

# 学びの源泉 三谷 宏治

第 59 号 新しいハカリ方への挑戦 1 : ハッブル宇宙望遠鏡

これから数回「新しいハカリ方<sup>1</sup>」の話をしよう。

ヒトは、仮説を証明するために、新しいハカリ方を生み出す。しかし、新しいハカリ方の真の価値はその仮説以外の答や問いを示してくれることにある。

予期せぬ発見こそが、われわれの常識を打ち破り、科学やビジネスを、大きく進化させるのだ。

「ハカル」の第 1 回目は、宇宙の話だ。

## #エドウィン・ハッブルの夢

エドウィン・ハッブルをご存じだろうか。今はその名を冠した「ハッブル宇宙望遠鏡」の方が有名かもしれない。

彼は近代を代表する天文学者の一人で、初めて銀河系外の銀河の存在を明らかにし、それらをグループ分け<sup>2</sup>し、そして遠くの銀河がいずれもわれわれから遠ざかっていることを見つけ出した。

個別の銀河でみれば、いろいろな動きがある。

例えば銀河系のお隣であるアンドロメダ銀河は、秒速 300km でこちらに近づいて来ている。30 億年後には、ぶつかって一つになるとの推定もある。

ただ、それらは近所の細事。大きく見れば、近所の銀河は少しだけ、遠くの銀河はかなり、そして非常に遠くの銀河<sup>3</sup>は光速並みの速度で遠ざかっているのだ。どちらの方向を向いてもそう。

つまり、宇宙は膨張しているということだ。

ハッブルはその事実を「セファイド変光星」という

特殊なタイプの星をマーカーにすることで見つけ出した。それは遠くの銀河との距離をハカル、画期的な方法だった。

ただ、変光星の分類と観測精度が十分では無く、結論として出した膨張スピードが速すぎたため、彼自身、自分の結論を信じるが出来なかった。

晩年彼は、天文学を宇宙物理学としてとらえようという運動を行った。

1953 年 9 月、彼は心不全で亡くなったが、それはノーベル財団がそれまでの方針を変え、天文学者も物理学賞の対象とすることにし、彼を最初の受賞者と決めた直後<sup>4</sup>のことだった。

## #ハッブル宇宙望遠鏡の成果

その 37 年後、NASA が打ち上げたハッブル宇宙望遠鏡 (HST : Hubble Space Telescope) は、「全く新しいハカリ方」であった。

高度 560km に浮かぶ 11 トンの円筒であるこの人類唯一の宇宙望遠鏡は、大気のゆらぎやチリの影響を受けず昼夜、超高精度の観測を可能にした。地上なら邪魔になる満月の輝きも、関係ない。

だから地球上ではハカれないものが、ハカれる。

高解像度（細かい構造がわかる）と、空気の邪魔の少なさ・環境変化の無さがウリなので、数日間にわたる観測で変化を見ることや、近所（といっても数十万光年）の様子を詳細に探ることや、逆にものすごい遠くの銀河集団を見分けることなどが得意だ。

<sup>1</sup> ハカル=測る、量る、計る

<sup>2</sup> 「ハッブル分類」と呼ばれ今も使われている

<sup>3</sup> 最遠は 131 億光年先の天体。ほとんど光の速度で遠ざかる

<sup>4</sup> 受賞の通知前に亡くなったので、受賞はしていない。享年 63。死後、ノーベル財団から奥さんに、受賞が決定していたことが伝えられた

土星の両極に浮かぶ紫外線オーロラ<sup>5</sup>も太陽系外の惑星も、はっきりとその目にとらえた。われらが銀河の中心にあるという超巨大ブラックホール（太陽 300 万個分！）の観測も進めた。

### #歴史的ハマをどう乗り越えたのか

しかし、その誕生は失望と戸惑いに満ちたものだった。

スペースシャトルに載せられて宇宙に運ばれた HST。ファーストライト（最初の観測データ）を見た天文学者や NASA 職員たちは、悲鳴を上げた。

「ピンぼけだ！」

製造上のつまらないミスが、主鏡（直径 2.4 メートル）と副鏡を歪ませていた。設計よりわずか 0.002mm（工作機械の加工精度限界程度）、平たすぎた。ハードウェア面での致命的ミスだ。宇宙で削り治すことなど、出来ない。

この歪みのため、得られた解像度は設計のわずか 2%、1/50 に過ぎなかった。

これでは、ダメ。地上の望遠鏡よりはましたが、16 年間 1000 億円かけて作った価値がない。

修理（交換）するにも数百億円かかる。しかも早くて 3 年後……。3 年間もピンぼけ写真を見続けるのか。

ところが NASA は、3 ヶ月後に一枚の写真を公開する。今までにない高精度の土星の写真だった。

歪みの少ない、レンズの中心から 15%分の光だけを処理して、ピンぼけを解消するためのソフトウェアを、作り上げたのだ。これによって解像度は設計の 58%にまで回復し、相応の活躍が出来るようになった。

---

<sup>5</sup> 土星のオーロラを初めて発見したのはパイオニア 11 号。紫外線なので大気が吸収してしまい、地上からは見えない

その後 6 回に渡って、NASA は HST に大規模な補修を施し、設計性能の 100%発揮と、2014 年までの延命を果たした。

ハードの限界をソフトが打ち破る時代の、象徴的出来事だったのかもしれない。

### #本当の成果

ハッブル宇宙望遠鏡の貢献は、前記のものに留まらない。

現代天文学における最大のナゾは「ダークマター、ダークエネルギー」と「宇宙の加速的膨張」だ。

宇宙には見知らぬ物質、見知らぬエネルギーが充ち満ちているらしい。また、宇宙はその誕生の時と同じく、今ふたたび加速度的に膨張しているらしい。

ハッブル自身が昔、見いだしたのは「等しく膨張する宇宙」だった。遠くの星、遠くの銀河ほど速く遠ざかっている！

しかし今、彼の名を持つ HST は「加速的に膨張する宇宙」を、われわれに見せている。この再加速がなぜ起こっているのか、どこまで続くのか、最後にはどうなるのか、まだ全く、分かっていない。

この予期しなかった事実が、われわれを新たな地平へと導くだろう。いや、押しやると言っても良い。

新しいハカリ方の真の価値がここにある。

想像すらしなかった発見こそが、われわれのこりかたまった常識を打ち破り、科学やビジネスを、ジャンプさせる。

#Discover unimagined objects and answer unasked questions

HST 打ち上げ 3 ヶ月後の 1990 年 7 月、高名な

理論宇宙物理学者であったジョン・バコール博士は米国下院で証言を行った。

HST は直ちに修理されねばならない、そのための予算が必要だと。

その証言の中で彼は、修理が成功すればこれこれの研究成果が上がると、4つを挙げている。

「宇宙の大きさがわかる」

「クエーサー<sup>6</sup>の謎が解ける」

「最遠の天体が見つかる」

「太陽系外の惑星が見える」

いずれも当時の最先端問題だ。それらに答を出すために、確かにHSTは作られた。

しかし、彼は証言の最後に「個人的見解」としてこう言っている。

「でも、HSTの発見がそれらに留まったなら、私は失望するでしょう」

「HSTの本当の目的は、想像もしていなかったことを見つけ、未だ問われてもいないことに答えることなのです」

「それこそが、最高の発見と言うべきでしょう」

そう、ハカれなかったものをハカれるようになることで、大きな革新が生まれうる。次回はそれを、ビジネスの世界で見よう。

初出：CAREERINQ. 2009/12/15

---

<sup>6</sup> Quasar 異常に活動的で大きなエネルギーを放つ天体。太陽の10兆倍程度