

AZ EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM

CSILLAGÁSZATI TANSZÉKÉNEK

KÖZLEMÉNYEI

2. szám

SZÉCSÉNYI - NAGY GÁBOR

ETUDE PHOTOÉLECTRIQUE DE LA COMÈTE

KOBAYASHI-BERGER-MILON

Etude photoélectrique de la comète Kobayashi-Berger-
Milon

Szécsényi - Nagy Gábor
ELTE Csillagászati Tanszék
Observatoire de Haute-Provence

Résumé

L'étude photométrique de la comète 1975h résulte d'une série d'observations photoélectriques (U,B et V) faites au télescope de 60 cm de l'Observatoire de Haute-Provence (CNRS). Avec l'aide de séquence de magnitudes UBV de H.L.Johnson (10) la mesure photométrique de l'astre nous a permis de construire six courbes de lumière en fonction du diamètre du diaphragme. Il en résulte que :

- a., La couleur (B-V) de la comète ne varie pas considérablement. / $(B-V)_{14} = 0^m.51 \pm 0^m.04$, $(B-V)_{17} = 0^m.45 \pm 0^m.04$ /
- b., La couleur (U-B) de la comète varie très rapidement en conformité avec l'augmentation du diamètre du diaphragme.
- c., La fonction logarithmique $m(d) = a(b - \ln d)$ est une bonne approximation des courbes. A l'aide de cette approximation on peut donner une définition naturelle de la dimension de chevelure. / $D=d$ quand $\frac{dm(d)}{dd} = -1$ /

A Kobayashi-Berger-Milon üstökös fényelektromos háromszin-
fotometriai vizsgálata

A közlemény tárgya az Observatoire de Haute-Provence 60 cm átmérőjű teleszkópjára szerelt fotométerrel 1975. július havában szerzett mérési adatok feldolgozásának és az annak során levont következtetéseknek ismertetése. Az UBV magnitúdók meghatározása H.L.Johnson (10) által mért összenemlítő csillagok segítségével történt. Az adatok redukciója után a mérések során alkalma-

Készült az ELTE Sokszorosítóüzemében
100 példányban
Felelős kiadó: Dr. Kátai Imre
Felelős vezető: Arató Tamás
Copyright: Szécsényi-Nagy Gábor, 1976
ELTE 76026

zott diafragmák átmérőjének függvényében hat fénygörbét kaptunk. Ezek vizsgálata megmutatta, hogy:

a., Az üstökös (B-V) színindexe alig változik az átmérő növelésével. / $(B-V)_{14} = 0^m51 \pm 0^m04$, $(B-V)_{17} = 0^m45 \pm 0^m04$ /

b., Az üstökös (U-B) színindexe igen gyorsan csökken a diafragma átmérőjének növelésével.

c., A kapott fényesség-görbék igen jól közelíthetők a következő logaritmikus függvénnyel: $m(d) = a(b - \ln d)$

Ezen approximációj alapján megadható az üstökös-kóma átmérőjének egy -minden eddiginél természetesebb- definíciója:

$$D = d \cdot na \frac{dm(d)}{dd} = -1$$

A MEGFIGYELÉSEK KÖRÜLMÉNYEI

Az ismertetendő vizsgálatok alapjául szolgáló megfigyeléseket a Franciaország déli részén, az Alpok egyik alacsony előnegységének mészkőfennsíkján épült nemzeti csillagvizsgálóban, az Observatoire de Haute-Provence -ban végeztem. Az intézet koordinátái: $-0^h22^m51^s34$ hosszúság ($-5^o42'8$) és $+43^o55'45''6$ földrajzi szélesség. Tengerszint feletti magassága 651 m. (1) Az obszervatóriumhoz legközelebbi település a 2.5 kilométerre lévő St-Michel. Nagyobb város nincs a közelben, így az észleléseket csak néhány kisközség és a 14 kilométerre fekvő Forcalquier fényei zavarják. Szerencsére ezek mindegyike keletre vagy délre esik az intézettől, így a nyugati égen végzett fotometriai mérésekre szinte egyáltalán nincsenek hatással. Minthogy a környék satnya növényzete alig tudja lassítani a csapadék elfolyását, az esőzések utáni néhány naptól eltekintve a levegő igen száraz, fényáteresztő képessége kedvező.

Öt hónapos franciaországi tanulmányutam során három alkalommal jártam az obszervatóriumban. Egyik kiküldetésem éppen az 1975h felfedezése utáni napokra esett. Az év nyolcadik üstökösét T. Kobayashi, Imadate és Fukui vették észre a Tokyo Astronomical Observatoryból 1975.07.02.-án. Az objektum ekkor már 8^h látszólagos vizuális fényességű volt, a felfedezők szerint eléggé dif-

fuz. Az égitestet a japánoktól függetlenül a világ más obszervatóriumaiban is megfigyelték (D.Berger - Union City, California D.Milon - Mt. Washburn, Wyoming, E.A.Harlan és A.R.Klemola - Lick Observatory). A július 7.-i megfigyelések szerint az üstökös látszó fényessége 7^m, átmérője 10'-nek tűnt. Az objektum sajátmozgása ekkor 6' volt óránként. (2)

Az O.H.P. 152 cm átmérőjű - Coudé-spektroszkópiára specializált - távcsövével készítettem csillagszinképeket, amikor a nirt megkaptuk. Mintnogy csak az éjszakák első felére volt "enyém" e távcső, az éjjeli váltás után szabad voltam. Az intézet igazgatójával Ch.Ferrenbach-nal és egy belga kollégával, F.Dossin-nel való megbeszélés után úgy döntöttünk, hogy amíg ők ezzel a műszerrel követik az üstököszt annak közepes diszperziójú spektrumát főlvéve, addig én egy kisebb tükröteleszkóppal különböző átmérőjű diafragmákon át fényelektromos többszínfotometriai elemzésnek vettem alá az égitestet. A Cassegrain elrendezésű műszer fókusztávolsága $f = 8584$ mm, nyílászövege 1/14.8 . A főtükrök mögött U, B, V szűrőkkel ellátott adapter segítségével nagy érzékenységi fényelektromos fénymérőt helyeztek el. Ennek detektora hűtött Lallemand-cella, amelynek munkahőmérséklete -20^oC , tápfeszültsége 1500 V. (3),(4)

A mérés folyamata részben automatizált. Az integrálós rendszerű fotométeren az integrációs idő 1^s -től 9999^s -ig növelhető, a mérések megismételhetők, a szűrőváltás automatizált. A kapott adatokat a készülékhez csatlakozó nyomtatógép papírszalagon rögzíti, így az észlelés összehasonlíthatatlanul gyorsabb, mint a korábbi módszerekkel. Az adapter egyetlen hiányossága, hogy a kör alakú diafragmákat magába foglaló korongot nem lehet a nyomtatógép mellőli vezérelni, így az anyagimhez hasonló méréseket szinte lehetetlen egyedül végezni. A mérések során használt diafragmákat ismertem az I. táblázat.

I. TÁBLAZAT

σ /mm/	δ /"/	σ /mm/	δ /"/	σ /mm/	δ /"/
0.8	10.0	1.0	32.0	1.4	33.0

2.0	44.0	2.5	55.0	3.0	65.0
4.0	87.0	5.0	109.0	6.0	131.0
8.0	175.0	12.0	261.0		

A táblázatban d jelöli a lyukak átmérőjét, δ az általuk körbefogott szögtartományt - azt a térszöveget, amelyből az optikai hullámhossztartományba eső elektromágneses sugarak a fotométer detektorára juthatnak. (5)

Valamennyi nyílás átmérője akkora volt, hogy az üstökös magja teljes egészében elfért bármelyikben. 1975.07.14.-én és 1975.07.17.-én, amikor az észleléseket végeztem, az égitest kómája szemmel láthatóan forgásszimmetrikus volt. A vizuális megfigyeléseken kívül alátámasztja ezt az állítást az a több tucat felvétel is, amelyet F.Dossin készített, különböző lemez-szűrő kombinációkat alkalmazva a Liègei Egyetem Asztrofizikai Intézetének 90 cm tükörátmérőjű Schmidt-teleszkópjában. Az üstökösnek csak nagyon keskeny, bár a felvételek jó részén a látómező széléig nyúló csóvája volt. (6) Ugyancsak a kóma feltűnő szimmetriájára utalnak az Egyesült Államokban ezidőtájt készített felvételek is. (7)

Mivel valamennyi diafragma kör alakú volt, a távcsövet mindig úgy állítottam be, hogy az üstökös magja a rendszer szimmetria-tengelye irányába essék. Így lehetségessé vált a távcső és az égitest szimmetriatulajdonságainak optimális fedésbe hozatala. A nagy sajátságos és az eléggé hosszú fókuszs miatt ez csak úgy volt lehetséges, hogy az integrációs időt 5^s -nak választottam. A méréseket mindig párosával végeztem. A nyomtatógép a fényességre utaló feszültségen kívül rögzítette az egyes észlelések végének időpontját, az integrációs idő hosszát, a mérés során közbeiktatott szűrő kódszámát, a diafragma átmérőjét, az erősítő állását és az objektum közelítő koordinátáit.

A MERT FESZÜLTSEGEK TRANSZFORMÁCIÓJA MAGNITUDÓSKÁLÁRA

A megfigyelések idején - Milet, Schwartz és Tomita mérései alapján - ismeretes volt, hogy az üstökös integrált látszólagos fé-

nyessége vizuális tartományban 6-7 magnitúdó. (8) Mivel én csak a kóma centrális részét kívántam vizsgálni, ennél lényegesen halványabb összehasonlítható csillagokra is szükségem volt. Szerencsére az égitest aktuális környezetében elsősorlagos UBV standardokat sikerült találnom, így a kalibrációs kérdése megoldódott. A redukálás során figyelembe vett csillagok adatait a II. táblázat tartalmazza.

II. TÁBLÁZAT

Sorszám	Kopff No.	V	B-V	B	U-B	U
1.	22	8.78	0.071	8.85	-0.21	8.64
2.	32	8.33	0.041	8.37	-0.15	8.22
3.	43	9.09	0.161	9.25	0.05	9.30
4.	58	7.50	0.044	7.60	-0.51	7.09
5.	62	6.86	0.011	6.87	-0.58	6.29
6.	73	7.13	0.031	7.16	-0.50	6.66
7.	76	8.21	0.121	8.33	-0.32	8.01
8.	89	9.84	0.231	10.07	0.16	10.23
9.	120	10.16	1.126	11.29	0.93	12.22

(9), (10), (11)

Minden méréssorozat előtt és után kimértem az összehasonlíthatókat, valamint az égi háttérrel két különböző méretű diafragmán át. Az adatok feldolgozásakor elsőként a háttér-korrekciót végeztem el, majd a különböző helyzetű standard csillagok látszólagos fényességének és színének elemzésével meghatároztam az extinkciós koefficienseket. (12)

A fotométer mérési tartományát úgy sikerült megválasztanom, hogy kalibrációs görbeként valamennyi mérés során 0.95 és 1.05 közé eső meredekségű egyenes adódott. Ily módon elérhető volt, hogy a mérési hibák ne növekedjenek számottevően. A III. és a IV. táblázat tartalmazza a háromszinfotometriai megfigyelések során nyert adatokat. Az első oszlopban a mérés során alkalmazott diafragma mm-ben mért átmérője, az utolsóban a mérés közepének világítóben mért időpontja szerepel. A közölt adatok hibája:

Vizuális tartományban legfeljebb	± 0.10%
Kék színben legfeljebb	± 0.10%
Ultravioleta színben legfeljebb	± 0.15%

III. TÁBLÁZAT

d	V	B	U	B-V	U-B	UT
0.8	11 ^m 03	11 ^m 62	11 ^m 72	0 ^m 59	0 ^m 10	14 ^d 1 ^h 12 ^m
1.0	10.85	11.39	11.18	0.54	-0.21	14 1 9
1.5	10.30	10.81	10.56	0.51	-0.25	14 1 5
2.0	9.87	10.33	10.07	0.46	-0.26	14 1 2
2.5	9.62	10.14	9.73	0.52	-0.41	14 1 0
3.0	9.26	9.73	9.37	0.47	-0.36	14 0 58
4.0	8.84	9.35	8.98	0.51	-0.37	14 0 56
5.0	8.58	9.06	8.65	0.48	-0.41	14 0 53
6.0	8.36	8.86	8.44	0.50	-0.42	14 0 51
8.0	7.92	8.46	8.00	0.54	-0.46	14 0 48
12.0	7.56	8.09	7.61	0.53	-0.48	14 0 45

IV. TÁBLÁZAT

d	V	B	U	B-V	U-B	UT
0.8	10 ^m 53	10 ^m 91	10 ^m ??	0 ^m 38	m--	17 ^d 0 ^h 18 ^m
1.0	10.33	10.80	10.53	0.47	-0.27	17 0 42
1.5	9.79	10.29	9.89	0.50	-0.40	17 0 39
2.0	9.42	9.91	9.46	0.49	-0.45	17 0 37
2.5	9.07	9.50	9.07	0.43	-0.43	17 0 34
3.0	8.79	9.19	8.73	0.40	-0.46	17 0 32
4.0	8.37	8.80	8.27	0.43	-0.53	17 0 29
5.0	8.08	8.52	7.94	0.44	-0.58	17 0 26
6.0	7.85	8.31	7.74	0.46	-0.57	17 0 21
8.0	7.39	7.87	7.28	0.48	-0.59	17 0 24

A HÁROMSZINFOTOMETRIAI MÉRÉSEK EREDMÉNYEINEK INTERPRETÁCIÓJA

A III. és a IV. táblázatot átvizsgálva rögtön szembe ütlik, hogy a diafragma átmérőjének növelésével összhangban mindhárom színképtartományban szigorúan monoton nő az üstökös látszólagos fényességére kapott érték. Ugyanakkor az is feltűnik, hogy a (B-V) színindex nem mutat számottevő szisztematikus változást, ellen-

tében az (U-B) színnel, amely egy-egy "kilygő" ponttól tekintve az ultraibolya fényességnek a másik kettőnél meredekebb növekedésére utal.

1975. július 14.-én $(B-V) = 0^m514$ $s = 0^m037$

$(U-B) = -0^m321$ $s = 0^m165$

1975. július 17.-én $(B-V) = 0^m448$ $s = 0^m039$

$(U-B) = -0^m476$ $s = 0^m104$

A standard eltérés a rövidebb hullámosszu színindex esetében oly nagy, hogy ott az átlagérték fizikailag nem értelmezhető. A három nap időkülönbséggel kapott adatok mégis jól mutatják az égitest fotometriai jellemzőinek fejlődési tendenciáját. Az integrált színindexek átlaga is erős csökkenést jelez. Ennek minden bizonnyal az a magyarázata, hogy ebben a szakaszban volt a legerősebb a kóma keletkezési rátája, s hogy az üstökös magjából kiszabaduló gázok olyan gerjesztettségi fokra jutottak, amely számottevő ultraibolya emisszióban mutatkozott meg. Több forrásból származó jelentések szerint az 1975h rendkívül erős ultraibolya tartománybeli sugárzásáért az OH-gyök az NH-gyök és a CN-gyök spektrális jellemzői a felelősek. Az sem lehetetlen, hogy a náromatomos szénmolekula emissziós savja is megmutatkozott az U tartományban mért fényességekben. (13), (14), (18)

Az ESO chilei obszervatóriumában W. Schlosser végzett az enyémhez hasonló méréseket. (15) Neki csak 45"-nek illetve 28"-nek megfelelő átmérőjű diafragmák álltak rendelkezésére. Eredményei - amelyeket július 9.-én, 10.-én, 11.-én és 13.-án kapott - kiegészítik az üstökös kómájáról méréseim nyomán alkotható képet. A (B-V) index szerinte 0^m01-val nagyobb a kisebb átmérőjű nyíláson át mérve, míg (U-B)-ben a különbséget 0^m05-nek találta. Véleményem szerint - bár a közlemény nem említi a részleteket - a hosszabb hullámhosszu színindex csekély változása nem szignifikáns, bár elképzelhető, hogy összefüggésben van az üstökös szerkezetével. Sokkal jellemzőbb azonban az (U-B) mennyiség hirtelen csökkenése. A négy napi észlelés alapján megállapított szisztematikus különbség a 45"-es és a 28"-es diafragmán át mérhető értékek között alátámasztja a III. táblázat első sorában álló pozitív értékek hiteletét. Schlosser méréseinek átlaga :

$\delta = 45''$ esetén $(B-V) = 0^m508$ $(B-V) = 0^m568$

$$\delta = 28'' \text{ esetén } (U-B) = 0^m 01 \quad (B-V) = 0^m 59$$

A legkisebb diafragnán át július 14.-én mért színindexek feltűnően hasonlóak a Napra elfogadott értékekhez. Ezek:

$$(U-B) = 0^m 10 \quad (B-V) = 0^m 62 \quad (16), (17)$$

Ez az eredmény arra utal, hogy az üstökös centrális részéről hozzánk eljutó elektromágneses sugárzás jórészt az égitest magja által visszavert napsugarakból áll. Sajnos a július 17.-i mérések közül a legkisebb diafragnán át ultraibolya tartományban végzett nem sikerült, így csak gyanítani lehet, hogy a (B-V) értékhez hasonlóan az (U-B) színindex is csökkent.

Vizsgálataim során figyelembe vettem, hogy a Föld és az üstökös távolsága a két megfigyelési periódus között számottevően csökkent. Z. Sekanina adataiból interpolációval 14.-ére 0.3205 AU, 17.-ére 0.2825 AU adódik. (19) Ennek következtében - állandó abszolút fényesség esetén is - lényegesen megváltozik az égitest integrált látszólagos fényessége. A számítható magnitúdó-különbség értéke $-0^m 274$, ami minden értékpár esetében nagyobb, mint a mért különbség. A jelenség magyarázata abban rejlik, hogy az üstökös nemcsak Földünkhöz, de a Naphoz is közelebb került, s így megnőtt az az energiamennyiség, amelyet annak elektromágneses és korpuszkuláris sugárzásából abszorbeálni képes. Ennek hatására állandóan változik az objektum szerkezete, abszolút és látszólagos fényesség-eloszlása és integrált fényessége is. A geometriai viszonyok változása miatt fellépő látszólagos fényességváltozást akkor hagyhatjuk figyelmen kívül, ha csak a színindexekkel foglalkozunk. Azok fentebbi elemzésénél egyetlen - előre megbecsülhető hatás - tényezőt kellett tekintetbe vennünk. A relatív távolság megváltozásának másik következménye, hogy az állandó látószögű diafragnákba az üstökösnek különböző valódi átmérőjű tartományai "férnek bele". Emiatt a július 17.-i mérések során minden esetben mintegy 28,71%-kal kisebb a megfigyelt "metszet", mint július 14.-én volt. Ezért például a 17.-én d mm átmérőjű diafragnán át mért színindexet a 14.-én 0.881 d mm átmérőjűn át mérttel kell összehasonlítani. A korábban levont következtetések azonban minden esetben helyesek, minthogy e csekély korrekció a színindexek változásának tendenciáját nem hogy megváltoztatná, hanem inkább erősíti azt. A redukált térszögekből beérkező sugárzás

színindexét interpolációval meghatározva azok átlagos változása a két észlelés között eltelt három nap alatt:

$$\Delta(B-V) = -0^m 07 \quad \Delta(U-B) = -0^m 16$$

A diafragnák átmérőjének növelésével szigorúan monoton változó fényességértékek azt sugallják, hogy érdemes megpróbálkozni az $m_V(d)$, $m_B(d)$ és $m_U(d)$ függvények alakjának meghatározásával. Néhány sikertelen kísérlet után bebizonyosodott, hogy az adatok csak logaritmikus összefüggéssel approximálhatók kielégítő pontossággal. A magnitúdóskála definíciója miatt a függvények általános alakját az alábbi formulákkal rögzítettem:

$$\begin{aligned} m_V(d) &= A(B - \ln d) & /1/ \\ m_B(d) &= C(D - \ln d) & /2/ \\ m_U(d) &= E(F - \ln d) & /3/ \end{aligned}$$

Az A, B, C, D, E és F állandók meghatározására két mód kínálkozik: a., A, C és E kiszámítása /1/, /2/ illetve /3/ alapján, majd ezek felhasználásával B, D és F kiszámolása.

A d_i/d_j diafragnapárra felírható:

$$m_{V_i} - m_{V_j} = A(\ln d_j - \ln d_i) \quad /4/$$

$$\text{azaz } m_{V_i} - m_{V_j} = A \ln(d_j/d_i) \quad /5/$$

$$\text{ebből A-t kifejezve: } A = (m_{V_i} - m_{V_j}) (\ln \frac{d_j}{d_i})^{-1} \quad /6/$$

$$\text{bevezetve az } (\ln \frac{d_j}{d_i})^{-1} = L_{ij} \text{ jelölést} \\ A = (m_{V_i} - m_{V_j}) L_{ij} \quad /7/$$

Hasonló eljárás eredményeként:

$$C = (m_{B_i} - m_{B_j}) L_{ij} \quad /8/$$

$$E = (m_{U_i} - m_{U_j}) L_{ij} \quad /9/$$

Tekintettel arra, hogy a III. táblázatban 11 különböző átmérőjű diafragnán át mért fényességadatok szerepelnek, az 1975.07.14.-én érvényes A, C és E együttes meghatározására (egyenként) 55 db független egyenlettel rendelkezünk. Első közelítésben ezek átlagát vettem figyelembe, majd elhagytam azokat a (d_i, d_j) párokat, amelyek alapján számított koefficiens és az első közelítés különbségének abszolút értéke nagyobb volt, mint a kezdeti 55 érték standard eltérése átlaguktól. Ez általában a 0.8 mm átmérőjű dia

afrazmán és közzétett mérések figyelmen kívül hagyását jelentette, ami nem meglepő, mert egészen biztos, hogy az üstökös fejlődésének e korai szakaszában a mag felületi fényessége nagyságrendekkel nagyobb, mint a kómáé. A IV. táblázat adatai alapján 4) egyenlet segítségével határoztam meg A, C és E 1975.07.17.-én érvényes értékeit. E konstansok fenti módszerrel meghatározott értékének /1/, /2/ illetve /3/-ba való behelyettesítésével eljutunk B, D illetve F általános alakjának matematikai megfogalmazásához.

$$B = \frac{m_V}{A} i + \ln d_1 \quad /10/$$

$$D = \frac{m_B}{C} i + \ln d_1 \quad /11/$$

$$F = \frac{m_U}{E} i + \ln d_1 \quad /12/$$

/10/, /11/ illetve /12/ esetenként 11 vagy 10 egyenletet jelent az állandók mindegyikére, amelyek alapján az imént ismertett módon megkaphatjuk a legpontosabb közelítést megadó B, D illetve F értékeket.

b., B, D és F kiszámolása /1/, /2/ illetve /3/ alapján, majd ezek felhasználásával A, C és E kiszámítása /10/, /11/ illetve /12/ segítségével.

Az a., variáns jelöléseit alkalmazva :

$$\frac{m_{V_i}}{m_{V_j}} = \frac{B - \ln d_i}{B - \ln d_j} \quad /13/$$

$$B(m_{V_i} - m_{V_j}) = m_{V_i} \ln d_j - m_{V_j} \ln d_i \quad /14/$$

$$B = \frac{m_{V_i} \ln d_j - m_{V_j} \ln d_i}{m_{V_i} - m_{V_j}} \quad /15/$$

Hasonló eljárás után :

$$D = \frac{m_{B_i} \ln d_j - m_{B_j} \ln d_i}{m_{B_i} - m_{B_j}} \quad /16/$$

$$F = \frac{m_{U_i} \ln d_j - m_{U_j} \ln d_i}{m_{U_i} - m_{U_j}} \quad /17/$$

A további három állandó :

$$/10/ \text{ alapján : } A = \frac{m_{V_1}}{B - \ln d_1} \quad /18/$$

$$/11/ \text{ alapján : } C = \frac{m_{B_1}}{D - \ln d_1} \quad /19/$$

$$/12/ \text{ alapján : } E = \frac{m_{U_1}}{F - \ln d_1} \quad /20/$$

A számítások során nyert legjobb közelítések eredményét tartalmazza a V. táblázat.

V. TÁBLÁZAT

Dátum :	A	B	C	D	E	F
1975.07.14.	1.35	8.00	1.36	8.33	1.53	7.30
1975.07.17.	1.41	7.34	1.38	7.80	1.57	6.69
Különbség :	0.06	-0.66	0.02	-0.53	0.04	-0.61

Az adatok tanulmányozása az alábbi következtetésekre vezet :

- 1., A fényességeloszlásra jellemző görbe az ultraibolya színképtartományban a legmeredekebb, de éppen itt a legkisebb az "alap".
- 2., A kék és a vizuális tartományban a két görbe majdnem párhuzamosan fut.
- 3., A két megfigyelés-sorozat között eltelt 3 nap során valamennyi görbe meredeksége nőtt, ezzel párhuzamosan "alapjuk" csekélyebb lett.

A kezdeti vizuális megfigyelések után az üstökösök vizsgálatában is egyre nagyobb szerepet kapott a fotografikus módszer. A legkülönbözőbb obszervatóriumokban készített üstökös-felvételek ekvidenzitometriai vizsgálatát W.Högner és H.Richter (19) készítette el. Atlaszukban több olyan égitest képét megtaláltam (pl. Whipple-Fedtke 1943I, Brooks 1911V, Halley 1910I, Kiess 1911II, Brorsen-Metcalf 1919III, Perrine 1902III), amely perinéliumátmenete előtt majdnem teljesen forgásszimmetrikus kómával rendelkezett. Sajnos a fotografikus uton nyert ekvidenzita: intenzitáskalibrációja utólag már nem készíthető el. Így csak a képek szerkezete alapján következtethetünk arra, hogy az ábrázolt üstökös felületi fényességének eloszlása hasonló az 1975h jelűnek. Érdekes kérdés az is, hogy mekkora egy üstökös csővájának hossza. Kómájának átmérője? (20) Ezeket az adatokat azonban csak akkor érdemes összehasonlítani, ha pontosan definiáljuk a meghatározásuk során alkalmazandó módszert. Nyilvánvaló, hogy a fényképek alapján számítható méret az üstökös valójában szerkezetén kívüli töboek között a fotolemez, az esetleg közbeiktatott szűrő és az alkalmazott előhívó tulajdonságaitól, a kamera nyílásvényességétől

az expozíciós időtől, az égi háttér aktuális fényességétől, az előhívás hőmérsékletétől és időtartamától, sőt a kiértékelés módjától is függ. Ezzel szemben a fenti - és a hozzá hasonló többi - esetben az üstökös kómájának jellegzetes fényesség-eloszlása alapján annak egy új jellemzője definiálható.

Az ismertetett fényelektromos fotometriai vizsgálatok során nyert adatok a világ sok csillagdájában használatos UBV - rendszerben megadják az üstökös integrált fényességének az alkalmazott diafragma átmérőjétől való függését. A kapott függvényeket differenciálva megállapítható, hogy azok mindegyike szigorúan monoton változik, s hogy a differenciálhányados a mérési tartomány belsejében veszi fel pl. a -1 értéket.

Az említett új átmérő-definíció legyen: $D_1 = d$, ha $\frac{d}{dd}(m(d)) = -1$. Ennek értéke az üstökös szerkezetén kívül csupán a mérés során alkalmazott színrendszertől függ. Esetünkben a vizuális tartományban $D_1 = AS$ mm, kék színben $D_1 = CS$ mm ultraibolyában pedig $D_1 = ES$ mm. A S skálafaktor értéke a műszer fókusztávolságának és a Föld-üstökös távolságnak a függvénye. A VI. táblázat az ily módon számított D_1 értékeket adja meg kilométerben.

VI. TÁBLÁZAT

Dátum :	V	B	U
1975.07.14.	6904 km	6955 km	7824 km
1975.07.17.	6356 km	6293 km	7077 km

Végezetül köszönetet mondok a KKI, az OÖT és a budapesti Francia Intézet dolgozóinak, akik tanulmányutam megszervezésében közreműködtek, az Observatoire de Haute-Provence igazgatóságának, Ch. Fehrenbach Urnak és Chopinet Kisasszonynak, akik lehetővé tették, hogy az obszervatórium műszereit használhassam, P.Mianes Urnak, a lyoni csillagvizsgáló igazgatójának, M.-T. Martelnek, ottani főnökömnek és F.Dossin Urnak a mérési eredmények interpretációjára során tett értékes észrevételeikért. Ugyancsak köszönettel tartozom feleségemnek, Gál Ilonának, aki a mérések során felbecsülhetetlen értékű segítséget nyújtott, lehetővé téve az üstökös gyors, pontos megfigyelését.

IRODALOMJEGYZÉK

- (1) "The American Ephemeris and Nautical Almanac for the year 1975" U.S.Naval Observatory - Royal Greenwich Observatory
- (2) Circular No. 2797 of the I.A.U.
- (3) "Observatoire de Haute-Provence" Centre National de la Recherche Scientifique 1956
- (4) "L'Observatoire de Haute-Provence" Ch. Fehrenbach 1970
- (5) Note Technique - O.H.P. No. 6
- (6) "La comète Kobayashi-Berger-Milon" O.H.P., Université de Liège Observatoire de Torun - J.M.Vreux, F.Dossin, Ch.Fehrenbach, A.Woszczyk - l'Astronomie 89^e année, octobre-novembre 1975
- (7) "A Bright Summer Comet" Sky and Telescope Vol.50, No.3. p152.
- (8) Circular No. 2798 of the I.A.U.
- (9) "Untersuchung der offenen Sternhaufen IC 4665, NGC 6633. IC 4756" E.Kopff. Mitteilungen der Hamburger Sternwarte in Bergedorf Band 8. Nr. 52. p93.-98.
- (10) "The standard region near IC 4665" H.L.Johnson, Ap.J.119.p181.
- (11) "The galactic cluster IC 4665" A.R.Hogg, G.E.Kron, A.J.Vol.60. No. 10. p365.
- (12) "A légköri extinkció meghatározása a Magyar Tudományos Akadémia Csillagvizsgáló Intézetének Piszkéstetői Obszervatóriumában" Szécsényi-Nagy G., Szakdolgozat 1971. ELTE
- (13) Circular No. 2815 of the I.A.U.
- (14) Circular No. 2818 of the I.A.U.
- (15) Circular No. 2800 of the I.A.U.
- (16) Astron.Zh. 36 (1959)p648, Martinov. D.Y., Soviet Astron. A.J. 3 (1966)p633.
- (17) J.Stebbins and G.E.Kron, Ap.J. 126 (1957) p266.
- (18) Circular No. 2810 of the I.A.U.
- (19) "Isophotometrischer Atlas der Kometen" Teil I. W.Högner und N.Richter, 1969. Leipzig.
- (20) "Az 1973f üstökös fotografikus megfigyelésének eredményei" Szécsényi-Nagy G. 1975. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Csillagászati Tanszékének Közleményei 1. szám