

〈天体列伝(22)〉

マゼラン雲

我々から最も近い系外銀河である大小二つのマゼラン雲。過去十数年余りの間に明らかになって来たその実像は、昔から激しい相互作用を及ぼし合って来た銀河の姿だった。次の十年、天文学はマゼラン雲について一体どんな肖像画を見せてくれるのだろうか。

1974年、マシューソンらは大小両マゼラン雲をその片方の端として天球上に長さ約 100° 、幅約 8° にわたって分布し、総質量約 10^9 太陽質量にも及ぶ中性水素の帯を発見し、マゼラン雲流と命名した。このマゼラン雲流の発見こそ、最終的にはマゼラン雲に関するイメージを一変させてしまうそれ以後の研究の流れを作り出すきっかけであった。現在広く受け入れられている、激しく相互作用するマゼラン雲という描像に至る道はここから始まったのである…。

1. 古典的描像

マゼラン雲。1752年にフランスの天文学者ラカイユにより、冒険家マゼランの名にちなんで名付けられた南天に輝くこの二つの銀河は、最も近い系外銀河であり、また我々の銀河系では見られない数々の天文現象の宝庫で、昔から数多くの研究の対象となって来た。'70年代において、一般に受け入れられていた大小マゼラン雲の基本的描像は次の様なものであった。大マゼラン雲は明るさ(絶対等級 -18.2 等)、質量(2×10^{10} 太陽質量)ともに不規則型銀河としては大型である。一般の不規則型銀河同様、若い明るい星やHII領域が殆ど乱雑にその上に分布しているように見える回転する円盤成分が目立ち、中心近くに長径約2キロパーセクの星のバーを持つ。中性水素の分布はまさに不規則的だが、バーの一方の縁(北西部)に大きな

雲の複合体がある。中性水素の観測から求めたこの銀河の回転曲線は、中心から2キロパーセクのところまでは剛体的で、そこから先は平坦になっている。ただし、その基本的な回転の上にもう一つの正体不明の回転曲線がかぶさって、極めて複雑な速度分布を作り出している。一方、小マゼラン雲の方は絶対等級 -16.1 等、質量 2×10^9 太陽質量で、これらは典型的な不規則型銀河の値である。大マゼラン雲同様、若い星と中性水素の分布は不規則で、バーがあり、速度構造はかなり複雑であるものの、銀河としての回転はどうか認められる。要するに、大小マゼラン雲は、多少奇妙だが基本的には星とガスの回転円盤から成る、まあまあまともな銀河として認識されていたのである。しかしこうした描像は、'80年代になって、特に小マゼラン雲に関しては重大な変更を余儀なくされる事となる。

2. 激しい相互作用

1974年のマゼラン雲流の発見を承けて、その起源をめぐってマゼラン雲の軌道に関する研究が70年代後半からなされ始め、その結果、マゼラン雲流の正体は数十億年前、大マゼラン雲の潮汐力によって小マゼラン雲から引き出されたガスである事、及びマゼラン雲同士の相互作用は両銀河の構造・進化に深刻な影響を及ぼすに十分なほど強いものであることが理論的なモデルから示された。しかし、この時点('70年代末尾から'80年代初頭)においては、マゼラン雲流の形成以外の観点からの相互作用の重要性を十分に認識していた研究者は決して多くはなかった(…らしい。筆者がマゼラン雲の軌道研究に関する中心人物の一人だった藤本光昭氏に直接聞いたところによると、彼自身がその重要性を十分認識し始めたのは、研究を始めて数年後くらいの事で、また成果を発表した当初は全体的な反応は冷たくて、好意的なのは少数派であった、とのことだった。どうも歴史の流れは大多数の人間の予測と相容れないという

古今東西どこにでも見られる傾向がこの分野でもあったようである)。小マゼラン雲の実態に関する描像に大変革をせまると同時にマゼラン雲の相互作用の重要性を新めて強く認識させる観測事実が1986年、マシューソンらによって発表された。彼らはこの銀河のセファイドの分布から、村井・藤本のマゼラン雲の軌道のモデルからの予言—数億年前の最接近の際の大マゼラン雲の潮汐力により、小マゼラン雲は引き延ばされ、ちぎれている—がまさに実現しているという事を初めて明白な形で見出したのである。小マゼラン雲は視線方向に沿って実に約20キロパーセクもの奥行きを持ち、二つに割れていたのだ。小マゼラン雲のこの姿は、それまで信じられていたような、回転する円盤状の不規則型銀河という古典的な描像とは根本的に異なっている。つまり、小マゼラン雲は“多少奇妙な”どころではなく、“正真正銘ともじゃない”銀河だったのである。そして小マゼラン雲をそんな姿にしたのは大マゼラン雲との相互作用である可能性が極めて高い。一方、大マゼラン雲の方にも、小マゼラン雲との相互作用を暗示するような観測事実があった。大マゼラン雲中の幾つかの特定の領域中の星の光度関数やHR図の研究から、この銀河では星生成が活発な時期が二度（数億年前と数十億年前）ある事がわかったが、その時期がマゼラン雲の軌道モデルから予測される両マゼラン雲の最接近の時期に一致していたのである。銀河同士の相互作用によって星生成活動が活発になることはそれ以前から知られており、この最接近と星生成活動の活発化の時期の一致は小マゼラン雲との相互作用の影響を反映していると解釈された。また、後になって、この銀河のガスの回転曲線の二重性の起源を内部の要因だけで説明するのは明らかに難しい事から、相互作用の影響の重要性が指摘されている。こうして、相互作用の重要性は広く認められるようになり、その後、小マゼラン雲中では大マゼラン雲に近い領域の方がそこに存在する星が若いという傾向

や、両銀河の間の空間での若い星の存在など、マゼラン雲の相互作用の重要性を裏付ける証拠が次々と発見され、現在では銀河としてのマゼラン雲について述べる時は相互作用についての言及を避けるわけにはいかないという状況が現出している。

3. 相互作用を越えて

両マゼラン雲の構造と進化に相互作用が大きな影響を及ぼしている事が判ったとはいえ、これらの銀河の形成・進化過程、特に初期進化の過程は全くの謎に包まれている。例えば、大マゼラン雲の星のハローは、我々の銀河系の場合とは大きく異なって、比較的速い速度で回転している。どのような形成・進化の過程がこのようなハローを作り出すのだろう。また、マゼラン雲の起源の問題も現在のところ、全くの謎である。マゼラン雲ははたして最初から我々の銀河系の衛星銀河だったのか、それとも局所銀河群の進化と共に我々の銀河系へ落ち込んで来たのか、さらには我々の銀河系の他の衛星天体—矮小楕円銀河や球状星団—の形成とはどんな関係があるのか、等々、興味は尽きない。次の十年の天文学はマゼラン雲について一体どんな肖像画を見せてくれるのだろうか。しかし、当のマゼラン雲たちはそんな地上の人間達の思惑とは一切関わりなく、はるか大航海時代に大洋をわたる夜の風と静寂の中であの冒険家が帆船の甲板から見上げたのと同じ姿で、今日も、そして十年後も美しく南の空に輝いているに違いない。

隈井泰樹（名大理）