

土壌に生息するEuglyphidaの殻の組成

青木 義幸 (名古屋大学大学院・環境学研究科)

Test compositions of Euglyphida in soils

Yoshiyuki Aoki (Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University)

SUMMARY

Tests of 8 euglyphid species collected from different types of soil were chemically analysed by electron probe microanalysis (EPMA). All euglyphid tests contained abundant Si with traces of Al, and some euglyphid tests contained traces of Na, Mg, P, S, Cl, K, Ca, Ti and Fe. Tests of cultured euglyphids also contained abundant Si and traces of Al and Ca, but other elements were undetectable. Chemically highly purified scales of *Euglypha rotunda* and *Trinema enchelys*, by contrast, contained only Si. Therefore, the Al, Na, Mg, P, S, Cl, K, Ca, Ti and Fe detected in the analyses of euglyphid tests were possibly derived from organic matrix, cementing substances, cell debris from inside the test and/or excrement of the testate amoebae. The X-ray powder diffraction pattern of purified scales also indicated amorphous-state silica.

[目的] 有殻アメーバは殻を有するアメーバで、世界中の様々な環境に広く分布している。とりわけ土壌中には多くの個体が生息しており、土壌環境の指標生物として注目されている。有殻アメーバの中でもEuglyphidaは環境中からシリカを取り込み細胞質内で小さな鱗片をつくる。そして、その鱗片をいくつも並べて均質な殻をつくる。これまでにEPMA分析によってEuglyphidaの殻からSiのほかにAl, Ca, Fe, Mn, Cuなどの金属が検出されることが知られている(Coûteaux & Jeanson, 1977; Jeanson & Coûteaux, 1977; Rauenbusch 1987; Schönborn & Peschke, 1988, 1990)。しかしながら、複数の異なった土壌から採取されたEuglyphidaの殻の組成の比較研究はこれまでなされてこなかった。そのため、本研究では3種類の異なった土壌から採取した天然のEuglyphida, 培養したEuglyphidaの殻, および、有機物を分解して得られた鱗片の組成をEPMAで分析, 比較した。

[材料と方法] 本研究で使用したEuglyphidaの殻はマツ林土壌, 広葉樹林土壌, および, ユリノキ腐葉層から採取した。マツ林土壌は愛知県豊田市深見町向イ田で採取した。植生はマツの他, コナラ, アラカシ, ネズ, ヒサカキが見られた。母岩は第四紀の矢田川累層(砂礫層)であった。広葉樹林土壌は長野県

下伊那郡大鹿村大字大河原, 中央構造線安康露頭付近の広葉樹林で採取した。高木層をミズナラ, トチノキが優占しており, その他, フサザクラ, アカシデが見られた。母岩は三波川変成帯の緑色片岩であった。ユリノキ腐葉サンプルは名古屋大学情報文化学部棟屋上に形成されたユリノキ落葉の腐葉層(F層)から採取した。腐葉サンプルには園芸用のパーミキュライトの混入が見られた。各土壌サンプルから, すでに死んで細胞質を含まないEuglyphidaの殻だけを顕微鏡下で選び, 採取した。得られた殻は1%ピロリン酸ナトリウムで洗浄後, 蒸留脱イオン水で5回以上洗浄してEPMA分析に供試した。

天然のEuglyphidaの殻の組成と比較するため, *Euglypha rotunda*と*Trinema enchelys*の培養を行った。両種はアベマキの葉と褐色腐朽菌によって分解を受けた木片との混合物を培養したものから分離した。培地としてモミガラ抽出液の3%寒天培地の上に蒸留脱イオン水で水層を形成したものをを用いた。モミガラ抽出液は0.5gのモミガラ粉末 (<63 μ m) を100mlの蒸留脱イオン水で煮出したものをメンブレンフィルタ(孔径0.45 μ m) でろ過し, 使用した。25°C, 暗所で1ヶ月間培養し, 死んで殻だけになったものを選び, 天然のEuglyphidaの殻と同様の洗浄を施しEPMA分析に供試した。

鱗片に含まれる元素を調べるため、培養した*E. rotunda*と*Trinema encephalys*の殻を90°Cの湯浴中でH₂O₂処理し、細胞や膠着物などの有機物を分解した。その後、少なくとも7回蒸留脱イオン水で洗浄して純粋な鱗片試料を得た。得られた鱗片試料はEPMA分析に供試した。また、*E. rotunda*の鱗片をXRD分析した。

EPMA分析は電子プローブマイクロアナライザ(Hitachi, X-560S)を使用した。また、サンプルをのせる試料台としてカーボンを使用した。XRD分析はX線回折装置(JEOL, DX-GE-F), Cu-K α 線で行った。

[結果と考察] 3種類の土壌サンプルから合計8種のEuglyphidaが採取された。そのうち*E. rotunda*と*T. lineare*がすべての土壌サンプルから採取された。

すべての土壌のEuglyphidaの殻から共通して多量のSiと微量のAl, Caが検出された。広葉樹林土壌のEuglyphidaではその他に、微量ではあるが、Kが常に検出された。また、ユリノキ腐葉層のEuglyphidaではTiやFeが検出された。パーミキュライトには一般的な土壌よりも多くのFeが含まれており、*E. rotunda*, *T. complanatum*, *T. lineare*でFeが検出されたのはこの特殊な土壌環境を反映しているものと考えられる。また、ユリノキ腐葉層のEuglyphidaの殻ではNa, Mg, P, S, Cl, Kが検出されなかったが、これらの元素が他の2つの土壌サンプルのEuglyphidaでも常に検出されるわけではないこと、生物を構成する主要元素であることから、殻の内側に付着した生物由来成分が検出されたものと考えられる。

モミガラ培地で培養したEuglyphidaの殻からは多量のSi, 微量のAlとCaが常に検出された。しかし、H₂O₂処理をして膠着物などの有機物を分解することによって得られた鱗片からはSi以外の元素が検出さ

れなかった。また、鱗片試料をXRDで分析したところシリカゲルと同様なパターンを示し、非晶質であることが分かった。

以上のことから、Si以外のNa, Mg, Al, P, S, Cl, Ca, Kなどの元素は殻の内側に付着した生物由来、もしくは、土壌由来の物質に含まれているか、もしくは、鱗片をつなぐ膠着物に含まれているものと考えられる。また、Euglyphidaの殻から検出される元素が生息している土壌の環境を反映していることが示唆された。

[文献]

- Coûteaux, M. M., Jeanson, C. Y. (1977) Essai d'analyse élémentaire de la théque de *Trigonopyxis arcuata* (Leidy) Penard (Rhizopoda, Testacea). Ecol. Bull. (Stockholm), 25, 164-172.
- Jeanson, C., Coûteaux, M.M. (1977) Microanalyse élémentaire de la théque de Thécamoebiens du genre *Euglypha*. C. R. Acad. Sc. Paris, t.284, 1895-1898.
- Rauenbusch, K. (1987) Biologie und Feinstruktur (REM-Untersuchungen) terrestrischer Testaceen in Waldböden (Rhizopoda, Protozoa). Arch. Protistenkd., 134, 191-294.
- Schönborn, W., Peschke, T. (1988) Biometric studies on species, races, ecophenotypes and individual variations of soil-inhabiting Testacea (Protozoa, Rhizopoda), including *Trigonopyxis minuta* n. sp. and *Corythion asperulum* n. sp. Arch. Protistenkd., 136, 345-363.
- Schönborn, W., Peschke, T. (1990) Evolutionary studies on the *Assulina-Valkanovia* complex (Rhizopoda, Testaceafilosia) in *Sphagnum* and soil. Biol. Fertil. Soils, 9, 95-100.