

はじめに

昭和 51 年は年頭から気象変化がはげしく、とくに 8 月の連続低温は過去の大冷害年に相当するものであった。道立農・畜試場長会議では冷夏の推移を重視し、技術的に冷害要因を解析できるような調査の徹底と、冷害を助長あるいは軽減しうる事例の摘出を準備するよう申し合わせた。

調査結果の一部は農林省大臣官房主催の昭和 51 年度稲作検討資料¹⁾および農林水産技術会議事務局による昭和 51 年度農作物の冷害に関する緊急調査報告²⁾として集録されているが、この時点では調査およびとりまとめ未了のものも多く、また対象が東日本全体であるために北海道の全貌を明らかにするには紙数不足であった。なお、昭和 52 年 3 月北海道農業試験会議では稲作・物理部門の合同部会を設け、とくに 51 年度の冷害要因として指摘された稚苗機械移植栽培に対して、道内各地帯における問題点と将来方向について討議された。

本報告はこれらに用いられた解析的資料を中心に編集したものであるが、冷害の様相が決定的となつてからの調査が多いため、作況試験をはじめ 51 年度実施中の各種試験結果に主体がおかれ、計画性を欠くうらみがあった。

調査は北海道立北見・上川・中央・道南農業試験場がそれぞれの管轄地域を分担し、各場水稲関係各科の協同によって行なわれたが、農林省北海道食糧事務所、同統計情報事務所ととくに永山試験室からは資料の提供と調査の協力をえた。さらに現地調査に当っては関係市町村ならびに地区農業改良普及所に絶大な協力をいただいた。ここに記して深く謝意を表する。

I 昭和 51 年度稲作の概況

1. 作付動向

昭和 44 年に最高に達した作付面積 26 万 6 千 ha は、45 年以降の生産調整によって大巾に減少し、48 年には 14 万 5,300 ha と最低を示した。49 年から休耕奨励補助金の交付が打切られたこともあって 5 年ぶりに作付増加に転じ、この年から毎年約 2 万 ha ずつ復元し、51 年には 20 万 5,200 ha にまで回復した。51 年の復元面積は上川の 7,700 ha が最も多く、空知と石狩をあわせて 1 万 5,200 ha、その他 4,500 ha、計 1 万 9,700 ha である。

2. 作付品種の動向

機械移植の普及にともない、かつ前年上位等級米の多かった「イシカリ」が 1 万 5,000 ha 増加して 7 万 ha に達し、全体の 34% を占めた。これは昭和 15 年の「富国」(88,518 ha、普及率 54.7%) に次ぐものであり、とくに上川では 80% が「イシカリ」となった。

昭和 50 年に採用されたばかりの「キタヒカリ」は機械移植栽培に適し、登熟性がよく、品質・食味の良好なことから一気に 2 万 ha ふえ、2 万 6,000 ha に達した。

全道的には奨励品種の作付率が 95% に達しており、品種の統一が定着したかに見えるが、網

走の「しおかり」、日高の「マツマエ」等の機械移植によって遅延型冷害を助長した一部地域がある以外は、現奨励品種の特性から見れば品種の選定はおおむね妥当であった。

表 1-1 品種の作付動向（北海道食糧事務所）

品 種 名	出 穂 早 晩	昭 和 51 年		昭和50年 作付面積 ha	増 減 ha	前年比 %
		作付面積 ha	比 率 %			
1. イ シ カ リ	中 早	69,540	34.4	54,297	15,243	128
2. ゆ う な み	"	31,484	15.6	36,120	△ 4,636	87
3. キ タ ヒ カ リ	中 中	25,943	12.9	4,649	21,294	558
4. し お か り	中 早	19,979	9.9	18,624	1,355	107
5. マ ツ マ エ	晩 中	10,377	5.1	8,536	1,841	122
6. さ ち ほ	中 晩	9,145	4.5	11,931	△ 2,786	77
7. ユ ー カ ラ	晩 早	6,961	3.4	8,760	△ 1,799	79
8. ほ う り ゅ う	中 中	5,631	2.8	10,996	△ 5,365	51
9. う り ゅ う	中 早	2,376	1.2	2,919	△ 543	81
11. き た こ が ね	早	1,553	0.8	1,408	145	110
12. か ち ほ な み	"	1,490	0.7	1,022	468	146
13. 巴 ま さ り	晩 晩	1,383	0.7	1,312	71	105
う る ち 計		196,918	97.5	172,231	24,687	114
10. お ん ね も ち	早	2,158	1.1	2,793	△ 635	77
も ち 計		4,962	2.5	7,575	△ 2,613	66
合 計		201,880	100.0	179,806	22,074	112

3. 機械移植の動向

機械移植による栽培面積は、昭和46年0.6%、47年5%、48年14%、49年33%、50年64%、51年は79%と急激な増加を示した。このうち稚苗が55%を占め、残り45%の中苗は簡易マット型式18%、紙筒苗型式9%、型枠苗型式15%である。しかし稚苗の約半数は稚苗の素質をもたず、簡易マットおよびその他による中苗の約半数も中苗の素質をもたなかったと推定される。これら中途半端な苗による晩植が出穂を大きく遅延させている。

4. 収穫量

農林省統計情報部によれば、昭和51年の作況指数80、全道平均の10a当り収量は361kg、50年に比べ85kg、49年に比べ145kgの減収である。支庁別では渡島、桧山が90台で最も良く、網走の38が最低、中核地帯では上川、空知が80台、太平洋側の日高、胆振と日本海側の石狩湾へ抜ける石狩低地帯が70台である。とくに本年は、同一支庁管内でも地域間差が目立ち、空知の北部は上川中央部とともに良好であるが、空知南部は石狩とともにきわめて不良であった。空知は前年収穫量を3万5,000トン下廻り、その大部分は南空知の減収によった。これは全道の収穫減量の40%に相当する。

表 I - 2 田植機の種類別普及状況（道改良課）

作 付 面 積	成 苗 手 植	機 械 移 植							計
		稚 苗 箱マット	中 苗						
			簡 易 マット	紙 筒 機 械	紙 筒 条 播	型 枠	箱 マット	小 計	
ha 202,315	ha 42,024	ha 87,337 54.5%	ha 29,290 18.3	ha 9,061 5.7	ha 4,506 2.8	ha 23,589 14.7	ha 6,504 4.1	ha 72,954 45.5	ha 160,291 100%
100%	20.8	43.2	14.5	5.5	2.2	11.7	3.2	36.1	79.2%

支 庁 別 普 及 率 (%)

石 狩	空 知	上 川	後 志	釧 路	渡 島	胆 振	日 高	十 勝	網 走	留 萌
92	88	70	54	75	57	73	79	70	71	77

表 I - 3 昭和51年産水稲収穫量

地 域	作付面積	10 a 当り 収 量	収 穫 量	10 a 当り 平年収量	作況指数	前年との比較（対差）		
						作付面積	10 a 当り収量	収 穫 量
全 国	ha 2,741,000	kg 427	t 11,699,000	kg 455	94	ha 22,000	kg △ 54	t △1,386,000
北海道	205,200	361	741,100	451	80	19,700	△ 85	△ 85,500
石 狩	19,500	328	64,000	433	76	3,200	△ 125	△ 9,800
空 知	84,700	380	321,900	469	81	4,300	△ 64	△ 34,900
上 川	46,500	380	176,700	450	84	7,700	△ 67	△ 3,200
留 萌	7,340	343	25,200	403	85	470	△ 67	△ 3,000
後 志	9,200	349	32,100	424	82	270	△ 81	△ 6,300
釧 路	7,540	406	30,600	435	93	680	△ 36	300
渡 島	6,360	405	25,800	451	90	330	△ 86	△ 3,800
胆 振	9,150	318	29,100	444	72	620	△ 140	△ 10,000
日 高	5,910	335	19,800	460	73	600	△ 141	△ 5,500
十 勝	2,650	231	6,120	395	58	790	△ 177	△ 1,470
網 走	6,370	153	9,750	406	38	800	△ 278	△ 14,250

II 気象概況と地域的特徴

1. 気象のあらまし

昭和 51 年の暖候期間、とくに 6 月中旬以降北日本に発生した冷害気象は近年にない異常なものであった。6 月末から 7 月上旬にかけての低温は、典型的なオホーツク海高気圧の張出しによる顕著なもので、放射冷却も加わって夜間の冷込みがきびしかった。

7 月は多照・少雨で下旬には異常高温も現われたが、この夏の極うずの勢力が強く、寒気が本道に流れこみ、8 月は全道的に異常低温で、平年を $1 \sim 4^{\circ}\text{C}$ も下廻った。旭川の 8 月平均気温 18.0°C は明治 35 年の 17.9°C に次いで累年第 2 位である (図 II-1)。

9 月も夏にひき続き低温状態が継続し、9 月上旬前半と下旬後半に好天があったほかは、ぐづつき気味の天気が続いた。これが初霜を弱くし登熟日数の延長に役立った。

気象庁³⁾によれば、① 本年は太陽活動が極小年かその近傍年にあたり、極の寒気の優勢な年で、不順な夏になりやすい時期に当たっていた。② 昭和 36 年から始まった極方面の寒冷化に伴

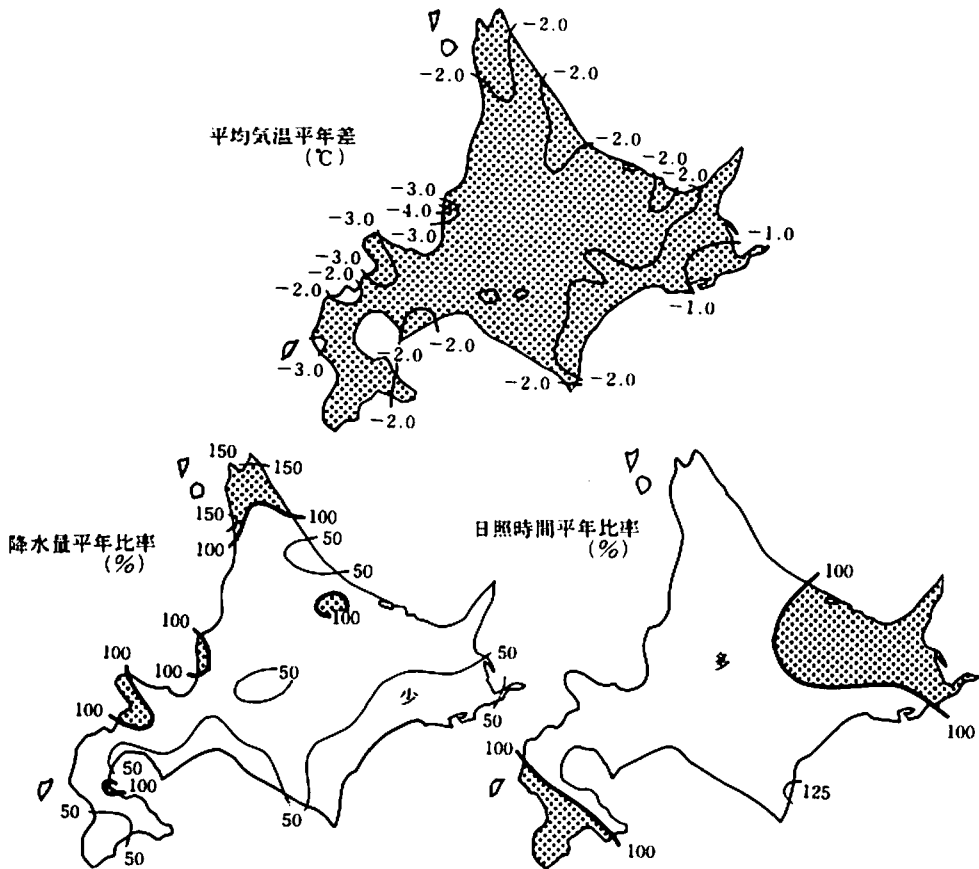


図 II-1 8 月の気象概況

う世界的規模の異常現象が、たまたま極東域に現われ、稲作の重要時期と重なった。③ ペーリング海から東方海上にかけての海水温が低く、オホーツク海付近に高気圧が滞留しやすく、それより吹き出す北東気流は冷い海水温に冷却されて、低温の程度を強めた等の理由をあげているが、極方面の寒冷化現象が持続する間は、この夏のような冷害の危険性が常にあることを指摘している。

各場の気象経過は次のとおりである（附表1参照）。

〈北見農業試験場〉

5月はお、むね高温多照、6月は上旬は高温であったが中下旬は低温で、特に下旬は日照も少なかった。7月は中旬は最低気温がかなり低く、平均気温も低かったが、上下旬は高温で特に下旬は6日間連続して30℃を越える暑さが続き、7月全体を通して日照は多かった。

表II-1 冷害をひき起しやすい時期の気温

項 目		限界温度 (℃)	51年 (℃)	平年 (℃)
7 月	最高	—	25.4	23.1
	平均	18.5	19.7	18.6
	最低	13.5	13.5	14.1
7 月中下旬	最高	—	26.4	24.1
	平均	19.0	20.9	19.6
	最低	14.0	15.4	15.0
5月～7月積算		1350	1413	1353
6月～7月積算		1015	1039	1014
7月～8月	平均	19.0	18.1	19.0
	最低	14.5	12.8	14.6
5月～9月積算		2400	2325	2408

8月は全期間にわたって低温が続き、月平均では昭和31年以降の冷害年中最も低温であり、日照も下旬を除いては平年以下であった。9月もこの傾向は続き、全期間を通じて平均気温は平年以下に経過した。

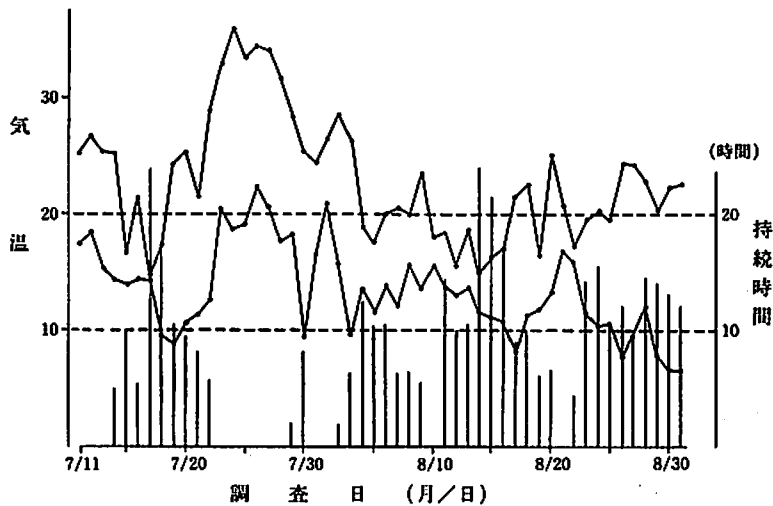
5月～9月積算気温は平年より83℃少なかったが、この間の日照時数は平年より87時間多かった。

北見農試では過去の作況試験や気象観測の結果から、冷害をひき起しやすい時期と、冷害となる可能性の高い限界温度を設定しているが^(4,5)、これを昭和51年の気温と対比したのが表II-1である。これによると、5月～7月までの各項目のうち限界温度と同じ値となったのは7月の最低気温のみであり、他は

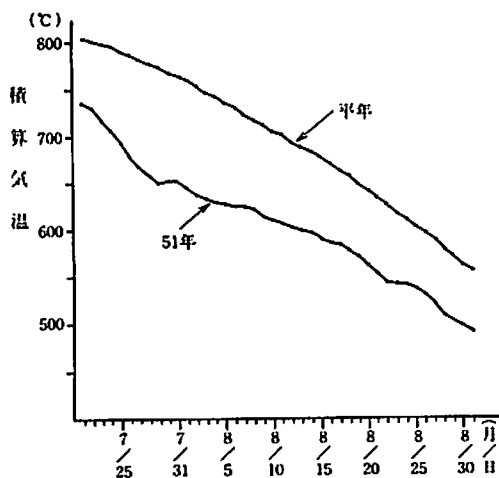
すべて限界温度以上で、平年値にくらべても高かった。特に網走管内は障害型冷害を受けやすい地帯であるが、この結果からは障害型冷害の恐れは殆んどなかったと言って良い。しかし7月～8月平均、最低気温および5月～9月積算気温についてみると、すべて限界温度以下である。

図(II-2)は7月中旬以降8月末日までの日別最高、最低気温の推移と、15℃以下の低温が持続した時間を示したものである。これによると7月17日を中心に期間は短いが、かなり強い低温があったこと、8月に入ってから連日低温が続き、特に中旬の低下が目立っている。下旬も低温ではあったが、晴冷型で最低気温は低かったが、最高気温はさほど低くはなかった。

積算気温について昭和51年と平年とを対比したのが図II-3であり、主要品種の出穂期別に積算気温を示したのが表II-2である。対比のために登熟期間が高温であった昭和50年とや、低温だった49年、著しく低温だった46年を併記してある。これによると昭和51年は7月26日出穂の極早生「農林33号」でさえ700℃に達せず、8月中旬以降は600℃以下になっている。これは8月1半旬までに収穫したものについてみると昭和46年よりも低い。一方、昭和50年は8月12日に収穫期に達した「そらち」でさえ772℃である。



図II-2 7・8月の日別最高最低気温と15℃以下持続時間



図II-3 出穂後40日間の積算気温の推移

初霜は例年になく早く、調子府を含めた網走支庁管内のかなり広い地域で9月23日深夜から24日朝にかけて降霜があり、一部畑作物に被害が出た。水田地帯はくん煙と、最低気温の低下が極端でなかったため、致命的な被害は受けずにすんだ。以後9月中に3度軽い降霜があり、10月6日のかなり強い降霜により水稻の登熟は殆んど停止した。

8月、9月における気温の類似年は昭和46年、44年などがあり、日照は44年、32年、39年、36年などが51年より少ない。これら各年次のうち昭和46年、39年はともに障害不稔を多発した年であり、32年も7、8月の気温が高く被害の軽微な年、44年は移植後の活着不良により生育が遅れたが、9月の好天

で被害はわずかであった。

昭和51年の気象経過は、過去20年あまりのうちではかなり特異な型をした冷害年であると考えられる。

〈上川農業試験場〉

4月：上旬は北の高気圧が強く低温に経過し、旭川の根雪終日は7日で平年より6日おくれた。中・下旬は移動性高気圧により温暖に経過したが、中央部以外の地帯では融雪がおくれて播種作業が遅滞した傾向がある。

5月：上旬はオホーツク高気圧や寒冷な低気圧の通過で4月中旬並の低温となり、発芽と苗の初期生育が例年よりおくれる傾向がみられた。中・下旬は高気圧におおわれて6月上旬並みの高温と乾燥状態が持続した。このため苗の生育はほぼ回復して好条件のもとに移植期を迎え

表II-2 出穂後40日間積算気温

出穂期	昭和51年		昭和50年		昭和49年		昭和46年	
	品種名	積算気温	品種名	積算気温	品種名	積算気温	品種名	積算気温
7月26日	農林33号	684			農林33号	784		
27	きよかぜ	673	農林33号	817			農林33号	704
28								
29			きよかぜ	816	きよかぜ	771		
30							きよかぜ	693
31					きたこがね	762		
8月1日	はやゆき	650			はやゆき	755		
2	きたこがね	641	きたこがね	788			はやゆき	665
3			おんねもち	783	なるかぜ	740	きたこがね	650
4			イシカリ	783			なるかぜ	641
5								
6	イシカリ	630			しおかり	722		
7			しおかり	773				
8	しおかり	624					しおかり	602
9								
10					そらち	709		
8月11日								
12			そらち	772				
13								
14	そらち	598						
20	直はやゆき	565						
21	直農林20号	545						

注) 直: 直播

田植作業が行なわれた。

6月: 上旬は引きつづき高気圧におおわれて温暖な日が多く、5月中に田植した稲の活着と初期生育は順調に経過した。中旬はオホーツク高気圧が発達してやや低温となり、下旬には移動性高気圧が通って温暖であったが、旬末から再び優勢なオホーツク高気圧の南下による強度の低温が現われて約1週間つづいた。したがって、この時期の低温は、移植の遅れた稲や晩生種に対して第一次的に本年の生育遅延を招来する要因の一部になったものと思われる。

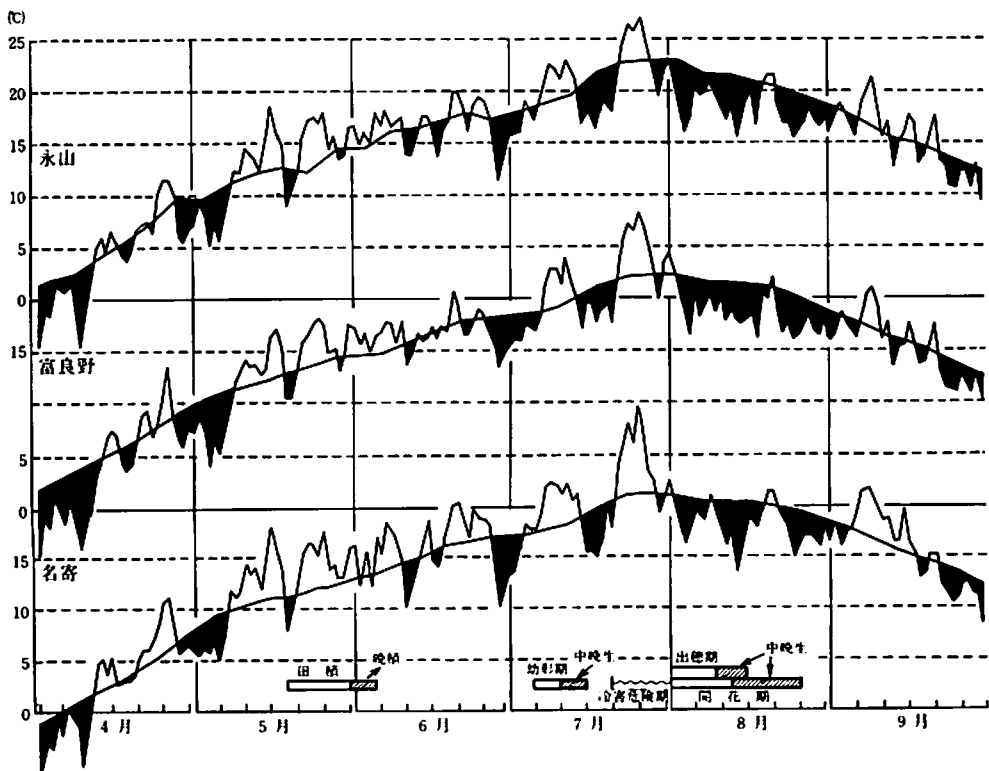
7月: 上旬前半と中旬の後半にオホーツク高気圧によって晴冷型の強度な低温が現われ、とくに7月18~21日の低温は、生育の進んでいた早生種の冷害危険期と合致する時期にあたり、障害不稔の発生が心配されたが、多照条件が幸いして低温の影響がさけられる結果となり、実害を大きく受けることはなかった。中旬の前半と下旬は太平洋高気圧の北上強化によって、本年度唯一の夏型の気圧配置となり高温がつづいた。

以上、5月から7月末に至る気象の経過によって、稲の生育は、活着と初期生育に対しては

有利に働いたが、分けつ盛期と最高分けつ期（早・中生の幼穂伸長期、晩生の幼穂形成期ころ）の低温は、全般的に稲の生育進度を停滞させる結果となり、その反面では一般に有効茎歩合を高くして収量構成要素を増大する要因となった。

8月：月はじめの2日間を除き月末まで、殆んどオホーツク高気圧や前線の影響を受けて強度の低温日がつづいた。これを旭川の月平均気温でみると17.9℃で、明治35年以来74年ぶりで観測史上第2番目の異常低温が記録された。このように長期にわたる低温の影響は、中央部良地帯の早生から中生の早までの品種で8月7～8日ころまでの冷温程度が比較的軽いうちに出穂・開花期を終了した稲では殆んどその被害がみられなかった。しかし、生育進度の遅れていた北部と中央山間部の主要品種および南部地域などの中・晩生種では、出穂と開花期が大幅に遅延する結果となり、とくに低温の著しかった8月14日を中心とする約1週間の開花不能と8月下旬全般の低温による米粒の発育阻害が大きく、出穂の遅れた稲ほど授精障害と初期の登熟阻害が著しかった。

9月：上・中旬の気象は雲雨天日が多かったが気温は高目に経過したので、生育の進んだ稲の登熟には有利に作用したが、下旬には最低気温の低下が著しく遅れた稲の中・後期の登熟性を大きく阻害したことになる。本年の初霜は9月25日で山間の一部に軽い被害をみた程度であるが、10月6～8日には全般的な降霜があり、霜害防止のくん煙が徹底されてその被害は最少限にとどめられた。10月中旬は移動性高気圧におおわれて高温、多照に経過したので登熟進度の遅れていた稲の米粒充実に予想以上の効果をもたらしたようである。しかし、登熟進度の著



図Ⅱ－４ 昭和51年の永山・富良野・名寄における気温の推移（日平均気温）

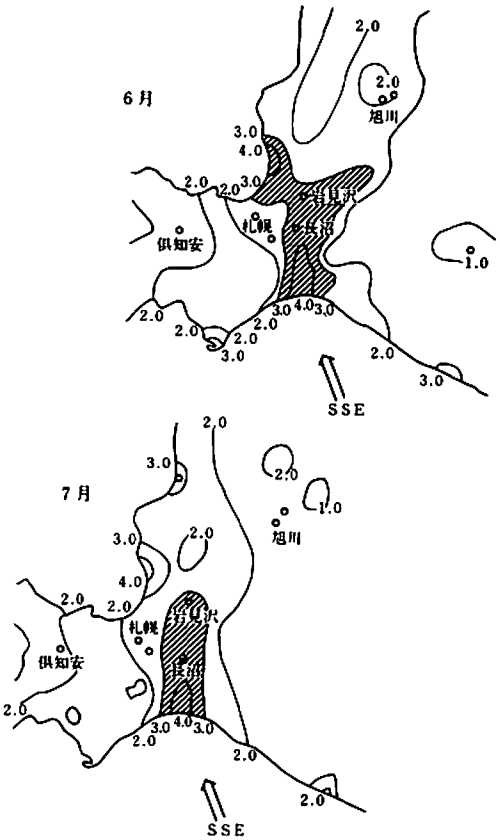
しく遅れた稲ではその効果が少なく成熟期に達しない稲も多く青未熟粒を多発して減収の要因となった。収かく作業は、登熟の進んだ早生種で9月下旬からはじまったが、最盛期は10月上旬末で、例年より10日程度の遅れを示し、収かくの終りは大幅におくれた。

＜中央農業試験場稲作部＞

5月中旬より6月上旬までは好晴でやや高温であったが、6月中旬以降気温・水温ともに低く、7月上旬末より中旬始めと下旬が気温高かったほかは全般的に低温に経過し、とくに8月より9月始まではきわめて低温に経過した。日照時数は6月3半旬、8月2半旬および5半旬、9月2、3半旬を除くほかは多く、全般的に晴冷型の天候であった。

5月から9月までの積算平均気温は2,521℃で、平年に対し－137℃、日照時数は1,068時間で平年に対し＋92時間、7、8月の平均気温は19.5℃で平年に対し－1.6℃であった（平年は前10カ年平均）。

6月中旬から7月上旬は全道的に低温であったが、その程度は石狩平野低地帯で強く、とくに太平洋側の日高、勇払、南空知を経て石狩湾へ風のぬける地帯では、常時平年より1m強い偏東風が吹いており（図II－5）、稲作部の稲田水温は6月中旬から7月中旬まで平年より1.5℃低かった。いわゆる勇払、石狩低地帯はもともと強風の地帯で初期生育不良であるが、昭和51年の6・7月はとくに顕



図II－5 石狩平野周辺における平均風速(日平均風速の月平均)の分布(m/sec)

表II－3 最近10ヶ年の9時の風速(m/sec.)

月	旬	昭41年	42	43	44	45	46	47	48	49	50	平均	51
6	上	2.8	2.9	2.2	3.2	0.8	1.9	2.8	3.8	2.7	2.4	2.6	3.2
	中	2.4	1.8	2.5	2.3	0.9	1.8	1.6	2.4	2.9	1.9	2.0	3.3
	下	2.0	2.4	1.5	3.3	1.1	1.8	1.7	2.3	1.7	3.1	2.1	3.4
	平均	2.4	2.4	2.1	3.0	0.9	1.8	2.0	2.8	2.5	2.8	2.2	3.3
7	上	2.2	1.9	1.4	1.2	1.2	1.7	2.2	3.6	2.1	2.2	2.0	3.2
	中	2.2	2.0	1.7	2.9	1.1	1.5	1.4	2.4	2.3	2.9	2.0	2.3
	下	2.6	1.9	2.6	2.0	1.6	1.2	1.6	2.3	2.8	2.3	2.1	3.8
	平均	2.3	1.9	1.8	1.9	1.2	1.4	1.7	2.7	2.3	2.4	2.0	3.0

(中央農試稲作部観測)

表Ⅱ-4 6.7月の10分間最大風速(m/sec.)

気象官署	6 月			7 月		
	平年	51年	差	平年	51年	差
旭 川	5.3	4.9	△0.4	4.7	4.8	0.1
札 幌	6.3	5.7	△0.7	5.8	5.4	△0.4
岩 見 沢	6.3	6.7	0.4	6.0	7.1	0.9
浦 河	6.5	6.2	△0.3	6.3	5.2	△1.1

注) 平年は昭和41～50年の平均

著であった。稲作部における9時現在の風速を過去10ヵ年と比較したのが表Ⅱ-3であるが、10年間で最も強く常時3 m/secの風が吹いていたことになる。気象官署各地の10分間最大風速を見ても(表Ⅱ-4)、昭和51年は岩見沢が最も強く、平年より6月0.4 m、7月0.9 m強かった。

7月17日から再びオホーツク海高気圧が南下し、最低気温13℃以下の日が4日間続いた。

た。この時平年並の生育を示していた地帯では危険期に遭遇していたが、日中最高気温が高く、日照が多かったため障害型の不稔は少なかった。生育の遅れていた空知および勇払、石狩低地帯はこの時危険期に達していなかった。

7月下旬に1週間高温の時期があったが、8月4日から低温が連続し、最低気温は低く8月中旬までに13℃以下の日が3日もあり、最高気温も23℃以上の日は7日しかなかった。8月6半旬に至ってようやく最高気温は24.7℃を示したが、すでに最低気温は11℃まで低下していた。

〈道南農業試験場〉

気 温：4月下旬はやや高目であったが、5月上旬は最高気温で3℃も低かった。5月下旬の最高気温は20.7℃と極めて高かったが、6月中旬より気温は上らず、7月上旬で最低気温が3.5℃も低いなど中旬まで低温が続いたが、7月下旬ようやく回復のきざしを示した。しかし8月上旬より9月下旬まで2ヵ月間、各旬の気温は最高・最低ともに平年を上廻ることはなかった。10月に至り8日、平年より7日早く初霜を認めた。

日 照：5月下旬、7月上旬の多照と6月中旬の日照不足がとくに目立った。8月上・中旬、9月上・中旬はともに日照の少ない時期が続いたが、全期間の合計日照時数は平年より多かった。

降水量：平年を上廻ったのは6月上・下旬、9月中旬、10月中旬のみで、4～10月全期間で平年より180 mm 少なかった。

以上を要約すると、5月上旬は低温、中・下旬は高温多照、6月上旬は温暖、中旬以降は低温と日照不足、7月は月始めと中旬末に著しい低温があった。8月以降低温、10月上旬に降霜、降水量は全般に少なく晴冷型の気象を示した。

2. 遅延型冷害の型とその様相(上川農試)

昭和年代に入ってから冷害は、昭和元年、6年、7年、9年、10年、16年、20年、28年、29年、31年、39年、41年、44年、46年と過去14ヵ年を経験していて、そのうち遅延型冷害年は、昭和元年、6年、20年、28年、29年、39年、44年の7ヵ年である。これら遅延型冷害年と51年との類似性を、豊凶考照試験、気象感応試験、作況試験の各成績からみてみよう。

遅延型冷害を過去の例から分けてみると、①春から低温がつづいたために、出穂期がおくれて、従って成熟期もおくれる、という典型的な遅延型 ②出穂期のおくれは大きくないが登熟期に入ってから低温のために成熟期がおくれる遅延型とがある。

昭和51年の気象経過と作況の動きを記すと前述または以下のとおりで、冷害の主因は8月の低温による登熟遅延、成熟期の遅延によるもので、上の分類②に属するものであり、これと同

型は昭和 28 年にその例をみる事が出来る。

昭和 51 年

気象の経過

4 月上旬	低温融雪期 3 日おくれ
中旬	日照少、やや高温
下旬	” , ”
5 月上旬	低温、後半に日照多くなった
中旬	概して高温多照
下旬	高温
6 月上旬	”
中旬	並
下旬	日照不足、低温気味
7 月上旬	最低気温は低い、晴天多く、やや高温
中旬	低 温、日照並
下旬	夏型高温
8 月上旬	後半が低温寡照、前半並
中旬	低温寡照
下旬	低温寡照
9 月上旬	朝晩は冷えた、日中晴れて比較的あたたか
中旬	気温並降雨少
下旬	最高気温高く、日照多い、温暖

作 況：やや軟弱であったが並苗を得た。活着良好、本田生育極めて良好、幼穂形成期 2 日おくれ、出穂期、早生は並、中生、晩生 1 - 4 日おくれ、全穂数極めて多し、不稔歩合、早生少、中生 7 ~ 10 % 多い。初期登熟全品種とも極めて不良。米質全品種不良なるも早生種豊作 147 %、中晩生種凶作 99 ~ 92 %、成熟期 10 ~ 12 日おくれ、冷害の主因 8 月上旬後半から 8 月末までの低温。

月別作況経過 5 月並、6 月良、7 月良、8 月やや不良、9 月やや不良、10 月やや不良 ~ 良、11 月良及び不良。

昭和 51 年と同様に 8 月の気温低下が冷害の主因である年に、昭和 28 年があり、その気象経過や作況の動きは次のとおりである。

昭和 28 年

気象の経過

4 月上旬	融雪期は 4 日早かった
中旬	雲雨天がつづき冷涼
下旬	愚図ついた天候であった
5 月上旬	一時的に回復の徴候があった
中旬	} 低温 18 日に降霜あり
下旬	

6 月上旬	} この間低温、特に上旬は冷涼不良天候
中旬	
下旬	
7 月上旬	気温低く降雨つづき、曇天多し
中旬	天候好転
下旬	後半夏型気圧配置で高温多照
8 月上旬	始め著しく気温低下、後半平年並
中旬	14 日以降気温低下
下旬	曇雨天不良天候
9 月上旬	天候概して良好
中旬	〃
下旬	〃

作 況：発芽及び稚苗期の生育悪く、草状軟弱、当初草丈短かく分けつ少。しかし最終的には草状平年並、幼穂形成期 7 日おくれ、但し出穂期のおくれなし。開花不良のため不稔粒多くなり 8 月中の登熟少々しくなく不完全米が多い。米質不良。成熟期は早生約 7 日、中生約 10 日、晩生約 15 日おくれた。収量は早生 5 %、中生種 20 % の減収。冷害の主因は 8 月の気温低下による。

月別作況経過 5 月並、6 月やや不良、7 月やや不良、8 月やや不良、9 月不良、10 月不良、11 月不良。

次に遅延型冷害の典型的な 5 月以降連続して低温のため、出穂期がおくれ、成熟期がおくれた年は、昭和元年、6 年、20 年、29 年、39 年、44 年がある。それらの年の気象経過と作況の動きを示すと以下の通りである。

昭和元年

気象の経過

4 月上旬	融雪期 11 日おくれ
中旬	
下旬	低温寡照
5 月上旬	並
中旬	低温、多照
下旬	日照少、高温
6 月上旬	高温、多照
中旬	低温日照少
下旬	やや低温、日照並
7 月上旬	並、日照稍多い
中旬	高温 〃
下旬	低温日照少
8 月上旬	低温、日照多い
中旬	低温、日照並
下旬	低温日照少

9月上旬 並
中旬 やや高い
下旬 並

作 況：6月上旬に気温が高かっただけでその他は低温・多雨・寡照であったから、分けつ遅延し、出穂・成熟期ともに約10日のおくれであった。青米甚だ多し。早生並作，中生凶作。冷害の主因は5月下旬から8月までの長期にわたる低温と不順天候による。

昭和6年

気象の経過

4月上旬 融雪期12日おくれ，日照並
中旬 日照少
下旬 やや低温，日照少
5月上旬 “
中旬 気温並多照
下旬 低温著しく少照
6月上旬 “， “
中旬 “，日照やや多
下旬 やや高温
7月上旬 著しく低温寡照
中旬 低温 “
下旬 著しく低温 “
8月上旬 気温並，日照並
中旬 “ 高い “ 多
下旬 “ 並 “ 多
9月上旬 やや低い，“
中旬 高温，日照多
下旬 “ “

作 況：稚苗時代から通して生育不良で，出穂期14～16日のおくれ，成熟期は22～25日のおくれであった。青米多い。直播では早生は6～11%，中生は15%の減収であったが，水稲移植栽培では早生30%，中生は34～48%の減収であった。

冷害の主因は5月上旬，6月上旬，7月一ぱいの著しい陰冷なる天候による。

昭和20年

気象の経過

4月上旬 融雪期1日おくれ
中旬 高温
下旬
5月上旬 低温，著しく日照少
中旬 “ “
下旬 “ “

6 月上旬	" 日照少
中旬	" , 日照多
下旬	気温並, 日照多
7 月上旬	低温寡照
中旬	" , 並
下旬	" , 多照
8 月上旬	高温多照
中旬	やや低温日照少
下旬	" , 高温
9 月上旬	低温
中旬	気温並日照並
下旬	" "

作 況：苗立不良，本田生育極めて不良。幼穂形成期 10 日おくれ，出穂期 13 日～20 日のおくれ，開花受精は順調であったが登熟進捗せず未登熟に終るものあり。成熟期は早生 22～23 日，中生種 30 日のおくれである。早生は並～豊作，中生種 25～44%の減収である。

冷害の主因は 5 月から 7 月の長期にわたる低温による。

昭和 29 年

気象の経過

4 月上旬	気温低く曇天つづき，融雪期平年並
中旬	晴天つづきであったが風強し
下旬	"
5 月上旬	低温降雨
中旬	"
下旬	後半天候陰曇，前半やや温暖
6 月上旬	低温寡照多雨
中旬	"
下旬	"
7 月上旬	晴冷型天候
中旬	"
下旬	"
8 月上旬	夏型となったが気温はあがらず
中旬	台風北上降雨
下旬	低温又は降雨の不良天候
9 月上旬	同上
中旬	ようやく温暖となる
下旬	台風あり，好天がつづいた

作 況：苗質不良。稚苗期生育 10 日以上のおくれで不良。生育遅延のため短穂多けつ年，穂数 5～10%多い。幼穂形成期約 2 週間のおくれ，出穂期 10～15 日のおくれ，開花不良のため稔実

歩合 10~20%低く、登熟温度不足のため米質不良。早生 4%, 中晩生 15%の減収。成熟期 20~25 日おくれ。冷害の主因は 5 月から 8 月の連続した低温による。

作況月別経過 5 月やや不良、6 月不良、7 月不良、8 月不良、9 月不良、10 月不良、11 月不良。

昭和 39 年

気象の経過

4 月上旬	融雪期 10 日早い
中旬	
下旬	低温多雨寡照
5 月上旬	高温多照
中旬	やや高温
下旬	低温多雨
6 月上旬	終りごろから低温寡照、始め高温
中旬	中頃まで同上、中頃以降高温多照
下旬	旬を通しては低温寡照、中頃一時的に高温
7 月上旬	同上
中旬	この期の気温昭和年代に入って最低であった
下旬	低温、日照やや多目
8 月上旬	" 日照少
中旬	" 多雨後半に日照やや多目、気温やや高い
下旬	"、期末一時的に高温少雨
9 月上旬	" 日照少、期始め一時的に高温、少雨
中旬	" 後半結霜に近い、日照多し
下旬	" 昭和年代に入って最も気温が低い、27 日結霜

作 況：苗質平年並。生育稍おくれ気味。短稈多けつ年。幼穂形成期 5 日おくれ、出穂期 4~9 日おくれ、開花不良、不稔粒約 15%多い。登熟は全期間にわたって不良。早い結霜あり。早生は障害型冷害 9%減収、中晩生は遅延型冷害で 15~30%減収、成熟期 12~14 日おくれ。冷害の主因は 5 月下旬から 9 月の長期にわたる低温による。

作況月別経過 5 月並、6 月並、7 月やや不良、8 月不良、9 月不良、10 月不良、11 月不良。

昭和 44 年

気象の経過

4 月上旬	融雪期 7 日おくれ
中旬	
下旬	日照若干少目、やや高温
5 月上旬	" " "
中旬	低温多雨寡少
下旬	極めて低温 "
6 月上旬	"

下旬 著しく低温で陰湿な天候