

## 銀河の渦にうずうずする・・・

### 1. 銀河はなんで渦を巻く？の巻

渦巻銀河は美しい(図1)。

私たちの天の川銀河も中心部が長い樽のような形をした棒渦巻型だと考えられています。もしも外から天の川銀河を眺めることができれば、それはそれは壮観なことでしょう。

では、そもそも、なぜ銀河は渦を巻くのでしょうか？

銀河の渦を作るメカニズムとして有力なのは「密度波」理論です。簡単に言えば渦そのものは実体を持ったものではなく、恒星が渋滞している場所である、という考え方です。高速道路の渋滞は決まった場所にできますが、車は常

に入れ替わっています。銀河の場合、あるきっかけによって恒星が渋滞する場所が形成されますが、銀河自体の回転によって、渋滞する場所は「渦」を巻きます。

単純化したシミュレーションをしてみました(図2:t=1は約1300万年に相当)。

図2aは初期状態です。恒星は円軌道で反時計回りに公転しているという設定にしました。図2b以降では黄色×のところには近接銀河に相当する重力源を置いています。現実的には近接銀河が左右対称に存在するということはありませんが、左右に引き延ばす潮汐作用を模すために同じ質量の重力源を同じ距離に1つつ置きました。

恒星が重力源によって軌道を乱され、密集した部分が全体として渦を形成していることがわかります。

※動画にしたものはプラネタリウム「銀河うずうず」をご覧ください。



図1 渦巻銀河M77 ©NASA/ESA/HST

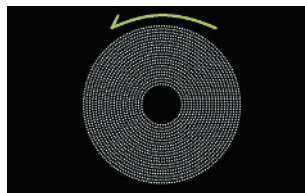


図2a:初期状態



図2b: t=6.0



図2c: t=9.0

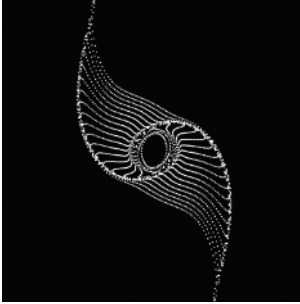


図3a

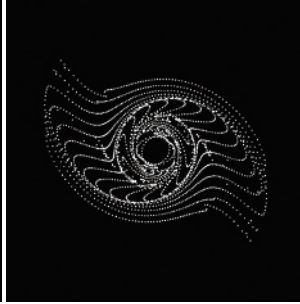


図3b

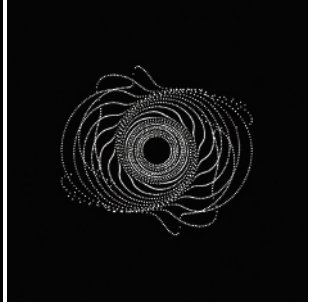


図3c

また、初期状態や重力源の位置・動き等の条件を変えると違ったパターンが現れます(図3)。

## 2. 磁場も渦を“巻ぐね”

このように密度波によって渦が形成されると、密集するのは恒星だけではなく。

当然、銀河の中にある星雲も渦に沿って圧縮されます。

星雲が圧縮されれば、そこで盛んな星形成が起きます。渦巻銀河で渦が目立っているのは、圧縮された星雲で明るい大質量星がたくさん生まれるからです。さらに、星雲(ガス)が圧縮されると磁場も強くなるはずで

NASAの成層圏飛行赤外線天文台SOFIAが渦巻銀河M77(距離4700万光年)の偏光を観測し、銀河の磁場構造を明らかにしました(図4)。

たしかに、密度波理論の予測どおり、磁場が渦に沿って強くなっていることが分かります。磁場も渦を巻いていたのです。

★原典:<https://www.nasa.gov/feature/how-to-shape-a-spiral-galaxy>



図4 渦巻銀河NGC1038(M77)の磁場  
©NASA/SOFIA/JPL-Caltech/Roma Tre Univ.

石坂 千春(科学館学芸員)