

美星スペースガードセンターからコメント
～小惑星・人工天体観測に関連して～

奥村真一郎
(日本スペースガード協会)

内容

- 地球接近小惑星観測に関連して
- 人工天体・スペースデブリ観測に関連して
- その他

背景

- 太陽系小天体のキーサイエンス
 - ▶ 始原的な小天体はどこで形成されたのか？
 - ▶ そのサイズや構成物質は？
 - ▶ どのように始原天体は形成されたのか？
 - ▶ 形成後、どのような変化を遂げたか？
 - ▶ どのように惑星を形成したか？
 - ▶ 惑星に与えた影響は？

- NEO(地球近傍小惑星)については特に

- ▶ スペースガード的なサーベイ →サイズ分布/地球トロヤ群
- ▶ 直径100m以下の小さな天体も観測可能
- ▶ 突発性
- ▶ 一度の回帰で様々な位相角から観測可能
→形状や自転軸推定がしやすい
- ▶ YORP効果 (天体からの熱放射の不均一による自転速度の変化)
- ▶ レーダー観測が可能
- ▶ 探査候補天体

背景

- 太陽系小天体のキーサイエンス
 - ▶ 始原的な小天体はどこで形成されたのか？
 - ▶ そのサイズや構成物質は？
 - ▶ どのように始原天体は形成されたのか？
 - ▶ 形成後、どのような変化を遂げたか？
 - ▶ どのように惑星を形成したか？
 - ▶ 惑星に与えた影響は？
- **構成物質や表面組成を知りたい**

背景

- スペースガード的には
 - ▶ 地球に衝突する天体が見つかった場合に
対策が必要、そのためにも
 - **構成物質や表面組成を知りたい**

- サイエンスの面から
- スペースガード的立場から

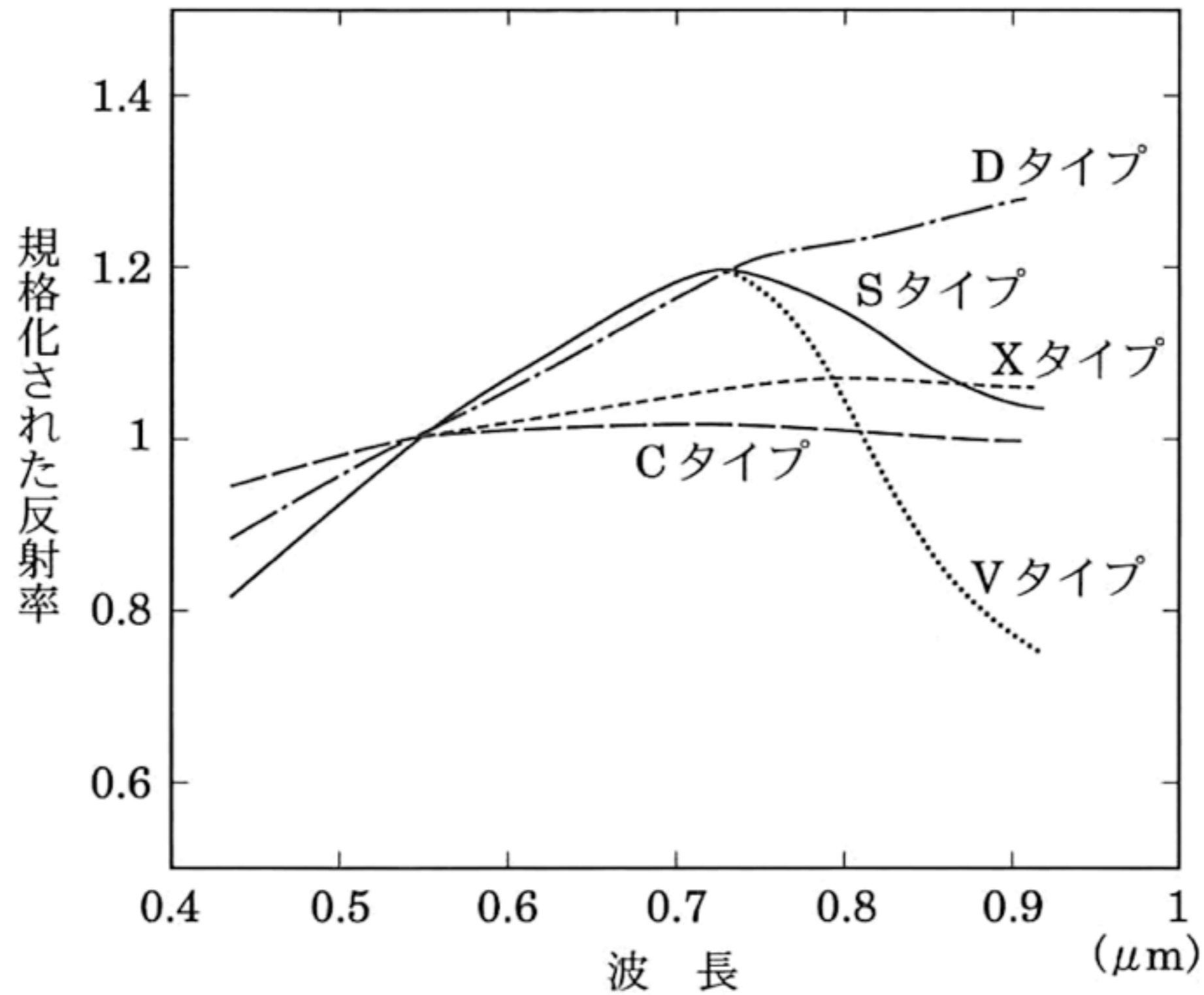
分光観測の必要性

具体的には

- 地球接近小惑星の分光観測
(可能なら新規発見小惑星の即時分光観測)
- 他の1 m級望遠鏡との連携観測
(3.8mで分光、1 m級望遠鏡でライトカーブ
同時取得、など)

必要となる装置、スペック

- 可視低分散分光器
R～数百あれば十分
スリットレス分光でもOK？（明るさによる）
面分光装置があれば使える

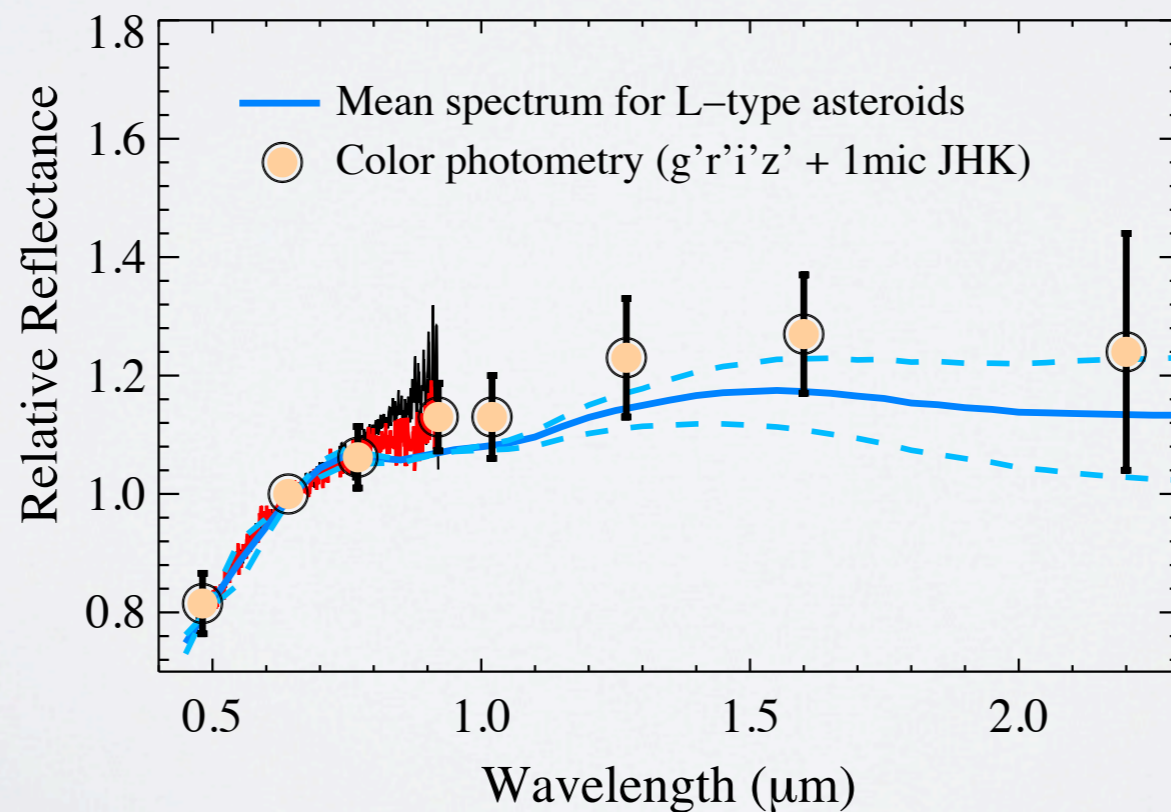
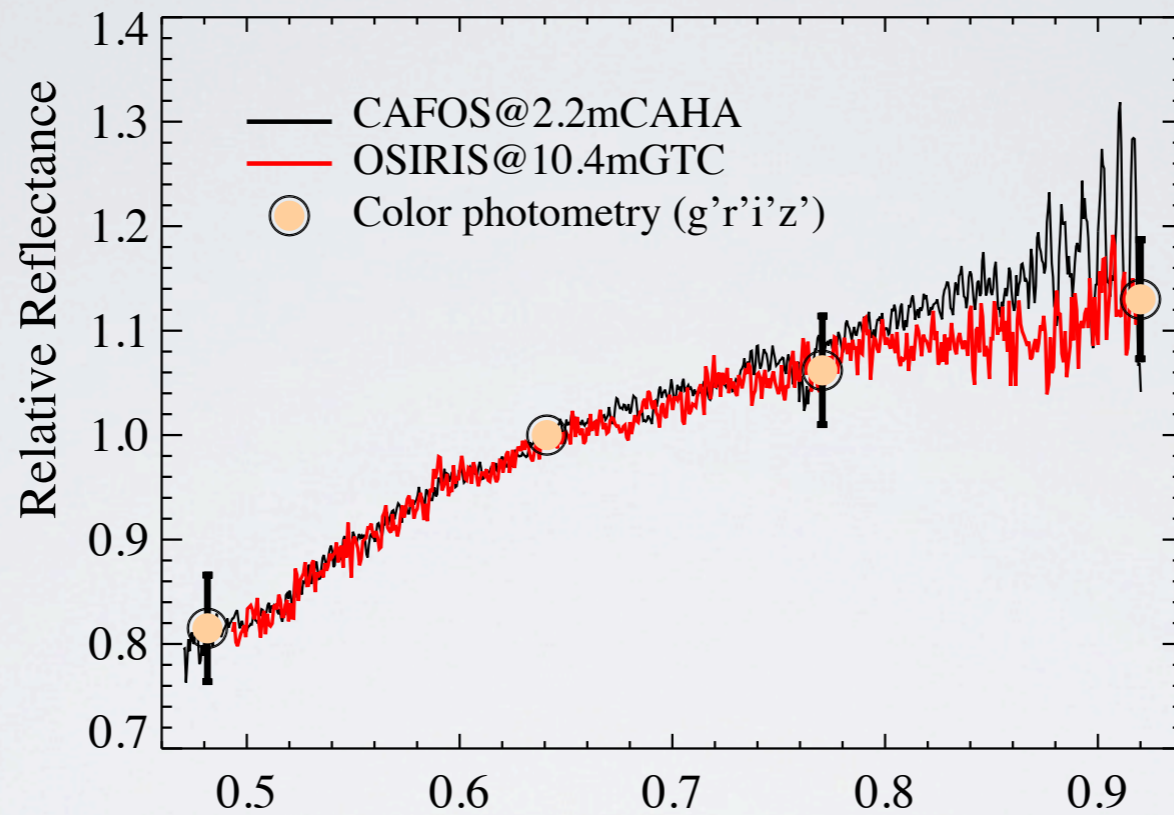


可視光域での小惑星の各スペクトルタイプの比較図.

必要となる装置、スペック

- 可視低分散分光器 特に0.8-0.9 μ mの波長
R \sim 数百あれば十分
スリットレス分光でもOK? (明るさによる)
面分光装置があれば使える

2012 DA14



J. de León *et al.*
arXiv:1303.0554

背景

- スペースデブリ（宇宙ゴミ）

...地球を周回する物体で、運用をされていないもの

- ✓ 運用を終えた人工衛星
- ✓ 打ち上げに使われたロケット
- ✓ デブリ同士の衝突により生じた破片
- ✓ 宇宙飛行士が落とした工具

10cm以上のものだけで20000個以上の数が存在

1cm以上10cm以下のものは50万個以上

背景

- 宇宙基本法（2008）
 - ▶ 宇宙開発戦略本部の設置
 - 宇宙基本計画の作成(2013.1.25)・実施
- スペースデブリ対策・宇宙状況監視（SSA）を強化

スペースデブリの分布

- 静止軌道帯（高度36000km）と
低軌道帯（高度700～900km）に特に多く分布

デブリ対策としては低軌道帯の方に注目
しかも低軌道帯デブリは観測が困難



低軌道デブリ観測能力のアピール

しかも低軌道帯デブリは観測が困難



動きが速く、大望遠鏡では追尾が困難

軽量架台なら可能 (!?)

必要とするスペック

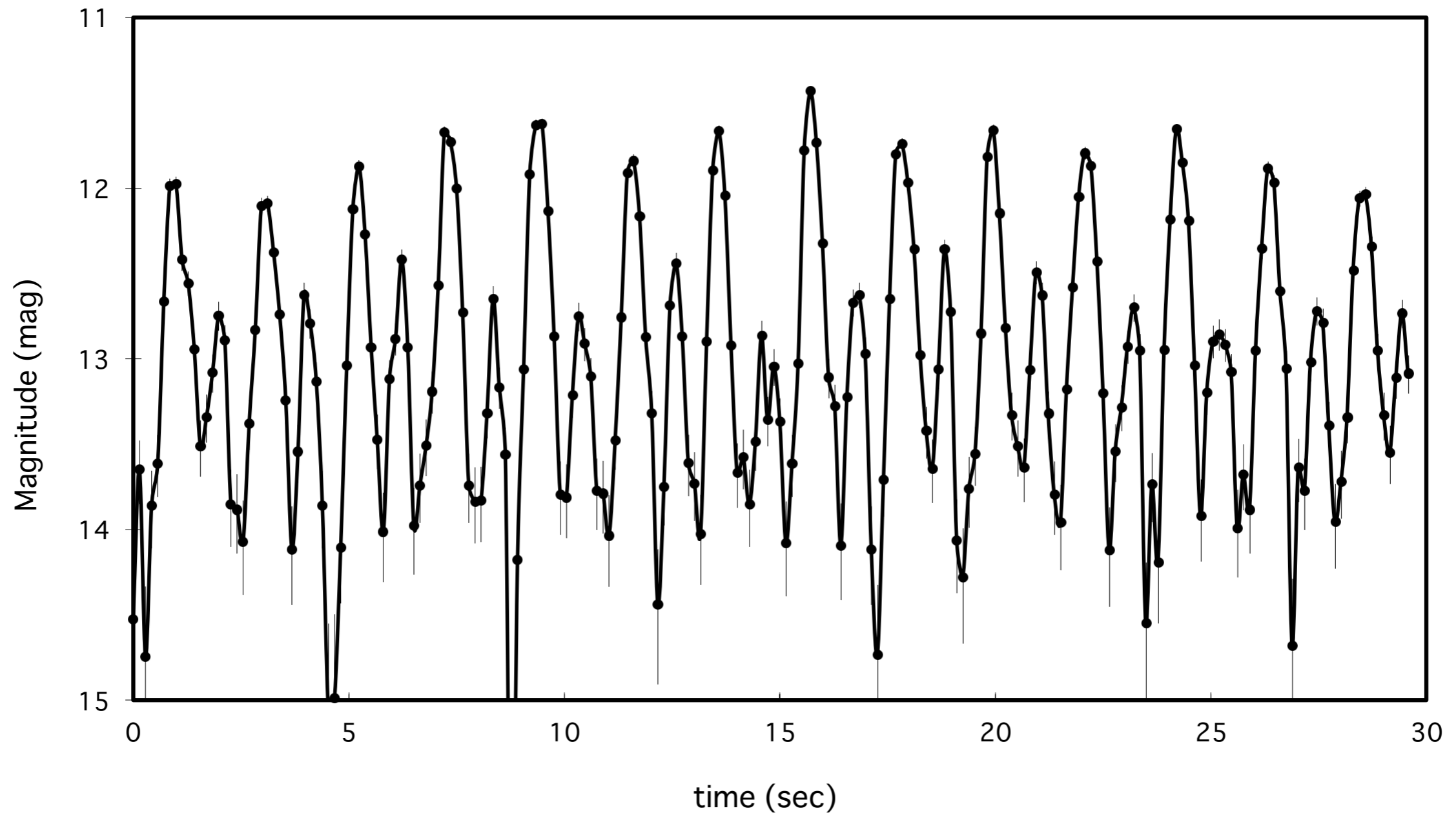
- 追尾速度 $2^{\circ}/\text{秒}$ 以上
- 同等程度のドームの回転速度

必要とする観測装置

- 広視野カメラ
- 高速測光が可能なら、なお良い

必要とする観測装置

83065A

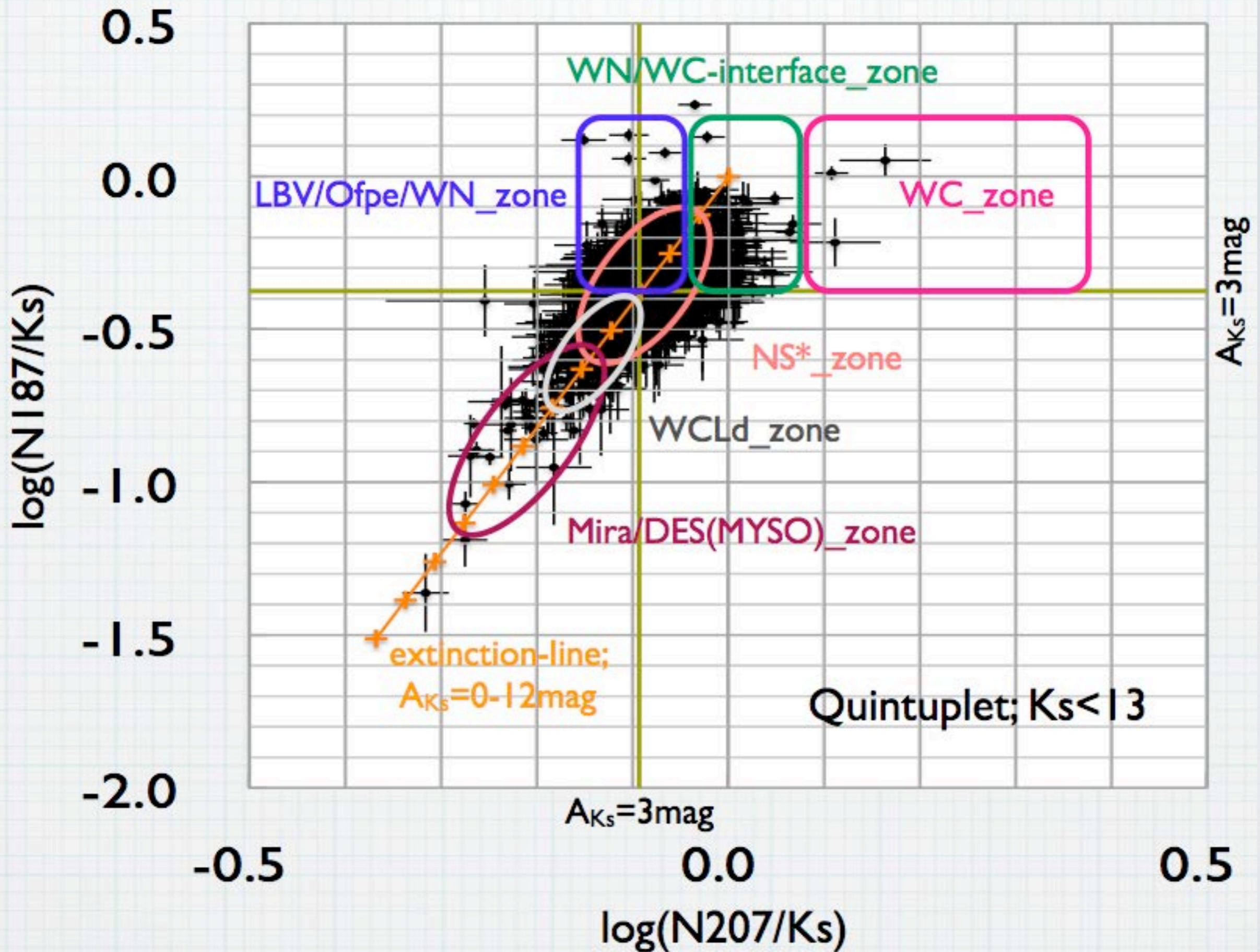


技術的コラボレーション

- ****提供できる可能性
- 新スペースガードセンター建設に向けて

近赤外狭帯域フィルターシステムによる 大質量星探索

(奥村真一郎、田中培生、高橋英則)



- 狭帯域フィルターを用いたクラスター領域の観測
 - 各進化過程にある大質量星を検出
 - (mini-TAO/ANIR(観測中)、ぐんま/GIRCS (観測中)、
 - OAO36inch/OAOWFC(計画中)、IRSF/SIRIUS(計画中))
- フォローアップ分光用望遠鏡の一つとして
3.8m望遠鏡に期待
 - 必要とする装置...近赤外分光器 (R~300程度)
 - スリットレス分光は不可
 - 多天体分光ができればベスト

まとめ

- 地球近傍小惑星の分光観測
 - ➡可視低分散分光器（たとえば4500-9000Å）
- 低軌道デブリの観測
 - ➡望遠鏡、ドームの追尾速度 $> 2^\circ / \text{秒}$
- 技術的コラボレーション
 - ➡*****を提供できる可能性
 - ➡新スペースガードセンター建設に向けて
- 大質量星クラスターの観測
 - ➡近赤外低分散分光器