

N20a 差動回転の効果を加味した低質量星の自転進化モデルの検証

徳野鷹人（東大理）、鈴木建（東大総合文化/理）、庄田宗人（東大理）

磁気駆動恒星風の角運動量輸送により、主系列段階にある低質量星の自転速度は時間と共に遅くなる事が分かっている。恒星の自転進化は理論モデルと数値計算によって活発に研究されており、既存の剛体回転を仮定した理論モデルでも観測で示された自転進化の性質をおおよそ説明できる。しかし先行研究により、(1) 恒星観測を外挿して得られた太陽風のトルクは人工衛星の直接観測によって得られた太陽風のトルクの測定値よりも約2倍大きい、(2) 太陽の自転速度より遅い恒星の自転速度減少率が理論モデルよりはるかに小さい、という2つの問題点が提示されている。これらの矛盾を解消する為に、新たな効果を加えた様々なモデルが考案されている。

一方で、既存の理論モデルにおける剛体回転という仮定は必ずしも正当でない事が観測と理論双方から示唆されている。恒星表面の振動を観測して内部構造を探る学問である星震学の手法によってケプラー等の宇宙望遠鏡による長期間かつ高精度の測光観測を解析したところ、非常に強い太陽型差動回転（赤道が極より速い差動回転）を示す恒星は珍しくないという事が示されている。またMHDシミュレーションによれば、太陽の自転速度より遅い恒星では反太陽型差動回転（赤道が極より遅い差動回転）を示す事が明らかになっている。

以上を踏まえ、当研究では差動回転を加味した恒星の自転進化について簡単なモデルを考案し、その性質を考察した。このモデルに基づいた計算から、(1) 太陽が非常に強い太陽型差動回転を持っていたとする場合に太陽風のトルクに関する矛盾は解消できる事、(2) 太陽型差動回転から反太陽型差動回転への遷移により太陽年齢付近を過ぎると恒星の自転速度減少率が小さくなる事が示された。これらの結果は、差動回転による効果が恒星の自転進化理論を大きく進展させる可能性がある事を示唆している。