

深海底堆積物中の石英の ESR 信号からみた風成塵の起源

The origin of quartz in deep sea sediments revealed by ESR signals

日高 清彦[1], 豊田 新[1], 成瀬 敏郎[2]

Kiyohiko Hidaka[1], Shin Toyoda[2], Toshiro Naruse[3]

[1] 岡山理大・理・応物, [2] 兵教大社会系

[1] Dept, Applied Phys., Okayama Univ, Sci., [2] Applied Phys., Okayama Univ. Sci., [3] Dept.Geogr.,Hyogo Teach.Edu.Univ

<http://www.dap.ous.ac.jp/~toyoda/index.htm>

第四紀の環境変動において、モンスーンの消長は重要な因子である。これを明らかにするために、風成塵の起源地の解析が行われてきた。本研究では、深海底堆積物を用いて、その石英中の ESR (電子スピン共鳴) の観測からこの課題に取り組んだ。中国黄土と深海底堆積物では、 γ 線照射による Al 中心の生成効率の値が近く、日本のテフラと比較すると明らかに異なっている。また、日本のテフラに見られた Ti 中心が中国黄土、深海底堆積物のどちらにも見られない。以上のことは、今回分析した深海底堆積物が、今回分析した中国大陸の黄土高原と共通の起源をもつことを示唆している。

第四紀の環境変動において、モンスーンの消長は重要な因子である。これを明らかにするために、風成塵の粒径の解析、鉱物組成、主要、微量化学組成の解析によって、その起源地を求め、モンスーンの風向や強度を求めようという試みがなされてきた。石英中の ESR 信号は、酸素空孔に関連した E1' 中心が年代と相関があることが示されている。この性質と、風成塵の起源となる中国大陸の基盤岩の年代が日本の岩石より一般に古いことを利用して、陸上の風成堆積物が分析が行われ、その起源地を求めることによって、最終氷期および完新世のモンスーンの風向を求めることに成功している(成瀬ら, 1997)。本研究では、日本の土壌からの混入や擾乱が少なく、また、深さ方向に時系列で試料を分析することが容易で時間的な変動のデータを得ることができると期待される、深海底堆積物を用いて、その石英中の ESR (電子スピン共鳴) の観測から、風成塵の起源を推定する課題に取り組んだ。今回は E1' のみでなく Al 中心や Ti 中心の不純物中心も測定した。石英中に不純物として含まれるこれらの元素量に対応した、 γ 線照射による不純物中心の増加の割合を新しい因子として起源地を推定に用いるためである。

中国黄土の試料を臨夏や蘭州など黄土高原から 5 点を用意した。深海底堆積物として、深海掘削計画 (ODP) で採取された南海トラフ・隠岐リッジ・東マリアナ海盆・伊豆海域の 4 点 (今回は表層の堆積物のみ) を用いた。試料は、塩酸及びケイフッ化水素酸によって処理し、過酸化水素水で有機物の除去を行った。その後、 γ 線を 60C/kg までの 5 段階照射し、不純物中心を測定した。そして、最も照射量の多かった試料を 300 で 15 分加熱し E1' 中心を測定した。この加熱によって酸素空孔の量に対応した E1' 中心の信号強度が得られるとされている (Toyoda and Ikeya, 1991)。

酸素空孔の量に対応した E1' 中心の信号強度は、同じ値が期待される、黄土高原の試料で 5 点中 2 点が低い値をとるなど、ばらつきが出てしまった。また南海トラフ・隠岐リッジなど日本近海の深海底堆積物の試料には日本の河川からの混入があり低い値をとり、東マリアナ海盆の試料は石英量が少ないなどの理由から低い値が出てしまった。しかし伊豆海域の試料は中国黄土の試料と同じような値をとった。

Al 中心の信号では、中国黄土と深海底堆積物との γ 線照射による増加の割合がほぼ等しくなった。また日本起源のテフラとの増加の割合を比較することによって、日本のテフラと深海底堆積物・中国黄土とは増加の割合に明らかに違いがあることもわかった。また、日本のテフラには観測される Ti 中心の信号が中国黄土、深海底堆積物どちらの試料にもまったく見られなかった。以上の測定結果は、深海底堆積物の起源が日本ではなく、中国大陸であることと整合性がある。