

R23a wakelets の非線形相互作用による銀河の大局的な渦状腕形成

熊本淳, 野口正史 (東北大学)

円盤銀河に存在する渦状腕構造の形成と進化に対して数値シミュレーションによる研究が多くなされている。孤立系円盤銀河での N 体シミュレーションなどにより渦状腕の振る舞いやパターン (渦状腕の本数や巻きの強さ) はよく理解されている。しかし、大局的な渦状腕の形成メカニズムは十分な理解がなされていない。D'Onghia et al.(2013) は大局的な渦状腕は局所的な密度揺らぎ (wakelets) の接合によって形成されると提案した。しかし、個々の wakelets が接合するメカニズムの詳細な調査はなされていない。

そこで、本研究では wakelets が接合するメカニズムに着目した。N 体シミュレーションを用いて、安定な銀河円盤に摂動源を加え、人為的に wakelets を発生させる。D'Onghia et al.(2013) も同様の手法で wakelets を扱っていたが、分布が乱数的で個々の相互作用の解釈が難しい。本研究では、摂動源の数や配置を工夫することで、wakelets の接合メカニズムを解釈する。摂動源の配置が異なるモデルを比較することで、wakelets の非線形な相互作用により大局的なパターンが成長することを発見した。さらに今回発見した成長メカニズムは先行研究が示唆する渦状腕の振る舞いやパターンと矛盾しないことを確認した。

また、近年のシミュレーションによる研究は、比較的本数の多い渦状腕 (multiple) について「渦状腕のパターン速度が各半径で星の回転速度と一致する」ことを示唆する。一方で、Sellwood&Carlberg(2014) は「大局的な渦状腕の振る舞いはより局所的なモードの重ね合わせの結果である」と主張している。今回の結果はこれら 2 つの主張を統合する役割を果たす。