

## 土壌薄片記載 (5) メソ・マクロ形態学的記載法について

平山良治 (川の博物館)・宮路淳子 (奈良女子大)

### はじめに

前報まで (平山, 2017, 2018, 2019, 2022)、土壌微細形態学の記載法に則した報告をした。今回は、メソ形態学、マクロ形態学的手法で自由に記載する方法を紹介する。土壌薄片を観察するが、百聞は一見に如かず、一見して理解できる記載についてである。

土壌薄片を顕微鏡で低倍で観察するメソ形態学、裸眼で観察するマクロ形態学という分野は、様々なテーマで土壌薄片から得たい情報をそのまま記載する。よって特別な記載方法はない。

土壌薄片を用いて研究する分野には土壌学以外にも、土壌物理学、考古学などがある。

### A. 土壌の物理性

#### A-1 耕作が土壌に与える影響

試料は、黒ボク土いわゆる関東ロームの上に来た土壌である。畑は大麦の作付け地であり、耕起前と耕起後に、100cc円筒コアで攪乱が起きないように、5連で採取した。樹脂含浸後、コアを金属ごと横に、つまり地表面に水平に切断した。耕起前を図1、耕起後図2に示した。

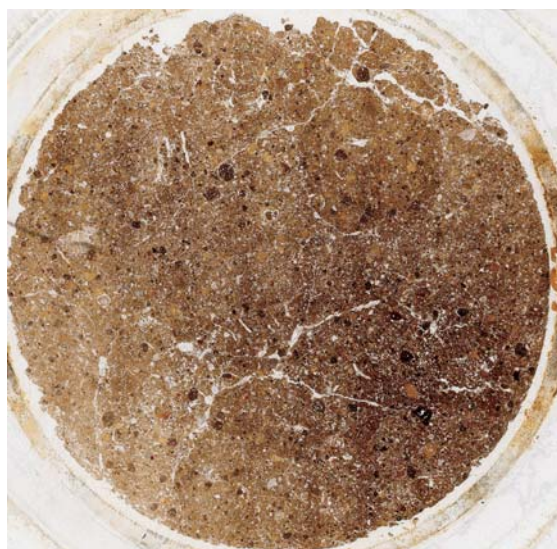


図1 耕起前 直径約50mm

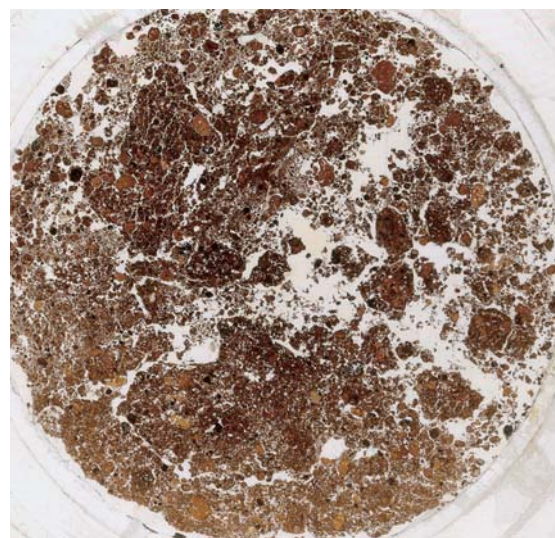


図2 耕起後 直径約50mm

### 結果

畑地であるために、作付け時に耕起する。自然の草地と異なり耕起前でも前回の耕作の影響が残っているが、耕起後どのように変化したか。比較して一目瞭然のように、耕起後は微細な孔隙が増加し、土塊もほとんどない。耕起前には、土壌構造に沿った細く長い形状の孔隙があった。耕起後は、耕起前の土塊も残っているが、緩いパッキング孔隙が主体の大きな孔隙が多くなった。作物にとって、根の成長を阻害する固い土塊が壊れ、通気性に富んだ状態になったことがわかる。微細形態学的記載を行わなくても、土壌薄片を作成する目的が明確な場合、マクロ形態学的観察で、十分目的が達成できる。

### B 考古学的

遺跡に残された遺物を手掛かりに、昔の人々の暮らしを研究するのが考古学である。考古学でも土壌微細形態学的手法は広く利用されており、Courtyら (1989) によって研究法の紹介、成果が報告されている。固体であれば、水洗選別法などで取り出して研究できるが、形はあるがもろく取り出せない場合、そのまま固化して、薄片にして観察できる。薄片の場合、切断面が考古学的な意味をもつ

物体に当たるとは限らない。連続して薄片を作成すれば適切な面での解析が可能となる。すなわち三次元展開できれば解析の幅が広がる。平山 (1992, 2011) は連続薄片の作成法と、三次元構築する方法を報告している。

宮路と共同で考古学的薄片を作成した。一部は宮路 (2001) が環境考古学の分野で報告している。

### B-1. 糞石

糞石とは、人間や動物の排せつ物の化石である。考古学的には、未消化食物、花粉や寄生虫などが含まれており、当時の食生活とその環境などの多くのデータが得られる。この糞石は、福井県鳥浜貝塚から出土した、縄文時代前期 (約6,500年前) の物である。これを薄片にした。

#### 結果

図3に全体像、図4に部分的拡大図を示した。

多くの魚骨片、さらに拡大図より、魚の背骨や鉋物粒子も多く含まれている、よってこの糞石は、犬の可能性が高いと推測できた。

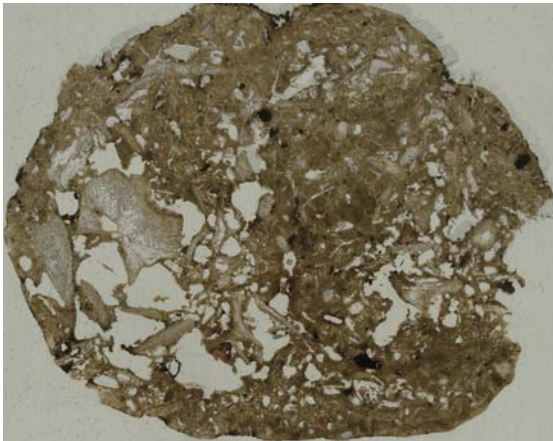


図3 糞石 (全体) 横幅15mm



図4 糞石 (拡大) ×10

一般的な課題として観察できたものが何か、現生との比較ができるか、現生のものが薄片化した場合のどのように見えるかなど、多くの状況を想定したデータ集積が必要になる。

### B-2. 炭化物

炭化物は、自然土壌の薄片にも多く見られる。通常は、山火事などでの混入と考えられるが、系統的に研究されていない。しかし考古学的にはよく観察され事例も多い。

#### B-2-1 住居跡の床面

砂子遺跡は、火事で住居が焼け落ちたと思われる遺跡である。火災で焼き落ちた住居跡床面の土壌を切り取って薄片にした。

一般的な竪穴住居跡の発掘は、土層観察用畔を残して、地中に彫り込んだ壁と床面を完全に露出して実測や写真撮影を行った後、部分的に地山まで掘削し断面を観察し終了する。現場の肉眼による観察で1~3cmの厚さの炭化した有機物の層がある。これらを意識して薄片を作成した。

#### 結果

砂子遺跡の床面の垂直断面薄片を図5に示

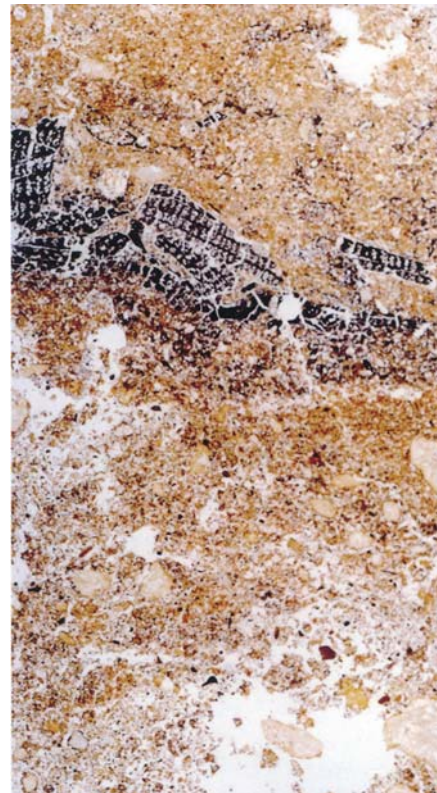


図5 住居床 砂子遺跡 全体図 横幅70mm



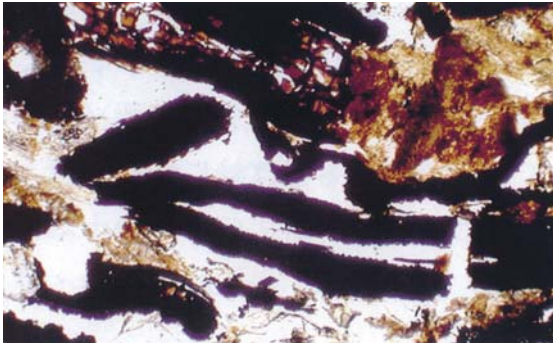


図6 住居床 砂子遺跡 拡大図×20

した。拡大したものを図6に示した。

薄片中の炭化物は、放射組織が観察でき、落葉広葉樹のものであった。住居が火災にあった時のものと推察できた。さらに薄片から、炭化物の直下に、不定形の炭化した細かい集積層が観察できた。これは、形状から太さ10mm内外の、藁を編んだ敷物の可能性が高い。

このような痕跡は、現場での観察では、見落としがちで、薄片化することにより微小なものが見えてくる。

藁を編んだ敷物である。平安時代の人々は、土間でなく、土間の上に敷物を敷いて生活していた可能性がある。

#### B-2-2 炉跡

屋内、屋外問わず、人間が火を焚き調理をした後、その場の赤みを帯びた焼土や灰、炭化物が残り、遺跡では炉跡となる。

#### 結果

垣内遺跡は、縄文中期後半の遺跡である。炉跡を図7に示した。

薄片上部に被熱下部分が観察でき、中央下部に炭化物が見られる。この炭化物は広葉樹で薪として利用されていたようだ。下部は、上部に比較し、マッシュで、攪拌頻度が小さい状況が考えられる。

炉跡も、情報比較のために、現生での焼いた状況など、実験考古学的手法などのデータ蓄積をする必要がある。

#### C-1 畑、水田遺構

発掘で水田や畑の遺跡を検出することは大変困難である。畦畔や畝は、耕作が放棄されると速やかに平坦化し、明確な痕跡が残りにくい。群馬県榛名山の火山性噴出物に埋もれた古墳時代の村の発掘や、大阪府池島・福

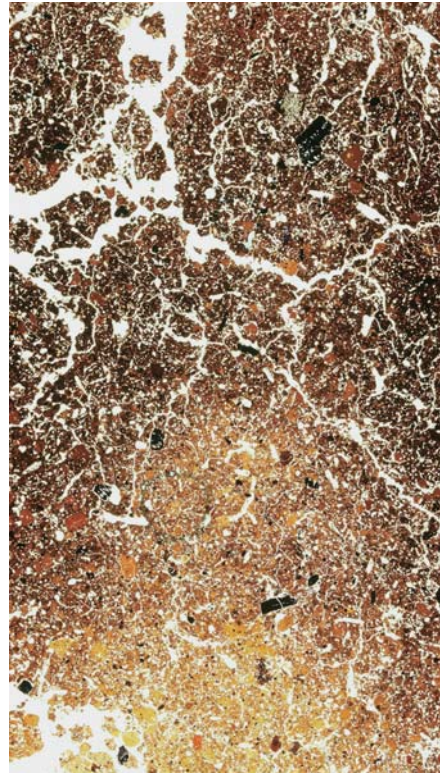


図7 炉跡 垣内遺跡 横幅70mm

万寺遺跡のように一瞬にして洪水砂で覆われた水田跡を発掘するようになってからである。

イネは、水に強い作物で、水の循環が良い所では、湛水状態でもよく成長する。浸水状態で根が腐るということは、水中の酸素が少なくなり、根が酸素欠乏になっていることである。酸素の少ない土壌では二価鉄や硫化水素それに毒性のある物質が生じやすく、それらが根を侵食するためである。イネは葉茎から根への通気組織が発達しており、大気中の酸素が体内を通して根へ送られ、根が酸素欠乏症になりにくい。イネは根から酸素を分泌し、根の周辺を酸化させる。この性質により、イネの根の周辺で有害な二価鉄イオンが酸化され毒性の小さい酸化鉄となる。これが根の表面に被膜を作り毒性物質から根を守る。健全なイネの根が存在した証として、水田下層に鉄の赤色斑紋ができる。裏を返せば、下層を掘った時、イネがなくても、鉄の斑紋結核があれば、イネが生育していた証拠になる。

現生の水田の土壌構造を認識すると、埋没した土層に斑紋結核があれば、過去にイネが

植わっていたことになる。直接的な証拠になりにくいのが、ほかのさまざまな環境要因を総合して、稲作が行われていたといえる。

### 結果

図8に、発掘された断面で、池島の垂直の薄片、図9に、池島の水平の薄片を示した。池島の場合、一瞬にして洪水砂で覆われ、明らかに水田跡とわかる。その下層から多くの鉄の斑紋結核が観察され、土壤微細形態学的にも現世のものと同様であった。よって、稲作が行われていたことがわかる。

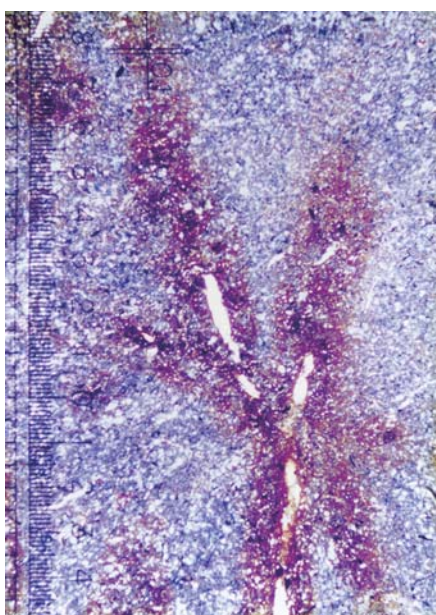


図8 水田（垂直）池島遺跡 幅70mm

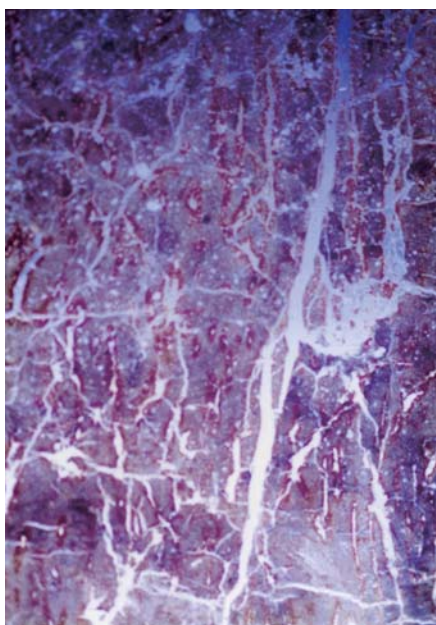


図9 水田（水平）池島遺跡 幅70mm

### 考察

薄片を利用したの土壤微細形態学であるが、必ずしも微細形態学の記載をする必要はない。この報告では、著者らが作成した薄片を紹介した。耕作による物理性の変化は見てよく理解できるし、孔隙が増え、空気や水などの保持が大幅に上がって作物には良好な環境になったのが見て取れる。

糞石は、薄片を作るだけでは理解が進まないが、専門家等を交えたデータベースを構築すれば、骨などは、見え方が解析できる。今回出てこなかったが、寄生虫の卵などもこのように観察できる。炭化物は様々な場面で出現するが、やはり多くのほかの環境要因を合わせての薄片化となる。植物の維管束類などが十分に観察できるので、それらのデータ集積が重要になる。畑作の確証は非常に困難であるが、水田は、イネの根が貴重な痕跡を残しているの、様々な水田遺構と思われる遺跡の土壤微細形態学的データ集積が重要となる。

全てに言えるが、薄片を使った研究は緒についたばかり、研究者も少なくデータ集積も非常に少ない。ただ様々の応用分野があることが分かった。

### 引用文献

- Courty, M.A., Godberg, P. and Macphail, P. (1989) *Soil and Micromorphology in Archaeology*. 330pp. Cambridge University Press.
- 平山良治 (1992) 連続薄片を使った土壤孔隙の三次元的解析の試み. 筑波実験植物園研報, 11 : 35-42.
- 同上 (2011) 土壤薄片の土壤微細形態学的記載について. 紀要, 11 : 23-28.
- 同上 (2017) 土壤薄片記載 (1). 紀要, 17 : 21-24.
- 同上 (2018) 土壤薄片記載 (2). 紀要, 18 : 1-4.
- 同上 (2019) 土壤薄片記載 (3). 紀要, 19 : 1-4.
- 同上 (2022) 土壤薄片記載 (4). 紀要, : 25-28.
- 宮路淳子 (2001) 遺跡土壌の微細形態学的解析, 日本の美術, 423 : 28-31.