

# 望遠鏡と観測装置の現況

青木 勉(東大・木曾観測所)

## 1. 望遠鏡関連の現況

昨年のシンポジウム以降、望遠鏡・ドーム関連で大きな変更は生じていない。ここでは、昨年と今年に発生したオートガイダー(AG)の故障・修理状況について報告しておく。2007年10月にAGのフィールド・アジャスター(FA)用のCCDカメラ(図1)が故障した。この時点では、同じCCDカメラをK. 3Tより借用して、修理を行ったが、その後、2008年6月になって再度FA用のCCDカメラが不調となった。この不調はFA用CCDカメラから画像を読み出す際に、CCDとコントローラ間で通信が途絶えてしまい、読み出しが正常に終了しないというもので、現在調査中である。

## 2. 観測装置(2KCCD)の現況

### 2-1. フィルターの追加

2KCCDでは、2007年8月にH $\beta$ とOIII関連の狭帯域フィルターが3枚追加された。それらは、

名称	仕様	ピーク波長@F/3	FWHM
N487	H $\beta$ 輝線	488nm	8.6nm
N499	OIII 輝線	499nm	11.2nm
N519	H $\beta$ , OIII off	518nm	12.2nm



図1: FA用CCDカメラ

である。この内N499, N519フィルターは学芸大の西浦氏からお借りしているものである。波長透過特性は図2のようになっている。

### 2-2. 2KCCDの傾き調整

2KCCD観測で、「画像の中央と4隅でフォーカスが違っているのではないか?」との報告があったことから、チップ面の傾きを含めたフォーカス位置の再計測と調整を行った。

主なフィルター毎にベストフォーカスの再計測を行うと共に、2KCCD開発当初に行ったCCDチップ面の平面度の計測の結果(図3参照)と合わせて検討した。CCDが工作精度でデューワー内に設置されていて、かつフォーカスの4隅でのズレ量を勘案すると、両者の結果よりCCDのチップ面が傾いているという結論となった。

図3の測定結果で示されるように、チップのNW端が他の端面に比べて下がっていることが分かる(小さな値を示している)。そこで、CCDチップそのものの傾きを調整するのではなく、デューワーと望遠鏡の設置部分にスペーサーを入れて、CCDチップ面の傾きを調整した。結果、ほぼ前面に渡って良好な結果が得られた。再測定したところ、適正なフォーカス値が以前の値より「0.4mm」伸びた。

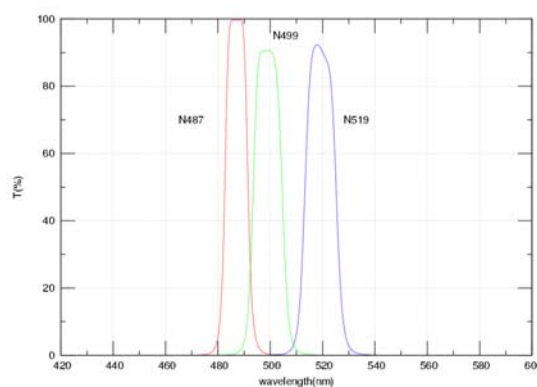


図2: 追加フィルターの波長特性

### 2-3. SMOKA によるデータの公開

SMOKA(Subaru Mitaka Okayama Kiso Archive)のデータベースには木曾の1KCCD,2KCCD,KONICの観測データが登録されている。2008年7月現在で、利用できるデータは、2006年4月までのデータで、1KCCDデータは**30783**フレーム、2KCCDデータは**47002**フレームである。因みにH19年度にSMOKAを介して利用された件数は、27件で内訳は1KCCDが451フレーム、2KCCDが1590フレームであった。これらのデータは国立天文台のデータ解析計算センターが管理運営を行っている。

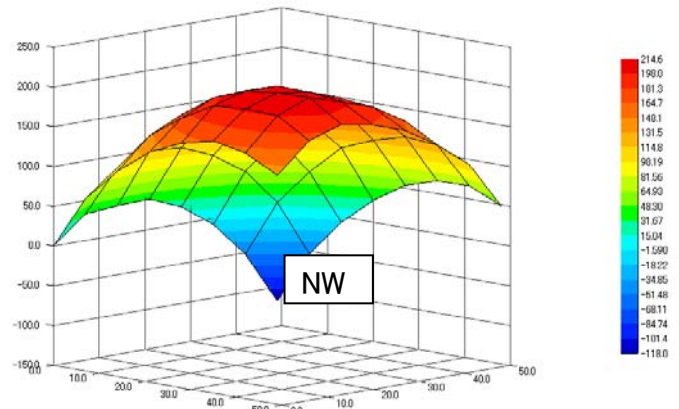


図3: 2KCCDの平面度測定

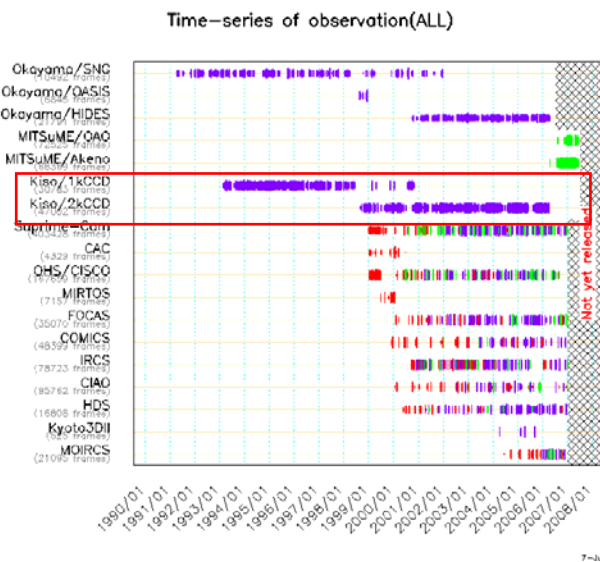


図4: SMOKAのデータ登録状況

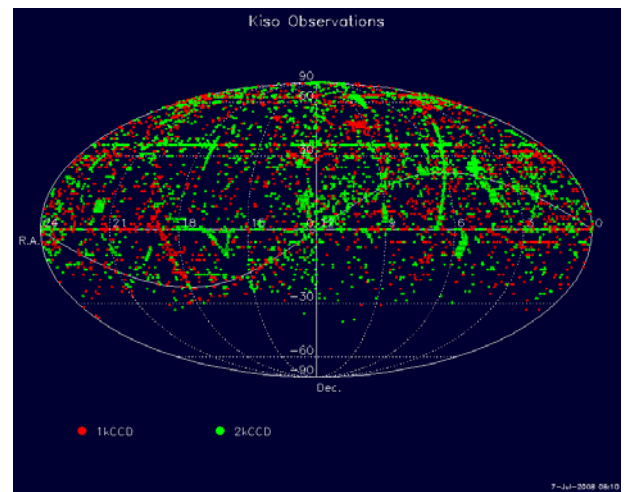


図5: 1K及び2KCCDの観測領域

## 3. 木曾広視野カメラ(KWFC)の開発

青木 勉、征矢野隆夫、樽沢賢一、猿楽祐樹、三戸洋之、宮田隆志、土居守、小林尚人、中田好一、酒向重行(東京大学)、富田浩行(スズキ自動車)、仲田史明、宮崎聡(国立天文台)

木曾広視野カメラ(KWFC)の開発は上記メンバーで行っている。まず、KWFC開発計画は2KCCDカメラの老朽化対策であることと、シュミット望遠鏡の視野の広さを生かす観測装置を製作することが動機となっており、この装置を木曾観測所の次期主力観測装置とすることを目的としている。

### 3-1. 目標性能

開発当初はすぐに入手可能なMIT-CCDチップ6個を用いて2列×3個のモザイクカメラを製作する予定であったが、チップ面が剥離するなどの不具合が大半のチップで見つかった

ため、計画を一部変更した。既存のフィールドフラットナーレンズを窓材として利用し、その補正範囲を最大限に活用する視野2度×2度(2列×4個)のモザイクカメラを製作することにした。装置の目標性能を以下の表にまとめる。現在利用できる CCD は MIT-CCD1枚、新たに購入した、e2v-CCD が一枚の計2枚のみである。従って当面は視野1度×1度を目指して開発を行う。

表1:KWFC の目標性能

受光素子	2K×4K CCD 8個 (当面 MIT-CCD 1枚、e2v-CCD 1枚)
有効視野	2度 × 2度 (当面 1度 × 1度)
Pixel スケール	0.94" / pixel
フィルター	広帯域 B,V,R,I
読み出し雑音	10 electron 以下
最短露出時間(最短読み出し時間)	1 秒以下 (60秒以下)
限界等級(15分露出、S/N=10、8" φ)	B=21.5,V=21.0,R=20.5,I=19.5mag

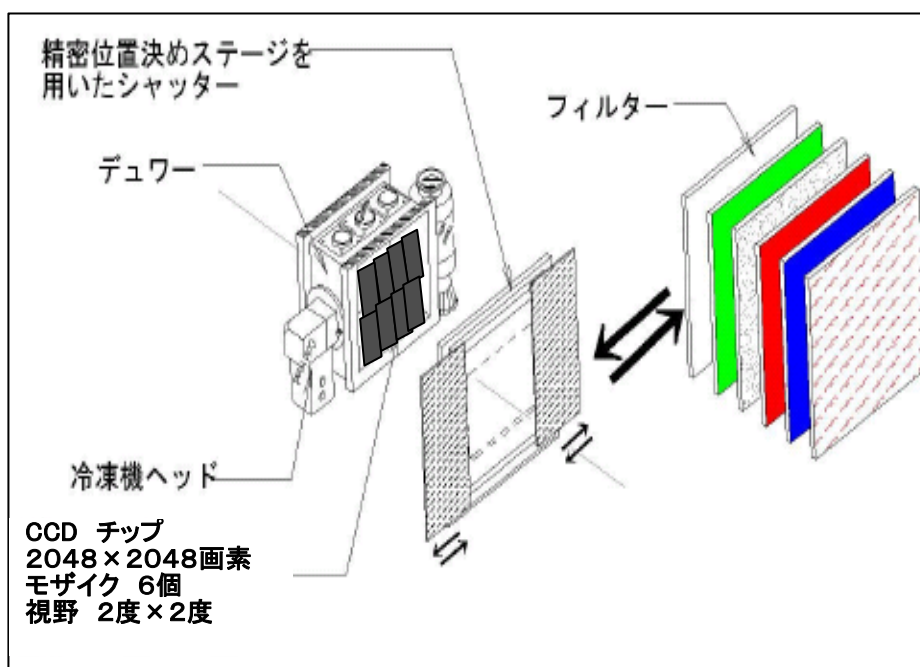


図5: KWFC カメラの構成

### 3-2. KWFC の開発の現況

KWFC の開発方針を変更したことから、デュワーの設計をし直すとともに、窓材の強度や光学系の再計算を行った。デュワーは設計を済ませ、製作発注を行っていたが、8月4日に製品が納入された。また、KWFC 用のフィルターは B,V,R,I(158mm×158mm×15mm)の4種類が購入済みである。それぞれのフィルターの透過率は図6のようにになっている。

エレキ関連では、旧デュワーとアルミ製のコールドプレート(自作)を使用して、e2v-CCD チップの読み出しテストを行っている。MIT-CCD 単独での読み出しテストは既に行われており、結果が報告されている。今回のテストは e2v-CCD 単独での読み出しの他に、異なる CCD チップ (MIT,e2v) を同時に制御することを目標とした。2008年6月末までに行ったテストの結果、国立天文台が開発した MFront と木曾独自の汎用コントローラの組み合わせで、単独及び異機種チップを同時に読み出すことに成功した。

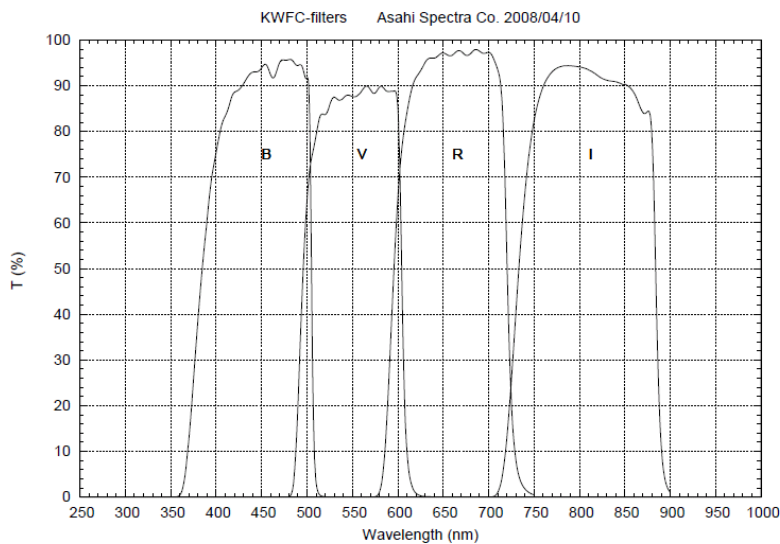


図6:KWFC 用フィルターの波長透過特性

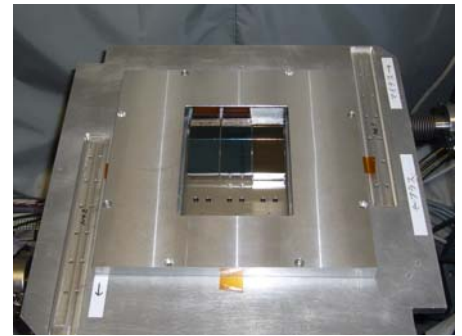


図7:実験中の CCD チップ

ソフト関連の開発では、チップの読み出しから、シャッター制御など根幹を成す主な構造は既に出来上がっている。現在、これらの改造・改修を行うためにも、これまでの制御ソフトウェア(富田作)を理解する必要があるため、これらのソフト群の解析を始めている。これまでに、シャッター制御モーターからの発熱を防止する改修を行った。今後は Fits ヘッダーの充実を図ることや、観測における一連の制御がスムーズに行えるよう、調整・改良を重ねていくことが開発の課題となる。

### 3-3. まとめ (KWFC の今後)

実際の開発に関わるマンパワーが不足していることから、楽観することは出来ないが、できれば今年中に望遠鏡に取り付けてファーストライトを行うことを目標にしている。ファーストライトのための大きな開発項目としては、望遠鏡に取り付けるための台座の設計と製作。新デューワーの配線とコールドプレート製作。新デューワーの真空・冷却テスト。ソフトウェアでは、ヘッダーの充実などが挙げられる。ファーストライトが行われた後もカメラの性能評価、解析(一時処理)プログラムの開発など多くの大きな課題が控えている。いずれにしても当面のファーストライトを第1の目標として取り組んで行く予定である。