

包括的土壌分類第1次試案に基づいた1/20万日本土壌図

小原 洋*・高田裕介*・神山和則*・大倉利明*・前島勇治**
若林正吉***・神田隆志*

(平成28年3月14日受理)

わが国の土壌図は、国の各種事業によって作成されてきたため、農耕地（水田、畑）、林野など、事業単位毎に作成されてきた。そのため、異なる地目・土地利用を含む地域を同一基準に基づいて分類された実用的な縮尺の土壌図はほとんどなく、流域レベルの物質移動や土壌炭素蓄積などの環境問題に土壌図を利用するのに大きな制約となっている。このような中、農業環境技術研究所では、2011年に農地のみならず日本の国土全域を対象とすることが出来る「包括的土壌分類、第1次試案」（以後「包括1次試案」）を作成した。しかし、包括1次試案を用いた土壌図が無く、その利用は研究現場に限られているのが現状である。その状況を改善し、農業環境研究並びにその他様々な場面に貢献出来る土壌情報を提供出来る基盤を作成するため、包括1次試案土壌図を作成した。包括1次試案土壌図の作成には、国土交通省がデジタル化して公開している20万分の1土地分類基本調査の1/20万土壌図（国土調査土壌図）と表層地質図を重ね合わせた地図をベース作業図として用いた。国土調査土壌図の属性で用いられている土壌分類名を包括1次試案に読替えるため、既存の土壌断面情報をデータベース化したものと表層地質図、火山灰層厚図を用いた。作成した包括1次試案土壌図により、わが国で分布面積が最も広い土壌大群は黒ボク土（分布面積割合31%）となり、次いで褐色森林土（30%）および低地土（14%）の順となった。

はじめに

土壌分類を用いて作成される基本的な土壌図は、土壌の多様性と地理的分布をしめすものであり、土壌資源賦存状態の把握、土地利用計画、土壌改良対策、また様々なモデル等と組み合わせることにより環境問題等に関する研究等に利用出来る重要かつ基盤的な情報である。

日本では、明治半ば以降様々な土壌図が作成されてきた。日本で国の事業として土壌図が作り始められた（国別土性調査）のは明治10年代で、最初の近代的な土壌図

として「大日本甲斐国土性図」が明治18(1885)年に完成している。この土性調査は「青森県土性図」が完成する昭和23(1948)年まで続けられた（浜崎・中井 2002）。戦後の主要な土壌図を作成する調査としては、農耕地については「地力保全調査事業（施肥改善事業調査を含む）」、林地については「国有林林野土壌調査」、「民有林適地適木調査」がある。農地については、25ヘクタールに1点の調査地点を配する方式の土壌調査が実施され、「土壌統」およびその細分である「土壌区」を図示単位とする1/5万の土壌図が作成された。この調査で各都道

* 国立研究開発法人 農業環境技術研究所 農業環境インベントリーセンター

** 国立研究開発法人 農業環境技術研究所 土壌環境研究領域

*** 元国立研究開発法人 農業環境技術研究所 農業環境インベントリーセンター

（現国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター）

府県ごとに設定された土壌統を全国についてとりまとめ、「土壌統の設定基準および土壌統一覧表 第1次案」(農業技術研究所化学部土壌第3科、1973)、「同 第2次案」(農業技術研究所化学部土壌第3科、1977)、「農耕地土壌の分類 - 土壌統の設定基準および土壌統一覧表 - 第2次案改訂版」(農業技術研究所化学部土壌第3科、1983)が発表された。林地についても上記2調査事業で、1/2万~1/5万の土壌図が作成され、土壌分類として「林野土壌の分類 (1975)」(林業試験場土じょう部、(1976)が発表された。農林水産省以外の国の行政機関による調査としては、いわゆる国土調査がある。国土調査事業では多様な地図が作成されているが、土壌に関しては土地分類調査:「土地分類調査は、『土地をその利用の可能性により分類する目的をもって、土地の利用現況、土性その他の土じょうの物理的及び化学的性質、浸蝕の状況その他の主要な自然的要素並びにその生産性に関する調査』。」(国土交通省ホームページより <http://nrbl-www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/index.html#tb20-1>)の一部として、土壌図が作成されている。この土壌図には、50万分の1土地分類基本調査(北海道~九州まで地域別、昭和44(1969)年発行)、20万分の1土地分類基本調査(都道府県別、1970~1979年)、5万分の1土地分類基本調査(都道府県土地分類基本調査、2015年現在一部未完成)がある。1/50万および1/20万土壌図は農林水産省の農地、林地の既存の事業の成果を収集、整理、編集したもので、土壌分類についても林野、農地それぞれの分類の影響を色濃く反映したものであった。国の事業以外では、学会の委員会が作成した土壌図、あるいは教科書、事典等の書籍のためにいくつかの土壌図が作成されてきた。日本ペドロロジー学会(旧ペドロジスト懇談会)では、1980年から「土壌分類・命名委員会」を発足させ学術的な土壌分類として「日本の統一的土壌分類体系」を作成・改定してきているが、その第1次案(1986年)に基づく「1/100万 日本土壌図」を1990年に発表した(ペドロジスト懇談会土壌分類・命名委員会、1990)。また、日本ペドロロジー学会の分類体系は第2次案が2002年に発表され(日本ペドロロジー学会第四次土壌分類・命名委員会、2003)、1/100万日本土壌図を第2次案に読み替えた土壌図が作成された(菅野ら、2008)。

土壌図は、その縮尺により精密(1万分の1以下)、大縮尺(1万~5万分の1以下)、中縮尺(10万~30万分の1以下)、小縮尺土壌図(1/30万以上)と区分されるが、それぞれ圃場、市町村、都道府県、全国または地方レベルでの利用に適している(久馬ら、1993)。農林

業場面では、多くの課題(生産力可能性分級、土壌管理活動、林木の適地判定、適地適作への情報等)に利用される。また、農林業場面以外の利用も多く、米国の例では、高速道路の路線選定、建築物と不動産開発地域の選定、地下埋設パイプラインの設置経費削減および腐食損傷軽減に対する地域の選定、課税見積のための土地評価、野外レクリエーション施設、特に公園についての地域選定および設計、等にも応用されている(和田ら、1977)。日本においては、土壌図がデジタル化(加藤、1988)され利用が容易になったこともあり、農業に関する様々なテーマへの応用研究(国土資源プロジェクト等)が行われ、その中で土壌図および土壌特性値のデータが利用された。また最近では、流域での農薬の動態予測に関する研究(Iwasaki et al., 2012)や、東京電力福島第1原子力発電所事故による農地の放射性物質汚染地図作成においても農耕地土壌図が利用された(Takata et al., 2014)。

上記のように、様々な場面で重要な役割が期待される土壌図だが、日本においては基本となる1/5万の土壌図が、農地と林地において別々の土壌調査事業により作成されてきたことにより、学会編集の1/100万土壌図や教科書などのために作成された小縮尺土壌図を除き、統一的な分類を用いて全国をカバーする実用性のある土壌図は作成されてこなかった。

このような中、農業環境技術研究所では、2011年に農地のみならず日本の国土全域の土壌を対象とすることが出来る「包括的土壌分類、第1次試案」(以後「包括1次試案」)を作成した(小原ら、2011)。この分類を用いることにより、最新の国際的な土壌分類(World Reference Base for Soil Resources (FAO, ISRIC and ISSS, 2006);, USDA Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010)等)との読み替えが容易になり、また今までに蓄積してきた農地土壌に関する知識、データを活用することが出来るようになった。しかし、現在までこの土壌分類を用いた土壌図が無かったため、包括1次試案の利用は研究現場に限られていたのが現状である。

その状況を改善し、農業環境研究並びにその他様々な場面に貢献出来る土壌情報を提供する基盤を作成するため、2012年度より包括1次試案に基づいた土壌図作成に着手した。その中で、農耕地については1/5万の農耕地土壌図を包括1次試案に読み替える方法の検討を行った(若林ら、2014)が全国土を対象と出来ないため、全国土をカバーし、ある程度の情報を盛り込むことが可能な中縮尺の土壌図として、1/20万の国土調査土壌図を取り

上げ、国土調査からの読み替えを基本として全国をカバーする土壌図の試作を行った。本資料では、全国47都道府県について読み替えを行い、土壌図を作成したのでその結果を報告する。

1. 作成方法

包括1次試案土壌図を作成するため、国土交通省がデジタル化して公開している20万分の1土地分類基本調査の1/20万土壌図（国土調査土壌図）をベース作業図として用いた。国土調査土壌図の属性で用いられている土壌分類名を包括1次試案に読替えることで包括1次試案土壌図を作成した。

国土調査土壌図には土壌図作成のための代表断面（国土P）の位置、柱状図および土地利用が記載されている。これら国土Pの位置情報、断面形態情報、土地利用情報、国土調査土壌図の図示区分名（例：乾性褐色森林土壌（黄褐色系））をデータベース化した。国土Pの包括1次試案分類名への読替えには、以下に詳述する、原著論文や各種報告書の中に掲載されている土壌断面調査データ（文献P）をデータベース化した文献データベース、現地での簡易土壌調査データ（簡易調査P）、国土交通省がデジタル化して公開している20万分の1土地分類基本調査の表層地質図、市町村毎にまとめられた火山灰層厚データ（須藤ら、2007）など利用可能なデータを用いた。国土Pと他のポイントデータ（文献Pおよび簡易調査P）との立地環境の類似性から包括1次試案名を類推した。

1) 利用したデータ

- a. 土地分類図1/20万の47都道府県別土壌図、地質図、地形分類図 GIS データ。

「20万分の1土地分類基本調査」の内、土壌図（および表層地質図）のデータを利用した。

<http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/download/index.html>

より都道府県別 GIS データをダウンロードして使用した。

- b. 過去の文献より抽出した、土壌調査データ。

過去の文献データとして、農業環境技術研究所所蔵の土壌モニリスデータ（中井ら、2006）、国内学会誌、博士論文、科学研究費助成事業報告書等に掲載された文献Pについて包括1次試案の土壌分類名を検討し、地理情報と共に土壌図作成の参考データと

した。なお、使用した文献リストは巻末に掲載した。

- c. 火山灰の層厚に関するデータ。

林野部分の褐色森林土が黒ボク土に分類されるか否かの判別を行う上で、必要となる火山灰の分布状況を把握するため、須藤ら（2007）の「わが国の降下火山灰データベース作成」を主に利用した。

そのほか、町田・新井（2003）の「新編火山灰アトラス 日本列島とその周辺」、北海道火山灰命名委員会（1972）の「北海道の火山灰分布図」などを参考とした。

- d. その他土壌分布に関する文献

非アロフェン質黒ボク土とアロフェン質黒ボク土の分布域については、三枝ら（1993）、松山・三枝（1994）、松山ら（1994）の非アロフェン質黒ボク土の分布に関する文献を中心に、そのほかの文献も合わせて利用した。また国土Pが存在しない地域については、国土調査1/5万報告書、国有林土壌調査1/5万、農耕地1/5万土壌図等も必要に応じて参照した。

北方領土については、読み替え用基図として用いた国土調査土壌図には記載されていなかったため、大戸（1940, 1941）を利用した。

2) データ構成

土壌図作成は GIS ベースで作業を実施した。土壌図ポリゴンの属性は、基図を反映して都道府県ごとに異なるが、共通の属性として表1に示した項目を設定した。さらに、全国土壌図としてまとめる際に表2の項目に絞り込み、これに基づいて、包括土壌分類の群（一部亜群）レベルで地図を作成した。

3) 包括一次試案土壌図の作成方法

- a. ポイントデータ（国土P、文献P、簡易調査P）の位置情報から包括1次試案土壌図を作成する方法

北海道、青森県、関東・東山、中部、北陸（新潟県を除く）、近畿、中国・四国（山口県を除く）、大分県、宮崎県、鹿児島県の包括1次試案土壌図作成については、ポイントデータ（国土P、文献P、簡易調査P）の位置情報を用いて包括1次試案土壌図を作成した。

ポイントデータと国土調査土壌図を重ね合わせ、各ポイントデータの国土調査土壌図の図示区分（例：乾性褐色森林土壌（黄褐色系））と国土調査土壌図ポリゴンの図示区分が一致する場合には、そのポイントデータの包括

表1 都道府県別の土壤図ポリゴンの共通属性

属性	例	内容
包括表示名	淡色アロフェン質黒ボク土	土壤図のラベルに用いる名称
包括群コード	D6	土壤図の土壤群レベルでの色分けに用いる
包括 c 1	D6h2p2	土壤統群コード 1
包括 c 2	D6z1p2	土壤統群コード 2
包括 c 3	J3z1y1	土壤統群コード 3
包括 c アソ	D6h2p2/D6z1p2/J3z1y1	アソシエーション式図示単位
WRB2006	Silandic Andosols	土壤図のラベルに用いる WRB の土壤名
WRB2006C1	Silandic Andosols	WRB 分類名 1
WRB2006C2		WRB 分類名 2
WRB2006C3	Haplic Leptosols	WRB 分類名 3
WRB06Caso	Silandic Andosols//Haplic Leptosols	WRB のアソシエーション式図示単位
国土土壤名属性 1	褐色森林土	国土調査の土壤名 1
国土土壤名属性 2	褐色森林土壤	国土調査の土壤名 2
国土地質属性1_1	半固結～固結	国土調査の地質区分 1
国土地質属性1_2	砂岩・頁岩の互層	国土調査の地質区分 2
代表断面等データ	40067	代表断面等データ
信頼程度	1 現地調査 + 分析値	このポリゴンの内容を決めるために用いたデータなど
メモ		雑記

表2 全国土壤図データに用いた属性項目

属性	例	内容
包括群コード (SG)	D6	土壤図の土壤群レベルでの色分けに用いる
包括土壤統群コード (SSG)	D6h2p2	土壤統群コード 1
国土土壤名属性 1	褐色森林土	国土調査の土壤名 1
国土土壤名属性 2	褐色森林土壤	国土調査の土壤名 2
都道府県 (KEN) コード	8	茨城県 (08)
面積 (AREA)	3.28	GIS で計算したポリゴンの面積 (km ²)

1 次試案名を土壤図ポリゴンの属性データとして包括 1 次試案名を付与した。また、ポリゴン中に複数のポイントデータ（国土調査土壤図の図示区分が一致）が存在する場合には、ポリゴンとポイントとの立地環境情報（表層地質、火山灰層厚、地形、農耕地土壤図など）を総合的に考慮して、優先し得る包括 1 次試案名を属性データとして付与した。

国土調査土壤図ポリゴン中にポイントデータが存在しない場合（空ポリゴン）には、空ポリゴンの国土調査土壤図の図示区分と合致するような近接ポイントデータを複数選択して、空ポリゴンと選択されたポイントとの立地環境情報の類似性から優先し得る包括 1 次試案名を属性データとして付与した。

また、現地調査、文献データなどのデータもその対応関係の確認のために使用した。

b. 読み替え表による包括 1 次試案土壤図の作成

a の手法で記述した地域以外については、ポイントデータが少ないため、県毎に分類読み替え表を作成して包括 1 次試案土壤図を作成した。

分類読み替え表は国土 P の国土調査の図示区分

（例：乾性褐色森林土壤（黄褐色系））と包括 1 次試案の名称の対応関係から作成した。分類読み替え表を用いて国土調査土壤図ポリゴンの属性を包括 1 次試案に読み替えた土壤図（読み替え土壤図）を作成した。国土 P の国土調査の図示区分名と包括 1 次試案名が 1 対多な対応関係を示した場合には、国土 P の位置とその位置するポリゴンの諸属性との関係を考慮するなどして包括分類名を付与する処理も行った。ただし GIS 上の位置精度の影響で、国土 P の位置するポリゴンの属性が国土 P の性質と著しく異なることがあり、そのような場合は関連づけを行わなかった。分類読み替え表の作成の際に用いた情報は表層地質データ、火山灰層厚・非アロフェン質黒ボク土分布域データ（旧市町村別ポリゴンデータとして作成）の組み合わせを用いた。現地調査、火山灰分布データ、既存の文献から得られた土壤断面情報を参考にして、読み替え地図を補正し、包括 1 次試案土壤図を作成した。

土壤生成分類学的な観点から、火山灰の堆積がほぼ無視できる沖縄県については、現地土壤調査を実施しなかった。そのため、国土調査土壤図に記載さ

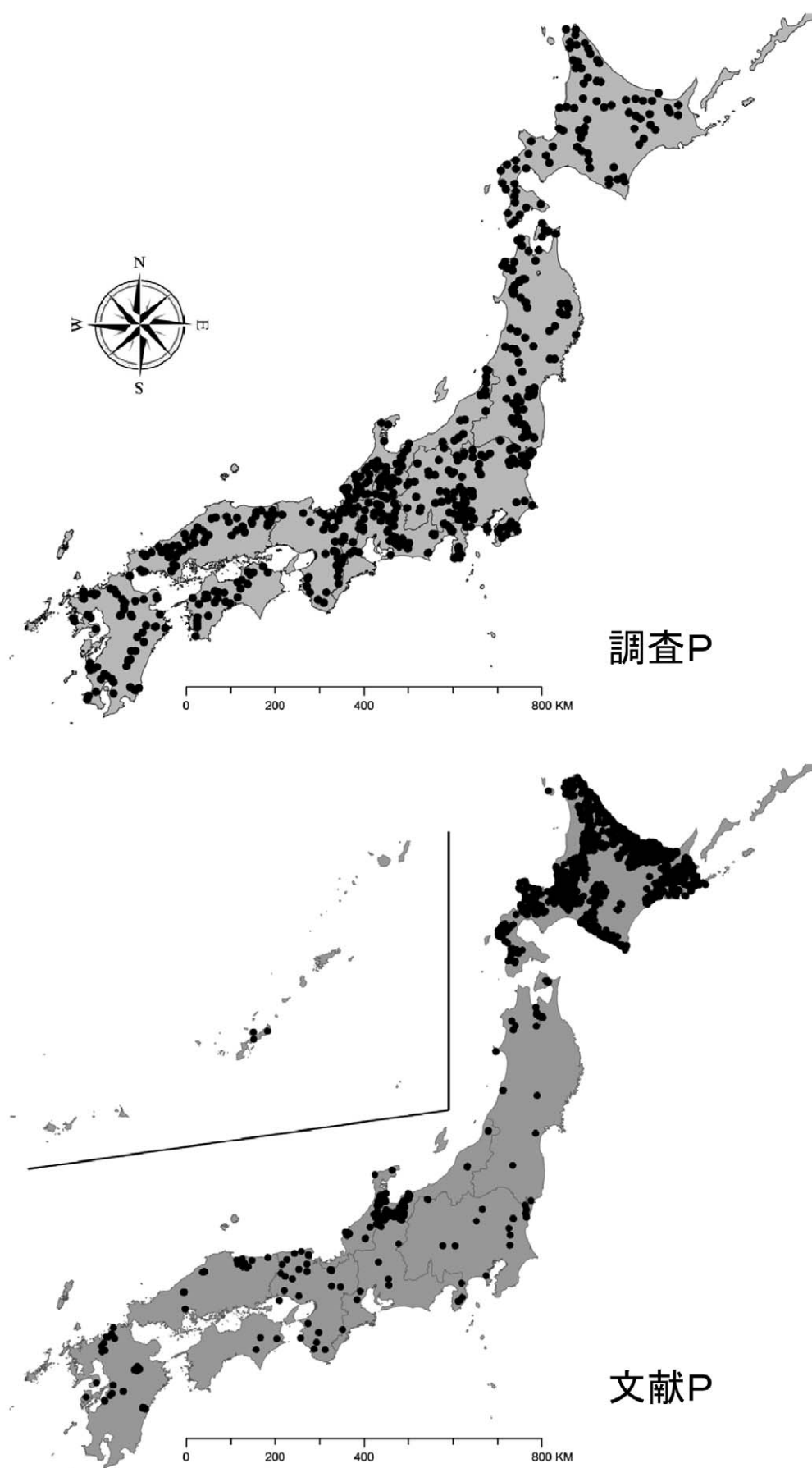


図1 簡易調査（調査P）および位置情報の明確な参考文献データ（文献P）の地点図

表3 沖縄県で用いた国土調査土壌名と包括的土壌分類第1次試案名の対応関係

国土調査図示名	包括土壌分類名	
	土壌群	主土壌統群
グライ土壌	グライ低地土	粗粒質斑鉄型グライ低地土
マングローブ林黒泥土壌	グライ低地土	粗粒質斑鉄型グライ低地土
暗赤色土壌 (土層深)	石灰性暗赤色土	典型普通石灰性暗赤色土
(土層浅)	陸成未熟土	典型石灰質陸成未熟土
褐色低地土壌	灰色低地土	粗粒質普通灰色低地土
乾性黄色土壌	粘土集積赤黄色土	岩盤質普通粘土集積赤黄色土
岩屑性土壌	陸成未熟土	典型普通陸成未熟土
黒泥土壌	グライ低地土	粗粒質表層灰色グライ低地土
砂丘未熟土	砂質未熟土	典型普通砂質未熟土
細粒グライ土壌	グライ低地土	細粒質斑鉄型グライ低地土
細粒灰色低地土壌	灰色低地土	細粒質普通灰色低地土
細粒褐色低地土壌	褐色低地土	細粒質普通褐色低地土
残積性未熟土	陸成未熟土	典型泥灰岩質陸成未熟土
湿潤性黄色土壌	風化変質赤黄色土	細粒質普通風化変質赤黄色土
赤色土壌	粘土集積赤黄色土	細粒質赤色粘土集積赤黄色土
粗粒グライ土壌	未熟低地土	典型湿性未熟低地土
粗粒灰色低地土壌	褐色低地土	粗粒質普通褐色低地土
粗粒褐色低地土壌	褐色低地土	礫質普通褐色低地土
表層グライ系赤・黄色土壌	粘土集積赤黄色土	細粒質灰白化粘土集積赤黄色土

れている国土Pのみを用いて、国土調査分類名と包括1次試案名との対応表を作成して分類名の読み替えを行った(表3)。なお、作成した読替え表は文献データベースと比較しても矛盾しなかったため、補正を行わなかった。

- c. 都道府県毎に読み替え土壌図を作成したため、都道府県境界で不連続が生じる場合があった。その場合、補足データ及び1/5万土壌図等の参考資料を元に調整を行った。
- d. 北方領土については、大戸(1940, 1941)を参照し、包括1次試案土壌図を作成した。土壌図のポリゴンはESRI ジャパンのホームページ上で公開されている全国市区町村界データ ver.7.2 (<http://www.esri.com/products/japan-shp/>)を基図として利用した。

2. 結果

1) 包括的土壌分類に基づく全国土壌図と分布面積
土壌大群レベルの全国土壌図を図2に、また全国土壌図より集計した各地域の土壌大群、土壌群別の分布面積を表4に示す。土壌大群レベルでの面積集計結果では、黒ボク土が最も多い31%、次いで褐色森林土が30%とほぼ同じ面積割合となった。同様に国土調査土壌図から集

計した値に比べ、黒ボク土は16%から31%と大幅に増え、褐色森林土は53%から30%と大幅に減少した。これは、包括1次試案の黒ボク土のキアウトの基準、「土壌表面から50cm以内に、「黒ボク特徴」、または、「未熟黒ボク特徴」を示す層の厚さが積算して25cm以上である」を適用した結果、火山灰の影響の強い地域の国土調査の褐色森林土の多くが黒ボク土に変わったことによる。黒ボク土の増加は全国的に認められたが、特に北海道、関東、北陸で大きく増加し、中国・四国、近畿で増加割合が少なかった。また、赤黄色土は、国土調査で3%であったものが、本土土壌図では11%と大きく増加した。これは、包括1次試案に用いられる黄色と褐色の区分が土色(特に明度/彩度の値)によって区分されていることによる部分が多い。具体的には、「黄色:色相5YRより(5YRは含まない)黄色で、明度 ≥ 3 かつ彩度 ≥ 6 、ただし明度/彩度3/6、4/6を除く。」と定義されている。そのため、次表層(土壌表面から20-60cmの間の層。注:土色の判定は、低地土を除き基本的にB層の土色による。)の土色が7.5YR5/6、7.5YR6/6等の場合、黄色と判定され、山地・丘陵地の土壌の場合、赤黄色土と分類されるケースが多かった。主にこのような土色の判定のため、赤黄色土が近畿、中国・四国で大きく増加した。黒ボク土、赤黄色土の増加は、国土調査で褐色森林土とされていた部分からの変更に伴う増加が主であり、その分褐色森林土は全国的に大きく減少することとなった。そのほかの有機質土壌、ポドゾル、低地土など

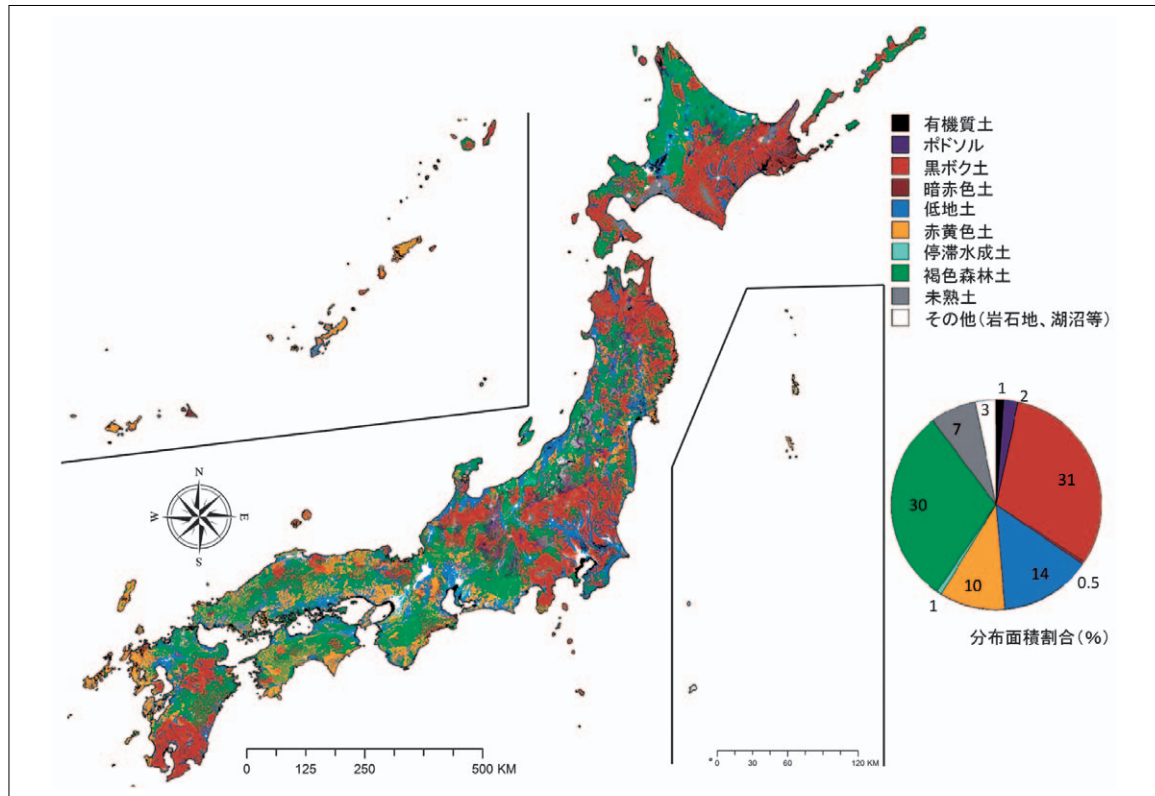


図2 包括1次試案による全国土壌図および土壌大群毎の分布面積割合 (%)

表4 各地域の土壌大群、土壌群別の分布面積 (km²)

大群名	土壌群名	北海道	東北	関東・東山	北陸	中部	近畿	中国・四国	九州沖縄	全国
造成土		0	0	0	0	0	12	0	94	107
	人工物質土	0	0	0	0	0	12	0	0	12
	盛土造成土	0	0	0	0	0	0	0	94	94
有機質土		2701	829	538	139	117	37	3	40	4403
	泥炭土	2701	829	538	139	117	37	3	40	4403
ポドソル		993	3666	1990	767	850	31	0	1	8297
	ポドソル	993	3666	1990	767	850	31	0	1	8297
黒ボク土		33182	24087	24515	5181	5277	2409	4314	14516	113481
	未熟黒ボク土	4805	2101	2812	0	49	0	0	742	10509
	グライ黒ボク土	31	122	595	163	11	2	0	19	942
	多湿黒ボク土	354	504	812	121	78	236	252	264	2621
	褐色黒ボク土	300	39	110	43	0	0	232	316	1040
	非アロフェン質黒ボク土	5092	7693	1190	4816	2542	2086	3357	386	27163
	アロフェン質黒ボク土	22600	13628	18996	38	2598	85	472	12790	71206
暗赤色土		180	27	3	41	78	259	367	793	1748
	石灰性暗赤色土	0	0	0	0	26	0	5	490	521
	酸性暗赤色土	180	27	3	33	8	229	359	303	1141
	塩基性暗赤色土	0	0	3	8	44	29	3	0	86
低地土		8326	9357	8321	5120	4107	4385	6686	5784	52085
	低地水田土	131	72	202	285	756	590	1066	1786	4888
	グライ低地土	1137	4404	3084	3760	1672	975	1630	1190	17851
	灰色低地土	2125	4137	3586	833	1105	2124	2758	1813	18481
	褐色低地土	4282	564	1161	91	242	503	531	349	7722
	未熟低地土	652	179	288	150	332	194	702	646	3142
赤黄色土		749	4469	326	1617	3447	6422	11954	8309	37294
	粘土集積赤黄色土	0	175	106	745	2141	1180	4898	4134	13378
	風化変質赤黄色土	749	4294	220	873	1306	5242	7057	4176	23916
停滞水成土		1500	0	154	748	385	150	8	1	2946
	停滞水グライ土	6	0	36	682	0	0	0	0	725
	疑似グライ土	1494	0	117	65	385	150	8	1	2221
褐色森林土		23719	18027	8466	8279	10511	9839	20950	11298	111089
	褐色森林土	23719	18027	8466	8279	10511	9839	20950	11298	111089
未熟土		6373	4072	3039	1548	2919	1184	5002	1927	26065
	火山放出物未熟土	3709	342	370	0	163	0	0	290	4873
	砂質未熟土	472	503	239	264	314	51	394	172	2410
	固結岩屑土	724	1815	710	631	117	19	564	128	4707
	陸成未熟土	1468	1412	1721	652	2326	1114	4044	1337	14075
岩石地		0	1432	698	1201	135	246	140	165	4016
その他		3279	747	1093	174	344	959	202	1848	8645
合計		81001	66714	49142	24814	28170	25933	49626	44775	370175

については、若干の増減（面積割合で1%未満）はあったが、大きな変化はなかった。

2) 包括的土壌分類に基づく地域別土壌図

各地域別の土壌図を図3～10に示す。地域別の土壌図は、土壌群レベルを基本として図示したが、褐色森林土については黒ボク土的な性質の強い「ばん土質亜群」を褐色森林土から分離して表示した。

終わりに

国土調査の1/20万土壌図をはじめ公表されている各種GISデータ、およびこれまでに公表されてきた土壌調査データを利用し、また一部地区については現地確認を行い包括1次試案に基づく土壌図を作成した。その結果、最新の土壌分類によって全国を同一基準で図示する土壌図が作成され、過去に蓄積された土壌に関する知識・データを利用するための全国的な基盤データが作成された。また、包括1次試案は国際的な分類との読み替えも比較的容易であることから、FAO等国際的な土壌情報に関する活動（Global Soil Partnership）などに対応出来るようになった。

本土壌図の利用・解釈にあたっては、包含土壌（図示単位名と異なる土壌）、利用したデータの粗密について注意する必要がある。国土調査土壌図は一部の図示単位は複合土壌（北海道の例：「褐色森林土-くろぼく土」）で示されている例もあるが、ほとんどは「乾性褐色森林土壌」のように単一土壌名で示されているため、今回の土壌図も単一土壌名で表示した。1/20万スケールの土壌図の図示単位（ポリゴン）は広範囲をカバーすることになり、多種類の土壌がその範囲内に分布する。そのため今回作成した土壌図についても、包含土壌がかなりの割合で含まれていると考えられる。また、本土壌図作成に使用した国土調査の代表断面は比較的均等に近く分布しているが、図1に示したように文献等から利用したデータは地域により大きな粗密がある。そのため、作成された土壌図の精度も地域により差がある。今後、土壌調査データの新たな整備・蓄積が進み、実データに基づく土壌図の修正が行われ、精度が向上する事が望まれる。

また、本土壌図はGISを利用して作成しているため、データの利用は簡易に可能である。しかし、1/20万の縮尺の各種GISデータを元に作成したため、詳細な地域について利用するには地理的な位置精度について保証す

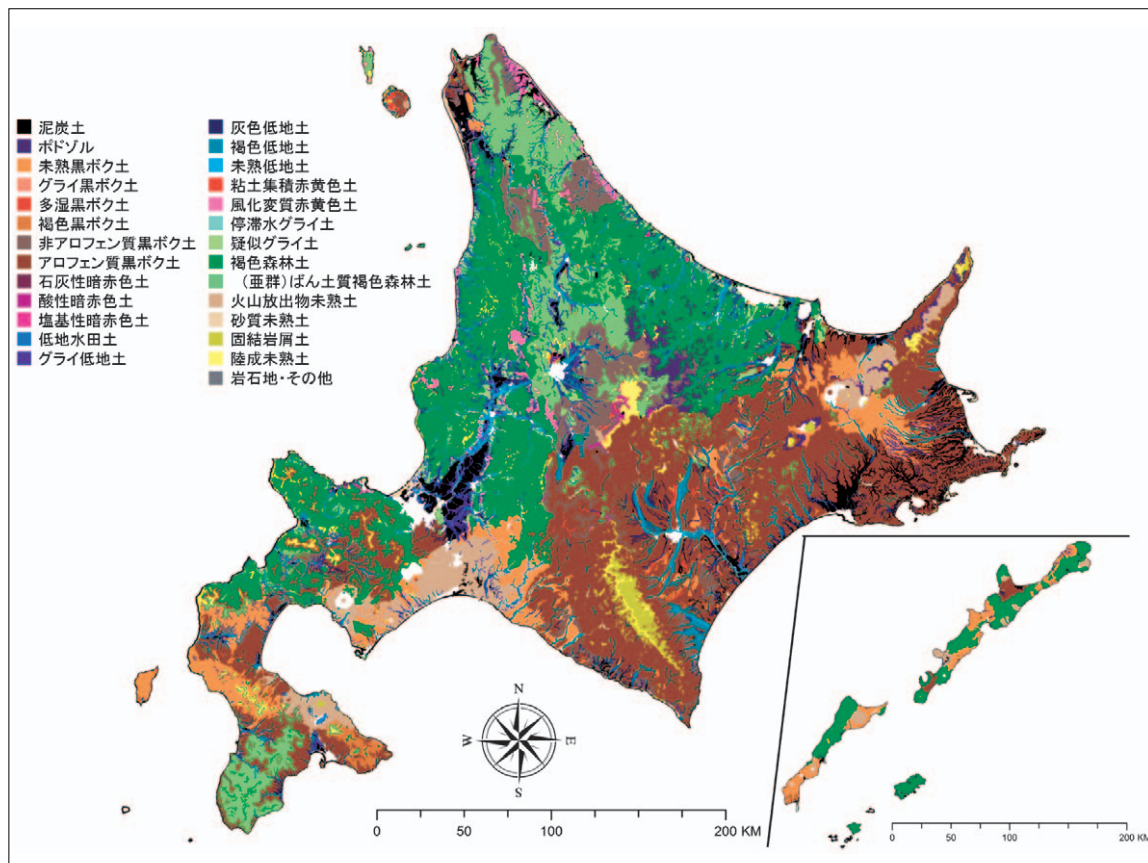


図3 地域別土壌図（北海道）

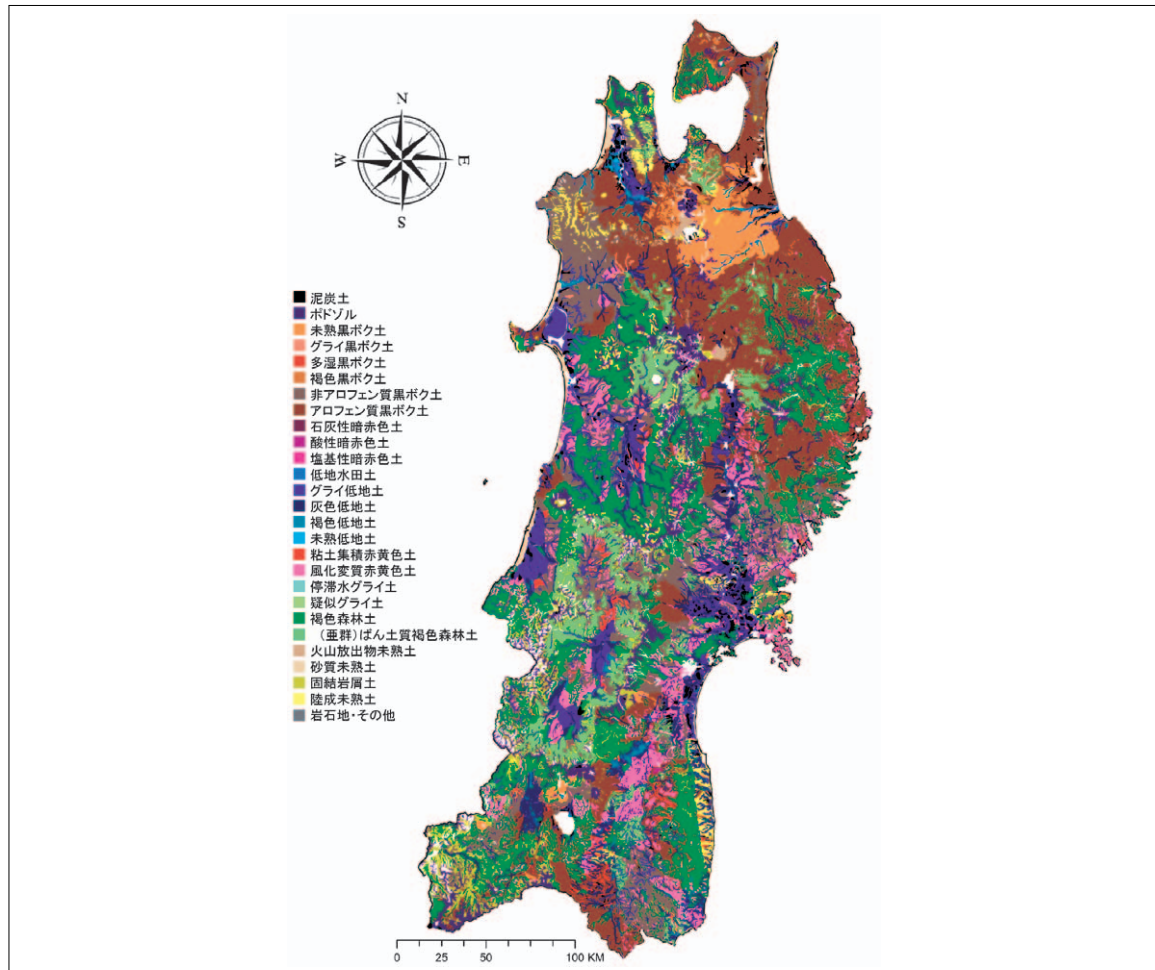


図4 地域別土壌図（東北）

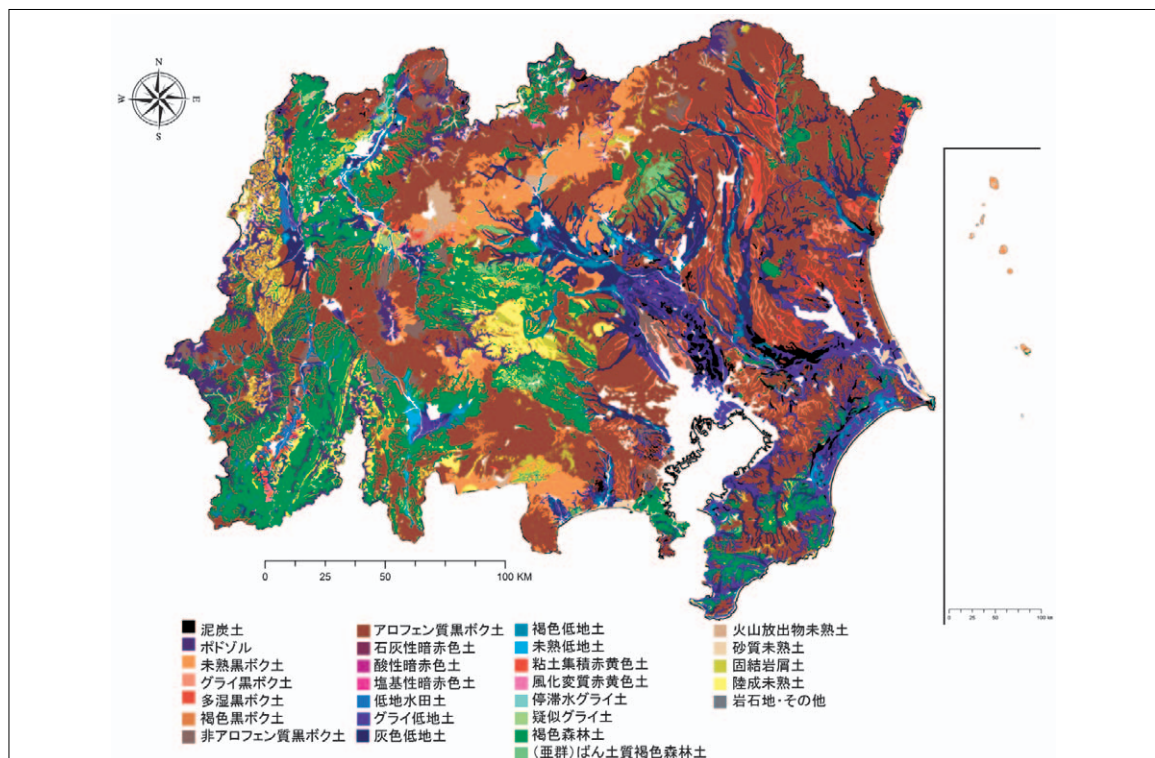


図5 地域別土壌図（関東・東山）

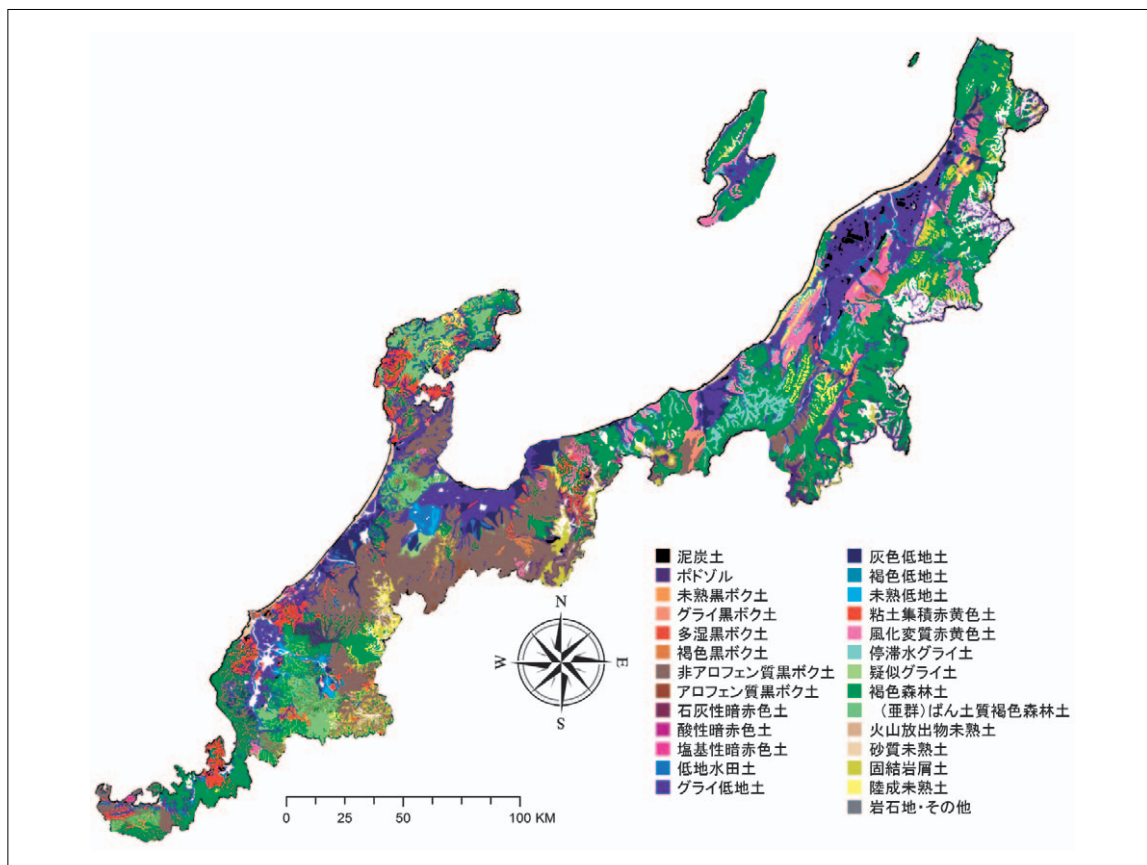


図6 地域別土壌図 (北陸)

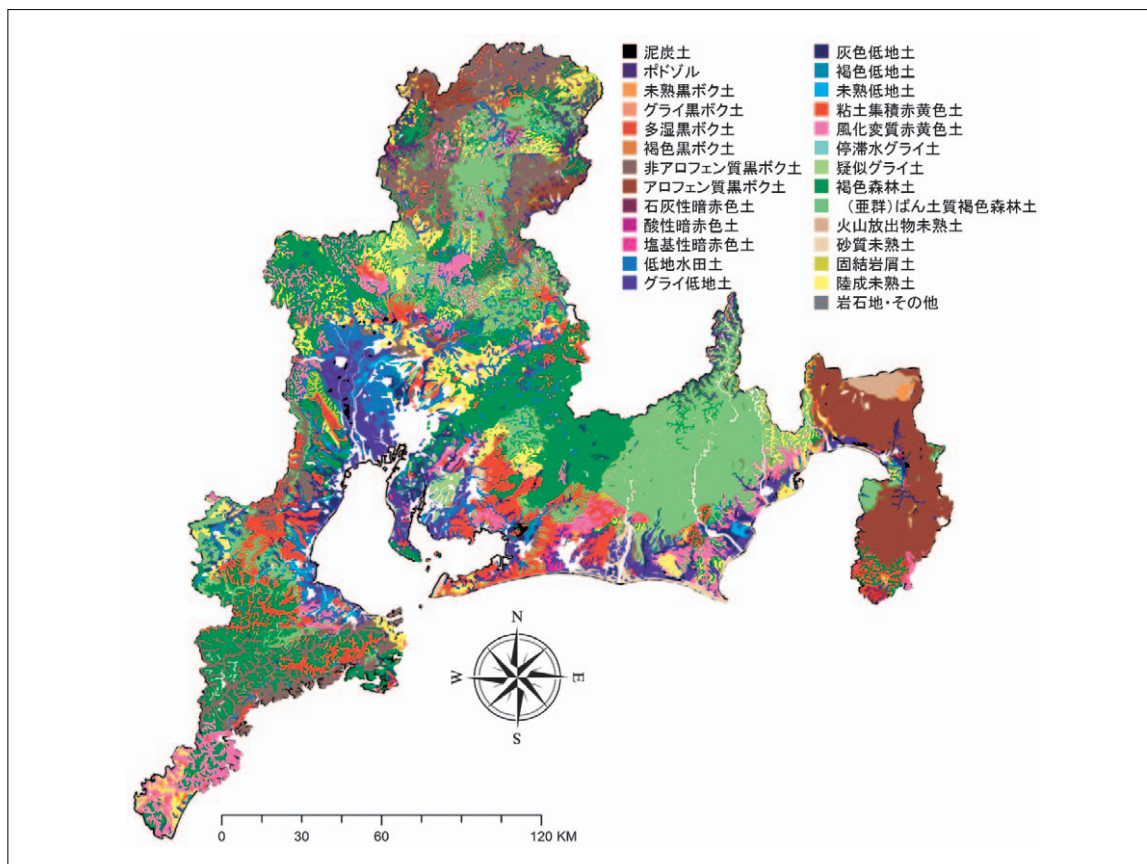


図7 地域別土壌図 (東海)

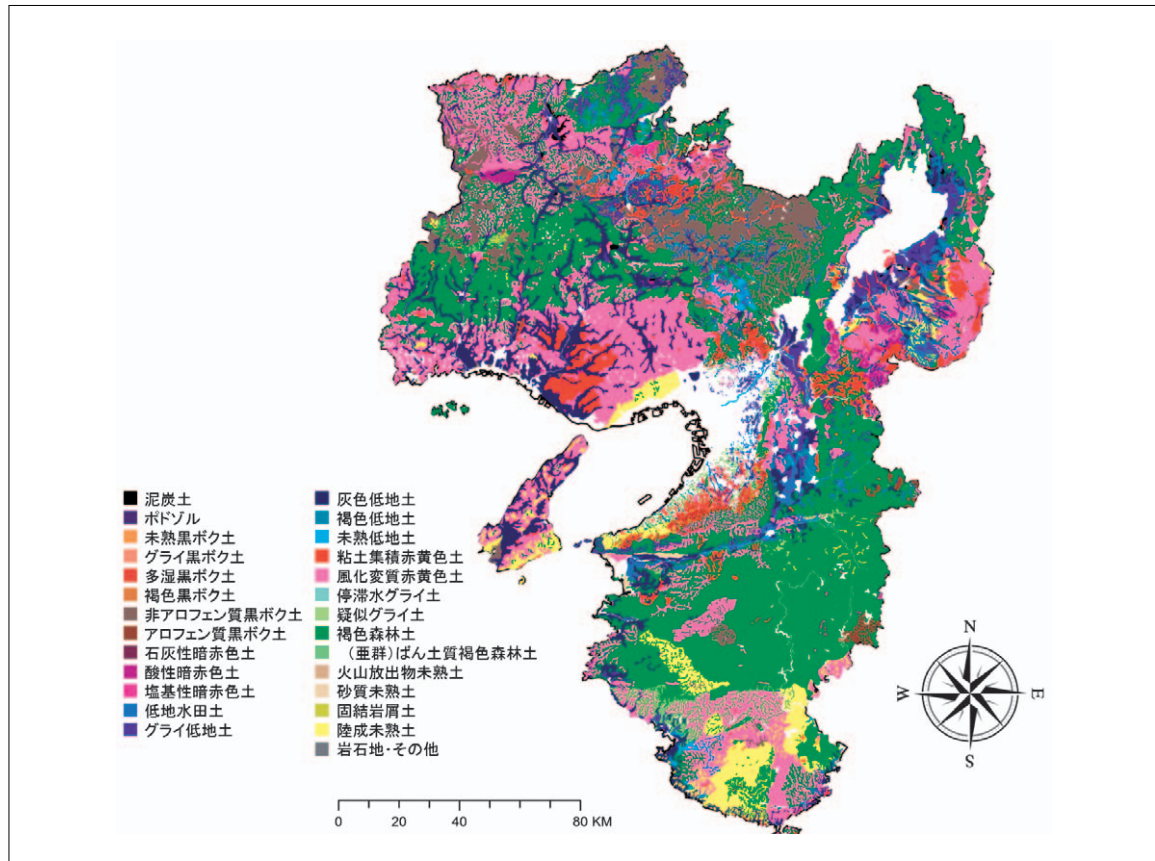


図8 地域別土壌図（近畿）

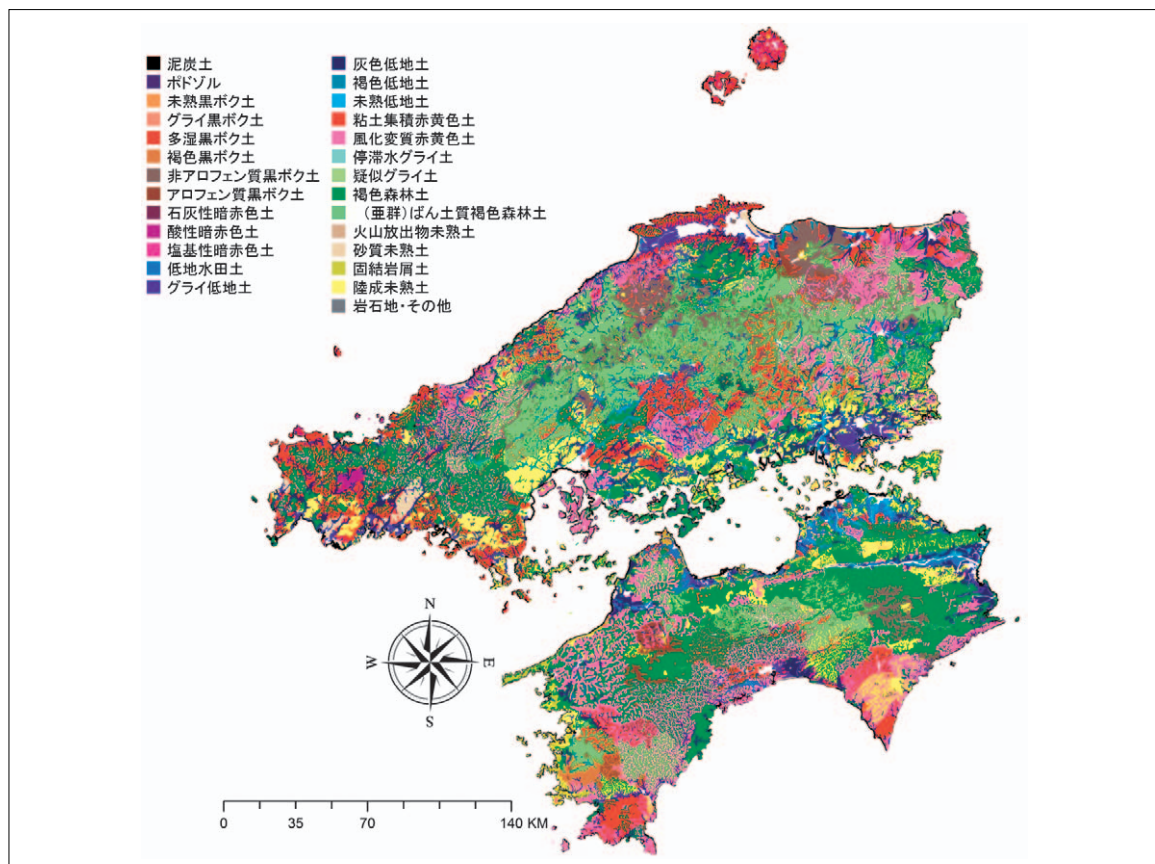


図9 地域別土壌図（中国・四国）

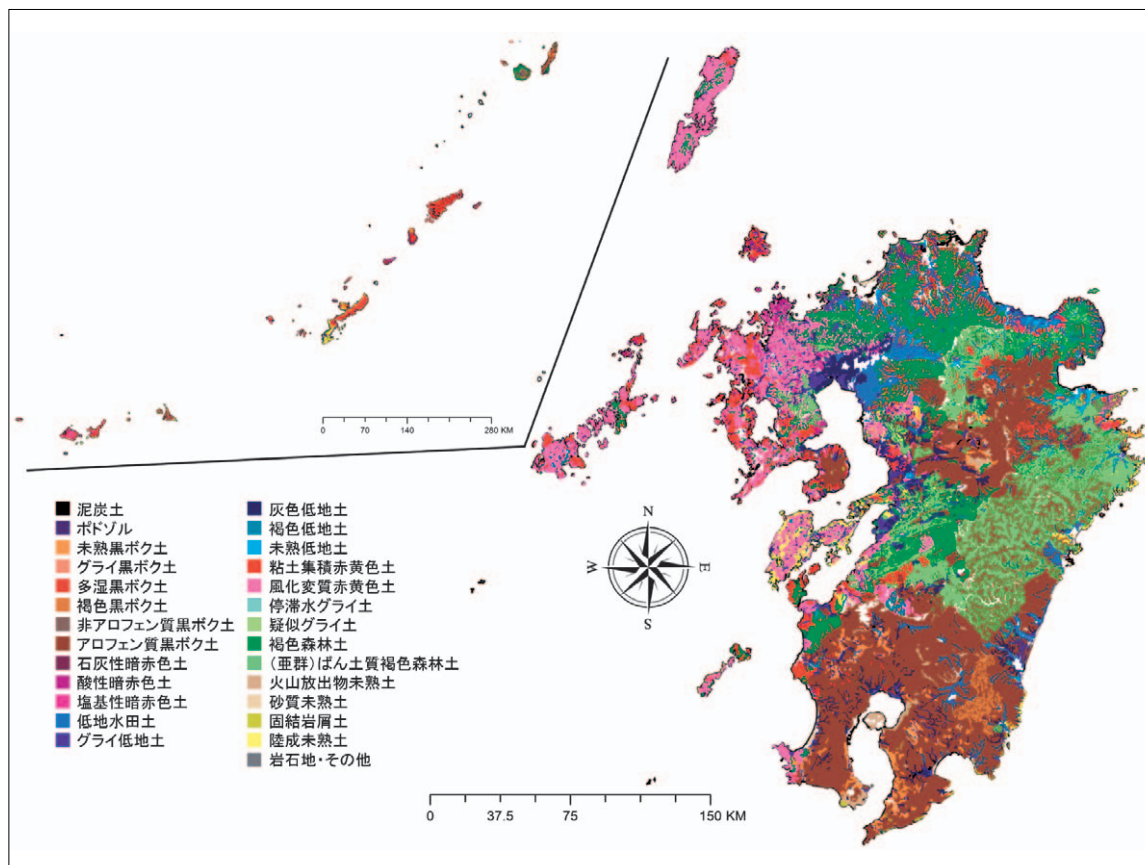


図10 地域別土壌図 (九州)

ることが難しい。そのため、一般に GIS データとして公開することについては、現時点では行わないこととした。(研究等で利用をご希望の場合、本資料著者にご連絡下さい。)

引用文献

- 1) FAO, ISRIC and ISSS (2006): World Reference Base for Soil Resources 2006, A framework for international classification, correlation and communication, FAO, World Soil Resources Reports 103, p.1-128, Rome
- 2) Iwasaki N., Inao K., Iwafune K., Horio T., Obara H. (2012) Coupling of the PADDY-Large model with geospatial information for predicting paddy pesticide behavior in river basins, LIMNOLOGY, 13, 221-235
- 3) Soil Survey Staff (2010) : Keys to Soil Taxonomy, Eleventh Edition, USDA, NRCS, p.1-338, Washington, DC
- 4) Takata Y., Kohyama K., Obara H., Maejima Y., Ishitsuka N., Saito T., Taniyama I. (2014) Spatial prediction of radioactive Cs concentration in agricultural soil in eastern Japan, Soil Sci. Plant Nutri., 60, 393-403.
- 5) 大戸昌雄 (1940): 土地利用に関する調査報告、昭和15年度農業調査報告、北海道庁 (内部資料) p. 91
- 6) 大戸昌雄 (1941): 南部千島土地利用土壌統調査報告、昭和16年度農業調査報告、北海道庁 (内部資料) p. 125
- 7) 小原 洋・大倉利明・高田裕介・神山和則・前島勇治・浜崎忠雄 (2011): 包括的土壌分類 第1次試案、農環研報29、1-73
- 8) 加藤好武 (1988): 日本における農耕地土壌情報のシステム化に関する研究、農業環境技術研究所報告、4、1-65
- 9) 菅野均志・平井英明・高橋正・南條正巳 (2008): 1/100万日本土壌図 (1990) の読替えによる日本の統一的土壌分類体系—第二次案 (2002) —の土壌大群名を図示単位とした日本土壌図、ペドロジスト、52: 129-133
- 10) 久馬一剛等編 (1993): 土壌の事典、朝倉書店、東京、p. 310
- 11) 三枝正彦・松山信彦・阿部篤郎 (1993): 東北地方におけるアロフェン質黒ボク土と非アロフェン質黒ボク土の分布、日本土壌肥科学雑誌、64(4)、423-

430

- 12) 須藤茂・猪股隆行・佐々木寿・向山栄 (2007):「わが国の降下火山灰データベース作成」地質調査研究報告、第58巻、第9/10号、p. 261-321
- 13) 中井信・小原洋・戸上和樹 (2006): 土壌モノリスの収集目録及びデータ集、農業環境技術研究所資料、29号、1-118
- 14) 日本ペドロロジー学会第四次土壌分類・命名委員会 (2003): 日本の統一的土壌分類体系 —第二次案 (2002)、博友社、p. 1-90、東京
- 15) 農業技術研究所化学部土壌第3科 (1973): 土壌統の設定基準および土壌統一覧表— 第1次案、p. 1-48、農業技術研究所化学部土壌第3科、東京
- 16) 農業技術研究所化学部土壌第3科 (1977): 土壌統の設定基準および土壌統一覧表— 第2次案、p. 1-48、農業技術研究所化学部土壌第3科、東京
- 17) 農業技術研究所化学部土壌第3科 (1983): 農耕地土壌の分類—土壌統の設定基準および土壌統一覧表— 第2次案改訂版、p. 1-75、農業技術研究所化学部土壌第3科、茨城
- 18) 浜崎忠雄・中井信 (2002): 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
- 19) ペドロジスト懇談会土壌分類・命名委員会 (1986): 日本の統一的土壌分類体系 (第一次案)、ペドロジスト、30、123-139
- 20) ペドロジスト懇談会土壌分類・命名委員会 (1990): 1/100万日本土壌図、内外地図、東京
- 21) 北海道火山灰命名委員会 (1972): 北海道の火山灰分布図、北海道農業試験場、札幌
- 22) 町田洋・新井房夫 (2003): 新編火山灰アトラス—日本列島とその周辺、東京大学出版会、p. 1-336
- 23) 松山信彦・三枝正彦 (1994): 西日本におけるアロフェン質黒ボク土と非アロフェン質黒ボク土の分布、ペドロジスト、38(1)、2-9
- 24) 松山信彦・三枝正彦・阿部篤郎 (1994): 関東および中部地方におけるアロフェン質黒ボク土と非アロフェン質黒ボク土の分布、日本土壌肥科学雑誌、65(3)、304-312
- 25) 林業試験場土じょう部 (1976): 林野土壌の分類 (1975)、林試研報、280、1-28
- 26) 若林正吉・高田裕介・神山和則・小原洋 (2014): 1/5万農耕地土壌図の包括的土壌分類第1次試案への読替え試行、日本土壌肥科学雑誌、85(4)、349-357

- 27) 和田秀徳、久馬一剛、音羽道三、浜田龍之介、井上隆弘 (1977): ペドロロジー・土壌学の基礎、博友社、p. 399、東京

参考データ (利用したデータ一覧)

- 14th ICSS Excursion Committee and 14th ICSS Excursion A Subcommittee (1990) Guidebook Excursion A Nature and Agriculture in Hokkaido. J. Soc. Soil Sci. Plant Nutr., Japan.
- Adjadeh T. A., Inoue K. (1999) Morphological, Physical, and Chemical Properties of Andisols of Kitakami Mountain Range, Japan, Soil Sci. Plant Nutr., 45, 15-36
- Adjadeh T. A., Inoue K. (1999) Mineralogical Properties of Andisols of Kitakami Mountain Range, Northeastern Japan, Soil Sci. Plant Nutr., 45, 101-114
- Adjadeh T. A., Inoue K. (1999) Andisols of Kitakami Mountain Range, Northeastern Japan: Their Characterization and Classification, Soil Sci. Plant Nutr., 45, 115-130
- Funakawa S. (1993) Soil-Forming Processes under Natural Forest in Northern Kyoto, 京都大学 博士論文
- Hirai H. (1995) Studies on the genesis of brown forest soils and their related soils in Japan, 京都大学博士論文
- Kurihara H., Nagatsuka S., Kitagawa Y., (2002). Pedogenic characteristics of soils distributed under Warm-temperate forest climate in Nyu mountains, Fukui Prefecture, Central Japan, Soil Sci. Plant Nutr., 48, 815-823
- Mori K., Shinjo H., Kato A., and Kosaki T. (2005) Comparison of Different Soil Classification Systems Using 5 Profiles from Different Forest Ecosystems in Japan, Pedologist, 49, 10-21
- 井上弦・長岡信治・杉山真二 (2006) 島原半島南東部における始良 Tn テフラを挟在する黒ボク土の成因、第四紀、45、303-31
- 今矢明宏 (2010) 褐色森林土の化学特性と腐植の集積に及ぼす母材ならびに火山灰付加の影響に関する研究、京都大学博士論文
- 江口哲也 (2012) 屋久島に分布する火山灰由来土壌の生成論的研究、筑波大学博士論文
- 奥田俊夫・藤田哲史・藤江康太郎・北川靖夫・齋藤萬之助・成瀬敏郎・豊田新 (2007) 能登半島宝立山山頂付近に分布する細粒質土壌母材へのアジア大陸北部の先カンブリア界由来の風成塵の影響、ペドロジスト、51、104-110
- 片柳薫子 (2006) 農林地複合生態系流域における土壌由来温室効果ガスフラックス定量値の圃場から流域への

スケールアップ、北海道大学博士論文

川口優・高橋正・南条正巳 (2009) 恐山火口付近の強溶脱土壌と周辺の森林土壌の生成および元素の垂直分布、ペドロジスト、53、2-10

河津日和佐 (1999) 高知県下の農地土壌の土壌解析学的研究、高知大学 博士論文

北川靖夫・栗原宏彰 (2002) 石川県三村山のポドゾル性土壌の粘土鉱物組成、季刊地理学、20-28

釧路支庁 (1984) 根室・釧路管内における土層改良のための土壌類型区分、北海道

久保寺秀夫・草場敬・猪部巖 (2013) 久住高原における非アロフェン黒ぼく土の分布と層序、ペドロジスト、57、72-80

高田秀夫・松本聰・本名俊正 (1985) 中国地方の火山灰土壌について：Ⅴ. 三瓶山火山灰土壌の粘土鉱物について (その1)、鳥取大学農学部研究報告、38、16-22

高田秀夫・松本聰・本名俊正 (1977) 蒜山火山灰土壌の粘土鉱物について：中国地方の火山灰土壌について (第3報)、日本土壌肥科学雑誌、48、491-496

高田秀夫・松本聰・今井富蔵 (1975) 大山火山灰土壌の粘土鉱物について：中国地方の火山灰土壌について (第1報)、日本土壌肥科学雑誌、46、167-174

高橋純子・東照雄 (2013) 北陸地方の土壌型を異にする森林土壌における硫酸イオンの断面分布と現存量、ペドロジスト、57、12-26

高橋純子 (2013) 日本海側森林土壌における硫酸イオンの現存量と起源、筑波大学博士論文

高橋正・佐藤孝・佐藤敦 (2001) 白神山地および周辺地域の4土壌断面の化学的、粘土鉱物学的性質、ペドロジスト、45、118-129

高橋正 (1990) 火山灰由来スポドソルとアンディソルの成因、特性および国際分類に関する研究、秋田県立農業短大研究報告、16、3-124

田村憲司・佐藤雅彦・東照雄 (2000) 利尻島に分布する土壌の断面形態とその特徴、利尻研究、19、1-10.

田村昇一 (1968) 奥尻島の火山灰とその特性 (第一報)、北海道支部講演会要旨、3-4

辻村夏希 (2009) 東海地方および台湾北部に分布する黒ボク土の特性・生成・分類、東北大学修士論文

富山県 (1978) 民有林適地適木調査報告書、氷見丘陵・富南地区

富山県 (1977) 民有林適地適木調査報告書、砺波・婦負地区

富山県 (1976) 民有林適地適木調査報告書、立山・新川

地域

中司啓二・横田聡・石田茂樹 (2014) オホーツク海中部沿岸地域に分布する多様な赤色土の成因、日本土壌肥科学雑誌、85、26-36

根室支庁・北海道立根釧農業試験場 (1986) 根室支庁管内土層類型区分 (火山灰の性質とその活用)、北海道. 農業技術研究所化学部土壌第3科 (1976) 全国国立、都道府県農業関係試験場試験圃場 断面形態、理化学分析成績および土壌分類、農業技術研究所

服部共生・森田修二 (1970) 近畿地方のくろぼく土壌に関する研究第3報：近畿地方のくろぼく土壌の母材について (農芸化学部門)、京都府立大学学術報告、農学、22、81-94

羽生一予・田村憲司・東照雄 (2012) 日本全国10箇所にある自然観察の森のベドンの特徴、ペドロジスト、56、63-80

福嶋司・岡崎正規 (1995) 西中国山地の山頂部に発達する湿性型ブナ林とその立地環境、日本林学会誌、77、463-473

藤田哲史・奥田俊夫・藤江康太郎・北川靖夫・齋藤萬之助・豊田新・成瀬敏郎 (2007) 能登半島猿山岬付近に分布する細粒質土壌の母材へのアジア大陸北部に由来する風成塵の影響、ペドロジスト、51、97-103

古川久雄 (研究代表者) (1989) Comparative Study of Red and Yellow Soils of Japan in terms of Lithology and Degree of Weathering (岩質・風化独文にもとづく本邦赤黄色土の比較研究) (課題番号61560074)、昭和63年度科学研究費補助金 (一般研究C) 研究成果報告書、p. 1-61
北海道農業試験場 (1965a) 北海道農業試験場土性調査報告第十五編 石狩国南部および胆振国東部 (一部) 土性調査報告 石狩支庁管内(市を含む).

北海道農業試験場 (1965b) 北海道農業試験場土性調査報告第十六編 後志国土性調査報告 その一後志国北部地帯

北海道農業試験場 (1973) 北海道農業試験場土壌調査報告第二十二編 宗谷支庁管内土壌調査報告 (利尻町・東利尻町・礼文町を除く)

北海道農業試験場 (1977) 北海道農業試験場土壌調査報告第二十三編 上川支庁北部土壌調査報告

北海道農業試験場 (1978) 北海道農業試験場土壌調査報告第二十四編 空知支庁土壌調査報告

北海道農業試験場 (1979) 北海道農業試験場土壌調査報告第二十五編 後志支庁土壌調査報告 (その3 羊蹄山麓地帯)

- 北海道農業試験場（1980）北海道農業試験場土壌調査報告第二十六編 檜山支庁土壌調査報告
- 北海道農業試験場（1982）北海道農業試験場土壌調査報告第二十七編 日高支庁土壌調査報告
- 北海道農業試験場（1983）北海道農業試験場土壌調査報告第二十八編 釧路支庁および根室市土壌調査報告
- 北海道農業試験場（1984）北海道農業試験場土壌調査報告第二十九編 上川支庁最南部、礼文町及び十勝中部(2)帯広市土壌調査報告
- 北海道農業試験場（1987）北海道農業試験場土壌調査報告第三十編 網走支庁南部土壌調査報告
- 北海道農業試験場（1988）北海道農業試験場土壌調査報告第三十一編 網走支庁北部土壌調査報告
- 松坂泰明（1969）本邦水田土壌の分類に関する研究、農業技術研究所報告、B（土壌・肥料）20号、155-349
- 宮地直道・中川光弘・吉田真理夫（2000）羅臼岳火山における最近2200年間の噴火史、火山、45、75-85

A New Soil Map of Japan based on Comprehensive Soil Classification System of Japan First Approximation

Hiroshi Obara, Yusuke Takata, Kazunori Kohyama, Toshiaki Ohkura,
Yuji Maejima, Shoukichi Watabayashi, Takashi Kanda

Summary

Major soil classifications in Japan have developed in line with public work projects and soils in Japan have tended to be classified independently depending on the land use, such as cultivated area, forest, and so forth. Consequently, there is no available soil map drawn with a single framework of soil classification on a practical map scale, which hampers the progress of environmental studies such as watershed-level nutrient cycling, carbon sequestration and so on. In response, we published the Comprehensive Soil Classification System of Japan (CSCJ) First Approximation in 2011, and it is a more practical system that enables the nationwide classification of soils. In this study, we delineated a new soil map of Japan at scale 1:200,000 based on CSCJ to provide a single framework of soil classification on a practical map scale. The workbench map was created from the existing 1:200,000 soil map and surficial geological map published in the national land survey (NLS) project. To give CSCJ name to the mapping units in the workbench map, we used a database of the existing soil profile data and the database of volcanic ash deposition. From the new soil map, Andosols (distribution area; 31%) is the most dominant soil great group in Japan, and followed by Brown Forest soils (30%) and Lowland soils (14%).