



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

2. félévi beszámoló

1. Bevezetés

Doktori tanulmányaim alatt egyes csillagkeletkezési régiók háromdimenziós struktúráit és sebességszerkezetét vizsgálom a Gaia űrtávcső adatainak segítségével.

2. Aktuális félév

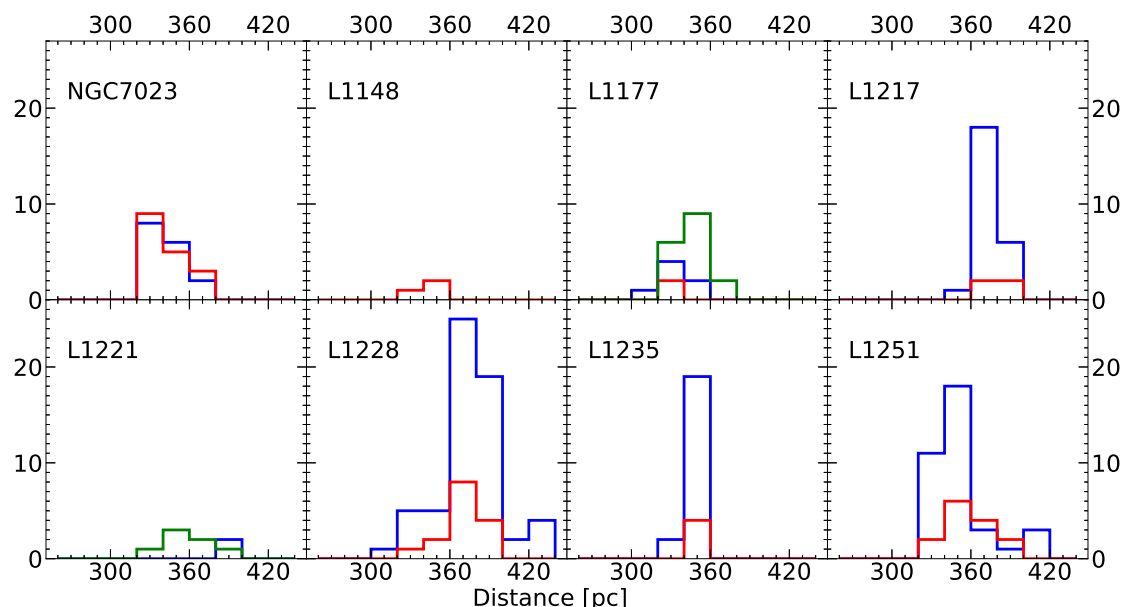
Az előző félévben a Cepheus Flare csillagkeletkezési régiót kezdtem el vizsgálni. Ebben a régióban a csillagok több különböző felhőben születnek, és ezeket a felhőket külön-külön kezdtem el vizsgálni.

Az L1221-ben és L1177-ben nincs, illetve kevés fiatal csillag (young stellar object, YSO) található, ezért a kezdeti, bizonyítottan fiatal csillagokból álló listát kiegészítettem a Zari és mtsai (2018) által közölt, az előbb említett felhőkben található fiatalcsillag-jelöltekkel. Az NGC 7023, az L1228 és L1251 esetében csupán azokat a fiatal csillagokat használtam, melyek parallaxis hibája és a sajátmozgás-komponensek hibája rendre kevesebb, mint 10 és 30-30%. Továbbá a Gaia adatbázisából csupán ezeket a kritériumokat teljesítő csillagokat használtam. Az L1228-ban a 300 pc-nél közelebbi és egy 400 pc-nél távolabbi csillagot kivettem, mivel ezek előtér-, illetve háttércsillagok.

A szelektálási módszert módosítottam: felhőnként kiszámoltam a fiatal csillagok távolságainak és sajátmozgás-komponenseinek medián abszolút eltérését (median absolute deviation, MAD):

$$\text{MAD} = \text{median}(|X_i - \text{median}(X)|).$$

A Gaia adatbázisából letöltött csillagok közül azokat tekintem fiatalcsillag-jelölteknek, melyek távolsága és sajátmozgás-komponensei egyenként a $[\text{medián}-5*\text{MAD}; \text{medián}+5*\text{MAD}]$ tartományokon belül található. Ezzel a módszerrel 168 csillagot azonosítottam fiatalcsillag-jelöltként. Az L1148 régióban nem találtam új YSO-jelölteket.



1. ábra. A különböző csoportokban lévő csillagok távolsághisztogramja. A piros, kék és zöld szín rendre a bizonyított fiatal csillagokat, a mi fiatalcsillag-jelöltjeinket és a mi általunk használt Zari-féle YSO-jelölteket jelöli.

A csoportok távolságeloszlása az 1. ábrán látható. Több csoportban is a csillagok többsége 360 pc környékén található. Azonban míg az L1217 és L1235 nagyon kompakt, a többi felhőben már nagyobb a távolságok szórása.

A 2. ábrán látható térkép a csillagok eloszlását és sebességeit mutatja meg. A Gaia által közölt sajátmozgás-komponensekből kiszámoltam a tangenciális sebességeiket, illetve levontam belőlük a Nap mozgását. Nagyon kevés csillag rendelkezik azonban radiális sebesség-adattal, így a felhők Yonekura és mtsai (1997) által közölt radiális sebességeket használtam. Látható, hogy az NGC 7023, az L1148 és L1177 egy irányba, a galaktikus sík felé haladnak, míg a többi csoport attól elfele.

A szín-fényesség diagramokon (3. ábra) először csupán PARSEC (Bressan és mtsai, 2012) izokronákat használtam, azonban a kistömegű csillagok esetén a Baraffe és mtsai (2015) által publikált CIFIST izokronák pontosabbak, így a $1,4 M_{\odot}$ -ig ezt használtam. A csillagok korának megállapításához korrigálni kell az extinkcióval. Azonban sok csillag esetén nincs a Gaia adatbázisából származó exinkcióadatunk, így a szín-fényesség diagramok alapján csak közelítő jelleggel lehet kort becsülni.

Előző félévi beszámolómban említettem, hogy az L1251 esetében indukált csillagkeletkezés gyanúja merült fel. Ezért témavezetőmmel beadtunk egy távcsövidő-pályázatot a Calar Alto-i Observatórium 2,2 m-es távcsövére, hogy spektroszkópiai úton megállapítsuk az L1251 fiatalcsillag-jelöltjeiről, hogy valóban fősorozat-előtti csillagok-e, a pályázat azonban el lett utasítva.

3. Publikációk

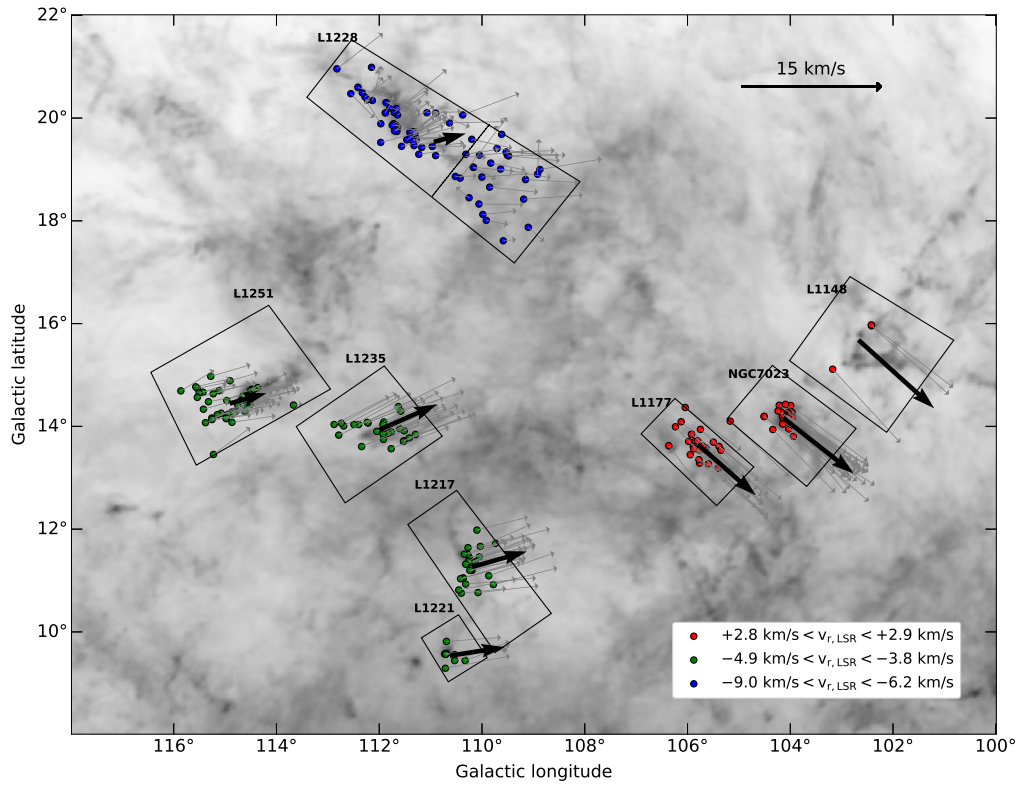
Kutatásunkat a *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*-ban fogjuk publikálni.

4. Konferenciák & előadások

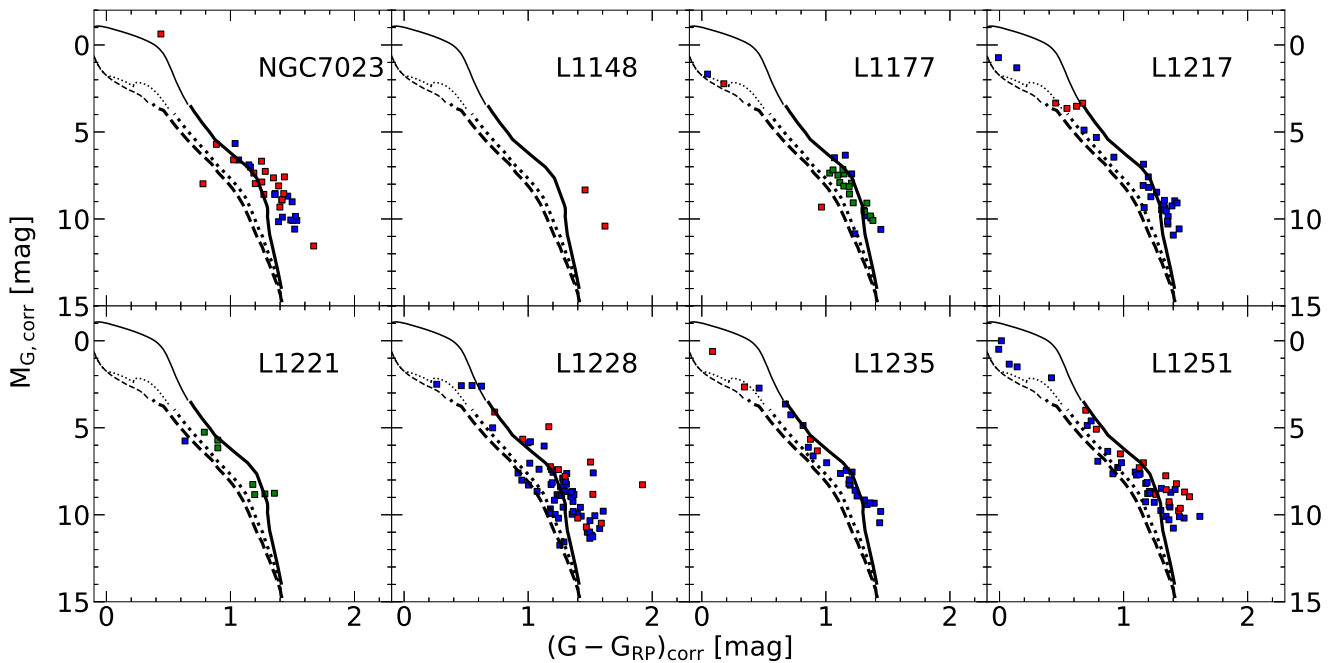
A kutatás eddigi eredményei poszter formájában lesznek bemutatva a European Astronomical Society 2020-as konferenciáján:

- 3D structure of the Cepheus flare star forming region revealed by Gaia DR2

A félév eljén az addigi eredményeinket Kun Máriával egy csoportszeminárium keretén bemutattuk.



2. ábra. A csillagok eloszlása és sebességei. A nyilak a Nap mozgására korrigált tangenciális sebességet, a színek a felhők radiális sebességeit jelölik.



3. ábra. A különböző csoportok szín-fényesség diagramjai. A színjelölések az első ábra alatt olvashatóak. A vékony és vastag vonalak rendre a PARSEC és CIFIST izokrónákat, a folytonos, pontozott és szagatott vonalak az 1, 10 és 20 millió éves izokrónákat jelöli.

5. Tanulmányi tevékenység

- Rádiócsillagászat II. (FIZ/2/065E)
- Fejezetek a modern csillagászatból és kozmológiából (FIZ/2/076)

Hivatkozások

Baraffe, I., Homeier, D., Allard, F., & Chabrier, G. 2015, A&A, 577, A42

Bressan, A., Marigo, P., Girardi, L. és mtsai. 2012, MNRAS, 427, 127

Yonekura, Y., Dobashi, K., Mizuno, A., Ogawa, H., & Fukui, Y. 1997, ApJS, 110, 21

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