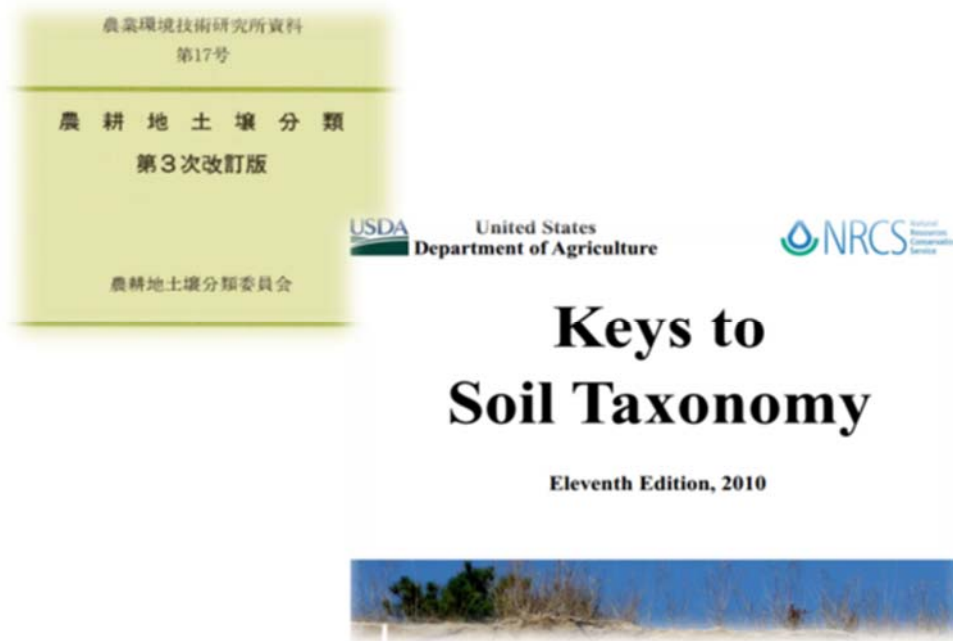


11. 土の分類



土は、地球の表層を覆って存在する粉・粒状物質の層である。その厚さや性質は気候、植生、母材など様々な要因によって異なる。

土をいくつかのタイプに分類したい、と思うのは自然なことである。しかし、土の分類は一筋縄ではいかなかった。

土は自然体であると同時に、土木材料、作物生産の培地として利用する対象でもある。立場によって分類の考え方も大きく異なる。

11.1. 土の分類 – 2つの考え方 –

1章において、土は、地球表層に存在する粉・粒状の物質とみなすこともできるし、粉・粒状物質がある構造をもって積層した自然体とみなすこともできることを述べた。これはどちらが正しいというものではなく、土をどのような立場で研究するか、あるいは利用するか、ということによって異なりうる。たとえば、土木・建築にかかわる人々は、土を土木・建築のための材料とみなす。この立場では、土は天然の粉・粒状物質である。一方、岩石の変質や地表における地球科学現象について研究する立場からは、土粒子そのものだけでなく、土粒子がどのように堆積し、積層しているのかということが重要である。このような、視点の違いによって土の分類の仕方も異なりうる。

土壌学では、植物生育の基盤としての土の性質に特に注目している。一方、基礎的な地球科学の一分野という性格も持っている。植物生育には土の粒状性だけでなく、有機物集積状態、孔隙の大きさや分布、地下水位の位置などの、土の構造が大きく影響する。そのため、土壌学では土を、粉・粒状物質がある構造をもって積層した自然体とみなし、土の積層構造と土を構成する物質の両面を考慮して分類する。

この章ではまず、材料としての土の分類を簡単に紹介し、次に土壌学における土の分類について述べる。

11.2. 地盤材料としての土の分類

地盤工学分野では、土は土木、建築のための材料とみなされる。その分類は地盤の安定性の判定、土木材料としての土の評価等を目的として行われる。この場合、特に力学的な特性が重要であるため、主として粒度組成と、液性限界、塑性限界に基づいて行われる。地盤材料としての土の分類基準は地盤工学会基準（地盤工学会、2009）としてまとめられている。

この基準においては次の表に示すような粒径区分が用いられる。

表 11.1 地盤材料の分類における粒径区分とその呼び名

0.005		0.075	0.25	0.85	2	4.75	19	75	300
粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石	巨石
		砂			礫			石	
細粒分		粗粒分						石分	

数値は mm 単位

表 11.1 の粒度区分に基づいて、石分の含量によって地盤材料を次のように区分する。

- ・岩石質材料 石分が 50%以上を占める
- ・石分まじり土質材料 石分が 0-50%
- ・土質材料 石分を含まない

このうち、土質材料（いわゆる土）は、粒度組成、有機物含量、天然物であるかどうかによって、表 11.2 の最右欄に示すように 7つのグループに大別される。この 7つの分類クラスを「大分類」とよぶ。

表 11.2 土質材料の大分類の基準

土質材料	天然の土で有機物含量の低いもの	粗粒土 粗粒分 > 50%	礫質土 礫分 > 砂分
		細粒土 細粒分 ≥ 50%	砂質土 砂分 ≥ 礫分
			粘性土
			有機質土 火山灰質粘性土
	人工物あるいは有機物含量が高いもの	高有機質土 有機物を多く含む 人工材料	高有機質土 人工材料

大分類クラスのうち礫質土は礫分、砂分、細粒分の含量によって中分類され、さらに中分類クラスは細粒分と砂分の含量によって小分類される。

表 11.3 礫質土の中、小分類.

		中分類	小分類
礫質土	細粒分 < 15% のものをさらに右の 2 群に分類	礫 砂分 < 15%	礫 細粒分 < 5%, 砂分 < 5%
			砂まじり礫 細粒分 < 5%, 5% ≤ 砂分 < 15%
			細粒分まじり礫 5% ≤ 細粒分 < 15%, 砂分 < 5%
			細粒分砂まじり礫 5% ≤ 細粒分 < 15%, 5% ≤ 砂分 < 15%
		砂礫 砂分 ≥ 15%	砂質礫 5% ≤ 細粒分 < 15%, 砂分 ≥ 15%
			細粒分まじり砂質礫 細粒分 < 5%, 砂分 ≥ 15%
	細粒分 ≥ 15% のもの	細粒分まじり礫	細粒分質礫 細粒分 ≥ 15%, 5% ≤ 砂分 < 15%
			砂まじり細粒分質礫 細粒分 ≥ 15%, 砂分 < 15%
			細粒分質砂質礫 細粒分 ≥ 15%, 砂分 ≥ 15%

大分類クラスのうち砂質土は、礫分、砂分、細粒分の含量によって中分類され、さらに細粒分、砂分の含量によって小分類される。

表 11.4 砂質土の中、小分類.

		中分類	小分類
砂質土	細粒分 < 15% のものをさらに右の 2 群に分類	砂 礫分 < 15%	砂 細粒分 < 5%, 礫分 < 5%
			礫まじり砂 細粒分 < 5%, 5% ≤ 礫砂分 < 15%
			細粒分まじり砂 5% ≤ 細粒分 < 15%, 礫分 < 5%
			細粒分礫まじり砂 5% ≤ 細粒分 < 15%, 5% ≤ 礫分 < 15%
		礫質砂 礫分 ≥ 15%	礫質砂 細粒分 < 15%, 砂分 ≥ 15%
			細粒分まじり礫質砂 5% ≤ 細粒分 < 5%, 礫分 15%
	細粒分 ≥ 15% のもの	細粒分まじり砂	細粒分質砂 細粒分 ≥ 15%, 礫分 < 15%
			礫まじり細粒分質砂 細粒分 ≥ 15%, 5% ≤ 礫分 < 15%
			細粒分質礫質砂 細粒分 ≥ 15%, 礫分 ≥ 15%

細粒土の中、小分類には粒度組成と、液性限界、塑性限界および塑性指数（10.8 参照）が用いられる。まず、塑性図（塑性指数を液性限界に対してプロットした図）によってシルトと粘土に分類する。

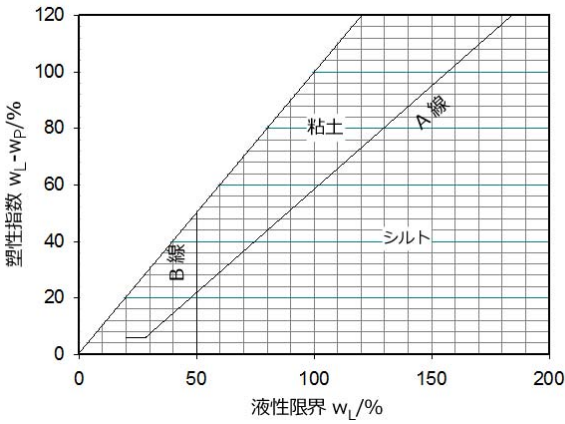


図 11.1 塑性図。A 線とは $I_p = 0.73 (w_L - 20)$ で示される線。ここで I_p は塑性指数、 w_L は液性限界。また B 線は $w_L = 50$ の線。

さらにシルトと粘土は液性限界が 50%未満であるかそれ以上であるかによって、低液性限界型と高液性限界型に分類される（表 11.5）。

表 11.5 粘性土の中、小分類。

	中分類	小分類
粘性土	シルト 塑性図上で A 線より上	シルト（低液性限界） $w_L < 50\%$
		シルト（高液性限界） $w_L \geq 50\%$
	粘土 塑性図上で A 線より下	粘土（低液性限界） $w_L < 50\%$
		粘土（高液性限界） $w_L \geq 50\%$

有機質土と火山灰質粘性土は、中分類もそれぞれ有機質土、火山灰質粘性土である。有機質土の小分類は以下のとおりである。

- ・有機質土（低液性限界） $w_L < 50\%$
- ・有機質土（高液性限界） $w_L \geq 50\%$
- ・有機質火山灰土 有機質で火山灰質

火山灰質粘性土の中分類もそのまま火山灰質粘性土であるが、液性限界に基づいてつぎの 3 にの小分類される。

- ・火山灰質粘性土（低液性限界） $w_L < 50\%$
- ・火山灰質粘性土（I 型） $50\% \leq w_L < 80\%$
- ・火山灰質粘性土（II 型） $w_L \geq 80\%$

高有機質土有機物の分解の程度によって次の 2 つに小分類される。

- ・泥炭 有機物が未分解で繊維質

そして、人工材料は、廃棄物と改良土の2つに小分類される。

小分類クラスは、粒度の均一性の度合いや、土に含まれる細粒分の特性などによってさらに細分類されるが、この章では省略する。

11.3. 自然体としての土の分類

11.3.1. 自然体としての土の分類の考え方とその変遷

地盤材料としての土質材料の分類では、土は粉・粒状の材料として扱われ、それがどのように積層しているのか、どのような地形のどのような場所に存在するのかなどは全く問題にされていない。これに対して、土を自然体として見る立場からの分類では、土を構成する土粒子の粒度や有機物含量とともに、土が何から生成したのか、生成した土はどのように積層しているのか（≒ 土壌断面の形態）等を重視する。

このような立場からの土壌の分類を開始したのはロシアの土壌学者 V. ドクチャエフである。ドクチャエフは、土の形態的性質がその材料となった岩石（母岩あるいは母材）だけでなく、気候、植生、地形、時間などの因子によって決まることを初めて認識した。母材をふくめてこれら 5 つの因子は、土壌生成因子とよばれる。ドクチャエフのロシアにおける観察では、これらの中で気候とそれに対応する植生の影響が大きいことが認められた。つまり気候帯に沿って類似の土が分布することが認められた。この観察に基づいてドクチャエフは土を

- ・成帯性土壌（Zonal soil）
- ・成帯内性土壌（Intrazonal soil）
- ・非成帯性土壌（Azonal soil）

に大別し、それぞれを細分して 13 の土壌グループに分類した。

しかし、この考えに基づく土壌調査が行われるようになると間もなく、土壌においては、植生ほどには気候帯の影響は大きくなく、しかも母材についてもはや判定不能であったり、異なる母材から類似の土壌が生成するなどの事例が多く観察されるようになったりした。つまり、世界の土壌は、母材、気候、植生、地形などの因子の単純な組み合わせで分類できるほど単純なものではないことがわかってきた。また、土壌分類に関する研究の初期段階には、土壌分類には、有機物の集積様式、造岩鉱物の風化の度合い、表層から下層への物質の溶脱様式などの、いわゆる土壌生成作用が重視されていた。しかし、土壌断面の観察から、その土壌がどのような生成作用の結果として生成したのかを判定することも非常に難しいことがわかってきた。

このような経験に基づいて、現在の土壌分類は、対象となる土が現在持っている、客観的に計測可能な性質に基づいて分類されるようになっている。これは、結局動植物や岩石の分類と同じ自然分類である。第 5 章で述べたように、土は出発材料である岩石から、

- ・造岩鉱物の風化と二次鉱物の生成
- ・植生の発達と有機物の集積
- ・表層からの物質の溶脱と下層における集積
- ・これらの結果としての特徴的な層位の生成

などの過程が連続、あるいは並行して進行することによって生成する。そのため、分類のために注目される第一の性質は

- ・土壌断面に形成されている特徴的層位の種類と積層の様子

である、次いで、各層位が持つ

- ・有機物含量

- ・植物根の分布

- ・粒度組成

- ・土色

- ・上層から移動して集積している物質の種類や量

- ・土壌構造

- ・湛水による酸素供給制限などのために引き起こされた物質変化の痕跡

が注目される。これらの特徴は土壌断面調査において肉眼観察で判定されるが、層位ごとに採取された土の試料の分析によって決定される、土壌 pH、有機態炭素含量、交換性陽イオン組成なども土壌分類のための重要な性質として利用される。

次節で紹介する現在の土壌分類体系においては、土の持つすべての性質が分類のために利用されているわけではなく、植物生育と関連の深い性質が重視されていることが多い。これは土壌学が、農業生産と深くかかわりながら発展してきたためである。

11.4. 自然体としての土の分類体系の例

植物や動物の分類は国際的にほぼ統一されている。しかし自然体としての土の分類は、各国政府の農業関係機関や学会などが中心になって研究、実施してきたため、国、地域ごとに多くの分類体系が作られ、現在でも完全に統一されていない。ここでは、その中でも比較的広く採用されている国際的な分類体系と日本独自の分類について概略を述べる。

11.4.1. Soil Taxonomy

概要

アメリカ農務省が、計測できる性質に基づいた自然分類体系として開発した Soil Taxonomy は、アメリカのみならずアジアのいくつかの国でも採用されるなど広く用いられる分類体系となっている。Soil Taxonomy は 1945 年から策定が開始され、1960 年に「包括的土壌分類体系 7 次案」として公表された。その後も改訂作業が進められている。Soil Taxonomy は土を上位から下位に、目 (order) – 亜目 (suborder) – 大群 (great group) – 亜群 (subgroup) – ファミリー (family) – 土壌統 (soil series) 6 つのレベルで分類する。

目はその土がもつ特徴的な層位の有無によって、亜目や大群レベルではその土の水分環境、温度環境、化学的性質などにより、ファミリーや土壌統レベルの区分では土の粒度組成や鉱物組成などが利用される。Soil Taxonomy がそれ以前の土壌分類体系と画期的に異なる点は、それ以前に設定されていた土壌の種類名との混同を避けるため、土壌名がギリシャ語やラテン語起源の言葉を用いた造語になっている点と、目、亜目などすべてのレベルにおいて、判定順序 (keyout order) が定められている点である。

現在, 下に示すように, 12 の目, 64 の亜目等が設定されている.

- ・目 (order) 12
- ・亜目 (suborder) 64
- ・大群 (great group) 315
- ・亜群 (subgroup) 約 2446
- ・ファミリー (family) 約 4500
- ・土壌統 (soil series) 約 10500

Soil Taxonomy における識別層位と識別特徴

Soil Taxonomy においては, 目, 亜目などの分類は, 土壌断面内にある特徴的な層位 (表層または下層) の存在や, 温度および水分環境, 土壌物質の著しい特徴などによって行われる. いくつかの例を表 11.6 にまとめて示した (Soil Survey Staff, 2010) .

表 11.6 Soil Taxonomy における識別のための層位. 各層位や特徴の定義は非常に詳細であるが, この表ではごく一部を示している.

識別のための表層 (diagnostic surface horizon)	
anthropic 表層	長年耕作されており, クエン酸可溶のリン酸が多量に集積している.
histic 表層	水で飽和されていることが多く, 多量の有機物が集積した泥炭的層位
melanic 表層	多量の腐植物質が集積して黒色であると同時に andic 特徴を持つ.
mollic 表層	腐植物質が集積して黒褐色を呈し, 炭酸カルシウムが存在するか, 塩基飽和度が 50%以上.
ochric 表層	腐植物質があまり集積しておらず土色が明るい表層. クエン酸可溶のリン酸含量が低い.
plaggen 表層	長年の堆肥などの施用によって人工的に腐植物質が多量に集積している
umbric 表層	C 層よりもやや有機体炭素含量が高い. 塩基飽和度が 50%以下.
識別のための下層 (diagnostic subsurface horizon)	
agric 層	長年耕作された表土の下に存在し, 溶脱した粘土やシルト粒子が集積している.
albic 層	鉄, アルミニウムなどが溶脱してやや白色を呈する.
argillic 層	上層から溶脱してきた粘土粒子が砂粒子や土粒子集合体の表面になめらかな被膜を作って存在する.
calcic 層	炭酸カルシウムが集積している
camibic 層	水分環境の変化などにより他の部分とはやや異なる土色等を示す.
gypsic 層	石膏が集積している.
oxic 層	一次ケイ酸塩鉱物含量が低く, 粘土含量は高いが CEC は低い.
salic 層	塩類が集積している.
spodic 層	表層から腐植物質の錯体として移動してきた鉄, アルミニウムが集積している

表 11.7 Soil Taxonomy における識別特徴

識別のための特徴 (diagnostic soil characteristics)	
andic 特徴	細砂画分に火山ガラス含量が高いか, アロフェン, イモゴライトを多く含む
永久凍結	土壌温度が 0 °C 以下で凍結している.
土壌水分環境	aquatic 年間を通じて過湿 udic 年間を通じて適湿 ustic 年間 3 か月は適湿, あとは乾燥気味 xeric 冬よりも夏に乾燥している aridic 年間を通じて乾燥
土壌温度環境	pergeric 年平均土壌温度が 0 °C 以下 frigid 年平均土壌温度が 0-8 °C mesic 年平均土壌温度が 8-15 °C thermic 年平均土壌温度が 15-22 °C hyperthermic 年平均土壌温度が 22 °C 以上

Soil Taxonomy における目 (order) と判定順序 (keyout order)

Soil Taxonomy では、次の表に示す 12 の目が設定されている。目の判定は、主として表 11.6 および 11.7 に示した特徴的層位や特徴の存在によって行われる。Soil Taxonomy の特徴は目に判定順序 (keyout order) が定められていることである。つまり、分類にあたっては、表 11.8 に示した基準に、表の上から順番に照らし合わせていく。このことにより、どの土も必ず一つの土壌目に分類されることになる。

表 11.8 目の判定基準 (抜粋) と判定順序。

判定順序	判定基準	土壌目
1	もし、地表から 1 m 以内に永久凍結があるか、2 m 以内に永久凍結があり、1 m 以内に凍結の痕跡があるならば、	Gelisols (ゲリソル)
2	その他の土で、土が主として有機物からなっていれば、	Histosols (ヒストソル)
3	その他の土で spodic 層を持てば、	Spodosols (スポドソル)
4	その他の土で andic 特徴があれば	Andisols (アンディソル)
5	その他の土で oxitic 層を持てば、	Oxisols (オキシソル)
6	その他の土で、粘土質であり、乾季に深い亀裂を生ずれば、	Vertisols (バーティソル)
7	その他の土で aridic な水分状態であれば	Aridisols (アリディソル)
8	その他の土で、argillic 層があり、塩基飽和度が低ければ	Ultisols (アルティソル)
9	その他の土で mollic 表層があれば、	Mollisols (モリソル)
10	その他の土で、argillic 層があり塩基飽和度が高ければ	Alfisols (アルフィソル)
11	その他の土で cambic 層があれば	Inceptisols (インセプティソル)
12	その他すべての土	Entisols (エンティソル)

土壌目は、その他の特徴的な層位や土の構成物質の特徴などによって亜目に、亜目はさらに大群に細分類される。このとき、亜目、大群およびそれ以下のカテゴリーの分類のいずれにおいても、判定順序が設定されている。このため、高位の分類から低位の分類まで、客観的な基準によって自動的に行うことができ、ある土がどのように分類されるのかに迷うことはない。この方式は Soil Taxonomy 以後に定められた他の分類体系にも取り入れられている。

Soil Taxonomy における土の命名

Soil Taxonomy の特徴は土壌名が全て、造語 (多くはギリシャ語やラテン語由来) である点である。また、目、亜目、大群を表す単語を組み合わせる点も特徴的である。たとえば、日本の森林でよくみられる褐色の土の多くは Soil Taxonomy では Dystric Dystrachrept と分類される。これは Inceptisols 目の中の、ochric 表層を持つ亜目の、dystric (ギリシャ語由来 悪いの意味 転じて養分に乏しい) 大群という意味の造語である。また、大群は温度条件や気候条件などによってさらに亜群に分類されるが、それを表すためには Typic (典型的な)、Xeric (乾燥条件下の)、Ustic (やや乾燥条件下の) などの形容詞が前に付けられる。目から亜群までの識別後の並びは図 11.2 に示す。

Typic Dystrachrept
 亜群 大群 亜目 目

図 11.2 Soil Taxonomy における土壌名の構造

上に示した例からわかるように、Inceptisols に属する土の名前は常に ept でおわる。同様に、Gelisol に分類される土の名前は el で、Spodosol に分類される土の名前は od で終わる。

分類基準や適用法の詳細は Keys to Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010) というガイドブックに記載されており、このガイドブックはアメリカ農務省のウェブサイト

ftp://ftp-fc.sc.egov.usda.gov/NSSC/Soil_Taxonomy/keys/2010_Keys_to_Soil_Taxonomy.pdf

から pdf として入手可能である。

11.4.2. FAO/UNESCO の世界土壌図のための分類

FAOとUNESCOが国際土壌学会と協力して作成した、縮尺500万分の1の世界土壌図で用いられている土壌分類である。この分類基準の設定にはアメリカの、包括的土壌分類体系第7次案が参考にされている。ただ、分類体系や分類はかなり異なっている面がある。大縮尺の土壌図作成のための分類が目的であったために Soil Taxonomy のような詳細な基準の設定や体系化は行われていない。分類は2つのレベルでおこなわれ、上位レベルは Soil Taxonomy の亜目 (suborder) に相当するもので27のグループが設定されている。またその下に135の区分が設けられており、これはほぼ Soil Taxonomy の大群 (great group) に相当する。

11.4.3. 世界土壌資源照合基準 (World Reference Base for Soil Resources)

FAO/UNESCO の世界土壌図のための土壌分類は、世界の土壌研究における共通の分類として用いられてきた。これを発展させる形で、FAOと国際土壌学会が協力して作業が行われ、各国の土壌分類をつなぐ共通語としての「世界土壌資源照合基準 (World Reference Base for Soil Resources) が作成され、1998年に公表された。この分類も、Soil Taxonomy ほど詳細なものではないが、世界土壌図のための分類にかわり、世界の共通基準として Soil Taxonomy と並んで利用されつつある。

この分類でも、Soil Taxonomy の思想が受け継がれており、特徴的な層位の有無や、その他の特徴によって30の照合土壌群が設定されている。各照合土壌群はいくつかに細分されるが、細分にあたっては照合土壌群の前に接頭辞を付す、また照合土壌群のあとにカッコに入れて接尾辞を付すことによって行われる。識別層位や識別特徴、接頭辞、接尾辞などについては、解説書 (FAO, 2006) に記載されている。

この分類においても判定順序が設定されている。判定順序と大まかな判定基準を表11.9に示す。

表 11.9 世界土壤資源称号基準における判定順序と判定基準

判定順序	判定基準	照合土壤群名
1	もし土が厚い有機質層をもてば	Histosols
2	その他の土で、人間活動の影響をうけており、長期間農地として利用されていれば	Amthrosols
3	その他の土で、人間活動の影響をうけており、多くの人工物を含む	Technosols
4	その他の土で、根の伸長が妨げられるような土であり、浅いところに永久凍結がある	Cryosols
5	その他の土で、根の伸長が妨げられるような土であり、極端に礫湿あるいは岩石層が浅いところにある	Leptosols
6	その他の土で、水の影響が大きく、乾湿の明瞭な気候下において乾季には亀裂を生ずる	Vertisols
7	その他の土で、水の影響が大きく、氾濫原や潮汐の影響をうけるような場所にある	Fluvisols
8	その他の土で、水の影響が大きく、アルカリ性	Solonets
9	その他の土で、水の影響が大きく、塩類集積がみられる	Solonchaks
10	その他の土で、水の影響が大きく、地下水位が高い	Gleysols
11	その他の土で鉄、アルミニウムの動態に特徴があり、アロフェンや腐植と結合したアルミニウムに富む	Andosols
12	その他の土で鉄、アルミニウムの動態に特徴があり、表層から溶脱した鉄、アルミニウム、腐植がB層で集積している	Podosols
13	その他の土で鉄、アルミニウムの動態に特徴があり、鉄の酸化物や水酸化物がが集積している	Plinthosols
14	その他の土で鉄、アルミニウムの動態に特徴があり、酸吸着力が高く、構造がよく発達している	Nitisols
15	その他の土で鉄、アルミニウムの動態に特徴があり、カオリナイトと酸化鉄鉱物含量が高い	Ferralsols
16	その他の土で水の停滞が認められ、境界の明瞭な溶脱層を持つ	Planosols
17	その他の土で水の停滞が認められ、構造、土性が急変する層位がある	Stagnosols
18	その他の土で有機物が集積しており塩基飽和度が高く、mollic 表層を持つ	Chernozems
19	その他の土で有機物が集積しており塩基飽和度が高く、乾燥地との境界にある	Kastanozem
20	その他の土で有機物が集積しており塩基飽和度が高く、より湿潤な地域との境界にある	Phaeozems
21	その他の土で、溶解度の低い塩類の集積があり、セッコウが主体である	Gypsisols
22	その他の土で、溶解度の低い塩類の集積があり、ケイ酸が主体である	Durisols
23	その他の土で、溶解度の低い塩類の集積があり、炭酸カルシウムが主体である	Calsisols
24	その他の土で下層に溶脱した粘土の集積があり、溶脱層が下層に舌状に侵入している	Alvevisols
25	その他の土で下層に溶脱した粘土の集積があり、CEC の高い粘土鉱物を含み酸性	Alisols
26	その他の土で下層に溶脱した粘土の集積があり、CEC の低い粘土鉱物を含み酸性	Acrisols
27	その他の土で下層に溶脱した粘土の集積があり、CEC の高い粘土鉱物を含み酸性でない	Luvisols
28	その他の土で下層に溶脱した粘土の集積があり、CEC の低い粘土鉱物を含み酸性でない	Lixisols
29	その他の土で比較的若く土壤層位の発達が弱く、酸性で暗色の表土を持つ	Umbrisols
30	その他の土で比較的若く土壤層位の発達が弱く、その他の土で比較的若く土壤層位の発達が弱く、砂質	Arenosols
31	その他の土で比較的若く土壤層位の発達が弱く、下層土の風化変質の程度も小さい	Cambisols
32	その他の土で比較的若く土壤層位の発達が弱く、どちらかという岩石の碎屑物に近い	Regosols

11.4.4. 日本における土壌分類

日本の土壌分類は、農耕地の土と森林の土で別の分類体系が採用されている。日本ペドロジー学会は両者を統一した分類体系を検討しており、最近 100 万分の 1 の土壌図が作成されている。しかしまだ Soil Taxonomy と比較できるような分類体系とはなっていない。ただ、過去には、国土庁作法、国土調査推進特別措置法に基づいて実施された国土調査の一環として行われた土地分類調査の成果にもとづいて農耕地と林地を網羅する土壌図が発行されている。ただし、調査機関（農業試験場や林業試験場）による分類体系や土壌の命名法の完全な統一がなされていないなどの問題がある。土壌図としては 1/50000, 1/500000 等のものが刊行されている。1/5000 の土壌図は国土交通省の国土調査のホームページから閲覧することができる

(<http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/inspect.html>) .

以下では、最新の農耕地の土壌分類について概説する。

11.4.5. 農耕地土壌分類

概要

日本の農耕地の土壌分類は農林水産省所轄の研究機関で進められてきた。地力保全基本調査などの調査事業の成果も取り入れながら 1977 年に現在の分類体系の基礎ができた。その後 1983 年にその改訂が行われた。さらにその成果に Soil Taxonomy や FAO/UNESCO の土壌分類方式の特徴（識別層位による判定、判定順序の導入）を取り入れ、1995 年に第三次改定案が出され、現在に至っている。

分類レベルと設定数は次のように 4 つとなっている

・土壌群	24
・土壌亜群	77
・土壌統群	204
・土壌統	303

分類のための特徴層位および識別特徴

以下のような特徴層位および識別特徴が利用される。農耕地土壌分類委員会（2005）に定義が掲載されており、以下の記載はやや簡略化している。

有機質土層	泥炭を含む、有機物含量 20%以上の土層。泥炭層と黒泥層にわけられ、泥炭層は泥炭が断面の面積割合で 2/3 以上、黒泥層は泥炭を断面の面積割合の 2/3 以上含み、黒～黒褐色。
腐植質表層	有機物含量が 5-10%で明度、彩度が低く、厚さ 25 cm 以上。
多腐植質表層	有機物含量が 10%以上で厚さが 25 cm 以上、かつ明度、彩度が低い。
グライ層	2 価鉄イオンの存在が明瞭であるか、青灰色を呈する。物理的に未成熟。
逆グライ層	作土直下の、停滞水によるグライ層。その下に水酸化鉄の沈積がある。
斑鉄層	地下水位の変動による酸化還元の繰り返しによって水酸化鉄の沈積が認められる灰色の層。
鉄集積層	作土の 2 倍量の酸化鉄鉱物を含む。
灰色化層	反鉄に富み、構造が発達し、灰色の土色を示す。
赤色	色相が 5YR よりも赤く、明度 > 3 かつ彩度 ≥ 3
暗赤色	色相が 5YR よりも赤く、明度 ≤ 3 かつ 3 ≤ 彩度 < 6.
黄色	色相が 5YR よりも黄色で、明度 ≥ 3 かつ彩度 ≥ 6
黄褐色	色相が 5YR よりも黄色で、明度 ≥ 3 かつ 3 ≤ 彩度 < 6.
灰色	色相 10Y よりも黄色または赤く明度 ≥ 3 かつ彩度 < 3, または無彩色で明度 ≥ 3.

青灰色 色相 10Y かそれよりも青い。
 黒～黒褐色 明度<3, ただし暗赤色に区分されるものを除く。
 異質土壌物質 異なる土壌グループに属する土壌物質。
 砂丘堆積物 砂丘, 海岸等の堆砂
 次表層 土の表面から 20-60 cm の間の土層。
 物理的未成熟 土塊を握りしめると土が指の間からはみ出してしまうような状態。

表 11.10 日本の農耕地土壌分類による土壌群の種類とその判定基準および順序

判定順序	判定基準	土壌群名
1	もし、異種土壌物質が自然に起こりえない状態で厚さ 35 cm 以上盛土されていれば、	造成土
2	その他の土で有機質土層が表層 50 cm 以内に積算して 25 cm 以上あり、泥炭層が 25 cm 以上あれば	泥炭土
3	その他の土で有機質土層が表層 50 cm 以内に積算して 25 cm 以上あり、黒泥層が 25 cm 以上あれば	黒泥土
4	その他の土で、漂白層および腐植や鉄の集積層があれば	ポドソル
5	その他の土で、砂丘堆積物であれば	砂丘未熟土
6	その他の土で、リン酸吸収係数<1500 の未風化の火山放出物の層が表層 50 cm 以内に 25cm 以上あれば	火山放出物未熟土
7	その他の土で、リン酸吸収係数 ≥ 1500 の層が表層から 50 cm 以内に 25 cm 以上あり、表層から 50 cm 以内にグライ層または有機質土層の上端が存在すれば	黒ボクグライ土
8	その他の土で、リン酸吸収係数 ≥ 1500 の層が表層から 50 cm 以内に 25 cm 以上あり、表面から 50 cm 以内に斑鉄層または灰色で斑紋をもつ土層の上端が現れれば	多湿黒ボク土
9	その他の土で、リン酸吸収係数 ≥ 1500 の層が表層から 50 cm 以内に 25 cm 以上あり、有機物含量 $\geq 10\%$ かつ明度/彩度が 1.7/1, 2/1, 2/2 以外の表層土を持てば、	森林黒ボク土
10	その他の土で、リン酸吸収係数 ≥ 1500 の層が表層から 50 cm 以内に 25 cm 以上あり、次表層の交換性アルミニウム含量が高ければ	非アロフェン質黒ボク土
11	その他の土で、リン酸吸収係数 ≥ 1500 の層が表層から 50 cm 以内に 25 cm 以上あれば	黒ボク土
12	その他の土で、沖積堆積物が表層 50 cm 以内に積算して 25 cm 以上あり、鉄集積層を持つか灰色下層の下端が表面から 50 cm 以深に及んでいれば	低地水田土
13	その他の土で、沖積堆積物が表層 50 cm 以内に積算して 25 cm 以上あり、表面から 50 cm 以内に地下水グライ層の上端が現れれば	グライ低地土
14	その他の土で、沖積堆積物が表層 50 cm 以内に積算して 25 cm 以上あり、表面から 50 cm 以内に斑鉄層の上端が現れれば	灰色低地土
15	その他の土で、沖積堆積物が表層 50 cm 以内に積算して 25 cm 以上あり、斑鉄を持たず、未風化で母材のままの色を呈すれば	未熟低地土
16	その他の土で、沖積堆積物が表層 50 cm 以内に積算して 25 cm 以上あれば	褐色低地土
17	その他の土で、山地、丘陵地、大地に分布し、表面から 50 cm 以内に年間を通じて 10 cm 以上のグライ層の上端が現れれば	グライ台地土
18	その他の土で、山地、丘陵地、大地に分布し、表面から 50 cm 以内に灰色で斑紋をもつ層の上端が現れれば	灰色台地土
19	その他の土で、山地、丘陵地、大地に分布し、30-60 cm 以浅に岩盤が現れれば	岩屑土
20	その他の土で、山地、丘陵地、大地に分布し、浅いところから礫層があらわれるか、母材と同じ色をしていれば	陸生未熟土
21	その他の土で、山地、丘陵地、大地に分布し、次表層が暗赤色を呈するか、すべての層位で pH ≥ 5.5 または塩飽飽和度 $\geq 50\%$ であれば	暗赤色土
22	その他の土で、山地、丘陵地、大地に分布し、次表層が赤色であれば	赤色土

23	その他の土で、山地、丘陵地、大地に分布し、次表層が黄色であれば	黄色土
24	その他の土で、山地、丘陵地、大地に分布すれば	褐色森林土

黒泥土、ポドソルなど小数を除く土壌群はさらに土壌亜群に細分されるが、細分の基準はやはり特徴的層位の存在や、識別特徴の有無などによっている。たとえば水田土でよくみられる灰色低地土は 6 つの土壌亜群に細分されているが、その基準は、硫化物を含む層位の存在、有機質土層の存在、斑鉄層の有無などによっている。

土壌統群への細分にも特徴的層位の有無が組み合わされるが、この他土性も基準として用いられている。最定位の土壌統は主として土性、そして腐植層や多腐植層、炭酸カルシウムを含む層の存在などが基準としてもちいられている。

日本は、沖積低地以外は急峻な山地が多い。沖積低地では洪水などによって上流から細粒土が供給される。また山地では土壌浸食によって表土が失われる。土の A 層は安定した植生下での有機物の供給や、降水による溶脱作用によって特徴的な形態を示すようになり、B 層は上層からの物質の供給や降水の浸透に伴う鉱物の風化などによりしだいに発達する。日本の土ではこのような土壌断面の発達過程が長期間安定に継続することがないので、層位の発達があまり明瞭でない傾向にある。このような、いわば未熟な土を分類対象としているために、Soil Taxonomy や FAO/UNESCO の分類体系で用いられているのはかなり異なる特徴的層位や識別特徴が用いられている。

農耕地の土壌分類で設定されている土壌群は、Soil Taxonomy の亜群 (suborder) に相当するものである。農耕地土壌分類と Soil Taxonomy との対比表は農耕地土壌分類委員会 (2005) によって作成されている。それによると、日本の農耕地の土の大半は Histosols, Andisols, Inceptisols に入る。

11.5. 問題

- 1) 材料としての土の分類と自然体としての土の分類の分類思想の違いを説明しなさい。
- 2) Soil Taxonomy では判定順序 (keyout order) が導入された。もしこれが導入されなければどのような問題が起こるかについて考察しなさい。
- 3) 図 3.3 に断面記載した土は丘陵地に存在している。この土を Soil Taxonomy および農耕地土壌分類に従って、分類しなさい。
- 4) 図 3.3 に断面記載した土を、土質材料の分類基準に従って分類しなさい。
- 5) 農耕地土壌分類では、リン酸吸収係数 (10.13.3 参照) が分類のための重要な基準として用いられている。リン酸吸収係数が高いということはその土の鉱物組成についてどのようなことを示唆するか説明しなさい。

11.6. 引用文献

- 地盤工学会 (2009) JGS0051: 2009 地盤材料の工学的分類法。地盤工学会, 東京。
- 農耕地土壌分類委員会 (2005) 農耕地土壌分類第 3 次改訂版。農業環境技術研究所資料 17。
- Soil Survey Staff (2010) Keys to Soil Taxonomy. United States Department of Agriculture.
- FAO (2006) World Reference Base for Soil Resources 2006. World Soil Resources Reports 103, FAO, Rome.

