

はじめに

本書の原稿執筆のゴールがかすかに見え始めたころ、統合国際深海掘削計画 (IODP) が実施している地球深部探査船「ちきゅう」による八戸沖合での掘削が、海底下 2,111 m (水深 1,180 m) を超え、海洋科学掘削の世界最深度記録を更新したとのニュースが流れた。ところで、人類が掘削してこれまでに到達した地球の最深部は、地表から 12,261 m (Kola Superdeep Borehole) であり、そこからは片麻岩や角閃岩が採取されている (Kozlovsky, 1987)。約 12 km という値は、地球の半径 (およそ 6,400 km) に比べてあまりにも小さい。すでに 40 年以上前には、地球から約 38 万 km 離れた月に人類が降り立って、そこにある岩石を地球に持ち帰った。そして、小惑星探査機「はやぶさ」が 7 年間の旅の末に「イトカワ」からのサンプルリターンを成功させた今日においても、地球内部の様子を直接観察することは、ほとんど不可能である。火成岩や変成岩は、そんなわれわれ宛に地球内部から発送された小包だと思う。

本書は、筆者が学部向け講義として行っている「岩石学: Petrology」の内容を基本としており、この分野の基礎的な知識について学ぶための学部や大学院向けの教科書を想定して書かれている。

第 1 章では、鉱物の分類や特徴を理解するときに必要な、結晶構造や結晶化学の基礎について述べたのちに、鉱物をもつ主な性質についてまとめる。主な造岩鉱物について述べる第 2 章は、本書を読んでいてわからない鉱物が出てきたときに、戻って読むことを想定して書いてある。鉱物学や結晶学に関するさらに詳しい解説は、本シリーズ第 11 巻『鉱物学・結晶成長学』や第 13 巻『地球内部の物質科学』、そして Deer, Howie and Zussman 著、Rock-Forming Minerals シリーズなどを参照してほしい。

第 3 章では、相平衡図や鉱物の安定関係を理解するために必要な、岩石・鉱物的熱力学の基礎を、代表的な多形鉱物である Al_2SiO_5 相を例に解説する。さらに詳しく理解したい読者は、14.3 節などで触れてあるので、そちらを参照してほしい。

はじめに

第4章から第7章では、火成岩とその成因について、主に相平衡岩石学 (phase petrology) に基づいて解説する。第4章では火成作用と火成岩について概観し、第5章では、第6章で述べるマグマの形成と結晶作用を理解するために必要な相平衡 (phase equilibrium) の基礎について述べる。第7章では、花こう岩質岩の成因について概説する。なお、火成岩の分野で、その成因やテクトニクスとの関係を論じるうえで重要な情報となっている微量元素や同位体については、ほとんど取り上げていない。それらについては、本シリーズ第12巻『地球化学』そして野津・清水 (2003) などを参照してほしい。また、第7巻『火山学』とは内容的に重なる部分も多いと推測するが、本書は火成岩を専門としてない筆者の切り口で書かれているので、補完的に読んでほしい。

第8章から13章では、変成岩とそれに関係するテクトニクスについて解説する。第8章では変成作用と変成岩について概観し、第9章では、第10章で述べる変成相と変成相系列を理解するために必要な鉱物共生と反応関係の基礎についてまとめてある。第11章と12章では、変成作用を定量的に扱うための方法を解説する。そして、第13章では、変成岩分野研究の一里塚となった、超高压変成岩と超高温変成岩の発見とその後の研究について紹介する。

第14章では、第13章までには書くことができなかったが重要である事項について述べるとともに、岩石学・鉱物学関係のデータベースやソフトウェアが公開されているホームページのアドレスを紹介する。また、章末の所々に、〈ぶらり途中下車〉と題して、私の思い出を中心に書いたコラムを載せた。お茶を飲みながらでも読んでいただければうれしい。

なお、本書で書ききれなかった大きな項目に、堆積岩、変形岩と鉱床がある。このうち、堆積岩については本シリーズ第9巻『地球のテクトニクスⅠ堆積学・変動地質学』、変形岩については第10巻『地球のテクトニクスⅡ構造地質学』と第14巻『地球物質のレオロジーとダイナミクス』に詳しい解説がある。また、鉱床については『鉱床学概論』(飯山, 1989)などを参考にしてほしい。火成岩や変成岩・変形岩の組織も重要であるが、ほとんどふれることができなかった。これについては、Bard (1986) などの教科書があるので、必要に応じて参照してほしい。

本書を著すにあたり、池田 剛氏、佐藤博明氏、瀧瀬佑衣氏、大谷栄治氏には全章にわたって、中野聰志氏には第1章と2章を、そして坂野靖行氏には第2

章に目を通して、誤りの指摘とともに貴重な多くのコメントをいただいた。また、廣井美邦氏、原山 智氏、海野 進氏は、私の質問に丁寧に答えていただいた。それらを参考に、原稿は何度も改訂されたが、もし記述に不正確な点があれば、それはコメントなどの内容を完全には理解できなかった筆者の浅学の所為である。なお、廣井美邦氏（口絵 2b）、池田 剛氏（口絵 3c）、森 宏氏（口絵 3d）および S. Wallis 氏（口絵 4b）からは、写真を提供していただいた。

大谷栄治氏から本書の執筆を勧めていただいたのは 2011 年の秋であった。2012 年夏にやっと全体の章立てができ、ゴールが見えたかと思ったが、そこは真夏の逃げ水のように、追いかけても追いかけてもなかなかたどり着くことができないところであった。それにもかかわらず、現代地球科学入門シリーズの編集委員の方々と共立出版の信沢孝一氏と三輪直美氏には、根気よく出版へ繋げていただいた。以上の方々に、厚くお礼申し上げます。

最後に、大学時代の恩師である故坂野昇平先生には、卒業した後も折に触れてさまざまなことを教えていただくなど、たいへんお世話になった。しかし、それらをここに書ききることはとてもできない。遅きに失したことをお詫びしつつお礼を申し上げるとともに本書を捧げます。

2013 年 春 弥生

榎 並 正 樹