

## 遺跡の埋没とミミズの糞

### (1) 多くの遺跡はなぜ埋まっているのか

「遺跡」と「発掘」はよく組み合わせられて使われる言葉です。以前から多くの遺跡はなぜ埋まっているのかを疑問に思い、自分なりに調べてなんとなく納得して忘れ去っていましたが、ふとダーウィンが研究したミミズの話の思い出、調べなおしてみました。

埋まる原因は、上から何かが覆いかぶさるか、遺跡が沈み込んでいくかだと思います。もう一つの要素は自然現象で起きたのか、人為的なものが加わっているかがあると思います。遺跡を扱う（人間が関与する）学問である考古学は、学校では社会科で扱い、地質学（理科）をおもに学んできた私にはあまりなじみはありません。私が初めて遺跡の発掘現場を見たのは教員になって、すぐのころです。教え子の父親の考古学の専門家に守山区のどこかの遺跡を案内していただきました。丁寧な説明を受け、その時は感銘を受けたのですが、それきりになってしまいました。その後、日本国内や世界各地を旅行するようになって、有名な遺跡があれば見学してきました。図1～図4はその一部です。

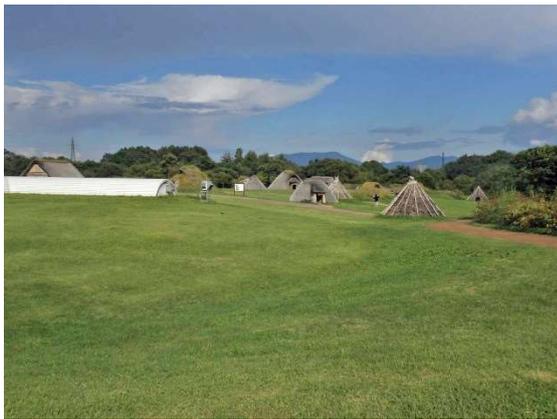


図1 三内丸山遺跡 青森市



図2 上野原遺跡 鹿児島県霧島市



図3 イタリア ポンペイ 背景はヴェスヴィオ山



図4 イギリス ストーンヘンジ

有名なところばかりなので説明は不要と思います。上野原遺跡は、鹿児島県霧島市国分上野原縄文の

森にある縄文時代早期から中世にかけての複合遺跡で、国の史跡です。これらの遺跡が見学できる状態は整備され、復元？された状態です。個人的な関心の方向だと思いますが、埋もれた状態や、埋めた物質（原因）の方に興味があり、整備されたものに興味があまり湧きません。発掘すると風化作用を受けやすくなるので、ポンペイは一部、掘らずに残してあり、気に入っています。ストーンヘンジは、倒れていたものを立て直して、コンクリートで土台は補強してあり、少しがっかりです。

さて本題の、なぜ埋もれたかの話です。

自然の作用としての原因には、河川のはんらんや崖くずれなどの土砂に埋もれる、火山噴火による火砕物（火山灰、軽石、溶岩など）で埋もれる、黄砂など大陸から運ばれてくる碎屑物で埋もれる、落葉などが積もって腐植土が地表を覆う、空気中の塵の堆積などが考えられています。

自然災害時などではなく通常時に堆積するものは一括してホコリと呼ぶことがあります。建物内でも少し掃除をしないとホコリが溜まります。ホコリは服や布団の糸くず、本やティッシュペーパーからの紙のくず、人間の皮膚のかけら、フケ、カビ、細菌などの集合体です。人の動きや温度差による気流、エアコンからの風によって、これらの物質が集まりホコリが生まれます。そのため風がぶつかる壁や家具などはホコリがたまりやすい場所になります。

屋外でも大気中に含まれるホコリによって、少なくとも1年に1~2mmは堆積していきます。たとえば一年間に1mmたまると1000年間で1mも溜まります。林の中のように落葉の堆積が起こりやすい場所では、1年で20~30mmも堆積することがあるそうです。平城宮跡や、藤原宮跡などが埋まった理由の一つが腐植土によるそうです。



←図5 上野原遺跡で見られる火山灰層（白っぽい層）  
最下部が遺跡のある層

→図6 黄砂の供給源の一つ  
タクラマカン砂漠の砂。日本  
には細粒部が飛んでくる  
画像の直径は約1mm



次に人為的な埋積の原因です。

遷都が行われた後の平城宮や藤原宮などはすぐに田畑になりました。田畑を作るときに、平らにするために土を盛ったり、耕作に適した土を運び込んだりしたために遺跡は埋まりました。また、新しい街をつくる時も他所から土を運んできて大規模に整地します。大坂城跡や大坂城下町跡では、土地を平らにするために厚さ1mも土が盛られているそうです。平安京の場合、埋まっていた深さが、右京と左京で違っており、左京区は人が多く住んだため、荒廃しては土砂で埋めて新しい町が造られるということが繰り返され、遷都直後の遺跡は、3mの深さに埋まっているのだそうです。対して、右京区は捨て置かれていた期間が長く、埋め戻しの回数が少なかったため、遷都直後の遺跡は、1m掘れば出てくるのだそうです。平安京の左京城（東側、現在の千本通よりも東）では、2m以上にわたって地層の堆積が認められることがあり、これは盛り土で、当時のごみを捨てるために穴を掘ったときに出土した土を地表面に積んでならしたために埋められたようです。

人間の営みが常にある場所だと、ほこりが取り払われたりして堆積が進みにくくなります。奈良に、同時代に存在した平城京と法隆寺がありますが、平城京跡が土に埋もれてしまい、法隆寺が今も昔の

姿を見せているのは、平城京跡が平安時代以降、人の営みが行なわれなかった年月があったからと考えられています。

古代ローマの遺跡が埋まっているのも、過去の建築物を埋めて一旦平坦地にし、新たに建築を行ったためだそうです。古い建造物を破壊して、同じ土地に新たな建造物を建設するのは手間とコストが掛かります。ローマ時代の都市は定期的に埋め戻しと改築が繰り返されたので、ローマの地中は何層も古代遺跡が埋もれている状態になっています。

## (2) ミミズの土づくりとダーウィン

ミミズのいる土はよい土だとよく言われます。その最大の根拠は土壌の「団粒構造」です（会報 no.6 参照）。それは、植物の根やミミズなど生物的作用によって土の粒が固まったものです。団粒構造は、保水や、空気の通り道、バクテリアの住まいとなる小さな穴を多数もっており、乾燥や過湿など外部の変化から守られています。土壌微生物が活性化することで団粒構造の形成が促進されます。これにミミズが大きく関わっています。

さて、進化論で有名なダーウィンは、晩年、「土壌形成について」、『ミミズの作用による肥沃土の形成およびミミズの習性の観察』という論文を発表しています。ダーウィンは進化論を主張したため、多くの風刺画が描かれています。図8もミミズから人ができたかという風刺画です。

ミミズは雑食性であり大量の土を呑み込み、消化できる物質をなんでも取り込んで糞塊（図9）を出します。この時、地表に細かい土を持ち上げるという仕事をしています。ダーウィンは観察した多くの場所では1年に0.5cmの厚さの層を形成し、乾燥などの影響を修正すると10年間で2.3cmの厚さの層が形成されると述べています。この埋積量は小学生～高校生による多くの研究が報告されています、例えば石井（2021）では1日に約56g（6月）の土を盛り上げたといえます。

ストーンヘンジでは倒れた石柱が、ある深さに埋まっていますが、ミミズの糞塊も見られ、石の縁にせりあがって草地を形成している腐植土の大半はミミズが運び上げたものだそうです。ミミズによって掘られたトンネルは、時間とともに崩壊しますので、地表の小さな物体はじきに埋め込まれ、大きな物体もゆっくりですが同じように沈んでいくといわれます。場所や季節によって変動はあるようですが、かなりの量を埋積するようです。このミミズの働きが遺跡の保存に役立ったともいえます。

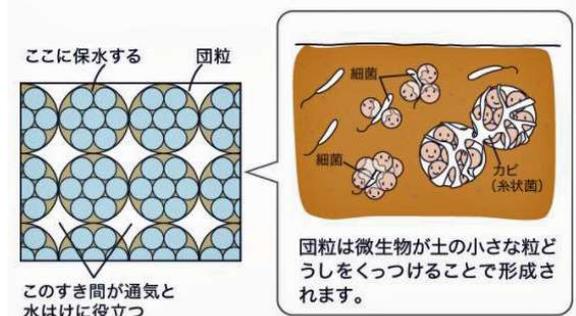


図7 団粒構造 (URL1)

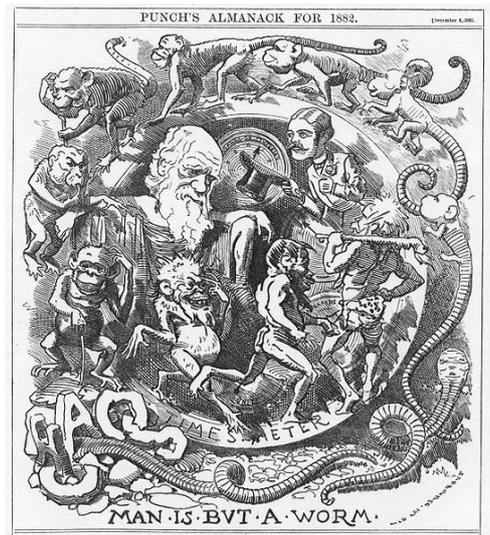


図8 ミミズの研究に対する風刺画 (URL2)



図9 ミミズの糞塊 (URL3)

### (3) 生物としてのミミズ

ミミズは環形動物門貧毛綱ミミズ科に分類されます。オス、メス両方の生殖物を持っており（雌雄同体）、2匹のミミズが互いの環帯をこすり合せ（交接）て精子を他の個体と交換します。そして、卵を尾部からではなく頭の方からだします。

ミミズのからだは小さな剛毛のはえた100~200のほぼ円筒形のリング（環節）でできており、筋肉組織はよく発達していて、前進も後退もできます。ミミズの体内は、体節ごとに隔壁によって仕切られており、そこに体腔液の水圧をかけることで頑丈にできるため、骨のないミミズでも、土が掘れます。目はありませんが、光に敏感です。大形のミミズで

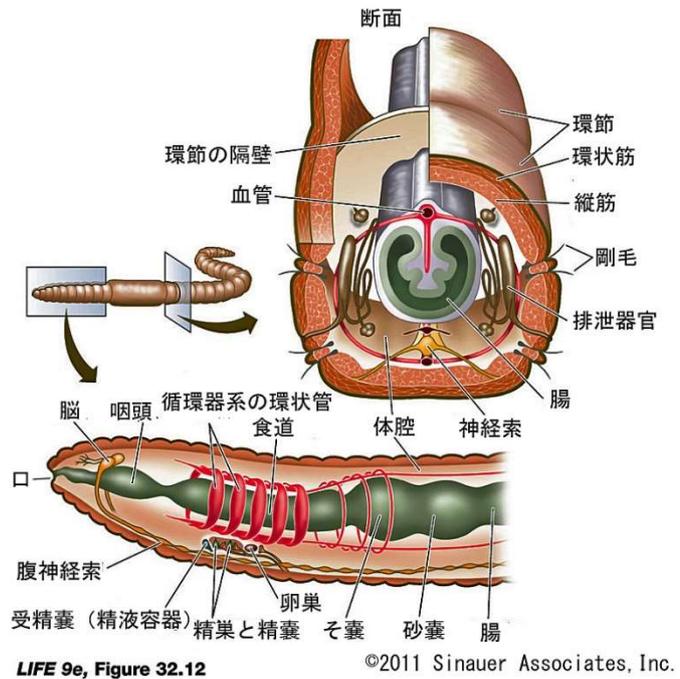


図10 ミミズの構造 (URL4を改)

はよく体がちぎれる（自切）ことがあります。前半身から後半身は再生できますが、後半身からは再生はできません。腸はからだの後端にある肛門までまっすぐに伸びています。土や落ち葉は一旦ミミズの腸内に入ると粘液にまみれ、湿度が高い状態になります。また、食べた土は酸性であってもミミズの腸内で中和されます。腸内は酸素が少ないですが、発酵細菌が活性化され、有機物の消化に働きます。ほとんどの分解は腸内細菌に依存しています。腸内の土はセルラーゼに最適な中性に制御され、セルロースが分解されてグルコースがつくられます。発酵によってグルコースを有機酸（酢酸）に分解し、腸を通して有機酸を吸収しエネルギー源としています。ミミズがエネルギー源として吸収できるのは数パーセントです。肛門にくる頃には粘液や水の多くは回収され土も酸性に戻っています。ミミズの糞は、排泄直後のものでも耐水性の団粒となっています。土の団粒構造はミミズの食べ残しであり糞であると言えます。日本の遺跡の埋積にミミズはどの程度関与しているのでしょうかね。

### 主な参考引用文献

藤井一至, 2024, 大地の5億年. 山と溪谷社, 308p.

石井めい, 2021, 千葉市:平成30年度科学論文集【58集】ミミズの研究

金子信博, 2015, 土壌動物は土壌微生物の機能をどのように引き出すか?. 土と微生物, 69(2), 87-92.

成岡市, 川田日出夫, 2001, 関東ローム表土においてミミズが形成した粗孔隙および団粒について.

農業土木学会論文集, 213, 129-136.

ダーウィン:渡辺政隆(訳), 2020, ミミズによる腐植土の形成. 光文社. 326p.

URL1: [https://www.yanmar.com/jp/agri/agri\\_plus/soil/knowhow/05.html](https://www.yanmar.com/jp/agri/agri_plus/soil/knowhow/05.html)

URL2: [https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Man\\_is\\_But\\_a\\_Worm.jpg](https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Man_is_But_a_Worm.jpg)

URL3: [http://sizenkansatu.jp/16daigaku/index\\_s1.html](http://sizenkansatu.jp/16daigaku/index_s1.html)

URL4: <https://zoology2014underdahl.weebly.com/annelida.html>