

土壌モノリスで文部科学大臣表彰受賞にあたって
—世界の土壌博物館をめぐる—

In Receiving the Commendation for Science and Technology by the Minister of Education, Culture,
Sport, Science and Technology with Soil Monoliths
- Tour the Soil Museums in the World -

浜崎忠雄*

Tadao Hamazaki

受賞

農業環境インベントリーセンターの中井信、浜崎忠雄（現名誉研究員、元鹿児島大学）、太倉利明、太田健（現農研機構）、小原洋の5名が、「土壌モノリスを活用した土の理解増進」で平成20年度文部科学大臣表彰科学技術賞（理解増進部門）（The Commendation for Science and Technology by the Minister of Education, Culture, Sport, Science and Technology, Prizes for Science and Technology, Public Understanding Promotion Category: "Understanding Promotion about soils which utilized soil monolith"）を受賞した



写真1 文部科学大臣表彰科学技術賞受賞

（写真1）。受賞は、地中であってふだんは目にすることのない土壌断面を樹脂で固定した「土壌モノリス」（土壌断面標本）の作製法を開発し、その後30年にわたって内外の研究所や博物館の専門家に作製法を指導し、土壌モノリスの普及を図ることによって、作物生産や環境保全と土壌の形態や機能の関係について、幅広い人々の理解の増進に貢献した功績による。受賞者の一人として、大変栄誉に思うとともに、いわゆる「研究業績」とは少し離れたところで、ある種の使命感を持ってこつこつと積み上げてきたことが認められ、うれしさも一入である。土壌モノリスの作製と普及には多くの先輩、同僚が関わっており、また各都道府県の農業試験場、大学等の方々の協力があった。今回5人が代表して受賞の栄誉を受けさせていただいたことを感謝申しあげたい。

* 農業環境インベントリーセンター（農業環境技術研究所名誉研究員）

National Resources Inventory Center

インベントリー、第8号、p37-43（2010）

土壌モノリスの役割

土壌は地上の生命を育むかけがえのない資源であるにもかかわらず人々の土壌に対する理解度は低い。高校までの段階で土壌に関する教育がほとんど行われていないこともある。このような中で、今土壌は地球規模で危機的状態にある。土壌モノリスおよび関連資料は、土壌のこと、土壌の成り立ちと生態系の中での役割、土壌と人間生活との関わりを理解し、健全な土壌を次の世代に引き継ぐための土壌保全の重要性を啓発するのに有効な資料となる。一方、これらは土壌研究においても、多様な土壌の生成、分類、同定、特性や機能の解明、過去と現在の環境状態の比較などに貴重な資料を提供する。

農業環境技術研究所“土壌モノリス館”の生い立ち

明治維新（1968）のころの土壌研究は、土壌を岩石の風化物とみるドイツの農業地質学派が世界をリードしていた。そのため維新政府は1882年（明治15年）にドイツからマックス・フェスカを招聘し、その指導の下で地質調査所土性課において”国別土性図（土壌図）”作りが始まった。ちょうどその頃、ロシアで新しい土壌観が芽生えていた。ロシアのV.V. ドクチャーエフ（1846～1903）は、東ヨーロッパ平原のチェルノーゼム（黒土）地帯からその北方に広がるポドゾル地帯に至る1万km以上のフィールドを踏査し、この広大な地域の土壌の自然断面調査を行った。その結果、土壌はその下層にある岩石とは本質的に異なり、気候、地形、母材や生物などの影響を受けて生成した独自の形態をもつ自然体（natural body）である、との認識に至った。彼の考え方は自然史的または成因的土壌観といわれる。ここで土壌研究は独立した自然体を研究対象とする土壌学として、ほかの自然科学と同様の性格をもつに至った。これによりドクチャーエフは現代土壌学の父または創始者といわれる。

1974年、第10回国際土壌科学会議がモスクワで開催された。ロシア（当時ソビエト連邦）はドクチャーエフが生まれた国であり、現代土壌学の創始以来世界の土壌学をリードしていた。日本の若い研究者たちもこのロシア見たさから共済組合から借金したりして旅費を工面し、大挙押しかけた。私もその中の一人だった。会議の合間に、世界に名だたる土壌学者を輩出してきたドクチャーエフ土壌研究所とともに農業科学アカデミーのウイリアムス土壌農業博物館を訪ねた。広大な博物館内に全国から集められた土壌断面標本が自然帯別に整然と展示されていて、目を見張るものだった。国立モスクワ大学にも土壌学科で土壌断面標本の展示が行われていた。また、会議後の土壌ツアーでは、モスクワからヤルタまで1300kmに及ぶ土壌と農業を訪ねる旅に参加し、ドクチャーエフの成因的土壌観が生まれたフィールドをつぶさに見ることができた。途上にある農業関連博物館にもどこでも土壌断面標本を用いた展示がなされていた。現代土壌学の発祥の地であり、世界の穀倉地帯の一つである東ヨーロッパ平原の土壌と農業を説明した土壌モノリスを用いたパネルが土壌モノリス館に展示されている。

このころ首都圏に散らばっていた国立の研究所の筑波移転の準備が進められていた。ロシアの学会から帰国後、筑波の移転先に土壌モノリス館を作るに当たり、筆者はその展示室の設計を任された。土壌標本展示室は現在2部屋あるが当初は現在の国内土壌標本展示室1部屋のみであった。当時の主流はまだ木箱に土柱を詰めて作る箱土壌モノリスの時代で、1個300～500kgある標本を並べて展示するための頑丈な展示台が必要であった。土壌モノリス館の国内土壌展示室の雰囲気はなんとなくロシアのウイリアムス土壌農業博物館に似ているのは展示台の設計に当たりその影響を受けたためである。今では薄層土壌モノリスの時代になり、この土

壤モノリス展示台はいかにも重厚すぎる感があるが、土壌モノリスの作製法の発展がなせる仕業なのである。その後できた海外土壌モノリス展示室の展示台は三土正則氏の設計によるが、薄層土壌モノリスの展示用に少しスリムに作られている。

農業環境技術研究所の”土壌モノリス館”（写真2）は1980年4月に前身である農業技術研究所の筑波移転と同時に設置された。農業技術研究所が東京都北区西ヶ原にあった時代にも土壌断面標本は収集されていたが、廊下などに散在していてその由来も定かでないものが多かったので、移転に際しほとんど廃棄された。筑波に移転して器はあって中身のない状態であったので、土壌調査を担当していた化学部土壌第3科内にモノリス整備小委員会を発足させて、土壌モノリスの収集・保存が積極的に進められることとなった。土壌モノリス作製法も土壌断面を樹脂で固めて剥ぎ取る薄層土壌モノリスの時代に入りつつあった。1980年11月に奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センターの「埋蔵文化財ニュース」に独自開発された樹脂を用いた「層位・遺跡断面の剥ぎ取り転写法」が発表された。筆者らは、これを応用した薄層土壌モノリス作製法を確立し、これが今日の土壌モノリス作製法として普及している。現在、土壌モノリス国内約250点、海外8カ国66点（マイクロ土壌モノリスを含む）と関連試料を収集・保存し、研究資料として活用している。その一部は土壌モノリス館に展示され、今日まで累計3万人以上の来訪者があつた、土壌モノリスについてのWebサイト（<http://hpc234.niaes.affrc.go.jp/nric/>; <http://www.niaes.affrc.go.jp/inventory/soil/monolith/index.html>）も開設し、土壌モノリスの情報を広く発信している。また、土壌モノリスを「サイエンスキャンプ」などの青少年向けのプログラムやイベントに活用するとともに、博物館や大学の特別展示への貸し出し、放送局や出版社の撮影による情報提供なども数多くおこなってきた。さらに、アジアや南米の農業試験場や大学などの専門家に作製法を指導し、各国で自国の土壌モノリスを作製・展示するなど国際貢献にも寄与している。



写真2 農業環境技術研究所の土壌モノリス館

世界最古の土壌博物館

土壌モノリスの収集は19世紀末にロシアで始められた。ロシアの土壌学者たちは1893年シカゴで開催された万国博覧会に土壌断面標本を出展し、これによりアメリカに土壌標本採取法が伝わった。1904年にサンクトペテルブルグに設立された”ドクチャーエフ中央土壌博物館”は世界最古の土壌博物館である（写真3）。1600の貴重な土壌モノリスと11600点の関連資料を収蔵している。展示は、自然帯別の土壌の多様性を見るだけでなく、土壌



写真3 ドクチャーエフ中央土壌博物館

生成や土壌と他の生態系因子との相互関係が見られるようになっている。

この博物館は始め民間のロシア自由経済学会によってロシアで最初の土壌研究所として設立された。1946年にドクチャーエフ生誕100年に際し、連邦政府の特別の布告によってドクチャーエフ土壌研究所の附属博物館となった。この博物館はサンクトペテルブルグの中心地の19世紀半ばに作られた古い建築物の中にあり、エルミタージュ美術博物館など市内にある博物館群の"黄金の環"のなかの一つになっている。筆者は、1984年に改装中のこの博物館を訪れた。写真はそのときの一枚である。

世界最大の土壌博物館

1974年、モスクワで第10回国際土壌科学会議が開催され際、筆者が初めて見た土壌博物館がチミリヤーゼフ農業科学アカデミー"ウイリアムス土壌農業博物館"であった(写真4)。ウイリアムス土壌農業博物館は、1943年にV.R.ウイリアムス(1863-1939)の科学と教育における活動の50周年を記念して連邦政府の特別布告により設立された。1000点の土壌モノリスが展示されている。主要な収蔵品は土壌モノリスであり、ロシアは勿論、



写真4 ウイリアムス土壌農業博物館

海外からも収集され、その数は数千にも及び、世界最大の収蔵数をもつ。ウイリアムスはロシアの著名な土壌学者、農学者である。姓がロシア人らしからぬのは父がアメリカ人であるためである。1888年から晩年(1939)に至るまで51年間、学生達とともに数千の土壌断面標本、試料、岩石、植物を収集した。これらは土壌地理学的区分に従って展示されている。現在も、土壌学者、地理学者、植物地理学者が協力して土壌モノリスの収集を続けている。

世界土壌博物館

1966年に国際土壌学会(ISSS)等の要請を受けてオランダ政府によりに"国際土壌博物館(ISM)"が設立された(写真5)。現在は国際土壌照合情報センター(ISRIC)に改組され業務を拡大し、附属博物館は"世界土壌博物館(WSM)"と呼ばれている。世界中から1000点の土壌モノリスが集められ、うち60点が景観写真、土地利用および土壌の特性と管理の情報とともに展示されている。ここの土壌モノリスは、樹脂で固められてはいるが数センチメートルの厚みをもち自然の構造等



写真5 世界土壌博物館

をよく表現した独特の作製法を採用している。小，中，高校生，国内外の土壌および関連自然資源分野の大学生，研究者・管理者，研究グループ，一般の人々が訪問し，学習・討議の場となっている。筆者がここを訪問した 1986 年にはユトレヒトにあったが，現在は世界中から留学生が集まるワーゲニンゲン大学・研究センターの構内にあり，ここの強力な連携の下で運営されている。

アジアの土壌博物館

南京土壌研究所”土壌標本館”

1953 年研究所の設立と同時に設置された中国最大の土壌博物館である。約 6 万点の各種土壌標本・試料を収蔵している。土壌鑑定用標本約 5000 点，大型土壌断面標本 100 点余りが含まれる。筆者が訪れた 1997 年には古い建物に古風な展示がされていたが，現在は一新され，近代的な土壌博物館になっている。研究は勿論，市民の土壌資源の重要性に対する理解の啓発に役立てられており，訪問者は年間 5000 人に及ぶという。

BSWM 土壌博物館

フィリピン農業省土壌水管理局 (BSWM) は 1930 年代から土壌調査を実施しているが，2000 年に BSWM の 50 周年に当たって”BSWM 土壌博物館”を開設した。BSWM ではフィリピン土壌の代表土壌断面の保存とデモンストレーションのため 1960 年代より土壌モノリスの収集を行っていたが，重く持ち運びが困難な箱土壌モノリスだったためその機能を十分発揮できていなかった。1990 年から BSWM で JICA の技術協力プロジェクトが始まり，その中で土壌展示室が設置された。1992 年に短期専門家として派遣された筆者は農環研式土壌モノリス作製法を技術移転し，それにより土壌博物館の整備が進んだ。

台湾土壌陳列館

行政院農業委員会農業試験所 (台中縣霧峰萬豐村) に”台湾土壌陳列館”が設置されている。2000 ～ 2004 年に行政院農業委員会の事業として設置，整備が行われたもので，2 階建ての建物と別棟温室からなっている。展示テーマは，(1)土壌の誕生，(2)土壌の分類と分布，(3)土壌の成分と性質，(4)土壌は生命を育む，(5)植物・土壌温室からなっている。筆者は完成間もない 2005 年にここを訪れたが，規模・内容ともに本格的な土壌博物館であり感激した。なお，台湾には国立台湾大学にも立派な”土壌博物館”がある。農業環境技術研究所は 1980 年代末に台湾大学の技術員を受け入れ，土壌モノリス作製法の研修を行った。

タイ LDD 土壌博物館

1980 年代東北タイで JICA の技術協力プロジェクトが開始された。その中で長期，短期で派遣された専門家により農環研式土壌モノリス作製法が導入され，タイの土壌モノリス収集は土地開発局 (LDD) の東北タイを拠点に進められた。2002 年にバンコクの LDD に”土壌博物館”が開設され，一般に無料で開放されている。約 300 あるといわれるタイの土壌シリーズの代表断面がマイクロモノリスにつくられて展示されているのは圧巻である。

参加体験型土壌博物館

シカゴにある”The Field Museum (フィールド博物館)”では，地下探検バーチャルツアーと称して，足下の土壌の世界を 100 倍に拡大した模型を地下トンネルに配置し，トンネルを通過するうちに土壌中の生物達の様子が学べるようになっている。まず，トンネルの入り口の壁に

100 倍に拡大した 1 セントコインを置いてあり、模型がどのくらいに拡大されたものか分かる。地下トンネルは大豆の根についた根粒菌の林をくぐったり、蟬の幼虫に乗って遊んだりして、体験しながら学習できるようになっている。

最近の話題

アメリカのスミソニアン国立自然史博物館は、2008 年 7 月から 2010 年 1 月まで特別展 ”Dig it! The Secrets of Soil (発掘しよう！土の秘密)” を開催した。資金は全国の人々や団体の寄付によりまかなわれ、企画から準備に至るまでアメリカ土壤学会 (SSSA)、合衆国農務省自然資源保全サービス (NRCS) の人的、資金的協力の下で準備に数年をかけて実現した。全州、地域を代表する土壤モノリス、土性、土色、母材、土壤分布の相互関係、土壤中の水、養分、ガス、土壤生成、生活と土壤の関係を示す模型やビデオなどが展示された。展示テーマは、(1)土壤は生きている、(2)土壤は多様、(3)土壤は時間とともに変わる、(4)土壤は大地、空気、水とつながっている、(5)土壤は資源一誤利用、過利用しなければ回復できる、であった。スミソニアン国立自然史博物館での展示は終わったが、今でもオンライン (<http://forces.si.edu/soils/index.html>) で様々な展示関連資料、ビデオを見ることができる。

この土壤特別展は、大変好評であった。スミソニアンでの展示後、数年かけて全国の博物館、科学館で巡回展示される予定であったが、運悪くこのところの景気の落ち込みで、巡回資金がカットされ、中止になってしまった。今、関係者はこの貴重な博物館資料の永住のホームを探している。早くどこかに恒久展示できるよう祈りたい。

世界の土壤博物館年表

- 1846 現代土壤学の父 ”V.V.ドクチャーエフ (1846-1903)” サンクトペテルブルグに誕生
- 1982 (明治 15 年) ドイツから M.フェスカ来日、国別土性図 (フェスカ土壤図) 作製開始
- 1985 (明治 18 年) 最初のフェスカ土壤図「甲斐国土性図」発行
- 1888 V.R.ウイリアムス (モスクワ農業科学アカデミー) が学生たちとともに土壤柱状断面標本 (箱土壤モノリス) の収集を開始、1939 年までに数千点を収集
- 1893 (明治 26 年) 農商務省農事試験場設立、地質調査所土性課を編入
シカゴ万博にロシアが土壤断面標本 (モノリス) を出展
- 1904 ロシア自由経済学会 ”ドクチャーエフ中央土壤博物館” サンクトペテルブルグに設立
- 1927 第 1 回国際土壤科学会議ワシントン大会にソ連がラトビアの土壤断面標本を出展
科学アカデミー ”ドクチャーエフ土壤研究所” モスクワに設立
- 1943 チミリヤーゼフ農業科学アカデミー ”ウイリアムス土壤農業博物館” モシクワに設立
- 1950 (昭和 25 年) 農林省農事試験場を農業技術研究所に改組
- 1953 中国科学院南京土壤研究所および附属 ”土壤標本館” 設立。
- 1966 オランダが国際土壤博物館 (ISM) を設立。1984 年に国際土壤照合情報センター (ISRIC) に改組、”世界土壤博物館 (WSM)” を附設
- 1980 農業技術研究所に ”土壤モノリス館” 設置、本格的土壤モノリス収集開始
- 1992 スガノ農機 (株) が土の博物館 ”土の館” を上富良野に開館
- 1983 農業技術研究所「土壤モノリス作製法」の確立
- 1983 (昭和 58 年) 農業技術研究所を農業環境技術研究所などに改組

- 2000 国立科学博物館 ”土壌の世界” 企画展を開催
フィリピン農業省土壌水管理局 ”BSWM 土壌博物館” 開設
”台湾土壌陳列館” 設立
- 2001 ～ 2002 INAX ギャラリー 「秘土巡礼ー土はきれい、土は不思議ー」 展開催
- 2002 鹿児島県立博物館 「土の秘密展」 開催
- 2005 栃木県立博物館 「土の秘密展」 開催
- 2008 農業環境インベントリーセンターの土壌調査スタッフが土壌モノリスで ”平成 20 年度
文部科学大臣表彰科学技術賞（理解増進部門）” を受賞
農業環境インベントリーシステムの Web 公開
- 2008 ～ 2010 スミソニアン国立自然史博物館が特別展 ”Dig it! The Secrets of Soil” 開催

問い合わせ先

農業環境インベントリーセンター 小原 洋（浜崎忠雄）

電話：029-838-8353, E-mail：obara@affrc.go.jp