夏季の氣象特に氣團及び梅雨前線が本邦の水稻の 豊凶(特に凶冷不作)に及ぼす影響について*

岡上正夫・市川正夫**

(林業試験場)

On the effect of weather, especially air masses, and Baiu front in summer
upon the harvest of rice in Japan.

M. OKANOUE & M. ICHIKAWA

(Government Forest Experiment Station)

1. 緒 言

東北地方の凶冷不作については、既に古くより關¹⁾、稻垣²⁾、玉利³⁾、築地⁴⁾、安藤⁵⁾、遠藤⁶⁾、岡田⁷⁾、須田⁸⁾の諸氏を始め、その他幾多の學者によつて多くの有名な研究が行われている。然し東北地方凶冷の年には西日本に至るまで顯著な不作に見舞われていることについては、2, 3 の研究を除いては殆ど知られていないように思われる。即ち遠藤氏⁹⁾は東北地方の豊凶が日本全国の豊凶と一般に並行していることを指摘された。然しその研究目標が東北地方の稲作の豊凶豫想にあつたため、他の地方の豊凶については殆どふれていない。又築地氏¹⁰⁾は明治 38 年及び大正 2 年の凶冷を取扱い、その報告中に本邦南部の潤梅雨と北部の凶冷が同時に起る機構について説明し、又岡田氏¹¹⁾も同様のことを大氣の環流という觀點から説明された。著者は水稻の都道府縣別累年反當收量と、最近の進歩した氣象學をもとにして書き改められた天氣圖、その他 2, 3 の氣象要素を比較して、夏季本邦をおおう氣團、或は梅雨前線の位置と稻の豊凶との間に、極めて明瞭な關係があり、東北地方凶冷の年には夏季オホーツク海氣團、時には極大陸性氣團が殆ど全国的に卓越し、普通全国的に不作であること、又オホーツク海氣團が中國・近畿以東に卓越し、九州・四國方面に小笠原氣團が卓越している年には、九州・四國方面では旱魃による不作に見舞れることもあるのを認めたので、これまで調査したところを報告し、各位の御批判を仰ぎたい。なおここでは主として 1902 年から 1938 年までの資料に基き、その期間の凶冷年として一般の常識的な判定¹²⁾に従い、1902 年、1905 年、1910 年、1913 年、1931 年、1934 年の 6 ケ年をとつた。

2. 全国各地の水稻反當收量の經年變化について

大後氏の調査された都道府縣別水稻累年反當收量表¹³⁾により、各地の反當收量の經年變化を見ると、東北地方凶冷の年には、西日本に至るまでその地域及び程度に差こそあれ、一般に顯著な減收を示していることが認められる。即ち地方別に代表的な縣を取り出して通覽してみると、1902 年には近畿の一部を除くと九州に至るまで著しい凶作又は減收をみており、又 1905 年には中部地方の一部を除き、再び九州に至るまで凶作又は著しい減收である。1910 年には東北地方は 1905 年に比して凶作の度は輕いが埼玉では著しい凶作をみており、福岡に至るまで著しい減收を示している。1913 年には、東北地方は著しい凶作、埼玉も著しい減收であり、その他の地方も大體高知附近まで多少の減收を示している。1931 年も殆ど全国的に減收を示しており、1934 年も東北地方は顯著な凶作を、その他の地方も全国的に著しい減收を示している。

3. 凶冷年の夏季の氣團分布

上記のような廣い地域に亘る凶作或は著しい減收は、遠藤氏も指摘されたように、或共通した大氣象によるものであらうと考えて、天氣圖を調べてみた。すると凶冷年の特徴として、盛夏の候にも梅雨型の氣壓配置がしばしば現われているのを認めた。即ちオホーツク海氣團(稀には極大陸性氣團の場合もある)が西日本の方まで張出しており、本州の南部或は南岸沿いに停滞前線があり、この前線の北側では曇雨天が多く、又氣溫も小笠原氣團に比してずっと低いのである。この狀況をもつと判つきりさせるために、豊作年に於ける夏季の氣團分布を調べてみよう。

* 昭和 26 年 12 月 8 日冬季例會に於て發表

** 中央氣象臺

方は7月4日以降本格的に小笠原氣團におおわれてしまった。そして7月26日、8月16、7日頃一時寒氣團が全国的に流入してきたが、その他は8月末に至るまで殆ど全期間、小笠原氣團におおわれていた。そしてこの年の

(1) 豊作年の夏季の氣團分布 次に全国的に豊作であつた1920年、1930年、1933年の夏季(6, 7, 8月)の本邦上の氣團分布を毎日3時の北半球天氣圖について調べてみると、1920年には6月中は滿洲、沿海州方面から來る極大陸性氣團が卓越し、稀にオホーツク海氣團も現われているが、小笠原氣團は殆ど現われておらず、7月以降8月末までは、殆ど全期間が小笠原氣團におおわれていた(氣團の判別は天氣圖中の不連續線的位置、高低氣壓の経路等によつて行つた)。1930年は6月始めより23日までその期間の大部分が極大陸性氣團におおわれていたが、24日になると九州南部は小笠原氣團におおわれ、同氣團は逐日北上、7月8日前後には一時オホーツク海氣團が南下してきたが、間もなく退いて7月14日には全国的に小笠原氣團におおわれてしまった。そして8月25日まで東北地方に至るまで完全に小笠原氣團におおわれていた(第1圖a参照)。1934年も6月24日までには殆ど大部分が極大陸性氣團におおわれていたが、關東南部以西は6月25日より、又東北地

の6, 7, 8月各月の平均氣溫は、1920年8月に中部地方以西が 0.5°C 低かつた他は、全国的に各月を通じて平年よりかなり高溫で、特に各年を通じて7月の平均氣溫は著しく高かつた。

(2) 凶冷年に於ける梅雨前線の異常並に夏季の氣團分布 凶冷年に於ける梅雨前線の動き並に氣團分布を前と同様に北半球天氣圖によつて調べてみると、凶冷年には、平年の梅雨期を過ぎた7月中、下旬になつてさへも、オホーツク海氣團或は極大陸性氣團がなかなかぬけきらないでいることが判る。いいかえれば、梅雨前線が完全に北上しきらないのである。次に各凶冷年に於ける氣團分布の狀況並に6, 7, 8月の月別平均氣溫、同月別日照率の各平年偏差と、水稻の反當收量の平年に對する増減收の度を比較してみよう。

1902年は、6月に小笠原氣團が前記の豊作年に比し著しく多く現われたが、7月以降は鹿児島に至るまで、小笠原氣團よりはむしろオホーツク海氣團或は極大陸性氣團が卓越した(第1圖c参照、第1圖は天氣圖をもと

にして、地點別、日別にそこに現われた氣團を圖示したイソプレットである。この圖で2種の氣團の境が前線を示していると見て大體差支えない。そして6月から8月までの氣溫は全國的に平年より低く、7、8月の日照時數は著しく少なかつた。水稻反當收量の減收率を地方別に概觀すれば、九州は約10%、四國15%、中國25%、中部地方南部5%關東北部以北は30%以上であつた。中國地方が25%というその附近に比して著しく大きい減收を示しているのは、8月及び9月上旬に關西を襲つた台風のためと思われる。

1965年についてみると、6月は1962年に比し小笠原氣團の進出は極めて少なかつた。これは豐作年にもあることで、それ程氣にする必要はないが、所謂梅雨期以後にも全國的にかなりしばしばオホーツク海氣團が卓越した。特に瀬戸内海以北は、一層長期間オホーツク海氣團が卓越した。このため8月の平均氣溫は北日本で4°C、九州でも2°C近く平年より低く、日照時數も6、8月は著しく少なかつた。そして水稻の減收率も、1962年に匹敵するものであつた。

1931年をみると、7月の1/3は瀬戸内海附近に梅雨前線が停滯し、これから南は小笠原氣團が卓越し、旱魃となつたが、以北では7月中殆ど全般的にオホーツク海氣團が卓越した(第1圖b参照)。このため7月の氣溫は中國以東では平年より2°C以上低く、7月の日照時數は九州南部を除いては全國的に著しく少なかつた。又8月28日から寒氣團が全國的に流入してきた。水稻反當收量は青森、北海道方面では40~50%その他の地方も全國的に10%前後の減收であつた。

1934年には6月24日頃から小笠原氣團が入つてきたが、7月12日頃から8月上旬にかけては廣い地域に亘り、オホーツク海氣團が卓越し、特に瀬戸内海以北は、梅雨が著しく晩くまで續いた。又8月24日から極氣團が侵入してきた。關東、北陸以北では、7、8月の各月平均氣溫が平年より1~2°C低く、日照は著しく少なかつた。水稻の反當收量は、大略九州より關東までは10%内外、東北方面は23~48%という減收であつた。もつともこの年の九州に於ける減收は、同方面の旱魃によるものであつたが。

4. 氣團並に梅雨前線が水稻の豊凶に及ぼす影響について

我國に於ける水稻の反當收量は、一般に夏季6、7、8

月の氣溫が高く、日照時間が多く、降雨が少い程、多くなる傾向のあることは、既に多くの先覺者^{14) 15)}が示しており、又これを水稻生理の面から見ると、氣溫が低い場合は一般に生育を抑制され、分蘖も少く、同化作用が不活潑なために登熟が満足に行かないこと、又著しい低温にあつたと稔實障害を受けること、又日照不足、多濕が水稻に種々な障害をひき起すことについても、既に多くの先覺者¹⁶⁾によつて示されている。これらのことから、先に述べた低温なオホーツク海氣團、並にそれが小笠原氣團との交渉により醸し出す陰曇多濕な天候が、水稻の栽培限界に近い東北、北海道地方に凶作をもたらし、西日本に於ても水稻の生育に著しい障害を與えることは當然のことと考えられる。氣團の分布状態により、凶冷の年でも早くより小笠原氣團の卓越することのある九州、四國方面に於て旱魃による減收を見ることもあるが、盛夏の候オホーツク海氣團或は極大陸性氣團の卓越するときは、西日本といえども程度に差こそあれ、同じような氣象的原因によつて著しい減收を招來するものである、という結論をここに提出する。

なおここに若干つけ加へたいことは、オホーツク海高氣壓から吹出る氣流は、その經路、速度により、溫度が著しく異なるであろうということ、又この氣團が西日本に到達するときには、東北地方に到達したときよりもずつと高温になつていであろうし、又西に行く程、オホーツク海氣團の出現頻度が少さくなることが、夏季の氣溫偏差を小さくしており、これらのことが北海道、東北地方以外の地方の水稻の減收率の世人をさわがす程大きくならない原因と考えられるのである。

参 考 文 献

- (1) 關豊太郎：東北の凶冷と沿岸潮流との關係に就きて、官報明治40年4月15~16日、但し原著は見ず、文獻2) 5) 6) 20) 等による
- (2) 稻垣乙丙：新編農業氣象學 大5
- (3) 玉利喜造：凶年豫言の根據、日本農學雜誌(明41)但し原著は見ず、文獻2) 5) 20) 等による
- (4) 築地宜雄：養蠶季節に於ける東北地方の氣候一斑、上田蠶糸専門學校學術報告2(大3)但し原著は見ず、文獻7) 20) 等による
- (5) 安藤廣太郎：東北地方の稻の凶作を誘致すべき夏期低温の原因及び其れが豫報について 氣集34(7-10)
- (6) 遠藤吉三郎：東北地方の稻作の豊凶と海流との關係 農務彙纂58(65, 72, 77)
- (7) 岡田武松：氣象學(下)236~243, 昭10
- (8) 須田皖次：高氣壓の若返り、天氣と氣候2.

- (9) 遠藤吉三郎: 前掲
 (10) 築地宜雄: "
 (11) 岡田武松: "
 (12) 中央氣象臺: 昭和16年の凶冷に關する調査報告
 秘密氣象報告 2 昭 18
 (13) 大後美保: 日本作物氣象の研究
 (14) 伊東四郎: 米作と氣象 氣集 9 469~476, 724~
 730, 11 652~658, 12 140~146
 (15) 大後美保: 前掲
 (16) 土井彌太郎: 水稻冷害の生理的研究 農及園 17
 932~933. 其の他
 (17) 中田良雄: 梅雨の研究 氣象雜誌 6 (2) 239~
 386
 (18) 奥田謙: 梅雨 最近の氣象學——臺風と雨——第
 2 集 昭 27 年
 (19) 荒川秀後: 東北凶冷に關する統計的研究 氣集
 22
 (20) 森田稔: 東北凶冷の豫想に關する研究 産業氣
 象の研究第1輯 1~35
 (21) 福田喜代志: 氣團の出現頻度の週期性に關して
 (中間報告) 昭 26

Résumé

When the harvest of rice in the North-Eastern Japan is very poor, the harvest in the Western Japan often seems to become also poor, and similarly for good harvest. This may be considered to be caused by some macroscopic weather. Thus the distribution of air masses in summer is investigated and following results connected with rice-physiology are obtained.

In good harvest year, the ogasawara air mass (mT) prevails almost whole July and August, but in poor harvest year the Okhotsk air mass (mP) or the Siberian air mass (cP) prevails frequently in summer which generally produces cold, cloudy and wet weather;

Owing to this bad weather the harvest of rice becomes poor not only in the North-Eastern Japan but also in the Western Japan. Therefore, in case that the poor harvest is forecasted in the North-East we should also be anxious about it in the West.

會員の聲

定義なき學問

S 博士著の「農業氣象學」に「この學問は農學と物理學との境界にありそして各國共に定義すはつきりして居ない」という様な意味のことが述べられている。そして學問に對する謙虛なお氣持が然らしめてか同博士もはつきりした定義的な事柄は述べて居られない。抑々定義など過去から悠久の未來に通ずる學問の發達過程の現在に於ける一横斷面に過ぎず、云わば赤ん坊の着物の様なもので、猶且學問は赤ん坊と大人の様に相似形的に發展する場合もあるが非相似的に發達するところに新發見と新分野が存在するだろうし定義などない方が寧ろ氣樂である。

兎に角農業氣象學は作物學・園藝學・昆蟲學・土壤學さては畜産學等々植物生産學及動物生産學の廣大なる農學の諸分野に密接不可分の關係ある學問であることはいなめない事實と思う。

かくも廣大なる農の諸分野に密接な關係を有する本學會が實質的には會員 200 名足らず學會誌の發行にも支障を來す状態を醸した理由は奈邊に存在するのであろうか事の良否は別として今迄の農學關係者にはどちらかと

言えば生物學の專攻者が多い。そして現在の學會誌を通じて見るに物理學的な色彩極めて濃く、極言すればそれ一色に塗りつぶされた感あり、そしてその結果として興行は深め得たが間口が狭くなり、包容力を無くし、農業氣象學の廣大なる農の諸分野にまたがる學問の特質をなくし、一般農學徒をして親しめないものとの感を受けしめ、本學會に馳せ參ずる人々を不用意になくして居るのではあるまいか。

私は特に微細氣象の研究者に於て遺傳學等の研究者と同様に農學が純理學の發展に貢獻した功績を多とし今後とも益々この方面の研究の必要性を痛感する。

さりとて抑々農學は生態學とも云えようし作物環境學と云うか家畜環境學と云うか、農學徒のこの方面への研究を希求して已まない。物理學徒と農學徒の相互的な理解と協力なくては斯學は一種の跛行現象を呈するやも計り難く、折角幸甚な定義なき學問が一部門に局限されることを憂うものである。(Y. Y.)

編輯者記: 本文は會員の投書による。今後會員諸兄の御意見御高説をどしどし御投稿下さることを希望します。