

会誌

第 15 号 (昭和42年 3月1日刊行)

目 次

一般講演 (昭和41年12月3日・岐阜市庁に於いて)

1. 1966年の東海地方の気象…………… 1
名古屋地方気象台 加藤久雄
2. 稲作期中における気象の特異性について…………… 6
— 平坦暖地を対象として —
岐阜県農業試験場 白木実
3. 乾・湿球温度から絶対湿度を求める表および空気線図について…………… 12
農林省東海近畿農業試験場畑作部
加藤一郎・内藤文男
谷口利策・鴨田福也
4. かんがい報知器の試作について (予報) …………… 15
農林省東海近畿農業試験場畑作部
加藤一郎・内藤文男
谷口利策・鴨田福也
5. 気温の垂直安定度と大気汚染 (概要) …………… 18
岐阜地方気象台 太田芳夫
6. 第2宮古島台風による農業災害と沖縄の台風対策について…………… 25
名古屋大学農学部 山本良三

会報

昭和41年度行事報告…………… 表紙 3

日本農業気象学会東海支部規約

- 1 この会は日本農業気象学会規程中、支部についての規程に基づき日本農業気象学会東海支部と称する。
- 2 この会は農業気象に関する研究をすすめ、その知識の普及をはかり、また地方的問題の解決にも努力し併わせて農業気象学同好者の親睦をはかることを目的とする。
- 3 この会の事務所は名古屋大学農学部作物学研究室におく。
- 4 この会の会員は、三重、愛知、岐阜、静岡の4県における日本農業気象学会会員並びに、農業気象学同好者をもって組織する。この会への入会を希望するものは、氏名、住所、職業、勤務先を記入の上、本会事務所に申し込むものとする。
- 5 この会はつぎの事業をおこなう。
 - (1) 総会（運営に関する基本的事項、その他重要な会務の審議、および報告）年1回
 - (2) 例会（研究発表、講演、談話会、見学など）年2回
 - (3) 会誌の発行
- 6 前条の事業をおこなうために支部会費として年額200円を徴収する。但し見学その他のために要する実費についてはそのつど別に徴収する。
- 7 この会の事業および会計年度は毎年4月に始まり、翌年3月に終る。
- 8 この会につきの役員をおく。

支部長 1名 幹事 若干名

役員は総会で会員中からその互選によって選出し、その任期は2ケ年とする。但し重任を妨げない。本部評議員は支部役員より互選する。
- 9 この会には支部顧問をおくことができる。

支部役員（昭和41・42年度）

支部長 長戸一雄

顧問 植田幸輔 城山桃夫

本部評議員 山本良三

幹事 愛知 佐藤治郎 内藤文男 林季夫 牧野高吉

山本良三

岐阜 太田勝一 白木実 桑原武夫

静岡 神谷円一 小中原実 杉井四郎

三重 池田勝彦 白井清恒 菅原哲二郎

日本農業気象学会東海支部会誌第15号正誤表

誤	正
2頁、表上から2行目 24夜	24日夜
2頁、表上から6行目 豪雨	豪雨
6頁、下から6行目 東海道地方	東海地方
21頁、上から5行目 TR5	KR5
21頁、上から8行目 TR4	KR4
24頁、下から10行目 安定層以下にするが、	安定層以下にするか、
25頁、下から1行目 中ブ度地帯	中緯度地帯
25頁、下から1行目 位置する。	位置する。
28頁、第3図 倒伏と同方向に梢頭部	倒伏と同方向に梢頭部
28頁、第4図 梢頭部の折れたものの節から	梢頭部の折れたものの節から 腋芽（矢印）が出る
29頁、上から3行目 茎葉 頑丈	茎葉が頑丈

1966年の東海地方の気象

名古屋地方気象台 加藤久雄

1 1966年は異常年であったか？

この1年間に数多くの異常気象がおきている。東海地方の主なものを上げて第1表のようにたくさんある。

さらに世界的にみても10月1日には東パキスタンで台風により死者5,000人を越え11月上旬には、

第1表 1966年の東海地方の異常気象

(1965年12月～66年11月)

番号	月 日	種 別	概 況
①	65年12月16～17日	寒 波 大 雪	名古屋 20cm (第2位)
②	66年 1月18～27日	寒 波	冬型続き濃尾平野でも連日雪
③	2～3月	高 温 多 雨	名古屋 3月 202mm (第3位) 静岡 2月 8.7℃ (第2位) 182mm (第2位)
4	4月17～19日	寒 波 凍 霜 害	低気圧通過後寒気南下
5	5月 2～3 日	風 雨 と 雹	二つ玉低気圧。山岳は猛吹雪 東濃で小豆ぐらいの雹
6	5月 18日	凍 霜 害	移動性高気圧におおわれ冷える
7	5月21～24日	大 雨	台風2号くずれ、三重南部 350mm
8	6月 6日	雹、たつ巻	日本海低気圧、寒冷前線通過 岐阜県南西部で雹、浜松でたつ巻
9	6月 28日	風 雨 (台4号)	台風4号東海道沖を北東進 静岡県暴風雨 浜松 WNW 11.3m/s 256mm
10	7月 7～12日	悪 天	前線停滞
⑪	8月	台 風 の 多 発	台風10個(9号～18号)発生
12	8月 8日	高 温	名古屋 38℃
13	8月14～15日	大 雨 (台13号)	前線と台風 尾鷲 約500mm
14 1	8月22～23日	風雨(台14、15号)	14号は御前崎へ上陸 15号は宮崎へ 御前崎 NNE 21.0m/s
15	8月 26日	雷 雨	寒冷前線南西進
16	9月 前半	残 暑	上層高気圧におおわれる
17	9月 1日	雷 雨	日本海低気圧、寒冷前線南下

番 号	月 日	種 別	概 況
① 18	9月24~25日	暴 風 雨 (台26号と24号)	26号は24夜御前崎へ 御前崎 S S W 33.0m/s 24号は25日四国から北陸へ 名古屋 S S E 14.5m/s
① 19	10月 12日	大 雨	二つ玉低気圧、東三河で豪雨 350mm

順位はその月としてのもの

○印は特に顕著なもの

65年12月の寒波は66年1月の寒波と同じ冬のものであるのでここに記載した。

イタリアで大洪水があり、またワシントンでは9月に100年ぶりの大旱魃があったなどと報ぜられている。このようなことから、66年は世界的に異常気象の年であったと結論する人がある。

しかし、実は地球上では年年歳歳、どこかで極端な異常気象がおきており、むしろ大きな異常現象のなかった年などというものはないのである。したがってある年が異常であったかどうかを判定するには、その年におきた異常気象の程度や回数やその及んだ地域期間等を他の年と詳細に比較しなければならない。こうした比較を地球全体について行うのは大へんむつかしいので、東海地方だけについて考えてみよう。

まず近年おきた極端な異常気象を上げてみるとつぎのようなものがある。

- 1 昭和28年9月 13号台風
- 2 昭和33年9月 狩野川台風
- 3 昭和34年9月 伊勢湾台風
- 4 昭和36年6月 梅雨前線豪雨
- 5 昭和38年1月 38豪雪(寒波)
- 6 昭和40年9月 揖斐川上流豪雨

このうち最後のものは範囲が狭いので第1級とはいえないが、他の5つの現象は第1級の異常現象であるといえよう。これらと比較すると本年おきた第1表の異常現象は、その強度、影響した範囲期間等からみると、すべてかなり弱いといえよう。

また異常現象の発生回数も、第1表に示した程度の回数はごく普通のことである。

したがって東海地方に関しては本年は異常年というよりはむしろノーマルな年であったといえよう。

ただ、これを裏返しにいうならば、ほぼ正常な年つまり例年並の年であっても第1表程度の異常現象がおきているということであり、気象の変化がいかにげしさを如実に示しているといえよう。

結局、以上のような観点から66年の東海地方の気象経過を一口でいえば、

「例年並に多くの異常気象のおきた年であつた」ということになる。

2 年間の気象概況

本年の気象経過を季節別にのべると次のようになる(第2表参照)

第2表 1966年の月別気温降水量偏差(名古屋)

単位 気温℃、降水量mm

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
気温偏差	-0.1	+2.1	+1.2	+0.8	0.0	-0.6	-0.1	+0.5	+0.4	+0.5	+0.1	-1.1
降水量偏差	+1.3	+34.4	+101.5	-14.6	+47.8	-30.9	-7.7	-7.2	+85.6	-23.8	-41.9	-35.2

冬 12月～1月はときどき寒波が襲来し、雪が多かった。
2月は高温多雨

春 早春は高温多雨。春半ばは時々冬型で寒さがもどった。

梅雨 間欠的な梅雨で晴天がかなりあり、その反面時々大雨も降ったが、時期(6月半ば頃から7月半ば頃)や総雨量はほぼ平年並。

夏 晴天多く、酷暑。8月半ば頃は台風と前線が悪天が続いた。台風多発。北海道方面は低温。

秋 9月前半は残暑、後半は悪天低温。
10月～11月前半は晴天が多かった。ただし12日に東三河で豪雨。11月後半は時々寒波が襲来し寒くなった。

3 主な異常気象とそれに関連した問題点

第1表に示した66年の異常気象のうちで主なものについてのべ、それを通じて東海地方の気象の特性とか問題点についてのべよう。

(1) 40年12月16日～17日と41年1月18～27日の寒波

一般に冬期は日本海側は雪、太平洋側は乾燥した晴天が多い。これはシベリヤ大陸からの寒冷な乾燥した空気が日本海を渡るときに温暖な海水から熱と水分を補給され、こうして湿った空気が日本列島を越える際に日本海側では上昇気流となるので雪を降らせ、かくして湿気を払い落して乾燥した気流が太平洋側では下降気流となるので晴天をもたらす。

ところが、濃尾平野周辺の地形をみると、北西方向は若狭湾から伊勢湾までわずか100kmで本州の最狭部であり、しかもこの大部分は、琵琶湖・濃尾平野の平坦地である。脊梁山脈も1,000から1,500mでしかも関ヶ原から大垣にかけては切れ目がある。このため北西の季節風は若狭湾方面から比較的さまたげられずに伊勢湾方面へ吹きぬけることになる。したがって寒波のときには、日本海側から雪雲が濃尾平野へ侵入してくる。

寒気の程度が強ければ強いほど雪は遠くまで達する。しかも雪雲は風のままに流されるので風向のちょっとした違いで雪の流れでる方向が違って来る。例えば気流が北西のさいには雪は関ヶ原から名古屋方面へでてくるし、北寄りになると四日市方面へ流れるし、西寄りになると犬山方面へ流れる。

そして、この流れにそった地域では雪、すこし外れた所では快晴といった極端なコントラストが現われる。

寒気をもっとも強いときには豊橋から浜松あたりまで雪がちらつく。

こうして濃尾平野付近は、太平洋側であるにもかかわらず、強い寒波がやってくると日本海側と同じような天気になる。この点で当地方はきわめて特異な地域となっている。

65年12月の16日～17日と66年1月18～27日はこの典型的な例であった。一般に大陸高気圧は1050 mbを越えたら強い方で、その2～3日後には寒波がでてくるのが普通であるが、前者の時は大陸高気圧は1084 mbという記録的な値で、寒波も異常に強かった。このため濃尾平野だけでなく東海地方のほとんど全域で雪がふったが、雪の多かった所は関ヶ原付近から名古屋方面へ細長くのびており、この雪が上述した機構でおきていることを明瞭に示している。

なお、この大寒波は、その記録的な高気圧の示度にしてはまことにあつげなく、わずか2日で終わってしまった。

これに対して1月18日～27日の場合には高気圧の示度はそれほど異常な値ではなかったが、冬型気圧配置が持続したので、北部では勿論のこと、濃尾平野でも10日間連続して雪が降り、まったく日本海側のような天候となった。

(2) 台風の多発

台風は一般に赤道前線付近で発生する。赤道前線というのは北半球の亜熱帯高気圧と南半球の亜熱帯高気圧の間の低圧帯で、両半球からの気流が収束する所である。

さて、赤道付近では地球回転の影響が弱いのでうずまきが発生しにくく、赤道から速くはなれるほどうずまきが容易になる。したがって赤道前線が赤道近くにあるときには台風の発生は少なく、赤道前線が赤道からはなれるほど台風は沢山発生する傾向がある。

66年は北太平洋高気圧(亜熱帯高気圧)が平年より5°位北に偏倚していたので赤道前線も北へ偏り、このため沢山の台風が発生した。ただし、発生位置が北へかたよると海水温が低いために供給されるエネルギーが少ないためあまり大型にはならないで、小型や中型のものが多発することになる。昭和25年8月と昭和35年8月にも同様なことがあった。

(3) 8月26日の雷雨

一般に中緯度地方では天気は西から東へ変る。これは中緯度の上空には西風が吹いていることによる。

ところが三陸から関東方面は、その西方には日本列島の脊梁山派があつて西風に対して障壁をなしているので、三陸沖から北東の気流が流れこむことがしばしばある。このような場合には天気は東から西へ変る。

移動性高気圧の後面や、三陸沖の上空に気圧の谷があるような場合にはこのようなことがしばしばおこる。普通はこの北東気流の影響は関東地方から静岡県東部までであるが、まれには東海地方の西部まで及ぶことがある。

8月26日はこのまれな、しかもその現象がきわめて顕著におきたケースであつた。

すなわち、25日に発達した低気圧がオホーック海を通り、強い寒気が北海道方面から三陸沖へ南下し、26日にはこの寒気は北東気流となって南西へ進み、関東から中部を経て近畿地方にまで達し、

このため各地で強い雷雨が発生し被害が生じた。

(4) 10月12日の大雨

日本海と太平洋の両側に中心をもつ、いわゆる二つ玉低気圧が通過した。この低気圧は前面には湿潤な南よりの気流をまた後面には強い寒気を伴っていたので強い雨が降り、この雨域は低気圧の移動にともなって西日本から東進した。

ところが、この強雨の区域が豊橋付近で18時～21時頃までほとんど停滞状態となったので、田原・豊橋を中心とする狭い区域で300ミリを越える大雨となり、大きな被害があった。

ところでこのような局地性の豪雨は現在の予報技術では予想困難な問題の一つである。

世界一般にはレーダーがあればこのような大雨の予想ができると誤解されているようであるが、レーダーでわかることはあくまで現在の降雨状況（正確には雨雲の状況）であって将来のことがわかるわけではない。

したがってレーダーは、雨域とか台風（台風にもなり特殊な降雨分布から台風の中心位置を推定できる）などが、順調に移動する場合には予報上きわめて有効であるが、これらが急に停滞したり、急に動きだしたり方向を変えたりする場合には予報上無力であり、このような不連続的な運動や他の面から予想しなくてはならない。

このことはレーダーだけでなく、気象衛星によって地球上の気象状況が速刻に詳細にわかっていても同様である。

つまり、現状の把握は、予報をする上に必要なことであるが、それ自身が直接に将来を示すのではないのである。

こうして不連続的な運動と関連しているような現象は一般に予報が困難である。

もっとも不連続的な運動といっても、それが比較的規模の大きな場合には、ある程度の前徴が現われることが多く、例えば台風が日本付近で急に加速するようなことは広範囲な流れの状況からかなりの程度まで予報できる。

しかし、今回の大雨のような、不連続的な運動と関連し、しかも小規模な現象は、その発現、解消とも偶発的な性格が強いので現在では予想はきわめて困難であり、将来といえども、それがある範囲内のどこかでおこりそうだということは予想できても正確にどこでおこるかを予想することはまず不可能であろう。

4 む す び

以上のべたように1966年の東海地方の気象は極端な異常現象はなく、比較的ノーマルであったが、例年並に各種各様の異常気象がおきた。これらの異常現象には上述のように大気の大規模な運動や大規模な地形に関連しておきたもの（赤道前線の北上とか季節風の持続など）のほか、ごく小規模な運動とか小規模な地形がこれに組合わさっておきたもの（田原の集中豪雨や濃尾平野の大雪など）があり、気象現象の複雑さのよってきたる要因の一が示されている。

稲作期中における気象の特異性について

— 平担暖地を対象として —

岐阜県農業試験場 白木 実

災害の連続であった昭和40年の稲作のあとをうけて、昭和41年の稲作は、幸にも、冷害、風害等の気象災害についての被害は、きわめて軽微であった。そのため、昨年の9月頃の水稲作状況は、かなりの豊作が予想された。しかるに、特異的な気象の影きようにも原因があつて、これまでに例の少ない「ウンカ」の大発生がおこつた。この「ウンカ」の被害のため、県下の水稲の作況は、平年作の線を高く保ちうる程度に著しい低下をきたした。昨年の稲作期中の気象は、このようにならかなり異常のある年であり、この意味からも、その特異性を明らかにし、併せて稲の生育面との関連について検討しておくことは、米の安定多収の面から極めて重要なことと考えられる。よつて、以下このことに視点をわけて究明をおこなつてみたい。

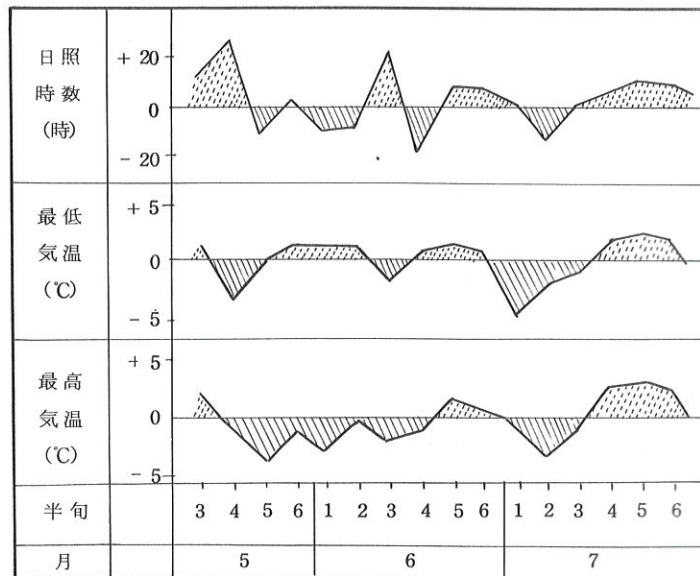
1 台風害は軽微

昭和41年は、例年の通り、8月から9月にかけて台風が数回東海道地方に襲来した。最も被害が大きかったのは台風26号で、静岡、山梨、関東の諸県に大きな被害をあたえた。岐阜県は、幸にも、台風圏からはずれたため、10年ぶりに台風害の少ない秋を迎えることができた。

昨年の稲の熟色が例年に比較してきわだつてよかつたこと、9月以降の病害の発生の少なかつたこと、この二つの現象は、台風害のなかつたことと、密接な関係があるようにおもわれる。

2 水稲栄養生長期の低温多照

第1図 水稲栄養生長期における気象経過対平年差



(注) 観測地、岐阜市又丸

当地の普通植栽培水稻の栄養 生長期における気象経過をみると、第1図の通り、平年に比較してかなり低温で、変化の多い天候が続いた。挿秧時の苗をみると、この低温の影きようで、生育がおくれて、やや軟弱で、活着も遅延した。そのため、分けつの発生はおくれ、しかも発生が不整一であった。栄養 生長末期の7月28日の生育調査結果では、第1表に示す通り、平年に比しかなりの生育遅延を示した。

第1表 挿秧後40日目(7月28日)における生育調査成績

調査項目	品 種 年	東 山 3 8 号			ハ ツ シ モ		
		昭和41年	前年対比(%)	平年対比(%)	昭和41年	前年対比(%)	平年対比(%)
草 丈(釐)		64.7	80	84	63.3	82	85
平方米当り茎数(本)		286	112	111	314	117	112
主稈葉数(枚)		13.2	△ 0.1	△ 0.9	13.1	△ 0.7	△ 1.0

- (注) ① 作物統計調査事務所、岐阜試験地(岐阜市又丸)資料による。
 ② 主稈葉数の欄の△は減少枚数を示す。

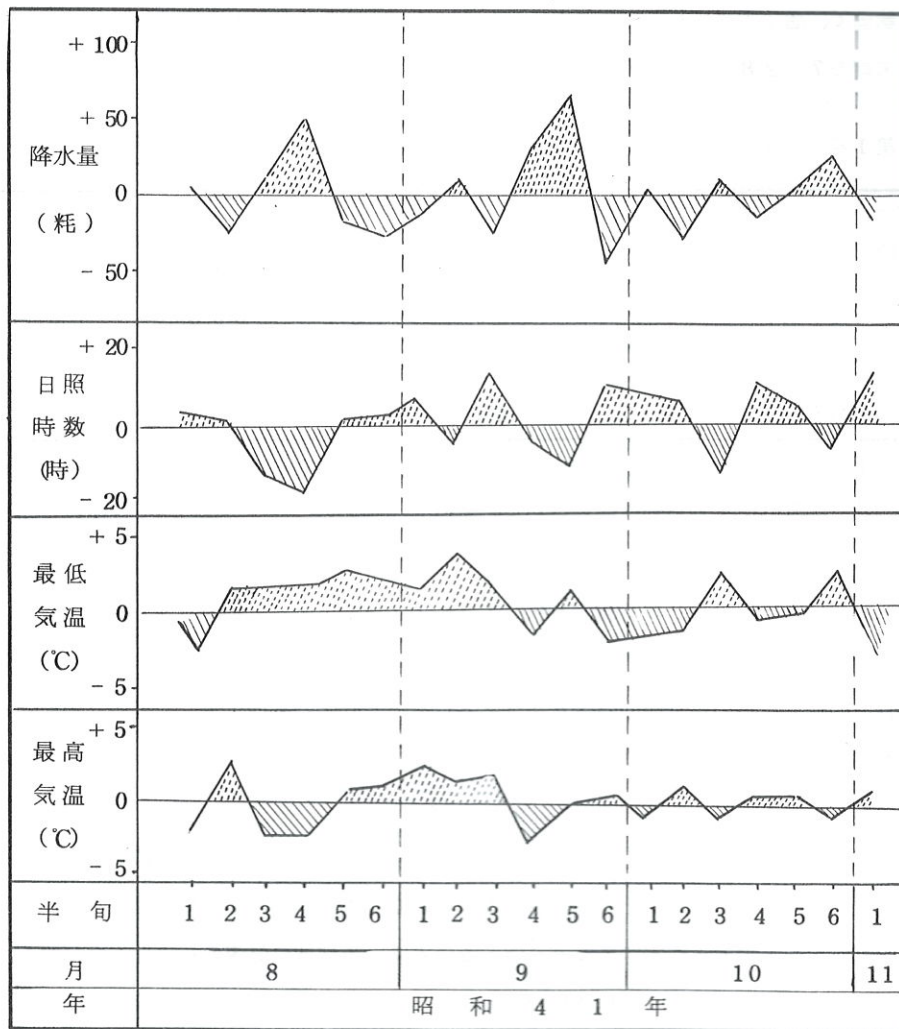
即ち草丈では、平年の約20%減、茎数は12~17%増であって、いわゆる短稈・多分けつの寒地型の水稲に相似した生育型を示した。即ち低温の影きようで生育がおくれると共に、生育が全般に抑制され、暖地特有の過繁茂型の生育傾向の少なかったところに、昨年の水稲生育の特徴がみいだされた。この生育型からみて、この栄養 生長期の低温多照は、当地では収量にプラスに働いたようにおもわれる。

3 登熟期の多照・適温と適時の降雨

県下の平坦暖地における秋季特に登熟期間の平年時の天候は、台風の襲来に伴う天候不良によって、日照時数の低下・気温の異変を来し易い。この登熟期の不良天候によって、稔実不良、粒重の低下を来し、収量がややもすると不安定になり易い。この点に、当地域の気象の特異性が存在する。昨年の秋季の天候は、第2図に示す通り、秋晴れの好天候の日が多く、しかも登熟の適温がおそくまで続き、適時の降雨に恵まれた。そのため、稔実歩合や粒重の肥大が良好であって、品質も良かった。この特異的な気象の影きようで、昨年は晩稲の当り年となり、限界出穂期の範囲内では、おそく出穂したものが比較的高収量をあげた。例えば農試圃場内で、7月15日の晩期に田植した品種試験のうちで、9月10日前後に出穂して10アール当り7俵内外の収量をあげた品種がかなりあった。このことによっても、昨年の気象の特異的であることの一端が窺知できよう。

以上の現象からみて、この登熟期の多照適温と適時の降雨は、水稻収量に著しいプラスの影きようをもたらしたものとおもわれる。

第2図 水稻栄養生長期における気象経過対平年差



(注) 観測地、岐阜市又丸

4 7月上旬、8月上旬の異常低温

昭和40年の気象異変に引続いて、41年の稲作期中にも、その異変が1~2回現われた。その1つは、7月上旬と8月上旬の異常低温であった。即ち第2表に示した通り、7月4~5日、8月2日とその前後に、この時期としては異例的(最低14.1℃)の低温におそわれた。岐阜市でこの程度の著しい低温であったことから、山間地域では、更にその程度の甚だしいことが想像されえよう。そこで場所によっては、この低温襲来期が水稻生育の急所といわれる穂首分化期、雌雄蕊始原体分化開始期、減数分裂期等と合致して、稔数の減少、不稔粒の発生をきたし、収量にマイナスの影きようをあたえたところもあるかとおもわれる。

第2表 7月上旬・8月上旬の異常低温

	最高気温(℃)			最低気温(℃)		
	昭和41年	平年	平年との差	昭和41年	平年	平年との差
7月1日	25.1	27.4	- 2.3	16.6	18.7	- 2.1
7月2日	29.0	28.6	+ 0.4	17.7	19.3	- 1.6
7月3日	25.4	29.2	- 3.8	18.6	18.9	- 0.3
7月4日	27.3	29.4	- 2.1	14.1	19.8	- 6.7
7月5日	28.7	30.0	- 1.3	14.2	20.8	- 6.6
8月1日	31.1	31.1	0	20.0	23.1	- 3.1
8月2日	31.2	31.9	- 0.7	17.1	22.7	- 5.6
8月3日	28.8	32.1	- 3.3	20.3	23.0	- 2.7
8月4日	32.4	32.4	0	20.3	22.6	- 2.3
8月5日	31.6	32.4	- 0.8	20.4	22.8	- 2.4

(注) ① 平年より高いは+、低いは-で示す。

② 観測地、岐阜市又丸。

5 8月中下旬の日照不足と高夜温

岐阜地方気象台の過去50年間における気象調査の結果によると、岐阜附近では、8月は概ね晴天続きで、高温多照の日が多い傾向にあった。ところが、昨年(昭和41年)の8月は、12日頃から天候がくずれて、約10日間にわたって、これまでにその例をみない不良気象が続いた。その概要は第3表の通りであり、この不良気象は、次の4点に特異点が見出された。(ア)最高気温が異例的に低く最低気温が著しく高い。(イ)気温較差は平年の1/2~1/3(2~6℃)。(ウ)8月14日から6日間は、日照時数は皆無に近い。(エ)曇雨天が多く、湿度の90%以上の多湿の日が数日間続いた。

第3表 8月中旬の日照不足と高夜温

	最高気温(℃)			最低気温(℃)			昭和41年		
	昭和41年	平年	平年との差	昭和41年	平年	平年との差	気温較差(℃)	日照時数(時)	湿度(%)
8月11日	33.9	32.1	+ 1.8	26.2	22.3	+ 3.9	7.7	7.3	86
8月12日	34.2	32.5	+ 1.7	25.8	23.0	+ 2.8	8.4	8.0	82
8月13日	32.9	32.2	+ 0.7	23.4	22.8	+ 0.6	9.5	6.0	77
8月14日	26.2	31.9	- 5.7	23.3	22.4	+ 0.9	2.9	0	90
8月15日	25.2	32.3	- 7.1	22.9	22.3	+ 0.6	2.3	0	93
8月16日	26.6	32.0	- 5.4	22.2	22.8	- 0.6	4.3	0	98
8月17日	29.2	32.1	- 2.9	23.4	22.4	+ 1.0	5.8	0.2	89
8月18日	29.2	31.8	- 2.6	23.8	22.1	+ 1.7	5.4	0.9	86
8月19日	30.1	31.9	- 1.8	25.2	21.8	+ 3.4	4.9	0.8	99
8月20日	31.8	31.7	+ 0.1	25.1	22.2	+ 2.9	6.7	11.0	81
8月21日	31.3	31.9	- 0.6	27.3	22.1	+ 5.2	4.0	9.6	77

(注) ① 平年より高いは+、低いは-で示す。

② 観測地、岐阜市又丸

県下の平担地における水稲品種の過半の出穂期は、8月下旬から9月上旬である。この出穂期から逆算すると、上述の不良天候のおこった8月中旬は、出穂の15～16日前に該当し、丁度減数分裂期にあたるわけである。このことから、この天候不良がこの減数分裂期と合致したところでは、粒数の減少、穂の短少化のひきおこされる危険性も多分にあるわけであり、収量に対してマイナスの影きょうをあたえたものとおもわれる。

尚、県下の平担地でそさいと水稲との一連的栽培地では、8月中旬に出穂した品種が多少あり（早植栽培）、これ等水稲では、出穂期がこの不良天候に全面的に遭遇したため、授精障害をきたし、かなりの不稔粒、糞の多発となって、予想外の収量の低下を招いた。このことも、8月の異常気象に原因して発現した特異現象といえよう。

6 9月上旬の異常高温

既往の研究結果によって、水稲玄米の登熟の適温は、22℃前後といわれている。

昨年の9月上旬の気温は、第4表にも示したように最高・最低とも平年より高く、特に最低においてその傾向が大であった。第4表から、9月1～14日までの最高と最低の平均気温を算出すると、14日間の平均で約27℃であり、登熟の適温を仮に22℃とすると、5℃も高かった。名古屋大学農学部の中野教授の研究結果によると、登熟前期に気温が高いと登熟初期の発育は旺盛であるが、後期になってその肥大が急におちるといわれている。これは、高温下で登熟すると、米粒の腹径の生長は良好であるが、背径の生長は反対に抑制されるためである。

第4表 9月上旬の異常高温

	最高気温(℃)			最低気温(℃)			昭和41年の日照時数(時)
	昭和41年	平年	平年との差	昭和41年	平年	平年との差	
9月 1日	31.6	30.5	+ 1.1	23.1	21.2	+ 1.9	35
9月 2日	32.4	29.9	+ 2.5	22.6	20.9	+ 1.7	87
9月 3日	32.6	29.8	+ 2.8	20.8	21.2	- 0.4	11.1
9月 4日	32.4	30.0	+ 2.4	22.6	21.1	+ 1.5	8.0
9月 5日	32.5	29.6	+ 2.9	21.2	20.4	+ 0.8	8.0
9月 6日	28.8	29.8	- 1.0	23.7	20.1	+ 3.6	0.9
9月 7日	31.5	30.0	+ 1.5	22.5	20.6	+ 1.9	9.4
9月 8日	30.4	31.0	- 0.6	24.4	20.0	+ 4.4	4.6
9月 9日	29.5	30.2	- 0.7	24.5	20.5	+ 4.0	0.1
9月 10日	33.2	29.5	+ 3.7	24.5	20.9	+ 3.6	6.3
9月 11日	32.9	29.4	+ 3.5	23.0	20.4	+ 2.4	8.4
9月 12日	30.6	28.0	+ 2.6	24.3	20.7	+ 3.6	2.0
9月 13日	30.4	27.9	+ 2.5	20.7	19.3	+ 1.4	8.3
9月 14日	28.7	28.3	+ 0.4	18.7	19.2	- 0.5	11.2

(注) ① 平年より高いは+、低いは-で示す。

② 観測地、岐阜市又丸

昨年の場合、試験の玄米千粒重をみると、この9月上旬の異常高温下で登熟の初期を経過したものは、明らかに粒重が平年値より低い傾向がみられた。このことから、昨年9月上旬の異常高温は、収量に明らかにマイナスの影きようをあたえたものとおもわれる。

これを要するに以上六つの面について、昨年の稲作期中の気象の特徴について究明をおこなった。このうちで、1～3は収量にプラス、4～6項は収量にマイナスに働き、これ等環境要素の総合結果がそれぞれの場所での収量として現われたものとおもわれる。

この気象の推移と稲の生育の経過に細心の関心をはらって、迅速に栽培技術の使い分けに妙味を発揮するところに、豊凶の差の岐路があろう。

この気象の移り変りと稲の生育の推移にあわせた技術指導に成功し、10アール当りの県平均収量9一俵を獲得して、暖地稲作の将来に大きな光明をかかげたのが、佐賀県ではなかろうか。

この佐賀県のとったその年の稲作期中の気象と稲の生育の動きを迅速に把握して、それに調和した生育時期別の技術指導を行なうことについては、今後大いに研究し、発展させる必要があろう。このことが、暖地稲作の当面する栽培技術上の重要な一問題点と思考される。

乾・湿球温度から絶対湿度を求める表 および空気線図について

農林省東海近畿農業試験場畑作部

加藤 一郎 内藤 文男
谷口 利策 鴨田 福也

圃場に栽培した作物の蒸発散を測定する目的で、1958年以来、蒸散室通気湿度測定法 (Chamber 法) の開発とそれによる実測をおこなってきた。測定は普通作物、そ菜、果樹、牧草についておこないそれぞれの蒸発散量を明らかにした。また1965年より農林省農地局において畑地かんがい立地区分調査の一つとして、地域別、作物別の水分消費を明らかにするため、Chamber 法による測定装置を北海道から鹿児島にいたる全国10カ所に配置し測定するようになった。

このため Chamber 法の使用を簡易にし、精度を向上するため、Chamber 内の環境を明らかにするとともに、求められた絶対湿度の再検討とグラフ化、および絶対湿度を求める適用公式の吟味をおこなった。なお Chamber 内の環境については、日本作物学会東海支部、第45回研究発表梗概の通りである。

1 空気線図について

絶対湿度は乾球温度 $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 、湿球温度 $0^{\circ}\text{C} \sim 36^{\circ}\text{C}$ まで 0.1°C きざみに相対湿度 25% から 100% の範囲で合計約 36,000 点の乾湿球温度の組み合わせから、Angot の式により絶対湿度表を作成した。また絶対湿度表の正誤を明らかにするとともに湿度表のグラフ化をおこない、空気線図を作成した。空気線図には絶対湿度 (gr/m^3) とともに飽和度 ($\% \cdots \varphi_{x_s}$) を 10% ごとに描線し、使用の便をはかった。

2 絶対湿度を求める適用公式について

上述の絶対湿度表は Angot の式を用い算出したが、Chamber 法では強制通気のもとで蒸発散量を測定することから、乾・湿球測温部付近の風速は第1表の通りであり、絶対湿度を求める公式の再検討をおこなった。

まず、Chamber 法ではつぎのような式により蒸発散量が求められる。

$$ET = \Sigma (x_2 - x_1) Q \quad (1)$$

ここで ET 蒸発散量 (gr)、 x_2 Chamber の出口における絶対湿度 (gr/m^3)、 x_1 Chamber 入口における絶対湿度 (gr/m^3)、Q 通気量 (m^3)

なお、絶対湿度 x はつぎのような式によって求めた。

$$x = 0.622 \cdot \frac{1293}{1 + 0.00366 t} \cdot \frac{e}{P_0} \quad (2)$$

ここで、 x 絶対湿度 (gr/m^3)、0.622 水蒸気の比重、1293 空気密度、0.00366 膨張係数、 t 気温、 e 水蒸気張力、 P_0 大気圧 (760mmHg)

ここで問題になるのが水蒸気張力 e をどのような公式により算出するかであり、 e の算出にはAngot
 の他にSprung、Pernter、吉武、清水、JISなどの計算式が提示されている。

Pernterによると水蒸気張力 e は次式により算出される。

$$e = e' - Ap(1 + t'/c)(t - t') \quad (3)$$

A は風速により、 c は結氷の有無により決まる定数であり、風速定数 A は風速がある程度以上になると一定値に近づく。

乾・湿球測温部の風速が小さいか、あるいは特別に通風せず自然状態で測定する場合は風速定数 A は一定せず、また第2図にも見るように変化が大きい。このような使用条件ではAngotの式による水蒸気張力算出が割合よく適合し、つぎのような式で示される。

$$e = e' \{1 - 0.0159(t - t')\} - 0.000776p(t - t') \{1 - 0.0361(t - t')\} \quad (4)$$

(結氷しない時)

またJISの公式では、風速が1~1.5m/sec 相当で風速に関する係数は0.0008とされ、

$$e = e' - 0.0008p(t - t') \quad (5)$$

で示される。

以上のような風速に関する使用条件下では風速定数 A は一定せず、したがって精度が劣るのは避けられない。

これに対し乾・湿球測温部の風速を速くし、風速定数 A を一定値に近づけ、水蒸気張力を測定する場合はつぎに示す。Sprungの公式が成立つ。

$$e = e' - 0.5p(t - t')^{4/3} \cdot 755 \quad (6)$$

(湿球が結氷しないとき0.5)

(湿球が結氷しているとき0.44)

しかし、この場合でも湿球の形、風速に応じて公式は少しずつ相違しているはずである。

Chamber法では通気量の多少により、乾・湿球測温部付近の風速がどのように変化するかを見たのが第1表である。単葉、水稻の穂、果実などごく小さな部分の蒸散量を測定する場合には20 l/min程度で、風速は0.54m/sec、200 l/minでは5.42m/secとなる。このようなことから風速定数に

第1表 通気量と風速

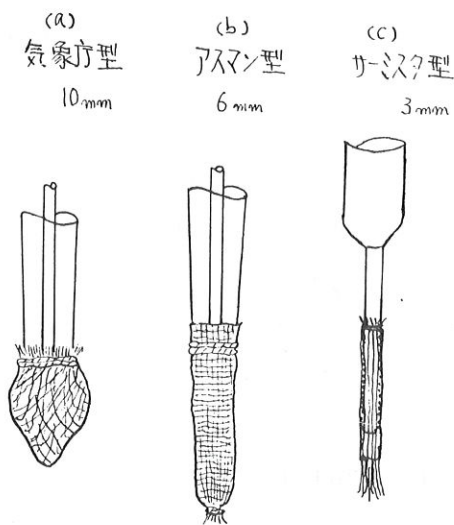
通気量 l/min	測温部付近 の風速m/sec
20	0.54
50	1.35
100	2.71
200	5.42
400	10.84

関しAngot、Sprungの両公式の適用が考えられよう。なお、Sprungの公式に用いられる風速定数 A (式(3)による)は湿度計の検出部の大きさにより変化することが山本義一氏らにより明らかにされており、その様子は第1、2図の通りである。なお第2図に見るサーミスタ形の風速定数は、検出部の大きさから著者らが推定図示したものである。

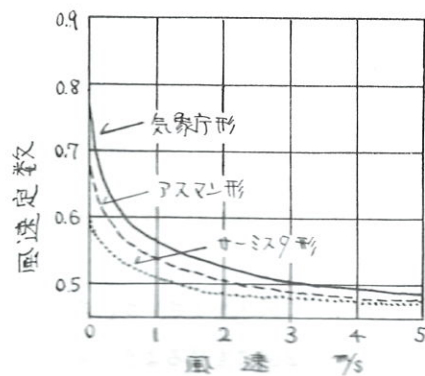
以上のことからSprungの公式に見る風速定 A が0.5になる風速は

気象庁形では 3.5~4.0 m/sec

アスマン形 2.5 m/sec



第1図 湿球の形とウィックの状態



第2図 乾・湿球湿度計の風速定数

サーミスター形 1.1 m/sec

となる。このように検出部が小さくなるにしたがって僅かな風速でよいことは、W.C.Swinbankが、直径0.025mmの熱電対を利用した湿度計ではほとんど静止空気でも風速定数が一定に近づくことからもうなづけよう。

したがって、Chamber法では通気量が50 l/min以上ではSprungの公式が適用できるが、20 l/min程度の通気のもとで測定する場合は、Angotの公式が妥当と思われる。また、ここで問題になるのは、気象庁形、アスマン形では風速定数が0.5に近づくような風速の状態での湿度を測定するが、Chamber法では、蒸散室の大小別、作物別、日中、夜間の別などにより通気量を変えるので、風速定数は一定せず、通常100~200 l/min程度の通気量で測定する例が多く、定数は0.5より小さいものと考えられる。

第2表は夏季にサトイモの蒸散を測定した場合の例である。なお通気量は200 l/minとしChamberの入口、出口において、それぞれ乾・湿球温度を測定し、Angot、Sprungの両公式により水蒸気張力および絶対湿度を算出した。表にも見るように、Sprungの公式により算出した水蒸気張力、絶対湿度はAngotの公式により算出したものより13~15%多く表示されるが、実際の蒸発散量測定にはどちらかの式に統一しておけば実用上差支えない。しかし将来はSprungの公式による絶対湿度算出に改めたい。

第2表 適用公式の別による水蒸気張力および絶対湿度

	適用公式の別	水蒸気張力mmHg	絶対湿度(比) g/m ³
Chamber入口 t 29.6 t' 24.0	Angot	1 7.5 4	1 6.7 4 (100)
	Sprung	1 9.5 5	1 8.6 7 (115)
Chamber出口 t 33.2 t' 26.5	Angot	1 9.9 7	1 8.8 3 (100)
	Sprung	2 2.5 9	2 1.3 1 (113)

かんがい報知器の試作について (予報)

農林省東海近畿農業試験場畑作部

加藤 一郎 内藤 文男
谷口 利策 鴨田 福也

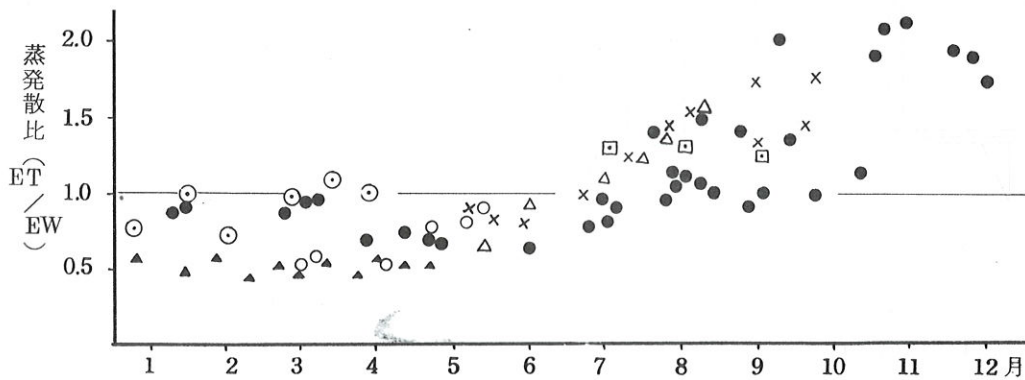
作物体中の水分が失われると初期萎凋を示し早害を受けるようになる。そこでこれに先立って灌水の必要が生じてくる。このような早害を早いめに予知し、灌水の時期を簡易に判断指示する方法には作物の形質、水分などを指標にする作物学的方法、土壌水分の張力などで知る土壌学的方法がある。

作物や、その栽培圃場から水分が失われるのは土面からの蒸発、作物よりの蒸散、すなわち蒸発散によっている。蒸発散量を測り積算しても早害予知、灌漑期判断ができるが、蒸発散量の測定は繁雑であるから蒸発散量と相関関係の高い気象要素で代替してかんがいの指標とする気象学的方法も考えられる。

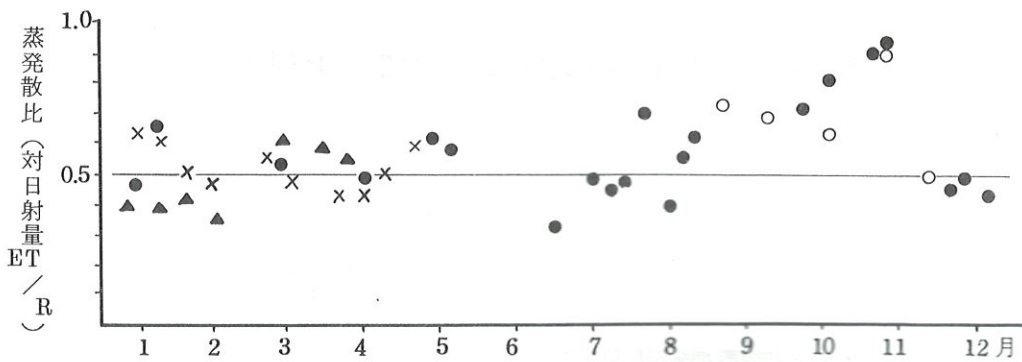
蒸発散量と気象要素との関係は Briggs & Shantz によれば、蒸発計蒸発量とは相関係数 0.93、日射量とは 0.89 で、著者らの場合もこれとほぼ同じく、日射量よりは純放射量の方がやや高い相関を示した。それで上記三つの気象要素を指標として、かんがいの Warning を得る簡単な装置を気象計器を modify して試作してみた。

説明を容易にするため 1 例をとって具体的に記載することにする。根が土壌中 30 cm まで伸びて、この土の含水量が 20% とすれば、水柱にして 60 mm の水分となるが、作物に吸収利用されるのは約半分、すなわち 30 mm の有効水分となる。この有効水分は蒸発散によって失われるから、1 日平均蒸発散量 5 mm とすれば 6 日で無くなり、6 日めにかんがい警報を要する。

蒸発散量と相関の高い蒸発計蒸発量および日射量とは、それぞれの蒸発散比で示すと次の図のとおりである。



第 1 図 月別蒸発散比 ●かんらん ○麦 ◎たまねぎ
×さといも △なす ▲てんさい ◻牧草平均(農土試)

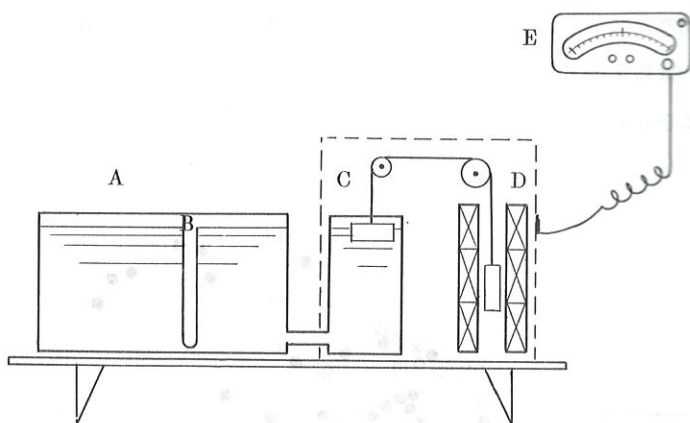


第2図 月別蒸発散比(対日射量)

●かんらん(東近農試) ○かんらん(京都農試)
 ×たまねぎ(鹿児島農試) ▲てんさい(鹿児島農試)

7月を例にとると蒸発散比(対蒸発計蒸発量)は0.9であるから、上記30mmの蒸発散量に相当する蒸発計蒸発量は33.3mm($30/E_w = 0.9$)となる。有効水分30mmを蒸発散によって消費するとすれば、蒸発計蒸発量では33.3mmを蒸発し、それだけ蒸発計水位の低下したときにあたる。したがって蒸発計蒸発量の減水深を連道管を以て浮子室の浮子に伝え、浮子の低下を差動トランスのコアに伝え、コアを上昇させ、差動トランスの電圧を増加し、33.3mmの変位に相当する電圧増加で報知器のベルまたは赤灯を点する。

下の図はその構造を示す。



第3図 蒸発計応用かんがい報知器

- A 蒸発計
- B over flow(可動)
- C 浮子室
- D 差動トランス
- E 電圧指示計(プリセット付)

降水または灌水によって蒸発計の水位および浮子が上昇し、コアが下降して赤灯が消える。33.3mmの灌水でもとの水位に戻りそれ以上はover flowせしめる。有効水分量30mmであるから、この場合は灌水量に1割のoperation lossを見込んだことになる。同じように蒸発散比0.8の場合は2割のoperation lossを加算した灌水量によって蒸発計は溜水となる。通常灌水量には1~2割のoperation lossが加算されるから問題は起らない。蒸発散比1以上の場合は蒸発散量より蒸発計蒸発量が少なく、蒸発計水位の低下も少ないから灌水量によって蒸発計は溜水し支障を生じない。蒸発散

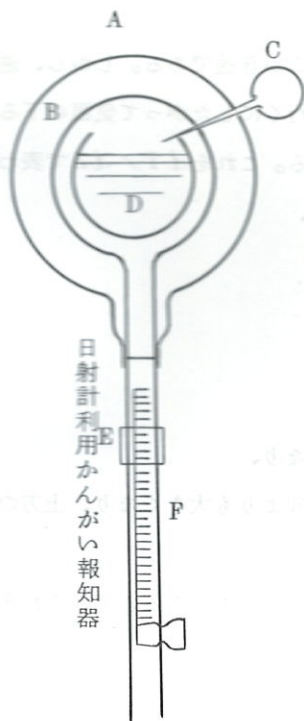
比が0.8以下の場合には2割程度の operation loss を見込んでも蒸発計は溜水とならないから、ピーカーなどで overflow するまで水を追加してやる必要がある。それは月別蒸発散比の図より判るよ
うに冬期灌漑の場合である。

このような不都合および労を省く場合は警報と同時に給水バルブを開かして、蒸発計の減水量を補ない、溜水すなわち差動トランスの電気抵抗値0を以って給水を停止させる。自動給水装置を併設する。

同じく対日射量蒸発散比の1例を計算して見る。30mmの有効水分量は底面積1cm²の場合は3gの水量に相当し、これが蒸発散により失われると、これに要する気化熱量は583×3=1749カロリーとなる。ただし対日射量蒸発散比は0.5とすれば2倍の3498カロリーを必要とする。今ペラニの日射計を modify した下図のものを造り、A内部を真空としてcup C中の液体の受けた熱量の外部への伝導を

断ち、A球下半部を銀箔で覆い日射を有効に利用してcup中の液体の蒸発に資する。

熱伝達による熱損失がないとすると3498カロリーはすべてカップ内の蒸溜水の蒸発に充てられその量は3498/583=6(g)となり、底面積1cm²の凝縮管で受ければ60mmの水位にまでたまる。すなわち30mmの有効水分は凝縮管の水位で2倍に拡大されることとなる。ただし2倍とはならず試作のものでは1.8倍となった。それで54mmを30mmとして度盛しておく。すると凝縮管の水位は直ちに土壌中の有効水分量に
応じることとなる。あらかじめ副尺を凝縮管の30mmの度盛の所に設定し、ここまでの凝縮水量で、これを指標として灌水を始める。降水量はその1.8倍を凝縮管のコックを廻して流下せしめて水位を下げる。ただし度盛はすでに54mmの長さを30mmとしてこれに合わせて度盛りしてあるから、1.8倍の必要がなく、降水量20mmであれば度盛の上で20mmを流下して水位を下げ
おけば良い。



第4図 日射計利用かんがい報知器

- A 硝子球
- B 真空部
- C 給水孔
- D 蒸溜水
- E 副尺
- F 凝縮管

純放射量を積算せしめる場合もすでに試作済みであるが、降水量をどのように差しひくかに問題を残している。したがって
乾季あるいは降水の無い硝子室などで使用し得る。ただしやや

高価となるので cover area が大きい場合とか、施設内とかになるであろう。試作のものでは2ミリボルト(0.2カロリー)、3秒連続で1countとし積算させた。

以上のような気象計器応用の報知器では地下補給水の多い所では誤差が大きくなり、使用はできないであろう。ただしテンシオメーターなど土壌水分測定法と併用すれば両者の差は地下補給水の蒸発散に資する量をあらわすこととなり、この方面の研究に資することとなる。

なお報知機の報知と同時にモーターバルブに電接せしめると自動灌漑装置となる。

気温の垂直安定度と大気汚染（概要）

岐阜地方気象台 太田 芳夫

§ 1 はじめに

地球の表面近くの大気の安定度と大気汚染の関係をj知ること、農業気象としても農薬の散布や種まきによる防霜等に対する気象概念を知る上に大切なことと思われるので、ここでは、東京タワーおよび川口タワーの資料を使って、気温の垂直変化を知って大気汚染の濃度変化を説明する。

§ 2 気温の垂直安定度

一般に大気の状態は、上方に行くにしたがって気温が低くなっているのが普通である。しかし、逆に上方の気温が高い場合がある。これを気温の逆転と呼んでいる。上方に行くにしたがって気温の下る割合を気温の減率といい、普通100 mの高さに対する変化であらわしている。これを dT/dZ で表わすと、乾燥した空気では理論上、 $-0.98^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ となる。したがって、

$$dT/dZ > -0.98 \text{ のときは大気は安定}$$

$$dT/dZ = -0.98 \text{ のときは大気は中立}$$

$$dT/dZ < -0.98 \text{ のときは大気は不安定}$$

になる。更に、

$$dT/dZ = -3.16 \text{ のときは等密となって、上下の密度が等しくなり、}$$

$dT/dZ < -3.16$ のときは上方の空気の密度が下方の空気の密度よりも大きくなり、上方の空気は下降する。

このように、気温減率を知ることによって大気の安定を知る目安とすることができるので、これを大気の垂直安定度と呼んでいる。

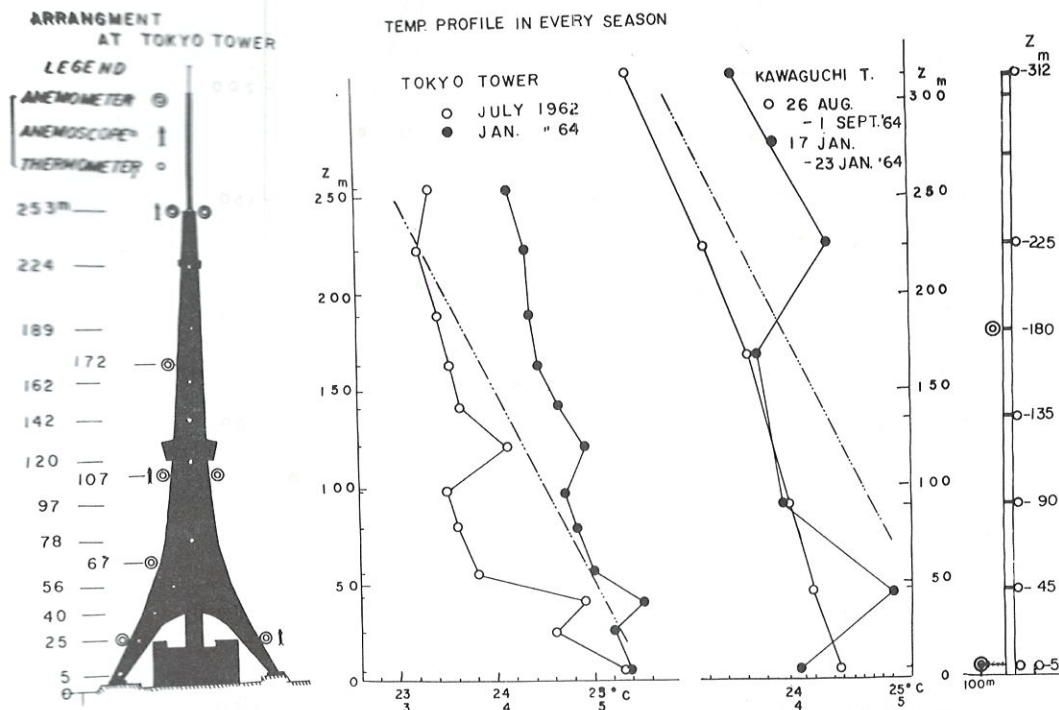
§ 3 実際に観測された気温の垂直安定度

東京タワーおよび川口タワーに温度計を取り付け、その結果を調べてみると、第1図のようになる。第1図の両端は東京および川口タワーの気象測器の取付高度、中央は、それぞれの夏冬の毎時気温の日平均の垂直断面図で、白丸は夏、黒丸は冬の東京タワーおよび川口タワーのものであってこれらの資料⁽²⁾⁽³⁾は次の年月を統計したものである。

第1表 資料表

観測所	要素	気温	年 月 日
東京タワー	気 温		{ 1962. 7. 1 ~ 31 (夏)
			{ 1964. 1. 1 ~ 31 (冬)
	汚 染 濃 度		{ 1965. 8. 20 ~ 9. 2 (夏)
			{ 1963. 11. 15 ~ 21
			{ 1963. 12. 6. ~ 12
			{ 1964. 1. 17 ~ 23 } (冬)

観測所	要素	気温	年月日
川口タワー	気温	気温	{ 1964. 8. 26 ~ 9. 1 (夏) 1964. 1. 17 ~ 23 (冬)



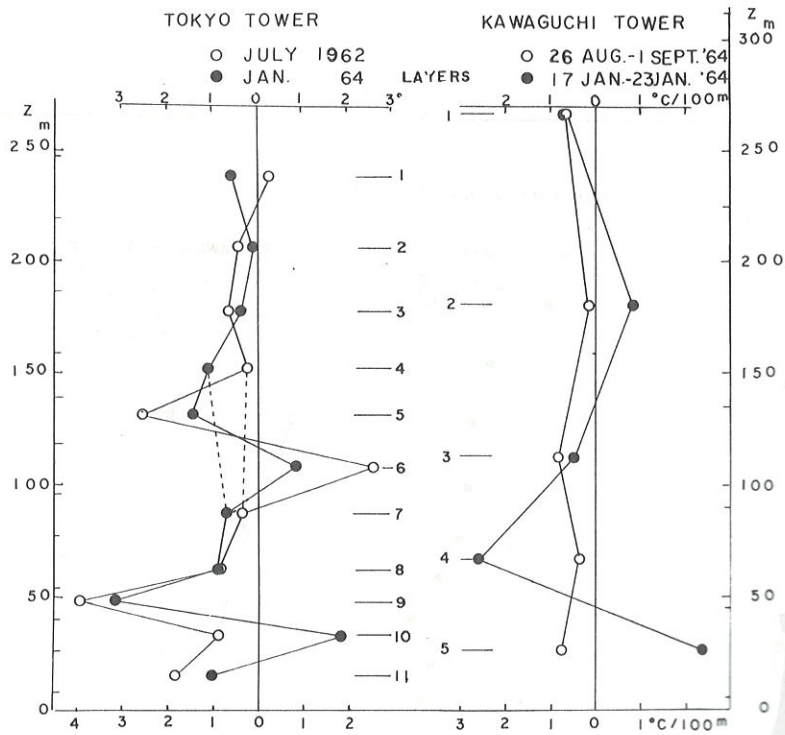
第1図 東京タワーおよび川口タワーの気象測器取付断面と季節別毎時の日平均気温の断面図(白丸は夏、黒丸は冬)

この図のうち、鎖線は乾燥断熱線で地表付近では $dT/dZ = -0.98^\circ\text{C}/100\text{m}$ の線である。したがって、この線の傾斜と比較することによって、気温の安定の度合いがわかる訳であるが、わかり易くするため、相隣りの上下の気温差から各高度の気温減率を求めてみると第2図のようになる。第2図の左は東京タワー、右は川口タワーである。

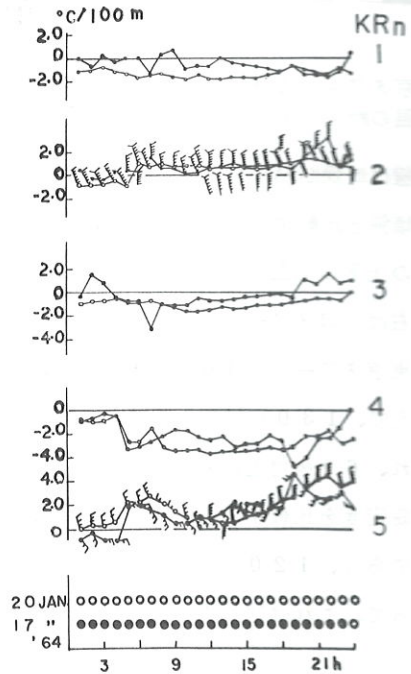
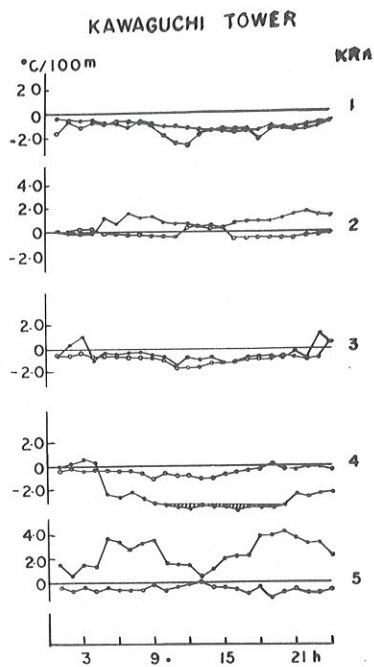
この図を見ると、東京タワーでは40m、120m、および200m付近に安定した層があり、50m付近は極めて不安定で、130m付近も不安定である。川口タワーでは25m、および180m付近に安定した層が見られ、60m付近に非常な不安定な層が見られる。

以上の2つの塔の安定度を比較すると、40m、および200m付近の安定層と、50m付近の不安定層は共通したものであり、120m付近の安定層および130m付近の不安定層は東京タワーだけのものである。したがって、これは建築物の影響と思われるので、論議の対象から外したい。

MEAN TEMP. LAPSE RATE IN EVERY LAYER



第2図 東京タワーおよび川口タワーの垂直安定度の毎時日平均の季節別変化 (白丸は夏、黒丸は冬)



第3図 川口タワーにおける各高度別気温の垂直安定度の夏(白丸)、冬(黒丸)の日変化

第4図 川口タワーにおける各高度の安定度の天気別日変化 白丸は快晴、黒丸は雨天の日

§ 4 垂直安定度の日変化

以上のような高度別にした安定度が一日にどのように変化するかを見てみよう。第3図は川口タワーの夏・冬別にした、各層の安定度の日変化である。白丸は夏、黒丸は冬である。斜線は $d T / d Z = -3.16$ 以下を示した。測定した層の高さは第2表に示す。

第2表 川口タワー気温測定高度

KR _n	1	2	3	4	5
高 度	312~225	225~135	135~90	90~45	45~5

この図を見ると、最下層のTR₅では早朝と夜間に安定度が大きく、日中は小さい。これは接地気温の下降又は上昇に伴う日変化と見られる。夏は冷却の度合いが小さいので、それ程、安定になっていない。

TR₄では深夜を除いて冬は日中極めて不安定で、日中は等密以下の減率を示している。夏はこの傾向は冬程顕著でない。

KR₃は夏冬殆んど同じで、中立状態を示し、

KR₂は冬は夏冬安定を示していて、日中その程度が大きい。

KR₁は夏冬共不安定を示し、その程度は日中甚だしくなる傾向がある。

§ 5 安定度の天気別変化

前述のような垂直安定度の日変化を快晴の日と雨の日に分けて、どのような相違があるかを調べてみると、第4図のようになる。この図の白丸は快晴、黒丸は雨天日である。

この図は川口タワーのもので、KR₅、4.3.1の各層でみるように、雨天の日の方がいづれも安定していることがわかる。注目したいことはKR₂では殆んど相違していないことで、この高度は天気別による差が殆んどなく、前項で示したように、夏冬の相違も少ない。

これらの層の高度に相当するそのときの風向と風速を記入すると図に見るように、これらは、いづれも強い風速で、風向もほぼ一定していることに注意したい。

§ 6 安定層の日変化

さきに筆者は、毎時の安定度の断面図から、 $d T / d Z = 0$ 下辺を結ぶと、この高度は夜から早朝低く、日中高まることを特殊の日について論じた。⁽¹⁾

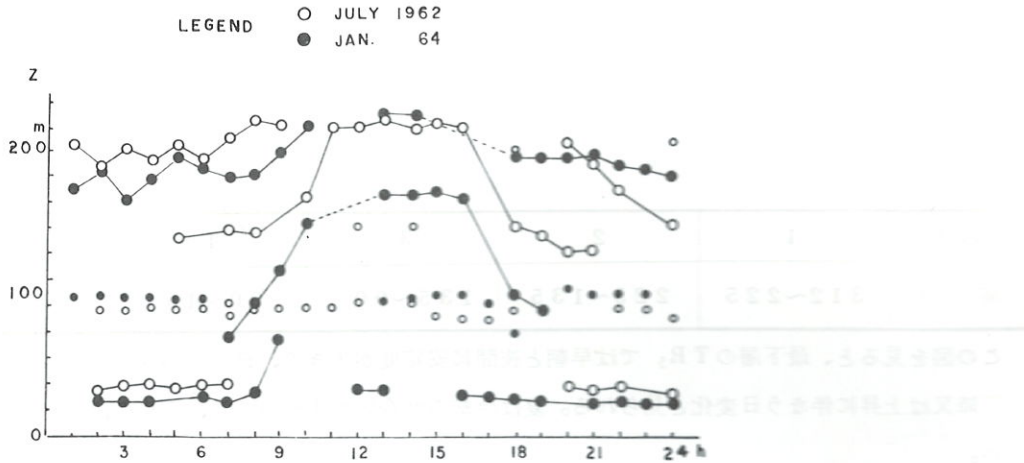
今回は、以上の月平均値について求めてみると、東京タワーの夏冬の高度の日変化は第5図のようになり、さきに求めた⁽¹⁾特別の日と同様となる。

川口タワーの安定層の高度変化も同様であるが、第6図に見るように一層しか存在しないのは、温度計の密度の相違によるものか、はっきりしない。

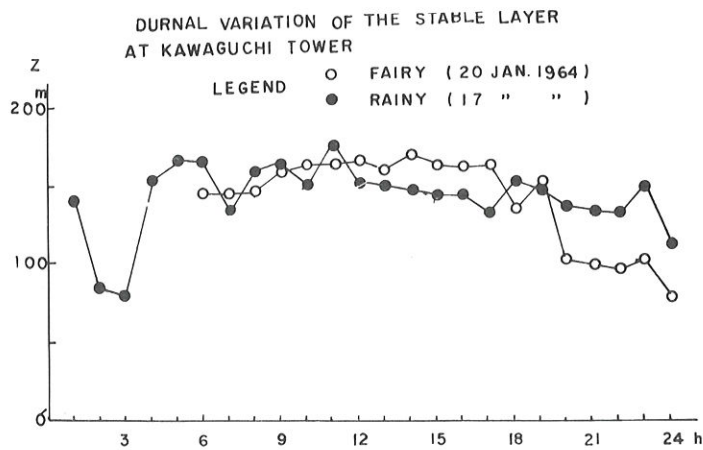
夏冬の相違については、夏は冬よりも高いのは、放射の強弱によるものと思われる。

天気による相違は、第6図の川口タワーに見るように、快晴の日は雨天に比べて、夜から朝にかけて低く、日中は高い。これも放射の強弱によるものと考えることができる。

DURNAL VARIATIONS OF THE STABLE LAYER
AT TOKYO TOWER IN EVERY SEASON



第5図 東京タワーの季節別安定層高度の日変化
(白丸は夏、黒丸は冬、小丸は建物の影響と思われるもの)



第6図 川口タワーの天気別安定層高度の日変化(白丸は快晴、黒丸は雨天日)

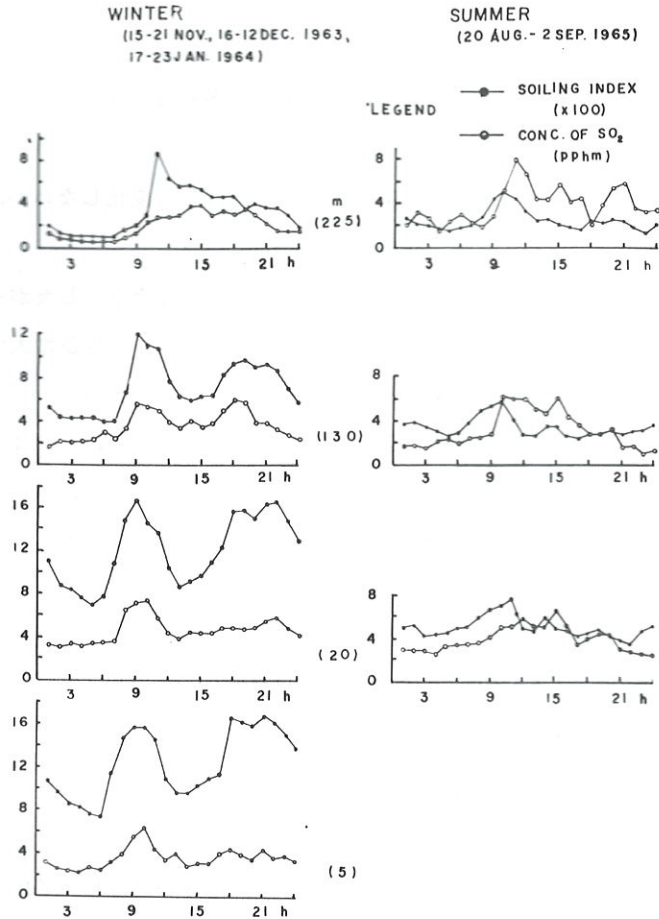
§ 6 大気汚染の高度別濃度変化

第7図は東京タワーの各高度における、浮遊煤じん濃度指数および SO_2 濃度の日変化である。図中黒丸は煤じん濃度、白丸は SO_2 濃度である。これから、

- (1) 大気汚染濃度は夏小さく冬大きい。これは放射冷却のため空気が安定しており、安定層が低いためである。(1)
- (2) 高度別変化は、冬は下層濃度が大きく、1日2回の極大を持つが、上層は濃度小さく、1日1回の極大しか持たない。

これは、夜から朝にかけて安定層が低く、大地近くの下層ではその上昇時に等密以下の気温減率を示

DURNAL VARIATIONS OF AIR POLLUTION IN EVERY SEASON



第7図 東京タワーにおける季節別高度別大気汚染濃度の日変化(左冬、右夏)

すので、上方の空気と下方の空気の混合が盛んになるが、午後は安定層が上昇しているので、汚染密度が小さくなり、夜は安定層の下降によって再び汚染濃度が増すものと考えられる。これに反し、上層では、安定層の高度に近いので、日中の汚染密度の変化が少ないものと思われる。

(3) 午前中の極大は高度別に見ると、一時間位のずれが見られる。これは汚染物質が、安定層に伴って次第に上昇して行くものと考えられる。(1)

(4) 夏は高度による変化が比較的少なく、はっきりした1日2回の極大が見られない。

これは、安定層が高いので、これ以下の下層では密度変化がはっきりしないためと考えられる。

したがって午前中の極大の時間ずれも、冬程明瞭でない。

§ 7 むすび

気温の安定度は地上 40 m 付近は安定を示し、80 m 付近は極めて不安定、180 m 付近は安定している。

夏冬の比較は冬この傾向が強いが、夏はこの傾向は見られるが冬程はっきりしない。180 m の安定層は夏は少々高くなる傾向がある。

天気別では、曇雨天の方が快晴日より安定し、日中も曇雨天は余り変化しないが、快晴日は変化が大きく、不安定になる。

安定層の高度変化から考えると、夜から未明にかけて低く、日中高くなる。したがって、大気汚染濃度は朝方から午前にかけて安定層が高まる時に増し、日中少なくなり、夜再び増大する。

安定層の夏と冬の差は、夏高く、冬低いので、汚染濃度は夏小さく、冬大きい。

天気別には、安定層は夜から朝方にかけては快晴日が曇雨天日より低く、日中は高くなる。

したがって、農業気象への利用として気温変化だけから考えれば、薬剤散布、燻煙効果の大きいのは、

(1) 高度は 40 m の安定層以下にするが、少なく共 180 m の安定層以下の高度でおこなうこと。(これ以上では効果がうすい。)

日変化を考えると

(2) 夜から朝方の安定層高度の低いときが有効である(日中は効果がうすいが、無風状態ならば夜間再び沈降することも考えられるが、強風時は効果がうすい。)

(3) 快晴日より曇雨天の方が安定しているので、薬剤効果は曇雨天の方が大きい。

参 考 文 献

- (1) 太田芳夫(1966) 大気汚染に関する気象学的解析の研究 17. 661~726
- (2) 東京都(1964) 東京都大気汚染調査資料(夏冬)
- (3) 同上(1965) 同上(夏)

第2 宮古島台風による農業災害と 沖縄の台風対策について

名古屋大学農学部 山本良三

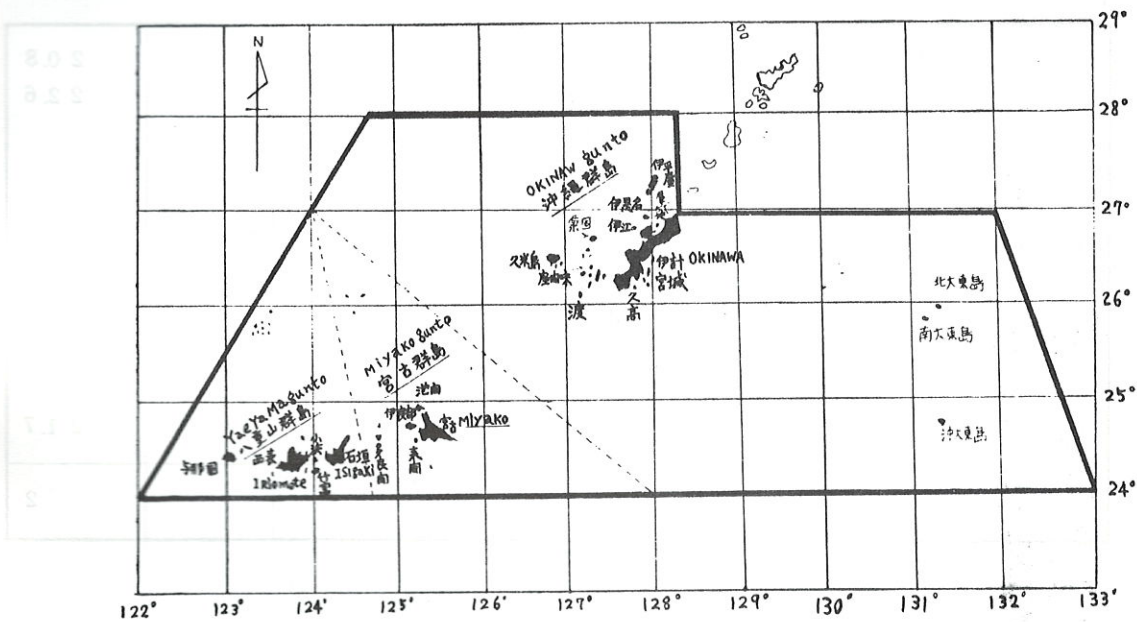
筆者は、今年(1966)7月那覇市琉球大学で開催された熱帯農業学会に出席する機会を得て沖縄にわたったが、学会前の約10日間沖縄および南部の各島を廻り、同地の台風対策について、諸観点から検討を加えた。その後、2か月足らずを経た9月5日に同地は記録上最大の第2宮古島台風に見舞われた。そこで、9月15日に筆者は再び沖縄にわたり台風災害の実状と、先きにおこなった調査とを対比しながら詳細に検討し、さらに今後の対策を考究した。

I 沖縄における台風の特徴

台風の対策にはその地域での台風そのものの状態を知らねばならない。沖縄における台風と本土に襲来する台風とは性質上次に示す大きな差異がある。

① 台風の一生は大きくわけて発生期・発達期・最盛期・衰退期および消滅期に分れるが、沖縄近海での台風は大体最盛期に当たり、本土に来たものは既に衰退期に入った台風である。したがって前者の平均風速と後者のそれと比較した場合、約 10 m/s 以上の差があり、台風のエネルギーも格段の開きが生じ、被害もまた違って来る。

② 沖縄は第1図北緯 $24^{\circ}\sim 28^{\circ}$ の中緯度地帯に位置する。南方洋上に発生し、小笠原高気圧か



第1図 沖縄の各群島(沖縄概観資料から)

第1表 那覇と名古屋に襲撃した台風の比較

那覇 (1931~1965 34年間 最大風速30m以上のもの34回 単位m/s)

NNE~NE	ENE~E	ESE~SE	SSE~S	SSW~SW	WSW~W	WNW~NW	NNW~N
46.4	35.7	32.7	38.7	47.0		39.7	40.0
31.0	49.5	35.2	43.5	30.7		44.8	45.2
35.3		32.4	36.0	36.0		33.4	41.3
36.7			35.6	39.0			35.7
42.5				34.5			34.1
30.4				32.3			30.1
36.5				37.4			
37.2							
31.0							
平均36.3	42.6	33.4	38.5	36.7		39.3	37.7
回数 9	2	3	4	7		3	6

名古屋 (1911~1961 50年間 最大風速20m以上のもの12回)

		26.7	28.2				20.8
			22.8				22.6
			32.9				
			21.3				
			20.2				
			22.2				
			20.8				
			37.0				
			28.7				
平均		26.7	26.0				21.7
回数		1	9				2

ら吹き出す一般流に乗って北西に進んで来た台風は、沖縄上空を吹く偏成風にぶつかり、急に動きが鈍って時速20kmから10km、5kmとなり、ときには停滞迷行するようになる。然し一旦偏成風に乗り移った台風は次第に加速し20km、30kmと足ばやに本土に向かい、本土を通過する頃は50~70km/時にもなる。したがって沖縄では台風の吹走時間は極めて長く、同位置で1日も2日も吹きあれる。これに反し、本土ではせいぜい半日位で静まる事が多い。

- ③ 本土では進路方向の右側のみが風が強いのであるが、沖縄では進行速度が極めて鈍いため、第1表に見られるように何れの側でも台風の中心に近い程著しい被害域となる。

第2宮古島台風も宮古島気象台の記録によれば典型的な沖縄型で、風速も強く、吹走時間においても沖縄でも珍しい位長かった。そのため台風進路の左側に当たっていた石垣島の平野地区でさえ宮古島に劣らぬ程甚しい災害を受けた。

第2宮古島台風暴風記録(1966)

最低気圧(海面)	928.9 mb	9月5日 10時01分
最大風速	NE 60.8 m/s	5日 7時31分
瞬間最大風速	NE 85.3 m/s	5日 6時31分
総降水量	291.6 mm	4日4時40分~6日7時30分
総降水時間	41.7時間	
吹走時間		
10m以上	4日10時~6日16時	(総時間 54時間)
25m以上	5日 0時10分~5日21時30分	(21.3時間)
40m以上	5日 3時30分~5日16時40分	(13.2時間)

II 第2宮古島台風の被害の実態

1 農作物の被害

サトウキビ — 宮古島の耕地を主として占める作物はサトウキビである。サトウキビの被害は植付けの時期によって様相が異なっていた。前年夏に植付けたものは草丈が4m近くにも伸び、風の抵抗が大きいため倒伏し第2図写真に見られる様に台風通過後の返し風によって梢頭部の折損したものが多く見られた。その中には節の部から第4図写真に見られるような腋芽が出、含糖率の低下を引き起こす原因となったものもあった。12月刈取跡の株出苗によるものは草丈が小さいため前者に比していくらか損害率は少ないように見えた。本年春植のものは前年夏植よりだいぶ小さく、草丈は2m余りで倒れるものは少なく傾いた程度であった。しかし梢頭部の折損したものが数多く見られた。これについて琉球農業試験場宮古支場の協力を得て、簡単な装置で同試験場で栽培した播種期のちがったサトウキビ(第5図参照)について大きさや強度を調べた結果、第2表のようになった。これによると夏植は極めて丈が高く、茎基部に大きな曲げの力がかかるため倒伏がはげしい。春植は丈が小さい割に稈茎が太く容易に倒れない。しかし梢頭部の強度が前者に比し弱く、そのため折れるものが多く出たものと思われる。



第2図 夏植のサトウキビが倒伏と反対方向の風によって梢頭部が逆方向に折れる。

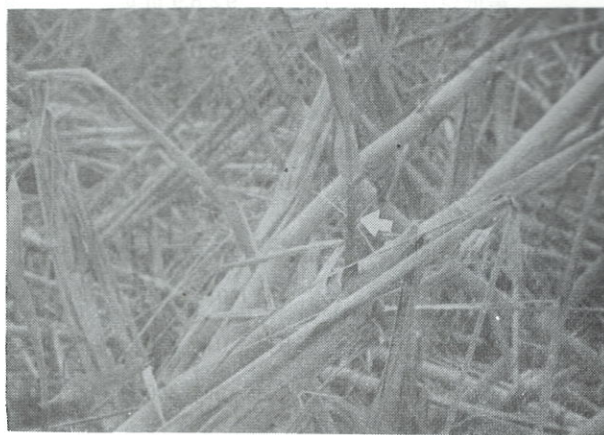
夏植の場合一旦倒伏すると抵抗が小さくなるのであるが、反対の風にあうと梢頭部のみが風にあおられ折れる結果となる。株出は以上の中間になる。本年の夏植は未だ植物体が小さく、ほとんど被害が認められなかった。ただ畑土壌の豪雨侵蝕に伴う流出や埋没の被害が見られる所はあった。

カンショ —— 地際近くにはきょうにして生育しているためほとんど被害らしいものは見られず、ただ宮古島南部城辺町保良地区において潮風害にやられたものだけが著しい被害を受け、黒く茎のみが残っていた。

キクイモ —— 台風には極めて弱く、葉はほとんどなくなり、残るものも黒ずんだ葉のみであった。



第3図 春植のサトウキビは倒伏と同方向に梢頭部は折れる



第4図 梢頭部の折れたものの節から



第5図 強度調査に使用したサトウキビ
左夏植 中株出 右春植

第2表 第2宮古島台風襲来期におけるサトウキビの植付時期の
生育状況と曲げ破壊強度の一例

植付時期	草丈	茎長	節数	生重	茎 径			曲げ破壊係数		
					上	中	下	上	中	下
前年夏植	390	235	139	1,191	23.4	24.2	26.3	80.5	176.2	180.5
株 出	317	167	166	907	23.9	24.4	25.1	59.2	134.7	155.9
春 植	248	111	114	678	23.9	29.0	27.3	35.5	78.9	139.6

キャッサバ(石垣島所見)——風には最も弱く、台風圏では全く不向きな作物のようで、葉は
たいがいなくなり、白くはげた茎のみを残していた。

バインアップル(石垣島所見)——茎葉頑丈にできていることと、草丈が低く、群生している
ため、風の抵抗が少ないので被害は比較的少なかった。ただ地形上風が激しかったと思われる石垣
島の平野地区で植付け後の日数浅いものに葉の上部がちぎれ黄変しているのが見られた。

2 防風林の被害

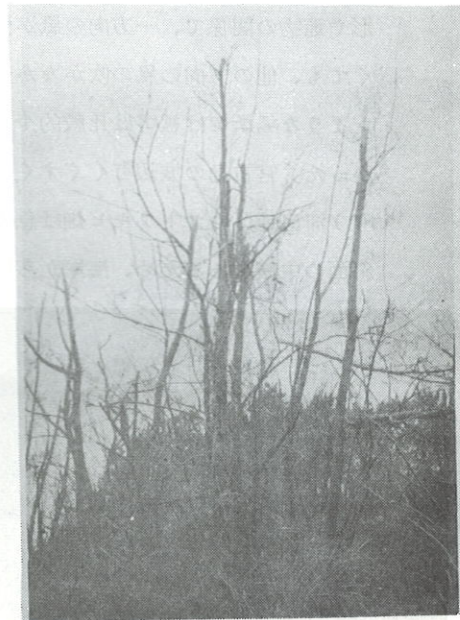
古来沖縄では台風災害を防ぐために家の周囲や畑のまわりに防風樹を植えている。樹種として、
フクギ・テリハボク・ソウシジュ・モクマオウ・リュウキュウマツ・ブソウゲ等があるが、今
回の台風に際してそれらの耐風性の強弱が極めて重視されていた。モクマオウは本台風のような強
烈なものでは第6図写真に見られるように一本として満足に残ったものはなかった。これに反し
てフクギ、テリハボクは極めて強く、これによって
守られた耕地や家屋は被害が軽くすんだ。

3 家屋ならびに畜舎の被害

沖縄の住居は昔からの経験で家の四周に生垣や石
垣をめぐらし、その高さは大体家屋の軒先までである。
これは沖縄の家屋の欠陥を補なうものであり、これ



第7図 軒先の長く出た沖縄の家
(倒壊後仮に復旧したもの)



第6図 被害を受けたモクマオウ

らが完備しているものは極めて損害が少なかった。沖縄の家屋の耐風性欠点として特に目立つのは次のような点である。

- ① 軒先が壁面より長く出過ぎている。これは風によってひさしが吹き上げられる。
- ② 各部材間の結合極めて悪い。柱は基礎の上へのせただけであったり、合掌を側壁にのせて小さな釘で止めた程度のもが多く、このような緊結状態では暴風のように水平荷重のかかる時は耐風性は無に等しい。



第8図 倒壊した家屋

- ③ 側壁でブロックだけ積み上げ、中に鉄筋の入れぬものがあったが風で簡単に破壊する。

III 台風被害に影響のあった各種要因

a 良かった例

サトウキビの被害は単なる風のためというより廻り風や返し風で被害が大きくなった例が少ない。所が地形や地物の関係で、一方向の風が強くても、他の方向の風の吹かなかったような場所では被害は比較的少なかった。宮古島の城辺町(ぐすくべ町)浦底地区のサトウキビ畑は急な斜面の中腹であるため、海岸から崖



第9図 モクマオウの防風林の風下のキビ畑(矢印中央部より上)防風林の保護を受けなかった畑(矢印より下)



第10図 防風林の保護を受けなかった畑の惨状

上に吹き上げる風が強く、またたとえ一般風がその逆の場合でも地形の関係で海岸風と同方向(急斜面では頂上を吹き越して流れる風は地面で逆風になるから)となり、常に一方向の風が吹いていた。このためその畑では被害が極めて軽微であった。また宮古島平良市福山地区の一サトウキビ畑で、畑の一侧にモクマオウの防風林があり、初めはその風上に当たっていたため倒伏したが、返し風になって

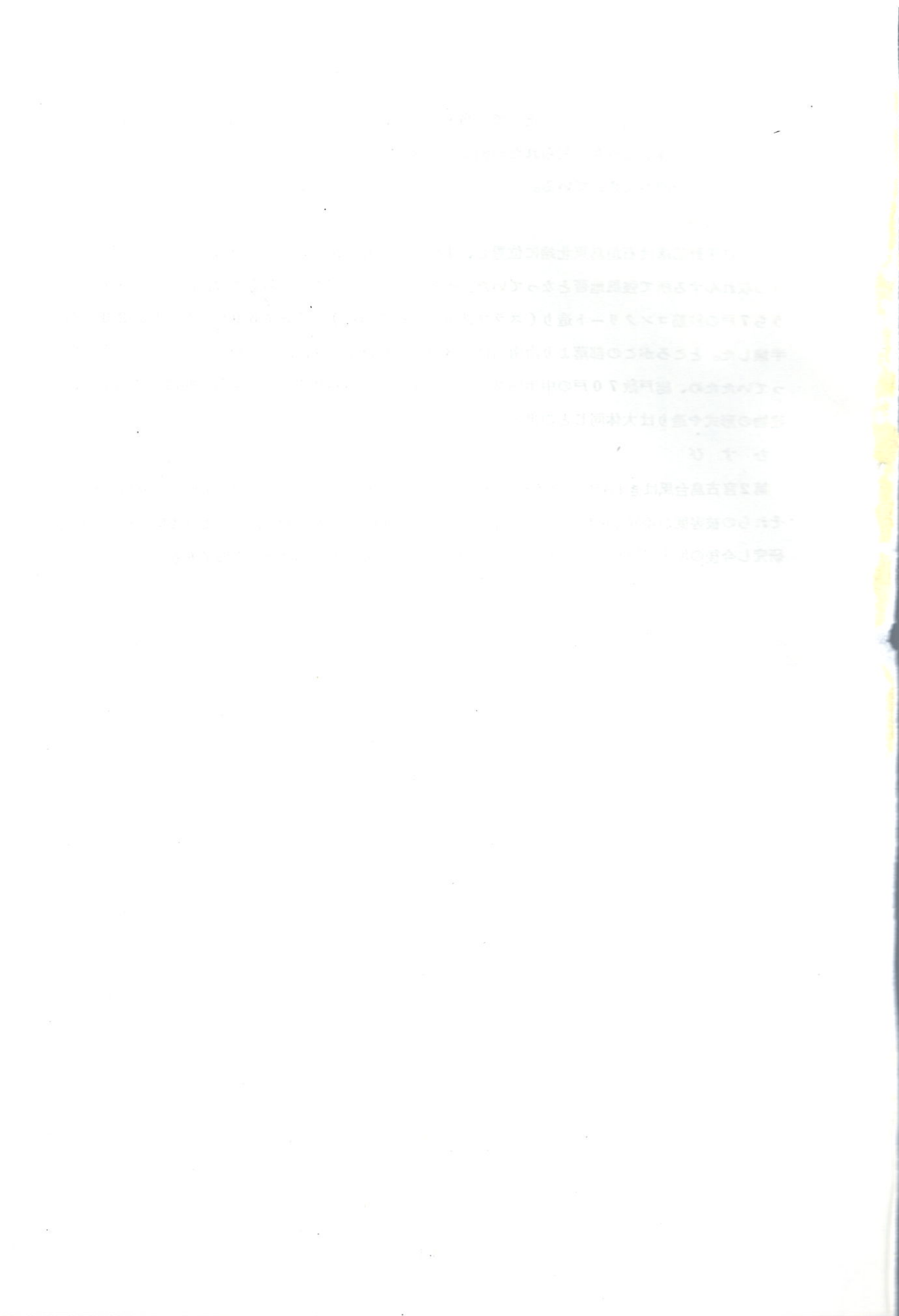
からは畑が防風林の風かげになったので風当りは弱く、付近に比較して梢頭部の折損等は著しく少なく防風林の影響がはっきり見られた一例であった。写真でもわかる様に被害区と保護区との間にはあきらかに一線が画されている。

6 悪かった例

石垣島平野部落は石垣島東北端に位置し、丁度半島の脊梁丘の北端に当たる。そこは台風時最も風の取れんする所で強風地帯となっていた。そのため現地の報告によるとこの部落総戸数57戸のうち7戸の鉄筋コンクリート造り(スラブ造りといっている)を除いて30戸は全壊し、20戸が半壊した。ところがこの部落より南南西に約3km離れた平久保部落では地形による風蔭地帯となっていたため、総戸数70戸の中半壊2戸にとどまったといわれる。当両部落は共に開拓部落で、建物の形式や造りは大体同じの事であった。

むすび

第2宮古島台風はきわめて大きな被害を与えた。然し、中にはほとんど被害のない場所や地物もある。それらの被害度の差異を解析して行くと、それなりに理由があった。我々はそのような例を数多く見て研究し今後の災害に対して今よりもっと被害を少なくするよう心がけたいものである。



会 報

昭和41年度行事報告

本年はつぎのことがおこなわれました。

昭和41年度総会

7月30日(土)11~12時、名古屋大学農学部第3講義室で総会が開かれました。議長に長戸支部長を選び、山本幹事から昭和40年度経過報告ならびに会計報告がなされ承認されました。引き続き日本農業気象学会東海支部役員の改選がおこなわれ、昭和41・42年度の役員が表紙第2頁のように決定しました。

施設園芸と気象に関するシンポジウム

7月30日(土)13~17時、同会場で本年度第1回集会としてシンポジウムが開催されました。内容は第14号に報告済みですが、多数の方が参会され、話題提供者の講演後、城山桃天顧問を座長として討論がおこなわれ、たいへん有意義な会として終わりました。

秋季例会

12月3日(土)13~16時40分、岐阜市岐阜市庁舎8階会議室で一般講演会がおこなわれました。内容は本号に記載の各講演です。参会者約70名で熱心に講演や質問がおこなわれ予定より1時間も延長して盛会裡に終了しました。

日本農業気象学会本部からの伝達ならびにお願い

日本農業気象学会本部会誌「農業気象」の編集は経費節約の関係で今まで印刷を依頼していた養賢堂の手を離れ、学会自身でおこなうことになりました。本部会員の方は係のものの苦勞をお察しいただきまして、なるべく早く年度初めに会費をお納めくださるよう、支部の方からもお願い申し上げます。送金については支部を通じてお送りいただいてもよく、ご本人直接送られても結構です。2口以上の場合は送料を差引きお送りください。

一、

...

...

...

二、

...