

岩石の発光メカニズムに関する実験的研究

○柳谷 俊・三井 雄太（京大総人）・加藤 譲（京大人環）

1. はじめに

1965 年の松代群発地震の際に観察されたように、地震時の宏観現象として発光現象が観察されることが知られている。また、岩石の破壊時にその電気的性質が変化すること（例えば、Takano, Yamada, and Fukao, JPE, 1994）や、電磁波が放出されること（例えば、Ogawa, Oike, and Miura, JGR, 1985）が実験的に確認されている。

破壊に伴って発光が観測されるのは、それほど珍しい現象ではないようである。例えば、氷砂糖を破壊したり、ガムテープをひっかいたりすると発光することは広く知られており、子供向けの実験を集めた本などでも紹介されている（摩擦発光の代表例として紹介されるが、その原因が放電現象であると説明されることはある）。

しかしながら、地表断層を伴う地震の際に、発光の宏観現象がいつも観測されるわけでもない。また、実験室における岩石破壊においても、破壊時の発光の報告の例は筆者らの知るかぎり 2 例だけである（Brady and Rowell, Nature, 1986；Scholz, JGR, 1972）。

われわれは、岩石が破壊される際に、どのような発光現象が起きるのか、その発光は普遍的な現象なのか、また、容易に観測されるものなのかを主たる関心としてもち、岩石破壊の発光を観察する実験を行ない、汎用の光学機器などをもちいた発光の観察・撮影を試みた。ここでは、初期の実験結果について紹介する。

2. 実験の概要

現在までにつぎの 3 段階からなる実験を行なっている。まず、模擬実験として（1）万力をもちいた氷砂糖の破壊実験と発光の観察を行なった。次に、（2）1000 kg 級のプレスをもちいたカコウ岩の小規模な破壊・発光観察と、（3）50 t のプレスをもちいたカコウ岩の破壊・発光観察を行なった。どちらの実験においても、サンプルを 1 軸で圧縮し、破壊させた。

3 段階の実験のいずれにおいても、装置を暗室

に置き、デジタルカメラ（静止画）、デジタルビデオカメラ（動画）、肉眼による直接観察、の手法を組み合わせて発光を観察した。

3. これまでの結果

岩石破壊による発光現象は、肉眼では容易に観察できる。しかし、暗室条件下のみで観察可能であり、その光量はかなり小さい。また、鮮明な発光は可聴レベルの大きさの AE や主破壊のときにかぎり観察され、急激に応力をぬいても発光は観察されない。

光量がきわめて弱く、発光の継続時間が短時間であることなどの条件により、発光の鮮明な画像を撮影することは容易ではないが、われわれは、近年大いに発展したデジタルビデオカメラやデジタルカメラをもちいて岩石の破壊時の発光の撮影にはじめて成功した。

発表では、破壊時の発光の撮影に成功した画像を示し、岩石の種類との関係、水との関係について論じる。

なお、本研究は、京都大学総合人間学部の『地球環境学実験』の一環として行なわれている。デジタルカメラの購入には地震予知研究センターのプロジェクト研究の補助をあおいだ。また、50 t プレスの使用にあたっては、京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻のご協力をいただいた。