

荒川中流域右岸の段丘面に発達する土壌断面報告

森 圭子 (川の博物館)

はじめに

筆者は荒川中流域右岸の段丘面に発達する畑および水田の土壌断面について報告した(森, 2012, 2013)。今回は近年、耕作などによる大きな土地の改変を受けていない神社境内の土壌調査を行ったのでそれを報告するとともに、同じ段丘面上で発達した耕作地(畑および水田)の土壌と比較することで土壌の土地利用による違いについて検討する。

調査地

博物館南側には発達年代の異なる2つの段丘がある。年代の新しい方から楡引台地の寄居面と江南台地である。今回報告する土壌断面は寄居面に発達したもので、寄居面は関東ローム層に覆われない完新世段丘であり、およそ1万年前以降に発達したものである(貝塚ら, 2000)。

調査地点は寄居町保田原にある波羅伊門神社の境内で、標高は90mである(図1)。改築の碑によると神社は文化15年(1815年)に建立とあり、その後改築を経て現在に至る。調査は2013年11月に行った。

また、同じ段丘面上の畑は保田原(森, 2012)、水田は小園(森, 2013)で調査した地点について比較する(図1)。なお、小園水田は1982年に基盤整備を終了している。

方法

土壌断面記載はFAOの土壌断面記載ガイドライン第3版(森林総合研究所, 1997)に従った。

全炭素と全窒素は乾式燃焼法(スミカNC22F)で測定し、pH(H₂O)は土液比1:5でガラス電極により測定した。土性はピペット法で測定した。

土壌分類は日本の統一的土壌分類体系(日本ペドロロジー学会, 2003)に従った。

結果と考察

調査地の断面記載を以下に、理化学性の分析結果を表1に示す。

植生 : スギ、ヒノキ、シラカシ、マダケ、アオキ

Oi : +3 ~ +2 cm

Oe : +2 ~ +1.5 cm

Oa : +1.5 cm ~ 0 cm

A : 0 ~ 20 cm、黒褐色(7.5YR2/2)、L、小亜角礫あり、弱度の細乃至中屑粒状構造、緻密度極疎、半乾、細根含む・小中根含む・大根あり、層界波状判然

AB : 20 ~ 25 cm、黒褐色(7.5YR3/2)、L、弱度の小屑粒状構造・小亜角塊状構造、緻密度極疎、半乾、細根含む・小根あり、層界波状判然

Bw1 : 25 ~ 40 cm、暗褐色(7.5YR3/3)、L、未風化小亜角礫あり、弱度の亜角塊状構造、緻密度疎(11mm)、半乾、細根含む・小根あり、層界波状判然

Bw2 : 40 ~ 80 cm、暗褐色(10YR3/3)、SiCL、未風化小・中亜角礫あり、弱度の大亜角塊状構造、緻密度中(23mm)、細孔隙あり、半乾、細根あり・小大根まれにあり、層界波状判然

BC : 80 ~ 90 cm +、暗褐色(10YR3/3)、SiCL、小乃至中未風化亜角礫含む、半乾(やや湿)、細根まれにあり

河成堆積物を母材とし、湿性特徴を持たないことなどから、土壌分類は日本の統一的土壌分類体系第二次案(日本ペドロロジー学会, 2003)によると典型褐色沖積土と分類された。

同じ段丘面で畑・水田として利用されている土壌と比較すると、いずれも90~100cmで礫の富む層にあたり(写真1~3)、礫層の出現する深さは同様である。断面中の礫は社寺林ではほぼ全層を通して観察されたのに対し、畑ではBwg1層(25~50cm)、水田ではAp・Bw1層(0~40cm)で観察された。水田では表層の耕作土層における礫の除去が困難なほど礫がふくまれているようであるが、40~90cmでは礫が観察されなかった。また、耕作地2断面の理化学性の分析結果を表1に示す。

す(森, 2012、2013より転載)。土性の結果を見ると、いずれも概ね次表層までCL、その下でLiCであった。水田は2Bw2層で比較的砂が多く、2Bw1層では断面内において粘土の割合が断面内で高いが、3つの断面で比較すると土性に大きな違いは見られないと考えられる。礫含量に多少の違いがあるものの、もともと氾濫原に土砂が堆積し、その後段丘上に発達した3地点の土壌は、約1m深に礫を多く含む堆積物、その上に母材となる比較的細粒の堆積物を有し、同質の母材から発達したと言える。

しかしながら、その断面形態は異なっていた。社寺林の断面は腐植に富むA層と風化変質層であるB層から成り、その他には特に大きな特徴を持たない典型褐色沖積土であった。一方、畑では過去に存在した周囲の水田

の影響によると思われる疑似グライ層が発達している褐色疑似グライ土が発達していた。また、水田は40cm以下の2Bw1および2Bw2層において鮮明な斑紋を含む壁状構造が発達していた。斑紋は孔隙面に観察され、地下水湿性特徴を持つ典型灰色沖積土と分類された。豊富な水による高い地下水面と代掻きで踏み固められることで発達した形態を持つと言える。これら耕作地は未耕地の社寺林に比べ、水環境を含む土地利用に伴う特徴が表れたものと考えられる。

前述のように、耕作地では耕作層の下で、社寺林では40cm以下で軽埴土(LiC)となる。畑の地点の周囲を見ると、50年ほど前は殆どが水田として利用されていたが現在は殆ど畑として利用されている。小園の水田は寄居面より古い江南面の段丘崖に接するように

表1 画断面の理化学性

地点 層位	深さ (cm)	斑紋	---- 土性 (%) ----				pH (H ₂ O)	----- (%) -----	
			砂	シルト	粘土	土性区分		全窒素	全炭素
社寺林 (典型褐色沖積土)									
A	0-20	—	55.9	22.7	21.4	CL	4.5	0.29	3.70
AB	20-25	—	57.0	23.4	19.6	CL	4.8	0.16	2.05
Bw1	25-40	—	55.0	22.8	22.2	CL	4.9	0.12	1.59
Bw2	40-80	—	49.2	25.5	25.3	LiC	5.3	0.08	1.25
BC	80-90+	—	50.1	23.9	26.0	LiC	5.2	0.08	1.23
畑 (褐色疑似グライ土)									
Ap	0-10	—	48.2	31.7	20.0	CL	6.4	0.14	1.53
Bw	10-25	—	48.1	29.3	22.5	CL	5.8	0.10	1.14
Bwg1	25-50	不鮮明な雲状斑紋あり	36.9	29.4	33.6	LiC	5.0	0.08	1.00
Bwg2	50-85	鮮明な雲状斑紋頗る富む	47.0	27.5	25.5	LiC	6.2	0.05	0.59
C	85-100+								
水田 (典型灰色沖積土)									
Ap	0-18	—	60.3	28.7	11.0	CL	5.6	0.29	3.33
Bw	18-40	—	51.6	ND	ND		6.0	0.24	2.83
2Bw1	40-58	鮮明な不定形斑紋富む	43.7	29.4	26.9	LiC	5.7	0.04	0.51
2Bw2	58-90	非常に鮮明な糸状または不定形斑紋富む	60.9	24.7	14.4	L	5.9	0.03	0.25
C	90-95+								

- 調査地点 : ● 畑 段丘面 : — 寄居面
 ● 社寺林 — 江南台地
 ● 水田



図1 調査地点と段丘面の位置



写真 調査土壌断面 左から畑、社寺林、水田

広がり、谷筋を流れる水を利用したため池の水を使っており、湧水も見られる。そして水利環境に加え、用排水路を整備するなど水田を継続する住民の意思が強かったことが小園水田の継続につながっていることを前報(森, 2013)で述べた。土層の厚さや土性を見ると、土壌の条件としては畑も水田としての利用に問題はない。一方、水をどのように得るかを見ると、保田原では井戸水に頼っており、井戸水の深さや水量は場所によって大きく異なり、どこでも豊富な水が得られるわけではないと言える。水の利が戦後の減反政策下における土地利用の選択を左右したと考えられる。

pHは畑の表層で最も高く、耕作地は畑のBwg1層を除いてpH5.6~6.4と比較的高い値を示すのに対し、スギ林の成立している神社は表層ほどpHが低い。神社は江戸時代の末に建立されたとあり、少なくとも150年は農地としての利用がなく、概ね社寺林の被覆があったと考えられる。自然植生に由来する有機物の蓄積により表層が酸性化していることを示している。

炭素・窒素含量は神社で高くA層で炭素3.7%、水田においても3.3%と高い。農業環境技術研究所の公開データベースでは水田として利用される細粒質灰色低地土の作土の平均炭素含量は2.2%であり、それを大きく上回る値である。聞き取りによると、小園水田では稲わらの残渣を8割程度還元している。このことが水田の高い炭素含量維持に貢献していると考えられる。一方畑ではAp層で炭素1.5%と低い。これは畑において残渣の還元が少なく、また調査時に休耕中であったことが影響していると考えられる。社寺林と畑では炭素・窒素含量が深さと共に漸減しているのに対し、水田では還元的環境にあった40cm以深の2Bw1層において炭素・窒素含量ともに画然と減少している。また同様に、水平方向に隣接する放棄水田においても46cm以深で炭素が直上層位の3.3%から0.9%と減少していた(未発表データ)。放棄水田は圃場整備の直後に放棄され30年近くが経過している。小園水田の調査地点は基盤整備の影響により、母材の層が比較的浅いところに出現していると考えられる。

まとめ

埼玉県立川の博物館南側に形成された段丘(寄居面)上に発達し、土地利用の異なる3つの断面を比較した。未耕地である社寺林は斑紋など酸化還元による特徴をもたない土壌が発達していた。一方、水が豊富で水田耕作を続けている小園では地下水湿性特徴を持つ沖積土が発達し、畑は過去の周囲の水田の影響と考えられる疑似グライ層が発達していた。いずれも河成堆積物を母材とし、母材の性質は大きく異ならないと考えられ、水分環境を含む土地利用状況により断面形態が大きく異なることが示唆された。

謝辞

調査は保田原の波羅伊門神社境内で行った。調査には横田勝己氏、保泉英斌氏をはじめ、氏子の方々にご協力頂いた。ここで深くお礼申し上げる。また土壌試料の分析には(独)農業環境技術研究所の高田裕介氏にご協力頂いた。ここに謝意を表す。

参考文献

- 貝塚爽平・小池一之・遠藤邦彦・山崎春雄・鈴木毅彦(2000)日本の地形4 関東・伊豆小笠原. p348, 東京大学出版会, 東京
- 森圭子(2012)荒川中流域右岸の段丘面に発達する土壌断面報告. 埼玉県立川の博物館紀要12:5-8.
- 森圭子(2013)寄居町小園水田の歴史的土地利用とその立地および土壌について. 埼玉県立川の博物館紀要, 13:25-28.
- 日本ペドロジー学会(2003)日本の統一的土壌分類体系. p. 90, 博友社, 東京.
- 森林総合研究所(1997)土壌断面記載ガイドライン第3版(改訂版). p. 57, 森林総合研究所.