

KOOLSを用いた小惑星の 可視低分散分光観測

長谷川直¹⁾・岩田生²⁾・尾崎忍夫³⁾・
黒田大介⁴⁾

1)宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所

2)国立天文台ハワイ観測所

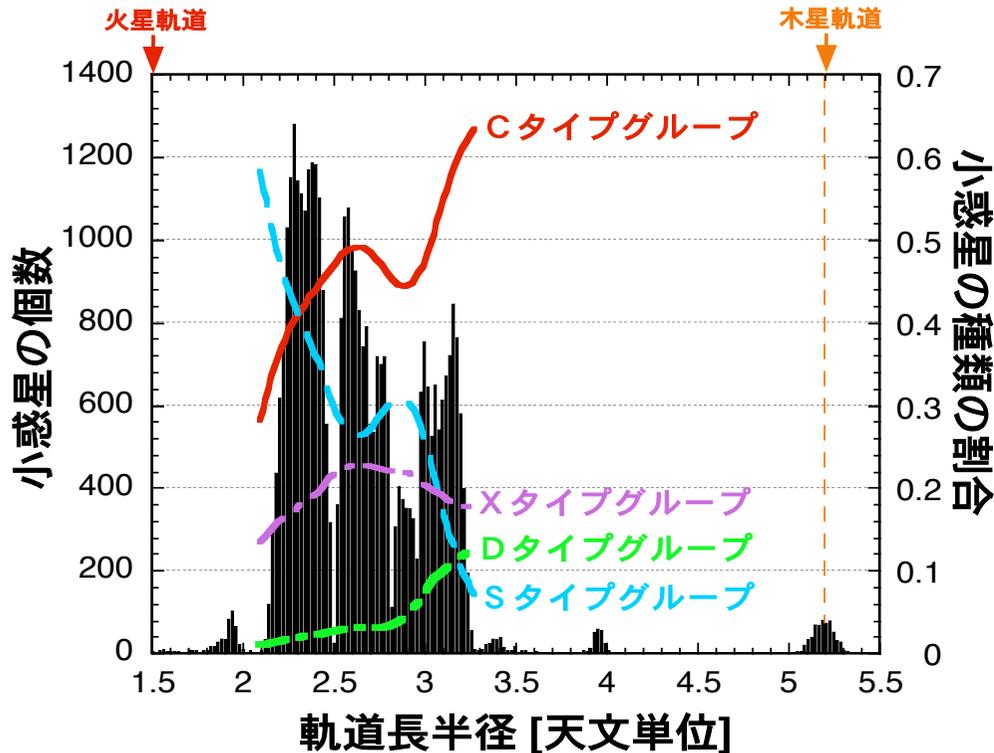
3)国立天文台先端技術センター

4)国立天文台岡山天体物理観測所

目的

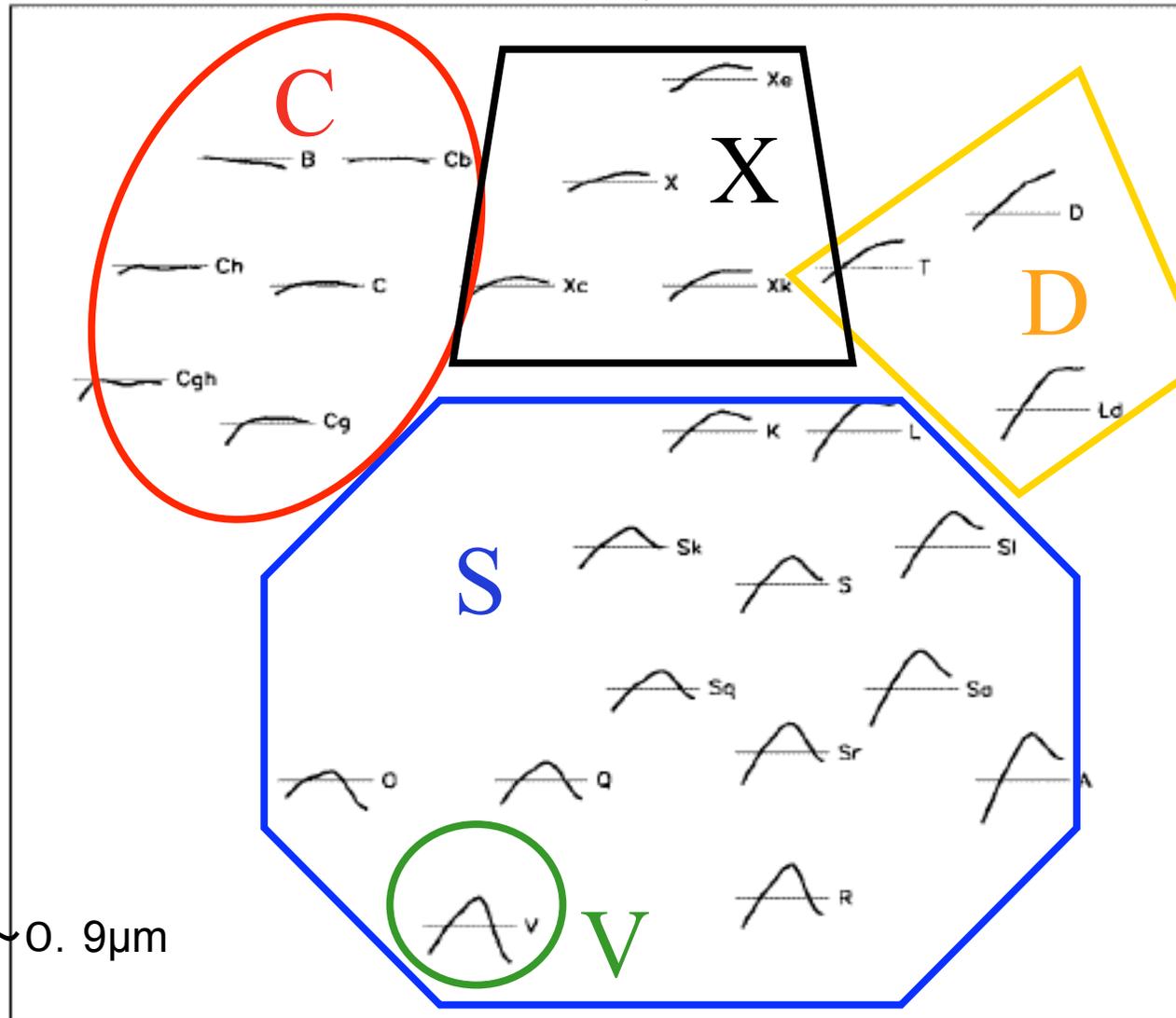
- 小惑星の表層の組成(隕石との対応)を調べる為には可視光～近赤外光領域の表層の相対反射率を得ることが必須。その為に、当該領域での分光観測が必要。
- 日本国内で小惑星の可視光分光観測が行われた例は確認できる例としては1例であった(西はりま天文台)。
- 大学共同利用機関である岡山天体物理観測所において、小惑星観測を行えるようにするのが、本研究の目的である。

小惑星の分光観測



- C-type asteroids
 - Carbonaceous chondrites
- S-type asteroids
 - Ordinary chondrites
 - Stony-iron meteorites
- X-type asteroids
 - Iron meteorites
- D-type asteroids
 - Tagish lake meteorites

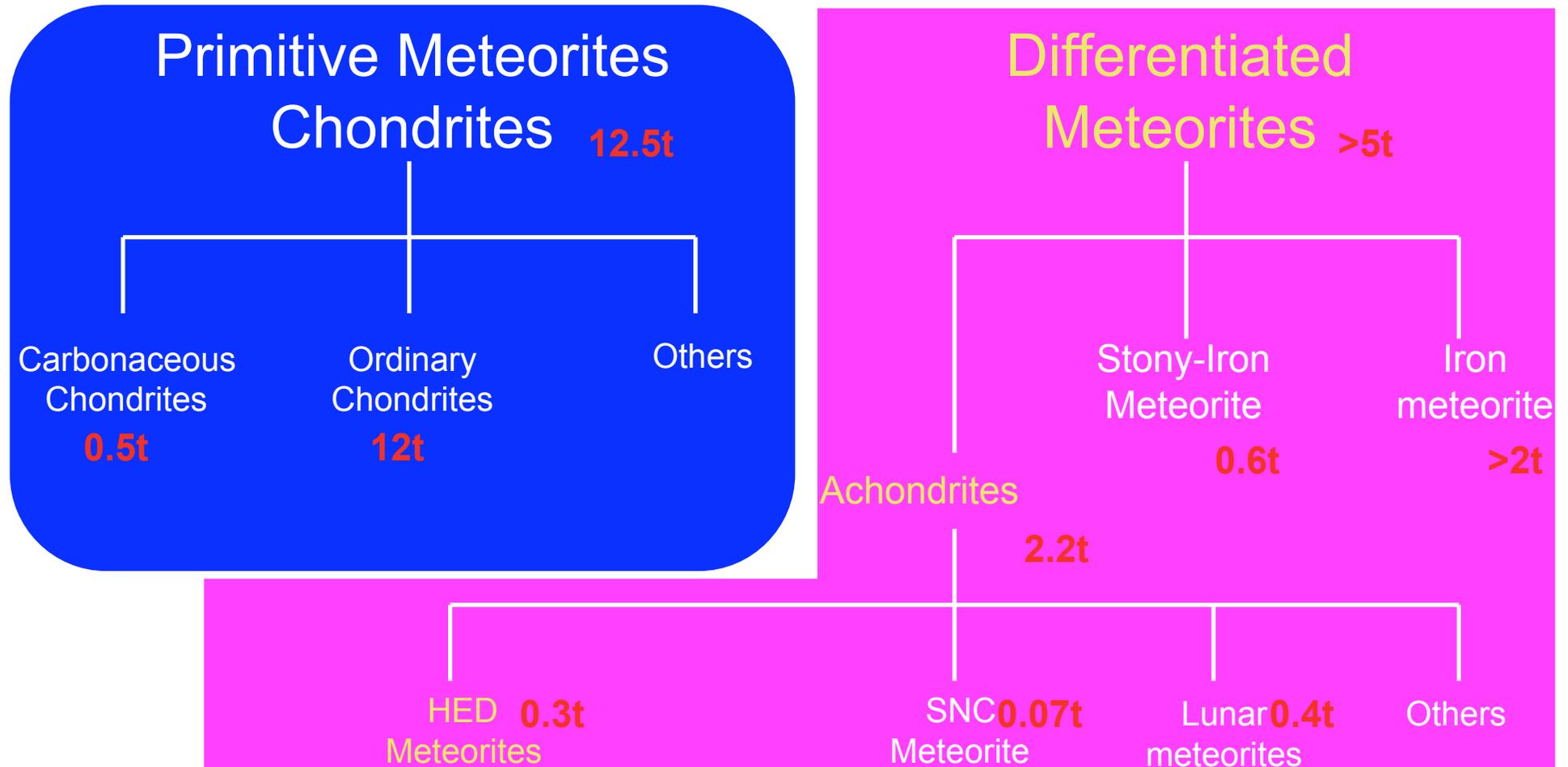
小惑星の可視反射スペクトル の分類例



波長範囲: 0.4 ~ 0.9 μm

(Bus & Binzel 2002)

Meteorite Classification



小惑星の分光観測方法

- まずは望遠鏡が、移動天体の追尾が可能であることが第一条件。
- できるだけ広い波長を覆う低分散装置が必要。
- 波長分解能は100程度あれば良い。
- 小惑星の分光では、カバーしている波長領域に対して、傾きの議論を行うので、シーイングサイズの2倍以上のスリットが必要。
 - この事を考えるとKOOLSが小惑星可視分光を実施するには最適な装置である。

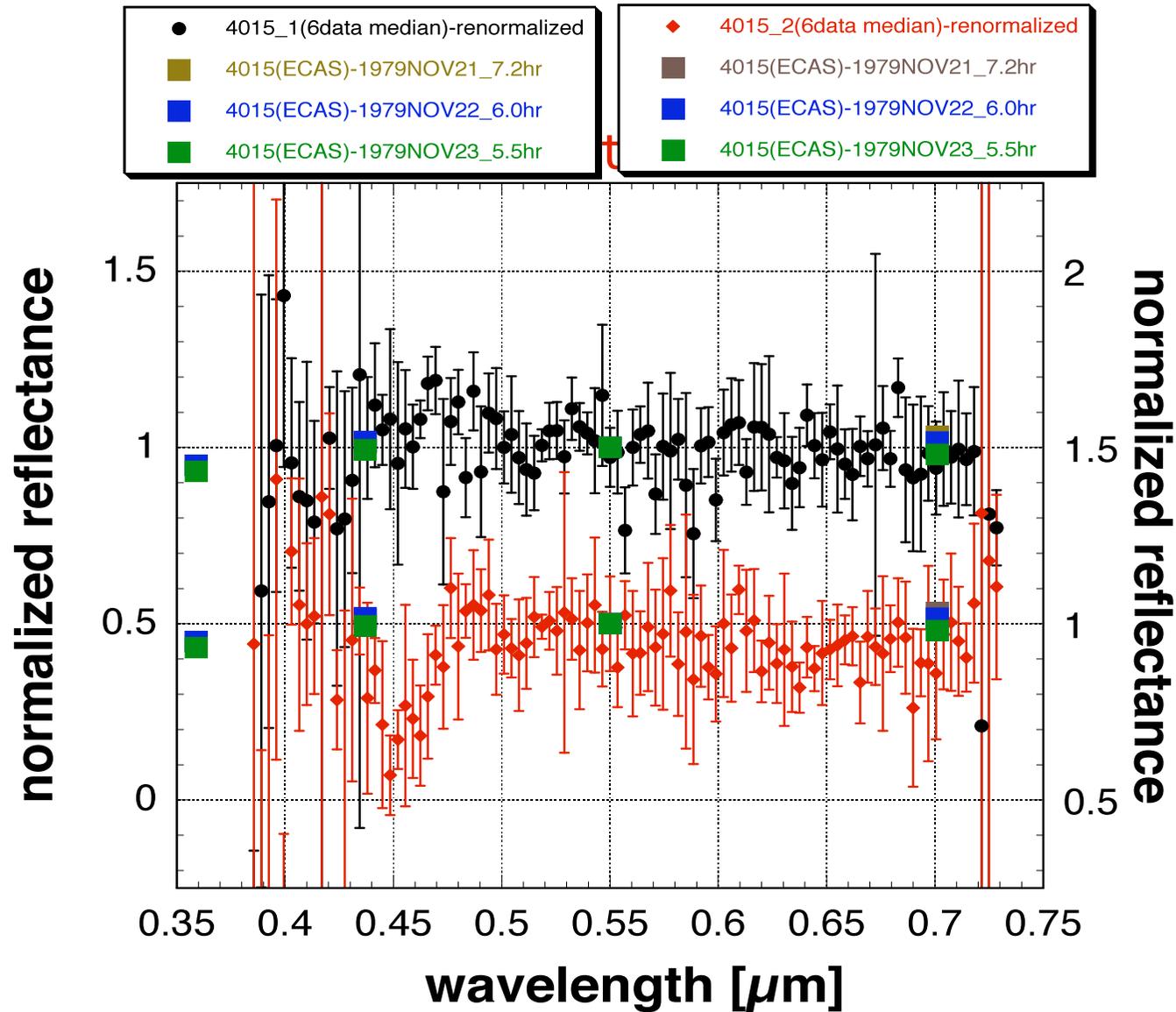
KOOLSによるテスト観測1

- 観測日 : 2009/12/14 (観測所時間) 18-21時
- 試験対象 : 4015 Wilson-Harrington (1979 VA)
 - 移動量の速い近地球型小惑星
 - $dRA \cdot \cos D, d(DEC)/dt = (200, 67)''/\text{hour}$
 - 過去の観測があり、観測の評価が可能
 - 可視等級が16.7等
 - 今後実際の研究で観測されるレベルの明るさ
- 標準星 : HD225239 (G2V, 6.1mag)
 - 小惑星の反射スペクトルを得る為にはターゲットを太陽類似星で割ればよい。

KOOLSによるテスト観測2

- 使用したグリズム
 - grism No. 5: 4000-7400AA, $R \sim 150$ (6" slit)
- 使用したスリット
 - WIDE (6" slit)
- 積分時間
 - 4015: 300sec, HD225239: 3sec
- ガイド
 - オフセットガイダで近くの星を追尾し、太陽系天体の移動量にあわせてガイド位置をずらす。以前のテスト観測で30分間で1"以下を実現。

KOOLSによるテスト観測：観測結果



KOOLSによるテスト観測：観測結果

- 図の波長分解能は実際の $R \sim 150$ にあわせて、35nm刻みにして、平均化している。
- 天気の関係もあり、2つのデータしか得られなかった(黒丸と赤丸)。
- ■印は過去に当該天体を測光観測した結果。

KOOLSによるテスト観測：考察

- 過去に観測した観測結果と非常に調和的な結果が得られた。
- 赤い点のデータは $0.45\mu\text{m}$ 付近がへこんでいるが、ガイドリミットで観測を途中でやめた影響と思われる。
- 5分間観測でSNはおおよそ10程度。

まとめ

- KOOLSを用いて、小惑星の可視分光観測を行った。
- 移動量の速い近地球型小惑星で、かつ、天気はベストなコンディションでない状況で、満足の良く結果が得られた。
- 可視等級～17等くらいまでの明るさの小惑星ならKOOLSで科学観測は可能と考えられる。