

# 日本農業気象学会 2018 年度大会 OS-J3 「農業気象学の原点を探る」 報告

皆川秀夫\*・広田知良\*\*・根本 学\*\*・小沢 聖\*\*\*・原蘭芳信\*\*\*\*

( \* 北里大学  
\*\* 農研機構 北海道農業研究センター  
\*\*\* 明治大学  
\*\*\*\* 大阪府立大学 )

Report of 2018 Annual Meeting OS-J3 ‘Origin of Agricultural Meteorology’

Hideo MINAGAWA\*, Tomoyoshi HIROTA\*\*, Manabu NEMOTO\*\*, Kiyoshi OZAWA\*\*\* and Yoshinobu HARAZONO\*\*\*\*

( \* Kitasato University  
\*\* Hokkaido Agricultural Research Center, NARO  
\*\*\* Meiji University  
\*\*\*\* Osaka Prefecture University )

## 1. オーガナイズドセッション企画の背景

本学会創立 75 周年を機に「何のための農業気象学か？」という命題が学会長から投げかけられた (北野, 2017)。温暖化やそれに伴う異常気象の頻発化が背景にあり、農業気象学の果たすべき役割も増大している。本学会は、鈴木清太郎や中谷宇吉郎に始まる物理気象学に加えて、戦後の食糧増産対応で農業気象災害や気象改良研究が展開され、作物や栽培関連研究者の合流、乱流拡散やフラックス研究の芽生え、さらなる施設栽培研究への展開などを経て現在に至っている。これらの過程をたどり、上述の「何のための農業気象学か？」を自問しつつ、また、真理の探求と実用化を目指す設計科学および現場で生起する問題の解決を目指す実科学としての農業気象学を、過去から見直し今後の展開を考える契機とすることも重要と考え、標題のオーガナイズドセッション (OS) を企画した。

## 2. OS-J3 の設定と講演概要

会場設営の都合上 2 時間枠の OS とされたので、対象を 5 課題に絞り一部課題を公募としたが応募がなく主催者側で依頼した。質疑のためにコメントを公募したがこれも応募がなかった。OS では各 20 分の講演と 3 分の質疑、そして最後の討論 5 分を予定した。当初、作物栽培関連の研究として坪井八十二博士を挙げたが、応募がなく時間的制約から外さざるを得なかった。今回取り上げた分野以外の研究にも光を当てる必要を感じており、OS 企画として関心を持つ学会員による実施を切望する。

### 2.1 鈴木清太郎の「青春の夢」～理論物理学への貢献～ (皆川秀夫)

食糧生産は国家的課題であり食糧生産に気象が大きな制約要因になることは周知であったが、気象データを農業生

産にどのように活用するのか、冷害や霜害がどのようなメカニズムで発生するのか、分からなかった (福島ら, 1945)。気象学を農学に導入する機運が高まり、その適任者として、東京帝国大学理論物理学出身の鈴木清太郎に白羽の矢が立った。鈴木は「農業物理学」「農業気象学」などを著し農業気象学の基礎を築いたが、恩師で近代物理学の祖、長岡半太郎の影響で「宇宙の構造」や「原子の起源」に興味をもち、大学を出てからも鈴木が「青春の夢」として密かに研究していたと推察される。例えば、中性の Ca 原子が原子核  $\text{Ca}^+$  と電子  $e^-$  とに解離するときの温度を問う問題である。鈴木は、中性子の発見 (1932 年) 前であるが、相対論と統計力学とを駆使し、全原子の解離に必要な温度として  $10^9 \text{ K}$  を導いた (Suzuki, 1927; 1928)。しかし実際の観測値は  $2 \times 10^6 \text{ K}$  となり大差が生じた。この原因を一連の論文で説明し研究の最先端に躍進、アメリカのレビュー論文にも引用された。鈴木は原子核物理学へも偉大な貢献をなし、日本農業気象学会に誇るべき足跡を残したといえる。

### 2.2 中谷宇吉郎と農業物理研究所 – 理念・理論と実学 (広田知良)

「雪は天から送られた手紙である」の名言でも知られる雪氷学の分野では大変著名である中谷宇吉郎は、農業気象学・農業物理学においても、農業物理学雑話 (中谷, 1946) などの著作物を通して、あるいは 1945–1950 年における農業物理研究所の設立と研究活動によって偉大な足跡を残している。特に、演者 (広田) が考える、中谷の重要な功績は、農業気象・物理研究に対する重要な理念・構想を打ち出したことである。これは、農業に最も影響を与える気象の問題に対して、1) 気象が農業に及ぼす悪影響を人工的に克服する点に主眼をおき、2) 特に融雪や地温、水温等の人為的に制御が可能な地上の気象条件に着目して、3) 当時、農学では主流ではなかった、中谷の考える物理学を農業研究に積極的に導入することで解決を図り、そして、4) 農場において、実際に試験を行い、その研究成果を直ちに農業現場に活かし、食料増産に直接役立てるとした。

<http://agrmet.jp/wordpress/wp-content/uploads/2018-D-2.pdf>

2018 年 7 月 10 日 掲載

Copyright 2018, The Society of Agricultural Meteorology of Japan

中谷のこの理念・構想は、現在でも農業気象分野の研究を行う上での重要な視点・着眼・洞察であると考えられる。さらに、中谷の農業物理の導入によるアプローチは基礎研究から、その成果を農業技術に具体的に展開する方法論としても現在の研究者にも大いに参考になる。

### 2.3 大後美保と農業気象 — 気象台の貢献 (根本 学)

大後は1934年の東北大凶作に大きな動機を得て、大学を卒業した翌1935年から、中央気象台(現在の気象庁)にて農業気象研究に従事した。「農業気象の研究はどうしても現地研究を伴わなければ完成することができない」という信念から、当時の気象庁敷地内への畑や水田圃場の作成、千葉県布佐での試験圃場の開設、終戦間際の疎開先の長野県塩尻でも観測用農地の確保に務めるなど、農地微気象の研究に力を注いだ(大後, 1948)。大後が課長を務めた中央気象台産業気象課が、1938年から毎月1回、農業気象談話会を開催しており、これに関して学会を作ってはどうかとの機運が高まった。大後ほか、九大の鈴木清太郎博士、中央気象台長岡田武松博士、農事試験場長安藤広太郎博士、東大教授野口弥吉博士、台北大教授白鳥勝義博士らが中心となり、養賢堂の及川伍三治社長らの援助を受けて日本農業気象学会が創立され、1942年10月31日に第一回の学会が開催された(大後, 1966)。当時32歳だった大後は、その中心人物として学会創立に大きく貢献したことは想像に難くない。戦後短期間ながら、藤原咲平中央気象台長の強い意向により「産業気象研究所」が国内11箇所に設置され(気象庁, 1975)、大後が管理業務に従事していた。このように、気象台およびその附属機関が農業気象に関する業務、調査研究を行う上で大きく貢献した。大学を除く公的な研究機関における農業気象研究は、農業試験場からではなく、気象台主導ではじまったと言える。現在の農業試験場での農業気象研究は産業気象研究所により実現され、それが現在につながっているように思われる。

### 2.4 耕地気象, 施設環境研究の三原義秋, 「千年の森」への思い (小沢 聖)

三原は綿密な実験から雨滴が衝突するエネルギーを正確に計算し、これが土壌粒子を飛散させて土壌侵食が始まることを解明し、対策技術につなげた。感銘するのは、十分な測器がない時代に写真撮影技術を用いて雨滴の落下速度、土壌粒子飛散の解析などを行ったことである。その後、気象科長として熱収支解析手法を用いた国策の連絡試験「水田水温上昇法の研究」を統率した。温水田が北日本に定着し、既存の手法が定量評価され、蒸発抑制剤 OED の開発に及んだ。千葉大学の園芸工学研究室に着任後は、熱収支解析を武器に温室環境制御学という新領域のバイオニアとなり、退官時に「温室設計の基礎と実際、(養賢堂)」を研究室の OB や関係者で編集出版し、現在も施設園芸のバイブルとして利用されている。

### 2.5 フラックス研究の萌芽, 井上栄一や先達たちの導き (原 蘭芳信)

東大大学院在学中の井上は、接地気層の乱流輸送を理論

的に研究し気象集誌や応用力学誌に多数の論文を発表した。井上の偉大な点は自らの乱流観に基づいて乱子模型理論を構築し、耕地風の風速分布や乱流特性を理論的に説明したことである。1951年に農技研に赴任した井上は、谷信輝らと共に耕地上の風速分布を測定して、乱子模型理論に基づいてデータ解析し鉛直分布と運動量輸送(摩擦応力)に関わる地面修正量や粗度長など耕地風の特長を明らかにした。そして摩擦応力がもたらす農作物被害、防風垣や農薬散布など風に関わる研究課題全般を、耕地上の乱流特性と関連付けて統一的に扱った。その過程で、大気安定度の影響、植被面状態に関する諸係数を理論的洞察と実測から定量化し、空気力学的方法による flux の測定法を確立した。

## 3. 本 OS の開催意義と今後への課題

通常の学会発表は、進行中の研究成果を発表し討議により成果の妥当性の確認と情報の共有を図るが、本 OS-J3 は過去の研究成果を再発掘して今後の研究展開に生かそうとする試みであった。このため、聴衆が集まるかどうか心配されたが、当日は遅い時間帯にもかかわらず大勢の会員の参加があり、会員から肯定的な評価を得たと判断した。一方、鬼籍に入った先達たちの業績をたどることは当初の予想より遙かに困難な作業と時間を要し、発表方法にも通常と異なる工夫を求められた。講演時間を超過する講演が続出し質疑時間が限られたが、今後への課題として、1) 研究課題や研究組織に関わる時代背景をどのように捉え評価するか、2) 先達たちの研究資質に関して文筆能力(達筆家が多い)と研究実績との関連、3) 研究におけるひらめきやモデル概念の重要性、等が示された。討議時間が制限され全体の共有認識としてまとめるには至らず消化不良で閉会となったが、各講演者が収集調査した資料は今後の農業気象学研究にも有意義と本学会理事会で評価されたことから、「生物と気象」に順次紹介される予定である。

## 引用文献

- 大後美保, 1948: 農地微気象の研究. 産業気象叢書(第3), 北隆館, 東京, 258 pp.
- 大後美保, 1966: 融雪杭. 産業科学学会, 東京, 508 pp.
- 福島要一・安藤廣太郎・鈴木清太郎・盛永俊太郎, 1945: (座談会記事) 農業気象研究の既往と将来を語る. 農業気象 **5**, 113-120.
- 気象庁, 1975: 気象百年史. 気象庁, 東京, 740 pp.
- 北野雅治, 2017: 会長挨拶, 日本農業気象学会 web-page, <http://agrmet.jp/aboutus/message/> (アクセス 2018 年 4 月 16 日)
- 中谷字吉郎, 1946: 農業物理学雑話, 生活社, 東京, 31 pp. 農業物理学夜話として、以下のサイトで青空文庫としても公開 [http://www.aozora.gr.jp/cards/001569/files/57310\\_63367.html](http://www.aozora.gr.jp/cards/001569/files/57310_63367.html) (アクセス 2018 年 4 月 16 日)
- Suzuki S, 1927: On the thermo-dissociation of atom-nuclei. *Proceedings of the Imperial Academy* **3**, 650-654.
- Suzuki S, 1928: On the thermal equilibrium of dissociation of atom-nuclei. *Proceedings of the Physico-Mathematical Society of Japan, Ser. 3* **10**, 166-169.