

粘土鉱物の産状

Q. 質問内容

お世話になっております。私は粘土鉱物を使用した製品開発を行いたいと考えています。粘土鉱物は多くの種類(カオリナイト、イライト、アロフェン等)が存在しているため、現状どれを使用すればいいのか迷っている状況です。使用する粘土鉱物はなるべく日本でも調達可能なものを使用したいと考えているのですが、日本で主に採掘できる粘土鉱物を教えていただけませんか。また、日本で採掘できる粘土鉱物が複数ありましたら、それらの埋蔵量、採掘量(直近5年)に関するデータがありましたらその文献等の情報を教えていただけますと幸いです。

A. 回答

3年前の産総研・地圏資源環境研究部門成果報告会の要旨が下記に公開されています。ここに含まれている拙著(6-7ページ)に簡単に国内粘土資源の概要が紹介されています。

https://unit.aist.go.jp/georesenv/product/gr/green_report2018.pdf

各鉱種の年間生産量を取りまとめた統計資料は公開されていません。

かつて、10年以上前までは、産総研中部センターが「国内窯業原料データベース」という資料を公開しておりましたが、維持管理の問題や個人情報保護法の関係で閉鎖されてしまいました。

現在は、経産省の生産動態統計調査や各自治体や業界の資料などを丹念にあたっていただくしかないと思います。例えば、経済産業省資源エネルギー庁のサイトにベントナイト、酸性白土、珪藻土、陶石、雲母、ひる石の生産量(採石量)は年度ごとに公開されています。(4.採石業者の業務の状況に関する報告書の集計を参照ください。)

https://www.enecho.meti.go.jp/category/resources_and_fuel/mineral_resource/situation/004/

埋蔵量は、各鉱山会社ともデータは非公開ですし、実際に正確な埋蔵量を見積もることは難しく、信頼できるデータはどこにも公表されていません。

高木哲一(産業技術総合研究所)

Q. 質問内容

粘土鉱物について勉強しはじめたのですが、適当な素人にも理解できるテキストがないのが現状です。初学者にも理解できる参考書等はありませんでしょうか。ちなみに、粘土の話、粘土科学、粘土鉱物学等は所有しております。

A. 回答

「粘土の話」や「粘土鉱物学」は多くの方が参考書として使用されているものかと思います。これ以外で、例えばですが、

- ・そこが知りたい 粘土の科学 前野昌弘 著 日刊工業新聞社
 - ・粘土とともに一粘土鉱物と材料開発 古賀慎 著 三共出版
- 等があります。

Q. 質問内容

クレイは世界で何種類ありますか?美容目的として使える物、陶器の材料として使う物、産業目的として使う物など分類毎にどの位あるのか分かればとても有り難いですが…。現在確認されている大まかな数字でもいいので数字での回答が欲しいです。

A. 回答

粘土鉱物の種類数に関してですが、参考までに当学会HPの粘土基礎講座I「粘土の構造と化学組成」をご覧くださいと幸甚です。表2に代表的な種が掲載されております。ここに掲載されていないものや、中間的な性質を有するものなども世界にはいくつも存在します。また、同じ種であっても、産地の違い等で性質や成分が異なることもあります。また、粘土鉱物の産業利用に関しましては、粘土基礎講座Iに幾つかの事例が掲載されております。「粘土ハンドブック第三版」(技報堂出版)などにも掲載さ

れておりますので、ご参考にして頂ければと存じます。

Q. 質問内容

はじめて投稿させていただきます。関東の一部地域の露頭調査を行っております。現地で様々な粘土・テフラに出会いますが中でも「常総粘土」と言われている層は色々なところで見かける粘土の一つです。文献等でも頻繁に登場してきます。しかし、その起源などについて調べても納得のいく情報が得られません。何か通説のようなものがありましたらご教授頂きたいのですが。

A. 回答

千葉県から茨城県にかけて広く分布する常総粘土層は、海成と言われることもありますが、含有する植物化石の様相及び粒径等から、湖成堆積物と考えられています。千葉県手賀沼近くの露頭等で東京軽石層を含むローム層の下位に常総粘土層が存在することから、下末吉期に堆積したものとされています。また常総粘土層は、よく東京の板橋粘土層に対比されますが、板橋粘土層には9万5千年前(下末吉ローム層上部)に噴火した木曾御岳の降下軽石(On-Pm1)が挟在します。常総粘土層にも、多量の風化軽石が存在することから、常総粘土層中においてOn-Pm1の存在が確認されれば、明確な対比が可能となります。なお、On-Pm1は以前、東京より西で「三色アイス」と呼ばれていた火山灰層です。常磐高速道路が工事中だった頃の谷田部付近の露頭では、常総粘土層中に多くの風化軽石が含まれていました。常総粘土層中には、多くのハロイサイトが含まれています。また、少なくともスメクタイトも含まれています。Matsukura and Maekado (1983)は、浸食による露頭での後退速度(12.2cm/year)の理由を調査しました。このときに、常総粘土層の基礎物性を得るとともに、TEM及びSEMを用いて、粘土鉱物の記載を行っています。ご参照ください。よく言われることですが、常総粘土層の分布域内で、透水性の低い本層が道路面に近い場合、多量の降雨時に、路上が排水不良となることがあります。つくば市では、頻繁にみられる現象です。上位の関東ローム層(黒ボク土)と常総粘土層及び常総粘土層と下位の竜ヶ崎砂礫層との境界面の標高の分布や岩相変化を、厳密に(例えば、標高差30cmが計測可能な計器を用いて)、調査するとさらに多くの知見が得られるものと思います。

【参考文献】

Matsukura and Maekado (1983): Ann. Rep., Inst. Geosci., Univ. Tsukuba, 9, 42-44.
八田珠郎 (国際農林水産業研究センター)

Q. 質問内容

野焼きに適した粘土を探しています。色は灰色で砂が少なく、粘りがあるものが良いようです。このような粘土はどういう立地にあるのでしょうか？ご教示ください。

A. 回答

新潟県安田町保田に庵地粘土があります。瓦粘土です。全国的に有名です。(有)桑原粘土配合工場(〒959-2221 新潟県北蒲原郡安田町保田 375-7)で配合しています。たぶん提供してくれると思います。柴崎靖雄 (産業技術総合研究所)

Q. 質問内容

私は大学で化学工学を専攻している者です。私の実験の際にラテライトを使用するため手に入れたのですが、これは日本にはまったく存在しないのですか？またその場合、どのようにしたら手に入れる事が可能ですか？後、ラテライトの構成成分について詳しく書かれた資料などはないのですか？

A. 回答

ラテライトという名称は、一般に熱帯地域に分布する風化の著しく進行した赤褐色土壌の総称として使用されます。主にヘマタイト、ギブサイト、カオリナイトから構成され、バルク組成としてFeおよびAlに著しく濃集した特徴を示します。母岩が花崗岩類のような石英を含む岩石であれば、石英もラテライト構成鉱物として残りますし、堆積岩の場合にはイライトを含むことも多いようです。このような土壌は、日本では亜熱帯性気候に属する奄美大島や沖縄などの琉球列島に広く分布していて、“ラテライト様土壌”や“ラテライト性土壌”と呼ばれることもあります。ラテライトは母岩の種類や風化の程度によって構成鉱物が大きく変化しますので、実際にご自分で試料採取されることがベストですが、困難であれば、地質・鉱物試料等を取り扱っているWARD'S NATURAL SCIENCE社(<http://www.wardsci.com/>)に問い合わせることで下さい。土壌試料の販売も行っていますので、ラテライトもあるかも知れません。ラテライトについては、膨大な文献があります。ScienceDirect等のオンラインジャーナルで検索すると、最新の文献が多数ヒットします。試してみてください。河野元治 (鹿児島大学)

Q. 質問内容

大学4年のものです。今、土壌内の重金属について実験をしているんですが、土壌内には「多孔性粘土鉱物」のようなものは存在するのでしょうか。また、よければそのような事が記載された専門書・論文などありましたら教えていただけませんか。お忙しいとは思いますが、ぜひともよろしくお願い致します。

A. 回答

「多孔性粘土鉱物」をどう言う意味で使用されているのかよく分かりませんが、重金属等のイオン吸着に対する性質と言う点では、様々な粘土鉱物が存在します。最も一般的な粘土鉱物としては、結晶内にイオン交換サイトをもつスメクタイトや表面電荷によりイオンを吸着するアロフェンなどがあります。そのほかに、関連する鉱物として、結晶内に細孔をもつ種々のゼオライトがあります。これらの粘土鉱物につきましては、本ホームページの「粘土基礎講座 I」の中でも紹介していますが、さらに詳しい解説は下記参考書をご参照下さい。

○ 粘土科学への招待、三共出版、2000年発行

○ 粘土鉱物学、朝倉書店、1988年発行

河野元治（鹿児島大学）

Q. 質問内容

耐火物用骨材のメーカーの者です。使用原料の内、カオリナイト、ベーマイト、菱鉄鉱がX線回折で同定されました。いったい、どのような環境、経緯等でこの鉱物は生成されたのでしょうか。岩石は堆積岩で一見、泥岩かシルトのようです。硬質粘土礫（一般名 焦宝石）と現地で伺いました。地質時代は二畳紀、石盒子統に属します。サンプルは中国の山東省と周辺の省に分布するものです。必ずといっていいほど近隣、もしくは鉱石層の上下に石炭が分布しております。他の鉱物はX線回折では判明しがたく、肉眼では黄鉄鉱らしきものが、わずかに観察されました。

A. 回答

実際に産状や試料の分析を行わないとはっきりしたことは言えませんが、予想できる範囲でお答えします。堆積岩の場合、含まれる鉱物が現地性か異地性かが問題になります。また、試料が風化しているようであれば、地表での風化作用も問題になります。まず、カオリナイトとベーマイトについては、堆積岩生成時に外部から運ばれてきた場合と、地表露出後の風化作用により生成した場合が考えられます。特にこれらの鉱物は、熱帯や亜熱帯地域での風化作用で広く生成することが知られ、ラテライトやボーキサイトはこれらの鉱物を主な構成鉱物としています。一方、シーデライトとパイライトは還元環境で生成し、大気と接する酸化環境では生成しませんので、堆積岩形成時の続生作用で生成したものと考えられます。また、石炭層が分布しているとのことですので、有機物の分解反応によって還元環境がつくられ、同時に発生した CO_3^{2-} と SO_4^{2-} によりシーデライト(FeCO_3)とパイライト(FeS_2)の生成が促進されたものと考えられます。

河野元治（鹿児島大学）

Q. 質問内容

海成の未固結堆積物中の粘土層の地史を調査しております。X線回折によって鉱物組成の概略を把握しました。その中で、珪酸塩粘土鉱物と共生するその他の微細な鉱物（例えば黄鉄鉱・石膏・方解石・沸石など）との相関関係や成因について調べたいのですが、解説された専門書・論文について紹介していただけませんか？明解に説明された書籍というものがありませんが、ヒントになるものでも結構です。よろしくお願い致します。

A. 回答

私の知る範囲では、次の2点の参考書がよろしいのではないかと思います。

1) 大洋の堆積作用、押手敬ほか訳、共立出版、1974

2) 海底土の鉱物、生沼・須藤著、(堆積物の化学)、東海大学出版、1972
青木三郎（東洋大学）