

土壌情報閲覧システムの構築と利用

Establishment and Application of Soil Information Web Viewer

高田裕介*

Yusuke Takata

1. はじめに

わたしたちの足下の世界には、驚くほど多種多様な土壌が分布している。土壌の色だけでも赤・橙・黄・青・灰・茶・白・黒などと多彩である。土壌の色が違って見えるのは、それら土壌がどのような場所で、どのような材料からできてきたのかという違いによるものである。とくに土壌中の鉄または有機物の性質や量などが土壌の色に大きく影響する。また、一見すると同じような土壌でも、硬くしまった土壌やザラザラした手ざわりの土壌、植物からできた土壌などもある。これらの土壌は多種多様な生物の生活の場として、また、養分や水や温室効果ガスなど様々な物質の貯留や移動に重要な役割を担っている。とくに、農耕地の土壌には、安全な食料を安定して供給するという非常に身近で重要な役割がある。最近では、土壌のもつこれらの役割は、土壌が有する公益的機能（作物生産機能、炭素貯留機能、養分や水などの循環機能、水・大気浄化機能、生物多様性の保全機能）と呼ばれている。もちろん、農耕地の土壌が農業生産の基盤であることはいままでもない。その地力を増進していくことは生産性を高め、営農の安定を図るうえでとても重要となる。また、農耕地の土壌の性質を知り、土壌の種類に応じた管理を行うこと、つまりは、農耕地への投入と農耕地からの放出がバランスをとれている時、農耕地土壌が有する作物生産機能、炭素貯留機能、物質循環機能、水・大気浄化機能、生物多様性の保全機能などの機能を十分に発揮することができる。平成20年に農林水産省が改正した地力増進基本指針では、生産者は土壌の種類ごとに適正な有機物施用、適正施肥、的確な耕うんなどの土壌管理を行うことが推奨されている。そのため、営農指導者などは担当地域に分布している土壌の種類やその性質、種類ごとの分布状況を正確に把握し、生産者に対して土壌の種類に応じた施肥管理などを助言する必要がある。そこで、営農指導者などが簡単に農地土壌の分布状況やその性質を検索できる環境を整えることが重要となる。このような状況の中で、農業環境技術研究所で長年にわたって蓄積されてきた農耕地土壌に関する情報（土壌図など）を体系化してインターネットで公開することにより、誰でも簡単に全国の田畑の土壌の分布状況や性質をネット上で検索できるようにした。

*農業環境インベントリーセンター

Natural Resources Inventory Center

インベントリー，第9号，p29-33 (2011)

2. 「土壤情報閲覧システムの概要」

「土壤情報閲覧システム」は、(1) 土壤の種類毎の説明が閲覧できる土壤分類解説ページ、(2) 作土層の理化学性を土壤の種類毎に閲覧できる作土層の理化学性データベース、(3) 土壤の分布が分かる土壤図閲覧ページ、(4) 土壤を現地で調査する際に記入する断面記載表と理化学性分析データ（土壤分類の設定基準となる土壤断面データベース）を閲覧できる基準土壤断面データベース閲覧ページ、(5) 平年土壤温度の分布状況と土壤温度区分が閲覧できる土壤温度図閲覧ページ、および(6) 明治から昭和初期にかけて作成された世界最古の土壤図が閲覧できる土日本帝国土性図閲覧ページで構成されている。

(1) 土壤分類解説のページ（図1）では、わが国の農地にどのような種類の土壤が分布しているのかを解説している。様々な土壤標本の写真を掲載し、土壤の多様性を視覚的にも分かりやすく解説している。また、全国的な土壤の分布状況がわかる土壤分布図、水田・普通畑・牧草地・樹園地ごとの土壤分布面積表を掲載しているため、それぞれの土壤の性質や分布する場所が一目でわかるような構成となっている。なお、土壤分類解説ページに掲載されている土壤分布面積表は、環境省が作成している「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」でも引用されている。

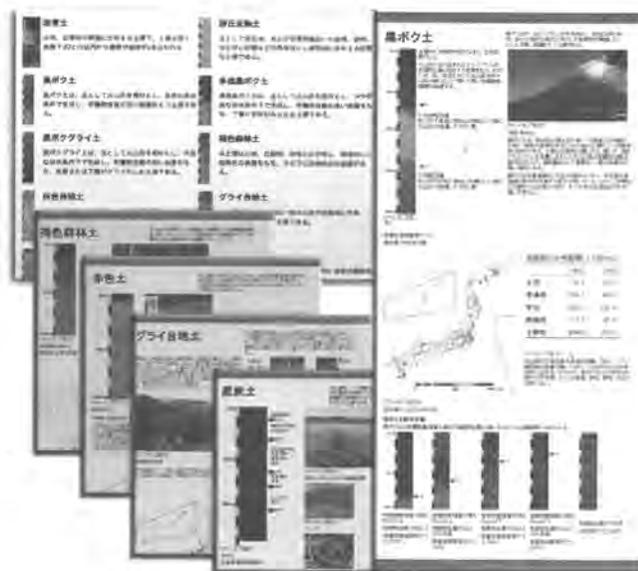


図1 土壤分類解説ページ

(2) 作土層の理化学性データベースとは、農林水産省が行った土壤環境基礎調査（1979年-1998年の間、5年ごと、約20,000地点を対象）と土壤機能モニタリング調査（1999年-2003年、約5,000地点を対象）のうち、作土層の物理性（作土層の厚さ、ち密度、仮比重、三相分布、保水性）や化学性（pH、EC、置換酸度、全炭素、全窒素、交換性塩基、塩基置換容量、可吸態の窒素・リン酸・ケイ酸含量）の測定データを土壤の種類・地目毎に全国平均値を算出したものである。本データベースは土壤分類解説資料にリンクしているので、土壤分類の解説ページや後述する土壤図閲覧ページから閲覧できる。

(3) 土壤図閲覧ページ（図2）では、1992年および2001年の農地の分布状況にあわせた作成された農耕地土壤図（高田ら、2009；高田ら、2011）が閲覧可能である。全国の市区町村や大字名から検索可能であり、農耕地土壤図の検索を簡単に行うことができる。また、緯度経度での

土壤図検索も可能であり、改良普及員の方々が担当している圃場の緯度経度情報が入手可能である場合には便利である。さらに、土壤図をクリックすると土壤解説資料のページが開き、全国各地の田畑に分布する土壤の種類とその性質を簡単に調べることが可能である。この土壤解説資料から、作土層の理化学性データベースが閲覧可能であり、土壤図から選択した土壤の種類ごとに作土層の5年ごとの理化学性の変化が把握できる。



図2 土壤図閲覧ページ

この土壤図閲覧ページにより、土壤の種類やその分布状況を調べることができ、土壤の種類ごとの施肥・栽培設計、生産技術などの普及可能範囲の特定を行う際に便利である。また、土壤の分布状況を知ることによってブランド産地の品質の均質化などの取り組みにも貢献できると考えている。とくに、改良普及員の方々は担当地域の田畑に分布する土壤の種類が分かることで、各都道府県が定めている土壤の種類ごとの土壤管理指針に応じた指導が可能となる。また、土地改良事業（とくに換地）においても土壤図は有用なツールである。これまで、換地処分における従前地の土地評価のなかで土壤の性質を評価することが困難であると指摘されてきた。この土壤図閲覧ページを使用することにより換地区内の土壤の性質や種類ごとの分布状況を確認することが可能であり、従前地の土地評価に貢献できるものと考えられる。さらに、1992年以降に耕作放棄化された農地については1992年版の土壤図にデータとして収録されており、生産性の高い放棄地を優先して農地へと復旧するといった土地利用計画の見直しなどにも貢献できると考える。

(4) 基準土壤断面データベース閲覧ページには、深さ1mまでの土壤断面の調査情報が収録され、全国7115調査地点の土壤断面記載表と理化学性分析データを表示できる。記載されている項目は、深さ1mまでの層位の特徴、調査時点での土壤の水分含有率、腐植含有率、礫含量率、粒径組成、土性、現地容積重、固相率、液層率、気相率、孔隙率、pH(H₂O)、pH(KCl)、置換酸度(Y1)、全炭素含有率、全窒素含有率、塩基交換容量、交換性のカルシウム・マグネシウム・カリの含有率、石灰飽和土壤、リン酸吸収係数、有効態リン酸含有率の層位別データである。ただし、土壤断面が調査されたのは昭和28年から昭和48年であり、土壤の有機物含量、pH、酸度、養分含有率などの特性値は変化しやすいために注意が必要である。しかし、粒径組成、土

性、塩基交換容量、リン酸吸収係数といった値は変化しにくく、今日でも近似値として使用可能である。

(5) 土壤温度区分図のページでは(図3)、表層下30-50cmの平年土壤温度と土壤温度区分を調べることができる。なお、土壤温度は気温と地形との影響を受けるので、土壤温度図は気温と地形との関係性をもとに作成を行った(Takata et al. 2011)。土壤温度図の空間解像度は1kmで、予測に伴う二乗平均平方根誤差(予測誤差の大きさ)は0.5℃程度となっている。土壤温度区分とはアメリカの土壤分類で設定されている区分であり、適地適作や土壤管理の方策を考える上で重要な情報となる。土壤温度は農地に施用された有機物資材や土壤有機物などの分解に強く影響を及ぼすことが知られており、適正な堆肥施用量や農地の炭素貯留量を算定する際に重要な知見を提供できる。



図3 土壤温度図閲覧ページ

(6) 大日本帝国土性図のページでは(図4)、明治から昭和初期にかけて作成された土性図(縮尺1/10万)が閲覧できる。わが国では、明治10年代から全国土を対象に詳細な土壤図が作り始められた。明治15年にドイツから農林地質学者マックス・フェスカを招き、調査法や作図法などの指導を受けたことから、フェスカ式土性図とも呼ばれている(浜崎・中井 2002)。この土性図は地表下3mまでの土性(砂、シルト、粘土の重量割合で区分された粒径組成)と地質で区分されており、いわゆる農林地質図の一種である。なお、この土性図は全国土を対象として描かれた詳細な土壤図としては世界最古のものであり、歴史的にも貴重な資料である。



図4 大日本帝国土性図閲覧ページ

3. これまでの利用者

「土壤情報閲覧システム」は2010年4月の公開以降2011年4月までの月間平均アクセス数は約2.7万件であり、総アクセス数は35万件であった。「土壤情報閲覧システム」へのアクセス動向を解析すると、平日の8時から18時までの間に集中していることが明らかとなった。この結果から、本システムを用いて何かしらの業務を行っていることが多いと考えられた。とくにアクセス数が多かったのは都道府県庁組織(30%)、一般企業(22%)、大学(20%)、研究開発系独立行政法人(16%)、中央省庁組織(5%)、およびJA(3%)であった。都道府県庁組織の中には農業改良普及所が含まれており、生産現場での技術指導に本システムが用いられていると考えられる。民間企業では、情報通信系、建設コンサルタント系、メディア系、化学系、および食品系の順でアクセス数が多かった。

2011年5月に作土層の理化学性データベース、土壤温度図閲覧ページ、および大日本帝国土性図を「土壤情報閲覧システム」に登録し、コンテンツの拡充を行った。その後、3ヶ月間の平均アクセス数は約8.3万件と急増した(2011年7月末での総アクセス数は約60万件)。しかし、この3ヶ月間は東京電力福島第一原子力発電所での事故により、食の安全性や土壤の放射能汚染への関心がとくに高まった時期とも一致しており、単にコンテンツ拡充によるアクセス数の増加であるとは考えにくい。実際に本事故以降、「土壤情報閲覧システム」の利用状況も一変した。放射線関連の研究業務を担う機関からのアクセスが目立つようになり、47都道府県の土壤図のうち福島県の土壤図が最もよく閲覧されるようになった。また、TVなどで土壤の放射能汚染実態調査のことが報じられた翌日には平常時の15倍ものアクセスがあった。

このように、土壤情報に対するニーズというものは社会情勢に強く影響されるようである。そのニーズを上手く捉え、土壤情報がわが国の知的基盤として重要であることを広く世間に周知させるためにも、土壤インベントリー分野は今こそ正念場を迎えているのではないだろうか。

引用文献

- 1)高田裕介・中井信・小原洋(2009)：1992年の農耕地分布に基づくデジタル農耕地土壤図の作成．日本土壤肥料学会誌, 80巻, 502-505
- 2)高田裕介・小原洋・中井信・神山和則(2011)：1973年から2001年までの地目改変に伴う土壌群分布面積の変動特性の解析．日本土壤肥料学雑誌, 82, 15-24
- 3)Takata Y, Kuwagata T, Kohyama K, Obara H (2011) : Delineation of Japanese soil temperature regime map, *Soil Sci.Plant Nutr.*, 57, 294-302
- 4)浜崎忠雄・中井信(2001)：地質調査所および農事試験場で発刊された土性図目録．インベントリー, 1, 59-62

問い合わせ先

農業環境インベントリーセンター 高田裕介
電話：029-838-8272 e-mail：takatay@affrc.go.jp