

## M45a ニュートリノ振動理論の日震学に基づいた検討

細貝正之、高田将郎、柴橋博資（東大理）

太陽中心部での熱核反応で発生するニュートリノを検出してその量を測定する実験では、測定値が理論値と大きく異なるという大きな謎を呈してきた。測定に大きな間違いがないとすると、この問題の解決案としては2つの可能性しかない。太陽のモデルの不備が原因で理論値が間違っているか、ニュートリノの物理理論に間違いがあって理論値が間違っているか、である。従来、太陽モデルとしては、進化学理論に沿って作ったモデルが使われていたが、これには不定性が残っている。そこで我々のグループは、太陽振動の観測（日震学）からわかる太陽内部の音速分布の制限を付けた、より実験測定に基づいた太陽モデルを構築して検討したが、この現在最も信頼出来るモデルでのニュートリノ発生量の予測値も実際の検出値を上回る事が判った（1997年春季年会 M60a）。

そこで、今回はもう一つの可能性であるニュートリノ物理について議論する。ニュートリノ物理で注目されているものの一つは、ニュートリノが質量を持つとすると、太陽中心部で発生した電子ニュートリノ ( $\nu_e$ ) が、地球上の検出器に到達する間にミューニュートリノ ( $\nu_\mu$ ) に変わってしまう、ニュートリノ振動と呼ばれる現象の可能性である。この効果は、ニュートリノの質量固有状態 ( $\nu_1, \nu_2$ ) とフレーバー固有状態 ( $\nu_e, \nu_\mu$ ) の混合角  $\theta$  と、2種類のニュートリノ質量固有状態の質量の自乗の差  $\Delta m^2 = m_2^2 - m_1^2$  の2つのパラメータに依存している。もし、ニュートリノ振動が何らかの方法で確認されるならば、逆に太陽ニュートリノ問題から、これらの素粒子論的パラメータを決定出来ることにもなる。このニュートリノ振動の効果も色々検討されてはきたのだが、従来は、前述の様に、進化モデルが使われていたのであった。ここでは、太陽モデルからの不確定性をより減らすために、より実験に忠実な、日震学に基づく太陽モデルを使う。また今回の計算では、太陽内部をニュートリノが通るパスについてのニュートリノ輸送も考慮に入れる。これにより、Cl(Homestake)、Ga(GALLEX)、Ga(SAGE)、カミオカンデ、スーパーカミオカンデによる、太陽ニュートリノの観測結果と合うような、ニュートリノ振動のパラメーター域を決定した。