



隕石

田中剛 (技術部)
Tsuyoshi TANAKA

はじめに

地質標本館にも隕石が展示されました。隕石は地球形成のもとになった物質として現在の地球内部や表層部の元素の分布や物性を考える上でたいへん重要なものです。地質調査所における隕石の研究は明治年に溯りますが、関東大震災と戦災のため今日まで展示に値するコレクションがありませんでした。

今回地質調査所創立100周年を記念して、国立極地研究所の御好意で3個の南極隕石を標本館に展示することができましたので(昭和57年8月6日から12月6日まで)それを中心として隕石の紹介をします。

世界の隕石

隕石は大きく岩石質の隕石 鉄・ニッケル合金の鉄隕石 石と鉄が混合した石鉄隕石の3種類に分類されます。岩石質の隕石にはその中に球粒(コンドルール)を

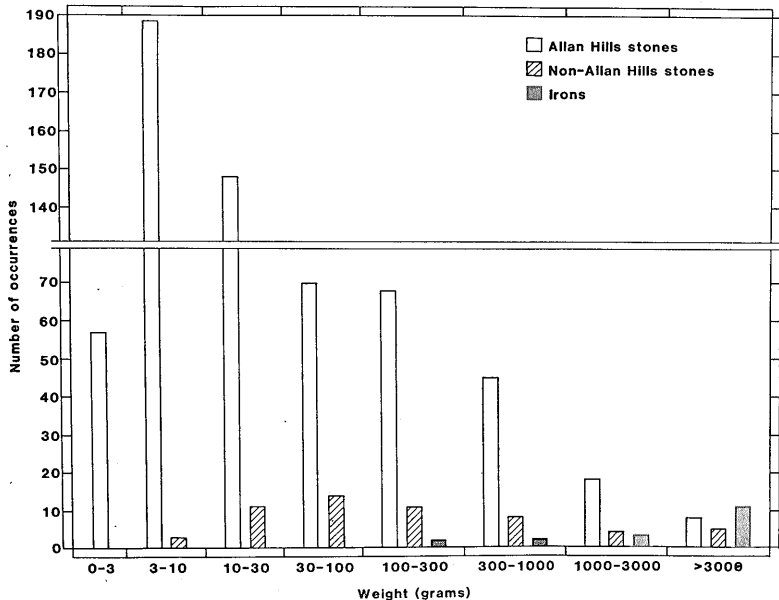
第1表 南極から回収された隕石の個数

Period	Australia	U.S.S.R.	U.S.A.	Japan
	Adelie Land			
1912	1			
		Lazarev		
1961		2		
			Thiel Mts.	
1962			2	
			Neptune Mts.	
1964			1	
				Yamato Mts.
1969				9
1973-74				12
1974-75				663
1975-76				307
			Victoria Land	
1976-77			47†	
1977-78			308†	
1978-79			311†	
				Yamato & Belgica Mts.
1979-80			72	3000
1980-81			103	?

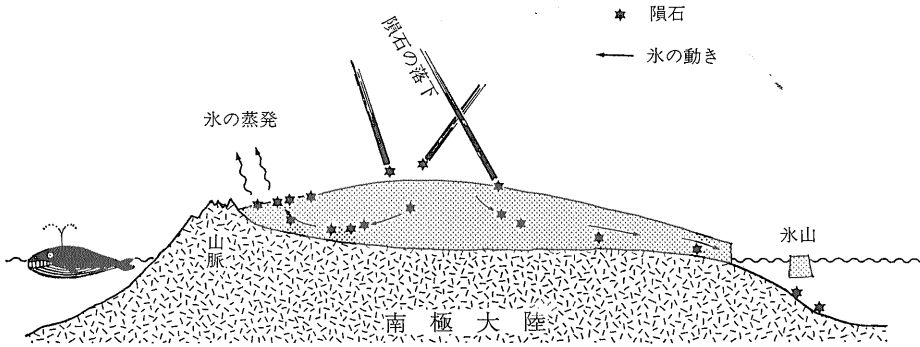
†U.S.-led teams of American and Japanese scientists.

含む 球粒隕石(コンドライト)と無球粒隕石(エイコンドライト)があり 後者は一見地上の岩石とは区別がつかません。

隕石の大きさは最大60トン(隕鉄)から数グラムのものでさまざまです。世界中で落下が目撃された隕石は約700個。その内 鉄隕石が22個 石鉄隕石が8個



第1図
Allan Hillsに落下した隕石の重量頻度分布。Scoreら(1981)による



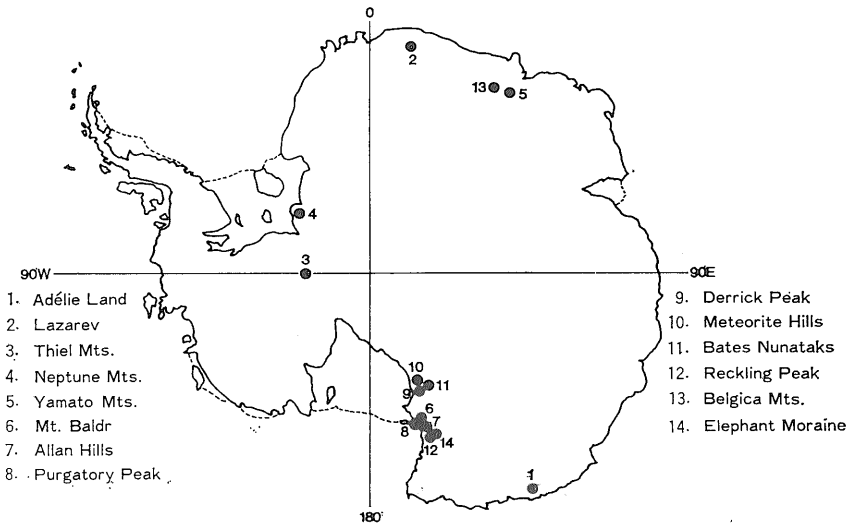
第2図
氷河による南極隕石
の集積機構模式図

残りは岩石質の隕石です。地上に落下してから後に発見された隕石は約900個 その40%以上が鉄隕石です。これは地面に鉄の塊がころがっているのがよりみつきり易いからでしょう。世界中では毎年数個の落下が目撃され回収されています。日本でも江戸時代以降27個の隕石落下が目撃され回収されています。もちろん落下が目撃されて回収できなかったものもあります。この27個は国土の広さからみて決して少なくはありません。

南極隕石

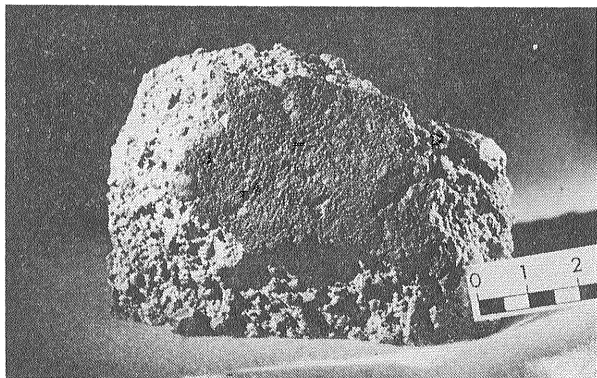
ここ10年の間 世界の隕石学者・宇宙科学者を狂喜させる事件が起きました。それは1969年日本の南極観測隊により やまと山脈周辺の裸氷上で9個の隕石が発見されたことです。南極での少数の隕石は以前にも発見されていましたが 大量の発見は初めての事でした。その後 1973年 1974年 1975年 1979年と合計数千個の隕石が回収されました(第1表)。もちろんこの中には 地上に落下後 割れたものもあり 落下個数は

っと少ないと思われます。第1図は SCORE ら (1981) による Allan Hills を中心とする地域で発見された隕石の重量別頻度分布図です。隕鉄の個体が大いのは 岩石質のものに比べ 割れにくかったからだと思われます。発見の初期には 多数の隕石がかたまて発見されたことから 隕石雨であろうと考えが強かったようですが その後 1) 1地区に多種類の隕石が混在する。 2) 落下年代がさまざまなものが混在する。 3) 発見される地域は裸氷帯で いずれも氷の上昇がみられる所である。等のことから 多数回にわたり落下した隕石(もちろん隕石シャワーとして落下したのが多かるうが) が氷の動きにより集積されたとする考えが強くなってきました(第2図)。これらの隕石は始めやまと山脈周辺から発見されたことにより やまと隕石と呼ばれていましたが 極地の他の地域からの発見も重なり(第3図) 南極隕石と総称されるようになりました。今回地質調査所に展示されたものは 1976年と 1978年に日本と アメリカの合同調査隊により Allan Hills と Deric Peak から採集された3個の隕石です。



第3図
南極で隕石が発見された
場所. YANAIら (1981)
による

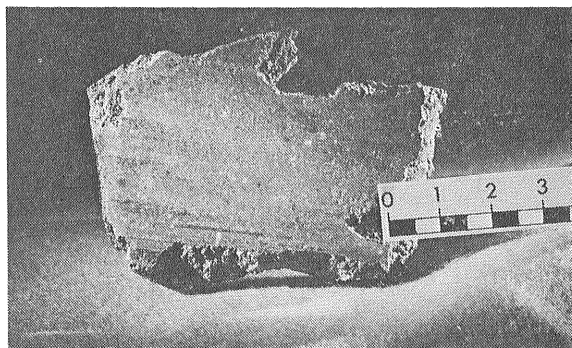
- 1. Adélie Land
- 2. Lazarev
- 3. Thiel Mts.
- 4. Neptune Mts.
- 5. Yamato Mts.
- 6. Mt. Baldr
- 7. Allan Hills
- 8. Purgatory Peak
- 9. Derrick Peak
- 10. Meteorite Hills
- 11. Bates Nunataks
- 12. Reckling Peak
- 13. Belgica Mts.
- 14. Elephant Moraine



第4図 南極隕石（コンドライト ALH769-46）

ALH 769 は南極で発見された隕石としては最も大きく 407kgもあり L6という隕石タイプに分類されています。第4図はその1片です (ALH 769-46)。宇宙空間で物質（隕石母天体）が宇宙線に照射されるとその表面1~2メートルより浅い所では宇宙線による種々の核種ができますが それより深い所へは宇宙線が届かず何も生じません。ですから宇宙線との反応で生じた安定核種の量を測ると その物質がどの位長時間宇宙線にさらされていたか（又はいなかったか）がわかります。又 物質の同じ所には放射性核種もできます。これは隕石が地上に落下すると生成が止み 壊変で少なくなる一方ですから 宇宙線で生じた放射性核種の量を測るとその隕石が地上に落下して何年経たかがわかります。ALH 769は宇宙線照射により生じた²¹Neから この隕石は約1500万年前に隕石母天体から 数メートル以内の岩片に破碎されたことがわかっています。又⁵⁵Mnの強さが $477 \pm 34 \text{dpm/kgFe}$ あり 数万年前に南極に落下したと考えられます。希土類元素は普通一般の隕石より低く 0.7~0.8倍で正の Eu 異常をもっています。これはL6タイプの隕石としては一般的なものです。

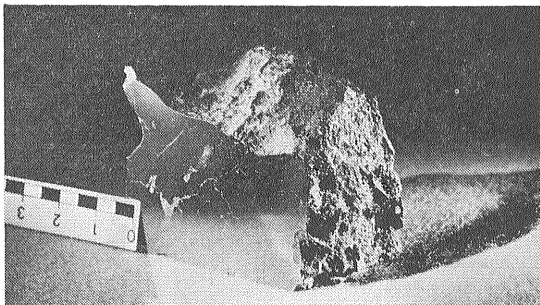
ALH 765はちょっと見たところ 地球の岩石と区別



第5図 南極隕石のスライス片（エイコンドライトALH765）

がつきません (第5図)。灰色で斑晶の少ない安山岩といった感じです。これはエイコンドライトの内 ユークライトと区分されています。もともと ユークライトは 地上の岩石で 斜長石と普通輝石を含む斑レイ岩 (地学事典) ですが 類似の鉱物組成を持つ隕石 種名の方が有名になりました。この種の隕石はその鉱物組成からもわかるように 隕石母天体上で火成作用の結果生じた岩石で 母天体の“地殻”に相当するものと考えられています。コンドライト~ユークライト~月の地殻~地球の原始地殻……と 今我々が住んでいる地殻やマントルの生成と歴史を考える上で大切なポイントを提供します。ユークライトは隕石の中で数が少なく貴重な試料です。また この ALH 765 は多数の火成起源の異質岩片を含んでいます。その1つは 希土類元素存在度パターンや酸素同位体組成から母岩と直接関係が無いことがわかりました。異なった天体の衝突により生じた岩片が マグマ中に取り込まれたのかも知れません。ALH 765 は地質調査所で Sm-Nd 法による固結年代が44.7億年と求められました (未公表)。

DRP 78007 は隕鉄で 全体で11.7kgあります。写真 (第6図) はその1片で手前の面は研磨してあります。この面を薄い酸で腐蝕すると地質ニュース 341号グラビ



第6図 南極隕石（隕鉄DRP78007）

アの 写真2 にみられるような隕鉄に特有の模様がみられるはず。これはこの鉄・ニッケル合金が 100 万年に数度というゆっくりとした割合で冷えた時に生ずる構造です。たぶんこの隕鉄は隕石母天体内で相当深い所 (なかなか冷えない所) にあったと考えられます。

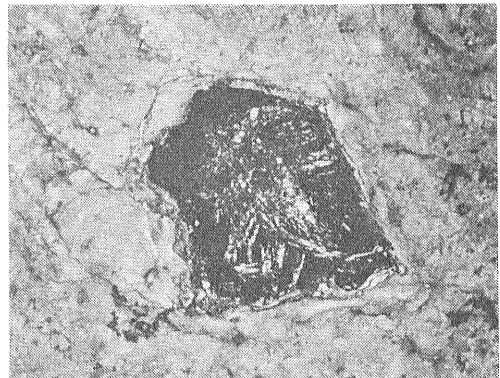
大太平洋隕石

南極隕石は 我々に多くの研究試料と大きな夢を与えてくれたが 地質屋にだって隕石に接するチャンスは大いにある。第7図は最近 スウェーデンのオルドビス紀の石灰岩 (463Myr) 中に発見された隕石である (Nature v.289,1981)。もとの鉱物はクロマイトを除きすべてカルサイトやバライトに変っているが 隕石としての組織はよく保存されている。日本にだって見つかるはずである。南極隕石は氷河の動きで 氷上に落下した隕石が裸氷帯に集積されたと考えられているわけだが、日本にはもっと大きな集積機構がある。そう 氷河に代るものは大太平洋プレートやフィリピン海プレートである。2つのプレートは日本に向かって動いており 西大太平洋に降りそそぐ隕石をすべて日本に運び集積してくれているはずである。そして 四万十帯や秩序帯が遠洋海域の堆積物を含んでいるのなら ここ1億年間に西大太平洋に降りそそいだ隕石もそっくり堆積物とともにかき上げられているはずである。もしプレートの大きな動きと かき上げ作用が存在すれば……の話ではあるが、第8図にその隕石集積機構のマンガを示す。この隕石を命名規約に従い (落下地の地名をつける) 大太平洋隕石と名付けよう。千年に数センチ堆積するというチャートあるいは石灰岩の中なら、大太平洋隕石は発見し易いだろう。地層中に多数の隕石を発見することは隕石学のみならず プレートの運動にも関係した 地質学上の重要な発見となる。さあ あなたも地質調査のあい間に南極隕石をはるかに上回るスケールの 大太平洋

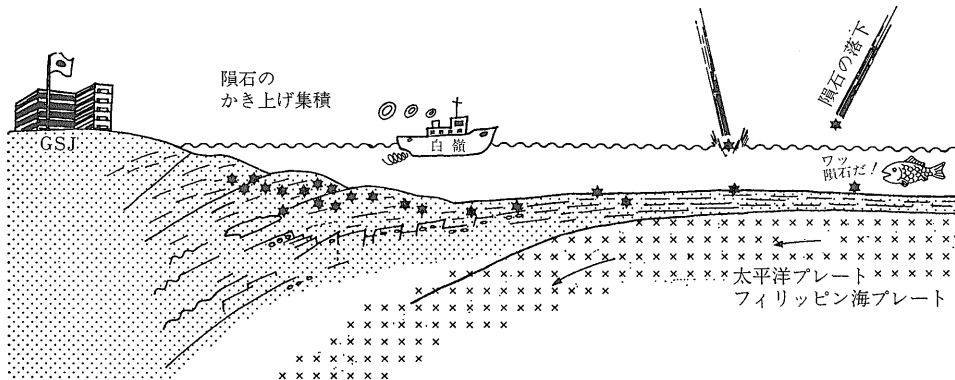
隕石を発見しませんか！

地質調査所と隕石

隕石は宇宙のロゼッタストーンとして 45億年前の太陽系や月・地球の生成と歴史を考える上で 又 現在手に取ることのできない地下深部のマントルやコアを考える上で 学問的に極めて重要な役割を果たしてきました。加えて隕石は 無重力下で 超高温から低温に至るさまざまな環境下で生じた物質を含みます。それは 鉱物学的・結晶学的・化学的に 地上ではみられない現象をみせてくれます。今後 隕石研究には純粋科学としての重要さに加え 新材料開発の指針として 又 宇宙資源探査の基礎として 鉱工業的な重要さが加わると思われます。それは これからの地質調査所の 重要な業務の一つとなるでしょう。それらについては地質ニュース281 333 337 341 の解説と写真を参照していただければ幸いです。



第7図 スウェーデンのオルドビス紀 石灰岩中に発見された隕石直径約10cm (Nature v.289表紙)



第8図 大太平洋隕石の集積機構想像図