

# 野外調査から隕石研究まで

## ブライアン・メースン自伝(第5回)

ブライアン・メースン<sup>1)</sup>, サイモン・ネーサン<sup>2)</sup>著  
河内 洋佑<sup>3)</sup>訳

### アメリカで職を得る

1946年の終わりごろ、インディアナ大学から突然手紙が来た。それは鉱物学の教授になる気があるかどうかを問い合わせる内容だった。その気があるならば初任給についての希望を電報で知らせてくれということだった。私はアメリカの大学がNZから誰かを採用したいということにびっくりする一方、断り難い申し出だと思った。私はアメリカにいきたいと思ったが、いったいどのくらいの給与を希望すべきかについてはまったく分からなかった。少し考えた末、引き受けたい気はあるが、返事はもう少し待ってほしいと電報した。もちろん私はすぐにアメリカの友人知人に航空便を送って、インディアナ大学はいくらぐらい払う気があるだろうか尋ねてみた。誰かの返事に、5,000ドルくらいまでなら出すのではないかとあった。当時私のカンタベリー大学の年俸は800ポンド(アメリカドルで2,400ドルくらいに相当)だった。そこで大学宛に多少は値切られるだろうと思いながら、5,500ドルなら受けてもよいという返事を書いた。電報で返事が来たが、それには‘給与希望額受諾。何時赴任可能か’とあった。私はカンタベリー大学での講義が既に決まっていたので、8月まで留まり、1947年9月に始まる新学期からインディアナ大学に移ることにした。

インディアナ大学に着いたところで、それまで手紙をやりとりしていた教室主任に会った。昼食に誘われたところで、不思議に思っていたこと、すなわ

ち何故私を採用しようとしたのかを聞いてみた。大学では最初、カリフォルニア工科大学にいたイアン・キャンベル(私は1939年に会ったことがあった)を採用するつもりだったのだが、断られたので彼の推薦する私を採ることにしたのだそうであった。

1947年9月に着任したインディアナ大学は、復員兵士を受け入れるというGI法によって学生数が急激に増えていた。私は秋学期に、二つの講義—すなわち2年生への一般鉱物学、3年生への鉱物光学を受け持つことになった。また春学期には上級生に地球化学を教えることになった。1947年には一般鉱物学を受講する学生は36人だったが、1948年には72人に増え、毎週講義2回、2時間の実験を2回することになった。1948年度には火曜日と木曜日に実験があった。しかし実験室には一度に18人しか入れなかったもので、それだけで8時間も費やすことになってしまった。私は実験がおわると息絶え絶えという状態で家に帰り着いた。しかしインディアナ大学での生活は愉快だった。同僚とは気が合い、優秀な学生もいた。今になってみるとノスタルジアを感じないわけにはいかない。1950年以外の夏休みには妻とヨーロッパ旅行を楽しんだ。1950年にはメキシコとアメリカ西部を旅行した。

1949年に大学院でやっていた地球化学のセミナーに出版社のジョン・ワイリー・アンド・サンズ社が目をつけ、教科書を書かないかと言ってきた。本を

1) 米国スミソニアン自然史博物館  
National Museum of Natural History, Smithsonian Institution :  
Washington, D.C. 20560 USA

2) ニュージーランド地質核科学研究所  
Institute of Geological and Nuclear Science :  
P.O.Box 30-368, Lower Hutt, NZ

3) 〒185-0024 東京都国分寺市泉町3-16 ゆかり壱番街2-408

キーワード: ブライアン・メースン, 伝記, 地球科学, 隕石

書くということについて私の知っていたことは、著者が原稿を持って出版社から出版社を歩き回って、出してくれないかと頼み込むということだったので、こんな依頼が来るなどとは予想もしていなかった。少なくとも地球化学などという講義をしている大学はほとんどないことを知っていたので、本をいったい誰が買ってくれるのだろうかという出版社の男に尋ねてみた。彼の返事は‘そんなことは出版社の考えることですよ。著者は原稿を書き、出版社ができたものを売ります’だった。結局私は‘地球化学入門’<sup>24)</sup>という本(訳注:日本語訳は「一般地球化学」という題で松井義人・一国雅巳訳により1970年に岩波書店から発行されている。)を書いたのだが、幸いにして4版を重ね、アメリカだけで60,000部も売れることになった。またポルトガル語、ドイツ語、ロシア語、日本語にも翻訳された。1952年に出版されたこの本は地球化学について書かれた最初の英語の本ということになった。地球化学は今ではほとんどの大学で講義されるようになった。1990年版の‘アメリカとカナダの大学地学教室一覧’によると地質学教室のスタッフ総数は10,006人であるが、そのうち専門が地球化学という人は1,000人もいる。

1949年ロス・テイラーが手紙をよこした。彼は私の1947年度のカンタベリー大学時代の学生だった。彼は地球化学の勉強のためにアメリカに来たいが、そのためにはどこに行ったら一番良いか教えてほしいということだった。私はパークリー、シカゴ、あるいはペンステートはどうだろうかという。しかしその後で少し遠慮しすぎているのではないかと思いついて、‘私のいるインディアナも悪くない。設備はいいし特に湿式化学分析やエミッション・スペクトログラフは非常にいい。もし来るなら奨学金もとってあげられるだろう’と書いた。ロスは結局インディアナ大学に来ることになった。私はNZウェストランドのコカタヒ渓谷によく露出している高変成度結晶片岩と角閃岩のサンプルを持参してその地球化学的研究をやたらどうかと提案した。彼はまたクライストチャーチの近くにあるリトルトン火山の代表的な岩石も持ってきた。

会ってすぐ私は彼の顕微鏡岩石学的知識が不足していることに気がついた。私が去ってから、カンタベリーでのこの方面の教育は遅れていた。そこ

で10年前にパーシー・クエンセルが私に教えてくれたのを見習って、彼に個人教育を施すことにした。彼はすばらしい博士論文<sup>25)</sup>を完成したのだが、その提出は私がインディアナから移った後になった。しかし私は博士論文審査には立ち会った。結局ロス・テイラーは私にとってただ一人の博士コースの学生ということになった。

1952年11月私はコロンビア大学に招かれて講義することになった。ニューヨークに着いたところ、アメリカ自然史博物館に鉱物担当の責任者として推挙されていることを知った。そして同時にコロンビア大学教授として一学期地球化学の講義をして欲しいとも言われた。いろいろ交渉の末私はこの申し出を受けることにし、1953年5月にニューヨークに引っ越した。

### 隕石は何でできているか

私のアメリカ自然史博物館での初仕事は隕石コレクションに関係するものだった。多年にわたる収集物は最初地質学部で保管されていたのだが、1935年に天文学部に移管され、新築のヘイドン・プラネタリウムに入っていた。1953年になってヘイドン・プラネタリウムでは管理を他にまかせたいということになり、私が到着したときには箱や引き出しに入ったままの状態私の部に移され、そのまま放置されていた(ただしケープ・ヨークとウイラメット鉄隕石は大きすぎて移動困難なので、もとの場所に置かれたままだった)。

私は夏中かかってコレクションを整理し、カタログと照合した。隕石は3,500個あり、548の落下隕石と発見隕石からなっていた(1965年に私が引退したとき、この数は4,000個に増えており、850種の隕石に増えていた)。それまで隕石とはあまり縁がなかったので、このコレクションの本当の意味は最初よく分からなかった。ノートン・カウンティという名のエンスタタイト・エコンドライトをはじめたときの驚きをよく覚えている。それは雪のように白い輝石(地球上の輝石は緑色か黒色である)から成っていて、屈折率を測ってみるまで輝石であるとは信じられなかった。また炭素質コンドライトも生まれて初めて見た。この隕石はその後の私の研究で大きな役割を果たすことになった。

第1表 隕石の分類 (ブライアン・メースン著 Meteorites, 1962より).

コンドライト (丸いコンドリュールと呼ばれる顆粒からなる石質隕石、少量のニッケル-鉄を含む)	
エンスタタイト (E)	エンスタタイト, ニッケル-鉄
オリビン-ブロンザイト (H)	オリビン, ブロンザイト, ニッケル-鉄
オリビン-ハイパーシン (L & LL)	オリビン, ハイパーシン, ニッケル-鉄
炭素質 (C)	蛇紋石
エコンドライト (コンドリュールを含まない石質隕石、少量のニッケル-鉄を含む)	
石鉄隕石 (ある程度のケイ酸塩を含む隕鉄)	

隕 鉄

カタログと照合している間に、それまでの隕石の分類があまり正確でないことに気がついた。'コンドライト'とだけあったり、'石質隕石'とだけ記されているものも多かった。それまでのもっとも詳しい分類は1920年に大英博物館のG. T. プライアーが提案したものだった。彼によれば隕石には4種類が認められた。エンスタタイト、ブロンザイト、ハイパーシンおよび炭素質隕石である。現在では5種類に分類されている。これらはE, H, L, LL, およびCと呼ばれている(ハイパーシン・コンドライトがLとLLに2分されることになった)。

プライアーは彼の分類で鉱物名を使用した(エンスタタイト、ブロンザイト、ハイパーシンはすべて輝石であり、この順序にFeSiO<sub>3</sub>が増加している)が、実はこれは化学組成による分類であり、隕石の全組成のFeO/MgO比による分類と等しい。コンドライトの化学分析は面倒で時間もかかり、正確なFeO/MgO比の決定は、特に風化して褐鉄鉱を含むようになった隕石では難しい。もっと単純で費用もかからない分類法が、特に大量のコンドライトを分類する場合に必要であることは明白だった。大半のコンドライトにはオリビンが主成分として含まれているので、その組成は重要な標識になるであろう。オリビンの屈折率はそのFe<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> (Fa) に応じて規則的に増加する。そして屈折率は岩石顕微鏡と標準化した一組の浸液を使えばオリビン数粒で簡単に測定できる。私はコレクションにあったコンドライトのオリビンの屈折率ガンマを多数測定してみた。その結果分かったことはプライアーの分類とよく合うことだった。Hコンドライトではオリビンの屈折率ガンマは1.706-1.710 = Fa 17-20% ;

Lコンドライトでは1.716-1.721 = Fa 23-26% ; LLコンドライトでは1.721-1.732 = Fa 26-32%だった。後に私は1.705-1.730の間の標準化した浸液一組を携えて仕事にでかけることにした。こうして行った先の博物館などで責任者の了解を得てコンドライト中から数粒のオリビンを取り出し即座にその種類を決定できた。1963年私は850個のコンドライト中のオリビン組成を報告する論文を発表した<sup>20)</sup>。そしてこの方法をさらに数百個の隕石の分類に適用した。

隕石の利用

アメリカ自然史博物館に赴任したての頃に受け取った手紙のひとつに、研究のために隕石を分けてくれないかと依頼してきたハロルド・ユーレイからのものがあつた。後になって、彼は同じ依頼を大英博物館とシカゴ自然史博物館に出して拒否されていたことを知った。大英博物館の担当部長だったマックス・ヘイの隕石についての原則は'入手したものは誰にも渡さない'だったし、シカゴのシャラット・レイは最近隕石コレクションのカタログを出版していたのだが、それには個々の隕石の重量を載せていたので、もし少しでも分けてやれば報告した重量と違ってしまうことになるから分けられないのだと言った! 私はこういう考えはおかしいと思った。私は隕石についての研究が多ければ多いほどよいと思っていたので、実績のある研究者からの要望についてはできるかぎる協力することにした。こういう方針のおかげでアメリカ国内や海外の多数の研究者と良好な関係を結ぶことができ、さらに隕石研究の最先端を知ることに役立った。

あちこちからの依頼の内容をみたり、文献を調べてみると、それまでの研究があまり素性のはっきりしない隕石について行われてきたことがはっきりしてきた。鉱物組成の検討や全岩分析すら行われていないものが多かったのである。このような状況を改善すべく私は1956年、隕石の化学分析を専門にしているフィンランド地質調査所のバージャー・ウィークと協力することにした。このプロジェクトのために私はNSFに3,000ドル(主にバージャーが使う白金製坩堝<sup>るつぼ</sup>などと化学薬品)の研究費を申請した。当時もっと安く上がる研究はたくさんあったので、

この申請は丁寧な断り状が来て拒否されたが、科学アカデミーのローレンス・スミス基金から補助を受けることができた。1957年、ソ連衛星、スプートニクI号が打ち上げられたことで、私は以前の申請書を取り出し、申請額を大幅に増やして再度申請してみたところたった6週間で受理されてしまった！引き続き10年間にウイークは分析、私は記載を担当して、およそ50個のそれまで記載されていなかったり、あるいは記載不十分だったりした隕石についての論文を発表することができた。

私が研究を続けている間に、隕石は博物館で担当者が珍藏する珍しい展示物から、太陽系の起源、年代、進化を語るユニークな意味を持った研究対象となったのである。

## 日本で隕石について講義

1961年4月私はフルブライト基金による教授として東京大学に派遣された。大学院生とスタッフ対象のセミナーの題目として私は隕石について話をすることにした。驚いたことに地質教室には隕石についての古典的研究論文のすばらしいコレクションがあった。その一つはチェルマクのDie mikroskopische Beschaffenheit der Meteoritenだったが、これは1885年に限定版として100部だけ印刷されたものだった(1964年にJ.A. および E.M. ウッドの英語訳としてスミソニアン博物館からリプリント版が出た)。古い本の山を調べていたとき私には読めない日本語で書かれた木製の板が出てきた。図書係に見せたところ、'1922年6月紛失'と書かれていることが分かった。数週間後になって私は大判の本が山の上のほうに重ねられているのに気がついた。これが紛失とされていた本だった。こうして私は行方不明だったチェルマクの論文を発見したのだった。良心と大きな誘惑とを秤にかけた末に、とうとう私はこの本が見つかったことを図書係に報告することにした。

セミナー受講者の言葉の問題もあって、私は講義の主要部分をプリントにして配ることにした。そして東大で時間があつたときにこのプリントに大幅に書き足しをした結果1962年にジョン・ワイリー・アンド・サンズ社から「隕石」という本として出版されることになった<sup>27)</sup>。この本は1970年頃に絶版になっ

たが、それまでに4,000部ほど売れた。この本のためにデータを集めている間に私はそれぞれのグループの隕石についての総括を書く気になった。その結果は1963、1971年の炭素質コンドライト、1963年のハイパーシン・コンドライト、1963年のパラサイト(訳注：主にオリビンとニッケル鉄からなる隕石)、1964年のアンフォテライト(LLコンドライト)、1966年のエンスタタイト・コンドライト、1967年の隕鉄中のケイ酸塩という論文になった。

## マーフ・ザ・サーフ

1964年11月私はアリゾナ州テンプで隕石学会に出席していた。そこへ突然長距離電話がかかってきて呼び出された。電話はアメリカ自然史博物館の館長からのもので、鉱物展示室に泥棒が入ったというものだった。これは博物館の担当者として常に恐れていたニュースだった。私はホテルに戻ってジョンのダブルを注文して気を静めようとした。それをゆっくり舐めているとき同僚が数人戻ってきて、なんで突然会議を中座したのか聞かれた。泥棒にやられたことを話したところ隕石研究で有名なエド・アンダースが'それで隕石はやられたのか'と尋ねてきた。隕石は無事だったと答えたところ彼は'それなら心配することはないさ'と言った。

泥棒は暗黒街ではちょっと名の知れたマーフ・ザ・サーフという男の仕業であることが分かった。彼のあだ名の由来は暇があると海岸でサーフィンをしていたからだった！泥棒は計画的で巧妙に実行されたものだったが、宝石類の故買市場についての研究が不足だった。彼らは大きなスター・サファイアを2個、大きなスター・ルビー1個を盗ったのだが、すぐ足がついてしまうこんなものに手を出す人はいなかった。一方足のつかない小さな宝石多数には手も触れていなかった。結局宝石は全部回収されたが、マーフとその一味はしばらく刑務所暮らしをすることになった。その後マーフは気の毒にもフロリダで殺されてしまうという結末になった。

## 地球外生命？

1960年遅く、フォーダム大学のパーソロミュー・ナーギとダグラス・ヘネシー、エッソ研究所のウオレ

ン・メインシャムが訪ねてきた。彼らは炭素質コンドライト中で有機物が発見されたという報告を聞いて興味をそそられて来たのだった。彼らの研究所は有機物を抽出し、分析同定するためのすばらしい設備を備えていたからである。私は10gのオーギュール隕石を提供してやったので彼らは大変喜んだ。

3月、私がアリゾナ州テンパに出張していたところ、朝6時にナーギからの電話でたたき起こされた。私はこんな時間に起こされたことで不平を述べたのだが、ナーギはニューヨークでは朝の9時なんだと言って、これから彼と共同研究者が記者会見で重大発表をするところだと言った。'質量分析によればオーギュール隕石中で発見された炭化水素は多数の重要な点で地球上の生物起源の炭化水素によく似ている。現在までに得られた予察の結果によればオーギュール隕石中の炭化水素の組成は生物起源であると断定できる'。

私はこの発表をあまり熱狂的には迎えなかった。ナーギはそれに気がついて何故かと尋ねた。私は、発表はそれでよいだろうが、紙面はきつと'科学者、宇宙で生命を発見'という見出しになるぞと警告した。もちろん見出しはその通りになった。

1961年5月5日号のライフにはこの発見について長い記事が載った。私は記事の元になったオーギュール隕石を前にしてパート・ナーギと並んで写真に納まり、15分間有名人になった(訳注:読者がこの記事を読んで忘れるまでの時間についての冗談)。この記者会見があったことで私には炭素質コンドライトを研究用に分けてくれという要望がたくさん寄せられた。私は僅かしかない隕石の保護者として誰に分けるか、誰にやらないか、重要な選択を迫られることになった。

その後すぐに新たな発展があった。ナーギはニューヨーク大学医学研究センターの微生物学者、ジョージ・クラウスと組んで、1961年11月に'化石藻類に類似した顕微鏡サイズの粒子がオーギュールおよびイブナ炭素質コンドライト中に比較的多量に見つかった'ことを発表した。すぐ他の生物学者がバスに飛び乗ってきて、同じような結果を発表した。中には分類学上の命名までされたものもあった。覚えているのは*Caelestites sexangulatus*という名前がついたものだったが、私に言わせればこれは明らかに隕石中には普通に見られる六角形の結晶を

なすトロイライト(FeS)という鉱物だった。

結局この問題では1962年4月30日から5月1日にかけてハロルド・ユレイの司会でニューヨーク科学アカデミーでシンポジウムが開かれた。この会合には各種の有機起源を主張する派と'組織された派'が多数出席した。意見の一致は見られずに終わった。しかし大方の見るところでは、一部については大気中あるいはその後の取り扱い中の汚染物質であるとしても、有機物の多くは本物であろうということだった。

これらの化合物が地球外生命の産物としてできたものか、フィッシャー・トロプシ型合成過程の結果としてできたものかは熱い議論的となった。これらの化合物は生命活動の結果としてできたのか、あるいはその前段として生成したものなのか? '組織を持った構成物'を地球外でできた微化石とする考えは何人かの生物学者には受け入れられたが大多数の参加者は賛成しなかった。パネル・ディスカッションで私は、隕石が地上で汚染されないようにすることは極めて難しいことを指摘した。隕石は大気圏を通過し、地上に横たわり、人によって拾い上げられ、最後に博物館に届けられるのだが、この過程すべてを完全に清浄に保つことはほとんど不可能である。博物館で隕石は恐らく蓋のない棚にむき出しで保存されている。'組織を持った構成物'の大半は後にニューヨークの大気中に普通に存在する花粉であったことが判明した。ニューヨークの大気中に花粉が多いことは花粉アレルギー患者なら誰でも知っていることである。

このシンポジウムの詳細は面白いことにエスクアイアという一般雑誌の1962年12月号に発表された。

1960年代の半ばまでに、隕石中に地球外生命の証拠は含まれていないということで見解は一致するに至った。しかし生物学者は以上のような議論を踏まえて、NASAに対して月物質の汚染を避けるために極度の注意を払うよう要求した。その結果アポロ計画では月起源物質の採取に際して検疫のために、まったく必要もなかった数百万ドルに達する余計な出費をすることになった。また多数の地球外生物研究計画のための研究費も支出されたのだが、その結果が常に否定的結果に終わったことは周知のとおりである。

\*\*\*\*\*

## 原注

- 24) Mason, B.H. (1952) : Principles of Geochemistry. *John Wiley and sons, New York*. 256p.
- 25) Taylor, S.R. (1953) : Geochemistry of some New Zealand igneous and metamorphic rocks. PhD thesis, University of Indiana. 後に次の論文として印刷発表された。Taylor, S.R. (1955) : The origin of some New Zealand metamorphic rocks as shown by their

major and trace element composition. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 8: 182-197.

- 26) Mason, B.H. (1963) : Olivine composition in chondrites. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 27:1011-1023.
- 27) Mason, B.H. (1962) : Meteorites. *John Wiley and sons, New York*, 274p.

MASON Brian and NATHAN Simon (2002) : From Mountains to Meteorites (Part 5). [Translated into Japanese by KAWACHI Yosuke].

<受付: 2002年4月19日>

## お知らせ

## 青少年のための科学の祭典2002 全国大会 「ただいま実験中! みんな科学に夢中です」

2002年8月1日~5日, 科学技術館(東京 北の丸公園)において、「青少年のための科学の祭典2002」全国大会(入場無料)が開催されます。1日(木)~3日(土)の前半と4日(日)~5日(月)の後半のそれぞれにおよそ100ずつの科学実験・工作を用意して、皆さんをお待ちしております。

この祭典では小中学生はもちろん大人の方も1日楽しむことができる実験や工作を用意しています。その分野は地質学に限らず、物理学や化学・環境など多岐にわたります。実験演示を行なうのは小学校~大学の教諭・教官をはじめとする人々です。皆さんからの質問に丁寧に答えてくれるでしょう。

「夏休みの自由研究をどうしようかな?」とか「あの仕組みってどうなってるんだらう?」と思っている方がいらっしゃれば、ぜひ科学の祭典にご来場ください。

期間中は2階以上の常設展示も入場無料となります。あわせて常設展示の方もお楽しみください。

## 実験の紹介

「太古の地球への招待 示準化石や示相化石の意義を学びましょう」

いろいろな地層から発見される化石の雌型を利用してレプリカを作成します。あわせて示準化石や示相化石の意義についてワークシートを用いて学習していきます。レプリカによって現在化石として発見される太古の生物がどのようなものであったのか、それらが地質学の上でどのような役割を果たしているのかを学習することができます。「地盤の液状化実験で地震のこわさを学ぼう!」

ペットボトルを利用して粒子の堆積・分級の観察と、地

震時に発生する地盤(地層)の液状化現象の観察を行ないます。液状化の写真を見る機会は多くなっていますが、実際にその発生過程を直接観察する機会はなかなかありません。身近な実験装置で現象を再現することで、地震災害に関する意識の持続を促します。

その他、「地球の自転により生まれる力」、「スーパー土だんご」、「『鳴り砂』の音や振動を体験しよう」、「石灰岩をピカピカにみがこう」、「二上山のガーネット-小石の中から宝石をとり出そう」、「鉱物の結晶や氷砂糖を砕いたり擦ったりしてみよう」、「恐竜のたまごモデル」などがあります。

なお、全国各地で「青少年のための科学の祭典」が開催されます。開催日程・場所につきましては、下記URLに掲載がございますのでご参照ください。

主催: 青少年のための科学の祭典全国大会実行委員会  
文部科学省

(財)日本科学技術振興財団・科学技術館

後援: 日本地質学会ほか

参加者の対象: 特に制限はありません

交通(地下鉄): 東西線「竹橋」駅下車(1B出口より徒歩7分)、半蔵門線・都営新宿線「九段下」駅下車(2出口より徒歩7分)

連絡先: 〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園2-1

(財)日本科学技術振興財団・科学技術館  
科学の祭典事務局

TEL. 03-3212-8447 FAX. 03-3212-8449

E-mail: saiten@jsf.or.jp

<http://www.jsf.or.jp/shinko/index.html>