

## 講演要旨\*

### 赤外線映像について

長谷紘和・西村嘉四郎・松野久也

地質学を含む自然科学の調査手段の一つとして、1964年、John L. CANTRELL によって、“赤外線地質学”(Infrared Geology) という新分野が提唱された。CANTRELL 自身、赤外線地質学について明確な定義を下していないが、狭義には、赤外線波長領域の電磁波を用いて地表から得られる情報を地質学的に解釈する部門であるということができる。

絶対温度0度以上のすべての物体はその温度の4乗とその放射率に比例した電磁波を放射しており、とくに常温付近の物体から放射される電磁波の最大放射を示す波長領域は、9~10ミクロンと中間赤外から遠赤外の一部にわたっている。

したがって、この中間~遠赤外領域の電磁波をとらえた情報一放射エネルギーを電気信号にかえ、さらに可視光線に変換するので赤外線映像 (Infrared Imagery) とよぶ一は物体表面の温度映像であるということができる。

地質学の問題のうちでも温度、温度差およびその面的ひろがりに関した問題は多い。

これらの問題解決の手段として赤外線映像は大きな効果を期待することができる。

赤外線映像は普通写真と比較して次の点でまったく異なった性質をもつ。それは

1. われわれが対象としているのはパッシブ赤外線映像で物体の表面から放射されるエネルギーを映像として表示するもので、太陽光の物質ごとの反射率のちがいがら像を得る写真とは異なり放射率 (Emissivity) のちがいが問題となってくる。

2. 映像撮影は主として太陽光の影響の少ない夜間あるいは払暁時がもっとも好適である。

1966年2月わが国ではじめて地質学上の問題を対象とした地上実験が地質調査所および日本電気の共同のもとに那須火山および箱根大湧谷を対象に行なわれ、このときの成果をもとに、空中赤外線映像装置の試作開発が進められた。

1967年3月完成した試作装置を用いて、伊豆大島、伊豆半島大室山付近を対象に撮像実験を行なった結果、幾つかの興味ある資料を得ることができた。その代表的なものについてのべると

1. 三原山火口部付近の映像について、1950~1951年に流出した玄武岩熔岩流の末端部において、現在でも熱異常があることが検出され、また外側のカルデラ壁からも熱異常が認められ、4月に入ってからの地表調査の結果、周囲と較べて5~7°C高い地温異常を、地表下30cmの測定孔内において確認した。また1950~1951年熔岩の北部において、普通写真ではまったく認められないN20°E, N70°E 方向の、線状のパターンが記録されこれらが周囲にくらべて高い熱異常を示すことが予想される。普通写真においては、熔岩流とこれに伴って堆積した降下火山灰、スコリアとは写真のトーンの違いから明瞭に識別できるが、この点について映像中ではほとんど一様な濃度しか示さない。すなわち反射率の大きく異なる熔岩流と降下火山灰も放射率においてはほぼ等しい値を示すものと考えられる。

2. 片瀬海岸片瀬川河口部においては、海水の表面温度と河川水の表面温度との差から河川水が海水中に拡散していく様子が明らかにされている。すなわち、相対的に温度の高い河川水は明かるいトーンで、一方低い海水面は暗いトーンで表現されている。

飛行実験は高度1,000m、飛行速度200km/h、実験時間午前6~8時、で行なわれた。

これらの飛行実験を通して、赤外線映像が地表温度分布の面的な把握に対して非常に有効であることが実証されたが、他方、映像の解釈一すなわち赤外線地質一に関して数多くの問題点を提起した。それらを要約すると次のべると4点にしぼられる。

1. 中間赤外から遠赤外領域について、各種岩石がどのような性質をもつか (主として放射率を測定する必要性)

2. 赤外線の大気中の透過に関する分光特性の究明

3. 地表面における小気候学および微気候学的立場からみた熱収支の考慮

4. 航空機の航法ならびに装置の性能向上に関する技術的問題点の解決

(応用地質部)

\* 月例研究発表会講演要旨  
昭和42年11月16日本所において開催

## 堆積成カオリン質粘土の成因上の問題点

一とくに多治見・土岐地方の鉱床について一

藤井 紀之

堆積岩のなかに含まれる粘土鉱物が堆積環境を反映するかどうかという問題はかなり以前から取り上げられ、MILLOT, GRIM, WEAVER など多くの人々によって論じられている。この問題は結局はその粘土鉱物が堆積前にすでにできていたものか(碎屑質), それとも堆積後に生成されたものか(自生質)という点につきるようである。後者には元来碎屑質であっても堆積後続成作用の影響を強く受けたものも含まれる。

カオリン質粘土は、多くの粘土鉱物のなかでもっともよく知られており、また利用度の高いものであるが、その生成過程は必ずしも明確にはされていない。例えば本邦の代表的なカオリン質粘土である木節粘土の成因についても、主として風化花崗岩などに由来する碎屑質なものであるとする考えと、細粒の火山ガラスなどが堆積後弱酸性の環境下でカオリン化した自生質なものであるとする考えがある。

このような問題を解決するためには、詳細な地質学的研究だけでなく、粘土の主成分であるカオリン鉱物の特徴を細かく把握し、地質的産状との関係を明らかにせねばならない。

例えば堆積岩中に普通に存在するカオリン鉱物には、カオリナイト、disordered カオリナイト、メタハロイサイト、ハロイサイトなどがある。これらの相互の関係は層格子の重なり方の不整の程度に応じて連続的であり、その同定のためにはX線、示差熱分析などのほかに、電子顕微鏡による観察も欠かすことができない。

演者は、最近数年間にわたって、本邦のカオリン質粘土の主産地である多治見・土岐地方の鉱床の研究を続けてきた。同地方には木節粘土、蛙目粘土のほかに“カオリン”と呼ばれる白色粘土層があり、しかもこれらの粘土はいずれも下部鮮新統の土岐口累層中に賦存している。

木節粘土は亜炭層に伴って産し、主として disordered カオリナイトと石英からなり、他にモンモリロナイトと少量のイライトを随伴することが多い。

蛙目粘土は花崗岩に由来すると思われる未淘汰の含粘土層で、多量の石英粒および未分解の長石を含んでいる。その水ひ粘土について組成鉱物を調べたところ、比較的淘汰が良く粘土分を多く含む試料にはカオリナイトを、粘土分の少ない試料にはハロイサイトをより多く含むことが明らかになった。これはカオリナイト(径: 0.1  $\mu$ 土)とハロイサイト(長径 0.5  $\mu$ 土)の粒度の違いによってもたらされたものと思われる。

いわゆる“カオリン”の場合は、大部分ハロイサイトとメタハロイサイトの混合物からなり、少量の石英を伴っている。そして顕微鏡観察の結果では、凝灰岩の組織が明瞭に認められた。したがって“カオリン”は凝灰岩の変質によって生じた自生質の粘土であると推定される。“カオリン”と木節粘土の鉱物組成には大きな違いがあり、これらが同じ物質を起源とするとは考えられない。木節粘土の場合は、蛙目粘土と同様に基盤の花崗岩などに由来する碎屑質なものとするのが妥当である。当時の基盤表面には著しい風化の跡が残されており、花崗岩の風化生成物にはカオリナイト、ハロイサイトが多く認められる。木節粘土には、堆積後カオリン鉱物が成長した跡が見られるが、基盤の状態から見てカオリナイトの基本構造は堆積前にすでに形成されていたと考えられる。(鉱床部)