

銀河の発電所

放送大学 谷口 義明

1. 不思議な宮沢賢治

宮沢賢治(明治29[1896]年～昭和8[1933]年;以下、賢治と略す)は不思議な人であった。

2018年の夏、私は初めて賢治の童話『銀河鉄道の夜』を読んだ。主人公のジョバンニと友人のカムパネルラが銀河鉄道に乗って天の川の中を楽しく旅をする物語だと思っていたが、読んでみると違った。とても切ない物語であり、これが少年小説なのだろうか。そう思ったほどである。しかし、気を取り直して再読し、現代天文学の知識を駆使して、『銀河鉄道の夜』で繰り広げられる天の川の世界を解釈してみた。それをまとめたのが拙著『天文学者が解説する宮沢賢治『銀河鉄道の夜』と宇宙の旅』(光文社新書、2020年)である。この本を書いて天文学者である私が得た結論。それは

「賢治には未来が見えていた」

であった。

『銀河鉄道の夜』は1924年に書き始められた(初期形第一次稿;初期形は第三次稿までである)。そして、現在流布している最終稿(第四次稿)は晩年まで改訂が続けられ、未完に終わったものだ。ざっと100年前の天文学の知識に基づいて書かれているはずなのだが、実のところ現代天文学での知見と上手くマッチしている表現が多々見られるのだ。正直なところ、驚いた。

では、『銀河鉄道の夜』以外の作品(童話と詩)はどうだろうか? 手当たり次第、読んでみたが、結論は変わるどころか、揺るぎないものになった。そこで、本稿では賢治の先見性を示す証拠のひとつである“銀河の発電所”について述べることにしたい。

なお、賢治の作品の引用は『【新】校本 宮沢賢治全集』(筑摩書房、編纂校訂:宮澤清六・天沢退二郎 入



図1:『【新】校本 宮沢賢治全集』全16巻、別巻1 全19冊、筑摩書房、1995年～2009年。賢治はわずか37年の人生でこれだけの業績をあげたことになる。

沢康夫・奥田弘・栗原敦・杉浦静、1995年～2009年：全16巻、別巻1〔全19冊〕、図1)に準拠する。引用の際には、巻数と頁数のみを記すことにする。なお、この全集は各巻、本文篇と校異篇の二分冊からなっている。

2. 発電所は好きですか？

「発電所は好きですか？」もし、こういう質問を受けたら、皆さんはどう答えるだろうか？ 私の場合なら、こう答える。「好きでも嫌いでもありません」もちろん私たちが生活していくためには、発電所は必須の施設になっていることは理解している。私の住んでいる仙台の近郊にもダムはある。しかし、見学に行くことはない。ということで、好きでも嫌いでもないという答えにしておいた。

ところが、賢治の場合、“発電所オタク”と言ってもよいように感じる。なぜなら、賢治は作品の中で“発電”という言葉をよく使っているからだ(表1)。

用語	回数
発電所*	7
海力発電所	2
潮汐発電所	4
銀河の発電所	4
発電室	1
発電所技師	1
合計	19

表1:賢治の作品に出てくる“発電”に関する用語の出現頻度。

『【新】校本 宮澤賢治全集』[別巻]補遺・索引、索引篇、筑摩書店、2009年に準拠。ここで与えた回数は、本文篇と校異篇の両方での出現頻度を加えたものである。

※「発電処」と、ひらがなの「はつでんしよ」を、それぞれ1回ずつ含む。

賢治は1896年に生まれ、1933年に亡くなっている。賢治の生きていた時代に存在していた発電所は水力発電所だけである。その第一号は1891年にできた京都にある蹴上発電所である。一方、火力発電は1960年代、原子力発電は1970年代に入ってから稼働である。

ところが、不思議なことに、表1には水力発電所は出てこない。出てくるのは海力発電所、潮汐発電所、そして銀河の発電所の三種類である。しかし、実際には二種類である。なぜなら、海力発電所と潮汐発電所は同じものと考えてよいからだ。これらは両方とも、賢治の童話『グスコーブドリの伝記』(図2)の中に出てくる。この童話は『【新】校本 宮澤賢治全集』の第十二巻に掲載されているが、この巻の校異篇を見ても、海力→潮汐への変更の跡がある(159頁下段の最後の方)。これがあるので、二つの発電所を同じものとみなすことにする。

では、『グスコーブドリの伝記』の中で、潮汐発電所が出てくる箇所を見てみよう。



図2:昭和十六年に出版された『グスコブドリの伝記』の初版本。仙台市内の古書店で手に入れることができた。

潮汐発電所が全部完成しましたから、火山局では今年からみなさんの沼ばたけや果樹園や蔬菜ばたけへ硝酸肥料を〔 〕地方ごとに空中から降らせることにいたします。（第十一巻、63頁。ただし文中の〔 〕は一字空きを意味する）

潮汐発電では、潮汐（潮の満ち引き）で上下移動する海水の運動エネルギーを使って発電する。賢治はこの潮汐発電で得た電気を使って、肥料の散布を考えたようだ。

ところが、また不思議なことがある。潮汐発電が最初に実用化されたのは1966年11月のことだ。フランスにあるフランス潮力発電所である。なぜ、賢治は30年以上も前に潮汐発電所のことを思いついたのだろう。

3. 銀河の発電所

では、いよいよ“銀河の発電所”だ。この言葉は『春と修羅 第二集』の中にある〔岩手軽便鉄道 七月（ジャズ）〕という心象スケッチの中に出てくる。

銀河の発電所や西のちぢれた鉛の雲の鉾山あたり（第三巻、228頁）

第三巻の校異篇の下書き原稿も入れれば、賢治は“銀河の発電所”という言葉で5回用いている。

普通の感覚では、銀河が発電を行うようなことをすると考える人は少ないと思う。しかし、銀河が何らかのエネルギーを生み出す能力を持っていたように賢治は感じていたのだろう。

もちろん、そこには願望もあったのかも知れない。なぜなら、賢治の時代では、十

分な電力を賄うことは難しかったからである。停電などは日常茶飯事だっただろう。悠大なエネルギー源を希求しても不思議ではない時代ではあった。しかし、その担い手として銀河を想定する人は、賢治を除けばいなかっただろう。

さて、もうひとつ類似する文章もあるので見ておこう。『詩ノート』一〇五六〔サキノハカといふ黒い花といっしょに〕の最後の行に出てくる。

銀河をつかって発電所もつくれ（第四巻、236頁）

発電所は何らかの方法を用いて電気エネルギーを取り出す設備である。ここで興味深いのは、銀河を使えと言っていることだ。これは何を意味するのだろうか？ とりあえず、電気以外のエネルギーも視野に入れておこう。

賢治の時代、銀河といえば天の川銀河（銀河系）のことである。銀河の中において、エネルギーを創り出して輝いているのは星である。つまり、星は銀河の中の発電所であることは間違いない。

星がエネルギーを創り出すメカニズムは熱核融合である。太陽のような主系列星の場合、熱核融合で水素原子核（陽子）をヘリウム原子核に変換しているが、その際に生じるわずかな質量の減少（質量欠損）をガンマ線に換えている。質量はエネルギーと等価である。これはアインシュタイン（1879～1955）の特殊相対論の重要な帰結の一つである（ $E = mc^2$ で表現される；ここで E はエネルギー、 m は質量、 c は光速）。つまり、星はアインシュタイン・エンジンで輝いているともいえる。

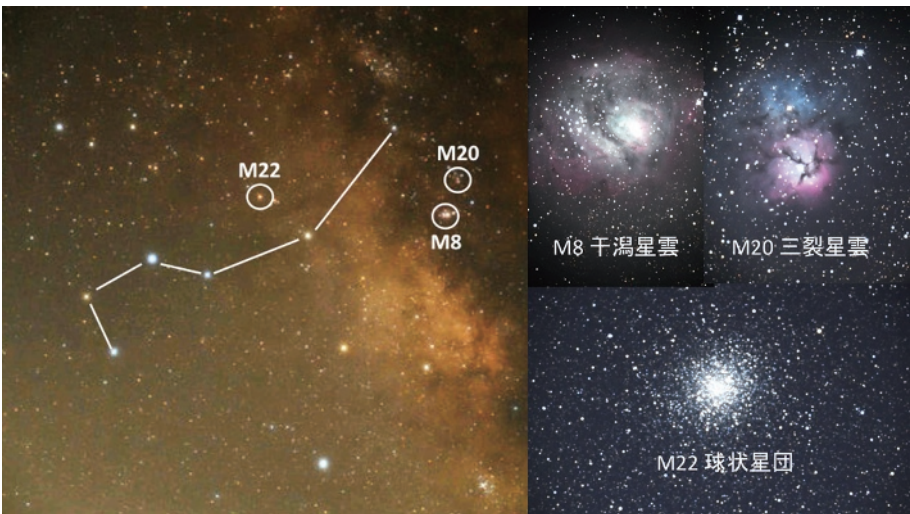


図3:「いて座」の風景。(左)南斗六星と星雲・星団。
(右)左図の星雲・星団のクローズアップ。(撮影:畑英利氏)

では、銀河の発電所は星なのだろうか？ たぶん、違う。それが私の心象である。なぜなら、賢治の時代、星がなぜ輝くか理解されていなかったからである。米国の物理学者であるハンス・ベーテ(1906~2005)が太陽などの星のエネルギー源は熱核融合であることを示したのは1939年のことであった。エネルギー源を理解できない星。それを賢治が銀河の発電所に仕立てるとは思えないということだ。

では、賢治は天の川に何を見ていたのだろうか？ 賢治は星座の中では「さそり座」が一番好きだったようだが、「いて座」にも関心を寄せていた(図3)。

はるかにめぐりぬ 射手や蠍 (『ポランの広場』。第七巻、67頁)

「いて座」の方向は天の川が一番明るく見える方向である。そのため、「いて座」の方向に天の川の中心があることは、賢治が子供の頃から知られていた。現在では、その中心には電波源いて座A*(エースター)があることが分かっている。そして、そこには超大質量ブラックホール(質量は太陽質量の約400万倍)があることが観測で確認されている。これは2020年ノーベル物理学賞を受賞した研究である(図4(A)参照)。

ここで、また驚くべきことがある。それは、賢治が電波源いて座A*があることを予見していたような詩を1924年の夏に書いていたことだ。賢治の詩、「温く含んだ南の風が」を見てみよう。

天の川の見掛けの燃えを原因した
高みの風の一列は
射手のこっちでひとつの邪気をそらにはく (第三巻、92頁)

そのあとにも面白い表現が出てくる。

うしろではまた天の川の小さな爆発 (第三巻、93頁)

さらに、別な詩だが、「この森を通りぬければ」にも似たような表現を見つけることができる。

夜どほし銀河の南のはじが
白く光って爆発したり (第三巻、95頁)

天文学で爆発といえば、新星や超新星が思い浮かぶ。賢治の時代でもこれらの現象は知られていた。しかし、星が輝くメカニズムがわかっていなかったので、やはり、銀

河の発電所にはそぐわないだろう。ちなみに、星が中性子星に移行するときに超新星爆発が起こることはフリッツ・ツヴィッキー(1898~1974)が1934年に見抜いていたが、賢治の没年の翌年のことだった。

では、賢治は「いて座」に何を見ていたのだろうか？ 先ほど紹介した文章は、あたかも、電波源いて座A*の御本尊である超大質量ブラックホールが暗躍していることを察していたかのようだ。ただし、米国の電波技師、カール・ジャンスキー(1905~1950)が「いて座」の方向に電波源を発見したのは1933年のことだ。これが電波天文学の幕開けになった。ところが、1933年は賢治の没年でもある。賢治には何か予感のようなものがあったのだろうか。

賢治は友人たちによく言っていたそうである。「すべては直観である」つまりは、そういうことなのか。そう思うしかない。

結局、賢治の直観では、銀河の発電所は超大質量ブラックホールによる重力発電だったのではないだろうか？ ところで、ブラックホールの存在を理論的に予言したのはアインシュタインの一般相対論である。ここでの推察が正しければ、銀河の発電所はもうひとつのアインシュタイン・エンジンがエネルギー源ということになるのだ。

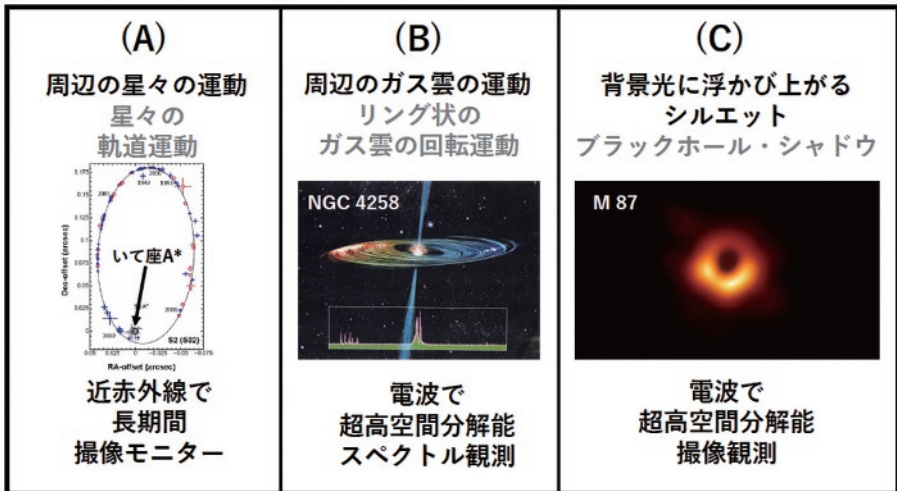


図4 三種類の超大質量ブラックホールの見つけ方。(A)銀河中心核周辺の星の軌道運動を調べる(力学的検出)、(B)銀河中心核周辺のガスの回転運動を調べる(力学的検出)、(C)背景光を使ってシルエットして見るブラックホール・シャドウ(撮像による検出)。これについては、『うちゅう』2021年3月号にある田崎文得氏の記事を参照されたい;「ブラックホールを見た日~EHTプロジェクトの舞台裏~」(4-9頁)。

なお谷口義明、『ノーベル賞に先んじていた野辺山電波天文台の成果』(朝日新聞 論座、2020年11月6日)も参照されたい。

4. 宮沢賢治は天の川に何をしていたのか？

寝静まった夜の街。眺めれば夜空に浮かぶ天の川。皆さんはその天の川を眺めて銀河の発電所に想いを馳せるだろうか。「あゝ、静かな世界だなあ」そう感じるのではないだろうか。実は私もそうだ。しかし、賢治は違う。賢治には天の川が生きているように見えていたようだ。そのあたりの感想を拙著『天文学者が解説する宮沢賢治『銀河鉄道の夜』と宇宙の旅』（光文社新書、2020年）に書いたので、ここで引用しておこう(269-270頁)。

“私たちが夜空を眺めて思うことは、そこは静かな世界であることだ。ところが、賢治の眼には、なぜかダイナミックな天の川が見えていたようだ。何億年というタイムスケールで天の川を見れば、そこでは星が生まれ、またある星は超新星爆発を起こして死んでいく。やはりダイナミックな世界が展開されているのだ。

また、太陽のような星も、じつはダイナミックに変化している。太陽表面ではフレアと呼ばれる爆発現象が頻繁に起き、時には地球に磁気嵐をも引き起こす。

考えてみれば、地球も常に変化している。地震もあれば台風やハリケーンが吹き荒れることもある。つまり、宇宙にある、あらゆる天体は常に変化しているのである。そして、宇宙自身も膨張し、変化し続けている存在なのだ。

もちろん、人を含む動物や植物も常に変化している。細胞はどんどん死んでいくが、新たな細胞が生まれている。そのため、見かけ上は同じ身体を保っている。しかし、1秒後の私は今の私ではない。同様に、星や惑星、銀河も明日には少し姿を変えている。しかし、形状としての生物や天体は、死を迎えるまでは極端に変化することはない。生きている間は“動的平衡”状態にあるからだ。賢治は彼独特の感性で動的平衡にある天の川に想いを馳せていたのではないだろうか。”

「賢治は天の川に動的平衡を見ていた」これも拙著の結論のひとつであった。今から100年前に、この境地に至れた人がいたとは、やはり驚きである。同時代に特殊相対論と一般相対論を構築して、人類の物理観を塗り替えたあのアインシュタインでさえ、天の川(当時は宇宙全体を意味していた)は静かな世界だと考えていた。宇宙は一様・等方(宇宙原理)であり、しかも時間変化をしない(完全宇宙原理)と考えていたからだ。しかし、賢治はまったく逆のこと、つまり、宇宙は片時も休んでいないと感じていたのである。このことについては「朝日新聞 論座」で解説しておいたので参照されたい(『宮沢賢治はアインシュタインを超えていた?』谷口義明、朝日新聞 論座、2020年1月14日)。

『銀河鉄道の夜』を読んだだけではよく分からなかったが、その後、賢治関係の論考をいろいろ読んでいくうちに気がついた。どうも、答えは法華経にあるようなのだ。法華経(「妙法蓮華経」)は森羅万象を生み出す根源的な働きであり、過去・現在・

未来の全体を包む大きな生命力を意味する(『全品現代語訳 法華経』大角修監修、角川ソフィア文庫、2018年、18頁)。つまり、法華経によれば、宇宙は絶え間なく変化している存在であり、自分もその宇宙の一員として変化しているのである。天の川も例外ではない。そのため、賢治から見れば、天の川も生きている存在に見えたのである。賢治は極めて高いレベルで科学に寄り添いながらも、法華経という宗教を通して“生命体としての宇宙”を認識するに至ったのであろう。

5. 時空の旅人

さて、本稿では賢治の「銀河の発電所」について説明したが、私が用意した答えは銀河(天の川)の中心にある超大質量ブラックホールによる重力発電であった。賢治の作品に見られる“「いて座」の爆発”を積極的に取り入れたアイデアである。しかし、賢治の時代、超大質量ブラックホールどころかブラックホールですら観測されていなかった(正確には信じられていなかった)。

ところで、潮汐(海力)発電所にも驚かされたが、ひょっとしたら賢治は津波のパワーを意識していたのかもしれない。実は、賢治は津波と縁がある。賢治は1896年8月27日生まれだが、その年の6月15日、三陸大津波(明治三陸地震)があった。そして、賢治が亡くなった1933年には昭和三陸地震も起きている(3月3日)。どちらも甚大な津波被害がもたらされたが、賢治は津波のパワーを上手く利用すれば発電できると思ったのかもしれない。津波と共に生まれ、津波と共にこの世を去った賢治の知恵だろうか。

こう書いたところで米国の作家、マーク・トウェイン(1835-1910)のことを思い出した。彼はハレー彗星が回帰した年に生まれ、76年後の回帰の年にこの世を去った。しかも、彼は生前、1910年のハレー彗星の回帰の時に死ぬだろうと予言しており、その通りになったのである。

なんだか、みんな時空の狭間に漂っているようだ。所詮、私たちは時空の旅人なのだ。

著者紹介 谷口 義明(たにぐち よしあき)



1954年、北海道に生まれる。高校入学当時は、弁護士を目指していた。しかし、高校3年の春、心機一転、天文学者を目指すことにした。東北大学で博士号を取得し、その後、いくつかの大学をへて、現在は放送大学・教授。専門は銀河天文学、ブラックホール天文学、観測的宇宙論である。生まれたての銀河を探す新宇宙探査では、可視光、近赤外線、中間赤外線、遠赤外線、電波で世界一・世界初の成果を上げてきた。趣味はなぜか、園芸である。