CISCO 試験観測 2

1998.3　OHS/CISCO 開発グループ

観測日時 : 1998 年 1 月 25 日 ~2 月 2 日

観測場所 : 国立天文台 三鷹

観測装置 : 赤外シミュレータ望遠鏡 + CISCO

観測概要 : 1/25-2/2 の 9 晩の観測の内、晴天が 5 夜あり、かなりの data を取得することができた。残りの日も雲の無い時に合計 1 夜程度の観測を行なった。典型的な seeing は K'-band で 3″、最も状態の良い時には 2″ だったが、z-band では 1.5 倍程度に悪くなった。また、南側の建物の工事のため、前半夜の z-band の観測を行なうことができなかった (1/31 は土曜だったのでできたが)。観測 mode は K'-,z-band での撮像、K' での Prism 分光がほとんどで、sample grism を用いての中分散分光観測も少し行なった。

観測結果 :

- システム効率 — 17% (K'), 4 %(z)
  K'-band での効率は、計算から予測される値と良く一致しているが、短い露出で撮る明るい標準星と 20sec 以上の露出の暗い標準星とで、一割程度結果に差が出る。検出器の linearity の可能性もあり、今後、室内での実験により再確認する。z-band での効率は、現在暫定的に使用している filter の透過率がやや悪いこともあるが、予想以上に低く、検出器の量子効率が短波長側でかなり低下している可能性もあり、これに関しても今後、室内実験で調べる。

- 読み出しノイズ — 30 erms
  前回の試験観測で問題となった He フレキチューブに関しては、絶縁コネクタの製作が間に合わなかったため、読み出しノイズは依然かなり大きいが、望遠鏡と CISCO と compressor を電気的に接続した結果、前回よりも noise はやや下がった。

- 装置変形 — 大半で 0.6 pixel 以下
  前回と同様 slit を pin hole にして、様々な姿勢で装置の変形を調べた。機械的な変形は 0.6 pixel 以下で、15 分程度で変形が止まる。しかし、天頂から 60° 倒すと、InR の向きによって突然 1.5pixel 分像が移動する場合があることが分かった。次回の試験観測では、測定点を更に増やし、どの姿勢でレンズが移動するかを詳しく測定する。

- dead time — 11% (K-band 撮像観測時)
  取得 image の pixel 並べかえと保存の作業を background で行なうようにした結果、1 回の露出当たりの dead time が 5 秒になった。K'-band での露出は赤外シミュレータで最高 40 秒が可能であるが (すばる望遠鏡では 1 分程度の露出が可能な予定)、その場合 dead time の観測時間に占める割合は 11% になる。今後は、dead time を更に少なくするために background 転送ができるようにソフトウエアを改良する。

- 素子の安定性 — かなり安定
  読み出し clock を改良した結果、長い露出での検出器の安定性はほぼ問題なくなった。しか

し、5 秒以下の短い露出の場合、依然として読みだし開始部分の 0 level が安定していない。また、非常に明るい星が視野内に入った場合、全ての quadrant で対応する列が星の面輝度の 0.03% 程度で光る現象が確認された。今後、読み出し回路の改良・再製作を予定しているが、これらの結果を詳しく解析し、新しい回路に反映させる。

- 部分読み出し — 露出時間 80 msec
  各 quadrant の始めの 32 列だけを読み出す部分読み出しの clock を用いて、明るい星の観測を試験的に行なった。quick look での FWHM は最高 1.8pixel (1.″1) 程度で、連続 96 回の露出で K',z で 3 回ずつ観測した。

- 赤外シミュレータでの検出限界 — 1h,S/N=3 で K' ∼18mag
  主に素子の安定性が向上した結果、観測限界はやや上がった。

取得 data : 次頁

日時	観測天体	filter	露出時間
1/24	dark	blank	5sec ×200
	defocus	K'	2sec ×1
1/25	Tempel-Tuttle	K'	5sec ×100
	SAO37293	K'	3sec ×14
	Tempel-Tuttle	K'	5sec ×120
	SAO37293	K'	3sec ×14
	FS 13	K'	20sec ×14
	SAO41827	K'	2sec ×16
	B3 0731+438	K'	40sec ×170
	SAO41827	K'	2sec ×16
	FS 21	K'	40sec ×16
	SAO62962	K'	2sec ×16
	[HB89]1225+317	K'	40sec ×90
	FS 23	K'	40sec ×16
	SAO62962	K'+prism	2sec ×16
	[HB89]1225+317	K'+prism	40sec ×140
	SAO62962	K'+prism	2sec ×22
	Sky flat	K'	5sec ×10
		K'	2sec ×30
1/26	FS 9	K'	5sec ×16
	BRI 0241−0146	K'	20sec ×120
	FS 9	K'	5sec ×16
	SAO131557	K'	2sec ×16
	MS0451.6−0305	K'	20sec ×240
	SAO131557	K'	2sec ×16
	FS 13	K'	20sec ×16
	SAO6238	K'	1.4sec ×16
	Mrk 7	K'	20sec ×120
	SAO6238	K'	1.4sec ×16
	FS 21	K'	30sec ×16
	SAO62962	K'	2sec ×16
	[HB89]1225+317	K'	30sec ×80
		K'+prism	30sec ×240
1/27	dark	blank	20sec ×260
1/28	pinhole	K'	20sec ×52
	UGC 7617	K'	20sec ×195
	SAO109268	K'	5sec ×16
	FS 23	K'	30sec ×16
1/29	dark	blank	20sec ×20
	dark	blank	30sec ×20
	dark	blank	40sec ×20
	FS 9	K'	5sec ×16
	SAO149237	K'	5sec ×16
	BR 0351−1034	K'	20sec ×255
	SAO149237	K'	5sec ×16
	FS 13	K'	20sec ×16
	IRAS04296+3429	K'	3sec ×20
	IRAS05113+1347	K'	4sec ×25
	IRAS05341+0852	K'	6sec ×20
	IRAS07134+1005	K'	1.4sec ×20
	SAO137245	K'	2sec ×16
	BR 0951−0450	K'	20sec ×240
	SAO137245	K'	2sec ×16
	FS 21	K'	40sec ×18
	SAO62962	K'	2sec ×16
	[HB89]1225+317	K'	40sec ×40
		K'+prism	40sec ×160
	SAO62962	K'+prism	2sec ×16
	PG1426	K'	30sec ×4
		z	30sec ×4
1/30	Sky spectrum	1.65+grism	300sec ×3
	SAO131557	K'	2sec ×16
	MS0451.6−0305	K'	20sec ×241
	SAO131557	K'	2sec ×16
	FS 13	K'	20sec ×16
	Mrk 8	K'	20sec ×120
	SAO6238	K'	1.4sec ×16
	FS 15	K'	20sec ×16
	SAO137217	K'	2sec ×16
	BRI 0952−0115	K'	20sec ×240
	SAO137217	K'	2sec ×16
	FS 21	K'	30sec ×18
		z	60sec ×8
	SAO62962	z	3sec ×16
	[HB89]1225+317	z	360sec ×24
	SAO62962	z	3sec ×16
	FS 23	z	60sec ×16
	Sky flat	z	10sec ×36
1/31	Sky spectrum	1.65+grism	300sec ×5
		1.65cut	10sec ×4
	SAO131557	z	2sec ×16
	MS0451.6−0305	z	360sec ×16
		1.65+prism	30sec ×120
	SAO131557	1.65+prism	2sec ×16
		z	2sec ×16
	FS 13	z	60sec ×16
	SAO41827	K'	2sec ×16
	B3 0731+438	K'	30sec ×165
	SAO41827	K'	2sec ×16
	FS 21	K'	30sec ×16
	SAO62795	K'	1.4sec ×16
	VV 523	K'	30sec ×120
	SAO62830	K'	2sec ×16
	FS 23	K'	30sec ×16
	SAO83055	K'	0.08sec ×288
		z	0.08sec ×288
2/1	dark	blank	20sec ×40
2/2	Crab nebula	K'	10sec ×64
	IRAS07134+1005	K'	0.08sec ×192
		z	0.08sec ×192
	SAO80810	z	2sec ×16
	NGC2903	K'	20sec ×20
	SAO80810	K'	2sec ×20
		K'+prism	10sec ×4
		1.65+prism	10sec ×4
		z+prism	10sec ×4
		z+grism	300sec ×2
		1.65+grism	300sec ×2
	SAO82088	K'	2sec ×16
	Mrk 432	K'	20sec ×240
	SAO82088	K'	2sec ×16
	Dome flat	z	10sec ×200
	Backrush	K'	20sec ×20
2/3	dark	blank	20sec ×133

● Cluster MS0451.6-0305 (z=0.55)

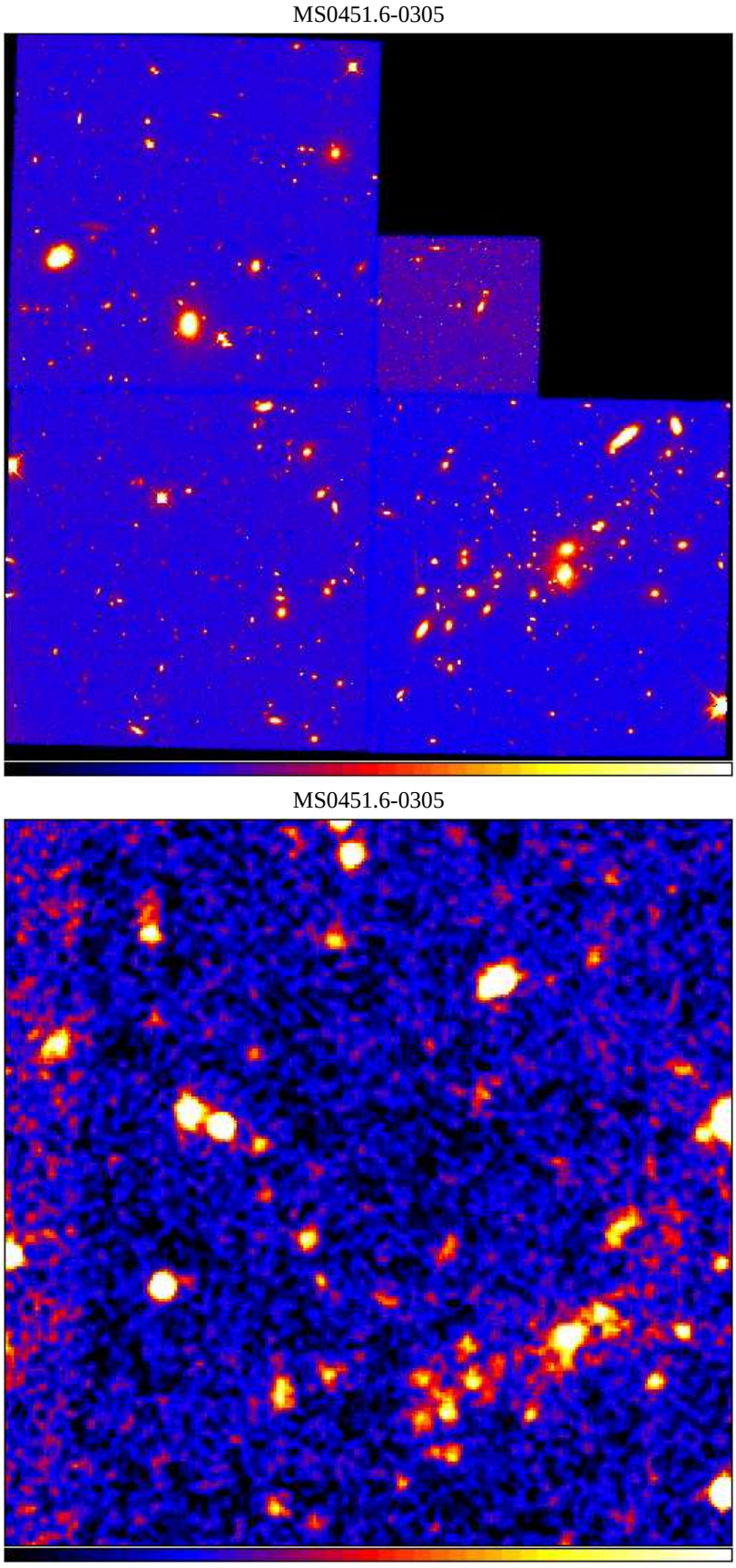

図 1: 上) HST WFPC2 で撮った image (露出時間 10400sec)。下) 赤外シミュレータ CISCO で撮った image (露出時間 9600sec)。K' ∼18.5mag までの天体が写っている。

● Cluster MS0451.6-0305 (z=0.55)

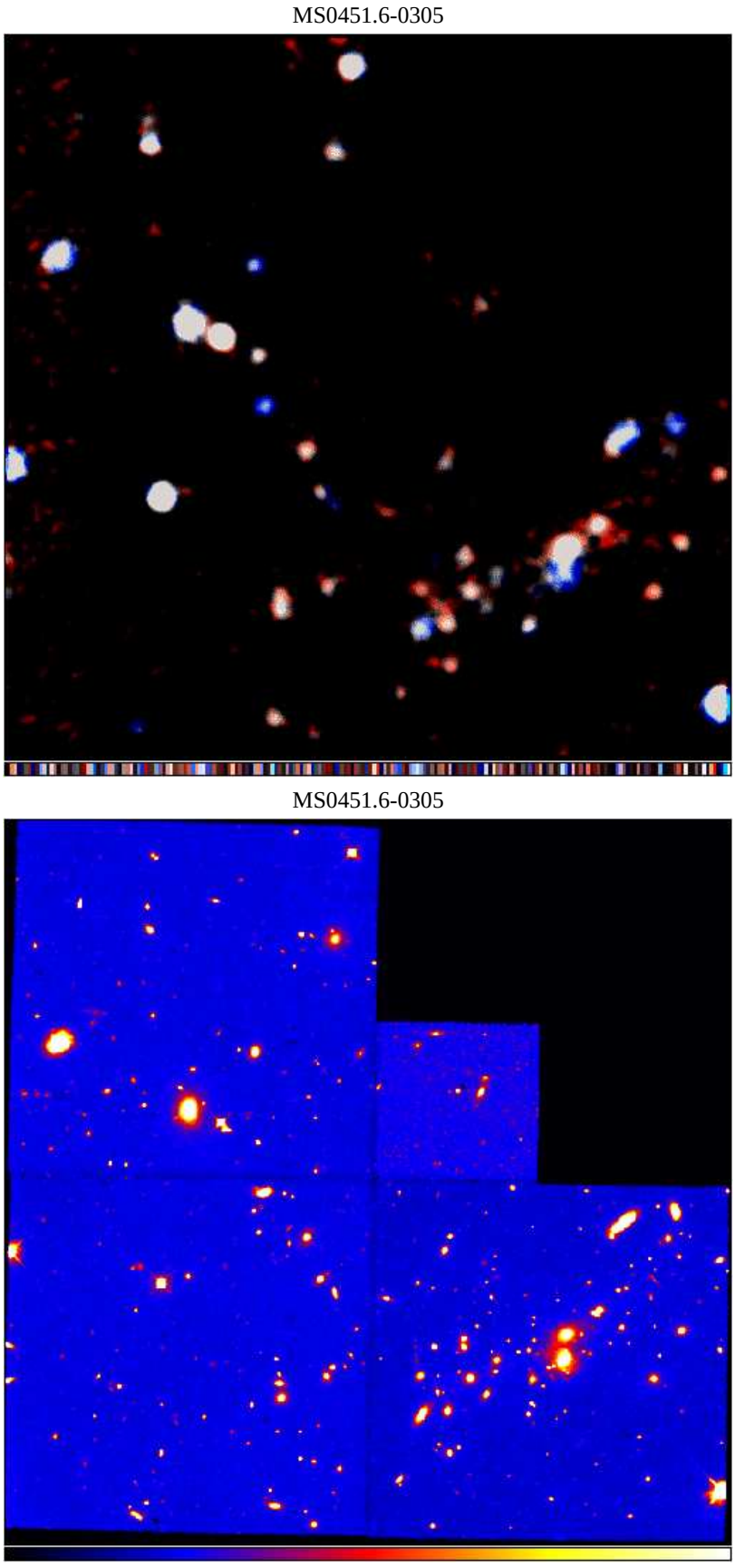

図 2: 上) 2 frame での疑似カラー image。下) 赤外シミュレータでの観測結果を元に、SUBARU+CISCO で 9600 sec 観測した時のシミュレーション。K ∼23mag までの天体が写る。天体のカラーは典型的な値で固定。

● Fast Read Out

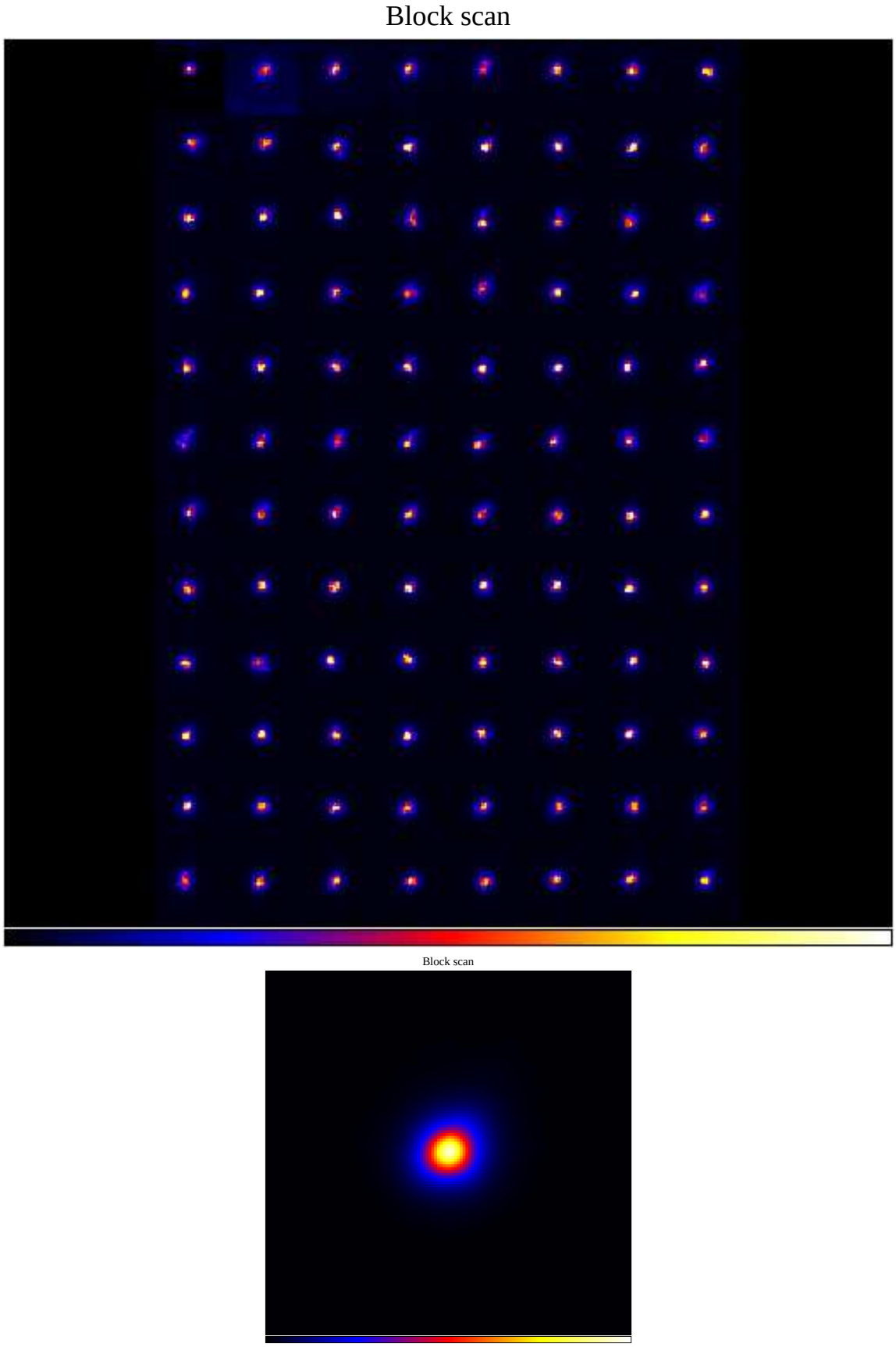

図 3: 上) 素子の部分読み出しによる 80msec の連続露出を並べたもの。seeing による揺らぎが良く分かる。下) FWHM の良いものだけの重心を重ね合わせた image。FWHM は約 1.″9。

● Grism spectroscopy

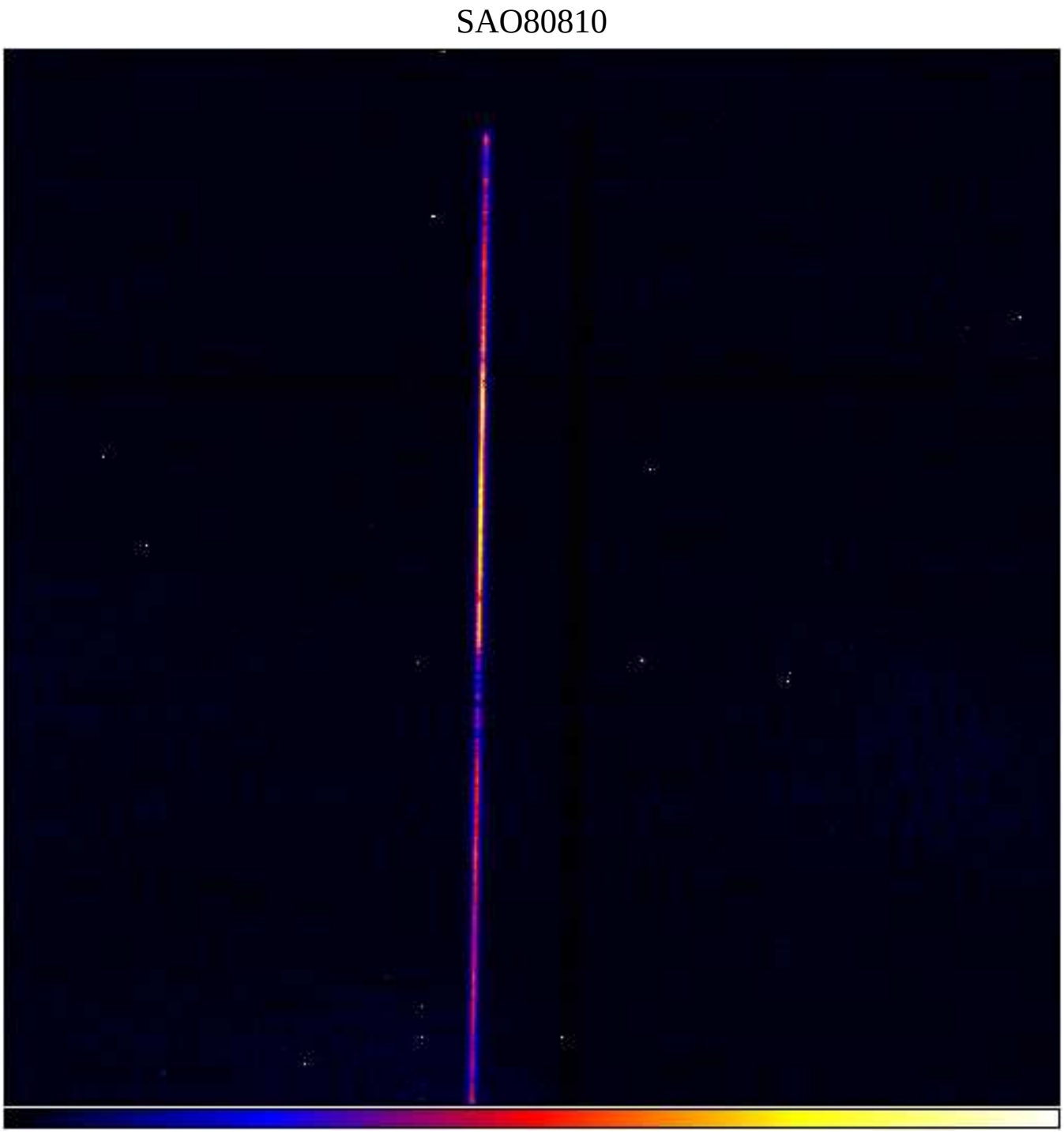

図 4: SAO 80810 (8.0 A2) の sample grism によるスペクトル。上端は 0.9μm 下端は 1.25μm。

● Quasar [HB89]1225+317 (z=2.219)

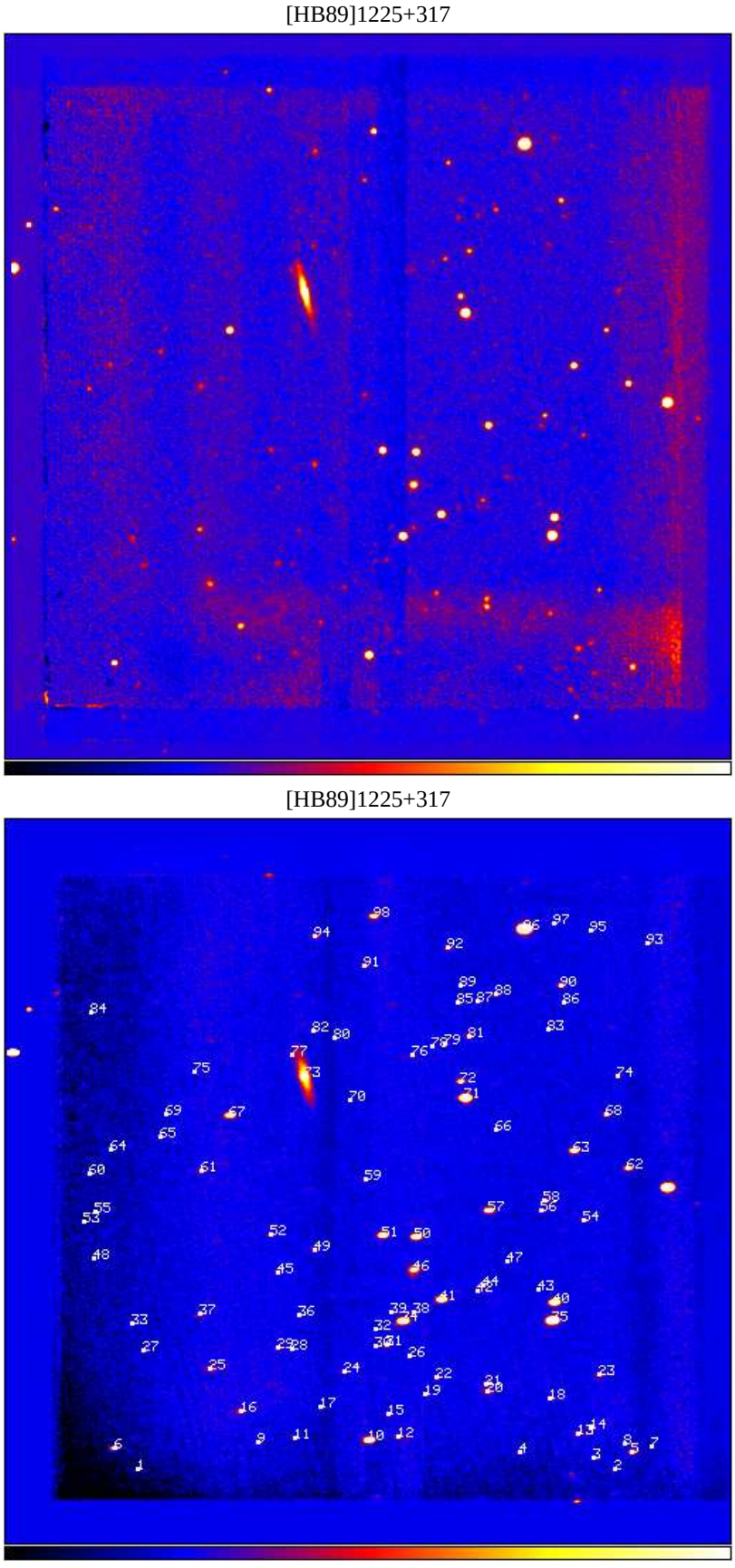

図 5: 上) K'-imaging (露出時間 7600sec)。下) K'+Prism image (露出時間 19200sec)。

● Quasar [HB89]1225+317 (z=2.219)

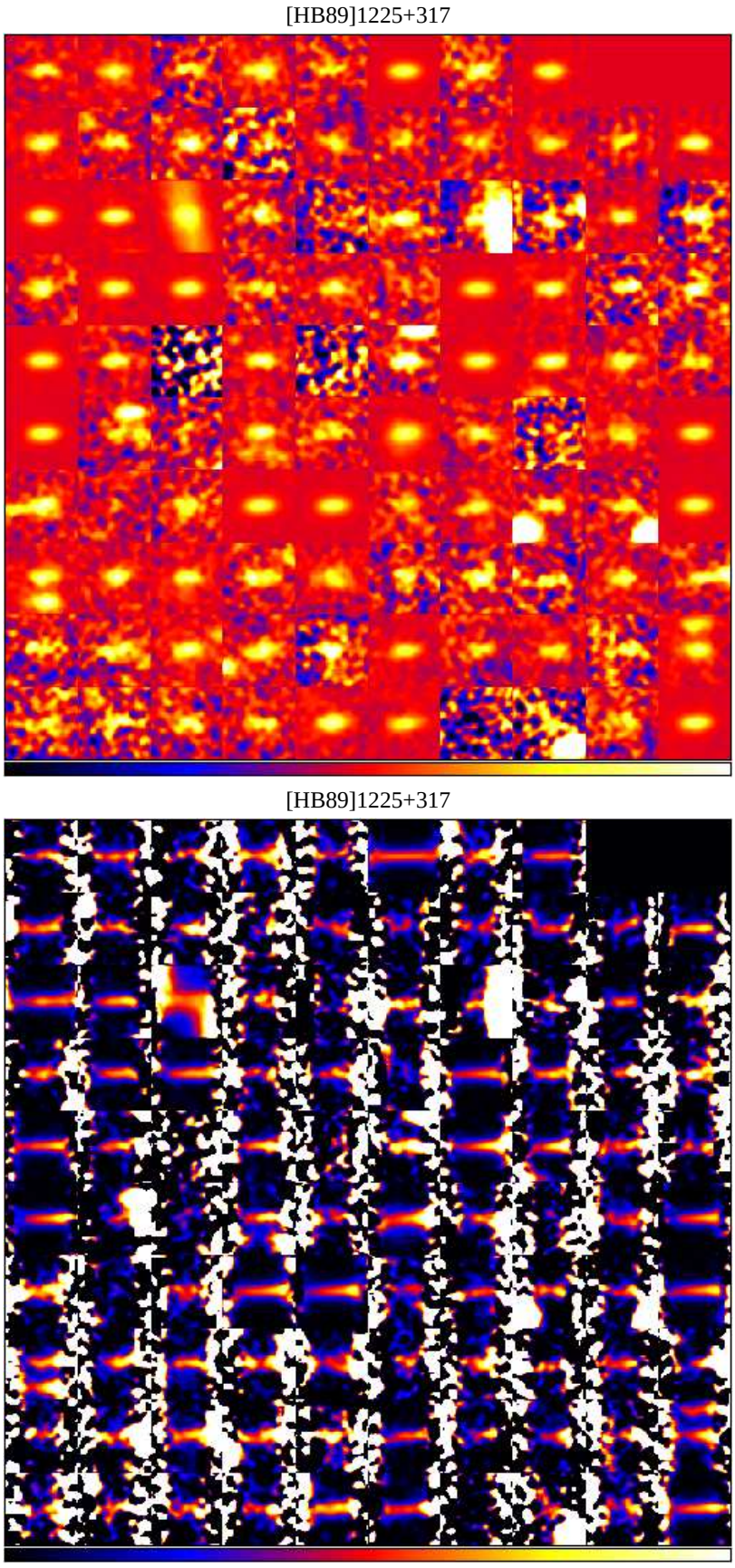

図 6: 上) K'+Prism image を切り出したもの。各天体の明るさでそれぞれ規格化してある。下) No.96 の星のスペクトルでそれぞれを割ったもの。

● Quasar [HB89]1225+317 (z=2.219)

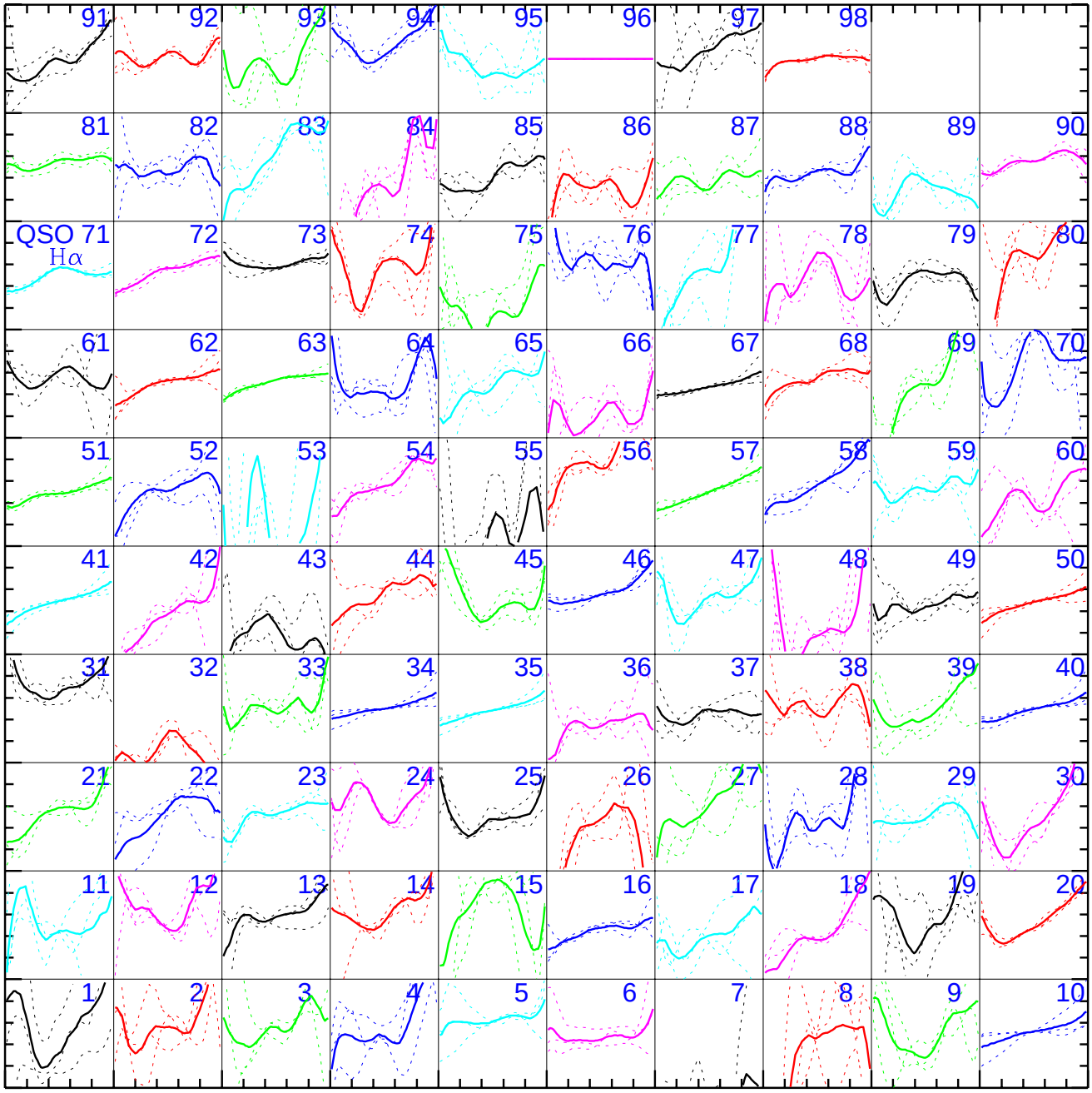

図 7: それぞれのスペクトルを一次元化したもの。点線は観測日の異なる data で、実線は平均値。 Quasar は No.71 で、 Hα が受かっている。 No.92 も emission line 天体の可能性がある。

● Quasar [HB89]1225+317 (z=2.219)

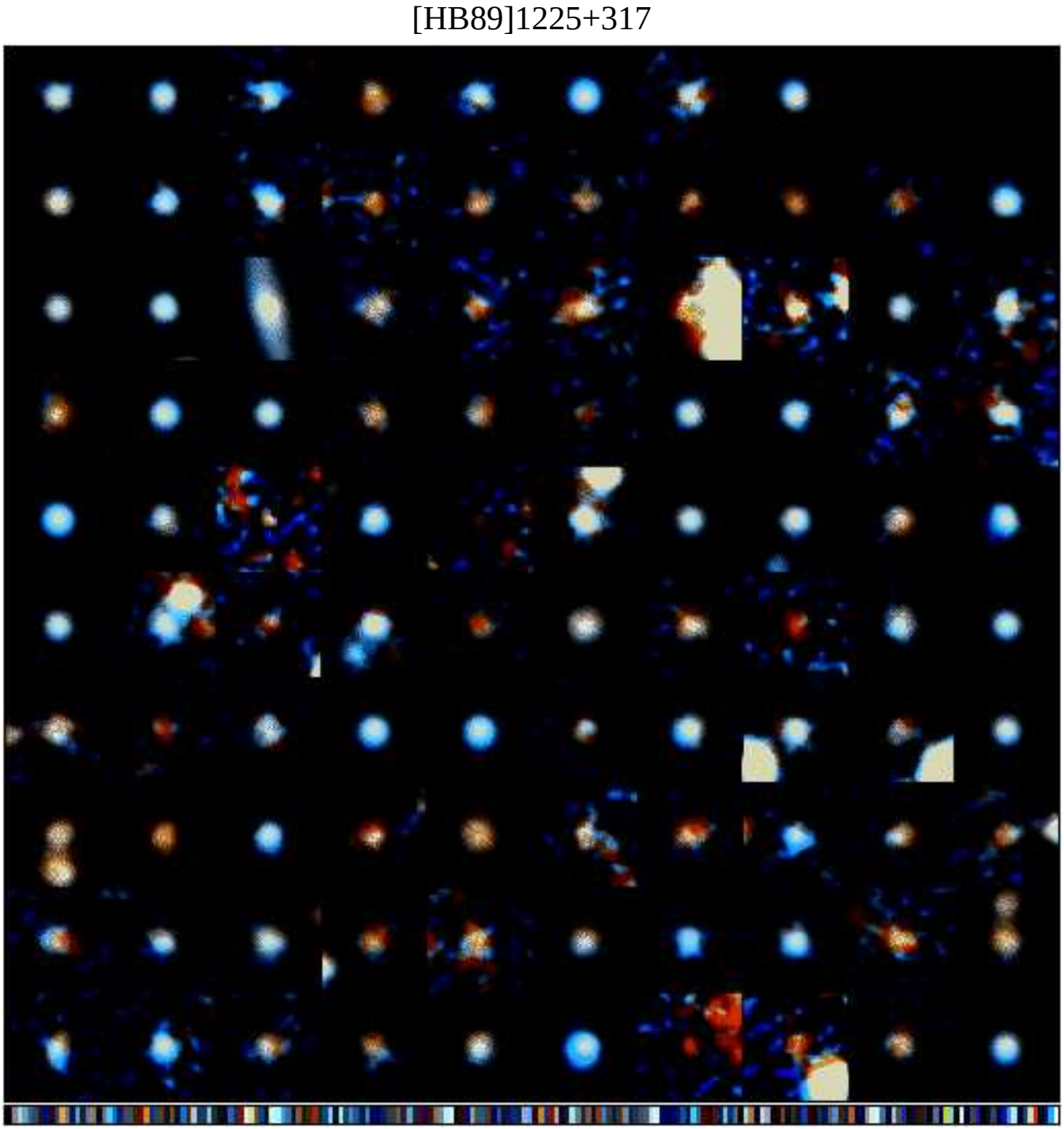

図 8: それぞれの天体の z-,K'-band での疑似カラー。No.92 は青いので、High-z 天体である可能性は低くなった。K' ∼18 の天体は赤いものが多く、これらは High-z 天体であるものと考えられる。