

ではサブソイラやパンブレーカによる心土破碎等が欠かせないが、平成5年の場合は、多量の降雨の排出先が整備されていないことが最も大きな問題として指摘される。圃場の周囲の明渠の整備と、最終的に排水する場所を特定することが重要である。

③湿害が常発する地域では、耐湿性品種の作付けが欠かせないが、現在の奨励品種の中では実用的な湿害抵抗性を持っているものはないので、今後の品種育成が待たれる。

④窒素追肥については、生育初期に多雨による肥料成分の溶脱が確認された場合にのみ必要となるが、低温による初期生育不良に対応する技術ではない。窒素の供給過剰は茎葉の繁茂により、病害の防除回数の増加や根中糖分の低下につながる。

⑤掘取り時期については、気象の推移によっては糖量の増加があるので、低収年等では延期もやむを得ない。しかし、糖量が増加しない不良気象条件もあるので、そのような場合は、作業能率の低下や搬出不能となる場合も考えられる。したがって、特に泥寧化する土壌では細心の注意が必要である。

(手塚光明)

6. ばれいしょ

(1) 十勝地域

1) 生育経過の概況と作況

十勝農試では植付期は平年より1日早い5月7日に行った。萌芽期は浴光催芽を実施したので平年並〜3日早まった。茎数は平年を上回ったが、茎長は7月上旬を除く低温のため極端に抑制された(表II-6-1)。

開花始は浴光催芽を実施したにもかかわらず平年並であり、「男爵薯」の開花数は低温のため極めて少なかった。枯凋期は地上部生育の遅延を反映し、平年より3〜12日遅れた。上いも数は茎数増により概して平年を上回った。

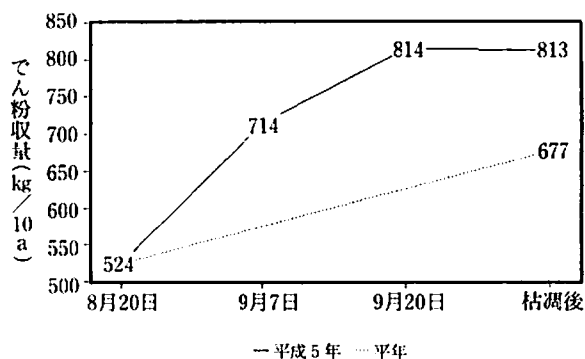
上いも重は生育遅延から塊茎肥大が遅れていたが、8月20日には平年比が「男爵薯」「紅丸」で91%と低収が目立つものの回復傾向にあり、収穫期においては全品種が平年または平年を上回った。でん粉価は8月20日で既に平年を上回り、収穫期には4品種とも大幅に上回った。なお、9月7日、20日の早掘結果を示した(図II-6-1)。7月上旬以降の気象要因は概してばれいしょに好適であったと推察され、でん粉収量は8月20日既に平年並となった。この時期の地上部の状況は盛夏期が低温に経過

表II-6-1 十勝農試における平成5年ばれいしょの生育・収量

項目	品種名 年次	男爵薯			農林1号			紅丸		
		平5	平年	比較	平5	平年	比較	平5	平年	比較
植付期 萌芽期 開花始 枯凋期	期(月日)	5.7	5.8	△1	5.7	5.8	△1	5.7	5.8	△1
	期(月日)	5.30	6.2	△3	5.28	5.31	△3	5.29	5.29	0
	始(月日)	7.2	7.2	0	7.2	7.1	1	7.4	7.3	1
	期(月日)	9.14	9.2	12	9.30	9.24	6	9.29	9.25	4
茎長 (cm)	6月20日	20.4	17.0	3.4	22.0	19.2	2.8	18.1	20.2	△2.1
	7月20日	33.4	49.8	△16.4	47.9	69.6	△21.7	52.5	74.6	△22.1
	8月20日	30.2	49.6	△19.4	58.4	83.8	△25.4	72.2	96.2	△24.0
茎数 (本/株)	6月20日	4.7	3.5	1.2	4.7	3.4	1.3	4.6	4.3	0.3
	7月20日	4.7	3.5	1.2	4.7	3.5	1.2	4.6	4.3	0.3
	8月20日	4.7	3.7	1.0	4.7	3.5	1.2	4.6	4.4	0.2
8月20日	上いも重(kg/10a)	3,356	3,702	△346	3,356	3,434	△78	3,389	3,730	△341
	同上平年比(%)	91	100	△9	98	100	△2	91	100	△9
	でん粉価(%)	16.3	15.5	0.8	16.9	15.8	1.1	16.2	15.5	0.7
収穫期	上いも数(個/株)	9.5	9.4	0.1	10.1	8.7	1.4	10.8	11.2	△0.4
	上いも一個重(g)	90	92	△2	108	113	△5	99	92	7
	上いも重(kg/10a)	3,788	3,823	△35	4,869	4,365	504	4,746	4,609	137
	でん粉価(%)	16.5	15.3	1.2	18.1	16.2	1.9	17.7	16.0	1.7
	でん粉重(kg/10a)	587	547	40	832	663	169	794	691	103
対平年比	上いも重(%)	99	100	△1	112	100	12	103	100	3
	でん粉重(%)	107	100	7	125	100	25	115	100	15

注1) 平年値は、前7か年中、昭和62、平成元年を除く、5か年平均である。

2) 平成4年以前は浴光催芽無処理であるが、本年は実施した。



図II-6-1 「農林1号」と「紅丸」を平均したでん粉収量の推移

したため茎葉の老化が遅れ、8月下旬以降も日照多く同化産物蓄積に好環境となったことから、9月7日には枯凋後のでん粉収量の平年値の106%となり、以後も日照がやや多く、枯凋直前の9月20日には枯凋後平年値の120%に達している。

以上から今年の作況はやや良である。なお塊茎の病害、生理障害については目立ったものはなかった。

今年の管内作況に比較して農試作況が好調であった原因については、6月上旬の多雨による湿害に対して試験ほ場の排水性の良さが大きく影響したものと推察される。また、管内においては秋播小麦播種のため、早掘をしたことが減収の一因となったと推察される。

今年の作況の特徴は次の理由から気象環境が早生品種に厳しく晩生品種ではむしろ好適であったと推察される。

①8月上旬までの低温あるいは多湿により、地上部生

育が遅延し、早生種では茎葉が過小のまま終了したのに対し、晩生品種では徐々に回復し、結果的に徒長防止の効果があった。

②盛夏期の低温による、純同化率への好影響が8月以後の収量増加の大きい晩生品種により大きかったと推察される。

③疫病の蔓延が遅れ、成育後期の茎葉が維持できた。

2) 被害の地帯別特徴

奨決試験等の成績を示した(表II-6-2)。

音更町では茎長が十分伸長し、特別な成育異常がなく、早生の「男爵薯」でも上いも収量が4tに達した。でん粉価は多収のため低くなったが、生育後期の天候不良を示すものではなく、早生と中生の2品種で多収を得たことは6月上旬の雨害が軽かったことを示すものである。

士幌町では茎長が平年より短い、むしろ徒長防止となり、生育は遅れたが、平年並の上いも重と、平年を上回るでん粉価を得た。6月上旬の降水量はアメダス観測地点がないため不明だが、上士幌町並で少なかったと推定される。

浦幌町では低温と6月上中旬の多雨により滞水し、湿害が発生したために茎長が極端に短く、8月においても30cmに達しない。また作土の浅い脊薄地であることも収量低下の原因と考えられる。湿害当時の障害を示すものとして、外縁部が枯死し中央部が生き残った葉を多く観察した。「農林1号」のような再生力の強い根量の多い晩生品種ではある程度の回復を見た。

更別村では低温少照に加え6月上旬の降水量は282

表II-6-2 ばれいしょ奨励品種決定現地調査等における生育・収量

町村名	品種名	植付期 (月日)	開花期 (月日)	枯凋期 (月日)	茎長 (cm)	上いも重 (kg/10 a)	でん粉価 (%)	備 考	
								湿害等	排 水
音 更	男 爵 薯 トヨシロ	4.30	7. 8	8.29	44	4,167	14.1		
			7. 9	9. 5	57	4,390	14.9		
士 幌	男 爵 薯 トヨシロ 紅 丸 農林1号	4.28	7.10	9.13	34	3,681	17.8	〔認めら れない〕	〔滞水は 認めら れず〕
			7.13	9.17	57	4,630	16.8		
			7.15	10. 4	73	4,980	17.9		
			7.12	10. 7	56	4,494	19.3		
浦 幌	男 爵 薯 トヨシロ 紅 丸 農林1号	4.28	しない	8.16	21.1	1,739	15.3	少~多 少~中 微~少 少	〔不 良〕
			〃	8.20	26.9	2,095	17.4		
			7.12	9.13	36.5	4,401	18.4		
			7.11	9.18	25.7	2,632	18.5		
更 別	男 爵 薯 トヨシロ 紅 丸 農林1号	4.30	しない	9. 1	32	2,528	14.9		
			7.19	9. 1	49	3,268	17.1		
			7.12	9.10	75	3,878	15.7		
			7. 9	9.10	64	4,009	17.1		
大 樹	男 爵 薯 紅 丸	4.27	7.14	-	-	2,040	16.1	収穫 9.21	
			7.13	-	-	2,831	17.3		

mmに達し生育は大幅に遅れ、枯凋期は7日程度の遅れとなった。萌芽まで日数が長かったことから、黒あざ病が多発し、その後の多雨によって塊茎腐敗が多かった。しかし、耕土が深く地力のあるほ場条件から、茎長が極端に短くなる事はなく減収程度は少なかった。

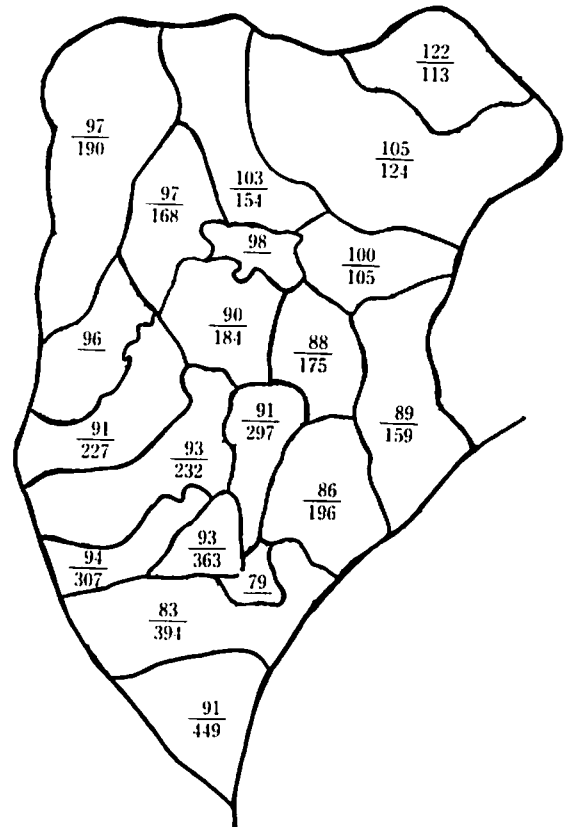
大樹町では6月上中旬の最多雨地域であり、収量は極めて低水準となった。

一方、十勝管内増収記録会では、ばれいしょの単収は豆類と異なり、通常地帯別に一定の差がみられない。しかし今年の成績は山麓で高く沿海で低い傾向にあり、6月の降水量と関係が深く、湿害程度が地帯別作況を大きく左右したと言えよう(図II-6-2)。

3) 被害に関与した気象要因

統計情報事務所の全道レベルでの作況を気象要因から分析した結果(北海道農業における気象情報と先端的利用、1992年)によると、収量にプラスとなる気象要素は日照時間であり、マイナス要素は降水量である。気温との関係はほとんどみられず、過去における凶作の要因は大雨と少照によることが示されている。一方十勝農試の作況成績を材料に気象との関係を検討した(表II-6-3)。日照時間は測定機器が一定した帯広観測所を用いた。なお分析計算には月別に、最高、最低、平均、日較差の各気温と、降水量、日照時間を用いた。

でん粉収量は平均気温との関係があり、7月、8月の低温で多収になる傾向があり、気温較差、降水量、日照時間などとの関係は低い。5月の高温の影響は萌芽促進効果であろう。



図II-6-2 平成5年6月降水量(下段)と平年収量比(上段)

上いも数は気温日照との関係が深く、低温年で増加するといえ、特に生育末期まで影響のあることが注目される。

表II-6-3 ばれいしょ収量構成要素と気象要因間相関係数(十勝農試「農林1号」「紅丸」平均値、昭和49年~平成5年)

	平均気温					気温日較差				
	5月	6月	7月	8月	9月	5月	6月	7月	8月	9月
上いも重	0.45	0.09	-0.56	-0.48	-0.31	-0.03	0.32	-0.40	-0.37	-0.03
上いも数	-0.23	-0.48	-0.27	-0.40	-0.55	-0.28	-0.35	0.04	-0.35	-0.18
上いも一個重	0.64	0.53	-0.21	-0.05	0.19	0.20	0.58	-0.42	-0.00	0.15
でん粉価	0.37	0.20	-0.14	-0.64	-0.21	0.35	0.14	-0.09	0.08	0.12
でん粉重	0.46	0.13	-0.46	-0.60	-0.31	0.10	0.27	-0.33	-0.23	0.00
開花始	-0.57	-0.76	0.05	0.22	-0.03	-0.12	-0.41	0.05	0.12	0.04
枯凋期	0.11	-0.13	0.00	0.00	-0.20	0.14	0.26	-0.08	0.02	0.16

	降水量					日照時数				
	5月	6月	7月	8月	9月	5月	6月	7月	8月	9月
上いも重	-0.23	-0.31	0.09	-0.15	0.21	-0.04	0.30	-0.30	-0.37	0.07
上いも数	0.08	-0.02	-0.22	0.39	0.27	-0.15	-0.40	0.03	-0.40	-0.14
上いも一個重	-0.29	-0.28	0.29	-0.47	-0.05	0.08	0.60	-0.31	0.04	0.23
でん粉価	-0.39	-0.21	0.08	-0.43	-0.01	0.03	0.05	0.13	-0.02	0.14
でん粉重	-0.32	-0.28	0.10	-0.26	0.16	-0.03	0.21	-0.17	-0.26	0.09
開花始	0.24	0.14	0.00	0.44	-0.16	0.15	-0.34	0.08	0.07	0.07
枯凋期	-0.40	-0.36	0.21	-0.42	0.08	0.10	0.20	0.01	-0.10	0.18

注) 5%有意水準は±0.44である。

上いも一個重は5月・6月の気温、特に最高気温の高い年で増大する傾向が明かであったが、上いも数との負の相関(-0.57)が目立った。

でん粉価は8月の低温・5月・6月の高温と乾燥で高くなる。上いも一個重と同様な反応を示し、これらの気象要素は塊茎の充実に貢献するものといえる。

上いも重は7月・8月・9月の低温で多収となる。

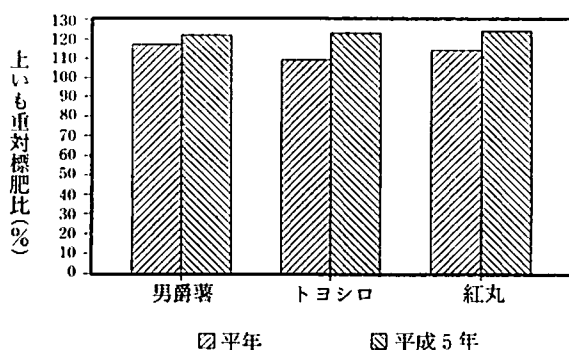
以上から気象要素間の関係を考慮しつつばれいしょ作況へ好影響を及ぼす気象条件を整理すると、6月までの生育初期は高温によって生育が促進され7月・8月・9月前半の低温により塊茎肥大と充実に促進される。農試作況ほ場が排水の良い乾性火山性土であることから降水量との関係は小さかったものと考えられる。前述の全道レベルの分析と比較すると、夏期高温の弊害が明らかである。

4) 被害を軽減あるいは激化した技術的要因

本年の管内作況を左右した最大の要因は6月上中旬の大雨被害と推定される。大雨被害としては滞水害と肥料の流亡が考えられる。

肥料流亡を軽減した技術対策として多肥の効果を示した(図II-6-3)。通常は施肥量によるこのような大差(1.5倍肥で23%増収)は認められない。

次に増収記録会に出品された19点の中から上位5点



図II-6-3 1.5倍肥の増収効果

について聞き取り調査を行った概要を示した(表II-6-4)。5農家中4戸は地形に恵まれるか又は暗渠を実施した結果、排水性は良好であった。基肥窒素レベルは高くないが、2戸が追肥を実施している点が本年に限って、多収農家の特徴といえる。本年は生育後半は日照等良好な気象条件に恵まれ、枯凋期も遅れたことから、この期間に十分な葉面積を確保できたかどうかも重要であったが、5戸は徹底的な防除を行っていた。品種選定については、例年「トヨシロ」の出品が多く、成績上位は「トヨシロ」が多いが、本年の上位は「農林1号」と「ホッカイコガネ」であった。晩生品種に有利な気象条件を裏付けたといえよう。

5) 過去の冷害年との対比

過去30年間の十勝管内ばれいしょの低収年の主なものは昭和39, 41, 49年である。いずれも低温・多雨・少照年であるが、生育期間全般の低温という意味では昭和58年がより厳しく、昭和58年と対比して耐冷作物といわれるばれいしょの特徴を浮き彫りにしたい。昭和58年および平成5年の成績の比較を表II-6-5に示した。

昭和58年の気象の特徴は第1に気温が全体に低い中において7月下旬末期から8月中旬の盛夏期の短期間に極めて高温であったこと、第2に全体に少照多雨であったが、多量の降雨が8月中下旬にあったことがあげられよう。5月から9月の平均気温平年比は昭和58年が-1.8°C、平成5年が-1.7°C。同じく降水量は昭和58年が117%、平成5年が114%。同じく日照時間は昭和58年が82%、平成5年が93%。両年の大きな相違点は盛夏期に昭和58年が多雨高温で不良、平成5年が少雨適温と要約できよう。

植付期は両年とも平年並みであるが萌芽期は早まっている(平成5年萌芽期は浴光催芽を実施している分を割引けばむしろ遅れている)。開花始までの初期生育の期間は昭和58年は低温により、平成5年は根の活力低下をもたらしたと同時に肥料の流亡をもたらしたと推定される多雨

表II-6-4 十勝農作物増収記録会上位者の圃場管理(平成5年加工ばれいしょ)

市町村名	農家名	地形	排水状況	排水対策	基肥窒素量	追肥窒素量	地力対策(過去5年)	疫病防除回数
鹿追	M	高い	乾燥地		6	3 (葉面散布5回)	堆肥6t 小麦に緑肥エンバク	11
鹿追	S	平坦	普通	サブソイラ	4.5	0	堆肥2.5t 交換耕作	12
帯広	W	平坦	良	部分暗渠	4.5	0	堆肥2t	7
芽室	H	緩傾斜	良	古暗渠	7.2	3.4	堆肥3t 小麦に緑肥エンバク	7
上士幌	M	波状	良	暗渠	5.4	0	休閑エンバク	9

表II-6-5 十勝農試におけるばれいしょ生育の昭和58年と平成5年の比較

調査項目	品 種 年 次	男 爵 薯				農 林 1 号			
		S58	同 左 平 年 比	H 5	同 左 平 年 比	S58	同 左 平 年 比	H 5	同 左 平 年 比
植付期(月日)	5. 8	0	5. 7	△1	5. 8	0	5. 7	△1	
萌芽期(月日)	5.30	△5	5.30	△3	5.28	△6	5.28	△3	
開花始(月日)	—	—	7. 2	0	7.11	7	7. 2	1	
枯凋期(月日)	9. 3	1	9.14	12	9.24	1	9.30	6	
茎 長 (cm)	6.20	14.7	△1.6	20.4	3.4	20.5	2.8	22.0	2.8
	7.20	37.5	△20.7	33.4	△16.4	63.3	△9.1	47.9	△21.7
	8.20	39.1	△24.2	30.2	△19.4	64.3	△22.8	58.4	△25.4
上 い も 数	10.6	2.0	9.5	0.1	9.9	1.6	10.1	1.4	
上 い も 一 個 重	77	△6	90	△2	91	△14	108	△5	
上 い も 重	32.2	101	37.9	99	39.8	102	48.7	112	
で ん 粉 価	16.0	1.4	16.5	1.2	15.3	△1.3	18.1	1.9	
で ん 粉 重	48.3	111	58.7	107	56.9	93	83.2	125	

により、茎葉の伸長が停滞した。この期間の低温により両年で「男爵薯」の開花はほとんど見られなかった。ばれいしょの開花は収量と直接関係がないため注目されていないが、豆類等と同様に低温障害が明らかである。枯凋期は昭和58年が盛夏期の高温で生育遅れを回復したと推定されるのに対し、平成5年は低温のため茎葉の老化が遅れたと推定され10日程度遅延した。

茎長はたとえ生育初期には停滞しても、8月中旬には平年並みに回復するのが通例であるが、両年とも長期にわたる低温等により大幅に平年を下回った。その中で特に平成5年の「男爵薯」は絶対値の低下は20cm弱であるが減少率では40%余りと高く、畦間が露出し、葉面積不足が明らかであった。一方の「農林1号」はむしろ、8月20日では例年の徒長が抑制された。

上いも数は低温であったため平年を上回り、上いも一個重はいも数と逆の関係になった。

上いも重は品種によって両年に対する反応が異なった。平成5年の「農林1号」が昭和58年および平年値を大きく上回った理由は盛夏期以降の良好な天候によるものと推察される。昭和58年は7月下旬以降、高温・多雨・少照により茎葉の老化衰退が早まり、光合成産物の蓄積に不利であり、平成5年は盛夏期の低温多照が有利であった。8月中旬以降の気象の差も大きかった。

でん粉価は通常上いも重よりさらに低気温で高くなる。昭和58年の両品種のでん粉価の平年比が逆になった原因は、7月下旬以後の生育後期の気象要因悪化の影響が早生種の「男爵薯」で小さく、中晩生の「農林1号」で大きかったことに求められる。

でん粉重は、全生育期間の純同化量の推移を反映するものであり、両年に対する両品種の平年比の差は早生種

と晩生種の差として理解できる。

以上2か年の成績から、ばれいしょは好冷作物であること、夏期は特に冷涼を好む性質がみえてくる。なお、栗原(1971)は、10~23°Cの期間が長い地域を適地としている。また、一般に塊茎乾物重増加の適温については15~20°Cとするものが多い。

(伊藤 武)

(2) 網走地域

1) 生育経過の概要と作況

北見農試の成績を表II-6-6に示した。

平成5年の植付期は、平年より2日遅い5月11日であった。植付後は低温・やや過湿に経過したため、萌芽期は平年より5~7日遅かった。その後も茎長の伸長が遅く、開花始は7~10日遅かった。低温や湿害による葉の黄化等の障害は発生しなかったが、黒あざ病は少発生した。7月上旬は気温が高く経過したため地上部の生育は概ね回復し、「男爵薯」では茎長は7月20日に平年並となった。しかし、その後は再び低温に経過したため、終花期茎長は「男爵薯」「紅丸」とも平年より短かった。

7月下旬以降は低温・少雨であったが、ばれいしょには好適条件であったと考えられ、塊茎肥大は順調に進んだ。疫病の発生は少なく、蔓延も緩やかであった。8月下旬に一時的に高温となったが、9月は再び低温となったため、早生品種の「男爵薯」では枯凋期が平年より2週間遅い9月19日となった。晩生品種の「紅丸」では枯凋期はほぼ平年並であった。

収量を平年と比較すると、早生品種の「男爵薯」では、平均1個重が8g小さかったが、上いも数は1.3個多かつたため、上いも収量は8%の多収であった。またでん

表II-6-6 北見農試における平成5年の「男爵薯」「紅丸」の生育と収量

項目	品種名	男爵薯			紅丸		
	年・比較	本年	平年	比較	本年	平年	比較
植付期 萌芽期 開花期 枯凋期	期(月・日)	5.11	5.9	2	5.11	5.9	2
	期(月・日)	6.7	6.2	5	6.6	5.31	7
	期(月・日)	7.11	7.4	7	7.11	7.2	9
	期(月・日)	9.19	9.5	14	10.8	10.4	4
茎長 (cm)	6月20日	8.5	19.9	△11.4	8.8	21.1	△12.3
	7月20日	45	44	1	64	71	△7
	8月20日	44	50	△6	80	88	△8
茎数 (本/株)	6月20日	3.1	3.7	△0.6	3.1	3.7	△0.6
	7月20日	3.6	3.7	△0.1	4.2	3.9	0.3
	8月20日	3.5	4.1	△0.6	4.1	4.3	△0.2
でん粉価 (%)	8月20日	14.5	14.3	0.2	14.2	14.7	△0.5
	9月20日	-	-	-	16.5	15.2	1.3
上いも数 平均一個重 上いも収量 同上平年比	数(個/株)	10.9	9.6	1.3	13.7	12.3	1.4
	平均一個重(g)	113	121	△8	114	108	6
	上いも収量(kg/10a)	4,651	4,304	347	5,871	5,005	866
	同上平年比(%)	108	100	8	117	100	17
でん粉価 でん粉収量 同上平年比	(%)	15.6	14.3	1.3	16.8	14.8	2.0
	でん粉収量(kg/10a)	676	575	101	928	695	233
	同上平年比(%)	118	100	18	134	100	34

注)「男爵薯」の平均値は、昭和61～平成4年の7か年中、61、2年を除く5か年平均。

「紅丸」の平年値は、昭和60～平成4年の8か年中、60、61、62年を除く5か年平均。

粉価は1.3%高かった。晩生品種の「紅丸」では、平均1個重が6g大きく、上いも数も1.4個多かったため、上いも収量は17%の多収であった。またでん粉価は2.0%高く、でん粉収量では34%の多収であった。

平年に対する平均1個重の傾向が「男爵薯」と「紅丸」との間で異なった。これは、熟期の遅い「紅丸」では塊茎肥大期の好条件の影響を大きく受けたことにより平均1個重が大きくなったのに対し、熟期の早い「男爵薯」では生育初期の悪条件で塊茎形成期が遅れたことによる影響が大きく、平均1個重が小さくなったと考えられた。

2) 被害の地帯別特徴

北見市、常呂町、斜里町、網走市及び北見農試で実施した奨励品種決定調査の成績を表II-6-7に示した。

網走内陸の北見市における平成5年の試験結果を見ると、植付期は昨年と同じであったが、生育期間の大半が低温、寡照に経過し、開花期は1～7日遅れ、枯凋期は6～20日遅れであった。特に6月には平均気温が12.3℃と平年より2℃以上低かった。また降水量は126mmとかなり多く、日照時間は61.1時間とかなり少なかった。このため、塊茎の肥大が悪く、全体的に小粒であったため、上いも収量では早生品種の「男爵薯」が前年比59%とかなり低収で、同熟期の「ワセシロ」は前年比94%、中生～中晩生のその他の品種も前年より低収であった。

しかし、同じ網走内陸の北見農試では、早生品種は前年並～やや低収であるが、中生～晩生品種は前年比20%以上の多収で、北見市とは異なる傾向を示した。北見市と北見農試の平成5年の気象を表II-6-8に示した。平均気温、降水量では明かな差異は認められなかったが、日照時間では全般に北見市が少なく、平成5年の北見市は生育に不利な気象であったといえる。また、北見市では6月の2回のまとまった降水の影響で、若干の湿害を受けたことから初期生育の遅れが拡大したことが考えられる。さらに両者の「男爵薯」の枯凋期を比較すると、北見市では8月21日であるのに対し、北見農試では9月15日とかなり遅かった。このため、北見市では生育後半の好適条件の影響をあまり受けなかったため塊茎肥大が回復せず、北見農試と異なる傾向を示したと考えられる。

網走沿海の網走市では、北見市と同様に生育期間の大半が低温、寡照に経過し、開花期は2～4日遅れ、枯凋期は7日遅れ～前年並であった。特に6月には平均気温が10.5℃と平年より2℃以上低く、日照時間は94.3時間と平年よりかなり少なかった。降水量は6月は119mmと多かったがその他の月は少雨に経過し、生育期間の総降水量は平年を下回った。このため初期生育は遅れたものの、生育後半は低温、少雨により塊茎肥大が順調に進み、収量はほぼ前年並であった。

表II-6-7 奨励品種決定調査等の収量

場所	品 種 名	株当り 上いも数 (個)	1個重 (g)	上いも収量 (前年比) (kg/10 a)	でん 粉価 (%)
北見市	男 爵 薯	9.1	60	2,065(59)	16.1
	ワセシロ	8.0	89	3,350(94)	15.8
	トヨシロ	9.4	64	2,871(86)	16.1
	ムサマル	9.3	79	3,458(97)	18.6
	農林1号	10.9	59	3,053(81)	16.1
常呂町	男 爵 薯	11.2	87	4,491	14.4
	ワセシロ	10.8	105	5,186	15.7
	トヨシロ	10.5	97	4,677	16.1
	ムサマル	9.6	129	5,695	18.8
	農林1号	12.6	108	6,251	18.4
斜里町	男 爵 薯	12.6	92	5,869(161)	14.7
	ワセシロ	9.1	116	5,347(127)	14.7
	トヨシロ	11.4	94	5,422(136)	20.7
	ムサマル	9.8	121	5,970(90)	17.3
	農林1号	10.0	129	6,531(130)	17.3
	紅 丸	15.0	96	6,343(112)	16.7
	コナフブキ	11.1	112	5,490(122)	21.0
トヨアカリ	11.4	106	5,348(149)	20.3	
網走市	紅 丸	16.4	86	5,684(103)	16.0
	コナフブキ	13.3	86	4,648(97)	19.2
	トヨアカリ	11.7	95	4,431(98)	19.7
北 見 農 試	男 爵 薯	12.4	79	4,475(100)	15.1
	ワセシロ	8.8	113	4,538(95)	14.6
	トヨシロ	15.4	81	5,710(121)	16.8
	ムサマル	8.2	150	5,647(136)	18.3
	農林1号	11.3	105	5,398(128)	16.6
	紅 丸	12.9	95	5,585(126)	15.3
	コナフブキ	11.1	90	4,589(138)	20.4
トヨアカリ	11.7	100	5,338(135)	20.2	

注) 常呂町では平成4年は試験を実施しなかった。

表II-6-8 北見市と北見農試の平成5年の気象

	北 見 市			北 見 農 試		
	平均気温 (°C)	降水量 (mm)	日照時間 (h)	平均気温 (°C)	降水量 (mm)	日照時間 (h)
5月	9.3	41	111.7	8.9	49.5	142.8
6月	12.3	126	61.1	12.1	119.0	65.6
7月	17.1	18	153.6	16.6	34.0	177.4
8月	18.3	78	165.6	18.2	58.5	189.5

注) 北見市はアメダスの値

一方、同じ網走沿海の斜里町では収量は「ムサマル」を除き平年を大きく上回った。植付期は平年より10日遅く、生育期間の大半が低温、寡照に経過し、6月には平均気温が11.4°Cと平年より2°C近く低く、日照時間は68.6時間とかなり少なかった。また開花期は6~11日遅れ、枯凋期は6~20日遅れであった。しかし降水量は70mmと平年より多かったが、網走市より少なく、茎長も

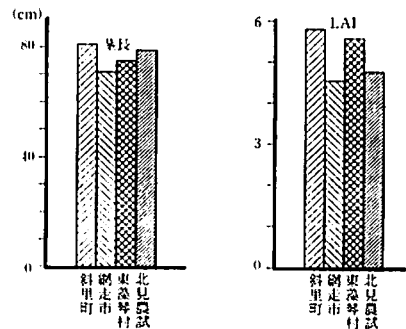
網走市より高いことから、生育の遅れは網走より少なかったと思われる。このため、生育後半の好適条件により収量が前年より大きく上回り、網走市と異なる傾向を示したと考えられる。

図II-6-4に斜里町、網走市、東藻琴村及び北見農試での「紅丸」の生育と収量の推移を示した。8月4日の調査では、網走市で茎長、LAIが低く、地上部の生育はやや悪かった。その結果、9月上旬にかけて北見農試、東藻琴村、斜里町では上いも収量で1日当り68~79kg/10aの増加量であったのに対し、網走市は1日当り40kg/10aと低い増加量であった。その後網走市では、収穫期までの間に上いも収量の増加量は1日当り72kg/10aと上昇したため、昨年並の収量となったが、今回調査した4地点の中では上いも収量、でん粉収量ともに最低であった。

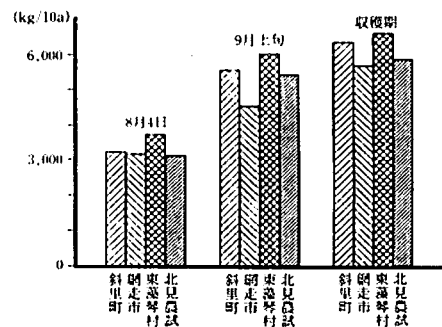
以上のことから、同じ網走内陸あるいは網走沿海の中でも、気象や土壌、排水条件などによって生育の遅れに差があり、その結果収量に影響が出たものと考えられる。

常呂町は平成5年度から試験を実施したため、収量の平年との比較はできないが、気温は全般的に低く、降水量は6月に一時的な多雨があったが、それ以外は平年より少なかった。このため、初期生育は悪かったものの、生育後半は比較的肥大に適した気象条件だったと考えられる。

① 8月4日 生育調査



② 上いも収量の推移



図II-6-4 網走管内における「紅丸」の生育と収量の推移

3) 被害に関与した気象要因

① 生育初期(6月)の低温・多雨

北見農試における6月20日の莖長と、その後の生育及び収量形質との相関を表II-6-9に示した。「男爵薯」「紅丸」とも、8月20日の上いも収量との間に正の相関が認められ、特に早生品種の「男爵薯」では1%水準で有意であった。このことから、初期生育は塊茎の初期肥大に大きく関与することが示された。

「男爵薯」のような早生生食品種では、平成5年のような5、6月が低温の年には、初期生育の遅れによって塊茎肥大が遅れ、収穫期の遅れや規格歩合の低下が起こることが考えられる。

両品種とも6月20日の莖長と収穫期の諸形質との間に相関は認められなかった。これは、早生品種では低温年には枯凋期が遅延することにより、生育期間が長くなるため、また晩生品種では元々生育期間が長いので、7月以降の気象の影響を強く受けるためと考えられる。

湿害の調査は実施しなかったが、北見地方の一部の畑で葉の黄化症状が観察された。葉の黄化は湿害のほか、

表II-6-9 6月20日の莖長と生育時期別の諸形質との相関
(北見農試、昭和54～平成5年)

① 男爵薯

調査日	上いも数	1個重	上いも重	でん粉価	でん粉値
8.20	(0.221)	(0.597)	0.767**	(0.422)	
収穫期	-0.045	0.370	0.272	0.330	0.364

② 紅丸

調査日	上いも数	1個重	上いも重	でん粉価	でん粉値
8.20	(0.294)	(0.779*)	0.624*	(0.630)	
9.20	0.057	-0.047	0.232	-0.021	0.148
収穫期	0.191	0.074	0.225	-0.015	0.132

注) *: 有意性(5%)、**: 同(1%)、()は欠測年あり

表II-6-10 8月20日の上いも数と気象要因との相関
(北見農試、昭和60～平成5年)

① 男爵薯

	平均気温	最高気温	最低気温	畑地温	降水量
5月	-0.492	-0.212	-0.766*	0.013	-0.477
6月	-0.530	-0.618	-0.316	0.124	0.485
7月	-0.167	-0.362	0.014	-0.278	-0.042
8月	-0.746*	-0.597	-0.848**	-0.851*	-0.143

② 紅丸

	平均気温	最高気温	最低気温	畑地温	降水量
5月	-0.099	-0.068	-0.115	0.440	0.460
6月	0.074	-0.118	0.363	0.379	0.481
7月	-0.493	-0.505	-0.419	-0.156	0.174
8月	-0.877**	-0.944**	-0.759*	-0.879*	0.127

注) *: 有意性(5%)、**: 同(1%)

低温や肥料の流亡で発生することがあるため、いずれの原因かは特定できなかった。

② 8月の低温によるいも数の増加

平成5年は北見農試では「男爵薯」「紅丸」ともいも数が多かった。そこで8月20日の上いも数と気象要因との相関をとったところ(表II-6-10)、8月の気温や地温の間の相関係数が有意に負の値を示した。塊茎の肥大盛期である8月の平均気温は、平成5年の北見農試ではそれぞれ16.6°C、18.2°C(平年は18.7°C、20.7°C)であったため、いも数が多くなる条件であったといえる。

栗原ら(1960)は、塊茎肥大期の気温が高いとストロンのいも化率の低下が起こるということを報告しており、平成5年のような低温によるいも数の増加傾向と一致している。

いも数が多ければ、相対的に1塊茎への乾物分配量が少なくなり、塊茎の肥大は遅れやすい。早生品種で平均1個重が小さかった原因の1つとして、肥大期間の短かった割にいも数が多かったことが考えられる。

③ 塊茎肥大期(7月下旬以降)の低温・少雨(多収に関与した要因)

塊茎肥大期の低温・少雨は塊茎肥大及びでん粉価の上昇に好適な条件である。晩生品種では初期生育が悪かったにもかかわらず、8月以降急激に塊茎が肥大した。さらに平成5年は気温の日較差が大きかったことから、でん粉価も上昇し、塊茎の完熟が進んだ。北見農試の収穫期の「紅丸」では、平均1個重、上いも収量、でん粉収量とも平年を上回った。また乾燥条件で、疫病の発生・蔓延、疫病による塊茎腐敗の発生が抑えられたこと、低温によって呼吸によるロスが少なかったことも多収だった要因としてあげられる。

4) 被害を軽減あるいは激化した技術的要因

① 培土

土壌が多湿条件下での培土は、土の圧力により塊茎肥大を抑え、さらには塊茎の裂開を引き起こすことがある。また根の呼吸や、根圏の拡大が妨げられ、地上部の生育や塊茎肥大が抑制されることがある。平成5年のように地上部の初期生育量が少ないときは根の生長量も少ないため、その後の生育に悪影響を及ぼしたことも考えられる。

② 茎葉枯凋処理

「男爵薯」における茎葉黄変始の茎葉枯凋処理による収量への影響をII-6-11に示した。茎葉枯凋処理により生育期間が短縮された影響から、でん粉価が低下しており、いもが完熟していないことを示している。

本来、茎葉枯凋剤の処理期は茎葉黄変期となっている

表II-6-11 茎葉枯凋処理による収量への影響

薬剂名	枯凋期 (月日)	1個重 (g)	上いも収量 (kg/10a)	比 (%)	でん粉価 (%)
石灰窒素 15kg/10a	8.30	75	3,803	101	14.2
無 処 理	9.10	76	3,776	100	15.2

注) 品種: 男爵薯、茎葉黄変始(8月24日)処理

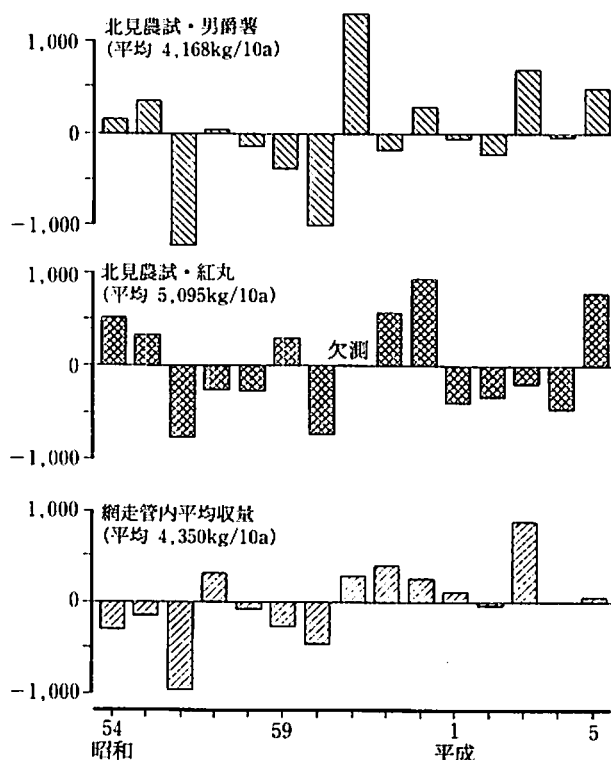
が、ばれいしょの後作を秋播小麦とする場合、小麦の播種期に間に合わせるために、ばれいしょの茎葉黄変始(あるいはそれ以前)に茎葉枯凋処理を行っている。しかし、平成5年のようにばれいしょの生育が遅れた年では、茎葉黄変前に茎葉枯凋処理を行うことも考えられ、この場合収量、品質を著しく低下させる恐れがある。

5) 過去の冷害年との比較

北見農試における「男爵薯」「紅丸」及び網走管内平均収量の推移を図II-6-5に示した。

北見農試及び網走管内平均収量は、冷害年であった昭和56年、晩霜害にあった昭和60年には平年を大きく下回っており、冷害年であった昭和58年にはやや低収であった。平成5年は北見農試では平年を上回り、網走管内平均ではほぼ平年並であった。そこで、過去の冷害年である昭和56、58年と平成5年の生育期節及び収量を表II-6-12で比較した。

植付期はほぼ同じであるが、平成5年の萌芽期は昭和56、58年より「男爵薯」「紅丸」とも早かった。これは平成5年の気温は昭和56、58年並であったが、地温がやや



図II-6-5 北見農試における「男爵薯」「紅丸」及び管内平均収量

高かったためと思われる。開花始も平成5年は昭和56、58年より早かったが、萌芽期から開花始までの日数はほぼ同じであった。

昭和56年は、7月になると茎長は平年よりやや長く

表II-6-12 北見農試における昭和56、58年と平成5年の生育及び収量

項目	品種 年度	男 爵 薯			紅 丸		
		昭和56	昭和58	平成5	昭和56	昭和58	平成5
植付期(月日)		5.11	5.10	5.11	5.11	5.10	5.11
萌芽期(月日)		6.15	6.10	6.7	6.11	6.8	6.6
開花期(月日)		7.13	7.16	7.11	7.14	7.17	7.11
枯凋期(月日)		9.4	9.16	9.19	-	-	10.8
茎長	6月20日	2.9	2.6	8.5	5.8	3.7	8.8
	7月20日	53	27	45	62	32	64
	8月20日	58	46	44	97	96	80
茎数	6月20日	3.1	2.6	3.1	3.8	3.1	3.1
	7月20日	3.0	3.1	3.6	3.1	3.5	4.2
	8月20日	3.3	3.1	3.5	3.4	3.7	4.1
でん粉価	8月20日	-	12.8	14.5	-	12.2	14.2
	9月20日	-	-	-	-	15.1	16.5
上いも数(%)		8.6	10.4	10.9	13.9	11.6	13.7
平均1個重(g)		90	102	113	82	109	114
上いも収量 kg/10a		2,929	4,024	4,651	4,328	4,827	5,871
でん粉価(%)		14.2	12.5	15.6	16.8	14.5	16.8
でん粉収量 kg/10a		387	463	676	684	652	928

表II-6-13 被覆資材処理による生育、収量への影響

①生育期調査

処理名	6月14日		7月21日						
	茎長 (cm)	茎数 (/株)	茎長 (/株)	茎数 (cm)	上いも数 (個)	1個重 (g)	上いも収量 (kg/10a)	比 (%)	でん粉価 (%)
被覆処理	7.2	3.2	46.3	4.6	10.2	51	2,387	126	11.2
無処理	3.5	2.8	46.8	4.2	10.8	38	1,900	100	9.9

②枯凋期調査

処理名	上いも数 (個)	1個重 (g)	上いも収量 (kg/10a)	比 (%)	でん粉価 (%)	でん粉収量 (kg/10a)	比 (%)
被覆処理	12.9	77	4,585	109	14.0	599	114
無処理	12.6	72	4,191	100	13.6	527	100

注) 品種: 男爵薯、被覆資材: パオパオ 90、処理期間: 植付後から約3週間

なったものの、8～9月の集中豪雨で塊茎の肥大が停滞し、小粒低収となった。また、昭和58年は7月まで低温が続く、地上部、地下部とも生育がきわめて悪く、8月以降生育は回復したものの、上いも収量、でん粉価は平年より低かった。

それに対し平成5年は、6月20日の茎長は昭和56、58年より高く、7月上旬の高温で地上部が回復し、8月以降は低温・少雨と塊茎肥大に適した気候であったため、過去の冷害年と異なり、多収になったといえる。

6) 技術対応の成果

平成5年に実施した、簡易被覆栽培(べた掛け)試験の結果を表II-6-13に示した。被覆期間は植付後3週間程度であるが、無処理と比較して被覆区は、6月上旬で茎長、茎数が大きく、収穫期の上いも収量も多収となった。このことは、早生品種では初期生育が収量に大きく関与することを裏付けるものといえる。

初期生育を促進するものとして、簡易被覆栽培のほか、に浴光催芽やマルチ被覆栽培等があり、これらを実施することにより冷害をある程度回避できると考えられる。

(大波正寿)

(3) 上川地域

1) 生育経過の概況と作況

植付は、平年より2～3日早い5月7日に行った。植付後土壌は適湿に経過し、気温がやや低めに経過したため、萌芽期は平年並からやや遅かった。6月上旬と下旬の気温が低かったため初期生育は平年より劣り、開花始は、平年より3～4日遅かった。7月上旬～中旬、8月上旬は降雨がほとんどなく7月6半旬と8月2半旬には干ばつによる生育の停滞がみられた。枯凋期は、平年より「男爵薯」で2日、「農林1号」で9日早かった。

「男爵薯」「農林1号」とも上いも重が平年比91～94%と下回ったが、でん粉価が平年よりやや高かったためでん粉重は平年比96～97%と平年よりやや低収にとどまった。

したがって、作況はやや不良であった。

2) 被害の地帯別特徴

被害の地帯別特徴については、ばれいしょ奨励品種決定現地調査を行っている富良野市(道央中部)、美深町(道北)の「農林1号」「男爵薯」の生育、収量により解析を行った。

表II-6-14 上川農試における平成5年ばれいしょの生育、収量

品 種 名	植付期 (月日)	萌芽期 (月日)	開花始 (月日)	枯凋期 (月日)	上いも 収量 (kg/10a)	でん粉価 (%)	でん粉 収量 (kg/10a)	平年比(%)		
								上いも重	でん粉重	
農 林 1 号	本年	5.7	6.1	7.4	9.26	3,639	18.7	648	94	97
	平年	5.10	5.30	6.30	10.5	3,880	18.1	667	100	100
	比較	3	2	4	△9	▲241	0.6	▲19	▲6	▲3
男 爵 薯	本年	5.7	6.1	7.3	9.3	2,731	16.8	430	91	96
	平年	5.9	6.1	6.30	9.5	2,997	16.0	448	100	100
	比較	2	0	3	△2	▲266	0.8	▲18	▲9	▲4

注1) 「農林1号」の平年値は、前7年中、昭和63、平成4年を除く5年平均。「男爵薯」の平年値は、前7年中、昭和62、平成3年を除く5年平均。

注2) △は平年より早、▲は平年より減少、以下同様。

①富良野市と美深町の本年の気象の特徴

5～8月迄の平均気温が低めに経過し、6月に日照時間が少なかった。降水量については2場所で傾向が異なり、富良野市では7～8月が平年より少なかったが他の月では平年より多かった。美深町では、6月のみ多く他の月では平年を下回り、特に7月は平年比19%と極端に少なかった。

②富良野市と美深町の本年の作況

富良野では、開花期は「男爵薯」では平年より5日、「農林1号」では7日遅かった。茎長は平年より短く、枯凋期は「男爵薯」で平年より10日遅かった。上いも収量は「男爵薯」で平年比96%と低収であったものの「農林1号」では平年比108%と多収であった。でん粉価は両品種とも平年より高く、でん粉収量は「男爵薯」で2%、「農林1号」で15%高かった。したがって富良野では総じてやや良～良の作況であった。

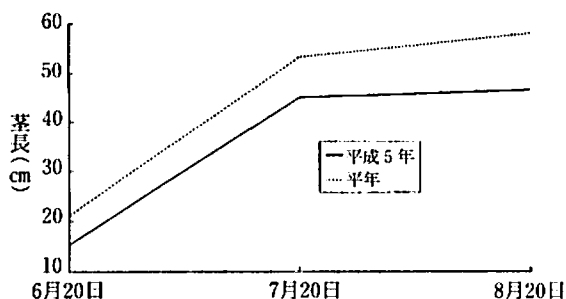
美深町では開花期は「男爵薯」で2日、「農林1号」で、4日遅かった。茎長は短めで特に「農林1号」では平年の62%の長さであった。枯凋期は「男爵薯」で平年より8日早かった。上いも収量は「男爵薯」で平年比68%、「農林1号」で平年比76%と著しく低収であった。でん粉価は「男爵薯」は平年並であったものの「農林1号」では平年より1.8%低かった。でん粉収量では「男爵薯」で平年比69%、「農林1号」で平年比68%と低収で美深町では不良の作況であった。

3) 被害に関与した気象的要因

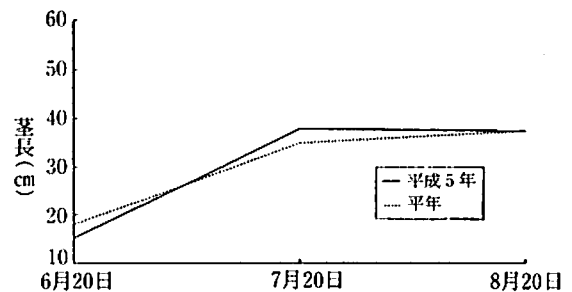
本年の被害に関与した気象的要因には生育初期の低温と7月下旬～8月上旬の干ばつが考えられる。

①生育初期の低温の影響

上川農試において植付は平年より早い5月7日に行ったがその後の低温で萌芽期は平年並からやや遅かった。低温のため萌芽後の生育も暖慢で開花始で平年より3～4遅く、6月20日時点での茎長が低く特に「農林1号」が低かった(図II-6-6)。



図II-6-6 「農林1号」の茎長の推移(上川農試)



図II-6-7 「男爵薯」の茎長の推移(上川農試)

②7月下旬～8月上旬の干ばつの影響

7月6半旬と8月2半旬の降水量不足による干ばつによって「男爵薯」では全面倒伏もみられ地上部の黄変もみられた。このためその後の枯れあがりも早く枯凋期が両品種とも早まり、生育日数が短くなった。

③美深町の本年の低収に関与した気象的要因

美深町の低収要因としては生育初期の低温による生育の遅れと7月の干ばつによる生育の停滞及び地上部の黄変、その後の枯凋期の早まりが考えられる。

4) 過去の冷害年との比較

昭和58年と平成5年を比較した。平均気温については、昭和58年は6月、7月が平成5年よりそれぞれ約2℃、1℃低かった。8月については逆に平成5年が昭和58年より約2℃低かった。その他の月は大差なかった。

日照時間については、7月を除き平成5年より昭和58年が多めであり、平成5年6月の日照不足が特に目立った。

降水量については、平成5年が6月に多く他の月は全体に少なめで7月に極端に少なかった。昭和58年は5

表II-6-15 富良野市における平成5年の気象

月	平均気温(°C)	平年差	日照時間(h)	降水量(mm)	平年比(%)
5月	10.5	-0.7	148.4	63	120
6月	15.0	-1.2	99.0	84	160
7月	18.2	-1.5	212.4	26	35
8月	18.9	-2.1	175.2	70	56
9月	14.9	-0.2	118.4	125	112

表II-6-16 美深町における平成5年の気象

月	平均気温(°C)	平年差	日照時間(h)	降水量(mm)	平年比(%)
5月	9.1	-0.5	127.3	33	73
6月	12.6	-1.9	65.7	83	140
7月	17.4	-1.1	192.8	15	19
8月	18.4	-1.5	127.9	82	62
9月	14.9	0.7	115.0	106	86

表II-6-17 富良野市における「男爵薯」の生育、収量

年次	開花期 (月日)	枯凋期 (月日)	茎長 (cm)	上いも 収量 (kg/10a)	でん粉 収量 (kg/10a)	でん 粉価 (%)
平年値	7.5	8.23	45	3,585	475	14.3
平成5	7.10	9.2	38	3,428	483	15.1
比較	5	10	▲7	▲157	8	0.8

注) 平年値は前5年平均。以下同様。

表II-6-18 富良野市における「農林1号」の生育、収量

年次	開花期 (月日)	枯凋期 (月日)	茎長 (cm)	上いも 収量 (kg/10a)	でん粉 収量 (kg/10a)	でん 粉価 (%)
平年値	7.6	達せず	71	4,812	749	16.5
平成5	7.13	達せず	51	5,221	863	17.5
比較	7	0	▲20	409	61	1.0

注) 平年値は前5年平均。以下同様。

表II-6-19 美深町における「男爵薯」の生育、収量

年次	開花期 (月日)	枯凋期 (月日)	茎長 (cm)	上いも 収量 (kg/10a)	でん粉 収量 (kg/10a)	でん 粉価 (%)
平年値	7.5	8.27	48	3,951	537	14.6
平成5	7.7	8.19	43	2,705	371	14.6
比較	2	△8	▲5	▲1,246	▲166	0.0

表II-6-20 美深町における「農林1号」の生育、収量

年次	開花期 (月日)	枯凋期 (月日)	茎長 (cm)	上いも 収量 (kg/10a)	でん粉 収量 (kg/10a)	でん 粉価 (%)
平年値	7.6	達せず	78	5,207	859	17.5
平成5	7.10	達せず	48	3,973	582	15.7
比較	4	0	▲30	▲1,234	▲277	▲1.8

表II-6-21 上川農試における昭和58年と平成5年のばれいしょ作況の比較

品種名	年次	植付期 (月日)	開花期 (月日)	枯凋期 (月日)	平年に対する比%			
					茎長	上いも収量	でん粉収量	でん粉価
男爵薯	昭和58年	5.11	7.11	9.12	77	97	102	105
	平成5年	5.7	7.3	9.3	100	91	96	105
農林1号	昭和58年	5.11	7.10	10.14	93	102	110	109
	平成5年	5.7	7.4	9.26	79	94	97	103

～7月が平年よりやや多く、8～9月が少なめであった。

平成5年は昭和58年に比べて植付期は4日早かった。開花始は6～8日早かった。枯凋期は9～18日早かった。

茎長は「男爵薯」では平成5年が長く、「農林1号」では昭和58年が長かったが平年並～77%の値で2か年とも平年より短めであった。上いも収量は昭和58年が平成5年より「男爵薯」では7%多収、「農林1号」では9%多収であったが、昭和58年の「農林1号」を除き平年を下回った。しかし、でん粉価は2か年とも百分比で3～9%高めであった。でん粉収量では、「男爵薯」は昭和58年が平年よりやや多収であったものの平成5年は4%低収であった。「農林1号」は昭和58年が平年より10%多収であったが平成5年は3%低収であった。

以上のように昭和58年はやや良～良の作況で平成5年はやや不良の作況と作況が異なった。

この原因として平成5年は干ばつによる生育の停滞と枯凋期の早まりがあったが、昭和58年にはこれがなかったことがある。昭和58年が多収であったことから夏季

の低温は、ばれいしょの生育にとってマイナスの条件ではないと推察できる。

5) 技術対応の成果

本年の異常気象による被害を解析した結果からばれいしょの技術対応としては以下の点が重要であると思われる。

低温年は初期生育が劣り茎長も低く推移するので葉面積が不十分になることが考えられる。このため、基本技術ではあるが浴光催芽による生育促進が重要と考えられる。

また、美深町で干ばつ害により大きく減収した事例から、深耕、客土、有機物投入などによる干ばつ対策も重要であろう。

(沢口敦史)

(4) 空知石狩／胆振後志地域

1) 生育経過の概況と作況

中央農試のばれいしょの生育経過の概況並びに作況について述べ、空知石狩地域及び胆振後志地域の代表例と

表II-6-22 中央農試におけるばれいしょの生育および収量

品 種 名		男 爵 薯		農 林 1 号	
項目	年	平成5年	平 年	平成5年	平 年
		植付期(月日)	5.9	5.7	5.9
萌芽期(月日)		5.30	5.31	5.29	5.30
開花期(月日)		7.3	6.30	7.2	6.30
枯凋期(月日)		8.14	8.28	9.3	9.20
7月20日	茎長(cm)	39	43	47	59
	茎数(本/株)	5.7	4.6	5.2	5.2
8月20日	茎長(cm)	-	45	47	68
	茎数(本/株)	-	4.6	4.3	5.2
上いも重(kg/10a)		2,740	3,426	3,418	4,611
同上平年比(%)		80	100	74	100
でん粉価(%)		16.0	14.0	18.4	15.1
でん粉重(kg/10a)		411	445	595	650
同上平年比(%)		92	100	92	100

注) 平年値は前7か年中、平成元年、平成4年を除く5か年平均。

したい。

中央農試におけるばれいしょの植付けは5月9日で平年より2日遅かったが、気温が平年並に経過したため萌芽は順調で、「男爵薯」では5月30日、「農林1号」では5月29日にそれぞれ平年より1日早く萌芽期に達した。萌芽後は日照不足によりやや軟弱な生育をたどったが、6月下旬からの低温、少照、干ばつなどの影響をうけ、生育が抑制された。そのため開花期は「男爵薯」が7月3日で平年の3日遅れ、「農林1号」が7月2日で平年の2日遅れであった。その後も雨量が少なかったために茎長は平年よりかなり短く推移し、さらに枯凋が「男爵薯」で14日、「農林1号」で17日と平年より著しく促進された。そのため、塊茎の肥大は劣り、10a当り上いも重は「男爵薯」が2,740kgで平年対比80%、「農林1号」が3,418kgで平年対比74%といずれも平年より著しく劣った。しかし、生育全般を通じて、低温少雨に経過したため、でん粉価は「男爵薯」が16%、「農林1号」が18.4%と昭和41年以降の最高値を示した。

以上の様に本年は低温・少照・干ばつにより前半の生育が抑制され、かつその後の干ばつにより枯凋が著しく促進されたために塊茎肥大が抑制されて低収となり、全般に低温少雨に経過したためでん粉価は高くなったものの作況は不良であった。

2) 被害の地帯別特徴

本年のばれいしょの収量・でん粉価等の地帯別特徴については、ばれいしょ奨励品種決定および品種比較現地

表II-6-23 試験圃場の立地条件および耕種概要

項目		場所			
		洞 爺 村	深 川 市	幌 加 内 町	
圃場の条件	土壌の種類	乾性火山性土	沖積土	洪積土	
	土壌の性状	砂壤土	植壤土	植壤土	
	地形	平坦	平坦	平坦	
	肥沃度	中	良	不良	
排水	排水の良否	中	良	不良	
	排水の作物	スイートコーン	小豆	小豆	
施肥	要素量 (kg/10a)	N	12.0	7.0	9.0
		P ₂ O ₅	24.0	10.5	13.5
		K ₂ O	12.0	9.1	11.7
		Mg	5.0	2.8	3.6
堆肥	t/10a	0	0.5	0	
耕種概要	畦幅×株間(cm)	69×30	75×30	70×30	
	病害虫防除(6回)	6	6	5	

表II-6-24 ばれいしょ奨励品種決定および品種比較現地調査におけるばれいしょの病害等調査および収量調査

項目		場所		
		洞 爺 村	深 川 市	幌 加 内 町
植付期(月日)		5.1	5.12	5.31
開花期(月日)		7.3	7.1	7.8
枯凋期(月日)		8.21	8.21	9.6
ウイルス病罹病率(%)		0	0	一
疫病の多少		中	少	一
病害虫 ¹⁾ の多少		微	微	微
塊茎腐敗の多少		微	無	無
生理障害 ²⁾ の多少		無	無	無
終花期の茎長(cm)		54	51	23
株当り上いも数(個)		8.4	8.4	7.1
上いも平均一個重(g)		112	114	47
上いも収量(kg/10a)		4,548	4,220	1,557
でん粉価(%)		14.3	14.2	15.0
でん粉重(kg/10a)		609	557	208

注1) 洞爺村はそうか病、深川市・幌加内町は黒あざ病の多少を示す。

2) 褐色心腐・中心空洞を示す。

3) 供試品種「男爵薯」

調査地域(洞爺村、深川市、幌加内町)の成績をもとに若干の考察をしたい。表II-6-23、24に供試圃場の立地条件および耕種概要と病害等調査および収量調査成績を示した。

洞爺村及び深川市では植付期は平年並であったが、低温のため萌芽はやや不揃いで、開花期は平年より遅れた。しかし開花期以後の生育はおおむね順調に経過し、終花期の茎長も平年並で、塊茎の肥大、でん粉蓄積も順調に経過し、平年並の枯凋期を迎え、収量、でん粉価とも平年並〜やや良であった。

一方、幌加内町では植付期が平年より5日遅れ、その

後の低温・少照等のため、萌芽期、開花期が遅れた。また、供試圃場の肥沃度の不良・透水不良等の影響のため終花期の茎長は極めて短く、そのため塊茎の肥大も悪く、上いも平均一個重は50gにも達せず著るしい低収に終わった。しかし、全般に低温に経過したためでん粉価は平年を上回った。なお、病害虫関係では3地域とも萌芽にやや日数を要したため、品種によっては若干の黒あざ病の発生がみられた。また洞爺村で7月中旬の降雨後に疫病の発生がみられた。その他3地域を通じその他の病害虫発生は微程度であり、病害虫の発生が極めて少なかったと云えよう。また二次生長、塊茎腐敗、生理障害等の障害塊茎の発生も又極めて少なかった。

以上、当地域の本年のばれいしょの生育は植付後～開花期にかけての低温、少照のため萌芽期あるいは開花期の遅れがみられたものの、開花期以降がおおむね順調に経過したため、塊茎の肥大は良好であった。また、全般に低温に経過したため病害虫及び生理障害等障害塊茎の発生が極めて少なかった上に、でん粉価が著るしく高く品質は良好であった。しかし、幌加内町では、供試圃場の肥沃度の不良・透水性不良のため低収であったが、この様な条件下では6月下旬の著るしい低温や一時的な多雨による湿害あるいは寡雨による干ばつの影響が茎長や塊茎の肥大の抑制を一層助長したものと推定される。従って、圃場の立地条件や肥培管理によっては本年の低温や少照あるいは一時的な多雨・寡雨の影響を受け、塊茎の肥大が劣り、小玉傾向となり低収となった地帯も存在するものと思われる。

3) 被害に関与した気象要因

当地域におけるばれいしょの収量は概して平年並～やや良で、その上ででん粉価が高く、また障害塊茎の発生は少なく品質も良好であった。しかし、中央農試場内や幌加内町の現地試験でみられた様に、肥沃度の不良や透水性不良等の立地条件下では、5月下旬から6月下旬にかけての日照不足、6月下旬の著るしい低温、7月上旬の寡雨等によって、茎長の抑制や開花期の遅れなどの生育の抑制がみられた。さらに8月上旬、8月下旬等の少雨・干ばつにより著るしく枯凋が促進されるなどの被害を受け低収となったものと考えられる。

4) 被害を軽減或は激化した技術的要因

これまでみてきたように本年の一部の地域のばれいしょの低収をもたらした気象要因は、生育初期の低温・少照そして一時的な多雨及び寡雨であった。そして、これらは圃場の立地条件や肥培管理によって助長されたものであった。すなわち、植付後の低温・少照条件下では、健全な種いもの使用や消毒が不十分であったり、浴光儀

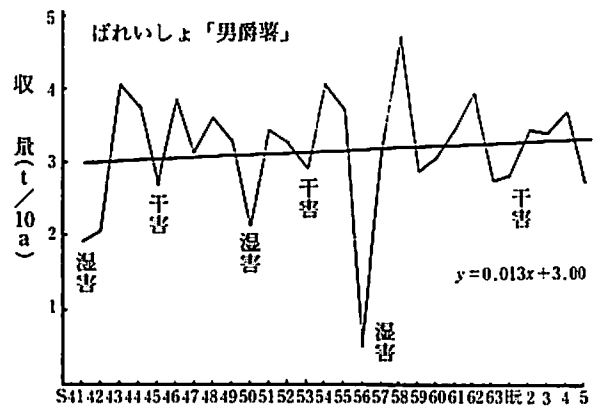
芽処理を十分行わなかったり、植付時期が遅れたり等々の基本技術の欠如は生育の遅れや病害の発生を助長することが十分考えられるし、又、一時的な多雨条件下にあっても、透水性不良な圃場においては、また十分な培土が出来なかったり、十分な肥培管理が伴わなかった場合等々においては湿害、あるいは干ばつの被害となり、生育が抑制されたり、茎葉の黄変枯凋が著るしく促進されたりなどして、大きな被害を受けることが容易に想定される。

本年の当地帯における低収要因はそのことを示しているように思われる。

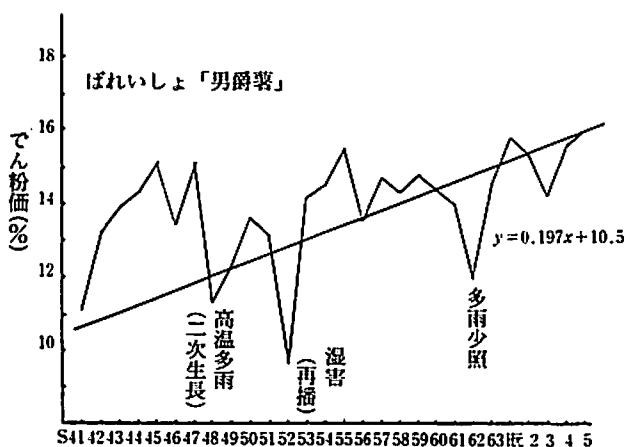
5) 過去の冷害年との比較

本題に入る前に、まずはばれいしょの収量および澱粉価の年次変動と気象その他の要因との関係を明かにしておく必要がある。

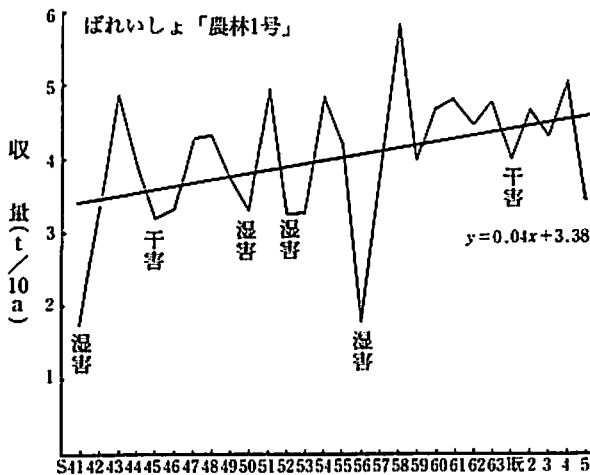
中央農試が現在長沼町に移転してきた昭和41年から平成5年までの28年間の中央農試作況圃における「男爵薯」と「農林1号」の収量およびでん粉価の推移を図II-



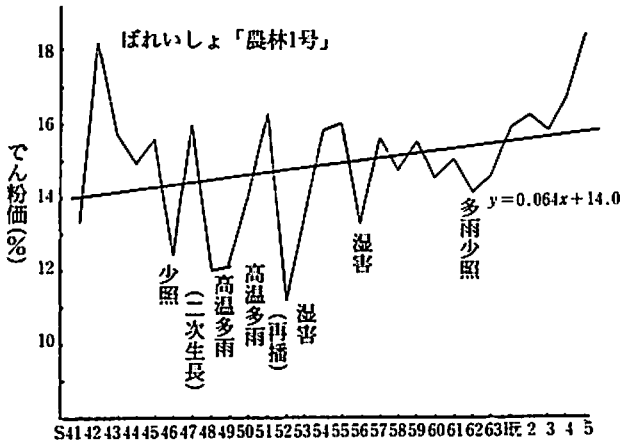
図II-6-8 中央農試作況圃におけるばれいしょ収量の推移-1



図II-6-9 中央農試作況圃におけるばれいしょでん粉価の推移-1



図II-6-10 中央農試作況圃におけるばれいしょ収量の推移-2



図II-6-11 中央農試作況圃におけるばれいしょでん粉価の推移-2

6-8、9、10、11に示した。

この間の収量は「男爵薯」では10a当り3.00tから3.36tへと12%、「農林1号」では3.38tから4.58tへと36%の伸びをそれぞれ示している。しかしこの間の収量変動は二品種ともかなり大きく、その共通した低収年を拾ってみると、昭和41年、昭和45年、昭和50年、昭和56年、平成元年、平成5年である。このうち昭和41年は8月上旬、中旬の多雨と9月前半の低温多湿により塊茎腐敗が多発し、昭和50年も曇雨天により湿害を受け、また昭和56年は8月上旬の豪雨により滞水し、塊茎腐敗が多発した年であった。即ちこの3年はいずれも湿害により塊茎腐敗が多発し低収となったものである。一方、昭和45年は生育初期～中期にかけての寡雨・干ばつにより、また平成元年は7月中旬までの低温により、茎長の伸長が遅れ、その上8月上旬の高温寡雨による干ばつの

影響を受け、茎葉の黄変が急速に進んだため、そして本年は6月下旬からの低温、少照、干ばつにより生育が抑制され、その後も少雨に経過したため枯凋が促進された年である。即ちこの3年はいずれも干ばつの影響を受け、それぞれ低収年となったものである。以上のように低収年は極端に雨の多い年と一時的に、極端に雨の少ない年であった。しかしその低収の程度は多雨年ほど大きかった。一方、でん粉価についてみると、この間のでん粉価は「男爵薯」で10.7%から16.0%へと50%も高まり、また、「農林1号」では14.1%から15.8%へと12%高まっている。なお本年が前述したように両品種とも最高のでん粉価を示した年である。しかし、でん粉価の変動は大きく、その中で両品種とも特にでん粉価の低かった年は昭和48年、昭和52年、昭和62年であった。昭和48年は7月下旬まで干ばつ状態で、その後8月以降高温多雨により二次成長が多発し、昭和52年は播種後の多湿により種いもが腐敗し、再播したために、また昭和62年は6月下旬までの干ばつにより初期生育が抑制され、その後7月上旬以降の多雨寡照により倒伏が発生し、それぞれでん粉価が低かった年である。いずれも、湿害および干ばつの影響を受けていることが伺われる。

以上のように、ばれいしょの低収をもたらしてきた最大の気象要因は集中豪雨等による湿害であり、そして、生育を抑制あるいは枯凋の促進をもたらした寡雨による干ばつであった。またでん粉価低下のそれも大なり小なり湿害と干ばつであった。即ち、ばれいしょにおいても、てん菜と同様に、7月下旬から8月中旬にかけてのいわゆる異常低温は収量やでん粉価にとってとくに障害となるものではなく、このことはやはり冷害年と云われた昭和42年、昭和46年、昭和55年、昭和58年においても比較的安定した生育を示していたことから明らかであった。今後とも本道の基幹作物として発展することであろう。

6) 技術的対応の成果

これまでに述べたとおり、収量低下の最大の気象要因は一時的な多雨および寡雨が圃場の立地条件や肥培管理と相伴って湿害あるいは干ばつをもたらすためであった。また低温・少照なども一時的な生育の遅れをもたらす様であった。当地帯の一部の地域において、本年底収となったものの、全体的にはほぼ平年並～やや良の作況を呈したことは、これまでに排水対策や堆きゅう肥の投入や輪作等々による圃場の立地条件の改善がなされており、そして本年のばれいしょの生産に当たって、健全な種いもの使用や消毒の励行、浴光催芽処理、早植え、適正な栽植密度、適正な施肥、適切な培土等々の基本技術

が実施された成果であると思われ、高く評価される。

(今 友親)

(5) 今後の技術対策と課題

十勝、網走、上川、空知、石狩、胆振および後志地域におけるばれいしょの生育経過は、総じて、植付けはほぼ平年並に行ったが、生育初期から低温と日照不足に経過したため、生育は遅延し、萌芽期および開花期は遅れた。8月下旬から平年並の気候に回復し、生育は順調に進み、収量は大部分の地域では平年並を示したが、一部の地域では平年値を下回る作況となった。特に、十勝の一部地域では、低温の他に6月上、中旬の大雨による肥料の流亡と圃場の停滞水のための湿害により平均値を大きく下回った。また、空知、上川の一部地域では低温による生育の遅延の他に7月寡雨のため干ばつによる被害がみられた。各地域の被害解析から、今後の技術対策と課題について考えてみる。

1) 熟期の異なる品種の選定

地域によっては品種の早晩性により平年値に比較し収量に差異が生じた。つまり、十勝地域では、早く肥大を終了する早生系は低温により十分肥大をせず枯凋したのに対し、生育後期にも肥大する晩生系では8月下旬からの気温回復により平年並の収量となった。また、網走地域では、早生系は生育初期の低温により小粒化したが、空知、石狩、胆振、後志および上川地域では、平年値に比べ早生と晩生の間にそれほど差はみられなかった。従って、本年のような気象変化は植付け時に予測できないが、異常気象から作物に及ぼす悪影響を回避するという意味から、熟期の異なる品種を選ぶことも考慮すべきであろう。

2) 圃場の均平化および排水対策

十勝地域では、6月の多雨による圃場の長期停滞水と過湿状態による湿害をうけ大きく減収した。また、空知の一部地域でも透水不良により肥大が悪く減収を示した。その他の地域でも排水の良否が生育の遅れの差となり、排水不良な圃場では収量に悪影響を及ぼした。十勝農試および十勝増収記録会に参加した大部分の農家では、いずれも湿害はみられず、暗渠対策が排水性を良好にした結果ではないかと推察している。また、既存品種には湿害抵抗性を示すものは無いと言われているが、十勝地域では、「農林1号」は根量が多く、比較的湿害に強く再生力があることを明らかにした。いずれにしても、対策としては圃場の均平化、暗渠の設置などがあるが、水が流れ易い明渠の整備が必要である。

3) 有機質の投入および輪作などによる干ばつ対策

低温、寡照の他に6月下旬から8月上旬にかけて寡雨による干ばつ被害が空知、上川地域でみられた。干ばつはでん粉価を高めるが、生育の抑制あるいは枯凋を早める結果となった。しかし、大部分の地域では堆厩肥などの投入や輪作などにより立地条件を改善し成果を上げている。干ばつの恐れのある圃場では、基本的に客土が望ましいが、当面は有機質の投入などで物理的改善を図ることが大切である。

4) 生育期間の確保のための疫病防除の徹底

疫病初発生は各地域とも6、7月が低温のため平年に比べ遅く、その後の発生は激しくなかった。本年は著しい生育遅延のため地上部を出来るだけ生育後期まで持続させるために徹底防除が指導された。しかし、防除適期を失した圃場では生育後半に蔓延し減収したが、防除に努めた地域では、晩生系の茎葉は降霜まで維持し、平年並の作況を示した。従って、疫病適期防除は本年のような異常気象では最も重要な技術であることが認識させられた。なお、既存品種には罹病度に差異はあるが、疫病に全く罹らない抵抗性品種は無い。今後、疫病に強い圃場抵抗性を有する品種の開発が望まれる。また、アメダス利用による疫病発生予察システムが普及に移されつつあり、このシステムの精度向上と積極的な利用が期待される。

5) 初期生育を向上させる促成栽培技術の導入

北見農試では簡易被覆栽培(べた掛け栽培)により低温から生育遅延を回避し多収を得た。また、マルチ被覆栽培でも冷害を回避できる可能性を示唆した。従って、これらの技術の導入には生産コストなどの面で問題もあるが、異常気象に関わりなく安定した収量を得ることができる促成栽培技術として再考に値しよう。一方、網走の一部地域では低温で肥大が遅れているにもかかわらず秋播小麦導入の関係から茎葉処理を行い早期収穫をし低収をもたらした地域があった。今後、このような早掘り栽培には早生系の割合を高めるなどの工夫が必要であろう。

6) 種いも消毒、浴光催芽など基本技術の確認

ばれいしょの植付けはその地域の適期の中で出来るだけ早く植えることによって多収が期待できる。また、浴光催芽は初期生育を促進させる技術としており、本年のような植付け後の低温、寡照気象条件では最も不可欠な基本技術である。丈夫に育芽した種いもの早植えによる生育初期の促進は気象条件に対して減収を軽減できることを示唆している。また、十勝の一部地域では低温により萌芽日数が多く要し、黒あざ罹病が多かったことが示

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、102cmで平年を

44cm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607kg/10a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80cmで平年を45cm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569kg/10a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41cmで平年を22cm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