

表II-7-19 平成11年ばれいしょ主要作付地域の生育季節(月日)

主要作付地	植付始		植付期		植付終了		萌芽期		開花期		茎葉枯凋期		収穫始		収穫期	
渡島	4.17	5	4.26	4	5.1	2	5.22	1	6.20	△6	8.12	6	8.6	0	8.21	△7
檜山	4.30	6	5.4	5	5.10	4	5.23	0	6.25	△2	8.18	1	8.26	0	9.5	△1
後志	5.3	2	5.16	4	5.22	1	6.5	1	7.6	1	8.24	0	8.28	△2	9.15	0
上川中南部	5.1	1	5.14	8	5.22	7	6.3	2	7.2	△2	8.20	5	8.22	△3	9.30	△8
十勝	4.26	0	5.3	1	5.12	3	6.1	3	7.2	△3		△7	8.27	△4	9.18	△6
網走中東部	4.29	3	5.6	2	5.17	3	6.4	2	7.5	△4	9.22	△6	8.30	△5	9.22	△7

注1) 北海道農政部調査

表II-7-20 過去の冷害年と比較した、暑害年(平成11年)の農試作況(平年比)

被害年	品種別	中央農試			上川農試			十勝農試			北見農試		
		でん粉価	上いも重	でん粉重	でん粉価	上いも重	でん粉重	でん粉価	上いも重	でん粉重	でん粉価	上いも重	でん粉重
平成5	早生	2.0	80	92	0.8	91	96	1.2	99	107	1.3	108	118
(冷害)	中晩生	3.3	74	92	0.6	94	97	1.7	103	115	2.0	117	134
平成8	早生	△0.7	125	119	0.6	165	173	△0.9	96	90	0.3	112	114
(冷害)	中晩生	△0.3	107	105	3.5	152	195	0.4	100	102	2.3	113	131
平成11	早生	△1.2	96	88	△1.5	109	97	△1.5	96	86	0.1	102	102
(暑害)	中晩生	△1.9	88	78	0.4	91	92	0.3	101	103	1.4	100	109

注1) 平年比はでん粉価は絶対値の増または減(△)を、その他は百分比を示す。

注2) 早生品種は「男爵薯」、中晩生品種は中央と上川が「農林1号」、十勝と北見が「紅丸」

8. 園芸作物

(1) 野菜

1) たまねぎ

①発生状況

a. 収量の低下

北海道統計情報事務所の調査によると、平成11年北海道産たまねぎの収量は、前年比76%(平年比92%)の4,850 kg/10aにとどまった(表II-8-1)。特に平成10年道産たまねぎの約50%を生産した網走支庁管内の落ち込みが激しく、前年比70%(平年比90%)の4,780 kg/10aとなった。以下、網走地域での減収の原因を考察する。

当地域でのたまねぎの生育期節及び農作業状況を表2

に、北見農試における気象経過を図II-8-1に示した。融雪の遅れ等により定植は遅れたが、活着はおおむね順調であった。6月上旬以降の著しい高温と7月下旬の降雨の影響で倒伏期は7日早まり、引き続き高温により球肥大が抑制されたまま10日早く枯葉した。

北見農試におけるたまねぎの生育・収量と気象要因との関係を解析した結果、たまねぎの一球重を予測するモデルとして、図II-8-2が得られた。これによると、7月20日～8月4日の高温は主に球の肥大を抑制し、8月5日～19日の高温は主に枯葉(葉身乾物率の上昇)を早めることにより、それぞれ一球重の低下を引き起こすと予測される。これは早生品種の「改良オホーツク1号」についての解析結果であるが、中晩生品種の「北もみじ」でも同様に、この時期の平均気温と一球重の間には有意な負の相関がある(図II-8-3)。網走地域では平成11年

表II-8-1 平成11年たまねぎの作付面積、収穫量及び出荷量

(農林水産省北海道統計情報事務所調べ)

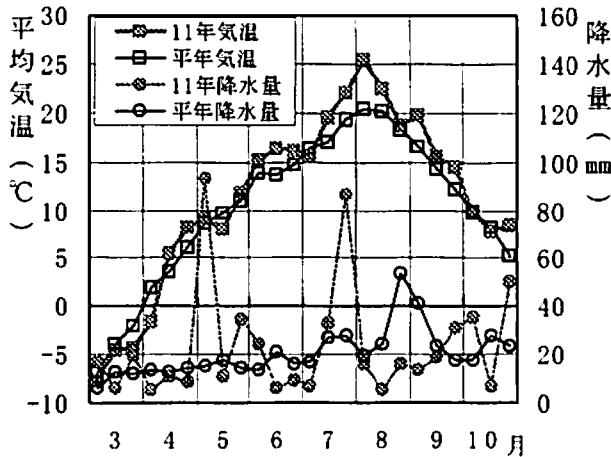
地域	作付面積		10a当たり収量			収穫量		予想出荷量	
	ha	前年比	kg	前年比	平年比	t	前年比	t	前年比
全道	12,700	102%	4,850	76%	92%	614,000	77%	572,600	78%
石狩	715	97%	4,960	81%	92%	35,500	79%	32,300	81%
空知	2,910	101%	5,040	83%	95%	146,500	83%	134,000	84%
上川	2,770	103%	4,830	79%	96%	133,700	82%	124,500	83%
網走	6,000	102%	4,780	70%	90%	286,900	71%	270,800	72%
その他	280	103%	4,230	86%	—	11,800	89%	10,900	91%

注) 平成12年3月発表の概数値(出荷量のみ平成11年10月20日現在の予想値)

表II-8-2 平成11年たまねぎの生育期節及び農作業状況

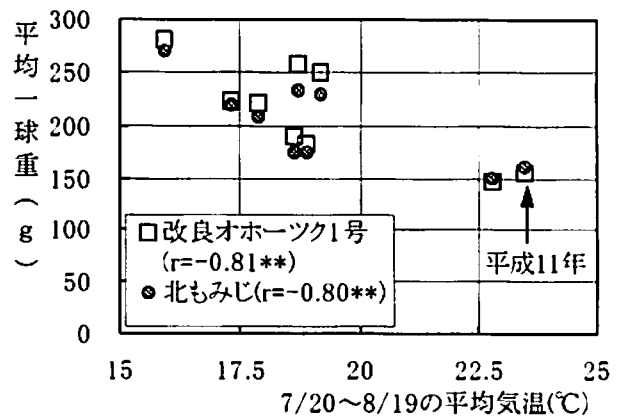
(網走支庁調べ)

年次	生育期節						農作業状況			
	出芽期	肥大始	肥大期	倒伏始	倒伏期	枯葉期	播種期	移植期	収穫始	収穫終
平成11年	3月21日	7月7日	7月12日	7月31日	8月6日	8月27日	3月10日	5月14日	8月18日	9月21日
平 年	3月22日	7月10日	7月16日	8月5日	8月13日	9月6日	3月12日	5月10日	9月1日	10月7日



図II-8-1 北見農試における平均気温と降水量の推移(平成11年)

注) 置戸町境野観測地点のアメダスデータ

図II-8-3 7月20日～8月19日の気温とたまねぎ一
球重(平成3～11年:北見農試)

注) 作況予備調査圃場(火山性土)の成績

** 1%水準で有意

の平均気温は、7月下旬、8月上・中旬ともに平年よりも3～5℃高く推移しており、この高温により収量の低下がもたらされたと考えられる。

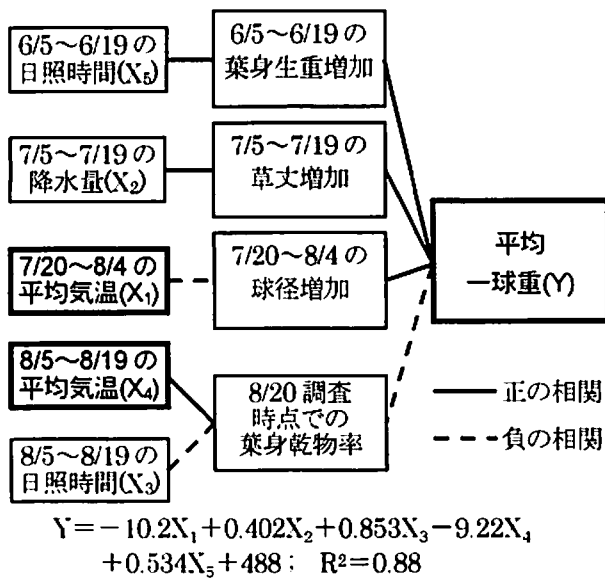
b. 日焼け症状の発生

球の日焼け症状(巻頭 写真II-8-1:強い太陽光が当たった球表面のりん片が脱水され、1～3cmの円形に脱色し陥没する症状で後に糸状菌や細菌の侵入する場合がある)が、網走、空知、上川などの広い範囲で発生した。特に、最高気温が33～35℃となる日の多かった7月下旬、8月上旬に根切りを行った極早生品種(「北早生3号」など)や早生品種(「改良オホーツク1号」など)に多発した。発生した圃場では収穫球数の1～10%(多くは1～2%)にこの症状がみられた。発生部位は、根切り前地中にあった球の下半分に多く、また、太陽光に長時間当たりやすい東西畦や西端畦に多かった。土壌の種類別では、保水性の悪い砂礫土壌で多発した。

北見農試における日焼け症状の発生状況を表II-8-3に示す。

c. 乾腐病の多発

道央の一部地域で、乾腐病の発生が例年より多いとの報告があったが、北見農試での発生は多くなかった。6月上下旬の降水量を比較すると北見農試で平年の86%、富良野、岩見沢ではそれぞれ23%、56%であった。この時期の降水量と乾腐病の発生株率には負の相関がみられ



図II-8-2 気象要因とたまねぎの生育・収量の関係

注) 平成3～11年の北見農試作況予備調査圃場(火山性土)における生育・収量データと置戸町境野観測地点のアメダスデータによる解析結果 品種は「改良オホーツク1号」

表II-8-3 根切り日前後の最高気温とたまねぎの日焼け症状発生球率(平成11年:北見農試)

区 No.	根切り日	根切り日及び 前後1日の 最高気温平均	収穫 球数	日焼け症状	
				球数	%
1	8月8日	32.9	88	3	3.4
2			87	3	3.4
3			88	2	2.3
4	8月10日	34.2	88	19	21.6

注)生産力検定試験圃場(礫質褐色低地土)の成績
品種はすべて「改良オホーツク1号」
他の品種に日焼け症状は発生していない。

ることから(図II-8-4)、道央産地における乾腐病の多発は、この時期の少雨が誘因となったものと推察される。

②対策と今後の課題

a. 収量の確保

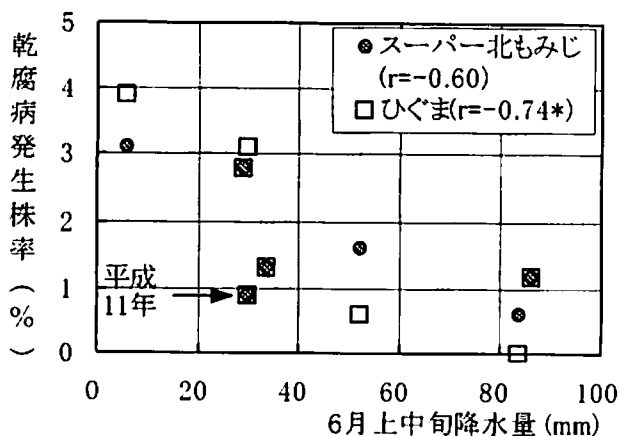
球肥大盛期には、過剰な窒素吸収を避けるため、かん水は行わないのが原則であるが、7月下旬から8月中旬に異常高温が続く場合には、適量のかん水を行い、土壤の乾燥と地温の上昇を防ぐことは有効である。また、砂礫質土壤等では、除礫や有機物施用により土壤の物理性を改善し、保水性を向上させる必要がある。

b. 日焼け症状の防止

予想最高気温が32~33℃以上となる日が数日続くような期間の根切り作業は避ける。やむを得ず行うときは、気温の低下する夕方以降に作土の深部で根切りして、球下部の露出を最小限にとどめることが重要である。また、日焼け症状の発生がみられた場合は、貯蔵中の腐敗を避けるため、収穫時に障害球の除外を徹底する必要がある。

c. 乾腐病の予防

抵抗性品種を栽培する。苗床では、土壤診断に基いた



図II-8-4 6月上中旬の降水量とたまねぎ乾腐病の発生株率(平成3~11年(6年を除く):北見農試)

注)生産力検定試験圃場(礫質褐色低地土)の成績
* 5%水準で有意

適量施肥、堆肥や緑肥の利用に努める。苗浸漬による定植前防除を行う。本畑では、作土層を確保し、多肥を避け、砂礫土壤では緩効性肥料を利用することが望ましい。

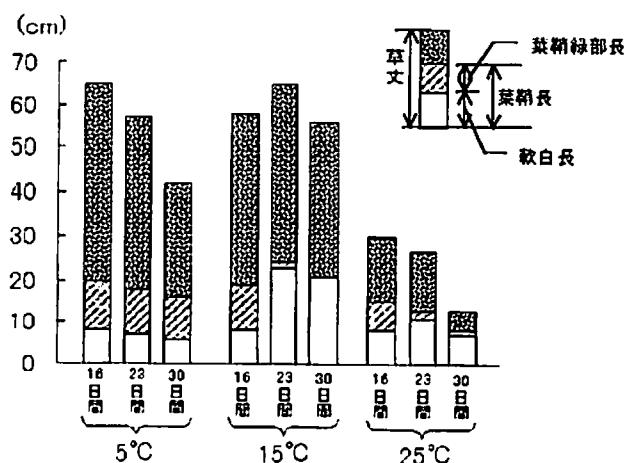
(小谷野茂和)

2) ながねぎ

①発生状況

露地ながねぎ:渡島管内では、葉身縦割れ症と呼ばれる症状が多く発生した。この障害では、葉身が縦に陥没、症状が進むと縦に亀裂が生じる。症状の著しい株では、葉身の先端がトカゲの舌状に割れることもある。縦割れした葉身部には水がたまり、腐敗を起こしやすい。本症は平成10年から確認されているが、平成11年には9~10月どり作型で、町内全域に発生が認められた。発生の要因は、追肥窒素量・堆肥肥の多施用、収穫遅れ、排水不良が考えられるが、平成11年は干ばつ後の多雨と高温のため、窒素吸収量が急激に高まり、多発生したのと思われる。

簡易軟白ねぎ:ねぎの生育適温は15℃~20℃とされている。軟白適温は15℃程度と考えられており、25℃以上では先端枯死や生育停滞がおこるという報告もある(図II-8-5)。簡易軟白栽培は、土寄せと比較して軟白部分の温度が高く推移すると考えられるが、生産現場からは、夏季の著しい高温(図II-8-6)が原因と思われる葉鞘肥大不良、伸びの不揃いや、衿しまりが悪くなる現象が報告された。また、タマネギバエ、タネバエの被害が例年より多く、高温による産卵数の増大や産卵期の集中などが要因と思われる。これについては、被覆方式の中でも山部方式(初穀使用・無マルチ栽培)で発生が多い傾向が認められた。



図II-8-5 ながねぎの軟白温度が葉鞘部と葉身部に与える影響(石黒、昭和42年)

注)越津ねぎ(合柄系)を鉢植えし、葉鞘部にボール紙を巻いてその中に砂を入れて遮光軟白した結果を示す。

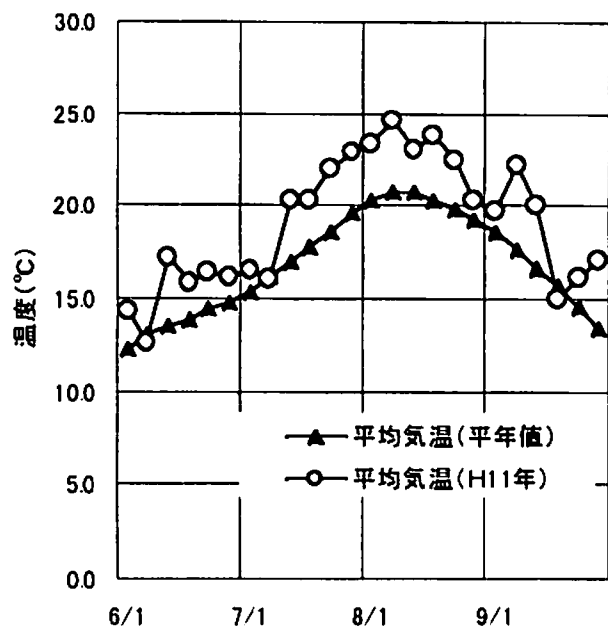


図11-8-6 ながねぎの衾しまり不良が報告された地域の平均気温（平年値及び平成11年）

②対策と今後の課題

露地長ねぎにおける葉身縦割れ症については、過剰な窒素追肥が主な要因であり、平成11年のような気象条件がさらに発生を助長したと思われる。また、収穫遅れにより発生が多くなる傾向があるため、対策としては適性施肥及び適期収穫が有効と思われる（図11-8-7）。

簡易軟白ねぎの衾しまりについては品種間差があり、高温でもしまりの良い品種を導入することにより、障害を軽減することができた事例もあり、今後の対策としては、衾しまりの良い品種の選択、及び高温期のハウス換

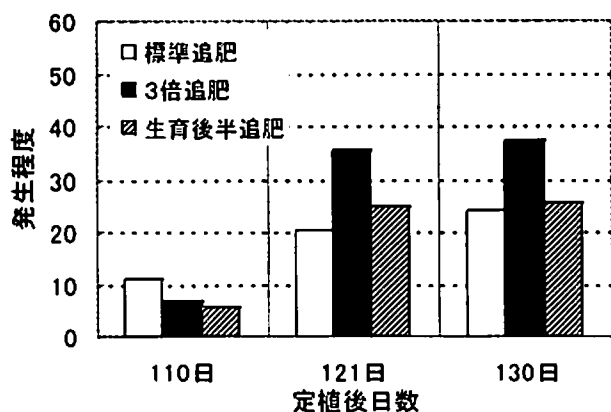


図11-8-7 ながねぎの葉身縦割れ発生状況（渡島中部地区普及センター調べ）

注）標準追肥：定植後40、60、80日に窒素成分で4kg/a追肥
3倍追肥：定植後40、60、80日に窒素成分で12kg/a追肥
生育後半追肥：定植後60日に窒素成分で12kg/a追肥

気方法の改善等が必要である。

タマネギバエ、タネバエについては、既存の薬剤による防除では効果が低く有効薬剤の開発を期待したい。

（阿部珠代）

3）ほうれんそう

①発生状況

現地から報告された障害発生事例では、6月下旬から8月にかけて播種する作期に発芽不良や生育不良などの高温障害が発生した。また、萎凋病などの高温性病害も発生し、これらの高温障害により8月の市場入荷量は前年対比61%までに落ちこんだ（表11-8-4）。

一般にほうれんそうは冷涼な気候を好む作物であり発芽の適温は15～20℃の範囲であり、25℃以上になると発芽率、発芽勢ともに低下する。また生育においては日中温度では18～20℃、夜間温度では12～15℃が生育適温である。現地からは7月下旬から8月上旬の高温期に播種した作期で発芽不良が報告されている（表11-8-5）。発芽期の地温、気温を下げるために遮光資材が使用されたが、メロン等果菜類との輪作で使用されているハウスでは裾張りが高く換気が不十分となり、遮光効果が十分に得られなかったハウスもみられた。発芽後の生育においても日中に加え夜間の気温も高く推移したため生育が停滞した。また、日射も強く通常年のかん水量では不足気味となり、新葉の葉辺が内側に巻き、黄化褐変枯死するなどのカルシウム欠乏症状が見られた事例もあった。収穫後の品質を保つために収穫一週間前からかん水を控える栽培が一般的であるが、7月下旬の集中豪雨による雨水の浸入は、収穫物の水分含量を高め、さらに収穫後の高温により収穫後の鮮度は著しく低下し、輸送中などの腐敗につながり市場で廃棄されたとの報告もあった。

高温による生育停滞に加えて、萎凋病等の高温性病害による被害も多く報告され、特に連作圃場での被害の発生が目立った。

②対策と今後の課題

雨よけハウス栽培での高温期の対策として、寒冷しゃなどの遮光資材で遮光し気温や地温を下げることは発芽期には有効である。現地事例では遮光率40～50%程度の遮光資材が使用され、播種前から遮光し地温を下げるように使われている。また、外気温が高い場合にはハウス

表11-8-4 ほうれんそうの市場入荷量

（単位：トン、%）

	7月	8月	9月
平成11年	543	262	477
前年対比	112	61	95

注）札幌中央卸売市場 道内産

表Ⅱ-8-5 現地におけるほうれんそうの障害発生状況 (農業改良普及センター調べ)

発生場所	品 種	症 状	発生状況	発生時期	発生要因
桧山北部	ベクトル	生育停滞及び枯死、萎凋病	ハウスの70%	7月中旬～9月上旬	高夜温、7月下旬の集中豪雨、換気不十分
東 胆 振	トニック	発芽不良、生育停滞、石灰欠乏症、萎凋病		7月中旬～8月下旬	地温の過度な上昇
上川中央	トニック	葉やけ症状、葉身の色ぬけ、萎凋病、収穫後のトロケ症状	全滅(7月下旬～8月下旬)	7月下旬～8月下旬	7月下旬の集中豪雨による雨水の浸入、7月中下旬の日照後に8月上旬の強日射
大 雪	ベクトル、トニック	立枯れ症、根腐れ症、市場でのトロケ症状	立枯れ：全体の30%が欠株、トロケ症状：200 C/S市場廃棄	8月上旬～8月下旬	収穫10～14日前の異常高温
空知南部	アーガス 117	発芽率低下、生育不良	連作圃場での発生が著しい	7月下旬～8月下旬	換気不十分

内の換気を十分に行い遮光効果を高める必要がある。

収穫間近のかん水は葉水程度とし、必要以上のかん水量にならないように注意する。また、ハウス外からの雨水の浸入に対してはハウス周辺の明・暗渠や裾張りビニールを埋設するなどの浸水対策が必要である。

高温期は内部品質や鮮度の低下が著しいので光合成終了時の夕方収穫に努め、収穫したほうれんそうは速やかに調製・箱詰めし、予冷庫に搬入することが望ましい。

萎凋病等の土壌病害は連作により急激に圃場内に拡大するために、計画的な輪作をおこない発生の拡大防止に努める。また、萎凋病に関しては紫外線カットフィルムが有効である(表Ⅱ-8-6)。高温性の病害の多くは多湿条件で発生が助長されことから、生育全般において圃場が多かん水にならないように注意する。

(黒島 学)

4) キャベツ

①発生状況

本道のキャベツの主要な作型である春まき～初夏まきの栽培において、平成 11 年は生育期間である 6 月から 9 月にかけて、平均気温が高く推移した。特に 7 月～8 月

表Ⅱ-8-6 ハウスフィルムの違いによるほうれんそう収量への影響(中央農試 昭 61)

試 験 フィルム	遮光 処理	病株率 (%)	総収量 (kg/a)	規格別収量(kg/a)		商品化 率 (%)
				規格内	規格外	
一般農ビ	なし	95	65	0	65	0
	あり	84	55	0	55	0
紫 外 線 カ ャ ッ ト	なし	0	154	135	19	87
	あり	0	142	139	2	98

注) 連作 4 年目の 2 作目圃場、7 月 22 日播種

の高温、そして 7 月下旬から 8 月上旬の長雨は冷涼を好むキャベツには厳しい環境であった。

春先から気温が高く推移したため、平年になく 7 月中旬までコナガ・モンシロチョウの幼虫数が多く、全道的にキャベツを含めてアブラナ科野菜の食害が報告された。また干ばつ気味のため、小玉傾向であった。

その後 7 月下旬～8 月上旬の長雨、連日最高気温が 30℃を越え、夜温は高く推移した。その結果、排水不良圃場において、生育遅延による収量の減少、腐敗球が見られた(表Ⅱ-8-7)。また、高温多雨に多発する軟腐病

表Ⅱ-8-7 キャベツの全道の障害発生状況 (農業改良普及センター調べ)

地 区	作 型	品 種	定植期	収穫期	障 害	要 因
西 胆 振	初夏まき	北ひかり	7.29	9.25～ 9.30	・外葉及び結球葉の黄化 ・小玉傾向 ・株腐症、黒腐症の発生 ・軟腐症状、コナガ	・ 7～9 月の高温 ・ 7 月下旬～8 月上旬の集中豪雨
日高西部	初夏まき	札幌大球	6.25	10.20～ 11.10	・萎ちょう ・軟腐症状	・ 高温、7 月下旬の降雨 ・ 水田転作地(排水不良)
空知南部	初夏まき		6.14	8.12～	・出荷量は予定の約 2 割 ・軟腐症状、スリップス	・ 8 月の降雨と高温
十勝中央	春 ま き	藍春ゴールド	4.27～		・軟腐症状、コナガ	・ 高温のため
上川北部	貯 蔵	冬駒	7.15		・コナガ ・生育不良	・ 高温・多雨 ・ 排水不良

が全道の産地から報告され、萎ちょう症状、黒腐症の多発も今年の特徴であった。

上川管内の各農業改良普及センターが取りまとめた平成11年の野菜の生育経過によれば、キャベツは7月のヨトウ、コナガ、モンシロチョウによる被害と干ばつによる小玉が特徴的であった。8月以降は高温・多雨による軟腐病、黒腐病の多発が見られ、全体的に低収であった。そのため、7～9月にかけての出荷量が少なくなり、相対的に単価が高くなった(表Ⅱ-8-8)。

このように今年の被害状況は生育期間の高温、そして7月下旬の多雨がキャベツ生育に大きく影響したと考えられた。

②対策と今後の課題

キャベツは冷涼な気候を好み、生育に適する温度は15～23℃である。生育初期は比較的高温を好み、結球期は17～20℃が適温であり、北海道の夏の冷涼な気象を生かし、道外移出されている。平成11年のような異常高温年の場合、この有利性が生かし切れず、キャベツには厳しい環境条件となった。

各障害軽減対策として、軟腐病の防除は防除基準に準拠して薬剤散布を行う。発生してから防除は難しいため、高温・多雨などの多発条件が予想されるときは、予防散布を心掛けることが肝要である。

土壌水分は生育に大きく影響するため、水田転換地等の排水不良地では、多雨に対して高畦栽培、圃場の透排水性の改善に努める。

(長尾明宣)

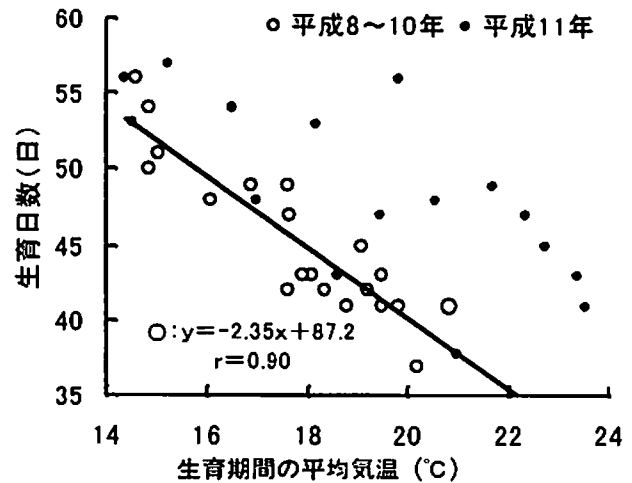
5) レタス・はくさい

①発生状況

レタスでは8月上旬～9月上旬に抽台が、また7月～月にチップバーンの発生が報告されている。チップバーン(葉縁褐変)はカルシウム欠乏であるが、一般のほ場ではカルシウムが土壤に欠乏していない場合が多く、平成11年は7月下旬の長雨期を除き、高温・乾燥傾向に推移しており、乾燥によるカルシウム吸収阻害のため発生したと考えられる。また、生育遅延も報告されているが、長雨による湿害的影響の他に高温・乾燥によるものがかなり多いと考えられる。病害ではすそがれ病、

表Ⅱ-8-8 道産キャベツの市場入荷状況
(札幌中央卸売市場)

		5月	6月	7月	8月	9月	10月
入荷量 (t)	平成11年	96	2,306	2,750	2,577	3,026	3,391
	前年対比(%)	33	102	95	94	86	98
単 価 (円/kg)	平成11年	73	50	59	110	81	75
	前年対比(%)	22	81	144	282	127	77



図Ⅱ-8-8 ほ場栽培期間中の平均気温と定植から収穫までの日数

注 平成8、9年：上川農試、平成10、11年：上川農試、中川町、美深町、和寒町現地試験、品種・マルチ：「みずさわ」・紙マルチ

腐敗症が報告されており、温度が高かったことに加えて7月下旬の長雨の影響が大きいと考えられる。

はくさいでは7月に結球遅延、小球化が報告されている。これは6月～7月中旬までの乾燥傾向の気象によるものと推察される。また8月～9月にかけて縁腐れも報告されている。これはレタスのチップバーン同様にカルシウム欠乏による葉縁褐変と思われ、8月の高温・乾燥ぎみの気象条件によって発生したと考えられる。また、7月下旬の長雨による生育不良や軟腐病、根腐症状が報告されている(表Ⅱ-8-10)。

以上の結果、レタス、はくさいの札幌市場入荷量は8月、9月で前年をやや下回っており、生産量への影響は7月下旬の長雨以降に現れている(表Ⅱ-8-9)。

④対策と今後の課題

レタスの抽台は、花芽分化が高温で促進され「グレイトレイクス」では5℃以上の有効積算気温が1,700℃前後で花芽分化し、分化後の抽台も高温ほど早くなり、15℃以下では抽台しにくい。平成11年は育苗期間から気温が高かったことに加えて、8月下旬～9月上旬の平均気温が20℃程度で推移したため抽台したと考えられる。

対策としては、抽台の品種間差が大きいので、耐抽台

表Ⅱ-8-9 札幌市場におけるレタス、ハクサイの入荷量、平均単価の平成10年対比

品 物		7月	8月	9月	10月
レタス	入 荷 量	101	98	95	145
	平均単価	104	198	51	39
ハクサイ	入 荷 量	106	109	89	99
	平均単価	186	384	88	47

表Ⅱ-8-10 現地におけるレタス、ハクサイの障害発生状況 (農業改良普及センター調べ)

作物	発生場所	作型	障害	発生時期	発生要因
レタス	上川北部	春夏まき 夏まき	抽台 すそがれ病 生育遅延	8月上旬～10月	高温 7月下旬の長雨+高温 8月の高温干ばつ
	空知中央	春夏まき	抽台	8月上旬～9月上旬	高温
	上川中央	春夏まき	チップバーン 腐敗症	7～8月	6～7月中旬干ばつ、8月高温干ばつ 7月下旬の長雨+高温
ハクサイ	網走	春まき	結球遅延、小球化	7月	干ばつ
	胆振		生育不良	8月	7月下旬の長雨+高温
	石狩北部	夏どり	軟腐病、根腐症状 縁腐れ	8月 8～9月	7月下旬の長雨+高温 高温干ばつ

性品種の選定と、有効積算気温を低下するために育苗時の温度管理をできるだけ低くすることが必要である。

葉緑褐変に対してかん水が有効であるが、結球期以降については頭上かん水は病害を誘発する危険性があり、またかん水施設を有しないほ場も多いので、有機物を施用し、作土深を十分確保するよう管理して乾燥に強いほ場にする必要がある。降水の対策としてレタス、ハクサイともに高畦栽培している場合がほとんどであるが、転作畑を中心に排水不良ほ場もみられるので、排水対策は今後も重要である。

(中本 洋)

6) セルリー

①発生状況

a 被害状況

セルリーの主産地である胆振A地区の全作付け面積は1,376aで、品種は「コーネル619」である。高温に伴う障害は露地栽培で多発生し(露地面積628a)、特に高台地区の露地セルリー240aのうち235a(露地面積の37.4%)の収穫が皆無であった。そのため、出荷量が激減し、年間出荷量も前年の76%程度であった(表Ⅱ-8-11)。

b 症状と要因

症状としては、高温による心腐れ症状と軟腐病の激発であった(表Ⅱ-8-12)。これは、露地栽培であったため、高温や降雨から作物を保護することができなかったことが被害を大きくした要因と思われた。

心腐れ症の発生は、窒素と石灰の吸収バランスが崩れるなどの、石灰欠乏症として現れる。特に、栽培期間の後半の気温が高くなるような時期の作型に発生しやすいとされる。

軟腐病は桿状細菌の一種(*Erwinia* 菌)によっておこり、土壤中の細菌が作物の傷口などから侵入するため、降雨があると発病しやすい。発病適温は32～33℃で高温多湿で病気の進行が早まる。

② 対策と今後の課題

a 発生地域でとられた軽減対策

現地では上記障害対策として通常露地栽培で実施する稲マルチを行ったが、全く効果がなかった。

b 異常高温被害の対策

心腐れ症や軟腐病は高温期の作型で発生しやすい。そのため、雨よけハウスの導入による降雨対策やハウスの遮光処理による温度対策が必要である。

心腐れ症に対しては、減肥で発生が減少する傾向にあ

表Ⅱ-8-11 胆振A地区におけるセルリーの出荷量 (単位: kg)

	7月露地	8月露地	9月露地	10月露地	5～11月合計
平成11年 前年対比(%)	53,970 89	30,440 33	11,040 22	16,940 52	517,400 76

注) 5～11月合計はハウス作型を含む

表Ⅱ-8-12 現地におけるセルリーの障害発生状況 (農業改良普及センター調べ)

発生場所	症状	発生状況	発生時期	発生要因
胆振A地区	心腐れ症状、軟腐病	露地で、地区によっては収穫皆無	7月中旬～8月中旬	高温、降雨

表Ⅱ-8-13 窒素施用量とセルリー心腐れ症発生度（長野野菜花き試・平成11年）

処 理	施 肥 量(kg/10a)			心腐れ症発生度	調 整 重 (kg)
	NP ₂	O ₅	K ₂ O		
標 準 施 肥 (全面施肥)	45	57	41	68	1.81
20 % 減 肥 (畝施用)	36	46	32	33	1.65
30 % 減 肥 (畝施用)	32	40	29	28	1.62
40 % 減 肥 (畝施用)	27	34	24	20	1.61

注) 心腐れ発生度は0:無発生、1:心葉に若干発生、2:心葉に明確に発生、3:心葉がとけた状態とし、下式により算出
 発生度 = (1×'1'の個体数+2×'2'の個体数+3×'3'の個体数)÷(全個体数×3)×100

表Ⅱ-8-14 現地における障害発生状況（ブロッコリー）（農業改良普及センター調べ）

発生場所	症 状	発 生 状 況	発生時期	発 生 要 因
後 志 地 区	花蕾不整形(凸凹)	圃場全面 土壌乾燥(花蕾形成期)	8月上中下旬	花蕾形成期の高気温 干ばつ状態による土壌水分の不足
	〃 (締まり悪化)			
	〃 (光沢失)			
	リーフィー(さし葉)			
十 勝 地 区	花蕾腐敗症	多発	降雨、高温時	降雨、高温
	花蕾不整形(扁平)	発生がみられる	8月上中旬	高温
	花蕾腐敗症	多発		
空知北部地区	花蕾締まり不良	収量は計画の10～20% (60～120kg/10a)	8月前半	定植後の乾燥
	生理障害多発			
	生育遅延(7下定植型)	葉数10.0枚(前年14.3枚)	8月中旬	
網 走 地 区	花蕾不整形(7月どり)	圃場歩留まり約80%	7月	
	〃 (8月どり)	〃 約70%	8月	
	〃 (9月どり)	〃 約70%	9月	

るが、収量も減少する（表Ⅱ-8-13）。また、石灰の葉面散布を早い段階から行うことで軽減につながるとされる。

軟腐病に対しては、この菌に侵されない作物との輪作体系をとることも必要である。

これらの障害には品種間差があるため、抵抗性が高い品種の導入の検討も必要である。

c 試験研究で取り組むべき課題

今後、適正施肥量や灌水方法などの栽培方法の検討やこれら障害に対する品種の抵抗性について検討する必要がある。

(川岸康司)

7) ブロッコリー

平成11年度の本道におけるブロッコリー作付面積(道農産園芸課推計)は720haで、前年度比114%と大幅な増加であった。しかし、7月中旬～8月下旬の高温と集中降雨・寡雨(表Ⅱ-8-16)は夏穫りブロッコリーの品質を大きく低下させ、収穫量の大幅な減少を招いた(表Ⅱ-8-15)。

①発生状況

現地から報告された障害発生事例では、8月上中旬に収穫期となる作型で花蕾生理障害及び花蕾腐敗症の発生が多かった(表Ⅱ-8-14)。その結果、本年度の7～10月の市場入荷量が比較的低温に推移した昨年と比べて約18%減少したものと思われる(表Ⅱ-8-15)。

②対策と今後の課題

北海道のブロッコリーは露地栽培が一般的であることから、高温や多雨に応急措置することは難しい。当面の対策としては以下のことが考えられる。

- 水はけ・水持ちの良い畑を選び、特に高温乾燥期には灌水による土壌水分の保持に努める。
- 圃場整備や高畦栽培を行って多雨時の湿害を防ぐ。
- 病害虫防除を徹底する。

表Ⅱ-8-15 ブロッコリーの市場入荷量

(単位:トン、%)

	7月	8月	9月	10月	小計
平成11年	181	117	107	143	548
前年対比	87	80	76	83	82

注) 札幌中央卸売市場 道内産

表II-8-16 各地の平均気温と降水量(平成11年7月～9月)

生産地	アメダス	7月	8月	9月
赤井川	余市	22.1(+2.8) 202(+132)	24.6(+3.2) 77(-41)	19.3(+3.1) 85(-40)
音更	駒場	19.4(+2.3) 186(+92)	22.1(+2.7) 81(-58)	17.6(+2.8) 85(-31)
秩父別	石狩沼田	21.0(+1.7) 277(+204)	23.2(+2.5) 46(-13)	17.0(+1.9) 101(-16)
女満別	美幌	18.8(+1.5) 109(+37)	22.4(+2.9) 24(-64)	17.2(+2.4) 62(-24)

注) 上: 平均気温(℃)、下: 降水量(mm)、カッコ内: 準平年値比

・現在、試験研究で取り組んでいる課題

「葉茎菜類の夏期安定生産技術の確立」において、夏穫りブロッコリーの花蕾腐敗症及び生理障害対策技術について検討している。ブロッコリーは比較的冷涼な気候を好むことから、夏穫りでは北海道が有利な作物である。しかし本道においても高温となる8月では、気温と降水量との複合要因による花蕾の生理障害や病虫害が発生し、生産が不安定となる⁹⁾。特に平成11年はその傾向が顕著であった。これらのことから、夏期安定生産技術の確立が望まれており、上記課題の試験研究を行っている。

注) ブロッコリーの生育適温は18～20℃、花蕾の発育適温は15～18℃である。25℃以上の高温になるとリーフィー(とし葉: 巻頭 写真II-8-2)、不整形花蕾、花蕾褐変、花蕾腐敗症が多発する。またブロッコリーは花芽分化にある程度の低温を要求するため、花芽分化期が夏期に当たる作型では花芽分化が遅れて花蕾の発育がばらつき、収穫期が遅くなる。

(植野玲一郎)

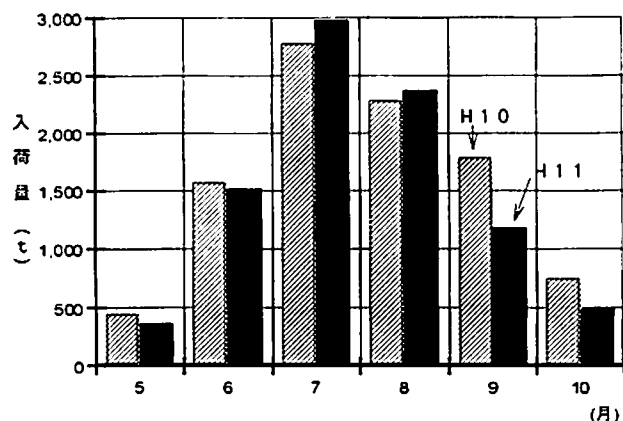
8) トマト・ミニトマト

①発生状況

高温の影響と考えられる障害は、全道のトマト栽培地帯で見られた。このため、市場に対する出荷量は9、10月に前年より少なくなった(図II-8-9)。

発生症状は、上位花房における落花、日焼け果、着色不良果、空洞果、軟果、がく片部の変色、オンシツコナジラミの発生等である。

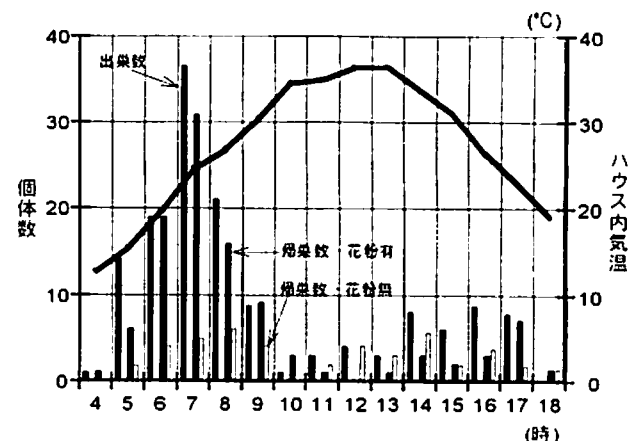
上位花房における落花は、トマト、ミニトマトともに全道各地で発生しており、どの産地においても農家間の差は見られず全栽培農家で発生が認められた。また、上位果房落花は、作型により発生程度に差が見られた。高温期において、開花している花房が上位ほど発生が多い傾向にあり、この時期上位花房が開花期となっている早い作型ほど被害程度が大きくなった。これは、ハウス内気温の垂直分布が位置が高いほど気温が高くなったためと考えられた。さらに、高温による交配用マルハナバチ



図II-8-9 札幌・東京・大阪・名古屋市場への北海道産トマト入荷量

の活動量低下や花粉稔性の低下が落花をさらに増加させたと考えられた(図II-8-10、表II-8-17)。

日焼け果はトマトで発生が認められ、果実表面が白色から褐色(ケロイド状)に変色するもので、後志、空知、日高で発生した。ハウス内の日光が良く当たる場所での発生が多く、西日が良く当たる所が特に発生が多い傾向



図II-8-10 ハウス内気温とマルハナバチの活動(愛知農総試、平成5年)

表II-8-17 着果剤処理後の温度と花粉発芽率、種子数(道南農試、昭和58年)

温度・経過時間	花粉発芽率(%)	種子数(一果当)
30℃・2h	34.2	64.3
30℃・4h	36.3	54.5
35℃・2h	31.0	32.1
35℃・4h	29.7	33.1
対 照(25℃以下)	34.2	59.0

であった。このため、直射日光が強すぎ、果実の表面温度が上がりすぎたため発生したものと考えられた。

着色不良果は、果実の色回りが不良となりトマト本来の色が出ない果実で、トマト・ミニトマトともに発生が認められた。トマトでは、赤味の発色が不完全となり、黄色味が強い果実となった。道南、後志で発生が報告され、出荷後市場荷受け段階で確認された事例もあった。ミニトマトでは、果実肩部分の緑色が残るグリーンバック果が多く発生した。原因は、高温、強日射により果実全体の温度が上昇し、リコピン等の生成が不十分となったためと考えられた。

空洞果は、トマトで発生し高温期以降に収穫された上位果房で発生した。高温期における花粉稔性の低下による胎座部分の発達不良や、草勢低下による光合成量不足が影響していると考えられた（図Ⅱ-8-11）。

軟果は、トマト、ミニトマトともに認められたが、ミニトマトで多かった。果実が完全着色前に可食時よりも柔らかく過熟状態となり、出荷不能となった。半促成作型の収穫後半、最上位果房での発生が多かった。直射日光が当たりやすい畦での被害果率が高い傾向が認められた。果実品温が直射日光等により高温となり果実内代謝が異常を起こしたために発生したと考えられた。

がく片部の変色・枯死はミニトマトで発生し、7月中旬に日高地方で激発した。圃場間差が大きく、全面発生した生産者もあった。かん水チューブの末端に近いほど発生が多い傾向であった。また、土壌硝酸態窒素の多い圃場で多い傾向があった。高温による養水分供給のアンバランスにより発生したと考えられた。

オンシツコナジラミ・オオタバコガの発生が日高、後志地方で認められた。いずれも高温の影響による異常繁殖によるものと考えられた。

また、高夜温によると考えられる糖度低下も各地で認

められた。

②対策と今後の課題

トマトの場合、今回の異常高温は外気温でも生育適温を超える日があり、裾換気の実施や肩部の開口部を広げるなどの部分的な対策では有効でない場合が多かった。しかし、栽培法の改善や天窓設置等の事例によっては被害を少なくした事例があり、今後の対策の参考となる。

基本的には高温時に障害を最小限にとどめるハウス構造の改善が必要である。具体的には、天窓・換気扇の設置や府県で試験されているフルオープンハウス等が考えられる。また、換気効率を上げるハウスの肩部分の構造改善など必要である。

さらに、異常高温時には遮光が有効であった事例があった。トマトは、一般的には強光を好む作物であるが、今回のような気象条件では光強度が高すぎて障害が起る場合が多かった。このため、北海道での温度条件と最適光条件の関係を検討する必要がある。

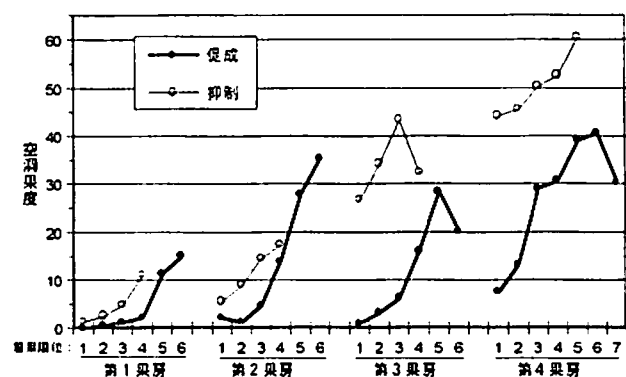
上位花房における落花については、換気によるハウス内気温の低下やかん水・追肥による草勢回復などの対策がとられたが不十分であった。また、通路にかん水を行い換気と合わせてハウス内温度を低下させる試み、天窓を設置し積極的換気を行った農家では被害が軽減された。このため、ハウス構造の改善など、換気効率が上がる対策が今後必要である。

マルハナバチ利用による着果促進を行っている場合は、マルハナバチの管理法についても今後検討が必要である。

日焼け果、着色不良果、軟果は、いずれも果実に対する直射日光により発生した。このため、対策として、古ビニールをハウス西側に設置し被害を軽減しようとした例があった。ミニトマトでは、遮光資材を使用した例があったが、短期使用では軽減効果は見られず生育が徒長する欠点が見られた。また、各地で遮光資材の利用が考えられたが、被覆方法が不明で実施は少なかった。着色不良果では、カリ欠乏で発生が助長されるため液肥等によりカリの追肥を行い防止効果を上げた例があった。今後、ハウス内土壌管理法の中で検討する必要がある。

空洞果は、換気による温度低下が図られたが不十分で、今後ハウスの温度管理や着果方法の対策の中で考える必要がある。着果剤処理による着果を図る場合には、ジベレリン混用による空洞果発生防止対策がある。

がく片部の変色は、普及センターの調査により、発生が激しい圃場では、土壌水分が不足しており、土壌中の硝酸態窒素も多く、トマトの生長点が枯死していることが確認されている。このため、天窓が付いている農家で



図Ⅱ-8-11 トマトの果房、着果順位と空洞果発生（道南農試、昭和58年）

表II-8-18 現地におけるピーマンの障害発生状況

(農業改良普及センター調べ)

発生場所	症 状	発 生 状 況	発 生 時 期	発 生 要 因
空知北部地区	開花数の減少と収量低下	8月上～下旬に開花数減少、 8月下～9月中旬に収量低下	8月上旬～9月中旬	8月の高温・多日照 (根張り不足)
	奇形果の発生	〃	8月下旬～9月中旬	8月の高温・多日照
日 高 地 区	落花	6月に発生し、その後の高温 で生育が早まり、収穫遅れて 発生を助長した	6月中下旬 8月中旬	多肥栽培 6月中下旬・8月の高温 かん水量の差
	奇形果の発生	選果場で20～25%の発生、 うち75%が曲がり果	7月下旬～8月中旬	〃
上川中央地区	果実の肩の下あたりの陥 没と果実の曲がり	作付ほ場全体	7月下旬～8月中旬	高温

は換気の徹底やかん水の励行により発生が軽減されたが、土壌残存窒素量が多い農家や換気効率が悪い農家では発生が軽減されなかった。今後、施肥量、かん水・温度管理と発生の関係を検討し発生原因を究明する必要がある。

オンシツコナジラミは、マルハナバチ放飼中のため散布する薬剤に限られ被害が拡大した。このため、天敵も含めたマルハナバチ利用を前提とした防除体系の確立が必要である。オオタバコガの発生は、発生消長を今後とも注意するとともに、防虫ネット利用などによる耕種的防除法や有効薬剤の検索が必要である。

(塩沢耕二)

9) ピーマン

①発生状況

現地から報告された障害発生事例では、4月定植のハウス半促成作型に、8月上旬から9月中旬にかけて落花が発生し、その後の8月中旬から9月中旬に奇形果が発生した(表II-8-18)。上川農試の試験ほの良品果率の推移をみても、平成11年は特異的なパターンを示し、7月上中旬は良品果率が高かったが、8月下旬に大幅に低下して、9月になって回復した(図II-8-12)。

一般的にピーマンの管理目標温度は、昼温28℃、夜温17～18℃とされているが、落蕾、落果の要因は葉からの同化養分の転流、分配と担果数や着果期間の長短によって影響され、これらは温度条件と密接に関係があるとい

われている。

果形については、高夜温で縦/横率が大きくなり、低夜温で小さくなるといわれている。

今回は高温の影響と思われるが、高温及び低温は、着果率を低下させ、変形果率を増加させるとされている(表II-8-19)。

②対策と今後の課題

ピーマンのハウス半促成作型の高温対策は、通風や換気をできるだけよくすることが大切である。しかし、裾換気のみでは不十分であり、現地事例では、天井ビニールを可能な限り巻き上げて、枝先の通風改善を行った例、天窓により積極的な換気を行った例で効果が認められていた。

真夏にピーマンの体温を下げる方法として遮光が考えられ、光反射率の高い材料を加工した資材や白寒冷紗などの利用があげられる。今回の事例では遮光率50%程度の寒冷紗が一部で使用されたが効果は不十分であった。

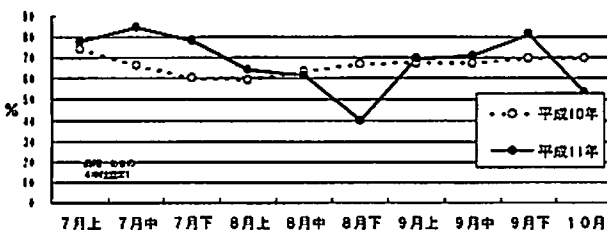
高温で光線が強く、通風も良い条件では、蒸散作用が盛んになる。高温時の水分不足は比較的浅根性のピーマンにとってダメージが大きいので、土壌水分が不足しないように注意して、十分なかん水を行うことが必要である。また、地温上昇防止のためのシルバーポリなどのマルチや敷きわらも有効と考えられる。

(原田 豊)

表II-8-19 低温及び高温がピーマン変形果の発生と落果に及ぼす影響(沢畑、小沼、猿田;昭和55年)

処 理	開花数	収穫果数	同 左 変形果率	落果率	販売果数
低温区	34.4	24.3	19.1%	28.5%	19.6
標準区	43.2	37.0	12.0	20.1	32.7
高温区	41.8	24.2	25.5	41.9	17.3

4品種平均株当、標準区(平均最高気温29.9、平均最低気温12.1℃)
低温区(最低気温が標準-2℃)
高温区(最高気温が標準+6℃)



図II-8-12 ピーマンの良品果率の推移(上川農試)

表II-8-20 現地におけるメロンの障害発生状況

(農業改良普及センター調べ)

発生場所	症状	作型	発生割合(%)	品種名	発生時期	発生要因
後志地区	A町 糖度不足、日焼け果	トンネル早熟	54	ルピアレッド、G31	8月上～中旬	高温、多雨
	B町 ワタヘリクロノメイガ幼虫による葉、果実の食害	トンネル早熟 ハウス抑制	100	レッド113	8月中旬以降	高温、小雨
空知南部地区	A町 肥大不足、ネット不良	トンネル早熟	60	サッポロレッド	8月中～下旬	高温
空知中央地区	A町 糖度不足	無加温半促成	29	ルビー8号	8月上～中旬	高温、多雨
	B町 樹勢維持のための灌水過多による過肥大	無加温半促成	47	ビューレッド	7月下～8月下	高温
空知北部地区	A町 根ぐされ、玉の汚れ	無加温半促成	18	KM-729	7月下旬	高温、多雨
留萌地区	A町 糖度不足、日焼け果	無加温半促成	62	ビューレッド	8月上～下旬	高温
上川地区	A市 糖度不足	無加温半促成	39	ビューレッド	8月中旬	高温

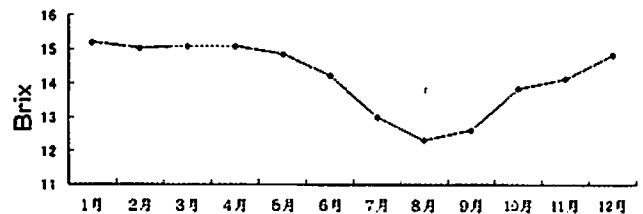
10) メロン

①発生状況

現地から報告された障害発生事例では、7月下旬から8月下旬にかけての無加温半促成栽培、トンネル早熟栽培の作型において、糖度不足、日焼け果、根ぐされ、肥大不足及びネット不良等が発生した他、8月中旬以降には、ワタヘリクロノメイガ(ウリノメイガ)幼虫による葉や果実の食害が発生した(表II-8-20)。

一般に果実の成熟は、積算温度で1,200～1,400℃(品種間差あり)を必要とし、その値は季節を問わずほぼ一定であると言われている(表II-8-21)。したがって、気温が高い季節では成熟日数が短くなり(表II-8-21)、糖度が低下する(図II-8-13)。更に、高温により成熟が促進された果実は、糖度不足の他に果皮の黄化、果肉の軟化、赤肉品種の場合は果肉色の淡色化などを伴うことが多い。また、高温の場合、日中の蒸散量が多くなるため、しおれや草勢の低下も起こり、果実の肥大やネット形成に悪影響を与えることもある。平成11年の障害は、高温障害の典型的な例であり、集中的な多雨による根部の障害も重なって被害を一層厳しいものにした。

上記の結果、高温で熟期が早まったことによる出荷の



図II-8-13 メロンの平均糖度の月別推移(4か年間の平均値)(鈴木 昭和36年、袋井市)

集中、障害果の発生により単価が不安定となり、多くの産地が計画売り上げ額を達成できず、また大きく減収した産地もあった。

②対策と今後の課題

a 当面の対策

北海道のメロン栽培は、低温への対策は徹底しつつあるが、高温に対する備えは極めて不十分な現状である。特に保温を重視し、換気効率の劣る構造のハウスほど高温による被害が大きかった。今後、7月下旬から8月中旬にかけて収穫する作型では、高温にも配慮した栽培を心がける必要がある。

メロンにおける高温対策は、日中の高温対策よりも、夜温の最低気温をいかに下げることがポイントである。

夜間のハウス内気温は、ハウスの地中に昼間蓄えられた熱が放出されることによって外気温よりも高く保たれる。したがって、昼間のハウス内地温を上げないようにして熱の蓄積をできるだけ少なくすればハウス内の最低気温をある程度低く保つことができる。

具体的な対策としては、日中の換気や遮光によって、ハウス内に熱を蓄積しないようにすることである。寒冷紗等によるハウス天井部の部分的な遮光、フィルムを天

表II-8-21 メロン果実の成熟に及ぼすハウス内温度の影響

(鈴木 昭和38年、袋井市、品種：アールス)

開花日 (月・日)	収穫日 (月・日)	成熟日数 (日)	開花から成熟までの	
			積算温度(℃)	日平均気温(℃)
1959年	7.27	9.15	50	1391
	10.6	11.28	53	1302
	12.25	2.18	55	1199
1960年	3.10	5.5	56	1272
	5.30	7.19	51	1303
	8.13	9.26	46	1250
				27.8
				24.6
				21.8
				22.7
				25.5
				27.2

井部と側面部を分けて展張し、肩部と側面部の両方で換気するといった遮光と徹底換気が有効と思われる。また、新たにハウスを建てる場合、ハウス間隔を2m以上とり換気の効率化を図ること、ハウスに天窓を設けることなども有効である。

トンネル栽培での高温対策としては、ハウス栽培と同様に寒冷紗等による部分的な遮光も有効であると思われるが、晴天の日中にはトンネルを最大限解放するなどの徹底した換気が有効と思われる。

メロンは根の酸素要求量が非常に多い作物のため、排水不良畑では根張りが浅くなり、高温障害を受けやすくなる。明渠の設置や高畦栽培などにより透排水性を抜本的に改善する必要がある。

ワタヘリクロノメイガ幼虫対策としては、合ピレ剤を葉の裏に十分にかかるように散布したり、圃場周辺の雑草を除草するなどの現地事例(ニセコ町)がある。効果の高い薬剤が少ないため早期発見・早期防除の徹底を行う必要があろう。

b 今後の課題

最低気温が20℃を越えるような場合、ハウスやトンネル内の最低気温をそれ以下に下げるのは困難なため糖度不足等の障害を受けやすくなる。府県では夏季のハウス内最低気温が20℃以上ある夏季にメロン栽培を行う場合、高温に強い夏系品種を作付するのが一般的である。道内では夕張市が春系と夏系を使い分けることによって春から夏までの安定生産を達成しており、平成11年の高温による被害を最小限にとどめている。

現在、北海道内で作付けされている品種のほとんどは府県で言う春系品種あるいは春系に近い品種である。そのため、平成11年のような異常高温の年は、春系の欠点である高温に対する弱さを露呈する形となった。

花・野菜技術センターにおけるメロン育種は、低温に強い品種の育成、つまり春系品種の育成が中心であったが、今後は、北海道に適した夏系品種の育成も視野に入る必要がある。さらに、民間種苗メーカーにも北海道に適した夏系品種の育成を働きかけ、それらを積極的に使っていく必要がある。

(中住晴彦)

11) スイカ・かぼちゃ

スイカ

①発生状況

異常高温によるスイカ果実への被害について、共和町では8月上旬から中旬にかけて町内全域の早熟露地トンネル栽培に多く発生し、調査農家戸数の92%に被害が認められた。

症状：スイカ果実の日が当たる肩の部分の果皮が灰白色となり、果肉が軟化した。

原因：7月下旬～8月3日まで178mmの降雨があり、ほ場は滞水状態となった(表II-8-22)。このため、土壌中の通気性が不良となり、スイカの根の活性が極度に低下していたものと考えられる。また降雨後は、高温及び強日射となり体内水分にアンバランスを生じ、株は萎凋症状となった。さらに果実表面の温度が上昇し、日焼けを起こしたものと推察される。

②対策と今後の課題

強日射による日焼け防止のため、新聞紙や刈り取った雑草による被覆を試みたが、風で飛散したり労働面で充分カバーしきれなかったこともあり効果はほとんど認められなかった。透排水性を改善し、根張りを良くして根の活性を維持し、茎葉のしおれを防止することは日焼け果の発生抑制に効果的と思われる。

かぼちゃ

①発生状況

現地から報告のあった5事例中、4事例で被害を受けた農家戸数割合が高く、特に8月中旬頃から収穫となるほ場で、高温と強日射により日焼け症状が発生した。収穫が9月に入った現地の被害は比較的軽微であった(表II-8-23)。また一部現地では、透水性が劣る転作田での被害が多かった。

症状：日射が強く当たる果実の部分に白色楕円形の日焼け症状が認められ、中にはその部分から腐敗する果実も散見された。蔓や葉などで日陰になっている部分は緑色が保たれ、被害は少なかった。

原因：病害や土壌の干ばつ、強風、玉直し作業などで茎葉が損傷を受けたり、高温により茎葉が萎れ、果実が露出したところに強い陽光を受けたためと推察される。

②対策と今後の課題

収穫期が近づいた株で茎葉が老化傾向であったり、乾燥害や湿害を受けやすい土壌で被害が認められたことから、有効土層の改良、透水性の改善、有機物の投入など

表II-8-22 共和町における7、8月の半月別気温、日照時間、降水量

月	半月	平均気温(℃)		最高気温(℃)		日照時間(h)		降水量(mm)	
		平成	本年	平成	本年	平成	本年	平成	本年
7月	第5	21.6	22.3	25.5	24.4	23.5	1.7	10.5	19.0
	第6	22.2	23.8	25.8	26.0	27.6	14.4	17.7	102.0
8月	第1	20.9	24.8	24.8	28.5	28.0	28.5	13.6	57.0
	第2	21.3	24.7	25.0	28.6	25.0	45.7	26.7	23.0
	第3	21.4	25.0	24.7	29.3	15.2	52.7	29.5	0.0
	第4	20.8	24.6	24.5	28.6	27.5	33.0	10.8	5.0

注) 平年値は過去10か年の平均

表Ⅱ-8-23 現地におけるかぼちゃの生理障害発生概況

発生場所	症 状	発 生 状 況	発 生 時 期	発生程度	収 穫 時 期
空知中央	果皮の変色、果肉の腐敗	茎葉が萎れ果実の露出著しい場合	8月上旬～下旬	中	8月上旬～中旬
空知中央	果皮の変色	果実が露出したところに多発	8月上旬～中旬	中～軽微	8月中旬
上川北部	果実の日焼け	果実が露出したところに多発	8月上旬～中旬	中～軽微	9月上旬～中旬
留 萌	果皮が白色楕円状に変色、腐敗果	茎葉が損傷を受け果実が露出後、陽光の直射を受けた部分	8月上旬～中旬	多～中	8月中旬
網 走	果皮に球～楕円形の褐白色の日焼け	生育が進み、茎葉の少ない株に多発	8月上旬～中旬	軽微	8月下旬～9月中旬

土づくりに努め、気象条件による影響を受けづらい栽培技術の確立が必要である。

(小田義信)

12) いちご

①発生状況

a 各地域における被害状況

各夏秋どりいちご産地で8月を中心に、高温により出荷量が著しく減少した(表Ⅱ-8-24)。各地で報告された被害の発生状況は以下の通りであった。

後志A町

夏秋どりいちご栽培は4戸、2.2aで行われており、そのすべてに高温に伴う障害が発生した。品種は種子繁殖性品種の「カラン」であった。障害の発生状況としては、不受精による不稔障害や奇形果(巻頭 写真Ⅱ-8-3)の発生、スリップスによる花への食害が8月上旬から下旬にかけてみられた(表Ⅱ-8-25)。

空知中央B市

夏秋どりいちご栽培は19戸、13.3aで行われており、すべてに高温に伴う障害が発生した。品種は四季成り性品種の「ベチカ」であった。障害の発生状況としては、高温による定植後の生育不良、花焼け(黒花)症状、奇形果などが7月上旬から9月下旬にかけて認められた(表Ⅱ-8-25)。高温により花上げ時期を遅らせたため、収穫期間が短くなるとともに、受精不良による奇形果も多発し、収量、品質が低下した。

上川北部C町

夏秋どりいちご栽培は11戸、13aで行われており、すべてに高温に伴う障害が発生した。品種は四季成り性品種の「ベチカ」であった。障害の発生状況としては、6月下旬と8月下旬頃に花房が一斉に上がり、着果負担をおこし、小果が多発し減収となった(表Ⅱ-8-25)。

表Ⅱ-8-24 四季成りいちごの出荷量

(単位:パック、株式会社ホープ)

	7月			8月			9月			小計 (7-9月)
	上 旬	中 旬	下 旬	上 旬	中 旬	下 旬	上 旬	中 旬	下 旬	
平成11年	21,228	44,126	86,172	67,750	45,635	64,256	73,193	59,227	72,654	534,241
前年対比(%)	99	88	73	65	56	32	45	129	133	78

注) 1パックは300g、品種はベチカである。

表Ⅱ-8-25 現地におけるいちごの障害発生状況

(農業改良普及センター調べ)

発生場所	症 状	発 生 状 況	発生時期	要 因
後志A町	雄しへの枯死による不受精、奇形果	不受精による奇形果や未結果の発生 スリップス類による花の食害の発生	8月上旬～ 8月下旬	高 温
空知中央 B市	株の生育不良、花の焼け症状(黒花)、低収、奇形果	高温で定植以降の生育不良、花上げを遅らせたことにより収穫期間が短くなり収量低下、受精不良による奇形果	7月上旬～ 9月下旬	高 温 根の高温障害
上川北部 C町	小果	一斉に花房が上がり開花したことによる着果負担	6月下旬～ 9月中旬	高温による花房の一斉出現

表II-8-26 いちごの花粉発芽率と奇形果の発生に及ぼす高温の影響 (川里ら・栃木農試、昭和44年)

平均花粉発芽率(%)				平均奇形指数			
無処理	35℃区	40℃区	45℃区	無処理	35℃区	40℃区	45℃区
35.9	40.2	26.1	19.0	0.43	0.77	0.73	1.69

注) 35℃区は3時間5日、40℃区は3時間4日、45℃区は3時間2日処理し、平均花粉発芽率は処理開始3日後から40日後までの平均、平均奇形指数は処理開始日から処理開始38日後までの結実果の平均
奇形指数は0：健全果、1：不稔種子がわずか、2：不稔種子がかなりある、3：不稔種子多く奇形が顕著、4：すべて不稔で花托発達しないもの

表II-8-27 いちごの果実の発育並びに糖度に対する温度の影響

(斉藤・伊藤、昭和45年)

処理温度(℃)		成熟日数 (日)	1果重 (g)	全糖含有率 (新鮮重%)
昼温	夜温			
9	9	102.7	27.5	5.39
17	9	60.4	24.9	4.98
17	17	36.3	20.7	4.05
24	17	31.3	17.3	3.82
24	24	26.0	11.6	3.02
30	30	19.8	8.1	2.61

b 症状と要因

症状については、不受精による奇形果の発生、花房の過多による着果負担とそれにとまなう小果化、スリップスによる花の食害があげられる。

奇形果

奇形果は高温により雄ずいや雌ずいの働きが低下することでおこる場合がある。花粉の発芽は40℃以上の高温では劣り(表II-8-26)、花粉の質が低下したり葯が黒変する。また、雌ずいは雄ずいよりは高温に強いが、40～45℃以上になると働きが低下する。そのため、45℃以上の高温にさらされることが多くなると、奇形果の発生が非常に多くなる(表II-8-26)。

小果化

いちごは高温になるほど開花から収穫までの成熟日数が短くなり、小果となる傾向にある(表II-8-27)。また、高温により糖度も低下する。さらに、四季成り性いちごを春植えする場合は、定植後の活着が遅れると株の養成が不十分な状態にもかかわらず、長日で花芽が多く分化することが想定される。この場合は、1果当たりの葉面積が少なく、株の着果負担が大きくなり過ぎることから、小果となり、さらに果実が低糖度となり易い。

スリップス

高温期にはスリップスによる花への食害の被害が認められるが、近年、夏秋どりいちごでは、繁殖力が旺盛なミカンキイロアザミウマの被害が大きい。ミカンキイロアザミウマは、温度が上がると発育期間は短くなるにもかかわらず、25℃までの産卵数は変わらず、繁殖力がよ

表II-8-28 ミカンキイロアザミウマの発育と産卵数に及ぼす温度の影響 (片山、平成9年)

温度(℃)	発育期間(日)				生存期間 (日)	総産卵数 (卵/♀)
	卵	幼虫	蛹	計		
15	8.8	14.8	10.6	34.2	99	253
20	4.6	8.8	5.9	19.2	64	231
25	3.2	5.3	3.5	12.1	46	249
30	2.4	4.4	2.7	9.5	37	183

表II-8-29 多発ハウスにおけるいちごの部位別アザミウマ類寄生状況

(片山・多々良、平成6年)

品 種	対 象 ステージ	平均寄生密度			
		ミカンキイロアザミウマ		アザミウマ 類幼虫	その他 成 虫
		雄	雌		
女 峰	花(満開)	15.1	17.3	32.6	0.0
	花(花弁落下)	1.7	2.7	31.6	0.1
	幼果	1.1	0.4	7.4	0.7
	成熟果	1.3	0.3	38.7	0.0
しずたから	花(満開)	13.4	7.6	16.8	0.2
	成熟果	1.1	0.7	25.7	0.0

り大きくなる(表II-8-28)。また、その多くが花に寄生し(表II-8-29)、果実の着色不良や褐色化がおこり、光沢のない果実が生産され、商品価値を著しく低下させる。

②対策と今後の課題

a 発生地域でとられた軽減対策

遮光や換気で気温の抑制を図ったが、換気は外気温が高く効果がなかった。しかし適正な花房調整の実施は、減収抑制に効果が見られている。

b 異常高温被害の対策

ハウス換気の改善を図り、ハウス内の温度上昇を抑えるようにする。また、寒冷しゃ被覆により温度上昇を抑えることも対策の一つと考えられるが、遮光率が高過ぎると品質低下を招くので、注意が必要である。

花房整理は株の草勢を維持する上からも重要である。今後、品種の特性に応じた花房の整理を行うとともに、土壌物理性の改善など、スムーズに活着できる環境を整えることも重要である。

スリップスは種類を特定した後、薬剤選定を慎重に行い早期防除に努める。特に、ミカンキイロアザミウマは殺虫剤抵抗性が発達しており、合成ピレスロイド剤の効果が低い。ハウス周辺作物や環境の整備も含めて、防除に努めるようにする。

c 試験研究で取り組むべき課題

遮光が生育、果実品質に及ぼす影響を検討するとともに、花房整理の時期や条件を把握していく必要がある。また、北海道におけるミカンキイロアザミウマの生態特性の確認や防除法の確立が必要である。

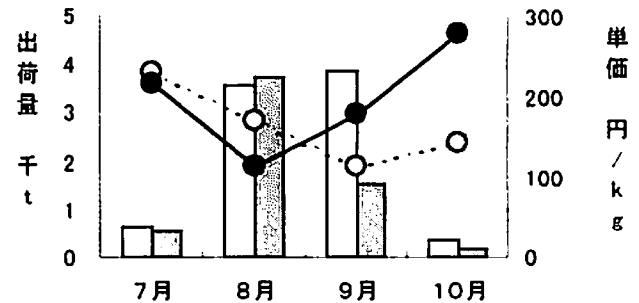
(川岸康司)

13) スイートコーン (生食用)

①発生状況

平成 11 年の出荷状況を前年と比較すると、高温による収穫期の前進により、9 月の出荷減及び 8 月の単価低下が顕著であった(図Ⅱ-8-14)。同様に平成 11 年の生育を前年と比較すると高温により生育日数が短縮し、稈長や一穂重、収量が低下した。この傾向は 8 月中旬～9 月上旬収穫の露地マルチ作型でより顕著な傾向が認められた。一方、雌穂長や粒列数、一粒粒数などの年次間変動は小さかった(表Ⅱ-8-31)。

産地における障害発生事例は、露地マルチ作型での雌穂先端露出やトンネル早熟作型での雌穂先端の雄穂化が報告されている(表Ⅱ-8-30)。先端露出については、花・野菜技術センター圃場でも、本年露地マルチ作型で多発した。露地マルチ作型では先端不稔が前年に比較して少なく登熟は良好であったが、包皮率が低かった(表Ⅱ-8-32)。雌穂先端の雄穂化についてはトンネル内高温障害と考えられる。花・野菜技術センタートンネル作型では 6 月上旬の高温期に雄穂に障害発生が認められた。



図Ⅱ-8-14 平成 10、11 年道産スイートコーン出荷状況(東京・大阪・名古屋・札幌市場合計・平均)

□ 平成 10 年 出荷量
 □ 平成 11 年 出荷量
 ○ 平成 10 年 単価
 ● 平成 11 年 単価

表Ⅱ-8-30 産地におけるスイートコーン(生食用)の障害発生事例

(各地区農業改良普及センター調査)

発生地区	症状	発生状況	発生戸数割合	発生時期
士別地区 (K町)	雌穂先端露出による規格外品化 鳥・虫害併発も目立つ	全域、収穫皆無圃も有	100%	8月中旬～9月上旬
南留萌地区 (O町)	雌穂先端露出、商品価値低下	8月下旬以降収穫圃で全域	78%	8月下旬～9月上旬
中後志地区 (K町)	雌穂先端の雄穂化	4月下旬播種トンネル作型で多品 種間差有	88%	8月上旬～中旬

表Ⅱ-8-31 平成 10 年と 11 年の生育、収量比較

(野菜新品種導入促進事業調査結果より)

作型	年次	播種～抽糸		抽糸～収穫		収穫期 稈長 (cm)	規格内 皮付雌 穂収量 (kg/a)	規格内 皮付 一穂重 (g)	穂心長 (mm)	雌穂長 (mm)	先端 不稔長 率 (%)	平均 粒列数 (列)	一粒 粒数 (粒)
		日数 (日)	平均 気温 (℃)	日数 (日)	平均 気温 (℃)								
トンネル 早熟	平成10年	71	13.2	29	19.2	164	138	473	202	192	5.0	15.9	39
	平成11年	73	13.6	24	21.7	150	113	422	206	191	7.4	15.4	39
露地 マルチ	平成10年	70	16.9	28	19.9	182	172	512	214	200	6.6	17.2	41
	平成11年	65	18.5	22	24.5	166	134	433	207	200	3.2	17.5	40

トンネル早熟：伊達市西胆振農業センター、共和町農業開発センター、花・野菜技術センターで2年間調査した延 40 品種の総平均値、4 月下旬播種 7 月下旬～8 月上旬収穫

露地マルチ：赤井川村農業振興センター、花・野菜技術センターで2年間調査した延 44 品種の総平均値、5 月下旬播種 8 月中旬～9 月上旬収穫

平均気温：当該期間内日平均気温の平均値

各近隣アメダスデータ使用

先端不稔長率：(不稔部位長/穂心長)×100

表II-8-32 雌穂先端不稔、先端露出の発生と包皮率

作 期	年 次	先 端 不稔長 率(%)	先 端 露出穂 率(%)	包皮率 (%)
トンネル 早 熟	平成10年	3.4	13.7	30.8
	平成11年	9.7	4.3	29.1
露 地 マ ル チ	平成10年	7.1	9.3	32.6
	平成11年	2.9	25.8	25.3

花・野菜技術センター2カ年調査品種平均値
トンネル早熟：26、露地マルチ：31品種
先端露出穂には軽微なものも含む
包皮率：(包皮重/皮付一穂重)×100

②対策と今後の課題

収穫の集中化に対しては、引き続き作型、播種期の拡大、分散を図るとともに、早生の良質、多収品種の育成、導入が望まれる。7月から8月にかけて発生した強雨や強風による湿害や倒伏の被害も一部に報告されており、今後とも圃場の排水対策や土壌物理性の改善を進める必要がある。雌穂先端露出の発生には品種間差が認められ、品種特性やそれに応じた適正栽植密度、肥培管理技術などの把握が求められる。トンネル内高温障害についてはこまめな穴開け、葉出し作業の励行が基本であるが、障害発生危険時期と温度との関係及び外気温や日照とトンネル内気温との関係などについての情報蓄積が必要である。

(中野雅章)

14) さやいんげん・さやえんどう

①発生状況

さやいんげん：現地から報告された障害発生事例(以下、現地事例)では、8月中下旬に定植するハウス抑制作型で、定植苗の活着不良や枯死が多発した他、マメノメイガが

特異的に多発したことが挙げられている(表II-8-33)。

一般にさやいんげんでは30℃以上の高温で落花、落英が増加し、その生理的なメカニズムは不稔花粉の増加、花粉管の伸長阻害(表II-8-34)、花粉発芽率の低下、不完全開花の増加などとされている。現地からの報告はないが、落花、落英による減収があったことは、8～9月の市場入荷量が前年対比56～57%であったことから推察される(表II-8-35)。

さやえんどう：現地事例では、根腐症状や下葉からの黄化枯れ上がり症状、開花・結実不良や莢の曲がりや報告されている(表II-8-33)。

また、さやいんげん同様に8～9月の市場入荷量が前

表II-8-34 受粉後の温度が菜豆の結莢率に及ぼす影響

(井上・鈴木、昭和34年)

処理温度	処理月日	処理数	結莢数	結莢率
℃	月 日	10	0	%
10	8. 18		0	0
15	8. 24	10	6	60.0
20	8. 16	12	5	41.7
	8. 21	10	8	80.0
25	8. 18	10	6	60.0
	8. 21	11	6	54.5
30	8. 16	12	0	0
	8. 24	12	3	25.0
35	8. 18	11	1	9.1
	8. 21	10	0	0
40	8. 18	12	0	0
	8. 25	12	1	8.3
45	8. 20	10	0	0

引用者注) 受粉4時間後に花柱切断。品種：マスターピース

表II-8-33 現地におけるさやいんげん・さやえんどうの障害発生状況

(農業改良普及センター調べ)

作物名	発生場所	症状	発生状況	発生時期	発生要因
さやいんげん	後志北部 地 区	活着不良	一部で枯死・植替えも	8月中下旬	8月の高温・乾燥
		マメノメイガの多発	ハウス内全面に発生。主に中央部に多い。	9月中旬～ 10月中旬	高温で飛来が増殖が助長されたと見られている
さやえんどう	檜山南部 地 区	受精低下、結果不良	ほ場全体で発生	8月上中旬	25℃以上の高温
		莢の曲がりの発生	7月下旬の高温・乾燥期に開花したものに多かった	8月上中旬	乾燥
	空知北部	根腐れ症状	全体の20%	8月上旬～	7月下旬からの降雨が誘因となりその後の高温で助長
		下葉からの黄化・枯上がり	全体の40%	8月中旬～	根腐れ症状などにより下葉からの黄化が進み枯死に至る株も発生
		不稔、開花不良	全体の40%	8月3～25日	8月の高温

表II-8-35 道産さやいんげん・さやえんどうの市場入荷量
(単位:トン、%)

		7月	8月	9月	10月	小計
さやいんげん	平成11年	27	24	25	24	100
	前年対比	90	56	57	104	71
さやえんどう	平成11年	33	19	22	13	87
	前年対比	110	61	88	144	92

注) 札幌中央卸売市場 道内産

年と対比して減少しているが、減少率はさやいんげんより小さい(表II-8-35)。

②対策と今後の課題

さやいんげんのハウス抑制作型での高温対策として、他の野菜品目で実施されていたハウス棲面のビニールを撤去したり、屋根ビニールの一部に穴を開ける(気温が低下したらビニールを補修する)といった対策が応用可能と思われる。定植後の活着不良対策としてかん水が有効と考えられるが、苗にゆとりがあれば早めに植え替えた方がいい場合も考えられる。

マメノメイガ対策としての殺虫剤散布は、幼虫が莢内

部に潜り込んでいて効果は不十分であった。

さやえんどうでは、根腐れ症状などの湿害対策として、高うね栽培などで透排水性を改善することが、有効である(表II-8-36)。乾燥対策として通路かん水をした現地事例もあるが、湿害の恐れもあるのでかん水量に注意が必要である(現地事例では走り水程度)。

(岸田幸也)

15) だいこん

①発生状況

現地から報告された障害発生事例(以下、現地事例)を表II-8-37に示した。全般に、7月下旬からの局地的な降

表II-8-36 うねの高さとさやえんどうの生育、収量の関係
(秋田農試・昭和62年)

区名	全量 (g/4m)	生存 株率 (%)	草丈 (cm)	株の枯上がり程度(%)			良莠 収量 (g/m)	同比	上物率 (%)
				省	中	多			
対 照	5,800	87.5	339	78	17	5	245	100	67.7
高うね	7,070	92.6	284	75	25	0	271	110	72.8

注) 品種: 30 日結莢 8月12日播種 高うね区: 20 cm

表II-8-37 現地におけるだいこんの障害発生事例

(農業改良普及センター調べ)

発生場所	症 状	発 生 割 合	発生状況(代表例)	発生時期	発生要因
上川中央地区	赤心症	51%	露地栽培移行直前のマルチ作型、市場に出荷前は未発生	8月下旬～ 9月中旬	7月下旬から8月上旬にかけての長雨による微量要素の流亡とその後の高温
上川中央地区	茎葉の黄化・ 根部先端の腐敗	33%	初期発生は、圃場の低い位置で見られた。8月上旬出荷では出荷後の腐敗も有り	7月中旬～ 8月下旬	根部先端の腐敗は、7月下旬の長雨による滞水
上川北部地区	赤心症	91%	銀ネズマルチ(6月前半播種まで)。圃場全体。収穫時に80%程度発生	8月上旬～ 8月下旬	7月中下旬の日照不足、8月上旬から収穫までの連続した高温。
檜山地区	赤心症	100%	播種面積2480aのうち1200a廃棄、残りも2～4割程度の出荷	7月下旬～ 9月下旬	7月28日～8月2日の降雨後の高温 砂質土壌で地温が上がりやすい。
後志地区	軟腐病	100%	圃場全体に発生、収穫不可能により廃耕	8月上旬～ 9月上旬	高温・降雨・排水不良
	赤心症	30%	圃場全体に発生、ほぼ全株に発生、廃耕	8月上旬～ 8月下旬	高温、高地温
	出芽直後の枯死、しおれ	100%	圃場全体、特に日当たりの良い場所では全滅	8月上中旬	高温、高地温
十勝中央地区	軟腐病		圃場での廃棄が多く、共選での製品歩留まりは約40%程度であった。	7月下旬～ 8月下旬	7～8月にかけての高気温 コナガなど害虫の多発生も発生を助長したと見られる。

表Ⅱ-8-38 だいこんの市場入荷量

(単位: kg, %)

	7月	8月	9月	10月
平成11年	3,011	2,247	3,083	5,010
平成10年	2,798	2,792	3,041	5,264
前年対比	108	80	101	95

注) 札幌中央卸売り市場 道内産

雨及び8月上中旬の異常高温で障害の発生した事例が多かった。このため、8月の市場入荷量が前年と対比して20%減少した(表Ⅱ-8-38)。また、コナガヤキスジノミハムシによる食害が多発したのも平成11年の特徴である。

a. 赤心症(巻頭 写真Ⅱ-8-4): 7月下旬～9月中旬収穫の作型で大発生し、被害の大きかったほ場では廃耕になった事例も報告された。

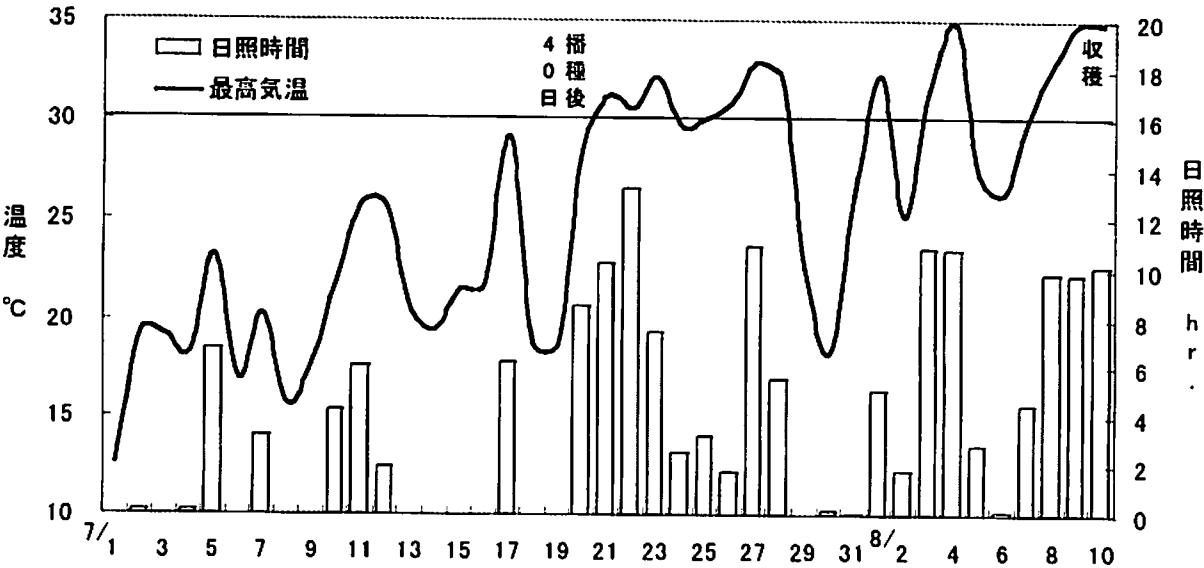
赤心症発生の主因は生育後半の高温であり、播種後40日目以降の高温・高地温が引き金となって体内のポリフェノールオキシダーゼ活性が高まることにより褐変物質が生成される。発生を助長する誘因としては、品種による抵抗性の強弱、土壌のハウ素含量の不足などが挙げられる。十勝農試における試験結果から赤心症発生の多

少と気象条件との関係を検討したところ、生育後半に曇天でやや低温気味の条件が続いた後、急に天候が回復して一気に高温になるような気象条件がもっとも赤心症を多発させることが判明した。平成11年の十勝農試における6月10～20日に播種した作型で、赤心症が多発した(表Ⅱ-8-39)。この作型では、播種後20日頃から40日目(7月20日)までは、気温が平年より低めに経過したが、7月20日以降急激に上昇し、最高気温で30℃を越える日が断続的に収穫まで続いた(図Ⅱ-8-15)。現地事例における発生要因としても、7月下旬の長雨や曇天傾向後の高温が挙げられており、生育中期以降やや低めに経過した気温が、生育後期に急激に上昇したことにより発生が助長されたものと推察される。

b. 発芽障害: 7月下旬～8月上旬に播種した作型で報告された。十勝農試においても、8月6日に播種した作型では、シルバーマルチを使用していても、高温による発芽障害が多発した。播種後2～4日目の8月8日、9日、10日にそれぞれ32.9、35.2、34.8℃の最高気温を記録しており、過去のマルチ試験の地温のデータから(表Ⅱ-8-40)、おそらくマルチの穴表面の温度は、もっとも高いときで50℃を超えていたと考えられる。

表Ⅱ-8-39 各作型・品種における赤心症発生率(平成11年、十勝農試)

試験 No.	播 種	収 穫	マルチの種類	供試品種別赤心症発生率(%)					
				健志総太り	福味2号	清 宮	春北海	T-411	耐病総太り
試験Ⅰ	6.10	8.9	透明	—	—	—	0	0	—
試験Ⅱ	6.10	8.10	シルバー	70	73	11	18	56	40
試験Ⅲ	6.21	8.20	シルバー	10	61	4	0	0	—
試験Ⅳ	6.28	8.25	シルバー	0	0	0	0	0	60
試験Ⅴ	7.12	9.7	シルバー	0	0	0	0	0	0



図Ⅱ-8-15 6月10日播種作型における生育後半の気象経過(平成11年、十勝農試圃場)

表II-8-40 各種マルチ表面温度の違い (°C)

マルチの種類	マルチ表面	マルチ下の土壌表面	マルチ穴の土壌表面
透明マルチ	48	45	49
シルバーマルチ	35	33	44

注) 測定日：平成9年6月30日13時00分～14時00分。

天候：快晴、最高気温：27.0°C

c. 軟腐病(巻頭 写真II-8-5)：軟腐病は各地域で7月下旬から8月下旬収穫の作型で大発生し、特に十勝の中央部では製品歩留まりが40%にとどまるなど、大きな被害を受けた。軟腐病はエルビニア菌という土壤細菌によって引き起こされる病害で、高温多湿条件や窒素の施肥量が多い条件で発病が助長されることが知られている。高温期の作型では毎年発生する病害であるが、平成11年は、全般に、7月上旬中旬を除いて平年を大きく上回る高温で経過したことが大発生につながったと考えられる。

d. その他：上川中央の一部では、7月の長雨による湿害が原因と考えられる茎葉の黄化と根の先端腐敗が報告された。また、現地からの報告はなかったが、十勝農試では、6月10日播種の透明マルチの作型で、根内部の黒変症状(中心から表皮に向かって水平にすじまたは扇形に黒変、仮称：黒すじ症状)がほとんどの品種で大発生しており、これも、播種後10日目頃までの高温・乾燥によって発生したものと見られる。

②対策と今後の課題

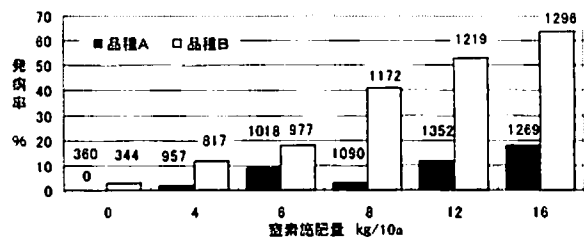
a. 赤心症：現地では、7月上旬のマルチ除去やホウ素入り肥料または石灰質資材の施用、早期収穫などを実施したが、効果はほとんど認められなかった。十勝農試で行った試験においても、ホウ素の施用で赤心症を完全に抑えることは不可能であり、品種によってはほとんど効果のない場合もあった。したがって、赤心症に対しては有効な防止方法が確立されていないのが現状であり、抵抗性品種の育成、有効な葉面散布資材の開発が待たれる。

b. 発芽障害：地温抑制型マルチの使用などが有効と考えられるが、播種後の突発的な高温には、現地から報告されたように、マルチの中央に切れ目を入れたり播種後マルチの上に軽く土をかけるなどの対応が考えられる。

c. 軟腐病：現在のところ完全な抵抗性を持つ品種はないが、これまでの十勝農試における試験の結果、比較的強い抵抗性を持つ品種があることが明らかになっている。さらに、品種によって差はあるものの窒素施肥量が多くなるほど発病が多くなることが確かめられた(図

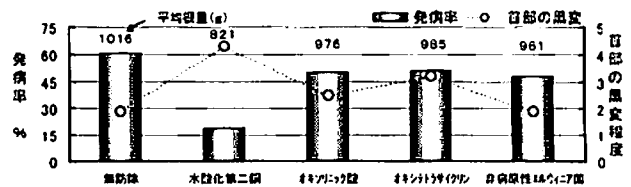
II-8-16)。これらのことから、現地では、高温期収穫の作型では品種の選定や窒素の減肥などの耕種的な防除方法により対応している。薬剤による防除方法としては、主に抗生剤などが用いられているが、播種後15日から早々と薬剤防除を開始し、防除回数を多くしたものの、効果が低かったという事例もみられた。十勝農試において、軟腐病に対する薬剤防除試験を行ったところ、平成11年のような多発する気象条件下では、銅剤(水酸化第二銅)が卓効を示したのに対し、銅剤以外では4回散布しても無防除区に対して1割発病を減らす程度の効果しか見られなかった(図II-8-17)。また、防除時期としては播種後30日目頃の散布がもっとも効果が高かった。しかし、銅剤を散布した場合、薬害として生育が抑制されるだけでなく、首部の黒変症状が助長されることが観察された(図II-8-17)。したがって、今後は、防除効果の高い銅剤を有効利用するために、薬害を軽減するような散布方法を検討すると同時に、より効果の高い薬剤を探索するなどして、抵抗性品種・耕種的防除法・適正な薬剤防除を組み合わせた発生軽減対策を確立する必要がある。

(黒崎友紀)



図II-8-16 播種試験における品種及び窒素施肥量と軟腐病発病率の関係

注) 平成8年十勝農試圃場(淡色黒ボク土) 熱抽窒素2mg/100g 播種後41日目にエルビニア菌の培養液(5倍希釈)を10ml 首部に散布 品種Aは抵抗性強、品種Bは抵抗性弱 棒グラフ上の数字は平均根重



図II-8-17 ダイコン軟腐病に対する各種薬剤の防除効果(十勝農試)

注1) 防除は播種後31、37、41、51日目の計4回行った。

注2) 首部の黒変程度5段階：1(微)～5(甚)

注3) 品種：耐病総太り、平成11年6月21日～8月17日

16) にんじん

①発生状況

平成11年の晩春まき栽培(5月上～中旬播種)において、当初、地温が低かったことから生育促進を目的としたべたがけ被覆を行っていた地域では、5月下旬から6月上旬の高温・乾燥により被覆内の地温が上がり、根部の地際が褐変して細くくびれたり、くびれた部分から茎葉が倒伏するなど、初期生育に障害がみられた。また、8月上・中旬の極度の乾燥により、根部肥大の遅延や形状の乱れが増加したり、肌が粗く色のりが劣るなど、品質面に支障をきたした事例もみられた。

にんじんは比較的低温性の作物で、高温になるほど発芽不良となる。また、高温環境下の生育では地上部が徒長し、肥大不良による短根・短径化やカロチン生成の抑制による色沢の劣化が起こることなどが知られており(表Ⅱ-8-41)、昨夏の高温がにんじんの生育及び品質に障害をもたらしたことが推察される。

道央地域では高温と多雨の影響により軟腐病・しみ腐病・根腐病が多発し、8月上～中旬に収穫されたにんじんの品質が低下した。また、斜網地域では収穫期が干ばつ傾向となり、茎葉がしおれたために機械収穫が困難なほ場もみられた。

平成5年から10年までの6年間に於いて、本道の主要作型である晩春まき栽培での規格内収量、規格内率及び一本重量の平均値と、異常高温年であった平成11年の各値を比べてみると、規格内収量と規格内率が減少していることがわかる(表Ⅱ-8-42)。このことは、本道の比較的冷涼な夏季の気象条件と生育適温が適合しているにんじんにとって、高温・乾燥が茎葉繁茂期や根部肥大期などの各生育段階において肥大不良や色沢の劣化などの

障害をもたらしたと、それらの障害が機械収穫や調製・出荷にまで影響を与えたことで、減収を招いたものと考えられる。

②対策と今後の課題

地上部の枯死や根部の地際の壊死などのような障害が発生したあとでは、被覆資材の浮き掛けを行っても被害の回復は望めない。しかし、高温による障害がみられた足寄町では、無被覆であった圃場は障害発生が少なかった事例もあることから、昨年のように真夏日が続くような気象時には速やかに被覆資材を除去する必要がある。また、かん水施設がある場合には日中の高温時を避けて、早朝か夕方にかん水することが有効であろう。かん水を行う時には、本葉10葉期頃からは茎葉が過繁茂にならないように、また、根肥大・充実期には皮目肥大や裂根の多発など品質が低下しないように留意したい。

高温と多雨により軟腐病が多発した地域もみられたが、これは土壌の過乾燥によって生じた根部の裂傷が病原細菌の侵入門戸となり、地際部から感染した結果と考えられる。軟腐病対策としては殺菌剤による防除の検討も必要であるが、収穫後の洗浄時における感染を避けることも重要である。すなわち、本州のにんじん産地で行われているように、罹病根の混入を避けて水洗し、最終的な洗い水は流水とし、洗浄後は十分に風乾したのちに予冷して出荷することに努める。

平成11年のような異常高温年には、品質・収量が低下しやすいので、異常高温対策も含め、にんじんにとって好適な圃場の選定(輪作・土壌条件)、適切な栽培管理(被覆資材の除去時期・かん水)、そして収穫調製時の品質管理を適切に行うことで、高温・乾燥によるほ場被害、及び流通過程における被害の軽減がなされるものと思われる。

(駒井史訓)

17) ながいも

①発生状況

ながいもは、高温条件下では地上部の生育が旺盛となりイモの肥大が促進されるため、平成11年は全般に多収となった。高温障害の発生は他の作物に比べて比較的に少なかったものの、収穫時に、コブイモなど奇形イモ(巻頭写真Ⅱ-8-6)の発生やイモが大きくなりすぎたために収益性の高い規格割合の低下などの問題が生じた。

ながいもの収量は、萌芽前後の6月の平均気温との相関が高く(表Ⅱ-8-43)、この時期の天候が温暖で萌芽揃いが早く、初期生育の良いたことが多収につながるポイントとなっている。このことから、近年マルチ栽培が普及し、現在十勝地方では栽培面積の半分以上をマルチ栽

表Ⅱ-8-41 にんじんの生育段階における温度の影響

生育段階	適温(℃)	高温(30℃)以上の反応	文 献
発 芽	15～30	不良	稲川ら(1943)
地上部の生育	18～23	徒長、黄化	堀ら(1970)
根 部 肥 大	18～23	不良、短根・短径化	堀ら(1970)
カロチン生成	16～21	抑制	バーネス(1936)

表Ⅱ-8-42 異常高温年(平成11年)におけるにんじんの収量性(北見農試)

年次	規格内 収量 (kg/a)	規格内率 (%)	一本 重量 (g)
平年	254	60	165
11年	201	40	164

平年値：平成5年～10年の平均値

表Ⅱ-8-43 ながいもの収量と月別平均気温との相関係数 (n=10)

5月	0.165
6月	0.779**
7月	0.499
8月	0.389
9月	0.142
10月	-0.047

注) 昭和49～58年「とかちのながいも」より引用

培が占めている。平成11年、十勝管内では、5月から6月上中旬にかけて好天・高気温が続いたことから、萌芽期が平年に比べ1週間早まった。その後も生育期間を通して高温で経過し、総収量で平年対比121%(十勝中部地区農業改良普及センター推定)と多収となった。その反面、イモが大きくなりすぎたために収益性の高いL～2L規格割合が低下し、3L、4L規格が増加した。(図Ⅱ-8-18)。

またイモの形状の特徴として、イモ長が平年と比べて長くなり、全体として細長いイモになる傾向にあった(イモ長78.8cm、平年対比120%、十勝中部地区農業改良普及センター)。

外部障害では、奇形イモが平年に比べ多く発生する傾向にあった。十勝農試でも、イモの胴部や尻部に1～数個のコブ状の突起を生じるコブイモが平年に比べやや多く発生した(表Ⅱ-8-44)。現地における奇形イモの発生は、マルチ栽培を行った農家で多く、また日当たりのよい防除畦に面した畦で多発したことが報告されている。通常、新イモ形成は7月下旬頃から始まり8月以降旺盛に伸長するが、平成11年の十勝地方は7月下旬以降8月中旬まで30℃を越える異常な高気温で経過し、その後も全般に高気温・乾燥傾向が続いた。また8月上旬に短時間の激しい降雨も記録している。平成11年の奇形イモの発生メカニズムの詳細は不明であるが、新イモ形成初期における高気温に加えて集中豪雨や乾燥による土壌

表Ⅱ-8-44 ながいもの各種奇形の発生率(十勝農試)(%)

マルチの種類	年次	多本 どがり	リング	コブ	平	曲がり	尻割れ
無マルチ	平成10年	12	0	0	0	0	6
	平成11年	17	3	10	1	—	4
ブラウン ホット	平成10年	13	0	0	0	0	6
	平成11年	12	2	15	1	0	6
グリーン	平成10年	8	0	0	0	0	0
	平成11年	21	9	14	0	0	5

条件の悪化などの複数の要因が複合的に作用して発生したことが推測される。その際、より高地温になるマルチ栽培では発生が助長された可能性がある。

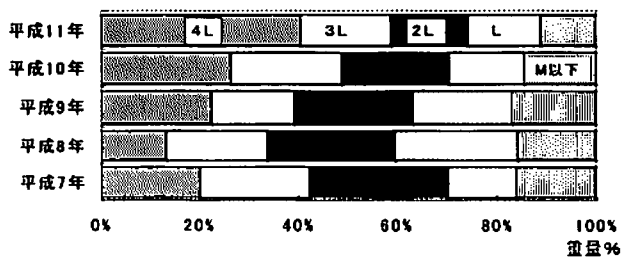
内部品質では、十勝農試での調査の結果、イモの粘度及び乾物率が平年に比べて低かった(表Ⅱ-8-45)。これは、茎葉が過繁茂であったことに加えて9月以降も気温が高かったことから、茎葉の枯れ上がりが遅れ、同化産物の転流が不十分なうちに降霜により茎葉が枯凋したことが原因と考えられる。

上記以外の現地事例では、収穫時に折れや傷などの損傷が増加したという報告があった。これは、イモが長く重かったこと、乾物率が低く柔らかいイモであったことが原因と考えられる。このことから、貯蔵中のイモの腐敗発生が懸念される。

②対策と今後の課題

5月上～下旬にかけてのほ場準備・植え付けの段階で6月の天候を予測することはある程度可能である。したがって、今後は、より高収益な栽培方法を確立するために、生育初期の気象条件に対応した窒素施肥量や栽植密度、マルチ使用法などの検討が必要と考えられる。また、過繁茂防止のための窒素減肥や、茎葉の枯凋が遅れた場合に乾物率が低下するのを防ぐための枯凋促進処理方法(生育調節剤の利用)なども今後の検討課題である。

(黒崎友紀)



図Ⅱ-8-18 ながいもの規格構成の年次間差

注) 十勝園芸作物生産改善共励会データより引用

表Ⅱ-8-45 ながいもの粘度及び乾物率

年次	粘度 Pa/s	乾物率 %
平成10年	2.8	17.7
平成11年	4.5	20.9

注) 十勝農試圃場(淡色黒ボク土) グリーンマルチ
窒素施肥量20kg/10a 部位は「胴部」RB-100型粘度計
ロータはHH12 10rpm

(2) 花 き

1) カーネーション

①発生状況

現地から報告された障害事例として、夏秋切り作型で、早期短茎開花、花飛び、花卉発達不良による奇形花（巻頭写真Ⅱ-8-7）があった（表Ⅱ-8-46）。

カーネーションは生育適温幅が比較的狭く、18～20℃で光飽和を迎えるため、それ以上の温度では生育が抑制される。高温障害の症状としては現地報告の他に花色の不鮮明、小輪化、ガク割れ（スタンダードタイプで問題となる）、日持ちの低下などが挙げられる。

②対策と今後の課題

一番最初に検討されてきたのが寒冷紗被覆であり、降温効果は認められるが外気温よりは下げられない。遮光により切花の軟弱・徒長化、花色の発現不良などデメリットも多く、過去の試験例からも肯定的な結果は得られていない。しかし優秀な遮光資材の開発が進んでいる現状もあり、遮光率の検討、遮光期間の制御や換気扇との併用での検討が必要である。

灌水回数を増やしたり、ドリップ灌水を利用し常に地表面からの水分蒸散によって気温低下を図る生産者・産地もあるがデータの裏付けはない。

今まで府県で検討されたものには細霧冷房もあるが、設備費がかかる上、外気温よりは大きく下げられず、施設内の湿度が上昇する弊害もあって普及していない。今後、完全に天井まで開放できるフルオープンハウスや、地下水の利用による地温低下も検討したい。

積極的な軽減策ではないが作型選択による採花時期の分散化も対策の一つに挙げられる。また一回半摘みにより生育差がもたらす部分的な高温障害回避もあり得る。

温度制御できる冷房装置の導入は経済効果から困難と

思われ、本道の試験研究では十分に検討されていない。

現状では異常高温に遭遇した場合、若干でも症状を軽減させる技術開発と個々技術の総合組立てが待たれる。

2) 宿根かすみそう

①発生状況

現地から報告された障害事例として、新苗夏秋切り作型で、早期短茎開花、奇形花（だんご花）、アブラムシ多発、花色の黄化があった（表Ⅱ-8-47）。

宿根かすみそうの生育適温は夜温で10～15℃とされ、高温時に品質低下・障害を受けやすい品目である。高温障害の症状として現地報告の他に、定植の遅い作型の早期抽台、花茎の軟弱化、老け花の発生、日持ち性の低下が挙げられる。

②対策と今後の課題

一番最初に検討されてきたのが寒冷紗被覆である。降温効果は認められるが外気温よりは下げられない。遮光により切花の軟弱・徒長化などデメリットも多く、過去の試験例からも肯定的な結果は得られていない。しかし優秀な遮光資材の開発が進んでいる現状もあり、遮光率の検討、遮光期間の制御や換気扇との併用での検討が必要である。またハウス被覆時期を遅らせることや、天井まで開放できるフルオープンハウスも検討したい。

また、最近の新品種の登場により、高温による切花品質の低下の少ない品種の選択が可能となっている。

老け花の発生には蕾切りが有効とされているが、道内での手法は確立していない。

積極的な回避策ではないが作型の選択による採花時期の分散化も対策の一つとして挙げられる。

温度制御できる冷房装置の導入は経済効果から困難と思われ、本道の試験研究では検討されていない。

現状では異常高温に遭遇した場合、若干でも症状を軽

表Ⅱ-8-46 現地におけるカーネーションの高温障害発生事例（農業改良普及センター調べ）

発生場所	発生割合	症 状	発生状況	発生時期
T町 N町 U町	100% — 30	草丈不足 花飛び（第3花蕾以降） 花卉発達不良による奇形花	全面に点在して発生した 収量が30%程度低下した 収穫が15～30日ほど前進化し、草丈が伸びず開花	7月下旬から9月下旬

表Ⅱ-8-47 現地における宿根かすみそうの高温障害発生事例（農業改良普及センター調べ）

発生場所	発生割合	症 状	発生状況	発生時期
N町 U町 A市	92% 100 80	草丈不足 奇形花 アブラムシ多発 花色の黄化	50%の株に発生 70%の株に発生 切花の先端に寄生し排泄物による汚れ小花数が減少し、集合花となった	7月下旬から9月下旬

減させる技術開発と個々の技術の総合組立が待たれる。

3) スターチス

①発生状況

スターチスには種類が多いが、本文ではシヌアータを対象に記述した。

現地から報告された障害事例として、新苗夏秋切り作型で短茎開花、ガク部の萎縮及び開花不全があった(表II-8-48)。

生育適温は夜温で15℃とされ20℃以上では抽台が減少し、抽台した花茎はブラインドになるとされている。高温障害の症状としては現地報告の他に定植の遅い作型の早期抽台、ガク数の減少などが挙げれる。

②対策と今後の課題

一番最初に検討されてきたのが寒冷紗被覆である。中央農試での試験によれば、遮光により切花本数の減少、徒長化、翼の肥大化などデメリットが多く、肯定的な結果は得られていない。しかし優秀な遮光資材の開発が進んでいる現状もあり、遮光率の検討、遮光期間の制御や換気扇との併用での検討が必要である。

また地温上昇抑制のためのマルチ資材利用や完全に天井まで開放できるフルオープンハウスも検討したい。

温度制御できる冷房装置の導入は経済効果から困難と思われ、本道の試験研究では検討されていない。

現状では異常高温に遭遇した場合、耐暑性の強い品種も現在見られないため、若干でも症状を軽減させる技術開発と個々技術の総合組立が待たれる。

4) トルコギキョウ

一般的な高温障害としては、発芽不良、ロゼット化、葉先枯れ、生育・着蕾不良、早期開花、草丈不足、花色の退色、品質低下等がある。

①発生状況

[U町] 6月定植作型、品種「エクローサ」で発生、ほぼ地域全体が影響を受けた。障害の症状は、短茎開花、ボリューム不足であり、ハウス全体に発生した。さらに、開花が前進し9月中旬～11月の採花予定が、8月中旬～10月中旬の採花となり、上記の症状のまま1か月程度の前進開花となった。

障害の発生要因としては、7月以降の高温により花芽分化が進み、開花が促進され短茎・ボリューム不足となった。

[A市] 4月定植無加温8月切り作型、品種「キングオブスノー」で発生、地域全体が影響を受けた。障害の症状は、草丈60cm程度の短茎開花で、ハウス全体に発生した。5月中旬までは低温傾向だったが、それ以後高温で推移し、花芽分化期に高温に遭遇、開花が促進され短茎開花となった。

障害の発生要因としては、上記のように高温条件が最も大きい。高温対策への対応の遅れ(遮光資材の使用開始時期)、早期出荷用に早生品種を導入、そのため温度感応が大きかった等も発生を助長したと考えられる。

②対策と今後の課題

[U町] 対策として、ハウス換気の促進(換気扇による強制換気)、遮光資材の活用、少量・多回数かん水等を行ったが、効果は確認できなかった。

今後の課題としては、ハウス施設・装備の検討が挙げられる。

[A市] 対策として、30%遮光資材のハウス全体への被覆を行ったが、全体を被覆したためかハウス内に空気が停滞し、気温制御にはいたらなかった。

今後の課題として、ハウス内の気温制御のため遮光資材の効率的な使用法、ハウス内空気の流動化対策(天窓、複窓、ハウス内ファン)等が考えられる。

[試験結果からの対策]

平成12年に花・野菜技術センターでまとめた「トルコギキョウの秋季出荷栽培法の改善」の短日処理の検討によって、育苗期と定植後20～40日間の短日処理(8時間日長)で、平成11年に慣行より開花時期を最大40日程抑制でき(図II-8-19)、高温時の早期開花抑制に効果が認められた。切花品質も慣行と同等かそれ以上となる事が多く、この技術の利用により夏秋季のトルコギキョウの栽培の安定化が推進されと考えられる。

[試験研究で取り組むべき課題]

現地で今後の課題として挙げているハウス施設・装備の改良は、トルコギキョウだけの問題でなく、道内における施設栽培全般の問題である。北海道は夏季冷涼と言われているが、通常でも夏季のハウス内は高温条件となり花にとっては過酷である。今後道内の花き栽培を安定させるには、ハウス内の環境をいかに涼しくするか、その点からのハウスや関連装備の改良を試験研究側からも取り組んでいく必要がある。また、障害として葉先枯れ

表II-8-48 現地におけるスターチスの高温障害発生事例(農業改良普及センター調べ)

発生場所	発生割合	症 状	発 生 状 況	発 生 時 期
F市	100%	切花長、側枝数の不足 ガク部の萎縮及び開花不全	3から4月定植作型の2番花に発生 3から4月定植作型の2番花に発生	8月上旬から9月上旬

栽培法	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
慣行	○	—	◎				
短・無	○	~~~~~	◎				
短・短20日	○	~~~~~	◎				
無・短30日	○	~~~~~	◎				
短・短30日	○	~~~~~	◎				
短・短40日	○	~~~~~	◎				

○：は種、◎：定植、—：慣行栽培、~~~~~：短日処理、：採花期間

図II-8-19 短日処理によるトルコキキョウの採花時期の調節（花・野菜技センター 平成11年）

注）品種アロハライトピンク、エクセルホワイトの結果から、短日処理：9：00～17：00、100%遮光シルバーポリでトンネル被覆

の発生も多く、この対応策も検討が必要である。

品種については新規性ばかりでなく、長日・高温条件で早期開花しにくい生態特性に優れる品種の選定導入が必要である。特にトルコギキョウの品種育成は、日本の種苗会社で盛んであり、これらと連携して道内作型に適応する品種の特性把握が必要であり、耐暑性品種の育成を支援するようなことにも今後取り組むべきである。

5) デルフィニウム

一般的な高温障害としては、発芽率の低下、早期抽台・着蕾、側芽の発生不良、草丈伸長不良、花飛び、小花数減少、品質低下、夏枯れ、秋期のロゼット等がある。

①発生状況

〔T町〕 新苗2回切り（春定植）作型、品種「サマースカイ」を中心に他品種も含め、全戸で発生、地域全体が影響を受けた。

障害の症状は、1番花の短茎開花、花飛び、花腐れ等で、これにより共選率の低下が著しかった。また、1番花の採花後半（7月下旬）のものから、株枯れ症状が発生し始め欠株が多発、2番花の採花ができなかった。

障害の発生要因としては、7月28日から8月2日まで降雨が続く（計138mm）、その後30℃以上の最高気温の日が6日間続いた。その結果、作物が軟弱に生育したうえで、その直後より高温となり、デルフィニウムにとってより高温の影響（早期開花、花蕾不全）が強くなったと考えられる。また株枯れも同様な条件により、高温多湿で茎の切り口より腐敗が始まり枯死に到った。なお、平成6年も高温年であったが、長期降雨がなかったためか、株の腐敗は見られなかった。

〔M町〕 7月定植、9～10月切り作型、品種「ペラドンナ・インプ」で、被害の状況は農家によって、多少差が見られた。

障害の症状は、早期抽台による切花長の短茎化と花輪数の減少である。これにより、出荷規格の下位等級が増

加し、S規格以下が62%を占めた。この状況は7月下旬から10月中旬まで見られていた。

障害発生の要因としては、デルフィニウムの生育適温上限とされる25℃を越える日が多く、定植後1か月の夜温が15℃以上あったためと考えられる。さらに、通常夏の気温が上がりにくい地域のため、遮光資材の活用が不十分であったことも、高温障害発生を助長したと考えられている。

②対策と今後の課題

〔T町〕 対策として温度降下をねらい、ハウス換気、遮光資材の被覆、ハウス内ファン設置、地温制御マルチの使用などを実施したが、十分な効果は得られなかった。

しかし、新苗定植のうち、8月定植の夜冷育苗作型では、若干品質低下が見られたが、10～11月の出荷が可能であったと報告されている。

今後の課題としては、ハウス施設装備（換気、遮光）の充実、土壌条件の改善（排水性、化学性）等による株づくり、高温条件に強い栽培特性を持った品種の選定、秋季出荷に向けた夜冷育苗作型の作付け拡大等が考えられている。

〔M町〕 対策としては、遮光期間の延長（従来の2週間程度を1～1.5か月に延長）を行ったところ、上位規格率が向上した。また、ハウス内の強制換気（農用扇風機の配置変更、暖房機の送風運転）も行ったが、はっきりした効果は現れなかった。ただ上記の遮光との併用で相乗効果があったと思われるとしている。

今後の課題としては、遮光資材の効果的な使用法、夜冷育苗の導入等が考えられている。

〔試験結果からの対策〕

現地での対策にもあるように、夜冷育苗の効果が高いことは、「デルフィニウムの夜冷育苗利用による夏定植10、11月切り作型（平成10年度、道南農試）」（表II-8-49参照）でも明らかで、今後も秋採花のデルフィニウム

の栽培に夜冷育苗を導入する方策を講じていくべきである。

〔試験研究で取り組むべき課題〕

ハウス施設・装備の改良は他の花と同様重要である。また、品種面からは花・野菜技術センターで行っている「デルフィニウム類の系統選抜」や新品種を含めた特性調査を進め、秋切り適応品種選定の支援が必要である。

6) ラークスパー

一般的な高温障害は、発芽率の低下、早期抽台・着蕾、立枯れ、草丈伸長不良、花飛び、小花数減少等がある。

①発生状況

〔F市〕 7月定植夏秋切り作型、品種「ローズ」で発生、ほぼ地域全体が影響を受けた。

障害の症状は、早期抽台と花飛びで、発生の見られたのはほとんどが7月定植の「ローズ」で、発生時期は8月下旬～9月上旬であった。

障害の発生要因としては、7月以降の高温（ハウス内30℃以上）と、この時期の昼夜温の格差が少なかったこと（5℃以内）により花芽分化が進み、早期抽台、花蕾の発育不全に結びついたと考えられている。

②対策と今後の課題

〔F市〕 対策として、遮光の実施、夕方かん水、少量・多回かん水、地温制御マルチの利用等を行ったが効果は確認できなかった。なお、試験的に行った夜冷育苗の

利用では採花時の切花長が慣行苗より10～15cm程長く、花飛びも少なく効果が認められた。

今後の課題としては、高温期作型に適する品種の探索、夜冷育苗の普及に対応する施設装備の検討が挙げられる。

〔試験結果からの対策〕

現地の今後の課題にもあるように、低温育苗の効果が期待でき、「道南地方における冷房育苗苗利用によるラークスパーの夏定植10、11月切り作型（平成10年度、道南農試）」でも、平成8年のような高温年ではより低温条件の、冷房育苗が効果的であった（表II-8-50参照）。

〔試験研究で取り組むべき課題〕

ハウス施設・装備の改良は他の花と同様である。また、耐暑性品種の探索も今後さらに必要であり、花・野菜技術センターでは、多くの品種での適性を検討している。

さらに栽培面では、秋季出荷栽培の生育安定化を目指し、直播、稚苗の活用法を検討している。

7) ゆり

道内作付のゆり切花類には、アジアティック系、オリエンタル系、鉄砲ゆり系などのグループがあり、本文では道内作付の90%を占めるオリエンタル系で報告する。

①発生状況

現地における高温の影響としては、季咲きまでの作型

表II-8-49 デルフィニウムの夜冷育苗による生育への効果（道南農試、平成10年度）

夜 温 管 理	平成9年、8/27定植（鉢上げ区）			平成10年、8/12定植（鉢上げ区）			
	切花長 (cm)	切花重 (g)	花穂長 (cm)	採花始め (月・日)	規格品本数 (本/株)	規格品率 (%)	欠株率 (%)
夜冷1 (15.1～17.6℃)	71.1	88.0	35.4	10. 6	1.3	93	25
夜冷2 (16.5～19.3℃)	68.5	72.0	33.3	10. 4	0.9	86	31
放任(20.5～21.9℃)	61.0	39.5	33.3	9.23	0.6	56	63

注1) 品種：「スカイブルーインパ」

2) 鉢サイズ：9cmポット

表II-8-50 ラークスパーの夜冷、冷房育苗による年度別の生育（道南農試、平成10年度）

年 度	育 苗 方 法	切花長 (cm)	切花重 (g)	小穂数 (本)	花穂長 (cm)	茎 径 (mm)		花 茎 (cm)
						切り口	中 間	
平成8年	夜 冷	89.6	90.0	6.1	43.7	10.0	3.9	4.0
	冷 房	100.9	118.7	6.7	46.0	10.7	4.8	4.1
平成9年	夜 冷	101.6	91.8	6.4	49.9	8.2	3.5	4.6
	冷 房	101.5	88.4	6.2	50.0	7.8	3.4	4.6
平成10年	夜 冷	83.5	43.2	5.5	35.6	7.6	3.0	4.2
	冷 房	80.3	39.1	5.2	33.6	7.2	3.6	4.2

注1) 夜冷育苗：昼間成り行き、夜冷温度15℃

冷房育苗：昼間冷房温度25℃、夜間冷房温度15℃（育苗はいずれもホクレン滝川種苗センター）

2) 品種：「ミヨシのピンク」、セルサイズ：200穴、35日育苗

(7～8月上旬頃までの採花)では開花が早まる程度であったが、季咲き以降の採花を目標とした冷凍貯蔵球根利用の抑制作型では、早期短茎開花、花蕾数減少、ブラインドやプラスチング、奇形花、花蕾の小型化、色ものの品種の花色不良そして葉焼け症が数多く発生していた。

ゆりの生育適温はグループ及び品種間や生育段階でも多少異なる。オリエンタル系はゆりの中でも高温性のグループであり、夜温15℃-昼温25℃の平均20℃程度が一般的な栽培適温であるものの、定植後の発根から花芽分化前までは10～15℃のやや低温が適し、出蕾以降から開花には最低15～18℃の温度が適するとされている。

夏の高温期を生育経過する抑制作型では、平年の気温でも花芽分化と出蕾・開花が早まることでの切花長・花蕾数などの形質確保が不足しがである(表II-8-51)。

本年は最低気温20℃を上回る高温が長期化した地域で、花芽分化不良や一部の蕾退化による花飛び(ブラインド・プラスチング)、花卉と雄ずいの融合、雄ずいの一部花卉化などによる奇形花までがやや多く発生した。更に、高温によって発生が助長されやすい葉焼け症、色ものの品種の発色不良なども多発し、収量・規格品率などを低下させた。

②対策と今後の課題

花・野菜センターでは「ゆりの抑制作型における品種特性及び栽培法(平成11年度)」で高温管理対策を検討

している(表II-8-52)。強光高温時には遮光程度の高い資材が昇温抑制、形質確保に有効であり既に普及している。

光合成は概ね3万ルクスを越すと鈍くなり、これ以上の光強度は障害を伴いやすい。一方、2万ルクス以下ではブラインドが発生しやすく、遮光管理には照度確認が必要である。

障害としては葉焼けの被害が多く、高湿度や高温条件で発生が助長されやすい。根の発達が十分でない時に茎葉の生育が旺盛であると、蒸散に対する吸水が不足し石灰欠乏を伴って未熟葉に発生するといわれている。

対策としては試験結果からプレルーティングが比較的有效であり、マルチ利用や深植も多少効果がある。遮光はハウス内のトンネル掛けで検討したため効果が見えにくい、遮光資材間の比較で有効性が確認できる。葉焼けはまだ完全に抑えることができないが、個々の技術の検討が図られており、当面は総合組立てによる軽減対策としたい。高温期の形質向上対策として、遮光資材のみ(フィルム被覆なし)で高温期を経過させている現地優良事例もある。この他に換気の良い施設構造や強制換気装備、新しい遮光・遮熱資材の利用などを検討したい。

また、品種と球根サイズの選定は重要であり形質確保、茎の強度、花色安定、葉焼け難易など高温期の抑制作型における特性を把握し、適切な導入に努める。

表II-8-51 ゆりの生育開花に及ぼす高温の影響(花・野菜技術センター 平成11年)

品 種	年 次	定植期	到花日数	採花期	切花長	花蕾数	ブラインド数	奇形花数	葉焼け株率
スターゲイザー (球サイズ16/18)	平成9年	6/ 4	69	8/15	68.0	4.6	0.0	0.0	4.1
	夏期	6/18	63	8/24	71.9	4.5	0.0	0.3	22.0
	冷涼年	7/ 2	67	9/ 9	67.9	4.5	0.0	0.1	22.0
	平成11年	6/16	65	8/24	58.8	3.4	0.0	0.1	0.0
	夏期	6/28	61	9/ 2	56.1	3.0	0.1	0.2	2.9
	高温年	7/12	63	9/18	49.6	2.8	0.2	0.0	7.7

注) 球根解凍5℃2日+プレルーティング13℃20日

表II-8-52 ゆりの抑制裁培における資材の利用など高温対策・管理法
(花・野菜技術センター 平成11年 品種スターゲイザー)

処理区 資材・管理法	定植期 月 日	採花期 月 日	到花 日数	切花長 cm	切花重 g	花蕾数 個	ブラインド数 個	奇形 花数	葉焼け 株率%	上根重 乾物 g
対照(資材等無処理)	7/ 5	9/ 6	63	63.4	103.4	4.7	0.1	0.3	86.8	2.8
プレルーティング・ 白黒マルチ	7/16	9/15	61	58.8	97.9	4.4	0.1	0.1	30.0	3.4
深植(覆土12cm)	7/ 5	9/ 7	64	60.7	103.8	4.7	0.2	0.3	57.5	2.8
	7/ 5	9/ 7	64	62.1	107.3	4.8	0.0	0.2	79.5	2.4
遮光ネット(遮光率70%)	7/ 5	9/ 9	66	72.4	104.9	4.6	0.3	0.2	80.0	—
割繊維不織布(25%)	7/ 5	9/ 7	64	66.4	106.1	4.9	0.1	0.1	84.2	—
長繊維不織布(10%)	7/ 5	9/ 7	64	63.7	106.2	4.8	0.1	0.1	92.5	—

注) 球サイズ16/18 解凍5℃2日+催芽13℃7日(*プレルーティング区は解凍5℃2日+催芽発根13℃18日)、植付深は覆土7cm

例年より多発した奇形花は、生育初期の高温による花芽の発育異常といわれ、十分なブルージョーティングで回避可能とされているが、詳細は今後の検討課題である。

8) その他花き

道内における前述した以外の主要花きであるアルストロメリア、きく、ばら、鉢物類について報告する。

[アルストロメリア]

①発生状況

アルストロメリアの栽培適温は15℃程度の涼温域にあり、開花には根茎で低温を感受し株が春化されていること、そして正常に花芽分化する温度域（低温感応上限温度は品種間差があり15～20℃）にあることが必要である。

本年の長期化した高温（地温22℃以上）では脱春化したり、花芽分化・開花枝発生が抑制された品種や地域が多かった。したがって平年に比べ、9月以降の秋～初冬の開花はかなり遅れ、少量ながら採花した切花品質も花梗数・花蕾数が少なく劣っていた。

②対策と今後の課題

活発な品種改良によって比較的耐暑性（秋期及び秋冬期開花性の高い品種、低温感応上限が20℃近くの品種もある）の良好な品種が育成されてきており、市場性ばかりでなく耐暑性に配慮した品種の選定は重要である。国外・道外の品種情報では十分でなく道内での品種特性調査（平成5年度・11年度）結果を参考としたい。引続き新品種の特性調査は花・野菜技術センターで実施されており、適品種選定に対する情報提供が期待される。

秋期収量や品質を高めるためには栽培温度の涼温化が求められ、遮光・遮熱資材の活用が冬の保温資材を兼ねて普及しているものの換気対策は十分でなく、施設構造を含め換気設備や被覆資材利用など改善が求められる。

積極的な対策として、平成5年に道指導参考事項となった地中冷却技術（冷凍機利用や地下水利用）も一部地域で導入され成果を挙げているが、品種によっては効果が認められないこともあり、経済効果を検討した地中冷却の導入が必要である。

[きく]

①発生状況

きくは比較的高温耐性のある作物であり、8月の盆用に生産されている道内の輪ぎくは、その中でも高温耐性の強い夏秋ぎくタイプである。このことから本年の異常高温でも、大半は既に開花直前～採花期に入っていたこともあって、開花遅延や奇形花の問題をあまり発生することなく栽培された。

また、スプレーぎくの夏秋期栽培では秋ぎくタイプが

多く導入されており、シェード栽培されるため高温の影響を受けやすい状況であったが、適品種選定や遮光・換気等の適切な管理によって大きな障害を発生することはなかったが、一部品種に影響があった。

②対策と今後の課題

きくは比較的耐暑性の高い作物であり、本年の異常高温は、主作期に対し影響が少なかったのが幸いした。

留意点としては高温でも比較的安定した品種選定が挙げられ、これに対する試験研究の取り組みが待たれる。また、シェード処理で高夜温を伴う作型での温度管理方法・施設設備についての検討が必要である。

[ばら]

①発生状況

ばらはやや高温に耐えられる作物であるものの、切花品質から見ると適温域（18～23℃）は狭く、本年の異常高温では夏秋期の品質に大きく影響し、短茎化や花蕾の小型化などで規格品率が低下した。特に北海道のばら生産の優位点である、夏の花弁数の多さや日持ち性の良さが発揮できなかった。また、定植の遅い新植株では、株づくりの涼温期間が高温により短縮され、秋期の初期収量と品質が不良であった。

②対策と今後の課題

ばら栽培の施設は周年施設として、保温及び遮光や換気は比較的装備されているものの、高温に対する積極的な換気対策や効率的な遮光遮熱資材の利用が望まれる。

また、品種選定において市場性が優先され過ぎており、高温期型（夏切り用）に適応する品種の見極め、特性把握が必要である。このことについては、品種特性調査が花・野菜技術センターで取り組まれており、特性情報の提供支援が期待される。

[鉢花類]

①発生状況

夏の高温期を生育経過する秋冬期のシクラメン、ポインセチア、プリムラ等の道内の主要鉢花では、本年の異常高温による影響で生育開花・仕上りが遅れ、品質もやや劣るものが多く、商品化率も低い傾向となった。

②対策と今後の課題

鉢花栽培には周年利用施設として、保温及び遮光や換気が比較的装備されているものの、保温・湿度対策が重点であり、高温に対する積極的な施設構造も含めた換気対策、被覆資材や遮光遮熱用新資材の検討、品種特性（高温耐性も含め）調査が試験研究に期待される。

また、養水分管理として高温ストレスを軽減する供給方法について、各種底面給水方式の検討が望まれている。

(川名淳二)

(3) 果 樹

1) 発生状況

①被害状況

果樹では、異常高温などが収量・品質に大きく影響したものは少ないが、今年度の特徴的な事柄を整理した。

8月3日以降、各地で最高気温が30℃を越える日が続いた。この時期の高温と直射日光により「日焼け果」(巻頭写真Ⅱ-8-8)が確認された。また、7月中旬以降9月下旬まで、平年より高温で経過したことで少雨の相乗作用によると推察される生理障害果の発生、着色遅延、果実肥大不良などが認められた。

ア. 高温や直射日光による直接的被害

りんごは、各地から「日焼け果」が報告された。初確認日は、旭川市の8月4日が最初で、以降8月中旬頃であった。発生地域は、道内の主要産地の大半で確認された。なお、増毛町、上湧別町、網走市では「日焼け果」は確認されていない。

「日焼け果」の発生率は、地域で差はあるものの、深川市の調査(8月12日時点)では、多い樹で10%程度のものもあったが全体では2～3%、砂川市の3%が多いほうで、他の地域はそれ以下であった。(表Ⅱ-8-53)

樹の中で「日焼け果」が発生している部位は、南から西側に面し、直射日光が終日あたる果実で多いと報告されている。

品種では、七飯町はわい化樹の「つがる」、北後志は「あかね」「きたかみ」「ハックナイン」、壮瞥町では「つがる」「ハックナイン」、岩見沢市は「つがる」、砂川市は「ジョナゴールド」「ハックナイン」、深川市は「ハックナイン」「旭」、滝川市では「つがる」「ハックナイン」「さんさ」「旭」「あかね」、旭川市では「きたかみ」「ハックナイン」などで確認されている。

以上が「日焼け果」の発生概要であるが、各地とも発生率は数%程度で、それら被害果実は「見直し摘果」で摘果した。

また、樹体被害については報告されていない。

りんご「日焼け果」の過去の発生事例は、平成6年8月にも確認されているが、今年度のほうが多くの地域で確認されている。

ぶどうは、北後志地区で露地ぶどう(生食用・醸造用とも)で「日焼け粒」が確認された。初確認日は8月10日で、品種は「ポートランド」や「ナイヤガラ」等白色品種で目立つと報告された。

発生率は、多いとされた「ポートランド」では発生果房率は5%程度で、1果房当たり1～5粒程度となっている。新梢の整理や摘葉をしている園地で多いと報告されている。

深川市では、醸造用ぶどうの白系品種で程度の軽い症状が多少確認された報告があった。

北後志のハウス栽培では、成熟停滞と着色遅延の影響をうけた。特に、換気不良のハウスや着果過多傾向の園地でその傾向が強かったとされている。なお、これらは成熟が遅延しただけで収量への影響は認められなかった。ハウス栽培での樹体被害は、一時、葉の湾曲が認められたが、その後回復した。

その他の果樹では、深川市と旭川市から、うめの「日焼け果」が極少量ではあるが確認されている。

イ. 高温が相乗的に作用した被害

夏期間は、一時的な多雨はあったものの全体を通じて干ばつ傾向で推移したため、高温が相乗的に作用したと推察される症状が通常年より多く確認された。

なお、その発生率は極めて低く収量に実害を与えるものではなかった。

りんごでは、ビタービットやジョナサンスポットなどの生理障害果、果実肥大の抑制、着色遅延、果肉軟化などが見られた。

おうとうは、「北光」などで特に「ウルミ果」が例年より発生が早く、多かった。

なし、すもも、ブルー、うめなどでホウ素欠乏症状の果実が確認された。

②症状と要因

ア. りんごの「日焼け果」

症状：果面の直射日光があたる部位で、果皮色の緑色が退色し「初期は白色から、その後、褐色から茶褐色に変色」した。いわゆる「やけど」のような症状である。程度の重い果実では果皮表面だけでなく、果肉まで組織が傷害をうけたものもあった。それらの果実は被害部が

表Ⅱ-8-53 りんご「日焼け果」の発生状況(各農業改良普及センター等からの報告)

	七 飯	壮 瞥	北後志	札 幌	岩見沢	砂 川	滝 川	深 川	旭 川	長 沼 (農試)
初確認	8/10	8/13	8/10	8/中	8/13	8/中	8/10	8/6	8/4	8/中
発生率 (%)	僅か	1% 程度	1% 以下	0.5% 程度	1% 程度	3% 程度	2% 程度	2～3%	2% 程度	僅か

陥没して裂果した。

果皮の変色が著しい果実は商品性はなかった。また、程度の軽い果実は着色が進むにつれ外観上からは判断出来ない程度となり、規格内品として販売された。

要因：各地で初確認された日が30℃を越える猛暑の直後で、症状の発現部位が直接日光が当たる果面であることから、高温と直射日光が主要因と判断された。

イ. ぶどうの「日焼け粒」

症状：りんごと同様、西側に面した果房で、直射のあたる果房上部の果粒面の緑色が退色しその後変色した。それらの果実は腐敗することなく萎縮した。

要因：醸造用栽培で果房付近の摘葉を済ませた園地や、生食用では新梢整理で受光改善を行った園地で特に発生が目立ったことから、直射日光が直接的要因と判断された。

ウ. ぶどう（ハウス栽培）の成熟停滞・着色遅延

症状：糖度上昇が緩慢で、着色が進まない。

要因：ぶどうは30℃を越えると成熟や着色が劣るとされている（表Ⅱ-8-54）。外気温が30℃を越えており、その場合ハウス内温度は40℃以上にもなったと考えられることから、高温障害と判断された。

エ. 「うめ」の日焼け果

症状：直射日光が終日あたる果面が茶褐色に変色した。程度の重い果実は果肉組織まで被害をうけたものもあった。それらの果実の多くは落果した。

要因：りんごと同様、高温と直射日光が直接的要因と判断された。

2) 対策と今後の課題

①とられた軽減対策

りんごの「日焼け果」被害軽減としてとられた対策はない。ただ、その時点での徒長枝整理などは中断させた。

ぶどうの「日焼け粒」被害軽減では、摘葉・新梢整理による受光改善など果面が直接露出しやすい管理はその時点で中断させている。

ハウスぶどうでは、換気の励行と摘房による着果制限の対策がとられた。

うめの「日焼け果」対策としてとられたものはない。

②異常高温被害の対策

「日焼け果」に対しては、遮光資材を利用することが考えられるが現実的ではないので、徒長枝の整理や摘葉など果実が露出する管理は中断させる。

ぶどうハウス栽培では、換気の励行、換気が効率的に行われる構造への改造、遮光資材の利用などを組み合わせる。

干ばつ傾向で推移した場合、異常高温が相乗的に作用して、生理障害の発現が多くなることから、灌水の実施や敷き草などのマルチ、緩衝作用の高い土づくり、排水性向上などの対策が上げられる。

なお、異常高温の影響が次年度に及ぼすことも想定される。府県では、干ばつと相乗し主枝など直射のあたる部位で被害をうけることがあるとされている。また、りんご、おうとう、ぶどうなどでは、この時期（8月の）異常高温は花芽形成にはかえって悪影響を及ぼすとされている。以上のことから、次年度は、樹体や花芽の観察に注意を払う必要がある。

③試験研究で取り組むべき課題

ハウスぶどうなど施設栽培では遮光資材の温度低下効果などを確認しておく必要がある。

（山口作英）

(4) ま と め

これまでの北海道における異常気象による園芸作物の被害は、6月～8月の低温と日照不足による徒長や生育遅延、不時抽台、結実不良、湿害による養分吸収に関する障害、灰色かび病などの病害の多発など多岐にわたっており、試験機関や普及機関もこれに対応してきた。野菜、花きでは、雨よけハウスの急速な普及や作期の拡大、適品目の導入と適品種の選択などによってこれらの障害は軽減されてきたと言える。

しかし、平成11年における異常気象についてはこれまでにとられてきた対策が逆効果であったり、指導データが伴わなかったりする事が多く、普及機関でも混乱が見

表Ⅱ-8-54 ぶどうの昼間気温並びに果粒温度の相違が肥大と着色に及ぼす影響（小林ら、昭和42年）

処理温度 (℃)	実測温度 (℃)	果粒温度 (℃)	1果房当たり (果粒数)	1果粒重 (g)	着 色 度
15	19.8	21.2	24	1.27	5.0
20	23.7	25.0	23	1.34	4.5
25	27.4	29.7	24	1.26	2.5
30	32.1	35.5	23	0.98	1.0

注) 品種「デラウェア」、処理期間7/27～8/22、調査日8/23

られ、農試への相談件数が急増した。平成11年の異常気象による被害の特徴は、6月上旬から8月までの異常高温と7月下旬からの多雨による湿害が合わさり広範囲の作物に多様な被害が認められたことである。障害を分類すると①高温・多日照による日焼け（たまねぎ、メロン、スイカ、トマトなどの果菜類、りんご、ぶどう）、②高温・多湿による病害の多発（たまねぎの乾腐病、ほうれんそうの萎凋病、ブロッコリーの花蕾腐敗症、キャベツ・セロリーなど葉菜類・だいこんの軟腐病）、③特定害虫の大発生（コナガ、モンシロチョウ、オンシツコナジラミ、ねぎのタネバエ・タマネギバエ、メロンのワタヘリクロノメイガ）、④湿害、養分吸収異常などによる生理障害（ながねぎの葉身縦割れ症や葉先枯れ、花ユリの葉先枯れ、だいこんの赤心症）、⑤高温による発芽不良と初期生育の不良（ほうれんそう、にんじん）、⑥生育の前進による早熟・低収化（たまねぎ・ながねぎ・にんじんの肥大不良、キャベツ・レタスなどの小玉化、花き類の短茎開花）、⑦高温による落花・受精不良（スイートコーンの先端不稔、トマトの空洞果、インゲンマメ・ピーマンなどの花落ち、イチゴの不受精による奇形果、花き類の花飛び）、⑧品質低下（メロンなど高夜温による糖度低下、花きの花色の退色・ブラインドなど）。これらの多くは、府県における夏作で見られる現象に類似しており、府県ではこれらの障害が出やすい作物の夏期における栽培を避ける傾向があることから、本道では端境期となるこの時期を目指して、冷涼な気候を活かした作型が中心となってきた。このため、府県で夏期に栽培しにくい冷涼作物が栽培される傾向が強く、このことによって一層高温・多雨による障害を受けやすかったと思われる。

ほうれんそう、たまねぎ、だいこん、キャベツなどの冷涼な気候を好む野菜は、原産地が小アジア、地中海などで、春先まで冷涼な雨期に生育し、夏までに成熟して休眠に入る特性を持っている。花きではチューリップなどの球根植物も同様である。従って、府県では原産地と同様な気候での作型が中心となっている。一方、本道では春まきの葉菜類の場合、水稻の冷害年ほど良質で多収となることが多いとされており、冷涼な夏期を利用する作型が基本となっている。すなわち、本道にあっては「暑い夏」による高温障害の発生の危険性を常に心配しながら栽培してきたと言える。

平成11年の異常高温はかつて経験したことのないほどの規模であったが、これまでも類似した被害がなかったわけではなく、特に、雨よけ栽培などの施設栽培では毎年類似した高温障害が発生している。今回の被害調査と今後の課題において、普及サイドから多くの問題

点が提起された。例えば、ハウス栽培では気温・地温抑制法、日焼け防止法、灌水法の改善などによる生理障害対策などがあげられており、ハウスの設置法と構造の改善、寒冷紗などによる遮光法、効率的な換気法について本道に適應したデータが不足していることが顕在化したと言える。すなわち、本道のハウスが設置の仕方や構造的にも保温を主としており、高温時の対策には限界があること、換気施設が空気の攪拌や湿度低下を主眼に置き積極的な排気と外気の導入には不十分であることが明らかとなったと言える。また、遮光ネットの利用についても、日焼け防止の効果は認められるものの、ハウス内気温の抑制には効果が不十分であることから、遮光資材の検討と有効な利用法の検討が必要と思われる。一方、露地野菜では、最近特に問題となってきたダイコンやブロッコリーなどの軟腐病などの病虫害や生理障害の多発、花きの花色の退色や葉焼け、メロンやイチゴなど果菜類の日焼け果や花落ちなど、毎年研究要望課題として普及サイドからあげられているものが本年は多発した。

地球温暖化が心配されているが、平成11年の異常高温がその影響とは思われないが、年間平均気温の上昇は否定できないことから、今後もこのような異常気象に遭遇する可能性はあると思われる。平常年でも認められる高温・多湿による障害対策の課題設定の必要性とともに府県での高温対策の調査を行い、本道への技術導入が必要と思われる。

（宮浦邦晃）

9. 牧 草

（1）農試における生育経過の概要と収量

表II-9-1に農（畜）試各場の採草型牧草について平成11年度の作況をまとめて示した。

1）滝川畜試（道央道南 不良）

融雪期が平年より2日遅かったことから、萌芽期はチモシーで8日、オーチャードグラスで9～10日、アカクロバで8日遅くなった。1番草は出穂期がチモシーで2～3日、オーチャードグラスで3～4日の遅れ程度になったが、生育期間が短かったためチモシー混播草地乾物収量の平年比は3草地平均で76、オーチャードグラス混播草地は同83で、いずれの草地も不良であった。2番草は6月中旬と7月上・中旬の早魃傾向により、両草地とも乾物収量の平年比はさらに低下し、それぞれ66、73で不良であった。3番草は8月中旬以降の極端な高温と降水不足によって生育の抑制が大きく、乾物収量の平年比はチモシー混播草地が28、オーチャードグラス混播草