

HRE031-05

会場:303

時間:5月24日 09:30-09:45

## 玄武岩を用いた水 - 岩石 - 二酸化炭素反応の解析と応用 application and analysis of water-rock-carbon dioxide reaction using basalt

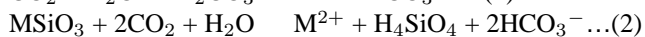
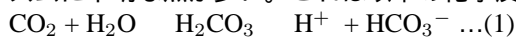
片山 智弘<sup>1\*</sup>, 鹿園 直建<sup>1</sup>, 高谷 雄太郎<sup>2</sup>, 加藤 泰浩<sup>2</sup>

Tomohiro Katayama<sup>1\*</sup>, Naotatsu Shikazono<sup>1</sup>, Yutaro Takaya<sup>2</sup>, Yasuhiro Kato<sup>2</sup>

<sup>1</sup>慶應義塾大学大学院, <sup>2</sup>東京大学大学院

<sup>1</sup>Graduate School, Keio University, <sup>2</sup>Graduate School, University of Tokyo

反応系内に水と岩石と二酸化炭素が存在している反応(以下、水 - 岩石 - CO<sub>2</sub> 反応と呼ぶ。)は反応速度や溶解メカニズムに不明な点が多い。これは以下の化学反応系列で表せる。



M は二価の金属

これは(1)~(3)の化学反応からなっている。(1)は水への二酸化炭素の溶解反応、(2)は水、岩石、二酸化炭素が反応し、炭酸水素イオンと金属イオンが生成する反応である。そして、系内でそれらが過飽和になることで二次反応にて(3)が起こり、炭酸塩鉱物が生成するというものである。この反応は近年注目を集めている。以下3つの分野に分けて説明する。

### 二酸化炭素地中貯留

近年地球温暖化対策の1つとして二酸化炭素を大量に貯留できる二酸化炭素地中貯留が注目されている。これは工場などの大規模排出源から排出された二酸化炭素をパイプラインで輸送して、地下1000mに圧入するというものである。

しかし、この技術は安全性をさらに深く検討する必要がある。特に圧入した地下挙動に不明な点が多く、地表から漏洩しないかどうかや二酸化炭素が固定される貯留時間についても地下の岩石と地下水、圧入する二酸化炭素の反応を考えて推定してゆく必要がある。

### 始生代の古環境復元

太陽輝度は現在よりも低かったにも関わらず、気温は現在よりも高かった。これは一般的には温室効果ガスである二酸化炭素濃度が現在よりも高かったからであるといわれている。

しかし、二酸化炭素濃度推定値は大きく幅があり、動的平衡論か化学平衡論かアプローチが変えることで10<sup>-10</sup>-3.5気圧となっている。高二酸化炭素分圧下での溶解・沈殿反応速度、メカニズムに関する推定研究が不可欠であるが、これらの研究はほとんどされていない(鹿園, 2007)。

これらから古海水と海嶺と大気中の二酸化炭素のシミュレーションを通して始生代の二酸化炭素濃度の推定を行う。

### その他の分野

地球化学的な視点から水へ二酸化炭素と玄武岩を添加することにより、ミネラルウォーターの生成を試みた研究(五味, 2009)があり、二酸化炭素の圧力を高くして添加すると、おいしい水の指標と健康にいい指標を満たすことも確認している。

しかし、実際の反応は非常に複雑であるので、よりメカニズムを考えてゆく必要性や、再現性を統計的な見地からもより検討する余地がある。

また、水圏、岩石圏、大気圏の移動量フラックスを考える際にも水と岩石と二酸化炭素(大気)反応を考えることは有用である。

物質循環の研究は柏木(2003)などさかんに行われているが、理論計算がメインになっており、実際に溶解実験を通して、この反応の反応速度やメカニズムを検討することでより正確なフラックスの推定に役立てることが出来ると考えられる。

これらの検討をすべく、溶解実験を行うには母岩の選定が重要であるが、本研究では玄武岩を用いた。これは先行研究が少ないことや二酸化炭素地中貯留に炭酸塩の生成に重要な二価の金属イオン(Fe, Mg, Ca)を豊富に含んでいることや中央海嶺は主に玄武岩でできていることからである。

以上より、玄武岩を用いて水 - 岩石 - 二酸化炭素反応の溶解反応速度と溶解メカニズムを解析し、上記の分野に応

用することが本研究の目的である。

キーワード: 玄武岩, 水 - 岩石反応, 二酸化炭素地中貯留, 溶解反応速度定数, シミュレーション  
Keywords: basalt, water-rock reaction, CCS, the dissolution rate constant, simulation