

天 気

1954年

6月号

第1巻第2号



気象と農業技術

坪井 八十二

天と地と人と

“それ 農人耕作の事、其の理り至つて深し。稻を生ずる物は天也。是を養ふものは地なり。人は中にゐて、天の気により、土地の宜しきに順ひ、時を以て耕作につとむ。もしその勤なくんば、天地の生養も遂ぐべからず”

—— 宮崎安貞 ——

この言葉は農業における天地人の関係或は作物栽培の理念を説いた名言として、多くの農業書に引用されているのでありますが、余りに天と地が固定的に考えられ、これへの人の働きかけが表わされておらない、従って現在の栽培技術のあり方から言えば、きわめて消極的で物足りなさを感じるのであります。

栽培の目標は最大の収量を上げることです。それから、つくられる作物の遺伝的素質がすぐれていると同時に天と地で表わされる環境がその素質を十分発揮さすも

のでなければなりません。ところが現実の耕地で環境として完全なものはないと言ってもよいでしょう。作物の生育につごうがよいようにこの環境を改良してやる手段が栽培技術の大部を占めると言えましょう。だから天の気を変え、土地を改めることを忘れてはならないのでありまして、農業に従事する者はもちろん農業の研究者もこの点に深く意を用いるわけであります。

所が実際にはどうかと申しますと、土地そのものについては改良することが盛に行われておりますが、天の気を変えることは一般的にはほとんど行われないうで、むしろ天の気によっているのであります。これは作物栽培の多くが戸外の気象にさらされた耕地で行われる限りさがたい宿命であると言えましょう。安貞の言う「天の気」とは簡単に天気、天候を意味するのではなく、むしろ気候と考えるべきでありましょうが、古くから言われる

目 次

表紙デザイン……………矢 野 直 表紙写真……………谷 と も 子
水爆実験禁止に関する声明書、日本気象学会 1954 年総会、年会（表紙 2）総会記念写真、年会（表紙 3）

論説	気象と農業技術雑感……………坪井 八十二	1
解説	ベルギーの気象史……………渡 辺 和 夫	5
報 文	富士山の高さについて……………堀 内 剛	7
	1953 年 8 月中旬の静岡県の局的大雨……………中 山 章	9
	富士の笠雲……………大 井 正 一	12
	太陽黒点数の変動と世界の年平均気温……………荒 川 秀 俊	14
	雨滴による果樹園の土壌侵蝕……………中 原 孫 吉	16
	雨滴や雪片の連続観測……………丸山 晴久・浜 昊 一	18
雲 鏡	……………	21
書評	雲の気象学、雲の写真と図解、農業進歩総報—農業気象学の部、計算機械関係書……………	22
紹介	米国気象局の長期予報……………須 田 健	24
	地震活動区域震度分割の問題……………李 邦 善	29

気象台でも商羊を飼いなさい 4、朝日新聞重要紙面の七十五年 6、質疑応答 28、日本気象学会年会第 3 日、学会役員選挙 32

「農業はお天気まかせ」と言うあきらめに似た状態の中からぬけ出るために、どのような点が問題になるかを考えてみたいのであります。こう言う見方からすれば「農業技術と気象」について2つの命題が出て来ると思えます。すなわち1つは気象を変える方法であり、他は気象に対処した農業技術の確立であります。

天の気を変える

人工的に雨や雪を降らす研究が盛に行われていますが、まだどんな天気状態の時にでも出来ると言う所までは行っていないようです。原子力の研究が異常な発展をしましたが、台風をゲキタイすることは出来そうにもありません。一般に天気と言われるものを変えることは現在の所まだ出来そうにもありません。

所が作物の育っている地面附近の気象は、地形や地面の状態によって同じでないことが知られています。だからどのような地形や地物、どのような地面状態の時にはどのような気象状態になるかと言うことを明らかにすれば、計画的に人間の力で希望する気象状態を造ることが出来るのであります。

風の強い所に防風林を造って風害から守るのも、斜面に垣を造って冷気を他に流して凍霜害を防ぐのも、人によって気象を変える例であります。また地面に黒い粉をまいて地温を上げたり、反対に白い粉をまいて地温を下げることもその例であります。

このように気象条件もある限られた範囲ではあります。が、人の力によって変えることができるのであります。限られた範囲と言いましたが、これは変えることの出来る程度（たとえば温度を何度上げることができるかと言うような）が限られていると言う意味と、変えることのできる面積が限られていると言う両方の意味を含んでいます。後者の中には社会的条件によって左右される点がありまして、条件さえ備われればかなり大面積にわたり大規模なことができるのであります。

アメリカやソ連では自然改造と言う言葉が使われています。大河を計画的に管理し洪水をなくし、その水資源を発電、灌漑、工業用水に使うのであります。アメリカの T. V. A. を始めとする河川の総合開発は有名であります。最近我国でも総合開発と言うことが言われ一部では着工されています。ソ連でも大運河を開いて不毛の地に灌漑を行い、また大防風林帯を造って大規模な気候の改良を行っています。

しかしこのような大規模な気候改良はとても農家個人ではできない相談であります。農家が作物をそだてる畑や水田でちょっとした手段で気象を変える方法はないかと言いますと、意外に沢山あるのであります。温室、温床等は別としても先に述べた地温を変える方法とか、畑に灌水して水分を与えたりとか、水田の場合は冷水の温度を高める方法とかは、すべて気象環境を人為的に変える

ことなのであります。また作物の畦の巾や方向がちがいますと、日光の地面に当る強さやさしこみ方あるいは風の通り方が違いますから、植え方を変えることによってある程度気象環境を変えることもできます。これらのことは農家の行う栽培技術の1つであり、直接作物の生育に関連したことなのであります。

農業気象と農業技術

農業気象と言う言葉が使われます。ところがいろいろの意味につかわれその内容とする所も極めて区々でありまして、どう言うことが農業気象かについては未だに決っていません。農業気象の研究はどのような点に重点を置くべきかと言う事も人によって様ではないようです。これに関する私見は別の機会にゆずることと致しまして、ここでは農業技術特に作物の栽培の面から農業気象を見てみたいと思います。

問題とする気象の範囲と言いますか姿と言いますか、そのような点から農業気象を見ますと、大気象（候）小気象（候）微気象（候）とに大別できるでしょうが、それらと農業との関係が論じられているのであります。

所がこれまでの農業気象の研究は大気候の分野では各気象要素と作物の生育収量あるいは病害虫の発生等に関する統計的な研究が多く、小気候、微気象の分野ではその特性を調査することが主体となって、それらと技術との関係さらに進んで気象的に見た技術の確立等の研究はきわめてまれであったと言えるようであります。

そこで農業気象の研究成果が利用される点から見ますと、為政者あるいは農業立案者に役立つ研究と農民に直接役立つ研究とに分けることができるようであります。ここに農業気象研究の一つの特徴（あるいは実態）があるように思うのであります。そしていままでの研究が誰の役に立ったであろうかと言うことは考えねばならない点だと思えます。率直に申しまして農民のためには大しなっていなかったと思うのであります。理屈をこねれば間接には役に立っているでしょうが、気象と収量との関係が統計的に明らかになっても農民には直接何の役にも立たないのであります。農民の問題とするのは、どうすれば少しでも沢山の収量を上げうるかと言うことでもあります。言いかえれば出来るだけ沢山の収量をうるための方法の1つとして気象環境を利用し克服する方法さらに積極的に改良して行く方法が現実には求められているのであります。

東北大学の加藤陸奥雄氏はその著「農業と微気象」の中で次のように言っておられます。“農業に関係ある気象といったようなこと、農耕地内の気象状態の研究といったようなこと、そのようなことを農業気象というのでは「農業気象」がかわいそうな気がします。農耕地に育つ作物と直結した気象でなければならないと思います。ですから、農学の分野での作物学といったもの、または

栽培学といったものの1つの舞台だと思います。常に作物が育ってゆく姿と結びついた気象の姿が「農業気象」だと思うわけなのです。ですからこうした場面からは農業のあるべき姿への提言がある筈です。そこからは植えられるべき作物の種類、その作物の品種、さらにその植える様式や管理の方式、別の方面では輪作の様式、間作や混作の型式、一言で言えば自然科学の立場からする経営の方式に対する勧告が出て来るはずですし、経済的な立場から来る質問に対しての答も生れてこなければならぬと思います。ですから、あるがままの気象を農業の上にも利にもって来るというだけにとどまらないで、農業を営む上に有利なように気象の姿を改め変えてゆく、といったところに「農業気象」の活舞台があるのではないかと思います”と。農業気象の一つの重要な方向を示すものとして氏の所説に同感なのでありますが、農業を営む上に有利なように気象の姿を変えて行くためには次の事項を明らかにしておく必要があるかと思ひます。

第1は耕地における気象が作物の生育に直接または間接に影響する仕方と程度、第2は耕地における微気象の特性と、その発現消長に関与する条件との関係、第3は変化しうる気象条件の生産への効果と他の栽培技術との関係。1と2から作物生育に有利な気象改良法が案出されるであらうと思いますが、その方法が具体化されるためにはそれによる生産効果を他の栽培技術（生産条件）による生産効果と比較検討される必要があるのであります。

所が残念なことに作物と気象との関係は極言すれば少しも分っていないと言ってもよいのであります。もちろん古くから両者の関係についての研究は多数あります。しかしその結果は空間的にも時間的にも特異な変化をする各種気象要素の総合された耕地における微気象と作物の関係を問題とした場合何ら明解な答を与えてくれないのであります。いわんや気象だけでなく他の生産条件との関連で作物の生育収量を論ずる必要がある場合においてはますますわからなくなるというのが現状であります。気象と作物との関係を生理学的に（生態学的にも）明らかにしえない段階にありますので、気象の面からの研究は微気象の特性を研究する段階まで来ているのであります。作物学と気象学双方から手を取り合うまでに到っていないのであります。この欠点こそ農業気象を農業の実際から遊離せしめている最大の原因でありまして、ここに道が通じますならば気象の知識が農業技術に流れ込むであらうし、従って微気象はもちろん小気候、大気候としてのそれぞれの研究が生気を帯びてくるばかりでなく農業気象に適する気象の表現法、観測法、測器あるいは統計法等各種の分野に積極的に働きかけるようになることが想像出来るわけであります。

災害となるような異常気象の場合は気象条件の影響が大きいので気象改良の効果は普通の場合より顕著であり

ましようが、技術との結び付きにおいては常に同様なことがあろうかと思ひます。

天の気による

農業気象の研究についての話まで進みましたが、以上は大體気象を変えることについて話して来ました。しかし気象の研究が農業に直接役立つ一番大きい分野は何と言っても正確な予報をうることでありましよう。

天気や天候が毎年規則正しく変化してくれるならば農業も安定するのでありますが、それは夢物語にすぎません。それが望みえないとすれば天気や天候を正しく予測することができないかと言うことになります。

もし正しい天候の予報が出来れば、農業技術の研究特に農業気象の研究はいらなくなるだろうという人がおります。私は全く反対のことを考えます。そのような時にこそ農業気象の成果が役立つのだと。逆説的かもしれませんが、一般の天候や天気の見通しが立たないからこそ、気象と農業との関係の研究が進まないしたそのような天気の下で現われる小気候や微気候の予定していた効果が不確実にされているのが実情であるとも言えるのであります。

それはさておき予報の効果が最も現われるのは異常気象の発生時であることは明らかであります。所が予報はよく当たっているのに農業関係で十分利用してくれないとなげく言葉を耳にすることがあります。その理由にはいろいろあると考えます。根本的にはやはり予報の正確と有効な対策の樹立と言えましようが、今一步深く考えますならば、予報の面にも対策の面にもまだまだ研究を要する点があるように思えるのであります。これは単なる農業気象の問題ではなく農業と気象全般にわたる大きい問題なのでありますが、2、3感ずる所を拾って見たいと思ひます。

農業の本質から言つて異常気象来襲直前の予報ではほとんど打つ手がないと言う場合が多いのであります。根本的には作付当初から万全の準備をしておくことが大切です。作物には不良環境に弱い時期がありますから、その時にぶつつかると手痛い被害となりますが、その危険期をはずれると大した事はないのであります。

水稻の冷害や風害において品種が問題になりますが、品種で考えられる第1の問題は早生、中生、晩生と言う危険期のずれであります。すなわち危険期たとえば出穂開花期に低温なり暴風に会わないようにすることにねらいがあるわけであります。晩生の収量は多いにもかかわらず今までの常識から晩生が被害を受けやすいといわれております。所が災害の来るのが毎年きまっていないから晩生がいつでも悪く早生がいつでもよいと言えないのであります。これは過去の統計が明らかに示しております。そこで危険分散と言う手をつかって早生、中生、晩生を組み合わせると言うことが奨励されるのであ

ります。これは反面から言うと天候の予報が信用出来ないからと言うことでもあります。その年の天候が正確に予報出来れば、それに従ったもっと積極的な品種の選定が出来るわけでありす。

以上のことは主として不良気象の来襲期と言うことに重点をおいた見方ですが、作物は来襲前の気象の経過によりまして危険期も変動しますが、また作物体の素質が変わって来ますし、来襲後の気象の経過によりましてその後の生育、立ち直りが大きく影響されます。だから長期予報も単に不良気象についての予報ではなく作物生育全期にわたる正確な予報が必要なのであります。ここまで予報が出来て始めて品種の選定だけでなく、施肥法とか田植の時期とかの一連の技術的対策が用意されることとなります。

所が予報に関連しましてもう一つ大切なことがあります。それは発表する時期の問題であります。品種の選定をするのでありますから、予報は播種前に発表されねばなりません。わずかの差で予報の精度が上るのならば、今一步退いて田植前でもよいのです。苗はむだになっても各品種を作っておいて、予報に従って適当な品種を決定して田植をすると言う手は出来るからであります。おそくとも田植前には予報をしらなければなりません。肥料のやり方、一坪の株の数、植え方等も判断して計画的に準備できるからであります。一度植えた稲をぬくわけにはまいりません。肥料が多すぎたからと言って後から取り出すことは出来ないのであります。

もちろん短期間になればそれだけ予報も正確になり具体性を増すでありましようから、その後の予報も時機をえてたびたび発表して行く必要がありますし、それに従って技術的対策を打って行くことが大切なことは言うまでもありません。

予報への注文が中心になりましたが、このような予報に対して打つべき農業技術の面からの対策は確立出来て

いるのか、と言いますと必ずしもそうではありません。大部分は対処できると思いますが、実際面ではまだまだ研究して行かねばならない問題が山積しているというのが実情でありましよう。

こう言う意味で気象関係者と農業関係者の今後一層の協力が必要と思うわけでありす。

予報が災害防止に役立つための問題としては、以上の他に多数の点が検討されねばなりません。たとえば現地の農家の耕地と測候所の予報との関係、気象予報と作物被害との関係（相手の作物を対称とした被害予報の問題）応急対策の問題等しかもそれらは各災害別に研究されねばならないのであります。これらの点についてはここでは省略致します。

ただ最後に付言したいことがあります。冷害について従来は主にいわゆる気象予報であったわけでありすが、水田の特徴として冷水害の問題があり、この被害が冷害の中で占める比重は大きいと思われますので、水温予報と言ったような点への関心がもっと拂われてよいのではなかろうかと考えます。冷水被害の限界温度以下になる水田地帯が冷害年に非常に拡大されると考えられますので、一般気象予報に関連しまして、このような予報が必要なのであります。このような限界地帯は気象の変動に従って敏感に伸縮するのでありましてその予報は困難かもしれませんが、このような地帯にこそ技術の効果が顕著に現われるのであります。

もっと一般的に言えばただ冷害だけの問題ではありませんが、個々の農家の技術はその耕地の環境の下で行われるべきものでありますので、環境のはあくが出来ないで技術の改良もありえないのであります。ここに技術の普及問題があるように思われます。

以上未整理の点も多く雑パクでありますが気象と農業技術についての所感を記してみました。御批判をいただければ幸であります。（農業技術研究所）

気象台でも商羊を飼いなさい

孔子が斉の国に居った頃のことです。王様は景公と申しました。ある晩、かつてみたこともない不思議な鳥が御殿の庭にとんできたのです。なにしろ、その鳥は一本足で、からだにはいれずみをし、口が赤く、人のうそぶくような声をだしてなき、晝はねていて夜になるとびまわるといふたいへんなしろものです。さすがの王様もうす気味わるくなっていろいろと臣下にきいてみたのですが一人としてこたえられる者がありません。そのとき一人の男がこう進言致しました。「先達ってから御殿に逗留している孔子は大変えらい学者だとの評判ですが一つおたずねなしてみたらいかがです」。本当にえらい学者だと知ってそういったのか、それとも答えられなかったらそれを口実にこの国から追い出そうとしたのか、今となってはしらべるすべもございません。ともかく王様

はこの者のいったことをおとりあげになり、人をやって孔子に問わせましたところ「ハイ、この鳥は商羊といって、大水を知らせる鳥でございす。私はずっと以前、子供が「商羊がとび上つたから大雨があるでしょう」と歌っているのをきいたことがあります。ですから、この国でもまもなく大雨がふり、水害がおこるでしょう」と答えられたのでした。果せるかな、しばらくして長雨がふりつづいて、洪水がおこり、諸国は大変な被害をうけたのですが、ただ、斉の国だけは孔子の言をきいて準備してありましたので、危いところを助かったということです。景公は成程聖人はちがったものだ、と感心したということですが、しかし、孔子をこの国にとどめておくことは遂にできなかったことはよく御承知の通りです。（T.W.）