



Eötvös Loránd Tudományegyetem Fizika Doktori Iskola

Szilágyi Máté (mateszilagyi1994@gmail.com)

Részecskefizika és Csillagászat PhD

A csillagkeletkezés vizsgálata az ESA Gaia-küldetésének legújabb eredményeivel

Témavezetők: Kun Mária, Ábrahám Péter

1. félévi beszámoló

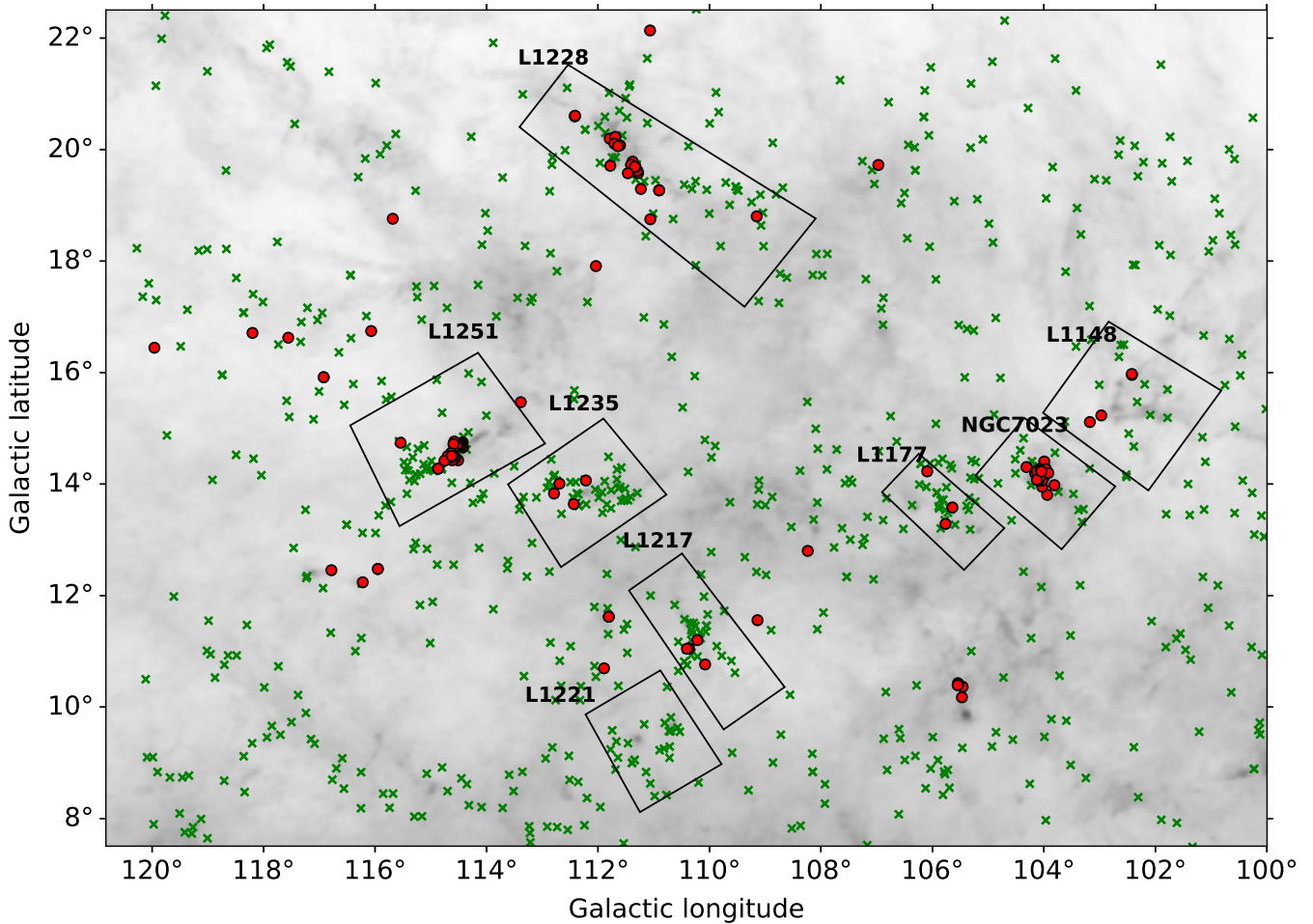
1. Bevezetés

A csillagok csoportosan, csillagkeletkezési régiókban keletkeznek. A csillagkeletkezési régiókban egyaránt vizsgálható a csillagkeletkezés alapanyaga (a hideg csillagközi gáz és por), a csillagfejlődés legkorábbi fázisai (protocsillagok és főszorozat előtti csillagok), valamint a fiatal csillagok és környezetük kölcsönhatásai. A legtöbb csillagképző felhőnek csupán a kétdimenziós szerkezetét ismerjük, látóirányú struktúráikról és sebességükről alig rendelkezünk információval.

A Gaia az Európai Űrügynökség (ESA) asztrometriai űrobszervatóriuma, melynek fő feladata a Tejútrendszer fejlődésének vizsgálata. Ehhez több, mint egymilliárd csillag távolságát, fényességét és sajátmozgását fogja a lehető legpontosabban meghatározni. A Gaia eredményei lehetőséget teremtenek a csillagkeletkezés környezetének jobb megismerésére, a csillagkeletkezési régiók háromdimenziós szerkezetének és a fiatal csillagok sebességeloszlásának vizsgálatára.

2. Aktuális félév

A Cepheus Flare, a Cepheus csillagképben található, 10 fok galaktikus szélesség fölötti, az égen mintegy 200 négyzetfok kiterjedésű csillagkeletkezési régió. A területen több látszólag különálló felhőben keletkeznek csillagok (Kun és mtsai, 2009). Ahogy az 1. ábrán is látható, nyolc olyan felhő található, ahol a csillagközi anyag sűrűsödése és a fiatal csillagok eloszlása alapján arra következtethetünk, hogy csillagkeletkezés zajlik. Kutatásom során ezekben a felhőkben olyan csillagokat kerestem a Gaia DR2 adatainak segítségével, melyek hasonló parallaxissal és sajátmozgással rendelkeznek, mint az ismert fiatal csillagok. Az L1221-es felhőben nincsenek optikai hullámhosszon megfigyelt fiatal csillagok, azonban a Zari és mtsai (2018) által azonosított fiatalcsillag-jelöltek sűrűsödést mutatnak, így ebben a felhőben azokat használtam.

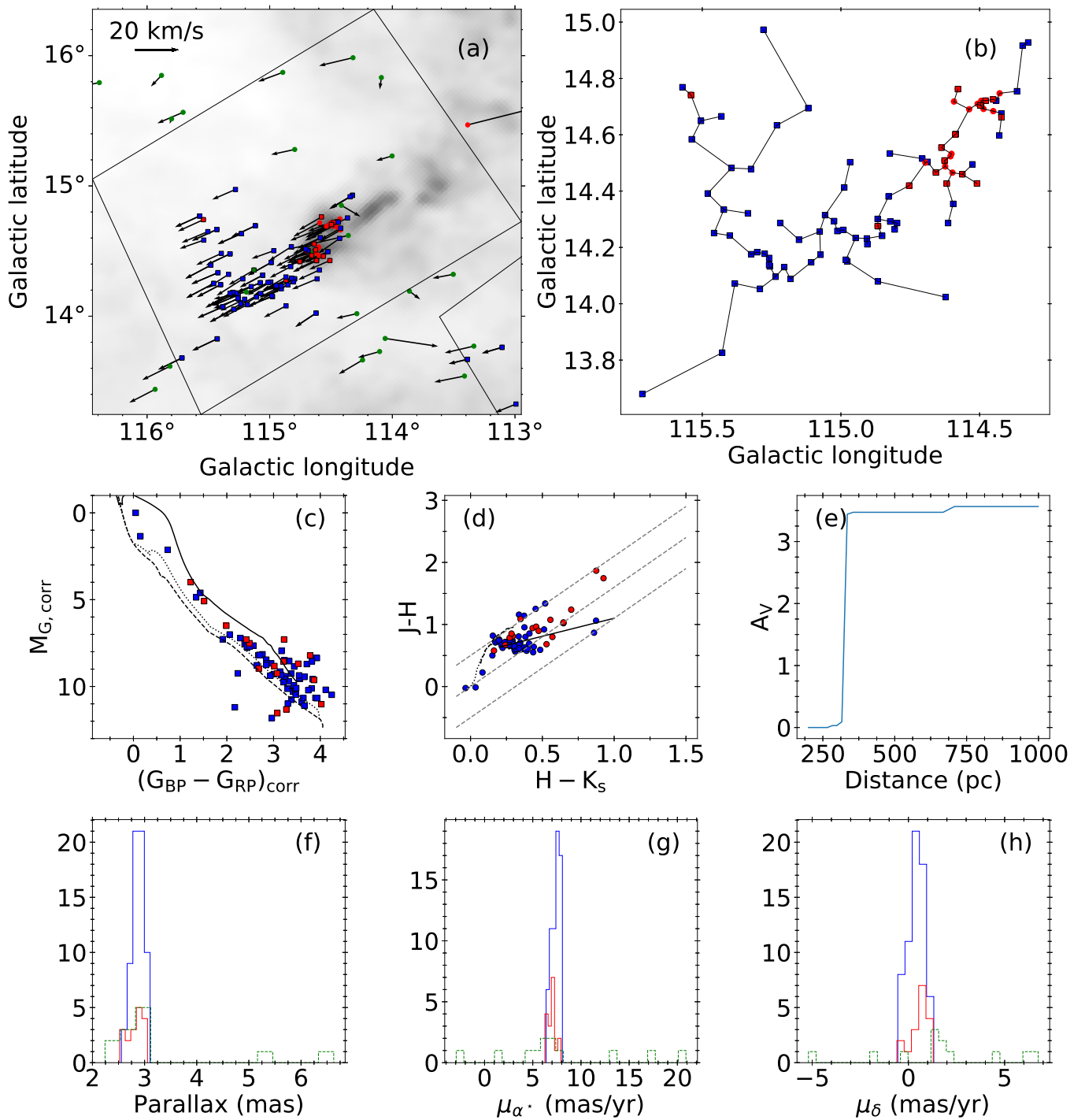


1. ábra. Ismert fiatal csillagok (piros) és Zari és mtsai (2018) által azonosított fiatalcsillag-jelöltek (zöld) eloszlása a Cepheus Flare területén.

Először a Gaia DR2 adatbázisából letöltöttem az összes olyan csillagot, mely 8 és 23 fok galaktikus szélességek, illetve 100 és 120 fok galaktikus hosszúságok között, és parallaxisuk 0.9 és 7 milli-ívmásodperc között található. Csupán olyan csillagokat vettem figyelembe, melyek megfelelő minőségű asztrometriai adatokkal rendelkeznek. Ehhez a RUWE (re-normalized unit weight error) nevű indikátort használtam, és a $RUWE \leq 1,4$ -el rendelkező forrásokat vettem figyelembe. A DR2 fotometriája szisztematikus hibákat tartalmaz, így a magnitúdóértékek korrekcióra szorulnak (Evans és mtsai, 2018; Maíz Apellániz & Weiler, 2018), melyeket végrehajtottam. Az olyan csillagokat figyelmen kívül hagytam, melyek parallaxishibája meghaladja a 10%-ot.

A következő szelektálás az egyes felhőkben található ismert fiatal csillagok távolsága alapján történt. Ezután csak az olyan csillagokat hagytam meg, melyeknek sajátmozgás-komponensei az ismert fiatal csillagok minimális és maximális sajátmozgás-komponensei közé esik. Így összesen 252 csillagot találtam. Ezeket a csillagokat megkerestem a 2MASS adatbázisában is, és egy *JHK* szín-szín diagramra felrajzolva feltűnt, hogy a csillagok egy részének nincs $H - K$ többlete. A további analizáláshoz tervezzük a jövőben a csillagok spektrumainak vizsgálatát. Az egyes csoportok további analizálásához egy Python-alapú Minimum Spanning Tree (MST) algoritmust használtam.

A 2. ábra az L1251-es jelzésű felhő különböző adatait hivatott bemutatni (a további felhőkre vonatkozó ábrák a jövőbeli publikációban lesznek láthatóak). Szembetűnő, hogy az ismert fiatal csillagok nagy része csupán a felhő egy részén található, tőlük nyugatra nem találhatóak jelöltcsillagok sem. A fiatal csillagoktól keletre felhő már nincs, de jelöltcsillagok többsége ott található. Ez indukált csillagkeletkezésre utal. A következő félévben a szín-fényesség diagram segítségével, továbbá a korongos és a korong nélküli csillagok arányát felhasználva fogok kort becsülni (ehhez a (Marton és mtsai, 2019) által készített csillagkatalógúst fogom használni), és a két módszerből kapott koradatot össze fogom hasonlítani.



2. ábra. Az ismert fiatal csillagok (piros), a jelöltcsillagok (kék) és a Zari és mtsai (2018) által azonosított fiatalcsillag-jelöltek (zöld) eloszlása az L1251-es felhőben (a). A nyilak a tangenciális sebességeket mutatják. MST-ábra (b). Szín-fényesség (c) és szín-szín diagram (d). A felhő irányában lévő extinkció a távolság függvényében (e). Az alsó sorban lévő hisztogramok a csillagok parallaxisának (f) és sajátmozgás-komponenseinek (g és h) eloszlását mutatják.

3. Publikációk

A kutatásunkat a jövő félév folyamán a *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*-ban fogjuk publikálni.

4. Tanulmányi tevékenység

- Rádiócsillagászat I. EA (FIZ/2/032E)
- Fekete lyuk fizika (FIZ/2/122)

Hivatkozások

Evans, D. W., Riello, M., De Angeli, F. és mtsai. 2018, *A&A*, 616, A4

Kun, M., Balog, Z., Kenyon, S. J., Mamajek, E. E., & Gutermuth, R. A. 2009, *ApJS*, 185, 451

Maíz Apellániz, J. & Weiler, M. 2018, *A&A*, 619, A180

Marton, G., Ábrahám, P., Szegedi-Elek, E. és mtsai. 2019, *MNRAS*, 487, 2522

Zari, E., Hashemi, H., Brown, A. G. A., Jardine, K., & de Zeeuw, P. T. 2018, *A&A*, 620, A172