

宮澤賢治 生誕120周年記念連載

銀河鉄道の 夜空へ

Al Nokta ĉielo
de la Galaksia Fervojo

五

ケフェウスの停車場
カシオペヤの停車場

文：渡部潤一／「銀河鉄道の夜空へ」制作委員会

写真：飯島 裕 (p10下・16)／川村 晶 (p10-11上中*
・12-13)／石川勝也 (p14・16)／NASA/JPL-Caltech/
O. Krause (Steward Observatory) (p15)

* JSPS 科研費JP19H00544の助成を受けて作成した画像を転用し、その一部を加工したものです。

★これまでの連載記事は、(壱) 2016年12月号、(弐) 2017年08月号、(参) 2017年12月号、(四) 2018年12月号でお読みいただけます。webで「国立天文台ニュース」のバックナンバーをご検索ください。

<https://www.nao.ac.jp/about-naoj/reports/naoj-news/>



●ケフェウスの停車場

だが、どうして私はこの北天回りの銀河鉄道に乗っているのだろう。夢でもなにか理由があるはずだ。そうだ、車掌の賢治さんに聞けばわかるかもしれない。そう思ったとき、天の川の中州に、ひときわ明るい三角標が見えてきた。真っ白く明るい標識だった。

「はくちょう座の一等星デネブだ」

そう思うまもなく、スピードを上げていた汽車の車窓を通り過ぎていく。と、天の川が二手に分かれているのが見えた。

「ケフェウスの分岐か」

実際に暗い夜空で眺めると、ケフェウス座の中心に

向かって天の川の支流が伸びているのがわかる。ただ、すぐに先細りになってしまっており、その様子はまるで奥まった港のようだ。そしてその港の入り口には左右に灯台が光っていた。港湾灯台である。通常、夜間に船が出入りするときに安全のために、港の入り口、たとえば防波堤の突端に灯台がある。そして灯台そのものの色は、日本の場合、港の奥に向かって右側が赤、左側が白と決まっている。そして光の色も決まっており、右側の赤い灯台は赤色、左側の白い灯台は緑色の光になっている。まさか…驚いた。確かに右側は赤い。深紅色だ。しかも、ゆっくりと明滅している。

「ガーネット星だ」

ケフェウス座 μ （ミュー）星、別名ガーネット・スターだろう。宝石のガーネットのように深紅の色をした赤色超巨星で、3.4等から5.1等までの間を約800日から数千日を基本とした不規則な周期で明滅する長周期変光星である。よくみると赤い光が少しにじんでいる。まわりにチリが漂っているようだ。2008年には、すばる望遠鏡の中間赤外線観測で、この星の周囲に星から放出された物質が発見され、質量放出率は一年あたり太陽質量の1000万分の一と推定されている。つまり1000万年で太陽一個分の質量がなくなるほど、放出が激しいのだ。

一方、左側にはガーネット星に比べれば、かなり白っぽく、しかも点滅周期がやたら短い光が見える。

「あれはセファイドではないか」

ケフェウス座デルタ星、ケフェイドともいう、代表的な脈動変光星だ。周期光度関係から、距離を知るには絶好の指標である。

「少し調子が悪いかなあ。」

気づくと、近くの席にいつの間にか、濃紺の制服を着た人物が座っていた。同じく港湾灯台のあかりの明滅具合を見ているようだった。オリジナルの銀河鉄道の夜にも、燈台看守が乗っていたことを思い出した。

「なにか調子が悪いのですか？」

思わず話しかけたのは、ここで会話をしなくてはならない、と思ったこともあるが、実は自分も灯台好きということもあった。

「いや、左側の防波堤灯台の明滅がいささか不規則なんでね」

それは不規則変光星だからですよ、と言いかけて、それは余計なことだ、と思い直した。制服から見れば、海上保安庁の灯台部の職員であることは間違いなかった。昔で言えば、燈台守である。プロにそんなことを言えるはずはない。そう思って車窓を見返すと、そこには驚きの光景が繰り広げられようとしていた。いま傍らを走っていた天の川が盛り上がり、真っ黒になって押し寄せてきたのだ。そしてあっという間に、防波堤灯台を飲み込んだのである。

「わああー」

その職員らしき人は、叫びながら目を覆った。真っ黒な大波に洗われた後には、どちらの光も消えてしまった。それだけではなかった。港の奥にあるかすかに光る町並みのような光をすべて飲み込んでしまったのである。

（これは……東日本大震災ではないか？）

目の前で起こっていることは現実のようでもあり、また悪夢のようでもあった。灯台職員らしき人は、そのまましばらく顔を上げることはなかった。泣いているようだった。私は話しかけるべきか否か、迷っていた。汽車は速度を落として、ケフェウスの停車場に泊まった。ここで降りるべきか。一瞬、そう思ったが、降りても帰れるあてがあるわけではない。いったい、この鉄道に乗っている理由は何だろう。海上保安庁の職員はどうして泣いているのだろう。

そんなことを思っているうち、汽車は、すぐに発車してしまった。

●カシオペヤの停車場

ふたたび車窓に目を向けると、黒い津波はゆっくりと港だけでなく、分岐している天の川の本流をさかのぼっているようだった。そして、港に入ろうとしていた途中だったのだろうか、一隻の大きな船を押し流していた。どこかでひっかかったのか、あるいは勢いだったのかわからないが船はひっくり返って白い船底をみせ、船尾から鎖につながれた碇が、黒い津波の上に舞い上がり、それが金属質の光沢を浴びて輝いた。5つの不思議な輝きだった。

「これはイカリ星か」

まさにカシオペヤ座だった。日本ではイカリ星の名が伝えられている。すると不思議なアナウンスが流れた。



はくちょう座

デネブ

「皆様、この汽車はしばらく危険な場所を通りますので、停車せずに進みます。窓を閉めてください」

いったい、どういうことだろう。

「放射能を避けるんだ」

いつの間にか泣き止み、顔を上げていた海上保安庁の職員らしき人物が、つぶやいた私に声をかけてきた。

「このあたりは原子力発電所があってね、それが事故を起こしたらしい」

ええ？ それは福島第一原子力発電所のことだろうか。それとも……窓の外を見ると、遠くに極彩色に彩られた霧のような雲が見える。あれは……そうだ、超新星残骸。17世紀のティコの星だろうか、確かに出現したのはカシオペヤ座だったはずだ。はたまた人類の目撃記録には残っていないが、ティコの星よりも新しいとされる、カシオペヤ座Aだろうか。電波源として発見されたカシオペヤ座Aは、300年

デネブ



●バリエル名は、はくちょう座 α 星。夏の大きな三角の一角をなす一等星で、天の川の中に位置する。スペクトルタイプはA2Ia型で、太陽の15倍の質量を持ち、半径は100倍以上、さらに光度も少なくとも太陽の5万倍以上もある白色超巨星である。固有名のデネブは、もともとアラビア語で「尾」を意味する言葉に由来している。同じくデネブと呼ばれる恒星はいくつか存在するが、2016年6月に国際天文学連合の恒星の固有名に関するワーキンググループでは、はくちょう座 α 星の固有名として「デネブ」を採用した。日本では、その位置から「あまのがわぼし」、あるいは織姫星に遅れて上ってくるので、「たなばたのあとぼし」「あとたなばた」などという名称が伝わっている。

アメリカ・ヤーキス天文台のオリバー・リーによって視線速度の変動が指摘され (Guthnick & Prager, 1915, AN, 201, 443)、現在では7日から100日ほどの複数の星震モードの組み合わせにより、1.21等～1.29等の範囲で変光していることが明らかにされている。最近では800日ほどの周期も見いだされている (Yüce & Adelman, 2019, New Astronomy, 66, 88-99)。この種の変光星は、はくちょう座 α 星型変光星と呼ばれている。デネブの特性で最もわからないのは距離である。年周視差が非常に小さいため、その推定値は1000光年から4000光年まで大きな幅があった。改訂版ヒッパルコス星表 (2007) での視差からは約1400光年の距離とされており、理科年表もこれを採用している。

ガーネット星



●バリエル名はケフェウス座 μ (ミュー) 星。ガーネット星という愛称は、イギリスの天文学者ウィリアム・ハーシェルの言葉が起こりとなっている。彼は、この星を観察したときに、そのあまりの深い赤さに驚き、「この星ははくしら座 α (オミクロン) 星 (ミラ) のように、とても素晴らしく深いガーネット色だ」と記述したため、以降ガーネット星と呼ばれるようになったとされる。ちなみにガーネットというのは深紅の色をした鉱物 (宝石) で、日本では石榴 (ざくろ) 石、紅榴石とも呼ばれ、1月の誕生石でもある。ガーネット星は赤色超巨星で、距離の推定値は誤差が大きいが約6000光年程度とされている。そうだとすれば光度は太陽の10万倍と、我々の銀河系でもとびきり明るい恒星の一つで、半径も

太陽の1000倍を超え、8億8千万kmともいわれている。太陽系に置き換えると木星を飲み込む大きさで、肉眼で見える恒星としてはベテルギウスを凌駕して最大だろう。また、本文にも記したように、3.4等から5.1等までの間を約800日から数千日を基本とした不規則な周期で明るさを変える長周期変光星でもある。19世紀の中頃、イギリスの天文学者であるジョン・ラッセル・ハインドが、ガーネット星が変光星であることを発見し、その直後に、ドイツの天文学者フリードリッヒ・ウィルヘルム・アルグランダーが変光を確認した。そののち観測はしばらく途絶えたが、19世紀末以降、現在まで継続的にほぼ途切れることなく変光曲線が記録されている珍しい例となっている。

セファイド



●ケフェウス座 δ (デルタ) 星と同様の変光特性を示す脈動変光星のグループを、セファイドあるいはケフェイドと呼ぶ。ちなみに文部省の学術用語集では後者である。ケフェウス座 δ 星そのものは、みかけは4等級の恒星で、すでに18世紀には変光が発見されている。この一群の変光星が天文学的にきわめて重要であることが明らかになったのは、20世紀初頭である。アメリカの天文学者リービットが、マゼラン雲の中のセファイドを調べて、周期光度関係 (変光周期の長いほど絶対光度が大きいという相関) を発見した。セファイドの変光幅は1～2等級ほどで、絶対等級は0等

からマイナス6等と極めて明るく、周期は1日から70日程度である。周期光度関係の発見によって、セファイドは宇宙の距離計測に用いられるようになり、マゼラン雲はもちろん、エドウィン・ハッブルがアンドロメダ大星雲が銀河系の外にある「銀河」であることを明らかにし、我々の宇宙観は大きく変容していくことになった。なお、現在では、種族Ⅰと種族Ⅱのセファイドでは、その周期光度関係が異なることが明らかになっている。現在は数千万光年程度の距離にある銀河の中にもセファイドが分離して検出され、その距離測定に大きな役割を担っている。

ほど前の超新星由来と考えられている。いずれにしろ、新しい超新星残骸であれば、強力な放射能を放っていてもおかしくはないだろう。それにしても窓だけで防げるとは思えないのだが。

私は目を閉じた。福島県出身だった私は、幼い頃に親族の従兄弟たちなどと共に、皆で建設中の第一原発を見学しに行ったことがあったからだ。まだ建設中の一号機の炉はむき出しのまま作業員が働いていたことを覚えている。遠くから眺める構造物の大きさには子供ながらも感激し、夢のエネルギー、夢

の未来の形だ、と信じていた。中学生になった頃、遠足で向かったのも稼働をはじめた福島第一原発だった。立派なビジターセンターができていて、電気がどのような経路を通して送り出されるか、が当時は珍しかった電球を用いたディスプレイが順番に光るようになっていて、よくわかる仕組みだった。なによりも、解説のお姉さんのコスチュームが未来的だったのを覚えている。

「ところで、あなたはどちらへいらっしゃるのですか？」

海上保安庁の職員らしき人が話しかけてきた。

一瞬、「どこまでもいくんです」と答えるのがオリジナルなのだろうと思い出した。しかし、実際のところ、どこへ行くのか、自分にもわからない。どう答えようか、迷っているうちに、その人は傍らにある星座早見盤に気づいた。

「これは？」

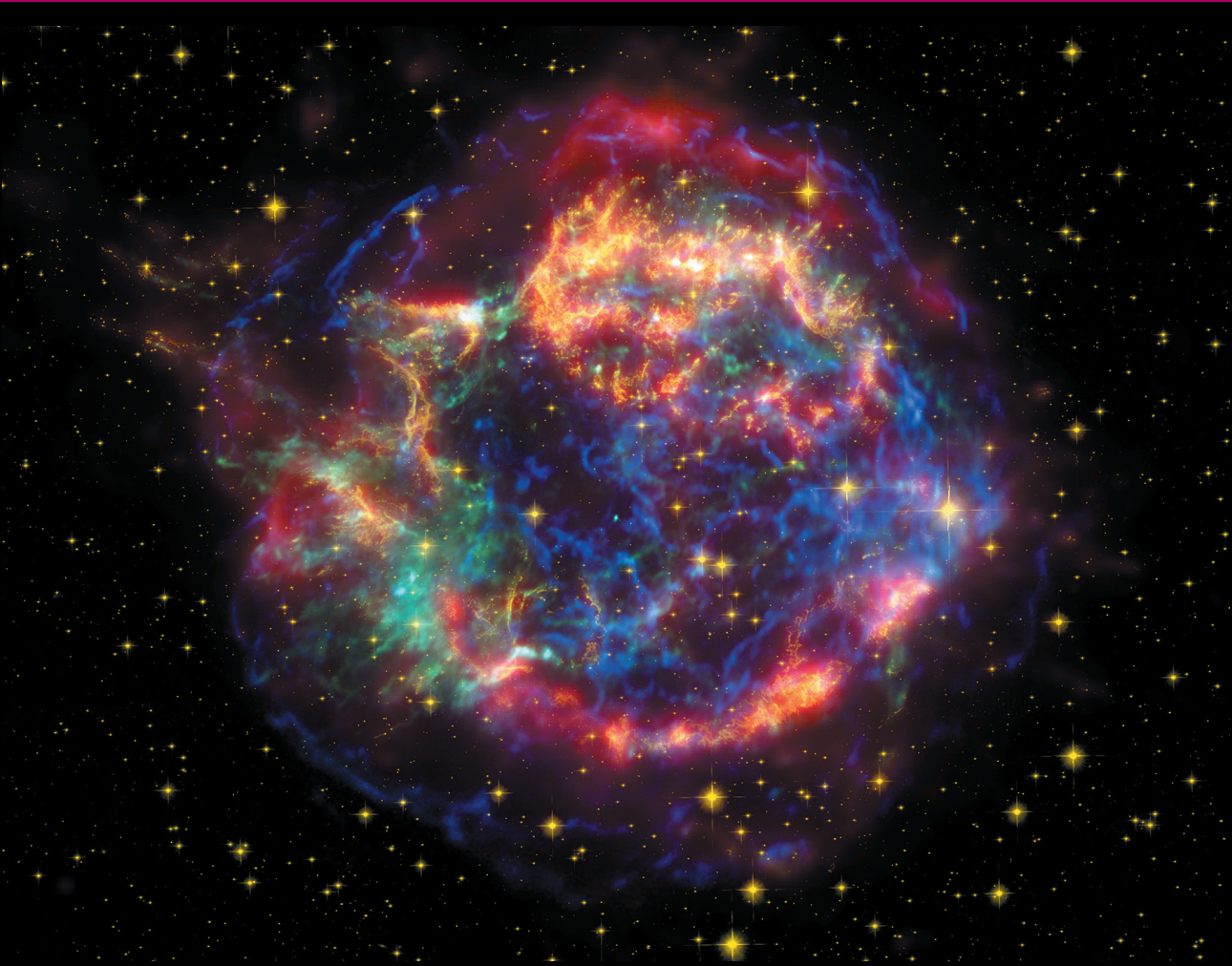
そのまま絶句してしまった。なんだか、特別なものののだろうか。そういえばオリジナルの南回り銀河鉄道でも、そんなシーンがあったことを思い出した。しかし、会話していたのは「鳥取り」だった気

がするのだが。

「これは大したものですね。もう、ほんとうの天上へさえ行ける切符です。天上どこじゃない、どこでも勝手にあるける通行券です。こいつをお持ちになれば、なるほど、こんな不完全な幻想第四次の銀河鉄道なんか、どこまでも行ける筈はずですね」

口調も丁寧だ。それにしても、この星座早見はフリー切符なのだろうか？ 答えることもできず、これがいったい何なのか、逆に尋ねようとしていた時だった。

客車のドアが開き、数人の子供たちがわいわいと



カシオペヤ座 A

●カシオペヤ座にある強力な電波源として Cassiopeia A と命名された超新星残骸である。電波源としては太陽や木星を除けば最も強い電波源で、ケンブリッジ電波源カタログ第3版 (3C カタログ) では 3C461 と命名されている。その電波強度は1980年に 2720 Jy (1GHz) で、一年に約1%ずつ弱くなっているとされている。距離は約1万光年、爆発したのは今から300年ほど前と推定されているが、この距離であれば超新星そのものが肉眼でも観察できたはずなのだが、西洋にも東洋にも確たる記録が残されていない。ただ、イギリスの天文学者ジョン・フラムスティードが、1680年にカシオペヤ座Aの位置に6等星を記録しており、その後は確認できずに星図から消されたのがそうかもしれないといわれている。自らが放出

した塵に包まれていたため、可視光で大きく減光したせいともいわれているが、明快的答えはない。2007年にすばる望遠鏡を用いて、この超新星の貴重なデータが得られている。超新星爆発時の光が周囲の星間雲に到達し、その反射光が地球に届く、いわば「こだま」を捉えることに成功した。詳細に分光した結果、爆発したのはⅡb型と呼ばれる超新星爆発であったことがわかったのである (詳細は https://www.naoj.org/old/Pressrelease/2008/05/29/j_index.html 参照)。Ⅱb型の超新星爆発は、爆発後、典型的なⅡ型超新星と比べて短い期間で暗くなってしまうのが特徴である。確たる目撃記録がないのは、これも理由の一つかもしれない。

入ってきた。いささか青白い顔をした外国人の若い女性も一緒だった。

「静かにしてね！ お行儀良く、順番に席に座るんですよ！ シットダウン！」と声をかけていたが、日本語も話す先生らしい。先に入ってきた男の子は、ここぞとばかりに小走りにやってきて、空いている席に座ると窓の外を眺め始めた。

「うわー。こんなきれいな景色、初めてだ」

鉄道好きなのだろう、汽車が通った後にピンと動く腕儀式信号機に目を奪われていた。隣の席に座った女の子は、そういったことに興味なさげで、ただただ悲しそうにして静かに俯いているだけだった。

他の車両から、少し幼い男の子が駆け寄ってきた。

「おねえちゃん！」

整列を乱す行為だったが、先生も黙認しているようだった。顔を上げた女の子の顔がぱっと一瞬だけ明るくなった。

「けんちゃんもいたの？」

ただ、すぐに顔が曇った。そのまま弟らしき男の子の手を握って泣き出してしまった。けんちゃんと呼ばれた子は、姉の手を握りしめたまま、窓の外を眺めていた。先生も生徒もなんだか服が濡れて、疲れているようにも見えた。すでに私との会話には興味が無くなっていた海上保安庁の職員らしき人が、その先生に話しかけた。

「いったいどうしたのですか？」

青白い顔の先生は、まじめな顔で答えた。

「津波です。みんな、飲み込まれました。この子たちも……私も」

ああ、東日本大震災の津波なのか。日本語がたどたどしい。英語の方がよいかと思い尋ねた。

「Where are you coming from ?」

英語を聞いてほっとしたのか、少し笑顔になって答えた。

「I came from United States. Actually I am teaching English in several schools. I enjoyed staying here very much, but.....」

それ以上、会話は続かなかった。俯いた彼女にかける言葉はなかった。

先ほどの窓の外を夢中で見ていた少年が言った。「ああ、先生！ なにか川の上をゆらゆらとこっちへ来るよ」

無数のほのかな灯りが川面を遡り、山に向かっていく。おびただしい数だ。これは蛍か、それとも…伝説の龍灯か。福島県いわき市の龍灯は有名だ。海で発生した無数の灯りが川を遡り、阿迦井岳という山へ消えていく。江戸時代には月明かりのない夜にしばしば見られたという。

「すごい数の灯りだよ！」

けんちゃんと呼ばれた男の子が叫んだ。私も目を見張った。灯りは山で消えずに集まっている。遠くの都会の灯りにも見えるし、すごい数の星の集団にも見える。きらきらと輝きを増して、まるで無数のクリスマスツリーのライトにも見えた。しかも二つの光の集団が並んで輝いている。汽車は、ちょうどカシオペヤを過ぎたところだ。

「あれはペルセウス座の二重星団 ^{エイチ・カイ} h-γ じゃないか」

私はつぶやいた。

△ 次は六「ペルセウスの停車場・天空の闘牛場」

