

N18a

日震学に基づく太陽モデルによる光子アクシオンカップリング定数への制限

前田和宏、柴橋博資（東京大学）

アクシオンという理論上予言されている素粒子は、ダークマターの有力な候補ともされており、その性質はその質量に大きく依存するとされている。もし質量が十分に大きければ、星のコアで作られた光子がアクシオンに変換されるというプリマコフ効果が発生する。その反応が起こる確率は光子とアクシオンのカップリング定数によって記述される。カップリング定数と質量の関係は、アクシオンモデルによって与えられ、カップリング定数に制限を課すことで、質量にも一定の制限を課することができる。

本研究の試みは、日震学に基づく太陽モデルを利用して、ニュートリノフラックスという観測量から、このカップリング定数に制限を課すことである。まず、日震学から求められる太陽内部の音速分布を厳密に再現する、日震学に基づく太陽モデルを構築する。次いで、カップリング定数をパラメータとして導入することで、この太陽モデルに光子・アクシオンによるプリマコフ効果を組み入れる。モデルが予測するニュートリノフラックスの値と観測値とを比較することで、それらが矛盾しないようなカップリング定数の範囲を求めることができる。以上の手法で、カップリング定数の値に上限を課すことに成功した。