

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の確立
- ・ 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

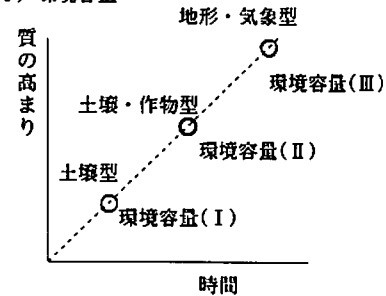
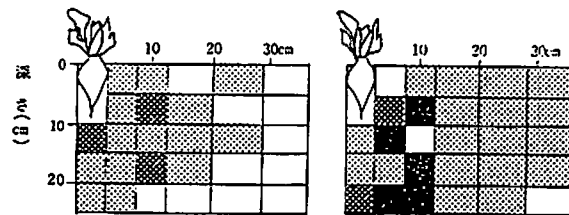


図1 窒素環境容量の捉え方模式図

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)

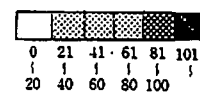


図2 土壌断面におけるマメの根の活力分布に及ぼす連作及びきゅう肥施用の影響
(松口、新田：生物を活用した土作り 日本土壌協会)

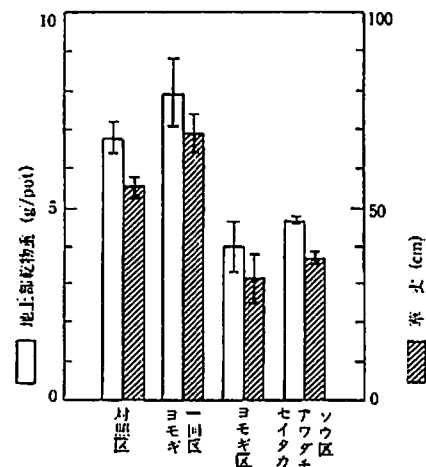


図3 植物抽出液がキュウリの生育に及ぼす影響
(生葉の10倍水抽出液を1週間かん水)
(安田環 農業技術 1986)

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

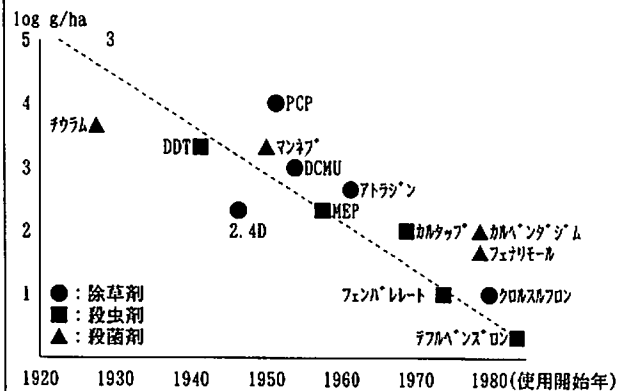


図1 農薬の施用有効成分量の推移

(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

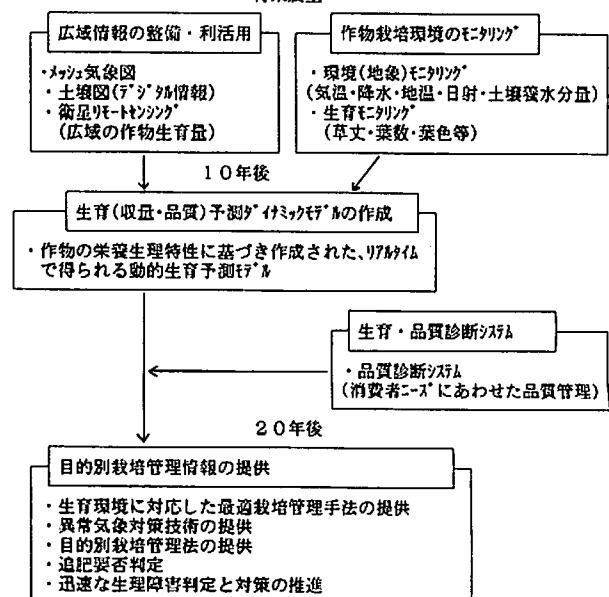


図2 生育環境に対応した最適管理手法の確立

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> 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) 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><th>畑</th><th>排水条件</th><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	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																																												
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	・ハイクテク技術（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ビオトープ（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
・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	水資源のかん養 自然環境の保全・形成 自然・文化資源の提供 農村ホリデーに対する市町村独自の取り組み
・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
・生態系保全からみた水系の広域的整備技術の開発	
・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	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）

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。 ・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	農村整備問題懇話会第4次報告（国土庁） <pre> graph LR RA[農村アメニティ] --> N[狭義の農村アメニティ] RA --> B[広義の農村アメニティ] N --> FE[快適環境] N --> LE[生活環境] N --> SE[生存環境] FE --> FE_G["快適性、文化性の確保"] FE --> FE_M["景観整備、レク施設整備等"] LE --> LE_G["利便性、機能性の確保"] LE --> LE_M["道路、下水道等生活インフラ整備"] SE --> SE_G["所得、安全性等の確保"] SE --> SE_M["産業振興のための環境整備"] B --> B_G["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"] </pre> <table border="1"> <caption>住環境整備と農村景観に対する独自の助成策</caption> <thead> <tr> <th>態度</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>取り組みを検討している</td> <td>50.6%</td> </tr> <tr> <td>取り組む考えはない</td> <td>35.2%</td> </tr> <tr> <td>すでに取り組んでいる</td> <td>14.2%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <caption>住環境整備と農村景観に対する独自の助成策</caption> <thead> <tr> <th>助成策</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>助成策は考えていない</td> <td>61.9%</td> </tr> <tr> <td>検討中である</td> <td>29.4%</td> </tr> <tr> <td>助成策はすでにある</td> <td>8.7%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <caption>農村景観保全に対する姿勢</caption> <thead> <tr> <th>姿勢</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>保全しよう努めている</td> <td>79.6%</td> </tr> <tr> <td>積極的に保全している</td> <td>10.5%</td> </tr> <tr> <td>保全していく考えはない</td> <td>9.9%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <caption>「景観保全条例」などの条例制定</caption> <thead> <tr> <th>制定状況</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>いずれ制定したい</td> <td>48.6%</td> </tr> <tr> <td>制定する考えはない</td> <td>43.8%</td> </tr> <tr> <td>すでに制定している</td> <td>7.6%</td> </tr> <tr> <td>3年以内に制定</td> <td>2.1%</td> </tr> <tr> <td>6年以内に制定</td> <td>2.1%</td> </tr> </tbody> </table> 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	態度	割合	取り組みを検討している	50.6%	取り組む考えはない	35.2%	すでに取り組んでいる	14.2%	助成策	割合	助成策は考えていない	61.9%	検討中である	29.4%	助成策はすでにある	8.7%	姿勢	割合	保全しよう努めている	79.6%	積極的に保全している	10.5%	保全していく考えはない	9.9%	制定状況	割合	いずれ制定したい	48.6%	制定する考えはない	43.8%	すでに制定している	7.6%	3年以内に制定	2.1%	6年以内に制定	2.1%
態度	割合																																				
取り組みを検討している	50.6%																																				
取り組む考えはない	35.2%																																				
すでに取り組んでいる	14.2%																																				
助成策	割合																																				
助成策は考えていない	61.9%																																				
検討中である	29.4%																																				
助成策はすでにある	8.7%																																				
姿勢	割合																																				
保全しよう努めている	79.6%																																				
積極的に保全している	10.5%																																				
保全していく考えはない	9.9%																																				
制定状況	割合																																				
いずれ制定したい	48.6%																																				
制定する考えはない	43.8%																																				
すでに制定している	7.6%																																				
3年以内に制定	2.1%																																				
6年以内に制定	2.1%																																				
20年 ・ハイテク利用による地域資源情報の類型区分と農村地域の高度土地利用計画法の確立																																					

(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解明並びに品質基準策定 ・ 野菜類の調理適性解明	・ 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解明 ・ 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 <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">年次</th><th rowspan="2">消費量</th><th colspan="2">消費世帯</th></tr> <tr> <th>家庭食</th><th>外食</th></tr> <tr> <td>1980</td><td>78.9</td><td>64.7</td><td>8.6</td></tr> <tr> <td>1985</td><td>74.6</td><td>61.4</td><td>11.0</td></tr> <tr> <td>1990</td><td>70.0</td><td>55.5</td><td>12.4 (1989)</td></tr> <tr> <td>1991</td><td>69.9</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr> <td>2000</td><td>59~62</td><td>—</td><td>—</td></tr> </table>	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	—	—	
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 <table border="1"> <tr> <th rowspan="2"></th><th colspan="2">成熟期</th><th colspan="2">晩刈り</th><th colspan="2">穂発芽処理</th></tr> <tr> <th>活性</th><th>率</th><th>活性</th><th>率</th><th>活性</th><th>率</th></tr> <tr> <td>現品種</td><td>1.04</td><td>0.3</td><td>6.48</td><td>18.8</td><td>7.51</td><td>67.5</td></tr> <tr> <td>10年後</td><td>0.76</td><td>0.0</td><td>3.74</td><td>0.4</td><td>2.14</td><td>4.5</td></tr> </table> α-アミラーゼ活性が高いほど低アミロになりやすい		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
	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																						
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 <table border="1"> <tr> <th>年</th><th>平均値 (B.U)</th><th>発生率 (%)</th></tr> <tr> <td>1989</td><td>814</td><td>0.5</td></tr> <tr> <td>1990</td><td>800</td><td>2.9</td></tr> <tr> <td>1991</td><td>469</td><td>35.2</td></tr> </table>	年	平均値 (B.U)	発生率 (%)	1989	814	0.5	1990	800	2.9	1991	469	35.2															
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(%) <table border="1"> <tr> <th></th><th>全道</th></tr> <tr> <td>平均</td><td>10.2</td></tr> <tr> <td>最低</td><td>7.9</td></tr> <tr> <td>最高</td><td>13.2</td></tr> </table>		全道	平均	10.2	最低	7.9	最高	13.2																			
	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) <table border="1"> <tr> <th>現在</th><th>将来</th></tr> <tr> <td>ほうれん草</td><td>◎アスパラガス ・はくさい</td></tr> <tr> <td>トマト</td><td>◎ブロッコリー ・ナガイモ</td></tr> <tr> <td>かぼちゃ</td><td>◎玉ねぎ ・エダマメ</td></tr> <tr> <td>メロン</td><td>◎食用パレイショ ・キュウリ</td></tr> <tr> <td>レタス</td><td>○ごぼう</td></tr> <tr> <td></td><td>○イチゴ</td></tr> <tr> <td></td><td>○大根</td></tr> <tr> <td></td><td>○人参</td></tr> <tr> <td></td><td>○キャベツ</td></tr> <tr> <td></td><td>○ねぎ</td></tr> <tr> <td></td><td>○スイートコーン</td></tr> </table>	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			
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)

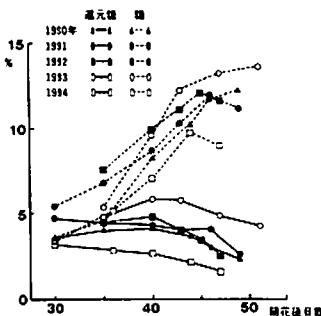
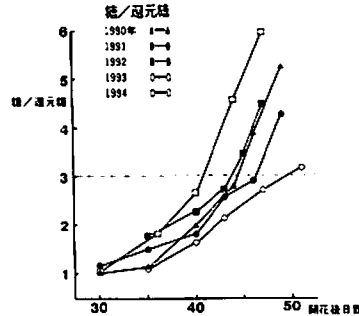
課 題	現 状	10年後(めざす姿)
5. 特殊成分の検索 (機能性成分)	・ 物中の機能性成分の検索 (食物繊維、サポニンレシチン等)	・ 道産作物の機能性成分含量の 実態が明きらかになる。 ・ 農産加工場廃棄物などからの 機能性成分の抽出が可能となる ・ 野菜類の機能性成分の効果が明 らかになる
6. 特定成分の欠落した 作物の検索、育成	低蛋白、低リン酸含有作物の検索 (馬鈴薯) 米中アレルギー物質の確認と育種へ の応用(生物工学部と共同)	病人食用作物育成される アレルギーを含まぬ米が育成され る(支援)
7. 農作物の非食品利用	・ アルコール用作物の検索(海外、 他県)が検討されている。 ・ 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><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><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><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><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>低カロリー食品</td><td>エネルギー量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・高カロリー食品</td><td>蛋白質含量が50%以下でエネルギー量高い</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	低カロリー食品	エネルギー量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・高カロリー食品	蛋白質含量が50%以下でエネルギー量高い	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																																																																																																																	
低カロリー食品	エネルギー量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・高カロリー食品	蛋白質含量が50%以下でエネルギー量高い	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、パレイソ、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	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																																																																
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																																																																																	
・収穫機に搭載した適期判定機の開発	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)	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
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																																																																													
・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 ・CA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CA, MA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>露地和ソ</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	露地和ソ	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																																																																																																																												
露地和ソ	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																																																																																																																																