

2006 年度 第 4 回 地質学セミナー

日時: 5 月 24 日 (水)

開始時間: 17:00

会場: 自然系学系棟 B 棟 B215 教室

秋田県阿仁合地域の新第三系の層序と 産出する植物化石群について 廣部 嘉祥 (生命環境科学研究科 2 年)

東北日本弧の日本海側は、日本海拡大のシナリオを読み解く上で非常に重要な地域である。日本海拡大期にあたる中新世前期には、東北日本弧はアジア大陸縁辺に位置し、陸地が広がる背弧リフティングの影響によってグリーンタフ活動が活発化すると共に、羽越・阿仁合地域でハーフグラーベン(山路, 1989)が生じて、湖沼性の堆積盆が数多くつくられた。その堆積盆の多くは、周辺に分布していた「針葉樹を混じえる温帯性落葉広葉樹林」の遺体である。それが現在の秋田県阿仁合炭田を形成し、その植物化石群が阿仁合型植物化石群に相当している。その後(約1700万年前)、西太平洋の暖流系海流が、インドネシア海路の閉鎖によって、多島海環境であった日本海に進入し始め(小笠原, 2000)、その影響で日本列島では暖〜亜熱帯性の台島型植物化石群や門ノ沢動物群が見られるようになった(年代的には、台島型植物化石群の方が門ノ沢動物群より古い)。この台島型植物化石群は、「暖〜亜熱帯性常緑広葉樹林」が中心で、阿仁合型植物化石群のものと区別することができる。さらに海浸が進むと、東北日本の日本海側では、西黒沢層に代表されるような大規模な海成層の形成が始まった。

このような陸地から沿岸低地を経て海洋になるまでの一連の環境変遷を、東北日本弧の日本海側からははっきりと観察することができる。中でも秋田県阿仁合地域は、日本海形成時の陸源データが得られる大変貴重なフィールドとして知られてい

る。本地域は、炭田があったこともあり古くから多くの地質学的研究が進められてきた。しかし、本地域には火山岩・堆積岩が混在し、層序を正確に把握することが非常に困難であり、いまだにその層序が十分確立しているとは言えない。そのため、本研究は打当川流域を主な調査地域として、層序の再検討を目的として野外調査を行なった。本研究では、堆積岩だけでなく火山岩の岩相解析も行なうことによって、より複合的に層序を確立することを目標としている。さらに、植物化石群集の群集解析やタフオノミーも検討し、植物群の持つ意義を岩相層序と比較して、日本列島形成時の阿仁合地域、延いては東北日本の環境変動プロセスまでを含めた考察を行なう。

今回の発表では、昨年行なった野外調査の結果を報告し、今後の展望について発表する。



図. 中ノ又沢付近に見られる凝灰質シルト岩
湖沼性を示すのは1~2mm サイズの湾曲する lamina

広がる岩脈の世界

高田 亮 (連携大学院 産業技術総合研究所)

マグマが上昇して噴火にいたる通路を一般に岩脈と呼ぶ。マグマ供給系は、岩脈が集まってできたものといってよい。岩脈は、単なる地球科学の1現象にすぎないが、破壊力学、弾性力学、流体力学、熱力学などの様々なメカニズムが組み合わさった現象である。これらの互いの相互作用を通じて、岩脈の世界は、1回の噴火現象から、火山とマグマ供給系、地殻の成長、大陸分裂などの地球規模の事件へと広がる。1983年三宅島年噴火や1986年伊豆大島噴火では割れ目噴火が起こった。1989年伊豆東部噴火、1990-1995年の雲仙普賢岳噴火、2000年の有珠や三宅島噴火でも、地下ではマグマが岩脈として移動したことが、地球物理観測から明らかになっている。また、海洋地殻の断面には、地殻拡大に伴う多くの岩脈が見られる。大陸が分裂するときに現れる岩脈や、洪水玄武岩を供給する岩脈は、長さが500kmから2500kmに及ぶ。最近では、花崗岩体なども巨大な岩床である可能性が指摘されている。

岩脈の実態:岩脈貫入を地殻変動や地震観測から捕らえる研究も進んでいる。記憶に新しい2000年の三宅島噴火では、カルデラ陥没に伴い、北西方向への岩脈移動が観測されている。最近では、反射法地震波探査により、海底堆積物中に貫入する岩床の貫入構造が明らかにされている。大陸地域では、磁気異常から地下の岩脈の分布を調べる探査も成果を上げている。地質的には、浸食された火山の水平および垂直断面での岩脈の形状・分布やマグマの流動方向の解析が行われている。特に、火口壁、カルデラ壁、海蝕崖には、岩脈群のよい垂直断面が露出している。雲仙では火道掘削も行われた。

貫入機構:貫入機構に関する力学からの理論的研究は、Anderson(1951)により始めて体系化された。マグマの移動や熱輸送を取り入れた解析的な研究が2次元で行われた。3次元の数値解析はまだ難しく十分とはいえない。それにかわるものとして、地下の见えない現象である3次元のマグマの挙動を把握するのに、ゼラチンに液体を注入するアナログ実験が行われている。ゼラチン実験は、Fiske and Jackson (1972)が山体荷重によるリフトゾーンの形成機構に、Pollard (1973) が不連続材質の影響などの考察にそれぞれデモとして使われた。はやりの盛衰があるが、基礎的なクラック移動実験から、マグマの移動を見る総合的なものまで行われている。筆者が開発してきた応力下での割れ目噴火の実験解析を紹介する。

広がる研究課題:(1)「破壊」。岩脈は、地球の割れ目にマグマが貫入したもので、破壊過程を読みとることができる。場合によっては、塑性変形も観察される可能性

もある。母岩の力学物性すなわち、母岩の変形の仕方の情報ももっている。(2)「応力場」。岩脈は母岩からの応力に敏感である。地球規模のテクトニクス復元には重要な情報をもつ。また、広域応力場だけでなく、火山体内の様々な局所応力場の指示者でもある。応力を媒介とした岩脈同士の力学的相互作用は、火山の時間発展を制御する。火山周辺の断層運動などによる応力変化が、火山にどう影響するかといった問題もある。(3)「物質輸送」。岩脈内のマグマは、噴火したり、貫入岩として地下に残ったりする。マグマの供給量に対する噴出量の比の時間変化は、マグマの時空分配と呼ばれ、火山活動の理解に重要である。地下に蓄えられた過去の岩脈は、負のフィードバックとして、マグマの上昇を抑制する方向に働く。また、火山には岩脈の広がりを規制する貫入限界があり、岩脈の水平規模を決める要因も課題である。(4)「熱輸送」。高温のマグマは、母岩との熱的物質の相互作用を及ぼす。マグマは、岩脈内で冷却による結晶の沈積や母岩の溶融が起こり、自分自身の化学組成や物性を変えることも可能である。(5)「流れ」。高粘性の珪長質マグマから、玄武岩マグマ、そして、熱水まで、クラックで輸送されている。割れ目の母岩の性質だけでなく、クラック内部の流体の性質が、クラックの挙動に影響を及ぼしている。クラック中での、マグマ混合、結晶の振る舞い、発泡・マグマ破碎などの複数の流体の挙動も注目を集めている。(6)「噴火」。岩脈内には、マグマの移動から噴火までの噴火貫入履歴の情報を保有している。噴火の爆発性を支配する鍵を握っている。

社会的貢献:岩脈の研究は、噴火予知はもとより、地層処分の研究でも利用されている。火山の周辺で噴火が起こりうる範囲や熱水活動の広がる範囲の評価に重要である。また、熱水系や巨大貫入岩に伴う鉱床成因研究にも貢献している。非金属資源を含むキンバーライトやカーボナタイトも地下では岩脈である。

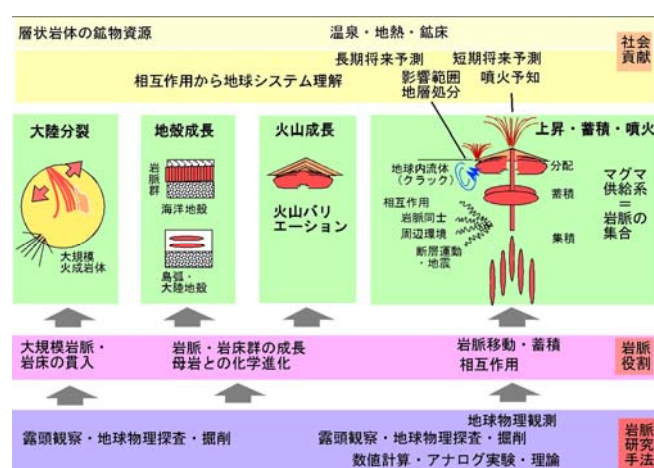


図. 広がる岩脈の世界

* 次回5月31日(水)の地質学セミナーは前田雄一郎さん、石井俊輔さんによる発表を予定しております。

連絡先: 伊藤利彦 (生命環境科学研究科1年) sk8erboi@arsia.geo.tsukuba.ac.jp
西村直樹 (生命環境科学研究科1年) nisimura@arsia.geo.tsukuba.ac.jp
興野 純 (生命環境科学研究科) kyono@arsia.geo.tsukuba.ac.jp