

## これまでの研究と鳥取環境大学での新展開

### My research subjects and new developments in TUES

三野 徹

MITSUNO Toru

#### 1. はじめに

私は、2008年6月に本学の環境情報学部環境マネジメント学科の創設とともに本学に赴任してまいりました。その後、本学で第2の定年を迎えましたが、幸いに特任教授として、昨年3月には環境マネジメント学科の1期生の卒業に立ち会うことができました。さらに、公立大学という新たな設置形態のもとでの本学の新しい展開に、多少なりとも関係させていただいたことは私にとって大きな喜びです。

思い起こしますと、私が大学院を卒業し京都大学の助手になりましたのは今から45年ほど前の、大学紛争の真っただ中でした。その後、岡山大学へ転任になり1986年に新たに農学部改革で増員された新設ポストで教授に昇任、教養部改革で新たに設置された環境理工学部へ転任、さらに、母校の京都大学大学院農学研究科教授となりましたときは、大学院大学として農学研究科がスタートして間もない時でした。常に、改革の混乱期を縫うように移動し、生みの苦しみと喜びの中で研究をさせていただいたような気がします。なお、1997年に京大農学研究科に転任してまいりました当時の研究科長が本学の古澤学長でありました。古澤先生自身もその後京大の副学長になられましたが、改革の混乱期に副学長を辞任され、一時私立大学で教鞭をとられた後、再び本学の学長に迎えられ、敏腕を振るわれました。先生は、公設民営化時代の本学に環境マネジメント学科を創設され、公立大学への設置形態の変更、環境学部と経営学部の新設へと漕ぎ着かれたのは、皆様もご存じのとおりです。

#### 2. 高度成長と大学改革と私、鳥取環境大学の誕生とその改編

そもそも私が大学へ入学した1962年は、わが国の社会

が高度成長の路線を本格的に進み始めた時期でした。エネルギー革命による工業の大発展と都市の急膨張、農業の近代化と農村の変貌というふうにながのあらゆる局面で、豊かさ、利便性、快適性が実現されていった時期でした。1990年ころからグローバル化と環境の時代を迎え、大学改革が一層進みました。そして、バブル経済の崩壊とともに新たな21世紀型社会への軟着陸が模索され始めた2001年に、鳥取環境大学が誕生しました。鳥取環境大学の創設は全国的にも注目を集め、私も注目していた一人でした。“設立と同時に、社会からの期待を一身に受けるとともに、理想的な大学像を追い求めなければならないという宿命を背負ってきたのが本学である”といえると思います。

私は20世紀末のほんの一瞬の高度成長期にたまたま偶然に遭遇し、社会の大きな変貌とその変貌の象徴であった大学改革の中でもみくちやになりながら、グローバル化と、経済成長から環境保全への社会の転換を経験したことは、今にして思うと何物にも代えがたいものでした。鳥取環境大学への再就職は私にとってそれほど大きな転換ではなく、これまでの流れの一環の出来事として受け取ることができました。すでに京大教授時代に乾燥地研究センターの客員教授として2年間鳥取大学を併任し、また、京大の退職後に、滋賀県立大学で客員教授としてお世話になり、鳥取の地と公立大学の環境にはそれほど大きな違和感を感じませんでした。

#### 3. 灌漑排水学とイスラエル留学

私自身の研究分野は灌漑排水学という極めて特殊な分野です。たまたま灌漑の先進国であるイスラエルの大学へ、1970-1980年に文部省在外研究員として派遣されました。この国は1948年に独立しましたが、水利施設の建

設と灌漑農業の大発展を基礎に、先進国へ仲間入りした国として有名でした。乾燥地の生態系が人工的な水資源開発により一変し、農業の大発展と工業化、水資源の徹底した管理と脆弱な乾燥地の生態系を逆手に取った農業開発は、湿潤地から来た私にとって驚きの連続でした。世界でも最も古いとされるオリエント文明とユダヤ教やキリスト教、イスラム教といった一神教の世界は多神教の湿潤アジアから来た者にとって理解を超えるものでした。灌漑排水や土壌物理学、さらに地下水文学といった私の専門分野も聖書の時代から連綿と研究が続けられてきたものでした。ナバティア文明というローマ時代の乾燥文明に接し、見るもの全てが驚きの連続でした。

その後サヘル地域を中心としたサハラ砂漠の拡大や、地球温暖化問題や生物多様性保全問題などの地球環境問題の台頭とともに、イスラエルを中心とした乾燥地研究は世界各国から注目され、とくにイスラエルにおける乾燥地農業研究と灌漑研究は、砂漠化防止技術として大きな注目を受けることになりました。アフリカのニジェール川、中国の黄河、さらにはアラブ海問題など、1980年代から1990年代には国際問題として、国連でも大きく取り上げられました。

#### 4. 高度成長期におけるわが国の水資源開発と国土の変貌

もともと私は地球環境問題や乾燥地問題を研究として取り組んできたわけではありません。大学院時代がたまたま高度成長の開始期に当たり、工業や農業の急成長、都市の急膨張にたいする水資源開発問題に興味を持っておりました。自然湖沼のダム化という壮大な水資源開発が計画され、その後周辺地域の環境保全や産業開発を取り込んだ国土総合開発事業となったわが国の最大の自然湖沼である琵琶湖が大学近くにありました。まさしくわが国の高度成長の典型的な巨大プロジェクトが動いており、それを研究フィールドとしたのはある意味では必然的な展開でした。比較地域として首都圏の利根川水系や

中部圏の木曾川水系などと研究対象と範囲がさらに広がっていきました。まさしく産業の近代化と都市の急膨張を支える水資源開発は、ある意味ではわが国の高度成長期に共通した課題であり、さらに都市と農村問題、工業と農業問題という世界共通の南北問題そのものであったといえます。そして地球環境問題など国際的南北問題と環境保全問題という現代社会の基本問題に突き当たることとなりました。当時大きな政策課題であった水資源開発は私にとっての生涯の研究テーマであり、また、現在の研究課題の一つでもあります。

#### 5. 日本農学賞の受賞

鳥取環境大学へ来て3年目、2011年1月に、「社会的共通資本としての灌漑排水の農業工学的評価に関する研究」で日本農学賞ならびに読売農学賞をいただくことになりました。これまでの研究が農学会全体から評価され、またとない栄誉なことと感謝しております。授賞式を目前にあの忌まわしい東日本大震災が発生し、授賞式以外の関連行事は取りやめになりました。以下に、農学賞受賞要旨集をもとに研究概要を要約します。

研究業績は、大きく3つの研究展開とその成果から構成されています(図1参照)。

第一の業績は、灌漑排水システムネットワークの評価です。これは、農地土壌と農業用排水路における水の挙動を、新しい視点と手法を導入して分析し、これを基にした灌漑排水施設の合理的な計画を提案するものです。これらの成果は、国の農業用管水路の計画設計基準に反映され、各地の管水路化事業で採用されるなど、我国の農業基盤の整備に大きく貢献しました。これらの研究が評価されて、1976年に農業土木学会賞奨励賞が授与されました。

第二の業績は、流域水循環における灌漑排水の機能評価です。これは、流域水循環における灌漑排水の影響と役割について、新たな概念と手法を開発・適用して、水の広域的なフローとストックの定量的な分析と評価を行

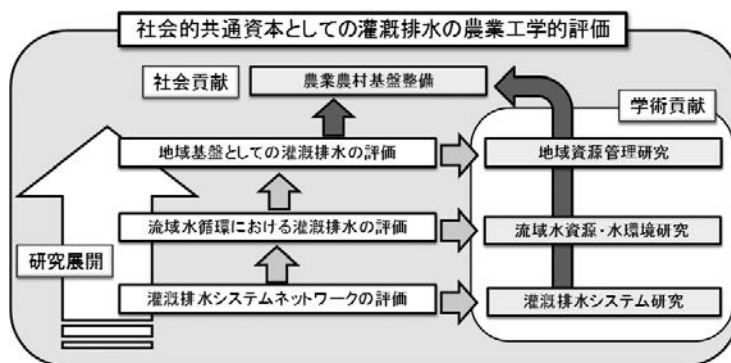


図1 研究業績と学術及び社会への貢献の展開

い、農業や農業水利の多面的機能の評価に新たな視点を組み入れたものです。

この方法は、流域が有する自然貯留容量や、人工貯留容量の必要性や規模の評価に活用されることが期待されます。この理論は洪水解析法の一つである合理式の一般化でもあり、洪水到達時間に新たな理解をもたらしました。その後、この理論を低水問題だけではなく洪水問題への議論の展開を図り、水田や農村地域が持つ洪水緩和機能などの多面的機能の評価に有効であることを示しました。これらの研究が評価されて1999年に農業土木学会学術賞が授与されました。

第三に、地域基盤としての灌漑排水の評価があげられます。これは、農業農村における水の利用と管理に対して、「社会的共通資本」の概念を用いて、その意義と整備の基本的な方向を技術学や社会工学の視点から研究した成果です。

持続的な利用を目指す総合的な管理の段階に入った水資源への対応においては、様々な部門を対象に、制度や価値観、さらに規範に至るまでの総合的な検討が必要となります。このような状況において、利水システムは「社会的共通資本」として社会全体で管理する必要があり、とくに農業農村における農家組織による灌漑排水では、水管理が経済合理性や技術合理性だけでなく社会原理に従う必要があるという「水利コモンズ論」を提唱し、灌漑排水管理改革論を展開しました。この理論は、全国の灌漑排水管理の具体的な問題への対応の形で実践され、国や府県の政策や事業制度の理論的な基盤に反映されました。とくに、地域における灌漑排水を中心とする施設の維持や管理に対する問題に対応すべく制度化され各地で実践された「農地・水・環境保全対策」の理念と制度設計に活用され、我国の農業農村の活性化に寄与しました。これは新しい国土形成計画で提唱された「新たな公」と共通する考え方です。

以上の研究成果をまとめた著書・論文が評価されて、既述のように農業土木学会研究奨励賞・同学術賞が授与されました。研究成果は主に日本語で発表しましたが、東アジア諸国を中心に国際的にも評価され、2008年には、国際水田・水資源工学会（PAWEES）から国際貢献賞を受けました。

研究成果は社会で活用されてこそ初めて意味を持つとの信念のもとで、これらの研究成果が社会に広く利用されるように様々な活動を続けました。とくに、国や地方自治体の灌漑排水に関わる技術制度や施策・事業制度の理論的な基盤構築に努め、現場の問題の技術的解決と制度的展開との相互連携に新たな展開をもたらしました。

その結果、以上の研究成果は様々な場面や形で実際に適用され、社会的にも具体的な貢献ができたと考えています。

以上のように、研究業績は、学術の展開にも、地域社会に対しても、様々な貢献をしたと考えています。とくに、1970年代の経済成長期から環境保全が強く要請される現在まで、農業農村における水の利用管理に関わる時代的な課題に取り組み、新たな視点・手法を開発して学術的基盤を構築するとともに、現場の問題に適用しうる技術の基礎を整えてきました。一連の研究成果は、灌漑排水に対して、水の動態や循環の側面を水理・水文学の手法で、その管理や整備を計画学・社会工学の手法などを適用して、幅広い視点から評価した先駆的な研究が出来たと考えています。

なお、1960年以降の高度成長期に、主として土地改良事業を通して、農業水利には今日までに20兆円を超えるストックが形成され、同時に、その計画や建設の過程、維持管理を通して、莫大な社会関係資本が形成されています。そして、これらの資本は、今日、生態系サービスをはじめとする様々な社会的サービスを供給する原資となっています。農業や農村が大きく変わろうとしている現在、これらの資本を保全しながら有効利用し、さらにそれを活用して新たな価値を引き出すことが求められています。今後、以上の研究成果がさらに活用されることを願う次第です。

## 6. 本学における研究展開

本学へまいりましてからも、それまでの活動の一部を続けることになりました。とくに、日本型直接支払として農林水産省農村振興局が取り組んできた農地・水・環境保全向上対策事業の全国第三者委員会の委員長として、また、滋賀県や兵庫県の推進会議の委員長として、その制度の普及や評価に関わってきました。とくにこの制度はEUの共通農業政策の環境直接支払制度の研究に端を発したもので、その制度設計の段階からいろんな形で関与させていただくことができました。この間に、この制度は全国に大きく普及し、改良が加えられて様々な新しい展開が見られました。鳥取県へまいりましてからは、EUの別の共通農業政策である条件不利地直接支払制度に似た中山間地支払制度にも関与することとなり、新たな農業政策である直接支払制度による地域活性化に取り組むことになりました。さらに、耕作放棄地対策や都市と農村交流対策など、現代の農業農村政策の検討や普及に関係してまいりました。

このような全国的な農業農村政策とは別に、本大学に



参りましてから大きく取り上げた研究テーマがあります。これは鳥取県環境学術研究補助金の交付を受けた「小水力エネルギーの利用拡大とプラットフォームの形成」の研究です。この研究は私が取り組んでいた灌漑排水研究の延長として取り組んできたものです。すでに、農学賞の受賞のところで説明しましたとおり、農業用水路の流水は重力エネルギーをいかに有効に活用して必要な水を運ぶかという農業用水の通り道の研究です。したがって、流水が持つエネルギーと水量の関係が基本となります。エネルギーという視点から見ると、まさしく水力エネルギーの活用であり、エネルギーを電気エネルギーとして取り出す水力発電とは一体となるものです。私が鳥取へ来ました当時から、鳥取県は再生可能エネルギーの利用が盛んなところでした。鳥取県中部の風力発電やバイオマス発電、温泉熱を活用した地熱発電、さらには太陽光発電など、いわゆる再生可能エネルギーの利用を県全体で推進しようとする動きが盛んでした。中国山地で以前から盛んに利用されていた水力発電に着目し、何とかその利用を盛んにして、中山間地域の活性化を図ることができないかと考えてこの研究に着手することになりました。その後、東日本大震災と福島原子力発電所の事故を契機に、再生可能エネルギーがにわかに注目され、わが国のエネルギー基本戦略としても再生可能エネルギーへの転換戦略が大きく取り上げられるようになりました。鳥取県はすでに先進県としての取り組みの経験が豊富で、その後、灌漑排水の研究よりも再生可能エネルギーの研究として取り組む機会が多くなりました。平成25年度は鳥取県の公営企業局太陽光発電所入札評価委員の委員長として県内3か所のメガソーラー発電所の建設評価に関わることになりました。

なお、平成22年度から現在まで農林水産省の「低炭素むらづくりモデル推進会議」の委員長を務め、また平成25年度の全国水土里ネットと富山県が主催して開催した「全国小水力発電推進セミナー」ではパネルディスカッションのコーディネータとして招待されるなど、再生可能エネルギーの研究者として様々なところからコメントを求められるようになりました。

## 7. プロジェクト研究と学生教育

鳥取県東部地域は水力エネルギーが豊かな地として古くから有名です。私が鳥取環境大学へ来ました時に殿ダムが完成間近で、殿ダムの余水吐を利用した袋川発電所の建設最中でした。すぐ近くには有名な中国電力が管理している荒船発電所がありました。マイクロ水力発電所の適地が沢山あり、水力エネルギー教育の最適地と考え

ました。そこで殿ダムのすぐ近くの国府町神護集落や同じく国府町楠城集落をフィールドに、マイクロ水力発電装置の開発や、それを利用した集落の活性化などを研究テーマに取り上げて、プロジェクト研究に取り組みました。この結果については鳥取県や鳥取市への報告書に詳しいので、そちらを参照していただきたい。いずれ何らかの形で公表したいと考えています。

水力エネルギー以外に近年太陽光発電に関心が集まっています。太陽光発電は技術の発達段階であり実績が乏しいのですが、鳥取環境大学や鳥取県では先進的に取り入れて、データが蓄積されています。しかしそのデータを解析した例は少ない状況にあります。そこで、平成25年度前期、後期のプロジェクト研究でそのデータの解析に取り組んでみました。大変興味ある結果が出てきました。太陽光発電では不利であるとみられていた鳥取県東部地区における太陽エネルギーの特性が明確になるにつれて、小水力発電と太陽光発電を組み合わせることにより独特の再生可能エネルギーの利用方式が組み立てられる可能性のあることが次第に分かってきました。

また、人口密集地の市街地と人口密度は低い再生可能エネルギーの豊富な農村部とでは、再生可能エネルギーシフト戦略は大きく異なり、別の議論が必要になるのではないかとということが次第に明らかになってきました。いずれそれらをまとめて公表したいと考えています。

このように、学生のエネルギー教育の教材として再生可能エネルギーはきわめて興味あるもので、今後、鳥取環境大学での環境教育の教材としていかに活用するかが大きな課題と考えられます。

## 8. おわりに

本学へまいりましてまもなく約6年間になります。その間に、超一流の先生方に接することができ、また、個性あふれる学生さんたちと一緒に過ごすことができ、大きさに言えば目からうろこが落ちるような日々を過ごすことができました。環境という新しい分野の教育・研究の試行錯誤を通して、素晴らしい経験をさせていただきました。理想的な新しい大学の姿を追い求められた先輩諸先生のご努力、現実の社会情勢へ向けての様々な調整、さらには、地域の大学としての新たな挑戦、どれ一つ取り上げてもこれからの大学が進むべき方向に正面から個人個人が取り組んでいくことは、これから避けて通れない課題と思います。今、思えば、本大学での毎日はそれそのものであったように思えてなりません。

(2014年2月12日)