

土壌・肥料・植物栄養学研究連絡委員会報告

土壌資源の保全を求めて

—土壌資源情報センター設置についての提案—

平成 15 年 6 月 24 日

日本学術会議

土壌・肥料・植物栄養学研究連絡委員会

この報告は、第 18 期日本学術会議土壌・肥料・作物栄養研究連絡委員会が関係学会の調査結果を基にして審議した結果をとりまとめ、発表するものである。

第 18 期 土壌・肥料・植物栄養学研究連絡委員会

委員長	熊沢喜久雄（第 6 部会員、東京大学名誉教授）
幹 事	犬伏 和之（千葉大学園芸学部教授）
	岡崎 正規（東京農工大学大学院生物システム応用科学研究所教授）
委 員	石橋 信義（佐賀大学名誉教授）
	西尾 道德（筑波大学農林工学系教授）
	浜崎 忠雄（鹿児島大学農学部教授）
	山本 洋子（岡山大学資源生物科学研究所助教授）
	吉羽 雅昭（東京農業大学応用生物科学部教授）
	米山 忠克（東京大学大学院農学生命科学研究科教授）

要 旨

1. 報告書の名称

「土壌資源の保全を求めて－土壌資源情報センター設置についての提案－」

2. 報告書の内容

1) 作成の背景、現状と問題点

- ・ 21世紀は資源、食料と環境の問題が人類の前に立ちはだかる世紀となりつつある。土壌資源は、持続的生産を保障する上でも地域や地球の環境を保全する上でも最も重要な役割を持つ資源である。
- ・ わが国の土壌調査は、農林水産省、林野庁、国土庁などがそれぞれの必要性に応じて行っており、その情報も関係部署にバラバラに存在している。また、それらの情報のデジタル化も進められていないものが多い。デジタル化は各部署が個別に行っており、その情報を共有できる状態になっていない。
- ・ 持続可能な農林業や地域環境の保全などの場面では、圃場・林班や小流域ごとの管理、計画に対応できる5千分の1程度の大縮尺土壌図が必要となるが、現在そのような土壌図は整備されていない。また、既存の土壌図についても更新が必要なものが多い。
- ・ 土壌資源調査は、その重要性にもかかわらず、直接の生産活動と見なされず、利益やコスト効率の算出が難しいため、予算的に活動が縮小されている。また、土壌調査専門家の育成や情報の整備・更新も進まず、土壌資源調査の枠組みが崩れようとしている。
- ・ 健全な土壌資源を次世代に継承するために、緊急の対応が必要である。

2) 改善策、提案等の内容

- ・ 環境保全型農林業、陸上生態系の環境保全機能の維持増進、地域環境の保全などの場面では、圃場・林班や小流域ごとの土壌管理が求められるので、それに対応できる5千分の1の大縮尺土壌図の作製が必要である。
- ・ 日本の土壌資源図の作製と集積、土壌環境モニタリングなどの土壌調査事業の企画・実施と土壌情報の集積、土壌標本・試料の収集・保存、包括的土壌分類体系や土壌調査法の確立、及びこれらの情報・試料の提供・普及と土壌調査専門家の養成は、国家的事業として一元的に行うことが最も効果的であり、あるべき姿である。また、これらの情報は世界とりわけ東・東南アジアの諸国との間で交流させる必要がある。
- ・ このような役割を持ち、日本及び世界のかげがえのない土壌資源を次の世代に継承することに貢献する「土壌博物館」を付置した「土壌資源情報センター」の設置を提案する。

目 次

1. はじめにー土壤資源情報整備の必要性ー	1
2. 土壤調査および土壤資源情報整備の現状と問題点	2
1) 世界における現状	2
2) 日本における現状	3
3) 日本における問題点	4
a. 土壤図の精度の問題	4
b. 土壤変化に伴う問題	5
c. 土壤分類体系の改訂に伴う問題	5
d. 土壤調査結果の整理と情報化に関する問題	5
e. 土壤調査法の問題	6
f. 日本の包括的土壤分類体系の問題	6
g. 土壤調査専門家育成の問題	7
3. わが国の土壤資源情報整備に係わる今後の課題	7
1) 5千分の1土壤図の新規作製	7
2) 5万分の1土壤図の更新	8
3) 100万分の1土壤図の更新	8
4) 土壤調査結果の整理と情報化	9
5) 新しい土壤調査法の開発と土壤環境モニタリング	9
6) 標本・試料の収集・保存・提供	9
7) 日本の包括的土壤分類体系の確立	10
8) 土壤調査専門家の育成と土壤資源情報センターの設置	10
4. おわりに	11

土壌資源の保全を求めて

－土壌資源情報センター設置についての提案－

1. はじめに－土壌資源情報整備の必要性－

人類は、その生存に必要な食料・環境・エネルギーを確保し続けることができるのだろうか。これらをめぐる問題は、21 世紀になってますます深刻化しつつある。土壌は人類生存に必要な食料と資材の持続的な生産の保障と地域や地球の環境の保全に重要な役割を果たしている資源である。

土壌は、植物（作物や樹木など）に水や養分を供給するとともに、根張りの場を与えることによってそれらを支えている。また、土壌は、土壌圏、生物圏、水圏、大気圏、岩石圏を巡る物質の循環の要の位置にあって、水やさまざまな物質の貯留、浄化、緩衝、変化を通じて、地球上の物質循環に大きな役割を果たしている。さらに、動植物・微生物の多様性の保全、景観や文化的遺産の保全、工業製品の原料の提供などの役割も持っている。

表 1 土壌資源調査の活用場面

持続可能な農林業・農山村開発

栽培管理（作付け体系、作物品種選択、総合的肥培管理、機械化適性）

土壌管理（土づくり、施肥基準設定、侵食対策、排水対策）

育林管理（育林体系、樹種選択、林力増強など）

農山村開発（灌漑、土地利用計画、林地・アグロフォレストリー

・養殖池等の配置、湿地管理、都市農業）

農林業生産基盤整備（圃場整備、土壌改良、林道整備など）

土地利用計画

開発地域の選択

許容人口（人口扶養力）

保護地域

森林生態系管理

沿岸域管理

集落・道路

工業地域・廃棄物処分場

環境保全

環境影響評価・予測

土壌保全・劣化防止

土壌汚染対策

水質保全・汚染防止

二酸化炭素の土壌蓄積

生物多様性の保全

その他

防災

資材・原料探索など

このような土壌の機能の状態を調査、分類に基づいて図示し、さまざまな情報を提供するのが土壌資源情報整備の役割であり、それは表1に示すように、持続可能な農業・農村開発の場面だけでなく、土地利用計画や環境保全の場面において、さまざまな活用場面がある。特に最近では環境保全や土地利用計画での重要性が増してきている。

しかし、土壌資源調査は、その重要性にもかかわらず、直接の生産活動と見なされず、利益やコスト効率の算出が難しいため、予算的に活動が縮小されている。また、事業そのものの縮小にとどまらず、土壌調査専門家の育成や情報の整備・更新も進まず、土壌資源調査の枠組み自身が崩れようとしており、健全な土壌資源を次世代に継承するために緊急の対応が必要である。

2. 土壌調査および土壌資源情報整備の現状と問題点

1) 世界における現状

米国農務省自然資源保全局（USDA・NRCS；旧土壌保全局）は、1977年に「全国資源インベントリー(NRI)」調査事業を開始し、その中で全国の土地の利用状況、地目、保全休閑地を含む農用地の土壌侵食状態、湿地、野生生物生息地などを5年ごとに調査し、公表している。この調査は全国土の約70%をカバーし、調査地点総数は80万地点に及んでいる。このサマリーレポートはインターネット上でも公開されている。また、同局土壌調査センターは全国2万地点の土壌データを、地図センターは全国の土壌図をCD-ROMで安く世界中に配布するとともに、おおむね郡（county）単位となっている土壌図を含む土壌調査報告書を逐次インターネット上で公開している。米国では土壌調査事業が国の直轄になっていて、土壌資源情報を国が一括管理、提供しているのも日本との大きな違いである。

EU（欧州連合）の執行機関である欧州委員会は、2002年4月に土壌保護戦略に関するコミュニケーションを出した。これは、ヨーロッパの土壌は、地域による差はあるが、侵食、有機物含量の減少、局地的及び広範な汚染、圧密、生物多様性の減少、塩類化など土壌を劣化させるような様々な人間活動の脅威にさらされており、土壌保護政策として将来土壌が劣化するのを防止する予防アプローチとともに、いくつかの政策の中に土壌保護を組み込む行動が必要だとしている。この中で、土壌問題に関するヨーロッパにおける知見は、土壌調査、モニタリングシステムやネットワークに基づいて増えており、利用価値の高いものであるが、相互に比較できないものが多く、EUとしての政策展開上価値が制約されているため、利用可能な知見は利用しつつ、将来的にはEU全域にわたるモニタリングシステムを開発する必要があることを強調している。これらの土壌保護戦略を欧州連合理事会、欧州議会、経済社会評議会及び地域委員会が承認するよう求めている。2003年5月現在、欧州連合理事会と経済社会評議会はすでにこれを選択し、欧州議会及び地域委員会でも採択のための手続きが進められている。

FAO（国連食糧農業機関）、IUSS（国際土壌科学連合）、UNEP（国連環境計画）及び ISRIC（国際土壌照合情報センター）は、共同して SOTER（土壌と地域のデータベース）計画を進めている。現在、アフリカ、アジア、ヨーロッパ、中南米の 20 カ国以上で様々なスケールの土壌図と関連属性のデータベースが作られている。この中で、水質評価プログラム、塩類状態プログラム、自動土地評価システム、農作物生産シミュレーションなどのアプリケーションが開発されている。

FAO と UNESCO（国連教育科学文化機関）は、1961 年以来世界土壌図の編纂に着手し、現在 18 葉からなる 500 万分の 1 世界土壌図を完成させている。これは現存する世界土壌図の中で最も大縮尺のものであり、世界中で広く利用されている。しかし、この土壌図にも例えば極東地域を見ると改善すべきところが多々見られる。

一方、中南米、アジア、アフリカで 10 万分の 1 よりも大縮尺の土壌図がほぼ完成している国は、ジャマイカ、トリニダード・トバコ、ブルンジ、ガンビア、日本、韓国、タイなどわずかの国にとどまっている。なお、韓国は全国の耕地について 5 千分の 1 の精密土壌図を作成し、これに基づいて農家の圃場一筆（一区画）ごとの土壌管理を指導する基盤を構築している。

IUSS（国際土壌科学連合）は、4 年ごとに世界土壌科学会議を開催しているが、2002 年 8 月のバンコクにおける第 17 回大会において、4 つの重要な決議を行った。一つは土壌資源の持続的な利用のための国際的行動の促進に関する「世界土壌アジェンダ」、二つ目は世界のすべての国において食料不安と戦うために不可欠な地域の作物生産に必要な空間的並びに時系列的土壌資源インベントリーの開発と整備の促進に関する「食料不安と戦う土壌資源インベントリー」、三つ目は土壌有機物の回復・増加によって地球上の植物生産を高め、温室効果ガスを削減することにより地球の環境質の改善をはかることができることを唱った「土壌有機物の地球規模の富化」、四つ目は世界の「土壌の日」の制定に関する提唱である。何れも今地球規模で進行している土壌と土地の劣化を防止し、かけがえない土壌資源の保全により生産の持続性と地球環境の保全を確保することの必要性を訴え、それらのための自らの行動の促進を表明したものである。

2) 日本における現状

日本で国の事業として最初に土壌調査が始まったのは 1882（明治 15）年である。農商務省がドイツ人の農業地質学者マックス・フェスカを招いて始められ、旧藩国別の土性図（10 万分の 1）が作られた。これらは、地質と土性で区分されており、土性図及び解説書は独立行政法人農業環境技術研究所に保管されている。

5 万分の 1 縮尺の土壌図作製のための土壌調査事業が始められたのは戦後である。食料や木材の増産と国土開発の必要性から国の指導の下に都道府県に土壌調査の専門家が養成され、農林省の地力保全基本調査（1959-1978）、林野庁の林野

土壌調査（1947-1978）、経済企画庁、後に国土庁の国土調査（1954-現在）などが開始された。

農耕地については、地力保全基本調査において5万分の1土壌図がほぼ100%完成している。現在、財団法人日本土壌協会が国の委託を受けて土壌図、調査データのデジタル化を進めている。引き続いて実施された土壌環境基礎調査（1979-1997）では、全国約2万地点の肥培管理状況と土壌の理化学性、重金属含量等を5年ごとに4巡目まで調査した。現在、独立行政法人農業環境技術研究所と都道府県農業試験場が全国データのデータベース化と解析を進めている。しかし、その後の土壌環境モニタリングでは、調査地点が全国約5,000地点に減らされている。これらの調査結果は、土壌有機物が黒ボク土で減少し、赤黄色土でやや増加している状況、可給態リンがいずれの地目でも急激に増加している状況などを如実に示すなど、わが国の過去20年間の土壌環境の変動をつぶさに明らかにしつつある。これらは単に生産環境の変動解析にとどまらず、OECD（経済協力開発機構）の農業における環境指標の策定の論議の中で、農地土壌が二酸化炭素の発生源か吸収体かを判断する貴重な情報を提供するなど事業当初予想しなかった面でも大きく貢献している。また、これらの事業で収集された土壌試料は保管が義務付けられており、後世になって予想しなかった環境問題などが生じた場合に過去にさかのぼって解析できるタイムカプセル的試料として大きな役割を果たすことが期待されている。

国土調査については、多くの都府県でほぼ完了し、一部県単事業等によりデジタル化も進められているが、北海道のようにほとんど進んでいないところや進捗の遅れているところが数県見られる。林野土壌調査については、土壌図と土壌調査報告書が印刷されているが、情報のデジタル化は進んでいない。

この他、全国の大学や試験研究機関には、種々の研究目的で行われた土壌調査のデータや土壌図があり、その中には大縮尺図も含まれているが、研究者のところに保管されて特定の人しか利用できない場合がほとんどである。京都大学を中心に、研究者のところにある土壌調査結果をインターネットを通じて共有できるシステム「soilnet」が開発され、稼働しているが、データの登録が進まないのが悩みである。

3) 日本における問題点

a. 土壌図の精度の問題

わが国の林野土壌図、農耕地土壌図、国土調査の土地分類基本調査土壌図は2万～5万分の1縮尺で作られている。5万分の1の土壌図では、最小図示面積を幅2mm（実幅100m）または10平方mm（実面積5ha）としていることからこれより狭い分布は無視されて、隣接の分布の広い他の土壌に包含されることになる。一方、5万分の1縮尺の農耕地土壌図では、調査密度を25ha（図面上で100平方mm）に1点としている。実際の土壌図の作製に当たっては、検土杖調査で補完されているが、農耕地土壌図の精度は、この調査密度により大きく影響されている。現存の土壌図の精度についての検討は、わが国ではほとんど行われてい

ない。海外での検討の結果を見ると、5 万分の 1 縮尺程度の土壤図では 40～60% の包含土壤があるとされている。日本は、地形単位が細かく複雑で土壤の分布も複雑に入り組んでいることから、同等あるいはそれ以上の包含土壤を持つことが考えられる。

また、持続可能な農林業や地域環境の保全などの場面では、圃場・林班や小流域ごとの管理、計画に対応できる 5 千分の 1 程度の大縮尺土壤図が必要となるが、民有林適地適木調査の初期のものを除き、そのような土壤図は整備されていない。5 万分の 1 縮尺の土壤図は、それに伴う最小図示面積と調査密度に応じた精度しか持たないので、より大縮尺の土壤図が必要だからといってそれをいかに大縮尺に拡大しても精度が上がるわけではない。

b. 土壤変化に伴う問題

農耕地土壤図が作製された地力保全基本調査が行われて以来何十年も過ぎ、その間圃場整備や地目の変化等で土壤が変わってしまっているケースがある。特に低地の土壤では、土壤分類が水分状況を重視して作られているので、排水対策が講じられたり、長年にわたり畑転換されたりすると土壤が乾いた方向に変わるという問題がある。一方で、一筆の区画拡大や大型機械の導入など圃場環境の変化は、水田の表面排水を悪化させ、表層から下方への逆グライ層（水田の作土から下方に発達した青緑色の強還元層）の発達を促進する。これらの結果として、低地の水田地帯では土壤図作製時と土壤が変わっているにもかかわらず土壤図が更新されていない。

c. 土壤分類体系の改訂に伴う問題

土壤図の図示単位となる土壤分類体系は、土壤学の発展や世界の土壤分類システムの発展、土壤分類に対するニーズの変化に伴い新しい分類体系へと発展している。林野土壤分類は 1975 年に、農耕地土壤分類も 1995 年に改訂された。新しい分類は、旧分類が持つ欠陥を改善し、環境保全などの新しいニーズに対応できるより多様な情報を含んだ分類体系になっている。新しい分類に対応した土壤の再調査が行われるべきであるが、実際は人手や予算の面からこれが難しく、既存の土壤図からの読み替えにより新土壤分類による土壤図を作製することになる。新しい土壤図には新しい分類に基づく新しい情報が盛り込まれることになるが、その情報が古い土壤調査結果から読みとれないことも多く、その分土壤図の質が低下することになる。

d. 土壤調査結果の整理と情報化に関する問題

土壤調査結果が利用者にうまく利用できるようになっているかに関連して、土壤調査報告書が作られているか、作られていてもユーザーが手に入るようになっているか、手に入っても利用しやすいように書かれているか、土壤図等の情報が利用に耐えられるほどの精度を持っているか、情報技術時代に対応して情報がデジタル化されているか、等の問題がある。

先に見てきたように、わが国の土壤調査は、農林水産省、林野庁、国土庁がそれぞれの必要とする目的のために行っており、その情報もそれぞれの関係部

署にバラバラに存在している。また、それらの情報のデジタル化は進められていないものも多い。デジタル化が進められていても国や都道府県が個別に行っており、その情報を共有できる状態になっていない。

e. 土壌調査法の問題

土壌調査には多くの人手と費用、時間がかかること、水田では機械化により機械が調査穴の後に落ち込むことがあることから、農家が自分の耕地で穴が掘られることを嫌う傾向があり、調査できないことがあるなどの問題もある。

f. 日本の包括的土壌分類体系の問題

日本の土壌分類体系は、国の各種の土壌調査事業と平行してその成果を用いて作られてきた。そのため土地利用ごとの土壌（林野土壌、水田土壌、畑土壌、農耕地土壌）の分類が先行し、包括的な土壌分類体系の確立が出来ていないという、世界的に見ても極めて特異な状況にある。一方、世界の土壌分類体系はいずれもすべての土地を対象とした包括的土壌分類であり、また、米国の包括的土壌分類7次試案（1960）の発表以来、キーアウト方式（検索表方式）を採用してきている。1954年から開始された国土調査では林野、農耕地にとらわれず国土の全域をカバーする土壌図が作られ始めたが、用いられた図示単位を構成する土壌分類は、当時の林野土壌分類と農耕地土壌分類を単純につなぎ合わせたもので、それぞれの分類基準が持つ不統一を包含したままであった。その中で最大の問題は、林野土壌分類の褐色森林土の中に、農耕地土壌分類の黒ボク土壌グループの定義に当てはまるものが含まれることである。これは土壌図を特に環境保全問題に適用するとき大きな障害となる。

一方、日本ペドロロジー学会（旧ペドロジスト懇談会）は、土壌分類・命名委員会を設置し、日本の統一的土壌分類体系の確立に取り組んできた。1986年に第一次案を発表し、1990年にはこれに基づく100万分の1日本土壌図を発刊した。しかし、この体系も土壌群・亜群の定義が曖昧であったり、一つの土壌が複数の土壌群・亜群に該当するなど土壌図作成過程でいくつかの問題が明らかになった。日本ペドロロジー学会は、これらの問題点を踏まえて、さらなる改善のため新たな委員会を発足させて、第二次案の作成に取り組む、2002年に発表した。この案については日本土壌肥料学会の大会においても議論し、広範な立場からの意見交換を行っている。この中では、世界の土壌分類体系で使われているキーアウト方式が採用され、混乱のあった褐色森林土とアンドソル（アンディソル）の分類の問題も解決されている。しかし、この案も発表されたばかりであるので、多くの専門家の意見を聞いて改善点があれば改善する必要がある。また、大縮尺土壌図に活用するためには下位カテゴリーを設定する必要がある。

g. 土壌調査専門家育成の問題

日本ペドロロジー学会は、1991年からペドロジスト養成事業として、トレーニングコースを開催している。2002年には12回を迎え、毎回40～80名の参加者がある。運営は若手が行っているが、ベテランは講師として育成に参加しており、学会は講師の派遣費用を補助している。また、最新の土壌調査法の普及のため、土

壤調査ハンドブックの出版を行ってきた。初版は 1984 年に出版され、改訂版が 1997 年 8 月に発刊された。最新の土壤調査法の啓蒙と普及に貢献している。土壤保全対策事業では、若手の会や地域別成績検討会の前後に現地検討会を設けて、育成に当たっており、また、北海道では、大学の若手研究者、普及員、農業指導員、コンサルタント等を集めた現場での勉強会がなされている。農業環境技術研究所では不定期に土壤分類法や調査法のワークショップを開催している。

しかし、林野土壤調査事業や土壤保全対策事業では、基本調査を手がけ、土壤図作りを行った経験のある世代が急激に少なくなっており、自治体によっては事業そのものを担う研究室が消滅しそうな状況のところも出始めている。土壤の生産環境の改善、地球環境や地域環境の問題の解決のためには、野外の問題を課題として取り上げ、研究し、その成果を野外で検証して問題解決のために適用することが益々重要になっている中で、野外で土壤を正しく捉えて取り扱うことの出来る土壤調査専門家の育成が不可欠であり、土壤保全の重要性に対する啓発と土壤調査専門家の育成は、極めて緊急な課題である。

3. わが国の土壤資源情報整備に係わる今後の課題

1) 5 千分の 1 土壤図の新規作製

わが国の土壤図の精度は 2 万～5 万分の 1 縮尺である。2 万～5 万分の 1 の縮尺で表すのに必要な点数の調査しかなされていないので、それをいかに大縮尺に拡大しても精度は上がらない。土壤図を環境保全型農林業などの場面で圃場・林班単位での管理に役立てる場合や森林・農地・集落を含む小流域を対象とする環境保全機能の評価やその維持増進を図る場合には、日本のように地形が複雑で細かく入り組んだところでは、現存 2 万～5 万分の 1 土壤図よりかなり大縮尺の土壤図を必要とする。通常 5 千分の 1 の大縮尺図が必要になる。韓国ではすでに全国の 5 千分の 1 土壤図が完成している。わが国では、研究としてはすでにこのような大縮尺図の作製が行われているが、事業としては民有林適地適木調査の初期に 5 千分の 1 土壤図（後に 5 万分の 1 縮尺図になった）と国土調査の精密土壤調査で極めて限られた市町村の 1 万分の 1 細部土壤図が作られているにすぎない。

5 千分の 1 縮尺の土壤図を作るためには、空中写真による微地形区分に基づいた効率的な土壤調査を行う必要があるが、少なくとも平均 2～3 ha に 1 点の土壤調査が必要となる。ただし、多くは試穿（検土杖）による調査で間に合うと考えられる。

わが国全域の 5 千分の 1 の大縮尺図の作製が望まれが、これには、長期にわたって高額の予算を要するので、効果的な調査法と作図法を示して、優先度の高い地域から順に 5 千分の 1 土壤図を作製し、作製された土壤図は逐次デジタル化し、国家の事業として一元的に集積、共有できるシステムが必要である。

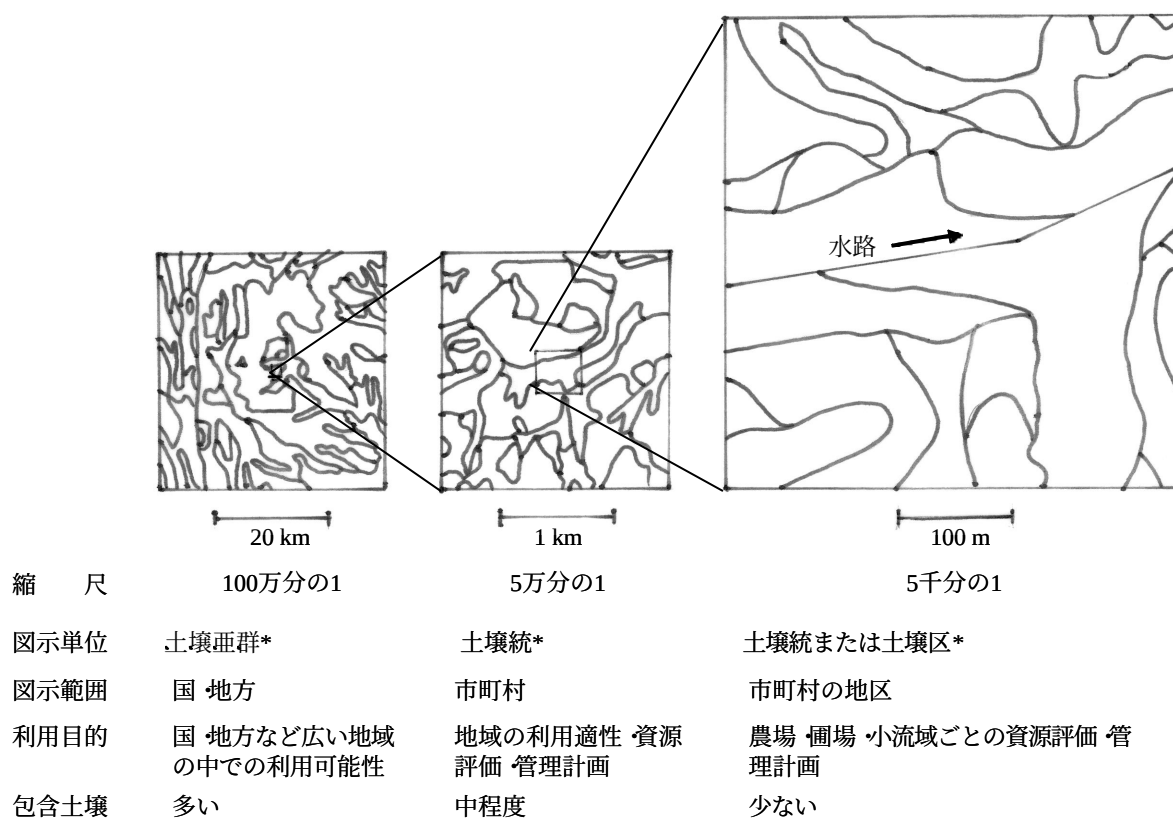
2) 5 万分の 1 土壤図の更新

現存 5 万分の 1 土地分類基本調査土壤図、林野土壤図（2 万分の 1 縮尺のもの

もある）、農耕地土壌図は、わが国の全国規模で作られた最も大縮尺の土壌図として、その重要性はかけがえのないものである。しかし、新土壌分類によるより正確かつ多様な情報を含んだ土壌図にするため、また調査後の土壌の変化を反映させるため早急に更新する必要がある。農耕地土壌図は最近更新作業が行われたが、この更新は、地目の変化に伴う耕地境界の変更、市町村単位から5万分の1地形図単位への図幅の変更、都道府県別の土壌統から全国共通土壌統への分類の統一にとどまっている。これらの土壌図の更新作製にはある程度の土壌の再調査が必要である。

3) 100 万分の1 土壌図の更新

国際的な世界地図作りの中で、一つの基準縮尺となっている100 万分の1 縮尺の土壌図は、わが国ではペドロジスト懇談会編（1997）の日本土壌図が唯一のものである。図示単位には日本の統一的土壌分類体系第一次案（ペドロジスト懇談



* 土壌は、たとえば土壌群-亜群-統群-統のように多カテゴリーの体系で分類されている。さらに統は特定の目的により区に分けられることがある。

図1 各種縮尺土壌図の精度と役割

会、1986）が用いられている。2002年に同体系第二次案が発表されたので、第二次案に基づく土壌図の編纂が必要になっている。また、ヨーロッパで作られたFAO-Unescoの世界土壌図のなかの極東地域の作図には正確さにおいて問題も多いので、中国がすでに完成させているように、自らの手で世界土壌資源照合基準

(WRB)に基づく100万分の1日本土壌図の編纂を行うことが必要である。

4) 土壌調査結果の整理と情報化

土壌調査の結果にユーザーの手が届くようにするために、過去の膨大な調査結果は整理され、一元的にデータベース化されて、国民の財産として共有できるシステムが必要である。また、ユーザーが利用するためのソフトウェアの開発も進める必要がある。地力保全基本調査や土壌環境基礎調査の結果が、現在、全国規模のデータベースとして整備されつつあることは大変のぞまれていることである。これからは、これらのデータが国家的事業として集積され、インターネット上で閲覧したり、新たなデータを入力、編集したり、データを処理したりできるシステムが必要である。

また、世界の食料と環境問題の解決のため各国の土壌資源情報は、一国にとどまることなく世界とりわけ東・東南アジア諸国と共通性をもった情報としてデジタル化され、共有を図る必要がある。土壌資源情報を東・東南アジア諸国と共有するため、わが国はイニシアチブをとることが望まれる。

これにより、従来からの活用が促進されるばかりでなく新たな活用を生み、わが国のみならず地球規模の持続可能な農林業、地球環境及び地域環境の保全、環境保全的土地利用計画などの場面でも活用され、循環型社会の構築に寄与することになる。

5) 新しい土壌調査法の開発と土壌環境モニタリング

土壌調査はコストがかかる、集約的農業地帯ではなかなか試坑を掘りにくい、また掘るのに人手がかかる、試料の分析に費用と人手がかかる、また地域の環境問題解決のためには従来よりも深層の土壌の解明が求められる、等を解決するための開発研究が必要である。リモートセンシング技術による土壌調査の効率化、大きな試坑を掘らなくても断面調査、サンプリングが出来るオーガーの開発、土壌試料保存法や簡易分析法の開発などである。

一方、自然との共生、自然循環機能の活用、農林業生態系の多面的機能の発揮が叫ばれる中で、土壌は食料や人間生活に必要な資材の持続的生産、物質の保持、分解と循環に大きな役割を果たしている反面、土壌自身は荒廃あるいは汚染の危険にさらされている。持続的生産が可能な健全な土壌を次世代に引き継ぐためには土壌環境のモニタリングが極めて重要である。それにもかかわらず、土壌環境モニタリングは今、予算的にもまたそれを支える専門家の育成においても危機的状況にある。国家的事業として再構築が強く求められる。

6) 標本・試料の収集・保存・提供

生物にその種の発見の元になった種の基準となるタイプ標本があるように、土壌にも分類上の基準となる照合断面標本（モノリス）とその標準特性値が必要である。また、各種土壌、地目条件下の問題物質の全国分布や過去にさかのぼって解析できるような環境土壌試料の収集・保存・提供、分析精度の向上に用いる標準分析試料等の保存・提供が必要である。

7) 日本の包括的土壌分類体系の確立

21 世紀に入り地域と地球の環境の問題が解決すべき大きな課題となってきた。このような時代に農耕地と森林は切り離して考えられない。土壌分類体系も、早急に関係学会、大学、試験研究機関、行政機関などのおおかたの人の合意の得られる包括的土壌分類体系を確立して、すべての研究の場、事業の場で、直接それが使われなくても、少なくとも各場で行われた土壌分類が同一基準の分類で対比できるような統一的土壌分類体系の確立が必要である。

8) 土壌調査専門家の育成と土壌資源情報センターの設置

21 世紀は資源、食料と環境の問題が人類の前に立ちはだかる世紀となりつつある。土壌資源は、持続的生産を保障する上でも地域や地球の環境を保全する上でも最も重要な役割を持つ資源の一つである。国家規模の土壌資源図の編纂と日本の土壌資源図の集積・提供、土壌環境モニタリングなどの土壌調査事業の企画・実施と土壌資源情報の集積・提供、土壌標本・試料の収集・保存・提供、包括的土壌分類体系や土壌調査法の確立、及び土壌調査専門家の養成は、国家的事業として一元的に行うことが最も効果的であり、あるべき姿である。また、食料と

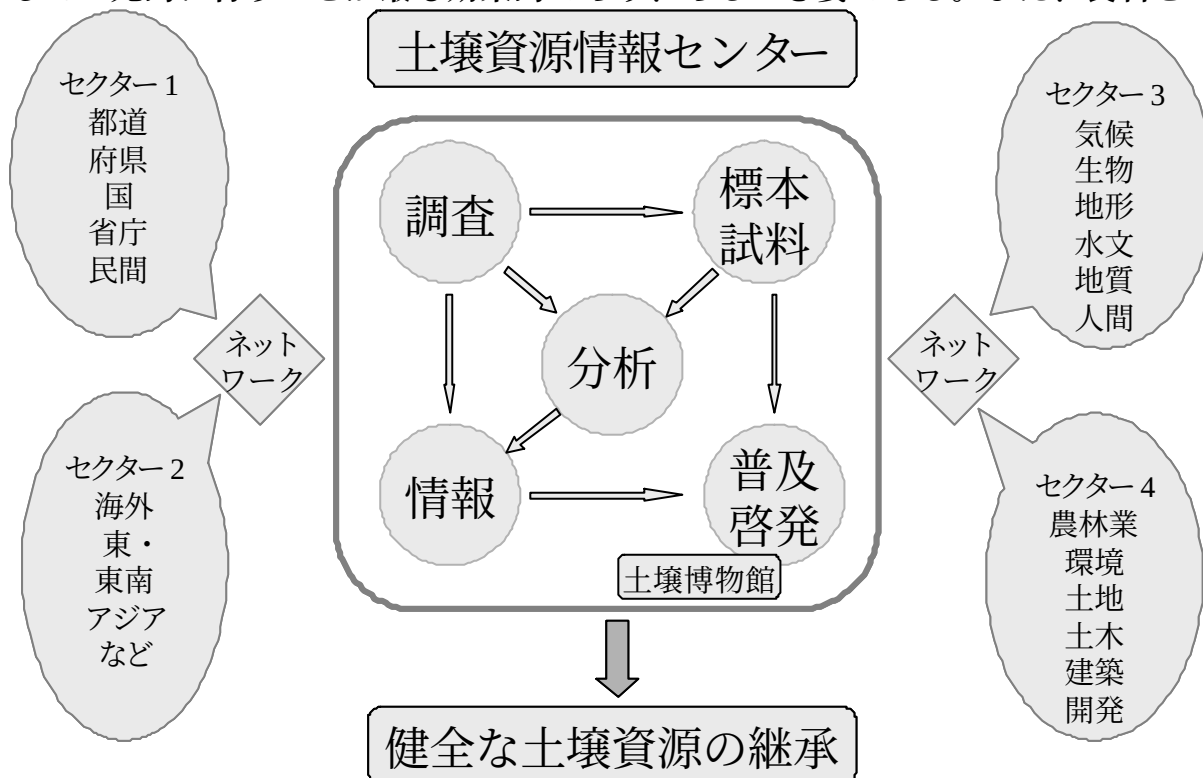


図2 土壌資源情報センターの機能図

環境の問題は、問題解決が一国にとどまらず地球規模で行われなければならないことを示している。土壌資源についてもわが国の土壌資源情報のみならず、世界の情報、とりわけわが国と密接に関係する稲作をベースにした地帯である東・東南アジア諸国との情報交換、情報の共有化が必要である。

このような役割を持ち、かけがえのない健全な土壌資源を次の世代に継承する

ことに貢献する「土壌博物館」を付置した「土壌資源情報センター」の設置を提案する。

4. おわりに

日本土壌肥料学会は、創立 70 周年に当たり、1998 年に次世代にひきつぐ土と食糧を主題とした「土と食糧－健康な未来のために－」を出版した。また、2002 年には次世代をになう子どもたちに土壌に対する親しみと理解を広めるために全 5 巻からなる「土の絵本」を出版した。この本は 2003 年度産経児童出版文化賞を受賞した。

一方、日本ペドロロジー学会は、2000 年に「失われつつある土壌の保全を目指して－レッド・データ土壌の保全－」と題する公開シンポジウムを開催した。これを基に土壌版レッド・データブックを出版した。また、50 周年を記念して、一般向けの「日本の土壌」を出版予定であり、この中で土壌が人類の生活に必要な食料と資材を持続的に生産できる再利用可能な資源であると同時に一度荒廃させると再生が困難な資源であることを強調して行くことにしている。

日本でも世界でも土壌調査は今一つの岐路に立たされている。世界的な景気低迷の中で、土壌調査は、その重要性にもかかわらず直接の生産的活動と見なされず、また、土壌調査による利益やコスト効率を算出するのが難しいため、予算的に活動が縮小されている。そして事業そのものの縮小にとどまらず、土壌調査専門家の養成や情報の更新・整備も進まず、土壌調査の枠組み自身が崩れようとしている。

健全な土壌資源を次世代に継承するために、健全な土壌とは何か、どのような土壌資源を次世代に引き継ぐべきか、健全な土壌を次世代に引き継ぐために今何をなすべきか、これらに応えるのは今の豊かな時代に生きるわれわれの義務である。このような中で、重要な意味を持つのは、全国規模の土壌環境のモニタリングである。土壌環境をモニタリングしつつ、過去の土壌調査事業や研究の中で得られた膨大な情報をデジタル化し、新たに得られたモニタリング結果とともにデータベースとして一元的に整備し、土壌資源情報を必要とする人々が情報の提供を受けられるように、国家として情報を一元的に収集、管理し、提供する土壌資源情報センターの緊急な設置が望まれる。次世代のために土壌資源を守り育てる戦略が、国家的事業として推進されることを願わずにはいられない。