

自動観測による 流星スペクトルの観測と 分類

前田幸治、影山和久、海老塚昇、阿部新助



きっかけ

- 流星スペクトルから流星物質がわかる
- 流星群による違いを知りたい。
- 散在流星のスペクトルはどんなか。
スペクトルはなかなか撮れない。

UFOCaptureで流星は約100倍効率よく観測
できるようになった。
スペクトルも撮れないか。



興味のある点

- スペクトルと軌道が同時に求まっている流星は以外に少ない
- スペクトルのパターンは大体同じだが、たまに珍しいタイプがある Fe型
- 同じ群でもスペクトルが異なるらしい
- 落下隕石のスペクトルが見たい



目的

- 流星スペクトルをある程度確実に取れるようにする
 - 流星スペクトルを分類する
-

観測方法

□ 装置

観測点1 (宮崎市)

高感度ビデオカメラ + 分光器 (グリズム)

高感度ビデオカメラ

観測点2 (熊本市)

高感度ビデオカメラ

同時観測

全カメラはハウジングに入れて野外に放置

□ ソフト

UFOCaptureシリーズ

観測機材



ほぼ同方向を向いた
2台のカメラ



グリズムをつけたカメラ
のハウジング



観測期間

		有効なスペクトル数
□ 600本グリズム		
12mm	2006年10月16日-11月7日	45個
8mm	2006年11月8日- 07年10月28日	166個
	17個/月	
□ 200本グリズム		
12mm	2007年7月27日- 11月2日	137個
	42個/月	



データ解析

□ スペクトル線の同定法

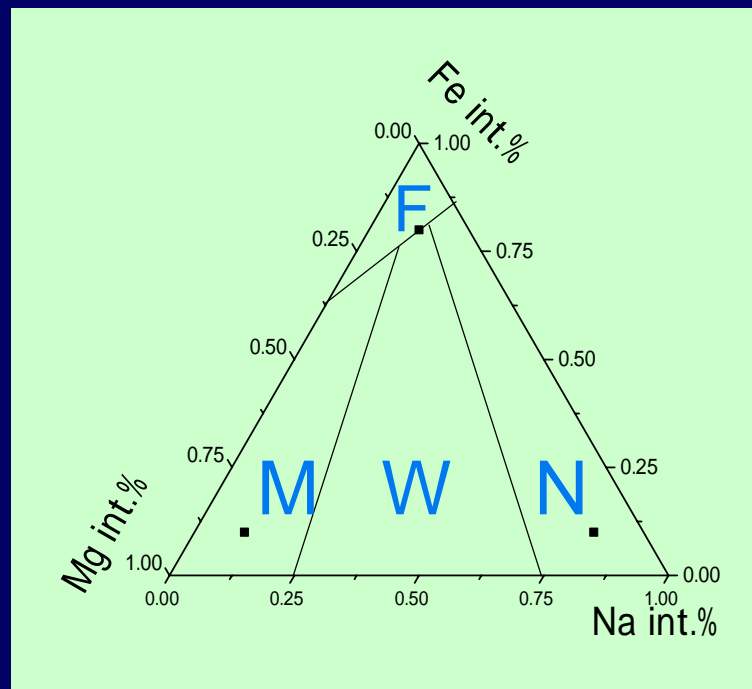
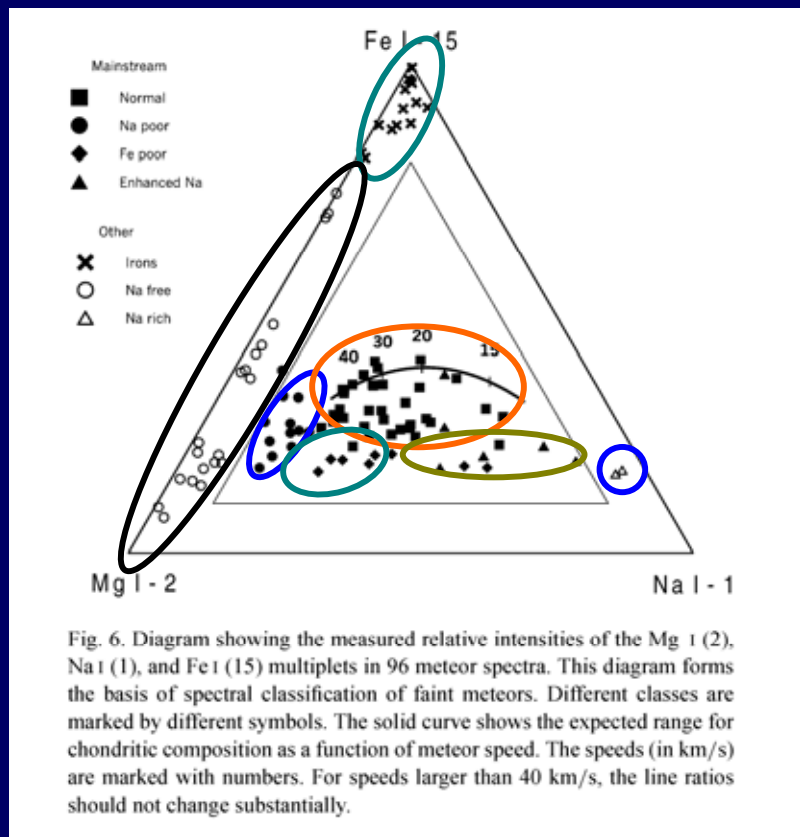
動画を静止画に。反転してプリント。(コントラストをあげる)
明るく基準となる輝線の分かる流星でスケールを作る。
暗い流星はスケールにあわせ目視で同定。
爆発部分は使わない。

基準線

Na:589nm Mg:518nm O:777nm

Fe:390、420-445、527-543nm

流星スペクトルの分類



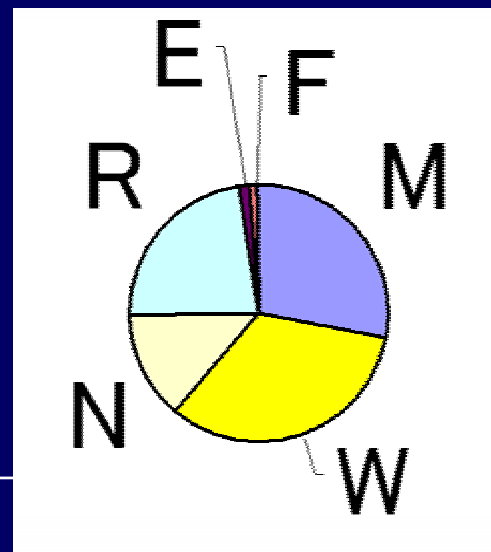
R :酸素の線が主要

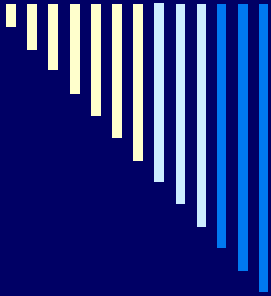
- J. Borovicka, P. Koten, P. Spurny, J. Bocek, R. Stork, A survey of meteor spectra and orbits: evidence for three populations of Na-free meteoroids. *Icarus* **174**(2005) 15-30.

スペクトル統計

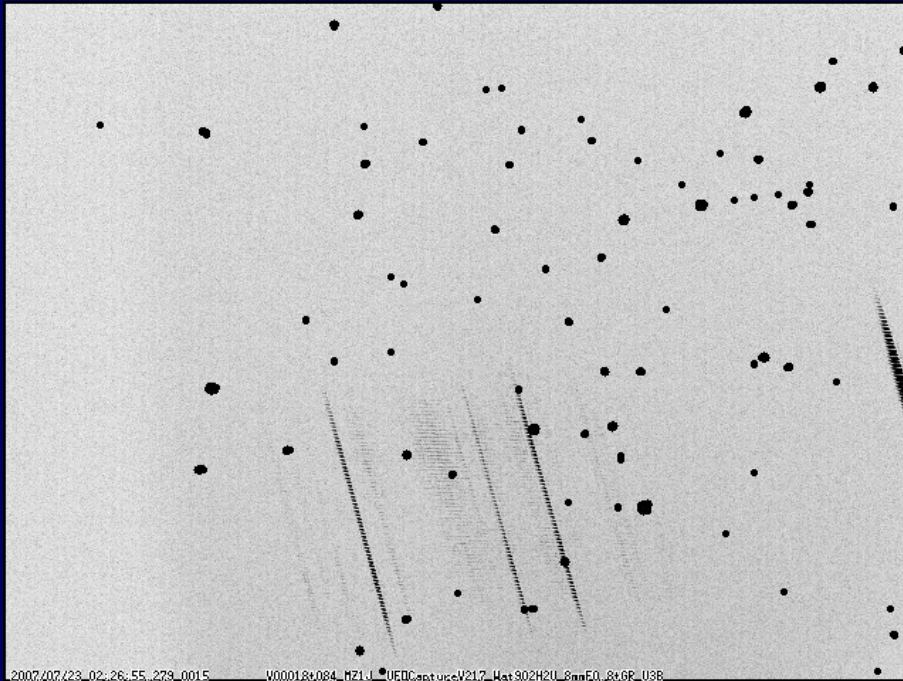
Type	数	%
M	93	28
W	106	33
N	45	14
R	75	23
E	4	1
F	4	1
分類不能	55	
判定不能	59	
未分類	28	

全スペクトル 469個
有効なスペクトル 327個
同時流星 36個





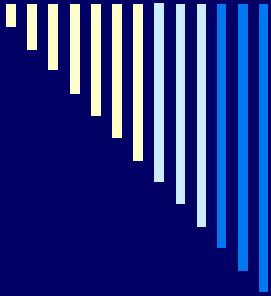
M



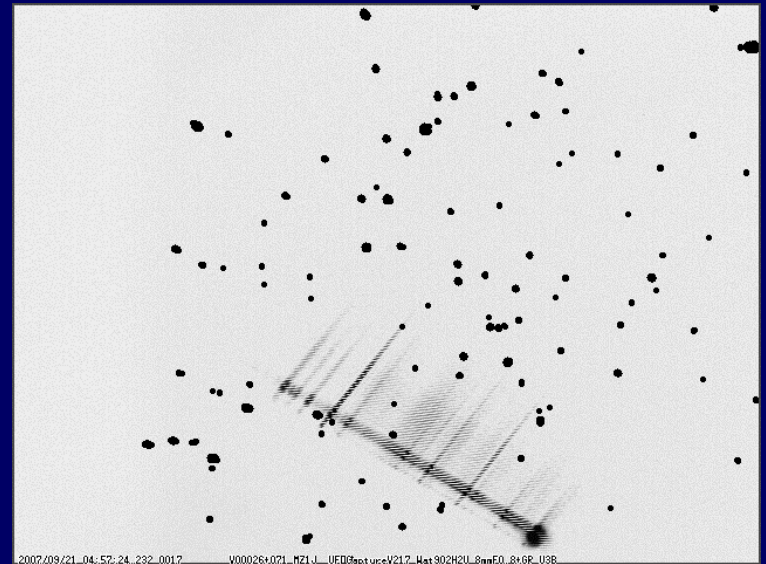
2007/07/23 02:26:55.279_0015 V00018V034 hZ1J UF06captureV217 Het902H2U 8mF0.8x6R U3B



2007/05/11 04:11:15.107_0063 V00018V076 hZ1J UF06captureV218 Het902H2U 8mF0.8x6R U3B



W



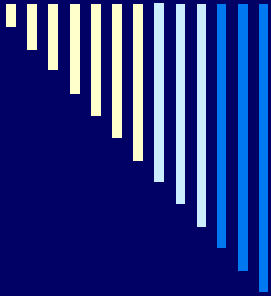
2007/09/21 04:57:24.232-0017 V00026+071-021-U UFOCaptureV217 Max902H2U 8mmF0.8x6P-U8B



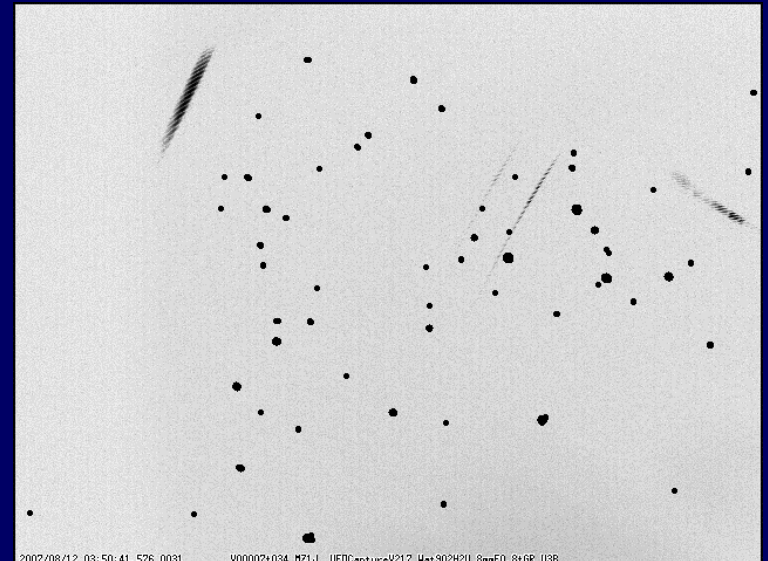
2007/09/21 04:57:24.232-0017 V00026+071-021-U UFOCaptureV217 Max902H2U 8mmF0.8x6P-U8B



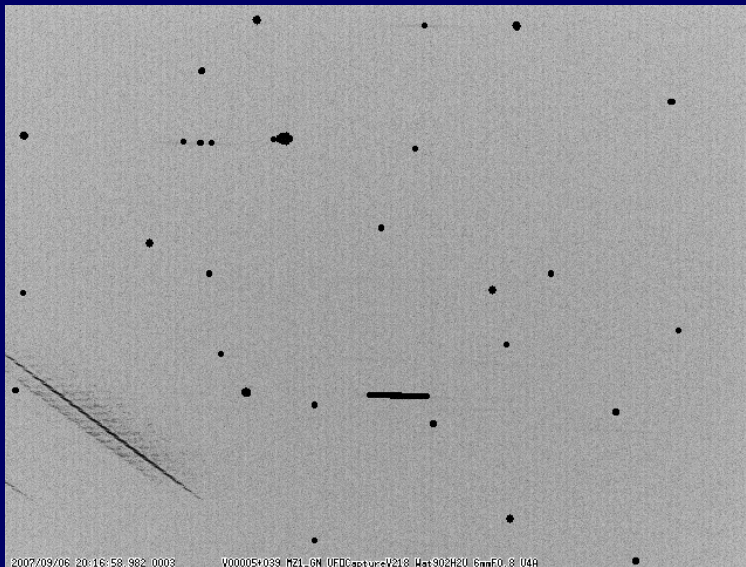
2007/10/22 04:24:54.0037 V00066+107-MZ1-GN UFOCaptureV217 8mmF0.8-U2



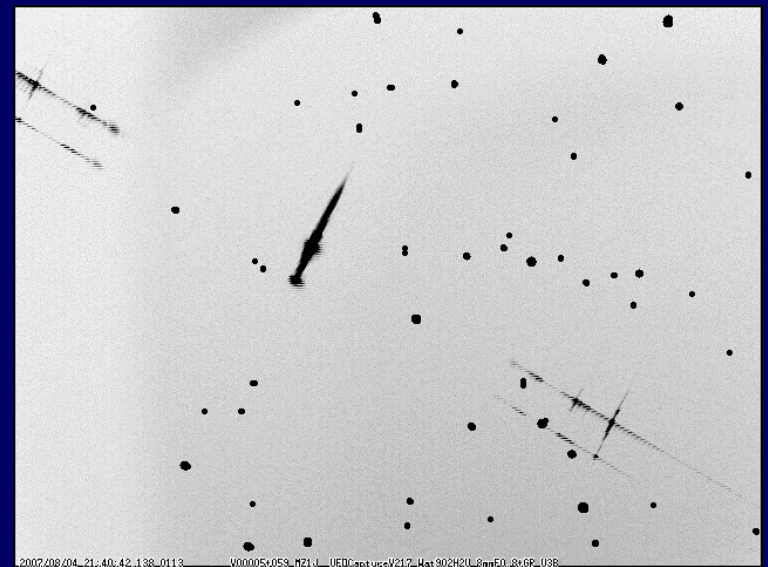
N



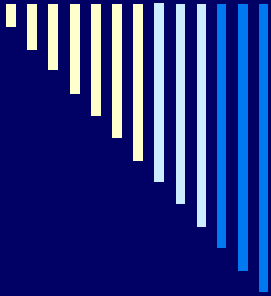
2007/09/12 03:50:41.576 0031 V00007034-MZLU UFDCeptr-cv216 Ucs902H2U 6mF0.8vG2-03B



2007/09/06 20:16:58.992 0003 V00005039-MZLU UFDCeptr-cv216 Ucs902H2U 6mF0.8 04B



2007/09/04 21:40:42.169 0113 V00005055-MZLU UFDCeptr-cv216 Ucs902H2U 6mF0.8vG2-03B



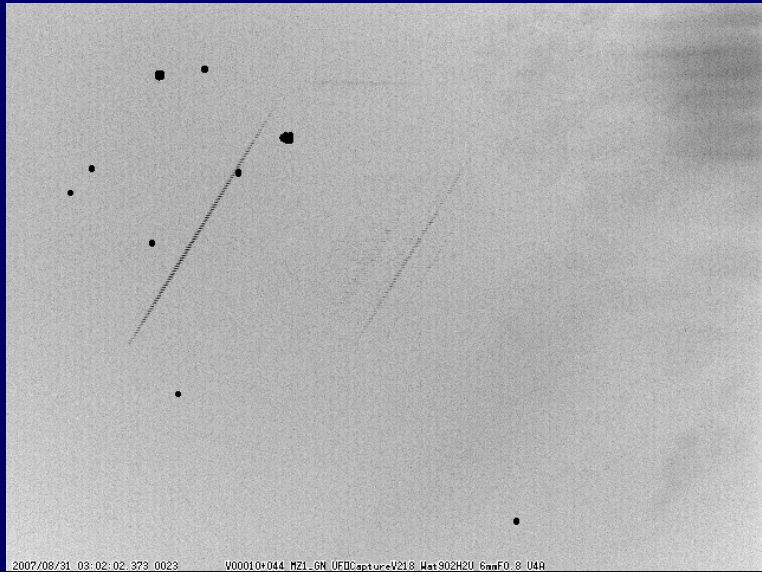
R



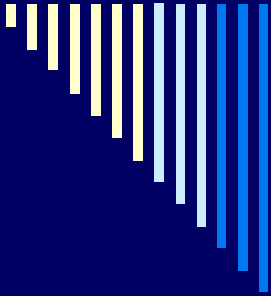
2007/10/24 02:42:21 0021 V00018+121 MZ1_6N UFDICapture-V217 6mmF0.8 02



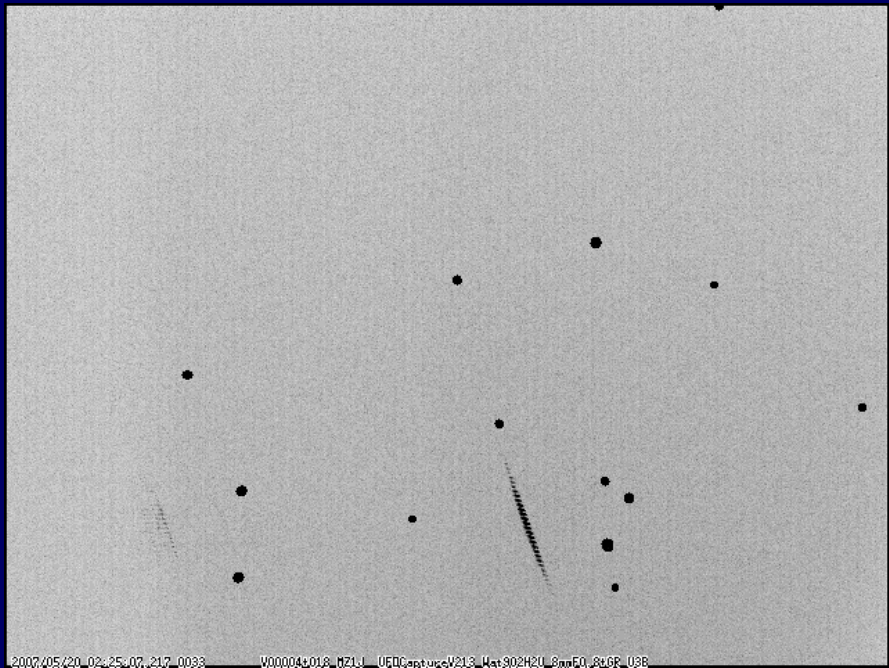
2007/08/17 02:30:08 232 0038 V00045+068 MZ1_6N UFDICapture-V218 Ma1902H2U 12mmF0.8 U4R



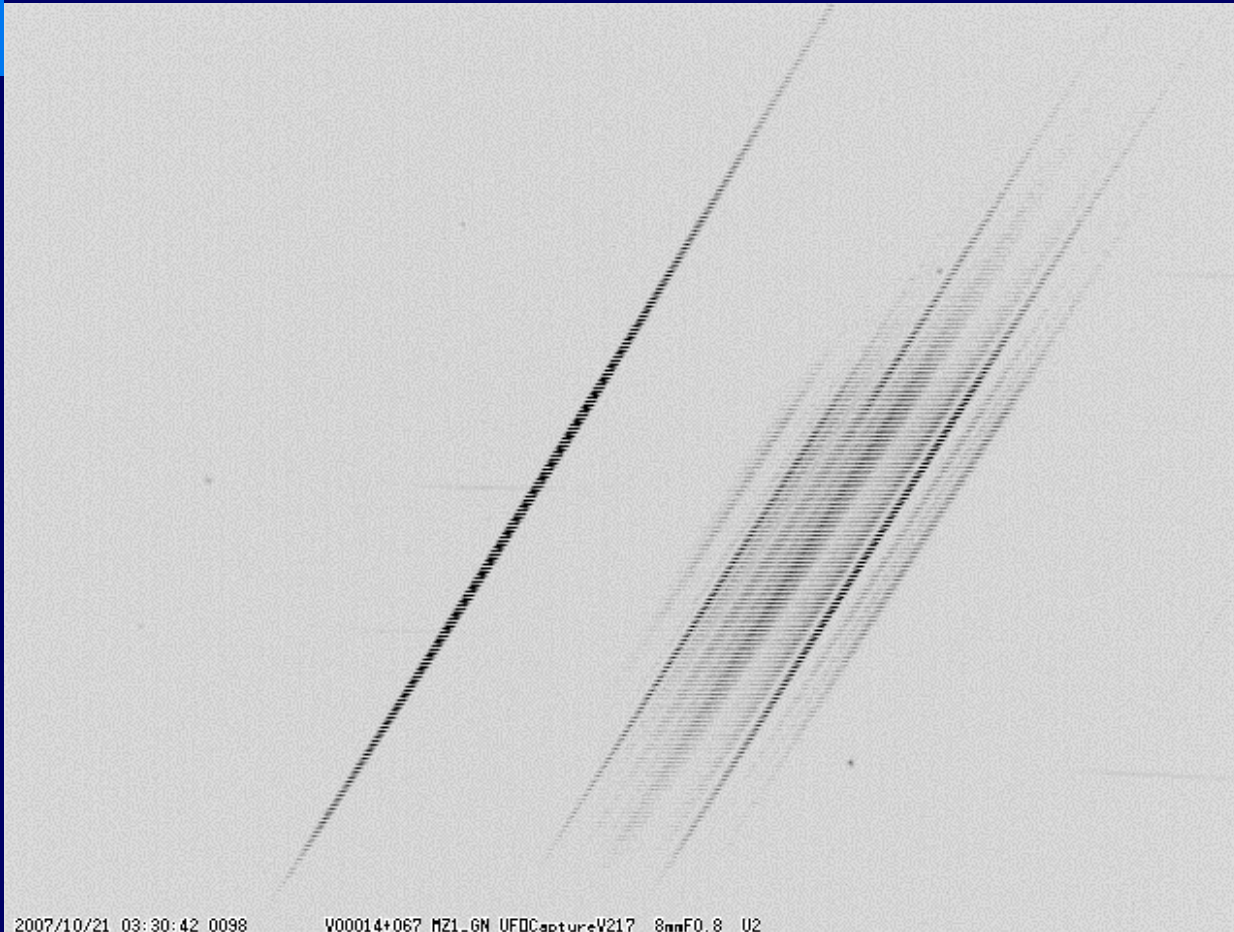
2007/08/31 03:02:02 373 0023 V00010+044 MZ1_6N UFDICapture-V218 Ma1902H2U 6mmF0.8 U4R



F



E



速度のわかった流星の分類

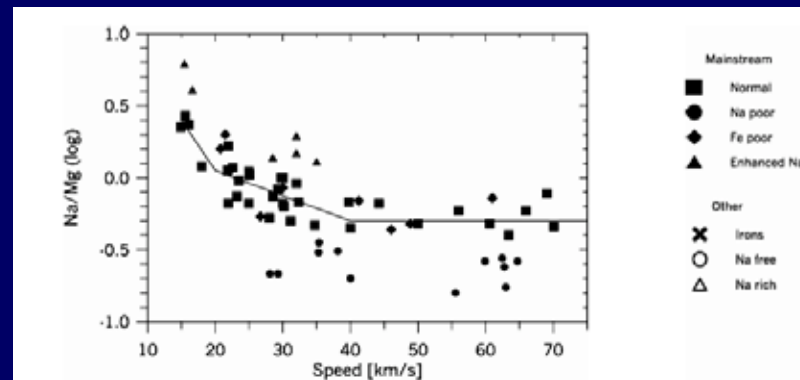
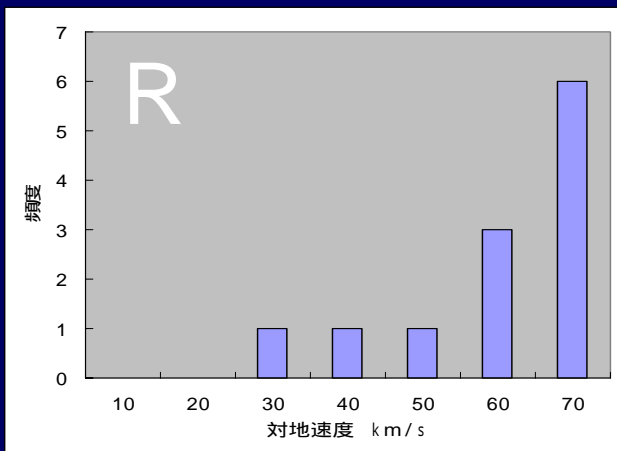
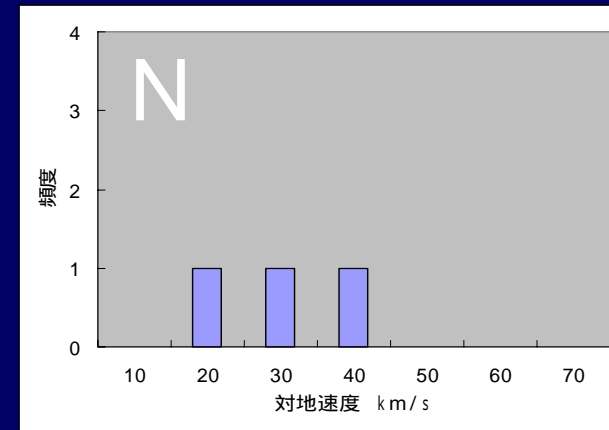
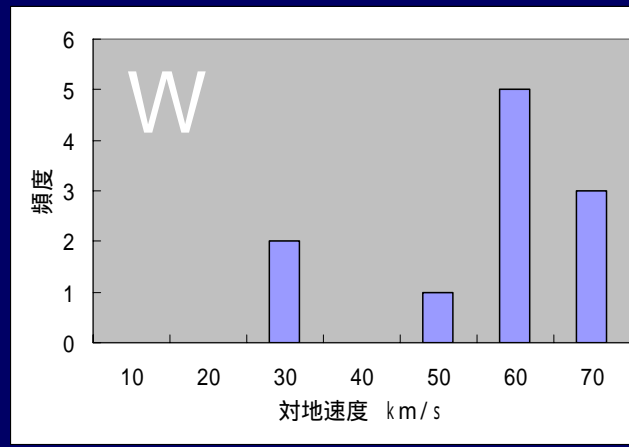
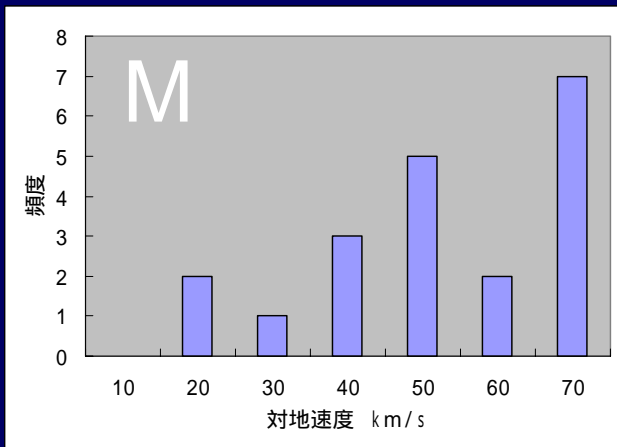
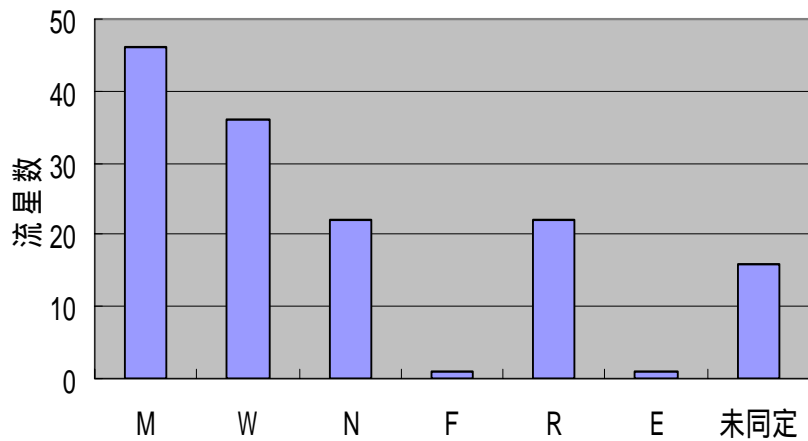


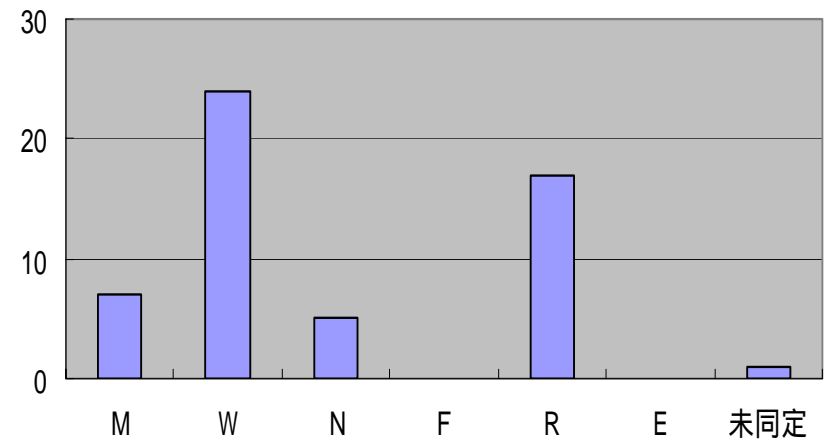
Fig. 5. The observed Mg/Na line intensity ratio in meteors as a function of meteor speed. The approximate fit (solid line) is drawn through the meteors classified as having normal Mg and Na abundances (marked by large symbols). See Fig. 6 for symbol explanation.

群流星と散在流星

散在流星

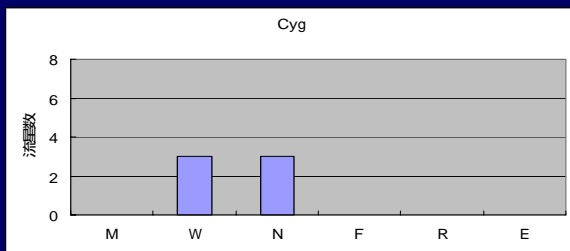


オリオン群

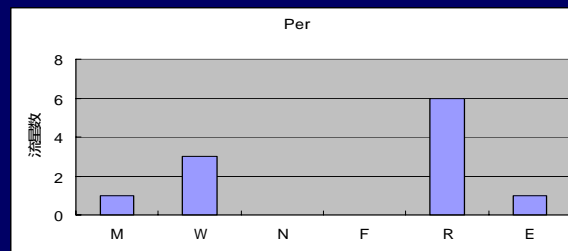


群別のスペクトルタイプ

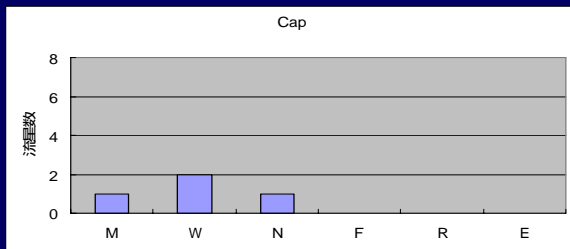
ははくちょう群
23 km/s



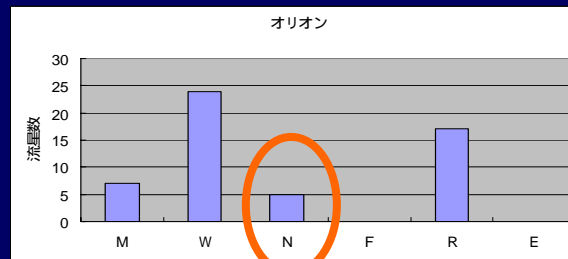
ペルセ群
60 km/s



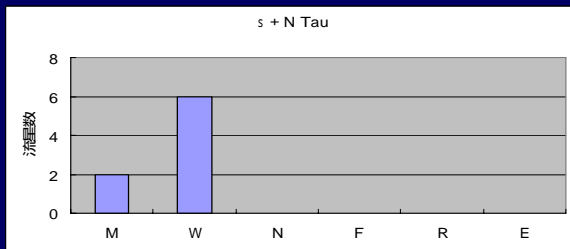
やぎ群
26 km/s



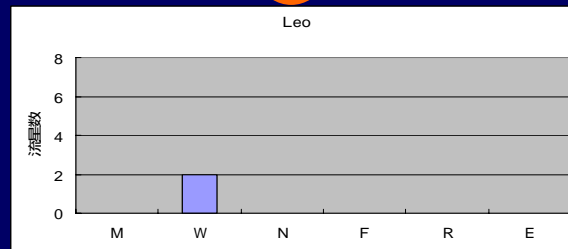
オリオン群
68 km/s



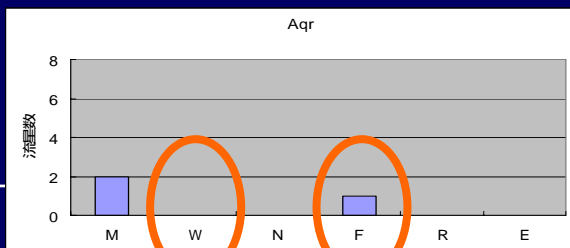
おうし群
30 km/s



しし群
72 km/s



みずがめ群
43 km/s

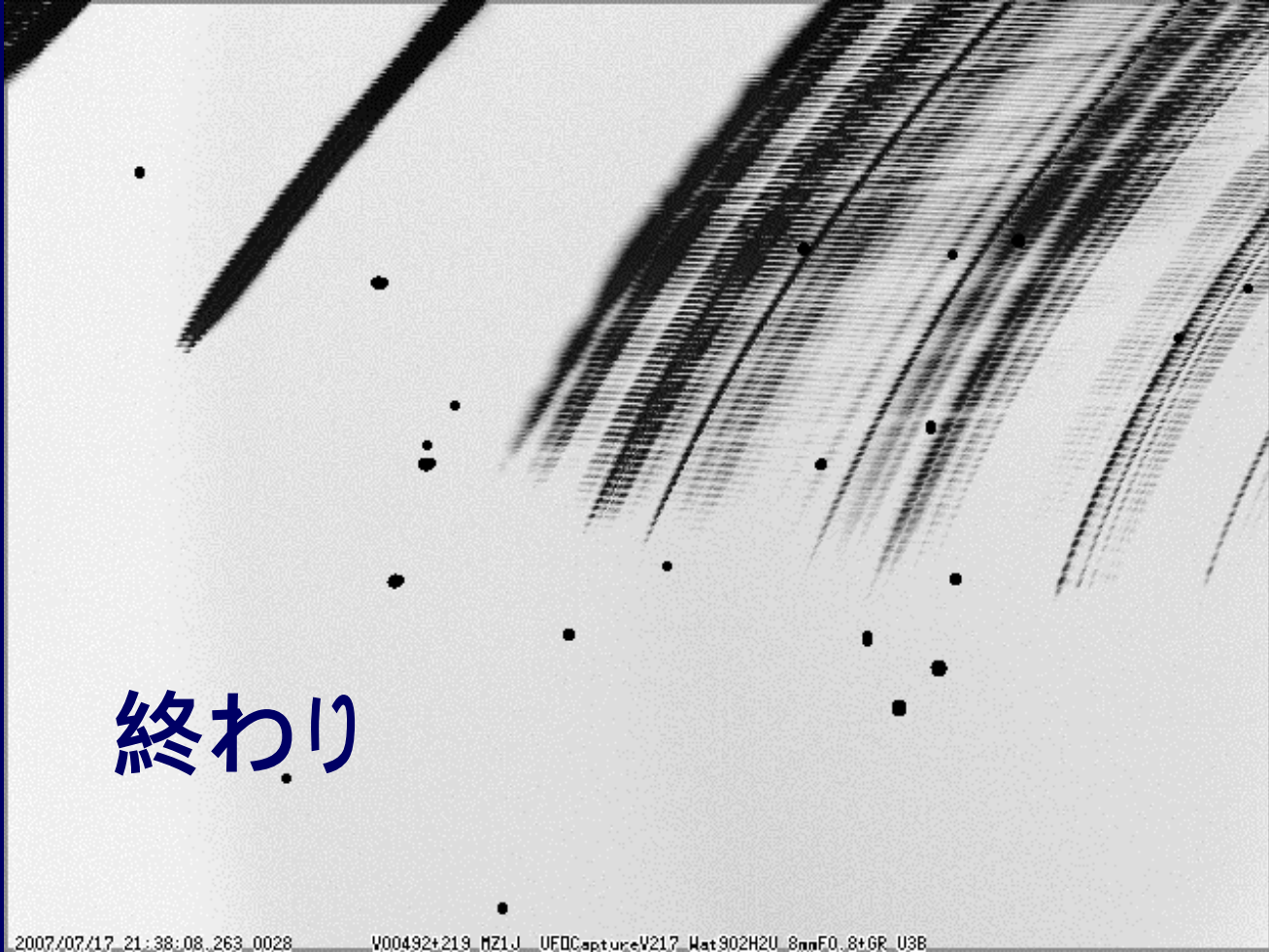
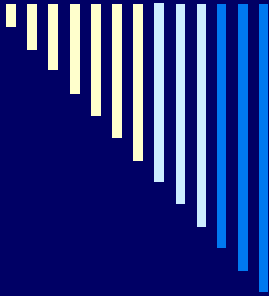


M W N F R E



まとめ

- 流星スペクトルを定常的に撮影できるシステムを開発し約1年間運用できた。
低分散 200個/年
- 流星群、流星の速度によるスペクトルのタイプを分類できた。流星群の個性の一端を見ることができた。
- 非常に稀なFeのスペクトルが主であるタイプも捕らえる事ができた。



2007/07/17 21:38:08.263_0028

V00492+219_MZ1J_UFDCaptureV217_Mat902H2U_8mmF0.8+6R_U3B



観測視野

- 6mm 56 × 37度 35mm相当 8000個/2006年
- 8mm 44 × 29度 45mm相当 7100個/2006年
- 12mm 31 × 21度 65mm相当 約5500個/年

流星速度 と Na/Mg比

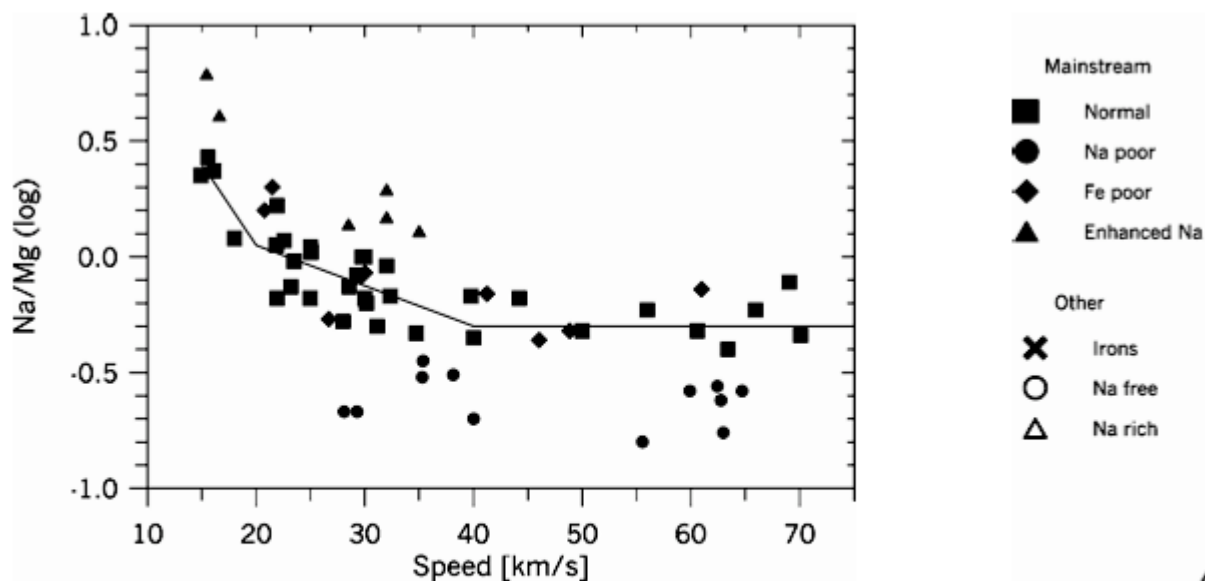


Fig. 5. The observed Mg/Na line intensity ratio in meteors as a function of meteor speed. The approximate fit (solid line) is drawn through the meteors classified as having normal Mg and Na abundances (marked by large symbols). See Fig. 6 for symbol explanation.