

2009春季年会

かなた望遠鏡カセグレン焦点搭載装置

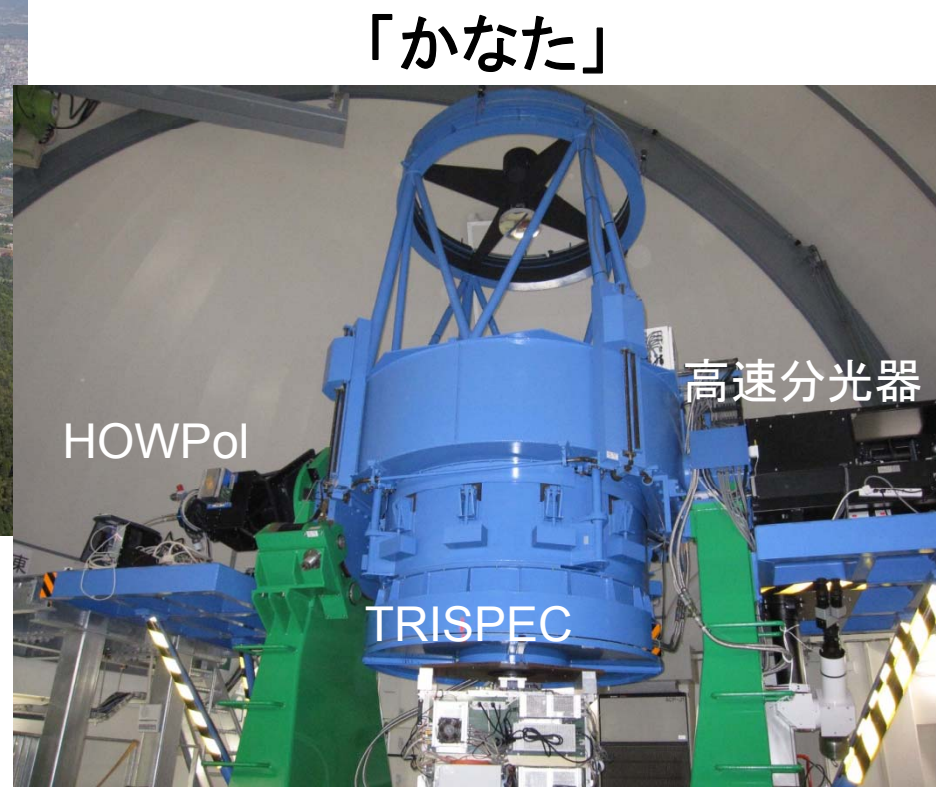
# HONIR(オニール)の開発状況Ⅲ

(Hiroshima Optical and Near-InfraRed camera)

宮本久嗣(広島大学)

山下卓也、中屋秀彦(国立天文台)、松井理紗子、先本清志  
大杉節、川端弘治、植村誠、深沢泰司(広島大学)

# Intro ～口径1.5m望遠鏡「かなた」と観測装置～



## 観測装置

- ・第1ナスミス:「HOWPoI」

(V43b、V61a講演参照)

- ・第2ナスミス:「高速分光器」

- ・カセグレン:「TRISPEC」

(成果: J07a、K21b、S10a講演参照)

後継機として

「HONIR(オニール)」を開発中

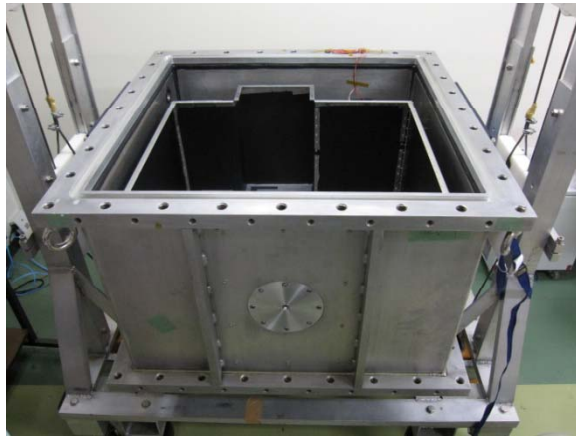
# Intro ～「HONIR」と「TRISPEC」の比較～

	TRISPEC	HONIR
検出器	可視CCD:512×512 赤外アレイ:256×256	可視CCD:2k×2k 赤外アレイ:2k×2k
視野(撮像モード)	7分角	10分角
ピクセルスケール (シーイングサイズ1")	可視CCD:0.82 "/pix 赤外アレイ:1.64 "/pix	0.29 "/pix
読み出しシステム	MESSIA3	MESSIA5

# 開発 ～HONIR(Hiroshima Optical and Near-InfraRed camera)～

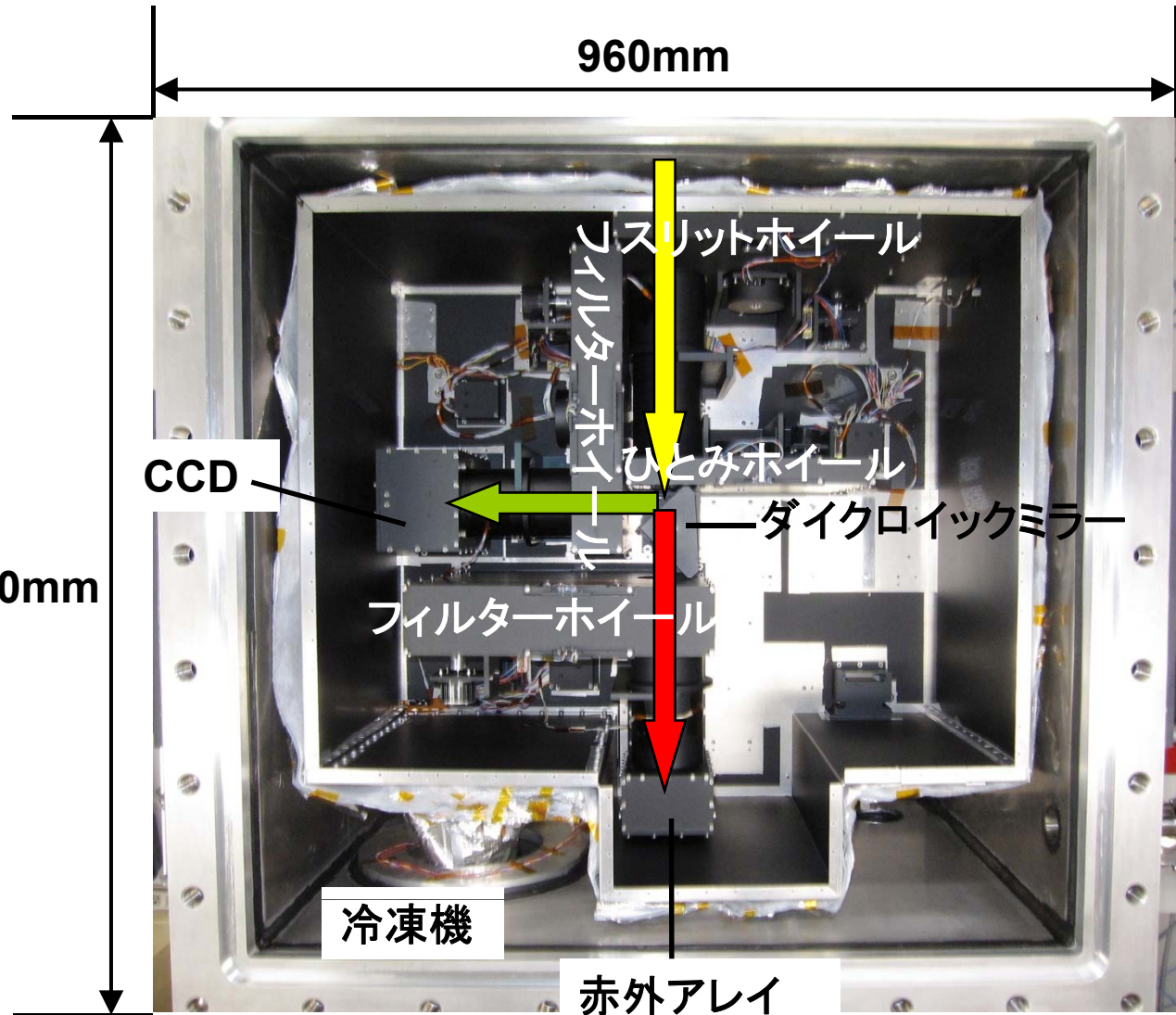
可視光と赤外線の2バンド同時撮像が可能

(※将来的には3バンド同時撮像・分光・偏光観測)

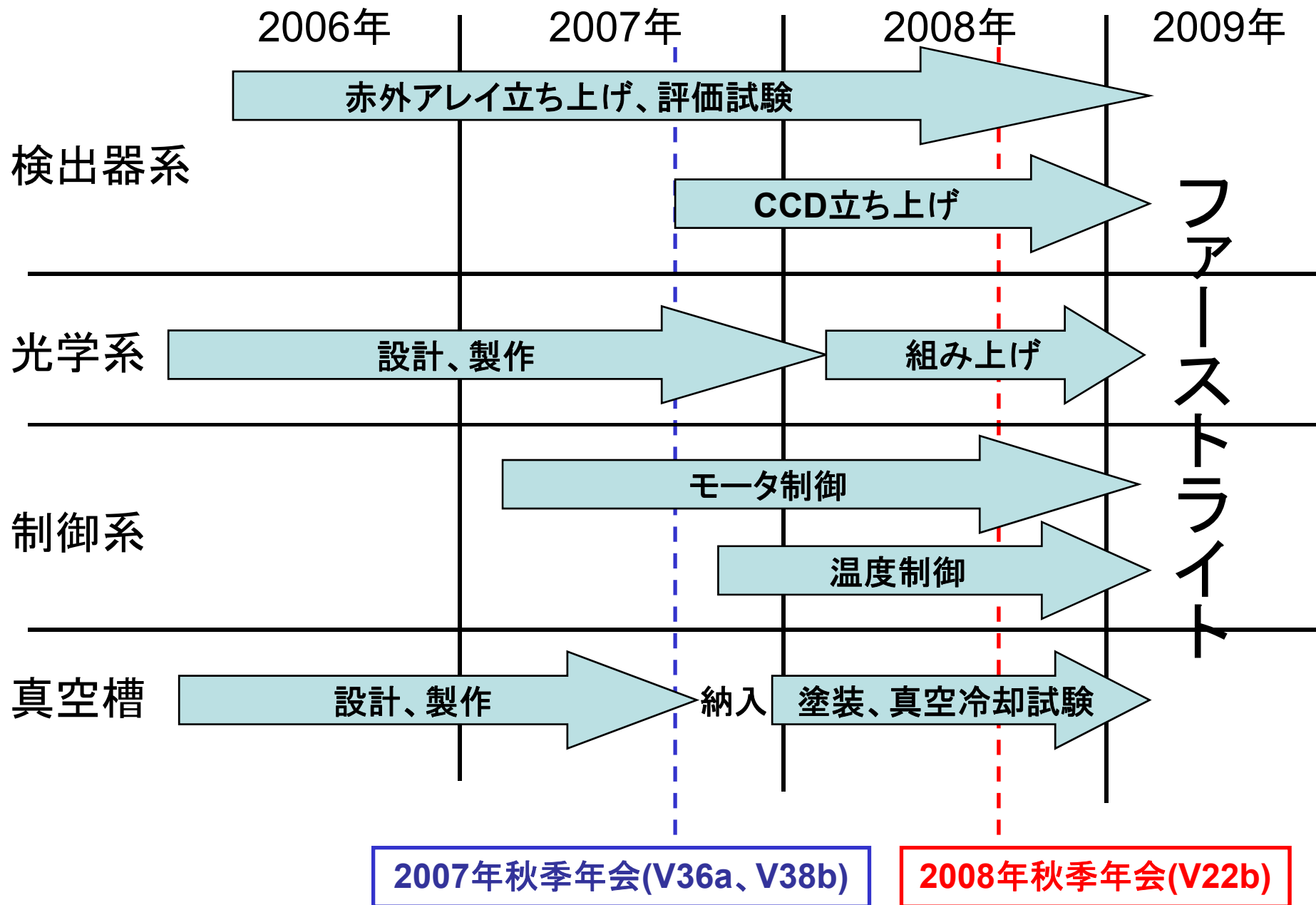


- ・全体を真空
- ・100K以下まで冷却

930mm

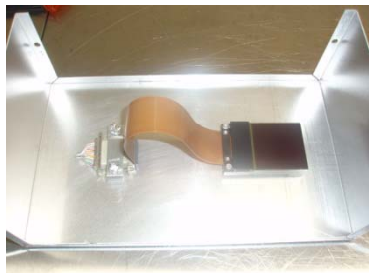


# 開発 ~タイムスケジュール~



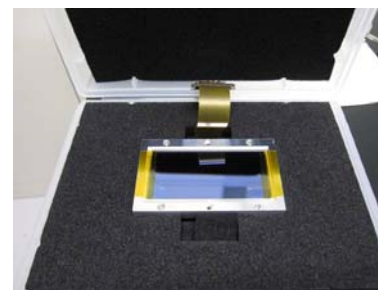
# 開発 ~これまでの進捗の例(検出器系)~

## VIRGO-2K



ピクセルサイズ	20 $\mu$ m $\times$ 20 $\mu$ m
画素数	2048 $\times$ 2048
検出素子	HgCdTe
有感度波長域	0.9-2.5 $\mu$ m

## 完全空乏型CCD



ピクセルサイズ	15 $\mu$ m $\times$ 15 $\mu$ m
画素数	2048 $\times$ 4096
有感度波長域	1 $\mu$ m(Q.E. 50%)

## 性能評価試験

読み出しノイズ	24 e
リニアリティ	130keまで1%以下

※実験用デュワー

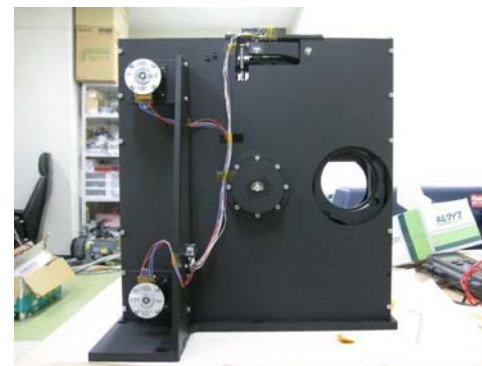
読み出しノイズ	5 e
リニアリティ	90keまで1%以下

※HOWPoI

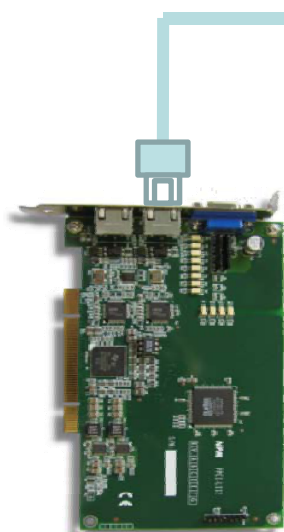
# 開発 ~これまでの進捗の例(制御系)~

光学素子(フィルタなど)交換機構

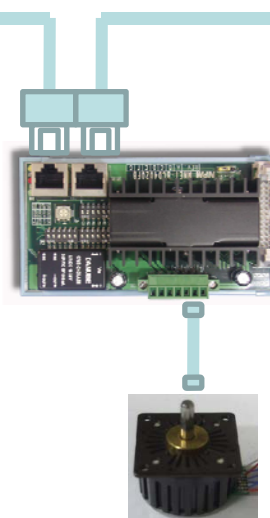
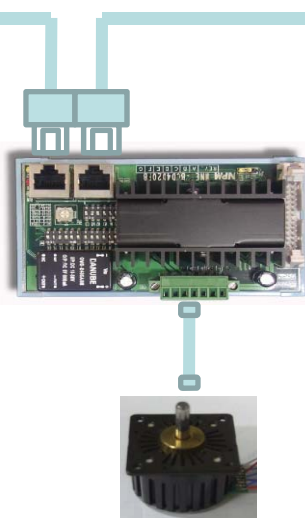
→ステッピングモータによるホイール駆動



日本パルスモータ社「Motionnetシステム」



センターボード(制御)  
PC内PCI接続



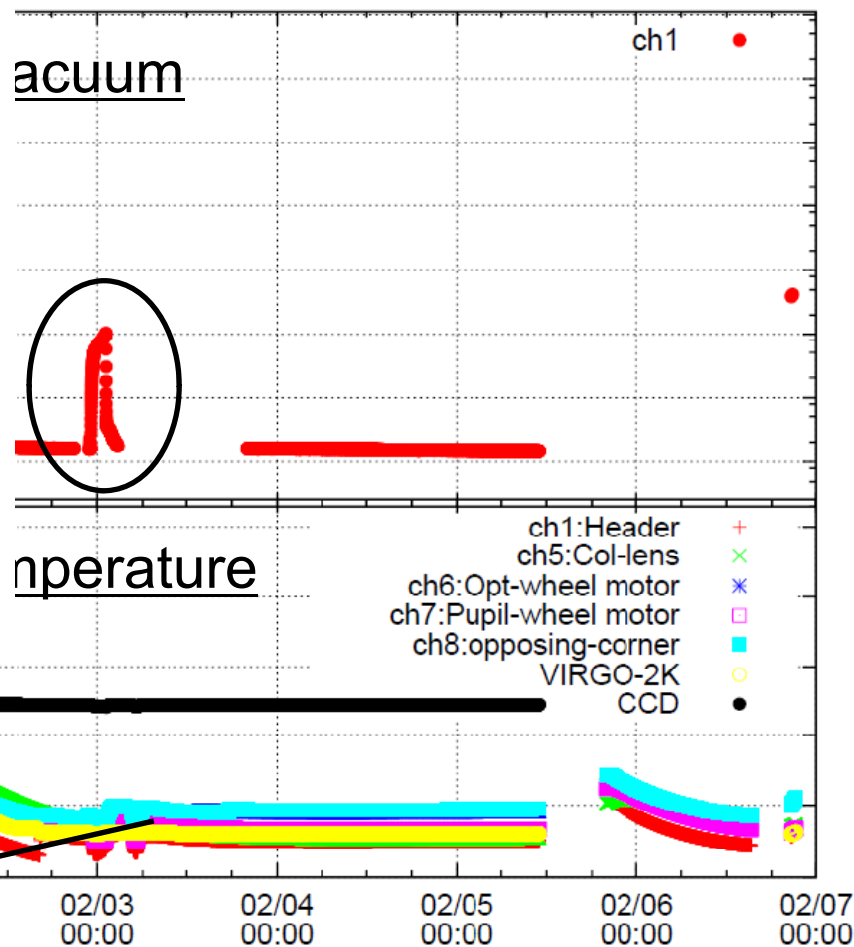
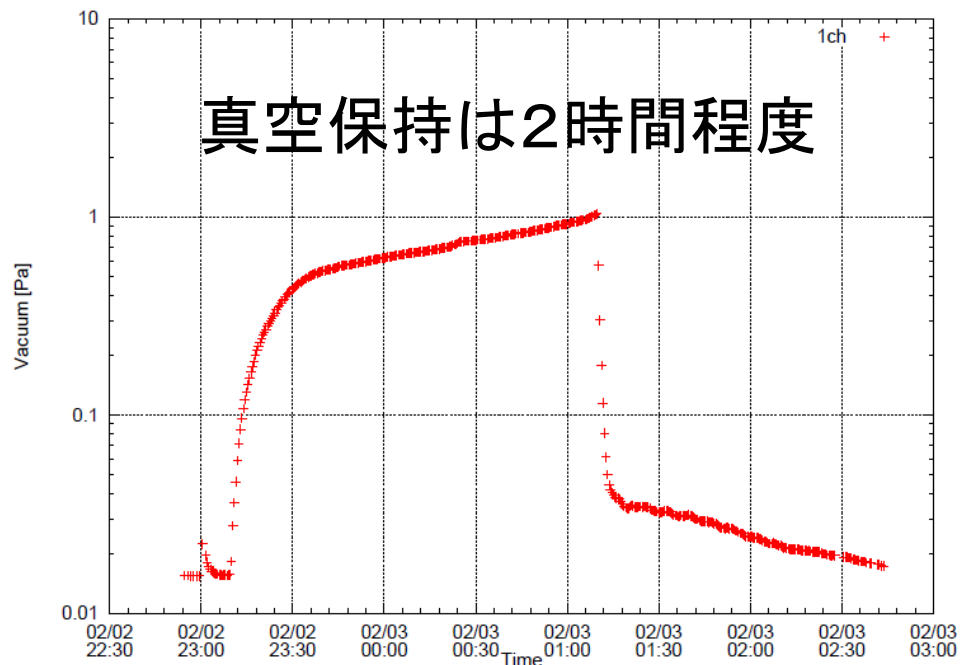
1軸ステッピングモータ  
ドライバーローカルボード  
(パルス発生+ドライバー)

ステッピングモータ

**複数モータ同時動作が可能(最長25秒) → 観測効率の向上**

# 開発～その後(真空槽の冷却試験)～

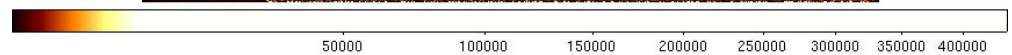
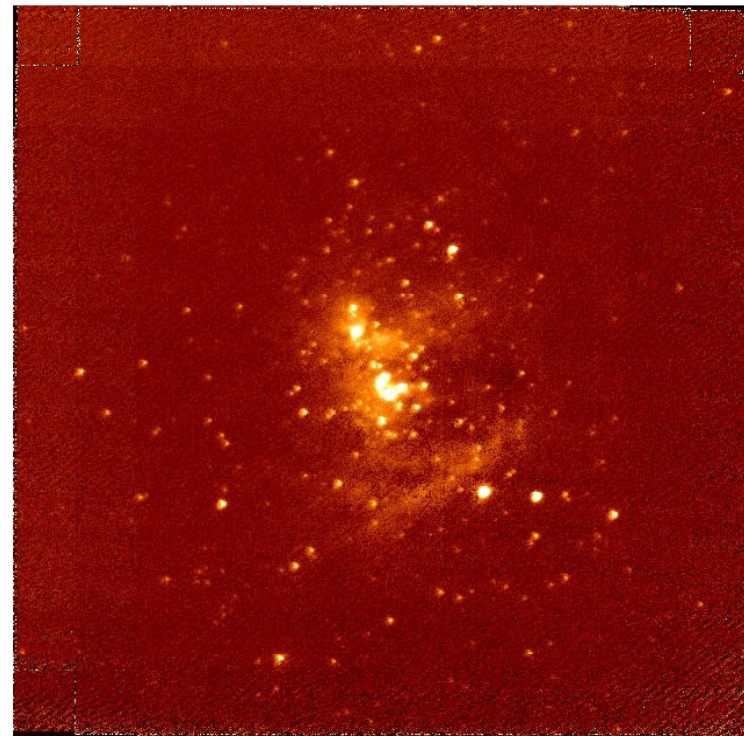
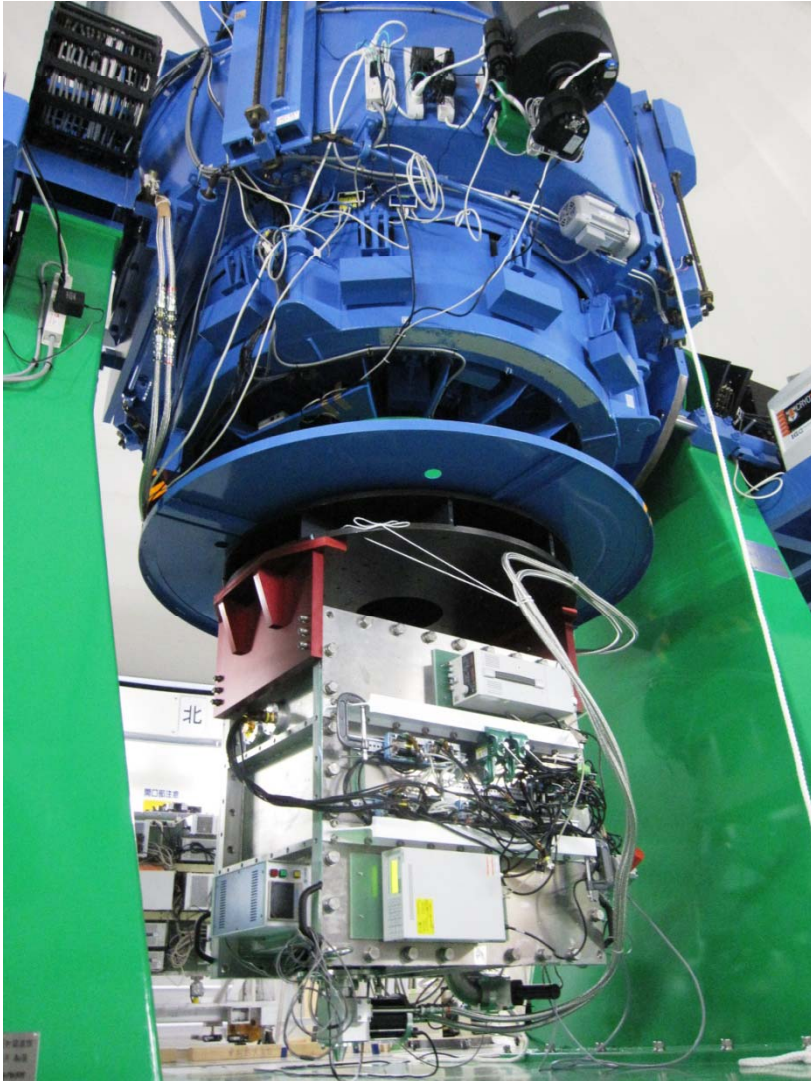
全てのコンポーネントを入れた状態で初の試験



80K以下まで冷却



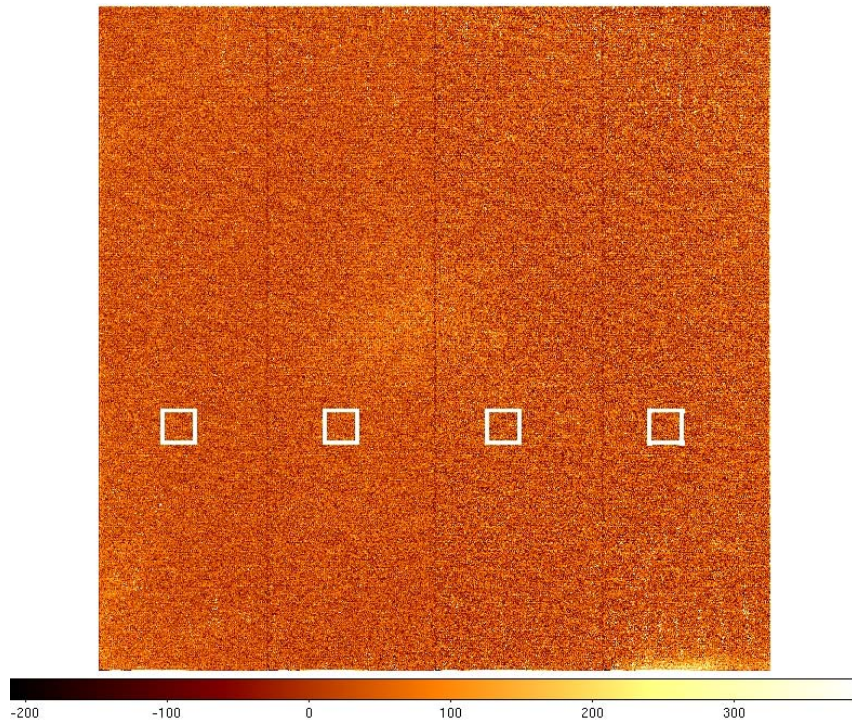
# 2009.2.6 ファーストライト(初めて「かなた」に搭載) 赤外線1バンドによる撮像



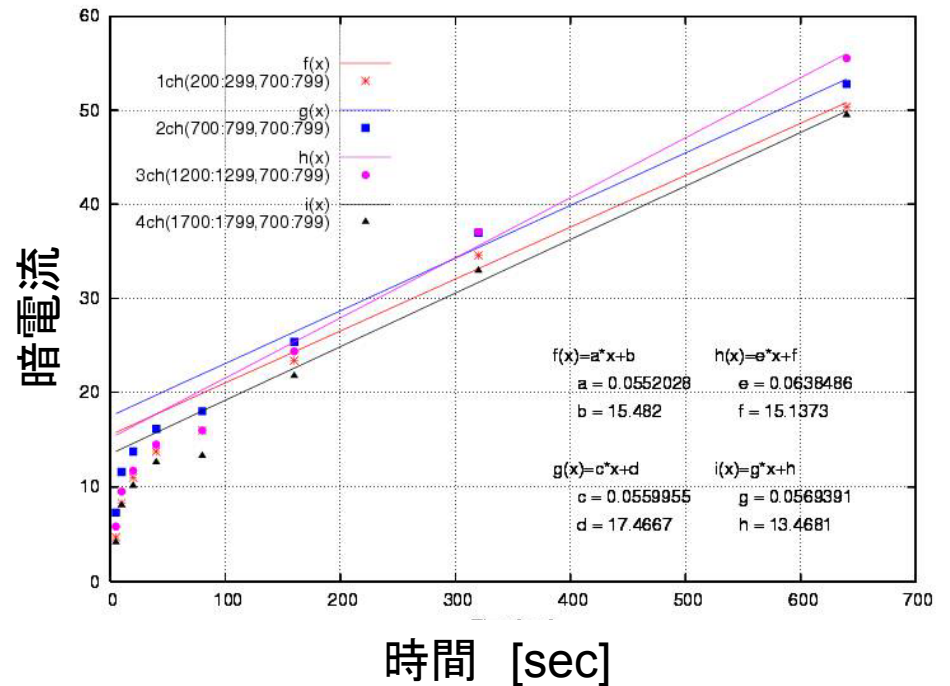
オリオン大星雲 (2.157 $\mu\text{m}$ 帯域)

# 「かなた」搭載時の検出器の性能評価

## ◎読み出しノイズ

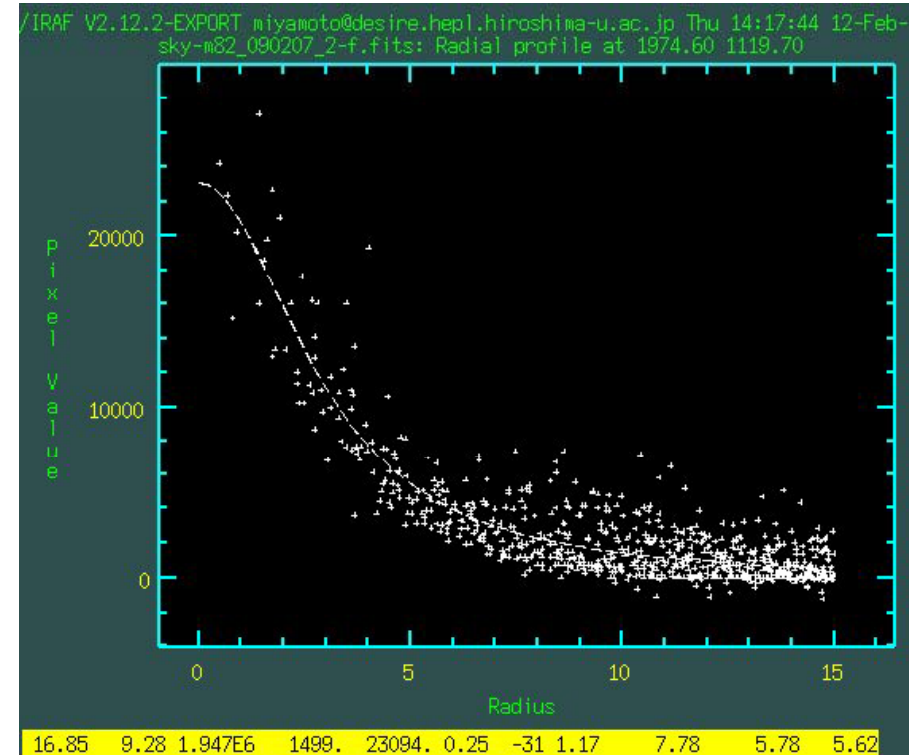
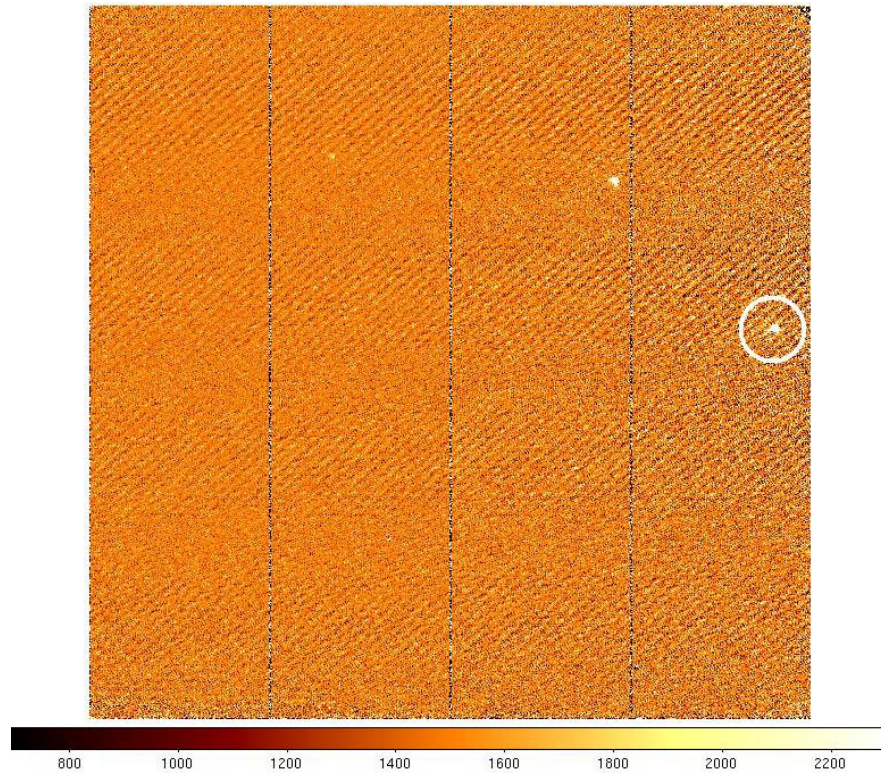


## ◎暗電流



暗電流: 0.2 e/sec  
→ 迷光の影響が全くない

# 結像性能



星像サイズ(半値幅): 1.63"  
(※東広島天文台サイトのシーイング1")

収差が大きい→調整要

## まとめ

- ・2009年2月、赤外線1バンドによるファーストライト
- ・(冷却に問題ないレベルの)真空保持は2時間程度
- ・冷却モータによるフィルターホイールなどの駆動
- ・収差が大きいことを確認
- ・「かなた」搭載時の検出器のノイズ高(300 e以上)

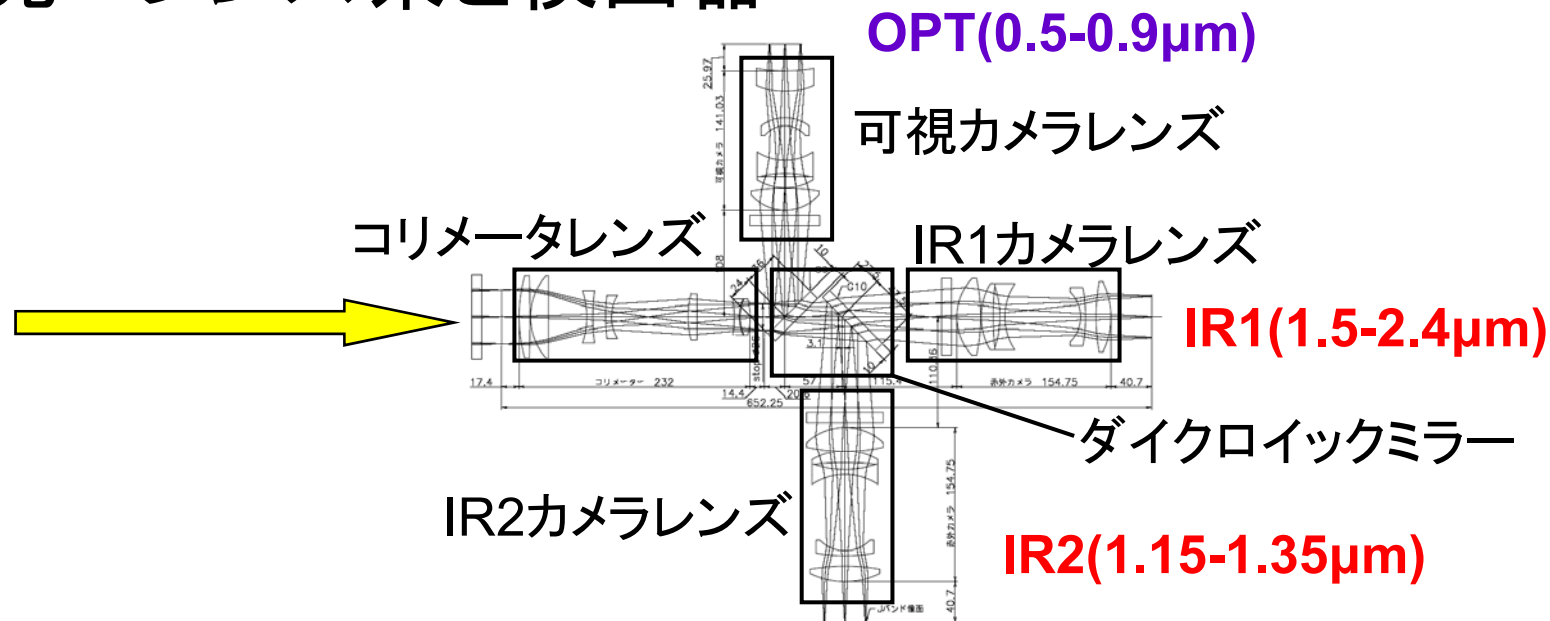
## 今後

可視1バンドと赤外線1バンドの2バンド同時撮像

- ・真空漏れorデガス対策
- ・レンズ調整
- ・検出器ノイズ対策

予備

# 開発 ~レンズ系と検出器~

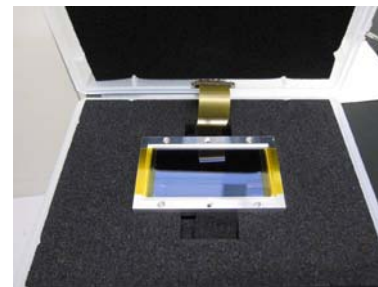


VIRGO-2K(IR1)



ピクセルサイズ	20 $\mu$ m $\times$ 20 $\mu$ m
画素数	2048 $\times$ 2048
検出素子	HgCdTe
有感度波長域	0.9-2.5 $\mu$ m

完全空乏型CCD(OPT)

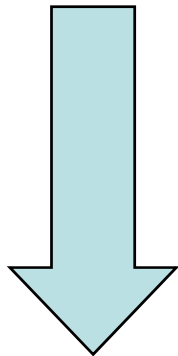


ピクセルサイズ	15 $\mu$ m $\times$ 15 $\mu$ m
画素数	2048 $\times$ 4096
有感度波長域	1 $\mu$ m(Q.E. 50%)

# Intro ~系外惑星の大気構造~

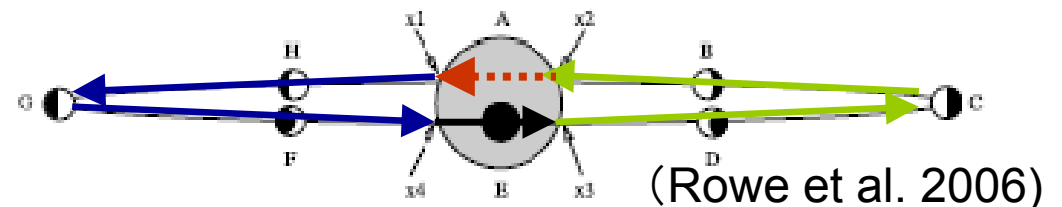
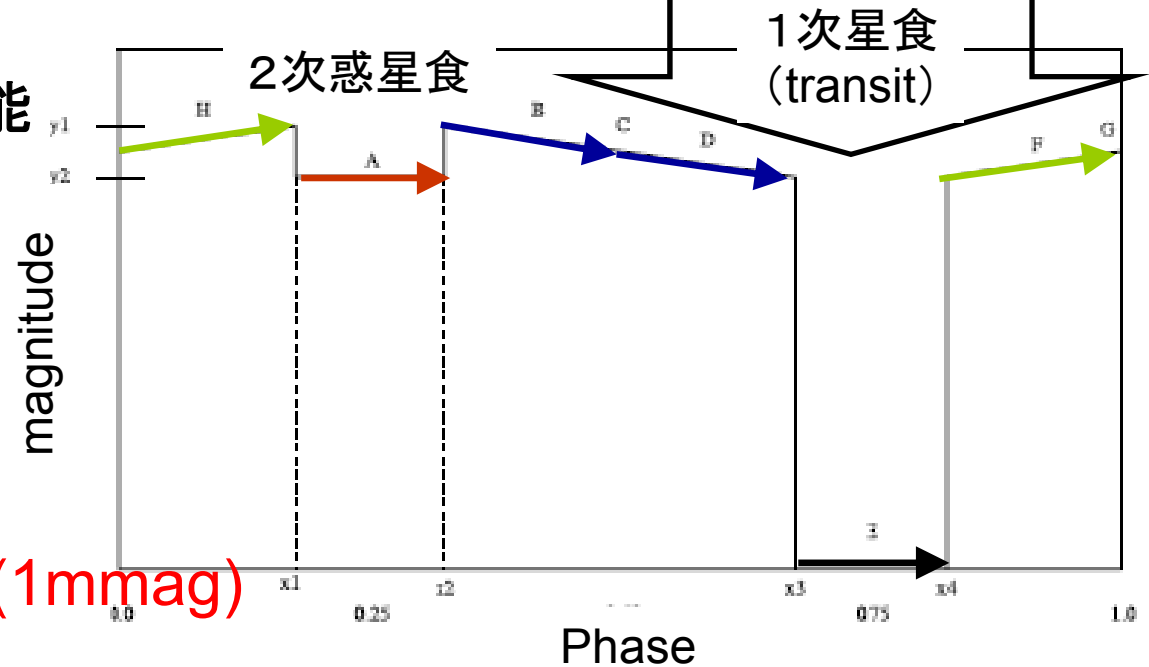
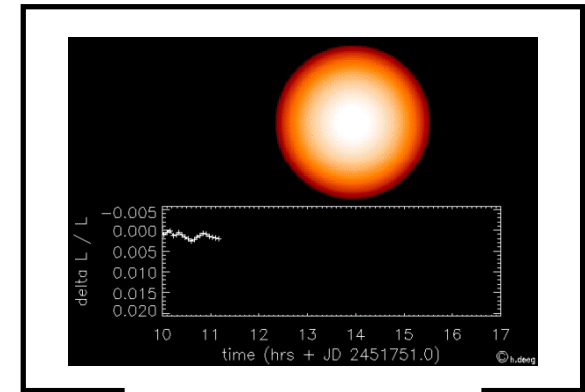
近赤外線での2次惑星食の検出  
→惑星熱放射の直接検出を意味

↓  
大気構造モデルの実証が可能



ただし、 $2.2\mu\text{m}$ 帯域で0.1%(1mmag)  
以下の精度が必要

地上望遠鏡での有意な検出は  
報告されていない



# Intro ~サイエンス: Hot Jupiterの大気構造~

Hot Jupiter: 系外惑星の中でも最も多く発見

— 質量は  $\sim M_{\text{jup}}$

— 軌道周期が短い(短いもので1日で公転)

HD209458bの大気構造モデル(Burrows et al. 2007)

