

M39a 角運動量輸送に関する制約つき最小二乗法に基づく内部子午面流推定

八田良樹, 堀田英之 (名古屋大学), 関井隆 (国立天文台/総合研究大学院大学)

太陽ダイナモ機構の観測的研究として、音波の伝播時間測定に基づく内部子午面流探査（子午面流の逆問題）が精力的に行われている（Gizon et al. 2020 など、以下 G20）。しかし、子午面流由来のシグナルは非常に小さく、ロバストな推定を行うことが困難である。そのため、依然として観測結果は収束しておらず、子午面流がシングルセルかダブルセルかという程度の大規模構造も不明である（Zhao et al. 2012, G20, Herczerg & Jackiewicz 2023 など）。本研究では、子午面流大規模構造の把握を目指し、逆問題解析手法の改善を提案・実践した。具体的には、太陽赤道加速を再現する三次元熱対流数値計算（Hotta & Kusnao 2021、以下 HK21）を参考に、子午面流による角運動量輸送は赤道方向であるという制約を与えた上で正則化最小二乗法を解くことで逆問題を解いた。伝播時間、その分散共分散行列、カーネルなどは、全て G20 の公開データを用いた。その結果、ダブルセル型子午面流分布が推定解として得られた。以上の結果は、子午面流分布がダブルセルとなる HK21 の計算結果と整合的である。一方、逆問題の分解能の指標となる averaging kernel を確認したところ、特に対流層深部においてはうまく子午面流推定を行えていないことも確かめられた。総じて、本研究で想定したような強い制約を課しても、現段階で子午面流の大規模構造を確定することはできないと言える。