

Near-Infrared Polarimetry of Solar System Small Bodies

Masateru Ishiguro (Seoul National University)

in collaboration with

Jun Takahashi (U. Hyogo/NHAO), Yoonsoo P. Bach (SNU),
Yuna Kwon, Jooyeon Geem, Hangbin Jo (SNU), Koki Takahashi, Tomohiko Sekiguchi
(Hokkaido U of Edu.), Daisuke Kuroda (Kyoto U), Hiroyuki Naito (Nayoro Observatory),
Jungmi Kwon (U Tokyo), Tatsuharu Ono, Seiko Takagi (Hokkaido U)

せいめいUM (+大学望遠鏡UM) 2020年8月17-19日

0. Motivation of Research

Regolith (衝突、熱疲労の履歴)



彗星 (階層的構造、合体成長の履歴)

0. Motivation of Research

Regolith (衝突、熱疲労の履歴)



彗星塵 (階層的構造、合体成長の履歴)

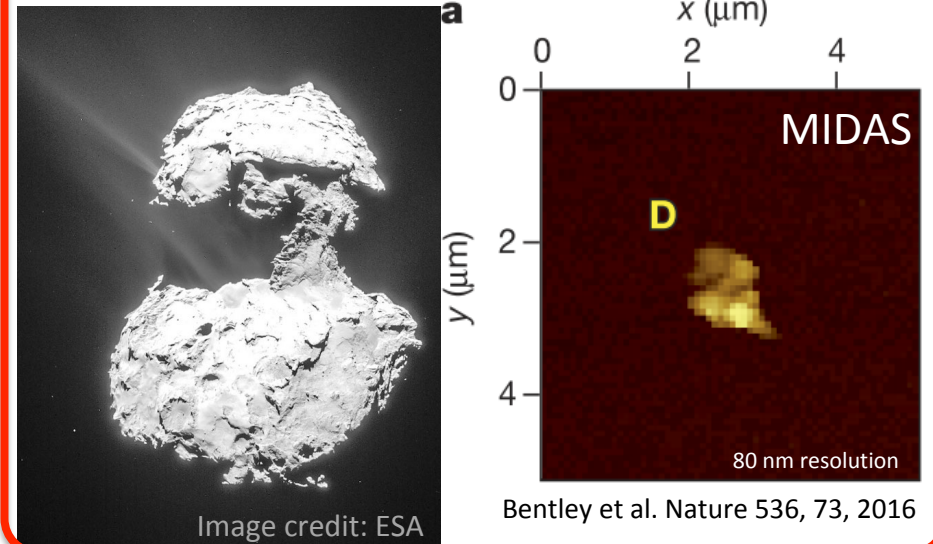
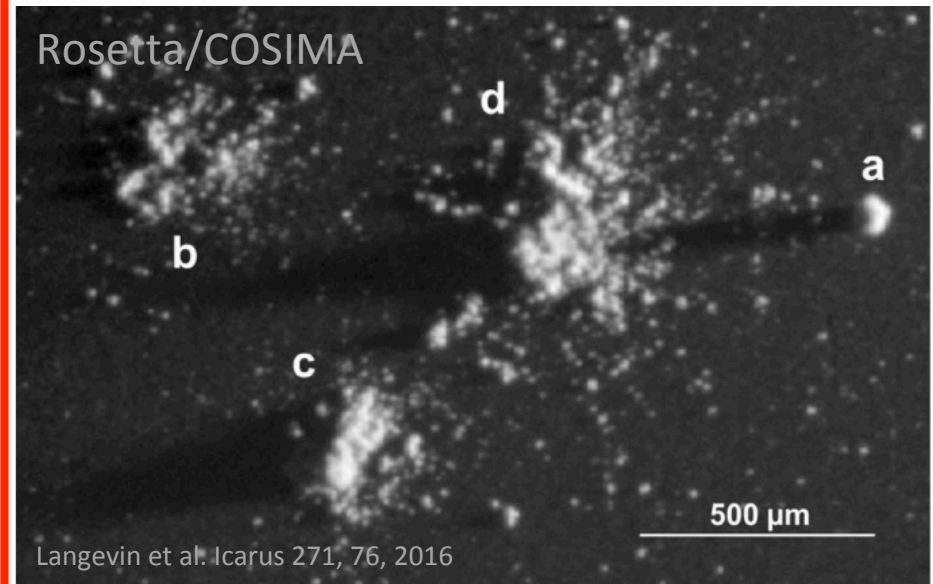


0. Motivation of Research

Regolith (衝突、熱疲労の履歴)

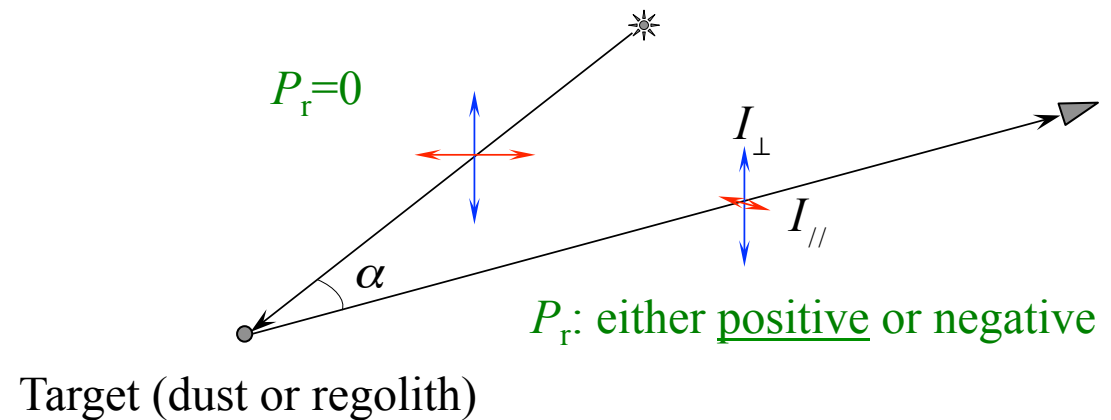


彗星塵 (階層的構造、合体成長の履歴)

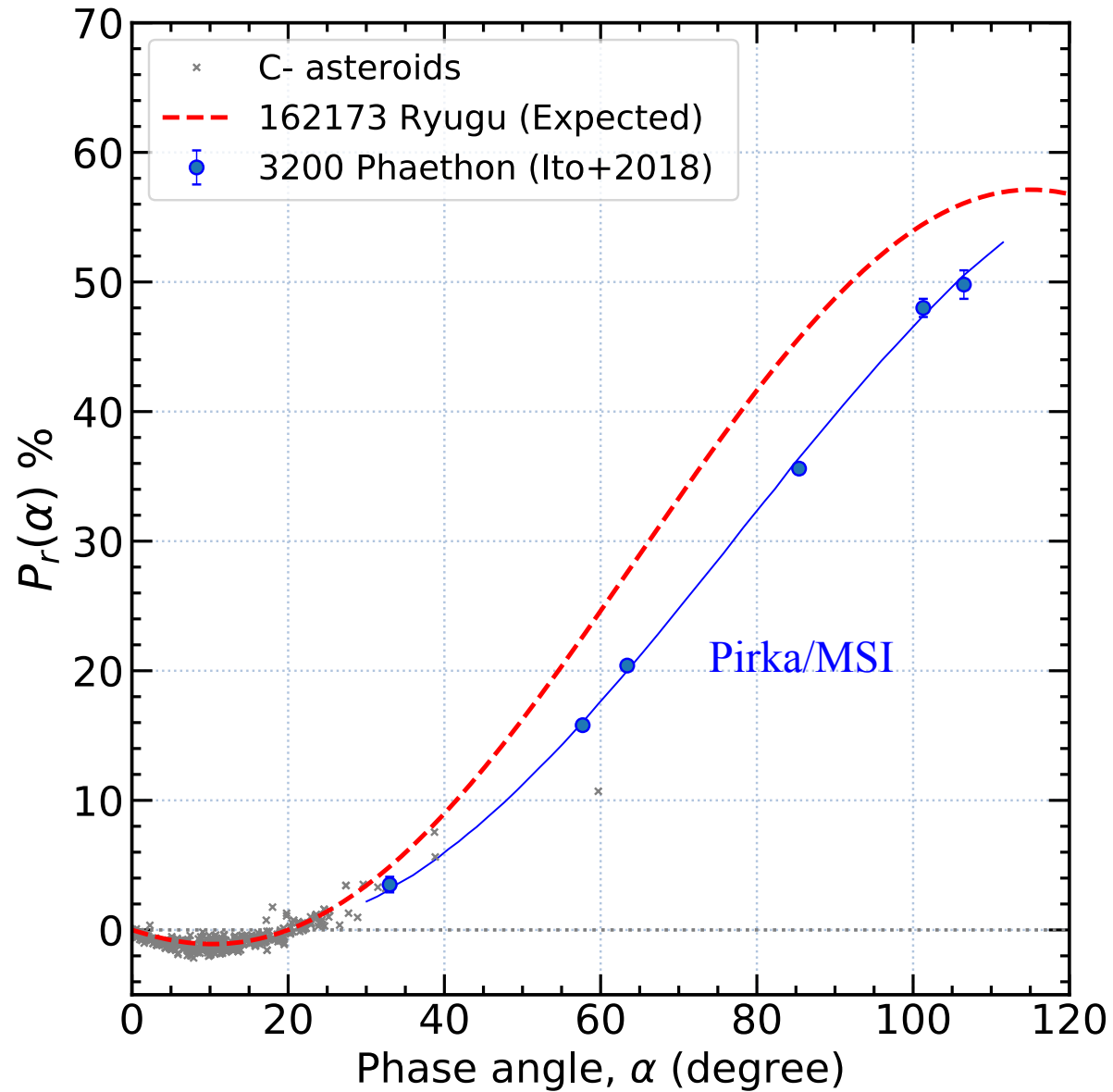


1. Definition of Solar System Polarimetry

$$P_r = \frac{I_{\perp} - I_{//}}{I_{\perp} + I_{//}}$$

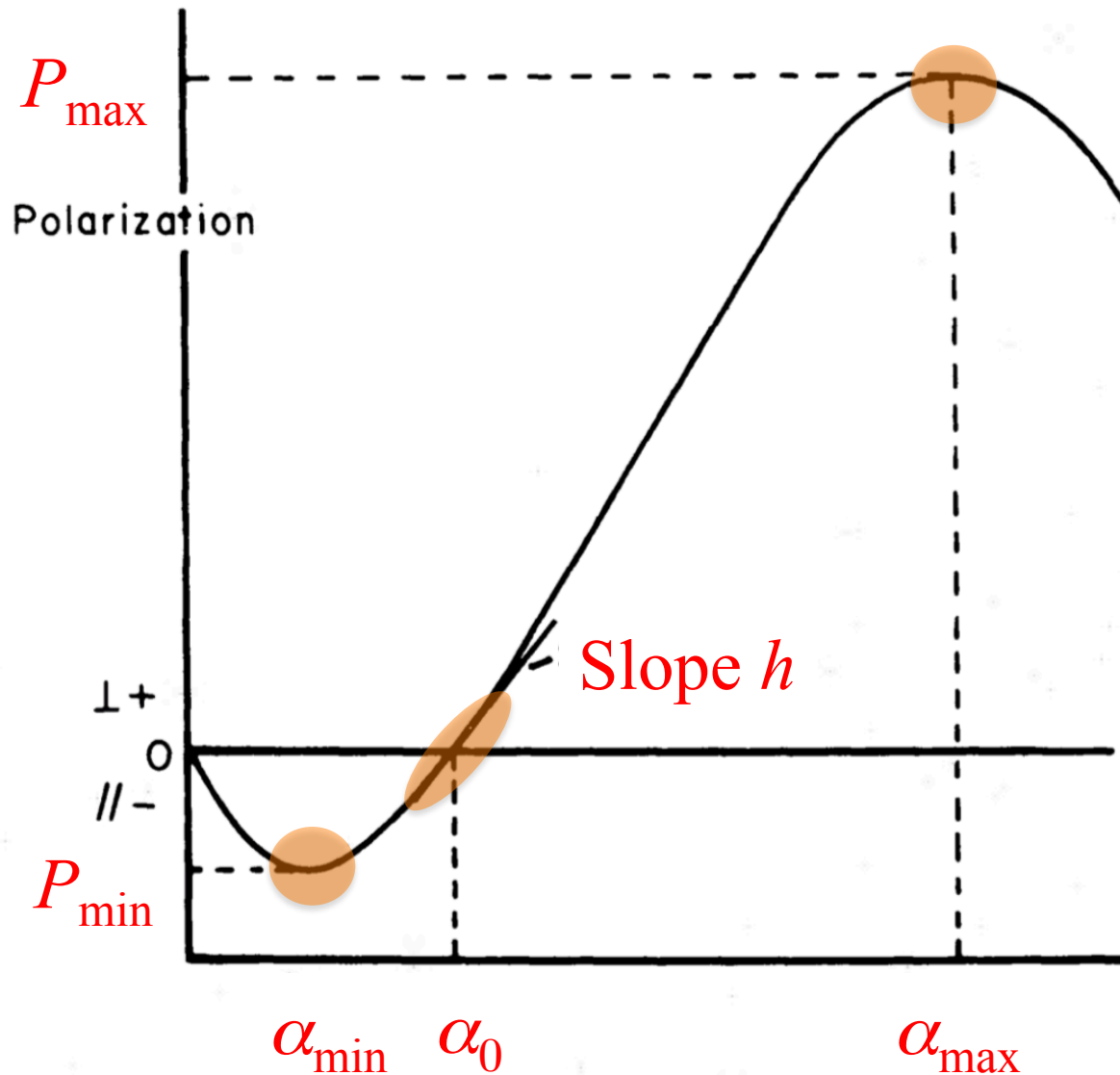


2. Example of P_r Profile



3. Vocabulary

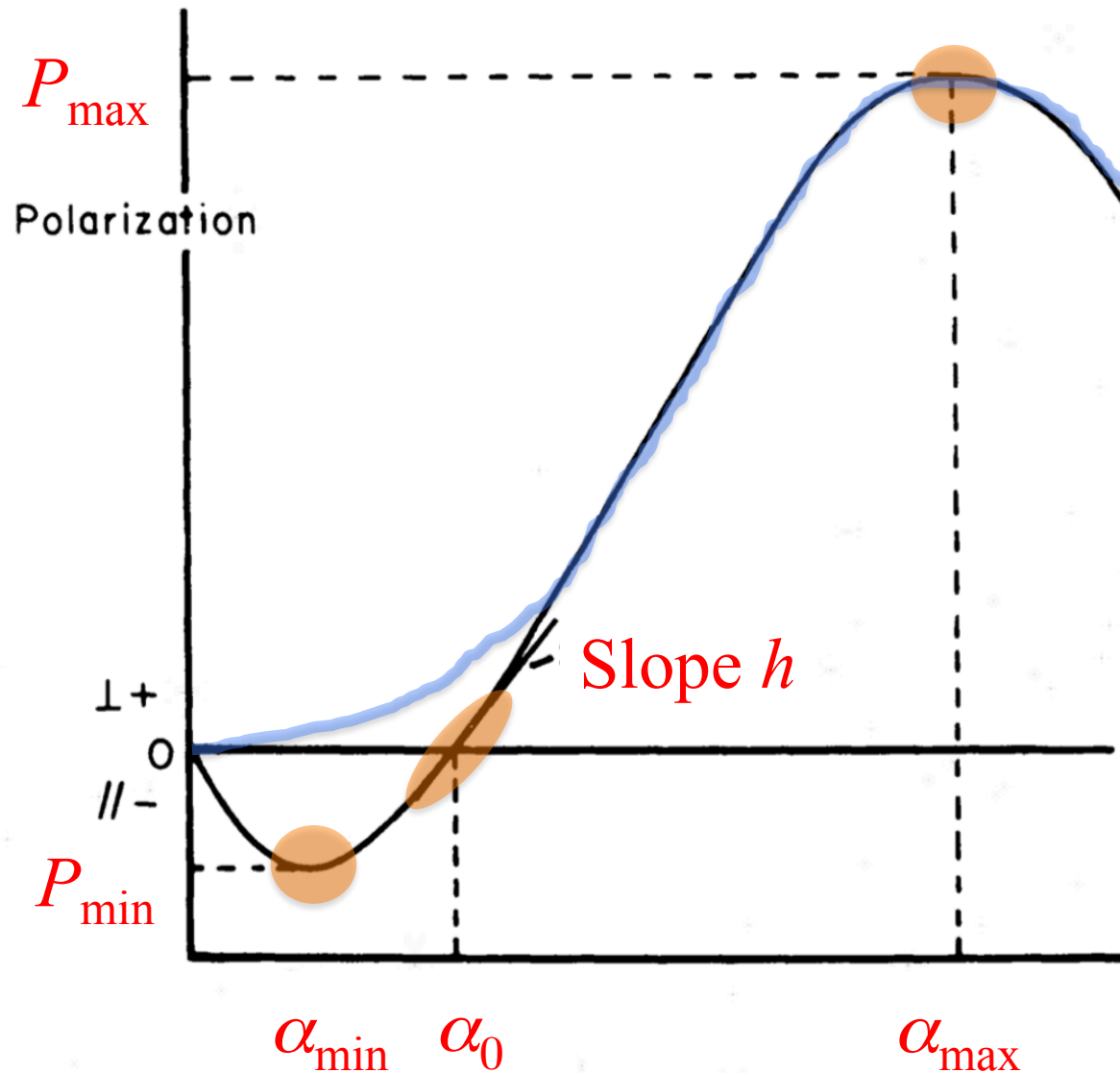
$$P_r = \frac{I_{\perp} - I_{\parallel}}{I_{\perp} + I_{\parallel}}$$



α : Phase Angle

3. Vocabulary

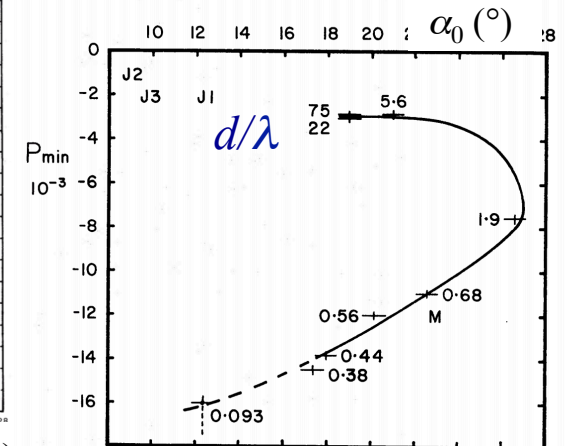
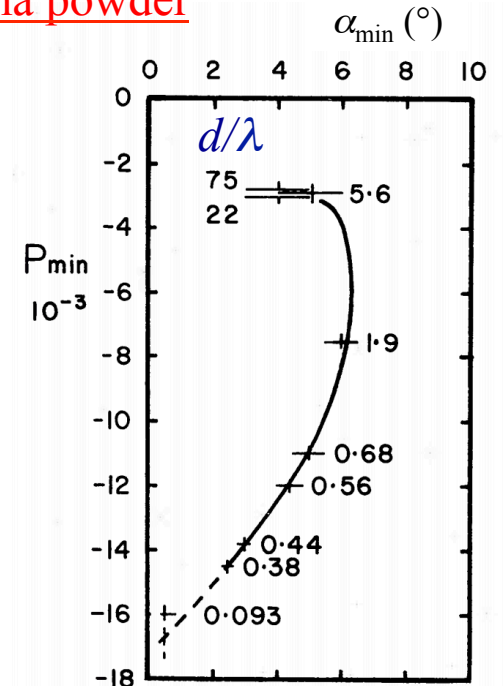
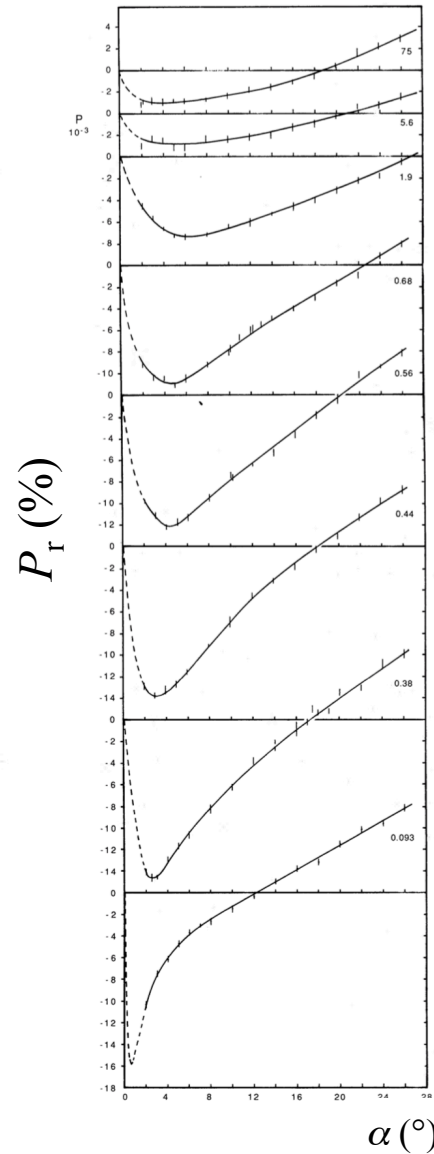
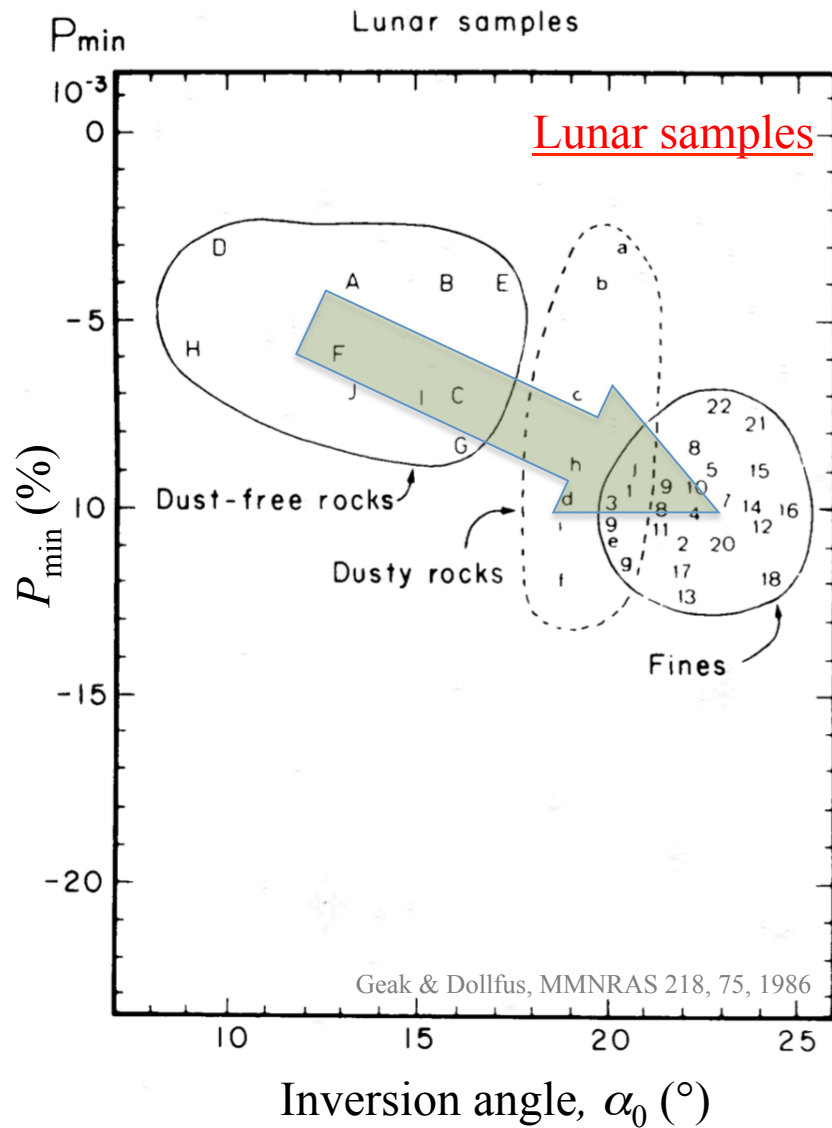
$$P_r = \frac{I_{\perp} - I_{\parallel}}{I_{\perp} + I_{\parallel}}$$



α : Phase Angle

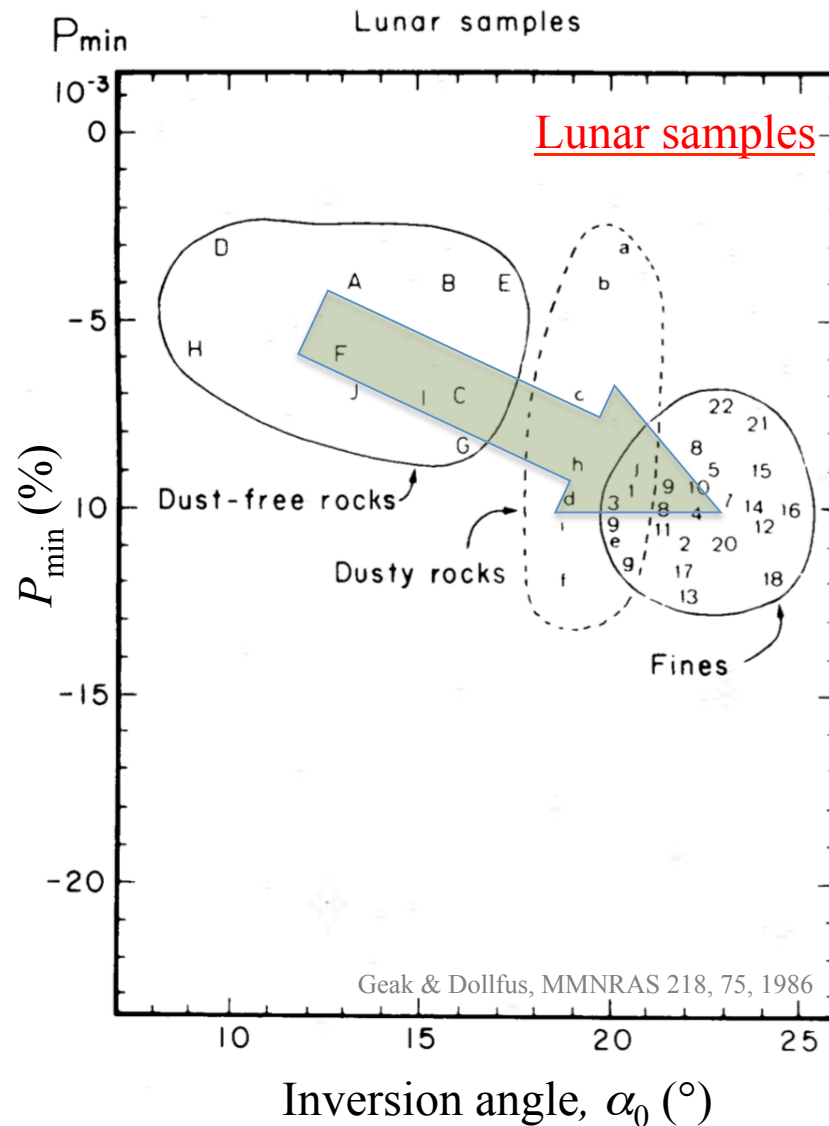
4. Laboratory Measurements

Alumina powder

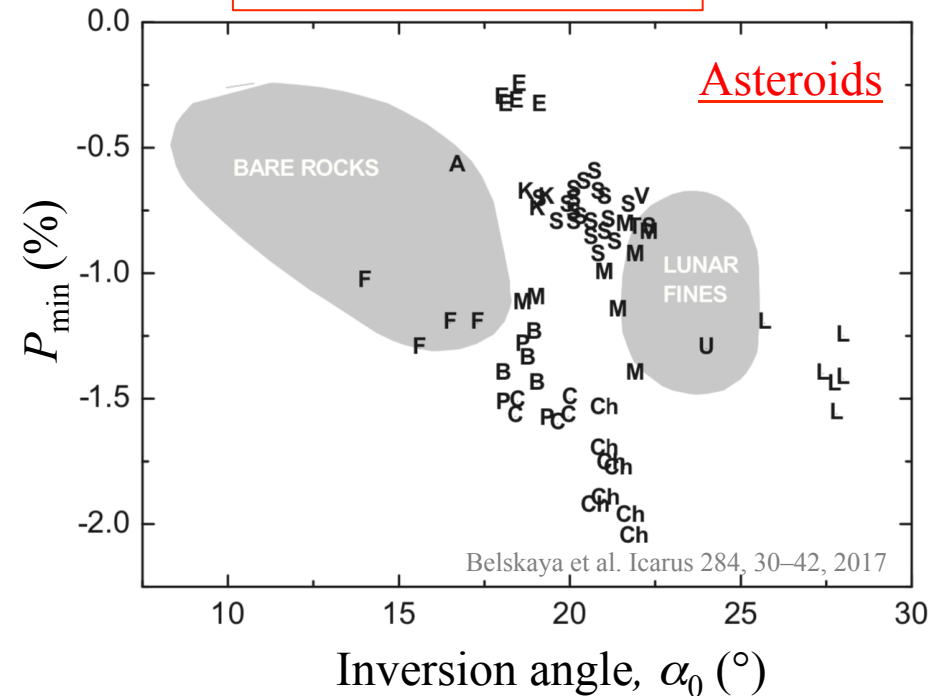


Geak & Geake, MMNRAS 245, 46, 1990

4. Asteroid Polarimetry in the Negative Branch



小惑星の可視観測結果



Polarization profiles of asteroids indicate:

- Strong dependency on the spectral groups
- No dependency among the same groups

Why can't we find evidence for size dependence?

5. Observation

- 2.0 m Nayuta Telescope at the Nishi-Harima Astronomical Observatory
- Nishiharima Infrared Camera (NIC) in the polarimetry mode
- Target objects
 - **4 Vesta for 6 nights** on 2019 October 22, November 8, 21, December 18, 2020 January 10, February 13
 - **1 Ceres** for a single night on 2020-06-21
 - **C/2019 Y4 (Atlas)** on 2020-04-02 in collaboration with SNU Observatory, Kyoto 3.8-m, Nayoro Observatory

以下のような「**継続観測**」枠を設けます。

*最大週一回程度の頻度で観測を実施します。

*最初の観測時には、観測天体や観測方法の確認のため3日間ほど西はりま天文台に來台してください。それ以降は西はりま天文台のスタッフが観測を遂行します。

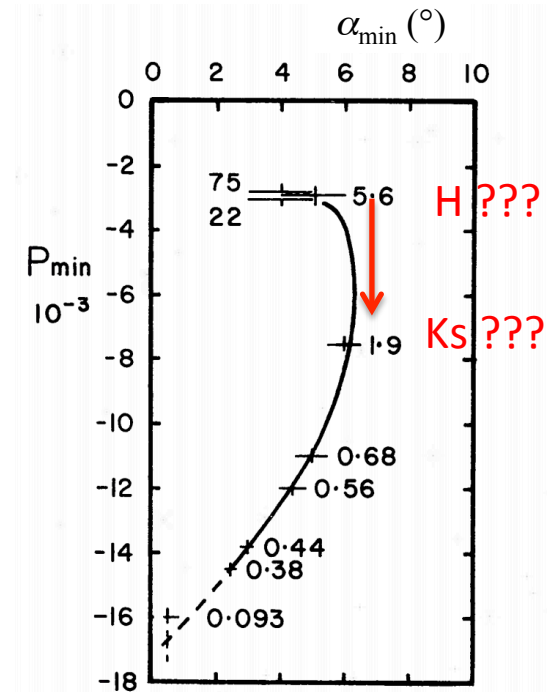
*一回あたりの観測時間はオーバーヘッドも含めて一時間以下としてください。

*使用する装置は**NIC(偏光撮像モード除く)**またはMALLS (高分散モード除く)に限ります。

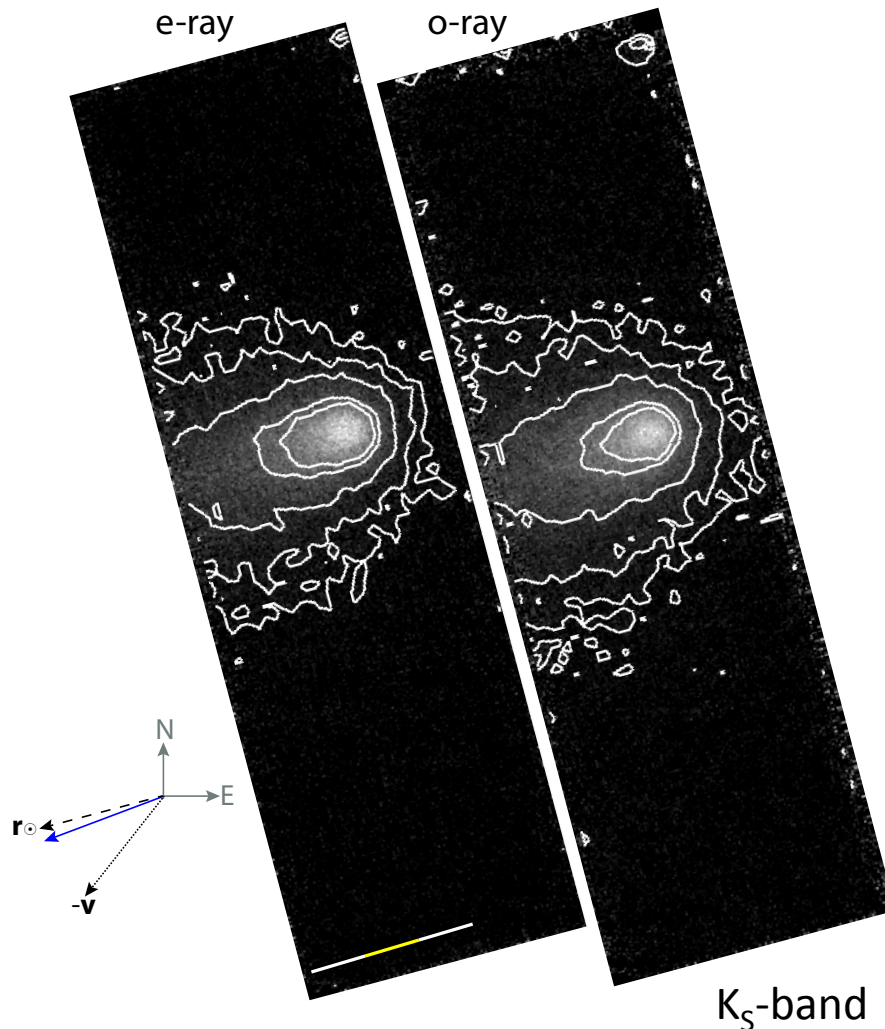
一天体もしくは少数の天体のモニター観測や、複数天体のサーベイ観測などに有効かと思えます。一課題程度の採択を想定しています。もちろん、今までどおりの観測(連続する複数夜に渡る観測)も受け付けます。(共同観測公募案内より抜粋)

7. Preliminary Result: Vesta

偏光度の値は今後アップデートされる可能性が大いにありますので、本スライドでは削除しています。



8. Comet Polarimetry (preliminary)



Hale-Bopp ($\alpha=48.5^\circ$)

偏光度の波長依存性のグラフは、今後アップデートするよていですので、本スライドでは削除しています。

C/2019 Y4 ($\alpha=43.7^\circ$)

In the NIR a single wavelength may cover a significant number of the monomers. The more compact the aggregate, the more monomers a single wavelength covers and the more depolarized the light becomes (see e.g. Kolokolova 2011).