

## M27a 回転球殻内の熱対流によって引き起こされる差分回転と角運動量輸送

竹広 真一, 佐々木 洋平 (京都大学), 林 祥介 (神戸大学), 山田 道夫 (京都大学)

回転球殻内の熱対流により引き起こされる角運動量輸送と差分回転のメカニズムをレビューし、太陽対流層内の力学に関する示唆を述べる。

プラントル数 (熱拡散率に対する粘性率の比) が  $O(1)$  より大きい場合、熱的非線形項の効果が運動量の非線形項の効果より卓越し、温度風バランスあるいは熱的に励起された平均子午面循環による角運動量輸送を通じて、赤道外側領域で回転とは逆方向の平均帯状流 (赤道亜回転) が生じる。このパラメータレジームでの差分回転の分布は、赤道表面で回転と同方向の平均帯状流が観測されている太陽のものと整合的でない。

プラントル数が  $O(1)$  より小さく回転が十分に速く粘性の効果を卓越する (エクマン数が  $O(10^{-2})$  より小さい) 場合には、Taylor-Proudman の定理に従う回転軸に沿った柱状熱対流構造に伴うレイノルズ応力による角運動量輸送が回転軸方向に一様であり、結果として差分回転分布もまた回転軸方向に一様となる。このパラメータレジームでの差分回転の分布もまた、日震学により明らかにされた太陽内部の非円筒的な分布と整合的でない。

しかしながら、プラントル数が  $O(1)$  より小さく回転が相対的に遅い (エクマン数が  $O(10^{-2})$  より大きい) 場合には、熱対流構造は Taylor-Proudman の定理に従わず、回転軸よりもむしろ球殻の形状に沿ったバナナ型となる。このような構造を持つ熱対流は、コリオリ力の効果によりレイノルズ応力が生じ、赤道方向へ角運動量を水平に輸送することになる。この回転が遅いレジームにおいて実現する差分回転分布は太陽内部の角速度分布に良く似ている。このことは、非常に低解像度の太陽内部流体モデルにおいて適用すべき渦拡散係数の値が、通常用いられているものよりも 2 桁程度大きくすべきかもしれないことを示唆している。