

Ⅲ 水稻生育に関する技術的解析

1. 北見農業試験場

(1) 生育経過

出穂まではあまり大きな遅れもなく生育が進んだが、出穂以降の低温で受精、登熟障害を受け、不稔や未熟米が多発し、特に耐冷性弱の品種や晩生種で減収が大きかった。作況試験の概要を表Ⅲ-1に示した。51年は、苗の生育は良好で、活着も良く、初期生育もおおむね順調で

表Ⅲ-1 北見農試圃場における作況の概要(成苗移植)

品 種 名	年次 (昭)	幼 穂 形 成 期	出 穂 前	成 熟 期	結 実	不 稔	成熟期における		
		(月・日)	(月・日)	(月・日)	日数 (日)	歩 合 (%)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本)
農 林 33 号	51年	6.24	7.26	9.18	54	20.8	67.1	14.6	14.8
	平年	27	25	11	48	28.4	67.4	15.7	15.1
き よ か ぜ	51年	6.26	7.27	9.27	62	17.5	64.1	14.9	18.4
	平年	30	27	18	53	24.9	67.0	16.4	16.8
は や ゆ き	51年	7. 8	8. 1	9.28	58	16.9	82.3	16.4	16.2
	平年	5	7.31	16	47	13.9	82.4	16.4	16.4
農 林 20 号	51年	7. 8	8. 1	9.29	59	46.0	81.0	16.4	15.5
	平年	4	7.31	16	47	28.2	76.3	16.3	15.0
きたこがね	55年	7. 7	8. 2	9.28	57	20.5	54.2	14.8	20.0
	平年	6	1	14	44	15.2	59.6	16.4	22.3
し お か り	51年	7.12	8. 8	10.6	59	59.0	66.2	15.0	20.8
	平年	10	5	—	—	14.4	71.6	15.2	20.1

品 種 名	年次 (昭)	a 当り収量 (kg)			玄 米 重 対 平 年 比 (%)	穂 摺 歩 合 (%)	玄 米	
		稈 重	玄 米 重	屑 米 重			千 粒 重 (g)	等 級
農 林 33 号	51年	54.0	36.2	3.2	110	78.8	19.5	5 下
	平年	48.0	32.9	8.3	100	76.4	19.7	5 中
き よ か ぜ	51年	48.2	44.2	16.6	101	77.1	18.8	5 下
	平年	46.2	43.7	20.4	100	76.7	19.1	5 上
は や ゆ き	51年	58.4	43.4	4.9	89	79.5	20.4	外
	平年	48.3	48.6	12.7	100	79.2	21.1	5 中上
農 林 20 号	51年	78.2	29.6	9.5	75	78.0	19.1	外
	平年	59.3	39.5	14.4	100	78.5	20.0	4 中下
きたこがね	51年	59.6	37.3	3.8	88	79.5	21.2	5 中下
	平年	50.1	42.2	17.8	100	78.8	22.1	4 中下
し お か り	51年	105.4	20.3	4.4	38	74.3	18.0	5 中上
	平年	58.0	53.4	21.0	100	78.8	20.1	4 上

あった。早生種は平年よりやや早く幼穂形成期に達したが、6月下旬がやや不順な天候であったため、中生種以降の幼穂形成期は平年よりやや遅れた。7月4半旬の低温（図Ⅱ－2参照）で耐冷性の弱い「農林20号」に不稔がやや多かったが、他の品種にはあまり影響はなかったものと考えられる。7月下旬の高温で生育は回復するかに思われたが、8月2半旬以降低温が続いたため、出穂は早、中生種で平年より1日、晩生種では3日遅れ、穂揃もやや悪かった。この低温で全体に登熟が停滞し、晩生種では開花期がこの低温に遭遇したため受精障害を起し、不稔が多発した。また、この低温で稈長、穂長は短く、穂数は平年並であった。

初霜は早かったが、登熟が停止するには至らず、徐々に登熟は進んだが、成熟期は各品種とも大巾に遅れ、結実日数は60日近くを要し平年より10日あまり長くなった。

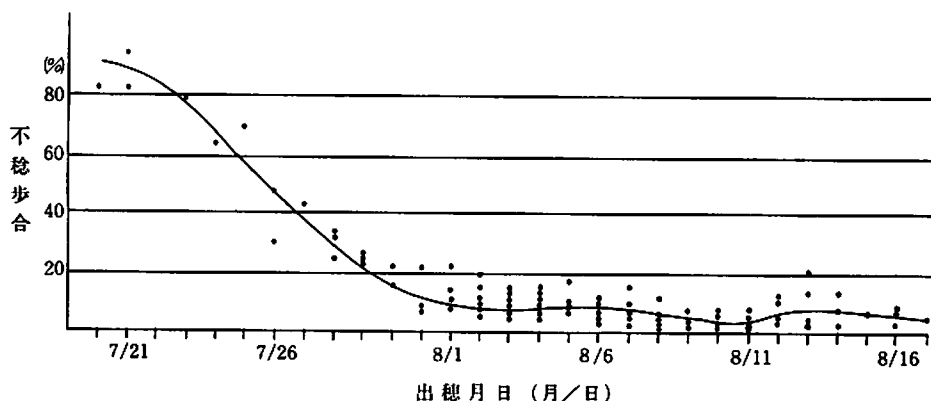
不稔粒は早生種では平年より少なく、中、晩生種は平年より多くなったが、特に耐冷性の弱い「農林20号」と晩生種の「しおかり」に多発した。

収量についてみると、稈重は平年を大巾に上まわり、玄米重は不稔粒の少なかった早生種では平年並か、平年を上まわっていたが、中、晩生種は平年より低く、特に「しおかり」の減収が著しかった。屑米重は平年より低く、刈摺歩合は不稔粒の多発した品種を除いては平年並であった。玄米1000粒重は平年より軽く、玄米等級も平年より著しく劣った。

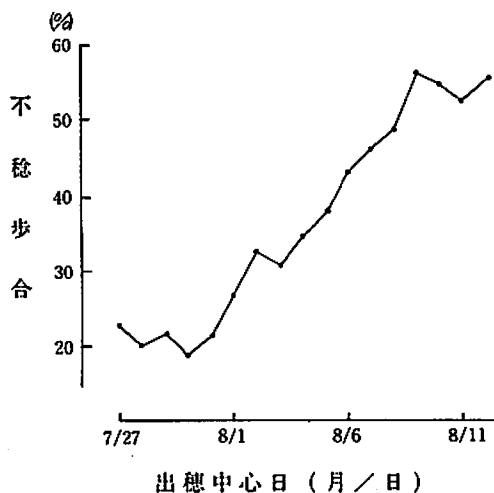
供試した6品種の玄米重単純平均は352kgで平年比81%であった。

（2）不稔粒発生状況と登熟

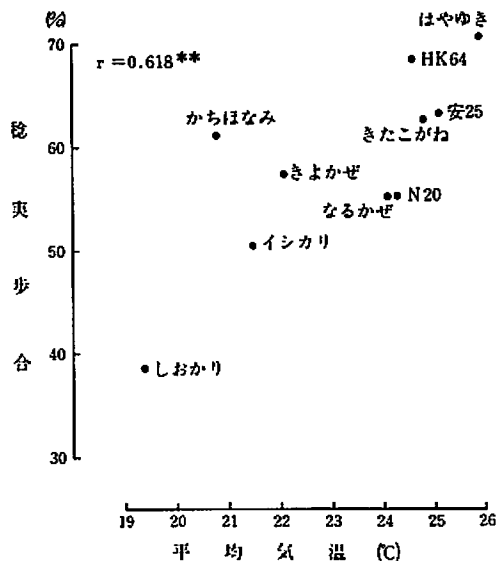
網走支庁管内における不稔発生は、冷害危険期の低温による障害不稔であることが多い。この不稔は一般に出穂の早いものほど多く、7月中の早い時期に危険期に達するものほど低温に遭遇する頻度の高いことを示している。その例として昭和50年の調査結果を図Ⅲ－1に示す。51年もこの傾向が全くなかったわけではない（7月4半旬の低温）が、期間が短かったため、大きい影響は出なかった。51年の出穂日別の不稔歩合を調査してみると、図Ⅲ－2のように例年とは逆に、出穂がおそくなるにつれて不稔歩合が高くなる傾向がある。このことは7月4半旬ごろには中生種の極一部の穂しか冷害危険期に達しておらず、大部分の穂は7月下旬の高温時に冷害危険期を経過したことから、図Ⅲ－2の不稔は冷害危険期の低温によるものではないと考えられる。そこで止葉期から出穂期までの平均気温と品種ごとの不稔発生と対比させると（図Ⅲ－3）、高い相関のあることが認められ、また同様に出穂後10日間の平均気温との



図Ⅲ－1 昭和50年 出穂日別不稔歩合(作況9品種)

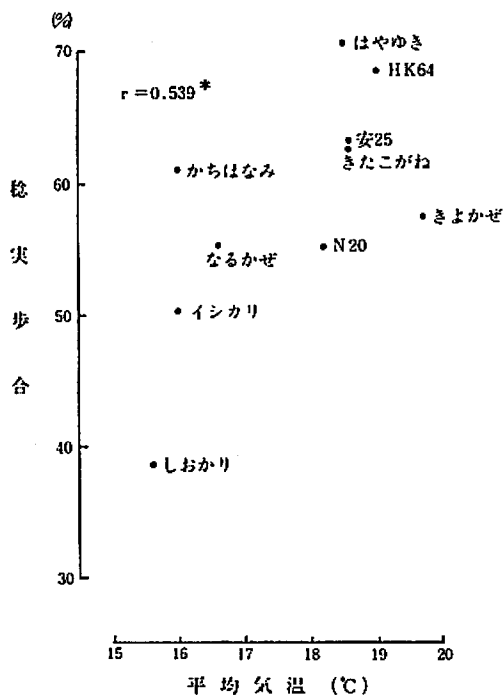


図III-2 出穂日と不稔歩合(7品種、中心日
前後2日間、計5日間平均)

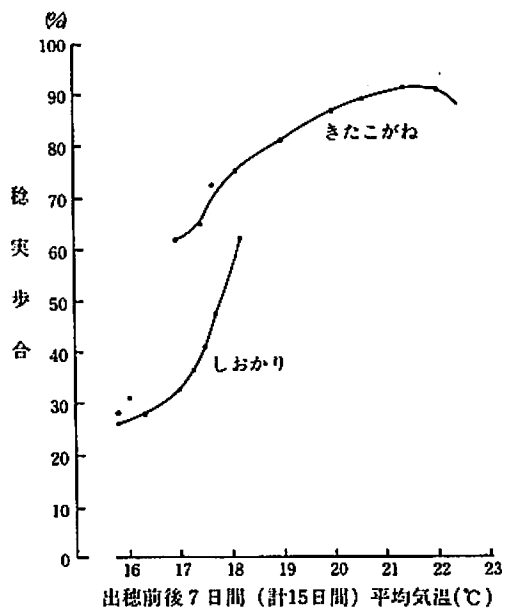


図III-3 止葉期から出穂期までの平均
気温と稔歩合

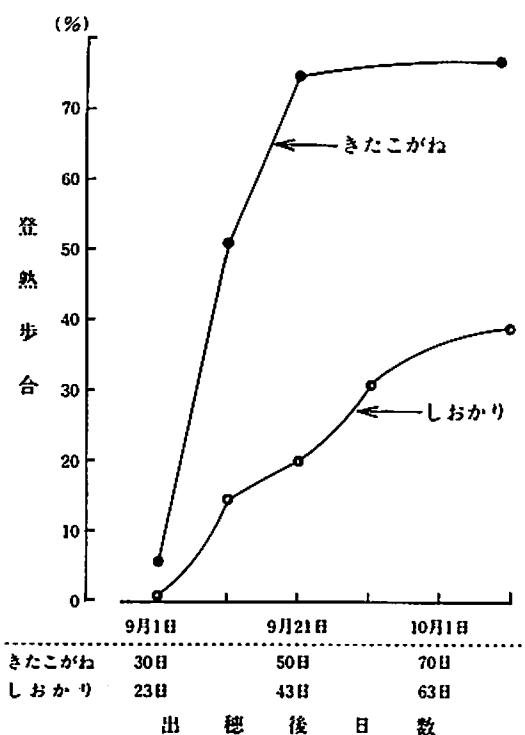
間にも(図III-4)かなり高い相関が認められた。このことは、花粉の充実から開花受精に至る過程の低温の影響で不稔が発生したものと考えられ、花粉内容の充実期間中における低温の影響が開花受精時のそれより強いことを示唆しているように思われる。更に「しおかり」と「き



図III-4 出穂期後10日間の平均気温と
稔歩合



図III-5 出穂前後7日間(計15日間)平均
気温と稔歩合



図Ⅲ-6 出穂後日数と登熟歩合の推移

ともに移植は前3ヵ年（以下平年と記す）と同じか早く、活着初期生育ともに、むね順調であった。出穂期についてみると早生種は平年より早く、中生種「きたこがね」は平年より早い地域、並の地域、遅れた地域があった。晩生種「しおかり」は1ヵ所のみ平年並があり、他はすべて平年より遅れた。出穂日は条件の悪い北見西部内陸でおそかった。成熟期は全地域で平年より大巾に遅れ、特に北見西部内陸は他地域よりおそかった。玄米重は北見東部内陸で高く、次いで北見東部沿海および北見西部内陸のうち比較的条件的の良い佐呂間の順であった。これら地域では「しおかり」を除いては平年にくらべて極端な減収とはならなかった。しかし北見西部内陸の遠軽、留辺蘂は他地域にくらべてかなり低収となり、また各品種ともに平年にくらべて大巾に減収した。玄米等級も各地、各品種ともに平年にくらべて劣っていたが、中でも西部内陸の品質低下が大であった。これらの結果から、地域的には北見市周辺の北見東部内陸（端野、美幌）で冷害の影響が比較的少なく、次いで北見東部沿海（女満別）や北見西部内陸のうち佐呂間がこれにつき、北見西部内陸でも遠軽、留辺蘂で被害が大であった。このような傾向は過去の豊凶年を問わず管内作況に共通したものであり、51年も特に例年と異なった傾向は認められなかった。しかし早、中生種についてみると、平年並の収量を上げた場所もある反面、他方で30～40%減収した場所もあり、地域間の隔差は大きかった。

（4）品種

過去の冷害年は主として稔実障害による被害が多かったため、早生種や障害型耐冷性の弱い品種で被害の多い傾向が強かったが、昭和51年は出穂のおそい品種ほど被害の大きい傾向が認められた。

「きたこがね」について出穂前7日から出穂後7日まで計15日の平均気温との関係を図Ⅲ-5に示したが、これからも出穂前後の気温が不稔発生にかなり影響していることがわかる。同時にこれら2品種間に同一温度でもかなり大きな差異が認められ、この時期の低温に対する反応に品種間差のあることがうかがわれる。

登熟状況について日を追って追跡をしてみると、「きたこがね」では出穂後30日では登熟歩合が著しく低いが、その後急激に登熟が進み、40日後には74%に達し、それ以降は殆んど変化がない（図Ⅲ-6）。一方「しおかり」は登熟進度が「きたこがね」にくらべておそく、また最終的に39%程度の登熟歩合に止まっている。これは不稔が多発したことで、登熟期間中の気温がより低かったためと考えられる。

（3）地域的差異

現地調査圃での過去3ヵ年の平均を平年として比較したものが表Ⅲ-2である。各現地

表Ⅲ-2 奨励品種決定現地調査成績

調査場所	品 種 名	出 穂 期 (月・日)		成 熟 期 (月・日)		玄 米 重 (kg/a)		玄 米 等 級	
		51 年	平 年	51 年	平 年	51 年	平 年	51 年	平 年
端 野	きよかぜ	7.28	7.29	9.27	9.20	50.8	47.6	外	5中上
	きたこがね	8.3	8.1	30	16	57.5	57.9	5下	4下
	しおかり	7	5	10.3	21	22.9	52.7	5下	4中下
	北育64号	2	—	9.29	—	61.0	—	3中下	—
女 満 別	きよかぜ	7.28	7.31	9.23	9.24	37.7	36.0	5中下	5下
	きたこがね	8.5	8.5	10.3	20	44.9	44.8	5下	5上
	しおかり	11	10	達せず	27	12.3	41.1	外	4中
	北育64号	7.30	—	9.30	—	38.8	—	4下	—
佐 呂 間	きよかぜ	7.26	8.1	10.4	9.24	49.7	47.4	5下	4下
	きたこがね	8.3	8	5	24	39.3	47.7	5中下	5上
	しおかり	14	12	達せず	28	19.4	53.9	外	4中上
	北育64号	2	—	10.5	—	47.6	—	4上	—
遠 軽	きよかぜ	8.1	8.3	9.24	9.23	25.4	37.3	外	5上
	きたこがね	8	6	26	20	30.3	44.1	外	5上
	しおかり	12	12	達せず	26	11.3	39.6	外	4下
	北育64号	7	—	9.27	—	30.9	—	5上	—
留 辺 薬	きよかぜ	7.31	7.30	10.2	9.25	27.9	43.3	外	5中
	きたこがね	8.7	8.5	8	20	23.2	46.8	外	4中下
	しおかり	13	10	達せず	27	2.8	46.0	外	4中下
	北育64号	3	—	10.7	—	30.4	—	5中下	—
美 幌	きよかぜ	7.27	7.28	9.30	9.21	42.5	44.8	5中下	5上
	きたこがね	31	8.3	10.1	17	41.8	46.3	5下	4下下
	しおかり	8.7	6	達せず	23	18.8	49.5	5中中	4中
	北育64号	7.30	—	9.30	—	43.4	—	4上	—

注) 平年は基本調査に同じ、栽培区分はすべて成苗標肥、移植は端野5月25日
 (5月25日)女満別5月26日(5月30日)佐呂間5月27日(6月2日)
 遠軽5月27日(5月31日)留辺薬5月30日(5月31日)美幌5月28日(6
 月2日)()内は平年

奨励品種決定調査(表Ⅲ-3)や作況試験(表Ⅲ-1)の結果からもこのことは明確で、極早生「農林33号」、早生「きよかぜ」などともに出穂の遅れが殆んどなく、玄米重も大部分平年作を上まわっていた。中生種「はやゆき」、「きたこがね」など耐冷性や、強以上の品種は出穂はや、遅れたが、玄米重の低下はさほど大きくならなかった。しかし同じ中生種でも耐冷性の弱い「農林20号」は不稔が目立ち、減収もや、大であった。このことから51年冷害では早生から中生の品種間では障害型耐冷性強のものと弱のものとの差は認められるが、や、強—極強間の差は殆んど認められなかった。また、中生の晩にあたる「なるかぜ」、「イシカリ」は登熟の遅れが大きく、特に「イシカリ」で減収が大であった。しかし「かちほなみ」は「イシカリ」と同熟期であるにもかかわらず、「なるかぜ」、「イシカリ」に比べて減収の程度は小さく、

表Ⅲ-3 奨励品種決定調査成績(北見農試)

栽培区分	品 種 名	出 穂 期 (月・日)		成 熟 期 (月・日)		玄 米 重 (kg/a)		玄 米 等 級	
		51 年	平 年	51 年	平 年	51 年	平 年	51 年	平 年
成苗標肥	きよかぜ	7.27	7.27	9.25	9.16	41.1	32.6	5 下	5 中
	北育64号	28	31	23	11	43.4	40.1	3 下	3 下
	きたこがね	30	8. 2	20	9	42.1	43.0	5 下	4 下
	イシカリ	8. 5	3	10. 4	16	35.3	47.7	外	4 中
	しおかり	7	6	2	16	23.8	45.9	5 限	4 中上
成苗多肥	きよかぜ	7.28	7.29	9.28	9.18	43.5	39.2	外	5 上
	北育64号	30	31	26	13	50.5	45.4	3 限	4 上上
	きたこがね	8. 2	8. 2	22	12	47.0	50.2	5 下	4 下上
	イシカリ	7	4	10. 8	21	28.8	53.4	外	4 下
	しおかり	11	7	達せず	21	14.1	50.2	外	4 中
中苗標肥	きよかぜ	7.30	7.31	9.25	9.23	42.0	43.7	5 限	5 上上
	北育64号	8. 2	8. 1	25	15	41.6	47.5	4 上	3 限
	きたこがね	3	4	22	13	40.7	52.3	5 中	4 中
	しおかり	13	9	達せず	24	19.2	49.8	外	4 中

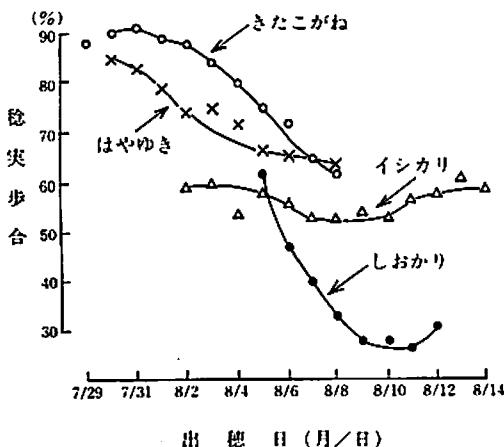
注) 平年は前3ヶ年平均、但し中苗は前2ヶ年平均、移植は成苗平年
5月24日、昭和51年は5月22日、中苗平年5月23日、昭和51年
は5月24日

出穂開花時の低温抵抗性や登熟性に差があったものと考えられる。晩生種「しおかり」は大巾に減収したが、これは不稔の多発と登熟不良による。「しおかり」は出穂がおそいため51年の場合当然不稔歩合が高くなることは予想できたが、同一出穂期であっても「はやゆき」、「きたこがね」などとは不稔歩合にかなりの差が認められる(図Ⅲ-7)。このような現象は昭和46年

冷害の際にも観察されており、出穂開花時の低温に対する低温抵抗性に品種間差があるためと考えられる。

(5) 栽培様式

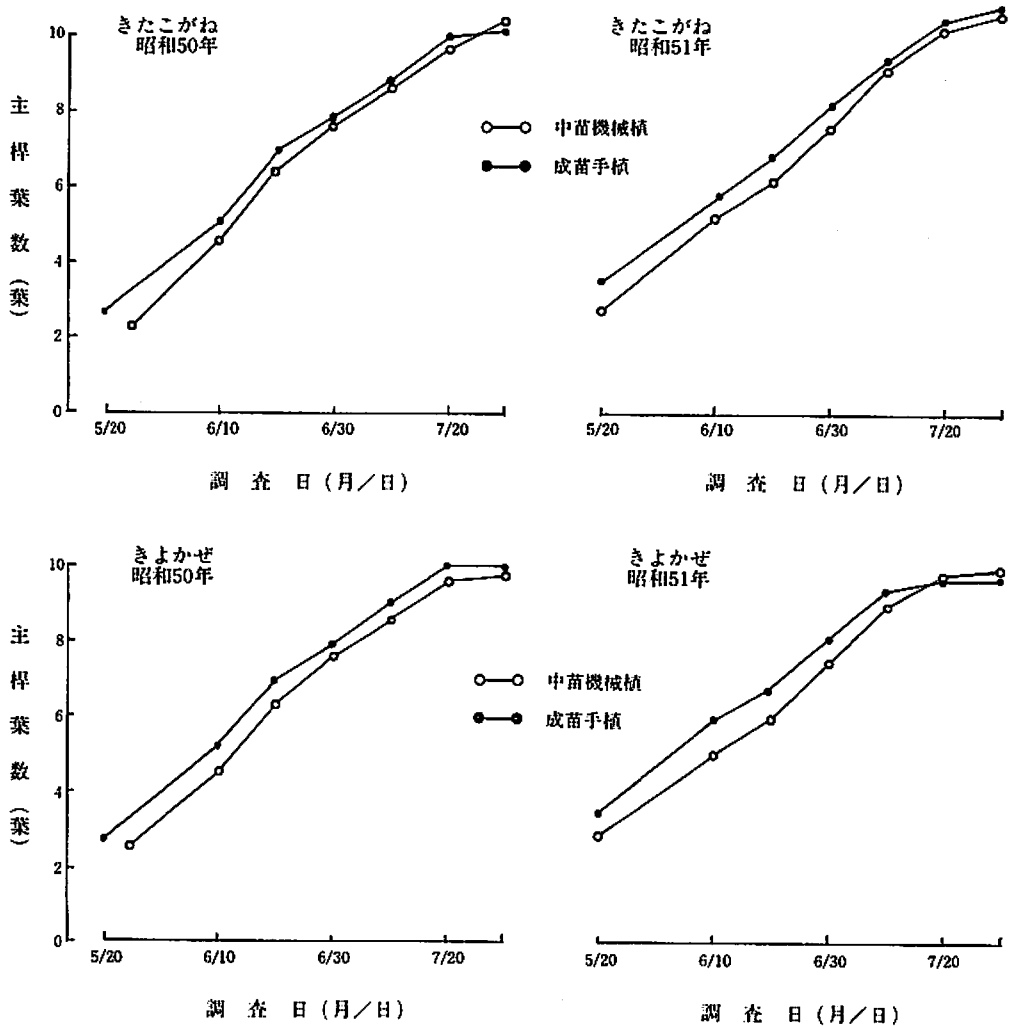
1) 手植と機械移植: 網走支庁管内でも昭和51年には田植機移植面積が71%となり、田植機移植が冷害の影響を増幅したのではないかと意見も出されたが、田植機移植と成苗手植の関係を場内試験の結果を中心に検討してみた。図Ⅲ-8と表Ⅲ-4は作況試験の成苗手植と中苗簡易マット苗機械植について昭和50年と51年の比較をしたものである。主稈葉数についてみると、移植時の苗の葉数は中苗と成苗間にかなりの差があるが、最終葉数



図Ⅲ-7 品種別出穂日と不稔歩合の推移

表III-4 成苗と中苗の生育・収量(作況圖)

品 種 名	年 次	苗 別	幼穂形成期	出 穂 期	a 当玄米重	全左比率
きよかぜ	50年	成 苗	6 月 30 日	7 月 27 日	47.3kg	100
		中 苗	7 月 3 日	7 月 31 日	49.6kg	105
	51年	成 苗	6 月 26 日	7 月 27 日	44.2kg	100
		中 苗	6 月 29 日	7 月 29 日	42.0kg	95
きたこがね	50年	成 苗	7 月 7 日	8 月 2 日	46.9kg	100
		中 苗	7 月 8 日	8 月 4 日	53.3kg	114
	51年	成 苗	7 月 7 日	8 月 2 日	37.3kg	100
		中 苗	7 月 9 日	8 月 3 日	36.7kg	98



図III-8 成苗と中苗の主稈葉数推移(作況圖)

ではその差が殆んどない。また、成苗と中苗の葉数の差は50年では6月のうちにかなり小さくなっているが、51年では6月中は差がつかず、7月に入ってから差が殆んどなくなった。幼穂形成期は兩年を通じて中苗が成苗より2～4日遅れたが、出穂期ではその差がや、つまり1～3日となった。玄米重は50年では中苗が多収をあげ、51年では中苗がや、減収した。この結果からは中苗機械植が51年に特に被害が大きかったとは言えない。

稚苗についての試験結果を表Ⅲ-5に示す。これによると、稚苗は出穂の遅れが大で、不稔

表Ⅲ-5 育苗型式を異にした場合の生育収量

育苗形式	出穂期	不稔歩合	登熟歩合	玄米収量
	月 日	%	%	kg/a
種 苗	8 6	27	62	36.2
中 苗	3	20	69	40.7
成 苗	7 30	20	75	42.1

注) きたこがね 移植5月24日

がや、多発し、登熟歩合、玄米収量ともに低かった。これらはいずれも出穂が遅れたことに起因するものである。中苗は成苗と稚苗の中間にあり、稚苗は平年の出穂安全限界を少々越えているが、中苗は限界内に出穂している。このことから網走地方では現在の主要品種を使う限り稚苗は不適であり、田植機移植栽培にあたっては中苗に限らなければならない。

2) 栽植密度: 栽植密度についての試験結果をまとめたものが表Ⅲ-6である。出穂期は密植になるにつれて極くわずかに早まるが、1穂粒数は密植で減少が大きく、穂数が密植であまり増加しなかったため、 m^2 当り粒数は密植で減少した。しかし登熟歩合は密植になるほど高く、青米歩合は密植でかなり低下したため、収量の差は殆んどなく、玄米品質は密植になるにつれて向上した。また、場内圃場で田植機移植の栽植密度の異なる3例の生育収量を表Ⅲ-7に示した。これらの結果からみても、生育が遅れた場合に密植の効果はより高くなるが、生育が順調に進んだ場合でも品質の向上を期待できるので、冷害安定技術として栽植密度を増す意義は大きい。

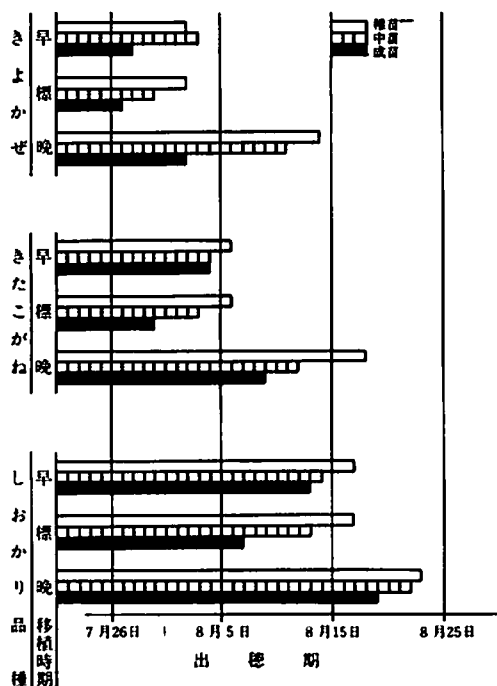
表Ⅲ-6 栽植密度を異にした場合の生育収量

栽植株数	株 間	出穂期	1穂粒数	m^2 粒 数	登熟歩合	青米歩合	玄米収量
	cm	月 日	粒	$\times 100$ 粒	%	%	kg/a
20 株	16.7	8 2.8	47.4	315	67	35	42.0
24 株	13.9	2.6	45.9	313	72	30	41.0
28 株	12.0	1.9	42.6	290	75	24	41.2

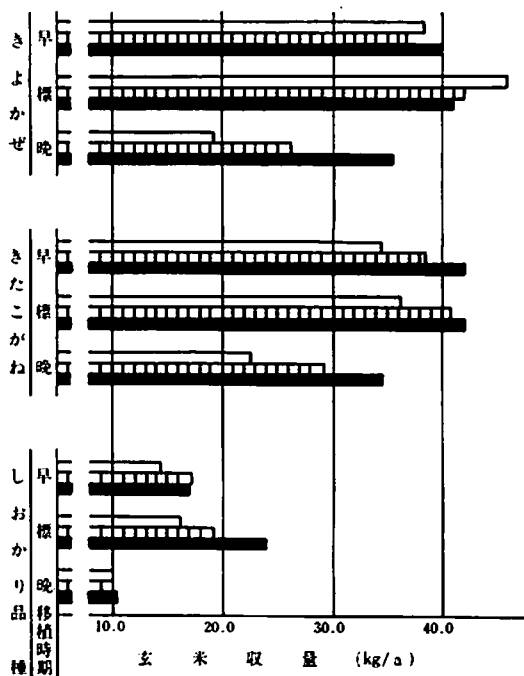
注) 畦巾30.0cm、多肥、標肥、成苗、中苗および2品種の平均値で示す。

表Ⅲ-7 田植機移植の栽植密度と生育収量

機 種	栽 植 密 度			出穂期	a 当り 玄米重	屑米歩合
	畦 巾	株 間	m^2 株 数			
A	31.9cm	15.3cm	20.5株	8 月 8 日	28.7kg	2.7%
B	32.5cm	12.7cm	24.2株	8 月 5 日	35.1kg	2.1%
C	30.7cm	13.2cm	24.7株	8 月 5 日	34.1kg	2.2%



図Ⅲ-9 苗および移植時期を異にした場合の生育収量(その1)出穂期



図Ⅲ-9(その2)玄米収量

3) 移植時期：稚苗、中苗、成苗を用いた移植時期試験の結果を図Ⅲ-9および表Ⅲ-8に示した。5月18日（早植）、5月24日（標準植）、6月8日（晩植）にそれぞれ移植をしたものである。これによると、出穂期は標準植が早く、次いで早植であり、晩植はこれらにくらべて大巾に遅れた。なお、早植の生育が遅れたのは移植直後の降霜と結氷により葉身が損傷を受け、初期生育が停滞したためと考えられる。玄米収量は出穂早晩と同様に標準植が高収で、次いで早植であり、晩植は減収が著しかった。

移植後本田で出葉した葉数についてみると、早植が多く、晩植で減少しているが、これを苗

表Ⅲ-8 移植後の出葉葉数と最終葉数

移植時期	項 目	稚 苗	中 苗	成 苗
早 植①	出葉葉数	8.8	8.2	7.4
	最終葉数	11.1	11.1	10.4
標 準 植	出葉葉数	8.0	7.2	6.4
	最終葉数	10.5	10.3	9.9
晩 植②	出葉葉数	7.7	6.7	5.2
	最終葉数	10.5	9.9	9.9
差(①-②)	出葉葉数	1.1	1.5	2.2
	最終葉数	0.6	1.2	0.5

注) 単位 葉、きよかせ、きたこがねの平均

型式別にみると、成苗は少なく、稚苗で多くなっている。また、早植と晩植の差は成苗で大きく、稚苗は小さく、中苗はその中間に位置している。主穂最終葉数についても、早植が多く、晩植で減少し、稚苗で多く、成苗で少ない。しかし移植後の出葉葉数にくらべて、移植時期や苗型式の間の差は小さい。これらのことから、移植時の葉数が少ない苗は止葉までに多くの出葉を強いられ、これが出穂遅延の一因となっている。

4) 施肥量：表Ⅲ-9は奨励品種決定調査の主要品種をこみにした平均である。標肥は窒素0.5 kg/a、りん酸0.6 kg/a、加里0.4 kg/a

表Ⅲ-9 (その1)施肥量を異にした場合の生育(奨励品種決定調査より)

年 次	出 穂 期		不 稔 歩 合		m ² 当 り 穂 数		玄 米 収 量		青 米 歩 合	
	標 肥	多 肥	標 肥	多 肥	標 肥	多 肥	標 肥	多 肥	標 肥	多 肥
	月 日	月 日	%	%	×100粒	×100粒	kg/a	kg/a	%	%
昭 和 50 年	8. 2	8. 3	17	16	340	381	47.3	50.7	17	20
51 年	8. 2	8. 4	32	40	293	364	34.8	36.7	31	41
平 均	8. 2.0	8. 3.6	25	28	316	372	41.1	47.4	24	31

表Ⅲ-9 (その2)栽植密度試験より

区 別	出 穂 期	m ² 当 り 穂 数		a 当 り 玄 米 収 量		青 米 歩 合
		穂 数	対 比	玄 米 重	対 比	
	月 日	本	%	kg	%	%
標 肥	8. 3	570	100	35.5	100	19.8
多 肥	8. 3	707	124	40.9	115	38.5

注) きたこがね、24株/m²

aで多肥は三要素ともに50%増である。また、標肥多肥共通に堆肥100kg/aを施用してある。この結果からみると出穂は多肥で遅れ、不稔歩合、青米歩合は多肥で高かった。この傾向は昭和50年にくらべて51年が顕著であった。m²当り穂数と玄米収量はともに多肥で増加した。しかし50年にくらべて51年は穂数の増加割合が大きいにもかかわらず、玄米収量の増加割合は51年が小さかった。このことは不稔および青米、屑米の増加によるものと考えられる。

栽植密度と施肥を組合せた試験結果をみても、多肥による出穂の遅れ、青米の増加が認められ、穂数や玄米重も多肥で増加した。しかし穂数の増加に比べて玄米重のそれは小さく、多肥による青米の多発が収量の増加をおさえたと言えよう。

これらの現象は主として窒素多用によるものと考えられ、高温年では多肥で多収となり、品質低下も少ないが、低温年では収量の低下をまねく恐れがあり、また減収とはならないまでも品質低下をまねくことになる。

(6) 要 約

① 前半の生育は平年並かやや劣る程度であったが、出穂以後の低温により登熟不良や不稔が目立ち、作況は不良であった。北見農試作況圃の玄米収量は6品種平均で平年対比81であったが、品種間差、主として出穂早晚により隔差が大であった。また登熟期間の天候が悪かったため玄米等級など品質も悪かった。

② 不稔の発生は出穂の遅れたものほど多く、出穂前後の低温による影響と考えられる。また出穂後の低温よりも出穂前の低温の影響がより強いように思われる。

③ 地域的な差については他の冷害年次と同様の傾向を示し、北見東部内陸で被害が少なく、北見西部内陸の被害が目立って大きかった。

④ 品種間の差は主として出穂早晚に限られ、出穂のおそい品種ほど被害が大きかった。障害型耐冷性の差はあまり顕著に現われなかったが、出穂開花時の低温抵抗性に品種間差が認められた。

⑤ 栽培様式についてみると、生育出穂の遅れたものは冷害の影響を大きく受けた。育苗型式では成苗の被害が少なく、稚苗で被害が多かった。中苗は両者の中間にあり、中生種を使った中苗田植機移植ならば、特に51年冷害の影響を強く受けたとは考えられない。

⑥ 栽植密度についてみると、20株/m²～28株/m²の範囲内では密植になるほど登熟が良く、青米も減少したが、必ずしも収量には結びつかなかった。しかし生育がや、遅れたものについては密植の効果が認められた。

⑦ 移植時期については、標準植、早植で被害が少なく、晩植で被害が大であった。これも晩植による出穂遅延が主な原因である。

⑧ 施肥量では多肥にした場合、必ずしも減収とならなかったが、出穂遅延、不稔や未熟粒の増加が認められた。これらは主として窒素量に影響されたと考えられる。

2. 上川農業試験場

(1) 生育経過

本年の低温の直接的被害は、生育遅延と開花期障害・登熟阻害で特に8月の連続低温によって生育や登熟が著しく抑制された。以下それぞれの時期の気象と水稻の生育や登熟の関係について主として当場で行なっている定期作況の資料にもとづいて検討する。

1) 苗の生育：本年の苗生育をみると、発芽日数が若干多くかかりその後の生育も5月上旬前半までは、はかばかしくなく軟弱苗であった。しかし上旬後半から日照に助けられ、中旬の高温多照と相まって活気を取りもどし、移植期の苗質は平年並であった。

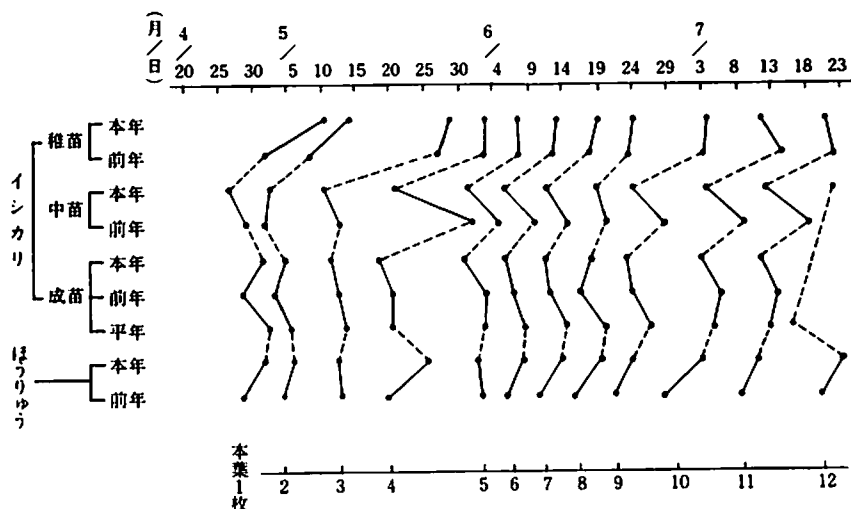
表Ⅲ-10

区 分	成 苗			中 苗		稚 苗		成 苗	
	イ シ カ リ			イ シ カ リ		イ シ カ リ		ほ う り ゅ う	
	本 年	前年度	平年差	本 年	前年差	本 年	前年差	本 年	前年差
主 稈 葉 数	3.3葉	0	%	3.2葉	0.4	2.0葉	0	3.1葉	▲ 6
草 丈	11.5cm	▲ 12	▲ 5	13.2cm	5	9.1cm	▲ 9	11.1cm	0
m ² 当 茎 数	6.5本	0	▲ 12	8.3本	0	174本	26	65本	0

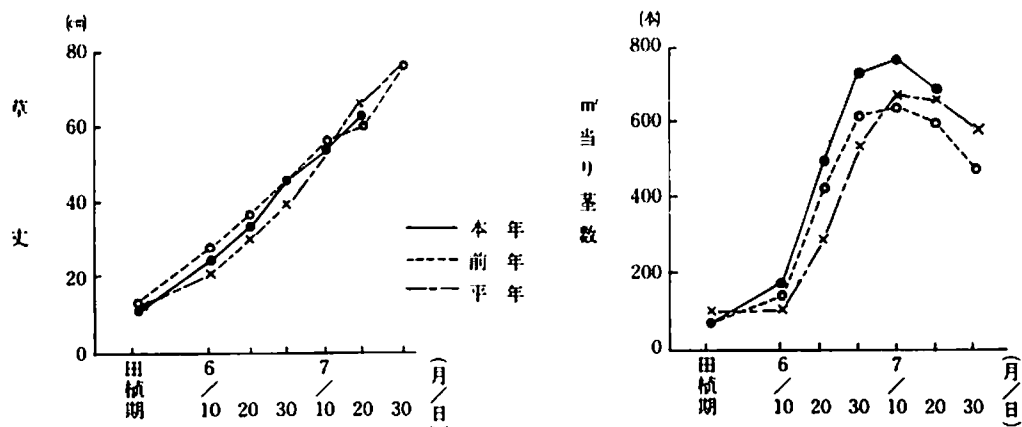
2) 本田に於ける栄養生長：苗質は良好とはいえなかったが、田植後の好天、高温に支えられて活着良好、その後も高温がつづいたが例年になく強風の日が多く、下葉のいたみが見られて6月初めまでは「ひ弱さ」が気になる草状を呈していたが、しかし分けつ発生や出葉は順調で新根が活発に活動するに及んで生育は旺盛となり成苗で比較すると生育進度で2日、分けつ発生で3～4日進んでおり、近年で最も初期生育が良好であった。

稚苗栽培や中苗栽培では平年値が得られる供試年数がないので直接比較はできないが、これら両栽培の生育も昨年と近似していることからみて平年よりすぐれていると判断して差支えなかった。

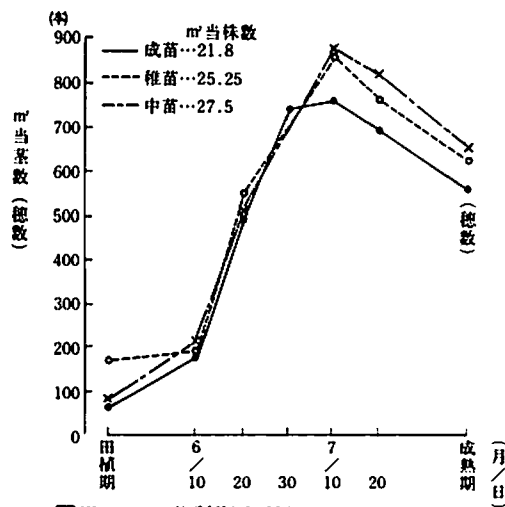
6月下旬はやや低温ではあったが分けつ発生は多く、特に2次分けつが発生した。そのため本年の茎数は平年および前年に比べて極めて多い。ただし草丈の伸長は平年並にとどまっている。



図Ⅲ-10 主穂出葉期調査 (昭和51年)



図Ⅲ-11 生育比較 (昭和51年)

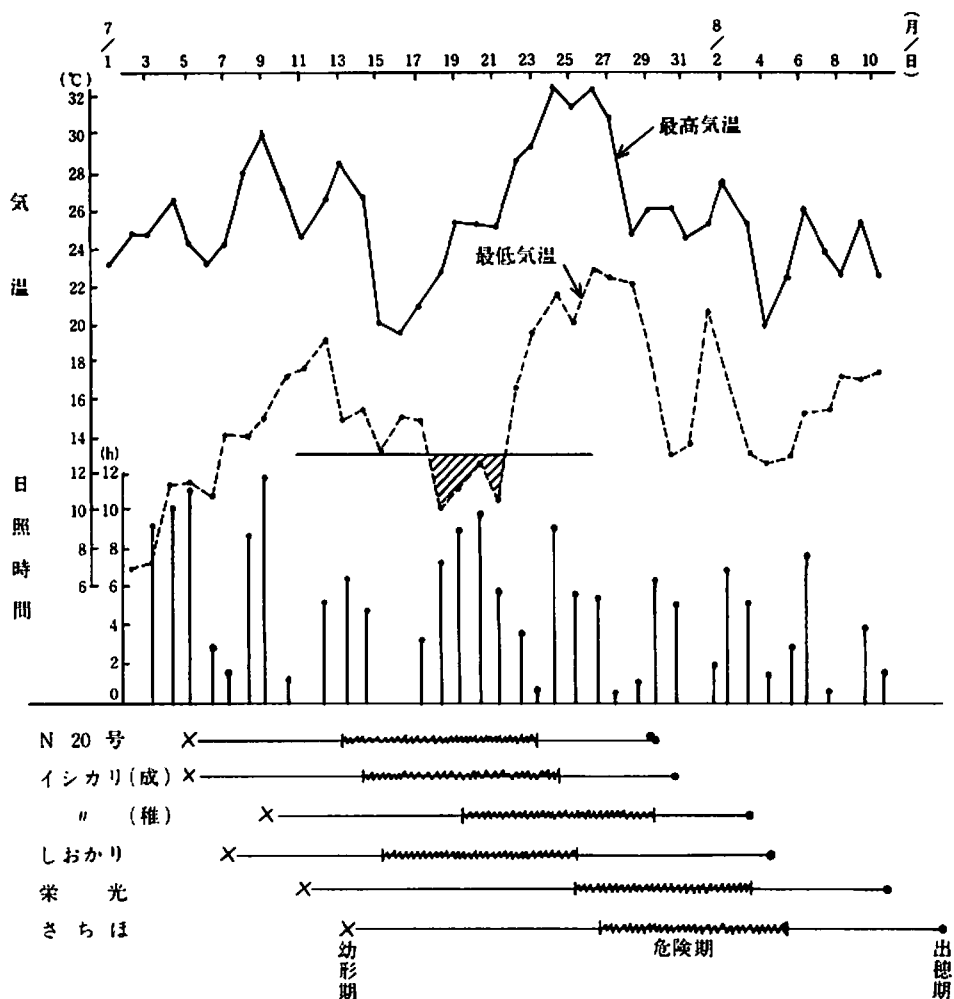


図Ⅲ-12 苗質別形質比較 (昭和51年、イシカリ)

3) 危険期の低温とてい花發育ステージ: 7月15日以降7月21日の間に於て、当初は大陸の低気圧に、18日以降はオホーツク海高気圧によって異常低温があり生育の進んだ稲の冷害危険期に相当した。

その低温と幼穂伸長、またはい花發育ステージとの関係は図Ⅲ-13のとおりである。

4) 出穂開花期の状況: 8月4日以降気温が急に低下し出穂速度が停滞するとともに開花もはかばかしく進まず、極めて心配される天候で、8月10日ごろまでに出穂期に達しなかった中、晩生種の影響が大きかった。しか



図Ⅲ-13 幼穂伸長期間の日別気象状況

表Ⅲ-11 幼穂形成期の比較

区 分	昭和51年	前 年 差	平 年 差
農 林 20 号	7月 5日	6日	3日
イシカリ (成)	7. 5	5	2
ゆ う な み	7. 6	6	1
し お か り	7. 7	4	1
ほ う り ゅ う	7. 10	4	0
栄 光	7. 11	5	2

注) 表中日数は前年、平年からのおくれ日数を示す。

イ. 1穂当り着穂数と全穂数の決定

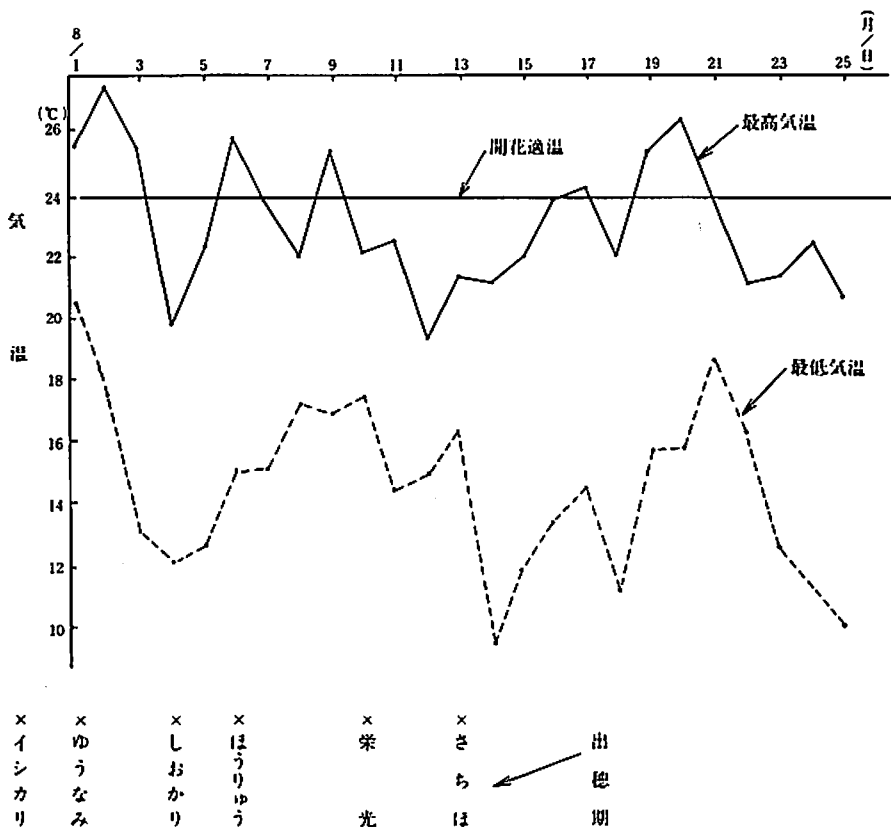
幼穂伸長期間中期, すなわち7月中旬の低温は生育の進んでいた稲の冷害危険期に相当したが, 低温による穂の退化まではむすびつかず着穂数はほぼ平年並ないしはやや多く全穂数でも

し連日の気温低下はなく, 10日から15日を除いて1~2日の低下のあとに高温日があったり不良ながらもほぼ全えい花の開花が終った。

5) 収量構成要素

ア. 有効穂数の決定

今年は基数が非常に多く, しかも幼穂形成期が10葉と11葉の間にあって平年より1枚おくれていたので有効茎歩合は高くなり平年比105%程度の穂数が得られると予想していたが, 更に増えて110~115%にも達した。



図III-14 出穂開花期の気温

表III-12 出穂期の比較

品 種 名	昭和51年	前 年 差	平 年 差
農 林 20 号	7月29日	▲ 0	▲ 1
イシカリ(成)	7. 30	▲ 1	0
ゆうなみ	8. 1	1	0
しおかり	8. 4	3	2
ほうりゅう	8. 6	2	1
栄 光	8. 10	5	4

極めて多く多収型の収量構成であった。

6) 収量決定要素

ア. 稔実歩合の決定

早生種などでは、減数分れつ期頃と開花期の両期に不良気象があり、中生種は開花期の不良気象だけであった。

7月中旬後半の最低気温の低下時は早生種

表III-13 収量構成の比較

区 分	イ シ カ リ								ほうりゅう		
	成 苗			中 苗			稚 苗		成 苗		
	本 年	前年比	平年比	本 年	前年比	平年比	本 年	前年比	本 年	前年比	平年比
m ² 当り 穂数	562 本	120%	110%	664 本	124%		634 本	109%	612 本	117%	
平均1穂当り穂数	63.7 粒	106	103	57.3 粒	104		50.8 粒	113	66.9 粒	104	99
m ² 当り全穂数	358百粒	128	113	380百粒	129		322百粒	123	409百粒	121	113

などは、葉耳間長ゼロ附近の茎が多数存在し、不稔粒の多発が心配された。しかし調査の結果では不稔歩合は、はやゆき 14.6%、農林 20 号 21.3%、ゆうなみ 20.8%、成苗イシカリ 14.7%、中苗イシカリ 13.7%、稚苗イシカリ 11.9%で平年不稔歩合 15%を越えたものは耐冷性の弱い農林 20 号とゆうなみだけで、その程度も軽かった。

この時期の最低気温は図示した通り低下はしたが、最高気温が概して高く、日照時間も比較

表Ⅲ-14

区 分	出 穂 期	開花終了日	稔 実 歩 合		
			昭和51年	前 年 差	平 年 差
成苗イ シ カ リ	7月30日	8月14日	85.3%	+ 4.3	+ 4.3
中苗 "	7. 31	8. 16	86.3	+ 4.7	-
稚苗 "	8. 3	8. 18	88.1	+ 1.7	-
成苗ほ う り ゅ う	8. 6	8. 22	69.4	- 10.9	- 13.4
" は や ゆ き	7. 28	8. 13	85.4	-	-
" N 20 号	7. 29	8. 13	78.7	+ 14.1	-
" ゆ う な み	8. 1	8. 16	79.2	+ 2.0	-
" し お か り	8. 4	8. 20	80.1	0	- 2.1
" キ タ ヒ カ リ	8. 6	8. 23	85.8	- 4.5	-
" 栄 光	8. 10	8. 24	78.1	- 14.0	- 7.1
" さ ち ほ	8. 13	8. 25	84.5	- 3.0	-

表Ⅲ-15 登熟気象

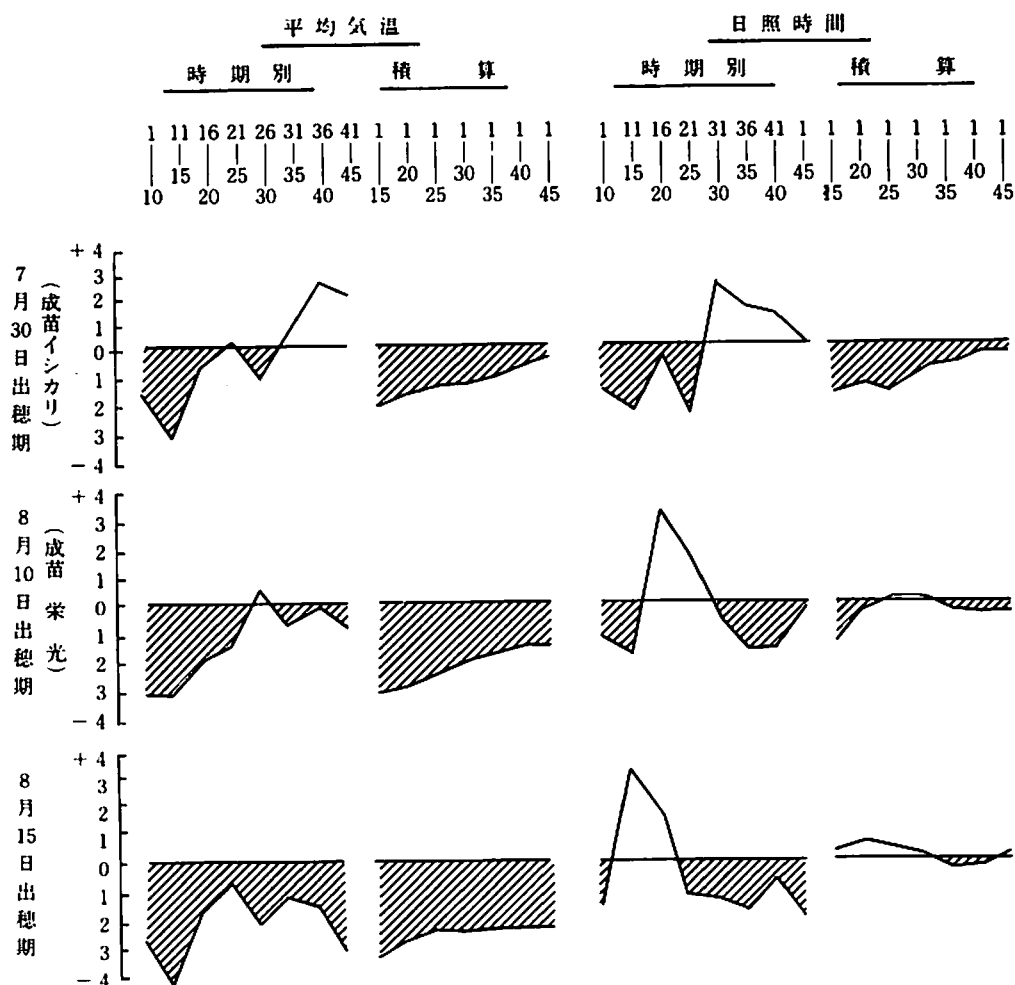
出穂期後 日 数	平 年				出穂期 7 月 30 日				出穂期 8 月 10 日			
	最高 気温	最低 気温	平均 気温	日照 時間	最高 気温	最低 気温	平均 気温	日照 時間	最高 気温	最低 気温	平均 気温	日照 時間
1日~10日	℃ 263	℃ 168	℃ 215	h 44	℃ 243	℃ 155	℃ 199	h 31	℃ 230	℃ 139	℃ 185	h 32
11 ~15	128	84	107	22	108	74	91	11	110	70	90	13
16 ~20	121	71	96	22	118	68	93	21	124	48	86	39
21 ~25	119	71	95	23	116	76	96	12	118	57	88	32
26 ~30	113	67	90	20	118	52	85	32	118	67	93	18
31 ~35	109	57	83	23	118	55	87	31	100	58	79	15
36 ~40	105	49	77	22	122	56	89	29	98	56	77	14
41 ~45	103	47	75	21	105	68	85	23	96	45	71	20
1 ~15	392	252	322	66	351	229	290	42	341	210	275	45
1 ~20	513	323	418	88	469	296	383	63	464	258	362	84
1 ~25	633	394	514	111	585	372	479	75	582	315	449	116
1 ~30	746	461	604	130	703	424	564	106	700	382	541	134
1 ~35	855	518	686	153	821	479	650	137	800	439	620	148
1 ~40	959	568	764	175	943	534	739	165	898	496	697	162
1 ~45	1,062	615	839	196	1,046	602	824	188	995	540	768	183

的多かったため、不稔粒の多発にはならなかったと判断される。しかしこの時期の低温が不稔歩合の影響なしと見るのは早計で、これら品種の受精歩合が87～91%であることからみて問題にするほどでなかったという表現が正しいものと考えられる。

次に開花期低温をとりあげると、早生種は開花期間の後半が、中生種は開花始めの当初から開花不良の状態、特に8月10日から15日の間は極めて少ない開花より見ていない。最も出穂のおそい「さちほ」は開花終りが8月25日であった。このため中生種の不稔歩合増下もまた懸念されたが、そのため品種によって7～15%増の不稔歩合となった。

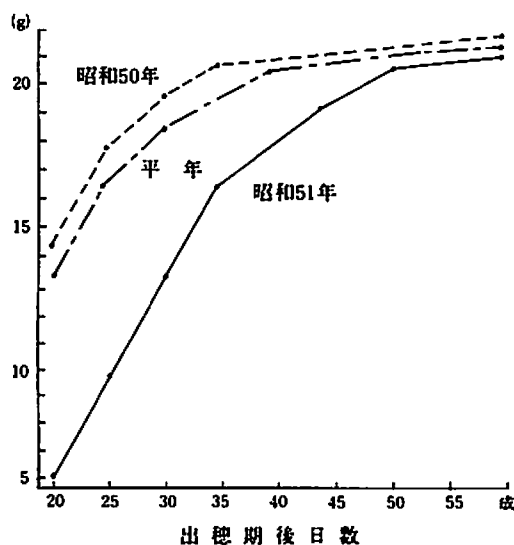
イ. 玄米粒数歩合の決定

登熟初期が極めて低温下であったから、多くの屑米が出るものと予想していたが、結果は3～7%の屑米で、多い屑米の年とはならなかった。これは登熟温度が初めは低かったが、9月に入って最高気温が高くなかったため登熟積算気温では、早生種（8月初めまでに）出穂期に達

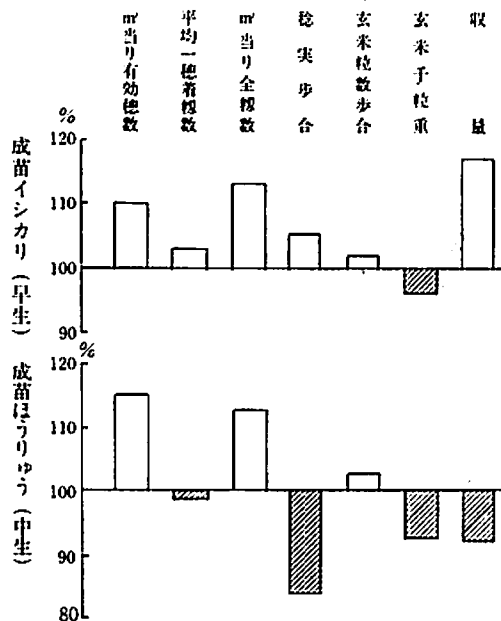


図III-15 昭和51年登熟のための気象(1日当たり平均偏差図)

した品種)は、平年 764℃ に対して、本年は 739℃、中生種で 697℃ と 20~60℃ の不足に終わったためであろう、その状況は表Ⅲ-15 ならびに次図Ⅲ-15 のとおりである。登熟の重要な時期に積算気温が不足したので高い玄米粒数歩合にはならなかった。



図Ⅲ-16 粗玄米千粒重増加状況
(成苗イシカリ)



図Ⅲ-17 収量構成要素比較

ウ、玄米千粒重量の決定

幼穂伸長期のなか頃に低温期があったため穂殻は小さく加えて登熟初期も低温下であったから米粒は大きくなれず平年比 95%内外の千粒重に終わった。

エ、玄米収量の決定成苗イシカリ

穂実歩合の決定時期にそれぞれ低温はあったがいづれも不稔粒多発とならず、多くの登熟日数を要したしたが屑米も少なく、ただ玄米千粒重が軽かったとはいえ多い登熟粒で多収となった。

7) 育苗法の差について

中苗イシカリ

収量決定経過は、成苗イシカリと全く同一であるが、穂数が成苗よりも更に多く、そのため収量において約 40 kg も増収になった。

稚苗イシカリ

この育苗法においても収量決定経過は、成苗イシカリとほとんど同一で、ただ1穂着穂数が少ないため全穂数が少なく、その分だけ成苗イシカリより減収となって平年作である。

成苗ほうりゅう

1穂着穂数がや、少なかったが、穂数の多さは群をぬいており、そのため全穂数が極めて多

表Ⅲ-16 穂殻の大きさ比較

区 分	長 さ	幅	積
昭和51年イシカリ	6.36 ^{mm}	3.42 ^{mm}	21.8
” 栄 光	6.23	3.49	21.7
昭和50年 ”	6.70	3.72	24.9
平 年 ”	6.71	3.64	24.4
昭和43年 ”	7.21	3.68	26.5

い。しかし開花期頃の低温によって不稔歩合が高く、加えて千粒重もイシカリなどより軽く、
 平年 92%の収量にとどまった。

要するに本年の冷害は、主として出穂開花期の遅延を含む登熟遅延型の冷害とみることができ、
 8月10日頃までに全穂開花の終わった稲では概ね平年作に近い作柄を示している。

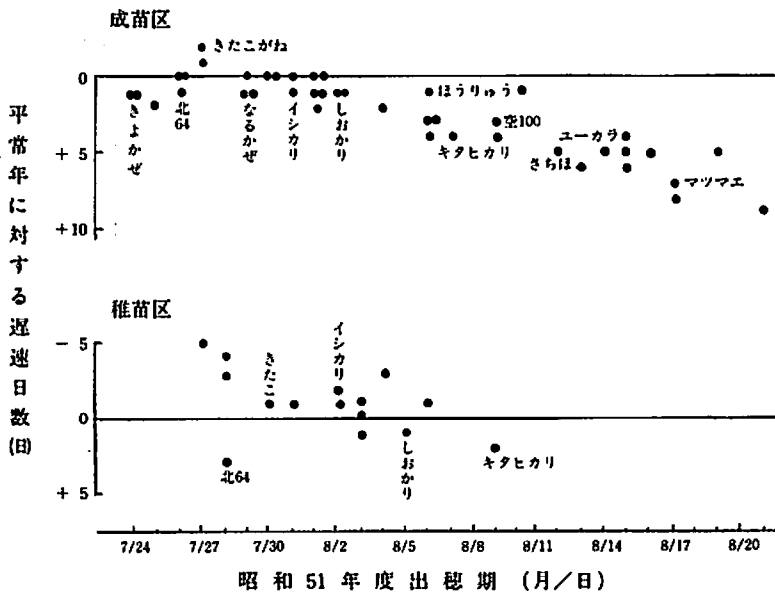
(2) 品 種

奨励品種決定試験における品種別出穂期の昭和48～50年の3ヵ年平均（以下平常年と称する）
 に対する遅速日数を、各施肥段階をこみにして示すと図III-18の通りである。

成苗移植栽培では、中生の早までの品種は並から1～2日の遅れに過ぎないが、以降の品種
 は熟期の早いものほど遅延日数が大で、「キタヒカリ」が3～4日、「ユウカラ」で5～6日の
 遅れを示した。稚苗の移植日は成苗と同日の5月21日であるにもかかわらず、供試各品種共に
 成苗に比べて1～2日の遅れに止まった。また、平常年に対する遅れは明瞭でない。

本年度における主要品種の生育収量は、標準肥区（N-8 Kg/10 a）では「イシカリ」が最
 も多収を示し、ついで「なるかぜ」、「きたこがね」で高収で、「キタヒカリ」、「マツマエ」が低
 収量であった。多肥区（N-12 Kg）でも標準肥区同様「イシカリ」が多収で、「きたこがね」、
 「なるかぜ」がこれにつき、「マツマエ」、「さちほ」が少収であった。極多肥区（N-16 Kg）
 では、「きたこがね」、「イシカリ」、「なるかぜ」「しおかり」の順序で、いずれも600 Kg/10 a
 の高収量を示し、「マツマエ」、「さちほ」、「ユウカラ」が低収であった（表III-17）。

本年度の品種別収量を平常年と比較すると、極晩生種の「マツマエ」と少肥栽培下で穂数確
 保が困難であった「キタヒカリ」が減収大で、「しおかり」が僅かの減収を見た。その他の品種
 は、「きたこがね」の20%増収を最高に「イシカリ」、「なるかぜ」、「きよかぜ」が高い増収率を

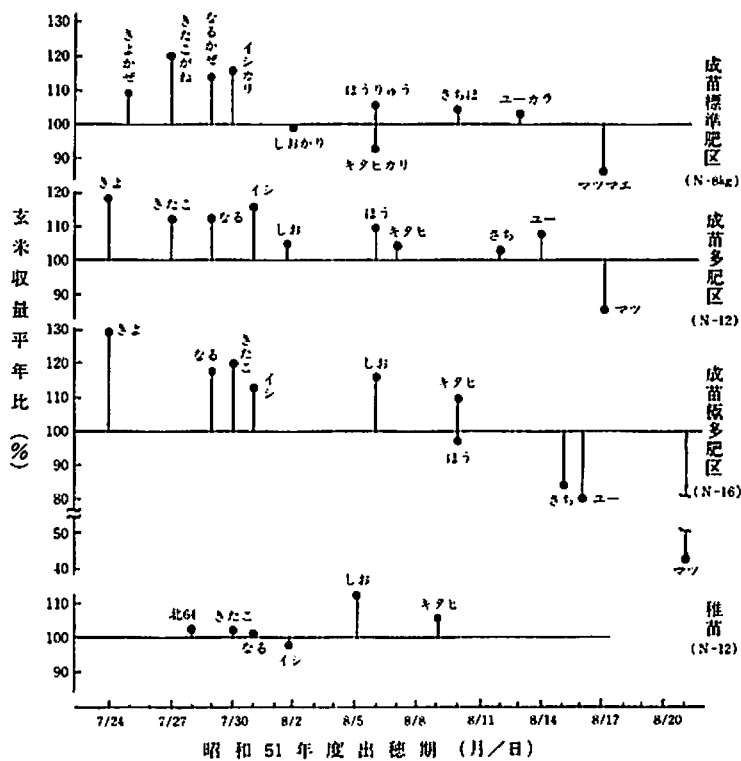


図III-18 品種別出穂期の平年に対する遅速日数(平年は昭和48～50年)

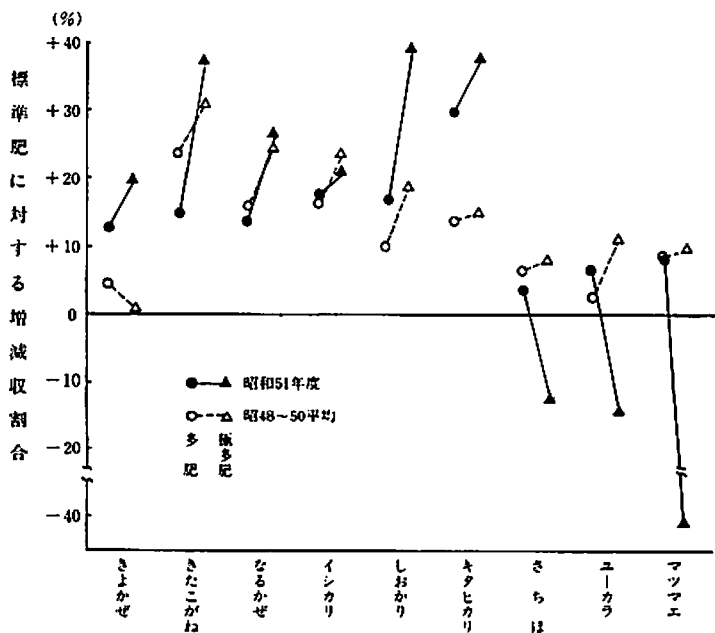
示した。多肥区では「マツマエ」以外はいづれの品種も増収を示し、極多肥区では、「マツマエ」、「ユーカラ」、「さちほ」、「ほうりゅう」が減収した他は、「きよかぜ」の130%を最高に、高い増収率が見られる（図Ⅲ-19）。

表Ⅲ-17 昭和51年度奨励品種決定基本調査成績（上川農試）

施肥条件	項目 品 種	初 期 数 6/15(本)	初 期 数 7/15(本)	總 数 (本)	出穂期 (月、日)	成熟期 (月、日)	玄米重 (kg/a)	屑米重 (kg/a)	千粒重 (g)	不 歩 稔 合 率 (%)
標準肥 (N8kg/10a)	きよかぜ	7	23	22	7.25	9.12	47.1	2.6	19.3	11
	きたこがね	10	30	29	27	11	49.7	0.8	21.4	8
	なるかぜ	9	30	32	29	13	49.8	1.0	20.5	9
	イシカリ	8	26	24	30	16	52.8	1.9	20.8	7
	しおかり	7	27	25	8.2	19	44.3	2.3	18.6	5
	キタヒカリ	8	24	23	6	24	40.8	6.3	20.2	7
	さちほ	9	35	24	10	10.10	46.8	1.0	20.8	8
	ユーカラ	11	41	26	13	22	48.5	2.5	20.4	9
	マツマエ	8	30	22	17	25	43.8	5.3	20.7	13
多肥 (N12kg/10a)	きよかぜ	8	28	26	7.24	9.24	53.4	2.4	19.5	8
	きたこがね	10	32	29	27	16	57.1	0.8	21.7	8
	なるかぜ	9	34	33	29	16	56.9	1.4	20.2	7
	イシカリ	9	29	26	31	24	62.2	1.5	20.8	19
	しおかり	8	31	25	8.2	25	51.6	4.3	18.2	5
	キタヒカリ	7	31	25	7	10.7	53.2	2.3	20.0	3
	さちほ	8	34	24	12	12	48.8	1.7	20.6	11
	ユーカラ	10	43	28	14	20	51.7	4.3	20.3	11
	マツマエ	9	36	24	17	28	47.6	3.3	19.7	9
極多肥 (N16kg/10a)	きよかぜ	8	32	31	7.24	9.24	56.6	2.5	18.5	20
	きたこがね	10	41	32	30	24	64.8	1.3	20.9	12
	なるかぜ	10	41	39	29	25	63.0	1.8	19.8	14
	イシカリ	10	34	29	31	30	63.9	2.0	20.2	14
	しおかり	9	37	31	8.6	10.6	61.9	2.1	17.7	13
	キタヒカリ	8	35	31	10	13	56.3	3.5	19.3	16
	さちほ	9	44	27	15	14	41.1	2.1	19.9	18
	ユーカラ	10	48	33	16	22	41.5	4.4	18.7	25
	マツマエ	10	43	30	21	30	23.6	6.4	18.7	50
稚苗多肥 (N12kg/10a)	きたこがね	12	34	26	7.30	9.15	51.0	1.2	21.2	7
	なるかぜ	11	31	28	7.31	9.15	56.8	1.6	20.4	11
	イシカリ	8	26	20	8.2	9.23	55.5	2.2	20.7	8
	しおかり	10	32	26	8.5	10.1	60.5	2.2	18.0	9
	キタヒカリ	10	32	24	8.9	10.9	56.5	2.8	19.7	11
	さちほ	10	37	23	8.15	10.14	48.5	1.4	20.4	17



図III-19 品種別出穂期と平年に対する収量割合
(平年値は昭和48~50年)



図III-20 標準肥に対する多肥区の収量増減の品種年次間差

また、増肥することでの増収程度は図Ⅲ-20に示すように、各品種とも標準肥に対して多肥区の収量は明らかに高く、「キタヒカリ」よりも早い品種では、極多肥でもなお高い増収率を示した。しかし、「マツマエ」、「ユウカラ」、「さちほ」などの晩生種は、極多肥で著しい減収が見られた。この傾向を平常年と比較すると、晩生3品種以外は、平年次の増肥増収率よりも本年

表Ⅲ-18 昭和51年度奨決現地試験(対平年昭48~50)

品種	町村		遠 別 町	風 速 町	上 川 町	羽 幌 町	士 別 市	小 平 町	中 富 良 野 町	東 旭 川 町	当 麻 町	東 鷹 栖 町
	項 目											
北 育 六 四 号	出穂期 (月、日)	本 年 平年比		8.5 + 8	8.2 + 5	8.5 + 4		7.31 + 1				
	不稔歩合 (%)	本 年 平 年		16.2 16.5	14.0 10.8	8.4 12.0		7.0 9.5				
	玄米重 (kg/10a)	本 年 平年比		344 80.4	399 85.4	335 86.6		586 115				
な る か ぜ	出穂期 (月、日)	本 年 平年比	8.14 + 8	8.6 + 8	8.6 + 8	8.6 + 5		8.4 + 2				
	不稔歩合 (%)	本 年 平 年	49.8 16.8	41.9 13.8	30.5 9.9	7.6 11.8		9.5 18.3				
	玄米重 (kg/10a)	本 年 平年比	265 55.9	286 63.5	358 74.0	428 92.0		584 104				
し お か り	出穂期 (月、日)	本 年 平年比	8.19 +12	8.14 + 9	8.13 +11	8.7 + 5	8.4 - 1	8.5 + 2	8.2 + 1	8.2 ± 0	8.2 + 1	7.31 + 1
	不稔歩合 (%)	本 年 平 年	42.8 20.6	61.3 12.0	65.5 10.2	9.9 13.1	28.5 14.9	12.0 17.4	10.0 12.4	14.0 12.2	6.0 12.9	8.5 6.2
	玄米重 (kg/10a)	本 年 平年比	242 51.7	187 40.0	210 41.0	459 100	418 85.7	587 114	536 93.0	536 96.3	597 99.7	602 106
イ シ カ リ	出穂期 (月、日)	本 年 平年比	8.19 + 4	8.7 + 5	8.9 + 8	8.10 + 7	8.1 ± 0	8.6 + 3	8.1 + 1	7.31 ± 0	7.30 + 1	7.28 - 1
	不稔歩合 (%)	本 年 平 年	29.0 15.6	41.2 15.0	40.0 12.0	10.9 12.7	25.0 14.4	12.0 11.9	9.5 9.7	10.0 11.2	13.0 8.7	7.5 7.2
	玄米重 (kg/10a)	本 年 平年比	288 60.4	252 52.1	318 61.0	441 96.0	424 91.6	567 103	560 89.0	614 102	558 94.6	602 105
キ タ ヒ カ リ	出穂期 (月、日)	本 年 平年比				8.13 +10		8.12 + 7	8.6 + 2	8.5 ± 0	8.5 ± 0	8.2 ± 0
	不稔歩合 (%)	本 年 平 年				11.6 11.0		15.5 12.0	18.5 8.7	12.0 9.0	10.5 8.5	9.0 5.5
	玄米重 (kg/10a)	本 年 平年比				404 90.0		540 96.0	496 82.8	589 93.6	563 92.3	563 94.6

注) 成苗移植栽培、標準肥区と多収区の平均

度の方が高く、特に、例年増肥増収効果が低い「きよかせ」、「しおかり」、「キタヒカリ」が顕著な増収を示した。

稚苗移植の収量は、成苗に比べて同じ施肥レベル（N-12 kg）では「イシカリ」、「きたこがね」が少収であった外は、同程度か多収である（表Ⅳ-8）。また、平常年に対する収量は、「しおかり」、「キタヒカリ」が増収した他は同程度であった。

以上の結果から見て、上川農試における本年の品種別作柄は特異的で、中生の晩以降の晩熟種が、極多肥栽培で減収したが、その他の品種は高収で、なかでも、例年少収の早生種が高い増収率をあげ、また、耐肥性の弱い、「きよかせ」、「しおかり」の増肥による増収が顕著であった。このように、本年度の品種別収量が、中生の晩以降の品種を除き、極早生から中生まで多肥多収で収量の品種間差が少なく、しかも平常年よりも高収をあげた原因については次の点があげられる。

- ① 本年度は気温の変動が大きかったにもかかわらず、低温による悪影響は登熟期間のみであった。
- ② 穂数増による収量構成要素が大きかった。
- ③ 倒伏、いもち病などの障害がなかった。
- ④ 出穂遅延が少なく、初霜までの登熟日数が充分得られた。

以上は場内試験の結果であるが、管内の状況を現地試験の成苗移植栽培から見ると表Ⅲ-18の通りである。

稲作の限界地帯と称される遠別、風連、上川では、平常年に対する減収率が高く、特にこの

表Ⅲ-19 管内における品種別作付率(昭和51年)

品 種		上 川 北 部		上 川 中 部		上 川 南 部		留 萌 南 部		留 萌 中 北 部	
		作付面積	比率	作付面積	比率	作付面積	比率	作付面積	比率	作付面積	比率
水 田 面 積		ha 13,263	%	ha 25,790	%	ha 6,863	%	ha 2,980	%	ha 4,273	%
早 生	き よ か ぜ	278	2.1	2		—	—	—		8	0.2
	な る か ぜ	5		397	1.5	13	0.2	10	0.3	—	
	お ね も ち	916	6.9	324	1.3	24	0.3	—		57	1.3
	そ の 他	203	1.5	453	1.7	390	5.6	5	0.2	27	0.6
	小 計	1,402	10.6	1,176	4.6	427	6.2	15	0.5	92	2.1
中 生	し お か り	9,063	68.3	1,696	6.6	939	13.7	1,064	35.7	2,075	48.6
	イ シ カ リ	2,627	20.0	18,925	73.4	2,416	35.2	671	22.5	982	23.0
	ゆ う な み	2		477	1.8	782	11.4	243	8.2	106	2.5
	キ タ ヒ カ リ	5		979	3.8	848	12.4	441	14.8	777	18.2
	さ ち ほ	0	0	139	0.5	412	6.0	152	5.1	68	1.6
	そ の 他	162	1.2	2,180	8.5	853	12.4	377	12.7	142	3.3
	小 計	11,859	89.4	24,396	94.6	6,250	91.1	2,948	98.9	4,150	97.2
晩 生	ユ ー カ ラ	2		148	0.6	100	1.5	17	0.6	31	0.7
	そ の 他	0	0	70	0.2	86	1.2	—		—	
	小 計	2		218	0.8	186	2.7	17	0.6	31	0.7

地帯の晩生種である「しおかり」は50%程度の減収を示した。この原因については、登熟不良のほかに不稔率が高いことにもよるものと考えられる。これに対し、熟期の早い「北育64号」は20%以内の減収率に止まった。

その他の町村では、基幹的品種の「イシカリ」、「しおかり」は平常年に対して10%以内の減収で特に小平町、東鷹栖町では平常年に勝る収量を示した。しかし、これらの町村においても、出穂の早い「キタヒカリ」は減収が見られる。これらの事から、現地で収量も出穂期の早晩によるところが大であった。

以上の如く、本年の作況を品種から見ると、熟期的特性のみが収量を左右して、他の特性は収量に反映しなかったと言える。

上川管内の本年度の主要品種の作付率は表Ⅲ-19の通りである。上川北部では「しおかり」の作付率が高く、特に北限地帯でも高作付であるところから、前述の結果から見ても冷害被害が大きかったことが推察される。

(3) 栽培様式、作季

1) 苗の種類と生育特性：直播を含めた各種の苗の生育収量を見ると、出穂期は成苗・紙筒苗が早く、ついで中苗で稚苗は早植にもかかわらず中苗に比して1日の遅れを示した。5月10日播種の直播は、成苗に6日、稚苗に3日の遅れであるが、安全限界日内に出穂を了している。

生育期節を前年に対比すると、幼穂形成期は3～4日の遅れを見たが、出穂期は7月下旬の高温で2～3日程度の促進が見られる。出穂以降の登熟状況を登熟時期別の所要日数で見ると、各期とも前年に比して長日を要したが、特に登熟前半の開花から粒の伸長期までの日数が長い。

生育前半の生育量を最高茎数及び7月30日の乾物重で比較すると、最高茎数で前年比126%、7月30日の乾物重で140%の高比率を示し、本年度は前半の生育量が極めて大きかった。従って、総穂数は何れの苗も1㎡当り3万粒を越え、特に機械移植の稚苗と中苗マット苗は、穂数増加に伴って穂数が多く確保された。

登熟歩合は、直播が低い他は、いずれも80%以上で、なかでも成苗と紙筒苗は高温年に匹敵する歩留を得た。玄米千粒重量は、穂数増が特に大であった中苗マット苗のみ、前年を下回った。従って、収量は総体的に前年を凌駕し、収量増に関与した要因は穂数、穂数の増加であった。

以上の結果を個々の苗について検討すると、増収率の低い紙筒苗は、7月14日の乾物重が他の苗に比して遜色が見られない反面、最高茎数及び7月30日の乾物重が劣るところから、分けつ後期の栄養凋落が穂数と総穂数の減少をもたらせたものと考えられる(表Ⅲ-20)。

機械移植の稚苗と中苗マット苗は、1株当りの移植本数及び株数の増加で生育初期からの茎数増加は旺盛であった。反面、有効茎歩合の低下が少なく、これが穂数増になって穂数を確保した。

直播栽培は、従来、1㎡当りの苗立数が200～300本の範囲内では穂数差は認められなかった。本年の場合、苗立数の増加は最高茎数増をもたらした、これが穂数増となって穂数を増加した。

成苗は、稚苗及び中苗マット苗と同様、分けつ中・後期の茎数増加が穂数確保を有利にした。しかし、栽植株数の少ないことが、穂数増加の制限要因となり、稚苗・中苗に比して穂数の劣る結果を招来した。

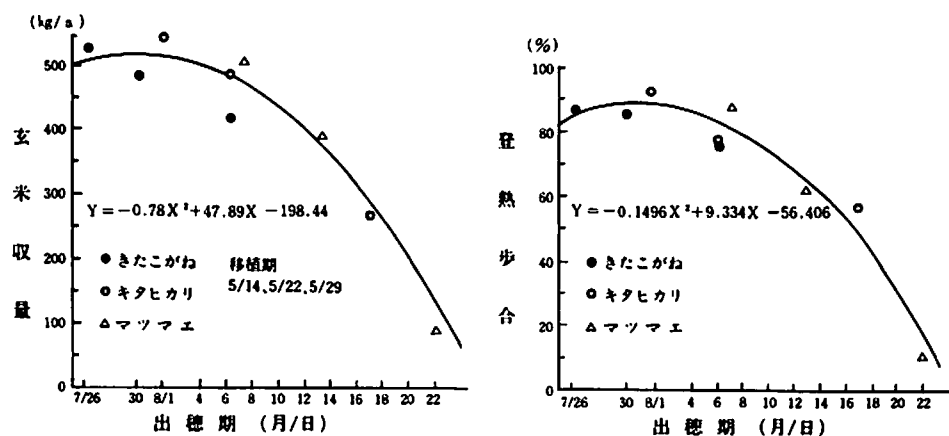
表III-20 苗の種類と生育収量

生育期節		昭和 51 年					昭和 50 年				
		直 播	稚 苗	中 苗	紙 筒 苗	成 苗	直 播	稚 苗	中 苗	紙 筒 苗	成 苗
播 種 期	月日	5.10	4.26	4.20	4.20	4.24	5.9	4.30	4.29	4.29	4.29
移 植 期	—	—	5.17	5.24	5.24	5.24	—	5.23	5.29	5.29	5.29
1 葉 期	月日	5.28	5.5	4.30	4.30	5.3	5.28	—	5.10	5.10	5.8
幼 形 期	月日	7.10	7.9	7.4	7.4	7.3	7.7	7.5	7.4	7.1	7.1
止 葉 期	月日	7.26	7.24	7.22	7.22	7.21	7.25	7.24	7.22	7.19	7.19
出 穂 期	月日	8.3	7.31	7.30	7.28	7.28	8.5	9.2	8.2	8.1	7.31
開 花 期	月日	8.9	8.6	8.5	8.3	8.3	8.10	8.2	8.5	8.5	8.5
出穂～開花まで日数		6	6	6	6	6	5		3	4	5
粒 伸 長 期	月日	8.28	8.28	8.27	8.24	8.23	8.20		8.18	8.17	8.16
開花～粒伸長まで日数		19	22	22	21	20	10		13	12	11
黄 化 期	月日	9.20	9.20	9.19	9.15	9.13	9.7		9.5	9.4	9.3
粒伸長～黄化期まで日数		23	23	23	22	21	18		18	18	18
成 熟 期	月日	9.30	10.2	9.30	9.25	9.24	9.14		9.12	9.11	9.10
黄化～成熟まで日数		10	12	11	10	11	7		7	7	7
最 高 莖 数(本/㎡)		1,380	946	853	699	757	1,060	787	658	606	562
穂 数(本/㎡)		842	698	634	522	566	636	580	491	520	444
有 効 莖 歩 合(%)		61.0	73.8	74.3	74.7	74.8	60	74	81	79	79
乾 物 重 (g/㎡)	7 月 14 日	275	258	264	258	325	220	—	209	231	262
	7 月 30 日	698	646	632	564	594	430	—	437	423	449
	成 熟 期	1,244	1,317	1,312	1,188	1,248	1,167	—	1,101	1,036	1,073
7 月30日	L A I	4.15	3.42	3.35	2.66	2.72	2.28	—	2.47	1.82	1.91
	葉身N(%)	2.58	2.94	3.19	3.32	3.27	2.81	—	3.00	3.33	3.19
総 穂 数(万/㎡)		3.1	3.7	3.8	3.2	3.6	2.3	2.6	2.4	2.4	2.6
登 熟 歩 合(%)		74	81	80	86	87	89	86	89	87	82
千 粒 重(%)		22.9	21.6	21.7	22.7	22.0	22.7	20.6	22.0	21.6	21.4
玄 米 重(kg/a)		54.8	62.0	65.6	60.8	63.8	470	484	467	447	460
不 稔 歩 合(%)		5.9	11.6	10.1	9.8	10.8	10.0	10.4	10.0	12.0	16.0

2) 作季と生育の特徴：早、中、晩の3品種を用い、3期に移植した稚苗の出穂期と玄米収量、登熟歩合の関係は、図III-21の通りである。

8月7日までに出穂した場合は、ほぼ80%以上の登熟歩合が得られたが、以降、出穂の遅れに応じ急激な低下が見られる。登熟歩合の低下は明らかに収量に反映し、出穂時期に対する玄米収量の2次曲線は、登熟歩合のそれと同様な曲線を示している。

従来、当场では、栽培研究における出穂の安全限界日を、登熟積算温度（出穂後40日間）で800℃、旭川市永山では8月5日を目途としているが、本年度の結果から見て、ほぼ妥当な時期であることを確認した。

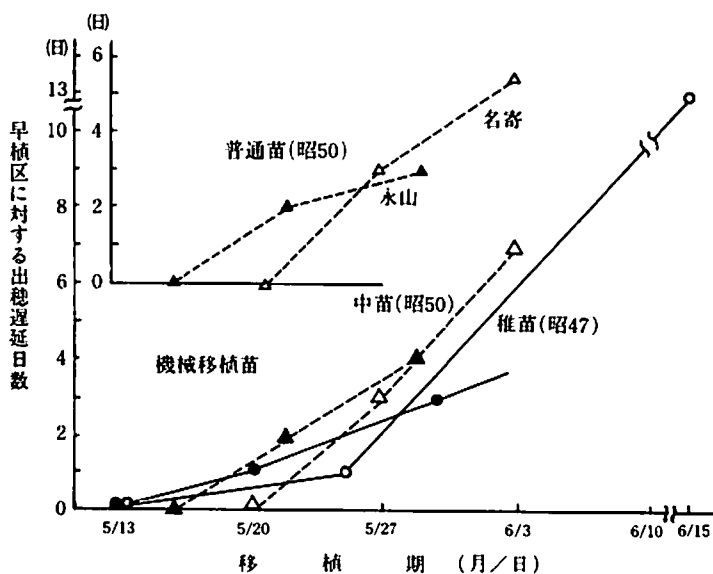


図III-21 作季移動と登熟歩合及び収量

移植期の移動に伴う出穂の遅延日数は、早生種よりも中晩生種、早期移植よりも晚期移植ほど拡大される傾向が見られる。このことは、8月の低温が出穂を停滞させることが最大の原因である。しかし、機械移植苗の移植時期に伴う出穂の動きは、従来とも、成苗と異なる傾向が見られる。

図III-22に示すように、機械移植苗は早植に伴う出穂の促進程度が少なく、晩植での出穂の遅延が大きい。これに反し、成苗は早植での出穂促進効果は機械移植苗より大であり、晩植に伴う遅延度が少ない傾向にある。

このことは、表III-21に示す活着期の低水温の影響からも推察される。即ち、熟苗は活着期の低水温処理で、出穂の遅延は1日であるが、稚苗は3日の遅れを示す。このことは低温活着性が良好とされている稚苗の活着特性から見て、低水温による活着の遅延よりも、移植時の葉



図III-22 移植時期による出穂の移動

表Ⅲ-21 活着期の低水温の影響
(昭47、処理14日間)

項 目			苗 の 種 類			
			稚 苗	紙筒苗	普通苗	熟 苗
乾 物 重	月 日	g / m ²	0.66	2.08	1.90	3.75
		対比%	66.0	71.0	65.1	81.7
	6.19	g / m ²	1.70	6.25	4.35	6.50
		対比%	40.5	38.6	37.7	37.2
出 穂 期	月 日		8.6	8.3	8.3	7.31
	対比日		+ 3	+ 2	+ 2	+ 1
玄 米 重	kg/10a		559	616	625	570
	対比%		91.3	100.0	94.8	93.0

注) 各項目の上段は冷水区の実数。下段対比欄は普通水温区に対する比率

数の多少が関与しているものと推察される。

3) 苗質の向上効果: 本年度の冷害は、栽培的には機械移植稲の出穂遅延が被害を大きくしたと言われている。なかでも、移植時の苗令が若い稚苗の生育遅延が顕著であった。従来、苗質による出穂の促進効果は、移植時の葉数と関係し、移植時の葉数には、播種密度、育苗日数、下位葉の葉身長などが関与することが明らかにされている。

表Ⅲ-22 は、育苗土の基肥窒素を減じ、下位葉身長を短小にして第3葉の伸長を促した苗の出穂及び収量を示したものである。

この結果は、本年度の場合、基肥窒素の制限による葉数増加の効果は僅少で、出穂は半日程度の促進に過ぎないが、登熟歩合の向上

表Ⅲ-22 育苗床土施肥と本田生育

施 肥 法 (箱当り n - g)	移 植 時 の 葉 数	出穂期 (月日)	登熟歩合 (%)	玄米収量 (kg/10a)	備 考
標準 (1 1 1)	2.7±0.58	8.3	70.3	583	基肥、1.5ℓ、2.5ℓ各1g
0 1 1 1	2.8±0.46	8.25	71.1	627	基肥、0.1ℓ、2ℓ、3ℓ、各1g
0 1 2 1	2.8±0.47	8.25	74.9	644	基肥、0.1ℓ、3ℓ=1g、2ℓ2g
0 1 3 1	2.8±0.46	8.25	71.9	641	基肥、0.1ℓ、3ℓ=1g、2ℓ3g

と収量の増加が認められる。

また、出穂促進効果の顕著な苗を得るには、播種密度の粗播化で葉数を獲得することであるが、1マット当り200cc以下の播種量は移植機の植付積度の低下をもたらし、欠株率を高くする。

機械移植用育苗の条播化は、表Ⅲ-23に示す如く、条播による葉数増加は期待できないが、

表Ⅲ-23 機械移植苗の条播効果

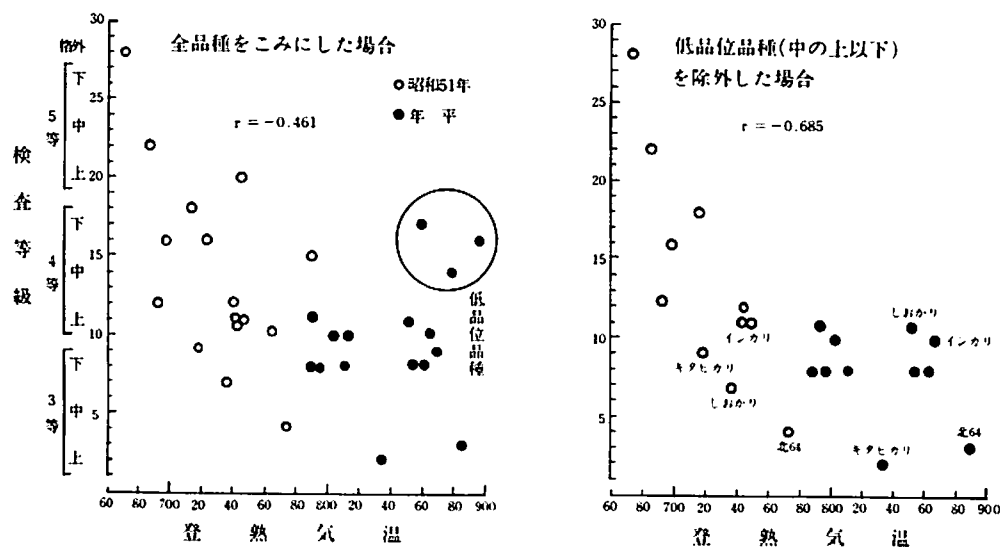
	項目 區別	葉 数		植 付 精 度		穂 数		出穂期 (月日)	登熟歩合 (%)	玄米重 (kg/10a)	
		(枚)	cv (%)	1 株 本数	cv (%)	株当り (本)	cv (%)				
播 種 機	150	散播	3.3±0.4	12.1	2.8	57.1	18.8	40.9	7.31	85.3	513
		条播	3.4±0.3	9.7	3.4	47.0	20.1	30.3	7.31	84.5	568
	200	散播	3.0±0.4	13.3	3.9	46.1	19.2	40.1	8.2	79.2	521
		条播	3.1±0.3	9.7	5.0	34.0	22.5	22.7	8.2	80.3	522
手 播 (木 枠)	150	散播	3.2±0.5	15.0	3.7	37.8	19.8	32.3	7.31	83.2	557
		条播	3.2±0.4	13.7	3.9	35.6	21.1	26.1	7.31	81.7	582
	200	散播	2.9±0.4	15.5	5.0	40.0	19.0	31.5	8.2	77.3	537
		条播	3.0±0.4	14.3	5.3	30.2	20.3	29.4	8.2	85.5	540

苗の均一性が高まる。また、本田では疎播苗であっても、1株当たり必要植付け本数の確保と、生育量の株間の均斉化が得られ、更には、粗播による葉数増加が出穂を早め、収量の安定向上に寄与することが明らかに認められた。

4) 品質：昭和51年度の当場における収量は、前述の通り8月10日頃までに出穂期に達した稲は、平年を凌駕する収量を示したが、玄米品質は明らかに低下した。

玄米品質は、登熟温度（出穂後40日間の日平均気温の積算）と関係し、登熟気温800℃以下では完熟粒歩合が急激に低下し、整粒歩合の3等米基準70%を確保するには750℃以上が必要とされている。昭和51年度の登熟温度は、7月末日に出穂期に達した稲で740℃程度に過ぎず、平年の810℃、前年の870℃に比して著しく低い。また、8月7日に出穂した稲では720℃以下であり、8月11日の出穂では700℃にも達しない登熟温度であった。

昭和51年度の登熟温度と玄米の検査等級との関係を奨励品種決定試験供試品種で平年と比較すると、図Ⅲ-23に示す通りである。全品種をこみにした場合、低品位の品種が含まれ、登



図Ⅲ-23 昭和51年度と平年の登熟気温と品質等級の関係

熟の良否よりも光沢、腹白などの品種固有の特性が等級に反映するところから低品位の品種を除外すると、昭和51年は例年に比して登熟気温の不足が品質等級に影響していることが明瞭である。

しかしながら、登熟気温の著しい低温にかかわらず、「北育64号」、「しおかり」、「キタヒカリ」などでは3等米に相当する品質が得られたところから、これら品種に例年見られる銹米の発生が少なかったものと考えられる。

また、概して粒数確保が劣る「しおかり」、「キタヒカリ」の品質低下がなかったことは、初霜までの登熟期間が長く、これら品種は成熟期までに着粒を充実するだけの余裕を有したものと考えられる。

(4) 要 約

昭和 51 年度の冷害気象下における、水稻生育の技術的解析を行った結果の概要は次の通りである。

1) 品種：51 年度の品種別の作況は、熟期によって著しく異なり、標準肥、多肥条件では極晩生種の「マツマエ」が、極多肥の条件下では中生の晩以降の品種に明らかな減収を見た。反面、早生から中生にかけての品種は平常年に比して高収を示し、なかでも、例年少収であるべき早生種が概して高収であった。

また、天候不順でありながら、多肥による増収率が高く、特に耐肥性に欠ける品種に増肥増収効果が顕著に見られた。

以上の結果を得た原因は、冷害を誘発した気象は登熟期間のみであった。生育前半の気象は穂数増をもたらし、総穂数増大の要因となった。出穂遅延が少なく、初霜までの登熟日数が充分得られたなどがあげられる。

一方、現地試験の結果では、北限地帯で高作付率を占める「しおかり」の減収率が大であった。その他の地域では、基幹品種「イシカリ」の減収率は小さかった。

2) 栽培様式、作季：

① 苗の種類と生育特性：各苗の出穂性は、栽培規準に従って移植期に差を与えたにもかかわらず成苗、紙筒苗、中苗マット苗、稚苗、直播の順序であった。

51 年度の収量は、穂数増加による増収要素が、登熟低下の減収要素を上回った。稚苗、中苗は密植栽培が、直播は苗立率の向上が穂数増加をもたらし穂数の確保を有利に導いた。

② 作季：作季移動に伴う出穂の安全日は、登熟歩合、収量面から見て 8 月 5 日頃で、これは、永山における平常年の完熟粒 80%を得るに必要な登熟積算温度 800°Cの限界日に相当する。

移植期の移動に伴う出穂の遅速程度は、機械移植苗（稚苗、中苗マット苗）は成苗に比して、早植による出穂の促進程度は小さく、晩植による遅延度は大である。

③ 苗質の向上：中苗マット苗育苗における育苗土の基肥窒素の制限は、僅少なながらも葉数増加と出穂の促進、増収面に効果的であった。

また、育苗における条播播種法は、苗質の均一度を高め、1 マット 150 cc の粗播下においても株当りの必要植付本数の確保と植付け精度の向上が明瞭で、更には粗播に伴う葉数増加が出穂促進と収量の向上に寄与した。

④ 品質：従来、3 等米基準の整粒歩合 70%を確保するには、登熟温度 750°C以上が必要とされている。昭和 51 年度の登熟温度は、7 月末日出穂の稲であっても 740°C程度に過ぎなかった。従って青未熟粒の混入が多く品質低下は大であった。

3. 原原種農場

苗代期：融雪は平年より 10 日遅れであったが、融雪促進により苗代ほ場の乾燥は良好であった。播種後やや不順な天候であったが、発芽は良好であった。4 月下旬後半より 5 月上旬にかけての低温で生育はやや停滞したが、その後の天候回復で良苗を得ることが出来た。

本田初期：移植は 5 月 25 日で、移植時およびその後の好天で活着と初期生育は良好であったが、6 月中旬に至りやや低温に経過したため生育はやや停滞し、6 月 20 日現在では前 2 ヶ年に比べ、草丈はやや短かく、茎数はやや少なかった。しかし葉数は「ゆうなみ」・「ユーカラ」を除いてやや多い傾向であった。