

めざせマントル！ 地球を掘る地質学者の冒険 (岩波科学ライブラリー 331)

道林克禎 [著]

(株) 岩波書店
発売日：2025 年 3 月 5 日
定価：1500 円 (税別)
ISBN：978-4000297318
182 mm x 128 mm x 11 mm (B6判)、
ソフトカバー
144 ページ

この新書の著者である名古屋大学大学院教授の道林克禎さんが、初めて見たマントル由来の岩石として、日高山脈南部に位置するアポイ岳の幌満カンラン岩体を挙げています。また、この地は 2002 年に開催された国際レルゾライト会議の会場としても描かれています。この鮮やかな緑色をしたカンラン岩の出現は、我々のような地質分野の研究者の間ではよく知られている話である。幌満カンラン岩体は、マントルの“断片”として、日高変成岩類(島弧地殻断面)の西縁部に断層を介して出現したものである。この岩体は世界的に見てたいへんユニークであり、そのため国内のみならず世界の名だたる研究者が訪れて、多くの先進的な研究がなされてきた。ちなみに、地表に現れたカンラン岩は、黒っぽく変色している物が一般的であり、幌満カンラン岩体のような新鮮な岩石は珍しい。世界的に著名なアラビア半島のオマーンオフィオライトも変質している。この現象は地表では不安定なカンラン岩が、地下水と反応して蛇紋岩に変質しているためと理解されている。

私が北海道大学大学院に在籍していた時代には、幌満カンラン岩体の研究は、院生仲間であった高澤栄一さん(現在、新潟大学理学部教授)が修士論文として行っていた。その後、彼はマサチューセッツ工科大学(MIT)の博士課程に進学し、カンラン岩の超微量元素の分析を行い Ph.D. を得た。

このような新鮮なマントルカンラン岩が、何故アポイ岳にだけ出現するかについて、私は、日高山脈をフィールドとしていた院生時代から深く関心を持っていたが、木村学東京大学名誉教授が述べているように、後期中新世以降



の千島前弧スリバーの西進衝突によって日高山脈が 2000 m 以上隆起すると同時に、日高主衝上断層に沿って島弧地殻が捲り上がり、その断層運動に巻き込まれて地下数 10 km の深さから幌満岩体がブロックとして浮上してきたと考えるのが合理的な説明と理解している。

2025 年 3 月に、岩波科学ライブラリーから「めざせマントル! 地球を掘る地質学者の冒険」というタイトルの新書が発刊されたのを、つくば市内の書店で見かけた。タイトルがやや子供向けに思えたので、おそらく小学生向けの一般普及書かと想像しながら読み始めてみたところ、予想に反して私が読んでもたいへん興味深い内容であり、一晩で完読してしまった。そこで、記憶が新しいうちに GJSJ 地質ニュースの読者の皆さまにもその内容の一部をご紹介したいと考え、拙文を書くことにした。実は、私は著者である道林さんとは面識がない。しかし、前述した高澤さんとは国内のマントル研究者仲間として、一緒にオマーンオフィオライトの研究や IODP のマントル掘削提案書を提出しており、また、著者が静岡大学の教員時代には、産総研・地質情報研究部門の針金由美子さんを指導されていたことは存じ上げているし、この新書にも彼女のことが書かれている。

地球の内部の構造は卵に例えられることが多い。殻にあたる部分が地殻、白身がマントル、黄身が核(コア)に相当することになる。地震学者は、我々がスーパーの店頭で並べられたスイカやメロンを叩いて熟れ具合を確かめるように、地球内部を伝わる地震波によって、地球の内部構造を調べているのである。このうちマントルは、深さ 6 ~ 80 km の地殻の下位(モホロビッチ不連続面の下側)



に存在する高温高压の世界であり、人類はいまだマントルまで掘削することはできてはいないし、マントルから直接岩石を採取した実績もない。さらに厳密に言うと、マントルが緑色のカンラン岩で出来ているという学説も、現段階では想像の域を脱してはいない。まさに宇宙と同様に未知なる世界なのである。

地球内部の流れと言え、地震や火山活動をもたらすマントル対流が最もよく知られている。マントルは数 Hz 程度の横波(S波)を通過させる固体でありながら、長期の応力に対しては流体として振る舞い、その運動速度はわずかに数~10 cm/年である。すなわち、カンラン岩は高い温度・圧力の下でゆっくりとしたクリープ運動を行っており、この運動がマントル全体に対流となって波及していると推定されている。そしてマントル内でのクリープ運動の証拠は、地表にもたらされたカンラン岩の内部に線構造や面構造として記録されているという。道林さんや針金さんは、カンラン岩の内部構造の解析からマントル対流を語る事ができる世界屈指のレオロジー分野の研究者なのである。

道林さんが何故マントル研究に目覚めたのか？そして地表では決して見ることができないマントルを追い求めて、オマーン砂漠を調査し、海洋調査船の船上で船酔いしながら岩石記載を行い、ついには伊豆・小笠原海溝を潜水艇で潜って日本人最深潜行記録を打ち立ててしまった彼の研究者としての激動の半生を、自らの言葉で熱く語っている。本書の目次は、以下の通りである。

目次

プロローグ 鮮やかな緑色の砂利

1. マントルと出会う
2. マントルまで掘れるかも一深海掘削計画
3. 海溝の底でマントルを採りたい
4. 月より遠い道
5. マントルの痕跡を掘る—オフィオライト掘削と「ちきゅう」船上合宿
6. 超深海への潜航

エピローグ

この新書の内容は、道林さんが、世界各地や深海底を訪ねたエピソードを交えながら、マントル研究に没頭していく姿を描くストーリー展開となっている。第1章ではマントル研究を始めるきっかけとなったフランス・モンペリエ大学留学時代のエピソードと、アラビア半島のオマーンオフィオライトの調査状況について、第2章では、自身

の深海掘削研究の切っ掛けとなった大西洋中央海嶺アトランティス岩体の掘削航海(IODP Exp. 304/305次研究航海)の顛末や乗船中の研究生活について詳しく記している。第3章では、海溝から直接マントルカンラン岩を採取する試みについて紹介している。まず始めにJAMSTECの有人潜水調査船「しんかい6500」によるマリアナ海溝での自身初の潜行について述べ、その後のトンガ海溝や伊豆・小笠原海溝へのアプローチについて述べている。第4章では、夢のマントル掘削プロジェクト「モホール計画」とその提案者であるウォルター・ムンク教授、その後新たに日本人研究者を中心としてIODPに提案されたM2M掘削計画について紹介している。第5章では地球深部探査船「ちきゅう」船上で行われたオマーン掘削で得られたボーリングコアの船上研究の現場について述べている。このプロジェクトは、IODPマントル掘削計画の事前の予行演習として位置付けられている。そして第6章では、深海探査艇リミッティングファクターに搭乗し、伊豆・小笠原海溝最深部9789 m(船内表示深度)への潜航に至る経緯と潜行中の状況を紹介している。

本文中の2か所に、本文の内容を補足するコラムが挿入されている。図面や写真は白黒版であるが、多く使われているので、本文の記述とあわせて読みやすく工夫されている。

この新書は、マントル研究者である道林さんの視点から書かれた研究現場の臨場感溢れるノンフィクション記録だと思う。特に、地質分野の研究者の日頃の研究生活、国際学会や国際会議の様子、国際共同研究を実施する上でのサイエンスコミュニティや人脈の重要性、海や陸でのフィールド調査の状況、などを解りやすく紹介していると思う。この新書は、一般向けの科学の読み物としても興味深く読んでいただけると思う。もちろん書かれている内容の多くは、地球科学分野の学生や若手研究者の学術面での参考になることだろう。さらに、将来、地球科学や地質学分野の大学への進学を志望されている中高校生の皆さんには是非ご一読をお勧めしたいと思う。

世界中を駆け巡りマントル研究を推し進める道林さんの躍動感は、ハリウッド映画「インディ・ジョーンズ」の主人公にも匹敵すると思う。今後の道林さんによるマントル研究の益々の進展と「ちきゅう」によるマントル掘削の成功を念じて、この紹介文の締めくくりとしたい。

(産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター／ふじのくに地球環境史ミュージアム 七山 太)