

北海道の土壌の特徴と多様性

(たかはし まさみち)

1956年北海道小樽市生まれ。北海道大学農学部卒、博士(農学)、林野庁林業試験場、熱帯農業研究センター、森林総合研究所北海道支所土壌研究室長などを経て、2005年より森林総合研究所立地環境研究領域長。専門：森林土壌・土壌化学・物質循環・酸性雨・環境変動。

高橋 正 通

要旨

北海道は平坦な地形、新しい火山の噴出物、寒冷な気候とその植生の影響をうけた土壌が分布する。地形が平坦なため、比較的均質な土壌が広く分布し、その中に特殊な土壌が点在している。火山の影響は地域によって異なり、太平洋側の日高山脈より西側には火山軽石が多く土壌化の進んでいない火山放出物未熟土が分布し、日高より東側には火山灰による黒ボク土が広く分布する。寒冷な気候のため泥炭土やポドゾルが分布するが、低地でも高位泥炭やポドゾルが見られる点は本州以南とは異なる北海道の特徴である。山地の大部分は褐色森林土に覆われているが、その性質は幅広く蛇紋岩等を母材とする特殊な性質をもつ土壌を含む。平坦な地形が多いため大規模開発が進み、平地や丘陵の自然植生や自然土壌は大幅に減少した。

一 土壌の性質を決める因子

土壌とは、陸地の表面を覆う自然にできた物質であり、環境条件が土壌の特徴を決めている。土壌の性質を決める条件は土壌生成因子と呼ばれる、気候・生物・母材・地形・時間をさす。前者四つは自然条件であるが、時間の因子があり、土壌は時間とともに変化する。これらの因子の組み合わせによって土壌の性質が決まるのである。

世界の植生分布が気候条件によって決まるように、それぞれの気候帯の植生の下にはその影響を

うけた特徴的な土壌が発達する。例えば、熱帯林にはたいがい赤色の粘土質の土壌が分布している。ただし、同じ気候―植生帯においても、地質などの局所的な影響をうけ、土壌の性質が異なる場合がある。植生分布が地形の影響をうけ、山地の尾根と谷では優占種が異なるように、土の性質も地形により水分や養分の状態が異なる。

このように土壌はその土地の自然風土によってゆっくりと育てられ、自然景観に対応した土壌へと成長してゆくのである。北海道はかつて豊かな自然を誇っていたが、大規模な開発により自然土壌はかなり減少した。現在は人間活動が土壌の性質を左右する強い因子となっている。

二 北海道の土壌を特徴づける三因子

北海道の土壌の分布や性質に強く影響を及ぼす土壌生成因子は三つある。第一に、母材としての火山の影響である。北海道には第四紀の新しい活火山が多い。北海道駒ヶ岳・有珠山・樽前山・十勝岳・雌阿寒岳・摩周岳など活火山が北海道を東西に連なり、これまで大量の火山灰や火山礫を噴出した。火口周辺だけでなく、火山灰は偏西風によって運ばれ東側の土壌の性質にも影響を与えている。

第二に、地形が平坦なことである。低地では石狩川・天塩川・十勝川など流域面積の広い河川の下流域に広い平野が形成されている。河川の上流からの土砂を堆積しつつ、氾濫原や後背湿地、泥炭地をつくってきた。海沿いでは海岸段丘が発達し、平坦な台地が連なっている。また内陸では洞爺湖・支笏湖・屈斜路湖などのカルデラ湖周辺は火砕流に覆われた平坦な地形が広がる。さらに道

北では氷期に作られた周水河地形といわれる緩傾斜の丘陵地となっている。このような平坦または緩傾斜の地形では、土壌の性質は比較的均質なものである。また農業としての土地利用が卓越する。

第三に、やはり北海道は寒冷な気候とそれに随伴する植生の影響である。北海道の年平均気温は札幌で九℃程度、釧路や稚内では六℃であり、東京の一六℃に比べかなり寒く、本州では亜高山に分布するトウヒやモミ属の植生が低地にも見られる。温度が低いことは植物の種類や成長を制限するだけでなく、落葉などの有機物の分解も遅くなり、泥炭の形成や落葉の厚い堆積につながり土壌の生成にも影響を及ぼしている。

三 北海道の土壌分布

北海道の土壌の特徴を、本州・四国・九州の土壌分布割合と比較した(図1)。土壌分類名と土壌の特徴は後半で詳しく解説するので、ここでは北海道は日本の中で特殊なことを理解されればよい。まず低地土や台地土など平坦な土壌が多い。この区分には泥炭も含まれている。次に新しい火山の影響をうけた火山放出物未熟土の分布面積が広い。表土が黒味が強い黒ボク土は九州に次いで面積割合が高い。寒冷な亜高山や高山に分布するポドゾルの割合は意外に本州より小さい。一方、温暖な気候に多い赤黄色土や赤黄色未熟土はほとんど分布していない。

次に道内の土壌を少し詳細に見てみよう(図2)。集計の解像度が異なるため、全国集計の割合とは多少異なるが、やはり褐色森林土が最も広範囲に分布しており五七%、次いで黒ボク土が一

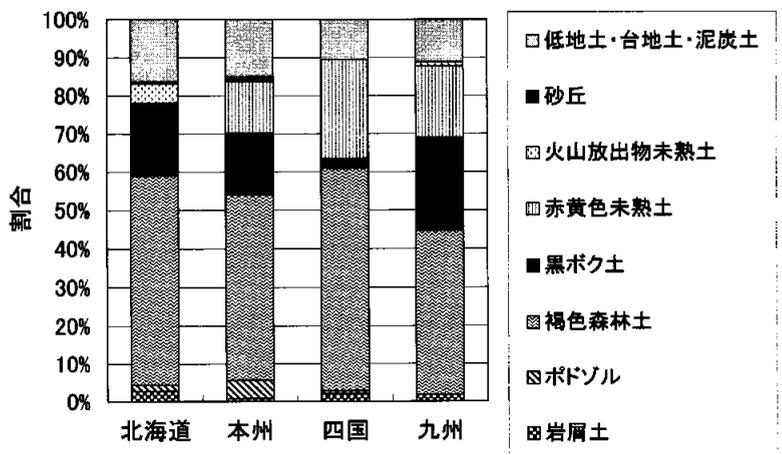


図1 北海道・本州・四国・九州の主要な土壌とその分布割合。

四 地域による土壌分布の違い

北海道の土壌図を示した(図3)。この図は低地土・台地土・泥炭を統合するなど細かな区分を省略しているが、北海道全体の土壌の分布傾向を視覚的に把握できる。北海道は大きく三つの地域に区分でき、南半分は火山の影響を強くうけた土壌が分布し、そのうち西側の胆振や日高地方は火山

六%、低地土が八%、未熟土は五%、泥炭土が三%と続く。これらで九〇%を占め、残り一〇%に多様な土壌が分布している。

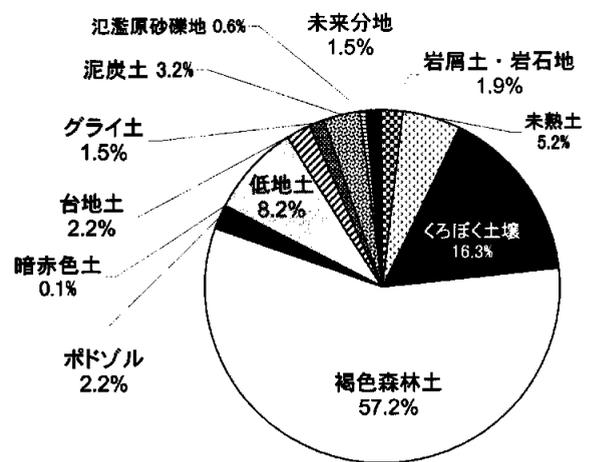


図2 北海道内の土壌の分布割合。

放出物未熟土が広がっている。一方、太平洋の東側、十勝から根室にかけては黒ボク土が広く分布している。北海道の北半分については、褐色森林土と低地の土壌が混在している。

標高に沿った垂直分布の違いも現れている。標高の低い土地には低地土や台地土が分布する。石狩川・天塩川・釧路川周辺には泥炭土や低地土が広く分布している。留萌から宗谷、紋別へと海岸沿いには海岸段丘が形成され、台地土が続いている。台地の土壌は粘土質で水はけが悪く、北海道では重粘土とも呼ばれる。

山地はだいたい褐色森林土で覆われている。本州の山地も同様であり、傾斜地の森林植生の典型的な土壌である。北海道の脊梁をなす日高山脈と大雪山系では火山の影響や山体の形状が異なり、土壌の種類も異なっている。氷河地形の残る日高

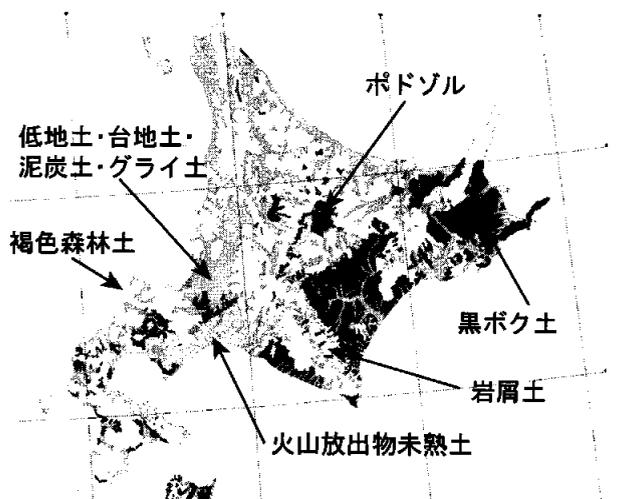


図3 北海道の土壤図。森林立地懇話会(1972)から抜粋、一部改変。

山脈は土壤がわずかししか発達せず岩屑土が山脈の東斜面に連なっている。一方、大雪山系は火山放出物未熟土とポドゾルの分布域である。ポドゾルは大雪山から北に点在し、北見山地・天塩山地から宗谷岬にかけて見られる。本州ではブナ帯でもポドゾルが広く出現するが、北海道では北部を除き、ポドゾルの分布面積は狭い。

(一) 褐色森林土

この土壤は温帯の森林植生の標準的な土壤で、下層土(B層)が褐色の土壤である(写真1)。山地の斜面に分布し、比較的土層が浅く、1m程度で基岩(C層)が開始する。そのため母材の性質の違いが土壤の性質にも表れやすい。通常は比較的

酸性の強い土壤であるが、蛇紋岩やカンラン岩を母材とする場合は中性を示すことがある。蛇紋岩はマグネシウムが多く有害な重金属類も含まれるので、生育できる植物は限られており特殊な植物群落を作る(写真2)。アポイ岳や夕張岳の高山植物や天塩山地のアカエゾマツ林の分布に関連している。

樹木の成長は土壤の湿り具合で大きく異なるので、褐色森林土を乾性・適潤性・湿性などに細分できる。排水の良い尾根には乾性の、斜面中腹には適潤性の、谷筋には湿性の褐色森林土が分布しており、適度に湿潤なほど土壤は肥沃で、樹木の成長は良い。ただし、北海道の日本海側、特に留萌や宗谷の山地では海風や粘土質の母材の影響により斜面中部でも土壤は乾燥した特徴を示す。

(二) 黒ボク土

黒色の表土(A層)が厚く、火山灰を母材とし、石や礫をあまり含まない(写真3)。火口から遠く離れた十勝平野や根釧原野にかけて広く分布している。畑や牧草地として農業上有用な土壤である。北海道独自の農牧地土壤分類体系では、これを「火山性土」と呼んでいる。林野土壤分類では黒色土と呼ぶ。

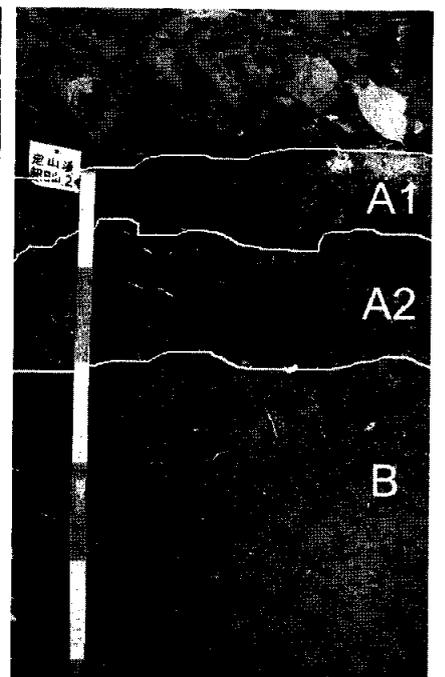


写真1 褐色森林土(定山溪ミズナラ林)。白黒なのでわかりにくいですが、深さ8cmまでA1層、20cmまでA2層、以下B層。

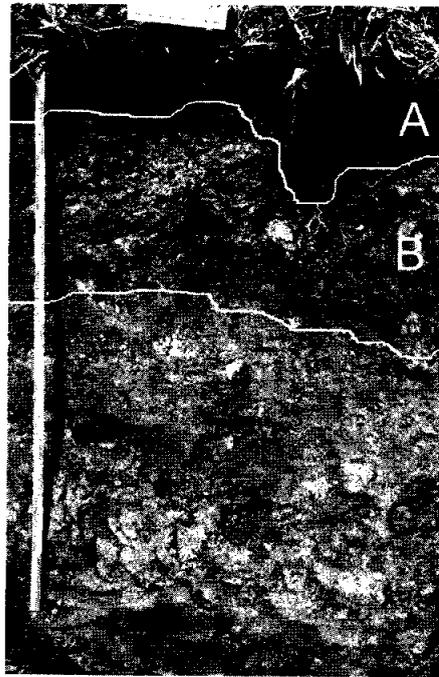


写真2 褐色森林土(北大天塩演習林アカエゾマツ林)。蛇紋岩母材。深さ12cmまでA層、45cmまでB層、以下蛇紋岩の風化した白っぽいC層。

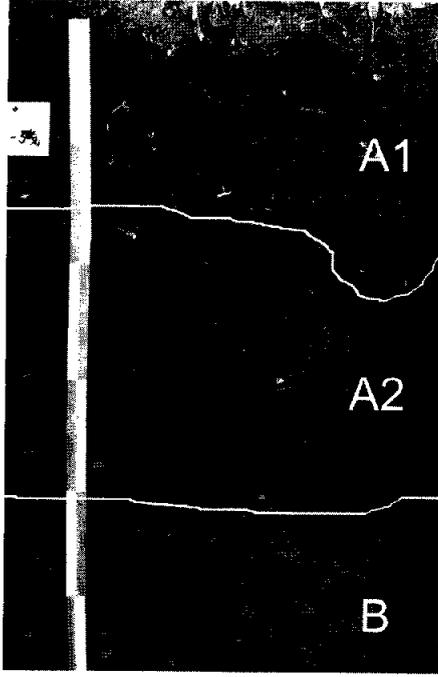


写真3 黒ボク土(十勝カラマツ林)。深さ15cmまでA1層、40cmまでA2層、以下B層。

火山灰土壌は柔らかく保水性や通気性がよいが、リン酸肥料が効きにくいので、本来農地には不向きであった。これを題材にした久保栄の戯曲「火山灰地」は昭和一三年の直木賞候補となった。かつてはカシワ林が広がっていた十勝平野も、その後、リン肥料の改良などで現在は生産力の高い畑地に生まれ変わっている。

(三) 未熟土（火山放出物未熟土）

噴火した火山の火口付近には大きな火山弾や火山礫が降り注ぐ。有珠山の噴火で山麓が灰で埋もれた様子は道民の記憶に今も残っている。道内には多くの活火山があるが、樽前山は一六六七年や一七三九年に大規模な噴火があり大量の火山灰を噴出した。胆振地方の平野の土壌はこの頃の大量の軽石層を母材としてできており、誕生して約三〇〇年の「未熟な」土壌である。支笏湖周辺では表土（A層）の厚さが一〇cm程しかなく、土壌のできる速さは一〇〇年に三cm程度であることがわかる（写真4）。

火山性未熟土は土層が浅く、樹木の根は表層に



写真5 強風で倒れたトドマツ（苫小牧）。根張りが浅く、根系が皿状に剝がれた。

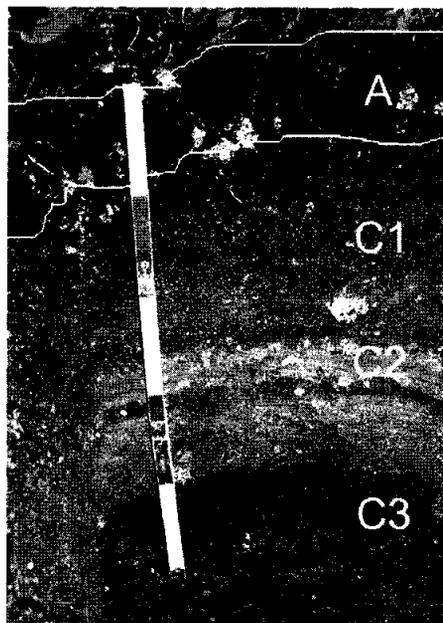


写真4 火山放出物未熟土（苫小牧トドマツ林）。深さ10cmまでA層、以下軽石のC層で、軽石の粒径によって細分。

集中するので、風倒が発生しやすい（写真5）。苫小牧周辺は一九五四年の洞爺丸台風で壊滅した後に植栽された森林であったが、二〇〇四年の一〇号台風で再び根こそぎ倒れてしまった。このような自然攪乱も土壌の発達を遅らせている。

(四) 泥炭土

泥炭は寒冷な気候と高い水位により、枯れた草が腐らずに蓄積したものである（写真6）。ラムサール条約に登録された釧路湿原・サロベツ原野などは有名であるが、かつてはもっと広い面積が低湿地であり泥炭土が分布していた。本州では尾瀬ヶ原など高地に見られない高位泥炭も低地に発達し、北海道の貴重な自然景観を作っていた。しかし、農牧地開発事業で、現

在までにほとんど開発しつくされ、自然植生が残っている場所はあまりない。

泥炭地の開発は過湿な土壌を改良するため、排水による乾燥化が基本である。これにより泥炭が急激に分解し地盤が低下するが、客土や置土で地表を覆い、新しい土壌を使って農業が行われている。地盤は泥炭であるが、もはや地表は泥炭土ではない。

最近では、残りわずかな泥炭植生を保全する取り組みが行われている。周囲の農地が排水される中、保全地だけを過湿で貧栄養な泥炭の生成環境に保つのは容易なことではない。

(五) 低地土

扇状地や沖積平野の土壌で、河川により上流から運ばれた土や石の混合物を土壌母材とする土壌である。そのうち下層土が黄褐色な土壌を褐色低地土と呼び、排水がやや不良で灰色味を帯びている土壌を灰色低地土と呼ぶ。さらに排水不良で帯水し灰色のグライ層（土壌が水で飽和し酸素が少なく、鉄が還元して灰色になった層）が見られる土壌はグライ土に細分される。平坦で水を得やすいので水田を中心に大部分が農地となっている。

(六) 台地土

北海道では重粘土と呼ばれ、台地や丘陵地に分布する非常に粘質の土壌である。融雪期や降雨後には水はけが悪く、乾燥が続くと一転水不足になりやすく、農地としては管理が難しい土壌である。排水不良なため下層土に灰色のグライ層が発達する。グライ層の程度により灰色台地土（疑似グライ土）やグライ台地土などに細分される。道北に多い。



写真6 泥炭土（豊富町）。明渠排水から撮影。客土をしていない部分。



写真7 砂丘ポドゾル（浜頓別）。腐った根が左側に深く入り込み、未分解の落ち葉がたまり（H層）深さ30 cm付近に白い漂白層（E層）、40 cm以下に縞模様状に鉄が集積している（B層）。

頓別の海沿いの砂丘列にもポドゾルが分布する。浜頓別は日本で唯一低地にポドゾルが分布する場所として研究者には有名である（写真7）。

（八）暗赤色土と赤色土

暗赤色土は粘土質で下層土の赤みが深い土壤であり、赤色土は赤みが鮮やかである。わざわざ区分するのはその生成の仕組みが大きく異なるためである。暗赤色土は火山の熱変質をうけて赤くなったものである。一方、赤色土は亜熱帯のようなかなり温暖な環境で強く風化された土壤である。北海道ではオホーツク海沿いの段丘などに赤色の土壤が点在している。現在の気候での生成は考えられないので、過去の間水期の温暖な環境でできた化石古土壤ではないかといわれている。

か土壤にまで目を向けられることは少ない。日本ペドロロジー学会が土壤版レッドデータブックとしてリストを作成しているため、その中から、北海道の土壤を紹介する。これらの土壤の保全には十分注意したい。

- ・高位泥炭土（石狩支庁・空知支庁）…既に開発が進み、小面積しか現存していない。
- ・ポドゾル（浜頓別町字頓別）…周囲が土取場で砂地の土壤が採掘されている。
- ・火山放出物未熟土（追分町・早来町・厚真町）…ゴルフ場など大規模開発に晒されやすい。
- ・古赤色土（雄武町・興部町）…分布面積が小さい。

六 おわりに

北海道は寒冷で植物の樹種数は限られ、また平坦な地形には類似の土壤が広く分布するので多様性はあまり高くない。しかし、その中にも貴重な動物や貴重な土壤が存在している。土地が広大で地形も平坦なため大規模な開発により、低地や低山の自然植生が減少し、自然土壤も消えつつある。そのため多様性はますます減少する可能性がある。

高度成長期には国民の多くが経済優先の価値観を共有し、経済的恩恵を享受してきた。開発された農地は今や国民の食料を支える重要な役割を担っている。一方、残された自然の価値の重要性も認識されるようになった。普段は地表しか人目に触れない土壤であるが、それは人間が作ることでできない自然の産物である。土壤はすべての生き物の生存の基盤であること考えると、土壤の保全と持続的な有効利用は私たちの将来に関わる重要な問題なのである。

（七）ポドゾル

欧米の寒冷な針葉樹林に広く分布する森林土壤で、落葉が厚くたまり、強酸性で、表土の鉄分が溶脱し灰色になり、下層は鉄が集積し赤さび色を帯びる。日本では本州の高山—亜高山帯・ブナ帯・低山でも尾根などの乾燥地形に分布する。

北海道の気候や植生条件からするともっと広範囲にポドゾルが分布してよいが、少ないのは火山灰の影響かもしれない。天塩山地に多く、また浜

五 土壤版レッドデータブック

土壤は自然の産物であるが、重機を使った地形の改変にまで及ぶ大規模な開発によって植物群落のみならず土壤も破壊される。特に分布面積が狭い土壤や都市部に近く開発されやすい場所にある土壤は消滅する可能性がある。植物群落や景観の保全には国民の関心が高まりつつあるが、なかな