第 49 回農業農村工学会　土壌物理研究部会研究集会　平成 22 年 10 月 24 日　鳥取大学

学会とアウトリーチ活動
－『Dr. ドロえもんプロジェクト』を事例として－

東京大学大学院農学生命科学研究科
溝口勝

要旨

近年、研究者のアウトリーチ活動が盛んになりつつある。この講演では、世界土壌会議におけるアウトリーチ活動の動向について述べるとともに、筆者が現在実施している『Dr. ドロえもんプロジェクト』を紹介しながら、土壌物理関連の学会としてのアウトリーチ活動の可能性を考える。

１．はじめに

最近、「アウトリーチ活動」という言葉を耳にする機会が増えてきた。文部科学省によると、アウトリーチ活動は、「国民の研究活動・科学技術への興味や関心を高め、かつ国民との双方向的な対話を通じて国民のニーズを研究者が共有するため、研究者自身が国民一般に対して行う双方向的なコミュニケーション活動 1)」と定義されている。一部の大学や研究機関では、例えば「出前授業」という形で、地元の小中高校に研究成果を伝える活動をしているが、こうした活動は典型的な「アウトリーチ活動」といえる。しかしながら、アウトリーチ活動を積極的に実施している学会はまだ少ない。この講演では、筆者が現在実施している『Dr. ドロえもんプロジェクト』を紹介しながら、土壌物理関連の学会として、アウトリーチ活動の可能性について考えたい。

２．土の教育

(1) 世界の動向

2010 年 8 月にオーストラリアで第 19 回国際土壌会議 2)が開催された。数々のシンポジウムの中で、筆者が注目したのは COMMISSION 4.4 - SOIL EDUCATION AND PUBLIC AWARENESS が企画した Symposium 4.4.2 の Attracting (young) people to a soils career である。元々このシンポジウムは、理科離れの進む高校や大学の卒業生に土壌・土地管理関係のプロとして職場で働いてもらうための教育、という業界の問題に端を発して企画された。

表 1　Table of Contents in Symposium 4.4.2 （第 19 回国際土壌会議）

1 Attracting bright students to pursue studies in soil science: A case study
2 Bringing soil science to non-science university students and visa versa
3 Can making soils more entertaining to encourage young people's interest in soils?
4 Digital resources to excite students about soil science
5 Problem-based learning and e-learning approach to teaching introductory soil science course
6 Soil awareness and education – developing a pan European approach
7 Soil science education in China: present and future
8 Striking a match: How to ignite a passion for soils
9 The need for soil science amateurs

表 1 に Symposium 4.4.2 発表されたタイトル一覧を示す。大学での土壌教育、小学生向けの土壌教育、一般向けの土壌教育、などの事例報告を中心に土壌研究者と社会との交流－アウトリーチ活動－の重要性が議論された。その中

でも特に印象的だったのは、3 の講演である。この講演では"Dirt Docotors"と称して、イギリスの土壌分類に従って、各土壌にピート君とかサンディ君というキャラクター名を与え、そのキャラクターが雨に打たれ後にストローで水を吸う様子や CO_2 をゲップのように出して地球温暖化に関与しているというようなアニメーションのホームページを紹介していた。講演８は、天文学や岩石コレクターのように土壌科学におけるアマチュア（soil science amateurs）育成の重要性を強調するものもあった。いずれの講演でもプロとアマをつなぐ道具として、Web や Twitter などの新しいコミュニケーションツールの効果的な活用が紹介されていた。

こうした土壌研究と社会との結びつきの強化については、前回の土壌会議[3]（フィラデルフィア）でも強調され、実際に研究者と政治家が協力してスミソニアン博物館で土壌展示を導入することに成功している。今回の土壌会議はこの 4 年間で土壌科学のアウトリーチ活動が世界の潮流となっていることを感じさせる。それを裏付けるかのように、今回の土壌会議ではフランス人若手研究者のマンガで描かれたポスターがポスター賞を授賞していた。

土壌への関心はいつ芽生えるのか。大学入学後や就職後では遅いような気がする。子供の頃に土に触れ、好奇心を刺激することが科学として土壌研究をする基礎になっていると筆者は考えている。

(2) 日本の動向

土壌肥料学会の土壌教育委員会が 1982 年から土壌観察会やシンポジウム等の地道な活動を続け、小中学校教員向けの「土をどう教えるかー新たな環境教育教材ー」(古今書院、東京)や子供向けの「土の絵本」(5 冊本、農文協、東京）を出版[4]している。また、文部科学省科学研究費補助金（研究成果公開促進費）助成作成した印刷物 (2006 年) のウェブ版「土壌の観察・実験テキスト-土壌を調べよう！-」を公開[5]している。このウェブ版テキストは、児童向けや教師向けと対象者別に参考文献が整理されているので教育現場の先生には便利かも知れない。蛇足ながら筆者の所属する日本雪氷学会でも毎年全国大会最終日の土曜日に「雪氷楽会[6]」と称して地元の子供たちを対象に、雪や氷の不思議や面白さを伝える活動を地道に続けている。

(3) 農業農村工学会/土壌物理学会の動向

農業農村工学会・農村生態工学研究部会事務局の農村環境整備センター（acles）が、2001 年から農林水産省と環境省の連携事業である「田んぼの生き物調査[7]」を実施している。また、acles は NPO 法人等が中心になって全国各地で実施している「田んぼの学校[8]」を支援している。こうした活動は、市民との交流という点でアウトリーチ活動といえるが、どちらかというと国の事業が先にありきで、研究者による自主的なアウトリーチ活動といえるかはやや疑問である。

農業農村工学会の発表では、2000 年に教育セッションが始まり、その後、大学講義における PC やプロジェクターを利用した教育実践の事例紹介等の発表が行われるようになった[9-11]。土壌教育という観点からは、綿井ら[12]による初等・中等教育における土壌教育の実践の報告がある。しかしながら、学会活動として土壌物理学のアウトリーチに取り組む動きには至っていない。

３．Dr.ドロえもんプロジェクト

(1) 経緯

このプロジェクトのきっかけは筆者を取り巻くいくつかの研究環境の変化によるところが大きい。それまで実験と解析的な研究をしていた筆者は、1997 年にシベリアの永久凍土調査に参加した。翌年データ回収に行くと、前年に

苦労して設置した観測装置が設置後３日間しかデータをとっていなかった。多くの予算と人材を投入して臨んだ観測だったが 362 日間データロガーは停止していたのである。遠隔地の観測データをいつでも研究室から確認できたならばフィールド研究は飛躍的に発展すると直感した。それが、現在筆者がセンサー技術と情報通信技術を組み合わせて遠隔地から土壌水分や温度などの土壌物理データを集める「農地情報モニタリング研究[13]」を始めた理由である。

一方、東南アジアを中心に SRI（System of rice intensification）や AWD（alternate wetting and drying）という節水型稲作技術が普及し始めている。これらの稲作技術の特徴は、水田を湛水したままにせずに周期的に湛水と排水を繰り返すことにより、イネに水ストレスを与え根の成長を促すことにある。水資源を節約できる上に収量も上がる一石二鳥の技術である。しかしながら、どれくらいの時間周期でイネに水ストレスを与えるのが良いのかは未知である。そこで、筆者は 2009 年に日本で初めて SRI を実践した農家の水田に開発中のモニタリング機器を設置し、土壌水分の乾湿とイネの成長の観測を行った[14]。

筆者は 2005 年から旧農業土木系専攻から農学国際専攻に異動した。この専攻には特定の専門性に拘らない学生が集まってくる。とはいえ、これまでの筆者の研究の流れから土壌を中心にした教育研究を行わざるを得ない。そこで筆者は最初の卒論生に先に述べた「土の絵本」を渡し、その内容を毎週のゼミで“自由に”レポートするよう指示した。彼は、「自由にといわれたので、４コマ漫画にしてみました」と言ってレポートを提出した。筆者には、このレポートがとても新鮮だったので、本人の了解を得て研究室のホームページにその漫画[15]を掲載した。これが児童向け啓蒙書の出版関係者の目に留まり、2010 年 1 月から企画が始まった。

当初、企画会議では身近な土の話からシベリアや火星の凍土まで、「子供に夢を与える土の話」を出版する方針だった。しかし、議論を重ねるうちに、そもそも今の（都会の）子供たちに実際に土に触れる環境があるのか、土を見たことがあるのか、土に関する体験がない子供たちに「お話」としてしてだけ土を語っても理解ができないのではないか、「土の絵本」という優れた子供向けの本もあるのでそれとは違ったアプローチをとれないか、といった意見が出された。こうした議論を繰り返す中で、小学校の５年生を対象にしたバケツ稲の実験ならば子供たちが土に触れる機会があることに気づいた。そこで、出版社の近くの小学校に協力を依頼することになった。

小学校の先生も交えた企画会議で担任の先生から、子供たちの“やる気”を引き出すため魅力的なプロジェクト名がほしい、との意見が出た。筆者が軽い冗談のつもりで「ドロえもん」と口走ったところ、一同「それが良い」ということになり、「Dr.ドロえもん」というプロジェクト名が決まった。

(2)Dr.ドロえもんプロジェクトとは

Dr.ドロえもんプロジェクトでは表２の４項目を目標に掲げている。この目標を達成するために、小学校・大学・出版社が協力して子供たちのバケツ稲実験をサポートしている。小学校が実際の子供たちとの実験担当、大学がそれをサポートする技術提供、出版社が調整担当である。

新宿区の小学校では長野県の JA 上伊那と協力して、田植えと稲刈りの体験授業を実施している。田植えと稲刈りの両方を体験させられると良いが、今のところ毎年交互に田植えと稲刈りのどちらか一方を体験するカリキュラムになっている。2010 年度、江戸川小学校は稲刈り体験の年であった。子供たちに秋に収穫するイネの成長を観察させ、稲刈りまでのワクワク感

を刺激するために、6 月に筆者の研究室で開発した農地モニタリング機器を上伊那市の水田に設置した。さらに、小学校の屋上で育てているバケツ稲と上伊那市水田のイネの成長を比較できるように、ホームページ上でそれらを一覧できるようにした。

表２　Dr.ドロえもんプロジェクトの目標

1.稲が、土と水と太陽の光と熱によって成長することを実際に土に触れ、水をやり、稲を育て、成長を観察しながら、自然の力強さと命の尊さを学ぶ。
2.従来農法のバケツ稲と「地球の食糧問題」を解決するかもしれない新しい農法（SRI 農法)に新宿区の江戸川小学校の５年生と６年生が挑戦する。
3.プロジェクトメンバーは、江戸川小学校、東京大学溝口教授研究室、光陽メディアで、江戸川小学校のバケツ稲と伊那市の田んぼ稲の成長過程を同時に観察する。
4.世界で同じように取り組んでいる「ドロえもん」グループの仲間と交流し、学び合い、連帯を深めます。インターネットでプロジェクトの成果を世界に発信する。

図１は公開しているホームページ [16] である。（最終ページに掲載）このコンテンツは以下のような点に特徴がある。

キャラクター

子供たちに親しみをもってもらうためにキャラクターを作った。バケツを被った男の子（DORO）と女の子（DOROMI）である。このキャラクターは先に「土の絵本」を 4 コマ漫画にした小松和彦君(当研究室修士２年)が作成した。

いろいろな稲の様子

小学校屋上のバケツ稲と長野県伊那市のイネの成長を並べてみることができる。左：バケツ稲実験の全景。慣行法（左：５年生）と SRI 法（右：６年生）中央：SRI 法のイネの成長の別角度画像右：長野県伊那市の水田

溝口教授の授業コーナー[17]

江戸川小学校の５・６年生を相手に「田んぼの土の不思議」という 90 分授業を実施した。授業では、ドロえもん先生として筆者自身が、「土の足し算」などの簡単な実験を通じて土壌水分や土粒子の概念を説明するとともに、世界の土壌や宇宙の凍土など、の話をした。このコーナーには、そのときの資料と授業の様子（動画）が掲載されている。

世界が注目する SRI 農法とは

SRI 農法に関する簡単な解説記事を掲載している。詳細を知りたい人は、このページから筆者が事務局長を務める「J-SRI 研究会 [18]」のホームページにリンクが張られている。

Twitter による意見交換

双方向のコミュニケーションツールとして、Twitter のページを設けている。9 月中旬現在の問題として、スズメ対策についての議論が掲載されている。

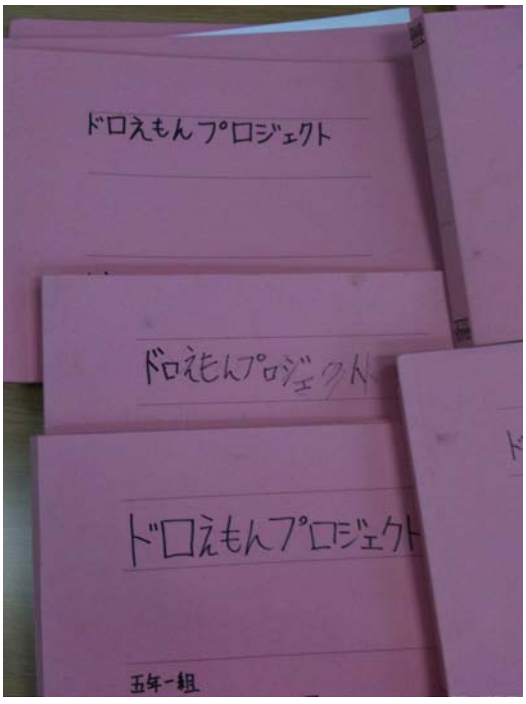

図２　子供たちの観察日誌

バケツ稲の成長日記

慣行法と SRI 法の成長の記録が掲載されている。子供たちは、各自「ドロえもんプロジェクト」という日誌を持ち、イネの観察日誌をつけている。（図２）

英語版ホームページ

土の教育に関するノウハウを共有するために、アウトリーチ活動を実践している世界の「Dr.ドロえもん」や”Dirt Docotors”と連携し、英語版ホームページを制作することを現在計画中である。

(3)Dr.ドロえもんプロジェクトの反応

図３－６は、子供たちの日誌の一例である。5 月のドロえもん授業では、イネを育てるためには「土と水」が必要であることを教えると共に、日本農業の隠れた問題として、農業農村工学に関係する農業用排水路の維持管理の話を紹介した。数人の子供たちがそのときの感想として、「用水路が地球 10 周分もあることを知ってびっくりした。(5 月 18 日)」というような内容を書いていた。イネの成長過程では「稲の下の方にあわがいっぱいついていた(6 月 18 日)」と、土壌中からガスが出てくることに関心をもった子供もいた。秋になると「葉がさけるチーズみたいだった(9 月 14 日)」というような瑞々しい感覚で“新発見”を表現する子供もいた。また、土と水の文字のなかから１本の苗が育つ様子を絵にした日誌もあった。

泡の正体が何なのか？なぜ葉がチーズのように裂けるのか？こうした疑問に答えられるよう小学校の先生と大学の研究者が容易に連携できると素晴らしい。

収穫が近い時期には、スズメ対策が問題になった。スズメは意外に小さく事前に張ったネットをすり抜けて稲穂を襲う。その対策を子供たちに考えてもらうことにしたところ、数日後には屋上に案山子が立っていた。残念ながら案山子の効果もむなしく、屋上の稲は全滅してしまったが、子供たちは、「私たちのお米がよくできたから雀が食べたのだ」と前向きで、先生も「お百姓さんの苦労が少しはわかったかな。これを教訓に来年に活かそう。」と子供たちに話しをしていた。

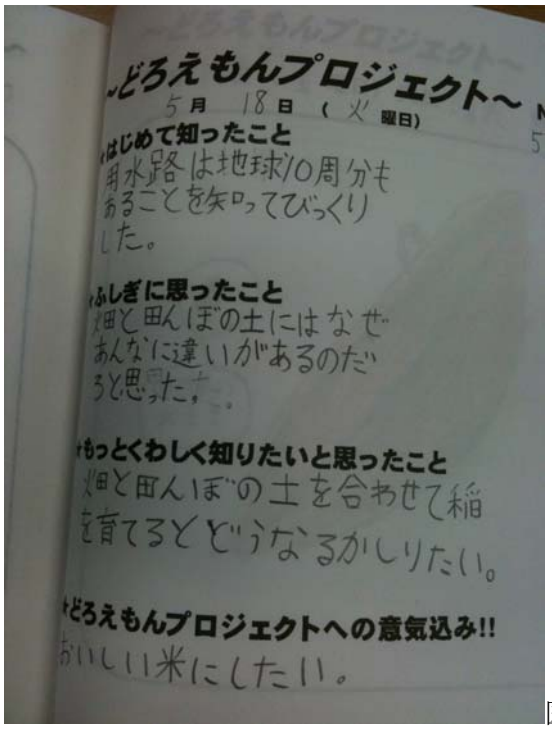

図３　ドロえもん授業の感想

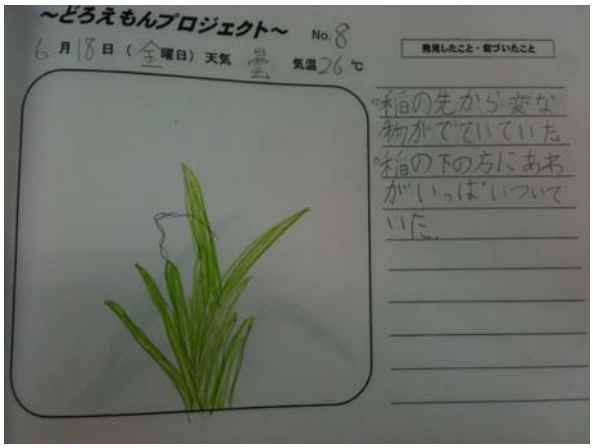

図４　イネの根元の「あわ」の発見

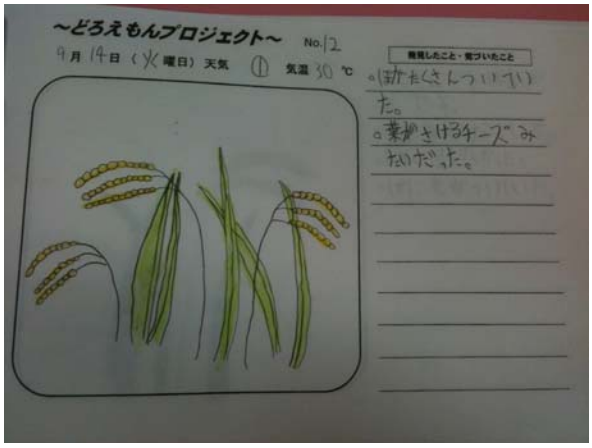

図５　裂けるチーズのような葉

図６　土と水から成長する苗

４．学会としてのアウトリーチ活動の可能性

今回の試みから、Dr.ドロえもんプロジェクトのような取り組みは、子供たちの知的好奇心や現場の問題解決能力を引き出す上で大いに効果がありそうであることがわかった。小学生の時期にこうした体験させることは、soil science amateurs を育成する上でも大いに意味がある。その小学生が 6 年後に大学に入学し、やがて土壌科学の研究をリードしていくことになるからである。私たち土壌科学者は自分の研究を追求する一方で、次世代の土壌科学界を担う研究者の卵をインキュベートする責務を負っている。しかしながら、このインキュベーションは研究者だけでできるものではない。研究者が小中学校の先生や父兄、地元の住民の方々と連携し、行動することが必要である。

学会として具体的に何ができるか。例えば、毎年、土壌物理に関する簡単な実験方法や教育ツールを提案し、実践した先生や学校に対して、「Dr.ドロえもん認定書　ぶつり部門　第＊＊号」という形で学会として認定するなどの活動をしていくのも良いように思う。

研究者や学会のあり方に関しては、個人ごとに異なる意見があることであろう。しかし、いまアウトリーチという観点から研究者の説明責任や人材育成を考えてみることも大切である。今回のシンポジウムでは、こうした点について議論してみたい。

謝辞

Dr.ドロえもんプロジェクトを実施するにあたり、光陽メディア、江戸川小学校、大学生協事業連合の方々にお世話になった。また、筆者が子供向けの土壌教育に拘る理由は、故岩田進午さんが小学校の教科書に土の記述が少なくなっていることを憂えていたことにも関係している。遺品として岩田さんの奥様から預かった戦前からの小学校教科書の“土”記述のコレクションをデジタルアーカイブ化して保存[19]してある。土壌教育に関心のある研究者に大いに利用して頂きたい。

参考文献等

1)http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gij

yutu4/008/siryo/05072701/003_5.htm
2)http://www.iuss.org/19th%20WCSS/Symposium_Main.html
3)https://www.soils.org/membership/divisions/s05/smithsonian
4)http://wwwsoc.nii.ac.jp/jssspn/edu/cat_7_.html
5)http://wwwsoc.nii.ac.jp/jssspn/edu/cat_5_.html
6) http://www.seppyo.org/st08/event.html
7)http://www.acres.or.jp/Acres/chousa/main.htm
8) http://www.tanbonogakko.net/
9)溝口勝，プロジェクター導入による教育効果と IT 教育，農業土木学会，(2000)
10)関勝寿・溝口勝・飯山一平（東大），中古パソコンを利用した土壌物理実験の工夫，農業土木学会，(2001)
11)溝口勝・藤巻晴行・川本健・井上京・後藤章，農業土木教育 2002，農業土木学会，(2002)
12)綿井博一・瀬田穂乃佳・佐々木千恵子・米倉功蔵・比佐昭・溝口勝・宮崎毅，理科離れが進む初等・中等教育における土壌教育の実践，平成 17 年度農業土木学会, pp.648-649 (2005)
13)http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/research/fieldinfomatics/
14) Virgilio Julius P. MANZANO, Jr, Masaru MIZOGUCHI, Shoichi MITSUISHI, Tetso ITO: IT Field Monitoring in a Japanese System of Rice Intensification (J-SRI) , Proceeding of International Conference on Promising Practices for the Development of Sustainable Paddy Fields. Bogor: October 7-9(2009)
15)http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/ehon/
16)http://www.koyomedia.net/doroemon/
17)http://www.koyomedia.net/doroemon/mizoguchi.html
18)http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/j-sri/
19)http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/iwata/

図 1　Dr.ドロえもんプロジェクトのトップページ（http://www.koyomedia.net/doroemon/）