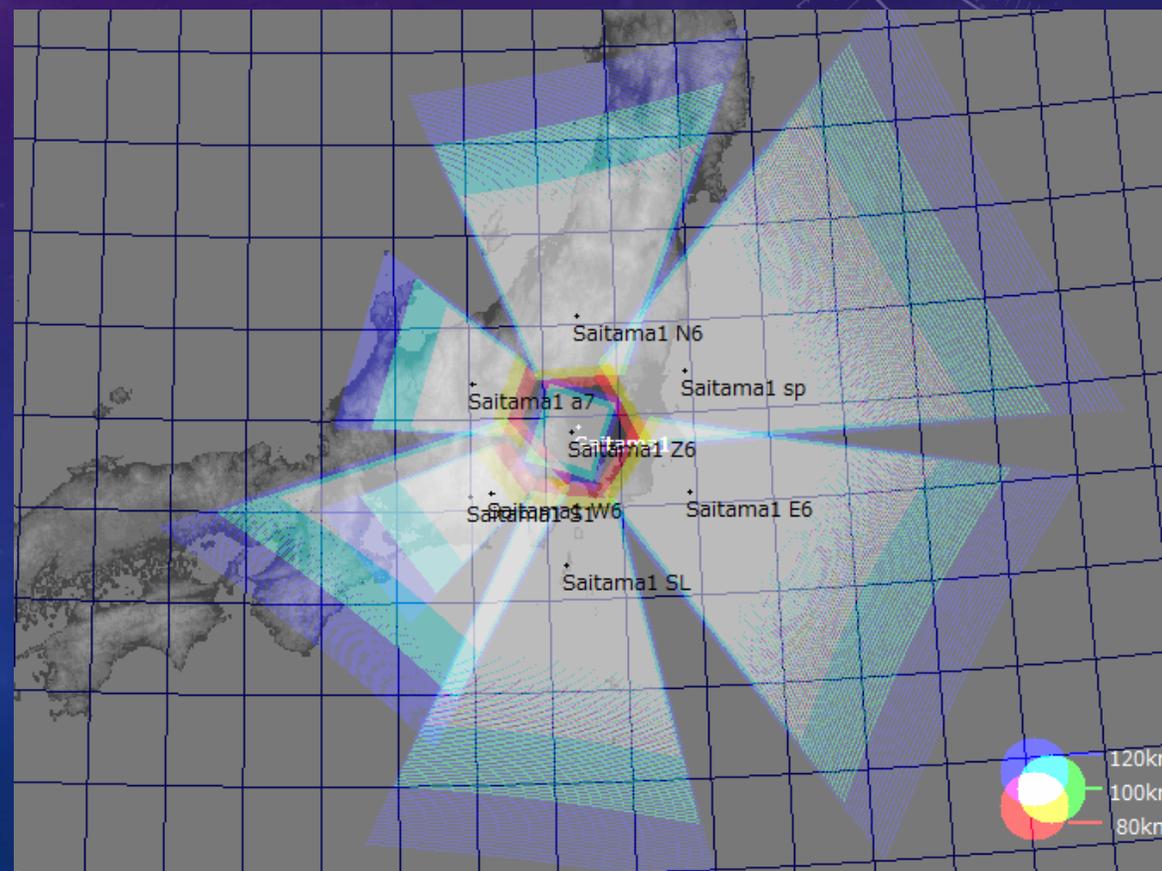
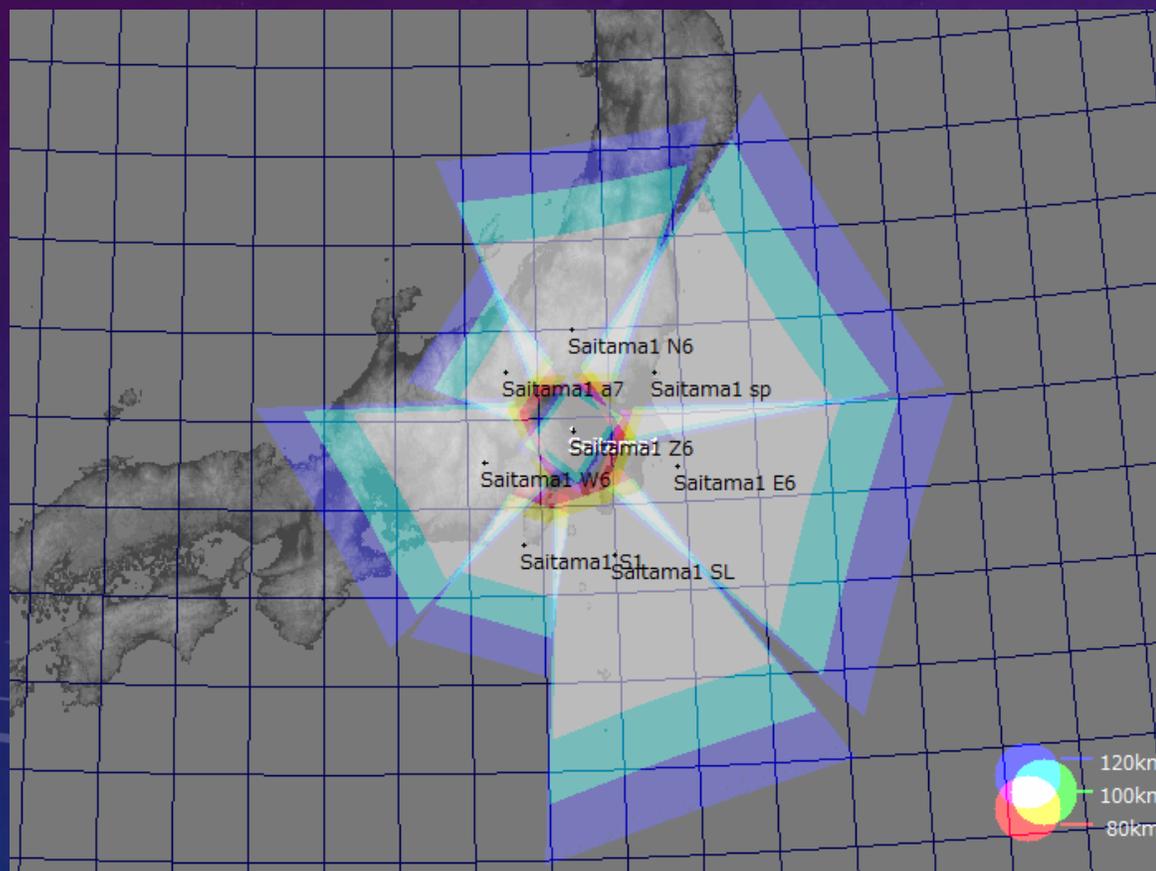


流星スペクトル研究集会 20190308 関口孝志

自動観測による流星スペクトルの観測と分類



- 目的
- 1 流星スペクトルをたくさん撮影できるようにする
 - 2 解析ソフトの習得(RspecとBASSProject)
 - 3 流星スペクトルを分類する



1 流星スペクトルをたくさん撮影できるようにする

- ・観測方法の改善 カメラを5台から8台に。観測視野①と②
- ・装置 ビデオカメラ(Watec Neptune 100+CBCレンズ6mm(4台)と12mm(1台) F0. 8)
Watec 902H2U+CBCレンズ6mmと8mm F0. 8+分光器(グリズム ①と②)
SONYα7s 50mm F1.4(28mm F1.8) 透過型回折格子フィルム 500本/mm ①

10月12日から 透過型回折格子フィルムで1台(カラー)

12月18日から 透過型回折格子フィルムで8台へ

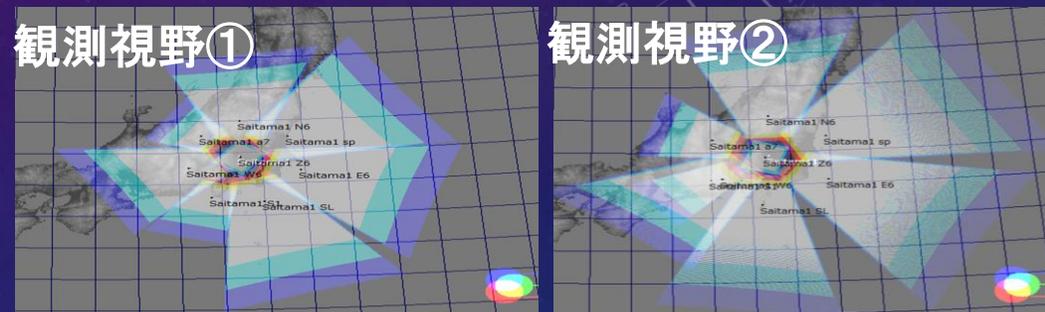
27日から 透過型ブレード格子を2台に変更

1月 透過型ブレード格子を2台から3台へ

- ・ソフト UFOCaptureV2 UFOAnalyzerV2 UFOOrbitV2

①透過型回折格子フィルム

②透過型ブレード格子(600本/mmと200本)



カメラごとのスペクトル撮影数等

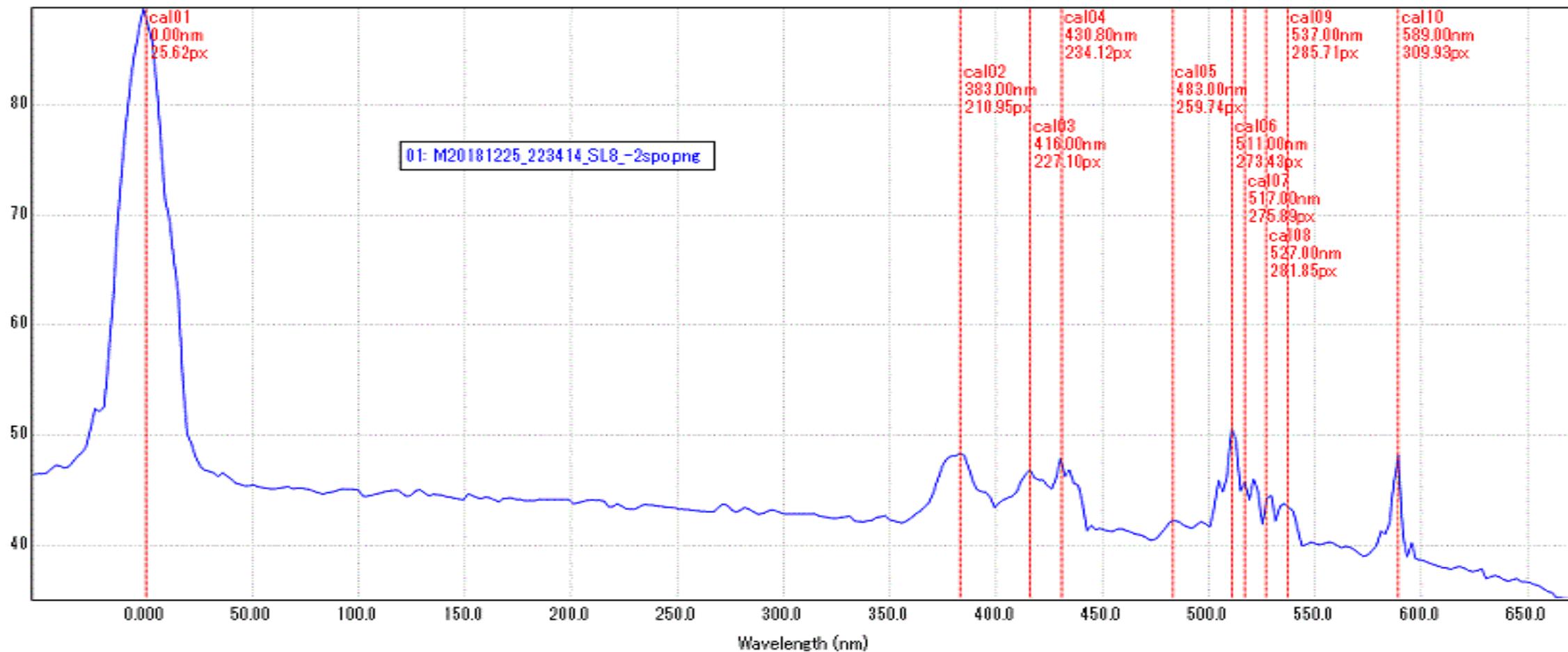
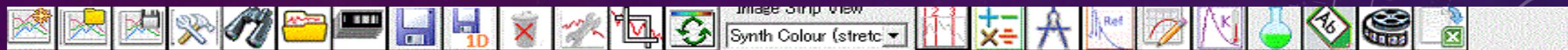
方向	N6	S12	W6	Z6	E6	NW50	NE6	SE8	スペクトル 合計
レンズ	6	12	6	6	6	50	6	8	
レンズ						28			
本/mm	500	500	600	200	500	500	500	500	
本/mm				600		200			
10月						5			5
11月						10			10
12月	8	7	26	17	9	52	9	14	142
1月	13	7	115	71	24	32	24	25	311
2月	4	3	28	28	0	8	2	6	79
合計	25	17	171	119	35	109	36	45	557

2 解析ソフトの習得(Rspecの日本語版)

The screenshot displays the Rspec software interface, which is used for spectral analysis. The main window is divided into several sections:

- Top Left:** A menu bar with options like "ファイル" (File), "編集" (Edit), "ビュー" (View), "ツール" (Tools), and "ヘルプ" (Help). Below it is a toolbar with various icons for file operations and analysis.
- Top Right:** A toolbar with icons for zooming, panning, and other navigation functions.
- Center:** A spectral plot titled "M20190109_222605_Saitama1_SLP.jpg". The y-axis represents intensity (0 to 3000) and the x-axis represents wavelength in Angstroms (Å) (-4000 to 14000). A red line shows the "Profile" and a blue line shows the "Refer." (Reference). Several peaks are labeled: Mg, Na589, Fe, and Si. The plot is titled "オンクストローム/ピクセル: 21.8".
- Bottom Left:** A panel titled "キャリブレーションウィザード" (Calibration Wizard) with a "図折格子" (Grid) section. It shows a "キャリブレーションポイント 1" (Calibration Point 1) with a value of "191.0".
- Bottom Center:** A "測定" (Measurement) dialog box titled "要素" (Element) with a list of elements: Argon, Calcium (checked), Carbon Stars, Comets, and Fraunhofer.
- Bottom Right:** A "コントロール" (Control) panel with a "ラベル" (Label) section. It contains a list of labels: Na589, Fe, Label 13, Label 2, Si, Label 14, Mg, Fe, Label 15, Label 4, Label 10, Label 16, and Label 11.

2 解析ソフトの習得(BASSProject フリーソフト)

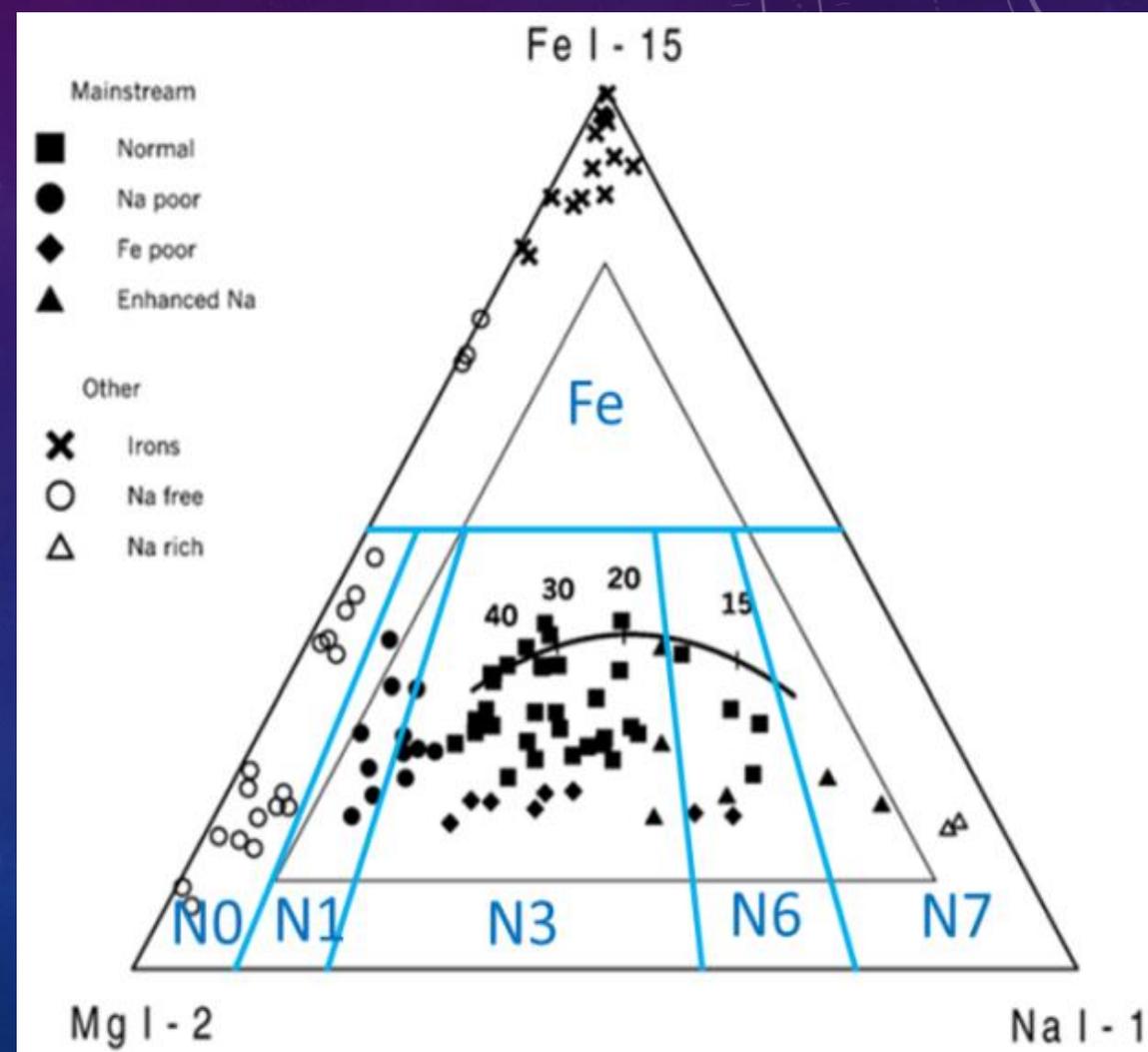
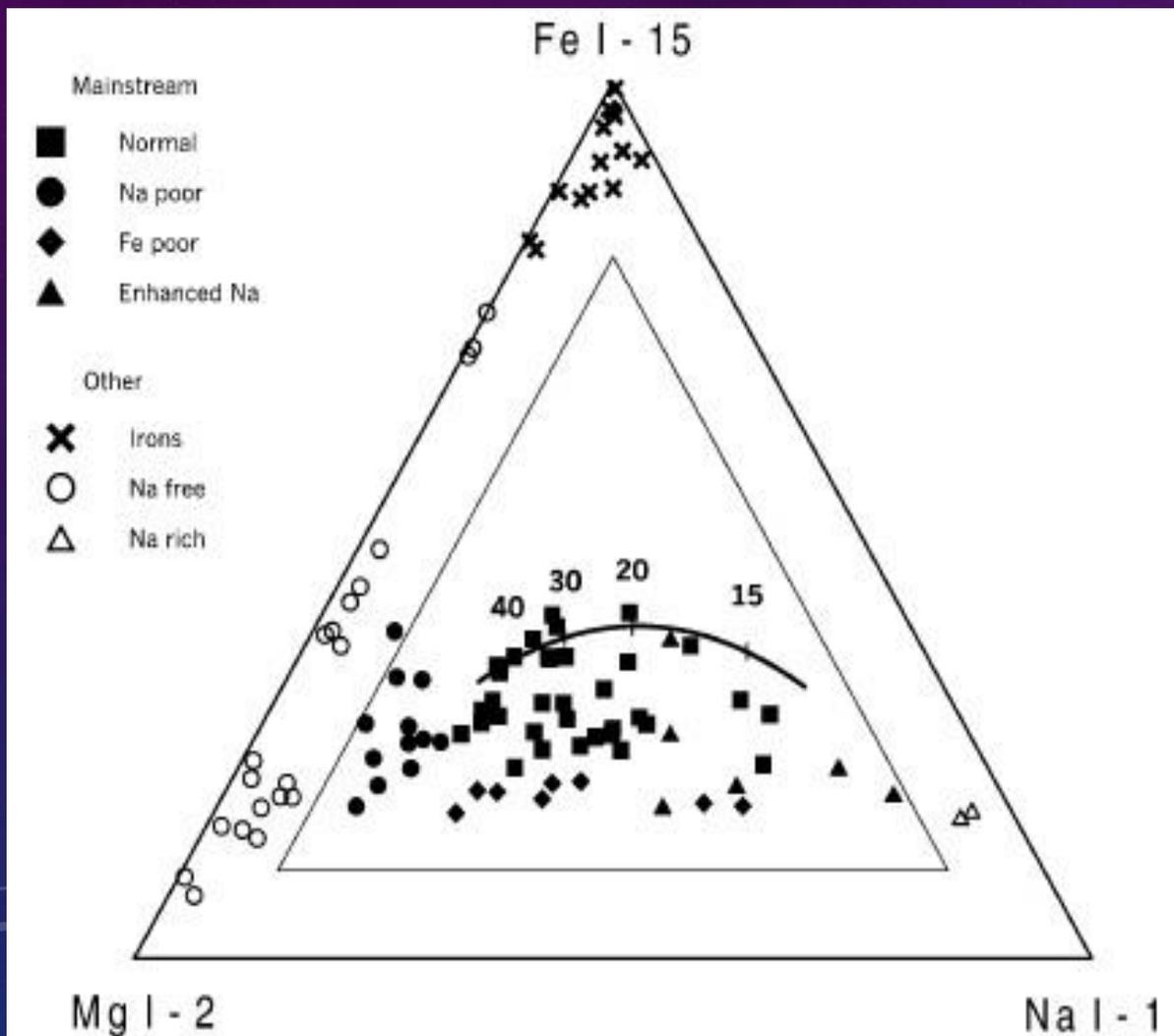


3 流星スペクトルを分類する

・ Mg-Na-Feの3種の元素のスペクトルの強度比によって、流星を分類

J. Borovička, et al Icarus **174**, 15 (2005) の論文より

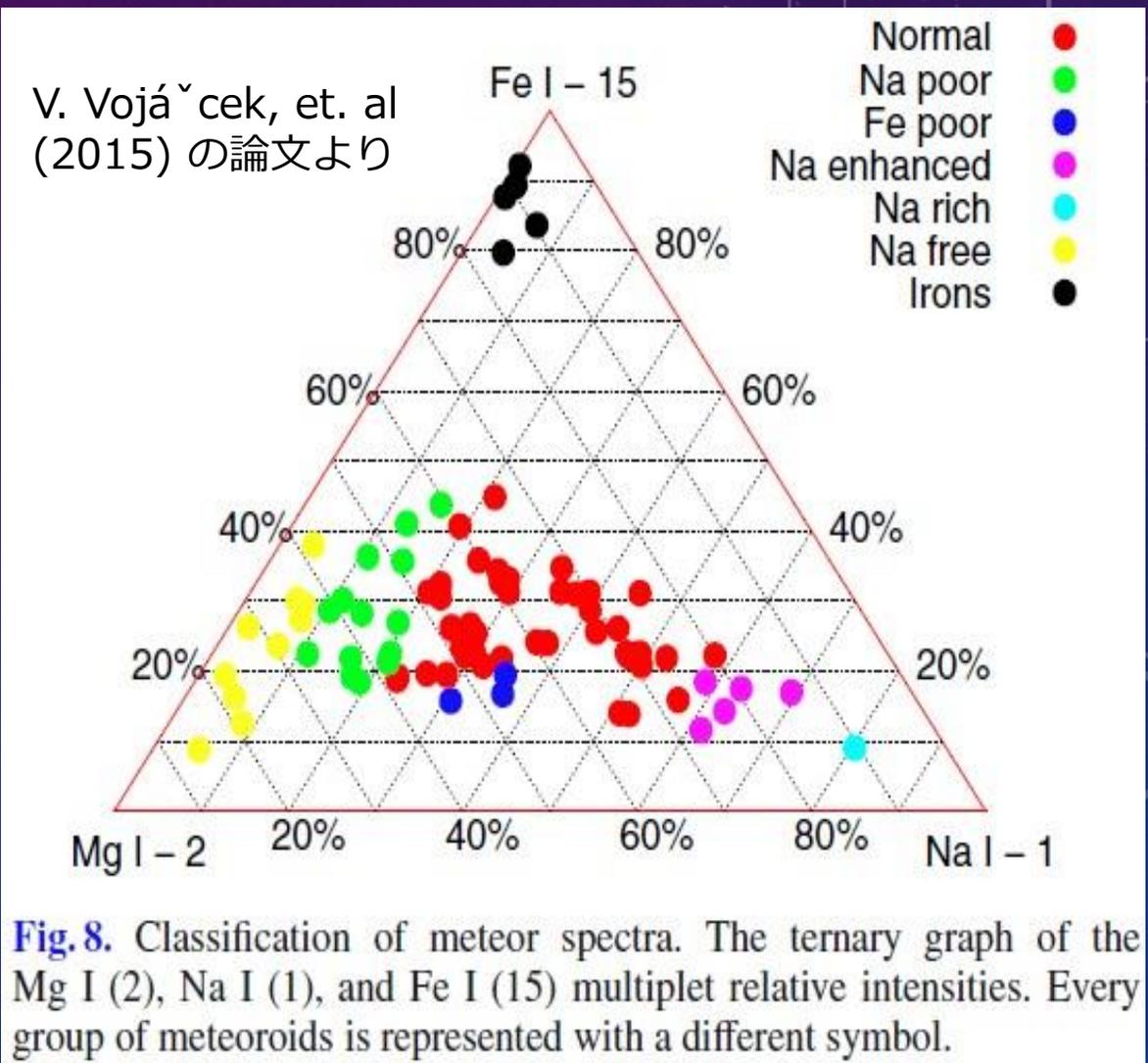
2017年8月26-27日 流星会議 前田氏



3 流星スペクトルを分類する

2017年8月26-27日 流星会議資料 前田氏

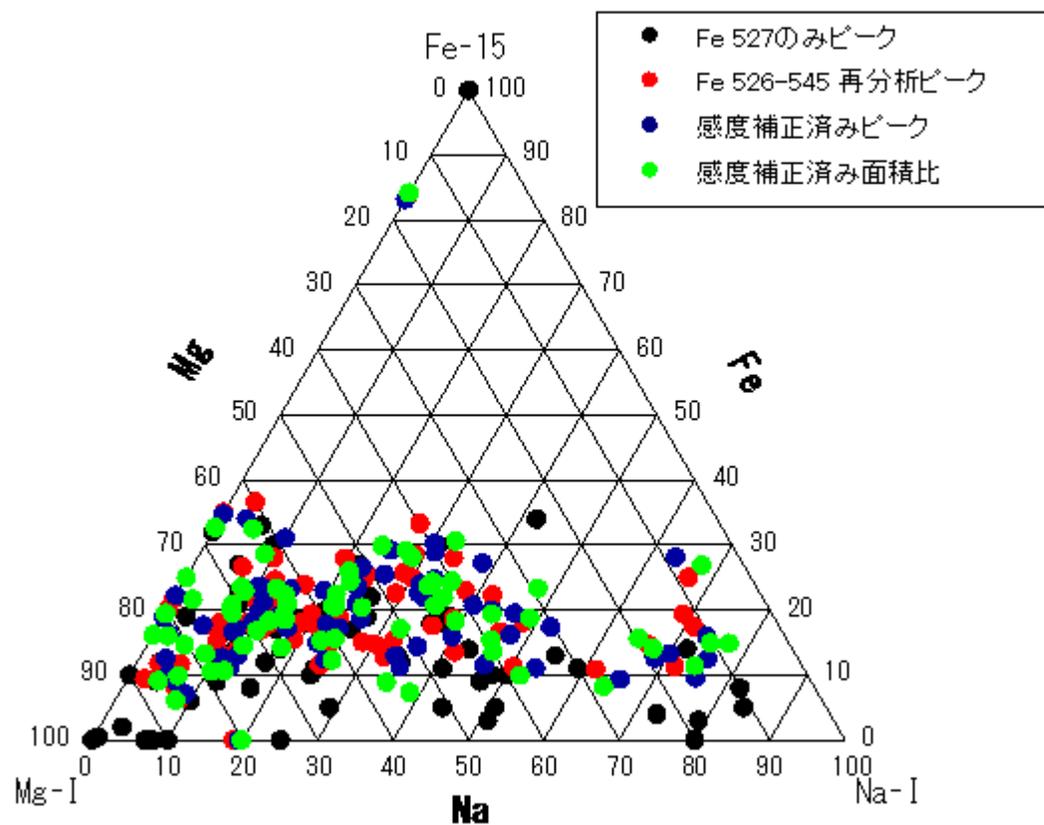
		Na/(Mg+Na)
Fe	irons	-
N0	Na free	<10
N1	Na poor	10-20
N3	Normal	20-60
N6	Na enhanced	60-75
N7	Na rich	75>
Fp	Fe poor	-



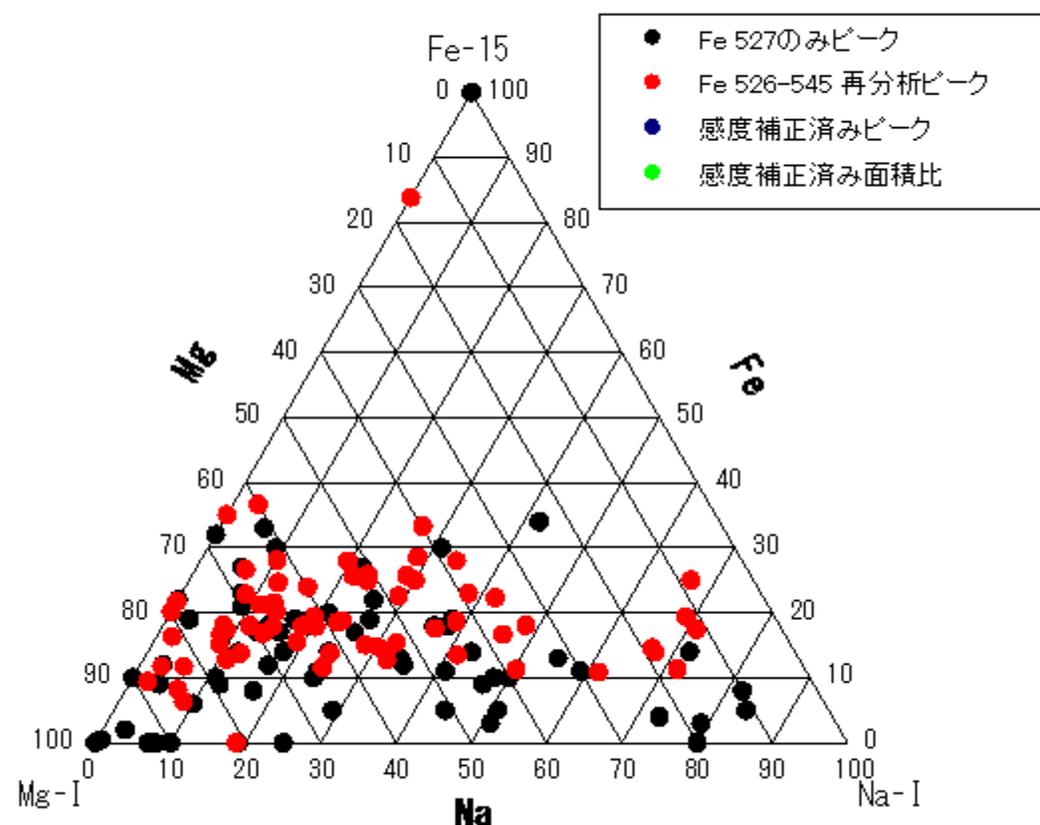
流星スペクトルの分類測定の仕事での比較(a7sのみの66個)

・ Mg(518)-Na(589)-Fe(525-545)の3種の元素のスペクトルの強度比によって、流星を前田氏の6つに分類。今回は、4つの場合で面積比までの比較。

2018年10月-12月 a7s 50mm 関口



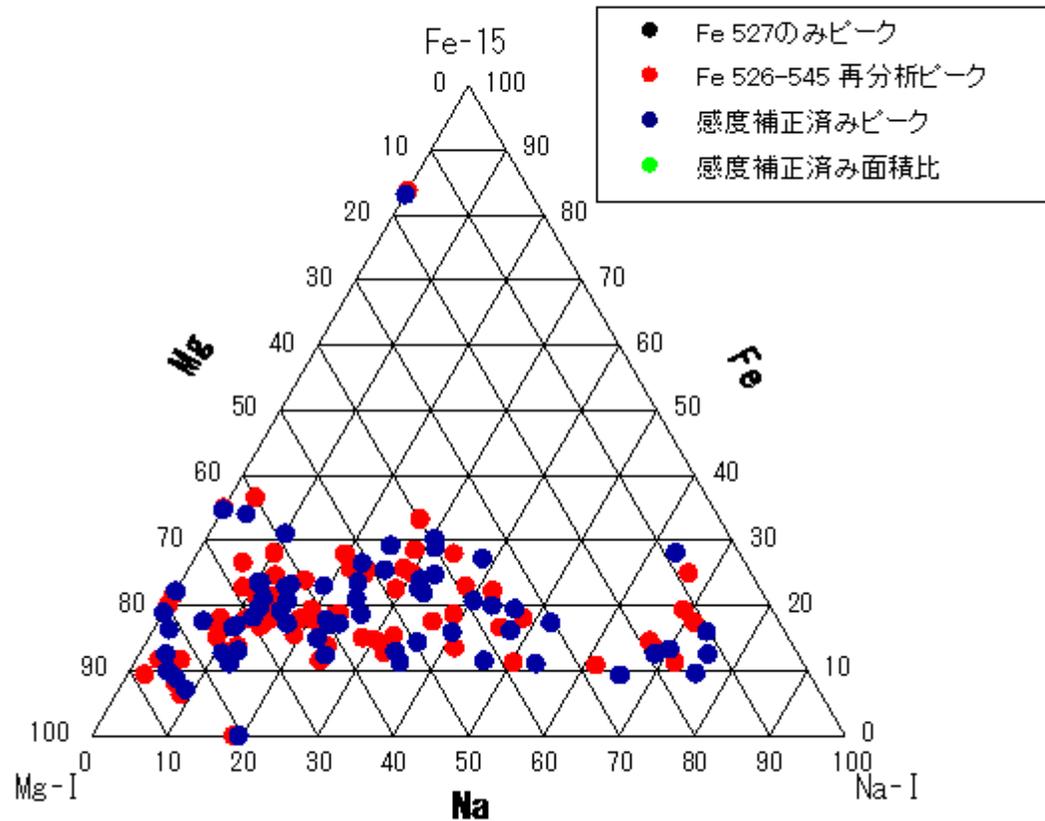
2018年10月-12月 a7s 50mm 関口



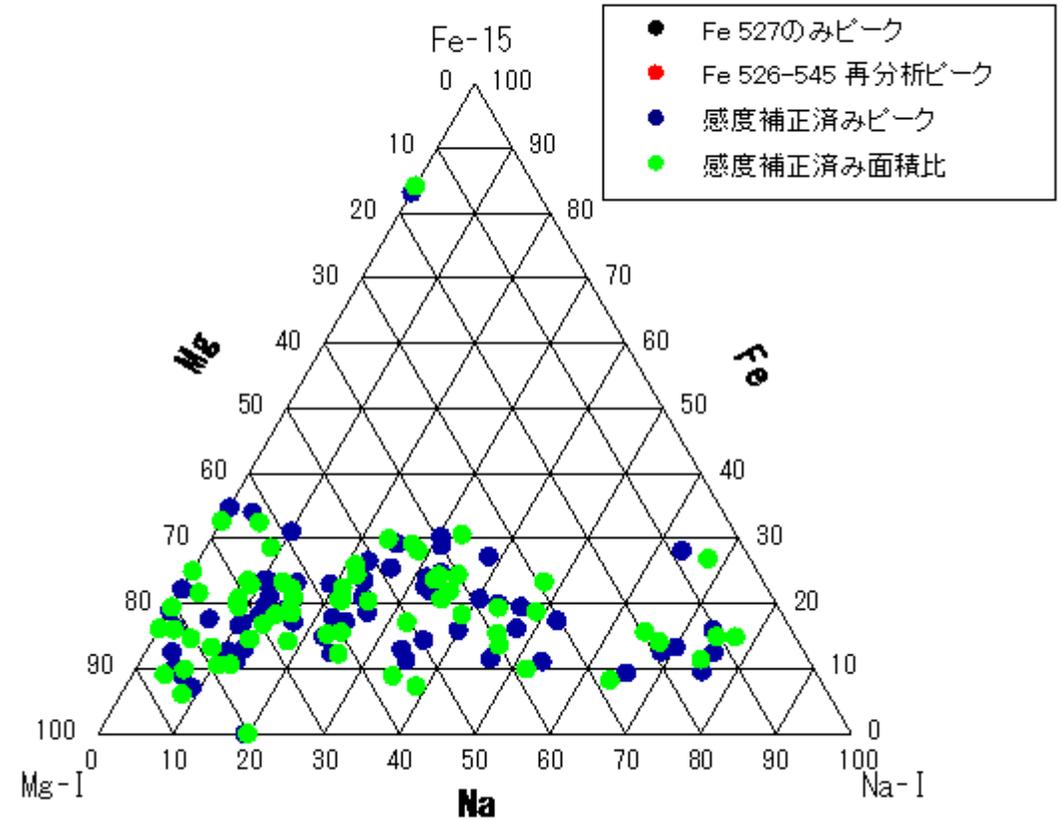
流星スペクトルの分類測定の仕事での比較(a7sのみの66個)

- ・ Mg(518)-Na(589)-Fe(525-545)の3種の元素のスペクトルの強度比によって、流星を前田氏の6つに分類。ここは、再分析から面積比までの比較。

2018年10月-12月 a7s 50mm 関口



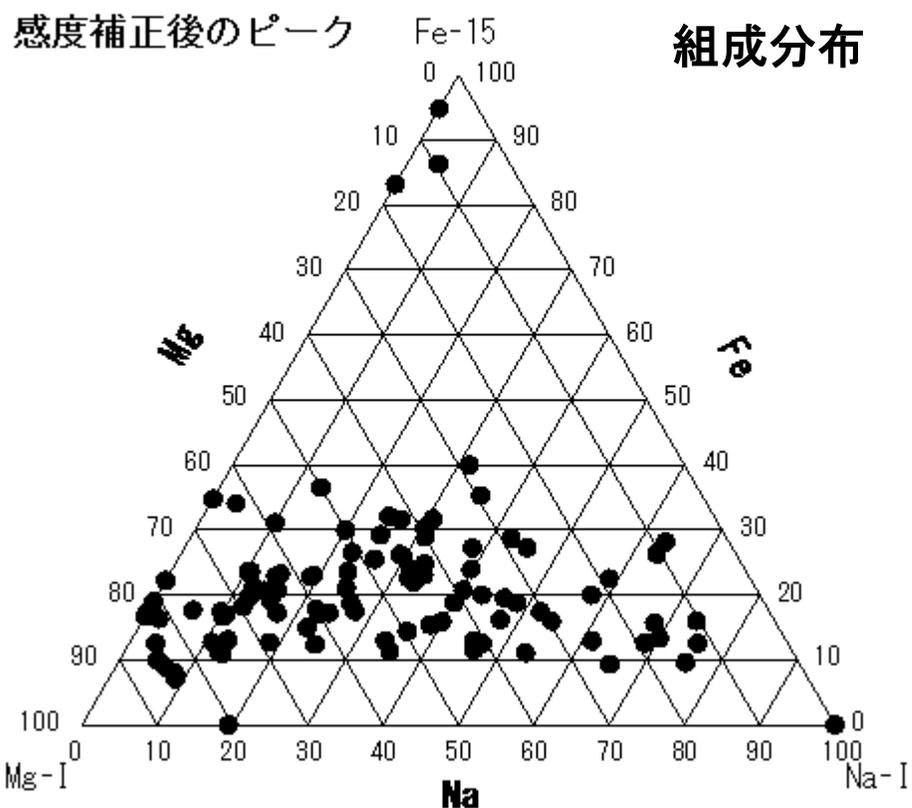
2018年10月-12月 a7s 50mm 関口



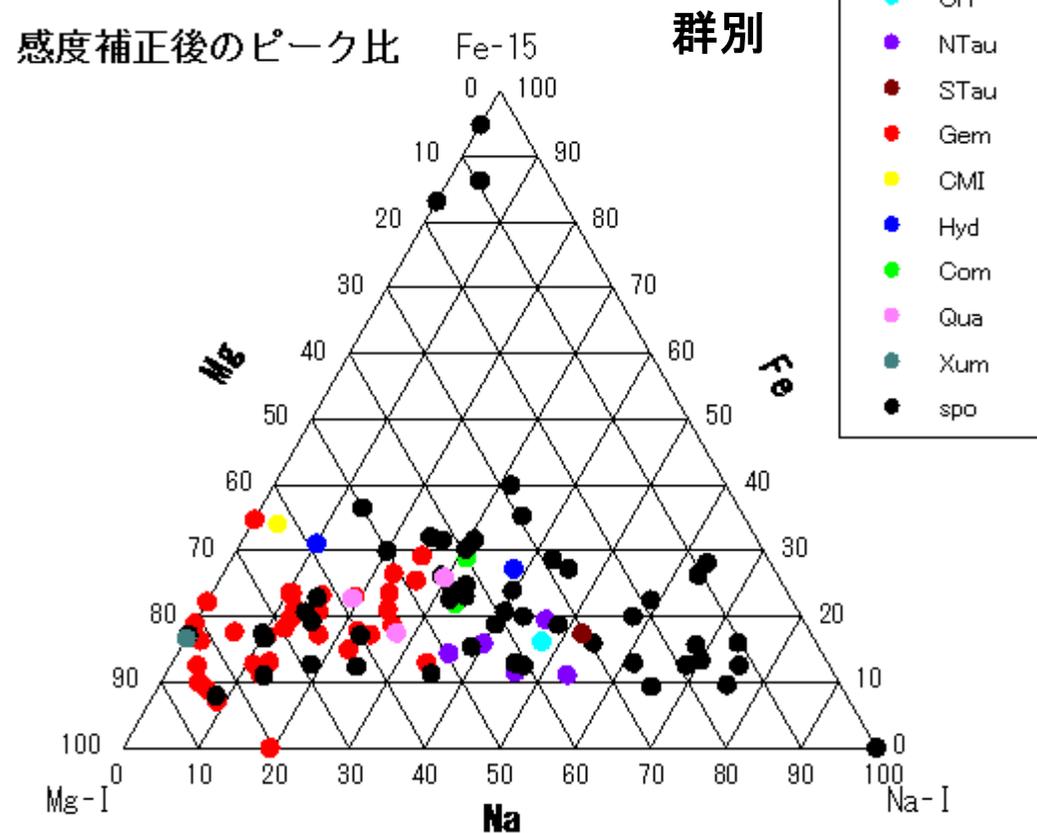
流星スペクトルの分類結果(a7sのみの102個)

・ Mg(518)-Na(589)-Fe(525-545)の3種の元素のスペクトルの強度比によって、流星を前田氏の6つに分類。今回は、面積比もしてあるが、感度補正後の輝度強度比で作成。

Mg-Na-Fe 三角ダイアグラム
2018年10月-2019年2月 a7s 50mm 102個 関口

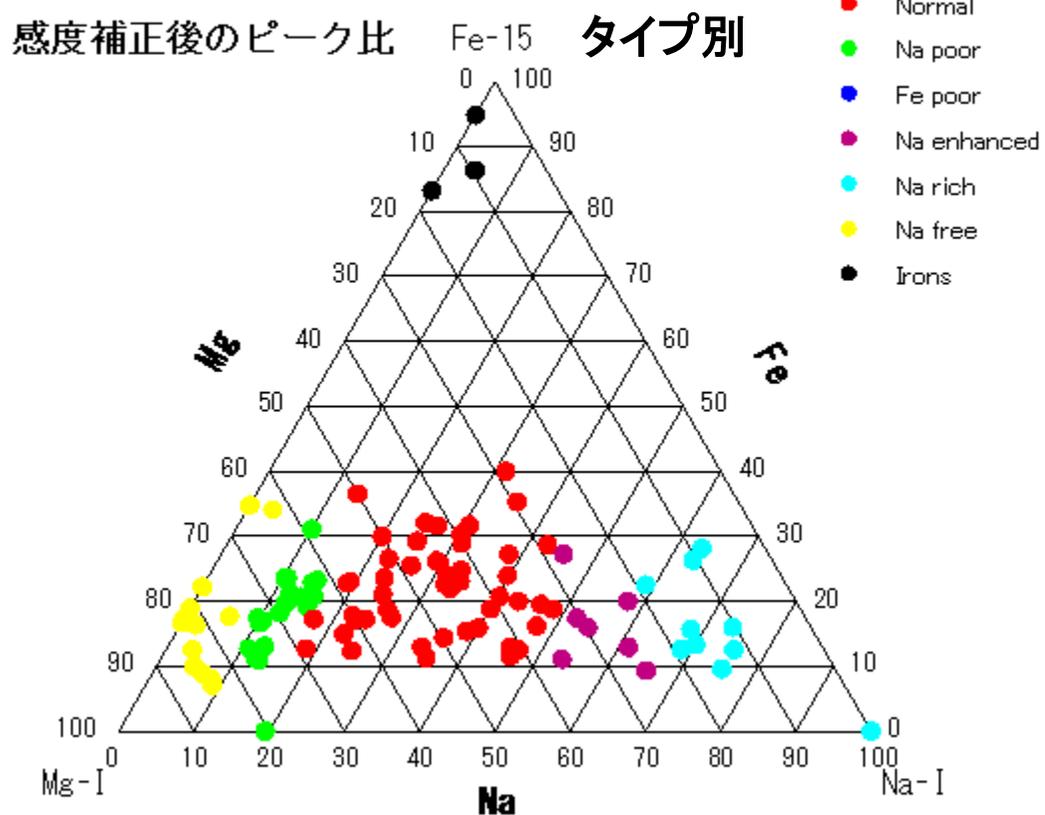


2018年10月から2019年2月 a7s 50mm 102個 関口

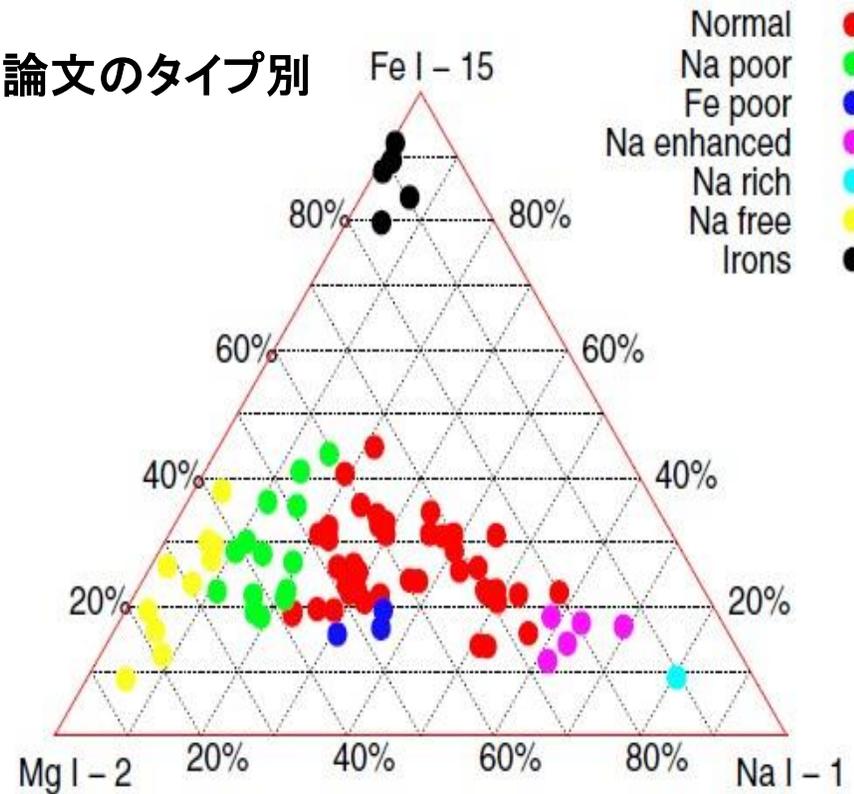


流星スペクトルの分類結果の比較

2018年10月-2019年2月 a7s 50mm 102個 関口

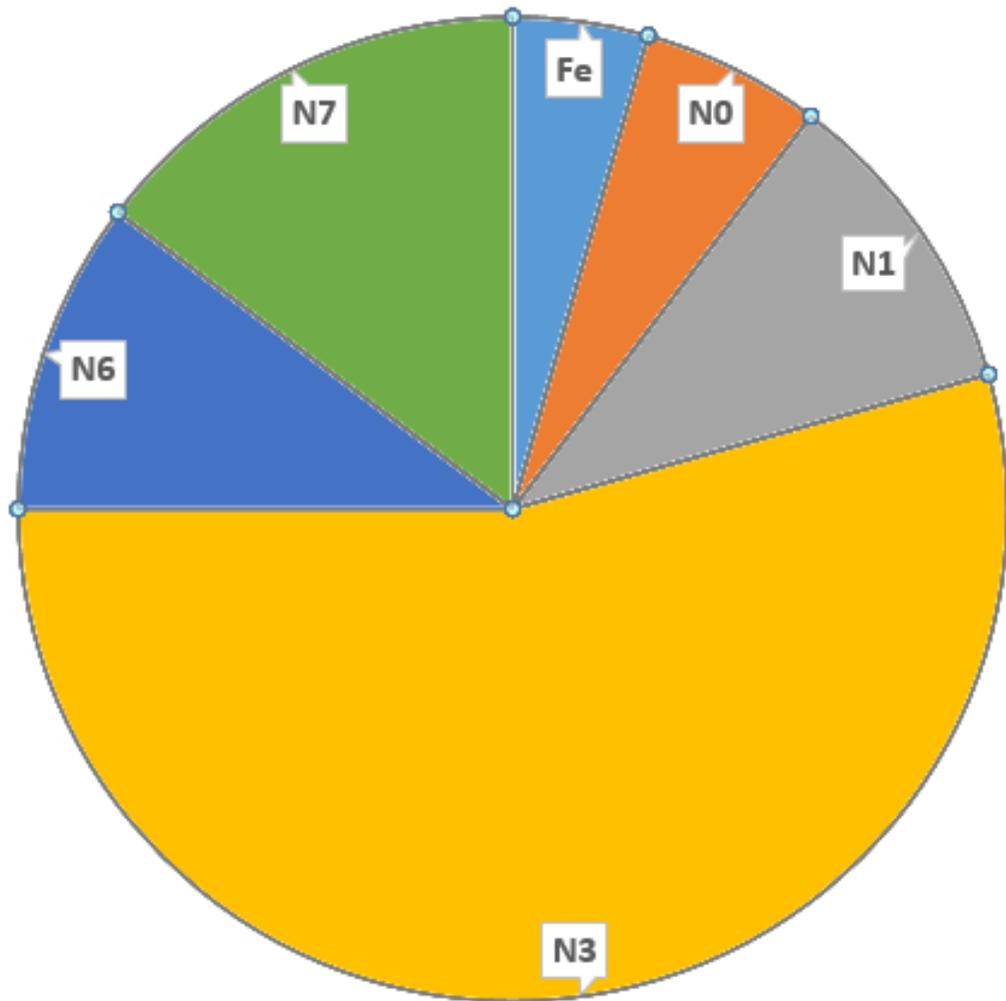


論文のタイプ別

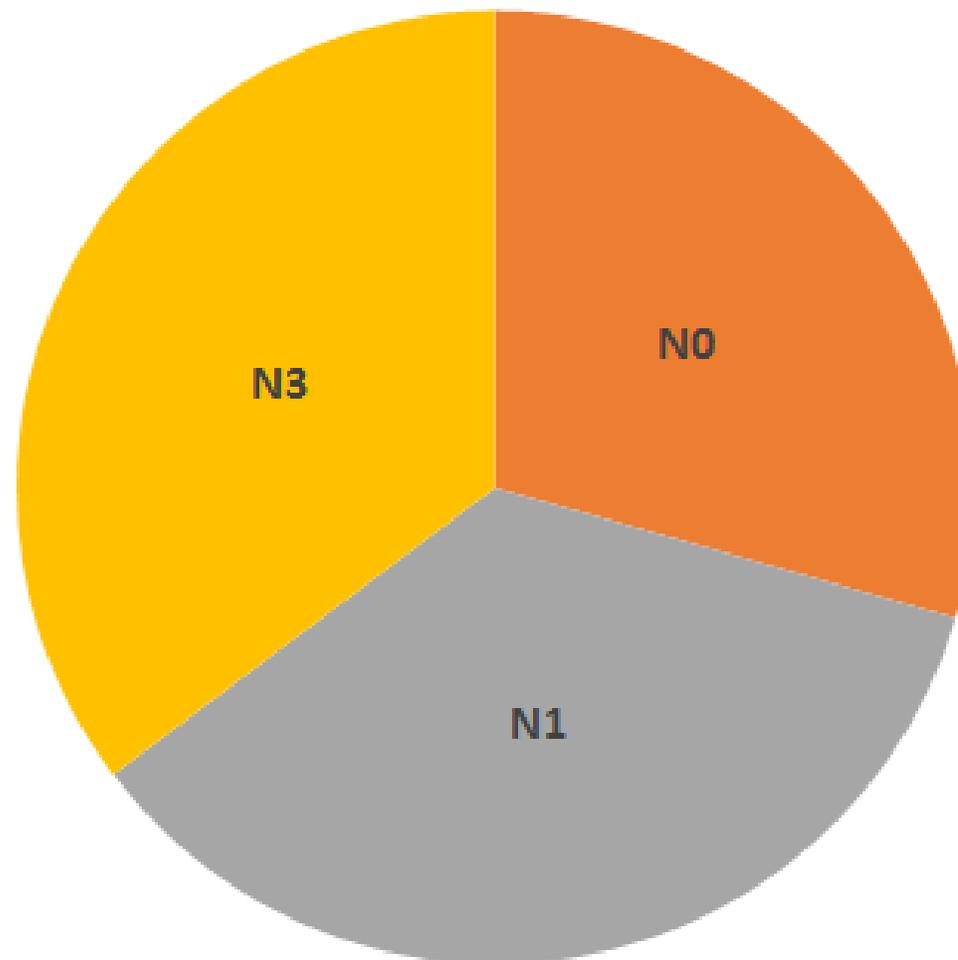


流星スペクトルのタイプ別の割合(a7sのみの102個)

タイプ別の割合



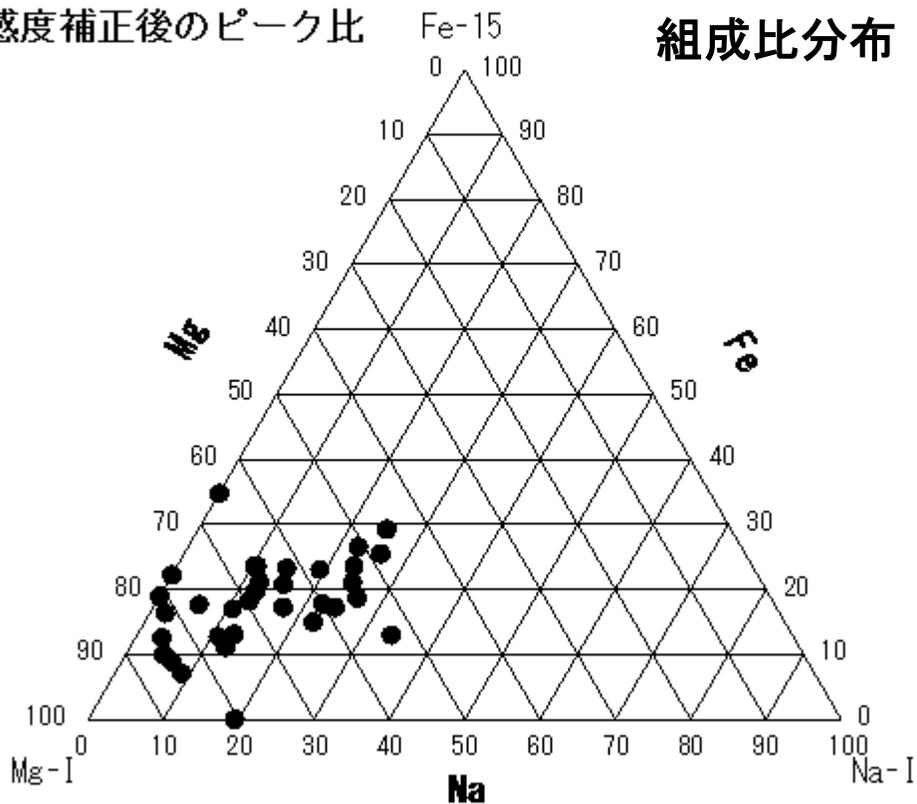
Gem群のタイプ別分布



流星スペクトルの分類結果(Gem群のみ)

2018年12月 Gem群(34個) a7s 50mm 関口

感度補正後のピーク比 組成比分布

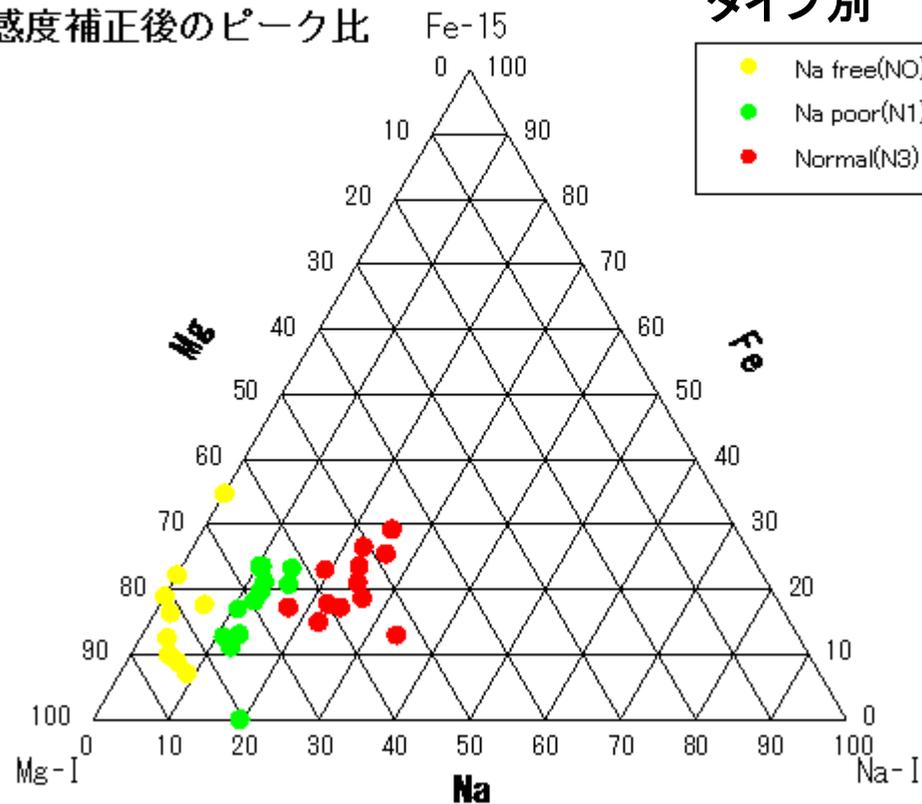


2018年12月 Gem群(34個) a7s 50mm 関口

感度補正後のピーク比

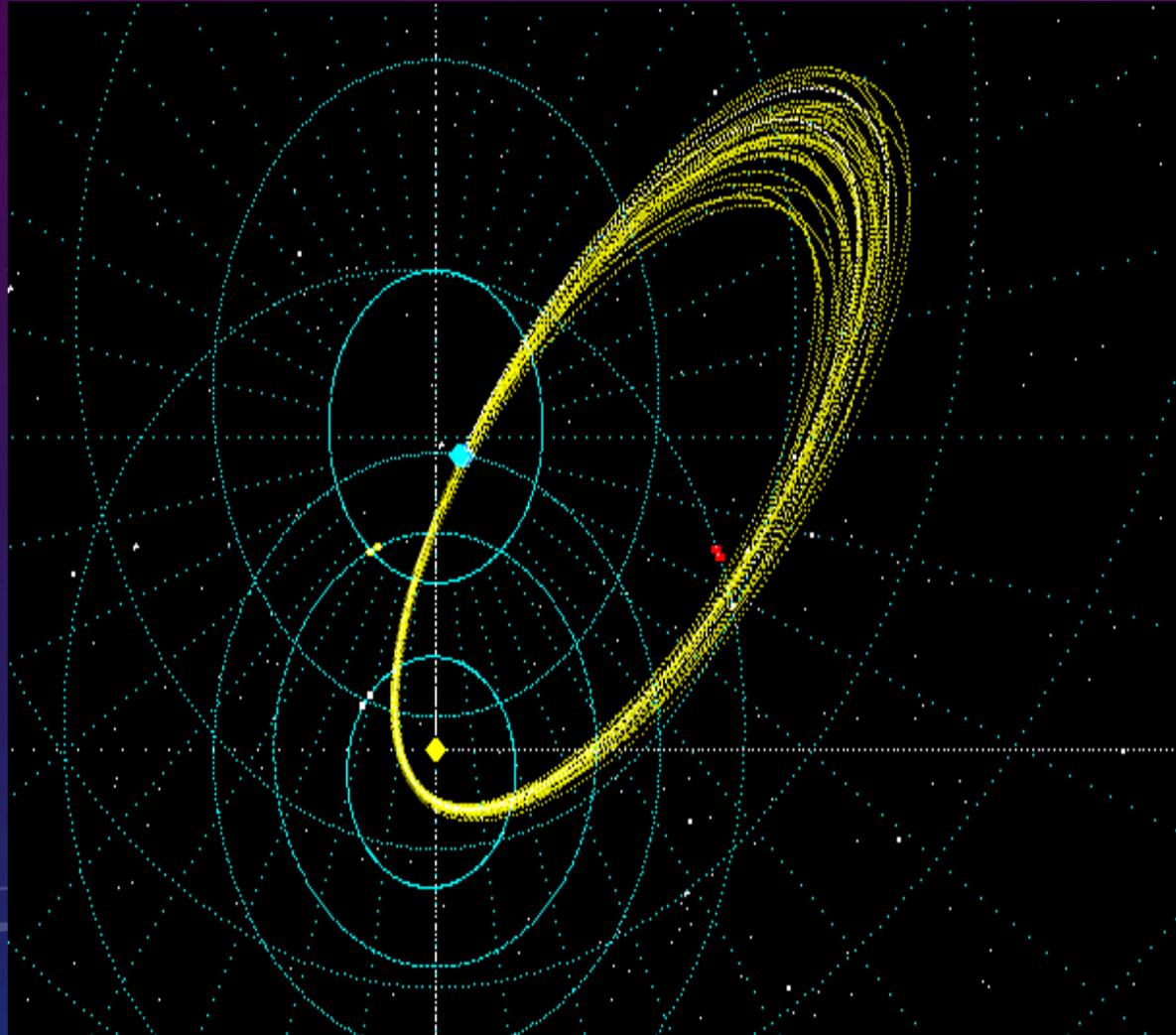
タイプ別

- Na free(N0)
- Na poor(N1)
- Normal(N3)

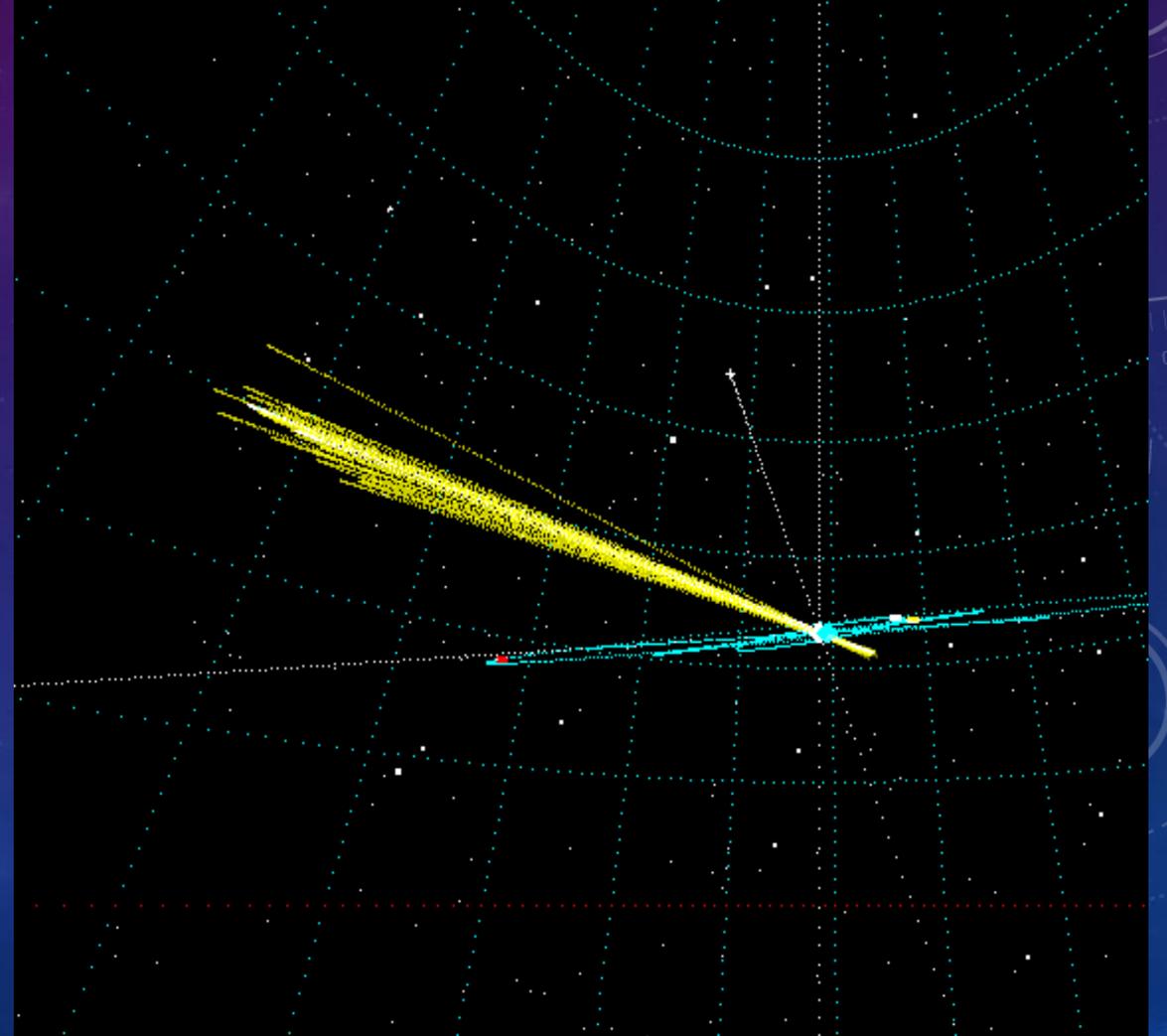


流星スペクトルの得られた軌道(Gem群のみ)

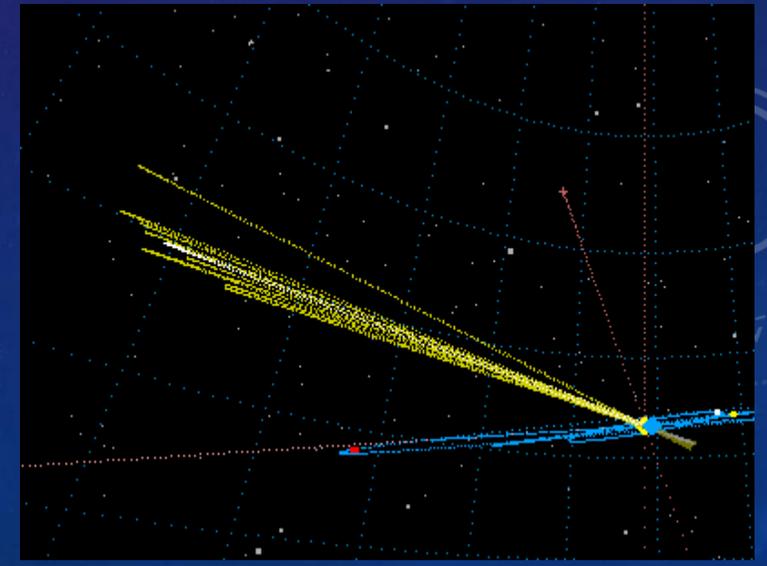
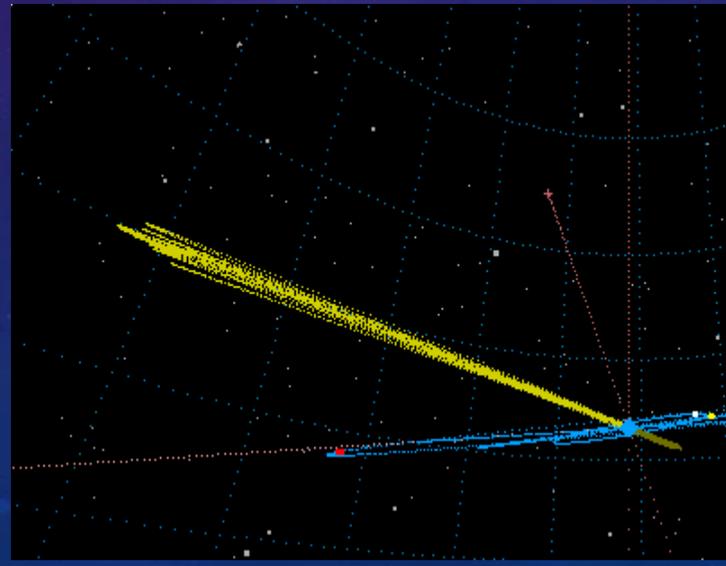
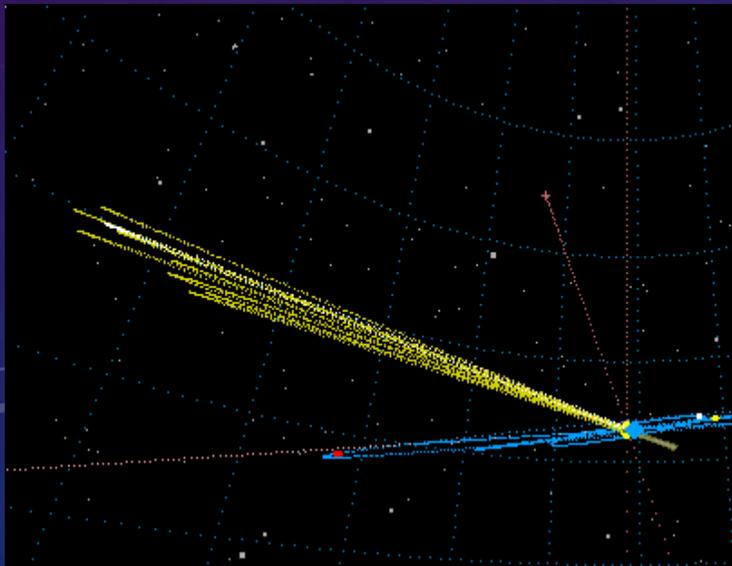
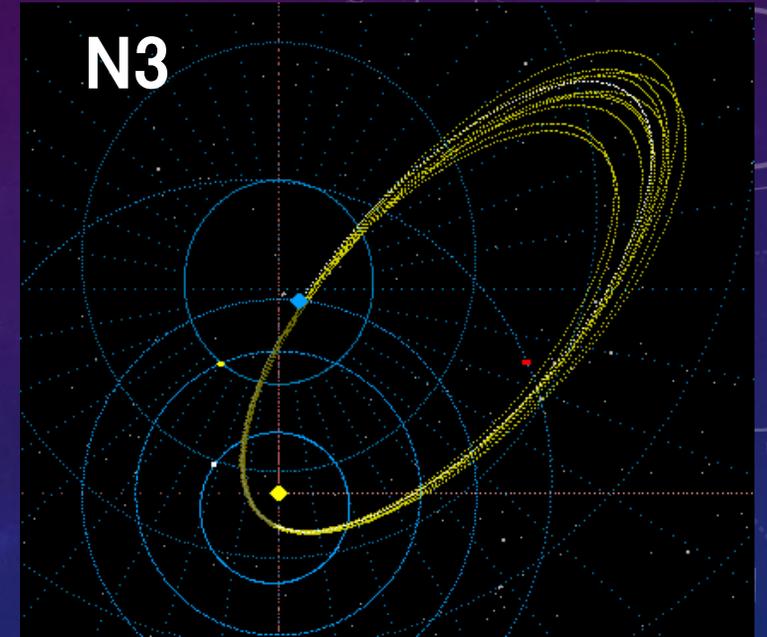
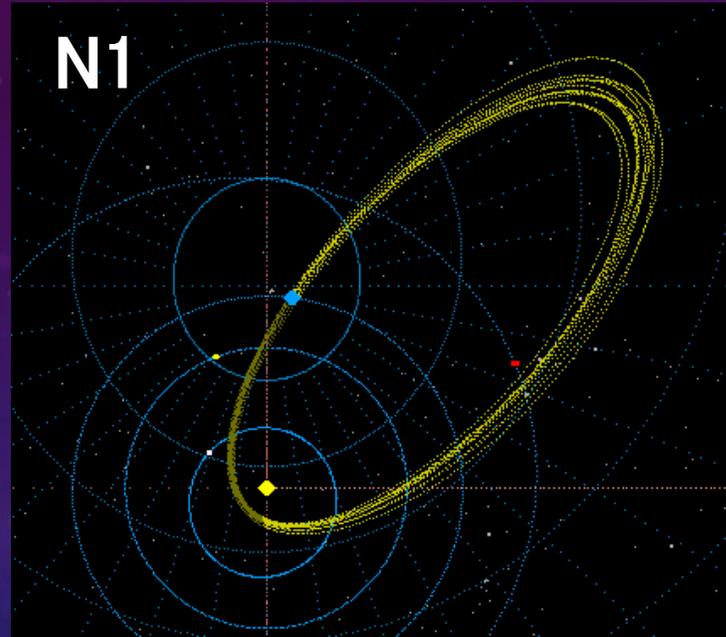
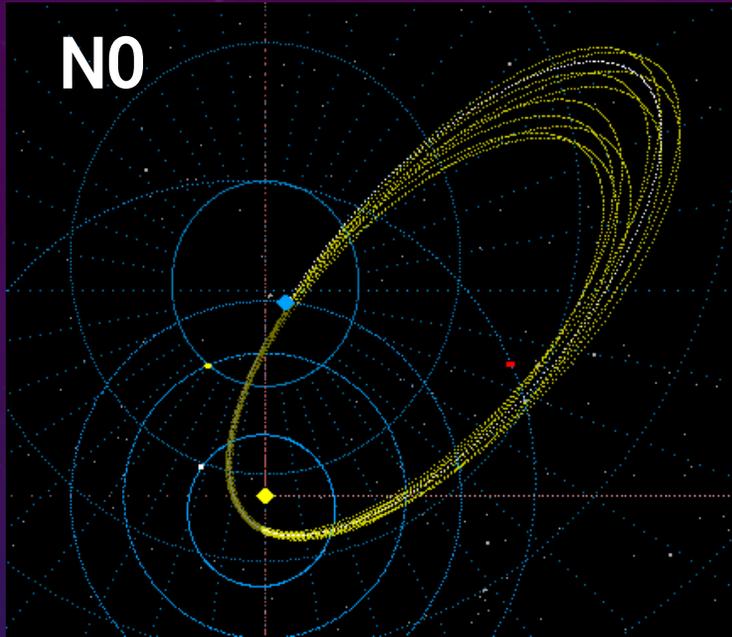
[アニメへ](#)



[アニメへ](#)



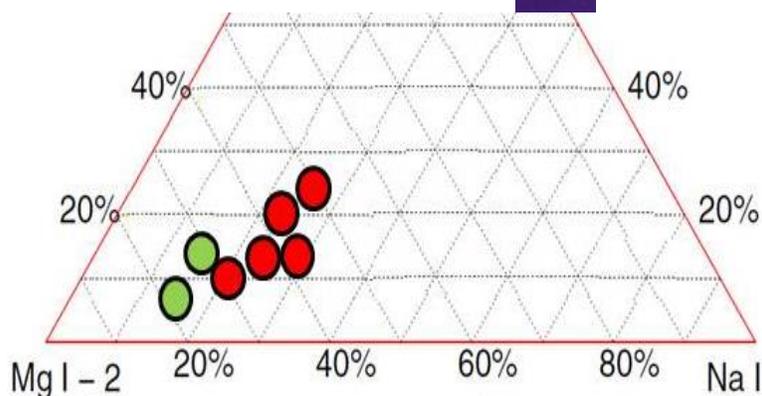
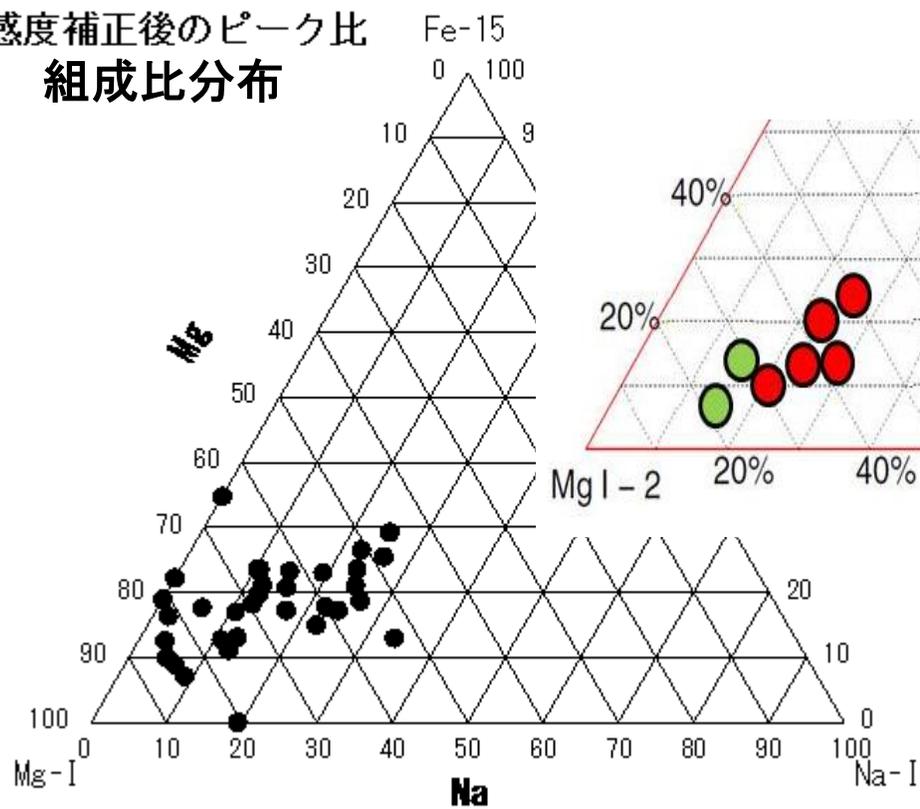
流星スペクトルのタイプ別と軌道の比較(Gem群のみ)



流星スペクトルの分類結果の比較(Gem群のみ)

2018年12月 Gem群 (34個) a7s 50mm 関口

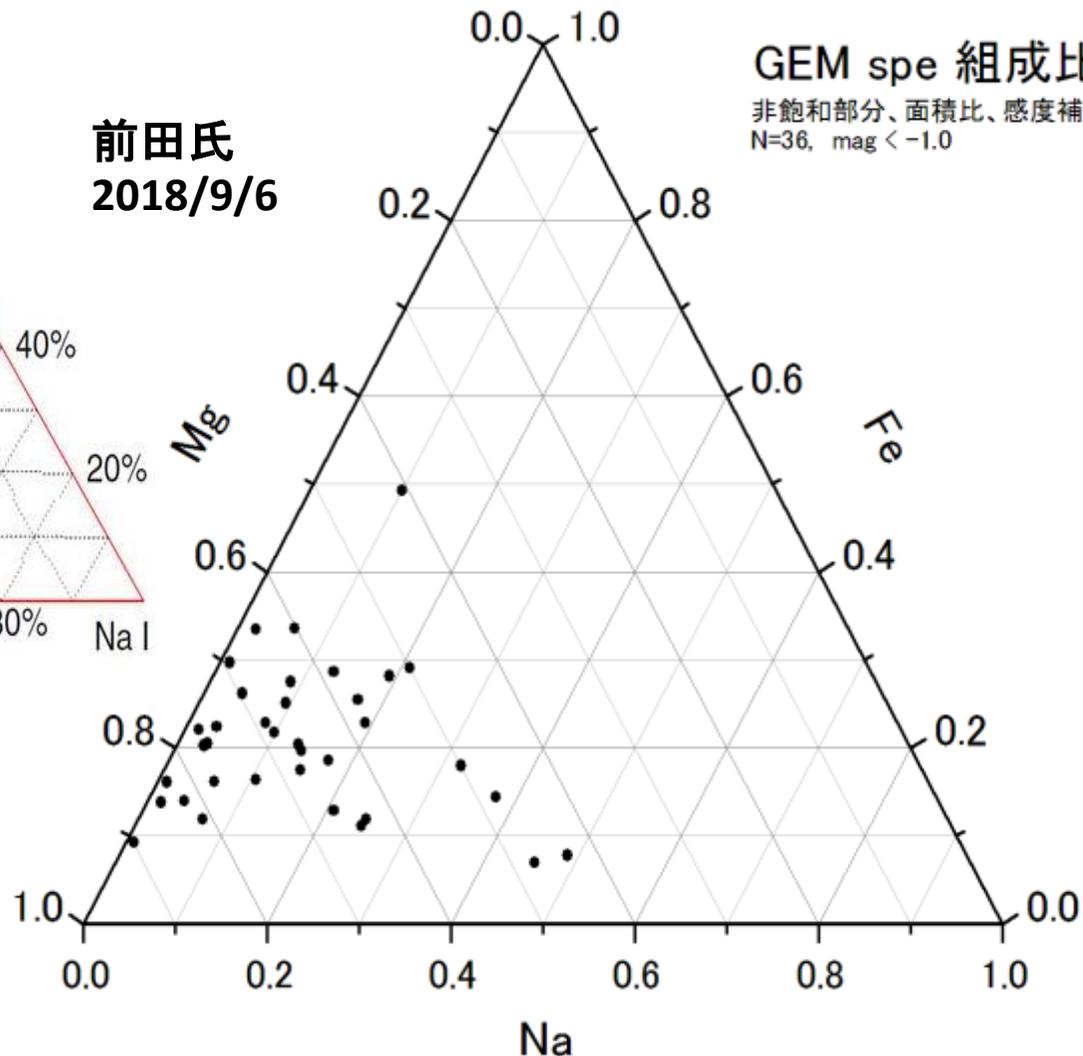
感度補正後のピーク比
組成比分布



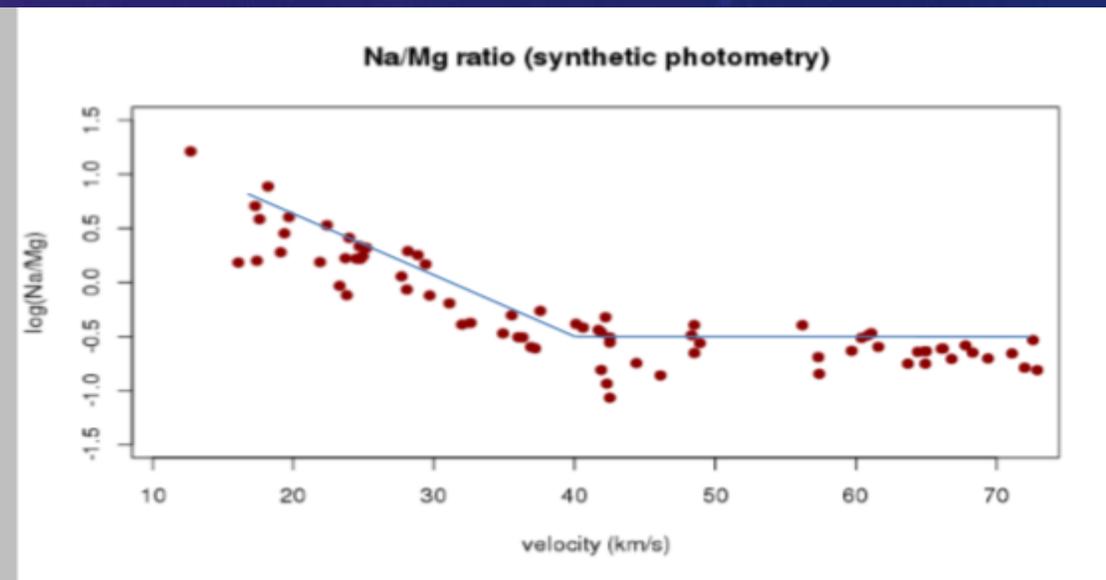
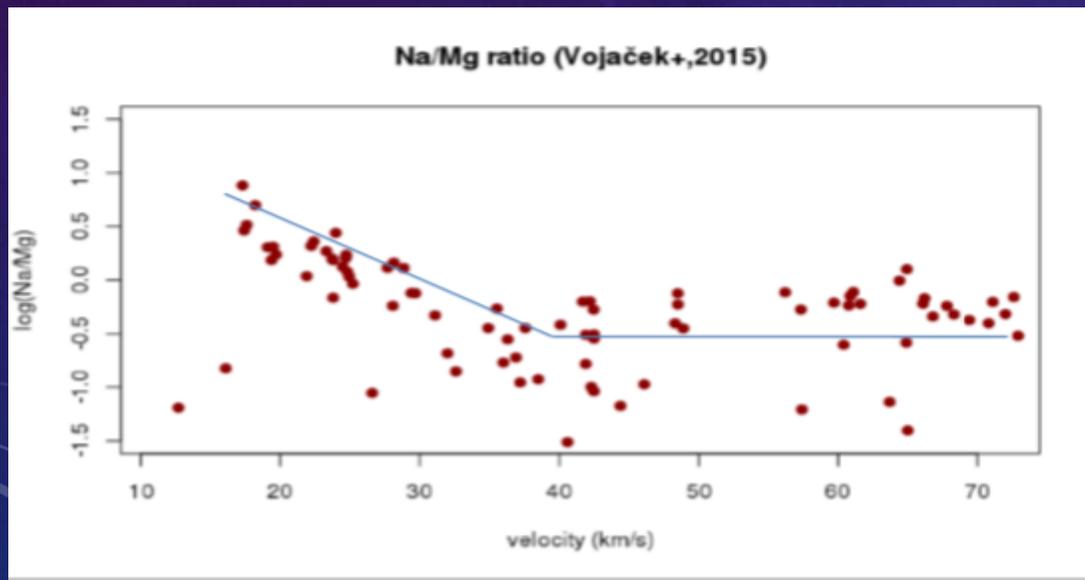
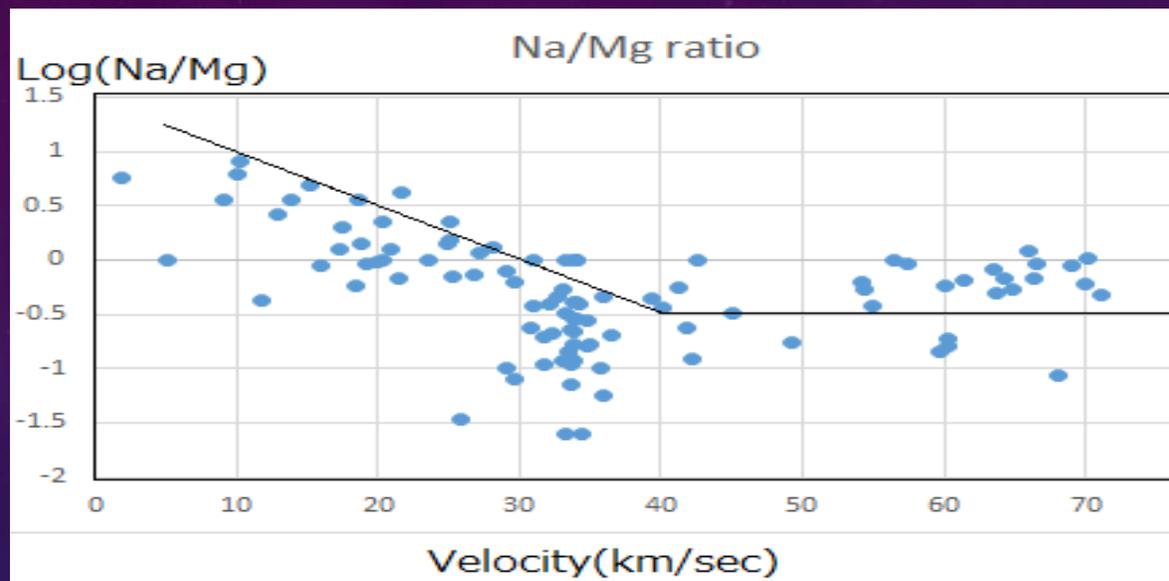
前田氏
2018/9/6

GEM spe 組成比

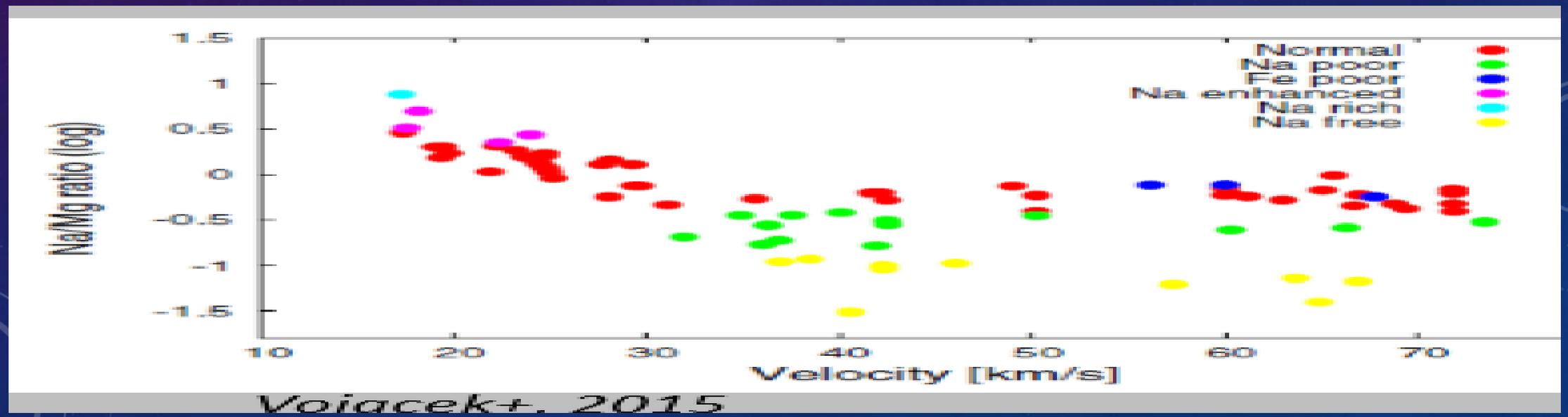
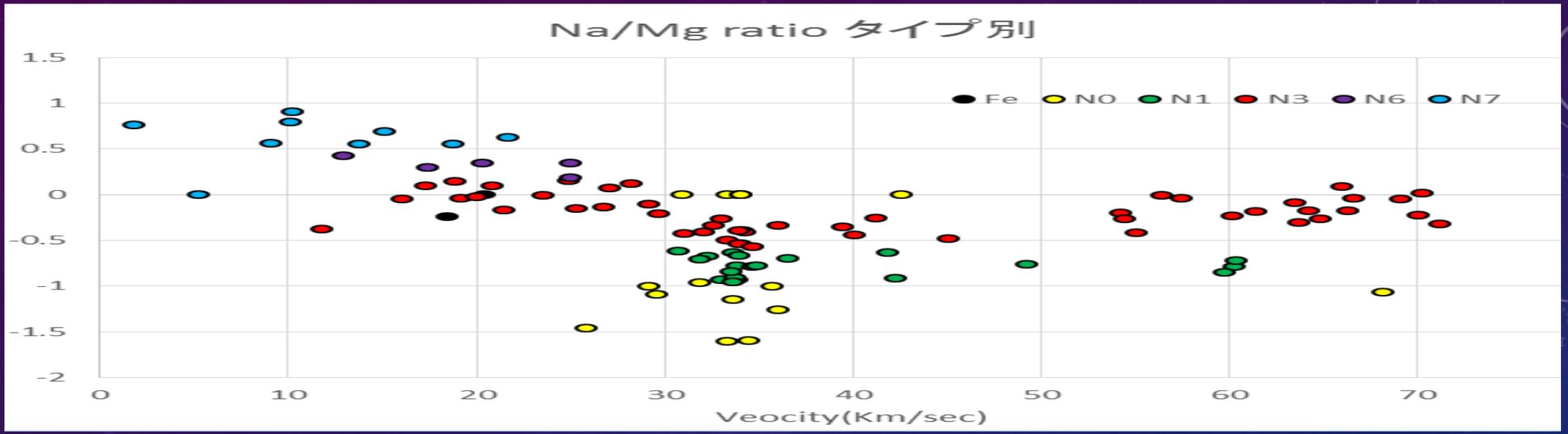
非飽和部分、面積比、感度補正未
N=36, mag < -1.0



流星スペクトルの解析結果 Na/Mg ratio



流星スペクトルの解析結果 Na/Mg ratio タイプ別



スペクトル画像の分類

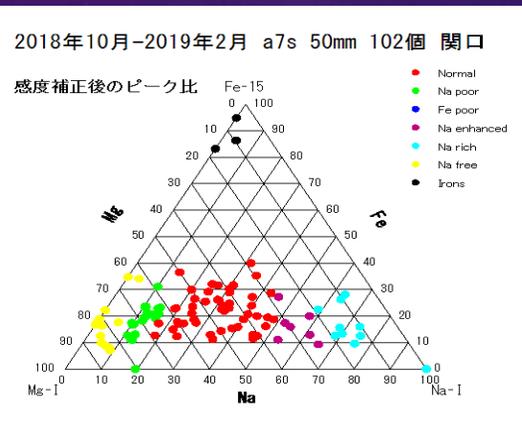
Fe iron

N7 Na rich

N0 Na Free

N1 Na poor

N6 Enhanced Na



N3 Normal

流星スペクトルの分類のまとめと課題

- 8台のカメラの観測で、5か月で550個以上のスペクトルが得られた。今回のデータは、判定しやすいそのうちのカラーの2018年10月から2019年2月までの102個のみを解析した。
- カラーのスペクトルは、輝線の色から波長同定の判定がしやすい。
- ほとんどの流星はNaとMgが主成分だが、NaやMgのどちらかが非常に少ないものや、両方とも無い特殊な鉄流星も3つあった。鉄流星は、暗くて遅い。
- 暗いものや分散方向が悪いものもあり精度は、いま一つのものもあった。
- 今回は、鉄をバンドとして判定し感度補正までの結果で、面積比も求めたが組成比が測定場所で結構変化する。測定の仕方が課題である。
- 今回は、ふたご群のタイプ別による軌道の関係を見てみたが若干のずれが見られたが母天体との関係がどうかは、はっきりしなかった。
- 速度とNa/Mg ratioは、速度が遅いほどNaが多くなっているという2016年の論文と似た結果になった。
- 速度や光度との関係等も検討したい。