



火種 — 土壌物理学への道 —

筑紫二郎¹

私は、子どもの頃から意志薄弱で、運命に任せる、いわば「*que sera, sera*」的な過ごし方をしてきました。大学入試も高校の先生の言われるままに九大農学部を受験しました。学科の選択もただ数学が他の科目より好きだったという理由から農業土木の道を歩むことにしました。単位をとることだけを目的に、教科を修得しましたが、農業や食糧の問題について深く考えることはしませんでした。そのため、農業土木学に対して自分の未来を託す気持ちになりませんでした。

大学4年になり、国家公務員試験を受験しましたが、結果は不採用でした。次に、会社を受けようと就職指導の先生のところへ行くと、「会社は君には合わない」と言われました。自分でも納得し、結局大学院に進学することになりました。

卒論のテーマは『地下密度流に関する研究』でした。仕上がりは99%大学院の先輩の力によるものでしたが、この卒論の経験から数理解析が必要な『浸透学』に惹かれるようになりました。

大学院では、従前から話題に上っていた『成層土壌における不飽和浸透流』を研究課題と定め、浸透現象を実験で確かめ、その数学的表現を試みました。6年かけて、学位を取得し、研究者として独り立ちすることができました。

大学院が終了すると、暗い気分になりました。当時、農学部では珍しい、オーバードクターになったのです。学歴に穴を開けないように研究生になり、博士号をもつていても授業料を払わねばならず、そのころ結婚もしていて、生活費の問題が重くのしかかってきました。そのような私を見て、周囲の先生方が熱心に考えてくれて、なんとか鳥取大学の助手に就職することができました。

赴任先は『農地造成学』という研究室で、土壌侵食をメインに研究しているところでした。土壌物理の側面か

ら侵食現象に取り組むということで、土壌物理学の研究を継続できることを有難く思いました。降雨の浸透から地表湛水が生じ地表流出によって侵食が起こる過程をモデル化することを目指しましたが、サブモデルの構築は可能なものの、それらを総合化した大きなスケールでのモデル化は難しいと感じました。大変楽しい生活が7年続いたころ、母校への転勤の話があり、「土壌物理が研究できる」という条件で異動を承知しました。

転勤先は、『生物環境調節』の研究室でした。ところが、この転勤が、長い回り道の始まりでした。上司の教授は前言を翻し、私に「土壌物理はするな。生物環境をせよ。」と主張を曲げませんでした。そもそも土壌物理は生物環境の一部であり、生物環境の範疇に入っていると思うのですが、残念ながら分かってもらえませんでした。

私には土壌物理で培った知識しかなく、私にできることはその知識を活かして研究を進めていくしかないと思いました。

まず行ったのが、有限要素法による空調室内の空気の流れの解析でした。室内の風は3次元的に解析する必要があり、そのころ普及し始めたパソコンを使って解析し、室内のいくつかの断面における風速分布を矢印のベクトルで表示することができました。

次に試みたのは、レタスの葉の生長解析です。葉の要素の生長は、流体力学的にいうとその要素の速度ベクトルの分散に相当します。その分散は、有限要素法では三角形要素を構成する3点の移動速度から計算できます。計算結果は生長分布とともに生長要素の回転分布をも表示でき、それによって葉の生長の特徴が明らかになりました。

さらに、土壌水分ヒステリシス曲線のモデルにキュウリ葉の成長曲線を適合させる試みを行いました。気温の履歴によって成長曲線が異なることを生長モデルで示しました。

1990年頃には、CCDカメラが普及してきました。そ

¹九州大学名誉教授

ここで、画像処理技術を応用して、従来の手法より精度の高い根長の測定法を提案しました。

以上のように、土壌物理の知識や工学的な技術を駆使して、研究室の方針に沿う生物環境に取り組んできましたが、次第に限界を感じ憂鬱な気分になっていきました。

そんなある日、つまらぬことから上司との関係がさらにこじれてしまいました。比較的閉鎖社会を形成する大学では良く聞く話ではあり、詳細はここでは書くことはできませんが、いざ当事者になって孤立状態におかれると、精神的にとつてもつらいものでした。そのため、大学ではほとんど自分の部屋に閉じこもっていました。

私は、先行き不明の暗くて長いトンネルに入っていました。そこで、江戸時代の経世家林子平に倣って、自嘲的に次のような歌を作りました。

『金もなく 人なく物なく 紙もなし 自由もなければ 死にたくもなし』

真に、六無齋です。「紙もなし」は、論文の数が少ないという意味です。頭山満の次の言葉は、私に勇気を与えてくれました。

『太陽の光が輝けば蛍の光は消えてしまう 火種が強ければ火は燃え上がる 一人で居ても淋しくない男になれ』

私は土壌物理の研究に復帰することに決め、1993年に留学することを決心しました。期間は半年で、経費は自費でした。留学先であるカナダの大学の先生から受入れの許可が得られ、身分は訪問研究員でした。最初、上司は私の留学に難色を示しましたが、先方から受入れ許可が届いていることを知り、渋々承諾しました。

当時、私は45才でしたが青年のように心躍り、憧れの海外留学でした。この留学は、私にとっては、背水の陣でした。もし留学で得られるものがなく、帰国後に新たな研究の道筋が描けず、論文発表もできない状態になると、研究者としての生命が絶たれることとなります。出発にあたり、留学中に達成すべき目標を掲げることにしました。

まずは、新たな研究を始めるための知識を吸収してやることにしました。大学の訪問先は、『土地資源科学』という学科でした。そこで出会ったのが、時間領域反射法(TDR)による土壌水分・塩分の計測法です。砂質土壌では、水分計測において校正が必要でないという利点があることから、世界の研究者が注目し、すでに欧米では水分計測の大半がこれに取って代わっていました。私は、最低限 TDR に関する知識と計測法について熟達して帰

ろうと決心し、できるだけ TDR の計測の場面に触れるようにしました。

第二の目標は、過去において鳥取大学で指導した卒業論文、科研の報告書、自分の和文の論文などを英訳することにしましたが、これは5ヶ月ほどで成し終えました。これらの訳文は、帰国後の英語論文として仕上げるための草稿となるものでした。

目標をほぼ達成し帰国することになりましたが、再び暗い生活に戻るのかと思うと憂鬱になりました。帰国後は、閉じ籠りの生活の中で、論文の仕上げ、雑誌への投稿、国際会議への発表原稿の作成など、土壌物理への復帰を積極的に進めました。

1995年、突然メキシコ行きの話が飛び込んできました。国際協力事業団(JICA)のプロジェクトで灌漑の指導を行う短期専門家への誘いでした。僅か4カ月の滞在でしたが、リーダーのお陰で、人生で一番楽しい時間を過ごすことができました。現地は乾燥地で、大半の住民は塩の生産に携わっていましたが、問題は生鮮野菜が入手できないことでした。そこでプロジェクトの目的は、現地に適した野菜の生産技術を提供することでした。幸運にも現地には TDR のケーブルテスターがすでに準備されていました。それは当時日本ではほとんど見られない代物でした。畑地の灌水計画策定のために、現地の皆と一緒に野菜の生育中の土壌水分計測を行いました。TDR 計測にあたっては、カナダで得た知識が役立ちました。

派遣が終わり、帰国して再び暗い生活が始まりました。一人、部屋に籠り、メキシコで行った仕事の整理を行うとともに、国際会議に応募し、努めて海外に出張するようにしました。そのうちに、これまでの活動が認められたせいか、TDR の課題で科学研究費が採択され、それによって、念願の TDR ケーブルテスターを購入することができました。研究を進めるにあたり、何をすべきかと思案しました。TDR の原理は電気工学に基づいており、浸透流の研究に重点を置いてきた私にとっては難解なものでした。原理的な研究を試みても、うだつが上らないと思い、センサーの形状に関して新たな道を探ろうとしました。

TDR センサーは通常 10~30 cm の 2 本の金属棒が使われていました。計測された水分はその大きさの範囲の平均値とみなされますので、もっと小さい範囲の水分を計測したい場合、そのセンサーは使えません。そこで、TDR の小型のセンサーを開発することにしました。ま

た、土壌カラム浸透実験用のカラムセンサーや地表付近の詳細な水分分布計測のためのセンサーなどの開発も試みました。これらの研究は、その後ポスドク研究員の協力により、完成することができました。

TDR の波形解析により、誘電率が異なる境界の位置を測定できることが分かっていました。その応用として、浸潤前線の位置、沈殿土壌と水との境界の位置、地下水の淡水と塩水の境界の位置などを求める研究をポスドクの研究員と共同で進めました。実用化にはまだ適いませんでしたが、基礎的研究としてまとめることができました。

た。若い研究者の発展を喜びとし、彼らの潜在能力の可能性を知りえたことは何よりもうれしいことでした。

暗い生活は、その後も続き、心置きなく研究に取り組める状況となるまで 10 年ほどの歳月を要しました。結果的には、孤立した研究生活は自分を奮い立たせ、研究に熱中するのに十分な時間を与えてくれました。それによって、好きな論文を読み、研究の先端部分を知り、自分の進むべき方向を定めることができました。今振り返りますと、それは私が土壌物理学者として確立するための必要な道であったかもしれません。