

岩手県における水稲冷害危険度の推定と 今後の方向及び問題点に関する研究

目 次

〔A〕 岩手県における冷害環境	
A-1 気象環境	1
A-2 土壌環境	4
A-3 経営環境	6
〔B〕 稲作技術の水準	
B-1 現在の稲作技術の水準と過去の主要時期別水準との比較	11
B-2 改良技術の普及状況と今後の見越し	17
B-3 今後の稲作技術の方向と冷害との関係	18
〔C〕 冷害危険度の推定	
C-1 冷害危険度の推定	21
C-2 県内の平年の出穂期及び年次別収量	22
C-3 登熟の危険度	25
C-4 出穂日の推定	27
C-5 遅延型冷害の危険地	35
C-6 冷害年の穂孕期	36
C-7 冷害年の幼穂形成期	40
C-8 出穂の遅延日数と被害量との関係	41
C-9 障害型冷害時の低温程度と被害量	42
C-10 代表的冷害年次における被害面積被害量の推定	43
〔D〕 理想的稲作作季の策定	51
〔E〕 冷害危険度改善の可能性と方途	58
〔F〕 冷害研究上の問題点	59

岩手県における水稲冷害危険度の推定と 今後の方向及び問題点に関する研究

土井 健治郎 大沼 濟 宮部 克巳 菊池 猛
長谷川 勉 米沢 確 佐々木 勲 菊池 忠雄
小沢 栄二 池端 政夫 桑原 宏(岩手統調作況室)

岩手県における水稲の生産額は、面積及び面積当り収量の増加によって、近年著しい発展をみており、このことは品種の改良や、栽培法の改善の研究と普及の総合効果であろうことを認識するとともに、一方では、かつての冷害的不良条件に遭遇しなかったことも大きな原因であることを忘れてはならない。

そこで、若し過去の冷害年のような気象条件がめぐってきたとき、現在の品種、栽培法でもって、減収をどの程度に喰止め得るか、そのときの被害様相、発生地域別分布はどうなるかということなどについて試算を行うと同時に、稲作の今後の方向と冷害との関係及び冷害対策上必要な問題点も抽出してみた。

試算に当っては、今までの分場、試験地の気象観測値、水稲の生育、収量は勿論のこと水沢緯度観測所、盛岡地方気象台の観測結果をも、併せ資料としたが、これだけでは県内全体の等温線、或はこれにもとづく出穂日の分布作成は、極めて大胆にならざるを得なかった。この点に関しては、昭和36年度より発足した局地、地区観測所の累年資料が積み重ねられれば、より正確な曲線が画かれるものと期待される。

〔A〕 岩手県における冷害環境

A-1 気象環境

(1) 稲作期間の県内の気候特性

(イ) 気温

本県の面積は広大で、山野が複雑に交錯しているために、気候は非常に変化に富んでいる。まず気温について概観すると、内陸地方と沿岸地方とに大別することが出来る。内陸地方は奥羽、北上の両山脈に挟まれた盆地性の気候で、温度変化が大きく、7月から気温が急激に上昇して8月に最高に達し、11月頃から急激に下降する。沿岸地方は東側が太平洋に面しているため、内陸地方のように四季を通じて急激な温度の昇降はなく、その変化も著しくない。しかし宮古市以北の沿岸部は北太平洋から吹いて来る寒冷湿潤な山脊風の前面に当るので冷害の常習地である。

稲作の中心地である北上平野は、夏季季節風の通路に当り、山脊風は北上山地の屏風で遮断される。然し非常に寒冷な年にはこの南風自体も北太平洋の寒冷な空気を含んで来ることがあって、凶冷による被害が平野南部地域にまで及ぶことがある。

全年平均気温は沿岸南部と、東磐井、西磐井、両郡をはじめ、一関、水沢両市と胆沢郡の一部が11~12°Cで、本県の最も暖い地域である。内陸中部以南と海岸線に沿った狭少な北部沿岸低地帯及び二戸、九戸両郡に亘る北東部一帯は9~10°Cである。この範囲に含まれる九戸郡北部の軽米盆地と青森県馬淵平野続きの二戸郡北東部の地帯は特に温暖で9.4~9.9°Cを示し、県北地方では特異な地域である。二戸、岩手、紫波、和賀、胆沢の諸郡及び花巻、一の関両市の奥羽山脈側及び九戸、下閉伊、上閉伊、稗貫の諸郡及び遠野盛岡、両市の北上山系に属する地帯は4~9°Cで、この中でも二戸、岩手、和賀、胆沢下閉伊、上閉伊の諸郡及び一の関市の山岳地帯は4~7°Cで最も寒冷な地帯となっている。

本県の最も低温地域に属する岩手郡松尾村と最も温暖な陸前高田市広田町との温度差は6.2°Cである。

(ロ) 降水量

本県の年雨量は主として梅雨期の7月と台風襲来期の9月に最も多い。例年の梅雨期は6月下旬~7月中旬の一カ月間で、梅雨末期の雨量が特に多い。また台風期には年降水量の最大が現われる。

県下の年降水量の分布は、和賀、胆沢の両郡及び一の関市の奥羽山脈側が特に多雨地帯で2000mmを越し、奥羽山脈山麓並びに沿岸南部地帯が1400~1800mmで、北上山岳地帯は1300mm内外である。内陸南部の平坦地及び県北東部一帯は1000~1200mmで、中でも内陸北部の福岡盆地は1000mm未満で、最も寡雨な地帯である。

春季(4.5.6月)の気候は概して安定し、県下の雨量も100mm内外で比較的少い。

6月は不連続線に伴う前線性の降雨が頻繁となる。7月に入ると急激に雨量を増し、県下の総雨量が150~250mm内外となる。この中梅雨末期の雨量がその大半を占め、一時的に大雨が見られる。

夏期(7.8.9月)は一般に南東季節風が卓越するので、これに対面する北上山地南部

及び沿岸南部地帯に140~180耗(8月)の降雨を齎し、更に奥羽山脈地帯は200~220耗の多雨地帯となり、内陸南部地帯に比べ約4割程多い。これに反し県北地帯は夏期を通じて雨量は比較的安定しており、140耗内外である。9月は台風の影響が多く、雨量は急激に多くなるが、県下の雨量は150~300耗の範囲であり、10月も台風に伴う降雨があるが県下の雨量は100~180耗である。

(v) 冷害から見た地域区分

本県で冷害の最も甚しいところは上閉伊郡、宮古市、下閉伊郡及び九戸両郡の所謂沿岸中部以北の地帯である。これに次ぐのは北上山系の標高250m以上の漏水田地帯で遠野及び釜石両市から北部の稗貫郡及び上閉伊郡の一部や、下閉伊、九戸及び二戸郡の一部の地帯が含まれる。尙これらと同程度で奥羽山系の標高の高い(300m以上の)和賀郡の一部(湯田、沢内村)及び二戸郡の一部(安代町)が存在する。これらの地帯が所謂冷害常襲地とみることが出来る。

(2) 過去の冷害年における気象推移

豊凶考照試験に現われた過去の冷害年(明治35.38、大正2、昭和9.10.16.20.28.29年)の平均気温を気象観測年数の長い水沢緯度観測所の資料を用い、又日照時数は岩手県立農業試験場の資料(昭和9.10.16.20.28.29年)を用いて、4月から10月までの経過を平年値と比較すると次の通りである。

冷害年は低温、寡照であるが、気温について詳細に観察すると、多少低温時期に早晚はあるが、大体四つに分けられる。

- 低温の期間
1. 全期間を通じて低温
 2. 4月4半旬から5月3半旬にかけて低温
 3. 6月2半旬から6月5半旬にかけて低温
 4. 7月3半旬から9月1半旬にかけて低温

上記四つの中、2、3の時期の平年値に対する偏差は小さく、又期間も短い。1の場合及び4の時期は2、3の場合に比べると期間も長く低温の程度も大きい。過去の冷害は1の場合あるいは2、3、4がそれぞれ組合せの形で発生している。

組 合 せ	該 当 年 及 び 著 しい 特 徴
1	大正2年
2+4	明治38年、昭和9年(9月2半旬以降も低温)昭和10年
3+4	昭和29年(低温は7月2半旬から7月5半旬までであるが7月3半旬が著しい。)
2+3+4	明治35年(8月3.4半旬の低温が著しい。)昭和16年7月4半旬の低温が著しい。 昭和20年(7月2半旬から8月1半旬までであるが、7月5半旬の低温が著しい。) 昭和28年(8月4半旬から9月5半旬までであるが、8月6半旬の低温が著しい。)

日照時数についても寡照時期に多少は早晚はあるが、大体四つに分けられる。

- 寡照の時期
1. 全期間を通じて寡照
 2. 4月6半旬から5月3半旬にかけて寡照
 3. 5月5半旬から8月6半旬にかけて寡照

4. 9月5半旬から10月1半旬にかけて寡照

上記四つの中、2及び4は平年偏差は小さく、又期間も短い、3の時期の偏差は1の場合でも最も大きい。(7月4半旬から8月3半旬に亘る時期が顕著である。)

過去の冷害は、1、3あるいは2、3、4がそれぞれ組合せられて発生している。

組 合 せ	該 当 年
1	昭和9年
3	昭和16、28年
2 + 3	昭和10年
2 + 3 + 4	昭和20年(3の期間の照寡はあまり顕著ではない。10月以降が寡照。)
	昭和29年

(3) 冷害年の半旬別平均気温の平年比較(平年差)

水沢緯度観測所

盛岡地方気象台

冷害年(明治35.38、大正2、昭和9.10.16.20.28.29年)

冷害年(昭和9.10.16.20.28.29年)

月 別	半旬別	水沢緯度観測所						盛岡地方気象台					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
4	冷害年	6.0	6.4	7.7	8.1	9.1	9.9	4.8	6.3	6.9	8.2	9.2	9.6
	平年差	0.1	-0.5	-0.2	-0.8	-0.6	-0.9	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.3	-0.7
5	冷害年	10.4	12.2	12.2	13.6	14.4	15.1	9.5	12.1	12.1	13.2	14.0	14.3
	平年差	-1.5	-0.4	-0.8	-0.2	0.5	-0.2	-2.3	0.0	-0.8	-0.1	-0.1	-0.5
6	冷害年	15.9	15.6	17.4	17.4	18.0	20.3	15.4	14.7	16.0	17.3	16.7	20.2
	平年差	-0.3	-1.2	-0.2	-1.0	-0.9	0.5	-0.2	-1.3	-0.9	-0.5	-1.5	1.0
7	冷害年	20.3	20.7	19.6	19.6	20.5	21.9	21.1	20.2	17.9	18.1	19.5	21.4
	平年差	-0.3	-0.2	-2.2	-3.3	-3.0	-2.1	1.0	-0.2	-3.1	-4.0	-3.2	-1.8
8	冷害年	21.9	23.1	22.4	22.6	22.4	21.3	22.5	22.6	22.0	23.1	22.4	21.0
	平年差	-2.4	-1.4	-2.1	-1.4	-1.4	-1.9	-1.1	-1.0	-1.5	-0.4	-0.4	-1.3
9	冷害年	20.1	20.9	20.9	19.0	17.0	17.0	19.3	19.4	19.8	18.2	16.2	16.5
	平年差	-2.2	-0.7	0.0	-0.5	-0.8	0.1	-2.0	-0.9	-0.2	-0.3	-0.4	0.6
10	冷害年	16.3	14.6	12.9	13.2	12.3	10.7	15.2	13.7	11.7	11.6	11.4	9.6
	平年差	-0.1	-0.2	-0.8	0.2	0.5	0.3	0.5	-0.1	-1.1	-0.1	1.0	0.3

冷害年の半旬別日照時数(平年比)

県立農業試験場本場

県立農業試験場本場

冷害年(昭和9.10.16.20.28.29年)

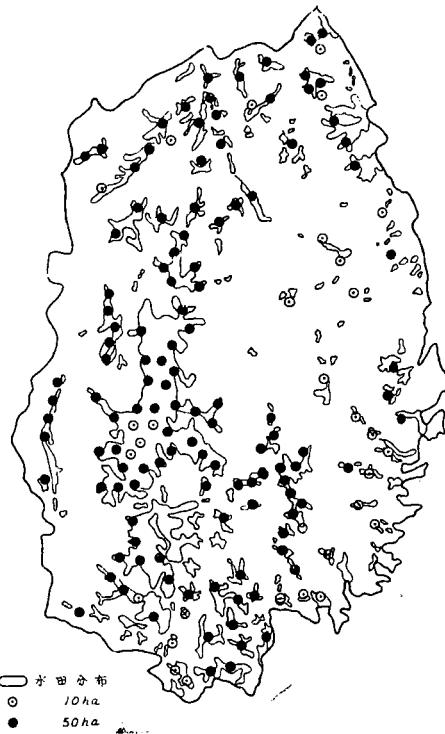
冷害年(昭和9.10.16.20.28.29年)

月 別	半旬別	県立農業試験場本場						半旬別	県立農業試験場本場					
		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
4	冷害年	5.7	6.8	8.1	8.9	9.6	10.4	冷害年	25.3	36.3	27.2	33.4	33.9	26.0
	平年比	-0.1	-0.1	0.2	0.1	0.5	-0.2	平年比	91.7	131.0	94.8	104.7	118.5	90.3
5	冷害年	10.0	13.1	12.9	13.5	15.1	15.2	冷害年	29.8	30.3	25.4	32.6	25.2	32.4
	平年比	-1.9	0.4	-0.7	-0.3	0.7	-0.1	平年比	103.8	93.8	81.2	124.4	87.5	95.3

6	冷害年 平年差	16.4 0.0	15.4 -1.3	16.4 -1.7	17.9 -0.6	18.2 -0.7	20.9 1.0	冷害年 平年比	22.2 77.1	27.3 91.3	27.5 98.2	21.9 86.9	18.9 81.1	22.8 88.7
7	冷害年 平年差	22.7 1.9	20.7 -0.5	18.5 -3.3	19.0 -3.8	20.4 -3.1	22.4 -1.6	冷害年 平年比	20.4 85.4	16.5 83.3	19.9 100.0	10.1 42.6	16.3 58.2	20.0 61.2
8	冷害年 平年差	24.2 -0.2	23.0 -1.3	24.1 -0.4	24.8 0.4	22.3 -1.3	22.3 -0.4	冷害年 平年比	18.0 73.8	21.2 81.2	19.4 62.0	30.4 102.4	17.3 67.3	23.8 85.0
9	冷害年 平年差	19.7 -2.0	20.8 -0.5	20.1 0.0	17.4 -0.6	17.4 0.3	17.0 0.8	冷害年 平年比	24.0 103.0	23.2 106.9	18.5 100.5	23.2 113.2	22.3 84.5	20.3 97.1
10	冷害年 平年差	16.3 1.1	12.8 -1.2	12.9 -0.5	12.4 0.2	12.4 1.7	11.0 0.9	冷害年 平年比	19.4 87.8	24.5 107.5	20.8 102.5	24.7 118.2	27.8 122.5	26.0 92.2

(4) 冷水地帯の分布

郡 別	水田面積 ha	冷水田面積 ha	冷水田比率 %
岩手郡	8,909	998	11.2
紫波郡	8,190	352	4.3
稗貫郡	8,871	639	7.2
和賀郡	8,894	756	8.5
江刺郡	4,067	154	3.8
胆沢郡	11,601	359	3.1
西磐井郡	7,162	136	1.9
東磐井郡	4,751	560	11.8
気仙郡	1,858	269	14.5
上閉伊郡	3,757	751	20.0
下閉伊郡	1,472	257	17.5
九戸郡	2,437	584	24.0
二戸郡	2,650	617	23.3
合計	74,619	6,432	8.6



A-2 土 壤 環 境

本県における水稲冷害の土壌環境としては、まづ、漏水田があげられ、つぎに不良火山灰土壌が指摘されるが、これらの概要はつぎのようである。

漏水田は、地形、母材によって性格が異なっているが、およそ次の様に分類される。即ち火山灰、花崗岩質土壌、河川の影響、下層土壌の亀裂等によるもので、その面積は水田総面積の27~28%位分布して居るが、特に漏水によつて稲の生育収量に明確な障害を与える面積は、10.5%内外で、地域別分布面積は上表のとおりである。

○改善の可能性。

これの対策としては、本県の場合最も力を注いで来た。

1. 先づ第1に粘土の客入であるが、花崗岩に由来している地帯は比較的優良な粘土分が不足しており、これ等の地帯は客入という事が不可能である。
2. 県内の久慈市に群馬のベントナイトと比較して大差のない良質のベントナイトが産出され、漏水田の改良資材として奨励する段階にきたが、年次の経過と共に効果が下降し経済的な面で余り実施されておらない。
3. 水田裏作としてのライ麦の鋤込みによる漏水防止は平坦部の漏水田では効果が認められるが、高冷な地帯では冷水灌漑等により青刈ライ麦の分解が遅れ、初期の大切な時期に漏水防止効果はなく、後期に発現しており余り期待出来ない。

以上の如く、県内の漏水田の改善では障害の大きい地帯程その対策が困難で未解決のまま放置されている。

これ等の地帯には土層改善以外に解決の見通しが無い様である。

○不良火山灰成土の面積。

本県に分布する火山灰地帯は、岩手山、西岳による火山ならびに八幡平原火山に由来するものが多い。

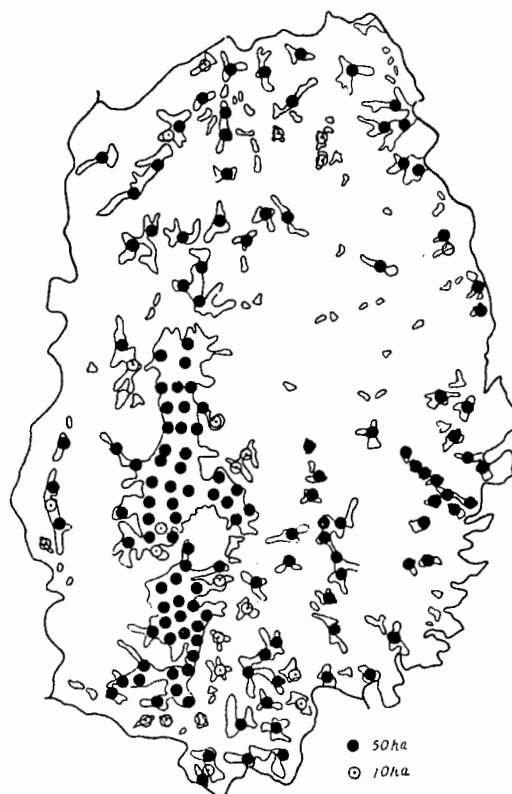
その外に駒岳、須川岳の影響を受けた地帯もあって其の面積は水田で 6,198ha で水田総面積の8.3%に相当する。

○改善の可能性。

火山灰土壌の通性として、土壌腐植含量が多いため有機物の分解を促進することが必要でこれがために、10アール当 150Kg内外の石灰の施与を第1条件としている。又可給態磷酸が極めて少なく、磷酸の吸収係数も高いので、少なくとも磷酸成分量で9 Kg以上施用する様にしており、其の効果は明確に認められている。

漏水田分布

郡名	水田面積 ha	漏水田面積 ha	漏水田割合 %	郡名	水田面積 ha	漏水田面積 ha	漏水田割合 %
岩手	8,909	713	8.0	東磐井	4,751	523	11.0
紫波	8,190	518	7.1	気仙	1,858	297	16.0
稗貫	8,871	648	7.3	上閉伊	3,757	1,014	27.0
和賀	8,894	738	8.3	下閉伊	1,472	515	35.0
胆沢	11,601	847	7.3	九戸	2,437	487	20.0
江刺	4,067	285	7.0	二戸	2,650	477	18.0
西磐井	7,162	487	6.8				



A-3 経営環境

個別的農業経営における稲作技術は、個々の農家が、自然的条件、社会経済的条件、私経済的条件等の相互規制にもとづいて確立したところのものである。稲作の冷害現象は、諸条件の相互規制によって確立された技術体系が、自然的条件（水そのものの属性及び空間的現象）の予測出来ない急変にもなると、既成技術体系の統一性が、生産過程で破綻を来した結果、米生産収量が所期的目標を達成出来ず、減収を来す現象である。

したがって、農業経営の立場で、稲作における冷害現象を考察するにあたっては、諸条件の相互規制によって確立されている、農家個々の稲作技術が、自然的条件の急変にあつて個々の農家がどのような反応を示すのか、即ち、冷害現象に、階層差があるかどうか、あるとすればそれは何に起因するのか、水田の歴史的な占有関係の面から、更に農家に於ける稲作の技術生態型を階層別に解析することによって、冷害対策をはばむ農業経営上の問題点を明かにした。

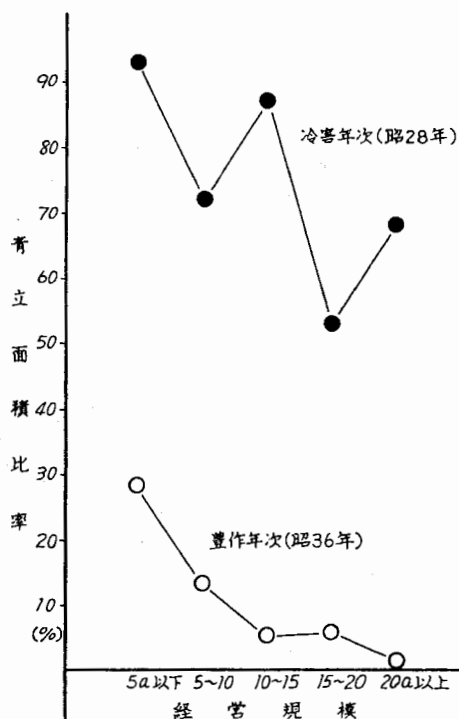
(1) 冷害現象の階層差

水田経営規模の大小にもとづいて階層区分をし、階層によって冷害現象に差があるかどうかをみた。その調査結果は次図の通りである。

この調査は、岩手県における冷害常襲地帯である、遠野市上郷町における農業共済組合の水田青立面積（共済金対象被害面積）調査資料にもとづいて算出したものである。

農家の青立面積比率を、冷害年次（昭和28年）についてみると、最も高いのは5a未満の階層で、 $10\sim 15a > 5\sim 10a > 20a$ 以上 $> 15\sim 20a$ の順に低下する。

豊作年次（昭和36年）では、冷害年次と同様、5a未満の階層の青立面積比率が最も高く経営規模の拡大に比例してその比率が低下する。



このように、傾向的には、冷害年次と豊作年次とは多少の差異はあるが青立面積比率は階層によって差があり水田の経営面積の零細な階層程、その比率が高い傾向がみられる。以上のように冷害現象の階層差は明かである。

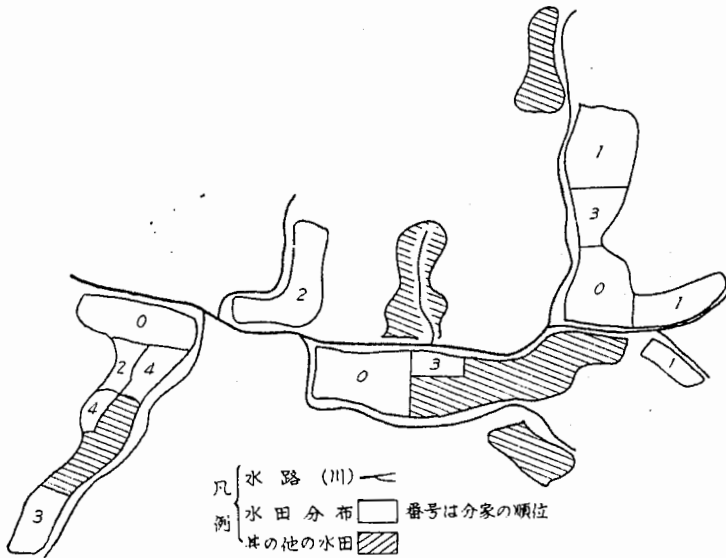
(2) 階層差を惹き起している要因

前述のように、冷害現象に階層差が認められたが、次にこの階層差は何によって惹き起されるのか、その要因を明かにしたい。

冷害現象の主体的要因は、自然的条件である。しかも本県の冷害現象の型は遅延型がその主なものである。この遅延型冷害の根本的原因は、自然的条件、既ち、気温の異常低下が、とくに当地帯においては水田の漏水性による水温低下を媒介して稲作に影響をあたえることにある。

したがって冷害現象に階層差があるということは、水田の立地条件即ち水田に質的な条件にも階層差があるのではないかと思われるので調査したその結果、水田の立地条件にも階層差があることがわかった。そしてその階層差発生の原因は、水田を占有耕作するに到った歴史的な生産関係、即ち、分家と本家、地主と小作等の人間関係によるところが大きい。

分家の順位によって水田の立地条件に差を生ずることを明かにしている最も典型的な例をあげたのが第2図である。この図によってもわかるように、古い分家程条件のよい水田をわけてもらっており、新しい分家程条件の悪い場所を所有していることがわかる、このような



傾向は、本県に於ける一般的傾向であり、水田の量的な、そして質的な階層的な相違がこのような人間関係から発生したものと見える。その他、地主と小作の関係によっても同様の傾向がみられた。

しかしこのような階層による条件の相違も、水田の耕地整理土地改良などによって較差は解消されて来ているが、棚田とか沢田など、耕地整理の困難な小団地においては、今尚、支配的な要因となっている。

分家の順位	本家 0	1	2	3	4
水田所有面積	12.5 a	6.0	3.5	3.0	2.5
漏水程度	少	少	中	中	多

(3) 稲作技術の階層差

水田経営規模の零細な農家程

条件の悪い水田を多く所有していることがわかった。このような水田所有の質的量的な相違即ち階層差が稲作技術にどのような規制を及ぼしているかについて次に考えてみた。

昭和29年の冷害年次に、遠野市上郷町で、岩手農試、東北農試共同で実施した、稲作技術

第1表 稲作技術の生態型

(昭.29.調査)

項目 類型	耕地			水田 化率	水口品種 作付面積 (清水糯)	梗品種		田植		苗代	施肥量
	水田	畑	計			早、中、晩	数	時期	期間		
A' 安全、多収	27.0	7.0	34.0	79.4	冷水害を防ぐに充分	早、晩	2	前半期	長期間	保温折衷主体	N. P. K 最多
A、消極安全	12.0 ~35.0	5.6~ 10.0	18.7 ~45.0	68.8 ~77.8	同上	中、晩	3~4 2	後半期	短期間	通し苗代	N. P. K 3.75 kg位
B、積極多収	6.5~ 11.3	6.0~ 8.5	15.0 ~17.3	43.3 ~65.3	Aに稍近い 冷水害を防ぐに不充 分	中、晩	藤坂5 番号等々	前半期	長期間	保温折衷主体	N. P. K 3.75 kg以上N特に 多
C、少収、不安全	8.5~ 12.7	0.3~ 1.5	9.9~ 13.9	85.9 ~91.4	同上	中、晩	2	後半期	長期間	通し苗代	N. P. K 共3. 75kg Kを施さ ないものあり N P. 多く K. 少い
D、投機、多収	3.5~ 5.7	1.5~ 4.7	5.0~ 8.7	65.0 ~86.0	同上	多くが晩	1	前半期	短期間	保温折衷主体	
D' 消極、少収	3.0~ 5.3	0.3~ 1.5	4.4~ 5.6	68.2 ~94.6	同上	中、晩	2 中生体	後半期	短期間	水苗代	N. P. K 少い

第2表 団地と水口品種（清水糯）面積

農 家	項 目 団地の 大きさ	水温26°C 上げるに要した面積		清 水 糯 作付面積	水温上昇 面積と清 水糯面積 差	減水深 24 h 当	備 考
		面 積	団地面積 との割合				
A	a 5.9	a 1.1	% 18.6	a 1.4	a + 0.2	cm 6.1	註 1、26°C は気温との関係 でこれ以上に上昇しな いコンスタントの水温 2、調査時期 昭29、8月 18日、気温28°C 小雨 3、水口水温 19°C~20°C
B	6.5	1.5	23.1	1.5	± 0	7.3	
C	2.8	1.05	37.5	0.3	- 0.7	6.9	
D	1.3	0.5	38.5	0.3	- 0.2	8.0	

生態に関する研究結果によると、稲作技術の生態型は次表のように大別される。

(イ) A'型（安全多収型）

冷水害防止技術としての清水糯面積割合を十分にとり、折衷苗代が70%を占め、而も過半を6月10日以前に植えて堆肥、加里を標準量施用しており、異常低温の年にも安全な稲作技術を採用しているが、他方品種は、早晚3品種で、尾花沢1号10%余、陸羽132号50%と晩稲60%余を作付け、又水田の肥沃なるにも拘らず、施肥に於いてN質の化学肥料を稍々多くして多収を狙っている。即ち、冷害率にも比較的安全であり、平年には多収の期待される型謂わば安全多収型とも云うべき稲作技術型である。

(ロ) A型（消極的安全型）

清水糯作付面積割合は冷水害防止に十分であり、その後の中晩生種を3~4品種作付け且10%位の尾花沢1号を必ず作付けている。施肥法は標準量乃至はそれ以上の堆厩肥を施しN質化学肥料を成分量3.75Kg位に減らし、通し苗代晩植によるマイナスをカバーする型で冷害率の安全作を主要な狙いとする。

(ハ) B型（積極的多収型）

水田の在り方と対比して清水糯作付面積割合を見れば、冷水害防止技術としてA型に稍々劣り、その後中晩又は早晚二品種（昭和28年は早生藤坂5号が作付られているが、昭和27年は何れも陸羽132号が作付られており、藤坂5号の出る前は中晩2品種であった）の多収品種を作付け、苗代様式は70%以上が折衷苗代であり、田植は早期より開始、比較的長期間を要するが6月10日迄に約半分終っている。施肥量は堆厩肥標準量の上に化学肥料はN.P.K何れも成分量において3.75Kg以上で特にNは多く6Kgに及ぶ、而も藤坂5号を最も早く昭和28年に導入した階層である。即ち、異常年にも相当多収を期待し、特に平年時には積極的に多収を狙う型である。

(ニ) C型（少収型……不安定型）

水田条件を見ると一団地面積は3反以下のもので而も砂質壤土乃至は崩積土地帯水田であるにも拘らず清水糯作付面積割合は20%以下で、従って冷水害防止技術は不十分であり品種は、少肥多収性の中生種昭和75号及び晩生種陸羽132号が相半ばし、通し苗代70%以上を占め田植は6月10日以降で比較的長期を要している。而も施肥量は堆厩肥1125Kg以下の上に化学肥料もN.P.共にA型程度であり、Kは施さぬものもある。即ち、平年に於いては少収とならざるを得ないが、異常低温の年に於いても相当の減収を免れない。

(ホ) D型（投機的多収型）

C型と同様水田条件悪く、而も清水糯の作付面積は多くは20%以下であり、冷水害を防止するには、不十分であり、晩稲に集中している。苗代は100%折衷苗代で田植は6月10日以前に大部分を終っている。施肥量においては、堆厩肥は多施のものと少肥のものがあるが、化学肥料N・Pは成分量、6 Kg/10 a を越え、加里を施すものも少い。即ち健苗育成早期田植という多収稲作技術に冷水害不十分、晩稲、N過多という危険稲作技術が組合されており平年には相当多収が期待されるが冷害年には危険性の高い技術型である。

(2) D'型（消極的少収型）

水田条件は悪く、清水糯作付面積20%以下、中晩二品種で中生種に主体を置き、普通苗代100%而も6月14日以降の晩植を行い、化学肥料はN少く、P多く、平年に於いて冷害の危険があり、之を中生種を多くすること及び化学肥料に於けるN少施、P多施でカバーしている。之等の稲作技術の型で反当収量を比較して見ると、昭和27年（平年と考えられる）においてA'型、B型2石5斗以上、A型、D型2石～2石5斗、C型、D'型2石以下となり、昭和29年（冷害年）の減収率はA'型、A型最も少く、30%位で、B型、C型、D型、D'型40%内外、D型が最も高い傾向が見られる。

以上の調査結果からみられることは、個々の農家は条件が悪ければ悪いなりにその与えられた条件の中で、最も可能な範囲での合理性がつかぬかれた稲作技術が体系化されていることがわかる。しかし冷害現象に対して脆物性の最も高い稲作技術を有しているのはD型に属する階層であり、量的にも質的にも劣る零細農程、冷害に対する技術的危険度が高いということになる。しかもそれは、労働手段の根本的条件をなす水田の質的、量的条件が他の条件を大きく規制し、この根本的条件は冷害現象に対する技術的脆物性を支配し、他の手段をもってしては、根本的に解決出来ないことを物語っている。

しかし今日に於ては、昭和29年頃の冷害年次とは比較にならない程、冷害対策技術は進歩し、畑苗代の普及によって田植期は早くなり、水口用品種の採用によって、水口青立による減収は軽減した、又昼間止水灌漑、ポリチューブ利用による水温上昇など、灌漑法についての技術も普及の段階にあり、其の他、土地改良、施肥技術の滲透によって、冷害の危険度は著しく減退しつつある。その一つの指標として、田植時期の推移を地域別にみると（第4表）のようになる。これをみてもわかるように昭和21年の田植最盛期は6月15日前後であったものが、昭和32年には6月5日前後に、昭和34年には5月25日前後へと、ここ14年間に20日以上も田植時期が早まっており、育苗技術の進歩のめざましかったことがわかる。

しかしながら、第6頁によってもみられた通り、昭和36年のような豊作年次でも、冷害常襲地帯では経営規模5 a未満の農家で、30%近い青立面積を出しており、以前よりは稲作技術の階層差は縮小したとは云え、依然として階層差は存在している。

(4) 問題点と改善の可能性

以上のように稲作に於ける冷害現象には、階層差があることが明かとなった。階層差の発生の原因は、労働手段の根本をなす、水田の質的量的な条件の差違に起因し、その差を生じせしめたものは水田を占有するに到った歴史的人間関係、即ち生産関係にあった。これ等の諸条件の相互規制の結果が、階層性の高い稲作技術の生態型を生むに到った。

生産過程において、自然条件の媒介によって起る冷害現象の程度は、その技術体系の内

に自然条件の変化に対応出来ない条件をより多く保持している階層程大かった。即ち零細農程冷害現象を強く受ける条件をより多く有していた。

このような実態からして、冷害対策として第一義的に取上げられなければならない点は水田の質的な条件差を解消するための対策である。第2は水田の地水温の上昇をはかる、物理的な対策であり、第3には耐冷性品種の育成普及という生物的な対策である。

先づ第1の点についてみると、水路工事、耕地整理客土など一連の土地改良事業が既に実施されており、水田の質的な条件の均一化についての成果は上がっている。しかしそれは水田の大きな集団地に限られ、棚田とか、沢田など小集団地は農家の経済力との関係もあって、まだまだ多くのものが対象化されていない。実施された地帯においても、個人的な質的な条件差は解消しても、漏水田地帯という地域差は依然として残り、水田所有の量的な条件の関連によって冷害の階層差はそれ程解決されていない。

第2の点については、昼間止水灌漑法とかポリチューブ利用による水温上昇法などが、実用段階に入っており、多くの成果が上っているが、第1の問題点たる水路、水量の問題が解決されない地帯においては実施が不可能であり、限られた地域にしか実用化されていない。これが普及されるにあたっては第1の問題が先決されなければならない。

第3の点は、最も広く普及されており、農家にとっては最も容易に取入れることの出来る対策であるが、完全な耐冷性水口品種は今尚、見当ない現状にあり、育種の面で今後一段と努力しなければならない。

以上冷害現象の階層差を解消するという観点から冷害対策の問題点を取り上げ、その可能性について考及してみた。昭和36年のような豊作年次においても5a以下の零細農においては30%近い青立面積を出しており、この階層は最も兼業化の収入依存度の高い階層であり、冷害対策の最も必要とする階層はこの零細農であるが、零細農程兼業収入の依存度が高くこの階層においての稲作技術の改善は、兼業に都合のよい改善でなければならない。したがって今日のように農業外収入の割高な時代に於ては、冷害現象の階層差は縮小するどころか、拡大の心配さえある。したがって冷害対策も社会経済的条件の規制の強い今日に於ては、その反応の動体を正しく把握するの でなければ片手落ちになるのではないか。

〔B〕 稲作技術の水準

B-1 現在の稲作技術の水準と過去の主要時期別水準との比較

現在の稲作技術については各種の統計の内から代表的なものを摘記すると次表のとおりである。

第1表： 主要品種の変遷 単位 ha (昭和29年まで県資料
昭和34年以降食糧事務所資料)

品 種 名	昭和 7年	※ 9	13	15	17	27	※ 28	※ 29	30	34	36
隆 羽 1 3 2 号	28,067	31,001	39,336	40,994	34,781	22,335	19,853	16,981	15,724	4,316	2,396
岩手早生大野1号	6,199	5,985	2,144	1,904	1,272	387	143	—	—	—	—
秋 田 1 号	139	706	1,672	1,172	115	269	323	—	180	—	—
岩手亀の尾1号	6,073	4,275	1,577	859	112	483	245	166	106	—	—
岩手六日早生1号	—	—	1,481	1,922	1,488	471	265	—	184	—	—
農 林 1 号	—	—	937	997	730	1,059	1,463	1,277	1,004	—	—
岩手関山1号	1,241	1,260	909	742	258	26	22	—	—	—	—
豊 国	2,154	1,591	876	576	531	29	22	—	—	—	—
卯 年 早 生	—	—	727	740	439	68	67	—	50	—	—
九 平	120	265	447	509	347	57	97	103	98	—	—
愛 国	1,032	783	413	203	398	242	—	—	—	—	—
陸 羽 20 号	210	405	179	248	114	—	168	—	—	—	—
奥 羽 52 号	—	—	392	—	—	—	—	—	—	—	—
日 の 出 早 生	—	—	376	434	—	69	59	—	—	—	—
福 坊 主	422	301	303	267	199	168	76	66	114	—	—
新 イ 号	1,069	660	256	246	5	14	—	—	—	—	—
岩手大極1号	112	271	149	—	—	—	71	—	—	—	—
奥羽191号	—	—	—	710	165	442	168	—	97	—	—
奥羽187号	—	—	—	352	1,324	155	235	—	97	—	—
廿 日 早 生	—	—	—	94	43	471	365	267	—	—	—
東 北 14 号	—	—	—	176	163	395	581	560	464	—	—
農 林 16 号	—	—	—	109	65	6,283	6,248	3,216	1,932	—	—
遠 野 1 号	—	—	—	93	239	273	352	399	371	—	—
秋 田 9 号	—	—	—	—	—	545	458	327	252	—	—
遠 野 3 号	—	—	—	—	172	620	665	491	422	—	—

品 種 名	昭和 7年	※ 9	13	15	17	27	※ 28	※ 29	30	34	36
遠 野 4 号	—	—	—	—	111	799	725	564	550	—	—
農 林 17 号	—	—	—	—	—	1,081	2,222	4,767	10,597	3,903	1,277
日 の 丸	—	—	—	—	—	3,021	2,830	1,430	1,065	—	—
尾 花 沢 1 号	—	—	—	—	—	697	1,421	2,198	2,263	707	—
大 国	—	—	—	—	—	—	1,844	747	269	—	—
藤 坂 5 号	—	—	—	—	—	—	1,422	6,463	7,687	8,708	1,888
サ サ シ グ レ	—	—	—	—	—	5	1,049	3,789	8,015	12,501	15,851
チ ョ ウ カ イ	—	—	—	—	—	—	—	—	204	7,841	6,030
ハ ッ コ ウ ダ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	650	—
ト ワ ダ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,498	12,415
ハ ツ ニ シ キ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,004	9,263
ヤ マ テ ド リ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	402	—
オ イ ラ セ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	257	—
オ オ ト リ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	5,011
フ ジ ミ ノ リ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,166

※ 冷害年次

即ち、明治、大正時代については詳かでないが、昭和6年の冷害年当時は、陸羽132号、早生大野、亀の尾、関山、豊国などが主位を占め、9年頃まで同様の傾向ですい移した。

これらの品種は早生大野、関山を除くと概して晩熟で、耐冷性も低く、ただ、草型からして少肥でも概して収量があり、或は品質が当時としては相対的にすぐれたという点で作付けされたものと思われる。

戦後は藤坂5号を始めとして、耐冷性、耐病性品種の育成が行われ、不良環境条件におけるの抵抗力の強い品種が普及されたが、昭和28年当時には未だ充分の面積を占めておらず、早生としては遠野3号、4号、及び1号、中生として尾花沢1号、陸羽132号、晩生には農林16号、17号が多かったために中生の一部、晩生の大部分は出穂遅延によって稔実が低下した。

昭和29年は前年の結果から藤坂5号、尾花沢1号が急激に増加し、また、当時は育苗法も保護苗代の効果が確認され、平坦地ではササングレも導入されてきて、収量の安定化には大きな効果を取めた。

なお、現在では全国的な傾向から品質の改善の方向に強く進んでおり、フジミノリ、ハツニシキ、ササングレなどの良質品種が普及されつつある。

また、これらは必ずしもフジミノリを除けば耐冷性又は耐病性が充分と言えず、他の耕種条件栽培技術を伴って特徴を活かしている状況である。

第2表：保護苗代の変遷（岩手県） 単位 m²

年次	区分			
	保温折衷苗代	ビニール折衷苗代	ポリエチレン折衷苗代	ビニール畑苗代
昭 24 年	33,538	—	—	—
28	5,787,702	—	—	—
29	8,396,259	8,168	—	—
33	14,126,142	364,766	7,613	209,355
34	17,675,321	299,845	1,661,933	891,776

戦前は殆んど全部水苗代であったが、戦後保温折衷苗代が普及され、急速な伸びを示し、さらに最近ではビニール・ポリエチレン折衷苗代も導入され、特に山間高冷地では畑苗代によって安全多収化が図られて、健苗の早期育成による気象災害に対する抵抗力を強化している。

第3表：田植時期の移動<戦前>（岩手県）（%）

地帯別	年次	5 月		6 月		
		中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
南部平坦部	大 2	—	—	30	55	15
	昭 4	—	3	47	40	10
	19	—	15	50	25	—
北部平坦部	大 2	—	—	20	60	20
	昭 4	—	—	30	50	20
	19	—	—	75	25	—
中山間部	大 2	—	—	15	45	40
	昭 4	—	—	20	45	35
	19	—	—	20	65	15
山間高冷地	大 2	—	—	10	60	30
	昭 4	—	—	10	70	20
	19	—	—	15	80	5

田植時期を戦前の場合についてみると、前表のように殆んど地域が6月中旬に大部分行われてきていた。これは作業用農機具が殆んど原始的なもので、手労働或は一部畜力によって行われていたことにもよるが、矢張り育苗が不安定で、しかも早播が出きなかったことによるものであろう。

第4表：田植時期の移動<戦後>（岩手県）（%）

地域	年次	月旬	5 月				6 月					
			3 半旬	4	5	6	1	2	3	4	5	6
二戸・九戸	昭 21年		—	—	1.1	4.4	10.0	24.5	41.7	12.8	5.5	—
	32		—	1.5	6.3	11.3	32.6	30.6	10.6	5.7	1.4	—
	34		—	13.3	15.2	28.0	25.4	15.2	1.2	1.7	—	—
岩手	21		—	—	—	—	6.0	30.0	35.0	25.0	4.0	—
	32		—	0.7	2.6	6.7	37.3	35.0	11.9	4.8	1.0	—
	34		—	2.2	16.1	29.0	29.7	15.9	4.7	1.5	0.9	—

上閉伊・下閉伊	21	—	—	—	1.9	9.9	29.9	34.2	20.1	4.0	—
	32	0.1	3.2	5.6	16.4	37.7	27.5	4.8	3.3	1.4	—
	34	—	1.8	13.5	35.1	23.7	22.1	2.9	0.9	—	—
紫波・種貫 和賀・胆沢 江刺・西磐井	21	—	—	0.2	2.6	15.4	36.1	32.1	11.3	2.3	—
	32	0.2	4.5	13.2	24.3	36.6	15.3	3.4	2.1	0.3	—
	34	—	4.6	22.3	45.4	18.9	4.8	0.8	2.9	0.9	0.1
東磐井・気仙	21	—	—	—	4.1	8.4	40.6	23.6	23.1	—	—
	32	0.3	3.8	11.6	19.9	39.0	15.8	4.8	2.3	0.4	—
	34	—	6.6	22.5	40.1	19.3	9.2	0.1	2.2	—	—

戦後の調査では、上表のとおり作業の能率化、育苗法の改善が図られ、同時に早植の効果が確認されて殆んど全地域に互って10日～15日程度の促進が認められている。

この結果は生育の健全化、登熟の安全化として気象の不安定に対する大きな支えとなっているばかりでなく、収量関係要素面での増加をもあわせて求められ、安全多収の基礎となっている。

第5表： 主要肥料（春肥）使用状況の変遷（岩手県） 単位トン

	硫安	尿素	過石	溶燐	塩加	硫加	化成肥料	配合肥料
明 37年	0.07	—	483.8	—	—	—	—	—
45	4.2	—	2,015.4	—	—	0.8	—	—
大 2 ※	14.8	—	2,540.4	—	—	1.2	—	81.2
昭 8	3,719.6	—	9,834.3	—	36.3	87.8	222.4	2,356.1
9 ※	3,715.0	—	9,586.1	—	16.7	211.3	1,213.4	2,404.4
10 ※	3,237.1	—	9,761.7	—	19.0	365.9	2,401.7	3,668.2
15	4,434.7	—	10,486.4	—	—	328.4	—	13,235.9
16 ※	4,737.2	—	8,370.4	—	464.3	—	2,464.8	4,970.4
17	4,143.4	—	5,477.7	—	12.4	—	3,606.7	122.5
27	15,729.2	259.6	17,219.0	94.2	2,272.0	931.6	1,070.2	431.6
28 ※	15,085.7	762.3	19,498.2	1,854.6	2,472.6	1,440.7	2,879.3	270.2
29 ※	14,479.8	821.3	19,439.1	2,772.8	3,625.3	1,094.4	3,721.3	285.2
30	14,132.8	1,332.6	17,480.4	4,325.7	4,534.8	773.0	4,720.4	654.2

※は冷害年次

肥料面では、多数の種類の中から代表的なものを摘記したため、十分な考察資料とはならないが、傾向としては、大正時代まで比較的単純な金肥と自給肥料が主体であった。

その後昭和20年ごろまではN質肥料として硫安、石灰窒素が主に用いられ、P質肥料は過石が大部分で、K質肥料は塩加又は硫加であって、その投入絶対量は概して少なかった。

戦後肥料事情の変化好転によって稲の植生に直接間接に効果的な形態性質のものが普及され、一方N偏重の施肥条件からP・Kの増施やN・P・Kの比率も是正されてきており、肥料面での気象災害に対する安全性が強められてきている。

また、現在では施肥法においても稲の生理に適合するような方法がとられつつあり施用時期、施用部位にも十分な考慮が払われてきており、安全多収化に役立っている。

第6表： いもち病発生面積（岩手県）

区分	昭 9年	10	15	16	17	27
発生面積(ha)	11,213	3,012	18,081	15,583	7,403	9,350
被害面積(ha)	3,110	804	10,849	12,466	5,922	5,072

過去の冷害の一部はいもち病の被害であると云われているが、調査によってみると昭和9年、16年ともその傾向もうかがわれる。

第7表： くびいもち病の被害程度別の発生状況（岩手県）

年次	区分	程度別発生面積(ha)					発生面積に対する程度別面積歩合(%)				
		少	中	多	甚	計	少	中	多	甚	計
昭28		3,213	5,283	2,311	2,434	13,241	24.3	39.9	17.5	18.3	100
29		969	240	54	0	1,263	76.7	19.0	4.3	0	100
30		7,038	2,593	995	184	10,810	65.1	24.0	9.2	1.7	100

しかし、詳しい最近の統計によると、防除技術の進歩によって全般にいもち病による実害は減じており、今後一層この面での対策は確立されてゆくものと思われる、いもちと冷害とは区別出来るものと思われる。

第8表： 主要農機具普及台数

区別	昭10	20	22	28	30	34
動力耕うん機	—	—	45	635	1,294	5,751
動力噴霧機	8	220	—	1,737	1,933	2,385
ミスト機	—	—	—	4	—	10
動力大型撒粉機	—	—	—	5	—	8

戦後農作業の機械化が図られ、耕耘整地の能率化と病虫害防除の組織的な活動により単に適期作業が植生を助長するのみでなく、精度の向上によって間接的な安全多収化に役立っている。なおこの傾向は今後一層明らかになってゆくものと思われる。

次に現在まで調査された資料によって本県内の自然条件における不良環境地の状況をとりとまとめると次表のとおりである。

土地環境不良地の種類別面積 (ha) 岩手農試

項目	総面積	不良土	浅耕土	漏水田	排水不良地	旱魃地	冷水田	塩害地	氾濫地	計
面積	63,129	30,305	717	7,210	2,837	698	2,268	25	2,345	46,405
割合	(100.0)	48.0	1.1	11.4	4.4	1.1	3.5	0.3	3.7	73.5

冷水田の分布 (ha) 岩手農試

郡	名	面	積	郡	名	面	積
岩	手		133	東	磐		21
紫	波		637	気	井		30
種	貫		831	上	閉		131
和	賀		207	下	閉		—
胆	沢		—	九	戸		—
江	刺		110	二	戸		55
西	磐		113				

気象不良環境地の原因面積 (ha) 岩手農試

郡	名	冷害地	霧害地	郡	名	冷害地	霧害地
岩	手	2,178	—	上	閉	2,714	269
和	賀	1,037	—	下	伊	458	693
西	磐	548	—	九	戸	2,184	904
東	磐	544	—	二	戸	836	—
気	仙	340	772				

注 冷害地： 昭9, 16における平年比で80%以上減

霧害地： 5, 6, 7月の霧日8日以上 7月の霧日3, 5日以上

また、農林省岩手統計調査事務所の資料によって標高別、反対別面積をみると次表のとおりである。

標高別反収別面積 (ha) 岩手統調

標高	反収	250 k	251~	301~	351~	401~	451~	計	比率 %
	未	満	300Kg	350Kg	400Kg	450Kg	500Kg		
50m以下		396	1,829	1,867	3,217	3,075	2,627	13,011	17.4
51~100m		61	337	1,069	4,327	10,552	4,752	21,098	28.2
101~150		19	121	3,464	4,364	5,833	6,994	20,795	27.8
151~200		116	438	2,252	2,230	658	—	5,694	7.6
201~250		14	952	1,540	2,436	1,392	—	6,334	8.5
251~300		134	874	1,320	1,848	697	—	4,873	6.5
301~350		231	511	723	460	—	—	1,925	2.6
351~400		78	221	287	—	—	—	586	0.8
401~450		8	132	100	—	—	—	240	0.3
451~500		11	189	—	—	—	—	200	0.3

面積……昭34

収量区分……昭30~昭34平均

B-2 改良技術の普及状況と今後の見通し

戦前の統計では5～6年に1度の頻度で15%以上の主として冷害に起因する減収を蒙っていた岩手県の稲作も、戦後の技術改良と普及によって概ね昭和30年頃を契機に作柄は畧々安定しかつ向上してきている。

この過去の気象条件に対し安定度の低くしかも変異の大きかった稲作が、現今のような水準まで到達し得た原因としては単に個々の改良技術の効果のみではなく、凡ゆる技術の改善進歩の総合結果ではあるが、その内で主要な部分を摘記すれば、1.品種改良 2.育苗様式の改善とこれに伴った早植 3.施肥技術の改善 4.病虫害の徹底防除 5.冷水灌漑地帯の水管理の改良があり、さらにこれらが体系化されつつ普及したことである。

(1) 耐冷性品種の選定導入

現在岩手県内に占める奨励品種の普及状況は畧々全体の85%で、特に常時冷害を受け易い県中部以北、山間高冷地帯においてはトワダ、ハツコウダ、藤坂5号、フジミノリ等が殆んどで、さらに冷水田においてはオイラセ、南糯の如き耐冷性品種が選定され、これらの組合わせによって変異の大きい気象条件に対応している。

今後、育苗法の改善と関連し栽培条件の改良が図られるならば、これらの品種の安定度はさらに向上するであろうし、さらに生産力も高まるものと思われ、なお現在要望されている品質の向上にも役立つところが大きいものと考えられる。

(2) 育苗様式の改善による健苗の早期育成

昭和36年度の農林統計面積に対する保護苗代の占める割合は68%程度であるが、その内では保温折衷苗代が約55%、ビニール畑苗代が10%弱、ポリ折衷苗代、室内育苗も可成り普及しつつある。

殊に、県内の地域的な特徴としては、山間、高冷地帯における育苗が100%保護苗代となりこれまで苗代が気象の支配を大きく受けていた地方では殆んど安全確実に健苗を早期に求めることが出来るようになり、作柄を向上する要因となっている。

また、県中部以南平地において多少水苗代も残っているが、今後水利施設の改善作業の能率化によって漸次保護苗代に変わってゆくものと思われ、この結果として毎年計画した早い時期に健苗を求めることによって安全化、多収化が期待される。

(3) 計画的早植の普及

昭和28年、29年の冷害の結果、早植の効果が確認され、一方育苗法の改善によって従来6月上旬～中旬に最盛期となっていた田植時期が、現在では5月末までに畧々80%まで完了するに至っている。

これによって稲の健全化と登熟の良化が期待されると同時に、収量構成要素の向上にも役立つ点から今後は育苗様式、品種と関連して全体として労力を分散し乍ら適期作業としての早植が考えられる必要がある。

また、早植条件も温度的に限界と適期がある訳で、稲の植生を考慮した計画が必要であったことは勿論であるが、品種の改良と栽培法の改善を伴って5月中に90%程度まで完了することが望ましいと考えられる。

(4) 施肥技術の改善

従来は、主としてN偏重と育苗法との関係から計画性の欠けた追肥が多く、このため低温に対

する抵抗性、耐病性が低下し冷害を助長する場合があったが、現在では土壌条件に応じた施肥法、植生を考えた投下方法が考慮されつつあり、さらにN偏重、無計画な追肥は改められてきている。

ただ、早植条件自体は生長量を増大する傾向があっても、生育前期と後期には必ずしも調整され難い場合も生ずるので、今後はその生育調整について施肥の面からの検討が必要である。

しかし、見透しとしては土壌調査の解析、収量目標と構成、決定要素の組み立て等から施すべき肥料の量の算出、方法も或程度科学的に判定することが可能となるものと考えられ、また必要である。

(5) 病害虫防除の徹底

現在の重点事項は早期発見と集団防除であるが、最近の組織的、機動的な防除法が確立されてくると従来の冷害としてのイモチ病は完全に分離することが出来るようになってきている。

今後はさらに稲作の計画的栽培が普及するとすれば、防除面でもより効率的な方法がとられ改良された農薬の空中撒布によって被害の軽減には画期的な効果が期待される。

(6) 地水温の上昇による生育の促進

灌漑法も現在では稲の生活に対応した管理がとられつつあり、漏水田において条件によっては昼間止水灌漑、ポリチューブの利用、青刈ライ麦の鋤込みも普及している。

これによって、地水温の上昇が図られ、生育遅延による水口の青立防止に役立っているが、今後は、土地条件の整備によってその適応性の増大が考えられる。

B-3 今後の稲作技術の方向と冷害との関係

水田においては、本県の場合畜産の拡大に伴う裏作物の導入、果樹、そさい等園芸部門の生長による稲作生産性の向上が今後の方向と考えられ、一方、所得の増加を図る目的において当然省力多収化が目標となる。

すなわち、移植栽培においては機械化を伴った集団栽培が想定されるのであるが、この場合の冷害との関係は 1.品種の統一或は限られた品種を以て行われることによる冷害の集中増加 2.栽培条件の画一化に伴う冷害危険度の増加が少くとも現今の条件に比べては予想される。

一方、直播栽培の場合には移植に比し播種期の遅れ、品種の抵抗力、水温、地温上昇対策の実用性等から考えるとより冷害に対する危険度は増加することはあっても減少することはないものと思われる。

[C] 冷害危険度の推定

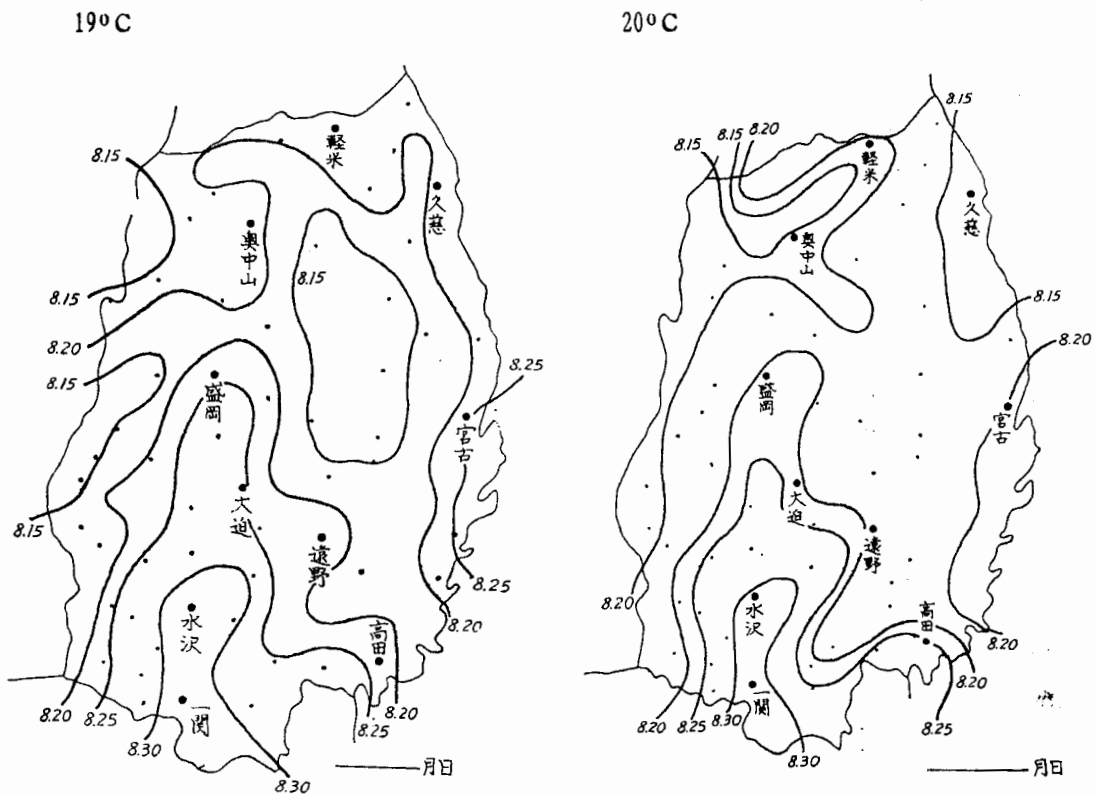
C-1 県内の限界出穂期

年平均19°C以下に低下する日 (A) から推定する晩期限界期日 (B)

年平均20°C以下に低下する日 (C) から推定する安全限界期日 (D)

試験地場所	期 日 (月 日)			
	A	B	C	D
高冷地試験地(一戸町)	9.4	8.15	8.31	8.11
遠野試験地(遠野市)	9.12	8.24	9.7	8.19
九戸分場(軽米町)	9.13	8.25	9.8	8.20
本場(盛岡市)	9.14	8.26	9.11	8.23
胆江分場(江刺市)	9.18	8.30	9.15	8.27

上表の結果と累年の気象傾向から、限界出穂期の県内分布図を求めると、次の図のとおりである。



C-2 県内の平年の出穂期及び収量

(1) 平年の出穂期

場所	品 種 名	育苗法	昭27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	平均
高冷地 試験地	南 榮	保 苗	—	8.14	8.24	8.2	8.18	8.13	8.7	8.8	8.8	—	8.12
	オイラセ	//	—	—	—	8.3	8.15	8.15	8.7	8.10	8.10	—	8.10
	シンセツ	//	—	—	—	—	8.14	8.10	8.3	8.5	8.6	—	8.8
遠 野 試験地	藤坂5号	保 苗	8.10	8.16	8.22	8.4	8.12	8.13	8.10	8.10	8.9	8.7	8.11
	トワダ	//	—	—	8.19	8.3	8.13	8.14	—	8.9	8.6	8.5	8.10
	ヤマセンラズ	//	—	—	8.19	8.3	8.13	8.16	8.8	—	—	8.9	8.11
	ハッコウダ	//	—	8.16	8.24	8.5	8.12	8.16	—	—	8.6	8.7	8.12
	遠野4号	//	8.12	8.18	8.22	8.3	8.12	8.17	8.7	—	—	—	8.13
	尾花沢1号	//	8.13	8.20	8.24	8.5	—	—	—	—	—	—	8.16
	チョウカイ	//	—	8.20	8.30	8.7	—	8.18	—	8.17	8.11	8.13	8.17
陸羽132号	//	8.15	8.21	8.28	8.9	8.16	8.21	8.15	8.17	8.13	8.13	8.17	
九 戸 分 場	南 糯	昭29(水苗)以 外保苗	—	—	8.22	7.26	8.6	8.5	8.4	8.4	8.1	7.25	8.4
	藤坂5号	昭29まで水苗 以後保苗	8.17	8.18	8.25	8.2	8.11	8.13	8.10	8.9	8.8	—	8.11
	ハッコウダ	//	8.19	8.18	8.28	8.4	8.14	8.13	8.9	8.11	8.9	8.4	8.11
	トワダ	保 苗	—	—	—	8.4	8.12	8.12	8.10	8.11	8.9	8.3	8.9
	ヤマセンラズ	昭29(水苗)以 外保苗	—	—	8.30	8.4	8.14	8.15	8.10	8.11	8.9	8.5	8.12
	チョウカイ	//	—	—	9.2	8.9	8.17	8.18	8.13	8.16	8.15	8.10	8.16
	陸羽132号	昭29まで水苗 以後保苗	8.22	8.21	9.2	8.10	8.17	8.19	8.14	8.16	8.16	8.10	8.17
本 場	藤坂5号	保 苗	8.2	8.5	8.16	8.3	8.6	8.6	8.3	8.2	8.3	—	8.5
	トワダ	//	—	—	—	—	8.8	8.7	8.3	8.2	8.4	8.3	8.5
	ハツニシキ	//	—	8.7	8.21	8.5	8.14	8.10	8.7	8.9	8.7	8.3	8.9
	チョウカイ	//	8.12	—	8.22	8.10	8.15	8.13	8.9	8.8	8.7	8.4	8.11
	陸羽132号	//	8.12	8.11	8.24	8.9	8.15	8.13	8.9	8.7	8.9	8.8	8.12
	農林17号	//	—	—	8.22	8.9	8.15	8.12	8.9	8.9	8.9	8.5	8.11
	ササングレ	//	8.13	8.15	8.25	8.12	8.17	8.16	8.12	8.13	8.11	8.8	8.14
胆 江 分 場	陸羽132号	保 苗	8.10	8.11	8.22	8.2	8.7	8.10	8.8	8.8	8.7	8.6	8.9
	チョウカイ	//	8.10	8.11	8.20	—	8.7	8.10	8.8	8.7	8.6	8.6	8.10
	ササングレ	//	8.15	8.15	8.23	8.5	8.12	8.13	8.11	8.13	8.10	8.8	8.13
	藤坂5号	水 苗	8.8	8.12	8.21	8.3	8.5	8.8	8.8	—	—	—	8.10
	ハツニシキ	//	8.10	8.11	8.21	8.7	8.11	8.11	8.11	—	—	—	8.12
	陸羽132号	//	8.12	8.13	8.24	8.9	8.12	8.14	8.14	—	—	—	8.14
	チョウカイ	//	8.12	8.12	8.22	—	8.12	8.13	8.14	—	—	—	8.14
	農林17号	//	—	—	—	8.7	8.14	8.15	8.14	—	—	—	8.12
	ササングレ	//	8.17	8.15	8.25	8.11	8.16	8.17	8.18	—	—	—	8.17

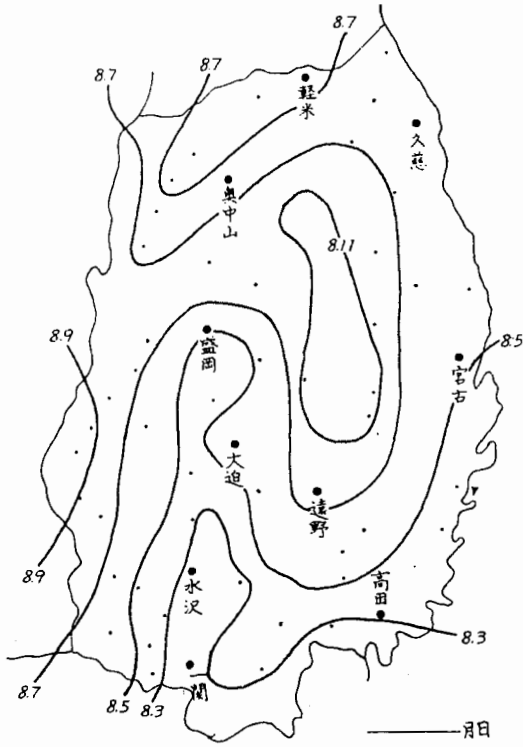
参考まで夫々の出穂期に伴う収量を表示すると次のとおりである。

(2) 年次別収量 (10a当Kg)

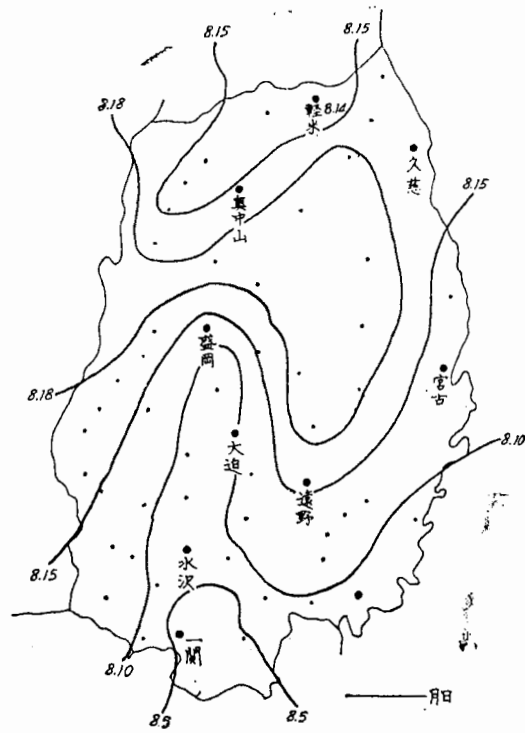
場 所	品 種	昭27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
高冷地試験地	南 栄	—	356	463	485	368	436	473	399	482	—
	オイラセ	—	—	—	454	397	403	439	444	438	—
	シンセツ	—	—	—	—	345	349	460	389	430	—
九戸分場	南 糯	—	—	340	491	400	416	432	513	487	477
	藤坂5号	440	428	463	593	572	476	562	586	588	—
	ハッコウダ	458	471	425	585	570	410	555	612	578	578
	トワダ	—	—	—	—	631	508	593	650	589	672
	ヤマセンラズ	—	—	446	579	639	522	567	558	584	647
	チョウカイ	—	—	370	581	585	446	541	578	569	612
	陸羽132号	449	336	366	560	536	474	449	575	559	571
本 場	藤坂5号	555	458	409	589	566	518	523	489	535	—
	トワダ	—	—	—	—	559	525	549	515	534	535
	ハツニツキ	—	514	394	604	566	529	505	508	520	478
	チョウカイ	623	—	439	566	593	533	497	527	535	467
	陸羽132号	551	551	446	566	566	469	476	490	476	437
	農林17号	—	—	491	563	581	536	543	543	538	479
	ササシグレ	668	585	416	608	536	559	540	595	557	524
胆江分場	陸羽132号	452	447	362	513	527	430	481	487	510	485
	チョウカイ	525	492	391	—	557	484	528	535	502	510
	ササシグレ	535	560	428	583	584	471	559	513	570	524
	藤坂5号	476	477	367	507	572	494	432	—	—	—
	ハツニツキ	516	486	402	518	605	498	476	—	—	—
	陸羽132号	456	447	354	522	505	427	408	—	—	—
	チョウカイ	501	531	394	—	549	427	437	—	—	—
	農林17号	—	—	—	572	539	442	388	—	—	—
	ササシグレ	492	559	428	587	564	492	445	—	—	—

前表から早生、中生、晩生の県内平年出穂期の分布を図示すると次のとおりである。

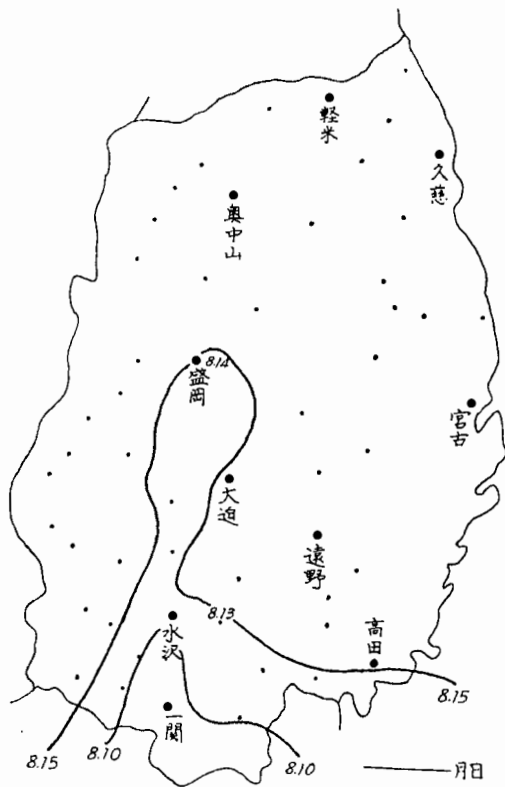
早生 (トワダ)



中生 (チョウカイ)



晩生 (ササシグレ)

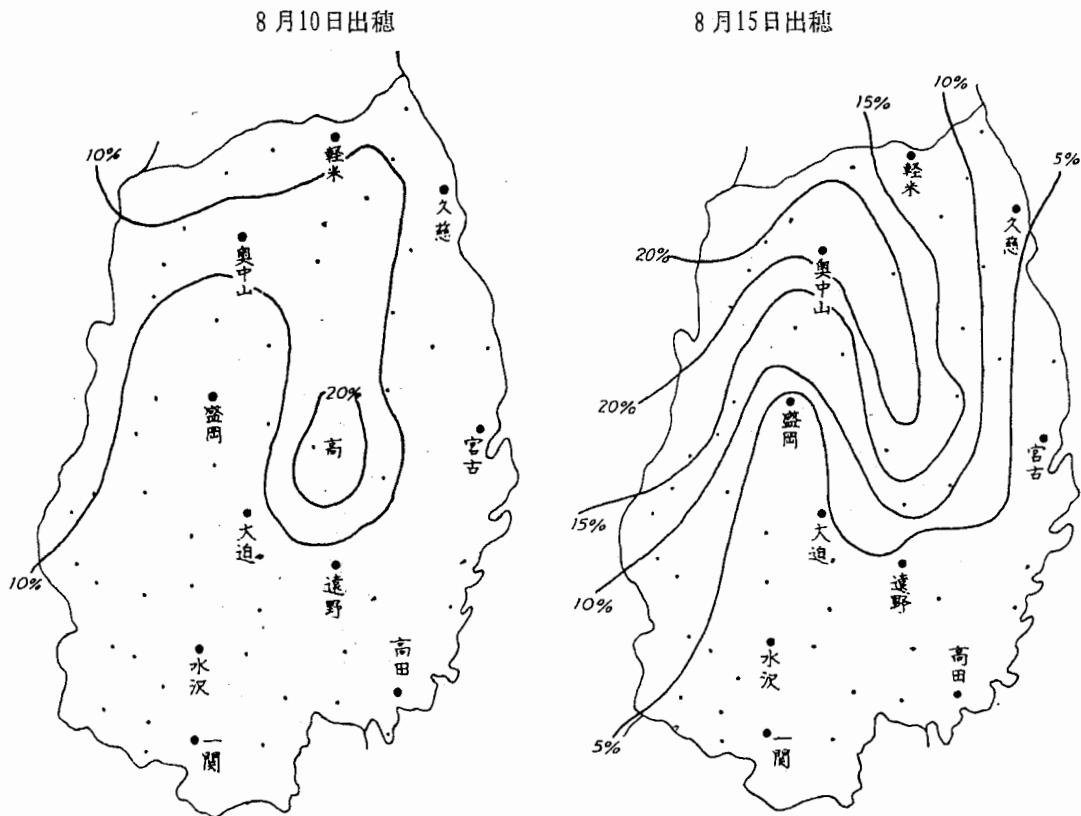


C-3 登熟の危険度

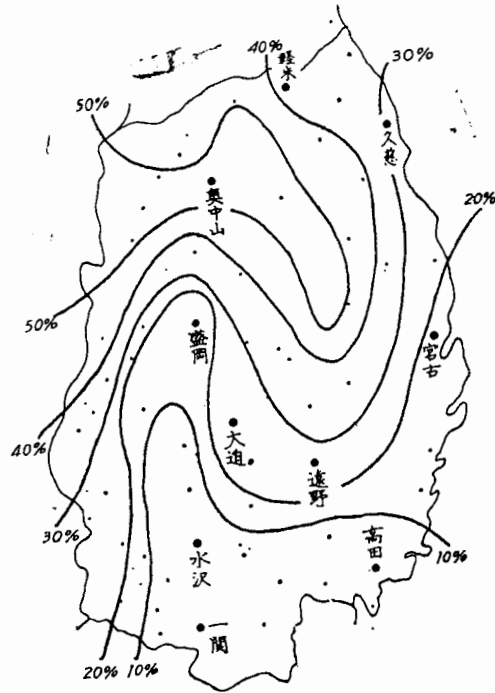
各地の温度経過から危険度を推定すると次表のとおりである

出穂期	調査年数	760°Cに達しない年数(ヶ年)					760°Cに達しない危険年数の頻度(%)				
		高冷地 試験地	遠野 試験地	九戸分場	本場	胆江分場	高冷地 試験地	遠野 試験地	九戸分場	本場	胆江分場
8月1日	20	1	0	0	0	0	5.0	0	0	0	0
8月5日	20	1	0	0	0	0	5.0	0	0	0	0
8月10日	20	3	0	2	0	0	15.0	0	6.7	0	0
8月15日	20	9	1	4	1	0	45.0	3.9	13.3	3.3	0
8月20日	20	17	7	12	4	0	85.0	26.9	40.0	12.9	0
8月25日	20	20	17	24	17	6	100.0	65.1	80.0	54.8	17.0
8月30日	20	20	23	30	26	20	100.0	88.5	100.0	83.9	58.0

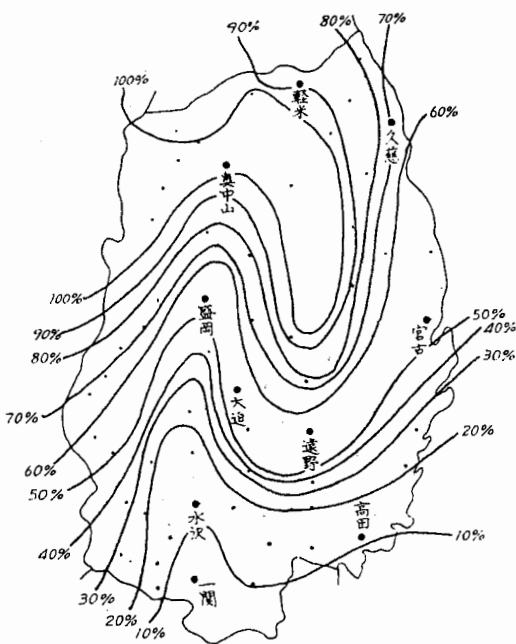
この結果から出穂時期別登熟危険度の県内分布図を示すと次のとおりである。



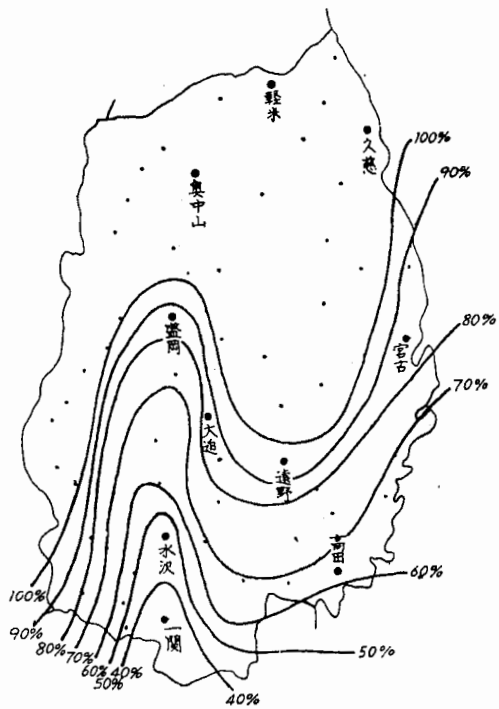
8月20日出穂



8月25日出穂



8月30日出穂



C-4 出穂日の推定

計算から出穂日を推定すると次表のとおりである。

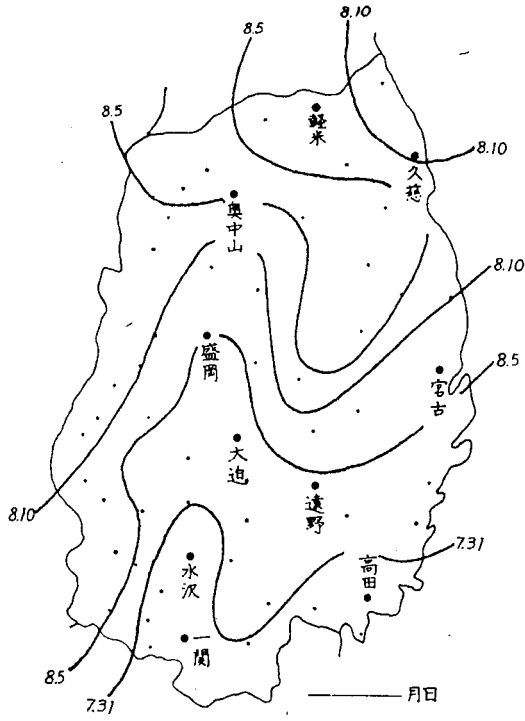
区分	熟期	積算 温度℃	本 場					胆 江 分 場					(水沢)	
			平年	昭9	昭16	昭28	昭29	平年	昭9	昭16	昭28	昭29	明35	大2
畑苗代条件 (4月10日～)	極早生	1,600	7.22	7.22	7.20	7.24	7.29	7.19	7.18	7.25	7.20	7.24	7.27	7.26
	早生	1,800	30	31	30	8.1	8.7	27	28	8.4	28	8.1	8.5	8.4
	中生	2,000	8.7	8.9	8.7	10	15	8.4	8.6	13	8.5	9.8	15	13
	晩生	2,200	15	18	16	18	23	12	14	21	13	17	25	23
	極晩生	2,400	23	28	24	28	9.1	20	23	30	21	25	9.3	9.1
保温折衷苗代 条件 (4月15日～)	極早生	1,600	7.23	7.23	7.22	7.25	7.31	7.20	7.20	7.27	7.22	7.26	7.28	7.28
	早生	1,800	8.1	8.2	8.1	8.2	8.8	29	29	8.5	29	8.3	8.6	8.7
	中生	2,000	9	11	10	11	16	8.6	8.7	15	8.6	11	17	15
	晩生	2,200	17	19	18	19	24	14	15	23	14	19	26	25
	極晩生	2,400	25	29	26	30	9.3	22	24	9.1	22	27	9.5	9.4
水苗代条件 (4月20日～)	極早生	1,600	7.25	7.25	7.25	7.26	8.2	7.21	7.22	7.30	7.23	7.29	7.30	7.29
	早生	1,800	8.2	8.4	8.3	8.3	10	30	31	8.8	31	8.6	8.8	8.8
	中生	2,000	11	13	12	12	18	8.7	8.9	17	8.7	14	19	17
	晩生	2,200	19	24	19	21	27	15	17	25	15	22	28	27
	極晩生	2,400	27	9.4	28	9.1	9.5	23	26	9.4	24	30	9.6	9.6

区分	熟期	積算 温度℃	九 戸 分 場					遠 野 試 験 地				
			平年	昭9	昭16	昭28	昭29	平年	昭(20)	昭16	昭28	昭29
畑苗代条件 (4月10日～)	極早生	1,600	7.27	7.28	7.28	7.30	8.2	7.24	8.1	7.28	7.27	7.31
	早生	1,800	8.6	8.6	8.8	8.7	11	8.2	9	8.6	8.5	8.9
	中生	2,000	14	15	16	16	19	10	15	15	13	17
	晩生	2,200	23	24	26	26	28	18	23	23	22	26
	極晩生	2,400	—	—	—	—	—	28	9.3	9.1	9.3	9.4
保温折衷苗代条件 (4月15日～)	極早生	1,600	7.29	7.30	7.31	7.31	8.4	7.26	8.3	7.30	7.28	8.2
	早生	1,800	8.6	8.8	8.10	8.8	12	8.3	11	8.8	8.6	10
	中生	2,000	15	17	18	17	20	11	19	17	14	18
	晩生	2,200	24	25	28	27	30	26	27	26	24	27
	極晩生	2,400	—	—	—	—	—	29	9.5	9.4	9.5	9.6
水苗代条件 (4月20日～)	極早生	1,600	8.1	7.31	8.2	8.1	8.6	7.29	8.7	8.5	7.30	8.6
	早生	1,800	8	8.9	12	10	15	8.7	15	14	8.8	14
	中生	2,000	17	18	21	18	23	15	23	22	21	22
	晩生	2,200	25	28	31	29	9.2	24	31	9.1	26	9.1
	極晩生	2,400	—	—	—	—	—	9.2	9.10	10	9.7	10

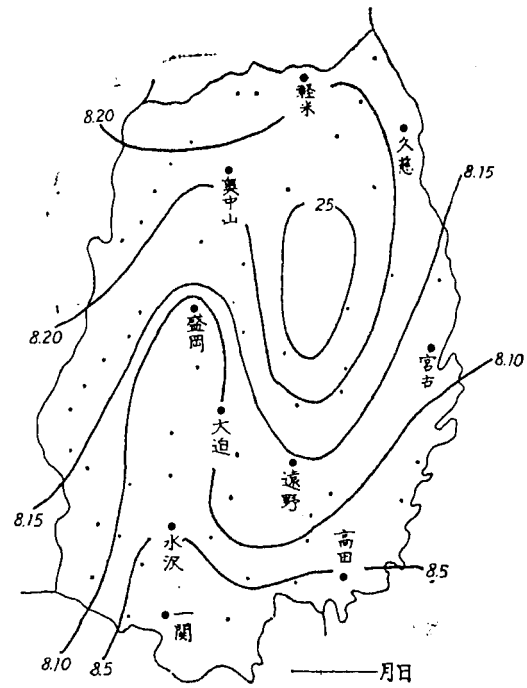
上表から平年(参考)ならびに各冷害年次の推定出穂日の県内分布図を示すと次のとおりである。
 なお推定出穂日の県内分布図については、代表的冷害年次の育苗様式別、熟期別に示すべきであるが、その傾向をみると育苗様式では畑苗代—保温折衷苗代—水苗代の順におくれ、熟期別においては、早・中・晩の順におくれ略々平行的関係にあるので、図示は代表的条件である中生の保温折衷苗代育苗条件に止めた。

平年出穂日の推定 (折衷苗)

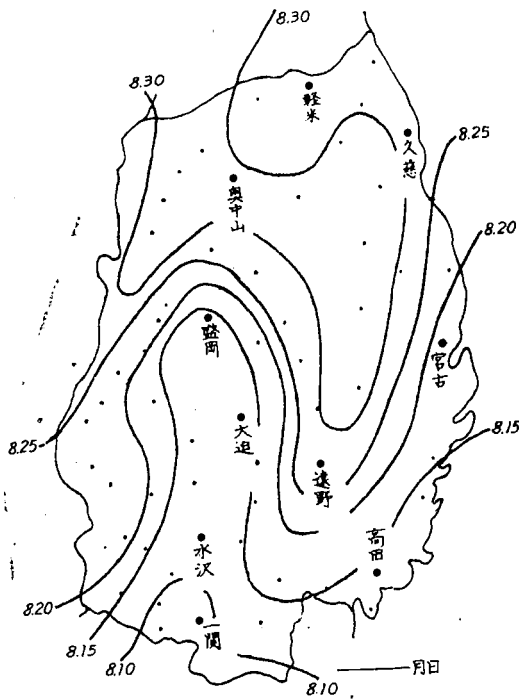
早 生



中 生

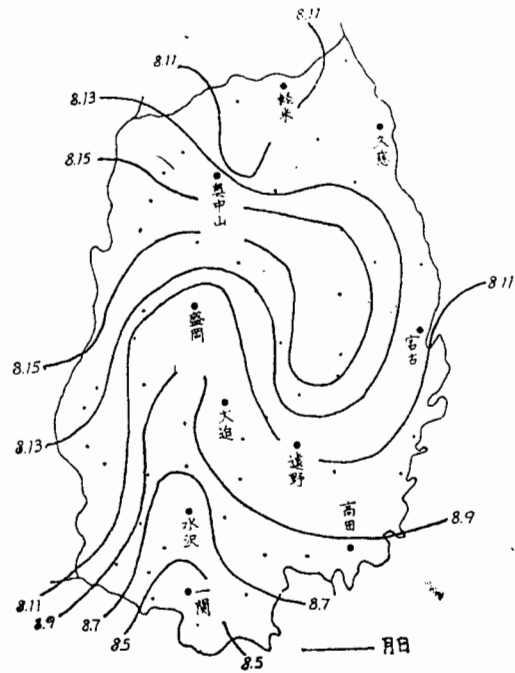


晩 生

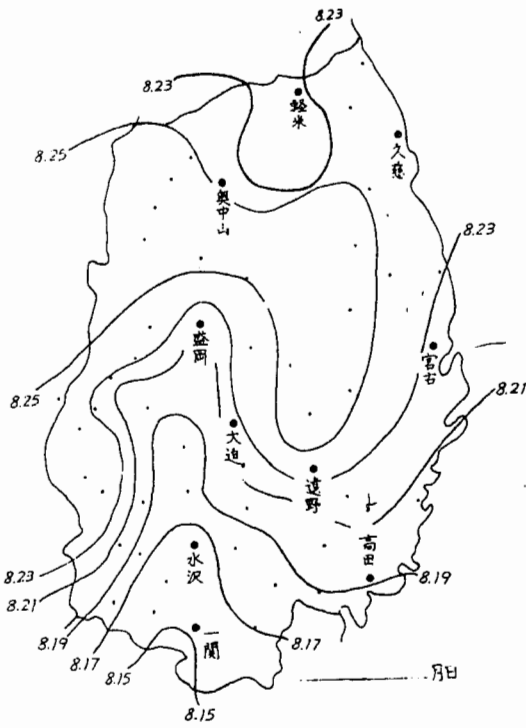


明治35年の気象下における出穂日の推定

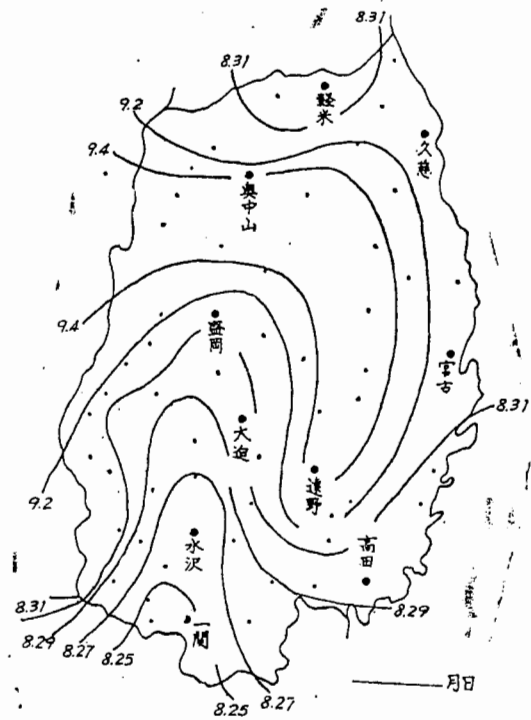
早生



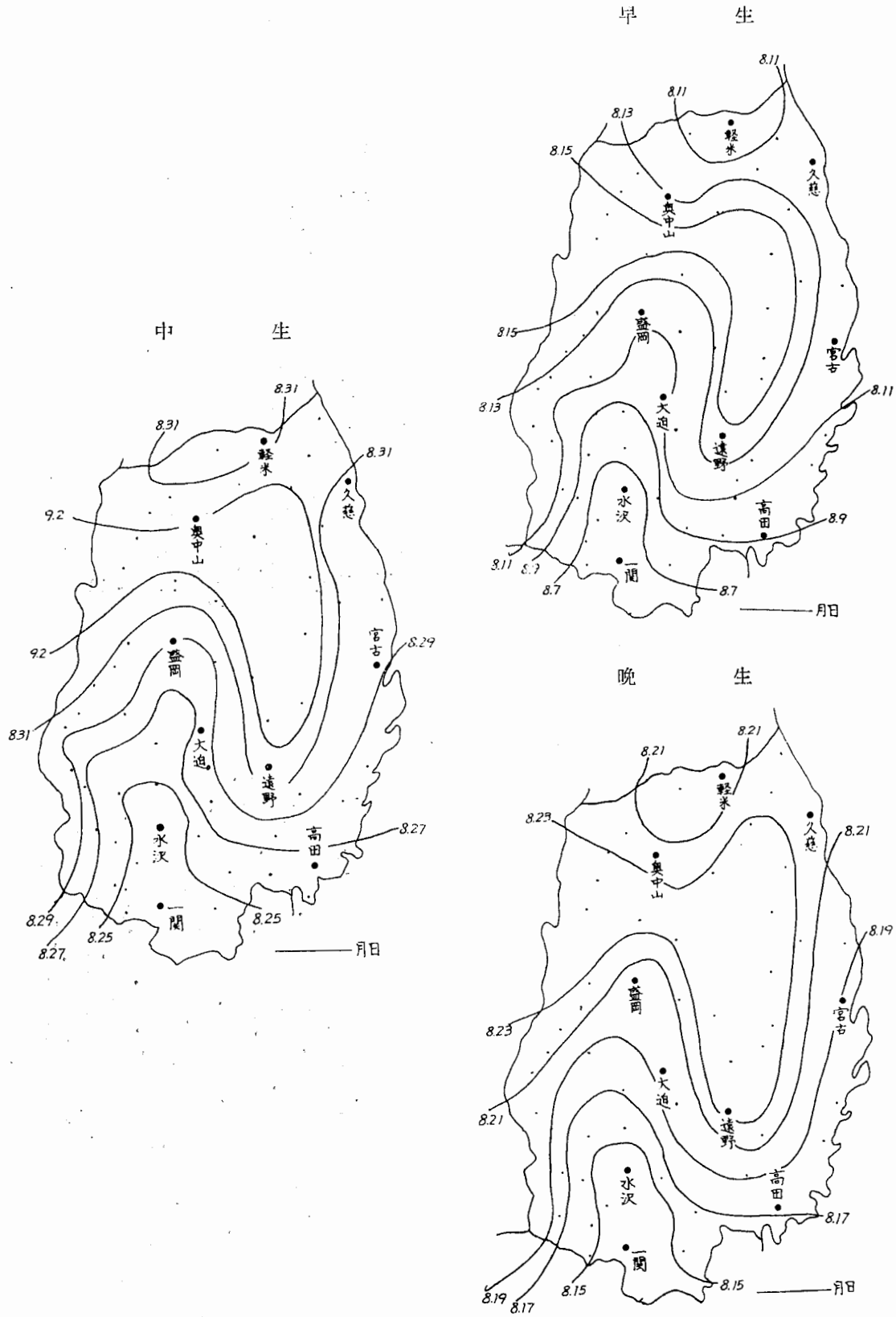
中生



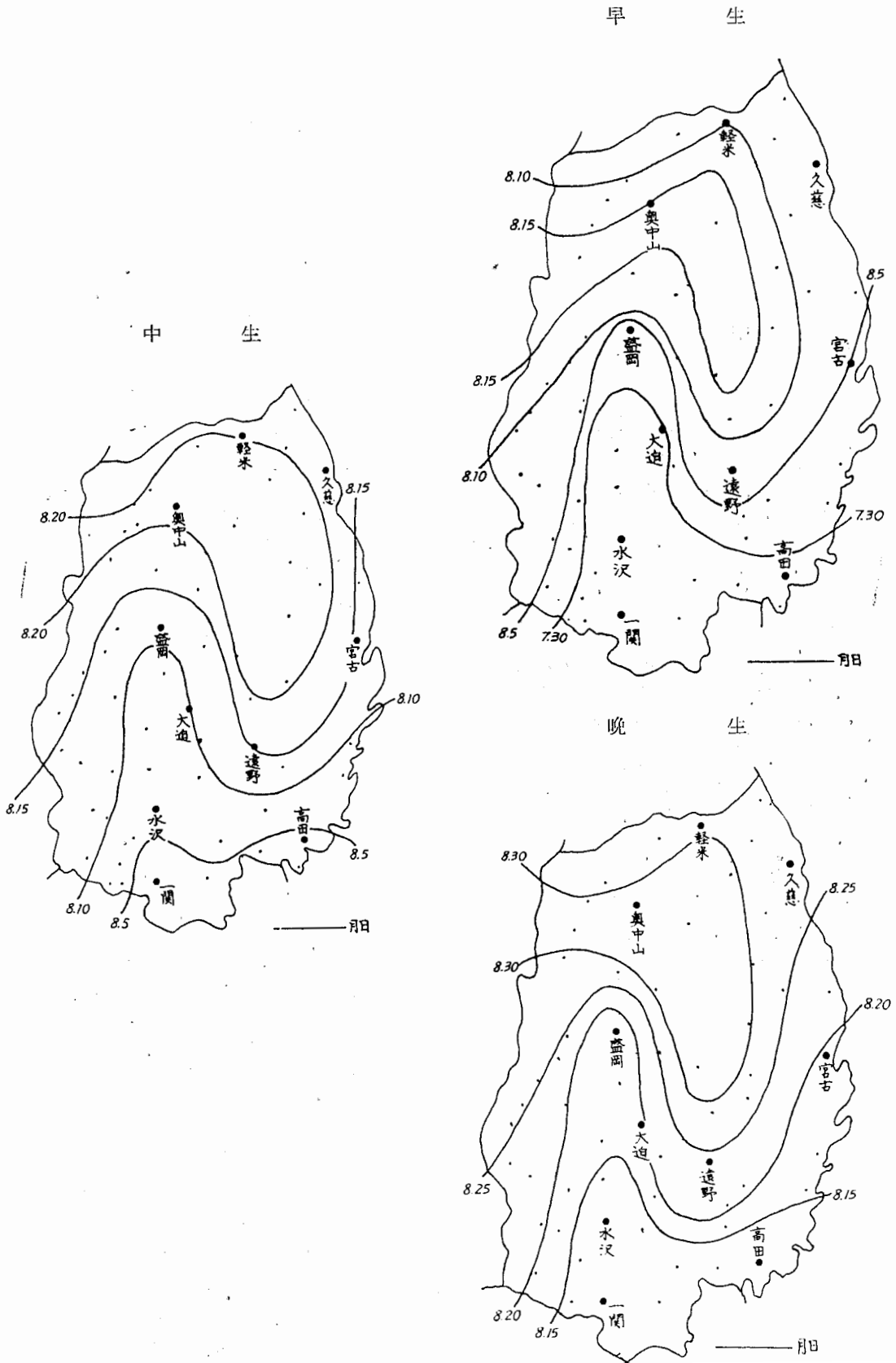
晩生



大正2年の気象下における出穂日の推定

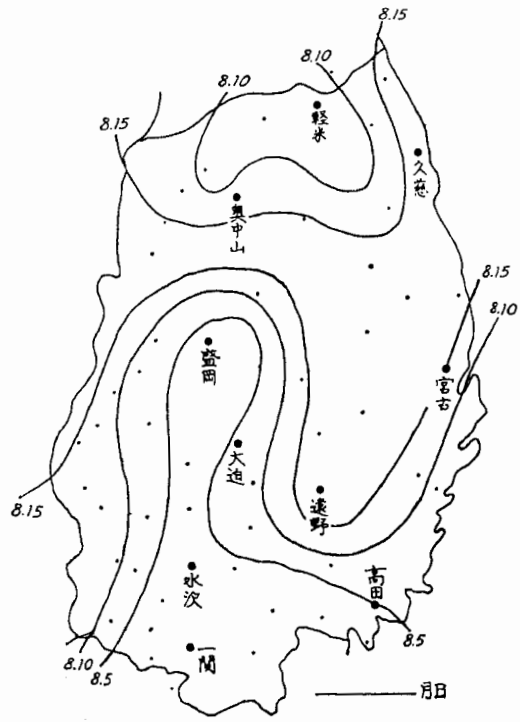


昭和9年の気象下における出穂日の推定

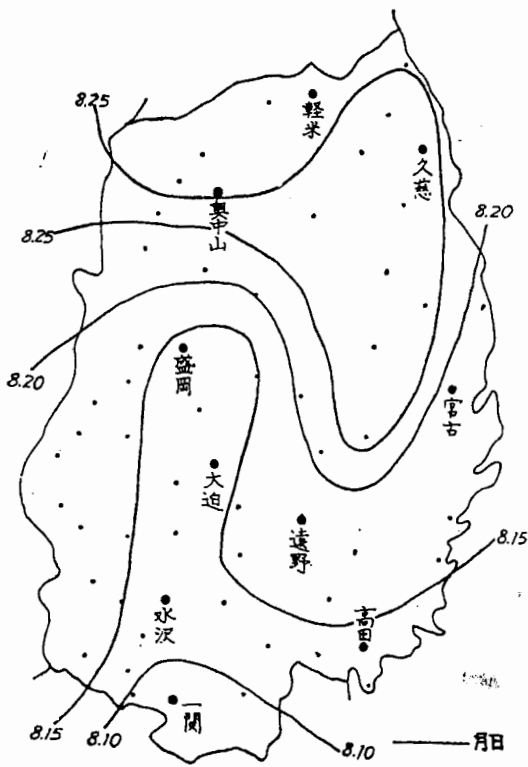


昭和16年の気象下における出穂日の推定

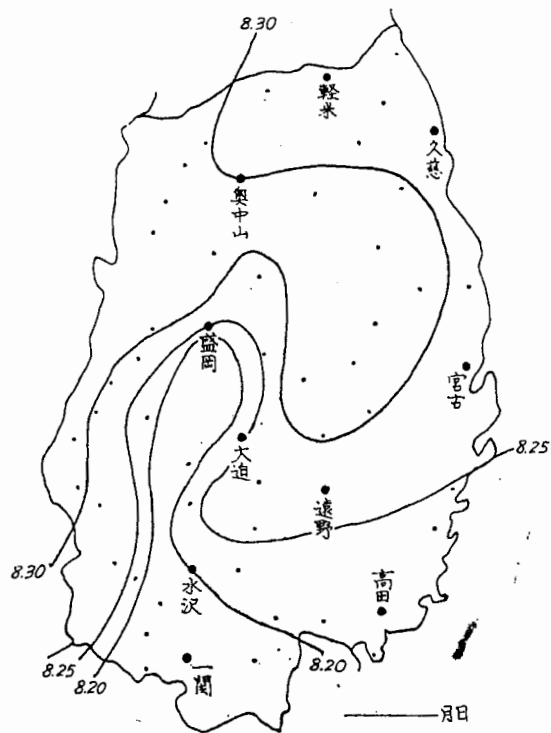
早 生



中 生

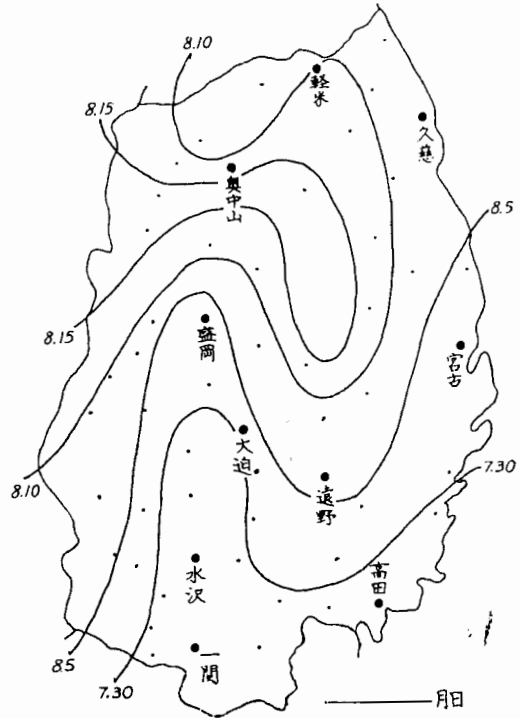


晚 生

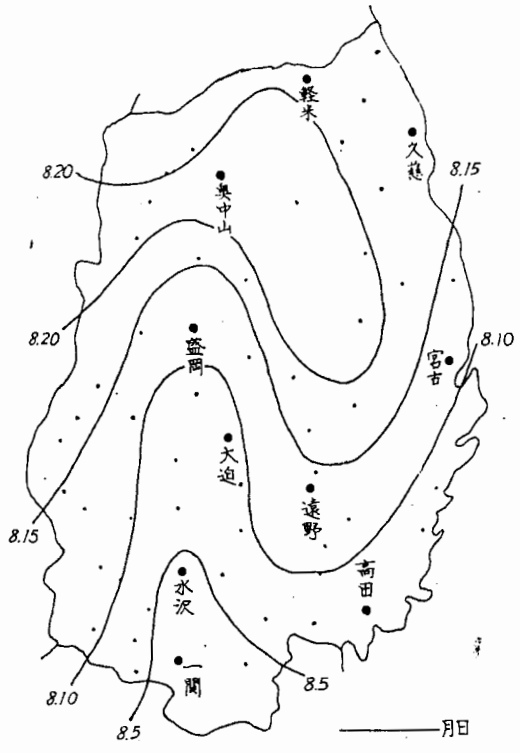


昭和28年の気象下における出穂日の推定

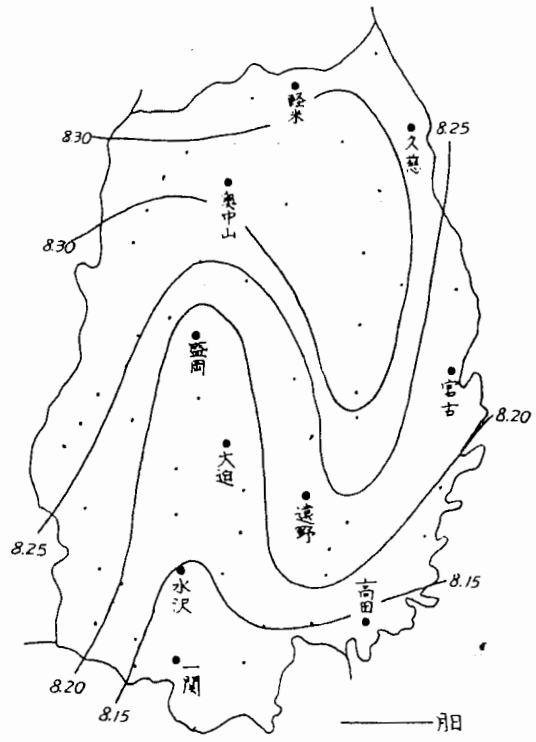
早 生



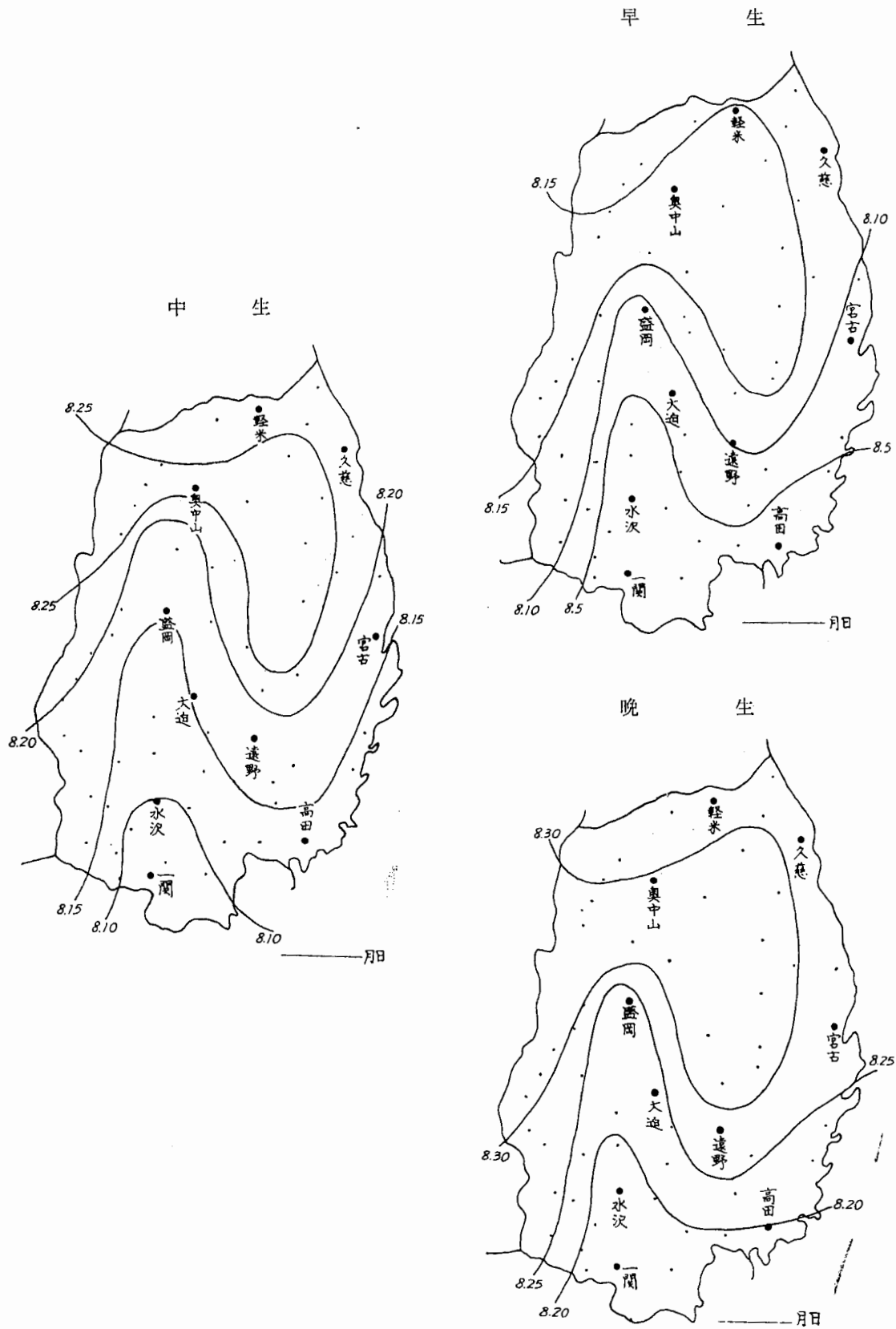
中 生



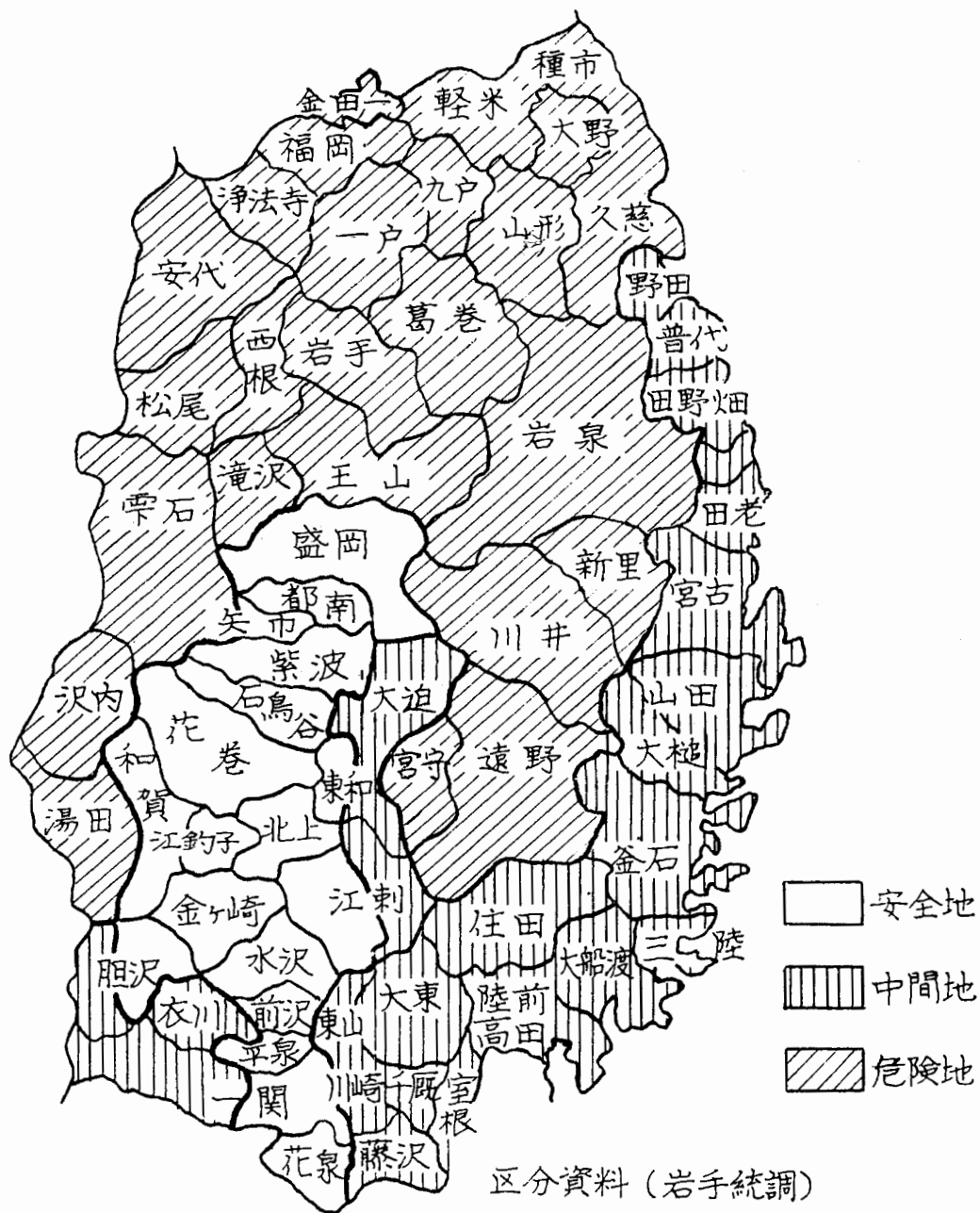
晚 生



昭和29年の気象下における出穂日の推定



C-5 これまでの調査結果から遅延型冷害の危険地を区分すると次のとおりである



C-6 冷害年の穂孕期

C-4の結果から逆算して穂孕期を推定すると次表のとおりである。

区 分	熟期	積 算 温 度	本				場
			平 年	昭 9	昭 16	昭 28	昭 29
畑苗代条件(4.10~)	極早生	1,600°C	7. 8~7.12	7. 8~7.12	7. 3~7. 7	7.10~7.14	7.12~7.16
	早 生	1,800	7.16~7.20	7.17~7.21	7.13~7.17	7.18~7.22	7.21~7.25
	中 生	2,000	7.22~7.26	7.22~7.26	7.24~7.28	7.27~7.31	7.29~8. 2
	晩 生	2,200	8. 1~8. 5	8. 2~8. 6	7.30~8. 3	8. 4~8. 8	8. 6~8.10
	極晩生	2,400	8. 9~8.13	8.10~8.14	8. 7~8.11	8.14~8.18	8.15~8.19
保温折衷苗代条件(4.15~)	極早生	1,600	7. 9~7.13	7. 9~7.13	7. 5~7. 9	7.11~7.15	7.14~7.18
	早 生	1,800	7.18~7.22	7.19~7.23	7.15~7.19	7.19~7.23	7.22~7.26
	中 生	2,000	7.26~7.30	7.28~8. 1	7.24~7.28	7.28~8. 1	7.30~8. 3
	晩 生	2,200	8. 3~8. 7	8. 5~8. 9	8. 1~8. 5	8. 5~8. 9	7. 7~7.11
	極晩生	2,400	8.11~8.15	8.15~8.19	8. 9~8.13	8.15~8.20	8.17~8.21
水苗代条件(4.20~)	極早生	1,600	7.11~7.15	7.11~7.15	7. 8~7.12	7.12~7.16	7.16~7.20
	早 生	1,800	7.19~7.23	7.21~7.25	7.17~7.21	7.20~7.24	7.24~7.28
	中 生	2,000	7.28~8. 1	7.30~8. 3	7.26~7.30	7.29~8. 2	8. 1~8. 5
	晩 生	2,200	8. 5~8. 9	8.10~8.14	8. 2~8. 6	8. 7~8.11	8.10~8.14
	極晩生	2,400	8.13~8.17	8.21~8.25	8.11~8.15	8.18~8.22	8.19~8.23

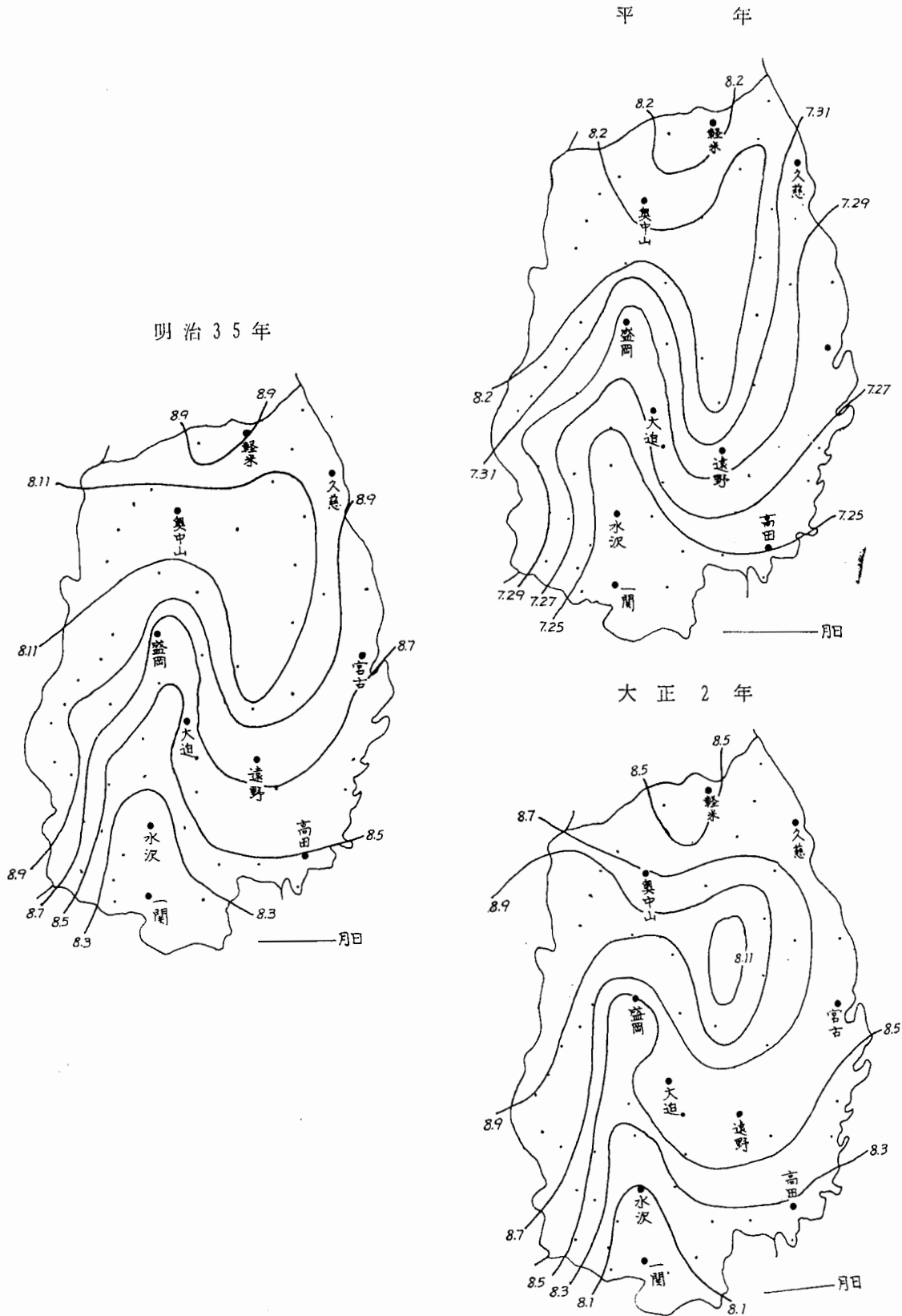
区分	熟期	積算度	胆江分場					(水沢)	
			平年	昭9	昭16	昭28	昭29	明35	大2
畑苗代条件 (4.10~)	極早生	1,600°C	7.5~7.9	7.4~7.8	7.8~7.12	7.6~7.10	7.7~7.11	7.10~7.14	7.9~7.13
	早生	1,800	7.13~7.17	7.14~7.18	7.18~7.22	7.14~7.18	7.15~7.18	7.19~7.23	7.18~7.22
	中生	2,000	7.21~7.25	7.23~7.27	7.27~7.31	7.22~7.26	7.23~7.27	7.29~8.2	7.27~7.31
	晩生	2,200	7.29~8.2	7.31~8.4	8.4~8.8	7.30~8.3	7.31~8.4	8.8~8.12	8.6~8.10
	極晩生	2,400	8.6~8.10	8.9~8.13	8.13~8.17	8.7~8.11	8.8~8.12	8.17~8.21	8.15~8.19
保温折衷苗代条件 (4.15~)	極早生	1,600	7.6~7.10	7.6~7.10	7.10~7.14	7.8~7.12	7.9~7.13	7.11~7.15	7.11~7.15
	早生	1,800	7.15~7.19	7.18~7.22	7.20~7.24	7.15~7.19	7.17~7.21	7.20~7.24	7.21~7.25
	中生	2,000	7.23~7.27	7.29~8.2	7.30~8.3	7.23~7.27	7.25~7.29	7.31~8.4	7.29~8.2
	晩生	2,200	7.31~8.4	8.1~8.5	8.6~8.10	7.31~8.4	8.2~8.6	8.9~8.13	8.8~8.12
	極早生	2,400	8.8~8.12	8.10~8.14	8.15~8.19	8.8~8.12	8.10~8.14	8.19~8.23	8.18~8.22
水苗代条件 (4.20~)	極早生	1,600	7.7~7.10	7.8~7.12	7.13~7.17	7.8~7.12	7.12~7.16	7.13~7.17	7.12~7.16
	早生	1,800	7.16~7.20	7.17~7.21	7.23~7.27	7.17~7.21	7.4~7.18	7.22~7.26	7.22~7.26
	中生	2,000	7.24~7.28	7.26~7.30	7.31~8.4	7.24~7.28	7.28~8.1	8.2~8.6	7.31~8.4
	晩生	2,200	8.1~8.5	8.3~8.7	8.9~8.13	8.1~8.5	8.5~8.9	8.11~8.15	8.10~8.14
	極晩生	2,400	8.9~8.13	8.12~8.16	8.18~8.22	8.10~8.14	8.13~8.17	8.20~8.24	8.20~8.24

区分	熟期	積算度	九戸分場				
			平年	昭9	昭16	昭28	昭29
畑苗代条件(4.10~)	極早生	1,600°C	7.13~7.17	7.14~7.18	7.11~7.15	7.16~7.20	7.16~7.20
	早生	1,800	7.23~7.27	7.23~7.27	7.22~7.26	7.24~7.28	7.25~7.29
	中生	2,000	7.31~8.4	8.1~8.5	7.30~8.3	8.2~8.6	8.2~8.6
	晩生	2,200	8.9~8.13	8.10~8.14	8.9~8.13	8.12~8.16	8.11~8.15
	極晩生	2,400	—	—	—	—	—
保温折衷苗代条件(4.15~)	極早生	1,600	7.15~7.19	7.16~7.20	7.14~7.18	7.17~7.21	7.18~7.22
	早生	1,800	7.23~7.27	7.25~7.29	7.24~7.28	7.25~7.29	7.26~7.30
	中生	2,000	8.1~8.5	8.3~8.7	8.1~8.5	8.3~8.7	8.3~8.7
	晩生	2,200	8.10~8.14	8.11~8.15	8.11~8.15	8.13~8.17	8.13~8.17
	極晩生	2,400	—	—	—	—	—
水苗代条件(4.20~)	極早生	1,600	7.18~7.22	7.17~7.21	7.16~7.20	7.18~7.22	7.20~7.24
	早生	1,800	7.25~7.29	7.26~7.30	7.26~7.30	7.27~7.31	7.29~8.2
	中生	2,000	8.3~8.7	8.5~8.9	8.4~8.8	8.4~8.8	8.6~8.10
	晩生	2,200	8.11~8.15	8.14~8.18	8.14~8.18	8.15~8.19	8.16~8.20
	極晩生	2,400	—	—	—	—	—

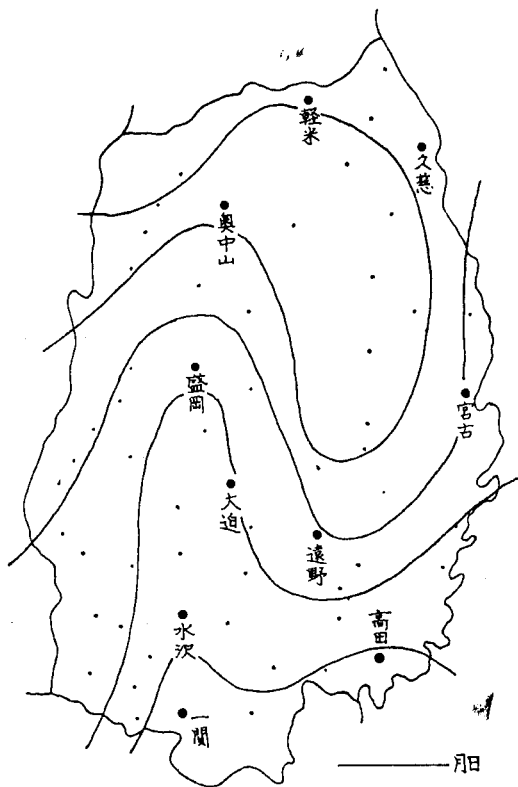
区分	熟期	積算度	遠野試験地				
			平年	昭(20)	昭16	昭28	昭29
畑苗代条件(4.10~)	極早生	1,600°C	7.10~7.14	—	7.11~7.15	7.13~7.17	7.14~7.18
	早生	1,800	7.19~7.23	—	7.20~7.24	7.22~7.26	7.23~7.27
	中生	2,000	7.27~7.31	—	7.29~8.2	7.30~8.3	7.31~8.4
	晩生	2,200	8.4~8.8	—	8.6~8.10	8.8~8.12	8.9~8.13
	極晩生	2,400	8.14~8.18	—	8.15~8.19	8.20~8.24	8.18~8.22
保温折衷苗代条件 (4.15~)	極早生	1,600	7.12~7.16	—	7.13~7.17	7.14~7.18	7.16~7.20
	早生	1,800	7.20~7.24	—	7.22~7.26	7.23~7.27	7.24~7.28
	中生	2,000	7.28~8.1	—	7.31~8.4	7.31~8.4	8.1~8.5
	晩生	2,200	8.12~8.16	—	8.9~8.13	8.10~8.14	8.10~8.14
	極晩生	2,400	8.15~8.19	—	8.18~8.22	8.22~8.26	8.20~8.24
水苗代条件(4.20~)	極早生	1,600	7.15~7.19	—	7.19~7.23	7.16~7.20	7.20~7.24
	早生	1,800	7.24~7.28	—	7.28~8.1	7.25~7.29	7.28~8.1
	中生	2,000	8.1~8.5	—	8.5~8.9	8.7~8.11	8.5~8.9
	晩生	2,200	8.10~8.14	—	8.15~8.19	8.12~8.16	8.15~8.19
	極晩生	2,400	8.19~8.23	—	8.24~8.28	8.24~8.28	8.24~8.28

注 昭16.29は出穂前15日±2日 平年昭9.28は出穂前12日±2日
 上表から分布図を求めると次図のとおりである
 なお推定出穂日の分布図の場合と同様に本図示も代表的条件として中生保温折衷苗代条件のみにとどめた

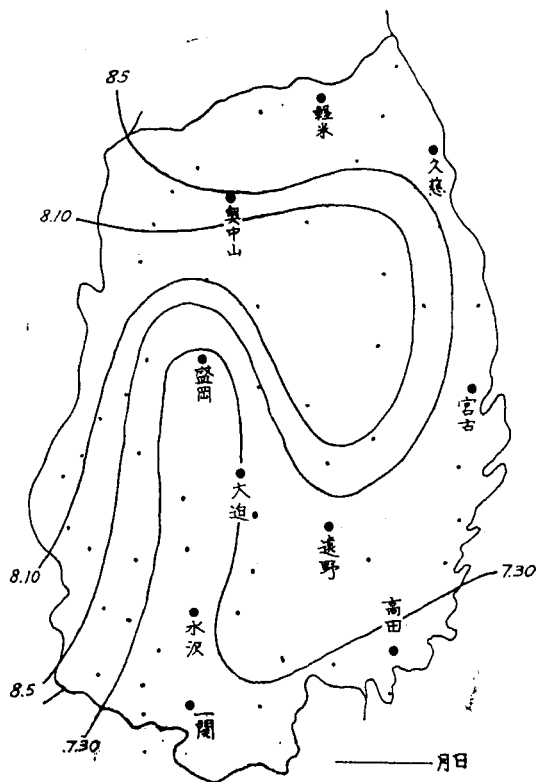
平年及び冷害年次の気象下における穂孕期の推定（中生種）



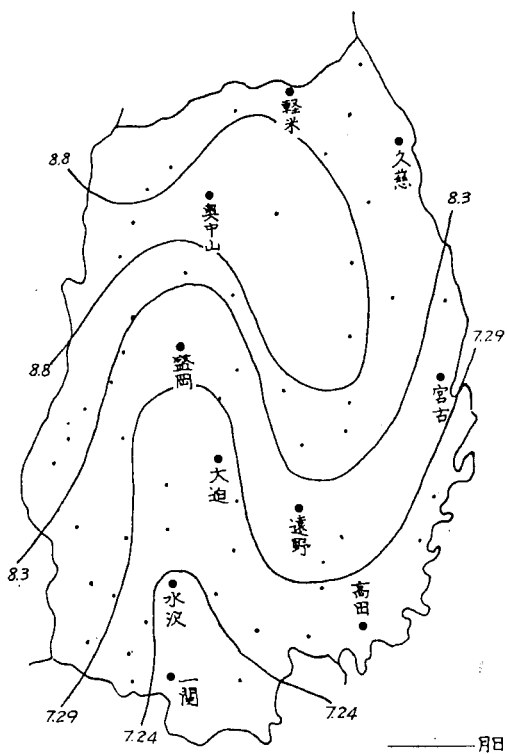
昭和9年



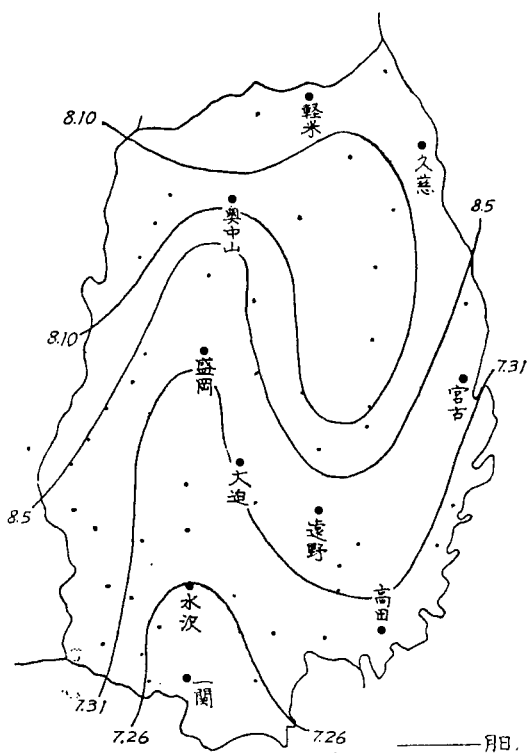
昭和16年



昭和28年



昭和29年



C-7 冷害年の幼穂形成期

C-4の結果から逆算して幼穂形成期を推定すると次表のとおりである。

区 分	熟 期	積 算 度	本 場				
			平 年	昭 9	昭 16	昭 28	昭 29
畑苗代条件(4.10~)	極早生	1,600°C	6.25~6.29	6.25~6.29	6.23~6.27	6.27~7.31	7.2~7.6
	早 生	1,800	7.3~7.7	7.4~7.8	7.3~7.7	7.5~7.9	7.11~7.15
	中 生	2,000	7.11~7.15	7.11~7.15	7.11~7.15	7.14~7.18	7.19~7.23
	晩 生	2,200	7.19~7.23	7.22~7.26	7.30~8.3	7.22~7.26	7.27~7.31
	極晩生	2,400	7.27~7.31	8.1~8.5	7.28~8.1	8.1~8.5	8.5~8.9
保温折衷苗代条件(4.15~)	極早生	1,600	6.26~6.30	6.26~6.30	6.25~6.29	6.28~7.1	7.4~7.8
	早 生	1,800	7.5~7.9	7.6~7.10	7.5~7.9	7.6~7.10	7.12~7.16
	中 生	2,000	7.13~7.17	7.15~7.19	7.14~7.18	7.15~7.19	7.20~7.24
	晩 生	2,200	7.21~7.25	7.23~7.27	7.22~7.26	7.23~7.27	7.28~8.1
	極晩生	2,400	7.29~8.2	8.2~8.6	7.30~8.3	8.3~8.7	8.7~8.11
水苗代条件(4.20~)	極早生	1,600	6.28~7.2	6.28~7.2	6.28~8.1	6.29~7.3	6.24~7.28
	早 生	1,800	7.6~7.10	7.8~7.12	7.7~7.11	7.7~7.11	7.14~7.18
	中 生	2,000	7.15~7.19	7.17~7.21	7.17~7.21	7.16~7.20	7.22~7.26
	晩 生	2,200	7.23~7.27	7.27~7.31	7.23~7.27	7.25~7.29	7.31~8.4
	極晩生	2,400	7.31~8.4	8.8~8.12	8.1~8.5	7.5~7.9	8.9~8.13

区 分	熟 期	積 算 度	胆 江 分 場					(水 沢)	
			平 年	昭 9	昭 16	昭 28	昭 29	明 35	大 2
畑苗代条 件 (4.10~)	極早生	1,600°C	6.22~6.26	6.21~6.25	6.29~7.3	7.23~7.27	6.27~7.1	6.31~7.4	6.29~8.3
	早 生	1,800	6.30~7.4	7.1~7.5	7.8~7.12	7.1~7.5	7.5~7.9	7.9~7.13	7.8~7.12
	中 生	1,000	7.8~7.12	7.10~7.14	7.17~7.21	7.9~7.13	7.13~7.17	7.19~7.23	7.17~7.21
	晩 生	2,200	7.16~7.20	7.18~7.22	7.25~7.29	7.17~7.21	7.21~7.25	7.29~8.2	7.27~7.31
	極晩生	2,400	7.24~7.28	7.27~7.31	7.27~7.31	7.25~7.29	7.29~8.2	8.7~8.11	8.5~8.9
保温折衷 苗代条件 (4.15~)	極早生	1,600	6.23~6.27	6.23~6.27	6.30~7.4	6.25~6.29	6.29~7.3	7.1~7.5	7.1~7.5
	早 生	1,800	7.2~7.6	7.2~7.6	7.9~7.13	7.2~7.6	7.7~7.11	7.10~7.15	7.11~7.15
	中 生	2,000	7.10~7.14	7.11~7.15	7.19~7.23	7.10~7.14	7.15~7.19	7.21~7.25	7.19~7.23
	晩 生	2,200	7.18~7.22	7.19~7.23	7.27~7.31	7.18~7.22	7.23~7.27	7.30~8.3	7.29~8.2
	極晩生	2,400	7.22~7.26	7.28~8.1	8.5~8.9	7.26~7.31	6.30~7.4	8.9~9.13	8.8~8.12
水苗代条 件 (4.20~)	極早生	1,600	6.24~6.28	6.25~6.29	7.3~7.6	6.26~6.30	7.2~7.6	7.3~7.7	7.2~7.6
	早 生	1,800	7.3~7.7	7.4~7.8	7.12~7.16	7.4~7.8	7.10~7.14	7.12~7.16	7.12~7.16
	中 生	2,000	7.11~7.15	7.13~7.17	7.21~7.25	7.11~7.15	7.18~7.22	7.23~7.27	7.21~7.25
	晩 生	2,200	7.19~7.23	7.21~7.25	7.29~8.2	7.19~7.23	7.26~7.30	8.1~8.5	7.31~8.5
	極晩生	2,400	7.27~7.31	7.30~8.3	8.8~8.12	7.28~8.1	8.3~8.7	8.10~8.14	9.10~9.14

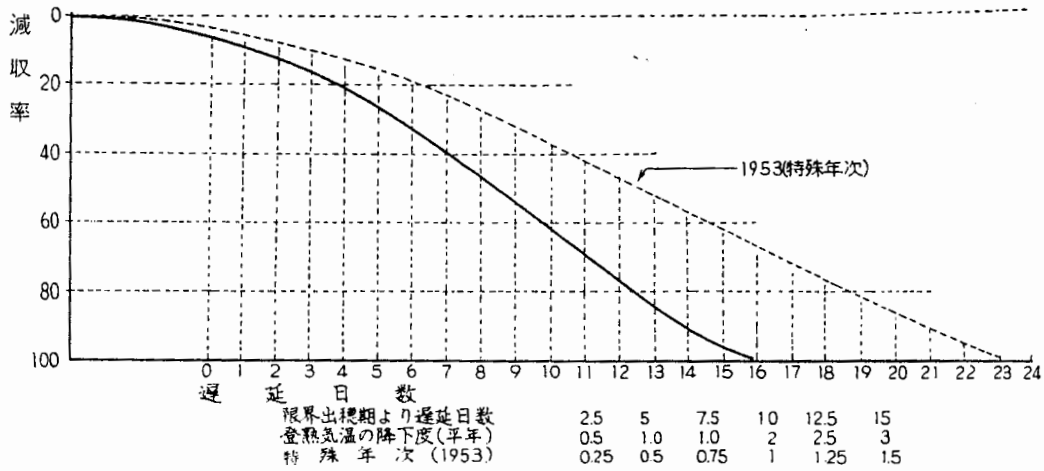
区 分	熟 期	積 算 度	九 戸 分 場				
			平 年	昭 9	昭 16	昭 28	昭 29
畑苗代条件(4.10~)	極早生	1,600°C	6.30~7.4	7.1~7.5	7.1~7.5	7.3~7.7	7.6~7.10
	早 生	1,800	7.10~7.14	7.10~7.14	7.12~7.16	7.11~7.15	7.15~7.19
	中 生	2,000	7.18~7.22	7.19~7.23	7.20~7.24	7.20~7.24	7.23~7.27
	晩 生	2,200	7.27~7.31	7.28~8.1	7.30~8.3	7.30~8.3	8.1~8.5
	極晩生	2,400	—	—	—	—	—
保温折衷苗代条件(4.15~)	極早生	1,600	7.2~7.6	7.3~7.7	7.4~7.8	7.4~7.8	7.8~7.12
	早 生	1,800	7.10~7.14	7.12~7.16	7.14~7.18	7.12~7.16	7.16~7.20
	中 生	2,000	7.19~7.23	7.21~7.25	7.22~7.26	7.21~7.25	7.24~7.28
	晩 生	2,200	7.28~8.1	7.29~8.2	8.1~8.5	7.31~8.4	8.3~8.7
	極晩生	2,400	—	—	—	—	—
水苗代条件(4.10~)	極早生	1,600	7.5~7.9	7.4~7.8	7.6~7.10	7.5~7.9	7.10~7.14
	早 生	1,800	7.12~7.16	7.13~7.17	7.16~7.20	7.19~7.23	7.19~7.23
	中 生	2,000	7.21~7.25	7.22~7.26	7.25~7.29	7.27~7.31	7.27~7.31
	晩 生	2,200	7.29~8.2	8.1~8.5	8.4~8.8	8.6~8.10	8.6~8.10
	極晩生	2,400	—	—	—	—	—

区 分	熟 期	積 算 度	遠 野 試 験 地				
			平 年	昭 (20)	昭 16	昭 28	昭 29
畑苗代条件(4.20~)	極早生	1,600°C	6.27~6.31	7.5~7.9	7.1~7.5	6.30~7.4	7.4~7.8
	早 生	1,800	7.6~7.10	7.13~7.17	7.10~7.14	7.9~7.13	7.13~7.17
	中 生	2,000	7.14~7.18	7.19~7.23	7.19~7.23	7.17~7.21	7.21~7.25
	極晩生	2,400	8.1~8.5	8.7~8.11	7.5~7.9	8.7~8.11	8.8~8.12
保温折衷苗代条件(4.15~)	長早生	1,600	6.29~7.3	7.7~7.11	7.3~7.7	7.1~7.5	7.6~7.10
	早 生	1,800	7.7~7.11	7.15~7.19	7.12~7.16	7.10~7.14	7.14~7.18
	中 生	2,000	7.15~7.19	7.23~7.27	7.21~7.25	7.18~7.22	7.22~7.26
	極晩生	2,400	8.2~8.6	8.9~8.13	8.8~8.12	8.9~8.13	8.10~8.14
水苗代条件(4.20~)	極早生	1,600	7.2~7.6	7.11~7.15	7.9~7.13	7.3~7.7	7.10~7.14
	早 生	1,800	7.11~7.15	7.19~7.23	7.18~7.22	7.12~7.16	7.18~7.22
	中 生	2,000	7.19~7.23	7.27~7.31	7.26~7.30	7.25~7.29	7.26~7.30
	極晩生	2,400	8.6~8.10	8.14~8.18	8.14~8.18	8.10~8.14	8.14~8.18

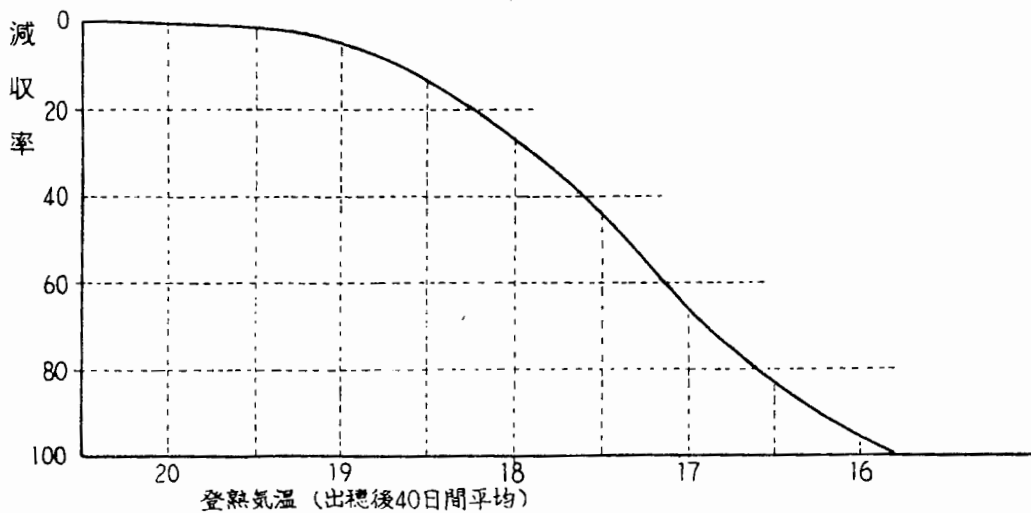
注 出穂25日±2日として算出

C-8 出穂の遅延日数と被害量との関係 (藤坂試験地)

(1) 遅延日数と減収率

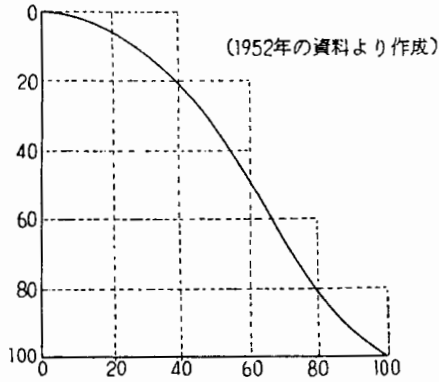


(2) 登熟気温と減収率

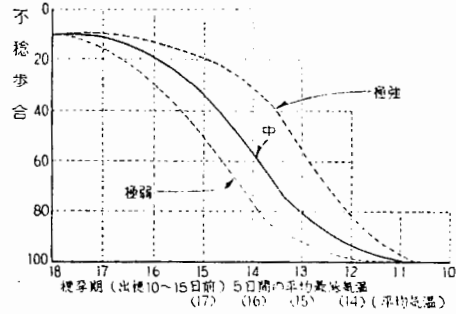


C-9 障害型冷害時の低温程度と被害量（藤坂試験地）

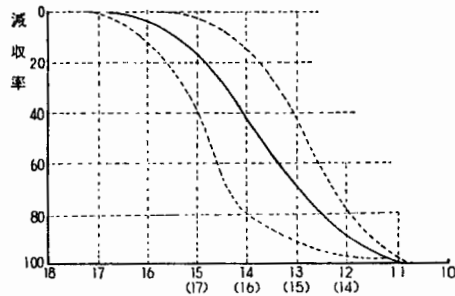
(1) 障害不稔歩合と減収率



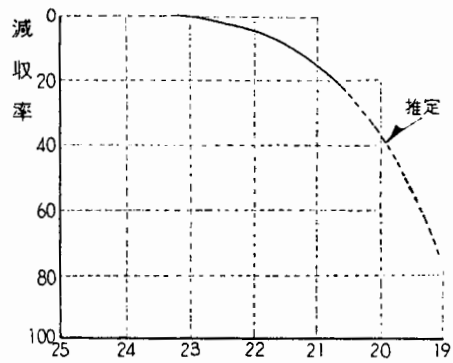
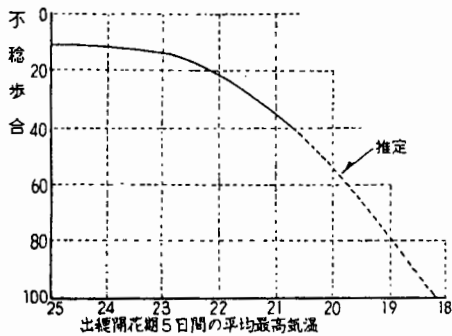
(2) 穂孕期5日間の平均最低気温と不稔歩合との関係



(3) 穂孕期5日間の平均最低気温と減収率との関係

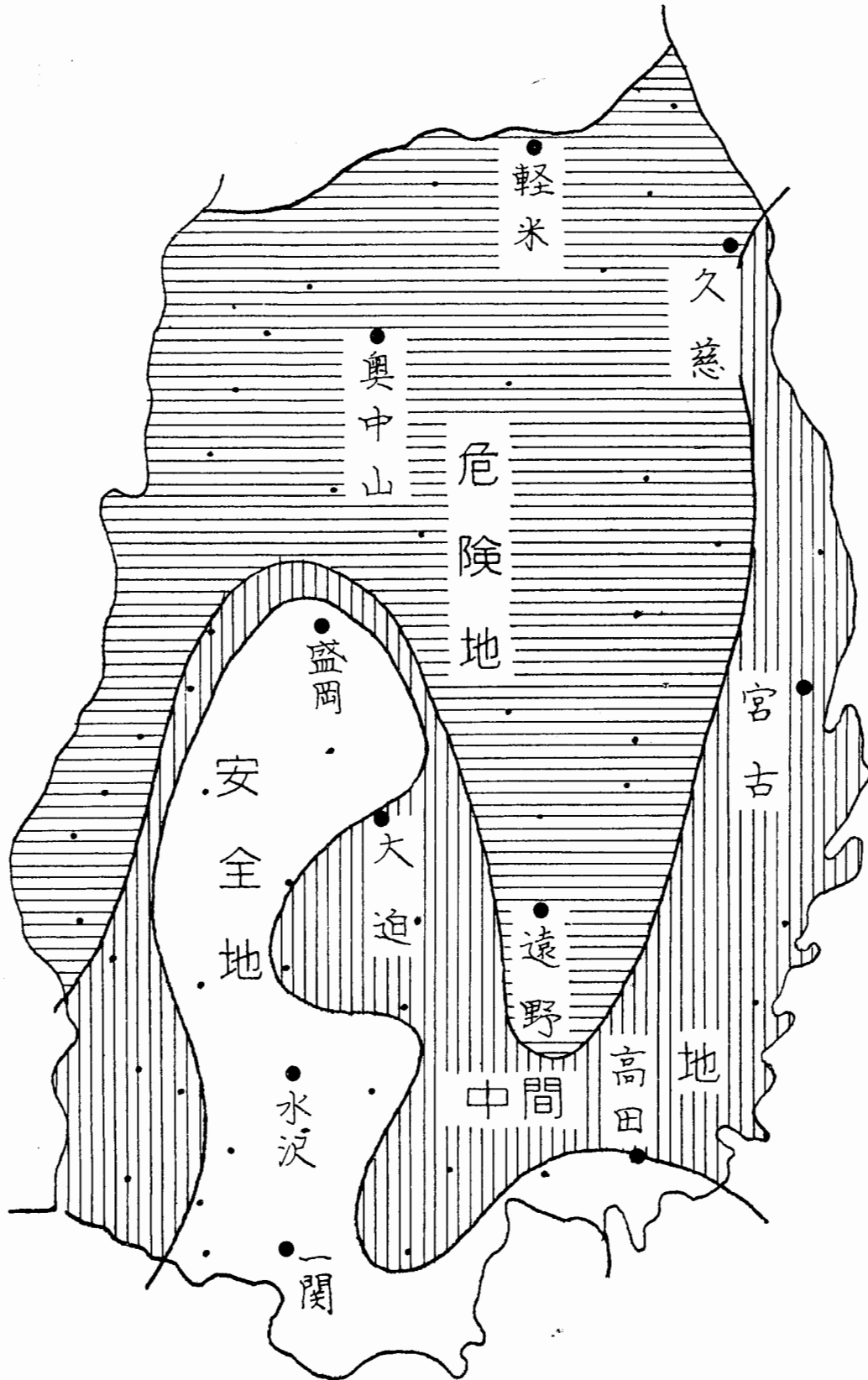


(4) 出穂開花期5日間の平均最高気温と不稔歩合及減収率



代表的冷害年次……明治35年、大正2年、昭和9年、同16年、同28年、同29年、代表的冷害年次の被害度を求めるために、C-1よりC-6まで調査した結果にもとづき次図のような3地域に区分し夫々の該当地域内の標高別収量別面積を算出した。

C-10 代表的冷害年次における被害面積、被害量の推定



標高別、収量別、面積、生産量統計表

地域区分	100m まで			101~200m まで			201~300m			301~400m			401~500m			計	合計
	300Kg まで	301~400Kg	401~500Kg	300Kg まで	301~400Kg	401~500Kg	300 Kg	301~400Kg	401~500Kg	300Kg まで	301~400Kg	401~500Kg	300Kg まで	301~400Kg	401~500Kg		
危険地	1	—	—	—	461	894	—	1,451	537	—	258	—	—	100	—	—	
	2	15	—	320	413	373	1,208	1,328	924	514	481	—	335	—	—	—	
	3	—	48	123	—	1,286	123	232	2,168	128	517	644	—	—	—	—	
	4	1,014	629	—	109	17	—	9	36	—	1	—	—	5	—	—	
該 当 面 積		1,029	677	123	429	2,177	1,390	1,449	4,983	1,589	1,032	1,383	—	340	100	—	
当該地当り生産量		2,624	2,403	560	1,094	7,728	6,325	3,695	17,690	7,230	2,632	4,909	—	867	355	—	
中間地	6	—	251	318	2	1,499	266	74	74	—	—	87	—	—	—	—	
	8	—	2,045	931	—	2,214	384	—	464	—	—	—	—	—	—	—	
	9	1,039	516	—	166	646	—	372	982	—	—	—	—	—	—	—	
	10	555	968	195	96	3,301	—	64	128	—	—	—	—	—	—	—	
該 当 面 積		1,594	3,780	1,444	264	7,660	650	510	1,648	—	—	87	—	—	—	—	
当該地当り生産量		4,065	13,419	6,570	673	27,193	2,958	1,301	5,850	—	—	309	—	—	—	—	
安全地	5	—	1,418	8,077	1	1,677	10,032	1,209	12	500	509	—	—	—	—	—	
	7	—	4,605	11,362	—	867	148	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
該 当 面 積		—	6,023	19,439	1	2,544	10,180	1,209	12	500	509	—	—	—	—	—	
当該地当り生産量		—	21,382	88,448	3	9,031	46,019	3,383	43	2,275	1,298	—	—	—	—	—	

【C】 冷害危険度の推定

注 1 標高別、収量別、面積基礎は農林統計による。

2 基礎面積は昭和34年、基礎収量は昭和30~34平均

3 当該地当り生産量は該当面積に次の10 a 当収量を乗じた。

300Kgまでの場合	255Kg
301~400Kg	355Kg
401~500Kg	455Kg

4 地域区分中1~10地域の区分は統計調査におけるものを用いた。

代表的冷害年次に

地域区分	標高区分 (m)	10a当 収量区 分 (Kg)	当該地 年 生産量 (t)	程度 階級	明治35年			大正2年		
					出穂遅 延日数 (日)	減収率 (%)	減収量 (t)	出穂遅 延日数 (日)	減収率 (%)	減収量 (t)
危険地	100 まで	300 まで	2,624	E	7	37	974	6	29	767
		301~400	2,403	F	6	35	841	5	28	673
		401~500	560	F	6	34	190	5	27	151
	101~200	300 まで	1,094	C	8	41	449	7	32	350
		301~400	7,728	D	7	39	3,014	6	30	2,318
	201~300	401~500	6,325	E	7	38	2,404	6	29	1,834
		300 まで	3,695	C	8	42	1,552	7	36	1,330
		301~400	17,690	C	8	42	7,430	7	35	6,192
	301~400	401~500	7,230	D	7	39	2,820	6	30	2,169
		300 まで	2,632	B	8	44	1,158	8	42	1,105
	401~500	301~400	4,909	B	8	42	2,062	7	41	2,013
		401~500	—	—	—	—	—	—	—	—
		300 まで	867	A	9	46	399	8	43	373
		301~400	355	A	9	45	160	8	42	149
中間地	100 まで	300 まで	4,065	F	6	53	1,423	6	27	1,098
		301~400	13,419	G	6	32	4,294	5	23	3,086
		401~500	6,570	G	6	30	1,971	5	22	1,445
	101~200	300 まで	673	E	7	37	249	6	28	188
		301~400	27,193	F	6	36	9,789	6	28	7,614
	201~300	401~500	2,958	F	6	35	1,035	6	27	799
		300 まで	1,301	D	7	38	494	6	30	390
		301~400	5,850	E	7	37	2,165	6	28	1,638
	301~400	401~500	—	—	—	—	—	—	—	—
		300 まで	—	—	—	—	—	—	—	—
	401~500	301~400	309	C	8	40	124	7	31	96
		401~500	—	—	—	—	—	—	—	—
		300 まで	—	—	—	—	—	—	—	—
		301~400	—	—	—	—	—	—	—	—
安全地	100 まで	300 まで	—	—	—	—	—	—	—	
		301~400	21,382	J	5	16	3,421	3	10	2,183
		401~500	88,448	J	5	15	13,267	3	8	7,876
	101~200	300 まで	3	H	5	19	057	4	18	056
		301~400	9,031	I	5	18	1,626	4	17	1,535
	201~300	401~500	46,319	I	5	18	8,337	4	16	7,411
		300 まで	3,083	G	6	30	925	5	22	678
		301~400	43	G	6	28	12	5	21	9
	301~400	401~500	2,275	H	5	20	455	4	18	410
		300 まで	1,298	F	6	34	441	6	27	350
	301~400	301~400	—	—	—	—	—	—	—	—
		401~500	—	—	—	—	—	—	—	—
	計 (t)	—	—	292,332	—	—	73,454.6	—	—	56,179.5
	減収量対平年比	—	—	—	—	—	25.1	—	—	19.2
〃 対36年平年比	—	—	—	—	—	24.0	—	—	18.3	

3地域(危険地、中間地、安全地)内の平年生産量に対し各冷害年の出穂遅延日数、幼穂形成期、減数分裂期

おける被害量(推定)

昭和9年			昭和16年			昭和28年			昭和29年		
出穂遅延日数(日)	減収率(%)	減収量(t)	出穂遅延日数(日)	減収率(%)	減収量(t)	出穂遅延日数(日)	減収率(%)	減収量(t)	出穂遅延日数(日)	減収率(%)	減収量(t)
3	14	367	4	20	525	3	12	315	5	18	472
3	13	312	4	21	505	3	10	240	5	15	360
3	13	73	4	20	112	3	11	62	5	16	70
4	18	197	6	30	328	5	21	230	5	32	350
4	17	1,314	5	23	1,777	4	20	1,546	5	22	1,700
3	14	886	4	22	1,392	3	12	759	5	20	1,265
4	18	665	6	31	1,145	5	22	813	6	33	1,219
4	17	3,007	6	31	5,484	5	22	3,892	6	35	6,192
4	17	1,229	5	24	1,735	4	20	1,446	5	22	1,591
5	21	553	6	33	869	5	24	632	7	30	790
5	21	1,031	6	32	1,571	5	23	1,129	7	35	1,718
5	22	191	7	35	303	6	30	260	7	35	304
5	21	75	7	35	124	6	30	103	7	40	142
3	14	569	4	22	313	3	10	407	5	16	650
2	9	1,208	3	11	472	2	8	1,074	4	13	1,744
2	9	591	3	11	723	2	9	591	4	13	854
3	14	94	4	21	141	3	12	81	5	16	108
3	15	4,079	4	20	5,439	3	11	3,211	5	16	4,671
3	14	414	4	21	621	3	10	296	5	15	440
4	17	221	5	23	299	4	20	260	5	20	264
3	14	819	4	22	1,287	3	11	644	5	18	1,053
4	17	53	5	25	77	5	22	68	5	30	93
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	2	3	641	1	1	214	3	2	428
—	—	—	2	2	1,769	1	1	884	3	2	1,769
1	5	015	2	6	018	1	5	015	4	10	03
—	—	—	2	4	361	1	3	271	4	5	452
1	—	—	2	4	1,853	1	3	1,390	4	5	2,316
2	9	277	3	10	308	2	8	247	4	12	370
2	9	4	3	10	4	2	9	4	4	11	5
1	5	114	2	7	159	1	5	114	4	11	250
3	10	130	4	21	273	3	10	130	5	15	195
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	18,420.2	—	—	30,533.2	—	—	21,313.2	—	—	31,835.3
—	—	6.3	—	—	10.4	—	—	7.3	—	—	10.9
—	—	6.0	—	—	9.9	—	—	6.9	—	—	10.4

の温度差と環境条件の特徴を加味し、減収率を乗じて算出した推定被害量が上表である。

なお、被害予想面積は次のとおり想定される。

1. 明治35年当時の被害面積 13440ha				
100~150m 標高水田の	20%	4160ha	現在の技術水準でも現実の営農諸条件等から出穂遅延が登熟不良として、減収が見込まれる場合	
151~250m //	30%	3600ha		
251~350m //	70%	4760ha		
351m 以上 //	90%	920ha		
2. 大正2年当時の被害面積 10160ha				
100~150m 標高水田の	10%	2080ha	同上の理由	
151~250m //	20%	2400ha		
251~350m //	70%	4760ha		
311m 以上 //	90%	920ha		
3. 昭和9年当時の被害面積 4850ha				
標高250m 以上水田の	50%	390ha	(出穂遅延による登熟不良)	
冷水掛流し田 (漏水田、冷水田の10%)		950ha		
4. 昭和16年当時の被害面積 9350ha				
標高300m 以上の水田		2950ha	(出穂遅延による登熟不良)	
障害型冷害 (トワダ、藤坂5号の25%)		3240ha		
冷水掛流し田 (漏水田、冷水田の33%)		3160ha		
5. 昭和28年当時の被害面積 6095ha				
300m 以上標高水田の	70%	2065ha		
250m 以上の冷水掛田の	33%	400ha		
育苗や作業等で避けられぬ部分				
標高150~250m 水田の	20%	2400ha	(出穂開花時の低温障害)	
250m 以上水田の水口部分の	3%	235ha		
イモチ病の被害		995ha		
6. 昭和29年当時の被害面積 9740ha				
100~150m 標高水田の	20%	4160ha	田植時期や品種から出穂遅延が登熟不完全として減収が見込まれる場合	
151~250m //	10%	1200ha		
251~350m //	50%	3400ha		
351m 以上 //	70%	980ha		

即ち、昭和30年より同34年に至る5カ年平均収穫高292,332トン(近似値)並びに、昭和36年度収穫高350,900トンの農林統計に対する代表的冷害年次の被害量は次のように推定され、

また、昭和34年度の水田面積 74628ha

昭和36年度の水田面積 78800haの農林統計に対する被害面積は次のように推定される。

年次	区分	平年収量に対する 推定被害量	同 左 減収比率	昭36収量 に対する 比率	推定被害 面積	推 定 被 害 面 積	
						昭 34 対 比	昭 36 対 比
明治 35 年		73,455 t	25.1%	20.9%	13,440 ha	18.0%	17.1%
大正 2 年		56,180	19.2	16.0	10,160	13.6	12.9
昭和 9 年		18,420	6.3	5.2	4,850	6.5	6.2
昭和 16 年		30,533	10.4	8.7	9,350	12.5	11.9
昭和 28 年		21,313	7.3	6.1	6,095	8.2	7.7
昭和 29 年		31,835	10.9	9.1	9,740	13.1	12.4

なお、C項において各部分につき、夫々の結果を求め、これらを基礎として被害量、被害相を推定したのであるが、この数値を一般常識的な見方から検討すれば予想よりも被害程度が大きいように思われる。

すなわち、現技術水準から考えると、この求めた結果よりはさらに被害を最少限度に止め得るのではないかとも思われるのであるが、求める過程において極力主観を排除し、出きる限り求め得る範囲で客観性の高い方法で推定した結果では上表のような数値となったものである。これらを総括すれば、より精度の高い方法についてもさらに検討の余地が残されているようであり、今後一層この面の研究は必要と思われる。

過去の冷害年次における気象条件下での被害地分布の推定を行ってこれを図示するとつぎのようになる。

県下の水田分布



明治35年



大正2年



昭和9年

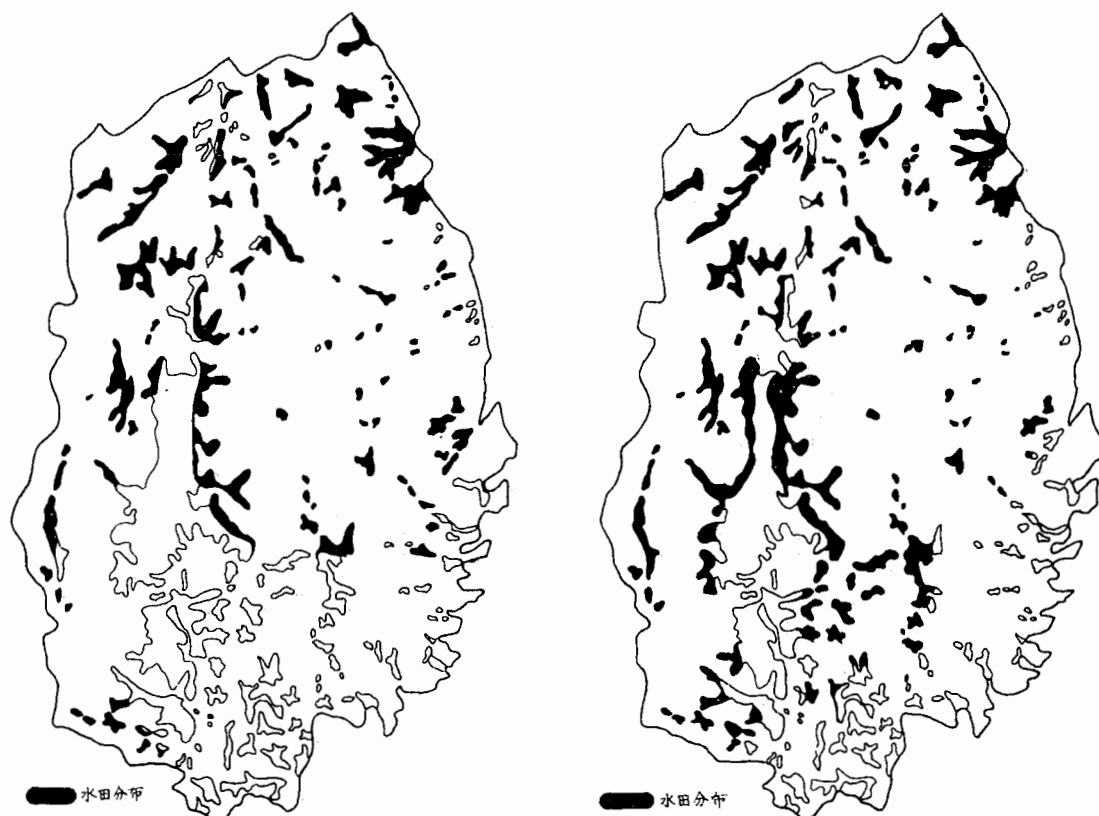


昭和16年



昭和28年

昭和29年



D 理想的稲作々季の策定

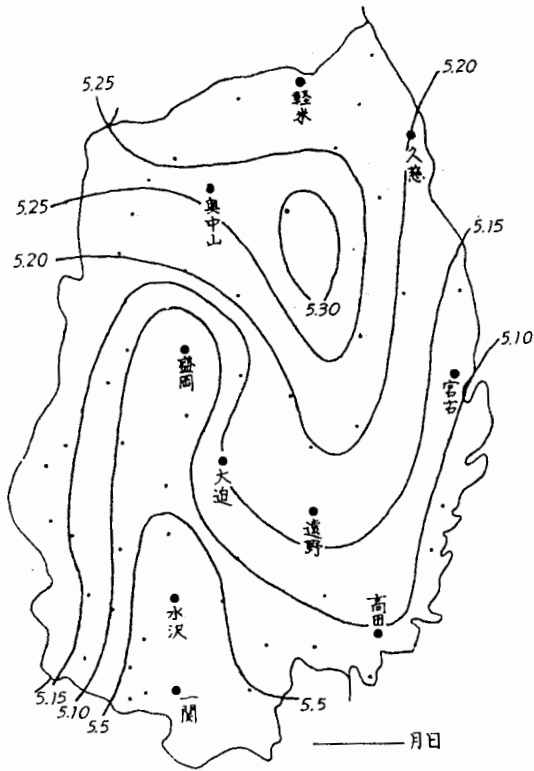
(1) 移植の早期限界

各地の気象観測値並びにこれによって作成した別図より日平均気温 13°C 、 14°C 、 15°C 、の出現期出穂条件を求めると次表のとおりである。

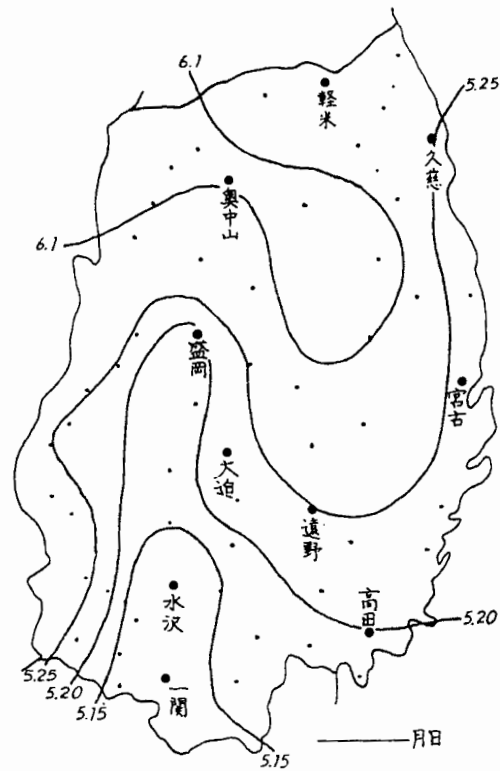
地名 (機関)	出現期日 (月日)			出穂期		
	13°C	14°C	15°C	好適	安全	限界
奥中山(高冷地試験地)	5.25	5.30	6.10	8.2	8.11	8.15
怪米(九戸分場)	5.23	5.28	6.2	8.10	8.20	8.25
久慈(北部沿岸試験地)	5.20	5.25	6.5	8.9	8.21	8.24
遠野(試験地)	5.17	5.25	5.30	8.8	8.19	8.24
大迫(試験地)	5.15	5.22	5.30	8.10	8.20	8.23
盛岡(本場)	5.9	5.18	5.27	8.12	8.23	8.26
高田(試験地)	5.10	5.20	5.25	8.15	8.25	8.30
江刺(胆江分場)	5.2	5.15	5.22	8.17	8.27	8.30

上表から 13°C 、 14°C 、 15°C の県内分布図を示すと次のとおりである。

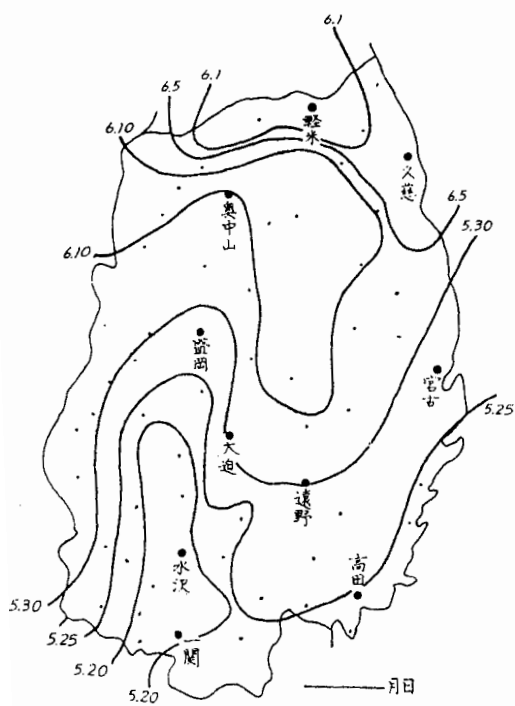
日平均気温13°Cの出現期日



日平均気温14°Cの出現期日



日平均気温15°Cの出現期日

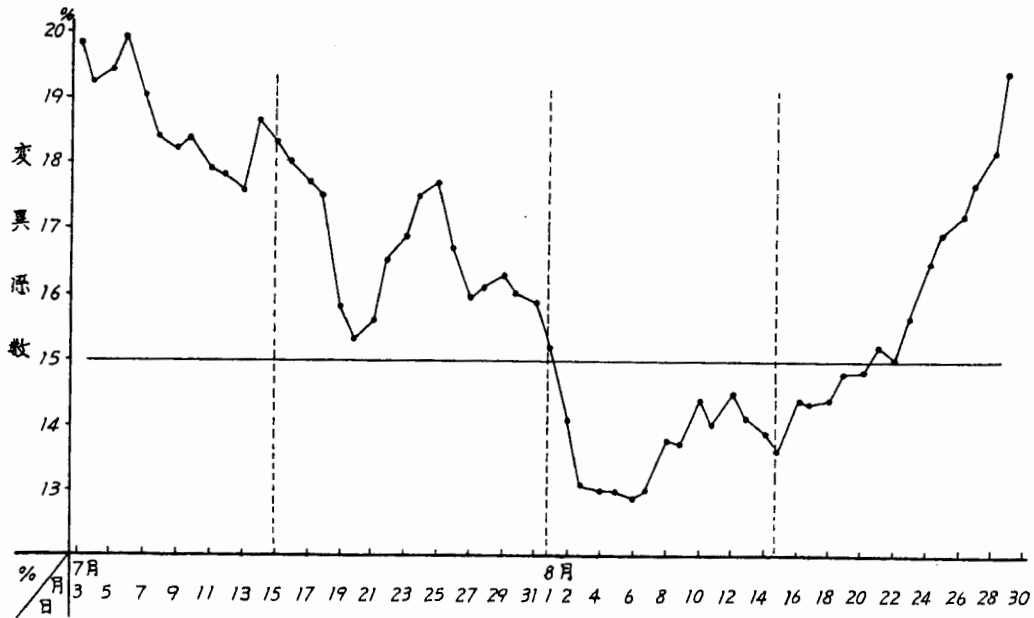


- (2) 穂孕期（減数分裂期）の好適時期
- (3) 出穂期の好適時期（安全出穂期間）
- (4) 出穂の晚期限界期（限界出穂期）
- (5) 登熟の好適期間

これらの諸項を考察するに当って、盛岡（岩手農試本場）における観測気象値（昭2～昭35……35年間）を基礎にし、

- (i) 7月より8月に至る期間の日別最低気温（平年）とその変異係数
- (ii) 8月1日より8月31日に至る日別出穂期の経過した（する）重要時期（幼穂分化期、減数分裂期、出穂開花期、登熟末期の4期）の温度についてとりまとめると次表のとおりである。

7月8月（日別）



(イ) 7月～8月の最低気温と変異係数

(盛岡) 昭2～昭35

月 日	平 年 最低気温 C°	変 係 異 数 %	同 左 移動平均 %	月 日	平 年 最低気温 C°	変 係 異 数 %	同 左 秘動平均 %
7月 1日	17.0	20.6	—	8月 1日	20.4	13.8	15.2
2	17.0	17.2	—	2	20.5	13.1	14.1
3	17.0	17.9	19.8	3	20.7	13.1	13.1
4	16.4	23.0	19.2	4	20.6	13.4	13.0
5	17.5	20.3	19.4	5	20.4	12.2	13.0
6	17.5	17.8	19.9	6	20.4	13.3	12.9
7	17.7	18.1	19.0	7	21.0	13.1	13.0
8	17.3	20.5	18.4	8	20.1	12.6	13.8
9	17.6	18.6	18.2	9	20.3	13.8	13.7
10	17.6	17.4	18.4	10	19.9	16.3	14.4
11	17.9	16.6	17.9	11	19.8	13.1	14.0
12	17.5	19.0	17.8	12	20.5	16.2	14.5
13	18.1	18.3	17.6	13	20.4	10.8	14.1
14	18.4	17.9	18.7	14	20.5	16.4	13.9
15	18.6	16.5	18.3	15	20.4	14.1	13.6
16	18.2	21.9	18.0	16	20.3	12.1	14.4
17	18.8	17.1	17.7	17	20.0	14.8	14.3
18	18.8	17.0	17.5	18	20.1	14.9	14.4
19	18.9	16.2	15.8	19	19.8	15.6	14.8
20	19.3	15.3	15.3	20	20.1	14.7	14.8
21	19.6	13.7	15.6	21	20.0	14.0	15.2
22	19.4	14.6	16.5	22	19.9	14.8	15.0
23	20.2	18.3	16.9	23	19.1	17.2	15.6
24	19.1	20.8	17.5	24	19.2	14.7	16.5
25	19.8	17.4	17.7	25	19.3	17.3	16.9
26	19.5	16.5	16.7	26	18.9	18.9	17.2
27	19.7	15.6	15.9	27	19.3	16.8	17.7
28	19.9	13.5	16.1	28	19.2	18.7	18.2
29	19.9	16.6	16.3	29	19.3	16.9	19.4
30	20.3	18.7	16.0	30	18.1	20.1	—
31	20.2	17.4	15.9	31	17.6	24.7	—

(ロ) 出穂期と各重要時期の経過温度

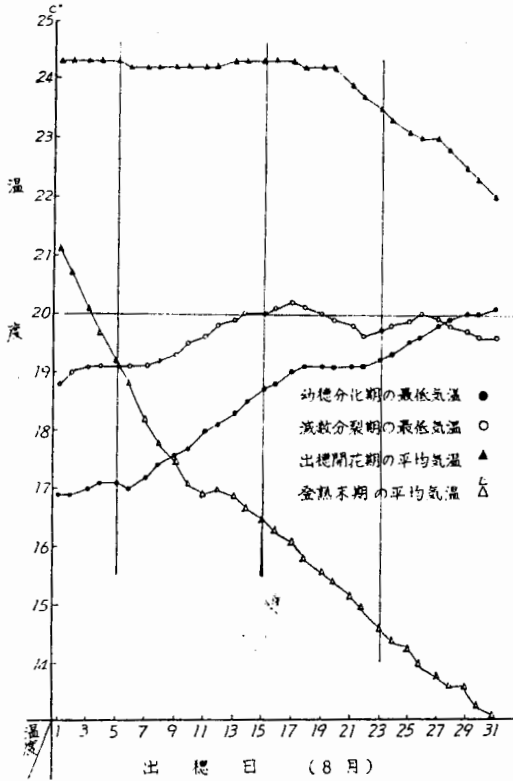
(盛岡) 昭2 ~ 昭35 (35年間)

区分 月日	幼穂分化期の気温 (C°)			減数分裂期の気温 (C°)			出穂開花期の気温 (C°)			登熟末期の気温 (C°)		
	最高 気温	最低 気温	平均 気温	最高 気温	最低 気温	平均 気温	最高 気温	最低 気温	平均 気温	最高 気温	最低 気温	平均 気温
8. 1	25.2	16.9	21.0	26.5	18.8	22.6	28.7	19.9	24.3	26.1	16.1	21.1
2	25.2	16.9	21.0	26.5	19.0	22.7	28.6	20.0	24.3	25.8	15.7	20.7
3	25.4	17.0	21.2	27.0	19.1	23.0	28.6	20.0	24.3	24.9	15.3	20.1
4	25.3	17.1	21.2	27.3	19.1	23.2	28.5	20.1	24.3	24.4	15.0	19.7
5	25.4	17.1	21.2	28.0	19.1	23.5	28.4	20.2	24.3	24.0	14.5	19.2
6	25.5	17.0	21.2	28.1	19.1	23.6	28.4	20.1	24.2	23.5	14.2	18.8
7	25.7	17.2	21.4	28.4	19.1	23.7	28.4	20.0	24.2	23.3	13.2	18.2
8	25.7	17.4	21.5	28.3	19.2	23.7	28.5	19.9	24.2	22.9	12.6	17.8
9	26.0	17.6	21.8	28.3	19.3	23.8	28.7	19.8	24.2	22.9	12.1	17.5
10	26.2	17.7	21.9	28.5	19.5	24.0	28.8	19.6	24.2	22.8	11.5	17.1
11	26.4	18.0	22.2	28.6	19.6	24.1	28.7	19.7	24.2	22.7	11.1	16.9
12	26.6	18.1	22.3	28.6	19.8	24.2	28.7	19.8	24.2	22.6	11.3	17.0
13	26.7	18.3	22.5	28.7	19.9	24.3	28.7	19.9	24.3	22.7	11.2	16.9
14	26.9	18.5	22.7	28.6	20.0	24.3	28.7	20.0	24.3	22.5	11.0	16.7
15	26.4	18.7	22.5	28.6	20.0	24.3	28.8	19.9	24.3	22.4	10.6	16.5
16	26.5	18.8	22.6	28.5	20.1	24.3	28.9	19.8	24.3	22.2	10.4	16.3
17	26.5	19.0	22.7	28.4	20.2	24.3	29.0	19.7	24.3	21.9	10.3	16.1
18	27.0	19.1	23.0	28.4	20.1	24.2	28.9	19.6	24.2	21.4	10.3	15.8
19	27.3	19.1	23.2	28.4	20.0	24.2	28.9	19.6	24.2	21.0	10.2	15.6
20	28.0	19.1	23.5	28.5	19.9	24.2	28.8	19.6	24.2	20.6	10.2	15.4
21	28.1	19.1	23.6	28.7	19.8	24.2	28.5	19.4	23.9	20.4	10.0	15.2
22	28.4	19.1	23.7	28.8	19.6	24.2	28.2	19.3	23.7	20.2	9.9	15.0
23	28.3	19.2	23.7	28.7	19.7	24.2	28.0	19.1	23.5	20.0	9.3	14.6
24	28.3	19.3	23.8	28.7	19.8	24.2	27.7	18.9	23.3	19.8	9.0	14.4
25	28.5	19.5	24.0	28.7	19.9	24.3	27.4	18.8	23.1	19.8	8.8	14.3
26	28.6	19.6	24.1	28.7	20.0	24.3	27.3	18.8	23.0	19.7	8.3	14.0
27	28.6	19.8	24.2	28.8	19.9	24.3	27.2	18.8	23.0	19.5	8.1	13.8
28	28.7	19.9	24.3	28.9	19.8	24.3	27.0	18.6	22.8	19.3	8.0	13.6
29	28.6	20.0	24.3	29.0	19.7	24.3	26.8	18.3	22.5	19.2	8.0	13.6
30	28.6	20.0	24.3	28.9	19.6	24.2	26.5	18.1	22.3	18.8	7.9	13.3
31	28.5	20.1	24.3	28.9	19.6	24.2	26.4	17.6	22.0	18.4	7.9	13.1

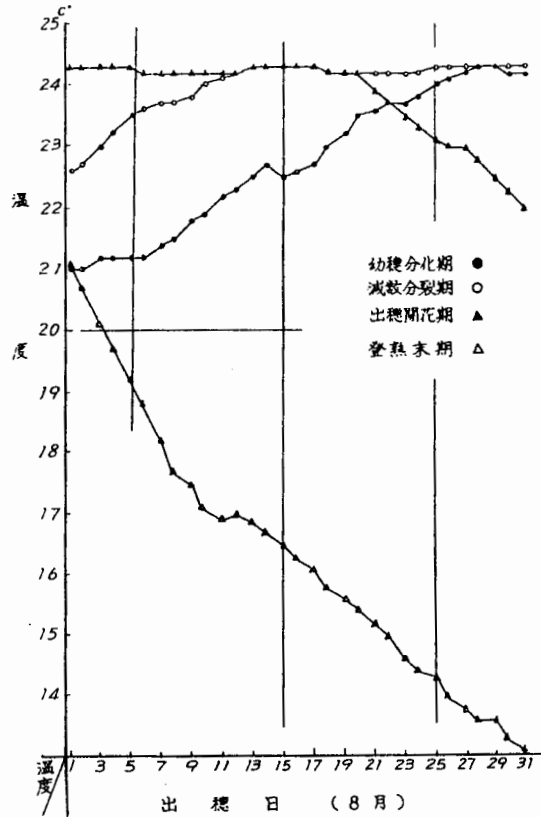
- 注
- 1 幼穂分化期……出穂(期)前25~29日 (5日間)
 - 2 減数分裂期…… // 10~14日 //
 - 3 出穂開花期……出穂期を中心とし前後2日 //
 - 4 登熟末期……出穂(期)後40~44日 //

出穂日と重要時期の絶体温度

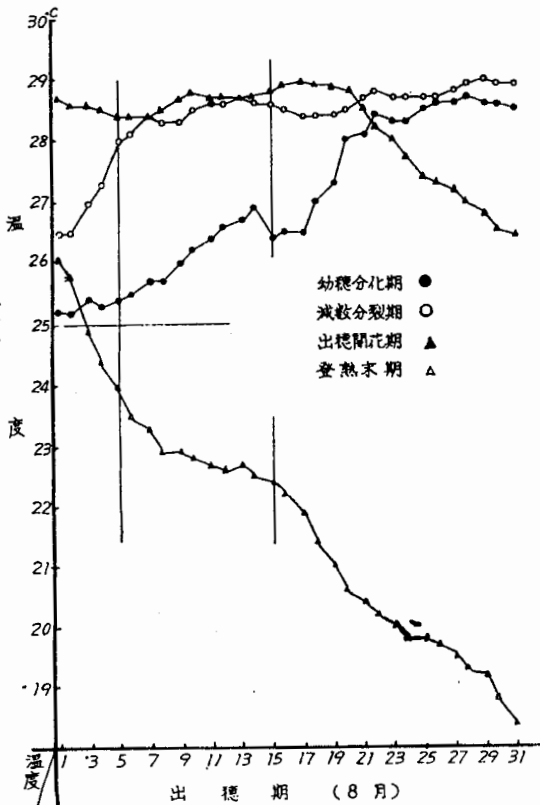
平均気温(1)



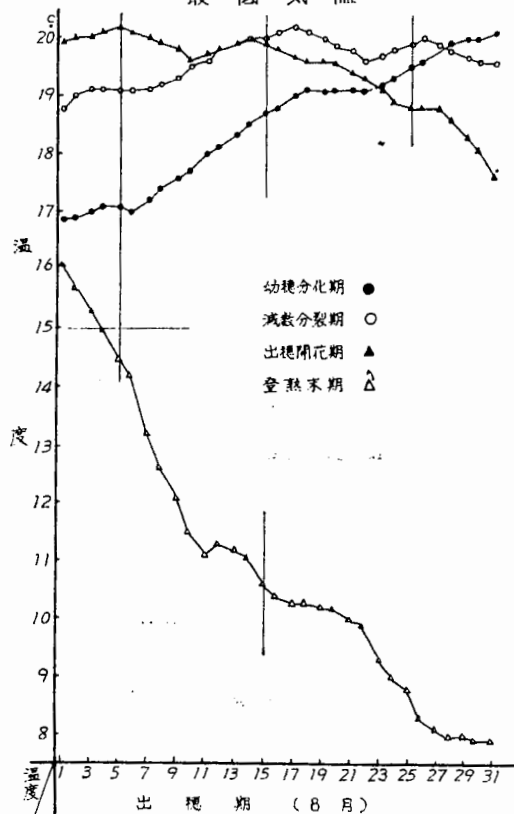
平均気温(2)



最高気温



最低気温



この結果によってみると

気温は8月第3半旬が最も高温を示し、この時期を頂点とし前後は傾斜するが、秋の気温の降下がやや著しい。

一方、稲の各重要時期に影響する最低気温とその変異係数を算出してみると、7月上旬から下旬に至る程変異係数は低下し、8月第1半旬を谷とし、第1半旬～第4半旬ごろが最小値を示す。

このことは一応8月上中旬が最も安定して高温を示すと考えてよいから出穂、開花期の好適期は盛岡附近では8月上中旬にあるものと思われる。

しかし、この変異係数から注意を要することは、7月20日ごろまでは、漸次低下しつつ経過し乍ら7月20日ごろから再び上昇し、7月25日ごろを山として係数の高い部分を生ずること、このことは当地方の梅雨明けごろに屢々低温が出現し、気温に変動の大きいことを意味している。

そして稲作上においては偶々減数分裂期が、この7月25日前後にある場合に年により障害型不稔（冷害）を惹起することがある訳で、この点から考えると変異係数の高い7月25日ごろに減数分裂に当るような栽培条件（出穂が8月10日前後）は一応避けるべきで、理想的には8月第3半旬（穂孕期が7月第6半旬ごろ）出穂を計画するのが適当と考えられる。

一方、登熟の点からみると、登熟末期の気温は、8月7日まで出穂で平均気温が18°C 8月10日まで出穂で17°Cであり、それ以降は16°Cに低下する点では、この計算値を利用すれば問題もあるが、出穂後40日間の温度経過から推定すると畧々8月第3半旬までの出穂は、好適時期（安全期間）に含まれているので、概ね計画的に考える出穂の適期は前記（D-1）のとおりでよいと考えられる。

(6) 合理的稲作々季の策定

現在まで実施した試験調査結果、県内地域的气象特徴等から、移植栽培の作季を想定すると次のようである。

単位（月日）

区 分	品 種	育苗法	播種期	移植期	止 葉 出葉期	幼 穂 形成期	減 数 分裂期	出穂期	成熟期
県北山間高冷地帯	13葉品種	畑 苗 代	4.10	5.25	7.20	7.10	7.22	8. 3	9.15
県中部平坦地帯	15葉品種	保苗、畑苗	4.10～4.15	5.20	7.28	7.20	8. 1	8.13	9.25
県南山間地帯	14葉品種	畑 苗	4.15	5.25	7.25	7.15	7.27	8. 8	9.20
県南平坦地帯	16葉品種	保苗、畑苗	4.5～4.10	5.15	7.30	7.22	8. 3	8.15	9.28

なお上表中、各時期とも土2日程度の巾を見込むべきものであるが、これを省略して中心値を記載した。

(7) 理想的稲作作季を実現するための技術的問題点

前項の通り策定した作季に対し現実に問題となる諸点を摘記すると次のとおりである。

(イ) 環境の解析

県内の複雑な地勢によって生ずる気象条件の類型別、調査、解析

(ロ) 地域別安全多収品種の育成選抜

自給地域としても良質にして不良環境に対する抵抗力の強い品種が望まれ、生産地域においては、今後一層品質のすぐれた安全多収品種が必要であるが、現在、必ずしも十分満足するものがない。

特に早植条件で考慮を要する形質は強稈、耐イモチ性、障害型低温抵抗性及び低温登熟力である。

(ハ) 水温、地温上昇対策

理想的作季を実現するためには必然的に早植条件が伴うので、この時期の水地温を上昇するための確実で、経済的な方法の解明が必要である。

(ニ) 移植期の促進に伴う地域別耕種法の確立

早植条件は、相対的に生育量の増大を図ることになるが、この場合住々にして生育の健全化を失う場合も多いので、地域別に適切な施肥、管理の体系化が必要である。

(ホ) 病害虫発生様相変化の解析と対策の確立

作季が想定され実現が図られる場合には、従来の小部分或は部分的稲作条件の変化とは異った被害相が推定されるのでこれが対策の確立。

(ヘ) 作業の能率化と集団化

限られた期間で理想的な作季を実現するためには能率的な作業体系が求められる必要があり、このための適切な能率化の手段の研究と集団化の傾向に対する耕種法の確立。

〔E〕冷害危険度改善の可能性と方途

危険度を改善する可能性としては、当該地域の環境条件の改善と技術的な面の改善、さらに経営条件の改善の可能性に区分して検討を要するところであろうが

先づ(1)環境条件を改善する直接手段としては①水利体系の改良による水温上昇、②漏水田対策による水地温の上昇及び③防潮風(偏東風)林の設定等が考えられ、何れもその可能性は経費さえ伴えば可能性は高い。

次に(2)技術改善によると可能性については、一応本県の稲作(移植栽培)技術の基盤が冷害対策に出発しているから、現在の農家の技術は何れも冷害に対する安全多収を目標とした技術と考えられる。

しかし、この現技術が今後の冷害を完全に防止出来るかについては、必ずしも完ペキではなく、現実に未だ経営条件とも関連するが、改善を要する点が多い。

例えば①品種の選定においても晩生多収品種に偏り勝ちであること、②育苗法において、健苗を求めるための播種期、播種量、播種法が十分に適切ではなく、③移植期はややもすると遅れ勝ちであり、④施肥条件も他の耕種条件に伴った稲の生育健全化を図るに相応しいものばかりでなく、寧ろ多肥多収、或はN偏重の場合も無いとは云えない。

この他、⑤水管理面では移植後は必要以上の水量を導入し、掛流しを行ったり、⑥稲の生

理からみた適期とは云えない時期に作業管理を実施しているなど問題も多い。

しかし、これら既述した部分は試験調査の結果、その適否、効果について殆んど解明せられている場合が多いから改善の可能性としては普及上の問題かも知れない。

ただ、一般に適切な対策の普及指導が行われ乍らもそれが十分な効果として現われない陰には経営的な問題がひそんでいるようで、要は当該地において稲作の位置を検討しなければならないようである。

即ち、当該地の営農条件として稲作の収量に比重をおく程冷害に弱い形となり、稲作に収益を依存する程度を低くすることが（他の部分に収益の大部分を期待出来るように形をとることが）冷害を軽減する方途とはなるが、多収にして且つ冷害危険度が遠ざかる地域別耕種法の確立が要望される所以である。

〔F〕冷害研究上の問題点

1. 冷害軽減のために更に研究調査を要する事項

- イ 県内の地域的（標高・収量別）稲作技術の実態調査解析
- ロ 主要品種の生態的地域性の研究調査
- ハ 低温条件下における登熟力強化に関する研究
- ニ 苗素質からみた生育時期別温度反応の研究
- ホ 気温と水地温差による稲の生態反応の研究
- ヘ 低水温における水管理と冷害との関係
- ト 偏東風、濃霧地帯の栽培体系
- チ 生育調整（生長及び生育相の転換促進）に関する研究

2. 今後の稲作技術の方向とこれに関連した冷害対策`研究上の問題点

今後の稲作技術の方向は、必然的に生産性を考えた省力多収に強く推進されると思われ、具体的には機械化一貫栽培の形が想定される。

すなわち、移植栽培も営農条件からは現在よりも極度に省力された形で集団化されることが予想され、一方では直播栽培が導入されるものと思われる。

この両者の技術体系化と冷害との関係とを考えると、例えば移植栽培の集団化条件では特定の限定された品種、単純化された耕種法が或る程度の広がりを持つことになる点で災害の分散が行われ難くなること、一方、直播栽培も現在の品種技術水準では寧ろ移植に比し冷害に対する安全度が低いことは明かで、この適応地域性、技術改善について早急に検討される必要がある。

この研究に当っては地域性の大きい本県としてさらに人員、予算、機構を拡充して集中的に重点解決を図るべきものと思われる。

本場、分場及試験地の気温

