

石英の ESR を用いた中期更新世テフラの対比と年代測定

Identification and age estimation of some Middle Pleistocene tephra using ESR of quartz

塚本 すみ子 [1], 鈴木 毅彦 [1]

Sumiko Tsukamoto [1], Takehiko Suzuki [2]

[1] 都立大・理・地理

[1] Dept. of Geography, Tokyo Metropolitan Univ., [2] Dept. of Geography, Tokyo Metropolitan Univ.

中部・関東地方に分布する中期更新世のテフラについて、テフラ中の石英の ESR をもとに対比を試みた。用いたテフラ試料は、中期更新世の代表的な 2 つのテフラである大町 APm テフラ群と上宝火砕流堆積物、およびこれら 2 つのテフラに対比されると考えられている各種テフラである。テフラ試料は異なる線量のガンマ線を照射し、ガンマ線照射による信号強度の成長曲線を比較した。この結果、用いたテフラ試料の 3 つの ESR 信号強度の成長曲線は、大まかに 2 つのグループに分かれることがわかった。講演では石英を用いたテフラの対比が実際に可能かどうかを論じる。また給源付近から採取した 2 つのテフラの ESR 年代測定結果についても報告する。

中部・関東地方に分布する中期更新世のいくつかのテフラについて、テフラ中の石英の ESR をもとに対比を試みた。テフラを岩石記載学的に対比する際には、重鉱物組成、火山ガラスの化学組成、ガラスや斑晶鉱物の屈折率等が用いられる。しかし、風化が著しくガラスや有色鉱物の変質が著しい場合には対比が困難なこともある。石英はもっとも風化に強く、多くのテフラに含まれることから、石英を用いてテフラの対比ができれば有力な手段となりうる。石英は SiO₂ からなるが、ごく微量に Al, Ti, Ge などの不純物元素が含まれている。このような不純物元素は放射線をあびると電子やホールをとらえて Al 中心, Ti 中心, および Ge 中心となり、ESR (電子スピン共鳴) で観測することができる。観測される ESR 信号の強度は石英中の Al, Ti, Ge の量と比例していると考えられる。すなわち、同一のテフラ起源の石英ならば、含まれる不純物量は同じなので、同じ量の放射線をあびた石英の ESR 信号強度は同じであり、異なる起源の石英の信号強度は異なると考えられる。われわれはこのことを利用して、石英の ESR 信号強度からテフラの対比が可能なのではないかと考え、以下のような実験を行った。

用いたテフラ試料は、中期更新世の代表的な 2 つのテフラである。

1) 長野県大岡村樺平と菅平高原から採取した大町 APm テフラ群とこれらに対比されている八王子黒雲母軽石 (HBP)、栃木県の喜連川丘陵に分布する根本 13 (Nm-13) および 14 (Nm-14) テフラ、高山盆地に分布する高山軽石 (Tky: 岐阜県高山市上野町)

2) 岐阜県高山市で採取した上宝火砕流堆積物とこれに対応する降下火山灰層である、喜連川丘陵の法師峠黒雲母テフラ (HtB)、塩尻市の塩尻 C1 クリスタルアッシュ、房総半島の上総層群中に堆積している笠森 22 テフラ (Ks-22)

テフラ試料は粘土分を洗い流し、粒径の大きい石英が豊富にあるものについては、磁石で磁性鉱物を取り除いた後、風化した長石を軽くつぶすようにしながらふるい、石英をハンドピッキングした。これを乳鉢で軽く粉砕して 125 ~ 250 μm にふるい分けた。粒径の小さいものについては、あらかじめ 125 ~ 250 μm にふるい分けた試料を比重 2.57 の重液で軽鉱物を分離した後、アイソダイナミックセパレーターを用いて石英を濃集し、フッ酸で処理して石英を分離した。

テフラ中の石英はすでに自然放射線をあびて Al 中心, Ti 中心, Ge 中心ができているが、採取された場所により条件 (自然放射線の線量) が異なるため、同じテフラでも異なる信号強度となっている。そこで、試料を 430 °C で 15 分間アニーリングし、すべての信号を消してから 0.1 mg の石英に 0-10 kGy の異なる線量のガンマ線を照射し、ESR 測定を行った。測定では、液体窒素温度 (77 K) では Al 中心と Ti 中心の信号が観測され、常温では Ge 中心の信号が観測された。3 つの ESR 信号のガンマ線照射による信号強度ののびをプロットし、各テフラ間で比較を行った。

この結果、用いたテフラ試料の 3 つの ESR 信号強度の成長曲線は、大まかに大町 APm テフラ群のものと上宝火砕流に対比されるテフラで 2 つのグループに分かれることがわかった。講演では石英を用いたテフラの対比が実際に可能かどうかを論じる。また給源付近から採取した 2 つのテフラの ESR 年代測定結果についても報告し、最新の同じ試料の最新の FT 年代 (鈴木ほか, 1998) と比較する予定である。