

ラテントイメージ

本原顕太郎

1997 年 12 月 11 日

1 測定方法

スリットを縦方向は全開に、横方向は半分程度開いて露光を行ない、すぐにフィルターを blank にする。そのあと一定時間の積分を連続して行なう。露光が終了してからフィルターを回し、次の blank フレームを取り始めるまでにおよそ 5 秒かかっている。

積分時間を変更することによりラテントが

- リセットをたくさん入れた方が早く減ってくれるのか
- 時間を置くしか減らす方法がないのか

区別することができる。

露光時のフィルタは $1.65\mu\text{m}$ カットフィルタ、望遠鏡のミラーカバーは閉じてあり、ドームも閉じて、ドームの内面を懐中電灯でほんのわずかに内部を照らしている。

取得したデータは

latent.1090.fits - latent.1187.fits

取得条件を表 1 に示す。

No.	Filter	int time(sec)
1090	1.65 μm cut	1000
1091~1100	blank	150
1101	1.65 μm cut	1000
1102~1121	blank	75
1122	1.65 μm cut	500
1123~1132	blank	150
1135	1.65 μm cut	500
1136~1155	blank	75
1156	1.65 μm cut	2000
1157~1166	blank	150
1167	1.65 μm cut	2000
1168~1187	blank	75

表 1: 1997/11/18: データの取得条件。行間に線が入っていないのは、ほぼ連続して取得したことを示す。

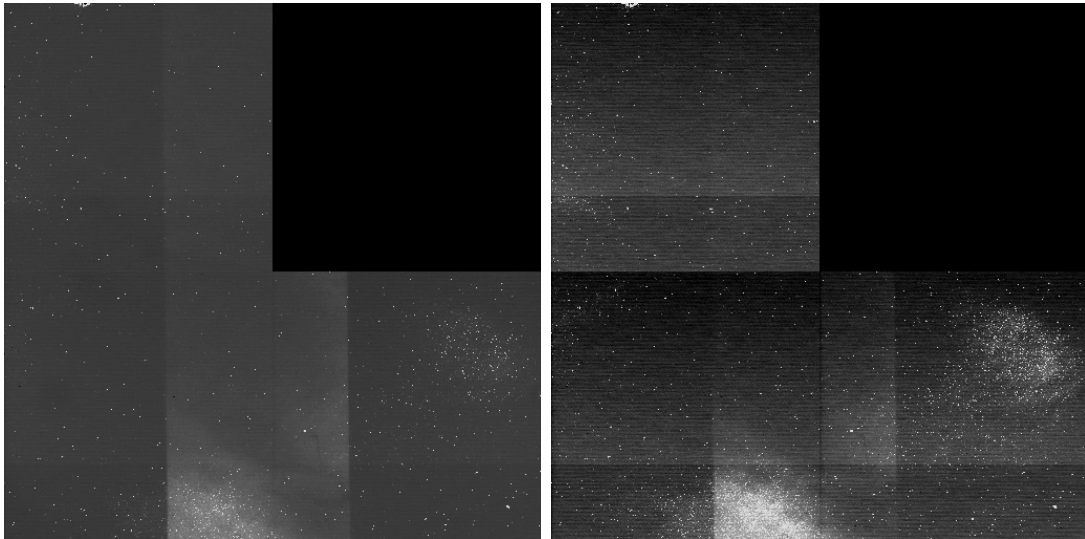


図 1: latent.1091.fits(左) と latent.1100.fits(右)。表示レンジは左が ($z1=0$, $z2=700$)、右が ($z1=0$, $z2=120$) である。

2 解析

2.1 生フレーム

まずはラテントを取った連続フレームを二次元化したものを図 3, 4に示す。また、これらの中から典型的なラテントイメージとしてlatent.1091.fits, latent.1100.fits のイメージを図 1に示す。

二次元化したイメージで、それぞれの図の上の段の段になって見えているのがラテントである。

ここで幾つか気付くことは

- 露光されていない領域も露光された領域に引っ張られるように、出力が大きくなっている（数百～1000 ADU）。
- 一番始めの組以外は、始めの方のイメージに極めて大きな縦方向の傾きがついている。

2.2 解析

解析は以下のような方法で行なった。

- まず、ホットピクセルの影響を除去するため、連続で取ったフレームの最終フレームで 100ADU 以上の値を示しているピクセルを除去するマスクを作り、すべてのフレームにかける。
- 次に各コドラントで露光されていた領域と露光されていなかった領域を切り出して、imstat で平均値を出す。この時、ディテクタの傾きの影響を受けないように露光されていた領域とされていなかった領域はそれぞれ同じ行範囲を取る。
- 露光されていた領域と露光されていなかった領域の値の差を積分時間で割ったものをラテントと定義する。(ADU/sec)

この結果をラテントをつけるための露光時間ごとに、縦軸をラテント、横軸を始めの blank フレームを取り始めてからの時間にとってグラフにしたのが図 2である。ただし、データを転送するのにかかる時間を一律に 13 秒であると仮定している。

連続で取ったフレームの積分時間が 150 秒のものを実線で、75 秒のものを点線で示してある。

これから分かるのは

- このグラフを見る限り実線と点線はほぼ重なっており、ラテントを減らすためにリセットクロックをたくさん入れたところで効果がないことを示している。
- quad 3 のラテントが他のコドラントに比べて数分の一～1桁少ない。
- 少なくとも露光による電荷の蓄積が 5000～20000 ADUの間では、その後に残るラテントのレベルはほとんど変わらない。ラテントという意味では積分は、少なくとも 20000ADU 溜るまで行なって良いということになる。

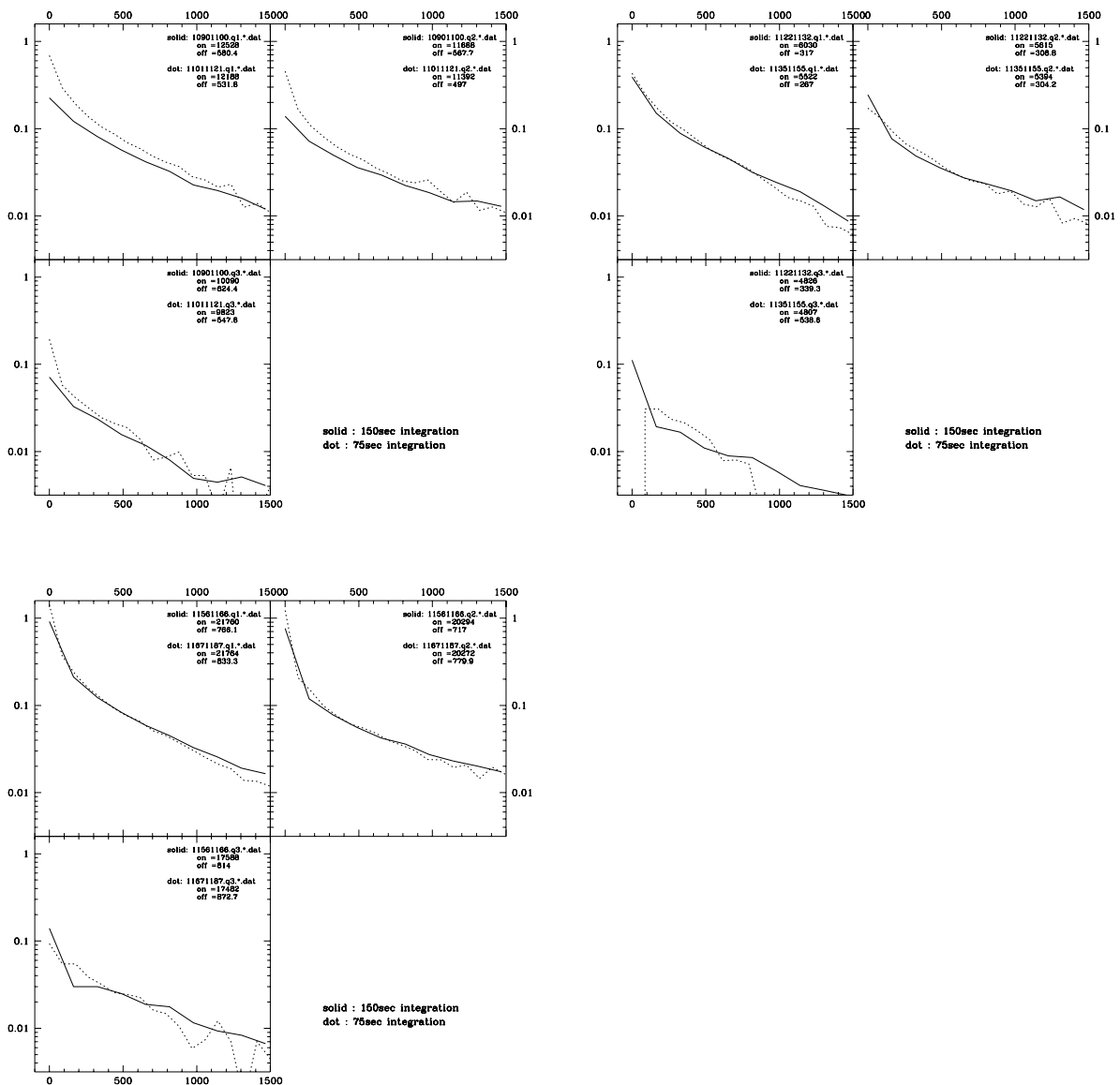


図 2: 時間と共にラテントがどのように減っていくかを示したものの。左上から順に、ラテントを出すための露光時間が 1000 秒、500 秒、2000 秒。その後の連続露出の積分時間が 150 秒のものを実線で、75 秒のものを点線で示してある。またそれぞれの右上角に出ている数値は露光フレームの値で、on が露光されている領域の、off が露光されていない領域の平均値である。

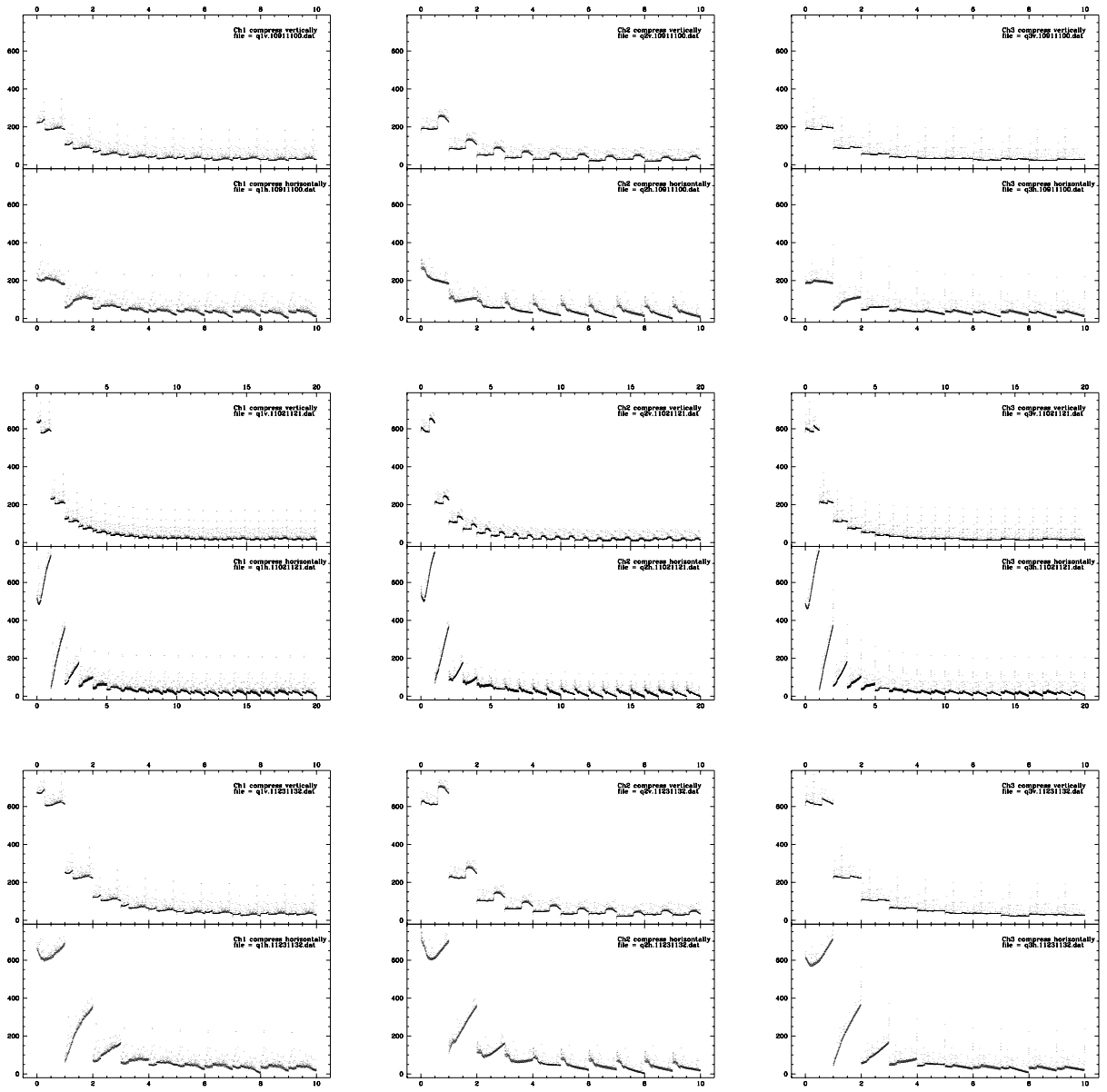


図 3: 二次元化したラテントフレーム。上から順に 1136~1155, 1157~1166, 1168~1187, 左から順に quad 1, 2, 3 のもの。

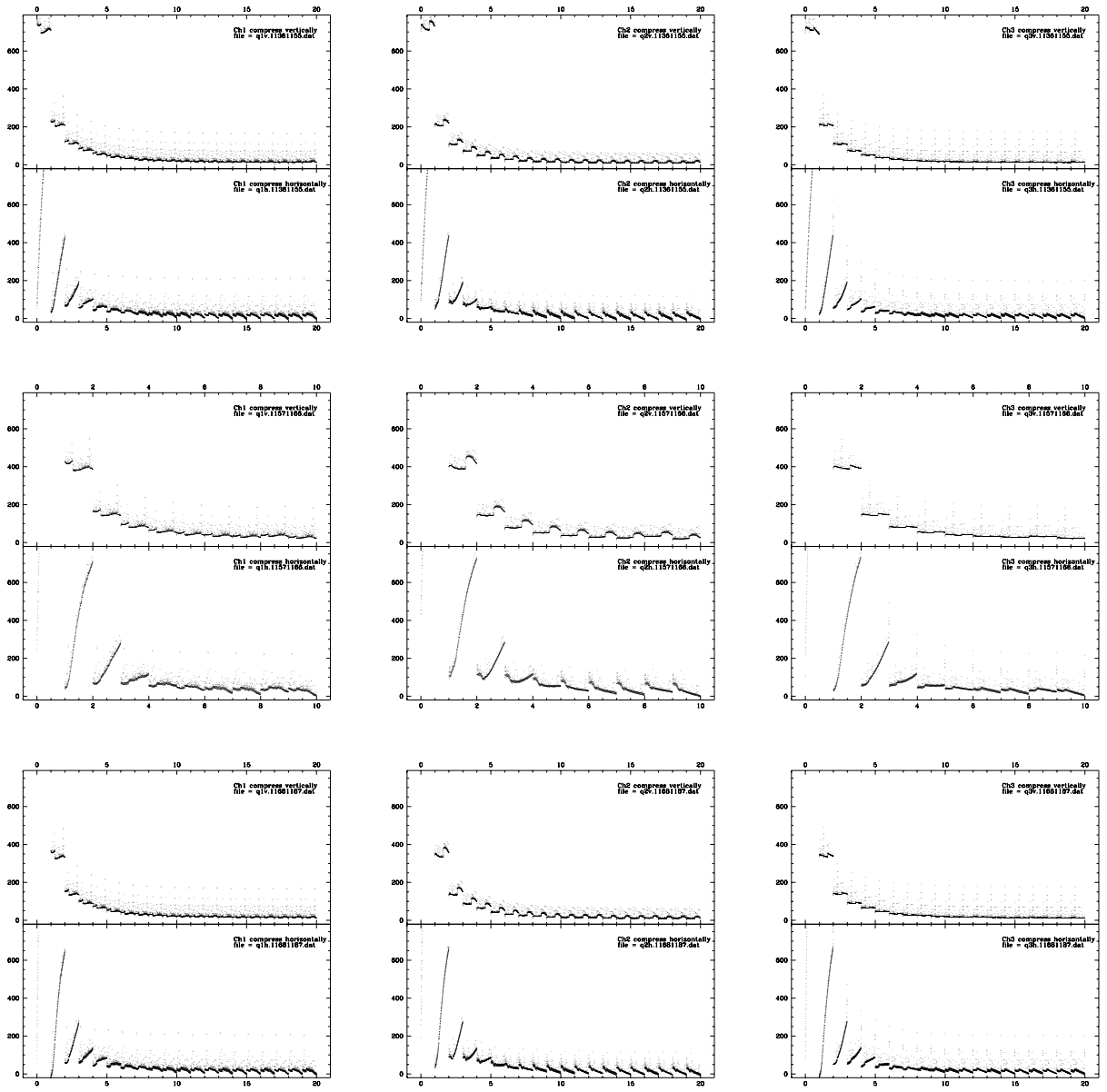


図 4: 続き。上から順に 1136~1155, 1157~1166, 1168~1187, 左から順に quad 1, 2, 3 のもの。