

3-2 農業施設学と私

相原良安



1. はじめに

私は、大学教官39年間（愛媛県松山農科大学4年間，愛媛大学農学部9.5年間，千葉大学園芸学部3年間，東京教育大学農学部7.5年間，筑波大学農林工学系15年間）のうち，前半の約13年間は主として農業労働科学の教育・研究に，後半の約26年間は農業施設学の教育・研究に従事した。

この度，定年退官の特典として，農林工学系報告の特別寄稿が許されたので，この機会に“農業施設学と私”と題し，農業施設学との関わりの足跡概要を筑波大学に配置換えになるまでの経年順に述べることにする。

そこでまず，“農業施設学とは”について簡単に説明しておきたい。森野一高（1969）によれば，農業施設学とは，農業施設に関する諸問題を主として工学的手法によって研究し，農業施設の設計を可能にするための科学（＝設計学）であると述べている。また，設計学本来の姿として，諸問題を解決するために必要なもろもろの基本的原理や技術などを包括しているとも言及している。農業施設学は，英語では，Farm Structures または Agricultural Structures と呼ばれている。

農業施設学の直接対象となる農業施設は，「建物を伴う農業生産・流通の場」と定義される。ここでいう「場」は，単なる場所ではなく，各種の機械・設備等が備えられて生産・流通機能の整った空間を意味している。また，「農業生産」には農業機械の整備・格納や農業用資材の保管などのような間接的生産行為も含まれる。さらに「農業流通」とは農業生産物の調製・加工・貯蔵過程を総称している。農業施設には，多種多様なものがある。例えば，対象となる主要作物別にみても農産施設，園芸施設，畜産施設，養蚕施設，林産施設，その他があり，それぞれは生産施設と流通施設とに大別される。このように多種多様な農業施設ではあるが，各施設に共通する基本的な機能は，自然の環境を合目的な環境に調節する機能と各種作業の省力化および能率化を図る機能がある。これら両機能の他，各施設に関して構造・材料，計画・設計法，低コスト化，省エネルギー，公害対策等多面にわたり共通した問題がある。このことは，一見多種多様な農業施設ではあるが，その研究には多くの共通した手法があるといえよう。

2. 農業施設学との出会い

昭和27年4月，当時の新制大学12大学に「総合農学科」が設置された。この学科は，大学によって若干の違いはあったものの総合農学・生活科学・農業工作第一・農業工作第二の4講座から構成されていたのが大方であった。愛媛県立松山農科大学はこの12大学のうちのひとつであったが，同大学の総合農学科は総合農学

・生活科学・農業経営学・農業工作学の4講座から構成されていた。私は、昭和28年3月松山農科大学農業工学科を専攻して卒業したが、在学中の指導教官であり、かつ開設された農業工作学の講座主任でもあった森野一高先生の計らいによって同研究室の助手として採用され、大学教官としての人生が始まった。

松山農科大学は、昭和29年4月から国立への移管が始まり、昭和33年3月に完了して愛媛大学農学部となった。森野先生は、昭和30年に松山農科大学から東京教育大学農学部へ転勤され、後に筑波大学農林技術センターの初代センター長になられたが、ユネスコの仕事でインドに出張中、昭和50年1月30日交通事故によって他界された。誠に残念の極みである。

昭和39年4月東京教育大学農学部の総合農学科は廃止され、総合農学講座は農学科へ、生活科学講座は植物生理学講座と改称して農芸化学科へ、農業工作第一講座は農業機械学講座、農業工作第二講座は農業施設学講座とそれぞれ改称して農業工学科へ組み入れられた。わが国において“農業施設学”の名称が正式に用いられたのは、これが初めてであった。この農業施設学講座の主任は、もちろん森野先生であった。先生は、総合農学科の改組以前にフルブライト法によってアメリカのミネソタ大学へ2年間留学されていたが、この時既にわが国において農業施設学を開設することを強く念願していたと伺っている。愛媛大学農学部総合農学科は、私が在籍していた農業工作学講座が、昭和38年農業労働科学講座と改称され、昭和42年には科名が経営農学科と改められていたが、昭和63年愛媛大学農学部全体の改組に伴って経営農学科の名称は無くなった。私は、労働科学研究室に在任中、講座主任の門田協之助教授と共に専ら、“急傾斜地における運搬作業の労働科学的研究”に取り組んだ。その成果は門田教授の農学博士論文として纏められたので、その後は“急傾斜地のブルドーザ開墾の研究”等を始めていた。丁度その時期に、森野先生から「農業施設学を勉強しに来ないか」と言われ、昭和39年5月から10カ月間、東京教育大学農学部にて内地留学することになった。これが私の農業施設学との出会いであった。

昭和39年は、東京教育大学農学部にて大学院農学研究科（修士課程）が設置された年であった。この時の農業施設学研究室は森野一高教授、長島守正助手（現日大農獣医学部助教授）および女性の教務員の3名から構成されていた。そして院生1年次生として佐原伝三君（現筑波大学農林工学系助教授）と富岡康夫君（現全農施設資材部課長）が在籍していた。そこへ農林省畜産試験場の野附巖氏（現東京農工大学農学部教授）が研究員として、私が内地留学の形で加わった。森野教授の大学院における講義とゼミには長島助手を含めた5名が出席していた。講義用のテキストには Barre and Sammet(1955): Farm Structures, John Wiley & Sons, Inc. が用いられた。私はこれによって農業施設学とは何かについて多くを学ぶことができた。ゼミでの主な課題は、当時農林省畜産局が中心になって推進していた、“畜舎の標準設計”に関する課題であった。この畜舎の標準設計は、わが国において初めて試みられたものであったが、設計に必要な基礎的資料の不足・未整理のものが多く、その問題解決から始めなければならなかった。このようなこともあって、標準設計を進めるに当たっては、官・産・学各界の畜産、経

営，建築，施設等にわたる各分野の専門家が多数参加した検討会が数回開催された。この検討会には，牛舎・豚舎・鶏舎の各部会があり，森野教授を始め，上記5名のわれわれもこれに参加したが，私は主として鶏舎部会に参加した。なお，森野教授は施設部会の責任者として，また全体の推進役として大いに貢献されたことを附記しておきたい。上述のゼミでは，この検討会で検討された事項や残された問題点などについて討議することが多かった。

10カ月間の内地留学で得た農業施設学の知識と畜舎を主とした農業施設の諸問題について研究した経験は，その後今日に至るまでの私の主たる研究課題“畜舎の環境調節”に取り組むための基礎として非常に貴重なものであった。

3. 農業施設研究（無窓鶏舎の環境調節に関する研究）の始まり

内地留学を終えて愛媛大学に帰学すると，直ちに“無窓鶏舎の環境調節に関する研究”を開始した。この研究に必要と思われた文献の収集や研究方法の検討などは，既に留学中に大方終了していた。そこで，帰学後の研究は実際の無窓鶏舎において環境を測定することから始めた。当時はわが国において無窓鶏舎が導入され始めた時期であり，その数は多くはなかったが，その殆どはアメリカの中西部にある無窓鶏舎の例に習ったものであった。したがって，夏期高温多湿なわが国の気候に適さないものが多く，鶏舎の構造や換気方法などに多くの問題点があった。そこで，私の研究は，わが国における無窓鶏舎の設計法を確立する観点から，設計のための基礎的資料を提供することを目的とした。そしてその研究成果は“無窓鶏舎の環境調節に関する施設工学的研究”と題して纏め，農学博士論文として九州大学に提出した。これによって昭和41年7月には農学博士の学位を受けた。

本研究で明らかにされた主な点は，大要次のとおりである。①無窓鶏舎の環境調節は，鶏舎建設地の気候に応じた鶏舎の適度な断熱構造と舎内の温度及び湿度を指標として決定される換気量とを組み合わせる行うのが合理的である。②夏期における最大換気量は，温度調節（舎内気温は外気温より1～2℃上昇の範囲にとどめる）上のみによって決定すればよい。③冬期の換気量は，舎内の温度と湿度の同時調節上決めなければならない。④換気による舎内気流は，夏期は給気がある程度の風速で直接鶏に当たり，冬期は低温な給気が鶏に当たるのを避けるような分布が望ましい。⑤多く採用されている第3種換気法のうちの横断換気（一方の側壁部分から給気し，他の側壁部分から排気する換気）におけるスロット給気口は，側壁上部の天井近くに設け，給気の舎内吹き出し方向は季節によって吹き出し風速を調節すれば，水平方向でよい。

4. 千葉大学園芸学部時代

昭和40年4月千葉大学園芸学部には園芸環境工学講座が新設された。開設時には，農林省農業技術研究所から三原義秋教授が，東京大学農学研究科博士課程中退の太巻正彦助手が赴任されていた。三原教授は，周知の通り，農業気象学会会長を務められた方で，現在では現役を退かれているが農業気象学の大家であった。

また、同教授は前述の森野教授の九州大学農学部での先輩でもある。

私がこの講座に助教授として着任したのは、昭和41年 9月であった。当時は、わが国の温室栽培が盛んになり始めた時期であった。ちなみに、わが国における現在の温室設置面積は5万haに近いが、当時のそれはこの1/10の約5千haであった。一方、わが国の温室に関する研究は、現在では先進国のレベルに達しているといえるが、当時は組織的な研究が始まったばかりの萌芽期にあった。温室も畜舎も主要な農業施設に変わりはなく、施設での生産対象が作物と家畜との違いはあるが、工学的な研究手法としては共通する点が多いと考えていた。実際に“温室の環境調節に関する研究”に取り掛かってみて、確かに温室環境と畜舎環境との調節問題には共通する点が多いが、調節の対象環境要因の一つである日照または日射に対する考え方が全く異なることが、両者の環境調節法の決定的な相違になることを改めて認識したのであった。このようなこともあって、まずトンネル栽培のトンネル内横断方向における日射量を連続測定する目的で、日射計を横断距離間で往復等速移動させる装置を試作した。また、温室の棟方向が内部環境の成立に及ぼす影響を明らかにするため、小型のガラス温室を自由に360°回転させる装置、いわば回転温室を試作することになり、その設計を行った。この回転温室の建設は、私が千葉大学を去った後に実現した。この他、温室の自然換気や温室内作物の葉温などについて研究を始めたが、その成果は専攻学生の卒業論文として纏められた程度で、残念ながら学会誌の掲載論文となるまでには至らなかった。

“温室の環境調節に関する研究”は、成果らしい成果を挙げるができなかったのは、私の努力が足らなかったことは言うに及ばないが、学部学生の授業および専攻学生の卒論指導に多くの時間と努力を払ったことも大きく影響した。園芸環境工学講座は園芸学科の中の唯一の工学系講座であり、園芸学科の専攻学生は教養課程の数学・物理学は選択科目であった関係から、それらを履修していない学生が殆どであった。園芸環境工学関係の授業を学生が理解し易いような内容にするために苦労したことが思い出される。

昭和41～43年度に農林漁業試験研究費補助金による“家畜管理作業を合理化するための作業研究法”（研究代表者・森野一高）の研究が十数名の協力によって行われたが、私はそのうちの1人として研究を分担した。本研究は、特に乳牛管理作業を対象にしたものであり、北海道や静岡県などの実際の酪農家において乳牛管理作業の作業時間や作業動線などを秒単位で測定しながら、体系の異なる乳牛管理作業間の作業能率が相互に比較できる共通のメジャーを見出すことが主な目的であった。この研究成果は、その後の家畜管理作業の作業研究に適用されることが多くみられるようになった。

昭和40年 9月にわが国で初めて大学講義用テキストとして「農業施設学」が朝倉書店から出版された。この書は、森野一高他4名による共著で、7章から構成されている。私は、第7章・養鶏施設を分担執筆したが、その原稿は千葉大園芸学部在籍中に書いた。なお、この「農業施設学」は部分的に内容が古くなったので、今から3年前朝倉書店の方から「新農業施設学」を改めて出版する相談があり、

書の項目設定や執筆要領などを決めて承諾を得た 7名の共著予定者に原稿を依頼したが、2名の方から遂に原稿が提出されず、実現するに至らなかった。誠に残念なことで、原稿を提出された方にはお詫びの申し上げようもないが、これも私の不徳の致すことと悔やんでいる。

上述したように、千葉大学での 3年間は、農業施設、特に温室に関する研究は中途半端なものであったが、この間に得られた温室環境に関する多くの知識は、その後の私の研究に大いに役立った。

5. 東京教育大学農学部時代

昭和44年の 5月頃だったと思うが、森野教授が「君に会って相談したいことがある」との電話連絡の後、千葉大に来られて「突然だが、この度農業施設学講座で助教授を採用できることになったが、来てくれないか」と要望された。私は、学生時代からの恩師に望まれたことで、非常に光栄だと思ったが、千葉大に赴任して 3年に満たないこともあるから、その場では「三原教授と相談して返事します」と申し上げた。結局、同年 9月16日付けで東京教育大学助教授農学部配置換えとなり、農業施設学研究室の一員となった。その時の研究室の構成員は森野教授、相原助教授、佐原助手、瀬能教務員の 4名であった。

着任後は直ちに授業の準備に取り掛かった。年度途中であったため、農業施設学と農業環境工学の 2科目を森野教授と分担し、翌年度から新たに材料力学を担当した。この年の12月の初めに森野教授から、“農業施設研究会（当時は仮称）”設立準備の相談があり、早速、研究室一同で準備作業に取り組むことになった。翌年5月に設立準備委員会が結成され、第1回の会合が東京教育大学農学部で開催された。その後幾度かの準備段階を経て、同年 7月16日、東京教育大学農学部において発起人会と設立総会が開催され“農業施設研究会”が発足した。発足した農業施設研究会の事務局は、東京教育大学農学部に入れ、農業施設研究室一同が庶務・会計・編集の事務をそれぞれ分担することになった。

一方、当時研究室として取り組んでいた主な研究課題は、“穀類共同乾燥（貯蔵）施設の研究”，“畜舎の構造と用材に関する研究”，“温室の暖房に関する研究”，“農村整備計画に関する研究”であった。これらの研究は、研究室各人が分担または共同で進めたが、私が昭和52年 4月筑波大学農林工学系に配置換えになるまで、担当または分担した研究の主な成果は次のような形で報告した。

〔著書〕

- ① 森野一高監修，他6名共著：ハンドブック畜産施設，酪農技術普及学会，149～159（単著），（1970）
- ② 森野一高他18名共著：コンサルタントハンドブック（農業施設編），全国農業構造改善協会，15～18（単著），（1971）
- ③ 畜舎施設研究会編（16名共著）：牛舎の設計，朝倉書店，15～62（共著），79～89（単著），（1972）
- ④ 長島守正他8名共著：農業施設，文永堂，115～239（単著），（1976）
- ⑤ 長島守正他10名共著：畜産施設，文永堂，155～188（単著），220～247（単著）

(1977)

- ⑥建設産業調査会編：農林水産土木ハンドブック，建設産業調査会，178～194（単著），（1977）

[論文]

- ①森野一高・相原良安・佐原伝三：多頭飼育豚舎の形式および作業方式と作業能率について，農業施設，1(1～2)，39～54，（1971）
- ②森野一高・相原良安：大型粉乾燥調製貯蔵施設における粉脂肪酸度の変化について，愛大総農研究彙報，15，27～32，（1971）
- ③瀬能誠之・相原良安・山口智治・小原俊一：鋼製サイロによる穀物貯蔵に関する基礎的研究（Ⅱ），農業施設，6(1)，10～18，（1976）
- ④相原良安・山口智治・荻輪雅好：畜舎壁体内通気層の伝熱特性に関する研究（Ⅰ），農業施設，6(1)，19～26，（1976）
- ⑤相原良安・山口智治・荻輪雅好：畜舎壁体内通気層の伝熱特性に関する研究（Ⅱ），農業施設，7(2)，3～10，（1977）
- ⑥山口智治・相原良安：換気用膨張ダクトの送風特性，農業施設，8(1)，48～56，（1977）

[報告書等]

- ①森野一高・相原良安他14名：家畜管理作業を合理化するための作業研究法（3），農林漁業試験研究補助金による研究報告書，1～26，（1969）
- ②森野一高・相原良安他3名：畜舎の舎内外部寸法について，農林漁業試験研究補助金による研究報告書，17～36，（1969）
- ③森野一高・相原良安他3名：豚舎の形式と作業能率について，農林漁業試験研究補助金による研究報告書，19～33，（1970）
- ④森野一高・相原良安他2名：家畜管理作業および作業用機械器具と畜舎寸法との関係，農林漁業試験研究補助金による研究報告書，115～129，（1970）

昭和46年度には農林省畜産局が社団法人「中央畜産会」に委託した“標準的畜舎等設計基準調査作成委託事業”の委員13名のうちの1人として，この事業の推進に加わった。この事業は，昭和40年に完成した“畜舎の標準設計”の見直しと補完を兼ねた目的があった。

また，昭和45～48年度農林省農地局から農業土木学会へ委託された“農村環境整備に関する計画手法”の作成を目的とした「農村環境整備調査委員会」の委員12名の中に森野教授の代役として（森野教授は昭和46～48年にわたる約2年間，ユネスコの関係で海外出張）加わり，各地の農村環境整備に関する調査を実施した。以上，農業施設学と出会った昭和39年5月から，筑波大学に配置換えになった昭和52年4月まで，私が歩んだ足跡の概要を農業施設学との関わりを中心に述べた。振り返ると，私の専門分野は，営農工作学（農業労働科学），園芸環境工学，農業施設学と変わり，その何れもがわが国の大学において開設間もない建設期の学問分野であった。ただ農業施設学は，開設期から現在まで27年を経過し，人生でいえば青年期に達している。この間，私は農業施設学を専門分野として教育・研究に携わり，その面で幾らかでも貢献できたことを喜びとしている。

最後に直接教えを受けた3人の教授の教訓を記して感謝の意を表したい。
森野一高教授：「学者は学問を進め，学問は学者の後押しをする。」
門田協之助教授：「研究に対しては厳しく，人生に対しては楽観せよ。」
三原義秋教授：「研究者は，常に疑問を持ち，かつ謙虚であれ。」



写真1．愛媛大学農学部農業労働
科学研究室時代の私
（研究室の裏にて）

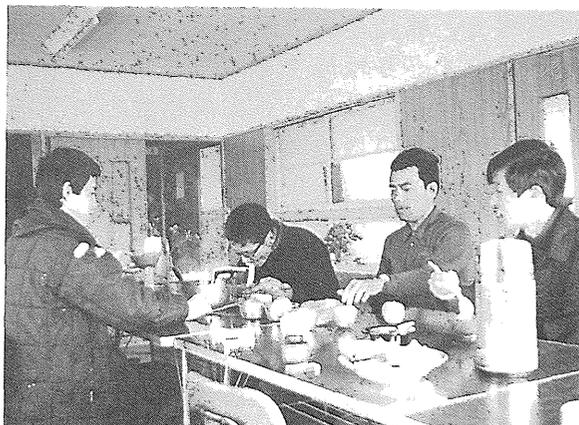


写真2．千葉大学園芸学部園芸
環境工学研究室時代
（向かって右から2人目が
私，他は専攻学生）



写真3．東京教育大学農学部農業施設研究室時代
（農業工学科農業機械学専攻の諸先生と共に）