

北海道におけるタマネギ作型の変遷について

Changes of Cultivation Methods of
Onion Production in Hokkaido

八 鋤 利 郎

Toshirō Yakuwa

はじめに

野菜には本来季節性があり、トマトやナスなど果菜類の多くは夏のものであり、ダイコンやハクサイなど葉根菜類の多くは秋から冬のものであった。しかし、近年品種改良と栽培技術の発達により、多くの野菜が周年的に出荷されるようになった。これは地域の立地条件や、同一地域でも品種の特性を生かした技術体系が研究され、更にその土地の自然環境に施設など人工的なものが加わって栽培環境が改良され、次第にこれまで出荷不可能であった季節にも出荷できるようになったため、野菜や花栽培の大きな特徴といえる。

このように、「品種の生態分化と栽培環境、管理技術を組み合わせで確立した経済的に成り立つ栽培様式（栽培技術体系）」を作型と呼んでいる。

北海道はわが国の中では冷涼な気候と広大な耕地を有し、独特の農業形態を成立させてきた。すなわち、水田地帯、畑作地帯、酪農地帯が北海道農業の主流を占めてきたのである。しかし、近年稲作転換を機に、従来の水田、畑作地帯にも各種の野菜が導入され、それに伴って各地に新しい野菜産地が形成されるに至った。このため、以前はごく一部の葉根菜類に限られていた道外移出品目も最近では種類、数量共に年々増加している状況にある。その背景には品種改良や栽培技術に関する研究成果が見事に活用されてこれまで考えられなかったような新しい作型が開発され、野菜の新産地が誕生するという極めて興味深い実例もみられる。これら北海道における主要野菜の作型の変遷について記録に留めることは意義深いことと考え、まずタマネギについて品種と栽培技術の面から作型の成立と変遷について辿ってみることとした。

1. 北海道におけるタマネギ栽培の経緯

(1) タマネギ栽培のはじまり

北海道にタマネギが導入されたのは明治4年（1871）で、開拓使におい

て札幌官園で試作されたのが最初であるとされている。これは、わが国における本格的タマネギ導入のはじめでもある。明治11年（1878）には札幌農学校で2品種を輸入して栽培し、好結果を得たという記録もある。その後、札幌村（現在の札幌市東区元町）を中心にして次第に栽培が発達し、明治30～40年には岩見沢、滝川、富良野地方にも普及した。なお、北海道の栽培様式は最初から春まき栽培で、品種は北海道と緯度の近い米国北部より導入された“イエロー・グローブ・ダンバーズ”が改良されたとされる“札幌黄”が主体であった¹⁸⁾。

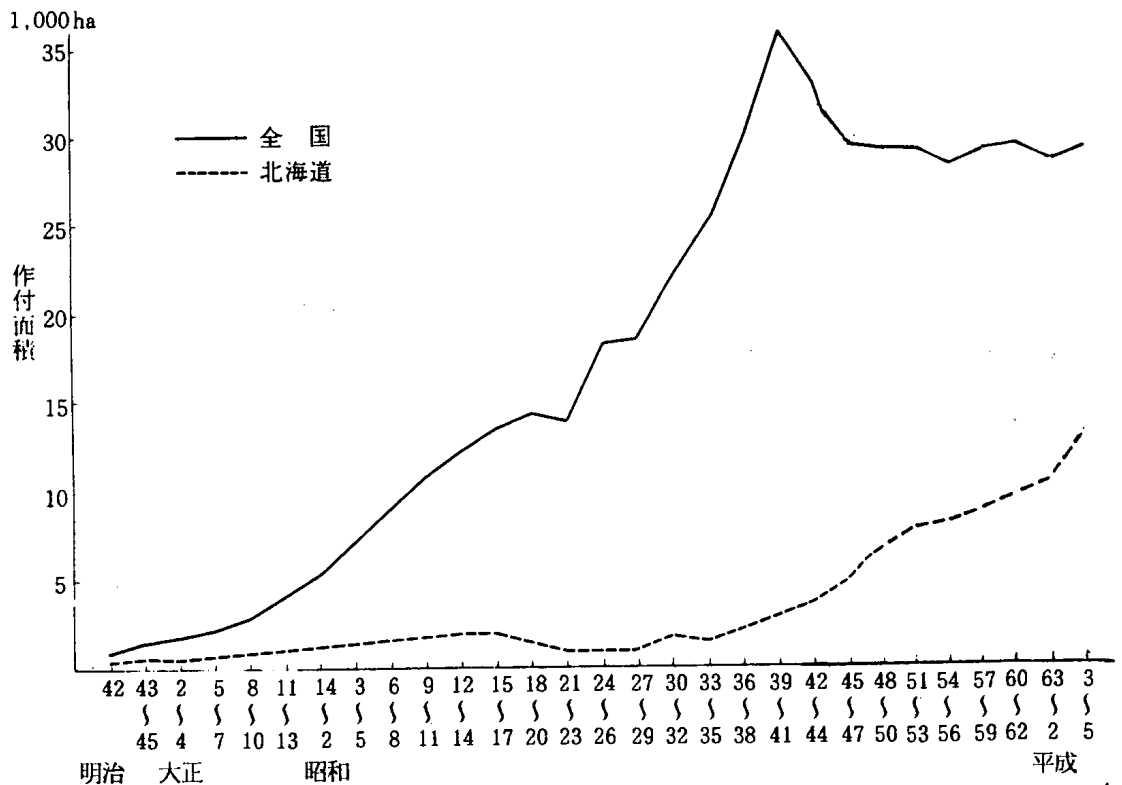
これに対して府県におけるタマネギ栽培をみると、明治17年（1884）、大阪府で米国から輸入した“イエロー・ダンバーズ”を試作したのがはじめといわれ、最初から北海道とは全く異なる秋まき用品種を用いた秋まき越冬栽培が発達した⁶⁾。

(2) 戦前、戦後のタマネギ栽培

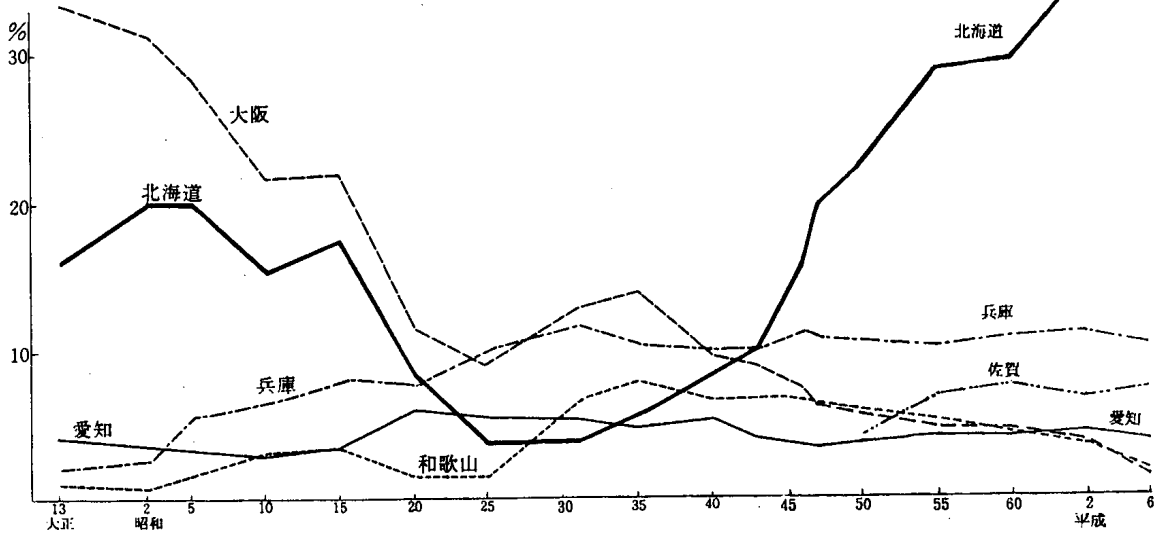
第1図はわが国と北海道におけるタマネギの明治後期から現在までの作付面積の推移を3年毎の平均値で示したもので、タマネギ栽培の盛衰がよくうかがえる。すなわち、作付面積は第二次世界大戦が始まるまで順調に伸びていたが、大戦中は次第に伸び率が低くなり、大戦末期から昭和22年ごろまでは一時減少した。その後、昭和24～25年から他の野菜類と共に急上昇し、昭和30年以降は特に著しい伸びを示した。しかし、昭和39年（1964）をピークとしてその後は減少しはじめた。これは府県のタマネギ産地が都市化によって縮小した結果と考えられる。また、北海道においてはその後も着実に伸び続けたため、全国作付面積は昭和45年ごろから28,000～30,000haの範囲で横這い状態を続けて今日に至っている。

(3) 道産タマネギの盛衰

第2図はタマネギ主産県の作付面積比率の推移を示したもので、時代と



第1図 全国および北海道におけるタマネギ作付面積の推移
(3年毎の平均値で示す)



第2図 主要タマネギ生産県の作付面積比率の推移 (全国を100%とする)

北海道におけるタマネギ作型の変遷について

ともに北海道の比率にも大きな変化が認められる。まず、大阪府と北海道の二大産地はタマネギ栽培発祥の地として昭和5年ごろまでは全国栽培面積の約50%（大阪30%、北海道20%）を占めていたが、需要の増加につれて栽培が各地に普及し、昭和10年代には北海道の作付面積は全国の10~15%にまで低下している。また、戦後は作型の分化とともに新しい産地が各地に生まれて産地は大幅に広がった。これに対して北海道は戦後しばらく作付増がみられなかったため、昭和25年には全国の3.8%にまで落ち込んだ。この頃の主産地は兵庫、大阪、愛知、北海道、和歌山の順で、北海道は全国4位にまで落ちている。

しかし、昭和30年代に入ってから北海道の伸びが著しく、43年にはついに全国一の作付面積となった。その後、府県の主産県で減反の傾向を示したこともあって、北海道の占める割合は加速度的に高まり、昭和47年には約20%で群を抜いて1位を占め、現在では43~45%を占めるに至った。なお、生産量では48~52%を占めている（第1表）。

第1表 タマネギ主産県の作付面積と生産量（平成6年農林統計より）

府 県 名	作付面積	同比率	生 産 量	同比率
北 海 道	12,300ha	45.1%	533,900 t	48.1%
兵 庫	2,870	10.5	151,800	13.7
佐 賀	1,950	7.1	74,900	6.8
愛 知	1,010	3.7	45,200	4.1
香 川	644	2.4	28,000	2.5
静 岡	580	2.1	27,100	2.4
和 歌 山	522	1.9	19,900	1.8
愛 媛	457	1.7	16,100	1.5
大 阪	403	1.5	17,500	1.6
栃 木	357	1.3	22,300	2.0
全 国	27,300	100	1,109,000	100

注) 比率は全国を100とした場合の数値を示す。

2. タマネギの品種と作型

(1) タマネギ品種の生態的特性

タマネギの作型に関係する品種の生態的特性としては、球の肥大性、抽台性、貯蔵性などがあげられる。次にそれらについて順次説明しよう。

1) 球の肥大性：タマネギ球の肥大には苗の大きさ（苗齢）、温度、日長の三つの要因が関係しており、それぞれに対する感応度の差によって品種の早晩が生ずる。このうち最も明瞭に差がみられるのは日長に対する感応度である。つまり、タマネギは日の長さがある程度まで長くなったときに球の肥大をはじめるのであるが、他の条件が満たされたとき球の肥大に必要な日の長さは品種によって異なり、短いものは11.5時間くらいから、長いものは16時間に及んでいる。現在わが国で栽培されている品種を、この日長感応性から分類すると、最も早生系の品種で11.5時間、最も晩生系の品種で14時間程度となる。次に温度についてみると、肥大に必要な温度は大体15℃以上とされているが、肥大の適温については多少の品種間差がみられ、早生系の品種は比較的低温でも肥大を開始できるし、晩生系品種は高温性で25℃が肥大生長の適温であるとされている。また、ある温度、日長の条件下で球の肥大が行われるか否かは苗齢に左右されるところも大きい。一般に苗齢が進むほど、すなわち苗が大きくなるほど温度、日長に対する感応性は大きくなる¹⁸⁾。

2) 抽台性：タマネギは生育途中または球貯蔵中に10～15℃前後またはそれ以下の低温に一定期間おかれると花芽が分化し、その後高温にあうと抽台、開花する¹⁷⁾。この低温感応の度合は苗の大きさや品種によってかなりの差異がみられる。一般に大苗になるほど低温の影響を受けやすく抽台しやすくなるが、低温に感応して花芽分化をおこす苗の大きさの程度については品種や系統によって差があり、従来秋まき用の品種の育成経過で不抽台系統の選抜が行われてきた¹⁸⁾。

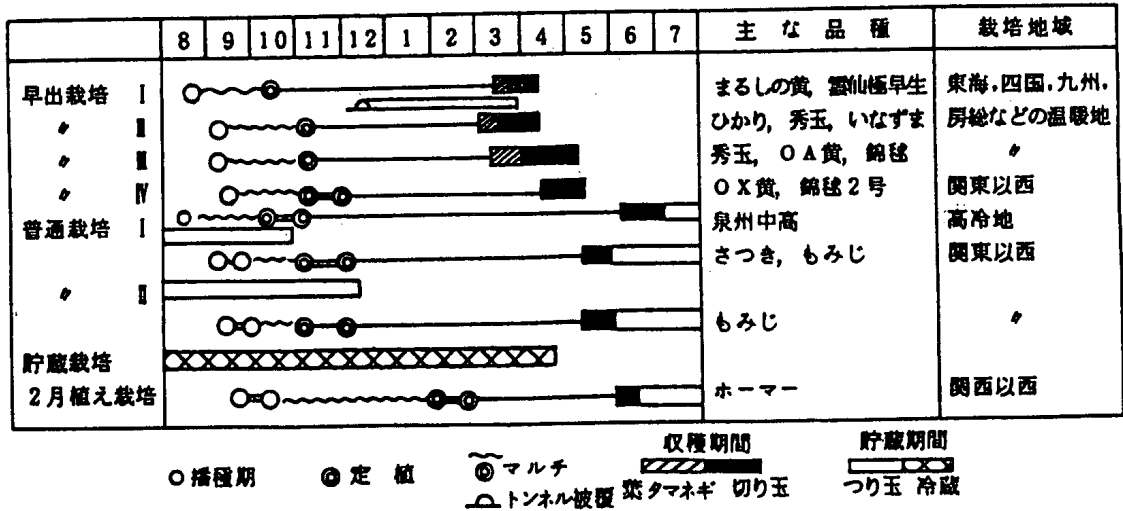
3) 貯蔵性：貯蔵中の障害の主なものは腐敗と萌芽である。腐敗は収穫後

3か月の間に多く、乾腐病、軟腐病、灰色かび病、黒かび病などによる場合が多い。また、萌芽の早晩は品種によって著しい差がみられ、球内の窒素含量が多いと早い傾向がある。また、萌芽と同時に発根がみられるが、根は1℃内外でも伸長する。従来、春まき用の晩生系品種は貯蔵性が高く、貯蔵タマネギとして秋から春にかけて出荷されていた。しかし、戦後秋まき栽培が本州の全域に広がるにつれ、貯蔵を目的とした栽培型をとらざるを得ない地域も出て、秋まき用品種の中にも貯蔵性の高いものが育成されるようになった。また、近年北海道の栽培面積が急激に伸びたため、流通面の円滑化を計るために従来以上の長期貯蔵も必要となり、貯蔵法の改善と共に貯蔵用品種の育成にも力がそそがれている。その点については後述したい。

(2) 府県主産地の秋まき栽培

わが国におけるタマネギの作型は春まきと秋まきに大別されるが、春まきはほとんど北海道のみで行われており、北海道を除く府県の主産地は特殊な例外を除きすべて秋まき栽培を行っている。そして秋まき栽培は更に第3図に示すように、早出し、普通、貯蔵栽培の3つに分けられる⁹⁾。

まず早出し栽培であるが、その主流は8月下旬～9月上旬に播種して、4月中に収穫する作型で、温暖地で行われている。この場合、暖地ではまず球肥大に要する温度条件が満たされ、やがて所定の日長となるに従ってそれぞれの品種が肥大を始める。したがって短日型の早生品種ほど早く肥大を開始する。このような地域で晩生系品種を作ると肥大期が遅れてしまい、気温が適温以上に高くなるため生育末期に十分な肥大を完了することができない。短日性でさらに低温でも肥大できる生態をもてば一層早生としての性能が発揮されることになる。何れにせよこの作型は3月～4月の品うすの時期をねらった栽培であるため、収量をあげることより1日も早く出荷することが収益をあげるポイントになる。そのため第3図に示すよ



第3図 秋まき栽培の主な作型 (川崎, 1984)

うな極早生、早生品種が用いられている。

次に普通栽培では9月に播種して5月に収穫する栽培が主流となり、高冷地では8月に播種し6月に収穫する。この作型は秋まきの最も一般的な作型として全国的に栽培面積も広く、それだけ出荷量も多い。したがって、普通栽培では高値をねらうことができないのであまり無理をせず、中・晩生品種を用いた多収穫をねらう栽培法をとり、貯蔵も行って5月から10～12月まで出荷する。

貯蔵栽培では晩生系品種を用いて普通栽培と同様に栽培し、収穫後は冷蔵貯蔵して翌年4月まで出荷する。

以上の作型での問題点は、苗で越冬するときに苗が長期間低温にさらされるため、抽台の危険性が高いということである。そのため、秋まき用の品種については以前から抽台しにくい品種を目標に育種が進められてきた。その結果、今日では各作型において特に抽台が大きな問題となることは無いようである。

(3) 北海道における春まき栽培

北海道では秋まきすると冬期間の積雪や凍結のため苗の越冬が困難であ

るので春まき栽培が行われてきた。もちろん、ある程度以上の大苗とすると越冬は可能であるが、そのような大苗では翌春抽台してしまうので結局秋まき越冬栽培は不可能とされてきたのである。

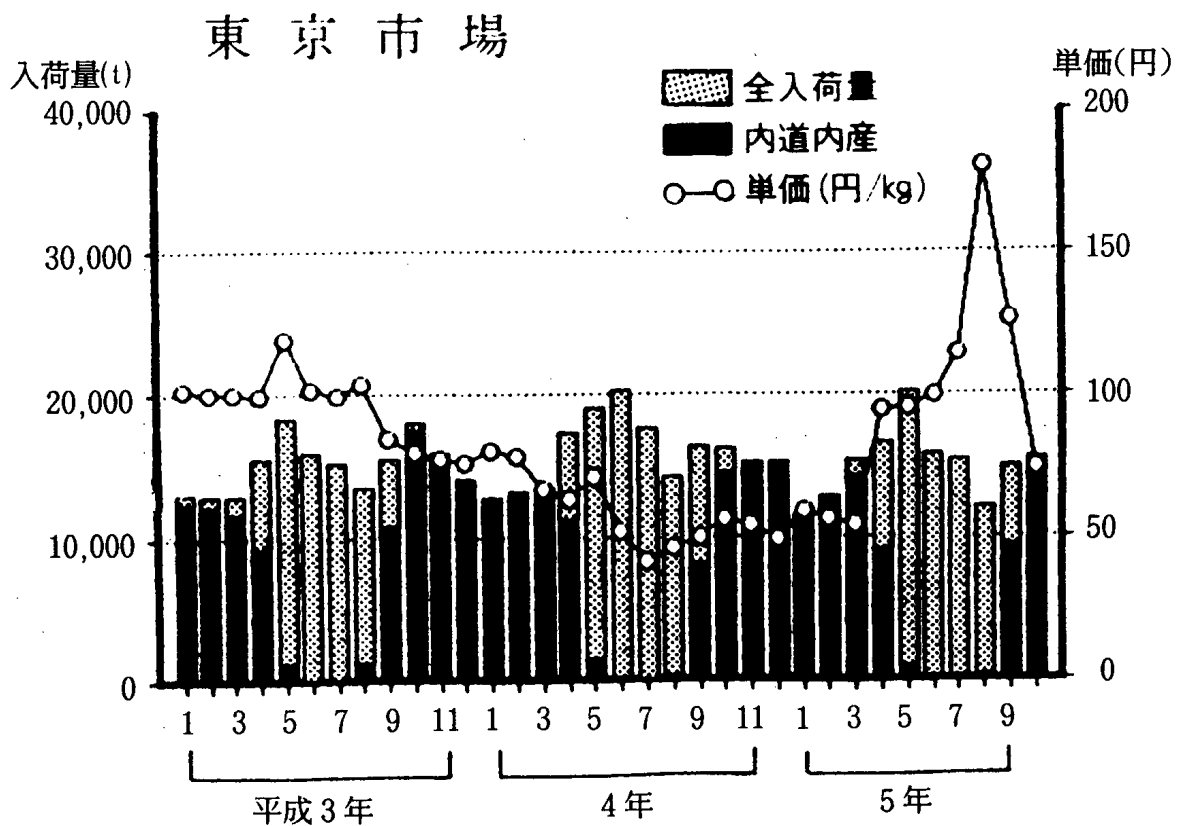
春まきすると春分以後日長は長くなるが、気温の上昇が遅いので短日型の早生品種でも早生性を発揮することができない。また、中生品種を作っても球の肥大が幾分早くなる程度で大球が得られず、結局超晩生型の札幌黄が最もよい成績をあげるということで長い間この品種が用いられてきた。その理由は、超晩生系品種の場合、肥大開始期が遅いので十分に苗が発育してから球を形成することになり、それだけ大球が得られるということである¹⁶⁾。以前は4月に直播していたが、最近では3月上旬に種子をハウスに播いて育苗し、4月下旬～5月中旬に定植をするいわゆる移植栽培が行われている（第4図）。収穫は9～10月に行われ、出荷は主として9月から翌年の4月までの長期にわたる（第5図）。この作型は夏の涼しい地方に適しているので、北海道のほか、東北や長野県の高冷地では実施可能である¹⁸⁾。

月 旬	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下
生 育			播種 ○ 発芽	本葉 3枚 △ (定植)	活着 ▲	茎葉 伸長 長期	球肥 大始 め	倒伏 期	枯葉	収穫		

第4図 北海道における春まき栽培の栽培体系

3. 戦後における研究と技術開発

昭和25年、作付面積が全国の3.8%にまで落ち込んだ北海道のタマネギが、今日のように全国一の産地に生長し得たのは、生産者団体をはじめとする関係者一同の並々ならぬ努力の成果であることに間違いない。どん底



第5図 タマネギの東京市場における月別全入荷量と道内産の入荷量
(北海道野菜地図より)

にあった昭和31年に北海道玉葱振興協会が結成されたが、その機関紙「北海道のたまねぎ」創刊号（1958年）の挨拶に佐藤大助会長は次の如き文を寄せている。

前文略『本会設立のそもそものは、近年著しく膨張した府県産玉葱の圧迫によって、我が道産玉葱が、かつての独占的市場を失った頹勢を挽回するためである。しかし、これは仲々至難の業であって、一朝一夕にはゆかないことを覚悟してかからねばならない。

惟うに、或る商品が市場において優越した地歩を占めることの出来るのは、その商品が自由競争に打勝つための条件—例えば、低生産費、良品質等—を備えた場合か、或いは、その市場において競争相手をもたない場合、の何れかである。この点、本道の「札幌黄玉葱」は後者の条件で府県産玉

葱に優越していたと言へよう。即ち、十月以降翌年五月迄の国内外における玉葱の需要は、北海道産に求めざるを得なかったからである。つまり、「札幌黄」は、この出荷時期の優越性と、更に商品的生産的特殊性—食味良、貯蔵力大、春蒔、大経営等々—と相俟って、極めて自然に独占的性格をもち得たとも言へるのであって、あの華やかさは今に忘れ得ない。しかるに府県における戦後の園芸復興は、恰も玉葱に集中したかの如く、その生産は極度に増加し、加うるに品種改良や栽培貯蔵等の技術が著しく進んで、最近では道産玉葱の独占的出荷時期に一大脅威を与へるに至ったのである。今や我々は猛烈な競争を余儀なくされたわけで、これを勝抜くには、前記二条件のうち、前者の備えを早急に確立しなければならないこと当然であろう。その為には反収の増加、生産費の引下げ、販売諸経費の節減等、あらゆる角度から我々の玉葱経営を改善してゆかねばならないのである。』
後文略

この一文からも当時のタマネギ関係者の悲壮感と北海道タマネギ復興への決意が十分に読み取れるのである¹³⁾。

この項では、北海道が全国一のタマネギ産地に生長し、今日に至るまでの生産性の向上と販路拡大に役立った技術面での研究とその成果について順を追って述べたい。

(1) 北海道に適するF₁品種（一代雑種）の育成

北海道の春まき栽培には明治期のタマネギ導入時から戦後の昭和50年代まで約100年間、一貫して「札幌黄」が用いられていた。この品種は、米国から導入した「イエロー・グローブ・ダンバーズ」を自家採種によって馴化したものとされ、長年に亘って各産地の篤農家がそれぞれ独自に個人的な好みによって選抜、採種を繰返したため、熟期、収量、球形などにおいて大きな変異をもつ系統に分かれ、地域ごとに特徴のある「札幌黄」在来種が成立していた。この中には多収を示す優良系統もあったが、戦後各

地で発生した乾腐病などの病害に弱く、また府県で生産するF₁品種との間に価格の差が生じたこともあって、北海道に適する、高品質で耐病性、貯蔵性の高いF₁品種の育成が要望され、昭和45年（1970）ころから公的機関や種苗会社で品種の育成が開始された。その結果、昭和55年ごろから「フラヌイ」³⁾ や「オホーツク」¹⁰⁾ などのF₁品種が出はじめ、昭和60年（1985）ころには75%程度がF₁品種に置き換わり、現在ではほぼ100%を占めるに至った。現在、主として使用されている品種とそれぞれの特性は第2表のとおりである。これらF₁品種の長所としては次の点があげられる。①高収量で玉揃いがよい。②乾腐抵抗性の品種もある。③遅発根性や遅萌芽性など、貯蔵性の高い品種もある。④皮むけしにくく球の締りなど外観、品質の良好な品種もある^{4) 12) 15)}。

何れにせよ、北海道が全国一のタマネギ産地に生長した大きな要因の一つとして、北海道の春まきに適するこれらの優良品種が育成されたことを

第2表 北海道におけるタマネギの主要品種（北海道野菜地図）

品 種 名	優良品種 決定年	育 成 場 所	草姿	肥大期	倒伏期	乾腐病	規格 内率	規格内 収量	球の 大きさ	球品質	貯蔵性
札 幌 黄	—	—	4	中	中	並	並	並	並	並	並
月 輪	昭57	渡 辺 採 種 場	4	中	中	ヤ弱	並	ヤ多収	大	並	並
そ ら ち 黄	58	岩 見 沢 農 協	4	ヤ晩	ヤ晩	並	並	並	ヤ大	並	並
ひ ぐ ま	59	タ キ イ 種 苗	4	中	中	並	並	多収	大	並	並
せ き ほ く	59	北 見 農 試	7	中	ヤ晩	強	良	ヤ多収	ヤ大	ヤ良	良
北 も み じ	59	七 宝	5	ヤ晩	中	強	良	並	並	良	良
レ オ	60	ホクレン、タキイ種苗	5	中	中	並	良	ヤ多収	並	ヤ良	並
ツ キ ヒ カ リ	61	北 海 道 農 試	6	ヤ晩	ヤ晩	強	良	ヤ多収	並	良	良
ア ー ク	62	ホクレン、タキイ種苗	5	中	中	強	良	並	並	良	良
北 も み じ	86	七 宝	6	ヤ晩	ヤ晩	強	ヤ良	多収	ヤ大	ヤ良	良
天 心	3	日 本 農 林 社	4	ヤ晩	晩	強	良	多収	大	ヤ良	良
春 ひ ぐ ま	—	タ キ イ 種 苗	5	中	中	強	良	並	並	良	良
改良オホーツク1号	—	七 宝	5	早	ヤ早	ヤ強	ヤ良	並	並	ヤ良	並

注) 草姿：9（直立）～1（開張）

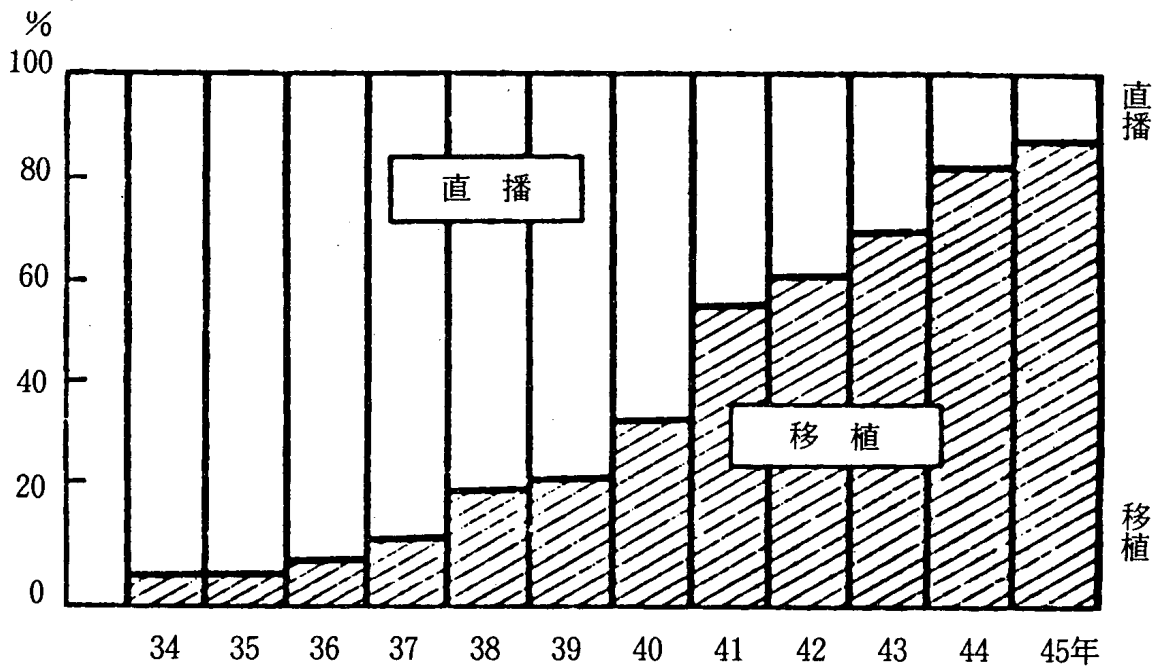
※ヤ晩生種は、熟畑された畑に、5月中旬以前までに移植を終るように留意する。

あげなければならない。そして、現在では各産地ごとに最も適した品種を選定して使用している。

(2) 移植栽培と移植機の開発

北海道では明治以来直播栽培が続けられてきた。昭和16年ころから育苗移植法が検討され、その収量の高いことが知られていたが、移植機が開発されていなかったため普及しなかった。戦後、イネやビートの移植機の開発が進むと共にタマネギ用の移植機も開発され、たまたま昭和37、38年の種子不足を契機として各地に急速に移植栽培が浸透した（第6図）¹²⁾。

移植栽培の長所は、種子量が少なくてすみ、間引き労力がかからず、早熟でしかも増収となることで、新畑や直播では生育の不揃いな畑でも安定した収量をあげることができることである。特に北海道の場合、育苗移植栽培によって播種期を3月上～中旬まで前進させることができるので、従来不安定な栽培を強いられていた道央、道東部まで安定した生産を望むことができるようになり、このことが作付面積を急速に増大させる大きな原



第6図 札幌地方での移植栽培の推移 (永井, 1968)

動力の一つとなったのである。

現在普及している移植機は裸苗用と土付き苗用に大別され、それぞれに長所と問題点があるが、年々改良されてきている。次にそれぞれについて説明する¹⁴⁾。

- 1) 半自動式裸苗移植機：最も早く開発された移植機で、苗床で育苗した苗を土を着けずに掘り取り、裸苗を一本ずつ手でホルダーに供給する方式である。1条当たり1名の苗供給人を配置し、自走式4条と6条タイプが作られたが、4条タイプが最も普及した。この場合、2人ずつ2列に乗り込むが、作業速度は苗を手で供給する速度に制約されるため0.06～0.11m/s程度と非常に遅く、遠くから眺めると動いているのか停まっているのか分からない状態である（写真1）。



写真1. 半自動式裸苗移植機

2) テープ式裸苗移植機：上記の半自動裸苗移植機を能率化するために考えられたもので、裸苗を2本のテープに一定の間隔で挟み込み、テープ巻きにした苗束を定植機にセットし、これを巻きもどしながら植付ける方式である。定植過程は全く人手を必要としない自動供給方式のため、作業速度は0.5~0.7m/sと高速作業が可能であるが苗束補給時に停止せねばならない難点がある。畦数は1畦、2畦、3畦および5畦用があるが、普及の中心は2畦用である（写真2、3）。

テープの長さは約50mで1巻きに約1,200本の苗を挟み込むことができるが、苗の太さによって増減がある。巻取り作業はビニールハウスか納屋の中で簡単な巻取機を用いて定置作業として行うことができる。ただし、巻取機に苗を1本ずつ投入する作業は人手で行う。苗の挟み込みと機械への苗束の補給が自動化されれば能率がかなりあがるであろう。

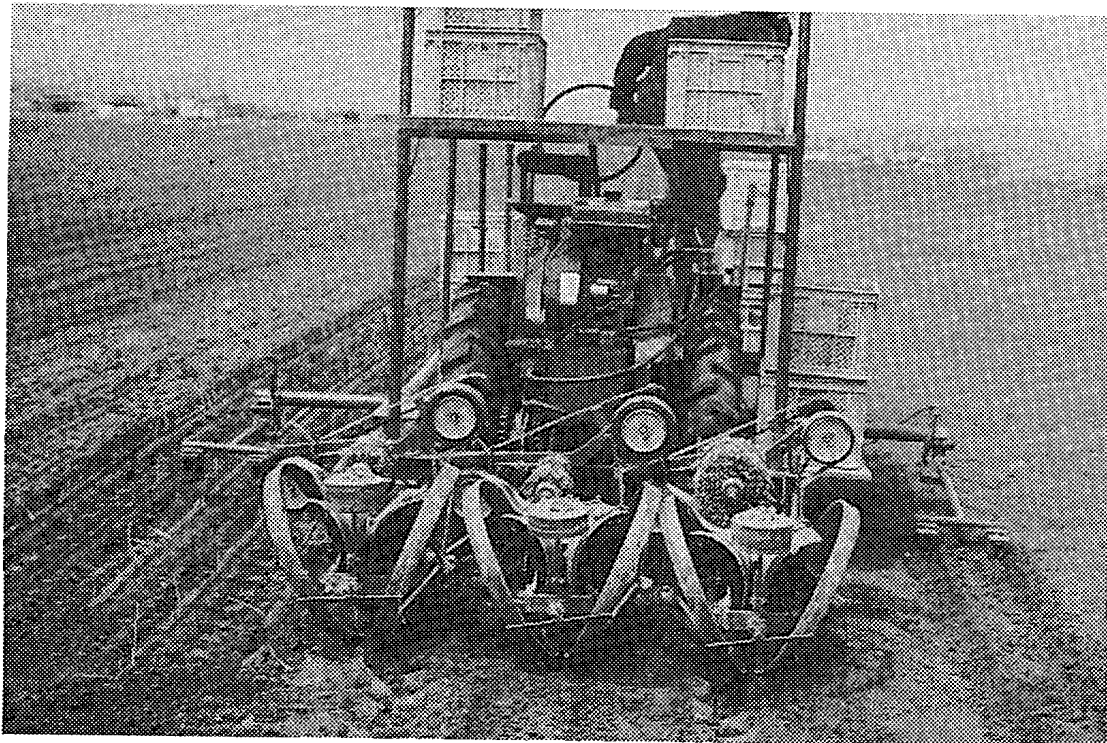


写真2. テープ式裸苗移植機（3畦用）

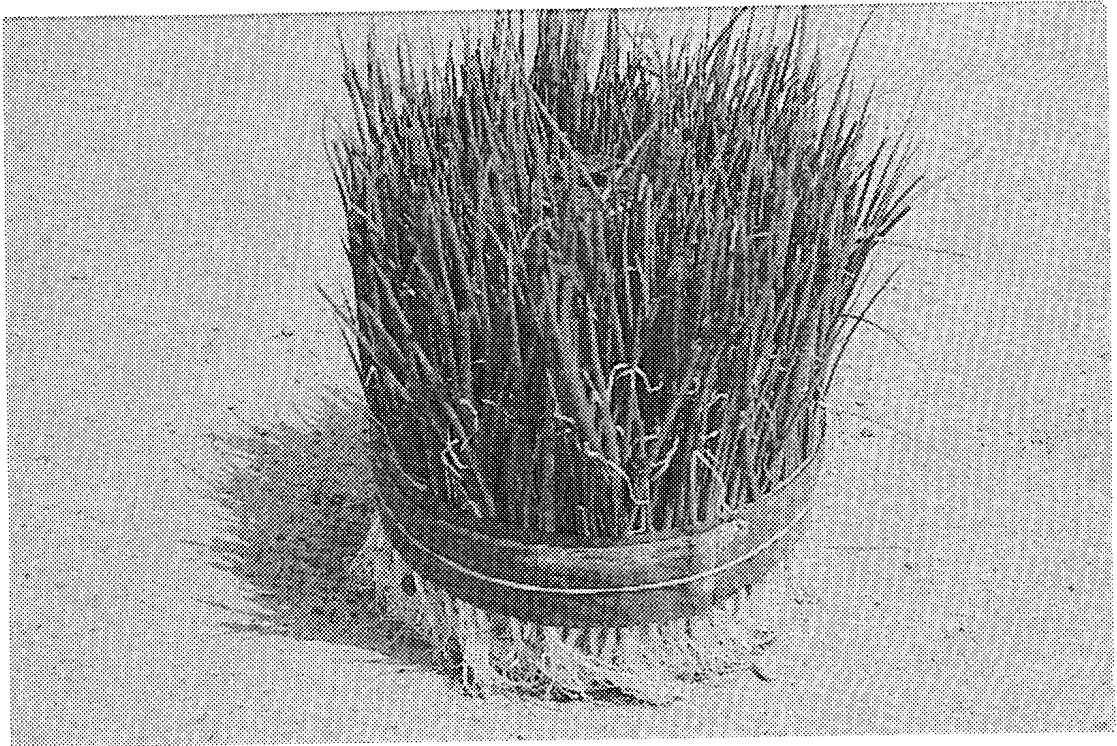


写真3. テープ用裸苗移植機にセットするテープ巻き苗束

3) 成型ポット式移植機：田植え機をベースに開発された移植機で、トレーは水稲と同じものを使用している。機種は歩行型の4畦用のみである。育苗さえ欠株なく揃った苗が出来上がれば、移植成績は良好でしかも家族労働のみで移植が可能で極めて魅力的である。ただ、イネでは欠株を作らずに育苗することが可能であるが、タマネギの場合は1粒まきのため育苗時に欠株が生じやすく、トレー内の苗の欠株はそのまま移植後の圃場における欠株となるため補植が当初の問題点であった。しかし、その後の研究により育苗法も十分実用化できるまでに改良され、広く普及されつつある。この方式ではコーティング種子を1粒まきする必要があるが、現在ではのり剤の入った専用用土を用い、電動土詰め播種機を使用して3人の組作業で毎時約300箱（約32a分）の播種ができるようになった。この方式の特長は苗取りが容易で、移植機が全自動である点である（写真4）。



写真4. 成型ポット式移植機

4) 紙筒苗（ペーパーポット苗）移植機：紙筒を利用した移植についてはかなり以前から試験されていたが、漸く実用化されるまでに改良された。構造はビート移植機に類似している。自走式2畦用、トラクタ直装式2畦用、4畦用があり、いずれも舵取りオペレータのほかにも苗供給人員を必要とするが、各畦に1名を配置する機種と1名で2畦分の苗を供給する機種とがある。作業速度は0.2~0.4m/sの範囲で植付け後の苗の姿勢が良く、植え付けの深さも安定している（写真5）。

(3) 土壌管理と施肥

タマネギは数少ない連作可能な作物で、札幌などの古い産地では明治年代から連作しているタマネギ畑が多かった。また、従来タマネギは連作を続け熟畑化が進んではじめて生産性が上がってくるといわれていた。しかし、昭和40年代に入って北海道の水田転換や畑作からの転作によるタマネ

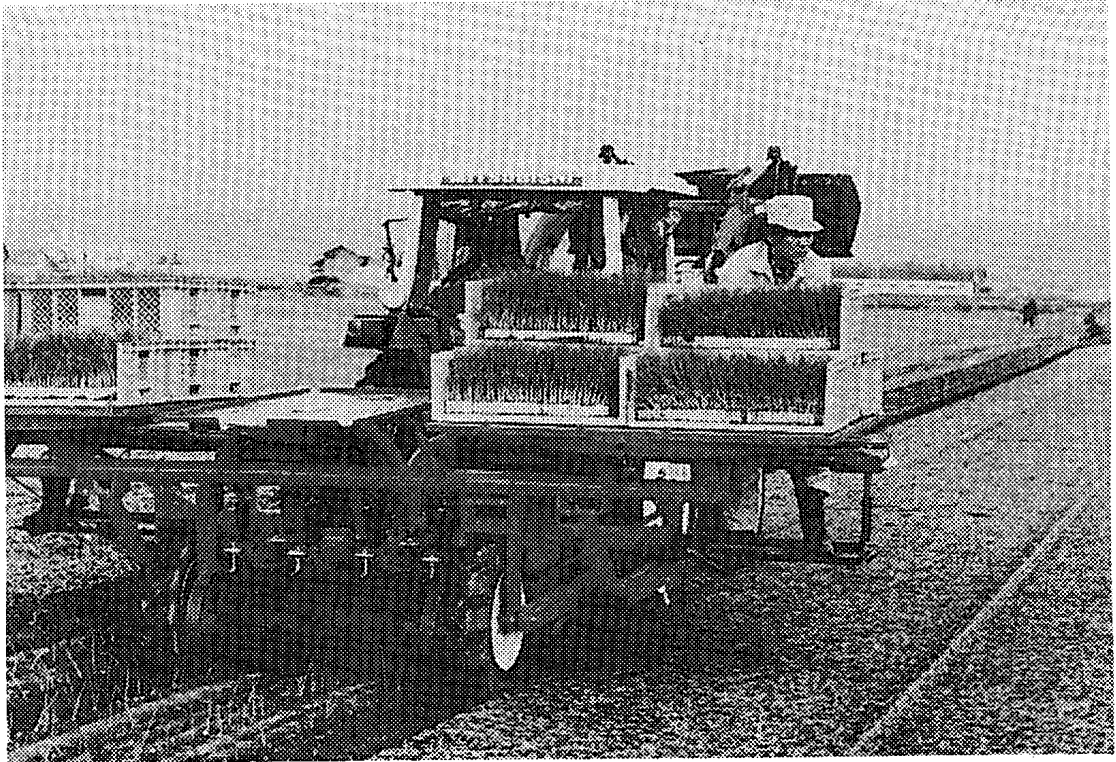


写真5. 紙筒苗移植機（4畦用）

ギの新規導入に当って大きな役割を果たしたのは、リン酸資材の施用による新畑土壌改良技術の確立であった。すなわち、新畑の低収性は土壌のリン酸肥沃度が低いことによるものであって、リン酸資材の施用によって1～2年で熟畑なみの生産をあげ得ることが実証され、土壌改良と共にリン酸多量施肥が行われ、短年次の急激な作付増加と生産性向上が可能となったのである⁷⁾。

一方、昭和46年ころから道産タマネギの腐敗や貯蔵性の低下が問題となり、これらは多肥化の定着と同時期であったため、土壌肥料の面からも検討が加えられた。その結果、過剰施用を続けた畑にリン酸の蓄積過剰による生育障害が起こることが認められた。道立農業試験場の調査によれば、土壌の有効態リン酸が80mg/100g程度までは高いほどプラスに働くが、これを越えた蓄積段階では収量の増加は認められず、特に130mg/100g以上の蓄積になると球肥大の抑制と腐敗増加による規格内球数の減少によっ

て収量は低下することが認められた。また、チッソ多量施肥も収量低下をもたらし、特に乾腐病多発地域ではチッソ増肥は乾腐病による欠株や腐敗を増大させ、減収要因となることが明らかとなった。

以上のことから、道では第3表の如き土壤肥沃度に対応した施肥基準を設定し、畑土の調査結果に基づいた施肥量を施すことを指導した¹⁾。このことにより、収量低下の傾向にあったタマネギ畑が回復し、乾腐病による減収もみられなくなったのである。

第3表 土壤肥沃度に対応した施肥基準 (kg/10a)

(岩淵：1984)

土壤の窒素肥沃度		要素	土壤のリン酸肥沃度 トルオーグP ₂ O ₅ mg/100g		
			<80 (低P)	80~130	130< (高P)
熱水抽出 性窒素 (mg/100g)	<5 (低N)	N	15~20	20	20~25
		P ₂ O ₅	50	25~10	10~0
		K ₂ O	15~20	20	20~25
	5~10	N	10~15	15	15~20
		P ₂ O ₅	50	25~10	10~0
		K ₂ O	10~15	15	15~20
	10< (高N)	N	10	10	10~15
		P ₂ O ₅	50	25~10	10~0
		K ₂ O	10	10	10~15

注) () 内は鎌田が付記

(4) 病虫害防除

タマネギには病虫害が多く、その防除のための農薬散布の回数は野菜の中でも多い方である。北海道で発生する主要病害を発病部位別にあげると、苗の病害に苗立枯病、かいよう病、白斑葉枯病、黒穂病があり、葉の病害

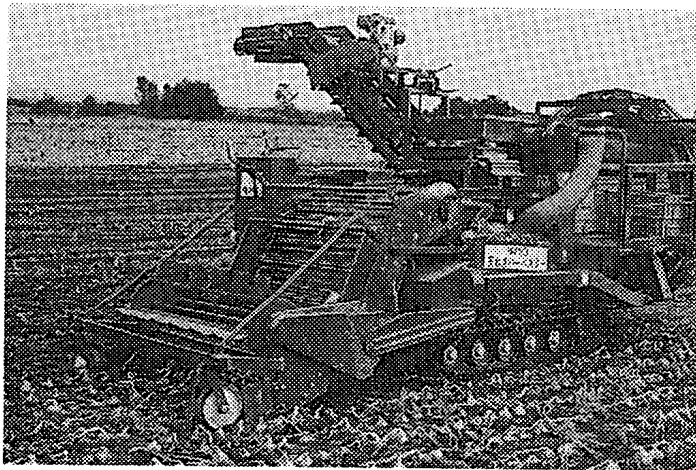
には白斑葉枯病、葉枯病、黒斑病、白色葉枯病がある。また、鱗茎部の病害としては軟腐病、乾腐病、ボトリチス貯蔵腐敗、細菌性腐敗症などがあり、根の病害には紅色根腐病がある。主な害虫には、葉部を加害するネギコガ、ネギアザミウマ、ヨトウガ、葉鞘内部を加害するスギキタヨトウ、フキヨトウ、球の外皮と内皮の1～2枚を加害するシラフヒョウタンゾウムシ、球や葉鞘基部に食入加害するタマネギバエ、タネバエ、ハイジマハナアブなどがあげられる。このように育苗期から収穫後の貯蔵期間中まで種々の病気、害虫が発生するが、これらの中には戦前から知られていたものと戦後発生が多くなったものがある。特にタマネギバエや乾腐病の大発生は北海道のタマネギ栽培の存続を危うく感じさせる程の脅威であった。しかし、各試験研究機関の研究により防除法が確立されると共に、乾腐病については耐病性品種の育成が見事に成功するなど関係者が力を合わせて実施した総合的対策が功を奏したことは特筆すべきところである^{2) 4)}。

(5) 収穫の機械化

戦前は勿論、戦後も昭和50年ころまではすべて素手で収穫を行っていたが、これに要する労力は極めて大きかった。その方法は、鋏で首部を約1cm残して葉を切り、手で掘り上げる。このときに規格内、規格外(変形球)、損傷球の三通りに仕分けする。つぎに収穫した球は乾燥枠に入れて野外乾燥を行い、十分に乾燥してから軟石造りの貯蔵庫に運んで貯蔵した。

昭和45年ころからいくつかの型の収穫機が試作され、性能テストが行われており、50年を過ぎたころから徐々に機械による収穫が普及しだし、現在ではほとんどが機械収穫となった(写真6(1)、(2))。

収穫機については地域によって体系が異なるが、基本的には掘り取り、タッピング、ピックアップ、コンテナの各工程に応じた機械を組み合わせで使用している。現在使用しているのは大きく分けて次の三つのタイプである。



(1)

(2)

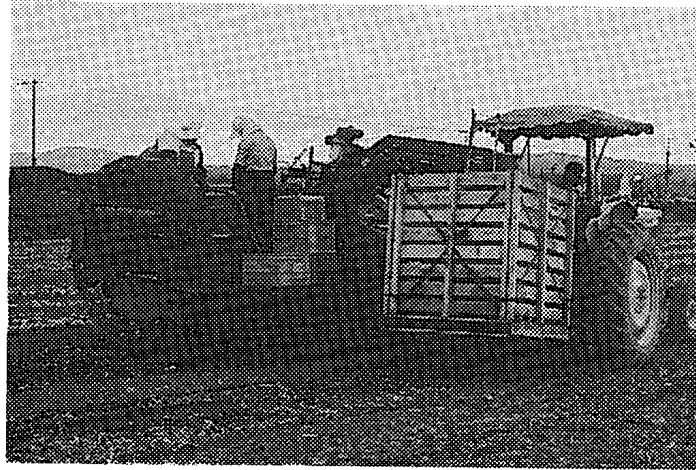


写真6. タマネギの収穫機(1)と収穫作業(2)

- 1) タッピング地干し収穫方式：タッパディガで掘り取りながらタッピング（茎葉切断）して、一旦数条分のタマネギを1畦にまとめて（これをウインドロという）地干しする。つぎにピックアップエレベータで拾い上げながら、コンテナに直接収納するか、選別用ローラコンベアを備えた拾い上げ収穫機（ピッカソータ）で大型コンテナに積み込む。
- 2) 茎葉付地干し収穫方式：ディガでウインドロを形成し、茎葉付きのまま地干ししてピックアップタッパでタッピングしながらコンテナに積み込む。ピックアップタッパは、通常8畦分を1列としたウインドロを拾い上げ、タッピングしながらコンテナに収納する。タッピングの機構は、

スナップロール式（茎葉を圧切する方法）が一般的で、ディスクカッター式（ディスクカッターで茎葉を切断する方法）のものも開発されている。

- 3) 茎葉付収穫風乾方式：茎葉付きのままコンテナに積み込み、風乾して定置式タッパでタッピングする。定置式タッパは施設内でタッピング、選別を行うことができるので、作業が天候に左右されず計画的に行える利点がある。

北海道における機械によるタマネギの収穫方式は以上の通りであるが、何れも北海道のタマネギ栽培面積と収穫期（完全倒伏後）に合った方式として北海道が独自に開発を進めたもので、この収穫作業の機械化が北海道のタマネギ発展に寄与したところが極めて大きいことはいうまでもない。

(6) 貯蔵性の向上

第5図に示すように道産タマネギの大部分は収穫後貯蔵され年内はもとより、翌年の4月まで順次出荷する形をとっているが、従来の貯蔵法では貯蔵中に腐敗のほか、萌芽、発根、茎盤部突出、皮むけなどの障害をうけ、品質低下を招いて流通上大きな問題となっていた。また、北海道の栽培面積が全国一となった後も更に生産を伸ばすためには貯蔵性を向上させて出荷時期の延長を計ることが必要不可欠となり、貯蔵向けの品種の育成と長期貯蔵技術の確立に関する研究が行われた。この項ではその成果について述べる。

- 1) 貯蔵性品種の育成：昭和40年（1965）ころから富良野地方で乾腐病が多発し始め、収量減と貯蔵中の腐敗に悩まされた。上川農試での試験の結果、ベノミル剤の苗浸漬が効果的であることが明らかとなり、激発地ではこの方法によって辛うじて栽培を継続することが可能となったが、薬剤処理のため移植時の労力や移植後の活着不良などの薬害の問題があり、抵抗性品種の育成が強く望まれた。北海道農試では米国ウィスコン

シン大学から細胞質雄性不稔の乾腐病抵抗性系統を導入し、「札幌黄」から選抜した自殖系統との交配により、乾腐病に高度の抵抗性を示し、規格内収量でも優れたF₁品種「フラヌイ」を育成した³⁾。その後、北海道農試で「ツキヒカリ」⁴⁾、北見農試で「せきほく」⁸⁾を育成したが、いずれもウィスコンシン大学の雄性不稔系統を種子親とするF₁で、耐病性で高貯蔵性の品種である。また、民間種苗会社においても「北もみじ」、「北もみじ86」、「アーク」「天心」などの乾腐病抵抗性品種が育成され、普及に移されているが、これらも高貯蔵性の品種で出荷期の拡大に大きく貢献している（第2表）。

2) 長期貯蔵技術の確立：北海道のタマネギは主として貯蔵タマネギとして貯蔵されたが、実際には貯蔵中に次のような貯蔵障害が発生し問題となっていた。北海道農試ではそれらの障害の発生実態を調査し、その抑制のための貯蔵条件を検討し、長期貯蔵技術を確立した^{5) 15)}。

①萌芽：貯蔵中の球の品質を低下させる最も大きなものは萌芽と腐敗である。タマネギは収穫期に休眠しているが、休眠が破れると再び活動を始めて萌芽する。したがって萌芽を抑制するためにはできるだけ休眠を長くする必要がある。試験の結果では貯蔵温度をできるだけ0℃に近く（0～2℃）保つことと、収穫後速やかに低温貯蔵に移すことが効果的であった。また、萌芽に対して湿度の影響はないこと、早期葉部切除は萌芽を早め、腐敗を増加させることを明らかにした。

②腐敗：貯蔵中の腐敗の主体は乾腐病、軟腐病およびボトリチス属菌による腐敗病の3種類である。そして地域によって発生率が異なるが、これは気象要因（気温）が重要な要因と考えられる。何れにしても、これらの腐敗球はほとんどが栽培中に既に畑で汚染しているのであるから、病害防除の徹底と感染源となる汚染球を貯蔵庫内に持ち込まないことが重要である。次に貯蔵中の条件であるが、温度は萌芽抑制条件と同様に0℃が最も効果が大きい。しかし、発病の多かった畑では

できるだけ貯蔵期間を短くし、冬季中に出荷すべきである。また、湿度条件については、湿度が低いほど発病は少ないので庫内を70%前後の低湿度条件に保つことが有効である。予乾（キュアリング）は球表面を乾燥させて病原菌の侵入を防ぐ効果が大きい。

- ③発根：発根は予乾が不十分のまま入庫したり、通風が不十分で庫内湿度が高まるとみられる。外部発根と内部発根の2種類があるが、内部発根には休眠現象が存在し、その根の伸長に伴って茎盤部突出を引き起こすことから外観的品質を著しく低下させる。これを抑制するためには2℃以下の低温と乾燥条件での貯蔵が効果的である。
- ④表皮剥離：貯蔵中に黄色の表皮が球から剥がれ落ちる現象で、球の外観を損ね商品価値を低下させる障害である。これは球の物理的衝撃によるものと、球自体の生理現象として発生するものとに分けられる。前者は球の表皮の厚さと引張り強度が関係し、後者は主として内部発根による茎盤部突出と萌芽、蒸散に伴う重量の減少などが球の変形を引き起こして誘発される。したがって、これらの表皮剥離を減少させるためには、表皮が厚く、引張り強度の強い耐表皮剥離性及び遅発根、遅萌芽性を合わせもつ品種を用いるとともに、貯蔵方法として物理的衝撃を少なくするためのコンテナ貯蔵と萌芽、発根を抑制する低温貯蔵が有効である。
- ⑤凍結障害：球が凍結するとりん葉が水浸状となり、球が軟化する。前者は程度が軽い場合には時間の経過とともに消失するが、後者は回復しないため、品質が低下する。したがって、貯蔵中に凍結させないことが必要であり、貯蔵庫の断熱構造と厳寒期に出入口や通気孔から外気が直接侵入するのを避ける必要がある。

以上の貯蔵技術と高貯蔵性品種との組合せによって、2月下旬～3月上旬が高品質維持の貯蔵限界であった従来の北海道タマネギの貯蔵期間を大幅に延長し、5月以降まで貯蔵できる技術を確立したことに

なる。

4. 新しい作型・北海道における「夏まき越冬栽培」

北海道の作付面積が全国の43～45%を占めるに至った現状に対応し、今後も安定生産を続けるためには出荷時期の拡大を図る必要がある。このうち貯蔵による後への延長は前項に述べたとおり大きな進展がみられ、技術的にほぼ限界と考えられるところまで貯蔵することが可能となった。もう一つの前進については春まき栽培では自ずから限界があり、現在より大幅な早期出荷の実現は不可能に思われる。そこで、「越冬栽培」の作型が浮上した訳である。このような作型は10年前までは全く不可能とされていたことで、極めて興味深い新しい作型ということが出来る。その理由は、従来の品種では冬期間寒さが厳しい北海道ではかなりの大苗にしなければ越冬することは不可能であり、越冬できる程度の大苗では越冬中に低温に感応して花芽分化してしまうので、春に抽台球となり、収穫は考えられなかったのである。

ところが近年、秋まき用品種の中で、大苗で低温に遭遇しても花芽分化しにくい耐抽台性品種が育成されたため、北海道でも花芽分化せずに越冬することが可能となり、この作型の可能性が考えられるようになったのである。次に一例として筆者らが行った試験成績を基にその可能性について検討したい¹⁰⁾。

(1) 越冬栽培についての試験成績

第4表に示すように春まき用2品種と秋まき用6品種を用い、8月上旬から9月上旬にかけて播種し、直播と育苗移植に分けて越冬栽培を行い、越冬率、抽台率、収量などについて調査した。栽植密度など耕種概要は春播栽培に準じ、収穫についても、府県では枯葉前に行われるが、春播栽培に準じて枯葉が完了した時点で行った。調査結果は次のとおりである。

第4表 越冬栽培に関する試験設計

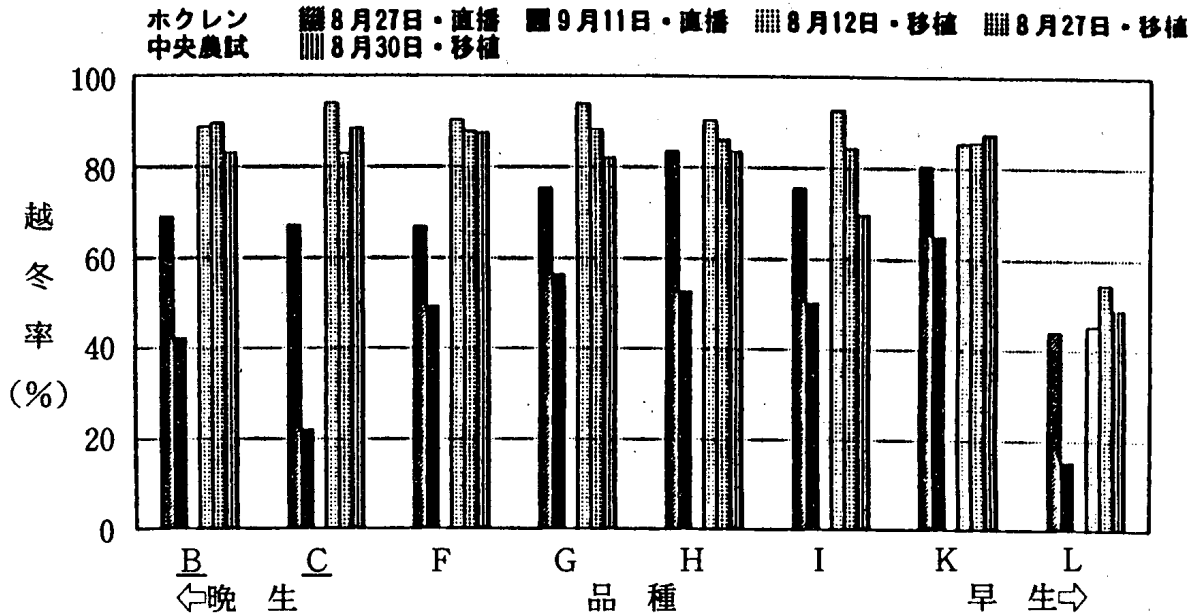
(森ら1993)

試験	年次	場所	播種期 (月日)	定植期 (月日)	供試品種数	
					春播	秋播
1	1990/91	ホ	8.7	直播	2	3
			8.22	直播	2	3
			8.6	9.27	2	3
			8.22	10.17	2	5
2	1991/92		8.27	直播	2	6
			9.11	直播	2	6
			8.12	10.1	2	6
			8.27	10.25	2	6
3		中	8.30	10.21	2	6

ホ：ホクレン長沼研究農場、中：中央農試

- 1) 越冬率：越冬率は、試験1（1990～'91年）では直播、移植ともいずれの播種期においてもすべての品種で80%以上で差は認められなかった。一方、試験2（1991～92年）では、直播で越冬率の低下がみられ、特に播種期が遅れると低くなった。また、秋播用早生品種であるLは越冬率が著しく低かった（第7図）。なお、越冬前の葉鞘径については、播種期が早いほど大きかったが、品種間差は殆どみられなかった。
- 2) 抽台率：抽台率については、試験1では春播用品種はいずれも極めて高く、秋播用品種でも晩生のものは、直播で播種期が早い場合は50%前後の高い値を示した（第8図）。試験2、3においては春播用品種でも播種期が遅いと抽第率は低く、秋播用品種はいずれの播種期、品種においても5%以下であった（第9図）。
- 3) 収量：平均一球重についてみると、試験1では播種期が早いほど、また移植より直播の方が大きく、いずれも品種Eを頂点として、早生、晩生両方向へ次第に低下していた（第10図）。一方試験2、3では、

同様に播種期が早いほど一球重が大きく、また1より早生の品種ではより早生のものほど小さかったが、晩生品種ほど小さくなる傾向は明らかではなかった。収量は、試験2で6 t / 10 aを越える品種もみられたが、播種時期や年次、場所による変動が大きかった。



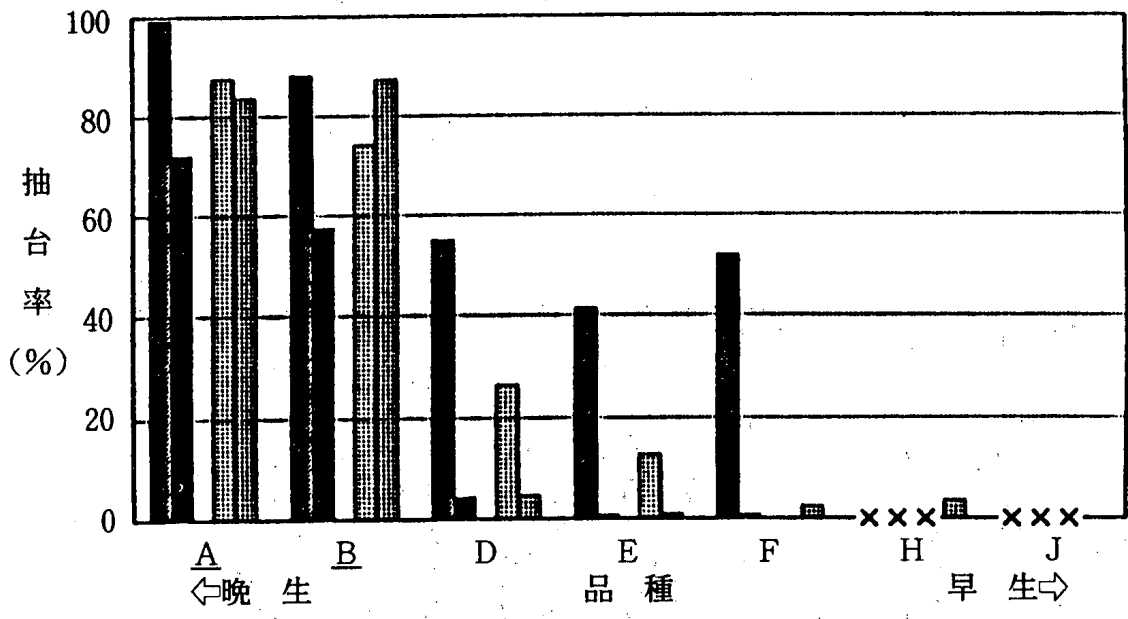
第7図 試験2における越冬率の品種間差

注) B、Cは春まき用品種で、他は秋まき用品種

(2) 越冬栽培の可能性

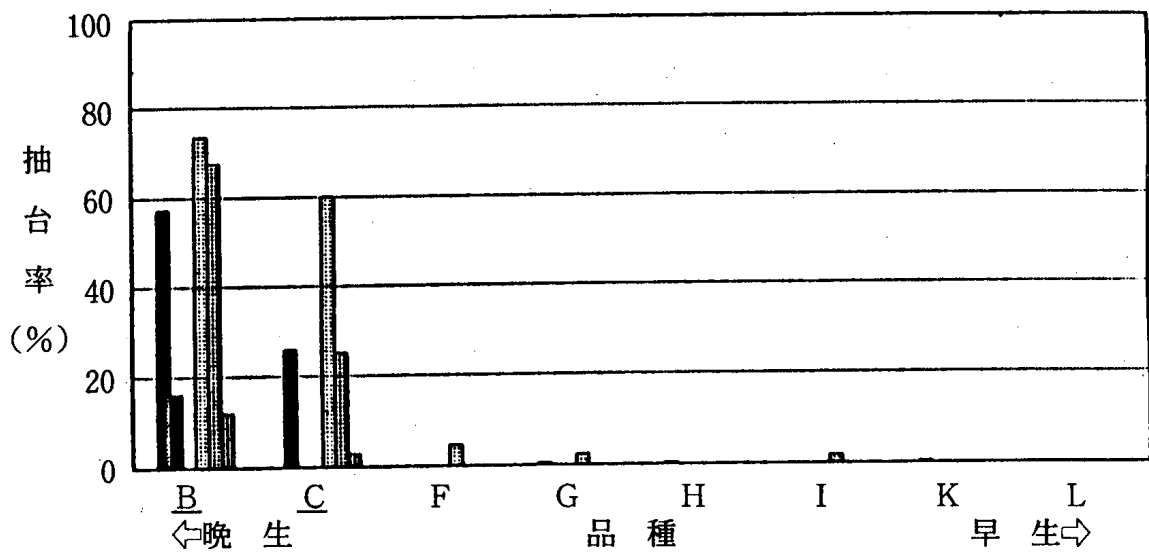
以上の結果をまとめると、秋播用品種の導入によって北海道の越冬栽培が可能なが示されたといえよう。なお、肥大性についてはさらに検討の余地があり、道内の試験研究機関をはじめ、各地域の普及所、農協、園芸センターなどで試験を継続中であるので、次々にそれぞれの地域の越冬栽培法の技術が確立されることであろう。

何れにしても北海道におけるタマネギの出荷期拡大のためには極めて興味深い新作型と考えられ、今後の成りゆきが注目されるところである。



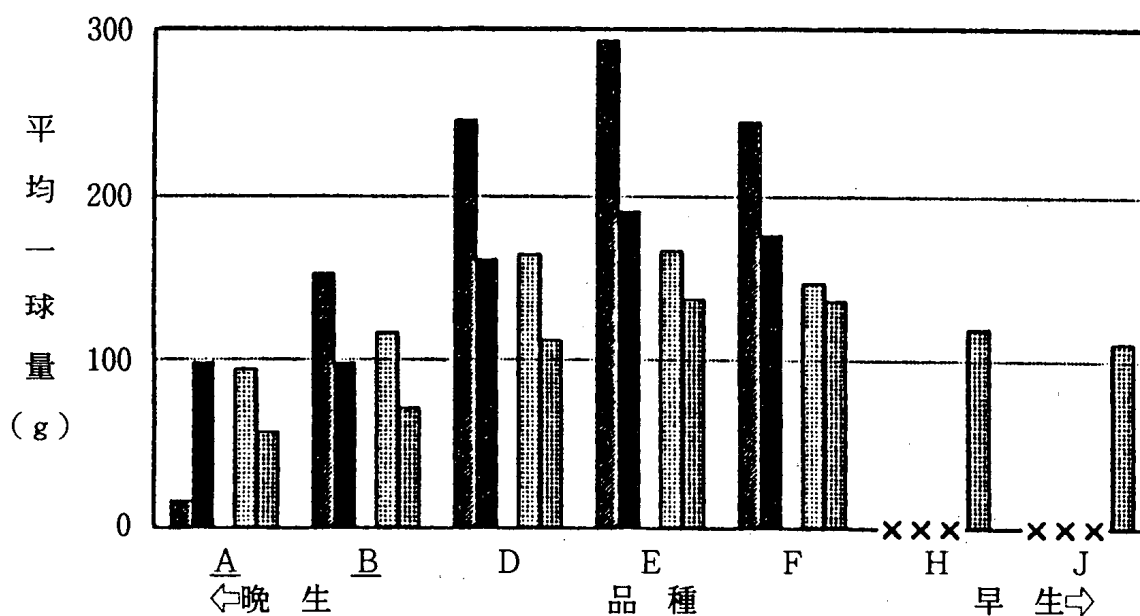
第8図 試験1における抽台率の品種間差

注) A、Bは春まき用品種で、他は秋まき用品種



第9図 試験2における抽台率の品種間差

注) B、Cは春まき用品種で、他は秋まき用品種



第10図 試験1における平均一球重の品種間差

おもな参考文献

1. 岩淵晴郎. 北海道・道央地区タマネギ畑土壌の肥沃度的特性とその肥培管理改善に関する研究. 北海道立農試報告51. 1984.
2. 児玉不二雄. タマネギ乾腐病とその防除に関する研究. 北海道立農試報告39. 1983.
3. 小餅昭二. タマネギ新品種「フラヌイ」農業技術35. 1980.
4. 小餅昭二・永井 信・田中征勝. タマネギ球腐敗病抵抗性育種. 育種研究報告B. 農林水産技術会議. 1980.
5. 小餅昭二. タマネギの貯蔵について. 農業および園芸58. 1983.
6. 熊沢三郎. タマネギ. 蔬菜園芸各論. 養賢堂. 1965.
7. 南 松雄・古山芳広. 北海道におけるタマネギの施肥技術改善に関する研究. 北海道立農試集報17. 1968.
8. 宮浦邦晃・品田裕二・中野雅章・山本貞一. タマネギ新品種「せきほく」の育成について. 北海道立農試集報53. 1985.

9. 宮浦邦晃. タマネギの抽台生理と抵抗性. 園芸学会平成3年度秋季大会シンポジウム講演要旨. 1991. P69.
10. 森 尚久・八鍬利郎・宮浦邦晃・田中静幸・中野雅章. 北海道におけるタマネギの越冬栽培に関する研究(第1報)越冬率と抽台率における品種間差異. 北海道園芸研究談話会報. 1993. P48.
11. 中野雅章. タマネギの品種. 北農・新耕種法シリーズ3. 野菜I. 1994. P14.
12. 永井 信. タマネギの品種. 春まきタマネギの栽培技術(小餅昭二編監修). 農業技術普及協会. 1983. P17.
13. 佐藤大助. 「北海道のたまねぎ」創刊の挨拶. 北海道のたまねぎ創刊号. 北海道玉葱振興協会. 1958.
14. 竹中秀行. タマネギの機械化作業体系. 北農・新耕種法シリーズ3. 野菜I. 1994. P65.
15. 田中征勝. タマネギの貯蔵性向上に関する研究. 北海道農試報告156. 1991.
16. 八鍬利郎. 葱属植物の分蘖・分球に関する研究. 北海道大学農学部邦文紀要4(2). 1963.
17. 八鍬利郎. 生態的特性からみたネギ類の分類. 農業技術大系野菜編8. 基礎編. 農文協. 1973. P22.
18. 八鍬利郎. 北海道のたまねぎ. 農業技術普及協会. 1975.