



# Meteorok

## A november–decemberi Delta Arietidák és az 1990HA kisbolygó kapcsolata

1997-ben Marc de Lignie és Hans Betlem írt egy tanulmányt a Dutch Meteor Society (DMS) 1995-ös spanyolországi Leonida expedícióján készült több bázisállomású videós megfigyelésekből kapott pálya- és radiáns adatokat felhasználva. A pályák között találtak egy 4 db meteorból álló csoportot, melyet a Harvard-projektből ismert McCrosky- és Posen-féle Delta Arietidákkal hoztak kapcsolatba. Ez az áramlat december 8-a körül aktív, radiánsa kissé délre helyezkedik el a 4 db DMS meteorétól. A 4 db videós meteor perihéliumának iránya megegyezik a McCrosky- és Posen-féle Delta Arietidákéval, viszont perihéliumtávolságuk kissé különbözik. A Drummond féle D' kritériummal tesztelve a McCrosky- és Posen-féle Delta Arietidákra kapott érték 0,119, míg a Lindblad-féle Delta Arietida-pálya esetében ez 0,124 volt. Mindkét D' érték alatta van annak a határnak, melyet elfogadnak egy raj-szülőégitest esetében (D' = 0,105). E raj tekintetében figyelmen kívül hagyható-e ez az érték? Ez attól függ, hogy mennyire határozottak meg jól az átlagos (és némiképp különböző) áramlat-pályákat a fotografikus adatokból (McCrosky és Posen, 1959, valamint Lindblad, 1971). Ennek alapján dönthető az el, hogy van-e kapcsolat a Delta Arietida rajjal, illetve ennek alapján megerősíthető-e a raj kapcsolata az 1990 HA kisbolygóval. A dinamikus adatok alapján bizonyított a kisbolygó-eredet; az áramlat potenciális forrása a meteoritoknak.

A Delta Arietidák és az 1990 HA kisbolygó. Egy Excel alkalmazás futtatása során a D' kritériumra az alábbi táblázat szerinti értékeket kapták a 4 db videós meteor esetében. 5 földszúroló kisbolygót találtak, ahol a D' érték kisebb, mint 0,105.

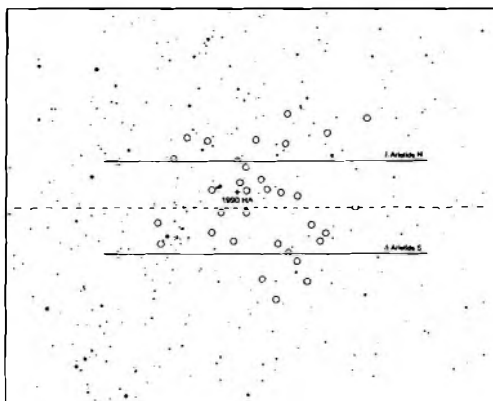
Az öt kisbolygó közül az 1990 HA esetében a legkisebb ez az érték. Ezt a kisbolygót A. Mrkos fedezte fel a Klet Observatóriumban (Mrkos, 1990) és olyan pályán mozog, mely elég közel hozza a földpályához ahhoz, hogy elméletileg lehetséges meteoraktivitást okozzon. Valójában Štohl és Porubčan (1993) talált korábban az 1990 HA kisbolygó kapcsán egy meteorraj-kapcsolatot, de nem hozták összefüggésbe a Delta Arietidákkal. John Greaves (2000) korábban javasolta az aszteroida és a 4 db videós meteor közötti lehetséges kapcsolatot.

A Neslusan és munkatársai (1998) által kifejlesztett programot használva a kisbolygóhoz kapcsolt meteorraj elméleti maximuma december 5-e körül lehetséges RA= 53°, D= +22° koordinátájú radiánsból. A sebesség, a radiáns és a maximum értékei nagyon közel vannak a McCrosky- és Posen-féle rajhoz. Emiatt felmerül egy lehetséges

kisbolygó	D'
1990 HA	0,073
2002 VR85	0,081
2000 UL11	0,087
2001 WM15	0,093
5731 Zeus	0,096

kapcsolat a Delta Arietidák és a 4 videós meteor között. A kapcsolat abban az esetben érvényes, ha az áramlat szülőobjektuma az 1990 HA (vagy ez a legnagyobb objektumok egyike az áramlaton belül), és az áramlat magja hasonló pályán mozog, mint a kisbolygó.

**Más meteorok társítása a 4 DMS „Delta Arietidával”.** Egy egyszerű vizuális kritérium alapján a 4 DMS meteorot társították az adatbázis hasonló radiánspozíciójú és sebességű meteorjaival. A raj geocentrikus sebessége nagyon alacsony, mindössze 16 km/s, a radiáns átmérője nagy (kb. 20–30 fok) és rendkívül diffúz. Az egyszerű vizuális radiáns összerendelési kritériumot használták a 4 meteor kiválasztásához, ezért kihagyhattak más rajtagokat. Újabb kereséssel átvizsgálták a teljes videós adatbázist, és most szabályszerűen alkalmazták a Drummond-féle  $D'$  kritériumot. Az eredeti 4 pálya átlagához vonatkoztattak. 11 további rajtagot találtak, mely szám hasonló arányú az 1995, 1996 és 1998-as Leonida-, Geminida-kampányban kapott értékekkel.



**Meteorok társítása az 1990 HA-val és a Delta Arietidákkal.** Egy újabb keresés során az 1990 HA kisbolygó pályáját használták referenciaként. Ez a vizsgálat ismét 11 rajtagot talált a teljes adatbázisban, köztük a korábban emlegetett 4 meteort is. A fotografikus adatbázis átnézése után további 2 meteort találtak. Ez a keresés nagy átfedést mutatott a korábbi kereséssel. A vizsgált fotografikus- és videós meteorokat a november 17 és január 4 közötti Leonida és Geminida és Quadrantida kampányokban találtak az 1990, 95, 96 és 98-as évekből. Az aktivitási periódus tehát hosszú, több mint másfél hónap.

A keresést kiterjesztették az IAU fotografikus adatbázisára is. Ebben 23 db valószínű kapcsolatot találtak, legtöbbit a Harvard és a MORP projektből. A vizsgált mintában tisztán elkülönül egy déli és egy északi ág. Mindkét radiánspozíció és pályaelemek átlagos értékei közel vannak a McCrosky és Posen-féle adatokhoz. Mindkét ág  $D'$  értékeit (0,057 és 0,078) összehasonlították a McCrosky és Posen-féle átlagos pályához. Ez az áramlat kapcsolatban van az 1990 HA-val, tehát egyúttal a Delta Arietidákkal is.

Mind a McCrosky és Posen-féle Delta Arietidák, mind a novemberi DMS meteorok „Delta Arietidák” és ehhez tartoznak a kibővített keresésben talált novemberi, de-

emberi és január eleji meteorok is, melyek együttesen kapcsolatban állnak az 1990 HA földszűrő kisbolygóval, ahogy azt Greaves javasolta.

A Delta Arietida kisbolygó törmelék áram, mint a meteoritok lehetséges forrása. A MORP meteorok dinamikai adatai alapján az objektumok sűrűségére 2000–5000 kg/m<sup>3</sup> (2–5 g/cm<sup>3</sup>) értéket (Halliday et al., 1996) és tekintélyes tömeget javasolnak. Ez a sűrűség tipikusan kisbolygó-eredetre utal, és megegyezik a kőmeteoritok sűrűségével. Tehát az áramlat lehet a forrása a meteoritoknak. A MORP 219-es meteor megmaradt tömege 290 gramm. A raj nagy sűrűségű anyag jelentős töredékeit tartalmazza.

**Vizuális rajkarakterisztikák.** A radiáns területe az alacsony sebesség miatt nagyon diffúz. Az ábra a széles sávban szétszórt radiánsokat mutatja az 1990 HA feltételezett radiánsához viszonyítva. A körök az egyes radiánsokat jelentik, a plusz jel a kisbolygó feltételezett radiánsának helyzetét mutatja. A szaggatott vonal középen az ekliptikát jelenti. December elején a Delta Arietidák déli radiánsának helyzete RA= 48°, D= +11°, míg az északié RA= 43°, D= +26°.

A videó és fotografikus pályák nagy száma azt jelenti, hogy vizuálisan is jelentkezik a raj. A diffúz radiáns nagyon megnehezíti a vizuális megfigyelők dolgát. A radiáns ezenkívül nagyon közel fekszik a Tauridák áramlathoz, mellyel összetéveszthető. A sebességbeli eltérés miatt azonban már könnyebben azonosíthatóak a meteorok. A raj detektálható mind a Leonidák, mind a Geminidák aktivitási periódusa alatt. Valóban, a 2000-es dél-európai Leonida kampány során a DMS észlelői számos nagyon lassú meteorról számoltak be, melyek talán ennek a rajnak a tagjai lehettek.

**Iker áprilisi nappali áramlat.** A kisbolygó és a raj pályája feltételezi egy március végi, április eleji nappali raj létezését. A földpályával való találkozás esélyei jobbak, mint az éjszakai Delta Arietidáké. Március közepén már fellelhetők ezek a rajtagok a hajnali órákban, mivel a radiáns – diffúz jellege miatt – már részben a horizont felett lehet. 1968. március 19-én a Prairie Hálózat lefényképezett egy rajtagot (PN 39934), melynek radiáns magassága mindössze 16° volt.

**Összegzés.** Novemberben 4 DMS videó meteort azonosítottak, mint lehetséges Delta Arietida rajtagot. A pályák nagyon hasonlóak az 1990 HA földszűrő kisbolygó pályájához. Az áramlat 1,5 hónap hosszan elnyúló aktivitást mutat, melynek maximuma december elején van. Két ágra – egy délire és egy északra – különül el. A maximum ideje, a radiáns helyzete és a pályák átlaga nagyon hasonló a McCrosky és Posen-féle Delta Arietida áramlathoz. Összehasonlították a D' értékeket (0,06–0,08) és arra következtettek, hogy ugyanarról a rajról van szó.

A MORP tűzgömbök dinamikai adatai megerősítették a kisbolygó-eredetet. Sűrűségük hasonló a kőmeteoritokhoz. A Delta Arietida raj az 1990 HA kisbolygó egy töredékének tűnik, mely jelentős forrása a meteoritoknak.

Vizuális megfigyelők számára megnehezíti az észlelést a diffúz, kiterjedt radiáns, valamint a Tauridák viszonylagos közelsége. A rajtagokat könnyen össze lehet téveszteni a Tauridákkal. A rajnak áprilisban van egy ikerpárja is, mely nappali raj, és március-április folyamán aktív.

GYARMATI LÁSZLÓ

A fordítás Marco Langbroek cikke alapján készült (WGN 31:6, 2003)