

# 膨らんで縮んで繰り返す小麦の大地

オーストラリアの粘土が多い黒い土

先月号では世界で最も古い土の一つ、アフリカ大陸・マラウイのオキシソルを紹介した。風化と土壌化が著しく進み、粘土が多くて真っ赤な土である。一方、世界には粘土が多くて黒い土がある。今月はオーストラリア東部に分布するヴァーティソルと呼ばれる土の断面を紹介する。

## 塩基性岩由来の堆積物からできた黒土

世界には「黒土」と呼ばれる、読んで字のごとく黒い土が分布する。2022

帯広畜産大学  
グローバルアグロメディシン  
研究センター教授

## 谷 昌幸

たに まさゆき  
1995年筑波大学大学院農学研究科修了。博士（農学）。同年帯広畜産大学畜産学部助手、2003年同大助教授、15年から現職。1968年大阪市生まれ。



年3月号で紹介したウクライナのチェルノーゼム、そして日本に分布する黒ボク土などは代表的な黒土だ。いずれも暗色の有機物である「腐植物質」が多く含まれるため黒色を示す。アメリカ農務省の土壌分類法では、チェルノーゼムはモリスル（Mollisols）、黒ボク土はアンディソル（Andisols）と呼ばれる土壌目に相当する。

一方、オーストラリアやインドの内陸部には、有機物がそれほど多くないのに黒い色をした土が広がっており、この黒土はヴァーティソル（Vertisols）と呼ばれる土に分類される。インド中央のデカン高原に広がり、この土を利用して綿花栽培が盛んに行われているので、黒綿土（Black Cotton Soils）と呼ばれることもある。

ヴァーティソルは比較的新しい土で、玄武岩などの塩基性岩に由来する堆積物からできている。乾季と雨季が明瞭に交代する亜熱帯

気候の下で生成され、「モンモリロナイト」と呼ばれる粘り気が非常に強い粘土を多く含む。日本にはまったく分布しないが世界の陸地の約2・4%を占め、世界の食糧生産にとって重要な土である。

## 日常生活に有用だが地盤としては厄介

オーストラリア・クイーンズランド州のカラドゥーンで土壌断面を観察した（写真1）。この断面は表層から深さ50センチまでやや黒っぽい色、その下はオリブ色あるいは灰色である。見た目では分かりにくいかもしれないが、上から下まで非常に粘土が多く、22年8月号で紹介した野外土性では、全ての層が非常によく粘る「重塩土」と判定された。層位記号に付けている小文字の「t」は、特に粘土が集積していることを示している。

黒っぽい色は、粘土の表面に少量の腐植物質が固定されコーティングされたようになっていることが原因

とされており、チェルノーゼムや黒ボク土のように黒い腐植物質が含まれているためではない。とにかく、このモンモリロナイトと呼ばれる特殊な粘土の多さがこの土の性質を大きく支配している。

先月号のオキシソルで紹介したカオリナイトも今月のモンモリロナイトも聞いたことがないかもしれないが、実は日常生活でよく使っている鉱物だ。カオリナイトは陶磁器の原料の他、白くてキメが細かいのでファンデーションなどの化粧品にも使われている。モンモリロナイトも、鋳物の砂型として使われたり、毛穴の汚れを落とす美颜パックなど美容に使われたりする。猫のトイレに敷く、固まる猫砂に使われているのもモンモリロナイトである。

モンモリロナイトは、水を吸うと膨らみ、乾燥すると縮むという特徴を持っており、専門的には膨潤性粘土鉱物と呼んでいる。ヴァーティソルは雨季と乾

季が明瞭な気候でできるため、雨季は水を吸って膨潤し、乾季には乾燥して収縮する。収縮する時、土の中にたくさん亀裂ができるのがヴァーティソルの特徴でもある。

この亀裂が雨季にそのまま膨潤すれば何も起こらないが、乾季にできた亀裂に乾いて崩れた土が入り込んで隙間を埋めてしまい、その後膨潤しようとするとき行き場を失った土はお互いに押し合うことになる。下層では塊状構造同士が互いに押し合い、結果的に滑って擦り合うため、構造と構

造の境界面は光沢を持ち、滑った方向に条線が入った「スリッケンサイド」と呼ばれる独特な現象が起きる（写真2）。

この断面でも、深さ50センチから下の部分をハンマーで叩くと、塊状構造がボロッと剥がれてスリッケンサイドが出現する。マニアにとつては感動的であり、何度かハンマーで叩いてはより大きくてきれいなスリッケンサイドを出そうとした結果が写真の通りである。

ただし、この現象は作物や植物の根を切断するた

め、畑地として使うには致命的となる。また、土そのものが動いてしまうことになり、位置が頻繁にずれるので道路や建物をつくる上では非常に厄介でもある。

## ヴァーティソルの粘着性は世界「最強」

一般的に、粘土が多い土はネバネバと感じ、手や靴などにへばり付くと取れにくいことが多い。プラウやハローなどに土が付きやすいと、耕起や碎土などの作業性が悪くなる。ただ、粘土に含まれる鉱物によって粘着性は異なる。先月号で

紹介したカオリナイトは意外と粘り気が少なく、ヴァーティソルに含まれるモンモリロナイトは粘着性がとにかく強い。

土壌断面調査では、親指と人差指の間で土を挟んで押しつぶし、指を引き離すときに付着する性質で粘着性を判定している（表）。両方の指に土が強く付着し、指を引き離そうとすると土が伸びるように感じるのが粘着性「強」。ヴァーティソルの粘着性はまさに世界「最強」で、長靴を履いて畑を歩くと靴底に土がへばり付き、身長が10センチくらい高くなってしまう。

区分	基準
なし	土壌がほとんど指に付着しない
弱	土壌が一方の指に付着するが、他方の指には付着しない。指を離したときに土壌は伸びない
中	両指頭に付着する。指を離したときに土壌が多少糸状に伸びる傾向を示す
強	両指頭に強く付着する。指を離したときに土壌が糸状に伸びる

日本や北海道の土でも強い粘着性を示す場合があるが、仮にヴァーティソルの粘着性を強とすれば、低地土や台地土でスコップに土がくっ付きやすい程度であれば粘着性「中」、少

し粘土が多い黒ボク土で手に多少の土がくっ付くくらいなら粘着性「弱」となる。世界基準で比較すれば、日本は若い土が多く、概して粘着性は強くない。もちろん例外はある。ヴァーティソルは陽イオン交換容量や塩基飽和度が高く、弱アルカリ性を示し、化学性は比較的良好だ。一方、粘着性の高い粘土を多く含み、下層の粘土含量は60%を超えるため物理性は著しく不良である。乾季には乾燥して堅くなり、収縮して亀裂が生じ作物の根を切断してしまう。雨季には透水性が不良となり、粘着性も著しく強いため機械を使うのが難しい。北海道の重粘土に似ている部分もあるが、相当なクセの強さである。それでも、同じ地域に分布する他の土と比べると作物生産に適することもあり、綿花、小麦、サトウキビなどが盛んに栽培されている。こんな土を知ってしまうと、北海道の土の何と素直なことよ、と思ってしまう。

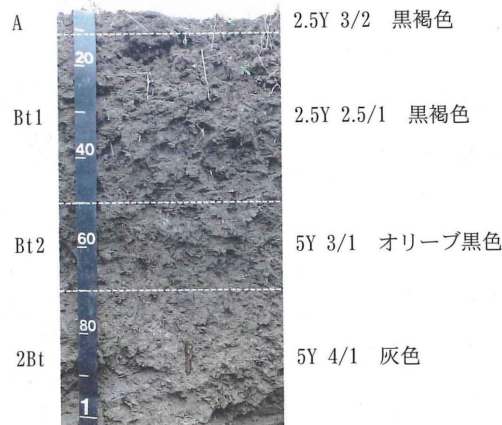


写真1 ヴァーティソル（Vertisols）の土壌層位と土色（オーストラリア・カラドゥーン）



写真2 構造面に光沢を持ち、条線の入ったスリッケンサイド