

要 約

本報告書は、平成5年の異常気象による北海道内の畑作物被害を調査し、原因解析を行うとともに今後の技術対策の指針を得ること、今後試験研究として解決すべき技術を明らかにすることを目的に取りまとめた。したがって、各作物ごとに「地帯別の被害解析」及び「今後の技術対策と課題」を整理した。

道立農業試験場における冷害対策調査班体制図は前項に示すとおりであるが、調査は道農政部、専門技術員、農業改良普及所の協力と連携のもとに進められた。また、解析に使用した気象データは、日本気象協会提供の地域気象観測所による観測値である。

1. 気象の概況

(1) 平成5年気象経過の概要と特徴

① 平成5年はオホーツク海高気圧の出現が6月中・下旬に始まり、7月中旬から8月中旬まで1か月間ブロッキング高気圧として長期停滞した。このため、この間の平均気温は平年に比べ4℃前後低かった。

② この間、旭川はオホーツク海高気圧に覆われ晴冷型、太平洋側の帯広・函館は偏東風（やませ）の影響で日照時間が少ない低温少照型であった。特に低温であった7月22日～8月1日は、帯広では日照時間がわずか0.4時間で最高気温が平年より8.3℃低く、豆類の開花・着莢に大きく影響した。

③ 降水量で特徴的なものは、6月3～5日の太平洋側の多雨（十勝南部300mm）、7月14～15日及び8月1日の十勝・日高の局地的降雨（60～90mm）、9月4～6日の渡島・十勝の大雨（100～160mm）など挙げられる。特に6月上旬の降雨は根菜類の湿害など大きな被害をもたらした。

(2) 過去の冷害年との比較

① 帯広における過去100年の夏季（6～9月）の平均気温は、昭和元年頃まで上昇傾向にあるが、その後は上昇が認められない。この間、夏季の平均気温が平成5年と同程度に低い年は6回認められる。気象経過が平成5年と類似した年次は、大正2年、昭和16年、20年、29年で、昭和39年は6～9月にわたり全般に低温傾向、昭和58年は6～7月の長期の低温が特徴的である。

② 帯広の平成5年7月15～31日（大豆の開花期にあたる）の平均日最高気温は18.6℃で、この100年間で最低であった。さらに、最高気温の年次変動をみると、最近10年間は低下傾向にある。

③ 平成5年に近似した気象条件は、過去にも約10年に1度発生しており、夏季の気温の上昇が特に認められないことから、今後も十分発生する可能性がある。

2. 農作物の被害解析

(1) 小 麦

1) 生育の概況と被害に関与した気象要因

① 降雨の影響で播種が遅れ、また生育期の低温の影響で出穂期は道央で5日、道東で8～10日遅れた。このため、収穫期も遅れて7月下旬から9月初めまで長期にわたったが、収穫時期が比較的好天に恵まれたため穂発芽の発生は少なかった。作況指数は91（北海道統計情報事務所）、1等麦比率は74.8%（道食糧事務所）と高かった。

② 十勝地域では、生育の大幅な遅れ、登熟後半の低温少照の影響で子実の充実が悪く、外観品質が劣った。さらに、成熟期時点で既に低アミロ小麦となったものがみられ、低アミロ耐性品種開発の重要性を示した。また、赤かび病、うどんこ病が多発した。

③ 道央地域では、雪腐病の防除ができず被害の大きい圃場がみられ、上川南部では廃耕もみられた。被害は、晩播で多く、「チホクコムギ」に比べ「タイセツコムギ」で少なかった。

④ 平成5年の低温少照は、小麦にとって決定的な災害要因とはならなかった。春播小麦では、生育期間の延長をもたらした良い結果となった。小麦にとって冬枯れ対策、雨害対策がより重要であることを示唆するものであった。

2) 今後の技術対策と課題

① 冬枯れ対策：技術対策としては、適期播期と雪腐病防除が重要である。道東では9月中旬が播種適期で、9月下旬では10%、10月上旬では20%減収するとされる。道央地域では9月上旬が適期である。雪腐病防除は、現在菌別に対応して実施されており、収量安定に寄与する効果は大きい。今後は耐性菌の出現に注意を払うほか、耕種的防除法の検討を進める。また、良質で雪腐病抵抗性品種の開発が重要である。

② 雨害対策：技術対策としては、倒伏防止と適期収穫が大切である。倒伏防止には生育調節剤の使用も有効だが、過繁茂な麦を作らない播種、施肥管理がより重要である。良質麦の安定生産のためには、品種の穂発芽耐性を強化し収穫適期幅を拡大することが重要である。

③ 耐病性品種の開発：めん適性、パン適性の向上と合わせて、耐病性（うどんこ病、赤さび病、赤かび病、雪腐病など）品種の開発が今後ますます重要となろう。

(2) 大 豆

1) 生育の概況と被害に関与した気象要因

① 初期生育の停滞に加え、開花期の低温で著しい着莢障害を起こし、作況指数は48であった。さらに登熟の遅れから、小粒化、品質の低下がみられた。着莢障害は開花期にあたる7月下旬の平均気温が平年に比べ5.8℃も低かった十勝で著しく、十勝の平均収量はわずか29 kg/10 a（作況指数13）であった。耐冷性強の「キタムスメ」でも平成5年の低温には対応できなかった。

② 道央での被害は比較的軽く、空知の平均収量は270 kg/10 aと地域間差が大きい。

③ 十勝では、有機物施用や輪作による地力増強、中耕による排水対策と地温上昇、適品種の選択が被害軽減に有効であった。一方、近年多発傾向にあるダイズわい化病、湿害による生育不良、収益性から「中生光黒」など晩生品種への作付け偏重が被害を激化したと考えられる。

④ 網走では、リン酸施用による初期生育増進効果が認められた。一方、べと病の多発による被害が観察された。また、白目耐冷性の育成系統「十育220号」の評価が高かった。

2) 今後の技術対策と課題

① 低温生理の研究が十分とは言えない。低温による受精障害に関する生理反応を解明し、着莢障害抵抗性の効率的な検定法や選抜法を確立する必要がある。

② 耐冷性強の「キタムスメ」を上回る強度抵抗性品種の開発が重要である。また、白目品種の耐冷性を強化して、着色障害のない良質品種の開発を進めるとともに耐病性と機械化適性の複合化を目指す必要がある。

③ ダイズわい化病の多発が被害を大きくしている。防除法の効率化、抵抗性品種の育成が緊急課題である。

④ 技術対策として、肥培管理改善による初期生育の促進、根粒活性の低下する登熟後期の施肥対策、有機物施用による土づくり、輪作体系の確立などが重要である。

(3) 小 豆

1) 生育の概況と被害に関与した気象要因

① 低温の影響を大きく受け、出芽が遅延し、初期生育が不良となり、開花は10日前後遅れ散発的であった。8月後半になって気温が上がり中生種の莢数は増加したが、早生種と耐冷性の弱い大粒種は打撃が大きかった。作況指数は49（十勝21）であった。

② 十勝南部では6月上旬の大雨により冠水し、廃耕するものもみられた。湿害は圃場による差が大きく、圃場の排水の良否が影響した。また、十勝山麓・沿海地帯では、落花・不受精で着莢皆無の圃場も観察された。

③ 生育の遅れから降霜の被害を受け、品質の低下がみられた。被覆資材による保温効果は1℃前後で、強い霜には耐えられなかったが、山麓や沿海地帯では昇温効果で登熟を進める効果があったと思われる。

④ 落葉病が多発し、被害を増大した。また、輪紋病の発生が多かった。

2) 今後の技術対策と課題

① 中生の「エリモショウズ」が育成され、耐冷性は徐々に高まっているが、不十分である。小豆は開花期間が長いこと、障害型冷害を回避してきたが、山麓・沿海地帯の生産安定のためには開花期間の短い早生種も必要である。大粒種は低温下での登熟が不利であり、耐冷性の面からは大粒化に慎重を期すべきだろう。

② 初期生育の向上、耐病性付与、耐霜性の強化に向け、遺伝資源の導入や先進技術の開発が重要である。

③ 落葉病、茎疫病、萎ちょう病など難防除の土壌病害が低温年に多発しているため、有機物施用による地力対策と輪作体系の確立が重要である。高品質と合わせ耐病性品種の開発が課題である。

④ 冷害の危険が少ない道央地域では、濃色粒対策など品質向上が課題である。

(4) 菜 豆

1) 生育の概況と被害に関与した気象要因

① 低温少照の影響で、道東地域における開花は7～10日遅れたが、大豆や小豆にみられるような着莢障害はなかった。6月上旬の集中豪雨をはじめ全期を通じた多雨により、肥料の流亡や根腐れなどむしろ湿害の影響が大きかった。作況指数は79であった。

② 窒素肥料の追肥、中耕・培土による圃場の通気性の改善、作物の新根発生促進による養分吸収効果など、湿害対策が被害軽減に役だった。

2) 今後の技術対策と課題

① 基盤整備や病害防除など湿害対策が重要である。根腐れ抵抗性や耐湿性の検討が課題である。

② 適切な窒素追肥も被害軽減対策として有効であった。金時類では追肥技術が確立しているが、叢生の手亡類では今後の検討課題である。

(5) てん 菜

1) 生育の概況と被害に関与した気象要因

① 5～6月の低温、6月上旬の多雨の影響で生育が遅れ、根部の肥大は緩慢であった。作況は並みから不良と地域により差があったが（前年比94%）、根中糖分は平年を上回り過去最高の18.0%であった。

② 道東では、6月上旬の多雨で圃場が過湿状態となり、根部の肥大遅れが目立った。特に十勝南部の被害が大きく、被害面積は40～60%と推定された。湿害の影響は圃場による差が大きく、排水対策の重要性を認識させるものであった。

③ てん菜の低収要因は、低温より集中的な豪雨や秋の多雨少照であると考えられた。

2) 今後の技術対策と課題

① 健苗育成と適期移植によって、初期生育を確保する努力が必要である。直播栽培では特に初期生育の安定化が課題である。

② てん菜の安定生産のためには、心土破碎、圃場周辺の明渠、排出先の整備など圃場の排水対策が重要である。

③ 耐湿性品種の開発。

(6) ばれいしょ

1) 生育の概況と被害に関与した気象要因

① 低温少照の影響で塊茎肥大が緩慢で、早生品種は小玉傾向にあり低収であったが、中晩生種は生育後期が同化産物蓄積に好条件（盛夏期の低温が純同化率へ好影響、疫病の遅れ）となり、多収となった（作況指数は96）。

② 十勝南部では6月上旬の多雨の影響で、滞水害が観察され、生育量が劣り、黒あざ病の多発もみられた。また、肥料の流亡も考えられた。湿害程度が、平成5年の作況を左右したと言えよう。

③ 塊茎肥大期（7月下旬以降）の低温少雨で、でん粉価は概して高くなった。

2) 今後の技術対策と課題

① 生育初期の低温少照対策には、健全な種いもの使用や消毒、浴光催芽処理、早植え、適正な栽植密度、適正な施肥、適正な培土など基本技術の励行が重要である。

② 多雨や少雨(干ばつ)条件での安定生産のためには、圃場の透水性、排水対策、堆きゅう肥や輪作など圃場条件の改善が必要である。

③ そうか病、疫病、シストセンチュウなど病虫害抵抗性品種の開発、発生予察システムの精度向上および積極的利用、肥培管理技術の確立は今後の課題である。

(7) とうもろこし

1) 生育の概況と被害に関与した気象要因

① 平成5年の生育に関与した要因は、5月下旬から6月中旬の低温・少照・多雨、7月中旬から8月中旬の低温、10月初めの降霜と考えられる。

② 初期生育は6月の低温・多雨で著しく不良となり、その後も低温の影響を受け絹糸抽出期は10日前後の遅れとなった。

③ TDN収量は、平年に比べ十勝で84%、網走で66%、根釧で77%、天北で57%、道央で91~107%であった。また、総体の乾物率、乾物中のTDN割合も平年に比べ低くなった。

④ 道央、道南では被害が比較的軽かったが、要因は収穫を平年より10~15日遅らせたことによると思われる。枯れ上がり早い「ホクユウ」に代わり、ステイグリーンの導入品種が主体になっていることも幸いした。

⑤ スイートコーンでは、初期生育の遅れがサイレージ用とうもろこしより大きく、収穫期は平年に比べ20~25日遅れた。穂芯長は短く、平均一穂重は平年の92%前後で低収となった。

2) 今後の技術対策と課題

① 技術対策として、適品種の選定、適期播種、排水対策、地力増進対策、施肥改善(磷酸不足・亜鉛欠乏に留意)、窒素肥料の濃度障害回避などが重要である。

② 品種開発では、「ヒノデワセ」より5~7日早い極早生品種の開発、初期の耐冷性及び低温登熟性の向上、登熟後期の茎葉の緑保持性や密植適性の改善が課題である。スイートコーンでは、良質多収な極早生品種の開発が望まれている。

③ 栽培技術面では、冷湿害年次における窒素追肥技術、種子の発芽率を高める種子加工技術や初期生育促進技術の確立、茎葉中の硝酸態窒素含量の解析などが課題である。

(8) たまねぎ

1) 生育の概況と被害に関与した気象要因

① 低温の影響で生育が劣り、枯葉期は平成より5~10日遅れた。収穫時に降雨が多くボトリチス菌による腐敗球が多かったが、球の肥大が順調であったため多収となった。作況は116%であった。

② 生育前半の著しい低温の影響を受け不時抽台の発生が多かった。抽台発生率は、石狩、空知、上川地方で2~3%、北見地方を中心に網走管内で7~8%であった。

③ 気温7~17°Cの持続時間を地域間で比較したところ、北見地方の6月第2半旬~7月第2半旬および7月第4半旬以降の低温期間が長く、この時期の低温遭遇量の差異が抽台発生率に影響したと考えられた。また、6月下旬と7月上旬の低温日数によって抽台発生率年次変動の70%が説明された。

④ 耐抽台性を示したのは「改良オホーツク1号」のみで、道内で栽培される他の品種はいずれも抽台の発生が認められた。

2) 今後の技術対策と課題

初期生育が良好なほど抽台発生の危険性が高まることから、極端な早期播種や早期定植は避けなければならない。抽台に関する基礎データの蓄積、耐抽台品種の育成が課題である。

(9) ながいも

1) 生育の概況と被害に関与した気象要因

① 植付後、低温・少照・多雨に経過したため、滞水や作溝の陥没する圃場がみられ、肥料の流亡が懸念された。地温も極めて低く経過し、萌芽期は10日前後遅れ、不萌芽株が散見された。

② その後も低温が続き、種いも養分の分解・転流を抑制し、地上部茎葉の生育抑制といもの伸長を阻害した。いもの最大径はほぼ平年並みに近づいたが、全長は平年の78～84%、平均一体育重は平年の70～81%と低収であった。

③ 不萌芽による欠株、リング状奇形が多発した圃場が観察されているが、原因は明らかでない。

2) 今後の技術対策と課題

① 平成5年の対応から考えられる技術対策としては、適期植え付け、圃場の供給力に見合った施肥と追肥が有効であろう。

② 技術的課題としては、マルチ敷設による生育促進、不萌芽の原因解明と対策、奇形発生の原因解明と対策、コンパクトサイズナガイモの安定生産技術、小切片増殖法、耐冷・耐湿性品種の開発などが重要である。

3. 土壌及び肥培管理からみた冷湿害

(1) 有機物施用と冷害

① 十勝農試で昭和50年から堆肥および収獲残さ物の長期連用試験を実施した結果、全炭素、全窒素、熱水抽出性窒素、トルオーグリン酸および交換性カリは有機物施用で明らかに増加している。

② 同試験における平成5年のてん菜および春播小麦の収量指数は、化学肥料単用区で86～88%に対し、堆肥施用区で93～96%であった。冷害年における有機物施用の効果が僅かであるが認められている。

(2) 土壌肥沃度と冷害

① リン酸肥沃度の異なる淡色黒ボク土と褐色低地土における小豆のリン酸容量試験の結果、リン酸肥沃度の低い淡色黒ボク土では収量が極めて低く、リン酸増肥で顕著な増収効果が認められた。

② リン酸増肥区では初期生育が良好となり、それが根粒着生を促進し、増収(139%)としたものと推測される。低温年における初期生育確保のためのリン酸増肥の効果が確認された。なお、平成5年の場合は6月上旬の大雨の影響で基肥窒素の流亡が推定され、窒素増肥区でさらに多収(173%)となった。

(3) 連・輪作と冷害

① 北見農試では昭和43年から6畑作物の連・輪作試験が行われている。輪作区における過去30年の収量の変動係数は、大豆が28と最も大きく不安定であり、てん菜が13と最も安定している。てん菜と秋播小麦は連作により変動係数が大きくなり、不安定要因が増加するものと推察された。

② 同試験で冷害年における収量を平年と比較すると、大豆(輪作区46%、連作区37%)、菜豆(輪作区89%、連作区66%)およびてん菜(輪作区85%、連作区69%)で連作による収量低下が著しかった。生育初期の湿害と低温が影響したものと考えられる。

(4) 十勝地方におけるてん菜湿害と土壌

① 6月上旬の多雨は停滞水と過湿をもたらし、てん菜の根域の拡大を阻害した。十勝南部の更別以南は比較的粗い土壌が分布しているが、表面流去水が集中し冠水した圃場の被害が大きい。また、排水不良の低地土の分布が多い豊頃ではいっそう被害が激しい。

② 厚層腐食質多湿黒ボク土における被害調査の結果、表面流去水がうまく圃場外に排出される場合は被害が少なかった。12圃場中4圃場では道路との間に明渠がなく、透水性不良な土壌の被害を増幅したものと推察された。

(5) 衛星リモートセンシングを利用したてん菜の冷湿害解析

① 十勝地域を対象に、7月8日のランドサット画像から切り出したてん菜圃場の分光反射値およびバンド間演算によって算出した植生指数・被覆率と、収量との関係を検討した。植物体に高い反射特性を示す近赤外のバンド4と収量の間には正の相関が認められ、また植生指数・被覆率と収量との間にも高い正の相関が認められた。

② 7月8日と9月1日のランドサットデータからてん菜圃場を判別した。さらに植生指数と収量の間で得られた回帰式を対象地域全域に適用し、推定収量区分図を作成した。

(6) 今後の技術対策と課題

- ① 現在までの土壌肥料研究は、多収・高品質に向けられ、安定生産に対する研究の比重が低かった。作物の栄養生理に基礎をおく低温研究を一つの柱にすべきだろう。
- ② 低温年における有機物、輪作および土壌肥沃度の効果について十分解明されておらず、今後の課題である。
- ③ 多雨年には排水対策と同時に、降雨時期や降雨量から土壌別の養分状態を把握した追肥技術の定着が望まれる。

4. 病虫害発生の特徴

(1) 平成5年の病虫害発生状況と関与した気象要因

- ① 低温に経過したため病虫害の発生は少なく、特に害虫の被害は例年より少なかった。発生が比較的多かった病害虫は、小麦のうどんこ病(発生面積率71%)、馬鈴しょの黒あざ病(同45%)、そうか病、小豆の灰色かび病、落葉病、菜豆の根腐病などで、やや多～多発生であった。
- ② 小麦のうどんこ病は、生育の遅れから感染期間が長引き、孢子形成および飛散に好条件であったことが発病を増大させた。黒あざ病は、5月下旬～6月上旬が低温多雨となったことから発病に好条件となり、加えて萌芽期の遅延により感染期間が長引いたことが要因と考えられる。
- ③ 豆類の灰色かび病、小豆の輪紋病は、初発期が遅れたものの、7月下旬と8月中旬以降の降雨が孢子形成および飛散に好条件となり、発病が助長された。菜豆の根腐病は6月上旬の降雨が多かった十勝南部で多発をみたが、本年はアファノミセス菌による根腐症状が主体であった。

(2) 今後の技術対策と課題

- ① 低温年には土壌が過湿になりやすいこと、生育が軟弱になることから、低温性病虫害が多発する場合がある。連作回避や病虫害の早期発見、適正防除など基本防除対策が重要である。
- ② 冷害にともなう技術課題としては、低温条件下での病虫害の生態解明、気象予報に対応した発生予測システムの開発、要防除水準の設定などが考えられる。

5. 農業機械作業上の対応

(1) 異常気象が機械作業に及ぼした影響

- ① 麦類：生育の遅れから、防除回数は平年の3.8回に対し4.3回と0.5回多かった。コンバインによる収穫作業は大幅に遅れ、帯広周辺では8月21日まで、十勝南部では25日までかかった。
- ② 豆類：カルチベータによる中耕作業が平年の4.8回に対し5.9回と1回多い。特に排水対策の一つとして深耕爪を取り付けた作業が多かった。また、ホー除草の回数は平年の1.9回に対し2.6回、種草抜き取り作業も平年の0.9回に対し1.2回と多く、湿害の影響が大きかったことを示している。さらに、収穫作業は大幅に遅れた。
- ③ 根菜類：てん菜では、湿害を回避するために深耕爪、畦間サブソイラ、バックホーによる明渠掘削などの作業が目立った。収穫作業の遅れから土壌条件が劣化し、作業能率の低下した事例がみられた。馬鈴しょでも深耕サブソイラを使って排水処理を行った地域が目立った。塊茎が小玉傾向であったことから収穫機の調整、土砂分離向上のために作業速度の調整などで収穫は管内平均で9.7日遅れた。

(2) 今後の技術対策と課題

- ① 湿害は機械作業を困難にする場合が多い。暗渠の埋設、サブソイラの施工を心がける。湿潤圃場での整地作業は、トラクタPTO回転数を上げず、作業深を浅くして表面碎土を重点的に行う。また、カルチ作業を適期に行う。
- ② 収穫作業の遅れにともない収穫条件が劣化する場合が多い。対策を検討する。

6. 農家経営上の対応

(1) 畑作地域における冷湿害の被害額

① 被害額は、十勝が350億円（被害率22%）、網走が122億円（同10%）と見込まれ、十勝の被害が大きい。これは冷害の強度の違いとともに、作付け構成の違い（十勝は被害の大きかった豆類の作付けが多い）によるためである。なかでも、畑作4品の被害率は、十勝が26.3%、網走が8.3%と十勝の被害が極めて大きい。

② しかし、野菜は台風被害などによる供給不足から市場価格が高く、十勝の野菜粗生産額は前年を15%上回った。また、小豆・菜豆は価格が高騰し、経済的打撃をやわらげた。

そのため、十勝における耕種部門の被害額は約320億円にのぼったが、粗生産額は前年を約140億円下回っただけである。

(2) 十勝・網走における農業共済支払い額

① 十勝の畑作物共済加入農家の比率は89%に達する。畑作物に対する共済金の支払い額は、十勝で107億円、網走で26億円が見込まれ、冷害の被害額に対する共済支払金額の補填率は、それぞれ37%、40%である。

② 十勝における耕種部門の農業粗生産額に共済支払い額を加えると1,216億円となり、これは前年の97.4%にあたる。冷害の経済的影響をカバーするものとして、農業共済制度は機能したといえよう。

(3) 日常における冷湿害対策

① 冷湿害の被害の大きかった十勝南部A地区を対象としたアンケート調査によると、日常における冷湿害対策として全ての農家が挙げたのは、共済保険加入（100%）であった。また、堆肥の投入95%、心土破碎85%、緑肥の栽培60%、耐冷性作物35%、耐冷性品種30%、暗渠排水施工20%、輪作の長期化15%の結果であった。

② 冷湿害対策が不十分な理由としてあげたのは、費用がかかる50%、借入地のため30%、収入が減る（緑肥作物）25%、手間がかかる（堆肥作業）20%であった。

(4) 冷湿害対策の今後の方向

① 経営面からは、農業共済制度の加入、堆肥・緑肥の導入や輪作など地力維持増進対策、基盤整備の推進、耐冷性作物・品種の選択が基本となる。農家はこれら対策についてはほぼ認識を持っている。問題は、農家の経営面積、労働力などの余裕の有無により、長期的な対策をとれるか否かである。

② 自由化対応・低コスト生産対策の中で、冷湿害のリスクを含めたコストチェックにより経営計画を検討する。高齢者農地の生産力向上対策、畑作と野菜の生産システム化など地域の構造改革も重要となろう。

7. 冷湿害の中での優良事例

厳しい気象条件の中で、多収を上げた事例が数多くみられた。ここでは、地域などを考慮して各作物3事例を解析した。多収要因として共通な点は、基礎技術の励行と日頃の栽培努力であった。

① 多収事例の多くは、土づくりの実施（堆肥の施用、緑肥作物のすき込み、土壌物理性の改善、土壌改良資材の施用、スイートコーンのすき込みなど）、圃場の排水改善、輪作の実施、土壌診断に基づいた適正施肥、計画にもとづいた適期作業、病害虫の適期防除を実施している。

② 小麦では、3例の平均収量が703 kg/10 a（町平均対比158%）、一等麦比率も98%と高かった。主な実施技術は、融雪促進と排水対策、早期播種、適正な播種量と施肥量、葉色判断による窒素追肥であった。

③ 大豆では、3例の平均収量が212 kg/10 a（同対比131%）であった。主な実施技術は、早期播種によるハト害対策、丁寧な碎土整地による出芽の統一化、わい化病の徹底防除、慎重なコンバイン収穫作業などであった。

④ 小豆では、3例の平均収量が331 kg/10 a（同対比198%）と高かった。種子更新、欠株防止、適期収穫による霜害回避などが主な実施技術であった。

⑤ 菜豆では、3例の平均収量が317 kg/10 a（同比209％）であった。気温の高い時間帯での播種、欠株防止、生育状況をみた追肥、中耕による地温上昇、慎重な乾燥と調整作業などが主な実施技術であった。

⑥ 馬鈴しょ：3例の平均収量が4,922 kg/10 a（同比131％）と高かった。早期浴光催芽による初期生育促進、4畦プランタとロークロブタイヤの使用、碎土を良くした培土などが主な実施技術であった。

⑦ てん菜：3例の平均収量が7,161 kg/10 a（同比137％）、根中糖分が18.2％と高かった。健苗育成と丁寧な移植作業、融雪促進と早期移植、早期補植、干ばつ時の灌水などが主な実施技術であった。

8. 種苗対策

(1) 平成5年度原種生産実績

大豆が目標の52％、小豆が77％と計画を下回った他は100％以上の達成率であった。不足分は、採種圃産種子の再生産、備蓄原原種の採種圃への配布などで対応できよう。

(2) 採種圃の生産状況と平成6年種子の確保

十勝地方では豆類の基準生産量に対する達成率が低かったが、種子対策協議会はじめ関係者の調整努力により、需要量に見合う種子量の確保がなされた。

(3) 冷害年産種子の発芽力

原原種の調整種子の発芽力は平年と差がなく良好であった。しかし、転用種子や自家採種においては、発芽力の劣るものが含まれる可能性は否定できないので、播種前の調製、発芽力検定、種子消毒など注意が必要であろう。

（土屋武彦）