BIAS LEVEL の TEC 温度依存性 追加レポート

担当:東北大学博士課程前期 1 年 中山 覚

このレポートは平成 11 年 7 月 14 日に作成された”HBS 用 CCD カメラ CRYOCAM-2 の性能テスト (2)”の中の「3.6 dark,bias の TEC 温度依存性」についての追加レポートである。CRYOCAM2 においても CRYOCAM1 と同じように TEC 温度の変化に伴って bias が大きく変化することがわかっている。今回のレポートは前回のレポートが提供出来なかった TEC 温度の範囲での bias と TEC 温度の依存性を示すことと bias level の変動が通常の TEC 温度の変動によるものなのか、”bias jump”によるものなのかを判断材料を与えるためのものである。

※ bias jump : ccd 温度、TEC 温度などの環境的要素が何の変化もないのに突然 bias level が変わってしまう現象 (数 ADU ~ 数百 ADU という幅でおこる。)

今回は 12 月 2 日 ~ 24 日の bias frame の中で TEC 温度が記載されていたものを全てピックアップして行った。ちなみにこの期間中は ccd の温度は-70 ℃に設定されており、実際の ccd の温度も-70 ℃を維持していた。TEC 温度の範囲は約 4 ℃ ~ 22 ℃、図に示された bias の level は全て x:351 ~ 450、y:351 ~ 450 の範囲において平均をとったものである。

12 月 2 日 ~ 24 日までのすべてのデータを全部プロットしたのが下の図 1 である。傾向としてはて bias level と TEC 温度の関係はほぼ linear になっていると思われる。下の図に見える直線はデータ点を fitting して得た 1 次関数 $f(t) = 2.1t + 1368$ [f(t) : bias level(ADU),t : tec temperature(℃)] である。図 1 をみると大幅に直線からずれている部分が何個所かあるが、これは先にあげた bias jump が起こっているものと思われる。図 1 で大きく落ち込んでいる部分があるが、そこが bias jump のいい例になる。その部分での bias level の激しい変動は全て 12 月 15 日におこっている。図 2 は 12 月 15 日のデータ点のみをプロットしたものである。

図 1: 12 月 2 日 ~ 24 日の bias level

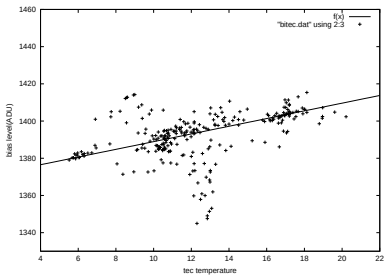
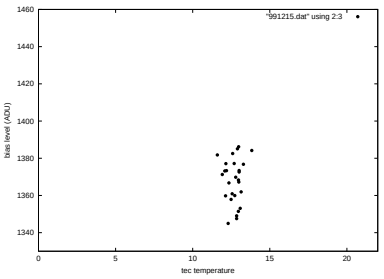


図 2: 12 月 15 日の bias level



今回の結果からのまとめと対策

★ TEC 温度の低下に伴う bias level の減少という前回のレポートで報告された現象は図 1 をを見てもわかるようにに従って TEC 温度がかなり低温なっても $f(t) = 2.1t + 1368$ にしたがってゆるやかではあるが、継続していると考えられる。

★ 1 次関数 $f(t) = 2.1t + 1368$ から大きく外れた場合 (目安としては 20ADU くらい) は bias jump が起きていると考えられる。観測中の対策としては image display で使用できるヒストグラムの max と min の幅を出来る限り小さくとっておく。そうすると数十 ADU 単位の bias jump が起これば、スペクトルと光の当たっていない場所とのコントラストがかなり変わるはずである。しかし、数 ADU 単位の小幅な bias jump を観測中に見抜くような方法はまだない。