

受入年度：2021 年度 前期・後期・随時

提出日： 2022 年 5 月 5 日

共同利用の種類： 国際共同利用・一般共同利用・設備共同利用・ワークショップ

課題名： 石英の酸素同位体比を用いた土壌の起源物質同定

共同研究員氏名： 中尾 淳

所属・職名： 京都府立大学大学院生命環境科学研究科・准教授

分担者氏名： _____

分担者所属・職名： _____

研究報告・ワークショップ実施報告：

土壌や堆積物から単離した微細石英の酸素同位体比を調べることで土壌や堆積物の起源物質を同定し、起源の違いが土壌機能に及ぼす影響を解明することを目的とした。

2021 年度前期には、最終氷期最盛期（LGM）前後に堆積した泥炭土（福井県水月湖付近）から単離した石英の酸素同位体比を貴研究所の安定同位体比測定用質量分析装置を用いて測定し、 $\delta^{18}\text{O}$ 値を算出した。前年度には測定値が 20%と黄砂の予想値（15~17%）を大きく超えたため、重液分離により石英から不純物（珪藻の SiO_2 殻）を取り除いて再度酸素同位体比の測定および $\delta^{18}\text{O}$ 値を行った。その結果、測定値がほぼ 17%となったことから、石英自体は主に黄砂由来であることを確かめることができた。

2021 年度後期には、北関東から南東北地方に分布する黒ボク土から単離した微細石英の $\delta^{18}\text{O}$ 値を算出した。重液分離により軽比重な不純物（クリストバライト）を取り除いた後にもかかわらず値が 10~15%の範囲で大きく変動したため、黄砂以外に現地性の火山性石英が含まれていることが強く示唆された。黄砂由来石英の $\delta^{18}\text{O}$ 値（ $\delta^{18}\text{O}_{\text{ad}}$ ）を 16%、現地性の石英の $\delta^{18}\text{O}$ 値（ $\delta^{18}\text{O}_{\text{ig}}$ ）を 9%と仮定し、それぞれの給源を由来とする微細石英の量（ $\text{QZ}_{\text{ad}<20\mu\text{m}}$ 、 $\text{QZ}_{\text{ig}<20\mu\text{m}}$ ）を下記の連立方程式から求めた。その結果、微細雲母量は黄砂由来の石英量とのみ高い正の相関を示したことから、その主な給源が黄砂である可能性が強く示された。

$$\delta^{18}\text{O}_{\text{ad}} \times f_{\text{ad}} + \delta^{18}\text{O}_{\text{ig}} \times f_{\text{ig}} = \delta^{18}\text{O}_{\text{mix}} (\text{‰}) \quad [1]$$

$$f_{\text{ad}} + f_{\text{ig}} = 1 \quad [2]$$

$$\text{QZ}_{\text{ad}<20\mu\text{m}} (\text{g kg soil}^{-1}) = \text{QZ}_{<20\mu\text{m}} (\text{g kg soil}^{-1}) \times f_{\text{ad}} \quad [3]$$

$$Q_{Zig_{<20\mu m}} (\text{g kg soil}^{-1}) = Q_{Z_{<20\mu m}} (\text{g kg soil}^{-1}) \times f_{ig} \quad [4]$$



図 基盤地質の異なる黒ボク土に含まれる微細雲母量と微細石英量との関係。
(左) 黄砂由来の石英との関係、(右) 現地性の石英との関係

以上の成果の一部はすでに学術論文として Science of the Total Environment に投稿済みであり、
現在審査中となっている。