J. Jpn. Soc. Soil Phys.
土壌の物理性
No. 163, p.59 ～ 61 (2026)

「どこに応用できるか」企業から見た土壌物理学会

大石雅人 [1]

『何に役立つ？』,『1 年ごとに成果を上げないと』— 企業で技術開発や研究業務に取り組んでいると，こうした言葉をよく耳にする．この評価軸は確かに必要だが，私は，この視点だけでは不十分だと感じている．この場をお借りして，企業で技術開発 · 研究業務に従事する者として，企業側から見た土壌物理学会での活動の意義について，個人的な見解を述べたいと思う．

多くの読者は私のことをご存じでないという前提で，まずは私と土壌物理との出会いについて書きたいと思う．きっかけは，恩師である取出先生の講義であった．大学受験の際に『生物資源』という言葉に惹かれて進学先（三重大）を選んだものの，入学後は現実とのギャップを感じ，もっぱらコントラバス（オーケストラ）に熱中していた．そんな私が，なぜか取出先生の講義には興味が持てた．土壌物理が研究対象とする現象（例えば，土中の水分移動）が比較的に身近な物理法則によって説明できて，納得しやすかったからだと思う．

私が入学した生物資源学部は，農学部と水産学部をルーツに持ち，当時の資源循環学科では，植物，キノコ，遺伝子などが主な研究対象であった．誤解を恐れずに言えば，私はいわゆるオーソドックスな農学がどうも肌に合わなかった．例えば，様々な品種のイネを育てる実験で，ある品種が高温条件下でも良好な生育を示したとする．そこから，「特定の遺伝子を持つイネは高温に強い」ということが示せたとしても，なぜこの遺伝子が高温耐性をもたらすのかを論理的に説明することは一般に難しく，ある確率分布に基づき，たまたま高温耐性を持っていたと理解せざるを得ない（この理解が的外れであれば大変に申し訳ないし，このような研究成果が重要なことは言うまでもない）．一方で，土壌物理では，現象の理解にロジックと身近な物理法則があり，私にとっては親しみやすかった．

また，土中の水分移動という一見すると取り留めのない現象を，微分方程式に集約して表現できるという点について，その汎用性に感動したことを覚えている．ある現象を適切にモデル化し微分方程式を解くことで，均質な対象であれば十分な予測が可能になる．物覚えが悪く，物事を抽象化しないとすぐに頭から抜け落ちてしまう私は，世の中にはこれほど便利な手法があるのかと驚いた．

研究室に配属されてからは，長めの昼休みは運動，夜はコントラバスという生活で真面目な学生とは言えなかったが，修士課程を修了し社会に出る頃には，研究における一連のプロセスが身に付きつつあった．多くの方が当然のこととして実践されていることだが，あえて記せば，①明らかにしたい対象を定め仮説を立てる，②丁寧な実験を行う，③結果を整理し，考察する（数値計算による評価を含む），④立場を明確にして論理的な文章にまとめる，初見の人にも伝わるようにプレゼンする，というものである．このプロセスでは，どの要素が欠けてもいけない，すべて実践できる必要があると学んだ．私にとっては，このプロセスを学ぶ対象が土壌物理であり，相性がよかったのだと思う．振り返れば，これが大きな財産になった．

財産といえば余談であるが，研究室生活のなかで，気づけば体力とコツコツ続ける習慣が身に付いていた．昼休みには，先生方（取出先生，渡辺先生）と一緒にマラソン（ベストタイム：3 h 26 min）や水泳（1 km ベストタイム：15 min 50 sec）に取組み，少しずつ頭と体力が変化していく感覚が得られた．例えば，マラソンでは，日常生活ではあまりない筋肉の使い方を求められるため，初めて 10 km 走ったときは本当につらかったが，続けると体が順応して，回を追うごとに余裕がでてくる．これは筋トレにも共通するが，「やった分だけ明確に成長する」ということを実感できる数少ない営みである．40 歳になって気が付いたのだが，仕事をする上で，体力と運動習慣があるという点は大きなアドバンテージである．体力に自信があると，「最後は体力と時間を投入すれば大抵の問題が解決できる」という気持ちの余裕がうまれる．この経験を通じて，自身の能力を伸ばしたい時には，習慣化してコツコツ取組むことが最善の方法だと確信した．週 1 回 3 時間まとめて頑張るよりも，毎日 30 分を習慣にする方が長期的な成長に寄与する．レベル感が違いすぎて恐縮だが，イチロー氏も MLB シーズン最多安打記録を更新した後のインタビューで「小さな事を積み重ねる事が，とんでもないところへ行くただひとつの道」と語っていた．

現在の運動習慣として，毎朝 6 時からジムに通い，週

[1] 株式会社　精研.
2026 年 6 月 3 日受稿　2026 年 6 月 8 日受理

末は娘が所属する女子サッカーチームのコーチを務めている．夜には，毎日 30 分程度，娘と一緒にサッカー練習をする習慣を作った．サッカーが上手くなって欲しいという気持ち（スポーツは上手な方が楽しめる）も多少あるが，コツコツ取組むことで難しいと思える目標も達成することができると実感し，これからの人生で出会う自分なりの目標に向かって，自信を持って取り組めるようになって欲しいとの願いからである．（彼女には申し訳ないが誰に似たのか運動神経が全くよくない．他の子が感覚的に身に付けていることを彼女は反復練習で身に付けている段階で今は周囲と差がある．一方で，伸び代は無限大である．2 年後には，彼女が習慣の効果を実感すること，チームを引張る選手になっていることを期待している．）

話を戻すと，研究者として大学に残るつもりがなかった私にとって重要だったのは，土壌物理を通して，自然科学研究に必要なプロセスを学べたことであり，当時は，土壌物理を実社会にどのように役立てるかという視点は持っていなかった．

現在は，縁あって地盤凍結工法を施工する建設会社にお世話になっている（溝口, 2015）．この縁は溝口先生から始まり渡辺先生に引き継がれたものである（大石ら, 2023）．地盤凍結工法は，安全確実な地盤改良工法として都市部を中心に活用されている．地中深くにトンネルを築造する際，掘削地盤の崩壊防止と地下水の流出遮断を目的として地盤を凍結させ，強度と止水性を向上させる工法である．私は 2011 年の入社以来，技術開発部に所属し凍土の研究に携わっている．対象は地下 30 ～ 60 m 程度の凍土であるため，土壌物理の知見を直接活かせる場面は少ないが，土への親近感と学生時代に培った研究プロセスは業務全般に大いに役立っている．

地盤凍結工法の利点として，他工法と比べて改良効果の確実性が高い点が挙げられる．地中深くにおいて，セメント系改良材を用いる手法では均質な改良が難しいのに対し，本工法は熱伝導によって改良効果が伝わるため，不均質 · 不確実な地盤においても比較的均質な改良が可能である．また，地中温度の計測と数値解析を組み合わせることで，改良効果を面的に可視化できる点も強みである．

一方，熱解析以外の数値解析（応力照査，地下水流を考慮した熱解析，凍結膨張解析など）への対応は遅れている．背景には，工事を無事に終えればよしとする土木業界特有の風潮が挙げられる．不確実な地盤を相手にする以上，厳密な検討にはコストがかかり，現状に大きな支障がなければ開発への機運は高まりにくい．国内シェア 80 %以上という特殊な競争環境も，技術革新が起こりにくい一因であろう．300 人規模の会社としては珍しく研究開発部門を持ち，伝統的に研究に対する理解のある会社においてさえ，このような状況である．

こうした課題に対し，2022 年から東京農工大の斎藤先生と，凍結潜熱を考慮した水分 · 熱移動解析の実用化に向けた共同研究に取り組んでいる（菊地ら, 2025）．地下水流速が一定値を超えると地盤凍結工法の施工が困難になるが，これまで実用的な数値解析手法が確立されておらず，安全側の判断から機会損失することもあった．さらに同テーマの室内実験によって解析手法の妥当性検証をする目的で，三重大の渡辺先生とも共同研究を進めている（藪内ら, 2026）．この 2 つの共同研究を契機に，再び土壌物理学会と関わることとなった．

我々が扱う地盤は深度 30 m 以深であり，応力を受けた飽和地盤が主な対象である点で，表層を扱う土壌物理とは異なる．地盤の不均質 · 不確実性を前提とした安全率の考え方は，現在も最も実用的なアプローチだと思う．問題は，過去の施工例や経験に頼りすぎて技術検証 · 設計手法のアップデートが進まず，「地盤は不均質だから精緻な計算は意味がない」と諦め，そうした営みを否定してしまう姿勢にある．技術開発をゼロにすることは工法の発展性 · 持続性の観点から問題があり，一方で開発比率を上げすぎれば収益が立ち行かない．重要なのは対話であり，互いの歩み寄りだと思う．ある程度の立場になり，会社と技術開発 · 研究に関するコミュニケーションを丁寧に，粘り強く取り組む必要性を感じている．

個人的な考えとして土壌物理学会に参加する目的は，直面する問題の直接的な解決策を求めることではなく，問題解決のヒントに出会うことである．「この研究は何に役立つか」ではなく，「どこに応用できるか」という視点で眺め，ここで得た着想を具体的な業務に落とし込むのが我々の仕事である．また，非日常の刺激と多様な人との出会いの場としても，学会は得難いものである．私は，すぐに成果に結びつかないことにもリソースを投資すべきだと考えており（Google の 20 % ルールと同様の発想），学会での経験 · 着想 · 人脈をじわじわと会社に還元していければと思う．余裕がなくなりつつある昨今，意識的にこうした活動の時間を確保することが，自身の働き方として重要だと感じている．

土壌物理学会はリラックスして胸襟を開いた議論ができる点が特徴であり，大規模学会にありがちな形式的な議論とは一線を画す，私にとって大切な場である．この文章を書きながら，これからも，積極的に学会活動に参画したいと気持ちを新たにした．ただし，娘たちの運動会（10 月の土曜）と大会日程が重複した場合には運動会を優先させていただく．

引用文献

溝口 勝 (2015): 私の土壌物理履歴書. 土壌の物理性, 130: 35–37.

大石雅人 · 吉田聡志 · 釘﨑佑樹 (2023): 地盤凍結工法の設計 · 施工管理の高度化に向けた取組み. 地盤工学会誌, 71(7): 29–33.

菊地 駿 · 斎藤広隆 · 大石雅人 (2025): 潜熱処理の違いが飽

和地盤凍結過程の数値解析に与える影響. 土壌の物理性, 159: 13–24.

藪内友佑 · 大石雅人 · 釘﨑佑樹 · 渡辺晋生 (2026): 地下水流下における凍土柱結合時の温度分布の検討 — 等温線挙動に着目した閉塞判定の可能性 —. 農業農村工学会論文集, 94(1): 79–86.