

東部シベリアと北日本の大豆に関する報告

(スウェーデン気候の適応性を考慮に入れて)

スウェーデン育種家

S・A・ホルンベリ

はじめに

一九七〇年、二月から三月にかけて、私はアジア東部のアムール河辺および北海道の二地域を訪ね、大豆の生産と研究についての調査を行なった。

この二つの地域はそれぞれ、日本海と沿岸地帯の山脈により分離されていて、おのおの地域における大豆栽培の開発は、別個の基礎材料により、独自の経過をたどって進められて来た。この二つの地域の大豆品種は、大陸的東部シベリアと島国的北日本との気候の相違を表わしている。

なお、この二ヶ国への私の旅行は、スウェーデン農務省、ルントストレーム基金およびノルケピングとアスフェーデン農業会によって援助を受けた。

ソビエトでの私の大豆研究計画は、モスクワの農業省ならびにストックホルムのソビエト大使館のご好意により、私の関心は希望どおりに進められた。

レニングラード空港に到着するや、私は

N・I・バビロフと称する応用植物学および遺伝学研究所の中央本部である植物産業総合研究所の代表者達によって歓迎された。

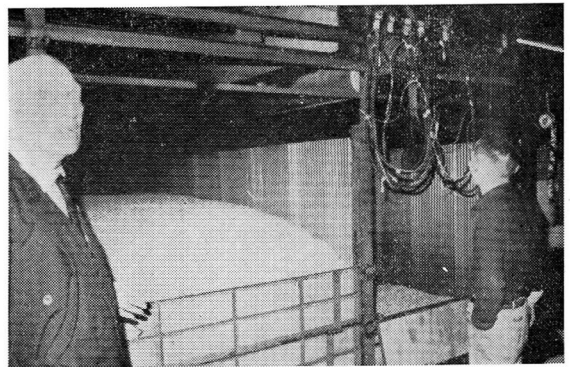
レニングラードの植物産業総合研究所は、プーシキンに試験農場と研究室をもち、モスクワに研究部があり、ソビエトのその他の各地に十五の試験場、五つの支場を有しており、その活動は農業および園芸に関する植物学のあらゆる分野に及んでいる。

そしてその名の示すとおり、バビロフ研究所は、全世界から蒐集した植物の保管者としてその役割を果たしてきている。

私は、D・ブレズネフ博士を教授とする

研究所に迎えられた。さらに参考までに、私はM・M・ヤクブズイナ博士(小麦)、V・P・ドロヘユフ博士(小麦)、N・R・イワノフ博士(マメ科作物)、N・I・コルサコフ博士(大豆)およびその協力者達にお世話になった。

レニングラードの植物産業研究所からモスクワに向かった私は、農業省においてはさらに、大豆専門家のN・S・アレノフ博



札幌三木もやし店を視察中の筆者

士から案内や報告等を受け、モスクワからハバロフスクに直行した。そこには極東農業研究所の大豆栽培の研究センターがあり、そこで研究部長のコズミン博士、副部長ブルラカ博士や大豆育種担当のコルキン博士に迎えられた。

以下、その時の討論や文献に基づいて、私の報告を要約してみたいと思う。

ソビエトにおける大豆育種

東部シベリアにおける大豆生産地域は、ムールスカヤ五七〇、〇〇〇畝、ハバロフスカヤ七五、〇〇〇畝、プリモルスキー一七〇、〇〇〇畝の三つの地方に及んでいる。

ソビエトの他の地域(モルダビア、ク

バン地方)では、大豆生産は小規模なもので、これは穀類と比べて、大豆の栽培期間が長いからである。

大豆栽培は温度のみならず水分もまた必要であり、高温、乾燥しやすい夏の終わりにおいても同じことが必要である。夏の終わり、もしくは秋に必要とされる温度、水分といった必要条件は、東部アジアのモンスーン季節風により満たされる。しかし、他の地域の多くは非常に暑いところであるが、種子生産時期の夏の終わりから秋にかけて大豆に必要な湿度があるとは必ずしも限ってはいない。

ハバロフスクにある極東農業研究所の副部長ブルラカ博士は、極東における北方大豆の栽培地域の気候について下記の如く述べている。

P・I・コロツコフ氏により明らかにされたところによると、大豆の成熟には盛夏期の平均気温が一七度C以上を要し、また、二二度Cがより好ましい温度と言えらる。一度C以下の温度では、生育と成熟は望まれない。植物成長期の初めと終わりの時期では、大豆の要求する温度は、実質的にはもっと低い。V・A・ゾロニツスキー氏は、大豆の完熟には、生育時期のために、一度C以上の温度で積算温度が一、〇〇〇度Cを要すると述べている。

アムール地方の北部とアムール河流域、ゼヤからセレムズヤでは通常一〇度C以上の温度で積算温度は一、八〇〇から二、〇〇〇度Cに達し、通常一度C以上では一、五〇〇から一、七〇〇度Cに達する。五月

二十五日～六月五日以降、霜の現象がみられることはない。無霜期間は九〇～一〇日間程である。九月五日～十日に初霜がみられたということが記録に残っている。ハバロフスク地域の北部は、若干涼しいところではあるが、温度条件からいうと、早熟の大豆品種を栽培するのにふさわしいところである。そこでは、通常一三度C以上の温度の積算温度は約一、六〇〇度C、七月には一七度C以下の温度ということはない。したがって、幾分北部地域に栽培を拡張することは可能である。

日長条件に関しては大豆は短日植物である。日長が長くなると開花が停滞する。大豆のこの特性は、他の大豆品種の北方への発展を妨げる障害となっている。しかし、アムール生熊型に属する大豆は、栽培地帯をもっと北部へ移行した時に生育期間を明らかに延長するということはない。

大豆は、とくに開花、成熟時期において、比較的多量の水分を必要とするものである。その時期に水分が不十分であるということは、種子生産を急激に減少させてしまう。P・I・コロスコフ氏によると、大豆は、六月、七月、八月には三〇〇～三五〇mmの雨量が必要である。大豆栽培の北方地域では六月から九月までの雨量合計は三〇〇～三七〇mmになる。この量は大豆生産量を高くするに十分な雨量である。

V・B・エンケン教授は、ノホンビルスクでの、大豆の必要温度について次表の如く述べている。

この表は、例外は別とすれば、厳正なルールとしてみなすことができるものである。

生育相	最低温度	必要温度	適温
生育	6~7	12~14	20~22
芽初成	8~10	15~18	20~22
芽形花形	16~17	18~19	21~23
子形成熟	17~18	19~20	22~25
開種成	13~14	18~19	21~23
	8~9	14~16	19~20

温度要求と耐冷性に品種間差異のあることが一般に認められ、知られている。アムールスカヤ試験場のA・I・グロモバ、氏は、極東ハバロフスカヤ四とサルート二一六という二つの主力販売品種を低温室において夜間の温度を下げて（萌芽期は四～六度C、生育末期では一〇～一二度C）供試した。サルート二一六は萌芽期における寒さのくりかえしに比較的耐えるものであったが、生育末期では最も感受性の強いものである。ハバロフスカヤ四は、生育初期で低温の処理をすると被害が大きく、生育末期には被害は幾分少なくてすんだ。大陸性気候の地帯では時に夜間の低温が起るから実験室での耐寒性の試験が実際の利益のため必要である。

アムールスカヤ地域、とくに北部地帯では、土壌は冬にはかなりの深さに凍っている。過去三〇年間の気象統計によると、深さ一〇cmの土壌温度は五月末には通常一〇度C程度に上昇する。六月の初めには、土壌温度は通常一四度Cに達し、その温度では急

速かつ一様な発芽と初期生育ができる。五月初旬に播種した後、大豆の発芽には二十三日～三十日を要し、雑草が良く伸びてくる頃に大豆も表面に芽を出してることが経験的に知られている。一番良い結果が得られるのは五月末に播種する場合である。発芽期および初期生育時の耐冷性は、他の北方諸国と同様にこの地域においては重大なことなのである。

植物の内部組成における種々の相違（根の発育、茎・枝の生長、茎に対する葉の角度）が圃場における研究課題である。これらの研究は、大豆の品種や栽培地帯に適した播種および栽培密度を決定する方法の開発に役立つ。

ハバロフスク方法とは、大豆の栽培は株間一五cm、畦幅四五cm間隔に植える方法である。この方法は、株間二〇cm、畦幅四五～五〇cm間隔まで広げることが認められている。その幅員以内に種をまきつけることとなる。一列または二列の条播栽培法は試験されたが、この地方の大豆機械化生産に反するものとして却下された。雑草は除草剤で発芽前処理で駆除されている。通常は二回の中耕除草が行なわれている。収穫は九月末日もしくは十月初めに行なう。通常、大豆収量は一ha当たり六〇〇～八〇〇kgから一二〇〇～一、四〇〇kgの間である。灌漑できる状態ならば二、〇〇〇kg以上になる。

ソビエト産大豆は油（主に食用油）として、または国内家畜の蛋白質源として、ある

いは人間の食物として使用される。また、飼料用の大豆品種は、ある程度、（通常とうもろこしと混播して）サイレージ用に生産される。

通常、春まき小麦の二作の後か、春まき小麦とその他の穀類（えんばく、大麦、そば）の間に輪作される。

極東ソビエトにおいて多くの大豆品種が栽培される。それらは、ハバロフスクの極東農業研究所と地方支場において、アムール河北部、南部に至るアジア大陸のさまざまな地域が原産地になっている素材から育成されたものである。この新品種は長期にわたる複雑な交配のくりかえしにより生まれることが多いが、時には *Cyrtine ussuriensis* ウスリーエンシンスの系統の血を引いている品種もある。

南部地域は、大豆育成に好ましい条件を備えているし、選択すべき品種もきわめてたくさん知られている。すなわち、アムールスカヤ四一、サルート二一六、ハバロフスカヤ四、アムールスカヤ二六二、アムールスカヤ三一〇、アムールスカヤ・ブラヤ五七および有望品種としてアムールスカヤ三一四、アムールスカヤ二八三および飼料用としてアムールスカヤ二六六などである。しかし、主要品種はサルート二一六である。

中央地域でもサルート二一六は、アムールスカヤ四二、ハバロフスカヤ四および飼料用アムールスカヤ二六二に続く主要品種である。

北部地域でのハバロフスカヤ四とアムールスカヤ四二は確立した品種であり、アムール

スカヤ二八三、アムルスカヤ三一〇、アムルスカヤ三七六四、セベルナヤ二、セベルナヤ四、セベルナヤ五およびスメナとも、有望奨励品種とされている。

東部シベリアの暖い大陸性気候と、南部スウェーデンの冷たい海洋性気候との夏における温度の相違が、品種を選択する際にそっくりそのまま違いとしてあらわれる。しかし、外国品種の適応性について決定的な何かを知るには、試作種子の交換および各地の試作試験が必要である。

異なる国々の気候および品種の特性を説明するものとして、一九六〇〜一九六九年までのノルケピング州のフィスケビーでの種子収穫成績およびその温度を一覧表で示しておく。ソビエトにおける大豆の育種と研究をもっと知り

たいという私の望みは、好意と協力により満たされたことを思いかえして感謝にたえない。同時に訪問の期間が短かったので、研究所の偉大な仕事の一部分しか見ることができなかったのは残念であった。

パピロフ研究所の精神としては、試験用サンプルの継続的な、世界的

極東各地の栽培期間の主な指標

地 域	栽 培 期 間			積算温度	全栽培期間平均温度
	始期	末期	期間		
ブラゴシェンスク	4.23	10.5	165	2,587	15.7
ハバロフスク	4.23	10.13	174	2,690	15.5
ウスリ	4.17	10.19	185	2,794	15.1

な交換と直接試作とを行なうことを、品種改良の進歩をすすめる上に必要な刺激剤であるとして歓迎している。

スカンジナビアの大西洋（およびバルト海気候）では、大豆の生育にとって冷涼な気候に耐える生長力や抵抗力が必要である。この特性は大陸的地域で育成された品種や大陸的な夏期気温に適した品種には欠けているものである。

日本における大豆育種

私は、岩手大学の福井重郎教授の書物を読んだ後、三回目の日本への旅行を思い立った。

その本は、一九六八年に出版され、耐冷性の育種の重要性および北日本において最近育種機関の支場が確立したことを彼はその中で述べている。また、教授は最初の材料―それは、耐冷性を今日の市販品種に付与したところの―寒い北海道の東部沿岸地帯産の在来系の大豆のあることを指摘している。

これらの記載は、私が一九四〇年に北海道や樺太から帰国して以来、私どもが遂行してきた育種計画と全く一致した。

私は、国際協力の十分な基礎として素材開発と育種目的に全く意見の一致を見た。一九七〇年の私の日本旅行は、そのような協力の促進のためであった。

大豆の生育に必要な温度とスカンジナビアの夏における気温との相違点が、暖かい大陸の夏期気候の地である中国や朝鮮、北アメリカおよび南東ヨーロッパの国々の原

産であるすべての大豆品種を、スウェーデンにおいて栽培することを事実上不可能としてみなしている。

日本では、多くの異なるタイプの大豆が南部地域からかなり北方部にまで栽培されている。冷涼な気候に適する育種素材を求めている大豆の育種家にとって、東北北海道の隔離された周辺地域は、いかなる世界の大豆の大生産国よりも多くの素材をもっている。北海道の東部および東南海岸はベールリング海からの親潮の流れで洗われているからである。

記録では、北海道の東部沿岸（根室一七・一度C、釧路一七・八度C）とスウェーデンの東部沿岸（ノルケピングとヘスタヒーグ一七・四度C）の最も暑い月の温度はほとんど同じ程度を示している。トレワサ氏によると、根釧地域では夏に日光と熱が不十分であり、六月と七月には霧が濃いのが普通である。穀物の育成地域としては不利である。涼しい、湿気や霧の多い気候からすれば、その地域は牧草や畜産に適しているように思われる。涼しい春や夏では米作栽培は不可能であるからして、えんばくや大豆は最も重要作物であるという。世界における大豆の巨大な生産の中心地および市場から知られているすべての大豆品種と東部北海道の農村地域での悪い気候状況下で育成された在来大豆品種とは、必要温度という点で違いがあることが明白ようである。

また、それらは気候上の耐冷性のみならず、遺伝形質、矮性化、早熟性、食用としての品質などの点で違っている。

私が初めて、サハリン（樺太）および北海道を旅行した一九四〇年以來、フィスケビーの大豆育種は普通大豆に対する一連の交配試験において親として、これらの地方の矮性、在来系を使用している。樺太および北海道から導入した親品種の冷涼気候に対する抵抗力を維持し、かつまた、できればさらに改善する目的をもって一代目における選抜は、フィスケビーにおいて得られた試験成績を慎重に検討しつつ行なわれた。かくて樺太および北海道の一代目の最初の素材および冷涼気候下における数代にわたるその後の選抜は、フィスケビーVを含むフィスケビー大豆の品種を生み出した。

早熟性、耐冷性という点がスウェーデンの大豆育種において優先第一目標であるということは当然なことである。日本の大豆育種上の多くの問題点の中でも、耐冷性について、最近、北海道の東部、北部地域においてますます注目されて来た。

福井教授の書物「日本での大豆育種」の中で彼は次の如く述べている。『日本での主な大豆生産地域である北海道において、しばしば夏に冷温の時があり、大豆栽培が厳しい低温により被害を受け、全然収穫されない年もあった。したがって、こうした環境下では耐冷性の大豆品種の育種が望ましいことは当然である。上春別在来という在来品種は、釧路の東部地域で蒐集されたものであるが、冷温の状態でもよく育ち、減収程度も少なかったということが偶然にも知られた。このことはおそらく、釧路の

冷温地域において厳しい長期の自然選抜の末、生き残ったものだからであろう。

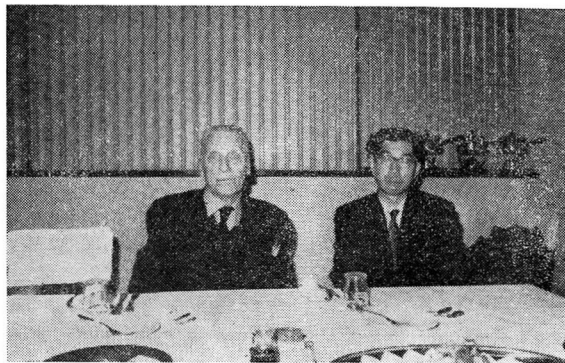
東部北海道の在来品種の耐冷性に関する偶然の発見は、その地域における日本の大豆育種に新規まき直しの策が得られたことを意味する。一九五九年に、在来品種「上春別在来」が十勝農業試験場において、有名な市販品種十勝長葉と交配された。こうした交配からの選抜により親からの耐冷性の特性を有し、北海道の東部、北部地域に適応する新品種として「カリカチ」という名で発表された。この品種は、十分に冷温に耐えうるものであり、北海道の冷たい夏にくり返し遭ってもすばらしい生産を示した。

私は北海道大学教授の後藤寛治博士に札幌の羊ヶ丘にある北海道農業試験場で再び会うことができた。後藤先生は大豆、牧草および他の作物の育種、研究に数多くの成果を残しており、一九六一年にフィスケビイ訪問後、スウェーデンの大豆育種のおよび問題点にとっても明るい人である。また、私は彼の同僚である

山本先生（耐冷性に関する生理学者）、高城先生（大豆の化学的形態研究）を紹介された。また、後藤博士の紹介により、私は十勝農業試験場の斎藤先生および彼の協力者である三分一先生に会った。

その試験場は現在、日本における大豆育種計画

シ	セ	(十勝)	ガ	ハ	×	上	春	在	(来)
キ	タ	(十勝)	ナ	ガ	ハ	大	地	2	号)
イ	ス	(十勝)	ナ	ガ	ハ	大	地	2	号)
キ	タ	(キタミ)	シ	ロ	×	カ	リ	カ	チ)



ホルンベリー氏と後藤博士

のセンターであり、耐冷性に目標を置いて育種を進めている。「カリカチ」の後、十勝農業試験場から上表のような耐冷性の新品種が発表されている。

後藤博士と三分一氏は、六年間（一九五八〜一九六三）北海道の七地域における大豆品種の子実収量の安定性について研究した。

それによれば、広範囲にわたる地域適応性のある品種の順位が年次間の子実収量の安定性とは全く違うということが判明した。こうした環境に対する反応が大豆品種のさまざまな特性となるという結論に達した。地域の適応性は主として、土壌肥沃度に対する品種の感応度に基づいたものであ

り、また、年次間の収量の安定性は成熟期と耐冷性により強く影響されたものであるということが推定されたのである。

これらの圃場試験において、二つの新品種、カリカチとシンセイおよび古くから知られている大谷地二号は冷害年の場合でも収量の減少が少なかった。大谷地二号はフィスケビイでは育種の初期に親としてよく使用された品種である。

私は、長沼にある農業試験場の諏訪先生に会い興味ある訪問をした。諏訪先生は、品質にうるさい日本国内市場に好まれている大粒の大豆品種の育種に取り組んでいる。また、同氏は次のように主張している。「日本大豆の食用としての高品質とみづらの優秀性ということが、大量生産の安価なアメリカ産大豆に対抗できる最も重要な条件である」と。

日本の大豆育種の目標の中には、三種類の有害な害虫に対する抵抗性および大豆ビールスにより起こる四タイプの病気に対する抵抗性が重要視されている。これらの病害に対する抵抗性品種の選抜が害虫やビールの蔓延している各地試験場において実施されている。幸運にも、スウェーデンではこうした問題はそれほど顕著ではない。

高い種子収量および高蛋白含量の育種は大豆を栽培している地域では共通の興味ある点である。しかし、この最高の生産性および最高の蛋白含量(四八%および五〇%)は、日本の最南端地域に適応している品種の中に発見されている。

一九四〇年以来、フィスケビイでの大豆育種は、樺太(サハリン)産および北海道

の東部沿岸地域産の大豆品種が耐冷性のものであるにちがいないという仮説に基づいたものであった。こうした考えは一九六八年、福井教授により、また、一九六九年、後藤、三分一両先生により公表された試験結果により確信をうるに至った。

北海道の中でもより寒い地域の大豆在来品種が育種目的のため保存され利用されていることについて、双方共通の関心事があり、これが一九七〇年の私の日本への旅行の強い動機であった。日本の大豆育種家および研究員の心からなる歓迎とご協力を得て、再び試験用サンプルや育種材料をお願いし入手できたことに対し、心から謝意を表したい。と同時に、このたびの訪日の際、お世話になった皆様ならびにスウェーデン大使館各位に対し紙上ながら感謝をしたい。

要 約

ソビエト連邦においては大豆栽培の確立した北部地域を越えて、さらに大豆栽培を拡大することへの関心が広範囲にわたって広がっている。ソビエト連邦においては、アムール地方の北方地帯および他の北方地帯に適応した大豆の新品種が育成されている。

日本ではオホーツク海の冷涼な沿岸地域産の大豆は、耐冷性の育種に重要な素材となってきた。同様に北日本の気象のきびしい地方に産する大豆品種は一九四〇年以来、スウェーデンの大豆の品種改良上、比べものないほど価値ある育種素材である。(種苗部 山崎孝訳)