



首都大学東京



Gifu Shotoku Gakuen



東京大学 大学院  
理学系研究科・理学部  
SCHOOL OF SCIENCE, THE UNIVERSITY OF TOKYO



極地研



総研大

平成30年3月1日

首都大学東京

岐阜聖徳学園大学

東京大学大学院理学系研究科

国立極地研究所

総合研究大学院大学

## 岐阜市長良で発見された鉄隕石、「長良隕石」と命名

- 【偶然の発見】一市民が岐阜市で鉄隕石（約 6.5 kg）を見つけ、地元の間人関係から研究室に持ち込まれた。
- 【国内初の発見】化学分析の結果、IAB グループ<sup>[1]</sup>に分類された。IAB グループの鉄隕石は国内で初めての発見である。（国内の鉄隕石は過去 8 事例のみ、国内の隕石発見も約 15 年ぶり）
- 【貴重な試料】今から約 46 億年前に隕石母天体（微惑星）内部で起こった金属鉄とケイ酸塩の分離過程を探ることができる。
- 【市民に公開】記者会見翌日から岐阜市科学館で特別展示

### 発見の経緯

2012 年 10 月ごろ、岐阜市内に住む三津村勝征（73）が、岐阜市長良で、褐色の鉄の塊を発見し、自宅に持ち帰った。隕石ではないかと思い、2017 年 6 月に知人で岐阜聖徳学園大学事務職員の岩佐大宣に相談し、同大学教授川上紳一研究室に持ち込んだ。鉄隕石の可能性が高かったことから、東京大学の三河内岳、国立極地研究所の山口亮、首都大学東京の白井直樹、総合研究大学院大学の小松睦美に分析を依頼した。分析の結果、鉄隕石であることを示すデータが得られたので、国際隕石学会の隕石命名委員会に隕石登録の申請を行い、「長良隕石（Nagara）」として承認された。

### 学術的意義

今世紀になって国内で発見された隕石は、2002 年に秋田で発見され、国立極地研究所による分析で隕石と判明した神岡隕石と、2003 年に広島に落下した広島隕石がある。今回の長良隕石の発見は日本国内では約 15 年ぶりの隕石発見となる。これまでに国内で見つかった鉄隕石は 8 個に過ぎない。岐阜県内では、1913 年に坂内村で 4.18 kg の鉄隕石が発見されている。坂内隕石はヘキサヘドライト<sup>[2]</sup>ではないかとされているが、詳細な分析データはなく、現在は隕石自体が行方不明になっている。

今回発見された隕石は、観察を行ったかぎり、鉄ニッケル合金相の離溶組織<sup>[3]</sup>がみられないことから坂内隕石と同じヘキサヘドライトの可能性もある。今回発見された鉄隕石が、もしも坂内隕石と同時に落下してきたものであれば、周辺でまだ鉄隕石が発見されるかもしれない。

IAB グループの鉄隕石は、ケイ酸塩質の部分を含むことがよくあり、その化学組成はウィノーナアイト<sup>[4]</sup>と呼

ばれる希少な石質隕石のグループと類似しており、これらの隕石が同一母天体に由来したという説もある。今回発見された長良隕石は、今から約 46 億年前の太陽系形成初期に、隕石母天体（微惑星）の内部で、金属鉄とケイ酸塩が分離した過程を探ることのできる貴重な試料である。

## 分析・分類

東京大学で電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)による組織観察および鉱物組成分析を行ったところ、カマサイト<sup>[5]</sup>、および、微量のテーナイト<sup>[6]</sup>とシュライバーサイト<sup>[7]</sup>が確認された。カマサイトは、鉄が約 93 重量%、ニッケルが約 6 重量%、コバルトが約 0.6 重量%の化学組成であった。国立極地研究所のレーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析計(LA-ICP-MS)による微量元素分析では、ニッケルが 6.10 重量%、イリジウム(Ir)が 4.25 ( $\mu\text{g/g}$ )、ガリウム(Ga)が 91.6 ( $\mu\text{g/g}$ )、ゲルマニウム(Ge)が 402 ( $\mu\text{g/g}$ )、金(Au)が 1.58 ( $\mu\text{g/g}$ )であった。鉄隕石は主にニッケルや、イリジウム、ゲルマニウムなどの量の違いによって分類されるが、本隕石は、鉄隕石の中ではニッケル含有量が低く、高いゲルマニウム含有量をもつことから IAB グループに分類されることが明らかになった。IAB グループの鉄隕石は通常、粗粒のオクタヘドライト<sup>[8]</sup>からなるが、本隕石について 1 センチサイズの研磨試料ではウィドマンシュテッテン構造<sup>[9]</sup>と呼ばれるテーナイトの離溶組織が認められないことからヘキサヘドライトである可能性があり、そうだとすれば、典型的な IAB グループの鉄隕石ではないことになる。

## 謝辞・研究サポート

長良隕石の化学分析は国立極地研究所プロジェクト研究費(KP307)および総合研究大学院大学の学融合共同研究事業「太陽系見聞録の作成と発信—太陽系の起源と進化の統合的理解に向けて—」の支援を受けて実施されました。ここに記して深謝します。

今回の共同発表者には、平成 25 年度岐阜大学活性化経費(研究:研究グループ形成支援)のグループメンバーが含まれている。

## 隕石の公開について

報道解禁日(3月1日)の午後3時から、岐阜聖徳学園大学羽島キャンパス9号館で、発見された隕石について、発見者が同席して記者発表を行う。また、記者発表の翌日から 2018 年 6 月 30 日まで、岐阜市科学館で特別展示を行う。

## 共同発表者の氏名(所属)

三津村勝征(発見者)

川上紳一(岐阜聖徳学園大学 教育学部教授/岐阜大学 名誉教授)

岩佐大宣(岐阜聖徳学園大学 実習支援センター・看護実習支援室)

三河内岳(東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻 准教授)

山口 亮(国立極地研究所 地圏研究グループ 准教授/国立極地研究所 極域科学資源センター 南極隕石ラボラトリー/総合研究大学院大学 極域科学専攻 准教授)

白井直樹(首都大学東京 理工学研究科 分子物質化学専攻 助教)

小松睦美(総合研究大学院大学 学融合推進センター 助教)

## 発表についてのお問い合わせ

### 首都大学東京 URA室

〒192-0397 東京都八王子市南大沢一丁目1番地

Tel : 042-677-2728 Fax : 042-677-5640

E-mail : [ragroup@jmi.tmu.ac.jp](mailto:ragroup@jmi.tmu.ac.jp)

HP: <https://www.tmu.ac.jp/>

### 岐阜聖徳学園大学 広報課

筒井 哲也 (つつい てつや)

〒501-6194 岐阜県岐阜市柳津町高桑西一丁目1番地

Tel : 058-279-6419 Fax : 058-279-2471

E-mail [koho@shotoku.ac.jp](mailto:koho@shotoku.ac.jp)

HP <http://www.shotoku.ac.jp/>

### 東京大学大学院理学系研究科・理学部 広報室

武田 加奈子 (たけだ かなこ)・谷合 純子 (たにあい じゅんこ)

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

Tel : 03-5841-0654 Fax : 03-5841-1035

E-mail [kouhou.s@gs.mail.u-tokyo.ac.jp](mailto:kouhou.s@gs.mail.u-tokyo.ac.jp)

<http://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/>

### 情報・システム研究機構 国立極地研究所 広報室

〒190-8518 東京都立川市緑町10-3

Tel : 042-512-0655 Fax : 042-528-3105

E-mail: [kofositu@nipr.ac.jp](mailto:kofositu@nipr.ac.jp)

HP: <http://www.nipr.ac.jp/>

### 総合研究大学院大学 広報社会連携室

〒240-0193 神奈川県三浦郡葉山町(湘南国際村)

Tel : 046-858-1590 Fax : 046-858-1632

E-mail : [kouhou@ml.soken.ac.jp](mailto:kouhou@ml.soken.ac.jp)

HP: <https://www.soken.ac.jp/>

## 参考資料

長良隕石の外観写真（国立極地研究所提供（岸山浩之氏撮影））。画面右下の黒いキューブが1センチ角。



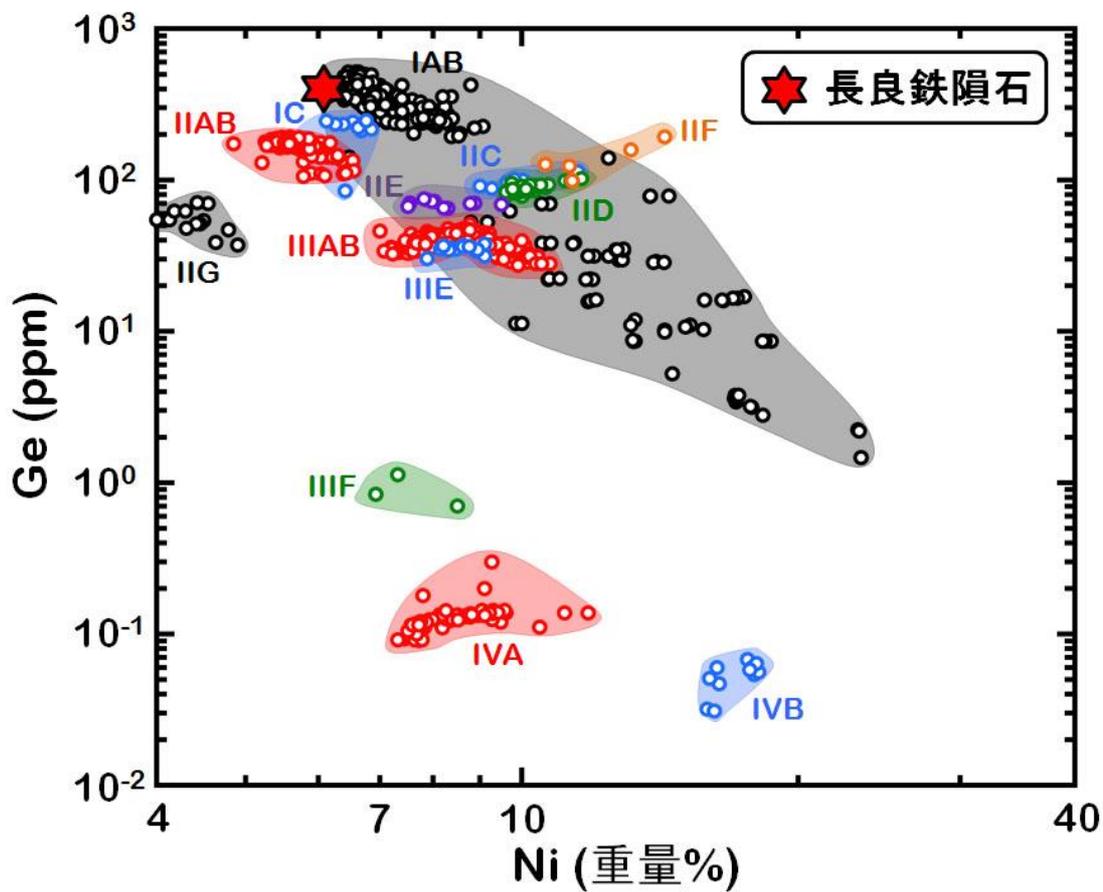
## 国内で発見された鉄隕石のリスト（国立科学博物館のデータによる）

隕石名		落下場所	年月日	落下／発見	分類	総重量 (kg)	コメント
福江	Fukue	長崎県 五島市	1849年 1月	落下	オクタヘドライト	0.008 (8g)	
田上	Tanakami	滋賀県 大津市	1885年	発見	IIIIE	174	
白萩	Shirahagi	富山県中新川郡 上市町	1890年	発見	IVA	33.61	
岡野	Okano	兵庫県 篠山市	1904年 4月7日	落下	IIA	4.74	
天童	Tendo	山形県 天童市	1910年 ごろ	発見	IIIA	10.1	
坂内	Sakauchi	岐阜県 揖斐郡 坂内村	1913年	発見	ヘキサヘドライト(?)	4.18	行方不明 (レプリカ (京大))
駒込	Komagome	東京都文京区本 駒込	1926年 4月18 日	落下	鉄隕石	0.238	行方不明 島(1965)
玖珂	Kuga	山口県 岩国市	1938年	発見	IIB	5.6	

岐阜県で発見された隕石リスト

美濃 (岐阜)	Mino (Gifu)	岐阜市、美濃市、関市	1909年7月 24日	L 6 コン ドライト	脇 水 (1911)
羽島	Hashima	羽島市	1910年	H 4 コン ドライト	星野ほか (1990)
坂内	Sakauchi	坂内村	1913年	鉄隕石	
笠松	Kasamatsu	笠松町	1938年3月 31日	H コンド ライト	正 村 (1938)

Ni と Ge の含有量による鉄隕石の分類図



## 用語

### [1] IAB グループ

化学組成の違いなどに基づいて 13 のグループに分類されている鉄隕石の分類群の 1 つ。化学組成と金属組織にばらつきが大きい、ほとんどのものはニッケル含有量が 10 重量%以下である。アメリカ・アリゾナで発見されたキャニオン・ダイアブロ隕石、アメリカ・テキサスで発見されたオデッサ隕石、アルゼンチンで発見されたカンポ・デル・シエロ隕石などの有名な隕石がこの分類群に含まれる。

### [2] ヘキサヘドライト

鉄隕石の中で、ニッケル含有量が 5.8%以下のもの。カマサイトのみからなる。

### [3] 離溶組織

高温では一相で安定だった鉱物が、温度が下がることで二相以上に分離した組織のこと。鉄ニッケル合金でも起こり、低温ではニッケルに乏しいカマサイトとニッケルに富むテーナイトに分離し、ウィドマンシュテッテン構造を作る。

### [4] ウィノーナアイト (winonaite)

金属鉄を多く含む石質隕石で、アリゾナで発見されたウィーノ隕石を代表とする希な分類群。鉄隕石中にケイ酸塩物質を含む IAB グループ鉄隕石と化学的に近縁であると考えられ、同一の母天体に由来したのではないかといわれている。

### [5] カマサイト

隕石に含まれる鉱物の一種。鉄ニッケル合金で、鉄の含有量は 90.1~95.5 重量%。比重は約 8 で、六方晶系または等軸晶系。

### [6] テーナイト

隕石に含まれる鉱物の一種。カマサイトと同じ鉄ニッケル合金だが、ニッケルに富む。

### [7] シュライバーサイト

隕石に含まれる鉱物の一種。鉄とニッケルを主体とするリン化物。

### [8] オクタヘドライト

鉄隕石の中で、ニッケル含有量が 6~20 重量%のもので、カマサイトとテーナイトで構成され、ウィドマンシュテッテン構造[9]を示すもの。

### [9] ウィドマンシュテッテン構造

オクタヘドライトに分類される鉄隕石が示す金属組織。カマサイトとテーナイトの帯状組織（メラ状とも呼ばれる）を示す。