

## 溝口 勝 (みぞぐちまさる)

東京大学農学生命科学研究科 教授



〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1  
東京大学大学院農学生命科学研究科  
農学国際専攻 [国際情報農学研究室](http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/research/fieldinformatics/)  
電話: 03-5841-1606 FAX: 03-5841-1606  
Email: amizo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp  
<http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/research/fieldinformatics/>

専門分野 (キーワード)  
農地情報モニタリング・土壌  
物理・凍土・環境・IT  
裏専門分野  
・酔文学・痴酔学・人間関係論

### 経歴

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1960 栃木県大田原市生まれ                 | 1999 東京大学大学院農学生命科学研究科助教<br>(環境地水学)                     |
| 1982 東京大学農学部農業工学科卒業             | 2003 内閣府政策統括官付(総合科学技術会議事務局)<br>参事官補佐併任 (環境分野: 水循環変動担当) |
| 1984 東京大学大学院農学系研究科修士課程修了        | 2005 東京大学大学院農学生命科学研究科助教                                |
| 1984 東京大学大学院農学系研究科博士課程中退        | 2008 東京大学大学院情報学環教授                                     |
| 1984 三重大学農学部助手 (農業土木学科)         | 2010 東京大学大学院農学生命科学研究科助教<br>(国際情報農学)                    |
| 1990 米国パデュュー大学客員助教授 (1992.2 まで) |  |
| 1995 三重大学生物資源学部助教授 (農業物理学)      |  |

### 農学の逆襲

数学と物理学を基礎にして、「土壌」の研究をしてきました。もともと農家出身ということもあってか、土から離れられなかったように思います。大学院時代から土壌を一つの理想的な多孔体と見なしてその中の物質と熱の移動の実験や解析を手がけてきましたが、最近では、初心に戻って土壌という「生きもの」の持つ不思議や土壌と環境の関係を見直しています。

日本とアメリカの研究「体制」の違いを体験し、日本の研究体制の整備の必要性を実感して日々奮闘していましたが、9.11 テロ以降の世の中の動向をみて、必ずしもアメリカ型がベストでないことを悟り、日本型の研究のあり方を模索しています。そういう行動パターンを見透かされたのか、2003年1月から2年間、内閣府総合科学技術会議事務局で“役人道”を学ぶ機会を得ました。これまた大学とは異なる文化を体験し、ますます「研究とは何だろう?」という思いが強くなっています。ただ一つわかったことは、日本の科学技術政策の中で農学の地位は低いことです。

地球規模の気候変化により、食料問題がクローズアップされることは間違いないと思います。そのとき農学はこの問題解決に貢献できるか? 高度な科学技術もさることながら、ローテクの組み合わせによる持続可能な農業技術が本当は大切なのではないかと、思い始めています。

### ツンドラから地球環境をみると —自分の研究を振り返る

(農学・21世紀への挑戦〜地球を救う50の提案〜, 世界文化社, 2000) <http://www.a.u-tokyo.ac.jp/21cpdf/a182.pdf>  
霜柱からのスタート

寒い冬の朝にニョキニョキと地面から生えてくる霜柱を見たことがあるだろうか? 私が土の凍結に興味をもつようになったのは、農学部の卒業研究で地温測定をしたのがきっかけだった。それは全くの偶然の出来事だった。忘年会帰りの明け方、観測小屋の温度記録計をぼんやりと眺めていた。地表面温度は真夜中から下がり続けマイナスの値を示していた。突然地表面温度が0℃に跳ね上がり、そのまましばらく0℃の温度を保った。計測機器が壊れたのかと不安になって機器の周辺を調べたがどこにも壊れた様子はない。私は温度センサーを埋めた場所に行き、恐る恐る懐中電灯を照らしてみた。すると地表面にきらきら光るものがあつた。それはまさに成長している霜柱だ

った。今から思えば何の事はない、突然の温度上昇は過冷却が破れる瞬間の現象だったのである。

私の研究室(地水研<sup>1</sup>)は当時から、土壌物理学<sup>2</sup>を基礎として水田や畑地における土の中の水移動を扱ってきた。そうした中で私のテーマは土の凍結に伴う水移動と位置づけられていた。博士

<sup>1</sup> 環境地水学(旧農業地水学)研究室。廃棄物による土壌や地下水の汚染などの環境問題が注目されている現在は、農地における水移動だけでなく一般的な土中における物質移動も研究室の重要なテーマになってきている。

<http://soil.en.a.u-tokyo.ac.jp/>

<sup>2</sup> 農業土木学や土壌学の分野の中で土壌に関する物理的な現象(特に水や物質の移動現象)を扱う学問。私自身はこの学問を農学の範疇にとどめることなく、私たちの身近な対象である土の物理学として発展させたいと思っている。

課程の途中で私は三重大大学の助手になったが、そこでは常に「温暖な地でなぜ凍結なのか」という研究位置づけとの闘いだった。それでも地盤凍結工法<sup>3</sup>の基礎という動機付けと不凍水<sup>4</sup>に関する熱力学的なアプローチで何とか研究を継続し、学位論文としてまとめた。

### 永久凍土の調査

その後の展開を求めていた時、あるメールグループでシベリア地域における陸面—大気間の水とエネルギーの移動量を観測するプロジェクトに出会った。GAME<sup>5</sup>と呼ばれるこのプロジェクトは、地球温暖化を予測するモデルの妥当性の検証に必要な現地観測データを得ることを目的としていた。自分の研究に関して、現実のフィールドを持っていない弱点や異分野の研究者との議論の必要性を感じていたので、私には多くの気象学者や水文学者が参加するこのプロジェクトが魅力的に思えた。

地球温暖化が本当に進行しているとすればその影響は永久凍土の融け方に表れやすい。地球温暖化のセンサーとして広大なシベリアの凍土は見るもの全てが新鮮で、面白い現象の宝庫だった。しかし実際に現地に行ってみると感じたのは、フィールドの不均一性の問題だった。



写真1 真夏でも雪が残っているツンドラ斜面。手前の斜面にはコケやスゲが繁茂するが、奥に見える山腹の岩場にはところどころに地衣類がへばりついている。

実験室では理想的な実験条件を予め設定し、そこで生じる現象を記述し、その現象を説明するモデルを作ることができる。しかし現実のフィールドを目の前にして、凸凹で異なる植生の地表面をどのように表現すべきか、場所によって組成の異なる土をどう近似すべきか、という理想的な実験条件を設定する以前の問題の重要性に気がついた。実はこれこそが、事象を細分化し、その系での現象を解明し、それを再統合することで全体の現象を解明できたとする還元主義的な科学が見落と

<sup>3</sup> 強度を保つために地盤を人工的に凍らせて行う土木工法。トンネル工事の難所で使われる。東京湾を横断するアクアライン建設時にも数カ所で施工された。

<sup>4</sup> 普通の水は0℃で凍るが、土壌中には土壌溶液中のイオンや荷電のもった土粒子表面の影響を受けて、0℃以下でも氷になれない液体の水が残る。この水を不凍水という。

<sup>5</sup> 気候変動や地球温暖化などの地球環境問題に対処するために地球規模のエネルギーと水の循環を明らかにすることを目的とした国際共同研究。

していた問題だった。

こうした経緯から現在は融雪水の浸潤と凍土の融解の関係<sup>6</sup>に着目しつつ、永久凍土の融解深の空間変動性<sup>7</sup>がツンドラ流域の水文現象に与える影響について研究している。残念ながら土壌物理学から水文学へのスケールアップするにはまだ成功していないが、将来リモートセンシングやGISとリンクしたスケールアップ理論が確立されたならば、衛星による地中から大気への水移動モニタリングが可能となると同時に、そのデータに基づいた正確な天気予測が可能になってゆくことだろう。

### 地球の皮膚—土

土は地球の表面を覆う岩石の風化物のように思われがちである。しかし、単なる岩石の風化物であるならば月や火星<sup>8</sup>などにも存在する。地球上の土の特徴は岩石の風化物の他に有機物を含んでいることにある。シベリアの冷たい風に晒されながらも山上の岩石には地衣類がへばりついて生きていた。その一方で、夏の数ヶ月間だけが融解するツンドラの下には植物遺体が分解され、茶色のまぎれもない土が分布していた。土は一体何万年かかって”土”になったのだろうか？荒涼たるシベリアで土をみると、まさに土は人類にとって貴重な資源そのものであることを実感できる。地球上に分布する有機物を含む土は、リンゴに喩えれば、皮一枚の厚さもない。その土は、地球の生命を育み、地球環境を調節する皮膚のような存在である。私たちの美しい地球を保つためにもお肌の手入れは大切にしたいものである。

### これから（上記エッセイ以降）

異分野の知り合った人々と連携しつつ、自分の体験を寒冷地農業の技術開発に活かしてみたい。

### 最近の研究室内の主な研究テーマ

- ・ 湿原のメタン生成プロセス（北海道）
- ・ 高冷地キャベツ畑の土壌侵食の防止技術（群馬）
- ・ ITを利用した現場土壌水分測定（日本各地）

### おまけの個人情報

十種競技：5813点(1980)

円盤投げ：37m10(1981), 他

<sup>6</sup> ツンドラでは単なる熱伝導ではなく春先の雪解け水が地中に侵入することによって地中温度が上昇し、永久凍土の融解を速める効果があるらしい。

<sup>7</sup> 現地観測によると、ツンドラの活動層厚さ（夏季最大融解深）は表面の微地形や植生被覆状態に応じてバラツキがある。

<sup>8</sup> 月や火星の地下には凍土があるといわれており、宇宙開発の面からも凍土研究が注目されている。