

太陽系小天体探索アプリ COIAS を使った小惑星研究

～仮符号天体の傾向を探る～

沖本正太郎

N 高等学校研究部 広域科学グループ

概 要

小惑星の発見者になって名付けをしたいと思い、2023年7月から太陽系小天体探索アプリCOIASを使い始めた。COIASのホームページに記載された方法を参考に探索した結果2023年11月18日付の小惑星回報にて、COIASを通じて自分が報告をした小惑星に初めて仮符号が付与された。自分の行った探索方法は、仮符号取得を狙った探索方法として有効であることがわかった。その後、2025年1月現在で発見に貢献した仮符号天体は9つに増えた。そのデータを考察した結果、小惑星は基本的に画像の光の波長がg,r,i,z,yの順番に発見しやすいのだが、その通り見やすい波長のものが多いことがわかり、仮説が正しかったことがわかった。今後はさらに多くのデータを統計的に分析し、主観が正しいのか立証していきたい。

はじめに

小学六年生のとき、テレビ番組で「COIAS^{※1}」という太陽系小天体探索アプリがリリースされることを知り、自分で小惑星^{※2}を発見して名付けしてみたいと思った。

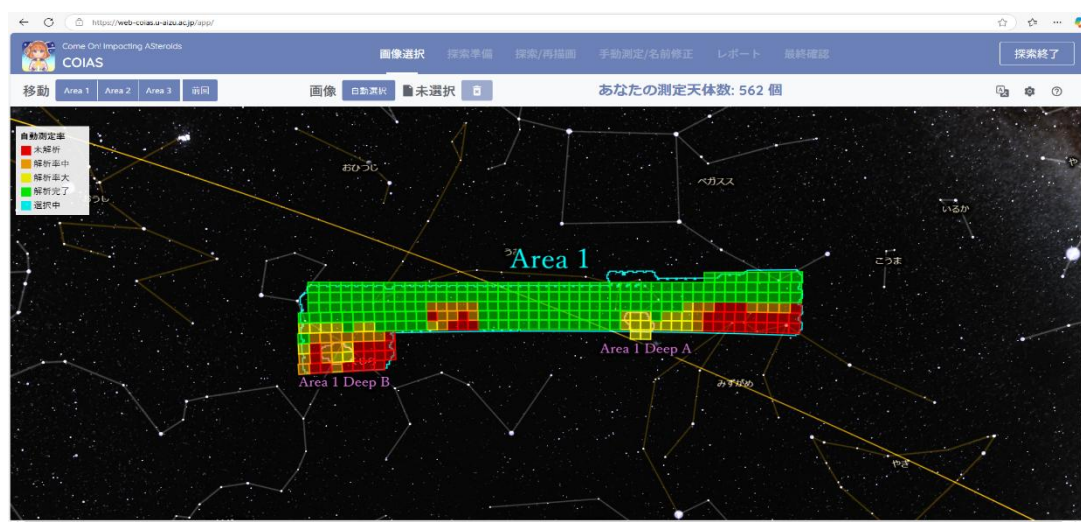
小惑星は、発見報告されたあとに、パーソナル符号、仮符号、確定番号と順を追ってから発見者が決定され、命名権が得られる。そこで、まずは小惑星の仮符号をできるだけ多く取得できそうな方法で探索し、その結果発見できた仮符号天体の傾向を探る。

方法

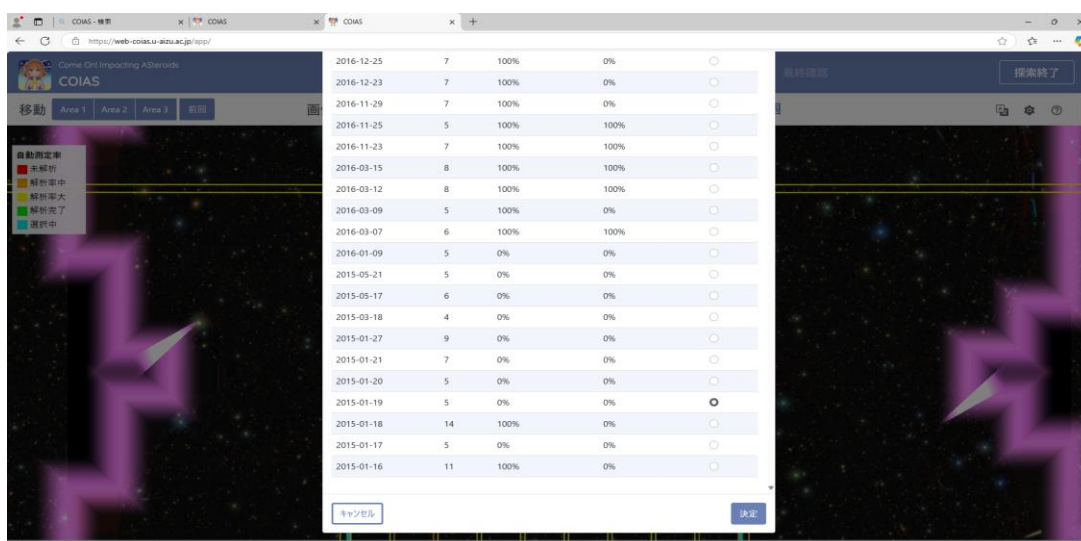
COIAS のすばる望遠鏡画像データを利用して以下の方法で観測報告を行う。

天体が仮符号を取得するには、複数日以上で追観測に成功することが必要である。そのため、同じ領域を観測した画像が多いエリア、特に連続した二日間で同じ領域を観測した画像を狙う。Deep Area(特に重点的に観測されているエリア)というところに連続した日付の観測がある事が多い。

また、他の観測所が同じ天体を先に報告している可能性があるため、できるだけ新しいデータから解析をする。



〈図 1〉Deep Area のある探索画面



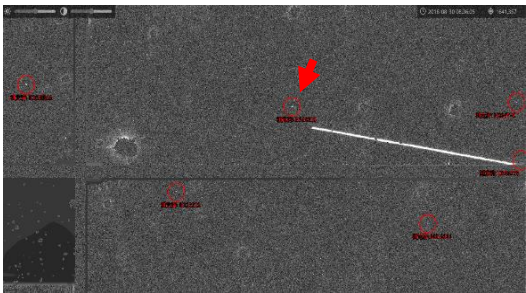
〈図 2〉連続した日付が観測できるエリア

結果

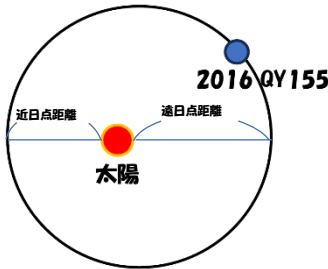
世界中の太陽系小天体の報告は、Minor Planet Center (MPC)に報告される。MPC は、観測結果の管理・取りまとめを行い、小惑星回報を発行している。

2023 年 11 月 18 日付で発行された小惑星回報では、COIAS を通じて報告された 36 天体に COIAS リリース後初めて仮符号が付与され、その中には、自分が報告をした小惑星が入っていた。

その後も仮符号天体は増えて、2025 年 1 月現在までに COIAS が取得した 4,429 個の仮符号のうち、9 つの仮符号取得に貢献できた。〈表 1〉、〈図 3〉、〈図 4〉参照



〈図 3〉発見した仮符号天体 2016QY155



〈図 4〉2016 QY155 の軌道イメージ

〈表 1〉仮符号取得に貢献した天体のデータ

仮符号	2016 QY ₁₅₅	2016 NG ₁₉₄	2016 PY ₂₉₇	2019 VG ₄₇	2016 LE ₁₀₈	2016 ET ₃₇₈	2019 VY ₆₁	2016LD ₁₀₈	2016 NR ₁₉₇
軌道長半径	3.95 AU※ ⁵	3.08 AU	3.15 AU	3.46 AU	3.43 AU	2.76 AU	2.98 AU	3.92 AU	3 AU
近日点距離	2.92 AU	1.98 AU	2.06 AU	2.59 AU	3.03 AU	2.47 AU	2.11 AU	2.95 AU	2.86 AU
離心率 (軌道の歪み)	0.149	0.218	0.209	0.143	0.118	0.105	0.291	0.246	0.047
公転周期	6.37 年	4.03 年	4.21 年	5.26 年	6.36 年	4.59 年	5.15 年	7.75 年	5.2 年
初観測時の 最大等級	22.0 i	23.0 g	21.7 y	23.6 g	24.5 g	23.3 g	23.9 g	24.0 z	23.0 y
最初の観測日	2016/8/30	2016/7/7	2016/8/9	2019/11/1	2016/6/6	2016/3/7	2019/1/1	2016/6/1	2016/7/9
Uncertainty ※ ⁶	0	2	7	7	7	8	9	7	9

考 察

仮符号取得に貢献した天体について、データに傾向が見えるか確認してみたところ、貢献した9つの天体データのうち、初観測時の最大等級でアルファベットのgが付いているものが5つあった。

調べたところ、COIAS で使用される画像は、特定の狭い波長範囲の光だけを透過する狭帯域フィルターを用いて撮影されており、波長が短い順にg,r,i,z,yの5つが用いられ、天体もその順番に見やすくなるようだ。

実際に小天体を探査している時も波長が短いフィルターで撮影された画像の方が多く発見できると感じていたため、その仮説が正しかったことがわかった。

今 後 の 展 望

今後はCOIASに報告されている多くの仮符号天体データを統計的に分析し、自身の仮説が正しいのかを立証していきたいと考えている。

また、小中学生でも小惑星の発見者になれる可能性がある事を証明し、天文・宇宙に興味がある一般の方、特に同世代にCOIASを広めて、ユーザー数を増やすきっかけを作りたい。

謝 辞

日本スペースガード協会の浦川聖太郎先生と N/S 高等学校研究部アドバイザーの齋藤隆太さんにご指導いただきました。厚くお礼申し上げます。

参 考

- 1) COIAS <https://web-coias.u-aizu.ac.jp/>
- 2) IAU Minor Planet Center <https://www.minorplanetcenter.net/>
- 3) すばる望遠鏡 <https://subarutelescope.org/jp>