

粉砕が励起する化学反応 ~地震発生直後の化学過程~

Chemical reaction induced by pulverization ~Chemical processes in fault immediately after earthquake~

齊藤 友比古 [1]; 田中 秀実 [1]

Tomohiko Saito[1]; Hidemi Tanaka[1]

[1] 東大・理・地球惑星

[1] Dept. of Earth and Planet Sci., Univ. Tokyo

<http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/index.html>

一般に、断層破砕帯では地震活動によって岩石は大規模な粉砕を受け、著しい表面積の増加をもたらす。表面積の増加は化学活性化をもたらすので粉砕された岩石には種々の化学反応が引き起こされる。この機械的粉砕+化学反応を受けた岩石が「断層ガウジ」として天然に産出する。つまり、地震滑りに伴う「粉砕という物理現象」が化学反応を励起していると考えられる。この粉砕が励起する化学反応の起こっている時期は(1)動的な地震滑りの最中+直後(短期間)、(2)滑り後の静穏期(長期間)

の両方が考えられる。これまでのボーリングコアや露頭での断層ガウジの観察・分析では地震発生から十分時間が経っているために、(1)と(2)を足しあわせた結果を議論することになっていた。しかし、地震滑りのタイムスケールとの比較や、反応によるエネルギーの変化の見積もりには(1)の期間の方がより直接的である。本研究ではこの地震最中+直後の期間に起こっていると予想される化学過程に着目した。手始めに粉砕現象を実験室で再現し、その結果起こる化学過程を固相+液相の両方で分析して、化学的に定量化をするという手法をとった。

実験試料には跡津川断層宮川の掘削コアを用いた。深度200mに渡るコアには、過去の滑り面の様態を示す断層ガウジが母岩の間に連続して産出していた。我々は粉砕現象(と引き続く化学反応)に置ける出発物質(母岩)と生成物質(断層ガウジ)の両方を、同時に断層岩コア中に見ていることになる。この母岩から断層ガウジへ至る過程を

[1] 物理過程 [機械的粉砕]

[2] 化学過程 [イオンの放出や鉱物の溶解、変質]

に分け、次の手順で実験を行った。

1. 母岩を用いた粉砕実験 ([1] に相当)

2. 粉砕前後の固相と液相を分析 ([2] に相当)

反応に用いる水には、掘削孔内の破砕帯から湧き出る地下水を用いることで、より天然の系に近づけるよう配慮し、さらに純水を用いた比較実験も行って地下水の溶存イオンの効果も見積もった。粉砕の程度は比表面積を指標とし、断層ガウジの比表面積と一致するまで粉砕した。

結果は、pHの上昇と鉱物起源の金属イオンの増加が見られた他、粉砕前後で固体試料内の元素の割合の変動が見られた。これらの実験結果と、天然の断層ガウジの化学組成と比較することで、化学過程を(1)地震直後と(2)静穏期の長期間に分け、これまで未知であった地震直後の化学過程を考える上での糸口とする。大会では今後の展望なども合わせて発表する。