

## 2. 大豆

### (1) 十勝地域

#### 1) 生育経過の概況と作況

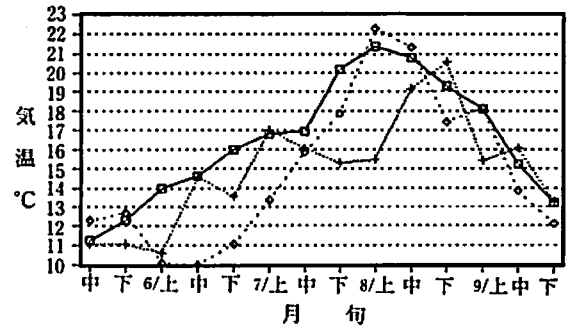
十勝農試の作況試験における平成5年の大豆の生育経過は以下のとおりである(表II-2-1)。

①播種期は平年並であったが、5月下旬～6月上旬が低温、多雨に経過したので、出芽は平年より2～5日遅れた。

②初期生育は、6月が低温、著しい少照と多雨に経過したので、主茎長の伸長が劣り、主茎節数も少ない等、停滞が著しかった。

③その後、7月上旬は天候が回復方向にあったものの気温は上がらず、7月20日の主茎長は23～29cmと短く、平年の2/3程度であった。

④7月下旬～8月上旬の開花期前後の平均気温が平年より5～6℃低い、15℃程度であった(図II-2-1)ため、開花は3～11日遅れ、落蕾、落花が激しく着莢障害が著しかった。



図II-2-1 平均気温の推移(芽室)

□平年 +平成5年 ◇昭和58年

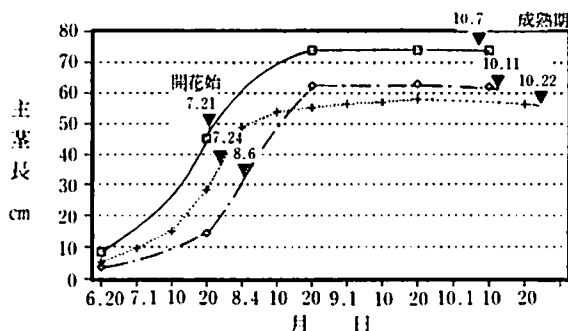
⑤7月下旬までの生育量は昭和58年に比べ優っており、開花の遅れも同年より6～13日少なかったが(図II-2-2)、本年は開花期が著しい低温のほぼ中心にあったことにより着莢障害は過去の冷害年にない激しいものであった。

⑥8月中旬になって平年並の天候になり、この時期に開花したものが着莢したので、平年は8月20日で成熟期の莢数を確保するが、本年は9月1～10日になってからうじて成熟期の莢数を確保し、かつ着莢障害のため莢数

表II-2-1 十勝農試における平成5年大豆の生育と収量

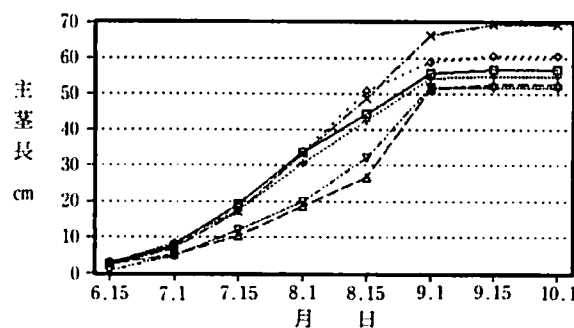
	キタムスメ			トヨムスメ			トヨコマチ			スズヒメ			
	本年	平年	比較	本年	平年	比較	本年	平年	比較	本年	平年	比較	
播種期(月日)	5.19	5.19	0	5.19	5.19	0	5.19	5.20	-1.0	5.19	5.19	0	
出芽期(月日)	6.6	6.1	5	6.5	6.1	4	6.5	6.1	4	6.1	5.30	2	
開花期(月日)	7.24	7.21	3	7.27	7.20	7	7.27	7.16	11	7.29	7.26	3	
成熟期(月日)	10.22	10.7	15	10.18	10.5	13	10.12	9.26	16	10.21	10.2	19	
主茎長(cm)	6.20	5.4	8.5	-3.1	5.5	8.5	-3.0	6.6	10.4	-3.8	3.8	5.9	-2.1
	7.20	28.3	45.1	-16.8	23.2	35.6	-12.4	29.4	43.5	-14.1	13.8	22.3	-8.5
	8.20	55.1	73.8	-18.7	52.4	56.8	-4.4	56.3	58.7	-2.4	35.9	60.3	-24.4
	9.20	57.8	73.7	-15.9	51.3	55.8	-4.5	57.6	57.2	0.4	50.9	60.0	-9.1
	成熟期	56.4	73.9	-17.5	50.8	56.3	-5.5	57.0	57.0	0.0	50.4	60.0	-9.6
主茎節数(節)	6.20	2.1	2.3	-0.2	2.1	2.9	-0.8	2.1	3.0	-0.9	2.1	2.8	-0.7
	7.20	6.4	8.4	-2.1	5.8	7.6	-1.8	6.3	8.5	-2.2	6.0	7.7	-1.7
	8.20	10.4	11.8	-1.4	10.5	10.0	0.5	10.8	10.6	0.2	11.5	13.4	-1.9
	9.20	11.1	12.0	-0.9	10.3	10.1	0.2	10.8	10.5	0.3	14.3	13.5	0.8
	成熟期	10.7	12.0	-1.3	10.2	10.3	-0.1	10.7	10.5	0.2	14.3	13.7	0.6
分枝数(本/株)	7.20	2.9	3.6	-0.7	3.9	3.9	0.0	4.2	4.4	-0.2	1.3	2.2	-0.9
	8.20	3.9	5.6	-1.7	5.9	4.9	1.0	5.1	4.8	0.3	2.7	6.6	-3.9
	9.20	4.0	5.6	-1.6	5.9	5.0	0.9	5.2	4.5	0.7	3.3	6.7	-3.4
	成熟期	4.0	5.4	-1.4	6.0	4.9	1.1	5.3	4.5	0.8	2.9	6.5	-3.6
着莢数(莢/株)	8.20	11.8	63.1	-51.3	16.3	63.9	-47.6	12.2	61.2	-49.0	2.2	101.1	-98.9
	9.20	27.5	61.7	-34.2	34.6	59.5	-24.9	22.2	53.4	-31.2	35.6	104.8	-69.2
	成熟期	27.3	60.9	-33.6	33.2	57.0	-23.8	22.0	52.8	-30.8	35.5	107.6	-72.1
1莢内粒数(粒)	1.50	1.89	-0.39	1.44	1.76	-0.32	1.35	1.77	-0.42	1.54	2.23	-0.69	
子実重(kg/10a)	109	303	-194	140	289	-149	82	256	-174	76	243	-167	
百粒重(g)	31.7	32.6	-0.9	32.9	35.4	-2.5	30.1	33.8	-3.7	14.9	13.0	1.9	
品質(等級)	3中	3上	-	3上	3上	-	3上	3中	-	3下	2中	-	
子実重平年比(%)	36	100	-64	48	100	-52	32	100	-68	31	100	-69	

注) 平年値は昭和61、62、平成1、3、4年の5か年平均である。



図II-2-2 十勝農試における「キタムスメ」主茎長の推移

□ 平均 + 平成5年 ◇ 昭和58年



図II-2-3 十勝地方の大豆主茎長の推移 (平成5年)

□ 西部 + 北部 ◇ 東北部  
△ 中部 × 東部 ▽ 南部各普及所

が著しく少なかった。

⑦着莢が遅れたことにより粒の肥大は遅れ、10月6日、7日の降霜により粒の肥大は停止した。その後も数回の降霜があって葉落ちが悪く、10月20日前後に成熟期に達した。成熟期は平年に比べ11~19日遅れであった。

⑧納豆用を除く普通大豆においては、平年に比べ株当たり莢数は31~35莢少なく、1莢内粒数は0.4粒前後少なく、百粒重は1~3g軽かった。そのため10a当たり子実収量は3品種平均で110kg、対平年比39%となり、作況は不良であった。

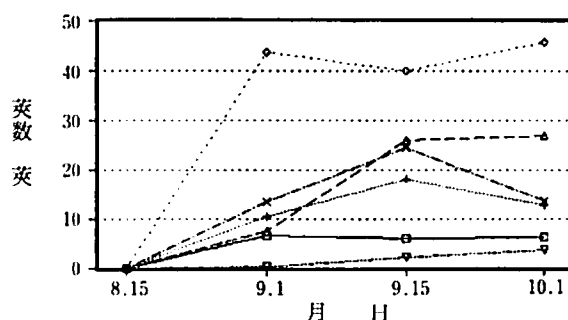
北海道統計情報事務所(平成5年12月21日発表)による平成5年の北海道の大豆作況は、10a当たり収量が112kgで作況指数は48の不良であるが、石狩地方では10a当たり収量が270kgで作況指数88の不良。これに対して十勝地方では、10a当たり収量が29kgで作況指数13の極めて不良と、地域間での差異が大きかった。

十勝支庁の推定(平成5年10月)による大豆の被害は、作付面積2,343haのうち収穫皆無換算面積2,087ha、89%、被害減収額は約11億1,580万円と算出されている。

## 2) 被害の地帯別特徴

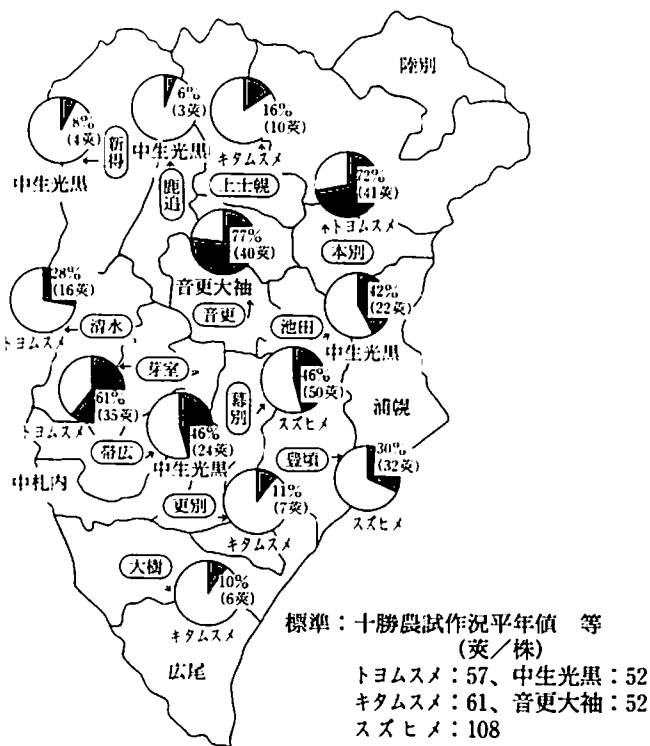
平成5年の大豆の作況は、各普及所の調査から地域間に差異のあることが報告されている。また、9月中旬に十勝農試が行った現地調査においても地域間差異が認められた。その概要は以下のとおりである。

①新得、鹿追の十勝西部、上士幌の十勝北部等山麓の生育は、主茎長で見ると本別(十勝東北部)、浦幌(十勝東部)や十勝農試等中部もしくは中部周辺の主茎長とほぼ同一の生育推移をたどった(図II-2-3)。しかし西部、北部の莢数は、本別(東北部)や十勝農試にくらべると少なく、10月1日においては株当たり6~13莢(図II-2-4~5)で平年の1/5以下であった。即ち山麓の栄養成長は中部並であったが、低温による着莢障害および生育



図II-2-4 十勝地方の大豆蒴莢数の推移 (平成5年)

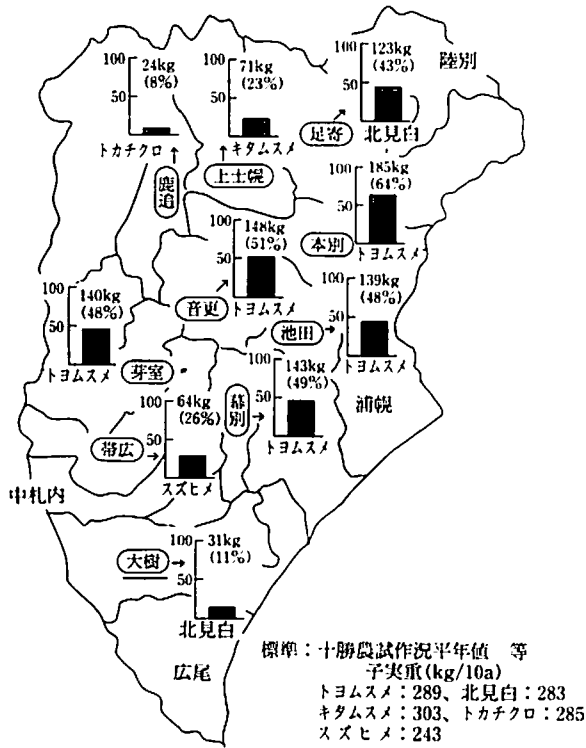
□ 西部 + 北部 ◇ 東北部  
△ 中部 × 東部 ▽ 南部各普及所



図II-2-5 現地調査の蒴莢数 (平成5年9月12~13日)

表II-2-2 現地試験における大豆の生育、収量(平成5年、キタムスメ)

実施場所	播種期(月日)	出芽期(月日)	開花期(月日)	成熟期(月日)	わい化病(%)	主茎長(cm)	分枝数(本/株)	莢数(莢/株)	全重子実重(kg/10a)	百粒重(g)	品質	
本 暮 士	別	5.24	6.10	8.7	10.26	25	69	3.4	24.0	525	59	外
	別	5.21	6.11	8.16	10.24	45	74	2.8	41.0	276	68	外
	幌	5.20	6.8	8.16	11.6	4	41	3.0	21.0	418	37	外
新 滑 上	得	5.17	6.8	8.20	10.24	18	42	1.5	10.0	112	22	外
	水	5.20	6.7	8.21	10.25	—	45	—	13.3	208	27	4上
	幌	5.20	6.15	8.14	11.8	20	66	3.1	16.7	340	19	4中
豊 浦	頃	5.19	6.11	8.11	10.31	12	86	2.5	21.5	295	51	外
	幌	5.20	6.10	8.11	—	10	49	1.9	14.5	—	37	外

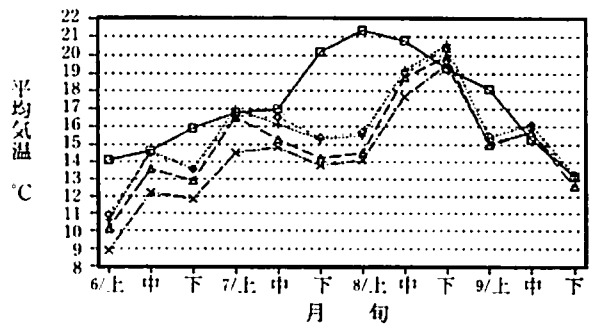


図II-2-6 十勝農作物増収記録会収量比較(標準対比)(平成5年)

遅延による熟莢の減少が沿海に次いで大きかった。収量は10a当たり30~40kg(表II-2-2、図II-2-6)で、廃耕が多かった。

②中部の生育は十勝農試とおおむね類似し、平年に比べると初期生育は非常に劣り、莢数は1/2以下であったが、十勝地方の中では生育、収量とも最もよかった。平均的な収量は50~100kg/10aであるが、中には200kg近い高収をあげた農家もあった。なお、中部普及所の作況調査は、中部に多い「スズヒメ」を対象としており、主茎長の伸長は十勝南部と同様に悪く(図II-2-3)、収量は「トヨムスメ」等より大きく減少した。

③沿海は6月の大雨と低温で、主茎長の伸長が最も悪



図II-2-7 十勝地方の平均気温の推移(平成5年)

□平年(芽室) +芽室  
◇本別 △鹿追 ×大樹

表II-2-3 大豆地帯別被害程度(平成5年)

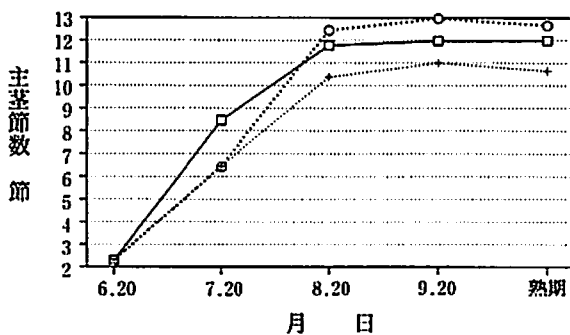
	山麓部	中央部	沿海部	備 考
湿 害	少~中	中	大	昭39、46年には6~7月200mm以上の降雨があり、湿害が少~中
生育不良 障 害 遅 延	中~大 大 大	中 中~大 中	大 大 中~大	昭58年は生育不良が大 昭46年は障害が中~大 昭39、41年は遅延は大、58年は少~中

注) 平成5年の遅延の大小は成熟期の遅延程度による表現であり、図IV-2-11の算出による程度は小に該当する。

く、さらに開花期の気温も他の地帯に比べて低く(図II-2-7)、被害を最も大きく受けた地帯である。株当たり莢数は3~4莢、収量は30kg/10a程度であり、多くが廃耕となった。

地帯別の被害概況を表II-2-3にまとめた。

ここで十勝農試の作況が悪く、北見農試が良かった点について若干ふれる。気温は両者とも低温であったが、7月中旬は十勝の15°Cに対し北見が17°C、降水量は北見では6月の大雨がなく、日照時間は7月中~8月上旬に北見では十勝の平年以上に多かった。これらの気象経過の違いによって北見農試の大豆は十勝農試に対比して、主茎長はほぼ同じであったが主茎節数は1~2節多く



図II-2-8 十勝、北見農試における主莖節数の推移の比較(平成5年、キタムスメ)  
□ 平均(十勝) ◇ 北見

(図II-2-8)、分枝数も多い等生育量は優れた。その結果、莢数が多くなり北見農試の子実収量は十勝農試を上回ったものと考えられる。

### 3) 被害に関与した気象要因

十勝農試の大豆の生育経過概要は2-(1)-1)に列記したが、その被害に関与した気象要因は以下のとおりである。

① 6月上～中旬の大雨、少照、低温：出芽間もない大豆は過湿、低温により根の発育が悪く、その後も少照であったことから地上部の生育量も劣った。

② 7月中旬後半～8月上旬の低温と7月下旬の少照：7月下旬～8月上旬の平均気温は15.3～15.5℃であり、平年より5～6℃低く、開花期としては異常な低温であったことが生育および開花、受精に大きな障害をもたらした(図II-2-1)。また7月下旬の日照時間がわずか1時間しかなかったことが障害をさらに大きくしたのと考えられる。

③ 9月上旬の低温：莢肥大期には平年であると平均気温が20℃を上回るが、本年は遅れた上にこの時期が平年より約3℃低かったため、莢肥大および粒肥大がさらに遅れた。

④ 霜害：平年並の初霜であったが、登熟が遅れていた大豆には10月6～7日の霜は、未熟莢の登熟を停止させ、粒大および品質の低下をもたらした。

以上の気象要因は十勝全地域に共通するが、その程度は地域によって差異があった。即ち、沿海部では6月の豪雨が最も大きく影響し、その後の低温は二次的な被害となって現われた。他方、山麓では6月の降雨が概して少なく、6月および7～8月の低温が最も大きな影響をもたらした。その結果、大豆の被害程度は地域間でさらに差を大きくした。

⑤ 本別、幕別、音更等利別川、十勝川流域の中央及びその周辺部では十勝農試(芽室)並の気象経過(図II-

2-7) 或いは芽室より6月、7月中旬、8月上旬の日照時間がやや多く、また6月の降水量が一部では少ないなど、被害の大きな十勝地域の中であって多少なりとも大豆を収穫することができた地帯である。

⑥ 鹿追、上士幌等の山麓では、6月の降水量は十勝地域では最も少なく湿害は比較的軽微であったが、中部に比べ6月及び7月中旬～8月上旬の平均気温が約1℃低かった。この結果、生育量は中部並を確保したものの中部に比べ着莢障害が極めて大きかった。

⑦ 大樹、豊頃等の沿海では6月上～中旬の降水量が300mmを超え、湿害による被害が大きかった。さらに沿海の平均気温は、中部(芽室)に比べ6～8月が1～2℃低く経過した。このため生育、着莢障害ともに、十勝地域で最も大きな被害を受けた。

以上から平成5年の十勝地方における大豆の被害は、中部から山麓にかけてはいわゆる冷害であり、一方、中部から沿海にかけては冷湿害であった(図II-2-3)。ただし、中部および山麓においても排水の悪い地域では冷湿害を呈するところが多かった。

### 4) 被害を軽減或いは激化した技術的要因

平成5年の冷害は6月の多雨、低温、少照による生育不良、7月下旬～8月上旬の著しい低温による激しい着莢障害など、大豆の生育にとっては近年にない悪い気象条件であったため、通常の技術対策では乗り越えることが困難な状況であった。そのような中であって優良事例農家および十勝農作物増収記録会の結果等から考えて、次の点をあげられる。

(被害の軽減)：①有機物施用、輪作による地力増強：畑作農家では独自生産および酪農家との麦稈交換により堆肥を確保して計画的に施用し、また輪作体系を確立している農家では被害を軽減する傾向にある。②中耕による排水対策と地温上昇、③「キタムスメ」の開花遅延は数日以内であったが、「トヨムスメ」は1週間以上遅延したことにより開花期の低温被害を若干軽減した。

(被害の激化)：①ダイズわい化病の被害：最近多発傾向にあるわい化病が本年も中程度発生し、減収要因となった。②排水対策：明渠等、排水対策が不十分なことによる湿害が生育不良を増加させた。③品種の選択：収益性のうえから作付けが増加している「中生光黒」(晩生の早)は、未成熟のままやむなく廃耕になり、減収の一因となった。

### 5) 過去の冷害年との比較

①昭和31年以降平成5年までの38年間に十勝地方における主な冷害年は約10年あり、およそ4年に1度の頻度である(表II-2-4)。その中で最も収量が低かったの

表II-2-4 過去の冷害年と平成5年の生育、収量の比較(十勝農試)

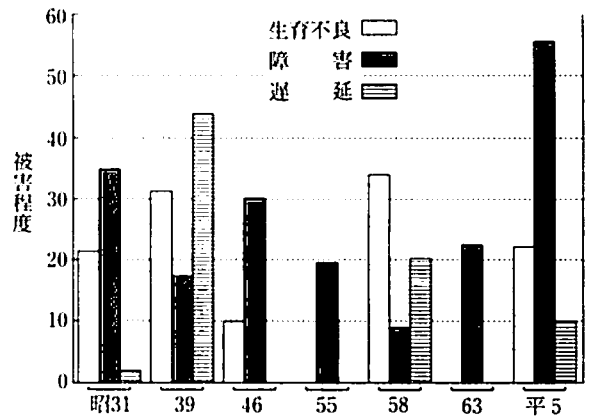
年次 (昭、平)	播種期 (月日)	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数 (本)	莢数 (莢)	1莢粒数 (粒)	全重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	平年比 (%)	百粒重 (g)	十勝収量 (kg/10a)
31	5.19	8.03	10.15	70	—	7.0	48.5	—	423	185	61	25.7	95
39	5.19	8.03	10.17	73	14.8	5.6	66.9	—	418	165	54	19.5	41
41	5.22	8.02	10.19	76	13.6	7.7	67.9	1.72	426	208	69	22.7	57
46	5.18	7.29	10.17	76	13.0	5.8	52.5	1.75	475	213	70	28.4	101
55	5.19	7.25	9.29	66	12.1	8.0	59.1	1.72	520	286	94	29.5	159
56	5.18	7.27	10.5	51	10.3	3.5	56.8	1.73	465	259	85	28.7	143
58	5.20	8.06	10.11	62	12.1	5.1	52.5	1.96	407	227	75	26.9	89
63	5.18	7.22	10.10	62	11.3	3.2	49.5	1.76	418	224	74	32.3	146
4	5.21	7.23	10.6	49	8.5	3.1	49.7	1.85	462	258	85	32.9	159
5	5.19	7.27	10.22	56	10.7	4.0	27.3	1.50	296	109	36	31.7	29
平年	5.19	7.23	10.7	74	12.0	5.4	60.9	1.89	—	303	100	32.6	226

注1) 昭和31~41年は「北見白」、その後は「キタムスメ」、平年は昭61、62、平1、3、4の平均。  
 2) 十勝収量は北海道統計情報事務所による。

は昭和39年の41 kg/10 a、次いで41年の57 kg/10 aであった。両年は大雨および低温と平成5年と類似するところがあるが、着莢障害は軽微であり、初期生育不良型とそれに伴う登熟遅延による被害が大きかった(表II-2-5、図II-2-9)。即ち莢数は概して多いが粒の肥大が不十分のまま降霜により生育が停止した。なお昭和35~43年は「北見白」全盛期で十勝地方の大豆の40%前後を占めていた。

②昭和46年の気象は、7月の大雨、6月下~7月下旬の寡照、8月上旬が高温であったがその前後は低温等で若干生育不良のところに着莢障害が生じた。着莢障害の発生程度は昭和31年に次ぐ大きな被害をもたらした(表II-2-5、図II-2-9)。これ以降に昭和55、63年にも着莢障害はみられたが、それらはいずれも軽微な被害にとどまっている。昭和45年には「トヨスズ」の作付率が30%を越え、50年代前半は50%を越える作付を維持した。「キタムスメ」は昭和50年ころに20%に達し、しばらくはその作付率を維持していた。

③昭和58年の冷害は、これまでも若干述べてきたように6~7月の異常な低温(図II-2-1)と少照で生育前



図II-2-9 主な冷害年の被害程度

注) 佐々木・紙谷(昭59)の計算式により算出した。

半の主茎長の伸びは平成5年より劣った(図II-2-2)。しかし7月下旬からの天候の回復によって開花、受精の障害は比較的軽微にとどまり、十勝農試においては昭和46年より多収を得ることができた。ただし十勝平均の収量は89 kg/10 aで近年においては3番目に低収の冷害年であった。

④平成5年は6月に大雨があったものの、生育前半の主茎長から推察すると十勝農試では200 kg/10 aを越える生育量はおおむね維持されていたと考えられる。しかしながら、7月下~8月上旬の開花期の平均気温が15~15.5°Cという異常な低温であったので、この時に形成された花器の多くが障害を受け、ほとんど落蕾、落花、落莢となった。このように、平成5年は生育不良型に加えて極めて激しい着莢障害型冷害となり(図II-2-9)、大豆においては戦後2番目(昭和20年、25 kg/10 a)の著しい低収年となった。本年のような長期間にわたる著しい低温下では既存の品種はいずれも着莢障害を逃れることはできなかったと云える。主要品種の着莢は、ほと

表II-2-5 十勝地方の主な冷害年の被害型

年次	被害型
昭和31	障害型+生育不良型
39	遅延型+生育不良型+障害型
41	遅延型+生育不良型
46	障害型
55	障害型
56	遅延型+生育不良型
58	生育不良型+遅延型
63	障害型+遅延型
平成4	生育不良型+遅延型
5	障害型+生育不良型+遅延型

注) 被害型は大きい順に示した。

んどが8月中旬の気温が平年並になってから開花したものである。そのため登熟も遅れたが、初霜が平年並で余り強くなかったこと、また弱い霜では大豆は比較的被害が出にくい等から、地域によってはある程度の収量が確保することができたと思われる。

6) 技術対応の成果

平成5年の多雨と異常低温のもとでは明確に成果が得られる技術対策はないに等しいが、専門技術員室等から出された各時期の技術対策は、十勝農作物増収記録会で上位に入っている農家等に反映されている。

①排水対策：中耕機械や深耕爪の工夫や中耕回数等を考慮して、表面排水を図るとともに通気性の改善や生育促進に役立てた。

②追肥対策：多量の降雨により肥料の流亡が懸念された。大豆の葉色、生育量を観察して必要に応じて窒素質肥料の追肥を実施し、本年では高収の約150 kg/10aを得た農家があった。

③病害虫防除の徹底：近年多発傾向にあるダイズわい化病は、十勝地方に適する抵抗性品種がないことから薬剤による防除にたよっている。しかし従来の指導方法である播種施用は大豆の出芽後10～15日間は効果が現われない。この間茎葉散布による防除で効果をあげた農家もあった。ただ散布期間が短いだけに発生予察情報と気象の変化によって適期散布が難しいこともあり、薬剤の登録とともに散布方法の改善が必要である。

(松川 勲)

(2) 網走地域

1) 生育経過の概況と作況

北見農試の作況試験における生育経過は以下の通りである(表II-2-6)。

播種は平年より1日早い5月20日に行ったが、5月下旬および6月上旬が低温に経過したため、出芽は平年より4～5日遅い6月10日であった。このため出芽後の生育は遅れ、さらに6月下旬が著しい低温、寡照であったため初期生育は停滞した。7月上旬は最高気温が高く好天に恵まれたが生育の遅れは回復せず、その後再び低温に経過したため7月20日段階での生育は平年を大きく下回っていた。引続き7月下旬～8月上旬は著しい低温となったため生育の遅れは回復せず、開花始は平年より12～13日遅い8月6日であった。これにより着莢は平年より遅れたが、8月下旬は最高気温が高く好天に恵まれたため莢の伸長は順調に進み、着莢数は2品種平均で平年をやや上回る結果となった。登熟期間の9月上旬以降は、気温が平年並～低めに推移したため子実の肥大は緩

表II-2-6 北見農試における大豆の生育と収量(平成5年)

項目	品種名	北見白			キタムスメ		
		平5年	平年	比較	平5年	平年	比較
播種期(月・日)		5.20	5.21	△1	5.20	5.21	△1
出芽期(月・日)		6.10	6.5	5	6.10	6.6	4
開花始(月・日)		8.6	7.24	13	8.6	7.25	12
成熟期(月・日)		未	10.5	-	未	10.6	-
主莖長(cm)	6月20日	4.5	5.5	△1.0	5.3	5.6	△0.3
	7月20日	20.3	30.5	△10.2	25.9	37.4	△11.5
	8月20日	49.6	61.7	△12.1	59.8	71.0	△11.2
	9月20日成熟期	64.3	62.7	1.6	65.4	71.9	△6.5
本葉数	6月20日	0.1	0.7	△0.6	0.2	0.7	△0.5
	7月20日	4.5	6.5	△2.0	4.5	6.2	△1.7
主莖節数	8月20日	13.5	12.9	0.6	12.5	12.5	0
	9月20日	15.5	13.0	2.5	13.0	12.8	0.2
	成熟期	15.8	13.1	2.7	12.8	12.8	0
分枝数(本/株)	7月20日	0.2	3.6	△3.4	0	2.9	△2.9
	8月20日	4.1	6.2	△2.1	4.3	5.3	△1.0
	9月20日	5.0	6.3	△1.3	4.5	5.7	△1.2
	成熟期	5.0	6.1	△1.1	4.9	5.5	△0.6
着莢数(個/株)	8月20日	0	68.2	△68.2	0	69.6	△69.6
	9月20日	77.7	73.5	4.2	70.5	68.0	2.5
	成熟期	84.8	75.0	9.8	69.3	69.4	△0.1
子実重(kg/10a)	260	286	△26	237	296	△59	
同上平年比(%)	91	100	80	100			
百粒重(g)	19.4	25.7	△6.3	22.2	29.2	△7.0	
屑粒率(%)	3.2	2.9	0.3	3.9	1.8	2.1	
品質(検査等級)	3中	2中		3上	2中		

注) 平年値は前7か年中、平成3年と4年を除く5か年平均で示す。

慢で、成熟期は平年より2週間以上遅れた。10月中旬以降、数度の降霜があり、子実の肥大は停止した。このため百粒重は平年を下回り、子実重は「キタムスメ」で平年比80%、着莢数が多かった「北見白」では91%であった。子実の品質は霜の被害により平年より劣った。以上により平成5年の作況は不良であった。

なお白目品種の「トヨコマチ」では平年と比較して、開花が14日、成熟期が11日遅かった。また子実重は平年比61%で、褐目品種より減収程度が大きかった。

2) 被害の地帯別特徴

被害の地帯別特徴について、奨励品種決定現地調査の結果(表II-2-7)から考察する。

網走内陸の津別町における平成5年の試験成績をみると、褐目品種の「キタムスメ」では平年と比較して成熟期が1週間以上遅く、子実重は平年比90%であったが、白目品種の「トヨコマチ」では成熟期が13日遅く、子実重は76%と遅延および減収程度が大きかった。しかし同じ網走内陸の端野町においては、「キタムスメ」の子実重が平年比91%であるのに対し、「トヨコマチ」では成熟期が平年より1週間遅く、子実重は平年比97%と減収程度

表II-2-7 奨励品種決定現地調査成績

地帯名	場所名	品種名	年次	開花期	成熟期	主茎長	莢数	子実重	同左 平年比	百粒重	品質
網走内陸	津別町	キタムスメ	平成5年	8.19	10.15	98	73.8	25.8	90	24.0	3中
			平年	8.3	(10.7)	91	79.0	28.6	100	27.4	2下
		トヨコマチ	平成5年	8.14	10.10	68	63.2	21.0	76	26.9	2下
			平年	7.29	9.27	68	64.6	27.7	100	32.5	2中
	端野町	キタムスメ	平成5年	8.13	50%	102	81.0	29.5	91	28.1	2下
			平年	7.29	10.7	75	70.3	32.4	100	29.2	2中
		トヨコマチ	平成5年	8.12	10.5	70	58.9	28.3	97	32.2	2下
			平年	7.25	9.28	53	59.4	29.3	100	30.9	2上
網走沿海	網走市	トヨコマチ	平成5年	8.8	10.9	45	36.2	14.5	59	32.3	3上
			平年	7.28	10.3	57	53.7	24.5	100	31.3	2中
	小清水町	キタムスメ	平成5年	8.10	10.23	76	30.6	8.3	25	25.0	等外
			平年	7.29	10.11	77	73.5	32.9	100	31.5	2下
		トヨコマチ	平成5年	8.6	10.21	61	14.9	7.5	27	27.7	4上
			平年	7.27	10.3	50	56.3	27.6	100	33.3	2下

注1) 平年値は昭和61年～平成4年の試験供試年の平均である。ただし津別町における「キタムスメ」の成熟期は平成4年を除いた平均である。

2) 端野町における成熟期の%による表示は、収穫時(10月7日)の熟率率である。

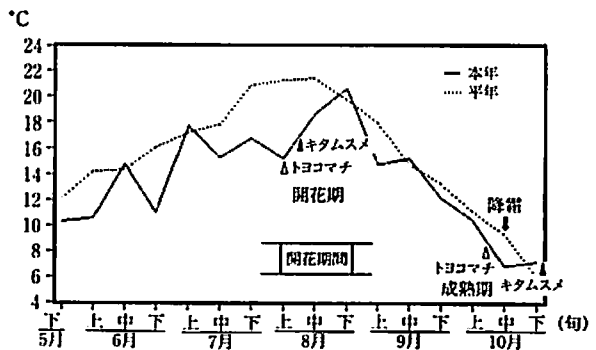
が小さかった。網走内陸では地域により成熟期の遅延および減収程度に差があり、早生の品種では成熟期が遅れても収量は平年並近くに達した地域もあり、全般に被害は比較的小さかったものと推察される。

一方、網走沿海の網走市においては「トヨコマチ」の成熟期が平年より6日遅く、子実収量では平年比59%と低収であった。また小清水町では平年と比較して「キタムスメ」の成熟期が12日、「トヨコマチ」の成熟期が18日遅く、子実収量はそれぞれ平年比25%、27%と著しく低収であった。気象条件の比較的良好であった内陸での被害に対し、沿海では収量が平年に比べかなり低収となった地域があり、概して被害は大きかったものと推察される。

3) 被害に関与した気象要因

平成5年の気象条件の特徴は、管内でほぼ一致した傾向がみられたので、北見農試における気象の推移を要因解析の資料とした。

北見農試における平均気温の推移は図II-2-10の通りで、播種後の5月下旬～6月上旬および6月下旬の低温が初期生育の不良を引き起こし、7月中旬～8月中旬の連続した低温がさらなる生育および開花の遅れを招いたといえる。開花前半の日照時間が長く、開花後半の気温が比較的温暖であったため受精障害による莢数の減少は軽微であった。しかし開花が遅れた分、登熟期間の気温が平年より低くなり子実の肥大は緩慢となったため成熟期は遅れた。このため中生の品種では、10月中旬以降の数度の強霜により子実の肥大は停止し、百粒重は平年



図II-2-10 北見農試における平均気温の推移 (平成5年)

を下回ることとなった。

生育期間を通じての低温が生育不良および生育遅延を招き、白目品種では特に生育不良が、褐目品種では生育遅延が減収を招いた主たる要因であった。

4) 被害を軽減或は激化した技術的要因

— りん酸の施用量 —

小清水町の現地農家における大豆栽培の実態を視察したところ、7月後半の初期生育時において既に農家間で大きな生育差が認められた。この差を引き起こした主たる要因として、農家間におけるりん酸の施用量の差が考えられた。施肥時にりん酸を多用あるいは前年にりん酸を多用する作物を栽培している場合、初期の生育は葉色が濃く旺盛であったが、標準量以下の施用の場合は、葉色は淡く軟弱な生育となる傾向があった。一般にりん酸の多用は初期生育の促進に有効であるといわれている

が、冷涼な気象条件下では特にその効果が強く現れるのではないかと考えられる。

— べと病の防除 —

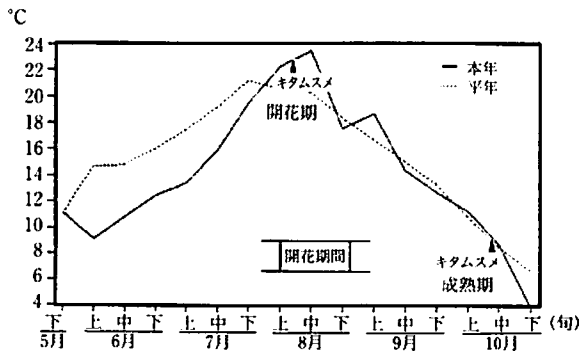
平成5年は白目品種の「トヨコマチ」や「トヨムスメ」でべと病の発生が著しく、北見農試においては生育中盤以降、病斑が葉の全面を覆うまでに至った。このためこれらの品種では炭酸同化に支障を来し、同化産物量が減少して、生育および子実収量にマイナスの影響を及ぼしたと考えられる。通常べと病は発生しても収量への影響は少なく防除はほとんど行われていないが、平成5年のような冷涼な気象条件下では、植物体の生育が軟弱となっているためその影響は無視できない。従って冷害年におけるべと病感受性品種の栽培にあたっては、病株の早期抜き取りおよび適期薬剤散布を心がける必要がある。

5) 過去の冷害年との比較

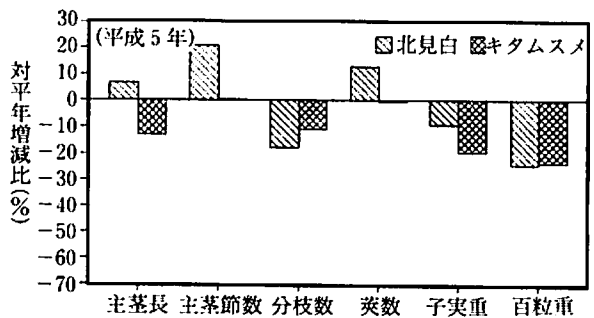
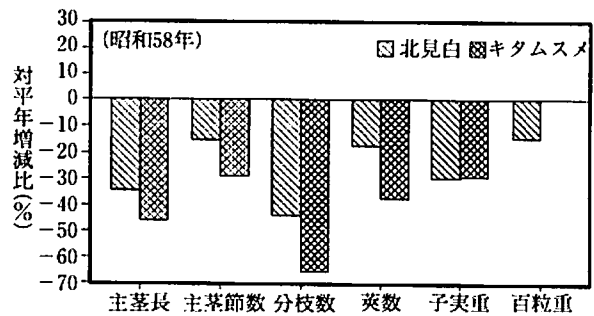
過去10年において最も被害の著しい冷害年であった昭和58年と、平成5年の北見農試における作況試験の成

績から、それぞれの年の冷害のタイプを比較すると以下の通りである。

図II-2-11に昭和58年の北見農試における平均気温の推移を示したが、この年は6月上旬から7月下旬まで著しい低温状態が続いた。このため初期生育は停滞し、その後も生育は回復せず、最終的な生育量は平年をかなり下回る結果となった(図II-2-12)。それゆえ稔実の障害がなかったにもかかわらず着莢数は平年を下回り、「北見白」では百粒重の低下も加わって、収量は平年より3割近く低収となった。生育不良が主たる原因といえる



図II-2-11 北見農試における平均気温の推移 (昭和58年)



図II-2-12 北見農試における大豆の対平年の生育および収量

表II-2-8 白目耐冷性系統「十育220号」の生育と収量 (平成5年)

場所名	系統名 または 品種名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏 程度 0無-4甚	成熟期における			全重 (kg/a)	子実重 (kg/a)	同左比 (%)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)	品質 (等級)
					主茎 長 (cm)	分枝 数 (本/株)	稔実 莢数 (個/株)						
北見農試	十育220号 トヨコマチ	8. 8 5	10.20 10	1.5 1.7	50	4.4	60.0	44.0	20.8	124	24.2	0.8	2中
					54	4.4	47.7	35.5	16.8	100	25.3	2.7	2下
津別町	十育220号 トヨコマチ	8.16 14	10.12 10	0 0	71	4.7	72.3	57.4	25.5	121	26.5	1.9	2中
					68	5.4	63.2	49.0	21.0	100	26.9	2.5	2下
端野町	十育220号 トヨコマチ	8.14 12	43% 10. 5	0 0	81	5.1	78.2	80.6	31.1	110	28.2	2.8	2中
					70	6.4	58.9	72.8	28.3	100	32.2	3.5	2下
網走市	十育220号 トヨコマチ	8.14 8	10.15 9	0.5 0.5	49	5.0	50.7	43.8	19.9	137	28.8	2.3	2下
					45	4.2	36.2	32.3	14.5	100	32.3	3.3	3上
小清水町	十育220号 トヨコマチ	8. 9 6	10.22 21	0 1.5	42	3.9	38.1	39.1	12.2	163	26.6	8.6	4上
					61	2.2	14.9	23.3	7.5	100	27.7	11.7	4上

注) 端野町における成熟期の%による表示は、収穫時(10月7日)の熟莢率である。



冷害であった。

一方、平成5年の被害は若干の生育量不足と百粒重の低下による減収(図II-2-12)であり、主に生育遅延が原因といえる冷害であった。

このように昭和58年は「生育不良型」、平成5年は「生育遅延型」と、減収の主要因が同一ではなく、冷害のタイプは異なった。

6) 技術対応の成果

— 耐冷性品種の育成 —

表II-2-8に平成5年度の北見農試における奨励品種決定基本調査および各現地における奨励品種決定現地調査の試験成績を示した。白目で耐冷安定性の特徴を有する「十育220号」は、標準品種の「トヨコマチ」と比較していずれの試験地においても多収となっており、褐目の耐冷安定性品種「キタムスメ」並の収量水準であった。現在までに白目の耐冷安定性品種はなく、冷害年には大きな被害を被ってきたが、今後このような品種が広く普及し栽培されれば、白目大豆の安定栽培は大きく前進するものと思われる。

(富田謙一)

(3) 上川地域

1) 生育経過の概況と作況

播種は平年並の5月20日に行ったが、その後の天候不順により出芽は遅れ、「キタコマチ」は平年並であったが、「トヨムスメ」は平年より3日遅かった。6月下旬は気温が低く、生育は停滞した。7月上旬になり、一時気温がやや高くなったが生育の回復は不完全であり、平年より7日遅れて開花期となった。開花後も8月中旬まで、低温が続き生育は遅延した。その後、8月下旬と9月上旬に気温が高くなり、生育回復の兆しが見られ登熟が進み、成熟期はほぼ平年並であった。成熟期における主茎長は、

ほぼ平年並で、分枝数はやや多かった。子実収量は、着莢数の減少と百粒重の低下により大幅に減収し、本年の作況は不良であった。

2) 被害の地帯別特徴

各普及所が実施している現地試験の中から、大豆の作況が良かった平成3年と比較して見ると、成熟期の遅れが最も大きかったのは富良野市と美瑛町で14日、剣淵町では平成3年並の成熟期であった。次に、主茎長が劣ったのは美瑛町で、次いで剣淵町であり、羽幌町では平成3年並の生育を示した。着莢数の減少が大きかったのは美瑛町で、次いで富良野市であり、羽幌町は最も小さかった。子実収量の減収が最も大きかったのは美深町で、次いで富良野市、美瑛町、剣淵町、羽幌町の順であった。

以上の結果より、被害の地帯別特徴として次の点が上

表II-2-10 上川管内における大豆の生育・収量(平成5年)

場所名	成熟期 (月日)	主茎長 (cm)	着莢数 (個)	子実重 (kg)	平成 3年比 (%)	百粒重 (g)
富良野	本年	10.11	66.0	47.8	190	31.2
	平3年	9.29	63.4	57.7	292	32.4
	比較	14	2.6	▲9.9	▲102	▲1.2
美瑛	本年	10.9	46.7	64.3	224	31.3
	平3年	9.25	72.0	81.6	347	34.6
	比較	14	▲25.3	▲7.3	▲123	▲3.3
剣淵	本年	9.30	50.6	61.8	251	27.6
	平3年	9.30	69.6	67.9	338	32.7
	比較	0	▲19.2	▲6.1	▲87	▲5.1
美深	本年	10.15	48.4	97.5	141	40.0
	平3年	10.8	57.8	99.0	238	37.5
	比較	7	▲9.4	▲2.5	▲97	▲2.5
羽幌	本年	10.12	62.0	53.1	267	37.2
	平3年	9.30	68.0	55.4	350	33.6
	比較	12	▲6.0	▲2.3	▲83	▲3.6

注) 品種名は「トヨムスメ」

表II-2-9 上川農試における大豆の生育・収量(平成5年)

品種名	播種期 (月日)	出芽期 (月日)	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	主茎長 (cm)	主茎節 数(節)	分枝数 (本)	着莢数 (個)	子実重 (kg)	平年比 (%)	百粒重 (g)	品質
キタコマチ	本年	5.20	6.9	7.23	9.26	61.9	11.3	6.1	48.3	74	26.7	外 3中
	平3年	5.21	6.9	7.16	9.25	58.3	10.7	5.1	57.6	100	30.4	
	比較	△1	0	7	1	3.6	0.6	1.0	▲9.3	▲80	▲3.7	
トヨムスメ	本年	5.20	6.7	7.24	10.3	60.9	10.6	7.2	59.1	64	30.8	3上 2下
	平3年	5.20	6.4	7.17	10.2	63.8	10.5	5.7	63.3	100	35.1	
	比較	0	3	7	1	▲2.9	0.1	1.5	▲4.2	▲131	▲36	
トヨコマチ	本年	5.20	6.7	7.23	9.26	63.3	10.4	4.1	52.3	82	28.8	3上 2中
	平3年	5.21	6.4	7.16	9.26	65.2	11.1	5.2	61.0	100	30.4	
	比較	△1	3	7	0	▲2.0	▲0.7	▲1.1	▲8.7	▲58	▲1.6	

注) △は平年より早、▲は平年より減少、以下同様である。

げられる。

富良野市：成熟期等の生育遅延

美 瑛 町：生育遅延と着莢数の減少

剣 淵 町：生育量の低下と着莢数の減少  
百粒重の低下

美 深 町：成熟期等の生育遅延

羽 幌 町：生育の遅延

3) 被害に関与した気象要因

今年の気温は、7月中旬から8月中旬まで連続して平年より低かった。上川農試の大豆の開花は7月20日頃から始まり、7月23日～24日には開花期に達していたが、大豆の開花期間を約25日とすると、少なくとも8月15日頃まで開花していたと予想され、しかも低温条件下で開花受精が行われていたと推測される。特に、8月上旬の気温は平年に比べて、4.1℃も低く、その要因として最

低気温の低下が上げられる。7月下旬の最低気温は13.7℃であり、8月下旬も15.2℃で比較的高かったが、8月上旬は10.1℃と低く平年の6月下旬並であった。以上のように、8月上旬の低温が着莢数の減少を助長し、さらに、9月上旬の低温が粒の肥大に影響を及ぼし、百粒重が平年より劣った。したがって、本年の大豆は、7月中旬から8月中旬まで連続した低温による開花受精の障害と、9月上旬の低温による粒の肥大が阻害され減収したものと推察される。

4) 被害を軽減或は激化した技術的要因

本年の子実収量と播種期について、比較的大豆の作況が良かった平成3年と比較して見ると、現地4場所のうちで平成3年に比べて、子実収量の減収が最も大きかったのは美瑛町で、次いで富良野市、剣淵町、羽幌町の順であり、一方、播種期が最も遅れたのは富良野市と羽幌

表II-2-11 播種期と大豆の生育・収量

場所名		播種期 (月日)	出芽期 (月日)	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	主茎長 (cm)	分枝数 (本)	着莢数 (個)	子実重 (kg)	平成3年 比 (%)	百粒重 (g)	品質
富良野	本年	5.31	6.13	7.28	10.4	71.0	6.7	53.7	192	70	27.6	3下
	平3年	5.20	6.4	7.15	9.23	71.9	7.1	55.4	274	100	28.6	3中
	比較	11	9	13	11	▲0.9	▲0.1	▲1.3	▲82	▲30	▲1.0	
美 瑛	本年	5.20	6.2	7.25	10.3	54.9	3.9	55.3	230	68	31.8	3上
	平3年	5.21	6.1	7.12	9.16	79.1	8.7	95.0	336	100	30.8	2下
	比較	1	1	13	17	▲24.2	▲4.8	▲39.7	▲106	▲32	1.0	
剣 淵	本年	6.7	6.17	8.1	9.25	60.3	5.2	54.9	234	84	24.9	3上
	平3年	6.1	6.13	7.24	9.29	72.8	5.2	57.1	279	100	32.8	2中
	比較	6	4	8	4	▲12.5	0	▲2.2	▲45	▲16	▲7.9	
羽 幌	本年	6.3	6.14	7.25	10.5	72.0	4.9	59.8	269	96	37.2	2中
	平3年	5.23	6.11	7.21	9.25	64.0	5.2	57.1	280	100	33.6	2下
	比較	11	3	4	10	8.0	0.3	2.7	▲11	▲4	3.6	

注) 品種名は「トヨコマチ」

表II-2-12 平成5年と昭和58年の比較

品 種 名		播種期 (月日)	出芽期 (月日)	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	主茎長 (cm)	分枝数 (本)	着莢数 (個)	子実重 (kg)	同左比 (%)	百粒重 (g)
キタコマチ	平成5年	5.20	6.9	7.23	9.26	61.9	6.1	48.3	233	74	26.5
	平 年	5.21	6.9	7.16	9.25	58.3	5.1	57.6	313	100	30.4
	比較	△1	0	7	1	3.6	1.0	▲9.3	▲80	▲26	▲3.7
	昭和58年	5.20	6.10	7.29	10.3	61.0	5.5	51.0	247	92	29.5
トヨムスメ	平 年	5.20	6.5	7.13	9.20	58.3	3.4	47.3	269	100	29.6
	比較	0	5	16	13	2.7	2.1	3.7	▲22	▲8	▲0.1
	平成5年	5.20	6.7	7.24	10.3	60.9	7.2	59.1	232	64	30.8
	平 年	5.20	6.4	7.17	10.2	63.8	5.7	63.3	363	100	35.1
トヨムスメ	比較	0	3	7	1	▲2.9	1.5	▲4.2	▲131	▲36	▲4.3
	昭和58年	5.20	6.11	7.30	10.6	63.0	5.1	61.0	267	97	30.8
	平 年	5.20	6.9	7.17	9.27	62.0	4.0	58.8	276	100	34.1
	比較	0	3	13	9	1.0	1.1	2.2	▲9	▲3	▲3.3

町で、次いで剣淵町、美瑛町では平成3年よりも1日早かった。しかし、美瑛町では開花期や成熟期の遅れが大きく、生育時の低温の影響がかなり大きかったと推察されるが、富良野市と剣淵町では、開花期の低温による影響はもちろんであるが、播種期の遅れが生育を遅らせ、生育量が低下し、被害を一層助長したものと思われる。

5) 過去の冷害年との比較

昭和58年と本年の「キタコマチ」「トヨムスメ」の値をみると、昭和58年は平年に比べて出芽期、開花期、成熟期の遅れが大きく、主茎長や分枝数並びに着莢数の減少は認められなかった。一方、本年は開花期は遅れたが、成熟期は平年並であった。しかし、着莢数の減少と百粒重の低下が大きかった。両年の減収要因として、昭和58年は生育の遅延、本年は着莢数の減少と百粒重の低下が上げられる。また、昭和58年に「キタコマチ」で見られた腋周辺の着色粒と裂皮粒については、本年は着色粒が微、裂皮粒が少発生であった。

6) 技術対応の成果

本年の現地試験5場所の10a当たりの窒素施用量をみると、羽幌町が1.8kgで最も少なく、次いで美瑛町の2.4kgで、最も多かったのは剣淵町の7.4kgであり、5場所平均では4.6kgであった。次に、子実収量に影響を及ぼす着莢数と百粒重について、窒素の施用量と比較してみると、着莢数の最も多かったのは羽幌町の59.8個であり、窒素施用量は1.8kg、次いで美瑛町の55.3個で窒素施用量は2.4kgであった。一方、着莢数が最も少なかったのは風連町の51.8個で、窒素施用量は7.0kgであった。百粒重も羽幌町と美瑛町が31.8gで最も重く、最も軽かったのは剣淵町の24.9gで、窒素施用量は7.4kgであった。

以上のように、適正な窒素の施用が大豆の着莢数の減少や百粒重の低下をある程度回避することが出来、一定の収量を維持することが出来たものと思われる。

表II-2-13 大豆の収量と窒素施用量

場所名	着莢数(個)	百粒重(g)	子実収量(kg)	窒素施用量(kg/10a)
富良野市	53.9	27.6	192	4.5
美瑛町	55.3	31.8	230	2.4
剣淵町	54.9	24.9	234	7.4
風連町	51.8	29.5	239	7.0
羽幌町	59.8	31.8	269	1.8
平均	55.1	29.1	233	4.6

(三浦豊雄)

(4) 空知石狩/胆振後志地域

1) 生育経過の概況と作況

平成5年の大豆の生育経過を中央農試の作況でみると次のとおりである。

播種期は5月17日で、平年より2日早かった。播種後適度な降雨に恵まれたため、出芽期は平年並で、出芽揃いも良好であった。出芽後、6月下旬は低温少照で、7月上旬は平年並であったが中旬より再び低温少照となったため、生育が遅延し、開花期は平年より「ユウヒメ」では6日、「ユウヅル」は1日遅れた。開花後、8月上・中旬は低温、少照の日が続き、生育は更に遅れた。しかし、9月中旬より気温は高めに経過したため、生育はかなり回復し、成熟期は「ユウヒメ」は平年より1日遅く、一方「ユウヅル」は平年より10日遅かった。成熟期の主茎長は平年より長く、主茎節数、分枝数はほぼ平年並であった。収量構成要素は、「ユウヒメ」では着莢数はほぼ平年並で、一莢内粒数、百粒重は平年より減少した。一方「ユウヅル」は着莢数は平年より多く、百粒重は平年を下回った。この結果、子実重は「ユウヒメ」が289kg/

表II-2-14 中央農試における平成5年大豆の生育・収量

項目	品種名	ユウヒメ			ユウヅル		
		年次	平成5年	平年	比較	平成5年	平年
播種期(月・日)		5.17	5.19	△2	5.17	5.19	△2
出芽期(月・日)		6.9	6.7	2	6.6	6.7	△1
開花期(月・日)		7.28	7.22	6	7.31	7.30	1
成熟期(月・日)		10.7	10.6	1	10.25	10.15	10
主茎長(cm)	6月20日	8.8	8.7	0.1	6.3	7.7	△1.4
	7月20日	29.9	32.2	△2.3	25.4	28.1	△2.7
	8月20日	61.2	48.7	12.5	61.4	65.0	△3.6
	9月20日	56.8	49.2	7.6	67.4	64.5	2.9
	成熟期	56.0	49.6	6.4	67.3	63.5	3.8
主茎節数(節)	6月20日	0.3	0.7	△0.4	0.4	0.7	△0.3
	7月20日	1.0	3.8	△2.8	0.3	2.1	△1.8
	8月20日	13.3	12.2	1.1	15.2	15.1	0.1
	9月20日	13.0	12.5	0.5	14.8	15.3	△0.5
	成熟期	12.1	12.6	△0.5	15.9	14.6	1.3
分枝数(本/株)	7月20日	1.0	3.8	△2.8	0.3	2.1	△1.8
	8月20日	8.7	6.3	2.4	3.7	5.6	△1.9
	9月20日	5.7	6.2	△0.5	4.4	5.4	△1.0
	成熟期	6.8	6.5	0.3	4.5	5.2	△0.7
着莢数(莢/株)	9月20日	58.3	64.2	△5.9	53.9	66.4	△12.5
	成熟期	60.5	60.3	0.2	68.9	63.8	5.1
一莢内粒数		1.78	1.96	△0.18	1.78	1.80	△0.02
子実重(kg/10a)		289	330	△41	327	305	22
百粒重(g)		39.5	43.0	△3.5	40.1	41.7	△1.6
虫喰率(%)		0.1	0.4	△0.3	0.1	0.5	△0.4
品質(等級)		3上	3上	-	2下	3上	-
子実重対平年比(%)		88	100	△12	107	100	7

注1) 主茎節数欄の6~7月は本葉数(枚)である。

注2) 平年値は前7か年中、昭和162年、63年を除く5か年平均。

10aで対平年比は88%、「ユウヅル」が327 kg/10aで、対平年比が107%と平年を上回り、2品種平均の対平年比は97%であった。なお、品質（検査等級）は「ユウヒメ」「ユウヅル」共にほぼ平年並であった。

以上により、平成5年の作況はやや不良である。

## 2) 被害の地帯別特徴

平成5年の各地帯の大豆の生育・収量を奨励品種決定及び品種比較現地調査の成績でみると次のとおりである。

生育の遅れを開花期でみると、7月下旬から8月上旬の低温の影響が大きかった後志（ニセコ町、黒松内町）及び石狩南部（恵庭市）では、平年に比べ10～16日遅れたが、空知及び石狩北部（新篠津村）では1～5日の遅れにとどまった。ただし、京極町（後志）では2～8日の遅れで比較的小さかった。

成熟期でみると、気温がより低く、低温の影響が大きかった地帯では、成熟期に達しなかった試験場所を除き、平年に比べ10～20日遅れたのに対して、影響の小さかった地帯では、7～10日程度の遅れにとどまった。なお、ほとんどの試験場所で開花期から成熟期までに至る期間で遅れが拡大している中で、ニセコ町と黒松内町ではや

や短縮していた。

主茎長は、平年並からやや長い傾向にあり、日照不足の影響で徒長気味の生育であったと考えられるが、地帯による差は判然とせず、土壤条件による差が大きいものと考えられる。

稔実英数は、地帯や品種によって差はあるものの、平年の70～80%以上は確保されており、特に、空知・石狩ではほぼ平年並かそれ以上であった。

百粒重は、空知・石狩では、恵庭市を除き、ほぼ平年並であったが、後志では平年の70～90%で、成熟期の遅れた地帯で低下が大きい傾向にあった。

子実重は、空知・石狩では平年の90～110%で、ほぼ平年並かやや多く、概ね300 kg/10a以上であった。後志では、成熟期に達しなかった品種を除いて、平年の60～80%にとどまり、概ね200 kg/10a以下と低収であった。ただし、京極町では平年の70～100%と収量低下は比較的小さかった。これは開花の遅れが比較的小さく、稔実英数が確保されたためと考えられる。

外観品質では、臍及び臍周辺の着色粒の発生が多く、特に、後志で臍周辺の着色粒率が高かった。これは、後志の開花期が8月上旬の最も気温が低い時期に当たった

表II-2-15 各地帯における平成5年の大豆の生育・収量

支庁	試験場所	品 種 名	開 花 期 (月日)		成 熟 期 (月日)		主 茎 長 (cm)		稔 実 英 数 (英/株)		百 粒 重 (g)		子 実 重 (kg/10a)		
			平成 5年	比較	平成 5年	比較	平成 5年	比較	平成 5年	比較	平成 5年	比較	平成 5年	平年	比較
空知	深 川 市	ツルムスメ	7.22	+1	10.12	+5	65	96	74	114	43.5	99	357	326	110
		ツルムスメ	7.20	+2	10.9	+13	42	93	51	76	40.5	97	294	353	83
		ユウヒメ トヨムスメ	7.24 7.20	+4 +4	10.8 10.6	+11 +8	51 44	106 98	65 66	100 89	35.5 32.5	92 103	351 305	321 306	109 100
	北 村	ツルムスメ	7.23	+2	10.6	+7	72	136	52	95	50.4	116	320	314	102
		ユウヒメ	7.25	+4	10.6	+5	77	135	76	129	43.4	100	325	351	93
	石狩	新篠津村	ツルムスメ	7.27	+5	10.9	+11	64	112	54	87	45.7	101	376	336
ユウヒメ			7.28	+5	10.11	+11	72	124	60	95	43.6	97	387	355	109
トヨムスメ			7.23	+5	9.29	+3	60	109	58	79	35.7	96	319	368	87
恵庭市		ツルムスメ	8.9	+11	10.26	+21	78	128	64	116	33.7	79	292	301	97
		ユウヒメ	8.16	+16	10.27	+20	72	118	82	128	29.0	71	277	292	95
後志	京極町	ツルムスメ	8.3	+6	10.22	+16	67	103	51	93	33.1	78	242	261	93
		ユウヒメ	8.6	+8	10.21	+13	61	88	66	116	28.0	71	266	264	101
		トヨムスメ	7.27	+2	10.21	+17	56	97	53	96	31.7	83	231	317	73
	ニセコ町	ツルムスメ	8.10	+14	未	—	63	107	33	75	35.5	83	156	260	60
		ユウヒメ	8.12	+14	10.19	+10	69	111	41	82	29.6	79	168	281	60
		トヨムスメ	8.3	+10	10.13	+8	55	102	47	87	30.7	86	212	292	73
	黒松内町	ツルムスメ	8.17	+15	10.14	+8	69	128	45	122	35.8	89	171	212	81
		ユウヒメ	8.18	+16	未	—	62	113	36	73	—	—	90	241	37

注1) 平年は昭和63年～平成4年の5か年平均。

2) 比較は開花及び成熟期は平年に対する遅速（日数）、他は比率（%）を示す。

表II-2-16 各地帯における大豆の着色粒及び裂皮粒の発生割合と検査等級(平成5年)

支庁	場所	項目 品種名	着色粒率(%)		裂皮粒率(%)	検査等級	支庁	場所	項目 品種名	着色粒率(%)		裂皮粒率(%)	検査等級
			臍	臍周辺						臍	臍周辺		
空知	深川市	ツルムスメ	66.1	3.2	9.4	4中	日高	平取町	ツルムスメ	46.6	1.4	8.0	3下
		ユウヒメ	21.6	1.8	5.7	4中			ユウヒメ	76.8	1.5	2.2	等外
		トヨムスメ	74.0	2.9	3.7	3中			トヨムスメ	90.9	6.3	11.8	3下
	岩見沢市	ツルムスメ	39.1	2.8	2.8	3中	胆振	追分町	ツルムスメ	56.3	3.2	7.7	2上
		ユウヒメ	44.5	1.0	0.7	3中			ユウヒメ	64.6	1.3	6.5	3下
		トヨムスメ	84.4	19.2	3.9	3中			トヨムスメ	43.8	1.2	1.4	2下
	北村	ツルムスメ	61.5	5.2	16.3	2下	後志	京極町	ツルムスメ	77.8	24.2	2.2	3上
		ユウヒメ	52.0	3.3	3.5	2中			ユウヒメ	53.5	3.2	0.5	2下
		トヨムスメ	56.4	14.4	1.3	2中			トヨムスメ	91.8	81.5	19.6	特加
石狩	新篠津村	ツルムスメ	80.0	0	25.6	1		ニセコ町	ツルムスメ	84.5	47.3	23.0	等外
		ユウヒメ	48.6	0	6.7	1			ユウヒメ	52.7	2.2	6.1	3下
		トヨムスメ	90.9	25.3	11.9	2			トヨムスメ	69.2	54.8	27.3	等外
	恵庭市	ツルムスメ	11.9	0.7	1.9	3中		蘭越町	ツルムスメ	45.3	16.4	4.0	3中
		ユウヒメ	53.6	0.1	1.3	3中			ユウヒメ	56.6	0.6	0	3上
		トヨムスメ	39.3	0.4	0	2下			トヨムスメ	80.7	55.9	3.6	3下

ことと空知・石狩に比べより気温が低かったことによると考えられる。品質(検査等級)は、後志で全般に劣り、空知・石狩では、場所によっては比較的良好であった。

以上、7月下旬に開花期に達し、10月上旬に成熟期に達した空知・石狩では、開花時の低温の影響が比較的少なく、登熟期間も十分に確保されたため、稔実莢数、百粒重とも平年並かそれ以上となり、外観品質はやや劣ったものの、ほぼ平年並の収量が確保できた。しかし、生育の遅延が大きかった後志では、稔実莢数、百粒重とも低下し、平年の70%前後の収量にとどまり、外観品質も劣った。

### 3) 被害に関与した気象要因

平成5年の大豆の生育は、生育初期の6月の低温と日照不足及び開花時期にあたる7月下旬～8月中旬の低温により遅延し、その程度が大きかった後志で減収割合が高かった。温度条件が後志に比べ良好であった空知・石狩では、生育遅延も比較的少なく、平年並の収量であった。

また、開花時期の気温がより低かった後志では、臍周辺の着色粒の発生が多く、外観品質が低下した。

### 4) 被害を軽減或は激化した技術的要因

空知・石狩では、生育が遅延し、品質はやや劣ったものの、平年並の収量をあげ、被害は少なかったものと考えられる。後志では、生育の遅延が大きかったことにより減収しており、①出芽、初期生育を確保するための基本技術(土づくり、適期播種、適正な肥培管理)、②各地帯に適した品種の選定などにより生育の遅延を最小限に

抑えることが被害の軽減につながると考えられる。

### 5) 過去の冷害年との比較

過去の冷害年として、6月上旬～7月下旬がかなり低温に経過し生育が大幅に遅延した昭和58年と比較して各地帯の生育・収量をみると次のとおりである。

生育の遅速を開花期及び成熟期でみると、空知及び石狩北部(新篠津村)では平成5年は昭和58年に比べ、開花期は10日前後早く、成熟期も10日前後早かった。後志及び石狩南部(恵庭市)では開花期は昭和58年並で、成熟期は同程度かやや遅れ、京極町で遅れが大きかった。

昭和58年に比べ、主茎長は、空知・石狩では同程度かやや長く、後志では同程度であった。稔実莢数は、空知・石狩では同程度かやや多く、後志ではやや少なかった。百粒重は、空知・石狩では同程度かやや重く、後志では10～20%軽かった。子実重は、空知・石狩では同程度から20%程度多く、後志では京極町は同程度であったが、ニセコ町では20～30%少なかった。

以上より、昭和58年の冷害年と比べて空知・石狩では生育の遅れ、収量への影響とも少なかったが、後志では同程度かやや多かった。

### 6) 技術対応の成果

優良事例の中で詳しく述べられているが、①適正な輪作体系を守る、②出芽を斉にし、栽植本数を確保する、③適期防除に努める、④有機物施用等土づくり、⑤地帯に適した品種の選定など基本技術を励行し、健全な生育をはかり、生育の遅延を最小限にとどめることにより、被害が軽減されたと考えられる。

表II-2-17 各地帯における大豆の生育・収量の昭和58年との比較

支庁	試験場所	品 種 名	開 花 期 (月日)		成 熟 期 (月日)		主 茎 長 (cm)		稔 実 莢 数 (莢/株)		百 粒 重 (g)		子 実 重 (kg/10a)		
			平成 5年	比 較	平成 5年	比 較	平成 5年	比 較	平成 5年	比 較	平成 5年	比 較	平成 5年	昭 和 58年	比 較
空知	長沼町 (農 試)	ユウヒメ	7.28	-8	10.7	-11	56	108	61	111	39.5	91	289	304	95
		トヨムスメ	7.22	-12	10.4	-6	55	115	62	91	36.7	109	305	324	94
	深川市	ユウヒメ	7.26	-10	10.13	-2	67	96	62	102	43.5	108	364	327	111
		トヨムスメ	7.20	-17	10.8	-6	64	97	74	125	36.0	102	343	334	103
石狩	北 村	ユウヒメ	7.25	-9	10.6	-12	77	117	76	125	43.4	103	325	270	120
		トヨムスメ	7.23	-6	10.4	-11	64	105	74	107	38.1	103	336	266	126
石狩	新篠津村	ユウヒメ	7.28	-9	10.11	-2	72	153	60	94	43.6	111	387	318	122
		トヨムスメ	7.23	-6	9.29	-12	60	143	58	74	35.7	112	319	279	114
後志	恵庭市	ユウヒメ	8.16	+2	10.27	+7	72	167	82	186	29.0	75	277	218	127
		トヨムスメ	8.3	-6	10.20	+3	58	132	84	205	32.8	104	388	231	168
後志	京極町	ユウヒメ	8.6	0	10.21	+12	61	95	66	100	28.0	71	266	201	132
		トヨムスメ	7.27	-7	10.21	+16	56	93	53	80	31.7	92	231	239	97
後志	ニセコ町	ユウヒメ	8.12	+1	10.19	-1	69	96	41	73	29.6	79	168	248	68
		トヨムスメ	8.3	+2	10.13	-3	55	100	47	90	30.7	90	212	270	79

注) 比較は開花及び成熟期は昭和58年に対する遅速(日数)、他は比率(%)を示す。

(高宮泰宏)

表II-2-18 収量平年比調査結果

	平年比(%)	0-40	41-60	61-80	81-90	91-95	96-100	100-105	合計
大豆	報告地域数	15	14	14	13	5	2	0	63
	平年並以上	0	0	1	4	3	2	0	10
小豆	報告地域数	20	25	22	22	12	9	2	112
	平年並以上	1	4	8	15	10	9	2	49

注) 平年並以上：報告地域のうち、平年並以上の圃場が“有”と報告された地域数を示す。

### (5) 大豆、小豆の冷害実態調査

平成5年度の冷害では、大豆、小豆の被害程度の地域差が大きいことが推測されたので、道内各農業改良普及所に担当地域の大豆、小豆の被害程度を調査を依頼した。調査項目は大豆、小豆の収量の平年比、成熟期からみた生育遅延程度で、該当地域を書き込んだ白地図を回収し、全道地図に転写した。回収数は大豆は45普及所、小豆は52普及所である。収量の平年比調査では該当地域での平年並以上の圃場の有無を合わせて調査した。

収量平年比について、小豆では平年を上回った地域(100~105%)の報告があり、石狩中部、旭川の2普及所管内であった。大豆、小豆とも減収率の低い地域は羊蹄山麓の一部、空知、石狩および上川、留萌地域で、(図I-1-11)に示した全道の6~9月の平均気温分布にほぼ対応した。また、減収の大きい地域でも平年並以上の収量を示した圃場が“有”とされた地域があり、その割合は大豆より小豆の方が多かった(表II-2-18)。

成熟期からみた生育遅延程度については、未成熟となった地域では判定が難しかったと思われるが、全道的な分布はほぼ収量平年比に対応し、大豆、小豆とも上川地方の生育遅延程度が小さかった。

(村田吉平、関口 明)

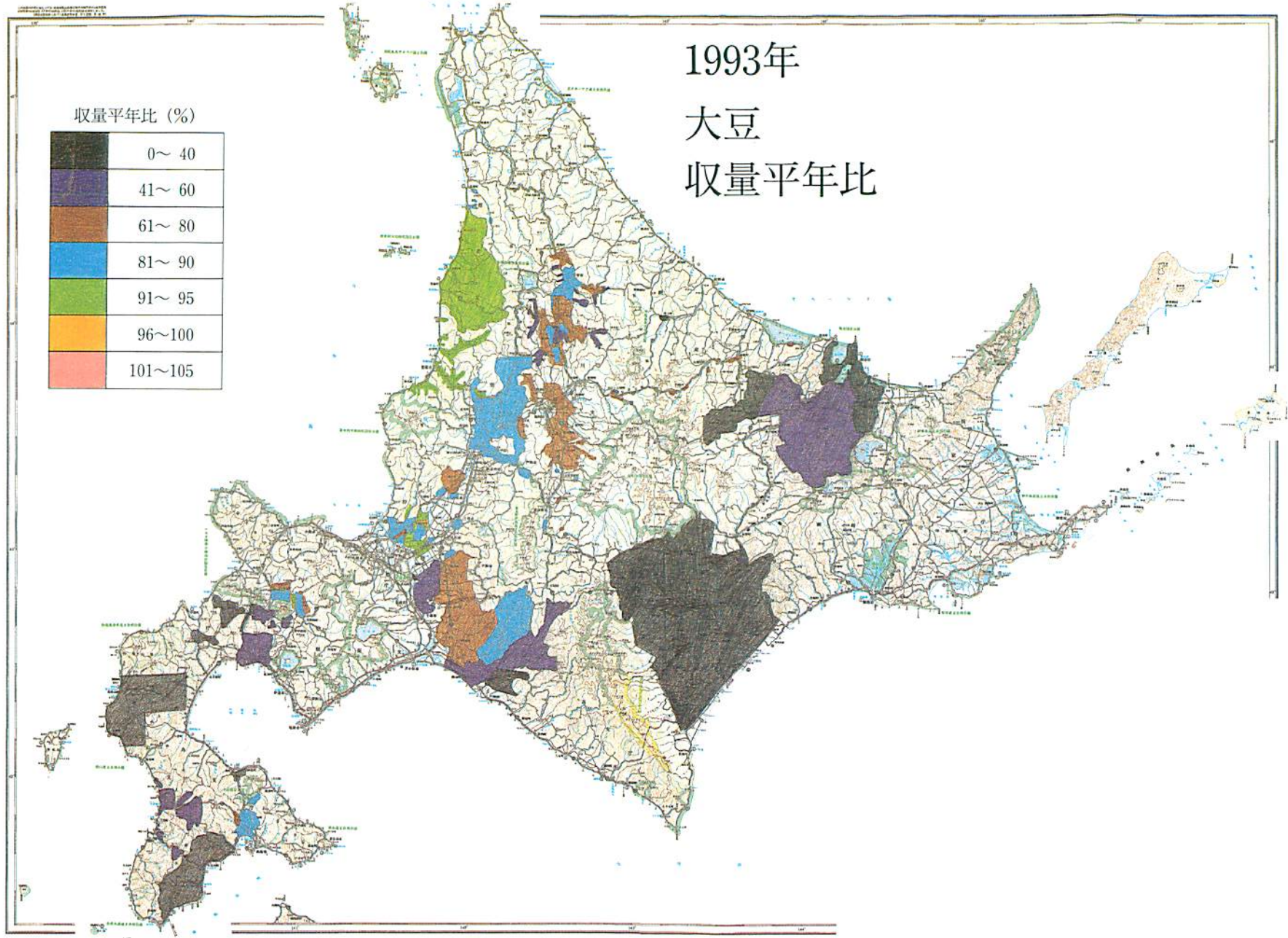
### (6) 今後の技術対策と課題

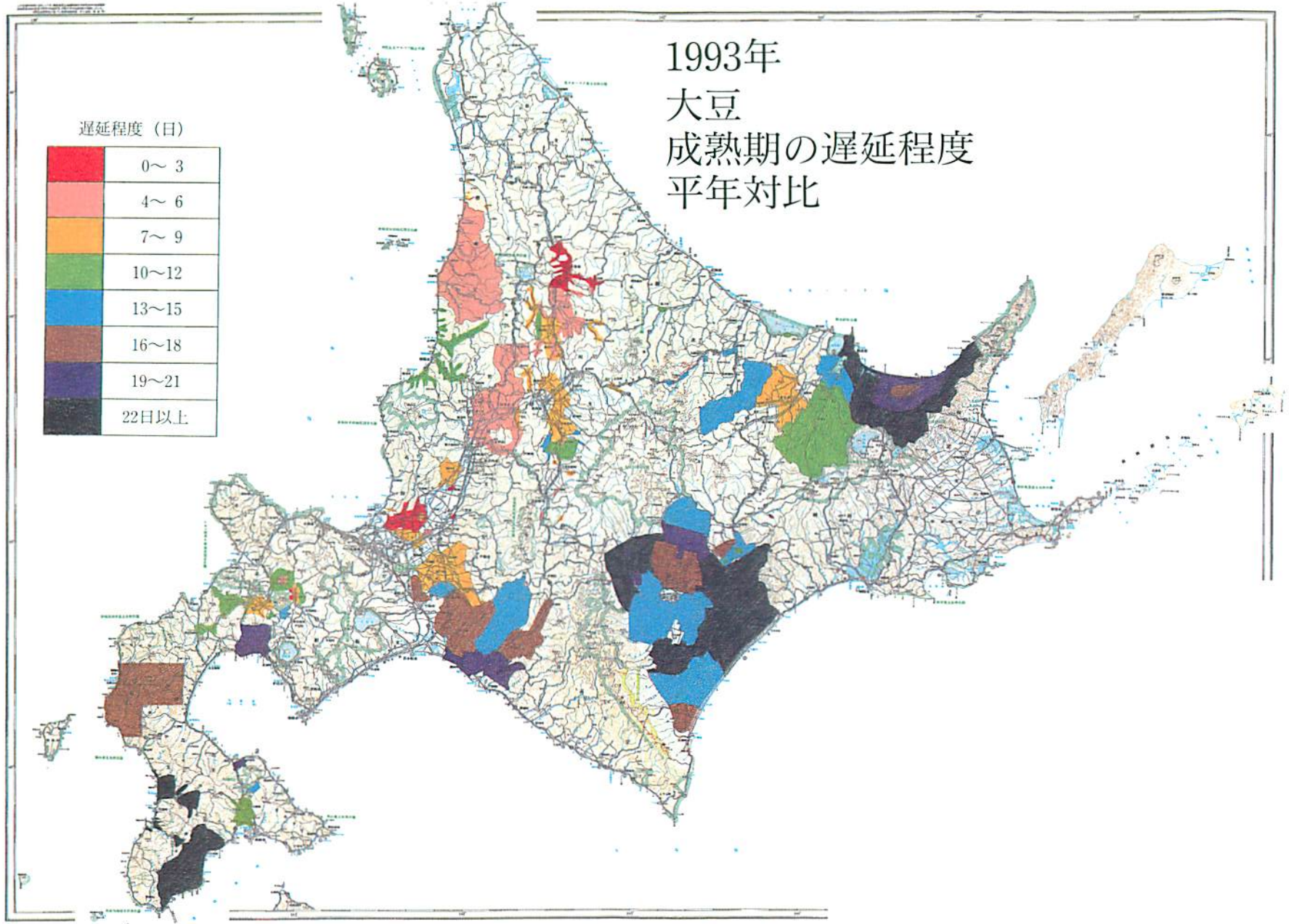
#### 1) 着莢障害抵抗性機作の解明

平成5年の冷害は、十勝地方では開花期がまれにみる激しい低温であったため、著しい着莢障害が発生した。大豆の低温による葎、花粉、受精等の障害に関してはこれまで1~2の報告があるにすぎず、低温生理の研究は十分とはいえない。従来の低温処理(平均気温15℃)より低温下(10~15℃)での花器の生理反応を明らかにし、着莢障害抵抗性の効率的な検定方法を確立する必要がある。

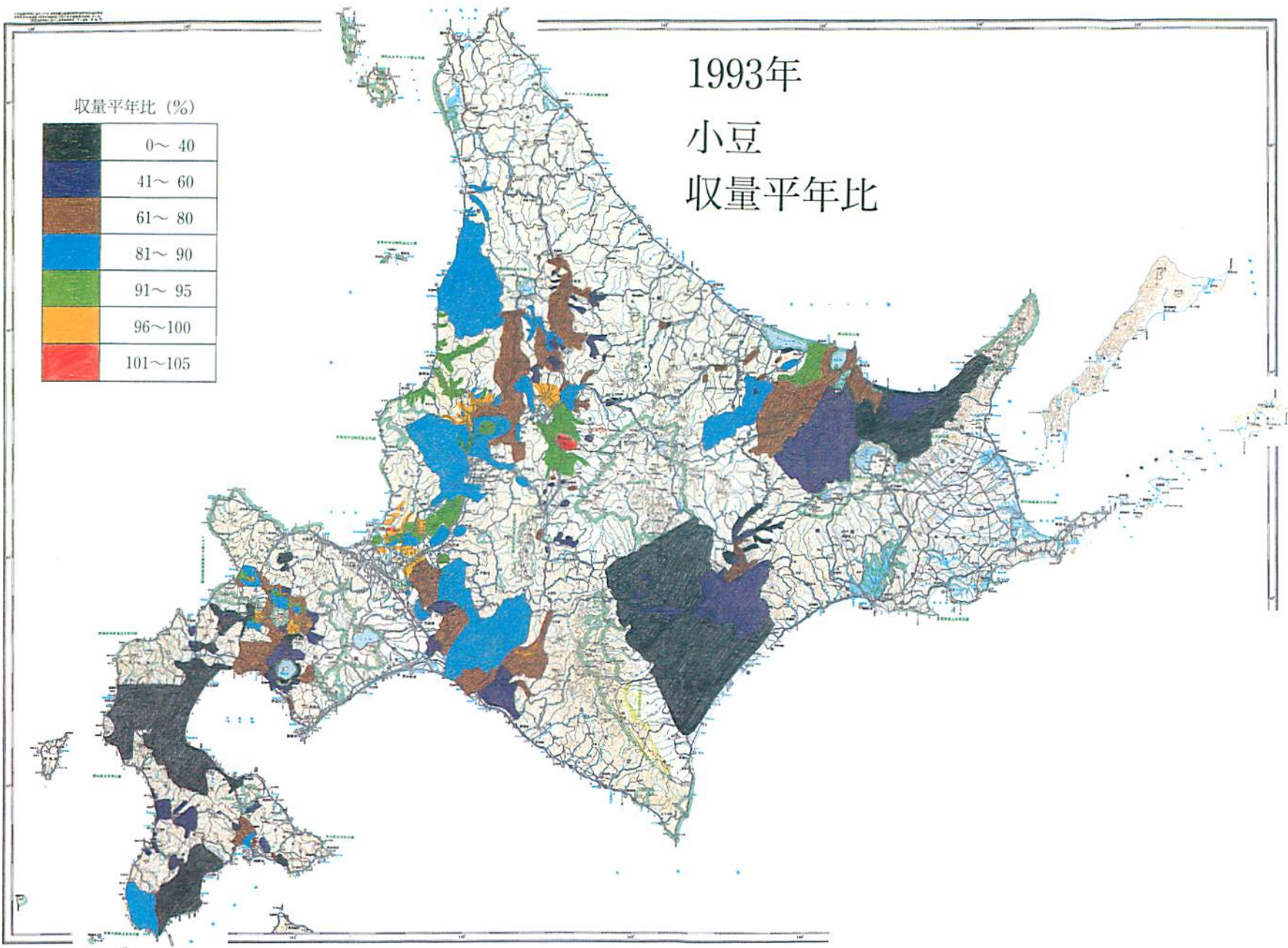
#### 2) 耐冷性品種の育成

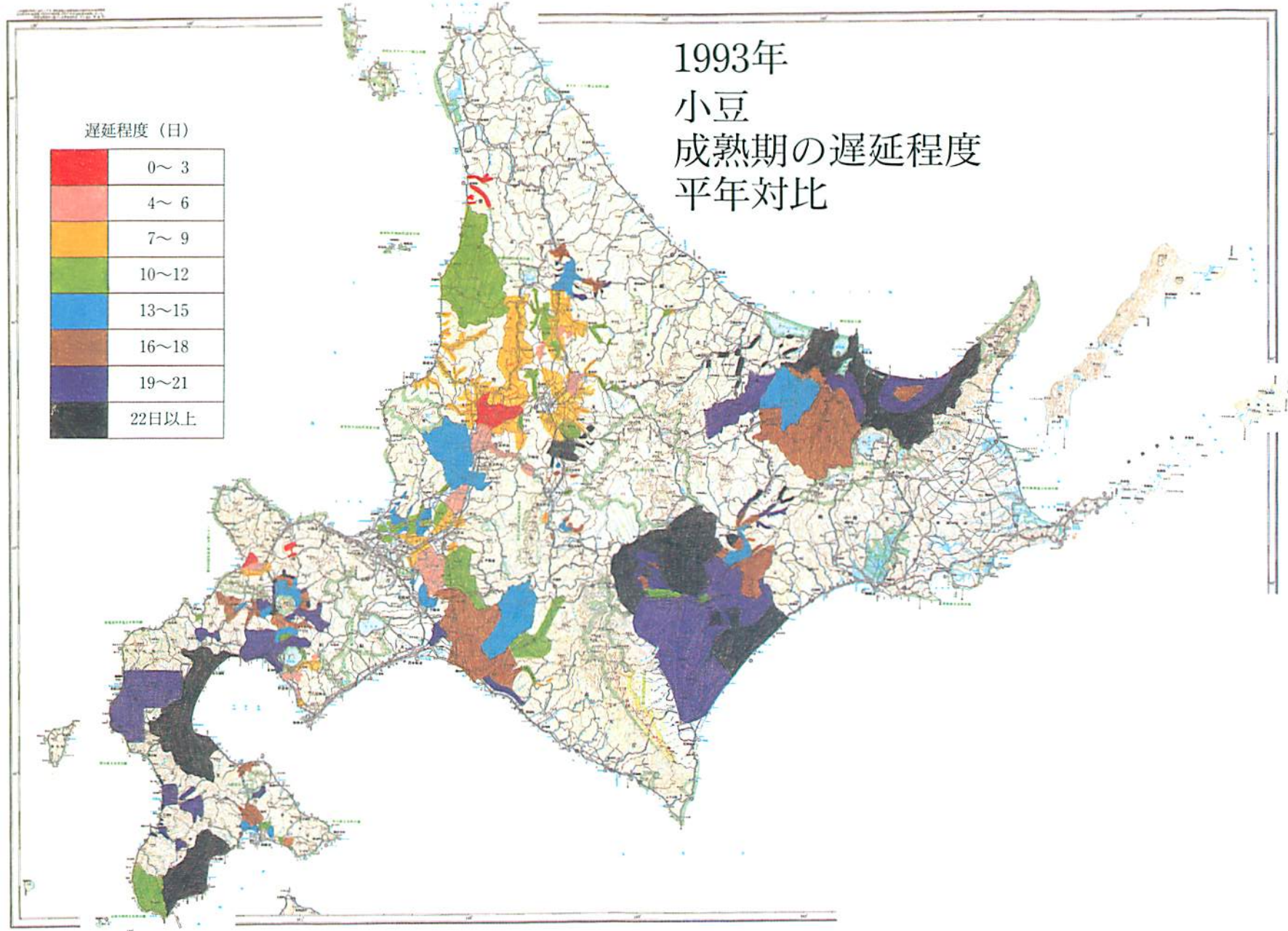
昭和58年の冷害には耐冷性強の「キタムスメ」の評価が高かった。しかし、平成5年の十勝地方は著しい障害型冷害であったため、既存の耐冷性品種ではこの冷害を克服することが困難であった。今後は、着莢障害抵抗性および着色抵抗性など、より安定多収・良質品種の育成が急務である。また、冷害年には遅延型の被害も加わるので早生化も必要であろう。











### 3) ダイズわい化病抵抗性品種の育成

平成2年以降はわい化病が多発傾向にあり、平成5年においても冷害に加えて本病が被害を大きくした。本病を防除するには、薬剤による防除と汚染源である雑草化したクローバの除去にあわせ、抵抗性品種の育成が必要である。

### 4) 排水対策

冷害年には低温障害のみでなく、湿害を伴うことが多く、平成5年も6月の大雨によって各地で大きな被害を被った。明渠、暗渠の整備、点検を常に心がけるとともに、サブソイラによる心土破砕や適切な中耕も表面排水には有効である。

### 5) 土づくりと輪作体系の確立

堆肥施用効果は、昭和56年、58年の冷害年には認められている。近年、全体的な地力は向上していると考えられるが、堆肥等有機物の施用量は地域によって差が見られる。また、平成5年の十勝農作物増収記録会等で上位に上がっている農家においては、豆類を含めた4～5年の輪作が組まれている例が多いが、一般には野菜の導入、小麦の過作等で輪作体系がくずれている農家も多くみられる。有機物施用による土づくりと輪作体系の確立については本年の冷害を契機に再度徹底する必要がある。

### 6) 初期生育の促進と施肥対策

大豆は小豆ほどではないが初期生育の悪い作物である。特に6～7月が低温で日照不足になりやすい道東においては初期生育の確保が重要である。かつて初期生育を促進するため紙筒移植等を検討したが増収には結びつかなかった。大豆の増収を求められている現在、肥培管理等の改善による初期生育の促進、および根粒活性が低下する登熟期の栄養供給等についての施肥対策について、改めて検討することも必要と考えられる。

(松川 勲)

## 3. 小 豆

### (1) 十勝地域

#### 1) 生育経過の概況と作況

小豆の生育は気温の影響を大きく受け、特に道東ではその傾向が強い。平成5年は播種適期の5月下旬から6月上旬の低温により出芽が平年に比べて5日ほど遅れ、初期生育も遅れた。7月上、中旬の気温は平年並みないしはやや低めであったが7月下旬から8月上旬にかけては平年に比べて4.9～5.9℃も低かった。そのため開花始は平年より1週間ほど遅れ、また、その後の開花も散発的であった。8月中旬も低温の傾向は続いたが気温は

徐々に上がり開花数も増加し、下旬にいたり気温が平年を上回ったため耐冷性の強い中生品種は生長を再開して着莢数も増加した。しかし、早生品種は被害が大きく、耐冷性の弱い大粒品種等もその後の生育は緩慢となり主莖長は短くなり、着莢数もあまり増加しなかった。開花が平年に比べて著しく遅れたため登熟も遅れ、いずれの品種も成熟期に達しないまま10月6日降霜を受けた。収穫時の主莖長は早生、大粒種が平年の半分程度で、耐冷性の強い中生種は平年の約2/3にとどまった。着莢数も同様であり子実収量は早生が平年の約1/3、中生種が2/3であり、大粒種は平年の2割にも達しなかった。百粒重は早生、中生種は平年をやや上回ったが大粒種は著しく小粒化し、品質も極めて悪かった。

### 2) 被害の地帯別特徴

5月下旬は気温がやや低く、降水量がやや多かったが播種は順調に行われたものと思われる。しかし、6月上旬は南部の広尾、大樹、更別等で300mm前後の多量の降雨があり、排水の悪い圃場では2～3日、あるいはそれ以上冠水し、廃耕する圃場もあった。管内全域について気温が低かったため出芽は遅れ、出芽日数20日を越える地域もあった。出芽後の生育は全般に低温気味に経過し、特に7月下旬から8月上旬にかけて極めて強い低温に見舞われたため開花期は遅れた。開花期は気温の比較的高かった中央部で8月16日頃であり、沿海、山麓ではさらに2～3日遅れた。

出芽の遅れた圃場では開花が一層遅れたものと思われる。7月下旬から8月上旬の低温は開花準備期にあった小豆の花器に異常を来し、初期に開花したものは落下し、また、未受精のまま莢が伸長するものも見受けられた。8月中旬に至り気温が平年近くまで回復し、下旬は各地とも20℃前後まで上がったため開花は順調となった。しかし、低温の著しかった山麓、沿海では被害が大きく、着莢のまったく見られない圃場もあった。9月上旬は低温であったが中、下旬はほぼ平年並みの気温となり着莢時期の遅れはそのまま登熟の遅れとなって降霜の時期を迎えた。初霜は東部山麓で9月22日であったが被害はごく一部に留まり、中央部では10月6、7日であった。管内全域で登熟が遅れ降霜の前に成熟期に達した圃場はなかったものと思われる。成熟の遅れと着莢数が少なかったため草本の水分が低下しにくく、12月になって刈り取り脱穀しているものも見受けられた。本年の被害は播種期から6月の低温による初期生育の遅れ、さらに7月下旬から8月上旬にかけての強い低温による開花、着莢の遅れが特徴的であり、低温で生育が停止せず8月下旬の高温を利用できた利別川、十勝川沿線地域の中生品種が