

彗星課月報

Monthly Report of the Comet Section, January 2016

課長：佐藤 裕久 *H. Sato*

幹事：下元 繁男 *S. Shimomoto*

○ 1月の状況 (佐藤)

☆ P/2010 V1 (Ikeya-Murakami) = 2015 Y2 (写真 a, b)

彗星課メーリングリスト (oaa-comet ML、以下同じ) 等に寄せられた報告は次のとおり。

1月2日 12:54、佐藤英貴氏(東京都文京区)から「現在 PCCP に掲載されている 2 天体 P10q1xX、MaWi031 は、初期軌道が P/2010 V1 と酷似しています。ただ、 ΔT が+11 day ほど大きいのと、重力のみでは残差がかなり大きくなるので、この同定が成立するかは今後の観測を待たなければいけません」と Pan-STARRS と CFHT の得た観測が P/2010 V1 (Ikeya-Murakami)の初回帰観測らしいとの情報があつた。

3日 02:20、筆者から「佐藤英貴さんが [oaa-comet 479] 等で指摘した PCCP P10q1xX は、P/2010 V1 (Ikeya-Murakami)の連結軌道からも確認されました。「彗星年表 2015」では 2 つの軌道要素を出していましたが予報に対する修正値は、次のとおりでした。

[Orbit-1] Delta T = +16.46 days

[Orbit-2] Delta T = +4.89 days

なお、Epoch 2016 Jan. 13.0 TT の軌道に対する位置推算表を計算しました。光度は1月1日、926の第三観測の全光度に合わせています」とのコメントと連結軌道要素そして位置推算表を報告した。

同日 06:21 着の CBET 4230 に PCCP P10q1xX

は P/2010 V1 (Ikeya-Murakami)の初回帰であることが報じられた。

R. Weryk と R. J. Wainscoat の通報によると、12月31.5日 UT、Haleakalaにある 1.8-m Pan-STARRS1 望遠鏡によって得た 4枚の r-バンド露出から天体を発見した。この天体は、拡張しているようだが、しかし非常にかすかであった。1月1.5日 UT、Wainscoat と L. Wells が 3.6-m Canada-France-Hawaii Telescope で得た 60秒フォローアップ 3枚の w-バンド露出で、この天体は拡張しており(光度は 20.0-20.1 等)、非常に広く、低表面輝度の尾が p. a. およそ 240° に伸びている(測定は Wainscoat 及び Weryk と共に M. Micheli が行った)。Micheli と Wainscoat は、CFHT イメージから上記天体と似たような動きある 2 番目の彗星状天体を見つけた。R. A. は+92°, Dec. は-44°離れていた。p. a. およそ 290° に約 20"の尾が見える。r-光度は 20.7-20.9 等で最初の核より幾分暗い。上記最初の天体は 2015 Y2 と彗星符号が付けられ、彗星 P/2010 V1 (IAUCs 9175, 9176, 9183, 9189 参照)と多分同一であると小惑星センターの自動化ソフトウェアルーチンでピックアップされた。中野圭一氏(兵庫県洲本市)からの伝達で、佐藤英貴氏(東京都文京区)は、小惑星センターの NEOCP webpage に公表されているものを最初に結合できることを提案した。同じく 2 番目の核も同族であると提案した。

MPEC 2013-031 の G. V. Williams の予報に対

し、Delta(T)は、+7.2 days であった。ICQ 2015 Comet Handbook (p. H13)の中野主一氏の予報に対し、Delta(T)は、+7.0 days であった。

さらに同日 10:02、筆者から「佐藤英貴さんが指摘した PCCP MaWi031 を P/2010 V1 の分裂核と見做し軌道を計算してみました。一夜の観測だけですので今後観測されればハッキリするでしょう。位置推算表は Epoch 2016 Jan. 13.0 TT の軌道要素から計算したもので、光度は第三観測に合わせたものです」とのコメントと連結軌道要素そして位置推算表を報告した。5 日 21:52、筆者から「P/2010 V1-B (Ikeya-Murakami)の軌道改良です。MaWi031 が B 核として確認されました。佐治天文台 (867) と Mayhill (H06) の佐藤英貴さんの観測が入りました」とのコメントと連結軌道要素を報告した。

Z. Sekanina (Jet 推進研究所)によれば、B 核が A 核より近日点通過日が先行しており、また、B 核の方が A 核よりも明るく、主核であることはほぼ確実であるらしい。

その後複数の分裂核が見つかった。

27 日 20:54-21:07、筆者から P/2010 V1-A = 2016 Y2、P/2010 V1-B、P/2010 V1-C、P/2010 V1-D それぞれの改良軌道要素を報告した。

その後、より近日点通過日が先行している C 核が主核であることがわかった。一方、B 核は急速に暗くなった。

後日、332P と番号登録された。

☆ P/2007 VA₈₅ (LINEAR)

11 日 00:19、佐藤英貴氏から「2007 VA₈₅ は周期 8.7 年の逆行軌道小惑星で、今年 4 月に近日点通過予定ですが、2 月に地球に再接近し、

15 等台まで明るくなります。昨日この天体を撮像したところ、比較的明瞭な尾が写り、yahoo comet-ml で追跡観測を募ったところ、フランスの J. F. Soulier 氏から、彗星活動の確認が出来たと報告がありました。しばらく南に低いのですが、2 月中旬から北上し観測しやすくなります。この尾自体は、C/2002 CE₁₀ や P/2012 NJ で見られたような一過性のものではないかと思いますが、この消長を追っていきたいです」と彗星らしいとの情報があつた。

同日 09:33 着の CBET 4236 に 2007 VA₈₅ が彗星であることがわかったと報じられた。

2007 年に LINEAR 1.0-m f/2.15 反射望遠鏡で発見され、MPS 225252 に小惑星符号を 2007 VA₈₅ と付けられた外見上の小惑星状天体の容姿が彗星状であることがわかった。この天体の最初の出現は 2008 年 6 月 22 日まで延長された。佐藤英貴氏 (東京都文京区、iTelescope 天文台、0.51-m f/6.8 アストログラフ、Siding Spring、遠隔操作)の通報によれば、2015 年 11 月 18.7 日 UT は、CCD 60 秒露出による 10 枚のスタックでは、2007 VA₈₅ は明白なコマや尾は見えなかった。しかし、2016 年 1 月 8.7 日 UT、同じ望遠鏡による彼のフォローアップ観測では、60 秒露出による 6 枚のスタックではそれぞれが恒星のような頭部と p. a. 310° に伸びた 40" の明瞭な尾が見えた (4".9 の円形範囲で測定した w-バンド光度は 17.5 等であった)。

後日、333P と番号登録された。

☆ C/2013 US₁₀ (Catalina)他 (写真 c、d)

11 日 17:26、吉田誠一氏 (神奈川県横浜市)から「いくつかの彗星の光度グラフを更新しました。

<http://www.aerith.net/comet/catalog/index-update-j.html>

● C/2013 US₁₀ (Catalina)

近日点の直前から光度が停滞しましたが、近日点を過ぎた後は、順調に減光しているようです。

● C/2013 X1 (PANSTARRS)

光度グラフを見ると、1月初めの増光は、バーストのように見えますね。短期間で元の光度曲線に戻るのでしょうか」とのコメントと光度グラフの紹介があった。

19日 23:25、筆者から「C/2013 US₁₀ (Catalina)の軌道改良です。12月27.84日、1月4.82日 UT、大島さんは0.30-m 反射+CCDで全光度をそれぞれ6.5等、6.0等と観測しました。12月28.83日 UT、門田さんは0.25-m 反射+CCDで全光度を6.7等と観測しました。12月31.74日 UT、高橋さんは0.25-m 反射+CCDで全光度を6.9等と観測しました。1月14.72日 UT、芸西チームは、0.70-m f/10 反射により核光度を7.0等と観測しました。私は、1月13.75日 UT、f.1.300mm f/2.8(絞り f/4)+D300sのG画像で全光度5.9等と測光しました」とのコメントと、改良軌道要素と残差を報告した。

○ 1月に発見・検出された彗星

☆ C/2016 A1 (PANSTARRS) R. J. Wainscoatの通報によると、1月1.54-1.57日 UT、Haleakalaにある1.8-m Pan-STARRS1望遠鏡によって得た4枚のw-バンド露出から彗星を発見した。明らかに見かけは伸びている(FWHMはシーイング1".25で2".5)、しかし、尾はない。1月2.5日、WainscoatとP. ForshayがMauna Keaにある3.6-m

Canada-France-Hawaii Telescopeで得たCCD観測で(M. MicheliとJ. Wainscoatが測定)、東南東に微かな尾を確認した。r-光度は18.5-18.6等だった。小惑星センターのNEOCP webpageに公表後、A. MauryとJ.-F. Soulier (0.4-m f/8 Ritchey-Chretien反射望遠鏡, San Pedro de Atacama, チリ)によって彗星状と観測された(CBET 4232, 2016 January 7)。

☆ P/2016 A2 (Christensen) E. Christensenの通報によると、1月2.48-2.54日 UT、Mt Lemmon 1.5-m 反射望遠鏡で得たCCDイメージから彗星を発見した。この拡散した天体はおよそ8"のコマとp. a. 300°に向かっておよそ10"伸びた短い尾が見える。1月3.34-3.35日 UTに得た、4枚の60秒フォローアップ露出は、類似の容姿でおよそ10"のコマが見え、西北西に伸びている(CBET 4233, 2016 January 7)。

☆ C/2016 A3 (PANSTARRS) R. Weryk, E. LillyとR. Wainscoatの通報によると、1月4.54-4.57日 UT、Haleakalaにある1.8-m Pan-STARRS1望遠鏡によって得た4枚のw-バンド露出から外見上の彗星を発見した。明らかにp. a. 300°に向かっておよそ4"の短い尾の形跡がある。Wainscoatは、1月5.46日、Canada-France-Hawaii Telescopeを使って、この天体の予測される動きを追跡し、3枚のw-バンドイメージを得た。この天体は、明らかに彗星状で、拡張した点拡散関数(PSF)があり(FWHMはシーイング0".7で0".9)、p. a. およそ300°におよそ5"伸びた明白な尾がある(CBET 4234, 2016 January 7)。

☆ P/2001 F1 = 2016 A4 (NEAT) P/2001 F1 (NEAT)が2つの異なった天文台の2グループによって検出された。K. Sarneczky (Konkoly 天文台)と S. Kurti (Nove Zamky, スロバキア)の通報によると、1月7.9日 UT、P. Szekely (Szeged 大学, ハンガリー)が Konkoly天文台 Piszkesteto 観測所の 0.60-m Schmidt 望遠鏡で得たフィルターなしの CCD 露出からそれらしいものを検出した。頭注には、150 秒露出 12 枚のスタックで容姿はほとんど恒星状で p. a. 265° に向かって $15''$ に伸びた非常に暗い尾がある。同じく、E. Schwab (Egelsbach, ドイツ)の通報では、1月10.1日 UT、P. Ruiz が Tenerife, スペインの ESA(欧州宇宙機関)の光学地上局の 1.0-m f/4.4 反射望遠鏡で得た CCD 画像から P/2001 F1 を検出した(測定は M. Micheli, D. Koschny, A. Knoefel と M. Busch が協力)。この彗星は、コマはなく、しかし p. a. 270° に約 $10''$ 伸びた尾がある。ICQ 2014 Comet Handbook の中野主一氏の予報に対し $\Delta(T)$ は、 -0.36 day であった (CBET 4237, 2016 January 11)。
後日、334P と番号登録された。

☆ C/2016 A5 (PANSTARRS) R. Wainscoat の通報によれば、1月9.5日、Haleakala にある 1.8-m Pan-STARRS1 望遠鏡によって得た画像から天体を見つけた。少し南西に非常に暗い尾が見える。しかし、とても限界での発見であった。小惑星センターの PCCP webpage に公表後、佐藤英貴氏 (iTelescope 天文台, 0.70-m f/6.6 アストログラフ+輝度フィルター, Siding Spring, 遠隔操作) ら CCD 位置

観測者によって彗星状と観測された (CBET 4238, 2016 January 16)。

☆ C/2016 A6 (PANSTARRS) R. Weryk と R. Wainscoat の通報によれば、1月13日、Haleakala にある 1.8-m Pan-STARRS1 望遠鏡によって得た 4 枚の w-バンド露出から外見上の彗星を発見した。この天体は、スタックイメージで拡張した点拡散関数 (PSF) をもっており、隣接する恒星は $1''.1$ - $1''.3$ の変わりやすいシーイングに比べ $1''.8$ であった。そして、北に伸びた尾の気配がある。小惑星センターの PCCP webpage に公表後、W. H. Ryan と E. V. Ryan (Magdalena Ridge 天文台, Socorro 郡, ニューメキシコ州, 2.4-m f/8.9 反射望遠鏡) や 佐藤英貴氏 (iTelescope 天文台, 0.43-m f/6.8 アストログラフ+輝度フィルター, Mayhill 近郊, ニューメキシコ州, 遠隔操作) の CCD 位置観測者によって彗星状と観測された (CBET 4239, 2016 January 20)。

☆ P/2016 A7 (PANSTARRS) E. Lilly, R. Weryk と R. Wainscoat (ハワイ大学, 天文学研究所) の通報によると、1月14.7日 UT、Haleakala にある 1.8-m Pan-STARRS1 望遠鏡によって得た 4 枚の w-バンド露出から外見上の彗星を発見した。この天体は、ハッキリしない容姿でかろうじてわかった。小惑星センターの PCCP webpage に公表後、佐藤英貴氏 (iTelescope 天文台, 0.51-m f/6.8 アストログラフ+輝度フィルター, Siding Spring, 遠隔操作) ら CCD 位置観測者によって彗星状と観測された (CBET 4244, 2016 January 24)。

☆ C/2016 B1 (NEOWISE) J. Bauer (Jet 推進研究所)は、Emily Kramer が Near-Earth Object Wide-field Infrared Survey Explorer (NEOWISE:地球近傍天体広域赤外線探査衛星、以前の WISE:広域赤外線探査衛星)の赤外線画像からもう一つの彗星を発見したとの通報を転送した。Bauer は、J. Masiero, A. Shugart, L. Magill, A. Lopez と M. Gomez が 1月 22.3 日 UT、8.0-m 反射望遠鏡 (+ GMOS: Gemini Multi Object Spectrograph; Cerro Pachon Gemini, チリ) で得たフォローアップ観測から、r-光度 18.8-20.0 等の明白なコマと東北東に伸びたかすかな尾が見えたと付け加えた。小惑星センターの PCCP webpage に公表後、R. Holmes (Ashmore, イリノイ州)は、1月 21.34-21.35 日 UT、T. Linders と彼は、0.61-m f/6.5 Dall-Kirkham アストログラフ (Cerro Tololo) で得た CCD 画像の 20 秒露出 5 枚のスタックで 10" のコマと明らかに彗星状の尾が見え、V 光度は 19.0-19.7 等と測定した (CBET 4242, 2016 January 23)。

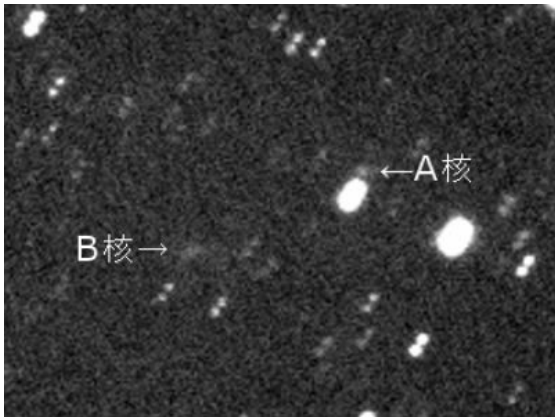
☆ C/2016 A8 (LINEAR) 1月 14 日 UT、外見上小惑星状天体が、LINEAR サーベイのコースに、ニューメキシコ州にある Space Surveillance Telescope, Atom Site の 3.5-m f/1 反射望遠鏡で得た CCD 画像から見つけられた。小惑星センターの PCCP webpage に公表後、E. Bryssinck (Brixiiis 天文台, Kruibek, ベルギー, 0.4-m f/3.8 アストログラフ (+ Bessel R フィルター); 視直径 7"-8" の恒星状に見え、p. a. 349° 方向に伸びた 11" の非常にかすかな尾の気配がある)

や佐藤英貴氏 (iTelescope 天文台, 0.43-m f/6.8 アストログラフ+輝度フィルター, Mayhill 近郊, ニューメキシコ州, 遠隔操作; この天体は強い集光と 6" の丸いコマがあるが尾はない。5".7 の円形範囲で測定した w-バンド光度は 17.5 等であった)ら CCD 位置観測者によって彗星状と観測された (CBET 4245, 2016 January 29)。

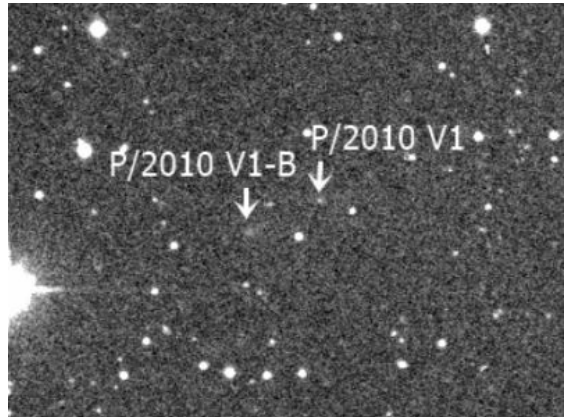
☆ C/2015 VL₆₂ = 2015 YY₆ (Lemmon-Yeung-PANSTARRS) 1月 23 日、E. Lilly と R. Weryk (ハワイ大学, 天文学研究所)の通報によると、1月 23.3 日 UT、Haleakala にある 1.8-m Pan-STARRS1 望遠鏡によって得た 4 枚の i-バンド露出から外見上の彗星を発見した。この天体は容姿がかろうじて彗星状で FWHM = 1".3 (対して隣接した恒星は 1".0)、しかし東に向かっておよそ 3" 伸びた微かな尾の形跡があった。この天体は小惑星センターの PCCP webpage に掲載された。Weryk はその後、2015 年 12 月 16.3 日 UT に得た、3 枚の w-バンド Pan-STARRS1 イメージからこの天体の観測を確認した。この天体は、その時不均衡に見え、東に向かって 2" 以下に小さく伸びている。この彗星の頭部の FWHM は約 1".6 (対してシーイングは 1".2)、光度は 19.8-19.9 等と測定した。Weryk は、この天体は 2015 年 12 月 18 日と 19 日、W. K. Y. Yeung (Heaven on Earth 天文台, 0.7-m f/3 反射望遠鏡, Mayhill, ニューメキシコ州; MPS 662873 に仮符号が発表された)が通報した r-光度 19.0-19.5 等の外見上の小惑星状天体 2015 YY₆ との同一性を示唆した。G. V. Williams は、2015 年 11 月に、R. G. Matheny (11月 2 日)と E. J. Christensen (11月 3

日)がMt. Lemmonで見つけられた天体と同一であることを確認した。これらの観測はMPS 645811に小惑星仮符号 2015 VL₆₂ とつけられた。2015 VL₆₂ の観測は、2015 11 月 8.4 日 UT(19.9-20.2 等)と 12 月 8.2 日(19.2-19.7 等と明るくなっていた時)、Catalina スカイサーベイが同じく通報した。Williams によって、これらは 11 月 2-3 日と 12 月 18-19 日の間の観測の結合が後に確認された。小惑星センターの PCCP webpage に公表後、佐藤

英貴氏(iTelescope 天文台, 0.43-m f/6.8 アストログラフ+輝度フィルター, Mayhill 近郊, ニューメキシコ州, 遠隔操作; この天体は強い集光と 8"のコマがあり、p. a. 270° 方向に 15"の尾の気配がある。5".7 の円形範囲で測定した w-バンド光度は 18.8 等であった)ら CCD 位置観測者によって彗星状と観測された(CBET 4247, 2016 February 1)。



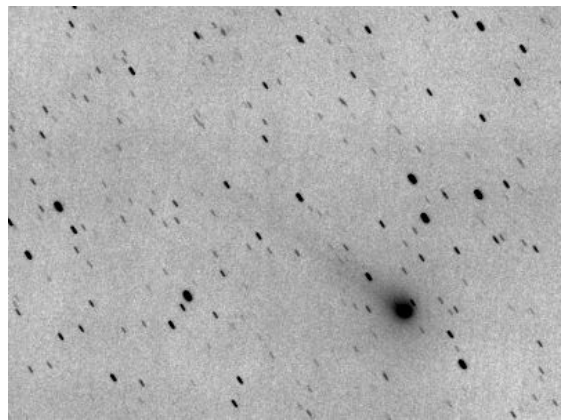
(写真 a) P/2010 V1 (Ikeya-Murakami)
 2016, 01, 10 23h35m-24h07m (JST)
 exp. 600s×4 70cm f/5 L + CCD
 芸西天文学習館



(写真 b) P/2010 V1 (Ikeya-Murakami)
 2016, 01, 15 21h14.7m-30.7m (JST)
 exp. 240s×4 25cm f/4.2 L+CCD
 宮城県栗原市 高橋俊幸氏



(写真 c) C/2013 US₁₀ (Catalina)
 2016, 01, 09 01h50.0m-02h06.9m (JST)
 exp. 30s×30 TOA130 + CCD
 三重県伊賀市上野 田中利彦氏



(写真 d) C/2013 X1 (PANSTARRS)
 2016, 01, 12 20h30.0m-53.0m (JST)
 exp. 60s×21 TOA130 + CCD
 三重県伊賀市上野 田中利彦氏

○ 光度等観測報告

C/2013 US₁₀ (Catalina) 写真 c)

2016	UT	ml	Dia	DC	Tail	p. a.	Trans.	Seeing	Instru.	Observer	Note
Jan.	9.78	7.0	11'	6	24'	185°	-	-	36×40-cmL	吉田誠一	①②③
	9.78	6.7	10.8	8	1.2°	295	4/5	-	EOS6D*	張替憲	④⑤⑥
	9.79	6.4	17	6	-	-	-	-	10×7-cmR	吉田誠一	①②③
	10.81	6.8	9.2	8	1.1	292	4/5	-	EOS6D*	張替憲	④⑦⑧
	12.68	6.3	12.5	6	-	-	4/5	-	10×5-cmB	永島和郎	⑨
	12.71	-	-	-	13'	280	4/5	-	33×20-cmL	永島和郎	⑨⑩
	13.73	6.9	8.7	8	1.1°	289	4/5	-	EOS6D*	張替憲	④⑤⑩
	13.75	6.9	11.5	6	-	-	5/5	4/5	25×20-cmL	佐藤裕久	⑫
	15.64	6.4	7.8	6	1.4	275	4/5	-	10×5-cmB	永島和郎	⑨⑬
					1.5	200					⑨⑭⑮
	19.72	7.0	10.2	8	44.0'	265	4/5	-	EOS6D*	張替憲	④⑤⑯

C/2013 X1 (PANSTARRS) (写真 d)

2016	UT	ml	Dia	DC	Tail	p. a.	Trans.	Seeing	Instru.	Observer	Note
Jan.	9.40	8.6	7'	6	-	-	-	-	36×40-cmL	吉田誠一	①②

C/2014 S2 (PANSTARRS)

2016	UT	ml	Dia	DC	Tail	p. a.	Trans.	Seeing	Instru.	Observer	Note
Jan.	9.81	10.0	2.5'	7	-	-	-	-	75×40-cmL	吉田誠一	①⑰
	9.85	9.5	1.8	5	2.4'	325°	4/5	-	EOS6D*	張替憲	④⑱
	10.79	9.6	2.1	5	3.3	325	4/5	-	EOS6D*	張替憲	④⑲
	12.78	9.1	2.0	6/	-	-	4/5	-	42×20-cmL	永島和郎	⑨
	13.76	8.8	4.1	5	-	-	5/5	4/5	25×20-cmL	佐藤裕久	⑫
	15.80	9.0	3.8	6/	9	0	4/5	-	42×20-cmL	永島和郎	⑨⑳
	19.73	9.6	2.3	5	5.3	329	4/5	-	EOS6D*	張替憲	④(21)

C/2014 W2 (PANSTARRS)

2016	UT	ml	Dia	DC	Tail	p. a.	Trans.	Seeing	Instru.	Observer	Note
Jan.	9.41	12.4	0.9'	3/	-	-	-	-	144×40-cmL	吉田誠一	①(22)

C/2015 X8 (NEOWISE)

2016	UT	ml	Dia	DC	Tail	p. a.	Trans.	Seeing	Instru.	Observer	Note
Jan.	9.82	12.7	1.3'	0	-	-	-	-	144×40-cmL	吉田誠一	①(23)

116P/Wild

2016	UT	ml	Dia	DC	Tail	p. a.	Trans.	Seeing	Instru.	Observer	Note
Jan.	9.84	13.3	0.7'	3	-	-	-	-	257×40-cmL	吉田誠一	①(24)

230P/LINEAR

2016	UT	ml	Dia	DC	Tail	p. a.	Trans.	Seeing	Instru.	Observer	Note
Jan.	9.43	13.9	0.6'	4	-	-	-	-	257×40-cmL	吉田誠一	①(25)

*15cmF4 (レデューサー使用 F2.8) 反射

① 観測地：茨城県常陸大宮市・花立山自然公園 ② たいへん明るく、大きい。③ 扇形に広がっている。④ 35mm フルサイズ CMOS のデジタル一眼 CANON EOS6D と口径 15cm F4 (レデューサー使用 F2.8) ニュートン反射を使用、RAW 画像を FITS 変換、RGB 分解後、G 画像のみをマカリ Makali`i Ver1.4a にて測光。観測地：千葉県九十九里海岸。⑤ 120 秒露出(30 秒×4) ⑥ p. a. 187° に 40' の幅広い尾あり。⑦ 50 秒露出(25 秒×2) ⑧ p. a. 190° に 35' の幅広い尾あり。⑨ 観測地：三重県松阪市飯高町 高見山の東 H= 630m ⑩ anti-tail= 30' (p. a. 190°) ⑪ p. a. 183° に 33' の幅広い尾あり。⑫ 観測場所：自宅。⑬ タイプ I の尾。⑭ タイプ II の尾。⑮ 尾はタイプ I, II とも極めて淡いが、どちらかというタイプ II のほうが良く見える。但し、三日前(12. 68 UT) に 20-cmL×33 で見たときよりも、タイプ I がよく見えた。(注記：前回までの観測報告では、アンチテイルとしていたが、タイプ I との角度が鋭角になって来たので、「タイプ II の尾」と改めた。) ⑯ p. a. 182° に 25' の幅広い尾あり。⑰ 集光が鋭い。7 等星に近いためか、小さく感じた。⑱ 60 秒露出(30 秒×2) ⑲ 25 秒露出 ⑳ 扇型の尾。(21) 30 秒露出 (22) 思ったよりも見づらく、暗く感じた。(23) まったく集光していない拡散状。(24) 144 倍でも存在が分かった。(25) すぐに雲に覆われてしまい、ちょっとしか見られなかった。

※ 光度等の観測報告は、佐藤裕久宛て e-mail : hirohisa-sato@hi-ho.ne.jp に送付ください。