

# 水 稻 機 械 移 植

小 松 良 行

## I 緒 言

農村労働力の減少を契機に稲作の省力化、とくに田植え作業の機械化が強く望まれ、韓国でもこの種の研究が強力に進められつつあり、またそれは韓日農業協同研究課題の一つとして取りあげらるすでに5年目になる。周知のように、水稻の機械移植栽培は育苗の成否で決ると言っても過言ではない。しかし、その育苗法は一般慣行の成苗手植えのそれに比べ、超密播という条件で、しかも限られた床土量で行われるなど、数多くの不安定要因を内包しており、育苗の困難性は計り知れない。こうした背景から、作物試験場をはじめ各道の試験局では育苗に関する試験が濃密に実施されているが、さらにその充実進展を図るため、1981年5月20日から7月16日までの間、作物試験場に在勤した。そこで、この間に摘出された問題点や得られた知見などについて若干述べてみたい。

任期を終るに当り、農村振興庁長、金試験局長はじめ、振興庁関係者各位から寄せられたご高配に対し衷心より感謝の意を表す。また、種々の便宜と厚意をいただいた作物試験場長、李栽培科長ならびに水稻栽培科の各位に心からお礼を申しあげたい。

## II 研究内容の概要

韓国における機械移植用育苗に関する研究は極めて広範囲にわたって着々と遂行され、それらの成果は年々普及の進展に役立てられるとともに、問題点の摘出も数多くなされている。こうした点については韓日共同研究のために来韓した鷲尾(1977, '78, '80)、姫田(1979)、熊野(1980)、和田(1980)らによる詳細な報告があるので、ここでは割愛したい。ともかく、問題点と研究の推進方向が明確に整理され、本年度の育苗試験もそれに従って実施されているが、筆者の渡韓が日本の諸般の事情から5月20日と遅れ、育苗試験に十分な協力ができなかったことはまことに遺憾であった。

本年度は、育苗後期から本田初期にかけて低温にみまわれ、北部江原道を中心に活着不良が問題となり、苗質とくにムレ苗の検討など緊急追加の育苗試験には協力しえた。また、苗長および苗齢確保が困難という実態から、その態応策として次に示す被覆材と生育調整剤の利用試験を実施した。

### 1. 遮光性被覆材の適用性

韓国における機械移植栽培では、その適用品種の特性上移植時の苗長が不足傾向にある。

この点が改善策として、遮光性フィルム（遮光率約80%のシルバーポリおよび同60%の発泡ポリを供試）の利用による育苗試験を実施した結果、本資材による幌状密閉被覆は①苗の白化の危険が解消される、②被覆期間中における箱内水分の消失が極めて少ないことから灌水が不要となり省力になる、③苗長確保が容易となる、などの3点が確認された。（表1、図-1）

〔表1〕 遮光性フィルムによる緑化期密閉被覆の苗生育への影響〔中間結果〕

処理区別			項目 品 種	草 丈 (cm)	苗 令 (葉)	葉 鞘 長 (cm)		葉 身 長 (cm)		乾 物 重 (mg/本)
						1	2	1	2	
標 準 (無処理)			① 水原 258	8.4	3.2	2.4	2.8	2.7	4.9	
			② 裡里 346	9.6	3.2	2.3	2.8	3.1	5.8	
			③ 水原 287	9.5	3.0	2.4	2.8	3.0	6.5	
			④ 日本晴	10.0	3.4	2.6	3.3	1.9	5.0	
#80 シルバーポリ区 (遮光率80%)	短 期 被 覆	播 種 後 7 日	① 水原 258	12.3	3.2	3.6	3.7	3.0	8.5	
			② 裡里 346	13.5	3.1	3.9	3.9	3.8	9.7	
			③ 水原 287	15.5	2.8	4.8	4.3	4.7	11.4	
			④ 日本晴	14.9	3.0	4.3	5.3	2.1	9.0	
	出 芽 後 4 日	① 水原 258	13.6	3.2	4.0	4.1	3.8	9.6		
		② 裡里 346	15.1	2.9	4.8	4.0	4.6	11.2		
		③ 水原 287	16.6	2.7	5.4	4.7	5.2	12.1		
		④ 日本晴	15.1	2.9	5.1	5.2	2.7	9.8		
長 期 被 覆	播 種 後 10 日	① 水原 258	14.6	3.1	3.8	4.3	3.3	10.3		
		② 裡里 346	16.1	3.0	4.2	4.5	4.1	11.5		
		③ 水原 287	17.1	2.9	4.7	4.6	4.8	12.5		
		④ 日本晴	17.7	2.9	4.5	6.8	2.5	10.0		
出 芽 後 7 日	① 水原 258	15.6	2.9	4.2	4.3	3.7	11.1			
	② 裡里 346	17.5	2.8	5.0	4.6	4.3	12.9			
	③ 水原 287	18.9	2.6	5.8	5.4	5.1	13.6			
	④ 日本晴	17.9	2.7	5.3	7.8	2.8	10.8			
発泡ポリ区 (遮光率60%)	短 期 被 覆	播 種 後 7 日	① 水原 258	12.0	3.3	3.4	3.7	3.0	8.1	
			② 裡里 346	13.0	3.2	3.7	3.8	3.9	9.3	
			③ 水原 287	15.0	3.1	4.5	4.4	4.5	10.7	
			④ 日本晴	14.4	3.1	3.9	4.5	2.5	8.3	
	出 芽 後 4 日	① 水原 258	12.6	3.2	3.9	3.9	3.9	8.9		
		② 裡里 346	14.4	3.0	4.6	3.8	4.4	10.7		
		③ 水原 287	16.3	2.8	5.4	4.8	5.3	11.6		
		④ 日本晴	15.4	3.1	5.2	5.2	2.3	9.8		
	長 期 被 覆	播 種 後 10 日	① 水原 258	15.0	3.1	3.6	4.3	3.3	9.8	
			② 裡里 346	15.5	3.0	3.9	4.4	4.0	10.0	
			③ 水原 287	16.6	2.9	4.8	4.7	4.5	12.1	
			④ 日本晴	16.7	3.1	3.9	6.2	2.4	8.8	
出 芽 後 7 日	① 水原 258	14.5	2.9	4.1	4.2	3.8	10.1			
	② 裡里 346	16.4	2.9	4.6	4.7	4.5	11.7			
	③ 水原 287	19.2	2.8	5.8	5.2	5.1	14.0			
	④ 日本晴	17.6	3.0	4.8	6.9	2.5	10.0			

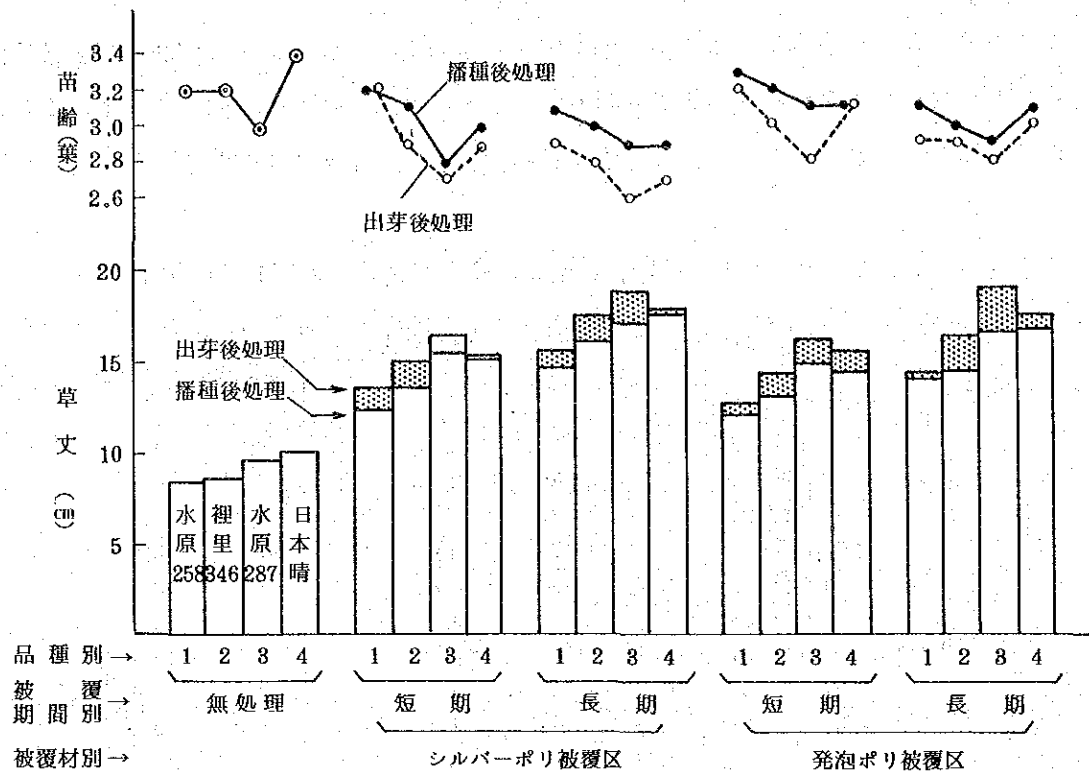


図1 遮光性フィルムによる密閉被覆処理と苗生育との関係

注1) 供試被覆材の遮光率はシルバーポリ約80%, 発泡ポリ約60%。

2) 被覆期間区別は、播種後から7日間または出芽後から4日間の場合を短期、同様10日間または7日間の場合を長期と呼称。

3) 100g/箱5月30日播種の20日苗での調査結果(N基肥1g, 同追肥1g/箱施用苗)。

しかし、被覆期間が長過ぎると徒長気味となり、品種によっては苗齡がやや劣る(とくに水原287において)という難点もみられる。本試験は5月30日播種であり、その適用性については通常の育苗時期における検討をまたねばならないが、後述の生育調節剤利用試験における途中経過からみて、この被覆材は韓国においても適用場面があると解されるので、次年度の検討に期待したい。この場合、被覆適日数は出芽後約1週間と予想されるので、その後の保温管理を考えると、現在取寄中の試供品#60シルバーポリと古ビニール(適度に穴の開いたものが換気操作が不要で都合と思われる)との2重併用による検討も必要であろう。

## 2 生育調節剤「BAS106」の適用性

前項の試験において、被覆材利用期間が長いと苗齡増加が遅れる様相を呈した。これは第1, 2葉の伸長が過度になったためであり、こうした傾向は既往の育苗試験でもしばしば確認されていることである。この欠点の解消策として試みたのが生育調節剤BAS106(ドイツBASF社製剤, 日本では'80年から試験開始)の利用試験である。ただ、本剤の入手に時間を要したため試験開始が遅れ(7月4日播種), その効果を十分確認するに至らなかったが、播種1週間後の観察では本剤処理区の苗齡が明らかに進んでいることから、この薬剤の適用性はかなり高いと推察される。本剤は処理方法によって反応葉位が異なり、中苗育成

には種子浸漬処理が適するが（前年度日本における試験結果では、浸種開始時から24時間の浸漬処理の場合、浸漬液濃度は成分で7.5ppmを適視）、処理濃度および処理時間などについては品種、育苗時期（温度環境）などとの関連において検討を加え、中苗育苗に対する適用性を明確にする必要がある。

### 3. 育苗試験以外の実施業務

滞在期間中に湖南および嶺南両地方の稲作を視察するとともに、湖南、嶺南両作物試験場と忠南、全南、慶北の各道振興院において「水稻機械移植のための中苗育苗」についてセミナーを実施した。また、作物試験場では上記課題のほか「水稻機械移植用大規模育苗」についてのセミナーを行った。

これ以外では、江原道を中心に問題が提起された「機械移植苗の活着良否」、「有望37品系統によるムレ苗の発生差異」、「薬剤処理による活着向上の可能性」、「育苗用人工床土、同培地の実用性」、「機械移植用成苗の育苗可能性」などについて討議ならびに意見交換を行った。成苗育苗の可能性に関してR7型ペーパーポット（田植機用として開発されたもの）による検討を計画したが、展開板など必要器材の入手が帰国前の7月11日となり、これは播種作業要領を説明するにとどまった。日本における育苗法では6葉苗に至っていないが、より健全な中苗が得られる点で一応評価されている。しかし、育苗作業の煩雑性や経済性の点で適用場面が限定されており、これは韓国でも共通すると思われるが、機械移植における今後の補完技術という観点からあえて取りあげた。

## III 問題点および所見

### 1. 稚苗、中苗の適用場面の明確化

水稻機械移植用の苗について、行政ならびに研究機関の上層部では中苗重視の印象を強く受け、なかには成苗志向もうかがわれた。これに対し、研究、普及指導面における第1線担当者は稚苗適用に対する関心はかなり高い。これは育苗の難易と経済性が大きく関与していると推考され、一般農家における播種量が指導要領よりも密播の傾向にあるのも、実はこの問題が根源にあり、単に欠株回避のためだけでないと思われる。

日本においても、統計上では中苗利用比率が38%（中苗利用面積/機械移植面積、1980）に及んでいるが、これを苗齢面から見ると必ずしも中苗（4葉苗）といい難く、むしろ「稚苗の老化徒長苗」と指摘されるものが多いという実態にある。総本的には、中苗は稚苗よりも出穂が早いのは事実であるが、その程度は約3日であり、品種によってはほとんど差がみられない場合がある。では、なぜ中苗を利用するのか。それは、①育苗管理とくに灌水管理の安易性、②移植遅延時における苗質の劣化が稚苗ほど急激でない、③暖地では播種作業を中心に他作物との作業競合が小さい、などからといえよう。この点韓国では、現行普及品種

種の特性あるいは気象立地からみて日本と同一視はできないであろうが、播種期を早くする必要がある中苗は、それだけ低温期育苗を強いられるから、韓国における中苗育苗の困難性は日本のそれよりさらに強まるとみなされる。こうしたことから、稚苗の適用場面を地域別、地帯標準別、水田利用形態別に明確化することは極めて重要であり、現在全国的規模で継続実施中の「安全作期に関する試験」の一連の成果が大いに期待される。

## 2. 機械移植用適品種の選定

作物試験場用水稲栽培科における機械移植関係の試験の場合、日本では考えられないほど多数の品種が供試されている。筆者は、品種、育種について言及する資格はないが、食糧自給という大命題のためには適用品種が極めて重要であることに異論はない。しかも、今後ますます普及拡大するであろう機械移植栽培の立場から考えると、その育苗が超密播環境であり、とくに中苗は前述のような育苗の困難性を伴うので、今後品種に対しては収量性と同時に機械移植のための適合性が一層問われることになる。ただ、供試品種があまり多いと試験規模や労力などの制約から、栽培技術本来の問題解明が相対的に手薄になることが危惧される。

また、省力的機械移植という前提に立てば、稚苗が最も能率的であり、それは計画育苗、機械化育苗など大規模育苗の面でも極めて注目されるので、今後は安全作期中の拡大という点ともあわせて適用品種の早生化は収量低下が懸念されるが、絶対多収性は若干劣っても出穂安全限界までに余裕のある品種の方が、育苗の容易性、移植期間幅の拡大、出植機の負担面積増大、秋季の天候対応性などにつながり、結局は有利となるのではあるまいか。

## 3. 移植精度の向上

圃場区画が整然とした作物試験場内水田において、①田植機走行の方向性にずれを生じたもの（途中で条数が変わったものもある）、②植爪の調整不備に起因するであろう1株苗数の極度の減少条、などがみられる。もちろん、調査手法面で問題のないよう操作はできるものの、基本的には正確に植付ける配慮が肝要である。

## 4. 育苗上の今後の検討課題

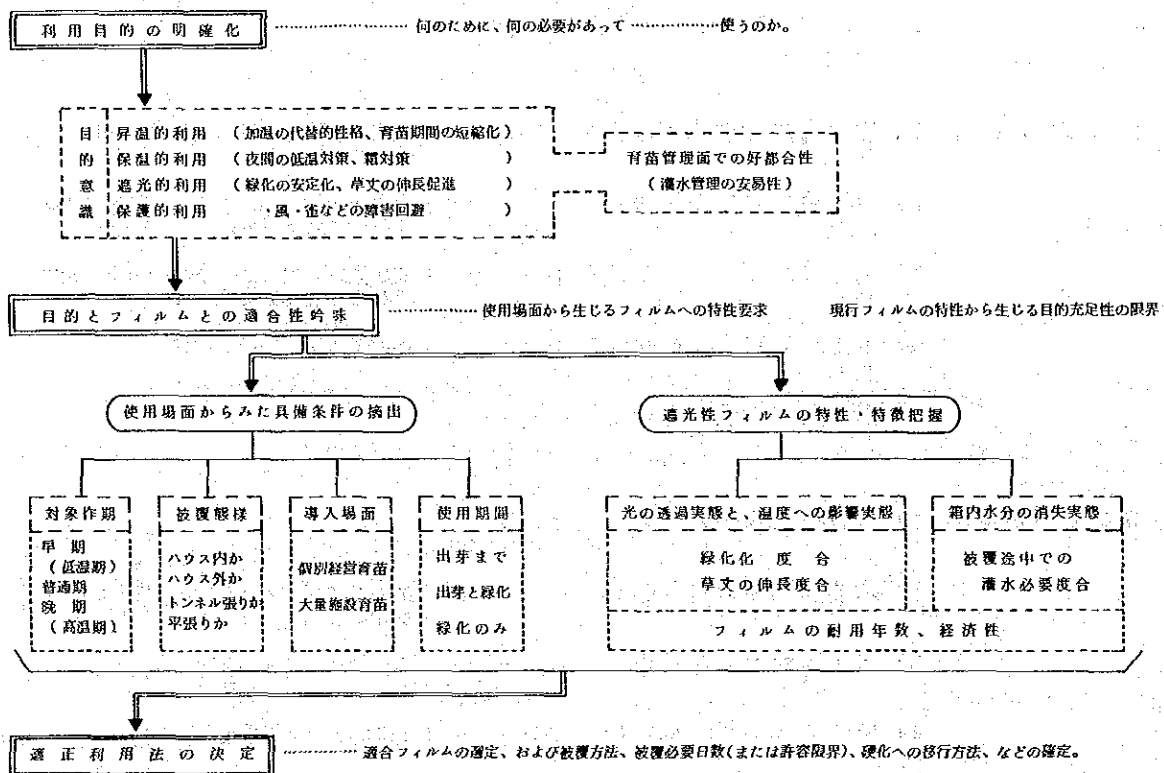
育苗関係についてはさきに述べたようになり充実したデータの蓄積があり、また問題解決のための試験が着実に進行しているが、今後さらに必要と思われる課題としては、①育苗用人工床土、人工培地に関する試験、②育苗用保温資材に関する試験、③苗質および活着向上のための床土保全剤、生育調節剤に関する試験、④大規模育苗法に関する試験、などがあげられる。①、②の研究実施に当っては留意事項を別紙に掲げたので参照されたい。

## IV 結 言

韓国の稲作は、前年夏の異常気象で生育後期における低温登熟性が、また本年5月頃の低温

で苗痛みと低温活着性がそれぞれ問題視され、水稲機械移植栽培にとっては問題解決の深刻さが痛感されるが、今後より一層の発展と普及の進展を念願するものである。筆者の研究着手が遅れたため実際の育苗条件に基づく結果の提供ができず、また、現状認識の不足から妥当性を欠く指摘が多かったと思われ、さらには、微力のため施肥、水管理、雑草防除など本田栽培関係について触れることができなかつた。これらの点深くおわびを申しあげ、帰国報告を終ります。

別紙1 機械移植用育苗に遮光性フィルムを利用する場合の事前考慮事項概理図

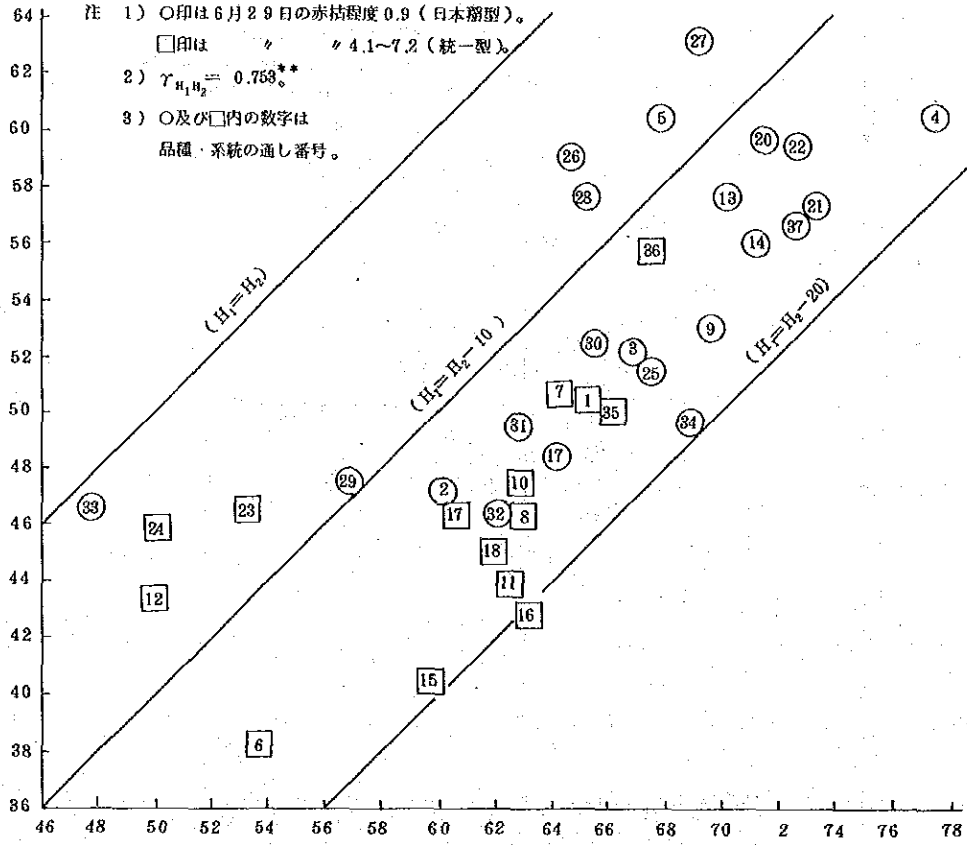


別紙2 水稲機械移植における育苗用成型培地の開発上留意すべき事項

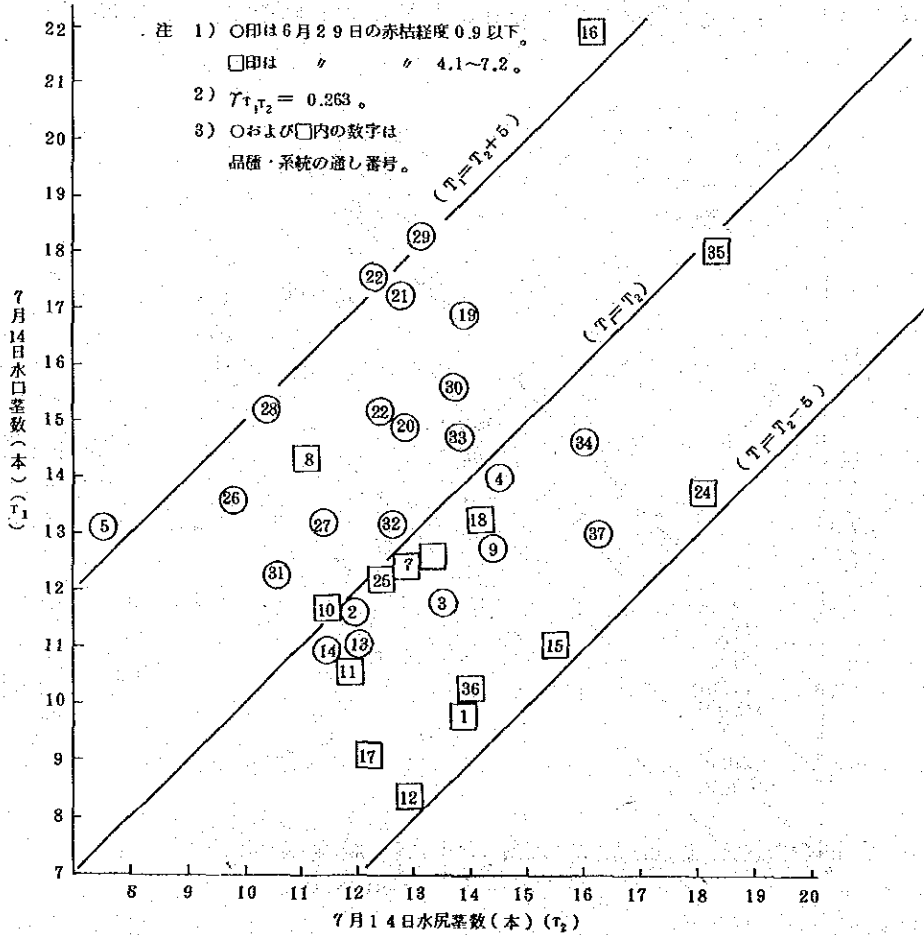
1. 取扱いの容易性
  - 1) マット自体の軽量性と強度保持 ……(軽量で破損しにくく、箱への捜入など作業面での扱いが容易なこと。)
  - 2) マットの材質・成型の均一性と ……(厚さが均一で、反りもなく、変質しないこと。)
2. 灌水の適合性
  - 1) 瞬時吸水性および保水性の保持 ……(播種プラントによる灌水にも適合し、苗箱傾斜時の水流出が小さいこと。)
  - 2) マットの抱水量が十分であること ……(1.2 l以上を抱水し、灌水ロスも小さいこと。)
3. 均一播種との適合性
  - 1) マットと苗箱とのサイズの合致 ……(苗箱側壁とマットとの間隙は2 mm以下であること……播種時点で)
  - 2) 播種○とびはねのないマット面構造
4. 出芽の安定性
  - 1) 出芽方法での拘束性が小さいこと ……(棚出芽・平置出芽の可能性……種子根の貫入容易性。)
  - 2) 播種時灌水での拘束性が小さいこと ……(灌水量の許容巾が広く、播種後灌水または覆土後灌水が不要なこと。)
  - 3) 基肥施用面での拘束性が小さいこと ……(成品時における肥料添加の可否、濃度障害などの出ない配慮。)
  - 4) 覆土材に対する拘束性が小さいこと ……(非成型人工培地の適用性)
  - 5) 出芽阻害物質のない(出ない)こと
5. 苗生育の安定性
  - 1) 生育障害物質のない(出ない)こと
  - 2) 培地緩衝能の付与強化 ……(施肥および培地 pH との関連における定量化。)
  - 3) 適正培地 pH の保持性 ……(苗立枯病との関連重視。)
  - 4) 培地消毒上での拘束性 ……(出芽時のカビ発生度および立枯病発生度)
  - 5) 灌水管理の容易性 ……(培地抱水量の多少および湿害危険性の有無。)
6. 田植機との適合性
  - 1) どの田植機にも適合すること ……(乗用多条機での苗補給適合性。)
  - 2) どんな形状の植爪でも適合すること ……(強制植込み機構のない棒状爪での適合性)こと
  - 3) 稚苗・中苗いずれでも適合すること
  - 4) 苗マット巻き取り状運搬も可能なこと

〔価格問題〕

第1図 春川耐冷性検定圃における7月17日の草丈-水口と水尻区-

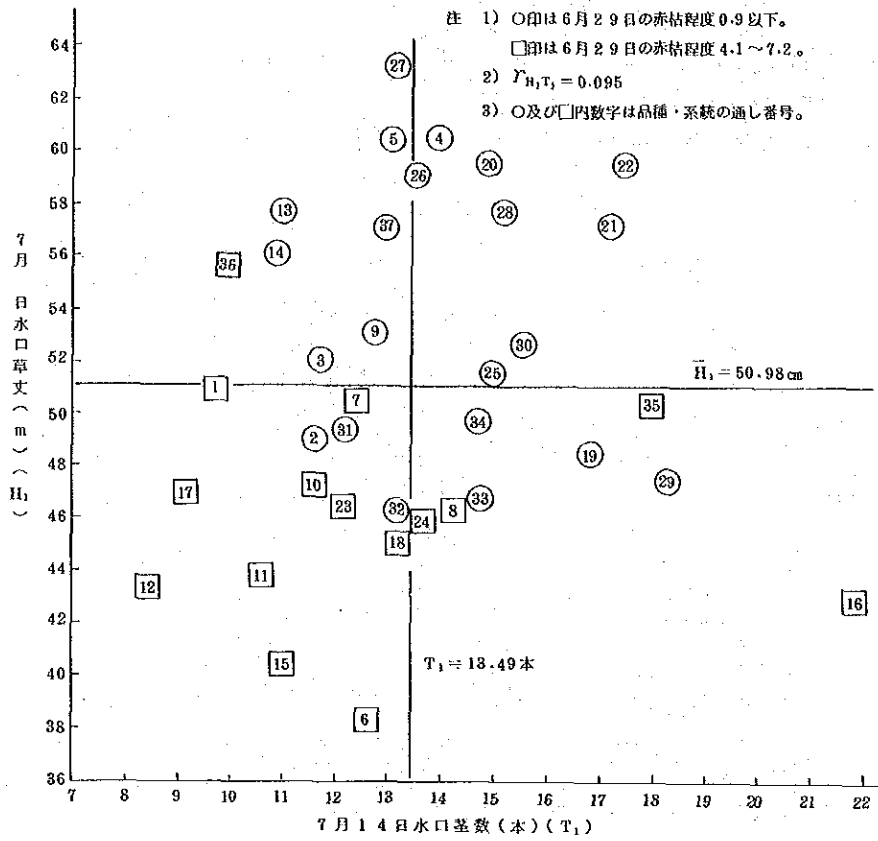


第2図 春川耐冷性検定圃における7月14日の1株茎数-水口と水尻区-

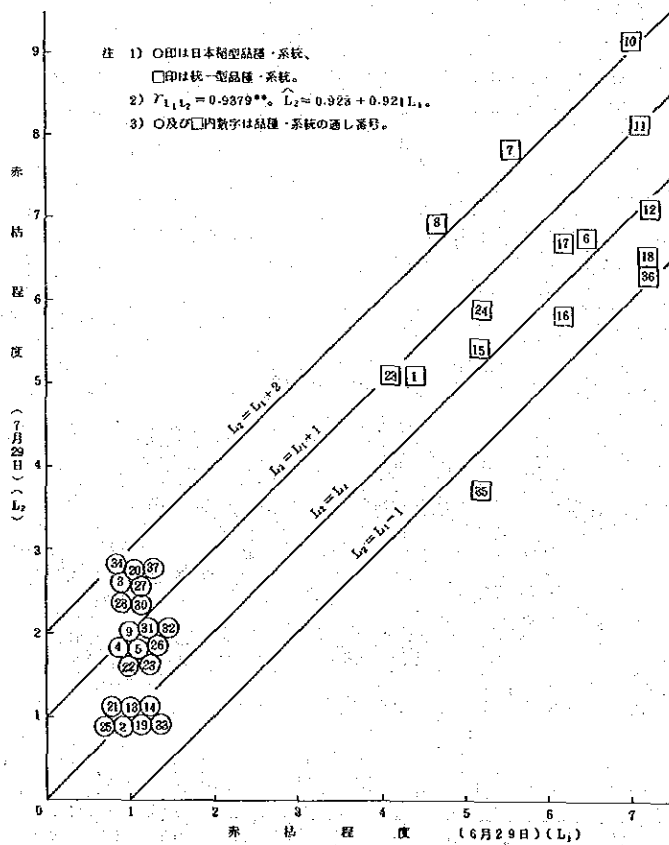




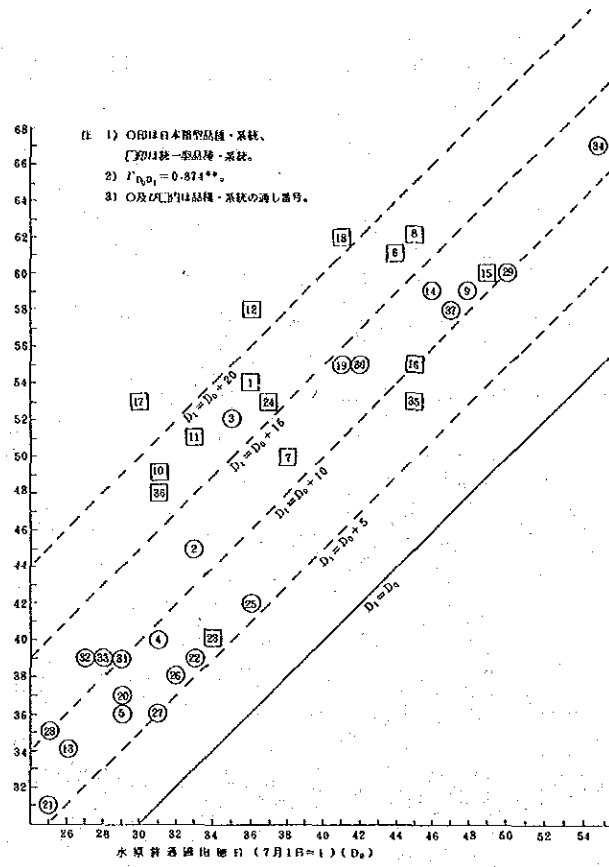
第3図 春川耐冷性検定圃における7月14日の草丈と茎数—水口区—



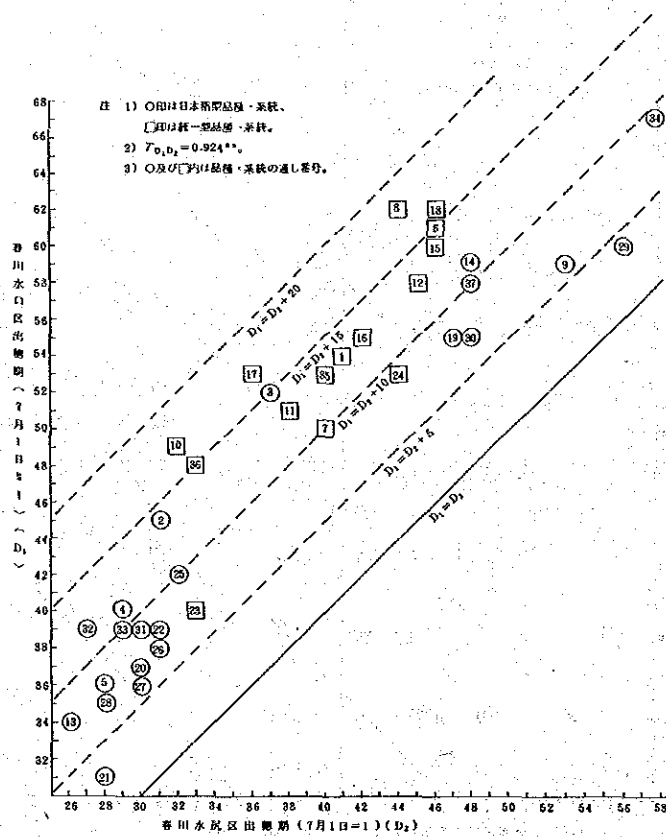
第4図 春川の耐冷性検定圃における赤枯れ程度—6月29日と7月29日—



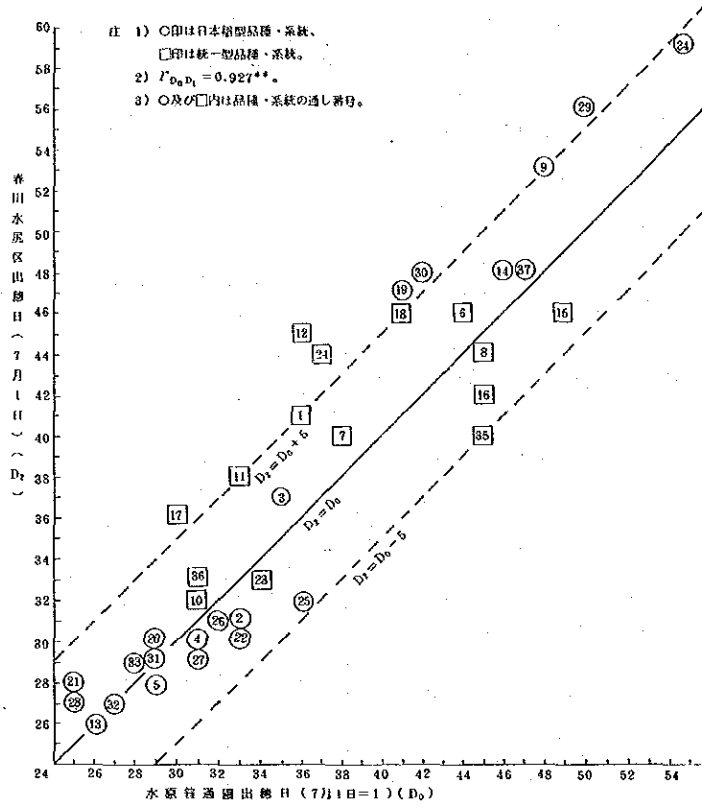
第5図 水原普通圃と春川冷水水口区の出穂期



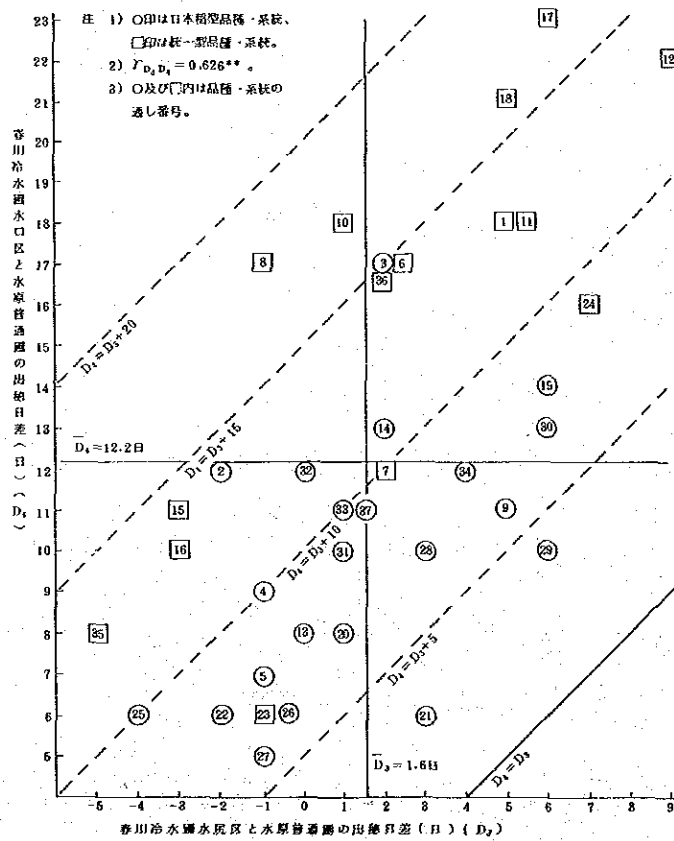
第6図 春川冷水尻区と同水口区の主稈穂期



第7図 水原普通圃と春川冷水水尻区の出穂期



第8図 春川冷水圃水口区と水尻区の出穂遅延日数



第1表 調査品種・系統名

① Taebacgbyeo	②⑥ Suweon 302
② Seolagbyeo	②⑦ " 303
③ Gwanagbyeo	②⑧ " 304
④ Nonbaeg	②⑨ " 305
⑤ Akihikari	③⑩ " 306
⑥ Cheongcheongbyeo	③① Cheolweon 30
⑦ Manseogbyeo	③② " 31
⑧ Hangangehalbyeo	③③ " 32
⑨ Jinjubyeo	③④ Iri 354
⑩ Milyang 21	③⑤ " 356
⑪ Chupungbyeo	③⑥ Milyang 54
⑫ Saetgyeolbyeo	③⑦ Suweon 235
⑬ Reimei	③⑧ Daegoldo
⑭ Jinheung	③⑨ China 1089
⑮ Seogangheo	④⑩ Lengkwang
⑯ Iri 346	④① Fukei 125
⑰ " 347	④② Hua 112
⑱ Sumeon 294	
⑲ " 295	注1) ○印は日本稲型,
⑳ Inabawase	□印は統一型,
㉑ Cheolweon 29	△印は印度稲型。
㉒ Suweon 298	
㉓ " 299	
㉔ " 300	
㉕ " 301	

第2表 各形質の測定値(修正値)

材料番号	6.29	7.29	7.14	7.14	7.14	7.14	主稈出穂期(7月1日=1)			主稈出穂期の差		
	赤枯程度(L <sub>1</sub> )	赤枯程度(L <sub>2</sub> )	水口草丈(H <sub>1</sub> )	水尻草丈(H <sub>2</sub> )	水口茎数(T <sub>1</sub> )	水尻茎数(T <sub>2</sub> )	水原標準(D <sub>0</sub> )	春川水口(D <sub>1</sub> )	春川水尻(D <sub>2</sub> )	D <sub>2</sub> -D <sub>0</sub> (D <sub>3</sub> )	D <sub>1</sub> -D <sub>0</sub> (D <sub>4</sub> )	D <sub>1</sub> -D <sub>2</sub> (D <sub>5</sub> )
	①	4.4	5.1	50.4	65.4	9.8	13.9	36	54	41	5	18
②	0.9	0.9	49.0	60.2	11.6	11.9	33	45	31	-2	12	14
③	0.9	2.6	52.0	66.5	11.8	13.5	35	52	37	2	17	15
④	0.9	1.8	60.4	77.3	14.0	14.5	31	40	30	-1	9	10
⑤	0.9	1.8	60.4	67.9	13.1	7.5	29	36	28	-1	7	8
⑥	6.5	6.7	38.3	53.7	12.6	13.3	44	61	46	2	17	15
⑦	5.6	7.8	50.6	64.3	12.4	12.9	38	50	40	2	12	10
⑧	4.7	6.9	46.3	62.9	14.3	11.1	45	62	44	-1	17	18
⑨	1.0	2.0	53.0	69.7	12.8	14.4	48	59	53	5	11	6
⑩	7.0	9.1	47.4	62.9	11.6	11.7	31	49	32	1	18	17
⑪	7.1	8.1	43.8	62.5	10.6	11.9	33	51	38	5	18	13
⑫	7.2	7.1	43.4	50.0	8.4	12.9	36	58	45	9	22	13
⑬	1.0	1.1	57.7	70.2	11.0	12.4	26	34	26	0	8	8
⑭	1.0	1.1	56.0	71.2	10.9	11.5	46	59	48	2	13	11
⑮	5.2	5.4	40.4	49.7	11.0	15.5	49	60	46	-3	11	14
⑯	6.2	5.8	42.8	53.2	21.9	16.1	45	55	42	-3	10	13
⑰	6.2	6.7	46.9	50.3	9.1	12.2	30	53	36	6	23	17
⑱	7.2	6.5	45.0	51.9	13.2	14.2	41	62	46	5	21	16
⑲	1.0	0.9	48.4	54.1	16.9	13.9	41	55	47	6	14	8
⑳	1.0	2.7	59.6	61.6	14.9	12.8	29	37	30	1	8	7
㉑	1.0	0.9	57.2	63.4	17.2	12.8	25	31	28	3	6	3
㉒	1.0	1.7	59.4	62.7	17.5	12.3	33	39	31	-2	6	8
㉓	4.1	5.1	46.4	53.3	12.1	12.6	34	40	33	-1	6	7
㉔	5.2	5.9	45.8	50.1	13.7	18.1	37	53	44	7	16	9
㉕	1.0	0.8	51.5	67.6	15.0	12.6	36	42	32	-4	6	10
㉖	1.0	1.7	59.0	64.7	13.6	9.8	32	38	31	-1	6	7
㉗	1.0	2.6	63.1	69.3	13.2	11.4	31	36	30	-1	5	6
㉘	1.0	2.6	57.7	65.2	15.2	10.4	25	35	28	3	10	7
㉙	1.0	1.7	47.4	56.9	18.3	13.1	50	60	56	6	10	4
㉚	1.0	2.6	52.5	65.6	15.6	13.7	42	55	48	6	13	7
㉛	1.0	1.8	49.4	62.9	12.2	10.6	29	39	30	1	10	9
㉜	1.0	1.8	46.2	62.8	13.2	12.6	27	39	27	0	12	12
㉝	1.0	0.9	46.6	47.7	14.7	13.8	28	39	29	1	11	10
㉞	1.0	2.8	49.6	69.0	14.7	16.0	55	67	59	4	12	8
㉟	5.2	3.7	50.2	65.8	18.0	13.3	45	53	40	-5	8	13
㊱	7.2	6.5	55.6	67.5	10.0	14.0	31	48	33	2	17	15
㊲	1.0	2.8	57.0	73.2	13.0	16.2	47	58	48	1	11	10
平均	2.99	3.68	50.98	64.14	13.49	13.15	36.57	48.76	38.19	1.62	12.19	10.57
最大	7.2	9.1	63.1	77.3	21.9	18.3	55	67	59	9	23	18
最小	0.9	0.9	38.3	47.7	8.4	7.5	25	31	26	-5	5	3

注① 材料番号の品種・系統名については第1表参照。

第3表 各形質間の単相関係数

	6月29日 赤枯程度 (L <sub>1</sub> )	7月29日 赤枯程度 (L <sub>2</sub> )	7月14日 水口草丈 (H <sub>1</sub> )	7月14日 水尻草丈 (H <sub>2</sub> )	7月14日 水口茎数 (T <sub>1</sub> )	7月14日 水尻茎数 (T <sub>2</sub> )
L <sub>1</sub>	(2.557)	0.938**	-0.627**	-0.452**	-0.297	0.255
L <sub>2</sub>		(2.511)				
H <sub>1</sub>			(6.254)	0.753**	0.095	-0.334*
H <sub>2</sub>				(6.871)	0.171	-0.103
T <sub>1</sub>					(2.820)	0.263
T <sub>2</sub>						(2.146)

注① \*, \*\*印は5及び1%水準で有意。

② ( )内は標準偏差( )。

第4表 H<sub>1</sub> (7月14日水口草丈)のL<sub>1</sub> (6月29日赤枯程度)・H<sub>2</sub> (7月14日水尻草丈)及びT<sub>2</sub> (7月14日水尻茎数)への重回帰分析

	L <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	重相関係数(R) 推定の標準誤差(s)
偏回帰係数	-0.757**	0.539**	-0.566**	R <sup>2</sup> = 0.705
標準偏回帰 (同上比)	-0.310 (-28)	0.592 (54)	-0.194 (-18)	R = 0.804* S = 3.5cm
重回帰式	$H_1 = 50.984 - 0.757(L_1 - 2.99) + 0.539(H_2 - 64.14) - 0.566(T_2 - 13.15)$			

注① (x), \*, \*\*印は10, 5, 1%水準で有意。

② 標準偏回帰の比は絶対値合計を100とした。

	L <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	重相関係数(R) 推定の標準誤差(s)
偏回帰係数	-0.409 (x)	0.017	0.475 (x)	R <sup>2</sup> = 0.212
標準偏回帰 (同上比)	-0.371 (-48)	0.040 (5)	0.361 (47)	R = 0.462 s = 2.6本
重回帰式	$T_1 = 13.489 - 0.409(L_1 - 2.99) + 0.017(H_2 - 64.14) + 0.475(T_2 - 13.5)$			

注① 第4表の注①, ②参照。

第6表 各形質間の単相関係数

	(6月29日赤枯程度) L <sub>1</sub>	(水原出穂日) D <sub>0</sub>	(春川水口出穂日) D <sub>1</sub>	(春川水尻出穂日) D <sub>2</sub>
L <sub>1</sub>	(2.5573)	0.141	0.438**	0.197
D <sub>0</sub>		(7.9845)	0.874**	0.927**
D <sub>1</sub>			(9.9705)	0.924**
D <sub>2</sub>				(8.6624)

注 ① \*\*印は1%水準で有意。

② ( )内は標準偏差。

第7表 D<sub>1</sub>(春川冷水圃水口区出穂日)のL<sub>1</sub>(6月29日赤枯程度)とD<sub>0</sub>(水原普通圃出穂日)への重回帰分析

項 目	L <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	重 相 関 係 数 推定の標準誤差
偏 回 帰 係 数	1.252**	1.034***	R <sup>2</sup> = 0.865
標 準 偏 回 帰 ( 同 上 比 )	0.321 (28)	0.328 (72)	R = 0.930** s = 3.77 (日)
D <sub>1</sub> の推定式	D <sub>1</sub> = 48.757 + 1.252(L <sub>1</sub> - 2.99) + 1.034(D <sub>0</sub> - 36.57)		

注 ① \*\*及び\*\*\*印は1%及び0.1%水準で有意。

② 標準偏回帰係数の比は絶対値合計を100とした比率。

第8表 D<sub>1</sub>(春川冷水圃水口区出穂日)のL<sub>1</sub>(6月29日赤枯程度)とD<sub>0</sub>(春川冷水圃水尻区出穂日)への重回帰分析

項 目	L <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	重 相 関 係 数 推定の標準誤差
偏 回 帰 係 数	1.040**	0.967***	R <sup>2</sup> = 0.920
標 準 偏 回 帰 ( 同 上 比 )	0.267 (23)	0.869 (77)	R = 0.959** s = 2.90(日)
D <sub>1</sub> の推定式	D <sub>1</sub> = 48.757 + 1.040(L <sub>1</sub> - 2.99) + 0.967(D <sub>0</sub> - 38.91)		

注 ① 第7表の注①②参照。

# 水稻の耐冷性育種に関する研究

柴田和博

## I 緒言

1981年7月17日から同9月16日迄の2か月間、日韓農業共同研究団の一員として韓国に滞在し、作物試験場及び同春川出張所において水稻の耐冷性育種に関する研究に従事した。その間、作物試験場珍富・鉄原両出張所、湖南作物研究場及び同雲峰・界火両出張所、嶺南作物試験場及び同盈徳出張所並びに各地の稲作地帯を視察する機会を与えられた。また、作物試験場を始め、多くの試験機関の各位と意見交換を行う事が出来て、短期間ではあったが、極めて有意義な時間を過させていただいた。更に、農村振興庁長、同試験局長及び同庁関係各位、並びに試物試験場長、同水稻育種・栽培担当官室及び春川出張所の各位には特別な配慮をいただいた事を厚く御礼申し上げる。

以下に、私の分担した水稻の耐冷性育種に関する研究の途中経過と所感を述べるが、生育期間の1部分を見たに過ぎないので、的外れ或は誤りも少なくないと考えられる。しかし、僅かでも、今後の耐冷性育種の展開の上に参考にしていただける点があれば甚だ幸いである。

## II 研究内容

### 1. 水稻の耐冷性と他形質との関連に関する試験

(共同研究者 全鍾，崔海椿)

#### 目 的

韓国では1972年以降、画期的多肥多収性品種統一及び統一型品種の開発に依って、飛躍的に水稻収量を向上させ、宿願の主食自給を達成した。特に1977年には反収(494kg)が世界一を記録したことは周知されている。しかし1978年以降、長雨・低温等の不良気象の襲来によって多収を実現し難い状況が続き、1980年の冷害では反収が289kgに低下した。このような気象変動を克服して安定多収を実現する為には、優良品種の育成・栽培法の改善・耕土の改良等総合的な対策が必要であるが、中でも統一型品種に耐冷性を附与することが緊急課題である。

耐冷性関連形質には、赤枯症状(育苗期・生育初期・同中期・登熟期)、遅延型耐冷性(出穂・登熟)及び障害型耐冷性(穂孕期・開花期)等があるが、ここでは時期的及び時間的制約から、主として生育中期の赤枯症状と生育中期の草丈・莖数及び出穂遅延との関



連を研究した。不充分ではあるが、今後の耐冷性育種の上に、多少とも参考にして戴ければ甚だ幸いである。

今後、耐冷性関連各形質間の相関及びそれ等と他の実用形質との相関が更に詳細に調査・研究され、耐冷性関連形質間の重要度が相対評価されるならば、耐冷性育種における母本選定・選抜・検定法の改善に大きく寄与し得る、と考えられるからである。

#### 実 験

1) 生育前期(6月29日)の赤枯れ症状が生育中期(7月14日)の草丈・茎数に及ぼす影響。

##### (1) 供試材料

第1表に示した材料の中の37材料(通し番号1~37迄)を用いた。日本型22及び統一型15材料である。

##### (2) 処理方法

作物試験場春川出張所における冷水掛流し耐冷性検定圃の調査結果を用いた。水温は水口で $17 \pm 1$ ℃、水尻区で $27 \pm 3$ ℃である。播種4月16日、移種5月22日、本田栽植密度 $27 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 1$ 本。1区1行約95株。施肥量は $\text{N}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{K}_2\text{O}=12-8-8 \text{ kg}/10\text{a}$ 。冷水掛流し開始は移植後20日目。水深5cm。

##### (3) 調査形質(20区毎に挿入した比較品種の値から直線的に補正した値)

生育前期の赤枯れ程度( $L_1$ ):6月29日観察評価(9段階)。

草丈( $H_1$ と $H_2$ ):7月14日測定5株平均値(cm)(水口と水尻区)。

茎数( $T_1$ と $T_2$ ):7月14日測定5株平均値(本)(水口と水尻区)。

##### (4) 結果と考察

各形質の測定値:第2表に示した。検定圃は供給水量及び水の流りに若干の不均一性が認められたので、20区毎に挿入した比較品種の測定値によって、直線的に補正した値を用いた。

単相関係数:第3表及び第1~3図に示した。① $L_1$ と $H_1$ 及び $L_1$ と $H_2$ の単相関係は共に負で有意となり、赤枯れ程度の高い統一型品種・系統は草丈が低い傾向があった。② $H_1$ と $H_2$ の相関は正で有意。 $H_1$ と $T_2$ の相関は負で有意であり、水尻区で草丈の高い材料は水口区でも高い傾向があり、水口区で草丈の高い材料は水尻区の茎数が少ない傾向があった。③その他の単相関は有意でなかった。

$H_1$ (水口草丈)の $L_1$ (赤枯れ程度)・ $H_2$ (水尻草丈)及び $T_2$ (水尻茎数)への重回帰分析: $H_1$ に及ぼす $L_1$ の影響を見るため、重回帰分析を行い、第4表に示した。ここで、 $H_2$ と $T_2$ は平常環境下での各材料の初期生育能力を表わすものとして用いた。① $H_2$ の $L_1$ ・ $H_2$ ・ $T_2$ への偏回帰係数は何れも10%水準以下で有意であり、水口草丈は本来の初期生育能力に大

大きく支配されているが、赤枯程度の影響も無視出来ない事を示している。②赤枯症状が更に激しく起る環境下では、赤枯程度の影響が一層大きくなると考えられる。

$T_1$  (水口区茎数) の  $L_1$  (赤枯程度) ・  $H_2$  (水尻草丈) 及び  $T_2$  (水尻茎数) への重回帰分析:  $H_1$  (水口区草丈) の場合と同様に分析すると第5表の結果を得た。 $T_1$  の  $L_1$  ・  $T_2$  への偏回帰係数は有意であるが、重相関係数は有意でない。この理由として、茎数は一般に環境変動の大きい形質であること及び本実験の水口区では周囲に欠株を生じて居る場合もあったことに依るものと思われる。赤枯程度の影響が草丈にのみ現れ、茎数には無関係とは考え難いので、欠株を無くして測定した場合には、 $T_1$  は  $L_1$  と  $T_2$  によって相当程度支配されると推察される。

## 2) 生育前期 (6月29日) と同中期 (7月29日) の赤枯程度の関係

赤枯症状は育苗期から登熟期に亘る各生育時期に発生し、時期によって品種・系統の赤枯程度の相対順位が異なる場合があるとされて居る。ここでは、渡韓時期及びその他の関係から、早生材料の幼穂形成期直前 (6月29日) と早生材料が出穂始になった時期 (7月29日) の赤枯程度を調査した。第4図参照。

6月29日の赤枯程度: 日本稲型材料は赤枯症状が少なく全て1.5以下、統一型材料は全て4.0以上で画然とした差が認められた。

7月29日の赤枯程度: 日本稲型材料は2.8以下、統一型材料は3.7以上で、6月29日の場合より両群の差は小さいが、その差は明らかであった。6月29日の赤枯程度との相関係数は正で、かなり高い ( $r_{L_1 L_2} = 0.938$ ) 。

以上のように赤枯程度は日本稲型と稲一型とを区別する重要形質の一つであると考察される。各型群内では、両時期の赤枯程度の間強い正相関は無い様に見られる。

赤枯症状は低温や体内養分等に移って発生すると考えられるので、各生育時期の赤枯症状が何えの原因に大きく支配されているかを今後追求する必要がある。それに依って、育種の及び栽培的対策がより明確に樹立されるであろう。

## 3) 生育前期 (6月29日) の赤枯れ症状が主稈出穂期に及ぼす影響

### (1) 供試材料

実験1)と同様。

### (2) 処理方法

実験1)と同一圃場である。

### (3) 調査形質 (春川のデータは場所差を消去するため、補正值を使用)

生育前期の赤枯れ程度 ( $L_1$ ): 6月29日観察評価 (IRRIのIRTPの標準評価システムに依る9段階)。

主稈出穂 ( $D_0$ ,  $D_1$ ,  $D_2$ ): 水源の普通栽培圃の主稈出穂日を  $D_0$ 、春川の冷水圃の水口

区と水尻区の主稈出穂日を  $D_1$  と  $D_2$  とした。水原普通栽培圃は、4月30日播種・5月20日移植で、栽植密度  $30\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times 1$  本、施肥量 ( $\text{N} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{K}_2\text{O}$ )  $12-6-8\text{ kg}/10\text{ a}$  である。春川冷水圃については実験1)と同様。

#### (4) 結果と考察

各形質の測定値……第2表に示した。主稈出穂日の平均値は水原普通圃 ( $D_0$ ) が 36.57 ( $\approx$  8月6日), 春川水口区 ( $D_1$ ) が 48.76 ( $\approx$  8月18日), 春川水尻区 ( $D_2$ ) が 38.19 ( $\approx$  8月7日) であり, 各区内の最早と最晩材料の差は 30 ~ 36 日であった。

各形質間の単相関……第6表のように, ①  $L_1$  は  $D_1$  とのみ有意な正相関 ( $r_{L_1 D_1} = 0.438^{**}$ ) があり, 赤枯程度の大きい材料は水口区の出穂数が遅い傾向があった。② 各区の主稈出穂日間の単相関は何れも 0.874 以上の高い正相関があった。 $D_0$  と  $D_1$  との相関図 (第5図) から,  $D_0$  に比較して  $D_1$  が 15 日以上遅れた材料は日本稲型に少なく (5/22), 統一型に多い (10/15) 事が知られる。同様に, 第6図から,  $D_2$  に比較して  $D_1$  が 13 日以上遅れた材料の割合も統一型に多い (12/15)。 $D_0$  と  $D_2$  の相関 (第7図) は, 出穂日差が 5 日以内の材料が殆んどであり,  $D_0$  より  $D_2$  の方が早かった材料もあり (11/37), 日本稲型・統一型間の傾向差も明らかでない。この理由として, ① 水原の移植苗が春川より若苗であったこと, 及び ② 春川冷水圃水尻区の水温が比較的高かったことが影響していると考えられる。

$D_1$  (春川冷水圃水口区出穂日) の  $L_1$  (6月29日赤枯程度) と  $D_0$  (水原普通圃出穂日) への重回帰分析…… $D_1$  は普通環境での本来の出穂性 (含感光性) と考えられる  $D_0$ , これを遅延させる  $L_1$  及び  $L_1$  との別個な出穂遅延耐冷性の三要因で合成されたものと考えられる。しかし, 出穂遅延型耐冷性は赤枯症状の発生を防止した低温条件を設定しなければ知り得ないので, ここではこれを無視して重回帰分析を行い, 赤枯程度の出穂遅延に及ぼす影響力を評価することにした。結果は第7表に示した。偏回帰係数は  $L_1 \cdot D_0$  の両者とも有意であり, 赤枯程度が出穂を遅延させる方向に働くことが明らかである。また, 重相関係数 ( $R = 0.930^{**}$ ) が有意で,  $L_1$  と  $D_0$  の両者によって  $D_1$  をかなりの精度で推定し得ることが知られた。

$D_1$  (春川冷水圃水口区出穂日) の  $L_1$  (6月29日赤枯程度) と  $D_2$  (春川冷水圃水尻区出穂日) への重回帰分析……前項の  $D_0$  を  $D_2$  に変えて計算し, 第8表の結果を得た。前項の場合に比較すると,  $L_1$  の重みは僅かに低下したが, ほぼ同様な結果が得られた。

以上の重回帰分析から, 生育前期の赤枯症状は明らかに水口区に出穂を遅延させたと判断され, 赤枯程度の1単位は水口区の出穂日を 1.0 ~ 1.3 日程度遅延させると推定された。但し, 比の結果は 6 ~ 8 月の気温が平年並乃至やゝ高かった本年についてのものであるから, 冷水掛流しによってもっと烈しい赤枯症状が発生する低温年の場合についても別に検

討して置く必要がある。

#### 4) 総合考察

(1) 赤枯症状は低温・栄養等の多様な原因によって生育の各期に発生するとされているが、現象として、冷水掛流し圃場における生育前期の赤枯症状は、生育中期の草状・茎数を減少させ、出穂期を遅延させることが認められた。これらの現象はいずれも収量を減少或は不安定化する方向に働くので、赤枯程度が或程度以上の系統は、原則として、育成途中で淘汰すべきであろう。

(2) 生育前期の赤枯程度と育苗期の赤枯程度との関係については確認出来なかったが、若しこの相関が高ければ、育苗期の低温処理によって選抜或は淘汰を行うのが効率的である。また、育苗期と生育前期の赤枯程度間の相関が低い場合には、生育前期の赤枯程度の推測に役立つ苗形質の有無を深索してみることが有用であろう。

#### 2. セミナリーの実施

水稲の耐冷性育種に関するセミナリーを次の様に実施し、質疑応答及び意見交換を行った。

- 1) 日本における耐冷性育種の現状と問題点、8月7日、作物試験場(水原市)。
- 2) 水稲の耐冷性育種と耐冷性検定における問題点、8月11日、湖南作物試験場(裡里市)
- 3) 水稲品種の耐冷性検定における問題点、9月3日、作物試験場(水原市)。

### III 所 見

#### 1. 冷水掛流しに依る耐冷性検定法の改善について

1) 検定材料に早～晩生材料が混在して居て、各材料の出穂期が未知の場合。

(1) この場合は大篩を掛ける段階であり、移植・活着後から晩生種の出穂期頃迄の長期の処理が必要となるので、現状の水深5 cm程度でも止むを得ない。しかし、水温分布がやや不均一と見られるので、各給水口からの放出水量を可能な限り等しくすると共に給水量を現在の3倍程度に増加し、流速を早める事が望ましい。

(2) 現状は1区の大きさが1条で約1.5 mもあるが、1～2 m(或は1 m×2条)で充分である。若し必要ならば、inletとoutletの両方に植えれば良いであろう。

2) 検定材料の早～晩生が既知の場合

(1) 早～晩生で群別し、別圃場にすることが望ましい。早～晩生各群内での比較精度が向上し、また処理期間の短縮によって時期的な節水も可能となるからである。

(2) 水深については、生育初期は現状の5 cm程度で充分であるが、初穂形成期以降は少なくとも1.5 cm程度にする事が望ましい。所謂、障害型冷害危険期の幼穂位置は地上約25 cmにも及んで居て、水深が浅いと外気温の影響が強くなるのである。

(3) 1区の大きさは前項1)～(2)と同様でよい。

3) その他(前項1)と2)に共通)

(1) 1株移植本数は、現在1本とされて居るが、2~3本の方が良いであろう。欠株を防止し、比較精度を向上させる為である。

(2) 標準区の設置……現在、出穂遅延日数を検定圃場の inlet と outlet の出穂期の差から算出しているが、材料によっては outlet でも赤枯症状が発生しているので、標準区を別に設ける事が望ましい。低温年には、outlet でも出穂遅延が起り、品種間の出穂遅延日数の差が不明となることがあり得ると考えられるからである。標準区の設置が困難ならば、水原(作物試験場)の生産力試験等の data を代用することも可能である。

(3) 水量について……1区面積を縮少すれば、検定圃場の面積は現在の1/3程度となるので、現在の3倍の水量を流す事は可能と考えられる。若し、水量が不足ならば、圃場間の標高差を利用して、一度使った水に冷水を添加して再利用すれば良い。また、弱材料を淘汰するだけの場合は、交替に隔日の掛流し処理でも充分であろう。

## 2. その他

### 1) 統一型材料に耐冷性を附与する為の育種法

統一型の多収性に日本稲型の耐冷性(含赤枯症状)を附与し、多収安定性品種を育成する必要がある。この為には、①統一型・日本稲型の両者に交雑稔性の高い媒介品種の利用、②雄性不稔性による遺伝子組換の促進、③薬培養による雑種不稔性の除去、等の方法が考えられる。

### 2) 交配母材の選択について

日本稲から耐冷性・耐病性その他の形質を導入する場合、より正確な情報に基いて交配母材を選定すれば、更に効率的に育種し得ると察せられる。日韓両国間の有用母材とそれらの特性情報の交換の組織化が望ましい。

### 3) 超早生品種の育苗について

日本の超早生品種である北海道品種等は感光性が殆んどなく、基本栄養生長性が小さく、感温性が発現し易い。この為、ビニールトンネル等で6~7葉期迄も育苗すると不時出穂が起り易い。主程のみが異常に早く幼穂を形成すると、分けつ発生が遅れ、穂揃日数が長くなり、品質・収量が低下する。これ等の品種は3~4葉期以降の苗代での高温を避けると共に、4~5葉期に本田移植することが望ましい。

以上で筆を置くが、最後に、滞韓中に受けた農村振興庁関係各位の御好意に対して重ねて御礼申し上げますと共に、短年月の間に素晴らしい成果を上げた韓国稲作が更に大きな発展を遂げるよう祈願する次第である。

# 施設園芸に関する研究

小沢行雄

## I 緒言

筆者は1981年7月27日から8月16日までの3週間、日韓農業共同研究事業の日本専門家(施設園芸分野)として韓国出張を命ぜられた。しかし、派遣期間の短いこともあって、個別具体的な研究課題の遂行を義務付けられてはいなかったため、過去8年間にわたる施設園芸分野での共同研究の成果の総括と今後の対処方針についての意見とりまとめがその主要任務であろうと心得て、調査・視察に当ることとした。

日本専門家の滞韓中の業績については、国際協力事業団刊行の報告書によって事前調査をし韓国研修員の業績ならびにこれら両者の波及効果については主として韓国園芸試験場本場と釜山支場の関係者からの聞き取りによった。その他関連資料の収集及び現地視察を行って、一応の結論を得たので、ここにその概要を報告する。

## II 共同研究事業の経過概要

日韓農業共同研究事業は、1974年度からの5年間と1979年度からのフォローアップの3年間との計8年間で実施中のものである。この間、韓国へ派遣された施設園芸分野の日本専門家の氏名、派遣期間ならびに遂行業績の概要は表-1に示すとおりである。また、日本へ派遣された韓国研修員の氏名、主要研究項目は表-2に示した。

韓国における施設園芸の本格的な研究は、本共同研究事業の開始と共に始まったといっても過言でな程歴史が浅い。そして研究の中心には、はじめ、当時施設面積の最も多かった慶尚南道に位置する園芸試験場金海支場(現釜山支場)におかれ、日本専門家も代々派遣期間の大半をここに勤務した。しかし、その後施設園芸が北部地帯に伸びるにつれて、本場菜第2科も取上げることになり、現在は釜山支場と共に施設園芸研究の拠点となって相互補完的な研究体制を作りあげている。この為、80年に派遣された内藤は本場・釜山支所半々の勤務体制となった。

さて、共同研究における第1の課題は、環境諸要素ならびに作物生育関連諸要素の近代的計測技術の日本からの伝達であった。それは、本多の第1課題、内藤・正木・高橋の担当した全課題をみれば分かるように、それらの研究課題においては課題の最終目的もさることながら、それを導くための研究手法なれなく各種計測方法及び計測器の試作に大きな力が注がれていた。また、第1回の内藤の仕事から始まって、高橋・狩野と引きつがれた現地施設の環境調査の意

表-1 日本専門家氏名と主要な遂行課題

専門家氏名	派遣期間	主要な遂行研究課題
本多 藤 雄	74. 9. 2	① 施設野菜の生態解析について。 ② 野菜の育種及び採取選抜について ③ 促成イチゴのGA処理試験 ④ 半促成イチゴの休眠とビニル被覆期の決定について
	10.14	
内 藤 文 男	75.12. 5	① 施設環境の測定法と測器の作成 ② 現地施設の環境解析 ③ ハウス内地・気温がトマトの生育・収量に及ぼす影響 ④ 土壌水分がトマト・メロンの生育に及ぼす影響
	76. 3. 4	
正 木 敬	76.12. 5	① 計量器および栽培装置の作成と活用 ② 灌水時刻が地温及びトマトの生育・収量に及ぼす影響 ③ 水耕栽培における給液方式の比較 ④ 温室トウガラシに対するCO <sub>2</sub> 施用効果
	77. 3. 4	
高 橋 和 彦	77.12. 6	① 施設栽培地帯の環境調査 ② ニンニクの光合成特性の研究 ③ CO <sub>2</sub> 施用が 菜類の生育・収量に及ぼす影響
	78. 3. 5	
狩 野 広 美	78.12. 4	① 施用内野菜の光合成特性について ② 養液栽培について ③ 施設栽培地帯の環境調査
	79. 3. 3	
渥 美 照 男	79. 9. 1	① 韓国における施設・資材について ② 地温および地下水位について
	10.31	
内 藤 文 男	80. 9.29	① 被覆六法を異にするハウスの保温性試験 ② 期間暖房デグリアワーについて
	11.28	

表-2 韓国研修員の氏名および主要研究項目

氏 名	期 間	機 関	主たる研究項目
朴 尚 根	75. 3.28	施設栽培部	① トウガラシの栽培密度による環境要因の変化。 ② トウガラシ幼植物における同化特性の品種間差異 ③ 施設栽培におけるトウガラシへのCO <sub>2</sub> 施用効果
	76. 3.27		
柳 麟 哲	75. 9. 1	久留米支場	① 施設内におけるイチゴの栽培法 ② 施設栽培用イチゴの育種
	76. 8.31		
崔 寛 淳	76. 6.10	育 種 部	そ菜(トウガラシ, トマト, キュウリ)の耐病性育種に関する研究
	77. 6. 9		
金 文 秀	77. 〃	栽 培 部 施設栽培部	メロン栽培における転流に関する研究
	78. 〃		
権 永 杉	78.10. 2	施設栽培部	① 被覆資材の熱貫流の測定方法に関する研究 ② 温室内の気象条件に伴うトマト蒸散量の変化
	79.10. 1		
姜 光 倫	78. 〃	環 境 部	施設内病害防除法に関する研究
	79. 〃		
金 光 勇	79.10. 1	栽 培 部	① 光度・夜温及びCO <sub>2</sub> 濃度の組合せがトマトの生育・収量及び品質に及ぼす影響 ② 〃 〃 〃 トマト, キュウリの幼植物の乾物生産に及ぼす影響 ③ キュウリ個葉の光合成とMg濃度に関する研究
	80. 9.30		
崔 周 星	80.12. 1	施設栽培部	① 施設内における野菜の栽培技術に関する研究 ② 施設構造及び環境制御に関する研究
	81.11. 30(滞日中)		
鄭 胃	81.10 6	施設栽培部	① 施設栽培における育苗法に関する研究 ② 〃 〃 かん水法 〃
	(予定)		

も大きい。それまで、施設内気象環境の本格的なデータに欠如していたものが、これらの調査を通じて漸次実態が明らかになり、一方において施設改善へのはずみになると共に、他方では韓国園試の事業へと引継がれることになったのである。

表-2にみる韓国研修員の研究項目は多彩である。それは研修員本人の専攻分野を反映したものであろうが、やはり研修の主体はそれぞれの研究項目遂行のための研究手法わけても計測方法の修得に重点がおかれたようである。たとえば、朴は3つの課題の遂行を通じて、気象諸要素やCO<sub>2</sub>濃度の計測体系を、権は伝熱関連諸要素や蒸散量の計測方法および測器体系を重点的に修得した模様である。

昨今の韓国園試の研究実態や研究計画について問取りの結果によれば、日本専門家の韓国内に残した足跡は大きく、1つ1つの研究業績やそれに至る過程がよくその後の韓国の研究に生かされていると判断される。その模様を逐一列挙していくと際限がないので、ここではそのうちのほんの1、2例をかかげておこう。

75年の内藤の研究③④を通じて、環境調節試験の設計法やハウス選択基準ならびに水分恒数かん水基準決定法の試験方法が伝達され、その後のこの種試験研究の重要な指針となった。

また、高橋の研究②を通じて、光合成特性による品種生態の同定技術が伝達され、韓国園試と慶北大学との共同研究に発展すると共に、79年には金研修員が派遣され、さらに技術が向上し、現在展開中の試験推進によく生かされている。

また、韓国から派遣された研修員は日本滞在中に、研究の基本的手法を修得すると共に、多くの研究課題をこなして、ほぼ全員がその1部を滞日中に日本園芸学会に研究発表し、帰国後は韓国施設園芸研究の第1線において、その成果のより一層の発展に精進している様子が見えがえた。

さらに、相互派遣の結果、日韓両国の研究者間の交流が深まり、まだ端緒的な段階ながら情報交換の道が開かれてきたことも大きな功績の1つであろう。これらの結果、7年前に存在した日韓両国間の研究段階のギャップは急速に解消されつつあり、韓国の施設園芸研究レベルはより高度なものに移行している。たとえば、これを施設環境研究分野の推進計画についてみると表-3に示すとおりである。

ここに挙げられている研究課題はそのほとんどすべてが、現在わが国においても展開中のものであり、韓国研究陣がわれわれの良きパートナーになり得ることを示している。今後両国の研究をより効率的に実施するためには、従来にも増した相互交流の必要性があるといえよう。

しかしながら、韓国園試の当分野における研究陣容は卒直についてまだ手薄であり、研究装備にも多分に不備な点が見受けられた。今後、文字通り共同研究を継続する過程において、日本側の一層の協力が期待されるところであり、またそれは単に韓国側への一方的協力にとどまらず、その成果はわが国の研究進展にも裨益するところが大きいと思われるのである。



表-3 施設・環境研究推進計画（'80年 韓国園試）

区分	研究課題	推進計画				担当機関	
		80	81	82	83	主管	協助
構造改善	○骨材性能比較分析		→			農機研・農業経営	園試 (ソウル農大園試・農機研)
	○耐災害構造設定		→			農機研	
	○地帯別推薦標準型設計				→	大学教授(用役)	
被覆及び保温資材開発	○外被覆及び内被覆資材開発		→			園試	
	○保温方法の改善		→			〃	
	○保温資材熱貫流率調査		→			〃	
温度環境の管理	○施設種類別の温度管理方法による暖房負荷		→			園試	
	○暖房機の種類別効果		→			〃	
	○総合環境調節				→	〃	
作業省力化	○灌水装置別性能比較	→				園試	園試
	○換気装置別 〃		→			〃	
	○自動換気実用化		→			農機研	
	○灌水自動装置開発				→	〃	
	○耕耘・薬剤散布、選果、包装、運搬等省力化				→	〃	
太陽熱利用	○地中熱交換装置実用化		→				

### III 韓国施設園芸の概況と問題点

韓国において野菜の施設栽培が本格的な展開をみせるようになったのは1970年代に入ってからである。すなわち、施設による野菜栽培面積（施設面積ではない）の推移をみると、1970年に1,290haであったものが、'73年2,540ha、'76年3,280ha、'79年6,350haと伸び、'80年には9,230haにまで高まっている。'73年の第1次オイルショック後の2～3年には我が国と同様一時的な停滞をみたが、その期間を除けばここ10年間の伸びが年率30%以上の高い値を維持してきたわけである。

このような施設栽培面積の急速な拡大は、基本的には韓国政府の野菜の周年安定供給を目指した行政的誘導と農家側における経営安定への努力との複合的效果のあらわれであろうが、特に最近2・3年間には近代的大型施設団地造成補助事業の役割が大きいものと思われる。

ここで、地域別・種類別の栽培面積を'76年と'80年との対比でみると、表-4のようになっている。韓国の施設園芸はもともと金海部を中心に慶尚南道で発展したようであり、'75年

表 4 地域別・作物種類別施設栽培面積

(単位: ha)

地域	果 菜 類		葉 菜 類		根 菜 類		そ の 他		計	
	'76年	'80年	'76年	'70年	'76年	'80年	'76年	'80年	'76年	'80年
ソウル		52		227		13		36	65	328
釜 山		20		37		95		—	15	152
京 畿 道	232	555	560	926	52	142	17	71	861	1,694
江 原 道		78		87		22		22	39	209
忠清北道		186		81		11		4	81	282
忠清南道	354	1,366	115	438	31	130	21	97	521	2,031
全羅北道	113	275	60	351	23	145	10	11	206	782
全羅南道	376	1,006	75	423	35	181	10	—	495	1,610
慶尚北道		576		131		16		70	107	793
慶尚南道	567	1,022	152	161	51	86	76	42	846	1,311
済 州 道		32		4		—		1	39	37
全 国	(1965)	5,168	(980)	2,866	(195)	841	(135)	354	3,275	9,229

注 ① 表中空欄は該当する資料が見当らなかったことを示す。

② ( )内の数字は統計があったが、縦の合計とは一致しないことを示す。

③ —は該当なしを示す。

まではこの地方の栽培面積が最も多かったのであるが、ソウル市場をひかえた京畿道が急速な伸びをみせ、'76年には遂に逆転し、またこれら両道の丁度中間地帯に当る忠清南道、また慶尚南道に隣接する全羅南道における栽培面積の拡大にも目を見はるものがあった。そして現在は、忠清南道・京畿道・全羅南道・慶尚南道の順となっており、この4道で全国の栽培面積の72%を占めている。しかし、栽培面積の種類は地域によって異なっており、南部の慶尚南道では果菜類が圧倒的に多く全体の78%であるのに対し、北部の京畿道では葉菜類が全体の55%を占めている。全羅南道と忠清南道とはその中間の性格で、果菜類・葉菜類の栽培面積の全体に占める割合はそれぞれ62%・26%、67%・22%である。

なお、作物の種類は、果菜ではキュウリ・トウガラシ・トマト・イチゴの順に多く、カボチャ・マクワウリ・スイカ・メロン栽培されており、葉菜では白菜が圧倒的に多く、ついでチンヤの栽培も伸びているが根菜は大根一色である。

以上のような統計的数字をみていると、韓国の施設園芸は発展の一途をたどっているかのようと思われるが、決して問題がない訳ではない。なかでも最も大きな問題は保温方法と施設の構造とである。韓国のハウスの骨材は大部分が木又は竹であり、鉄材の普及率は現在でも30%内外に過ぎない。そして木骨・竹骨のハウスはすべて軒高・棟高が著しく低く作業性に劣っている。しかし、これは保温方法と深い関係があり、その改善との連動なしには容易に解決しえないものと考えられる。すなわち、韓国の施設園芸は一部花き栽培を除いて原則として無加温

栽培である。縦って冬季間の厳しい低温に対しては極端な多層被覆で対処しなければならない。一般に外部被覆として、固定壁の上にもまずPE膜、その上にコモをかけ、さらにその上にPE膜をかぶせる。更に内部被覆として、トンネルの上に同様な被覆を行なうから合計一重七層被覆となる。しかも、この被覆・取外しの作業は毎朝・夕すべて人力で行なうのである。この労力的に経営安定の阻害要因になっているばかりではなく、この作業を前提にする限りにおいては、第1に構造的にハウス棟高を高くすることは不可能である。すると、第2にハウス内作業性の低下をまねくだけでなく、作物の正常な生育をもさまたげることになる。

この状態を改善することなしには、韓国施設園芸の今後の健全な発展は不可能であろう。しかし、この点についても、韓国政府は「ビニールハウス施設標準化事業」という計画を立案し、'80年度からこれに着手しているようである。この事業で採用されている基本的な施設規格には、アーチ単棟型-1・2・3およびアーチ連棟型の4種類があって、地域によって推奨型が異なるようになっている。いずれもパイプハウスであって、その骨材には亜鉛メッキ鋼板製パイプが使用され、内部装備としては換気装置・灌水装置等の装着が推奨されている。この新規格では、もっとも丈の低いアーチ単棟型-1でも軒高・棟高がそれぞれ1.2 m・2.4 mであり、その他の型はそれぞれ1.6 m以上・2.9 m以上で従来のものに比べると格段に改良されている。また、単棟型-1を除けば内部被覆用の保温カーテンの装着にも耐えうるスペースをも持っている。

これら新施設の普及のテンポは計画によれば表-5のとおりであり、5年後の'86年度には全国施設面積11,300 ha('80年度の58%増)の43% 4,810 haを新施設で装備しようとしているようである。韓国における野菜の全需要量の推移見込みならびに現在の施設園芸のうちその大部分が水田裏作である状況にかんがみ、上記の全施設面積ならびに新施設の占める割合は共に妥当な目標値であるといえよう。新施設においては、保温被覆方法を中心とした環境調節技術の確立を図り、コモ掛け・取外しの労力から一刻も早く解放され、高度な生産性を達成され

表-5 施設標準化普及計画 (農村振興庁)

年度別	標準化施設 支援計画	鉄骨ハウス 普及面積(A)	全国施設 面積積 (B)	鉄骨ハウス 普及率(A/B)
'80	240 ha	2,160 ha	7,140 ha	30%
'81	250	2,410	7,200	33
'82	400	2,810	7,300	38
'83	500	3,310	8,400	39
'84	500	3,810	9,600	40
'85	500	4,310	10,700	40
'86	500	4,810	11,300	43

んことを切望するものである。

第2の問題点は、上記計画においても明らかなように、5年後にも従来のまま残ると勘定されている6,490 haの施設（これは'80年度の全施設面積にほぼ匹敵する）における栽培方法の改革である。近代化施設は方向としては着実に重装備化が進められるので、その赴くところ当然、施設の周年利用に向うであろう。そしてそれは必然的に高い生産性を招来するであろう。しかし韓国の施設園芸をすべてこのような方向にもっていくことは現実的ではないし、必要もない。一方において水田裏作としての施設園芸の存在もまた必要である。ただ、こちらの方は他方において高度に装備された施設生産が存在することを念頭において経営の転換を図らなければならない。すなわち、それは設備費の低減すなわち簡易施設化を目指したものになるべきで、そこでは十分な環境調節は困難であるから、作目も作型も前者とは異なったものを採用すべきであろう。幸いに、韓国では野菜に対する需要が現在でも多様である。今後国民生活全体の一層の近代化が進むことを前提とすれば、この多様化現象は更に前進するであろう。従ってこのような施設園芸全体の二極分化もその進行理由が厳存すると思われるのである。

かくして、簡易施設栽培における、施設そのもの、そのなかでの栽培法、さらには育苗技術の確立が緊急の課題となっていると考えられるのである。

#### IV 今後の研究課題

韓国の施設栽培における今後の研究課題は、韓国園試の手によってすでにでき出され一部は計画化されているところであるが、筆者の観点からこれを再整理してみよう。それには、研究需要の背景についての認識が前提となろうし、その背景としては第1に施設栽培の基本的特性についての理解と、第2に今後の施設栽培自体の動向とがあげられるであろう。

##### 1. 施設栽培の特徴と環境調節技術

施設栽培も園芸作物の栽培である点においては露地栽培と異なるところはない。従って研究の中心が作物の生理・生態ならびに栽培方法におかれることも同様である。しかしながら、施設栽培が露地栽培と最も異なる点は当然のことであるが、それが被覆下における栽培であるということである。被覆物によって1つの密室空間を作ることによって、その空間内の気象環境は外部空間のそれと著しく異なる様相を呈することになる。

施設栽培もその当初においては、プラスチックフィルムによるトンネル状の被覆から始まっている。この段階では作物の初期育生における低温から保護を目的としており、主として昼間のトンネル内温度の上昇によって生育期を早めることがねらいであった。そして、トンネル内の環境調節は僅かに被覆物の開閉に頼っていたわけである。被覆の形状がハウス状になってもはじめは大型のトンネル被覆とあまり大きな違いはなかった。その後次第にハウス内環境を人為的に調節する技術が発達し、ハウスの近代化・大型化に伴って環境調節技術は

ますます高度化してきたのである。現在、ハウス栽培における最先端はマイクロコンピューターを使って完全に自動的に環境調節をして、この人為的環境のもとで栽培が行われている。もちろん、調節の対象となる項目はまだ十分でなく、また調節方法としても作物の生育状況を1つの情報として組み入れるという体制にまでは至っていない。この意味で、現在の最先端環境調節技術もまだまだ不十分であり、今後研究の余地が多い。

しかし、ここで大切なことは施設栽培においては、環境調節技術は栽培技術の重要な一部門であり、この技術に対する十分な理解とその上での活用がなければ、今後の施設栽培の健全なる進歩は到底不可能である。従って、研究の立場からみれば施設栽培においては環境調節技術を専門的に研究する分野の確立が必要であり、また育種や生理生態・栽培法を専門に研究する人達にとっても、環境調節技術に対する十分な理解が必要となろう。

ところで、施設内環境は作物の生育にとって、必ずしも野外環境よりもすぐれているばかりではない。たとえば、日射量は被覆物によって確実に野外よりは少くなるし、気温は高過ぎることも起るし、また昼間のCO<sub>2</sub>濃度は極端な低下をきたすこともある。このような不良環境を作物にとって好適な環境に変えることが環境調節の目的であり、その内容は次に述べるような処置である。

#### ① 日射量不足対策

日射透過率のよい被覆物の選定、施設構造の改良とくにフレーム率の減少。

#### ② 日長短縮対策

極端な多層被覆がもたらすものであり、この対策としては被覆方法の改善以外にない。

#### ③ 昼間の過高温・過高湿・CO<sub>2</sub>不足対策

現在とられている処置は換気方法の適正化である。しかし厳寒期等低温のために換気が不能の場合はCO<sub>2</sub>不足に対しては炭酸ガス施用で対処することができる。

#### ④ 夜間の高湿度対策

内部被覆物に吸湿性フィルムを使うこと、吸湿剤の使用、ヒートポンプの活用などが試験されているが、いずれも月下検討中である。

#### ⑤ 夜間の低温対策

多層被覆と適正暖房とがその対策となる。ただし、すでに述べたごとく、現在韓国で実施中の極端な多層被覆は早急に改善の必要があり、適正かつ省力的な被覆方法の確立が重要である。また、被覆方法が向上すれば暖房負荷は著しく小さくなるので、暖房を導入してもエネルギー的にも問題は少なくなる。

### 1. 施設栽培の今後の動向

韓国の施設栽培はすでにみてきたごとく、わが国のそれと同じく、今後は重装備施設栽培と簡易施設栽培との2極に分化するであろう。後者は現存のものの簡易化と露地栽培の1部

の施設との2つの方向からの増加が考えられるところである。

前者においては、施設の大型化・固定化が進行し、それは当然のこととして施設の周年利用・周年栽培への道を歩むこととなる。

また、後者は野菜の安定生産・気象災害対策にとって不可欠のものであり、需給の均衡点までは拡大が予想されるところである。

### 3. 今後の研究課題

以上、2つの背景を踏まえると、今後韓国において精力的な究明が期待される研究課題としては次のような項目があげられよう。

#### (1) 施設栽培の気象立地の解明

##### ① 全国の地域別気象条件の解明

現状では採択資料密度が小で、もっと詳細に。

##### ② 局地気象推定方法の確立

##### ③ 作物別暖房デGREEアワーの全国分布の解明

①と同じ。

##### ④ 作物別・施設構造別・作期別好適立地の策定

#### (2) 施設近代化に伴なう問題点

##### ① 環境調節技術研究の一層の推進

その研究内容はⅡ-1に述べたとおりであるが、このうち特に被覆技術と換気技術の改善研究が当面先行しよう。

##### ② 灌水装置ならびに灌水方法の開発研究

環境調節技術の一環であるが、施設の大型化にともないその省力的装置・技術が緊急に確立を要する。

##### ③ 人為的環境下における作物の生理・生態の解明

##### ④ 連作障害対策の確立

##### ⑤ 施設内作業の合理化 --- 装置・機械の開発導入

#### (3) 簡易施設化に伴なう問題点

##### ① 保護対象別最適被覆方法の確立

##### ② 育苗技術の確立

近代化施設における栽培でも育苗技術は大きな問題であるが、特に簡易施設栽培では昨期の競合の回避対策をも含め、育苗の良否が栽培全体の成否を支配する。

## V. 今後の共同研究体制について

すでにⅠで述べたように、過去8年間の施設園芸分野における日韓農業共同研究事業はほぼ満

足すべき成果をあげており、さらに今後のより一層の増進の必要性が認められる。そこで筆者としてはさしあたり、次の2項目を提案したい。

① 新プロジェクトにおいて、園芸部門における共同研究を継続すること。

② 日韓両国内の速報的研究文献の組織的交換体制の確立。

速報的研究文献とはたとえば我国でいえば、総括検討会議、ブロック会議資料のようなもので、リアルな研究動向を示すものである。

## VI その他

滞幹中に実施した特別講演・セミナーは次のとおりである。

1. 7月31日 園試本場 特別講演およびセミナー  
農業気象災害対策研究について ー凍霜害を例にー
2. 7月31日 農技研 特別講演およびセミナー  
農業気象災害対策研究について ー冷害を例にー
3. 8月6日 園試釜山支場 セミナー  
施設栽培研究の今後の動向
4. 8月12日 農技研 セミナー  
耕地の熟収支研究と農業気象
5. 8月13日 園試本場 帰国報告を兼ねた第2回セミナー  
施設栽培の今後の動向と研究課題

## VII おわりに

今回の韓国出張中、農村振興庁長 勤 博士、同試験局長金東秀博士ならびに同研究管理課 趙課長からは絶えず暖かいご配慮を賜わった。そのご厚情に対して深甚なる謝意を表すものである。また、実際の調査に当っては、園芸試験場長洪淳範博士のご配慮を受け、そ菜第2課 朴尚根科長、釜山支場 敦支場長ならびに同科・同支場の職員の皆様からは絶大なるご協力を頂戴した。ここに厚く御礼申し上げる次第である。

# ウンカ類の発生予察に関する研究

平尾重太郎

## I 緒言

1981年8月4日から10月3日までの2か月間、日韓農業共同研究団の一員として韓国に滞在し、農業技術研究所昆虫科において、ウンカ類の発生予察研究に従事した。赴任時の打合せの際昆虫科長から、できるだけ多くの研究者と討議して、水稻害虫の研究指導を行ってほしいとの希望も述べられた。滞在中農技研はもちろんのこと、地方試験場のほか二、三の農村振興院を訪問する機会が与えられ、水稻害虫の発生実態に触れることができ、また多くの試験研究を見聞し、そのうえ多くの研究者と討議することができた。この経験は今後日本において試験研究を推進するうえにも極めて有意義である。

滞在期間中 勤 庁長をはじめ本庁関係部局の各位、金萬寿所長、韓基 生物部長をはじめ農業技術研究所の各位、とくに朴重秀昆虫科長、崔鑽文研究官ほか昆虫科の各位にご協力とご援助を賜った。上記の各位に厚くお礼を申し上げる次第である。

## II 研究内容

### 1. 1981年梅雨期日本及び韓国におけるウンカ類飛来の同時性

赴任時にはウンカ類(セジロウンカ及びトビヒロウンカ)の飛来は終了しており、飛来調査を行うことはできなかった。韓国では全国の約150地点の予察灯及び空中ネットで、ウンカ類の飛来調査が行われ、昆虫科ではその結果を集約している。私は1981年両国の飛来調査資料を用いて、飛来の同時性と南北にまたがる飛来範囲について調べた。調査に用いた資料は東シナ海定点(31°N, 126°E, 6月21日~7月3日調査)、九州地域約10地及び韓国の100余地点の予察灯による日別誘殺表であった。そして、兩種ウンカのうち誘殺虫数が多いセジロウンカを調査の対象とした。なお、例年トビヒロウンカはセジロウンカに比べ飛来虫数は極めて少ないが兩種は同時に飛来する。

1981年ウンカ類の主な飛来は4波が認められた。飛来時とその前後の前線の位置及び飛来の範囲は第1図に示した。

第1波(6月21日~25日): 台風5号の影響で前線の動きがはげしかった。ウンカ類の飛来は6月21日韓国南部からはじまり、前線の動きに伴って南下し、九州北部では23日、東支那海定点及び九州南部では24日に飛来が認められ、さらに前線の北上によって25日には



九州南部から韓国南部まで飛来があった。この波の飛来範囲は南北約 600 km と推定される。

第 2 波 ( 6 月 27 日 ~ 7 月 1 日 ) : 前線の動きは比較的狭い範囲にとどまり、韓国南部 → 九州北部 → 韓国中部の順に移動した。九州では全域にわたり 6 月 27 日 ~ 30 日の期間に飛来が認められ、この間の飛来量は本年でも最も多く、しかも北部ほど多かった。とくに大韓海峡中央部の長崎県対馬では、6 月 27 日にセジロウンカ約 4 万頭、トビイロウンカ 8 万頭が誘殺され、28 日 ~ 29 日にも異常飛来があった。一方、韓国では全国で飛来が認められたが、飛来量は概して南部の地方ほど多かった。この波での飛来範囲は約 800 km のようである。

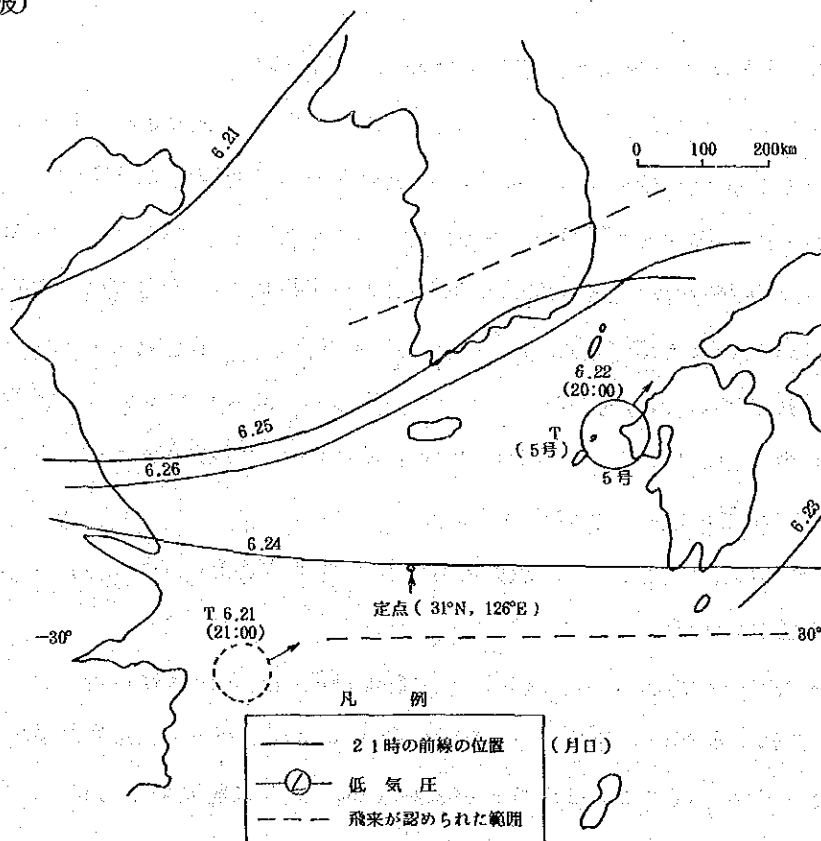
第 3 波 ( 7 月 3 日 ~ 6 日 ) : 中国大陸から前線が張出したのは 6 日だけで、飛来は九州北部から韓国全域で認められたが、飛来はさほど多くはなかった。この波の飛来範囲は 500 km 程度のものである。

第 4 波 ( 7 月 9 日 ~ 13 日 ) : 前線は韓国よりに偏り、韓国では 11 日 ~ 12 日を中心に、本年では最も大きな飛来があった。一方、九州本土では全く飛来が無かったが、長崎県対馬では 9 日 ~ 11 日に認められた。飛来の北限は 7 月 12 日の前線位置以北と推定されるので、飛来範囲は 500 km 以上となろう。

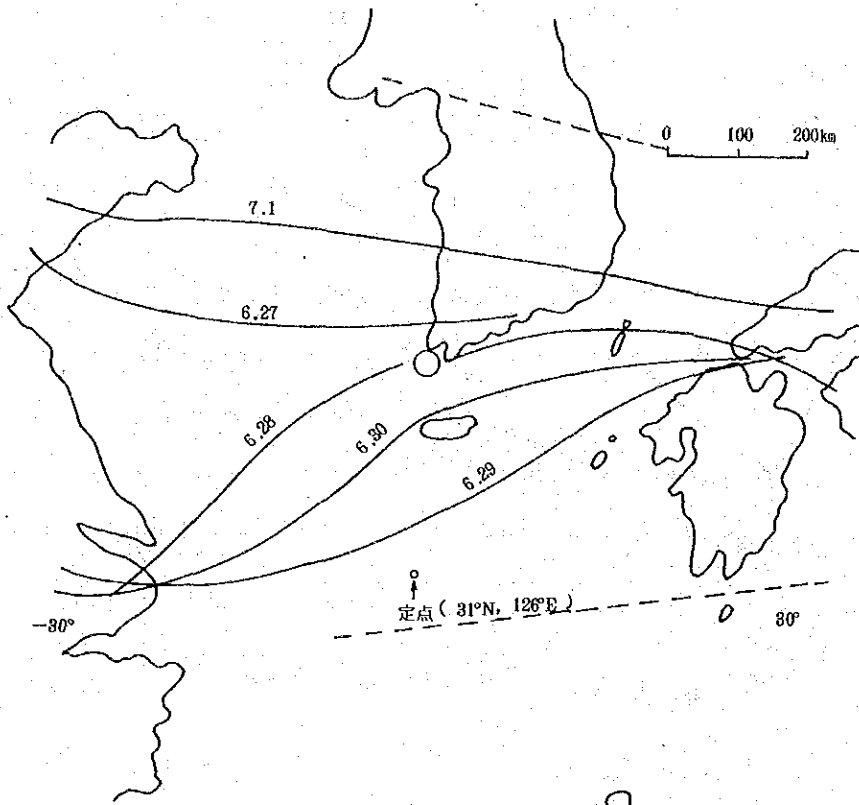
以上のように、飛来日が連続し、これを 1 波とみなすと、飛来範囲は南北で数百 km で、飛来の同時性は広い範囲にわたるが、飛来量は前線に近いほど多いといえる。

第 1 図 1981 年主な飛来波別ウンカ類の飛来範囲

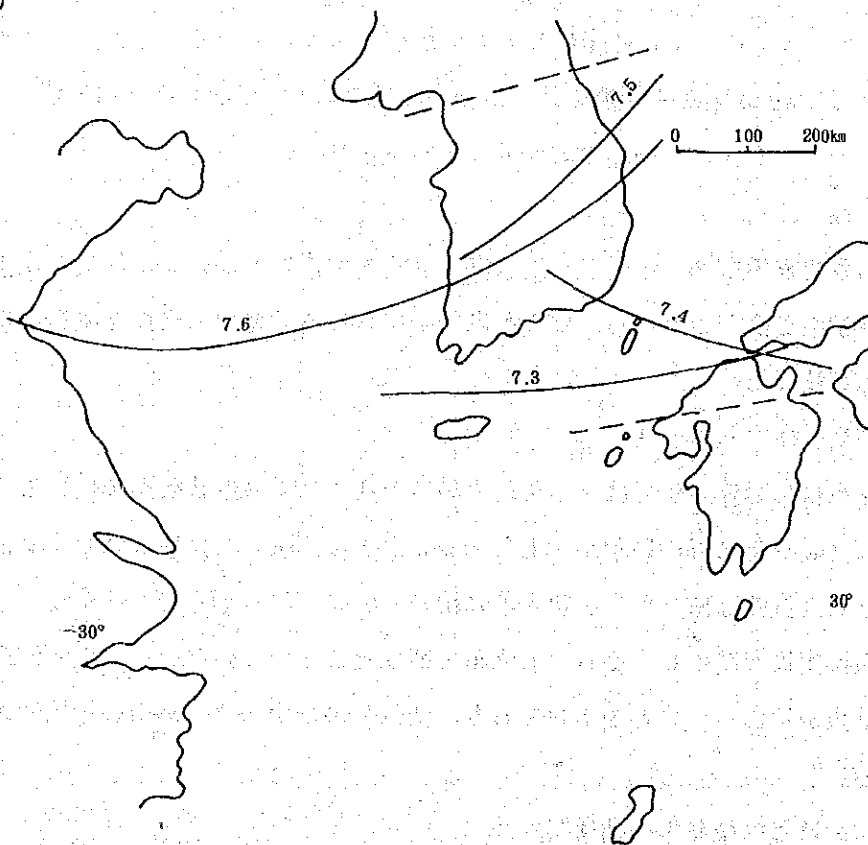
(第 1 波)



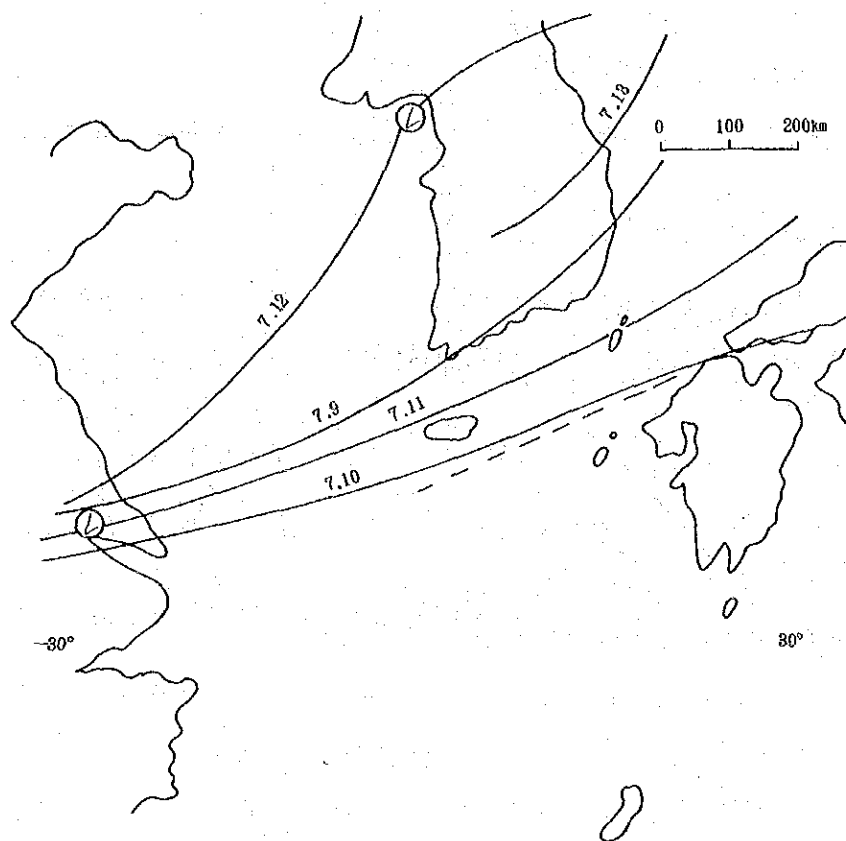
(第 2 波)



(第 3 波)



(第4波)



2. 第2世代イネカラバエに対する稲品種の抵抗性及び被害

イネカラバエは最近韓国では漸増傾向で発生地域も拡大している。このような事情から、農技研昆虫科では1980年から一連の試験研究が開始され、本年は2年目に当る。したがって、研究歴が浅いので、本種についての試験研究を要望された。

1) 抵抗性

昨年湯嶋専門家の指導もあって、生態室では第1世代幼苗期にふ化幼虫を接種して、主要品種の抵抗性を検定している。第2世代圃場における品種の抵抗性を調査して、第1世代のそれと比較した。

(1) 傷葉の発生様式と抵抗性

感受性品種における傷養は、ふ化幼虫の茎内侵入による針状痕葉にはじまり、次でやや大きな食痕や裂傷痕の傷葉が、止葉まで2~4枚連続し、傷穂も発生する。一方、秋晴のような抵抗性品種では、針状痕葉に続いて葉先が巻き葉身の上部が変色した、一見心枯線虫様症状が発生し、その上位葉と穂は食害されていない。この変色葉の発生は茎内で幼虫が死亡したことを示しており、変色葉の多少により品種の抵抗性がおよそ判定できる。

(2) 圃場における傷穂発生品種間差異

調査は8月下旬～9月上旬に江原道3個所、京畿道1個所の計4個所で行ったが、そのうち発生が比較的多かった2個所の調査結果を第1表に示す。

統一系品種はすべて感受性であったが、一般系では雪嶽、真珠、秋晴の3品種が抵抗性と判定された。このうち2品種について、幼虫食入茎に対する傷穂発現率（幼虫生存率）を試算してみると、雪嶽では14.0%、秋晴7.7%である。なお、品種の抵抗性は第1世代と第2世代の結果はよく一致しており、このことは第1世代幼苗期の検定結果が第2世代にも適用できることを示している。

第1表で鉄原29号と峰光の傷穂率は極めて低かったが、抵抗性程度については今後第1世代に検定して判定する必要がある。

第1表 第2世代イネカラバエによる傷穂発生の品種間差異

品 種 名	江原道洪川郡予察○（8.25）			京畿道竜仁郡展示○（9.9）			第1世代 抵抗性*
	株当り莖数	傷穂数 （30株）	傷穂率 （%）	株当り莖数	傷穂数 （20株）	傷穂率 （%）	
〔統一系〕	6						
太 白	15.6	23	4.9	18.2	15	4.1	M
密陽30号	—	—	—	14.2	23	8.1	M
曙 光	—	—	—	14.4	30	10.4	—
漢江糯	—	—	—	13.4	17	6.4	S
水原294号	12.2	5	1.4	13.2	15	5.6	M
裡里346号	15.0	16	3.6	14.4	16	5.6	S
裡里347号	10.5	29	9.1	17.2	11	3.3	M
青 青	—	—	—	17.4	22	6.3	—
白雲糯	12.6	34	10.3	—	—	—	S
八 光	13.6	21	5.1	—	—	—	—
秋 風	16.6	15	3.0	—	—	—	—
〔一般系〕							
レイメイ	15.4	7	1.5	—	—	—	—
鉄原29号	20.8	2	0.3	—	—	—	—
水原308号	18.2	16	2.9	—	—	—	—
雪 嶽	18.8	0	0.0	13.2	2**	0.1	R
農 白	14.4	14	3.2	—	—	—	S
冠 岳	19.6	11	1.9	—	—	—	S
峰 光	18.2	0	0.0	—	—	—	—
真 珠	—	—	—	19.6	3	0.1	R
秋 晴	—	—	—	18.6	1**	0.03	R

(注) \* 農技研昆虫科生態室の検定検査による。

\*\* 傷葉無傷穂莖数（変色葉莖数）は雪嶽13莖及び秋晴11莖。

## 2) 被害

### (1) 1穂当りの被害

乳熟期に現地圃場で傷穂を採集し、健全粒数・被害粒数・傷葉数などを1品種当り約30本調べた。調査結果は第2表のとおりである。

被害粒には白化粒 (Reduced hull) と傷粒があり、各品種とも前者の方が多かった。8品種の1穂当り平均被害粒数は40.8粒(30~59粒)で、早生種は30~35粒、中・晩生種は41~59粒で、被害粒率は平均43.0%(33~49%)であった。傷穂茎では穂首節間の上部が食害されており、新しい知見が得られた。肉眼観察によると食害程度は多様で、食害茎率も品種により大差があって13~83%で、早生種で高い傾向が認められた。茎の食害は傷穂の健全粒の稔実(千粒重、粒厚など)に影響があると思われるので、収穫後に調査する予定である。

第2表 第2世代イネカラバエによる1穂当りの被害

(平均値±SD)

品種名 (早晩性)	採集地	健全粒数	被害粒数			食害 茎率 %	茎当り 傷葉数
			白化粒数	傷粒数	合計 (被害粒率%)*		
〔統一系〕							
太白(早)	京畿・竜仁	66.5 ± 27.6	25.2 ± 7.2	9.5 ± 3.9	84.7 (34.3)	38.7	1.9 ± 0.9
冠岳(早)	江原・連谷	42.1 ± 18.2	20.7 ± 7.3	10.6 ± 4.7	81.3 (42.6)	63.3	1.6 ± 0.6
漢江糯(中)	京畿・竜仁	61.7 ± 30.3	35.9 ± 9.3	16.6 ± 8.5	52.5 (46.0)	36.7	2.2 ± 0.7
裡里346号(晩)	水原	61.1 ± 32.0	36.5 ± 10.9	22.8 ± 11.2	59.3 (44.3)	13.3	2.4 ± 0.7
〔一般系〕							
アキヒカリ(早)	江原・連谷	61.8 ± 18.3	17.3 ± 7.8	12.7 ± 4.3	80.0 (32.7)	83.3	1.3 ± 0.5
品種不明(早)	京畿・竜仁	40.0 ± 14.1	27.6 ± 4.8	7.5 ± 4.4	35.1 (46.7)	26.7	1.2 ± 0.4
〃(晩)	〃	53.8 ± 20.0	28.7 ± 8.8	12.5 ± 6.0	41.2 (43.3)	29.0	2.3 ± 0.8
秋晴(晩)	〃	46.2 ± 15.2	26.3 ± 7.2	16.6 ± 7.0	42.9 (48.1)	33.3	1.6 ± 0.7

(注) \*  $\frac{\text{被害粒数}}{\text{健全粒数} + \text{被害粒数}} \times 100$

### (2) 被害査定法

第2世代傷穂による被害量は、前項の調査結果に基づいて、次の被害査定式が成立する。

$$\text{減収率 (Y)} = 0.43 X$$

ただし、X = 傷穂茎率 (%)。例えば10%の傷穂茎率で減収率は4.3%となる。しかし、本式には茎の食害に起因する健全粒の減収率を加算する必要がある。

### 3) 他の類似症状との識別法

#### (1) 変色葉

前述のように、イネカラバエ抵抗性品種では葉先が巻き変色した特徴のある症状(変色葉)が発生する。同様な変色葉は心枯線虫(*Aphelenchoides besseyi*)によっても発生し、両者とも発生時期はほぼ同じである。イネカラバエ抵抗性品種“秋晴”を使用し、両者の識別法を次のとおり明らかにした。

変色葉だけによる識別は不可能であるが、イネカラバエの場合は変色葉のすぐ下位あるいはその下の葉身には針状痕が必ず存在するが心枯線虫ではこれを欠く。なお、8月下旬竜仁郡で採集した秋晴について、線虫室で心枯線虫の検出を試みたが、線虫は全く検出されず、変色葉はすべてイネカラバエの寄生によるものであった。

#### (2) 白化粒(白)

イネカラバエの傷穂には被害粒として白化粒(白)と傷粒とが存在する。これと類似の白化粒は育成系統やインデнка種にみられることもあり、それは生理的・遺伝的な原因によるものであろう。両者の識別は、イネカラバエによる場合は必ず傷粒(の一部が食害されている)が存在し、他の原因による場合には傷粒を欠く。

### 4) 化性

日本では福島県以北(37°N)は2化性、北の地方は3化性である。韓国では3化性とされているが、北部地方では2化性の可能性もあり、これについて調査した。8月下旬江原道中央部を横断して東海岸(江陵)までの範囲で、傷葉の発生様式を調べた。その結果、調査した範囲ではどの地点も3化型であった。なお、慶尚南道の高標高地帯(160~200m)も3化型の発生であった。

3. 農業技術研究所、湖南作物試験場、江原道・全羅南道・慶尚南道各農村振興院試験局において、病害虫試験圃場を視察し、水稲病害虫の発生予察及び防除について関係者と検討・討議した。

4. 次のとおり延6回のセミナーを実施した。

#### 1) 日本における水稲害虫の発生動向と防除の現況

(農業技術研究所、慶尚南道農村振興院)

#### 2) 日本における昆虫媒介イネウイルス病の発生動向と新ウイルス病の概観

(湖南作物試験場、全羅南道農村振興院)

#### 3) ウンカ類の海外飛来と日本における媒介新ウイルス病の発生

(慶尚南道農業振興院)

#### 4) ウンカ類飛来調査の現状及び発生予察と防除の問題点

(農業技術研究所)

### III 今後望ましい研究問題及び所見

今後望ましい水稲害虫の研究問題については、既に湯嶋専門家(1980)が指摘しているが、今回韓国での経験と知見に基づいて、二、三の具体的な課題と、併せて若干の所見を述べておきたい。

#### 1. 発生予察関連

##### 1) コブノメイガ飛来の把握

コブノメイガもウンカ類と同様に海外からはほぼ同時に飛来するが、ウンカ類とは異なり予察灯や空中ネットで飛来日や飛来量を把握することはできない。現在、日本で行われている本田での成虫追出法と有効積算温度の適用により、飛来後の発生経過と防除適期の予察法を試みよう。常発地帯の全南農村振興院で説明しておいた。なお、本種の発生予察にはフェロモンの利用価値が大きいと思われるので、フェロモンの抽出・合成が待たれる。

##### 2) コブノメイガの被害解析

韓・日両国とも未だ被害解析のデータがない。これが明らかになると被害予察、要防除水準の設定へと発展することができる。

##### 3) ヒメトビウンカ(縞葉枯病)の発生動向

予察灯のデータでみる限り韓国でのヒメトビウンカの発生は日本に比べ多い。統一系品種はヒメトビウンカに抵抗性で、しかも現在保毒虫率は極めて低いようであるがヒメトビウンカに感受性の一般系品種の作付増加に伴い、縞葉枯病の多発が懸念される。今後、これらの動向、とくに保毒虫率の変動に注意を要する。

##### 4) トビロウンカ抵抗性品種の感受性化の確認

トビロウンカ抵抗性品種“密陽30号”の感受性化現象が指摘されている。これは海外から飛来したBphi以外のバイオタイプに基づくのか、あるいは飛来後抵抗性品種での生育過程で他のバイオタイプに変更したのか明確にする必要がある。現在、韓国では多くの抵抗性品種が栽培されているので、感受性化は単に1品種だけの問題ではなく、今後の育種方針にもかかわる問題である。なお、韓国農技研で実施中の地方生昆虫のバイオタイプ検定試験は大へん貴重であり、今後とも継続されたい。

#### 3. 防除関連

##### 1) トビロウンカの殺虫剤感受性検定

日本ではごく最近リン剤とカーバメート剤に対し、トビロウンカの感受性低下が指摘され、それに対する防除対策が構じられている。韓・日両国とも飛来源は同じであり、韓国においても毎年感受性をチェックしておく必要があり、できれば両国の共同研究が望ましい。

##### 2) 苗箱施薬における薬害

苗箱施薬は試験段階のようであるが、統一系品種では薬害が発生し易いと指摘されている。床土や薬剤の種類、苗令、処理後から移植までの経過時間(日数)などと薬害について試験し、適用条件を明らかにする必要がある。

#### 4. 海外飛来害虫の情報交換

1978年以来韓(農技研)・日(九州農試)ではウンカ類の飛来情報を航空便により交換しているが、7月末に韓国で開催されたASPAC会議での話題とも関連し、今後はテレックスにより交換するよう取計った。さらに、対象諸国を広め、トビロウンカについては①殺虫剤に対する感度性の低下、②バイオタイプの発生、③媒介ウイルス病(2種)の諸問題も含めて、情報の交換及び共同研究を行うようIRRIで検討するよう話し合った。



# 水 稲 光 合 成

—韓国農業研究計画派遣業務報告—

柿 本 彰

## I は し が き

1981年8月7日より20日に至るま、農村振興庁を始めとして、作物試験場、湖南作物試験場、嶺南作物試験場、江原道農村振興院、慶尚南道農村振興院を訪問し、水稲耐冷性に関する研究、指導の現況視察を行った。

本業務に関しては、関係者による周到な段取りと懇切な応接によって、稲作の安定化のために積極的に取り組んでいる研究の実態に触れることが出来たことは極めて有意義であった。

日程は短期間で、各地において問題点を討議する時間的余裕がなかったため、適切さを欠くことをおそれるが、視察によって得た印象の概略を取りまとめ報告する。

本業務に関して、多大な御高配を賜わった 勳 農村振興庁長、金東秀試験局長並びに諸種の便宜供与を頂いた成泳秀作物試験場長、慎 華湖南作物試験場長、朴来敬嶺南作物試験場長の各位及び関係者諸氏に深く謝意を表するものである。

## II 研究体制の強化

1980年の稲作史上記録的な冷害を契機として、既設の試験研究機関においては耐冷性研究に重点指向するとともに、組織体制の強化を図っている。

この冷害は日本と同様にオホーツク海高気圧の異常発達によって発生し、被害は東海沿辺地、高標高地において特に甚大であった。このことから、主としてこれらの地帯を対象とした対策技術の開発のために、冷害試験地の設立を急拠計画し、1981年に各作物試験場に属する珍富、雲峰、徳出張所を新設した。計画が決定されて以来直ちに圃場と施設の整備に取りかかり、遅滞なくその年より研究に着手しており、しかも、初年目にして整一な生育を果している状況にあった。このことからでも、耐冷性研究への意気込みが感じられ、積極的施策の一面をうかがうことが出来る。

また、育成品種の地域適応性を的確に把握するために、熟期別、作期別組合せによる育成品種地方適応連絡試験地を全国140数か所に設け、さらに、農家の技術水準の向上を図るため、4千以上にのぼる現地展示圃を設置するなど、研究と指導組織が一体となって安定多数収稲作の目標達成に臨んでいる。

### III 品種の動向と生産の概要

過去3年間の作付品種の動向をみると、約120万haのうち、1978年、79年の両年は統一系品種（Indica）が多く、それぞれ76、61%を占めていたが、'80年は耐病性、良質性等を重視し、一般系品種（Japonica）の作付が伸び両系品種が相半ばしていた。これを熟期別にみると、早生種が11%、晩生種が41%で、晩生種の作付割合が多かった。

地域別では、高標高地、東海沿辺冷潮風地帯は一般系品種が多く、これらの地帯が広く分布している江原道では全平均で一般系品種が70%を占めていたが、西海岸で平坦地の多い全羅北道では統一系品種が多く約70%に作付けられていた。

このように、低温感受性の高い統一系品種については、冷害危険地帯での作付を避けていた。

本年の品種の動向は集計に至っていないので詳らかでないが、'80年の冷害の実態から統一系品種の作付けが減少し、40%程度に止まるものと推測されている。

水稲の生育状況は各地とも良好と見受けられ、晩生種は確認できなかったが、早、中生種の出穂は平年並かやや促進している。

しかし、東海沿辺地の江陵では、日本の東北北部と同様に6月までの長期にわたる低温により、生育初期、分けつ期の生育が抑制され、冷害が懸念されていたが、7月上旬以降持続した高温により生育は好転し、さらに、出穂期ごろに通常吹送する冷風がなかったことも幸いし、平年並の生育を維持することが出来たようである。

稲熱病の発生状況は、畑晩播検定圃場、現地圃場ともに統一品種には発病が見られなく、日本稲の罹病が問題になっている。

現地を散見したところでは、総じて生産目標とする安定多収が果される状況にあるが、これは、良天候と相まって、冷害を教訓として栽培管理、客土と堆肥の増投などに意を用いた指導とさらに生産意欲の盛り上りが反映したものといえよう。

### IV 耐冷性研究について

1980年の冷害に関しては農村振興庁冷害報告「水稲冷害実態分析 総合技術対策—1981・6」に細部にわたり考察し、水稲耐災害安全多収性品種育成、異常気象災害軽減栽培技術研究について今後の研究方向と研究課題を設定している。

これに基づき各作物試験場では精力的に研究に取り組み、その成果に大きな期待がかけられているが、この中のいくつかの研究に関連し、若干の所見を述べることにする。

#### 1) 地域別安全作 の設定と品種選定

本問題は、遅延型及び混合型冷害の対策上極めて重要な事項であり、上記報告書においても多くの観点から論述している。

これによると、登熟期間40日間の平均気温を積算値について、平年作況を確保するため

の実用的登熟限界気温は統一系品種では840℃、一般系品種は800℃とし、豊作型の完全登熟気温として同じく920℃、880℃を基準として、限界出穂期を設定している。

日日本の東北北部においては、完全登熟限界温度を840℃としており、韓国の一般系品種の耐冷性程度が明らかでないが、その気温を880℃としているのは、概ね妥当な数値と考えられる。

しかし、統一系品種は冷害報告に指摘しているように、一般系品種に比べて低温感受性が高く、育苗温度その他時期別適温は高い水準を要することが想定され、また、通常でも出穂揃に長日を要することなどの諸特性を有していることから、登熟気温をさらに高い水準に設定し、限界出穂期を見直す必要がある。

#### 2) 施肥基準について

統一系品種が一般系品種と大きく異なるのは、光合成能力と施肥効率がよく、多肥条件下で多収性を発揮する優れた特性を有していることである。

これに対して、一般系品種、特に導入日本稲の大部分のものは良質性を重視して育成したもので、多岐多収性を備えているものは極めて少ない。

今回の視察によると、導入日本稲の施肥量は試験段階で10a当り窒素施用量は12kgを標準とし、農家段階では15kgの施用は普通のようなものである。

施肥基準量は土壌肥沃度、透水性、水質、気象条件等によって決めたものと考えられるが、多収を前提として他肥条件にしたとすれば、品質の劣化、稲熟病の多発、冷害抵抗性の低下はまぬがれない。特に冷害発生の恐れがある地帯での日本稲の作付の場合には、窒素多用は避けるべきであろう。

#### 3) 機械移植栽培について

機械移植による作付面積は、1979年1.3%、'80年は6.6%、本年は9%弱を見込んでいいる。機械移植水稲は若令苗を用いるため成苗よりも低温遅延度が大きいことは、良く知られている事実で、日本では冷害対策の一つとして中苗化の方向に、また、過繁茂を避けるための栽培法の開発につとめているところである。

韓国においては、将来の機械移植の拡大に備え、問題点の摘出と研究に一部着手しているが、特に統一系品種についての苗の伸長性、低温活着性、出穂遅延程度等の確認を急ぐ必要があり、機械移植栽培全般にわたる研究蓄積に大きな期待がかけられている。

#### 4) その他

水稲の耐冷性向上については今後の研究に待つべき問題点は数多いが、品種育成と技術開発上、早急に検討を要するものとして、品種別耐冷性の評価、対象形質別限界温度の設定、耐冷性検定条件の再検討、交配母体の選定と統一型、一般系品種の耐冷性育種方法、赤枯現象(discoloration)の発生機構の解明等が挙げられ、研究の一層の深化が望まれる。



チラーポンプ	100 SGM	( 2 台 )
冷水ポンプ	150 SFM	( 1 台 )

## -2. 温熱源設備

### ① オイルポンプ交換修理

既設オイルポンプ撤去後，持参オイルポンプ（15 GPA 0.2KW）を交換設置，  
配管接続，試運転

既設オイルポンプ故障原因

オイルタンクのマンホール，フランジ部パッキン締付ボルトピッチ不良及びボルト締め不良の為，地下浸透雨水が混入し，オイルポンプの羽根車が発錆し運転中に磨耗して揚程不足となった。

### ② ボイラー点検調整

### ③ 温水ポンプ点検調整

カンプリングゴム及びグラントパッキン 磨耗大，近年中に交換要す。

ポンプ型式 125 SGM

### ④ 各弁グラント漏水点検並調整

## -3 空調設備自動制御機器

### ① 制御用検出器及び記録用検出器誤配線修理

グリーンハウス№1～№4 全12系統の制御用検出器と記録用検出器を反対に結線した為，温度制御精度不良の原因となっていた。

### ② 各温度調節計点検調査

比例帯調整，設定

### ③ 各電動弁リフト点検調整

## -4 低温室設備

### ① 低温室№1系冷凍機点検調整

### ② 同上 自動制御点検調整

### ③ 低温室№2系統配線調査

動力盤内及び端子ボックス内，端子ボックス間の配線を調査し，電気結線図を作成すると共に配線識別表示を施す。

### ④ 低温室№2系統 №2 冷凍機冷媒量点検補充

冷媒 R-22 約 8 kg 補充

### ⑤ 低温室№2系統 №2 冷凍機 ガスリーク点検並リーク部補修

### ⑥ " №1 冷凍機 可熔栓交換修理

### ⑦ " " 高真空脱水処理

⑧ 低温室№2系統 №1冷凍機 ガスリーク点検並リーク部補修

⑨ " ブローコイルユニット移設

ブローコイルユニットの設置位置が不适当で冷媒制御機器の点検調整が不可能の  
為ブローコイルユニット本体を移設し、点検、調整スペースを確保した。

⑩ 低温室№2系統 ブローコイルユニット冷媒配管改修

ガスリーク点検の結果、冷媒ストレーナーフレヤー部の加工不良を発見、再加工不  
能の為、ストレーナーを取外し、配管延長により電磁弁に接続

⑪ 低温室№2系統 高真空脱水処理

⑫ " 冷媒量再点検並補充

冷媒R-22 約10kg補充

#### -5 移動上屋設備

① 制御盤内電磁開閉器交換修理

盤内電磁開閉器分解撤去 持参電磁開閉器と交換修理

電磁開閉器焼損原因は盤外配線材並に工法が粗雑で絶縁低下を起し安全装置が作動、  
さらに安全装置回路を短絡接続して運転した為の焼損

② 盤外配線の全面改修

盤外配線の信頼度不安に付、配管並配線を全面改修

③ リミットスイッチ交換修理

リミットスイッチ回転軸の錆付故障、韓国製同型式と交換

④ クッションスターター点検並調整

⑤ 駆動部点検並注油

駆動切換クラッチ分解注油

同上クラッチの電動駆動側スプリングの交換要す。

⑥ 自動制御機器点検並調整

#### 4. 修理並点検調整結果

##### -1. 機材修理

既に故障の判明していた機器は、持参部品を使用して全て修理した。点検の結果新  
たに発見した故障並に不具合に関しては、予備品使用及び調達部品を使用し、修理  
改善を施したが、冷却水ポンプモーターベアリングが調達できず未修理となった。

##### -2. 点検並調整

各器機及び自動制御装置、安全保護装置は点検並に調整を行い、正常に作動し、機  
能を発揮した。

##### -3. 整備改善要望

稼働当初以来、消耗部品が未交換であり近年中に交換要す。また、保守管理改善の  
為、下記の整備を要す。

- ① 冷却水ポンプ№1 モーターベアリングの交換
- ② 各ポンプのカップリングゴム並グランドパッキン交換
- ③ チーリングユニット、オイルヒーター交換
- ④ 移動上屋 軸受グリース並減速機オイル交換
- ⑤ 動力制御盤内 電磁開閉器 接点交換
- ⑥ // チラーポンプ、チーリングユニット間インターロック改修
- ⑦ // 冷却塔、冷却水ポンプ間インターロック改修
- ⑧ 低温室系統 室内照明、スイッチ類の防水処理
- ⑨ 移動屋上 リミットスイッチ取付台並作動用アームの改修
- ⑩ // 軸受注油孔の改修
- ⑪ 低温室№2 ブローコイルユニット廻り冷媒配管改修
- ⑫ // 建物断熱工事改修
- ⑬ 保守用工具類の更新並整備
- ⑭ 消耗部品及び予備品の整備

今回の修理並点検調査については事前情報の不足により、点検後故障不具合を新たに発見し、  
その修理改善に時間を費し、保守管理技術の指導が不十分な結果となった。

本施設の円滑稼働には定期点検整備の重施が望ましい。

坪井 八十二

80年韓国の冷害は7・8月、とくに上旬の異常低温とそれに引続く冷温・少照が直接の原因である。その異常さを図1および表で示した。稲作は一部に不良苗、冠水、葉いもち病等の発生はあったものの、生育前半は全般的にはほぼ順調に経過した。7月末から8月上旬の異常低温で障害不稔が多発し、その後も冷温少照が9月上旬まで続き、障害・遅延の混合型冷害が決定的となった。

韓国の80年作況は現時点でまだ公表されていないが、被害現地の調査および各地の聞き取りから推定すると、全国の作況指数は80を割ったのではないかと思う。被害の国内分布も推測にすぎないが、図2に示すように

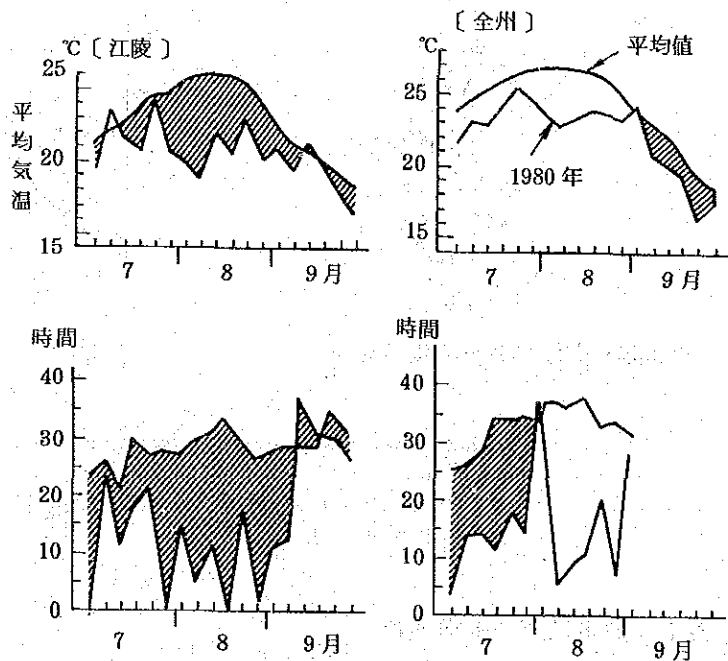


図1 1980年韓国代表地点の気温と日照(平均偏差)

韓国主要地点の8月平均気温順位

地点	1位	2位	3位	4位
江陵	20.8 (80)	22.8 (41)	22.8 (77)	22.9 (56)
ソウル	22.8 (80)	23.0 (72)	23.8 (41)	24.1 (07)
全州	23.3 (80)	24.1 (36)	24.3 (41)	24.4 (58)
光州	22.9 (80)	24.6 (58)	24.7 (72)	24.8 (77)
大邱	22.0 (80)	23.6 (36)	23.8 (58)	24.3 (57)
釜山	22.0 (80)	22.9 (05)	23.1 (36)	23.8 (57)

注) ( )内は発生年次

A 地形図

B 被害分布図

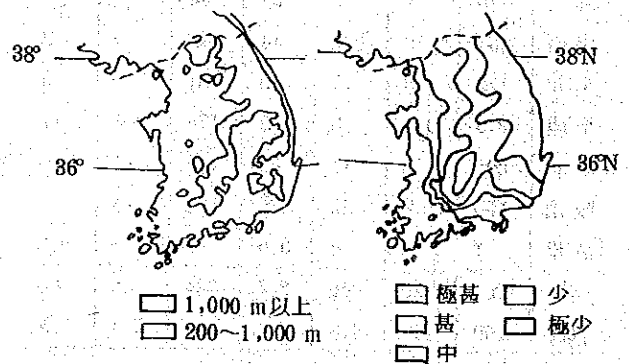


図2 韓国の地形図と冷害被害分布図



山地走行の地勢と東海岸の寒流の影響が大きいものと考えられる。

冷害の直接原因は異常冷夏であるが、技術的には耐冷性の強い品種が少なかったこと、多収穫を重視し異常気象に対処する技術の履行が不十分であったことなどが被害を大きくしたものとされる。

韓国では、今後冷害を契機に今後の稲作使導方針を耐冷性を加味した

発表番号：33 別紙（坪井）＜韓国冷害＞

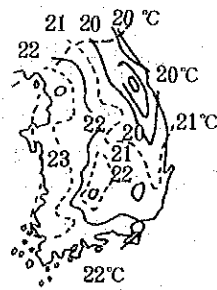


図1 80年8月第1半旬の気温分布

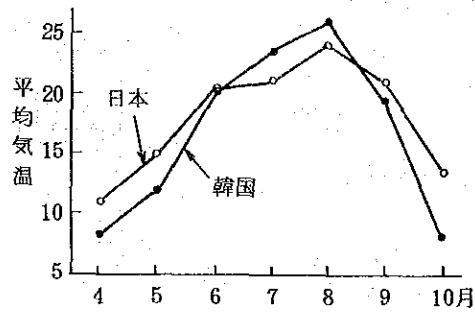


図2 日韓両国の気温経過

'80年 韓国米の生産（'81年3月27日公表）

2,466万石（355万1千t） 作況指数 64.9  
（平年：3,800万石）

表1 地帯別道別水田面積

（千ha）

道別	計	山間 高冷	中山間	中間	平野	東海岸 冷潮風	塩害
京畿	186	0.0	1	25	154	—	6
江原	57	5	8	26	4	14	—
忠北	79	1	5	29	34	—	—
忠南	181	—	0.2	14	158	—	9
全北	172	8	10	18	131	—	5
全南	219	0.1	3	32	173	—	11
慶北	201	3	17	62	105	14	—
慶南	160	5	12	28	104	10	1
済州	1	—	—	0.0	1	—	0.1
計	1256	22	56	244	864	38	32
比率 (%)	100	1.7	4.5	19.5	68.8	3.0	2.5

表2 地帯別品種別低温被害

（不稔率；%）

年次	南部平野地		東海岸 冷潮風地		山間高冷地	
	統一系	一般系	統一系	一般系	統一系	一般系
平年	12	6	15	5	—	14
1980	22	11	39	22	—	60
備考	密陽23 .30号 等5品 種	洛東， 秋晴， サトミ ドリ	早生統 一，密 陽21号	雪嶽， 冠岳等 5品種		レイメイ

注) ① 統一系は日印交雑新品種、一般系は従来の日本  
型品種

② 密陽15号が洛東稻と80年命名された（正式は洛  
東）

表3 地帯別品種別低温被害 (不稔率: %)

品 種 名		1979年		1980年		
		栽培面積	比率	栽培面積	変化	比率
統 一 系	密陽23号	371,941 <sup>ha</sup>	30.4 <sup>%</sup>	135,015 <sup>ha</sup>	↘	11.1 <sup>%</sup>
	密陽21号	141,422	11.6	51,381	↘	4.2
	密陽30号	59,845	4.9	249,319	↗	20.4
	維新	53,597	4.3	15,989	↘	1.3
	水原264号	26,141	2.1	5,879	↘	0.5
	早生統一	23,454	1.9	5,648	↘	0.5
	水原258号	20,072	1.6	17,617	↘	1.4
	密陽42号	206	0.0	31,458	↗	2.6
	その他	47,592	3.9	91,847	↗	7.5
小計		744,270	60.8	604,153		49.5
一 般 系	洛東稻	235,631	19.2	283,657	↗	23.3
	秋晴	157,396	12.9	202,801	↗	16.6
	レイメイ	15,063	1.2	10,822	↘	0.9
	峰光	14,505	1.2	18,319	↗	1.5
	農白	12,880	1.1	6,094	↘	0.5
	その他	44,411	3.6	93,995	↗	7.7
	小計		479,886	39.2	615,688	
計		1,224,156	100.0	1,219,841		100

注) ① 統一系は日印交雑品種、一般系は従来の日本型品種。  
 ② 密陽15号が洛東稻と命名された(正式には洛西)

表4 冷害対策上の問題点 (日韓対比)

項目	韓 国	日 本	
個 別 技 術	品 種	新品種に耐冷性付与(現在の多収耐病性を維持しつつ)取敢えず耐冷性日本型品種活用, 品種の適正立地配置, 出穂期分散	一層の耐冷性付与(良質美味を備え, 特に障害型低抗性)適正立地配置(うまい米の危険地拡大防止)出穂期分散
	育 苗	健苗の育成, 低廉管理容易な育苗法の開発, 田植機用健苗育苗技術の修得	田植機用健苗育苗法の一層の進歩, 気温変動下の育苗技術
	田 植 期	安全出穂期から田植期限界設定二毛作地帯の田植期晩限厳守, 危険地の早植	苗種類別田植期の限界確認と分散, 危険地の早植
	地 力	客土, 堆肥, 改良剤等使用優良堆肥の作成	堆肥製造組織(依託・共同), 稲ワラ施用の限界地, 深耕
	施 肥	N総量の限度厳守(品種により使い分け)生育・天候に応じた合理的追肥	天候に応じた合理的追肥, 初期育生促進
	水 管 理	生産時期別水管理の合理化, 水温上昇法の技術普及	生育初期の水管理, 障害型冷害の水管理, 落水期の合理化
	防 除	品種依存からの脱却, 適期防除, 防除の共同化・近代化	早期発見, 適期防除, 共同防除組織の発見
総合技術(含. 計画栽培, 共同化)	気候風土に合った総合技術の組立てと普及地帯別計画栽培法の策定, 品種偏重からの脱却	田植機稲作と冷害対策の総合化による新計画栽培法の提示	
基 盤 整 備	灌排水施設の改善, 区画整理から土地改良へ, 水源の確保, 水温上昇施設	灌排水自由な基盤整備(水降雨用水田の造成), 深水灌がい導入	
技 術 指 導	研究成果の迅速な活用は可なるも画一的, 個別技術の指導改善	普及所, 農協の官僚化, 技術指導の空洞化	
農 民 意 識	生産意欲旺盛, 依頼性払拭, 技術受入れ水準の向上	生産意欲低下, 耕地総合利用, 集落改善	

表5 韓国の冷害研究の中の農業気象分野課題

<作物気象・農業気候・局地気象関連>

- (1) 水稻の気象支応の解明と知見の集積  
とくに、統一系列新品種の生態知見
- (2) 気象生態による耕種地帯区分  
生産気象条件の時期別国内分布、冷害危険度分布
- (3) 地帯別計画栽培法の策定と耕種基準の提示  
安全出穂期、田植早限、成熟晩限の策定とそれによる耕種基準
- (4) 生育・収量および減収量予測法の開発  
天候経過と生育・収量予測法、減収推定尺度

<微気象・気象物理関連>

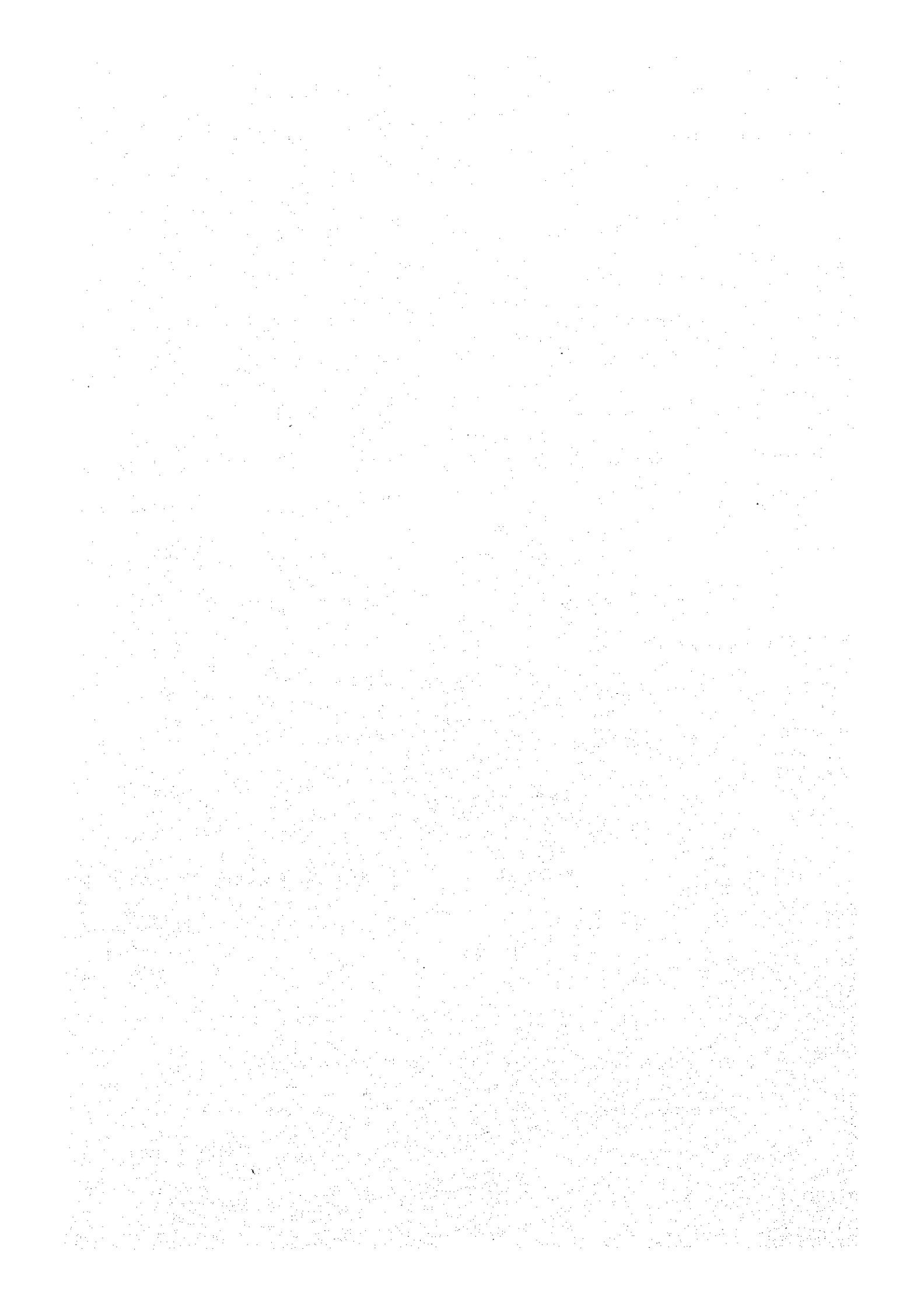
- (5) 微気象管理による稲体調整法  
育苗・本田期を通じた微気象と生育の関係
- (6) 保護育苗における合理的環境調節法  
低廉簡易育苗における調節法
- (7) 水管理技術とくに冷水地帯の水温上昇法  
個別水田から昇温施設まで、盛夏の降温法
- (8) 冷潮風侵入地帯における気候改良法  
ヤマセ対策に準ずる事実解明と対策技術

<共通・その他>

- (9) 災害年表の作成
- (10) 耐冷性検定法と検定施設の改善







JICA