

A második szovjet holdrakéta becsapódásának optikai megfigyeléséről

DETRE LÁSZLÓ lev. tag

A magyar és részben a külföldi sajtó már 1959. szeptember 14-én jelentéseket közölt a Magyar Tudományos Akadémia Csillagvizsgáló Intézetében a Lunyik II szovjet holdrakéta célbaérésével kapcsolatosan eszközölt megfigyelésekről. A sajtóközlemények némelyike nem teljesen felelt meg a valóságnak. Ez igen sok félreértést okozott és ennek természetes következménye volt, hogy megfigyeléseink realitásával szemben több kétség merült fel. Emiatt szükséges volt, hogy a megfigyelésekről hivatalos jelentést is adjunk ki. Erre különben külföldi szakköröktől is érkeztek felkérések. A hivatalos jelentés német nyelven az Intézet kiadványainak 45. számában jelent meg. A széleskörű hazai érdeklődésre való tekintettel ezen a helyen is ismertetjük a jelentést.

A TASZSZ 1959. szeptember 13-án délután jelentette, hogy a második szovjet holdrakéta aznap este 21 óra 1 perc világidőkor éri el a Holdat a Mare Tranquillitatis, Mare Serenitatis és Mare Vaporum által határolt területen. Igen kicsi volt annak valószínűsége, hogy a rakéta becsapódását optikailag meg lehessen figyelni. Még ha okoz is a becsapódás valami felvillanást a Hold felületén, azt a korongnak fényes részén nem igen lehet észrevenni. Ugyanilyen reménytelennek látszott annak a porfelhőnek megfigyelhetősége, amelyet a rakéta becsapódásakor felkever. Ugyanis a rakéta egész kinetikus energiája is kevésnek mutatkozott ahhoz, hogy olyan tömegű porfelhőt legyen képes feldobni, amely eléri az optikai megfigyelhetőség határát.

De mégis arra gondolva, hátha valamely előre nem várható jelenség mutatkozna, megbíztam Lovas Miklós fiatal munkatársunkat, aki mind kitűnő látása mind gyors appercepciója következtében igen kiváló megfigyelő, hogy a megadott időpontban távcsővel figyelje a Hold azon részét, ahol a rakéta becsapódását jelezték. A megfigyelésre a kitűnő optikával rendelkező 18 cm-es Cooke-refraktorunk látszott a legalkalmasabbnak. A meteorológiai viszonyok ezen az estén hazánkban rendkívül kedvezőek voltak a csillagászati megfigyelésekre. A levegő annyira nyugodt volt, hogy az alkalmazott 500-szoros nagyításnál sem mutatkozott a holdkép legkisebb rezgése sem.

Lovas Miklós 20 óra 55 perckor¹ kezdte a megfigyelést. Vele volt Balázs Béla tudományos munkatárs abból a célból, hogy esetleges észrevételek pontos időpontjait jegyezze. Valamivel 21 óra előtt megjelent a kupolában dr. Balázs Júlia tudományos munkatárs is az MTI egy kiküldöttjével.

21 óra 2 perc 15 másodperckor Balázs Béla jelezte az időt, a megfigyzéssel, hogy további megfigyelés most már felesleges, hiszen több mint

¹ Minden időadat világidőben értendő.

egy perccel túl vannak a TASZSZ által megadott időponton. Lovas erre a megadott holdterületről északra fekvő részleteket kezdte nézni. 21 óra 2 perc 30 másodperc után valamivel egyszer csak megjegyezte, hogy egy fekete pontot lát, amely eddig nem volt ott. Majd néhány másodperccel később nagy meglepetéssel kiáltotta: „A folt nagyobb lett, a folt növekszik!” Majd mikor erről teljesen meggyőződött, megmutatta a jelenséget kollegáinak. Ők is megerősítették, hogy a folt növekszik.

A nagy izgalomban, amelyet a váratlan jelenség okozott, a megfigyelések nem történtek a kellő pontossággal. Ebben nagy része van annak, hogy a megfigyeléseket ugyanazon a távcsövön felváltva hárman végezték. Másrészt a megfigyelések objektivitása sokat nyert azáltal, hogy három megfigyelő adatait lehetett egyeztetni. Így a váratlan jelenség szerkezetéről és fejlődéséről tökéletes leírásunk van, de pontatlanok az időadatok és a jelenség helyét sem sikerült kellő pontossággal meghatározni.

A jelenség kezdetben pontszerű és fekete volt. Amint kiterjedt, sötét-szürke lett, de még egy perc múlva is kör alakú volt. Ezután a középpontjától kissé délre a folton belül fényes pont jelent meg. Amint a folt tovább nagybodott, észak felé kissé megnyúlt. Megjelenése után 4 perccel a folt már meglehetősen határozatlan kontúrú volt és a fényes pont is eltűnt. A megnyúlás észak felé fokozódott és a folt széle sötétebb volt, mint a belseje. 21 óra 8 perctől kezdve a jelenséget a 30 cm-es Zeissrefraktoron Gefferth Károly tudományos segéderő kezdte figyelni. Szerinte, az akkor már elmosódott folt egészen 21 óra 15 percig volt látható, amikor lassan beleolvadt a környezetbe. A jelenség időtartama így 13—14 perc volt. Eltűnésének időpontját már azért sem lehetett meghatározni pontosan, mert a folt a holdfelületnek aránylag sötét helyén jelent meg.

Amikor az érdekes megfigyelésekről nekem referáltak, bár mindegyik megfigyelő meg volt győződve a jelenség valódiságáról, némi kétely merült fel bennem amiatt, hogyha a rakéta becsapódása a jelzésnek megfelelően 21 óra 1 perckor történt, a gyorsan kiterjedő folt nem lehetett még másfél perccel később is, amikor észrevették, pontszerű. Ez a kétely azonban teljesen megszűnt, amikor 22 óra körül újabb TASZSZ jelentés közölte, hogy a rakéta rádiójelei 21 óra 2 perc 24 másodperckor szűntek meg. Csak azután adtam engedélyt arra, hogy megfigyeléseinket a sajtó közölje.

A megfigyelők először annyira el voltak foglalva a jelenség gyors változásainak követésével, hogy a folt helyzetének meghatározására csak akkor gondoltak, amikor a folt már meglehetősen gyenge és határozatlan volt. A folt helyét néhány szomszédos kis kráterhez képest rögzítették, hogy majd később az Intézetben bőven rendelkezésre álló holdfelvételeken ezeket azonosítsák. A folt az Appeninek nevű holdhegységtől északra a Mare Imbrium területén jelent meg, és erről a vidékről igen szép felvétel jelent meg a Mount Wilson csillagdából a Sky and Telescope amerikai folyóirat XII. kötetének 3. számában. Az azonosítást és a helymeghatározást a megfigyelők tehát ezen felvétel alapján kísérelték meg, emlékezet szerint.

Kiderült, hogy a felvétel meglehetősen különbözik ezen holdtájéknak vizuális képétől. Különbözik is a sok kráter között nehéz volt emlékezetből eligazodni. Így mindjárt nyilvánvaló volt, hogy a helymeghatározásban 20—30 kilométer bizonytalanság is lehet. Végül is a folt helyének a Nemzetközi Csillagászati Unió atlasza szerint a $+ 024$ és $+ 434$ koordinátákat adtuk meg. De később kiderült, hogy ezt a helyet az egyik megfigyelő azon feltevés-

séből vezették le, hogy a folton belül észlelt fényes pont a Mt. Wilson-felvétel egy kis kráterétől származott. De ez a feltevés biztosan helytelen. Hiszen ha a feltételezés szerint ezt a krátert először a becsapódáskor felvert por elfedte, majd a por szétoszlásakor a kráter fényes pontként előtűnt, akkor a megfigyelt fényes pontnak mindjobban fényesedni kellett volna, amint a folt szétoszlott. Ezzel szemben megjelenése után másfél perccel a fényes pont eltűnt.

Szerencsére a folt helyzetét Ill Mártonnak a bajai csillagvizsgálóban sokkal pontosabban sikerült meghatároznia. Csak október elején értesültünk arról, hogy a Lovas Miklós által észrevett jelenséget Ill is megfigyelte és az ő megfigyeléseit néhány vidéki lap a szabadsághegyi megfigyelésekkel egy időben hozta. Így az ő megfigyeléseinek függetlenségéhez semmi kétség sem fér. Különben is Illt igen megbízható és ügyes észlelőnek ismerjük.

Ill a fekete foltot 21 óra 3 perckor vette észre a bajai 26 cm-es Newton-rendszerű reflektoron. Ezen a távcsövön van egy vele párhuzamos 10 cm-es refraktor is. Amikor ő észrevette a jelenséget, megmutatta azt a helyszínen tartózkodó feleségének és Borbás Mihálynak, akik a refraktoron felváltva követték a folt fejlődését, míg Ill így rövid megszakítás után egyfolytában tudott megfigyeléseket végezni a reflektoron. A jelenséget Ill úgyanúgy írta le, mint a budapesti megfigyelők. Ő is kb. 21 óra 15 percig tudta a foltot látni. A levegő Baján éppen olyan kitűnő volt a megfigyelésekhez, mint a Szabadsághegyen.

Minthogy a bajai csillagdának csak egy igen kicsi holdtérképe van, Ill igyekezett kezdettől fogva a folt helyzetét a távcsőben a lehető legpontosabban meghatározni. Ebben az igyekezetében ő sokkal kedvezőbb helyzetben volt, mint a budapesti megfigyelők, akiknek felváltva kellett a megfigyeléseket végezni. Három feltűnő kráter jelenléte a folt közelében megkönnyítette a helymeghatározást. Ill szerint a folt közepe biztosan nyugatra volt egy kicsit az Aristillus és Autolycus kráterek középpontjainak összekötővonalától. Az általa megadott koordináták $+ 03$ és $+ 45$ olyan helyet jelölnek a Holdon, mely kb. 25 kilométerrel északnyugatra van a budapesti megfigyelők által megadott helytől. Persze az Ill-féle pozíció is néhány kilométerre bizonytalan lehet, különösen a második koordinátában.

Az MTA Csillagvizsgáló Intézetben még másik két távcsövön is végeztek egy időben megfigyeléseket, de eredmény nélkül. Úgyanígy eredménytelenek voltak más hazai és külföldi megfigyelések. A siker attól függött, hogy a megfigyelő a folt gyors kifejlődésének idejében a holdfelületnek éppen azt a részét nézte-e vagy sem. A hazai sikerekhez természetesen az is nagyban hozzájárult, hogy a rakéta becsapódásának idején nálunk olyan rendkívül kedvezőek voltak a légköri viszonyok. Európa azon helyein, ahol a Hold a horizont felett tartózkodott, többnyire borult volt, vagy legalábbis kedvezőtlenek voltak a megfigyelési viszonyok. Ennek tudható be, hogy az itt leírt jelenséget másutt seholsem figyelték meg.

A budapesti megfigyeléseket még aznap este közölte a Népszabadság külön kiadása, két holdtérképpel is, amelybe bejelöltük a folt közelítő helyét. A Népszabadság nyomán ezt a térképet átvette az egész külföldi sajtó. A szovjet és az NDK televízió helyszíni közvetítésben számolt be Lovas megfigyeléseiről.

Sokkal később néhány külföldi megfigyelő, nagyrészt amatőrök is közölte a Hold más részén megfigyelt felvillanásokról és sötét foltokról szóló megfigyeléseket. Fiedler angol csillagász, a Nature folyóirat ezévi első számában ösz-

szeállította az összes beérkezett megfigyeléseket, amelyek valami jelenségről számoltak be a holdfelületen a szovjet holdrakéta becsapódásának idejekor. Ugyanő itt megemlíti, hogy a becsapódás előtti és utáni percekben a Pic du Midi csillagvizsgálóban és G. A. Hole magáncsillagdjában felvételeket készítettek a Holdról. A felvételek közepes minőségűek és rajtuk a vizuális megfigyelések alapján jelzett jelenségek nem találhatók meg, így köztük a magyar csillagászok által megfigyelt folt sem.

A Discovery angol folyóirat szerkesztője, A. R. Michaelis szíves volt megküldeni Hole felvételeinek kópiáit. A becsapódás előtt készített felvétel kitűnő minőségű és ha ilyen lenne a becsapódás után készült felvétel is, azon rajta kellene lenni a megfigyelt jelenségnek. Azonban sajnos, ez a felvétel oly kevésbé éles, hogy ezen még sokkal feltűnőbb jelenséget sem lehetne kimutatni. Ha a Pic du Midi felvételek is hasonló minőségűek, akkor ezek sem használhatóak azonosítás céljaira.

Értesüléseink szerint még E. Tengströmnek sikerült felvételeket készíteni a kérdéses időben a Holdról, az uppsalai geodéziai intézet Markowitz-kamerájával. Ő 20 óra 59,5 perc és 21 óra 15,5 perc között 10 felvételt készített 20—20 másodperc expozíciós idővel. Miután a sajtóból értesültünk erről a felvételesorozatról, közöltük vele megfigyeléseinket. Erre vonatkozólag a következő választ kaptuk:

„Az Önök által 434/024 helyen megfigyelt fekete foltról nem mondhatunk semmi biztosat. De ennek közelében, kb. 25 km-rel északnyugatra a 3. felvétel pozitívján (esetleg a 4. felvételen is) van egy éles sötét folt, amely nem látszik a többi felvételen. Ennek a foltnak látszólagos átmérője csak 1 km. Emiatt igen nehéz valami biztosat mondani ennek realitásáról, mert a folt nagysága a lemezen nem sokkal nagyobb, mint a szemecské. Talán a szomszédos szerkezet tüzetes vizsgálata több felvilágosítást tud majd nyújtani, hogy a lemezen ez a fekete folt valódi-e.”

Mármost a Tengström által adott pozíció, erre a kissé bizonytalan fotografikus jelenségre, teljesen egyezik az Ill által megadott pozícióval. Tengström 3. felvételének ideje 21 óra 3,6 perc (ez a felvétel közpe), a 4. felvételé 21 óra 5,5 perc. Minthogy a Holdnak a magassága Uppsalában ebben az időben csak 15° volt, nem meglepő, hogy a folt csak ilyen kicsi képet hagyott a felvételen. Éppen úgy érthető, hogy a folt az 5. felvételen 21 óra 6,5 perckor már nem látható, hiszen akkor a folt a szem számára is már halvány volt. Ismeretes, hogy pl. bolygórészletek megfigyelésében is mennyire előnyben vannak a vizuális megfigyelések a fényképezéssel szemben. Nyilvánvaló, hogy a magyar csillagászok által megfigyelt jelenséget is csak a legjobb körülmények között készült felvételeken lehetett volna kimutatni, akkor is csak a folt megjelenésének első perceiben, amikor az még elég határozott volt. Az a körülmény, hogy a folt a 2. Tengström-féle felvételen sincs rajta, melynek közepe 21 óra 2,5 percre esik, arra mutat, hogy a fekete pont a rádiójelek megszűnte után több másodperccel kezdett csak láthatóvá válni. Különben is igen valószínű, hogy Lovas kevéssel 2 perc 30 másodperc után a folt első megjelenését fogta el. Ha a későbbi vizsgálat a 3. és 4. Tengström-féle felvételen látható kis folt realitását eredményezi, akkor a becsapódás helyét néhány száz méter pontossággal lehet majd megadni.

A TASZSZ 1959. szeptember 20-án közölte a szovjet rádiólokalizációs eredményeket. A rakéta műszertartályának becsapódási helyéről térképet is közöltek, ez megjelent a Népszabadság aznapi számában, később tudomá-

nyos folyóiratokban is, mint pl. az ARS Journal Vol. 30, 1960. 17. lapján, Sedow egy értekezésében. A rádiós helymeghatározás bizonytalansága a Hold távolságában már kb. 100 km, és így a Sedow-féle terület meglehetősen nagy. Mégis a Fiedler által felsorolt megfigyelések közül csak a magyar megfigyelés egyezik a szovjet rádiólokalizációs eredményekkel. A mi általunk megadott hely a Sedow-féle területnek majdnem pontosan a közepén van.

Minthogy a műszertartály a Hold közelében vált le a rakéta utolsó fokozatáról, még kell lenni egy másik becsapódási helynek is. Sőt, mivel a rakéta sokkal nehezebb volt, mint a műszertartály, a rakéta becsapódásával kapcsolatos jelenségeknek még feltűnőbbeknek kellett lenni, mint a műszertartály esetében. És tényleg, a Tengström-féle felvételeken, a 2. és 3. sor-számún egy fényes folt látszik a Manilius kráter belsejében, éspedig a 2. felvételen 2 km, a 3. felvételen 5 km átmérővel. Minthogy ez a hely a Sedow-féle területen kívül van, csak a rakéta becsapódási helyével identifikálható. Ez egyúttal azt is jelentené, hogy a magyar csillagászok által megfigyelt jelenség a műszertest által felvert porfelhő volt.

Az a kérdés, hogyan volt látható előzetes ellenkező véleményekkel szemben a becsapódáskor keletkezett porfelhő, csak terjedelmes számítások után lesz megválaszolható. Egy ilyen porfelhő láthatósági viszonyait meghatározni nem könnyű probléma. A magam részéről inkább azt tartom valószínűnek, hogy valami másodlagos effektusok okozták a nagy porképződést. Ilyen lehet pl., hogy a műszertest átvágott egy, a Hold porrétege alatt levő üreg vékony falán, és az üregben levő esetleges gázok kiáramlása sok port kavart fel. Ilyesmivel próbálták nemrég magyarázni a Kozirev által az Alphonsus kráterben megfigyelt „vulkánkitörést” is. Minthogy a megfigyelések alapján a becsapódás helyét ilyen pontosan sikerült meghatározni, majd később, az asztronautika korában közvetlenül meg lehet vizsgálni a becsapódás helyének környezetét.

Összefoglalva a következő megállapításokat tehetjük:

1. A Lunyik II rádiójeleinek megszűnése után néhány másodperccel a Holdnak .03/.45 koordinátájú helyén egy expandáló foltot lehetett megfigyelni. Ez először fekete és pontszerű, néhány perccel később szürke és elmosódott volt kb. 40 km átmérővel. E jelenség valódiságához semmi kétség sem fér. A jelenség minden valószínűség szerint egy porfelhő képe volt.²

2. A jelenség a láthatóság határán van az uppsalai felvételeken. Ez a fényképfelvétel igen pontos helymeghatározást tesz lehetővé.

3. A magyar csillagászok által megfigyelt jelenség az egyetlen, amely egyezik a műszertartály becsapódási helyére vonatkozó szovjet rádiómegfigyelésekkel.

² A folt szerkezete és fejlődése kizárja azt a lehetőséget, hogy tulajdonképpen a porfelhő árnyékát figyelték meg.