

されている。このようなことから、黒あざ病などの土壌病害発生防止のための種にも消毒の徹底と浴光催芽など、基礎技術の小さな欠如の積み重ねが生育遅延や病害発生を助長していることも考えられる。これらの基本技術をもう一度確認してみることが大切である。

以上、いくつかの技術対策と課題について述べたが、資金的にも難しい対策もある。しかしながら、ばれいしょは低温、湿害および干ばつの影響を受け、いも収量は平年をやや下回ったが、でん粉価は全般的に高く、記録的な高い値を示した地域もあった。さらに、でん粉重は湿害を除くと平年並ないし多収を示した。このことからばれいしょは基本技術の励行と土づくりに心掛ければ異常気象に関わらず十分目的どおりの収量を得ることが出来る作物といえよう。

(村上紀夫)

7 とうもろこし

(1) 道東／道北

1) 生育経過の概況と作況

各地域の生育の概況を各道立農試の作況報告(表II-7-1)によって示す。

①十勝地方

初期生育は、6月の低温・寡照・多雨により著しく不良となり、7月20日の調査では草丈は、102 cmで平年を

44 cm下回った。その後も低温・寡照が続いたため絹糸抽出期は8月13日で平年より13日遅れた。登熟の進みは暖慢に経過し、収穫時の雌穂の熟度は糊熟後期～黄熟初期で、平年に比べて遅れていた。乾茎葉重は平年をやや上回ったが、乾雌穂重は小型化と登熟不良を反映して、平年の62～84%と著しく低く、TDN収量は607 kg/10 aで、平年の84%と低収であった。総体の乾物率は21.1%で平年より8%低く、原料品質の目安となる乾物中TDN割合は70.7%で平年より1.3%低かった。

②網走地方

初期生育は6月の低温によって著しく不良となり、7月20日の調査では、草丈が80 cmで平年を45 cm下回った。その後も低温のため生育は遅れ、絹糸抽出期は8月16日で平年と比べて8日遅れた。収穫時の熟度が糊熟初期で、不稔個体割合が高かったため乾雌穂重は平年の38%となった。この乾雌穂重の低下には後述するようにアブラムシの発生も一因したと考えられる。TDN収量は569 kg/10 aで、平年に比べて66%の低収となった。乾物率は21.0%で平年に比べて約6%低く、乾物中TDN割合は65.8%で平年より6.7%低かった。

③根釧地方

6月の低温によって、初期生育は葉色が退色し、著しく不良となり、7月20日の調査では、草丈が41 cmで平年を22 cm下回った。その後も低温・寡照が続いたため、絹糸抽出期は平年より11日遅い8月29日であった。収

表II-7-1 道立農試におけるサイレーシ用とうもろこしの作況試験成績

項 目	十 勝 農 試			新 得 畜 試			北 見 農 試			根 釧 農 試			天 北 農 試		
	本年	平年	比較	本年	平年	比較	本年	平年	比較	本年	平年	比較	本年	平年	比較
播 種 期 (月日)	5.12	5.10	2	5.14	5.16	-2	5.17	5.16	1	5.14	5.15	-1	5.18	5.15	3
絹 糸 抽 出 期 (月日)	8.14	8.1	13	8.19	8.4	15	8.16	8.8	8	8.29	8.18	11	9.7	8.17	21
草 丈 (cm, 7/20)	103	147	-44	96	129	-33	80	125	-45	41	63	-22	32	70	-38
葉 数 (枚, 7/20)	12.2	13.2	-1.0	10.3	10.8	-0.5	10.3	12.8	-2.5	8.7	9.4	-0.7	6.9	8.8	-1.9
収 穫 期 (月日)	9.29	9.23	6	10.14	9.29	15	10.5	9.26	9	10.15	10.9	6	10.4	10.4	0
初 霜 日 (月日)	10.6	10.4	2	10.7	10.5	2	10.12	10.5	7	10.7	10.4	3	10.22	10.6	16
熟 度	6.5	8	-1.5	6.5	8	-1.5	4	8	-4	5	6.5	-1.5	0	6	-6
生 茎 葉 重 (kg/10a)	3,114	2,530	584	2,348	2,256	92	3,519	3,120	399	2,328	2,668	-340	3,125	2,666	459
生 雌 穂 重 (kg/10a)	955	1,050	-95	925	1,121	-196	609	1,263	-654	922	966	-44	726	1,094	-368
生 総 重 (kg/10a)	4,069	3,580	489	3,273	3,376	-103	4,128	4,383	-255	3,250	3,634	-384	3,851	3,760	91
乾 茎 葉 重 (kg/10a)	461	495	-34	481	506	-25	619	555	64	454	481	-27	480	466	14
乾 雌 穂 重 (kg/10a)	398	528	-130	400	579	-179	246	640	-394	268	422	-154	102	436	-334
乾 総 重 (kg/10a)	859	1,023	-164	881	1,085	-204	865	1,195	-330	722	902	-180	582	902	-320
TDN 収 量 (kg/10a)	607	737	-130	620	787	-167	569	867	-298	492	638	-146	366	642	-276
TDN 収量対平年比(%)	82			79			66			77			57		
総 体 の 乾 物 率 (%)	21.1	28.6	-7.5	26.9	32.1	-5.2	21.0	27.3	-6.3	22.2	24.8	-2.6	15.1	24.0	-8.9
作 況	不良			不良			不良			不良			不良		

注1) 十勝農試および新得畜試(十勝地方)、北見農試(網走地方)、根釧農試(根室地方)、天北農試(宗谷地方)。

2) 供試品種は、各場所とも「ワセホマレ」である。

3) 項目中、熟度は収穫時雌穂熟度であり、以下の指数で示す。

0:未乳熟期(未乳)、4:糊熟初期(糊初)、5:糊中、6:糊後、7:黄熟初期(黄初)、8:黄中

穫時の熟度は糊熟中期で、乾物雌穂重は平年の64%であった。TDN収量は中標津町が492 kg/10 aで平年に比べて77%であった。乾物率は22.2%と平年より3%低く、乾物中TDN割合は68.1%で平年より2.2%低かった。

④天北地方

根釧地方と同様に葉色が退色し、初期生育は著しく不良となり、7月20日の調査では、草丈が32 cmで平年を38 cm下回った。絹糸抽出期は平年より21日遅い9月7日であった。収穫時の熟度は未乳熟期で、乾雌穂重は平年の23%に過ぎず、TDN収量は366 kg/10 aと平年の57%で著しく低収であった。総体の乾物率は15.1%で平年より9%低く、乾物中TDN割合は62.9%で平年より8.2%低かった。

2) 被害の地帯別特徴

十勝、網走、根釧、天北の各地方について、表II-7-1の各試験場のデータで比較すると、初期・中期の生育と絹糸抽出期、収穫時の雌穂熟度は、総合的にみて十勝の

遅れが最も小さく、これに次いで、網走、根釧の遅れが小さく、天北は最も遅れが大きかった。このため乾雌穂重は十勝が最も高かったが、北見と根釧はほぼ同等で、天北が最も低かった。北見は絹糸抽出期が十勝に近かったにもかかわらず、乾雌穂重が低かった理由としては、不稔個体割合が高かったことによるが、これは北見農試で絹糸抽出期頃にアブラムシが著しく発生したことにも関係があると考えられる。TDN収量は明らかに十勝が607~620 kg/10 aで多く、これに北見が569 kg/10 a、根釧が492 kg/10 aと続いて、天北が366 kg/10 aで最も少なかった。

サイレージ用とうもろこしの主栽培地である十勝のなかで地域別に見ると、気象条件の良好な中部は絹糸抽出期の遅れが小さく、最もTDN収量が高かった。次いで6月の降水量の比較的少なかった山麓で、沿海は最も絹糸抽出期が遅れ、低収であった。沿海の排水の不良な低水位地帯は湿害が著しく、根釧、天北並みの低収となった。

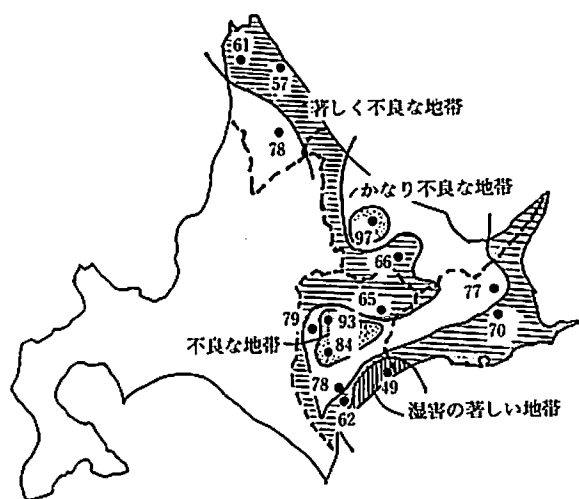
以上のTDN収量の結果と奨励品種決定現地試験のTDN収量成績などをもとに作況地帯区分図を作成した。(図II-7-1)

3) 被害に関与した気象要因

本年のとうもろこしの生育に関与した要因は、①5月下旬から6月中旬の低温・寡照・多雨、②7月中旬~8月中旬の低温、③10月初・中旬の霜の3つと考えられる。

表II-7-2には気象要因と諸形質との間の相関係数を示した。これを見ると、5、6月の積算気温は、初期の草丈、絹糸抽出期、収穫時の稈長、乾雌穂重、乾総重およびTDN収量との間に有意な相関関係を示し、特に、初期の草丈、絹糸抽出期および乾総重との間に密接な関係を示した。また、7、8月の積算気温においても、上記同様に各項目との間に有意な相関関係を示した。

これらのことから、過去の冷害年と同様、本年においても6~8月の異常低温が、とうもろこしの生育と収量に大きな影響を与えたと考えられる。これに加えて、6



図II-7-1 平成5年の道東・道北におけるサイレージ用とうもろこしの被害区分
図中の数字：TDN収量の平年対比(%)

表II-7-2 各形質および収量と気象要因との間の相関係数

項 目	積 算 気 温		日 照 時 間		降 水 量	
	5~6	7~8	5~6	7~8	5~6	7~8
草 丈 (7/20)	0.96**	—	0.37	—	0.16	—
収 穫 時 稈 長	0.82*	0.75	0.05	0.32	-0.19	0.04
絹 糸 抽 出 期	-0.95**	-0.91**	-0.40	-0.62	0.18	0.29
乾 雌 穂 重	0.87*	0.84*	0.17	-0.28	-0.05	-0.25
乾 総 重	0.94**	0.94**	0.42	0.53	-0.28	-0.46
TDN 収 量	0.93**	0.92**	0.53	0.46	0.22	-0.40

注1) 相関係数の算出に使用したデータは、十勝、北見、根釧、天北、上川各農試、新得畜試の平成5年度作況報告および滝川畜試の平成5年度系選試験のデータである。

2) 項目中、5~6は5月下旬から6月上旬まで、7~8は7月下旬から8月中旬までを示す。

3) *は5%水準、**は1%水準でそれぞれ統計的に有意(自由度5)であることを示す。

月の多雨が、排水の悪いほ場において湿害を発生させ、相乗的に生育を抑制したことが推察される。

また、新得畜試および根創農試は、生茎葉重が他場所より極端に少なかったが、これは収穫期までに霜害をそれぞれ2および3回受けたことが原因と考えられる(表II-7-1)。一般農家ほ場では、生育を進ませるとともに総体の水分を落とす目的で、意識的に収穫を遅らせたケースが多かったが、刈取りの遅すぎた圃場では、強度の霜によって品質低下などの被害があった。

4) 被害を軽減或いは激化した技術的要因

①品種

本年の気象条件下で、熟期の遅い品種は、早熟な品種に比べて熟度が遅れ、十分な栄養収量が得られず、乾物中TDN割合が明らかに低かった。(表II-7-3)。この数年、気象良好な年次が続いたため、各地帯で適正と考えられる熟期よりも晚い品種の作付けが増加した(表II-7-4)。この「がさ」を重視した晚い品種の作付けが、本

年の冷害の激化の一因となった。

②播種期

道東、道北の播種適期は地帯によって異なるが、5月上旬～中旬である。この中で、地帯に応じた早期播種を行うことが重要である。しかし、本年の十勝地方の播種期は、山麓で5月中～下旬、中部で5月中旬、沿海で5月中～下旬であり、山麓、沿海では遅播きの傾向がみられる。黄熟期に達するのに必要な積算気温はおよそ一定であるため、播種期の遅速は本年のような生育の大幅に遅れる年次には、栄養収量と品質に大きな影響をもつ。従って、播種期の遅いことが山麓や沿海での冷害に拍車をかけたものと考えられる。

③排水対策

とうもろこしは、生育初期の冷湿害により生育が著しい不良となり、減収することが知られている。十勝地方の沿海部や排水不良の圃場では、過湿のため生育の遅れが著しく、減収した。一方、整地前のサブソイリングの

表II-7-3 道東地方の冷害年における早生品種の有利性(平成5年)

品種の熟度 区 分	乾 総 重 (kg/10a)	乾雌穂重 (kg/10a)	比 率 (%)	TDN 収量 (kg/10a)	比 率 (%)	総体乾物率 (%)	乾 物 中 TDN (%)
早生の早～中 ¹⁾	979	473	100	697	100	23.6	71.1
早生の晩 ²⁾	1,055	383	81	717	103	21.3	67.9
中生 ³⁾	1,081	289	61	706	101	20.8	65.3
晩生 ⁴⁾	1,078	108	23	656	94	17.0	61.0

注1) 十勝農試早生サイレージ用生産力検定試験における供試品種、ワセホマレ、LG 2080、ダイヘイゲンの3品種平均。

2) 同ディア、ヘイゲンミノリ、セリアの3品種平均。

3) 同キタアサヒ、キタユタカ、3790の3品種平均。

4) 十勝農試中晩生サイレージ用生産力検定試験における供試品種、オカホマレ、3540、P 3732の3品種平均。

表II-7-4 十勝地方における熟期別品種の作付け割合(平成5年)

地 帯	調査面積 (ha)	作 付 品 種 割 合 (%)				適応品種 ¹⁾ の早晩生
		早生A ¹⁾	早生B ²⁾	中生	晩生	
中 部	7,933	9	67	22	2	早生～中生の早
山 麓	2,229	30	65	4	0	早 生
沿 海	3,589	8	79	12	1	極早生～早 生

注1) 早生の早及び早生の中 2) 早生の晩

3) 設定生育期間5月1日～9月30日の積算温度に適應する品種の早晩生を示す。

4) 十勝管内各普及所の調査データから作成した。

表II-7-5 冷害年におけるマルチ栽培の効果(平成5年)

栽 培 形 態	8 月 中 旬 草丈 (cm)	絹糸抽出期 (月日)	収 穫 時 熟 度	乾 総 重 (kg/10a)	比 率 (%)	総体の乾物 率 (%)
マルチ(平成5年)	104	8.25	黄初	978	119	25.5
慣行(平成5年)	90	8.28	糊中	822	100	21.9
慣行(平成) ¹⁾	—	8.15	黄中	986	120	27.2

注1) 根創農試作物料の成績、供試品種は「ヒノデワセ」である。

2) 生育が全体に遅延したため、マルチの地温上昇効果は8月上旬まで認められた。

3) 根創農試作況報告からの成績

表II-7-6 冷害年における磷酸増肥効果(平成5年)

試 験 区	初期生育 (7/15)(cm)	収 穫 時 熟 度	生 総 重 (kg/10a)	生 雌 穂 重 (kg/10a)	TDN 収 量 (kg/10a)	比 率 (%)
磷酸、亜鉛強化区	34	乳熟	4,159	945	814	112
慣 行 区	33	乳熟	3,720	915	725	100

注1) 十勝東北部地区農業改良普及所の成績

2) 施肥要素量(kg/10a)、慣行区 P_2O_5 : 12.6、Zn: 0、強化区 P_2O_5 : 17.5、Zn: 0.2、他は共通である。

3) 慣行区の土壌分析の結果、亜鉛濃度は2.4 ppmで亜鉛欠乏症は認められなかった。

表II-7-7 過去の冷害年との比較

項目	町村 年次 (年)	芽 室			訓 子 府			中 標 津			浜 頓 別	
		平5	昭58	昭56	平5	昭58	昭56	平5	昭58	昭56	平5	昭58
積算気温(°C) ³⁾		2,251	2,236	2,326	2,181	2,280	2,390	2,020	1,969	2,067	2,014	1,873
7月20日草丈(cm)		103	53	73	80	34	87	41	15	23	31	18
絹糸抽出期(月日)		8.14	8.12	8.9	8.16	8.24	8.12	8.29	9.11	8.31	9.7	9.17
収 穫 時 熟 度		穂後～黄初	黄初	黄中～後	糊初	糊後	黄中	糊中	未乳	糊後	未乳	未乳
TDN 収 量 (kg/10a)		607	524	641	569 ²⁾	703	740	492	165	351	366	231
乾 雌 穂 重 (kg/10a)		398	394	442	246	394	479	268	0	233	102	58

注1) 芽室は十勝農試、訓子府は北見農試、中標津は根釧農試の作況試験成績にもとづく。供試品種:「ワセホマレ」

2) 訓子府町の平成5年のTDN収量については、アブラムシ多発による不稔雌穂発生が減収の一因と考えられる。

3) 5月10日～10月10日の0°C以上の日平均気温の積算値。

効果も現場から報告されている。従って、暗きよ、明きよなどの排水対策が実施されていたかどうか冷害の程度に大きく関与したものと考えられる。

④マルチ栽培

マルチ栽培によって生育が促進され、多収となることが知られている。現在、道東、道北では、根釧地方を中心に約350ha近いマルチ栽培が行われている。表II-7-5は、本年の低温寡照のもとでのマルチ栽培の成績である。収穫時熟度は平年の露地栽培より遅れるが、栄養収量はほぼ平年並に確保できた。

⑤肥培管理と輪作

表II-7-6は本年の磷酸強化肥料の施用効果に関する成績であり、最終的な栄養収量に増収効果が認められた。

普及所の優良事例の報告を見ると、完熟堆肥などの有機質の施用や輪作体系の確立が、本年の冷害の軽減要因となったことが挙げられている。

5) 過去の冷害年との比較

表II-7-7に過去の冷害年との比較を示した。平成5年の冷害と昭和56年、昭和58年の冷害は、いずれも生育初・中期の低温・寡照による遅延型が特徴で、特に、昭和58年は過湿害も加わった大冷害であった。平成5年は、低温が8月上旬にまで及ぶ長期型であったことが特徴である。

絹糸抽出期については、平成5年は、芽室町では昭和58年並の遅れとなり、訓子府町、中標津町、浜頓別町では昭和58年より遅れが小さく、昭和56年並であった。

TDN収量については、平成5年は、訓子府町を除き各地で昭和58年より明らかに収量が高く、被害が軽かった。訓子府町については、平成5年のアブラムシの多発による不稔雌穂の多かったことが一因と考えられる。また、昭和56年に比べて、平成5年は芽室町、訓子府町で収量が少なく、中標津町で多かった。総体的にみて、平成5年の冷害は昭和58年ほどではないが、およそ昭和56年に近いものと考えられる。

6) 技術的対応の成果

平成5年に措置された技術は以下の通りである。

①窒素の追肥

7月の生育の停滞時に、生育促進を目的に一部の農家で窒素の追肥が行われた。圃場によっては硫安の畦間施用や、尿素の葉面散布の効果が認められた。

②亜鉛欠乏症に対する硫酸亜鉛の施用

十勝地方の亜鉛欠乏土壌では、本年6～7月の低温によって欠乏症状を示す圃場が散見されたが、その発現は例年よりやや遅かった。これらに対しては硫酸亜鉛の施用の指導がなされ、顕著な回復効果が認められ、欠乏症による減収は回避された。

③排水対策

初期生育の促進のために畦間サブソilingや深めの中耕の対策が一部の農家でとられ、効果が認められた。

④霜対策

登熟不十分なとうもろこしの茎葉の水分を低下させるため、収穫期を1週間程度遅らせ、軽度の霜にあてて刈

り取るように指導がなされた。軽度の霜にあたった状態で収穫された圃場では、茎葉の乾物率が高まり、雌穂登熟の若干進んだ状態で刈り取られた。

⑤除草対策

除草剤の生育期処理にあたっては、天候の回復を待つて散布するように指導がなされた。排水の良好な圃場では、散布の機会をつかむことが出来た農家が多く、薬害もなく、除草効果がみとめられた。

(千藤茂行、鈴木和織、三好智明)

(2) 道央／道南

1) 生育経過の概況と作況

上川農試(士別市): 作況(不良)

播種は平年より1日早かったが、播種後低温に経過したため出芽期は平年より3～5日遅く出芽にバラツキがみられた。出芽後も6月下旬までは低温・寡照に推移したため初期生育は抑制され生育は平年より遅れた。7月に入って好天が続く、上、中旬の降水量不足によりやや干ばつ気味となったが、下旬の降雨で干ばつは解消され草丈はほぼ平年並に回復した。

しかし、7月中旬以降の低温で生育の遅れは以前回復いえず、抽雄期は平年より10～11日抽糸期は7～11日遅れた。登熟期に入って、8月下旬と9月中旬に一時気温は高めであったが、低温寡照が続く登熟に悪影響を及ぼした。TDN収量は平年比で「キタユタカ」92%、「P3732」99%であった。

滝川畜試(滝川市): 作況(不良)

播種は平年並であった。発芽は良好であったが、発芽期は平年より4日遅かった。その後の生育は低温の影響により緩慢で窒素の追肥後も回復の兆しは見えなかった。8月に入り生育は回復しほぼ平年並みとなった。しかし、抽雄期、抽糸期は10日程遅れた。9月以降の雌穂の登熟は気象の回復もあり順調であった。TDN収量は平年比で「キタユタカ」92%、「P3732」91%であった。

中央農試(長沼町): 作況(平年作)

播種は平年並の時期に行った。発芽は良好であったが、初期生育は低温寡照のためかなり悪かった。その後の生育も遅れ気味で、抽糸期は平年より10日程遅く、その後の登熟の進みは遅かった。収穫時の草丈は平年より高かった。TDN収量は平年比で「キタユタカ」99%、「P3732」107%であった。

道南農試(大野町):

播種直後から低温が続いたため出芽には3週間前後を要し、また、かなり不揃いとなった。その後も不順な天候で生育は遅延し、7月上旬の好天でもあまり回復しな

かった。7月中旬以降の低温寡照で生育はさらに遅れ、絹糸抽出期は晩生の品種で昨年より13日の遅れとなった。その後の天候は思わしくなく、収穫期の稈長、収量は低く、熟度も黄熟期に達しなかった。

2) 被害の地帯別特徴

ここでは飼料作物品種比較試験に供試された標準品種の「キタユタカ」と「P3732」の9か所で行われた成績を用いて検討した。平年値は昭和63年から平成4年までの5か年の平均値を用いて比較した。これらの結果は表II-7-11に示した。

中生品種の「キタユタカ」では、絹糸抽出期は9か所共に平年値より大きく遅れ、大野町(道南農試)で16日、美深町、鶴川町、八雲町で14日、最小でも深川市で7日の遅れであった。道南、道央北部での遅れが顕著であった。

収穫時子実の熟度は平年と大きく異なったのは札幌(北海道農試)で、他の場所ではおおむね平年並であった。

茎葉の乾物収量は長沼(中央農試)と鶴川町を除いて平年より多収で、札幌では平年値の125%で、他の場所でも110%程度の増収であった。

雌穂の乾物収量は9か所共に減収し、最大は美深町で220 kg/10 a、平均は平年の82%であった。

TDN収量は深川市で平年値を上回ったが、他は全て減収し、美深町、長沼町、鶴川町、八雲町では10 a当たり100 kg以上の減収で、平均は平年の92%であった。

収穫時総体乾物率は大野町を除いて、全て平年値を下回り、鶴川町6%、八雲町4%低かった。

晩生品種の「P3732」では、絹糸抽出期は9か所共に平年値より大きく遅れ、八雲町17日、鶴川町16日、最小でも長沼町で9日遅れた。道南、道央北部での遅れが顕著であった。

収穫時子実の熟度は平年と大きく異なったのは八雲町で、他の場所ではおおむね平年並であった。

茎葉の乾物収量は長沼町と大野町を除いて平年より多収で、八雲町では平成元年年値の144%で、他の場所では平年値をわずかに上回る程度の増収であった。

雌穂の乾物収量は9か所共に減収し、最大は八雲町で322 kg/10 aの減収、平均は平年の79%であった。

TDN収量は深川市を除く全ての場所で減収し、士別市、滝川市、長沼町、鶴川町、大野町では10 a当たり100 kg以上の減収で、平均は平年の91%であった。

収穫時総体乾物率は大野町を除いて、全て平年値を下回り、鶴川町6%、八雲町、士別市で4%低かった。

3) 被害に関与した気象要因

播種は深川市を除いてほぼ平年並みに行われ、出芽は

表II-7-11 品種地帯別の平年値（平成4年前5か年間）との比較

		士別	美深	滝川	深川	長沼	鶴川	札幌	大野	八雲
キタユタカ										
播種期	5年	5.10	5.21	5.12	5.30	5.7	5.15	5.12	5.6	5.17
(月日)	平年	5.12	5.21	5.15	5.24	5.7	5.13	5.9	5.9	5.16
抽糸期	5年	8.12	8.21	8.15	8.18	8.8	8.23	8.15	8.13	8.22
(月日)	平年	8.1	8.7	8.4	8.11	8.1	8.9	8.4	7.29	8.8
収穫期	5年	10.6	10.6	10.6	10.8	10.5	10.12	10.6	10.6	9.29
(月日)	平年	9.27	9.26	9.25	9.30	9.20	9.28	9.23	9.22	9.17
熟期	5年	黄中	糊中	黄中	黄中	黄中	糊後	糊後	黄中	黄中
	平年	黄後	糊後	黄中	黄中	黄中	黄初	黄後	黄中	黄中
乾茎葉	5年	811	892	850	735	661	720	791	796	722
収量	平年	738	831	751	619	774	775	635	704	695
(kg/10a)	比較	+73	+61	+99	+116	-113	-55	+156	+92	+27
乾雌穂	5年	563	342	672	611	735	569	681	731	516
収量	平年	727	562	803	641	865	712	823	813	704
(kg/10a)	比較	-164	-220	-131	-30	-130	-143	-132	-82	-188
T D N	5年	951	810	1,066	947	1,009	903	1,039	1,085	859
収量	平年	1,048	985	1,120	905	1,185	1,057	1,060	1,100	1,002
(kg/10a)	比較	-97	-175	-54	+42	-176	-154	-21	-15	-143
乾物率	5年	25	20	23	25	28	21	24	29	22
(総体%)	平年	28	22	26	26	30	27	28	26	26
P 3732										
播種期	5年	5.10		5.14	5.30	5.7	5.15	5.12	5.6	5.17
(月日)	平年	5.12		5.15	5.24	5.7	5.13	5.9	5.9	5.16
抽糸期	5年	8.19		8.18	8.23	8.16	8.28	8.20	8.17	8.27
(月日)	平年	8.7		8.7	8.12	8.7	8.12	8.8	8.5	8.10
収穫期	5年	10.6		10.13	10.19	10.14	10.12	10.12	10.15	10.12
(月日)	平年	9.27		9.29	10.4	9.25	10.3	9.29	9.30	9.22
熟期	5年	糊後		黄中	黄中	黄初	糊中	黄中	黄中	糊後
	平年	黄初		黄中	黄中	黄中	黄初	黄後	黄中	黄中
乾茎葉	5年	867		841	873	775	967	760	947	990
収量	平年	843		792	716	853	939	692	956	688
(kg/10a)	比較	+24		+49	+67	-78	+28	+68	-9	+302
乾雌穂	5年	571		753	745	789	566	813	806	488
収量	平年	726		968	826	1,027	742	905	976	810
(kg/10a)	比較	-155		-215	-81	-238	-176	-92	-170	-322
T D N	5年	990		1,130	1,141	1,122	1,044	1,133	1,236	991
収量	平年	1,107		1,283	1,119	1,369	1,177	1,172	1,386	1,089
(kg/10a)	比較	-117		-153	+22	-247	-133	-39	-150	-98
乾物率	5年	24		25	27	29	21	26	30	22
(総体%)	平年	28		28	28	30	27	29	30	26

八雲町の8日の遅れ以外は平年並であった。しかし、その後の天候不順により初期生育は緩慢で全体に遅れた。

6月の平均気温の1か月間の積算値と絹糸抽出期の間には負の関係があり、積算値が低いと絹糸抽出期は遅くなる。平成5年は6月の上旬と下旬の気温が低く各地域とも積算値で30～50℃平年の積算値を下回った。札幌で50℃低いと「キタユタカ」、「P 3732」で5日遅れることが予測された。さらに絹糸抽出期前後の7月下旬から8月上旬の積算気温で士別市72、滝川市69、長沼町58、大野町101℃平年値を下回った。このため各地域の絹糸抽出期は平年値に比較して「キタユタカ」で7～16日、「P 3732」で9～17日遅れた。道南での遅れが顕著であった。

絹糸抽出期と雌穂収量との間には負の関係があり、絹糸抽出期が遅れると乾雌穂収量は低下する傾向にある。この関係は中生の「キタユタカ」では顕著でないが、晩生の「P 3732」では札幌、長沼町、鶴川町、八雲町の前年までの成績を用いて調べた結果では有意な負の関係が得られた。絹糸抽出期が1日遅れるとでは鶴川町では26 kg、他の地域では10～14 kg/10 a 減収した。この関係を用いて平成5年の絹糸抽出期から10 a 当りの雌穂収量を推定する推定値と実測値の順に、それぞれ、札幌766,813、長沼町835,789、鶴川町502,566、八雲町613,488 kg と八雲町での違いが大きかった。八雲町では出芽の遅れに加えて、やませの影響を強く受け、9月の天候不良が雌穂の生産と登熟に大きく関与したと考えられた。

4) 被害を軽減あるいは激化した技術的要因

道央、道南で全体的にみて収量減の被害が比較的少なかったのは、収穫を平年より10～15日遅らせたことによる。この間、茎葉、雌穂共に収量は高まり、特に、茎葉部分の収量増が顕著であった。

現在普及している中生から晩生品種は子実の登熟に伴う茎葉の枯れ上がりが少なく、ステイグリーンの品種が主体であるため、秋遅くまで物質生産と転溜を継続する特性のためと考える。

しかし、子実の登熟はある程度進んだが、雌穂の生産量は平年より明らかに少なく、このため収穫時の総体乾物率が3～5%低く、乾物中TDN含有率も2～6%低く、品質の低下は免れなかった。

5) 過去の冷害年との比較

「P 3732」の58年と平成5年の成績を表II-7-12に示した。

播種はほぼ同時期に行われ、絹糸抽出期も鶴川町での平成5年の7日の違い以外は近似であった。収穫期も士別市の9日の違い以外は同時期に行われ、子実の登熟もほぼにかよった。

茎葉収量は昭和58年が平成5年より3か所で上回り、高い水準であったことが分かる。しかし、雌穂収量では平成5年が上回り、TDN収量では両年間に大きな違いがなかった。この晩生品種の成績の比較から分かるように両年間にはあまり大きな違いはなかった。

6) 技術対応の成果

10年前は枯れあがりの早い「ホクユウ」が主力品種で

あったが、今日ではステイグリーンの導入品種が主体的に栽培され、収穫を遅らせることで、収量、品質の低下を最小限に食い止められるようになったことが成果と考える。

平成5年と昭和58年の2か年間の成績に共通しているのは、初霜が遅い地域では収穫を遅らせることで、茎葉、雌穂ともに増収が期待できることが明確に示された成績が得られた点である。

密植栽培で育種された「P 3732」のような品種ではさらに栽植密度をあげた栽培での冷害年での被害解析とサイレージの発酵品質や栄養価への影響等の詳細な調査が必要であろう。

(石栗敏機)

(3) スイートコーン

1) 生育経過の概要と地帯別の特徴

生育の概要と地帯の特徴を十勝農試の作況及びスイートコーン品種選定試験の成績(表II-7-13)から各地方共通に「リワード」、「ジュビリー」、「コマンダー」をとりあげて整理すると以下のとおりである。

①十勝地方

生育経過の概況は、基本的にサイレージ用とうもろこしと同様である。ただし、スイートコーンの発芽・初期生育はサイレージ用よりも劣るため、初期生育の遅れはサイレージ用よりも大きく、7月20日の草丈では50cm以上も平年より低かった。その結果、絹糸抽出期は平年より2週間以上の遅れとなり、登熟期間も気温が平年並～遅く経過したため、登熟は緩慢で、収穫期は平年より約25日の遅れとなった。生総重は各熟期の品種とも約20%少なかった。有効雌穂数は、晩生の「コマンダー」で20%程度減少しているが、他の品種は±5%の範囲内にあり、平年並と考えられる。平均一穂重は平年の92～93%で、その結果、剥皮雌穂重は平年対比98～72%で、熟期が遅くなるほど減収の割合が大きかった。穂芯長は各品種とも平年に比べて10%程度短かったが、雌穂長は品種により一定の傾向はみられなかった。雌穂径は各品種とも5%前後太かった。

②上川地方

絹糸抽出期は平年に比べて10～14日、収穫期は平年に比べて16～20日遅れた。有効雌穂数はほぼ平年並で、平均一穂重は平年対比81～94%と小さかったため、剥皮雌穂重も平年対比80～94%と低収であった。穂芯長、雌穂長はどちらも10%前後短くなっているが、雌穂径は平年並であった。

③網走地方

絹糸抽出期は平年に比べて12～15日、収穫期は平年に

表II-7-12 昭和58年と平成5年の比較

		士別	札幌	長沼	鶴川
P 3732					
播 種 期	58 年	5.13	5.12	5.11	5.16
	(月日) 平5年	5.10	5.12	5. 7	5.15
抽 糸 期	58 年	8.18	8.22	8.17	8.21
	(月日) 平5年	8.19	8.20	8.16	8.28
収 穫 期	58 年	9.27	10.11	10.13	10.12
	(月日) 平5年	10. 6	10.12	10.14	10.12
熟 期	58 年	黄初	黄中	黄中	糊後
	平5年	糊後	黄中	黄初	糊中
乾 茎 葉 収 量	58 年	1,059	770	856	829
	平5年	867	760	775	967
(kg/10 a) 比 較		+192	+10	+81	-140
乾 雌 穂 収 量	58 年	414	696	718	721
	平5年	571	813	789	566
(kg/10 a) 比 較		-157	-117	-71	+155
収 量	58 年	968	1,040	1,108	1,095
	(TDN 平5年	990	1,133	1,122	1,044
kg/10 a) 比 較		-22	-93	-14	+51
乾 物 率 (総体%)	58 年	23	25	25	24
	平5年	24	26	29	22

表Ⅱ-7-13 道内各地域におけるスイートコーンの作況

項 目		十 勝 地 方			上 川 地 方		網 走 地 方		石 狩 地 方	
		リワード	ジュビリー	コマンダー	リワード	ジュビリー	リワード	ジュビリー	リワード	ジュビリー
播 種 期 (月日)	平5	5.13	5.13	5.13	5.11	5.11	5.18	5.18	5.24	5.24
	平年	5.11	5.11	5.11	5.12	5.12	5.18	5.18	5.21	5.21
	比較	2	2	2	-1	-1	0	0	3	3
絹糸抽出期 (月日)	平5	8.17	8.24	8.29	8.4	8.12	8.22	8.28	8.2	8.9
	平年	7.31	8.8	8.15	7.25	8.2	8.7	8.16	8.1	8.8
	比較	17	16	14	10	10	15	12	1	1
収 穫 期 (月日)	平5	9.20	9.29	10.7	9.2	9.10	9.23	10.3	8.29	9.5
	平年	8.28	9.6	9.13	8.17	8.25	9.2	9.14	8.24	9.1
	比較	23	23	24	16	16	21	19	5	4
草丈(45日目) (cm)	平5	21.5	18.8	19.1	31.8	33.5	20.3	20.4	57.7	56.4
	平年	38.1	36.5	36.4	55.8	58.1	34.8	34.1	64.6	60.8
	比較	-16.6	-17.7	-17.3	-24.0	-24.6	-14.5	-13.7	-6.9	-4.4
草丈(7月20日) (cm)	平5	67.6	64.3	72.5						
	平年	119.4	118.0	127.4	-	-	-	-	-	-
	比較	-51.8	-53.7	-54.9						
秆長(収穫時) (cm)	平5	164	193	208	150	172	153	189	175	187
	平年	176	212	226	168	190	146	185	154	181
	比較	-12	-19	-18	-18	-18	7	4	21	-3
有効雌穂数 (本/10a)	平5	4,222	4,222	3,154	5,648	5,556	4,630	5,472	4,246	4,345
	平年	4,029	4,207	4,015	5,611	5,741	4,933	5,539	4,464	5,274
	比率	105%	100%	79%	101%	97%	94%	99%	95%	82%
剥皮雌穂重 (kg/10a)	平5	897	896	720	1,078	1,096	1,186	1,188	1,045	1,089
	平年	919	963	1,003	1,341	1,270	1,141	1,283	1,233	1,445
	比率	98%	93%	72%	80%	86%	104%	93%	85%	75%
平均一穂重 (g)	平5	212	212	230	194	197	255	216	246	251
	平年	227	228	249	239	220	232	233	276	274
	比率	93%	93%	92%	81%	90%	110%	93%	89%	92%
穂 芯 長 (cm)	平5	17.0	16.7	17.3	18.4	17.1	18.9	17.4	19.6	17.9
	平年	18.6	18.2	19.0	19.6	19.4	19.1	18.7	19.9	19.9
	比率	91%	92%	91%	94%	88%	99%	93%	98%	90%
雌 穂 長 (cm)	平5	14.0	14.9	13.4	15.3	15.4	14.8	15.1	16.0	16.2
	平年	14.2	15.3	15.8	17.2	17.4	16.3	16.6	17.3	18.0
	比率	99%	97%	85%	89%	89%	91%	91%	92%	90%
雌 穂 径 (cm)	平5	5.5	5.3	5.2	5.0	4.7	5.3	4.8	5.3	5.1
	平年	5.2	4.9	5.1	5.0	4.7	4.9	4.8	5.3	5.0
	比率	106%	108%	102%	100%	100%	108%	100%	100%	102%

注1) 十勝地方、上川地方、網走地方、石狩地方はそれぞれ十勝農試、上川農試、北見農試、北海製缶の成績による。スイートコーン品種選定試験のデータを利用。平年値は昭和63年～平成4年の平均。

注2) 十勝農試以外はコマンダーの成績は省略した。リワード：早生、ジュビリー：中性、コマンダー：晩性。

比べ19日～30日遅れ、熟期の早い品種ほど遅れの程度が大きい傾向にあった。有効雌穂数は、「ジュビリー」は平年並であったが、「リワード」は94%、平均一穂重は「リワード」で10%大きく、逆に「ジュビリー」では7%少なかった。剥皮雌穂重は、「リワード」が対平年比104%と平年を上回ったが、「ジュビリー」は10%程度低かった。穂芯長は「ジュビリー」が平年比93%と短かったが、「リワード」はほぼ平年並み、雌穂長は平年に比べて9%短かった。雌穂径は平年並みからやや太かった。

④石狩地方

絹糸抽出期は平年に比べて1～4日、収穫期は平年に比べて4～8日遅れた。有効雌穂数は「リワード」は平年並であったが、「ジュビリー」で平年比82%と減少が大きかった。平均一穂重は10%程度小さくなっており、剥

皮雌穂重は平年対比75～85%であった。穂芯長は対平年比98～90%と熟期の早い品種ほど短くなる傾向がみられ、雌穂長は各品種とも10%程度短かった。雌穂径はほぼ平年並みであった。

以上を要約すると今年の特徴は、地域、品種によって若干異なるが、穂芯長・雌穂長は全体に短く、そのため平均一穂重が小さくなり、剥皮雌穂重が減少した。さらに、熟期の早い品種、あるいは生育の極端に遅れた品種で有効雌穂数が減少し、さらに低収になっている傾向がみられたことである。

2)被害に関与した気象要因

本年の冷害の特徴は、前述のように穂芯長、雌穂長が短くなったことである。これに関与する気象要因としては、表Ⅱ-7-14に示すように絹糸抽出期前20日間の平

表II-7-14 ジュビリーの年次別熟期と収量関連形質

年次	絹糸抽出期 (月日)	収穫期 (月日)	有効 雌穂数 (本/10a)	剥皮 雌穂重 (kg/10a)	平均 一穂重 (g)	穂芯長 (cm)	雌穂長 (cm)	雌穂径 (cm)	平均気温 ¹⁾ (°C)
昭55	8. 8	9.18	4,000	1,016	253	17.8	15.0	5.1	18.0
昭56	8.22	9.26	4,778	1,084	229	17.3	15.5	4.8	19.2
昭57	8.11	9.11	4,444	1,119	252	17.1	15.3	5.1	19.4
昭58	8.26	9.26	4,741	990	209	19.6	16.5	4.5	20.5
昭59	8. 3	8.25	4,444	1,055	247	18.6	16.3	4.7	21.2
昭60	8.11	9. 9	4,222	1,002	237	17.7	15.8	4.8	21.8
昭61	8.14	9.11	4,592	1,154	250	19.8	16.9	4.8	21.5
昭62	8.11	9.16	4,370	980	224	18.7	14.0	5.1	18.1
昭63	8.12	9.11	4,370	984	225	17.2	14.5	4.9	18.6
平 1	8. 9	9. 5	4,592	1,154	252	20.7	17.9	4.9	22.8
平 2	8. 1	8.28	4,444	1,100	248	19.6	16.6	5.1	19.2
平 3	8. 6	9. 4	4,444	901	203	16.9	14.1	4.9	17.9
平 4	8.12	9.11	3,158	675	212	16.4	13.6	4.6	19.1
平 5	8.24	9.29	4,222	896	212	16.7	14.9	5.3	17.5
平均	8.12	9.12	4,344	1,008	232	18.2	15.5	4.9	19.6

注1) 絹糸抽出期前20日間の平均気温。気象データは芽室アメダスを利用した。

2) 十勝農試スイートコーン作況調査による。

均気温との関連が推察される。絹糸抽出期の20日前はおおよそ雌穂の発育が活発になりはじめる時期でもあり、穂芯長と絹糸抽出期前20日間の平均気温との相関係数は $r=0.653^*$ で統計的に有意であった。穂芯長の短くなった年次はほとんどこの期間の平均気温が20°Cを下回っていた。ただし、昭和62年、平成2年のようにこの期間の気温が低くても穂芯長が短くならない年次もあった。これらの年次では、この期間に最低気温が極端に低くなる(10°Cを切る)日がほとんど無いという共通点は認められたが、絹糸抽出期後の気象条件との関係も考えられるのでさらに詳しい検討が必要である。

3) 被害を軽減或は激化させた技術的要因

サイレージ用と共通する面が多いので、ここではスイートコーンに特有な事例を示す。

①品種の選定

工場の操業期間延長のために、早生品種を気象条件の良い地帯に、晩生品種の相当部分を気象の冷涼な地帯に作付けする傾向がみられる。このため、本年は「ジュビリー」より晩い品種の収穫は9月末～10月中旬にずれ込み、多くの圃場で霜害を受けたり、登熟不足のまま収穫された。

②マルチ栽培

マルチ栽培では、平年に比べて絹糸抽出期は遅れたが、減収程度は少なく、被害の軽減要因となった。

4) 過去の冷害年との比較

表II-7-14をみると、本年の絹糸抽出期、収穫期は昭和58年に次いで遅い。収量性をみると、最も収量の低かった平成4年に次いで低く、平成3年並である。収量

構成要素である平均一穂重をみると、平成3年や昭和58年、平成4年並に最も小さい。また、穂芯長、雌穂長ともに平成3年、4年と同様に最も短い部類に属する。従って、本年の冷害は、過去の平成3、4年の著しい低収となった年次の減収パターンに類似している。

(三好智明)

(4) 今後の技術対策と課題

1) 技術対策

①品種の選定

サイレージ用とうもろこしでは、当該地域において安定して黄熟期に達する品種の選定と耐冷性品種の選定が必要である。スイートコーンでは、山麓などの条件の厳しい地帯への晩生品種の作付は避けることが望ましい。

②播種期

適期播種に努める。

③排水対策

排水不良地帯では明きょ、暗きょ、サブソイリングなどの排水対策が必要である。

④マルチ栽培

根刈、天北などの気象条件の厳しい地帯ではサイレージ用とうもろこしのマルチ栽培も効果的である。

⑤地力増進

腐熟堆肥や磷酸資材の施用によって地力の増進を図る。

⑥施肥改善

磷酸不足にならないように留意し、亜鉛欠乏土壌では硫酸亜鉛を施用する。

⑦窒素肥料の濃度障害の回避

充分な耕起、整地を行い、施肥・播種の精度を高め、窒素肥料の分施を行う。

⑧輪作の確立

連作をさけ、適正な輪作体系をとる。

2) 研究課題

①冷害に強い安定多収品種の育成

本年の冷害の特徴は遅延型であり、道東、道北を中心

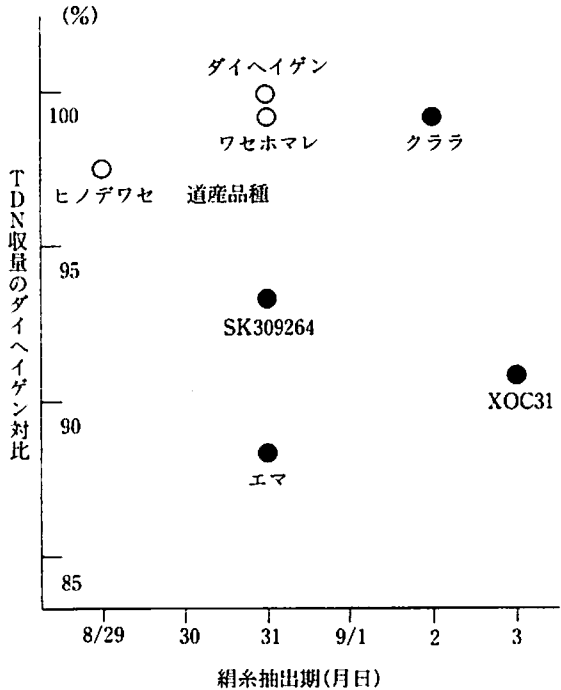
に収量が著しく減収した。このことは、現在のサイレージ用品種の耐冷性の水準では十分に対応できなかったことを示している。このような厳しい冷害に対処するためには、

(ア)現在の最も早い品種「ヒノデワセ」よりも5～7日早い極早生品種の開発が必要となる。(イ)十勝農試育成品種は外国品種に比べて耐冷性に優れるが(図Ⅱ-7-2)、この耐冷性水準よりもさらに強い耐冷性が必要である。具体的には、低温によって生育初・中期の生育遅延の少ない特性の付与とともに、低温登熟性の付与である。(ウ)早生化にともなう低収化という相関をいかに打破するかが問題である。これについては、収量性の飛躍的向上をもたらす、組合せ能力の高い自殖系統の作出、登熟後期の茎葉の緑が保持される特性、密植適応性を高める草型や耐倒伏性の付与などが必要である。

これら(ア)～(ウ)を総合的に解決すれば、本年のような冷害に対しても相当に対応できる。しかし、冷害年は数年に一度の頻度で発生することを考慮すれば、通常年でも収量をあげることが重要である、これに対応するには、冷害に対する適応力が若干落ちるが、上記(イ)(ウ)を解決すればよい。

現在、十勝農試の育種プログラムの中で上記(イ)と(ウ)を重視したとり組みがおこなわれているが、本年の冷害下でも、雌穂熟度が黄熟期にかかり、平年に近い収量性を示す有望な系統が選抜されている(表Ⅱ-7-15)。今後は(ア)～(ウ)の育種を強力に進めて行く計画である。

本年の冷害には、地帯によって生育初期の湿害が大きく関与した。この初期生育における冷湿害については育種学的にほとんど解明されていない。道東の沿海地帯では低温年には冷湿害になることが多いので、今後、育種的な対応も検討する必要があるだろう。



図Ⅱ-7-2 平成5年(冷害年)における道産品種の収量性

注1) エマ：基幹品種、クララ、XOC 31、SK 309264：検定中の品種。
いずれも早早～早中の熟期である。
2) データは根拠農試生産力検定試験による。

表Ⅱ-7-15 平成5年(冷害年)における有望育成系統

(十勝農試)

早晩生	系 統 名	初期生育 (1良 ～5不良)	絹糸 抽出期 (月日)	雌穂 熟度	倒伏 (%)	乾雌穂重 (kg/10a)	TDN 収量 (kg/10a)	対比 (%)	ステイ グリーン 度	外観 均一度
早生 の早	303	1.8	8.15	黄初～中	0	544	785	136	○	○
	エマ	2.8	15	黄初	0	394	577	100	○	○
	ヒノデワセ	1.8	13	黄初	0	391	578	100	×	×
早生 の中	93201	1.0	8.13	黄初	2.5	561	780	114	○	△～○
	93203	1.8	16	糊後	0	552	805	118	◎	△～○
	ダイヘイゲン	2.0	17	糊後	7.5	436	682	100	×	×
早生 の晩	93233	1.5	8.20	糊初	0	546	887	115	◎	○
	ディア	3.0	20	糊初	0	410	769	100	◎	◎

注) エマ、ディアは基幹品種であり、ダイヘイゲンは奨励品種である。

②スイートコーンの極早生品種の育成

工場の操業期間を延長するために、早生及び極早生の熟期で良質・安定多収品種が待望されている。そのような品種は冷害年次にも有効な被害軽減対策となる。

③冷害年次における窒素の追肥技術の確立

過去の冷害年次に窒素の追肥試験が実施され、増収効果が報告されているが、追肥による登熟の遅延やサイレージ用での原料品質に及ぼす影響、および、葉面施用などの施用技術の検討が必要である。

④欠株防止による栽植株数の確保と初期生育の促進技術の開発

種子の発芽力と抵抗力を高める種子加工技術や施肥法、易分解性マルチなど初期生育促進技術の検討が必要である。

⑤茎葉中の硝酸態窒素含量の解明

本年は、サイレージ用について茎葉中の硝酸態窒素含有率が問題にされたが、最近の輸入品種については冷害年次はもちろん平常年次の窒素含有量の調査データがないので、この検討が必要である。

⑥除草対策

イネ科雑草に対する生育期（3葉期以降）処理について、薬剤を含め、対策の検討が必要である。

（千藤茂行）

8. たまねぎ

本年の著しい低温、寡日照の気象経過により、たまねぎの生育も定植後から7月にかけての草丈、葉数などは全道的に平年よりやや劣った。また7月上旬の一時的な高温時には葉先の枯れ込み現象が認められた。さらに生育期節も遅延し、倒伏期及び枯葉期は平年より5～10日程度遅れ、収穫時に降雨が多かったこともあってボトリチス菌による腐敗球の発生が多かった。しかしこれらのマイナス要因にもかかわらず、全般的には球の肥大が順調であったため、収量は平年並みからこれを上回る結果となった。統計情報事務所発表の概測値による10a当たり収量の平年比は札幌、岩見沢及び富良野地方を中心とする札幌事務所管内では119%、北見地方を中心とする北見事務所管内では111%で、全道では116%となっている。

一方、本年特徴的であったのは生育前半の著しい低温の影響を受けて不時抽台の発生が多かったことである。したがってここでは、本年及び過去の北見農試験成績と、網走支庁管内農業改良普及所園芸部会の調査による本年のたまねぎ作況及び抽台発生実態調査データによ

り、抽台発生と気象要因（とくに低温遭遇量）及び生育量との関係などについて検討した。

(1) 抽台発生の概況

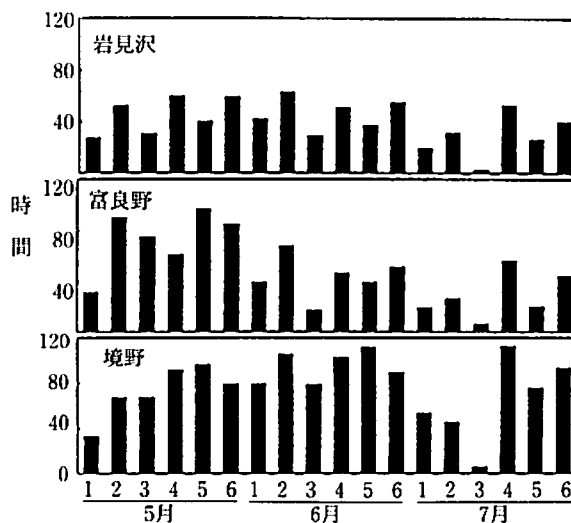
石狩、空知、上川支庁管内での抽台の発生率は2～3%程度、北見地方を中心とする網走支庁管内での抽台発生率は7～8%程度で、地域間差は見られたが昭和58年、昭和61年以来の抽台の多発生年であった。

また、網走支庁管内においては、内陸部の北見地区農業改良普及所管内の平均抽台発生率が8.0%で最も高く、斜網西部地区農業改良普及所管内が5.0%、東紋東部地区農業改良普及所管内が3.4%でこれに次いだ。これに対してオホーツク沿岸地方の斜網中部地区農業改良普及所管内では1.5%、斜網東部地区農業改良普及所管内では0.7%と平均抽台発生率は低かった。

(2) 被害に関与した気象要因と技術要因

1) 低温遭遇量と抽台発生との関係

本年の抽台発生率は、札幌、岩見沢、富良野地方などを中心とする道央地域の産地に比較して、北見地方を中心とする網走地域の産地での抽台発生率が高いという傾向が認められた。これら本年の抽台発生率の地域間差と気象要因（各地域の低温遭遇量）との関係を検討した。岩見沢、富良野、境野（置戸町、北見農試最寄りの観測地点）のアメダス観測地点における毎正時気温より気温7～17℃の持続時間の半句ごと合計時間を算出し、これを各地域の低温遭遇時間とした。各地域の5月～7月の低温遭遇時間を比較すると（図II-8-1）、境野観測地点での低温遭遇時間は他地域に比較して多く、とくに6月



図II-8-1 各地の低温遭遇時間（平成5年）

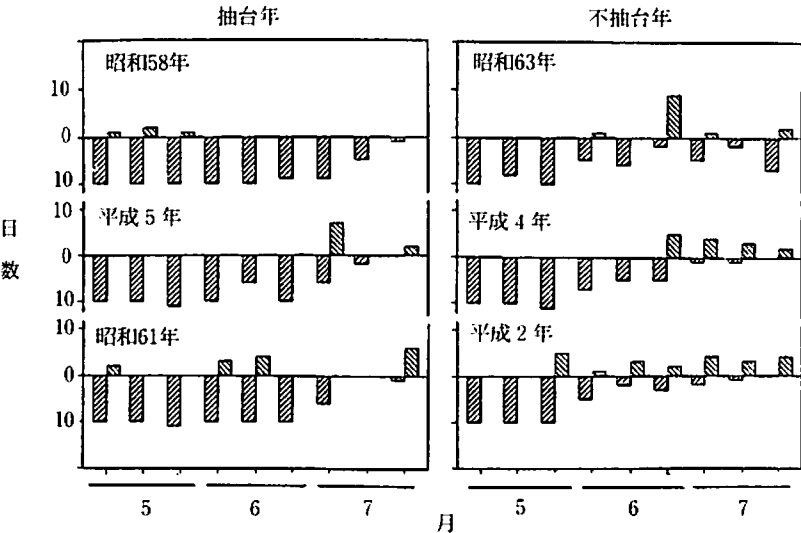
注）気温（アメダスデータ）7～17℃の持続時間

の第2半旬～7月第2半旬及び7月第4半旬以降の低温遭遇時間が多いという特徴がみられた。これらの低温遭遇量の差異が、網走地域と道央地域での抽台発生状況の差異につながったものと考えられる。

次に、過去12年間の北見農試における抽台の発生状況と気象要因との関係について検討した。昭和57年～平成5年の境野アメダス観測地点における日最高気温25℃を超えた日数を高温日数とし、日最低気温10℃以下の日数を低温日数として、これらの旬別合計値(5月上旬～7月下旬)と、北見農試の生産力検定試験圃場の「北もみじ」の抽台発生との対応を検討した。北見農試生産力検定試験圃場の「北もみじ」で過去12年間に抽台の発生がみられたのは、昭和58年、昭和61年及び平成5年の3か年であった。これらの年次にはいずれも球の肥大が良好であった。また抽台の発生はみられなかったが球の肥大がこれら3か年と類似した年は、昭和63年、平成2年

及び平成4年の3か年であった。これら6か年の低温日数及び高温日数の出現のパターンを比較した(図II-8-2)。抽台発生年の特徴として、高温日数は全体に少なく、低温日数が5月上旬より7月上旬まで連続して多かった。一方、抽台の発生がみられなかった年では、6月に入ると低温日数が減少するか、やや多くても連続して出現せず、高温日数の出現が多かった。

また、このデータから5月～7月の旬別の低温・高温日数と、抽台発生率の相関を求めた(表II-8-1)。その結果6月下旬と7月上旬の低温日数と抽台発生率に有意な正の相関が得られ、この期間に低温日数が多いと抽台発生が多くなることが示された。さらにこの2変数を用いた重回帰式から、6月下旬と7月上旬の低温日数によって、北見農試における「北もみじ」の抽台発生率の年次間変動の約70%が説明された。たまねぎは緑色植物低温感応型の植物であり、低温により花芽分化を生ずる。



図II-8-2 低温及び高温日数の出現パターンと抽台
注1) 各グラフの上段：日最高気温25℃を超えた日数、下段：日最低気温10℃以下の日数
2) 抽台率(%)、一球重(g)：昭和58年、0.6、276 | 昭和63年、0、276
平成5年、1.2、225 | 平成4年、0、230
昭和61年、1.5、215 | 平成2年、0、201

表II-8-1 日最低、最高温度要因と抽台率の相関関係

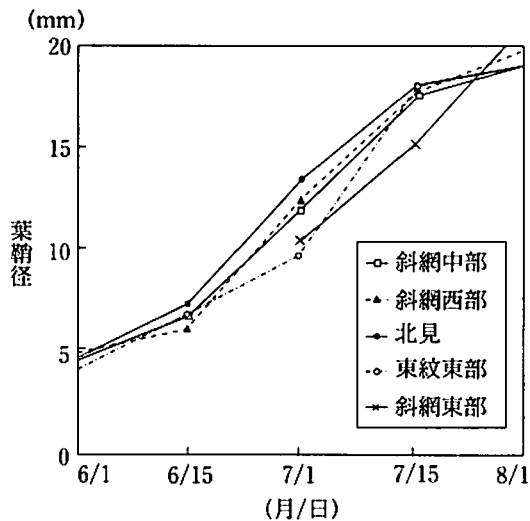
	5月			6月			7月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
抽台率	日最低気温10℃以下日数								
	-0.16	0.20	0.28	0.46	0.44	0.69*	0.63*	0.24	-0.16
	日最高気温25℃を超えた日数								
	0.60	-0.01	-0.41	0.15	-0.10	-0.49	-0.12	-0.45	-0.16

注1) 気 温：アメダス境野(昭和57年～平成5年)
抽台率：「北もみじ」(北見農試圃場、昭和57年～平成5年) 抽台率の逆正弦変換値 $[\sin^{-1}\sqrt{\text{抽台率}\%/100}]$
2) 6月下旬(X_1)と7月上旬(X_2)の日最低気温10℃以下日数を独立変数としたときの抽台率(Y)の重回帰式： $Y = -3.17 + 0.47X_1 + 0.52X_2$ ($R^2 = 0.69$)

一方、その後の高温遭遇による離春化の可能性も示されているが、今回の解析からは高温日数の出現と抽台発生率との関係は明らかではなかった。

2) 生育量と抽台発生との関係

網走管内各地区農業改良普及所の調査による、本年の各地区作況圃での生育経過（葉鞘径の推移）と抽台発生率との関係を検討した。各地区作況圃における「北もみじ」の生育経過をみると、7月1日では、北見地区や斜網西部地区に比較して、斜網東部地区の葉鞘径が小さく、各地区の生育量に差が認められた（図II-8-3）。また各普及所管内における平均抽台発生率は、生育が良好だった地区ほど高い傾向がみられた（図II-8-4）。さらに作況圃毎の生育量と抽台発生率の関係についてみると、6



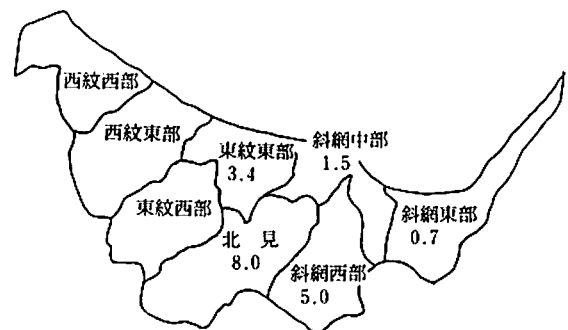
図II-8-3 各地区作況圃における葉鞘径の推移 (平成5年)

月15日及び7月1日の葉鞘径と抽台発生率に有意な正の相関が認められた（図II-8-5）。以上により、本年の網走管内各地区における抽台発生率の差異は、主に6月～7月の低温感応期における生育の良否に起因したものと考えられた。

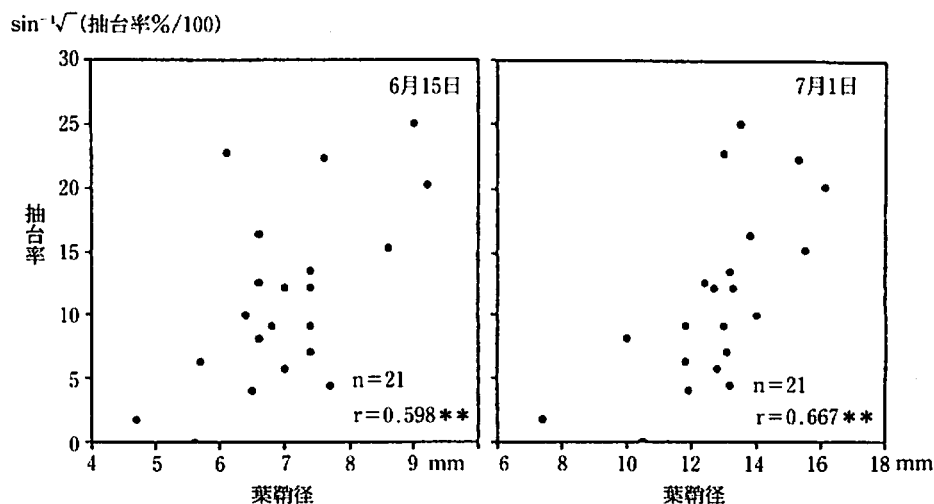
次に、北見農試において本年実施した播種期2水準、簡易被覆3水準の栽培試験での生育量と抽台発生率との関係を検討した。早期播種及び簡易被覆処理による被覆下地温、気温の上昇効果により葉数、草丈及び葉鞘径などの生育量が増加したが（図II-8-6A）、これら生育が促進された処理区では、「北もみじ86」での抽台発生率が顕著に増加した（図II-8-6B）。このことから生育量が優るほど抽台発生率が高まることが認められた。また簡易被覆処理による温度の上昇は、抽台を抑制するには至らなかったと判断された。

3) 耐抽台性の品種間差異

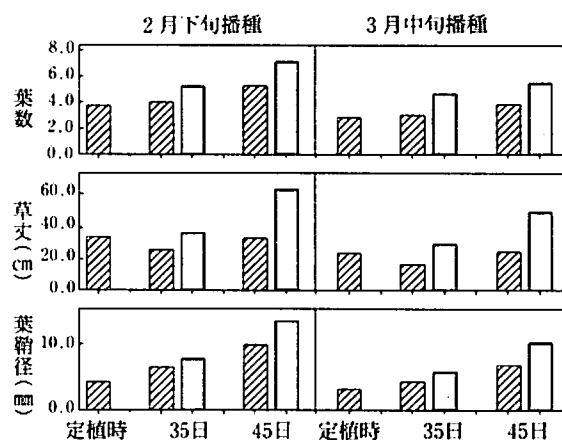
本年の北見農試生産力検定試験に供試した品種で抽台



図II-8-4 各農業改良普及所管内の平均抽台率 (平成5年)



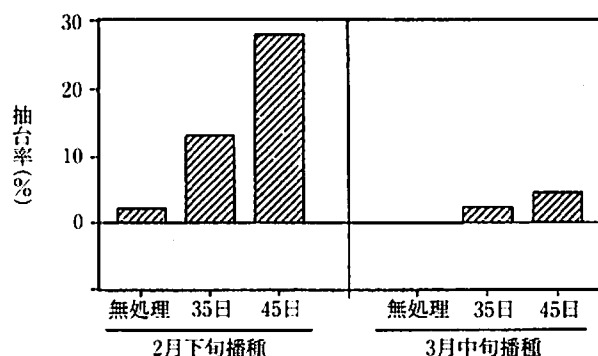
図II-8-5 各地区作況圃における葉鞘径と抽台率 (平成5年)



図II-8-6A 播種期、簡易被覆期間と初期生育
(平成5年)

注) 品種:「北もみじ86」、播種期:2月26日、3月10日
定植日:5月8日、被覆期間:定植後35日、45日
生育調査:定植後35日及び45日の被覆除去時にそれぞれ測定

▨:無処理 □:被覆



図II-8-6B 播種期、簡易被覆期間と抽台率
(平成5年)

の発生が認められなかったのは「改良オホーツク1号」のみであり、その他の現在道内で栽培されている主要品種にはいずれも抽台の発生がみられた(表II-8-2)。「改良オホーツク1号」は、前項の播種期及び簡易被覆試験において、早期播種、簡易被覆処理により生育を促進させた処理区においても抽台の発生はみられなかった。また本年の現地の事例においても同品種の抽台発生の報告

表II-8-2 北見農試生産力検定試験における
抽台率(平成5年)

品 種 名	抽台率 (%)	品 種 名	抽台率 (%)
改良オホーツク1号	0.0	ひぐま	3.7
北もみじ	1.2	春ひぐま	1.8
北もみじ86	4.3	レオ	2.1
ツキヒカリ	4.0	アーク	2.8
天心	0.6	月輪	10.1

はなかった。したがって「改良オホーツク1号」については、本道の春播き移植栽培条件下で耐抽台性を有すると認められる。しかし、その他の栽培品種については条件により抽台発生率に変動があるものの、いずれも抽台の発生が認められ、耐抽台性を持たないと判断される。

(3) 今後の技術対策と課題

初期生育が良好であるほど抽台発生の危険性が高まることは明かであり、極端な早期播種や早期定植は避けなければならない。一方、近年のたまねぎの栽培面積の拡大に対応するため、早期出荷を目指して早期播種、早期定植に簡易被覆を組み合わせた栽培技術が北見地方を中心に普及してきているが、これに適する品種は現在のところ耐抽台性を有する唯一の品種である「改良オホーツク1号」に限られると言える。また、早期出荷を目的とする以外にも多収を目指して年々播種、定植が早まる傾向にある。しかし、現行の本道の春播き移植栽培では、収量水準を維持しつつ安定的に抽台を抑制する栽培技術はないと言え、抽台に関する基礎的データの蓄積とともに耐抽台性品種の育成が今後の課題である。

(中野雅章)

9. ながいも

(1) 生育経過の概要

帯広市における本年の生育経過は次のとおりであった(表II-9-1)。

催芽は、平年に比べ3日早く開始した。植え付けはほぼ平年並におこなった。その後、低温・寡照・極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た。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11日遅れとなった。不萌芽株が散見された。萌芽後、7月上旬が好天に経過し、つるの誘引まで日数はほぼ平年並となり、誘引時期は平年に比べ、10日の遅れとなった。その後、低温・寡照に経過し、種いもからの養分転流がすすまず、地上部茎葉の生育も抑制された。8月中旬以降、気温は平年並に近づき、8月下旬は多照に経過し、地上部生育は幾分回復した。しかし、8月6半旬に多量の降雨があり、いもの伸長・肥大は一時再び停滞し、9月初めの全長は平年の70%程度と短かった。9月以降、地上部生育の回復傾向にともなって、いもの肥大はすすみ、いも最大径はほぼ平年並に近づいた。しかし、生育初期の遅れは如何ともしがたく、最終全長は平年の78%に、最終平均1本重は平年の79%にとどまった。

表Ⅱ-9-1 ながいもの生育経過（平成 5 年）

項目	場所 年次	帯広市			芽室町			東藻琴村		
		本年	平年	差、比	本年	平年	比	本年	平年	比
催芽始期(月・日)		4.26	4.29	-3						
植付期(月・日)		5.20	5.21	-1						
萌芽期(月・日)		6.24	6.13	11						
つる誘引期(月・日)		7.7	6.27	10						
種いも重(g/株)	8月5日	114.3	81.2	141	118.3	74.0	160			
	9月1日	47.1	56.5	83	35.0	51.1	68			
茎葉重(g/株)	8月5日	62.1	171.7	36	78.3	168.2	47			
	9月1日	264.1	454.6	58	250.0	420.1	60			
	10月1日	304.5	431.9	71	328.3	470.3	70			
全長(cm)	8月5日	17.8	23.5	76	16.8	22.9	73	19.4	26.9	72
	9月1日	32.4	47.7	68	35.3	48.6	71	33.1	49.1	67
	10月1日	45.6	62.8	73	47.5	61.7	77	50.8	59.4	86
	11月1日	48.5	62.0	78	46.0	59.3	78	51.8	61.7	84
首長(cm)	9月1日	18.9	19.0	99						
	10月1日	16.3	19.1	85	17.7	18.7	95			
	11月1日	16.0	18.8	85	14.1	17.5	81			
いも最大径(cm)	8月5日	1.5	1.5	100	1.1	1.7	66	1.4	2.0	70
	9月1日	3.7	4.7	79	4.3	4.7	92	3.5	5.2	67
	10月1日	6.0	6.5	92	6.0	6.3	96	6.1	6.4	95
	11月1日	6.4	6.2	103	6.1	6.4	95	6.1	6.7	91
平均1本重(g)	8月5日	21.7	34.1	64	13.2	32.6	40	23.9	40.1	60
	9月1日	171.8	385.3	45	181.7	363.9	50	133.0	401.0	33
	10月1日	615.6	920.4	67	689.2	841.4	82	642.0	862.3	74
	11月1日	760.2	962.7	79	626.5	890.8	70	777.0	961.0	81

注) 調査は、各地区担当農業改良普及所による。
平年値は、帯広市：前 7 か年中、昭和 63 年と平成 2 年を除く 5 か年平均値。
芽室町：前 7 か年中、昭和 62 年と平成 2 年を除く 5 か年平均値。
東藻琴村：前 4 か月平均値。
芽室町の 8 月は 1 日に調査。

芽室町では、おおむね上記帯広市と同様の傾向に推移し、最終平均 1 本重は平年の 70%であった。

東藻琴村では、植え付けはほぼ平年並に行った（最盛期：5 月 28 日）。その後、十勝地域におけるような強雨はなかったが、低温寡照に経過し、萌芽期は 6 月 25 日～28 日頃で平年に比べ 10 日程度遅れた。その後はおおむね帯広市と同様に経過し、最終平均 1 本重は平年の 81%であった。

(2) 被害に関与した気象要因と技術対策

1) 被害の特徴

帯広市での作況調査データから、収量構成要素間の相関係数を算出し、表Ⅱ-9-2 に示した。

前年までの 7 か年のデータでは、平均 1 本重は、全長およびいも最大径とに有意な正の相関があった。すなわち、低収年では、いもの長さ・太さとも小さいために平均 1 本重が軽くなる傾向にあった。しかし、平成 5 年を

表Ⅱ-9-2 収量構成要素間の相関関係（帯広市作況調査データ）

調査項目	調査項目 年次	いも最大径(11.1) 平均1本重(11.1)			
		S61~H4	S61~H5	S61~H4	S61~H5
全長(11.1)		0.571	0.257	0.796*	0.824*
いも最大径(11.1)		-	-	0.784*	0.592*

加えた 8 か年のデータでは、平均 1 本重は、全長と有意な正の相関が認められるが、いも最大径とは有意ではなくなり、全長といも最大径では相関関係はほとんど認められなくなった。つまり、帯広市の作況調査での平成 5 年の低収は、これまでとは異なり、主としていもの長さが不足したことによる平均 1 本重の低下によるものとおもわれる。

帯広市川西ながいも生産組合の調査（表Ⅱ-9-3）によれば、規格外率は平年並で、規格外のうち、寸詰まり状の分岐や腐敗が目立っていた。また、前年に比べ、全

表Ⅱ-9-3 収穫物の規格内訳(川西ながいも生産組合調査)

年次	規格内 (%)	規格外 (%)	多本 (%)	規格外内訳 (%)							平均1本 重(g)	全長 (cm)
				平	曲がり	リング	コブ	分岐	その他	腐敗		
平成5年	84.5	14.6	1.08	2	40	7	14	18	12	7	575	43
前6か年平均	85.5	14.5	1.04	23	44	10	16	3	3	—	671	53
差	-0.1	0.1	0.04	-21	-4	-3	-2	15	9	—	-96	-10

注) 平均1本重、全長の前6か年平均値は平成4年の値。

表Ⅱ-9-4 生育量と収量構成要素間の相関係数(帯広市作況調査データ)

調査項目	調査項目 年次	全長(11.1)		いも最大径(11.1)		平均1本重(11.1)	
		S61~H4	S61~H5	S61~H4	S61~H5	S61~H4	S61~H5
種いも	重(8.5)	-0.565	-0.775*	-0.182	0.014	-0.177	-0.426
茎葉	重(8.5)	0.544	0.745*	0.845*	0.505	0.646	0.732*

長が短く、平均1本重が軽かった。

そのほか、十勝管内各地区農業改良普及所の観察結果では、圃場によっては不萌芽による欠株が目立っていた。不萌芽は近年多発する傾向にある。また、リング状奇形が多発する圃場がみられた。

東藻琴村では、十勝地域におけるような6月上旬の強雨による被害はなく、全般の低温、とくに生育前半の極低温による生育抑制が強かった。

2) 被害に関係する生育過程の特徴

8月5日調査の株当たり種いも重・茎葉重と収量構成要素との間で算出した相関係数を表Ⅱ-9-4に示した。

前年までの7か年のデータでは、8月種いも重は、全長と負の相関傾向にあり、平成5年はその関係をより強く現した。8月茎葉重は、収量構成要素と正の相関傾向がみられ、前年までの傾向に比べ平成5年には、平均1本重・全長との関係をより強く現した。いも最大径とはやや不明瞭になった。

これまで述べてきたことから、平成5年の生育過程の特徴には、少なくともつぎのことが考えられる。

①萌芽期が大幅に遅れた。

②種いもの消耗が少なかった。すなわち、種いも貯蔵養分の分解と、根や茎葉への転流が抑制された。

③茎葉の生育が貧弱であった。

④いもの伸長が抑制され、平均1本重が軽くなった。

3) 被害に関与した気象要因の特徴

帯広市での作況調査と、調査地域に近接したアメダス(上札内)データとの間で算出した相関係数のうち、特徴ある項目について表Ⅱ-9-5に示した。

①萌芽が遅れたこととの関係

萌芽まで日数は植付後の積算温度および日照時間とに負の相関傾向があり、平成5年においては例年以上に、

植付後の低温が萌芽期を遅らせる一因となっていた。降水量とは前年までも正の相関傾向にあったが、平成5年を含めるとその関係がひときわ強くなっている。つまり、平成5年の萌芽の遅れの特徴は、植付後の低温と降水量の多さによって引き起こされていることにある。6月3～5日にかけて合計200mmを超す降水があった。この集中的な強雨がなんらかの障害になっている。すなわち、滞水、作溝内の陥没・緊縮、地温の低下などが関係しているようにおもわれる。

②種いもの消耗が少なかったこととの関係

8月5日調査の種いも重は、萌芽まで日数と同様に、植付後の積算温度とに負の相関傾向があり、平成5年においては例年以上に、植付後の低温が種いも重を減少させない一因となっていた。また、6月末までの日照時間と負の相関関係が認められるようになった。降水量とは前年までも正の相関傾向にあったが、平成5年を含めるとその関係がひときわ強くなっている。つまり、平成5年の種いもの消耗が少なかったことの特徴は、植付後の低温、多雨、および6月末までの寡照によって引き起こされていることにある。

③茎葉の生育が貧弱になったこととの関係

8月5日調査の茎葉重は、それまでの積算温度および日照時間とに正の相関関係があり、平成5年度においては前年まで以上にその関係が強くなっている。とくに積算温度との関係が強い。降水量との関係は、前項と同様に、平成5年は強く現われた。6月上旬までの極めて多い降水が、作溝に対して物理的な影響を与えたことに加え、肥料を流亡させていたことが推察される。

④いもの伸長が抑制されたこととの関係

11月1日調査の最終いも重は、例年は9月末までの積算温度とに正の有意な相関関係がみられ、10月の積算温

表II-9-5 作況データ(帯広市)とアメダスデータ(上札内)との相関係数

気象項目	調査項目 年次	萌芽まで日数		種いも重 (8.5)		茎葉重 (8.5)	
		S 61~H4	S 61~H5	S 61~H4	S 61~H5	S 61~H4	S 61~H5
植付後の積算温度	15日間	-0.428	-0.642	-0.393	-0.616	0.912**	0.937***
	6月末まで	-	-	-0.177	-0.393	0.833*	0.843*
	7月末まで	-	-	0.044	-0.340	0.893**	0.922**
植付後の積算日照時間	15日間	-0.629	-0.593	-0.686	-0.643	0.782*	0.735*
	6月末まで	-	-	-0.627	-0.732*	0.446	0.610
	7月末まで	-	-	-0.696	-0.677	0.451	0.512
植付後の積算降水量	15日間	0.689	0.838**	0.552	0.758*	-0.744	-0.794*
	6月末まで	-	-	0.235	0.650	-0.420	-0.702
	7月末まで	-	-	0.610	0.813*	-0.040	-0.590

気象項目	調査項目 年次	全長 (11.1)		いも最大径 (11.1)		平均1本重 (11.1)	
		S 61~H4	S 61~H5	S 61~H4	S 61~H5	S 61~H4	S 61~H5
植付後の積算温度	15日間	0.283	0.551	0.633	0.406	0.362	0.517
	6月末まで	0.068	0.322	0.720	0.564	0.310	0.433
	7月末まで	0.321	0.565	0.813*	0.564	0.475	0.598
	8月末まで	0.719	0.854**	0.857*	0.464	0.772*	0.810*
	9月末まで	0.800*	0.895**	0.879**	0.487	0.861*	0.869**
	10月末まで	0.714	0.834*	0.792*	0.479	0.755*	0.808*
植付後の積算日照時間	15日間	0.720	0.665	0.774*	0.688	0.604	0.630
	6月末まで	0.588	0.707*	0.656	0.460	0.552	0.649
	7月末まで	0.728	0.697	0.596	0.502	0.520	0.572
	8月末まで	0.888**	0.592	0.602	0.601	0.775*	0.663
	9月末まで	0.669	0.385	0.687	0.693	0.748	0.604
	10月末まで	0.625	0.320	0.578	0.592	0.549	0.404
植付後の積算降水量	15日間	-0.386	-0.750*	-0.616	-0.008	-0.486	-0.570
	6月末まで	0.268	-0.432	-0.433	-0.097	0.093	-0.305
	7月末まで	0.224	-0.562	0.140	0.245	0.476	-0.226
	8月末まで	-0.322	-0.709*	-0.607	-0.155	-0.268	-0.508
	9月末まで	0.363	-0.345	-0.022	0.139	0.309	-0.151
	10月末まで	0.379	-0.287	0.349	0.390	0.477	-0.006

度を加えると相関係数は下がっていた。平成5年は、8月末までの積算温度と強い相関関係が認められ、9月、10月を加えても相関係数は下らない。さらに、生育初期の積算温度とも、例年以上の相関傾向がみられている。これらのことは、生育期前半を極低温に経過したことが、いもの伸長を抑制する決定的な一大要因となっており、その後の温度経過もそれを逆転できるようには推移しなかったことを示している。

積算日照時間とは、例年は8月までで高い相関関係が認められ、その後もほぼ同様の傾向が維持されているのに対し、平成5年を含めると、6月末までで有意な正の相関が認められるようになり、その後の相関係数は低下している。例年は、日照時間が長いほどいもの伸長が進んでいるが、平成5年は、6月末までの日照あるいはそれに伴う低温・多雨によって大きく抑制されてしまい、その後の日照時間の多少はたいした問題ではなくなっていたことを示している。

積算降水量とは、例年は相関関係を認められず、例年の降水量の範囲なら、いもの伸長は他の気象要因に左右されることのほうが多い。ただし、そのなかでは、植付後15日間および8月の降水量はなんらかの影響をしているようにもわれる。平成5年を加えると、最終全長と積算降水量との相関の様相は一変する。すなわち、平成5年の多雨傾向が例年になくいもの伸長を阻害している。とくに、例年においても重要な植付後15日間および8月の極多雨が、いもの伸長の抑制に強く働いたことを示している。8月28日には100mmを超す強雨がいった。いもの伸長が旺盛になる時期にあたり、この強雨が何らかの阻害要因をもたらし、回復への希望を断ち切って、平成5年の低収を決定づけてしまったものとおもわれる。

以上、平成5年の帯広市におけるながいも生育におよぼした気象要因の影響をまとめると、植付後の低温と極多雨が萌芽を遅らせ、加えて、その後のうち続く低温・

寡照が種いも養分の分解・転流を抑制し、茎葉や根の伸長を抑制し、いもの伸長を阻害した。さらに8月下旬の強雨が低収を決定的なものにした。

4) 被害に関与した技術要因

十勝農業協同組合連合会主催の園芸作物生産改善共励会に出品された成績のうち、2点を出品した農協管内について、総収量を表II-9-6に示した。追肥多少の区分は、同一農協管内での2点について、追肥の有無、量の多少、回数の多少を一括した。いずれも各農協推薦による当該地区では比較的多収の事例である。

目立って低収に終わった大樹農協管内では、6月上旬に300mmを超す極めて多量の降雨があり、出品2農家のうち1農家は植付けの遅れを余儀なくされた。大樹農協管内では例年、十勝管内では比較的低温に経過する地域であり、この2農家については、グリーンマルチを敷設するなど、基本技術上の遺漏はとくに認められない。大樹農協管内では、6月上旬の多量の降雨と全般の低温が、農家の努力を踏みににじむほどの経過にあったものとおもわれる。

音更農協管内の出品2農家のうち、低収に終わった農家では、50～60gの全形種いもを使用している。また、ポール長は160cmであった。これらは比較的小粒な種いもを生産を意図したものであった。従って、収量確保のためにも栽植密度は比較的高くしている。共励会でのこの農家の技術評価は、出品22農家のうち第1位であった。種いもには、通常、150g切片を使用することが多いが、この農家のように比較的小粒の種いもを使用すると、例年でも、初期生育は比較的低弱にならざるを得ない。本年のような生育期前半の気象経過がそれをさらに抑制したために、低収になってしまったものとおもわれる。なお、もう一方の農家では通常の切片を使用していた。

共励会出品農家の生産環境は様々で一括しにくい、敢えて技術要因と生育収量調査結果との間で相関係数を

算出したところ、植付期と平均1本重とに有意な正の相関関係が認められた($r = -0.533^{**}$)。植付期が遅かった農家では比較的1本重が軽くなる傾向にあった。本年は、植付期が遅れることによる初期生育の遅れも、低収を決定づける一大要因となっていたものとおもわれる。

圃場によっては不萌芽が多発したことに対する技術的要因については未だ明かではない。不萌芽の原因が明かではない。キュアリング方法、催芽条件・程度、低温、土壤水分、作溝内の物理的条件、病原菌などが関与しているようにおもわれるが、まだ精密には検討されていない。本年は、催芽程度や植付期・トレンチャー施工期と降水との関係が注目されているが、一様ではない。リング状奇形の発生要因については8月下旬の降雨と土壌条件との関係が話題になってはいるが、これもまた一様ではなくはっきりしてはいない。

5) 技術対策の効果

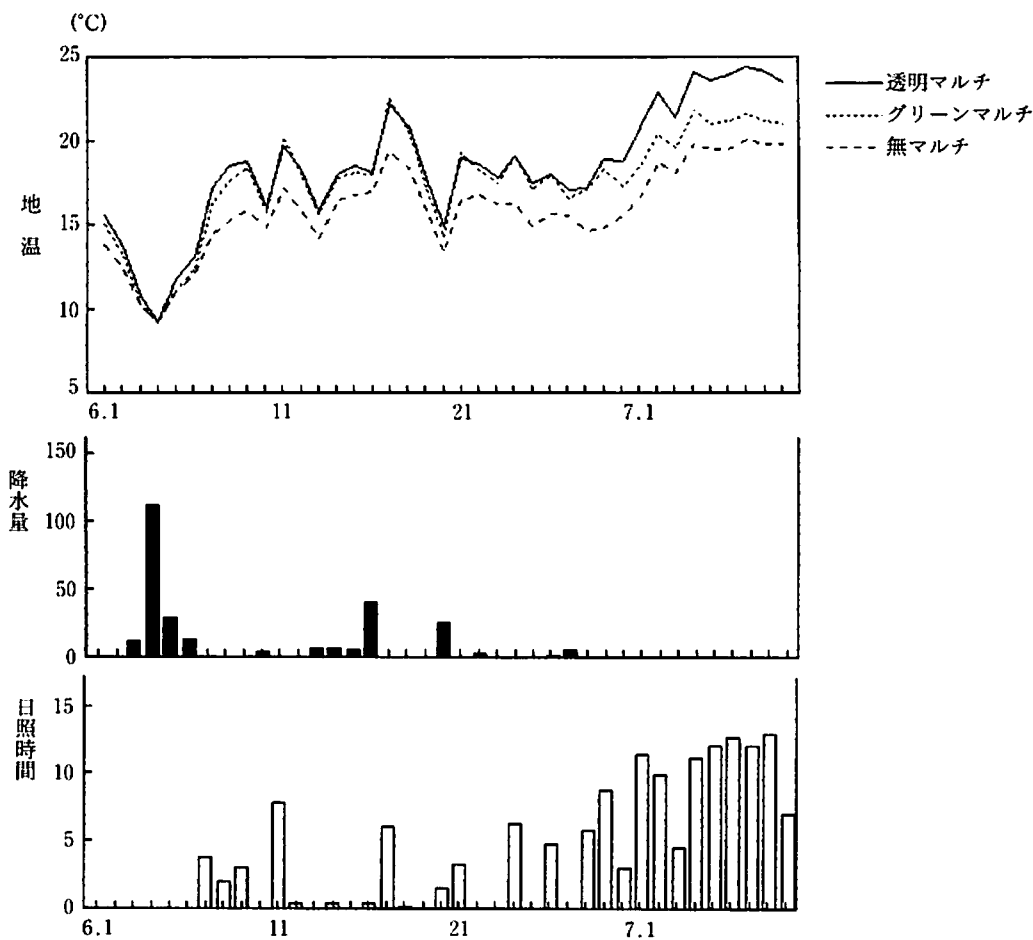
ながいもの吸収根は比較的浅いところに分布している。もし、多量の降雨による肥料の流亡があれば、その影響を受けやすいものとおもわれる。表II-9-6に示した同一農協管内での追肥の多少区分にもとづいて、種いもの大きさ等による影響の大きい音更農協管内を除いた8農協管内のデータについて、両者の間でt検定を実施したところ、有意な差を認めた($t = 2.511^{*}$)。本年は、6月上旬の降水後に可能な技術対策は追肥くらいのものであった。農業改良普及所によれば、本年の農家からの問い合わせのうち、追肥の可否についての問い合わせがもっとも多かった。追肥量を多めに、あるいは回数を多く実施したほうが多収の傾向にあった。とくに多量の降雨のあった地域ではその効果が顕著であった。逆に、降水の少なかった十勝高島、本別農協管内ではその効果は不明瞭であった。

より多収をねらったマルチ利用が、本年の低温害を幾分かやわらげている。十勝中部地区農業改良普及所が、圃場の一部でマルチ栽培をしていた帯広市の2農家について調査したところ、平均1本重で15～45%増加していた。十勝北部地区農業改良普及所が実施したマルチ栽培試験の結果では、透明・グリーン・ダークグリーン・黒の4種類、3か所の平均で、全長・平均1本重とも10～20%程度増加していた。

表II-9-7に、十勝農業試験場で実施した小切片利用による全形種いも生産におけるマルチ利用試験の結果を、図II-9-1にはながいもの圃場に隣接するだいこん圃場での地温等の推移を示した。降水がなく、日照があれば、マルチ敷設の地温上昇効果は高い。逆に、降水があり、日照がなければマルチ敷設の効果は低くなる。本試

表II-9-6 共励会における追肥の多少と総収量 (kg/10a)

農協名	多	少
帯広川西農協管内	3,578	3,286
帯広大正	3,580	2,700
大 樹	2,001	1,969
音 更	2,229	2,793
士 幌	2,924	2,356
札 内	3,461	2,277
十勝池田	3,882	3,303
十勝高島	3,036	3,157
本 別	2,977	3,052
平 均	3,074	2,766



図II-9-1 地温 (10 cm) 等の推移

表II-9-7 マルチ敷設の効果

マルチ種類	萌芽(月日)		いも総重(kg/a)		平均1本重(g)	
	平4(期)	平5(始)	平4	平5	平4	平5
無マルチ	7. 3	7. 5	116	41	127	45
シルバー	6.29	7. 4	239	39	229	57
透明	6.27	7. 3	237	50	237	58

験では、15 g 小切片を利用しており、本年は低温による生育抑制を強く受けた。本年は萌芽促進効果はほとんどなかった。平成4年ほどではなかったが、30%近い平均1本重の増加効果を得た。

(3) 今後の技術対策と課題

前項で述べた被害に関与した技術要因、すなわち、被害を助長したとおもわれる技術要因を改善すること、および、被害をやわらげた技術対策を励行することがとりあえず可能な技術対策である。しかし、そのほとんどが技術的に確立しているわけではなく、今後の試験研究の課題として残されている。

1) 今後の技術対策

①植え付けを遅らせない。植付期を想定して、種いもの適切な予措を行い、圃場を準備する。

②圃場の供給力に見合った施肥をし、場合によっては追肥を実施する。

2) 今後の技術的課題

①マルチ敷設による生育促進

マルチ敷設による萌芽促進、いもの伸長・肥大促進効果は、道南農試で昭和44～46年におこなわれた高畦栽培の可能性を検討した試験のなかでも、また、昭和63年に大滝村で担当普及所が中心になって実施した品質低下要因の解明を試みた調査のなかでも認められている。しかし、萌芽時に芽を焼くおそれのあることや、乾物率の低下を招くことも指摘されている。マルチの種類や敷設期間の検討など、気象経過に柔軟に対応できるマルチ利用技術の確立が必要である。また、保温技術としてべたがけ資材との併用も検討課題である。

②不萌芽の原因解明と対策

不萌芽現象として一括しているが、実際には、病理的・

生理的・物理的・化学的な多様な現象が含まれているものと思われる。とりあえず、その現象の区別が必要である。

③奇形発生の原因説明と対策

リング型奇形は、青森県での試験例では多量の灌水によって発生している。マルチ敷設によって多本下がりが多くなるという指摘もある。その他、種々の奇形発生についての状況証拠はいくつかあげられているが、必ずしもいつも再現可能というわけにはいかない。リング状奇形のみならず、様々な形態を示す奇形の遺伝的・環境的両面からの説明が残ったままになっている。

④コンパクトサイズながいもの安定生産技術確立

ながいもの消費の動向のひとつとして、省力省エネ生産技術のひとつとして、コンパクトサイズ志向の流れがある。前記共励会での例にもみられるように、コンパクトサイズながいもの安定生産技術はまだ確立されていない。使用種いもサイズ・マルチ利用法・施肥法・作溝法・収穫法等について、技術体系の検討が必要である。

⑤小切片増殖法の検討

種いも増殖・利用の効率化が必要なことから、現在、

十勝農試では小切片増殖法を検討している。しかし、この方法は冷湿害に対して大変な弱点をもっていることが、平成5年の経過によって知らされた。あらためて、開発手法の検討が迫られている。

⑥耐冷・耐湿性品種の開発育成

平成5年の被害の要因の最も基礎にあることは、おそらく、ながいものが寒地への適応性についてはほとんどなにも改良されてこなかったことにあるのではなかろうか。これまでの品種改良はいわゆる形状選抜に依存してきた。ながいもの育種開発には、一節縄ではなにもすすまない不可解性がある。しかし、寒地への適応性獲得がすすまなければ、今後も平成5年ほどにはならないまでも、生産技術の限界を越えたお天気次第の生産環境におかれつづけることになる。北海道農業の中で、とりわけ十勝農業の中でながいもの重要性が増してきたいま、そろそろながいもあるいはながいものを中心としたヤマノイモの育種開発に一步踏み込んでみる必要があるのではなかろうか。

(越智弘明)