

泥炭層を構成するミズゴケの炭素同位体比と過去の大気中二酸化炭素濃度の関係

Relationship between the carbon isotope ratios of Sphagnum from bog cores and the past atmospheric CO₂ concentration

大木 誠吾 [1]; 北島 富美雄 [2]; 奈良岡 浩 [3]; Franzen Lars G.[4]; Mcculloch Robert Dominic[5]; 赤木 右 [6]
Seigo Oki[1]; Fumio Kitajima[2]; Hiroshi Naraoka[3]; Lars G. Franzen[4]; Robert Mcculloch[5]; Tasuku Akagi[6]

[1] 九大・理・地球惑星; [2] 九大院・理・地球惑星; [3] 九州大・理・地球惑星; [4] Earth Sciences University of Gothenburg; [5] Science, Stirling Univ; [6] 九大・理・地惑
[1] Earth and Planetary, Kyushu Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [3] Dept. of Earth & Planet. Sci. Kyushu Univ.; [4] Earth Sciences Centre University of Gothenburg, Sweden
; [5] Biological and Environmental Science, Stirling Univ; [6] Kyushu Univ.

[序論]

White らは泥炭層中のミズゴケ遺骸の炭素同位体比により、間接的に大気中の二酸化炭素濃度を求めるアイデアを提示した (White et al., 1994)。過去 1 万年の大気中の二酸化炭素濃度は主に氷床コア試料に閉じ込められている空気の情報により求められている (Indermuehle et al., 1999)。ところが、氷床に大気が封じ込められる時間で平均化された情報しか得られない等の理由のため、過去一万年の大気二酸化炭素濃度の報告値はまだ一致を見ていない。

ミズゴケ中の主要な有機成分としてリグニン様成分とセルロース様成分がある。この 2 成分は深度により存在率が異なる。これはリグニン成分に比べてセルロース成分の分解速度が速いためである (Waksman and Stevens., 1928)。さらにこれらの成分中の炭素同位体比は系統的に異なっているため (Akagi et al., 2004)、両成分のうちの一つの成分を単離する必要がある。

本研究では、過去 1 万年における二酸化炭素濃度の変動を知るための一環として、北半球 4 箇所 (尾瀬、北アイルランド、ポーランド、スウェーデン) の湿原と、南半球の 1 箇所 (アルゼンチン) の計 5 地点の泥炭ミズゴケ層の調査をした。今回はアイルランドとアルゼンチンについての分析結果を、先行研究の尾瀬の結果と併せて報告する。

[分析方法]

採取したミズゴケ泥炭試料は現地でも 2-5cm に分割した後に乾燥して水分を除去した。乾燥した試料は、ピンセットでミズゴケ物質のみの回収を行った。回収されたミズゴケ物質は、ソックスレー抽出法によりベンゼン、エタノールの混合溶媒で油脂成分の抽出を行った。脱脂試料からは、リグニン様成分とセルロース様成分の単離を行い、回収量から脱脂試料中の存在率を求めた。その後、元素分析同位体比質量分析計を用いて脱脂試料、リグニン様成分、セルロース様成分の炭素同位体比を測定した。また脱脂試料の一部はグラファイト化を行い、¹⁴C 年代測定を行った。

[結果と考察]

深度の増加にしたがって、リグニン様成分の割合はわずかに増加する傾向が、一方セルロース様成分の割合にはやや減少傾向が得られた。これは両成分の分解速度の違いによるものと考えられる。

本研究におけるミズゴケの脱脂試料、リグニン様成分から測定された炭素同位体比の変動は、先行研究における尾瀬の脱脂試料の炭素同位体比変動と現代に近づくにつれて炭素同位体比の値は大きくなる傾向があるという点で類似していた。また脱脂試料とリグニン様成分の炭素同位体比の間には、系統的な差異が見られた。異なる採取地点においてこのように変動が類似する要因としては、全球的に同一の影響を受けていることが考えられ、その一つとして全球的な大気二酸化炭素濃度の影響が考えられる。本研究の結果から、ミズゴケ泥炭層の炭素同位体比の測定を行うことで、二酸化炭素濃度の変動を検討できる可能性があると考えられる。今後、¹⁴C 年代測定を行い、詳細に変動の連動性を確認する予定である。

[引用文献]

White et al., Nature., Vol.367, 153-156 (1994) Indermuehle et al., Nature., Vol.398, 121-126 (1999)
Waksman, S. A. and Stevens, K. R., Soil Sci. Vol.26, 239-251 (1928) T.Akagi et al., Geochemical Journal., Vol.38, 299-306 (2004)