

## 2) 省 力 化

菜豆の労働時間14.8/10aのうち、集積、転換脱穀、運搬、調整、に要する時間は約20%であり、手取除草は約40%でこの両者を省力化することが菜豆の省力化につながるが、この内、手取除草については生育期除草剤の開発、有効な中耕除草機の開発によってかなり軽減されるとみられるが問題は収穫、乾燥の機械化である。

コンバインによる直接刈取脱穀方式のためには莢の熟度の斉一化、着莢位置を引きあげ、成熟後立毛乾燥中における色流れ防止等の品種的対応が必要となる。現在これにこたえ得る遺伝資源が見出されていない状況であるため65年までに機械化向品種の育成は困難とみられる。

したがって、今後は省エネルギーにして安価な莢実乾燥方式の検討が進められることとなろう。以上の結果、労働時間は現在の40%減の10a当り10時間程度となろう。

## 3) 新遺伝資源の導入

耐冷性に関する新素材の探索、ウイルス病、炭そ病などの新耐病性遺伝資源の開発、導入が必要である。これらの点については検討がとくれているが、特に炭そ病等の耐病性遺伝資源の開発が急がれる。

# V 馬 鈴 し ょ

## 1. 北海道における馬鈴しょ作の現状と動向

### 1) わが国における道産馬鈴しょの位置づけ

わが国における春植え馬鈴しょの栽培面積は昭和40年以降減少の傾向にある。特に、北陸、東北、近畿地方での減少が多い。このため、全国春植え馬鈴しょ作付け面積のうち北海道の占める割合は、上昇を続け昭和55年には55%となり生産量においても70%を超えている。(表1)このような傾向は、主産地化の進行、すなわち、生産物の商品化率にも関連しており、自給作物の色彩の多い地域の生産が減少し、逆に生産量が多く、その約8割が商品化されている北海道の占める割合が大きい。

表1 全国春植え馬鈴しょの内北海道の占める割合

| 区 別   |       | 昭和46  | 47    | 48    | 49    | 50    | 51    | 52    | 53    | 54    | 55    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 作付面積  | 全 国   | 147.8 | 144.8 | 140.5 | 131.5 | 132.6 | 131.0 | 124.9 | 121.6 | 118.8 | 117.5 |
|       | 北 海 道 | 70.1  | 73.6  | 74.9  | 68.7  | 71.4  | 72.7  | 67.7  | 64.9  | 63.6  | 64.7  |
|       | 比 (%) | 47.1  | 50.8  | 53.3  | 52.2  | 53.9  | 55.5  | 54.2  | 53.4  | 53.5  | 55.1  |
| 収 穫 量 | 全 国   | 3271  | 3533  | 3413  | 2942  | 3155  | 3650  | 3420  | 3205  | 3298  | 3345  |
|       | 北 海 道 | 1868  | 2243  | 2186  | 1839  | 2090  | 2648  | 2409  | 2194  | 2316  | 2421  |
|       | 比 (%) | 57.1  | 63.5  | 64.0  | 62.5  | 66.2  | 72.5  | 70.4  | 68.4  | 70.6  | 72.4  |

注 農林水産省作物統計による。作付面積(×1,000ha), 収穫量(×1000t)。

本道の普通畑面積は、昭和40年に60万haを超えていたが、同45年には48万ha、同55年には40.6万haと減少した。しかし、この普通畑のうち馬鈴しょの占める割合は、昭和45年の14.5%から同55年には15.9%と増えている。馬鈴しょは寒冷な北海道の気象に適し、畑輪作の基幹的な作物となっており、都府県に比べると、経営規模の大きい専業農家によって省力的に生産され、収量水準が高い。

府県における作付の減少によって、種子用の移出は減少したが、逆に食用及び加工食品用原料の移出が伸び、本道に対する依存度を高めている。例えば、ここ数年の府県向け移出量は、年間27万t前後であり、これらは主として東京、大阪などの指定消費地域に向けて出荷されている。近年施設貯蔵

庫が増えつつあり、越冬後の供給が容易となり、系統機関、大手ポテトチップメーカーなどにより計画的、安定的に供給されるようになっていいる。また、十勝支庁管内の一部では、放射線照射によって萌芽抑制された馬鈴しよの出荷も行われている。

北海道産馬鈴しよの用途別消費をみると(表2)全生産量のおよそ6割は、でん粉原料用として消費され、その占める割合は、作柄の豊凶に比例している。馬鈴しよでん粉は、他のでん粉に比べると、粒径が大きく、糊化開始温度が低く、最高粘度が高く、最高粘度を示すときの温度が低く、白度が高く、透明に糊化するなどの特徴をもっている。国内における各種でん粉の総需要は近年200万t前後となっているが、北海道産馬鈴しよからのでん粉は、水産練製品、食用、加工でん粉、せんい、製紙などの賄用に廻らない固有用途15~17万tをもっている。北海道におけるでん粉生産量は、平年で約25万tもあり、オランダに次いで多い。

でん粉原料に続いて消費の多いのは販売食用である。わが国の一般の一世帯当たりの馬鈴しよ購入量は18Kg前後であり、消費量の変化は少ないが、都府県の作付けの減少に伴って、北海道における販売食用は漸増の傾向にある。加工食品用の消費は、食生活の多様化、高度化に伴う酪農・畜産製品の消費の伸び、外食の増加などの影響を受け、昭和50年代に入り、ポテトチップ、フレンチフライ用としての需要が増えている。国産マッシュポテトは主として業務用に使われているが、輸入物の価格が安いため、道産製品の需要は昭和51年以降低下してきている。種子用は、近年都府県の作付けが減少していることなどから、需要が停滞している。農家の自家消費は、昭和30年代から減少を続け、近年はほぼ6万tに落着いている。

表2 北海道産馬鈴しよの用途別消費状況の推移

| 区 分   | 昭和40    | 45      | 50      | 54      | 55      |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| でん粉用  | 1,381.8 | 1,365.2 | 1,167.9 | 1,406.0 | 1,417.0 |
| 加工食品用 | 35.4    | 50.1    | 142.4   | 318.8   | 338.0   |
| 販売食用  | 219.4   | 332.8   | 309.0   | 340.9   | 351.0   |
| 種いも用  | 86.0    | 104.4   | 147.5   | 134.9   | 140.0   |
| 自家用   | 434.9   | 220.7   | 120.7   | 64.0    | 64.0    |
| 消耗その他 | 53.5    | 92.8    | 202.5   | 51.3    | 111.0   |
| 合 計   | 2,211.0 | 2,166.0 | 2,090.0 | 2,316.0 | 2,421.0 |

注 北海道農務部資料による。昭和55年は推計値。単位1,000t。

北海道内におけるでん粉原料用馬鈴しよの生産は、網走、十勝、根室支庁管内の主産地を中心に2万ha以上栽培されている「紅丸」、及び十勝、上川、網走支庁で作付けの多い「農林1号」によってなされており、十勝東部などには「ユニワ」があり、後志支庁では線虫に抵抗性の「ツニカ」もみられる。生食用の生産は、石狩南部、空知、上川、網走、十勝中央部、後志の羊蹄山ろく及び道南の野菜指定産地を中心に行われ、品種別の出廻り量からみると、「男爵いも」が全体の半分以上を占め、関西で人気のある「メークイン」が約3割、これに「農林1号」、「ワセシロ」が続いている。加工用は昭和50年代から需要が増え続けており、当初「農林1号」が使われていたが、近年ポテトチップに向く「トヨシロ」が十勝、上川、網走支庁の一部に、フレンチフライに向く「ユキジロ」が十勝及び後志支庁の一部に、さらに「ワセシロ」が網走、及び渡島南部などの一部に栽培されてきている。

## 2) 近年における生産性向上の技術的要因

本道における馬鈴しよの単収は世界の水準よりみてもかなり高く、オランダに次ぐ収量をあげてい

る。(表3)このような増収をもたらした技術的要因を品種改良,栽培技術の点よりみれば以下のとおりである。

#### (1) 品種改良

馬鈴しは増殖率が低く新品種の育成から農家に普及するまでには多くの年月を要する。またでん粉原料用の場合は収量をあげるよりもでん粉価を高めることが得策である。表4では生産性の指標として、収量、でん粉価、でん粉収量を選び品種改良の効果をみたものである。収量では「紅丸」を凌駕する品種は育成されていないが、でん粉価では「ビホロ」、「コナフブキ」、「エニワ」などが1割以上向上し、でん粉収量では「コナフブキ」が17%の増収となっている。

他の品種にあっては、早掘りの可能性、疫病抵抗性、塊茎腐敗抵抗性、でん粉の品質(物性)などのうち幾つかの点で改良がなされ、収量の安定、良質でん粉の生産などに役立ってきた。すなわち、異種馬鈴しにの保有する疫病抵抗性及び高でん粉遺伝子を普通種に初めて導入したのは「ヨウラク」であり、その後ほとんどの品種に疫病抵抗性主働

表3 主要国と比べた北海道の単収

| 国 名      | 10a 当たり収量 |
|----------|-----------|
| オ ラ ン ダ  | 3,670 Kg  |
| 北 海 道    | 3,527     |
| イ ギ リ ス  | 3,142     |
| 西 ド イ ツ  | 2,985     |
| ア メ リ カ  | 2,985     |
| フ ラ ン ス  | 2,658     |
| 日 本      | 2,657     |
| 東 ド イ ツ  | 2,000     |
| ポ ー ラ ンド | 1,877     |
| ソ 連      | 1,234     |

昭和52～54年平均。

農林水産省調査。

表4 主要品種改良の足跡

| 品 種 名         | 決定年次 | 収 量<br>(Kg/10a) | で ん 粉<br>価 (%) | でん粉収量<br>(Kg/10a) | 主 な 改 良 点     |
|---------------|------|-----------------|----------------|-------------------|---------------|
| 男 爵 い も       | 昭和 4 | 2,516           | 13.8           | 322               | —             |
| メ ー ク イ ン     | 4    | 2,636           | 14.2           | 348               | —             |
| 紅 丸           | 13   | 4,180           | 16.5           | 648               | 多収, 粒ぞろい良     |
| 農 林 1 号       | 18   | 3,461           | 16.3           | 530               | 多収, 粒ぞろい良     |
| ヨ ウ ラ ク       | 33   | 4,100           | 17.6           | 681               | 多収            |
| ニ セ コ         | 34   | 3,379           | 16.5           | 524               | やや多収          |
| リ シ リ         | 35   | 3,434           | 15.5           | 498               | 疫病抵抗性         |
| ユ キ ジ ロ       | 36   | 3,559           | 16.2           | 541               | フレンチフライ適性     |
| エ ニ ワ         | 36   | 3,586           | 18.2           | 617               | 疫病抵抗性, 腐敗抵抗性  |
| ホ ー カ イ フ カ   | 40   | 2,681           | 18.1           | 458               | 疫病抵抗性, やや高でん粉 |
| シ レ ト コ       | 42   | 4,121           | 16.2           | 626               | 多収, 疫病抵抗性     |
| ビ ホ ロ         | 44   | 1,600           | 21.8           | 333               | 高でん粉          |
| タ ル マ エ       | 44   | 2,973           | 18.2           | 511               | 早掘り可能         |
| ワ セ シ ロ       | 49   | 3,724           | 13.7           | 473               | 早期肥大, チップ適性   |
| ト ヨ シ ロ       | 51   | 3,124           | 15.0           | 437               | チップ適性, 貯蔵性    |
| ツ ニ カ         | 53   | 3,633           | 16.4           | 559               | 線虫抵抗性         |
| ハ ツ フ ブ キ     | 54   | 4,147           | 16.6           | 647               | 早掘り可能         |
| コ ナ フ ブ キ     | 56   | 3,674           | 21.7           | 761               | 高でん粉, 腐敗抵抗性   |
| ホ ー カ イ コ ガ ネ | 56   | 4,094           | 16.6           | 639               | 黄肉, フライ適性     |

注 根創農試, 昭和54～56年, 品種保存(ホ ー カ イ コ ガ ネのみ生産力検定試験)による。

遺伝子が導入されている。「ホッカイアカ」、「シレットコ」、「コナフブキ」では、それぞれ2個の主働遺伝子が導入され、「紅丸」では5～15回もの薬剤散布を必要としている疫病防除の回数が軽減されるようになった。塊茎腐敗抵抗性は、「エニワ」、「トヨシロ」、「コナフブキ」に導入され、重粘地、多湿地などにおける栽培を容易にしている。また、早掘りの可能な「タルマエ」、「ハツフブキ」は、その後作に秋播き小麦の導入を可能にし、でん粉工場の早期操業及び稼働日数の増加に役立っている。更に、でん粉を糊化したときの粘度が高い「コナフブキ」や「エニワ」は、馬鈴しょででん粉の品質を上げ、固有用途の維持拡大に役立つところが大きい。

## (2) 栽培技術

馬鈴しょの単位面積当たり収量は、戦後一時低迷したが、その後は一貫して上昇を続け、特に昭和51年以降は10a当たり約3.5tを維持している。これには施肥量の増加、効果の比較的高い疫病防除薬剤の普及、防除の徹底、機械化の進行による適期作業の増加及び耕土の拡大、種子更新の進行などが寄与している。

表5 馬鈴しょの増収をもたらした技術の推移

| 期 間               | 5か年の平均単収        | 増 収 を も た ら し た 技 術                                                                    |
|-------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| I 期<br>(昭36～40)   | Kg/10a<br>2,074 | 施肥量の増加<br>疫病防除技術の改善<br>プランタの普及による適期植付けの進行                                              |
| II 期<br>(昭41～45)  | 2,513           | マンゼブ剤などの普及による疫病被害の減少<br>スプレーヤーの普及、防除の徹底<br>機械化一貫作業の進行。疫病抵抗性品種の普及<br>採種技術の向上によるウイルス病の減少 |
| III 期<br>(昭46～50) | 2,851           | 機械化作業体系の確立による適期作業の実施<br>疫病防除技術の向上。深耕に伴う耕土拡大<br>「紅丸」の作付け増加                              |
| IV 期<br>(昭51～55)  | 3,592           | 種子更新率の向上<br>種いも貯蔵庫の増加、催芽技術の向上<br>加工用良質適品種の普及                                           |

昭和30年代後半の収量増加は、主として施肥量の増加によるところが大きい。また、疫病の防除薬剤がボルドウ合剤から銅剤に移行し、取扱いが楽となったため、動力噴霧機の普及と相まって防除が容易に行われるようになり、「紅丸」などの疫病に弱い品種の収量の増加に役立った。また、昭和38、39年ころ発生が多かった採種圃におけるウイルス病株は、昭和40年代の更新用採種圃の増加によって減少を続け、近年の一般畑におけるウイルスの発生は極めて低下した。

昭和40年代前半には、疫病防除では動力噴霧機使用によるボルドウ剤ないしは銅剤の散布に代って、トラクタマウンド型スプレーヤーによるマンゼブ剤、TPN剤など効果の比較的高い農薬が使われるようになった。また、機械化の進行に応じて防除の徹底がはかられ、しかも適期に効果的に散布できるようになった。

昭和40年代後半においては、経営規模の大きい道東の主産地では機械化作業体系が確立され、植付、培土、疫病防除などを適期に行うことができるようになり、耕起が徐々に深くなっていった。これに応じて施肥量が増加し、施肥量の増加によって地上部生育量が増えるが、これを後期まで維持さ

せ、収量増に結びつけることができたのは、スプレヤーの使用による効果的防除を伴うことができたためである。この時期には主産地化が進行し、北海道北部、日高支庁などの収量の低い地域における作付けが減少した。

昭和50年代前半には単収が飛躍的に向上した。これは主として、植付後好天候に恵まれ、夏期が比較的日照多く、疫病の被害が少なかったことによるが、種いも更新率及び疫病防除技術が向上し、種いも貯蔵庫が増えて生理的条件の整った種いもを確保でき、種いもの催芽により生育を促進し、施肥量の増加に見合った収量増加を可能にしたことなどもあずかっている（表5）

## 2. 今後の発展方向からみた馬鈴しょ作の技術的問題点

### 1) 収量の安定性について

馬鈴しょは、寒冷な本道の気象条件によく適応し、北海道における畑輪作の基幹作物となっているが、今後の収量の一層の安定を考えると次のことが問題となる。

ア、豆類、麦類、てん菜など、輪作に必要な他作物との均衡ある栽培面積の維持

イ、ジャガイモシストセンチュウの防除、汚染地域の拡大防止

ウ、主産地、特に過作地における土壌病害などの抑制

エ、土地基盤の整備、地力の向上、施肥の改善

オ、種子更新の向上

昭和50年代に入ってから馬鈴しょの収量水準は、10a当たり3.5tを超え、欧米先進国並になっている。機械化一貫作業体系が確立されているため、作付け面積の拡大は比較的容易であるが、過作地では連作を避けるなど、栽培面積を拡大する方向でなく、収量及び品質の向上に重点をおいた栽培法を確立する必要がある。

また、昭和47年に後志管内にその発生が確認されたジャガイモシストセンチュウは、その後他管内でも認められている。本線虫の寄生にあうと、枯凋が早まり、減収を伴うため、土壌消毒、非寄生作物及び抵抗性品種を組合せた輪作の実施、残土の移動制限など、総合的防除を継続して行う必要がある。

近年畑面積が減少の傾向にある反面、主産地化が進行したため、網走東部、十勝北部、後志、函館近郊などでは過作の状態にある。このため、前述の線虫の外、潜土性害虫、そうか病、黒あざ病などの土壌病害虫及びウイルス病の発生を増し、収量及び品質を低下させているので、その対策が必要である。

また、冷害及び湿害を防ぎ、大型トラクタによる踏圧の害などを防ぐため、土地基盤の整備と地力の維持向上をはかる必要がある。すなわち、土地改良を実施し、地域に見合った緑肥作物の導入、圃場残さ物のすき込み、家畜の導入あるいは有畜農家との結合による堆きゅう肥の施用などを行って、地力の向上に努めると同時にそうか病の増加及びでん粉価の低下を防ぐ対策を検討する必要がある。

馬鈴しょでは、種いもの良否が収量に及ぼすことが大きい。その上、収量に多大の影響を与える葉巻病、Yウイルス病を始めとして多数のウイルス病の発生が知られている。このため、種いもの更新を計画的に行って、主産地以外においても、種子更新率の向上に努めなければならない。

### 2) 需給動向と品質について

北海道産馬鈴しょの消費動向のこれまでの推移は、表2に示した通りであるが、生産量の過半がでん粉原料用に回るという傾向は今後も続くと考えられる。適正な畑輪作を行い、既存でん粉工場を維持し、馬鈴しょ生産者を保護するための農産物価格安定法及び抱き合せ販売制度を維持するため、一定数量のでん粉生産を続けようとする傾向がある。また、ポテトチップ及びフレンチフライなどの加

工原料の消費は、アメリカなどの消費情況と比べてもまだ伸びる余地があり、販売食用の量を超えるのも間近いと思われる。また、食用及び種子用の需要はほぼ頭打ちと考えられる。

このような背景を考えると、食用としては、栽培技術を改良し、機械収穫及び選別時の損傷を防ぎ、規格品歩留り及び品質を向上させる必要がある。昭和50年代に入り単収が収米並の水準に到達したが、急激に需要が伸びている加工食品用原料に適する品質のものの生産が十分でなく、緑化、腐敗、損傷などの見られるものの割合が高い。今後は、これらの発生を抑え、市場で価格の高いLサイズの実の生産割合を高める必要がある。加工原料用には貯蔵性が高いことも必要であり、還元糖含有量が低く、乾物率はある程度高いものが必要であるから、品種改良と相まって品質の優れた原料を供給することも今後の課題である。

でん粉原料用に回る馬鈴しよの量は豊凶によって左右され、でん粉工場では食用または加工用に回った残りを処理している傾向も見られるが、食用から回る「農林1号」及び「メークイン」などから得られるでん粉は、粒径が小さく、糊化した場合の粘度が低いなどの欠点がある。品質の良いでん粉を安定的に生産し、馬鈴しよでん粉の固有用途の維持ないし拡大をはかるには、「紅丸」、「エニワ」、「コナフブキ」などの専用品種を計画的に栽培していく必要がある。これらの3品種は、収量またはでん粉価が高く、食用に回ることがほとんどなく、でん粉を糊化した時の最高粘度が高い。また、多肥栽培などの増収技術がでん粉価あるいは乾物率の向上に結びついていないことが多いので、この改善も必要である。土地基盤の整備、特に湿地の改良、側方施肥の可能なプランタの選択など耕起、培土から疫病防除までの耕種施肥管理全般にわたる検討も必要である。

### 3) 技術的問題点の地域的特徴

十勝は馬鈴しよの作付が道内で最も多く、さらに近年増加の傾向にあり、2.5万haに近い。機械化が進行し、労働時間が短縮されている。でん粉原料用、加工用、食用など各種用途の栽培が行われており、これに対応して多様な品種が栽培され、3,000 ha以上の作付のある品種が6品種存在している。東部はでん粉原料用の栽培が多く、中央部では野菜指定産地が多く食用の栽培が多い。

十勝では全般的に輪作も比較的良好に行われているが、1部の町村ではやや作付けが多く、土壌病害が問題になりつつある。夏期日照が少なく、徒長倒伏、菌核病の発生がみられ、網走支庁管内に比べて、収量がやや低い。トラクタの大型化に伴う土壌の堅密化の防止、商品化歩留りの向上などが問題となっている。

網走では、斜網及び北見地帯を中心に2万haを超えている。農期間の日照に恵まれ、単収は最も高く、昭和51～55年には10a当たり4tを超えている。普通畑における馬鈴しよの作付け率が比較的高く、斜網地帯東部ではジャガイモシストセンチュウの発生が確認されている。この発生地ではでん粉原料用の栽培が多く、いっぽう北見地帯は食用が主である。でん粉原料用地帯では「紅丸」の栽培が多く、収量の向上にでん粉価が伴っていない。また、食用の比率の高い地帯ではでん粉の品質が劣っている。

上川では馬鈴しよの作付はやや減少傾向にある。北部はでん粉原料用、南部では食用の比率が高い。このため兼用品種の「農林1号」の作付けが多い。

ついで、作付けの多いのは後志支庁管内であり、馬鈴しよの作付け比率が高く、線虫対策が最大の問題となっている。このため、近年でん粉原料用を中心に作付けが減っており、約5,000 haに落着いている。胆振支庁の一部を含めたこの地域は、でん粉原料用及び食用の栽培が主体であり食用出荷のための施設が整ってきている。積雪が多いため、野良のもの越冬が多い地域である。

渡島、檜山、及び根室、釧路支庁管内の主産地は馬鈴しよの作付け率が非常に高く、連作が多い。

根室、釧路支庁管内では、輪作に必要な豆類、麦類の導入が難しく、根菜類の比率が高い。このため、地力の維持及びそうか病などの土壌病害対策が問題となっている。

### 3. 将来の馬鈴しょ作に対する技術的対応の具体的見通し

#### 1) 収量水準と安定性

近年における収量水準の伸びを表4でみると5年ごとにおよび20%づつ上昇してきている。また収量と年次の回帰からみると65年には4.4 t/10aの収量が予測される。(図2、表6)実際に網走では昭和51年には4.3 tの収量をあげその後もほぼ4 tの水準を保っている。しかし、この地帯は他地域に比し馬鈴しょの生育に好適した気象、土壌条件にあり、また世界で最多収のオランダの収量にほぼ近い点よりみて今後、全道平均の収量が4.4 tまで到達することは困難と考えられる。馬鈴しょの収量向上に関与する条件について検討すれば次のとおりである。

- (1) 高でん粉品種の「コナフキ」が育成され普及に移された。本品種のでん粉収量は紅丸に比し約17%多収であり、本品種の普及により17%の多収が期待されるが、馬鈴しょは増殖率が低く、目下のところ65年には約3,000 haの普及見込みであり、仮にこの増殖率を特殊操作によって5倍にしても全体の収量増は約5%程度と見込まれる。また、さらにでん粉価、疫病抵抗性などの優れた品種が育成されると見込まれるが、実際栽培の普及には長年月を要する。
- (2) 種子更新によるウイルス病の被害の軽減が考えられるが、現在既に75%が種子更新が行われ、各種ウイルス病の発生が減少しており今後更新率がさらに数%上昇しても収量増には直接寄与しないと考えられる。
- (3) 疫病防除については防除効果の高い薬剤が普及済みであり、今後の改善の余地はより有効な防除機とその使用時期などが考えられるが、その増収効果も極く小さい。

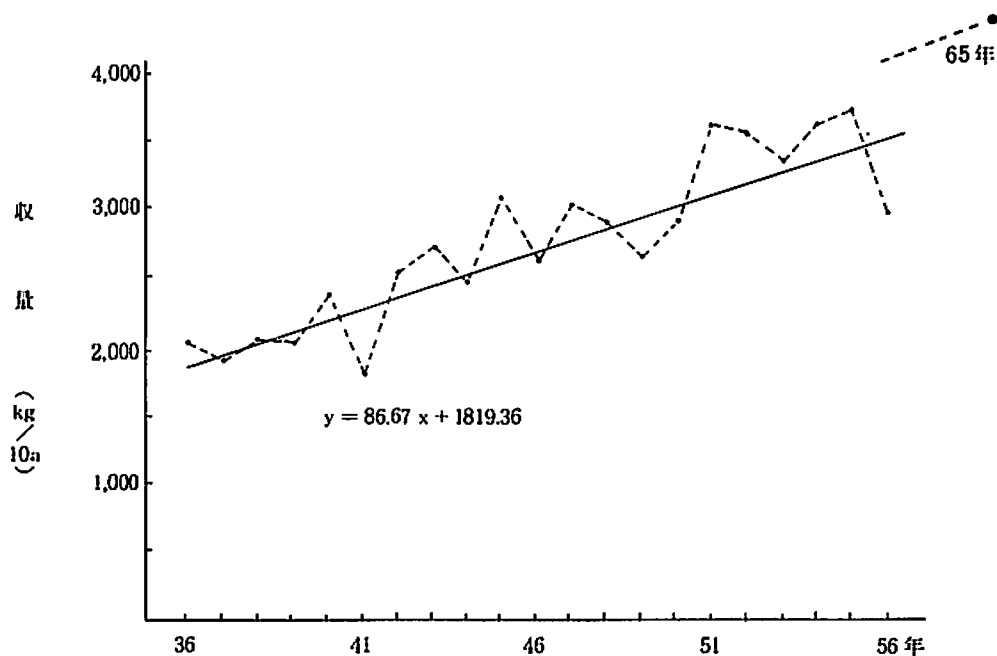


図2 馬鈴しょ収量の推移

(4) 過作地における輪作体系の改善による増収は期待できる。

(5) そうか病、黒あざ病などの完全防除が実現できた場合、品質的には向上するが収量に対する影響は少ない。またシストセンチュウの発生地では薬剤防除と合理的作付体系によって実際にはほとんど減収しない。

十勝、網走、上川、後志、根釧で全作付の84%を占め、石狩、空知、渡島等では種子用、食用馬鈴しょの比率の高い地方である。その他の支庁においては全体の中で占める比率は極く小さく、また今後も面積の拡大、収量の増加も期待できない。

食用馬鈴しょについては収量増よりも、むしろ品質向上に重点がおかれることになるう。

以上の結果を総合すれば主産地における今後の収量増加はあまり期待できず、低収地帯の増収により本道の収量水準がやゝ増加する程度とみられる。

表 6 支庁別馬鈴しょ収量の動向と予測

| 支 庁 | 平均収量<br>(昭36~56) | c. v | 回帰係数  | 回帰式よりの<br>65年予測収量 | 昭51~55年<br>平均収量 | 地域別農業<br>経営指標収量 | 65 年<br>予測収量 |
|-----|------------------|------|-------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------|
|     | Kg/10a           | %    |       | Kg/10a            | Kg/10a          | Kg/10a          | Kg/10a       |
| 全 道 | 2,772            | 21.8 | 86.7  | 4,419             | 3,592           |                 | 3,900        |
| 石 狩 | 2,257            | 18.3 | 39.6  | 3,008             | 2,772           | 3,400           | 3,200        |
| 空 知 | 2,072            | 15.7 | 42.1  | 2,873             | 2,528           | 3,400           | 3,200        |
| 後 志 | 2,838            | 5.6  | 64.9  | 4,070             | 3,564           | 3,600           | 3,600        |
| 胆 振 | 2,420            | 21.8 | 59.1  | 3,543             | 2,920           | 3,400           | 3,400        |
| 日 高 | 1,417            | 5.4  | 0.3   | 1,430             | 1,458           | 3,400           | 2,000        |
| 渡 島 | 2,114            | 21.1 | 56.5  | 3,187             | 2,622           | 3,200           | 3,200        |
| 松 山 | 1,999            | 21.6 | 56.7  | 3,076             | 2,430           | 3,200           | 3,200        |
| 上 川 | 2,711            | 15.1 | 51.3  | 3,684             | 3,240           | 3,500           | 3,500        |
| 留 萌 | 1,822            | 18.1 | 28.9  | 2,371             | 2,098           | 3,400           | 3,200        |
| 十 勝 | 2,777            | 22.2 | 85.6  | 4,404             | 3,620           | 3,700           | 3,700        |
| 網 走 | 3,148            | 23.6 | 112.5 | 5,065             | 4,100           | 4,000           | 4,200        |
| 釧 路 | 2,305            | 32.4 | 112.5 | 4,443             | 3,216           | 3,200           | 3,300        |
| 根 室 | 2,424            | 32.0 | 108.3 | 4,481             | 3,316           | 3,200           | 3,400        |
| 宗 谷 | 1,982            | 17.5 | 26.9  | 2,494             | 2,220           | 3,000           | 2,500        |

馬鈴しょは、いも数の決定が萌芽後20日前後と早く、その後多くの日数をかけて肥大を続けるため収量の変動の少ない作物である。生育、収量に影響する気象要因としては降水量と日照時間であり、特に降水量とは高い負の相関があり、晴冷、寡雨の条件が望ましい。(表7)

近年においては収量の増加が顕著で変動係数が必ずしも安定性の目安とはなり得ないが昭和50年以降、異常多雨年の昭和56年を除けば、はゞ3.6t/10aと極めて安定している。従って昭和56年のような異常多雨年がない限りは極めて安定した生産が続けられるものとみられる。

馬鈴しょの過作によりジャガイモシストセンチュウが発生した地帯や、連作または他作物との交互作の行われている地帯では他作物との均衡ある栽培面積を維持し、非寄生作物を組合せた適正な輪作を守るなど長期的な展望に立った栽培を進める必要がある。またジャガイモシストセンチュウ抵抗性品種が各用途別に育成される。なお、疫病抵抗性については、これまでと同様に主働遺伝子及びほ場

表7 気象要因と馬鈴しの収量との相関

| 支 庁 | 5月～9月<br>積算気温 | 7月～8月<br>平均気温 | 5月～9月<br>日照時間 | 5月～9月<br>降水量 |
|-----|---------------|---------------|---------------|--------------|
| 石 狩 | 0.028         | 0.251         | 0.544*        | -0.590**     |
| 空 知 | -0.017        | 0.146         | 0.377         | -0.707**     |
| 上 川 | -0.013        | 0.120         | 0.806**       | -0.705**     |
| 留 萌 | 0.356         | 0.284         | 0.670**       | -0.699**     |
| 後 志 | -0.190        | -0.100        | 0.305         | -0.787**     |
| 桧 山 | -0.040        | 0.043         | 0.377         | -0.654**     |
| 渡 島 | 0.340         | -0.014        | 0.340         | -0.702**     |
| 胆 振 | 0.174         | 0.268         | 0.543**       | -0.618**     |
| 日 高 | 0.134         | 0.015         | 0.559*        | -0.532*      |
| 十 勝 | 0.290         | 0.359         | 0.528*        | -0.447       |
| 網 走 | 0.279         | 0.416         | 0.644**       | -0.551*      |

昭36～55統計資料より

抵抗性の付与について種間交雑育種が強力に進められる。そうか病、黒あざ病、ウイルス病のうち、そうか病については抵抗性遺伝資源が知られているが、その他の病害抵抗性は疫病抵抗性育種に重点がおかれるため大きな進展は期待できない。

## 2) 品 質

品種改良はでん粉用、食用、食品加工用とそれぞれ用途別専用品種の育成が進められ、それぞれ有望系統が選抜されている。しかし前述のように馬鈴しは種子の増殖率が低いので、これらの有望系統が65年までに広く普及し道産馬鈴しの品質向上に貢献することは困難視される。したがって、現在の各用途向品種が専用品種として定着化し品質の向上へ進むこととなる。

でん粉原料用としては「コナフブキ」、「エニワ」、「紅丸」が専用品種となるがこれらの品種は糊化最高粘度が1,300 Bu以上と高く、とくに「コナフブキ」は1,500 Buを示し、でん粉価も極めて高いので今後急速な普及が望まれている。従来、食用又は加工用の規格外品がでん粉用として出荷され、でん粉品質の低下をもたらししていたが、このような規格外品の出荷停止により品質向上が期待される。

食品加工用としては、畦幅の拡大により緑化、二次生長、塊茎腐敗、打撲、皮むけなどが減少するとともに貯蔵性も向上される。加工用のうち、チップ用としては「ワセシロ」、「トヨシロ」が専用品種となり製品の品質向上に役立ち、フレンチフライ用としては「ユキジロ」、「ホッカイコガネ」が専用品種として利用され、製品の品質向上、歩留の向上となる。(表8)

## 3) 省 力 化

現在の労働時間はでん粉原料用で約17.2時間であるが、種子の施設貯蔵、ポテトカッタの普及が進めば7.8時間程度が減少され、将来9.4時間/10a程度となるものと見込まれる。また食用、加工用においても現在、24時間を要しているが同様に施設貯蔵、ポテトカッタの普及により約4時間が節減され、また畦幅の拡大により、青いも、きずいも等の発生率が低下し、選別に要する時間は約半減する。従って将来の労働時間は約14時間程度と見込まれる。

## 4) 地域的対応

各地ともに用途別専用品種に作付を規制して品質の向上に努めることが必要となる。とくに、食用、

表 8 農試における用途別将来目標

| 用 途                        | 特 性       | 現 在                      | 将 来                                 |
|----------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------------------|
| で<br>ん<br>粉<br>原<br>料<br>用 | でん粉価      | 紅 丸 (16%)                | 23 %                                |
|                            | 収 量       | " (4,400Kg/10a)          | 4,800Kg/10a                         |
|                            | でん粉収量     | " (673Kg/10a)            | 756Kg/10a                           |
|                            | (粒大, いも数) | (110g, 9個/株)             |                                     |
|                            | 疫病抵抗性     | " (r)                    | 主働遺伝子 (R) 1~2 個<br>プラス圃場抵抗性         |
|                            | ウイルス病抵抗性  | " (罹)                    | コナフブキ (Yウイルス病<br>抵抗性)               |
|                            | 塊茎腐敗抵抗性   | " (やや抵抗性)                | " (抵抗性)                             |
|                            | シスト線虫抵抗性  | " (罹)                    | ツニカ (抵抗性)                           |
|                            | 早 晩 性     |                          | { 早生 (早期操業用)<br>晩生 (基 幹 品 種)        |
| 食<br>用                     | 糊化最高粘度    | " (1,300 Bu)             | コナフブキ (1,500 Bu)                    |
|                            | でん粉粒径     | " (35 μ)                 | 同左                                  |
|                            | 収 量       | 男爵いも (少収)                | 紅 丸 (ごく多収)                          |
|                            | 食 味       | " (上)                    | (粉質) : 男爵いも (上)<br>(粘質) : マークイン (上) |
|                            | 形 状       | " (球)                    | 球又は卵                                |
|                            | 目の深さ      | " (深)                    | 浅                                   |
|                            | 肉 色       | " (黄白)                   | 白又は黄                                |
|                            | 粒ぞろい      | " (やや良)                  | 農林1号 (良)                            |
|                            | 病害虫抵抗性    | でん粉原料用に同じ                |                                     |
| 油<br>加<br>工<br>用           | 収 量       | 農林1号 (多収)                | 紅 丸 (ごく多収)                          |
|                            | でん粉価      | " (16%)                  | 17~18 %                             |
|                            | 粒 大       | C : 男爵いも (中)<br>F : ユキシロ | ワセシロ (やや大)<br>ユキシロ (大)              |
|                            | 形 状       | C : 男爵いも<br>F : ユキシロ     | 同 左 (球)<br>" (偏卵)                   |
|                            | 粒ぞろい      | 農林1号 (良)                 | 農林1号以上                              |
|                            | 休 眠 性     | " (やや短)                  | トヨシロ (長)                            |
|                            | 肥 大 性     | " (中)                    | ワセシロ (早)                            |
|                            | 還元糖含有率    | " (やや高)                  | トヨシロ (やや低)                          |
|                            | 病害虫抵抗性    | でん粉原料用に同じ                |                                     |

注 C : ポテトチップ用, F : フレンチフライ用。

加工用の作付の多い十勝では規格外品のでん粉工場出荷を中止し, 規格外品については飼料化などの新利用技術の開発をはかり, でん粉の品質向上をはかることが必要である。

網走ではでん粉原料用の栽培が主体であるが, こゝではとくにジャガイモシストセンチュウ対策が

重要であるので、適正な輪作の実施、汚染地域の拡大防止、そうか病などの土壌病害の抑制などをはかる必要がある。

十勝、網走等の大規模経営の場合、馬鈴しゝの品質向上のために畦幅の拡大化の方向に進むが、この場合、豆類やてん菜の管理作業と共通するトラクターの利用法の検討が必要となる。

後志においては網走と同様にシストセンチュウ対策が最も重要であり、輪作体系の確立、耐病性品種の選定、薬剤による防除などを組合せて被害の軽減と汚染地域の拡大を防止することが必要である。

根室、釧路等では極端な過作を行なっている例が多く、これらの地帯では緑肥作物の導入、酪農家との交換耕作等による連作障害の回避策を検討することが必要である。

#### 5) 新遺伝資源の利用

疫病抵抗性は今後一層の努力が必要とされている。疫病抵抗性向上のため従来も異種馬鈴しゝが利用されていた。ほ場抵抗性にはとくに異種馬鈴しゝの中に免疫としてもつものがあるが、従来普通種と直接交雑が出来ず橋渡し種の活用がなされていたが、今後は細胞融合などの新技術の利用が検討されるべきである。

その他ジャガイモシストセンチュウ高度抵抗性、そうか病、黒あざ病、葉巻病などについても抵抗性遺伝資源の積極的な収集利用が必要であり、また耐霜性についても遺伝資源のあることが知られているがその利用がおくれている。これらの遺伝資源の導入によって幅広い品種改良を展開し、安定性の向上や栽培地域の拡大などが期待できる。

## VI てん菜

### 1. 北海道におけるてん菜作の現状と動向

#### 1) 需給動向からみたてん菜生産

表1に示したように、砂糖の総需要量は昭和48年の318万6千tとピークに、その後、昭和51～54年まで300万t前後ではばばいを続けていたが、昭和55年には253万2千tと急激に減少した。この傾向は国民1人当りの砂糖消費量についても同じである。これは、消費者の甘味離れ傾向の中で、冷夏による清涼飲料水の消費減、さらにその相対的に価格の安い異性化糖の増産ならびにその清涼飲料水分野への急激な進出などによるものである。

一方、国内における産糖量は昭和49、50年に一時45万t前後に落ち込んだが、その後年々増産を続け昭和55年

には76万5千tで、総需要量に占める割合は30.2%に達した。この国内産糖量の増加は主として、北海道におけるてん菜糖の増産によることは表1により明らかである。

昭和51年以来のこのようなてん菜糖の増産は、積極的な生産振興施策が講じられてきたほか、昭和51年以来比較的作柄に恵まれ、さらに価格上昇による収益性の向上等によって、作付面積が順調に伸

表1 砂糖需給関係（農林省食品流通局）

| 砂糖<br>年度<br>(年) | 総需要量<br>(万t) | 1人当り<br>消費量<br>(Kg) | 国内産糖(万t) |          |      | 異性<br>化糖<br>(万t) |
|-----------------|--------------|---------------------|----------|----------|------|------------------|
|                 |              |                     | てん菜      | 甘しよ<br>糖 | 合計   |                  |
| 昭44             | 273.5        | 26.52               | 29.7     | 30.5     | 60.4 | -                |
| 46              | 294.2        | 27.54               | 33.7     | 21.0     | 54.6 | -                |
| 48              | 318.6        | 29.02               | 36.8     | 24.7     | 61.6 | -                |
| 50              | 287.7        | 25.58               | 22.4     | 22.3     | 44.9 | -                |
| 51              | 304.7        | 26.82               | 31.2     | 22.1     | 53.4 | 21.8             |
| 52              | 294.1        | 25.66               | 33.6     | 27.0     | 60.5 | 27.9             |
| 53              | 304.5        | 26.34               | 37.5     | 29.2     | 66.8 | 33.2             |
| 54              | 292.6        | 25.10               | 47.1     | 24.0     | 71.1 | 39.7             |
| 55              | 253.2        | (21.56)             | 53.5     | 23.3     | 76.5 | 45.8*            |

注1) ( ) 内は工場報告による。

2) \*55年10～56年7月までの値、固形分換算値。

びたことによるものである。ちなみに、北海道におけるてん菜作付面積は、昭和51年が4万2千haであったのが、昭和56年には7万4千haと史上最高を記録している。作付面積の増加で特に見逃せないのは、てん菜が水田転作の特定作物として奨励されているために、近年上川、空知等の稲作地帯での作付が急激に増加しつつあることである。

このように北海道におけるてん菜は、畑作地帯では馬鈴薯、麦類、豆類とともに輪作の基幹作物として定着しており、稲作地帯では重要な転作作物のひとつであり、また草地酪農地帯では唯一の換金作物として重視されている。

しかしながら、前述のように砂糖需要量や1人当りの砂糖消費量の低迷もしくは減少、安価な異性化糖の進出などでてん菜糖をめぐる情勢は厳しい。また、国内産糖量の増加は必然的に輸入糖を減少させることになり、このことは逆に国内糖保護のための財源を圧迫するばかりではなく、輸入糖精糖業会をも圧迫するという悪循環となっている。もとより、砂糖の自給率をより一層向上させるためには、異性化糖をも含めて砂糖業会内部のこれらの諸矛盾が適切に解決されなければならない。

このような情勢をふまえて、今後のてん菜生産を考えるならば、従来と同様ある程度の生産振興施策を講ずる必要性は言うまでもない。しかし、単にha当り収量の増加を追求するばかりでなく、より効率的な砂糖生産に重点を置き、砂糖1Kg当りの生産コストを可能な限り安くすることが重要である。そのためには、原料てん菜の重量取引制度に代表される取引制度上の不合理を始め、そのことから派生してくる栽培技術上の不合理を早急に改善し、さらに、製糖段階におけるより一層の効率化を計る必要がある。

## 2) 近年における生産性向上の技術的要因

昭和36年以降、昭和56年までの収量増を(図1)段階的にみれば表2のとおりである。全道平均でみれば、Ⅱ期にはⅠ期に比し約1,000Kg増加し、Ⅲ期には前期より700Kg増加し、Ⅳ期には更に900Kg

表2 てん菜における収量の段階的増加 (Kg/10a)

| 地 域 別 | I 期<br>(昭和36～40) | Ⅱ 期<br>(昭和41～45) | Ⅲ 期<br>(昭和46～50) | Ⅳ 期<br>(昭和51～55) |
|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 全 道   | 2,562            | 3,542            | 4,244            | 5,196            |
| 石 狩   | 2,454            | 3,744            | 4,580            | 5,166            |
| 空 知   | 2,687            | 3,398            | 4,466            | 5,552            |
| 後 志   | 2,808            | 3,680            | 4,296            | 4,946            |
| 胆 振   | 2,912            | 3,712            | 4,370            | 5,080            |
| 日 高   | 1,717            | 2,990            | 3,578            | 4,384            |
| 渡 島   | 2,518            | 3,160            | 3,438            | 3,850            |
| 桧 山   | 2,164            | 3,130            | 3,570            | 4,612            |
| 上 川   | 2,623            | 3,764            | 4,578            | 5,026            |
| 留 萌   | 2,151            | 2,684            | 3,844            | 4,646            |
| 十 勝   | 2,499            | 3,640            | 4,220            | 5,320            |
| 網 走   | 2,726            | 3,530            | 4,326            | 5,184            |
| 釧 路   | 1,756            | 2,460            | 2,810            | 3,778            |
| 根 室   | 1,455            | 2,302            | 2,400            | 3,930            |
| 宗 谷   | 1,865            | 2,508            | 3,130            | 4,124            |

増加してⅠ期に比し近年の収量は約2倍となって、アメリカはもとより多収な欧州諸国よりも多く、世界の最多収国となった。(表3)

このような著しい増収要因を時期別にみれば次のとおりである。

Ⅰ期(昭36~40)昭和37年に移植栽培が普及に移された。移植栽培は生育期間の延長による増収のみでなく、直播栽培における発芽や初期生育の不安定をある程度回避することにより約15%の増収となった。

Ⅱ期(昭41~45)欧州の早熟多収品種の「カーベエルタ」, 「カーベポリ」, 「ポリラーベ」が導入された。さらに昭和45年までに移植栽培の普及率が75%まで伸びた。N施肥量は13~14Kgとなって多肥栽培へと向い、また褐斑病に対する薬剤防除技術が確立し、さらに苗立枯病、根腐病、ネキリムシ、ヨトウムシに対する防除薬剤が開発普及された。高畦移植栽培の効果も大きい。

Ⅲ期(昭46~50)多収性の単胚品種「ソローベ」, 「カーベメガモノ」, 「モノヒル」が普及した。この内「モノヒル」は根重型品種であって特に多収性であった。また、移植栽培は80%に達し、これによって多肥障害を回避することができ、N施用量は20Kgに近づく。この時期には農業機械部門の各種の改良開発がめざましく、移植機、収穫期、育苗プラントの開発により省力化が進み、同時にトラクタの大型化もあって適期作業や深耕が可能となった。

Ⅳ期(昭51~55)多収性品種「モノヒル」の普及率が45%を占めた。土地基盤整備が進行し湿害が減少した。しかしこれまでのように多肥による増収効果は期待できなくなった。除草剤の開発による省力への貢献も大きく特に生育期除草剤の使用が可能になったことは画期的であった。

表3 収量の諸外国との比較

| 国 別     | 収量(Kg/10a) |
|---------|------------|
| 北 海 道   | 5,196      |
| ア メ リ カ | 4,539      |
| カ ナ ダ   | 3,793      |
| オ ラ ン ダ | 4,878      |
| フ ラ ン ス | 4,284      |
| 西 ド イ ツ | 4,607      |

注 北海道 昭51~55平均

外 国 昭51~53平均

(FAO Year Book)

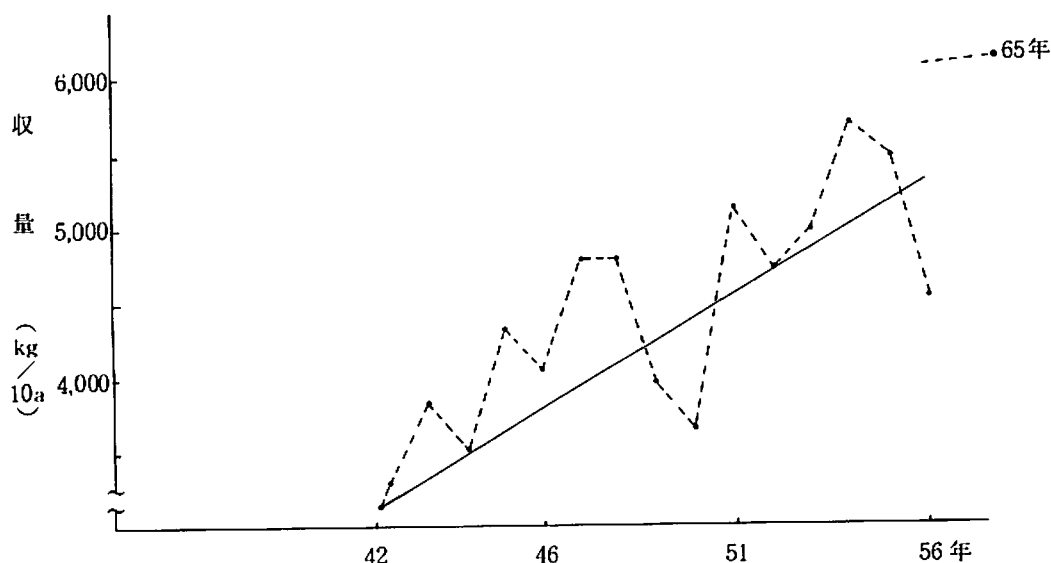


図1 てん菜収量の推移

## 3) 地域別特徴と生産性

地域の気象条件の違いとてん菜作付面積の推移並びに6カ年間の平均収量とその変動係数を示すと表4のとおりである。気温は石狩、上川、渡島、留萌など道央、道南地方が高く、釧路、網走、宗谷

表4 地域の気象条件とてん菜耕作

| 支庁名 | 気 象 条 件*   |                 |                    | て ん 菜 作 付 面 積 (ha) |        |        |        |        |        |        |       |                 |       |       |       | 平均収量<br>(50~55年) |             |      |
|-----|------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-----------------|-------|-------|-------|------------------|-------------|------|
|     | 気象観<br>測 所 | 5 ~ 10 月        |                    |                    |        |        |        |        |        |        |       | う ち 水 田 転 作 面・積 |       |       |       |                  | c. v<br>(%) |      |
|     |            | 平均<br>気温<br>(℃) | 日 照<br>時 間<br>(hr) | 降 水<br>量<br>(mm)   | 50     | 51     | 52     | 53     | 54     | 55     | 50    | 51              | 52    | 53    | 54    | 55               |             |      |
|     |            |                 |                    |                    |        |        |        |        |        |        |       |                 |       |       |       |                  |             |      |
| 石 狩 | 札 幌        | 15.9            | 1146               | 593                | 634    | 822    | 899    | 1,011  | 935    | 1,147  | 195   | 185             | 178   | 266   | 230   | 481              | 50.8        | 10.0 |
| 空 知 | -          | -               | -                  | -                  | 314    | 323    | 357    | 596    | 858    | 1,719  | 34    | 32              | 36    | 212   | 436   | 1,210            | 53.5        | 11.3 |
| 上 川 | 旭 川        | 15.4            | 1073               | 666                | 3,331  | 3,690  | 4,011  | 4,779  | 4,936  | 5,629  | 509   | 897             | 1,003 | 1,561 | 1,662 | 2,051            | 49.2        | 7.8  |
| 後 志 | 倶知安        | 14.5            | 1023               | 648                | 1,219  | 1,427  | 1,797  | 2,053  | 2,020  | 2,287  | 126   | 173             | 237   | 337   | 276   | 397              | 48.1        | 13.1 |
| 松 山 | -          | -               | -                  | -                  | 32     | 28     | 76     | 202    | 223    | 369    | 10    | 6               | 19    | 86    | 91    | 187              | 43.6        | 23.0 |
| 渡 島 | 森          | 15.7            | 1108               | 628                | 47     | 30     | 33     | 44     | 55     | 83     | 5     | -               | -     | 7     | 11    | 26               | 37.0        | 16.6 |
| 胆 振 | 苫小牧        | 14.5            | 943                | 828                | 1,032  | 781    | 930    | 1,310  | 1,208  | 1,427  | 180   | 63              | 126   | 376   | 321   | 487              | 49.1        | 17.8 |
| 日 高 | -          | -               | -                  | -                  | 97     | 59     | 70     | 149    | 152    | 241    | 29    | 11              | 19    | 82    | 81    | 129              | 42.3        | 18.2 |
| 十 勝 | 帯 広        | 14.6            | 1008               | 633                | 23,889 | 18,357 | 21,931 | 25,773 | 25,369 | 26,875 | 296   | 211             | 336   | 511   | 498   | 641              | 50.3        | 17.3 |
| 釧 路 | 釧 路        | 12.7            | 924                | 740                | 600    | 449    | 446    | 444    | 395    | 434    | -     | -               | -     | -     | -     | -                | 35.3        | 18.8 |
| 根 室 | -          | -               | -                  | -                  | 212    | 174    | 205    | 234    | 275    | 413    | -     | -               | -     | -     | -     | -                | 35.6        | 26.3 |
| 網 走 | 網 走        | 13.9            | 1139               | 525                | 16,311 | 15,852 | 18,115 | 20,767 | 22,070 | 23,669 | 435   | 475             | 546   | 866   | 786   | 915              | 49.5        | 13.3 |
| 宗 谷 | 稚 内        | 14.0            | 1068               | 616                | 79     | 107    | 151    | 166    | 159    | 197    | -     | -               | -     | -     | -     | -                | 38.9        | 12.1 |
| 留 萌 | 留 萌        | 15.1            | 1095               | 695                | 158    | 151    | 159    | 208    | 249    | 331    | 26    | 28              | 24    | 59    | 98    | 158              | 44.9        | 16.2 |
| 合 計 | -          | -               | -                  | -                  | 47,955 | 42,261 | 49,180 | 57,736 | 58,902 | 64,820 | 1,844 | 2,081           | 2,524 | 4,362 | 4,489 | 6,683            | 49.5        | 14.4 |

注) \*気象条件は「北海道の畑作と土壌肥料」日本土壌肥科学会昭和54年度大会(北海道大会)記念シンポジウムより引用。数値は1931~1960年の30年間の果年平均。ただし一部30年未満の数値を含む。

など道東、道北地帯が低い傾向を示す。日照時間は石狩、渡島、網走などが多く、胆振、釧路等が少なく、その他の地域はほぼ1,000時間程度である。また降水量は日照時間とは逆に、石狩、網走で少なく、胆振、釧路が多くその他の地域は600mm台である。

昭和50~55年の6カ年間の作付面積の推移を見ると、釧路地方を除く全ての地方で増加しているが、十勝、網走地方の作付面積は群を抜いて多く、この2大主産地の面積を合わせると全作付面積の約80%を占める。この地帯では、水田転作の面積も若干増加しているが、てん菜栽培の主体は、純畑作地帯であり、てん菜は輪作の基幹作物としての位置を確保している。

次いで作付の多いのは上川地方であるが、この地方の大きな特徴は畑作地帯のかなりの部分が、傾斜地に位置していることであり、てん菜の作付も傾斜地に多く、機械作業が困難なことにより、省力化が遅れていることである。また、水田転作によるてん菜の作付が急激に増加していることも大きな特徴となっている。

水田転作によって、てん菜の作付が急激に増加してきた地方はその他にも石狩、空知、後志、檜山、胆振、日高、留萌などがあるが、石狩、空知、後志、胆振を除けば作付面積も1,000ha未満であり、てん菜が重要な位置を示めているとは言えない。

一方、根室、宗谷などの酪農地帯でわずかではあるがてん菜の作付面積が増加していることは興味

深い。

6カ年間の平均収量とその変動係数を見ると、特に収量水準が低いのは、檜山、渡島、日高、釧路、根室、宗谷、留萌等作付面積の極めて少ない地方であり、これらの地方では概して変動係数も大きい。一方、石狩、空知、上川、後志、胆振、十勝、網走は収量水準はほぼha当り50tと高く、中でも石狩、空知、上川、後志などの道央地帯は変動係数が小さく収量は比較的安定している。また、道東の網走地方も比較的収量は安定している。

## 2. 今後の発展方向からみたてん菜作の技術的問題点

### 1) 糖分・品質の向上

従来のてん菜栽培の目標は収量（根重）の増加に最大の力点がおかれてきており、原料てん菜の取引が糖分や品質を加味しない重量取引が行われてきた。これはてん菜の作付面積が少なく、収量も不安定であった時代には原料確保の上から止むを得ないことであった。しかし現在は作付面積も確保され、高収でかなり安定化した。その上国民1人当りの砂糖消費費の低下、安価な異性化糖の進出等、国産糖をめぐる情勢が極めて厳しくなり、今後は砂糖の生産効率の向上を最大の目標とすることが必要であり、重量取引制度から糖分取引制度への移行が予定されている。したがって従来の根重追求型の栽培から糖分、品質の向上に重点をおく栽培法への転換が必要である。この観点から問題点を述べれば次のとおりである。

- (1) 品種：根重と糖分の間には遺伝的にかなり強い負の相関関係があり、根重の多い品種は糖分が低い傾向がある。従って従来実用的に栽培されてきた品種の大部分は根重型の品種であり糖分は比較的低かった。
- (2) 施肥量・施肥量の増加は収量の増加に大きく貢献してきた。しかし過度の増肥は増収には結びつかないばかりか、特に窒素の増加は糖分の大きな低下をひきおこし、有害性非糖分を増加させる。
- (3) 輪作年限：作付面積の増加や地帯によっては適当な輪作作物が見当たらないことなどから輪作年限が短くなり、3年輪作や交互作、時には連作が行われている場合がある。とくに連作の場合には根重、糖分の低下が著しい。また3年輪作でも作物の組合せによっては4年輪作並みの根重を確保できるが糖分は低下する例が多い。
- (4) 栽植密度、栽植様式：移植栽培の普及にとともに、育苗資材、育苗施設、移植労力等の面から栽植密度が低下した。さらにトラクタの大型化によっては場作業の効率化をはかるため畦幅が広がり、栽植密度の低下を促進し、現在一般的には畦幅66cm、10a当り6,000本程度の栽培が多いが、地帯によっては5,000本/10a前後と極端な粗植もみられ、さらに畦幅も66cm以上にしている例もみられる。過度の広幅植や粗植は糖分低下をまねくが、特に栽植密度の低下と窒素多施用が結びついた場合には著しい糖分低下を引き起こす例が多い。

このように糖分、品質に影響を及ぼす要因は、てん菜栽培全般にわたっていると言ってもよい。しかし個々の要因が糖分や品質に及ぼす影響はある程度解明されていても、それらが場所や年次や他の要因との関係でどのように変化するかというような実際場面に適用していくために不可欠な部分の試験成績はまだ充分とは云えない。

### 2) 収量水準と安定性

現在、本道のてん菜収量は世界の最高水準にあり、今後はこの収量水準を維持しながら糖分、品質の向上の方向に進むことが要求される。収量水準を維持するためには、収量の安定化が必要であり、現在の収量の安定化を阻害する要因の中で最も大きいものは湿害である。表5にみるようにてん菜の

生育、収量は温度に大きく影響されないが、降水量と密接な関係にあり、多雨によって湿害をうけ減収し易い作物であって、最近では昭和49、50、56年の湿害により大きく減収している。

表 5 気象要因とてん菜の収量との相関

| 支 庁 | 5 月～9 月<br>積 算 気 温 | 7 月～8 月<br>平 均 気 温 | 5 月～9 月<br>日 照 時 間 | 5 月～9 月<br>降 水 量 |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| 石 狩 | 0.076              | 0.036              | 0.460              | -0.552*          |
| 空 知 | 0.285              | 0.160              | 0.570*             | -0.833**         |
| 上 川 | -0.057             | 0.075              | 0.650**            | -0.579**         |
| 留 萌 | 0.036              | 0.048              | 0.668**            | -0.800**         |
| 後 志 | -0.238             | -0.220             | 0.120              | -0.785**         |
| 桧 山 | -0.326             | -0.235             | 0.460*             | -0.680**         |
| 渡 島 | -0.188             | -0.207             | 0.405              | -0.312           |
| 胆 振 | -0.010             | 0.096              | 0.250              | -0.590**         |
| 日 高 | -0.036             | -0.082             | 0.504*             | -0.708**         |
| 十 勝 | 0.208              | 0.343              | 0.528*             | -0.474*          |
| 網 走 | 0.183              | 0.406              | 0.668**            | -0.445*          |

附 36～55年統計資料

排水不良な湿性火山性土や水田転換畑では程度の違いはあれ、かなり一般的に湿害がみられる。湿害は水分過多による根の生理機能の低下と、それに伴う各種の病害虫の発生など実際場面においてはかなり複雑な様相を呈する。しかし、それらの問題を整理し栽培技術的に克服できる範囲を明らかにして湿害を回避し収量の安定化をはかることが重要である。

### 3) 適正畦幅の選定

前述のように糖分、品質の向上には栽植密度を高め、さらに初期生育における日射利用効率を高めることなどが有効であるが、このためには現在の畦幅66cmよりも狭めることが必要である。しかし、畦幅を変更することは移植機、収穫機等の改造をとめない、その上他の作物と共通した除草、防除等の管理作業機を利用できず、経済的に大きな負担となる。したがって糖分、品質を向上し、しかも他作物との関連においても無理のない適正な畦幅の設定が必要である。

### 4) 技術的問題点の地域的特徴

主産地十勝、網走の1部では経営の大型化に伴い作付の単純化が進み、短期輪作又は連作が多くなって、糖分、品質の低下が問題となっており、とくに網走の斜網地帯でその傾向が強い。すなわち、昭和56年度のてん菜糖分取引対策委員会の全道糖分測定調査によれば、斜網地域を集荷区域とするホクレン中斜里工場は原料てん菜の根中糖分は16.4%であって、最も高い糖分を示す北穂北見工場の集荷区域の17.4%よりも実に1%も低い。これは多肥、連作の影響が極めて大きいものと考えられる。

また、根釧、宗谷等の草地酪農地帯では低温による生育のおくれもあるが、草地跡に多量の未熟堆肥の投入によっててん菜栽培がなされ、この結果、牧草根塊や未熟堆肥から後期にNの放出があり、糖分の低下に結びついているものと考えられ、やはり基本技術の励行が極めて重要である。

一方、道央の水田転換畑では、湿害による根腐症状の発生、搬出道路の未整備による連作等のため、糖分の低下が大きい。こゝでは耐湿性品種の選定や、適正な輪作体系の確立が急務とされている。

### 3. 将来のてん菜作に対する技術的対応の具体的見通し

#### 1) 収量水準と安定性

現在、本道のてん菜収量は世界の最高水準にある。近い将来に糖分取引に移行するならば、糖分および品質に重点をおいた栽培法に向うことが予測されるので、従来の速度で収量水準が向上することではなくむしろ、現状の収量を維持しながら糖分向上のための努力がはられることになる。ただし土壌条件、気象条件の不良な低収地帯ではなお増収を計ることが必要であり、その意味では本道全体の収量水準は徐々に向上するものと考えられる。したがって全道平均収量としては5,300 Kg/10a程度が予測される。(表6)

表6 支庁別てん菜収量の動向と予測

| 支 庁 | 平均収量<br>(昭和36~56) | c. v | 回帰係数  | 回帰式よりの<br>65年予測収量 | 昭和51~55<br>平均収量 | 地域別農業<br>経営指標収量 | 65 年<br>予測収量 |
|-----|-------------------|------|-------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------|
|     | Kg/10a            | %    |       | Kg/10a            | Kg/10a          | Kg/10a          | Kg/10a       |
| 全 道 | 3,916             | 27.0 | 154.2 | 6,845             | 5,196           | —               | 5,300        |
| 石 狩 | 3,946             | 28.2 | 142.3 | 6,649             | 5,166           | 5,400           | 5,300        |
| 空 知 | 4,023             | 28.9 | 163.0 | 7,119             | 5,552           | 5,000           | 5,300        |
| 後 志 | 3,915             | 23.1 | 126.8 | 6,323             | 4,946           | 5,350           | 5,200        |
| 胆 振 | 4,006             | 23.4 | 116.5 | 6,219             | 5,080           | 5,600           | 5,100        |
| 日 高 | 3,139             | 36.5 | 133.2 | 5,671             | 4,384           | 5,000           | 4,500        |
| 渡 島 | 3,234             | 19.0 | 72.8  | 4,617             | 3,850           | 4,800           | 4,500        |
| 松 山 | 3,362             | 30.0 | 130.0 | 5,398             | 4,612           | 5,000           | 5,000        |
| 上 川 | 4,018             | 24.0 | 143.5 | 6,744             | 5,026           | 5,600           | 5,300        |
| 留 萌 | 3,381             | 32.1 | 158.9 | 6,400             | 4,646           | 5,600           | 5,300        |
| 十 勝 | 3,954             | 29.3 | 162.9 | 7,050             | 5,320           | 5,570           | 5,400        |
| 網 走 | 3,982             | 25.4 | 149.8 | 6,823             | 5,184           | 5,850           | 5,400        |
| 釧 路 | 2,736             | 30.0 | 135.1 | 5,118             | 3,778           | 4,000           | 4,000        |
| 根 室 | 2,551             | 38.4 | 116.9 | 4,956             | 3,930           | 4,000           | 4,000        |
| 宗 谷 | 2,953             | 32.0 | 138.6 | 5,586             | 4,124           | 4,200           | 4,200        |

収量の安定性に最も関係の深い湿害については今後も心土破碎やサブソイラなどの土壌改良によって被害が軽減されるものと考えられるが、品種面でも耐湿性品種の選択が進むものとみられる。とくに「モノヒカリ」の普及によって道央水田転換畑における湿害の回避に大きく貢献するであろう。

根釧、天北などの道東、道北の酪農地帯では温度不足が低収、低糖分ならびに収量の不安定性の最大の要因と考えられる。これらの地帯においても初期生育の旺盛な品種の育成又は選抜、土地基盤整備などによって若干の安定性の向上が見込まれる。

#### 2) 糖分・品質

近い将来において糖分取引に移行するものと考えられ、その場合改善される技術とその糖分、品質向上の効果は次のように予測される。

- (1) 従来の根重型品種から、中間型で高糖性、高品質の「モノヒカリ」および外国導入品種で高糖性多収品種が普及する。この結果、従来の品種に比し糖分は0.5~0.7%高まり、有害性窒素、カリウム、ナトリウム等の有害性非糖分は15%程度減少し、工場の歩留りが向上する。

- (2) 現在の農家慣行の施肥量は北海道地帯別施肥標準の50%増が実態であるが、これを施肥標準量（とくに窒素）まで引下げても根重に対する影響は少なく、糖分はむしろ0.5%程度増加するものとみられる。
- (3) 斜網地方や道央転換畑では連作又は馬鈴しとの交互作、或は3年以下の短期輪作が行われているが、連作を4年輪作にすることにより糖分、品質の向上が期待できる。
- (4) 現状の栽植密度は6,000本/10a内外と粗植であるが、これを7,000～7,500本/10a程度の密度にすることによっても若干の糖分向上が期待できる。
- (5) 病虫害防除、とくに9月以降の褐斑病防除やヨトウムシ等の食害の防除が徹底される。

以上の結果、表7に示す現在の根中糖分より1.2%程度の向上が期待できる。

なお、農試における将来目標としては、根重6,000Kg/10a、根中糖分17.5%である。

### 3) 省力化について

てん菜の投下労働時間は昭和40年の62時間から昭和55年には29.3時間/10aと半減したが、なお原料用馬鈴しの2倍以上であって畑作物の中では最も多い。

直播栽培では網走市における農業近代化モデル集団育成事業の成績によると9時間程度で作業を行うことが可能であり、また十勝農試の試算では65～75ps級トラクタを基調にした作業体系では直播栽培では15.2時間である。この内、10時間が間引と手取除草が占めている。間引の省力化については若干の減収をとまなうが、無間引栽培も可能であるが、発芽の不安定性や除草問題が解決されていないため実用化には至っていない。

従って直播栽培では間引労力を少なくするための精密播種機の利用法、手取除草を少なくするための精密カルチ、スプレーカルチ等の新機種の利用法の検討が進み、更により有効な除草剤の開発も可能と考えられるので、現行よりも10時間短縮して10a当り5時間程度となるものと予測される。

移植栽培における省力化の課題は育苗と手取除草である。手取除草には約3時間を要し、種草取りでは2時間を要しているが、より有効な除草剤の開発により手取除草は排除されるが種草とりは依然として残ると考えられる。従って現在の労働時間22.1時間/10aが将来は19.1時間/10a程度となろう。しかしながら、移植栽培では栽植密度の増加など糖分向上技術と省力化の方向が対立する部分が多く、このため次第に直播栽培の比率が増加して大幅な省力化になるであろう。

### 4) 地域的対応

十勝、網走の2大主産地では経営面積も大きく、栽培される土地条件、気象条件、経営的条件も多岐にわたるが概して農家の技術水準は高く、農家自身の栽培技術の工夫も積極的に行われている。しかし、反面では多肥、粗植、輪作年限の短縮等、糖分向上と逆行する栽培が主体であり、糖分取引移行に伴い、これらが改善の方向に進むが、特に輪作年限を4年程度にするためには、豆類の作付増や、その他の経営的に有利な作物の導入が必要となろう。

道央転換畑地帯では、豆類や麦類と組合せた作付体系の改善が進み、連作を回避して糖分の向上をはかることが必要であり、旧畑輪換も積極的に取入れられることになろう。また、この地帯では湿害

表7 最近における原料てん菜の根中糖分

| 年 次    | 糖 分    | 摘 要         |
|--------|--------|-------------|
| 昭 54 年 | 16.3 % | 752戸平均*     |
| 55     | 16.8   | 823 " *     |
| 56     | 16.5   | 945 " *     |
| 56     | 16.5   | 72.697点平均** |

(てん菜糖分取引対策委員会)

註1. てん菜制式糖分測定機による測定値であるが

冷水浸出法との比較のため0.3%を差引いた値

2. \* てん菜品質向上技術改善展示における慣行区成績

\*\* 全道糖分調査成績

対策を積極的に進めることが必要であり、排水対策、耐湿性品種の導入等の早期検討を要する。

根釧、天北等の不良気象条件地帯では栽培技術自体がまだ未熟であり、牧草の管理作業とてん菜栽培が競合するなど適期作業が困難な場合が多い。また、不良気象条件にそなえて初期生育の旺盛な早熟多収性品種の開発が望まれる。さらに牧草跡地における省力栽培技術の確立、草地跡てん菜の糖分向上対策の検討などが当面解決すべき問題となろう。