

ISSN 0386—6211

北海道立農試資料 第25号

Misc. Pub. Hokkaido

Prefect. Agric. Exp. Stn.

No. 25, p. 1-173. May 1995.

北海道立農業試験場資料 第25号

Miscellaneous Publication of Hokkaido

Prefectural Agricultural Experiment Stations

No. 25, May 1995

21世紀初頭における農業の技術的 課題とその展望

平成 7 年 5 月

北海道立中央農業試験場

Hokkaido Central

Agricultural Experiment Station

(Naganuma, Hokkaido, 069-13 Japan)

序

わが国の経済社会をめぐる諸情勢は、世界の経済社会が変化するなかで影響を強く受けて大きく変化しつつある。わが国の農業生産において生産性の向上、効率化を目指して、農業資材の多投が行われてきたが、化学合成資材に大きく依存してきた農業生産から、持続的かつ安定的な生産性を目指す方向に変わってきている。国際的には、地球環境問題がますます深刻化し、先進国においては新たな対応が求められている。また開発途上国においては人口増加による食料需給問題などへの対応が急がれるなど、多様な問題が山積している。

わが国の農業・農村を取り巻く状況も大きく様変わりしつつあり、安価な輸入農産物の増加から自給率の低下は進み、農家子弟の農業就業の減少も止まらず、農業後継者不足が深刻化し、農業経営の担い手の確保も政治的課題となって、国民的視点に立った食料政策の確立が求められてきた。このことから、農林水産省は平成4年6月に「新しい食料・農業・農政政策の方向」を発表した。

その後わが国はガット・ウルグアイ・ラウンド農業協定に調印し、農業の国際化時代を迎えることとなった。こういう環境の中で北海道農政部は「北海道農業・農村のめざす姿」を平成6年6月に発表し、それぞれの地域における具体的な取組を進めるための指針とすることとしている。この中で示される21世紀に向けての魅力ある農業・農村を築き上げる技術的な課題と展望については、北海道立農業試験場の全専門部門をあげて検討をおこなってきた。

この検討を行う前提として、北海道農業・農村を取り巻く環境の変化を見据え、道立農試以外の大学あるいは国立の研究機関が推進・開発を予定している技術、及び広く産業界を含め、21世紀初頭に実用化が見込まれる先端技術の開発などを考慮して、北海道農業の持続的発展を図るために、1) 開発が必要な技術的課題を戦略的目標として明らかにするとともに、2) その開発された技術がもたらす農業の姿について展望を示した。特に20年先をみた将来展望は、北海道農業の国際化に対応する技術展望であり、試験場が総力を上げて取り組むべき課題として据えている。

この資料が広く関係者の皆様に参考となり、利用されることを願って始めの言葉とする。

平成7年5月25日

北海道立中央農業試験場

場長 野村 信 史

検討の経過と作業班体制

1 検討の経過

農水省の新農政プラン「新しい食料・農業・農村政策の方向」を受けて、平成4年に、道農政部は「新しい農業・農村の姿」の検討を始めた。道立農試では、農政部の指示を受けこれを支える農業技術の将来展望を「21世紀初頭における技術的課題とその展望」と題して検討することとなった。

おもな検討内容は、北海道農業・農村を取り巻く環境の変化を前提に、道立農試以外の大学や国立研究機関が推進・開発を予定している技術、並びに広く産業界を含め21世紀初頭に実用化が見込まれる先端技術などを考慮し、北海道農業の持続的発展を図るために、①必要な技術的課題を戦略的目標として明らかにすること、②その開発された技術がもたらす姿を示すことであった。

検討に際して、時系列的には①おおむね5年で確立するもの（短期的課題）、②おおむね10年で確立するもの（中期的課題）、③おおむね20年で確立するもの（長期的課題）と大きく3つに分けて検討した。一方、農業形態としては①土地利用型農業（稲作・畑作）、②高付加価値農業（園芸）、③畜産の3区分とした。

農政部と道立農試の合同の検討の場として農政部長以下関係職員、農業試験場側から企画情報室長をはじめ中央農試各部長、植物遺伝資源センター研究部長が参加し農業形態別に3回の検討会がもたれた。

農政部長より、「「新農政プラン」は農業基本法以来、はじめて国の農政の全体的な道筋を示したものであり、これを受けて北海道農業の展望を切り拓いて行くために、「新しい北海道農業のめざす姿」を明らかにしていく必要があり、その基本は経営のあり方を描くことである。経営のあり方を検討するに当たっては「技術的な可能性とその展望」が基礎となるので、農試の「21世紀初頭の技術的課題とその展望」の検討に期待する。」との期待が示された。

その後、平成4年9月の定例部長会議（中央農試）において各部代表者からなる作業班を設置し、ここで作業の取りまとめと部門間調整を行うものとした。各部門は、中央農試部長の責任のもとで、各場の関係各科協議、あるいは部門の全体会議などで論議し、資料の作成に当たった。これらの作業の検討経過は未定稿資料として平成5年3月に発行した。

農政部において「北海道農業・農村のめざす姿」の検討が進み、農業経営の姿が示された段階で、作業班は、「めざす姿」に示された営農類型毎に、作物栽培の適期、作業暦、労働時間などから、営農類型で想定した労力で営農作業が可能であるか、輪作が可能であるか、あるいは障害があればこれを可能にするための問題点は何か、その問題を解決するためにはどのような技術開発が必要か等について各分野にわたり検討した。畜産については平成6年に中央農試の機構改革が行われ畜産部が廃止されたため、酪農部門は根釧農試、肉牛部門は新得畜試、中小家畜は滝川畜試が中心になって検討することとなった。

平成6年6月に北海道農政部より「北海道農業・農村のめざす姿」が発行され、具体的な農業経営の姿が明らかになったことをふまえ、全部門で再度検討し必要な修正をおこなった。平成7年1月31日には中央農試全場員に対し説明会を開催し、2月下旬から3月上旬にかけて各場におもむき内容の

説明をおこなった。5月中央農試各部長の校閲を経て北海道立農試資料として発行することとした。

2 検討のねらい

本資料は、「北海道農業・農村のめざす姿」を実現するための技術開発を行い、そこに示された営農類型別の担い手としての経営体の実現を応援するものである。

現在の農業・農村の状況において解決すべきもっとも重要な問題点、その問題を解決するための研究課題・21世紀に向けての将来展望について各分野の概要を示すとともに、各分野において各部門別に10年後（めざす姿）、20年後の技術の状況を概観し、そこに達するために道立農試が解決すべき研究課題を時系列的に示した。

検討の前提としては①農村人口の減少・高齢化、②消費生活、食生活の多様化、③競争力強化の必要性、④地球環境との調和の4項目を最重要課題として設定した。

その結果をふまえて、①省力化（人手不足対応）、労働の質的变化（高齢化・女性労働の増加）、3K（きつい、汚い、危険）労働の忌避などへの対応を重視した技術開発、②多様な農産物作りや新たなニーズへの対応を考慮した技術開発、③貿易自由化や産地間競争の激化等を念頭において、より美味しく安全な農作物をできるだけ安く作る技術、④地球環境と調和した環境容量内の生産技術およびクリーン農業などの推進すべき研究方向を検討した。

21世紀初頭において望まれる経営体、めざす営農類型を可能にするための技術開発すべき課題を明らかにすると共に、技術開発の可能性とそれがもたらす展望を示すことによって、農業経営に新たな可能性・道を切り開く一助になれば幸甚と考えた。

3 作業班の体制

編集作業班には主に中央農試各部の主任研究員が参加し検討、執筆を担当した。畜産部門では機構改革にともない畜産関係試験場より作業班の各専門分野に参加した。植物遺伝資源センター、新得畜試は資料提供を担当した。

編集及び執筆者

編集作業班代表 谷 口 健 雄
編 集 作 業 班

氏 名	所 属	執筆分担
澤 田 一 夫*	企 画 情 報 室	編 集 事 務 局
折 登 一 隆	〃	〃
水 島 俊 一*	〃	情 報
山 崎 信 弘*	稲 作 部	稲 作
前 田 博	〃	〃
村 田 吉 平*	畑 作 部	畑 作
今 友 親	〃	〃
渡 辺 久 昭*	園 芸 部	園 芸
筒 井 佐 喜 雄	〃	〃
笹 島 克 己	農 業 機 械 部	機 械
宮 島 邦 之*	病 虫 部	病 虫
田 村 修	〃	〃
土 居 晃 郎*	環 境 化 学 部	環 境 化 学
鎌 田 賢 一	〃	〃
谷 口 健 雄	農 産 化 学 部	農 産 化 学
前 田 要 毅	農 業 土 木 部	農 業 土 木
山 本 毅 己	経 営 部	経営、クリーン農業
菊 地 治 己	生 物 工 学 部	生 物 工 学
石 栗 敏 機*	畜 産 部	〃
前 川 奨 秋	根 釧 農 試	酪 肉 農 牛
田 村 千 勉	新 得 畜 試	肉 牛
川 崎 勉 泰	新 得 畜 試	肉 牛
糟 谷 泰	滝 川 畜 試	中 小 家 畜
資 料 編 集		
佐々木 宏	遺伝資源センター	遺 伝 資 源 資 料
石 栗 敏 機	新 得 畜 試	ふ ん プ ロ 資 料
森 清 一	〃	畜産バイテク資料

(平成 7 年 5 月31日現在)

*印は、未定稿資料の編集に参画した者。所属は執筆時。

北海道立農業試験場資料 第25号

平成7年5月

21世紀初頭における農業の技術的課題とその展望

目 次

I 分野部門別要約	1～ 16
II 具体的技術の提起（分野別研究課題）	17～199
稲作（稲作、病虫、機械、経営）	18～ 33
畑作（畑作、病虫、機械、経営）	34～ 67
園芸（園芸、病虫、機械、経営）	68～115
畜産 I 酪農	116～129
II 肉牛、中小家畜	130～141
III 畜産バイテク	142～145
化学（環境化学、農業土木、農産化学）	146～169
流通経済	170～171
生物工学（生物工学、遺伝資源）	172～191
クリーン農業（クリーン農業、ふんプロ）	192～199

I 分野部門別要約

稲 作

1. 背 景

北海道の稲作は、国内の産地間競争の激化、ガット・ウルグアイ・ラウンド農業合意によるミニマムアクセス、就農者の高齢化および担い手不足などの理由により、より一層の品質・食味の向上と省力化さらには生産コストの低減が強く求められている状況にある。

2. 研究課題

「きらら397」の開発により単品販売が可能となるまでに道産米の品質・食味は向上したものの、府県における良食味品種の開発もめざましく、今後は「ササニシキ」「コシヒカリ」並にまで水準を引き上げる必要がある。また、もち米、酒米、低アミロース米品種などの高度利用米品種の開発・改良は、特産地形成による稲作振興にとって重要である。

省力・低コスト化の点では、直播栽培向良食味品種「きたいぶき」が開発されたが、一層の食味向上と低温苗立ち性の改善による安定性の付与が必要であり、さらに、超多収品種の開発による単収増加も重要である。春作業の労働ピークの解消をめざした不耕起移植栽培、無代かき移植栽培の開発と湛水直播、無代かき直播などの直播栽培の確立は重要な課題である。作業性の向上による省力化をめざした大規模水田造成技術の開発は、低コスト・省力化生産のための基盤として位置づけられ、緊急を要する課題である。

北海道稲作安定化のための基本的かつ最も重要な課題は、耐冷性品種の開発と耐冷性向上栽培技術の開発である。水稻の生育および窒素施肥量の予測システムの利活用により、低蛋白・低アミロースの良食味米の安定多収生産を目指すことが必要である。いもち病やカメムシの防除については、要防除水準および発生予察技術の確立、防除機の改良・開発により、農業使用量の少ない経済的かつ省力的な防除法を確立することが求められている。

[病虫部門のアプローチ]

安価で安全な米の安定供給を図るため、より低農薬な栽培技術と低コスト安定生産技術の開発が望まれている。また、省力化のための不耕起移植や直播栽培技術の確立も必要とされている。このようなことから、当面の重点課題として、主要病害虫の発生・被害予測の精度向上や拮抗微生物、性フェロモン、天敵などの生物農薬の探索・利用技術の開発を推進し、これらを組み込んだ減農薬栽培技術の開発をさらに進める。また、不耕起移植栽培や直播栽培における不安定要因となる病害虫対策、栽培環境改善による葉しょう褐変と褐変穂対策や緊急対応を要する薬剤耐性あるいは新発生病害虫の防除対策についても検討する。

【機械部門のアプローチ】

農産物の輸入が増加する中で、農業従事者の高齢化、後継者不足が進行しており、一層の低コスト生産・省力化が必須な状況である。このため、北海道における大規模経営による低コスト生産が必要となっている。

しかし、移植栽培においては、播種から移植の時期に労働が集中するため、規模拡大の大きなネックとなっており、省力技術の開発が急務である。そこで、当面は、不耕起移植および無代かき移植栽培に関する省力的作業技術を検討する。不耕起移植や無代かき移植は耕起や代かき作業の省略により省力化を図ることができるとともに水田の透水性不良の改善に寄与することが期待できる。次いで、中長期的には、湛水直播栽培に関わる高性能・高能率播種機を開発するとともに移植苗ハンドリングを省力化する機械装置の開発を進める。播種機の開発により風などにも影響されずに条播することを可能にし、育苗・移植の労働を大幅に削減でき、直播栽培単独もしくは移植栽培と組み合わせることにより北海道的な大規模経営が実現できる。

【経営部門のアプローチ】

「新食糧法」の施行にともない、米作のコスト競争、品質競争は一層高まる。稲作地域における兼業の深化、担い手の脆弱化のもとで、稲作経営の発展のためにはより安全な高品質米生産、低コスト米生産など産地の特質を生かした産地、地域単位の戦略が必要となる。

このため、大規模稲作における直播技術など省力・低コスト技術体系の経営経済的評価、大規模稲作経営形成のための基盤整備や農地集積、農地流動化の手法と評価をおこない、さらに農作業受託組織など地域農業の担い手の形成について等の問題に取り組む。

これらのことにより、大規模稲作経営を支える省力・低コスト技術体系及び適切な基盤整備、農地流動化方策が明らかにされる。また、水田の農地保全と多面的機能のあり方が評価される。

3. 展 望

以上の品種、栽培技術が開発されることにより、地域の特徴を活かし、多様な経営形態に応じたゆとりある稲づくりが展開され、消費者に喜ばれるおいしい、安い、お米の安定供給が可能となり、北海道稲作の競争力が強化される。

畑 作

1. 背 景

北海道の畑作は、多くの作物が全国1位の生産量をあげており、中でも畑作4品の生産量は全国の過半（てんさい100%、菜豆89%、ばれいしょ76%、小豆84%、小麦61%、大豆18%など）を占めている。都府県に比べ耕地面積が大きく、生産性の高い農業が展開されている北海道に対し、今後ともわが国の食糧供給地としての期待は大きい。しかし一方では、冷湿害による生産の不安定性、価格の低迷による作付面積の減少、ガット農業合意後の新たな環境の下での安定経営の確立など解決を要する課題は多い。このようなことから実需者の良質化・多様化指向を的確に応え、実需の確保・拡大に結びつく技術開発を進めなければならない。

畑作農業の技術革新を求める周辺状況として、競争力強化、農村人口の減少・高齢化対策、需要の質的变化への対応、環境と調和した健全な生産基盤の確立の4点が上げられよう。

第一の競争力強化のためには、低コスト安定生産技術による高収益畑作の確立を推進する。①多収・病害虫抵抗性・良質品種の開発、多収栽培技術、高能率作業機、土壌及び作物診断技術の高度化、発生育の高精度化など技術革新による一層の低コスト生産、②クリーン農業、良質品種と品質向上栽培技術の開発が求められる。

第二の農村人口の減少・高齢化については、省力生産技術によるゆとりある畑作の確立を推進する。①てん菜の直播品種や豆類の機械化向き品種の開発などの省力機械化、ワンマン作業機の開発など省力作業体系の確立、②作業の軽労働化や作業環境の改善のための技術革新が求められる。

第三の需要の質的变化については、新たな需要に応える活力ある畑作の確立を目指す。①安全健康志向が高まる中で用途別品種の開発や用途別栽培技術の開発、②食の利便性志向に対応した業務用品種の開発や貯蔵法技術の確立、③農作物の機能性への期待など新たなニーズ対応が求められる。

第四の地球環境との調和・環境保全に対しては、①生態系と調和した生産技術体系の確立など、健全な生産基盤を活かした夢広がる畑作の確立を目指す。

2. 研究課題

〔品種開発〕

多収、高品質、耐病虫性、ストレス耐性、機械化適性など生産性の向上を目指して品種開発を推進する。(1)秋播小麦のめん適性向上、春播小麦のパン適性向上と多収化、耐穂発芽性・耐雪性・耐病性の改善、(2)大豆の難裂莢性など機械化適性の向上、耐冷性と安定多収化、わい化病・シストセンチュウ抵抗性の付与、(3)小豆の耐冷性と落葉病・茎疫病など耐病性の付与、機械化適性と加工適性の向上、(4)菜豆の耐病性・収量性・加工適性の向上、(5)ばれいしょの用途別適性の向上と多収化、シストセンチュウとそうか病抵抗性の付与、(6)てんさいの高糖・高品質・多収化、そう根病などに対する耐病性品種の選定、(7)二条大麦や特産作物などの高品質・多収化、耐病性の付与等が当面の重点課題である。

〔栽培技術の開発〕

収量・品質の安定向上やコストの低減、省力化、環境との調和などを旨とした栽培技術を確立する。

(1)麦類の土壌・栄養診断による品質コントロール技術、低アミロ回避技術、倒伏防止技術、高水分小麦収穫技術の確立、(2)豆類の収穫調製技術、高品質安定多収生産技術、冷害対策技術、病害抑制技術の確立、(3)ばれいしょのそうか病防除技術、用途別栽培技術、長期貯蔵技術の確立、(4)てんさいの直播栽培技術、育苗の省力化や移植の全自動化技術の確立、(5)特用作物の栽培技術体系の確立、(6)各作物の雑草対策、気象災害対策、輪作技術確立等が当面の重点課題である。

〔病虫部門のアプローチ〕

より低農薬な栽培技術の開発、防除の困難な土壌伝染性病害虫やウイルス病の防除対策が要望されていることから、(1)病害虫診断システムや簡易同定法の開発、発生・被害予測システムの開発、耐病性品種育成を支援する技術の確立、弱毒ウイルス・拮抗微生物・性フェロモン・拮抗植物・天敵など生物的農薬の開発、などにより減農薬栽培技術開発を推進する。(2)難防除病害虫対策としては、抵抗性品種や生物的農薬の導入に加え栽培環境や土壌環境など農生態系による病害虫発生抑制機能を防除技術として確立し、総合的な防除対策を構築する。

ジャガイモ減農薬栽培技術、ジャガイモ土壌病害の防除対策、ジャガイモウイルス病の診断技術を確立し、ジャガイモや豆類のウイルスのベクターであるアブラムシ類、てんさいのヨトウガなどの発生予測について実用システムを開発するほか新発生および薬剤抵抗性病害虫の発生など緊急対応が当面の重点課題である。

〔機械部門のアプローチ〕

小麦の穂収穫乾燥収穫法、大豆のコンバイン収穫、小豆・菜豆の莢実乾燥収穫方式など品質向上を図る機械収穫法を確立するとともに株間除草の実用的機械化を推進し、省力化を図ることが当面の重点課題である。

〔経営部門のアプローチ〕

畑作物の多くは国際的な商品作物であり、ガット締結により国際間の市場競争は避けられないため、今後畑作地域では大規模畑作経営の形成や野菜作を導入した経営の確立が求められる。このためには、畑作の省力・低コスト技術体系の確立、野菜導入を可能にする労働力需給調整、農作業受委託、集出荷・選果組織など地域農業システムの形成が必要である。

このため、(1)大規模畑作における省力・低コスト技術体系の評価及び作業組織の形成、(3)大規模畑作経営のための農地集積、農地流動化の手法と評価、(3)個別経営を支援する農作業受委託、農業労働力の地域的調整システムの形成を重点課題とする。

3. 展 望

麦類では、めん適性・パン適性・耐穂発芽性・耐病性などの向上した品種が開発され、品質コントロール技術が普及し、高水分小麦の収穫法や品質チェックシステムが確立する。豆類では、耐冷性・耐病性品種の開発が進み高品質な安定生産が図られるとともに、機械収穫技術体系が確立し農作業は

大幅に省力化する。ばれいしょでは、用途別にシストセンチュウ抵抗性の高品質品種が開発される。また、そうか病の総合防除対策が確立する。てんさいでは、高糖・高品質の品種が普及するとともに、直播栽培技術が確立し省力化が図られる。そば・ひまわりなど特産作物の開発と生産技術改善が確立する。スイートコーンや緑肥作物の地力維持作物としての位置づけが確立し、地域輪作体系・雑草対策・異常気象対策など畑作総合技術の開発が進展する。

また、低農薬な栽培技術の開発が進み、難防除な土壌伝染性病害虫やウイルス病の防除技術が開発される。さらに、省力化技術の開発により各作物の所要労働時間を30～50%削減できると試算される。大規模畑作経営における省力・低コスト技術体系と作業組織及び適切な農地流動化方策が明らかにされ、畑作地域に野菜作を導入する地域農業の支援システムが形成されるだろう。

園 芸

1. 背 景

〔野 菜〕

わが国の野菜は、府県産地では都市化の進行、生産農家の高齢化、労働力不足などから供給力の大幅な低下が懸念されており、本道は大規模な土地利用型農業を展開しているため、府県の大規模市場から新産地の育成など一層の生産拡大が求められている。しかし、本道においても労働力不足は深刻で、省力化が不可欠であり、省力栽培や機械化栽培技術の確立に向け積極的な技術開発が求められている。さらに、野菜の継続出荷と流通コストの削減を可能とする集出荷・選別・販売体制を整備して広域産地形成を進めなければならない。

ガット・ウルグアイ・ラウンドの合意など厳しい国際環境の中で、本道農業の安定的な発展を期するために、高収益作物である野菜が重点作物として位置付けられ、稲作・畑作経営の中に積極的に取り入れていくことが期待されている。その一方で輸送技術の進歩や円高により生鮮野菜の輸入が急増している。野菜においても低コスト生産技術は今後も重要であり、加えて高品質志向、健康・安全志向など、多様化する消費ニーズに対応した技術開発が求められている。

〔果 樹〕

本道の果樹産地では、品種更新の遅れによる収益性の低下および担い手の高齢化、労働力の不足が問題になっている。一方では、従来の商品生産以外に果樹による観光開発や都市と農村の交流、地域景観整備への貢献なども含め、多様な対応が求められている。

〔花 き〕

道内の花き生産は、古くは都市近郊で小規模に行われていたが、近年の水田転作等の農業情勢とも関連し急激に伸びてきた。しかし、冷涼な気象条件を利用した簡易施設による夏秋期生産が主体で、開花調節に対する対応が十分でないため、出荷期が集中しやすく、出荷量・品質が不安定という問題を抱えている。そのため、開花調節技術の向上により出荷できる作期の拡大と高品質・定量出荷を目指さなければならない。品種については、道外や外国で育成されたものの利用が大部分であり、品目によっては本道の気象条件や作型に適応しにくい場合がある。特に栽培用球根などを輸入に頼っている品目では、球根生産国の作柄の影響を受けたり、高いロイヤルティの負担、自家増殖の禁止などの要因のため種苗費が高くついている。新品種育成により道独自の品種をもち一定量を道内で増殖できれば、本道特産花きの低コスト安定生産に大きく寄与することとなる。また、本道で生産される花きの多くは道外の大量消費地に移出されるため、長距離輸送・大規模流通に対応した品質保持法や輸送技術の改善も重要な課題である。一方、都市と農村の交流が進んでゆく中で、美しく潤いに満ちた農村景観の創出への取り組みも要望されている。

2. 研究課題

〔野菜〕

品種改良ではタマネギ、ニンジン、メロン、イチゴなど、本道の特産野菜について高品質で本道の作型に適応した品種や産地の安定化や防除回数の削減が可能な病害虫抵抗性品種の開発を進める。また、高カロチン、低しゅう酸など内部成分を重視した品種の開発や一層の需要増加が見込まれる業務用・加工用品種の開発を進める。

栽培技術ではセル成型苗の利用や収穫作業機の導入および直播栽培や無支柱栽培の導入など、省力・低コスト生産技術を確立する。また、夏季高温期に多発する葉根菜類の生理障害、軟腐病やネコブ病の回避技術など、高品質安定生産技術の確立を目指す。さらに、病害虫の生物的、生態的防除および適正な栽培管理によるクリーン野菜の生産技術の確立や本道の気象条件の特徴を生かした作型開発を進める。

〔果樹〕

品種改良の面では、本道の主要果樹であるリンゴ・ブドウ・オウトウでは、本道の気象条件を生かし道産果実として差別化できる高品質な品種の開発を行い、さらには病害虫抵抗性品種および省力適性品種の開発を行う。また、小果樹などでは地域や用途に応じた樹種・品種の選定をする。

栽培技術の面では、高品質・省力安定生産を目指し、低い樹高の栽培を基本にして栽培技術の単純化と軽労働化を図ることにより、熟練を要し作業量の多い現在の労働多投型の果樹栽培を改善する。また耐病虫性品種の利用、防除法の改善による低農薬栽培技術を通して、食品としての安全性の保持を図りつつ環境保全型農業の確立を推進する。

〔花き〕

栽培技術の面では、夏季の冷涼な気象条件を利用した高品質・低コスト安定生産技術の開発を進めるとともに、生育・開花調節技術の確立により作季の拡大や特色ある作型を開発する。景観植物に対する取り組みは府県に比べて遅れており、本道の環境条件に適応する品目の選定やその栽培・維持法を明らかにする必要がある。

品種改良の面では、本道の気象条件を生かし、府県産地と区別できる特色ある道産花き品種の開発が必要である。国内外から本道に適応する有望品種の導入に努めるが、これからも品種育成を手がけなければならない品目も多い。その場合、花としての新規性を求めるのは当然であるが、個々の場面では環境ストレス耐性、開花特性、病害虫抵抗性などが主要な育種目標となる。

保鮮流通面では、従来から切り花を中心として鮮度保持・低温輸送技術に取り組んできたが、今後さらに進むと思われる広域流通と大量輸送に対応する鮮度保持技術の開発が不可欠である。

〔病虫部門のアプローチ〕

高品質で安全な野菜の安定生産を図るため、より低農薬量の栽培技術の開発と土壌伝染性病害虫やウイルス病などの難防除病害虫の防除対策の確立が必要である。このようなことから病虫部門では、(1)病害虫の早期発見を支援する診断システムや病害虫の簡易同定法の開発、病害虫発生・被害予測シ

システムの開発、耐病虫性品種育成支援技術の開発、さらに弱毒ウイルス、拮抗微生物、性フェロモン、対抗植物、天敵などの生物的農薬の開発を進め、これらの成果を組み込んだより減農薬な栽培技術の開発を推進する。(2)また、難防除病害虫の対策として、耐病虫性品種や生物的農薬の導入を進めると共に作型（輪作）体系、栽培様式などの栽培環境や土壌環境など生態系に見られる病害虫発生抑制機能を防除技術として確立し、総合的な防除対策の構築を推進する。

これらに関わる当面の重点課題はキャベツ、ニンジン、キュウリ、タマネギの減農薬栽培技術の開発、主要野菜の難防除病害虫の防除対策、主要害虫の発生モニタリング手法の開発と要防除水準の設定、生物的農薬の総合防除への導入技術があるが、さらに新発生並びに薬剤耐性病害虫など緊急対応の必要があるものについて随時検討する。

高品質な花きを安定生産するためには、本質的に野菜と同様な課題の設定が必要であるが、病虫部門は各種花き類に発生する病害虫の発生実態の把握と主要花きにおける病害虫の発生生態の解明並びに環境制御などによる防除対策の確立を推進する。また、花きに登録された薬剤が少なく、同一薬剤の連用が進み、薬剤耐性病害虫の発生する恐れがあることから、これらの発生回避対策の確立や新発生病害虫対策も検討する。

〔機械部門のアプローチ〕

農産物の輸入量の増加、産地間競争の激化が進む中で、野菜、花き経営においても農業従事者の高齢化、後継者不足が進行しており、一層の低コスト生産・省力化が必須な状況である。このため、大規模生産単位による低コスト生産が心要となっており、計画的出荷と品質維持向上を図る省力化が不可欠となっている。

根菜類を除く野菜類では茎葉菜類をはじめほとんどの作目が人手による収穫選別作業となっており、重多労働である。このため、当面、メロンやかぼちゃについて防除から収穫までの省力化を推進するために作業台車による作業システム、ほうれんそう、スイートコーンとながいの収穫機、キャベツやほうれんそうの調製装置、メロンや食用ばれいしょの内部品質判定選別装置などを中心に開発を行い、中長期的には、ほうれんそうの自動調製ラインの開発など茎葉菜類について一連の収穫調製システムの開発を推進する。

生産団地の形成の中で省力的な収穫調製システムの採用により、低コスト生産や品質保持向上を推進でき、野菜供給地としての北海道を確保できる。

〔経営部門のアプローチ〕

本道の園芸作は他府県への移出型産地を目指しており、高品質継続出荷による市場競争力の向上と流通コストの削減を可能とする集出荷・選果・販売の広域産地形成が必要となる。また、農業の担い手や雇用労働力不足化での園芸作の導入拡大を進めなければならないため、園芸作の作業効率を高める機械化体系や育苗・選果の地域システムの形成と評価が求められる。

道内の各地域特性に対応した生産方式と産地形成が進み（①道南においては施設利用の周年型園芸作、道外移出の早出し産地、②道央においては水田転作に野菜を導入した複合経営、③多品目野菜供給の広域産地形成、④道東においては土地利用型野菜を導入した大規模移出型野菜産地）、園芸作の導入を支援する広域産地の形成の実現手段が明らかにされる。

3. 展 望

〔野 菜〕

野菜を稲作・畑作などの経営のなかに取り入れることにより、農業経営の収益性は向上して安定化することができる。とくに、畑作の輪作体系に野菜を組み入れることにより、畑作経営が高水準で安定し、ひいてはこれが地域農業・北海道農業の安定・発展に大きく寄与することが可能となる。これは野菜栽培における機械化技術体系が確立させなければならないが、中期的にみれば十分可能で、それにより畑作の中での低コスト野菜栽培が確立する。

一方、育種の成果としての病害虫抵抗性品種とクリーン農業研究により培われた技術を利用し、恵まれた土地資源や冷涼な気候を生かして生産された良質・安全でクリーンな野菜は道民の健康増進に貢献するのはもちろん、広く全国から支持され、国内最大の野菜生産基地として評価を一層高めることができる。その結果、今後ますます激しくなる国際競争あるいは国内産地間競争において、本道産野菜が、品質と価格の両面で打ち勝つことが可能となる。

〔果 樹〕

品種や開発された技術に基づき、品種更新や低コスト栽培を行うことにより、果樹経営の安定を図る。また管理作業の単純化・軽労働化を実現することにより新規参入を推進し、さらにコントラクターの導入を進めることにより、担い手不足と高齢化に対処することが可能となる。また、果樹を取り入れた農業公園、市民農園及び景観作りによる地域の活性化と豊かな農村環境の実現に貢献する。

〔花 き〕

花き栽培農家の経営の収益性を向上させ、急速に伸びつつある本道の花き産業を高位安定化に向かわせるとともに、主産地としての地歩を確かなものにできる。さらに、北海道に適する新しい景観植物を取り入れた農村環境作りにより、地域の活性化と豊かな農村の実現に貢献できる。

畜 産

21世紀の北海道畜産（酪農、肉牛、中小家畜等）の目標は多頭羽飼育の省力化、輸入価格に対抗できる低コスト化、安全で、健康な高品質の畜産物の生産にある。

1. 背 景

1) 酪農では、乳製品の輸入自由化に伴って低コスト化が求められている。消費ニーズの多様化に対応したより特徴ある差別化商品の開発が急務である。一方、乳牛の改良による個体乳量の向上、多頭化飼育の省力的群管理技術、ゆとりのある酪農経営への指向による放牧技術や環境保全に配慮した循環型の経営が必要である。

2) 肉用牛では牛肉の輸入自由化によって枝肉価格の低下が現実のものとなっている。輸入牛肉の品質向上により、ホル雄、ヘレフォード等の外国種との価格競合によって肉牛経営を圧迫している。牛肉の品質評価法が未確定のため、肥育、と殺、保存法といったおいしい牛肉の消費拡大のための技術の確立が急がれ、高品質牛肉生産のため北海道型黒毛和牛の作出が要望されている。

3) 中小家畜のうち豚では牛肉価格の低下に影響され、豚枝肉価格の低下が著しい。飼養戸数は平成2年から4年までの3年間で30%も減少し、一貫経営が増加するなかで、府県のオーエスキー病の発生によって、優良種畜の供給が防疫上の理由で停止され、道内での優良種畜の育種が不可欠となっている。

鶏では鶏卵、鶏肉とも消費の大巾な拡大は望めないので、消費者ニーズに対応した地域特産的卵や肉の生産が必要である。また、持続型農業からみた家きん類の能力の再評価とその応用が要望されている。

めん羊では道内の羊肉の輸入量は枝肉換算で2万t（約80万頭分）に対し道内生産量は150t（約6千頭）で、道産ラムの生産が要望されている。めん羊の繁殖特性から出荷時期が偏り、周年出荷で安定供給し、ラムの地域特産化を目指すことが必要である。

4) 草地、飼料作物では約58万haの牧草地と約4万haのサイレージ用とうもろこしが作付され、家畜の飼料生産を行っている。イネ科牧草の主体はチモシーで多様な熟期別品種が育成され、収穫適期の拡大により、高栄養価の牧草が確保され、生産性の向上が図られてきた。ペレニアルライグラスは集約放牧用草種としての有利性が実証されたが、土壤凍結地帯での栽培が困難であるため、越冬性、耐旱性等での改良が要望されている。サイレージ用とうもろこしは濃厚飼料の代替作物として最も有効であるが、国産品種のシェアは低下している。根釧、天北地域では早生の早～極早生品種のニーズが強く、外国からの導入品種の空白部分を補うことが必要である。

5) 衛生、バイオテクノロジー分野では、より高度な生産性の追及によって個体能力は向上したが、生態調節機構のひずみや乱れから生産病（肥満、起立不能、第四胃変位）が増加、繁殖障害、乳房炎が発生し、供用年数の短縮につながっている。生産病予防は飼養コストの低下、安全で高品質な畜産物の生産に寄与できる。優良家畜の大量安全増殖のためには、核移植や受精卵移植によって、優良胚の大量作出技術を確立し飛躍的な資質改良の促進を図らなければならない。遺伝子組換えを利用したワクチン、診断薬、生理活性物質の開発が進められ、これらの活用によって疾病による損耗の減少と泌乳、成長

の促進が図られるとともに、高品質な畜産物の低コスト生産が可能となる。

2. 研究課題

〔酪農〕

ゆとりのある経営の実現、環境と調和した酪農経営を目指した乳牛改良、飼養管理技術の開発を行う。

(1)乳検情報の活用促進と北海道型乳牛の作出支援、(2)乳牛改良手法と乳質向上のための選抜法、(3)微量栄養素の生理作用及び要求量の解明、(4)ルーメンバイオテクノロジーによる栄養代謝改善、(5)組織器官の活性化による泌乳能力の増大と生理機能制御による泌乳効率の向上技術、(6)風味のすぐれた高成分乳の安定生産と衛生的および機能性乳質の向上技術、(7)省力多頭飼養管理技術の確立、(8)放牧利用型飼養技術の確立、(9)超省力粗飼料生産・調製・貯蔵システムの開発と飼料給餌及び搾乳システムの省力化技術、(10)低コスト牛舎構造の設計と既存牛舎の有効活用技術並びに低コスト尿污水处理技術の確立、(11)堆肥化・無臭化技術の開発による環境負荷物質低減と有機物循環システムの確立

〔肉用牛〕

北海道型黒毛和種の作出と低コストの高品質牛肉生産技術の開発を目指す。

(1)受精卵移植を利用した優良雄牛の作出、(2)フィールドデータによる種雄牛評価、(3)繁殖雄牛の繁殖・哺育・産肉能力の評価、(4)ハイブリッド技術による肉牛生産、(5)黒毛和種による高品質牛肉生産技術、(6)ルーメンコントロールによる生産性向上技術、(7)牛肉の品質評価手法及び食味指標の開発と利用、(8)低質肉の高付加価値化技術

〔中小家畜〕

地域特産的な豚肉、鶏卵、鶏肉、羊肉の省力生産技術開発と遺伝資源の保存を行う。

(1)省力低コスト飼養管理技術、(2)優良肉質・高繁殖系統豚を用いたブランド肉の生産、(3)バイオ技術による高生産豚の作出、(4)鶏の資質改良と遺伝資源の保存方法、(5)家きん類の生産機能の高度活用技術、(6)地域特産化に向けたラムの周年出荷生産技術

〔草地・飼料作物〕

粗飼料自給率の向上をめざし、品種開発並びに栽培技術の確立を目指す。

(1)チモシー・ペレニアルライグラス・サイレージ用とうもろこしの新品種育成、(2)粗飼料品質評価法と地帯別の高品質自給飼料生産技術の確立、(3)低・未利用飼料資源の高栄養化技術、(4)放牧利用技術の確立、(5)糞尿を利用した合理的な牧草生産技術の開発

〔衛生・バイオテック〕

家畜の損耗防止と生産性の向上をめざし技術開発を行う。抗病性品種、高繁殖性品種を早期に作出し、大量に増殖する技術を開発する。

(1)高泌乳牛、肉用牛の生産病予防技術、(2)牛乳房炎の総合的防除技術、(3)哺乳期における損耗防止、(4)コスト低減、省力化を目指した繁殖管理技術、(5)牛群健康管理手法の開発、(6)SPF豚による慢性

感染症の情浄化技術、(7)遺伝子組換技術による新製剤の開発、(8)家畜遺伝子の解明と導入技術の開発、(9)遺伝子操作・クローン牛による育種改良、(10)体内受精卵移植技術の確立、(11)核移植による優良胚の大量作出技術の確立

3. 展 望

酪農では生乳の販売を拡大し、海外からの乳製品の輸入に対応でき、ゆとりのある環境と調和のとれた酪農経営が確立する。

肉用牛では北海道型黒毛和種の作出による高品質牛肉の生産、品種特性を生かした牛肉生産を実現する技術開発により大規模な低コスト肉牛経営が確立する。

中小家畜では多様な消費ニーズに対応する安全で、地域特産的な豚肉、鶏卵、鶏肉、羊肉の生産農家が創出される。

草地・飼料作物では新品種の育成と生産技術の確立により粗飼料自給率の向上が図られると共に草地における物質循環が解明される。

衛生・バイオ分野では疾病予防法が確立して家畜の損耗防止が進むと共に、遺伝子操作による家畜の改良により生産性の向上がはかられ、低コスト生産のための技術開発が行われる。

化 学

1. 背 景

21世紀は農業と環境の時代と言われるように、今日、農業生産とこれを取りまく生産環境の関係が厳しく問い直されている。すなわち、多肥・多農薬利用の近代農法は農薬類による土壌汚染、肥料成分の流亡による水圏の富栄養化と水質汚染、温室効果ガスの発生等深刻な問題を引き起こしている。生産効率一辺倒の基盤整備は貴重な農村景観を破棄し、農村から生活の潤いを奪っている。さらに、貯蔵・輸送技術の向上は農産物の地球規模での流通を可能とし、経済合理性の追求はわが国では安価な輸入農産物の増加となり、消費者から旬の味を奪い、含まれるポストハーベスト農薬は生命の安全性を脅かし、健康に不安を与え、他方、生産者には一層の生産コスト低減をせまっている。

21世紀に向けて本道農業を発展させていくには、自然立地を生かした生産基盤、健全な耕地生態系の維持が不可欠であり、そこから生産された健全で安全な高品質農作物を消費者（実需者）に提供する事が必須である。今までのような生態系を破壊しかねない土地利用から、生態系順応した土地利用へ、そして豊かで美しい景観を持つ潤いとやすらぎに満ちた自然と共存する農村、消費者に望まれる農産物の生産・供給をめざす農業の創造へと発想を転換せねばならない。

2. 研究課題

その実現にむけて次の点が重要な課題となる。

- I 「生態系に順応した土地利用型農業の確立」
- II 「生物機能を強化し自然景観・生態系を豊かにする農業生産基盤整備法の開発」
- III 「消費ニーズに対応した高品質農産物の生産・流通技術の開発」

具体的には

I 生態系に順応した土地利用型農業の確立に向けて

当面は、(1)農業系内における環境容量の設定と、(2)環境容量内肥培管理技術を確立し、さらに、(3)施肥法改善による農産物生産の低コスト化と、(4)発生負荷の低減、(5)農耕地及び周辺環境の保全を図る。

中長期的には、(6)耕地生態系の機能把握と、(7)土地生産力、環境容量、土地緩衝力、生物機能等により農地を総合的に評価する新しい土地評価法の開発を行う。さらに、(8)有機物、土壌中の中小動物、微生物等の活用による地象条件に基づいた耕地生態系の維持及び強化法について検討する。

II 生物機能を強化し自然景観・生態系を豊かにする農業生産基盤整備法の開発に向けて

当面は(1)低コスト化を目指す大区画水田造成整備手法、(2)生態系に配慮した排水路の整備手法の開発を行う。

中長期的には先端技術を応用し、(3)生活環境の整備手法開発、(4)地域エネルギー資源の有効利用技術の開発、さらに、(5)総合的な農村環境整備手法の開発へ発展させる。

III 消費ニーズに対応した高品質農産物の生産・流通技術の開発に向けて

当面は、(1)生産現場・消費者が判断できる品質基準の策定と簡易判定法の開発及び、(2)用途別適性

の解明をおこなう。同時に、(3)育種、栽培部門と共同あるいは支援して農作物の品質向上をめざす。また、(4)作物の代謝生理解明により収穫適期の把握と、(5)内部成分制御に基づく貯蔵法の開発をおこなう。

中長期的には、(6)農作物のもつ機能性成分の把握とその強化法、(7)農作物の新規用途開発、あるいは非食品利用について他部門、他機関と共同して検討し、農作物の総合利用技術の開発により農作物の新たな付加価値を創造する。一方、(8)作物生理特性にあった保鮮技術を確立し、長期間貯蔵技術、遠距離輸送技術を作出する。さらに、(9)収穫後の時間の経過にともなう作物体内成分変化のシミュレーションを行い、消費段階での保存条件に対応した農産物の品質保証、可食期間表示を可能にする。

3. 展 望

1) 土壤生物の能力が強化され、土壤窒素コントロール技術が確立し環境容量内土壌、施肥管理技術が確立する。作物の生育、収量、品質予測システムが活用され目的別栽培管理法が確立する。また、全道各農業地帯別の環境容量マップが作成され生態系に順応した持続的農業が展開する。

2) リモートセンシング情報などを活用した高精度な土壌改良技術指針が策定され自然生態系と調和した環境負荷の少ない基盤造成がおこなわれる。圃場管理が自動化され、気象災害を克服し、計画生産が可能となる。

自然景観と調和した農村環境が創出され、快適な居住空間が形成される。

3) 農作物に用途別内部品質指標が設定され、簡易測定法が確立して用途別に選別出荷される。農作物が非食品利用など多様な用途に利用され、新たな付加価値が創造される。

作物毎に保鮮、長期貯蔵技術が確立し、実需者、消費者に対し周年安定供給が可能となる。海外へも鮮度を落とさず輸送可能となる。品質判定技術の簡便化とともに消費段階での保存条件に対応した生鮮農産物の品質保証、可食期間表示がなされる。

生 物 工 学（遺伝資源）

1. 背 景

米の良食味品種、果樹や花などの品種はそれ自体がブランド品になっている。北海道農業の持続的発展のためクリーン農業をさらに推進しなければならないが、化学合成農薬の使用量を減らす病害虫抵抗性品種の育成、あるいは消費者ニーズに対応した新食品素材の作出が望まれている。耐冷性品種の育成など新品種開発の効率化が必要であり、育成された優良品種の増殖、優良種苗生産を効率よく行う必要がある。

このため細胞・組織培養技術や遺伝子操作技術を駆使して作物の生産性とその安定性を飛躍的に高めることが必要になる。さらに、育種素材となる遺伝資源を収集し、これらの特性情報の集積を進めることにより新品種の開発の迅速化、効率化を支援する必要がある。

2. 研究課題

1) 細胞操作技術：細胞培養を用いて、育種の効率化と新育種素材の開発を行う。

(1) 蒴培養技術、(2) 胚培養技術、(3) 細胞培養技術、(4) 細胞融合技術

2) 遺伝子操作技術：遺伝子工学技術を用いて、育種の効率化、新育種素材の作出、病害虫防除技術の開発を行う。

(1) 作物の遺伝子解析、(2) 遺伝子マーカーの探索と利用、(3) 微生物の遺伝子解析、(4) 有用遺伝子の単離と利用、(5) 遺伝子導入法、(6) 遺伝子診断法、(7) 形質転換植物の評価と安全性

3) 有用微生物の機能利用：微生物の機能を有効に利用した病害虫の生物防除を開発する。

(1) 拮抗微生物、(2) 弱毒ウイルス、(3) 天敵微生物、(4) 生理活性物質

4) 遺伝資源：植物遺伝資源の収集、保存、評価を行い、育種素材として有効利用を図る。

(1) 遺伝資源の探索・収集・保存、(2) 特性調査、情報管理、(3) 評価、分類

3. 展 望

細胞操作、遺伝子操作など生物工学的手法が農業技術の中に積極的に取り込まれ、育種が効率的に進展し、耐病虫性や高品質などの新育種素材が開発される。土壌病害など難防除病害の病原菌について遺伝子解析が進み、診断法が開発され、有効な生物防除法が確立される。

遺伝資源の保存、評価が充実し、効率的な育種体制が確立される。民間における種子生産、優良種苗の増殖体制が整備され、新品種の普及が速やかに行われ、作物の安定生産が図られる。

クリーン農業

1. 背景

本道では、国際化時代を生き抜く農業・農村の持続的発展を目指して「クリーン農業」を推進している。そのねらいは、①本道のクリーンな生産環境の保全と活用を図り、②消費者ニーズに的確に応えたより安全で良質で安価な農産物を安定的に生産・供給と、③それを支える減農薬・減化学肥料栽培及び低コスト技術を確立し、内外競争力を高め体質の強い農業を築くことにある。

このために、自然生態系との調和を前提に、環境への負荷をできるだけ与えない生産技術の再構築を基礎に、農薬と化学肥料の投入量を削減する技術開発、農産物の品質評価や品質を保持する物流技術の開発、開発したクリーン農業技術の実用化と経済性評価を通じた農家・地域への定着条件の解明が求められている。

2. 研究課題

1) 環境保全機能の解明、環境への負荷を与えない環境容量の設定と抑制技術の確立

(1)環境に配慮した農耕地からのガス発生抑制技術の開発、(2)農薬類、窒素肥料の環境負荷の実態解明と軽減技術の開発

2) 減農薬・減化学肥料栽培の技術確立と実用化技術組み立て

(1)減農薬栽培技術の確立と実用化、(2)減除草剤技術の確立と実用化、(3)減化学肥料栽培技術確立と実用化、(4)減農薬・減化学肥料栽培技術の経済性評価

3) クリーン農産物の品質向上技術の開発、流通・貯蔵技術の確立

(1)減農薬・減化学肥料栽培農産物の機能性成分と評価、(2)農産物の鮮度・栄養性を保持する輸送及び貯蔵技術の確立、(3)農産物の物流実態と物流形態の経済評価

4) 生態系活用による農産物の高品質生産技術の開発

(1)農薬代替防除技術と総合防除法、(2)有機物活用と土壌生態系評価技術の確立、(3)生態系活用化のための土地改良、利用技術の確立、(4)生態系を活用した雑草管理技術の確立

5) クリーン栽培向け適品種の検索・育成

(1)病虫害抵抗性品種の探索・育成

3. 展望

本道の立地特性（自然生態系）を活用したクリーン農業技術が確立し、より安全で良質な農産物の安定的な生産・供給が行われ、道産農産物（クリーン農産物）に対する消費者や実需者の信頼を得て販路を拡大する。

道産農産物の成分・品質評価や鮮度・栄養性を保持する輸送と貯蔵の物流技術の確立により輸入農産物との差別化をはかり競争力を高める。

クリーン農業の推進から生産者と消費者との提携と交流が進み、農業・農村への評価が高まり農業経営に展望を持つ担い手が形成され、地域農業・農村が活性化する。

情 報

1. 背 景

コンピュータおよび通信技術のめざましい発達に伴って工業、商業、金融業などをはじめとして社会の情報化が非常な勢いで進んでおり、国民生活も大きな影響を受けてきている。農業・農村においてもその流れは例外ではなく、激化する産地間競争やコスト低減に向けて、生産技術の革新と合理的な経営を成し遂げる手段の要として、情報化への対応とその活用が急がれている。

北海道における農業・農村の情報化のための整備は、府県と較べてかなり先行しており、農業者のパソコン導入数もこの1、2年で急速に増加している。地域の情報ネットワークを通して気象や市況の情報を即時に入手することが可能になる一方で、それらの情報を活用するためのノウハウやソフトウェアの不足が指摘されている。

より高品質でクリーンな農産物を安定して生産するためには、より高度な農業技術体系が必要であり、そのために農業試験場からの迅速な技術普及の提供と、考える農業を支える技術支援システムの開発が求められている。

このような生産現場の期待に応えるために、それぞれの研究分野で営農・技術支援システムの開発と実用化を進めるとともに、国際化に対応した研究情報ネットワークを活用して、高度化する研究を効率よく行う必要がある。

2. 研究課題

1) 各分野における技術支援システムの開発と実用化

- (1)病虫害発生予測・管理システム (2)土壌資源管理システム (3)作物生育予測・管理システム
- (4)家畜飼養・管理システム (5)草地管理・放牧システム (6)施設環境制御システム
- (7)景観設計・管理システム (8)リモートセンシング情報活用システム

2) 経営管理システムの開発と実用化

- (1)農業経営管理システム (2)経営指導支援システム (3)生産・販売計画システム
- (4)作業管理システム (5)耕地管理マッピングシステム (6)市況情報活用システム
- (7)経営戦略支援システム

3) 技術情報データベースの開発と提供

- (1)環境資源民報データベース (2)農業統計データベース (3)技術・研究文献データベース
- (4)病虫害発生予察データベース (5)植物遺伝資源データベース (6)農業・資材データベース
- (7)品種特性データベース (8)研究成果情報データベース

4) 情報ネットワーク活用技術の開発と提供

- (1)研究情報ネットワークシステム：インターネット活用技術の開発
- (2)農業情報ネットワークシステムの設計・活用技術の開発、改良
- (3)各種情報ネットワークの連携技術の開発 (4)研究データ解析技術の開発
- (5)システム・アナリシス、シミュレーション技法の導入と実用化

3. 展 望

1) 高速通信網がすべての農家にいきわたり、コンピュータネットワークを介して営農に必要な情報がいつでも即座に入手できるようになる。一方では都市との活発な情報交流によって消費者と農家との連携が築かれて、産地直売やファームステイのネットワークが有効になる。マルチメディア情報ネットワークによって都市と農村の格差がなくなり、担い手に不足しない生き生きした農村と国際化にも生き残るたくましい農業が実現できる。

2) 気象情報を活用した病害虫発生予測、作物生育予測に基づいて、的確な病害虫対策や施肥管理が可能となるなど、情報を活用した科学的農業によって、クリーンで高品質な農産物を安定して生産することができる。シミュレーションによる最適な営農計画と、市場および産地情報に基づく適正な作付けと安定的な出荷が可能となる。

3) 研究と生産現場を結ぶ情報ネットワークにより、求められる技術開発とその成果の受け渡しが的確・迅速に行われる。インターネットを通して国内および世界各地の研究機関・研究者との活発な交流と情報交換によって、研究の高度化・効率化と技術開発力の向上が図られる。

Ⅱ 具体的技術の提起

分野、部門別に現状と10年、20年後の状態、到達点およびそこに至るまでに解決すべき研究課題を見開きで、左右合わせて時系列的に示す。

参考資料に示されているデータ類には、試験場の成果以外も含まれており、本来、原著者の了解を取るべきものであるが、出典を明らかにすることにより、その責を果たしたいので御了承願いたい。

稲 作

課 題	現 状	10年後(めざす姿)
1. 育種 (1)極良食味品種	・食味:「きらら397」 ・収量:503kg/10a(平5全道平年反収) ・耐冷性:やや強～強 ・耐病性:やや強	・食味:「ササニシキ」以上 ・収量:560kg/10a ・耐冷性:強 ・耐病性:やや強～強
(2)直播用品種	・苗立ち性:移植用品種に優る ・食味:「ゆきひかり」並 ・収量:90%(現状対比) ・耐冷性:やや強 ・耐病性:やや強～強	・苗立ち性:「きたいぶき」と「緑育PL1」の中間程度 ・食味:「きらら397」並 ・収量:500kg/10a ・耐冷性:強 ・耐病性:やや強～強
(3)超多収品種		・収量:650kg/10a(現状対比130%) ・食味:「ゆきひかり」並 ・耐冷性:強 ・耐病性:やや強～強
(4)高度利用米品種	・良質もち米:「はくちょうもち」 ・低アミロース米:「彩」	・もち品質:「ヒメノモチ」並 ・低アミロース米:「彩」の改良 ・酒米適品種の中間母本
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
(1)極良食味品種	・品種改良試験・・・・・・・・・・ ・極良食味品種の早期開発・・・・・・ ・耐冷性品種の開発・・・・・・・・・・	・・・・・・・・・・・・・・・・ ・・・・・・・・・・・・・・・・ ・・・・・・・・・・・・・・・・ ・耐冷・耐病・極良食味品種の開発 発・・・・・・・・・・・・・・・・
(2)直播用品種	・直播栽培用品種開発・・・・・・・・	・・・・・・・・・・・・・・・・ ・良質・耐冷・直播品種の開発 ・・・・・・・・・・・・・・・・
(3)超多収品種	・超多収品種開発・・・・・・・・・・	・・・・・・・・・・・・・・・・
(4)高度利用米品種	・良品質もち米の安定確収生産技術の 確立・・・・・・・・・・・・・・・・	・・・・・・・・・・・・・・・・ ・超多収高度利用米品種の開発・ ・イネ縞葉枯病、カメムシ等 耐病虫性品種の開発・・・・・・

稲作1

将来展望（20年後）

- ・食味：「コシヒカリ」並
- ・収量：560kg/10a
- ・耐冷性：強～極強
- ・耐病性：強

- ・苗立ち性：「緑育PL1」並（カルパー不要）、折衷・不耕起直播にも適用
- ・食味：「きらら397」以上
- ・収量：530kg/10a（現状対比105%）
- ・耐冷性：強～極強
- ・耐病性：強

- ・収量：700kg/10a（現状対比140%）
- ・食味：「きらら397」並
- ・耐冷性：強～極強
- ・耐病性：強

- ・各種高度利用米品種の育成

20年

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
2. 栽培管理 (1) 低コスト・省力 栽培技術	・乳苗：技術開発されたが農家への導入は進んでいない ・不耕起移植栽培：試験実施中 ・無代かき移植栽培：試験実施中 ・直播栽培：農家でテスト栽培 湛水直播栽培面積：120ha 折衷直播栽培面積：60ha 新しい直播栽培：試験実施中	・無代かき移植栽培：普及 ・不耕起移植栽培：栽培基準策定 (乳苗含む) ・育苗技術改善：ロングマット育苗方式 ・直播栽培： 大規模直播栽培の普及 高能率・高精度播種機の普及
(2) 耐冷性向上技術	・穂ばらみ期間の深水管理 ・防風網、防風林による保温 ・品種構成 ・施肥基準の遵守 ・ケイカルの施用	・開花期障害および長期低温障害の軽減策の開発 ・冷害耐性、不稔発生予測技術の開発 ・稲体内窒素濃度制御技術の開発 ・水田環境（水温、地温、気温）改善のための総合的な基盤整備方式の確立
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
(1) 低コスト・省力 栽培	・湛水不耕起移植栽培法の開発 ・低コスト湛水直播栽培法の開発	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ・大規模直播栽培の良質安定化技術の開発・・・・・・・・・・ ・大規模稲作の技術的・経営的管理システムの開発・・・・・・・・ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
(2) 耐冷性向上技術	・不耕起直播栽培法の開発・・・・・・・・ ・不稔初発生の軽減技術・・・・・・・・	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ・耐冷性向上自動水管理システムの開発・・・・・・・・・・ ・耐冷性の栄養生理的制御技術の開発・・・・・・・・・・

稲作2

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																								
・不耕起移植栽培：普及 ・直播栽培： 安定多収栽培技術の確立 不耕起直播栽培基準の策定 ・総合的冷害軽減技術の確立と普及	直播用品種の低温苗立ち性 （平9、上川農試冷水田） <table><tr><th>品種名</th><th>苗立ち率 %</th></tr><tr><td>きたいぶき</td><td>39%</td></tr><tr><td>錦育PLI（中間母本）</td><td>62%</td></tr><tr><td>目標（2003年）</td><td>58%</td></tr></table> 10a当り労働時間 <table><tr><th>栽培法</th><th>労働時間</th></tr><tr><td>現 状（移 植）</td><td>30.9</td></tr><tr><td>目 標（不耕起移植）</td><td>17.2</td></tr><tr><td>目 標（直 播）</td><td>10</td></tr></table> 耐冷性別作付割合の目標（全国） <table><tr><th>耐冷性</th><th>1963年（昭38）</th><th>1993年（平6）</th><th>2003年（平15）</th></tr><tr><td>中</td><td>4.1</td><td>8.5</td><td></td></tr><tr><td>やや強</td><td></td><td>79.2</td><td>47.5</td></tr><tr><td>やや強～強</td><td>18.6</td><td>11.8</td><td></td></tr><tr><td>強</td><td>5.6</td><td>42.6</td><td>70</td></tr><tr><td>強～極強</td><td></td><td></td><td>28</td></tr></table>	品種名	苗立ち率 %	きたいぶき	39%	錦育PLI（中間母本）	62%	目標（2003年）	58%	栽培法	労働時間	現 状（移 植）	30.9	目 標（不耕起移植）	17.2	目 標（直 播）	10	耐冷性	1963年（昭38）	1993年（平6）	2003年（平15）	中	4.1	8.5		やや強		79.2	47.5	やや強～強	18.6	11.8		強	5.6	42.6	70	強～極強			28
品種名	苗立ち率 %																																								
きたいぶき	39%																																								
錦育PLI（中間母本）	62%																																								
目標（2003年）	58%																																								
栽培法	労働時間																																								
現 状（移 植）	30.9																																								
目 標（不耕起移植）	17.2																																								
目 標（直 播）	10																																								
耐冷性	1963年（昭38）	1993年（平6）	2003年（平15）																																						
中	4.1	8.5																																							
やや強		79.2	47.5																																						
やや強～強	18.6	11.8																																							
強	5.6	42.6	70																																						
強～極強			28																																						
20年																																									

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
(3)良食味・多収生産のための効率的施肥・土壌管理技術	・低蛋白、低アミロース米の生産技術について試験実施中 ・全道の産米について蛋白、アミロース含有率を測定 ・土壌区分別の肥沃度と地帯区分毎の目標収量に基づく施肥標準	・低蛋白、低アミロース米の生産技術指針確立 ・気象・土壌データに基づく最適窒素施肥量の予測システムの開発 ・ほ場における有機物腐敗技術の開発（化学肥料3割削減）
(4)低農薬栽培技術	・除草：パイプダスタによる粒剤、1.5回 ・殺虫・殺菌：3～5回 動力噴霧機 共同 29% 個人 52% 有人ヘリ 委託 15% 無人ヘリ 委託 4%	・除草： 要防除水準、発生量予測による合理的防除（処理量3割削減） フロアブル剤などの普及 ・殺虫・殺菌： 要防除水準の策定、発生予測精度の向上により、より合理的な防除（処理量3割削減） ワンマン化または防除委託
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
(3)良食味・多収生産のための効率的施肥・土壌管理技術	・北海道米の食味水準向上技術の開発 ・水稻に対する最適施肥窒素含量の全道メッシュ予測システムの開発	・ ・ ・ 良食味安定多収の土壌管理・施肥技術体系の確立
(4)低農薬栽培技術	・ 水稻の減農薬技術の確立 ・ 葉鞘褐変病の防除対策 ・ 水稻育苗期における細菌性病害の防除対策試験 ・ 水稻除草剤の実用化試験	・ ・ 低投入化学的防除体系の確立 ・ 防除の低コスト・ワンマン化技術の確立 ・ 主要病害虫の発生・被害予測システムの確立 ・ ・ ・

将来展望（20年後）	参 考 資 料																								
・ 良食味安定多収の土壌管理・施肥技術 体系の確立と普及	表 蛋白およびアミロース含量の目標値（%） <table><tr><th>項 目</th><th>現 在</th><th>10年後</th><th>20年後</th></tr><tr><td>蛋 白</td><td>8.0</td><td>7.0</td><td>6.0</td></tr><tr><td>アミロース</td><td>20.0</td><td>19.0</td><td>18.0</td></tr></table>	項 目	現 在	10年後	20年後	蛋 白	8.0	7.0	6.0	アミロース	20.0	19.0	18.0												
項 目	現 在	10年後	20年後																						
蛋 白	8.0	7.0	6.0																						
アミロース	20.0	19.0	18.0																						
・ 低投入化学的防除体系の確立と普及 ・ 防除の低コスト・ワンマン化技術の確 立と普及 ・ 主要病害虫の発生・被害予測システム の確立と普及	蛋白質含量の分布 <table><caption>蛋白質含量の分布 (%)</caption><thead><tr><th>アミロース含量</th><th>分布 (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>~18</td><td>1</td></tr><tr><td>~19</td><td>2</td></tr><tr><td>~20</td><td>27</td></tr><tr><td>~21</td><td>14</td></tr><tr><td>~22</td><td>2</td></tr></tbody></table> アミロース含量の分布 <table><caption>アミロース含量の分布 (%)</caption><thead><tr><th>蛋白質含量 (%)</th><th>分布 (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>~6</td><td>1</td></tr><tr><td>~7</td><td>1</td></tr><tr><td>~8</td><td>8</td></tr><tr><td>~9</td><td>30</td></tr><tr><td>~10</td><td>10</td></tr></tbody></table> 図 蛋白及びアミロース含量の実態 (平成4年産きらら397：食味分析センター) 新たな食味関連評価項目（農産化学部門） 1) 米飯の味分析 2) 色・つや評価（色彩画像解析法） 3) 香り（においセンサー法） 4) 食味関連タンパク質の特定と分画定量 5) 澱粉の化学構造解析	アミロース含量	分布 (%)	~18	1	~19	2	~20	27	~21	14	~22	2	蛋白質含量 (%)	分布 (%)	~6	1	~7	1	~8	8	~9	30	~10	10
アミロース含量	分布 (%)																								
~18	1																								
~19	2																								
~20	27																								
~21	14																								
~22	2																								
蛋白質含量 (%)	分布 (%)																								
~6	1																								
~7	1																								
~8	8																								
~9	30																								
~10	10																								
20年																									

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
(5)生産基盤の拡大による低コスト化の推進	・ 一部で大区画水田を試験的に造成 ・ 大区画水田の造成法、土壌管理、水管理、ほ場均平精度の向上について調査・試験実施中	・ 自動給水装置による用水管理法の確立 ・ 広幅畦畔造成による作業機械の農道uターン方式の確立 ・ 土壌、栽培様式、機械作業性を考慮した効率的区画形状造成技術が開発され大区画水田が増加する
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
(5)生産基盤の拡大による低コスト化の推進	・ 良質安定化のための省力的水管理システムの確立・・・・・・・・・・ ・ 大区画水田における省力化のための適正区画規模の策定・・・・・・・・	・・・・・・・・・・・・・・・・ ・・・・・・・・・・・・・・・・ ・ 稲作の省力・低コスト化のための基盤整備方式の確立・・・・・・ ・ レーザー光線等のハイテク技術を用いたほ場管理自動制御システムの確立・・・・・・・・・・ ・ 大規模稲作の技術的・経営的管理システムの開発・・・・・・・・

稲作4

将来展望（20年後）	参 考 資 料						
・機械化、水稻の生育状況、気象変動、土壌水分環境等に対応したほ場管理の自動省力化と低コスト化が図られる ・大規模稲作の技術的・経営的管理システムの活用・普及	大区画水田における生産費（10a当たり） （日本農業新聞 H4. 12. 16） <table><tr><td>10a区画</td><td>91,000 円</td></tr><tr><td>30a区画</td><td>71,000 円</td></tr><tr><td>1ha区画</td><td>60,000 円</td></tr></table>	10a区画	91,000 円	30a区画	71,000 円	1ha区画	60,000 円
10a区画	91,000 円						
30a区画	71,000 円						
1ha区画	60,000 円						
20年							
..... 							

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
(1)移植作業の省力化	現状の成苗、中苗では移植作業にピークを生じ、規模拡大に問題。	苗ハンドリングの省力技術開発による作業人員の削減と高速8条田植機利用による能率向上。不耕起移植、無代かき移植など省力栽培技術の開発
(2)直播栽培による省力化	直播栽培機械化は、品種開発に呼応して播種精度、作業能率の向上が必要。	1.5ha/h以上を可能とする高能率、高精度播種機の開発により、投下労働時間の大幅削減を実現。
(3)畦畔雑草管理の省力化	水管理、畦草刈りは全作業の17%を占めており、軽減が、求められている。	省力的畦草刈り機、自動水管理装置の普及。
(4)防除作業のワンマン化	共同防除は10人程度を要し多労働の他、散布精度が低く、被爆度合が高い。	ブームスプレヤの導入により、ワンマン化し、被爆が少なく、的確防除を可能とする。無人ヘリコプタの普及。
(5)収穫・運搬作業の効率化		型4m級コンバイン(3.6m)の普及
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
(1)移植作業の省力化	・湛水不耕起移植栽培法の確立	・移植苗の軽労働 ハンドリングの技術開発
(2)直播栽培による省力化	・湛水直播用高精度・高能率播種機の開発	
(3)畦畔雑草管理の省力化		・吸引式草刈り機の開発
(4)収穫・運搬作業の効率化		

機械（稲作）

将来展望（20年後）	参 考 資 料			
高密度カセットタイプ苗 皿による移植作業の高能 率化 安全直播栽培の確立	水稻のh a 当たり所要時間（人力）			
	作 業 名	現 行	10年後	
			移植	直 播
	融害促進・圃場整備	21.0	20.8	20.8
	施肥耕うん、代掻き	11.0	10.2	10.2
	種子予措、コーティング	0	0	6.5
	播種（直播）芽干し	0	0	1.6※②
	育苗	72.0	0 ※①	0
	移植	13.0	10 ※②	0
	除草・草刈	37.9	21.1※③	21.1※③
	分施・水管理	24.0	0※④	0※④
	病虫害防除	10.0	2.7※⑤	2.7※⑤
	収穫・搬送	20.4	6.0※⑥	6.0※⑥
	乾燥・調製	34.0	0※⑦	0※⑦
普通型4m級コンバイン (3.6m)の普及 大型貯蔵容器による効率 的輸送手段の確立	稲わら集搬	7.2	7.2	7.2
	土壌改良	6.5	6.3	6.3
	合計	250.0	84.3	82.4
20年				
大型貯蔵容器（タンク） による輸送技術開発	※① 共同育苗			
	※② 田植え機は高速8条			
	※③ 農道草刈機の利用			
	※④ 水管理は自動。			
	※⑤ ブームスプレヤによるワンマン化 一部無人ヘリコプタ散布の普及			
	※⑥ 4m級コンバイン、2人作業（1名運搬）			
	※⑦ 共乾施設利用			
	※⑧ 直播作業機 高能率(1.5ha/h以上)、高精度（条播）直播機の開発			

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 品種開発支援 ① 耐病性品種育成技術	・ 直播用品種の耐病性検定法開発	・ 直播用耐病性品種育成技術の確立
2. 技術開発 ① 病害虫発生予察の精度向上 ② 生物的防除 ③ 病害虫診断システム ④ 新発生及び薬剤抵抗性病害虫防除対策	・ 主要病害虫の発生・被害予測モデルの開発 ・ 拮抗微生物、性フェロモン、天敵などの生物農薬の探索・利用技術 ・ 病害虫診断モデル開発 ・ 新発生病害虫の早期発見と緊急対策、薬剤抵抗性病害虫の発生モニタリングと代替農薬探索	・ 発生予察精度の向上による合理的防除効果の検証 ・ 性フェロモン・天敵・拮抗微生物利用による防除技術の開発 ・ 病害虫診断支援システムの開発、難診断病害虫の同定法確立 ・ 有効農薬のローテーション防除、抵抗性発達メカニズム解明と合理的防除の普及
3. 省力技術 ① 不耕起移植、直播栽培での病害虫発生変動要因解明 ② 環境調和型防除技術	・ 湛水直播栽培における病害虫発生変動要因の把握 ・ 減農薬栽培技術の開発	・ 変動要因の解明と対策の確立 ・ 移植・直播の複合栽培体系における病害虫防除の合理化 ・ 現行の30～50%減農薬栽培技術の確立
研究課題年次計画	現在～5年	10年
1. 品種開発	・ 直播用耐病性品種開発試験（いもち病、苗腐病）	・ 直播用耐病性品種開発試験
2. 技術開発	・ 穂いもち発生・被害予測システム開発と検証 ・ 動態モデル利用によるカメシの防除 ・ ヒメヒウカと縞葉枯病の新防除体系の確立 ・ 性フェロモン利用によるアカヒゲホミドリメクラガメの防除技術開発試験 ・ 苗立枯細菌病の生物的防除対策 ・ 葉しょう褐変、褐変穂防除技術開発試験	・ 同左実用化試験 ・ 紋枯病、イネミズリウミシの発生、被害予測システム開発試験 ・ 同左検証試験 ・ 同左検証および実用化試験 ・ 同左検証試験 ・ 苗立枯性病害の生物的防除試験 ・ 同左総合防除確立試験

病虫（水稻）

将来展望（20年後）	参 考 資 料										
・ 複合抵抗性品種の育成 ・ 主要病害虫発生・被害予測システム利用による合理的防除の普及 ・ 生物的防除法が実用化され、減農薬栽培に寄与する ・ 通信回線利用によって各農家・地域単位で病害虫の診断が可能になる ・ 多様な栽培体系に伴う新発生病害虫対策 ・ 不耕起移植、湛水直播栽培における安定生産技術の普及 ・ 現行の50%の減農薬栽培技術の普及	水稻害虫の要防除水準 <table><thead><tr><th>害虫</th><th>要防除水準</th></tr></thead><tbody><tr><td>イネミズウムシ</td><td>0.5頭寄生／株 (越冬成虫最盛期 6月10～15日)</td></tr><tr><td>イネゾウムシ</td><td>被害株率 50%では防除不要</td></tr><tr><td>イネトモイモシ</td><td>50株の卵塊数 50～60個</td></tr><tr><td>ヒメトビウカ</td><td>吸汁害 50頭寄生／株(7月下旬以降) 20回すくい取りの場合 成虫で1,800頭、幼虫で900頭</td></tr></tbody></table> 穂いもちシミュレーションモデル計算の流れ図 (稲岡 高時氏) <pre>graph TD subgraph MAIN Start((始 MAIN)) --> Input1[穂の構成の入力] Input1 --> Input2[穂の部位別付着率の入力] Input2 --> Input3[部位別・時期別・感染率の入力] Input3 --> Input4[穂の群別・米粒階級別・時期別・米粒充実率の入力] Input4 --> Input5[計算始期・終期の入力] Input5 --> Tplus1[T = T + 1] end subgraph SUBROUTINE Tplus1 --> Calc1[T時刻での部位別感染率の計算] Calc1 --> Calc2[T時刻までの部位別平均感染数の計算] Calc2 --> Calc3[T-2時刻までの部位別平均感染数の計算] Calc3 --> Calc4[T+3時刻における発病状態の確率計算と印刷] Calc4 --> Calc5[粒ごとにT-1時刻までの未感染でT時刻ではじめて感染する確率] Calc5 --> Calc6[粒ごとにT時刻の感染により生ずる収量状態の確率計算] Calc6 --> Calc7[T+3時刻における収量の期待状態の計算印刷] Calc7 --> Decision{T < TEND} end Decision --> Stop((STOP END)) Decision --> Tplus1</pre>	害虫	要防除水準	イネミズウムシ	0.5頭寄生／株 (越冬成虫最盛期 6月10～15日)	イネゾウムシ	被害株率 50%では防除不要	イネトモイモシ	50株の卵塊数 50～60個	ヒメトビウカ	吸汁害 50頭寄生／株(7月下旬以降) 20回すくい取りの場合 成虫で1,800頭、幼虫で900頭
害虫	要防除水準										
イネミズウムシ	0.5頭寄生／株 (越冬成虫最盛期 6月10～15日)										
イネゾウムシ	被害株率 50%では防除不要										
イネトモイモシ	50株の卵塊数 50～60個										
ヒメトビウカ	吸汁害 50頭寄生／株(7月下旬以降) 20回すくい取りの場合 成虫で1,800頭、幼虫で900頭										
20年											
・ 病害虫複合抵抗性品種開発試験 ・ イネいもち病の発生・被害システムの 実用化試験 ・ 同左検証および実用化試験 ・ 同左実用化試験 ・ 水稻病害虫発生・被害予測システム利用による合理的防除 ・ ほ場カルテシステム開発試験 ・ 同左実用化試験 ・ 苗立枯性病害の生物的総合防除技術の 確立試験											

研究課題年次計画	現在～5年	10年
	・病害虫診断システム開発 ・いもち病細菌性病害各種害虫の薬剤耐性発生モニタリング	・天敵利用による害虫防除技術の開発 ・病害虫診断システム実用化試験 ・同左発生機作解明・対策試験
3. 省力技術	・直播栽培における病害虫防除試験 ・減農薬栽培技術確立試験	・同左総合防除開発試験 ・同左（目標30～50%減）

20年	
・同左検証および実用化試験	
・同左総合防除法確立試験 ・同左（目標50%減）	

課 題	現 状	10年後(めざす姿)
1. 高生産性・低コスト経営の確立	・離農の増大、後継者不足と高齢化、兼業の深化や経営の担い手が脆弱化 ・稲作専業の下限規模の上昇 ・稲作中・大型体系限界規模の打開	・大規模稲作経営(20～30ha)の低コスト技術体系の確立 ・農地集積(購入、借地)の促進
2. 農業生産法人の形成	・新たな地域農業の担い手として農業生産法人の形成が期待される	・水稻専業法人(作業受託を含)と水稻+野菜の複合経営法人の形成
3. 開発技術の評価	・移植作業、防除作業など組作業組織が困難(3K労働、雇用不足) ・稲作の省力作業体系の確立が課題(不耕起移植、直播、バラ出荷) ・クリーン農業技術の評価	・高能率移植体系の確立 ・直播技術体系の確立(移植と直播栽培方式の組合わせ) ・安全性、良食味米生産の組織化
4. 地域営農システム再編	・地域農業の多様化のもとで、農作業受託組織の形成など地域農業組織の再編	・農作業受託組織の形成(生産組織企業組織)
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
○高生産性・低コスト経営の確立	・大規模稲作経営の技術限界規模と低コスト化 ・類型別農業生産法人の存立条件	・大規模稲作の省力、低コスト経営の評価 ・大規模稲作形成のための農地集積手法と経済評価
○開発技術の評価	・低コスト、省力体系の経営的評価(不耕起移植、直播技術の評価) ・クリーン農業の経営的評価(生産技術の経済性と消費者の提携)	・農業法人経営の経営管理システム ・低コスト、省力体系の経営的評価(直播技術の実用化技術と評価) ・クリーン農業の経営的評価(開発技術の組立と評価)
○地域営農システム再編	・農作業受託組織の形態と存立条件	・類型別農作業受託の組織と運営

経営（稲作）

将来展望（20年後）	参 考 資 料		
・大規模稲作経営（30～40ha）の低コスト技術体系の確立	・稲作専業経営の下限規模		
		<現状>	<将来>
	稲作専業	10～15ha	20ha規模
・中核的担い手、農業生産法人への農地集積と優良農地の保全	・稲作専業経営の技術限界規模		
	<稲作専業>	<現状>	<将来>
・直播技術体系の定着（良食味）	中型体系	10～15ha	20ha規模
・大区画圃場管理方式の確立（畦畔管理、かん水管理の自動化）	（現状：家族労働力主体）		
・生産者と消費者との組織的提携	中大型体系	20ha	30～40ha
	（現状：春作業に一部雇用を活用）		
・農業経営体と支援組織体が連携した地域農業システムの確立	<米麦複合専業：転作率40%>		
	中型体系	20ha	25～30ha
	中大型体系	30ha	50～60ha
20 年	注）現行は移植体系、将来は直播を含む 中型体系：6条田植機、自脱コンバイン 中大型体系：8条田植機、汎用型コンバイン		
・大規模稲作の省力、低コスト経営の評価			
・大規模稲作生産に対応した農業基盤整備の経済効果と農家負担力			
・農地保全と多面的機能の評価			
・低コスト、省力体系の経営的評価（大区画水田の管理方式と評価）			
・地域農業の担い手形成と地域農業のシステム形成			
・農地保全管理、土地改良管理組織の再編			

火田 作

小 麦

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 品種開発 ①生産力 (kg/10a) ②製めん適性 ③製パン適性 ④製粉特性 ⑤低アミロ耐性(穂発芽耐性) ⑥耐雪、耐寒性 ⑦病虫害抵抗性 ⑧醸造用適性など	(秋)380~450、(春)300~330 ・「チホコムキ」「タイセコムキ」の育成。 ・「ハルヒカリ」の育成。 「ハルユカ」の育成。 「春のあけぼの」の育成。 ・「チホコムキ」「ハルユカ」は穂発芽耐性不十分。 ・「和シコムキ」の育成。 ・「チホコムキ」(赤さび病) 「タネコムキ」(赤かび病) 「和シコムキ」(うどんこ病) ・「タネコムキ」の育成。	(秋)480~550、(春)400 ・「ASW」に近づくめん適性(粉色、めん物性の改良)。 ・「1CW」に近づくパン適性(粉色、蛋白質の改良)。 ・「ASW」「1CW」に近づく製粉特性。 ・「農林61号」並み穂発芽耐性。 ・「和シコムキ」を越える耐雪・耐寒性品種の育成。 ・「タネコムキ」以上の赤かび病抵抗性と赤さび、うどんこ病抵抗性を合わせもつ。
2. 技術開発 ①高品質施肥技術 ②穂発芽対策 ③病害対策 ④倒伏防止対策 ⑤輪作対策	・窒素分施肥技術の開発 ・防除法の検討	・土壌・栄養診断による収量、品質コントロール技術が普及する。 ・主要病害に対する防除法が確立する。 ・倒伏防止技術の開発。 ・新輪作体系が確立する。 ・春播小麦の超多収技術が確立する。 ・品質チェックシステム(アミロ・蛋白量)が確立する。 ・「ASW」「1CW」のようなブレンド技術が確立する。
3. 省力技術 ①高品質収穫体系 ②雑草対策	・除草剤の開発	・高水分小麦の収穫法が確立する。 ・除草剤の開発

畑作1

20年後	参 考 資 料					
(秋)600～700、(春)500 ・「ASW」並めん適性。 ・「ICW」並パン適性。 ・「ASW」「ICW」並製粉特性 ・「伊賀筑後オレゴン」並以上。 ・「PI173438」並耐雪性と「Norstar」並耐寒性をもつ品種の育成。	表 1 小麦単収の向上と予測 (単位kg/10a)					
	地 域	実 収 量			予 測 収 量	
		S45	S55	H2	H 13 (2001)	
	全道	227(100)	330(145)	386(170)	479	480-550(秋) 400(春)
	十勝			396	484	
	網走			468	569	
空知			336	479		
注 1) 収量は5年移動平均(北海道農林水産統計年報)。 2) 予測収量は昭和41～平成2年の収量からの推定値。						
表 2 主な技術の発展経過						
		S36～45	S46～55	S56～H 4	課 題	
・高品質生産が安定する。	品種開発	北栄(29) ハルヒカ(39) ムカコムキ(43)	和シコムキ(49) タケコムキ(49)	チコムキ(56) ハルユカ(60) タイセツコムキ(2)	・めん、パン適性の向上 ・難穂発芽、耐雪耐病性品種	
	技術開発	・多肥、往復播 ・冬損防止技術	・大粒菌核、紅色雪腐防除 ・N追肥技術 ・ドリル播普及 ・除草剤	・めん適性改善 ・冬損防止対策 ・条斑病の生態解明	・高品質施肥技術 ・穂発芽、病害対策 ・倒伏防止技術	
・除草剤の開発	省力技術	・一貫省力収穫体系	・カントリーエレベータ普及		・高品質収穫体系	

研究課題（年次計画）	現 状	10年
1. 品種開発	・新品種育成試験 ----- ・高品質小麦の緊急開発試験 ・道産小麦の品質向上試験 ・転換畑地帯の春播小麦品種育成 ----- ・雪腐病抵抗性品種開発(共同研究)	・高品質安定小麦の開発促進 ----- ・雪腐病穂発芽高度抵抗性品種の開発試験 -----
2. 技術開発	・三国(カナダ、中国、北海道)共同試験(パン) ・道産小麦の品質向上(低アミロ対策、蛋白向上技術) ・小麦粉色の評価法開発と遺伝解析 ・道産小麦の品質向上(高水分収穫法)	・高品質遺伝資源探索試験 ----- ・高品質小麦の安定生産化の検討
3. 省力技術	・除草剤実用化試験 -----	

二 条 大 麦

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 品種開発 ①生産力 (kg/10a) ②麦芽品質 ③発酵性 ④病害抵抗性 ⑤耐倒伏性 ⑥六条種の育成	400 ・「りょうふう」の育成 ・「りょうふう」は後発酵性が劣る。 ・雲形病：「りょうふう」は中。 ・網斑病：「ほしまさり」は中。 ・「りょうふう」はやや強。 ・5組合せを養成中。	500 ・「はるな二条」以上品質品種の育成。 ・「北育28号」並の後発酵性品種の育成。 ・「北育24号」並抵抗性(やや強)品種の育成。 ・赤かび病抵抗性系統の育成。 ・「北育1号」並抵抗性(cLrに優れる)品種の育成。 ・高品質、耐倒伏、耐穂発芽、多収性系統の育成。
研究課題	現在～5年	10年
[具体的課題名]	・新品種育成試験 ----- ・ビール大麦高発酵性試験 -----	

畑作2

20年後	参 考 資 料

20年後	参 考 資 料					
600(六条種：800) ・地域(沿海、内陸)別品種の育成。 ・網斑病、雲形病、赤かび病抵抗性品種の育成。 ・高品質、耐倒伏、耐穂発芽、多収性品種の育成。	表 1 大麦単収の向上と予測 (kg/10a)					
	地 域	実 収 量			収量予測	
		S 45	S55	H2	H13	
	全道	276	294	388	500	
		網走	278	305		395
		上川	262	237		350
表 2 主な技術の発展経過						
	S36～S45	S46～S55	S56～H4	課 題		
品種開発		ほしまさり (S47)	りょうふう (S62)	・ 後発酵性改良 ・ 耐病性 ・ 耐障害性		
20年	技術開発			・ 倒伏防止技術 ・ 施肥技術		

大 豆

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 品種開発 ①生産力 (kg/10a) ②耐冷性 ③機械化適性 ④耐病性 ⑤早晩性 ⑥用途別特性	200～300 ・耐冷性強「キムスメ」(褐目)の育成 白目大豆臍周辺着色被害。 ・「カリカ」の育成。 ・わい化病抵抗性強「ツルカネ」の育成。 ・シスト線虫抵抗性強の「トヨスメ」等の育成。 ・茎疫病抵抗性強の「トヨスメ」等の育成。 ・「トヨマチ」並収量で早生化の育種 ・〈煮豆〉大粒性。極大粒「ユスル」、黒豆「トガ知」等の育成。 ・〈豆腐〉蛋白及び脂肪含量。「トヨスメ」を育成。 ・〈納豆〉極小粒「ススヒメ」、「ススマル」を育成。 ・〈味噌〉全糖含量高く、色調の明るい「キムスメ」の育成。 ・〈新用途〉リポ欠品種開発のための選抜開始。	300～350 ・「キムスメ」を上回り臍周辺着色のない白目品種育成(線虫抵抗性は強)。 ・「カリカ」にわい化病抵抗性付与の品種育成。 ・わい化病抵抗性強でシスト線虫抵抗性強の品種育成。 ・抵抗性極強(Peking並)の良質品種育成。 ・「トヨスメ」以上の抵抗性の系統の育成。 ・「トヨマチ」に近い収量性を備えた早生品種の育成。 ・シスト線虫抵抗性、わい化病抵抗性強の早生黒大豆品種育成。 ・「トヨスメ」並の高蛋白にうま味を加えた(全糖30%以上)耐病性品種の育成。 ・百粒重10～12gの極小粒で耐病性品種の育成。 ・全糖含量30%以上。加工性に優れる品種育成。 ・リポ欠(L-2、L-3欠)品種の育成。低アレルギー遺伝子の導入開始 ・未成熟大豆品種の開発。
2. 技術開発 ①わい化病防止 ②茎疫病など ③栽培法	・土壌施用、茎葉散布。 ・条播密植栽培(全道 300kg)	・多収栽培技術の開発。(全道 350～400kg)
3. 省力技術 ①収穫・脱穀・調整 ②雑草対策	・汎用コンバインの開発 ・除草剤の開発	・コンバイン体系の普及。 ・狭畦幅密植栽培の普及。 ・未成熟大豆収穫技術の開発。 ・株間除草機の開発 ・生育期除草剤の開発

畑作3

20年後	参 考 資 料				
350～400 ・強度耐冷性品種育成。 ・難裂莢性、病害抵抗性、耐冷性、耐倒伏を備えた良質品種育成。 ・「ツルカネ」を上回る強度抵抗性品種育成。 ・全ての品種が「Peking」並抵抗性。 ・病害虫抵抗性、耐冷性を備えた早生品種の育成。 ・病害虫抵抗性、耐冷性を備えた極大粒品種の育成。 ・脂肪、全糖など他成分とのバランスのとれた高蛋白系統(44～46%)の育成。 ・百粒重9g以下の良質極小粒品種の育成。 ・全糖含量35以上。加工性呈味性に優れる品種育成。 ・全欠品種の育成。低アレルギー系統の育成。	表1 大豆単収の向上と予測 (単位kg/10a)				
	地 域	実 収 量			予 測 収 量
		S45	S55	H2	H 13 (2001)
	全道	140(100)	202(144)	225(170)	283
	十勝			206	245
	上川			240	326
	石狩			303	436
・極多収栽培技術の開発 (全道 400～450kg) ・株間除草機の開発 ・生育期除草剤の開発	注 1) 収量は5年移動平均(北海道農林水産統計年報)。 2) 予測収量は昭和41～平成2年の収量からの推定値。 *主要品種(トヨスメ、カリタカ、トヨマル)の普及と条播密植栽培の普及により約20%の増収を図る。 表2 主な技術の発展経過				
		S36～S45	S46～S55	S56～H4	課 題
	品種開発	トヨス (41) キタム (43)	ユウス (53) キタマル (55) ススヒメ (55)	ツルカネ(59) トヨスメ(60) トヨマチ(63) ススマル(63) カリタカ(3)	・耐冷性強化 ・耐病性を付与した機械化向き品種 ・用途別適性向上
	技術開発	・マメシクイ が防除 ・線虫抵抗性品種普及	・菌核病防除 ・わい化病防除 ・N追肥技術 ・豆作率適性化(S46～H4)	・わい化病抵抗性品種 ・条播密植栽培	・わい化病対策 ・狭畦幅等栽培法開発
	省力技術	・総合施肥播種機 ・除草剤	・ビーンハーベスタ ・移動式スレッシャ	・難裂莢性品種 ・汎用コンバイン	・コンバインの改良 ・手取り除草の省略

研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 品種開発	・新品種育成（良質多収、耐冷性、難裂莢性、シスト線虫抵抗性、わい化病抵抗性、高蛋白等） ・機械化適性、高度耐冷性品種の育成 ・ダイズ茎疫病抵抗性品種育成試験 ・葯培養に関する試験	・新用途大豆育種強化 ・用途別高加工適性品種の開発促進 ・葯培養による再分化系技術の確立
2. 技術開発	・条播密植栽培試験 ・高品質大豆多収栽培技術 ・わい化病の防除法確立試験 ・RFLP利用による線虫抵抗性選抜法の技術取得	・省力栽培実用化確立試験 ・高性能根粒菌活用等多収化試験 ・茎疫病等難防除病害対策 ・RFLP利用による線虫抵抗性素材の開発
3. 省力技術	・大型コンバイン収穫技術確立試験 ・除草剤実用化試験	・省力栽培実用化確立試験

小 豆

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 品種開発 ①生産力 (kg/10a) ②耐冷性 ③病虫害抵抗性(落葉病、 茎疫病、萎 ちょう病) ④早晩性 ⑤高品質、高加 工適性 ⑥機械化適性	190～210 ・耐冷性中の「ハヤテショウス*」、「エリモショウス*」を育成したが、冷害克服にはさらに努力必要。 ・落葉病抵抗性強「ハツネショウス*」、「アケノワ」育成。 ・茎疫病抵抗性強「アケノワ」、「寿小豆」育成。 ・早生・多収「ハヤテショウス*」、「サホロショウス*」 ・早生・耐病性「アケノワ」、中生・良質・多収「エリモショウス*」、中生・良質・耐病性「きたのおとめ」の育成 ・百粒重24gの「カムイ・イゴ」育成 ・加工適性は加工業者に委託。 ・未検討	240～270 ・冷害年の収量、現状の10%上昇する品種の育成。 ・大粒の抵抗性系統の育成。 ・大粒の抵抗性系統の育成。 ・早生・良質・耐病性系統、中生・良質・多収・耐病性品種、晩生・良質多収 ・耐病性系統の育成 ・道東向け極大粒種育成。 ・高加工適性系統の育成。 ・機械収穫に対応した系統の育成。

畑作4

20年後	参 考 資 料
・半数体育種実用化試験	
・DNAマーカー法による線虫抵抗性選抜法の確立	
・除草ロボット	

20年後	参 考 資 料				
270～330 ・冷害年の収量、20%上昇する品種の育成。 ・「イリショウス」をこえる良質多収茎疫病抵抗性極強品種の育成。 ・落葉病防除法の確立。 ・「イリショウス」をこえる良質多収茎疫病抵抗性極強品種の育成。 ・早生・良質・多収・耐病性品種、中生・良質・多収・耐病性(複合抵抗性)品種、晩生・良質・多収・耐病性品種の育成 ・百粒重30gをこえる極大粒種育成。 ・高加工適性品種の育成。 ・機械収穫に対応した品種の育成。	表 1 小豆単収の向上と予測 (単位kg/10a)				
	地 域	実 収 量			予 測 収 量
		S45	S55	H2	H 13 (2001)
	全道	130(100)	159(122)	202(155)	221
	十勝			209	229
上川			200	203	
空知			189	219	
240 ～ 270					
注 1) 収量は5年移動平均(北海道農林水産統計年報)。 2) 予測収量は昭和41～平成2年の収量からの推定値。					

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
2. 技術開発 ①病害虫対策 (落葉病、茎疫病、萎ちょう病等) ②高品質施肥技術	・難防除病害(土壌病害)は輪作の徹底と抵抗性品種の育成で対応。 ・品質向上のための有機物管理技術を検討。	・減農薬栽培法の確立。
3. 省力技術 ①収穫体系 ②雑草対策	・刈取り－地干－島立－ニオ積－脱穀 ・除草剤の開発	・刈取り脱穀一貫体系(ピックアップ方式)の普及。 ・株間除草機の開発 ・除草剤の開発
研究課題 (年次計画)	現在～5年	10年
1. 品種開発	・新品種育成(良質耐冷耐病多収) ・耐冷性品種の探索 ・茎疫病抵抗性品種育成試験	-----
2. 技術開発	・萎ちょう病総合防除確立試験。 ・品質向上のための有機物管理基準設定試験。	・機械収穫に対応した品種、栽培要因の解明と対策。 ・濃赤粒発生要因の解明とその防止対策。
3. 省力技術	・アン用豆類の食味変動要因解析試験。 ・除草剤実用化試験	-----

・萎ちょう病抵抗性品種育成は落葉病に付随させて進める。

畑作5

将来展望（20年後）	参 考 資 料				
・落葉病防除法の確立。	表2 主な技術の発展経過				
		S36～S45	S46～S55	S56～H4	課 題
	品種開発	宝小豆 (34)	寿小豆 (46) アカネ タ [*] イゴン (49) ハヤテショウス [*] (51)	エリモショウス [*] (56) ハツネショウス [*] (60) サホロショウス [*] (1) カムイタ [*] イゴン (1) アケノワヒ(4)	・耐冷性強化 ・耐病性付与 ・品質向上
	技術開発	・フキノメイガ [*] 防除 ・種子更 新	・菌核病 防除 ・早生品 種普及 ・落葉病、茎疫病解明 ・豆作率適正化	・安定多収、 落葉病抵 抗性品種	・落葉病、茎疫病、萎 ちょう病対策 ・高品質のための施 肥技術
・株間除草機の開発 ・生育期除草剤の開発	省力技術	・総合施 肥播種 機 ・除草剤 ・スプレー	・ビ [*] ーノ [*] ハ [*] ベ [*] ス普及 ・移動式スレッシャ	・刈取り脱穀一貫体 系(ビ [*] ックアップ [*] 方式)	
20年					
・除草ロボット					

菜 豆

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 品種開発 ①生産力 (kg/10a) ②高品質(粒大 粒色など) ③病虫害抵抗性(炭そ病、ウイルス病等) ④高加工適性 ⑤機械化適性	180～210 ・大粒、多収の育成品種は粒形、粒色等により普及はあまり進んでいない。 ・炭そ病抵抗性強「十育A52号」の育成。 ・加工適性試験は加工業者に委託。 ・未検討	240～270 ・色流れ対策として中生良質大粒多収品種の育成。 ・良質、多収、炭そ病抵抗性品種の育成。 ・黄化病耐病性系統の育成。 ・黄斑病抵抗性系統の育成。 ・高加工適性系統の育成。 ・手亡の耐倒伏性強、多収系統の育成。
2. 技術開発 ①病虫害対策 (炭そ病、ウイルス病、根ぐされ病、タネハエ等) ②金時類色流れ対策	・窒素肥料を利用した根ぐされ病防除法の開発。 ・色流れ要因の解明と対策の検討。	・微生物利用による根ぐされ病防除法の確立。
3. 省力技術 ①収穫・乾燥体系 ②雑草対策	・刈取りー地干ー島立ーニオ積ー脱穀 ・除草剤の開発	・コンバイン収穫の実用化。 ・株間除草機の開発 ・除草剤の開発
研究課題 (年次計画)	現在～5年	10年
1. 品種開発	・新品種育成(良質、耐病、多収)	・黄化病耐病性品種の育成試験
2. 技術開発	・色流れ発生要因の解明と対策 ・煮豆利用向け菜豆類の加工適性評価基準設定試験。 ・微生物利用と肥培管理による根ぐされ病の防除法組立て試験。	
3. 省力技術	・除草剤実用化試験	

畑作6

将来展望（20年後）	参 考 資 料				
270～300 ・良質大粒多収品種の育成。 ・黄化病耐病性品種の育成。 ・インゲンモザイク病・黄斑モザイク病抵抗性品種の育成。 ・高加工適性品種の普及。 ・機械化適性品種の普及。 ----- ・微生物利用による根腐れ防除法の普及 ・株間除草機の開発 ・生育期除草剤の開発 20年 <					

ば れ い し ょ

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 品種開発 ①生産力 ②高加工適性 ③でん粉特性 ④病虫害抵抗性 ・センチュウ ・そうか病 ・疫病等 ・ウイルス ⑤生食用及特殊用途	食 用 30～45t/ha、15～16% 加工用 30～45t/ha、16～17% 澱粉用 45～50t/ha、19～21% ・〈フレンチフライ〉「ホッカイカネ」、「ムサマル」の育成。 ・〈チップス〉「トヨシ」、「ワセシ」の育成 ・「紅丸」が良とされている。 ・「パリタイプ Ro1」に抵抗性の「キアカリ」、「ムサマル」、「トウヤ」の育成。 ・抵抗性の実用品種がない。 ・「コナツキ」R1R3の主働遺伝子保有。「リシリ」は圃場抵抗性強。 ・「コナツキ」はYウイルスに免疫。葉巻病に抵抗性品種がない。 ・特にない。	食 用 35～50t/ha、12～20% 加工用 35～50t/ha、16～20% 澱粉用 45～50t/ha、22～23% ・〈フレンチフライ〉 極大粒、早生及び早中生多収品種の育成。 ・〈チップス〉 低温下(6℃)難糖化性を備えた早生及び早中生品種の育成。 ・「紅丸」を上回る特性を備えた多収性品種の育成。 ・用途別に「パリタイプ Ro1」に全て抵抗性 ・「Early Gem」並抵抗性の品種 ・「リシリ」並の圃場抵抗性品種の育成 ・葉巻病抵抗性系統の育成。 ・食用赤皮いも品種の育成。 ・極早生食用及特殊用途品種の育成。
2. 技術開発 ①そうか病・半身萎凋病対策 ②品質向上生産技術	・種子消毒、輪作 ・肥培管理栽培、早熟栽培、マルチ栽培、紙筒移植栽培。	・生物的防除法の確立。 軽減のための新土壌管理法の開発。 ・多収栽培技術の確立。
3. 省力技術 ①商品化率向技術 ②雑草対策	・種いも切り、選別、収穫機の開発。 ・除草剤の開発。	・高性能収穫機械、選別施設の開発。 ・低コスト長期貯蔵施設の開発。 ・除草剤の開発

畑作 7

将来展望（20年後）	参 考 資 料				
食 用 45～50t/ha、 10～20% 加工用 45～50t/ha、 16～20% 澱粉用 50～55t/ha、 23～25% ・〈フレンチフライ〉熟期別、長期貯蔵性を備えた品種の育成。 ・〈チップス〉低温下(4℃)難糖化性、「トヨシロ」を上回る良質品種の育成。 ・中生で「紅丸」を上回る特性、でん粉重1t/10aを上回る良質品種。 ・複数の「パソタイプ」に抵抗性。 ・「Early Gem」以上の抵抗性品種。 ・「リソ」以上の圃場抵抗性品種の育成。 ・葉巻病抵抗性品種の育成。 ・食用高ビタミン、高蛋白含量品種の育成。	表1 ばれいしょ単収の向上と予測（単位kg/10a）				
	地 域	実 収 量			予 測 収 量
		S45	S55	H2	H 13（2001）
	全道 十勝 網走 上川	2,513(100)	3,592(143)	3,892(155)	4,756
				3,814	4,694 4,100
				4,554	5,514 16～20%
				3,548	4,273 4,800 22%
	注 1）収量は5年移動平均（北海道農林水産統計年報）。 2）予測収量は昭和41～平成2年の収量からの推定値。				
	表2 主な技術の発展経過				
		S36～S45	S46～S55	S56～H4	課 題
	品種開発	男爵薯 (S 3) 紅丸(13) 農林1号 (18) エキジロ (36) エニワ(36)	ワセロ (49) トヨシロ (51) ハツフキ (54)	コナツキ(56) ホウキカネ (56) トヨカリ (61) キタカリ (62) ムサマル、トウヤ (4)	・加工適性向上 ・シスト線虫抵抗性 ・そうか病抵抗性
	技術開発	・疫病防除 ・疫病抵抗性品種 ・多肥	・適期作業 ・紅丸作付増加 ・種子更新率向上 ・催芽技術	・シスト線虫抵抗性品種 ・早期栽培技術	・そうか病対策 ・品質向上生産技術
	省力技術	・スプレー ・プランタ	・種いも貯蔵庫	・小全粒種いも使用技術	・優良種いも増殖技術
	・低コスト輸送手段の開発。 ・除草剤の開発				

畑作8

研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 品種開発	・新品種開発(用途別の良質、多収、病害虫抵抗性等)	----- ・優良種いもの大量増殖技術の開発。 ・用途別高加工適性品種の開発促進。
2. 技術開発	・栽培法改善に関する試験(極早熟栽培、早期移植栽培等) ・土壌環境改善による土壌病害虫防除試験	----- ・そうか病防除技術確立試験。
3. 省力技術	・低コスト栽培技術体系の確立 ・除草剤実用化試験	・省力栽培実用化確立試験 -----

てんさい

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 品種開発 ①生産力 ②高品質(非糖分)、高糖、多収、 ③病虫害抵抗性 ・そう根病 ・褐斑病等 ④抽苔性 ⑤直播用	5.2～5.5/ha、16.5～17.0% ・高品質「モルカ」の育成。 高糖分品種の選定。 ・そう根病耐性強の「リゾール」「リゾート」、やや強の「イマ」を選定 ・「モノブレ」、「モルカ」は褐斑病やや強であるが、薬剤防除必要。 ・「モルカ」は耐性中。「モノブレ」、「モノワイト」はやや強。 ・特にない。	5.5～6.0/ha、18.5% ・「モルカ」より高水準の高糖高品質種の育成。 ・そう根病耐性極強の品種を育成。 ・褐斑病耐性極強の品種を育成。 ・ヨーロッパ品種の耐性強のレベルまで耐性付与。 ・直播適性の高い品種の育成。
2. 技術開発 ①病虫害対策(そう根病など) ②高品質栽培法	・病虫害防除技術。 ・糖分向上のための栽培技術解明。	・そう根病の総合防除対策確立。
3. 省力技術 ①直播栽培技術確立 ②雑草対策	・移植機、収穫機、防除機の開発。 ・直播栽培技術の検討。 ・除草剤の開発	・直播栽培技術の確立普及。 ・除草剤の開発
研究課題 (年次計画)	現在～5年	10年
1. 品種開発	・新品種育成試験 ・現地適応性検定試験 ・輸入品種選定試験 ・特性検定(そう根病など) ・遺伝子組替えによるそう根病対策	
2. 技術開発	・高水準糖分品質安定化技術確立 ・そう根病系統識別と有効利用	・直播栽培の高品質安定化技術確立 ・登熟解析試験
3. 省力技術	・直播による省力低コスト生産 ・省力低コスト化試験 ・除草剤実用化試験	・省力栽培総合技術確立試験

烟作9

将来展望（20年後）	参 考 資 料					
6.0～6.5t/ha、19.5%	表1 てんさい単収の向上と予測（単位kg/10a）					
	地 域	実 収 量			予 測 収 量	
		S45	S55	H2	H 13（2001）	
	全道 十勝 網走 上川	3,542(100)	5,196(147)	5,342(151)	6,650	5,500 直 6,000 移 18.5%
				5,236	6,466	
			5,468	6,875		
			5,416	5,980		
・直播適性の高い品種の普及。	注 1）収量は5年移動平均（北海道農林水産統計年報）。 2）予測収量は昭和41～平成2年の収量からの推定値。					
	表2 主な発展技術					
		S36～S45	S46～S55	S56～H4	課 題	
・直播栽培技術の総合安定化。 ・除草剤の開発	品種開発	ホリラーベ (39) カーベホリ (39) カーベイルタ (39)	ソラーベ (46) カーベカモ ノ (47) モノビル(48) ハイラーベ (55)	モノヒカリ（57）、タイ ビル（59）、モノエス （60）モノマレ、モノ -ス・S、サンビル、スター ビル（63）、リゾール、 イマ、リゾート（3） モチイ（4）	・高品質、高糖、 多収品種 ・そう根病抵抗 性品種 ・直播向き品種	
20年						
	技術開発	・移植栽培 75% ・褐斑病 防除 ・多肥 ・高畦移 植栽培	・多収品 種「モノビル」普及 ・深耕 ・単胚品 種	・糖分取引、高糖 性品種 ・糖分向上試験 ・そう根病防除 と抵抗性品種	・そう根病対策 ・湿害対策	
	省力技術	・スプレー	・移植機、 収穫期、 育苗プ ラント ・生育期 除草剤		・直播栽培技術 確立 ・除草技術	

とうもろこし

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 品種開発 [加工用] ①収 量 性 ②耐 倒 伏 性 ③加 工 適 性 ④高 品 質 化	・900～1300 (剥皮雌穂重 kg/10a) ・「メロディスイト」は「強」。輸入品種は「弱～中」 ・「ジュベリー」を最高とし「ペーゼント」並の品種が多い。	・950～1350 (kg/10a) ・「メロディスイト」並の育成品種が増加する。 ・「ジュベリー」並の品種が増加する。 ・se遺伝子・sh2遺伝子を持つ高糖・多収な育成品種の増加。
2. 技術開発 ①病虫害防除 ②栽 培 法	・すす紋病・茎腐れ病の効果的防除技術がない。	・アブラムシ防除技術の開発。 ・安定多収栽培技術の開発。
3. 省力・低コスト技術 ①除 草 対 策	・除草剤の開発。	・除草剤の開発。
研究課題 (年次計画)	現在～5年	10年
1. 品種開発	・新品種育成 ----- ・耐倒伏性に優れた加工用品種の育成(共同研究) ・輸入品種選定試験 -----	・新形質利用による加工用品種育成(共同研究) -----
2. 技術開発	・すす紋病防除技術開発試験 ・除草剤試験 -----	・北方斑点病防除技術開発試験 -- ・安定多収栽培技術の開発 -----

畑作10

将来展望（20年後）	参 考 資 料				
・1000～1450(kg/10a) ・多くの品種が「メロデ・スイート」並か上回る。 ・「ジュビリー」並かそれ以上の品種が増加する。 ・se遺伝子・sh2遺伝子を持つ高糖・多収な品種の増加。 ・北方斑点病防除技術の開発。 ・除草剤の開発。	表1 加工用スイートコーン収量（剥皮雌穂重）の向上と予測				
	地域	実収量(kg/10a)			予測収量(kg/10a)
		S45	S55	H2	H13(2001)
	十勝	827	1005	1050 〔 900 ～ 1300 〕 〔 極早生 晩生 〕	1126 〔 950 ～1400 〕 〔 極早生 晩生 〕
注1) 収量は5年移動平均（A社の作付け統計調査による） 2) 予測収量は昭和36～平成2年の収量からの推定値 3) 十勝が加工用の作付けの約55%を占める。 表2 主な技術の発展経過					
20年	品種改良	S36～45	S46～55	S56～H5	課 題
			ピリカスイート(50) 北缶3号(51)	メロデ・スイート(62)	・極早生～中生の早で多収、耐倒伏性、高品質品種
	GB(38) GCB(33)	ジュビリー ミットウエー メロゴールド スタイルバック	デューク パーシメント リワード GH1703		
	技術開発	・霜害防止 ・早期播種	・マルチ栽培	・窒素質肥料の分施	・安定多収栽培技術の開発 ・77ラムシ防除技術の開発 ・すす紋病防除技術の開発
省力技術		・総合施肥 播種機導入	・ハーベスタ導入 ・トップモ7導入	・除草剤の開発	

特産作物

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 品種開発 ① 良質多収 ② 病虫害抵抗性	・ひまわり「ノースキン」、そば「キタキ」の育成。 ・なたね「キタキナタ」の選定。 ・「キタキ」はべと病の発生が少ない。	・特産畑作物(はとむぎ等)及び新規導入作物の品種選定 ・耐病性、ストレス耐性品種の開発
2. 技術開発 ① 安定多収技術	・ひまわり、そば、当帰、キナウキについて耕種基準を設定。	・特産作物高品質安定生産 ・栽培技術体系 ・用途開発
3. 省力技術 ① 雑草対策	・登録された除草剤が少ない。	・除草剤の開発・導入
研究課題 (年次計画)	現在～5年	10年
1. 品種開発	・特産作物の品種選定	・新作物の導入開発
2. 技術開発	・特産作物の安定栽培	・新規導入作物の栽培法
3. 省力技術		・除草剤の開発

畑作11

将来展望（20年後）	参 考 資 料
・特産畑作物(はとむぎ等))及び新規導入作物の品 種選定。 ・耐病性ネストレス耐性品 種の開発。	
・特産作物高品質安定生 産 ・栽培技術体系 ・用途開発	
・除草剤の開発・導入	
20年	
・先端技術の利用による 大量増殖	

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 品種開発支援 ① 耐病虫性品種育成技術	・ 主要病害の抵抗性検定法の開発、耐病虫性母材の探索	・ 抵抗性検定法確立，耐病性素材の探索、耐病虫性品種の育成
2. 技術開発 ① 病害虫発生予察の精度向上 ② 生物的防除 ③ 環境制御による防除 [*] ④ 病害虫診断システム ⑤ 新発生及び薬剤抵抗性病害虫防除対策	・ 主要病害虫の発生・被害予測モデルの開発 ・ 性フェロモン，拮抗微生物，天敵などの生物農薬の探索・利用技術 ・ 主要病害虫の発生生態解明と環境制御技術の開発 ・ 病害虫診断モデル開発 ・ 新発生病害虫の早期発見と緊急対策、薬剤抵抗性病害虫の発生モニタリングと代替農薬探索	・ 病害虫発生・被害予測システムの開発と地域適応性検証 ・ 生物農薬の防除効果安定化技術の開発と生物農薬を利用した総合防除の確立 ・ 農生態系の病害虫抑制機能解明とその機能利用による防除 ・ 病害虫診断支援システムの開発、難診断病害虫の同定法確立 ・ 有効農薬のローテーション散布，抵抗性発達メカニズム解明と合理的防除
3. 省力技術 ① 環境調和型防除	・ 減農薬栽培技術の開発	・ 現行の30～50%減農薬栽培技術
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 耐病虫性品種育成技術	・ 耐病虫性品種育成技術開発試験（コムギ赤かび病、うどんこ病、雪腐病、ジャガイモシストセンチュウ、半身萎ちょう病、そうか病、小豆茎疫病、落葉病、萎ちょう病 など）	・ 耐病虫性品種育成技術開発試験（コムギ赤かび病、うどんこ病、雪腐病、ジャガイモシストセンチュウ、半身萎ちょう病、そうか病など） ・ 耐病虫性品種育成技術開発試験（二条大麦網斑病、雲形病、赤かび病、大豆わい化病、シストセンチュウ、ジャガイモウイルス病、トモロコシすす紋病など）
2. 技術開発	・ タイソウわい化病（アブラムシ類）、テンサイ褐斑病、ムギキモグリハエ、ヨトウガ、ナストビハムシの発生・被害予測システム開発試験 ・ 生物的防除技術開発試験（ジャガイモ	・ 同左地域適応性検証試験 ・ アスキノメイガ、タネハエ、ムギハモグリハエの発生・被害予測システム開発試験 ・ ジャガイモ粉状そうか病防除対策試験 ・ 同左地域適応性検証・実用化試

病虫（畑作）

将来展望（20年後）	参 考 資 料																				
・ 複合抵抗性品種の育成	小豆萎ちょう病抵抗性有望品種の幼苗検定 D S 1 <table border="1"> <thead> <tr> <th>系統・品種</th><th>レース 1 (KF646A)</th><th>レース 2 (KF654C)</th><th>レース 3 (90-750B)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>十育127号</td><td>0.00R</td><td>0.00R</td><td>0.00R</td></tr> <tr> <td>十育131号</td><td>0.00R</td><td>0.00R</td><td>0.20R</td></tr> <tr> <td>ハヤデショウス*</td><td>2.28S</td><td>2.63S</td><td>2.98S</td></tr> <tr> <td>エリモショウス*</td><td>1.91S</td><td>2.28S</td><td>2.60S</td></tr> </tbody> </table>	系統・品種	レース 1 (KF646A)	レース 2 (KF654C)	レース 3 (90-750B)	十育127号	0.00R	0.00R	0.00R	十育131号	0.00R	0.00R	0.20R	ハヤデショウス*	2.28S	2.63S	2.98S	エリモショウス*	1.91S	2.28S	2.60S
系統・品種	レース 1 (KF646A)	レース 2 (KF654C)	レース 3 (90-750B)																		
十育127号	0.00R	0.00R	0.00R																		
十育131号	0.00R	0.00R	0.20R																		
ハヤデショウス*	2.28S	2.63S	2.98S																		
エリモショウス*	1.91S	2.28S	2.60S																		
・ 主要病害虫発生・被害予測システムの普及 ・ 生物的防除技術の普及 ・ 総合防除法の確立と普及																					
・ 通信回線の利用によって各農家・地域単位で診断が可能になる ・ 多様化した作物・栽培体系に伴う新発生病害虫対策の普及																					
・ 現行の50%の減農薬栽培技術	ジャガイモ疫病発生予察システム処理の流れ <pre> graph TD A[地点番号の入力] --> B[前日までのアメダスデータの読み込み] B --> C[萌芽日の入力] C --> D[前10日間、前5日間合計降水量の計算 日平均気温の計算] D --> E[発病好適指数判定基準] E --> F[発病好適指数の算出と累積] F --> G{累積値が21に達したか?} G -- NO --> F G -- YES --> H[危険期到達] </pre>																				
20年																					
・ 耐病虫性品種育成技術開発試験 (二条大麦網斑病、雲形病、赤かび病、大豆わい化病、シストセンチュウ、ジャガイモウイルス病、トモロシす紋病など) ・ 病害虫複合抵抗性品種育成試験																					
・ 同左実用化試験																					
・ 同左地域適応性検証・実用化試験																					
・ ジャガイモ土壌病害総合防除確立試験																					

研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
	そうか病、半身萎ちょう病、インゲン根腐病、テンサイそう根病、アブラムシ類、ヨトガなど) ・主要病害虫の環境制御による防除（ジャガイモそうか病、半身萎ちょう病、小豆落葉病、疫病、萎ちょう病、インゲン根腐病など） ・ジャガイモYモザイク病の簡易検定技術 ・病害虫診断モデル開発 ・コムギ薬剤耐性うどんこ病の防除対策	験 ・生物的防除技術の開発試験（小豆、ダイズ茎疫病、小豆落葉病） ・同左地域適応性・実用化試験 ・テンサイ直播技術に伴う病害虫対策試験 ・同左実用化試験 ・マメ、ムギウイルス病の簡易検定技術開発試験 ・病害虫診断モデル実用化試験 ・薬剤耐性病害虫発生機作解明試験 ・線虫関連病害虫の防除技術開発試験（ジャガイモ半身萎ちょう病、小豆落葉病）
3. 省力技術	・ジャガイモ疫病の減農薬栽培技術	・同左目標（30～50%減） ・ジャガイモのアブラムシ類と葉巻病、Yモザイク病の減農薬試験 (目標 30%) ・テンサイ褐斑病の減農薬試験 (目標 30%)

20年	参 考 資 料
・ 同左地域適応性・実用化試験 ・ 同左実用化試験 ・ 薬剤耐性病害虫発生回避対策試験 ・ 同左総合防除技術確立試験	
・ 同左目標（50%減） ・ ジャガイモの減農薬栽培技術 （目標 50%減） ・ テンサイ褐斑病の減農薬試験 （目標 50%減）	環境制御による防除（58夏） ※は種時期を変えるだけで病害虫の発生が顕著に減少することがある。このような作型，作付体系栽培様式などによる病害虫発生抑制機能を解明し防除技術として確立する。

課 題	現 状	10年後
小麦（秋播） （1）収穫時の天候不順による穂発芽（品質低下）対策	・天候不順による穂発芽が少なくなき、品質低下が問題となっている。	・穂収穫・乾燥法の技術開発を行う。
ばれいしょ（生食・加工用） （1）種いもの予措の省力化 （2）播種機の自動化 （3）高性能ハーベスタの開発	・浴光催芽処理や種子いもの切断は人手に頼っており種子予措に50h/ha要している ・ポテトプランタは1畦当り1人の補助者が必要で、労働力不足から自動化が要望されている。 ・機上での選別作業（4人）のために、多労働で、機械的損傷を少なくするため、低速作業で能率が低い	・小粒種いも（70g以下）の使用、種子消毒の自動化（カッティングプランタの利用）により、10h/haに削減。 ・種子いも供給の自動化により、4畦当りの補助者は1人とする。 ・選別部の自動化により補助者は1人とし、損傷を起こさない土砂分離機構の開発により、作業速度を0.5m/sに高め、収穫作業時間を60%短縮する。
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1 小麦 穂発芽（品質低下）対策	・穂収穫乾燥システムの開発 ・実用化	・混合乾燥技術導入による省エネルギー乾燥法
2 ばれいしょ 2) 播種機の自動化 3) 高性能ハーベスタの開発	・茎葉枯凋剤散布技術 ・消毒装置付きカッティングプランタの実用化 ・全自動施肥播種機の開発（4畦：自動選別装置付き） ・高性能ハーベスタの開発（自動選別装置付き）	・食用ばれいしょ収穫調製システム化 ・低損傷搬送機及び粗選別機開発

機械(畑作1)

将来展望(20年)	参 考 資 料		
・小麦の高品質化 ・混合乾燥による低コスト貯留乾燥 消毒装置付きカッティングプラントの実用化	小麦のha当り所要時間		
	作 業 名	現 状	10年後
			穂収穫システム 混合貯蔵乾燥
	砕土・整地	3.0	2.4
	施肥・播種	3.0	2.7
	雪腐病防除	0.6	0.4
	融雪促進	0.8	0.8
	分 施	1.0	0
	除草剤散布	1.0	0.4
	病虫害防除	3.0	1.6
20年	収穫・運搬	5.0	6.0
	乾燥・調製	9.0	12.0
	麦稈処理 緑肥播種 堆肥散布 秋耕	10.2	6.9
	合 計	33.6	33.2
			25.2
	※① 穂収穫・乾燥システムのため、若干増加するが品質向上を図る。		
	ばれいしょのha当り所要時間		
	作 業 名	現 状	10年後
	種子予措	6.0	2.4※②
	砕土・整地	50.0	10.0※①
	施肥・植付	10.0	4.0※③
	除草剤散布	1.0	0.4
	除 草	10.0	4.6
	中耕・培土	4.0	
	病虫害防除	7.0	3.2
・小麦の高品質安定生産 化生産技術	収穫・運搬	99.5 ⑤	26.0※④
	堆肥散布・秋耕	4.2	2.5
	合 計	213.6	53.9
	※① 種子自動消毒装置の開発		
	※② 砕土法の見直し：ロータリ砕土の回避、高能率化ディスクハロー、コンビネーションハローなどの利用		
	※③ ワンマン化、自動移植機の開発		
	※④ 高性能収穫機の開発		
	・土塊、れき・石の選別装置及び損傷の生じない土砂分離機構の開発		
	⑤ ディガー、ピックアップシステム		
	ポテトハーベスタでは46h/ha(合計では114.1h/ha)		

課 題	現 状	10年後
豆類 (1) 株間除草の省力化	・ 除草作業の比重が高く、豆類3種とも投下労働時間の約4割を占めている。	・ 大豆は狭畦化し、除草回数を減らす。小豆、菜豆は株間の機械除草を実用化。
(2) 大豆コンバイン収穫における損失対策	・ 大型コンバインでは刈取損失と汚粒が課題。	・ 凹凸のある圃場表面に沿った刈取りのできる刈取部や高圧熱風の利用などの改良による対策の適用。
(3) 小豆、菜豆の省力省力収穫法の確立	・ 小豆、菜豆は予乾が前提条件となるのでコンバインなどによる直接収穫は困難。	・ 小豆は圃場予乾－ピックアップ収穫体系の確立によるニオ積み作業の解消。菜豆は莢実乾燥など、『まるごと乾燥』技術の実用化。
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
(1) 株間除草の省力化	・ 畦栽培の実用化 ・ 株間機械除草機の開発	・ 除草ロボットの開発（基礎研究）
(2) 大豆コンバイン収穫における損失対策		・ 大型コンバインによる大豆収穫技術確立（品種別収穫特性の解明・収穫実証）
(3) 小豆、菜豆の省力省力収穫法の確立	・ 汎用コンバインによる小豆のピックアップ収穫技術確立 ・ 菜豆の莢収穫法の検討（落葉・莢もぎ基礎研究）	・ コンバインによるダイレクト収穫技術開発 ・ 高品質収穫技術確立（莢収穫）・実用化 試験

機械(畑作2)

将来展望（20年）	参 考 資 料						
・ 株間除草の自動化 無人化	豆類の10a 当り所要時間（人力）						
	作 業 名	大 豆		小 豆		菜豆（金時類）	
		現状	10年後	現状	10年後	現状	10年後
	碎土・整地	4.0	2.4	4.0	2.4	4.0	2.4
	施肥・播種	4.0	4.9	4.0	4.9	4.0	4.9
	除草剤散布	2.0	0.4	2.0	0.4	2.0	0.4
通風貯留施設内での汎 用乾燥法	除 草 （手取り）	46.0	10.0※①	60.0	10.0※③	60.0	10.0※③
	中 耕	4.0	※①	4.0	※①	4.0	※①
	中耕除草		7.7		7.7		9.2
	病虫害防除	3.0	0.8	4.0	2.0	4.0	2.8
	刈り取り	4.0	6.0※②	5.0	2.3※③	5.0	4.6※④
	集積・乾燥	43.0	—	7.0	※③	20.0	※④
	脱穀・運搬 ・調製			34.0	23.5※③	44.0	13.0※④
	堆肥散布		1.8		1.8		1.8
	秋 耕	6.0	3.0	6.0	3.0	6.0	3.0
	合 計	116	37.0	130	58.0	153	50.5
20年	※① 株間機械除草						
	※② 大型コンバインの利用 損失、損傷、汚粒防止の確立						
	※③ 小豆は圃場予乾ーピックアップ収穫体系の確立						
	※④ ビーンハーベスタによる刈取、莢実乾燥の実用化						

課 題	現 状	10年後
てんさい 1. 直播栽培の確立	・移植関連作業時間は育苗が約30%であり、移植を含めると約50%に及び、労働力確保が困難となりつつある。	・直播栽培を確立する。適応する一部の地域に普及。投下労働時間は現行移植の209h/haに対して、112.5h/haと約半分に削減
2. 土質に適した碎土整地法の確立	・ロータリなどのみの碎土では微粒化し、過膨軟となる恐れがある。	・ディスクハロー、コンビネーションハローなどの利用による微碎土の回避と能率向上を図る。一部では部分耕起の導入
3. 移植栽培における省力化	・移植機では1畦に1人の苗補給者が必要で多畦化が困難 人手作業に制約されて能率が低い。	・苗供給の自動化による4畦用移植機の利用。補助者は1人で、2人組作業。自動化により、作業速度がアップし、能率が向上
4. 株間除草機の開発による除草作業の省力化	・除草作業は人手により行われ、多労働である。	・株間除草機の開発により、人手作業を解消。約7～8割削減する
5. 高能率収穫技術の確立	・石、土塊等の混入防止策と能率向上が要望されている	・高能率収穫技術の確立
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 直播栽培	・直播栽培法の確立（栽培部門と共同研究）	・大規模直播機械化体系の確立
3. 移植栽培における省力化	・小口径紙筒苗による苗の軽量化 ・移植機の自動化（性能調査	
4. 除草作業の省力化		・株間機械除草法の開発
5. 高能率収穫技術		・高能率収穫技術の確立

機械(畑作3)

将来展望（20年）	参 考 資 料				
・ 自走式多畦アンローダ方式の収穫機、ダンプトラック受け ・ 狭畦化、4条～5条収穫機 ・ 石礫除去装置付きハーベスタ	てんさいのha 当り所要時間（人力）				
	作 業 名	移植栽培		直播栽培	
		現 状	10年後	現 状	10年後
	育 苗	66.0	62.5		
	融雪促進		0.8		0.8
	土改資材 散布	2.0	1.2	2.0	1.2
	碎土・整地	9.0	2.4※①	13.0	2.4※①
	施 肥	5.0	3.4	6.0	4.9
	播 種				
	苗取り・運搬・移植	30.0	10.0※②		
	除草剤散布	1.0	0.4	1.0	0.4
	間引き・中耕・除草・培土	50.0	15.0※③	100	16.2※③
	病虫害防除	6.0	2.0	6.0	2.0
	収穫・運搬	37.0	11.7※④	37.0	11.7※④
	堆肥散布	3.0	1.8	3.0	0.8
	秋 耕		1.8		1.8
	合 計	209.0	112.5	168.0	42.2
20年					
	※① 微碎土、過膨軟を回避する碎土法の導入、高能率化 (ディスクハロー、コンビネーションハローなどの利用) ※② 自動移植機の開発 施肥・移植の同時作業 ※③ 直播 1粒点播、無間引きの確立、風害回避技術 霜害対策、株間の機械除草法確立 ※④ タッパ：6畦用、ハーベスタ：自走式2畦用				
・ 株間除草の無人自動化					

課 題	現 状	10 年 後 (めざす姿)
1. 高生産性・低コスト経営の確立	・離農の増大、後継者不足と高齢化、兼業の深化や経営の担い手が脆弱化 ・畑作専業の下限規模の上昇 ・緑肥休閑の導入と評価	・大規模畑作経営の土地利用方式と低コスト技術体系の確立 ・農地集積（購入、借地）の促進 ・緑肥作物を導入した地力維持
2. 農業生産法人の形成	・新たな地域農業の担い手として農業生産法人の形成が期待される	・畑作+野菜の複合経営法人の形成
3. 開発技術の評価	・豆類の機械化収穫体系の評価 ・てん菜直播技術の導入の可能性 ・高品質小麦収穫調製システム ・家畜ふん尿の有効利用の方式 ・クリーン農業技術の評価	・豆類の機械化収穫と調製システムの確立 ・堆肥の広域流通システム確立 ・機械除草体系の確立
4. 地域営農システム再編	・高性能機械の共同利用と組作業組織が部分的 ・野菜導入と雇用労働力不足で労働力需給のミスマッチ	・高性能機械の共同利用組織、受託組織の形成 ・雇用労働力の地域的利用調整
研究課題(年次計画)	現在～5年	10 年
○高生産性・低コスト経営の確立 担い手の形成 ○開発技術の評価 ○地域営農システム再編	・大規模畑作経営の技術限界規模と低コスト化 ・類型別農業生産法人の存立条件 ・低コスト、省力体系の経営的評価(てん菜直播栽培の評価)(高品質小麦の収穫・調製の評価) ・クリーン農業の経営的評価(生産技術の経済性と消費者の提携) ・堆肥の処理と流通システム ・畑地かんがいの経営方式と評価 ・農作業受託組織の形態と存立条件 ・農業労働力の地域的調整システム	・大規模畑作の土地利用方式と低コスト経営の評価 ・大規模畑作形成のための農地集積 ・農業法人経営の経営管理システム ・低コスト、省力体系の経営的評価(豆類の機械収穫・調製システム) ・クリーン農業の経営的評価(開発技術の組立と評価) ・堆肥の広域処理と流通システム ・類型別農作業受託の組織と運営

経営（畑作）

将来展望（20年後）	参 考 資 料																														
・緑肥作物を導入した大規模畑作経営の土地利用方式の確立	・経営耕地規模別農家戸数割合 <table><tr><td colspan="2"><19990年・十勝地域></td><td><21世紀初頭の十勝></td></tr><tr><td>20～30ha</td><td>31.9%</td><td rowspan="3">・モード層が30～40ha規模に上昇し40ha以上の割合が15～25%程度に達すると思われる</td></tr><tr><td>30～40ha</td><td>16.0%</td></tr><tr><td>40ha以上</td><td>8.1%</td></tr></table>	<19990年・十勝地域>		<21世紀初頭の十勝>	20～30ha	31.9%	・モード層が30～40ha規模に上昇し40ha以上の割合が15～25%程度に達すると思われる	30～40ha	16.0%	40ha以上	8.1%																				
<19990年・十勝地域>		<21世紀初頭の十勝>																													
20～30ha	31.9%	・モード層が30～40ha規模に上昇し40ha以上の割合が15～25%程度に達すると思われる																													
30～40ha	16.0%																														
40ha以上	8.1%																														
・中核的担い手、農業生産法人への農地集積と優良農地の保全																															
・畑作生産の超省力機械化体系と作業組織の確立	・畑作専業経営の下限規模と技術限界規模 <table><tr><td colspan="2"><現状下限規模></td><td><技術限界規模></td></tr><tr><td>4作物輪作体系</td><td>20～25ha</td><td>30～40ha</td></tr><tr><td>緑肥導入体系</td><td></td><td>45～50ha</td></tr></table>	<現状下限規模>		<技術限界規模>	4作物輪作体系	20～25ha	30～40ha	緑肥導入体系		45～50ha																					
<現状下限規模>		<技術限界規模>																													
4作物輪作体系	20～25ha	30～40ha																													
緑肥導入体系		45～50ha																													
・生産者と消費者との組織的提携																															
・地域の労働需給調整システム ・農業経営体と支援組織体が連携した地域農業システムの確立	注) 一部共同利用を含む家族経営形態 ・将来の畑作経営における経営タイプと規模 <table><tr><td>4作物輪作体系</td><td>40～60ha</td></tr><tr><td>緑肥導入体系</td><td>60～100ha</td></tr><tr><td>畑作野菜複合体系</td><td>20～40ha</td></tr></table>	4作物輪作体系	40～60ha	緑肥導入体系	60～100ha	畑作野菜複合体系	20～40ha																								
4作物輪作体系	40～60ha																														
緑肥導入体系	60～100ha																														
畑作野菜複合体系	20～40ha																														
20 年																															
・大規模畑作の土地利用方式と低コスト経営の評価	畑作単一経営における10a当たりの農業所得率 (単位：円、%) <table><tr><th></th><th>農業粗収益</th><th>農業経営費</th><th>農業所得</th><th>農業所得率</th></tr><tr><td>1987年</td><td>89,038</td><td>55,671</td><td>33,367</td><td>37.5</td></tr><tr><td>88年</td><td>90,287</td><td>59,206</td><td>31,081</td><td>34.4</td></tr><tr><td>89年</td><td>83,070</td><td>57,584</td><td>25,486</td><td>30.7</td></tr><tr><td>平均</td><td>87,465</td><td>57,487</td><td>29,978</td><td>34.3</td></tr></table>		農業粗収益	農業経営費	農業所得	農業所得率	1987年	89,038	55,671	33,367	37.5	88年	90,287	59,206	31,081	34.4	89年	83,070	57,584	25,486	30.7	平均	87,465	57,487	29,978	34.3					
	農業粗収益	農業経営費	農業所得	農業所得率																											
1987年	89,038	55,671	33,367	37.5																											
88年	90,287	59,206	31,081	34.4																											
89年	83,070	57,584	25,486	30.7																											
平均	87,465	57,487	29,978	34.3																											
・農地保全と多面的機能の評価 ・低コスト、省力体系の経営的评价 (超省力機械化と作業組織編成)	注) 農林水産省北海道統計情報事務所「北海道農林水産統計年報(農家経済編)」、経営組織別にみた農家経済・畑作単一経営による。																														
・農業・農村基盤整備の経済効果と農家負担力	畑作物価格の低下に伴う農業所得率の低下 (単位：円、%) <table><tr><th></th><th>農業粗収益</th><th>農業経営費</th><th>農業所得</th><th>農業所得率</th></tr><tr><td>現 状</td><td>87,465</td><td>57,487</td><td>29,978</td><td>34.2743</td></tr><tr><td>5%低下</td><td>83,092</td><td>57,487</td><td>25,605</td><td>30.8152</td></tr><tr><td>10%低下</td><td>78,719</td><td>57,487</td><td>21,232</td><td>26.9719</td></tr><tr><td>15%低下</td><td>74,345</td><td>57,487</td><td>16,858</td><td>22.6754</td></tr><tr><td>20%低下</td><td>69,972</td><td>57,487</td><td>12,485</td><td>17.8429</td></tr></table>		農業粗収益	農業経営費	農業所得	農業所得率	現 状	87,465	57,487	29,978	34.2743	5%低下	83,092	57,487	25,605	30.8152	10%低下	78,719	57,487	21,232	26.9719	15%低下	74,345	57,487	16,858	22.6754	20%低下	69,972	57,487	12,485	17.8429
	農業粗収益	農業経営費	農業所得	農業所得率																											
現 状	87,465	57,487	29,978	34.2743																											
5%低下	83,092	57,487	25,605	30.8152																											
10%低下	78,719	57,487	21,232	26.9719																											
15%低下	74,345	57,487	16,858	22.6754																											
20%低下	69,972	57,487	12,485	17.8429																											
・地域農業の担い手形成と地域農業のシステム形成	注 1)前掲表に同じ。 2)四捨五入による誤差を考慮して農業所得率は小数点第4位まで示した。																														

1. 特産ユリ科野菜（タマネギ・食用ユリ・アスパラガス）の基盤強化

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 適品種の導入・開発 タマネギ 耐病虫性 多用途化対応 早期出荷適性 食用ユリ 耐病虫性 品種選定 アスパラガス	・乾腐病抵抗性、貯蔵性品種は硬い、辛い。ボトリチス病害に弱点 ・業務用(大球)品種「北見交17号」を育成、耐病性に弱点。 ・べたがけ被覆栽培で8月下旬出荷が限界。 ・唯一の品種「白銀」のさび症、あんこ症など品質の低下著しい。 ・F1品種が数多くの流通しているが特性が不明。	・乾腐病抵抗性の業務用品種が育成される。 ・半生食適性(ハンバーガー用)品種が育成される。 ・耐抽台性品種の育成で8月中旬出荷が可能となる。 ・高品質さび症抵抗性品種が育成される ・高品質多収品種が選定され、普及する。
2. 省力・低コスト栽培 タマネギ 直播栽培 食用ユリ セル苗の利用 アスパラガス <収穫機開発>	・直播は不安定で栽培は極一部。 ・増殖、植付け作業に多くの労力。 ・収穫に多大な労力。	・加工用に直播栽培が導入(5%) ・セル成型苗の利用技術が確立。 ・ホワイト収穫機が普及。
3. 高品質安定生産 アスパラガス F1品種の栽培法	・収量年々低下(200～150kg/10a)病害など減収要因明かとなる。	・病害防除、適切な株管理により収量性回復(400～500kg/10a)。
4. クリーン野菜の生産 タマネギ <減農薬>	・病虫害防除回数14～5回。	・<適期防除で回数30%減。>
5. 作型開発・流通対応 タマネギ 早期出荷技術 <品質評価> 食用ユリ <品質評価> アスパラガス 作型の多様化 <品質評価>	・べたがけ栽培が普及。 ・調理加工適性を検討中。 ・品質特性が不明。 ・露地栽培が主体、一部に促成。 ・道産品の高品質性が未評価。	・秋播栽培が一部に導入。 ・用途別品質特性が解明される。 ・栄養成分特性が明かとなる。 ・根株養成による抑制栽培の導入 ・品質特性が明かとなる。
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 適品種の導入・開発 タマネギ 耐病虫性 多用途化対応 早期出荷適性 食用ユリ 耐病虫性 品種選定 アスパラガス	・新品種育成——— <業務用品種に乾腐病抵抗性を付与>——— ・業務用及び秋播用品種の育成——— <耐抽台性早生品種> ----- <耐病性品種の育成> ----- <耐病性高品質品種の選定> ----- ・耐病性素材の探索 ・品種比較	
2. 省力、低コスト生産 タマネギ 直播栽培 食用ユリ セル苗の利用 アスパラガス <収穫機開発>	<直播栽培の安定化技術> ----- <セル成型苗利用による増殖、植付けのシステム化> ----- ・ホワイト用収穫機の開発 <グリーン用収穫機の開発> -----	
3. 高品質安定生産 アスパラガス F1品種の栽培法	・収量衰退現象の解明と対策 <F1品種の安定多収栽培法> -----	
4. クリーン野菜の生産 タマネギ <減農薬>	・クリーン農業／病虫害防除・雑草管理	
5. 作型開発・流通対応 タマネギ 早期出荷技術 <品質評価> 食用ユリ <品質評価> アスパラガス 作型の多様化 <品質評価>	・秋まき栽培の総合技術組立て ・調理加工適性の解明 <用途別品質評価法> ----- <内部成分の機能性評価> ----- ・施設利用の高収益作型開発 <道産品の品質特性評価> -----	

将来展望（20年後）	参 考 資 料																				
・ボトリチス病抵抗性品種が育成され、防除回数が半減する。 ・サラダ用、ソテー用、煮食用など用途別品種が育成される。 ・秋播用品種が育成され、7月下旬出荷が可能となる。 ・高品質ウイルス病抵抗性品種が育成される。 ・高品質耐病性品種の選定され、普及する。	表1 「タマネギ」作付け面積の推移（予測） <table><tr><th></th><th>'85(S60)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr><tr><td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{30,800}{-}$</td><td>$\frac{29,000}{94}$</td><td>$\frac{28,000}{97}$</td><td>府県は 減少</td></tr><tr><td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{10,000}{-}$</td><td>$\frac{11,700}{117}$</td><td>$\frac{12,500}{107}$</td><td>15,000 (増加)</td></tr><tr><td>シェア</td><td>32.5</td><td>40.3</td><td>44.6</td><td>+</td></tr></table> ① 府県の作付減少による ② 品種の多様化 ③ 秋播栽培・直播栽培の導入		'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{30,800}{-}$	$\frac{29,000}{94}$	$\frac{28,000}{97}$	府県は 減少	北海道 伸び率	$\frac{10,000}{-}$	$\frac{11,700}{117}$	$\frac{12,500}{107}$	15,000 (増加)	シェア	32.5	40.3	44.6	+
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																	
全 国 伸び率	$\frac{30,800}{-}$	$\frac{29,000}{94}$	$\frac{28,000}{97}$	府県は 減少																	
北海道 伸び率	$\frac{10,000}{-}$	$\frac{11,700}{117}$	$\frac{12,500}{107}$	15,000 (増加)																	
シェア	32.5	40.3	44.6	+																	
・加工用に直播栽培が普及(20%)。 ・増殖、植付けの一貫体系が普及。 ・グリーン収穫機の開発、普及。																					
・耐病性品種の導入と栽培法改善で安定多収化(600～700kg/10a)。	表2 「食用ユリ」作付け面積の推移（予測） <table><tr><th></th><th>'84(S59)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr><tr><td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{286}{-}$</td><td>$\frac{328}{115}$</td><td>$\frac{267}{81}$</td><td>府県は 殆ど無</td></tr><tr><td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{277}{-}$</td><td>$\frac{313}{113}$</td><td>$\frac{257}{82}$</td><td>300 (回復)</td></tr><tr><td>シェア</td><td>96.9</td><td>95.4</td><td>96.3</td><td>+</td></tr></table> ① 消費拡大、道内需要の喚起 ② 耐病性品種の育成により、生産意欲が高まる		'84(S59)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{286}{-}$	$\frac{328}{115}$	$\frac{267}{81}$	府県は 殆ど無	北海道 伸び率	$\frac{277}{-}$	$\frac{313}{113}$	$\frac{257}{82}$	300 (回復)	シェア	96.9	95.4	96.3	+
	'84(S59)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																	
全 国 伸び率	$\frac{286}{-}$	$\frac{328}{115}$	$\frac{267}{81}$	府県は 殆ど無																	
北海道 伸び率	$\frac{277}{-}$	$\frac{313}{113}$	$\frac{257}{82}$	300 (回復)																	
シェア	96.9	95.4	96.3	+																	
・病害抵抗性品種で、防除回数半減。																					
・品種の開発で秋播栽培が安定化。 ・滋養、健康食品としての評価定着。 ・道南地域を中心に抑制栽培普及。 ・道産品の高品質性が評価、定着。																					
20年																					
— <ボトリチス病抵抗性品種> — -<サラダ、ソテー、煮食用品種>----- <秋播性品種> ----- ----- <ウイルス病抵抗性品種> -----	表3 「アスパラガス」作付け面積の推移（予測） <table><tr><th></th><th>'85(S60)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr><tr><td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{9,965}{-}$</td><td>$\frac{10,491}{105}$</td><td>$\frac{8,995}{86}$</td><td>府県は 減少</td></tr><tr><td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{4,960}{-}$</td><td>$\frac{4,540}{92}$</td><td>$\frac{4,080}{90}$</td><td>5,000 (回復)</td></tr><tr><td>シェア</td><td>49.8</td><td>43.3</td><td>45.4</td><td>+</td></tr></table> ① 収量低下傾向に歯止め、生産意欲の回復。 ② 輸入も増加するが、需要拡大。 ③ 本道産品質の再評価により面積回復、増加。		'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{9,965}{-}$	$\frac{10,491}{105}$	$\frac{8,995}{86}$	府県は 減少	北海道 伸び率	$\frac{4,960}{-}$	$\frac{4,540}{92}$	$\frac{4,080}{90}$	5,000 (回復)	シェア	49.8	43.3	45.4	+
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																	
全 国 伸び率	$\frac{9,965}{-}$	$\frac{10,491}{105}$	$\frac{8,995}{86}$	府県は 減少																	
北海道 伸び率	$\frac{4,960}{-}$	$\frac{4,540}{92}$	$\frac{4,080}{90}$	5,000 (回復)																	
シェア	49.8	43.3	45.4	+																	

表は（野菜関係資料；北海道青果物価格安定基金協会、平成6年9月）をもとに編集作成した。

課 題	現 状	10年（めざす姿）
1. 適品種の導入・開発 ニンジン 加工適性 生食用高品質 病害虫抵抗性 ヤマノイモ ウイルス病抵抗性 根菜類の品種選定	- 加工需要が拡大しているが、加工用専用品種がない。 「向陽二号」に特化しているが、種子の供給が不安定。 - 黒葉枯れ病で機械収穫精度の低下、センチュウ被害も拡大。 - モザイク病の被害甚大、採種栽培における負担が大きい。 - 作期別に特性は明らかにされているが、夏場の品質が不安定	- 加工専用品種が育成され、加工用栽培が定着。 - ナンテスタイプの品種が育成され、需要も定着。 - 黒葉枯れ病抵抗性品種が育成、導入される。 - モザイク病抵抗性品種の育成。 - 作型別に高品質品種が選定され普及する。
2. 省力・低コスト栽培 ニンジン 無間引き栽培 根菜類コンパクトサイズ栽培	- コート種子で間引の省力化は進んでいるが、株立ちが不安定。 - ゴボウ、ナガイモなど深根性根菜の堀とり等の負担が大きい。	- 高性能、高発芽種子の導入で無間引き栽培が可能となる。 ＜業務用に短根ゴボウの栽培が普及する。＞
3. 高品質安定生産 根 菜 類 用途別栽培法 ダイコン 夏季品質安定	- 加工用途需要が増大しているが栽培が未分化 - 各種生理障害が発生。	- ジュース用、サラダ用など特殊用途向け栽培が定着する。 - 耐暑性品種の導入と栽培法改善で夏季生産の安定化が図られる
4. クリーン野菜の生産 根菜類の輪作体系	ニンジンと畑作物の作付けは一部検討されているが、他は不明。	畑作への根菜類導入の影響が明らかにされる。
5. 作型開発・流通対応 根菜類の出荷期間拡大 ＜根菜類の品質評価＞	- 簡易被覆による前進栽培、ナガイモの春掘り栽培などが普及。 - β-カロチン、繊維素などの機能性に評価高まる。	- ゴボウの越年春掘り栽培の安定化が図られ、普及する。 - 道産野菜の品質特性が明らかにされる。
研究計画（年次計画）	現在～5年	10 年
1. 適品種の導入・開発 ニンジン 加工適正 生食用高品質 耐病虫性 ヤマノイモ ウイルス病抵抗性 根菜類の品種選定	- 業務用品種育成 —— ＜加工(スライスカット)用品種＞ —— - 新品種育成 —— ＜ナンテス系品種＞ —— —— ＜黒葉枯れ抵抗性を付与＞ —— —— ＜新品種育成＞ ———— ＜モザイク病抵抗性品種＞ ———— - 移出野菜の品種特性調査 —— ＜用途別野菜品種の特性調査＞ ——	
2. 省力・低コスト栽培 ニンジン 無間引き栽培 根菜類コンパクトサイズ栽培	＜無間引き栽培の安定化＞—— ・省力安定生産技術(ゴボウ、) —— ＜ナガイモ省力栽培＞ ——	
3. 高品質安定生産 根 菜 類 用途別栽培法 ダイコン 夏季品質安定	・サラダ用ゴボウの生産システム —— ＜加工用ニンジン栽培法＞ —— —— ＜夏季品質安定化技術＞ ————	
4. クリーン野菜の生産 根菜類の輪作体系	・畑輪作における野菜等の導入条件 —— ＜根菜類の輪作体系＞ ——	
5. 作型開発・流通対応 根菜類の出荷期間拡大 ＜根菜類の品質評価＞	・露地野菜の前進出荷技術 —— ＜越冬、春掘り栽培法＞ —— —— ＜内部成分の機能性評価＞ ————	

将来展望（20年）	参 考 資 料																							
・高カロチンなど、用途別品種が育成される。 ・耐抽台性など、作期別品種が育成される。 ・センチュウ抵抗性品種が育成される。 ・低温肥大性、コンパクトサイズ品種が育成される。 ・用途別に高品質品種が選定され、普及する。	表1 「ニンジン」作付け面積の推移（予測） <table> <tr> <th></th><th>'85(S60)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr> <tr> <td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{25,000}{-}$</td><td>$\frac{23,500}{94}$</td><td>$\frac{23,500}{100}$</td><td>府県は やや減少</td></tr> <tr> <td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{5,300}{-}$</td><td>$\frac{5,680}{107}$</td><td>$\frac{6,220}{110}$</td><td>8,000 (増加)</td></tr> <tr> <td>シェア</td><td>21.2</td><td>24.2</td><td>26.5</td><td>++</td></tr> </table> 府県はの減少、品種の多様化により本道シェア拡大					'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{25,000}{-}$	$\frac{23,500}{94}$	$\frac{23,500}{100}$	府県は やや減少	北海道 伸び率	$\frac{5,300}{-}$	$\frac{5,680}{107}$	$\frac{6,220}{110}$	8,000 (増加)	シェア	21.2	24.2	26.5	++
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																				
全 国 伸び率	$\frac{25,000}{-}$	$\frac{23,500}{94}$	$\frac{23,500}{100}$	府県は やや減少																				
北海道 伸び率	$\frac{5,300}{-}$	$\frac{5,680}{107}$	$\frac{6,220}{110}$	8,000 (増加)																				
シェア	21.2	24.2	26.5	++																				
・高発芽品種、高性能播種機で裸種子での無間引きが可能となる。 ・＜コンパクトサイズのナガイモが普及する。＞	表2 「ナガイモ」作付け面積の推移（予測） <table> <tr> <th></th><th>'85(S60)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr> <tr> <td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{8,390}{-}$</td><td>$\frac{9,530}{114}$</td><td>$\frac{8,690}{91}$</td><td>府県は 減少</td></tr> <tr> <td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{627}{-}$</td><td>$\frac{1,490}{238}$</td><td>$\frac{1,520}{102}$</td><td>2,000 (増加)</td></tr> <tr> <td>シェア</td><td>7.5</td><td>15.6</td><td>17.5</td><td>+</td></tr> </table> 本道の生産安定化でシェア拡大					'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{8,390}{-}$	$\frac{9,530}{114}$	$\frac{8,690}{91}$	府県は 減少	北海道 伸び率	$\frac{627}{-}$	$\frac{1,490}{238}$	$\frac{1,520}{102}$	2,000 (増加)	シェア	7.5	15.6	17.5	+
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																				
全 国 伸び率	$\frac{8,390}{-}$	$\frac{9,530}{114}$	$\frac{8,690}{91}$	府県は 減少																				
北海道 伸び率	$\frac{627}{-}$	$\frac{1,490}{238}$	$\frac{1,520}{102}$	2,000 (増加)																				
シェア	7.5	15.6	17.5	+																				
・用途別品種が開発され、品種に対応した栽培法が確立定着する。	表3 「ダイコン」作付け面積の推移（予測） <table> <tr> <th></th><th>'85(S60)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr> <tr> <td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{66,900}{-}$</td><td>$\frac{60,900}{91}$</td><td>$\frac{56,600}{93}$</td><td>府県は 減少</td></tr> <tr> <td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{4,410}{-}$</td><td>$\frac{5,410}{123}$</td><td>$\frac{6,000}{111}$</td><td>7,000 (増加)</td></tr> <tr> <td>シェア</td><td>6.6</td><td>8.9</td><td>10.6</td><td>+</td></tr> </table> 府県は減少、需要は減少傾向から安定化へ					'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{66,900}{-}$	$\frac{60,900}{91}$	$\frac{56,600}{93}$	府県は 減少	北海道 伸び率	$\frac{4,410}{-}$	$\frac{5,410}{123}$	$\frac{6,000}{111}$	7,000 (増加)	シェア	6.6	8.9	10.6	+
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																				
全 国 伸び率	$\frac{66,900}{-}$	$\frac{60,900}{91}$	$\frac{56,600}{93}$	府県は 減少																				
北海道 伸び率	$\frac{4,410}{-}$	$\frac{5,410}{123}$	$\frac{6,000}{111}$	7,000 (増加)																				
シェア	6.6	8.9	10.6	+																				
・ゴボウの越年夏どり栽培が開発され、普及する。 ・道産野菜の機能性成分特性が明らかにされる。	表4 「ゴボウ」作付け面積の推移（予測） <table> <tr> <th></th><th>'85(S60)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr> <tr> <td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{14,400}{-}$</td><td>$\frac{14,800}{103}$</td><td>$\frac{13,700}{93}$</td><td>府県は 減少</td></tr> <tr> <td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{648}{-}$</td><td>$\frac{1,240}{191}$</td><td>$\frac{1,390}{112}$</td><td>2,000 (増加)</td></tr> <tr> <td>シェア</td><td>4.5</td><td>8.4</td><td>10.1</td><td>+</td></tr> </table> 健康食ブームで需要安定、府県は減少					'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{14,400}{-}$	$\frac{14,800}{103}$	$\frac{13,700}{93}$	府県は 減少	北海道 伸び率	$\frac{648}{-}$	$\frac{1,240}{191}$	$\frac{1,390}{112}$	2,000 (増加)	シェア	4.5	8.4	10.1	+
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																				
全 国 伸び率	$\frac{14,400}{-}$	$\frac{14,800}{103}$	$\frac{13,700}{93}$	府県は 減少																				
北海道 伸び率	$\frac{648}{-}$	$\frac{1,240}{191}$	$\frac{1,390}{112}$	2,000 (増加)																				
シェア	4.5	8.4	10.1	+																				
20 年	表は（野菜関係資料；北海道青果物価格安定基金協会、平成6年9月）をもとに編集作成した。																							
—— <高カロチン品種> ——																								
—— <センチュウ抵抗性を付与> ——																								
<低温肥大性、コンパクトサイズ品種> ..																								

<夏どり栽培法> -----																								

3. 特産果菜類（メロン、カボチャ、スイートコーン）の基盤強化

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 適品種の導入・開発 メ ロ ン 緑肉品種 赤肉品種 耐病虫性 果菜類の品種選定	・ 良食味品種「キングマルチ」外觀品質不良で作付け減少傾向. ・ 赤肉品種が増加、品質または耐病性に難点 ・ つる割れ病新レース出現、半身萎凋病の被害増加. ・ 多くの品種が流通しているが特性が不明	・ 作型別の高品質品種育成、普及で緑肉品種のシェア回復. ・ 耐病性赤肉品種の育成で生産の安定化. ・ つる割れ病新レース及び半身萎凋病抵抗性台木が開発、普及. ・ 作期別に品質の安定した品種の選定され普及する.
2. 省力・低コスト生産 メ ロ ン 省力化 カボチャ 直播栽培	・ トンネル設置、換気、防除、整枝に多大な労力 ・ 直播栽培は不安定で減少.	・ トンネル設置、換気、防除の省力軽作業化が進む. ・ 直播栽培の安定化が図られ、低コストの加工用栽培が定着.
3. 高品質安定生産 メ ロ ン 安定生産	・ 年次や作型により障害果が多発	・ 水管理を中心とした品質制御技術が確立、普及する.
4. クリーン野菜栽培 スイートコーン 減除草剤 マルチ資材	・ 除草剤を利用した雑草管理技術が定着. ・ マルチ栽培におけるマルチ設置、除去労力と資材の処分問題	・ 除草剤と機械除草の組合せによる減除草剤技術が普及する. ・ 分解性フィルムマルチの導入、利用される.
5. 作型開発・流通対応 メ ロ ン <品質評価>	・ 熟度や障害果の判定が難しい.	・ 非破壊的な障害果の選別システムが確立、普及する.
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 適品種の導入・開発 メ ロ ン 緑肉品種 赤肉品種 耐病虫性 果菜類の品種選定	・ 高品質耐病性品種の育成 ・ 抑制栽培向け品種現地選抜 ・ 赤肉品種の早期開発 ・ 移出野菜の品種特性調査	—— <高品質耐病性品種> ----- ————— <耐病性赤肉品種> ----- ————— <耐病性台木品種の育成> ----- ————— <用途別品種の選定> -----
2. 省力・低コスト栽培 メ ロ ン 省力化 カボチャ 直播栽培	・ 省力安定生産技術	<直播栽培の安定化技術> -----
3. 高品質安定生産 メ ロ ン 安定生産	・ 高品質安定生産技術	<新品種の作型別生産技術> -----
4. クリーン野菜の生産 スイートコーン 減除草剤 マルチ資材	・ クリーン農業／雑草管理技術 ・ 分解性マルチ資材の利用	<パートⅡ> ----- -----
5. 作型開発・流通対応 メ ロ ン <品質評価>	・ 高品質安定生産技術	<品質評価技術の確立> -----

将来展望（20年後）	参 考 資 料																							
・ 複合病害抵抗性、77°ラムシ抵抗性の付与、省力管理向品種の育成。 ・ 同上 ・ 複合病害抵抗性品種、77°ラムシ抵抗性品種が開発される。 ・ 用途別に高品質品種が選定され、普及する。	表1 [メロン] 作付け面積の推移（予測） <table> <tr> <th></th><th>'85(S60)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr> <tr> <td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{15,200}{-}$</td><td>$\frac{16,700}{110}$</td><td>$\frac{15,900}{95}$</td><td>府県は横ばい</td></tr> <tr> <td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{1,310}{-}$</td><td>$\frac{2,030}{155}$</td><td>$\frac{2,280}{112}$</td><td>3,000 (増加)</td></tr> <tr> <td>シェア</td><td>8.6</td><td>12.2</td><td>14.3</td><td>++</td></tr> </table> ① 高品質化と品種の多様化で消費安定 ② 生産の安定化で面積、シェアともに拡大					'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{15,200}{-}$	$\frac{16,700}{110}$	$\frac{15,900}{95}$	府県は横ばい	北海道 伸び率	$\frac{1,310}{-}$	$\frac{2,030}{155}$	$\frac{2,280}{112}$	3,000 (増加)	シェア	8.6	12.2	14.3	++
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																				
全 国 伸び率	$\frac{15,200}{-}$	$\frac{16,700}{110}$	$\frac{15,900}{95}$	府県は横ばい																				
北海道 伸び率	$\frac{1,310}{-}$	$\frac{2,030}{155}$	$\frac{2,280}{112}$	3,000 (増加)																				
シェア	8.6	12.2	14.3	++																				
・ 省力管理向品種の開発により省力整枝栽培が可能となる。	表2 [カボチャ] 作付け面積の推移（予測） <table> <tr> <th></th><th>'85(S60)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr> <tr> <td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{17,500}{-}$</td><td>$\frac{18,500}{106}$</td><td>$\frac{18,200}{98}$</td><td>府県は減少</td></tr> <tr> <td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{4,820}{-}$</td><td>$\frac{6,620}{137}$</td><td>$\frac{7,650}{116}$</td><td>8,000 (増加)</td></tr> <tr> <td>シェア</td><td>27.5</td><td>35.8</td><td>42.0</td><td>+</td></tr> </table> ① 緑黄色野菜で需要は増加するが冬春期は輸入と競合 ② 府県は減少するが、本道は品質の安定化で生産拡大					'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{17,500}{-}$	$\frac{18,500}{106}$	$\frac{18,200}{98}$	府県は減少	北海道 伸び率	$\frac{4,820}{-}$	$\frac{6,620}{137}$	$\frac{7,650}{116}$	8,000 (増加)	シェア	27.5	35.8	42.0	+
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																				
全 国 伸び率	$\frac{17,500}{-}$	$\frac{18,500}{106}$	$\frac{18,200}{98}$	府県は減少																				
北海道 伸び率	$\frac{4,820}{-}$	$\frac{6,620}{137}$	$\frac{7,650}{116}$	8,000 (増加)																				
シェア	27.5	35.8	42.0	+																				
・ 新品種や作型に対応した安定生産技術が確立する。	表3 [スイートコーン] 作付け面積の推移（予測） <table> <tr> <th></th><th>'85(S60)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr> <tr> <td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{36,400}{-}$</td><td>$\frac{39,200}{108}$</td><td>$\frac{37,300}{95}$</td><td>府県はやや減少</td></tr> <tr> <td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{13,400}{-}$</td><td>$\frac{14,500}{108}$</td><td>$\frac{14,400}{99}$</td><td>15,000 (やや増加)</td></tr> <tr> <td>シェア</td><td>36.8</td><td>37.0</td><td>38.6</td><td>+</td></tr> </table> ① 需要は安定しているが、府県はやや減少 ② 品質の確保によりシェアやや拡大 ③ 本道出荷量の約80%加工用、移出向けは約7%					'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{36,400}{-}$	$\frac{39,200}{108}$	$\frac{37,300}{95}$	府県はやや減少	北海道 伸び率	$\frac{13,400}{-}$	$\frac{14,500}{108}$	$\frac{14,400}{99}$	15,000 (やや増加)	シェア	36.8	37.0	38.6	+
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																				
全 国 伸び率	$\frac{36,400}{-}$	$\frac{39,200}{108}$	$\frac{37,300}{95}$	府県はやや減少																				
北海道 伸び率	$\frac{13,400}{-}$	$\frac{14,500}{108}$	$\frac{14,400}{99}$	15,000 (やや増加)																				
シェア	36.8	37.0	38.6	+																				
・ 分解性フィルムマルチと機械除草の組合せた雑草管理が可能となる	表は（野菜関係資料；北海道青果物価格安定基金協会、平成6年9月）をもとに編集作成した。																							
・ 非破壊的に内部品質の評価が可能となる。																								
20年																								
<高度耐病虫性、省力管理向品種>																								
----- <高度耐病虫性赤肉品種> -----																								

<少側枝性品種による省力栽培> --																								

4. 主要葉菜類（ホウレンソウ、ネギ、キャベツ、ハクサイ）の移出拡大

課 題	現 状	10年（めざす姿）
1. 適品種の導入・開発 ホウレンソウ 低シュウ酸 品種選定 作期別適性 用途別適性 機械化適性 病害抵抗性	- 品質検定法を確立、品種改良のための遺伝資源の収集。 - 各産地で品種選定を進めているが品種の特性が明瞭でない。 - 業務用、加工用など用途別需要が増加しているが、特性不明。 - 機械化の試みが進行しているが品種の適応性が不明。 - 産地にネコブ病被害が増加しているが、抵抗性品種の特性不明。	- 晩抽性の低シュウ酸高品質品種が育成される。 - 作期別に適性品種の特性が明らかにされる。 - 用途別に適性品種の特性が明らかにされる。 - キャベツの機械化適応性品種の特性が明らかにされる。 - ハクサイ、キャベツの抵抗性品種の特性が明らかにされる。
2. 省力・低コスト生産 育苗・定植の省力化 収穫・調製の機械化 直播栽培の導入	- 育苗、定植に多くの労力、一部にセル成型苗導入の試み - 収穫・調製に多くの労力、機械と栽培様式の不統一。 - ハクサイの直播は不安定で減少	- キャベツなどでセル成型苗システムの安定化が図られる。 - キャベツの一斉機械化収穫に対応した栽培様式が導入、普及。 - 低コスト化の中で直播の再評価 - ハクサイの直播栽培が定着。
3. 高品質安定生産 ホウレンソウ 高品質化 ネギ 用途別栽培法 キャベツ 安定生産 ハクサイ 安定生産 ネコブ病対策	- 硝酸・シュウ酸等の実態が明らかになり、品質に対する関心高まる。 - 用途、作型が分化しているが、品質、収量が不安定。 - 夏季の生産が不安定。 - 産地でネコブ病の汚染が進行。	- 内部成分の制御技術が明らかにされる。 - 用途別適性品種と栽培法が明らかにされる。 - 夏季の品質制御技術が明らかにされる。 - ネコブ病被害の実態と防除法が明らかにされる。
5. 作型開発・流通対応 ネギ <品質評価>	産地、作型、品種により品質のパラッキは大いだが、実態不明。	本道産ネギの品質実態が用途別作型別に明らかにされる。
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1. 適品種の導入・開発 ホウレンソウ 低シュウ酸 品種選定 作期別適性 用途別適性 機械化適性 病害抵抗性	<新品種育成> ----- <低シュウ酸品種> ----- - 移出野菜の品種特性 <用途別野菜品種の特性> ----- - キャベツの機械化に対応した栽培技術 <機械化適性品種> ----- <ネコブ病総合対策> -----	
2. 省力・低コスト生産 育苗・定植の省力化 収穫・調製の機械化 直播栽培の導入	- セル成型苗利用技術 <セル成型苗移植の安定化技術> ----- <育苗のシステム化と定植機械化技術> ----- - キャベツの機械化に対応した栽培技術 <直播栽培の安定化技術> -----	
3. 高品質安定生産 ホウレンソウ 高品質化 ネギ 用途別栽培法 キャベツ 安定生産 ハクサイ 安定生産 ネコブ病対策	- シュウ酸及び硝酸含有量の変動 <内部成分の制御技術> ----- - 要因解明と低減化技術確立 <ネギの用途別栽培法> ----- - キャベツ品質制御技術 <ハクサイの品質制御> ----- <ネコブ病総合対策> -----	
5. 作型開発・流通対応 ネギ <品質評価>	<ネギの品質評価と制御技術> -----	

将来展望（20年）	参 考 資 料				
・耐病性加工用品種が育成され、普及する。 ・用途別に高品質、病害抵抗性品種が選定される。 ・一斉収穫適性、易調製性など各種の機械化適性が明らかにされる。 ・各種病害抵抗性品種の特性が明らかにされる。	表1　〔ホウレンソウ〕作付け面積の推移（予測）				
		'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来
	全 国 伸び率	26,000 —	27,300 105	27,400 100	府県は 横ばい
	北海道 伸び率	1,220 —	1,360 111	1,530 113	2,000 (増加)
	シェア	4.7	5.0	5.6	++
・播種、定植、収穫、調製の一貫機械化システムが開発、導入。 ・キャベツの直播栽培が一部に導入される。	緑黄色野菜で、需要増、低シュウ酸品種でシェア拡大				
	表2　〔ネギ〕作付け面積の推移（予測）				
		'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来
	全 国 伸び率	24,000 —	24,100 100	24,100 100	府県は 横ばい
・低シュウ酸品種の導入による高品質生産がなされる。 ・抵抗性品種の導入と総合的な防除対策が示される。	北海道 伸び率	733 —	801 109	1,000 125	1,500 (増加)
	シェア	3.1	3.3	4.1	+
	需要は安定、生産体制の整備でシェア拡大				
	表3〔キャベツ〕作付け面積の推移（予測）				
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	
全 国 伸び率	42,400 —	40,400 95	40,000 99	府県は やや減少	
北海道 伸び率	2,130 —	1,870 88	2,400 128	3,000 (増加)	
	シェア	5.0	4.6	6.0	+
	品種の多様化もあり需要は安定、生産体制の整備				
	表4〔ハクサイ〕作付け面積の推移（予測）				
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	
全 国 伸び率	33,900 —	28,700 85	26,700 93	府県は 減少	
北海道 伸び率	1,840 —	1,340 73	1,270 95	2,000 (増加)	
	シェア	5.4	4.7	4.8	++
	鍋物、浅漬を中心に需要は回復傾向、生産体制の再整備				
	表は（野菜関係資料；北海道青果物価格安定基金協会、平成6年9月）をもとに編集作成した。				

5. 果菜類（イチゴ、トマト、ピーマン、未熟豆類）の移出推進

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 適品種の導入・開発 イチゴ 半促成向品種 夏秋どり品種 品種選定 トマト ピーマン 未熟豆類	・「宝交早生」が大部分、日持ち性不良、「きたえくぼ」の育成。 ・業務用品種「夏秋77号」は酸味強く、収量性もやや不良。 ・加工用品種の選定、ミニトマト品種の特性明示、生食用は不明。 ・既存の生食用に加えて、ジャンボ、ガラピーマンなどの特性不明。 ・一斉収穫向きサヤインゲン品種の特性を明示。	・「きたえくぼ」が普及、さらに早生、大果性品種が育成される。 ・夏秋どり品種が育成され、夏秋どり栽培が定着する。 ・生食用品種の特性が明らかにされる。 ・同上
2. 省力・低コスト栽培 育苗・定植の省力化 栽培管理の省力化 収穫・調製の省力化	・一部にセル成型苗が導入されているが、トラブルも多い。 ・支柱等の管理に資材と労力、無支柱・機械収穫用の加工用トマト品種のが選定される。	・セル成型苗の特徴が明示され、導入が促進される。 ・無支柱・一斉収穫の加工用トマト栽培が導入、定着(300ha)。
3. 高品質安定生産 イチゴ新品種の栽培法 トマトの安定生産	・「宝交早生」のイチゴ栽培は減少、夏秋どり栽培も未定着。 ・移出野菜としての生産が増加しているが、品質等が不安定。	・「きたえくぼ」の導入で、移出品目として定着(500haへ)。 ・着果及び品質安定化技術が明らかにされ、移出品目として定着。
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 適品種の導入・開発 イチゴ 半促成向品種 夏秋どり品種 品種選定 トマト ピーマン 未熟豆類	・新品種育成———<大果性半促成品種>——— — <夏秋どり品種> ——— ・加工トマト品種選定 <生食用品種の選定> —— <品種選定> ----- ・移出野菜の品種特性(サヤインゲン)	
2. 省力・低コスト栽培 育苗・定植の省力化 栽培管理の省力化 収穫・調製の省力化	・仮植用紙筒苗の利用(ピーマン) <生食用トマト省力安定生産> ・加工用トマトの栽培改善 同上	
3. 高品質安定生産 イチゴ新品種の栽培法 トマトの安定生産	・「道南8号」の栽培法 <夏秋どり品種の栽培法> ---- ・ミニトマトの栽培法 <生食用トマトの省力安定生産技術>	

将来展望（20年後）	参 考 資 料																				
・二季どり品種が育成される。	表1　「イチゴ」作付け面積の推移（予測） <table><tr><td></td><td>'85(S60)</td><td>'90(H 2)</td><td>'93(H 5)</td><td>将来</td></tr><tr><td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{11,000}{-}$</td><td>$\frac{10,200}{93}$</td><td>$\frac{9,000}{88}$</td><td>府県は 減少</td></tr><tr><td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{525}{-}$</td><td>$\frac{419}{80}$</td><td>$\frac{366}{87}$</td><td>1,000 (増加)</td></tr><tr><td>シェア</td><td>4.8</td><td>4.1</td><td>4.1</td><td>++</td></tr></table>		'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{11,000}{-}$	$\frac{10,200}{93}$	$\frac{9,000}{88}$	府県は 減少	北海道 伸び率	$\frac{525}{-}$	$\frac{419}{80}$	$\frac{366}{87}$	1,000 (増加)	シェア	4.8	4.1	4.1	++
		'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																
全 国 伸び率	$\frac{11,000}{-}$	$\frac{10,200}{93}$	$\frac{9,000}{88}$	府県は 減少																	
北海道 伸び率	$\frac{525}{-}$	$\frac{419}{80}$	$\frac{366}{87}$	1,000 (増加)																	
シェア	4.8	4.1	4.1	++																	
・収穫ロボットの開発が進む	① 主力品種を中心とした産地の集中化が進行 ② 「きたえきぼ」の普及により、生産意欲高まる																				
・生食用(業務用)トマトの無支柱栽培の導入が進む(100ha).																					
・夏秋どり品種の育成、導入で移出期間は6～10月(1,000haへ).	表2　「トマト」作付け面積の推移（予測） <table><tr><td></td><td>'85(S60)</td><td>'90(H 2)</td><td>'93(H 5)</td><td>将来</td></tr><tr><td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{15,300}{-}$</td><td>$\frac{14,200}{93}$</td><td>$\frac{14,000}{99}$</td><td>府県は やや減少</td></tr><tr><td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{495}{-}$</td><td>$\frac{459}{93}$</td><td>$\frac{464}{101}$</td><td>800 (増加)</td></tr><tr><td>シェア</td><td>3.2</td><td>3.2</td><td>3.3</td><td>+</td></tr></table>		'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{15,300}{-}$	$\frac{14,200}{93}$	$\frac{14,000}{99}$	府県は やや減少	北海道 伸び率	$\frac{495}{-}$	$\frac{459}{93}$	$\frac{464}{101}$	800 (増加)	シェア	3.2	3.2	3.3	+
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																	
全 国 伸び率	$\frac{15,300}{-}$	$\frac{14,200}{93}$	$\frac{14,000}{99}$	府県は やや減少																	
北海道 伸び率	$\frac{495}{-}$	$\frac{459}{93}$	$\frac{464}{101}$	800 (増加)																	
シェア	3.2	3.2	3.3	+																	
20 年	① 需要は安定、府県は減少傾向、移出は増加 ② 生産体制の整備によりシェア拡大																				
<二季どり品種> -	表3　「ピーマン」作付け面積の推移（予測） <table><tr><td></td><td>'85(S60)</td><td>'90(H 2)</td><td>'93(H 5)</td><td>将来</td></tr><tr><td>全 国 伸び率</td><td>$\frac{4,720}{-}$</td><td>$\frac{4,580}{97}$</td><td>$\frac{4,370}{95}$</td><td>府県は やや減少</td></tr><tr><td>北海道 伸び率</td><td>$\frac{154}{-}$</td><td>$\frac{153}{99}$</td><td>$\frac{153}{100}$</td><td>300 (増加)</td></tr><tr><td>シェア</td><td>3.3</td><td>3.3</td><td>3.5</td><td>+</td></tr></table>		'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	$\frac{4,720}{-}$	$\frac{4,580}{97}$	$\frac{4,370}{95}$	府県は やや減少	北海道 伸び率	$\frac{154}{-}$	$\frac{153}{99}$	$\frac{153}{100}$	300 (増加)	シェア	3.3	3.3	3.5	+
		'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																
全 国 伸び率	$\frac{4,720}{-}$	$\frac{4,580}{97}$	$\frac{4,370}{95}$	府県は やや減少																	
北海道 伸び率	$\frac{154}{-}$	$\frac{153}{99}$	$\frac{153}{100}$	300 (増加)																	
シェア	3.3	3.3	3.5	+																	
-----	① 緑黄色野菜で需要は安定から増加傾向 ② 生産体制を整備、シェア拡大へ																				

<業務用トマトの無支柱栽培> 同上	表は（野菜関係資料；北海道青果物価格安定基金協会、平成6年9月）をもとに編集作成した。																				
----- <二季どり品種の栽培法> -----																					

6. 洋菜類（ブロッコリー、レタス、セルリー、新規野菜）の生産安定

課 題	現 状	10年（めざす姿）
1. 適品種の導入、開発 洋菜類の品種選定 新規野菜 山野草 新規洋菜 ハーブ類	・ブロッコリー、レタスなど多くの品種が流通しているが特性が不明 ・ギョウジャニンニクの需要は増加しているが、生産性低い。 ・食生活の洋風化で需要が増大しているが、供給が不足。 ・食生活のファッション化で需要増が見込める。	・作期別、用途別に高品質品種が選定され、普及する。 ・種苗の増殖法、養成法などが明らかとなり栽培が容易となる。 ・いくつかの品目で栽培法が明らかとなり産地化が図られる。 ・特性と栽培法が明かとなる。
2. 省力・低コスト栽培 洋菜類の育苗、定植 <収穫、調整>	・セル成型苗の育苗システム導入の試み ・収穫、調整に多くの労力。	・セル成型苗育苗システムの安定化が図られる。 ・自動調整選別機の開発、導入。
3. 高品質安定生産 洋菜類の安定生産	・ブロッコリー、レタスなど夏季の生産が不安定	・品種の選定と栽培法の改善により生産の安定化
5. 作型開発・流通対応 洋菜類の <品質評価>	・本道産ブロッコリーの品質レベル不明。	・本道産ブロッコリーの品質的特性が明らかにされる。
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1. 適品種の導入、開発 洋菜類の品種選定 新規野菜 山野草 新規洋菜 ハーブ類	・移出野菜の品種特性調査 <用途別品種の選定> ----- ギョウジャニンニクの作物化 <パートⅡ> <新規洋菜の導入と栽培> ----- <ハーブ類の特性と栽培法> <機能性評価> --	
2. 省力・低コスト栽培 洋菜類の育苗、定植 <収穫、調整>	・セル成型苗利用栽培管理技術 <機械移植の安定化> ---- ・収穫・調整システムの開発	
3. 高品質安定生産 洋菜類の安定生産	<夏季の安定生産技術> -----	
5. 作型開発・流通対応 洋菜類の <品質評価>	<品質評価と品質制御技術> -----	

将来展望（20年）	参 考 資 料																							
・耐暑性、耐病性品種が導入される. ・種苗の供給体制が確立し、生産の安定化が図られる.	表1 [ブロッコリー] 作付け面積の推移（予測） <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>'85(S60)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全 国 伸び率</td><td>— —</td><td>8,800 —</td><td>9,370 106</td><td>10,286 103</td></tr> <tr> <td>北海道 伸び率</td><td>— —</td><td>814 —</td><td>821 173</td><td>985 110</td></tr> <tr> <td>シェア</td><td>—</td><td>5.4</td><td>8.8</td><td>9.6</td></tr> </tbody> </table> ① 軽量、緑黄色野菜として需要増大 ② 輸入も増えるが、消費はさらに増加 ③ 生産安定と産地体制の整備によりシェア拡大					'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	— —	8,800 —	9,370 106	10,286 103	北海道 伸び率	— —	814 —	821 173	985 110	シェア	—	5.4	8.8	9.6
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																				
全 国 伸び率	— —	8,800 —	9,370 106	10,286 103																				
北海道 伸び率	— —	814 —	821 173	985 110																				
シェア	—	5.4	8.8	9.6																				
	表2 [レタス] 作付け面積の推移（予測） <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>'85(S60)</th><th>'90(H 2)</th><th>'93(H 5)</th><th>将来</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全 国 伸び率</td><td>20,800 —</td><td>22,400 108</td><td>22,200 99</td><td>府県は 横ばい</td></tr> <tr> <td>北海道 伸び率</td><td>597 —</td><td>631 106</td><td>632 100</td><td>1,000</td></tr> <tr> <td>シェア</td><td>2.9</td><td>2.8</td><td>2.8</td><td>+</td></tr> </tbody> </table> ① 軽量、サラダ用野菜で需要は増加 ② 府県は横ばい、本道は面積拡大へ					'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来	全 国 伸び率	20,800 —	22,400 108	22,200 99	府県は 横ばい	北海道 伸び率	597 —	631 106	632 100	1,000	シェア	2.9	2.8	2.8	+
	'85(S60)	'90(H 2)	'93(H 5)	将来																				
全 国 伸び率	20,800 —	22,400 108	22,200 99	府県は 横ばい																				
北海道 伸び率	597 —	631 106	632 100	1,000																				
シェア	2.9	2.8	2.8	+																				
20年	表は（野菜関係資料；北海道青果物価格安定基金協会、平成6年9月）をもとに編集作成した。																							
<高品質耐病性品種の選定> -----																								

課 題	現 状	10年後
メロン 1. 接ぎ木、鉢上げ作業の省力化 2. 盛畝マルチとトンネル設置・被覆作業の省力機械化 3. 栽培管理の自動化 4. 収穫調製の省力化	・手作業であり、多労働 ・手作業を含み多労働 ・トンネル、ハウスの換気は人手作業。 ・定植、防除なども人手により多労働。 ・熟度判定は熟練により行われ、収穫搬出も人手であり多労働である。	・良質の苗の購入、育苗管理作業労働を解消。 ・盛畝マルチャー、トンネル設置被覆作業機の導入により労働時間は1/2に短縮 ・換気、日照、灌水等の制御の自動化により省力化 ・定植機の導入・省力化 ・作業台車の導入により、防除作業の軽労働化・省力化。 ・汎用作業台車及び熟度判定機の導入により迅速な収穫可能。
いちご 1. 収穫作業の軽労働化 2. 選別を中心とした調製工程の自動化 3. 保鮮輸送による品質保持	・疲労のしやすい作業姿勢で、能率が低い。 ・手取り収穫の際に行われ、作業が複雑で、能率が低い。	・自走式乗用収穫台車により、疲労軽減と能率向上 ・施設においてライン化した選別調製工程を採用し、能率向上 ・予冷収穫システムの導入（収穫すると同時に予冷する。）
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
メロン	・防除、管理、収穫の省力化（汎用作業台車の開発） ・熟度判定装置の開発	・圃場用熟度判定器の実用化
いちご		・いちごの外観品質判定装置の開発改良 ・いちごの選別調製と高品質化

機械園芸1

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																										
・熟度判定機の普及 ・メロンの選果装置の開発 ・メロン選果の自動化	メロンの10a 当り所要時間（人力） <table><tr><th>作 業 名</th><th>現 状</th><th>10年後</th></tr><tr><td>播種・準備</td><td>2.1</td><td>0</td></tr><tr><td>育苗準備</td><td>5.1</td><td>0</td></tr><tr><td>接木、鉢上げ</td><td>20.0</td><td>—</td></tr><tr><td>堆肥散布</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr><tr><td>耕起・施肥・碎土</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr><tr><td>盛畝マルチ・被覆</td><td>50.0</td><td>25.0※②</td></tr><tr><td>定 植</td><td>34.0</td><td>10.0※③</td></tr><tr><td>中耕、除草</td><td>21.0</td><td>21.0</td></tr><tr><td>病虫害防除</td><td>4.0</td><td>1.0※④、⑤</td></tr><tr><td>生育管理</td><td>50.0</td><td>25.0※④</td></tr><tr><td>収穫・調製・出荷</td><td>150.0</td><td>100.0※⑤</td></tr><tr><td>跡地整理</td><td>20.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>合 計</td><td>357.1</td><td>202.9</td></tr></table>	作 業 名	現 状	10年後	播種・準備	2.1	0	育苗準備	5.1	0	接木、鉢上げ	20.0	—	堆肥散布	0.4	0.4	耕起・施肥・碎土	0.5	0.5	盛畝マルチ・被覆	50.0	25.0※②	定 植	34.0	10.0※③	中耕、除草	21.0	21.0	病虫害防除	4.0	1.0※④、⑤	生育管理	50.0	25.0※④	収穫・調製・出荷	150.0	100.0※⑤	跡地整理	20.0	20.0	合 計	357.1	202.9
	作 業 名	現 状	10年後																																								
	播種・準備	2.1	0																																								
	育苗準備	5.1	0																																								
	接木、鉢上げ	20.0	—																																								
	堆肥散布	0.4	0.4																																								
	耕起・施肥・碎土	0.5	0.5																																								
	盛畝マルチ・被覆	50.0	25.0※②																																								
	定 植	34.0	10.0※③																																								
	中耕、除草	21.0	21.0																																								
病虫害防除	4.0	1.0※④、⑤																																									
生育管理	50.0	25.0※④																																									
収穫・調製・出荷	150.0	100.0※⑤																																									
跡地整理	20.0	20.0																																									
合 計	357.1	202.9																																									
----- ・色判定装置を搭載した収穫機の開発	※① 良質の苗の購入、育苗管理作業労働を解消 ※② 盛畝マルチャー、トンネル設置・被覆作業機の導入 ※③ 定植機の導入 ※④ 環境制御の自動システム化 ※⑤ 汎用作業台車の開発、熟度判定器の開発																																										
	20年																																										
	・選果装置の開発、自動化 ----- ・いちご自動収穫ロボットの開発	いちごの10a 当り所要時間（人力） <table><tr><th>作 業 名</th><th>現 状</th><th>10年後</th></tr><tr><td>耕起・整地・施肥</td><td>1.4</td><td>1.4</td></tr><tr><td>畦立培土</td><td>10.0</td><td>10.0</td></tr><tr><td>育苗</td><td>42.7</td><td>0※①</td></tr><tr><td>苗取り、定植</td><td>40.0</td><td>20.0</td></tr><tr><td>管理作業</td><td>15.4</td><td>10.0</td></tr><tr><td>収 穫</td><td>119.0</td><td>97.2※②</td></tr><tr><td>調製箱詰め</td><td>137.0</td><td>29.7※③</td></tr><tr><td>跡片付け</td><td>20.0</td><td>10.0</td></tr><tr><td>合 計</td><td>385.5</td><td>178.3</td></tr></table> ※① 苗は一括購入 ※② 自走式乗用収穫台車の導入 ※③ 自動選別機の開発、（調製ラインのシステム化）	作 業 名	現 状	10年後	耕起・整地・施肥	1.4	1.4	畦立培土	10.0	10.0	育苗	42.7	0※①	苗取り、定植	40.0	20.0	管理作業	15.4	10.0	収 穫	119.0	97.2※②	調製箱詰め	137.0	29.7※③	跡片付け	20.0	10.0	合 計	385.5	178.3											
		作 業 名	現 状	10年後																																							
		耕起・整地・施肥	1.4	1.4																																							
		畦立培土	10.0	10.0																																							
		育苗	42.7	0※①																																							
		苗取り、定植	40.0	20.0																																							
		管理作業	15.4	10.0																																							
		収 穫	119.0	97.2※②																																							
調製箱詰め		137.0	29.7※③																																								
跡片付け		20.0	10.0																																								
合 計	385.5	178.3																																									

課 題	現 状	10年後
かぼちゃ 1. トンネル設置、定植の機械化 2. 収穫、調製、箱詰めの省力化	・手作業であり、多労働。 ・収穫は手作業で、殆どの生産農家では調製・箱詰めも手作業である。	・購入苗の使用 ・収穫は作業台車を導入調製、箱詰めはライン化した共同選別施設で行う。
えだ豆 1. 播種床造成作業の能率向上 2. 施肥・播種、マルチ作業の能率向上 3. 管理作業の省力化 4. 収穫作業の省力化 5. 選別作業の機械化	・耕起と碎土・整地は別工程作業。 ・施肥・播種とマルチ作業を別作業。 ・除草剤散布、中耕作業、防除作業(3回)。 ・収穫は手刈りした材料を脱穀機で莢もぎ、荒選別。 ・選別は人手に依存しており、低能率、多労働。	・耕起から整地までを複軸ロータリにより、1工程化。 ・施肥・播種とマルチ作業を同時作業機で行う。 ・全面マルチにより、除草剤散布及び中耕を省略する。防除作業はマルチ敷設により2回とする。 ・刈取・莢穀作業機を開発し、労働時間を大幅に削減。 ・莢選別の自動化により約3割に労働時間短縮。
研究課題 (年次計画)	現在～5年	10年
かぼちゃ	・苗生産の共同化と運搬法 ・管理、収穫、運搬作業台車の開発	
えだ豆 1. 収穫作業の省力化 2. 選別作業の機械化		・刈取脱莢作業機の開発 (機械収穫向け品種の育種) ・選別装置の開発

機械（園芸2）

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																				
・受粉ロボットの開発 ・収穫ロボットの開発 ----- ・低コスト省力機械化一貫栽培体系が確立する	かぼちゃの10a 当り所要時間（人力） <table><tr><th>作 業 名</th><th>現 状</th><th>10年後</th></tr><tr><td>育苗床準備～苗床管理</td><td>21.9</td><td>0※①</td></tr><tr><td>定植畑準備、定植</td><td>13.0</td><td>13.0</td></tr><tr><td>中耕除草</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr><tr><td>つるの誘引</td><td>3.0</td><td>3.0</td></tr><tr><td>人工交配</td><td>3.0</td><td>3.0</td></tr><tr><td>玉直し</td><td>3.0</td><td>3.0</td></tr><tr><td>病虫害防除</td><td>0.8</td><td>0.8</td></tr><tr><td>収穫・調製</td><td>20.0</td><td>15.0※②</td></tr><tr><td>キュアリング</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr><tr><td>跡地整理</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr><tr><td>合計</td><td>69.7</td><td>42.8</td></tr></table> ※① 苗の購入使用 ※② 収穫作業台車（開発）の利用、調製・箱詰めのライン化	作 業 名	現 状	10年後	育苗床準備～苗床管理	21.9	0※①	定植畑準備、定植	13.0	13.0	中耕除草	2.0	2.0	つるの誘引	3.0	3.0	人工交配	3.0	3.0	玉直し	3.0	3.0	病虫害防除	0.8	0.8	収穫・調製	20.0	15.0※②	キュアリング	2.0	2.0	跡地整理	1.0	1.0	合計	69.7	42.8
	作 業 名	現 状	10年後																																		
育苗床準備～苗床管理	21.9	0※①																																			
定植畑準備、定植	13.0	13.0																																			
中耕除草	2.0	2.0																																			
つるの誘引	3.0	3.0																																			
人工交配	3.0	3.0																																			
玉直し	3.0	3.0																																			
病虫害防除	0.8	0.8																																			
収穫・調製	20.0	15.0※②																																			
キュアリング	2.0	2.0																																			
跡地整理	1.0	1.0																																			
合計	69.7	42.8																																			
20年後 かぼちゃ ・受粉ロボットの開発 ・収穫ロボットの開発 ----- ・超低コスト有機栽培体系の確立	えだ豆の10a 当り所要時間（人力） <table><tr><th>作 業 名</th><th>現 状</th><th>10年後</th></tr><tr><td>堆肥散布</td><td>0.7</td><td>0.7</td></tr><tr><td>耕 起</td><td>0.3</td><td>0.3※①</td></tr><tr><td>砕土・整地</td><td>0.3</td><td>－ ※①</td></tr><tr><td>施肥・播種</td><td>0.3</td><td>0.3※②</td></tr><tr><td>除草剤散布</td><td>0.6</td><td>0※③</td></tr><tr><td>中 耕</td><td>0.2</td><td>0※③</td></tr><tr><td>病虫害防除</td><td>0.9</td><td>0.6※④</td></tr><tr><td>収 穫</td><td>94.5</td><td>20.0※⑤</td></tr><tr><td>調製（水洗、選別）</td><td>64.0</td><td>20.0※⑥</td></tr><tr><td>合 計</td><td>161.8</td><td>46.9</td></tr></table> ※① 複軸ロータリ（11）の利用（耕起、砕土、整地の1工程） ※② 施肥、播種、マルチ同時作業機の利用 ※③ マルチ（崩壊マルチ資材）により省略 ※④ マルチにより3回から2回に減少 ※⑤ 刈取、脱莢作業機の利用 ※⑥ 選別機の利用	作 業 名	現 状	10年後	堆肥散布	0.7	0.7	耕 起	0.3	0.3※①	砕土・整地	0.3	－ ※①	施肥・播種	0.3	0.3※②	除草剤散布	0.6	0※③	中 耕	0.2	0※③	病虫害防除	0.9	0.6※④	収 穫	94.5	20.0※⑤	調製（水洗、選別）	64.0	20.0※⑥	合 計	161.8	46.9			
作 業 名	現 状	10年後																																			
堆肥散布	0.7	0.7																																			
耕 起	0.3	0.3※①																																			
砕土・整地	0.3	－ ※①																																			
施肥・播種	0.3	0.3※②																																			
除草剤散布	0.6	0※③																																			
中 耕	0.2	0※③																																			
病虫害防除	0.9	0.6※④																																			
収 穫	94.5	20.0※⑤																																			
調製（水洗、選別）	64.0	20.0※⑥																																			
合 計	161.8	46.9																																			

課 題	現 状	10年後
スィートコーン ・マルチ作業の省力化 ・収穫の機械化 ・選別、調製の省力化	・マルチ穴開け、間引き、マルチ除去に多大な労力を投下 ・収穫は手取りで多労働。 ・外皮除去、選別に多大な労力を要する。	・マルチ、施肥、播種同時作業機の開発 ・マルチ資材は土中崩壊性とし、除去作業をなくする。 ・収穫機を開発し、もぎ取り作業を半自動化 ・選別・調製行程をシステム化し、箱詰めまでの一連作業の自動化
たまねぎ ・移植作業の省力化 ・直播栽培技術の確立	・慣行苗使用による機械移植が一般的で、補助作業者を要し、低能率で多労働。 ・移植栽培が殆どであり、低コスト生産、省力化に向けた検討が必要。	・成形苗を利用した全自動移植機の導入。 ・苗取り・苗束作りの省力機械化 ・多畦用点播機の開発、施肥 ・殺虫剤の同時施用。高率発芽管理法などの確立。
研究課題 (年次計画)	現在～5年	10年
スィートコーン 1. マルチ作業の省力化 2. 収穫の機械化	・マルチ播種機の開発	・収穫機の開発 ・茎葉の飼料化
たまねぎ 1. 移植作業の省力化 2. 直播栽培技術の確立	・播種選別機の開発 ・直播機の高精度化	苗取り・苗束作りの省力化 全自動播種機の開発

機械（図表3）

将来展望（20年後）	参 考 資 料			
・1粒点播、多条マルチ、 施肥播種同時作業機の実 用化 ・低コスト省力機械化栽培 体系の実現	表1 スィートコーンの10a当り所要時間			
	作 業 名	現 状	10年後	
	堆肥散布	0.4	0.4	
	耕起・碎土・整地	0.5	0.5	
	施肥、播種	0.4	1.0※①	
	除草剤散布	0.4	0.4	
	マルチ作業	1.0	0※①	
	マルチ穴開け	2.0	0※②	
	間 引 き	3.0	2.5	
	マルチ除去	2.0	0※③	
・低コスト直播栽培安定生 産の確立	中耕・除草・分施	0.4	0.4	
	病虫害防除	1.5	1.5	
	収穫・運搬	10.0	2.4※④	
	調製・箱詰め・出荷	30.0	16.0※⑤	
	茎葉鋤込み	0.3	0.3	
	合 計	51.9	25.9	
	※① マルチ、施肥、播種同時作業機（開発）の利用 ※② マルチフィルムに切れ目 ※③ 崩壊性マルチ資材の利用 ※④ 半自動収穫機の開発 ※⑤ 選別・調製・箱詰工程の自動化			
	表2 たまねぎのha当り所要時間（人力）			
	作 業 名	現 状	10年後	
			移 植	直 播
20年	床土準備	12.8	12.8	-
・低コスト省力機械化栽培 体系の確立	除 雪	0.6	0.6	-
	播種・育苗	142.3	142.3	-
	堆肥散布・秋耕	5.6	5.6	5.6
	施 肥	4.2	4.2	4.2
	碎土・整地	2.3	1.9※①	1.9
	移植又は直播播種	171.3	73.4※②	0.4※⑤⑥
	除草剤散布	4.7	4.7	4.0
	中耕・除草	80.0	33.0※③	33.0※⑤
	病虫害防除	12.4	12.4	12.4
	収穫・調製	85.5	59.5※④	59.5※④
・省力機械化移植体系の確 立 ・低コスト直播栽培安定生 産の確立	その他の作業	6.4	6.4	6.4
	合 計	528.1	356.8	127.4
	※① ロータリハロー：作業幅1.8m→2.2m ※② 苗取り、苗束作りの省力機械化、全自動移植機の利用 ※③ 中耕除草機の利用 ※④ ハーベスタ（4条）体系の利用 ※⑤ 高精度種子選別機の開発、圃場発芽率の向上、目土施 肥機の開発 ※⑥ 施肥播種機が多畦化、殺虫剤同時施用			

課 題	現 状	10年後
キャベツ 1. 播種・育苗管理の省力化 2. 移植作業の機械化 3. 株間除草労力の削減 4. 収穫作業の機械化	・ 人手作業による収穫、調製で多労働。	・ 土詰め・播種プラントの導入、育苗施設の自動化 ・ 自動移植機の開発、多畦化による高能率化 ・ 中耕除草機の機能向上 ・ 収穫機を核とする収穫システムの確立 ・ 収穫機の開発、施設における調製ラインの開発
はくさい 1. 機械収穫を前提とした直播栽培の確立 2. 移植栽培における成育揃いの向上 3. 収穫作業の省力化	・ 直播栽培では一斉収穫が前提であり、成育揃いが課題。播種精度の向上、出芽揃い、栽植本数の確保。 ・ 移植栽培においても成育揃いが課題であり、現状では選択収穫。 ・ 人手作業による収穫、調製で多労働。	・ 精密施肥播種機の導入による能率向上と間引き労力の削減 ・ 土詰め・播種プラントの導入、育苗施設の自動化による作業の効率化、苗の均質化 ・ 施肥装置付自動移植機の導入による省力化 ・ 収穫機を核とする収穫システムの確立 ・ 収穫機の開発、施設における調製ラインの開発
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 収穫作業の機械化・省力化	・ 収穫機の改良、精度向上試験	・ 調製の自動化

機械（園芸4）

将来展望（20年後）	参 考 資 料		
・全自動多畦収穫機の実用化 ・省力機械化1貫作業体系の確立	表1 キャベツの10a 当り所要時間（人力）		
	作 業 名	現 状	10年後
	播種・育苗管理	3.9	0※①
	本畑準備	1.2	1.2
	定 植	3.5	3.0※②
	除草剤散布	0.4	0.4
	病虫害防除	4.0	4.0
	追 肥	2.0	2.0
	除 草	2.0	1.5※③
	収穫・調製・運搬	28.0	15.0※④
	跡地整理	0.5	0.5
	合 計	45.5	27.6
・全自動多畦収穫機の実用化 ・省力機械化1貫作業体系の確立	※① 苗は購入 ※② 自動移植機の導入 ※③ 除草機の利用 ※④ 収穫機の導入、調製機の開発		
	表2 はくさいの10a 当り所要時間（人力）		
	作 業 名	現 状	10年後
			直 播 移 植
	播種・育苗管理	4.2	0※① 1.0※④
	本圃準備	1.2	1.2 -
	定 植	4.6	3.0※② -
	除草剤散布	0.4	0.4 -
	病虫害防除	0.3	0.3 0.3
	追肥・中耕除草	0.7	0.7 3.0
	収穫・調製・運搬	20.0	15.6※③ 15.6※③
	跡地整理	0.3	0.3 0.3
	合 計	31.7	21.5 20.2
20年後	※① 苗は購入 ※② 自動移植機の導入 ※③ 収穫機の導入、施設調製ラインの導入 ※④ 施肥播種機（2～3畦）の導入		

課 題	現 状	10年後
ほうれんそう 1. 播種精度の向上、間引き作業の省力化 2. 灌水、遮光の自動化 3. 収穫調製作業の省力化 4. 予冷・輸送・貯蔵のシステム化	・雨よけ栽培：手間を要している。 ・手作業で多労。 ・出荷まで常温の時間が少ない。	・精密播種機の導入による1粒点播。間引き作業の大幅削減 ・環境、自動制御技術の導入による品質向上と労力削減 ・収穫機の導入、調製のライン化による高能率化、労働力削減 ・収穫物の生理状態に応じた最適予冷法の確立と効率化。保鮮長距離輸送法の開発
にんじん 1. 施肥・播種の高精度化 2. 収穫作業の機械化による省力化 3. 調製工程の自動化 4. 出荷期間の延長	・施肥、播種の別工程である ・1部で導入をみているが茎葉切断を要し、普及が進んでいない。 ・収穫期に出荷が集中しており、雇用が集中するとともに価格が低い。	・施肥・播種同時作業による能率向上 ・ハーベスタの導入により投下労働時間を大幅に削減 ・調製工程の自動化による作業員の削減 ・長期貯蔵法の確立
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
ほうれんそう 1. 灌水、遮光の自動化 2. 収穫調製作業の省力化	・ハウス内自動管理装置の開発	・全自動収穫機の開発改良、調製ラインのシステム化
にんじん 1. 調製工程の自動化 2. 出荷期間の延長	・選別装置の開発 ・長期貯蔵技術の開発	

機械（園芸5）

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																				
・ 自動調製ラインの実用化	表1　ほうれんそうの10a 当り所要時間（人力）																																				
	<table><tr><th>作　業　名</th><th>現　状</th><th>10年後</th></tr><tr><td>雨よけハウス設置、遮光資材</td><td>16.0</td><td>16.0</td></tr><tr><td>圃場準備（耕起・施肥）</td><td>5.8</td><td>5.8</td></tr><tr><td>播　　　種</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr><tr><td>灌　　　水</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr><tr><td>間引き・除草</td><td>48.0</td><td>36.0※①</td></tr><tr><td>病虫害防除</td><td>1.6</td><td>1.6</td></tr><tr><td>収穫調製</td><td>140.0</td><td>40.0※②</td></tr><tr><td>跡地整理</td><td>4.0</td><td>4.0</td></tr><tr><td>合　　　計</td><td>219.4</td><td>107.4</td></tr></table>	作　業　名	現　状	10年後	雨よけハウス設置、遮光資材	16.0	16.0	圃場準備（耕起・施肥）	5.8	5.8	播　　　種	2.0	2.0	灌　　　水	2.0	2.0	間引き・除草	48.0	36.0※①	病虫害防除	1.6	1.6	収穫調製	140.0	40.0※②	跡地整理	4.0	4.0	合　　　計	219.4	107.4						
	作　業　名	現　状	10年後																																		
	雨よけハウス設置、遮光資材	16.0	16.0																																		
	圃場準備（耕起・施肥）	5.8	5.8																																		
	播　　　種	2.0	2.0																																		
	灌　　　水	2.0	2.0																																		
	間引き・除草	48.0	36.0※①																																		
	病虫害防除	1.6	1.6																																		
	収穫調製	140.0	40.0※②																																		
跡地整理	4.0	4.0																																			
合　　　計	219.4	107.4																																			
※① 発芽率向上、高精度播種機利用																																					
※② 自走式収穫機の開発、調製装置の開発																																					
・ 4 畦用収穫機の普及	表2　にんじんの10a 当り所要時間（人力）																																				
	<table><tr><th>作　業　名</th><th>現　状</th><th>10年後</th></tr><tr><td>堆肥散布・耕起</td><td>1.1</td><td>1.1</td></tr><tr><td>施肥・碎土・整地</td><td>0.5</td><td>0.3※①</td></tr><tr><td>播　　　種</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr><tr><td>除草剤散布</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr><tr><td>べたがけ資材被覆・除去</td><td>10.1</td><td>4.0※②</td></tr><tr><td>間引き</td><td>6.0</td><td>2.0※③</td></tr><tr><td>追肥・中耕・培土</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr><tr><td>病虫害防除</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr><tr><td>収穫・運搬</td><td>25.9</td><td>7.5※④</td></tr><tr><td>跡地整地</td><td>0.2</td><td>0.2</td></tr><tr><td>合　　　計</td><td>46.0</td><td>17.3</td></tr></table>	作　業　名	現　状	10年後	堆肥散布・耕起	1.1	1.1	施肥・碎土・整地	0.5	0.3※①	播　　　種	1.0	1.0	除草剤散布	0.4	0.4	べたがけ資材被覆・除去	10.1	4.0※②	間引き	6.0	2.0※③	追肥・中耕・培土	0.4	0.4	病虫害防除	0.4	0.4	収穫・運搬	25.9	7.5※④	跡地整地	0.2	0.2	合　　　計	46.0	17.3
	作　業　名	現　状	10年後																																		
	堆肥散布・耕起	1.1	1.1																																		
	施肥・碎土・整地	0.5	0.3※①																																		
	播　　　種	1.0	1.0																																		
	除草剤散布	0.4	0.4																																		
	べたがけ資材被覆・除去	10.1	4.0※②																																		
	間引き	6.0	2.0※③																																		
	追肥・中耕・培土	0.4	0.4																																		
病虫害防除	0.4	0.4																																			
収穫・運搬	25.9	7.5※④																																			
跡地整地	0.2	0.2																																			
合　　　計	46.0	17.3																																			
※① 施肥播種同時作業																																					
※② べたがけ作業・除去機の開発、利用																																					
※③ 種子発芽率の向上、精密播種機の利用																																					
※④ 自走式ハーベスタ（2条）の利用、ハーベスタの茎葉 精度向上もしくは自動仕上げ切断調製装置の利用																																					
20年																																					
・ 自動調製ラインの開発																																					

課 題	現 状	10年後
だいこん 1. 施肥、播種、マルチ作業の省力化 2. ベタ掛け設置、回収作業の省力化 3. 収穫作業の省力化	・現在、別作業もしくは1部のみ同時作業。 ・人力 ・堀り上げ作業機の使用。	・施肥、播種、マルチの同時作業による高能率省力化。 ・高精度播種機構による間引労力の削減。 ・ベタ掛け設置、回収兼用作業機の開発。 ・抜取りから茎葉切断、根切り収納まで行う収穫機の普及
ごぼう 1. 施肥、播種作業の効率化 2. 除草作業の省力化 3. 収穫作業の機械化	・基肥は全量混和1/2、作条混和1/2で行われ、播種は別作業 ・株間は手取り除草。 ・トレンチャで側溝を堀り、人力抜き取り、収納。	・全量作条混和とし、播種同時作業機とし省力化。 ・株間除草機による除草 ・抜き上げからコンテナ収納までを行う収穫機の開発。
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
だいこん 2. ベタ掛け設置、回収作業の省力化 3. 収穫作業の省力化	・だいこん収穫機の高速化	・ベタ掛け設置回収作業機の開発
ごぼう 2. 除草作業の省力化 3. 収穫作業の機械化		・株間除草機の開発 ・ごぼうハーベスタの開発

機械（園芸6）

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																				
	<table><tr><td colspan="3">表1　だいこんの10a 当り所要時間（人力）</td></tr><tr><td>作　業　名</td><td>現　状</td><td>10年後</td></tr><tr><td>耕　起</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr><tr><td>施肥・碎土・整地</td><td>0.7</td><td>0.7</td></tr><tr><td>高畝・マルチ・播種</td><td>3.1</td><td>3.1</td></tr><tr><td>べたがけ被覆除去</td><td>6.0</td><td>3.0※①</td></tr><tr><td>間引・除草</td><td>4.0</td><td>3.0※②</td></tr><tr><td>病虫害防除</td><td>0.6</td><td>0.6</td></tr><tr><td>収穫・運搬</td><td>17.0</td><td>15.5※③</td></tr><tr><td>跡地整理</td><td>0.9</td><td>0.9</td></tr><tr><td>合　計</td><td>32.8</td><td>27.3</td></tr></table>	表1　だいこんの10a 当り所要時間（人力）			作　業　名	現　状	10年後	耕　起	0.5	0.5	施肥・碎土・整地	0.7	0.7	高畝・マルチ・播種	3.1	3.1	べたがけ被覆除去	6.0	3.0※①	間引・除草	4.0	3.0※②	病虫害防除	0.6	0.6	収穫・運搬	17.0	15.5※③	跡地整理	0.9	0.9	合　計	32.8	27.3			
表1　だいこんの10a 当り所要時間（人力）																																					
作　業　名	現　状	10年後																																			
耕　起	0.5	0.5																																			
施肥・碎土・整地	0.7	0.7																																			
高畝・マルチ・播種	3.1	3.1																																			
べたがけ被覆除去	6.0	3.0※①																																			
間引・除草	4.0	3.0※②																																			
病虫害防除	0.6	0.6																																			
収穫・運搬	17.0	15.5※③																																			
跡地整理	0.9	0.9																																			
合　計	32.8	27.3																																			
	※①　べたがけ被覆・除去作業機の開発 ※②　種子発芽率の向上 ※③　収穫機の性能向上・能率アップ																																				
	<table><tr><td colspan="3">表2　ごぼうの10a 当り所要時間（人力）</td></tr><tr><td>作　業　名</td><td>現　状</td><td>10年後</td></tr><tr><td>堆肥散布・耕起</td><td>1.1</td><td>1.1</td></tr><tr><td>施肥・碎土・整地</td><td>0.8</td><td>0.8</td></tr><tr><td>深　耕</td><td>1.7</td><td>1.7</td></tr><tr><td>播　種</td><td>0.8</td><td>0.8</td></tr><tr><td>除草剤散布</td><td>0.2</td><td>0.2</td></tr><tr><td>べたがけ被覆・除去</td><td>4.0</td><td>3.0※①</td></tr><tr><td>追肥・中耕・除草</td><td>4.4</td><td>1.9※②</td></tr><tr><td>病虫害防除</td><td>5.0</td><td>5.0</td></tr><tr><td>収穫・仮調製</td><td>19.0</td><td>10.0※③</td></tr><tr><td>合　計</td><td>34.4</td><td>21.9</td></tr></table>	表2　ごぼうの10a 当り所要時間（人力）			作　業　名	現　状	10年後	堆肥散布・耕起	1.1	1.1	施肥・碎土・整地	0.8	0.8	深　耕	1.7	1.7	播　種	0.8	0.8	除草剤散布	0.2	0.2	べたがけ被覆・除去	4.0	3.0※①	追肥・中耕・除草	4.4	1.9※②	病虫害防除	5.0	5.0	収穫・仮調製	19.0	10.0※③	合　計	34.4	21.9
表2　ごぼうの10a 当り所要時間（人力）																																					
作　業　名	現　状	10年後																																			
堆肥散布・耕起	1.1	1.1																																			
施肥・碎土・整地	0.8	0.8																																			
深　耕	1.7	1.7																																			
播　種	0.8	0.8																																			
除草剤散布	0.2	0.2																																			
べたがけ被覆・除去	4.0	3.0※①																																			
追肥・中耕・除草	4.4	1.9※②																																			
病虫害防除	5.0	5.0																																			
収穫・仮調製	19.0	10.0※③																																			
合　計	34.4	21.9																																			
	※①　べたがけ被覆・除去作業機の開発 ※②　株間除草機の利用 ※③　収穫機の性能向上・能率アップ																																				
20年																																					

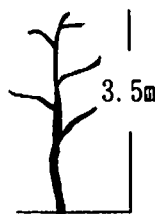
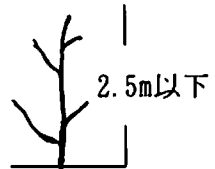
課 題	現 状	10年後
ながいも 1. 支柱立て、ネット張り、回収作業及び茎葉処理作業の省力化 2. 収穫作業の省力化、能率向上	・支柱立て、ネット張り、回収及び茎葉処理は手作業で多労働 ・収穫は2工程で低能率、損傷・打撲も少なくない。	・支柱立て、ネット張り、回収及び茎葉処理を行う共用作業機の導入により投下労働時間を1/2に削減 ・新たな掘り取り方式の収穫機を導入し、1工程収穫により労力を削減
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 支柱立て、ネット張り、回収作業及び茎葉処理作業の省力化 2. 収穫作業の省力化、能率向上	・柱立て、回収作業機の開発	・長いもハーベスタの開発

機械（園芸7）

将来展望（20年後）	参 考 資 料		
・省力機械化栽培作業体系の確立	表　ながいもの10a当り所要時間（人力）		
	作　業　名	現　状	10年後
	圃場準備	0.8	0.8
	種いも準備	28.2	28.2
	耕起・施肥・碎土・整地	0.6	0.6
	深　　耕	3.3	3.3
	植付け・覆土	8.0	8.0
	除草剤散布	0.2	0.2
	支柱立て	4.5	3.0
	芽かき・つる誘引	8.0	8.0※①
	分　　施	0.6	0.6
	病虫害防除	0.6	0.6
	手取り除草	3.0	3.0
	収穫・粗選別	20.0	5.6※②
	運　　搬	9.2	9.2
	圃場整理	2.2	2.2
	合　　計	89.2	73.3
20年後			
	※①　半自動支柱立て、ネット張り機（回収機構装備）の開発		
	※②　1工程作業収穫機の開発		

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
I. リンゴ 1. 品種 1) 品種構成 2) 台木品種の導入・育成 2. 栽培 1) 省力、低コスト 2) 新規小規模栽培（豊さと潤いを求めた果樹栽培）の増加 3. 選果・貯蔵・流通	・組織的育種は公的機関のみ ・国内産は「ふじ」中心。「ふじ」は本道では完熟しない。 ・「ハックナイン」「つがる」など本道向き品種の出現。品種の特産化のきざし。 ・省力的品種が少ない ・わい性台木はM26のみ。耐寒性、わい化度不十分。 ・樹高が高すぎる（3.5m） ・摘果に労力がかかりすぎる ・農薬散布が多い（年間13回） ・機械利用が少ない ・アマチュア向けの栽培マニュアルがない ・選果・貯蔵施設が不足、性能不十分	・低価格な品種（スターキング等）から本道の特産品種への更新 ・品種の地域分化が進む ・M26よりわい化する台木の普及 ・低樹高化栽培の普及、一層の低樹高化（樹高2.5～3.0m） ・薬剤摘果、省摘果性品種の普及 ・耐病性品種の一部普及と防除法の改善 ・作業台の改良 ・小規模栽培向け省力的品種と簡易栽培技術の普及 ・広域的な選果・貯蔵体制の整備 ・非破壊的品质判別法の実用化
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 品種開発 1) 新品種育成 2) 導入、品種比較 3) 台木適応性検定 2. 栽培法改善 1) 低コスト省力栽培 2) 簡易栽培実用化 3. 貯蔵技術と品質評価	・早中生品種の育成 ・耐病性品種「さんさ」の普及 ・導入台木の選定 ・省力栽培技術の検討 ・耐病性品種の活用 ・「ハックナイン」の品質保持	・特産品種の育成 ・耐病性、省摘果性品種の選定 ・わい性台木の選定 ・防除法の改善、摘果技術の改善 ・簡易栽培実用化 ・非破壊的品质判別法

果樹I

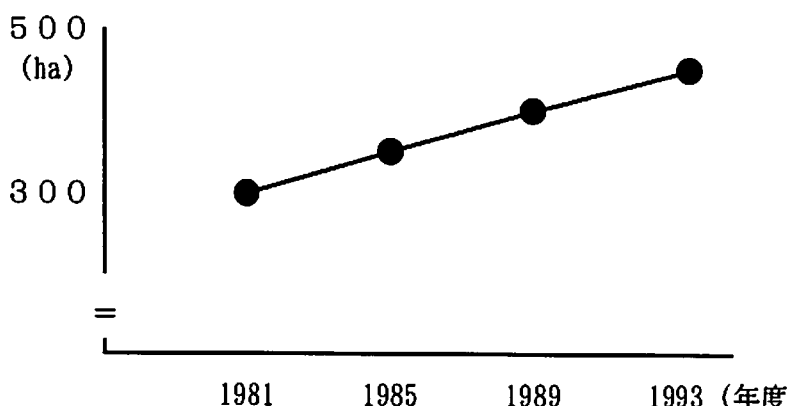
将来展望（20年後）	参 考 資 料																																									
・本道特有の銘柄品種中心の品種構成 ・耐病虫性品種の普及により減農薬栽培が実現 ・耐病性、省摘果性品種の普及 ・耐病性、省摘果性品種の育成 ・新台木や栽培技術により低樹高化（樹高2.0～2.5m）が進み、また機械化、栽培技術の単純化により省力化、軽労働化が進む ・防除技術の改善により農薬使用量が減少 ・無人散布法の実用化 ・近郊型果樹経営増加 ・リンゴ栽培を楽しむ人の増加 ・都市と農村の交流が活発化 ・選果ロボット実用化	表1 道内におけるリンゴ品種の栽培面積と品種構成の今後 <table border="1"><thead><tr><th>品種名</th><th>栽培面積 (平5)</th><th>同左 構成比</th><th>将来</th></tr></thead><tbody><tr><td>スターキング</td><td>301 ha</td><td>21%</td><td>↘</td></tr><tr><td>つがる</td><td>226</td><td>16</td><td>↗</td></tr><tr><td>ハクナイン</td><td>180</td><td>13</td><td>↗</td></tr><tr><td>レッドジョー</td><td>106</td><td>7</td><td>↘</td></tr><tr><td>ふじ</td><td>121</td><td>9</td><td>→</td></tr><tr><td>その他</td><td>486</td><td>34</td><td>→</td></tr><tr><td>合計</td><td>1420</td><td>100</td><td>→</td></tr></tbody></table> (北海道 畑作園芸課調査) めざす品種 特産化・・・本道特有の食味（例：クリスプ感＝肉質がパリパリする）、用途別品種 省力化・・・省摘果性（側果落下性、腋芽果落下性）、良着色（省着色管理）、わい性、易栽培性 安全性・・・耐病性  3.5m 現在 わい性台木 ↓ ↑ 樹高切り下げ 低樹高化  2.5m以下 将来 <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td colspan="3">防除回数 年13回</td><td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">的確な 予察 ↓ ↑ 樹形 改善</td><td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">耐病虫 性品種 ↓ ↑ 防除機 改良</td><td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">農薬の 使用量 → 総量の 50%減</td></tr><tr><td>農薬 使用 回数</td><td>殺虫剤 8回 殺菌剤 13回 殺ダニ剤 6回</td><td></td></tr></table> (平成6年道防除基準) 図1 低樹高化と減農薬の目標	品種名	栽培面積 (平5)	同左 構成比	将来	スターキング	301 ha	21%	↘	つがる	226	16	↗	ハクナイン	180	13	↗	レッドジョー	106	7	↘	ふじ	121	9	→	その他	486	34	→	合計	1420	100	→	防除回数 年13回			的確な 予察 ↓ ↑ 樹形 改善	耐病虫 性品種 ↓ ↑ 防除機 改良	農薬の 使用量 → 総量の 50%減	農薬 使用 回数	殺虫剤 8回 殺菌剤 13回 殺ダニ剤 6回	
品種名	栽培面積 (平5)	同左 構成比	将来																																							
スターキング	301 ha	21%	↘																																							
つがる	226	16	↗																																							
ハクナイン	180	13	↗																																							
レッドジョー	106	7	↘																																							
ふじ	121	9	→																																							
その他	486	34	→																																							
合計	1420	100	→																																							
防除回数 年13回			的確な 予察 ↓ ↑ 樹形 改善	耐病虫 性品種 ↓ ↑ 防除機 改良	農薬の 使用量 → 総量の 50%減																																					
農薬 使用 回数	殺虫剤 8回 殺菌剤 13回 殺ダニ剤 6回																																									
20年																																										
・優良品種、用途別品種の選定 ・耐寒性わい性台木の選定 ・無人散布法の実用化 ・選果ロボット実用化																																										

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
Ⅱ．ブドウ（生食用） 1．品種 1) 品種構成 2) 品種導入・育成 2．栽培 1) 高品質安定栽培技術 2) ハウス栽培技術	・価格低迷の「キャンベル アーリー」、 労力のかかる「テラウ17」が減少。 新品種への更新が必要 ・品種は地域性が大きく、露 地栽培用は、本道で品種の育 成が必要 ・ハウス栽培に向く品種の選 定が必要 ・品種毎の栽培基準が確立し ておらず品質が不安定 ・栽培基準が確立していない	・「ノースレッド」、「ノースブラック」など良食 味優良品種の普及 ・耐寒性、熟期などから本道に適 応する品種の育成がすすむ ・ハウス向き品種の普及（府県・ 民間育成品種） ・適正樹勢・着果・整房基準の確 立による高品質安定生産 ・温度、水分、肥培管理技術の確 立による安定生産
Ⅲ．ブドウ（醸造用） 1．品種 1) 品種構成 2) 品種導入・育成 2．栽培 1) 高品質安定栽培技術 2) 省力栽培技術	・導入品種に依存しており、 本道における適応性および酒 質に問題 ・品種は地域性が大きく、道 内各地において適応性の高い 品種の育成が必要 ・多収技術重視により品質が 不安定 ・剪定、夏期管理、収穫など 手作業が多く労働時間が多い	・耐寒性、熟期などから本道に適 応し、安定生産可能な品種への更 新 ・道産ワインとして差別化のため の酒質の個性化、地域に応じた品 種の多様化 ・ワイン品質を重視した高品質安 定生産技術への転換 ・夏期管理の機械化などによる省 力化 ・夏期管理の省力、機械化
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
Ⅱ．ブドウ（生食用） 1．品種開発 1) 新品種育成 2) 導入、品種比較 2．栽培法改善 1) 高品質、安定生産 2) 施設利用栽培 3) 品質改善技術 Ⅲ．醸造用ブドウ 1．品種開発 1) 新品種育成 2) 導入、品種比較 2．栽培法改善 1) 高品質、安定生産 2) 省力、機械化	・胚培養などによる実生育成 ・露地栽培向き品種選定 ・根域制限栽培法 ・出荷時期調節技術 ・結実安定、耐裂果性品種 ・高品質品種の導入、選定 ・新品種の醸造適性	・大果、無核品種の選抜、育成 ・施設栽培向き品種選定 ・樹相診断、樹勢制御技術 ・低コスト栽培法 ・貯蔵技術 ・酒質の個性化、多様化品種 ・耐病性品種の導入、選定 ・樹相診断、樹勢制御技術 ・剪定、収穫の省力技術

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																								
・寒冷地に適応する「巨峰」並の大粒種、労力のかからない遺伝的無核品種の普及 ・高日持ち性、輸送性品種の育成、耐病性品種の導入・選定 ・ハウス栽培向き欧州種系品種など品種の高級化、多様化 ・樹相診断、樹勢制御技術による高品質安定生産 ・品種に対応した栽培技術の確立による収益性の増大	表2 生食用ブドウ品種別面積ha（構成比）・増減 <table><tr><th>品種名</th><th>昭63（％）</th><th>平5（％）</th><th>増減5/63(%)</th></tr><tr><td>キャンベル アーリー</td><td>369 (38)</td><td>266 (33)</td><td>72</td></tr><tr><td>デラウエア</td><td>204 (21)</td><td>147 (18)</td><td>72</td></tr><tr><td>ナイカガラ</td><td>135 (14)</td><td>132 (16)</td><td>98</td></tr><tr><td>ポートランド</td><td>105 (11)</td><td>103 (13)</td><td>98</td></tr><tr><td>ハッファロー</td><td>61 (6)</td><td>55 (7)</td><td>90</td></tr><tr><td>紅塩谷</td><td>32 (3)</td><td>42 (5)</td><td>132</td></tr><tr><td>大粒系</td><td>10 (1)</td><td>21 (3)</td><td>210</td></tr><tr><td>その他</td><td>57 (6)</td><td>38 (5)</td><td>67</td></tr><tr><td>合計</td><td>973 (100)</td><td>804 (100)</td><td>83</td></tr></table> （道、農政部畑作園芸課調査） ・「キャンベル アーリー」、「デラウエア」が減少している。 ・良食味優良品種「ノースレッド」、「ノースブラック」を選定した。 ○生食用ブドウの当面めざす品種 「キャンベル アーリー」に替る有核品種 果粒重10g程度、糖度18％程度 「デラウエア」に替る無核品種 果粒重5g程度、糖度18％以上	品種名	昭63（％）	平5（％）	増減5/63(%)	キャンベル アーリー	369 (38)	266 (33)	72	デラウエア	204 (21)	147 (18)	72	ナイカガラ	135 (14)	132 (16)	98	ポートランド	105 (11)	103 (13)	98	ハッファロー	61 (6)	55 (7)	90	紅塩谷	32 (3)	42 (5)	132	大粒系	10 (1)	21 (3)	210	その他	57 (6)	38 (5)	67	合計	973 (100)	804 (100)	83
品種名	昭63（％）	平5（％）	増減5/63(%)																																						
キャンベル アーリー	369 (38)	266 (33)	72																																						
デラウエア	204 (21)	147 (18)	72																																						
ナイカガラ	135 (14)	132 (16)	98																																						
ポートランド	105 (11)	103 (13)	98																																						
ハッファロー	61 (6)	55 (7)	90																																						
紅塩谷	32 (3)	42 (5)	132																																						
大粒系	10 (1)	21 (3)	210																																						
その他	57 (6)	38 (5)	67																																						
合計	973 (100)	804 (100)	83																																						
・酒質の個性化、地域に応じた多様な品種の普及 ・低農薬、低コスト栽培が可能な耐病性品種、省力機械化適性品種の普及 ・ワインの高品質安定生産のための総合管理技術の確立 ・収穫の機械化、薬剤散布の自動化などによる労働時間短縮	表3 醸造用ブドウ品種別面積ha（構成比）・増減 <table><tr><th>品種名</th><th>昭63（％）</th><th>平5（％）</th><th>増減5/63(%)</th></tr><tr><td>セイバル系</td><td>126 (40)</td><td>132 (34)</td><td>105</td></tr><tr><td>ミュー トルカウ</td><td>70 (22)</td><td>106 (27)</td><td>151</td></tr><tr><td>ツハイゲルトレーベ</td><td>46 (15)</td><td>63 (17)</td><td>137</td></tr><tr><td>ザラ ジュンジェ</td><td>24 (8)</td><td>22 (6)</td><td>92</td></tr><tr><td>ケルナー</td><td>— (-)</td><td>20 (5)</td><td>—</td></tr><tr><td>その他</td><td>51 (16)</td><td>46 (12)</td><td>90</td></tr><tr><td>合計</td><td>317(100)</td><td>389(100)</td><td>123</td></tr></table> （道、農政部畑作園芸課調査） ・中央農試で導入し選定した「ミュー トルカウ」、「ツハイゲルトレーベ」、「ケルナー」が増加している。 ○醸造用ブドウの当面めざす品種 結実安定、耐裂果性 欧米雑種並の耐寒性、耐病性 道産ワインとしての差別化 酒質の多様化、地域に応じた熟期、個性	品種名	昭63（％）	平5（％）	増減5/63(%)	セイバル系	126 (40)	132 (34)	105	ミュー トルカウ	70 (22)	106 (27)	151	ツハイゲルトレーベ	46 (15)	63 (17)	137	ザラ ジュンジェ	24 (8)	22 (6)	92	ケルナー	— (-)	20 (5)	—	その他	51 (16)	46 (12)	90	合計	317(100)	389(100)	123								
品種名	昭63（％）	平5（％）	増減5/63(%)																																						
セイバル系	126 (40)	132 (34)	105																																						
ミュー トルカウ	70 (22)	106 (27)	151																																						
ツハイゲルトレーベ	46 (15)	63 (17)	137																																						
ザラ ジュンジェ	24 (8)	22 (6)	92																																						
ケルナー	— (-)	20 (5)	—																																						
その他	51 (16)	46 (12)	90																																						
合計	317(100)	389(100)	123																																						
20年																																									
・高日持ち性、輸送性品種の育成 ・耐病性品種の導入、選定 ・新品種の高品質、安定生産技術 ・施設栽培技術体系の組み立て ・新品種の果汁適性 ・耐病性品種の育成 ・省力適性品種の導入、選定 ・新品種の高品質、安定生産技術 ・省力、機械化技術体系の組み立て	○醸造用ブドウ栽培労働時間の目標 現在 101時間／10a 10年後 80時間／10a 将来 50時間／10a																																								

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
IV. オウトウ 1. 品種 1) 品種構成 2) 台木の導入・育成 2. 栽培 1) 低樹高化栽培 2) 雨よけ栽培 3) 新規小規模栽培（豊 さと潤いを求めた果 樹栽培）の増加 3. 保鮮、流通	・組織的育種は公的機関のみ ・適品種に地域性がみられる 山梨「高砂」、山形「佐藤錦」、北海道「南陽」「北光」 ・「北光」は移出用としては不向き ・低樹高栽培のための適なわい性台木がない ・樹高が高すぎる（5 m以上） ・雨よけ栽培の普及が不十分 ・施設の簡便化、低廉化（現在施設の高さ5m以上） ・樹体の小型化必要 ・簡易栽培技術必要 ・結実の安定化必要 ・夏場の本州移出	・「北光」を減らし南陽などの良食味品種へ更新 ・大玉品種（8 g以上）の育成と選定。 ・高輸送性品種の育成と選定 ・品種の特産化、多様化 ・育成中のわい性台木が実用化される。 ・わい性台木の普及により、本格的な低樹高（樹高3.0m）栽培広まる ・低樹高化が進み雨よけ施設の導入がしやすくなる ・施設の簡便化が進む ・簡易栽培広がる ・オウトウ栽培者の増加 ・品種の多様化と自家結実性品種の育成 ・本州移出の増加
研究課題（年次計画）	現状～5年	10年後
1. 品種開発 1) 新品種育成 2) 導入、品種比較 3) 台木適応性検定 2. 栽培法改善 1) 低樹高栽培技術 2) 簡易栽培実用化 3. 保鮮技術	・大玉系統（8 g以上）の育成 ・優良品種の選定 ・育成わい性台木の実用化 ・わい性台木を利用した仕立て方 ・育成わい性台木の栽培技術	・大玉、高輸送性、自家結実性 ・甘果、酸果オウトウ品種の検討 ・導入台木の検討 ・低樹高雨よけ栽培 ・わい性台木を利用した簡易栽培 ・府県移出向け保鮮技術の検討

果樹3

将来展望（20年後）	参 考 資 料																								
・本道特有の銘柄品種中心の品種構成 ・自家結実性をもつ新品種が育成され、結実が安定する ・おい化度の異なる台木が普及され選択枝が広がる ・さらに低樹高（樹高2.5m）栽培が進む ・雨よけ施設が小型化する（施設の高さ3.5m） ・オウトウ栽培を楽しむ人の増加 ・”サクランボ狩り”のレジャー化が定着 ・7月の本道産オウトウの評価が定着	 図1 道内オウトウ栽培面積の推移 表1 道内におけるオウトウ品種の栽培面積と品種構成の今後 <table border="1"> <tr> <th>品 種 名</th><th>栽培面積 (平5)</th><th>同左 構成比</th><th>将 来</th></tr> <tr> <td>北 光</td><td>170ha</td><td>39%</td><td>↘</td></tr> <tr> <td>佐 藤 錦</td><td>79</td><td>18</td><td>↗</td></tr> <tr> <td>南 陽</td><td>31</td><td>7</td><td>↗</td></tr> <tr> <td>そ の 他</td><td>158</td><td>36</td><td>↗</td></tr> <tr> <td>合計</td><td>438</td><td>100</td><td>↗</td></tr> </table> めざす品種 ・特産化・・・大玉、輸送性、晩生 ・省力化・・・おい性台木、コンパクト性、着色良 ・安定化・・・自家結実性、耐寒性 ・多様化・・・酸果オウトウ、赤肉品種、黄色品種	品 種 名	栽培面積 (平5)	同左 構成比	将 来	北 光	170ha	39%	↘	佐 藤 錦	79	18	↗	南 陽	31	7	↗	そ の 他	158	36	↗	合計	438	100	↗
品 種 名	栽培面積 (平5)	同左 構成比	将 来																						
北 光	170ha	39%	↘																						
佐 藤 錦	79	18	↗																						
南 陽	31	7	↗																						
そ の 他	158	36	↗																						
合計	438	100	↗																						
20年																									
・コンパクト性品種の育成 ・用途別品種の選定 ・おい化度の異なる台木の選定	雨よけ栽培の普及面積・・・約28ha（栽培面積の6%） 雨よけ栽培の利点 ・裂果の防止、果実の高糖度化、収穫期幅の拡大、病害の発生減少 雨よけ栽培の問題点 ・樹体の小型化、施設の簡便化と低廉化																								

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
V. 小果樹類 1. 品目・品種開発 1) ハスカップ 2) その他小果樹 2. 栽培法改善 1) 栽培技術 2) 省力、機械化 3. 品質改善・利用適性	・中央農試育成の「ゆうふつ」以外の品種がない ・その他小果樹類の本道における適応性検討が不十分 ・栽培管理技術が確立しておらず生産が不安定 ・果実が小さく、収穫に多くの労力を要する ・各種加工製品、機能性食品として期待されている	・中・晩生品種、省力機械化適性品種の普及による生産性向上と低コスト化 ・本道に適応する新品目、新品種の選定 ・病害虫防除法の確立による生産安定 ・収穫作業の機械化による低コスト化 ・用途別品質評価、新規用途開発による需要の増加
VI. その他果樹 1. 品目・品種開発 1) 西洋なし 2) その他・新規果樹 2. 栽培法改善 1) 栽培管理の単純化、省力化 2) 環境保全型栽培技術 3. 品質改善・利用適性	・西洋なしの需要が増加し、本道特産果樹として期待されている ・本道で安定栽培できる果樹の種類および地域が限られている ・栽培管理の単純化、省力化および新規果樹の栽培技術の検討が必要 ・肥培管理、病害虫防除などでクリーン栽培技術が必要である ・西洋なしの品質が不安定である	・優良品種の選定による生産安定と品質向上 ・耐寒性品目・品種の選定による安定栽培、果樹栽培可能地帯の拡大 ・低樹高栽培による整枝剪定の単純化、収穫作業の省力化 ・低農薬病害虫防除法の確立によるクリーン栽培技術 ・西洋なしの熟期判定法、追熟法の確立による品質安定
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1 ハスカップ 1) 品種開発 2) 栽培法改善 3) 品質改善 2 その他小果樹類 1) 品種開発 2) 栽培法改善 3) 品質改善 3 その他果樹 1) 品種開発 2) 栽培法改善 3) 品質改善	・熟期別品種の育成 ・整枝剪定方法 ・加工適性検定 ・小果樹類導入、選定 ・低農薬病害虫防除法 ・西洋なし優良品種選定 ・低樹高栽培技術 ・収穫適期判定と追熟法	・省力機械化適性品種の育成 ・省力栽培技術 ・用途別利用適性検定 ・機能性成分の評価と検定 ・新規小果樹類導入、選定 ・整枝剪定方法、肥培管理法 ・保鮮技術、利用適性検定 ・耐寒性果樹探索、導入、選定 ・低農薬病害虫防除法 ・保鮮技術、出荷時期調節

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																																																
・用途に応じた品種、大果・良食味の生果用品種、機能性成分に富む品種の育成 ・地域特産果樹・果実加工製品の生産による地域の活性化 ・総合栽培管理基準の確立による生産安定、各種作業の単純化 ・各種管理作業の省力・機械化体系の確立による低コスト生産 ・機能性成分評価および新規用途開発による付加価値の向上 ・本道特産果樹としての生産拡大、府県への移出 ・地域特産果樹、観光果樹園の増加による地域の活性化と農村景観整備 ・総合栽培管理基準の確立による生産安定、各種作業の単純化・省力化 ・環境保全型生産技術による果樹を取り入れた農業公園、市民農園の増加 ・保鲜技術、出荷時期調節技術の確立による有利販売と用途開発	表5 小果樹類の作付け面積(ha) <table><tr><th>種類名</th><th>昭 63</th><th>平 5</th><th>主要産地</th></tr><tr><td>ハスカップ</td><td>140</td><td>101</td><td>石狩、空知、胆振</td></tr><tr><td>グーズベリー</td><td>14</td><td>7</td><td>後志</td></tr><tr><td>ブルーベリー</td><td>6</td><td>8</td><td>後志、渡島</td></tr><tr><td>カーランツ</td><td>6</td><td>4</td><td>胆振</td></tr><tr><td>ラズベリー</td><td>0</td><td>1</td><td>空知</td></tr><tr><td>合 計</td><td>166</td><td>121</td><td></td></tr></table> (道農政部畑作園芸課調査) ・本道特産のハスカップを主体に栽培され、地域特産果樹および果実加工製品として定着しつつある。 ○ハスカップの当面の育種目標 ・「ゆうふつ」と相互交配親和性のある中・晩生品種 ・果実重 1.5g、糖度 12%、酸度 2.0程度 ・果実熟度の揃い・果梗離脱性が良く、果実が硬い機械および一斉収穫向き品種 ○今後検討を要する小果樹 キイチゴ類、スグリ類、コケモモ類、ザイフリボク類（サスカトウーンベリー）など 表6 その他果樹の作付け面積(ha) <table><tr><th>種 類</th><th>昭 63</th><th>平 5</th><th>主要産地</th></tr><tr><td>日本なし</td><td>252</td><td>174</td><td>後志、留萌、空知</td></tr><tr><td>西洋なし</td><td>61</td><td>68</td><td>後志、留萌、石狩</td></tr><tr><td>くり</td><td>108</td><td>89</td><td>渡島、胆振、後志</td></tr><tr><td>うめ</td><td>67</td><td>72</td><td>空知、後志、石狩</td></tr><tr><td>すもも類</td><td>30</td><td>64</td><td>後志、渡島、空知</td></tr><tr><td>もも</td><td>16</td><td>18</td><td>後志、胆振、留萌</td></tr><tr><td>クルミ</td><td>—</td><td>7</td><td>空知、後志</td></tr><tr><td>マルメロ</td><td>—</td><td>6</td><td>渡島、</td></tr></table> (農林水産省「耕地および作付面積統計」) ・主要果樹産地においては、日本なしが減少し、西洋なしが増加する傾向にある。 ・すもも類は、プルーンの新産地化により増加している。 ・マルメロの新産地化がすすめられている。 ○今後検討を要するその他果樹 サルナシ（コクワ）、スモモ類、アンズなど	種類名	昭 63	平 5	主要産地	ハスカップ	140	101	石狩、空知、胆振	グーズベリー	14	7	後志	ブルーベリー	6	8	後志、渡島	カーランツ	6	4	胆振	ラズベリー	0	1	空知	合 計	166	121		種 類	昭 63	平 5	主要産地	日本なし	252	174	後志、留萌、空知	西洋なし	61	68	後志、留萌、石狩	くり	108	89	渡島、胆振、後志	うめ	67	72	空知、後志、石狩	すもも類	30	64	後志、渡島、空知	もも	16	18	後志、胆振、留萌	クルミ	—	7	空知、後志	マルメロ	—	6	渡島、
種類名	昭 63	平 5	主要産地																																																														
ハスカップ	140	101	石狩、空知、胆振																																																														
グーズベリー	14	7	後志																																																														
ブルーベリー	6	8	後志、渡島																																																														
カーランツ	6	4	胆振																																																														
ラズベリー	0	1	空知																																																														
合 計	166	121																																																															
種 類	昭 63	平 5	主要産地																																																														
日本なし	252	174	後志、留萌、空知																																																														
西洋なし	61	68	後志、留萌、石狩																																																														
くり	108	89	渡島、胆振、後志																																																														
うめ	67	72	空知、後志、石狩																																																														
すもも類	30	64	後志、渡島、空知																																																														
もも	16	18	後志、胆振、留萌																																																														
クルミ	—	7	空知、後志																																																														
マルメロ	—	6	渡島、																																																														
20年																																																																	
・用途別品種の育成 ・省力、機械化技術体系の組み立て ・小果樹類新品種育成 ・省力栽培技術 ・利用適性、機能性成分の評価 ・新規有望果樹新品種育成 ・省力栽培技術 ・利用適性検定、用途開発																																																																	

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 新品種育成と品目・品種の安定導入 1) 新品種育成 2) 主要花きの品種選定 3) 新規需要創造型品目の選定 4) 優良種苗の大量増殖	・ 主要な花きに北海道の独自品種がほとんど無い、栽培環境に適応した品種を求められている ・ 花ヨリ・ラクスパーの新品種育成試験実施中 ・ 品目拡大必要 ・ 道内での適応性調査不十分のまま導入される品種多い ・ 作付け面積上位品目を中心特性調査実施中 ・ 新規性に対するニーズは強く、順次、道内導入のための試験を実施中 ・ 自然志向、北海道のイメージ等を作り出す山野草等に対するニーズも強い ・ 種苗の無病化、低コスト生産にたいする要望は強い	・ 花ヨリの新花色・花姿の品種育成 ・ ラクスパーの新花色の品種育成 ・ 品目が拡大され一部種類で系統が作出される ・ 主要品目の特性調査が進み、新品種導入の情報が蓄積される。 ・ 新規花きの道内栽培適性の検討 ・ 山野草の切り花利用向き種類の選定と栽培法の確立 ・ 球根花き等でウイルスフリー化技術確立の種類が増加する
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 品種開発 1) 新品種育成試験 (1) 球根花きの新品種育成 (2) 1、2年草の新品種育成 (3) 宿根草の新品種育成 (4) 山野草等特産花きの新品種育成 (5) 地域適応性検定試験 2) 品種特性調査 3) 新規花き・山野草導入 4) 優良種苗の大量増殖	・ 花ヨリ：新花色（桃、白色）系統の選抜と育成 ・ ラクスパー：新花色（白、淡紫系）系統の選抜と育成（デルフィニウム類の新品種育成に拡充） ・ シュウコンカスミソウ：草姿改良・黒花少素材の作出と選抜 ・ デルフィニウム類：花色・生育等の固定度向上、 ・ 山野草：素材の作出（トリカブトの新花色） ・ 育成系統の地域適応性検定 ・ 主要切り花の品種特性調査 ・ 新規洋花の導入 ・ 山野草の特性調査と増殖法 ・ 山野草の選定と増殖法	・ アルストロメリア：四季咲き性、新花色 ・ 育成系統の地域適応性検定 ・ 主要切り花の品種特性調査 ・ 新規洋花の導入 ・ 新育成品種の大量増殖法

花き 1

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																						
・花刈：先端技術を活用した品種が育成される ・シュコンカミソウ・デルフィニウムの品種育成が進む ・アルストロメリア・山野草等の育種素材の開発が進む ・周年生産性、病虫害抵抗性、不良環境耐性等を備えた品種選定進む ・需要を創造する新規品目の検索は継続される ・一部山野草が特産花きとして定着 ・北方型花きの導入進む ・栄養繁殖を主体とした種類で大量増殖技術が普及する	表1 花きの需給見通し <table><tr><th>全 国</th><th>昭和62年</th><th>平成12年</th><th>H12/S62</th><th>備考</th></tr><tr><td>需 要</td><td>48億本</td><td>95億本</td><td>198%</td><td>切花</td></tr><tr><td>生産量</td><td>46億本</td><td>89億本</td><td>193%</td><td>切花</td></tr><tr><td>作付面積</td><td>3.8万ha</td><td>5.2万ha</td><td>137%</td><td></td></tr></table> (農林水産省) 表2 一世帯当たりの年間切り花購入金額の推移 <table><tr><th>区 分</th><th>昭50</th><th>昭62</th><th>平元</th><th>平4</th><th>平4/昭62</th></tr><tr><td>全 国</td><td>4158</td><td>8889</td><td>9765</td><td>12686円</td><td>143%</td></tr><tr><td>北海道</td><td>3863</td><td>6166</td><td>8490</td><td>10738</td><td>174%</td></tr></table> (総務庁「家計調査」)	全 国	昭和62年	平成12年	H12/S62	備考	需 要	48億本	95億本	198%	切花	生産量	46億本	89億本	193%	切花	作付面積	3.8万ha	5.2万ha	137%		区 分	昭50	昭62	平元	平4	平4/昭62	全 国	4158	8889	9765	12686円	143%	北海道	3863	6166	8490	10738	174%
全 国	昭和62年	平成12年	H12/S62	備考																																			
需 要	48億本	95億本	198%	切花																																			
生産量	46億本	89億本	193%	切花																																			
作付面積	3.8万ha	5.2万ha	137%																																				
区 分	昭50	昭62	平元	平4	平4/昭62																																		
全 国	4158	8889	9765	12686円	143%																																		
北海道	3863	6166	8490	10738	174%																																		
将来展望（20年後）																																							
・新花型の作出と、芳香性の付与、おい性の素材作出と系統選抜 ・スターチス：新花色素材の作出 ・育成系統の地域適応性 ・主要切り花の品種特性調査 ・新規花きの導入 ・北方型花きの導入 ・栄養繁殖品目の大量増殖法	表3 北海道の生産現況 <table><tr><th>北海道</th><th>昭和62年</th><th>平成5年</th><th>H5/S62</th><th>備考</th></tr><tr><td>生産額</td><td>4919</td><td>12873</td><td>262%</td><td>百万円</td></tr><tr><td>作付面積</td><td>489</td><td>948</td><td>194%</td><td>ha</td></tr></table> *いずれも切花、球根、花木等の合計。 (畑作園芸課調査)	北海道	昭和62年	平成5年	H5/S62	備考	生産額	4919	12873	262%	百万円	作付面積	489	948	194%	ha																							
北海道	昭和62年	平成5年	H5/S62	備考																																			
生産額	4919	12873	262%	百万円																																			
作付面積	489	948	194%	ha																																			

課 題	現在～5年	10年後（めざす姿）
2. 栽培法改善 1) 高品質・安定生産 (1) 切り花用花きの高品質・安定生産 (2) 花きの作付け体系確立 (3) 鉢物・花壇苗の安定生産 2) 切り花用花きの作型開発	・物日（正月、卒業期、彼岸、盆等）にあわせた適期出荷と品質向上技術がもてめられている。 ・急速な産地の拡大に対応し順次品目毎の標準栽培法確立試験を実施中 ・特定花きの連作等により病気等による障害の事例が認められている ・この分野の試験は実施されていないが、品目毎の栽培法、施設環境、省力管理等課題は多い ・長期需要品目、流通の変化等により、ロットの確保、継続出荷を求められている ・新作型確立に関する課題の要望多い	・生理・生態特性の解明にもとづく高品質生産の栽培法確立が進む ・障害の原因解析が進み対策技術の検討が手掛けられる ・一部品目の栽培法等が検討される ・生育・開花特性の解明による開花制御技術の確立が進む ・寒地向き低コスト施設の開発が進む
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
2. 栽培法改善 1) 高品質安定生産技術 (1) 切り花の高品質・安定生産 (2) 花きの作付け体系 (3) 鉢物、花壇苗の安定生産 2) 作型開発・計画出荷技術 (1) 切り花の新作型開発 (2) 種苗・球根の貯蔵法	・安定生産技術（現在：カー、キンギョソウ、当面：未検討品目を） ・主要品目の栽培法改善（仕立て法、水分管理、施肥法等） ・生理、生育障害発生要因の解明と対策技術の開発 ・新規花き・山野草の栽培法 ・連作障害要因の解明と対策技術 ・花壇苗の安定生産 ・鉢物の安定生産 ・新作型開発（現在：アルストロメリア、当面：ユリ、トルコギキョウ、トルコギキョウ、ラクスパー、デルフィニウム、フリーズア、キク、ハナ、チューリップ、等） ・球根花きの貯蔵法開発と花芽分化・休眠の制御法	

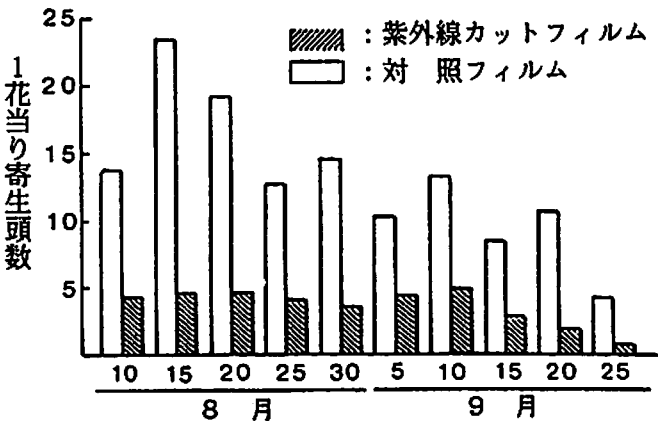
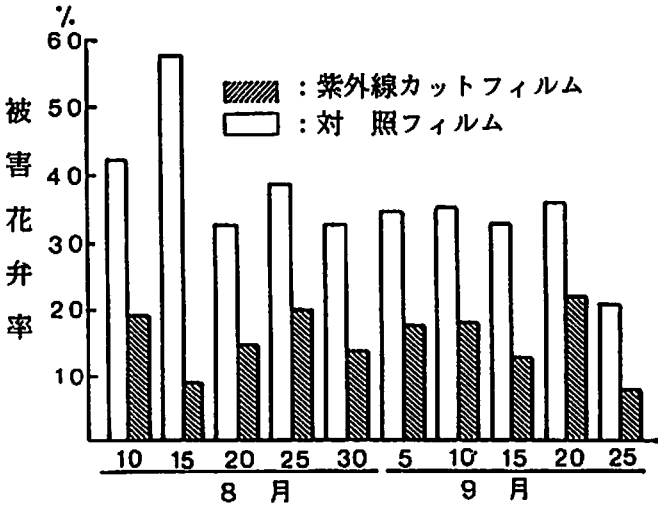
将来展望（20年後）	参 考 資 料													
・重要品目で生長の発育生理、開花生理等の解明が進み制御技術が開発される ・合理的な作付け体系の確立が進み障害の発生が軽減する ・低コスト・省力管理施設の開発が進む ・稚苗養成、育苗、製品化等リレー栽培等が行われる ・生育・開花制御技術の開発が進み多様な作型が開発される ・低コスト・省力管理施設の開発が進む	＊規格品率、良品率の向上（2001年見込み） <table border="1"> <tr> <th>項 目</th><th>現 行</th><th>向 上 率</th></tr> <tr> <td>規格品率</td><td>50～60%</td><td>10～20%</td></tr> <tr> <td>上記の内良品率</td><td></td><td>10～20%</td></tr> </table> （いずれも推定、良品率は高い人で60～70%） 図1 切り花の月別出荷動向（畑作園芸課調査） ＊切り花生産の月別出荷平準化 <table border="1"> <tr> <th colspan="2">10月～12月出荷割合の改善（2001年見込み）</th></tr> <tr> <td>現行</td><td>28% → 当面 35%程度</td></tr> </table> 図2 切り花の移出先（畑作園芸課調査）	項 目	現 行	向 上 率	規格品率	50～60%	10～20%	上記の内良品率		10～20%	10月～12月出荷割合の改善（2001年見込み）		現行	28% → 当面 35%程度
項 目	現 行	向 上 率												
規格品率	50～60%	10～20%												
上記の内良品率		10～20%												
10月～12月出荷割合の改善（2001年見込み）														
現行	28% → 当面 35%程度													
20年														
・生理、生態特性解明による生産安定 ・生理障害の発生要因解明と対策技術 ・栄養生理にもとづく施肥管理技術 ・新規花き、北方型花きの栽培法 ・対策技術の確立と合理的作付け体系 ・苗物・鉢物花きの安定生産 ・生育、開花制御による多様な作型開発 ・施設栽培における生育好適条件の解明と制御技術の開発 ・作型に対応した育苗技術														

課 題	現在～5年	10年後（めざす姿）
2. 栽培法改善 3) 省力・低コスト生産 (1) 切り花用花木類の省力栽培 (2) 球根生産の省力・低コスト栽培 (3) カジュアルフラワーの栽培法 (4) 花き、緑化植物利用による環境緑化、美化技術開発 3. 保鮮・輸送技術の改善 1) 切り花鮮度保持法の確立・改善 2) 低コスト輸送法の確立 3) 品質基準と評価法の策定	・花木類の適種・適品種と栽培法の確立が急がれる ・北海道独自品種の球根を生産し、切り花栽培等で府県産地との差別化を図る ・安価で手軽な花きへのニーズ強いが適品目・品種、栽培適品目・品種の選定、栽培法等が検討されていない ・緑化植物の導入が盛んであるが、適種選定、栽培・管理法等が十分検討されていない ・道外移出量の増大、輸送の長距離化、大量化 ・消費者の品質に関する関心も高まっている ・実用的な基準と評価法がない	・ライラック等の適品種が選定され、栽培法が確立する ・収穫の機械化、ウイルス病汚染回避栽培法等が検討される ・省力栽培向き、極多収等の特性を持つ品目の選定と栽培法の開発が進む ・緑化・美化利用植物の選定と栽培法の確立が進む ・保鮮・輸送技術の開発された品目が拡大し、保鮮資材、輸送用資材等の利用が進む ・流通段階別、用途別の品質構成要素の解明が進み、一部項目について測定法が開発される
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
2. 栽培法改善 3) 省力・低コスト生産 (1) 切り花用花木類の省力栽培法 (2) 球根生産の省力・低コスト栽培法 (3) カジュアルフラワーの栽培法 (4) カパープランツの維持管理法 3. 保鮮・輸送技術の確立 1) 鮮度保持技術の開発 2) 輸送方法の改善・確立 3) 品質評価基準の策定	・枝物利用花木の品目・品種選定と栽培法（当面：ライラック） ・ミックスフラワーの維持管理法 ・主要品目における鮮度保持技術の開発と既存技術の改善 ・長距離、大量輸送技術の開発（輸送容器、条件等）	・花き球根類の栽培法確立と作業の省力化 ・品目・品種の選定（省力栽培、カジュアル規格での多収性等） ・景観植物の新規導入・維持管理法 ・流通段階別、用途別の品質構成要素の解明と測定法の開発

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 品種開発支援 1) 耐病性品種育成技術 2. 技術開発 1) 病害虫発生予察の精度向上 2) 生物的防除* 3) 環境制御による防除** 4) 病害虫診断システム 5) 新発生及び薬剤抵抗性病害虫防除対策 3. 省力技術 1) 環境調和型防除	・ 抵抗性検定法の開発、耐病虫性母材の探索 ・ 主要病害虫の発生・被害予測モデルの開発 ・ 弱毒ウイルス、拮抗微生物、性フェロモン、天敵、対抗植物などの生物農薬の探索と利用技術 ・ 病害虫の発生生態解明と環境制御技術の開発 ・ 病害虫診断モデル開発 ・ 新発生病害虫の早期発見と緊急対策、薬剤抵抗性病害虫の発生モニタリングと代替農薬探索 ・ 減農薬栽培技術の開発	・ 耐病虫性品種の育成 ・ 主要病害虫の発生・被害予測システムの地域適応性検証 ・ 生物農薬の防除効果安定化技術の開発と生物農薬を利用した総合防除 ・ 農生態系の病害虫抑制機能解明とその機能利用による防除 ・ 病害虫診断支援システムの開発、難診断病害虫の同定法確立 ・ 有効農薬のローテーション散布、抵抗性発達メカニズム解明と合理的防除 ・ 現行の30～50%減農薬栽培技術
研究課題(次年計画)	現在～5年	10年
1. 品種開発	・ 耐病虫性品種開発試験（タマキ乾腐病、ホレンソウベと病、レタ軟腐病、十字花科根こぶ病、ヤマノイモサケ病、カンヅる割病、半身萎ちょう病、うどんこ病、花き病害虫など）	・ 耐病虫性品種開発試験（タマキ乾腐病、ホレンソウベと病、レタ軟腐病、十字花科根こぶ病、ヤマノイモサケ病、カンヅる割病、半身萎ちょう病、うどんこ病、花き病害虫など）
2. 技術開発	・ タマキのササミワ、ダイコンのアブラムシ類、サントウのヒラズハサミワの発生モニタリング技術と発生・被害予測システムの開発試験	・ 同左地域適応性検証試験 ・ 果菜類の主要病害、センチュウ類、キャベツ食葉性害虫、キュウリのワタアブラムシの発生モニタリング技術と発生・被害予測システム開発試験 ・ 果樹主要病害虫の発生・被害予測システムの開発試験 ・ 花き主要病害虫の発生モニタリング法の開発試験

将来展望（20年後）	参考資料																													
・ 複合抵抗性品種育成 ・ 主要病害虫発生・被害予測システムの普及 ・ 生物的防除技術の普及 ・ 総合防除法の確立 ・ 通信回線利用によって各農家・地域単位で診断が可能になる ・ 多様化した作物・栽培体系に伴う新発生病害虫対策の普及 ・ 現行の50%の減農薬栽培技術	※ 生物的防除（クロスプロテクションの利用） 農家圃場における非病原性フザリウム菌によるサツマイモつる割病の発病抑制効果（茨城農試，1986） <table><tr><th rowspan="2">処 理</th><th colspan="2">牛 久 町</th><th colspan="2">出 島 村</th><th rowspan="2">収 量</th></tr><tr><th>供試株数</th><th>発病株率</th><th>供試株数</th><th>発病株率</th></tr><tr><td>非病原性フザリウム菌 苗 処 理</td><td>本 379</td><td>% 4.5</td><td>本 202</td><td>% 33.1</td><td>t 8.9</td></tr><tr><td>ベノミル剤1，000倍苗浸漬</td><td>239</td><td>4.2</td><td>201</td><td>16.4</td><td>13.6</td></tr><tr><td>無 処 理</td><td>108</td><td>13.9</td><td>98</td><td>86.7</td><td>2.0</td></tr></table>	処 理	牛 久 町		出 島 村		収 量	供試株数	発病株率	供試株数	発病株率	非病原性フザリウム菌 苗 処 理	本 379	% 4.5	本 202	% 33.1	t 8.9	ベノミル剤1，000倍苗浸漬	239	4.2	201	16.4	13.6	無 処 理	108	13.9	98	86.7	2.0	
処 理	牛 久 町		出 島 村		収 量																									
	供試株数	発病株率	供試株数	発病株率																										
非病原性フザリウム菌 苗 処 理	本 379	% 4.5	本 202	% 33.1	t 8.9																									
ベノミル剤1，000倍苗浸漬	239	4.2	201	16.4	13.6																									
無 処 理	108	13.9	98	86.7	2.0																									
20年																														
・ 耐病性品種開発試験（タネネキネトリナシ性病害）	<table><tr><th rowspan="2">処 理</th><th colspan="3">勝 田 町</th><th colspan="2">関 城 町</th></tr><tr><th>供試株数</th><th>発病株率</th><th>収 量</th><th>供試株数</th><th>発病株率</th></tr><tr><td>非病原性フザリウム菌 苗 処 理</td><td>本 100</td><td>% 5.0</td><td>t 12.8</td><td>本 180</td><td>% 63.3</td></tr><tr><td>ベノミル剤1，000倍苗浸漬</td><td>100</td><td>1.0</td><td>12.0</td><td>191</td><td>6.8</td></tr><tr><td>無 処 理</td><td>100</td><td>24.0</td><td>11.4</td><td>97</td><td>91.8</td></tr></table>	処 理	勝 田 町			関 城 町		供試株数	発病株率	収 量	供試株数	発病株率	非病原性フザリウム菌 苗 処 理	本 100	% 5.0	t 12.8	本 180	% 63.3	ベノミル剤1，000倍苗浸漬	100	1.0	12.0	191	6.8	無 処 理	100	24.0	11.4	97	91.8
処 理	勝 田 町			関 城 町																										
	供試株数	発病株率	収 量	供試株数	発病株率																									
非病原性フザリウム菌 苗 処 理	本 100	% 5.0	t 12.8	本 180	% 63.3																									
ベノミル剤1，000倍苗浸漬	100	1.0	12.0	191	6.8																									
無 処 理	100	24.0	11.4	97	91.8																									
・ 同左実用化試験 ・ 同左地域適応性検証および実用化試験 ・ 同左地域適応性検証および実用化試験 ・ 主要花き病害虫の発生・被害予測法の開発試験																														

研究課題(次年計画)	現在～5年	10年
	・主要野菜・花き病虫害の生物的防除（微生物農薬、天敵生物、クリーニングクロープなど） ・トマトりん片腐敗病の防除対策、イチゴ土壌病害の総合防除、サマイネコブセンチュウ対策、野菜類細菌病の防除対策、花き類のアブラムシ類、花きのアザミウマ類の環境制御による防除 ・主要花き病虫害の防除対策 ・ダイコンのゴミシ類の対策 ・食用トマトりん茎さび症・ウイルス病防除対策 ・マイナー野菜・果樹の病虫害対策試験	・同左検証試験 ・性フェロモン利用によるコガ、ヨウガ、ナガチャコガネの発生予察法開発試験 ・野菜・花き病虫害診断システムの開発試験 ・野菜のウイルス、ウロイト、マイコプラズマ病診断技術の開発試験 ・野菜類の多犯性ウイルスに対する弱毒ウイルスの作出・実用化試験 ・主要野菜病虫害の環境制御による防除対策 ・主要花き病虫害の環境制御による防除対策 ・貯蔵病虫害対策 ・同左実用化試験 ・薬剤耐性病虫害発生機作解明試験 ・マイナー野菜・果樹の病虫害対策試験
3. 省力技術	・野菜の減農薬栽培技術（キャベツ、ニンジン、キュウリ、トマト）	・同左（目標30～50%減） ・果菜類の減農薬栽培技術（トマト、ピーマン 目標 30%） ・新防除技術、少量散布技術の確立

20年	参考資料
・同左実用化試験 ・同左実用化試験 ・同左実用化試験 ・同左実用化試験 ・土壌伝染性ウイルスの弱毒ウイルスの作出と実用化試験 ・同左地域適応性・実用化試験 ・同左地域適応性・実用化試験 ・貯蔵病害虫対策 ・薬剤耐性病害虫発生回避対策試験	※ 環境制御による防除（110頁） ※は種時期を変更することにより病害虫による被害を顕著に減少させることがある。このような作型、栽培様式などによる病害虫発生抑制機能を解明し、防除技術として確立する。また、紫外線カットフィルムなどの各種農業資材の病害虫発生抑制機能も明らかにし、防除技術として確立することを目的としている  図-1 フィルムの違いと開花時期別アザミウマの寄生推移 紫外線カットフィルム
・同左（目標 50%減） ・同左（目標 40%減） ・新防除技術、少量散布技術の確立	 図-2 フィルムの違いと開花時期別アザミウマの被害推移

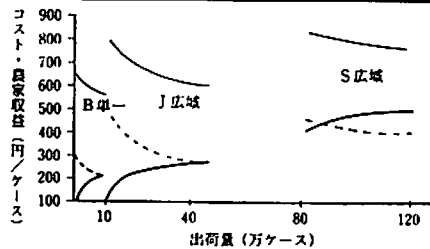
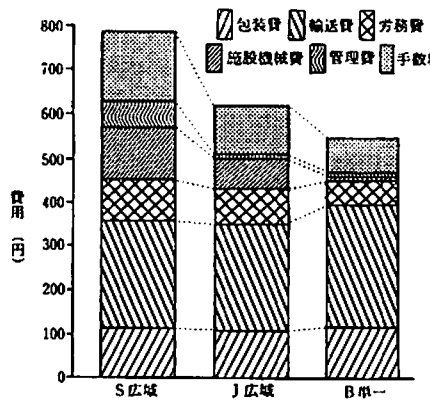
課 題	現 状	10年後
花き 1. 育苗の省力化、苗生育の一斉化。大量苗生産のシステム化 2. 定植作業の省力化 3. 栽培管理の省力化 ・ 整枝作業の省力 ・ ハウス環境制御の省力化 4. 防除作業の省力化 5. 収穫調製作業の省力化 6. 流通・貯蔵技術の確立	ハウス管理は人力で多労	・ 育苗ロボットによる育苗管理システムにより、投下労働時間を大幅に削減 ・ 自動鉢上げ、播種床造成、定植作業の自動化 ・ 作物生育に合わせた自動制御機構のシステム化 ・ 病虫害発生の子察にもとづく警報システムの確立と防除作業の自動化の開発
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 育苗の省力化、苗生育の一斉化。大量苗生産のシステム化 2. 栽培管理の省力化 3. 防除作業の省力化 4. 収穫調製作業の省力化 5. 流通・貯蔵技術の確立	・ ガントリ方式育苗ロボットの開発 ・ 高鮮度保持装置の開発	・ 栽培管理の自動化技術開発 ・ 防除ロボットの開発 ・ 自動防除システム開発 ・ 収穫選別ロボットの開発 ・ 生体情報の非破壊認知装置の開発

機械花き

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																										
・育苗、定植栽培管理防除、収穫、運搬作業の全自動化 ・整枝法のロボット化 ・イメージセンサの開発とロボットによる自動収穫 ・搬出システムの確立。選別・調製の自動化 ・収穫物の各種環境制御のインテリジェント化が完成	花きの10a 当り所要時間例（人力） <table><tr><th>作 業 名</th><th>現 状</th><th>将 来</th></tr><tr><td>ハウス管理</td><td>39.9</td><td>39.9</td></tr><tr><td>育苗管理</td><td>68.3</td><td>34.2※①</td></tr><tr><td>本圃準備</td><td>4.6</td><td>4.6</td></tr><tr><td>補助資材準備</td><td>6.0</td><td>6.0</td></tr><tr><td>定 植</td><td>10.2</td><td>5.1※②</td></tr><tr><td>整枝等</td><td>41.0</td><td>32.8※③</td></tr><tr><td>防 除</td><td>6.0</td><td>3.0※④</td></tr><tr><td>除 草</td><td>23.8</td><td>19.0</td></tr><tr><td>その他管理</td><td>11.6</td><td>2.3※⑤</td></tr><tr><td>採 花</td><td>96.0</td><td>76.8※⑥</td></tr><tr><td>選 別</td><td>59.9</td><td>19.8※⑦</td></tr><tr><td>出 荷</td><td>3.2</td><td>3.2</td></tr><tr><td>合 計</td><td>370.5</td><td>246.7</td></tr></table> ※①、※② ガントリ方式による自動化、システム化 ※③ ハンドアイシステムによるロボットの導入 ガントリシステムのアタッチメント化 ※④ 病虫害発生管理システムと自動防除化 ※⑤ 環境制御の自動システム化 ※⑥ ハンドアイシステムによる採花ロボットの導入 ※⑦ 選別調製の自動化	作 業 名	現 状	将 来	ハウス管理	39.9	39.9	育苗管理	68.3	34.2※①	本圃準備	4.6	4.6	補助資材準備	6.0	6.0	定 植	10.2	5.1※②	整枝等	41.0	32.8※③	防 除	6.0	3.0※④	除 草	23.8	19.0	その他管理	11.6	2.3※⑤	採 花	96.0	76.8※⑥	選 別	59.9	19.8※⑦	出 荷	3.2	3.2	合 計	370.5	246.7
作 業 名	現 状	将 来																																									
ハウス管理	39.9	39.9																																									
育苗管理	68.3	34.2※①																																									
本圃準備	4.6	4.6																																									
補助資材準備	6.0	6.0																																									
定 植	10.2	5.1※②																																									
整枝等	41.0	32.8※③																																									
防 除	6.0	3.0※④																																									
除 草	23.8	19.0																																									
その他管理	11.6	2.3※⑤																																									
採 花	96.0	76.8※⑥																																									
選 別	59.9	19.8※⑦																																									
出 荷	3.2	3.2																																									
合 計	370.5	246.7																																									
20年																																											
・防除ロボットの開発 ・収穫選別ロボットの開発 ・生体情報の非破壊認知装置の開発																																											

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 高生産性・低コスト経営の確立	・水田転作や畑作経営の野菜導入から複合経営形態が主体 ・労働力不足下の野菜作導入、水稲と畑作部門の作業受委託の可能性	・水稲・畑作部門の受委託の形成と園芸専門経営の確立 ・園芸部門の協業組織の形成
2. 農業生産法人の形成	・新たな地域農業の担い手として農業生産法人の形成が期待される	・園芸作の生産・販売を行う農業生産法人の形成
3. 開発技術の評価	・定植、収穫の機械化技術体系の評価 ・育苗センターの運営と評価 ・集出荷、選果、貯蔵施設の配置と運営の評価 ・クリーン農業技術の評価	・野菜の機械化体系と雇用労働を加えた作業組織の確立 ・育苗センター、選果貯蔵施設の確立 ・クリーン農業と販売の組織化
4. 地域営農システム再編	・野菜産地形成の集出荷、貯蔵、選果施設の運営と販売システムの確立、広域産地化が課題 ・加工企業との契約栽培の評価	・集出荷、選果貯蔵施設の運営と販売組織の広域化 ・雇用労働力の地域的利用調整 ・加工企業と提携した契約栽培の評価と産地形成
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
○高生産性・低コスト経営の確立 ○開発技術の評価 ○地域営農システム再編	・園芸作専門経営の技術体系と収益形成 ・市場対応型農業生産法人の存立条件 ・低コスト・省力体系の経営的評価(野菜・花きの定植、収穫体系) ・畑地かんがいの経営方式と評価 ・堆肥センターの運営と流通システム ・クリーン農業の経営的評価(生産技術の経済性と消費者の提携) ・農作業受託組織の形態と存立条件 ・農業労働力の地域的調整システム ・広域産地形成の組織運営	・園芸作経営の産地形成と作目、作型選択と収益形成 ・農業法人経営の経営管理システム ・園芸部門の協業組織(法人経営) ・低コスト・省力体系の経営的評価(園芸作の効率的作業組織の形成) ・畑地かんがい導入と農家負担力 ・堆肥の広域処理と流通システム ・クリーン農業の経営的評価(開発技術の組立と評価) ・類型別農作業受託の組織と運営 ・広域組織の形成手順 ・加工野菜の契約栽培と産地形成

経営（園芸）

将来展望（20年後）	参 考 資 料
・支援組織と連携した地域的分業体制の確立 ・都市との交流を図る観光農園の形成 ・新規就農者が地域の中核的役割を担う ・新エネルギーを活用した低コストハウス栽培の確立 ・生産者と消費者との組織的提携 ・市場機能と輸送手段に対応した野菜産地の確立 ・輸入野菜に対抗する品質・価格競争力の強化	・野菜作の立地特性と主要な経営形態 道南地域：施設利用の周年型野菜栽培（果菜・葉菜類） ：道外移出野菜（リレー出荷）の前期、後期を担う産地（葉菜類、根菜類） 道央地域：水田転作物として野菜（葉菜類、果菜類）を導入した複合経営 上川地域：早くから野菜を導入した他品目野菜栽培の大型産地（果菜類、葉菜類、根菜類） ：広域産地化による安定生産と移出拡大 ：産地加工拡大と契約栽培による省力・安定化 道東地域：野菜を導入した輪作経営の定着化、機械化による土地利用野菜の大規模移出野菜産地（根菜類、葉菜類） ：加工向け産地として、省力・低コスト栽培、契約栽培による安定生産
20 年	
・園芸の地域的分業生産体制の確立 ・観光農園の形成 ・低コスト・省力体系の経営的評価（園芸作の効率的作業組織の形成）（新エネルギーを活用した低コスト栽培の確立） ・地域農業の担い手形成と地域農業のシステム形成 ・野菜加工施設・企業の経済基盤と加工野菜産地の提携	 出荷量と選別・調製～流通コストならびに農家収益 注1) 破線は選別貯蔵等のコスト 2) 細線は上記コストに輸送販売の流通コストを加えたコスト 3) 太線は販売価格から選別・調製～流通コストを差し引いた農家手取り収益  選別・調製～流通コストの比較 だいこん10kgケース当たり

畜 産 I 酪 農

課 題	現 状	10年後(めざす姿)
1. 資質改良 1) 乳質向上のための選抜法 2) 乳牛改良手法の実用化と新育種価推定法 3) 検定情報の活用強化と北海道型乳牛の作出支援 4) 遺伝子の解明と利用技術	・乳蛋白質 3.14% ・アニマルモデルによる能力評価 ・求められる改良速度の向上と新しい選抜形質 ・牛体内授精胚の採取数が頭打ち ・移植可能胚の発生率・凍結能とも低く多量確保に至っていない。 ・分割卵、核移植によるクローン牛作出が開発された段階 ・乳牛検定方式の再検討 乳検加入率 58.8% ・乳 量 7,000kg ・DNAマーカーによる育種法に着手	・乳質向上選抜法解明 ・乳蛋白質 3.25% ・総合選抜指数方式の活用 ・受精卵移植を活用した育種システム(MOET) ・実験室内で性判別された対外受精卵の多量生産技術の確立 ・核移植による優良胚の大量作出技術の確立 ・乳検データの効率的活用 乳検加入率 90%以上 ・乳 量 8,500～10,000kg ・優良遺伝子の検索、クローニング解析が可能になる。
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1) 乳質向上のための選抜法 2) 乳牛改良手法の実用化と新育種価推定法 3) 検定情報の活用強化と北海道型乳牛の作出支援 4) 遺伝子利用技術 ・雌雄判定法の確立 ・遺伝子導入による優良牛の作出	・粗飼料利用向上を目指した選抜法 ・細胞質遺伝モデルによるMOET育種システムの確立 ・地域別の乳検データ活用法の調査研究 ・性判定法の精度向上と簡易化技術 ・優良形質遺伝子の探索	・乳中生体調節機能成分および機能成分向上のための要因解明と育種システム構築 ・閾値形質、多形質、繁殖形質の各モデルの実用化とアニマルモデルの改良 ・北海道に適したホルスタインの改良育種目標の設定 ・性制御法の確立 ・優良遺伝子のDNA配列等の解明 ・胚性幹細胞の作出

将来展望（20年後）	参 考 資 料
・ 連産性・抗菌性を加味した総合選抜指数方式の確立 ・ 牛群改良システムの確立 ・ 新育種価推定法の開発と実用化 ・ 有用遺伝子の解明と育種への対用 ・ 遺伝子導入とその応用技術の確立	図-1 受精卵のクローニング(1) 図-2 受精卵のクローニング(2) 図-3 性殖細胞の核融合 (デ・リー・ハート・マネージメント誌1986年2月号)
20 年	
・ 機能性牛乳生産指標の作成及び育種法の開発 ・ 抗病性育種システムの開発 ・ 新育種価推定法の確立と実用化 ・ 導入遺伝子の検定方法確立 ・ 牛群改良システムの確立 ・ 遺伝子操作技術の確立 ・ 胚性幹細胞の作出と利用法	

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
2. 乳質向上技術 1) 衛生的品質向上 2) 風味のすぐれた高成分乳の生産技術 3) 機能性品質の向上	・細菌数を中心に改善されてきた ・生乳の長距離運送に不安 ・乳脂肪中心の向上 ・官能検査－異常風味乳激減 ・なし	・高品位清浄乳の安定生産 ・すぐれた風味 ・高い乳成分生産 ・加工特性の解明 ・高食品機能性牛乳の生産 タンパク・脂質の品質向上 ミネラル強化 ・生体調節機能品質の解明
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1) 乳質向上 (1) 衛生的品質の向上技術 (2) 風味のすぐれた高成分乳の生産技術 (3) 機能性品質の向上	・異常乳・汚染乳の混入防止 ・細菌汚染の防止対策 ・衛生的乳質の評価 ・乳成分の分析・評価 ・高成分乳の安定生産 ・生乳の鮮度、風味を保持した低コスト遠隔地輸送法 ・生乳の機能性品質の解明	・高品位清浄乳の安定生産技術 ・衛生的乳質の改善技術 ・生乳風味の解明と簡易評価法の開発 ・カゼイン態蛋白率の変動要因解明と向上 ・加工特性の解明と評価技術 ・生乳の機能性品質の向上技術 ・脂質の特性解明と改善 (不飽和脂肪酸含量の変動要因と向上技術開発) ・栄養成分の変動要因解明と向上技術の開発

将来展望（20年後）	参 考 資 料		
・乳成分の制御 ・機能性品質の制御 ・栄養・生理機能付加牛乳	牛乳品質向上の目標		
		現状	目標
	成分的品質		
	乳蛋白率	3.14%	3.25%
	うちガゼイン	77 %	80%
	衛生的品質（パルケ乳）		
	生菌数3万以下	88%	100%
	体細胞30万以下	82%	90%
	機能性品質（100g中）		
	コレステロール	25mg	15mg
カルシウム	120mg	150mg	
ラクトフェリン	15mg	30mg	
20 年	資料：北海道生乳検査協会、事業成績書および食品成分表他		
・牛乳風味評価法の確立 ・乳成分制御技術の開発 			

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
3. 衛生 1) 乳房炎防除技術 2) 生産病予防技術 3) 繁殖性向上技術 4) 微量栄養素の生理作用および要求量の解明	・ 道内乳房炎発生数 191,103頭/年 発生率 22.4% ・ 1戸当たり損害額 約270万円 ・ 生体機構の乱れによる肥満牛症候群 第4胃変位、起立不能症、ケトージス等の生産病が増加傾向にある ・ 初産月齢 27カ月 ・ 分娩間隔 13.3カ月 ・ 授精回数 1.8回	・ 乳房炎による損耗を半減する (供用年数の延長) ・ 生産病の発生を半減する (供用年数の延長) ・ 初産月齢 25カ月 ・ 分娩間隔 12.3カ月 ・ 授精回数 1.3回 ・ 効率的な微量栄養素の給与による生体機能の向上
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1) 乳房炎防除技術 2) 生産病予防技術 3) 繁殖性向上技術 4) 微量栄養素の生理作用および要求量の解明	・ 生体防御機能解明とその向上による乳房炎発生防止 ・ 畜舎環境、搾乳衛生改善による感染防止 ・ 肥満症候群防止技術 ・ 牛群健康モニタリング手法開発 ・ 飼養管理法改善による繁殖性向上 ・ 繁殖機能モニタリング手法開発 ・ EU型季節分娩技術の開発 ・ 道内における牛の微量ミネラル、ビタミン栄養の実態把握	・ 乳房炎発症と主要組織適合抗原との関係解明 ・ 生理活性物質による免疫機能向上技術 ・ 遺伝子組み替え技術によるワクチンの開発 ・ 第4胃変位発症要因解明と予防技術 ・ 微量栄養素の生理活性作用解明と要求量の最評価 ・ イオンアンバランス等の発症要因解明と予防技術 ・ 初産分娩24カ月齢達成のための繁殖管理技術 ・ 不受胎牛の要因分析及び診断技術、治療法 ・ 季節分娩のための繁殖管理技術 ・ 微量栄養素の生理活性作用の解明

将来展望（20年後）	参 考 資 料
・乳房炎抵抗性の強い乳牛の作出 ・乳房炎総合防除技術確立 ・高泌乳牛の生産病予防飼養管理システム確立 ・1年1産技術の確立	図1. 乳牛の生産病による死産事故率の推移

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
4. 飼料作物 1) 品種改良 2) 草地造成更新管理 3) 地帯別高品質自給飼料生産 4) 放牧技術 5) 環境ストレス対応技術 6) 粗飼料品質評価法の確立 7) 未利用飼料資源の高栄養価飼料化	・飼料自給率 55% ・牧草単収 3.5 t/10a ・とうもろこし単収 5 t/10a ・TDN 60% ・草地更新率 5~7% ・土壌診断システム ・気象情報（定点、リアルタイム） ・放牧利用率 12%	・飼料自給率 75% ・牧草単収 4.5 t/10a ・とうもろこし単収 6 t/10a ・TDN 70% ・草地更新率 10~13% ・放牧利用率 35%
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1) 品種改良 ・牧草（チモシー、パレアルライグラス、アルファルファ） ・とうもろこし 2) 草地造成更新管理 3) 地帯別高品質自給飼料生産 ・優良品種栽培技術と草地の効率的な管理 ・調製・貯蔵・流通技術 ・草地管理情報システム 4) 放牧技術 5) 環境ストレス対応技術 6) 粗飼料品質評価法の確立 7) 未利用飼料資源の高栄養価飼料化	・耐病性・多収品種の育成 ・耐冷・耐倒伏性品種の育成 ・傾斜地等にも可能な低コスト造成・更新技術 ・草種・品種の適正な混播組合せと除草剤体系処理、生態的防除による雑草制御 ・低コスト調製・貯蔵技術 ・情報処理システムの開発と必要データの解明、生育予測 ・草種、品種に適した放牧管理利用 ・耐寒性、耐干性の解明と克服技術 ・品質の簡易迅速評価法 ・水産副産物の飼料化	・永続性・不良環境耐性・多収品種の育成 ・すす紋病抵抗性・高品質品種育成 ・各種更新技術の体系化、マニュアル化 ・安定多収栽培と植生改善技術 ・バイオテク利用による高栄養飼料の調製貯蔵技術 ・気象・土壌・草地管理の解析と生産性シミュレーションモデルの開発 ・高乳量・高品質のための放牧技術と植生コントロール ・耐湿性、養分ストレス生理の解明と克服技術 ・嗜好性・経済性を加味した評価法 ・遺伝子組換え・微生物による未利用資源の飼料化

将来展望（20年後）	参 考 資 料			
・耐冷・耐倒伏・耐病性品種開発 ・安定・多収栽培法確定 ・調製・貯蔵・流通技術確定 ・草地管理情報を高度に活用した粗飼料生産システムの確立	飼料作物作付面積と単収（全道）			
	年次	牧 草		青刈トウモロコシ
		作付 10a当	収量	作付 10a当
		面積	千ha	面積 収量
			t	千ha t
	昭和40	215.5	2.28	32.2 3.94
	45	327.7	3.24	29.2 4.62
	50	492.2	3.15	35.5 4.87
	55	540.4	3.17	53.5 4.98
	60	551.3	3.41	47.4 5.33
	平成 元	563.7	3.40	41.8 5.04
	2	569.1	3.63	42.0 5.36
	3	576.2	3.58	41.1 5.29
	4	579.2	3.48	40.9 4.94
資料：農林水産統計				
20 年				
・成分育種、バイオ育種による生産性向上と栽培適地の拡大 ・更新年限の長期化と衰退草種の追播による高栄養価草地化技術 ・環境調和型栽培技術 ・草地管理情報技術による適正な草地利用と強害雑草の生物的防除 ・新貯蔵・保鮮技術の開発 ・飼料の栄養価のデータベース化と農家草地の情報管理の合理的処理による草地の管理・利用性向上 ・草地管理情報による適正な草地利用と強害雑草の生物的防除 ・各種環境ストレス生理の解明と克服技術 ・新評価法による効率的牧草育種 ・低未利用資源の高栄養化	将来の収量目標（t/10a）			
			現状	目標
	牧 草		3.5	4.5
	トウモロコシ		5.0	6.0
	資料：現状／農林水産統計			

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
5. 乳牛飼養 1) 省力多頭管理	・ つなぎ飼いで多頭化→労働過剰 ・ 従事者一人当り：年間2900時間 年間一頭当り労働時間 フリーストール 74.1時間 つなぎ飼い 100.8時間	・ 省力的な多頭群管理方式 ・ 乳牛のモニタリングシステム ・ 従事者一人当り：年間1800時間 年間一頭当り労働時間 フリーストール 54.5時間 つなぎ飼い 73.9時間
2) 高泌乳牛の機能 発現技術	・ 通年サイレージ給与の普及 ・ 購入飼料の増加 ・ 経産牛1頭当り乳量 7000kg ・ 飼料自給率 60%	・ 飼育規模、地域飼料資源に対応した飼料給与システム ・ フリーストール・TMR 給与技術 ・ 経産牛1頭当り乳量8,500kg (高泌乳牛10000kg) ・ 飼料自給率 75%
3) 放牧活用型飼養 技術	・ 放牧利用の減少、放牧みなおし気運増大	・ 合理的な放牧飼養技術
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1) 省力多頭管理 ・ 群管理に対応した給与基準確立 ・ 生体情報とハイテク技術による牛群管理	・ フリーストールにおける省力的な給与法の確立 ・ 群管理における乳牛の行動と制御 ・ 育成期の群構成と飼養管理法	・ 各種センサー活用による個体情報集積および活用システム開発 ・ 放牧技術のハイテク化 ・ 搾乳ロボットの実用化技術開発
2) 高泌乳牛の機能 発現技術 ・ ルーメン栄養代謝向上 ・ 生理機能制御による泌乳効率の向上 ・ 組織器官の活性化による泌乳能力増	・ ルーメンバイパス栄養素による乳蛋白質及び機能性成分の向上 ・ ルーメン発酵制御による粗飼料利用法	・ 高能力菌の検索と維持技術 ・ 泌乳初期の乾物の摂取量向上 ・ 乾乳期における乳腺細胞機能の強化
3) 放牧活用型飼養 技術	・ 早期育成のための放牧技術の体系化 ・ 集約放牧技術の体系化	・ 季節分娩型飼養方式の開発

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																																																																																																										
・搾乳ロボットの活躍 ・ハイテクを活用した省力群管理 搾乳作業の自動化 飼料給餌の自動化 糞尿処理システム ・高泌乳牛の飼養管理技術確立 ・放牧活用型飼養技術の確立	◎繁殖の指標の現状と展望 初産月齢（月齢）27→25 分娩間隔（日）400→370 授精回数（回）1.8→1.3 濃厚飼料給与量（t）2.6→2.0 ◎産乳の指標の展望 <table><tr><th>区 分</th><th>乳量kg</th><th>乳脂率%</th><th>無脂固形分率%</th></tr><tr><td>集約酪農経営</td><td>10,000</td><td>3.8</td><td>8.8</td></tr><tr><td>その他経営</td><td>8,500</td><td>3.8</td><td>8.8</td></tr></table> （経産牛年間1頭当り） ◎経産牛1頭当乳量階層別検定成績（平成3） <table><tr><th>乳量</th><th>乳脂率</th><th>無脂固率</th><th>蛋白率</th><th>飼料効果</th><th>分娩間隔</th><th>授精回数</th></tr><tr><th></th><th>kg</th><th>%</th><th>%</th><th>%</th><th>日</th><th>回</th></tr><tr><td>11 t</td><td>3.74</td><td>8.78</td><td>3.20</td><td>3.2</td><td>403</td><td>1.9</td></tr><tr><td>10 "</td><td>3.72</td><td>8.77</td><td>3.18</td><td>2.8</td><td>395</td><td>1.8</td></tr><tr><td>9 "</td><td>3.73</td><td>8.77</td><td>3.20</td><td>2.9</td><td>394</td><td>1.8</td></tr><tr><td>8 "</td><td>3.76</td><td>8.74</td><td>3.19</td><td>2.9</td><td>397</td><td>1.8</td></tr><tr><td>7 "</td><td>3.76</td><td>8.69</td><td>3.18</td><td>2.9</td><td>400</td><td>1.8</td></tr><tr><td>6 "</td><td>3.75</td><td>8.64</td><td>3.16</td><td>3.0</td><td>404</td><td>1.8</td></tr><tr><td>6未満</td><td>3.75</td><td>8.60</td><td>3.16</td><td>2.9</td><td>414</td><td>1.8</td></tr><tr><td>全道</td><td>3.75</td><td>8.70</td><td>3.18</td><td>2.9</td><td>401</td><td>1.8</td></tr></table> 注)1. 資料：北海道乳牛検定協会、乳検成績概要 2. 受検戸数:52%、受検頭数:全経産牛の70% ◎305日個体年令別・検定成績（平成2） <table><tr><th></th><th>乳量</th><th>乳脂率</th><th>無脂固形</th><th>飼料効果</th></tr><tr><th>年齢</th><th>kg</th><th>%</th><th>分率%</th><th></th></tr><tr><td>2才</td><td>6,766</td><td>3.72</td><td>8.77</td><td>2.8</td></tr><tr><td>3才</td><td>7,884</td><td>3.71</td><td>8.68</td><td>3.0</td></tr><tr><td>4才</td><td>8,425</td><td>3.70</td><td>8.60</td><td>3.1</td></tr><tr><td>5才</td><td>8,660</td><td>3.69</td><td>8.56</td><td>3.2</td></tr><tr><td>6才</td><td>8,572</td><td>3.71</td><td>8.55</td><td>3.2</td></tr><tr><td>全道</td><td>7,840</td><td>3.71</td><td>8.64</td><td>3.0</td></tr></table> 注) 1. 資料：前掲書 2. 立合検定、全検定頭数148,363頭比	区 分	乳量kg	乳脂率%	無脂固形分率%	集約酪農経営	10,000	3.8	8.8	その他経営	8,500	3.8	8.8	乳量	乳脂率	無脂固率	蛋白率	飼料効果	分娩間隔	授精回数		kg	%	%	%	日	回	11 t	3.74	8.78	3.20	3.2	403	1.9	10 "	3.72	8.77	3.18	2.8	395	1.8	9 "	3.73	8.77	3.20	2.9	394	1.8	8 "	3.76	8.74	3.19	2.9	397	1.8	7 "	3.76	8.69	3.18	2.9	400	1.8	6 "	3.75	8.64	3.16	3.0	404	1.8	6未満	3.75	8.60	3.16	2.9	414	1.8	全道	3.75	8.70	3.18	2.9	401	1.8		乳量	乳脂率	無脂固形	飼料効果	年齢	kg	%	分率%		2才	6,766	3.72	8.77	2.8	3才	7,884	3.71	8.68	3.0	4才	8,425	3.70	8.60	3.1	5才	8,660	3.69	8.56	3.2	6才	8,572	3.71	8.55	3.2	全道	7,840	3.71	8.64	3.0
区 分	乳量kg	乳脂率%	無脂固形分率%																																																																																																																								
集約酪農経営	10,000	3.8	8.8																																																																																																																								
その他経営	8,500	3.8	8.8																																																																																																																								
乳量	乳脂率	無脂固率	蛋白率	飼料効果	分娩間隔	授精回数																																																																																																																					
	kg	%	%	%	日	回																																																																																																																					
11 t	3.74	8.78	3.20	3.2	403	1.9																																																																																																																					
10 "	3.72	8.77	3.18	2.8	395	1.8																																																																																																																					
9 "	3.73	8.77	3.20	2.9	394	1.8																																																																																																																					
8 "	3.76	8.74	3.19	2.9	397	1.8																																																																																																																					
7 "	3.76	8.69	3.18	2.9	400	1.8																																																																																																																					
6 "	3.75	8.64	3.16	3.0	404	1.8																																																																																																																					
6未満	3.75	8.60	3.16	2.9	414	1.8																																																																																																																					
全道	3.75	8.70	3.18	2.9	401	1.8																																																																																																																					
	乳量	乳脂率	無脂固形	飼料効果																																																																																																																							
年齢	kg	%	分率%																																																																																																																								
2才	6,766	3.72	8.77	2.8																																																																																																																							
3才	7,884	3.71	8.68	3.0																																																																																																																							
4才	8,425	3.70	8.60	3.1																																																																																																																							
5才	8,660	3.69	8.56	3.2																																																																																																																							
6才	8,572	3.71	8.55	3.2																																																																																																																							
全道	7,840	3.71	8.64	3.0																																																																																																																							
20 年																																																																																																																											
・新飼料（ルーメンモデル）に基づくTMR給与基準																																																																																																																											
・微生物の栄養素要求量解明によるルーメン活性化 ・栄養管理による泌乳促進ホルモンの制御と泌乳持続性向上 ・反すう胃および乳腺発達の活性化技術																																																																																																																											
・高度放牧に適する新草種導入による集約放牧方式の策定																																																																																																																											

課 題	現 状	10年後(めざす姿)
6. 酪農施設・機械 1) 超省力粗飼料生産・調製・貯蔵システムの確立 2) 飼料給餌方式の省力化 3) 省力的搾乳システムの開発 4) 飼養管理の省力化 5) 低コスト牛舎の設計と既存牛舎の有効活用技術	・作業機の専用化 ・自然乾燥で品質不安定 ・トラクタなどによる踏圧 ・一輪車、給餌車で重労働で多労 ・搾乳作業は全作業の6割 ・発情検出、カーフハッチ	・大型機械の汎用化、作業幅拡大 ・脱水乾燥法の確立 ・高密度充填・均平技術の開発 ・作業時間の5割削減 ・自動給餌機の確立 ・パーラーシステムの効率化で3割削減 ・飼養管理の1割削減 ・建築価格の大幅低減 ・労働時間・強度の軽減
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1) 超省力粗飼料生産・調製・貯蔵システムの確立 2) 飼料給餌方式の省力化 3) 省力的搾乳システムの開発 4) 飼養管理の省力化 5) 低コスト牛舎の設計と既存牛舎の有効活用技術	・高密度運搬システムの開発 ・乾草生産：脱水・乾燥法の開発 ・省力型混合給餌システムの開発 ・作業姿勢改善や搾乳ユニットハンドリングの軽労化 ・簡易パーラーの開発と利用技術 ・行動解析手法及び発育管理法 ・施設の低コスト化手法開発 ・既存牛舎の改造法と有効活用技術	・高能率作業機の開発によるほ場作業能率の向上 ・自走式定量給餌車(スタンション方式対応) ・異常乳分離システム開発 ・搾乳ロボット実用化システムの開発 ・疫病等検出装置及び個体管理法開発 ・牛舎構造・レイアウトと作業性 ・高能力牛に対応した施設構造

将来展望（20年後）	参 考 資 料							
・飼料生産・調製労働時間現状の2割減 ・給餌の完全自動化 ・搾乳作業はロボットが活躍 ・牛舎施設の簡易改造指針の確定	単位、年間1頭当りの労働時間							
	作 業 名	フリーストール		つなぎ飼い				
		現状	10年後	現状	10年後			
	飼料調製・給与	5.3	3.7*①	18.3	12.8*⑥			
	搾乳	48.5	34.0*②	56.8	39.8*⑦			
	糞尿処理・舎内	3.4	3.1*③	6.8	6.1*③			
	飼育管理	4.5	4.1*④	4.6	4.1*④			
	育成牛管理	2.6	1.8*④	3.0	2.1*④			
	飼料生産	9.8	7.8*⑤	11.3	9.0*⑤			
	合 計	74.1	54.5	100.8	73.9			
	(74)	(54)	(100)	(73)				
注) *① 自動給餌機の開発 *② パーラ利用省力的搾乳システムの利用 *③ 糞尿処理システムの開発 *④ 飼養管理システムの開発 *⑤ 高性能機械の導入・バンカ、スタックサイロの活用 *⑥ ミキシング、半自動給餌車の開発 *⑦ 半自動搾乳システムの利用								
20 年								
・バンカーサイロ自動充填・均平・圧密技術の開発 ・全自動は種機の開発 ・群飼用自動給餌システムの開発 ・牛舎施設の簡易改造指針の策定	群管理による省力飼養技術による労働時間 (年間1頭当たり)							
	項目	混合 給餌	搾乳	除糞	飼育 管理	育成	飼料 生産	合 計
	現状	5.3	48.5	3.4	4.5	2.6	9.8	74.1(100)
	目標	3.7	34.0	3.1	4.1	1.8	7.8	54.5(74)

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
7. 経 営 1) 高生産性・低コスト経営の確立 2) 地域農業の担い手確保 3) 開発技術の評価 4) 地域営農システム再編	・国際化に対応した生乳コストの低減が課題 ・地域資源の有効活用の余地がある。 ・新たな地域農業の担い手として農業生産法人の形成、新規就農者の参入が期待される。 ・多頭化段階に対応した粗飼料生産技術が課題 ・環境に負荷を与えないふん尿処理方式が課題 ・酪農情報の活用した技術及び経営管理、資金管理手法が部分的 ・酪農ヘルパー、コントラクタが設立されており運営方式が課題	・フリーストール多頭化管理技術の確立（郡別管理） ・地域資源・放牧を活用したゆとりある乳牛養方式の確立 ・大規模酪農生産組織体の形成 ・新規就農者の促進と支援体制の確立 ・高能率粗飼料調製体系の組織化 ・環境と調和したふん尿処理・利用方式の確立 ・酪農情報による経営診断・管理システムの確立
研究課題(年次計画)	現在～5年	10 年
1) 高生産性・低コスト経営の確立 2) 開発技術の評価 3) 地域営農システム再編	・大規模酪農経営の適正規模と収益性 ・低投入酪農経営の存立形態 ・類型別農業生産法人の存立条件 ・新規入植者の存立条件と地域支援体制 ・低コスト、省力体系の経営的評価（高能率粗飼料生産と乳牛管理方式） ・ふん尿処理利用方式の経営的評価 ・酪農情報を活用した経営・資金管理 ・コントラクタなど地域支援組織の運営方式	・フリーストールの省力、低コスト飼養方式の評価 ・農業法人経営の経営管理システム ・地域資源活用や放牧主体の飼養方式の評価 ・低コスト、省力体系の経営的評価（飼料生産、飼養技術の分業と組織化の評価） ・環境容量と尿処理方式の評価 ・類型別農作業受託の組織と運営

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																								
・ 経営の継承と優良農地保全のあり方が課題 ・ 新規就農者が地域の担い手へ成長 ・ 低コスト粗飼料生産の組織化 ・ 酪農情報を活用したコンピュータ管理 ・ 経営体と支援組織の提携による農業生産・農村生活の確立	・ 酪農経営の形態別飼養頭数・生産費 <table><thead><tr><th></th><th>現状</th><th>5年後</th><th>10年後</th><th>20年後</th></tr></thead><tbody><tr><td>＜経産牛頭数＞</td><td></td><td></td><td>頭</td><td>頭</td></tr><tr><td>先進的大規模経営 （法人・共同）</td><td></td><td></td><td>400頭</td><td>400～</td></tr><tr><td>多頭数飼養経営 （フリーストール）</td><td>60～80</td><td>80～80</td><td>80～100</td><td>100</td></tr><tr><td>放牧主体経営 （スタンション、簡易パター）</td><td>40～50</td><td>50～60</td><td>60～70</td><td>60～70</td></tr><tr><td>高泌乳経営 （スタンション）</td><td>40</td><td>40～50</td><td>50～60</td><td>50～60</td></tr></tbody></table> <table><thead><tr><th>＜牛乳生産費＞</th><th>円</th><th>円</th><th>円</th><th>円</th></tr></thead><tbody><tr><td>生乳kg当たり</td><td>70～80</td><td>70～80</td><td>60～65</td><td>50～60</td></tr></tbody></table>		現状	5年後	10年後	20年後	＜経産牛頭数＞			頭	頭	先進的大規模経営 （法人・共同）			400頭	400～	多頭数飼養経営 （フリーストール）	60～80	80～80	80～100	100	放牧主体経営 （スタンション、簡易パター）	40～50	50～60	60～70	60～70	高泌乳経営 （スタンション）	40	40～50	50～60	50～60	＜牛乳生産費＞	円	円	円	円	生乳kg当たり	70～80	70～80	60～65	50～60
	現状	5年後	10年後	20年後																																					
＜経産牛頭数＞			頭	頭																																					
先進的大規模経営 （法人・共同）			400頭	400～																																					
多頭数飼養経営 （フリーストール）	60～80	80～80	80～100	100																																					
放牧主体経営 （スタンション、簡易パター）	40～50	50～60	60～70	60～70																																					
高泌乳経営 （スタンション）	40	40～50	50～60	50～60																																					
＜牛乳生産費＞	円	円	円	円																																					
生乳kg当たり	70～80	70～80	60～65	50～60																																					
20 年																																									
・ 大規模酪農の省力、低コスト経営の評価 ・ 農地保全機能の経済評価 ・ 低コスト、省力体系の経営的評価 （超省力機械化と作業組織の形成） ・ 地域農業の担い手と地域農業システムの形成 ・ 農家戸数の減少に伴う農村集落、地域組織の再編方向	・ 粗飼料生産の労働時間と生産費 <table><thead><tr><th></th><th>現 状</th><th>将 来</th></tr></thead><tbody><tr><td>＜労働時間(10a当たり)＞</td><td>時間</td><td>時間</td></tr><tr><td>牧草サイレージ</td><td>2.9</td><td>2.0</td></tr><tr><td>コーンサイレージ</td><td>6.2</td><td>5.5</td></tr></tbody></table> <table><thead><tr><th>＜生産費(TDNkg当たり)＞</th><th>円</th><th>円</th></tr></thead><tbody><tr><td>牧草サイレージ</td><td>63.7</td><td>48</td></tr><tr><td>乾草</td><td>68.9</td><td>55</td></tr><tr><td>コーンサイレージ</td><td>66.9</td><td>50</td></tr></tbody></table>		現 状	将 来	＜労働時間(10a当たり)＞	時間	時間	牧草サイレージ	2.9	2.0	コーンサイレージ	6.2	5.5	＜生産費(TDNkg当たり)＞	円	円	牧草サイレージ	63.7	48	乾草	68.9	55	コーンサイレージ	66.9	50																
	現 状	将 来																																							
＜労働時間(10a当たり)＞	時間	時間																																							
牧草サイレージ	2.9	2.0																																							
コーンサイレージ	6.2	5.5																																							
＜生産費(TDNkg当たり)＞	円	円																																							
牧草サイレージ	63.7	48																																							
乾草	68.9	55																																							
コーンサイレージ	66.9	50																																							

畜 産 II 肉牛 中小家畜

黒毛和種

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 育種改良 2. 繁殖牛管理 3. 子牛育成管理 4. 肥育牛管理 5. 肉質改善技術 6. 省力機械化・施設開発 7. 粗飼料等の生産 8. 経営管理	・ 広がる黒毛和種飼養 ・ 肥育素牛の資質が低水準 ・ 黒毛和種の繁殖成績低い 平均分娩間隔12.9カ月 ・ 素牛の出荷体重が全国レベルより低い ・ 自由化による枝肉価格の低下 ・ 全国平均より低い枝肉格付け ・ 北海道産の枝肉評価が低い ・ 牛肉の品質評価法未確定 ・ 畜舎構造と環境ストレス、省力管理の関係不明 ・ 麦稈のアンモニア処理 ・ 販売価格の低迷、収益の低下	・ 優良種雄牛の作出 ・ 種雄牛、雌牛の育種価評価が進む ・ 繁殖性の向上 ・ 寒冷地型育成マニュアル確立 ・ 高規格牛肉生産のための肥育方式 ・ 1産取り肥育方式 ・ 生体での肉質判定 ・ 脂肪交雑の向上・肉質安定化進む ・ 低コスト簡易牛舎の開発 ・ 飼料給与自動化と除糞作業省力化 ・ 自給飼料・未利用資源の活用進む ・ 集約放牧による高増体確保 ・ 肉牛経営の適正規模解明
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1. 資質改良 2-4 牛肉生産技術 5. 肉質改善技術 6. 省力機械化・施設開発 7. 自給飼料の有効利用による低コスト生産 8. ゆとりある経営の構築	・ 受精卵移植による種雄牛作出 ・ フィールドデータによる種雄牛評価 ・ 雌牛の産肉能力評価システム ・ 繁殖性の向上管理技術 ・ 子牛の下痢、肺炎予防技術 ・ 各種飼料の産肉特性の解明 ・ 超音波による早期肉質判定 ・ ビタミンA, E制御による肉質改善 ・ 低コスト簡易牛舎の設計と開発 ・ 飼料給餌の自動化と除糞作業の省力化開発 ・ 低コスト調整・貯蔵技術 ・ 道産稲わらの収穫利用方式 ・ 新敷料資材の開発 ・ 産直の取り組みと経済的意義 ・ 地域資源の有効利用による低コスト化 ・ 地域支援体制の有機的展開	・ 受精卵分割、性判別による種雄牛作出 ・ DNA分析による選抜法の開発 ・ 雌牛の繁殖哺育能力の評価 ・ 改良情報のネットワーク化 ・ 繁殖障害牛の早期発見法 ・ 寒冷地型子牛育成マニュアルの開発 ・ 1産取り肥育技術の開発 ・ 風味成分の解明 ・ 廃用雌牛の有効利用法の開発 ・ 肉質の簡易測定法の開発 ・ 省力的群管理システムの開発と施設レイアウトの適正化 ・ 微生物利用による低利用資源の飼料化 ・ 集約放牧による高増体技術の開発 ・ 各種処理加工システムの導入意義 ・ 肉牛経営の適正規模と規模の限界要因 ・ 繁殖牛の受委託システムの開発

将来展望（20年後）	参考資料		
・遺伝子操作、知っ牛による種雄牛作出 ・ハイブリッド牛の生産 ・胎子、新生子牛の死亡防止技術 ・繁殖機能モニタリングシステム ・子牛グレージングシステム ・未経産肥育方式 ・ハイブリッド牛による高品質牛肉生産 ・肉質の簡易評価法確立 ・牛肉の風味成分が解明 ・低ストレス牛舎の開発 ・生体情報を使った高度管理 ・ゆとりある経営の確立	本道に適する充実体軀（黒毛）		
		現在	将来
	生体重（kg）	507	530
	体長（cm）	156	159
	かん幅（cm）	47	49
	高品質な道産ビーフの生産（黒毛）		
		現在	将来
	脂肪交雑（BMS）	1.5	2.3
	ロース芯面積（cm ² ）	48	53
	A4以上の比率（％）	22	60
	枝肉価格（万円）	60	73
20年			
・遺伝子操作、知っ牛による種雄牛の作出 ・ルーメンコントロールと産肉性向上技術 ・未経産肥育技術の開発 ・牛肉の食味指標の開発 ・牛肉の新しい評価システムの開発 ・行動解析による低ストレス牛舎の開発 ・生体情報検知・収集と利用システムの開発 ・新処理による未利用資源の飼料化 ・北海道型和牛に適した放牧方式 ・加工・流通に対応した地域一貫システムの確立 ・地域農業における肉牛経営の役割と地域複合の形成条件	子牛生産費のコストダウン（黒毛）		
		現在	将来
	1年1産の達成率（％）	40	60以上
	平均分娩間隔（ヶ月）	12.9	12.0
	育成率（％）	90	97
	素牛出荷（去勢、月齢）	11	9
	〃（去勢、体重kg）	300	270
	子牛生産費（千円）	380	280
	低コストな枝肉生産（黒毛）		
		現在	将来
	出荷月齢（ヶ月）	30	27
	日増体（kg／日）	0.67	0.77

乳用雄牛

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 子牛育成管理 2. 肥育牛管理 3. 肉質改善技術 4. 省力機械化・施設開発 5. 粗飼料等の生産 6. 経営管理	・カーフハッチを使った哺育 ・濃厚飼料多給 19か月齢出荷 ・乳用種は輸入肉と競合 ・枝肉価格の大幅な低下 ・畜舎構造と環境ストレス、省力管理の関係不明 ・飼料自給率低下 ・販売価格の低迷、収益の低下	・寒冷地型育成マニュアル確立 ・子牛下痢肺炎防止 ・新しいカーフハッチの飼養システム ・交雑種の肥育方式 ・肝臓癌発生防止 ・枝肉格付け40%ランクアップ ・脂肪交雑の向上・肉質安定化進む ・低コスト簡易牛舎の開発 ・飼料給与自動化と除糞作業省力化 ・新敷料資材の利用 ・集約放牧による高増体確保 ・肉牛経営の適正規模解明
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1. 2. 牛肉生産技術 3. 肉質改善技術 4. 省力機械化・施設開発 5. 自給飼料の有効利用による低コスト生産 6. ゆとりある経営の構築	・集約放牧による高増体技術 ・子牛の下痢、肺炎予防技術 ・交雑種の肥育方式開発 ・超音波による早期肉質判定 ・低コスト簡易牛舎の設計と開発 ・飼料給餌の自動化と除糞作業の省力化開発 ・低コスト調整・貯蔵技術 ・道産稲わらの収獲利用方式 ・新敷料資材の開発 ・地域資源の有効利用による低コスト化 ・地域支援体制の有機的展開	・乳用種の新しい低コスト、高品質肥育法 ・寒冷地型子牛育成マニュアルの開発 ・新ハッチシステムの開発 ・廃用雌牛の有効利用法の開発 ・肉質の簡易測定法の開発 ・省力的群管理システムの開発と施設レイアウトの適正化 ・微生物利用による低利用資源の飼料化 ・集約放牧による高増体技術の開発 ・肉牛経営の適正規模と規模の限界要因 ・繁殖牛の受委託システムの開発

将来展望（20年後）	参 考 資 料																												
・子牛グレージングシステム	<table><tr><th colspan="3">枝肉格付けの改善</th></tr><tr><th></th><th>現在</th><th>将来</th></tr><tr><td>B3以上の比率（％）</td><td>33</td><td>70</td></tr><tr><td>枝肉価格（万円）</td><td>35</td><td>39</td></tr></table>	枝肉格付けの改善				現在	将来	B3以上の比率（％）	33	70	枝肉価格（万円）	35	39																
	枝肉格付けの改善																												
		現在	将来																										
B3以上の比率（％）	33	70																											
枝肉価格（万円）	35	39																											
・低ストレス牛舎の開発 ・生体情報を使った高度管理	<table><tr><th colspan="3">老廃牛の高付加価値化</th></tr><tr><th></th><th>現在</th><th>将来</th></tr><tr><td>老廃牛の平均枝肉価格</td><td>100～</td><td>300～</td></tr><tr><td>（kg／円）</td><td>200</td><td>400</td></tr></table>	老廃牛の高付加価値化				現在	将来	老廃牛の平均枝肉価格	100～	300～	（kg／円）	200	400																
	老廃牛の高付加価値化																												
		現在	将来																										
老廃牛の平均枝肉価格	100～	300～																											
（kg／円）	200	400																											
・ゆとりある経営の確立																													
20年																													
・ルーメンコントロールと産肉性向上技術	<table><tr><th colspan="4">枝肉卸売価格の推移（東京市場）</th></tr><tr><th>年度</th><th>B－4</th><th>B－3</th><th>B－2</th></tr><tr><td>H2</td><td>1,502</td><td>1,247</td><td>1,020</td></tr><tr><td>3</td><td>1,350</td><td>1,116</td><td>842</td></tr><tr><td>4</td><td>1,215</td><td>1,029</td><td>772</td></tr><tr><td>5.10</td><td>1,326</td><td>942</td><td>783</td></tr><tr><td>H2/H5</td><td>88%</td><td>76%</td><td>77%</td></tr></table>	枝肉卸売価格の推移（東京市場）				年度	B－4	B－3	B－2	H2	1,502	1,247	1,020	3	1,350	1,116	842	4	1,215	1,029	772	5.10	1,326	942	783	H2/H5	88%	76%	77%
	枝肉卸売価格の推移（東京市場）																												
	年度	B－4	B－3	B－2																									
H2	1,502	1,247	1,020																										
3	1,350	1,116	842																										
4	1,215	1,029	772																										
5.10	1,326	942	783																										
H2/H5	88%	76%	77%																										
・牛肉の食味指標の開発 ・牛肉の新しい評価システムの開発																													
・行動解析による低ストレス牛舎の開発 ・生体情報検知・収集と利用システムの開発																													
・新処理による未利用資源の飼料化																													
・加工・流通に対応した地域一貫システムの確立 ・地域農業における肉牛経営の役割と地域複合の形成条件																													

課 題	現 状	10年後(めざす姿)
1. 高生産性・低コスト経営の確立	・輸入牛肉に対抗し得る高品質和牛の生産性向上、コスト低減 ・低利用の公共草地や地域資源の有効活用之余地がある	・多頭化低コスト繁殖飼養方式の確立 ・地域資源・放牧を活用した低コスト肉牛飼養方式の確立
2. 畜産経営の担い手確保	・畑作、酪農を基幹部門とする複合経営形態が主体	・肉牛一貫飼養経営の形成
3. 開発技術の評価	・ホル種(F1を含む)肉用牛の生産技術と飼養方式が課題 ・畜種や肉質の用途別分化が進展する	・畜種、肉質に対応した肉牛生産方式の確立
4. 地域営農システム再編	・肉牛飼養の地域的生産体系が未確立	・肉牛の地域的分業と生産方式の形成、産地ブランドの確立
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
○高生産性・低コスト経営の確立	・肉牛経営マニュアルの評価と実証 ・地域資源を活用した低コスト肉牛飼養方式の評価 ・公共草地の機能拡大と運営方式	・大規模肉牛飼養方式の収益形成 ・放牧を活用した低コスト飼養方式の評価 ・肉専用種一貫飼養経営の収益形成
○開発技術の評価	・低コスト、省力体系の経営的評価(未利用資源活用の評価) ・ふん尿処理利用方式の経営的評価	・低コスト、省力体系の経営的評価(肉質判定法と飼養技術の評価) ・堆肥の広域処理と流通システム
○地域営農システム再編	・産地銘柄確立に向けた地域分業生産方式の形成	・肉牛の地域的分業生産と地域支援システム

肉牛（経営）

将来展望（20年後）	参 考 資 料			
・肉質評価法に対応した肉牛肥育方式の確立	・肉牛の飼育方式			
	現 状 将 来			
	<和牛繁殖経営（複合経営）>			
	繁殖雌牛	14	30頭	
	子牛生産コスト	33	28万円／頭	
	<専業一貫経営（家族労働力主体）>			
・肉質・食味の評価法と広域ブランドの確立	成雌牛（常時頭数）	20(200)	100(300)頭	
	肥育牛生産コスト	33	28万円／頭	
	枝肉生産コスト	1,780	1,463/kg	
・消費・流通と提携した産地ブランドの確立	<乳肉複合経営>			
	常時飼養頭数	25	50頭	
	肥育素牛生産コスト	23	13万円／頭	
20 年	<協業肥育経営>			
	常時飼養頭数	560	800頭	
	肥育牛生産コスト	49	35万円／頭	
	枝肉生産コスト	1,290	920/kg	
・肉牛の畜種、用途に応じた低コスト経営の評価	牛肉卸売り価格の国際比較（kg当たり、1988年）			
	オーストラリア	アメリカ	EC	日本
・消費・流通と提携した肉牛生産方式と産地ブランドの評価	218円	294円	519円	1,033円

中小家畜(鶏)

課 題	現 状	10 年 後 (めざす姿)
1. ブランド卵・機能性卵生産のための技術開発 2. 鶏糞の合理的な処理技術	・鶏卵の脂溶性ビタミン(A、D、E)、不飽和脂肪酸(EPA、DHA)及びヨード等付加価値の高い成分を飼養技術により増加させた機能性卵が生産されている。 ・糞を鶏舎内に数週間単位で堆積しておく方法がまだかなり残っている。 ・高床式鶏舎で鶏をオールアウトするまで床下に糞を堆積しておく方法もみられる。 ・搬出を自動化したラインとする方向が進んできている。	・各種用途別に卵質を改良する生産技術の確立により、地域に根ざし、ブランド化した特徴ある高付加価値卵の安定的生産値 ・リボ蛋白生理の解明に伴う低コレステロール鶏卵の生産 ・ライン化した自動除糞システムが行き渡り、しかも無臭化技術を伴った糞処理となる。
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1. ブランド卵・機能性卵生産のための技術開発 2. 鶏糞の合理的な処理技術	・胚操作による遺伝資源の保存	・遺伝子導入時の効率的形質転換技術の開発 ・防臭技術の開発 ・無公害養鶏のため設備、機械の開発

鶏

将来展望（20年後）	参 考 資 料																		
・鶏胚の操作による遺伝子導入技術により、低アレルゲン卵等の機能性卵が作出される。 ・舎内作業の無人化が徹底され、産卵鶏の健康管理の為に自動モニタリングが開発される。 ・動物福祉にも配慮した環境調和型の新しい飼育管理システムが提案され普及が始まる。 ・リアルタイム方式を採用した除糞システムとなる。 ・無臭・無公害の鶏糞処理 ・処理後の鶏糞は、新タイプの有機肥料	表1 採鶏卵の改良目標 <table><tr><th>形 質</th><th>現 在</th><th>10年後</th></tr><tr><td>産卵率</td><td>85%</td><td>88%</td></tr><tr><td>飼料要求率</td><td>2.2</td><td>2.0</td></tr><tr><td>育成率</td><td>97%</td><td>98%</td></tr><tr><td>生存率</td><td>90%</td><td>95%以上</td></tr><tr><td>卵殻強度</td><td>3.8kg/cm²</td><td>4.0kg/cm²</td></tr></table> 注) 北海道鶏経済能力検定を参考とした。	形 質	現 在	10年後	産卵率	85%	88%	飼料要求率	2.2	2.0	育成率	97%	98%	生存率	90%	95%以上	卵殻強度	3.8kg/cm ²	4.0kg/cm ²
形 質	現 在	10年後																	
産卵率	85%	88%																	
飼料要求率	2.2	2.0																	
育成率	97%	98%																	
生存率	90%	95%以上																	
卵殻強度	3.8kg/cm ²	4.0kg/cm ²																	
20年																			
・低アレルゲン卵等遺伝子導入による機能性卵の作出 ・優良遺伝形質の遺伝領域の指定、遺伝子導入、組換え技術の開発 ・鶏糞のリアルタイム処理法の開発																			

中小家畜 (豚)

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 育種改良	・ 枝肉価格の低迷で、飼養戸数は年10%減少	・ DNAマーカーによる育種法が確立される
2. 栄養管理	・ 枝肉格付の上物率は40%以下	・ 系統繁殖豚の栄養要求量の設定
3. 豚肉の食味向上	・ 高繁殖・高発育の系統豚を造成し、普及中	・ 合成アミノ酸利用による飼料の低コスト化が図られる
4. 省力管理技術の開発	・ 授乳期・妊娠期の栄養管理が不適正のため、繁殖成績の劣る農場が多い	・ 良食味系統豚の普及および飼養管理法が確立される
5. 豚清浄化技術	・ 輸入豚肉を上回る良食味の豚肉肉の生産が不可欠	・ 農場の機械化が低コストで可能となる
6. 糞尿の低コスト処理	・ 適正な体重と日令での出荷がなされていない	・ 寒地型バイオベット豚管理法やウェットフィーディング法が普及する
	・ 飼養頭数/戸の増加から、給餌や除糞の機械化が進んでいる	・ 農場の清浄化が進み、肉豚の10%はSPFとなる
	・ SEPやAR等の慢性伝染病が蔓延している	・ 糞尿の低コスト処理が可能となる
	・ 清浄豚 (SPF) の作出とSPF生産農場の設置	
	・ 畜産公害の発生は養豚が40%と最も多い	
研究課題 (年次計画)	現在～5年	10年
1. 育種改良	・ DNAマーカーによる育種法	・ DNAマーカー利用による高能力豚の作出
2. 高能力豚の栄養管理	・ 系統繁殖豚の栄養要求量の設定	・ 受精卵の凍結保存と移植技術の確立
3. 豚肉の食味向上	・ 合成アミノ酸の利用による飼料の低コスト化	・ 食味向上の飼養管理
4. 省力管理技術の開発	・ 寒地型バイオベット豚管理技術	・ 機能性豚肉の生産技術
5. 豚清浄化技術	・ 寒地型ウェットフィーディング法	・ SPF検定法の簡易化技術
	・ 既存養豚農場の清浄化技術	・ 初期胚死滅防止技術
	・ SPF農場の清浄維持技術	

豚

将来展望（20年後）	参 考 資 料																								
・遺伝資源導入による抗病性・高能力の合成豚が作出される ・トランスジェニック豚の作出が可能となる ・機能性豚肉の生産が可能となる ・家畜福祉型飼養管理法が普及する ・SPF種豚が90%以上となる ・SPF肉豚が50%以上になる ・初期胚死減防止技術が開発され、産子数が向上する	豚の繁殖能力（年間） <table><tr><th></th><th>子豚育成頭数</th><th>繁殖回数</th></tr><tr><td>現 状</td><td>18.5頭</td><td>2.0回</td></tr><tr><td>10年後</td><td>22.0</td><td>2.2</td></tr><tr><td>20年後</td><td>25.0</td><td>2.4</td></tr></table> ＊20年後は系統豚SPF 豚の産肉能力 <table><tr><th></th><th>日増体重</th><th>飼料要求率</th></tr><tr><td>現 状</td><td>750g</td><td>3.3</td></tr><tr><td>10年後</td><td>850</td><td>3.0</td></tr><tr><td>20年後</td><td>950</td><td>2.7</td></tr></table> ＊20年後は系統豚SPF		子豚育成頭数	繁殖回数	現 状	18.5頭	2.0回	10年後	22.0	2.2	20年後	25.0	2.4		日増体重	飼料要求率	現 状	750g	3.3	10年後	850	3.0	20年後	950	2.7
	子豚育成頭数	繁殖回数																							
現 状	18.5頭	2.0回																							
10年後	22.0	2.2																							
20年後	25.0	2.4																							
	日増体重	飼料要求率																							
現 状	750g	3.3																							
10年後	850	3.0																							
20年後	950	2.7																							
20年																									
・遺伝資源導入による抗病性・高能力合成豚の作出技術 ・トランスジェニック豚の作出技術																									

中小家畜 (めん羊)

課 題	現 状	10 年 後 (めざす姿)
1. ラム肉の高品質安定生産と軽作業化 (1) 安定的ラム肉の周年出荷法 (2) 管理作業の軽労働化組立実証 2. 地域資源の有効利用 (1) 低・未利用資源及び傾斜地の利活用技術 3. 付加価値向上のための技術開発	・サフォークの離乳時体重の大型化 ・地域特産としての地場産ラムの生産 ・ラム生産の季節的偏り ・昼間分娩方式の検討 ・冬季舎飼期の飼料不足 ・販路拡大の低迷 ・枝肉価格の大幅な低下	・安定的な双子生産 ・地域内、経営内におけるラム肉の周年出荷体制 ・誘導装置の開発による放牧管理の省力化 ・農産、圃場副産物の貯蔵、調製技術の確立と副産物利用によるラム生産 ・牧、野、林の傾斜度別放牧によるラム生産 ・内臓、低級部位の加工、製品化
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1. ラム肉の高品質安定生産と軽作業化 2. 付加価値向上のための技術開発	・ラム肉の周年出荷法の組立・実証 ・ラム肉の食味評価	・安定的な双子生産技術の開発 ・経営形態別ラム肉生産技術体系の確立 ・飼料構成と肉質の関係分析

めん羊

将 来 展 望 （20年後）	参 考 資 料																																																								
・受精卵移植、核移植によるラム生産のための新素材の育成	＝ ヘルシー・クリーンミート「ラム」の生産 ＝																																																								
	<table><tr><th>項目</th><th>現状</th><th>将来</th><th>研究課題</th></tr><tr><td colspan="4">離乳時体重(kg)</td></tr><tr><td>単子 雄</td><td>45.2</td><td>—</td><td></td></tr><tr><td>雌</td><td>41.1</td><td>—</td><td></td></tr><tr><td>双子 雄</td><td>38.2</td><td>→ 45.0</td><td></td></tr><tr><td>雌</td><td>35.1</td><td>→ 40.0</td><td></td></tr><tr><td colspan="4">産子数</td></tr><tr><td></td><td>1.83</td><td>→ 2.00 → 4.00</td><td>周年出荷</td></tr><tr><td colspan="4">仕上がり数</td></tr><tr><td></td><td>1.51</td><td>→ 1.80 → 3.60</td><td>周年出荷</td></tr><tr><td colspan="4">枝肉歩留(%)</td></tr><tr><td></td><td>47.3</td><td>→ 52.0</td><td>食味評価</td></tr><tr><td colspan="4">枝肉生産量(kg)</td></tr><tr><td></td><td>28.0</td><td>→ 40.0</td><td>食味評価</td></tr></table>	項目	現状	将来	研究課題	離乳時体重(kg)				単子 雄	45.2	—		雌	41.1	—		双子 雄	38.2	→ 45.0		雌	35.1	→ 40.0		産子数					1.83	→ 2.00 → 4.00	周年出荷	仕上がり数					1.51	→ 1.80 → 3.60	周年出荷	枝肉歩留(%)					47.3	→ 52.0	食味評価	枝肉生産量(kg)					28.0	→ 40.0	食味評価
項目	現状	将来	研究課題																																																						
離乳時体重(kg)																																																									
単子 雄	45.2	—																																																							
雌	41.1	—																																																							
双子 雄	38.2	→ 45.0																																																							
雌	35.1	→ 40.0																																																							
産子数																																																									
	1.83	→ 2.00 → 4.00	周年出荷																																																						
仕上がり数																																																									
	1.51	→ 1.80 → 3.60	周年出荷																																																						
枝肉歩留(%)																																																									
	47.3	→ 52.0	食味評価																																																						
枝肉生産量(kg)																																																									
	28.0	→ 40.0	食味評価																																																						
・腐蹄症等の感染防止技術による管理作業の軽量化																																																									
・ラム生産費の大幅な低減																																																									
・市場動向による出荷戦略の実現																																																									
20年																																																									
・核移植によるクローン羊の作出	道産ラム枝肉単価 1,100～ 1,300円/kg 輸入ラム（生鮮冷蔵） 1,060～ 1,140円/kg 《求められる対応》 ・肉質の向上 ・安定供給 ・特産品・差別化																																																								

畜 産 III 畜産バイオテク

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 繁殖制御技術 1) 受精卵移植 2) 体外受精技術 3) 核移植技術	・牛体内受精胚採取数が頭打ち ・凍結胚移植の受胎率が50%止まり ・発生率、耐凍能、受胎性がともに低い ・新得畜産試験場で試験的にクローン胚、クローン牛を作出している ・胚盤胞への発育率は低い	・体内受精胚を多量に確保する ・凍結胚移植の受胎率が人工授精の60%を上回る ・体外受精技術を利用した黒毛和種が大量増殖される ・核移植技術を簡易化し、安定的にクローン胚を作出する
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 繁殖制御技術 1) 受精卵移植 2) 体外受精技術 3) 核移植技術	・過剰排卵処理法の改良 ・胚凍結保存・移植技術の改良 ・安定的双子生産技術の確立 ・体外受精技術を活用した良質胚多量確保技術の開発 ・体外受精胚凍結保存法の確立 ・合成培地による胚培養技術の確立 ・核移植によるクローン胚作出のための基礎的研究	・卵巢における卵胞発育・排卵機構の解明 ・妊娠維持・分娩制御技術の開発 ・2次卵胞卵子培養法の確立 ・未成熟卵子の凍結保存法の開発 ・胚性幹細胞（ES細胞）の作出技術の確立 ・核移植技術によるクローン胚作出の実用化 ・核移植によるクローン胚の遺伝的斉一性の検証

将来展望（20年後）	参 考 資 料
- 人工授精と並び、凍結胚移植が家畜改良法として定着する - 未成熟卵胞卵子が多量に利用される - 胚性幹細胞（ES細胞）の利用による優良牛が大量生産される - リクローン技術によりクローン牛の大量生産が可能になる	北海道優良黒毛和牛の作出 20年→7年 体外受精による移植可能胚数の目標（1頭当たり） 1.5個→8個 クローン牛作出目標 乳用牛：乳量アップと乳質改善 肉用牛：肉質改善、肉量増加 更に検定済み胚は牛の能力を保証する。
20年	受精卵移植 優秀な牛の子宮から着床前の受精卵を取り出し、普通の牛の生殖器に移して優秀な牛の子孫をたくさん得る技術。 供卵牛（優秀な雌牛） 過剰排卵処理 ホルモン剤を注射して一度にたくさんの卵子を発生させる 人工授精 受卵牛（一般雌牛） 採卵 子宮の中の受精卵を培養液で洗い出す 移植 受精卵を受卵牛の子宮に注入する 発情同期化 供卵牛と受卵牛の性周期を一致させる 妊娠 妊娠期間は約280日 分娩 北海道では1年間に約2000頭の受精卵移植による牛が産まれています
- 体外受精、性判別、核移植、遺伝子導入等により作出した胚由来の子牛生産技術の確立 - 原始卵胞卵子培養法の確立 - 胚性幹細胞（ES細胞）を用いた遺伝子導入技術の確立 - トランスジェニック胚のリクローン技術の確立	

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
2. 遺伝子操作技術 1) 遺伝子組換え技術による新製剤の開発 2) 胚の性判別技術 3) 生産、抗病性、繁殖性に係わる家畜の有用遺伝子の探索 4) 家畜の遺伝子解明 5) 遺伝子導入技術	・ 小型ピロプラズマ病合成ペプチドワクチンを試作し、免疫原性、予防効果を検討中 ・ P C R法による胚の性判別が可能になる ・ D N Aマーカーによる育種法に着手 ・ 未着手 ・ 未着手	・ 下痢ワクチンが開発され、下痢による死廃が半減する ・ 小型ピロプラズマ病ワクチンが開発され、被害が大幅低減する ・ 胚を傷つけない性判別法が開発される ・ 性決定機構が解明される ・ X Y精子分離技術が開発される ・ 優良遺伝子の検索、クローニング、解析が可能になる ・ 経済形質関連マーカーが解明される ・ 優良遺伝子検索・同定法が開発される ・ 遺伝子地図作製法が開発される ・ 遺伝子導入技術が開発される
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
2. 遺伝子操作技術 1) 遺伝子組換え技術による新製剤の開発 2) 胚の性判別技術 3) 生産、抗病性、繁殖性に係わる家畜の有用遺伝子の探索 4) 家畜の遺伝子解明 5) 遺伝子導入技術	・ 小型ピロプラズマ病ワクチンの開発 ・ 下痢症ワクチンの開発 ・ 性判定法の精度向上と簡易化技術開発 ・ 北海道黒毛和種のD N Aマーカー育種技術の開発 ・ 優良遺伝子検索法の開発 ・ 遺伝子導入法の検討	・ 肺炎ワクチンの開発 ・ 大腸菌性乳房炎ワクチンの開発 ・ 非侵襲的胚性判別技術の開発 ・ X Y精子分離技術の開発 ・ D N Aマーカー利用による優良牛の作出 ・ 遺伝子検索法の確立 ・ 遺伝子導入技術の開発 ・ 遺伝子操作技術の開発

将来展望（20年後）	参 考 資 料
・乳房炎総合防除技術確立 ・免疫機能増強、泌乳促進、成長促進効果等を示す各種生理活性物質が開発される ・遺伝子操作による性のコントロールが可能になる ・性転換牛が作出される ・精子による雌雄生み分けが可能になる ・特異形質（抗病性、高繁殖性など）導入牛が作出される ・ウシゲノムプロジェクトが完成する ・遺伝子操作技術が確立する ・遺伝子導入法、検定法が確立される ・トランスジェニック牛が大量生産される	性判別 サンプル採取 細胞10個程度を採取 加熱・酵素処理 細胞からDNAを抽出させる 凍結保存 PCR法 特定部分のDNAを短時間で数十万倍に増やす 電気泳動 増えたDNAを確認する。バンドが2本あれば雄、1本なら雌と判別 性判別した胚を移植 産み分けされた産子
20年	
・乳房炎ワクチンの開発 ・生理活性物質の開発 ・性制御法の確立 ・ウシゲノム地図作製 ・遺伝子導入による抗病性品種作出 ・高繁殖性品種作出（連産・双子） ・トランスジェニック牛作出法の開発	遺伝子操作 遺伝子組換え plasmid 胚への優良遺伝子導入

化 学

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 生態系順応型農業技術 1) 耕地生態系の評価と活用 ①評価 7) 生産力（機能と評価） i) 環境容量 ii) 緩衝力（生物機能） ②活用 7) 微生物（生産力向上） i) 土地改良 ii) 土地利用	・地力増進調査、土壤環境基礎調査 ・土壤資源情報のデータベース化 ・環境容量測定手法の開発 ・土壤微生物診断法の開発 ・有機物施用と土壤緩衝力の関係 ・畑土壤における微生物活性の評価と基準値設定 ・野菜畑における有機物管理とN・P・Kの関係 ・忌避植物の間混作による連作障害回避 ・泥炭地の多目的利用（混層、置土等） ・生産力重視の耕地造成 ・各種有機物管理、作付体系の検討	・土地資源情報の確立 ・地理情報システム技術の導入 ・環境容量解析手法の確立 ・有機物活用による土壤微生物活性法の確立 ・土壤微生物資材の簡易評価法確立 ・作付体系の土壤微生物に及ぼす影響把握 ・農薬等の土壤生物活性への影響解明 ・大区画水田の維持管理法の確立 ・生態系を重視した耕地造成法の開発 ・地象条件に基づく耕地生態系コントロール法の開発 ・土地改良利用技術の土壤生態系に及ぼす影響の検討 ・単作農家と地域輪作技術の開発促進 ・作物の生理生態特性を活用した作付体系 ・野菜、畑作物の輪作体系の導入の確立 ・共栄・忌避作物の探索と効果判定
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 生態系順応型農業技術 1) 耕地生態系の評価と活用 ①評価 7) 生産力（機能と評価） i) 環境容量 ii) 緩衝力 ②活用 7) 微生物（生産力向上） i) 土地改良 ii) 土地利用	・リモートセンシング手法の開発と活用技術 ・圃場データベース収集手法開発 ・環境容量測定手法の確立 ・畑土壤における微生物活性評価と基準値の検討 ・作付体系と土壤微生物の関係の検討 ・土壤の種類と緩衝力の関係の検討 ・未利用有機物資源の利用検討 ・土壤有機物管理とN・P・Kの関係解明 ・湿性土壤の排水対策 ・強年質転換畑の物理性改善 ・泥炭土の二次整備法 ・各種作付体系における有機物管理 ・連輪作試験 ・土壤病害の生態防除法の検討 ・畑灌技術の開発	・地理情報システム技術の確立 ・地域環境容量の把握とマップ化 ・土壤微生物簡易診断法の開発 ・有機物施用と土壤微生物活性の関係 ・土壤微生物資材の評価法 ・未利用有機物資源の有効利用 ・作付体系と土壤微生物の関係 ・農薬と微生物活性の検討 ・大区画水田の管理法検討 ・広域的な土地改良法の確立 ・土地改良利用技術の土壤中中小動物・微生物に及ぼす影響の検討 ・単作農家の地域輪作体系の検討 ・合理的な作付体系のモデル化 ・共栄・忌避作物の探索 ・土壤病害の生態防除法の開発 ・畑灌技術の確立

環境化学 1

将来展望 (20年後)

- ・ 土壌資源情報の利活用技術の確立
- ・ 土地生産力評価
- ・ 広域的環境容量が有効利用される指標指針の策定
- ・ 環境容量を考慮した持続的農業の確立
- ・ 有機物有効利用による土壌緩衝力強化法の確立
- ・ 土壌微生物の多様性確保による緩衝力強化法確立
- ・ 生物活性強化による安定的生態系活性化法の確立
- ・ 土壌有機物管理による生物機能強化技術の確立
- ・ 地域の生態系に配慮した耕地造成技術の確立
- ・ 生態系活性化のための土地改良・利用技術の確立
- ・ 低コスト並びに生態系活性化のための地域輪作体系の確立
- ・ 連作障害軽減技術の確立
- ・ 共栄・忌避作物の有効利用による安定栽培法確立
- ・ 生理活性物質の利活用技術の開発と利用

20年

- ・ 土地生産力評価法の確立
- ・ 農業地帯別の詳細な環境容量マップ化(全道212市町村)
- ・ 土壌微生物簡易診断法の確立
- ・ 有機物施用、微生物活性と土壌緩衝力の関係
- ・ 土壌有機物管理と微生物コントロール法の確立
- ・ 生態系を考慮した総合的な農地造成技術の確立
- ・ 地域輪作体系の確立
- ・ 連作障害軽減技術の確立
- ・ 共栄・忌避作物の有効利用
- ・ 生理活性物質の利活用技術の確立
- ・ 畑灌技術の自動システム化

参 考 資 料

1) 環境容量

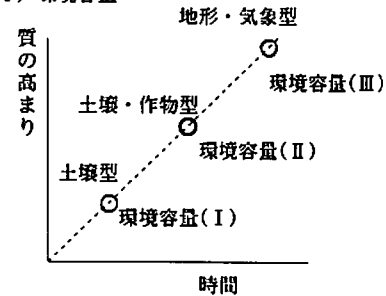
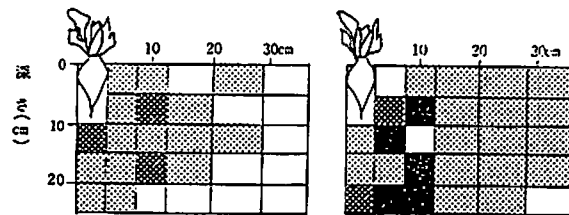


図1 窒素環境容量の捉え方模式図

平成4年度農業環境試験研究推進会議推進部会資料(農環研)

表-1 環境容量マップ作成

項目	現状	10年後	将来
環境容量の把握とマップ化	基本土壌図完了 (全道119万ha)	全道版(概要)と各地域別のマップ完成 (対照14地域)	各農業地帯別の詳細なマップ完成 (全道市町村212を対象)
環境容量(環境容量の把握と不十分)を考慮した持続的農業の確立		マップを基に各地域別に基本営農形態としての容量決定 (対象耕地119万ha、対象営農形態5類型)	マップを基に、各市町村群、各作物毎の容量確立 (市町村212対象作物100)



化学肥料区

きゅう肥区

活力指数
(化学肥料区の根部
直下の活力を100)

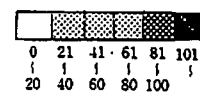


図2 土壌断面におけるマメの根の活力分布に及ぼす連作及びきゅう肥施用の影響
(松口、新田：生物を活用した土作り 日本土壌協会)

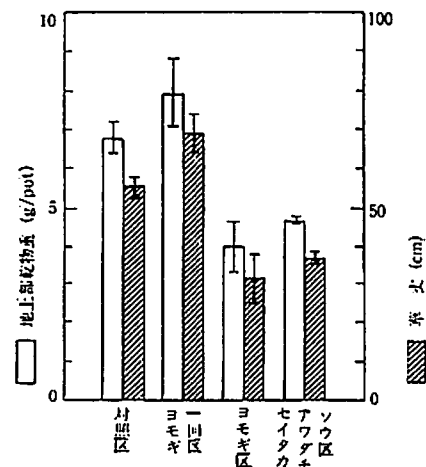


図3 植物抽出液がキュウリの生育に及ぼす影響
(生葉の10倍水抽出液を1週間かん水)
(安田環 農業技術 1986)

課 題	現状	10年後 (めざす姿)
2) 農業の生産環境保全 ① 環境保全 ② 農産物の安全性対策 3) 生産環境(土壌、作物、地象)情報の高度化と利活用	・ 土壌重金属汚染対策の確立 ・ 土壌汚染(農薬類、工業薬品)、水質汚染(富栄養、$\text{NO}_3\text{-N}$)、大気汚染(温室効果ガス、酸性雨)の実態把握 ・ 農産物に対する有機合成物質の実態把握 ・ 農産物に対する農薬の安全使用技術の確立 ・ 広域情報の整備・利活用技術開発 ・ 作物栽培環境のモニタリング手法 ・ 栄養診断法の高度化と簡易迅速化とその利用法の開発 ・ 生理障害探索システムの開発	・ 抑制技術の開発 ・ 汚染物質軽減技術の開発 ・ 生育(収量・品質)予測モデル作成と利用 ・ 生育・品質診断及び土壌診断システムの普及 ・ 迅速な生理障害対策の確立
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
2) 農業の生産環境保全 ① 環境保全 ② 農産物の安全性対策 3) 生産環境(土壌、作物、地象)情報の高度化と利活用	・ 農業水系における農薬汚染の実態把握 ・ 農耕地の農薬・除草剤の動態解明 ・ 農耕地養分フローの把握 ・ 温室効果ガス(CH_4、N_2O)発生実態の把握 ・ 農産物に対する残留農薬の動態把握 ・ 安全性確認手法の開発 ・ リモートセンシング手法の開発と活用技術 ・ 広域的土壌資源情報収集とデータベース化 ・ 作物栽培環境のモニタリング ・ 栄養診断の高度化 ・ 生理障害診断検索システムの開発	・ 農業水系における農薬汚染の軽減対策 ・ 生物指標の探索 ・ 物質循環把握 ・ 温室効果ガス発生抑制技術の開発 ・ 土壌残留農薬の作物影響と低減化技術の開発 ・ 土壌残留性農薬処理法の検討 ・ 農薬適正使用技術の確立 ・ 生育(収量・品質)予測ダイナミックモデルの作成(追肥要否判定) ・ 土地資源情報アウトプット法の確立 ・ 生育・品質診断、及び土壌診断システムの確立 ・ 異常気象(冷害、干ばつ)対応技術の開発 ・ 生理障害検索システムの確立

環境化学2

将来展望（20年後）

- ・ 永続的な環境保全技術の確立
- ・ 安全な農産物のための残留農薬簡易判定法の確立
- ・ 生育環境に対応した作物の最適管理手法の提供
- ・ 目的別栽培管理情報の提供
- ・ 地域の営農戦略の支援
- ・ 新作物導入のシミュレーション

20年

- ・ 生物指標の指針策定
- ・ 養分の系外流出抑制技術の確立
- ・ 温室効果ガス発生抑制技術の確立
- ・ 残留農薬評価と軽減対策の確立
- ・ 生育環境に対応した最適管理手法の確立
- ・ 異常気象対策技術の確立
- ・ 目的別栽培管理法の確立と推進
- ・ 迅速な生理障害判定と対策の推進

参考資料

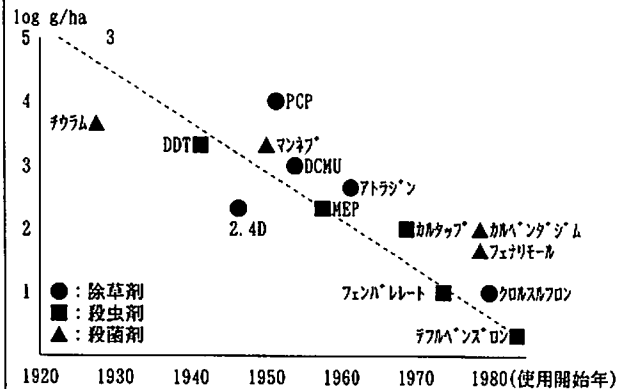


図1 農薬の施用有効成分量の推移

(平成4年 合同推進部会資料: 145p)

表1 畑地と水田からの亜酸化窒素放出量

土壌	作物	栽培期間 (日)	施肥量 N kg/ha	放出量 kg/ha	割合 (%)
沖積土壌	ニンジン	116	200	0.48	0.31
火山灰土壌	"	116	200	0.60	0.26
"	アブラナ	38	150	0.12	0.09
"	"	56	100	0.34	0.34
沖積土壌	"	38	150	0.09	0.06
火山灰土壌	コムギ	186	80	0.27	0.24
沖積土壌	"	186	80	0.19	0.18
沖積土壌	イネ	120	100	0.33	0.33
火山灰土壌	"	120	100	0.55	0.55
"	"	139	80	0.27	0.33

中央農試環境化学部

将来展望

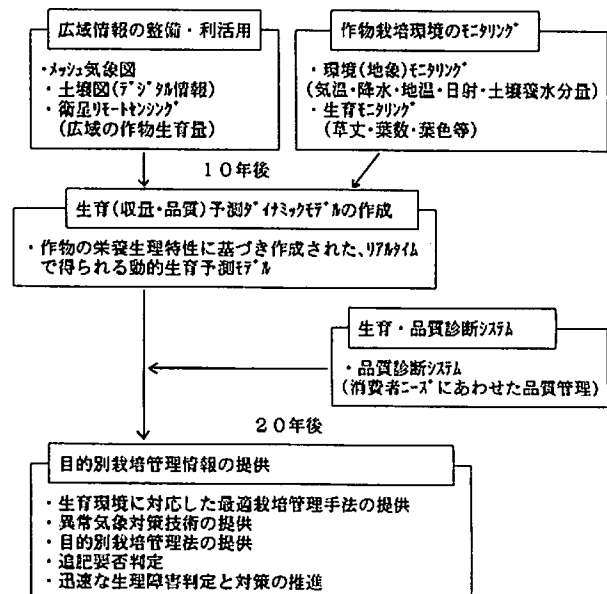
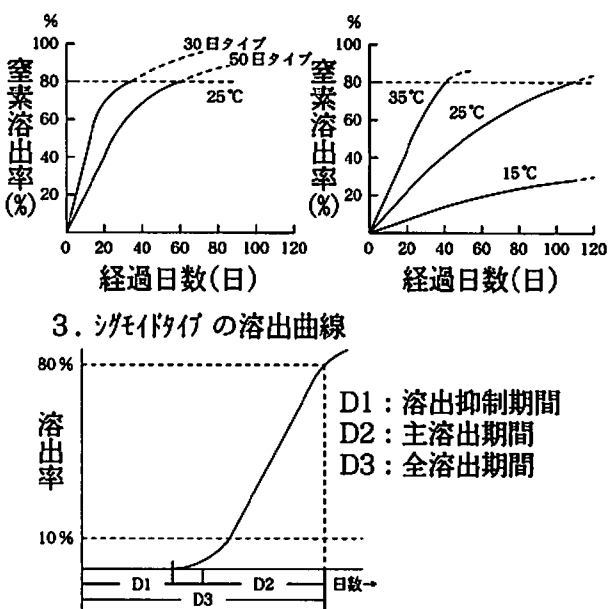
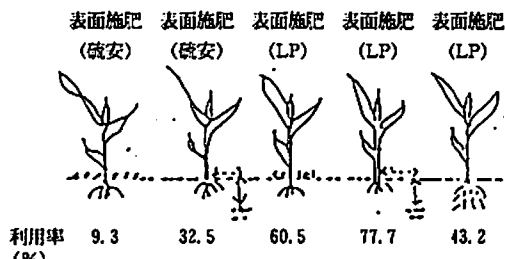
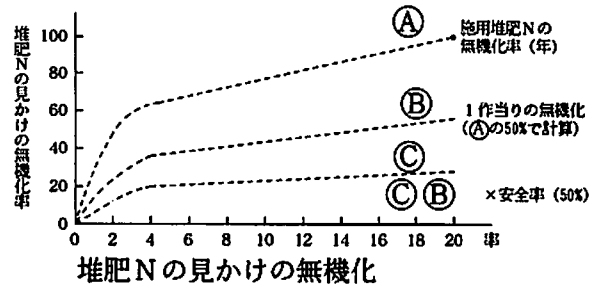


図2 生育環境に対応した最適管理手法の確立

課 題	現状	10年後(めざす姿)
2. 高品質・安定生産 1) 共通 省力・低コスト	・緩効性肥料の効率的利用法 ・家畜糞尿の有効利用技術の開発	・地域別、作物別緩効性肥料利用指針の策定 ・家畜糞尿の有効利用技術の確立 ・新施肥法(減肥)実証事業 ・土壌N放出予測システムの確立と有効利用 ・後期N放出抑制技術の開発 ・有機質主体施肥による機能性強化法の開発 ・機能性成分の探索
品質向上	・栄養診断・土壌診断に基づく施肥法の開発 ・新施肥法による減肥確立 ・有機物及び有機質利用による農産物の品質把握 ・各種有機質資材の品質評価	
2) 水稲 省力・低コスト	・液肥(流し込み肥料)の活用 ・不耕起移植栽培法の施肥法の開発	・地下かんがいを利用した施肥法の開発 ・直播の施肥法確立 ・稲わら腐熟技術の確立 ・超大型水田の土壌、水管理法の確立
品質向上	・蛋白制御技術 ・根活性向上技術による遅延型冷害回避技術の開発	・地帯別蛋白制御技術 ・生理活性物質利用による耐冷性強化の開発
3) 畑作物 省力・低コスト	・ミニムティン(簡易耕～不耕起)体系の確立 ・麦類倒伏防止技術 ・麦類のN診断に基づく蛋白含量予測	・不耕起栽培適応土壌の拡大
品質向上		・栄養診断と生育予測システムによる品質制御技術の開発
4) 園芸 省力・低コスト	・新作物、新作型に対応した栽培技術の開発	・生育・収量・品質予測システムの開発
品質向上	・周年土壌施肥管理技術の確立 ・栽培環境に対応した生産・品質制御技術の開発	・生産環境制御(有機物、作型、地温、土壌、水分などの総合組立)による機能性強化法の開発
5) 草地 省力・低コスト	・糞尿主体施肥技術の開発 ・草地における生産力・土地評価法の開発	・花きの土壌診断及び肥培管理技術確立 ・糞尿主体施肥技術の導入 ・家畜糞尿の循環システムの開発 ・土地評価法の活用による草地交換分合への適用
品質向上	・気象・土壌特性区分に基づく植生管理技術の確立 ・主要草種の水分ストレス、低栄養分耐性解明	・気象・土壌適応性区分に基づく集約度別植生管理技術の確立 ・ストレス耐性草種品種の検索及び育種への提言とその維持管理技術開発
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
2. 高品質・安定生産 1) 共通 省力・低コスト	・緩効性肥料の効率的利用法検討 ・家畜糞尿有効利用法の検討 ・未利用有機物資源の利用検討(家庭塵芥、都市ゴミ、余剰汚泥、山野草)	・緩効性肥料による一発施肥法の確立 ・家畜糞尿有効利用技術の確立 ・未利用有機物資源の有効利用技術の確立
品質向上	・簡易な栄養診断、土壌診断に基づく施肥法の検討 ・各種栽培法による品質把握 ・有機質資材の品質評価と利用技術の検討	・簡易栄養・土壌診断法の確立 ・土壌N放出予測システムの確立 ・後期N放出抑制技術の検討 ・有機質主体施肥による機能性強化法の検討 ・機能性成分の探索と簡易分析法の検討 ・有機栽培農法の検証

環境化学3

将来展望 (20年後)	参考資料
・低コスト施肥法の普及 ・家畜糞尿の地域内、地域外循環システムの確立 ・環境容量内土壌施肥管理技術の確立 ・土壌Nコントロール技術の確立 ・後期N放出抑制技術の確立 ・有機質主体施肥による機能性強化法の確立 ・施肥、水管理の自動化 ・折衷・不耕起直播栽培の確立 ・生育予測システムによる良食味米の栽培指針 ・作物生理活性化による倒伏防止技術の実用化 ・生育・収量・品質予測システムの活用 ・生産環境制御による機能性強化法の確立 ・花きの生理障害画像解析システムの確立と活用 ・糞尿主体施肥技術の普及 ・植生管理マニュアルの作成 ・ストレス耐性牧草の利用による安定多収技術の確立	1. 放物線タイプの溶出曲線 2. リニアタイプの溶出曲線  3. シグモイドタイプの溶出曲線 図1 被覆肥料の特徴 (塩崎 全農東京支所)  図2 施肥位置と肥料の利用率(水田) (金田ら、1992) 表1 糞尿に押しつぶされる日本の耕地(1991年) 糞(5,400万ト) 尿(3,600万ト)、計9,000万ト 窒素:68万ト(100%) 磷酸:45万ト(60%) 輸入配合飼料:1,386万ト 飼料自給率:26%、日本の家畜糞尿の74%は輸入飼料 *肥料として施用されている量に対する割合  図3 土壌N放出予測システムの確立 (道南農試 1986)
20年	
・栄養診断、土壌診断と生育予測システム活用による減肥技術の確立 ・低コスト施肥法の実証 ・家畜糞尿循環システムの確立と実証 ・環境容量内土壌施肥管理技術の確立 ・土壌Nコントロール技術の確立 ・後期N放出制御技術の確立 ・機能性強化法の確立	

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1、大区画水田における稲作生産技術の省力・低コスト化 2、クリーン農業実現のための生物機能強化した高水準生産基盤造成技術の開発 3、畑地かんがい技術の確立と高度体系化	・大区画水田の造成法と土壌管理 ・大区画水田の水管理及び圃場均平精度の向上 ・生物機能強化を図った生産基盤造成法の検討 ・客土量及び材質、パーク堆肥多量施用の検討 ・有材心土破砕（パーク・火山灰・チップ）及び家畜糞尿利用による下層土改良法の検討 ・畑作物（小麦・てん菜・ばれいしょ）及びたまねぎに対するかん水法の確立 ・粗粒火山灰、浅礫地帯におけるかん水効果	・自動給水装置による用水管理の省力・安定化 ・機械化並びに水稻栽培様式に対応した区画形状・農道Uターン方式の確立 ・環境負荷の少ないクリーンな施設園芸の確立 ・持続型排水法の開発 ・高水準下層土リフレッシュ技術の開発 ・露地野菜に対するかん水基準の策定 ・地帯、土壌及び作物別のかん水マニュアルの作成 ・土壌水分環境に対応したかん水技術の自動化
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 大区画水田における稲作生産技術の省力・低コスト化 2. クリーン農業実現のための生物機能強化した高水準生産基盤造成技術の開発 3. 畑地かんがい技術の確立と高度体系化	・水管理技術の確立 ・区画計画の検討 ・軟弱地盤整備工法および圃場均平維持法の確立 ・農道Uターン畦畔の造成法 ・持続型排水法の検討 ・高水準下層土リフレッシュ技術の開発 ・生物機能強化を図った持続型生産基盤の造成基準目標値の策定 ・露地野菜に対するかん水基準の策定 ・地帯・土壌・作物別のかん水マニュアルの作成 ・かん水の自動化	・水田圃場管理の自動省力化低コスト化 ・環境負荷の少ない持続型生産基盤の造成 ・生物機能強化を図った持続型生産基盤造成技術の開発 ・気象並びに土壌条件に基づいた広域的自動かん水技術の開発

農業土木 1

将来展望（20年後）	参考資料																																																														
・機械化、水稻生育状況、気象変動、土壌水分環境等に対応した圃場管理の自動化と低コスト化が図られる ・寒地における環境負荷の少ない生産基盤の造成と低投入持続型農業が確立され、高付加価値農産物の需要拡大に寄与する ・気象情報並びに土壌水分環境に基づいた広域的自動かん水技術の開発によって、高品質・高収益性作物の栽培適地拡大と計画生産が可能となる	表1 道内に分布する水田土壌の種類と乾湿区分 <table><tr><th>種類</th><th>乾田</th><th>半湿田</th><th>湿田</th></tr><tr><td>面積ha</td><td>57,091</td><td>81,919</td><td>120,520</td></tr><tr><td>割合%</td><td>22.0</td><td>31.6</td><td>46.4</td></tr></table> 土壌 % 褐色低地土 19.4 灰色低地土 19.4 グライ土 22.2 砂丘未熟土 0.2 灰色台地土 7.1 グライ台地土 1.9 暗黒色土 0.1 褐色森林土 3.7 黒ボクグライ土 1.3 黒ボク土 2.3 黒泥土 0.2 多湿黒ボク土 1.4 泥炭土 20.2 <table><tr><th>日減水深</th><th>15～30mm</th><th>10～20mm</th><th>5～10mm</th></tr></table> 水田面積 299 三次計画目標 286 (計画) 279 (実績) (単位: 万ha) 図-2 第三次土地改良長期計画と第四次土地改良長期計画の比較 (農地整備率) (単位: 万ha) <table><tr><th>年度</th><th>水田面積 (万ha)</th><th>整備済面積 (万ha)</th><th>整備率 (%)</th></tr><tr><td>S57年度末</td><td>299</td><td>106</td><td>35%</td></tr><tr><td>H4年度末</td><td>279 (実績)</td><td>193 (70%)</td><td>70%</td></tr><tr><td>H14年度末</td><td>258 (計画)</td><td>194 (75%)</td><td>75%</td></tr></table> 第三次土地改良長期計画 (S57年度末～H4年度末) 第四次土地改良長期計画 (H4年度末～H14年度末) 図生物機能強化を図った持続性のある健康な土作り 表2 道内農地の整備状況（4年度末） <table><tr><th>水田</th><th>区画</th><th>30a以上</th><th>69</th><th>30a未満</th><th>31</th></tr><tr><td></td><td>用排水</td><td>分離</td><td>70</td><td>未分離</td><td>30</td></tr><tr><td></td><td>排水条件</td><td>完備</td><td>51</td><td>不備</td><td>49</td></tr><tr><td>畑</td><td>排水条件</td><td>完備</td><td>63</td><td>不備</td><td>37</td></tr><tr><td></td><td>農道</td><td>完備</td><td>67</td><td>不備</td><td>33</td></tr></table> 北海道農政部農村計画課 排水条件：地下水位70cm以深 地表水4時間排除	種類	乾田	半湿田	湿田	面積ha	57,091	81,919	120,520	割合%	22.0	31.6	46.4	日減水深	15～30mm	10～20mm	5～10mm	年度	水田面積 (万ha)	整備済面積 (万ha)	整備率 (%)	S57年度末	299	106	35%	H4年度末	279 (実績)	193 (70%)	70%	H14年度末	258 (計画)	194 (75%)	75%	水田	区画	30a以上	69	30a未満	31		用排水	分離	70	未分離	30		排水条件	完備	51	不備	49	畑	排水条件	完備	63	不備	37		農道	完備	67	不備	33
種類	乾田	半湿田	湿田																																																												
面積ha	57,091	81,919	120,520																																																												
割合%	22.0	31.6	46.4																																																												
日減水深	15～30mm	10～20mm	5～10mm																																																												
年度	水田面積 (万ha)	整備済面積 (万ha)	整備率 (%)																																																												
S57年度末	299	106	35%																																																												
H4年度末	279 (実績)	193 (70%)	70%																																																												
H14年度末	258 (計画)	194 (75%)	75%																																																												
水田	区画	30a以上	69	30a未満	31																																																										
	用排水	分離	70	未分離	30																																																										
	排水条件	完備	51	不備	49																																																										
畑	排水条件	完備	63	不備	37																																																										
	農道	完備	67	不備	33																																																										
20年	・ハイテク技術（GPS、レーザー光線、ロボット等）を用いた圃場管理システムの自動制御化 ・環境に配慮した高水準低投入持続型生産基盤造成技術指針の策定																																																														

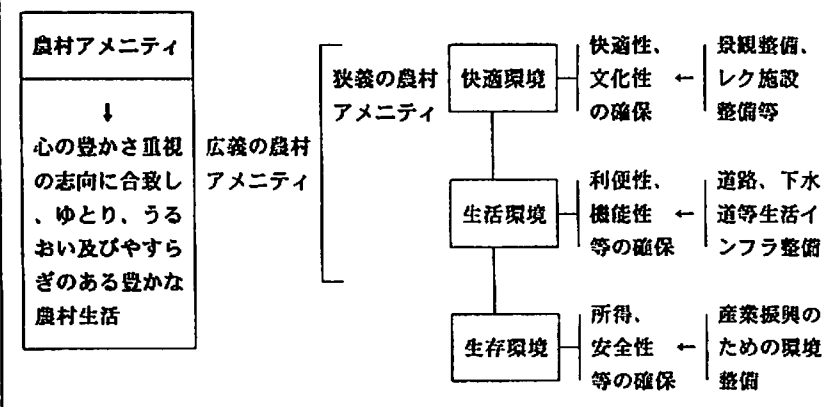
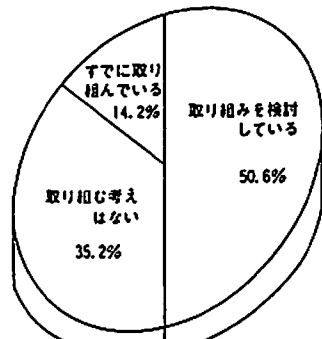
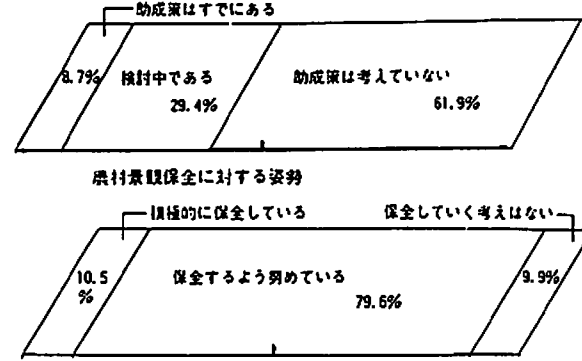
課 題	現 状	10年後（めざす姿）
4、用排水組織管理システムの開発 5、新土地改良技術の開発	・転換畑における地下かんがい技術の確立 ・花き導入圃場における地下水位の年次変動 ・土地改良事業計画設計基準に準拠して実施 ・暗渠排水、客土（混層耕含む）、除礫、土壌改良（酸性土壌改良資材、りん酸資材及び有機質資材）の投入	・土壌型並びに地形別の土壌水分環境の年次変動の把握 ・汎用化水田及び高収益性作物栽培圃場における地下水位制御技術の開発 ・作物の収量・品質及び機械の作業性を考慮した客土量（材質） ・有機物投入量の決定 ・栽培作物の種類に応じた暗渠排水基準の策定 ・ハイテク情報を活用した簡易で高精度な土層改良法の開発
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
4. 用排水組織管理システムの開発 5. 新土地改良技術の開発	・広域的用排水組織改善、土壌・地目別の高度排水促進対策指針の策定 ・地下水位制御技術の開発 ・作物の収量・品質及び機械作業性を考慮した土地改良法の検討 ・ハイテク情報を活用した簡易・高精度な土層改良技術の開発	・広域的用排水組織の集中管理制御システム化 ・営農形態に基づいた多面的土層改良法の開発

将来展望（20年後）	参考資料																																																																					
・広域的用排水組織の改善と集中管理制御システム化並びに多目的生産基盤における地下水位制御技術の開発により気象災害を克服したハイレベルの農業生産が展開される ・地域の営農形態や土壌資源に基づき、リモートセンシング等のハイテク情報を活用した多面的で高精度な土層改良技術指針の策定	表－1 水稻冷害に関するアンケート調査結果の要因解析 (平成5年) <table><tr><th rowspan="2">地域区分</th><th rowspan="2">要因別 程度別</th><th colspan="3">圃 場 条 件</th><th colspan="2">水 管 理</th></tr><tr><th>透排水性</th><th>畦畔</th><th>客土</th><th>深水かんがい</th><th>用水量</th></tr><tr><td rowspan="3">M 町 (n=10)</td><td>明らかな要因</td><td>—</td><td>4</td><td>—</td><td>4</td><td>—</td></tr><tr><td>疑いの強い要因</td><td>7</td><td>—</td><td>5</td><td>—</td><td>5</td></tr><tr><td>小 計</td><td>7</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td rowspan="3">T 町 (n=13)</td><td>明らかな要因</td><td>5</td><td>4</td><td>—</td><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>疑いの強い要因</td><td>6</td><td>—</td><td>5</td><td>—</td><td>1</td></tr><tr><td>小 計</td><td>11</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td rowspan="3">全 体 (n=23)</td><td>明らかな要因</td><td>5</td><td>8</td><td>—</td><td>8</td><td>2</td></tr><tr><td>疑いの強い要因</td><td>13</td><td>—</td><td>10</td><td>—</td><td>6</td></tr><tr><td>合 計 割合 (%)</td><td>18 (78)</td><td>8 (35)</td><td>10 (44)</td><td>8 (35)</td><td>8 (35)</td></tr></table> 注) 道農政部農村計画課、中央農試農業土木部	地域区分	要因別 程度別	圃 場 条 件			水 管 理		透排水性	畦畔	客土	深水かんがい	用水量	M 町 (n=10)	明らかな要因	—	4	—	4	—	疑いの強い要因	7	—	5	—	5	小 計	7	4	5	4	5	T 町 (n=13)	明らかな要因	5	4	—	4	2	疑いの強い要因	6	—	5	—	1	小 計	11	4	5	4	3	全 体 (n=23)	明らかな要因	5	8	—	8	2	疑いの強い要因	13	—	10	—	6	合 計 割合 (%)	18 (78)	8 (35)	10 (44)	8 (35)	8 (35)
地域区分	要因別 程度別			圃 場 条 件			水 管 理																																																															
		透排水性	畦畔	客土	深水かんがい	用水量																																																																
M 町 (n=10)	明らかな要因	—	4	—	4	—																																																																
	疑いの強い要因	7	—	5	—	5																																																																
	小 計	7	4	5	4	5																																																																
T 町 (n=13)	明らかな要因	5	4	—	4	2																																																																
	疑いの強い要因	6	—	5	—	1																																																																
	小 計	11	4	5	4	3																																																																
全 体 (n=23)	明らかな要因	5	8	—	8	2																																																																
	疑いの強い要因	13	—	10	—	6																																																																
	合 計 割合 (%)	18 (78)	8 (35)	10 (44)	8 (35)	8 (35)																																																																
20年																																																																						
・気象及び土壌水分変動に対応した高精度広域用水コントロール技術の開発	表－2 土地改良長期計画の推移 <table><tr><th></th><th>第 一 次</th><th>第 二 次</th></tr><tr><td>計画期間</td><td>昭和40年度～49年度</td><td>昭和48年度～57年度</td></tr><tr><td>計画事業費</td><td>2.6兆円</td><td>13.0兆円</td></tr><tr><td>実績</td><td>2.7兆円(40～47)</td><td>12.4兆円。</td></tr></table> <table><tr><th></th><th>第 三 次</th><th>第 四 次</th></tr><tr><td>計画期間</td><td>昭和58～平成4年度</td><td>平成5年度～14年度</td></tr><tr><td>計画事業費</td><td>32.8兆円</td><td>41.0兆円</td></tr><tr><td>実績</td><td>*18.4兆円</td><td>—</td></tr></table> 北海道農政部農村計画課調べ *概数値		第 一 次	第 二 次	計画期間	昭和40年度～49年度	昭和48年度～57年度	計画事業費	2.6兆円	13.0兆円	実績	2.7兆円(40～47)	12.4兆円。		第 三 次	第 四 次	計画期間	昭和58～平成4年度	平成5年度～14年度	計画事業費	32.8兆円	41.0兆円	実績	*18.4兆円	—																																													
	第 一 次	第 二 次																																																																				
計画期間	昭和40年度～49年度	昭和48年度～57年度																																																																				
計画事業費	2.6兆円	13.0兆円																																																																				
実績	2.7兆円(40～47)	12.4兆円。																																																																				
	第 三 次	第 四 次																																																																				
計画期間	昭和58～平成4年度	平成5年度～14年度																																																																				
計画事業費	32.8兆円	41.0兆円																																																																				
実績	*18.4兆円	—																																																																				

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 豊かで美しい景観の形成と潤いと安らぎに満ちた農村空間の創出	・ 幹線農道（美幌町）や広域農道（南幌町）沿いのフラワーベルト ・ 公園計画に調和した中世ヨーロッパの古城をイメージした排水機場の設置（美深町） ・ 中札内村、東藻琴村などの景観ガイドプランに沿った景観形成	・ 空間を構成する要素の定量化 ・ コンピュータ・シミュレーション手法の確立 ・ 農村の多面的機能のシステム解析手法の開発 ・ 景観形成における住民合意支援手法の開発
2. 自然生態系と調和した環境整備技術の開発と農村の多面的機能の維持向上	・ 魚巢ブロック、水辺植生、階段式落差工などを設置した魚類の生息を考慮した明渠排水路の整備（稚内市） ・ ホタルの生息環境に配慮した排水路の整備（栗山町）	・ 生態系の保全、親水性に配慮した用排水路整備手法の確立 ・ 環境親和、親緑性により機能性向上を図った法面・農道整備手法の開発
3. 農村の特性を生かした生活環境整備による快適な居住空間の創出	・ 土壌浄化による生活雑排水処理水によるバイオープ（小沼などの小生態系）作り（鹿追町） ・ うるおいとゆとりある農家敷地の有効活用の検討（新得町）	・ 地下有孔管、遊水池利用による土壌浄化システムの開発 ・ 農家敷地の有効利用と農家形態の改善
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 豊かで美しい景観の形成と潤いと安らぎに満ちた農村空間の創出	・ 景観の向上をめざした農場と施設の形状・色・配置手法の開発	・ 空間を構成する要素の定量化技術の開発 ・ 農村の多面的機能のシステム化 ・ 景観形成における住民合意支援手法の開発
2. 自然生態系と調和した環境整備技術の開発と農村の多面的機能の維持向上	・ 生態系保全からみた維持流量算定の基本的考え方 ・ 法面保護工法とその効果に関する研究	・ 生態系の保全・親水性に配慮した用排水路整備手法の確立 ・ 環境親和、親緑性に富む法面・農道整備手法の開発
3. 農村の特性を生かした生活環境整備による快適な居住空間の創出	・ 合併浄化槽における窒素・磷の同時除去について	・ 地下有孔管及び遊水池利用による土壌浄化システムの開発 ・ 農家敷地の有効利用と農家形態改善法の策定

将来展望（20年後）	参考資料
・農村の美しい景観を維持向上させるとともに、視覚的な快適性を保ち、景観と調和した農村環境が創出される	農業・農村の果たす役割 農林水産物等の供給 農産物供給 林産物供給 水産物供給 木材供給、特用林産物供給 生活・就業の場の提供 エネルギー供給 住宅地の供給 施設専用地の供給 水力発電、地熱発電 静かな環境、ゆったりとした居住空間の提供 工場、事務所、レクリエーション施設用地の供給 国土の保全 侵食防止 自然災害防止 土壌侵食防止、土砂流出防止、風食防止等 山崩れ防止、洪水の防止等 風防、傾土の保全 水資源のかん養 水の貯蔵、水量調節、水質浄化 自然環境の保全・形成 自然景観 気候緩和 大気浄化 野生動物植物の保護 気温暖和、地温暖和、湿度調節 CO₂吸収、O₂供給、塵芥浄化等 自然・文化資源の提供 自然学習 レクリエーション 農村景観 文化 自然探求、体験学習（観光農園） 山村留学、環境等のかん養 スポーツ活動、行楽、海洋レジャーの場 健康維持増進、地域交流の場 伝統文化の保存の場 農村ホリデーに対する市町村独自の取り組み
・自然生態系と調和した持続可能な生産基盤と農村景観が形成され、農村の活性化が図られる	
・生活環境が改善され、悪臭の漂わない快適な居住空間が形成される	
20年	
・コンピュータ・シミュレーション手法による農村景観の定量的把握と総合体系化技術の開発	代替法による試算評価額 4兆7千億円/年 代替法：市場価格の代わりに、同程度の機能効果を提供しようとした場合に必要施設の建設コスト等をあてはめて機能の経済的価値を推定する方法 洪水防止効果 (ダム代替効果) 都市住民受益 農村住民受益 1兆2千億円 水資源かん養効果 (ダム代替効果) 6千億円 土砂流出防止 (砂防ダム代替) 3百億円 都市住民の憩いの場の提供 (農村地域への旅行費用) 12兆9千億円
・生態系保全からみた水系の広域的整備技術の開発	資料：三菱総研「水田のもたらす外部経済効果に関する調査・研究報告書」（平3）
・先端技術の導入による農村生活環境の高标准整備手法の開発	

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
4. 地域エネルギー資源の有効利用による低コストリサイクル手法の確立	・家畜糞尿処理による液肥とメタングスの有効利用の検討（北見市） ・集落排水処理後の汚泥リサイクル（雨竜町）	・生活雑排水、農畜産廃棄物の有効利用法及び低コスト処理法の確立 ・用排水による流雪溝システムの開発 ・太陽電池、堆肥熱等自然エネルギー利用システムの確立
5. ハイテク技術利活用による地域資源情報の高精度把握と農村環境保全技術の開発	・航空機による熱映像写真（MS S）から得られた地表面温度を基にした石礫密度の推定（中札内村）	・リモートセンシング情報を活用した農業・農村環境整備手法の開発 ・画像解析による農村地域の合理的土地利用計画法の策定
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
4. 地域エネルギー資源の有効利用による低コストリサイクル手法の確立	・農業用水を用いた小水力エネルギー利用の現状について	・生活雑排水・農畜産廃棄物の有効利用と低コスト処理法の確立 ・自然エネルギー資源利活用システムの開発
5. ハイテク技術利活用による地域資源情報の高精度把握と農村環境保全技術の開発	・リモートセンシングによる植被率と活性の評価	・リモートセンシング情報を活用した農業・農村整備事業支援技術 ・画像解析による合理的土地利用計画の策定技術開発

将来展望（20年後）	参考資料
・地域エネルギーを活用した環境にやさしい低コストな農業経営が展開される。	農村整備問題懇話会第4次報告（国土庁）  農村アメニティ ↓ 心の豊かさ重視の志向に合致し、ゆとり、うるおい及びやすらぎのある豊かな農村生活 狭義の農村アメニティ 広義の農村アメニティ 快適環境 生活環境 生存環境 快適性、文化性の確保 利便性、機能性等の確保 所得、安全性等の確保 景観整備、レク施設整備等 道路、下水道等生活インフラ整備 産業振興のための環境整備
20年 ・ハイテク技術情報を用いた広域にわたる高精度の土地利用計画や農業・農村整備手法が確立される	住環境整備と農村景観に対する独自の助成策  すでに取り組んでいる 14.2% 取り組みを検討している 50.6% 取り組む考えはない 35.2% 農村景観保全に対する姿勢  助成策はすでにある 8.7% 検討中である 29.4% 助成策は考えていない 61.9% 積極的に保全している 10.5% 保全しよう努めている 79.6% 保全していく考えはない 9.9% 「景観保全条例」などの条例制定 すでに制定している 3.4% 3年以内に制定 2.1% 6年以内に制定 2.1% いずれ制定したい 48.6% 制定する考えはない 43.8% 農村の住環境整備と景観保全に関するアンケート調査（全道212市町村を対象） 月刊 農地かいはつ増刊号 北海道農業土木工業新聞社 平成6年4月

(品質評価・利用技術 1)

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 品質基準の策定	・ 食味の構成要因(米) タンパク含量 アミロース、アミロペクチン、テクスチャー ・ 環境要因と作物生理による内部品質評価と対策(低アミロ小麦) ・ 品質実態の把握(野菜、豆、いも) 調査中(輸入野菜も含む) ・ 内部品質指標(トマト、メロン、ほうれん草) 未設定作物多い。	・ タンパク組成、デンプン粒子構造等からの評価基準(米) ・ (米) 総合評価法の設定 ・ 総合的な品質劣化対策が策定される(小麦) ・ 用途向け品質指標(豆)策定される ・ 内部品質指標設定青果物の増加 ・ 調理適性による品質評価(野菜、いも)
2. 迅速判定法 (分析技術の改善)	・ 抽出、分解を必要とする機器分析 ・ 近赤外分光分析法の適用拡大 ・ 画像解析による判定法の検討 ・ ガス吸着試験紙による判定	・ 品質分析の自動化と選別システムの結合が進む。 ・ 生産現場で判定可能な簡易迅速測定法が確立する。
研究課題 (年次計画)	現在～5年	10年
1. 品質基準の策定	・ 極良食味レベルの検定法開発 ・ 食生活の変化に対応した流通米飯の評価指標策定 ・ 高品質小麦の緊急開発 ー低アミロ小麦の品質・生理特性 ・ でん粉利用向け高加工適性バレイショの品質評価法 ・ 生食用バレイショの品質評価技術の開発 ・ 野菜類の内部品質の特性説明並びに品質基準策定 ・ 野菜類の調理適性説明	・ 良食味米の総合評価法開発 ・ 道産小麦のブレンドシミュレーションシステムの開発 ・ 生食用バレイショの品質基準(調理、栄養)策定 ・ 新規導入野菜の成分特性説明 ・ 野菜類の品質基準策定 ・ 野菜類の品種別調理適性基準の策定
2. 迅速判定法 (分析技術の改善)	・ 近赤外線分光分析法による低アミロ検出法の確立 ・ 近赤外、画像解析 などによる野菜類、果実類の品質評価・分析法の検討 ・ 道産小麦の非破壊品質判定機の開発<他機関との共同> ・ リンゴの非破壊品質判定技術開発	・ 各種品質成分の簡易迅速定量法の確立 ・ 小豆成分の非破壊評価法の開発 ・ 果実類の非破壊評価法の確立

将来展望（20年後）	参考資料
総合評価法により高度良食味米が育成される	表1 米穀の1人・1年当たり消費量の推移 kg 年次 消費量 消費世帯 家庭食 外食 1980 78.9 64.7 8.6 1985 74.6 61.4 11.0 1990 70.0 55.5 12.4 (1989) 1991 69.9 - - 2000 59~62 - -
低アミロ問題は解決され道産小麦の品質向上安定化とレベルアップが図られ、全国的なシェアが拡大。 1粒評価、選別技術により品質の揃った豆が販売される	表2 小麦のα-アミラーゼ活性と穂発芽率 成熟期 晩刈り 穂発芽処理 活性 率 活性 率 活性 率 現品種 1.04 0.3 6.48 18.8 7.51 67.5 10年後 0.76 0.0 3.74 0.4 2.14 4.5 α-アミラーゼ活性が高いほど低アミロになりやすい
大部分の野菜、果実に内部品質指標が設定され栄養性、安全性が明示される	表3 道産小麦の最高粘度と低アミロ発生率 年 平均値 (B.U) 発生率 (%) 1989 814 0.5 1990 800 2.9 1991 469 35.2
全自動非破壊計測が可能となり栄養性、調理適性、安全性による選別が可能となる。 品種毎、用途別の品質基準により選別出荷が可能となる。	表4 1990年産秋作小麦の蛋白含有率(%) 全道 平均 10.2 最低 7.9 最高 13.2
20年	
・小麦の内部品質評価基準の策定 ・小麦の品質・加工適性の解明と用途区分 ・野菜の品質保証システムの確立	表2, 3, 4：中央農試農産化学部 表5 野菜の内部品質評価基準策定予定 (ビタミンC、硝酸含量、糖、糖酸比など) 現在 将来 ほうれん草 ◎アスパラガス ・はくさい トマト ◎ブロッコリー ・ナガイモ かぼちゃ ◎玉ねぎ ・エダマメ メロン ◎食用パレイショ ・キュウリ レタス ○ごぼう ○イチゴ ○大根 ○人参 ○キャベツ ○ねぎ ○スイートコーン
・一粒分析・選別のための評価法開発 ・野菜類の総合評価法開発	優先順位：◎、○、・の順に基準策定予定

(品質評価・利用技術2)

課 題	現状	10年後 (めざす姿)
3. 原料農産物の特性の 解明と新規用途開発	・ 米の用途別特性の検討 ・ 粳米（酒米、飯用米）、もち米 ・ でん粉の新規用途開発 でん粉トレイが作成された。 ・ 原料用ばれいしょの特性解明 ・ 業務用バレイショ(カット・ピール)の特性解明 ・ 豆類の加工適性評価法の確立に向け試験中 ・ 野菜の加工用途向け特性検討 ・ 規格外野菜を加工原料として一部活用	・ 米飯の調理・加工適性の基準化と用途別規格の設定 ・ 加工食品素材としての米粉の特性解明 ・ 生分解性容器原料用でん粉の特性解明と利用拡大 ・ 用途向けでんぷん仕分けが可能 ・ 豆類の風味成分 ・ タンパク組成、でん粉組成と小麦の製粉特性の関係解明 ・ 野菜加工用途向け選択基準策定 ・ 規格外野菜の利用が拡大する
4. 実需者（消費者）の ニーズ把握	個別調査、事後対応にならない対応への転換	市場調査に基づくニーズ把握が可能となる (将来予測、経営部門と共同)
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
3. 原料農産物の特性の 解明と新規用途開発	・ 良品質もち米の安定確収生産技術の確立:加工適性検定(平1-8) ・ 小麦の成分組成と加工適性の関連性解明 ・ 豆類の加工適性向上 (煮豆用、アン用) ・ 業務用バレイショ(カット・ピール)の加工流通技術の開発 ・ でん粉利用向け高加工適性バレイショの品質評価法 ・ ばれいしょでん粉の新規用途開発と用途向け特性の解明 ・ 野菜類の加工用途別適性の解明	・ 米粉の特性解明と利用法の開発 ・ 小麦の成分組成と加工適性の関連性解明 ・ 豆類の風味評価法の確立 ・ 規格外野菜の利活用技術の確立 ・ 野菜類の加工用途別選択基準策定
4. 実需者（消費者）の ニーズ把握		・ 市場調査並びに用途向け官能検査法の確立

将来展望（20年後）	参考資料																																				
- 米の用途に応じたブレンド技術が一般化 - 高付加価値米が育成されている - 食品素材の多様化が進む - ばれいしょ総合利用法が確立 - 小麦の加工適性とミネラル成分、タンパク含量との関係解明	表1 米の用途別仕向量の推移（単位：玄米千トン） <table><tr><th>年 \ 項目</th><th>主食用</th><th>菓子・穀粉用</th><th>味噌・醤油用</th><th>酒類用</th><th>合計</th></tr><tr><td>1980</td><td>9,903</td><td>295</td><td>119</td><td>545</td><td>10,862</td></tr><tr><td>1985</td><td>9,714</td><td>248</td><td>109</td><td>437</td><td>10,508</td></tr><tr><td>1989</td><td>9,239</td><td>304</td><td>102</td><td>541</td><td>10,186</td></tr></table> （農水省；「食料需給表」） 表2 小麦の用途別品質 <table><tr><th>用途</th><th>アミロ粘度</th><th>蛋白含有率</th></tr><tr><td>麵用</td><td>高い程よい</td><td>中庸</td></tr><tr><td>パン用</td><td>低すぎでは駄目</td><td>高</td></tr><tr><td>醸造用</td><td>低くてもよい</td><td>高</td></tr></table>	年 \ 項目	主食用	菓子・穀粉用	味噌・醤油用	酒類用	合計	1980	9,903	295	119	545	10,862	1985	9,714	248	109	437	10,508	1989	9,239	304	102	541	10,186	用途	アミロ粘度	蛋白含有率	麵用	高い程よい	中庸	パン用	低すぎでは駄目	高	醸造用	低くてもよい	高
年 \ 項目	主食用	菓子・穀粉用	味噌・醤油用	酒類用	合計																																
1980	9,903	295	119	545	10,862																																
1985	9,714	248	109	437	10,508																																
1989	9,239	304	102	541	10,186																																
用途	アミロ粘度	蛋白含有率																																			
麵用	高い程よい	中庸																																			
パン用	低すぎでは駄目	高																																			
醸造用	低くてもよい	高																																			
20年	ばれいしょの用途 - 生食用 - 一次加工（カット、ピール）低温流通 - 加工食品 - 菓子ポテトチップ、フレーク、和洋菓子 - マッシュポテサラダ、コロッケ - 冷凍食品フレンチフライポテ - でん粉 1)加水分解利用 - 異性化糖 - 水あめ - ぶどう糖 2)直接利用 - 食品製造業 - 化工でん粉 - 糊化接着剤 - 医薬品 - 生分解フィルム 3)でん粉粕 - エディブルトレ新製品 - アルコール、クエン酸、植物繊維 - 新素材（クッション材原料） - 新飼料（微生物培養培地等）																																				
- 高付加価値米生産のための品質変換技術の開発とその応用<生物工学部と共同> - 米の高度加工法に対応した品質基準の策定 - 小麦の品質・加工適性の解明と用途区分の策定 - 新ニーズの創成技術																																					

(品質評価・利用技術3)

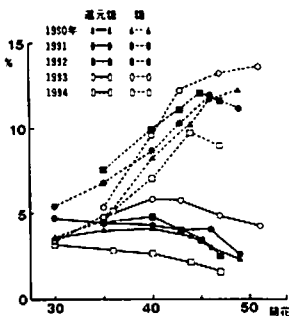
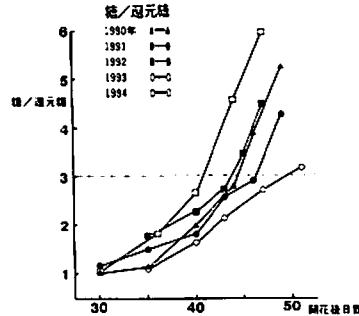
課 題	現 状	10年後(めざす姿)
5. 特殊成分の検索 (機能性成分)	・ 物中の機能性成分の検索 (食物繊維、サポニンレシチン等)	・ 道産作物の機能性成分含量の 実態が明きらかになる。 ・ 農産加工場廃棄物などからの 機能性成分の抽出が可能となる ・ 野菜類の機能性成分の効果が明 らかになる
6. 特定成分の欠落した 作物の検索、育成	低蛋白、低リン酸含有作物の検索 (馬鈴薯) 米中アレルゲン物質の確認と育種へ の応用(生物工学部と共同)	病人食用作物育成される アレルゲンを含まぬ米が育成され る(支援)
7. 農作物の非食品利用	・ アルコール用作物の検索(海外、 他県)が検討されている。 ・ 香料・染料・製紙原料として作物 利用	・ 高能率アルコール変換作物の検 索 ・ でんぷん粕の各種利用法検討 ・ でんぷん粕が新素材化される
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
5. 特殊成分の検索 (機能性成分)	・ 機能性成分分析・評価法の確立 ・ 米粒中蛋白質の機能性解明と その評価 ・ 道産野菜の機能性成分の実態及び 変動要因解明 ・ ごぼうの高品質貯蔵試験	・ 米粒中特殊成分の機能特性 解明とその利用 ・ 豆類の付加価値向上のための 新成分検索(機能性成分も含 む) ・ 作物の機能性成分の検索と 効果確認(衛研、医大と共同)
6. 特定成分の欠落した 作物の検索、育成	・ 食用ばれいしょの新用途向け 品種の検索	
7. 農作物の非食品利用	・ ばれいしょの総合利用に関する 試験 1) でん粉かすの利用法 2) 機能性成分の活用	・ 山野草の有用成分の検索 ・ 作物の非食品利用技術の開発

将来展望（20年後）	参考資料																																																																																																																		
・米粒中特殊成分の機能特性解明とその利用 ・麦類の機能性成分の検索とその評価 ・豆類の特殊成分が明らかになる。	表1 米、麦の食物繊維量の測定例 <table border="1"> <tr> <th>作物</th><th>総量</th><th>粗繊維</th><th>ヘミセルロース</th><th>セルロース</th><th>リグニン</th></tr> <tr> <td>玄米</td><td>2.67</td><td>1.09</td><td>0.89</td><td>0.99</td><td>0.79</td></tr> <tr> <td>白米</td><td>0.86</td><td>0.44</td><td>0.05</td><td>0.66</td><td>0.15</td></tr> <tr> <td>玄麦</td><td>18.01</td><td>5.09</td><td>11.49</td><td>4.82</td><td>1.69</td></tr> <tr> <td>押し麦</td><td>5.50</td><td>0.44</td><td>5.50</td><td>4.53</td><td>0.35</td></tr> <tr> <td>白色粉</td><td>3.15</td><td>—</td><td>—</td><td>0.60</td><td>0.03</td></tr> <tr> <td>白パン</td><td>2.72</td><td>—</td><td>—</td><td>0.71</td><td>trace</td></tr> </table> (印南敏：食品群別の食物繊維とその効用：食の科学) 表2 作物の食物繊維量 g/可食部100g <table border="1"> <tr> <td>馬鈴薯</td><td>2.5</td><td>ニンジン</td><td>3.8</td></tr> <tr> <td>ソラマメ</td><td>2.5</td><td>トマト</td><td>0.4</td></tr> <tr> <td>エダマメ</td><td>15.6</td><td>ほうれん草</td><td>3.1</td></tr> <tr> <td>小豆</td><td>31.8</td><td>ゴボウ</td><td>5.5</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>りんご</td><td>1.42</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>イチゴ</td><td>2.12</td></tr> </table> (同上) 表3 主要傷病有病率（人口千人対） <table border="1"> <tr> <th>分類</th><th>1975</th><th>1980</th><th>1985</th></tr> <tr> <td>糖尿病</td><td>2.0</td><td>5.3</td><td>6.1</td></tr> <tr> <td>心臓の疾患</td><td>3.0</td><td>7.2</td><td>7.5</td></tr> <tr> <td>高血圧性疾患</td><td>15.6</td><td>27.6</td><td>30.7</td></tr> <tr> <td>胃、十二指腸潰瘍</td><td>5.5</td><td>5.0</td><td>4.6</td></tr> <tr> <td>肝の疾患</td><td>2.1</td><td>3.2</td><td>3.4</td></tr> </table> 厚生省：「国民健康調査」 表4 病者用特別用途食品の許可基準（概要） <table border="1"> <tr> <th>食品群名</th><th>規格(通常食品との比較)</th><th>適する疾患例</th></tr> <tr> <td>低ナトリウム食品</td><td>ナトリウム含量が50%以下</td><td>高血圧、腎臓</td></tr> <tr> <td>低カリウム食品</td><td>カリウム含量50%以下</td><td>糖尿病、肥満症</td></tr> <tr> <td>低蛋白食品</td><td>蛋白質含量が50%以下</td><td>腎臓</td></tr> <tr> <td>低蛋白・高カリウム食品</td><td>蛋白質含量が50%以下でカリウム含量高い</td><td>腎機能不全 透析療法</td></tr> <tr> <td>高蛋白食品</td><td>蛋白質含量が2倍以上</td><td>肝臓、胃潰瘍</td></tr> <tr> <td>アレルギー疾患用</td><td>特定アレルギーを除去</td><td>特定食品アレルギー</td></tr> <tr> <td>無乳糖食品</td><td>乳糖、ガラクトースを除去</td><td>乳糖不耐症</td></tr> </table>	作物	総量	粗繊維	ヘミセルロース	セルロース	リグニン	玄米	2.67	1.09	0.89	0.99	0.79	白米	0.86	0.44	0.05	0.66	0.15	玄麦	18.01	5.09	11.49	4.82	1.69	押し麦	5.50	0.44	5.50	4.53	0.35	白色粉	3.15	—	—	0.60	0.03	白パン	2.72	—	—	0.71	trace	馬鈴薯	2.5	ニンジン	3.8	ソラマメ	2.5	トマト	0.4	エダマメ	15.6	ほうれん草	3.1	小豆	31.8	ゴボウ	5.5			りんご	1.42			イチゴ	2.12	分類	1975	1980	1985	糖尿病	2.0	5.3	6.1	心臓の疾患	3.0	7.2	7.5	高血圧性疾患	15.6	27.6	30.7	胃、十二指腸潰瘍	5.5	5.0	4.6	肝の疾患	2.1	3.2	3.4	食品群名	規格(通常食品との比較)	適する疾患例	低ナトリウム食品	ナトリウム含量が50%以下	高血圧、腎臓	低カリウム食品	カリウム含量50%以下	糖尿病、肥満症	低蛋白食品	蛋白質含量が50%以下	腎臓	低蛋白・高カリウム食品	蛋白質含量が50%以下でカリウム含量高い	腎機能不全 透析療法	高蛋白食品	蛋白質含量が2倍以上	肝臓、胃潰瘍	アレルギー疾患用	特定アレルギーを除去	特定食品アレルギー	無乳糖食品	乳糖、ガラクトースを除去	乳糖不耐症
作物	総量	粗繊維	ヘミセルロース	セルロース	リグニン																																																																																																														
玄米	2.67	1.09	0.89	0.99	0.79																																																																																																														
白米	0.86	0.44	0.05	0.66	0.15																																																																																																														
玄麦	18.01	5.09	11.49	4.82	1.69																																																																																																														
押し麦	5.50	0.44	5.50	4.53	0.35																																																																																																														
白色粉	3.15	—	—	0.60	0.03																																																																																																														
白パン	2.72	—	—	0.71	trace																																																																																																														
馬鈴薯	2.5	ニンジン	3.8																																																																																																																
ソラマメ	2.5	トマト	0.4																																																																																																																
エダマメ	15.6	ほうれん草	3.1																																																																																																																
小豆	31.8	ゴボウ	5.5																																																																																																																
		りんご	1.42																																																																																																																
		イチゴ	2.12																																																																																																																
分類	1975	1980	1985																																																																																																																
糖尿病	2.0	5.3	6.1																																																																																																																
心臓の疾患	3.0	7.2	7.5																																																																																																																
高血圧性疾患	15.6	27.6	30.7																																																																																																																
胃、十二指腸潰瘍	5.5	5.0	4.6																																																																																																																
肝の疾患	2.1	3.2	3.4																																																																																																																
食品群名	規格(通常食品との比較)	適する疾患例																																																																																																																	
低ナトリウム食品	ナトリウム含量が50%以下	高血圧、腎臓																																																																																																																	
低カリウム食品	カリウム含量50%以下	糖尿病、肥満症																																																																																																																	
低蛋白食品	蛋白質含量が50%以下	腎臓																																																																																																																	
低蛋白・高カリウム食品	蛋白質含量が50%以下でカリウム含量高い	腎機能不全 透析療法																																																																																																																	
高蛋白食品	蛋白質含量が2倍以上	肝臓、胃潰瘍																																																																																																																	
アレルギー疾患用	特定アレルギーを除去	特定食品アレルギー																																																																																																																	
無乳糖食品	乳糖、ガラクトースを除去	乳糖不耐症																																																																																																																	
・各種用途向け馬鈴薯が揃う。 ・機能性を持つ新規作物の導入、機能性から各種作物の見直しがされる。																																																																																																																			
・非食品利用向け作物の栽培が進む																																																																																																																			
20年																																																																																																																			
作物の機能性成分の効果確認 (衛研、医大と共同) ・山野草の利用技術開発 ・農作物の総合利用技術の開発																																																																																																																			

厚生省「特別用途食品の標示許可について」より

(保鮮・流通技術1)

課 題	現 状	10年後(めざす姿)
1. 収穫適期の判定と品質管理	(肉眼判定) ・開花後日数、積算温度、外観、子実水分などによる判定(大部分の農産物) ・内部成分の変化による適期判定法(メロン) ・糖度判定(リンゴ、ぶどう) ・抜き取り検査による内部異常や糖度のチェック	(機器判定) ・非破壊検査法による適期判定が可能になる ・エチレン発生量、アルコール発生量による適期判定 ・追熟制御の高度化による品質・食味の均一化 ・可食適期の簡易判定
2. 代謝生理と保鮮 1) 温度・湿度環境と作物生理	・外見的品質と貯蔵温度の関係把握(青果物) ・貯蔵環境による内部成分変化(米、パレソ、豆)とその改善対策	・収穫後の作物代謝生理解明により作物別保鮮技術の適性化が図られる
2) 鮮度・品質保持技術 ① 包装資材利用 ② 予冷 ③ ガス利用	・包装による鮮度維持技術普及 ・野菜類に予冷普及 ・各種気体利用による貯蔵効果判定	・機能性包装資材の利用進む ・作物別予冷操作条件の最適値設定予冷库の自動化 ・作物別最適大気環境条件の設定
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1. 収穫適期の判定	・高品質メロンの生産と流通技術確立試験 ・果菜類・果実的野菜類の適期収穫技術確立	・非破壊収穫適期判定機の開発 ・果実類の適期収穫技術確立
2. 代謝生理と保鮮 穀類・野菜類・果実類・切り花 1) 温度・湿度環境と作物生理 2) 鮮度・品質保持技術 ① 包装資材利用 ② 予冷 ③ ガス利用	・米の収穫乾燥・貯蔵法 ・小豆・菜豆の貯蔵性解析 ・収穫時期・乾燥方式と小豆の品質特性解析 ・りんごの内部品質判定と維持技術 ・桜桃の保鮮技術開発 ・機能性資材によるMA貯蔵 ・予冷操作技術の高度化 ・野菜類の大気環境制御による保鮮技術	・野菜類の収穫後の代謝生理と温度の影響解明 ・果実類の貯蔵中の代謝生理解明 ・道産果実の保鮮技術確立 ・差圧予冷法改良 ・野菜の真空予冷技術の高度化 ・低コストCA保鮮技術開発 ・総合環境制御による長期保鮮技術開発

将来展望（20年後）	参考資料																																																																																																				
・収穫適期の自動判定化 ・野菜、果実のポストハーベスト ・品質総合 管理システムの確立	メロンの成熟判定法 糖／還元糖 が3になれば成熟と考えられる。   図1 成熟にともなう糖含量と還元糖含量の推移 図2 成熟に伴う還元糖含量に対する糖含量の比率の推移 非破壊計測技術の開発状況（研究中も含む）																																																																																																				
20年	<table><tr><th>形質</th><th>対 象</th><th>計測方法、装置</th></tr><tr><td>鮮度</td><td>野菜一般</td><td>電位差、VTR 近赤外(トマト)</td></tr><tr><td>熟度</td><td>果菜類</td><td>色彩検出(CCD)赤外線 打音、超音波</td></tr><tr><td></td><td>メロン</td><td>ガスセンサー 検査紙</td></tr><tr><td>糖度</td><td>桃、りんご</td><td>近赤外線</td></tr><tr><td>ビタミン</td><td>野菜一般</td><td>NMR</td></tr></table> 資料；野菜茶業試験場、安井秀夫(1990)より抜粋 農協等における子冷施設設置数および子冷量 <table><tr><th rowspan="2">都道府県名</th><th colspan="5">設 置 数</th><th rowspan="2">2年予冷 出荷量</th></tr><tr><th>真空</th><th>差圧</th><th>強制</th><th>冷水</th><th>計</th></tr><tr><td>北海道</td><td>16</td><td>42</td><td>152</td><td>0</td><td>210</td><td>150,470</td></tr><tr><td>東北 計</td><td>62</td><td>127</td><td>217</td><td>0</td><td>406</td><td>162,091</td></tr><tr><td>関東 計</td><td>138</td><td>156</td><td>273</td><td>0</td><td>567</td><td>713,198</td></tr><tr><td>北陸 計</td><td>6</td><td>59</td><td>45</td><td>0</td><td>110</td><td>13,895</td></tr><tr><td>東海 計</td><td>11</td><td>25</td><td>65</td><td>0</td><td>101</td><td>33,526</td></tr><tr><td>近畿 計</td><td>14</td><td>42</td><td>116</td><td>0</td><td>172</td><td>70,609</td></tr><tr><td>中国 計</td><td>38</td><td>191</td><td>338</td><td>0</td><td>567</td><td>168,269</td></tr><tr><td>九州 計</td><td>27</td><td>118</td><td>235</td><td>0</td><td>380</td><td>151,812</td></tr><tr><td>沖縄 計</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>2,514</td></tr><tr><td>全国計</td><td>313</td><td>761</td><td>1,441</td><td>0</td><td>2,515</td><td>1,466,384</td></tr></table> (農水省 野菜振興課)	形質	対 象	計測方法、装置	鮮度	野菜一般	電位差、VTR 近赤外(トマト)	熟度	果菜類	色彩検出(CCD)赤外線 打音、超音波		メロン	ガスセンサー 検査紙	糖度	桃、りんご	近赤外線	ビタミン	野菜一般	NMR	都道府県名	設 置 数					2年予冷 出荷量	真空	差圧	強制	冷水	計	北海道	16	42	152	0	210	150,470	東北 計	62	127	217	0	406	162,091	関東 計	138	156	273	0	567	713,198	北陸 計	6	59	45	0	110	13,895	東海 計	11	25	65	0	101	33,526	近畿 計	14	42	116	0	172	70,609	中国 計	38	191	338	0	567	168,269	九州 計	27	118	235	0	380	151,812	沖縄 計	1	1	0	0	2	2,514	全国計	313	761	1,441	0	2,515	1,466,384
形質	対 象	計測方法、装置																																																																																																			
鮮度	野菜一般	電位差、VTR 近赤外(トマト)																																																																																																			
熟度	果菜類	色彩検出(CCD)赤外線 打音、超音波																																																																																																			
	メロン	ガスセンサー 検査紙																																																																																																			
糖度	桃、りんご	近赤外線																																																																																																			
ビタミン	野菜一般	NMR																																																																																																			
都道府県名	設 置 数					2年予冷 出荷量																																																																																															
	真空	差圧	強制	冷水	計																																																																																																
北海道	16	42	152	0	210	150,470																																																																																															
東北 計	62	127	217	0	406	162,091																																																																																															
関東 計	138	156	273	0	567	713,198																																																																																															
北陸 計	6	59	45	0	110	13,895																																																																																															
東海 計	11	25	65	0	101	33,526																																																																																															
近畿 計	14	42	116	0	172	70,609																																																																																															
中国 計	38	191	338	0	567	168,269																																																																																															
九州 計	27	118	235	0	380	151,812																																																																																															
沖縄 計	1	1	0	0	2	2,514																																																																																															
全国計	313	761	1,441	0	2,515	1,466,384																																																																																															
・収穫機に搭載した適期判定機の開発																																																																																																					
・野菜・果実の生理特性解明による品質管理技術																																																																																																					
・総合環境制御による長期保鲜技術の確立																																																																																																					

(保鮮・流通技術2)

課 題	現 状	10年後(めざす姿)
3. 貯蔵法	・低温貯蔵(米、馬鈴薯、豆)技術 ・C A貯蔵が検討されている ・低コスト貯蔵庫の利用貯蔵法の開発 ・移植苗の一時貯蔵技術を開発 ・球根類の貯蔵技術 ・雪中貯蔵が行われている。 ・雪氷室型貯蔵庫による米貯蔵を検討し、改良中	・低温(0~5℃前後)貯蔵の普及 ・低コストC A, M A貯蔵の普及
4. 低コスト備蓄	・低コスト備蓄法の検討(貯蔵形態、包装状態)	・作物別適正貯蔵形態の確立
5. 輸送	・特定品目は低温輸送されている(コールドチェーン) ・米の低温輸送について検討した ・海外から生鮮野菜の低温輸送されている(ブロッカーのアイシング輸送)	・低温輸送機器の高度化と普及 ・収穫から市場までの低温流通(同一容器による予冷、貯蔵、輸送) ・大量高速輸送が可能となる
6. 輸送資材	・発泡スチロール製容器使用(廃棄物処理に問題あり) ・ビニール包装 ・機能性包装材の利用(一部) ・冷凍機付きコンテナの利用	・リサイクル容器の利用
研究課題(年次計画)	現在~5年	10年
3. 貯蔵法	・球根類の一時貯蔵 ・原料用バレイショの生産・貯蔵流通技術及び新用途の開発 ・業務用バレイショ(カット・ピール)の加工流通技術の開発	・用途別貯蔵技術
4. 低コスト備蓄	・改良型雪氷室貯蔵庫による穀類貯蔵試験	・穀物備蓄システムの開発
5. 輸送	・花き類の新貯蔵・輸送法の開発 ・切り花、鉢物の鮮度保持輸送技術	・大量・高速・高度保鮮輸送技術開発

将来展望（20年後）	参考資料																																																																																																																															
多数の農作物の周年安定供給が可能となる。	表1 農産物の道外出荷量 <table> <tr> <th rowspan="2">作物名</th><th colspan="3">1980</th><th colspan="3">1990</th></tr> <tr> <th>出荷量 (千t)</th><th>道外 出荷</th><th>移出 率%</th><th>出荷量 (千t)</th><th>道外 出荷</th><th>移出率 (%)</th></tr> <tr> <td>米</td><td>510</td><td>361</td><td>62.0</td><td>715</td><td>487</td><td>68.1</td></tr> <tr> <td>小麦</td><td>241</td><td>215</td><td>89.2</td><td>491</td><td>408</td><td>83.1</td></tr> <tr> <td>でん粉</td><td>267</td><td>236</td><td>88.4</td><td>231</td><td>201</td><td>85.2</td></tr> <tr> <td>馬鈴薯</td><td>853</td><td>580</td><td>68.0</td><td>1,079</td><td>681</td><td>63.1</td></tr> <tr> <td>野菜</td><td>1,080</td><td>468</td><td>43.3</td><td>1,648</td><td>820</td><td>49.8</td></tr> </table> <table> <tr> <td>だいこん</td><td>142,241t</td><td>5.9</td><td>176,800t</td><td>48.7</td></tr> <tr> <td>たまねぎ</td><td>375,355t</td><td>88.4</td><td>542,300t</td><td>83.6</td></tr> <tr> <td>かぼちゃ</td><td>50,182t</td><td>55.3</td><td>89,400t</td><td>49.6</td></tr> <tr> <td>露地りん</td><td>18,584t</td><td>9.1</td><td>45,600t</td><td>37.1</td></tr> <tr> <td>やまのいも</td><td>9,195t</td><td>7.7</td><td>35,500t</td><td>65.6</td></tr> <tr> <td>アスパラガス</td><td>—</td><td>—</td><td>9,380t</td><td>34.1</td></tr> </table> （北海道農政部：北海道農業の動向） 表2 貯蔵・輸送の目標 <table> <tr> <th></th><th>現在</th><th>10年後</th><th>20年後</th></tr> <tr> <td>予冷時間</td><td>30分～1日</td><td>30分～半日</td><td>30分～2時間</td></tr> <tr> <td>コンテナ輸送地域</td><td>東京～大阪</td><td>九州</td><td>海外</td></tr> <tr> <td>短期貯蔵期間 （出荷調整）</td><td>1～2週</td><td>1ヶ月</td><td>1ヶ月</td></tr> <tr> <td>長期貯蔵期間</td><td>1～8ヶ月</td><td>1～10ヶ月</td><td>1～12ヶ月</td></tr> <tr> <td>歩留まり</td><td>70～80%</td><td>80～90%</td><td>90～95%</td></tr> </table> 表3 自然エネルギー利用貯蔵庫の例 <table> <tr> <th></th><th>氷室</th><th>アイスランド*</th><th>アイスジェル*</th><th>人工凍土</th></tr> <tr> <td>冷媒</td><td>雪</td><td>氷水</td><td>氷水</td><td>凍土</td></tr> <tr> <td>期間</td><td>周年</td><td>8月頃まで</td><td>周年</td><td>周年</td></tr> <tr> <td>温度</td><td>0～3</td><td>2</td><td>2～4</td><td>0～3</td></tr> <tr> <td>場所</td><td>穂別</td><td>更別</td><td>愛別・網走</td><td>帯広畜大</td></tr> </table> * 冬期間、冷気を取り入れ氷の形で蓄冷剤とし潜熱を利用する。 各貯蔵庫ともに高湿度になり易い。	作物名	1980			1990			出荷量 (千t)	道外 出荷	移出 率%	出荷量 (千t)	道外 出荷	移出率 (%)	米	510	361	62.0	715	487	68.1	小麦	241	215	89.2	491	408	83.1	でん粉	267	236	88.4	231	201	85.2	馬鈴薯	853	580	68.0	1,079	681	63.1	野菜	1,080	468	43.3	1,648	820	49.8	だいこん	142,241t	5.9	176,800t	48.7	たまねぎ	375,355t	88.4	542,300t	83.6	かぼちゃ	50,182t	55.3	89,400t	49.6	露地りん	18,584t	9.1	45,600t	37.1	やまのいも	9,195t	7.7	35,500t	65.6	アスパラガス	—	—	9,380t	34.1		現在	10年後	20年後	予冷時間	30分～1日	30分～半日	30分～2時間	コンテナ輸送地域	東京～大阪	九州	海外	短期貯蔵期間 （出荷調整）	1～2週	1ヶ月	1ヶ月	長期貯蔵期間	1～8ヶ月	1～10ヶ月	1～12ヶ月	歩留まり	70～80%	80～90%	90～95%		氷室	アイスランド*	アイスジェル*	人工凍土	冷媒	雪	氷水	氷水	凍土	期間	周年	8月頃まで	周年	周年	温度	0～3	2	2～4	0～3	場所	穂別	更別	愛別・網走	帯広畜大
作物名	1980			1990																																																																																																																												
	出荷量 (千t)	道外 出荷	移出 率%	出荷量 (千t)	道外 出荷	移出率 (%)																																																																																																																										
米	510	361	62.0	715	487	68.1																																																																																																																										
小麦	241	215	89.2	491	408	83.1																																																																																																																										
でん粉	267	236	88.4	231	201	85.2																																																																																																																										
馬鈴薯	853	580	68.0	1,079	681	63.1																																																																																																																										
野菜	1,080	468	43.3	1,648	820	49.8																																																																																																																										
だいこん	142,241t	5.9	176,800t	48.7																																																																																																																												
たまねぎ	375,355t	88.4	542,300t	83.6																																																																																																																												
かぼちゃ	50,182t	55.3	89,400t	49.6																																																																																																																												
露地りん	18,584t	9.1	45,600t	37.1																																																																																																																												
やまのいも	9,195t	7.7	35,500t	65.6																																																																																																																												
アスパラガス	—	—	9,380t	34.1																																																																																																																												
	現在	10年後	20年後																																																																																																																													
予冷時間	30分～1日	30分～半日	30分～2時間																																																																																																																													
コンテナ輸送地域	東京～大阪	九州	海外																																																																																																																													
短期貯蔵期間 （出荷調整）	1～2週	1ヶ月	1ヶ月																																																																																																																													
長期貯蔵期間	1～8ヶ月	1～10ヶ月	1～12ヶ月																																																																																																																													
歩留まり	70～80%	80～90%	90～95%																																																																																																																													
	氷室	アイスランド*	アイスジェル*	人工凍土																																																																																																																												
冷媒	雪	氷水	氷水	凍土																																																																																																																												
期間	周年	8月頃まで	周年	周年																																																																																																																												
温度	0～3	2	2～4	0～3																																																																																																																												
場所	穂別	更別	愛別・網走	帯広畜大																																																																																																																												
- 穀物の低コスト備蓄が行われる。 - コールドチェーンと輸送条件の最適化がはかられる。																																																																																																																																
大型貯蔵コンテナによる輸送が行われる。																																																																																																																																
輸送容器のリサイクルシステムが完成する。																																																																																																																																
20年																																																																																																																																
農産物の新貯蔵システムの開発																																																																																																																																
環境調和型総合輸送システム																																																																																																																																

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 農産物移出拡大と産地形成	・府県産地の後退から道産農産物移出への期待増加 ・農産物の消費ニーズが多様化 ・広域産地形成の方向	・安全性、品質評価が高い農産物の安定供給 農協の再編と広域産地の形成
2. 農産物の流通機構	・市場外流通など流通チャンネルの多様化への産地対応が求められる ・鮮度保持、輸送手段と流通コストの評価	・多様な流通機構に対応した出荷システムの確立 ・鮮度保持物流システムの確立
3. 市況情報を活用した出荷システム	・青果物市況情報の利用システムの手法開発 ・生鮮野菜、加工野菜の輸入実態と動向の把握	・道外競合産地の動向に応じた出荷戦略の確立 ・輸入野菜の入荷動向（国別、時期別）に応じた産地戦略の確立
4. 地域農業の動向分析と農村活性化	・農村活性化には地域農業の将来展望と振興方策策定が課題	・地域農業情報を活用した地域計画の策定
研究課題(年次計画)	現状～5年	10 年
○農産物移出拡大と産地形成	・農産物の消費ニーズの把握と消費動向分析	・輸入農産物の生産動向と道産物の競争力分析
○農産物の流通機構	・流通チャンネル（市場、市場外、産直）別流通コスト分析	・流通機構（物流、商流）と流通コストの解明
○市況情報を活用した出荷システム	・市況情報を活用した道外競合産地分析と出荷戦略の確立	・市況、産地情報による産地間の出荷調整システム
○地域農業の動向分析と農村活性化	・集落機能と地域計画の策定手法	・地域農業情報を活用した地域計画の策定

経営（流通経済）

将来展望（20年後）

参 考 資 料

・消費動向分析による成長品目の予測と産地間出荷調整機能の充実

・鮮度保持と輸送手段の高度化

・市況情報に対応した産地出荷マニュアルの確立

・集落再編と集落機能の活性化
・農地流動化の地域的支援システム

20 年

・消費動向分析による成長品目の予測手法

・モーダルシフト（大量輸送方式）と低コスト流通方式の解明

・市況、産地情報を活用した産地出荷マニュアルの確立

・集落機能の活性化と地域農業システムの再編

・地域農業の動向予測分析と産業連関表分析

【競合産地分析】

```

graph LR
    A[現状分析] --> B[I 出荷対応]
    A --> C[II 産地分析]
    D[戦略分析] --> E[III 産地育成]
    D --> F[IV 出荷戦略]
    B --- G["現在出荷しているA市場  
A品目はどの産地と競合しているか"]
    C --- H["A産地の品目はどの市場  
に出荷しているか"]
    E --- I["A品目はどの産地がどの  
市場に出荷しているか"]
    F --- J["A産地のA品目はどの市場  
に出荷しているか"]
  
```

注） — 線は現在開発

北海道産野菜の出荷時期の移動

市場 年		ダイコン					
		6		7		8	
		上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下
大田	1985						
	1986						
	1987						
	1988						
	1989						
	1990						
	1991						
名古屋	1985						
	1986						
	1987						
	1988						
	1989						
	1990						
	1991						
大阪	1985						
	1986						
	1987						
	1988						
	1989						
	1990						
	1991						

輸入生鮮野菜の数量（単位：t）

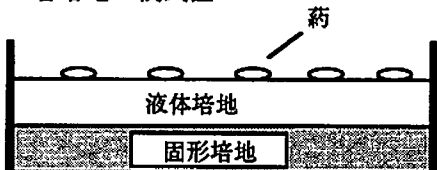
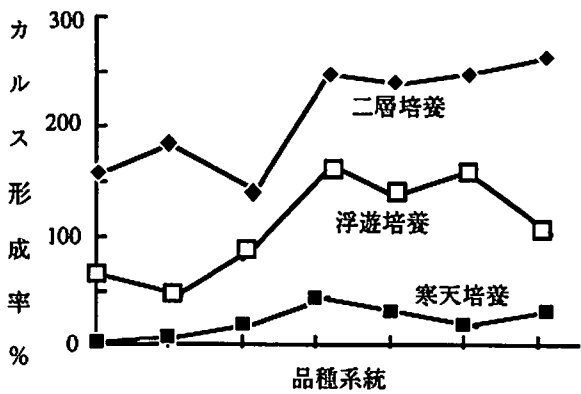
品 目	1989	1990	1991	1992	1993	輸入第1位国	輸入第2位国
タマネギ	80,779	88,848	62,781	35,138	61,869	アメリカ	台湾
ニンニク	4,355	3,285	3,945	6,691	16,370	中国	韓国
レタス	45	387	5,818	1,369	5,340	アメリカ	オランダ
カリフラワー	697	1,316	197	1,156	2,043	アメリカ	オーストラリア
キャベツ等	5,360	8,088	45,544	29,477	53,280	アメリカ	韓国
ニンジン及びカブ等	1,484	3,657	10,007	2,967	9,897	台湾	中国
エンドウ	4,682	4,165	8,067	8,137	7,490	中国	台湾
アスパラガス	10,738	11,608	12,482	15,045	18,314	アメリカ	オーストラリア
セルリー	410	710	1,628	1,758	2,255	アメリカ	韓国
ホーレンソウ等	2	1	3	19			
スイートコーン	342	24	31	135	214	オーストラリア	ニュージーランド
カボチャ	8,175	59,151	101,080	122,188	128,185	ニュージーランド	メキシコ
生鮮野菜合計	206,376	235,815	271,817	245,956	330,832		

注）資料：大蔵省「日本貿易月報」

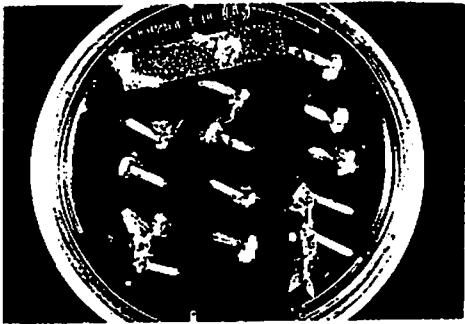
輸入国は1993年の数量

生 物 工 学

課題	現状	10年後 (めざす姿)
1.作物新育種素材の作出 1) 細胞操作技術 (1) 葯培養 (2) 胚培養	イネ：上川農試で実用的育種法として定着。上育394号(1987)、彩(1991)の育成 二層培養法の開発(1993生工部)、中央農試でも葯培養を開始(1994) コムギ：北見農試、中央農試で実施中、品種育成には至っていない。秋播き小麦は再分化率が低い。 トウモロコシ、豆類：十勝農試で一部実施、再分化が困難 花ユリ：1992より中央農試生物工学部、園芸部で胚培養による育種を開始	新品種の育成、普及 新品種の育成、普及 実用化試験が開始 新品種、新素材の作出
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
	(1) 細胞組織培養開発試験 (2) 先端技術育種法開発試験(低コスト-II) (3) 道産小麦の品質向上試験 (4) 道央以南の転換畑における春播小麦の品質向上試験 (5) 花ユリ育種法の開発と育種素材の開発	葯培養による新品種育成試験 (イネ、コムギ、トウモロコシ、豆類) 胚培養による新品種育成試験 (花ユリ、ブドウ)

将来展望（20年後）	参考資料
..... 半数体育種法が定着 新品種が多数育成 一部実用化、自殖系統の育成 花卉、野菜、果樹の育種に広く用 いられる。	薬培養によるイネの新品種 上育394号：1987、上川農試、 （日本初の薬培養実用品種） ひろひかり、 ひろほなみ：1989、広島県農試 吉備の花：1989、岡山県農試 すみたから：1991、住友化学 彩：1991、上川農試 （低アミロース突然変異遺伝子保有） 越の華：1991、富山県農試 白雪姫：1992、岐阜県農試 胚培養による品種育成 ユリ、柑橘類、モモ、ハクラ ン、ベルゴニウムなどで多数の 品種が育成されている。
イネの効率的薬培養技術の開発（1993、中央農試） 二層培養法 液体のカルス形成培地と固体のカ ルス増殖培地を組み合わせた二層培地 を用いる薬培養法。従来の寒天培地 に比べカルス形成率、緑色体再分化 率が高い。 二層培地の模式図 	 図 3種の薬培養法のカルス形成率の比較

課題	現状	10年後 (めざす姿)
(3) 再分化系	アズキ、バレイショ：組織、プロトプラストからの再分化系を確立 ダイズ、インゲン：初生葉、未熟子葉からの再分化に成功 てん菜：カルス、プロトプラスト培養系を研究中 イネ：空育139号など新品種のプロトプラスト培養系を研究中	有用な育種素材が開発され、これを利用して実用品種が育成される。
(4) 細胞選抜・細胞融合	アズキ落葉病トキシンによる細胞選抜を研究中 バレイショ：細胞融合の基本技術を確立	細胞選抜法が発達し、他の作物でも用いられる。 細胞融合によって野生種から有用形質を導入 (バレイショ、イネなど)
研究課題名 (年次計画)	現在～5年	10年
	(1) 細胞組織培養開発研究 (2) 遺伝子操作技術開発研究 (3) 遺伝子組換え技術を利用したてん菜そう根病抵抗性素材の作出 (4) 先端技術による育種法開発(低コスト-II)	新技術による高付加価値品種の開発試験 (花卉、野菜、果樹、イネ、バレイショ、てん菜、豆類)

将来展望（20年後）	参考資料
他の作物でも細胞育種法が広く取り入れられる。 新品種の育成、普及 新品種の育成、普及	培養変異利用による品種育成 水稻 はつあかね：1990、三井東圧化学 （ササニシキのプロトプラスト由来） 初夢：1990、植物工学研究所 （コシヒカリのプロトプラスト由来） 夢かおり：1993、植物工学研究所 （月の光りのプロトプラスト由来） イチゴ 新女峰：1987、栃木県農試 （女峰の培養変異） アキタベリー：1992、秋田県農試 （盛岡16号の茎頂培養株に由来） メロン 福の香：1990、福井県農試 トマト 越のルビー：1992、福井県農試 細胞融合による中間母本の育成 柑橘 オレンジカラタチ中間母本農1号 （通称オレタチ）：1990、果樹 試、キッコーマン（株）
アズキの再分化系の開発（中央農試）  アズキ上胚軸からの植物体再分化	 アズキプロトプラスト（上図） からの植物体再分化（下図）

課題	現状	10年後 (めざす姿)
2) 遺伝子操作技術 (1) 遺伝子の単離 (2) 遺伝子導入 (3) 形質転換体の作出 (4) DNA分子マーカーの利用	じゃがいもYウイルス、てん菜そう根病ウイルスより外被蛋白遺伝子を単離 作物の病害抵抗性遺伝子などの単離を開始 アグロバクテリウム法： アズキ、バレイショ エレクトロポレーション法： アズキ、バレイショ パーティクルガン法： イネ アズキ：α-アミラーゼインヒビター遺伝子を導入、アズキゾウムシ耐性アズキの作出に成功 バレイショ：じゃがいもYウイルス外被蛋白遺伝子の導入 ダイズ：わい化病抵抗性に関するDNAマーカーの探索を開始 バレイショ：そうか病抵抗性に関するDNAマーカーの探索を開始	病害抵抗性遺伝子など、有用遺伝子が単離され、遺伝子操作が可能となる。 さらに高効率で簡易な遺伝子導入法が開発される。 一部で遺伝子導入による実用品種が普及 (アズキ、バレイショ) DNAマーカーによる選抜技術の確立
研究課題名(年次計画)	現在～5年	10年
	(1) 遺伝子操作技術開発-作物の遺伝子解析と単離-作物への遺伝子導入 (2) 先端技術による育種法開発(低コスト-II) (3) 極良食味品種の早期開発試験 (4) 遺伝子組換え技術を利用したてん菜そう根病抵抗性素材の作出 (5) DNAマーカーによるダイズの耐病性技術の開発 (6) じゃがいもそうか病抵抗性遺伝子マーカーの探索	新技術による高付加価値品種の開発試験 (花卉、野菜、果樹、イネ、バレイショ、てん菜、豆類)

将来展望（20年後）	参考資料
遺伝子導入法による育種が一般化、各種の病害抵抗性、環境ストレス耐性遺伝子が導入された実用品種が普及 他の作物でも広く用いられる。	遺伝子操作技術の発達 1953 DNA2重らせんモデルの提唱 1968 制限酵素の発見 1973 組換えDNA実験の成功 1982 植物で最初の遺伝子導入に成功 1980年代 高等動植物の遺伝子クローニング、遺伝子導入技術が発達、ヒマワリ、イネ、タバコ、トウモロコシで遺伝子導入に成功 1990年代 多くの作物で遺伝子導入実験が爆発的に実施 イネ：縞葉枯ウイルスの外被蛋白遺伝子の導入、アンチセンス遺伝子の導入による低アレルゲン、低タンパク、低アミロースイネの作出と野外実験の開始 トマト：遺伝子導入によるCMV抵抗性トマトの作出と野外試験の実施、米国ではアンチセンス遺伝子の導入によってポリガラクチュロナーゼの働きを抑えた日持ちのするトマトが市販された（1994）。
	ストレス耐性関係：耐冷性遺伝子（アシル基転移酵素）を導入したタバコで耐冷性が改善、遺伝子導入による耐冷性育種の可能性が示される（1992）。耐乾燥性遺伝子などの解明が進む。 アズキの遺伝子導入法の開発（中央農試） 土壌細菌の一種であるアグロバクテリウムを用いて、異種の遺伝子DNAをアズキに導入する手法を開発した。 遺伝子組換えによる耐虫性アズキの作出（中央農試、農研センター） 上記の遺伝子導入法を用いて、インゲン由来のα-アミラーゼインヒビター遺伝子（消化酵素であるアミラーゼの働きを抑える蛋白質を作る遺伝子）をアズキに導入し、アズキゾウムシの食害を受けないアズキを作り出すことに成功した。

課題	現状	10年後 (めざす姿)
2.遺伝資源の維持・増殖 1) 優良種苗の大量増殖 (1) ウイルスフリー化 (2) 花き類の効率的増殖法 (3) F₁交配系統の維持・増殖 2) 栄養体長期安定保存技術 (1) ばれいしょ遺伝資源の省力効率的保存方法 (2) 栄養繁殖性作物の栄養体の長期安定保存技術	イチゴ、ナガイモ、ユリでは実際に利用 一部研究を開始 未着手 バレイショで研究開始 未着手	ウイルスフリー化、大量増殖にロボットが導入され、一部無人化による効率化が図られる。 組織培養可能な花き類の種類が拡大され、システム化が図られる。 F₁品種作出に関する効率的な技術が一部作物で効果を発揮する。 バレイショを始め、一部作物で組織培養、凍結保存法等の技術が開発される。
研究課題名(年次計画)	現在～5年	10年
	(1) 花ユリ育種法の開発と育種素材の開発 (2) バレイショの細胞組織培養に関する試験(組織培養による遺伝資源の保存)	花卉、野菜類の効率的な大量増殖法の開発試験 凍結保存法による培養細胞組織、栄養体保存法の開発試験

将来展望（20年後）	参考資料																
ウイルスフリー化、大量増殖はシステム化され、品質向上、収量安定、省力、低コスト化に効果を上げる。 効率的な増殖法により、市場獲得、省力化、低コスト化に効果を発揮する。 F₁ 品種の増殖がさらに効率化され、栽培が増加する。 主要作物の栄養体保存、植物体再生技術が確立	いちごウイルスフリー苗の増収効果 <table><tr><th></th><th>現地苗</th><th>ウイルスフリー苗</th><th>増収効果</th></tr><tr><td>路地栽培</td><td>56.7 Kg/a</td><td>136.7</td><td>241 %</td></tr><tr><td>ポリマルチ</td><td>80.0</td><td>160.7</td><td>200</td></tr><tr><td>ポリマルチ +トンネル</td><td>66.7</td><td>156.7</td><td>235</td></tr></table> 道南農試、全期収量 F₁品種の利用が進んでいる作物 トウモロコシ、てん菜、ほうれん草、 トマト、アスパラガス、ピーマン、 ネギ、スイカ、キュウリ、栄養繁殖球根類 遺伝資源の試験管内保存の利点 ーバレイシヨマイクロチューバーの例 1) 保存のための圃場 が不用。 2) 多数の遺伝資源を小面積で保存可能。 3) 圃場 における病害虫による汚染を回避できる。 4) マイクロチューバーを生産用種イモとして直接利用できる。		現地苗	ウイルスフリー苗	増収効果	路地栽培	56.7 Kg/a	136.7	241 %	ポリマルチ	80.0	160.7	200	ポリマルチ +トンネル	66.7	156.7	235
	現地苗	ウイルスフリー苗	増収効果														
路地栽培	56.7 Kg/a	136.7	241 %														
ポリマルチ	80.0	160.7	200														
ポリマルチ +トンネル	66.7	156.7	235														

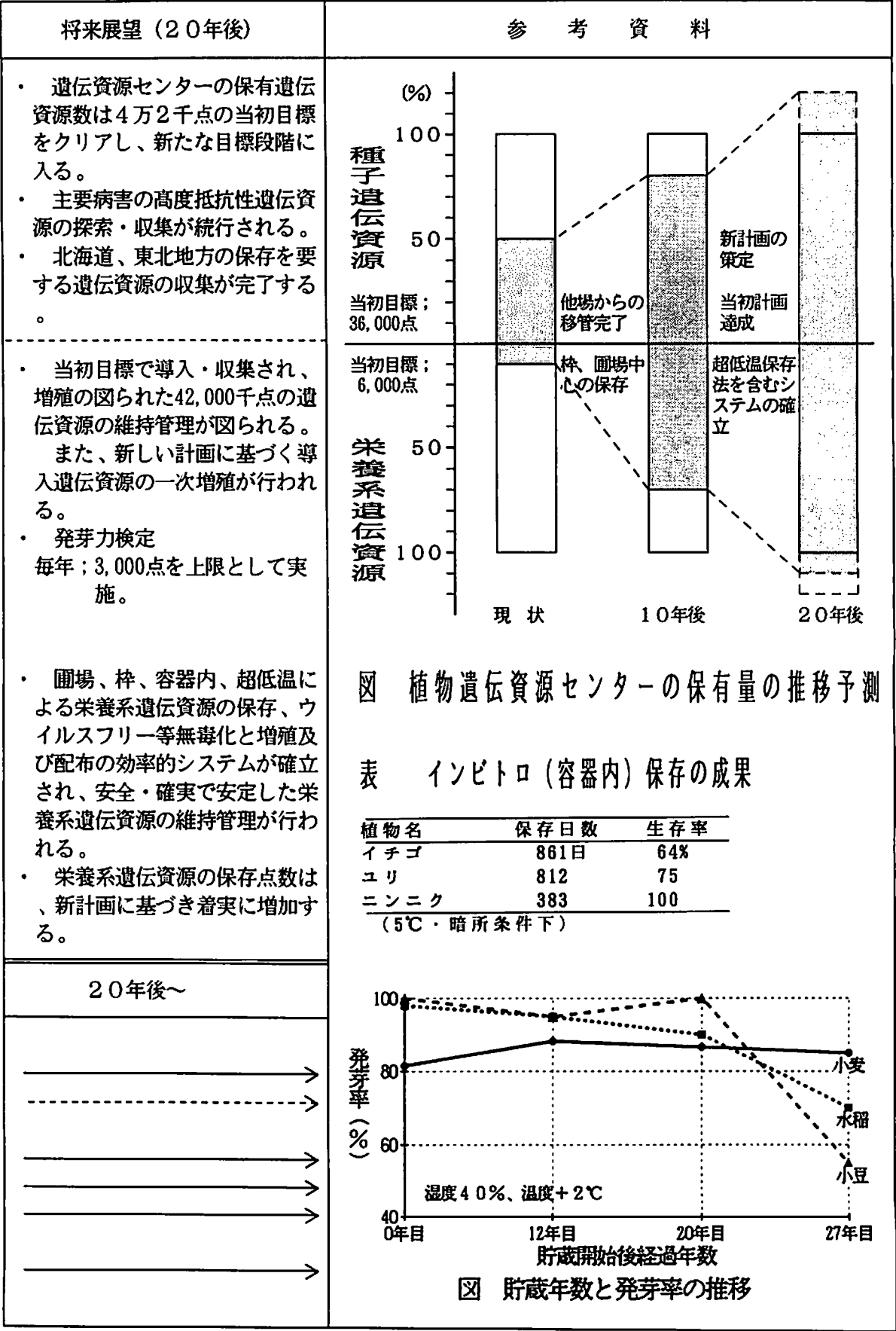
課題	現状	10年後 (めざす姿)
3.有用微生物の機能利用技術 1) 病原微生物、ウイルスの機能利用 (1) 病原ウイルスの遺伝子解析 (2) 病原細菌、糸状菌の遺伝子解析 (3) 遺伝子診断技術	てん菜そう根病 生物防除法の確立 全部の塩基配列決定 ジャガイモウイルス病 (葉巻病、Yウイルス病) ダイズわい化病 (インゲン黄化病) その他のウイルス病 (メロンモザイク病) ジャガイモそうか病菌の遺伝子解析を開始 生物防除法について研究中 モノクローナル抗体による診断 遺伝子プローブによる診断 PCR法による診断	抵抗性品種の作出、普及 抵抗性品種の普及 抵抗性品種の作出 大部分のウイルスについて全塩基配列が決定される。 抵抗性品種の作出 多くの病原菌について遺伝子解析が盛んに行なわれる。 生物防除法の普及 抵抗性遺伝子が単離され、利用される。 細菌病、土壌病害で確立 〃 〃
研究課題名 (年次計画)	現在～5年	10年
	(1) 微生物利用技術開発 (2) ウイルスの遺伝子解析と単離 (3) 遺伝子診断 (4) 遺伝子組換え技術を利用したてん菜そう根病抵抗性素材の作出に関する試験 (5) ジャガイモそうか病菌の遺伝子解析	生物防除法の開発 細菌病、糸状菌の遺伝子解析 遺伝子操作による耐病性育種 遺伝子診断の実用化

将来展望（20年後）	参考資料
一部普及する。 一部普及する。 病原性遺伝子の解析が進み、防除に利用される。 一般化する。 〃 〃	弱毒c型ウイルス接種 無接種 糖 量 Kg /10a 1000 800 600 400 200 0 モノミドリ エマ 図 弱毒C型ウイルス接種によるそう根病防除効果（中央農試）
RNA-1 (6746塩基) ▲ ★ 238k ◆ (A)n → CP → 75k RNA-2 (4609塩基) CP 54k ★ 42k 13k 14k 15k (A)n TRIPLE GENE BLOCK RNA-3 (1774塩基) 25k (A)n RNA-4 (1465塩基) 32k (A)n RNA-5 (1350塩基) 19k (A)n ● : キャップ構造 (A)n : ポリA ▲ : メチルトランスフェラーゼ・モチーフ ★ : ヘリカーゼ・モチーフ ◆ : RNAポリメラーゼ・モチーフ * : アンバー終止コドン □ : ORF 図 BNYVV RNA の遺伝子地図（中央農試）	

遺伝資源

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 植物遺伝資源 (1) 探索・収集 ① 海外 ② 国内	・ 高品質、病害虫抵抗性、環境ストレス耐性及び養分利用効率の高い遺伝資源の探索・収集を行う。 ・ 道立農試が保有する遺伝資源の遺伝資源センターへの移管完了。 ・ 豆類、雑穀、野菜などの在来種中心に道内、東北地方から収集。	・ 北方圏適応植物の導入と利用 ・ 海外で探索された有用遺伝資源の導入と利用 ・ 山野草の収集と利用 ・ 作物毎の有用遺伝資源の交換、分譲
(2) 遺伝資源の保存管理	・ 遺伝資源の増殖（一次、二次）実績；H5まで6,794点実施計画；H6から毎年1,900点 ・ 発芽力検定（受け入れ時、保存中の遺伝資源のチェック）実績；H5まで9,878点実施計画；H6から毎年3,000	・ 遺伝資源の増殖実績；26,000点に到達計画；年間2,000点を上限として、36,000点の増殖に向けて継続実施。。 ・ 発芽力検定 毎年；3,000点を上限として実施。
(2)' 栄養系遺伝資源の保存	・ 実績；H5までの累計253点計画；H12までに累計4,000点H7 牧草、ばれいしょの遺伝資源の試行栽培開始。	・ 枠試験で1,000点の薬草、ハーブ、山野草、花き等を保存 ・ 牧草、ばれいしょ、果樹、野菜、花き等の栄養系遺伝資源の超低温（130℃以下）保存技術が開発される。 ・ 圃場、枠、容器内、超低温の保存法を組み合わせ、H17年までに累計6,000点到達を目指す。
研究課題（年次計画）	現在～10年	10年～20年
(1) 遺伝資源の探索・収集	・ 遺伝資源の探索・導入 ① 海外 → ② 国内 →	
(2) 遺伝資源の保存管理	・ 一次増殖 → ・ 再増殖 → ・ 発芽力検定 →	
(2)' 栄養系遺伝資源の保存管理	・ 栄養系遺伝資源の保存	・ 栄養系遺伝資源の保存（道が育種している作物；事業予算化）

遺伝資源 1



課 題	現 状	10年後(めざす姿)												
(3) 特性調査 (一次評価)	・ 自殖性植物の特性調査 実績; H6までに7,144点の調査を終了。 H7からの年次別調査計画 <table> <tr> <td>① 特産作物</td><td>200点</td></tr> <tr> <td>② 麦類</td><td>400点</td></tr> <tr> <td>③ 大豆、菜豆</td><td>700点</td></tr> <tr> <td>④ イゲンマメ及び ベコハインゲン</td><td>50点</td></tr> <tr> <td>⑤ 小豆</td><td>150点</td></tr> <tr> <td>⑥ 水稻</td><td>100点</td></tr> </table> 計 1,600点	① 特産作物	200点	② 麦類	400点	③ 大豆、菜豆	700点	④ イゲンマメ及び ベコハインゲン	50点	⑤ 小豆	150点	⑥ 水稻	100点	・ 主要作物の遺伝資源の特性一次評価; 23,000点を終了する。 ・ 特性の一次評価は、緊急性の高い作物や遺伝資源を優先させ、実用的・効率的な実施体制で行われる。 センター実施; 1,600点/年 海外収集分 ; 300点/年 栄養系 ; 200点/年 各育成場 ; (300点/年) └→ 状況に応じて計画。
① 特産作物	200点													
② 麦類	400点													
③ 大豆、菜豆	700点													
④ イゲンマメ及び ベコハインゲン	50点													
⑤ 小豆	150点													
⑥ 水稻	100点													
(4) 遺伝資源情報の 管理	・ パスポート(来歴)情報 年々増加する遺伝資源の90%以上の入力を実施する。 ・ 特性情報(一次評価、二次評価項目)調査データの入力 ・ 管理情報(発芽力、種子残量、配布の可否、配布実績等) 常に新しいデータに更新する体制を整備する。 ・ 作物別特性評価マニュアルと階級区分表の完成をはかる。 ・ パスポート情報と特性情報の提供サービスを充実させる。	・ パスポート情報と特性情報のデータベースの蓄積・増大がはかれる、一層利用価値が向上する。 ・ 入力済みデータ数 パスポート情報 ; 26,000点×27項目 特性一次評価情報; 23,000点×平均18形質 特性二次評価情報; 30,000データ(10作物×3形質×1,000品種) 総計 1,146,000データ蓄積												
研究課題(年次計画)	現在～10年	10年～20年												
(3) 特性調査	・ 自殖性植物の特性調査—麦類、大豆— ・ 雑豆類の遺伝資源としての増殖と特性調査 ① イゲンマメ及びベコハインゲン ② 小豆 ・ 水稻国際イネ耐冷性試験 ・ 海外収集遺伝資源の特性調査	・ 植物遺伝資源特性調査(一次評価) (緊急性の高い作物及び遺伝資源を選択的に実施できる一括予算となる。 年間実施点数; 2,100～2,400点)												
(4) 遺伝資源情報の 管理	・ 遺伝資源情報の管理 (データベースプログラム開発)	・ 遺伝資源情報の管理												

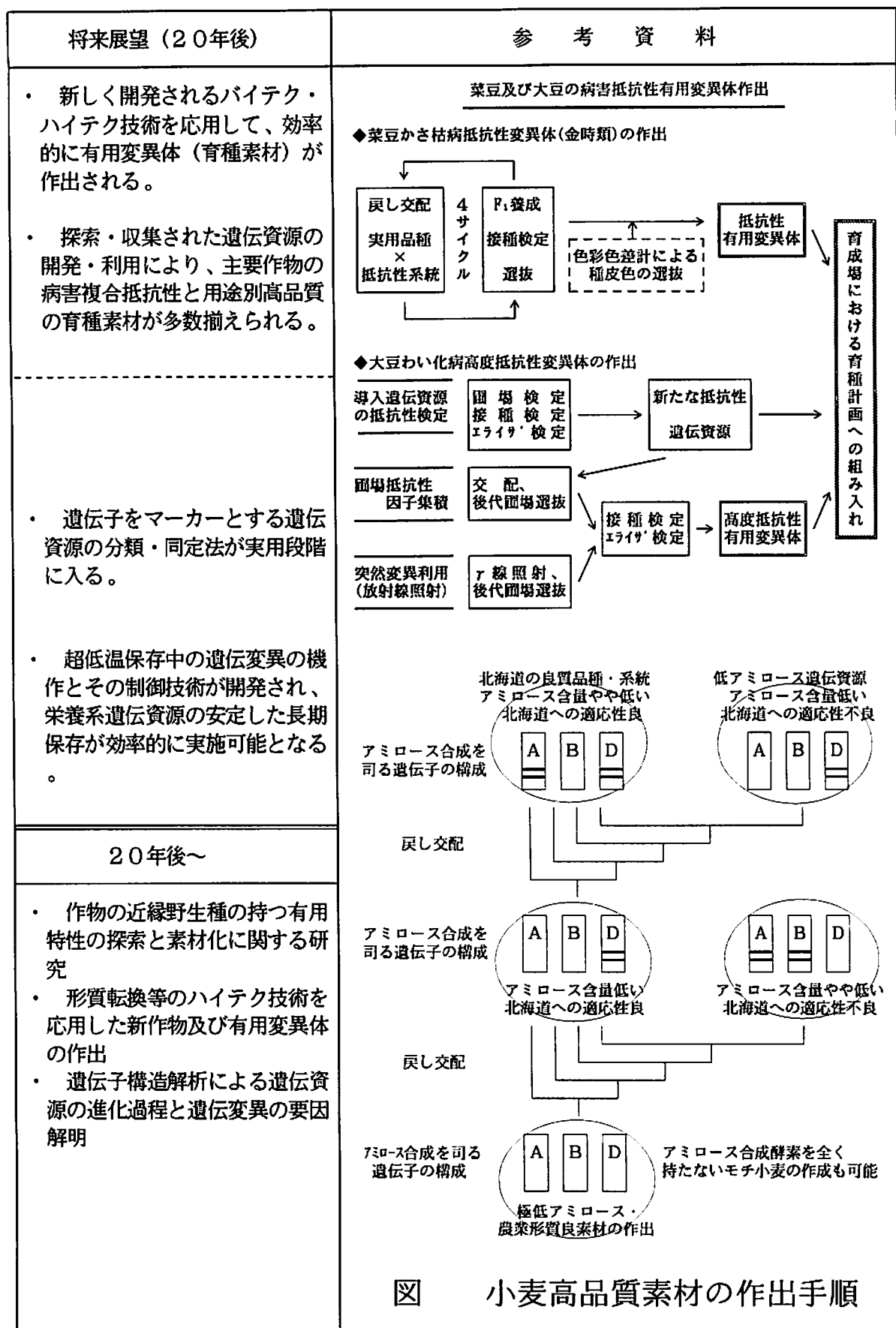
将来展望（20年後）	参 考 資 料																															
主要な保有遺伝資源についての特性一次評価が完了する。 新規導入遺伝資源と当初目標で保存されている42,000点の遺伝資源の中、混種があるものなどの再評価を実施する。 一次評価実施済み点数 種子保存遺伝資源；36,000点以上 栄養系遺伝資源；6,000点以上 <table border="1"> <tr> <td>総</td> <td>計</td> <td>42,000点以上</td> </tr> </table>	総	計	42,000点以上	＝ 特性調査の実績と計画 ＝ <table border="1"> <caption>累積調査点数 (推定値)</caption> <tr> <th>調査時点</th> <th>豆類</th> <th>麦類</th> <th>野菜花き</th> <th>雑穀類</th> <th>栄養系作物類</th> <th>合計</th> </tr> <tr> <td>現在</td> <td>2,000</td> <td>2,000</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4,000</td> </tr> <tr> <td>10年後</td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> <td>4,000</td> <td>0</td> <td>16,000</td> </tr> <tr> <td>20年後</td> <td>6,000</td> <td>6,000</td> <td>6,000</td> <td>6,000</td> <td>6,000</td> <td>30,000</td> </tr> </table>	調査時点	豆類	麦類	野菜花き	雑穀類	栄養系作物類	合計	現在	2,000	2,000	0	0	0	4,000	10年後	4,000	4,000	4,000	4,000	0	16,000	20年後	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	30,000
総	計	42,000点以上																														
調査時点	豆類	麦類	野菜花き	雑穀類	栄養系作物類	合計																										
現在	2,000	2,000	0	0	0	4,000																										
10年後	4,000	4,000	4,000	4,000	0	16,000																										
20年後	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	30,000																										
- パスポート・特性情報のデータベースが完成し、検索システムや検索時間の短縮がはかれ、利用し易いシステムに改良される。 - 遺伝資源情報の全国ネットワーク構想が出来上がり、道単独の場合より、さらに質量ともに充実した情報を得ることが可能になる。 - 国際的なジーンバンクネットワークの一員としての資格と情報利用の権利が与えられる。	遺伝資源データベースの利用																															
20年後～ 植物遺伝資源の特性調査（新しく導入される遺伝資源について、導入後できるだけ短い年限で実施する。） →																																
遺伝資源情報の管理 遺伝資源情報の国際的ネットワークの中での処理に対応した試験研究となる。																																

課 題	現 状	10年後(めざす姿)
(5) 遺伝資源及び遺伝資源情報の提供	・ 現在、配布規程を持たないため、制限された範囲の提供となっている。 ・ 道として正式に遺伝資源開発研究の事業が認知され、遺伝資源の財産的位置づけと配布規程の制定がなされる。 ・ 植物遺伝資源保存目録、植物遺伝資源特性一覧等の発行	・ 保有遺伝資源及び遺伝資源情報(パスポート、特性)の増大、充実につれ、これらの提供業務が増大する。 ・ 遺伝資源開発研究の成果が品種開発やバイオ研究に利用され、具体的成果が生み出される。
(6) 特定形質の評価(二次評価項目)	・ 特性二次評価項目のプライオリティの策定がなされる。 ・ 小麦遺伝資源の醸造適性関連形質の評価 約 2,000点について、蛋白質とペントース含量の調査を終了。醸造適性に対する寄与率やその他の重要成分に関する検討が進められている。 ・ 水稻直播適性の評価、大豆わい化病抵抗性の評価(423点終了)について、保有遺伝資源の全数調査をめざして実施されている。 ・ 食用ユリりん茎さび症抵抗性遺伝資源の探索と評価がなされる。	・ 各作物の成分特性の評価が実施され、用途別適性との関連説明がなされる。 ・ 作物の機能性等の検索に必要な遺伝資源評価が進み、データの蓄積がなされる。 ・ 小麦品種開発に遺伝資源分野で開発した素材が活用され、高品質品種の育成が前進する。 ・ 多くの作物の病害と障害に関する検定、評価が進められる。 ・ 水稻遺伝資源の直播適性評価の結果が、直播用品種開発に活用され、具体的成果を上げる。
研究課題(年次計画)	現在～10年	10年～20年
(5) 植物遺伝資源と遺伝資源情報の提供	・ 遺伝資源情報の管理	・ 植物遺伝資源及び遺伝資源情報の提供・配布
(6) 特定形質の評価(二次評価項目)	・ 小麦遺伝資源の製めん適性及び醸造適性関連形質の評価と育種素材の作出 ・ 菜豆及び大豆の病害抵抗性有用変異体作出 ・ 食用ユリりん茎さび症抵抗性素材の探索 ・ 水稻遺伝資源の直播適性評価	・ ばれいしょ遺伝資源の澱粉特性の評価(時期を早めたい)。 ・ 豆類用途別適性関連形質の遺伝資源評価と探索 ・ 各種作物の病虫害抵抗性・環境ストレス耐性の評価と素材化 ・ 各種作物の省資源型遺伝資源評価と素材化

遺伝資源 3

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																																
保有遺伝資源についての一次、二次、三次特性についてのデータベースが完成し、多方面の研究材料及び研究情報としての真価を発揮する。	表 遺伝資源提供の範囲 <table><tr><th></th><th>I 品種</th><th>II 野生種</th><th>III 道育成 保存中</th><th>IV 道育成 試験中</th><th>V 道育成 交雑親</th></tr><tr><td>国 公 試</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>グリーン バ付</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td></tr><tr><td>道 内 市町村 団 体</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td></tr><tr><td>道 外 ”</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td></tr><tr><td>会 社</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td></tr><tr><td>外 国 農 試</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td></tr><tr><td>外 国 会 社</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td></tr></table> 注) ○：提供可、×：提供否		I 品種	II 野生種	III 道育成 保存中	IV 道育成 試験中	V 道育成 交雑親	国 公 試	○	○	○	○	○	グリーン バ付	○	○	○	×	×	道 内 市町村 団 体	○	○	○	×	×	道 外 ”	○	○	○	×	×	会 社	○	○	○	×	×	外 国 農 試	○	○	○	×	×	外 国 会 社	○	○	○	×	×
	I 品種	II 野生種	III 道育成 保存中	IV 道育成 試験中	V 道育成 交雑親																																												
国 公 試	○	○	○	○	○																																												
グリーン バ付	○	○	○	×	×																																												
道 内 市町村 団 体	○	○	○	×	×																																												
道 外 ”	○	○	○	×	×																																												
会 社	○	○	○	×	×																																												
外 国 農 試	○	○	○	×	×																																												
外 国 会 社	○	○	○	×	×																																												
- 各作物の理化学的特性の機器分法の開発と用途別適性との関連解明が進み、遺伝資源の評価に应用される。 - 機能性等に関する研究の成果が遺伝資源評価に应用される。 - ほとんどの遺伝資源について、それぞれの主要病害に対する抵抗性の評価情報が揃えられる。 - 環境ストレス耐性に関する遺伝資源評価が育種に利用される - 各種病原菌の新レースや新病虫害の発生に対しては、病虫部門との協力で抵抗性遺伝資源を探索する。																																																	
20年後～																																																	
- 植物遺伝資源及び遺伝資源情報の提供・配布（経常予算）利用が増大する。 - 新病害及び新レースに対する抵抗性遺伝資源の探索と素材化 - 植物の用途別適性と機能性成分に関する遺伝資源的評価 - 各種作物の省資源型遺伝資源評価と素材化（さらにハイレベルの素材化をめざす）。	調査形質数 特性一次評価 特性二次（特定形質）評価 単位 千点 10 20 30 40 50 保有 遺 伝 資 源 数 16～20形質 現状 10年後 20年後 図 増大する遺伝資源の価値 (保有遺伝資源数×調査形質数=遺伝資源の価値)																																																

課 題	現 状	10年後(めざす姿)
(7) 有用変異体(育種素材)の作出	・ 菜豆かさ枯病、大豆わい化病の抵抗性の有用変異体が作出され、育成場へ提供される。 ・ 小麦製粉性、製めん適性の高品質素材が作出され、育成場における低アミロース品種やモチ小麦の育成に貢献する。	・ 作物育種、病虫、バイオテク、遺伝資源部門の実践的プロジェクト体制により高度複合抵抗性品種の開発に成果を上げ始める。 ・ 作物育種、化学、バイオテク、遺伝資源部門の分担協力、プロジェクト体制により、用途別高品質品種の育成が大きく前進する。
(8) 遺伝資源の分類 ・ 同定・保存法に関する研究 ① 分類・同定法 ② 栄養系遺伝資源の保存法の確立と実用化	・ 豆類アイソザイム分析の利用により遺伝資源の分類整理が進む。また、実用形質との関連が明らかにされる。 ・ 小麦(水稻)の蛋白サブユニットによる遺伝資源分類・同定法が検討される。 ・ インビトロ保存技術が確立。 ・ 道立農試保有の栄養系遺伝資源の当面の保存システムが確立する。 ・ 超低温保存に関する試験が進み、実用化のめどがたつ。	・ 遺伝資源の分類同定法や用途別高品質評価法開発は、育種における初期世代選抜法に応用される。また、特定項目の検定の分担体制をとることも可能となる。 ・ 圃場、インビトロ、超低温の各種栄養系保存技術の組合せによる効率的増殖保存技術体系の確立に関する試験が進展する。
研究課題(年次計画)	現在～10年	10年～20年
(7) 有用変異体(育種素材)の作出 (8) 遺伝資源の分類・同定・保存法に関する研究	・ 菜豆及び大豆の病害抵抗性有用変異体作出 ・ 小麦遺伝資源の製めん適性及び醸造適性関連形質の評価と育種素材の作出 ・ 豆類アイソザイム分析による遺伝資源評価と遺伝解析 ・ 栄養繁殖性植物の保存増殖技術開発 ・ 超低温保存法の確立と実用化	・ 遺伝子組み替え技術を応用した有用育種素材の作出(バイオテク部門との分担協力) ・ 作物別用途別高品質に関する遺伝資源の探索と素材化 ・ 主要作物の遺伝資源について、保有遺伝子の推定と遺伝子による分類・同定 ・ DNAマーカー利用による遺伝資源の分類・同定法の開発 → ・ 超低温保存法による植物遺伝資源の遺伝的変異性に関する研究



課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
2 種子生産 (1) 基本系統の育成・増殖・保存 (2) 育種家種子の育成・増殖・配布・保存備蓄 (3) 予備増殖 (4) 新優良品種普及促進事業 (5) 原原種の配布と備蓄 (6) 種子生産に係る試験研究	・ 新品種決定時の基本系統を育成場と遺伝資源センターが折半して増殖・選定を行う。その後の増殖法については作物別に決定する。 ・ 基本系統から育成、増殖された狭義の育種家種子に加え、予備増殖による普及促進を考慮した広義の育種家種子を配布している。 ・ 新品種の早期普及に極めて大きな役割をはたしているが、使用す種子、増殖法、生産された種子の扱いなどについて正式に定められてはいない。 ・ 国費補助事業でもあり、全体の種子生産システムの中で整合性有る位置づけが必要。 ・ 移管作物は民間、委託作物はセンターの扱いとなるが、備蓄は現在申し合わせの中で実施されることになっている。 ・ 水稻種子の休眠性に関する情報が整理される。 ・ 水稻直播栽培の定着に向け、直播用品種の種子生産に関する試験研究を実施している。	・ 一連の種子生産に係る業務について、道立農試としての内規が決定され、全体の種子生産システムの変革に対応できる体制が確立する。 ・ 道が実施する新品種開発では、新品種決定の前に行われる種子増殖は、道立農試内で実施されることが基本で、将来とも変化は無い。 ・ 民間の育種への参入と並行して種子生産に関しても、民間育成品種の奨励試験、種子生産のあり方が検討される（当面、地域適応性と品種特性に関する検定・審査は公的機関で実施される）。 ・ 民間における種子生産システム（原原種、原種、採種の一貫生産）の改善に対応した公的機関の種子生産業務が定着する。 ・ 水稻直播用品種の種子生産技術が確立し、直播栽培の定着に大きく貢献する。
研究課題（年次計画）	現在～10年	10年～20年
2. 種子生産	・ 原原種生産事業 ・ 水稻直播用高品質種子生産のための育苗管理技術の確立 ・ 水稻直播用高品質種子生産のための省力栽培法の確立 ・ 水稻直播用高品質種子生産のための機械収穫乾燥技術の確立	→ ・ 新品種の特性評価と基本種子の保存、流通種子の審査・検定 ・ 新しい種子生産システムに必要な試験研究。 （種子消毒システムなど） ・ 主要農作物のハイブリッド種子生産に関する試験等

将来展望（20年後）	参 考 資 料																								
- 種子生産の基本的流れは、民間参入による自由競争時代に入り、育種との一体化や種子生産主体の多様化に向かう。 - 変化の方向は、市場原理に基づき、種子の価値と価格における農家へのサービスを競いながら効率的・低コスト生産に向かうものと予想される。 - 公的機関の役割も、良質な種子の安定供給による農家保護の立場を基本とした公正な種子生産事業の推進をコントロールする立場に重点を移して行くことになる。 - 具体的業務は、新品種の審査、種子生産主体の生産実施方法と生産種子の純度検定等を中心としたものになる。	＝ 民間移行後の種子生産システム ＝ <table border="1"><tr><th></th><th>育成場</th><th>植選センター</th><th>民間</th><th>道委託</th><th>農家</th><th>農家</th></tr><tr><th>品種決定</th><td>基本システム</td><td>育種家種子</td><td>原原種</td><td>原種</td><td>採種</td><td>栽培</td></tr></table> ＝ 将来の種子生産システム ＝ <table border="1"><tr><th></th><th>育成場</th><th>植選センター</th><th>民間</th><th>農家</th></tr><tr><th>品種決定</th><td>基本システム</td><td>育種家種子</td><td>原原種 原種 採種 《一環生産システム》</td><td>栽培</td></tr></table>		育成場	植選センター	民間	道委託	農家	農家	品種決定	基本システム	育種家種子	原原種	原種	採種	栽培		育成場	植選センター	民間	農家	品種決定	基本システム	育種家種子	原原種 原種 採種 《一環生産システム》	栽培
	育成場	植選センター	民間	道委託	農家	農家																			
品種決定	基本システム	育種家種子	原原種	原種	採種	栽培																			
	育成場	植選センター	民間	農家																					
品種決定	基本システム	育種家種子	原原種 原種 採種 《一環生産システム》	栽培																					
20年後～	- 道が実施する作物の早期普及、育種家種子の配布に関する事業 - 道内向け新品種の特性評価と新品種としての認定に関する業務 - 民間生産種子の種子の純度等の検定及び流通種子としての認定に関する業務。																								

ク リ ー ン 農 業

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 減農薬技術の確立	・ 病害虫の発生と地域的特徴の解析 ・ 要防除水準の設定と防除適期の確立 ・ 簡易モニタリング手法の開発 ・ 性フェロモン利用技術の開発 ・ 主要病害虫の品種間差異の要因解析 ・ 耐病性検定法の確立 ・ 病害虫発生・被害予測モデルの開発 ・ 病害虫診断モデルの開発	・ 病害虫の地域的な発生特性の解明 ・ 複数病害虫の要防除水準を活用した防除技術の確立 ・ 簡易モニタリング手法を活用した防除 ・ 性フェロモン利用技術の実用化 ・ 天敵・拮抗微生物による防除法 ・ 病害虫抵抗性品種の育成 ・ 発生予測精度の向上と地域適応性検証による合理的防除 ・ 病害虫診断支援システムの開発 ・ 現行の30～50%減農薬栽培技術の確立
2. 減農薬散布技術の確立	・ 野菜の減農薬散布技術の確立 ：エアアシストスプレー散布技術	・ 新防除技術、少量散布技術の確立 ：フローミックス技術（薬・水分離）・混合散布法 ：3D防除技術
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
○減農薬技術の確立	・ クリーン農業実現のための病害虫防除 ：水稻の減農薬栽培の確立 ：野菜の減農薬栽培の確立 ：畑作の減農薬栽培の確立 ・ 性フェロモン利用技術の開発 ・ 主要病害虫の生物防除対策 ・ 簡易モニタリング手法の開発 ・ 発生・被害予測システムの確立 ・ 耐病性品種開発試験	・ 減農薬技術の開発と地域適応性検証 ・ 主要病害虫の生物防除と実用化対策 ・ 発生・被害予測システムの確立と地域適応性検証 ・ 耐病性品種開発試験
○減農薬散布技術の確立	・ 野菜の減農薬散布技術の確立	・ 新防除技術、少量散布技術の確立

クリーン農業（減農薬技術）

将来展望（20年後）	参 考 資 料			
・多様な作型、栽培体系に伴う新発生病害虫対策 ・生物的防除技術の実用化と総合防除法の確立 ・複合抵抗性品種の育成 ・主要病害虫発生・被害予測システムの普及 ・オンラインシステムにより各農家：地域単位で診断が可能になる ・現行の50%以上の減農薬栽培技術	クリーン農業の展望（減農薬・減除草剤栽培技術）			
	作 物	当 面	10年後	備 考
	水 稲	Ⅱ：30～40% ・要防除水準活用 ・雑草管理技術	Ⅱ：50～60% Ⅲ：10～20% ・生物防除技術 ・発生予測の活用	簡易モニタリング手法 農薬の少量散布技術 水田除草機開発
	馬鈴しょ てん菜 小麦 豆類 (畑作物)	Ⅱ：20～30% ・そうか病対策 Ⅱ：20～30% Ⅱ：30% Ⅱ：30% ・発生予測の活用 ・耐病性品種 ・株間除草機の実用化	Ⅲ：20～30% Ⅲ：20～30% Ⅱ：70% Ⅱ：70% ・生物防除技術 ・耐病性品種	そうか病総合防除 生物的防除 総合防除法 農薬の少量 ・省力散布技術
	たまねぎ 葉菜類 根菜類 果菜類	Ⅱ：30～40% Ⅱ：30～50% Ⅱ：30% Ⅱ：20%	Ⅲ：20% Ⅲ：20% Ⅲ：20% Ⅱ：50%	農薬の少量 ・省力散布技術
20 年	(野菜類)	・被害解析、要防除水準と減農薬 ・マルチ資材活用 ・対抗植物の導入	・耐病性品種 ・生物防除法 ・性フェロモン実用化	葉菜類：市場の品質基準の検討 施設：太陽熱利用
・減農薬技術の開発と地域適応性試験 ・主要病害虫の生物的防除と実用化対策 ・発生・被害予測システムの確立と地域適応性試験 ・耐病性品種開発試験 ・新防除技術、少量散布技術の確立	注1) 区分は、Ⅱ：農薬30%削減、Ⅲ：農薬50%の削減、数字%は技術の普及率。 2) 技術改善は、多様な技術を組み合わせた総合防除による。			

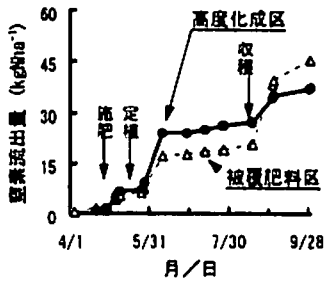
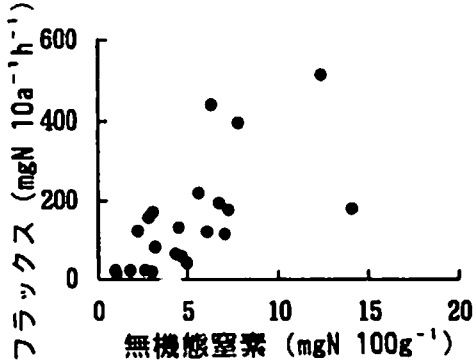
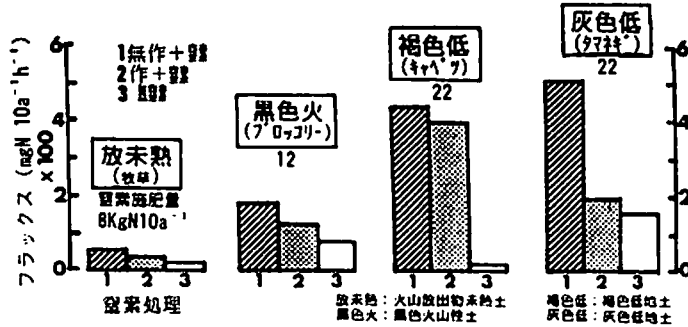
課 題	現 状	10年後(めざす姿)
3. 減除草剤技術の確立	(水稲) ・ 雑草の発生予測と要防除水準 ・ 許容雑草量と雑草管理 (畑作・野菜) ・ 機械除草法(ロータリカッパ、バントスプレー)と除草剤の組み合わせ ・ 雑草密度低減化と雑草管理	・ 雑草発生の早期予測と総合除草法の確立 ・ 機械除草機構の各種土壌への適応性 ・ 分解性マルチ資材の開発 ・ 雑草管理からみた作物の合理的作付け
4. 減化学肥料栽培技術の確立	・ 未利用資源の利活用技術 ・ 各種輪作体系と有機物管理技術 ・ 減肥・効果的施肥法(側条・スポット施肥、緩効性肥料)の確立 ・ 土壌診断に基づく施肥法の確立 ・ 水田土壌窒素放出予測システムの確立	・ 未利用資源の実用化技術 ・ 各種有機物の有効利用技術 ・ 養分吸収に対応した一発施肥法 ・ 環境保全型施肥法の開発 ・ 作物栄養診断・土壌診断に基づく施肥法の確立 ・ 畑土壌窒素放出予測システムの確立
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
○減除草剤技術の確立	・ クリーン農業実現のための雑草管理技術(水稲、畑作、野菜の雑草管理技術の確立)	・ 雑草発生予測技術の高度化と総合防除法 ・ 機械除草法の土壌適応性と実証 ・ 分解性雑草防止マルチ資材の開発
○減化学肥料栽培技術の確立	・ クリーン農業実現のための土壌及び栽培管理技術(水稲、畑作、野菜の減肥・有機栽培の確立) ・ 各種輪作体系と有機物管理技術 ・ 作物の養分吸収特性の解明 ・ 効果的施肥法の確立	・ 未利用資源の有効利用技術 ・ 土壌窒素放出予測システムの確立

クリーン農業（減除草剤技術、減化学肥料技術）

将来展望（20年後）	参 考 資 料			
・総合除草体系の確立 (雑草発生の早期予測と除草法) (高精度機械除草技術の確立) ・分解性マルチ資材の実用化	クリーン農業の展望（減化学肥料栽培技術）			
	作 物	当 面	10年後	備 考
	水 稲	Ⅱ：20～30% ・有機物確保と 施肥法用	Ⅱ：40～50% Ⅲ：10% ・土壌窒素の放 出予測法	稲わら処理 技術の体系 化
-----	馬鈴しょ てん菜 小麦 豆類 (畑作物)	Ⅱ：20～30% Ⅱ：20～30% Ⅱ：20～30% Ⅱ：20～30% ・土壌及び作物 診断 ・施肥法改善 ・輪作・有機物 施用	Ⅲ：20～30% Ⅲ：20～30% Ⅲ：20～30% Ⅲ：20～30% ・有機物活用技 術 ・土壌微生物活 性法の活用 ・緑肥導入	堆肥等農畜 産廃棄物活 用の体系化
・減肥・省力施肥法の確立 ・持続的地力維持法と有機物供給体 系の確立 ・環境容量内施肥法の確立	たまねぎ 葉菜類 根菜類 果菜類 (露地)	Ⅱ：30～40% Ⅱ：30～50% Ⅱ：30% Ⅱ：20% ・土壌診断活用 ・側条等施肥法 改善	Ⅲ：20% Ⅲ：20% Ⅲ：20% Ⅱ：50% ・有機物活用技 術 ・土壌微生物活 性法の活用 ・緑肥導入	堆肥等農畜 産廃棄物活 用の体系化
20 年	(施設)	・有機物評価法 による減肥		堆肥センタ の設置
・水稻の高精度機械除草技術の確立 ・直播栽培の雑草管理と防除法 ・減肥、省力施肥法 ・環境容量内施肥法の確立 ・持続的地力維持法の確立	注1）区分は、Ⅱ：農薬30%削減、Ⅲ：農薬50%の削減、 数字%は技術の普及率。 2）技術改善は、多様な技術を組み合わせた施肥体系 による。			

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
4. 減化学肥料栽培技術の確立	・ 土壌微生物診断法の開発 ・ 土壌微生物活性の評価と活用技術 ・ 土壌病害生態防除法の開発 (ネギの混植栽培)	・ 土壌微生物簡易診断法の開発 ・ 有機物管理と土壌微生物活性法の確立 ・ 生理活性物質の利用技術 (共栄作物、忌避作物の探索と実用化)
5. 環境保全機能の活用	・ 環境容量の策定 ・ 土壌汚染、水質汚染、大気汚染の実態把握 ・ 農薬、除草剤の土壌残留実態及び作物への影響 ・ 土壌残留農薬の簡易分析法の確立 ・ 農産物への有機合成物質の動態把握	・ 環境容量の把握とマップ化 ・ 地域環境制御技術の確立 ・ 土壌残留性農薬の低減技術の確立 ・ 汚染物質低減技術の確立
研究課題(年次計画)	現在～5年	10 年
○減化学肥料栽培技術の確立	・ 微生物制御による生態系活用技術 ・ 混植栽培、生理活性物質の評価	・ 土壌微生物簡易診断法の確立 ・ 有機物管理と土壌微生物活性法の確立 ・ 生理活性物質の利用技術
○環境保全機能の活用	・ 環境容量の策定 ・ 農耕地の養分フローの把握 ・ 農耕地の農薬、除草剤の動態解明 ・ 温室効果ガスの発生実態と変動要因 ・ 農産物に対する有機合成物質の動態	・ 地域環境容量の把握とマップ化 ・ 残留農薬評価と軽減対策 ・ 農薬の微生物に対する影響評価 ・ 温室効果ガスの発生抑制技術 ・ 汚染物質抑制技術の開発

クリーン農業（減化学肥料技術、環境保全機能）

将来展望（20年後）	参 考 資 料
・ 土壌微生物簡易診断法の確立 ・ 生理活性物質の実用化 ・ 共栄作物、忌避作物の導入拡大 ・ 農業地帯別の環境容量マップ作成 ・ 地域環境容量内の持続的農業技術 ・ 残留農薬の簡易判定と低減技術 ・ 養分の系外流出制御技術の確立	 図1 暗渠からの硝酸態窒素流出量 (1994年、積算値)  図2 N_2O フラックスと土壌中の無機態窒素含量との関係（平均値）
20 年	
・ 土壌微生物簡易診断法の確立 ・ 生理活性物質の実用化試験 ・ 総合的生態系活用法の確立 ・ 地域環境容量内の持続的農業技術 ・ 残留農薬の簡易判定と低減技術 ・ 養分の系外流出制御技術の確立	 図3 N_2O フラックスと窒素施肥区と無窒素区での比較 (1992)

フンプロ（家畜糞尿利用）

課 題	現 状	10年後
・ 糞尿還元量と飼養技術の確立 ・ 糞尿の堆肥化技術の確立 ・ 糞尿の地域的遍在	・ 環境規制の強化 悪臭，河川への汚染 畜産も他産業並に規制される恐れ 北海道農業のイメージダウン 農業サイドの自主規制が必要 ・ 糞尿処理量の増加 飼養頭数の増加→舎飼方式→糞尿処理量増大 放牧など飼養技術の見直し スタンチオン：バーンクリーナ方式 ＜小～中規模＞ 敷料の不足 フリーストール：自然流下式 ＜大規模＞スラリー処理に苦慮 ・ 広域的な流通が必要	- 環境規制の法制化 - 糞尿有効利用技術の定着 ・ 自動化処理 ・ 敷料作物の導入 ・ 省力処理技術の確立 ・ 地域リサイクルシステム確立
研究課題(年次計画)	現在 ～ 5年	10年後
・ 環境容量の設定 ・ 環境保全型飼養技術の確立 ・ 低コスト糞尿処理技術の確立 ・ 高付加価値技術の確立	・ 農地環境容量の解明 牧草地・畑作・野菜に対する糞尿還元量の設定 ・ 地形別環境負荷量の評価 ・ 糞尿窒素量の低減飼養技術の確立 ・ 牧草品質および乳質への影響評価 ・ 新敷料資材の探索と節減法の開発 ・ 微生物利用による急速堆肥化・無臭化技術の確立 ・ 低コスト堆肥化機械・施設の開発 ・ 固液分離機の開発および貯留施設の改良・開発 ・ 糞尿多量施用による下層土改良技術の開発 ・ 目的別機能性付加堆肥生産技術の確立	・ 農地環境容量のマッピング ・ 糞尿全量の低減飼養技術 ・ 自動化処理技術の開発 ・ 高速堆肥化プラントの開発 ・ 完全肥料の自給 ・ 固液分離曝気方式のシステム化 - 拮抗菌堆肥

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																									
・ 地域別，形態別処理技術，利用システムの確立	○ 悪臭防止法による規制基準(ppm) アンモニア 1～5 硫化メチル 0.01～0.2 メチルメルカプタン0.02～0.01 二酸化メチル0.009～0.1 硫化水素 0.02～0.2 トリメチルアミン 0.005～0.07 7セトアルデヒド* 0.05～0.5 他																																									
	○ 水質汚濁防止法により公共用水域への排出規制 pH 5.8以上，8.6以下（海域5.0以上，9.0以下） BOD 160ppm（日間平均120） COD 160ppm（日間平均120） 大腸菌群数（日間平均3,000個/cm ³ ） 窒素含有率 120ppm(日間平均60)260ppm 平成2年 リン含有率 16 （日間平均 8）50ppm 5年間																																									
20年後	○ 牛の糞尿排泄量（1日原物kg, 下段は平均値）																																									
・ リサイクルシステムの確立	<table><tr><th>区分</th><th>体重</th><th>糞量</th><th>尿量</th><th>合計</th></tr><tr><td rowspan="2">搾乳牛</td><td>500-600</td><td>30-50</td><td>15-25</td><td>45-75</td></tr><tr><td>550</td><td>40</td><td>20</td><td>60</td></tr><tr><td rowspan="2">成 牛</td><td>400-600</td><td>20-35</td><td>10-17</td><td>30-52</td></tr><tr><td>500</td><td>28</td><td>14</td><td>42</td></tr><tr><td rowspan="2">育成牛</td><td>200-300</td><td>10-20</td><td>5-10</td><td>15-30</td></tr><tr><td>250</td><td>15</td><td>8</td><td>23</td></tr><tr><td rowspan="2">子 牛</td><td>100-200</td><td>3- 7</td><td>2- 5</td><td>5-12</td></tr><tr><td>150</td><td>5</td><td>4</td><td>9</td></tr></table>	区分	体重	糞量	尿量	合計	搾乳牛	500-600	30-50	15-25	45-75	550	40	20	60	成 牛	400-600	20-35	10-17	30-52	500	28	14	42	育成牛	200-300	10-20	5-10	15-30	250	15	8	23	子 牛	100-200	3- 7	2- 5	5-12	150	5	4	9
	区分	体重	糞量	尿量	合計																																					
搾乳牛	500-600	30-50	15-25	45-75																																						
	550	40	20	60																																						
成 牛	400-600	20-35	10-17	30-52																																						
	500	28	14	42																																						
育成牛	200-300	10-20	5-10	15-30																																						
	250	15	8	23																																						
子 牛	100-200	3- 7	2- 5	5-12																																						
	150	5	4	9																																						
・ 完全飼料の実用化	○フリーストールバーンの各施設における排泄量																																									
・ 完全自動化処理技術の開発 （堆肥化ロボットの実用化） （完全自動化メタン発酵処理）	ミルキングパーラ 10％ 給 飼 場 45 休 息 舎 35 そ の 他 10																																									
・ 完全肥料の実用化																																										

既刊「北海道立農業試験場資料」一覧

- 第13号 ダイズわい化病抵抗性品種の探索
北海道立中央農業試験場（昭和57年7月）
- 第14号 北海道農業の現状と将来——試験研究からの展望——
北海道立中央農業試験場（昭和57年9月）
- 第15号 北海道における水稲、小麦の良質品種早期開発
北海道立中央農業試験場（昭和57年12月）
- 第16号 分析成績集（第2編）
北海道立中央農業試験場（昭和59年3月）
- 第17号 昭和55年から58年の4年連続異常気象と水稲生育の技術解説
北海道立中央農業試験場（昭和60年3月）
- 第18号 農作物優良品種の解説（1978—1986）
北海道立中央農業試験場（昭和62年2月）
- 第19号 優良米の早期開発試験プロジェクトチーム第Ⅰ期
（昭和55—61年度）の試験研究成果
北海道立中央農業試験場（昭和63年4月）
- 第20号 最近10年間の農業新技術と今後の課題
北海道立中央農業試験場企画情報室情報課（平成4年3月）
- 第21号 北海道土壌区一覧
北海道立中央農業試験場環境化学部（平成5年9月）
- 第22号 平成5年北海道における農作物異常気象災害に関する緊急調査報告書 稲作編
北海道立中央農業試験場稲作部（平成6年7月）
- 第23号 平成5年北海道における農作物異常気象災害に関する緊急調査報告書 畑作編
北海道立中央農業試験場畑作部（平成6年7月）
- 第24号 優良米の早期開発試験プロジェクトチーム第Ⅱ期
（昭和62—平成5年）高度良食味品種の開発試験
北海道立中央農業試験場（平成7年5月）

北海道立農業試験場資料 第25号 ISSN 0386-6211

21世紀初頭における農業の技術的課題とその展望

編集作業班代表 谷 口 健 雄

1995(平成7)年7月31日発行

発行者 北海道立中央農業試験場
〒069-13 北海道夕張長沼町東6北15号

印刷 富士プリント株式会社
