

韓国農業氣象災害研究計画

昭和58年度(第2年次)報告書

—The Agrometeorological Disaster
Research Project in the Republic of Korea—

昭和59年(1984年)6月

国際協力事業団
農業開発協力部

農 開 技

J R

84 — 36

ARY

JICA LIBRARY



1058502[4]

韓国農業氣象災害研究計画

昭和58年度(第2年次)報告書

—The Agrometeorological Disaster
Research Project in the Republic of Korea—

昭和59年(1984年)6月

国際協力事業団
農業開発協力部

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 3. 27	110
登録No. 11307	82.1 ADT

はじめに

当事業団は、韓国における水稲冷害を中心とした農業気象災害に関する研究の推進に貢献することを目的として、昭和57年9月24日に署名された「韓国農業気象災害研究計画」に関する討議議事録に基づき、昭和57年10月1日から5年間の研究協力事業を実施している。

協力2年次の昭和58年度には、合同委員会で議決された年間実施計画に基づき、31項目の試験研究、長期専門家2名及び短期専門家10名の派遣、農業気象観測装置12台をはじめとする農業気象関係の機材供与及び5名の研修員受入れを行った。

この報告書は、昭和58年度に実施したプロジェクトの事業実績及び専門家の総合報告書を取りまとめたものであり、今後、プロジェクトの実施にあたり参考資料として活用されることを望むものである。

最後に、この報告書を取りまとめるに際してご尽力をいただいた森谷睦夫団長はじめ派遣専門家各位に謝意を表するとともに、本プロジェクト運営にあたり多大のご支援をいただいているわが国政府関係各位、在韓日本大使館各位並びに韓国政府関係各位に対し厚くお礼を申し上げます。

昭和59年6月

国際協力事業団

農業開発協力部

部長 田内 堯

目 次

はじめに

第1章 第2年次研究協力概要	1
1. 年度計画の策定	1
2. 協力の実績	1
(1) 人工気象室の改修	1
(2) 試験研究の実施	2
(3) 日本人専門家の派遣・来韓	2
(4) 韓国側研修員及び視察団の日本受入れ	5
(5) 資 機 材 供 与	6
(6) 本年度気象概況と主要作物の作柄	8
3. 結果の評価等	8
(1) 韓国側の評価	8
(2) 日本側から見た問題点等	9
第2章 四半期別業務情況	11
1. 第1四半期(昭和58年4月～6月)分	11
2. 第2四半期(昭和58年7月～9月)分	14
3. 第3四半期(昭和58年10月～12月)分	16
4. 第4四半期(昭和59年1月～3月)分	18
第3章 専門家技術状況報告	21
1. 長期専門家年間報告	21
(1) 谷 信 輝 専門家	21
2. 短期専門家帰国報告	26
(1) 北原弘一、芝田 守及び渡辺国寿専門家	26
(2) 山 本 隆 一 専門家	33
(3) 伊 藤 延 男 専門家	38
(4) 大 庭 寅 雄 専門家	46
(5) 星 野 和 生 専門家	54
(6) 岩 切 敏 専門家	62
(7) 久津那 浩 三 専門家	70
(8) 高 橋 英 紀 専門家	76
附：鴨 田 福 也 専門家(昭和57年度派遣)	85

第1章 第2年次研究協力概要

1. 年度計画の策定

本年度当初をもって日本側研究団長の交替があり、新任団長として森谷陸夫が4月10日に着任した。また本プロジェクトの特異性から、団長のほかに農業気象の専門家1名を長期に駐在せしめることになり、前農研気象科長谷信輝が4月16日に着任した。

本年度の当プロジェクト年間計画協議については、日本側で韓国案をもとに検討し、計画打合せチームが派遣されることになり、北海道農試作物第一部長宮坂昭を団長とする5名のチームが4月10日に来韓した。

これらをうけて、第2次合同委員会が4月18日農村振興庁で開催され、第1年次の実績評価、第2年次の実施細目計画（試験研究内容・専門家派遣及び研修員受入れ・資機材供与等）が協議決定され、日本側森谷団長と韓国側金東秀管理所長との間で署名が取り交された。

上記内容は、本年度実施計画を含めて、計画打合せチーム報告書（農開協・JR83-52・昭和58年8月）に記載されているので、ここでは再録を省略し、次項以下で実績のみを記述する。計画と実績との間で、大綱的には変わらないが細部では変更された点がある。それらについてはそれぞれの項で触れる。

2. 協力の実績

(1) 人工気象室改修

作物試験場の人工気象室（ファイトロン）は1970年に建設されて以来、この種施設として当国唯一のものであり、極めて高率の稼働を続けながらも、その間の保守管理及び整備は充分とは言い難く、故障や不具合が頻発していた。本プロジェクト遂行にとって重要な施設の一つであるところから、第1年次の供与機材は優先的にその交換修理用機器及び部品とし、本年度に入って修理技術者3名を派遣して改修し、その機能を回復させようとした。

当初、環境制御用の主要な機器及び部品を交換修理し、接続関連部を改修する計画で、機材を受領した4月下旬から着工された。しかし、着手とともに予想以上の老朽化の進展、計画分岐点以後の配管等に再使用不可能な個所が次々見つかるなど、追加工事を要するものが逐次発生した。このような状態で、韓国側における予算の手当と追加工事発注事務、施工業者の人員・資材調達能力などから、工事の進捗は計画日程を大幅に遅れることになった。

しかも、試運転時には早ばつによる冷却水の不足など、いろいろ困難な条件の下ながら、関係者一同の献身的努力によってなんとか7月5日に竣工式を挙げるまでに漕ぎつけた。

しかし、工事の遅れが、オペレーターの指導訓練期間の短縮にシワ寄せされたのにいなめないようで、派遣技術者の懸念もここにあった。

その後、当該施設はほぼ年間を通してフル稼働の状態ながら、特に問題となるトラブルは発生していないが、保守管理担当者の昼夜を分たぬ努力が蔭でこれを支えていると思われる。

(2) 試験研究の実施

本年度実施された本プロジェクト関係の試験研究は、表1に掲げた36項目であり、参加5場所において延90名(重複担当あり)の韓国人研究者が担当し、それに次項のように日本人専門家が共同で参加した。

実施36項目は、第1年次から継続6項目、本年度新規開始30項目であり、本年度(まで)の結果により完了したもの9項目、中断1項目、他の26項目は次年度に継続(項目名の表現又は内容の一部変更するもの6項目を含む)される。完了9項目は、その内容からして、以前から実施されていてその最終段階を本プロジェクトに便乗したの多いようである。中断項目(Ⅱ-1-5)は研究遂行に必要な微気象測定機器及び研究用ウイルスが未確保であるためという。なお、実施計画で本年度開始予定とされている課題-題目のⅠ-3、Ⅲ-3、Ⅳ-3及びⅣ-4は未着手(単年度計画にも載っていない)であったが、これらについては担当すべき韓国側研究者及び必要な機器等の不備から、手が廻らなかったものである。

本年度の気象条件と供試作物の生育等については後述するが、概して各作物とも大きな障害を受けるともなく、試験研究は大体順調に遂行されたといつてよい。

(3) 日本人専門家の派遣・来韓

本年度来韓の日本人専門家は表2のようで、長期専門家2名と人工気象室修理技術者3名のほか、7名の研究専門家(短期)が派遣された。

計画段階で未定であった作物気象・果樹の専門家はそれぞれ北陸農試の岩切敏、北海道大学の高橋英紀となったが、大学からの派遣専門家を迎えたのは、先行プロジェクトを含めて始めてである。大豆の専門家は当初東北農試の佐々木絢一が予定されたが、人事上の都合により九州農試の大庭寅雄に変更になった。その他、各専門家の派遣時期が、主として事務手続の関係で多少変更になった点がある。

短期専門家は、在韓中それぞれの配属場所において、主として次の項目について韓国人研究担当者と共同研究を実施したほか、専門に係る関連事項について指導助言を行った。

山本(Ⅳ-1-1) 大庭(Ⅳ-1-3) 岩切(Ⅰ-1-1) 高橋(Ⅳ-1-7)

伊藤(Ⅱ-2-2) 星野(Ⅱ-2-2) 久津那(Ⅳ-2-1)

各専門家の活動状況については第3章に記載する。

表1. 研究実施項目一覧

研究課題	題 目	項 目	実施機関	年次間関係	
				82→	→84
I. 農作物気象 災害の気候区 分に関する研 究	1. 農業気象資源量の分布と 変動	1. 農業地域の気象特性分布と変動 調査	農技研	継 ¹⁾	継
		2. 地域別水田土壌温度調査	〃	新	〃
		1. 災害気象条件の分類と出現頻度	〃	継	〃
	2. 災害危険度の推定と分布	2. 地形別土壌水分変化様相調査	〃	新	〃
		1. 水稻群落内熱収支特性解明	〃	〃	〃
	3. 耕地微気象の特性解明と 影響	1. 果樹凍害発生限界気象条件の解 明	園 試	継	完了 ²⁾
		2. 果樹凍害被害量の早期診断と減 収推定	〃	新	継
		3. 穂孕期不稔発生の限界温度究明	湖南作試	〃	〃
	II. 作物気象反 応の解明に関 する研究	1. 災害発生の限界気象条件 の確定	4. 災害気象に依る病害発生生態	農技研	〃
5. 災害気象に伴なう害虫の発生生 態			〃	〃	中断 ⁴⁾
1. 水稻耐冷性品種の生化学的解析 (不飽和脂肪酸組成)			農技研	〃	完了
2. 減数分裂期窒素追肥が障害型冷 害軽減及び収量におよぼす影響			作 試	〃	〃
3. 減数分裂期栄養状態が冷害にお よぼす影響			嶺南作試	〃	継(変)
2. 被害発生機構の生理生態 的解明		4. 温度別土壌改良剤施用が水稻の 養分吸収におよぼす影響	湖南作試	〃	継
		5. 果樹耐凍性の遺伝学的解析研究	園 試	〃	継(変)
		1. 気象資料に依る水稻収量予測法 確立	農技研	継	継
		2. 主要野菜の収量変動におよぼす 気象要因分析	園 試	新	〃
		3. 苗代期及び田植期の水分障害と 水稻生育	農技研	〃	完了
3. 被害量推定法と収量予測 法の検討	4. 水稻主要生育時期別冠水が生育 及び収量におよぼす影響	嶺南作試	〃	継(変)	

研究課題	題 目	項 目	実施機関	年 次 間 関 係	
				82→	→84
Ⅲ. 耕地の気象 管理技術確立 に関する研究	1. 被覆物に依る環境調節技 術の確立	1. Mulching 方法別土壌及び水分保 存効果試験	農技研	新	完了
		2. 野菜の簡易被覆栽培に依る微気象 環境解析	園試	"	継
	2. 水管理に依る環境調節技 術の確立	1. 水稻冷害地域水管理試験	湖南作試	"	完了
Ⅳ. 気象災害の 対応技術確立 に関する研究	1. 品種的対応技術の確立	1. 水稻品種の冷害地域生態反応	作試	"	"
		2. 水稻品種の耐旱性地域生態 反応	嶺南作試	"	継(変)
		3. 大豆品種の冷害生態反応	作試	"	継
		4. 大豆品種の早熟地域生態反応	嶺南作試	"	継(変)
		5. 大根品種の種子貯蔵後低温と抽苔	園試	"	継
		6. 主要野菜低温発芽の遺伝学的解析	"	"	完了
		7. 主要果樹別品種別耐凍性検定法	"	継	継
	2. 栽培的対応技術の確立	1. 土壌有機物含量別施肥窒素利用	農技研	新	"
		2. 地帯別水稻機械移植安全作期究明	"	"	"
		① 米麦二毛作地帯	湖南作試	"	"
		嶺南作試	"	"	"
② 東海岸冷潮風地帯	"	"	"		
③ 中間地帯	"	"	"		
④ 中山間地帯	湖南作試	"	完了		
3. 水稻機械移植安全作期拡大究明	作試	継	継		

注 1). 2). 3). 4)については本文参照

表 2. 日本人専門家の派遣

専 門 家	所 属 (派遣時)	専 門 分 野	実施機関	期 間
森 谷 陸 夫	J I C A	全 般 (団長)	農 振 庁	'83. 4. 10 ~
谷 信 輝	農 技 研	農 業 気 象	農 技 研	'83. 4. 16 ~
山 本 隆 一	北 海 道 農 試	水 稻 育 種	作 試	'83. 6. 15 ~ 7. 23
伊 藤 延 男	"	水 稻 栽 培	"	'83. 7. 1 ~ 9. 15
大 庭 寅 雄	九 州 農 試	大 豆 (育種)	"	'83. 7. 26 ~ 8. 31
星 野 和 生	野 菜 試	野 菜 (栽培)	園 試	'83. 8. 3 ~ 10. 30
岩 切 敏	北 陸 農 試	作 物 気 象	農 技 研	'83. 8. 25 ~ 10. 24
久 津 名 浩 三	北 海 道 農 試	土 壤 肥 料	"	'83. 9. 17 ~ 11. 30
高 橋 英 紀	北 海 道 大 学	果 樹 (局地気象)	園 試	'84. 3. 10 ~ 4. 26
北 原 弘 一	小 糸 工 業 協	人 工 気 象 室 修 理	作 試	'83. 4. 9 ~ 7. 12
芝 田 守	"	"	"	'83. 5. 16 ~ 6. 4
渡 辺 国 寿	"	"	"	" ~ 6. 29

(4) 韓国側研修員及び視察団の日本受入れ

韓国研究者の日本における研修について、本年度は前年度枠で派遣された李亮秀・李文熙の両名がそれぞれ1年間の研修を終えて帰国したほか、新たに4名が日本での研修のために出発した(表3)。

表 3. 韓国側研修員の日本受入れ

姓 名	所 属	分 野	研修受入機関	研 修 期 間
李 亮 秀	農 技 研	農 業 気 象	農 技 研 - 環 境 研	'83. 2. 11 ~ 84. 2. 10
李 文 熙	作 試	水 稻 栽 培	" - 生 物 研	" "
金 章 圭	農 技 研	植 物 病 理	九 州 農 試	'83. 6. 29 ~ 1年間
金 基 烈	園 試	果 樹 栽 培	果 樹 試	'83. 9. 25 ~ "
李 善 龍	湖 南 作 試	作 物 生 理	北 海 道 農 試	'83. 10. 26 "
許 一 鳳	農 技 研	作 物 気 象	環 境 技 研	'84. 1. 27 "

注) 前2名は前年度枠

本年度は日本における試験研究機関の組織改変（12月1日付）があり、当初計画の変更を余儀なくされた点がある。すなわち、李善龍の研修先は農研から北海道農試に変更となり、許一鳳については新発足の環境技研に1月からと延期された。その他全般に、主として事務手続きの関係で、出発時期は多少遅れた。

視察団の日本受入れは表4のとおりで、これは計画通り実施された。

表4 韓国側視察団の日本受入れ

姓 名	所 属	職 級	視 察 期 間
金 正 浩	園 試	場 長	'83. 10. 10 ~ 10. 30 (21日間)

(5) 資機材供与

本年度、日本からの機材供与の実績は表5の通り、また来韓専門家の携行した資機材は表6の通りである。

供与機材に関する当初計画に対して、農業気象観測装置3セット（Aセット1、Bセット2）が前年度繰越予算枠を使って追加供与されたほか、優先順位12まで消化された。

ただし、優先順位10であった農業気象通報装置（ファクシミリ）は、韓国で日本製品のKD生産が行われており完成品の輸入が規制されるらしく、一時現地調達も検討されたが、なお検討すべき点もあって結局次年度送りとなった。そのほか、自記水温計・自記地温計はそれぞれ10セットを3セットに縮少し、超遠心機のチューブ・アダプター等が追加された。

表5 供 与 機 材

機 材 名	数 量	金 額 (千円)	引 取 日
① 昭和57年度予算枠（総支出額：74,605,257円）			
エアコン・人工照明・制御装置等 （人工気象室修理部品）	113 セット 460 点	73,600	'83. 4. 27
② 昭和57年度繰越予算枠（総支出額：22,211,205円）			
農業気象観測装置（1PC-141A）	1 セット	10,180	'83. 8. 29
同（AMR-1702A）	2 セット	11,620	#

機 材 名	数 量	金 額 (千円)	引 取 日 (注)
③ 昭和58年度予算枠(総支出額: 88,990,507円)			
農業気象観測装置(1PC-141A)	2セット	20,360	'83. 10. 28
同 (AMR-1702A)	7セット	40,670	"
標準温度計(フース型)	10点	257	'84. 3. 26
最高最低温度計(ルザフォード型)	80点	2,464	"
アスマン通風乾湿計(電動式)	5点	617	"
同 (ゼンマイ式)	5点	411	"
自記温度計	20セット	1,572	"
自記湿度計	10セット	807	"
自記水温計	3セット	311	"
自記地温計	3セット	272	"
超遠心機付属部品及びチューブ・アダプタ等	5ユニット 1セット 172点	9,367	'84. 4. 21
電子式抵抗記録温度計	15ユニット	10,372	"

注) 引取日はプロジェクトサイト 到着日

金額は輸送費を含まない。

表6 専門家携行機資材(総支出額: 4,094,703円)

専 門 家	機 資 材	引 取 日	配 付 先
森 谷 ・ 谷	パソコン PC8801セット	83. 5. 24	農 技 研
山 本 隆 一	デジタル温度計 5点	" 6. 16	作 試
伊 藤 延 男	デジタル温度計及びプリンタ名1セット. 図書	" 7. 1	"
大 庭 寅 雄	テンションメータ6点 小型計算機PC1251. 図書	" 7. 27	"
星 野 和 生	熱流計、ポーラスカップ、プログラムディスク. 図書	" 8. 4	園 試
岩 切 敏	デジタル温湿度計ほか	" 8. 26	農 技 研
久津名 浩 三	ポータブルレコーダ	" 10. 18	"
高 橋 英 紀	最高最低温度計・通風乾湿計・熱電対線図書	84. 3. 10	園 試
渡 辺 国 寿	トランシーバーほか 11種目	83. 5. 18	作試・湖試
"	電流計17個 ほか	" 6. 3	作 試
"	図書 6冊	" 6. 17	作 試

(6) 本年度気象概況と主要作物の作柄

本年度（4月～3月）の水原における気象表を附表として掲げる。7月の低温、8月の高温、8月下旬～10月中旬とかなり長期的な日照不足、冬期の記録的な低温と降水量不足などが大きな特徴である。これらは各作物の生育収量にそれぞれ影響しているが、概言して大きな気象災害を残した異常気象年というほどではない（少くとも夏作物に関する限り）。

このような気象条件下で、本プロジェクトに係わる各作物の試験研究における生育と作柄（水稲については全国的作柄に関するものを含める）の概要を記述しておく。

水稲：5～6月は一般に降水量少いが、それも前年ほどでなく、田植は順調に進捗し植付不能田も少く、移植後の生育も普通であった。7月の低温による多少の生育遅延、東海岸地方の一部には穂ばらみ期の低温で局地的には障害も出たが、8月の高温好天でもち直し、夏頃は豊作予想であった。しかし、全般的に登熟期の日照条件が不良で、主として南部地方では出穂開花期の高温（最高気温35℃以上の日の連続）による授精障害、トビイロウンカの被害、台風10号（日本名、最接近9月27日）による倒伏等があり、全国的に登熟があまり良くなく、作況指数は102程度に落付いた。各試験場の試験研究における生育経過もこれに準ずる。

大豆：初中期の生育は概して旺盛であったが、やはり登熟期間の日照不足の影響で登熟は良くなく、収量的には平年並程度であった。

野菜類：夏作野菜については特に問題となるような障災害はなく、一般に豊作型であった。越冬野菜は寒冬の影響で施設ものは暖房費がかさみ、トマトなどは品質にも影響した。露地ものは生育遅延が著しい。そのため春野菜の価格高騰が著しい。

果樹類：本年度は各種果物が一般に豊作であった。寒冬の影響と隔年結果性とから、次年度は一般に不良になる見込みで、特にブドウの減収が著しい見込みである。

3. 結果の評価等

(1) 韓国側の評価

共同研究事業管理所としての見解は次の通りである。

1) 共同研究事業結果

’83年度韓日農業共同研究事業10題目36項目中気象災害に対応する技術確立等5項目を専門家と共同で遂行した。

上記課題の既遂行結果は短期間に得たもので目的した資料としては稍不十分な所があるが分野別研究方向提示の基礎資料としては概ね良好な結果を得たと思う。

2) 専門家滞在期間

大部分の専門家滞在期間が3ヶ月未満か或いは1ヶ月餘と言う短い期間もあって専門家

たちの活動枠が制限せられ所期の目的を達成するにはあまり短い期間だと見る。従って専門家の滞在期間はすくなくとも3ヶ月位は望ましい。

3) 資機材導入時期

本プロジェクトに依る資機材導入時期が日本国の会計年度である翌年3月31日までになっているので韓国側の会計年度(12月31日)と関連する資機材の通関手続きに難しい点が多い。これはこちらの一方的問題ではあるが可能であれば韓国側の会計年度以前、(12月31日)までに導入時期を調整して貰えば本事業が更に効率的に遂行出来る。

(2) 日本側から見た問題点等

この1年間、試験研究の経過と結果とを眺めて、共同研究のより一層の効果的な推進をねがう観点から、研究団長としてのいささかの所見と要望とを述べておきたい。勉強不足からの誤解があればお許し頂きたいが、韓国側の一考をわずらわしたい。

本プロジェクトに1年、それも第2年次新規開始でその年完了という項目がかなり多い。

第1年次は夏作期間を含まないし、これらの多くは以前から継続されていて、その最終段階を本プロジェクト第2年次に便乗したということのようである。しかし、表1を見ただけでは、それらの試験研究における所期の目的達成度や結果の再現性等について、誰も疑念なきを得ないだろう。それらの試験研究項目の最終報告書が、このような疑念を氷解せしめるに足るものでなければならない。

少なくとも完了項目については、当該年次の結果だけでなく、研究実施期間とその間の成果の概要、所期の目的とその達成度、残された研究上の問題点等が、完了年の報告書で判るように記述されることを望みたい。本年度の報告書には、それに近い形 — おそらく学会、(術)誌投稿原稿の転用と思われるが — で記述されたものもあるが、そうでないものもある。また、継続項目についても、その進捗度(残された研究上の問題点と次年度の取組み方)が判るよう記述されていることが望ましい。

以上は、第3次合同委員会議決事項⑥の趣旨にそうものであると考えるし、また次に述べることも関連する。

日本人研究団としては、専門家が参加する研究項目を中心に、また参加する専門家を通して、プロジェクト全体の円滑、かつ、実効ある推進に協力するということであるから、そのためには特に短期専門家にできるだけ早く(派遣前に)、プロジェクトの概要とともに担当項目の目的・経緯・現況等を了知し、物心両面の準備を進めておいて貰うことが望ましい。

派遣事務等の関係で、それが充分にできないことも多いと思うが、そのような連絡は密にしたいと考えている。

附表 1983年度 水原 気象表

年月旬	平均気温(℃)		最高気温(℃)		最低気温(℃)		降水量(㎜)		日照時間(h)	
	本年	平年差	本年	平年差	本年	平年差	本年	平年比%	本年	平年比%
1983										
4-1	10.4	+2.1	17.2	+2.8	3.8	+1.5	17.4	54	76.1	101
4-2	12.5	+1.4	19.3	+2.1	6.1	+0.9	28.9	72	77.4	110
4-3	13.9	+0.6	19.9	+0.3	7.7	+0.4	56.6	121	56.9	77
5-1	14.9	+0.3	21.4	+0.5	8.3	-0.3	35.5	106	85.2	107
5-2	18.1	+1.8	23.3	+0.7	12.4	+2.3	12.9	54	80.9	96
5-3	19.5	+1.3	25.3	+1.1	14.7	+2.2	7.2	31	86.5	98
6-1	20.1	+1.0	26.8	+2.1	14.0	-0.2	0.0	0	109.6	152
6-2	21.1	+0.4	27.0	+0.9	15.5	-0.7	27.7	103	82.1	104
6-3	22.3	+0.1	27.2	-0.2	18.1	+0.2	4.4	7	59.4	85
7-1	22.5	-0.5	26.5	-0.6	19.5	-0.1	68.9	63	32.2	63
7-2	22.4	-1.8	26.3	-1.8	19.4	-1.7	147.9	108	50.0	106
7-3	25.5	-0.6	28.4	1.7	23.5	+0.8	64.0	67	18.3	27
8-1	27.3	+1.7	31.7	+1.9	20.9	-1.1	57.1	51	65.0	113
8-2	26.7	+1.5	31.2	+1.6	22.3	+0.8	0.8	1	92.8	155
8-3	23.5	-0.6	27.0	-1.7	24.0	+3.8	79.6	102	34.9	53
9-1	22.8	+0.7	26.2	-0.5	20.5	+2.4	115.4	130	36.4	67
9-2	21.8	+2.1	27.1	+1.7	17.6	+3.1	16.0	46	72.1	102
9-3	19.4	+1.9	24.5	+0.6	15.2	+3.7	30.1	232	61.3	82
10-1	15.8	+0.6	20.7	-1.1	11.5	+2.4	33.9	237	46.8	69
10-2	15.1	+2.1	19.9	-0.2	11.3	+4.6	2.3	17	38.9	54
10-3	8.8	-1.7	15.4	-1.7	3.4	-1.1	12.8	47	86.4	125
11-1	10.4	+1.6	17.0	+1.6	5.2	+2.1	2.7	15	55.5	92
11-2	2.9	-2.3	8.5	-2.6	-1.9	-1.9	14.1	100	56.7	107
11-3	3.1	+0.5	8.3	+0.2	-1.7	+0.6	10.3	66	60.1	119
12-1	2.6	+1.8	8.7	+2.8	-2.4	+1.5	0.0	0	69.6	140
12-2	-2.2	-1.1	3.4	-0.9	-6.6	-0.7	0.7	9	67.5	130
12-3	-7.1	-3.1	-1.5	-3.1	-12.0	-3.0	2.3	41	59.4	100
1984										
1-1	-6.2	-2.9	0.0	-2.2	-11.9	-3.6	12.9	300	38.9	70
1-2	-6.7	-2.4	-1.3	-2.5	-11.6	-2.4	2.1	39	57.2	96
1-3	-8.0	-4.7	-2.6	-4.7	-12.9	-4.8	1.1	7	74.9	119
2-1	-8.4	-4.5	-2.6	-4.1	-12.9	-3.9	0.2	3	78.5	133
2-2	-3.5	-2.1	3.3	-0.7	-8.7	-2.4	0.0	0	81.9	130
2-3	-0.4	+0.1	3.2	-1.5	-7.9	-2.7	13.3	113	50.6	85
3-1	-1.1	-2.6	4.0	-2.8	-5.7	-2.4	4.3	25	79.5	117
3-2	2.9	-0.1	8.4	-0.3	-1.9	0.0	8.6	81	64.9	92
3-3	3.8	-1.5	9.1	-2.3	-1.2	-0.8	3.0	18	70.5	86

韓国中央気象台、水原農業気象観測所データ
 (平均値は1964(観測開始)~80平均)

第 2 章 四半期別業務情況

1. 第 1 四半期（昭和 58 年 4 月～ 6 月）分

1. プロジェクト概況

1) 一般概況

本プロジェクトは、昨年末から開始されているが、共同研究、特に試験研究事業の本格的実施は今期からである。これに先立ち、4月18日に第2次合同委員会が開催され、83年度日韓農業共同研究計画が審議決定された。この委員会には、日本から、北海道農試作物第一部長官坂 昭を団長とする調査団5名も参加した。決定された具体的計画に基づき、試験研究事業が参加各機関によって国内各地に於いて開始され、次項以下のように両国研究者の交流や機資材等の導入が行われた。主として日本側の都合により、日本人専門家の氏名や派遣期間、韓国側研修員の派遣時期受入機関等についての一部変更はあったが、目下のところプロジェクト全般について計画通り順調に進捗しつつあるとあってよい。

2) 日本人専門家の着任・帰国等

① 着 任

着任月日	区分	専門家氏名	所属（日本国内）	専 門	配 属 先
4. 9	短期	北 原 弘 一	小糸工業(株)	人工気象室修理	作物試験場
4. 10	長期	森 谷 睦 夫	J I C A	チームリーダー	研究団本部
4. 16	長期	谷 信 輝	農業技術研究所	農業気象	農業技術研究所
5. 16	短期	渡 辺 国 寿	小糸工業(株)	人工気象室修理	作物試験場
5. 16	短期	柴 田 守	小糸工業(株)	人工気象室修理	作物試験場
6. 15	短期	山 本 隆 一	北海道農試	稲 育 種	作物試験場

② 帰 国

6月4日 柴 田 守

6月29日 渡 辺 国 寿

なお、谷は私費一時帰国の承認を得て5月26日帰国6月1日帰任

3) 韓国側研修員の派遣・帰国等

本プロジェクト83年度実施計画に係わる派遣研修生として、農業技術研究所所属農業研究士金章圭（植物病理 — 九州農試受入れ）が6月29日出発した。

なお、本プロジェクトとは無関係だが、農村振興庁の海外研修予算で農業研究所所属農業研究官崔庸哲が日本の農業技術研究所で研修のため5月30日出発した。

4) 供与機材及び携行機材の引取り状況

種 別	機 資 材	引取日	引取地
供 与	自動制御装置等人工気象室修理部品 (113 sets 41cts) 460 pec	4. 27	仁 川
携行(渡辺)	トランシーバー 1組外 11種目	5. 18	金 浦
携行(谷)	パーソナルコンピュータ 1set 外5種目	5. 24	金 浦
携行(渡辺)	電流計 17個 外1種目	6. 3	金 浦
携行(山本)	デジタル温度計 6台 外4種目	6. 16	金 浦
携行(渡辺)	図書 6冊	6. 17	金 浦

5) 資料受領

受領月日	資 料	送 付 者
4. 4	農林業協力プロジェクト運営指導調査報告書 外6点	J I C A
4. 26	国際農林業協力情報 401. 6 No. 1 外6点	J I C A
5. 23	昭和51年異常気象による水稲・畑作物被害の実態と解析外3点	東北農試
6. 28	Expert No. 57 '83. 5 2部	J I C A
6. 30	57年度農林業協力プロジェクト運営指導調査報告書外6点	J I C A

6) カウンターパート配置の異動

今期着任した日本人専門家にはカウンターパートが次のように配置されている。

専 門 家	配属先	カウンターパート氏名	所 属 と 官 職
谷 信 輝	農技研	柳 寅 秀	農研、農業研究官、生理遺伝科長
北原・渡辺・柴田	作試	李 般 学	作試、農業研究士、人工気象室担当
山 本 隆 一	"	鄭 根 植	作試、農業研究官、水稲育種科長

なお、チームリーダー森谷のカウンターパートは前任者坪井の場合と変わらない。

2. 日本人専門家の活動状況

各専門家の活動状況は第3章参照

3. 韓国側の協力体制

1) 農村振興庁内の主な人事異動（プロジェクトに関係ある部分）

発令月日	氏名	新	旧
4. 16	李 銀 鐘	農村研、病理科長	振興庁試験局研究管理課係長
4. 16	李 鐘 薫	退職（大学へ）	作試、水稻栽培科長
4. 16	朴 錫 洪	作試、水稻栽培科長	湖南作試水稻科長
4. 16	金 鍾 昊	湖南作試、水稻科長	作試、水稻育種科長
4. 16	鄭 根 植	作試、水稻育種科長	I R R I 派遣職員
5. 1	陳 正 基	退職	振興庁企画管理官（No 3 ポスト）
5. 1	金 乘 権	振興庁、企画管理官	

2) 当研究団配属通訳官

李光熙は、6月30日付で定年退職した。但し、後任未定であり、当分の間臨時雇用職員（日給）で当団に配置され、従前の業務を継続することになっている。

4. 資機材の状況

資機材（供与及び携行）の利用状況については、共同研究事業管理所に調査依頼中。

5. その他特記事項

① 現在、農薬研究所勤務、農業研究官、鄭永浩は、先行プロジェクト時代の派遣研修生として、日本の農業技術研究所で研修を受け、東京農大に学位請求論文を提出中のところ、今般同大の審査を通り、学位記が送られてきた。4月25日駐韓日本大使館において、前田大使から直接本人に手交された。この際森谷及び谷が立会した。

② 当国では、本年5～6月異常寡雨で月降水量はそれぞれ平年の半分以下のようにある。麦類は一般に豊作と報道されたが、局部的所見では粒張りがやや不足ではないかと思われた。水稻移植作業は概ね順調に進捗した模様であるが、一部天水田等で植付遅延もあったようである。また、4月下旬の低温が稲苗代に、同じ頃の暴風が被覆苗代や施設栽培等に、局部的被害を与えた。

6月末（28日前後）オホーツク海高気圧が張出して（北日本もそのようだが）東海岸はかなりの低温に見舞われたようであるが、この影響はまだ判らない。

2. 第2四半期(昭和58年7月～9月)分

1. プロジェクト概況

1) 一般概況

今期は夏作物の主要生育期であり、7月低温で、その前途を懸念された主要夏作物も8月以降の天候回復とともにもち直し、概ね豊作型の生育経過をたどっている。本プロジェクト関連の各試験研究も順調に推移している。

今期は、また日本人短期専門家の活躍の最盛期でもあり、多くの専門家を迎え、それぞれの場所において研究活動に従事した。また、前年度の供与機材と今年度の派遣技術者により進められていた作物試験場のファイトトロン修理が、今期の初めに完成したが、これまでのところ正常に稼働しているようである。

2) 日本人専門家の着任・帰国等

① 着任

月 日	区 分	氏 名	所属(日本国内)	専 門	配 属 先
7. 1	短 期	伊 藤 延 男	北 海 道 農 試	水 稻 栽 培	作 物 試 験 場
7. 26	同	大 庭 寅 雄	九 州 農 試	大 豆 育 種 栽 培	同 上
8. 3	同	星 野 和 生	野 菜 試	野 菜 栽 培	園 芸 試 験 場
8. 25	同	岩 切 敏	北 陸 農 試	作 物 気 象	農 業 技 術 研 究 所
9. 17	同	久 津 那 浩 三	北 海 道 農 試	土 壌 肥 料	同 上

② 帰 国

- 7. 12 北 原 弘 一 (4. 9 ~)
- 7. 23 山 本 隆 一 (6. 1 5 ~)
- 8. 31 大 庭 寅 雄 (7. 2 6 ~)
- 9. 15 伊 藤 延 男 (7. 1 ~)

③ 付記(プロジェクト関係以外)

- 振興庁指導局招聘・JICA派遣の生活改善専門家、小阪きよ子氏、7月8日着任4カ月滞在予定。
- 振興庁が水稻冷害生理の専門家として招待した東京農大、金木良三教授、農研大田保夫室長の両氏、9月10日到着(金木氏17日迄、大田氏20日迄)関係機関と協議やセミナー実施・作況視察など。
- 振興庁がASPACと共催の形で雑草防除に関する国際セミナー9月13日～14日当地で開催、日本からは京大植木邦和教授、北農試中山兼徳部長等6名出席。

3) 韓国側研修員の派遣・帰国等

派遣研修員として、園芸試験場所属農業研究官金基烈（果樹栽培、果樹試験場受入れ）が9月26日出発した。

今期帰国の研修員はいない。

なお、本プロジェクト計画の範囲外であるが、試験局の呉潤鎮研究造成課長は冷害技術対策の情況視察のため7月28日～8月5日振興庁から日本に派遣された。

4) 供与及び携行機材引取り状況

種 別	機 資 材	引取日	引取地
携 行 (伊藤)	Digital surface thermometer 他 5種	7. 1	金 浦
" (大庭)	小型計算機 1セット 他	7. 27	"
" (星野)	ポーラスカップ 他 1点	8. 4	"
" (岩切)	Thermo - hygrometer 他 1点	8. 26	"
供 与	農業気象観測装置 3セット	8. 29	仁 川

5) 資料受領

受領月日	資 料	送 付 者
7. 21	国際協力 83/7 他 1部	J I C A
7. 25	国際農林業協力 vol 6 No 1 他 3部	"
8. 16	農林業現地有用技術集 他 5部	"
8. 23	国際協力 83/8 他 1部	"
9. 30	農林業現地有用技術集 第2版 他 6部	"

6) カウンターパート配置の異動

今期着任の日本人専門家にはカウンターパートが次のように配置されている(いた)。

専 門 家	配属先	カウンターパート 氏名・所属・官職
伊 藤 延 男	作 試	朴 錫 洪 農業研究官 水稻栽培科長
大 庭 寅 雄	"	洪 憲 " 田作一科長
星 野 和 生	園 試	朴 尙 根 " 菜 二科長
岩 切 敏	農技研	鄭 英 祥 " 生理遺伝科、気象研究室長
久津那 浩 三	"	朴 俊 奎 " 土壌化学科長

2. 日本人専門家の活動状況

各専門家の活動状況は第3章参照

3. 韓国側の協力体制

当研究団配属のタイピスト鄭蓮姫が8月20日付で、運転手奉聖俊が9月30日付で退職し、後任としてそれぞれ劉正福、李振相が配属された。

その他、本プロジェクトに直接関係する人事異動はない。

4. 機資材の状況

特記すべき事項なし。

5. その他

当国における本年の水稲作は作付面積の増大（植付不能面積の減少等による）があり、懸念された7月の低温の影響も東海岸の一部地帯に見られる程度で、8月以降の好天により、大豊作が予想されていた。最近（9月末～10月始め）になって、その予想は多少下方修正されつつあるが、平年作水準を下廻ることはないようである。下方修正の要因は、出穂開花期の高温による不授精、トビロウンカの被害、台風10号（9.27）による倒伏等が南部地方を主として見られること、9月に比較的降雨や曇天が多かったことなどである。

野菜・果樹類の作柄は概して良好のようである。

3. 第3四半期（昭和58年10月～12月）分

1. プロジェクト概況

1) 一般概況

今期は、夏作物に係る試験研究が終了し、短期専門家も帰国し、韓国内の年間成績検討会が開催された。成績検討は、次期計画概要を含めて、部門別及び／又は場所別に行われた後、12月21日～22日の農村振興庁における全国の総合報告会でしめくられた。

本プロジェクト関連の試験研究についても、その中に含めて報告されたが、概ね、所期の如く順調に遂行されたようである。

2) 日本人専門家の着任、帰国等

① 着任： なし

② 帰国：

10月24日	岩 切 敏	(農業気象	8.25～)
10月30日	星 野 和 生	(野菜栽培	8.3～)
11月30日	久津那 浩 三	(土壌肥料	9.17～)

3) 韓国側研修員の派遣、帰国等

農村振興庁試験局所属、農業研究官李善竜（作物生理・北海道農試受入れ）が10月

26日出発した。派遣研修員で今期に帰国した者はいない。

なお、本プロジェクトに係る派遣視察団として農村振興庁園芸試験場、金正浩場長は、10月10日出発同30日帰国した。

4) 供与及び携行機材の引取り状況

種 別	機 材	引 取 日	引取地
携 行 (久津那)	ポータブルレコーダ 1 set 他	10. 18	金 浦
供 与	農業気象観測装置 A set 2 B set 7	10. 28	仁 川

5) 資料受領

受領月日	資 料	送 付 者
10. 31	農林業現地有用技術集(第2版 1983. 3) 他 6種	JICA
11. 7	国際協力課だより(第5巻 4. 5. 6集) 他 1種	JICA
11. 29	農業及び園芸 vol 58 No 11 他 10種	JICA
12. 17	国際協力(1983. 12)	JICA
12. 20	農業及び園芸 vol 58 No 12 他 5種	JICA

6) カウンターパート配置の異動

なし。

2. 日本人専門家の活動状況

各専門家の活動状況は第3章参照

3. 韓国側の協力体制

1) 関連する主な人事異動

発令月日	氏 名	新	旧
10. 8	趙 在 衍	熱帯農業官(局長待遇)	熱帯農業研究団長
11. 7	吳 潤 鎮	熱帯農業担当官	試験局研究造成課長
〃	韓 判 柱	試験局研究造成課長	農技研化学部農産物利用科長

2) 研究団対充要員の異動

当研究団配属通訳官李光熙は12月31日付で退職、後任の李明珍が12月26日から配属された。

4. 機資材の状況

本年度供与の農業気象観測装置のうち、嶺南試盈徳出張所設置のもの(A set)は、温度変換器部分が故障のため、農村振興庁からメーカーに送付して修理中である。その他につ

いて、これまでのところ初期故障発生の際は、もし予算上許されるならば、年間派遣計画の枠外で、メーカーの技術者を派遣、巡回点検せしめることができるならば、これらの保守管理上望ましいことと考えられる。

5. その他特記事項

- 1) 第16次日韓農林水産技術協力委員会が11月8日～9日ソウルで開催され日本から山極技術総括審議官を代表とする6名が出席したが、そのうち技術会議事務局栗田研究総務官、畑中農産課長等一行4名が11月11日農村振興庁を訪問視察した。
- 2) 本年度韓国における水稻作柄は、前報までに述べた経過をたどって作付面積、単位面積当り収量共に、前年及び平年を僅かに上廻り、単位面積(10a)当り収量で約476kg 収穫高約580万トン(何れも玄米換算)に落付いたようである。

4. 第4四半期(昭和59年1月～3月)分

1. プロジェクト概況

1) 一般概況

今期は、この国では年度頭初であり、年度の試験研究に関する設計検討が各段階で行われ、それらを通して本プロジェクトに係る韓国側案が逐次固まり、4月初めの合同委員会をまつばかりとなった。

今期は、また一般に農閑期であり、研究者の交流も少く、日本人短期専門家の着任 1、韓国研修員の派遣1、帰国2であった。83年度供与機材の第2陣として気象観測器具類が期末ギリギリに引取られ、一部の引取りは、新年度に持越された。

2) 日本人専門家の着任・帰国等

① 着任

短期専門家として、高橋英紀(北海道大学所属・専門、果樹)が3月10日着任、園芸試験場に於て勤務。

② 帰国

なし

③ 長期専門家谷信輝は、2月14日～23日の間私費一時帰国

3) 韓国側研修員の派遣、帰国等

① 派遣

農業技術研究所所属農業研究官、許一鳳は、環境技術研究所に於いて作物気象の研修を受けるため1月27日出発した。

② 帰国

昨年2月から農業技術研究所(環境技術研究所)において研修中であった李亮秀(農

業気象)及び同じく農業技術研究所(生物資源研究所)で研修中であった李文熙(作物生理)の両名は、それぞれ一年間の研修を終了し、2月10日同時に帰国した。

4) 供与及び携行機材の引取り状況

種 別	機 材	引取日	引取地
携 行 (高橋)	最高最低温度計ほか 5点	3.10	金 浦
供 与	フース型温度計等気象観測器具類 100 pcs 36 set	3.26	仁 川

5) 資料受領

受領月日	資 料 名	送付者
1. 18	韓国農業気象災害研究計画打合せチーム報告書及び昭57年度報告書	J I C A
1. 23	農業及び園芸ほか 4点	"
1. 26	昭57. インドネシア作物保護計画巡回指導チーム報告書	"
1. 28	国際協力	"
1. 31	EXPERT	"
2. 7	横浜植物防疫ニュース	横浜植防
2. 13	技術会議だより	技会事
2. 22	国際協力ほか6点	J I C A
3. 14	国際協力84/3	"
3. 12	1984農林水産の資源有効利用技術	(高橋携行)

6) カウンターパート配置の異動

今期着任短期専門家高橋英紀に対するカウンターパートは、園芸試験場金容九果樹二科長がこれにあたっている。他は異動なし。

2. 日本人専門家の活動状況

各専門家の活動状況は第3章参照

3. 韓国側の協力体制

作試場長咸泳秀氏1月2日死去、麦類研究所長曾章煥氏、3月7日退職(檀国大教授へ)関連人事以下の通り。

1. 28付	作物試験場長	朴 来 敬	(嶺南作試場長)
"	嶺南作物試験場長	鄭 根 植	(作試育種科長)
"	作試育種科長	趙 守 衍	(同上、農業研究官)
3. 20付	麦類研究所長	朴 天 緒	(農研 化学部長)
	農技研化学部長	韓 基 碩	(同 生物部長)

農技研生物部長 朴 重 秀 (同 昆虫科長)

なお、1月1日から、共同研究事業管理所の主要業務は、研究団対応を含めて、研究管理課の企画管理係にかわって業務第二係(係長金有燮)が担当することになった。金係長は先行プロジェクトにおける派遣研修員として、1978～79年日本で研修を受けた。

その他の協力体制に変化はない。

4. 資機材の状況

嶺南試盈徳出張所設置の気象観測装置は湿度変換器部分が故障で、日本に送り返して修理中のところ、修理ができたので、3月20日谷が同所に持参して設置、稼働せしめた。その他特記事項なし、なお、次年度に予定される機械管理専門家派遣のために、気象観測装置17カ所に対し、装置における問題点や保守管理に係る質問事項等について、目下アンケート調査を実施中である。また、供与及び携行機材の年度末現在の利用状況については現在調査中である。

5. その他特記事項

① 在韓日本大使館主催の Press Tour の一環として、新聞社、放送局10社の記者10名の一行が、大使館の下村書記官等の案内で、3月16日14.00～15.30、日韓農業研究協力事業の視察に来た。

② 本年の冬期は、この国でも寒さ厳しく、先年12月以降気温が平年より2～3℃低い状態が続いた。また、この間降水量が極めて少く、特に南部地方は平年の20%前後のところが多かったようである。

麦類の作柄や果樹の寒凍害が懸念される。

第3章 専門家技術状況報告

1. 長期専門家年間報告

(1) 谷 信輝 専門家

派遣期間：58年4月16日～60年10月15日

専門分野：農業気象

1. 経過概要

58年4月16日成田発、17日水原に着任した。翌18日農村振興庁において開催された第2次日韓合同委員会の日本側委員の1人として、会議に出席し、'83年度共同研究計画の審議に参加した。

農業気象専門家として、農業技術研究所生物部生理遺伝科柳寅秀科長がカウンターパートとなり、同科長室に席を置くこととなった。農業気象に関する研究は、鄭英祥農業研究官が担当しており、研究上の細部については、鄭研究官と話し合うこととした。

この国の試験場、研究所の組織は科までで研究室の制度はないが、研究官をリーダーとし、数名の研究士が配置され、それぞれの分野の研究を遂行する形となっているが、この研究職の集団を便宜的に研究室といっている。

農業技術研究所の農業気象研究室は、1980年の冷害発生時に、気象研究の必要が認識されて設置されたもので、歴史が新らしく、構成メンバーも農業気象の専攻者ではない。

研究室発足後80年冷害の実態調査を精力的に進め、問題点を整理しながら、研究方向を固めて来た。それらの課題は1982年本研究計画にもり込まれ、研究室の担当する研究課題のほとんどが、共同研究計画の課題となっている。

これらの研究は主として韓国側の研究担当者の手により進められるが、韓国では新しい分野の研究であり、担当者の経験もないので、その手法や機材取扱いについて、日本よりの専門家の指導を必要とする部分が多い。短期の専門家には、テーマを決めその部分に関する細部について、意見交換、講義、情報提供等をお願いしたが、長期専門家としては、農業気象の一般的な事項についての情報交換、日本における成果の紹介、討論を行うとともに、共同研究課題に関連する事項を独自に研究することとした。この結果については、その概要を別に述べるが詳細は学会等で発表する予定である。

農業気象に関係する研究課題は、農業技術研究所のみならず、他の試験研究機関においても行われているが、現在は、それらの機関との連絡は、ほとんどない。農業気象が一つの学問、技術の分野として認められるには、まだしばらく時間がかかるであろうが、研究者の連絡のため研究会の開催が必要となろう。

農村振興庁は、生産技術指導の必要から、気象情報の入手を熱望している。

日本の場合気象庁と農林水産省との間に農業気象協議会があり、これを通じて行政部局へ気象情報が流れる仕組みとなっていて、試験研究機関が、気象情報の収集、解説をやることはないが、農村振興庁には気象担当の部局もないことから、韓国内気象情報（予報を含めて）については農業技術研究所農業気象研究室に問い合わせが来る。これが研究室にとってかなりの負担となっている様である。振興庁傘下の機関としては致し方ないことかも知れないが研究推進の立場からみれば一考を要することである。

これに対し当方で入手可能な情報、例えば日本の気象庁発表の長期予報、および日本の新聞、雑誌の関係記事を提供し喜ばれている。

機材の供与は、この研究計画の重要な柱の1つであり、韓国側の関心も高い。今回は気象関係の機材が中心となったが、この種の装置については、その取扱いに不馴れと思われたので、機材の検収を兼ねて、現地で観測露場の位置選定、測器配置、工事の進め方等の巡回指導を行なった。機材の現地到着が初冬となったので、設置工事を春まで延期した所もあるが、現在殆んど設置を終り観測を開始した。これらの装置に添付されている説明書は、日本語で書かれてあり、現場での担当者の中には読めない人もいたので、農技研鄭博士と共著で、韓国語の気象要素の簡単な説明と装置の取扱い解説書を作成した。これにより正しい観測が行なわれ、装置が長く維持されることを期待したい。

今後の問題としては、観測記録の利用、故障の処置等がある。観測記録の収集保管については、農技研農業気象研究室で考えられているが、故障発生の場合の処置は、かなり困難な問題を含んでいる。記録紙など一部消耗品は、韓国産製品もあるので補給可能であるが、特殊部品は補修用として供与計画に組み込み、ストックしておく必要があり、また故障の診断、不良部品の交換の出来る技術者の養成も必要である。

供与を希望する機材のうち、担当者が、取扱った経験のある場合には、正確な仕様が得られるが、単にカタログ、広告等から選択したものは、時に使用目的に適切でなかったり正確な仕様が得られないことがある。今後は十分調査の上計画を作成することとしたい。

2. 研究結果の概要

(1) 日韓両国気候の比較

日本の気候が概ね海洋性であるのに対して韓国の気候は大陸性が強く、両国間に相違点がある。

気温の年変化を見ると夏季の気温は同緯度では、ほぼ同じであるが、冬季は韓国が著るしく低温である。例えば水原の1月平均気温は -3.6°C で北海道南部の気温に相当する。最寒月1月と最暖月8月の温度差は、日本が $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ の範囲にあり、韓国では $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ の範囲にあり、年較差が大きい。

気温の日較差は春秋に大きいことは両国とも同じであるが、日本の多くの地点が 10

℃以下なのに対し、韓国では10～13℃と大きい。日較差が大きいのは、日最低気温の低下が大きいことによる。

日本の福島と韓国の水原との8月の気温はほとんど同じであるが、9月になると水原の日最低気温が急速に低下する。水稻の登熟には出穂後40日間の日平均気温の積算値で880℃day必要とされる。福島の平年気温で8月16日～9月25日、水原では8月15日～9月24日の40日間で880℃dayがえられ、両地点の差は小さいが、9月24日の水原における最低気温は12.0℃、9月25日福島の最低気温14.4℃と最低気温に大きな差がある。この最低気温の差が登熟に影響していると考えられる。

(2) 韓国水稻豊凶の気象条件

1951～82年の水稻収量の変動を調査した結果、同時期の日本における収量の変動より韓国の収量変動が大きく、収量指数が90以下の不作の年の多くは、5～7月の降雨量が平年の50%以下の強度の早魃によるものであった。しかし1970年頃から灌漑が整備された為か、早魃による大巾な減収は生じていない。指数110以上の豊作年の8、9月気象経過をみると、気温、降雨、日照の何れも平年値に近く、バランスがとれた年であることが判った。

(3) 冬の寒さと夏の暑さ

寒冬の年は暑夏といわれているが、これについて統計的な調査をした。

1909～1983年の大邱における1月平均気温と8月平均気温との相関関係を調べた。全体75年間では、両者の間に明らかな相関は認められないが、これを10年毎に区切って、10年間の相関を求めると、1922～31年は寒冬～暑夏、1969～78年は暖冬～暑夏の傾向が明らかに認められ、時期により相関の正負が逆転する。

これら10年間の相関係数は0.5を越すことは稀であるが、負の相関（寒冬～暑夏または暖冬～冷夏）の場合、係数が-0.8程度を示すことがあった。

これらから考えると、ある時期の寒冬～暑夏の現象が人に強い印象を与え、いわれ初めたものでないかと思う。

3. セミナール、学会の講演

- 58年 5月19日 「農業気象災害研究の諸問題」農技研ゼミ
- 8月27日 「農地開発と気象の長期展望」韓国農工学会（江原大学校）
- 10月21日 「世界の穀物生産と気象」韓国気象学会（全北大学校）

4. 著作

- 「農業気象災害研究の諸問題」（崔燦香訳）
- 研究指導速報2巻5号28-29

5. 出張及び会議日程

昭和58年

- 4月16日 成田発
17 水原着任
18 第2次 日韓合同委員会
20-28 農村振興庁、作試、園試、畜試、麦類研、農薬研、機械化研、京畿道振興院、着任挨拶。
5. 2-4 作試春川出張所、高嶺試、嶺試尚州出張所、江原道、忠北道振興院、着任挨拶
7. 韓国作物学会(忠北大学校)
10-13 湖南作試、嶺南作試、園試羅州支場、釜山支場、忠南道、慶南道、慶北道、全北道、全南道振興院、着任挨拶
19 農技研ゼミ講演
6.22-24 濟州試、濟州道振興院、着任挨拶
8. 26 作試春川出張所、視察
27 韓国農工学会、特別講演(江原大学校)
28 作試珍富出張所、視察
9. 9 農技研、中間検討会
9.12-13 嶺南作試盈徳出張所、観測装置設置指導
27 湖南作試本場及界火島出張所、視察
28 園試釜山支場、視察
29 嶺南作試、視察
10.21 韓国気象学会、特別講演(全北大学校)
23 嶺南作試盈徳出張所、観測装置取扱指導
11.7-8 作試鉄原出張所、観測装置検収設置指導
10-11 湖南作試、同界火島出張所、観測装置検収設置指導
17-18 嶺南作試尚州出張所、観測装置検収設置指導
22-23 濟州試、観測装置検収設置指導
24 園試羅州支場、観測装置設置指導
25 園試南海出張所、観測装置設置指導
12. 1.15 農技研利川試験地、観測装置設置指導
9 農技研、成績検討会
59年3. 19 嶺南作試、気象調査

- 2 0 同 盈 徳 出 張 所、 気 象 調 査、 観 測 装 置 取 扱 指 導
- 2 1 慶 北 道 振 興 院、 気 象 調 査
- 2 6 8 3 年 度 供 与 機 材（フ ー ス 型 温 度 計 他） 検 収

2. 短期専門家帰国報告

(1) ○北原弘一 専門家

派遣期間：昭和58年4月9日～7月12日

専門分野：機材据付け・修理

○渡辺国寿 専門家

派遣期間：昭和58年5月16日～6月29日

専門分野：機材据付け・修理

○芝田守 専門家

派遣期間：昭和58年5月16日～6月4日

専門分野：機材据付け・修理

報告者等は、1982年度から開始された韓国農業気象災害研究プロジェクトの一環として、農村振興庁作物試験場人工気象室の環境制御装置構成機器のうち、既に老朽して機能低下した機器の交換修理をおこない、人工気象室の機能を回復し、研究者の実験の場を準備する目的で、供与機材の据え付け及び施設改修工事の技術指導に従事した。以下にその概要を報告する。

I. 改修前の状況

農村振興庁作物試験場の人工気象室は、韓国唯一のファイトロンとして、1970年6月、圃場に隣接した用地に建設されたものである。

1. 施設規模

施設は当時の北海道農業試験場のファイトロンをモデルに設計され、自然光実験室、(4室)、人工光実験室(3室)、準備室、管理室、機械室及びその他の付属室で構成し、ファイトロン棟の面積は645㎡である。また隣接して受変電・発電機棟と受水ポンプ棟を併設した比較的大型の施設である。

2. 施設の状況

環境制御用の主要な機器及び部品は日本製を使用し、工事中資材及び関連設備機器は韓国製を用い、当時の工事としては比較的に念に施工されている。

しかし、本施設は建設後13年を経過し、その間の保守管理及び整備状態は充分とは云えない。しかも他に同種施設が無い為に本施設の稼働率は非常に高く、構成機器は耐用限界直前か、あるいは限界を超過し、部分的な故障及び不具合が多数発生している。

また、作物試験場及び付近一帯の給水設備は井戸水を使用し、その水質は鉄分を多く含み、配管その他の接液面に酸化付着して、装置の劣化を速め施設全体が老朽している。

II. 改修工事の状況

本改修工事は、耐用限界直前及び限界を超過した機器及び部品を交換修理すると共に、接続関連部を改修してファイトロンの機能を回復させるもので、主要機材は日本政府が供与

し、現地工事は作物試験場の発注により韓国内設備業者を使用して施工した。

1. 施工状況

施設は予想以上に老朽が激しく、事前計画以外に多くの修理を必要とし、現地での機材調達、資金、期間等の制約内で実施可能な、空気調和器ワッシャー部、電気ヒーター等の修理を追加した。

また、工事の進行に伴い計画分岐点以後の配管などに再使用不能な箇所が次々と出現し、順次追加工事が発生した。

この為、工事発注事務手続きに時間を費すとともに、施工業者の資材調達能力及び技術者動員能力が不足し、しかも施工技術が劣るため工事進捗速度は極めて遅く、計画日程に対し施工期間が大幅に遅延した。

2. 試運転調整

試運転調整は、早ばつによる冷却水量不足のため、全装置の同時稼動が不可能となり、系統別に区分運転して調整した。また、冷凍機の凝縮器内部に井戸水中の鉄分が付着して熱効率が低下している為、全数の薬液洗滌をおこなうなど予定外の日数を要した。

3. 操作・保守管理の技術指導

施工日程が遅延したためオペレータに対する技術指導期間が短縮され、デジタル方式による新制御システムの運転操作と基礎調整の指導が主体となり、異常診断及び故障修理技術などの指導は十分にできなかった。

III. 改修結果及び今後の問題点

試運転調整の結果、供与機材は全て順調に機能し、関連設備の改修と併せて人工気象室の性能は改修前に比して大幅に向上した。

しかし、施設全体が老朽している上に、未修理装置も多く、下記問題点に関し暫時改善する必要がある。

1. 本改修除外機器の更新整備

機材の調達、資金、期間等の制約で更新整備できなかった各空気調和器、送風機、電動機、オイルポンプ及び凝縮器なども耐用限界に近づき暫時更新を要する。特に空気調和器の老朽が激しく、冷却コイルのアルミニウムフィンが腐蝕して銅チューブとの間に隙間が生じている。この為、制御系は除湿操作を出力し、冷凍機の稼働率が高く、しかも再熱を伴うので電力、燃料油及び水の消費量が増大している。

また、送風機及び各電動機の回転軸受部のベアリングが磨耗し、異常騒音・振動などの兆候がみられるので早急に交換を要する。

2. 給水設備の改善

ファイトトロンの給水は試験場本館の井戸から供給され、一般給水及び冷凍機の冷却水

に使用している。その水質は鉄分を多く含み接液面に酸化付着して凝縮器の熱効率低下や装置劣化の原因になっている。しかも引込み給水管の径が細く給水能力が不足し、全装置の同時稼動が困難である。

早急に冷却塔設備を設け冷却水を循環使用する方式に改善し、消費水量を減じるとともに適切な水質管理をおこなうべきと考える。

また、高架水槽の揚水設備が不完全で故障頻度が高く、オペレータの大きな負担になっている。水中ポンプ及び保護装置を完備した制御盤に更新する必要がある。

3. 自家発電装置の整備

発電装置の整備が不十分で停電時に稼動できない。早急に整備して随時起動可能な状態に保つべきである。

4. 保守管理の強化改善

本施設は試験場の水稻栽培科に属し、保守管理技術者1名と、保守員3名で維持管理されている。しかし保守員が度々交替し、経験の浅い若年者の為、装置の運転状態を的確に判断できず、操作及び異常時の対応処置が不適切で故障を誘発する懸念がある。

本施設は装置の異常故障による環境の変化が、実験研究の成果に大きな影響をおよぼすので、保守技術者は装置の状態を適切に把握し、診断・予知を可能とする深い経験に基づいた知識・技術が必要である。保守員の待遇面を再検討し、技術者の定着化を計るべきである。

また、保守管理用計測器、工具、予備品及び消耗品などを随時補充整備して適切に装置を維持管理する必要がある。

5. 保守管理技術者の新技術修得

近年、大規模集積回路(LSI)の活用により制御機器はめざましく発展している。本ファイトロンの制御システムも、従来のアナログ計装からマイクロプロセッサを使用した最新の制御システムに更新された。この為異常診断及び故障時の対応処置が従来と大きく変化し、保守管理担当者はこの分野の知識・技術の修得が不可欠である。

本装置で採用した自動制御機器の各メーカーは、保守管理技術者に対するトレーニングスクールを開設し、整った設備のもとで専任の講師による技術講習を実施している。本ファイトロンの保守管理担当者がこれらを受講し、最新技術を修得して保守管理に活用されることを切望する。

IV. その他

本改修工事には報告者と共に、渡辺国寿、芝田守の両専門家が各々の業務に従事した。従事期間と主業務を別表に付した。また工事实施日程表、供与機材の概要及び改修後のファイトロンの性能なども別表に添付した。

V. お わ り に

今回の業務にあたって種々の便宜と、ご協力、ご援助を賜った農村振興庁長をはじめ試験局長、研究管理課長および作物試験場長、管理課長、水稻栽培科長、試験場職員の皆様ならびに共同研究団の皆様にご心からお礼申し上げます。

とくに保守管理担当の李殷学氏ならびにオペレータ諸氏には、工事期間全般にわたって絶大なるご協力、ご援助を頂戴しました。ここに厚くお礼申し上げるとともに、本施設を活用して稲作研究発展に大きく寄与されますよう祈願する次第です。

別表-1 専門家別の主業務

専門家氏名	
北原弘一	供与機材の据付け及び施設全般の改修工事に関する技術指導並びに総合調整
渡辺国寿	動力制御盤改造及び作動試験並びに試運転調整
芝田守	冷凍機分解点検修理及び冷媒制御部品交換

別表-2

工事実施日程

日 程	実 施 内 容
8 3. 4. 9	着任、業務開始
8 3. 4. 10	改修工事範囲・日程の調整、現場状況調査開始
8 3. 4. 18	供与機材通関手続き開始
8 3. 4. 20	施工業者入札、設備業者決定
8 3. 4. 21	撤去工事着工
8 3. 4. 24	基礎工事着工
8 3. 4. 25	配管工事着工
8 3. 4. 28	供与機材通関、陸送、現場到着
8 3. 4. 29~30	供与機材解梱、検収
8 3. 4. 30	電気工事着工
8 3. 5. 6	機器据付工事着工
8 3. 5. 15	配管水圧検査
8 3. 5. 16	渡辺・芝田両専門家着任
8 3. 5. 17	冷凍機オーバーホール開始
8 3. 5. 18	渡辺専門家携行機材通関、到着、検収

日 程	実 施 内 容
8 3. 5. 19	保温工事着工
8 3. 6. 4	芝田専門家帰任、谷専門家携行機材通関、到着、検収
8 3. 6. 5	動力盤内改造着工
8 3. 6. 12	作動試験開始
8 3. 6. 13	塗装工事着工
8 3. 6. 18	携行機材の別送品通関、到着、検収、温水ボイラー火入式
8 3. 6. 19	試運転調整着工
8 3. 6. 21	建物塗装工事着工
8 3. 6. 29	渡辺専門家帰任
8 3. 6. 30	操作取扱い指導開始
8 3. 7. 3	改修工事終了
8 3. 7. 5	改修工事完成式
8 3. 7. 11	問題点協議
8 3. 7. 12	業務終了、帰任

別表-3

供与機材の概要

名 称	仕 様	数 量
温 水 ボ イ ラ ー	鑄鉄パッケージ型、130,000kcal/hr 全自動灯油焚、付属品、予備品共	2台
温 水 ポ ン プ	片吸込渦巻型、50/65φ×1.5kw 防振台、付属品、予備品共	2台
ス プ レ ー ポ ン プ	片吸込渦巻型、40/50φ×2.2kw 防振台、付属品、予備品共	4台
ス プ レ ー ポ ン プ	片吸込渦巻型、32/40φ×1.5Kw 防振台、付属品、予備品共	3台
冷 凍 機 オ ー バ ー ホ ー ル 部 品	バルブプレート、ピストン、コネクションロッド オイルフィルター、シャフトシール、圧力計その他	17台分
冷 媒 制 御 部 品	電磁弁、サイトグラス、ドライヤー 圧力スイッチ、膨脹弁、節水弁	17台分
冷 媒 ガ ス	R-22 20kg ボンベ	16本

名 称	仕 様	数 量
冷 凍 機 油	スニソ 4G 20 lit	10缶
配管用機材	スリースバルブ、ストレーナー、空気抜き弁、フランジ 温度計、コンパウンドシール剤、その他	1式
螢 光 灯	高出力型 110w	100本
白 熱 灯	反射型 200w	200個
デジタル制御システム	オペレータズコンソール、プリンター デジタルコントロールステーション 温湿度ディスプレイユニット、高速多点記録計 温度調節計、アナログコンバータステーション 定電圧装置、温湿度変換器、操作設定器 コンバータパネル、温湿度検出器、日射検出器 電動3方弁	1式
動力盤改造部品	電磁開閉器、補助継電器、電流計その他	1式
特殊電線	多芯シールドケーブル、制御用ケーブル	1式
保守管理計測器	直流電流電圧発生器、デジタルメータ リークテスタ、熱線風速計、その他	1式

別表-4

改修後のファイトトロンの性能

	自然光実験室	入光実験室
温 度	10~35℃ ±0.5℃ 13折線プログラム制御	10~35℃ ±0.5℃ 13折線プログラム制御
湿 度	60~90%RH ±5%RH 5折線プログラム制御	60~90%RH ±5%RH 5折線プログラム制御
風 速	床上0.5mに於いて0.5m/sec以下	床上0.5mに於いて0.5m/sec以下
照 度	補光 250w×3灯	床上1mに於いて30,000LUX
面 積	16.2m ²	12.1m ²
室 数	4室	3室

その他	プロセス制御機能
	温湿度のPID演算制御
	日射強度による屋根撒水運転制御
	温水ボイラーの省エネルギー台数制御
	人工照明及び補光の点灯時間制御
	自動起動及び自動停止スケジュール制御
	プロセス監視機能
	プロセス状態監視（上下限、偏差、入出力）
	機器運転状態監視（運転、停止、故障、誤操作）
	プロセスデータ収録作表機能
	プロセスデータ定時刻自動作表
	ヒストリカルデータ及びアラームメッセージ作表
	トレンドグラフ作表

(2) 山本隆一 専門家

派遣期間：昭和58年6月15日～7月23日

専門分野：水稲育種

I. 緒言

1983年6月15日から同年7月23日までの39日間、日韓農業共同研究団の一員として大韓民国（水原市）に滞在し、水稲冷害対応技術対策の一環として、水稲品種の冷害地域生態反応に関する研究に従事した。

この間、作物試験場、同場鉄原出張所、春川出張所、珍富出張所、湖南作物試験場、同場雲峰出張所、嶺南作物試験場、同場盈徳出張所、尚州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。

以下に、担当した水稲品種関連研究事項について記す。滞在したのが、移植後から最高分けつ期までの短い期間であり、稲作の一部を見たにすぎない状態であることから、誤った所見を述べる危険もあるが、将来の冷害対応技術の確立に対し参考にしていただける点があれば甚だ幸せである。

さらに、作物試験場において水稲の耐冷性検定法の開発に関する研究を実施したが、Phytotoron 改修日程との関係で報告者の離韓までに測定未了となり、研究結果のとりまとめは不可能となった。

II. 研究内容

1 目的

1980年には大韓国内での近年珍しい冷夏（低温、少照）を経験し、著しい冷害を受けた。この冷害は障害型冷害と遅延型冷害の混合型であり、特に被害の甚しい地帯が高冷地帯と東海岸の冷潮風地帯であった。これらの地帯は国内の気温分布とほぼ一致するものであるが、一部被害を増大させた要因として品種の適正配置並びに品種の耐冷性が不十分であったこと、さらに、冷害気象に対する対応技術においても他にいくつかの事項が指摘されるところである。

報告者が分担するのは、冷害関連要因の中の品種問題であり、次に①品種の適正配置計画立案に関する考え方、②耐冷性研究関係機関の研究実施に対する考え方、③品種の耐冷性強化などについて述べる。

2 研究事項

1) 冷害対応技術としての品種の適正配置計画立案に関する事項

冷害対応技術のうち重要なものの一つとして、耐冷性及び熟期を重視した品種の適正配置がある。現在当国では立地条件による水稲地帯区分と適品種の配置計画は標高（ $0.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ）及び緯度（ $0.7^{\circ}\text{C}/1^{\circ}$ ）により全国を区分し、それぞれの稲

作地帯の特徴を加味して配置計画が作られている。本方法では、一応品種選定はなし
 うるが、それぞれの稲作地帯における冷害の危険度が不明であり、冷害発生程度に対
 応した必要な品種耐冷性が不明瞭である。この条件では、生産の安定化を図るため
 は、さらに検討を要するものとみられる。

この問題に関して次の事項を提案する。

(1) 各道内の冷害危険度地図作成

- ① 各道内主要稲作地帯（数箇所）の気象要素（気温、日照、降雨量他）を稲作全
 期間にわたり測定し、少なくとも積算温度地図を作る。
- ② 各道内主要稲作地帯（数箇所）において耐冷性程度が異なる共通数品種を用い、
 稲生育量（形質のうち計量形質対象）を測定する。特に、不稔歩合及び出穂遅延
 程度、登熟率（完稔粒歩合）の測定を行う。この測定は3～5年同一品種を用い
 て行う。収量低下度、生育遅延度、不稔発生率、品質劣化度などから総合的に判
 断し、各道内での危険度の地帯区分を明確にする。
- ③ 上記①及び②を総合的に考察し、各道内での冷害危険度（Ⅰ～Ⅴ）を図上に明
 記する。

(2) 各道内の冷害危険度別品種耐冷性要求度一覧表の作成冷害危険度に対応して適正
 な品種を選定作付けするために次の表を作成することを提案する。

表-1 冷害危険度別品種耐冷性要求度一覧表（案）

品種耐冷性 程 度	冷害危険度品種耐冷性要求度					対 応 品 種 名		
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	早 生	中 生	晩 生
② 極々強	2							
③ 極 強	3	2						
④ 強	4	3	2			A ₁ A ₂		
⑤ やや強	5	4	3	2		A ₃ A ₄ A ₅	B ₁	
⑥ 中	6	5	4	3	2	A ₆ A ₇	B ₂ B ₃ B ₄	C ₁
⑦ やや弱	7	6	5	4	3	A ₈	B ₅ B ₆	C ₂ C ₃
⑧ 弱		7	6	5	4		B ₇	C ₄
⑨ 極 弱			7	6	5		B ₈	C ₅

注) 耐冷性要求度：—— 以上は十分、…… やや十分、~~~~ 最低限必要

対応品種名は仮名を用いた、実際の場合は品種名を用いる。

上記の一覧表作成にあたって品種の耐冷性程度の判定は Phytotoron 又は長期冷水かけ流し水田を用いて可能な限り正確な値を得る必要がある。また、冷害危険度別品種要求度については、上記1)の結果を重視して総合的に判断する。新品種を普及に移す際には熟期及び耐冷性程度により、表中の〰〰マークを付した最低限度必要耐冷性程度は下まわらないようにする。対応品種名欄の品種群のうち、各冷害危険度別に対応しうる品種がない場合は品種改良の過程で最重点的に取扱う。

2) 耐冷性研究機関の育種目標の策定

作物試験場を中心として耐冷性育種を目標とする出張所での耐冷性検定、選抜が開始され、近い将来有望系統の育成が期待されている。これら育成の拠点における育種目標は画一的に耐冷性の強化を旨としているようにみうけられた。しかし、実際の育種目標の耐冷性の程度については北部に位置する試験地と中部又は南部に位置する試験地とでは、選抜に要求される耐冷性程度並びに出穂期がそれぞれ異なると考えられる。育種目標の段階的整理を行うことにより、実際に適用する検定方法(水温、水深、長期処理、短期処理など)にある程度の差異が存在してもよいと考えられる。

上記1) - (2)の冷害危険度別品種要求度一覧表の考え方に従って、育成各試験地の育種目標を明確にすることも解決方法の一つと考えられる。例えば、作物試験場とその出張所群は冷害危険度Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、を、嶺南作物試験場とその出張所群は冷害危険度Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、を、湖南作物試験場とその出張所はⅢ、Ⅳ、Ⅴをそれぞれ対象とした新品種の育成を目指すなどである。この種の整理は上記1) - (1) - ③で指摘した各道別冷害危険度のmap作成作業が完了すれば、例えば、南部の湖南作物試験場と言えども、もっと高度な耐冷性程度を目指す必要があるかも知れない。

育種目標の段階的整理が必要と述べた理由は、高度耐冷性遺伝子の導入を図るために、高度耐冷性遺伝子を持つ品種を用いて交配を行うと、経験的にみて、品種改良上要求しない劣悪形質が同時に導入されることが多く、育種操作上不要な困難性を加えてしまうことになる。したがって、冷害危険度が比較的低い育成地では奨励品種又は在来品種の中から耐冷性遺伝子を選定すれば、劣悪形質の同時導入を併わずに、必要な耐冷性の改良が可能となるものと考えられるからである。

3) 品種の耐冷性の強化

収量性に関する品種改良はいわゆる「多収系品種」の育種により著しい成功を納めた。これは1977年に「緑色革命成就」として記念されている。

その後も Indica/Japonica 交配種の新品種が続々と普及に移されるとともに、1978年のいもち病、1979年の台風と白葉枯病、そして1980年の冷害などを契機として、米生産上問題点が明確となってきた。

中でも、Indica/Japonica 品種の耐冷性の程度が実際栽培にとって不十分であることが韓国稲作の将来にとって重要な問題である。このような品種の現況から、現在では山間高冷地においては主として Japonica 品種が導入されている。

稲作地帯のうち山間高冷地、中山間地、中間地（1毛作水田）の標高100m以上においては、冷涼気象の来襲を予想して耐冷性品種の育種とその普及を図る必要がある。現在、早生種でしかも耐冷性「強」として普及している品種は少く、耐冷性は十分とは言えない、また、これらの中には Indica/Japonica 品種はなく、今後これらの品種の改善が望まれる。

4) 耐冷性早期簡易検定法の開発 (Phytotron 使用実験)

① 目的

国内及び国外の遺伝子源の中から耐冷性強の遺伝子を探索する方法として、当国のように高緯度地帯では、低緯度地方の品種の開花及び不稔歩合を調査することは日長処理装置、昇温装置なしでは極めて困難である。そのため稲の生育前半（栄養生长期間）に耐冷性の程度を明らかにする方法が要求される。稲の茎からの溢泌液量を利用した「耐冷性溢泌液検定法」を Indica/Japonica 品種にも適用しうるかどうか検討し、品種選抜の参考とする。

② 材料及び方法

- 供試品種 : 耐冷性の異なる10品種
温度条件 : 15℃ (Phytotron)
養成条件 : 1/5000のポット 1本植
Sampling 開始 : 3日前から15℃条件に入れる。
溢泌液採取 : 10葉期、地上10cmで茎切断
脱脂綿、ビニールfilmを用いて採取
溢泌液量の算出 : g/cm^2 day (茎断面積当り)
採種期間 : 7月18日～7月22日 5日間 5回

③ 結果及び考察

- i. 離韓までに Sampling を終了するにとどまり、結果の算出と考察は不可能となった。
- ii. 15℃処理期間中 Phytotron の電気系統の故障により室温が上昇したことがあった。

III. 問題点とそれらに対する所見

1. 主要稲作地帯の気象要素の確保と整理の必要性

Indica 利用による新品種への急激な変遷をみた当国では耐冷性の問題が急速に増大

した。生産の安定化を図るためにそれぞれの地点での稲作期間の気象要素を早い時期に整理し、品種、栽培技術の改善に役立たせる必要がある。さきに指摘したように稲作期間の積算温度 map の作成が必要となろう。

2. 長期冷水かけ流し法による検定結果の再現性の向上対策

出張所群では長期冷水かけ流し法を採用している箇所が多いが、毎年の気象による影響を受けやすいものとみられ、今後更に再現性を高めるための対策が必要とみられた。冷水量にもよるが、可能な限り深水とし、気象条件による振れを少なくする必要があるものとみられた。今後、冷清水取得の増大が見込まれる尚州出張所では、冷水噴霧装置又は深水処理水田（又は槽）を設置することによって、さらに、検定精度の向上が図られるものとみられた。

3. 冷害危険度別品種要求度一覧表の早期作成

品種の適正配置を実現するためには、上記提案の一覧表の作成が急がれる。そのためには、3つの作物試験場及びその出張所さらには可能な限り農業振興院の参加が得られることが望ましい。また、作物試験場においては、品種耐冷性の絶対評価の作業も同時に行われる必要があり、最終的に出来上がる一覧表の精度の向上に大いに貢献するものと考えられる。

IV. セミナーの実施

1. 作物試験場

- | | |
|-----------------------|-------|
| 1) 水稻耐冷性検定方法について | 6月24日 |
| 2) 水稻品種の登熟特性 | 6月30日 |
| 3) 穀類における最適選抜条件について | 7月4日 |
| 4) 日本における稲耐冷性品種改良について | 7月7日 |

2. 湖南作物試験場

- | | |
|-----------------------|-------|
| 1) 日本における稲耐冷性品種改良について | 7月13日 |
|-----------------------|-------|

3. 嶺南作物試験場

- | | |
|-----------------------|-------|
| 1) 日本における稲耐冷性品種改良について | 7月14日 |
|-----------------------|-------|

V. 謝 辞

大韓民国における1ヶ月余の共同研究遂行にあたっては、農村振興庁長、同試験局長及び同庁関係各位には大変御世話いただいた。共同研究の大半は作物試験場で実施し、この間、作物試験場長、水稻育種科長をはじめ関係各位には絶大なる御支援をいただいた。さらに、湖南作物試験場長、同場水稻科長、嶺南作物試験場長、同場水稻科長並びに両試験場各位に温い御支援をいただいた。これら大韓民国農村振興庁関係各位に対し厚く御礼申し上げる。最後に、国際協力事業団からは不断の御支援をいただいたことは感謝に絶えない。

(3) 伊藤延男 専門家

派遣期間：昭和58年7月1日～9月15日

専門分野：水稲栽培

I. はじめに

1980年韓国は、近年に稀な冷夏に襲われ、水稲は甚大な被害を受けた。以後、それまでの稲作生産体制への反省が生まれ、耐冷性品種の育成ならびに品種の適正配置を進めると共に、冷害対策技術開発の理論的根拠となる冷害発生機構の生理生態的研究の必要性が指摘された。このような情勢のもとに1982年より日韓農業気象災害に関する共同研究が開始された。

報告者は1983年7月1日より9月15日の間、上記共同研究推進のため韓国に滞在し、作物試験場、人工気象室において水稲冷害に関する生理生態的研究に従事した。その間、韓国側各位の御配慮により6月より冷温寡照下にあった東海岸地帯への冷害実態調査に同行する貴重な経験をえ、また、作物試験場春川、珍富、両出張所、湖南作物試験場および同場雲峰出張所、嶺南作物試験場および同場盈徳、尚州両出張所ならびに全南農村振興院を訪問し、稲作を視察する有意義かつ貴重な機会を与えられた。

今度、任期を終えて帰国するに当り、滞在期間中種々の御高配を載いた金文憲農村振興庁長に深甚の謝意を表わすと共に、金東秀試験局長をはじめ農村振興庁の関係各位に心から感謝を申しあげる。また咸泳秀作物試験場長には始終変らぬ御配慮に接し、朴錫洪水稲栽培科長ならびに水稲栽培科各位には暖い支援と御協力を載いたことを厚く御礼を申しあげる。

II. 研究内容

作物試験場水稲栽培科では、本年23課題の試験が行なわれ、その内人工気象室において実施された試験課題は

1. 減数分裂期（止葉抽出期）窒素追肥が障害型冷害および収量に及ぼす影響
— 共同研究課題 —
2. 新育成品種の生殖生長期における低温抵抗性の品種間差
3. 施肥条件と障害型冷害との関係

である。これらの課題については、1983年7月に改修なった人工気象室において、当初の計画に従い、それぞれ冷温処理が行なわれた。しかし、報告者の滞在期間の関係から最終的な試験結果の取りまとめ、考察については報告は出来ないため、1.については、1982年度珍富出張所において行なわれた圃場試験の結果を参考にして、2.以下については、報告者の見聞した範囲より、今後の試験遂行上の問題点と若干の所見を述べる。

なお、人工気象室において、上記の課題以外にも、稲花粉発育時期の簡便な判定法の指

導、ならびに穂孕期冷温処理による柱頭上の受粉障害に関する予備試験を行なった。

1. 減数分裂期、止葉抽出期窒素追肥が障害型冷害軽減および収量に及ぼす影響

冷害防止のうえから施肥法に関する研究は、特に重要なことは云うまでもない。本課題は穂孕期が冷温の場合、その被害を軽減させる施肥法の究明を目的とし、止葉期ならびにその前後における窒素追肥の効果について検討を加えようとするものである。

水稻の窒素追肥は幼穂形成期に行なわれるのが最も一般的であり、韓国においても施肥基準によると、山間高冷地を除いて同時期に穂肥として追肥が行なわれている。この時期の追肥は籾生産効率がよく、気象良好年には増収につながるが、不良年には不稔障害、登熟不良など不安定が高い。これに対して止葉期追肥は籾数への影響は少なく、かつ、その肥効の表われるまでには、冷害危険期（4分子期～小孢子前期）を経過して、多窒素による不稔障害助長の危険は少ない。又、葉身の窒素含有率を高め、生葉数の減少を防止し、それにより同化能力の向上があり、登熟歩合の良化に働くものと考えられる。1982年珍富出張所圃場試験において、止葉期追肥により増収をみた品種雉岳区では出穂期の葉身窒素含有率は高く（無追肥区：1.8%、追肥区2.2%）さらに登熟歩合の向上（無追肥区：86%、追肥区：89%）がみられたのは、それを裏付けるものである。ただし止葉期追肥は穎花の退花を防止する効果はあっても、幼穂形成期追肥のごとく顕著な籾数増加は望めないので、高収水準を目標とするときには、基肥の量や栽培法によって初期生育を旺盛にして、目標とする籾数を確保しておく必要がある。

なお、止葉期追肥によって穂孕期冷温により誘起された不稔障害を軽減できるとは考え難い。それは穂孕期の穎花が限界以下の冷温にさらされると、その後の環境条件が好転しても一定の不稔を発生する。このことは冷温期間中に穎花内に決定的な障害が起り、この障害は、その後の条件によっても回復不能なことを示している。したがって止葉期追肥は冷温による穎花の退化を防止し、登熟の向上を計ることによって、減収を軽減しようとする対策技術であるといえる。

以上のように追肥を行なう際に、幼穂形成期に行なうことは、気象良好年には増収となる場合もあるが、不良年には不稔障害によって減収しやすく危険性を含んだ施肥法であるのに対し、止葉期に追肥することは、大巾な増収は望めないが、安定確収施肥法であるといえる。今後韓国において、この施肥法を普及奨励に移すとするならば、止葉期追肥の肥効の出る条件や、施肥量の限界などについて明白にして行く必要がある。

それには人工気象室における実験も有用であるが、同時に圃場における試験も欠かすことが出来ない。前述した如く止葉期追肥により登熟向上を期待する試験では、ポット栽培の稲のような特殊環境（孤立状態）では考察が困難であり、圃場（群落状態）での観察が必要である。そのためには、現在珍富出張所で冷害気象の襲来を予測して行なわ

れている試験は、積極的に短期冷水深水掛流し法などにより冷害条件を誘起して実施されることを希望する。

2. 新育成品種の生殖生長期における低温抵抗性の品種間差

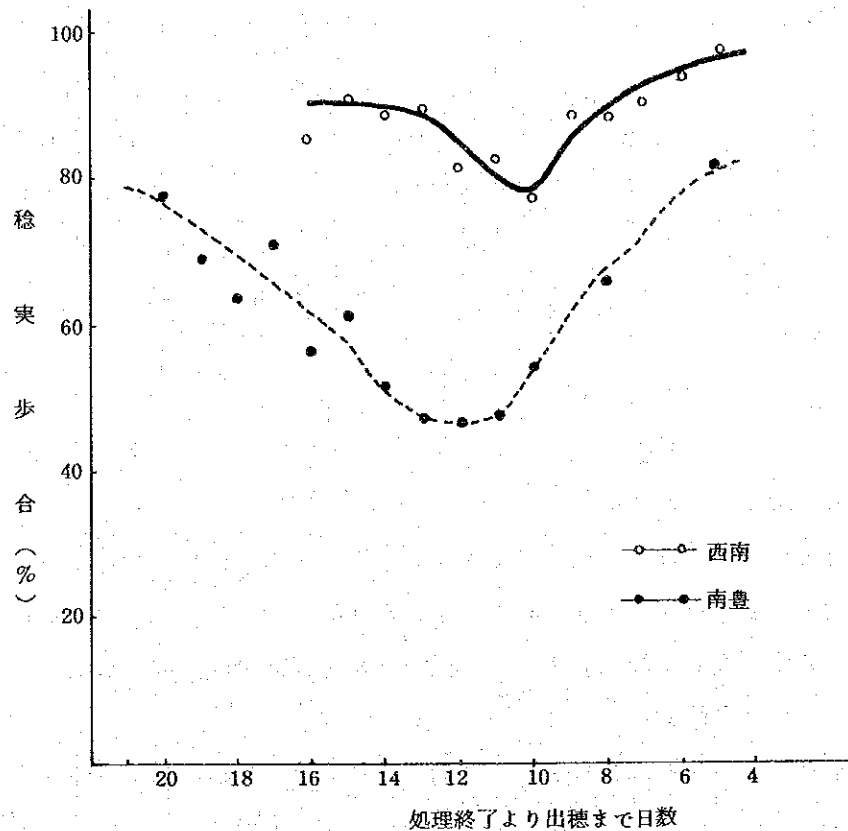
人工気象室を用いて障害型耐冷性を検定する場合、その労力と人工気象室の限られた面積の関係から一品種（系統）数ポットを冷温感受性の最も高い時期に一回だけ処理をして検定が行なわれることが多い。作物試験場においても葉耳間長 0 cm を指標として処理が行なわれている。しかし、一回だけの処理では適期をはずれ、その程度に応じて不稔の発生が異なり、耐冷性判定に誤差を生ずる場合がある。さらに日本における研究、（角田ら 1969、佐々木ら 1973）によれば、耐冷性の品種間差は不稔歩合の最高値ばかりでなく、不稔が激発する期間の長短にも表われることが認められている。

即ち、穂孕期冷温処理により発生する不稔の程度は同じでも、品種によりその激発する期間の短い品種（V字型品種）と、その長い品種（U字型品種）とがある。このことは障害型冷害の抵抗性を判断する際には、単に一時期の処理によって得られた不稔歩合の高低のほかに、不稔を多発する期間についても検討し、総合的に耐冷性を評価すべきことを示唆している。

以上の観点から北海道農業試験場および北海道立上川農業試験場の人工気象室において行なわれている耐冷性検定法を記し、又それに基づいて西南、南豊両品種について行なった検定結果を示すので、今後の人工気象室利用による検定法の参考とされたい。

（第1図）

1. 15℃（北海道農試では12℃）4～5日程度の冷温処理を止葉抽出始頃より2～3日ごとに連続3～4回行なう。それぞれをT₁、T₂、T₃、T₄とする。
2. 出穂時に全主稈穂に出穂を記入した札をつける。
3. 収穫期にT₁、T₂、T₃、T₄区ごとに不稔調査を行ない、それぞれ処理終了日から出穂日までの日数別にとりまとめる。
4. T₁、T₂、T₃、T₄の不稔調査結果を一括してとりまとめ、横軸に処理終了日から出穂日までの日数を取り、稔実曲線を描く。
5. 得られた曲線より不稔歩合の最低値を示す日を中心6日間（上川農試では10日間）の平均不稔歩合を算出する。
6. この値を用いて耐冷性評価の尺度とする。



第1図 出穂前日数別稔実歩合曲線

処理内容 15℃、4日間処理 各区 2 pot

T₁ : 8月 4日～8月 8日

T₂ : 8月 7日～8月 11日 6日間の平均稔実歩合

T₃ : 8月 10日～8月 14日 西南 : 85%

T₄ : 8月 13日～8月 17日 南豊 : 52%

T₅* : 8月 16日～8月 20日

* 後述するように、供試材料のポット間、ポット内変異が大きいため5回の処理を行なった。

3. 穂孕期冷温による不稔に関する研究

水稻栽培科盧泳徳研究官の好意により、貴重なるポット材料を供与して載き、申辰澈研究士の協力のもと、次の実験を行なった。

穂孕期の冷温による不稔

— 柱頭上の受粉数と発芽花粉数より見た不稔の原因 —

目的 一般系品種と多収系品種について、冷温処理穎花の柱頭上の受粉数と発芽花粉数を調べて不稔との関係を比較考察する。

方法 品 種 : 西南、南豊

冷温処理 : 小孢子初期(4分子期~小孢子前期)に15℃で3、6日間行なった。

調 査 : 開花日に上位3枝梗の先端より3、4、5番の穎花ついて、柱頭上の受粉数と発芽花粉粒数を(50~60穎花)、成熟期に稔実歩合(100~120穎花)を調査した。

花粉の染色はアセトカーミン液によった。

結果および考察

西南 : 2、3図に見るごとく

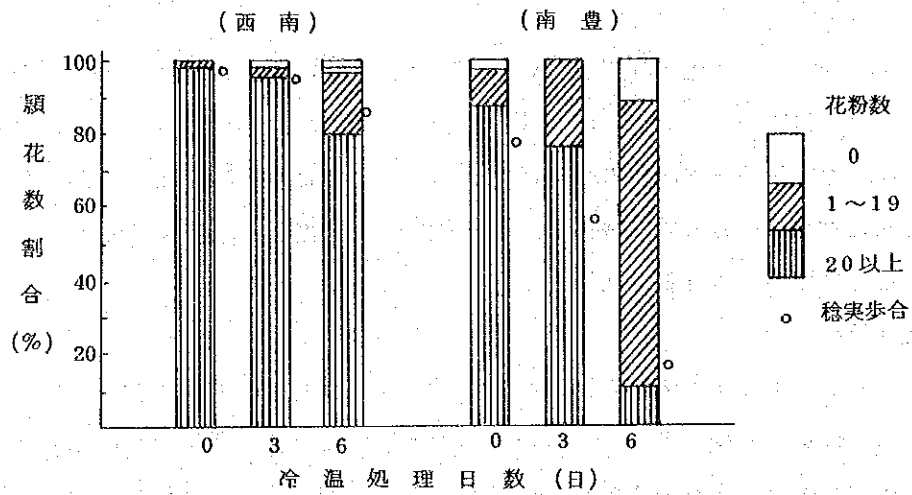
- 1) 対照区は柱頭上受粉粒数20個以上、発芽花粉粒数10個以上を有する穎花は全体の98%を占めた。
- 2) 冷温処理が長びくに従って受粉粒数も発芽花粉粒数も減少した。
- 3) 稔実歩合と柱頭上発芽花粉数とは密接な関係を有し、0、3、6日処理を通じて発芽花粉粒数5個以上有する穎花数割合と稔実歩合はほぼ一致した。

南豊 : 2、3図に見るごとく

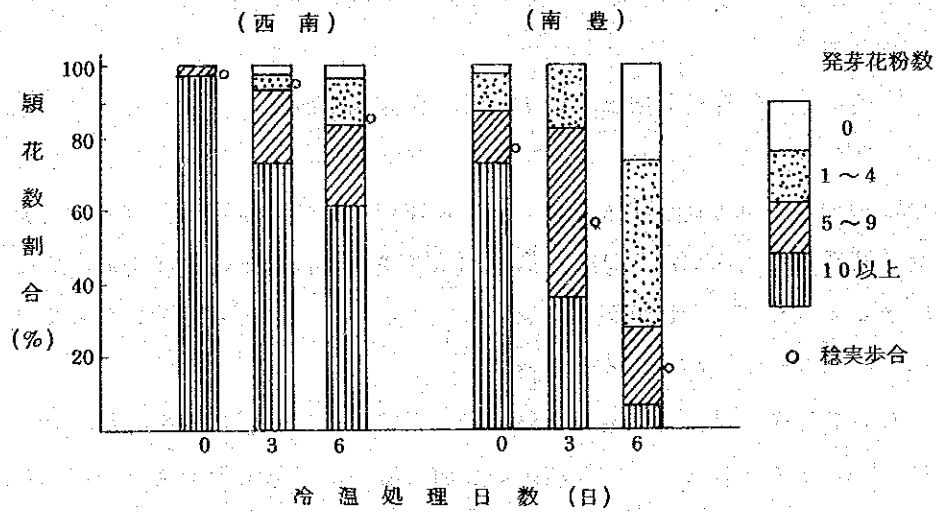
- 1) 対照区での柱頭上受粉粒数20個以上有する穎花数割合は全体の74%であり西南より劣った。これは西南、南豊両品種とも冷温処理前後の前歴、後歴の条件を同じくするため、20~28℃にプログラミング、コントロールされたガラス室内で培養したが、多収系品種にとっては、この培養温度が低すぎたのが原因かも知れない。
- 2) 西南と同様に処理が長びくに従い、受粉粒数も発芽花粉粒数も減少するが、その傾向は著しく6日処理にもなると柱頭上に発芽花粉粒が見られない穎花数割合が、西南4%に対して26%にもなった。
- 3) 西南の如く、稔実歩合と発芽花粉粒数との間には密接な関係は見られないが、おおむね受精には発芽花粉粒数が10個未満要するように推察された。

以上により、穂孕期不稔の原因は、冷温により花粉の活性が落ち、受粉障害ならびに発芽障害により、柱頭上の発芽花粉粒数が限界値以下に減少することによることがわかった。受精に必要な限界値は、発芽花粉数5~10箇と推定された。

一般系品種に比較して、多収系品種は耐冷性が劣るといわれているが、本実験の結果にも、両品種間に著しい差があり、同様なことがいえる。しかし、前述した如く、培養温度が低すぎて、多収系品種の耐冷性の弱さが強調された懸念もあるので再度検討されたい。



第2図 柱頭上の受粉花粉数によって分類した穎花割合と稔実歩合



第3図 柱頭上の発芽花粉数によって分類した穎花割合と稔実歩合

III. 所 見

1. 人工気象室について

現在、作試の人工気象室の給水は、同場本館の揚水舎より供給され、冷凍機の冷却水にも使用されている。しかし、給水能力の不足のため全装置の同時運転は困難であると聞いた。人工気象室は冷害の生理的研究には不可欠な施設であるところから早急に引込み給水管の改善、あるいは冷却搭設備を設け、全装置（少なくとも自然光ガラス室4室のみでも）の順調なる運転を希望する。

2. 供試材料について

佐竹（1972）が考案した円型20粒播きポット栽培法は、生育時期の揃った穂を効率的に得るため確立されたもので、この方法により穂孕期に発育時期（葉耳間長により判定）が1日以内の幼穂を厳選しても、ポット当り10本前後採取できるようになった。本場では、この栽培法を改良して15粒播き栽培法が行なわれているが、報告者の見た処では、著しくポット間、あるいはポット内個体間に変異の大きいことがわかった。

その原因として次のことが考えられるので検討して欲しい。

1) 催芽方法

「人工気象室標準栽培法」によると、催芽は水温20～25℃で5～6日間浸漬して行なわれ、幼芽長5mm、種子根長5～6mmとなっている。このような長い幼芽あるいは種子根をもつ催芽種子は、ポットに播種する時、播種後覆土する時先端が折れたり、基部から欠除したり機械的損傷を受け易い。これらの損傷がある場合、初期生育は著しくおくれ、それが個体変異を大きくしている原因とも考えられる。この点については今後検討されることを要望する。

なお参考までに、北海道農業試験場人工気象室における催芽方法を述べると催芽温度は30℃で2日間行ない、幼芽が鳩胸程度になったものを播種している。

2) 主稈葉数の記載

催芽種子を厳選し、その後の栽培管理を入念に行なっても、しばしば止葉葉数の異なる個体が混在することがある。主稈止葉葉数が異なる場合には、その稲体内の生理条件はもとより、幼穂の発育程度も異なるものと考えられる。これをチェックするため、今後、供試ポットには、主稈葉数5葉あるいは6葉にマークをつけ、その後2～3葉置きにマークして、実験開始時には主稈葉数を確認して、同一主稈葉数の個体のみを供試されるよう希望する。

IV. む す び

冒頭にも述べたように、報告者の滞韓期間は短く、この間に得た知見も充分でない。したがって誤った認識をしている場合もあると思うが、その点はお許し願いたい。

最後に、韓国における冷害の生理的研究の増々の発展を祈り、坪井氏の次の言葉を紹介して、帰国報告の締めくくりとする。

「冷害克服の革新的技術の開発の中心課題は障害型冷害に耐えうる技術と考えられるが、それは耐冷性の本質解明から始めるべきである。

そこでは、生理学的研究が中心であらねばならない。その成果にもとづき、これまでにならない高度な耐冷性品種が育成され、新しい施肥法や管理作業が作り出されるに違いない」

(4) 大庭寅雄 専門家

派遣期間：昭和58年7月26日～8月31日

専門分野：大豆

I. はじめに

1983年度日韓農業共同研究の一員として、7月26日から8月31日まで、大韓民国農村振興庁作物試験場（水原市）に滞在し、大豆気象災害の対応技術研究に従事した。

この間、8月4日～5日には作物試験場春川出張所、同鉄原出張所及び江原道農村振興院を、また、8月16日～20日にかけては、嶺南作物試験場（密陽）をはじめ、慶尚南道（普州）、慶尚北道（大邱）及び忠清南道（太田）の各農村振興院を訪門する機会を与えられ、大豆等主要作物の品種系統を中心とした試験研究状況を視察した。

作物試験場においては、冷害年次における大豆の生育根を調査するとともに、日本と韓国における耐冷性品種の初期生育について比較試験を実施した。

滞在期間は短かったが、この期間は韓国における普通作期大豆の開花期から着莢初期に当たり、繁茂量も最大期前後を経過するので、主要品種の生育形態は見ることができた。

しかし、韓国における気象災害の一つは、晩播大豆の生育後期における冷涼気象による生育遅延、粒肥大の停止等のようで、これについての生態反応は滞在時期の関係から観察できなかった。

限られた期間の調査結果をもとに意見を述べるので、判断を誤る危険もあるが気象災害対応技術の確立に対して、参考にして載ける点があれば甚だ幸である。

II. 調査、実験研究

1. 目的

韓国における大豆の気象災害に対応する品種の生態並びに栽培条件を検討する。

2. 調査研究

(1) 韓国における大豆作の現状

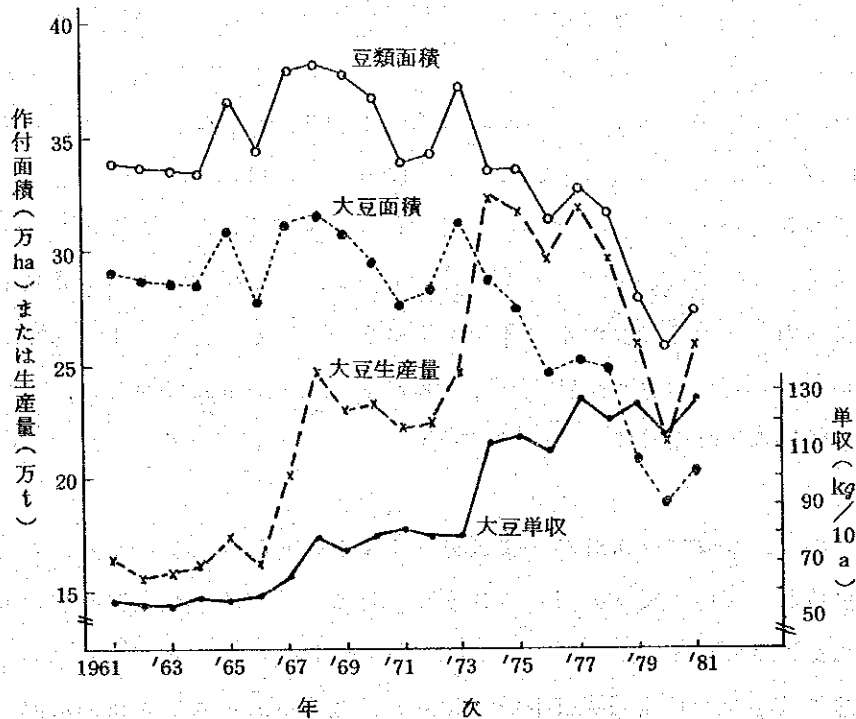
1) 大豆作付面積：韓国においては、豆類は古くから米・麦とともに重要な作物になっており、ここ20年間の作付面積の動向をみると第1図に示すとおりである。

1960年代後半には37万ha前後で最も多く、畑作面積（89.6万ha）の約41%を占めていた。その後は徐々に減少の傾向にあるが、現在27万ha前後に維持されている。大豆の作付はこの中で最も多く、豆類全体の74～86%を占めており、作付の多かった1960年後半には約32万ha、現在は約20万haになっている。

その他の豆類の作付面積及び割合を1981年度についてみれば小豆は3万5千ha（13%）、落花生、9.9千ha（3.6%）、緑豆7.8千ha（2.9%）、その他

が1万7千haである。

2) 大豆の生産量：大豆の単収は（第1図参照）、1973年頃までは10a当たり60～80kgで極めて低水準にあった。1974年頃から急激に110kg前後に上昇し、その後も僅かずつではあるが増加の傾向を示し、1981年度には128kgになっている。したがって、全体の生産量は作付面積が漸減しているにもかかわらず、1974年度には単収の伸びで急激に増大し、32万tにも達した。しかし、1979年度頃からは作付面積の減少にはほぼ対応して漸減の傾向にさり、1981年度の生産量は約26万tである。



第1図 韓国における豆類及び大豆の作付面積、生産量及び単収の年次別推移

第1図 韓国における豆類及び大豆の作付面積、生産量及び単収の年次別推移

(2) 韓国における大豆作の重要性

大豆は消費面からみると、第1表に見るように味噌醤油用(30%)、豆腐用(8%)もやし用(4%)などの食用で42%、油脂用で32%が消費され、国民栄養の原料として重要な役割を果しており、自給率の向上が強く要請されている。

一方、畑地の有効利用の上からも麦類と結合した輪作作物として重要視されている。

第1表 韓国における大豆の用途別需要量(千t)

用途別	食 用			油脂用	飼料用	種子用	その他	計
	味噌醬油	豆 腐	もやし					
需 要 量	86	24	12	92	26	21	29	290
比 率(%)	29.7	8.3	4.1	31.7	9.0	7.2	10.0	100

注) 農林水産統計年報(1976)による。

(3) 韓国における大豆の栽培法

韓国における大豆の栽培は、北部の冷涼地帯を除き、従来から麦類との輪作を基幹とする1年2作体系になっている。このほか、自給的色彩の強い夏大豆→秋野菜体系及び水田畦畔栽培などがある。韓国には従来日本に多くみられた麦間への大豆の初期間作形態はみられない。したがって麦→大豆作付体系地域の大豆の播種は、麦収穫直後の6月中・下旬が一般で、中部以北の地域ではいわゆる晩播栽培になる。一般普及品種の成熟期は晩播大豆で10月上・中旬、極晩播大豆では10月中・下旬になる。

一方、大豆作期間中の気象環境を第2図でみると、平年度の初霜は水原で10月中旬であるが、冷涼年には10月初旬になり、9月下旬に降霜をみる地帯もでてくる。

晩播大豆は冷涼年には生育が遅延することが多いので、生育後期には、このような低温の影響を受け易い環境で栽培しているのが現状である。

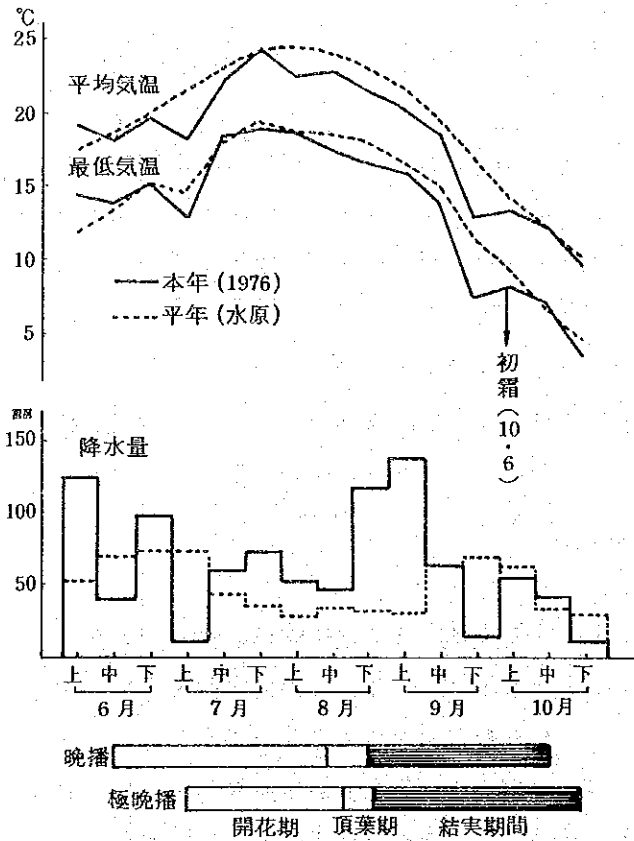
また、6月は降水量が一般に非常に少ない(第3回)。そのため、晩播大豆は土壌が乾燥している時期に播種されることが多く、しばしば出芽率が低下し、スタンドの確保が乱されている。

このような栽培環境にあるが、韓国における大豆栽培は当面は前作麦との結合関係から、やはり早播は困難であり、晩播栽培が中心にならざるを得ないようであり、これら気象災害軽減のための対応技術確立の重要性が理解できる。

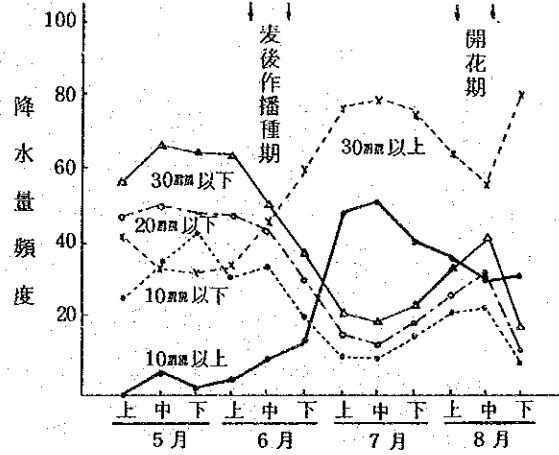
(4) 気象災害への対応と意見

1) 冷涼気象への品種的対応

韓国の品種は福井氏らの分類規準によればII_b~III_c型に属するものが多いようである。洪氏の研究では韓国品種は適期播では開花迄日数が長く、結実日数は短い生態型であるが、晩播では開花迄日数の短縮程度は大きい、結実日数の短縮は極めて小さく、日本、アメリカ品種と異なる生態反応を示し、晩播適応性が高いようである。冷涼年(1980)における各地の大豆の生育状況を2~3品種平均でみると(第2表)、莖長、主莖節数はむしろ平年次より増大し、莖太、分枝数及び粒数、粒莖比が減少し、生育日数がかなり延長している。気温からみて、花器への直接的



第2図 晩播栽培期間の気象 (洪: 1978)



第3図 大豆の生育期間における降水量の頻度 (水原 1930…72) (洪: 1978)

障害は少ないが、日照不足の影響も加わって、同化能力の低下がこの結果の大きな要因になっていると思われる。

韓国ではすでにこの種の冷害に対して比較的強い鳳儀その他二、三の品種を育成し、普及に移しているが、まだ不十分であり、生育日数の遅延による霜害など、不安定要因が多く残されている。

第2表 平年次に対する冷涼年次の大豆の生育収量形質比(作試)

試験地	茎長	茎太	分枝数	主茎節数	粒数	百粒重	子実重	生育遅延日数	粒茎比
水原	142	119	107	109	147	127	135	113日	80
春川	137	69	69	98	90	101	91	4.0	77
洪川	139	78	45	121	92	106	97	5.5	67
儒城	154	87	77	108	—	111	94	2.5	78

したがって現段階での冷涼気象に対する育種目標は、耐冷性の強化が重要な柱になるが、この中で現品種より早熟安定多収性に重点をおいて選抜するのが実用的ではなかろうか。

日本(北海道)でもキタムスメ、カリカチ、シンセイ、北見白などの耐冷性品種が育成されている。北海道の品種も一般に栄養生長期間の割合に生殖生長期間が長い特徴を有しており、上記の耐冷性品種はかなりきびしい冷涼気象下で選抜されてきている。しかし、韓国品種に比べてかなり早生であり、とくに最近韓国で問題になっている Necrotic Virus 耐性など、韓国の環境下での適応が明らかでない。

今回、本品種を持参し、韓国の耐冷性品種と比較検討を始めたが、その強度が確認できれば、韓国品種の耐冷性の強化ばかりでなく、初期霜害を回避する早生型品種の育成母本として役立つ可能性も考えられよう。

2) 冷涼気象への生理生態的対応

イ) 研究的対応 : 冷涼気象条件下における晩播大豆の減収機構、生育適量及び登熟向上に関する生理生態的研究が不十分であり、また、冷涼年次の地帯別安定作期の限界策定が十分でないようで、これらの解明を急ぐ必要があろう。

ロ) 現在までの知見による対応 : 視察する期会を得た試験研究機関における畑作物試験圃場は、かなり整備されていて、大豆の生育はいずれも良好であった。

しかし、一般農家の圃場は台地の傾斜地に小規模に展開しており、土壌の保水性があまり良くないためか、干ばつで立毛数の不足その他生育不良の大豆が多く観察された。

日本における低温と施肥との関係に関する知見では、堆肥の投入、多肥条件とくに窒素(これは長期的冷害には負)と磷酸の施用が低温障害の軽減にかなり有効であるとされている。とくに耐冷性品種では冷涼年における施肥反応が非耐冷性品種に比べてより有効に働くとされている。

韓国における畑土壌は母岩が花崗岩で、一般に有機物含量が低く肥沃度も低いところが多いようである。場所によって対応策が異なると思われるが、深耕、有機物や石灰の投入による土壌の保水性、肥沃度の向上対策は、平常時の多収手段になるだけでなく、耐冷、耐干性能力の向上にも大きく役立つと予想される。

(5) 日韓両国品種の耐冷性比較試験

1) 試験方法

供試品種 : 第3表に示す12品種

日本品種 : 9 (№ 1 ~ 9)

韓国品種 : 3 (№ 10 ~ 12)

第3表 品種名と播種直前の子実特性

試験 番号	品 種 名	種子数	試験使用種子重		播種時 の品質
			25℃区	13℃区	
1	キタムスメ (耐) KITAMUSUME	10	2.83 ^g	2.73 ^g	良
2	カリカチ (耐) KARIKACHI	10	2.06	1.98	#
3	シンセイ (耐) SINSEI	10	2.46	2.32	#
4	北見 白 (耐) KITAMISHIRO	10	2.20	2.16	#
5	ホッカイハダカ (弱) HOKKAIHADAKA	9	1.94	1.95	中
6	コガネジロ (弱) KOGANEZIRO	10	2.11	2.19	極良
7	ホウライ (弱) HORAI	10	2.28	2.20	良
8	アキヨシ (不明) AKIYOSHI	10	2.86	2.81	#
9	コガネダイズ (不明) KOGANEDAIZU	10	2.03	2.08	#
10	鳳 儀 (耐)	10	2.44	2.48	中
11	水原125号 (耐) SUWEON 125	10	2.51	2.52	良
12	短葉大豆 (耐)	10	1.48	1.56	良

注) 耐：耐冷性 弱：非耐冷性

栽培条件 : Growth Cabinet 使用

温度条件 : 13℃±1℃、 25℃±1.5℃

栽植条件 : 1/5000α ポットによる土耕、 1ポット5粒播

播 種 : 8月2日

区 制 : 2区制

調査項目 : 出芽率、出芽勢、伸長量、出葉数

2) 試験結果

ア. 出芽率 : 25℃区に比べ13℃区で出芽率が低下した品種はホッカイハダカ、鳳儀、やや低下したものが水原125号及びアキヨシであった。出芽始はホウライ及び短葉大豆が早かったが、出芽揃はコガネジロとホウライが早かった。

これらは播種時の種子の外観品質の良否に左右されたようで、耐冷性との関係は不明であった。

イ) 伸長量及び出葉速度のCTI (Cool Tolerance Index)

第4表 各品種の出芽直後におけるCTI

品 種 番 号	品 種 名	伸 長 量		葉 数
		13℃ 8月25日 25℃ 8月15日	13℃ 8月25日 25℃ 8月21日	13℃ 8月25日 25℃ 8月21日
1	キタムスメ	32	20	31
2	カリカチ	26	13	25
3	シンセイ	27	13	27
4	北見白	34	22	23
5	ホツカイハダカ	58	23	10
6	コガネジロ	33	25	27
7	ホウライ	35	22	27
8	アキヨシ	38	27	22
9	コガネダイズ	—	—	—
10	鳳 儀	33	25	20
11	水原125号	49	36	27
12	短葉大豆	33	19	28

注) $CTI = \frac{\text{低温気象下の値}}{\text{正常気象下の値}} \times 100 (\%)$

これまでの調査結果をCTIで見ると第4表のようになる。しかし、品種に一定の傾向を認めることができなかった。今回は諸般の事情からこの試験に使用した種子の採種条件が品種によって一定でなく、また、試験期間もごく初期に限らざるを得なかった。したがって、これについては今後採種に重点をおき、あらためて耐冷性程度の比較検討を進めてもらうよう依頼した。

(6) その他の問題

気象災害とは直接関係はないが、日本の大豆栽培では北海道から九州まで種類は変るが葉や莢実を加害する害虫が多い。しかし、韓国では害虫の発生が非常に少ないように見うけた。また、韓国での大豆は長く麦作のあとに連作されている場合が多い。

しかし、土壌線虫の害が目立たない。これらの現象は気象条件によるものか、土壌条件によるものか、または生物的条件によるものか、甚だ興味のあるところである。

III. む す び

以上、韓国における大豆作の現状及び晩播大豆の安定多収上問題になっている耐冷性の強化についての品種的、栽培条件的対応の方向について実態と意見を述べた。しかし、韓

国で起る冷涼気象の態様（低温、少照の程度）と晩播大豆の生育相との関係については、
解明されていない部分が多く、きめ細い対応については欠ける点が多かった。いずれにし
ても作物分野の今後の重点研究課題として、品種の多収耐冷性の強化は、もちろん長期的
に、継続の要があるが、このほか冷涼気象下における晩播大豆の減収機構、生育適量及び
登熟向上に関する生理生態的研究を促進する必要を感じた。

最後にこの共同研究に参加し、今後の日本における大豆研究にも多くの示唆を得たこと
を付記したい。

IV. セミナリーの実施

作物試験場

- (1) 日本における大豆作の現状と最近の研究問題（8月8日）
- (2) 日本における大豆品種の耐冷性に関する二、三の研究（8月2・3日）
- (3) 日本における大豆の多収栽培技術（8月25日）

嶺南作物試験場

- (1) 日本における大豆作の現状と最近の研究問題（8月17日）

謝 辞

今回共同研究の一員として無事任期を終え帰国するに当たり、滞在期間中種々御高配を載
いた、金文憲農村振興庁長に深甚なる謝意を表わすと共に、金東秀試験局長をはじめ、農村
振興庁の関係各位に心から感謝を申上げる。また、成泳秀作物試験場長には、終始変らぬ御
配慮を賜り、洪殷喜田作一科長ならびに、田作一科の各位には暖い支援と御協力を載いたこ
とに対し、厚く御礼を申上げる。

(5) 星野和生 専門家

派遣期間：昭和58年8月3日～10月30日

専門分野：野菜

I. はじめに

1983年8月3日から同年10月30日までの89日間、日韓農業共同研究団の一員として大韓民国（水原市）に滞在し、下記課題について研究を行ったので報告する。

1. 研究課題Ⅱ（作物気象反応の解明に関する研究）、題目3（被害量推定法と収量予測法の検討）、項目2（主要野菜の収量変動に及ぼす気象要因分析）＜試験Ⅰ＞気象要因を利用したニンニクの収量予測に関する研究及び＜試験Ⅱ＞気象要因がニンニクの収量構成要因に及ぼす影響という細目課題について共同研究を行うことになっていた。そこで専門家側としては短期間にデータを取得解析を行うため、生育期間の非常に長いニンニクよりは、比較的短期間にデータの得られるハクサイを供試することを提案し、韓国側で引き続きニンニクについて研究を実施することとした。そして当面は手法検討のため具体的実施課題としては「ハクサイの気象生態反応及び収量予測法に関する研究」を行うということにした。
2. 更に予測に関する研究を行うためには、電子計算機の利用が必須の前提となるので、重回帰分析その他予測に用いられる電子計算機のプログラムを携行し、韓国農村振興庁の電算機に入力して利用の可能性を検討した。

II. 研究内容

1. 実施課題の研究目的

韓国における主要野菜の生育・収量に及ぼす気温や日射量などの気象の影響を生態学的に解明するとともに、電子計算機による統計学的な解析を行い、得られた結果を基にして収量予測法を開発しようとした。

2. 試験方法の概要

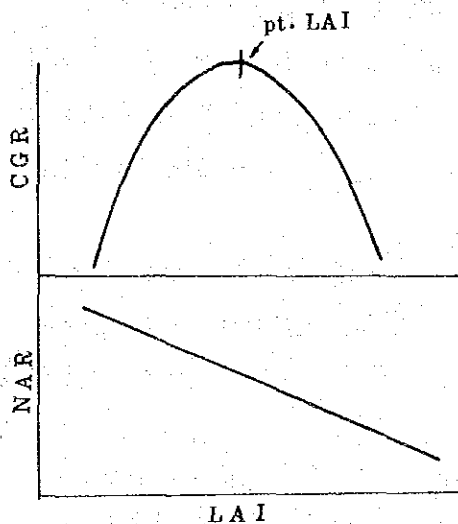
- (1) 1983年7月20日から9月21日までの間、1週間ごとに10回にわたり、ハクサイ（品種“三真”）をは種し、その後20日めから2週間ごとに葉面積部位別乾物重等主要形質について調査し、LAI、CGR、NAR等の主要生長パラメータを算出し、これらパラメータと気象条件との関係、生長パラメータ相互間の関係を検討した。（このように何回もは種日を変えたことは、短期間に異なる気象条件に遭遇させて、短期間に各生長パラメータ・生育収量のデータを収集するためである）。
- (2) 予測に必要な電子計算機プログラムを3種類の入力媒体（パンチカード・フロッピーディスク・磁気テープ）に記憶させて携行し、入出力の可能性を検討した。

3. 主要な成果

(1) 圃場試験の結果

栽培・調査・まとめなどの実務は園試李竜範氏が担当した。任地における研究期間は8月～10月であったので、ハクサイの調査データは7月20日、7月27日、8月3日、8月10日までの高温時に初期生育したデータのみしか得られず、低温になった時期には種し、低温時に初期生育したハクサイは現在生育中であり、まだ結球収穫に至っていない。従ってすべての種期のデータが揃った時点でなければ明確な判断は下せないが、現時点までに得られたデータから推定すると下記のような解析が可能と考えられる。

- ① 各生長パラメータ (LAI・CGR・NARなど) 相互間の関連性の検討により、ハクサイの生理生態的生育特性を明らかにする。検討の結果図-1のような関係が成り立つと推定されるので生育に好適な葉面積指数 (Opt. LAI) を推計することができるものと考えられる。



$$NAR = a - b(LAI)$$

$$CGR = NAR \times LAI = a(LAI) - b(LAI)^2$$

$$\frac{d(CGR)}{d(LAI)} = a - 2b(LAI) = 0$$

$$a = 2b(LAI)$$

$$\therefore \text{Opt. LAI} = a / 2b$$

図-1 ハクサイのOpt. LAIの推計

- ② 各生長パラメータと生育期間の気温との関連性を検討することにより、ハクサイの気象生態反応を明らかにする。検討の結果図-2のようにハクサイの生長に望ましい生育適温域・好適気温 (Adap. Temp) を推計することが可能と考えられた。

上記①、②のような方法によって生態学的に最適葉面積指数・最適気温が明らかにできれば、収量予測のための有力な基礎資料が得られるものと考えられるので、韓国側カウンターパートに引続きこのような観点に立ってニンニクデータを解析されるように依頼した。

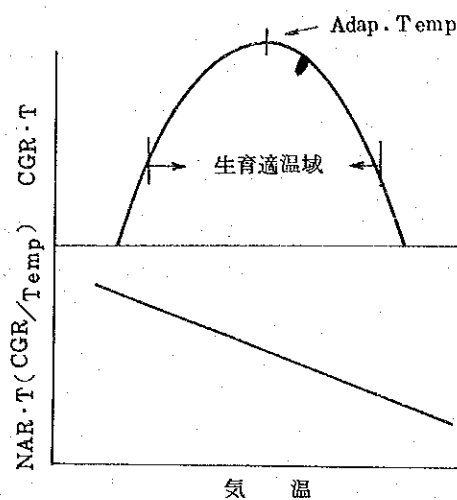


図-2 ハクサイの生育適温域
好適気温の推計

$$CGR \cdot Temp = CGR / Temp$$

$$CGR \cdot Temp = a - b (Temp)$$

$$CGR = CGR \cdot Temp \times Temp =$$

$$a (Temp) - b (Temp)^2$$

$$\frac{d(CGR)}{d(Temp)} = a - 2b (Temp) = 0$$

$$a = 2b (Temp)$$

$$\therefore Adap \cdot Temp = a / 2b$$

(2) 予測のためのプログラムの韓国農村振興庁の電子計算機への入力について、収量予測を行うためにはコンピュータの利用が必須の前提となるので〔PSS (Prediction Sum of Squares) 予測平方和による重回帰分析〕〔変数選択型の重回帰分析〕その他のプログラムを技術会議農林研究計算センター及び著者の了解を得た上で携行し、韓国側電算機に入力して活用しようとした。入力媒体としては、プログラムパンチカード、フロッピイディスク・磁気テープの3種類の入力媒体を携行した。そして韓国農村振興庁の電子計算機専門官と数度にわたって協議検討した結果、パンチカードについてはカードデッキのないこと、フロッピイディスクについてもデスク装置のないことなどオペレーティングシステムに相違があり直接入力是不可能であった。磁気テープについては日本側コンピュータと韓国側コンピュータの間に互換性があったが、JCLコマンドなど不明な点があり今後JCLコマンドの検討をして入出力の可否を検討することにした。

なお、携行したLPプログラムリストを見ながらCRTディスプレイにキーボードで入力することも検討してくれることになった。しかし、これは膨大なプログラムであるので、直ちに実行することは困難と考えられた。

その後、ソウル大学校農科大学園芸学李教授に問い合わせたところ、同大学の農工学科にはカードデッキがあるとのことであったので、早速プログラムパンチカードを持参し、李教授の紹介で同大学農工学科柳助教授にカード入力を依頼した。その結果、JCLカードを同大学の電算機システムのものに替えただけで入力したが、プログラムリストにはかなり多くのErrorメッセージ、Warningメッセージが出た。

この原因を検討したところ、最も大きな原因は記憶計算容量の相違にあることがわかった。これを同大学の電算機に適したプログラムに修正するため、柳助教授及びプログラマー朴普淳氏の極めて厚意的な協力により何度となくデバックを繰り返し、多大の日数を要して検討し、ほぼ利用できることが可能となった。入力データカラム数の問題など多少の問題は残っているが、今後逐次デバックを繰り返しながら韓国側の電算機の実態に合った使い易いプログラムとして広く利用できるようになることが期待される。そこで韓国側カウンターパートに対して、データシートの書き方、具体的なデータ入力とその結果の解釈などについて説明し、今後、解析に耐えるデータが収集でき次第、実際に計算検討してもらうことにした。(なお、このプログラムは韓国農業技術研究所の分担課題、気象資料による収量測法の研究にも大いに利活用することができる)。

(3) 収量予測式の作成について

上記のように任地においては直ちに電算機を活用する段階に至らなかったため、表-1に示すような園芸試験場の1975年~1981年(1977年欠)のハクサイの年次別収量データ及び表-2に示すような水原における気象観測データを用い、野菜試験場の電算機をオフラインで利用し、予測平方和(PSS)法によって変数を選択し、結果として表-3のような収量予測式を作成した。

表-1 園芸試験場のハクサイ収量(t/10a)

年次	品 種 名			
	京 都	青 邦	SEOUL	花 芯
1975	2.350	2.176	1.508	1.608
1976	6.306	6.092	4.574	4.485
1978	5.818	6.387	3.986	3.135
1979	10.919	10.631	8.408	7.868
1980	4.765	5.528	3.857	4.968
1981	2.911	4.240	3.161	3.963

ただし、得られた予測式は標本とした年数がわずか6カ年のみであり、nの数が小さすぎるので自由度に余裕がなく、実際に利用することは困難である。しかし、このような方法によって収量予測式を作ることができる可能性を示したものであり、今後韓国側電算機へ入力したプログラムを活用するためにも、逐次データを蓄積し、精度の良い予測式を作っていくことが望まれる。

なお、ここで得られた結果はニンニクについても同じように適用できるものと考えられるので、今後ニンニクについて検討を進める予定である。

表-2 水原におけるハクサイ生育期間の気象

年次と日	気 温 (℃)			降 水 量(mm)	日照時 間 (h)
	平均	最高	最低		
1975. 8	26.2	31.0	21.9	18.3	216
9	21.8	26.9	17.4	15.4	132
10	14.4	20.4	8.6	4.4	172
11	7.3	13.6	2.5	3.7	160
1976. 8	23.7	27.5	20.5	36.7	80
9	18.7	24.8	13.1	7.3	214
10	12.7	19.0	7.6	7.5	166
11	2.6	8.5	-2.2	5.1	159
1978. 8	25.7	29.8	22.5	27.0	144
9	20.4	25.8	15.9	6.6	166
10	15.0	20.5	7.5	3.2	187
11	6.3	13.3	0.8	1.4	158
1979. 8	25.3	30.2	21.4	21.7	198
9	19.0	24.9	13.9	5.5	165
10	14.2	22.4	7.7	1.1	239
11	4.8	11.7	-0.8	2.7	172
1980. 8	22.7	26.9	19.5	19.9	91
9	17.9	24.7	13.2	8.5	217
10	11.8	18.8	6.1	5.3	213
11	7.2	14.0	1.9	1.5	157
1981. 8	24.1	28.3	20.3	35.2	162
9	19.1	24.7	13.9	7.7	210
10	12.3	18.2	6.5	3.7	178
11	3.0	7.7	-0.8	2.9	137

表-3 園芸試験場(水原)におけるハクサイの収量予測式

品 種 名	PSS法によって選択 された気象要因(×)	決 定 係 数 (R ²)	(Y = a + b ₁ × ₁ + b ₂ × ₂ b _p × _p)
京 都	× ₁ = 8月気温 × ₂ = 9月気温 × ₃ = 10月日照時数 × ₄ = 8月降水量	* 0.997	Y = 70.572 + 11.609 × ₁ - 14.303 × ₃ - 0.706 × ₄
青 邦	× ₁ = 8月気温 × ₂ = 9月気温	** 0.951	Y = -6.506 + 3.901 × ₁ - 4.296 × ₂
SEOUL	× ₁ = 8月気温 × ₂ = 9月気温	** 0.949	Y = -5.384 + 3.167 × ₁ - 3.507 × ₂
花 芯	× ₁ = 10月日照時数 × ₂ = 8月降水量	** 0.916	Y = -15.703 + 0.083 × ₁ + 0.151 × ₂

** = 5%水準 * = 10%水準

上記の結果によると、品種によってその気象生態反応はやや異なるが、大まかに言えば、8月、9月の気温と降水量及び10月の日照時数によって収量はほとんど決ってしまうとすることができる。(ただし年数が少ないので明確に断定はできないので、今後更にデータを蓄積し、検討を重ねる必要がある)。

III. セミナリー講演の実施:

任地へ着任直後、園芸試験場側と協議して下記のようなセミナーのスケジュールを決め、園芸試験場研究者を対象にセミナーを行った。

- (1) 8月12日 — 日本国の主要野菜生産力の発展過程
- (2) 8月29日 — 野菜生産と農業気象
- (3) 9月23日 — 日本における収量予測に関する研究の現状
- (4) 10月 1日 — 露地野菜の気象生態反応の解明に関する一例の紹介

更に現地視察・訪問の際下記のような講演を行った。

- (5) 8月20日 — 生長解析法について — 江原道農村振興院研究者を対象
- (6) 9月27日 — 野菜生産と農業気象 — 園芸試験場釜山支場研究者を対象
- (7) 9月29日 — 同 上 — 慶北大学学生を対象

(8) 10月24日 — 野菜生産と農業気象 — ソウル大学校農科大学学生を対象

IV. 野菜生産地現状視察及び各機関訪問：

下記のような野菜産地を視察し、直接野菜生産農家の現状を見聞するとともに大学・支場、道振興院・指導所などの各機関を訪問し、その活動状況を見聞することができた。韓国側各位のご高配に深謝する次第である。

- (1) 8月18日 江原道高冷地試験場及びその周辺圃場・作物試験場珍富出張所
- (2) 8月19、20日 春川市江原道農村振興院（講演）・作物試験場春川出張所、麟蹄農村指導所
- (3) 8月27日～9月16日の間の8日間 ソウル大学校農科大学農工学科電子計算機室（コンピュータプログラム入出力検討）
- (4) 9月26日 南部地域野菜産地（慶尚南道・慶尚北道）
- (5) 9月28日 園芸試験場釜山支場（講演）
- (6) 9月27日 園芸試験場南海出張所・慶尚南道農村振興院
- (7) 9月29日 慶北大学（講演）
- (8) 10月14、15日 中部地域野菜産地（忠清南道）忠清南道農村振興院・蓮庵畜産園芸専門大学
- (9) 10月22日 ソウル大学校農科大学（韓国園芸学会出席）
- (10) 10月24日 ソウル大学校農科大学（講演）

V. 今後の問題点とそれに対する意見

- (1) 現在収量予測法に用いられている主な方法は、時系列データを用いた統計的方法（主として重回帰分析による方法）が最も一般的である。

しかし、この方法はデータの蓄積に一定の年数を要し、わずか1年の結果だけで予測式を作成することは不可能である。そのため今回の研究設計では1年に10回ものは種試験を行い、 $n=10$ として標本を求めようとしてある。推計精度を良くし、かつPSS法など多変量解析を行うに耐える標本数としてはあまりにも少なく、得られた結果から考察を下すことは不可能である。解析に耐えるデータ数（ n ）は少なくとも30以上は必要である。従って、このプロジェクトの実施年の毎年（5年間）このような種試験を行えば、 10×5 年で $n=50$ となる。毎年の気象観測値及び各生長パラメータに関するデータが50にも達すれば、単に多変量解析に止どまらず、プロセス積み上げ型の生長動態モデルについての解析とモデルビルディングも可能となり、予測式の精度は飛躍的に増大すると考えられる。

しかし、本プロジェクトでは野菜部門での協力年次は'83、'84年及び'87年だけとなっており、実質的に協力が行えるのは2年間だけである。

これでは年数が不足し、解析に耐えるデータを予測式は得られない。従って、'83～'87年の5年間にわたってデータを蓄積し、解析と精度の良い予測式を作る必要がある。そのためには引続き日本側の技術協力が必要であることを強調しておきたい。

- (2) 上記に報告したように、現段階では農村振興庁の電算機へ携行したプログラムを入力することは、オペレーティングシステムの相違のため困難な状況にある。一方、ソウル大学の電算機に対しては入力が可能となった。しかし、大学と振興庁の間では組織が異なるのでCPU時間が多くなると予算上の問題が生じてくる。又、遠い場所でもあるので実際利用はなかなか困難であろうと考えられる。従って、振興庁の電算機へ入力して利用することが本筋であろう。

予測の問題を研究する技術協力を行うためには、コンピュータプログラムの導入は避けて通れない問題である。次年度は日本側（筑波農林研究計算センターシステム係官）による調査を実施し、システムについて専門的立場から検討され、速やかに振興庁電算機へ入力できるよう電子計算課の協力をお願いしたい。

- (3) 一方、韓国園芸試験場でも1983年8月にベーシック言語によるマイクロコンピュータを導入したが、導入直後であるので十分に使いこなしていないのが現状である。

大型の電算機プログラムの導入が困難であるならば、小回りのきく、ベーシック言語による、マイクロコンピュータを利用する方が実態に即しているとも言える。従って、次年度は露地野菜の生長解析法など気象生態反応に関する研究の実績を持ち、かつ、ベーシックプログラミングに堪能な研究者が技術協力を行うことが最も望ましいものと考えられる。

謝 辞

大韓民国における3ヶ月間の共同研究遂行にあたっては、農村振興庁長、同試験局長及び同庁関係各位には大変お世話頂いた。具体的研究は園芸試験場で実施し、この間、金正浩園芸試験場長、朴尚根菜蔬2科長、権永杉研究官、李竜範氏、徐考徳氏、朴・車両嬢をはじめ同場の皆様には、絶大なるご支援を頂いた。さらに電子計算機へのプログラム入力については、ソウル大学校農科大学の李炳駒教授、柳寛熙副教授、プログラマー朴普淳氏から絶大なるご支援を頂いた。ここに関係各位に対して厚くお礼申し上げる。

最後に、国際協力事業団から不断のご支援を頂いたことにお礼を申し上げます。

(6) 岩 切 敏 専 門 家

派 遣 期 間 : 昭 和 5 8 年 9 月 1 7 日 ~ 1 0 月 2 4 日

専 門 分 野 : 作 物 気 象

I. はじめに

世界的な異常気象の頻発の中で、1980年、韓国の水稲作は日本と同様に大きな被害を受けた。これを契機に韓国では農業技術研究所内に農業気象研究の組織が新設されると共に1982年度から5カ年計画で農業気象災害対策に関する日韓共同研究が開始された。

本年は計画の第2年目に当たる。

報告者は1983年8月25日から10月24日までの61日間、上記共同研究推進のため韓国に滞在し、農業技術研究所生物部生理遺伝科農業気象研究室において作物気象に関する研究に従事した。その間、韓国側各位の御配慮により韓国北東部地帯の稲作状況、作物試験場春川、珍富、嶺東各出張所の視察、東海岸に位置する嶺南作物試験場盈徳出張所での風害被害視察、湖南作物試験場、同界火出張所、嶺南作物試験場、園芸試験場釜山支場の視察を行う機会を与えられ、主要機関における試験研究の現状について直接見聞する事ができた。

今度、任期を終えて帰国するにあたり、滞在期間中種々の御高配を賜った金文憲農村振興庁長に深甚の謝意を表すと共に金東秀試験局長をはじめ農村振興庁の関係各位に心から感謝を申しあげる。また、金萬寿農業技術研究所長には終始変らぬ暖かい御配慮に接し、韓基碩生物部長、柳寅秀生理遺伝科長、鄭英祥農業気象研究室長、同研究室員、その他科内各位には種々御指導、御援助戴いた。ここに記して厚く御礼申し上げます。

II. 研究等の内容

農業技術研究所農業気象研究室では日韓農業共同研究プロジェクトの中で次の4課題を担当している。

- (1) 農業地域の気象特性分布と変動調査
- (2) 災害気象条件の分類と出現頻度
- (3) 水稲群落内熱収支
- (4) 気象資料による水稲収量予測法の確立

報告者の研究題目は非常に包括的な「作物気象」となっており、広義に解釈すれば上記4課題いずれにも関係している。一方、研究室の現状は新設間もない事もあって施設、機械、器具が十分でない段階にある。そこで報告者の滞在期間中の主要な活動内容を次の3点にしぼった。

- (1) 累年気象統計資料による農業気候条件の年次間変動解析
- (2) 水稲植被の繁茂に伴う水面熱収支特性変化解析法の検討

(3) 「図説・農業気象」(岩切、1976～1977)を用いた農業気象研究に関する講義。

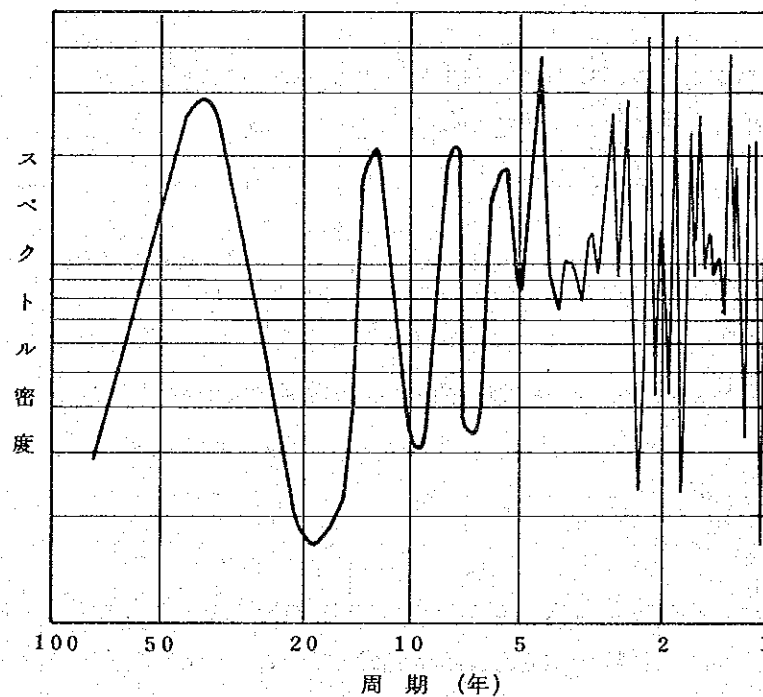
以下、その概要について述べる。

(1) 韓国における農業気候条件の年次間変動解析

水稻栽培に関連した暖候期の気候条件の年次間変動特性についての解析を試みた。年次間変動特性値としては最大・最小(極値)、較差、変動の標準偏差、変動係数、再現期間などが多く用いられるが、これらについては容易に計算しうるため、ここでは年次間変動周期性の解析のみを行った。

農業気候要素の年々の変化を平滑化すれば、その中長期的な変化特性を大まかに知る事ができる。その一方法として5年、10年移動平均法等が用いられる。しかし、この移動平均曲線から具体的な周期を明確に求める事は困難であり、これには乱流解析等に適用されている周期性解析法を用いる必要がある。

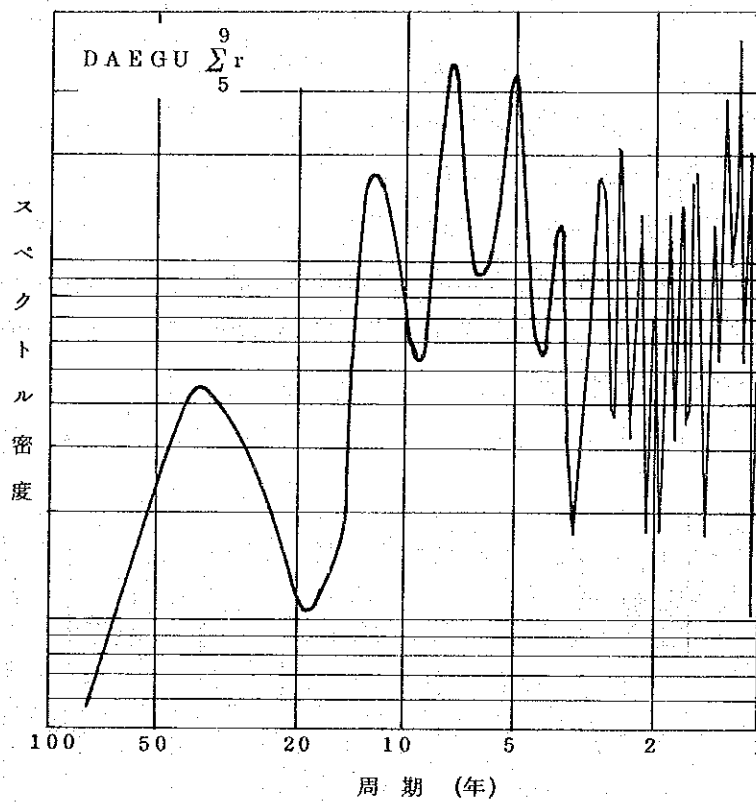
今回は観測開始以来欠測のないDaegu(慶尚北道)の資料を用い、①7～9月平均気温、②7～9月積算日照時数、③7～9月水熱係数、④5～9月積算降水量、⑤5～9月積算蒸発量について5年移動平均法とMEM(Maximum Entropy Method)によるスペクトル解析を行った。



第1図 Daeguの7～9月平均気温の年次間変動周期
(1907～1982年)

この解析手法は比較的少数の時系列解析に際しての解像力がすぐれている特徴をもち、日本の農業気象研究分野でも多く使用され始めている。計算プログラムは井上君夫技官の好意による。

これによって検出された要素別の推定周期は第1～3図および第1表の通りで、3時系列では4個の周期の存在する事が明らかとなった。日照時数と蒸発量については、1940年代あるいは1950年代を境にして測定値にレベルの差異があり、このため長い周期は検出しえなかった。

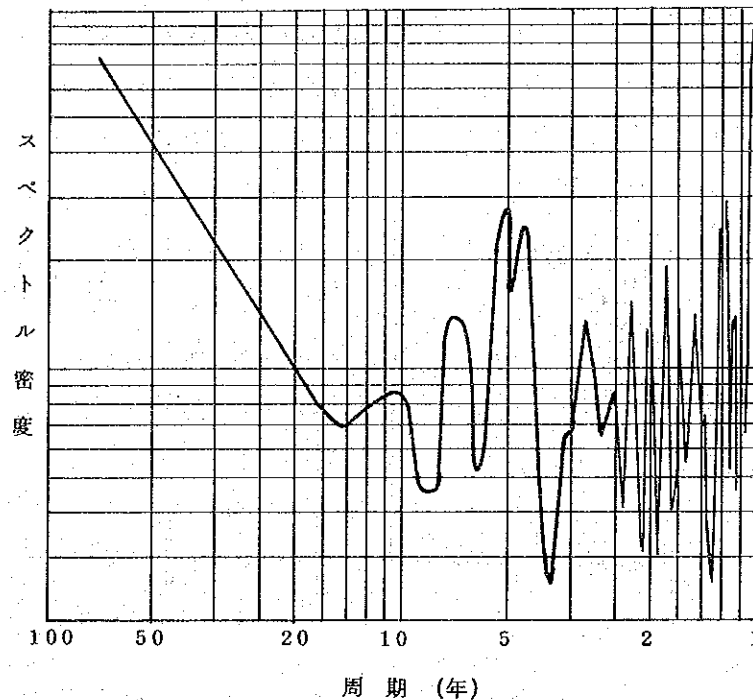


第2図 Daeguの5～9月積算降水量の年次間変動周期(1907～1982年)

第1表 農業気候要素の年次間変動周期

要素	推定周期(年)
7～9月平均気温	6, 8, 13, 37,
7～9月水熱係数	5, 7, 12, 38,
7～9月積算日照時数	5, 7, 12,
5～9月積算降水量	5, 7, 12, 38,
5～9月積算蒸発量	5, 11, 15

※ Daegu 1907～1982



第3図 Daeguの7～9月積算日照時数の年次間変動周期

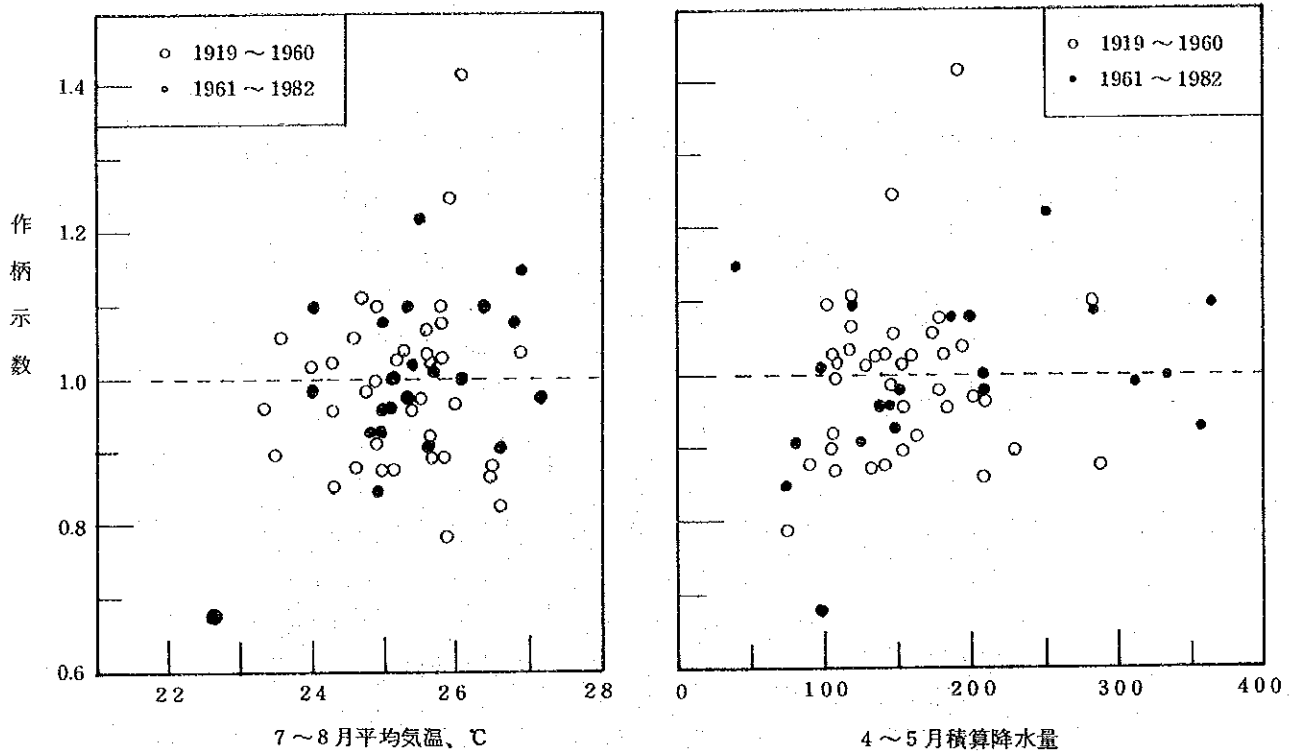
次に、これらの気象条件、特に気温ならびに降水量条件と韓国平均の作柄示数との関係について検討を試みた。作柄示数算定のために収量の年次変化の4次関数で近似した

$$Y = 13.25 + 1.0944t + 0.047172t^2 - 0.00063148t^3 + 0.0000084989t^4 \quad (R^2 = 0.895)$$

作柄示数は各年収量と関数近似値の比値で表される。この操作によって技術水準の向上に伴う収量増加の影響を消去する事ができる。第4図は、このようにして求めた作柄示数と7～8月平均気温(左)、4～5月積算降水量(右)との関係を示している。

日本の北海道の作柄示数は7～8月平均気温が20℃以上では1.0以上となり、それ以下の低温条件下では急速に低下し、18℃では0.5となる事が明らかにされている。

それに比べると韓国での温度条件は比較的恵まれており、作柄示数と気温条件との相関度は高くない。1980年の冷害被害は平均22.6℃(Gangnung, Seoul, Daegu, Jeonju平均)で生じている。このような差異は明らかに栽培されている品種の耐冷性の差異に起因すると考えられ、品種の耐冷性の強化、現有耐冷性品種の栽培面積の拡大が重要な事を示している。



第4図 韓国平均作柄示数と7～8月平均気温(左)、
4～5月積算降水量(右)との関係

同図右は田植までの期間における貯水量等に関係する4～5月積算降水量の作柄に与える影響をみたものである。予想に反してこの場合にも作柄示数との関係は明瞭ではない。

上記のように全国平均収量を基礎にした解析では気象条件との有意な対応関係を見出せなかったが、今後は地域別収量による解析が必要である。

(2) 水稲植被の繁茂に伴う水面熱収支持性の変化解析法の検討

圃場試験として水稲2品種(統一系品種=曙光、一般系品種=秋晴)の個体群についての微細気象比較観測が行われている。本年度の調査で、いずれの品種においても個体群の繁茂状態が葉面積指数4.0以上の時点以降、水田水温と畦間気温の逆転現象(気温>水温)が生ずる事が観測された。そこでこの現象の出現理由を半経験理論によって解明する作業に着手した。先にも述べたように現有測器は極めて少なく、測定されている要素は僅かであるため、多くは計算法によつて推定せざるを得ないが、解析の手順は次年度以降の研究に役立つと考える。計算式の提示は省略する。

① 植被上面での純放射量の推定(測定)

日射量、推定アルベド値、大気水蒸気圧、気温、雲量データ等をもとに純放射量を計算法により求める。次年度は1区については純放射計による直接測定が可能である。

② 植被下水面での純放射量の推定

純放射量の植被層内の減衰を葉面積指数の関数として求める。

③ 植被下水面での熱収支は次式のように表される。

純放射量 = 潜熱伝達量 + 顕熱伝達量 + 水(地)熱伝達量

④ 水(地)熱伝達量は水・地温測定データにより1時間毎の値を計算により求める。

⑤ 潜熱伝達量を畦間比湿と水温で飽和している水面比湿との差値と水蒸気拡散速度、(cm/sec)との積として求める。

⑥ 同様に顕熱伝達量は畦間気温と水温との差値に拡散速度を乗じて求める。⑤と⑥は熱量単位として計算する。

⑦ 植被上の拡散速度は風速の関数として求める。

⑧ 植被下水面付近の拡散速度は葉面積指数の関数として指数的に減衰するという関係を用いる。減衰係数を一応0.30とおく。

⑨ ⑤と⑥の計算において畦間気湿と畦間比湿は近似的に露場気温、露場比湿と同じで既知とする。水温を未知の量として逐次近似的に求め、水面熱収支式を一定精度で満足する水温を近似解とする。

⑩ 上記のように植被下水温の成立には多くの要因が関係しているので、主要なパラメーターについてはそれらを変化させ、その影響に関する数値実験的解析を行う。

本研究については李定沢研究士が担当し、具体的作業を進めている。

(3) 農業気象研究に関する講義

農業気象研究は学際的性格の強い分野とされ、その内容は多岐にわたっている。その専門的研究の推進のためには研究分野全般に関する知識はもとより、研究手法に関する基本的な理解が必要である。多くの場合、農業気象研究組織にその専攻者が配置される事は少ないので、初期研修が必要であるが、韓国では唯一の最小単位の組織しか設置されていないため研修の機会は実際上得られない。そこで研究士を対象にした講義を時間の余裕のある限り実施した。その内容は次のようである。

① 作物生産に対する気象の影響

1. 1. 作物生産と気候の変動の歴史

1. 2. 作物の物質生産と気象環境

② 耕地の気象環境のなり立ち

2. 1. 耕地での太陽エネルギーの分配

2. 2. 地球上の太陽エネルギーの分布とその変化(未講義)

2. 3. 耕地での水の分配と流れ(未講義)

2. 4. エネルギー・物質の拡散と輸送

- ③ 太陽エネルギーの分配の決定法
 - 3.1. 耕地上の放射エネルギーの測定法と測定
 - 3.2. 熱収支法の原理と測定整理の方法
 - 3.3. 傾度法の原理と測定・整理の方法
 - 3.4. 複合法の原理と測定・整理の方法
 - 3.5. 効率的な農業気象観測セットの設計
- ④ 気候資源量と農業生産
 - 4.1. 農業気候資源の量的表示法
 - 4.2. 気象生産力
 - 4.3. 農業気候資源の分布と農業生産
- ⑤ 農業気候資源の有効利用
 - 5.1. 冷害とその対策
 - 5.2. 風水害・干害とその対策（未講義）
 - 5.3. 凍霜害とその対策（未講義）
 - 5.4. ハウスによる微気象調節（未講義）

滞在期間中の講義回数は14回、延約30時間となった。

III. 韓国における農業気象研究推進に関する意見

先に述べたように農業気象災害に関する日韓共同研究は第2年目に入っているが、ここではその実施に関して重要な役割をもっている韓国における農業気象研究組織が抱えている次の2問題点について報告者の意見を述べる事にしたい。

1. 研究組織の拡充

現在、韓国における農業気象研究の公式な組織単位は農業技術研究所のみに設置され、他の機関（作物試験場、園芸試験場等）には最小単位の組織もおかれていない。日本の農業技術研究組織の中で農業気象部門は最も弱小な分野とされているが、主要な農業試験研究機関にはすべて1研究室が配置されている。県機関としても3県に研究室が設置されており、地方にある機関では地域固有の問題解決のための研究に当たっている。

これに比較して韓国の現状は農業気象に関する研究陣容が小さ過ぎるように思われる。

現在すでに設置されている組織内の研究陣容の充実強化と共に、他の国立研究機関への研究単位の導入は是非必要であり、研究者の層を厚くする事が研究推進に大いに役立つと考える。

2. 研究施設・機械・器具の早急な充実

研究の手段となる各種施設・機器類の充実が韓国における農業気象研究推進上の最大の問題であろう。

現有機器数は過少であり、実験的研究が十分行える状態にはない。農業気象研究は物理的事象のみを対象とし、使用する測器は他の研究分野と共用しえない独自のものが多い。この点が化学的研究手法をとる事の多い他の研究分野と著しく異なる点である。

今回の共同研究プロジェクト開始により、気象測器が日本側より供与されているが、現在までのところその多くは固定観測用機器であり、実験的研究に直接利用しうる形態の測器は少ない。

これらはいわば広義の研究用機材であって、今後実験的研究を計画・実施していくためには韓国政府による自前の集中的充実努力が必要であろう。

日本においても各研究機関・研究者は研究施設・機器類の充実に大きな努力を払っているのが実情である。