

未確認の空中現象 I. イベントの観測

BE Zhilyaev, VN Petukhov, VM Reshetnyk

主な天文台、ウクライナの NAS、 Zabalotnoho 27, 03680, キエフ、ウクライナ zilyaev@mao.kiev.ua

NASA は研究チームに未確認航空現象 (UAP) の調査を依頼しました。これは、既知の自然現象として科学的に特定できない事象の観測です。ウクライナの NAS の主な天文台も、UAP の独立した研究を行っています。 UAP 観測では、キエフとキエフ地域南部のヴィナリフカ村に設置された 2 つの流星観測所を使用しました。

観測は日中の空でカラービデオカメラで行われました。 UAP の特性を検出・評価するための特殊な観察技術を開発しました。私たちのデータによると、UAP には 2 つのタイプがあり、通常、(1) コズミックと (2) ファントムと呼ばれています。宇宙は空の背景よりも明るい発光体であることに注意してください。これらの船を鳥の名前 (スイフト、ハヤブサ、ワシ) と呼んでいます。ファントムは暗い天体で、コントラストが数パーセントから約 50 パーセントです。幅広い UAP をご紹介します。私たちはどこにでもそれらを見ます。私たちは、その性質がはっきりしていないかなりの数の天体を観測しています。船の単一、グループ、および飛行隊の飛行が検出され、毎秒 3 ~ 15 度の速度で移動しました。一部の明るい天体は、10 ~ 20 Hz の範囲で規則的な明るさの変動を示します。

2台の同期カメラを使用した120 kmのベースでのUAPの2サイト観測により、高度1170 kmで可変オブジェクトの検出が可能になりました。平均 20 Hz で 100 分の 1 秒間点滅します。

測色法を使用して、オブジェクトまでの距離を決定し、それらの色特性を評価します。

オブジェクト Adobe カラー システムの RGB カラーは、色補正を使用して Johnson BVR アストロノミカル カラー システムに変換されました。ファントムは、アルベドがゼロのオブジェクトに固有の色特性を示しています。

それは、それに当たるすべての放射線を放出および吸収しない完全な黒体です。私たちが物体を見ているのは、レイリー散乱による放射線を遮蔽しているからです。オブジェクトのコントラストにより、比色法を使用して距離を推定できます。ファントムは対流圏で最大 10 ~ 12 km の距離で観測されます。サイズは 3 ~ 12 メートル、速度は最大 15 km/s と推定されます。

キーワード: 方法: 観測的; オブジェクト: UAP; 技法: イメージング

前書き

国防総省は UFO に関心を持っており、全ドメイン異常解決局 (AARO) を作成しました。AARO の使命は、国防総省およびその他の米国連邦省庁と機関の取り組みを同期させて、航空安全と国家安全保障への脅威に関連する関心のある軍の空域内のオブジェクトを検出、識別、および特定することです。これには、未確認の異常、空気、宇宙、水中、およびトランスメディアオブジェクトが含まれます。

NASA は、大気中の未確認の現象について独立した調査を実施します。NASA は研究チームに、未確認の空中現象 (UAP)、つまり既知の自然現象として科学的に特定できない事象の観測を調査するよう依頼しました。機関の独立した研究グループは、プリンストン大学の天体物理学科の元議長である天体物理学者のデビッド・スパーゲルが率いる予定です。NASA の Science Mission Directorate の Research Officer である Daniel Evans が、この研究の組織化を担当する NASA の役人になります。

ウクライナ NAS の主な天文台は、大気中の未知の現象について独立した研究を行っています。私たちの天文学的な仕事は、流星や宇宙侵略の昼間の観測です。未確認の異常、空気、および宇宙オブジェクトは、深く隠されている現象です。UAP の最大の特徴は、その非常に高速なことです。

ヘルムホルツは、目は 10 分の 1 秒未満しか持続しない現象を修正しないことを確立しました。イベントを認識するのに 0.4 秒かかります。通常の写真やビデオの記録も、UAP をキャプチャしません。UAP を検出するには、シャッター スピード、フレーム レート、ダイナミック レンジ (14 ~ 16 ストップ) などの機器を微調整 (チューニング) する必要があります。

私たちのデータによると、UAP には 2 つのタイプがあり、通常、(1) コズミック (COS) と (2) ファントム (PHA) と呼ばれています。宇宙は光る物体であり、宇宙よりも明るいことに注意してください。

空の背景。私たちはそれらを鳥の名前と呼んでいます（スイフト、ハヤブサ、ワシ）。ファントムは暗い天体で、私たちのデータによると、50% から数% のコントラストがあります。どちらのタイプの UAP も、非常に高い移動速度を示します。それらの検出は難しい実験問題です。それらは、私たちの主要な天文学的研究である流星の昼間の観測と宇宙への侵入の副産物です。

観察とデータ処理

UAP 観測では、キエフとキエフ地域南部のヴィナリフカ村に設置された 2 つの流星観測所を使用しました。駅間距離は120km。ステーションには、ASI 178 MC および ASI 294 Pro CCD カメラと、焦点距離 6 mm の Computar レンズが装備されています。

データ記録には SharpCap 4.0 プログラムを使用しました。天体の観測は昼間の空で行われました。空の明るさは、大気の状態と太陽からの距離に応じて、1 平方分あたりマイナス 3 等級からマイナス 5 等級の範囲です。観測対象物の高速性を考慮して、特別な観測技術を開発しました。露出時間は、オブジェクトのイメージが露出中に大幅にシフトしないように選択されました。フレーム レートは、オブジェクトの速度とカメラの視野を考慮して選択されました。実際には、露出時間は 1 ミリ秒未満で、フレーム レートは 50 Hz 以上でした。フレームは、14 ビットと 16 ビットの .ser 形式で記録されました。これらの条件に違反すると、観測中にオブジェクトが登録されないという事実につながります。オブジェクトの座標を決定するために、カメラは天頂または月の方向に設置されました。

結果

Fig.1 は、少なくとも毎秒 50 フレームのレートでの通常の素早いオブジェクトの撮影を示しています。2連続。図1の明るい天体は一定の明るさを示しています。図 5 は、サイズが約 10 ピクセル (約 3 分角) のオブジェクトの画像を示しています。これは、オブジェクトの最終的な寸法と約 20% のコントラストを示しています。図 6 は、Adobe 表色系の RGB フィルターにおけるオブジェクトのカラー ダイアグラムを示しています。オブジェクトの色は、[2] で公開されている色補正を使用して Johnson BVR 天文色システムに変換できます。

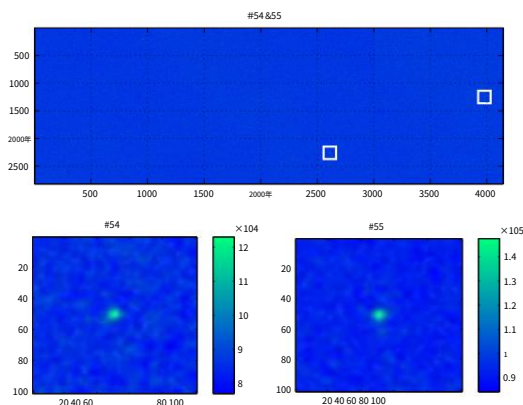


図 1: 少なくとも 50 フレーム/秒のレートで、通常の素早いオブジェクトの 2 つの連続ショット。

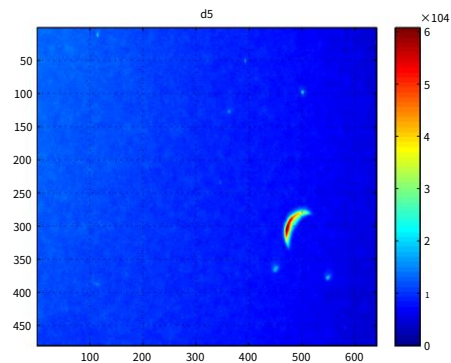


図 2: 月を背景にした異なる明るさの発光体のグループ。

$$(B - V)J = (B - G)Ad + 0.60; (V - R)J = (G - R)Ad + 0.40 \quad (1)$$

これにより、オブジェクトの色と反射された太陽放射の色を比較することができます。太陽放射の色 $(B - V)J = +0.65$ 、 $(V - R)J = +0.52$ 。オブジェクトの放射線の色 $(B - V)J = +2.86$ 、 $(V - R)J = +2.88$ は、太陽の放射線の色を大幅に上回っています。

図 2 は、異なる明るさのクラス「swift」の光るオブジェクト (小船団) のグループを示しています。オブジェクトはさまざまな方向にさまざまな速度で移動します。図 3 は、オブジェクトの横速度を示しています。速度は直線のセグメントで表されます。彼らは、2 つの連続した画像上のオブジェクトの位置から取得しました。図4から「速度」は明るさと相関関係があり、明るさが大きいほど速度が速いことが分かります。

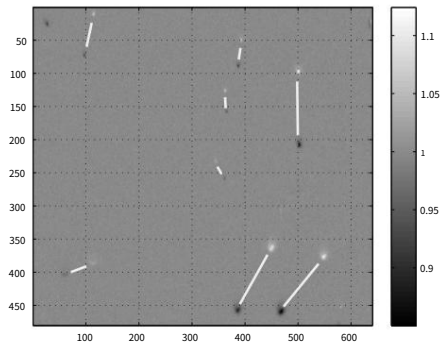


図3: 明るいアマツバメとの合成画像。
直線のセグメントは横速度に比例します。

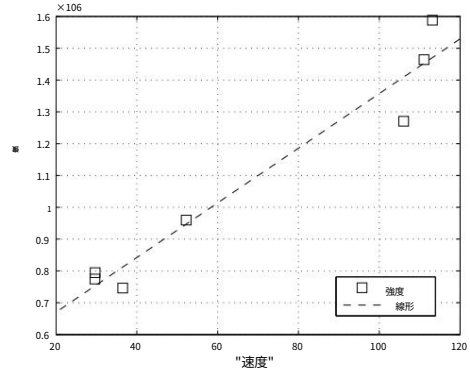


図 4: 物体の強度と横方向の速度。

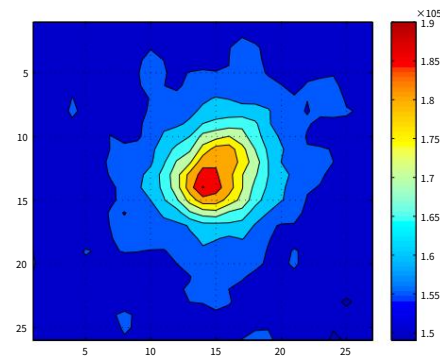


図 5: スイフトはエンド サイズの対象です。

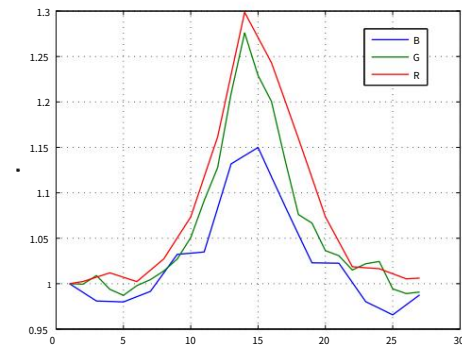


図 6: 通常の素早い天体の RGB 発光スペクトル。

測色法による対象物までの距離の測定

オブジェクトの色と空の背景により、測色法を使用して距離を決定することができます。必要な条件は次のとおりです。(1) 大気放射線の主な発生源としてのレイリー散乱。(2) およびオブジェクトのアルベドの推定値。オブジェクトは、拡散した空の背景を部分的に覆い隠しているため、見えるようになっています。海面で観測される散乱放射線強度は、次の形式をとります。

$$I = I_0 e^{-\sigma s} \quad (2)$$

ここで、 s は対象物までの距離、 σ はレイリー散乱係数、 I_0 は次の値です。
海面で観測された強度。線形レイリー散乱係数 σ の形式は [1] です。

$$\sigma = 3 \cdot 1018 \cdot \delta \cdot (n - 1)^2 / \lambda^4 / N \quad (3)$$

ここで、 n は空気の屈折率、 λ は光の波長 (ミクロン)、 δ は地球大気の 0.97 に等しい偏光解消係数、 N は 1 cm 中の分子の数 (ロシュミット数) です。式 (2) は、恒星等級で次のように表すことができます。

$$\Delta m = 1.086 \cdot s \cdot \sigma \quad (4)$$

正式には、マグニチュードの差 Δm は、空に対してオブジェクトによって遮蔽されたレイリー散乱による強度の減少と見なすことができます。視覚領域 (V) における清浄な大気の空気質量あたりの Δm の値は、 $\Delta m_V \approx 0.20$ 等級であり、青色領域 (B) では $\Delta m_B \approx 0.34$ 等級です。

[1]。したがって、天体と空の背景の恒星等級の差を測定することにより、天体の前の気団の大きさを見つけることができます。計算には均質大気の近似を使用します。均質大気近似では、大気全体が対流圏 (8 ~ 10 km) に集中し、密度が一定であると仮定しています。

単純な代数による均質な大気の近似では、積分なしで、パスの長さ s 、つまりオブジェクトまでの距離が得られます。実際の大気では、高度 10 km での散乱中心の数 (ロシュミット数) は 2.5 分の 1 に減少します。視覚領域 (V) の均一大気近似でレイリー散乱係数を計算すると、約 6% の誤差が生じます ($\sigma = 0.223$ ではなく 0.251 [1])。

図 7 と図 8 は、ファントム オブジェクトの画像とカラー チャートを示しています。オブジェクトは 1 つのフレームにのみ存在するため、フレームの角度寸法を考慮して、少なくとも毎秒 52 度の速度を決定できます。

図 8 は、アルベドがゼロのオブジェクトに固有の色特性を示しています。これは、オブジェクトが、それに当たるすべての放射線を放出および吸収しない完全な黒体であることを意味します。レイリー散乱による大気中の放射線を遮蔽するという理由だけで、私たちは物体を見ることができます。物体のコントラストが約 0.4 の場合、物体までの距離を約 5 km と見積もることができます。上記の角速度の推定により、7.2 km/s 以上の線速度を推定することが可能になります。

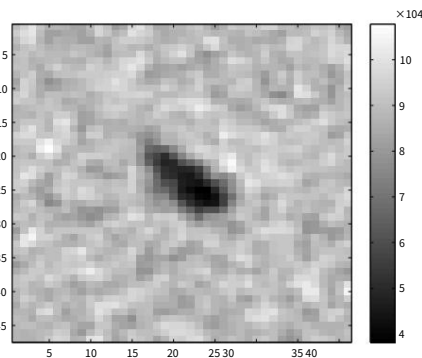


図 7: ファントム オブジェクトのイメージ。

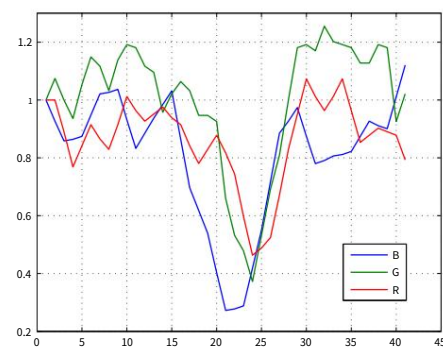


図8: ファントムオブジェクトのカラーチャート。

図 9 は、月を背景に別のファントム オブジェクトを 1 秒あたり少なくとも 50 フレームで撮影したものです。図 10 は、Adobe 表色系の RGB フィルターにおけるオブジェクトと月のカラー ダイアグラムを示しています。図 11 は、約 0.3 のオブジェクト コントラストを示しています。対象物までの距離を約 3.5 km と見積もることができます。距離を知って、サイズと速度を決定します。トラックの幅は 175 秒角、サイズは 3.0 メートル、トラックの長さは 14 メートル、露光時間は 1 ミリ秒、速度は 14 km/s です。

図 10 のカラー チャートにより、月の色特性を評価し、カメラのキャリブレーションを確認できます。月は、空の背景に対して相対的な色を持っています: $B - G = -2.5 \log(1.7 / 2.7) = 0.5$. 0.14 等級に等しいレイリー散乱による [x] による Johnson B - V システムの色補正を考慮に入れます。月の推定 B - V を取得しましょう: $B - V = 0.50 + 0.60 - 0.14 = 0.96$. [1] によると、月の実際の色は $B - V = 0.91$ であり、測光誤差の範囲内で 0.05 等級だけ推定値と異なります。

図 9 では、ローカル フィーチャ (給水塔) を確認できます。図 12 の塔のカラー ダイアグラムは、 0 ± 1 km の距離推定値を示します。実際の距離は約 300 メートルです。したがって、比色測定により、推定値が確認されます。

図 13 は、幻の天体と明るいアマツバメの合成画像を示しています。オブジェクトはほぼ同じ速度で同じ方向に移動します。図 14 は、約 0.55 のオブジェクト コントラストを示しています。これにより、物体までの距離を約 6.0 km と見積もることができます。距離を知って、サイズと速度を決定します。天体の横幅は 400 秒角、大きさは約 12.0 メートル。オブジェクトは、約 15 km/s の線速度で 0.18 秒で 3 度の視野を横切ります。

図 14 のアマツバメ放射の色は、図 6 に示した色とは大きく異なります。

図 15 は、強度が変化する 2 つの明るいアマツバメの画像を示しています。オブジェクトは、1 ミリ秒の露出で毎秒 50 フレームで 3 度のフレームを横切ります。0.35 秒間、毎秒 8 度の速度を示します。

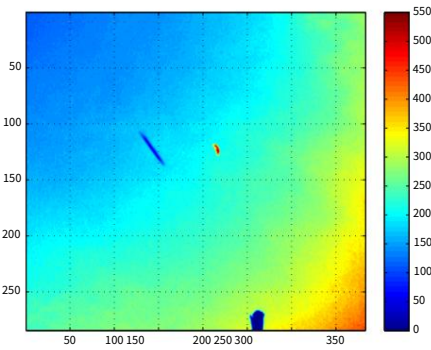


図 9: 背景に対するファントム オブジェクト月の。

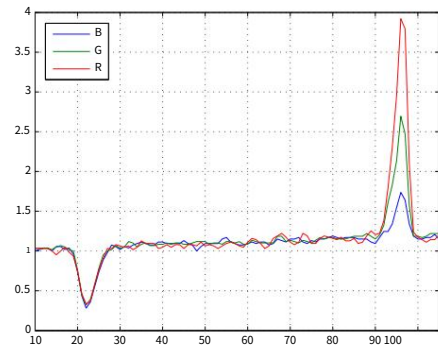


図 10: オブジェクトのカラー ダイアグラム Adobe カラー システムの RGB フィルター。

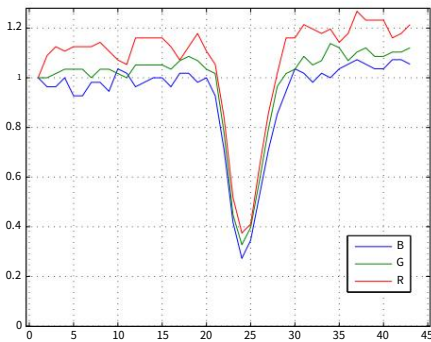


図11 :ファントムのカラーダイアグラム。

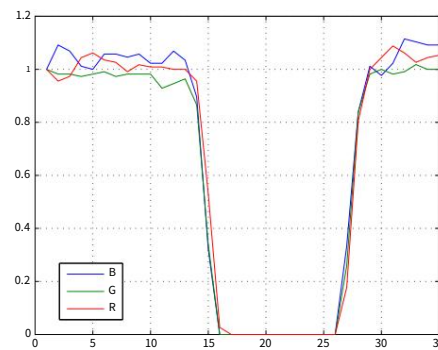


図 12: ローカル施設のカラー ダイアグラム。

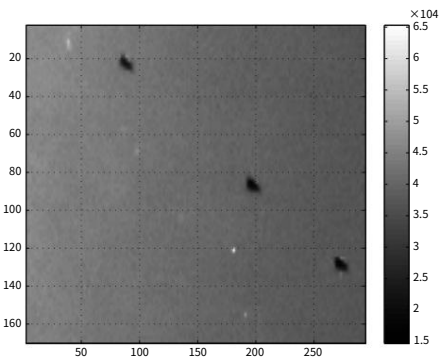


図 13: ファントム オブジェクトと明るいアマツバメの合成画像。

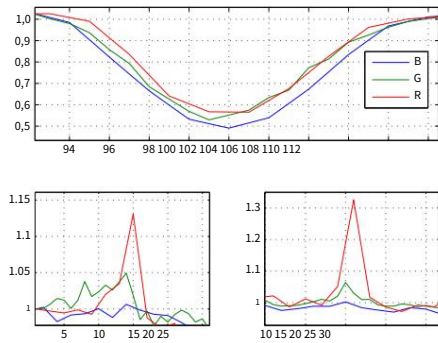


図 14: カラー ダイアグラムは距離 6 を示します km (上部パネル)。アマツバメのRGBスペクトル (下パネル)。

図 16 は、20 ミリ秒のサンプル時間での 2 つのブライト スイフトの光度曲線を示しています。ワンスイフト約 25 Hz の規則的な強度変化を示します。別のものは、約 10 Hz の変動を示します。
 図 17 と 18 は、キエフ上の UAP を示しています。オブジェクトは 50 で 0.40 秒間 2.2 度のフレームを横切ります 1 ミリ秒の露出で 1 秒あたりのフレーム数。それらは毎秒 5.5 度の速度を示します。
 図 17 は、明るいワシとツバメの合成画像を示しています。2で割ると得られる

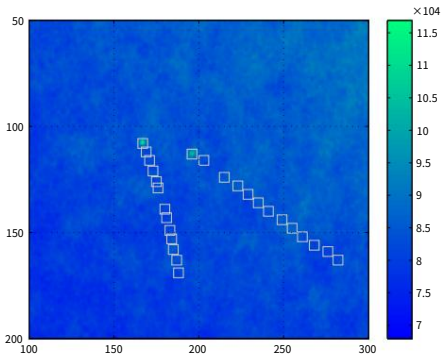


図 15: 強度が変化する 2 つの明るいアマツバメの画像。

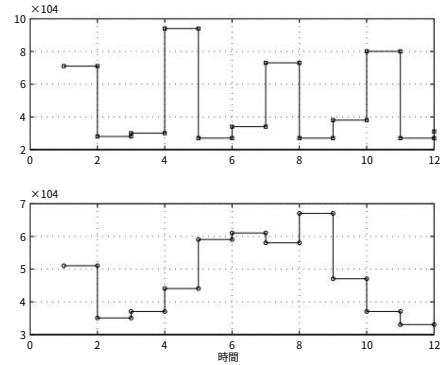


図 16: 2 つの明るいアマツバメの光度曲線
20ミリ秒のサンプリング時間。

連続フレーム。オブジェクトがさまざまな速度で動いていることがわかります。

図 18 は、私たちが「イーグル」と呼んでいるオブジェクトを示しています。天体の大きさは約12.5分角で、最終的な寸法を示します。そのコントラストは約 28% です。

「ワシ」が1kmの距離にあると仮定すると、そのサイズは約6メートルになります。

4 km、次に 25 メートル。後者の場合、その速度は約 380 m/s (約 1M) になります。

図19はブライトファルコン、スイフト、ハイスピードファントムの合成画像です。幅広いUAPを提供します。私たちはどこにでもそれらを見ます。私たちはかなりの数の天体を観測しています。その性質は明らかではありません。

図 20 は、ファントムが明るいハヤブサの画像を横切っていることを示しています。簡単にわかるのは、ファントムは確かに、明るい天体の放射を遮る不透明な物体です。

図 21 は、UAP の 2 サイト観測を示しています。2台のカメラを同期する必要があります。

1ミリ秒の精度で、毎秒 50 フレーム以上の速度で撮影する必要があります。

120 km のベースで 5 度の視野、1000 km 以上のオブジェクトを検出できます。

月を背景にした天頂角56度の物体が検出されました。視差

約5度と評価されました。これにより、1524 km、高度 1174 km に等しい距離を評価できます。

線速度は 282 km/s です。

図 22 の 2 点光度曲線の一致は、同じ物体を観察していることを意味します。図 23 に示す

125 Hz のサンプリング レートでの光度曲線。オブジェクトは 100 分の 1 秒間点滅します。

1秒間に平均20回。

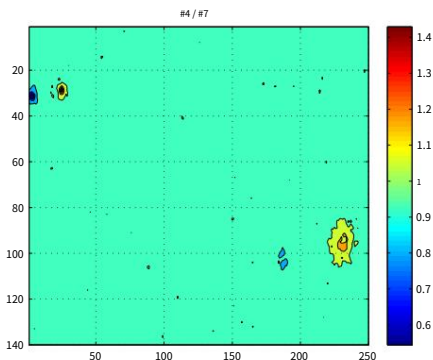


図 17: 明るいワシとの合成画像
キエフ上空の昼間の空で高速。

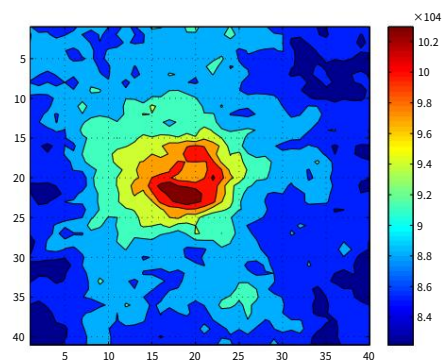


図 18: 空のワシの構造化された画像
キエフ上空。

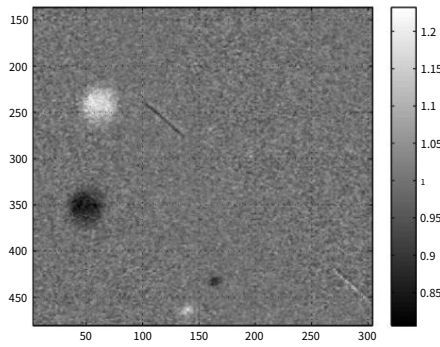


図 19: 明るいハヤブサとの合成画像
迅速で高速なファントム。

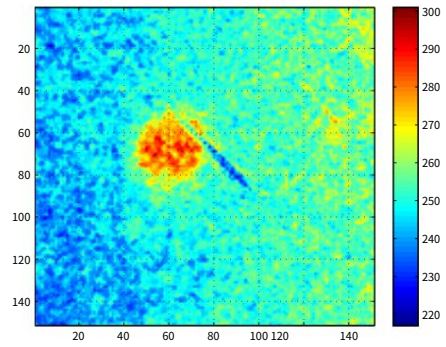


図 20: ファントムは、
ファルコン。

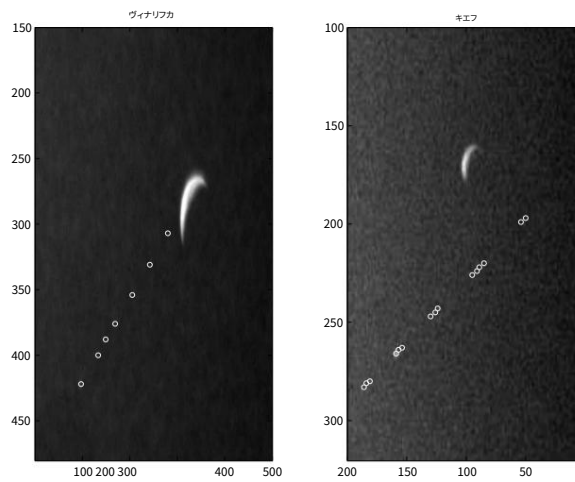


図 21: 2 サイト観測。

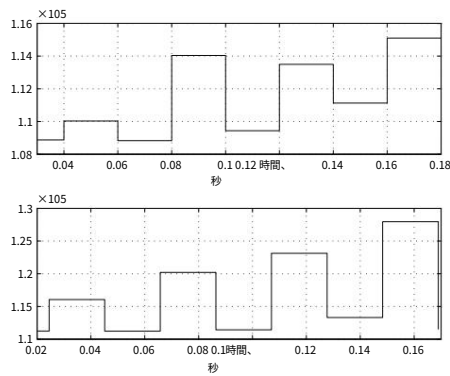


図 22: 2 点オブジェクトのライト カーブ。

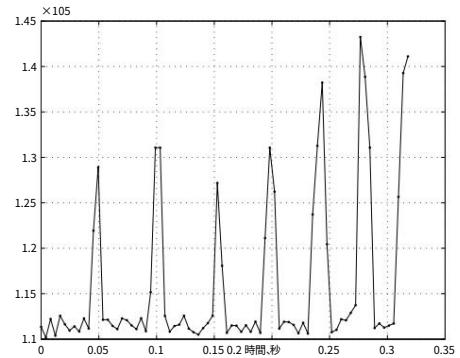


図 23: サンプルレート 125 での光度曲線
ヘルツ。

結論

ウクライナ NAS の主な天文台は、UAP の研究を行っています。メテオを2つ使った
キエフとキエフ地域南部のヴィナリフカ村に設置されたステーション。

観測は日中の空でカラービデオカメラで行われました。特別な観測 UAPの特徴を検出・評価する技術が開発されました。

UAPには、従来コズミックと呼ばれていたものとファントムの2種類があります。宇宙は空の背景よりも明るい発光体です。ファントムは暗い天体で、コントラストが数パーセントから約50パーセントです。

広範囲のUAPがあらゆる場所で観測されました。かなりの数のオブジェクトを述べています。
性質は明らかではありません。

船の単一、グループ、および飛行隊の飛行が検出され、毎秒3~15度の速度で移動しました。一部の明るい天体は、10~20 Hzの範囲で規則的な明るさの変動を示します。

2台の同期カメラを使用した120 kmのベースでのUAPの2サイト観測により、高度1170 kmで可変オブジェクトの検出が可能になりました。平均20 Hzで100分の1秒間点滅します。

ファントムは、アルベドがゼロのオブジェクトに固有の色特性を示しています。私たちが物体を見ているのは、レイリー散乱による放射線を遮蔽しているからです。オブジェクトのコントラストにより、比色法を使用して距離を推定することが可能になりました。

ファントムは対流圏で最大10~12 kmの距離で観測されます。サイズを推定します
3から12メートルまで、最大速度は15 km/sです。

参考文献

- [1] Allen CW, 1963, Astrophysical Quantities, 2d ed., London, Athlone Press [2]
Zhilyaev BE, Vidmachenko AP, Petukhov VN, et al., 2021, Astronomical Schools Report, 17,
N 1-2, 1-8