

わが国を代表する土といえる褐色森林土

日本の気候や植生を反映した典型的成帯性土壌

先月号までは、土壌断面を掘ってみたら「グセ」が強い土や、一見すると「グセ」がありそうで実は「グセ」が少ない土の断面などを紹介してきた。今月号では、いろいろな意味で「グセ」が少なく、日本や北海道を代表する最も典型的な土の断面を紹介する。

クセ少ないのが持ち味

これまで紹介してきた土壌断面は、火山放出物未熟土、泥炭土や灰色台地土など、「グセ」が強くキャラが濃いタイプの土だった。一

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。



方、北海道全体で考えると、最も典型的な土は「グセ」が少なくキャラの薄い「褐色森林土」である。世界全体の土壌分布を見ると、熱帯には風化や土壌化が進んだ赤くて粘土質な土、寒帯には白い漂白層が特徴的な土、乾燥帯には土壌化が進んでいない砂質な土、乾燥帯と温帯の境目には自然草原で黒い腐植物質が蓄積した肥沃な土と、気温や降水量など気候の影響を強く受けた土が緯度に沿って帯状に分布しており、学術的には「成帯性土壌」と呼んでいる。

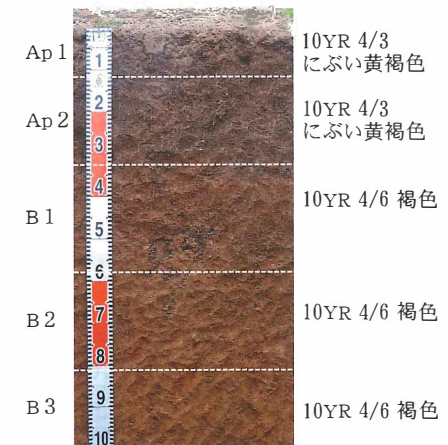
日本の大部分は温帯に属しており、温暖で湿潤な気候によって森林が広がり、

ある程度土壌化が進んでいるものの、際立った特徴がなく、褐色や黄褐色の土が生成する。日本の気候や植生を反映した代表的な成帯性土壌はと聞かれたら、その答えは「グセ」が少なく、褐色森林土である。

砂と粘土混じった土層

今回紹介する土壌断面は、苫前町の海岸段丘上の台地で掘ったもので、かぼちゃ畑として利用されている（図1）。海岸段丘とは、過去に海岸だった場所が隆起（地面が上昇する）によって階段状に高くなった地形で、土壌断面を掘った圃場には苫前海岸段丘堆積層と呼ばれる、砂と粘土が混じった堆積物からできた褐色森林土が広がっている。

図1 褐色森林土の土壌層位と土色（苫前町旭かぼちゃ畑）



剣先スコップで掘り始めると、表層から深さ30cmくらいまではプラウによ

て耕起された作土層で、堅くも軟らかくもなくサクサクと掘れる。深さ40cmくらい少し粘土っぽくなるが、深さ100cmを越えりまで同じ土色の層が延々と続く感じである。

整形した土壌断面を観察すると、表層から深さ33cmまでは土色が下層のB層（10YR 4/6）よりもやや濃い作土層であるAp層（10YR 4/3）が見られる。かつて最表層だった腐植の多いA層が、プラウによる耕起で作土層全体に混入し下層より色が濃く見える。ただし黒ボク土や灰色台地土の作土層の多くが黒色や黒褐色なのに比べると、褐色森林土の作土層は色が薄く、有機物量が少ないことを反映している。

るといえる。作物の根張りや生育にとっては最高の環境である。

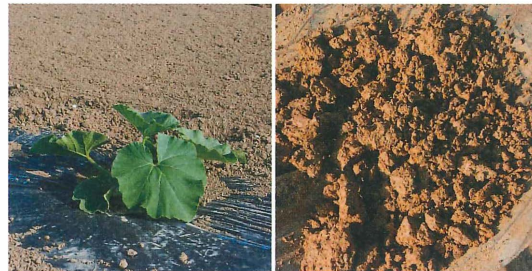
亜角塊状構造を生成

土壌断面の写真で、深さ33cmから100cmのB層をよく観察すると、表面がボコボコしているように見えるのが分かるだろうか。断面用の移植ゴテでわざと削ったのではなく、土がある一定の形で崩れるのを利用しながら自然な面を出した結果が「ボコボコ」しているのである。

このB層から土の塊を剣先スコップの上に取っ出し、スコップを地面にゆっくりとたたき付けて振動を与えると、少し角張った大きな数cmの塊状に崩れていく（図2）。粘土や砂などの粒子がくっ付き合ってきた集合体で「亜角塊状構造」と呼んでいる。

亜角塊状構造は、土が乾いたり湿ったりを繰り返すことによってできる。乾いた時に土が縮み、湿った時に膨らむことで亀裂が入り、水や空気が通りやすい

図2 栽培されているかぼちゃ（左）と下層の亜角塊状構造（右）



亀裂に植物の根が入り込むことで、より強固な塊状になる。亜角塊状構造は排水性と保水性が良い環境ででき、それによってさらに排水性と保水性が向上するという好循環が生まれる。

砂が多い砂質な土や粘土が多い粘質な土では亜角塊状構造ができない。砂と粘土がちようど良いバランスで含まれている土で、温暖湿潤で四季があり、土が湿ったり乾いたりする時期がある日本だからこそ、亜角塊状構造が発達したB層ができる。適度な水と酸素があるため、B層の鉄の酸

化が進んで典型的な褐色や黄褐色になるのも、褐色森林土の特徴である。つまり、下層の色が一樣に黄色っぽく褐色や黄褐色で、亜角塊状構造が発達してボコボコしているのは、排水が良好で酸素が十分供給されやすく、かつ内部の隙間に水が保持され吸収しやすい環境にある証拠であり、作物の根が生育するには絶好の物理性であることの意味している。

元々の物理性が台無し

ところが、この土壌断面をよく観察してみると、断面の真ん中に深さ70cmあたりまで不自然な亀裂が入っているのが見える（図3）。過去に心土破碎を深層まで施工した痕跡だが、この土はもともと物理性がかなり良いことを理解していれば、大掛かりな排水改良などは一切必要ないと判断できたはずである。

むしろ、心土破碎などによって水の大きな通り道（パイパス流）ができてしまい、肥料成分が流れ出し

図3 土壌断面内で観察された心土破碎の痕跡と残存する緑肥



やすくもなったり、他の部分に水が供給されなくなったりしてしまふ。元々良い物理性を台無しにするのは実にもったいない。

また、深さ25cmを越えり作土層には植物遺体が分解されずに残っているのが見える（図3）。生産者からの聞き取りによると、定期的なひまわりなどの緑肥を栽培してプラウですき込まれたことと、すき込まれた茎葉が分解されていないのが観察される。

緑肥や作物残などを土の中に入れる場合は、できる限り表層で混和して、可

排水性と通気性が良く保水性も良い。リン酸吸収係数は1000と高くも低くもなく、陽イオン交換容量は12 cmolc/kgとやや低いものの、塩基飽和度などをコントロールしやすくて土壌pHの管理も容易。いろいろな意味で「グセ」の少ない褐色森林土こそ日本の典型的な土である。

わが国を代表する土といえる褐色森林土

日本の気候や植生を反映した典型的成帯性土壌

先月号までは、土壌断面を掘ってみた「グセ」が強い土や、一見すると「グセ」がありそうで実は「グセ」が少ない土の断面などを紹介してきた。今月号では、いろいろな意味で「グセ」が少なく、日本や北海道を代表する最も典型的な土の断面を紹介する。

クセ少ないのが持ち味

これまで紹介してきた土壌断面は、火山放出物未熟土、泥炭土や灰色台地土など、「グセ」が強くキャラが濃いタイプの土だった。一

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

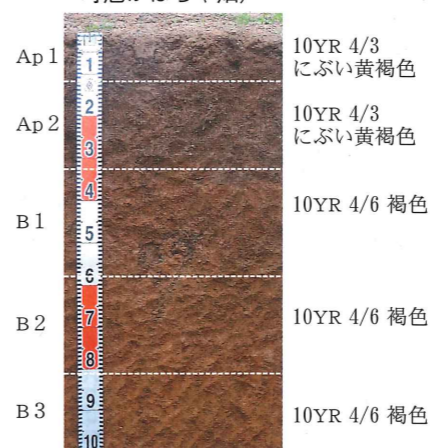
たに まさゆき
1995年筑波大学大学院農学研究科修了。博士（農学）。同年帯広畜産大学畜産学部助手、2003年同大助教授、15年から現職。1968年大阪市生まれ。



方、北海道全体で考えると、最も典型的な土は「グセ」が少なくキャラの薄い「褐色森林土」である。世界全体の土壌分布を見ると、熱帯には風化や土壌化が進んだ赤くて粘土質な土、寒帯には白い漂白層が特徴的な土、乾燥帯には土壌化が進んでいない砂質土、乾燥帯と温帯の境目には自然草原で黒い腐植物質が蓄積した肥沃な土と、気温や降水量など気候の影響を強く受けた土が緯度に沿って帯状に分布しており、学術的には「成帯性土壌」と呼んでいる。

日本の大部分は温帯に属しており、温暖で湿潤な気候によって森林が広がり、

図1 褐色森林土の土壌層位と土色（苫前町旭かぼちゃ畑）



ある程度土壌化が進んでいるものの、際立った特徴がなく、褐色や黄褐色の土が生成する。日本の気候や植生を反映した代表的な成帯性土壌はと聞かれたら、その答えは必ず「褐色森林土」である。

砂と粘土混じった土層

今回紹介する土壌断面は、苫前町の海岸段丘上の台地で掘ったもので、かぼちゃ畑として利用されている（図1）。海岸段丘とは、過去に海岸だった場所が隆起（地面が上昇する）によって階段状に高くなった地形で、土壌断面を掘った圃場には苫前海岸段丘堆積層と呼ばれる、砂と粘土が混じった堆積物からできた褐色森林土が広がっている。

剣先スコップで掘り始めると、表層から深さ30cmくらいまではプラウによつ

て耕起された作土層で、堅くも軟らかくもなくサクサクと掘れる。深さ40cmから少し粘土っぽくなるが、深さ100cmを掘り過ぎて同じ土色の層が延々と続く感じである。

整形した土壌断面を観察すると、表層から深さ33cmまでは土色が下層のB層（10YR 4/6）よりもやや濃い作土層であるAp層（10YR 4/3）が見られる。かつて最表層だった腐植の多いA層が、プラウによる耕起で作土層全体に混入し下層より色が濃く見える。ただし黒ボク土や灰色台地土の作土層の多くが黒色や黒褐色なのに比べ、褐色森林土の作土層は色が薄く、有機物量が少ないことを反映している。

深さ33cmから100cmまでの下層であるB層は土色が全体的に明るい褐色で、10月号で紹介した灰色台地土で見られた斑鉄が全くない。地下水の影響は少なく、表面から入り込んだ水も排水されやすいため、断面全体が酸化的な条件にあ

るといえる。作物の根張りや生育にとっては最高の環境である。

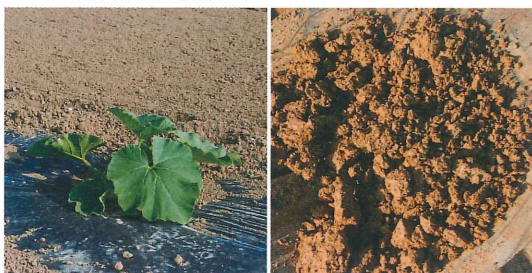
亜角塊状構造を生成

土壌断面の写真で、深さ33cmから100cmのB層をよく観察すると、表面がボコボコしているように見えるのが分かるだろう。断面用の移植ゴテでわざと削ったのではなく、土がある一定の形で崩れるのを利用しながら自然な面を出した結果が「ボコボコ」しているのである。

このB層から土の塊を剣先スコップの上面に取り出し、スコップを地面にゆくりとたたき付けて振動を与えると、少し角張った大きな数センチの塊状に崩れていく（図2）。粘土や砂などの粒子がくっつき合ってきた集合体で「亜角塊状構造」と呼んでいる。

亜角塊状構造は、土が乾いたり湿ったりを繰り返すことによってできる。乾いた時に土が縮み、湿った時に膨らむことで亀裂が入り、水や空気が通りやすい

図2 栽培されているかぼちゃ（左）と下層の亜角塊状構造（右）



亀裂に植物の根が入り込むことで、より強固な塊状になる。亜角塊状構造は排水性と保水性が良い環境ででき、それによってさらに排水性と保水性が向上するという好循環が生まれる。

砂が多い砂質土や粘土が多い粘質土では亜角塊状構造ができない。砂と粘土がちょうど良いバランスで含まれている土で、温暖湿潤で四季があり、土が湿ったり乾いたりする時期がある日本だからこそ、亜角塊状構造が発達したB層ができる。適度な水と酸素があるため、B層の鉄の酸

化が進んで典型的な褐色や黄褐色になるのも、褐色森林土の特徴である。つまり、下層の色が一樣に黄色っぽく褐色や黄褐色で、亜角塊状構造が発達してボコボコしているのは、排水が良好で酸素が十分供給されやすく、かつ内部の隙間に水が保持され吸収しやすい環境にある証拠であり、作物の根が生育するには絶好の物理性であることの意味している。

元々の物理性が台無し

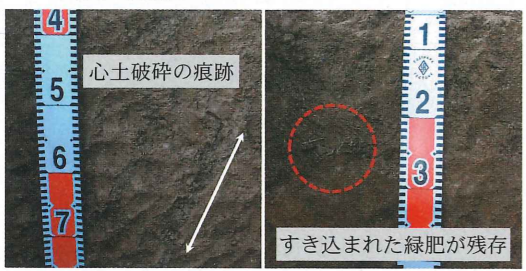
ところが、この土壌断面をよく観察してみると、断面の真ん中に深さ70cmあたりまで不自然な亀裂が入っているのが見える（図3）。過去に心土破碎を深層まで施工した痕跡だが、この土はもともと物理性がかなり良いことを理解していれば、大掛かりな排水改良などは一切必要ないと判断できたはずである。

むしろ、心土破碎などによって水の大きな通り道（バイパス流）ができてしまい、肥料成分が流れ出し

やすくなったり、他の部分に水が供給されなくなったりしてしまう。元々良い物理性を台無しにするのは実にもったいない。また、深さ25cmを掘り越した作土層には植物遺体が発見されずに残っているのが見える（図3）。生産者からの聞き取りによると、定期的にひまわりなどの緑肥を栽培してプラウですき込んでいるとのこと、すき込まれた茎葉が分解されていないのが観察される。

緑肥や作物残さなどを土の中に入れる場合は、できる限り表層で混和して、可

図3 土壌断面内で観察された心土破碎の痕跡と残存する緑肥



能であれば微生物の窒素源として尿素やふん尿などを加え、酸素が十分にある表層付近である程度分解させることが望ましい。緑肥などをプラウなどですき込むと、いくら通気性が良い土でも、深さ30cmを掘り越した酸素が少なく、分解されずに残ってしまう。恐らく、この残さの周辺は微生物によって酸素が使われて減ってしまい、作物の根にとっては酸欠で呼吸ができないエリアになっている可能性がある。良かれと思って栽培した緑肥も、土の中に入れる方法によっては逆効果となる可能性がある。

排水性と通気性が良く保水性も良い。リン酸吸収係数は1000と高くも低くもなく、陽イオン交換容量は12 cmolc/kgとやや低いものの、塩基飽和度などをコントロールしやすい土壌の管理も容易。いろいろな意味で「グセ」の少ない褐色森林土こそ日本の典型的な土である。