

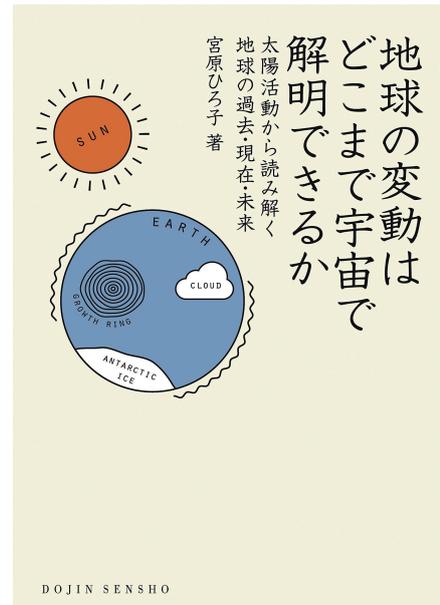
## 地球の変動は

### どこまで宇宙で解明できるか

太陽活動から読み解く地球の過去・現在・未来  
(化学同人選書 61)

宮原ひろ子 [著]

化学同人  
発売日：2014年8月21日  
定価：1,600円＋税  
ISBN：978-4-759816617  
B6判 (18.2 x 13.4 x 1.8 cm)  
208ページ，普及書，ソフトカバー



本書は、太陽活動の変動が地球の気候に影響していること、それには銀河宇宙線の変動が関係していることを、一般向けに紹介したものです。この新しい研究分野は「宇宙気候学」と呼ばれつつありますが、まだあまり聞き慣れない方も多いでしょう。本書が扱っている年代は、過去1万年程度が主ですが、本書の後半では45億年の地球史全体にまで話題が広がっていて、宇宙「古」気候学とも言え、地質学にも大いに関連があります。

イントロダクションでは、太陽活動が現在200年ぶりの低調な状態を迎えていて、太陽物理学、宇宙気候学にとって特別に興味深い時期であることと、宇宙放射線が地球の気候に影響するという、いわゆる「スペンスマーク仮説」が議論となっていることが紹介されています。これが本書の主要なテーマとなっていきます。

第1章は、現在のダイナミックな太陽の姿、及び黒点観測の記録が残されている中世以降の変動が紹介されています。特に、17世紀中頃から18世紀初頭の、黒点が極端に少なかった「マウンダー極小期」の不思議と、太陽の光量の変化はごくわずかで、地球の気候に影響するには小さすぎることが紹介されています。また、太陽面での爆発現象である太陽フレアが、オーロラや磁気嵐をもたらすとともに、人工衛星の障害や放射線被曝の原因となること、そしてこれを予測し軽減することに役立てようとする「宇宙天気予報」と呼ばれる、「宇宙気候」よりさらに人間生活に直結した時間スケールの研究も紹介されています。

第2章では、過去の太陽活動の復元が紹介されます。屋久杉や南極氷床コアに残された、宇宙線生成核種である

放射性炭素やベリリウム同位体記録から、過去1万年程度までの太陽活動の変遷が推定でき、「マウンダー極小期」のような無黒点期が繰り返されてきたことが述べられています。その基礎となる、太陽圏磁場の構造、太陽活動と宇宙線の関係の物理が丁寧に紹介されています。

第3章では、太陽活動と気候変動の関係が議論されます。まず、年輪、サンゴ、氷床コア、地層等を用いた古気候変動復元の方法が紹介されます。太陽の影響がはっきりしている例としてミランコビッチサイクルが挙げられ、次に、北大西洋の氷河性堆積物として記録された1,000年スケールの気候変動と太陽活動の相関が議論されています。小氷期を例に気候変化が社会に与えた影響についても述べられています。

第4章の章題は「宇宙はどのようにして地球に影響するのか」となっていますが、より具体的には「宇宙線は」ということになります。まず、太陽活動が気候に影響するいくつかのメカニズムを紹介し、太陽活動に伴う宇宙線量変動だけに特徴的な22年周期から、気候変動記録に確かに宇宙線の影響が見られることが述べられています。次に、宇宙線が雲形成に関与するプロセスについて、非常に複雑で未だ不明の点が多いけれども研究が急速に進みつつあることが紹介されています。

「変わるハビタブルゾーン」という題の第5章は、45億年の地球史と宇宙線の変動や太陽活動度との関連の可能性が紹介されています。第4章までの内容と比べると、未だ憶測にすぎない内容ですが、読者は意外なリンクの可能性に驚かれると思います。銀河の中の太陽系の位置によ



る宇宙線量の変動と億年スケールの気候変動の相関、白亜紀／第三紀境界頃の時代は隕石が飛来しやすい時期にあった可能性、犬山チャートに当時の宇宙環境の痕跡を捜す研究、暗い太陽のパラドックスと巨大フレアのような太陽活動度との関連など、刺激的な研究の紹介がされています。

最後の第6章は、再び現在の太陽活動の話題に戻り、現在低調な活動にある太陽が、今後「マウンダー極小期」のような状況になっていくのか、そしてその地球環境への考えられる影響が述べられています。さらに、雷活動や、マッデン・ジュリアン震動として知られる赤道域の積雲活動にも27日や11年の太陽活動周期が関係している可能性があることが紹介され、太陽フレアに関連した「宇宙天気予報」だけでなく、普通の意味での「天気予報」にも宇宙が関係するかもしれないことが示唆されています。

本書は、一般向けに書かれていますが、内容は最先端かつ高度です。地質学から宇宙物理学の非常に広い範囲の分野をカバーし、地球、太陽、宇宙が絡み合った複合科学のパズルのような面白さや意外性を上手く表現しています。また、太陽磁場やその宇宙線との関係についての物理が、数式を一切使うことなく、きちんと、しかも分かりやすく書かれている点も出色です。高校程度の物理学の知識で充

分理解できると思います。太陽黒点と磁力線の関係についての説明などは、類書にない直感的分かりやすさと感じました。第3章二節の、太陽磁場の逆転と宇宙線量の変動あたりの物理がやや難解ですが、第4章で重要となる宇宙線22年周期の物理的背景をきちんと説明しておきたいという著者の思いが込められたものなので、仮に理解できなくても著者を信じることにして先を読み進めることができます。あえて申し上げれば、ドリフトについて3次元的に描かれた図があれば、「カレントシートに落ち込んでしまったり」「極に近い方向に上昇して行ったり」の理解がなお容易であろうと思います。サイエンスにおいて、きちんと観測するということがいかに大変なことかということが、太陽の光量やグローバルな雲量を例に紹介されている点も印象に残ります。

新進気鋭の女性研究者である宮原さんの、サイエンスへの深い愛情を感じられる肩肘張らない語り口で話が進められる本書は、宇宙（古）気候学の、さらには研究ということの魅力伝える好著であり、多くの方にご一読をお勧めしたいと思います。宮原さんが現在お勤めの美術大の学生による、かわいい挿絵も魅力的です。

（東京大学大気海洋研究所 山崎俊嗣）

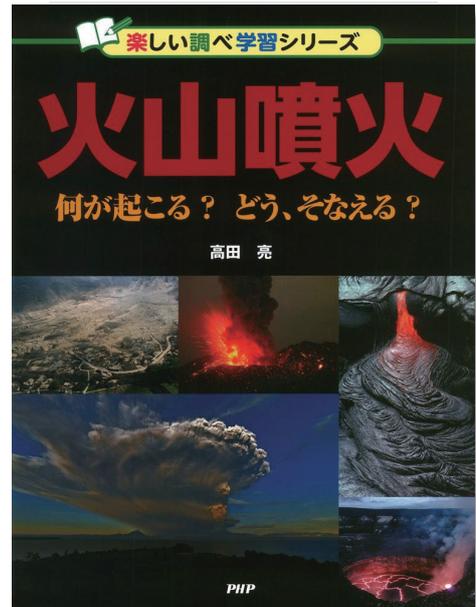
## 火山噴火

何が起こる？ どう、そなえる？

(楽しい調べ学習シリーズ)

高田 亮 [著]

PHP 研究所  
発売日：2015年9月17日  
定価：3,000円＋税  
ISBN：978-4-569784939  
A4判 (29 x 22 x 1.4 cm)  
63 ページ，児童書，ハードカバー



著者である高田 亮氏は、工業技術院地質調査所に入所後、長らく産業技術総合研究所で火山研究に従事した。専門は火山学で、マグマの上昇噴火機構、富士火山の噴火史、インドネシアのカルデラなどの研究テーマを精力的に行ってきた、世界でも著名な研究者である。2015年3月の定年退官後も、産総研テクニカルスタッフとして在職している。実は評者は、高田 亮氏と20年以上の長い付き合いになる。彼は還暦を過ぎた今でも連日サッカー部の練習に参加し、実年齢にそぐわない若々しいプレーを見せている。体型も、加齢と共にメタボ体型に変化した評者に比べ、時の流れを超越している。服装も実に若々しい。おそらく脳年齢も精神年齢もそれ相応に若いのだろう。評者も定年退官後は彼のように心身ともに若々しくありたいと心から思っている。

また高田氏と長らく接してきて、敬うべき点がある。彼は有名大出身者にありがちな、自らの学歴を鼻にかけたような態度を我々に示したことは決してないのである。常に英国紳士のように実に謙虚でスマートなのだ。また彼くらいの研究業績があり、かつ人望があれば相応の管理職ポストに就くことは可能だったであろうし、実際その様な話もあったはずではあるが、最後まで主任研究員として全うしたのである。今振り返ってみても、おそらく彼は、ポストよりもご自分の研究を行う時間や環境を最も大事にされていたのだと思う。

彼を敬うべき点がもう一つある。本職である最先端の火山研究に励む一方、子どもたちが実験を通じて火山を楽しく学べるアウトリーチ活動もあわせて行ってきたことであ

る。毎年7月に行われる産総研一般公開では、火山研究分野の若手研究者や子供たちと一緒に噴火実験を楽しそうに行っている姿が見られた。研究者の評価は研究論文の数と質と考える時流の中で、高田氏クラスの著名な研究者が積極的にアウトリーチを行う姿をみて、我々以外にも考えさせられた研究者は多いと想像する。

さて、この度、高田 亮氏が本を出版した。それもなんと児童書なのである。実に彼らしい発想と思える。2011年東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)以降、御嶽山、口永良部島、箱根山、桜島等、110もの活火山がある日本列島で、一斉に火山活動が活発化しているとの指摘がある。火山が噴火するとどのような災害が起こるのか？ いざというときにとるべき行動は？ 本書では美しいイラストや写真で、子供でもわかりやすく平易な言葉で解説されている。噴石、火山灰、火砕流、土石流など、火山噴火がもたらす災害を子細に解説するとともに、日頃の備えと、いざという時の対処の仕方を紹介している。実に火山防災に関わる実用的な普及書と言える。

本書の目次は以下の通りである。

[第1章] 火山とは？……火山はなぜ噴火するの？／噴火のとき、火山で何が起きる？／噴火のタイプはさまざま／火山がつくる地形／地図で見る世界の火山分布／日本は火山大国

[第2章] おそろしい火山災害……噴石や有毒ガスがおそろ／世界を灰色にする火山灰／せまりくる火砕流・溶岩流／火山泥流がすべてを飲みこむ／最悪の大惨事、山体崩壊／想像を絶するカルデラ噴火の脅威／人々をおそろ火山災



害／富士山噴火の歴史／もし富士山が噴火したら？  
 [第3章] そなえる！火山噴火……火山噴火は予測できるの？／富士山の観測活動を見てみよう！／目の前で大噴火したら？／家庭のそなえでできること

本書は児童書にしては索引がしっかり整理されており、学習用の辞書としても使える。また、各章に付記された5つのテーマのcolumnは、最近の火山学の研究成果を取り上げており、“より深く火山学を学びたい！”という子供のモチベーションをかき立てるものであろう。

2014年9月27日の御嶽火山噴火の大規模な人的被害以降、お茶の間でも火山防災の話題が多くなっていると想像される。おそらくこの緊迫した状況は、当分の間続くものと思われる。今後の火山災害を軽減させるためには、行政に頼るだけではなく、個人レベルでも正しい知識を得て防災のための平素の準備が不可欠である。火山国日本に暮らす多くの皆さんに、是非子供たちと一緒に一家団欒でご覧いただきたい一冊である。

(産総研 地質調査総合センター活断層・火山研究部門 古川竜太, 地質情報研究部門 七山 太)

## 新人紹介



**石原 武志** (いしはら たけし) 産総研 エネルギー・環境領域 再生可能エネルギー研究センター(地中熱チーム)

再生可能エネルギー研究センター 地中熱チーム任期付研究員の石原武志です。2012年9月に東京大学大学院で学位を取得後、同11月より地質情報研究部門 平野地質研究グループのテクニカルスタッフおよび特別研究員、地中熱チームの特別研究員を経て、2015年4月より現職です。

専門は自然地理学、第四紀学、地形学です。大学院の研究では、オールコアと既存ボーリング資料の解析から関東平野中央部の沖積低地の地形発達史を明らかにしました。平野地質研究グループでは、関東平野中央部や駿河湾北部沿岸平野地下の第四系地質構造を調査・解析しました。地中熱チームではこれまでのノウハウを活かして、平野・盆地の地中熱ポテンシャル評価のための地質研究を行っています。現在は会津盆地の地下地質構造を調査しています。調査手法は大学院時代からほぼ一貫していますが、対象地質年代はどんどん広がっています。



今後は、東北地方の平野・盆地の三次元的な地下地質構造モデルの作成や、地質・地下水・地下物性(熱伝導率)などの情報を組み合わせた地下情報データベース構築にも挑戦したいと考えております。つくば、郡山の研究者の皆様には今後ご指導の程よろしくお願いたします。