Báriumcsillagokkal alkotóelemeink nyomában

Néztél már fel valaha a csillagos égboltra, azon tűnődve, hogy vajon hová valósiak vagyunk ebben az elképesztően gyönyörű Világegyetemben? Még ha teljes emberi lényünket nem is tudjuk megmagyarázni, alkotóelemeink története már nem teljesen ismeretlen. A nukleáris asztrofizika feladata a különböző fizikai tudományágak mezsgyéjén annak a feltérképezése, hogy hol és milyen körülmények között épülnek fel a mindennapokban ismeretes anyagokat alkotó atomok magjai. A vasnál nehezebb kémiai elemek keletkezéséért már nem a csillagokban zajló fúzió a felelős, azok egzotikusabb körülmények között jönnek létre - például a lassú neutronbefogásos folyamatban (s-folyamat), ami a kistömegű, Napunkhoz hasonló csillagok végtusája során kialakuló ún. AGB csillagok belsejében zajlik.

Mégis hogyan ismerhetjük meg behatóbban ezt a folyamatot? Ehhez segítségül szolgálnak a báriumcsillagok (Ba csillagok). Ezek fiatalabb csillagok, így nem hozhatták még létre az s-folyamatot, mégis megtalálhatóak annak termékei a felszínükön. Ez a jelenség sokáig fejtörést okozott, amíg ki nem derült, hogy ezek mind egy kettős rendszer tagjai, ahol egy immár kihunyt csillaggal, egy fehér törpével keringenek egymás körül. Társuk nagyobb tömegű volt, emiatt gyorsabban leélte életét, és a rendkívül intenzív AGB fázisban anyagának egy részét átadta a mai Ba csillagnak.

Az észlelések és a modellek összevetése elengedhetetlen a tudományban - a fizikai elméleten alapuló modellek feltevéseit csak úgy igazolhatjuk vagy cáfolhatjuk meg, ha a természet által nyújtott válaszokkal összehasonlítjuk annak eredményeit. Kutatásomban kifejlesztettem egy eljárást a Ba csillagok észleléseinek és AGB csillagok elemtermelési modelljeinek összevetésére, ami alapján csillagonként megvizsgálhatjuk minden egyes elem várható és észlelt értékét. Ennek alapján az is megmondható, hogy mekkora tömegű AGB csillag szennyezhette be a szóban forgó csillagot, ami egy különleges tömegmérési módszernek bizonyul, ugyanis a tömeg meghatározása a csillagok vizsgálatának egyik legnagyobb kihívása.

Így egy lépéssel közelebb kerültünk az AGB csillagok elemtermelésének és a kettős rendszerekben történő tömegátadási jelenségek pontosabb megismerésén keresztül eredetünk történetéhez. Az eljárás pontosítása és további alkalmazása a jövő kihívása.

*Világos Blanka*