

N23a 非常に明るい星の脈動に現れるストレンジモードの励起について

園井崇文, 柴橋博資 (東京大学)

ストレンジモードとは、恒星の脈動モードのひとつで、従来の脈動型変光星で見られるモードとは性質が大きく異なり、恒星の光度-質量比 L/M が約 $10^4 L_{\odot}/M_{\odot}$ 以上の非常に明るい星で現れることが示唆されている。また、非常に高い成長率を持つことから、恒星の進化に影響を及ぼす可能性がある。ストレンジモードには2種類あり、ひとつは中心から流れてくる熱エネルギーを吸収することで脈動が増幅するメカニズム (κ メカニズム) で励起されるものである。もうひとつのタイプを励起するメカニズムは、輻射圧が重要な役割を果たし、さらに脈動中の圧力と密度の位相差が極めて大きいことで非常に強い励起が起こることが提唱されている。本研究では、まず、種族 I の組成の大質量星のモデルを解析し、上記の2つのタイプのストレンジモードが現れ、圧力と密度の位相差に大きな違いが出ることを確認した。また、金属量を減らすと、鉄族元素による opacity が減少し、それにより輻射圧が弱まることが期待されることから、金属量がゼロの種族 III の大質量星モデルも構築し、種族 I との比較をした。その結果、まず前者のタイプのストレンジモードは、種族 I の場合には、鉄族元素による κ メカニズムで励起されていたが、種族 III では重元素がないために励起されないことがわかった。一方、後者のタイプは、種族 I と同程度の光度の星で比べた場合、輻射圧が弱いため、より光度の高い(質量の大きい)星でないとストレンジモードが励起されないことがわかった。とくに、このタイプは、種族 I において、 $50M_{\odot}$ 以上の星が HR 図上で、Humphreys-Davidson limit 周辺に進化すると励起され、この limit より上で観測されている星が欠如していることとの関連性が期待される。種族 III においては、 $120M_{\odot}$ 以上で励起されるが、 $130 - 300M_{\odot}$ の星で起こるとされる pair instability supernova への進化シナリオに影響を与える可能性が考えられる。