
中国レス堆積物のIRSL年代測定

Infrared Stimulated Luminescence Dating of Chinese Loess

塚本すみ子・福沢仁之・小野有五・大井圭一・方小敏

[要旨] IRSL年代測定法は、堆積物試料のうち主として長石から放たれる光を計測し、堆積物の年代を求める方法である。本稿では、堆積物の年代測定に関する従来の研究を振り返り、IRSL年代測定法について詳しく解説した。また、筆者らの行っている、中国、甘肅省蘭州のレス堆積物のIRSL年代測定について紹介する。蘭州では、黄河の河岸段丘が7段発達しており、このうち下位から2段目のT2段丘上に堆積しているレス堆積物について、IRSL年代測定を行った。この結果、約20mのレス堆積物のIRSL年代は、1万7千年前から5万4千年前となり、年代は深さに対してほぼ直線的に増加していることがわかった。このことから、蘭州ではレスの堆積速度が時代を通じてそれほど変化していなかったことが推測できる。

1. はじめに

鉱物の多くは加熱すると弱い光を発する。中でも蛍石は加熱すると青白く強い光がみえることが知られている。この現象は熱ルミネッセンス (thermoluminescence ; TL) と呼ばれている。同様に、可視光や赤外光をあてることによっても鉱物はルミネッセンスを生じ、光ルミネッセンス (optically stimulated luminescence : OSLおよびinfrared stimulated luminescence : IRSL) と呼ばれている。TLやOSL, IRSLで鉱物が光るのは、鉱物が地中にあった長い時間の間に、ウランやトリウムといった放射性元素からの自然放射線を浴び続けてきたからである。放射線をあびると、鉱物の中に本来含まれているはずのない元素 (不純物) や元素の抜け穴の位置に電子がとらえられ (トラップ)、これらが熱や光によって解放されて光る。このときの光の量は、鉱物が古いほど、つまり浴びてきた放射線の量が多いほど強い。言い換えれば、ルミネッセンスの強さはトラップの数、すなわち過去に鉱物が浴びてきた放射線の量に読みかえることができる。

TLおよびOSL, IRSL法は、石英、長石、方解石、ジルコンなど、普遍的に存在する鉱物の年代を直接測定可能であること、他の年代測定法では測定しにくい年代範囲を含む、原理的には1000年~100万年前の年代測定が可能なこと、などの利点をもつが、年代を求めるまでのプロセスにさまざまな仮定や誤差の要因をもつため、我が国では必ずしも普及しているとはいえない。しかし、これらの方法は堆積物の堆積年代の測定が可能で、他に類を見ない方法でもある。本稿では、とくに堆積物の年代測定に適したOSL, IRSL年代測定法について概説する。また、世界各地に分布する風成の細粒堆積物で、近年、その初磁化率と過去の地球環境の変遷との関係が注目されているレスの年代測定について、筆者らが実際に行った年代測定の事例を紹介する。

なお、OSLおよびIRSL年代測定法に関しては、Aitken (1992, 1994), Wintle (1994), 高田