

ISSN 0386-6211

北海道立農試資料 第20号  
Misc. Pub. Hokkaido  
Prefect. Agric. Exp. Stn.  
No. 20, p.1-102 March, 1992

## 北海道立農業試験場資料 第20号

Miscellaneous Publication of Hokkaido  
Prefectural Agricultural Experiment Stations  
No. 20, March 1992

---

最近10年間の農業新技術と

今後の課題

(農業新技術発表会10周年記念誌)

---

平成4年3月

北海道立中央農業試験場

Hokkaido Central  
Agricultural Experiment Station  
(Naganuma, Hokkaido, 069-13 Japan)

## 序

北海道では、道立農業試験場10場と国立北海道農業試験場が力を合わせ、農業技術開発ひいては農業発展のために試験研究に取り組んでいる。

毎年、行政普及サイドからの試験研究に対する要望事項を受け、課題化し、一般に3～5年かけて試験に取り組む。育種については10年、果樹などでは15年もかけて品種を作り上げることになる。

その成果は、北海道農業試験会議（成績会議）において、全道の試験場の研究員および専門技術員によって、各専門別に慎重に検討され、普及奨励、指導参考、ときには保留といった具合に仕分けされ、普及サイドへ技術移転される。

各地区で、新技術伝達講習会を行うとともに、普及資料に収録し、配布される。一方、作物の品種は、その後種苗審議会にかけられ、国の認定を受け、増殖そして配布されることになる。

農業新技術発表会は、毎年1月の北海道農業試験会議（成績会議）に提出され、検討された農業試験場の成績の内、代表的なものを選んで、担当者が直接発表し、広く技術指導関係者に協議していただくために、2月初めに開催される。

早いもので、昭和58年の第1回からいつの間にか第10回を数え、それなりに役割を果たしてきたと思う。そこで、この10年を振り返って、北海道農業の変遷とそこにかかわってきた技術開発について、各専門分野別に、成果を取りまとめ、冊子にまとめてみた。技術指導の参考にしていただければ幸である。

平成4年3月

北海道立中央農業試験場長 平山秀介

最近10年間の農業新技術と今後の課題

(農業技術発表会10周年記念誌)

企画情報室情報課編

目 次

I 稲作部門

a	良食味で耐冷性の強い米品種の育成	2
b	葯培養技術, 低アミロース遺伝子活用による品種の育成	4
c	安定生産技術<育苗, 耐冷, 一等米>	6
d	低コスト・省力栽培技術<直播, 乳苗>	8

II 畑作部門

a	小麦の品質向上と省力多収化	10
b	ばれいしょの品質向上と生産技術	12
c	てん菜の糖分向上と収量安定化	14
d	耐冷性, 耐病虫性, コンバイン収穫向き大豆品種の育成	16
e	良質, 耐冷, 耐病, 多収の小豆品種の育成	18
f	倒伏に強くビールに適した二条大麦品種の育成	20
g	菜豆および花豆 - 早生, 大粒品種の育成と安定生産 -	22
h	そば・特用作物 - 地域特産・新規作物の導入と普及のために -	24

III 園芸部門

a	北海道産くだもの作りの再生をめざした技術開発	26
b	フラワーランド, 北海道をめざして	28
c	拡大する本道の野菜生産と技術的課題	30
d	野菜・花き・果実・原料用農産物の貯蔵・鮮度保持技術の開発	32

IV 農芸化学部門

a	土地基盤の整備と改善	34
b	施肥改善技術の確立	36
c	農産物の品質向上をめざして	38
d	クリーン農業へのアプローチ	40

## V 環境資源部門

a	農地土壌の重金属汚染の克服	42
b	大気汚染の発生と農作物への監視体制の確立に向けて	44
c	水質汚濁の実態解明と対策指針の策定	46
d	汚泥資源の利活用のために	48

## VI 病虫部門

a	突発および新発生病害虫の診断	50
b	病害虫の防除対策	52
c	病害虫発生予察精度の向上	54
d	農薬安全使用技術の確立	56

## VII 農業機械部門

a	稲作・転換作・園芸機械の開発研究	58
b	畑作機械の開発研究	60
c	酪農施設機械の開発研究	62

## VIII 経営部門

a	稲作農家の経営転換とコスト低減	64
b	畑作農業における作付方式の合理化	66
c	酪農経営における牛乳生産のコスト低減	68

## IX 生物工学部門

a	細胞・組織培養技術を利用した小豆の新育種素材の作出	70
b	てん菜そう根病の生物防除	72

## X 畜産部門：大家畜

a	高品質牛乳の生産	74
b	乳牛の飼養管理技術	76
c	肉用牛の育成肥育技術	78
d	肉用牛の育種改良技術	80
e	疾病防除による乳・肉生産技術	82

## XI 畜産部門：中小家畜

a	系統豚の造成と高品質肉豚の生産	84
b	優良道産鶏の作出と飼養管理	86
c	肉用種めん羊の改良と栄養管理	88
d	多発疾病の防除と繁殖技術	90

## XII 畜産部門：草地

a	チモシー熟期別品種の育成	92
b	牧草の栽培と利用技術	94
c	サイレージ用とうもろこし	96

## XIII 畜産部門：生物工学

a	繁殖制御技術による改良と増殖	98
	これからの試験研究の動向	100

## 良食味で耐冷性の強い米品種の育成

### 背景と研究ニーズ

北海道の稲作面積は昭和45年に開始された減反政策により当時の26.6万 ha から概ね50%に減少し、平成3年では14.3万 ha となっています。さらに、米の検査等級価格差の拡大や産地銘柄価格差の導入などによって、価格面からも不利な立場におかれています。これは道産米の品質・食味が府県産米にくらべて悪く、「売れない米」は生産抑制するという国の方針が明確に示された結果でした。まさに、本道稲作の存亡にかかわる危機的状況にありました。

試験場は食味向上を目指して、昭和45年以降に府県の良食味品種との交配を盛んに行い、同時に食味の分析研究を始めました。その成果を基礎に昭和55年から「優良米の早期開発試験」を開始しました。これは試験場のみならず、行政、農業団体が一体となった一大プロジェクト事業でした。

### 試験場の開発成果

昭和55年から開始した「優良米の早期開発試験」では、従来温室利用による冬季栽培と鹿児島県での二期作に加え、沖縄県石垣島の利用、さらに、全国にさきがけて薬培養技術を導入するなど、育種年限の短縮に取り組みました。

また、稲作関係場の連携により交配組合せを増やして育種規模を拡大するとともに、機器による食味分析を選抜に使うことに成功しました。初期世代について、アミロース含量と蛋白含量の低いものを選抜し、後期の世代はデンプンの熱糊化性や米飯の硬さ、粘りなどの物理性をも測定し、最終的にはパネルテストで食味を総合的に判定するルーチンを完成させました。

その結果、うるち米では機械移植用12品種、直播用1品種、もち米では2品種の合計15の奨励品種を開発しました。なかでも、「ゆきひかり」は従来困難視されていた良質・良食味性と、耐冷性を両立させることに成功しました。さらに、「きらら397」は、国内の基準品種である滋賀県産「日本晴」に匹敵する評価を得ています。

概括的にみるとこの10年間で道産米のアミロース含量は2～3%低下し、アミログラム最高粘度は200～250BU 向上するなど、食味水準は明らかに改善されました。そのうえ、平成3年には粘り、光沢、食味が「コシヒカリ」並みの品種「彩（あや）」を育成し、良食味品種の開発に一段とはずみがついてきました。

### 今後の展望と課題

当面は、「きらら397」並みの食味をもつ早生種の開発により、全道の食味水準を1ランクアップすることと、「はくちょうもち」よりも優れたもち米品種の開発を目指します。長期的には、「コシヒカリ」「ササニシキ」並みの良食味・耐冷性品種の育成、直播用品種の育成、高、低アミロース米、低農薬栽培向き品種の育成が課題です。

表1 昭和56(1981)年以降の奨励品種

区分	56年	57年	58年	59年	62年	63年	元年	2年	3年
うるち	早生種		キタアケ ともひかり		上育393号			ハヤカゼ	
	中生種		みちこがね	ゆきひかり	空育125号	きらら397			
	晩生種	しまひかり			上育394号			ほのか224	彩(あや)
	直播用					はやまさり			
もち			たんねもち				はくちょうもち		

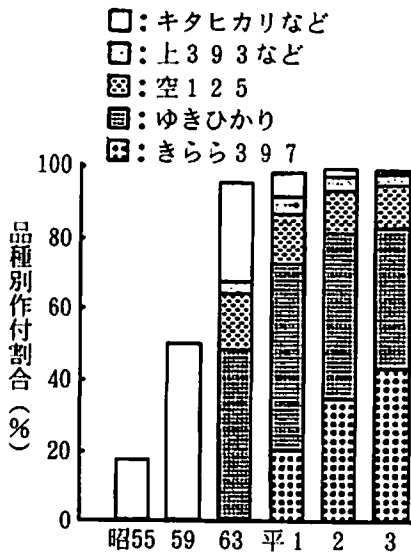


図1 年次別、良食味品種作付け割合

表2 北海道米の食味特性値の向上

年次	理化学的食味特性値	北海道	本州
昭55 ~58	アミロース含有率(%)	23.0	19.9
	アミロ最高粘度(BU)	397	569
	蛋白含有率(%)	8.4	8.3
昭59 ~62	アミロース含有率(%)	20.7	19.7
	アミロ最高粘度(BU)	588	677
	蛋白含有率(%)	7.4	7.0
昭63 ~平3	アミロース含有率(%)	19.5	7.3
	アミロ最高粘度(BU)	591	
	蛋白含有率(%)		

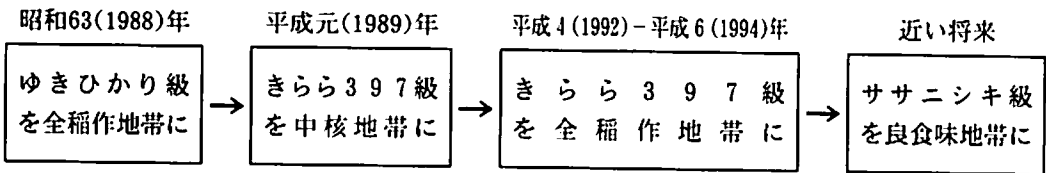


図2 食味向上の成果と到達目標

<主な試験課題>

水稲耐冷耐病性品種の育成試験(大15~)  
 直播栽培向品種育成試験(昭38~)  
 水稲耐冷性緊急育種試験(昭52~)  
 イネ縞葉枯耐病性品種育成試験(昭56~)

優良米の早期開発試験(昭55~61年)  
 優良米の総合開発試験(昭62~平5年)  
 低コスト米品種早期開発特別対策事業  
 (昭62~平4年)

## 薬培養技術、低アミロース遺伝子活用による品種の育成

### 背景と研究ニーズ

イネの薬培養による半数体の作出は、世界に先駆けてわが国で成功しましたが、労力の割に育種効率が低いことから、実際の利用は進んでいませんでした。しかし、短期間に固定系統が得られる薬培養は、従来暖地利用による世代促進より1～2年育種期間が短縮される可能性があり、道産米を速やかに府県産の食味水準に近づけるため、育種効率の低さを覚悟のうえで試験に着手しました。

一方、食味分析機器による特性分析の結果、道産米は府県産米に比べてアミロース含量、蛋白含量が高く、アミログラム最高粘度などの食味特性値が劣ることが分かりました。そこで、道産米を速やかに低アミロース化するために、府県産品種「ニホンマサリ」からの突然変異系統「NM391」の低アミロース遺伝子を利用しました。

### 試験場の開発成果

**<薬培養技術>** 上川農試では、毎年約18万本の薬を供試していますが、薬当りのカルス形成率は16.5%、緑色植物体再分化率は8.1%、カルス当りの緑色植物体再分化率は49.4%です。薬培養の育種効率とも考えられる薬当りの2倍体植物の獲得率は1.0%となります。この育種効率は徐々に向上してきています。育種年数は交配してから地方番号をつけるまで、薬培養法では4年であり、通常の方法よりも1～2年の短縮が可能です。薬培養育種を開始してから、合計16系統を育成しました。その結果、薬培養による日本初の実用品種である「上育394号」及び「コシヒカリ」並の食味を持つ「彩（あや）」を開発しました。

**<低アミロース遺伝子の利用>** 道産米「きらら397」、「ほのか224」の食味水準は日本の標準品種である滋賀県産「日本晴」の域に達しました。しかし、「コシヒカリ」にくらべると、食味に大きく関与する米デンプンの成分であるアミロース含有率が3～5%高く、これを下げるために、低アミロース遺伝子を有する「NM391」を利用して中間母本の「道北43号」が育成されました。さらにこれを交配親として、薬培養によって「彩」を育成しました。低アミロース系統を使った育種ではかなり後代まで分離が起こる例が多く、薬培養技術は形質の早期固定化に大変有効でした。

### 今後の展望と課題

薬培養の効率をあげるために、緑色植物体再分化率の向上、さらには、小孢子、細胞、カルスレベルでの実用形質選抜の可能性の検討が今後の課題です。低アミロース遺伝子の利用と薬培養育種の結合により、「コシヒカリ」並みの良食味で良品質、耐冷性、耐病性などの特性を持つ品種の誕生が期待されます。



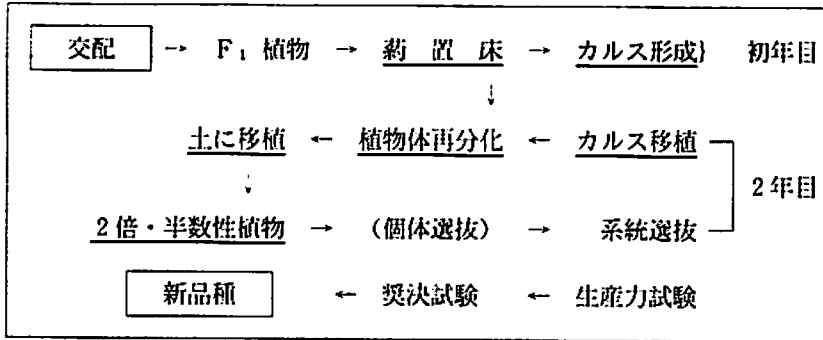


図1 薬培養による水稲品種育成の手順

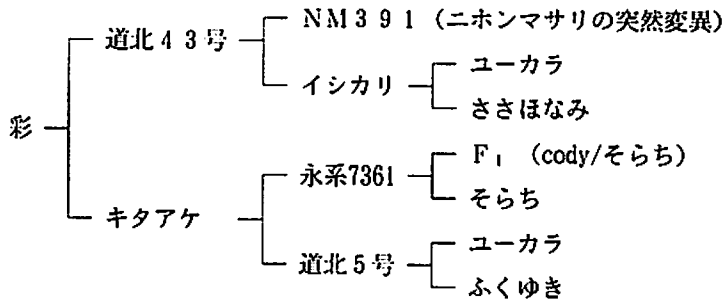


図2 低アミロース、良食味品種「彩(あや)」の系譜

表1 「彩(あや)」の食味特性

品 種	理化学的食味特性(%)			食 味 官 能 試 験					
	アミロース	蛋白	アミログラム	白さ	光沢	香り	味	粘り	総合
彩(あや)	12.6	8.1	635	0.33	0.67	0	0.17	1.58	1.17
コシヒカリ	15.0	6.6	750	0.25	0.75	0	0.33	1.25	1.33
きらら397	19.6	7.6	-	0	0	0	0	0	0
ゆきひかり	18.7	7.4	495						

注) 「コシヒカリ」は北陸農試産

主な普及奨励・指導参考事項

水稲「上育394号」に関する試験(昭62)

水稲「道北52号(彩)」に関する試験(平3)

## 安定生産技術　－育苗，耐冷，一等米生産－

### 背景と研究ニーズ

本道の水稲の単収は年々増加の傾向にあり，ここ数年は全国平均を上回り，その生産量は全国一を誇っています。しかし，近年の収量変動は小さくなって作柄は安定してきているものの，一等米出荷比率は全国平均に及びません。売れる米づくり運動の推進によって一等米生産意欲が高まり，年々品質が向上しつつありますが，気象および土壌条件の厳しいなかにおいての一等米生産には多くの技術的問題点があります。

近年の落等要因は，充実不良，腹白・乳白，カメムシによる黒色粒，刈遅れによる着色粒の発生などで，栽培管理と密接な関係にあります。国外・国内ともに産地間競争に勝つためにも栽培技術の一層の高度化が求められています。

### 試験場の開発成果

<育苗技術> 本道の機械移植の様式は，昭和51年の冷害を機に稚苗から中苗に移行し，60年以降にはさらに生産の安定化を求めて中苗から成苗へと大きく変化してきています。耐冷性・良食味品種の普及と平行し，育苗技術の進歩は収量・品質の安定向上に大きな役割を果たしてきました。この間，低温に強く初期生育の良い，いわゆる健苗の育成法を生み，苗の性質に合った本田管理法を生み出してきました。特に，成苗の機械移植を可能としたことは画期的なことでした。現在では機械移植の栽培法はほぼ確立し，稚苗から成苗までの各種の育苗様式についての栽培基準が確立されています。

<耐冷技術> 本道の稲作は冷涼な気象条件にあり，しばしば冷害に見舞われてきました。育苗はもちろんのこと，生育期間の栽培管理は稲の耐冷性を強く支配します。障害型冷害に対しては危険期の葉身窒素濃度の限界値を示し，葉色による簡易判定法を実用化しました。また，前歴水温の影響，危険期深水の効果，防風網の効果などを明らかにしました。

<一等米生産技術> 簡易有効積算気温を指標として，品種ごとの栽培適地と，早生，中生，晩生種の適正な配分比率を明示しました。特に偏東風地帯の水稲の生育診断や対策試験は，一等米生産を阻んでいる要因を明かにし，一等米生産出荷率を高めるうえで大きな役割を果たしました。「ゆきひかり」や「きらら397」が普及し，道産米の食味水準が一段と向上するなかで，品種のもつ長所を十分に発揮させ欠点を補うために，引き続き栽培法の開発・改善に努力中です。

### 今後の展望と課題

平成3年産米の一等米比率は全道で70%以上の目標を達成し，今後は，その定着が大きな課題です。道内産地間の品質と食味のバラツキを解消するためにも，米の蛋白含量やアミロース含量を制御する栽培法の確立が急務となっています。

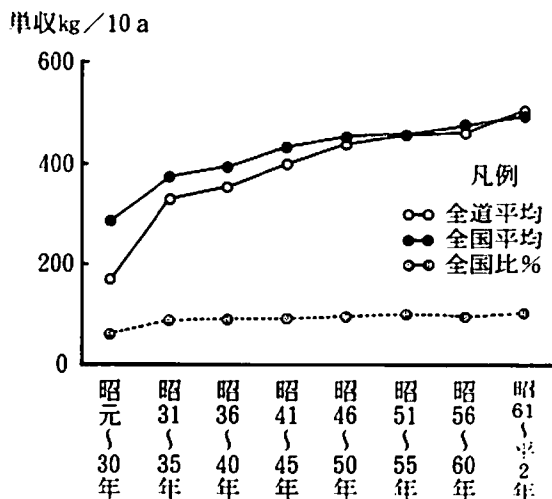
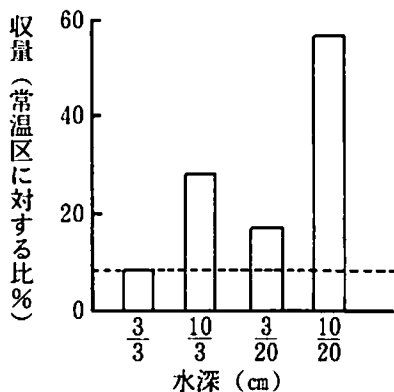


図1 北海道の水稲の10 a 当り収量 (昭和元~平成2年)



注) 水深の上段は前歴水深、下段は危険期水深「キタヒカリ」

図3 冷害防止に対する前歴深水(10cm)と危険期深水(20cm)の単独効果と複合効果

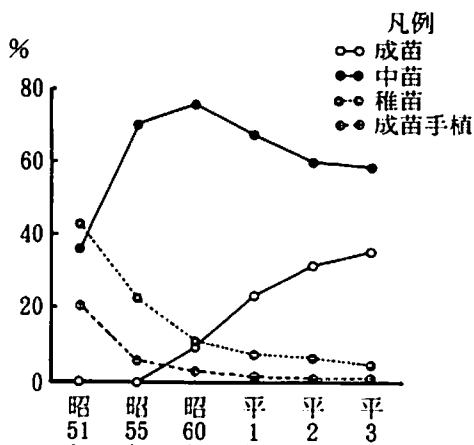


図2 水稲育種様式の推移(面積比率) (昭和51~平成3年)

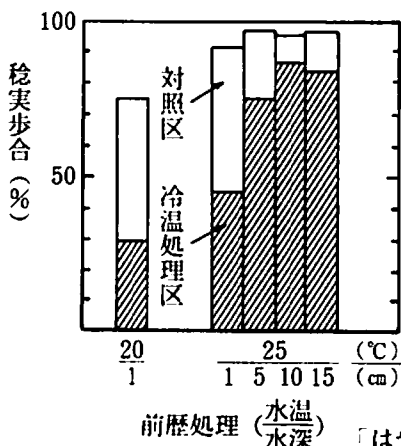


図4 前歴水温上昇による不稈防止効果の水深による差異 「はやゆき」

### 主な普及奨励・指導参考事項

水稲の障害型冷害に対する止葉期の葉身中の限界窒素濃度 (昭56)

水稲葉色票 (昭57)

空知地方における水稲良質品種の栽培特性 (昭58)

簡易有効積算気温による水稲栽培指標の設定 (昭59)

イネ穂ばらみ期耐冷性の前歴水温による変動 (昭60, 追補昭63)

水稲機械移植栽培基準の改訂 (昭61)

偏東風地帯における一等米生産技術の確立 (昭61)

「ゆきひかり」の登熟性の解析 (昭62)

偏東風地帯における登熟不良要因の解析と対策 (昭63)

道南における近年の異常気象下の水稲の作柄とその安定化対策 (平元)

道南における水稲良食味品種の生育診断と栽培法改善 (平3)

## 低コスト・省力栽培技術〈直播，乳苗〉

### 背景と研究ニーズ

農産物自由化による先行き不安と、高い減反率下にあつて、水稻の規模拡大は遅々として進まず、本道のスケールメリットを十分発揮できないのが現状です。現在の10a当りの生産費は都府県の70%となっていますが、国際価格に近づけ、国内外の産地間競争に勝つためにはより一層のコスト低減が求められています。

生産費のうち60%が労働費と農機具費ですが、平成元年に道が策定した地域農業のガイドポストでは、コスト低減の目標を40%としています。本道の稲作は移植様式を成苗化して収量、品質ともに向上・安定化させ、コスト低減の一翼を担ってきました。しかし、施設・資材費、労働費の面ではコスト高となり、規模拡大を阻んでいるのも事実であり、これを打開する技術が求められています。

### 試験場の開発成果

〈直播栽培技術〉 本道の直播栽培面積は、平成3年現在30ha弱であり、そのうち湛水土中直播が25.2ha、ヘリコプター直播が3.1haに過ぎません。しかし、直播栽培用品種「はやまさり」の育成と直播技術の改善、ヘリコプターの普及により直播への関心が高まりつつあり、栽培面積も徐々に増加しています。

湛水土中直播については、播種量、酸素補給剤カルパーの粉衣法、直播の土中深、水深、芽干しなど、発芽、苗立ち性を支配する要因について解析し、本田での肥培管理を含めた栽培の暫定基準を示しました。湛水土中直播では、苗立ち性が不安定なため播種量が多く必要であり、酸素補給剤カルパーの粉衣が必須であるなど、コスト面での制約があります。

これに対して最近の研究において、湛水散播方式が湛水土中直播にくらべ苗立ち性がよく、カルパーの粉衣量も少なくすみ、能率的にも優れていることが分かってきました。散播方式にはヘリコプターによるほか、ミスト機による散播も手ごろで実用性に富んでいます。

〈乳苗栽培技術〉 ごく最近、直播栽培の不安定性をカバーする低コスト技術として乳苗栽培技術を開発し、栽培の暫定基準を示しました。育苗期間が7-10日で苗令が0.5~1.0と極めて小さな苗を機械移植する栽培法です。

手持ちの田植機で移植でき、育苗や田植作業の労働時間の減少や分散に有効な方法で、直播にくらべてコスト高ではありますが、安定性があり、適用品種も広い有利性があります。

### 今後の展望と課題

直播栽培の広範な普及には、品種と栽培技術の両面からみて、低温発芽性と苗立ち性が制限要因となっています。苗立ち性の検定技術をはじめ、新たな低コスト・省力栽培技術の創出と、それに適した良食味・耐冷性品種の育成が緊急の課題です。

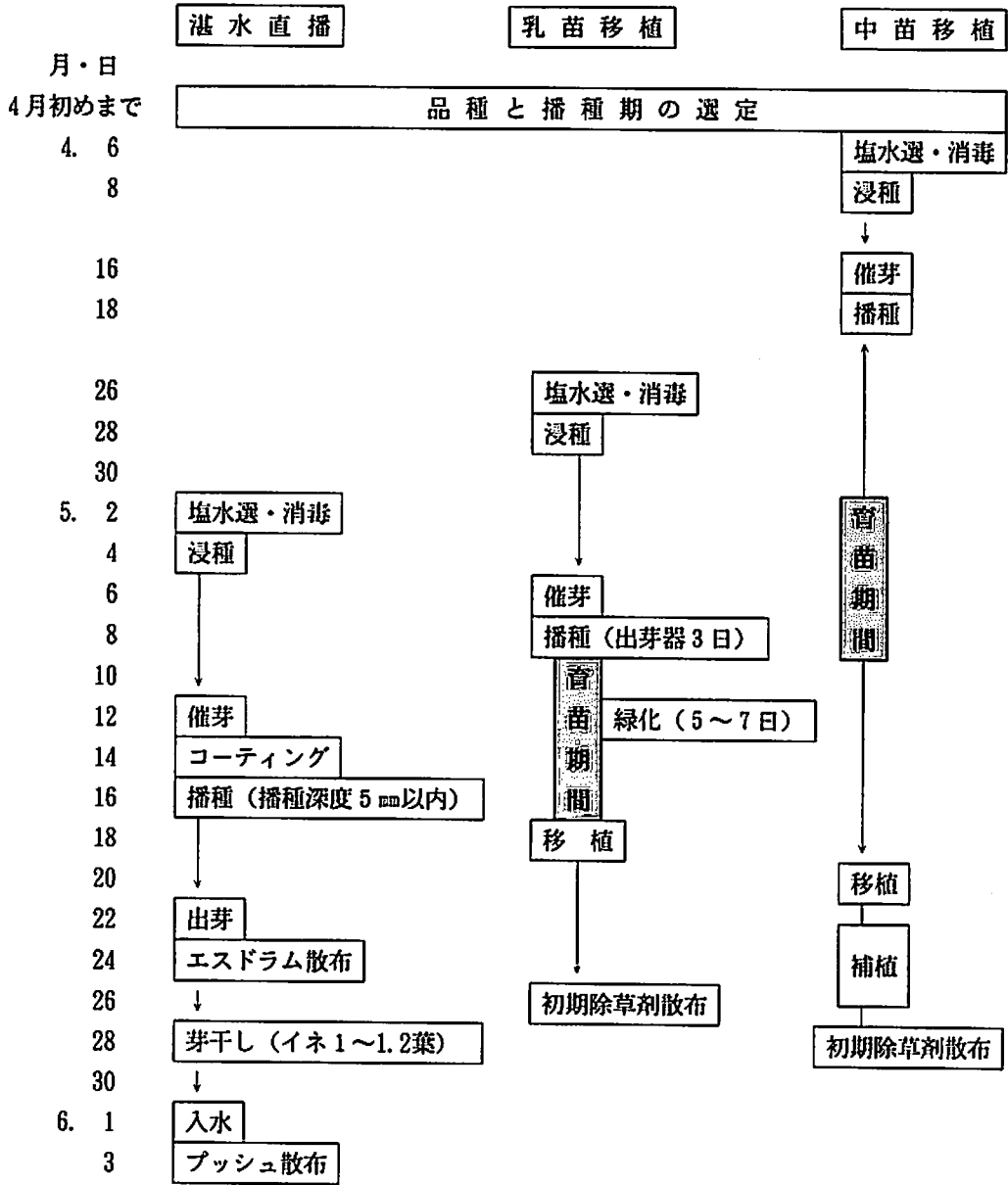


図 湛水直播, 乳苗移植栽培技術体系図

主な普及奨励・指導参考事項

水稻「上育395」に関する試験 (昭63)  
上川中央部における水稻湛水直播栽培法  
(平元)

水稻乳苗移植栽培に関する試験 (平3)

## 小麦の品質向上と省力多収化

### 背景と研究ニーズ

北海道の小麦は一時安楽死寸前まで作付面積が減少し（全道7,700ha）、加えて雪腐病の被害のため、低収、不安定でした。

昭和50年代に入り、種々の生産振興対策と水田転換畑への導入による小麦作付の増加は目ざましく、生産者からは機械化適応性品種と雪腐病防除対策が求められ、実需者からは低アミロと加工品質の問題が厳しく指摘されました。これらの要望に応じて、農業試験場の技術開発と生産、行政関係者等の改善努力が続けられてきました。この結果、昭和62年以降作付面積は12haを越え、畑作における最大の作目となり、10a当り収量および一等麦生産比率も全国平均を上回り、生産シェアは全国の半分を占めるに至っています。

### 試験場の開発成果

昭和50年代は40年代に引続き、ドリル播、コンバイン収穫、大型乾燥施設の機械化省力一貫体系への移行に必要な、品種と栽培法の開発が取り組まれました。耐倒伏性品種ホロシリコムギの特性を生かした窒素施肥法改善や、多雪地帯の収量安定化のための播種期試験、多肥化に伴う倒伏防止技術が開発されました。

道産小麦の生産量の増大に伴って、実需者からの低アミロと加工適性についての要望が強くなり、これらの要望に応えた製めん用良質品種チホクコムギが開発されました。チホクコムギは、実需者の評価が良かったため、当初の栽培適地を越えて作付を伸ばし、昭和63年以降はホロシリコムギに換わって北海道品種としては二つ目の作付全国一の品種となりました。

一方、秋播小麦の過剰気味の作付のため連作障害が顕在化し、連作病害対策と輪作体系に組み入れ易い春播小麦品種の育成が求められました。立枯病防除対策、条斑病防除対策に加えて短強稈・多収品種のハルユタカが開発されました。

さらに、耐雪性特検（国費）、道費による選抜検定の強化によって耐雪性や穂発芽性、赤かび病等に対する抵抗性育種が推進され、この結果、チホクコムギの耐雪性を改良した良質のタイセツコムギが開発されました。

### 今後の展望と課題

今後輸入銘柄に対抗し得る高品質化を図るためには、①地帯別・用途別良質品種の開発（網走、十勝、上川、道央向け；秋・春播品種による製パン、製めん、醸造用品種）。②土壌・作物栄養診断による収量・品質コントロール技術の開発。③穂発芽、耐病性等の障害抵抗性品種の開発と生物・耕種的防除技術の開発。④品質表示（1粒重、蛋白含量、フォーリングナンバー等）による流通の円滑化が必要です。

これらの技術開発によって、生産の安定化と道産小麦の単価が一層高まることが期待されます。

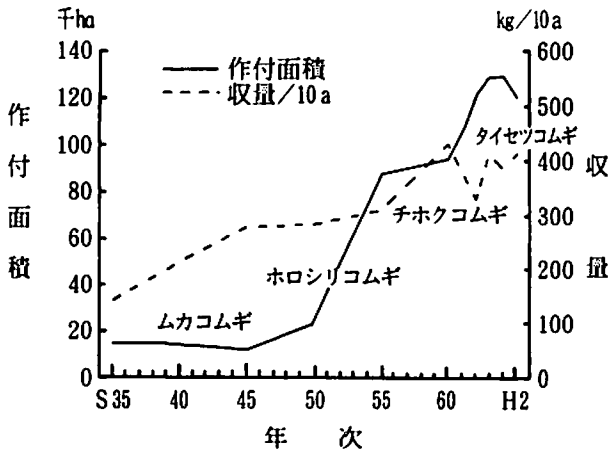


図1 北海道における小麦の作付面積と収量の推移

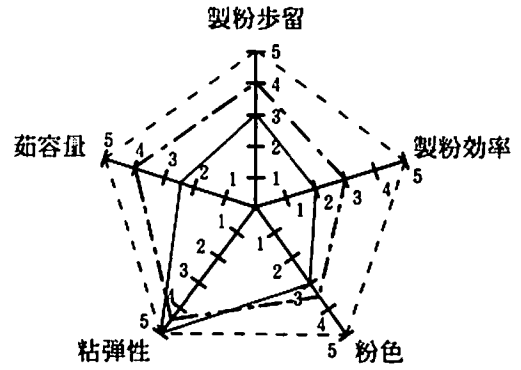


図2 タイセツコムギとチホクコムギの品質比較

--- ASW  
 —— チホクコムギ  
 - - - タイセツコムギ

表1 道産品種の用途別適正

	一次加工適性		二次加工適性			
	製粉性	粉の色	めん	パン	菓子	醸造用
チホクコムギ	□	○	○	△	-	-
タイセツコムギ	□	○	○	△	-	-
ホロシリコムギ	○	△	△	□	-	□
タクネコムギ	□	△	×	△	-	○
ハルユタカ	○	□	□	○ □	-	○
ハルヒカリ	○	□	□	○	-	○
ASW	◎	◎	◎	-	-	-
ICW	◎	◎	-	◎	-	○
WW	◎	◎	□	-	◎	×

◎世界最高, ○国内上位, □国内中位, △国内やや低位, ×国内下位

表2 小麦の検査等級 (1等比率)

	(単位: %)			
	62年産	63	元	2
全 国	24	34	44	58
北 海 道	4	33	58	69
うち主な畑作地域	5	43	73	79
うち主な転作地域	2	16	38	55

資料: 北海道食糧事務所調べ

注: 1) 平成2年産については、2年12月末日現在である。

2) 畑作地域は十勝・網走を、転作地域は石狩・空知・上川である。

主な普及奨励・指導参考事項

秋播小麦「チホクコムギ」(昭56)

春播小麦「ハルユタカ」(昭60)

秋播小麦「タイセツコムギ」(平2)

秋播小麦に対する窒素施肥法改善(昭52)

上川地方における秋播小麦の播種期試験

(昭53)

秋播小麦に対する効率的な窒素施肥法

(昭57)

秋播小麦の冬損防止対策(昭58)

小麦立枯病の発生生態解明と防除法確立試験

(昭63)

小麦条斑病の生態解明と防除対策(平2)

## ばれいしょの品質向上と生産技術

### 背景と研究ニーズ

北海道のばれいしょ作付面積は近年減少傾向にあります（平成3年66,000ha）。これはでん粉の基準価格の引き下げにより、輸入量が増えてきたことなどが大きく影響しています。一方、フレンチフライなどの加工食品用の需要は大幅な伸びを示していますが、これも冷凍製品の輸入が増加して道産ものは減少しています。

これまでばれいしょは、いも収量あるいはでん粉収量の向上を目指した技術改良が主としてなされてきました。しかし今後は、道産ばれいしょの需要拡大を図るために、品質向上に役立つ生産技術の確立と、加工適性の優れた新品種の開発を急ぐ必要があります。

### 試験場の開発成果

加工食品用原料の品質向上に関する生産技術の試験は、昭和60年代に入り積極的に行われてきました。生食用および加工食品用の規格内（M以上）塊茎を生産する技術に関して、畦幅、栽植密度および緑化塊茎の発生防止などについて明らかにしました。また、加工食品用の早掘り原料の品質向上と、生食用の端境期出荷を図る早掘り栽培技術の確立を目指した試験では、紙筒の種類、移植苗の移植条件および適品種の選定などを明らかにし、紙筒移植栽培技術を確立しました。

維管束褐変などの生理障害の発生原因の解明とその防止対策技術の確立を目指した試験において、ジクワット液剤およびパラコート液剤の茎葉散布による維管束褐変の発生は土壌水分の影響を受け、土壌別の含水率および品種間に差異のあることなどを明らかにしました。さらに、重粘土壌での食用ばれいしょ栽培、ばれいしょの用途別生産、および道南地域におけるばれいしょ早熟栽培のための技術を確立しました。

品種関係では、フレンチフライ加工適性が高く、多収で、ジャガイモシストセンチュウに抵抗性がある「根育22号」を開発しました。

### 今後の展望と課題

過作栽培などによりそうか病などの土壌病害が増加し、生食用や加工食品用ばれいしょの品質低下をきたしています。高品質安定生産のためには、これらの土壌病害被害を回避できるような生産技術の確立と、土壌病害に抵抗性を有する新品種の早期開発が求められています。



表1 栽植密度の違いによる規格内 (M以上) 収量 (kg/10a)

試験処理	畦 幅			密 度		品 種		
	66cm	75cm	85cm	密	疎	男爵薯	マークイン	農林1号
昭 57	3,879	3,754	3,575	3,741	3,731	3,568	3,621	4,020
昭 58	2,726	2,755	2,762	2,795	2,700	2,450	2,309	3,485
昭 59	3,515	3,543	3,521	3,695	3,395	3,178	3,352	4,051

表2 規格内 (60%以上) 収量の栽培法および品種間差異 (十勝農試, 昭60~62年)

栽培法 収穫時期 品種名	移 植		直 播 (普通栽培)	
	7月下旬 (%)	8月上旬 (%)	7月下旬 (%)	8月上旬 (%)
ワセシロ	3,190(127)	3,774(108)	2,515(100)	3,479(100)
男爵薯	2,365(127)	2,922(101)	1,858(100)	2,899(100)
マークイン	2,236(177)	3,103(126)	1,266(100)	2,462(100)
トヨシロ	2,857(158)	3,489(111)	1,812(100)	3,133(100)
ホッカイコガネ	2,113(279)	3,119(136)	757(100)	2,290(100)

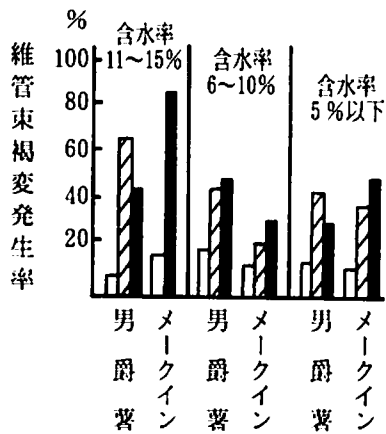


図1 処理薬剤と維管束褐変発生率との関係 (中央農試、昭63~平元年)

表3 「根育22号」の試験成績 (根創農試昭60~平2年)

項目	一個重 (g)	上いも重 (kg/10a)	でん粉価 (%)	フレンチフライ評価
系統・品種名				
根 育 22 号	144	4,713	18.0	良
ホッカイコガネ	121	4,386	15.7	良
農 林 1 号	129	4,612	16.3	不良

主な普及奨励・指導参考事項

良質食用・加工用ばれいしょの栽培技術確立 (昭59)  
 重粘土壌での食用ばれいしょ栽培に関する試験 (昭59)  
 ばれいしょの紙筒移植栽培に関する試験—紙筒育苗技術の確立 (昭62)  
 ばれいしょ塊茎の維管束褐変の発生要因の解

明と茎葉処理機械の開発改良 (平1)  
 ばれいしょ用途別生産技術確立に関する試験 (平2)  
 道南地域におけるばれいしょの早熟栽培実用化試験 (平2)  
 ばれいしょ「根育22号」に関する試験 (平3)

## てん菜の糖分向上と収量安定化

### 背景と研究ニーズ

てん菜では根重による取引が行われていたことから多肥・疎植による多収を目指していたため、製糖歩留りは13～14%台に低迷していました。欧米と同様の糖分取引制度への移行が必須となり、その対応として高糖性品種の開発はもとより、根重収量を維持しながら糖分の向上を図るために、各専門分野の技術革新とその総合化が課題でした。

昭和61年に糖分取引制度が発足してから実績は順調に経過し、6か年の平均値は単収54.1 t/ha、糖分17.1%で世界のトップレベルにあります。製糖歩留りも16%台に安定し、てん菜糖の生産量は約63万 tで国産砂糖の70%を占めて、砂糖自給率の33%維持に貢献しています。

### 試験場の開発成果

農家に定着していた多肥・疎植栽培を是正するために、各種の耕種法と品種を組合せ、地域性と土壌型も考慮した糖分向上栽培法について検討しました。

どの品種も窒素の多肥が糖分低下に最も影響し、疎植はそれを助長しますが、昭和57年に育成された高糖高品質の「モノヒカリ」では低下の程度が少ないこと、比較的肥沃度の低い土壌や直播栽培での狭い畦幅は、糖分を維持して根重を3～4%増加させることが分かり、一貫機械化を実証しました。輪作は4年以上が望ましく、やむなく3年輪作する場合はイネ科作物の組入れは必須で、交互作や連作は避ける等の技術改善策を組立てました。

さらに、堆肥と窒素量が収量、糖分に与える効果を査定し、土壌別に堆肥と窒素の組合せ量を明らかにし、これを個々の農家に適用するための熱水抽出性窒素による土壌診断法を提案しました。また、移植栽培の活着と初期生育、移植能率に影響する苗徒長防止法として物理的刺激、苗ずらしの効果を明らかにしました。

病害では黒根病、炭そ病の生態と防除、そう根病土壌診断法を、虫害ではウワバ類の生態と防除法を開発し、糖分向上に貢献しています。

この間の品種の育成はめざましく、57年の「モノヒカリ」以降18の優良品種を普及に移し、平成3年には14品種が作付されています。「モノエースS」のような高糖性品種が42%、「スターヒル」や「モノホマレ」のやや高糖性品種が52%を占め、そう根病抵抗性の3品種も800haほど栽培されており、糖分向上に寄与しています。

### 今後の展望と課題

国際的なコスト競争力に対応するためには、根重8 tの糖分18%のような高収高糖をめざす方向と、施設・資材および労力の大幅な削減による徹底的な低コスト栽培の2つが考えられます。近い将来、作付の大規模化が予想されることから、直播栽培の見直しとその技術革新が重要課題となるでしょう。

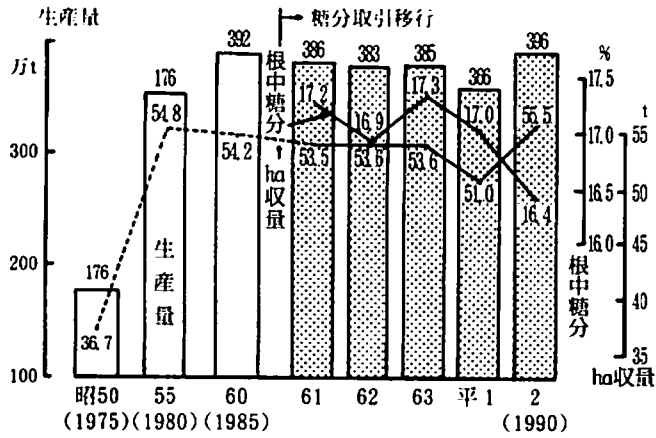


図1 てん菜生産量とヘクタール当たり収量及び根中糖分の推移

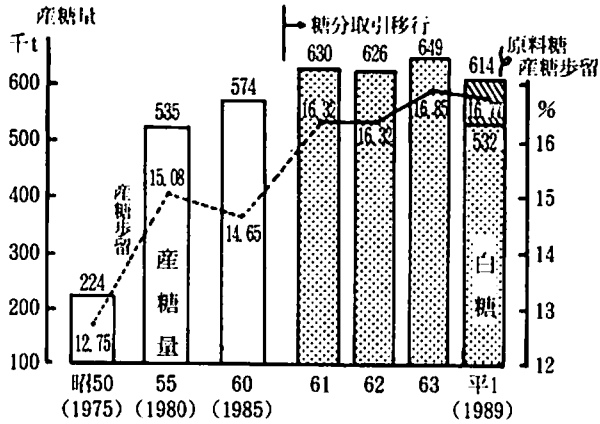


図2 てん菜産糖量と産糖歩留りの推移  
(平成2年産てん菜の生産実績 北海道てん菜協会から)

主な普及奨励・指導参考事項

糖分向上と収量安定化技術確立 (昭58)

糖分向上に関する機械化栽培 (昭59)

短期輪作栽培における収量・糖分の変動解析 (昭59)

糖分の向上のための堆肥と窒素施肥に関する試験 (昭62)

熱水抽出性窒素によるてん菜および馬鈴しょ畑の土壌窒素診断 (平2)

てん菜の育苗管理と徒長防止技術 (平2)

「モノヒカリ」, 「モノホート」, 「ノバヒ

ル」以上3品種 (昭57)

「ダイヒル」 (昭59)

「モノエース」 (昭60)

「モノパール」, 「モノホマレ」, 「スターヒル」, 「サンヒル」, 「サンラベ」, 「モノエースS」, 「メガエース」以上7品種 (昭63)

「モノホワイト」 (平元)

「リゾール」, 「エマ」 (平2)

「メロディ」, 「ハンナ」 (平3)

## 耐冷性，耐病虫性，コンバイン収穫向き大豆品種の育成

### 背景と研究ニーズ

北海道における大豆の収量水準は全国水準より高く、品質も高い評価を受けていますが、作付面積は近年漸減して12,700ha（平成2年）となりました。この原因には、基準価格の低迷に加えて、低温やダイズわい化病の被害による生産の不安定性、収穫作業の機械化の遅れなどが考えられます。一方、実需者からは良質道産大豆の安定供給が強く望まれています。

このため、①耐冷安定性で良質、②耐病虫性（シストセンチュウやわい化病）、③コンバイン収穫向き品種の開発が重要です。さらに、④納豆用など特産品の品質向上、⑤低コスト生産のための栽培法の確立も課題となっています。

### 試験場の開発成果

道立十勝農試と中央農試は、上川・北見・道南農試及び植物遺伝資源センターと協力して、新品種の育成及び栽培法の開発を進めています。昭和51年以降13品種が育成され、普及に移されています。

- 1) 耐冷性では褐目の「キタホマレ」を育成しました。白目大粒の「トヨコマチ」は、耐冷性がやや強で低温年に臍周辺着色粒の発生が少ないことから、普及が期待されています。
- 2) シストセンチュウ抵抗性で白目大粒の「トヨムスメ」は、良質多収であることから急速に普及し、昭和63年以降全道作付けの1位を占めています。また、わい化病抵抗性の「ツルコガネ」は、道央地域を中心に普及が進んでいます。
- 3) 難裂莢性の「カリユタカ」は、最初のコンバイン収穫向き品種として普及が期待されています。
- 4) その他、納豆用小粒の「スズヒメ」及び「スズマル」、大粒光黒の「トカチクロ」、白目極大粒の「ユウヒメ」および「ツルムスメ」などが普及に移されました。
- 5) 栽培面では、窒素の追肥技術、移植及びマルチ栽培法、コンバイン収穫と子実の乾燥法などが検討されました。

### 今後の展望と課題

収量性の向上（300～350kg/10a）をめざし、多収品種の育成と栽培法の改善が必要です。さらに、白目品種の耐冷性強化と北海道全域をカバーするシストセンチュウ及びわい化病抵抗性品種を開発し、安定化を図る必要があります。

省力化、生産コストの低減が急務ですので、コンバイン収穫体系の確立を進めます。また、多様化する需要に応え用途別加工適性の一層の向上が求められるでしょう。

表1 作付面積と平均収量の推移

年次 (昭平)	作付面積 (ha)	平均収量(kg/10a)	
		全道	全国
41~45		140	131
46~50		167	137
51~55		202	138
56	19,000	146	208 159
57	15,500	212	
58	15,300	161	
59	15,000	267	
60	21,300	255	
61	23,700	218	225 171
62	18,000	201	
63	15,300	194	
1	12,400	252	
2	12,700	260	

注) 農林水産省「作物統計」

表2 育成品種と普及面積(昭51~平2)

品 種 名	育成年 (昭平)	普及面積 (ha)*	作付順位**
ヒメユタカ	51	730(55)	
キタコマチ	53	4,142(61)	
ユウヒメ	54	190(56)	
キタホマレ	55	1,920(61)	
スズヒメ	55	1,068(62)	
コナムスメ	57		
ツルコガネ	59	533(2)	
トカチクロ	59	241(2)	
トヨムスメ	60	3,413(1)	1位
スズマル	63	382(2)	
トヨコマチ	63	1,801(2)	2位
ツルムスメ	2	2(2)	
カリユタカ	3		

\*最大普及面積(平成2年現在)

\*\*平成2年の作付け順位

主な普及奨励・指導参考事項

大豆「ユウヒメ」	(昭54)	十勝地方の大豆増収法に関する窒素供給法改善(昭55)
大豆「キタホマレ」	(昭55)	豆類の栽植様式畦幅に関する試験(昭61)
大豆「スズヒメ」	(昭55)	大豆子実の乾燥法(昭61)
大豆「ツルコガネ」	(昭59)	大・小豆の紙筒、ソイルブロック移植およびマルチ栽培に関する試験(昭62)
大豆「トカチクロ」	(昭59)	大豆有効根粒菌の接種効率向上(平3)
大豆「トヨムスメ」	(昭60)	
大豆「スズマル」	(昭63)	
大豆「トヨコマチ」	(昭63)	
大豆「ツルムスメ」	(平2)	
大豆「カリユタカ」	(平3)	

## 良質，耐冷，耐病，多収の小豆品種の育成

---

### 背景と研究ニーズ

道産小豆は品質が良いといわれていますが、収量が年により著しく多かったり少なかったりします。これは加工業者、消費者にとっても、栽培している農家にとっても問題です。この収量変動は主に小豆が寒さに弱いためであり、また、病気の発生も係わっていると思われます。寒さに強く、病気にも強い、品質の良い多収性の品種を育成することが求められています。

### 試験場の開発成果

昭和51年に早生で寒さに強い「ハヤテショウズ」を、昭和56年には中生で寒さに強い「エリモショウズ」を育成しました。昭和60年には防除が難しく、発生面積の多い落葉病に強い「ハツネショウズ」を育成し、平成元年には早生で品質のよい「サホロショウズ」と、粒の大きさが普通の小豆の倍くらい大きい「カムイダイナゴン」を育成しました。また、昭和54年には白色の「ホッカイシロショウズ」を育成しました。

「エリモショウズ」は特に品質がよく寒さに強く収量も多いので、全道作付け面積の70%を超えて北海道を代表する品種になりました。近年の北海道産小豆の生産向上に、これら品種の果たした役割は大きかったものと思われます。

### 今後の展望と課題

新しい品種の育成によって冷害年でも収量の落ち込みは少なくなってきましたが、まだ冷害の克服には至っていません。さらに寒さに強い品種の育成が必要であると同時に、病気に強く収量の多い品種を育成するよう努力が続けられています。

北海道産小豆は品種が良いといわれていますが、科学的に証明されていない部分が多く、それらの解析が進められようとしており、それが分かれば、さらに良い品質の品種が育成されるものと思われます。

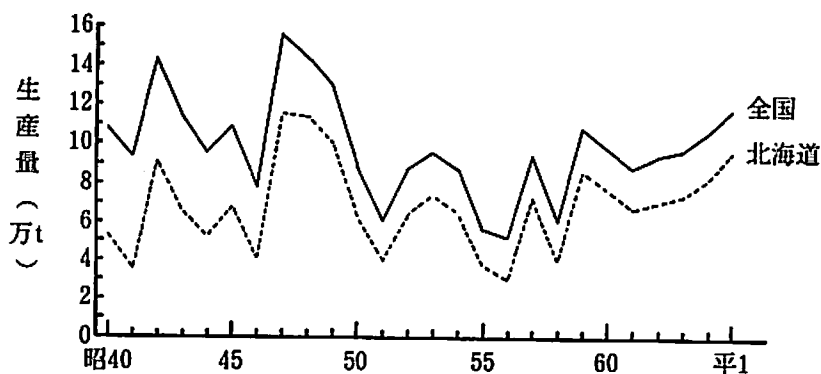


図1 小豆生産量の年次変動（雑豆に関する資料、日本豆類基金協会）

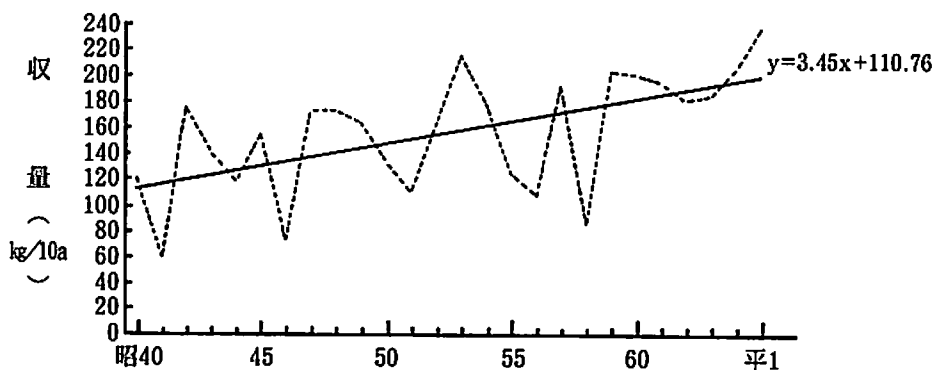


図2 北海道における小豆収量の年次変動  
(雑豆に関する資料、日本豆類基金協会)

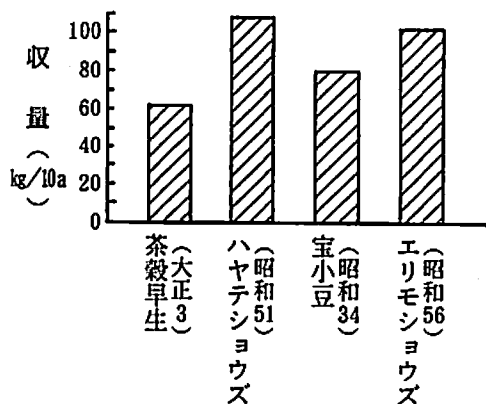


図3 冷害年における新旧品種の収量比較  
(昭和58年、十勝農試)

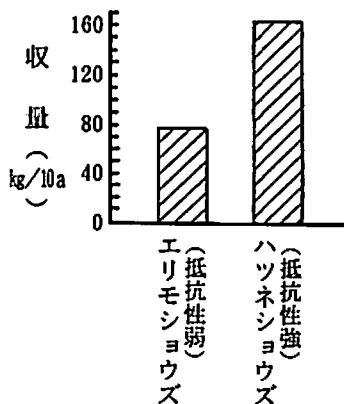


図4 落葉病発生圃場における  
抵抗性品種の収量  
(平成3年、十勝農試)

主な普及奨励・指導参考事項

小豆「ハヤテシヨウズ」	(昭51)	小豆「ハツネシヨウズ」	(昭60)
小豆「ホッカイシロシヨウズ」	(昭54)	小豆「サホロシヨウズ」	(平元)
小豆「エリモシヨウズ」	(昭56)	小豆「カムイダイナゴン」	(平元)

## 倒伏に強くビールに適した二条大麦品種の育成

### 背景と研究ニーズ

ビール大麦は、作付面積約2,400ha、契約数量8千トンが網走と富良野地方の畑作地帯の輪作体系の中で、特産的に栽培されています。

二条大麦は主要な用途がビール醸造用であるため、ビール大麦とも呼ばれています。選粒したビール大麦を発芽させ、乾燥したものを麦芽といい、ビールの原料となります。各ビール会社は国産麦芽を20%程度使用していますが、国産麦芽の価格は輸入麦芽に比べ約4倍の高い価格となっています。現在の国産麦芽の品質レベルは世界水準とほぼ同等ですが、さらに高い品質が要求されています。

道産麦芽は新品種の育成と普及によって、長年の懸案であった蛋白質含有率の適正化に成功し、本州産麦芽の品質水準に追いつきました。しかし、醸造中の発酵性に難点がある事や、耐病性に不安がある事などの問題点があり、これらの改善が要望されています。

### 試験場の開発成果

北見農試で昭和44年から品種育成試験が再開されました。昭和47年に「ほしまさり」を開発し、平成2年まで栽培されました。しかし、この品種は倒伏しやすく、蛋白質含有率が高すぎる事が大きな欠点でした。蛋白質含有率が高すぎる大麦は、ビール用原料として適しません。また、倒伏は収量を低下させるだけでなく、蛋白質含有率を高めてしまいます。そのため、生産者とビール会社は、倒伏に強く、蛋白質含有率の低い品種の開発を強く要望していました。

これらの欠点を克服した新品種「りょうふう」を平成元年に育成しました。この品種の育成により、本州産麦芽や輸入麦芽と同等の品質レベルに追いつく事が出来ました。また、この事によって、道産麦芽が本州のビール製造工場にも移出されるようになり、さらに、道産麦芽を使用したクリーンイメージがヒット商品を生み出すなど、道産麦芽が注目されるようになりました。

一方、飼料用として昭和62年「あおみのり」を育成しました。この品種は牧草地の更新時に牧草と混ぜて栽培し、子実も茎葉も牧草と一緒に収穫し、サイレージ用として利用するものです。

### 今後の展望と課題

すでに本州では麦芽品質が1ランク高い新品種が育成されています。北見農試でもこれと同等の有望育成系統を検定中ですが、発酵性などの醸造品質の改善と耐病性、耐倒伏性を併せ持った品種の育成が当面する最大の目標です。

また、飼料用では利用法の普及が当面する課題となっています。



表1 二条大麦及びビール大麦の作付面積と生産量の推移と現況

年次区分	二条大麦(全体)		ビール大麦			ビール大麦		
	作付面積(ha)		北海道作付面積(ha)			買い入れ数量(t)		
	全国	北海道	全道	網走	上川	全国	北海道	比率
1991	68,200	3,560	2,365	1,721	644	95,992	8,000	8.3%
1986-'90	75,080	3,754	2,325	1,716	609	123,598	7,174	5.8
1981-'85	81,980	3,346	2,443	1,851	592	116,107	6,348	5.5
1976-'80	68,940	3,574	2,842	2,110	732	106,359	7,438	7.0

注) 1. 二条大麦は北海道農林水産統計から、ビール大麦はビール酒造組合と北海道ビール大麦耕作組合連合会の資料から作成した。

2. 二条大麦(全体)はビール醸造用及び子実飼料用その他用途を含む。

表2 ビール大麦の品種「りょうふう」の開発(1989年)

品種名	育成年次	成熟期(月日)	耐倒伏性	網斑病抵抗性	子実重(Kg/a)	整粒歩合	蛋白質含有率	麦芽評点
ほしまさり	1972	8. 9	やや弱	中	39.6	79.5	中	16.6
りょうふう	1989	8. 12	やや強	やや弱	39.6	82.3	やや低	44.3

麦芽評点

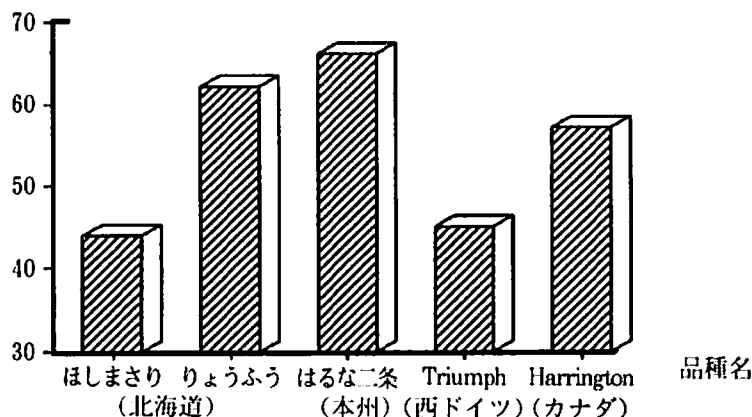


図1 北海道産麦芽と本州産および輸入麦芽との品質比較  
(最高点は100点、10点ではほぼ1ランクの差)  
サッポロビール㈱の社内資料(未発表)

主な普及奨励・指導参考事項

二条大麦「りょうふう」(平元)

飼料用二条大麦「あおみのり」(昭62)

飼料用大麦の同伴栽培と利用に関する試験  
(平2)

飼料用大麦と牧草の同伴栽培法の確立

(平3)

## 菜豆および花豆 ー 早生，大粒品種の育成と安定生産 ー

### 背景と研究ニーズ

金時，鶉類，および高級菜豆と呼ばれて手竹栽培される大福，虎豆，花豆類は，いずれも煮豆や甘納豆など粒のまま加工されることが多いので，粒が大きく，形や色の良いことが望まれています。特に現在最も栽培の多い「大正金時」は，高温年には粒が小さくなることが多く，加工業界からは製品の品質安定のために，改良が望まれています。また，大福類では，近年の大粒志向により早生品種の作付が減少し，このことが生産の不安定要因となっているため，早生で大粒の品種育成が要望されています。

一方，生産者からは，金時が収穫期頃の降雨により脱色する「色流れ粒」の発生の軽減，収穫期に葉が落ちづらく収穫作業がしづらいことの改良が望まれています。輸入菜豆に比べ道産の菜豆は，価格は高いけれど品質の評価は高く，今後もその品質を維持向上させるとともに，安定多収化と耐病性などの改良によって，安定供給とコストダウンを図っていく必要があります。

### 試験場の開発成果

金時類の大粒化を目的として，昭和54年に「北海金時」が，昭和61年に「丹頂金時」が育成されました。この2品種は，いずれも粒大が「大正金時」よりも約2割大きく，「北海金時」は成熟期がやや遅いものの，多収であり，「丹頂金時」は「大正金時」並の早生のものです。

このほか，虎豆類の早生化による品質の向上と安定した収量を目的として平成元年に「福虎豆」が育成され，また，現在成績取りまとめ中の大福系統「中育F12号」は早生，大粒であるため有望視されています。

手亡類では，昭和51年に蔓の無い多収品種「姫手亡」が育成され，機械化栽培に不向きな従来の大手亡類や，収量性の低い在来種に置き変わりました。また，現在成績取りまとめ中の手亡系統「十育A52号」は，収量と品質に大きな影響を及ぼす炭そ病に対して，抵抗性を有するため有望視されています。

### 今後の展望と課題

金時類では大粒の「北海金時」「丹頂金時」が育成されましたが，従来の「大正金時」と異なる粒形であるため，品種の置き代わりが順調に進んでいないのが現状です。このため，「大正金時」と同じ丸みの強い粒形のまま外見品質，加工適性の向上と，成熟期の葉の落ちの良い品種の育成が進められています。

また，金時類の色流れについては，雨量や温度，莢の熟度などの影響を調査し，成熟期を遅らした場合等の被害軽減対策の検討が進められています。

表1 手亡「十育A52号」の成績（十勝農試，平成元～3年）

系統名および 品種名	成熟期 (月日)	子実 収量 (kg/a)	子実重 対比 (%)	検査 等級	炭そ病 抵抗性
十育A52号	9.13	36.2	105	1	強
姫手亡	9.13	34.4	100	2下	弱

表2 大福「中育F12号」の成績（中央農試，平成元～3年）

系統名および 品種名	成熟期 (月日)	子実 収量 (kg/a)	篩選* 製品率 (%)	製品* 収量 (%)	百粒重 (g)
中育F12号	9.3	21.1	86.3	18.3	72.8
改良早生大福	9.3	23.0	48.7	11.7	63.2
大福	9.13	24.4	93.4	22.7	77.7

注) 1. 篩選製品率は直径9.1mmの篩でふるい，屑粒を除去して得られた製品率。

2. 製品収量は子実収量に篩選製品率を乗じたもの。

主な普及奨励・指導参考事項

菜豆「姫手亡」	(昭51)	菜豆「改良早生大福」	(昭55)
花豆「大白花」	(昭51)	菜豆「丹頂金時」	(昭61)
菜豆「改良虎豆」	(昭52)	菜豆「福虎豆」	(平成)
菜豆「北海金時」	(昭54)		

## そば・特用作物 - 地域特産・新規作物の導入、普及のために -

---

### 背景と研究ニーズ

食生活が多様化してきたこと、あるいは地域農業を活性化するために、特産畑作物の生産振興が近年重要な課題となっています。そのために、各地域において特産作物あるいは転換作物の新たな導入、拡大が望まれています。

新規作物を導入し普及させるためには、新品種の導入・開発と、耕種基準を設定するための栽培法に関する試験研究が必要です。

### 試験場の開発成果

- (1) 北海道農試育成の「キタワセソバ」について、全道一円で普及できることを明らかにして、道の奨励品種としました。本品種は「牡丹そば」と比較して、登熟が斉一で、10日以上も早熟で、しかも10~20%も多収であるため、目下その作付面積が急速に拡大しています。
- (2) 同じく北海道農試育成の「キタユキ」について、道央地帯およびべと病の発生が懸念される地帯に普及できることを明らかにし、北海道の奨励品種としました。本品種はべと病の発生が少ないのが特徴で、今後の普及が期待されます。
- (3) 東北農試育成の「キザキノナタネ」について、道内一円で普及できることを明らかにして、北海道の奨励品種候補として取りまとめ中です。本品種は、大量に摂取すると心臓機能障害をもたらすとされるエルシン酸を含まない、日本で初めての無エルシン酸品種であるため、今後の道内での普及が大いに期待できます。
- (4) 栽培法に関する試験研究では、そば、ひまわり、川芎、当帰、キバナオウギについて、それぞれの耕種基準を設定しました。そのため、各作物の生産の安定化が図られつつあります。

### 今後の展望と課題

現在、新品種の開発では、大粒そば、短稈ひまわり、無エルシン酸なたねの育成普及を図るため、道内での適応性について試験を実施しています。

栽培法に関しては、そばの品質と風味を向上させるための収穫・乾燥法、短稈ひまわりや無エルシン酸なたねの耕種基準設定が当面の課題です。

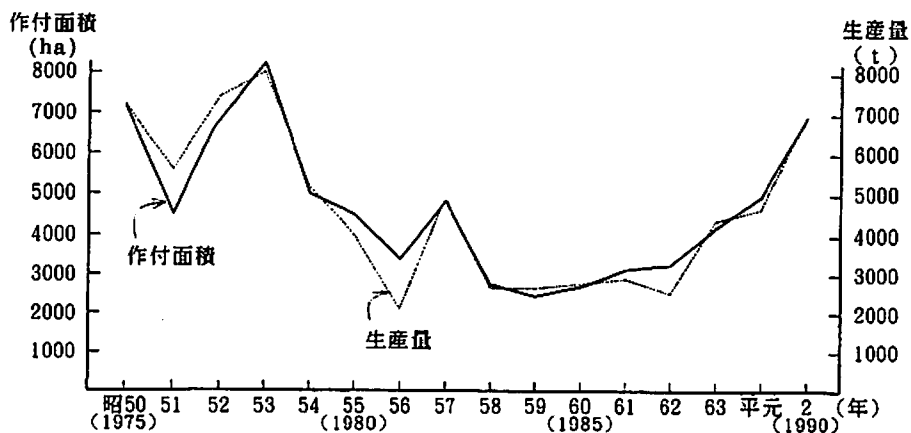


図1 北海道のそばの作付面積と生産量の推移  
(農林水産省「作物統計」)

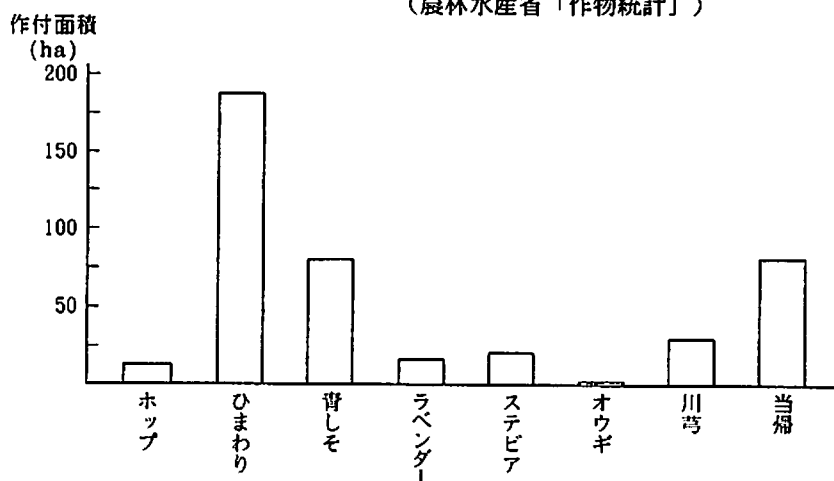


図2 北海道の特用作物の作付面積 (平成2年)  
(北海道農政部畑作園芸課調)

表1 新品種の特徴

	キタワセソバ	キタユキ	キザキノナタネ
長所	1. 登熟が斉一で多収 2. 草丈が短く早熟 3. 形質が均一である 4. 千粒重が重い	1. 多収である 2. べと病の発生が少ない	1. エルシン酸を含まない 2. 多収である 3. 耐倒伏性に優れる
短所	1. そばべと病が「牡丹そば」並に発生する	1. 「牡丹そば」並に脱粒しやすい	1. 熟期が「タイセツナタネ」より1~2日遅い

主な普及奨励・指導参考事項

薬用作物 (川芎, 当帰) の栽培法 (昭53)  
薬用作物「川芎, 当帰」の栽植密度 (昭56)  
そばの安定多収栽培法確立に関する試験 (昭57)

ひまわりの標準栽培法 (昭61)  
キバナオウギ(薬用作物)の栽培基準 (昭63)  
そば「キタワセソバ」 (昭63)  
そば「キタユキ」 (平2)

## 北海道産くだもの作りの再生をめざした技術開発

### 背景と研究ニーズ

明治の開拓使以来長い歴史をもつ本道のくだもの作りが、昭和40年代をピークに低落傾向をたどってきました。これは、50年代前半に頻発した寒害・雪害などの気象災害に加えて、消費者の好みの変化に合わせた品種の切り替えが後手に回ったことも原因の一つです。私たちはこの10年あまり、消費者が好むおいしい品種を育てること、またその品種をよりおいしく作る方法を生み出すことに努力を傾けてきました。

### 試験場の開発成果

りんごでは、「スターキング」に代わるおいしい品種として、「ハックナイン」と「ノースクイーン」を育成しました。特に「ハックナイン」は、現在北海道りんごのエースとして人気が高まっています。一方、りんごの木を小さく育てる低木栽培の技術は、栽培管理作業を重労働から解放し、加えてその果実は大木栽培のものよりおいしくなることから、新しい技術として定着してきました。低木化によって、都会の人たちにもぎ取りを楽しんでもらえるようにもなりました。これには、私たちが過去30年近く積み重ねてきた、総合的な低木栽培の技術が大いに役立っています。

ぶどうでは、導入品種「バッファロー」に対し、種なし化技術を使ってうまさに食べやすさを加えたことから、人気が高まり生産が伸びています。最近国が育成した「ノースレッド」の植え付けも始まり、従来の「キャンベル」などから味の良い品種への切り替えが進んでいます。

30年代末に始まった本道の醸造用ぶどう栽培は、50年代後半から生産量が急速に伸びました。これは、道が外国から集めた多数の品種のなかから、56年に4品種を優良品種と認めて普及した結果、醸造専用種の栽培が飛躍的に伸びたもので、この10年間で栽培面積は3倍にも増えました。

この他、本道特産のハスカップでは、新品種「ゆうふつ」を育成し、一方で増殖法や栽培法を改善した結果、急速に作付けが増えています。また道南農試が最近育成したくりの新品種「道南1号」、「道南2号」の栽培が広まれば、手軽にくり拾いが楽しめるようになるでしょう。

### 今後の展望と課題

現在の果樹栽培は経営が好転しつつありますが、一方では後継者難で高齢化が進み、一部の樹種を除き作付けが減少しています。そのため樹体をより小さく仕立てて、簡単な器材と楽な作業で果樹づくりができる技術などの開発が必要です。果樹づくりが手軽にできるようになれば、新たに始める人も増えるでしょう。また休日になると、都会の人たちがミニ農園ならぬミニ果樹園に出かけ、楽しく汗を流す姿が見られるようになるかもしれません。

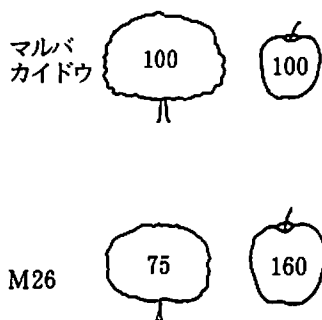


図1 台木の違いによるりんご「スターキング」の樹の大きさと収量の比較  
(樹令8~10年の3年間の平均)

表1 「ハックナイン」と「ノースキーン」の果実の特性

品 種	形状	大きさ	果皮		果肉		果汁	甘味	酸味	貯蔵性
			地色	着色	硬さ	きめ				
ハックナイン	長円	大	黄緑	褐赤	中	中	極多	中	や多	や長
スターキング (比較)	円錐	中	黄緑	暗赤	中	中	中	や少	少	長
ノースキーン	円	中	黄白	淡紅	中	中	多	中	中	中
レッドゴールド (比較)	円	小	黄緑	暗赤	硬	粗	中	中	中	や短

表2 ハスカップ「ゆうふつ」の果実特性

品 種	形状	大きさ	果色	果実の		果汁	ビタミンC	甘味	酸味	色素
				硬さ	種子の数					
ゆうふつ	長円	大	青黒	軟	少	多	中	少	少	多
在来1号	銚子	大	濃青	中	中	多	や少	少	多	中

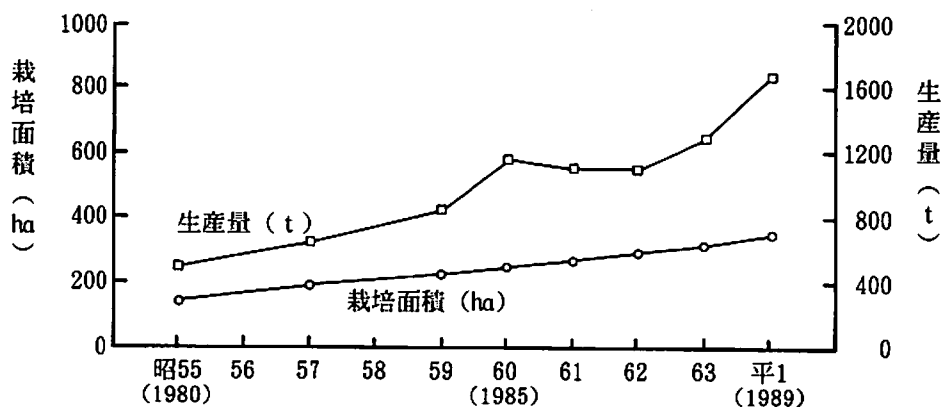


図2 ぶどう醸造専用種栽培面積と生産量の推移

主な普及奨励・指導参考事項

- りんごのわい性台木の利用試験 (昭56)
- りんごわい化栽培における若齢樹の結実安定  
に關与する窒素施肥について (昭58)
- りんご「ハックナイン」 (昭60)
- りんご「ノースキーン」 (昭62)
- りんごわい性台木の増殖法 (昭63)

- りんごわい化栽培における合理的草生栽培法  
(平元)
- 特産園芸作物の繁殖法 (平元)
- ハスカップ「ゆうふつ」 (平2)
- 醸造用ぶどう台木の特性調査 (平2)
- 醸造用ぶどうの整枝法試験 (平2)
- 醸造用ぶどう品種の特性調査 (平3)

## フラワーランド、北海道をめざして

### 問題点と研究ニーズ

北海道は、冷涼な気候を利用して、本州等で生産の困難な夏秋期に、花色の鮮やかさや日持ちの良さなど品質の高い花きの生産供給地として期待され、昭和60年頃から切花を主体にして、急速に生産を伸ばしております。しかし、本道の花き栽培は経験が浅く、技術的に未熟な中で急速に拡大されているため、技術の平準化が伴わず、産地間あるいは産地内の品質差が大きいこと、また、多様な消費ニーズに対して品目も限られ、出荷が一時期に集中するなど解決を要する問題点も多くあります。

### 試験場の開発成果

道内で栽培されている花きの品目数は100以上あります。この中で栽培面積の多いのが、シュッコンカスミソウ、キク、カーネーション、スターチス、トルコギキョウ、デルフィニウム、バラ、ユリ、グラジオラス等です。試験研究では、このような基幹となる品目の品種特性調査や栽培法の改善・確立とともに、花ユリの品種改良、新規花きの導入等を課題に取り組みを進めてきました。

基幹となる品目については、新品種の特性を明らかにし、比較的栽培の定着しているシュッコンカスミソウ、カーネーション、スターチスについて夏秋どり等の栽培法を改善し、トルコギキョウ、デルフィニウム等導入の新しい品目については、基本的な栽培法を示しました。

また、アルストロメリア等では新しく導入するために、品種特性調査とともに安定生産に結びつく冬季の管理法なども併せて明らかにしました。

花ユリについては、品種改良を進め「コタンの月」を育成しました。「コタンの月」は、開花時期がスカシユリ系の品種の中では極めて遅いのが特徴で、花色は鮮黄色です。今後の普及が期待されています。

### 今後の展望と課題

現代は、物よりも心の豊かさを求める時代といわれており、潤いと安らぎを作り出す花は、今後とも消費の増大が見込まれております。

消費の通年化や市場の大型化に対応して、良質で一定した花きを周年あるいは長期間安定して出荷するための施設化や品種の開発および選定、開花調節技術の開発等を急ぐ必要があります。

家庭用の花では安い価格での供給が求められています。また、花きの生産には栽培管理、収穫、選別等で多くの労力を要します。資材の有効利用や苗の大量育苗法の開発等による省力栽培、広い面積を有効に利用するための球根類の効率的養成法や、木本性花き導入の研究等も急いで取り組みを進める必要があります。



表1 北海道内の花き類の作付面積と生産額の推移

項目	昭50	56	57	58	59	60	61	62	63	平元	2	平2/昭60
作付面積 (ha)	260	277	279	275	270	313	371	442	492	553	583	(1.86倍)
生産額 (億円)	11	24	25	28	29	32	39	48	61	72	84	(2.63倍)

(平成2年：北海道農政部畑作園芸課調べ)

表2 花ユリ新品種「コタンの月」の特性概要

品種名	早晩性	開花期 (月日)	花の向き	花色	花径 (cm)	花蕾数 (個)	草丈 (cm)	止め葉下 節間長 (cm)	葉枯れ の程度
コタンの月	極晩性	7.24	上～や斜上	鮮黄	15.9	5.9	87	4.0	無～微
金扇	中生	7.12	上～や斜上	鮮黄	16.6	4.6	68	9.5	無～微

(昭和60年：中央農試)

表3 シュッコンカスミソウの夏秋どり作型

作期	採花目標 時期	定植苗 の種類	定植時期 (月・日)	5月 上中下	6月 上中下	7月 上中下	8月 上中下	9月 上中下	10月 上中下	備考 (仕立本数の目安)
I	8月上旬	ポット苗	5.25	◎			■			3～4本仕立 砂上苗定植不適
II	8月上旬	砂上苗	6.5		○-△		■			3～4本仕立
		ポット苗	6.25		◎		■			
III	9月中旬	砂上苗	6.30		○-△			■		3～4本仕立 採花が遅れる場合 保温必要
		ポット苗	7.15			◎		■		
IV	10月上旬	砂上苗	7.10		○-△				■	3本仕立 9月中旬 保温必要
		ポット苗	7.25			◎			■	

(注) ◎：ポット苗定植 ○：砂上苗定植 △：摘心 ■：採花目標時間 (昭和62年：中央農試)

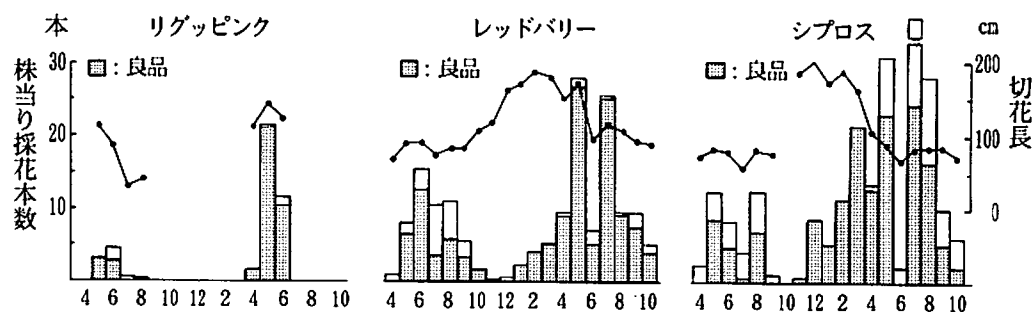


図1 アルストロメリア品種の月別採花数及び平均切花長 (平成2年：中央農試)

主な普及奨励・指導参考事項

花ユリ「コタンの月」 (昭60)

主要花きの品種特性調査

- ・花ユリ (昭58)
- ・スプレーカーネーション、シュッコンカスミソウ、スターチス (昭61)
- ・スプレーバラ (平元)
- ・トルコギキョウ、デルフィニウム、アルス

トロメリア (平2)

主要花きの栽培法

- ・スプレーカーネーション、シュッコンカスミソウ、スターチス (昭62)
- ・トルコギキョウ、デルフィニウム、ラークスパーク、グラジオラス (平2)

## 拡大する本道の野菜生産と技術的課題

### 背景と研究ニーズ

府県の野菜生産が、深刻な後継者不足等のため減少傾向にあるのに対して、北海道の栽培面積は10年間で20%以上の増加となっています。とくに最近の傾向としては、十勝、網走等の畑作地帯での野菜の導入が増えてきています。農業粗生産額では、米に匹敵するほどになってきました。

恒常的に野菜の入荷不足の傾向がある市場では、北海道の移出拡大への期待が高まりつつあります。しかし、本道でも労働力不足への対策やコストの低減化、作付け品目の多様化等問題点も多く、そのための試験研究への要望が年々増加しています。

### 試験場の開発成果

- (1) たまねぎのF<sub>1</sub>品種「せきほく」が北見農試で育成されました。メロン（中央農試）、いちご（道南農試）については育成系統の現地試験を実施中です。また、にんじん（北見農試）では現在、親系統の育成中です。
- (2) 民間で育成、発表される多くの品種について、本道での適応性を農業試験場で検討することは、普及現場で特に必要となってきています。既にたまねぎでは9品種が準奨励品種として普及に移されており、他の野菜でも、毎年新品種を含めて特性を明らかにしています。
- (3) 葉根類の全面高畦マルチ栽培の導入などの新しい栽培法や作型、資材の導入に関する試験を中心に毎年成果を発表しています。中央農試では、葉根菜類の規格品多収技術、葉菜類の育苗や移植栽培法等、主として露地野菜についての成果を示しています。道南農試では、メロンの異常果対策、いちごの高収益作型開発、水耕栽培法や地熱利用など、施設栽培に関する成果があります。最近では、十勝農試や上川農試の園芸強化に伴い、メキャベツ等の新規導入野菜、あるいはレタス等の葉菜類の栽培法について、それぞれ成果を発表しています。
- (4) 中央農試ではながいも、食用ゆり等の組織培養によるウイルスフリー化について、植物遺伝資源センターは食用ユリ、道南農試はイチゴのウイルスフリー株の増殖法など、バイオ技術に関する研究成果をあげています。

### 今後の展望と課題

たまねぎの加工用（業務用）品種の育成、高品質で日持ち性の良いメロン品種の育成、いちごの夏秋どりあるいは半促成用品種の育成がそれぞれ急務となっています。さらに、にんじん育種の本格化、ながいも、食用ゆり育種への準備など、本道の特産野菜の品種改良が進展するものと期待されています。

栽培試験や品種特性調査では、作付け品目の多様化、労働力不足に対する省力化、野菜の安全性や食味等に対する消費者ニーズへの対応が重要となっており、従来の「高品質・多収」に加えて、課題はますます多様化するものと思われます。

表1 北海道における農業粗生産額に占める野菜の位置 (単位: 億円)

年次	合計	米	畑作	野菜	花き	果実	畜産	その他
昭60	10,911	2,352	2,860	1,014	25	67	4,544	49
62	10,373	1,881	2,781	1,171	34	56	4,396	54
63	10,721	1,956	2,811	1,319	53	51	4,477	54
平元	11,086	2,014	2,677	1,447	65	60	4,769	54

資料: 「北海道農林水産統計年報」ほか

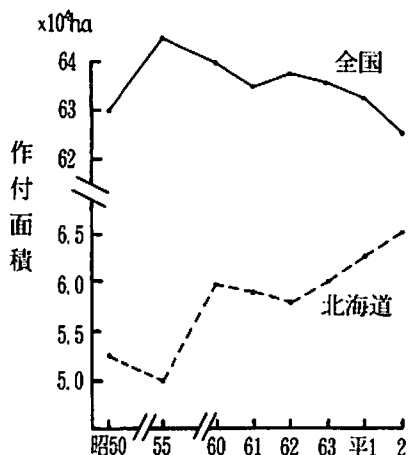


図1 全国と北海道の野菜作付面積の推移

資料: 北海道農林水産統計年報(総合編)

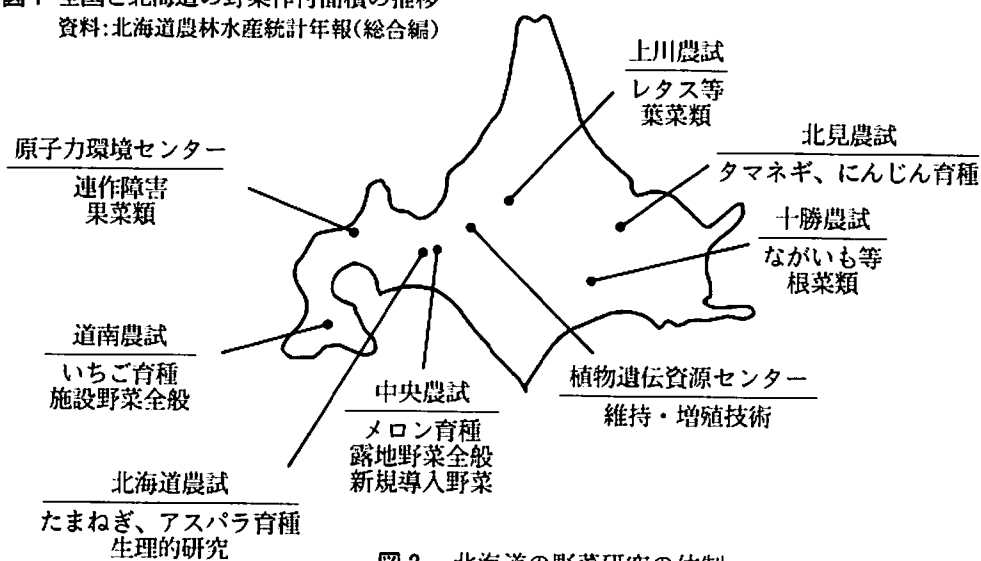


図2 北海道の野菜研究の体制

主な普及奨励・指導参考事項

- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| たまねぎ「せきほく」 (昭57)     | 食用ゆり, ながいものウィルスフリー化 (昭59) |
| ハウストマトの空洞果対策 (昭57)   | 葉菜類の全面高畦マルチ栽培 (昭63)       |
| メロンの異常果(発酵果)対策 (昭58) | レタスの栽培法 (平元)              |
| いちごの高収益栽培法 (昭58)     |                           |

## 野菜・花き・果実・原料用農産物の貯蔵・鮮度保持技術の開発

### 背景と研究ニーズ

夏野菜や切花を、高温・多湿期に道外の市場に出荷する際には、鮮度の低下が大きな問題です。そのため、鮮度保持、輸送技術の確立が求められています。

冬期間の野菜自給率を高め価格安定をはかるために、秋どり野菜の長期貯蔵技術の確立が求められ、また、秋から春までおいしい果実を継続して出荷するための貯蔵法を確立することが必要です。

農産加工製品の品質は、原料の善し悪しで決まります。このため、加工原料の品質を保ちながら、長期間供給するための貯蔵法の確立も求められています。

### 試験場の開発成果

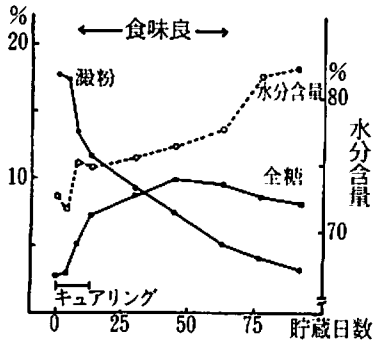
- (1) グリーンアスパラガス、スイートコーン、いちご、ブロッコリー、レタス、キャベツ、ほうれんそう、だいこん、にんじん、トマト、シュコンカスミソウ、スプレーカーネーションなどの特産野菜や切花を、品質を保ちながら道外に輸送するため、予冷のしかた、容器や包装の活用、鮮度保持に適した温度・湿度条件などを明らかにしました。また、輸送実態を詳細に調査し、簡易保冷輸送方法の開発も行ってきました。
- (2) だいこん、キャベツ、はくさい、ながいも、かぼちゃ、ごぼうの長期貯蔵のための温度・湿度条件を明らかにしました。また、空調式簡易貯蔵庫や氷室の実用化も実現してきました。
- (3) りんごの新品種「ハックナイン」や、特産品種「つがる」について、貯蔵に適した性質をもたせ、長期間貯蔵するための方法を明らかにしました。
- (4) ブロッコリー、にんじん、ぎょうじゃにんにく、えだまめなどの野菜、ハスカップなどの新果樹を、冷凍したり乾燥して、食品や食品素材として活用するために、加工適性を解明し、一次加工法も開発しました。また、ワイン用として優れているぶどう新品種を明らかにしました。

### 今後の展望と課題

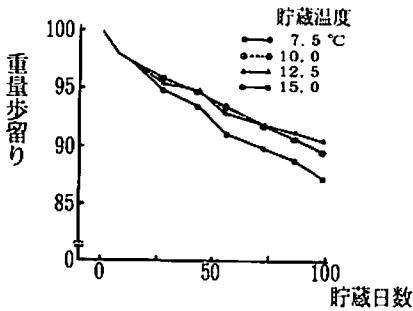
野菜や切花を品・品目ともいっそう拡大し、道外に出荷するために、保鮮技術や栽培技術を、さらにレベルアップしていくことが急務です。

定植時期や開花時期を調節し、労力配分を適正化したり、作期を拡大するために、野菜苗や花き球根類などを一定期間貯蔵する技術の確立が求められています。

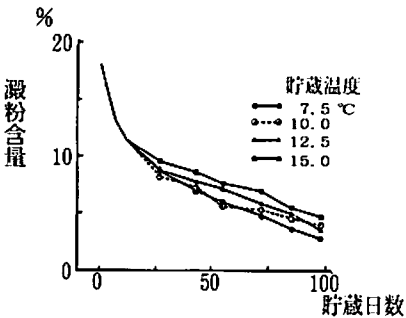
さらに、保鮮輸送や超長期貯蔵のための、新しい方法、機器や施設の開発も必要です。



(1) 貯蔵中の成分変化



(2) 各貯蔵温度での重量歩留りの推移



(3) 各貯蔵温度での澱粉含量の推移

図1 カボチャの貯蔵

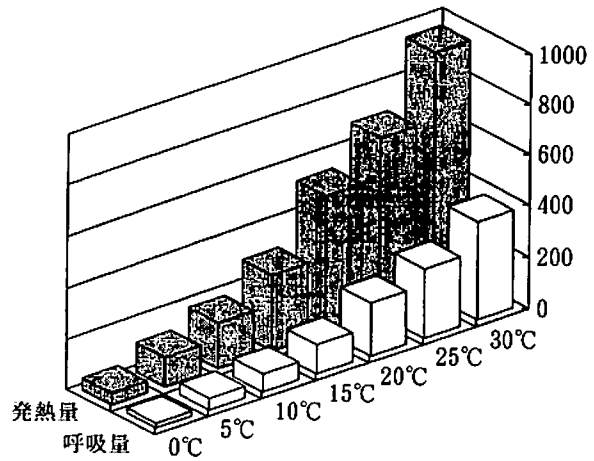


図2 スイートコーンにたいする温度の影響

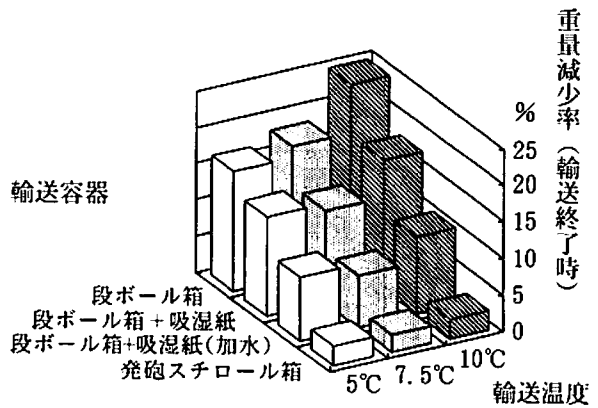


図3 ジュッココンカスミソウの輸送温度と容器

主な普及奨励・指導参考事項

だいこん、キャベツ、ほうれんそう、にんじんの品質保持(昭59)  
 グリーンアスパラガスの輸送・貯蔵(昭60)  
 レタス、スイートコーンの鮮度保持(昭62)  
 ほうれんそうの簡易保冷輸送法(平元)

切花の保鮮輸送技術(平元)  
 かぼちゃの貯蔵適性向上(昭62)  
 特産果実・野菜の加工用素材開発(昭63)  
 醸造用ぶどうの果実成分と適性(平3)

## 土地基盤の整備と改善

### 背景と研究ニーズ

北海道の昭和61年度における農耕地面積は、約119万haで、その内訳は水田が約27万7千ha、畑が90万9千ha、樹園地が4千haとなっております。その地で、農業を効率的に営むためには、まず第一に、生産基盤である農耕地土壌の実態を明らかにし、それに基づいて改善対策を策定するとともに、土地基盤の整備、改善を行うことが大切です。

一方、近年、農業をとりまく環境の変化によって、基盤整備に求められる要件も変わりがつあり、新たな取り組みが求められています。

### 試験場の開発成果

- (1) 昭和20年代初期から、農地造成のための開拓地調査など、各種土壌調査が行われ、それらの結果が地力保全基本調査にまとめられて、全道の農耕地土壌の実態や、生産性を阻害する要因と、それに基づく改善対策の必要状況などを明らかにしてきました。
- (2) 土壌調査の結果は、全道212市町村の土壌区分図として報告してきました。現在はコンピュータを使って、土壌図の保守管理、更新、利活用が図れるシステムの開発も進めています。
- (3) 過去に実施されてきた改善対策の主なものとして、泥炭地の基盤整備、排水等の土地改良、客土・混層耕・心土肥培等の土層改良、石灰・磷酸質資材・堆肥等による土壌改良、緑肥・収穫物残渣等の活用による有機物管理、微量要素等による生育障害対策、および施肥管理等が挙げられます。
- (4) 最近10カ年間に行われた対策試験としては、①作付けの経年化に伴う土壌悪化（酸化性、塩類集積等）の実態を明らかにし、その対策をたてました。②大型機械化に伴い作土の直下が硬くしまり、排水および作物の根張りが悪くなる実態の解明とその対策、③スポット暗渠等による排水対策、④田畑輪換に伴う安定栽培技術の確立、⑤品質向上を目指した各種客土、ならびに土壌診断など数多くの課題に取り組み、改善に寄与してきました。

### 今後の展望と課題

内外の厳しい農業情勢のなか、国際化時代を生きぬくことが出来る本道農業を確立するために、土地基盤整備における展望として、①超低コスト化のため、圃場の大区画化に対応した土地基盤整備、②輪換田の高度利用ならびに集約農業に対応した高規格圃場の整備、③農作物の高品質生産および環境に調和した農業のための土地基盤のあり方など、より一層きめ細かな対応が望まれます。

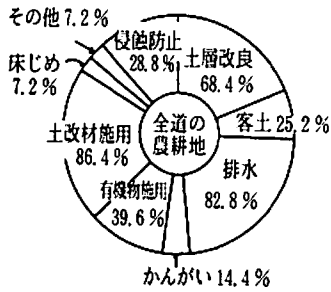


図1 農耕地土壌の必要な改善対策割合

表1 生産力可能性等級別耕地面積 (全道)

区分	I等級	II等級	III等級	IV等級	計
水田	0.7 (0.3)	180.7 (65.2)	93.5 (33.8)	1.9 (0.7)	276.8 (100)
畑	0.7 (0.1)	201.2 (22.1)	656.3 (72.2)	51.1 (5.6)	909.3 (100)
樹園地	0 (0)	1.9 (46.2)	2.1 (49.1)	0.2 (4.7)	4.2 (100)
計	1.4 (0.2)	383.8 (35.0)	751.9 (60.9)	53.2 (3.9)	1,190.3 (100)

注) 千ha, ( ) 内は%

沖積土	0.2	0.5	1.0	1.3	1.7	2.1	EC
無機質表層泥炭土	0.5	1.2	1.6	1.8	2.2	2.6	( $\mu\text{s/cm}$ )
I・II郡野菜	施肥標準	基肥N減肥	基肥N無施用 + NK追肥	基肥N無施用 + 表土排水	基肥N無施用 + 表土排水 稲ワラすき込み	ビニール 除去 (タイプI)	
				混層	(タイプII)		
III野菜郡	施肥標準	基肥N減肥	基肥N無施用 + NK追肥	基肥N無施用 + 表土排水	基肥N無施用 + 表土排水 稲ワラすき込み	ビニール 除去 (タイプI)	
				混層	(タイプII)		

図2 ハウスの除塩対策 (肥料成分が蓄積したハウスに対する応急対策)

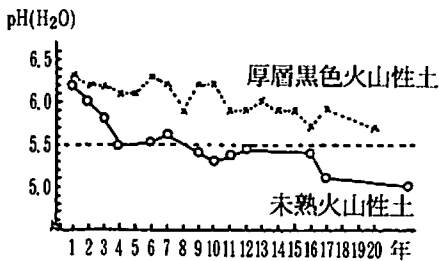


図3 造成後の経過年数と草地土壌pHの推移 (草地のpHは年と共に低下します)

表2 スポット(穿孔)排水処理が水稻収量に及ぼす影響

項目	処理	総収数 (kg/m <sup>2</sup> )	登熟歩合 (%)	精玄米重 (kg/10a)
平均	対照	317	67.6	429
	穿孔粗	340	68.5	472
	穿孔密	332	68.1	450
指数 (%)	対照	100	100	100
	穿孔粗	107	101	110
	穿孔密	105	101	105

(表面滞水をしている水田にスポット(タテ穴)をあけると排水がよくなり、登熟・収量が高まった。)

主な普及奨励・指導参考事項

- 地力保全基本調査総合成績書 (昭53)
- 北海道耕地土壌図 (昭54)
- 十勝地方における耕盤層の判定基準と改善対策 (昭62)
- 根釧地方における火山灰草地の土壌酸性化と

- 石灰施用法 (昭62)
- 透水性不良礫質水田に対する穿孔排水法 (平元)
- 適正客土による泥炭地産米の食味向上 (平3)

## 施肥改善技術の確立

### 背景と研究ニーズ

食糧増産に果してきた肥料の歴史的役割は、何人たりとも否定できません。その一例として、英国の小麦収量が施肥量の増加によって明確に高まっていることが報告されています。そのため、先進諸国においては多収を求めて多肥に陥る傾向にあり、北海道もその例外ではありません。多肥栽培は作物の過繁茂、軟弱化や倒伏を招き、病害抵抗性を弱め、農産物品質の低下などを引き起こします。また地下水汚染など、地球環境に悪い影響を与える恐れもあります。

このようなことから、土壌診断によって各土壌ごとに作物が必要とする量のみを施肥する技術が求められましたが、これは低コスト生産への道でもあります。

### 試験場の開発成果

野菜は、施肥量が多いため養分の土壌蓄積量も多く、その程度はハウス野菜>露地野菜>一般畑作物の順に大きくなっています。そのため、ハウスや露地の野菜について、土壌肥沃度に対応した施肥法を確立しました。また、てん菜やバレイショなどの畑作物は、増肥によって根中糖分やでん粉価が低下しますが、特に用途別生産の時代になったばれいしょでは、生食用、加工用、でん原用等の用途によって、その肥培管理が異なってくることを明らかにしました。

水稲では、近年優れた良食味品種が相次いで誕生し、それに伴う低窒素肥培管理技術の確立が求められました。同じ品種でも栽培環境や土壌型が異なれば食味特性も変わるため、これらを含めて水田土壌の窒素診断とそれに基づく施肥管理法を開発しました。

草地では欧米の乳価に対抗するため、低コストで良質な牧草を安定生産することが必須であり、土壌養分供給量に応じた施肥管理技術を確立しました。また、乳牛液状きゅう肥の効率的施用法を検討し、低コスト化と畜舎からの垂れ流しによる水質汚染を防ぐ技術を確立しました。これらの成果によって、平成2年度の単位面積当たり肥料費は、昭和59年に比べ平均80%程度に低下しました。

また、てん菜とばれいしょについて、昭和52年度に対する昭和63年度の施肥量の変化を見ると、てん菜では10a当り窒素5.3kg減、ばれいしょでは窒素3.0kg減となっています。この経済効果を算定すると、てん菜とばれいしょだけで約11億円の低コスト化を可能となります。

### 今後の展望と課題

今、地球環境問題が大きく取り上げられ、農業との関わりも無視できなくなってきています。作物や環境に優しい農業を目指して、今後さらに施肥技術の改善を図らねばなりません。基本的には有機物補給による土作りを実践しつつ、土壌診断はもとより、栄養診断技術の充実を図り、新しいニーズに応えた施肥改善を押し進めることによって、持続的農業を確立しなければなりません。



表1 ばれいしょの窒素肥沃度に基づく用途別窒素施肥量

熱水抽出性 N mg/100g	N施肥基準量 kg/10a		
	加工用	生食用	でんぶん用
1~5	8	12~10	14~12
5~7	6~4	9	10
7~9	4~2	8	8
9以上	2~0	7~6	7~6

表2 水稲の作期外採取乾土の土壤診断に基づく施肥対応(上川中南部向け)

暗色表層褐色低地土		褐色低地土	
培養N	N施肥量	培養N	N施肥量
~9	13~11.1	~7	13~11.1
9.1~13	11~8.1	7.1~10	11~8.1
13.1~	8~6.1	10.1~	8~6.1
灰色低地土		グライ土	
培養N	N施肥量	培養N	N施肥量
~11	12~10.1	~14	11~9.1
11.1~16	10~8.1	14.1~19	9~7.1
16.1~	8~6.1	19.1~	7~6.1

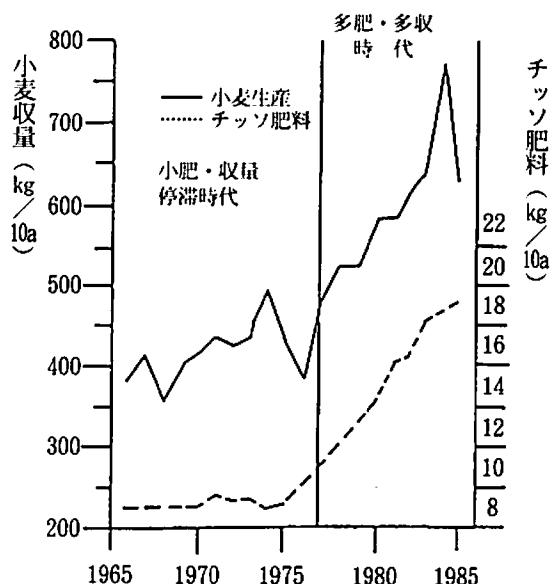


図1 イギリスの小麦生産とチッソ施肥量(1966~1985年)

表3 単位面積当り肥料費の変化(円/10a)

作物	平成2年度		59年対比(%)	
	2次生産費	肥料費(購入)	2次生産費	肥料費(購入)
米	131,716	6,341	89	72
小麦	57,775	7,561	104	80
バレイショ	73,727	7,927	97	66
てん菜	93,595	18,106	91	72
大豆	69,884	6,255	117	83
小豆	56,584	7,386	95	91
インゲン	50,619	6,126	80	70
タマネギ	260,203	32,854	90	82
ダイコン	129,679	4,258	109	132
平均	102,642	10,807	95	79

注) 北海道農林統計による

主な普及奨励・指導参考事項

- ハウス抑制きゅうりの窒素施肥法(昭58)
- 野菜畑土壌(ほうれんそう, ハウス・トマト, はくさい)の肥沃度に対応した窒素施肥法(昭58)
- 成苗ポット苗水稲の栄養生理的特性と窒素の施肥法(昭60)
- 根釧地方の混播採草地における乳牛液状きゅう肥の効率的施用法(昭60)

- 加工用ばれいしょの肥培管理改善による品質向上(平元)
- パソコンによる畑および野菜畑の土壌診断, 施肥設計システム(平2)
- 水田土壌の窒素診断とそれに基づく施肥対応(平2)
- 土壌窒素供給量の評価による草地の効率的窒素施肥管理(平3)

## 農産物の品質向上をめざして

### 背景と研究ニーズ

近年、農産物の輸入自由化の外圧が強まる一方、内には国民所得の向上、生活様式・食生活の多様化が進展して、需要が伸び悩むとともに、消費者のニーズが質的に変化しています。こうした中で、農業生産の目標は「量」より、安全性、栄養性、嗜好性、さらには加工・流通適性などの「質」に明確に移り変わってきました。まさに、求められる品質を生産する技術の確立と、その前提としての品質自体の研究、品質評価法等の開発が急がれました。

### 試験場の開発成果

<水稲>道産米の美味しさは、米粒に含まれるアミロースおよびタンパク質含量の多少と、アミログラム粘度の三要因で約70%以上が決定されます。例えば、アミロースとタンパク質含量の多少から、アミロース・プロテイン・スコア（APS、この値が高いほど美味しい）を作り、美味しさを数量化して、市販の食味計の基礎を築きました。また、この方法を品種改良に役立て、食味の良い「きらら397」の誕生に貢献しました。

栽培環境や貯蔵法が食味に及ぼす影響を検討した結果、客土による泥炭地産米の食味向上を図るための、客土要否判定基準を作り、使う客土材と客土量を決める方法を提唱しました。また、貯蔵中の食味劣化を軽減するためには、低温貯蔵が有効であり、これに酸素濃度を制御した技術を組み合わせると、より効果的なことを明らかにしました。

<畑作物>ばれいしょは、加工用、生食用、でん粉原料用と用途別に求められる品質条件が異なることから、加工用ばれいしょに対して土壌診断に基づく施肥法を確立しました。これによって減肥が可能になり、肥料費が節約できます。

<野菜>トマトの美味しさは、甘さと酸味のバランスが、またほうれんそうでは栄養価としてビタミンCと、安全性の指標として硝酸が重要であることを明らかにしました。その結果に基づいて、トマトの美味しさの指標値と、ほうれんそうの品質指標値を定めるとともに、その簡易判定法と栽培指針を示しました。

### 今後の展望と課題

今後、より高品質の品種の開発や、付加価値の高い農産物の生産が期待されるため、品質評価法や付加価値向上技術の開発を進めることが重要です。そのため、「米質」ではより美味しい米や他用途米の開発の手がかりとなる研究と、流通期間中の米質・食味の劣化を防止する貯蔵法などの研究が求められています。

また畑作物や野菜では、各種作物毎の品質測定法や評価法の確立が急務であり、作物によっては簡易迅速検定法の開発が望まれています。

表1 客土の要否判定基準  
可給態窒素および可給態ケイ酸を用いた要否判定

可給態N	可給態ケイ酸	
	L	H
L	~13.0	13.1~
L	~10.0	考慮 不要
M	10.1~15.0	要 考慮
H	15.1~	要 考慮

表2 客土材の適否基準と客土量の算出法

地質	化学性	物理性
・洪積台地および丘陵に分布するいわゆる山土、であることを原則とする。	・有機物を含まないことが望ましい。 ・可給態ケイ酸 25mg/100g 以上	・粗砂含む量 x 73%以下 注) 粘土含量は問わず。

客土量 (cm)  $\geq (195 - 15B) / (A - B)$   
 A : 客土材の可給態ケイ酸含量 (mg/100g)  
 B : 原土の可給態ケイ酸含量 (mg/100g)

可給態窒素：土壤が作物に供給する窒素

- ・可給態ケイ酸（湛水保温静置方）：40℃ 1週間培養して土壤から容出するケイ酸、従来の酢酸バッファー抽出によるケイ酸より成熟期茎葉のケイ酸含有率との相関は高い。

表3 土壤窒素肥沃度に基づく施肥指針（火山性土）

土壤熱水抽出性窒素量 <sup>2)</sup> (mg/100g)	5未満	5~7	7~8	8以上
窒素施肥量 (kg/10a)	8前後	6~4	4~2	2~0

沖積土に対する窒素施肥量は2~4 kg/10aとする。

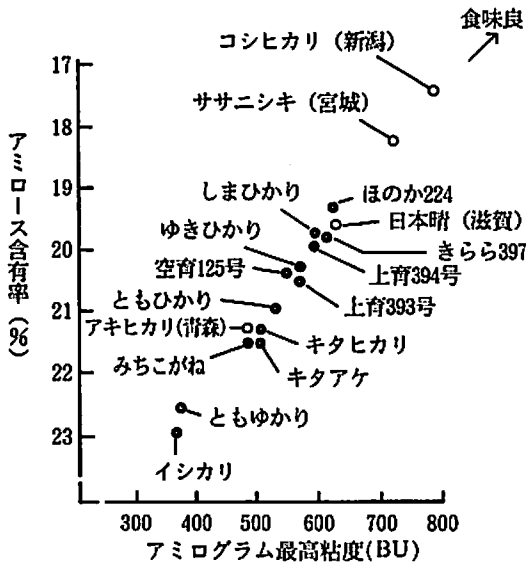


図1 北海道産米の食味評価

表4 夏どりホウレンソウの内部品質指標値とその栽培および選択指針

	指標値*	簡易判定法	生産者の栽培指針	消費者の選択指針
硝酸	300mg以下	30倍希釈液をメルコクアント硝酸イオン試験紙で判定	①土壤の残存N量を評価し減肥する。 ②N施肥量はハウス、雨よけ栽培10kg、露地栽培15kg以下。 ③残存N量が多い圃場では、他作物の作付あるいは除塩等の対策を講ずる。 ④適品種を選択遮光処理は行わない。	①葉色の濃いものを選ぶ。 ②低硝酸と高ビタミンCを求める場合には、葉/茎比の高いものを選ぶ。
ビタミンC	30mg以上	葉柄部搾汁液の屈折計示度 (Brix) 3.0以上		

\* 100g新鮮物中

主な普及奨励・指導参考事項

- 北海道立農業試験場資料第19号（昭63）  
適正客土による泥炭地産米の食味向上試験（平3）
- 北海道産米の貯蔵法（平2）
- 加工ばれいしょの肥培管理改善による品質向上（平元）

- 消費者ニーズを考慮したほうれんそうおよびトマトの内部品質指標（平元）
- ほうれんそうの内部品質向上のための栽培管理対策（平3）

## クリーン農業へのアプローチ

### 背景と研究ニーズ

昨今、農業生産の目標は量より質へと転換し、経済合理性のみを追求した従来の農業生産技術に対する反省期に入ってきています。例えば、米国では経済合理性追求の基に形成された単一作物の連続栽培（モノカルチャー）が、土壌流亡を始めとする環境破壊をもたらし、農業の持続的生産を脅かすに至っています。

このような情勢をうけて、現在、世界的に持続可能な農業と環境の保全を目的として、農薬や化学肥料に対する依存度を下げた、環境調和型（クリーン）農業を求める動きが強くなってきています。

### 試験場の開発成果

- (1) すいか栽培での生産阻害要因（収量減、品質低下）は、連作または短期輪作による連作障害と考えられています。その主な原因は、土壌病原菌（フザリウム・オキシボラム）による根の褐変症状に起因します。すいか苗にねぎ苗を育苗時から混植すると、定植後にすいかの根圏における土壌病原菌が減少して根の褐変程度が軽減され、収量および一果重とも高まることを明らかにしました。
- (2) 7月中旬～8月中旬の間に、約2週間の短期太陽熱土壌消毒（有効地温40℃以上の積算時間が50時間前後）によって、土壌病原菌（糸状菌）が死滅し、立枯病と根腐病の発生が軽減されます。その結果、ほうれんそうの収量も健全圃場に近い水準にまで回復します。  
これら、すいかやほうれんそうに対する生物的・物理的防除を行うことにより、土壌殺菌用の農薬を使用しないで済むようになりました。
- (3) 同じ作物を連続して作る（連作）と、各種病害の発生などによって収量が低下することが、息の長い連輪作試験から明らかにされています。連作によって、菜豆では根の褐変（フザリウムに起因）により収量が著しく低下するので、作付体系の改善が必要です。いんげんまめの根腐病の発生は、6月下旬の生育初期から認められますが、この場合には速効性窒素肥料の全層・作条施肥によって発病度が軽減されることが明らかにされました。

### 今後の展望と課題

消費者に安心して食べてもらえる農産物を作る技術として、農耕地の生態系を活用しながら、有機物の施用で地力を培養して化学肥料の投与を抑え、農薬の使用を極力減らすための耕種的・生物的防除法の確立が必要とされています。

したがって、これからの農業生産には、作る人にも、食べる人にも、環境にもやさしい農業技術の開発が一層重要となってきています。

表1 ネギ混色スイカの収量性

処 理	10 a 当たり収穫果重 (kg)			平均 1 個重 (kg)		
	8月10日以前	8月10日以後	合計	8月10日以前	8月10日以後	合計
無 処 理	2,595	1,954	4,549	7.3	6.2	6.8
小苗ねぎ	3,714	1,123	4,837	7.6	7.2	7.5
大苗ねぎ	3,099	1,707	4,806	7.6	6.9	7.2

表2 太陽熱処理による立枯れ、萎ちよう株の減少 (露地、処理後1作目)

処 理	子 葉 期 (1987)		収 穫 期 (1988)			
	葉芽数*	立枯れ株*	株 数**	萎ちよう 黄化株	正 常 株	
					草 丈	10株重
無処理	本 191	% 9.7	37	% 12.7	cm 16.7	g 267
太陽熱	255	2.9	58	1.7	28.7	637

注) \* 8月14日 5m/畝 調査 4畝の平均値  
 \*\* 8月12日 6m/畝 調査 3畝の平均値

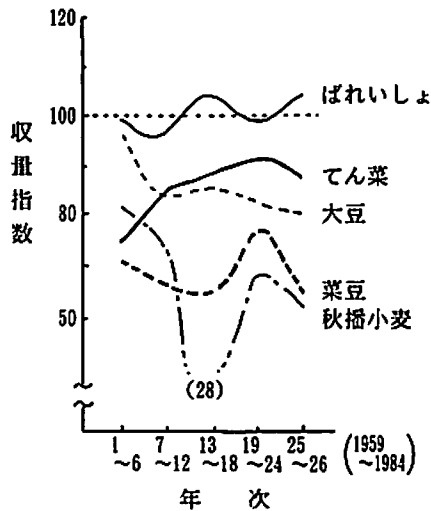


図1 作物別の連作収量指数の推移 (6年輪作=100)  
 出典: 昭和60年普及奨励ならびに指導参考事項

主な普及奨励・指導参考事項

畑作物の連・輪作に関する試験昭和47年成績の追補 (昭60)  
 ほうれんそう根腐病の発生実態と短期太陽熱土壌消毒及び施肥管理による軽減対策 (昭63)  
 畑連輪作と根圏微生物性 (平元)

短期太陽熱土壌消毒による露地ほうれんそうの立枯病・根腐病の軽減対策 (平元)  
 岩宇地域におけるすいかの生産性阻害要因とその改善対策 (平元)  
 いんげんまめのアファノミセス根腐病の発生と窒素肥料を利用した耕種的防除法 (平3)

## 農地土壌の重金属汚染の克服

### 背景と研究ニーズ

高度経済成長の“ひずみ”として各種の公害が発生し、昭和40年代には大きな社会問題となりました。食糧供給源としての農耕地でも、カドミウムや銅など重金属による土壌汚染が明らかとなり、現地農家の死活問題として、早急な対策の確立と道内の実態把握が求められました。

重金属汚染は、農業の基盤となる土壌の問題であり、しかも生産される農産物の安全性が問われるもので、対策の如何は農業の存立にも大きく関わっています。また、この時まで農業場面での重金属研究は十分なされておらず、土壌中での動きや作物の吸収特性など、基礎研究を並行して行う必要があり、試験場への期待が高まっていました。

### 試験場の開発成果

北海道における農耕地の土壌重金属汚染に対して、試験場はいち速く対応し、対策試験、実態調査及び基礎的研究に精力的に取り組んできました。後志支庁管内で生じた水田のカドミウム汚染に対して、客土を中心とした改良対策を確立しました。同時に、汚染水田転換に当たっての各種畑・園芸作物栽培指針を策定しました。一方、渡島支庁管内で発生した銅汚染についても対策試験を実施し、客土と土壌改良資材投入による改善対策を確立しました。空知支庁管内の6箇所クロム汚染についても、農耕地土壌及び作物への影響について調査、研究を行いました。

これらの対策試験と並行して、全道を対象に休廃止鉱山からの重金属流出による水質汚濁、土壌汚染および農作物被害状況の実態調査を実施し、それらの結果は汚染対策の基礎資料となりました。さらに、道内農耕地の土壌に含まれる重金属量を調査し、「北海道農用地の土壌成分」表を作成し、北海道立農業試験場資料として公表しました。得られた成果は、道内農耕地における重金属対策の基礎資料として、また、現在推進しているクリーン農業に関連した、微量要素対策の基礎データとしても活用されています。

### 今後の展望と課題

現在、農耕地の土壌重金属汚染は十分な対策がとられており、ほとんど発生していません。また、重金属分布調査は引き続き行われており、近い将来、より精密な農耕地重金属管理指標が策定されるものと考えられます。一方、重金属に代わる新たな土壌汚染物質として、農薬など有機合成物質の問題がクローズアップされており、現在、調査、研究に鋭意取り組んでいるところです。

表1 カドミウム汚染水田の対策試験

処 理	玄米100g中がミム含量	作土100g中がミム含量
無 処 理	0.69ppm	2.86ppm
10cm客土	0.25	0.32
20cm "	0.14	0.16
反転客土	0.11	0.28
排土客土	0.13	0.33

表2 銅汚染水田の対策試験

処 理	精米収量	玄米100g中銅含量	作土100g中銅含量
無処理	458kg/10a	4.10ppm	151ppm
石灰施用	488	3.37	102
7.5cm客土	496	3.88	51
15cm	528	3.41	8
20cm	510	3.29	4
20cm客土+資材	503	3.34	3

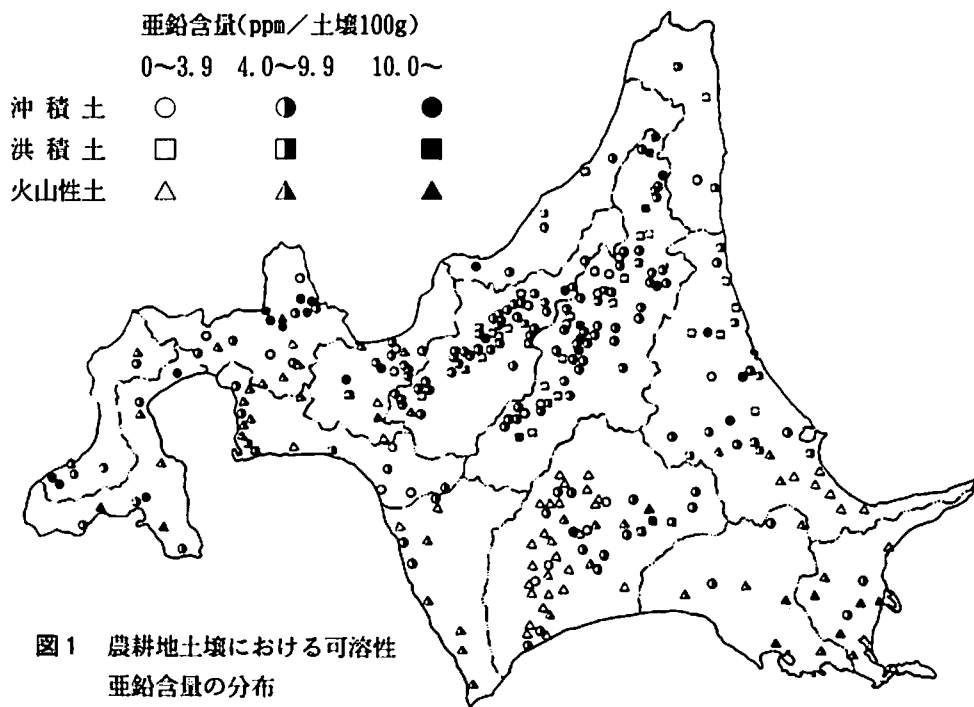


図1 農耕地土壌における可溶性亜鉛含量の分布

主な普及奨励・指導参考事項

カドミウム汚染土壌対策 (昭48) の知見 (昭54)

畑作物に対する重金属の影響に関する二・三

## 大気汚染の発生と農作物への監視体制の確立に向けて

### 背景と研究ニーズ

高度経済成長の影響を受けて、北海道においても伊達火力(石油),厚真火力(石炭),苫小牧東部地域開発などの計画が提起されました。この計画で、排出が予想されるNO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>ガスの、農作物に対する影響が懸念されました。しかし道内では、大気汚染の農作物に対する具体的検討がなされていなかったため、中央農業試験場において道内における農作物を対象に、NO<sub>2</sub>とSO<sub>2</sub>の影響調査、および現地農作物の汚染監察調査を担当することになりました。

### 試験場の開発成果

SO<sub>2</sub>の農作物への影響は、高濃度SO<sub>2</sub>処理による可視障害(急性害)を主体にSO<sub>2</sub>感受性の種間差,施肥条件の相違などが検討されました。可視障害の指標作物としては、「そば」が最適と判断され、品種は「牡丹そば」が高感受性を示しました。また、低濃度処理による作物に対する不可視害(慢性害)の影響は、いずれの作物も生育量が低下し、その程度は可視障害の高い作物ほど大きく現れました。作物生育に影響を与えるSO<sub>2</sub>限界濃度は0.02ppm前後で、これは環境基準値より低い値でした。

NO<sub>2</sub>の農作物への影響では、高濃度NO<sub>2</sub>処理で豆科作物が高感受性を示し、被害観察の指標作物としては、アカクロバが適当と判断されました。また、低濃度NO<sub>2</sub>処理では各作物とも1ppmで生育量が劣り、それより低い濃度で影響があったのはアカクロバだけでした。なお、その低下割合は数%であることから、環境基準値付近の汚染では、作物が生育阻害を受ける程度は小さいと判断されました。

SO<sub>2</sub>とNO<sub>2</sub>の混合ガスの農作物への影響は、高濃度SO<sub>2</sub>と高濃度NO<sub>2</sub>の混合ガス接触による急性害の作物間差は、SO<sub>2</sub>単独の結果と一致していました。また、低濃度NO<sub>2</sub>と低濃度SO<sub>2</sub>の混合ガスによる慢性害は、単独よりも作物生育量が劣って、影響が大きいことが認められました。なお、SO<sub>2</sub>とNO<sub>2</sub>混合条件で、各ガスの作物生育抑制の大きさを比較した結果、NO<sub>2</sub>が10%、SO<sub>2</sub>が90%で、混合ガスによる害作用の大部分はSO<sub>2</sub>によるものと推察されました。

### 今後の展望と課題

近年における大気汚染は、酸性雨や温暖化などに見られるように広い範囲に影響を及ぼし、地球的規模で問題が顕在化していることから、農業試験場としてもこれらに対処することになっています。

酸性雨については、すでに環境庁の受託で試験を開始しています。また、温暖化に対しては、平成2年から農地で発生しているメタンと亜酸化窒素について、実態の把握と抑制技術開発に向けて全国連絡試験として開始したばかりで、農業試験場における大気研究の主流になっていくものと考えられます。



表1 二酸化硫黄に対する作物の相対的感受性

極大	大	中	小
ソバ アルファルファ	ホーレン草 チモシー オーチャードグラス 大豆 アカクローバ 馬鈴薯 タマネギ	水稲 小豆 りんご 大福 スイートコーン デントコーン 菜豆	てん菜

表2 NO<sub>2</sub>に対する作物の相対的感受性

大	中	小
アルファルファ 小豆 赤クローバ 菜豆	そば 水稲 大豆 チモシー きゅうり	トマト なす オーチャードグラス てん菜 とうもろこし

表3 感受性と機作要因の関係

品 種	感受性	葉の硫 黄吸収	SO <sub>2</sub> 消 滅速度	パーオキ シダーゼ 活 性	酸性化に対する抵抗性			
					pH	pHの低 下推移	緩衝能	塩基供給
牡丹	高	多	小	小	中	小	小	中
スコロスペラヤ	中	多	中	小	小	中	中	大
ペンクォード	低	少	大	大	大	大	大	小

表4 ソバによるSO<sub>2</sub>慢性害の判定法とその条件

判定条件	供試品種 「牡丹そば」 施肥量 標準施用量 播種時期 7月中旬まで 判定期間 開花始め～成熟期 判定部位 葉身と茎
判定方法	葉身と茎のS含有率差 安全域 0.28%以下 注意域 0.29～0.39% やや注意域 0.40～0.61% 危険域 0.62%以上

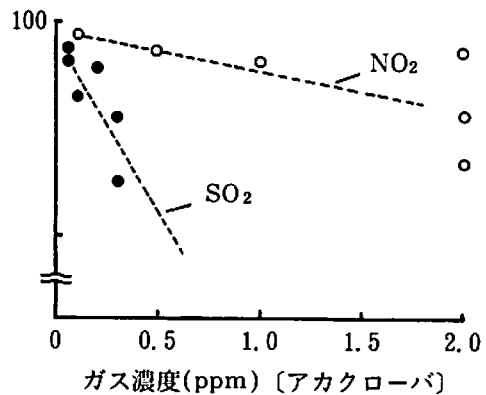


図1 アカクローバにおけるNAR比とガス濃度の関係

主な普及奨励・指導参考事項

農作物に対する二酸化硫黄の可視被害について (昭54)  
二酸化窒素に対する農作物の可視被害について

て (昭55)  
二酸化硫黄連続接触が農作物の乾物生産に及ぼす影響 (昭59)

## 水質汚濁の実態解明と対策指針の策定

### 背景と研究ニーズ

汚濁水が農業用水に流入した場合は、作物生育に異常をもたらしたり、また、湖沼や海洋に流入した場合は、富栄養化を招いて、自然生態系に大きな影響を及ぼす恐れがあります。そのために水質汚濁の実態を把握し、水質改善に努めることは、農業生産性の面ばかりでなく、環境保全上からも重要です。

農業試験場における水質研究は、当初は鉱工業などから排出される排水などに関するもので、農業が被害を受けているという観点から研究が行われてきました。しかし、現在では農業活動による環境への影響が懸念されることから、環境保全を考慮した土壌管理などが求められ、研究内容も変化してきました。

### 試験場の開発成果

汚濁水が農業用水に流入した場合、水稻の生育、収量に大きな影響がみられます。パルプ工場の排水が流入した灌漑水は、生物化学的酸素要求量（BOD）が増加し、それに伴って土壌 pH が低下し、窒素濃度や無機成分が漸増します。BOD が 50ppm までは水稻生育にプラスとなりましたが、100ppm 以上では秋の生育が不良となります。また、家庭排水の場合は、汚濁物質の分解生成物により水稻の根が障害を受けることが分かりました。。

酪農地帯で排出される糞尿について、糞では懸濁態物質、化学的酸素要求量（COD）およびリンが、尿では窒素が水質汚濁上の問題になります。酪農地帯の河川の水質変動に影響を及ぼしているのは懸濁態成分であり、そのうち酪農関係排水の占める割合は 10% 程度と考えられます。

環境保全からみた牛糞尿の許容限界量として、糞、尿の個々についてみると、裸地条件では糞は 10 t / 10 a で、尿は施用しないこと、草地条件では糞は 50 t / 10 a で、尿は 10 t / 10 a までと考えられました。なお、糞、尿とも許容限界量での連用は環境保全上、避けなければなりません。

養豚経営における排出負荷の割合は、窒素、COD が 50%、懸濁態物質、リンが 30% でした。また、汚水処理材としては、窒素ではゼオライト、リンでは黒色火山性土で効果がみられました。

### 今後の展望と課題

近年、地下水汚染の進行が問題となっており、営農活動も地下水汚染源の一つとして疑いがかけられています。その実態を明らかにするために、現在農地からの肥料成分の流出動態、および軽減対策に着手しました。さらに、農薬類の環境汚染も懸念されていることから、その実態解明と対策樹立のため、先ず水田除草剤を取り上げ、動態解明試験を開始したところです。

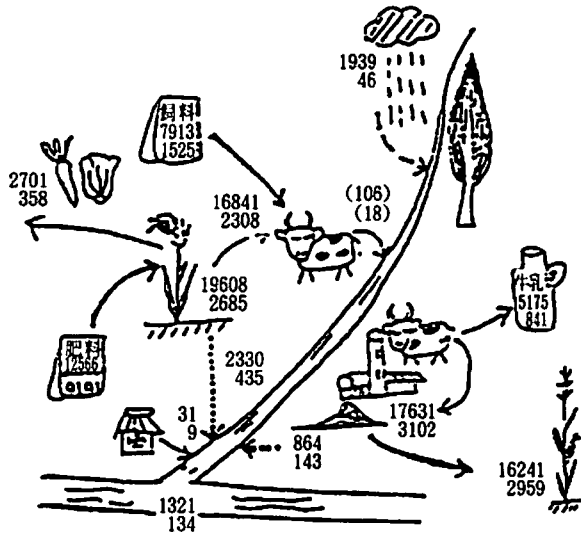


図1 窒素、リンの収支概略図〈モデル地域202.2ha〉  
 (上段：窒素、下段：リンkg/年)  
 図中の破線は、その一部が河川へ到達することを示す

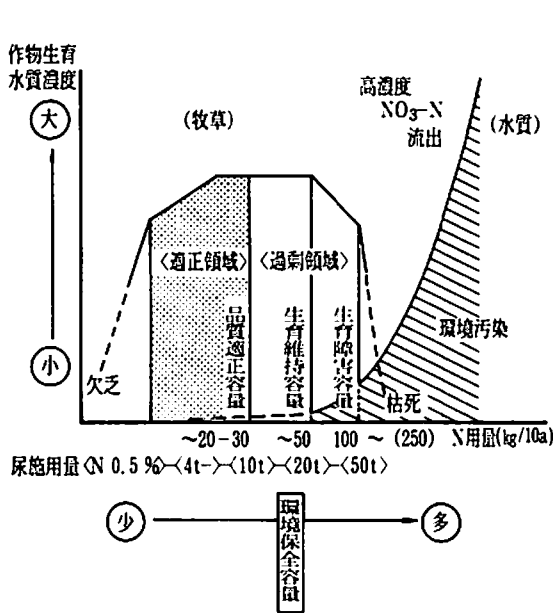


図2 尿施用(N用量)に関する許容限界量

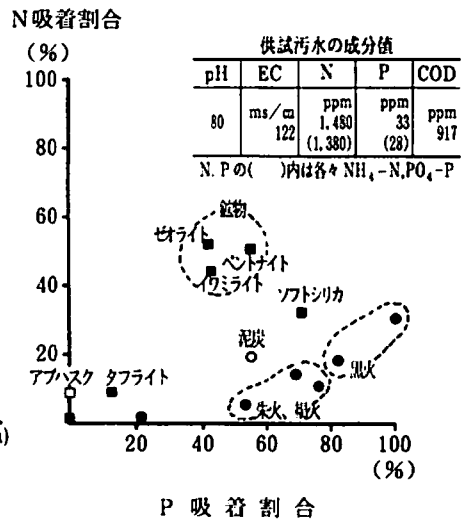


図3 資材による汚水中のN.P吸着割合

主な普及奨励・指導参考事項

酪農排水が周辺水系に及ぼす影響(昭63)  
 環境保全(水質)からみた牛糞尿の施用限界

量の策定(平元)

## 汚泥資源の利活用のために

### 背景と研究ニーズ

地力の維持、向上には有機物が欠かせません。有機農業への期待と相まって、有機物施用に対する認識も高まってきています。しかし、機械化農業の現在では有機物資源が不足し、農業外に有機物を求めなければならない状況です。その一方、都市部では生活廃水や、食品工場排水から生産される下水汚泥が急増しており、その処理のために緑農地への利用が考えられています。

有機物資源として下水汚泥を利用する場合、作物の生育や収量に対するプラスの効果を見ると同時に、汚泥中に多量に含まれる重金属の影響についても検討しなければなりません。このため、各作物について、農産物の安全性を確保し、農耕地の環境を汚染せずに、作物生産に効果のある施用技術について、長期にわたる試験が必要とされました。

### 試験場の開発成果

汚泥は、都市下水汚泥以外に、食品工場や農産物加工場などから発生するものもあって種類が多く、その成分や性質も一定ではありません。また、下水汚泥も生成法の違いで石灰系と高分子系の2種類があります。これらの汚泥の内、2種の下水汚泥と製糖工場汚泥を対象に研究が行われました。

汚泥は、ほぼ共通して窒素、リン酸の肥料効果が高く、この面では有効な有機物資源といえます。しかし、汚泥の中でも都市下水汚泥は亜鉛、銅など重金属が多量に含まれており、その大量施用は作物への害作用、生産物や土壌への多量蓄積、汚染の発生をもたらすことが心配されました。このため、各汚泥に含まれている重金属について、量及びその性質、作物への吸収性、土壌中での動きなどの基礎的研究と、実際に農地へ施用した場合の土壌、作物への影響について試験が行われました。

それらの結果を基に、下水汚泥の施用基準を設定しました。さらに、重金属の土壌中への蓄積を考慮して、土壌中の亜鉛含量の上限を120ppmとしました。この基準値は、全国的に下水汚泥施用の基準として採用されています。

現在、下水汚泥は水分が多いために施用が難しいことから、堆積醗酵させたコンポストの形で出回っていますが、原料の汚泥とは大部性質が違ってくることから、それぞれの施用基準を策定するための試験を実施しています。

### 今後の展望と課題

下水道の普及と共に汚泥の発生量は急増しており、汚泥を堆肥の原料として用いる傾向が多く、その種類は莫大となっていており、今後は個々の汚泥について施用基準を策定する必要があります。

また、施用された汚泥中の重金属について、土壌中での動態の研究を進めるとともに、汚泥中の重金属を除去する技術開発も必要です。

表1 下水汚泥の化学成分

汚泥の種類	pH (H <sub>2</sub> O)	有機質 (%)	窒素 (%)	リン酸 (%)	カルシウム (%)	重金属 (ppm)		
						亜鉛	銅	カドミウム
石灰系	9.9	32.9	2.3	2.5	19.8	777	125	0.8
高分子系	6.0	40.8	3.0	3.7	1.8	1139	205	1.6

表2 北海道内における汚泥の処理状況

処 理 法	1989 (平1)	1999 (平11)	A/B
	(A)	(推定値) (B)	
緑農地利用	93.9千ト/年	190.2千ト/年	2.0
埋 立	74.3	126.0	1.7
焼 却	115.8	214.7	1.9
計	284.0	530.9	1.9

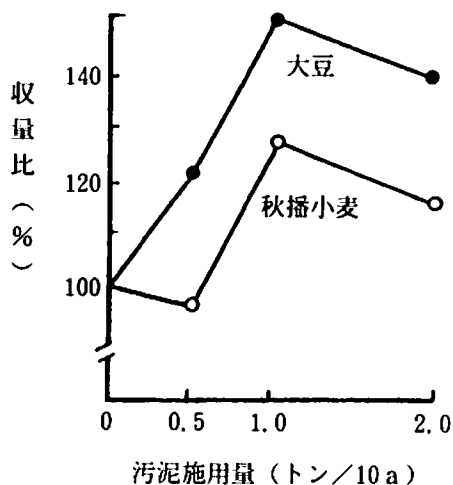


図1 汚泥施用による増収効果

主な普及奨励・指導参考事項

下水汚泥の化学特性と農用地利用について (昭57)

製糖工場余剰汚泥に関する試験 (昭60)

石灰系下水汚泥コンポストの農業利用法 (昭61)

高分子系消化下水汚泥の畑地施用と簡易モニタリング法 (昭63)

## 突発および新発生病害虫の診断

### 問題点と研究ニーズ

米および各種畑作物の生産調整と、それらの生産費の削減に加えて、安全・良質な農産物への消費者指向の高まりなど、農業を取り巻く環境の急激な変化に伴って、農作物の品種や栽培様式などが大きく変わってきています。

このため、発生する病害虫の種類は、新発生の病害虫も含めて年々増加傾向にあります。良質な農作物の安定生産のために、病害虫の正確な診断と的確な防除対策が欠かせません。

### 試験場の開発成果

農作物の病害虫を取り扱う専門のセクションは、中央、道南、上川、十勝、北見の各農業試験場と北海道病害虫防除所にあります。

これらの場所では毎年、道内の農業改良普及所はじめ農協、その他関係団体等から多数の病害虫の診断依頼が寄せられています。各農業試験場および病害虫防除所、専門技術員等はこれに対応し、病害虫の発生による被害を最少限に抑制するため、その都度指導、助言を行ってきています。

昭和56年度に全道で799点であった病害虫の診断件数は、その後年々増加して、昭和60年度以降は毎年1,000件以上に達しています。一方、道内での新たな発生が確認された病害虫の種類は、過去10年間で115種に達しています。

持ち込まれる多数の病害虫に対する各種の診断技術の開発が行われてきました。また、新発生病害虫の多くは、生活史や生態をはじめ防除法などもほとんどが不明の場合が多いため、緊急性の高いものから順次試験研究課題として取り上げて、対策を確立してきました。例えば、着色米の原因となる紅変米、土壌病害である小麦条斑病、外国から侵入したイネミズゾウムシ等があり、それらに対しては既に多くの成果が得られ、その防除技術は生産現場で普及、利用されています。

### 今後の展望と課題

病害虫の発生は地域および栽培環境によって、発生時期、発生量に差異のみられることが多く、このため数カ所で同一病害虫の診断依頼を受けることがあります。このため、診断効率の向上のため診断システムの開発とオンラインシステムによる情報ネットワークの構築が急務です。

表1 各農業試験場別診断点数の推移

場 \ 年次	昭56 (1981)	57	58	59	60 (1985)	61	62	63	平1	2 (1990)
中央 (病虫)	235	369	324	356	463	419	493	501	493	483
中央 (稲作)	39	34	62	82	107	124	83	69	61	59
道 南	101	124	127	125	133	176	165	163	155	141
上 川	191	203	195	212	228	233	250	301	221	233
十 勝	128	55	108	91	96	164	114	100	72	83
北 見	105	100	74	64	72	90	130	118	81	74
計	799	885	890	930	1099	1206	1235	1252	1083	1073

表2 診断の中で新たに発生確認された病害虫点数

作物 \ 年次	昭56 (1981)	57	58	59	60 (1985)	61	62	63	平1	2 (1990)	計
水 稲	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2
畑 作物	3	1	6	2	4	12	1	5	2	1	37
野 菜	6	5	3	5	8	5	4	2	2	4	44
(葉根菜類)	(4)	(2)	(3)	(2)	(4)	(5)	(3)	(2)	(2)	(3)	(31)
(果菜類)	(2)	(3)	-	(2)	(4)	-	(1)	-	-	(1)	(13)
花 き	-	-	-	-	-	-	-	6	1	-	7
果 樹	2	-	2	-	-	1	1	1	-	-	7
牧 草	2	1	3	3	2	1	3	-	2	1	18
合 計	13	7	14	10	14	20	9	14	7	74	115

主な普及奨励・指導参考事項

発生にかんがみ注意すべき病害虫 (昭39～)

## 病害虫の防除対策

### 問題点と研究ニーズ

米の生産調整に伴って水田地帯の植生環境が変化するとともに、多品目、少量生産を背景として新規導入作物の増加、葉（根）菜類や花きの作付面積の拡大、栽培様式の多様化などが強まっています。この栽培環境の変化に伴って、発生する病害虫の種類は近年増加傾向にあります。また社会的ニーズとして農薬の安全性への関心も高まっていることから、的確かつ安全な防除対策を確立するためには個々の病害虫の詳しい発生生態や要因解明が必要です。

### 試験場の開発成果

過去10年間に得られた研究成果は103件（殺菌剤、殺虫剤に関する新資材試験を除く）に及び、いずれも普及奨励又は指導参考技術として利用され、農産物の生産性向上に大きく貢献しています。研究対象は広範囲にわたり、難防除病害虫や薬剤抵抗性病害虫も含まれます。

難防除病害の一つである水稲の紅変米に関する研究では、病原菌が畦畔雑草等で増殖し、開花時に穎花に感染し、低温・高湿度（98%以上）条件下で黄熟期以降の米粒に侵入する事実を明らかにし、その防除法を確立しました。

小麦条斑病に関しては、道内の発生分布を解明し、生態的特性を取り入れた輪作、感染源の除去、伝染経路の遮断などを含む総合的な防除対策を確立して、小麦の安定生産に大きく寄与しています。

アブラナ科野菜の重要害虫であるコナガについて道内における発生生態を明らかにし、その発生期を予測するために4月からの発育有効積算温量を用いる方法を示しました。また、これまで防除効果の高かった合成ピレスロイド系薬剤に対する抵抗性の出現を確認するとともに、同一系統の薬剤の連用を避ける必要性を喚起しました。

土壌線虫類による根菜類の被害と防除対策に関する研究では、殺線虫剤以外に線虫密度を低減させる方法として、エンバク（品種：ヘイオーツ）の栽培（5月中旬から2カ月間）が有効であることを示しました。今後の生産現場への普及拡大が期待されます。

### 今後の展望と課題

病害虫の防除において、薬剤の利用は今後もお欠かすことはできません。しかし、一方では抵抗性品種の育成と利用、天敵生物や拮抗微生物あるいは昆虫の生理活性物質の探索と利用等を促進しなければなりません。生物的防除法の開発研究など既に開始しているものを含めて、それらは今後の重要な課題です。



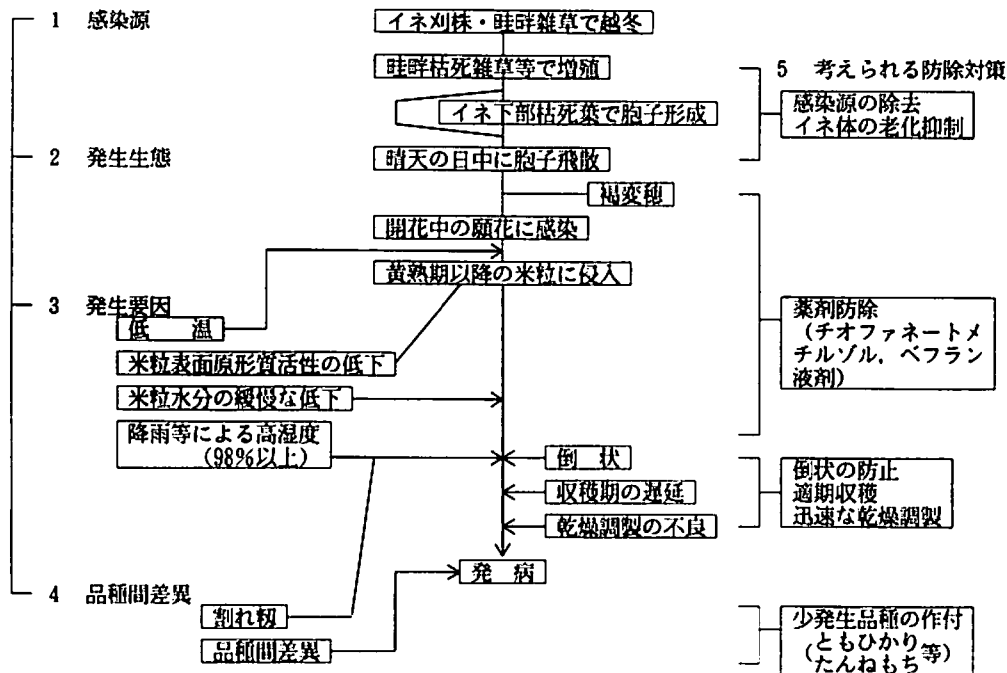


図1 水稻紅変米の発生生態・発生要因・防除対策等に関するフローチャート

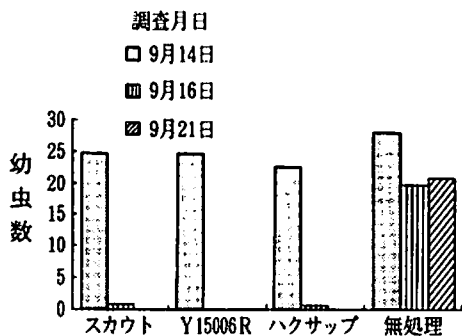


図2 ダイコンのコナガに対する防除試験結果 (1989年, 大野町)

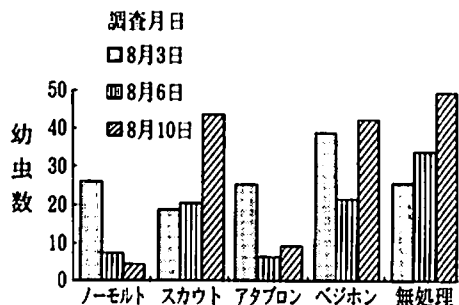


図3 ダイコンのコナガに対する防除試験結果 (1990年, 大野町)

主な普及奨励・指導参考事項

着色米の発生要因の解明と防除対策試験 (昭61)

コナガの防除技術確立試験 (昭62)

薬剤耐性菌および薬剤抵抗性害虫の発生確認

について (平2)

線虫類による野菜 (根菜類) の被害と防除 (平2)

## 病害虫発生予察精度の向上

### 問題点と研究ニーズ

食品に対する消費者の安全志向が強くなっている中で、農業の分野においてもより安全でクリーンな農産物の生産が求められています。無農薬栽培や減農薬栽培等を試みる農家が増加するにつれて、それらに対応した技術の確立が必要になっています。さらに、農薬の使用量や使用回数をできるだけ少なくしながら安定した生産を確保するためにも、それぞれの栽培地域に適合した高精度の病害虫発生予察技術の開発が必須です。

### 試験場の開発成果

病害虫の発生および被害を予測するために、農業試験場に発生予察定点圃を設置して、各種の作物における病害虫の発生時期、発生量などを定期的に調査しています。そこで発生状況と気象データなどを基にして予測し、情報を提供していますが、近年ではコンピュータを利用して予測するシステムの開発研究が盛んに行われてきています。

じゃがいも疫病の発生期を予察するシステムとして、アメダス気象データを利用し、広域的に適合し、かつ簡便で迅速な処理が可能なシステムの開発を目標としました。開発した新システムは疫病の発生条件として最も重要な要因である降水量と気温をもとに、独自に作成した発病好適基準にもとづき発病好適指数を算出し、ばれいしょの萌芽期からの累積値が21に達した日を発病危険期到達日とし、その後一定期間内に初発が予想されるという考え方を基本としており、平成3年から現地圃場を対象に試行されています。

水稻の重要病害である稲縞葉枯病を媒介するほか、直接の吸汁害も起こすヒメトビウソの防除をよりの確かつ効率的にするため、発生時期と発生量を予測するシミュレーションモデルを開発しました。温度によって成長と増殖を繰り返すことを基本として、畦畔や小麦畑から水田への飛び込みや秋期の休眠などを組み入れたモデルであり、気象データを入力することにより具体的な発生を予測します。特に発生時期の予測精度が高く、発生量についても平均的な発生変動に基づくよりも精度の高い予測が可能となりました。

### 今後の展望と課題

病害虫発生予察精度の向上によって、病害虫の発生時期・量が的確に把握され、被害解析の結果と相まって、防除要否や防除回数削減などの判断が可能となって、適正な防除が推進されます。この結果、より安全で経済的な農産物の生産が可能となるでしょう。

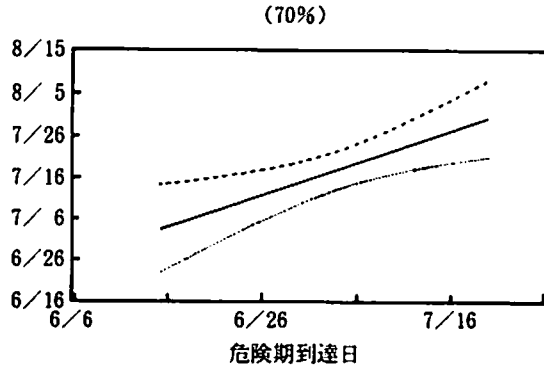


図1 ジャガイモ疫病の予測初発日の信頼区間 (70%)

表1 予察対象地点におけるジャガイモ疫病初発の予測結果

地点名	危険期到達日	予測初発日	70%信頼区間		初発日
大野町	6/16	7/4	6/23	7/14	6/25
長沼町	6/21	7/7	6/29	7/15	7/3
訓子府町	7/6	7/19	7/14	7/24	7/23
芽室町	6/20	7/7	6/28	7/15	7/13
中標津町	6/22	7/8	7/1	7/16	7/7
ニセコ町	6/22	7/8	7/1	7/16	7月上旬
美瑛町	6/22	7/8	7/1	7/16	発生なし

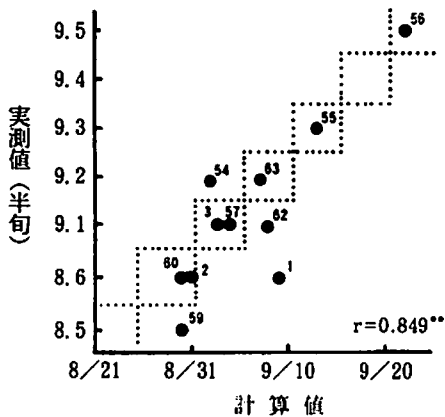


図2 ヒメトビウカの第1世代成虫発生時期の適合性 (岩見沢)

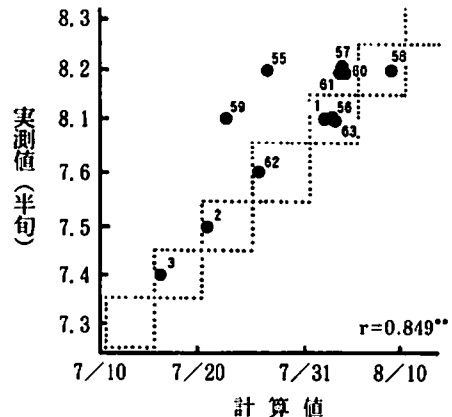


図3 ヒメトビウカの第2世代成虫発生時期の適合性 (旭川)

主な普及奨励・指導参考事項

アメダスを利用したジャガイモ疫病の高精度発生予察システム (平2)

シミュレーションモデルによるヒメトビウカの発生予測 (平3)

## 農薬安全使用技術の確立

### 問題点と研究ニーズ

農薬は主要農作物の病害虫防除に限らず、マイナーな作物からゴルフ場の芝生管理に至るまで、その使用場面は広く、かつ多岐にわたっています。このため、農薬による環境汚染や農薬の作物残留、あるいは薬剤耐性（抵抗性）病害虫の出現等に対する社会的関心が強まっており、それらの問題解決が急がれています。

### 試験場の開発成果

農薬の使用頻度が比較的高いたまねぎについて、現地農家圃場（網走、上川、空知支庁管内）で使用された殺虫剤（5種類）、殺菌剤（4種類）、除草剤（2種類）について土壌と作物体での残留分析調査を行いました。たまねぎ跡地に吸収性の高い作物（ほうれんそう、きゅうり、にんじん、ばれいしょ）を栽培した場合、土壌中には対象にしたいずれの殺虫・殺菌剤も長期に残留せず、検出限界またはそれ以下であることが明らかになりました。また、作物においても登録基準値を超えるものはありませんでした。除草剤の残留も、土壌中では微量もしくは検出限界以下でした。従って、たまねぎに対して登録のある農薬を、安全使用基準を厳守して使用すれば、その跡地に吸収性の高い作物を栽培しても安全であることが確認されました。

地域の特産作物に対する農薬の適用拡大を図るための試験も実施しています。ひまわりの菌核病に防除効果が認められたピンクロゾリン50%水和剤について、茎葉散布で1000倍、5回以内、収穫3日前までの散布という安全使用基準を設定しました。また、アスパラガス若茎に対するペルメトリン20%乳剤では、2000～3000倍、3回以内、収穫前日までの茎葉散布で、ただし3日以上散布間隔が必要であることを示しました。菜豆の灰色かび病に対してジクロフルアニド50%水和剤の茎葉散布では600倍、4回以内、収穫14日前まで有効であることを確認しました。

また新しく開発される農薬の効果査定、薬剤耐性菌に対する代替農薬の探索、安全使用技術等についても毎年継続して検討を進めています。

### 今後の展望と課題

農薬に対する社会的関心は今後益々大きくなっていくと考えられますが、農作物を栽培する限り病害虫の発生も無くなることはありません。従って、如何に安全で、かつ環境と調和した病害虫防除法を確立するかが、今後に残された大きな課題です。

表1 主要農薬の土壤中及び作物への残留量 (ppm)

農薬名	TPN	トリアジン	ジチオカルパマート <sup>*3</sup>	ピリダフェンチオン	ECP	CVP	EPBP
現地土壌 <sup>*1</sup>	0.21	0.66	0.58	0.10	1.14	0.08	-
高濃度処理 土壌	5.0 <sup>*2</sup>	15.0 <sup>*2</sup>	-	1.18	1.0 <sup>*2</sup>	2.34	5.0 <sup>*2</sup>
ほうれんそう	0.002	<0.05	<0.07	0.02	0.012	0.02	0.036
ばれいしょ	0.002	-	-	<0.002	0.002	<0.01	0.020
にんじん	-	<0.05	<0.07	-	-	-	-
登録保留基準値	1.0	10.0	0.1	0.03	0.03	0.2	0.01

- \*1 現地土壌の最高値
- \*2 処理時の理論値, 他は前年処理して播種時の分析値
- \*3 現地にんじん及び現地土壌で農試内にて栽培したほうれんそう

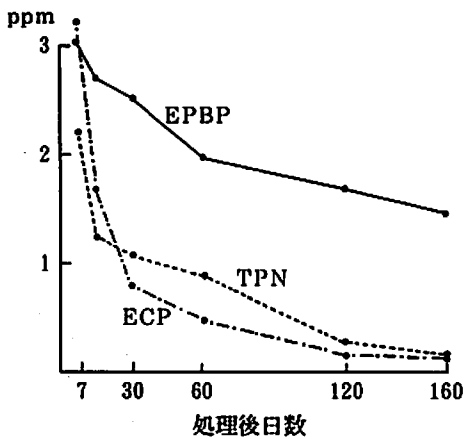


図1 土壤中の残留消長 (5ppm) (昭和57年調査)

表2 現地ほ場土壌及びにんじんにおける E T U の残留ジチオカルパマート剤, 前年3~5回散布 (昭和59年調査)

ほ場番号	土壌	にんじん
6	<0.008	<0.004
7	<0.008	<0.004
8	<0.008	<0.004
10	<0.008	-
11	<0.008	-

表3 E T U 処理直後に播種, または移植しての各作物の残留

処理	きゅうり		ほうれんそう	にんじん
10ppm	0.011	<0.004	<0.004	-
10ppm	-	-	<0.004	<0.004
栽培日数	25	35	46	114

主な指導参考事項

たまねぎ跡地並びに跡作物の農薬残留試験 (昭60)

農薬施用法改善による省力的防除

(昭60~平2)

特産農産物における農薬安全対策試験(平2)

新資材試験(殺菌剤、殺虫剤)(各年)

## 稲作・転換作・園芸機械の開発研究

### 背景と研究ニーズ

水田転換が定着する中で稲作機械化も進み、歩行型田植機から乗用型へと移行し、田植機走行部の汎用利用による低コスト化が望まれました。新しい作物としてのひまわりが健康食品、鑑賞用を含めた地域特産として面積が増加しましたが、収穫・乾燥に労力を要し、その機械化が緊急課題でした。

また、基幹作物の生産調整が行われる一方で、野菜の作付が伸びて農家の生産意欲が高まっているが、その機械化は遅れています。特に収穫作業は重労働であることから、市場流通に適應できる収穫機の開発が望まれていました。

### 試験場の開発成果

乗用田植機が広く普及しつつあることから、それを汎用化して乗用機械による一貫作業の体系化を図り、水稲用ブームスプレヤとカルチベータを開発しました。中耕除草は8月中旬まで作業ができ、防除は1時間当たり1～1.5haの面積を1人で作業ができ、投下労働時間は1/10に減少し、耕耘から収穫乾燥までの労働時間は慣行に比べて34%も省力化されました。

ひまわりについては、高い位置から散布ができるように自走式ハイクリアランススプレヤを開発し、上方及び横方向からの噴霧によって均一な散布を可能としました。収穫では頭花のみを取る専用の刈取装置を開発し、長稈種、短稈種の両方に使用できる構造としました。子実の乾燥は既存の乾燥機の有効利用を図り、各種乾燥機の乾燥特性を明らかにしました。

野菜については、品質と収量に最も関係の深い、マルチ栽培の省力的な機械化体系を図りました。はくさいを対象に高畦マルチとそれに対応した播種機と移植機を開発しました。スイートコーンでは施肥・播種・マルチの同時作業機と、フィルム除去機を開発しました。たまねぎのテープの苗方式による移植は、苗のテープへの仕込みに多人数を要するため、苗自動挿入装置を開発して投下労働量を従来の1/2.5に減少させることが出来ました。また、だいこんについてペースト肥料を、播種と同時にスポット施肥する乗用田植機用施肥播種機を開発し、標準施肥量の50%で慣行と同等以上の品質・収量が得られました。

### 今後の展望と課題

稲作の低コスト化に向けて直播機械化体系を作るとともに、トラクタ用ブームスプレヤの導入による防除のワンマン化と省力化が必要です。また、ひまわり、なたねなど転作作物の安定生産を確立するために、一貫機械化体系を作らなければなりません。

園芸では根菜類の機械収穫システムを確立させ、葉茎菜類の半自動式収穫機を開発する必要があります。一方、野菜・花きの高度予冷システム及び低温処理以外の高機能保鮮技術と長距離輸送システムの開発が求められています。

表1 水稲乗用機械化による投下労働時間の比較(時間/10a)

作業の種類	乗用化	慣行
耕耘・代掻き	1.6	1.6
施肥	0.5	0.2
移植	1.5	1.5
追肥	1.0	0.8
除草	5.0	2.1
水管理	2.8	2.8
防除	3.1	0.3
収穫・乾燥・梱張り	2.6	2.6
計	18.1	11.9

34%減少

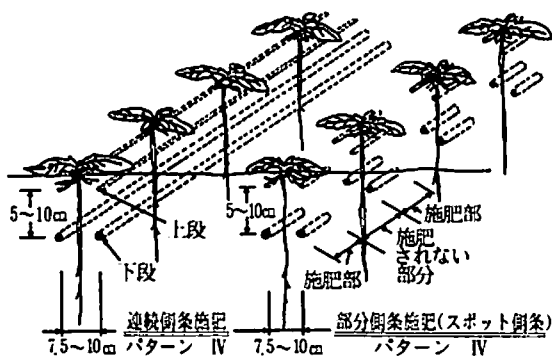


図1 スポット側条施肥と連続側条施肥

表2 2m級国産コンバインの大豆用改良による収穫精度

収穫時刻	11:30~	13:00~	16:00~
作業速度 m/s	0.81	0.84	0.79
収穫損失 %	7.9	6.3	6.9

注: 作物水分 子実33.0% 莢22.6% 茎36.1%

表4 平畦マルチ投下労働時間の比較(時間/ha)

	改善	慣行
碎土、整地	0.7	0.7
播種		4.8
マルチ	6.3 同時作業	6.5
孔あけ		17.3
除草剤散布	0.7	0.7
フィルム除去	4.5	19.8
中耕・追肥	0.8	0.8
計	13.0	50.6

表3 ひまわりの収穫精度

品 種	油用 IS700	スナック用 IS924	油用短程 SW101
作業速度 m/s	0.69	0.36	0.4
コンケーブ間隔 cm	33-14	30-21	20-15
収穫損失割合 %	2.1	8.5	4.0

主な普及奨励・指導参考事項

水稲乗用機械化一貫体系(昭57)

普通型コンバインに関する試験(昭57)

豆類の高品質対応調製、貯蔵技術改善ソイ  
ビーンクリーナー(昭62)

マルチ栽培における省力機械化と生産安定技

術(昭63)

ひまわりの大規模機械化栽培体系(平元)

だいこんに対するペースト肥料の施用技術と  
施肥機の開発(平2)

## 畑作機械の開発研究

### 背景と研究ニーズ

畑作では農産物価格の低迷、労働力不足、新作物の導入など、生産基盤をゆるがす問題は少なくありません。これらの問題を持ちながら、安定生産を進めて行くには、各作物の機械化体系の確立と、技術レベルの高度化を図ることが重要です。そのためには、ハイテク技術を活用した一層の低コスト化や、生産からポストハーベストに至る高品質化を図るとともに、安全技術、環境対策などの分野での質的向上も進めなければなりません。更に単純作業、補助作業部門の装置化、自動化を図る必要があります。これらの解決が急務です。

### 試験場の開発成果

豆類では収穫の機械化を真先に取り上げ、ビーンスペシャルコンバインの開発を行いました。損失を少なくするためのロックアップヘッド、損傷の出にくいワイヤーツースシリンダが特徴で、50ps エンジンを搭載した4条用です。総損失率はスズヒメで4～6%、ワセコガネで3.5～6.0%であり、難裂莢性品種で実用化が可能です。

てん菜では糖分取り引きに先立ち、糖分向上を目的に狭畦の機械体系化を進めました。移植は55cm、直播50cmとし、管理用トラクタは3畦またぎ5畦処理としました。収穫はタツパを分離した1・2工程収穫方式のいずれにも適応でき、狭畦用タイヤを用いて円滑な作業が可能です。

ばれいしょの茎葉処理は、従来方式から物理的処理法に変えて、高品質のばれいしょ生産を可能にしました。4畦用チョップは茎葉が倒伏していても80%以上の処理率を示し、新しい方式の茎葉引き抜き機は作業速度1.0m/sで2・4畦用ともに90%以上の処理率を示しました。ばれいしょの需用は生食、加工用指向が高まるに伴い、良品質、高歩留りが要望されています。掘取り後一時予乾するピッカ方式は、共同利用によつて機械経費の軽減と品質向上が得られます。

秋播小麦は降雨や低温にあうと穂発芽を起こし、品質が低下します。このような危険を避けるため、乾燥能力以上に収穫しがちですが、高水分の小麦は短時間で変質します。そのためトラックに積載したまま、通風冷却貯蔵が可能な技術を開発しました。積載量7400kg、堆積高さ80cmの原料に対して、1時間通風すると3時間の放置が可能となり、品質低下は認められません。

### 今後の展望と課題

豆類の除草作業は先端技術を用いたロボット機械で、1日フルタイム作業を行わせ、収穫には大型麦用コンバインの適用をすすめることが目標です。てん菜では直播体系を目指し、初期生育の安定化と無間引き栽培を可能にすること、また、ばれいしょでは萌芽から播種まで完全自動化を図り、製品出荷において内部品質本位の選別法の開発が課題です。



表1 ビーンコンバインの作業精度

品 種		トヨスズ	スズヒメ	ワセコガネ
作業速度	m/s	0.40～0.44	0.26～0.37	0.33～0.60
収穫損失	%	9.7～11.3	4.2～5.0	3.5～5.1
穀粒タンクの 整粒割合	%	96.6～97.3	96.4～97.0	95.9～97.4

表2 直播体系の比較

直 播 体 系		改 善	慣 行
播種・移植精度			
欠株割合	%	6.2	10.2
作業能率	ha/h	0.60 (5畦)	0.5 (4畦)
タツピング精度			
切り過ぎ	%	0.4	1.0
切り不足	%	3.3	6.0
作業能率	ha/h	0.86 (5畦)	0.44 (2畦)
ハーベスタ収穫精度			
圃場損失	%	1.2	1.5
夾雑物	%	2.0	1.6
作業能率	ha/h	0.13 (1畦)	0.18 (1畦)

表3 チョップ・プーラによる茎葉処理

作 業 機	作業速度 m/s	処理後刈高さ		処理率 %	作業能率 (作業速度)	
		切断株	不良切断株		ha/h	(m/s)
4畦用チョップ	0.53	8.7	33.5	85.0	0.67	(1.04)
4畦用プーラ	1.07	-	-	93.7	0.70	(0.90)

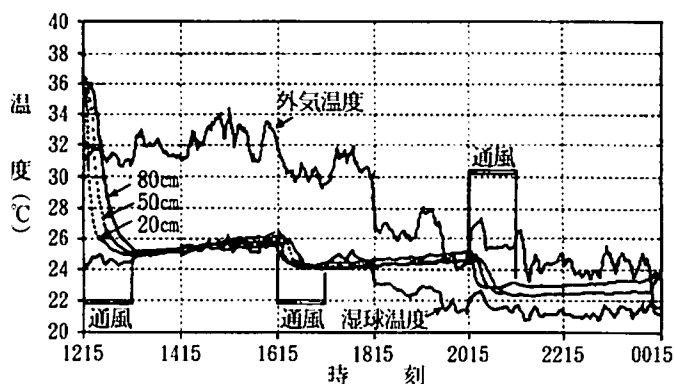


図1 トラック積載高水分小麦の通風特性

主な普及奨励・指導参考事項

ビーンスペシャルコンバインの開発 (昭57)  
てん菜糖分向上のための狭畦栽培機械化体系  
(昭58)

トラック積載高水分小麦の一時貯留技術  
(平元)

加工用ばれいしょの高度機械化体系 (平2)

ばれいしょ茎葉の機械処理技術 (平元)

## 酪農施設機械の開発研究

### 背景と研究ニーズ

安全で新鮮、おいしくて安い牛乳を生産するには、栄養価の高い粗飼料を低コスト・省力・高能率に生産・貯蔵するための機械化技術と、良質な牧草を生産するための草地更新・維持管理技術が必要です。

また、家畜の生理に適した省力的な給飼方式、ミルク・クーラなどの冷却・洗浄技術の向上と、労働を軽減させる搾乳システムが求められています。さらに、換気や温度管理技術と、家畜の健康を維持する衛生的な牛舎環境も重要です。

これらの機械の開発と利用技術の改善とともに、それらを総合的に組立てて、北海道に適した低コスト生産システムを確立しなければなりません。

### 試験場の開発成果

この10年間に、牧草の収穫から貯蔵までの高能率な機械化体系が急速に普及しました。その過程で低水分サイレージのくん炭化現象や、ロールベールの発火事故が多発しました。その対策として、収穫時の適正水分や、ベールの取り扱い、ならびにサイロの気密性の維持管理方法を明かにしました。

近年、利用が増加しているロールベラやラッパの利用方式と品質を明らかにするとともに、ミキシングフィーダなどの給飼機械や、ボトムアンローダの耐久性の研究を行い、成果を得ました。

火山性土・重粘土など土性が異なった圃場で適応できる、新しい草地更新機を開発し、作業工程数を従来の半分に減少させ、作業能率を高めました。

牛乳の鮮度維持に必要な、バルククーラ・パイプラインミルクの能力を明かにし、寒地に適した設置および導入基準を作成しました。バルククーラの自動洗浄方法については、衛生面からの研究も行い、使用基準を作りました。また、電気伝導度を利用した異常乳を検出する装置を開発し、乳質の向上を図りました。さらに、労働力軽減の観点から搾乳ロボットの研究を行い、実用化に向けたいくつかの成果を得ました。

牛舎構造と内部の環境を調査し、清潔な牛舎環境を保つための換気方法を明かにしました。フリーストール牛舎やパドック・牧棚などの付属設備の改善や、有効利用方法の研究も進めています。

### 今後の展望と課題

消費者ニーズに対応した、高品質な牛乳生産を主要なテーマとして研究を進めます。また、所得の向上を図るために、低コストで労働を軽減させる生産システムの開発が重要です。

さらに、糞尿処理技術や草地の維持管理技術を開発し、牛舎などの周辺環境や地域環境を改善して、クリーンな酪農の実現を目指します。

表1 草地更新機械の開発による作業体系の改善

改善区	作業機	耕起 24°×2	ライムソア+砕土機 炭カル散布+砕土 砕土			グラスシーダ 施肥播種鎮圧	計		
	作業幅	m	1.22	3.00	3.00	2.90			
	作業投下時間	h/ha	1.67	1.04	0.87	1.15			
	工程数		1	1	1	1			
	全投下時間	h/ha	1.67	1.04	0.87	1.15			
4						4.73			
慣行区	作業機	耕起 24°×2	砕土 ディスク ハロー	土改材 施用 ライムソワ	砕土 2回掛け	鎮圧 ケンブリッジ ローラ	施肥播種 ブロード キャスト600f	計	
	作業幅	m	1.22	2.20	2.20	2.20	2.50		3.10
	作業投下時間	h/ha	1.67	0.78	1.08	0.86	0.63		0.61
	工程数		1	1	1	2	2		1
	全投下時間	h/ha	1.67	0.78	1.08	1.72	1.26		0.61
8							7.12		

表2 袋詰方式とラップ方式のサイレージの消化率及び栄養価

区分	消化率 (%)					栄養価 (乾物中%)	
	乾物	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	DCP	TDN
袋詰方式	72.9	72.6	72.7	71.9	78.6	10.5	71.9
ラップ方式	72.9	70.2	76.3	72.0	78.0	10.2	71.8

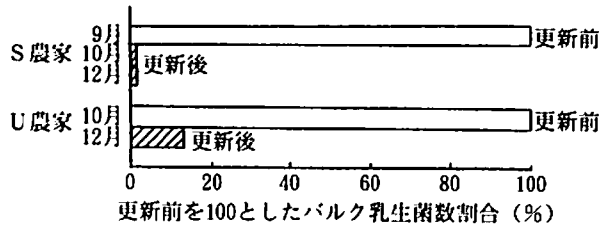


図1 ミルカの改善による生菌数の減少

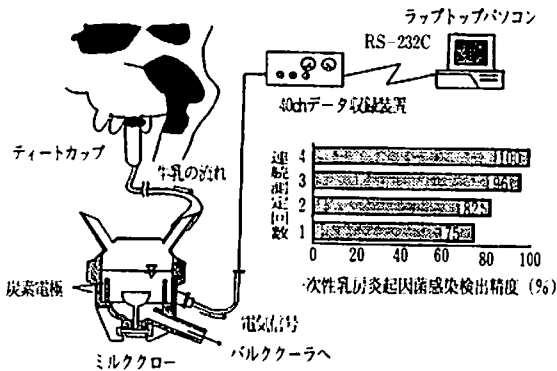


図2 異常乳検出装置

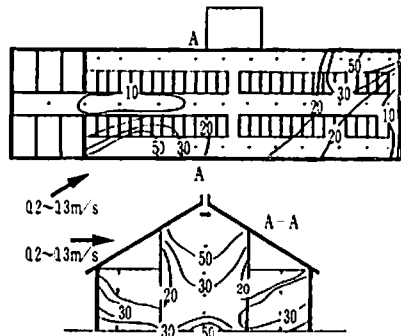


図3 牛舎の換気回数

主な普及奨励・指導参考事項

粗飼料のくん炭化防止 (昭60)

ロールベールサイレージの調製法 (昭62)

電気伝導度を利用した異常乳検出 (平元)

搾乳設備の設置・点検基準 (平2)

厳寒地乳牛舎の環境調節 (平2)

## 稲作農家の経営転換とコスト低減

### 背景と研究ニーズ

食生活の多様化による米の消費減退、あるいはガットによる米の輸入自由化攻勢などで、食糧制度が揺らいでいます。このため、安定兼業の機会に乏しい北海道では、米に過度に依存する経営体質を改め、他の作物や家畜を導入しても、経営として自立できることが望まれております。

また、米の価格上昇がそれ程期待できないので、米自体の生産コストをある程度引き下げる努力が必要です。

### 試験場の開発成果

- (1) 稲作経営に野菜を取り入れる場合は、稲作が比較的有利な高品質・高収量の地域とそうでない地域とでは、導入すべき品目が異なり、前者では価格変動のリスクが多少大きくても良いが、後者は丁度その逆になります。
- (2) 野菜作の導入には、政府管掌作物とは異なり、仲間と共に共同出荷組織作りが必要になりますが、その組織統合の核の1つとして産地独自の価格保障制度の必要性とその効果的な運営方法を明らかにしました。
- (3) 稲作経営よりも集約的な花き作経営に経営転換するための目安となる経営指標の策定と花き産地形成のノウハウを明らかにしました。
- (4) 北海道における米のコスト低減限界は、最新の収穫・乾燥・調製技術体系の限界規模である40ha経営を想定すれば、第2次生産費で11.0千円/60kg（平成2年）であることを明らかにしました。
- (5) 水田地帯における営農集団化の誘導モデルとして、高収益野菜の部分協業経営体の創設が有効であることを実証しました。

### 今後の展望と課題

労働力不足がより強まる傾向にありますので、組作業を必要とする作業のワンマン・オペレーション化技術体系を、低コストで確立することを検討しています。同時に、雇用労働力に依存しない経営の組み立て方法についても検討しておく必要があります。

今後北海道の成長作物である花き・野菜の有利販売戦略とそのための体制のあり方と技術開発の方向について検討する必要があります。

表1 10a当たりの花き品目・作型別収益性（ハウス200坪/10a）

作物 (作型)	生産量 (本)	単価 (円)	粗生産額 (千円)	比 例 費 (千円)				(千円) 粗所得 (プロセス純収益)	投下 労働 時間
				物材費	償却費	流通経費	計		
カーネーション (春直定)	48,000	55	2,640.0	951.4	115.0	812.4	1,878.8	761.1	423.0
カーネーション (春ポット)	48,000	60	2,880.0	1,230.0	115.0	942.4	2,287.4	592.6	580.8
カーネーション (秋直定)	76,000	60	4,608.0	1,556.0	417.4	1,507.8	3,481.2	1,126.8	826.6
スターチス (宿根)	6,000	250	1,500.0	943.6	205.0	512.2	1,660.8	△160.8	255.6
スターチス (宿根)	16,000	200	3,200.0	821.2	282.0	1,186.0	2,289.2	910.8	589.6
スターチス (宿根)	12,666	208	2,633.4	862.0	256.3	961.4	2,079.7	553.7	478.2
カスミソウ新苗	8,800	200	1,760.0	436.4	115.0	741.6	1,293.0	467.0	468.2
カスミソウ越年株	12,430	144	1,793.0	166.4	115.0	948.0	1,229.4	563.6	607.0
カスミソウ2カ年平均	10,615	167	1,776.5	301.4	115.0	844.8	1,261.2	515.3	537.6
デルフィニューム新苗	13,500	93	1,260.0	358.8	115.0	458.4	932.2	327.8	489.0
デルフィニューム越年株	15,000	97	1,450.0	188.4	115.0	514.0	817.4	632.6	299.4
デルフィニューム2カ年平均	14,250	95	1,355.0	273.6	115.0	486.2	874.8	480.2	394.2
トルコギキョウ	19,200	110	2,112.0	158.1	115.0	519.4	950.6	1,161.4	499.8
ユリ (ハイブリット) 秋植	8,640	650	5,616.0	3,802.2	115.0	1,295.2	5,218.2	397.8	424.4
ユリ (ハイブリット) 春植	8640	650	5,616.0	3,808.0	115.0	1,295.2	5,218.2	397.8	424.4

表2 米コスト低減の可能性 (単位: 10a円)

		現 状	Case 1	Case 2	Case 3
生 規 産 模	水 稲	157.6	157.6	252.0	400.0
	小 麦	59.1	59.1	94.0	94.0
	小麦作業受託	403.0	—	682.0	682.0
10a 当 たり	第1次生産費	71,610	78,110	63,646	62,024
	第2次生産費	106,256	114,903	96,401	94,354
60kg 当 たり	第1次生産費	9,142	9,971	8,125	7,918
	第2次生産費	13,565	14,668	12,307	12,045

注1) Case1は受託作業を行わない場合、Case2は現在の機械装備上可能な面積に拡大した場合、Case3は春・秋にオペレーターを雇用し、田植機を2セット稼働した場合である。収穫機は普通型コンバインを想定している。

主な普及奨励・指導参考事項

複合型野菜作経営の安定化に関する研究  
(昭57)

北海道における輸送型野菜産地の成立条件と  
経営方式 (昭60)

花き作の産地形成と技術体系 (平元)

国際化に対応した稲作経営の展開条件  
(平2)

水田地帯における集約作物導入による集団化  
誘導方策 (平2)

## 畑作農業における作付方式の合理化

---

### 背景と研究ニーズ

わが国で唯一の大規模畑作経営が成立している北海道畑作農業も、全国的にみれば少数派であるために貿易の自由化の影響をまともに受け易く、高生産性・高品質生産に向けての経営体質の強化及び農法の革新、そしてそのための農協を中心とした地域経営補完システムの強化が必要になっています。

### 試験場の開発成果

- (1) 畑作地帯においては、トラクタを中心とした動力機械化の進展とともに、経営の専門化・単純化が耕地規模の拡大に伴いながら進んだ結果、従来までの浅耕・小肥・豆作偏重の作付方式から、深耕・多肥・根菜作偏重の作付方式に移行しました。家畜を排除した根菜作付方式は、有機質不足や輪作の混乱により地力減耗をきたし、農産物の収量や品質を低下させました。そこで、畑作地帯に肉牛の専門経営を創設し、技術研究部門と共同で畑作専門経営と肉牛専門経営間で副産物の交換による地力循環システムを構築し、専門化のメリットを生かしてその欠点を是正することができました。
- (2) 耕地規模が小さい畑作経営の経営集約化の一環として、和牛を導入して所得拡大と地力維持を同時に満たす畑作複合型肉牛経営の成立条件について、望ましい作付体系と和牛頭数規模などの経営指標を提示しました。
- (3) 畑作経営に野菜を導入した場合の所得増大効果について検討し、導入すべき野菜の品目、その作付規模、そしてそれらの野菜の地域共販システムのあり方を明かにしました。
- (4) 畑作農家の経営体質を強化するために、政府管掌基幹作物のコスト低減可能性とその限界を検討し、現段階では肥料費や機械費などの節約だけではそれ程コストが下がらず、収量・品質向上のための技術革新が重要であることを明らかにしました。

### 今後の展望と課題

労働力不足に対応するため、組作業を必要とする農作業の受託組織形成条件を明らかにする必要があります。さらに、労働力不足に対応した経営の組立て方、あるいは、作付方式のあり方について、検討する必要があります。

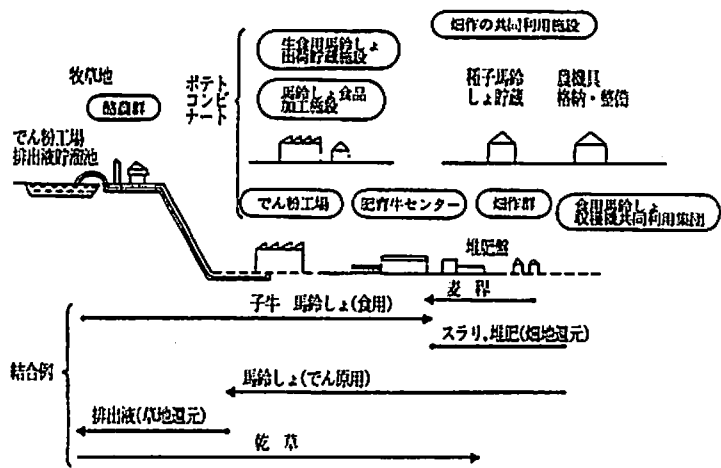


図1 地域農業複合化システム (士幌町)

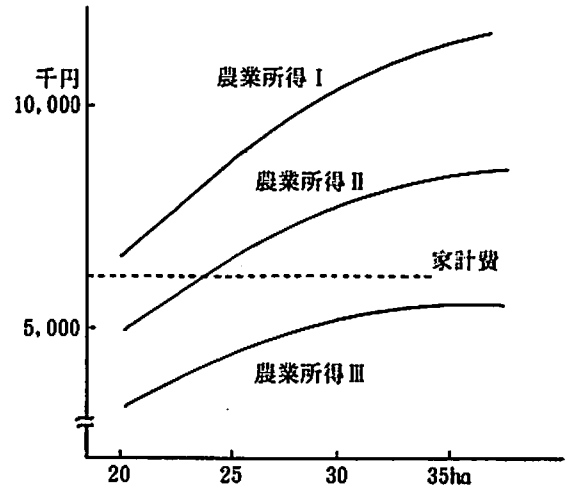


図2 畑作物価格の低下が農業所得に及ぼす影響

- 注1) 農業所得Ⅰは十勝中央部畑作経営の実態調査と畑作物価格(平成元年)をもとに算出した。
- 2) 農業所得Ⅱは畑作物価格の10%低下、農業所得Ⅲは20%の価格低下の条件を想定して算出した。
- 3) 家計費は十勝管内の農家平均620万円(生計費480万円、租税公課・諸負担140万円)

**主な普及奨励・指導参考事項**

- 十勝内陸地帯における高位地域農業複合化推進研究(昭59) (昭62)
- 畑作地帯における野菜作の導入と地域生産のシステム化(平元)
- 畑作複合型肉牛生産の低コスト化と経営計画に関する研究(昭60)
- 国際化に対応した畑作経営の展開条件
- 畑作複合型肉牛経営の所得形成とモデル化 (平2)

## 酪農経営における牛乳生産のコスト低減

---

### 背景と研究ニーズ

原料乳生産が中心の北海道酪農は、乳製品の貿易自由化時代を迎えて、牛乳生産コストの低減を迫られています。コスト低減化の方向としては、より一層の生産性向上のための規模拡大と、経営集約化の推進方法について問われています。

また、高品質化・高泌乳化及び経営簿記管理など、経営能力を外部から支援するための地域的な情報システムの構築が必要になっています。

### 試験場の開発成果

- (1) 草地酪農地帯における合理的土地利用方式確立の一環として、夏期間の飼料給与方式の選択問題を検討し、青刈給与方式が放牧から通年サイレージ給与へ移行するための過渡的形態として、意義があることを明らかにしました。
- (2) 酪農家の経営管理能力を向上させることを目的として、現地関係指導機関や農家のニーズを調査・解明し、その結果に基づいて関係指導機関が農家の学習を支援できる簿記・技術管理のコンピューターシステムを開発しました。
- (3) 補完飼料として位置づけられていた、ロールベールサイレージの高品質・低コスト性を検証し、基幹飼料として見直すことを提言しました。
- (4) 酪農経営の生産性向上と牛乳生産のコスト低減の可能限界を検討した結果、従来までのスタンションストール方式からフリーストール方式に転換することによって、泌乳能力を落とさなくても家族労働力の範囲でより一層の大規模化（搾乳牛100頭規模）が可能であることを明らかにしました。

### 今後の展望と課題

乳牛飼養頭数の多頭化に伴って、飼養管理労働と飼料調製労働が次第に競合してきています。そこで、経営をより一層専門分化させて、粗飼料調製部門の農作業を経営外部に委託するための受託組織の形成条件と、その契約内容を明らかにする必要があります。

過疎酪農地域における担い手不足や労働力不足に対応するために、新規就農者やヘルパーが定着しやすい、魅力ある農村づくりのあり方を検討する必要があります。



表1 パソコンによる酪農経営診断システム

No	プログラム名	処理 選択 画面	デー タ力 面	出力 種類 数	出力 種類 数	プロ グ ラ ム サ イ ズ	主 要 内 容 ・ 機 能
0	経営分析メニュー	1	0	0	0	246	7つのプログラムと2つのメニューを管理
1	営農実績評価(年次)	4	0	5	3	700	決算期間(任意設定)の営農実績を年次間、農家間、営業目標間で比較分析する。
2	営農実績評価(月別)	4	0	2	2	463	助定科目毎の月別営農実績を、年次間、農家間、営業目標間で比較分析する。元帳参照機能。
3	所得変動要因分析	2	0	2	0	343	営農実績の年次間、農家間、営業目標間で比較分析において、所得変動の要因を収益、費用部門別に影響の大きいものから抽出する。
4	損益分岐点分析	5	1	2	1	524	営農実績、目標のデータを基に損益分岐点分析及びシミュレーション分析
5	原価分析	10	3	5	0	300	部門(最大10部門)毎の費用分類と補助簿(労働日誌、生産物収重量調査簿)などにより、生産物の原価を算出する。
6	経営分析指標の算出	3	1	2	0	300	合計11個の経営分析指標(収益性、安定性、生産性指標)を算出。
計		29	5	18	6	3,376	

表2 乳牛飼育方式の装備類型と労働時間の試算値(単位:時間/ha)

装備形態	飼育方式		スタンション	フリーストール								
	経産牛頭数	搾乳牛頭数		75			100			125		
養処理方式	類型		1.1	75A	75B	75C	100A	100B	100C	120A	120B	120C
	専用	クレーナ		スラット、スラリナー	0.3			0.5				
搾乳方式	パイプライン		10.0									
飼料給与方式	配合飼料	給餌車	粗飼	給餌車	5.5							
		フリー	自由採食	0.8								
		オートフィーダ	オートフィーダ	同上	0.8							
		コンピュータフィーダ	コンピュータフィーダ	同上								
		ミキサーフィーダ	単群				1.2	1.5			2.0	
		ミキサーフィーダ	3群						2.0			2.5
搾乳準備後処理			3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
他飼育管理			1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.8	1.8	1.8
1日当経産牛飼育労働時間計			21.1	9.7	10.3	10.7	12.8	12.6	13.8	14.4	14.6	14.3
1日当り育成牛飼育労働時間			3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5	4.5
1日当乳牛飼育労働時間合計			24.6	13.2	13.8	14.2	16.8	16.6	17.8	18.9	19.1	18.8
基幹2人 前提1人 1日当 1時間	経産牛飼育労働時間	粗飼料生産	10.6	4.9	5.1	5.3	6.4	6.3	6.9	7.2	7.3	7.2
		乳牛飼育労働時間	12.3	6.6	6.9	7.1	8.4	8.3	8.9	9.5	9.6	9.4
	粗飼料生産ピーク期	粗飼料生産	3.7	3.7			4.7			6.0		
	経営総労働	経営総労働	15.8	10.4	10.7	10.9	13.1	13.0	13.6	15.5	15.6	15.4
経営耕地面積、ha (TDN 3.9 t / ha)				55			70			90		

註) ピーク期60日(作業の8割)

経産頭当TDN4.73t、育成0.54t\*育成率0.8、総計5.2t、内維持2.5t

主な普及奨励・指導参考事項

草地酪農における飼料給与方式転換の経済性

(昭57)

地域農業診断にもとづく農業経営情報の評価

及びシステム化(昭62)

ロールベールサイレージの経営経済的評価

(昭62)

混合飼料(TMR)給与方式の経営経済的評価(平2)

草地型酪農の動向と生産性向上・コスト低減の可能性(平2)

## 細胞・組織培養技術を利用した小豆の新育種素材の作出

### 背景と研究ニーズ

水稲、小麦、ばれいしょ、豆類など主要作物の品種改良は、主として交雑育種法により行われています。近年バイオテクノロジーの進展はめざましく、作物育種への利用も可能になってきました。薬培養によって育種年限を短縮することができ、胚培養は交配困難な遠縁交雑を可能にしました。また、除草剤耐性や耐病性の細胞レベルでの選抜の可能性が示唆されており、さらに細胞融合や遺伝子組換えによる新たな育種素材の作出が可能となっています。これらのバイオテクノロジー技術が育種技術として使われるためには個々の作物に適した手法の開発が必要です。

### 試験場の開発成果

中央農試では昭和62年から畑作物を中心に細胞・組織培養技術の開発研究に着手しています。ここでは小豆の培養系の開発、遺伝子導入法の現状を紹介します。

無菌的に発芽させた小豆の上胚軸（茎の一部）をオーキシン（2, 4-D）を含むMS培地（組織培養で一般的に使われている培地）に植えてカルス（細胞の塊り）を誘導します。カルスは同じ培地で数回継代した後、サイトカイニン（BAP）を含む再分化培地に移し不定芽を形成させます。培養2か月後の植物体再分化率は最も高い場合には80%でした。現在は上記カルスの液体培養細胞を酵素液で処理しプロトプラスト（裸の細胞）にした後、再び植物体にする培養系もエリモショウズ、カムイダイナゴンなど数品種で確立しています。このプロトプラストから再び植物体を作る技術は、細胞選抜や遺伝子導入などの基礎技術として大変重要ですが、非常に難かしいため小豆以外の豆類ではまだ確立されていません。

また前述の上胚軸をサイトカイニン（BAP）を含むMS培地に直接植えて、カルスを経由せずに不定芽を形成する培養系も同時に確立しました。不定芽の形成率はハヤテショウズ、ベニダイナゴンなどの反応の良い品種では約90%の高率でしたが14品種平均ではその半分にとどまりました。

遺伝子導入法には生物的な方法（アグロバクテリウム：を用いる）と物理的な方法（エレクトロポレーション法など）がありますが、小豆では前者により進めています。遺伝子を組み込んだアグロバクテリウム（土壌細菌の一種）を小豆の上胚軸に感染させて遺伝子を導入します。現在、小豆子実を食害するアズキゾウムシの耐虫性遺伝子を用いて抵抗性の小豆を作っています。

### 今後の展望と課題

小麦、大豆、菜豆、てん菜は細胞・組織培養の難しい作物ですが、現在、培地・培養条件を検討しており早い時期に培養系を確立する予定です。また、培養系が確立されているばれいしょ、小豆では培養変異を利用するとともに、細胞選抜や遺伝子導入により病虫害耐性などの新しい育種素材の作出を進めています。

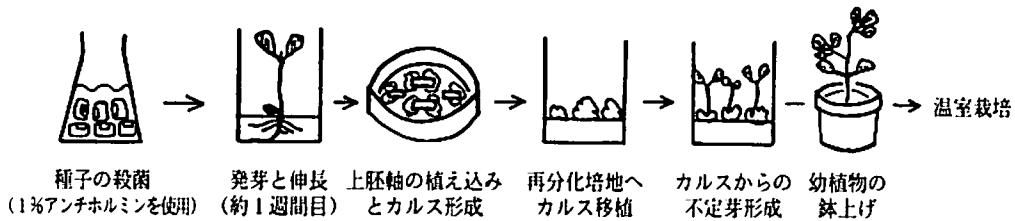


図1 小豆上胚軸カルスからの植物体再分化

表1 ハツネショウス胚軸カルスからの再分化

BAP 濃度 (mg/l)	shoot <sup>a)</sup> (個)	shoot <sup>b)</sup> (個)	鉢上げ 固体 <sup>c)</sup> (個)	収穫 固体 (個)	採種数 (粒)
0.1	1	3	12	11	40
0.5	1	3	10	9	27
1.0	3	17	40	38	121
5.0	0	4	25	20	62
10.0	0	3	5	3	12

供試カルス数は50個

a) カルス置床後2カ月

b) カルス置床後4カ月

c) カルス置床後10カ月

表2 アグロバクテリウム感染による形質転換効率

アグロバクテリウム	品種名	不定芽形成率 (%)	形質転換率 (%)
無 感 染	エリモショウス	49/52 (94%) <sup>*1</sup>	0/10 (0%) <sup>*2</sup>
	ハツネショウス	40/51 (78%)	0/10 (0%)
感 染	エリモショウス	19/30 (63%)	12/19 (63%)
	ハツネショウス	16/30 (53%)	6/16 (38%)

\*1 不定芽形成切片数/置床切片数

\*2 発根切片数/置床切片数

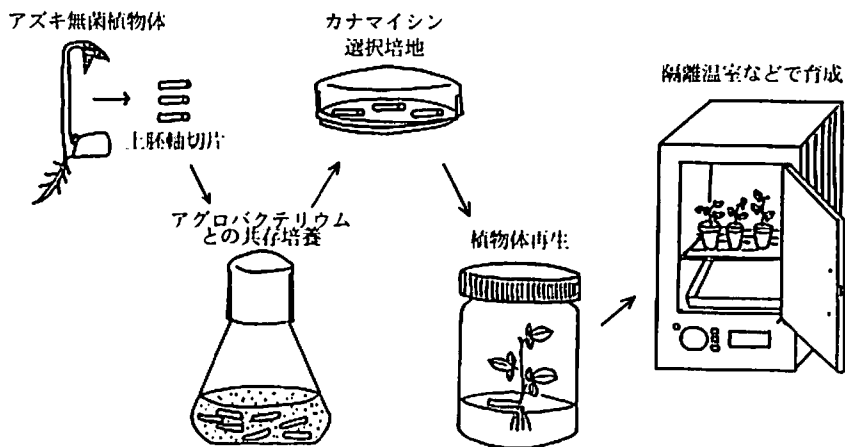


図2 アグロバクテリウムの感染方法と形質転換体の作出

## てん菜そう根病の生物防除

### 背景と研究ニーズ

基幹作物としてのてん菜は、より一層の安定生産が求められています。最近、そう根病の被害が目立ち、栽培上の大きな問題になっています。

そう根病はカビの一種ポリミキサ菌でうつされるウイルス病で、適切な防除法がなく、また発病すると被害が大きく、特に根中糖분을著しく低下させます。病原菌は土の中で長期間生存し、一度汚染されると他の作物を10年近く栽培しても回復することがありません。発生圃場は作付面積の約20%に及んでおり、中にはてん菜の栽培を中止せざるを得ないところもあり、このまま進行すればてん菜原料の確保が困難になる恐れもあります。そのため、そう根病の防除法、特に生物防除技術の開発が強く求められています。

### 試験場の開発成果

そう根病の病原ウイルス (BNYVV) は、桿状で外被蛋白と核酸 (RNA 遺伝子) から成り立っています。ウイルスには通常、サイズの異なる4種類のRNA (RNA-1, -2, -3, -4) が存在し、RNA-1は複製、RNA-2は外被蛋白、RNA-3は病原性、RNA-4は菌伝搬性に各々関与していることを明らかにしました。さらに病原性に関与するRNA-3遺伝子を除くと弱毒ウイルスになることがわかりました。

さらにRNA-3遺伝子の解析を進め、全塩基配列を決定しました。その結果、このRNA-3は1775塩基から成り、447番目から1107番目までの660塩基が分子量25kの蛋白質を作成し、この蛋白質の発現が病徴発現に関わっていることを突き止めました。そこでこの蛋白質を作る領域363塩基が欠失した遺伝子を見つけ、RNA-3cと命名し、それをを用いた弱毒ウイルス (RNA+1+2+3c+4) を作りました。

このウイルスは通常の汁液接種では感染させることができないため、ポリミキサ菌に弱毒ウイルスを保有させ、てん菜の幼苗に接種を行い発病圃場で栽培し検定した結果、対照の無接種区と比べ、高い防除効果が認められました。このことから、RNA-3の内部欠失遺伝子が新しい弱毒ウイルスとして働くことを発見しました。

### 今後の展望と課題

本研究の結果、干渉性欠失遺伝子を用いた弱毒ウイルスの作出に成功しました。今後は弱毒ウイルスの圃場での実証試験を行い、実用化技術として発展させる必要があります。さらに将来は、遺伝子工学を利用したウイルスの人工改変、ウイルス遺伝子を利用した抵抗性品種作出への発展が期待されます。

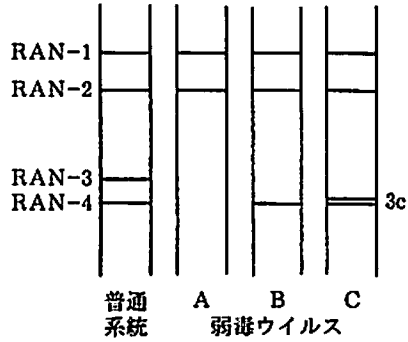
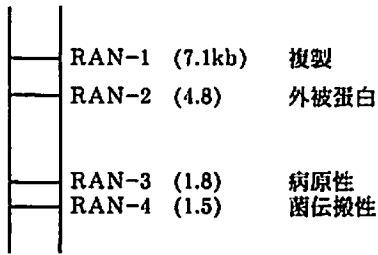


図1 ウイルス遺伝子の種類と機能

図2 弱毒ウイルスのRAN組成 (アガロースゲル電気泳動)

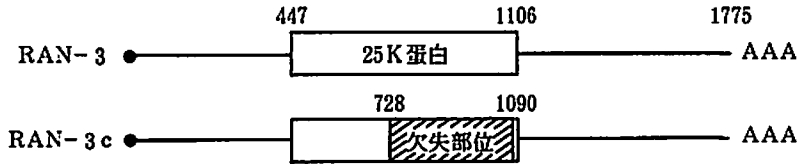


図3 RAN-3とRAN-3cの遺伝子地図

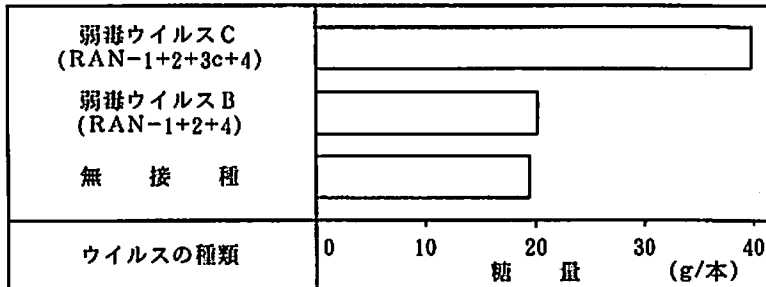


図4 弱毒ウイルスの防除効果

主な普及奨励・指導参考事項 (本単位の内容に関わる課題, 年次)

本研究の一部は、日本甜菜製糖株式会社総合研究所との共同研究として実施し、その成果の一部を共同で特許出願をしました。

平成2年3月26日付

「そう根病の防除剤とその製法および防除方法並びにこれを用いるBNYVV弱毒ウイルスとその作出」

平成4年1月予定

「干渉性欠失遺伝子を用いた弱毒ウイルスとその利用」

## 乳牛の飼養管理技術

### 背景と研究ニーズ

乳牛の泌乳能力の向上や良質な粗飼料調製技術の普及や、濃厚飼料の給与量の増加などを背景にして、高泌乳牛飼養時代となっています。しかも同時に、多頭数飼育がさらに進むことが予想されていることから、地域の自給飼料を活用しながら高泌乳牛の養分要求を満たせる省力的な混合飼料給与方式や、低コストで省力的な育成管理技術の確立が要望されています。

### 試験場の開発成果

離乳前の子牛の管理では、疾病予防が最も重要です。子牛を清浄な環境で飼育するため、成牛を飼っている畜舎内での同居を避けて、個別に飼育する簡易な育成施設（カーフハッチ）を屋外に設置しました。この施設で出生直後から子牛を飼育し、子牛の寒冷適応性、成長、健康などさまざまな面から検討を加え、カーフハッチ利用の有効性を認めました。現在、この方式は乳用牛だけでなく肉用牛の人工哺育にも活用されており、さらに北海道内だけでなく全国にも広く普及しています。

給与飼料の全てを均一に混ぜて給与する混合飼料給与法は、飼料の選び喰いを防ぐことが出来るので、栄養バランスが大事な泌乳能力の高い乳牛の飼養に適しています。栄養価の高い自給粗飼料を用いて、泌乳期別に飼料構成割合や栄養分濃度の検討を加え、一乳期の濃厚飼料の給与量を2トン以下で8300kg台の乳量を生産できる混合飼料の給与基準を策定しました。これは、北海道乳検に加入している同水準の農家の平均に比べて、濃厚飼料の給与量が2割程少なくすむものです。今後、乳牛の多頭数飼育がさらに進むに伴って増加が予想されるフリーストール方式では、広く混合飼料給与方式の導入が見込まれることから、この給与基準の一層の活用が期待されています。

### 今後の展望と課題

1頭当たりの産乳量が著しく増大した反面、乳成分の低下や疾病の増加、繁殖性の低下などの問題も生じています。このため、高泌乳牛の飼養管理の研究を一層進めることに加えて、高泌乳飼養に適合する強健で生産性の高い乳牛の育成が重要です。そのため、育成段階ごとの栄養条件と消化器官や乳腺・骨格などの発達との関連を明らかにし、これに基づいた新しい発育基準の策定が必要です。

表1 寒冷時期にカーフハッチで飼育した子牛の成長量

飼育施設区分	増体	体高	胸囲	腹囲	管囲
	g/日	.....	cm/月	.....	.....
カーフハッチ	767	5.2	9.6	17.1	3.8
保温施設(10℃)	754	5.4	8.9	16.9	2.0

表2 とうもろこしサイレージを主体とした混合飼料給与方式のモデル

粗飼料と濃厚飼料の比		乾物摂取量 (kg/308日)		4%脂肪補正乳量 (kg/301日)
泌乳前期	泌乳後期	全飼料	濃厚飼料	
50:50	65:35	6299	2662	8565
65:35	80:20	6160	1686	8309
80:20	90:10	6006	913	7748

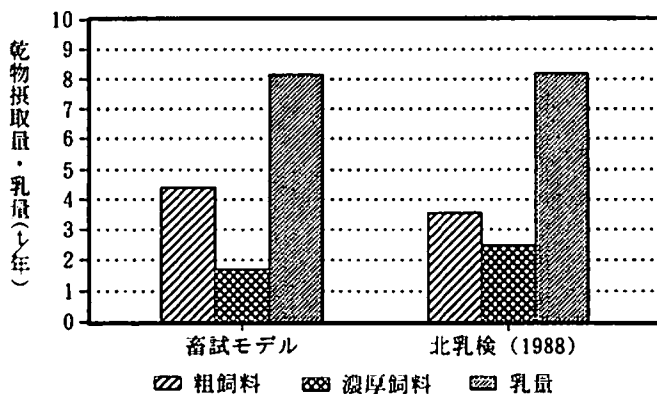


図 高位牛乳生産における飼料構成の比較

主な普及奨励・指導参考事項

カーフハッチによる乳用子牛の育成技術 (昭57)

簡易育成施設による乳用雌子牛の育成技術 (昭62)

牧草サイレージを主体とする高泌乳期の飼養法改善 (昭62)

とうもろこしサイレージを主体とした混合飼料による高泌乳牛の飼養法 (昭61)

とうもろこしサイレージ主体混合飼料における牧草サイレージの利用と蛋白水準(平3)

牧草サイレージをベースとした混合飼料の給与基準と乳生産(平3)

## 高品質牛乳の生産

### 背景と研究ニーズ

昭和50年台に入りミルカー・パイプライン・バルククーラ等の搾乳機器一式が各農場に導入され、搾乳時および冷却保存中に生乳へ混入する細菌は急激に減少しました。しかし、これらの機器も使用後の洗浄・殺菌が不徹底の場合、乳成分が機械の表面に汚れとして残り、細菌汚染の原因となります。このため、搾乳現場における搾乳機器の洗浄・殺菌方法についての実証試験が必要となりました。

我国の乳価は乳脂肪率を基に算出されていましたが、市乳やチーズなどの風味と製品歩留まりに影響する無脂固形分（SNF）も、昭和60年から乳価算定に組み込まれました。しかし、酪農専業地帯である根釧管内のSNF率は、全道平均より常に低い傾向にあります。SNF率の変動要因として①乳腺の機能障害、②飼料の質・給与量・給与方法、③暑熱などが影響するとされています。

### 試験場の開発成果

#### < 洗浄方法 >

- 1) 本来きれいな生乳もミルカー、パイプラインを通過する度に菌数は2－10倍に増え、これは機器表面に付着増殖した細菌に起因します。機器表面に付着した蛋白質が増えると、細菌数も平行して増加している。
- 2) バルクタンクの自動洗浄機による長期の洗浄試験では、32℃の洗浄では3週目から固形物が付着したが、43℃洗浄では問題となる汚れの付着はみられません。以上の一連の試験成績を基に、搾乳機器の洗浄条件を①使用後速やかな温湯濯ぎ、②適正な洗剤の濃度、③洗浄後の排水時の水温を40℃以上に保つ、④定期的な分解、手洗浄の実施等に改善した結果、バルク乳の細菌数を1/10に減少することができました。

#### < 乳成分の向上 >

- 1) 生乳中の体細胞数は乳房内の乳腺の炎症程度を反映し、体細胞数の増加は乳量もSNF率も低下させます。
- 2) 分娩前後のエネルギー水準を4区に分けた飼養試験の結果、「分娩前高栄養・分娩後適栄養」区における乳蛋白（SNFを構成する1成分）は分娩後高い値で推移しました。このことから、分娩前は牛が過肥にならない程度に餌を与え、分娩後は適栄養で飼育することが必要です。

### 今後の展望と課題

今まで以上に低コスト化を進める一方で、農・医薬物の残留の心配のない、安全でしかも美味しい牛乳を生産することが、日本の酪農が生き残る道と考えられます。これらに対応するための研究項目は①乳質向上と品質の評価法、②乳房炎の防除対策、③繁殖性の向上対策、④栄養・生理代謝機構の解明などです。



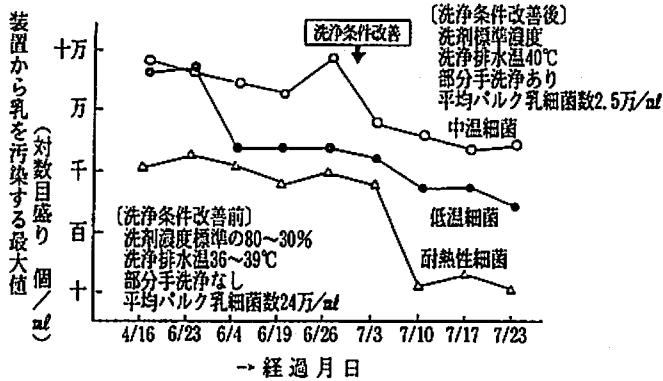


図1 洗浄条件改善による搾乳装置の衛生状態の推移 (1988)

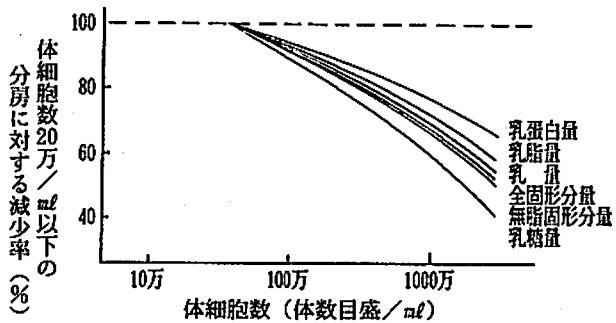


図2 分房における体細胞数と乳成分 (1987)

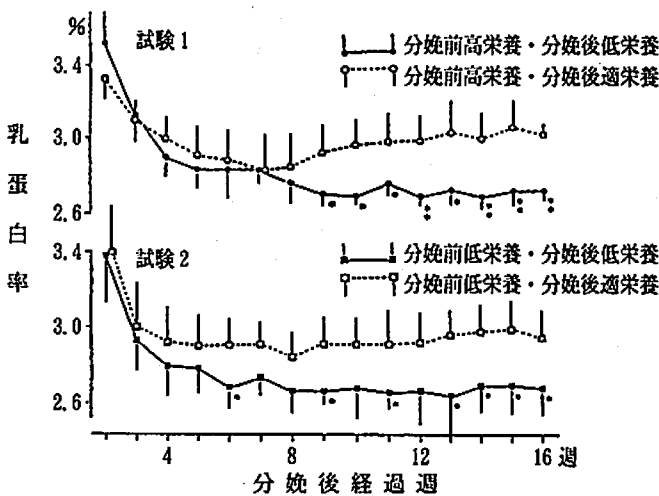


図3 分娩前後のエネルギー水準と乳蛋白率の推移

主な普及奨励・指導参考事項

搾乳関連装置の衛生管理技術に関する試験 (昭62)

環境, 生理条件および体細胞数が乳成分に及

ぼす影響 (昭62)

分娩前後のエネルギー水準が乳蛋白率, 脂肪肝および血液成分に及ぼす影響 (平2)

## 肉用牛の育種改良技術

### 背景と研究ニーズ

牛肉消費の拡大を背景に、道内においても肉専用種の飼養頭数が増加しています。とくに、自給飼料の利用性の高い外国肉専用種と、肉質が良好で高級牛肉の生産に適した黒毛和種への期待が大きく、種雄牛の選抜などによる遺伝的改良による産肉能力の向上と、低コスト生産技術の確立が求められています。

### 試験場の開発成果

アバディーンアングスとヘレフォードは、粗飼料の利用性が高く、寒冷気候にも順応して多頭飼育経営に適し、産肉能力とくに赤肉生産量が多いなどの特徴をもっています。しかし、導入当初の牛が小型のタイプであったことから、枝肉重量の規格の大きい日本の牛肉流通市場では不利となる問題点がありました。そのため、道内全体の牛群を大型化し、市場性の高い枝肉生産をめざすことが必要となりました。

選抜は、雄牛については離乳時の体重で一次選抜し、直接検定で日増体量などを中心に二次選抜を行い、精液検査後種雄牛として農家に貸付するシステムをとりました。なお、後代肥育牛によって間接検定を行いました。

このような選抜と検定によって生産された種雄牛の供給を通じ、大型化への改良成果は順調に進みました。そこで、飼養管理の指標となる発育標準値の改訂のため、新得畜試と農水省十勝種畜牧場の肉牛について体重・体尺値を集計・分析し、発育標準値（平均値，上限，下限，標準曲線）を作成しました。この発育値は、全国のアバディーンアングスとヘレフォードの飼養農家，関係機関に利用されています。

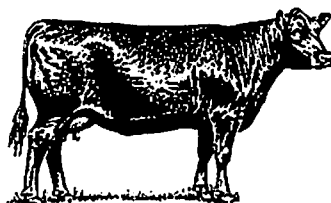
道内の黒毛和種の枝肉格付や価格は、府県の主産地より低い成績となっています。これは脂肪交雑が少ないなど肉質が劣るためで、長期的視点に立った遺伝的改良が必要です。そこで、子牛の市場成績と去勢牛枝肉成績について分析し、種雄牛の遺伝的能力評価を行いました。これは道内では初めてのデータで、今後の継続した調査・分析が期待されています。

### 今後の展望と課題

外国肉専用種については産肉量の一層の向上のほか、繁殖能力や肉質面での改良が今後の課題です。また、高級牛肉生産に適した黒毛和種については、種雄牛の選抜・供給システムの確立と、雌牛の選抜方法に関する検討が必要です。



大型化へ改良  
種雄牛の選抜・供給



1975-1979年牛群平均  
24か月齢体重 396.5kg  
体高 116.9cm

1983-1988年牛群平均  
24か月齢体重 446.9kg  
体高 122.7cm

図1 アバディーンアンガス（繁殖雌牛）の大型化模式図

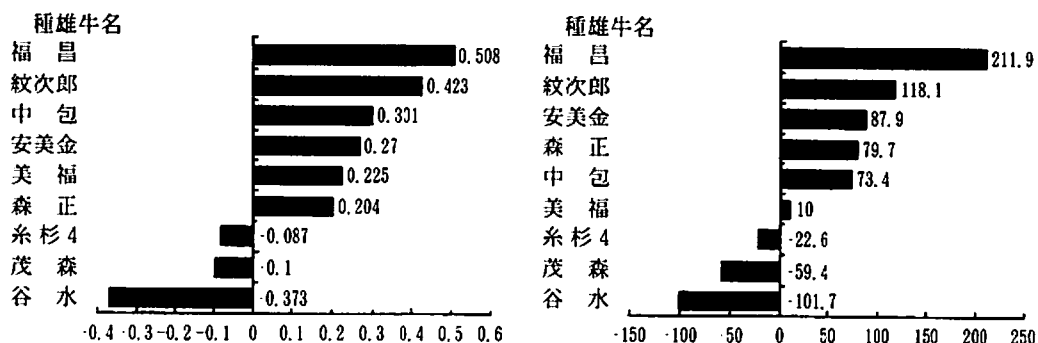


図2 道内供用黒毛和種種雄牛の遺伝的能力評価（枝肉成績の期待能力差、抜粋）

表1 黒毛種子牛市場成績の遺伝的能力評価（抜粋）

順位	日増体量		生体単価		日齢単価	
	種雄牛名	EPD (kg/日)	種雄牛名	EPD (kg/日)	種雄牛名	EPD (kg/日)
1	晴蓮 5	+0.04	紋次郎	+192.8	賢深	+166.4
2	長尾	+0.04	賢深	+163.8	紋次郎	+161.6
3	寿高	+0.03	安美金	+134.0	谷茂	+128.9
4	景藤	+0.03	美福	+125.9	安美金	+120.9
5	第7百合	+0.03	初代 14	+121.4	美福	+113.3
6	南部気高	+0.02	谷茂	+106.8	初代 14	+111.8
7	初姫 6	+0.02	安金	+102.6	寿高	+107.8
8	高石	+0.02	福谷	+101.6	福	+107.7

EPD；期待能力差

主な普及奨励・指導参考事項

肉用牛の大規模繁殖経営における飼養技術と経営方式の指標 (昭55)  
肉用牛の繁殖性向上のための繁殖管理技術の改善 (昭59)

アバディーン・アンガスおよびヘレフォードの発育標準について (平2)  
アバディーン・アンガスおよびヘレフォードの簡易体重推定法 (平2)

## 肉用牛の育成肥育技術

### 背景と研究ニーズ

牛肉の需要は今後とも堅実な伸びが予想されています。しかし一方で、牛肉の輸入自由化に象徴されるように、わが国の牛肉生産は国際化時代を迎え大きな転換期に直面しています。このような背景のもとで、国内の牛肉生産を拡大していくためには、生産コストの低減により輸入牛肉との価格差を縮小させ、消費者のニーズに応えた良質で安全な牛肉の生産体制を確立することが必要です。

北海道は豊富な土地資源に恵まれ、低コストで安定した牛肉生産が期待されており、自給粗飼料を有効に利用した、土地利用型の育成肥育技術の開発が要望されています。

### 試験場の開発成果

北海道の肥育経営では、費用合計に占める飼料費の割合は35%であり、生産コストを引き下げるには飼料費の節減が急務です。そのため、社会的要因により価格が変動する購入飼料への依存度を極力減らし、安定的に低コストで生産できる自給飼料への依存度を強めることが必要です。

外国肉用種の最大の利点は粗飼料の利用性が高いことです。生産コストの安い放牧を最大限に活用した牛肉生産方式を検討し、その飼養モデルを策定しました。さらに、子実を多く含み、エネルギー含量の高いとうもろこしサイレージを肥育飼料に利用することにより、濃厚飼料を約5割節減できることを明らかにしました。現在、この方式で生産された牛肉は、生協、消費者団体、量販店に産直方法により販売されています。

黒毛和種および乳用種においても、放牧ととうもろこしサイレージ給与を組み合わせた牛肉生産方式では、濃厚飼料の節減効果が大きく、可食肉の割合の高い牛肉生産が可能です。また、肥育の全期間を通してとうもろこしサイレージを給与しても、濃厚飼料で肥育されたものと変わらない増体量が得られ、北海道の立地条件を生かした肥育法として期待されています。

### 今後の展望と課題

外国肉用種の大型化が、育種改良によって全道的に進んでいます。また、黒毛和種においては、受精卵移植技術による肥育素牛の増産に加え、他府県から優良な種畜が導入され、差別化商品への指向が強まっています。このため、これまでの成果を踏まえ、品種の特性を生かした育成肥育技術の再検討に加えて、肥育段階ごとに飼料構成と枝肉構成の関連性を明らかにする必要があります。

また、放牧時における増体量を確保するためには、地域に適合した草地の効率的な利用技術の体系化が望まれます。

表1 放牧利用による外国肉用種の育成肥育法モデル

	舎飼育成期	放牧育成期	肥育期
日増体量	0.5~0.6kg	0.7kg	1.2kg
乾草	1.0kg/日		1.0kg/日
とうもろこしサイレージ	飽食	生草(53kg/日)	飽食
濃厚飼料	0.5kg/日		体重の1.0%
月齢	7	13	18
体重	220kg	320kg	420kg
			23
			580kg

表2 飼養別による黒毛和種および乳用種の枝肉構成

項目	黒毛和種		
	サイレージ多給方式	放牧利用方式	濃厚飼料多給方式
出荷月齢(kg)	26.2	28.1	26.2
出荷体重(kg)	579	634	603
枝肉重量(kg)	347	377	358
枝肉構成			
赤肉(%)	57.6	55.0	53.4
脂肪(%)	29.2	32.2	34.2
骨(%)	12.3	12.1	11.4

項目	乳用種	
	サイレージ多給方式	濃厚飼料多給方式
出荷月齢(kg)	19.0	18.0
出荷体重(kg)	687	698
枝肉重量(kg)	375	379
枝肉構成		
赤肉(%)	53.0	50.5
脂肪(%)	31.0	34.8
骨(%)	14.6	14.4

注) サイレージ多給方式はとうもろこしサイレージ通年給与

主な普及奨励・指導参考事項

2シーズン放牧による外国肉専用種の育成肥育(昭59)

放牧主体によるヘレフォード去勢牛の育成肥育(昭60)

放牧ととうもろこしサイレージ給与による黒毛和種去勢牛の育成肥育(昭57)

とうもろこしサイレージ利用による黒毛和種の肥育に関する試験(昭63)

とうもろこしサイレージ通年給与による乳用雄子牛の育成肥育(平元)

## 疾病防除による効率的な乳・肉生産技術の進展

### 背景と研究ニーズ

酪農においては、繁殖障害や乳房炎の多発ばかりでなく、消化器病、代謝病などの生産病が増加しており、見逃せない重要疾病となっています。潜在性乳房炎ばかりでなく、環境性乳房炎の多発傾向も損耗原因として注目され始めました。体細胞数および総菌数を指標とした乳質向上対策は、消費者からも重要視されるようになってきました。

肉牛においては、低コスト牛肉生産のために、低マグネシウム血症および哺育・育成期における下痢症、肺炎、白筋症などの多発疾病について、発生機序の解明とその効率的防除法が、肉牛農家から解決を強く要請されています。

### 試験場の開発成果

初生子牛の下痢、肺炎対策として、初乳給与は生後8時間までに2回給与することが望ましく、脱水症状に陥った下痢症子牛に対しては、投薬器（実用新案登録）を用いた経口電解質液の投与により、病態とその後の増体が良好となることを明らかにしました。モノクローナル抗体を用いたエライサ法の開発により、牛ロタウイルス病の診断が簡便となり、しかも多検体処理が可能となりました。

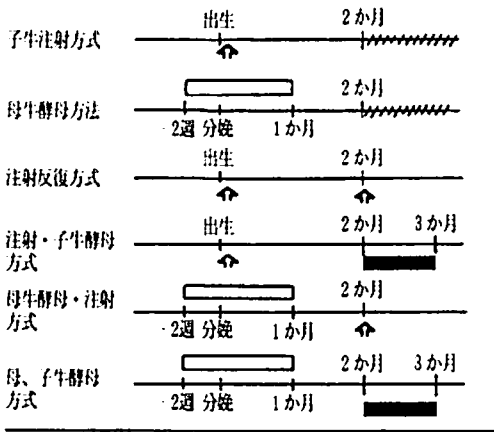
道内の肉牛地帯は、著しいセレン欠乏状態にあることが明らかにされました。セレン・ビタミンE注射液および高セレン含有酵母を用いた、白筋症予防プログラムの応用が可能となりました。また、低マグネシウム（Mg）血症対策として、血清Mgが低下しやすい牛を見つけ出し、酸化マグネシウムの補給により予防が可能であることを明らかにしました。

慢性あるいは潜在性乳房炎の原因となっている、黄色ぶどう球菌による乳房炎の多発牛群においては、保菌牛の淘汰を行うことにより、臨床型乳房炎の発症率を下げることができました。分娩後1週間以内および泌乳末期を除いて、個体乳の体細胞数が20万/m<sup>l</sup>を越える牛については、分房乳の細菌検査を行う必要があることを指摘しました。また、乳房炎早期発見のため、分娩後1週間以内に細菌検査を行うことの有効性を明らかにしました。

代謝プロファイルテストは、飼養管理上の問題点を見いだすための有効な指標となり、生産病の予防対策を講じる際の手助けとなることを実証しました。

### 今後の展望と課題

ウイルス性下痢症に対しては、母子免疫によるワクチンの開発を検討しています。ピロプラズマ病についても、遺伝子操作による新たなワクチンの開発を展望しつつあります。遺伝子診断技術など新たなバイテク技術を駆使して、簡易な乳房炎診断法の開発を行う一方、免疫学的な防除機序の解析が行われ、新たな予防法への展開がはかられています。セレン欠乏地帯である本道において、免疫機能増強のため適正なセレン補給法の検討が始められました。



注 ↑ : 子牛に対してSe、ビタミンE注射液2ml注射  
 □ : 母牛に対してSe酵母 (Se:1000ppm) 111体重100kg当り0.4g投与  
 ■ : 子牛に対してSe酵母 (Se:1000ppm) 111体重100kg当り0.2g投与  
 // : 母、子牛とも放牧

図1 子牛白筋症予防プログラム

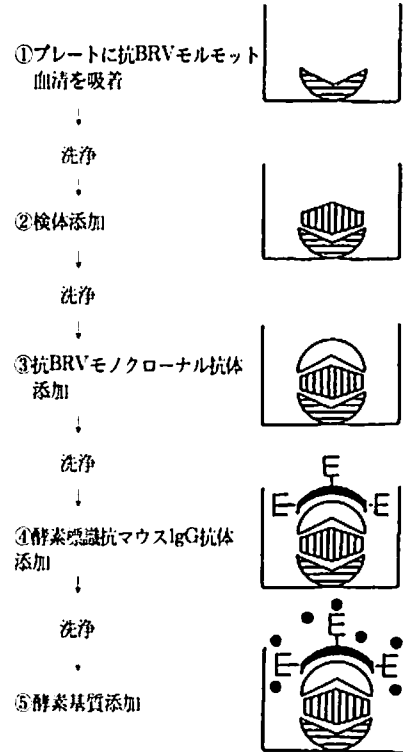


図2 牛ロタウイルス検出用エライサ法

表1 分房乳体細胞数が20万/ml以上の菌種 (病原性) と非病原性菌

分離菌名	体細胞数 ( $\times 10^3$ /ml)
黄色ぶどう球菌(N=161)	245 $\pm$ 7
減乳糖連鎖球菌(N=4)	863 $\pm$ 3
乳房連鎖球菌(N=116)	247 $\pm$ 3
ぶどう球菌属(N=376)	85 $\pm$ 4
コリネバクテリウム・糞ス(N=241)	64 $\pm$ 3

表2 乳房炎多発農家の黄色ブドウ球菌の検出率

牛群	牛頭数 (%)	分房数 (%)
A	5 / 29 (17.2)	8 / 115 (7.0)
B	9 / 11 (81.8)	19 / 44 (43.1)
C	4 / 27 (14.8)	10 / 108 (9.3)
D	5 / 36 (13.9)	6 / 142 (4.2)
E	8 / 19 (42.1)	10 / 74 (13.5)
F	6 / 36 (16.7)	9 / 141 (6.4)
G	0 / 24 (00.0)	0 / 93 (0.0)
H	12 / 39 (30.8)	17 / 155 (11.0)
I	13 / 34 (38.2)	21 / 134 (15.7)
J	20 / 31 (64.5)	43 / 123 (35.0)
K	20 / 38 (52.6)	33 / 152 (21.7)
	102 / 324 (31.5)	176 / 1281 (13.7)

主な普及奨励・指導参考事項

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 子牛の呼吸器病に対する初乳の効果 (昭56) | 潜在性乳房炎の診断基準改善 (平元) |
| 牛乳房炎の総合防除法試験 (昭61)     | 肉専用種子牛の下痢防除 (昭61)  |
| 代謝プロファイルテストの応用 (昭61)   | 低マグネシウム血症予防法 (昭58) |
| 未経産乳房炎の防除法試験 (昭60)     | 子牛白筋症の予防対策 (昭61)   |
| 子牛のマイコプラズマ性肺炎の防除 (昭60) | 殺虫用イヤータッグの応用 (昭61) |

## 系統豚の造成と高品質肉豚の生産

### 背景と研究ニーズ

豚肉の消費はここ数年頭打ちを続けており、牛肉の輸入自由化などの影響もあって、今後とも需要が大幅に増加する見通しは少ないけれども、食肉加工メーカーや外食産業などの需要は、これからも着実に増加するとみられています。

これらの需要に対応するためには、規格の揃った豚肉を大量に常時供給できる生産体制が必要ですが、従来の品種間雑種では規格を揃えるという点については限界がありました。こうした規格の揃った豚肉を生産するため、遺伝的に能力が高く斉一性に富む系統豚の造成が、昭和40年代半ばから実施されてきました。

### 試験場の開発成果

滝川畜産試験場においても豚の系統造成が重要であり、緊急を要するため、昭和54年から大ヨークシャー系統豚の造成試験を実施してきました。6世代にわたる選抜育種によって、肉豚として出荷されるまでの発育が速く、脂肪の蓄積が少ない優れた特徴をもった系統豚「ハマナスW1」を作出しました。「ハマナスW1」は、単独で利用されるものでなく、他の系統豚との交雑利用により、高い能力をもち品質の揃った肉豚を大量にかつ効率的に生産できます。

「ハマナスW1」を有効に活用するため、系統豚を利用しハイコープ豚事業を実施しているホクレンとの共同研究で系統豚の組合せ試験を実施しました。組合せ試験では、ランドレース系統豚クニエルおよびエド、デュロック系統豚サクラ201およびハンブシャー系統豚サクラ101と、「ハマナスW1」との系統交雑豚の出荷枝肉成績について調査しました。その結果、「ハマナスW1」を利用した系統交雑豚は、生後170日前後で出荷体重110kgに達し、上物率が62%であり、これまでの北海道の肉豚（上物率50%以下）と比較して、品質の高い枝肉を生産できることを明らかにしました。

### 今後の展望と課題

養豚経営においては、種々の疾病が豚の生産性を低下させ、経済的に大きな損失を与えています。高い能力をもった系統豚といえども例外ではなく、このため疾病の影響を防止し系統豚の能力を十分発揮させるという観点から、SPF化技術を応用した豚群の清浄化が重要です。また、豚群の清浄化は、効率的な系統造成という観点からみても、選抜精度の向上につながるため重要です。

系統豚は、飼料の利用性などの能力が高いため、その能力を十分発揮させる飼料構成（エネルギーおよびたんぱく質の水準など）について検討する必要があります。去勢雄と雌で同一の飼料を使用することについても検討が必要です。また、斉一で高い能力をもつという系統豚の特徴を生かして、飼養管理面からのアプローチにより、地域特産的な付加価値をつけた豚肉を生産することも可能となります。



表1 「ハマナスW1」の能力

項 目	育成雄(N=54)	育成雌(N=74)
90kg到達日齢(日)	135	144
生体重30~90kg間の一日平均増体重(g)	971	881
飼料要求率	3.00	3.14
90kg時背脂肪厚(体長の1/2部位)(cm)	1.3	1.3

表2 「ハマナスW1」を利用した系統交雑豚の出荷枝肉成績

項 目	去勢雄(N=181)	雌(N=168)
出 荷 時 日 齢(日)	166	176
枝 肉 重 量(kg)	71.0	70.8
屠 体 長(cm)	97.2	98.9
背 腰 長 II(cm)	73.6	75.0
ロース断面積(cm <sup>2</sup> )	19.9	22.5
背カ タ(cm)	3.49	3.18
脂 セ(cm)	2.01	1.62
肪 コ シ(cm)	2.40	2.08
厚 平 均(cm)	2.64	2.30

表3 枝肉格付け結果

格 付 け	去勢雄(181)	雌(168)	性こみ(349)
上	49.2	76.2	62.2 (217)
中	38.1	23.2	30.9 (108)
並	11.6	0.6	6.3 ( 22)
等 外	1.1	0	0.6 ( 2)

注) 単位は%, ( )内は頭数。

主な普及奨励・指導参考事項

大ヨークシャー系統豚「ハマナスW1」の造成に関する試験

(平2)

## 優良道産鶏の作出と飼養管理技術の改善

### 背景と研究ニーズ

現在、採卵鶏の約90%は外国種で占められていますが、今後ともこれらの種鶏が安定的に輸入されるという保証はありません。しかも外国鶏の導入には、莫大なパテント料が課せられているため、低コスト化をはかる上で国産鶏の作出は極めて重要であるとともに、本道の気候・風土に合致した採卵鶏の開発が強く要望されています。他方、肉鶏については、その主体となるブロイラーよりさらに美味しいものをとの消費者の要望が高く、このため地域特産としての高品質肉鶏の作出に関する研究要望が増大しています。

また、本道の寒冷環境を克服するための飼養管理に関しての研究ニーズも強く、同時に、安全性や高い付加価値を加味した食品としての研究開発が要求されています。

### 試験場の開発成果

優良道産鶏の作出に関して、昭和49年に高能力産卵鶏として白色レグホーンとロードアイランドレッドの2元交配種である「滝川ゼットP：Z<sub>1</sub>×P<sub>8</sub>」を、さらに平成3年には「滝川ゼットP」の能力を引き継いだ卵殻強度改良型である「滝川スーパーゼットP：Y<sub>3</sub>×P<sub>8</sub>」をそれぞれ作出しました。

また、高品質肉鶏の作出に関しては、ロードアイランドレッドを基礎鶏とし、これに日本在来鶏であるシャモおよび名古屋を交配した3元交配種「仮称：北海地鶏」平成3年に作出しました。なお、これら道産鶏の作出をはかる上で、育種研究に重要な技術手段である人工授精について、鶏凍結精液による実用化技術を確立しました。

一方、飼養法の改善に関する成果としては、本道の寒冷環境における産卵鶏のエネルギー要求量を、鶏舎内環境温度との関連で解明し、冬季用飼料のエネルギー（ME）および粗蛋白質（CP）水準を決定しました。また、育成期における飼料の制限給与による飼料の節減と産卵効果および性成熟期の絶食法の採用による産卵性の改善効果を明らかにしました。

### 今後の展望と課題

本道における安定的な養鶏経営確立のため、より優れた高能力採卵鶏および肉鶏を開発し、地域条件を克服する飼養管理技術の改善をはかり、地域農業と相互に有機的活用をはかる技術体系を確立することを目的として、①「滝川スーパーゼットP」の改良と普及、②高品質肉鶏の改良と飼養管理技術の確立、③産卵鶏における飼養管理技術の改善および生産システムの開発、④遺伝形質の導入法としての先端技術の開発を推進します。

表1 滝川スーパーゼットP〔Y<sub>3</sub>×P<sub>8</sub>〕の能力(昭62~平1の平均値)

種 鶏	育成率 (%)	生存率 (%)	初産日齢 (日)	長期産卵率 (%)	300日齢体重 (g)	平均卵重 (g)	卵殻強度 (kg)	飼料摂取量 (g/日)	飼料要求率
Y <sub>3</sub> ×P <sub>8</sub>	97.5	100	150	86.1	1,915	62.5	3.83	116.5	2.17
ゼットP	100	99.3	150	85.9	1,919	63.2	3.51	114.5	2.12
外国鶏	98.1	97.3	160	81.5	1,965	64.4	3.87	115.9	2.21

表2 鶏凍結精液で人工授精した時の孵化率および良雛率

	長距離輸送後の凍結精液を使用	保管した凍結精液を使用
孵化率 (%)		
孵化雛数/入卵数	81.6(62/76)	74.0(57/77)
孵化雛数/授精卵数	91.2(62/68)	96.6(57/59)
良雛率 (%)	100.0(62/62)	98.2(56/57)

表3 育成期における1日4時間の制限給与が産卵成績に及ぼす影響

処 理 区	50%産卵			151 ~ 468日齢				飼料消費量	
	到達日齢 (日)	卵重 (g)	体重 (g)	産卵率 (%)	平均卵重 (g)	産卵日量 (g)	飼料要求率 (%)	72-150 (g/日)	151-468 (g/日)
不断給与区	157	50.1	1,777	79.5	62.9	50.1	2.42	84.9	121.2
4時間給与区	162	51.5	1,772	80.5	62.7	50.5	2.34	79.5	118.2

表4 産卵率5%到達以降8日間絶食した場合の産卵成績

処 理 区	産卵率 (%)	平均卵重 (g)	産卵日量 (g)	飼料摂取量 (g)	飼料要求率 (g)	産卵率88%以上の持続週 (週)
無絶食区	87.7	60.8	53.3	116.3	2.18	21.3
8日間絶食区	88.9	61.3	54.5	119.1	2.18	27.0

主な普及奨励・指導参考事項

実用採卵鶏の作出—滝川Z×Pについて (昭49)  
 滝川Z×Pの最近の能力推移 (昭56)  
 鶏の省力制限給餌法の改善 (昭58)  
 性成熟期の絶食法による産卵性の改善 (昭61)

寒冷期における産卵鶏のエネルギー要求量の  
 解明並びに寒地向け冬季用飼料の開発 (平2)  
 (平成3年)  
 卵殻強度改良型採卵鶏「滝川Y<sub>3</sub>×P<sub>8</sub>」の作  
 出 (平3)  
 鶏凍結精液の実用化 (平3)

## 肉用種めん羊「サフォーク」の改良と栄養管理の改善

### 背景と研究ニーズ

かつて、めん羊は羊毛生産を目的に飼育されていましたが、化学繊維の普及や羊毛の輸入自由化などの影響を受けて、昭和50年には5千頭を切るまでに激減しました。この間に毛から肉へと生産目的の転換が図られ、それまでの主流品種である毛肉兼用種のコリデールに替わって、肉用種のサフォークが導入されました。

その後、食生活の多様化に伴って生鮮ラム肉に対する需要が増加し、また地域振興対策の一環としてめん羊が評価され、近年は各地でめん羊の生産振興が推進されています。平成3年には飼育頭数は1万7千頭にまで回復し、全国の56%を占めています。しかし、ラム肉生産すなわち肉用種めん羊の飼育技術については、未知の部分が多く残されていました。

### 試験場の開発成果

- 1) サフォークの特性把握と改良：サフォークは子羊の生時体重ではコリデールと差はありませんが、離乳時体重は約10%重く、離乳後の増体が速くて枝肉の形状も良好であり、ラム肉生産に適しています。導入後の改良によって、成雌羊の体重は50kg台から80kg台に大型化し、子羊生産率は120%から180%へと多産化しました。体重について発育標準値（案）を設定しました。
- 2) 母羊の栄養：サフォーク母羊は過半数が双子を生産するので、特に妊娠期から泌乳期にかけての栄養管理が重要です。分娩前に母羊に飼料を増給し体脂肪として蓄積させると、分娩後にそれが泌乳のために消費されて、子羊の増体に有効です。
- 3) 子羊の栄養：母乳がない場合、代用乳を使用して子羊を哺育できます。また、哺乳期の子羊に補助飼料を給与する（クリープフィーディング）と、子羊の増体が促進されます。
- 4) ラム肉生産：放牧主体方式では、発育の良い子羊から順次ミルクラム、草主体放牧仕上げラム、最後に舎飼い仕上げラムとして体重40～50kgで出荷できます。一方、舎飼い主体方式では、濃厚飼料を多給することにより、大型ラムとして体重50～70kgで出荷できます。

### 今後の展望と課題

道産ラム肉については、地域での根強い地場消費需要や、新鮮なラム肉に対する特定需要があり、めん羊生産はなお拡大の機運にあります。そのために、技術面では、北海道飼料給与基準を設定する必要があると、消費面では、ラム枝肉取引規格の設定が期待されます。

表1 体重の發育標準値(案) (kg)

	月					齡				
	0	2	4	6	12	18	24	36	48	60
上限	6.6	31.1	43.0	51.7	69.9	81.3	89.7	100.4	106.7	110.5
雌平均	4.4	22.2	32.6	40.6	56.4	66.4	72.8	79.8	83.1	84.6
下限	2.0	13.0	22.0	29.2	43.6	51.0	54.9	58.0	58.8	59.0
上限	7.0	34.7	52.6	60.0	91.4	113.4	130.4	153.2	-	-
雄平均	4.8	24.3	38.4	49.1	76.1	94.7	108.7	126.7	-	-
下限	2.0	13.9	24.2	38.3	60.7	76.0	87.1	100.4	-	-

注) 上限値=平均値+標準偏差×2, 下限値=平均値-標準偏差×2

表2 大型ラム生産における肥育開始月齡と肥育期間の影響

開始月齡	4 (離乳時)			6			8			
	肥育月数	0	2	3	0	2	3	0	2	3
開始体重 (kg)		39.1	39.3	37.7	45.2	41.0	42.8	49.1	51.5	47.5
終了体重 (kg)		-	54.3	59.7	-	55.8	63.7	-	66.1	70.6
日増体量 (g)		-	238	242	-	264	249	-	261	275
枝肉重量 (kg)		16.5	24.6	28.7	17.3	27.0	31.6	22.1	33.5	35.1
枝肉歩留 (%)		44.4	49.4	51.8	44.4	51.1	52.3	47.1	53.3	52.7
ロース上		2.5	4.3	7.4	1.9	4.3	6.8	3.2	9.8	6.7
脂肪厚 (mm)										
肋上脂肪厚 (mm)		4.1	8.1	11.3	3.1	9.0	11.4	6.7	15.8	20.1
赤肉生産効率		-	○	○	-	○	×	-	○	×
食味		○	○	○	×	○	○	○	○	×

注1) 4-0区: ミルクラムに相当, 8-0区: 放牧仕上げラムに相当

2) 枝肉歩留: 屠殺日の絶食後体重に対する割合

主な普及奨励・指導参考事項

「サフォーク」種に関する試験成績(昭52)  
 草主体によるラム肉生産技術の確立に関する  
 試験(昭56)  
 母羊の栄養水準に関する試験(昭60)  
 自然哺育子羊への放牧期における補助  
 飼料給与に関する試験(昭60)  
 子羊の人工哺育に関する試験(昭60)

哺乳子羊に対する人工乳給与に関する試験  
 (昭63)  
 サフォークラム生産における月齡別肥育期間  
 の検討(昭63)  
 サフォークの發育値に関する試験(平2)  
 サフォークラム生産における濃厚飼料給与と水  
 準に関する試験(平2)

## 多発疾病の防除と繁殖技術の改善

### 背景と研究ニーズ

今日、家畜の感染性疾患では重要な急性感染症はほぼ克服されました。しかし、中小家畜では集約的飼養形態が進み、その環境条件に起因する日和見感染症または慢性感染症が主流となっています。

一方、生産性の向上をめざす方法として、胚移植関連技術などの先端的な繁殖技術の開発が、衛生研究の一部として求められています。

### 試験場の開発成果

感染性疾患の研究では、近年次第に養豚場に広がりつつある、豚のヘモフィルス性肺炎を取り上げました。病理組織学的所見では全身に血栓形成がみられ、肺の梗塞性病変は全身の血栓形成、すなわち播種性血管内凝固によるものと考えられ、その原因に細菌内毒素が関与していることが示唆され、抗生物質による早期治療が有効であることを示しました。

繁殖関連の先端技術開発において、めん羊では季節外繁殖に取り組み、黄体ホルモン膈内スポンジ法に比べ、松果体ホルモンであるメラトニンの経口投与が高率に季節外繁殖を成功させることを確認して、メラトニンによる2年3回繁殖を90%の成功率で実証しました。

また、豚では豚群の清浄化手法でもあり、育種への応用の基礎技術でもある胚移植を道内で始めて成功させ、さらに本州から空輸した胚の移植にも成功しました。なお、同一豚での反復手術は、術野の化膿や子宮の癒着がない場合は4回以上可能でした。

### 今後の展望と課題

畜産を取り巻く厳しい環境を克服して、安定した経営を確立するには、優良品種の育種、疾病の制御、効率的な生産技術の開発、および安全な畜産物の生産が要求されています。これを中小家畜についての衛生研究の分野からみると、以下の技術開発を推進することが必要です。

疾病対策としては、食肉の安全性とも関連した「SPF豚の効率的普及技術の開発」の他に、「豚の下痢・肺炎の防除法の研究」、「免疫制御による疾病抵抗性の増強」、「抗病性育種の研究」が必要です。

また、効率的生産技術の開発では「豚胚の凍結保存、体外受精の研究」、「繁殖・泌乳・産卵の制御の研究」などが重要と考えられます。

表1 メラトニン投与による2年3回繁殖の実証

項目/産次	1産目	2産目	3産目
試験頭数	11	11	10
処 理	無	メラトニン	無
交配年月	9月'87	5~7月'88	11月'88~1月'89
受胎率%	100	100	90
分娩年月	2月'88	10~11月'88	4~6月'89
子羊生産率% <sup>1)</sup>	155	164	143
授乳期間	7週	7~9週	7~9週

1) 子羊生産率(%) = (出生子羊頭数/雌羊頭数) × 100

表2 新鮮胚移植による受胎・産子成績

区 分	頭数	移植胚数		産子数		移植胚数に対する 子豚の割合
		合 計	平 均	合 計	平 均	
受 胎	6	87	14.5	42	7.0	48.3%
不受胎	3	54	18.0	0	0	0%
全 体	9	141	15.7	42	4.6	29.8%

表3 空輸胚移植による受胎豚の分娩成績

輸送 時間	培養 時間	移植胚数	受胚豚	産子数
		輸送+追加		輸送+追加
6.0	16.7	8+4	R19	7+4
6.0	17.4	10+4	R20	5+1
7.7	14.3	14+0	R24	12

\* 輸送胚は梅山豚の胚であり、追加胚は輸送胚の受胎を助けるために追加したラ  
ンドレースまたは大ヨークシャーの新鮮胚であるので産子を区別できる。

主な普及奨励・指導参考事項

豚のヘモフィルス性肺炎の防除(昭60)  
めん羊における2年3回繁殖技術(平2)

豚胚移植技術の実用化(平3)

## チモシーとスムーズブロムグラスの品種育成

### 背景と研究ニーズ

チモシーは北海道の牧草地の70%以上に栽培されており、最も重要な牧草の一つです。チモシーの利点は冬枯れに強く栽培しやすいこと、乾草・サイレージが作りやすく、家畜の嗜好性が良好なことなどが上げられます。欠点は再生が遅く、混播した他の牧草との競合や、干ばつに弱いことなどです。

一方、チモシーの栽培は明治以来早生品種だけで行われてきましたが、北海道では比較的大規模な経営が多く、1番草の収穫に1か月以上を要することも珍しくありません。そのため、刈り遅れによる牧草の栄養価の低下、牧草地の荒廃あるいは極端な労力の集中などが指摘されてきました。そこで熟期の異なる品種を育成し、収穫適期を分散することにより、この問題を解決しようとしてきました。

スムーズブロムグラスは、冬枯れや土壌の乾燥に極めて強く、アルファルファとの混播栽培に適する多年生の牧草です。北海道における栽培はまだ少ないですが、不良な環境にも良く適応することから、今後重要性が増す牧草の一つです。

### 試験場の開発成果

チモシーの収穫適期の分散を図るため、従来からある早生品種に加えて極早生・中生・晩生の4熟期をチモシーの基本熟期として設定し、品種改良を開始しました。

晩生品種「ホクシュウ」（農林3号）：昭和47年に試験を開始し、52年に北海道の優良品種として認定されました。出穂始は7月6日で、早生品種「センボク」に比較して17日遅い晩生種です。刈取り後の再生が良好で、茎が多いため放牧にも利用できる採草・放牧兼用品種です。多収・多葉で、放牧の収量は春に片寄らず夏、秋も比較的高い品種です。

極早生品種「クンプウ」（農林4号）の育成：昭和47年に試験を開始し、55年に北海道の優良品種に認定されました。出穂始は6月12日で、早生品種「ノサップ」より7日早く、世界的にみても最も熟期の早い品種の一つです。収量はほぼ早生品種並ですが再生が良好です。他の牧草との混播栽培において、早生品種より強い競合力を持っています。

スムーズブロムグラス「アイカップ」（農林合1号）の育成：昭和39年に試験を開始し、62年に北海道の優良品種として認定されました。出穂始はチモシーより早い6月11日で、多収で病害に強い採草用の中生品種です。

### 今後の展望と課題

極早生品種「クンプウ」と晩生品種「ホクシュウ」の育成により、チモシーの収穫適期は約1か月に拡大しました。今後は中生品種や、倒伏に強い採草用晩生品種の育成、あるいは多収な極早生品種の改良が必要です。そのためには、諸外国に比べて立ち遅れている牧草育種の基礎研究や、遺伝資源の導入が急務です。



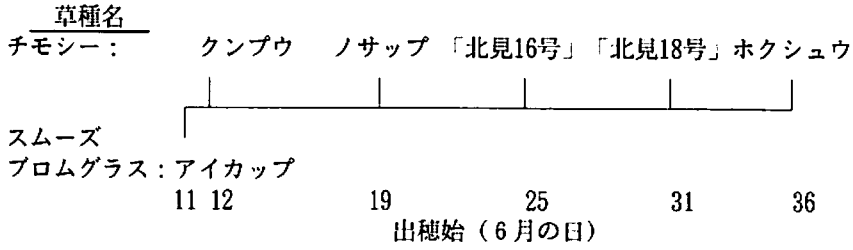


図1 チモシー、スムーズブロムグラス品種の出穂始  
 注) 北見農試の例による模式図。  
 「北見16号」、「北見18号」は育成中の中生品種。

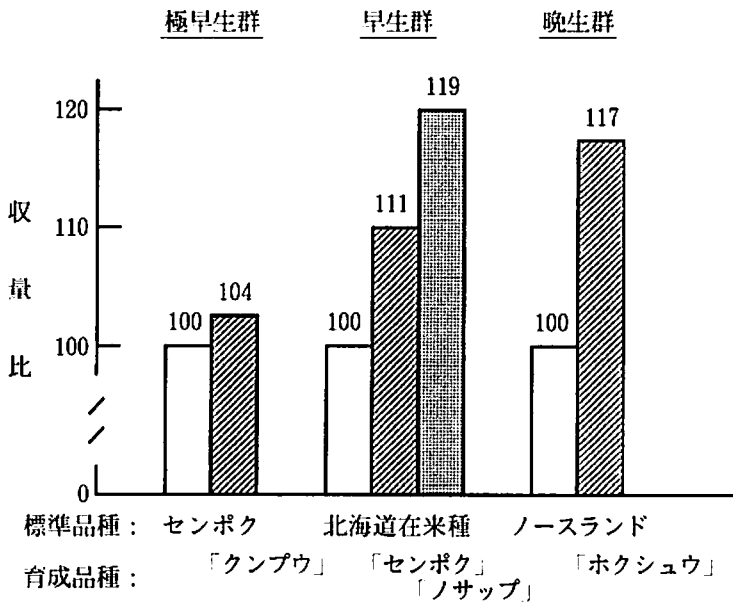


図2 北見農試育成品種の収量

注) 収量比は標準品種を100とした年間合計収量の比率。  
 極早生群は標準品種がないため早生のセンボク対比とした。

主な普及奨励・指導参考事項

チモシー (北見7号) (昭52)                      スムーズブロムグラス (北見1号) (昭62)  
 チモシー (北見11号) (昭55)

## 牧草の栽培と利用技術

### 背景と研究ニーズ

道内の牧草・飼料作物の栽培は60万haに達し、農用地面積の5割を占めています。しかし、草地の経年化、植生の悪化、低収量、低品質などの理由により、家畜の自給基礎飼料の供給が不十分で、その飼養形態は輸入穀類に大きく依存した濃厚飼料多給の飼養が行われています。

一方、貿易の自由化に加えて消費者ニーズが多様化していることから、畜産物に対しても低コストと高品質、安全性への要望が強まっています。このため、草地飼料作研究においては、栄養価の高い良質な基礎飼料を安定的に低コストで生産、利用する技術の開発がいっそう重要な課題となっている。

### 試験場の開発成果

酪農では、低コストの飼養技術として放牧が見直されています。その中で、新しい放牧用草種の1つ、ペレニアルライグラスに着目した研究が進められており、本道においても土壤凍結のない地帯で栽培が可能であること、栄養価が高く、季節生産性、家畜の採食性などの点で優れた草種であることが明らかにされました。その成果として、現在天北地域を中心に栽培面積が拡大しています。

肉牛用放牧草種として、トールフェスクの新品種「ホクリョウ」の有効利用法が検討されました。その結果、従来の品種に比べて家畜の採食性などの点で優れていることが認められ、この特性を活かして放牧方法や草地管理の面から、家畜生産性の改善に役立つ有効利用技術を明らかにしました。

貯蔵粗飼料関係では、牧草サイレージの品質判定基準を改訂しました。現行の高・中水分サイレージに加えて、その後の研究成果を基に、低水分サイレージも評価できるように作成しました。これによって、家畜の生産性の評価のみならず、草地の管理およびサイレージの調製利用技術の改善点をも指摘できるようになりました。

草地の生産力の回復に関しては、多額の費用を要する従来の完全更新に替えて、簡易更新技術が開発されました。まめ科牧草が消失したいね科優占草地に対し、簡易な方法でアカクロバを追播することで、植生の改善と大幅な増収が可能となりました。

### 今後の展望と課題

基礎飼料利用を主体とする低コスト・高品質乳肉生産を一層進めて行くために、新草種・品種の栽培・栄養特性の解明と高生産技術、良質基礎飼料の調製・貯蔵技術と品質評価法の高度化、集約度別放牧草地の管理利用技術、安全・高品質飼料の持続的生産と環境管理、特に家畜糞尿の処理利用技術等の研究が必要です。

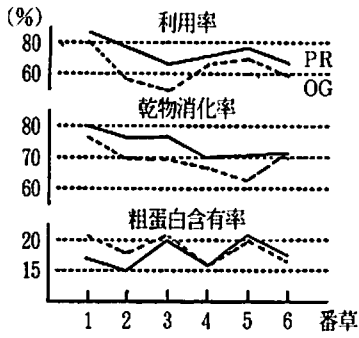


図1 ペレニアルライグラス (PR) の栄養価と利用率の推移

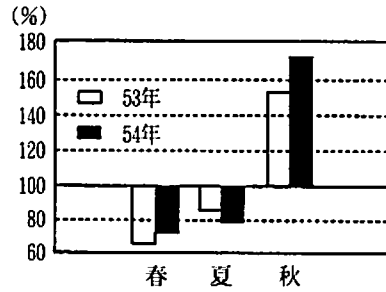


図2 ペレニアルライグラス (PR) の季節生産性 (OG:オーチャードグラスを100として)

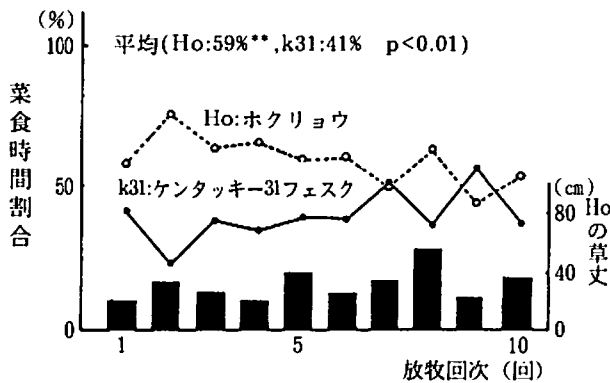


図3 菜食時間割合からみたトルフェスク品種の菜食性比較 (放牧開始後 0~60分)

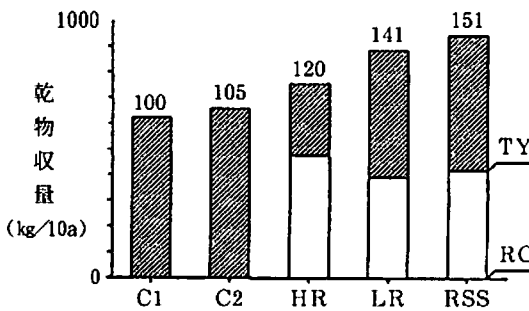


図4 追播2年目の草種別乾物収量

注) 1. 図中の数字はC1に対する収量指数  
 2. C1:無追播。C2:同左、鎮圧処理  
 HR:全面処理、強耕うん。HL:同、弱耕  
 RSS:部分処理、带状耕うん。

主な普及奨励・指導参考事項

天北地域の放牧草地におけるペレニアルライグラスの有効性 (昭59)

トルフェスクの有効利用法に関する試験 (昭62)

牧草サイレージ品質判定基準 [改訂版]

(昭63)

イネ科牧草優占草地に対するアカクローバ追播による植生改善と増収効果

(昭63)

## サイレージ用とうもろこしの育成

### 背景と研究ニーズ

昭和58年の大冷害をうけた釧路・根室・宗谷地方では、よりいっそう早く登熟する品種、または低温にも負けない品種を求めています。しかし、比較的気象条件が良好なところからは、早生品種の中でもやや晩めの品種が要望され、きめ細かな熟期の対応が求められています。最近では、すす紋病の発生が各地で報告されるようになり、抵抗性品種が求められています。また、最近の傾向として密植して多収をめざす方向にあることから、密植適性が強く求められています。

以上のような要望には、地域に根ざした課題も多く、外国導入品種では必ずしも十分対応できないこともあり、道内で新品種を育成する意義は大きいと考えられます。

### 試験場の開発成果

早生の早から早生の晩まで、それぞれの地帯に適した熟期の品種の育成をめざして研究が行われました。昭和58年の大冷害をこうむった地帯に適する品種として、「ヒノデワセ」（北海道相対熟度（以後HRM）128）を育成し、優良品種に認められました。これは当時栽培されていた品種との比較では最も早いもので、乾物収量ならびに栄養収量も年次的に非常に安定しています。

「ダイヘイゲン」（HRM134）は、乾物収量・栄養収量が非常に高く、特に雌穂の占める割合が高いので、品質の優れたサイレージが調製できます。

北海道の東部のうち、十勝中部や網走内陸のような気象条件の良好なところからは、「ダイヘイゲン」より少し晩い品種が要望されていました。これに応えるべく「ヘイゲンミノリ」（HRM136）を育成し、優良品種に認定されました。雌穂が大きくて倒れにくく、乾物収量・栄養収量は「ダイヘイゲン」を上回ります。

最近、発生の増加が認められるすす紋病への抵抗性に関しては、毎年場内において接種試験を実施し、より強い品種の育成に努めています。現在、外国より導入し市販されている品種は、本病があまり発生しないところで育成されているため弱いものが多く、この点ではまさに地域の環境条件に適した品種育成が可能となり、地元で品種育成をする意義は大きいといえます。

### 今後の展望と課題

多収をめざす一つの方法として密植があり、現在、密植適性の高い品種の育成を進めています。密植適性には耐倒伏性、耐不稔性、草型やそのほかいろいろな形質が関与していますが、十勝農試で育成した系統と外国より導入した系統を組み合わせ、近い将来、高密度適性の品種の誕生が期待されます。

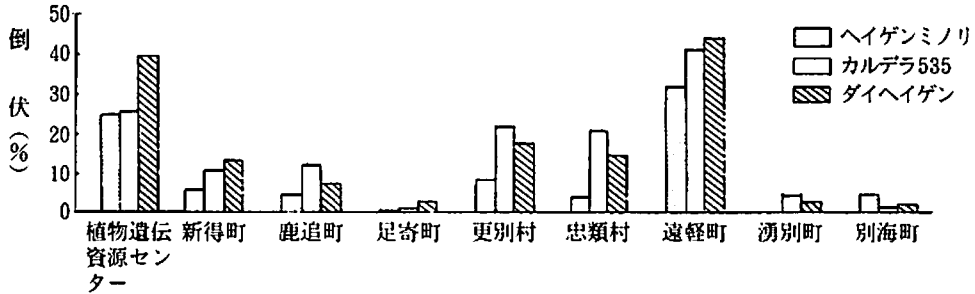
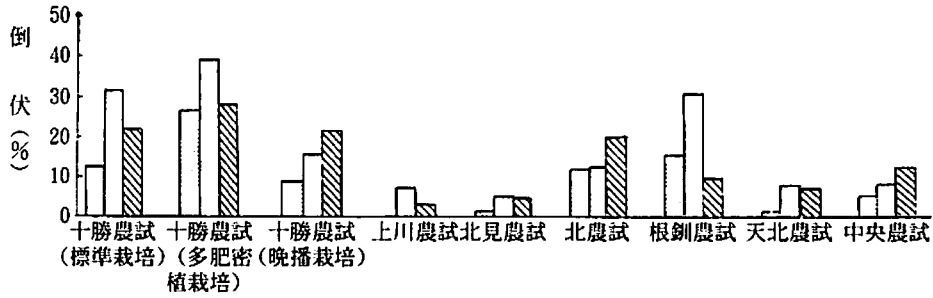


図1 試験場所における倒伏(含折損)割合(供試年次平均)

表1 収量に関する成績

試験場所	十勝農業試験場			上川農業試験場			北見農業試験場		
	十勝中部			道央北部			網走内陸		
地域									
品種	ヘイゲン	加デラ	ダハ	ヘイゲン	加デラ	ダハ	ヘイゲン	加デラ	ダハ
形質	ミノリ	535	イゲン	ミノリ	535	イゲン	ミノリ	535	イゲン
乾総重 (kg/10a)	1066	995	963	1415	1341	1238	1288	1319	1328
T D N (kg/10a)	757	702	694	1028	970	906	896	911	942
「C535」 対比(%)	108	100	99	106	100	93	98	100	103
雌穂重 割合(%)	47.6	45.0	51.2	53.9	52.8	55.9	42.0	39.9	47.0
乾物中 T D N(%)	71.0	70.2	71.9	72.7	72.3	73.2	69.5	68.9	70.8
調査年次	昭和56~63年			昭和60~63年			昭和60~63年		

主な普及奨励・指導参考事項

「ワセホマレ」	(昭53)	「ヒノデワセ」	(昭60)
「ダイヘイゲン」	(昭60)	「ヘイゲンミノリ」	(平元)

## 繁殖制御技術による牛の改良と増殖の推進

### 背景と研究ニーズ

牛肉の輸入自由化や牛乳価格の引き下げなど、牛を取巻く環境は年々厳しさを増しており、優良牛の短期間で増殖と、早急な牛の改良が期待されています。このような状況に対処するため注目されたのが受精卵移植です。受精卵移植は、雄側からの家畜改良である人工授精に対し、雌側からの家畜改良です。牛は本来単胎性で生涯産子数が少ないため、受精卵移植には高い応用価値があります。

牛の受精卵移植技術は複雑かつ高度であり、移植法・受精卵凍結・双子生産・受精卵の分離（分割）・体外受精や性判別など解決を要する問題が多くあります。

### 試験場の開発成果

新得畜試では昭和57年より牛の受精卵移植に取り組み、新鮮受精卵移植による初分娩は昭和58年でした。昭和62年には畜産のバイオテクノロジー研究を行う目的で畜産生物工学科が新設され、受精卵移植技術に基礎を置いた繁殖制御研究を本格的に実施することとなりました。

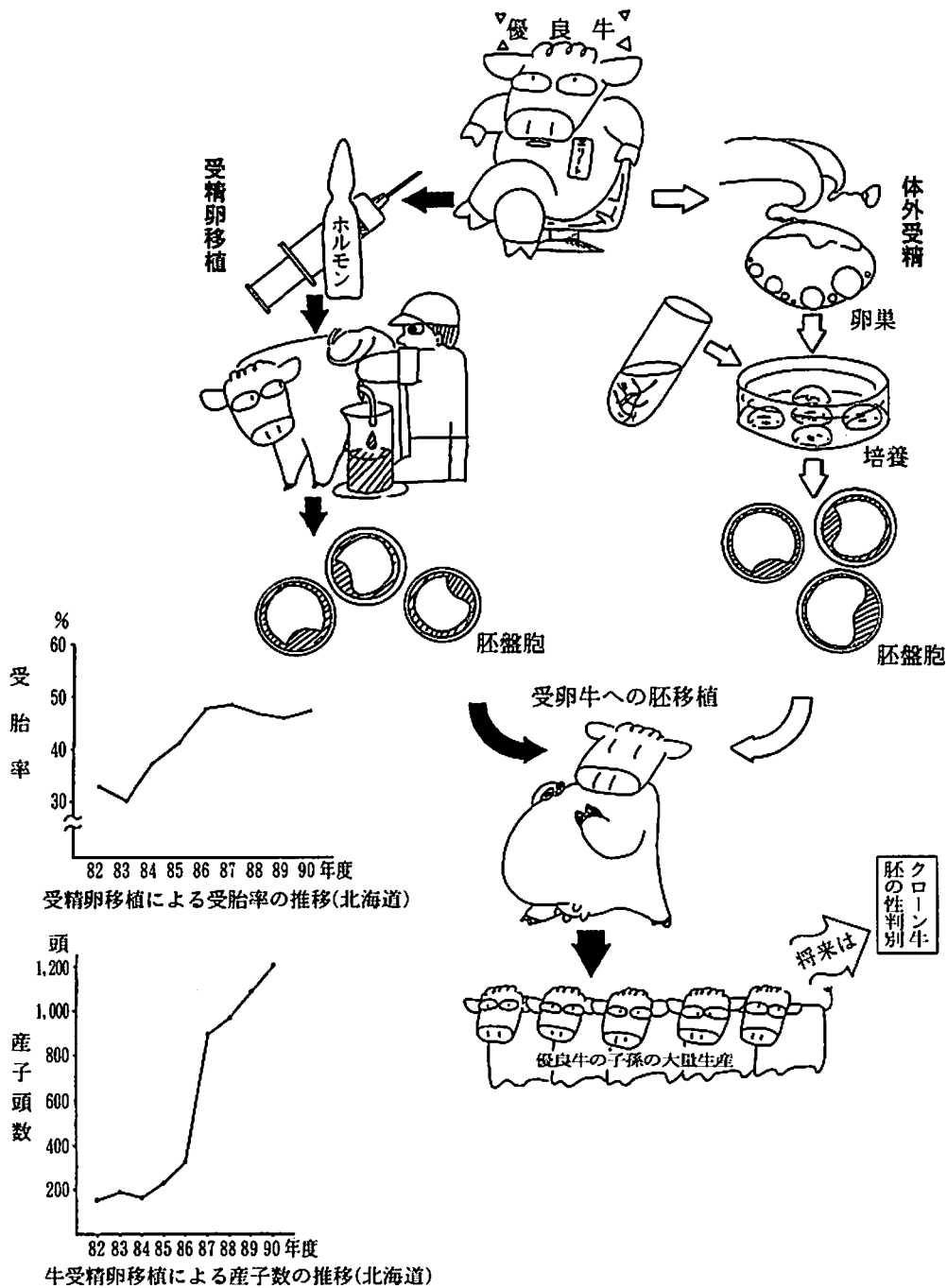
新鮮および凍結受精卵移植による受胎率は、現在各々60%および50%にまで達しています。受精卵凍結方法の進歩により、大多数の凍結卵は生存可能となり、実用に耐える技術となっています。

さらに牛肉の輸入自由化に対処するため、安全で安価な牛肉の供給が緊急の課題となり、受精卵移植を利用した双子生産技術の確立が強く望まれています。新鮮2卵移植では昭和59年に、凍結2卵移植では昭和61年に各々初産子を得て、平成元年における凍結2卵移植の受胎率は58.7%で、双子受胎率は51.9%まで向上しました。

分割卵のペア移植による初分娩は昭和62年であり、新鮮卵の分割卵移植は40%台の受胎率ですが、凍結卵の分割卵移植は受胎率が極端に低くて問題です。また低コストの受精卵を供給するために、と場で廃棄される卵巣卵子を利用しての体外受精技術の研究があります。この技術によって昭和63年産子を得、現在この技術の改良と発展について、引き続き研究を行っています。受精卵の性判別についても、DNAを利用する新しい方法の研究を進めています。

### 今後の展望と課題

現在は、安価で安定的に大量の卵を供給する体制にありません。この問題を解決する方法としては、体外培養技術を確立することです。この技術で作られた安価な卵に、超優良牛の核注入や優良遺伝子の導入を行い、価値の高い卵に変えることを目指しています。さらに、この卵を用いてのクローン牛の作製や、性制御にも道を開きたいと考えています。



主な普及奨励・指導参考事項

新鮮卵移植実用化試験 (昭60)  
 牛の凍結保存卵融解移植実用化試験 (昭62)

牛の受精卵移植技術の改善と双子生産技術の  
 開発 (平3)

## これからの試験研究の動向

明治の初めから本格的に取り組まれてきた北海道農業は、厳しい自然条件に挑戦し、克服してきた農民の逞しい精神と先人達の技術導入や開発などの努力によって着実に発展してきました。北海道農業は府県とは異なり、専業の大規模経営を中心として水稲、畑作物、野菜、畜産等の幅広い分野でコストの低い効率的な生産を行い、現在、我が国最大の食料供給基地として重要な役割りを果たしています。また食品産業や肥料、農薬、農業機械、運搬業など広範な関連産業とつながりを持ち、本道の経済発展にも大きく貢献しています。

しかしながら、主要農作物の生産抑制および価格の低迷、労働力不足等の困難な経営状況に加えて貿易自由化の進行や需給動向に対応した良質、安価で安全な農産物の安定供給など北海道農業を取巻く環境は、ますます厳しさを増大してきています。

このような状況をふまえ、「現在そして将来、道立農業試験場はどんな試験研究に取り組むべきか」について農業試験場、農政部連携のもとに1年間の検討を行い、平成3年2月に「道立農業試験場研究基本計画」を策定しました。この基本計画は、平成3年度から平成9年度までの7ヵ年における農業試験場の重点課題と、各部門毎の研究推進の方向、研究推進体制の基本的考え方、組織体制整備の方向、各場の性格分担を明示したものです。この計画の中で最も重要な部分を占める農業技術ワンランクアップのための重点研究課題は次のとおりです。

- ①基幹作物の品質・食味・加工適性の向上、低コスト安定生産のための品種開発や栽培技術確立
- ②園芸作物の振興のための野菜・花きなどの特色ある園芸作物の開発と安定生産技術確立
- ③農産物の需要拡大や高付加価値化、特産品づくりのための流通・加工・貯蔵などの技術確立
- ④自然と調和した安全な農産物づくりと環境資源の保全・活用のための農薬への依存をより軽減した生産技術や農用資源の有効活用に関する試験
- ⑤バイオテクノロジー技術を活用した新育種素材の作出、育種手法の開発、病害虫の診断、生物防除技術や受精卵移植、生体機能増強技術などの開発試験
- ⑥遺伝資源収集、保存と評価に関する試験
- ⑦道産農産物の市場拡大と農村地域活性化のための調査・研究
- ⑧情報システムを活用した作物栽培、家畜飼養、病害虫診断などの技術開発試験



各分野の研究推進方向として主な課題を示すと、稲作では食味水準を「ササニシキ」、  
「コシヒカリ」に置いた高度良食味米の品種開発および安くて安全な米を供給するための  
低農薬、低コスト安定生産技術開発、畑作では小麦、大豆、小豆、ばれいしょおよび  
てん菜の高品質、加工適性向上のための品種開発や生産技術の確立、園芸ではたまねぎ  
やメロンなどの夏秋期生産を中心とした移出向作物の生産技術と道産特産作物の品種改  
良や、かすみそう、カーネーション、スターチスなどの主要花きの栽培技術の高度化、  
畜産では乳牛、肉用牛、豚などの高能力家畜の作出・改良と飼養技術および優良な飼料  
作物品種の開発と低コスト生産技術などがあげられます。

上述の試験研究実施に当たっての効率化のために各研究分野が連携して取り組むとと  
もに国立農試、大学、団体、民間等とも積極的な協力関係を保ちながら試験研究の総合  
化や高度化をめざすことになっています。

中央農業試験場企画情報室長

三分一 敬

## 既刊「北海道立農業試験場資料」一覧

- 第7号 昭和51年北海道水稲冷害要因の技術解析  
北海道立中央農業試験場（昭和52年8月）
- 第8号 北海道農用地の土壌成分  
北海道立中央農業試験場（昭和52年12月）
- 第9号 農作物優良品種の解説  
北海道立中央農業試験場（昭和54年3月）
- 第10号 北海道の農牧地土壌分類第2次案、北海道土壌分類委員会編  
北海道立中央農業試験場（昭和54年7月）
- 第11号 北海道の有機性廃棄物の性状と化学成分  
北海道立中央農業試験場（昭和55年3月）
- 第12号 「昭和56年8月豪雨」の農作物被害解析  
北海道立中央農業試験場（昭和57年2月）
- 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）

北海道立農業試験場資料 第20号 ISSN 0386-6211

最近10年間の農業新技術と今後の課題  
（農業新技術発表会10周年記念誌）

北海道立中央農業試験場 企画情報室情報課編

1992(平成4)年3月31日 発行

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

印刷所 正文舎印刷株式会社  
〒003 札幌市白石区菊水2条1丁目