

## フィールド研究の現場から

山崎 耕宇

東京大学名誉教授、元日本学術会議会員

1994年に始まった第16期の日本学術会議第6部では、新たな世紀の農学はいかにあるべきかについて全員で討議をくり返した。その成果は同期の第6部報告として取りまとめられ、「21世紀へ向けての新しい農学の展開」（第16期日本学術会議第6部著、北村貞太郎編：財農林統計協会、1998）として公刊されている。私もその討議に参加した一人であるが、この報告では、21世紀に向けての農学分野における重点的整備課題として、バイオテクノロジーの深化とフィールド研究の推進とが取り上げられている。同様の主張は、第18期日本学術会議第6部に設置された研究会の報告「農業・農学の展望、循環型社会に向けて」（21世紀農業・農学研究会編：東京農大出版会、2004）でも展開されている。

20世紀後半に目覚しく発展したバイオテクノロジーの実績を考えれば、その深化に大きな期待がかけられるのはいうまでもない。しかしもうひとつの整備課題であるフィールド研究については、むしろ今後農学領域において強化していかねばならない重要な分野として取り上げられている面が強いように思われる。実学としての農学が農林水産業に関わる諸問題の解決に貢献し、あるいはさらに広く環境問題をも含めた循環型社会の構築に寄与するには、それぞれの現場から問題を発掘・解明して体系づけ、その成果がふたたび現場にもどって問題の解決に当たることを目指すフィールド研究（あるいはフィールド科学）に依存する面がきわめて大きいといえよう。ただしこの研究領域は関与する要因が多岐にわたり総合的なアプローチを必要とし、論理解析的な理論科学や実験科学のように明快な結論が得がたいため、研究者から敬遠され、従来ともすれば遅れがちな領域となっていたといわざるを得ない。今後その発展が期待されるゆえんである。

フィールド研究はフィールドワークを重視して、そこから展開される研究体系を意味するものとされるが、該当する領域は自然科学のみならず、横断的に人文・社会科学の広い範囲に及ぶと考えられ、かならずしも明快な定義が定まっているとはいえない。私は過去40年間、農村の現場における作物の根系を研究対象とし、そこから発生する諸問題の解明に努めてきたが、これもまた一種のフィールド研究と理解している。私事にわたって恐縮

だが、以下、若干その研究の展開の経過を披露し、フィールド研究にまつわる諸問題について考えるところを述べさせていただきたい。

大学院を終えた私は、恩師川田信一郎教授および同僚の仲間と共同で“水稻根系の研究”を開始した。根系とは細かく枝分かれして地中に張りめぐらされている根の総体で、養水分を吸収して地上部を支えている器官である。今でこそ根系は植物体の隠れた半分 (hidden half) として国内外の研究者の注目をひくようになっているが、当時は、いくつかの古典的な論文や著書のデータが教科書に引用されるほかは、これにたずさわる研究者はほとんど見られず、いわば解決済みの対象と考えられていた。しかし作物を栽培する立場からみると、耕地を耕し施肥し灌漑するなどの多くの農作業は、土壌を介して根系に働きかけるところから始まるのであり、この場面の解明を抜きにして栽培を論ずることはできないはずである。このような視点を前提として、“根系研究はすべからず現実の農家の水田や畑に始まり、その成果はふたたび現場にもどるべきである” というのが恩師の主義主張であった。ポットや実験圃場や実験室での研究は、あくまで補足的、検証的な研究段階で行うべきだ、というのである。この考え方は、この種の多くのフィールド研究に通ずるものではなからうか。

以来、フィールドを求めて、各地の農村への調査行が始まった。すべてのフィールド研究がそうであるように、予算を確保し、調査隊の構成や調査候補地、日程の概要が決まると、次は対象となる水田の選定と農家との折衝、宿泊の手配、人員・機材の輸送手段など、かなり厄介なロジスティクスを整えて、はじめて調査に取り掛かることになる。根系調査には各種の方法があるが、私たちは稲株を中心にして大型の鉄棒を水田に打ち込み、これを掘り出して土壌を注意深く洗い流して根系を細部にいたるまで露出させ、綿密に記録をとってから試料を持ち帰りさらに解析を進める、という方法を主として採用した。4人がかりで1日2点の根系試料を採取するのがせいぜい、という作業能率であった。作業の合間には、当該農家から聞き取りにより水稻栽培の履歴をはじめ、関連する経営経済にいたるまでの情報を収集し、現場を総合的に把握することにつとめた。鉄棒が水田の耕盤を破壊し漏水を招くおそれがあり、農家からは必ずしも歓迎されない調査であったため、あらかじめ農家との信頼関係を築いておくことが調査を円滑に進める前提となったことも付言しておきたい。

次の段階は持ち帰った試料を研究室で精査・解析する作業である。当研究室の専門的立場からして、形態学的、組織解剖学的な観察・測定が中心となったが、必要に応じて、土壌学その他の分野の専門家の教示を得て各種の分析を試みることもあった。上記したように、調査は労多くして得られるデータはきわめて少なかったが、年を追って試料の数が増し、高位収穫田、低位収穫田、湿田、乾田、漏水田、あるいは暖地や寒地など気象条件の

異なる地域の水田の根系試料が蓄積してくると、相互のデータを比較する中から、次第に根系の果たしている役割や意義についてのイメージが浮かび上がってきた。こうなると次には、意識的に一定の想定をもって調査を進め、イメージを検証し確実なものにしていくというさらに高い研究段階に移行していく。また得られた成果の現場への還元、すなわち技術改善への示唆も可能になってくる。

本稿では、このようにして得られた成果の詳細を述べるよりも、研究の途上で遭遇したさまざまな障害を問題としたい。その第一は、フィールド研究に不可欠の共同研究者、研究協力者を確保することである。時代の移り変わりとともに、農村の現場で泥にまみれて根っこを掘るよりも、最新の機器を備えた研究室で試験管を振り、バイオにチャレンジすることを選ぶ若者が増えたことである。後継の共同研究者が育ちにくくなっている、という状況は現在に至るまでの最大の障害といってよい。第二は調査を終えた後の試料の精査・解析を誰が担当するか、という問題である。現場の調査に参加し、フィールドへの認識を深めた共同研究者であっても、とくに大学院生の場合、調査の第 2 段階ともいべきこの過程を担当することには大きな危険が伴う。というのも試料の整理には膨大な時間と労力がかかるだけでなく、1, 2 回の調査結果だけでは、自然科学系の学会誌に受理されるような、統計的に有意なデータをもとにした論文を仕上げるのが困難なためである。大学院生にはフィールド研究の検証段階ともいべきポット試験や研究室実験に研究の主力を注いでもらわなければならない。必然的にフィールドで得た試料の整理は、そのような心配の少ないスタッフが担わねばならないことになる。結果的に、今では到底許されないことであろうが、論文発表のない何年かを私は経験している。どのような研究であっても、多くの障害を克服して進むのが研究者のつとめであるが、フィールド研究に首を突っ込んだ私の東大における研究生活は、このような経過の中に明け暮れたといってよい。満足というより、まずまずといった成果を得たところで停年の時期を迎えることになった。

その後、私は東京農業大学に受け入れていただき、最初の 3 年間ののぞき 7 年間にわたって、同大学のオホーツクキャンパス（北海道網走市在）で教育研究に従事する機会を得た。土壌・植物栄養学に造詣の深い同僚一人と、学位を得たばかりの新進の若手一人というスタッフと共同で、北海道の大地を相手に、根系のフィールド研究に取り組むことになった。

網走市管内 1.4 万 ha の畑地の大半に輪作されているバレイショ、コムギ、テンサイの根系が当面の対象となった。大学キャンパスは広大な畑地のど真ん中にあり、人員や機材などの運搬の便にも恵まれていた。一方、1 戸平均 22ha の大規模耕地を持つ農家にとって、畑に穴をいくつ掘られようと、大きな抵抗はなかった。しかも研究室には北の大地を夢見て集まった多くの若い力が満ちていた。水田と異なり畑作物の根系観察は、作物のわきに

約 1.5m の塹壕を掘り、その中に入って断面を少しずつ削り落としながら現れる根を、透明ビニールシートをあてがって写し取る、という方法によった。若い力の結集により、根系試料の収集はきわめて能率的に進行し、予想を上回る短期間のうちに、網走市管内の条件の異なる畑から、3作物についての多くのデータが次々と集められていった。

調査に参加した学生や院生諸君には、掘る作業は共同で行ったうえで、それから後は根系の記録、断面土壌の化学性・物理性調査などの役割分担を決め、調査後、それぞれのデータをもとに討議をくり返す方式をとった。当初、労働力として使われているのではないかと、との疑念を抱いていた学生も少なくなかったようだが、蓄積したデータをもとに討論をくり返し、仕事の内容を理解するにつれて強い関心を示し、調査方法に新たな工夫を試みたり、調査地の選定などについても新たなアイデアを提起するようになった。研究の面白さを会得し、自ら考え創造的に行動する姿勢を身に付けてきたといえる。これら学生諸君のうち将来研究職につく者はきわめて限られているが、ここで学んだ行動様式は、社会に出てからも大いに役立つことは疑いない。

このようにして得られた成果は、定期的に会合を開いて農家に報告し、それぞれの畑の状況を熟知する農家との間でさらに討議がくり返された。当初、傍観的であった農家の多くも、やがて大きな関心を持つようになり“自分の畑のこの場所に問題がありそうなので掘ってみてくれないか”などの申し出も出てくるようになった。年を追ってデータが蓄積してくると、網走市管内の3作物の収量などの地域間差が、土壌の特性と関連した根系形態の相違として理解できるようになり、収量の年次変動も、各年次の気象条件（気温、降水量）と根系形態との関連で理解できるまでになってきた。一方これらの成果を踏まえて現場では、有機物施用や心土破碎、あるいは気象変動に対応した適時灌水など、各地区の状況に応じた改善処置が講じられるようになってきている。

もともとこの地域には、キャンパスが設置される前から農大の寒冷地農場が設置されており、地域との交流を続けてきた長い歴史がある。根系調査は大学の新たなプロジェクトの一環として、市ならびに農協の支援も得て進行している。このような条件整備の中ではじめて、現場での産官学共同のフィールド研究が可能になったとあってよい。私が東京で長年苦闘しつつ夢見てきたフィールド研究のひとつが、場所と人材と適切な社会環境を得て、ここに花を開き始めた思いが強い。同キャンパスを退いてすでに数年が経過したが、共同研究者らは、“根研究会”（会員約 500 名）という理農横断的な学会の 2007 年度の学術特別賞が授与されるまでになっている。

以上、ささやかな個人的経験を記してきたが、その意図したところは、フィールド研究に通底する問題点を指摘したかったからに他ならない。現在のわが国の競争的な学術研究の場には、研究評価の面でも後継者育成の面でも、さらには研究費確保の面でも、フィー

ルド研究を促進する要因を探し出すことはきわめて難しい。私の共同研究者たちも、今後、その研究を順調に発展させていくことができるだろうか。

目を国外に転ずると、農学畑でフィールド研究を精力的に推進しているのは、アグロノミストと称する一群の研究者たちであるように思う。近年、私は発展途上国の研究者とフィールド研究に従事する機会が多くなったが、時折、自らをアグロノミストと称するきわめて優れたフィールド研究者に遭遇することがある。その出自をたずねると、ほとんどの場合アメリカの大学だという。アメリカの各州立大学農学部には、試験場の普及組織と合体したアグロノミーの分野が設置され、総合的視点から現場の問題を研究し対処するアグロノミストが、専門職として育成され活躍していると聞く。わが国の大学農学部で名目上アグロノミーに対応するのは農学科であったと思うが、現在ではその名称はほとんど消えてしまったのではないか。私の学生時代においてすら、この分野を“農学プロパー”と呼び、ここを出た者を専門を持たない“なんでも屋”として、やや蔑む風潮があったと記憶している。アグロノミストを自称する日本人研究者がいないのは、明治以来の高踏的な学問風土のしからしむところだろうか。

それはともかく、フィールド研究の推進を 21 世紀の中心的整備課題のひとつとして掲げた日本学術会議第 6 部の提言は、今後どのような運命をたどることになるのであろうか、大いに懸念されるところである。