

南極やまと隕石初発見こればれ話*

吉田勝

ゴンドワナ地質環境研究所
和歌山県橋本市柱本 1 4 7 - 2
gondwana@orion.ocn.ne.jp

はじめに

1969年12月、日本南極地域観測隊の内陸旅行隊は南極大陸やまと山脈で初めて、いくつかの隕石を採集した。これがきっかけとなって、その後日本南極観測隊は次々とやまと山脈へ隕石採集隊を派遣し、現在まで約16700個の隕石が採集された。米国隊、ついで西ドイツ隊、ヨーロッパ共同隊もこれにならい、日本隊の協力を得て南極横断山脈の各地で多数の隕石を採集し(第1図、第2図)、現在までの南極隕石の発見総数は2002年1月の段階で20000個を大きく上回っている**。1966年発行の隕石カタログ(Hey 1966)によれば、それまでに世界で発見、登録されていた隕石の総数が約2000個、そのうち南極からはたった4個であったことを思えば、この南極隕石の数の多さが理解されよう。従って現在日本は世界の隕石の過半数(多分70%ほど)を所有するようになっている。さらに今後南極あるいはグリーンランドなどの氷床地域から多量の隕石が次々と採集されるであろう。

1970年以降、宇宙科学はこのような研究資料の突然の増大によって、新しい段階にいやおうなしに突入した。そして日本の隕石科学は、少なくとも論文数は突然に世界の第一線に突出した筈である。米国 Library of Congress が発行している NISC Discover (Arctic and Antarctic Regions) を検索すると、1965年~1970年の5年間の隕石に関する論文総数は7(内日本人の論文0)、1971年~1975年には総数29(内日本人の論文16)、1976年~1980年には総数253(内日本人の論文141)というように、論文数の急激な増加とともに、南極隕石論

*本原稿は、1982年に思い立って資料集めが始められ(資料1)、その後南極隕石の探査に関する研究小集会(1987年3月、東京、国立極地研究所)の講演時に草稿が書かれた。さらにその後の何度かの講演の都度書き直され、2002年10月、牛来正夫先生追悼文集の機会に校了した。当初は同文集(新潟大学発行)に掲載の予定であったが、同文集編集委員会のお勧めで同文集には要旨のみを掲載して頂き(吉田 2003)、原稿の全体を本誌に投稿した。本文の一部は従って、吉田(2003)から引用したものである。引用に当たっては、上記文集の編集委員会の手紙を頂いた。
** 外国隊のデータが1990年以降について調査できていない。20000個をかなり上回っていることは間違いない。



南極の隕石採集地点。Cassidy et al., 1992 から引用

文と、日本人の論文数が激増している。隕石の物質科学的な研究が恐らく殆どなかったであろう1970年までの日本の宇宙物質科学の状態と比べて隔世の有様であることが判る。やまと隕石の発見は、人類の科学史のうえでの注目すべき1ページとなるに違いない。アポロ11号による人類の月面到着もこの年であったが、やまと隕

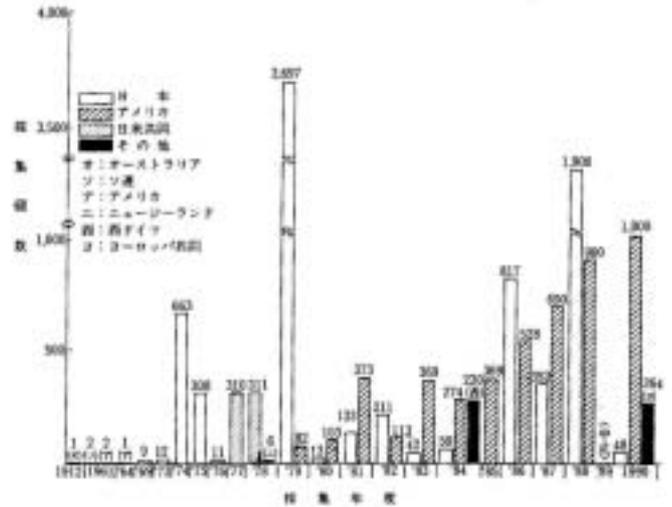


図2. 1990年までの南極隕石の国別収集個数。矢内, 1993 から引用

石の発見はそれと並んで、太陽系科学にとって重要な事件であったときえいわれるという(永田 1987; 武田 1991)。そんなわけで、やまと隕石初発見前後のこともを記録しておくのは意味あることであろう。

最初の発見

1969年12月21日、安藤久男旅行隊長以下10名の内陸調査隊(表1、上田豊・安藤久男・石渡真平・吉川

表 1: 第 10 次南極観測隊内陸旅行隊のメンバーと任務分担

氏名 (年齢)	所属	役割分担
安藤久男 (35)	北海道開発局	旅行隊長、航法、人工地震、地質
吉田勝 (30)	北大理学部研究生	重力、地磁気、地質、測量
小元久仁夫 (28)	東北大学理学部	気圧測高、アイスレーダー、天測、 地形、通信
成瀬康二 (25)	北大低温研究所	気圧測高、雪氷、測量
上田豊 (25)	名大大学院生	航法、雪氷、気象、VLF、海塩核、 食料
石渡真平 (39)	小松製作所	機械
吉川暢一 (35)	鳥取大学医学部	医療、医学、調理
木村征男 (30)	NHK	報道、調理、雪氷助手
八木実 (29)	日産ディーゼル	設営、調理、人工地震助手
前田祐司 (28)	工業技術院機械試験所	機械、通信

* ストレイグリップバンド作成のための測量は全員が行う。

表 2 採集岩石のまとめ

Sample No. (diameter) ¹	Reporter	Location	Characteristics of the sample (description by the reporter)
1. 69122101 (10 cm)	Naruse	300m from A018 to A016	Volcanic breccia-like, with pan-cake-like film
2. 69122102 (3 cm)	Ageta	800 m from A013 to Sachiko**	Carthaginian black rock: Hematite-like, rounded with melted film
3. 69122103 (5 cm)	Ageta	1.4 km from A013 to Sachiko**	Excrementitious rock: peridotite-like rock
4. 69122201	Yoshida	7.5 km from A013 to Mikatak**	
5. 69122202	Yoshida	Same as above	
6. 69122203	Ageta	500 m N*** from A014	Black rock
7. 69122301	Ageta	6.3 km from A013 to Mikatak* and turned toward A014 for 1.6 km	Black rock
8. 60122601	Ageta	About 1.5 km NW*** of A010	Black rock
9. 69122602	Ageta	Same as above, within 1m apart from 2601	Black rock
10. 69122603	Ageta	500 m N*** from A010	Black rock
11. 69122901	Ageta	3 km NW*** of A009 and then turned NE 1km	Black rock

* 野外で一見したときの大体のサイズ。

** Sachiko と Mikatak は内陸旅行隊が測量基点の2つの巖片に与えたニックネームで、その後正式にはそれぞれ別巻記 (ouchakurwa)及び基岩 (motoawa) と命名された。

*** 磁北を使用したので、上田による方位は常に西に 40 度ずれている。つまり北は北西 40 度となる。



図3. 内陸旅行隊行程図とやまと山脈の位置。ギザギザの帯は三角測量鎖を設置したところ

暢一、木村征男、前田祐司、成瀬廉二、小元久仁夫、八木実・吉田勝)は、南極昭和基地を出発して50日、氷の大陸上に日本隊初めての南極大陸氷床流動と積雪量測定用の250km三角測量鎖の設置を続け、その厳しい作業も終わりに近づきつつあった(第3図、第4図、第5図、第1表)(安藤 1970; 吉田 1970; Naruse et al. 1972)。



図4. 氷床流観測三角測量ネットの設置作業

早朝に動き出し、2台の大型雪上車と2台の小型雪上車を2~4組に分け、お互いに連絡をとりつつ、測量の目標檣を立て、相互に観測し、数年後の測量目標となるポールを設置し、数キロメートル離れた次の測量点へ移動、を繰り返し、夕方に集合するという日課であった。

このような普段通りの日課の中の12月21日午後、成瀬・吉川組が、測量途中に拾ったという直径10センチメートルほどの黒っぽい石ころを私に差し出した。成瀬君は、「吉田さん、これ、隕石でないですか?」という。引き続いてすぐに上田・八木組も2個のずっと小さい石ころを集めたといって持ってきた。成瀬組のものはパンケーキ状の殻をもっており、一見火山放出物のようだが、どうも中身がちょっとおかしい。上田組のものはずっと小さいが、いびつなボール状のもので、表面はつややかで不均質なガラスまじり(?)の“殻”を持っている。一個は殻の一部が欠けており、そこから観察される内部は結晶質等粒状で、鉄、マグネシウム鉱物の多いカンラン岩のような岩石であった。これがどこかのモレーンフィールドで私自身が拾い上げたのであれば、その場ですぐに“つまらない”と捨ててしまったことは間違いない。あるいはまずはハンマーで叩き割って内部を観察しようとしたかもしれない。しかし、「隕石ではないか」といわれて手にとったので、さすがにポイと捨てるわけにもいかず、あるいはいつものようにハンマーで叩き割って内部の新鮮な岩相を観察するということが躊躇された。私の貧しい隕石に関する知識“溶融殻を持つ完晶質の超塩基性岩”は、これらの石が隕石の性質と一致することを

を思い付かせてくれた。成瀬・吉川両氏の話を知ると、普通に雪上車に乗って走行中に真白い氷の上になにかの糞みたいにポツンところがっているのを見つけて採集したというわけで、まだまだ簡単に拾えそうである(第6図、第7図; 資料2~4)。

「僕はもう変成岩には興味はないが、超塩基性岩とか、隕石でもあったら土産に頼むよ」と、日本を出る時、挨拶に伺った東京教育大学の牛来正夫先生の言葉がそのとき私の頭の中にふっと浮かんだ。じつは今回の調査では超塩基性岩(的な岩石)はたった一個だけしか採集出来ず、気になっていた私は、「これは



図5. 内陸調査隊のメンバー、やまと山脈A群山頂にて。左から石渡（後）、上田、小元、八木、吉田、吉川（後）、安藤、成瀬（前）

牛来先生へのお土産になる」と思ったのである。そして測量隊の4組全員に、隕石の可能性があるので、測量途中に雪、氷上にそれらしい石を見つけたら必ず集めるようにお願いした。“それらしい”といっても、要するに雪、氷の上にぽつんと石が落ちこちていたならば必ず採集しようというだけのことであった。実際、集まるに従って、どの石もすべて上記のような“隕石らしい”性質を持っていたので、私自身、かなり隕石の確率が大きいのではないかと思うようになった。

このあと、三角測量が終わるまでの10日間で、私達はこのようにして合計11個の大小様々な“隕石らしい”石ころを集めた（第8図、第9図、第2表；資料5）。この“隕石”収集作業は旅行隊全員の興味を引いたようである。こうして集まった”隕石“のリストを表1に示

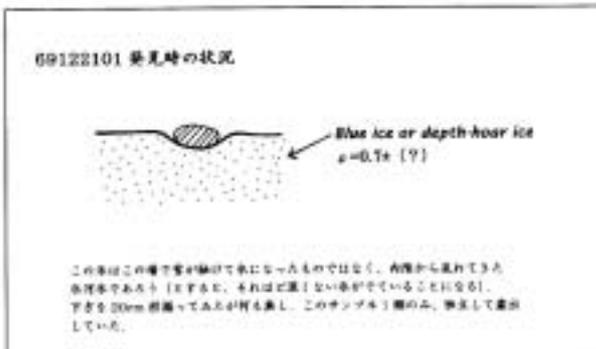


図7. やまと隕石発見第1号のフィールドスケッチ（成瀬のフィールドスケッチとメモに基づいて吉田が作成した）

した。表1の報告者としては、採集した組の代表として科学者の名前を記したが、実際の発見者はその雪上車に乗っていた全員であったわけである。然し、そのなかで飛び抜けて多く集めたのは、このときの内陸旅行隊で一番若く、かつ小型車で一番走り回った上田・八木組であった。彼らは実に11個中7個を集めており、現場の写真や記録もしっかりしていた（資料6, 7）。後日上田豊君（現、名古屋大学教授）に聞いたところ、出発まえに昭和基地での宇宙塵採集を思い立ち、理化学研究所（当時）の島誠博士に助言を受たそうであり、このため人一倍熱心に隕

石収集に取り組んだようである。

このようにして集められた11個（？）の隕石を、私はとくに大きい一個を除いた他の小さい10個を、大体採



図6. 隕石の産状。背景にわずかにやまと山脈の一部が見える（写真は上田豊提供）

集した日毎にガムテープでまとめたように記憶している。つまり数個の石を一本のガムテープで”数珠”のように連続させたのである。これは、始めは隕石に直接に赤マジックでナンバーを書いてみたのだが、隕石が小さくて書きづらく、また黒っぽいために殆ど読み取れないことが分かり、方式をそのように変えたのである。牛来先生に残した私のメモ（資料8参照）によると、このナンバーリングは3つだけになっているので、このとき、隕石に直接ガムテープを張り付け、3つの数珠を作ったようである。そしてこのガムテープにマジックインキでナンバーをつけ、布製のサンプル袋に入れて日本に持ち帰った。

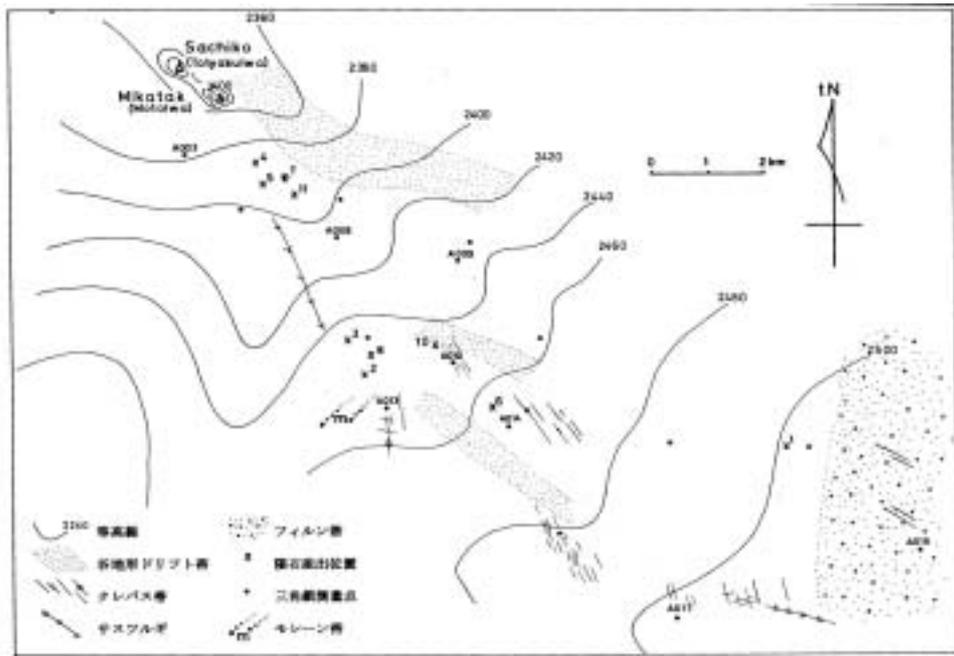


図8. 収集やまと隕石の産出地点. 1970年6月～8月ころの吉田のまとめをもとに加筆訂正した。この図はYoshida et al. 1971の図と若干違っている。この図の隕石ナンバーは表2のナンバーに対応する。また、この図の内、NO.1隕石は図9の隕石写真1に、No.3は2にそれぞれ対応する。

日本での隕石の確認と発表

日本に帰ってからしばらくは北大や板橋の極地研究センターでサンプルの整理などをし、ようやく6月のある日、久しぶりに東京教育大学の牛来先生を訪れ、お土産としてやまと山脈で採集した超塩基性岩的な大きな一つの岩石標本とともに、例の“隕石”をサンプル袋のまま持っていった。牛来先生はお留守で、私はお渡しするほかの岩石サンプルとともに「おみやげとして超塩基性岩的なものと、隕石らしきものを置いておきます」などの書き置き(資料8)をつけて先生の机の上に置いて札幌に帰った。それから数ヶ月経ってから先生にお会いして南極調査の報告をし、ついでに「あれは超塩基性岩とは違うよ」「しかしあの隕石的な石は少なくとも超塩基性岩的な性質が有る筈です」などの会話があった。先生は、「はてそんなものがあつたかな」などと言って一緒に机の周辺を探り、たしか机の下に袋のままほこりまみれでころがっていたのを見つけだしたのである。二人で袋を開けて眺めまわし「これはゲテモノだな」などと先生が言われたのを覚えている。いまから思えば多分、先生は

*牛来先生によれば(牛来, 1971, 資料11)、私はこのとき杉山明さん(当時東京教育大学大学院生)にサンプルを預けて帰ったとされている。そうであったかもしれないが、杉山さんも覚えていない。

かなり隕石の可能性があると思われたのだろう。「まあ、あまり期待しないで待っているよ」などと言われて帰礼した。その後一週間ほど経ったある日、突然に牛来先生から「ゼンブインセキダッタ」とのデンプーが入ったのである。正直いってそのとき私は“やっぱりそうだったか”と思いはしたが、それよりは、なぜ牛来先生がデンプーなどであわてて私に知らせて下さったのだろうとの奇異の思いを強く持ったものである。そしてその後、

隕石に興味があるという教室の大場与志勇さん(現、山形大学名誉教授)にいろいろお教え頂き、また、牛来先生と手紙や(資料9, 10)電話で話を交わしたり、上京のついでに研究室で隕石の薄片を見せて頂き、今回の発見が尋常な様なことではないとか、何はともあれ、発表してはどうかなどの御忠告を受けたりするなかで、少しずつ事態の重要性を感じるようになった。そこで発見事実にしぼって、帰国後最初の“南極資料”39号に発表することにした。この報告の作成と投稿にあたっては、当時の越冬隊長の楠宏先生に御理解と御指導を頂き、締切の8月15日を大分遅れて受け付けて頂いた。この報告が私達の隕石発見に関する現在唯一の公表論文となっている。しかもこれは私がこれまでに発表した200近い論文の中で、最も高い引用頻度となっている可能性がある。私自身この南極資料の同じ号に出した他の3つの、それも私としては初めての英文の公表報文を作成中で、さらに4編目を作成せねばならなかったその時間的、精神的苦痛はかなりのものであったことを覚えている。しかし、このときに書いておかなかったならば多分、この隕石発見の報告は書けなかっただろう。我ながら頑張っただけかと思われながらも、当時この報文作成に対して実際にいろいろとお助け下さり、また励まして下さった牛来、楠両先生の御理解と温かさが判る気がするのである。なおこの後1973年に理化学研究所の島さん達(Shima et al. 1973)や、ドイツのHintenbargerらが

それぞれ国際誌にやまと隕石 4 個の地球化学的性質に関する論文を発表し、これによってやまと隕石への世界の注目が始まったという。

隕石の集積機構

隕石発見の発表後は全く反響はなかったが、牛来先生は若手岩石研究者の研究連絡紙「マグマ」などに小文をよせられたり（牛来 1970, 1981 ; 資料 11, 12）**、あるいは私のところに赤旗紙の科学記者を取材に送りつけたりして（後述、資料 14 参照）、ずっと注意をはらって下さった。また、この隕石研究の実施にも心を砕かれ、北大（当時）の八木健三教授のほか、上田豊氏の希望を

聞いて（資料 13）理化学研究所（当時）の島誠博士らの研究室へもこれらの隕石を配布して研究を呼び掛けられた。牛来先生はまた、隕石の集積機構にも興味を寄せられた。実際、この当時私と牛来先生の間では、あんな小地域に、しかも短期間で偶然に、あれだけの数と種類の隕石が見つかるからには、あの周辺にはとんでもなく多量の隕石が分布しているに違いない。それでは一体、どんな濃集機構があり得るだろうとの話題があったのである。私はこれに対して「氷河氷の流動と消耗域における



図 10. やまと隕石の集積機構の概念図（赤旗紙 971. 1.21 記事の吉田の図）

氷の上昇—消耗による隕石の残存濃集説」を考えた（第 10 図, 吉田 1971; Yoshida et al. 1971）。隕石の発見がやまと山脈の裾野に向かって高度を下げていく斜面上の裸氷帯であること、やまと山脈及びその周囲のモレーンの規模と分布様式から、大陸内部から氷床がやまと山脈に押し寄せてきていることなどの明かな事実が、この濃集説の根拠であった。

一方牛来先生は、それだけではあのような大規模な集積は不十分であり、「一度その様にして一列に集積したものが、その次にその列に平行な氷河流に乗って再集積する」という集積機構を私に示唆して下さったりした（第 11 図）これは結局、多くの山岳氷河の支流で集められたモレーンが、さらに本流で集められて、最後に氷河末端でモレーンの小山を作るメカニズムと同様であり、氷床

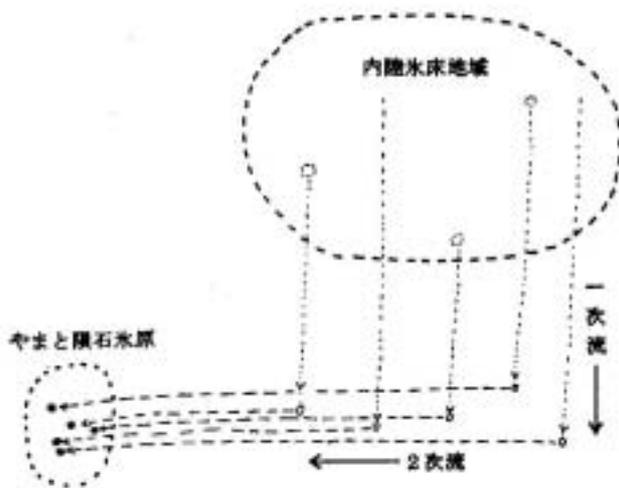


図 11. 隕石集積の牛来アイディア（1970年7月頃、牛来さんの発言から吉田が作成した

流に支配された隕石集積機構としていかにもありそうである。私は一緒に隕石を見つけた雪氷担当の成瀬君（現、北大低温研究所助教授）に、やまと隕石氷原地域の氷の現在と過去の流動の方向と大きさ、年間の氷の消耗量などを検討して、隕石の集積機構研究を共同で開始しようとの話を持ちかけたりした。私達の設置した 250km の三角鎖ポールの再測により、そのような氷床変動のデータが得られつつあった頃である（Naruse et al. 1972; Naruse 1975）。しかし残念ながら、この楽しく実り多かっただろう共同研究は発足できなかった。成瀬君は自分の専門の雪氷、気象の研究でいそがしく、隕石の集積機構などに余計な時間を割けなかったのだろう。似たようなことは私自身にもあった。さらに、その後楠先生から米国隊の隕石収集プロジェクトに参加しないかとのお誘いがあったが、そのようなことは当時まとめていた私の博士論文の役に立たないと感じてお断りしてしまった。

この集積機構については、極地研究所の矢内桂三博士（現、岩手大学教授）や永田武研究所長（当時）らが、その後雪氷グループにより明らかにされたやまと山脈周辺地域の氷床流動、積雪量や雪氷の消耗量に関するデータから定量的に考察した（Nagata 1978; Yanai 1978）。やまと隕石氷原の氷の流動方向は現在も大陸側から山脈に対して年間約 5 m のスピードで押し寄せてきていること、そして、この地域では山脈の露岩の熱と、風による昇華のほうが積雪量を上回り、大陸氷は年間約 50 mm の割合で消耗しつつあることが 10 次隊とその後の内陸調査隊が設定した測量ポールの再測量をもとにして確かめられた（Naruse 1975; Yokoyama 1975）。これらの研究は、さきの 1971 年の私の発表と定性的には違わないものであった。しかし、未だ検討されていないが、私は牛来先生の解釈は中々魅力的であり、むしろやまと隕石の集積機構の実態に最も近いのではないかと想像している。いつか詳しく検討され、証明されることが楽しみである。

ところで一体、やまと山脈の隕石氷原ではどれだけの隕石が生産される（氷の下から現れる）のだろうか。山口大学（当時）の松本ゆき夫教授は 1976 年 1 月に隕石氷原に 2 平方キロメートルの小区域を設定し、この中をなめるようにして隕石の探査・採集を行い、完全に隕石分布ゼロの区域とした（Matsumoto 1978）。4 年後に国立極地研究所（当時）の矢内博士が再びこの区域を探査し、17 個の隕石を採集した。この結果は、もしこの 2 度の隕石採集が同様に正しく行われたと仮定すれば、4 年間に 17 個が氷の下から出現したことになるというわけである。この結果からは、1 km² について 1 年間

に2個の隕石が氷の上に出現するということになる (Yanai 1981; Cassidy et al. 1992) .

なにはともあれ、牛来先生と、あるいは成瀬君ら旅行隊の仲間達との議論と通じて、隕石の集積機構の定性的な描像がつかめた。またそうであれば、今後この地域や、同様な氷床地域で多量の隕石が見つかるに違いないことも予測された。「探す気で探せばもっとあるのではないか」(赤旗記事の牛来談話: 吉田 1971; 資料 14) や、南極資料報告の最後の1文「やまと山脈の東～南東裸氷域からは、さらに多くの隕石が発見される可能性がある。また、同様な氷河構造を持つ他の地域も隕石濃集の可能性がある。」(Yoshida et al. 1971, 南極資料報告) などの結論はこのような背景で書かれたものである。

隕石の発見位置

私達の収集した隕石の発見位置は 1971 年の私達の報告 (Yoshida et al. 1971) に7万分の1程度の地形図に示されている。この図面は、印刷・発表されたものとして一見正確そうであるが、実はそうではない。現地でのフィールドメモと、それをもとにした整理記録は必ずしもすべてについて整合せず、図面作成にあたっては必ずいぶんと苦勞したものであった。最も明確かつ詳細に記録を残した上田豊氏の12月26日メモ(資料6)を見ても、上記の図面には多くの任意性があることが判るであろう。地図作成の基本的なデータは雪上車の走行距離とその方向である。しかし、雪上車はいつも直線的に走れるわけではなく、ときにクレバスに阻まれて大回りをすることもある。こんなときの距離はまったく適当に修正するしかない。また、走行の方向については、多くの場合は磁石方位をもとにしている。この場合は通常の磁石の目視によっており、10度近い誤差を含んでいる可能性がある。また、地形図は現地で地形を望観し、測量点の標高値を参考にしてフリーハンドで等高線を引いたものであり、通常日本で行われるような空中写真によっていない。これに加えて、1971年の図面の一部に明瞭な間違いが含まれていることが、2002年10月段階で明かになった。それは上田豊氏のフィールドメモの方位を地図に整理するときの私の勘違いであった。上田氏はフィールドのマッピングで磁北を使用していたので、偏角が西約40度のこの地域では、彼の北は真北から40度西に訂正されるべきであった。これを私は北から40度東に訂正してしまったのである。結局1971年の図面ではこの誤りを含んだ3点そのまま発表されてしまっていたのである。図8

はこのてんを訂正してあるので、1971年報告のFig.3と比べて3点の位置が大きく違っているわけである。さらに後述のように、発見隕石の数について疑問があり、1971年の発表段階では2点の発見位置が図面から抹消された結果となっている。

標本番号の消失と隕石消失ミステリー

隕石発見に対する最初の反響は海外からであった。永田武極地研究所所長(当時は極地研究センター)は米国の科学者から、「日本隊が南極で発見した隕石」について問い合わせを受けて大いに戸惑い、楠先生らに聞いたという。とくに「地質部門の連中は何の報告もせず、一体その隕石はどこへ行ったのだ」と大いに怒ったそうである。これが契機となって、極地研究所として責任をもって南極隕石を収拾、管理することとなったようである。このようにして改めて“日本国内から”収集され、極地研究所に管理されるようになった最初のやまと隕石にはNo.1~9の番号がつけられたが、じつはその後に発見された1万個以上の南極隕石の中で、これらの最初に発見された隕石のみ、2個を除いてほかのすべての隕石の標本番号と採集地点との対応が不明になってしまっていたのである。Yanai(1983)のやまと隕石発見位置図面で標本番号が示されている2個は、とくに大きかった成瀬・吉川組による発見第1号隕石と、上田豊君が現地で写真を撮っていたNo.3隕石(図4)で、これらは後日に標本ナンバーと地点ナンバーを照合することができたためである。

1987年にこの原稿の草稿を書いた頃の私の不明瞭な記憶によれば、南極から帰国後、2度目に牛来先生を訪れ、先生と共にガムテープを貼った隕石をサンプル袋から取り出して見たとき、すでにガムテープの上にマジックで書いてあったナンバーの一部は殆ど読み取れない程に消えていたのである。また正直をいうと、もともと、発見当初から私は、隕石であれば、こんな小地域からの発見ではどの地点でどの隕石を見つけたかということは大して重要でないと感じていたので、ナンバリングにはあまり神経質ではなかったことも確かであり、その後大いに反省を強いられたところであった。

このミスは、実は未公表で手痛い問題に発展した。フィールドでのメモと、日本で発表時の隕石の個数が整合しないことがわかったのである。フィールドのメモを整理すると、発見された隕石は11個となっており、発見場所もそのようになっている(表2と図8参照)。しかし、

牛来先生のところで写真をとって頂いて個々の隕石を確認した段階で、隕石総数は9個と判明したのである。2個が行方不明(?)となったのである。この重大な問題は多分、帰国数ヶ月後に隕石発見報告論文(Yoshida et al. 1971)に入れる隕石採集地点図を整理している段階で認識されたと思われ、当時の原図下書きには採集地点を9個に合わせて、2箇所を抹消した形跡が残っている(資料5参照)。この原因はすでに当時の段階で闇の中であった。つまり、全く分からなかったのである。可能性は3つ、A. 本当は9個しか採集しなかった; B. 南極~教育大の間で紛失した; C. 教育大で6月~8月の間に紛失した、である。Aは、フィールドの記録と1970年当時の記憶から、まずあり得ないので、BかCと考えられる。1970年8月頃に報告書をまとめていた当時は、これはあまり大した問題ではないと思い、この問題の検討を殆どせず、私の中だけで決着をつけてしまった。いま、いろいろと考えて、Bが一番可能性が高いと思われる。つまり、私の“管理下”にあったやまと山脈から昭和基地、昭和基地から国立博物館(当時の極地研究センター所在地)を経て北大までの間、北大での整理などのいずれかの間に消失したのだろう。30年以上経った現在、これは“時効”ということで笑って済ますしかないようである。

おわりに

最初の発見から4年後、氷床流動測定用の三角鎖の再測と、やまと山脈の地質調査を目的とした内陸調査隊(白石和行旅行隊長以下10名)は、調査のついでに再び14個の隕石を採集した。この数年後、日本南極観測隊は極地研究所(当時)の矢内桂三博士が中心となって収集計画が実行され、現在までに数10度の隕石採集隊によって、記述のように2002年1月現在で約16700個の隕石を収集した。この先少なくとも、数万個以上は収集されるであろう南極隕石の重要性ははかり知れない。既述のように、国外では米国の科学者が1971年の私達の発表直後にこの重要性に注目し、その指摘が永田極地研究所長(当時)を驚愕させたという。私は永田先生に所長室に呼ばれて詰問され、私はちゃんと報告していますよといったきりで、その後も全く気に留めなかった。今にして思えば永田先生は、なぜちゃんとした国際誌に発表しなかったのかと言いたかったのではないだろうか(永田1987参照)。先生の嘆きを当時ちゃんと理解できなかったのは残念であった。米国隊は1976年から日本隊の協力を得て日米共同南極隕石採集計画を策定し、南極横断山脈

の裸氷帯を対象に探査収集を開始した*。その後各国南極観測隊も同様に、南極隕石の収集に注意を払うようになってきている。

南極隕石の重要性は、永田(1987)や武田(1991)も指摘するように計り知れないものがある。膨大な量のサンプルは隕石研究の量と質の両方について急激な広がりと進展をもたらしたし(例えば矢内, 1993が総括している)、今後ももたらすことは間違いない。素人の私が考えても、採集個数が圧倒的に多量であることは多分、隕石研究に基本的に重要な変革をもたらす筈である。また、落下した隕石の内かなりの割合のものが採集されることから、南極隕石の種類構成は地球に落下する隕石の種類構成を代表できるだろう。さらにこれらの隕石がすべて地上落下後すぐに相当の低温下で氷漬けにされていたために、これまでに研究された南極産以外の隕石で常に問題となったであろう通常の風化作用や汚染作用を殆ど被っていないという好条件があり、このことは隕石の精密な化学的研究を可能にしているであろう。最近では南極隕石の採集には、採集者の息がかからぬよう、またテフロン製の手袋を使って手を直接に触れぬように注意しつつ、清潔なテフロン製の袋に直接に包み込む方法をとっているという。隕石の溶融殻に直接マジックインキでナンバーを記したり、ガムテープを張り付けたり、ほかの岩石標本とごっちゃに一斗缶につめて運搬し、日本では机の下にごみのようにころがしたりした頃とは隔世の感がある。

謝辞

本文で明かなように、やまと隕石初発見は、旅行隊全員の努力の賜物である。改めてこの9人の仲間に感謝したい。とくに最初の発見をもたらした成瀬廉二・吉川暢一雪上車組と、殆ど大部分の隕石を収集した上田豊・八木実組の4氏の成果は大きく評価される。本原稿は楠宏国立極地研究所名誉教授と、矢内桂三岩手大学教授に読んで頂き、貴重な情報とご意見を頂いた。上田豊、成瀬廉二の両氏にもいくつかのミスを訂正して頂いた。なお、本文で記述したようにやまと隕石発見は科学史上大変に重要な出来事であるので、当時の関係資料をなるべくそのままの形で縮小して文末に資料として添付させて頂いた。原資料は著者の手元に保存してある。このような形で本稿を受理して下さいました本誌編集委員会のご理解に感

* じつは私自身、1979年の米国隊エルスワース山地地質調査隊に参加したとき、上記の隕石探査計画で来ていたCassidy博士(米国、ピッツバーグ大学)に誘われて1日、ヘリコプターに同乗して空中探査をしたことがあった(吉田, 1981)。このときは残念ながら一つの隕石も最終でできなかった。

謝したい。

引用文献

安藤久男(1970) 内陸調査旅行報告. 南極地域観測統合推進本部(編集), 日本南極地域観測隊第10次南極越冬隊報告1968-1970. 南極地域観測統合推進本部, 109-124.

Cassidy, W., Harvay, R., Schut, J., Delisle, G., Yanai, K. (1992) The meteorite collection sites of Antarctica. *Meteoritics*, 29, 490-525.

牛来正夫(1970) 南極のイン石“博物館”. *MAGMA*, 1970, 8.

牛来正夫(1981) 矢内さんの文への付言. *Magma*, 61, 8.

Hey, H.H. (1966) *Catalogue of Meteorites*. The British Museum (Natural history), London, 460p.

Matsumoto, Y. (1978) Collection of Yamato meteorites, East Antarctica, in November and December 1975 and January 1976. *Mem. Nat' l Inst. Polar Res., Spec. Issue*, 8, 38-50.

永田武(1987) 序論: 南極隕. 矢内桂三ほか(編集), 南極隕石, 共立書店, 東京, 1-4.

Nataga, T. (ed) (1978) *Proceedings of the Second Symposium on Yamato Meteorite*. *Mem. Nation' l Inst. Polar Res. Sp. Issue*, 8, Tokyo, 267 p.

Nagata, T. (1978) A possible mechanism of concentration of meteorites within the Meteorite Ice Field in Antarctica. *Mem. Nat' l Inst. Polar Res., Spec. Issue*, 8, 70-90.

Naruse, R., Yoshimura, A. and Shimizu, H. (1972) Installation of a triangulation chain and a traverse survey line on the ice sheet in the Mizuho Plateau-West Enderby Land area, East Antarctica, 1969-1970. *JARE Data Reports*, No. 17 (Glaciology), 111-131.

Naruse, R. (1975) Movement of the ice sheet observed by a triangulation chain. *JARE Data Report (Glaciology)*, 28, 48-61.

Shima, M., Shima, M. and Hintenberger, H. (1973) Chemical composition and rare gas content of four new detected Antarctic meteorites. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 19, 246-249.

武田弘(1991) 失われた原始惑星—太陽系形成期のドラマ. 中公新書, 1005. 中央公論社, 東京, 216p.

Yanai, K. (1978) Yamato-74 meteorites collections, Antarctica from November to December 1974. In: Nagata, T. (ed) *Proc. Second Symp. Yamato Meteorites*, *Mem.*

Nat' l Inst. Polar Res., Sp. Issue, 8, 1-38.

Yanai, K. (1981) Collection of Yamato meteorites in the 1979-1980 austral summer. *Mem. Nat' l Inst. Polar Res., Spec. Issue*, 20, 1-8.

矢内桂三(1981) 南極産隕石について. *MAGMA*, 61, 1-8.

Yanai, K. (compilation) (1983) *Locality Map of Antarctic Meteorites of the Yamato Mountains, Queen Maud Land, Antarctica (Scale 1:100,000)*. *Nat' l Inst. Polar Res.*, Tokyo.

矢内桂三(1987) 南極における隕石探査. 矢内桂三ほか(編集), 南極隕石, 南極の科学, 6, 古今書院, 東京, 19-44.

矢内桂三(1987) 南極隕石の集積機構. 矢内桂三ほか(編集) 南極隕石, 南極の科学, 6, 古今書院, 東京, 79-88.

矢内桂三(1993) 国際南極観測事業への参加と日本の隕石・惑星科学への貢献. 日本の地質学100年, 日本地質学会, 東京, 459-465.

矢内桂三, 武田弘, 下山晃(編集)(1987) 南極隕石. 南極の科学, 6, 古今書院, 東京, 440p.

Yokoyama, K. (1975) Net accumulation by stake measurement. *JARE Data Report*, 28 (Glaciol.), 62-82.

Yoshida, M., Ando, H., Omoto, K., Naruse, R. and Ageta, Y. (1971) Discovery of meteorites near Yamato Mountains, East Antarctica. *Antarctic Record*, 39, 62-65.

吉田勝(1970) 昭和基地, やまと山脈周辺 1500 kmの観測. そくほう(地学団体研究会連絡誌), No. 220

吉田勝(1971) 赤旗1971年1月21日記事(赤旗紙科学欄担当記者編集).

吉田勝(1981) 米国隊1979-1980年のエルスワース山地オペレーション. 極地32号, 16-23.

吉田勝(2003) 南極やまと隕石と牛来先生. 牛来正夫先生追悼文集, 新潟大学, 印刷中.

付表

第1表 第10次南極観測隊内陸旅行隊のメンバーと作業分担.

第2表 1969年やまと隕石の収集結果. 1970年6月~8月頃の吉田のまとめに加筆, 訂正.

No. 1とNo. 3はそれぞれYoshida et al. (1971)のTable 1のNo. 1とNo. 2に対応する. 他のナンバーの対応は不明である.

図説

第1図. 南極の隕石収集地点. Cassidy et al., 1992 から引用.

第2図. 1990年までの南極隕石の国別収集個数. 矢内, 1993から引用.

第3図. 内陸旅行隊行程図とやまと山脈の位置. ぎざぎざの帯は三角測量鎖を行ったところ.

第4図. 氷床流動観測三角測量ネットの設置作業.

第5図. 内陸調査隊のメンバー. やまと山脈A群山頂にて.

左から石渡(後)、上田、前田、小元、八木、吉田、吉川(後)、安藤、成瀬(前).

第6図. 隕石の産状. 背景にわずかにやまと山脈の一部が見える(写真は上田豊提供).

第7図. やまと隕石発見第1号のフィールドスケッチ(成瀬のフィールドスケッチとメモに基づいて吉田が作成した).

第8図. 収集やまと隕石の産出地点. 1970年6月~8月頃の吉田のまとめをもとに加筆訂正した. この図はYoshida et al., 1971の図と若干違っている. この図の隕石ナンバーは表2のナンバーに対応する. また、この図の内、No. 1隕石は図9の隕石写真1に、No. 3は2にそれぞれ対応する. その他のものの対応は不明. この図は本文で記述したようにかなり不正確である. Nos. 6、8、10の位置はYoshida et al. (1971)と違っている. これは本文で記述したように図面作成上のミスを本図で訂正したためである.

第9図. やまと隕石の写真(牛来正夫提供、南極資料1971年報告と同じもの).

第11図. 隕石集積機構の概念図(赤旗紙1971.1.21記事中の吉田原図).

第11図. 隕石集積の牛来アイデア(1970年7月頃、牛来さんの発言から吉田が作成した).

参考資料

1. 隕石発見関連の続報原稿作成のため、資料提供を内陸調査隊メンバーに呼びかけた1982年3月のレター.
2. 吉川暢一による隕石発見第1号についてのフィールドメモ(一部). CV、CW、No. 73などは測量点、右下の図は12月21日頃の測量三角鎖で、KD670、KC14などは雪上車ナンバー.
3. 吉川暢一による隕石発見第1号当時の記憶メモ

(1982年9月29日).

4. 上田豊による12月21日隕石発見時のフィールドメモ.
5. 吉田による隕石採集まとめの表(1969年12月フィールド整理メモ). 細字は1970年7月に上田の表(資料7)を受け取ってから加筆されたもの. 上田メモは帰国後1970年7月に吉田に届けられ、表2のまとめに利用された. 1970年8月原稿作成時(Yoshida et al., 1971)に、結局この表のNo. 3とNo. 4を削除して報告したことになる.
6. 上田豊による12月26日隕石Nos. 8, 9, 10発見当時のフィールドメモ.
7. 上田豊の隕石採集まとめの表(1970年7月23日).
8. 牛来あて吉田メモ1970.6.23.
9. 吉田あて牛来レター, 1970.7.10.
10. 牛来あて吉田レター, 1970.7.16.
11. 牛来1970年、MAGMA記事「イン石博物館」.
12. 牛来1981マガマ記事「矢内さんの文への付言」.
13. 上田豊から吉田あてレター, 1970.7.23.
14. 赤旗紙1971.1.21記事(本文では吉田, 1971として引用、記事は赤旗の科学欄担当記者が、牛来、吉田らを取材してまとめたもの. 2枚の図は牛来と吉田がそれぞれ原図を提供した).

追記

本原稿校了後の2003年1月25日に牛来先生を偲ぶ会があり、何人かの出席者から牛来先生と隕石に関して当時の話が披露され、以下のような新事実や解釈が明らかにされた. 本論文の内容と重要な関係があるので以下に記録する.

1. 牛来先生は、1950年後半ころにはすでに隕石に興味を持っており、講義に隕石の話を取り入れていたそうである(小松啓さんの話).
2. 牛来先生が私に「隕石でもみやげに持って来い」と話したとき、同席していた黒田吉益氏は、「なぜ南極で隕石ですか」と聞いたところ、先生は「だって君、南極は雪ばかりで真白じゃないか. 隕石があればすぐ見つかるよ」と答えたそうである(黒田吉益氏の話).
3. 隕石の重量測定をしたのは当時大学院生の猪俣道也さんだったそうで、同氏によれば重量測定した隕石はたしかに9個だったという.

4. 牛来先生はもとより火成作用の研究・教育に大きな業績をあげられたのであるが、何人かの出席者からは牛来先生の際立って優れたところは南極で隕石を拾って来いと言われたことに現れており、さらに、現在の南極隕石の重要性を考える

ならば牛来先生のもっとも重要な業績とさえ言えるとの指摘があった。

(この小文は地学教育と科学運動 42 号 (2003 年 3 月) 54-61 頁 (前編) と 43 号 (2003 年 7 月) 46-54 頁 (後編) に分けて掲載された)