

M17a 局所の日震学による高周波音波の生成領域の探査

神原永昌、関井隆 (総合研究大学院大学/国立天文台)

太陽における音波の生成・伝播・減衰などを理解することは、内部構造診断のために必要な音波振動のパワースペクトルの精密なモデリングに重要である。また、音波生成領域を調べることは、太陽表面付近の乱流的対流の観測的研究の一環でもある。その他、遮断周波数を越える音波は上空に伝わるので、彩層の構造探査にも役立つ。波源の深さはグローバルな日震学から、およそ 400 km (Kumar and Lu 1991) などと報告されているが、詳細にはわかっていない。そこで今回、太陽表面の 2 点間を伝わる音波の伝播時間と伝播距離との関係を示す時間距離相関関数に、遮断周波数を越える周波数領域で二重リッジ構造が現れることに注目した。この現象は Jefferies et al. (1997) により地上観測で発見され、太陽観測衛星 SDO/HMI による観測からも確認出来る (2016 春季年会 M20a)。これは、反射率が高い低周波成分 (subcritical wave) と、反射率が低い高周波成分とが干渉を起こしているのではないかと Sekii et al. (2005) は指摘した。しかし、彼らはリッジ構造の詳細までは説明していない。われわれは、音波の反射率や波源の深さを適当に仮定して、波源から上方向に伝播しそのまま上空に抜けていく波、および波源から下方向に伝播し、太陽内部を屈折しながら伝わって光球へ戻ってから上空に抜けていく波の干渉を考えると、二重リッジ構造がよく説明できることを確かめた。これは、波源が光球より下にあると、時間距離相関関数上で相関が強くなる時間 (伝播時間として測定される) が両者で異なるためである。波源の深さが伝播時間にして数秒変化するだけで、相関関数の干渉パターンが大きく変化することを利用して、観測で現れる二重リッジ構造からどのように反射率や波源の深さに制限をつけられるかを議論する。