

日本農業気象学会東海支部

会 誌

第 1 1 号 (昭和40年2月1日刊行)

目 次

○ 春季集会(水稻作期の移動と気象に関するシンポジウム)		
1 東海地方の稲作期間の気象の特性	1	
名古屋地方気象台	牧野高吉	
2 水稻の栽培時期の移動と気象(主として水稻早期・早植栽培の多収機構について)	8	
東海近畿農業試験場栽培第一部	佐本啓智・杉本勝男・宇田昌義	
	山川勇・鈴木嘉一郎	
3 水稻作期と米の品質について	15	
名古屋大学農学部	長戸一雄	
4 水稻栽培の中大型機械化と作期について	18	
愛知県農業試験場	一水稻の早春直播栽培一 江坂正二	
○ 秋季集会(研究発表講演会)		
1 茶園簡易防風垣について	23	
農林省茶業試験場	杉井四郎・築瀬好充・青野英也	
2 加温送風機の効果について	27	
静岡県茶業試験場	本村政美・大石貞男・日高保	
3 柑橘園の防寒被覆資材について	32	
静岡県柑橘試験場	小中原実	
4 強風による樹木の倒伏機構とその対策	38	
名古屋大学農学部	山本良三・石川雅士	
5 温室内の温度分布について	41	
静岡県農業試験場	神谷円一	
6 温室冷房におけるファンアンドパッド方式についての2,3の検討	44	
愛知県園芸試験場	米村浩次・林季夫	
7 作況判定における気象係数の一考察	47	
農林省静岡統計調査事務所	坪井利夫・山内清董・鈴木久栄	
8 気象の水稻収量に及ぼす影響度について	51	
農林省静岡統計調査事務所	西野半三	
○ 昭和39年の気象概況	名古屋地方気象台	宮本英男 53
○ 会 報		

日本農業気象学会東海支部

愛知県安城市新田町小山

名古屋大学農学部

作物研究室内

日本農業気象学会東海支部規約

1. この会は日本農業気象学会規程中、支部についての規程に基づき日本農業気象学会東海支部と称する。
2. この会は農業気象に関する研究をすゝめ、その知識の普及をはかり、また地方的問題の解決にも努力し併せて農業気象学同好者の親睦をはかることを目的とする。
3. この会の事務所は名古屋大学農学部作物学研究室におく。
4. この会の会員は、三重、愛知、岐阜、静岡の4県における日本農業気象学会会員並びに、農業気象学同好者をもって組織する。この会への入会を希望するものは、氏名住所、職業、勤務先を記入の上、本会事務所に申し込むものとする。
5. この会は次の事業を行う。
 - (1) 総会（運営に関する基本的事項、その他重要な会務の審議、および報告）年1回
 - (2) 例会（研究発表、講演、談話会、見学等）年2回
6. 前条の事業を行うために支部会費として年額100円を徴収する。但し見学その他のために要する実費についてはその都度別に徴収する。
7. この会の事業及び会計年度は毎年4月に始まり、翌年3月に終る。
8. この会に次の役員をおく。

支部長 1名 幹事 若干名

役員は総会で会員中からその互選によって選出し、その任期は2ヶ年とする。但し重任を妨げない。

本部評議員は支部役員中より互選する。
9. この会には支部顧問をおくことができる。

昭和39年度 春季 集 会

水稲作期の移動と気象に関するシンポジウム

昭和39年7月11日

安城市名古屋大学農学部に於いて

東海地方の稲作期間の気象の特性

名古屋地方気象台 牧 野 高 吉

ここ10数年、病虫害防除薬剤の普及や品質改善など栽培技術の向上によって、気象が稲作に及ぼす影響は戦前にくらべかなり減少しているように見受けられる。とはいうものの栽培限界に近い山間地方では、いぜんとして低温が生育に悪い影響を与えている。また台風・大雨などの異常気象は作況を大きく支配している。

気象災害を除き、収量に影響する主な気象要素は、生長期6～7月の気温、出穂期・稔実期8～9月の日照であろう。

1. 稲作期間の気象災害

東海地方で稲作期間に発生する気象災害としては、台風・梅雨前線による風水害、干害およびひょう害があり、最近30年間における県別・時期別の顕著な災害の発生頻度は第1表に掲げたとおりである。

(1) 台風の影響はふつう7月下旬から現われはじめ、10月中旬に終る。最も頻度が高いのは9月中旬・下旬で、台風の経路から見て当地方に接近または上陸する頻度が高く、しかもこの頃の台風は勢力が強いものが多いためである。

(2) 大雨は梅雨前線の活動で6月中旬から7月中旬までの期間にほとんど集中しており、8月～9月には雷雨によると思われる大雨がまれに起っている。

(3) 干害は岐阜・静岡ではあまり起っていないが愛知・三重では30年間に4回発生している。

第1表

稲作期間の顕著な気象災害(旬別頻度)

日本気象災害資料 1931~1960 昭36.3

災害科学研究会気象部会 齊藤 鍊 一 編

災害名	県	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
台風	三重							0	0	0	0	0	3	1	2	2	2	5	4	1	5	0	0	1	0
	愛知							0	1	0	0	0	1	1	3	3	3	5	6	1	4	0	0	1	0
	静岡							0	1	0	0	0	2	1	2	3	1	3	6	2	2	0	1	0	0
	岐阜							0	1	0	0	0	1	0	1	2	2	2	6	1	3	0	0	0	0
大雨	三重							0	1	2	1	4	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
	愛知							0	1	2	3	4	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	静岡							1	5	4	1	4	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
	岐阜							2	2	3	4	4	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
干天	三重	←-----→ 4回																							
	愛知	←-----→ 1回																							
	静岡	←-----→ 3回 } 計4回																							
	岐阜	←-----→ 1回																							
ひょう	三重				0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	愛知				1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0					
	静岡				0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	岐阜				0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0				

(註) 台風による大雨は台風の項に入れてある。したがって大雨は梅雨前線・雷雨・熱帯性低気圧(台風を除く)によるものに限る。

(4) ひょう害は5~6月に多く、気温の高い7~9月には起こりにくく、10、11月には大気中の水蒸気量が少ないため発生していない。ひょうはごく限られた小地域に降り、局地的に被害は大きい。他の災害にくらべ規模は問題にならない。

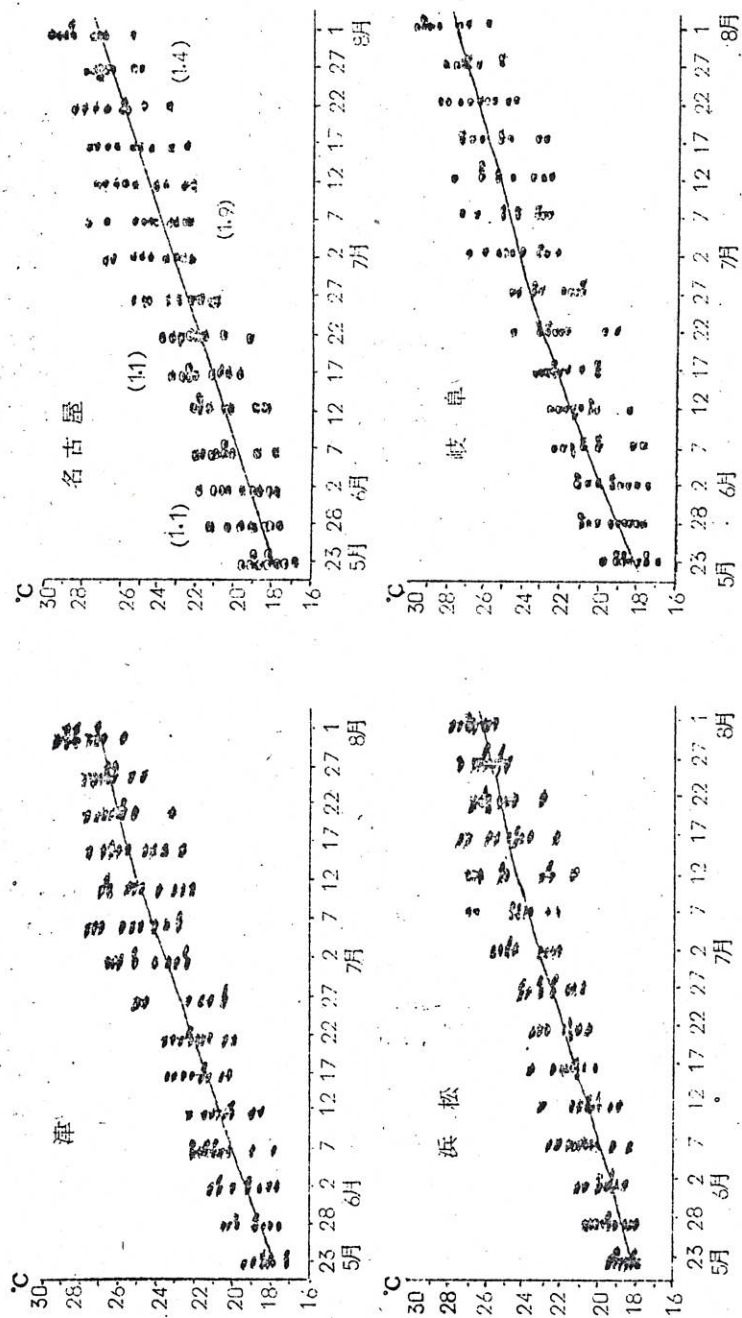
2. 生長期の気温

昭和28年から昭和37年まで毎年の5月下旬から8月はじめにかけての半旬平均気温を、

第1図

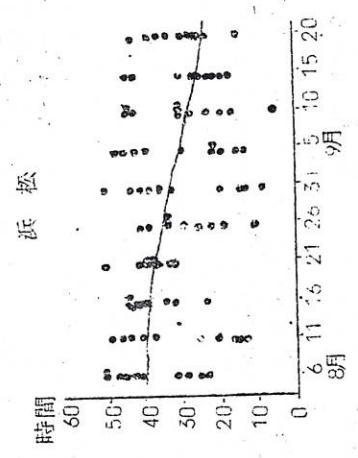
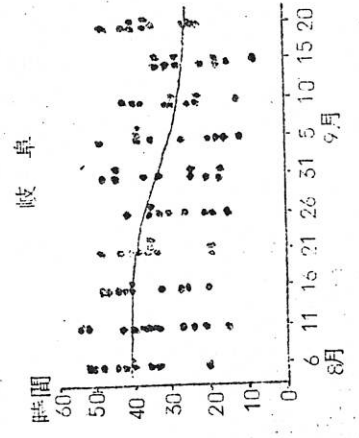
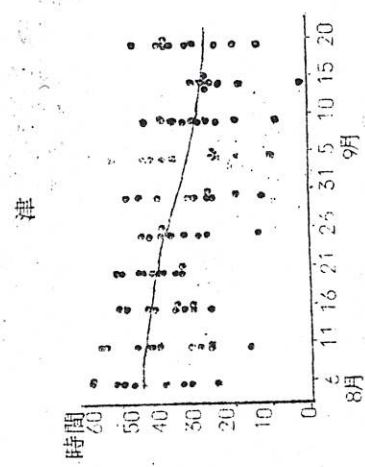
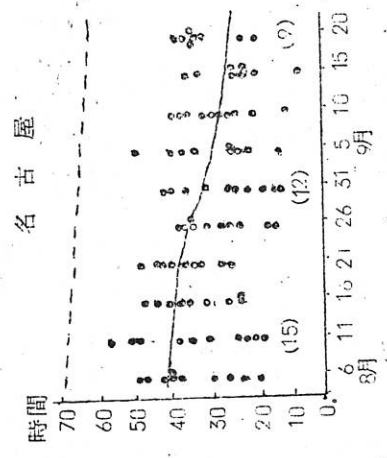
半旬平均気温 (1953~1962年)

年による変動のようがよくわかる。横軸の日付は前後2日間を加えた半旬(5日間)のまん中の日。名古屋の図中()内の数字は標準偏差。各図の曲線は平年値を示す。



半旬日照時間 (1953~1962年)

年による変動のもようがよくわかる。横軸の日付は前後2日間を加えた半旬(5日間)のまん中の日。名古屋の図中()内の数字は標準偏差。各図中の曲線は平年値。破線は日照時間。



津・名古屋・浜松・岐阜の4地点についてプロットしたものを第1図に示す。これを見ると年によってかなりの変動があることがわかる。その変動の大きさは時期によっても、また地点によっても多少のちがいが認められる。

5月末から6月はじめにかけての期間と7月おわりから8月はじめにかけての期間は、割合気温が安定しており年による変動は小さい。一方6月末から7月中旬ごろまでは、年による変動が大きい。これは梅雨現象の強弱に起因する。

地点間のちがいは、岐阜と名古屋では年による変動が大きく、浜松と津では小さい。

気温は海岸からの距離や地形によって、かなり影響を受けるので、平野部に位置する前記4地点で東海地方すべてを代表させることには多少無理がある。

3. 出穂期から稔実期にかけての日照

昭和28年から37年までの毎年8月はじめから9月中旬ごろまでの、前記4地点での半旬日照時間をプロットしたものを第2図に示した。年による変動はかなり大きい。このうち8月なかばから月末頃までと、9月20日前後の期間は、割合安定しているように思われる。一方8月10日前後と8月末から9月10日頃までは、不安定な期間といえよう。

日照率(日照時間/可照時間×100、名古屋の図には可照時間を示す曲線が記入してある。)から見ると、8月20日頃までは晴れの天気が多いといえよう。

なお、山間地方の日照時間は、山かげで可照時間が少なくなることと雲の発生が多いことのため平地より若干少ない。

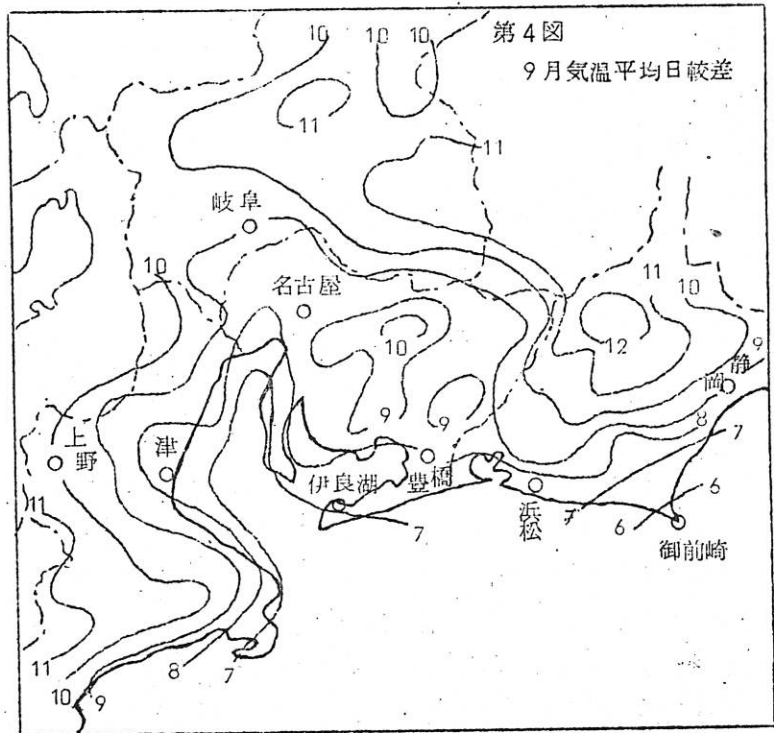
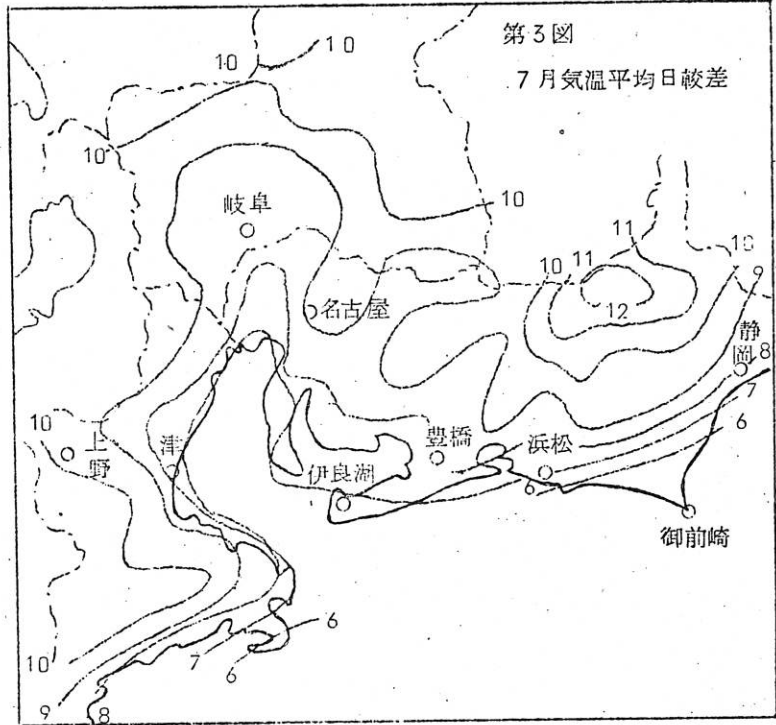
4. 気温の日較差

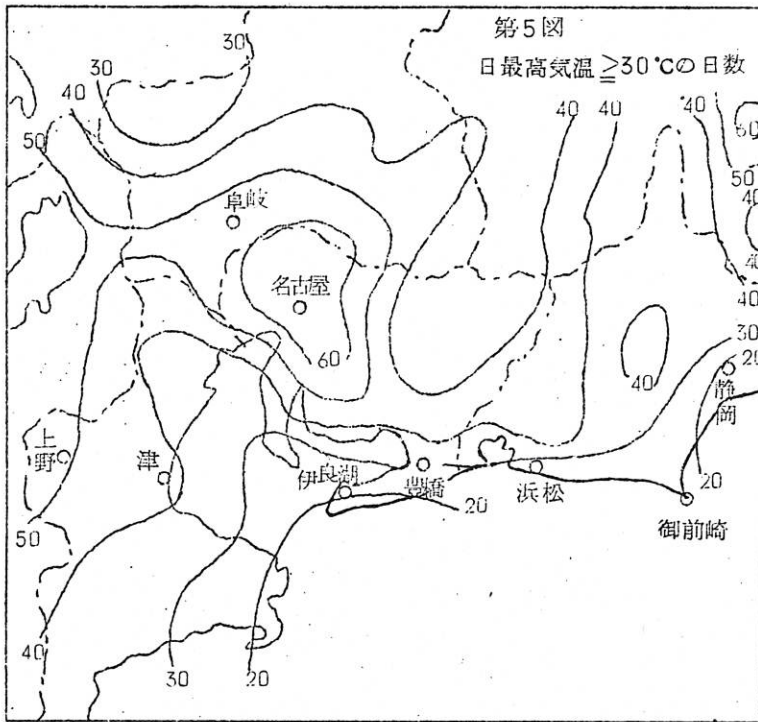
稲の単位面積あたりの収量は別として、米の品質の点では栽培期間とくに稔実期における気温の日変化の大きいことは、植物体に刺激を与え品質をよくする効果があるといわれている。

日々の最高気温と最低気温との差、つまり日較差は、雲量を風速に関係があるが、地形や海岸からの距離などによってかなりの差が生ずる。較差は海岸部で小さく、内陸とくに盆地では大きくなる。第3・4図は7・9月の日較差の月平均値を等値線で示したものであるが前述の傾向がはっきり出ている。

5. 濃尾平野の夏季の高温

名古屋を中心とする濃尾平野の夏の暑さは、日本でのトップクラスに入る。日最高気温が30℃をこえる日数を第5図に等値線であらわしてあるが、これを見ると、濃尾平野では60日以上に達する区域がある。甲府盆地も60日をこえ、京都・奈良盆地や大阪平野の一部では70日以上に及ぶ。

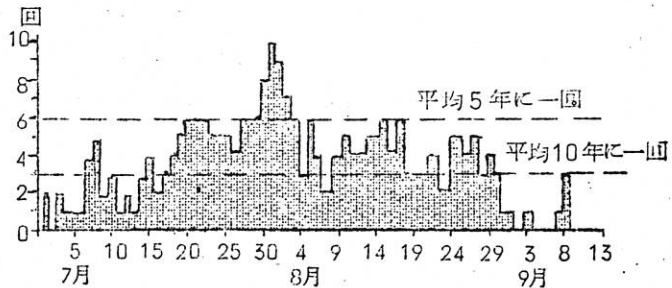




しかし、 35°C 以上の異常高温となると、京都・奈良・大阪にまさるとも劣らない日数であることが、統計の結果で明らかにされている。この 35°C 以上が何日にどのくらいの頻度で現われているかについて、名古屋の観測によって統計し、第6図に示してある。 35°C をこえるのは7月はじめから9月8日頃までの長期間にわたって現われ、このうち7月30~8月1日の3日間とはとくに頻度が高い。

また 35°C をこえる気温が5日以上継続した記録を拾ってみると、名古屋では第2表のようになり、7月13日から8月31日までの期間におさまり、とくに7月下旬から8月はじめにかけてその頻度が大きい。

第6図 最高気温 35°C 以上の出現頻度
名古屋・1931~1960年



第2表

日最高気温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 継続5日以上の出現
(名古屋 1931~1960年)

継続日数	期 間	継続日数	期 間
19	7.18 - 8.5	6	7.20 - 7.25
8	8.10 - 8.17	6	7.26 - 7.31
8	8.24 - 8.31	5	7.18 - 7.22
7	7.26 - 8.1	5	7.13 - 7.17
7	8.24 - 8.30	5	7.30 - 8.3
6	7.14 - 7.19	5	8.9 - 8.13

水 稻 の 栽 培 時 期 の 移 動 と 気 象

(主として水稲早期・早植栽培の多収機構について)

東海近畿農業試験場 栽培第1部

佐本啓智・杉本勝男・宇田昌義

山川勇・鈴木嘉一郎

試 験 方 法

1956年以降6カ年にわたり、5月上旬・同下旬・6月上旬・同下旬・7月上旬及び同下旬の6時期に田植した。各栽培時期の代表品種としては、早期栽培では農林17号、早植栽培では農林29号、普通期栽培ではミホニシキ、晩植栽培では農林29号、晩期栽培では黄金錦を用い、また農林29号を各栽培時期に用いて共通品種とした。

本田施肥量は、比較を容易にするために各栽培時期ともに同一施肥量とし、晩植・晩期栽培にはNを減量した。栽培密度は、各時期に当たり1.9~2.27株を各栽培時期に共通にし、栽培時期により適宜2.35株及び1.60株をも加えた。各年次とも台風来襲の際は防風用ヨシズを圃場周辺に巡らして被害を防いだ。

第1表

生育・収量及び収量構成要素

栽培時期	田植期 (月日)	出穂期 (月日)	㎡当り 莖数比 (%)	㎡当り 穂数比 (%)	有効莖 歩合 (%)	一穂全 粒数比 (%)	登熟合 歩 (%)	廻わら 比率 (%)	千粒重 比 (%)	収量 (kg/a)	収量比 (%)	同左 C. V. (%)
早期栽培	5. 5	7.17	121	121	75	74	92	110	107	51	107	7.3
5月上旬早植栽培	5. 5	8. 1	152	128	64	91	87	91	99	57	120	8.4
5月下旬早植栽培	5.23	8. 9	135	120	63	100	86	80	100	55	118	10.1
6月上旬早植栽培	6. 9	8.18	123	111	72	97	91	84	99	53	112	7.0
普通期栽培	6.25	8.27	100 (425)	100 (308)	71	100 (87)	87	80	100 (213)	48	100 (48)	9.3
晩植栽培	7. 9	9. 4	113	105	71	108	76	72	87	36	71	16.8
晩期栽培	7.25	9. 7	93	110	87	82	76	82	92	30	64	16.1

()は実数、1956～61年平均、たゞし6月上旬早植は1957～61年平均、晩植は1957～59年平均、5月下旬早植・6月上旬早植・晩植の収量関係成績は1957年の成績を除く。

試験結果

水稲早期栽培の秋落水田における多収機構と、暖地水田における水稲早植栽培の多収機構を中心に、栽培時期の移動による水稲の生態変化についてのべる。

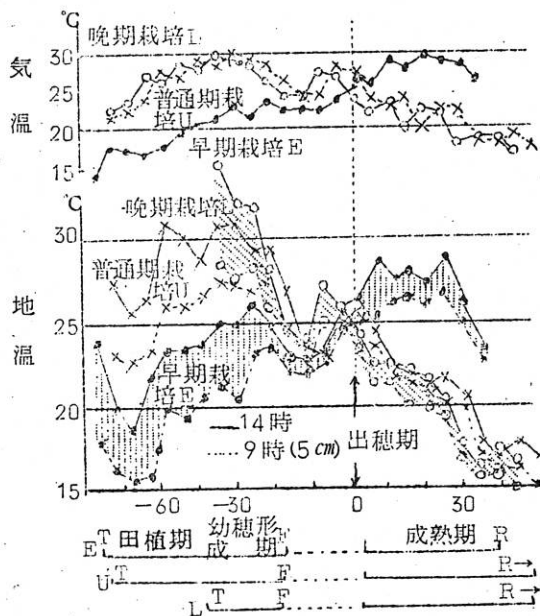
1. 秋落水田における水稲早期栽培の多収機構

早期栽培では、普通期・晩期栽培に比べて分けつ増加の停滞を含めた分けつ期間が長く、最高分けつ期における草丈が低かった。また m^2 当り最高莖数及び穂数はいずれの栽植密度でも早期栽培が多くて、1穂粒数が少ないが登熟歩合及び千粒重がまきまつて増収した。(第1表)

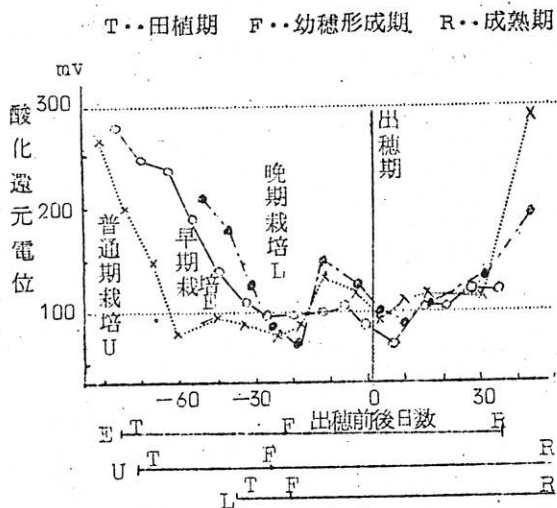
早期栽培では、田植後の低温のために生長が抑制され、呼吸による消耗は少ないが光合成は順調に行なわれるから、同化産物が澱粉及び糖類として蓄積された。また早期栽培の登熟初中期には、面積当りの生葉数が多く日照がきわめて豊富で、したがって高温下でも呼吸による消耗を上回る光合成が行なわれて総乾物量は成熟期まではほぼ直線的に増加した。

次に、早期栽培では、田植後の水温・地温が低く、気温が上

第1図 気温及び水田地温の推移(半旬平均) (1956)



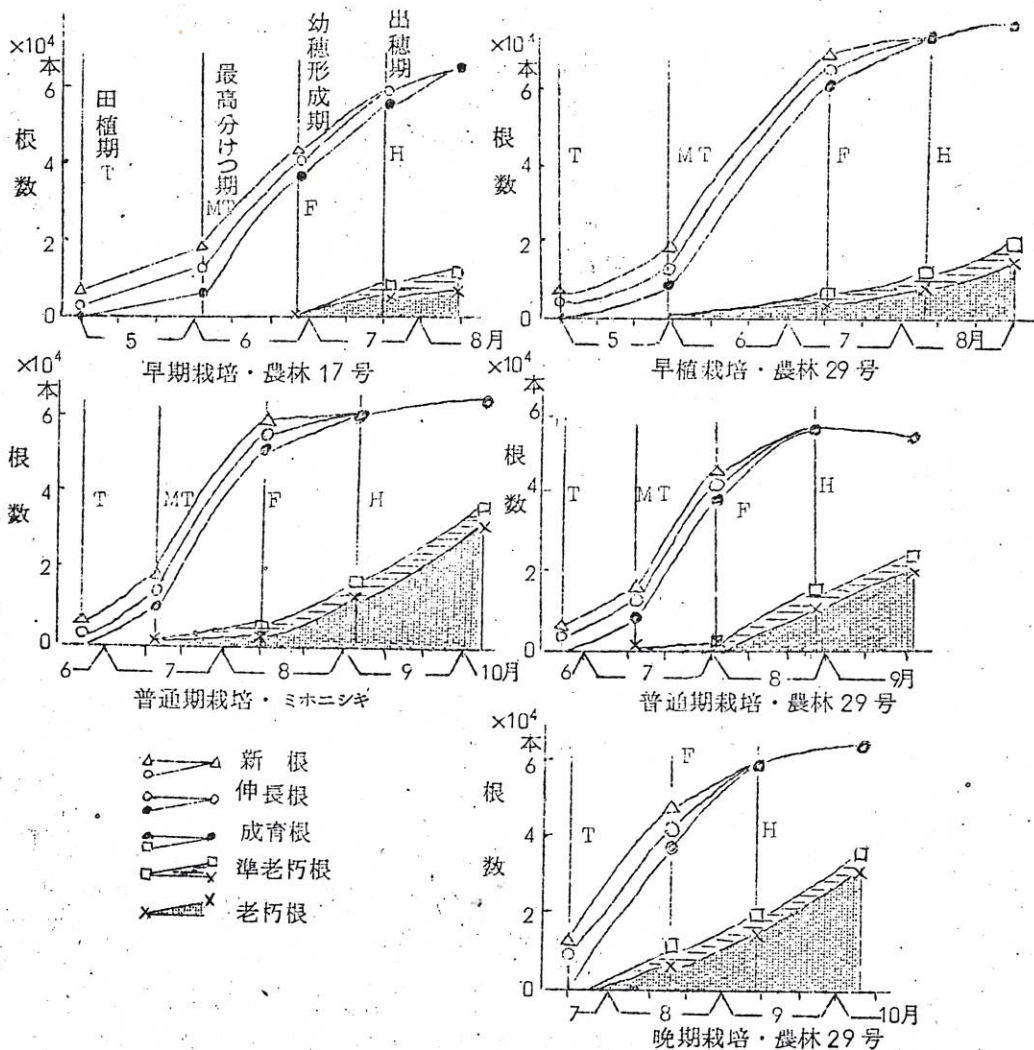
第2図 水田土壌の酸化還元電位の推移(Eh_6) (1956)



昇するにつれて稲体が繁茂するので、水温・地温の上昇が少なく過度の高温下におかれることがなかった（第1図）。また、地温の推移は土壤の酸化還元電位に影響を及ぼし、土壤Ehの低下が緩慢で、そのうえ中干しあるいは落水などにより本田初中期の土壤Ehが高く保たれた（第2図）。このような土壤環境が水稻地下部に影響して、老朽根の増加する時期が生育後期にずれ、出穂期以後には全根数に対する老朽根の割合も少なかった（第3図）。したがって、早期栽培稲は根の機能が生育後期まで保持されていることが推察された。

同時に、現地の老朽化秋落水田においても同様の生育経過を示し、早期栽培水田では水温地温が低く経過するので H_2S の発生が少なく老朽根の発生割合も少なく、普通期栽培よ

第3図 分類別根数の推移（3.3㎡当り）（1957）



りも著しい多収を得た。

なお、早期栽培及び早植栽培水稻が普通期栽培水稻に比べて分けつ数が多く経過し穂数が多いのは、栄養生長期間の低温とさらに分けつ芽の存在する位置の水温・地温が低いことが主な原因であるかと推察した。すなわち、早期・早植栽培は、普通期栽培よりも下位の節位（I～IV節）から有効分けつの発生が始まるが、分けつ発生の最上位節は普通期栽培とほとんど同じで、二次分けつの発生が多く、有効分けつ期及び最高分けつ期において、乾物重歩合・全窒素含有率が高く、特に（全糖+澱粉）含有率及びその1茎当り含量がままり、有効化すると推定される分けつ（全糖+澱粉）の含有率及びその1茎当り含量が早くからまままっていて、分けつが質的に早くから充実していた。また早植栽培の時期に木箱に農林29号を栽培し、自然温区（終始戸外におく）・高温区（約5℃気温の高いガラス室に終始おく）・自然温+高温区（有効分けつ期以降ガラス室に移す）・高温+自然温区（有効分けつ期以降戸外へ移す）を設け（初年度は前2者のみ）、2カ年にわたって気温の差異が草丈の伸長と茎数に及ぼす影響について調べた。高温区の稲は、普通期栽培に類似した生育を示し、自然温区の稲に比べて、初期から旺盛な生育を示したが、草丈の伸長する割には茎数が増加しなかった。一方自然温区では、草丈の伸長はきわめて劣ったが、分けつの増加は初期を除いて旺盛で、最高茎数及び穂数が多く、早植栽培稲と同様な稲の生育特徴を示した（第4図）。

以上から、秋落水田において

水稻早期栽培が多収をもたらす機構について次の理由が考えられた。

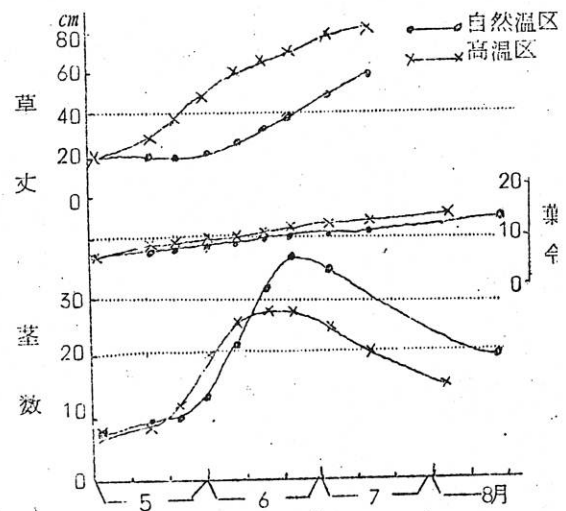
(1) 面積当り穂数の増大とこれに伴う面積当り粒数の増加

(2) 水温・地温の上昇と、土壌の還元による有害物質の発生に基づく水稻根の機能障害の軽減

2. 水稻早植栽培の多収機構並びに栽培時期の移動による水稻の生態変化

播種期から最高分けつ期まで、あるいは出穂期までの日数は、播種期がおくれるにした

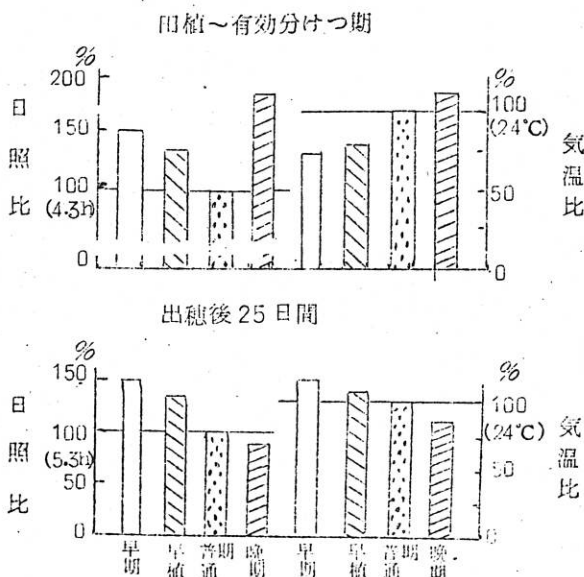
第4図 草丈・葉令・茎数の推移(1957)



って短縮するが、出穂期から成熟期までの日数は長くなった。しかし両者の和である全生育期間は、前者に支配されて栽培時期がおくれるにしたがって短縮した。栽培時期の早いものでは、田植後に草丈の伸長及び莖数の増加が緩やかであるが、分けつ期間が長く、最高莖数が著しく多くて穂数も多かった。収量は栽培時期の早いものほど大で、5月植早植栽培の高収は、 m^2 当り穂数が多く、したがって m^2 当り全粒数が多いにもかかわらず、登熟歩合と千粒重の低下がみられないことにより、また晩植栽培・晩期栽培の低収は、登熟歩合と千粒重の低下による。

早植栽培の多収の主要因となっている穂数増加の機構は前述したとおりであるが、次に早

第5図 生育時期別平年気象の比較 (津)



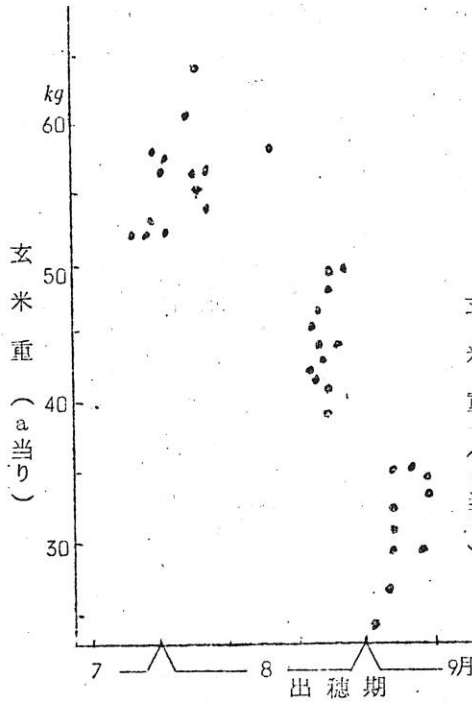
植栽培では、登熟初期の気温はやや高いが登熟期間の日平均日照時数が著しく多いので(第5図)、根いたみの軽減も関与して、呼吸による消耗をはるかに上回る光合成が行なわれ、したがって、面積当り穎花数は著しく多いにもかかわらず、これらの多数の粒に同化産物が順調に送られて、登熟歩合と千粒重の低下がなくて多数をもたらすと考えた。

5月上旬から約半月毎に田植した場合の、6カ年間における収量と出穂期との関係を第6図に示した。

これよりも出穂期が前後するに従って低下し、農林17号の場合は、7月20日頃を最高にしてこれよりも出穂期がおくれるに従ってやや低収の傾向がみられる。これには、田植期の遅延に伴う穂数減が影響している。

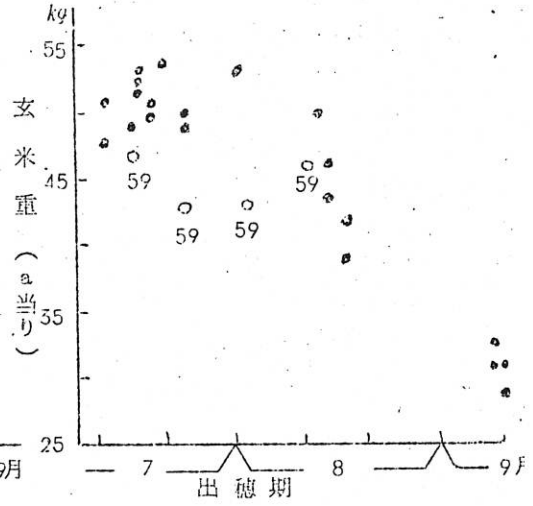
登熟に重要な影響を及ぼす出穂後30日間の日照時数は東海近畿地域における9月上旬出穂の慣行普通期栽培では最低の谷を示すので、この間の積算日照時数を増大させるためには、慣行普通期栽培の中心出穂期をさらに前進させることが必要で、この試験では8月上旬まで出穂を早めるほうが多収が得られた。これよりも出穂の早い早期栽培は、根くされの著しい秋落田あるいは塩害・潮風害などの障害田を除いて一般には、8月上旬出穂の早植栽培に比べて増収の程度が低いと思われる。

第6図-1 田植期を異にする水稻の出穂期と収量との関係(農林29号)(1956~61年)



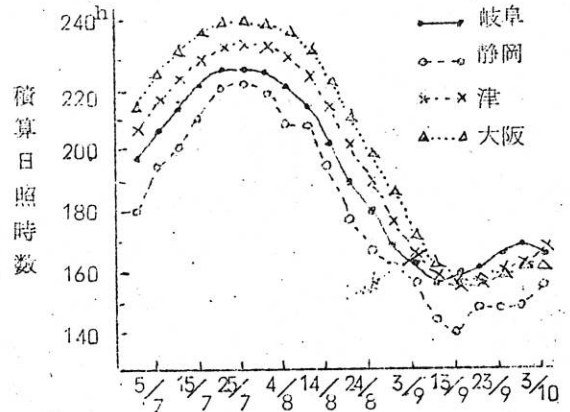
(この研究は、元研究室員須賀博・山田実及び研究室員国分美和子の諸氏の援助によって行なわれたものである)

第6図-2 田植期を異にする水稻の出穂期と収量との関係(農林17号)(1956~61年)



第7図

東海近畿地域内代表地点における暦日別30日間の積算日照時数の変化(1960)
(例えば7月15日には7月16日~8月14日の積算値を示す)



水稻作期と米の品質について

名古屋大学農学部 長 戸 一 雄

作期を変更することにより米の品質にどのような影響を与えるかは、稲の生態的反応に関連する極めて複雑な問題である。たとえば感光性の高い品種の作期を早めれば、栄養性長期間の延長により秋落ちの傾向を示し、基白歩合の増加で示されるような総体的な登熟不良の形で品質を低下するであろう。また作期を遅らせれば、登熟期の低温に起因する品質低下をみるであろう。

しかし、全国的に作期は早まりつつあり、登熟期がより高温になることによって品質に係る米の諸形質が影響を受け各地で問題になっているから、主として高温の影響について述べよう。

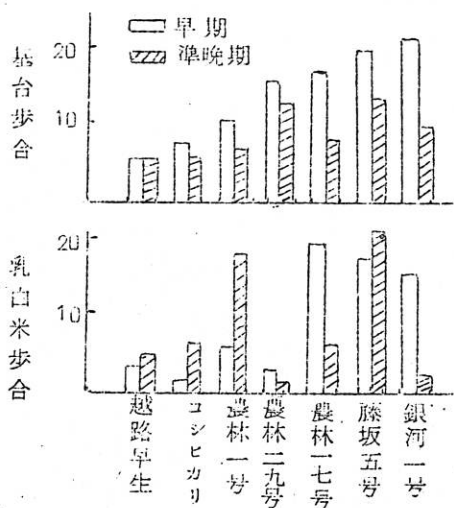
1. 登熟期の高温による成熟日数の短縮

多数の品種を早期及び準晩期に栽培して、登熟期が高温あるいは比較的低温の時期になるようにし、また別に登熟期間中30°Cおよび23°Cの恒温室に入れて、それぞれ成熟日数を比較すると農林1号・コシヒカリ・越路早生などが殆ど変化がないが、農林17号・藤坂5号・トワダなどは高温で約4日短縮し20日位になる。この成熟日数の短縮が次のような形で米の品質に影響する。

(1) 基白の発生

成熟期間が短縮すると登熟の最後の段階で米の充実が不十分になり基白の発生が著しくなる。基白の多い場合は上米も多少充実不足で縦溝が深く光沢劣り搗精歩留も低く、搗精に際し胚が脱落しやすい。第1図上欄によると越路早生・コシヒカリ・農林1号は早期と準晩期で大差はないが、成熟日数の短縮の著しい農林17号・藤坂5号・銀河1号は早期栽

第1図 早期及び準晩期栽培における基白・乳白米の発生



培で顕著に増加する。なお農林29号は基白多く品質は必しも優良ではないが変異の少ない品種とみることができる。

(2) 乳白米の発生

成熟期間が短縮すると穂の蓄積養分(主として澱粉)の要求は登熟最盛期に著しく増大するが、供給がそれに伴わないため弱勢花は一時的に養分の集積が減退し、登熟盛期を過ぎ強勢花の養分集積が減少してくると弱勢花への養分供給も豊かになり、結局弱勢花は乳白米になる。第1図下欄は成熟日数の短縮の少ない越路早生・コシヒカリ・農林1号では早期における乳白米の発生少なく、短縮の著しい農林17号・藤坂5号・銀河は発生が多いことを示している。なお農林1号は低温で養分の集積が乱れやすく、藤坂5号は1穂粒数が比較的多いためと思われるが低温でも乳白米の発生が多い。

2. 登熟期の高温の直接的影響

高温による成熟日数の短縮とは別に、高温の直接的影響として次の事項が挙げられる。

(1) 米の中心の硬さ

登熟の前半期に高温で養分の集積が旺盛であると、米の中心部への集積が良くなり、中心部の細胞の形は多少丸くなり中心部がやや硬くなって、軟質米は硬質米に近づく。

(2) 糊粉層数と糠層の厚さ

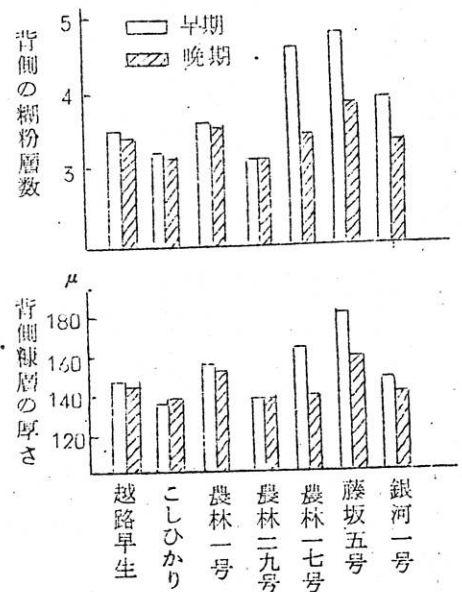
登熟前半期が高温であると特に背側の糊粉層数が増し、糠層も厚くなる。

農林17号・藤坂5号・銀河など高温の影響を受けやすいと考えられる品種で顕著である。(第2図)このことは前記の基白の多いこと胚の脱落しやすいことと共に早期米の一部のものとの撓減りが大きかった原因をなすものである。

(3) 背白の発生

米粒の背側維管束の内面に当る部分の澱粉細胞における澱粉の集積が不良で白色不透明なため、米の背筋が白くみえるもので、主として登熟期の高温で発生する。背白は糠層も厚く大多数

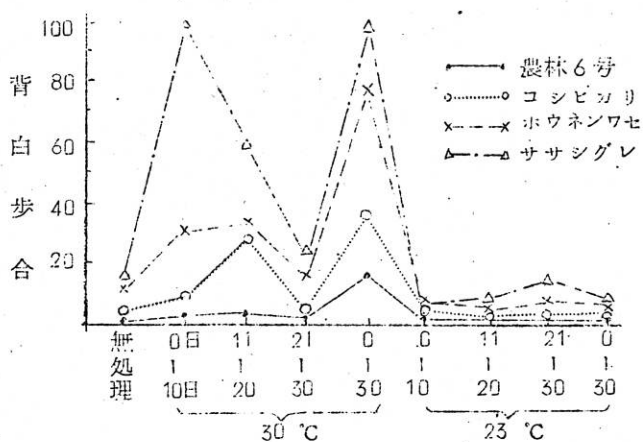
第2図 早期及び準晩期栽培における糊粉層数と糠層の厚さ



が基白にもなっているから外観を損ずるばかりでなく搗精歩留も低い。

第3図は出穂後0日から10日まで、11日から20日まで、21日から30日まで、0日から30日まで30℃及び23℃の恒温室に置き、背白の発生を調べたものであるが、ササシグレは最も発生多く、ホウネン

第3図 高温及び低温処理時期と背白の発生



ワセも著しいが、コシヒカリは少なく、農林6号には稀で明かに品種間差がみられ、高温に適応性の大きい品種に発生が少ないようである。

3. 胴割の発生

作期の移動と胴割の発生とは直接の関連はないが、登熟期が高温乾燥の時期に当たると、

- (1) 米の成熟とその後の水分減少が急速なため、刈取りの遅延による立毛の胴割発生の危険が大きく、また成熟末期の降雨による発生も著しい。
- (2) 刈取り後の乾燥も急激なため処置を誤ると胴割の危険が多い。

4. 幼穂発育期の低温寡照の影響

作期が早まることにより往々幼穂発育期が比較的低温寡照な梅雨期に遭遇する。

- (1) 籾殻の発育が低温寡照の時期に当たると、籾殻が軽くなり小形になる。この場合は同時に枝梗の伸長も抑えられ穂は多少短くなり粒着はやや密になる。第1表で早期栽培でも幼穂発育が低温寡照に当たらない農林6号では籾殻は小さくならない。
- (2) 籾殻が小さくなるため米も小形化するが、米の長さが最も籾殻の大きさに支配されるため特に長さが短くなる。そのうえ、登熟期が高温であると米粒の発育が急速で一層小形となる。このことは第1表のように早期米の玄米比重は小さくないが、籾比重が小さいことから推察される。
- (3) 籾殻の発育が不良で小さくなると、往々疵籾を発生する。疵籾は茶米、腹白になりやすいばかりでなく、乾燥・吸湿が急激なため胴割になりやすく、また穂発芽しやすい。

以上作期の変動にもなって各地でみられる品質上の問題点を述べたが、なお気象の変化と

稲品種の生態的反応との関連において研究すべき問題が多い。

第1表 栽培時期と粒重及び比重

品 種	栽培期	籾千粒重	玄米千粒重	籾殻千粒重 g (比)	籾比重	玄米比重
農林17号	早 期	26.3706	21.8093	4.5613(93.2)	1.159	1.416
	普通期	28.1980	23.3054	4.8926(100)	1.170	1.415
藤坂5号	早 期	27.9850	23.3193	4.6657(94.6)	1.184	1.417
	晩 期	28.4095	23.4759	4.9336(100)	1.192	1.416
農林6号	早 期	23.9923	19.9226	4.0697(99.6)	1.186	1.419
	普通期	23.7723	19.6818	4.0905(100)	1.182	1.419

水稻栽培の中大型機械化と作期について

— 水稻の早春直播栽培 —

愛知県農業試験場 江 坂 正 二

中大型機械による稲作の機械化は作業の計画性が高められなければ円滑な発展はおぼつかない。乾田における水稻の機械化直播は播種の適期が梅雨期にかゝるため、作業計画が極めて不安定なものとなる。この問題を解決する一つの方策として、2～4月の乾燥期に播種作業を行う早春直播きが考えられる。このことについては本年度から試験を開始したばかりであるのでここに発表するほどの成績を持たない。しかし話題を提供する意味で、若干の試験結果を述べることにする。

播種期と出芽等について

63年度において、1月～4月にわたり、種籾(品種クサブエ、水銀剤、鉛丹粉衣)を、草田(OL)に整地手播き(覆土深3cm)して、その出芽始、出芽率等を調査した結果は、表-

1 A) のとおりであり、'64 度において2~4月に機械播きした結果は第1表Bのとおりである。

表-1 播種期と出芽始・出芽率

A) 1963

播種期	出芽始	出芽率	出穂期	成熟期
1月20日	4月18日	68%	8月15日	9月26日
2・20	4・18	89	8・15	9・26
3・20	4・19	84	8・15	9・26
4・20	5・9	*67	8・18	9・28

* 出芽当時雀害をうける。

B) 1964

播種期	出芽始	出芽率	備 考			
			地質	土性	機 械	品 種
2月20日	4月17日	34%	沖 積	S L	25 PS トラクター	金南風
3・20	4・18	60	"	"	13条ドリル	"
4・21	5・2	58	"	"	シーダー	"
2・22	4・19	82	洪 積	クロボク	人力播種機	"
3・18	4・18	82	"	"	"	"
4・17	4・30	97	"	"	3条ドリル	"

出芽始についてみると、両年とも1~3月播きは4月第4半旬であり、4月播きは、'64年が'63年より1週間以上早い。

1~3月播きの出芽日数の差は大であるが、播種当時に低温であるため、胚の活動はほとんどなく、気温の上昇に伴い一斉にその活動が始められたため、出芽始が略同時になったものと考えられる。出芽当時の平均気温は約13℃であり、3月末~4月始の平均気温10℃前後より、やや活発な胚の胎動が始められたものと推察する。

両年度の降水量にはかなり差異があるが、水分の多少は温度が制限因子となるため、この間における播種期の早晚は出芽始に差を及ぼさないと考える。

4月播きにおいて両年次に差のあったのは、'63年が'64年より土壌が乾燥していたためである。

出芽率については、播種期、播種方法(機械)等により差異がみられ、1・2月播きが3・4月播きより、またトラクター播きは人力機播きより劣った。

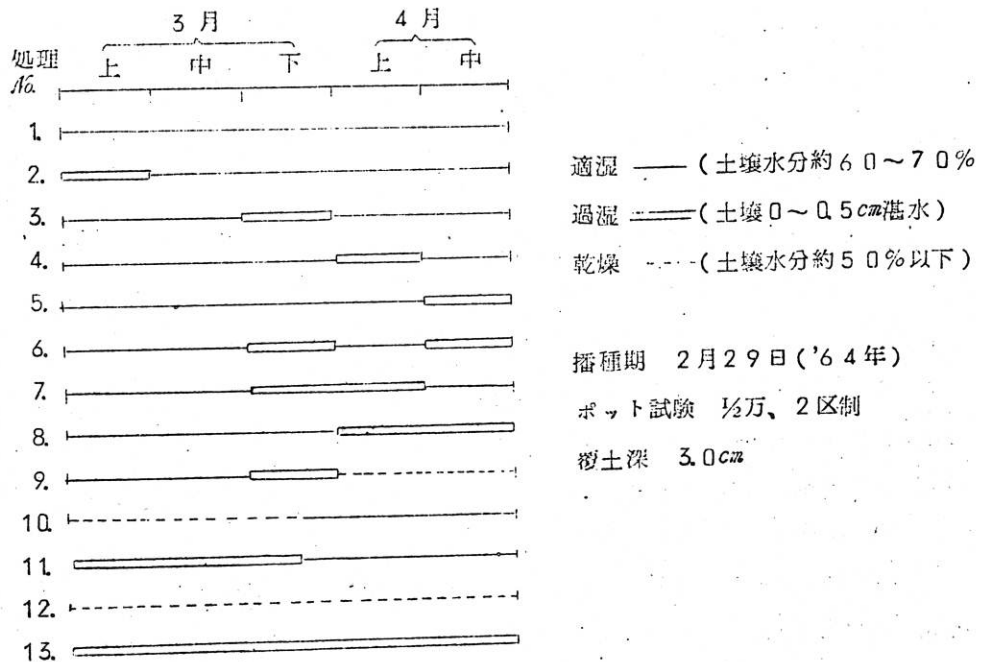
播種期の早いものゝ劣る原因は、出芽日数が長いため、土壌中の雑菌、害虫の被害および鳥害等をうける期間がより長くなることも考えられるが、主として降雨により土壌表面が固結するため、土中で発芽しても土面を突出できずに夭折するか、または発芽時の降雨により湿害を受けやすくなるためと考える。

'64年の2月播きにおいて、土面の固結の少ないクロボク土壌では発芽率が劣っていないのに、砂壤土においてとくに劣ったことは以上の原因によるものと推察する。

トラクター播きが人力機械播きより劣ったのは土性の差異もあろうが、播種操作が前者において粗雑になったためと考えるが、これは運転技術の熟達によりかなり高められるものである。

土壌の乾湿と出芽について

出芽前における土壌の乾湿が出芽に及ぼす影響を検討し、栽培指導上の資料を得るために、次の供試条件を与えて試験を行った。



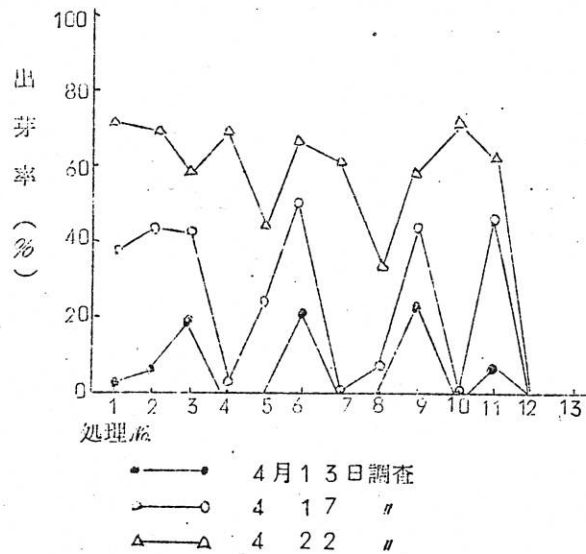
ポットは建物の南側においたため、気温は圃場より数度高く、雨天時はビニール膜を覆った(地上50cm)

試験の結果出芽率の処理間差異は図-1のとおりであった。図にみられるとおり、全期間

様または過湿の処理に、13は出芽率が零であったが、以後適湿条件を与えたところ、前者は82%の出芽率で、これは全処理中最高の数値であり、後者は25.3%で最低であった。

以上のようにこの結果から、とくに新しい知見は得られなかった。しかし栽培指導する上において、(1)胚の胎動が開始される以前の過湿(処理-2)はあまり発芽に障害を及ぼさないこと、(2)したがって、排水管理は出芽時~その10日前に電点をおくこと(処理-5・8)、(3)しかし、前半がよく乾燥することにより、出芽率がより高く、その揃いもよいこと(処理-10、12)からみて、当初から排水措置を講ずれば、一層良いこと等が確認できたものと思われる。

図-1 土壤の乾湿と出芽率



雀害防止について

早春直播きは雀害の恐れがより大きいので、薬剤を種子に粉衣する手段が講ぜられる。このため若干の粉衣剤を供試して、その効果の比較検討を試みた。

供試薬剤は光明丹(鉛丹)、みのり(酸化第2鉄)および砒酸鉛の3種類で、これらを十分粉衣した種籾および無処理の種籾を、個々に100粒宛黒色合成樹脂製上皿に載せ、早春播直播きを行なった圃場に各上皿を任意に約5m宛の間隔に配列し、雀の食粒数を毎日調査した。調査期間は2月第6半旬より5月第5半旬までとし、5区制とした。なおセットは民家より約100m離れた位置とした。

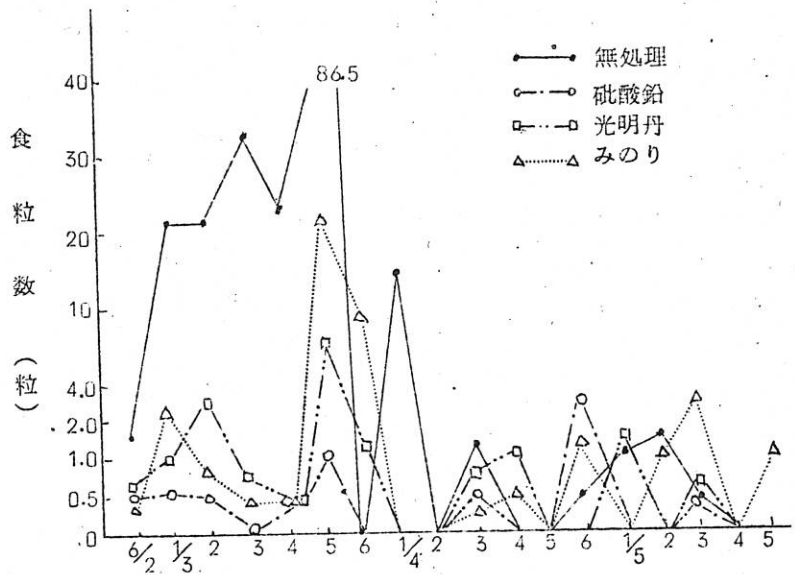
調査結果を半旬別に整理して、示したのが図-2である。食粒数は1日(24時間)、1上皿当りを示す。

試験を開始して約1ヵ月間、4月第1半旬までは粉衣粒の食粒数が明かに少く、その効果が認められ、薬剤間では砒酸鉛が他の2薬剤よりやや優る傾向がうかがわれる。しかし、それ以後においては処理間差が明瞭でない。

このように粉衣処理の効果が4月上旬を界として異なる理由については不明である。しかしこ

図-2

粉衣処理と食粒数



の時点以前の食粒数に比べ、以後のそれが、かなり減少していることから、繁殖期に入る雀の食性が転換したのか、あるいは田畑に早植用の苗代が作られたり、麦類、なたねおよび雑草の開花 登熟が進むため、その方へ雀が分散したかの何れかであろう。

なお前半において硫酸鉛が他の2薬剤に比べ効果の高かった理由は分らない。

雀害防止については雀の経過習性、食性等の基礎的な研究が先行する必要がある。

む す び

以上は早春直播栽培に関して、2・3の問題点を断片的に提起したに過ぎず、その各々は更に諸種の条件下において、基礎的、応用的な試験が行なわれる必要がある。

また、品種、雑草対策、その他肥培管理等の主要問題の検討が先行されるべきであり、これらの成果が総合的に組立てられることの、1日も早いことを祈ってやまない。

昭和39年 秋季集會

研究発表一般講演會

昭和39年11月28日 静岡県金谷町国立茶業試験場に於いて

茶園の簡易防風垣について

農林省茶業試験場 杉井四郎・築瀬好充・青野英也

1. ま え が き

茶樹は元來距熱帯性の作物であるため、寒さに弱く、特に幼木期間は寒風の被害を受けることが多い。著者らは1961年から茶園の防風・防寒について研究を進めつつあり、今までに、こも及び寒冷紗を用いた簡易防風垣が冬の落葉を防ぎ、翌春の新芽生長に好結果をもたらすことを明らかにした。なお防風垣そのものに関する研究は幾多あるが、茶園での研究はなく、また今日では防風資材も種々開発されているので、それらの利用をも含めて、茶園に最も適し、かつ簡便に造成し得る防風方法を見出したい。

2. 防風資材のしゃ閉度とその効果

化学繊維の防風資材として、ダイオネットNo.1～No.10について7種、ビロン寒冷紗2種、エンピロン寒冷紗1種、魚網1種、計11種の材料について、それぞれのしゃ閉度と通風率の関係を調査した。また他にしゃ閉度を種々にかえた木製の円柱ならびに角柱格子についても同様の調査を行った。なお通風率の調査はC.T.F 3型ターボファンを用い、3mのダクトで風を導き、ダクトの吐出口より前方へ、2.5m離れた地点に防風垣を置き、さらに垣より0.5m～2.5m離れた地点で、ダクト断面の中心に当たる位置にピラム型風速計を置き、

防風垣のない場合の風速と対比して、通風率を求めた。

図1 シャ閉度と通風率 (1)

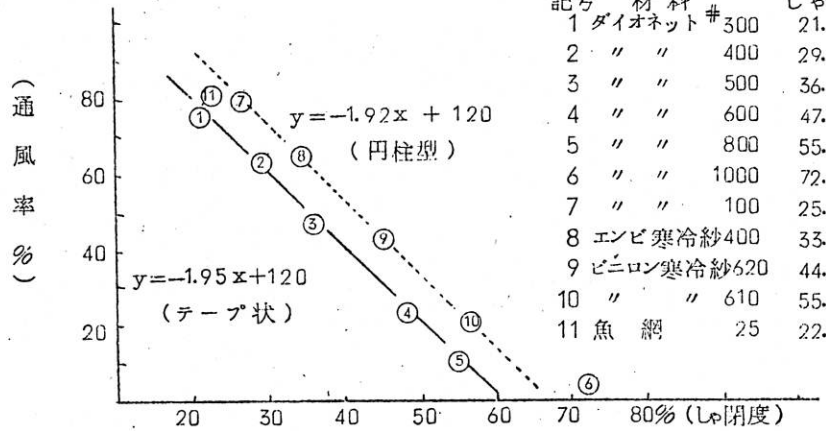
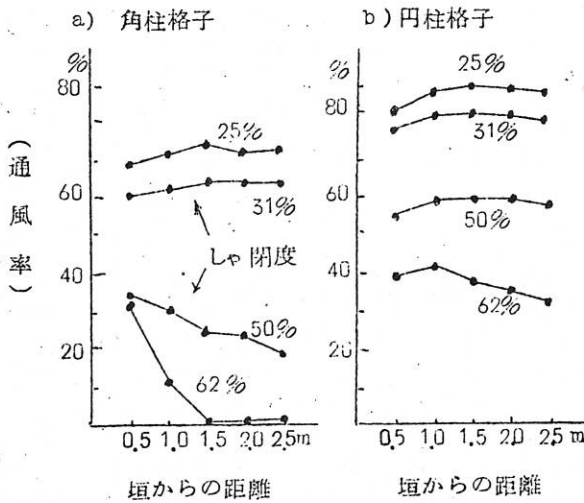


図2 シャ閉度と通風率 (2)



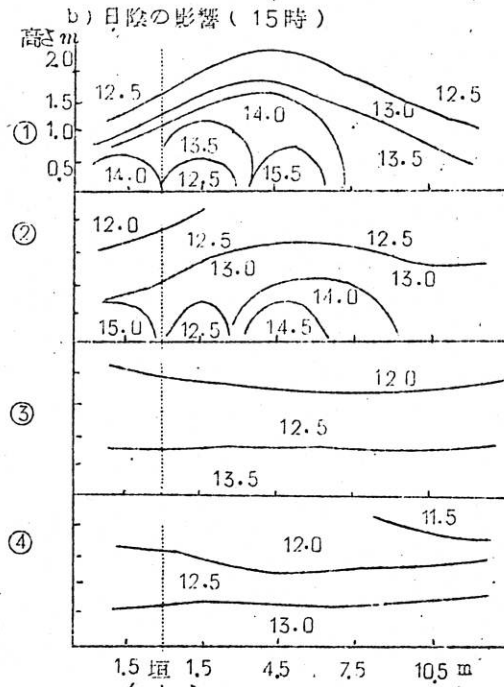
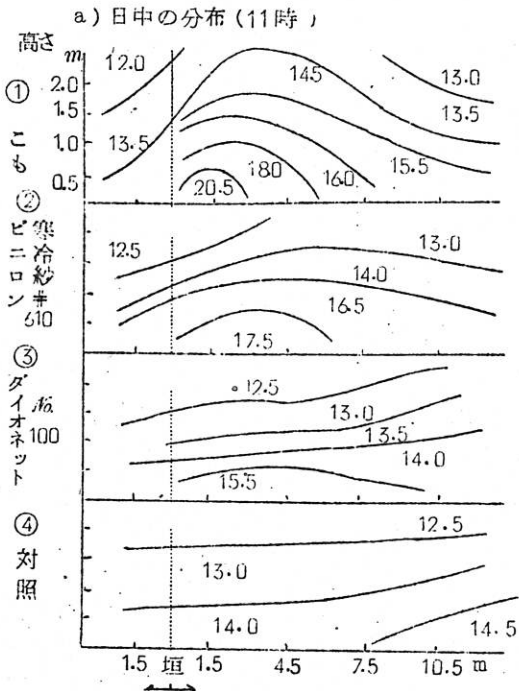
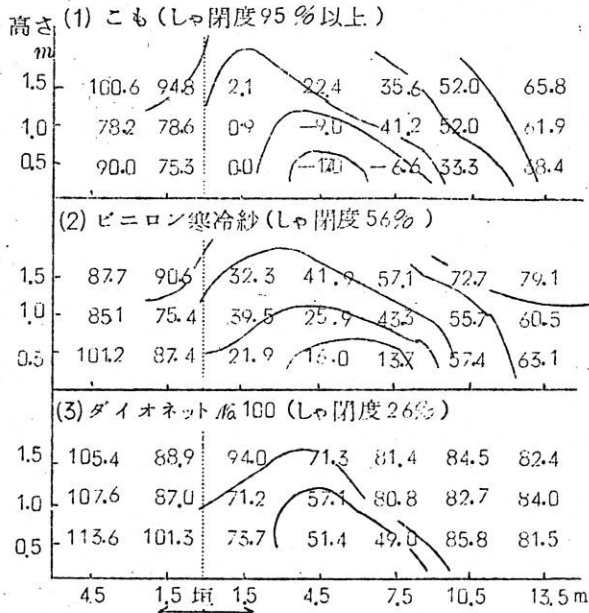
種々の化学繊維を用いた調査の結果は図1のごとくで、シャ閉度の高いものほど通風率が少なく、シャ閉度と通風率との関係は直線で表わすことができる。また材料の繊維がテープ状のものと円柱型のものとは、前者の方が通風阻止力が大きかった。次に木製格子の場合の結果は図2のごとくで、やはり同一シャ閉度でも角柱の方が通風阻止力が大きく、またシャ閉度の高いものでは、垣直後よりさらに後方で通風が最小になる傾向が見られた。

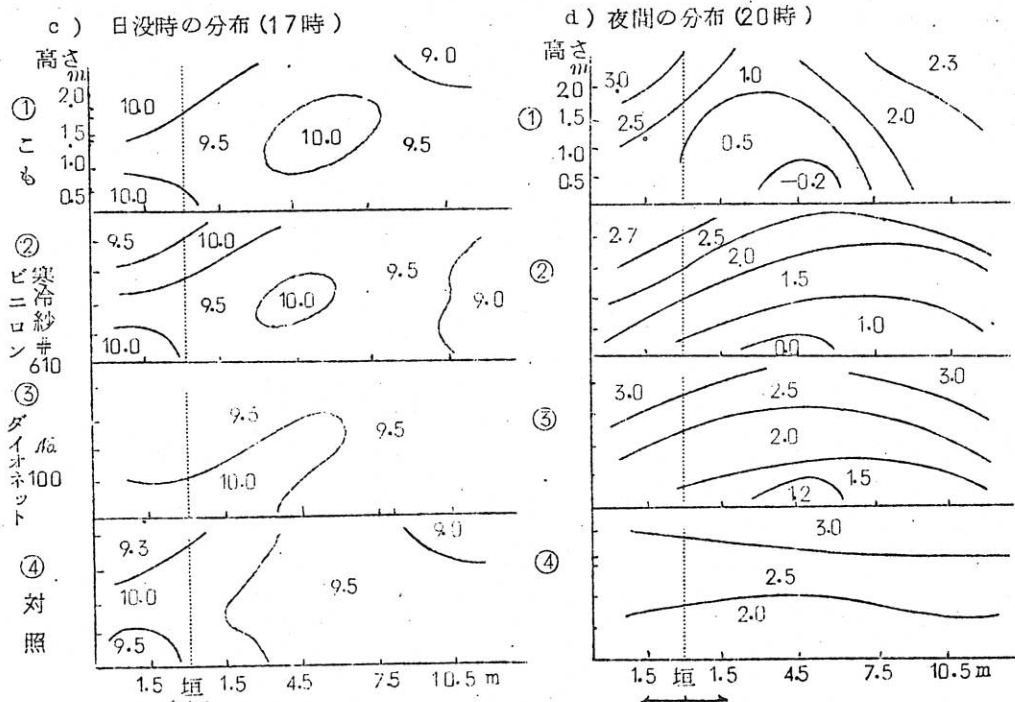
3. 防風垣のシャ閉度と前後の微気象

幼木茶園の防風のために高さ2m、長さ10mで両側に2mの袖のついた防風垣を、高造りごも、ビロン寒冷紗#610、ダイオネット#6100の3種の材料を用いて併列に作り、防風垣のない地点と対比して、風速分布、昼夜の気温分布、蒸発量について調査した。

図3 材料を異にした防風垣の風速減殺効果

(垣のない場合との風速比)





第4図 防風垣前後の気温分布 (°C)

風速減殺効果は図3のごとくで、何も垣が最も大きく、次いでビニロン寒冷紗で、ダイオネット#100はあまり大きくなかった。

気温分布は図4のごとくで、日中は防風垣によってかなり気温が上昇し、通風率の少ないものほどその度合は大きく、等温線によって、垣後の気流の動きの概観がわかる。午後になると日陰の影響が現われ、日没時には、気温の垂直分布に差がほとんど見られなくなり、夜間では

日中と逆に、垣の後方の気温が低下し、通風阻止力の大きい場合ほど低温になる。この結果、晩霜の時期には、防風垣がかえって霜害を誘起する危険を生ずると考えられる。防風垣後方の蒸発量は図5のごとくで、垣直後での蒸発量の減少は著しく、通風率の少ないものほど蒸発量も少ない傾向が認められた。

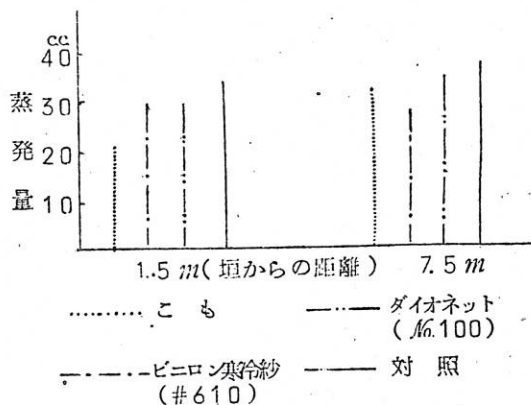


図5 防風垣と蒸発量

温度(地表面上1m)は送風方向に変化がみられ、送風しない地点との温度差があった。この温度差が逆転層のかくはんによるものと考えられるが、逆転温度が0.2℃で弱く、地形、自然風の影響もあって、明らかな昇温効果は認められなかった。また風速は5m地点で強く、10m地点になると急減し、それ以上の地点は距離に比例的に減速している。これらの状況から推定される有効範囲は25m位と思われる。

(2) 次に昇温効果を高めるため加温送風を行なった。

一定方向に加温送風した場合は近距離(5m)では高温を示したが10m以上になると地上1m地点では昇温効果はみとめられず、

送風方向に真角の地点が、むしろ高い温度を示した。送風方向の温度が上昇しないのは、加温によって上昇気流が強くなり、逆に冷気流が流れこむことも考えられ、この場合の昇

図1 実験ほ場と観測地点

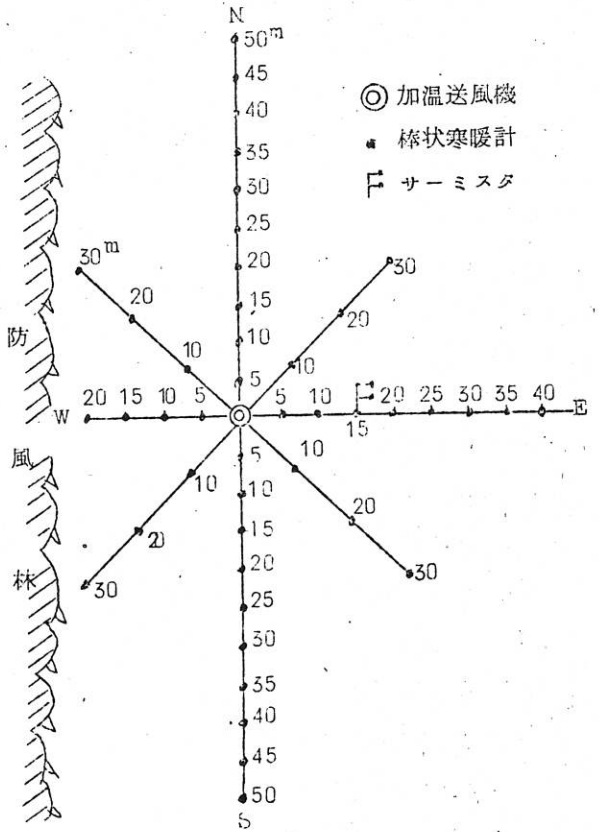


表2 一定方向に送風した場合の温度変化(21時) (℃)

方向	距離	5m	10	15	20	25	30	35	40	45	50
送風方向	N	13.1	13.1	13.4	13.5	12.5	13.6	13.3	13.5	13.1	13.6
送風しない方向	S	12.4	12.1	12.0	11.8	11.7	12.4	11.9	12.3	12.1	12.3
	E	12.2	12.1	12.8	12.5	11.8	12.2	12.4	12.4	—	—
	W	12.9	13.1	13.5	—	—	—	—	—	—	—
	E S	—	12.0	—	11.7	—	12.2	—	—	—	—
	E N	—	12.7	—	13.0	—	12.8	—	—	—	—
	W N	—	13.5	—	13.7	—	13.7	—	—	—	—
	W S	—	12.2	—	12.2	—	13.7	—	—	—	—

一定方向に送風した場合の風速変化 (m/sec) (21時)

方向 \ 距離	5m	10	15	20	25	30	35	40	45	50
送風方向1	450	250	150	110	020	015	015	020	—	—
" 2	550	300	180	100	070	050	050	055	023	030
平均	500	275	165	105	045	033	032	038		

標準地点 0.29 m/sec

温効果の限界点は明らかでなかった。(図2)

風速は送風地点からおよそ25m地点が影響している範囲と考えられる。(表3)送風方向に直角である地点では5m地点で強く、10、15mはかなり弱く波状的な風速が観測された。

(3) 加温送風シターテーブルを

11 r.p.mで完全運転し22時から4時まで温度、風速について観測した。

標準地点(南65mの地点)と温度差を昇温効果としてみると近距離5m~25mまでは送風点から次第に昇温効果も少なく。30mからは地形、自然風によって乱れた温度変化を示した。(表4)

図2 一定方向に加温送風した場合の温度変化 °C

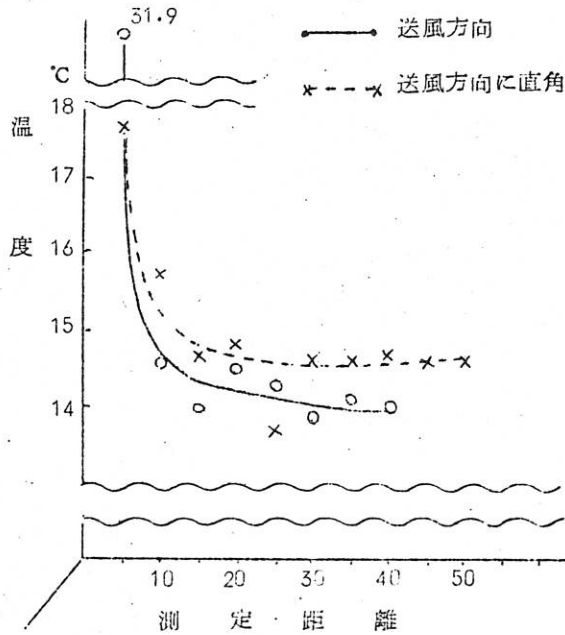


表3 一定方向加温送風の風速の変化

m/sec 5時15分

方向 \ 距離	5m	10	15	20	25	30	35	40
送風方向	3.30	0.90	0.42	0.43	0.40	0.25	0.50	0.23
送風方向に直角方向	4.40	0.18	0.18	0.33	0.30	0.10	0.10	0.10

表4 加温廻転送風時の昇温効果(°C)

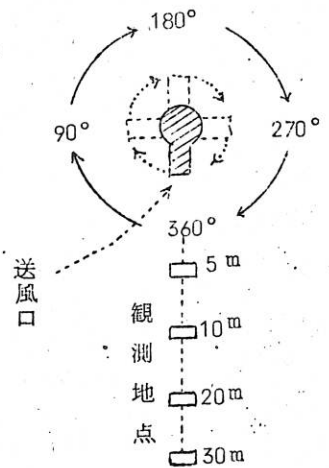
距離 方向	5 m	10	15	20	25	30	35	40
E	2.1	-0.1	0.4	0	0.2	-0.5	-0.5	-0.4
S	2.8	0.6	0.6	0.3	-0.3	0.1	-0.3	0.1
N	3.7	0.7	1.2	1.0	0.1	0.8	1.0	1.0
W	3.3	3.3	1.0	1.0	-	1.0	-	-
S E	-	0.5	-	-0.1	-	0.1	-	-
N E	-	0.6	-	0.5	-	0.4	-	-
S W	-	0.6	-	-0.2	-	0.4	-	-
N W	-	1.2	-	1.1	-	1.2	-	-
平均	2.98	0.93	0.80	0.45	0	0.44	-0.07	0.2

(標準点 12.5°Cとの差) 逆転度 0.7~1.0°C

14日22時~15日4時の平均気温

昇温効果の範囲からは20m地点が有効限界と
考えられる。風速について運転中における各地点
の風速を送風口が測定位置から90°、180°、
270°、360°と回転移動した時に測定した。
5m地点では送風口が観測位置に対して90°に
達した時、最も強風となり、以後廻転が進行する
につれ弱風化し、10m以上では一定の傾
向もなく乱れた風速が観測された。廻転送風によ
って送風地点から25mの周辺において風速の変
化がみられた。

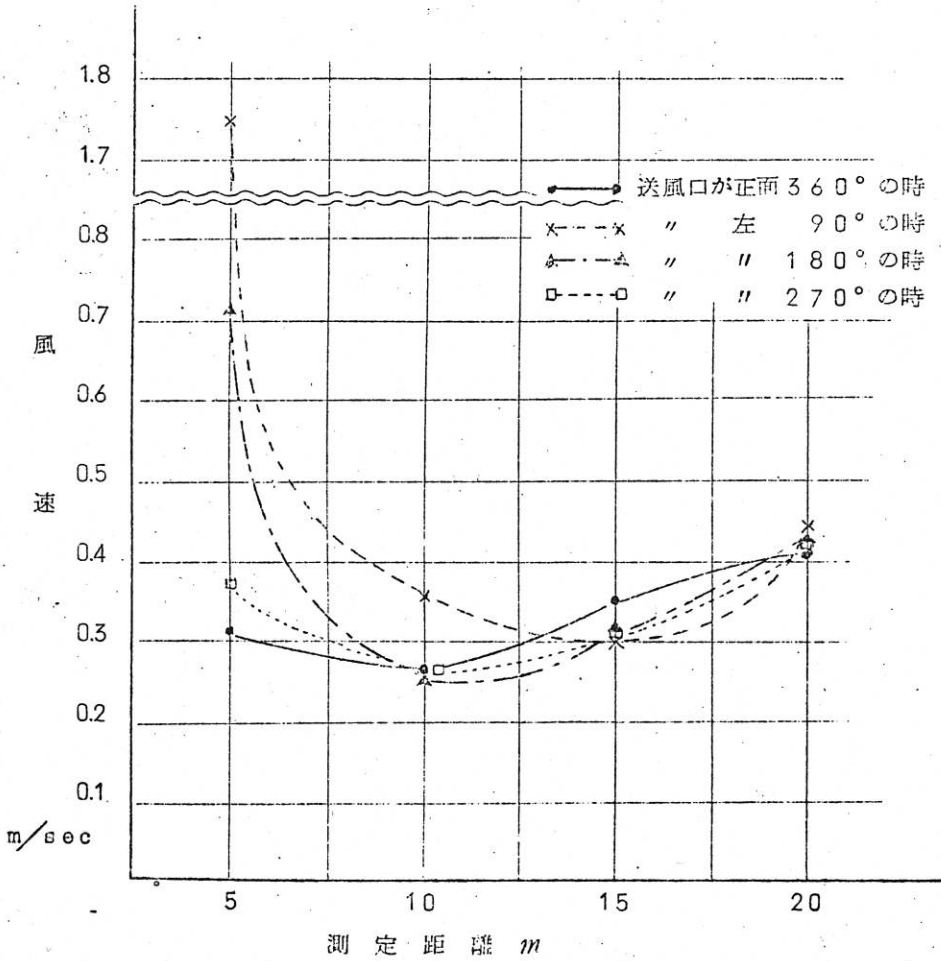
図3 廻転送風時の
風速測定位置



以上のことからみて実験に使用した加温送風機
の効果面積はこの調査の範囲では20a~25a

程度と思われるが、防霜効果としてはさらに検討する必要がある。

図4 廻転送風時の風速の変化、送風口の移動地点と風速



柑橘園の防寒被覆資材について

静岡県柑橘試験場 小中原 実

柑橘園の防寒被覆資材として、現在最も多く使用されているものはワラゴモであり、その防除効果は非常にすぐれているが、反面また欠点も少なくない。著者は現在までこれら被覆資材の改良と、その他の防寒法を含めて、柑橘の寒害防止に関する一連の試験研究を進めてきたが、被覆資材については保護対照園の気象条件から、今後更に新資材の開発や改善を要する多くの問題が残されており、今後はこれらの方向に向って研究を進展させたいと考えている。そこで今回は将来への足がかりを得る意味においても、今までに行ってきた試験成績を整理し、ここにその概要を報告して諸賢の御助言を得たい。

1. 寒風害（落葉）防止用被覆資材

(1) コモ及びアマカケの落葉防止効果

強風地帯では冬季30～50%の落葉を生ずるが、従来この防止対策として (1)防風林(垣)と (2)コモカケが主体に行なわれている。落葉の要因は、風が枝葉に与える物理的な力が主因となり、これに温度(気温や地温)などの他の因子が従的に働いていることをすでに明らかに

第1表 気象条件を異にする場合の被覆法の落葉防止効果

区分	条件	落葉率 (%)		
		強風条件	極端な強風条件	低気温強風条件
コモカケ		8.3	9.4	8.2
アマカケ(1.3cm目)		6.1	19.4	25.8
アマカケ(3cm目)		6.6	20.4	24.8
無処	理	28.3	42.9	47.1

した。従って防除対策は、先ず強風を減殺することと、更に風による枝葉のゆれ止めを行なうことも物理的な対策として考えられる。第1表は風速の程度や気温(低温)の程度の異なる条件下で、温州ミカン成木にコモとアミを被覆して落葉防止効果を検討した成績であるが、いずれの条件下でもコモの効果はすぐれている。

しかし極端な強風条件や、低温により凍害が助長され易い条件を除いては、アミを被覆することによってもコモと同程度の防除効果をあげることができる。

アマカケの落葉防止効果の機作は、第2表でも知られるように直接枝葉を結束すること

によって、風による枝葉のゆれ止めによる効果と考
えたい。

(2) 被覆資材の光量透過率

柑橘樹は冬季でも相当活発な生理作用を営んで
いるので、被覆資材が光を透過することは植生上か
ら好ましく、又保温効果の点からも有意義である。
2～3の資材について測定した結果は第3表の通り
であり、同化照度ではコモが僅か4%の透過率に対
して、アミ(1.3cm、白)では85%透過する。又
色では白が散乱光が多いために着色網より
透過率大きい。

(3) 被覆資材が見掛けの同化量及び着花に及
ぼす影響

コモカケにより乾物増加量は75～85
%低下し、着花率は30%程度減少した。
アミカケは乾物増加量で10～40%程度
低下し、着花率では10%内外低下したに
過ぎない。寒冷紗(No.100)の乾物増加量が15%程度増加したのは、被覆内部の気温
が高いことに起因するものと思われる。

第2表 被覆法を異にした場合の
落葉防止効果

区 分		落葉率(%)
アミ	枝葉結束	4.6
	樹冠外被覆	7.8
コモ	枝葉結束	0.8
	樹冠外被覆	3.3
無	処 理	23.6

第3表 被覆資材の光量透過率

種 類	同化照度	日射量
アミ(1.3cm目、白)	85.4	88.1
アミ(1.3cm目、青)	75.8	78.4
ビニール(0.1cm 梨地)	77.8	82.9
コモ(ワラ、ウステ)	3.9	8.6

註 外部に対する比率

第4表 被覆資材が見掛けの同化量に
及ぼす影響

区 分	見掛けの同化量(g/m ² /7hr)	
	実験-1	実験-2
コモカケ(ワラ、ウステ)	0.375(15)	1.166(24)
アミカケ(1.3cm目、白)	2.375(93)	3.083(64)
寒冷紗(No.100)	2.938(115)	—
無 処 理	2.563(100)	4.833(100)

第5表 被覆資材が着花並びに発芽に
及ぼす影響

区 分	着花率	発芽率	新葉数
	(旧葉数 対 比)	(旧葉数 対 比)	(新梢 1本当り)
コモカケ(ウステ)	106.5%	25.0%	2.0%
アミカケ(1.3cm目)	122.2	11.4	2.4
" (3cm目)	130.4	25.9	2.3
ビニール(梨地)	83.0	16.4	3.0
蚕網被覆	112.9	9.2	1.9
無 処 理	135.7	20.6	1.4

2. 凍害防止用被覆資材

(1) コモカケの凍害防止効果

コモの凍害防止効果は非常にすぐれており、これに変わる新資材は今の処見当らないが、今後は保温効果がすぐれ更に経済性の高い資材の開発を急ぐ必要がある(2~3種の資材を目下検討中である。)

1963年1月の異常低温で静岡県下のミカン産地は大被害を受け、その事例からコモカケの防寒効果の高いことは前に報告したが、第6表にその1例を上げる。

第6表 コモカケの凍害防除効果

1963

区分	被害程度*と被害率(%)					
	1	2	3	4	5	6
コモカケ	5.9	29.4	48.5	14.7	1.5	0
無被害	0	0	1.5	14.7	83.8	0

* 1~無害、2以上5まで数字が大きくなるに従って被害が大きくなることを示す。
6~枯死

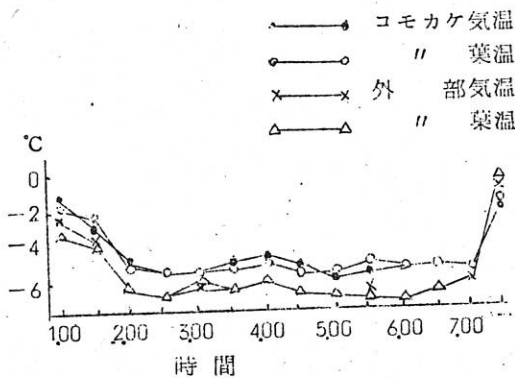
(2) 被覆資材の保温効果

1957年以来多くの測定を行なってきたが、ここではその中から代表的なものの2~3について述べる。なお測定は熱電対又はサーミスター温度計を用い、被覆法は全樹冠に

幕面を密着させて被覆したものである

第1図 被覆資材の保温効果(1)

<1961.1.21>

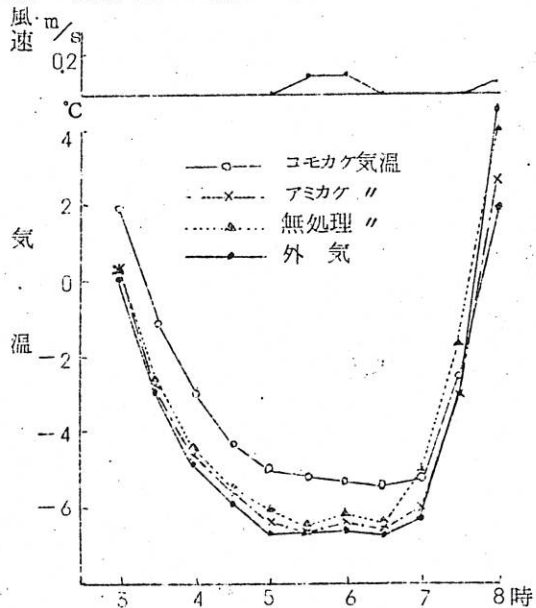


これらの測定結果から知られることは、コモの保温効果が最も大きく、快晴静穏で輻射冷却のはげしい条件下の夜間では、無被覆樹冠内気温や外気に対し、概ね1~1.5℃高温である。又アミの保温効果は供試した目合い(1cm目内外)の程度では、実用上期待出来ない。なお葉温は気温とよく一致した動きを示すが、夜間では常に気温よりもやや低く目に経過する。コモの付

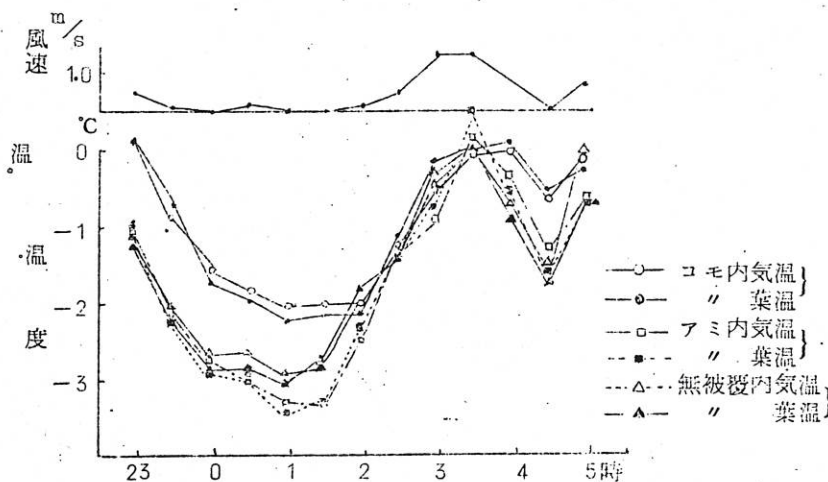
用としてポリエチレンフィルムをテープ状にしたものをコモに編んだものでは、夜間の保温効果は認められず、ワラゴモに変る被覆資材としては適当でない。

ポリコモが夜間保温効果のない原因は、ポリフィルムは特に熱線をよく透過する特性に起因し、供試した程度の厚みでは保温効果が得られないものと考えられる。

第2図 被覆資材の保温効果(2) <1961.3.1>



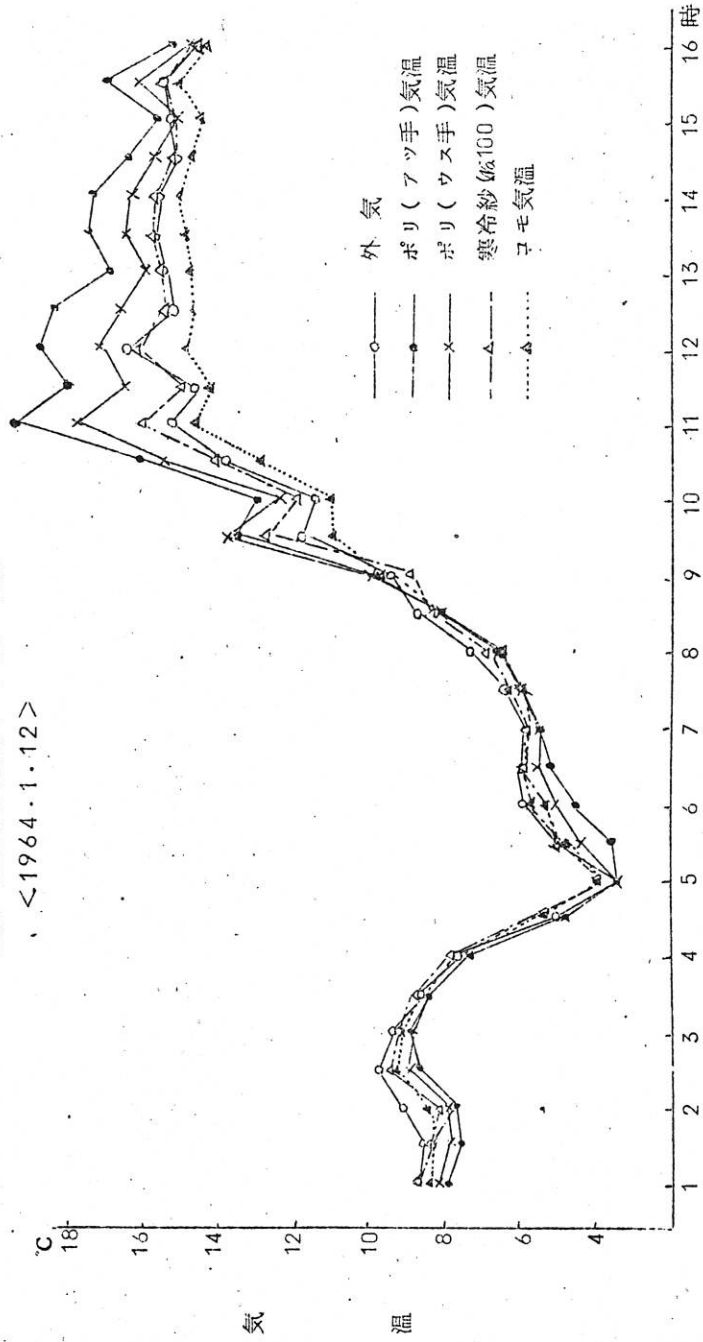
第3図 被覆資材の保温効果(3) <1961.3.12~13>



第4図 被覆資材の保温効果 (4)

— 樹冠の赤道部南側器面より30cm内部 —

、 < 1964.1.12 >



(3) 被覆法の経済性

特にここではコモカケ法についてのみ述べるが、第7表の如くha 当りの必要経費は、成木園で約12万円、幼木園では約5万円でありかなり高価であるが、送風法や燃焼法などの他の気象的防除法に較べれば安価である。

今後新資材を開発するに際しては、保温効果がコモと同程度か或いはこれに優るもので、しかもその資材費等の諸経費はコモと同程度か或いはそれ以下のものであることが望ましい。

第7表 コモカケ法の経済性 (ha 当り) 1964

項目 樹令	栽植 本数	コモの必要数量		単価	資材費	耐用 年数	償却費	*		総経費	備 考
		1樹 当り	ha 当り					諸経費	労力費		
成木園	本 700	枚 12	枚 8400	円 40	円 336000	年 5	円 67,200	円 4000	円 46000	円 117,200	労力費は 10a 当り 46人×1,000円
幼木園	3000	1	3000	40	120,000	3	40,000	1,000	10,000	51,000	// 1人×1,000円

※ コモのアミ合せ、及び被覆用のナワ代その他

強風による樹木の倒伏機構とその対策

— 根系の発達と耐風性について —

名古屋大学農学部 山本良三・石川雅士

台風のように強い風が吹く時には、ミカン、桃或はリンゴ等の果樹が倒れたり、それらを保護している防風樹が倒れて思わぬ損害を受ける。筆者等は倒木の機構を解明すると共に、その対策に関して資料を得るために、樹木の地上部と地下部の形態と倒木の難易との関係、地盤の状態と樹木の安定度の関係を調査した。本報では地下部の発達形態と倒伏の難易について述べる。

研究材料および方法

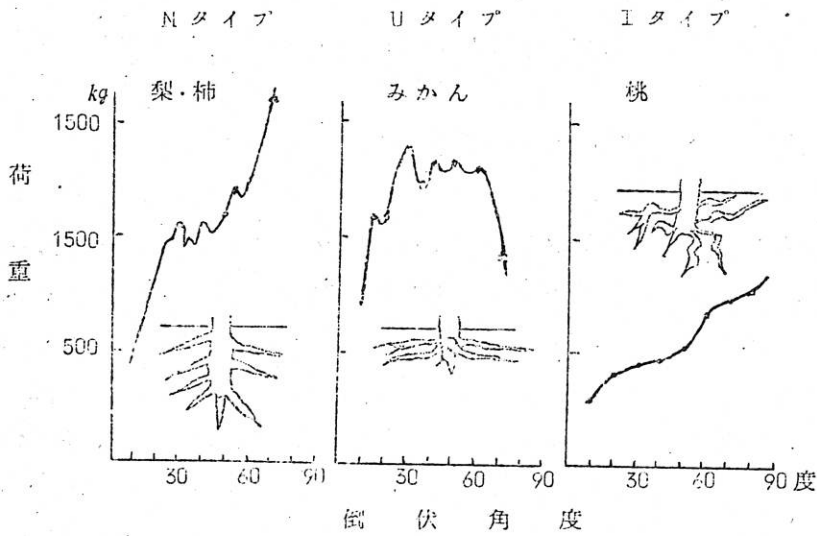
実験材料には柿（名古屋大学付属農場のもの）梨・桃（同安城農場のもの）ミカン（渥美半島渥美町和地および保美のもの）およびリンゴ（愛知県幸田町須美のもの）を使用した。人工倒木を起こすにはフランス製の牽引機（チルホール）を、牽引力の測定はダイナモメーター（東京衡器製作所製）を夫々使用した。木材の物理的性質はアムスラーの強度試験機を使用した。

実験結果

I 樹種による根の形態の差異と倒伏の難易

倒木による被害は果樹によって著しく異なる。例えば、桃やミカンは倒れ易く、梨や柿は倒れにくい。この原因として根系の差異も大いに関与する事がわかった。第1図中3種の根系の模式図は代表的な形を示したもので、梨や柿は直根を中心として側根が二段、三段に立体的に発達してみるからに頑丈である。これに反してミカン（カラタチ台木のもの）は根の量は相当多いが極めて浅い。リンゴはミカン同様浅根である上に根はやゝ上向きに伸長している。桃はある程度深い所にも根があるが図に見られるようにくねくねした屈曲根が多い。以上の様に根の形態が異なるから、倒木抵抗性に於いても当然差が生ずるものと見られたので、牽引機を用いて人工的に倒伏させ、その際の荷重の大小を比較した。その結果第1図に見られる様に、梨や柿などは牽引当初から大きな力がかかり、ある点まで来た時に最初の大きな破壊があって急に20度程傾き、後荷重は2〜3回上下し、木は更に20〜30度傾く。しかしそれ以上倒すには更に大きな牽引荷重が必要である。そのパターンは文字Nに似る。ミ

第1図 樹木根の根群の形態と倒伏の際の抵抗の様相



かんは梨と同様に最初に大きな荷重がかかるが一度倒れ始めると、その後次第に荷重は減少し、最後に殆んど抵抗なしに倒伏する。そのパターンは拋物線に近く筆者等はUタイプとし、梨をNタイプとした。桃は牽引と同時に倒伏角度を増し略直線的に倒れた。そこで桃をIタイプと呼ぶことにした。

以上の様な樹種の根系の特性から来る耐風性の強弱を補強する手段として、カラタチ台のミカンの場合にその浅根性に対して袖(ゆず)根を根接することによって深根性となし、栄養的改善と共に耐風性強度の点でも改善出来るのではなからうか。

II 側根の発達形態と倒伏抵抗性

樹木の根は何れも同じ形になるものでなく果樹であれば肥料の位置や岩盤あるいは地下水の深さの関係から根の張り具合がひどく変って来る。それについて調査した。

その結果を要約すると以下の様に云える。

1. 樹木の根の水平分布は四方に平均に張るのがよく、発達しない方向は極めて弱い力で倒伏する。
2. 根の垂直分布はなるべく立体的に深く発達する事が望ましく、特に直根の有無が耐風性に大きく影響する。ミカンの様に皿状で浅いものは持久力が極めて弱い。
3. 側根の伸長は斜上方や斜下方に出るよりも略々水平に近く真直に伸びるものが荷重に対

する力が強い。

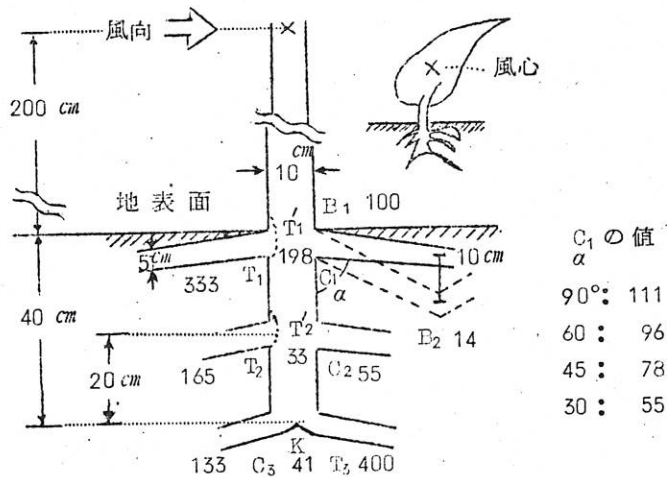
4. 側根は出来るだけ真直なものがよく、くねくね変曲しているものは圧縮、引張りの何れの荷重にも極めて弱い。

以上の結果から見て樹木の耐風性を増すには根部を出来るだけ強化の方向に仕立てるべきであろう。

III 倒木の際の各種破壊の様相と地下各部の応力

倒木の際の破壊の様相は、大きく分けると、①根上りするもの、②幹折れするもの、③上位側根の破壊するものおよび④根株の下端の割裂するもの、以上の4種であって、応力のバランスのくずれた所から破壊が起る。たゞ注意すべきことは、たとえその材質大きさが等しいものであってもその位置や荷重の種類で、その耐風強度は異ってくる。たとえば上位側根の強度は根基部の深さによって荷重は異なる。また引張りと圧縮および曲げでは引張り荷重の場合は樹木は最も強い（但し横引張りは縦引張りの10分の1）、曲げに対して最も弱い。第2図は以上の事を考慮して一つのモデル樹を仮定して各部の耐風強度（破壊を起こすための風力の比較値）を示したもので数字の小さい程弱い部分である。従ってそれらの弱い部分を出来るだけなくするか補強する事が樹木自体の耐風性を強化する事となる。

第2図 倒潰の際の地下部各点の抵抗度の比較



C 圧縮・T 引張り・T' 横引張り・B 曲げ・K 割裂

備考 上図の各点の値は以下の木材の各種の比較応力度を用いて計算したものである。

地上部圧縮 1 引張り 3 横引張り $\frac{3}{10}$ 曲げ 2 割裂 $\frac{1}{5}$

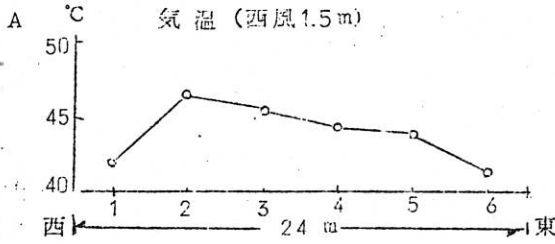
地下部は各項目すべて以上の値の $\frac{1}{3}$ を使用

温室内の温度分布について

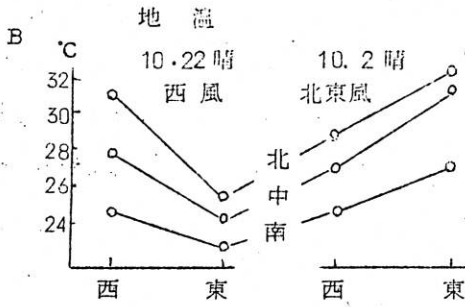
静岡県農業試験場 神谷 円 一

スリーコーター東西棟は両屋根南北棟に比べて、室内の地域差が大きくて作りにくいと云われているので、巾4.5m、長さ24mのスリーコーター東西棟の温度調査をした。測定には電管自記タ録計およびサーミスターを用い、外気の影響をさけるために密閉で行った。

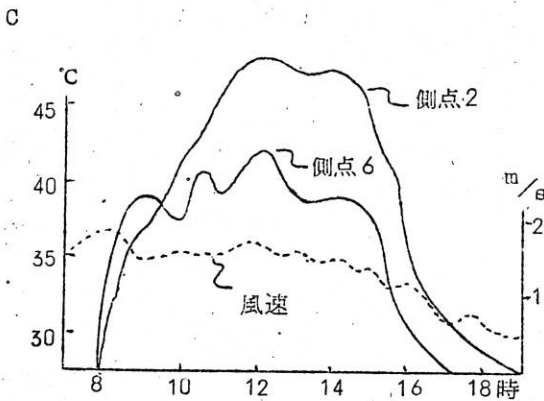
第1図 東西の温度差



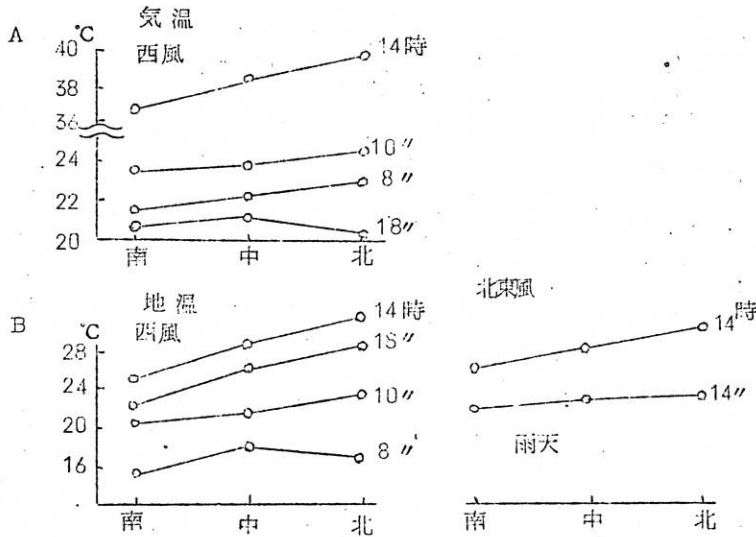
東西間の温度差= 地上1.5mでは第1図Aのように風上側の西側が高く、東側が低かった。しかし最高点は風上側よりやや内側に入った側点2のところであり、最高点と最低点の温度差は風速が大きいほど大きかった。最高点2と最低点6の日変化は第1図Cのとおりで、側点6は朝日、側点2は夕日の影響でその時間の温度が高くなった。



地温は第1図Bのように気温と同じく西風の時は西側が、東風の時は東側の風上側が高かった。なお東西温度差は南側より中央、中央より北側の時ほど大きかった。



第2図 南北の温度差 10.30 晴

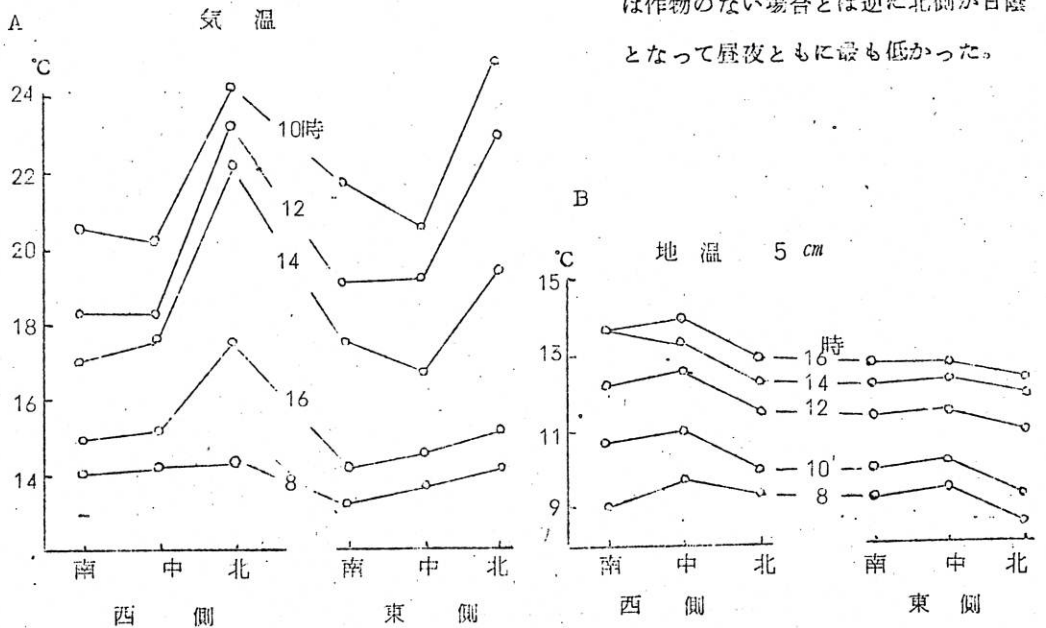


南北の温度差= 第2図は南北温度差で、気温地温ともに日中は北側が高く、日没後は中央部が高かった。第2図Bのように南北差は、風向によってその傾向は変わらないが、雨天にはほぼ等しくなった。

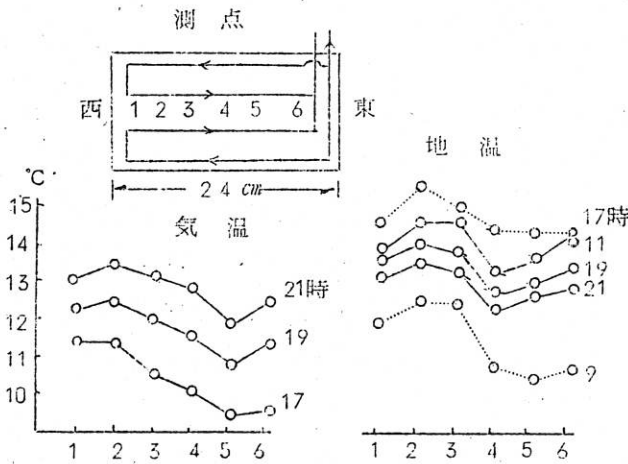
栽培中の東西南北温度差= 第3図のように作物を栽培中でも、東西間には風上側が地温

気温ともに高いことは変わらないが、南北間では気温は中央部が低く、地温では作物のない場合とは逆に北側が日蔭となって昼夜ともに最も低かった。

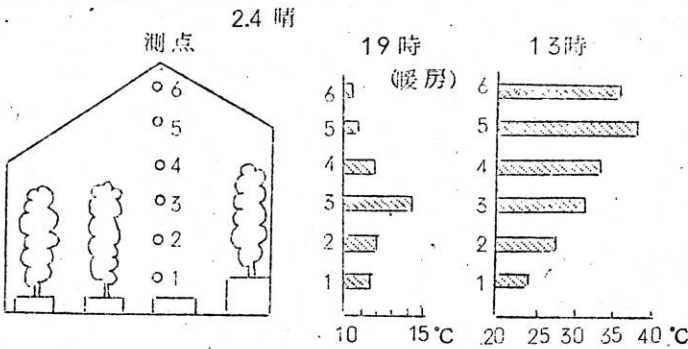
第3図 栽培中の東西南北温度差 (西風)



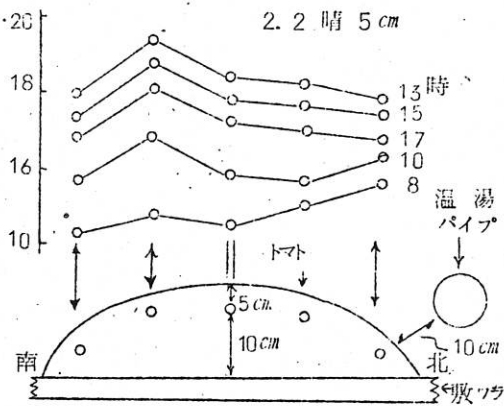
第4図 暖房時の東西温度差（西風）



第5図 上下温度差



第6図 暖房と作床の温度



暖房時の温度差＝ 第4図は暖房時の東西温度差で、気温は日中は風下側が最低となったが、夜間はパイプの重複している関係東端がやや高く、地温も東側がかなり高くなっている。しかし地温は日中でも暖房の影響で東側の冷えが少ない。このことから暖房時の室内温度は、暖房パイプの配置によってかなり変わるものと思われる。

上下の温度差＝ 第5図のように高さ3.5 m間の上下温度差は、日中は頂上部よりやや低いところが最高となり、50 cmごとに4度前後低くなると地上部が最低となった。

夜間はこれが全く逆となって地上部が最高となった。しかし暖房した場合は最高点がやや上部に移るが、作物の茂っている場合には茎葉の上部分に最高点がとどまって、天井空間はこれより上らなかった。

作床の温度＝ 東西畦では無暖房時は直射光の当る南側が常時高温となるが、畦の北側に温湯パイプを配管した場合にはこの影響を受けて南北間差が少なくなった。

温室冷房におけるファンアンドパッド方式についての2.3の検討

愛知県園芸試験場 米村浩次 林 秀夫

ファンアンドパッド方式による夏期の温室冷房は欧米諸国で広く実用化されており、我国においても藤井等、神谷その他により実験されてきた。著者等も我国における実用化の可能性を検討するために、第1報において、天候と冷房の関係、冷房時の温度分布等について発表した。本報においてはパッドの大きさ、ファンの大きさ等の相違が冷房の効果に及ぼす影響について検討を行なった。

施設は間口6.75 m奥行7.2 mで面積48.6 m²のガラス室で天窓横窓は設置しなかった。東側サイド上部にファン2個を設置したが、1台の能力は210 m³/min 出力750 Wである。西側サイド全面をパッドとし、大きさは7.2 m×1.5 m厚さ8 cmで木毛を充填した。パッド上部より2 m³/hour の水を流した。なお温室内空気容量は121.5 m³であるから、ファンによる換気は3.4回/分となる。(施設の詳細は愛知園試研究報告第3報参照)

1. パッドの大きさについて

西側サイド全面をパッドとした場合を1として、その $\frac{2}{3}$ 、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ (ビニールで上下を覆って縮少)の比較を行なった。第1図に示すようにパッド面積の減少と共にやゝ冷房能力の低下が見られるが顕著でない。室内での垂直面での温度の分布は第2図に示すようにパッド面積の少ない $\frac{1}{3}$ の場合冷却空気が細い巾で強く室内中央部へ導かれて不均一な温度分布を示しているが $\frac{1}{2}$ 以上は比較的近似の温度分布を示した。実用的には本実験の範囲での $\frac{1}{2}$ 以上程度ならば殆んど差が無いと考えて良い。

2. パッドの厚さ

パッドの厚さを8 cmと16 cmにした場合の比較を行なったが、この場合は16 cmの方が冷却の効果が大きかった。

3. ファンの能力について

ファンは2台(3.4回1分)と1台(1.7回1分)の比較を行ない、当然2台の方が効果が大きかった。しかしその差は顕著でなく、本実験に供試した程度の能力では1台で充分であった。なお小さな能力のファンについての検討が必要である。(第1図)

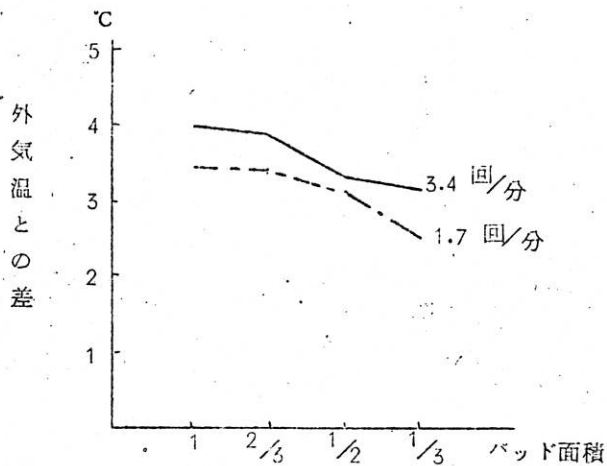
4. パッドの位置について

パッドを西側サイド上部、中央部、下部に設置した場合の比較を行った。この結果、下部に設置した場合には地表近くに冷却の効果がたより、室内上部での効果が劣った。従って室内温度の均一性から考えて比較的上部にパッドを設置することが望ましい。(第3図)

5. 湿球温度と室温について

室内温度は一般に室外の湿球温度(百葉箱内)より1~2℃低く保たれた。これは中川の報告に反するが、水温(19~20℃)による直接的な空気冷却のほか、パッド通過時の風速、水量等について、さらに冷却の機作そのものについての検討も必要で今後の課題とした。パッド内の温度は室温より、さらに1~2℃低い値を示した。

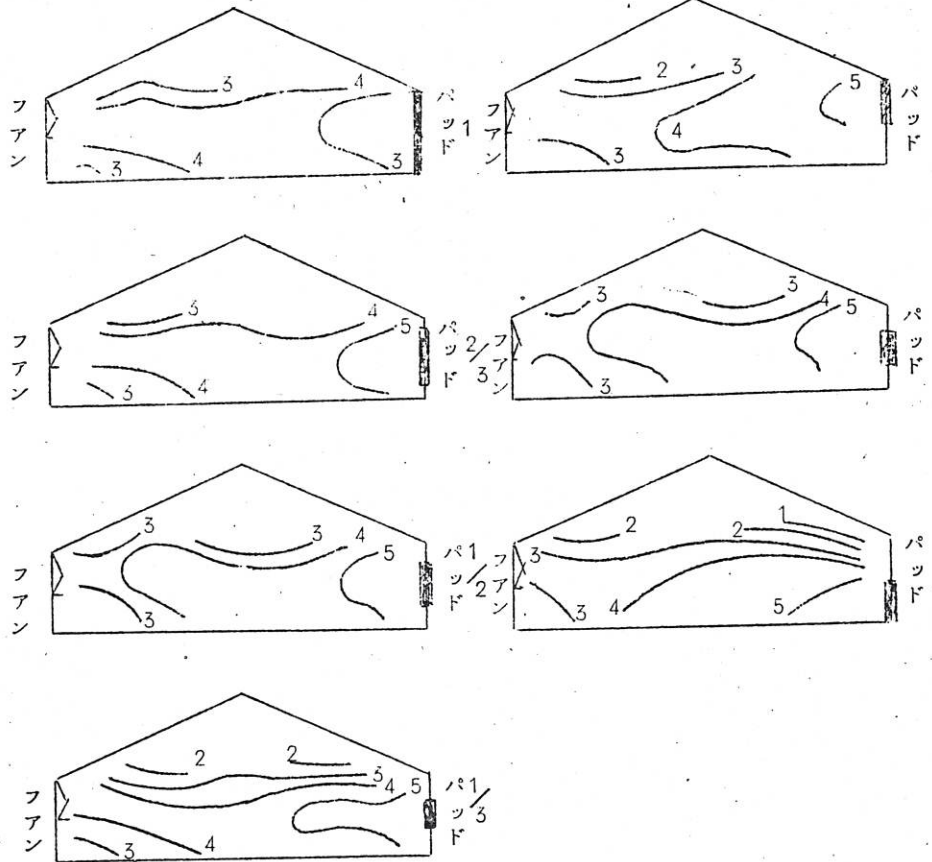
第1図 パッド面積及びファン能力の相異と冷却効果



註 パッド面積1は西側サイド全面
午後1時 15点平均

第2図 パッド面積と温度分布

第3図 パッドの位置と温度分布



註 数字は外気温との差
 午後1時 換気量3.4回1分
 西サイド全面パッドを1とする

註 数字は外気温との差
 午後1時 換気量3.4回1分

作況判定における気象係数の一考察

農林省静岡統計調査事務所 坪井利夫・山内清董・鈴木久栄

はじめに気象から作物の生産を予想する研究については、すでに数多くの研究が報告されている。そのなかでも大後氏加峯氏の報告はすぐれている。これらの報告は特定の気象要因を取り出して関係式を作っている。しかし自然状態下における作物は、気象要因の複雑な相互作用の影響をうけて生産をしている。したがって気象要因を総合化して作物の生育との関係を明らかにすることが作柄判定上重要であると思われる。ここでは以上のような考え方にたつて気象要因の総合化を試みさらに生育との関係を追求した。

I 気象係数について

気象係数を求めるためには気象要因を多く使用して係数化する。ここでは気温の変動、気温の有効度、降雨の有効度に重点をおいて検討した。

(1) 気象要因の変動について

冬作期間(2月中旬～6月上旬)における気象要因の変動をみるために、昭和15年～37年までの気象成績を使用した。これを表した第1表によると、気温では最低気温の変動が大きい。とくに冬季に大きく、4月、5月になるにしたがい小さくなっている。また変異係数の差も大きく最大で185%、最小で8.6%となっている。

日照時間は変異係数15.0～40.0%で3月以降の変動が大きい。しかし全期間を通じて変動の中は小さくなっている。

降水量は変異係数50.0～134.0%で大きく、そのなかでも12月～2月が大となっている。

蒸発量は変異係数10～30%で全期間の変動は小さい。

(2) 気象要因相互の関係

気象要因の相互関係を相関係数からみるとこの関係を表した第2表によれば最高気温と平均気温、この関係は各月とも正の相関々係となっており、最高気温が高くなれば平均気温も高くなっている。

最低気温と平均気温、この関係は最高気温と同じく正の相関々係となっている。関係度

第2表 気象要因相互の相関係数(静岡)

要因 \ 月別	11	12	1	2	3	4	5
最高気温と平均気温	0.736	0.908	0.859	0.793	0.805	0.291	0.781
最低気温と平均気温	0.931	0.941	0.732	0.864	0.741	0.767	0.746
最高気温と気温較差	0.115	0.322	0.701	0.332	0.326	0.066	0.475
最低気温と気温較差	-0.834	-0.509	-0.392	-0.622	-0.897	-0.835	-0.738
降水量と蒸発	-0.203	-0.719	-0.418	-0.286	-0.562	0.144	-0.165
日照時間と平均気温	-0.234	-0.667	-0.530	-0.219	-0.458	-0.467	-0.457

は最高気温よりも高くこの期間の平均気温は最低気温により影響をうけている。

最高気温と気温較差、この関係は正の相関となっているが、相関係数は低い。

最低気温と気温較差、この関係は各月とも高い負の相関係が認められる。すなわち最低気温が高ければ気温較差は小さくなっている。このことから気温較差は最高気温よりも最低気温の影響をうけていることがわかる。

降水量と蒸発量、この関係は負の関係にあるが、相関係数は高くない。

日照時間と平均気温、この関係は負の関係にあり、12月、1月は係数高いがその他の月は低くなっている。

(3) 気象係数

気象要因の変動および相互関係を検討した結果気象係数を次式のように表した。とくに冬作物は降水量の影響が大きいと思われるので、降雨の有効度として考えた。

気象係数

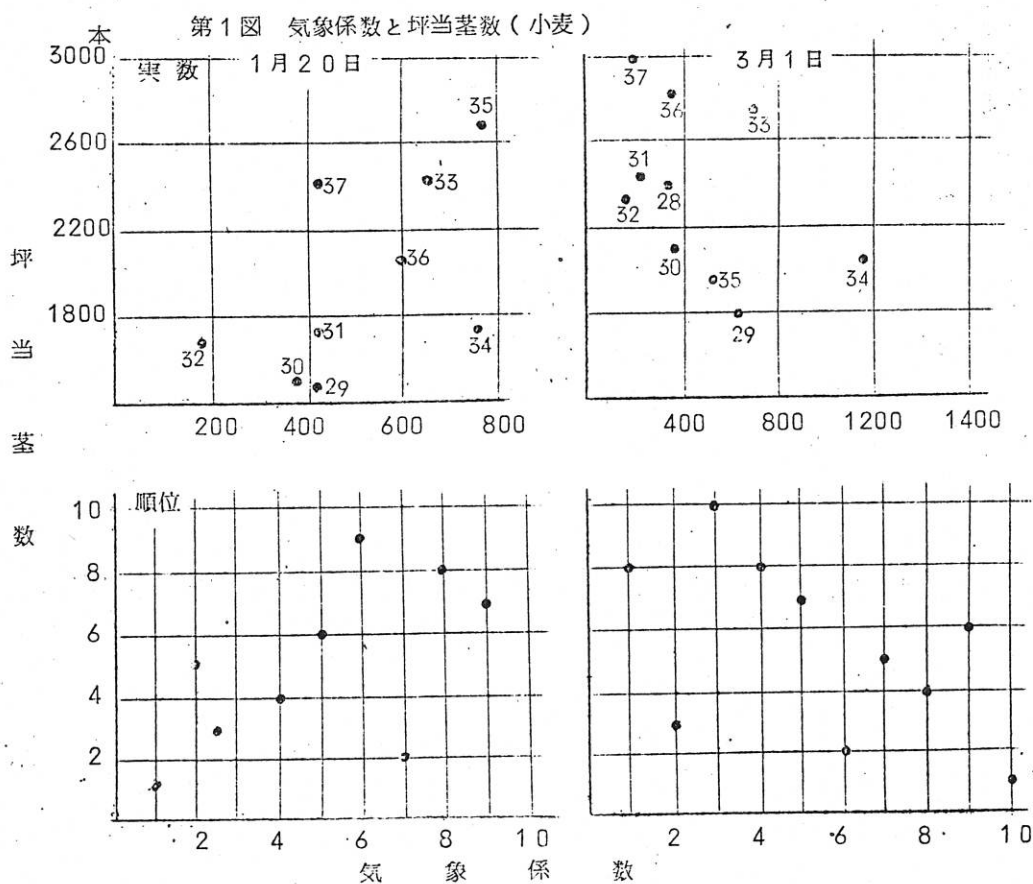
$$= \text{平均気温} \times \text{気温較差} \times \text{日照時間} \times \frac{\text{降水量}}{\text{蒸発量}}$$

II 気象係数と作柄

気象係数と作柄について、小麦を中心にして検討すると次の通りである。

(1) 茎数の増加と気象係数

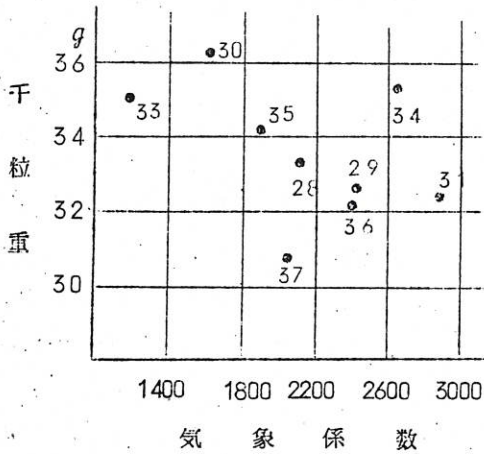
茎数の増加と気象係数について相関々係を実数および順位相関からみると、第1図によれば、実数順位とも1月20日では正、3月1日では負の関係が認められる。茎数の発生は他の形質と異って気象の影響がはっきりしないが、この結果からみるとかなり関係度が出ている。この場合に実数相関よりも順位相関でみた方がよいと思われる。



(2) 千粒重と気象係数

成熟期の千粒重と登熟期間の気象係数との関係を第2図よりみると、負の関係がみられる。すなわち気象係数の小さいほど千粒重は重くなっている。このことは気温、降水量等の高い(多い)場合は登熟に好ましい結果をあたえていない。とくに麦作の登熟期間は天候の不順の年が多いので、気温、日照等の単独要因では登熟の程度をつかむことはむづか

第2図 気象係数と千粒重(小麦)



しいと思われる。

結 論

気象要因を総合的に係数化した場合の一方法についてのべ、さらにそれを作柄に適合してみた。しかしその結果は充分とはいえないが、一つの方法を導き出すことは出来たと思われる。今後は気象係数の作物形質にあたる結果の大小から気象要因の単独因子を検討してそれぞれの限界値をもとめる方法を考えたいと思っている。

文 献 略

気象の水稻収量に及ぼす影響度について

農林省静岡統計調査事務所 西野半三

水稻の収量を規制する条件は数多くあるが、その内最も強く規制するものは気象条件である。その気象条件の内特に気温と日照とは直接的に影響をおよぼして収量の多少を左右する。即ち気象が良いと収量は多く、悪いと凶作となって現れる。そして気象条件が生育時期別によりその影響の程度が異なったものと考えられる。このことは生育時期別により気象の影響の結果として、それに対応した現象形態を示し、これが収量構成要素の成績に現れてくる。このように気温と日照とのその影響を数量的に明示する一方法として、気温日照の指標を関連づけて数量的に整理し、それが収量と対応して解析して見た。即ち気温日照との指標を関連的に数量化して整理すると、収量の数量との間に密接な関連性がより明らかとなり、又それ等の間には何等かの法則が潜んでいるのかもしれない。従って気温日照との指標の数量と収量とを総合的に関連づけて数学的に取扱方を考えて試算すると、気温日照の収量への影響の程度が、生育時期別に数量的の説明が出来ると考えられる。その試算の方法として一方程式を仮に試みた。方程式は $Q = \sum (T_i a_i + S_i c_i) P_i$ と仮設した。 $Q \dots 10a$ 当収量Kg。 $T_i \dots$

・生育時期別積算気温。 S_i …… 生育時期別積算日照時間。 a_i …… 生育時期別気温作用率（仮称）。 c_i …… 生育時期別日照作用率（仮称）。 P_i …… 生育時期別生産率（仮称）。

水稻の全生育期間と気象との関係を見る可きであるが、収量生産の役割のウエイトの高い本田生育期間に限定した。資料は静岡県農業試験場内にて実施の静岡統計調査事務所試験室の気象感応試験調査成績により計算した。

方程式を組立てた考えとしては、米の生産されるのは稲の生育期間中1日1日の活動した結果であるが、言い換えると自然創造のエネルギーが米の生産にどれだけの効率があるか、又エネルギーがどれだけ利用されてその結果米としてどれだけ生産されるかである。計算方法として1日1日の生産の総計と考えられるが、計算を簡略にするため1日1日の生産をある時期別にまとめた。即ち生育時期別に区分した。そしてその生産されるのは生育時期別に気温日照が生産への作用の結果としてその区分毎に考え、その時期別の生産が全生産との割合を時期別毎の生産率として考えその総計が収量と考えた。この生育時期別毎の気温日照が生産への作用率と、生育時期別毎の生産の全生産との割合を数学的に方程式により解いた。即ちこの方程式を年次毎に組立てると多元一次連立方程式が得られる。この方程式を解くと各指数（ a_i c_i P_i ）が求められる。表1はこの指数である。この指数を用いて各年次の気温日照の各数値を代入して収量を求めると表2の通りである。表2より見て各指数はほぼ各方程式を満足せしめ方程式は連立することが実証される。この結果より見て、気温日照の生育時期別においてその作用率、即ち収量への影響度が理解出来るものと考えられる。

この結果より見て収量の予想および実収高の考察において、気象との関連性の理解がし易く行えると考える。

表 1

期 別	生育時期別	a_i	c_i	P_i
6 月 下 旬	活 着 期	0.60	0.60	0.08
7 月 上 ・ 中 旬	分 け つ 前 期	0.75	0.70	0.20
7 月 下 旬 8 月 上 旬	分 け つ 後 期	0.80	0.80	0.25
8 月 中 ・ 下 旬	幼 穂 形 成 期	0.75	0.70	0.20
9 月 上 旬	出 穂 期	0.70	0.70	0.10
9 月 中 ・ 下 旬	登 熟 前 期	0.55	0.70	0.08
10 月 上 ・ 中 旬	登 熟 後 期	0.50	0.60	0.07
10 月 下 旬	収 穫 期	0.45	0.60	0.02

註 この指数は場所により異なるものとなる。

表 2

年次	10a当実測値	計算値	適中率
24	399	389	97.5
25	366	392	107.1
27	389	388	99.8
28	372	375	100.8
30	416	415	99.8
31	407	381	93.6
32	374	360	96.3
33	357	383	107.3
35	409	399	97.6
37	423	411	97.2
38	384	396	103.1
平均	390.5	393.7	100.8

註・収量は千本旭・愛知
旭・豊旭の3品種平均
収量。
年次のうち欠けたの
は台風被害が大きいた
め除いた。

昭和39年の気象概況

名古屋地方気象台 宮本英男

1. はしがき

昭和39年は、太陽黒点数の極少年にあたり、過去の統計からこの極少年付近には色々の異常気象災害が起こると言われている。このようなわけで、39年も大小様々な異常気象に伴う災害が各地に起きた。しかし東海地方としては、これといって、とくにとりあげるような大きな異常気象災害もなく、ますます平穏な年だったと言えよう。

39年は全国的に見ると、1月～2月はじめにかけての暖冬異変、5月の日照り異常乾燥による干ばつ、及び東北から北関東や長野県・岐阜県飛騨地方の晩霜の被害、それから6月

16日に突如として新潟、山形、秋田地方を襲った新潟地震、7月のつゆ末期における山陰北陸豪雨、台風14号、20号の来襲による西日本の被害、および盛夏から初秋にかけての低温による北海道地方の冷害など、数多くの異常気象災害が起きた。

東海地方の異常気象と被害の概況の主なるものをあげると次のとおりである。

1月と4月の異常高温、5月の高温日照りと異常乾燥による水田などの被害、6月27日の梅雨前線による静岡県のみ雨による被害、及び7月上中旬における山陰北陸豪雨による岐阜県飛騨地方の大雨による被害、そして盛夏期はおむね順調に経過したが、9月24日は台風20号が九州に上陸、四国瀬戸内海を経て、25日早朝、若狭湾にぬけ東北東進したため各地に多少の被害がでた。その後、11月なかばから12月なかば頃まで低温がつづき、冬は早目に訪れたようであった。

これらの中、とくに農作物に関係したものをあげると、5月から6月上旬までつづいた高温、日照り、異常乾燥、9月24日～25日の台風20号による被害で、これらの気象要素の概況をあげると、2の表のとおりである。

2 異常気象の気象要素表および昭和39年中の気温、雨量図について

1. 5月～6月上旬の高温少雨、及び台風20号の気象表

5月～6月上旬の高温少雨		
全	域	
5月の月平均気温とその順位は次の通りである。		
名古屋	19.1℃	第2位
津	18.6	第2位
岐阜	19.4	第1位
静岡	19.1	第2位
5月の月雨量とその順位は次の通りである。		
名古屋	50.7 mm	第3位
静岡	96.2	第2位
岐阜	59.9	第3位
5月の月平均湿度とその順位は次の通りである		
名古屋	66%	第1位

註：気温、雨量の順位は各気象台とも創立以来。
湿度は過去34年間の順位。

台 風 2 0 号			
地 名	最大風速	最大瞬間風速	総雨量
名古屋	SSE 22.0 m/s	SSE 34.0 m/s	105.2 mm
伊良湖	S 20.3	S 36.1	86.0
岐阜	S 20.0	SSE 28.8	136.1
高山	SSE 11.7	SSE 23.7	110.4
津	S 18.8	S 34.4	91.6
尾鷲	SSE 14.3	SE 32.0	190.8
浜松	WSW 13.2	S 24.8	75.9
静岡	SSW 19.0	SSW 32.2	155.0

註：最大風速、最大瞬間風速の起日は何れも25日の早朝からひる頃までに起こっている。

総雨量は23日～25日

2. 昭和39年中の旬気温、雨量図について。

旬気温・雨量図(昭和39.1~12月) 名古屋

