

鹿沼土の話①－採掘から製品まで

徐 維那¹⁾・須藤 定久²⁾・高木 哲一³⁾

1. はじめに

「かぬまつち鹿沼土」は、盆栽づくりや草花を育てるときに使う培養土の一つで、最も良く知られた銘柄です。園芸関係のネットショッピングや通販でも手に入れやすく、これらによると「鹿沼土」とは、農業や園芸に使われる栃木県鹿沼市産出の軽石の総称で、赤城火山から噴出された降下軽石であること、径数 mm から 3 cm 程度のやや軟質の軽石で、適度な保水性を持ち、通気性が高く、雑菌を殆ど含まないこと、吸着性があり肥料分を逃さないこと、強い酸性土であることなどの特徴があり、サツキなどのツツジ科の植物や東洋ランなどの栽培には欠かせないといったことがわかります。

鹿沼土は、関東ローム層と呼ばれる赤土層中にある赤城火山からの降下軽石層が採掘されているものですが、地質学・鉱物学的な解説は少ないようです。そこで本稿では、基礎的な地質学的知見を整理し、鹿沼現地の状況を紹介します。鹿沼といえば、産総研のあるつくば市から直線で北西に約 60 km、車で 2 時間ほどの所、思い立ったのを機に、現地を訪ねてみました。

2. 「関東ローム層」と「鹿沼軽石」

(1) 関東ローム層

関東平野には関東地方の北から西側にある火山から噴出され、降下・堆積した火山灰や軽石などからなる「赤土」が広く分布しています。赤土の粒度が土壌学上のロームに相当することから、長い間詳細不明のまま「関東ローム」と呼ばれてきました。

戦後、東京周辺では武蔵野台地や多摩丘陵などで、河岸段丘の新旧関係や埋没土層などの時間間隙から、古いローム層から新しいローム層に向かって、多摩・下末吉・武蔵野・立川の 4 ローム層に区分されるなどの研究が進められました。

北関東では、1946 年(昭和 21 年)、相沢忠洋氏が岩宿の切り通し(現在は群馬県みどり市)の関東ローム層露頭

断面から、石器(細石器)に酷似した石片を発見し、日本に旧石器文化が存在した可能性を指摘したこともあって、ローム層の研究が進むようになりました。

1953 年には、関東ローム研究グループが組織され、これに参加した多くの研究者によって、関東各地のローム層が精力的に調査され、段丘の広域対比、第四紀の気候・海面変動の認識等、重要な研究方法や知識体系が確立され、全国の第四紀研究の先駆けとなりました。それらの研究成果は大著『関東ローム—その起源と性状—』(関東ローム研究グループ, 1965)にまとめられています。

これによれば、北関東のローム層は、赤城山・榛名山・浅間山・男体山などからの降下した火山灰や軽石によって形成されていますが、特に重要な役割を果たしているのが赤城山のようなのです。

(2) 赤城火山の概要

赤城火山(地元では「あかぎやま」と呼ばれることが多い)は、群馬県東部に広い裾野を広げる大型火山で、その噴出物は南北約 40 km、東西約 20 km にも広がっています(写真 1)。守屋(1968)によって詳しい研究がなされており、形成史の概要は次のようなものとされているようです。

- ①約 50 万年前に活動が始まり、標高 2,800 m 程の成層火山に生長した。
- ②約 20 万年前頃からマグマの組成がやや珪長質に変化し、爆発的噴火が起こるようになり、火砕流や山体崩壊による岩屑なだれが多発し、高さは 1,500 m 程になった。
- ③約 13 万年前頃に山頂部に現在は外輪山となっている溶岩ドーム群(黒檜山(標高 1,828 m・現在の最高峰)・駒ヶ岳・荒山・鍋割山など)が形成された。
- ④約 4.5 万年前には山頂部が陥没し、南北 4 km・東西 2 km ほどのカルデラが形成され、カルデラ湖も形成された。
- ⑤約 3 万年前には鹿沼軽石を噴出し、中央火口丘(地蔵岳・見晴山)が形成された。

最後の噴火は、「吾妻鏡」という古文書に「建長 3 年(1251 年・鎌倉時代)4 月 19 日赤木獄焼」という記述が

1) 協力研究員、農業・食品産業技術総合研究機構 NARO 開発戦略センター

2) 客員研究員、産総研 地質調査総合センター 地圏資源環境研究部門

3) 産総研 地質調査総合センター 地圏資源環境研究部門

キーワード：鹿沼土、軽石、関東ローム、赤城山、園芸、培養土



写真1 南から見た赤城山・外輪山（荒山・長七郎山）の間に中央火口丘の地藏岳が見えます。

あることから、1251年の小噴火と言われますが、異論も多いようです。

(3) 鹿沼軽石

鹿沼軽石(KP)は約3万年前に赤城火山から噴出された軽石です。噴出された軽石は、偏西風に乗って東へ流され、栃木県から茨城県そして太平洋まで降り注ぎました。栃木県東部の益子町付近でも、切り割りなどに見事な鹿沼軽石層を見ることができます(写真2)。

その分布範囲と厚さは関東ローム研究グループ(1965)によって示されています(第1図)。この図から、鹿沼市

から南の栃木市にかけての辺りが、厚さ150cm以上と最も厚くなっており、また平坦な台地上に安定して分布しており、採掘に最も有利であることが判ります。これが鹿沼地区で鹿沼土が採取される最大の理由でしょう。

3. いざ鹿沼市へ

インターネットで鹿沼市の鹿沼土採掘販売業者を検索したところ、「(株)大張」さんがヒット、まずここを訪ねてみました。JR日光線の鹿沼駅の北東1.5kmの小高い丘の麓にある本社工場を訪ね、鹿沼土の採掘から製品にいたる



写真2 切り割りに現れた鹿沼軽石(KP)層・厚さは50cm程。(栃木県益子町で)



写真3 鹿沼土を掘る。(左上) 畑地や雑木林の中に採掘場が設置されています。(右上) 採掘場の脇に見られるローム層の断面。(左下) 表土・上部ロームが見事に剥土され鹿沼軽石層がむき出しになっています。(右下) 鹿沼軽石層の産出状態。U: 上部ローム層, P: 鹿沼軽石層



写真4 軽石・ロームの乾燥場。(左上) 乾燥場の大きなビニールハウス。(右上) ビニールハウスの脇には軽石やロームが山積み。(左下) 重機やトラクターが活躍しています。(右下) 畑を耕すように塊はつぶされ乾燥されています。



写真5 乾燥された原土は工場へ。(左上)工場は鉄骨づくりに簡単なつくりで、ホッパーやベルトコンベアが並んでいます、(右上)ホッパーからベルトコンベアで篩へと繋がる赤玉土の篩い分けライン、(左下)回転篩が主役の鹿沼土の篩い分けライン、(右下)製品によっては袋詰めされパレットの上に並べられます。

せられた後に工場へと運搬されます。

(3) 工場

工場では、十分に乾燥されたロームや軽石を、篩い分けしていきます。大きすぎる塊はほぐして再度篩へ投入していきます。粒の粗い物から微粉まで様々なものに分けられていきます(写真5左上, 右上, 左下)。

ロームの粒状部(普通径2~10mm)は赤玉土として、様々なサイズ別に袋に詰められて出荷されていきます(写真5右下)。軽石は粉状部を除去して「鹿沼土」として出荷されていきます。小袋に詰められた製品は主にホームセンターの園芸用品コーナーなどに並ぶことになります。

しかし園芸用品コーナーに並ぶのは極一部、大半は農協や農家向けに、フレコンバッグなどで大量に出荷されます。このほか、全国各地の園芸用土製造業者へも出荷されており、年間出荷量は25万m³程になるとのことです。

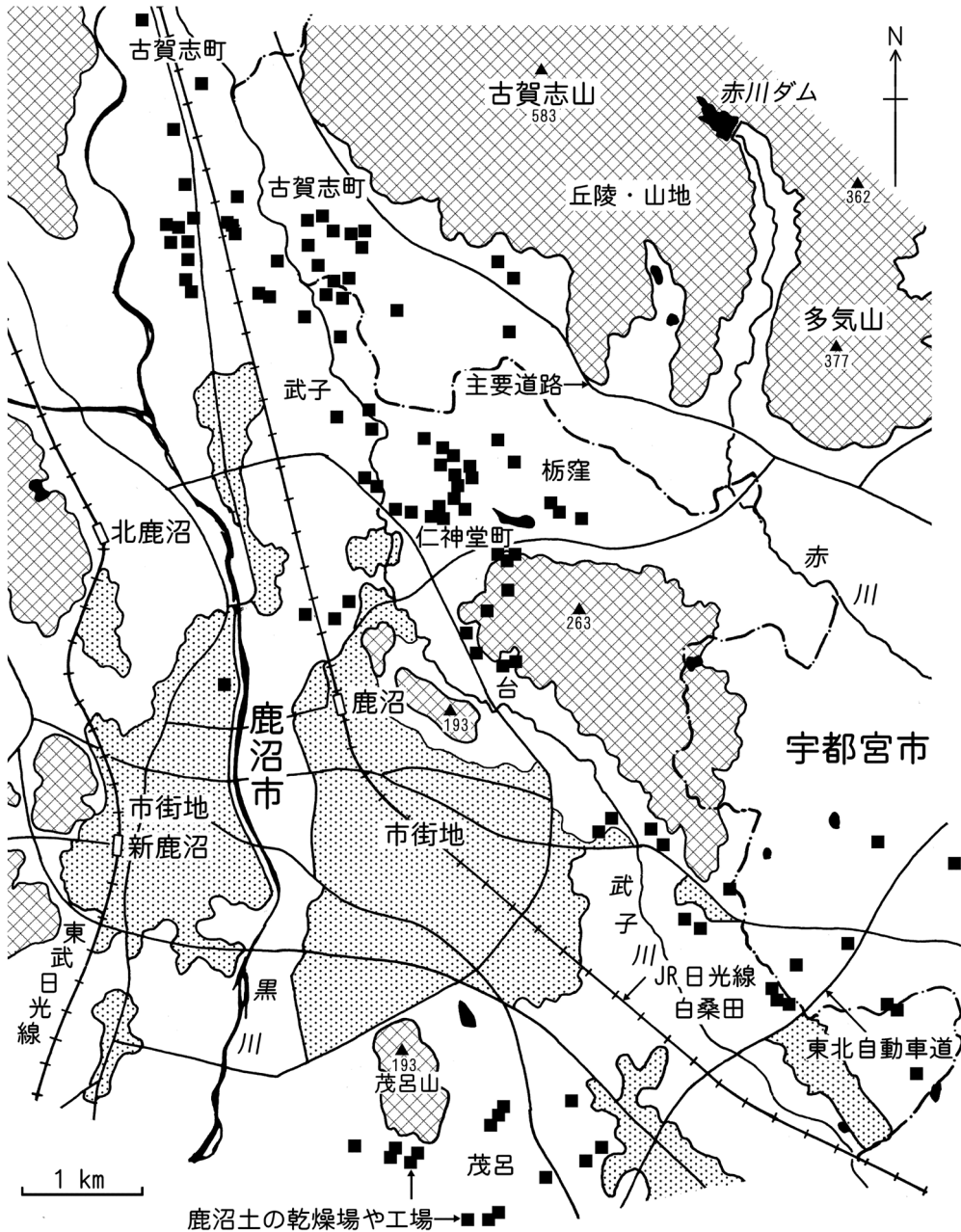
4. 「鹿沼土」産業の広がり

鹿沼市内には、採掘から製品販売まで行う総合的な企業が4社あるほか、乾燥・製品化を行う企業、乾燥のみを

行う農家、肥料などの混合品を製造・販売する企業など様々な企業が多数あるとのこと、衛星写真で、周辺の乾燥場やプラントを探してみました(第2図)。

この図(第2図)から、乾燥場や工場が鹿沼市街地の周辺に広く分布していることが、そして特に北部の鹿沼市古賀志町から、宇都宮市古賀志町、鹿沼市仁神堂町、台地区にかけて多くが集中していることがわかります。かつては市街地の周辺にもっと多くの乾燥場や工場があったに違いありません。鹿沼市街地が徐々に広がり、周辺部に住宅団地や工業団地が作られた結果、現在のような分布をとるに至ったものでしょう。

乾燥場の多くは農家の副業であったりして、決して大きな産業ではありませんが、典型的な地場産業として、鹿沼市の発展に大きく寄与してきたことは疑いありません。鹿沼土の通気性、保水性、抗菌性を生かし「園芸」という産業・伝統文化を発展させてきましたが、近年その他にも用途が拡大してきました。その代表的事例が、化粧品です。天然アロマ成分の安定保持((株)ウエルシーライフラボ, 2017)やUVカット・保湿等機能性成分の安定保持((株)サティス, 2011)に鹿沼土が活用されています。また、再生可能エネルギーであるバイオ水素の製造プロセスに



第2図 鹿沼市付近の鹿沼土乾燥場や工場の分布. 国土地理院やGoogleの空中写真から判読したもので、現地調査に基づくものではありません.

おける吸着剤としても使用が検討されています (Seo *et al.*, 2019). バイオ水素製造中に捨てられるエネルギーを少なくするためには、二酸化炭素、硫化水素等の不純物処理が不可欠です. 従来は主に合成ゼオライトが利用されていましたが (Holladay *et al.*, 2009), 近年, より持続可能な再生可能エネルギーの普及を目指し製造プロセスの最適化が行われており, 化学薬品より環境にやさしく製造されている鹿沼土が注目されています.

皆さんも, ホームセンターや花屋さんの店頭で, 鹿沼土が売られているのを見たら, こんな風にして採掘され, 精製され, 袋詰めされ, 鹿沼から運ばれて来たものであることを思い出してください.

5. 終わりに

今回は「鹿沼土」について, その地質学的成因, 産出状態, 採掘から乾燥・篩分けをへて製品となるまでの過程などを紹介しました. 次報では, 鹿沼土(軽石)について詳しく観察し, 鉱物的な特徴を紹介し, 今後期待される吸着材などの機能性材料への利用の可能性などについて考えてみましょう.

なお本報を取りまとめるに当たり, (株)大張の皆様には採掘場から製品化まで各工程を見せていただき, 様々な知見を教えてくださいました. ここに記して謝意を表します.

文 献

- Holladay, J.D., Hu, J., King, D.L. and Wang, Y. (2009) An overview of hydrogen production technologies. *Catal Today*, **139**, 244-260.
- 関東ローム研究グループ (1965) 関東ローム—その起源と性状—, 378p, 築地書館.
- 守屋以智雄 (1968) 赤城火山の地形及び地質, 65p, 2 図, 前橋営林局.
- 株式会社サティス (2011) <https://prtimes.jp/a/?c=2821&r=12&f=516c4813a0a7ef8a0810a9675c669631.pdf> (参照日: 2019 年 6 月 26 日)
- Seo, Y., Suzuki, M., Takagi, T. and Dowaki, K. (2019) Life-Cycle Assessment of Adsorbents for Biohydrogen Production, *Resources*, **8**, 52-63.
- 株式会社ウエルシーライフラボ (2017) <http://www.pref.tochigi.lg.jp/f02/documents/021wealthy-life-lab.pdf> (参照日: 2019 年 6 月 26 日)
-
- SEO Yuna, SUDO Sadahisa and TAKAGI Tetsuichi (2019) Kanuma soil, from mining to products.
-
- (受付: 2019 年 8 月 19 日)