A 稲 作

1. 北海道における稲作の現状と動向

1）北海道稲作の位置づけと特徴

昭和45年，北海道農業の総生産額に占める米の生産は35%であったが，昭和55年には18%に低下した。表1に示したように作付面積が最高であったのは昭和44年の26万4千haで，全国比8.4%，生産量では昭和43年の122万7千tが最高で全国比8.6%を占めた。

表1 北海道稲作の全国的位置

年次	作付面積		10a当り収量		収穫量		
	北海道	全国比	北海道	全国	北海道	全国比	北海道の順位
	ha	%	Kg	Kg	t	%	
昭 43	258.600	8.2	474	449	1,227.000	8.6	1
〃 44	266.200	8.4	351	435	993.800	6.8	1
〃 53	175.200	7.0	536	499	938.800	7.5	1
〃 56	145.000	6.4	413	453	598.300	5.9	2

「米に関する資料」北海道農務部による。

したがって昭和42～45年と昭和52～54年は都道府県別生産量が全国一となり，北海道農業の中で，稲作は重要な基幹作目であるといえる。

昭和42年3月，道立農試がまとめた「北海道における農作物の収量と気象要因との関係について」によれば，昭和30～39年の10カ年平均10a当たりの収量345Kgは，46都道府県中40位であった。しかし表2に示したように，昭和45～54年の10カ年平均は，455Kgとなり，1位の青森県565Kgと110Kgの差はあるが16位に躍進した。すなわちこの期間の増収率が大きいことが特筆されるが，依然として変異係数が大きく，いまだに北海道は全国一不安定であり，また表3に示すように1等米の生産が低い。

表2 全国地域別収量（Kg／10a）と変異

		北海道	東北	北陸	関東東山	東海	近畿	中国	四国	九州	全国
A 昭6～15年	$\bar{x}$	188	282	321	306	317	339	301	291	302	298
	s	84	56	34	36	30	22	20	36	37	31
	c.v %	44.8	19. 9	10.5	11.9	9.5	6.5	6.8	12.4	12.3	10.5
B 昭30～39年	$\bar{x}$	345	434	417	391	346	378	368	360	367	387
	s	81	19	20	22	27	19	25	19	29	18
	c.v %	23.5	4.4	4.8	5.6	7.8	5.0	6.8	5.3	7.9	4.7
C 昭45～54年	$\bar{x}$	455	519	485	436	406	424	445	406	450	460
	s	80	31	24	20	35	23	30	24	29	27
	c.v %	17.7	6.0	4.9	4.7	8.5	5.4	6.8	6.0	6.5	5.9
収量割合%	B／A	184	154	130	128	109	112	122	124	122	130
	C／B	132	120	116	112	117	112	121	113	123	119

（注） 上表中，Bは三島地図より転写，他は作物統計によって計算したが，Aについては県別収量の地域内平均値を用いた。

$\bar{x}$，平均値　s，標準偏差　c.v（%），変異係数

表3　北海道と隣県の1等米比率（%）比較

年次		北海道	青森県	岩手県	全国
昭 37		20	81	89	71
38		22	67	75	57
39		49	71	80	51
40		19	85	81	62
41		19	79	89	63
42		46	85	91	67
43		42	26	83	56
44		16	12	66	56
45		28	29	78	52
46		11	6	48	46
47		17	56	75	56
48		25	35	77	53
49		24	39	72	59
50		29	72	83	63
51		2	8	38	41
52		31	32	71	59
53		34	47	75	63
54		15	53	79	61
55		7	33	58	64
56		3	0 (0.4)	24	62
昭37～46	平均	27	54	78	58
	c.v(%)	50	59	17	13
47～56	平均	19	38	65	58
	c.v(%)	63	57	30	12
37～56	平均	23	46	72	58
	c.v(%)	57	61	24	12

北海道稲作の特徴を，昭和50～53年の統計資料から府県の稲作と比較すると次のことがあげられる。

① 経営規模が大きい（1戸平均規模が5～6倍）。

② 1戸当たり農家所得及びその中の農業所得が大きい。

③ 専業農家割合が高い。

④ 10a当たり及び60Kg当たり生産費が低い。

⑤ 上位等級米，自主流通米の比率が極めて低い。

2）近年における生産性向上の技術的要因

(1) 品種改良

北海道で品種改良試験が開始された明治26年以降，90年間に民間の育成品種を含めて育成された優良品種は124を数えるが，昭和36年以降うるち種30，もち種4が優良品種となり，このうち現在うるち種12，もち種4が奨励されている。

① 耐冷，多収品種の育成と普及

昭和39～41年の3年連続の冷害をふまえ，昭和42年優良品種に決定された「そらち」は，昭和44年には4万haに作付され，またこの前後にも耐冷性品種が育成されたが，収量・品質と耐冷性の結びつきが弱く，平年作以上の年に期待する収量が得られないことから，その普及率は低い。現在耐冷性強の品種は「はやこがね」以外は殆ど作付されていないが，多収な主要品種の耐冷性がやや強であるから，最近は図1に示したように耐冷性が中～弱の品種の作付は少ない。

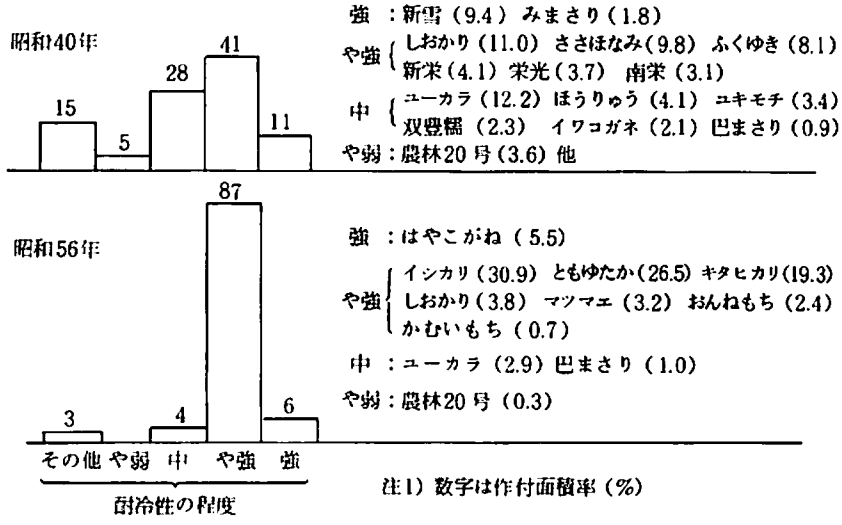

図1　水稲品種の耐冷性程度別作付割合

近年の育成品種は，北海道稲作初期の品種に比べ，草丈は約20cm短かく，穂数は2倍，葉面積指数が大きく，ちっ素質肥料の量に反応し高収が得られる草型に改良された結果，多収良質，耐倒伏性があり，さらに機械移植によく適合する表4にかかげた中生の早程度の品種が生産性向上に大きく貢献した。中でも「イシカリ」は昭52年7万3千ha，全国水稲うるち米主要品種作付状況調べによると7位にランクされる程の普及であった。

表4　近年育成された多収品種

品種名	決定年次	育成地	熟期	組合せ 母	組合せ 父	最高普及 面積	最高普及 比率	最高普及 年次
ユーカラ	昭37	北農試	晩早	関東53号	栄光	41,100 ha	183%	昭39
しおかり	38	上川	中早	日黒栄糯／共和	共和	45,500	23.9	45
ほうりゅう	39	空知	中	新栄	照錦	28,200	14.8	46
ゆうなみ	46	〃	中早	ユーカラ／ささほなみ	ささほなみ	36,100	21.0	50
イシカリ	〃	上川	中早	北海182号	空育4号	73,300	39.0	52
キタヒカリ	50	北農試	中	しおかり	ユーカラ	27,600	20.1	56
ともゆたか	52	中央	中早	北海222号	道北1号（イシカリ）	37,500	25.6	55

② 良質品種の育成と普及

昭和の初期から良質米の道内生産要望があり，「農林20号（昭16）」，「巴まさり（昭26）」等は，府県の良質遺伝子の導入に成功したもので，この時期は道内では最も品質に力点をおいて育種をした時代であった。

その後の耐冷，多収品種群と元優良品種を旧品種群として品質関連形質を比べると，白米の灰分，蛋白質含量の低下が明らかで，外見品質，つまり食検等級についてもおよそ一ランク向上の跡がみられるが，食味の理学的特性値を代表するアミロース含量，アミログラム，テクスチュログラム値等には有意に向上したとはみられない。

しかし昭和55年に優良品種となった「しまひかり」は，道産米では唯一の2類品種でしかも最もおいしいと評価されている「巴まさり」よりやや優る食味特性を持った品種である。また現在北海道第3位，3万haの作付があって良質・良食味を代表する「キタヒカリ」並の食味特性を持ち，外見品質と耐冷およびいもち病耐病性，耐倒伏性，収量の諸特性が良い「みちこがね」が56年に育成された。表5は道内育成品種の中で良質と判断される品種および現在作付が多い「イシヒカリ」「ともゆたか」の理化学的食味特性を，食味評価のときの標準品種「農林20号」と比較したものである。

表5　北海道で育成した良質品種の理化学的食味特性（中央農試）

品種名	組合せ	アミロース含有率	蛋白含有率	アミログラム最高粘度	テクスチュログラム硬さ／粘り	総合評価
農林20号	農林1号×胆振早生	低	高	やや高	やや低	良
巴まさり	東北14号×北海87号	やや低	低	中	やや低	良
ユーカラ	関東53号×栄光	中	やや高	中	中	中
キタヒカリ	しおかり×ユーカラ	やや低	やや低	やや高	やや低	やや良
しまひかり	北陸77号×そらち（コシホマレ）	低	低	高	低	良
みちこがね	空育99号×北海230号（キタヒカリ）	やや低	やや低	やや高	やや低	やや良
イシカリ	北海182号×空育4号	高	やや高	低	高	不良
ともゆたか	北海222号×道北1号（イシカリ）	高	やや高	低	高	不良

（注）　1. 分析試料は育成場あるいは中央農試で生産したもの。
2. 昭和49，50年，および53～56年分析結果をまとめた。
3. アミロース，蛋白含有率およびテクスチュログラムの硬さ／粘りは低く，また，アミログラム最高粘度は高い方が良いことを示す。

(2)　栽培技術

①　機械移植栽培の進展と省力化

府県技術のひも苗型式，続いて昭和43年に普及に移されたマット苗型式の稚苗から機械移植が始まった。その後紙筒苗，型枠苗，マット苗型式の中苗が順次実用化された。

このうち移植時に，2葉前後の稚苗は，手植え時代の成苗よりむしろ直播に近い生育経過をとるのであるが，昭和51年の冷害年には著しい生育遅延を起し，稚苗冷害としてきびしく批判された。これに対し3葉以上を確保した中苗は比較的生育遅延が少なく，特に早植可能な紙筒苗は冷害安定性が高かったので，それまで45%あった稚苗が急減し，各種型式の中苗が大幅に普及するに至った。これらの推移は図2に示したとおりである。

こうした経過の中で，機械部門における播種機・田植機の開発，改良が同時平行的あるいは先行して進められ，機械移植が稲作農民待望の革新技術のため，わずか10年で90%台に普及し，労働時間を手植えの$1/3$に短縮した。また同時に適期移植が可能となり，さらに育苗センターによる育苗技術の平準化が生産性向上に及ぼした効果も大きい。

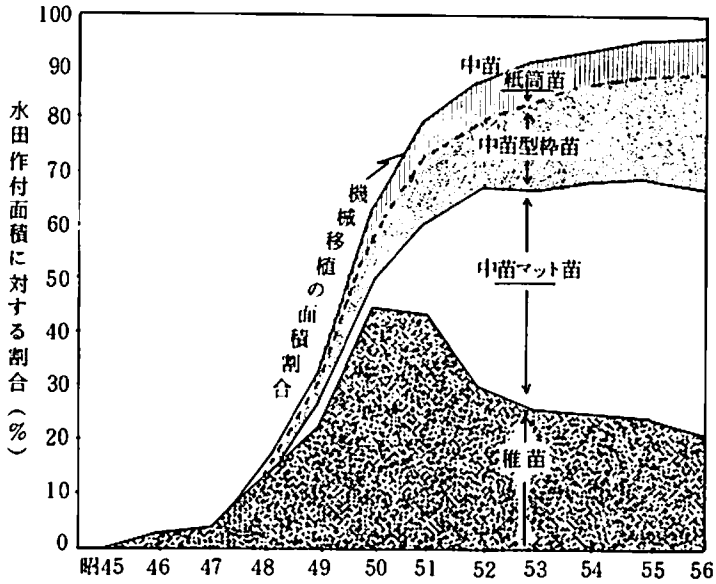

図2　機械移植様式別普及割合の推移（全道）

（北海道農務部調べより作図）

さらに移植時に4葉以上，つまり手植時代の成苗の苗質に劣らない成苗ポット苗が昭和55年移植機とともに実用化され，現在1,100haにすぎないが，冷害安定＝良質米生産技術として注目されている。

また育苗技術，移植機は常に改善（改良）が加えられているから，苗質（性能）が向上し，能率面においても移植機は2条から4条，さらに6～8条へと多条化し，一方歩行型から4～8条の乗用型へと移行しつつある。

以上のように稲作の機械化は機械移植の進展により昭和30年末から普及し始めたトラクタ耕起，代かき，および除草剤の普及，高性能防除機の開発，普及，さらに自脱コンバイン収穫一火力乾燥に至る一貫した機械化によって，移植栽培の作業体系はほぼ完成の域に達した。したがって労働時間は図3のようにその減少が著しい。

② 土地改良と施肥技術

北海道における水田土壌は大別すると図4のように三つに分類される。

その1は褐色低地土で排水良好，肥沃であるから生産力が高く，良質米生産に向いている。その2は空知管内水田の3割を占める泥炭土で，開田年次が浅く有

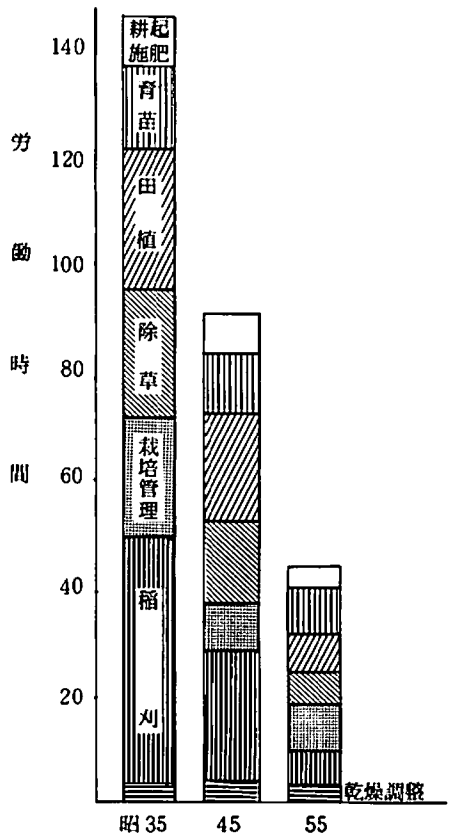

図3　農作業別労働時間（h／ha）

統調資料による

機質に富むため，生育後期に土壌からのちっ素の供給が多く，登熟を低下させ，かつ低温年に登熟を遅らせるばかりでなく，後期ちっ素が米の品質，食味を低下させる原因ともなっている。その3は普通土で細粒質土壌の灰色台（低）地土，グライ台（低）地土等が含まれ排水不良田が多く，このため生育が悪く，かつ機械作業の能率を著しく阻害している。土地基盤整備事業の推進により区画拡大，用排水路の整備，特に排水対策，客土，土層改良等の土地改良が生産力阻害要因別に施行され，例えば表6のように効果が大きい。一方大型機械の導入による土壌の練り返しと，稲わらの水田への放置は，水田土壌の透排水性を著しく悪化させ，泥田型の水田が目立つばかりでなく，塩基の溶脱，土壌の異常還元を招く等，土壌環境の悪化によって起きる生育阻害が深刻な問題となってきた。

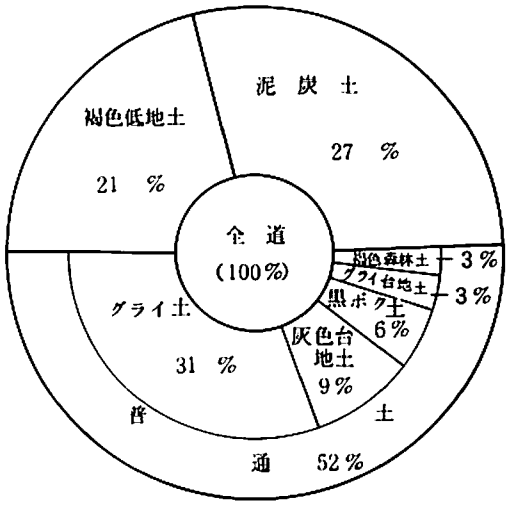

図4　北海道の水田土壌型

表6　グライ低地土における透水性改善の効果（上川農試）

年次	処理	登熟歩合 %	収量 kg／10a	同左比	青米歩合 %
昭和50年（普通年）	無処理	80	482	(100)	3
	もみ殻心破	81	489	102	2
	もみ殻暗渠	84	503	104	1
昭和51年（冷害年）	無処理	69	536	(100)	26
	もみ殻心破	73	550	103	15
	もみ殻暗渠	82	578	108	10

試験場所　鷹栖町　　施行　昭和49年

施肥技術関係では，先づ育苗床土基準の設定とこれによる検定により良質な人工床土が普及され，育苗時の施肥改善と相まって苗質を一段と向上させた。また作物栄養学的知見にもとづく稲の生育促進，登熟性良化，冷害対策として，ちっ素肥料の分施，表層施肥をとり入れた施肥法改善，登熟を向上させる止葉期追肥の時期と量，さらに機械移植による稚苗，中苗の土壌型別生理，生態的特性から土壌条件に適応する施肥技術の改善，硅酸肥料施用を一般化させたこと等は，稲の耐冷（低温）性を高め，最近の冷害年における減収軽減に貢献している。

③　病害虫防除

戦後農薬の急速な進歩による病害虫被害の防止ないし軽減は生産力向上に大きく貢献した。いもち病はしばしば冷害と重なって激甚な被害を与え，特に泥炭土水田は常発地とされてきたが，昭和37年中国稲の抵抗性遺伝子を導入したいもち病高度抵抗性品種「ユーカラ」，「テイネ」が育成され，多収良質性のため急速に普及したが，3年目には新しいいもち病菌（C－1菌）に侵され激甚な被害を受けた。その後昭和51年および55年に全国的に行われたレースの分布調査によるとC－8菌が80%分

離されている。一方防除は有機水銀剤から昭和40年代には現在の低毒性農薬に代わり，より安全で省力的な粒剤の水面施用も実用化された。

昭和30年代に入って発生地帯と被害が拡大した葉鞘褐変病は，図5に示したように収量，品質を著しく低下させたが，昭和52年からストレプトマイシン剤を指導しているが防除効果と新たに褐変穂による着色米の多発が問題となってきた。

昭和40年代に道内に広く斑点米（通称黒蝕米）が発生し，図6のような被害を与えたが，この原因がカメムシ類中でもアカヒゲホソミドリメクラガメの吸汁によることが明らかとなり，乳熟期以降の農薬散布で防除効果をあげている。

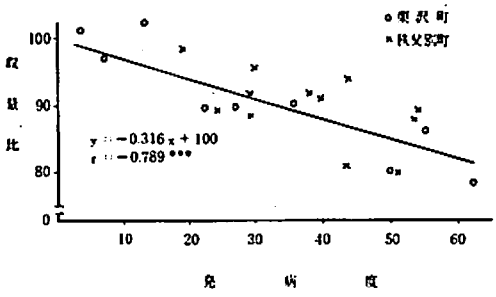

図5　葉鞘褐変病の発病度と収量
（昭50 中央農試）

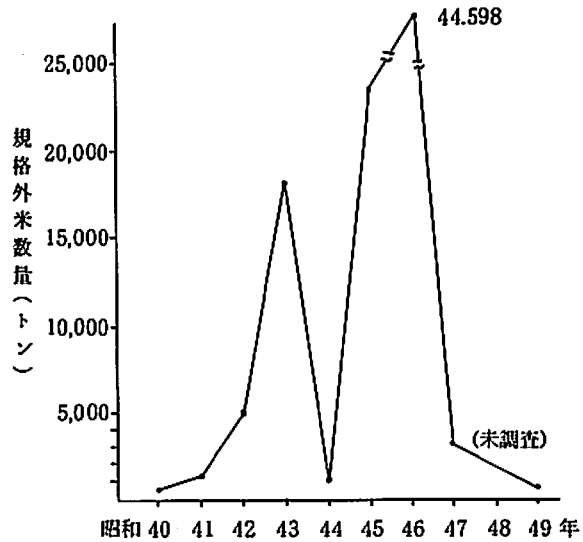

図6　黒蝕米混入による規格外米数量
（上川農試）

表7　普通および豊作年の収量を向上させた技術要因

年次（昭和）	収量（Kg／10a）北海道	空知	上川	技術要因	普及した品種
33～38	391	410	406	ビニール障子・トンネル80%普及　ムレ苗防止による苗質向上 泥炭土水田の改良進む　施肥標準設定（昭36）この間に施肥量は50%増となる　トラクタによる代かき普及　定置型乾燥機導入 PCP入り肥料の普及	新雪 （泥炭水田向） ふくゆき
42～43および45	456	473	470	ビニールハウス育苗普及　早播，熟苗の技術確立し苗質向上 基盤整備が進む　ちっ素肥料の分追肥技術確立し普及し始める CNP除草剤，低毒性農薬普及　紋枯病，ニカメイガの防除確立 高性能防除機導入　たこ干しによる省力化	ささほなみ しおかり そらち
47～50	482	495	488	稚苗機械移植栽培の普及　育苗施設化と共同育苗　稲わら秋すき込み技術の確立　後期追肥技術の確立　除草剤ベンチオカーブ，シメトリンの普及　バインダー・循環式乾燥機の普及 ライスセンター方式普及	イシカリ ゆうなみ マツマエ
52～54	513	526	532	中苗機械移植の普及　人工床土，各種苗資材使用による苗質向上 適期移植と密植化進む　機械移植栽培の施肥法確立 6～8条大型移植機および乗用移植機の普及　混合除草剤の普及 もみがら暗渠，心土破砕の普及による透排水性改善が進む 苗立枯病，葉鞘褐変病，斑点米（黒蝕米）の防除農薬普及 共同防除進む　自脱型コンバイン，ドライストアー方式の普及	イシカリ ともゆたか キタヒカリ はやごがね

以上近年における生産力向上の技術的要因を概括したが，このおよそ20年間に収量のピークが4回認められている。すなわち昭和33年から38年まで，2回目が昭和44年の冷害年を除く昭和42，43，45年，3回目が昭和46年の冷害の後の昭和47年から49年，そして昭和52年から54年の4回である。ここで共通的なことは，冷害年のあとにピークが出現し，気象条件にもよるがこのピークが数年続いていることである。このことは潤沢な農業資材の供給と，表7にまとめたような画期的な新技術により，冷害安定技術が安定多収技術に接近したものと解される。

3）地域別特徴と生産性

水田再編対策Ⅱ期2年目の昭和56年現在における北海道の水田保有農家は67,440戸，この中水稲作付農家は52,526戸（水田保有農家の78%）である。全道平均の1戸当たり水田面積は約4 haであるが，空知，石狩は約5 haで最も大きく，また7.5 ha以上の農家が30%ある。これに対し渡島の2 haが最も小さい。それらは表8に示した。

表8 昭和56年度規模別水田面積

区分	水田面積 ha	田保有農家数	水稲作付面積 ha	規模別水田面積構成比			
				1 ha未満	1～5 ha	5～10 ha	10 ha以上
北海道	260,014	67,440	145,000	1	30	50	19
石狩	27,403	5,790	13,300	1	19	47	33
空知	97,181	18,620	60,800	1	21	58	20
上川	69,106	19,065	32,600	1	44	42	13
後志	11,609	4,660	6,980	2	33	48	17
桧山	9,804	3,343	5,740	3	33	48	16
渡島	7,299	3,803	4,650	5	54	30	10
胆振	10,510	3,491	6,060	1	32	53	14
日高	7,202	2,770	4,670	2	34	44	20
十勝	2,762	830	1,010	0	16	36	48
網走	7,373	2,939	4,100	1	21	47	31
留萌	9,765	2,136	5,110	1	22	57	19

「米に関する資料」北海道農務部より
構成比は各支庁水田面積対比

道内各地域の10ha当り収量とその変動を表9に示したが，中核地帯といわれる空知・上川は以前より高収地帯であったが，昭和30年代の後半から日高がこれに加わってきた。一方年次間の収量変動は全道的には低下してきたが，特に桧山，渡島，日高，後志，空知でそれがいえる。しかし昭和55年，北日本の冷害は東北地方に近く偏東風の影響を受けた大平洋沿岸に強くあらわれ，渡島の10 a当たり173 Kgは予想しえない減収であった。また道東の十勝，網走は依然として変動が大きく，上川，留萌がやや大きいのは，気象的に不安定なところを抱えているためと思われる。

1等米比率は渡島，桧山南部の38%から最低は十勝の10%となる。冷害年を除いても44%から12%とその差はあまり変らない。この1等米比率の変動係数は収量のそれよりはるかに大きく，渡島，桧山南部でも40%を示す。地帯別には南の1～4の地帯がよく，5～9の中核地帯が中間，北の10～12の地帯が顕著に劣る。

表 9 地帯別収量と1等米比率

	地帯	市町村数	A 昭35～54				B 昭35～44				C 昭45～54				D冷害年を除く14年				比率%	
			$\bar{x}$	s	c.v	r	$\bar{x}$	s	c.v	r	$\bar{x}$	s	c.v	r	$\bar{x}$	s	c.v	r	C/B	A/D
収量（Kg/10a）	1 渡島・桧山南部	11	417	60	14	.733	378	40	10	.193	456	52	11	.592	438	58	13	.819	121	95
	2 渡島・桧山北部	5	393	69	18	.755	345	54	16	.207	442	45	10	.712	421	59	14	.910	128	93
	3 後志	14	395	74	19	.528	358	62	17	.097	432	67	15	.445	432	47	11	.823	121	91
	4－1 胆振	10	401	85	21	.564	358	74	21	.162	444	76	17	.382	445	54	12	.877	124	90
	4－2 日高	8	428	75	18	.578	388	61	16	.302	468	69	15	.213	464	56	12	.839	121	91
	5 石狩	10	397	86	22	.611	351	69	20	.130	444	77	17	.468	440	59	13	.904	126	89
	6 空知南部	11	421	79	19	.564	380	66	17	.128	463	71	15	.343	461	53	12	.816	122	91
	7 空知中北部	14	439	80	18	.568	398	67	17	.056	480	73	15	.458	480	50	10	.859	121	91
	8 留萌	7	374	93	25	.446	334	79	24	.271	415	91	22	.481	423	51	12	.793	124	88
	9 上川中南部	13	443	90	20	.521	405	71	18	.031	481	93	19	.552	488	55	11	.809	119	91
	10 上川北部	8	372	107	29	.383	335	84	25	.054	409	120	29	.324	430	58	14	.734	122	87
	11 北見	10	337	152	45	.552	290	127	44	.009	384	167	43	.280	419	72	17	.709	132	80
	12 十勝	7	339	130	38	.395	294	132	45	.087	384	118	31	.304	406	58	14	.720	131	83
一等米比率（%）	1 渡島・桧山南部	11	38.4	15.4	40	-.229	39.8	18.4	46	-.349	37.0	12.6	34	-.246	41.1	7.4	27	-.077	93	87
	2 渡島・桧山北部	5	34.9	20.0	57	-.086	35.0	19.6	56	.135	34.7	21.5	62	-.428	41.3	17.7	43	-.215	99	85
	3 後志	14	31.9	14.1	44	-.167	34.9	14.9	43	-.142	28.9	13.5	46	.241	37.1	11.6	31	-.263	83	86
	4－1 胆振	10	34.9	20.0	57	-.086	35.0	19.6	56	.135	34.7	21.5	62	-.428	41.3	17.7	43	-.215	99	85
	4－2 日高	8	31.9	14.1	44	-.167	34.9	14.9	43	-.142	28.9	13.5	46	.241	37.1	11.6	31	-.263	83	86
	5 石狩	10	26.4	17.8	67	-.174	27.7	21.7	78	-.111	25.1	13.9	55	-.399	34.5	14.9	43	-.378	91	77
	6 空知南部	11	21.2	16.9	80	-.365	28.7	20.2	71	.053	13.7	8.5	62	.115	26.5	17.0	64	-.520	48	80
	7 空知中北部	14	25.3	13.1	52	-.016	26.3	12.4	47	-.089	24.2	14.4	59	.281	30.9	9.9	32	-.007	92	82
	8 留萌	7	24.8	14.8	60	-.099	26.4	18.0	68	-.190	23.3	11.6	50	.262	31.6	12.3	39	-.235	88	78
	9 上川中南部	13	24.9	12.3	50	-.207	28.8	8.4	29	.025	21.1	14.8	70	.220	28.0	10.7	38	-.112	73	89
	10 上川北部	8	11.3	11.8	105	-.121	12.5	12.7	102	.153	10.0	11.5	114	-.294	14.7	12.6	86	-.177	80	77
	11 北見	10	11.2	13.1	117	—	8.0	8.0	99	—	13.4	15.8	118	—	15.8	14.2	90	—	168	71
	12 十勝	7	9.6	11.0	114	-.422	15.5	10.9	70	-.259	3.8	7.9	208	.641	12.1	11.8	97	-.508	25	79

(注) 地帯番号1.2の35年，11の35.36.37年は1等米比率欠測のまま計算した。C／B，A／Dはそれぞれの$\bar{x}$について求めた。

年次間相関係数（r）の有意性は次のとおり。

	*	**	***
n = 10	0.632	0.765	0.872
n = 14	0.532	0.661	0.780
n = 20	0.444	0.561	0.679

2. 今後の発展方向からみた稲作の技術的問題点

1）冷害年における不安定性について

昭和35年から54年に至る20年間に，作況指数90以下の年が表10に示したとおり6回あり，さらに55，56年が2年続きの冷害であった。

表11に示した上川農試の例のように，稲の生育，収量は7月を含む2～3カ月の気温と相関があり，

全道128市町村についても，6～7月，6～8月の気温と収量との間に相関が認められ，南から北に向うほどその相関が高い。

しかし表10によると作況指数86～87の昭和40，44，56年の収量は20年前の平年作あるいは豊作年に相当し，品種改良，栽培技術進歩の跡がみられるが，表3でみられたように最近の冷害年には極短に品質が悪い。

表10　冷害年の気温と収量

年次	札幌（℃）			旭川（℃）			北海道収量 Kg／10a	作況指数 %
	7月	8月	5～9月積算気温	7月	8月	5～9月積算気温		
明35	16.4	17.9	2196	16.7	17.9	2231	21	11
大2	16.9	18.4	2187	17.9	16.5	2147	12	6
昭39	18.7	21.5	2580	18.5	20.3	2482	264	68
40	18.6	22.1	2627	18.4	21.0	2526	334	86
41	18.5	22.0	2579	18.7	21.4	2475	286	73
44	20.6	19.6	2532	21.0	18.5	2425	351	86
46	19.0	20.3	2441	19.4	19.9	2459	273	66
51	20.4	19.4	2576	20.4	18.0	2481	361	80
55	19.4	19.0	2607	19.1	18.2	2524	385	81
56	21.0	20.9	2551	21.2	19.8	2481	413	87
平年	20.2	21.3	2643	20.3	20.4	2560	478	－

（注）　平年収量は昭和56年，気象の平均値は札幌管区気象台　昭和26～55年までの30カ年平均

表11　作況試験の収量と平均気温の関係（昭和35～54）

上川農試					道南農試				
5月	6月	7月	8月	9月	5月	6月	7月	8月	9月
0.256	0.446*	0.655**	0.151	0.344	－0.064	0.311	0.301	－0.041	0.322
0.524*		0.563**			0.112		0.273		
0.728***		0.314			0.236		0.187		
0.670**		－			0.167		－		
0.656**					0.242				
－	0.677**	－			－	0.355	－		
－	0.599**	－			－	0.239	－		
－	0.599**				－	0.309			
－	0.575**	－			－	0.173	－		

このようにいまだ冷害を克服したとはいえず，さらに最近は不安定な気象状態にあり，国の内外においても異常気象があらわれ，我国でも今後大正2年型程度の冷夏も予想される。かって大正2年の気象図に中苗機械移植の現行技術をシュミレートした結果によると，早生耐冷性品種を上川農試で栽培したとき10a当たり270Kg，中央農試では230Kgと推定され，1,000粒重17～19g，品質は等外の

予想であった。なお昭和46年，北見地方では7～8月の平均気温が17.7 ℃で，これは大正2年の札幌と同じであり，収穫皆無に等しかったことから考え，現在の品種よりさらに耐冷性の強い品種を用意しておかなければならない。

2）道産米の品質について

道産米＝まずい米，すなわち一般評価は見かけも味も不良とされている。事実表3に示されたように1等米が全国一少なく，冷害年にはわずか数%しか生産されていないことが，収量の不安定とともに北海道稲作の最大の課題である。

しかし図7によると，大半の場所で市町村より奨励品種決定現地調査の1等米比率が高い。このことは各地帯（市町村）の標準栽培，つまり稲作の基本技術の励行によって15～20%の1等米比率向上の可能性を示すものと解される。

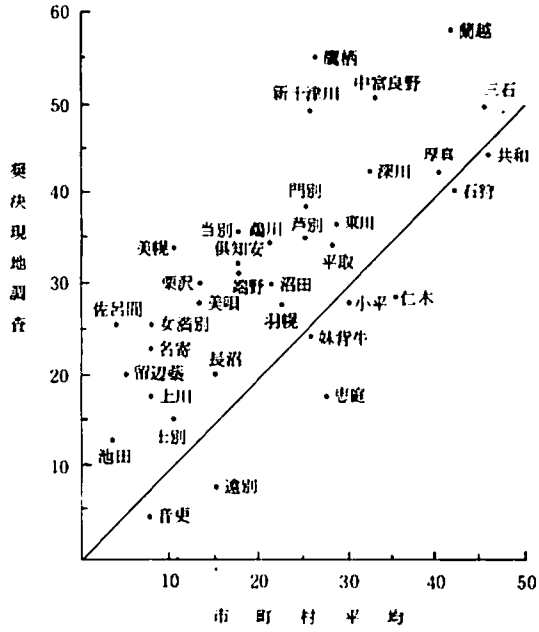

図7　1等米比率の市町村平均と奨決現地調査の比較
（昭和45～54年　道立農試）

米の品質，食味と言っても多くの因子が複雑に関与しているのであるが，外見品質つまり検査等級は前述のとおり，また食味も不良であるとされている。

本州米に比べ，炊きたてならまだしも，冷えると硬くて粘りがなく，ボロボロしたご飯になる。これは米の中の澱粉が熱糊化しにくく，老化し易いことに起因する。

10数年前農水省食糧研究所の研究結果から食味の70%を理化学的測定値から推定できるとした図8の6要素について道産米と本州米を比較すると

① 炊飯特性としての加熱吸水率，膨張容積が大きい。

② 表12のようにアミログラム特性としての糊化開始温度（低い方がよい）には差がなかったが，ブレークダウン（加熱による粘土低下を示すもので大きい方がよい）が小さい。

③ ご飯の粘性，弾性が小さい。

これらは何れも本州米の一級品に比べかなり劣っていることを意味し，倉沢（新潟大），フリアーノ（IRRI）らが提唱する「アミロース含量が，澱粉の物理的性質以上にご飯固有の特性に関与し

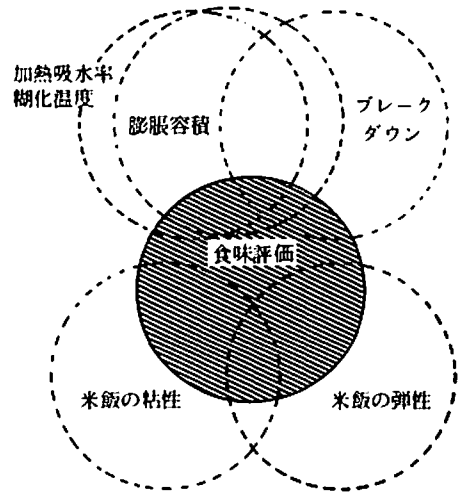

図8　食味評価と理化学的要素の関係
（農林省食糧研究所）

食味の総合スコアの大きいのはアミロース含量が小さい」という説からみても，表13 のように道産米はアミロース含有率が高い。その要因は一口に言えば品種と産地およびそれらの交互作用ということになる。あるいは遺伝的要因と環境要因と言いかえてもよい。

表12　道産米のアミログラム特性値（昭44～47年　中央農試）

生産地	供試数	糊化開始温度(℃)	最高粘度（B.U）	ブレークダウン（B.U）
本　州	17	64.1	824	544
北海道	57	64.9	684	390

表13　道産米のアミロース含有率（中央農試）

生産地	昭和44～47年		昭和53年	
	供試数	アミロース含有率（%）	供試数	アミロース含有率（%）
北海道	105	22.4（20.0～24.5）	15	21.5（19.4～22.4）
本　州	19	19.5（17.5～21.5）	10	19.3（17.0～21.6）

3）地帯別気象，生育の特徴と稲作地帯区分

現在「水稲優良品種地帯別作付基準」による12地帯の気象，生育の特徴および栽培上の問題点をまとめると表14のとおりである。

表14　地帯別気象と生育の特徴

地帯区分	気象と生育型
1　渡島・桧山南部	道内で最も温暖，生育期間長く晩生種栽培可能，伸長による倒伏，いもち病発生 渡島は季節風により初期の茎数少
2　渡島・桧山北部	秋は温暖，季節風により初期生育劣る
3　後志	温暖，初期生育良好，伸長倒伏，いもち病発生，羊蹄山麓は早生種
4－1　胆振	西部は温暖で晩生種可，東部は障害型冷害受け易い
4－2　日高	夏期やや低温，一部で倒伏，いもち病発生
5　石狩	夏期やや低温，強風，生育遅れ易く，早生～中生種
6　空知南部	季節風により6月低温，初期生育不良，いもち病常発
7　空知中北部	初期気温急上昇，夏期高温，初期生育良好で安全性大，中生種
8　留萌	やや温暖，登熟おそくいもち病発生，北部は限界地帯で早生種
9　上川中南部	内陸性気候で気温上昇早く夏期高温，登熟良好で多収地帯，品種は中生種
10　上川北部	夏期気温上るが，早冷で生育期間短かい，障害型冷害受け易く早生種
11　北見	寒暖の差および豊凶の差大，強度の障害型冷害受ける，早生種
12　十勝	寒暖の差，豊凶差が大きい，障害型，遅延型冷害受け易い，早生種

これに先に述べた昭和35～54年の収量，1等米比率とその変異係数による安定性（表9）にもとづきA，B，Cに区分したのが表15である。

表15　収量と1等米比率からみた品質を同時に考えた地帯別大区分

大区分	1 渡島檜山南部	2 渡島檜山北部	3 後志	4－1 胆振	4－2 日高	5 石狩	6 空知南部	7 空知中北部	8 留萌	9 上川中南部	10 上川北部	11 北見	12 十勝
A 40,900 ha 24％	大野 七飯 江差 上ノ国 厚沢部		仁木 共和 蘭越 岩内		三石 浦河	浜益 石狩		深川 新十津川 妹背牛 芦別		中富良野 旭川			
(A内%)	(11.4)	北檜山 (4.3)	(14.3)		(3.4)	(3.3)		(38.0)		(25.3)			
B 112,600 ha 65％	上磯 知内 乙部 奥尻	森 今金		砂蘭 伊達 壮瞥 他別 厚真	門別 平取 新冠 静内	当別	岩見沢 栗沢 美唄 三笠 由仁 北 栗山 月形	滝川 砂川 赤平 歌志内 秩父別 北竜 奈井江 沼田	留萌 小平	当麻 上富良野 富良野 東神楽			
			小樽 余市	鵡川		新篠津 厚田			苫前	鷹栖 比布			
	函館 木古内	八雲 瀬棚	ニセコ 寿都 赤井川 倶知安	虻田 豊浦 早来	様似 日高	恵庭 札幌 広島 千歳 江別	南幌 長沼 夕張	山竜	増毛 羽幌	東川 愛別 美瑛	和寒		
(B内%)	(2.2)	(2.7)	(1.8)	(6.2)	(3.6)	(13.0)	(33.8)	(15.4)	(4.4)	(15.9)	(1.1)		
C 19,100 ha 11％			京極 真狩別 真狩 黒松内	追分				幌加内	初山別 遠軽	上川 南富良野	剣淵 士別 風連 名寄 朝日 下川 美深	北見 端野 訓子府 美幌 女満別 留辺蘂 佐呂間 生田原 遠軽 津別	音更 帯広 幕別 池田 本別 芽室 豊頃
(C内%)			(2.1)	(1.6)				(4.5)	(6.3)	(2.2)	(49.6)	(25.3)	(8.4)

(注)　1. ↑は努力次第でAに移行　(17,700 ha)　　2. 大区分の面積は昭和54年の作付面積　(172,600 ha)

Aは多収，良質，道内としては安定地帯で，その中心は深川，旭川周辺で60%，渡島・桧山南部と後志に40%があり，この対全道シエアーは24%，道産米の緊急課題である良質，良食味のイメージアップのため，良質米20万tをこの地帯で生産するよう努めなければならない。

Bは道産米の大半を生産する地帯で，全道の65%を占めることになる。この中には場所により努力次第でAに移行可能なところを含んでいる。経営規模の小さいところほど良質米生産を志すべきであるが，Bの大半は中核地帯で規模の大きい空知・石狩が占めているから，スケールメリットを生かし安くてうまい米を生産すべき地帯と判断される。

Cは全体の11%を占めるにすぎず，その半分は上川北部，あとの半分が網走・十勝が占める。収量品質ともに劣るばかりでなく不安定であるから，多くの問題を抱えている。

3. 将来の稲作に対する技術的対応の具体的見通し

北海道稲作の将来目標は表16のとおりである。

表16 北海道稲作の将来目標

地帯区分	項目	当面	将来(昭65)
A	収量(Kg／10a)	550 ± 50	600 ± 50
	1等米(%)	70	70 以上
	食味	キタヒカリ 並	ササニシキ 並
	労働時間(h／10a)	40	35
B	収量(Kg／10a)	500 ± 50	550 ± 50
	1等米(%)	50	70
	食味	キタヒカリ 並	しまひかり 並
	労働時間(h／10a)	35	30

1) 収量水準と安定性

昭和35年から54年までの年次と収量の回帰から昭和65年の収量を予測すると全道平均が578Kgとなるが，昭和55，56年の冷害年を含めた22カ年の2次回帰から昭和65年の収量を予測した場合には566Kgとなる。

これらの予測値は，統計情報事務所が昭和56年に平年収量としている477Kgを100～90Kg上廻るが，今までに育成された多収性品種の能力と，後で述べる土づくりをはじめとする栽培技術，さらに今後創出されるであろう新技術を投入すればA，B地帯それぞれの目標に接近することが可能と判断される。

すなわち，現在の標準技術で栽培されている奨励品種決定現地試験と試験地所在の市町村の平均収量を比較したのが表17であるが，これによると，現地調査の方がすべて多収で，そのモードは115～120にあるから，各地帯の標準栽培法，つまり基本技術を忠実に行うだけで15%の増収は容易と思われる。

また，表18に示した冷害，豊作が2年づつあった最近5カ年の道央地域における奨決現地試験の実績からみても，目標収量は過大ではない。

表 17 奨決現地調査における収量および変異係数と市町村平均の比較

地帯別	現在調査個所数	収量割合(%)							変異係数割合(%)						
		101～105	106～110	111～115	116～120	121～125	126～130	131～135	61～70	71～80	81～90	91～100	101～110	111～120	121～130
3 後志	4			2			1	1		2			1		1
4－1 胆振	2			2								2			
4－2 日高	3	1		2						1				2	
5 石狩	3		1		1	1			2		1				
6 空知南部	3		1	2						1	1				
7 空知中北部	5		1	1	3					2	2	1			
8 留萌	3				2		1			1	1	1			
9 上川中南部	4			1	2		1			2		2			
10 上川北部	3			1		1	1			1	2				
11 北見	9	1		2	2	3	1			1	6	1	1		
12 十勝	2					1	1					1	1		
計	41	2	3	13	10	6	6	1	2	11	13	8	3	3	1

(注) 収量割合および変異係数割合は，現地調査 ÷ 市町村平均 × 100 で示す。
表中の数字は各地帯に属する市町村数を示す。
昭和35～54年

表 18 最近5カ年の奨決現地試験の収量（中央農試）

地帯	収量（Kg／10a）	備考
石狩	477	昭52（豊作） 53（豊作） 54（普通） 55（冷害） 56（冷害） 5カ年平均
空知中北部	587	
空知南部	478	
後志	546	
胆振	446	
日高	428	各地帯とも現地3カ所平均
中央農試	521	イシカリ ともゆたか キタヒカリ 3品種平均
上川農試	576	

次に収量の安定性向上はどこまで可能であるか。基本技術の励行により変異係数をA地帯で7～10%，B地帯では10～15%程度に低くすることが目標となるが，4年に1回の割合の冷害(低温）を考えると収量向上以上にむづかしい。

しかし先の表17に示されている奨決現地試験と市町村平均の変異係数をみると，41カ所中7カ所は現地調査の方が大きいが，総じて市町村より標準栽培による現地調査の方が変異係数が小さく安定性が高いといえる。また，現在の主要品種の耐冷性はやや強であるが，極強品種の「はやゆき」級の耐冷性で，収量，品質，耐病性がこれに優る系統が選抜されているので，中核地帯の耐冷性品種として近年中に普及に移されると安定性が一段と向上する。

さらに今後予測される大正2年型に類似する冷夏に対応するためには「はやゆき」より1～2ランク上の耐冷性品種が要求されるが，現在外国稲からその遺伝子導入の可能性が見出された段階で，有望系統を選抜するまでには至らないが，超耐冷性品種の育成を進めている。

2）品　　質

(1) 外見品質（1等米比率）

多収と良質は相反すると考えるのが一般的であるが，今回まとめた昭和35年から54年までの128市町村の収量と1等米比率との間には表19に示すとおり渡島・桧山南部と十勝における相関は有意でないが，他の地帯ではいずれも高い相関が認められ，共分散分によっても収量の向上が1等米比率の高低に影響されていない。つまりこの程度の収量水準で1等米比率が頭打ちになるようなことは考えられない。また昭和55，56年，稲（土壌）と品質の関係をみた予備調査の結果によると，単位ちっ素当たりの生産効率を増大させることが多収技術であるばかりでなく，外見品質並びに食味向上技術であることが明らかにされつつある。

表19　地帯別収量と1等米比率の相関
（昭35～54）

地帯別		相関係数
1	渡島・桧山南部	0.117
2	渡島・桧山北部	0.287**
3	後志	0.398***
4－1	胆振	0.245*
4－2	日高	0.377**
5	石狩	0.469***
6	空知南部	0.293**
7	空知中北部	0.483***
8	留萌	0.497***
9	上川中南部	0.319**
10	上川北部	0.415**
11	北見	0.390***
12	十勝	0.192

このように収量および安定性の向上と，1等米比率の飛躍的向上をはかる技術は矛盾するものではない。このための基本技術並びに今後普及に移せると見込まれる技術は次のとおりである。

① 地帯に適した耐冷良質品種の選択，現在中生の3品種が作付の80％を占めているが，近年中に耐冷良質な早生品種が育成される。

② 土地改良，特に透排水性改善に力点をおき，水田土壌の物理，化学性を表20に示されている土壌診断基準値に接近させるよう早急に改善する。

表20　土壌診断基準

区分	診断項目	基準値	留意事項	備考
物理性	作土の深さ	15～20cm		
	有効土層の深さ	50cm以上		
	心土のち密度	18～20mm	山中式硬度計指数	すき床層は対象外
	収穫期土壌水分（Ic）	0.5～1.0		Ic：コンシステンシー指数
	垂直浸透量	15～20mm／day		30mm/day以上では漏水防止を要する
	透水係数	10^{-5}cm／sec	最小透水層の飽和透水係数	
	地下水位	60cm以下	落時地下水位	
化学性（作土）対象	pH（H_2O）	5.5～6.0	非湛水期間	
	有効態りん酸（P_2O_5）	湛水前 10mg／100g以上 分げつ盛期 20～40mg／100g	ブレイ No.2 法	
	置換性石灰（CaO）	細粒質土壌 80～150mg／100g 中粒質土壌 150～300mg／100g 細粒質土壌 250～400mg／100g		細粒質土壌：CEC 7～10me／100g 中粒質土壌：CEC15～20me／100g 細粒質土壌：CEC25～30me／100g
	置換性苦土（MgO）	25mg／100g以上		
	置換性加里（K_2O）	15～30mg／100g		
	石灰飽和度	35～50％		
	塩基飽和度	40～60％		
	石灰・苦土比（Ca／Mg）	6以下	当量比	
	苦土・加里比（Mg／K）	2以上	当量比	
	可給態珪酸（SiO）	15mg／100g以上	1N酢酸・酢酸ソーダ緩衝液（pH 4.0）浸出法	
	遊離酸化鉄（Fe_2O_3）	1.5％	茂見・遠田法（$Na_2S_2O_4$－EDTA法）	
	易還元性マンガン（Mn）	100～1,000 ppm	0.2％ハイドロキノン含有中性N－酢酸アンモニウム液可溶	

56.1　北海道農業試験会議資料より

③　機械移植栽培基準にしたがって健苗育成と適期移植を実行する。特に育苗に当っては基準播種量を厳守し，初期生育不良地帯では成苗か低温活着性が良い紙筒苗をとり入れる。現在成苗ポット苗の普及は１％にすぎないが，中苗用の育苗資材による成苗育苗を実施中で２～３年後に実用化できる見込みである。

④　多肥傾向がみられるが，土壌別地帯別に示されている北海道施肥標準を守り，全層と表層施肥の組合せ，計画的な分施等施肥効率のよい施肥をする。現在さらに施肥効率を増大させちっ素１㎏当たり玄米65～70㎏生産の可能性がある側条施肥にとり組んでおり，２～３年後に普及に移せる見込みである。

⑤　偏東風地帯で防風網が普及しはじめ，収量，品質向上，褐変穂の発生軽減に効果をあげている。残されている問題点について試験継続中であるが，既設および新規防風林の補完として積極的に推進すべきである。

⑥　病害虫防除の徹底，品質低下を招く従来の着色米に加えて穂の褐変に由来するものが多発しているが，３～４年後には当面の防除法が示される見込みである。

⑦　適期刈取りと適切な乾燥，調整に徹する。

以上のように収量および１等米比率の目標達成は技術的には可能であると判断する。なお１等米比率については目標と現状の格差があまりにも大きいが，優良米共励会の実績からみても技術的に可能である。

(2)　食　　味

道立農試４場で構成したプロジェクトチームが取組んでいる「優良米の早期開発（昭55～61）」の育種目標は次のとおりである。

近い将来（２～３年程度）普及に移すもの：「巴まさり」級を中核地帯へ

やや近い将来（５～６年程度）普及に移すもの：「ササニシキ」～「コシヒカリ」級を良質米生産地帯へ

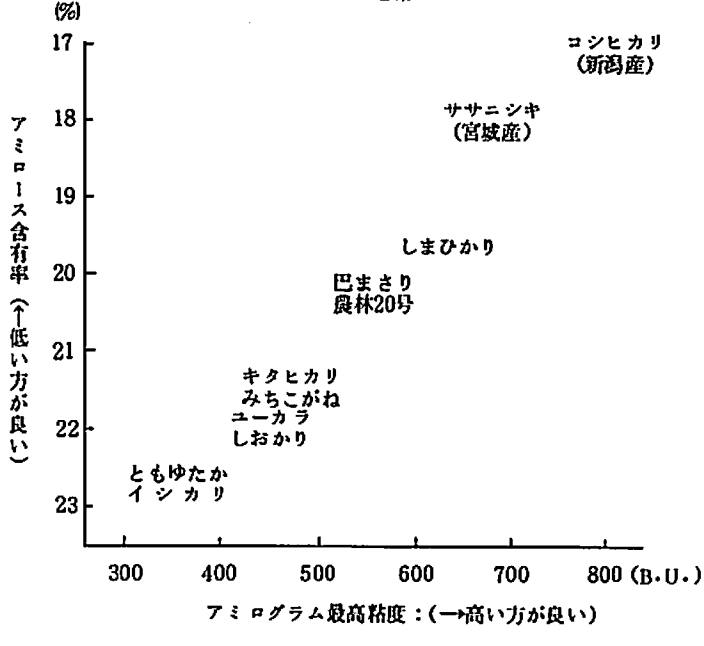

図９　道産米品種の食味特性（アミロース，アミログラム）ランキング（中央農試）

食味の総合スコアーとして使えるアミロース含有率と，ご飯のたけ方や粘りを表現するアミログラムの二つをとり，現在の道産米品種と育種目標に掲げた品種の食味特性の位置（距離）を模式的に示したのが図9である。これによると「しまひかり」は「巴まさり」より1ランク上位であるが，晩生で耐冷性が弱いため渡島中南部と桧山南部の限られた地帯の1,700 haを対象としているにすぎない。現在この「しまひかり」級の食味特性を有し，玄米の外見品質良，耐冷性やや強～強で中生の早～早生の中，つまり稲作中核地帯に適応する安全確収の良質系統を検定中である。

また，現在えられつつある遺伝的情報に基づいて，小規模ながら導入しつつある低アミロース遺伝子，低アミロース突然変異体の誘発とその利用，低アミロースに関する交雑実験結果等から，「品質，食味自身はかなり遺伝的要素に強く支配されていそうであり，これらの改良が極めて困難とは受けとれない。問題になるのは他の実用形質とのかかわり合いがどうなっているのか，あるいは多数の形質を同時に改良可能であるかという点である」従って育種年限短縮（鹿児島，沖縄における世代短縮と葯培養），育種規模の拡大，精度と能率の良い分析機器による食味特性の早期選抜が可能であるから「ササニシキ」級の良食味品種の開発は可能であると判断される。

しかし優良米（良食味米）は品種だけで生産できるものではない。現在北海道で優良米とされている品種は勿論，今後開発される品種についても，その優良特性を十分に発揮させる栽培がともなわなければならない。

すなわち，前項で列記した基本技術を忠実に励行し，表21にかかげた生育型をとる稲作が，冷害対策技術 ≒ 安定多収技術 ≒ 良質米生産技術となる。

表21　北海道における水稲の生育型指標

項目		指標値
目標収量	(Kg／a)	60
生育期間	有効果終止期	7月3日まで
	幼穂形成期	7月8日まで
	最高分けつ期	幼穂形成期後1週間以内
	出穂期	8月5日まで
	成熟期	9月20日まで
主要形質	穂数 (本／m^2)	600
	頴花数 (粒／m^2)	35,000
	登熟歩合 (%)	80
	千粒重 (g)	22.0
その他	最高茎数 (本／m^2)	750
	有効茎歩合 (%)	80
	最大LAI(止葉抽出期)	4.5
	収穫物総重 (Kg／a)	130
	籾／わら比	1.2

(備考)　道央地帯に適用　　56.1 北海道農業試験会議資料より

3）省力化と超多収米

(1) 移植栽培の省力化

昭和35年は10a当たり労働時間を145時間要したが，稲作技術の進歩により10年毎におよそ50時間づつ短縮し，昭和55年は全道平均43時間となった。これは田植機，コンバインの開発，普及による田植え，稲刈りおよび除草剤による手取り除草の短縮が極て大きく，現在の機械移植栽培体系ではほぼ完成の域に達し，現在の平均的経営規模では限界に近いともいわれる。

しかし規模が大きいとさらに省力され，50haの小型機械体系では28時間，100 ha の中型機械体系では22時間，150 haの大型体系化では19時間という試算もある。

また空知管内の47 psトラクタで4.7 haの水田農家で10 a当り26.3時間の例もあるから，基盤整備と透排水性改善等の能率向上の条件を満たし，さらに乗用機械化一貫作業によりかなり省力化されるものと思われる。このうち小型機械による乗用化は試行されており，いずれ中～大型化の体系が組まれると予想されるところから，将来はA地帯で10 a当たり35時間，B地帯では30時間が期待できる。

(2) 直播栽培

直播栽培の稲は，移植栽培の稲に比べ図10に示したように出穂期，成熟期が5～7日遅れる弱点を有し，湛水直播では波立ち，冷水温，種子の被泥，埋没等により発芽，苗立ち不良を起すことが多い。最近発芽時の低温障害は過酸化石灰（通称名カルパー）の種子粉衣でかなり軽減され，昭和50年に実用化している。

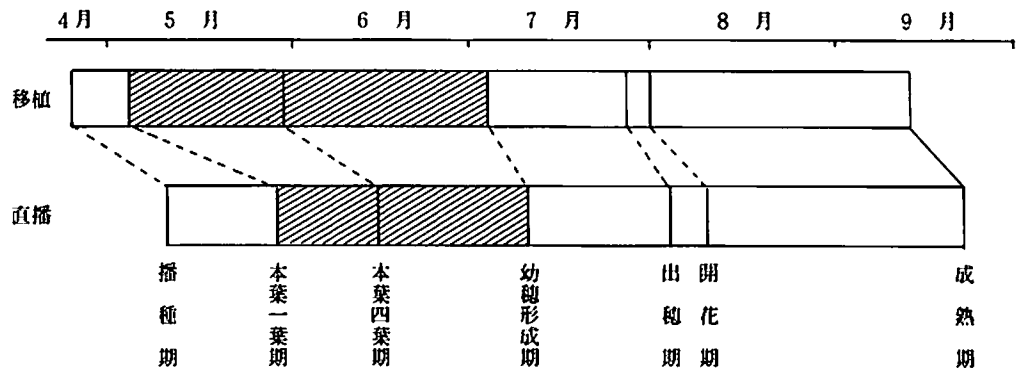

図10　生育期節図（竹川ら昭50～52）

土壌条件の良い上川農試の水田では表22に示す収量をあげ，移植栽培比90～95%，青米がやや多く，冷害（低温）年に品質が低下する。

また条播機械播による中央農試水田では表23のようにほぼ満足すべき収量がえられたが，出穂期が8月15～16日では遅すぎる。ただこの年の播種機およびパイプダスター方式による散播作業体系の省力化が大きかった。

従って，今後省エネルギー，低コスト稲作の狙いは直播栽培となるが，低温発芽力の大きい直播栽培向品種の育成，大型水田における発芽，苗立確保，倒伏防止対策，一連の技術体系化等問題点が多い。目下直播田あるいは冷水田で系統選抜を進めているが，当面は「はやこがね」を用い，発芽，苗立確保のための代かきと播種技術を重点に栽培面の検討を進め，超多収米との関連で直播栽培の試験研究を進めるべきと考えられ，A地帯あるいは褐色低地土のような良い水田では，収量品質ともに現行技術で移植の85～90%，将来は90～95%に近づけることが期待できる。

表22　湛水直播栽培の収量，品質（上川農試）

稲わらすきこみ	年次	出穂期 月．日	成熟期 月．日	収量 Kg／10a	品質 千粒重 g	品質 青米 %	品質 着色粒 %
無施用	昭 50	8. 5	9. 14	470	22.7	0.3	1.8
	51	8. 3	9. 30	526	22.7	8.7	5.9
	52	8. 3	9. 24	531	22.1	11.8	未調査
	53	7. 29	9. 14	525	23.9	7.2	〃
600 Kg／10a	昭 50	8. 5	9. 14	528	23.0	1.1	1.2
	51	8. 3	9. 30	547	22.9	9.2	3.3
	52	8. 3	9. 24	589	21.9	13.4	未調査
	53	7. 30	9. 19	565	24.1	14.9	〃
	54	8. 9	10. 2	533	23.0	9.7	25.4

品種　「イシカリ」

表23　条播機による湛水直播の出穂期と収量（昭54　中央農試）

品種名	出穂期 月．日	登熟歩合 %	収量 Kg／10a	屑米重 Kg／10a	籾摺歩合 %
北海242号	8. 10	80	501	21	80
はやこがね	15	74	506	29	78
空育107号	16	65	549	29	76

(3)　超多収米

昭和55年2月農林水産技術会議事務局が公表した「飼料用稲開発のための段階目標」，通称「逆7・5・3計画」とは，第1段階として3年後に農家段階の収量水準で現在の10%増，第1段階達成後5年の第2段階では30%増，第2段階達成後7年（初年度から15年後）の第3段階では50%増を達成しようとするものである。

超多収稲開発への組織的取組みは，昭和55年度に「水稲の新分野利用技術の開発」として着手され，昭和56年度から「超多収作物の開発と栽培技術の確立」が国立試験研究機関10場所，指定試験8場所が参加して開始された。

この研究は第1から第3目標に向って同時に開始するもので，第1段階の目標達成には現在手持ちの系統，品種の中から食味は劣るが多収安定性のあるものを選定し，第2，第3段階用の品種育成は①　半矮性インド型品種の多収形質の導入によるもの，②　大粒系によるもの，③　超穂重系によるものの3方向で着手されている。また安定多収栽培法および家畜飼養法の確立がその研究内容である。

北海道では北海道農試と上川農試育種指定試験地が本研究に参加し，また道立農試も予備試験を昭和55年に引きつづき実施したが，昭和56年は外国稲延156品種（系統）の中には北海道の品種（系統）に優る多収品種は見出されなかった。

しかし現在の北海道品種（系統）の中で，上川農試では「道北36号」の成苗，多肥(N15Kg／10a)，密植（44株／m^2）で栽培した結果，9月21日に成熟期に達成し，総重1.5t／10a，玄米重719Kg／10a

（作況比108），中央農試では「空育105号」のN10Kg／10aの栽培で粗玄米重555Kg／10a（作況イシカリ玄米比135）の収量をあげた。また中央農試が省力的栽培を前提とし，品質を度外視した場合の品種（系統）の多収性限界をみた粗玄米収量は次のとおりであった。

昭和50年「空育103号（ともゆたか）」	623Kg（作況イシカリ玄米重比115）	N 12Kg／10a
〃 51年「イシカリ」	617Kg（ 〃 129）	N 11 〃
〃 52年「ともゆたか」	692Kg（ 〃 133）	N 17.5 〃
「イシカリ」　直播（パイプ条播）	628Kg（ 〃 121）	

以上のことから道内品種（系統）で第1段階の10%の増収は十分可能である。

しかし第2，第3段階の30%，50%増を目標とする日印交雑が開始され，望ましい形質の個体の出現率を高めるため数回の戻交雑が行なわれるが，耐冷性，いもち病耐病性，脱粒性等多くの問題があり，何れにしても長期間を要し，また食用米との識別性の附与を育種部門で解決しようとすれば品種育成の幅が狭くなるおそれがあるとされている。

したがって所謂「えさ米」の栽培は技術的にみて，当面北海道では無理であろう。