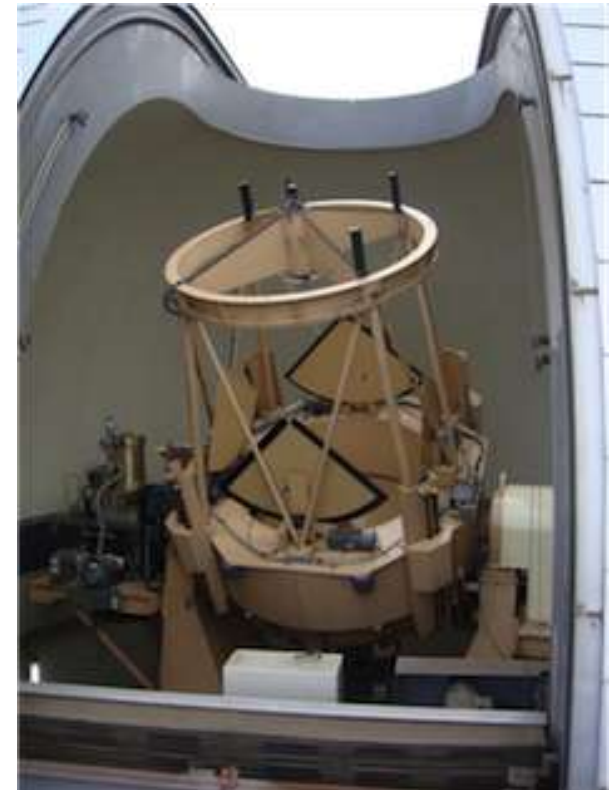


ISAS 1.3M可視・赤外線望遠鏡 多色ガンマ線バースト観測システムの開発

金沢大学自然科学研究科
宇宙物理学研究室修士1年
儀間啓



ガンマ線バースト (Gamma-Ray Burst : GRB)

- 主に $z > 1$ の宇宙で発生する宇宙最大の爆発現象
- ガンマ線放射の後、数日間のX線や可視光**残光**を残す
- GRBの残光は中小望遠鏡でも観測可能なほど明るく、**急激に減光**する

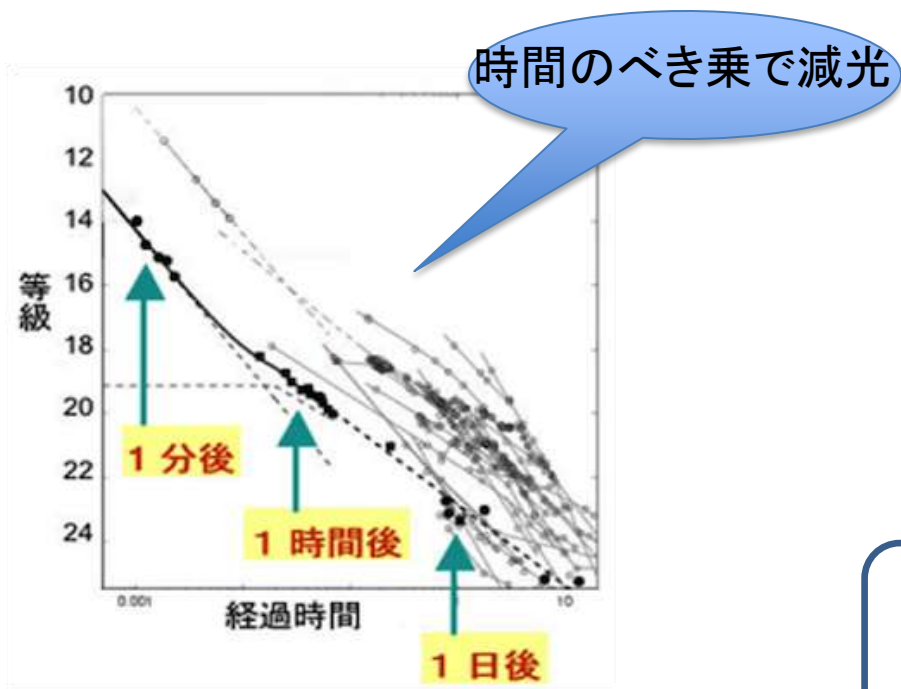


図:GRB 残光の光度曲線 [1]

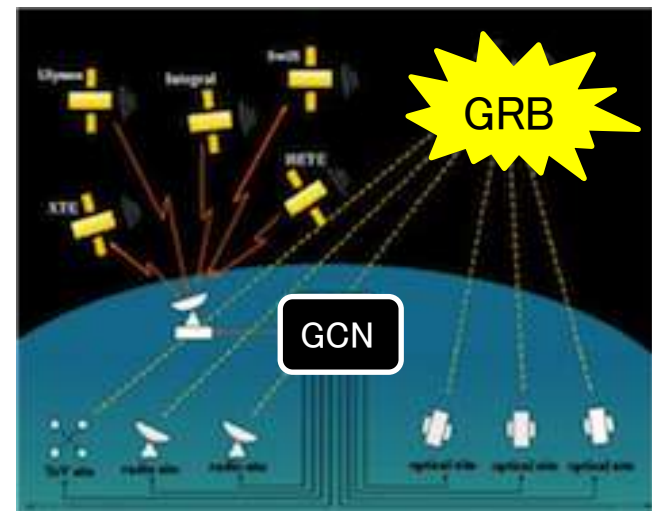


図:GCN概略図 [2]

発生したGRBに**リアルタイム**で対応し、観測することが重要
GCN速報システムが存在

GRB 観測の物理的意義

- 宇宙で最も遠い天体を探す
最初の星・銀河はいつ生まれたのか？
- 宇宙の再電離時期とその原因
- 初期宇宙の星生成率
- 標準光源として使い宇宙モデルの検証

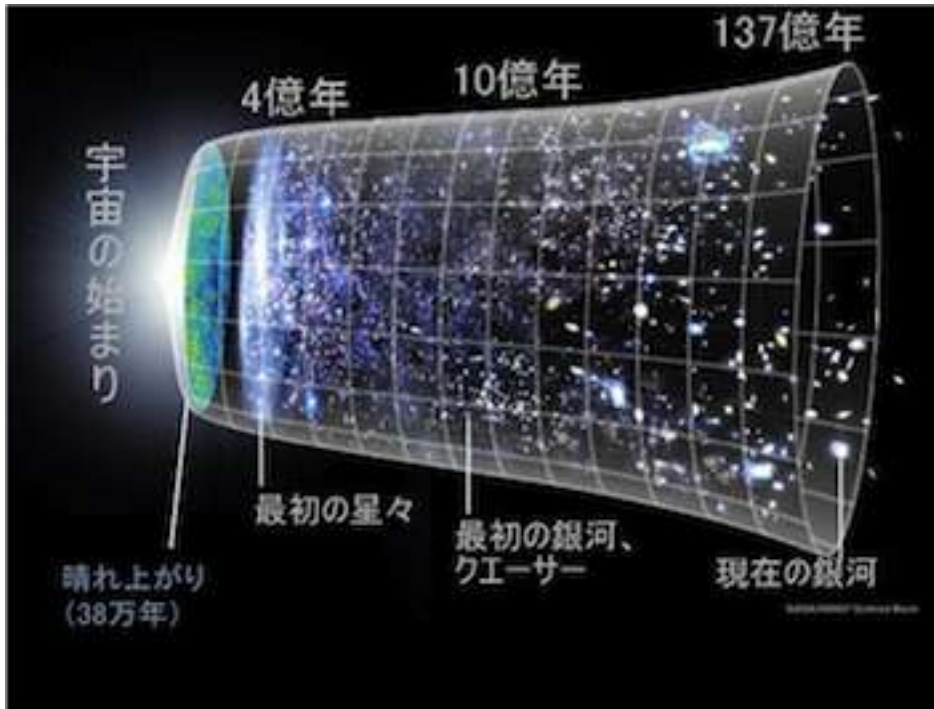


図:WMAP 衛星によって明らかにされた宇宙の歴史 [3]

観測的に最も遠い天体はGRBである

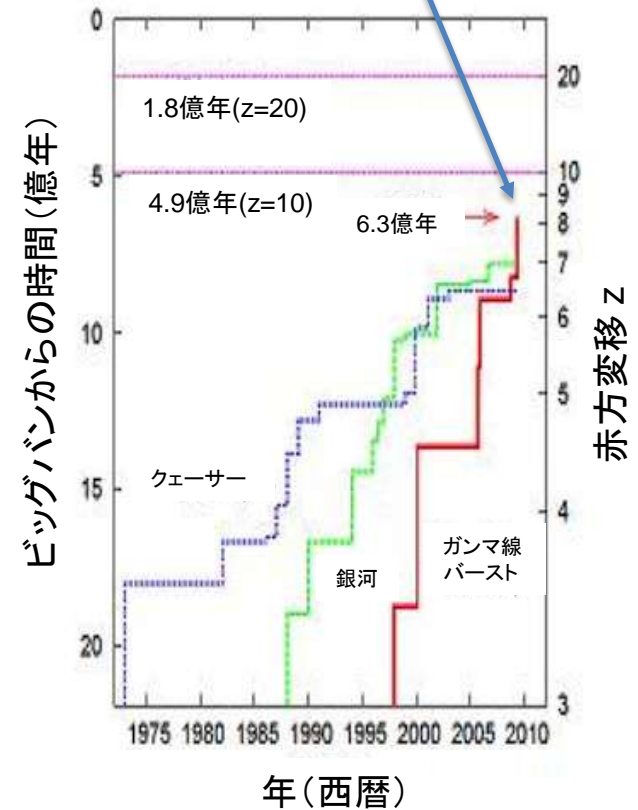
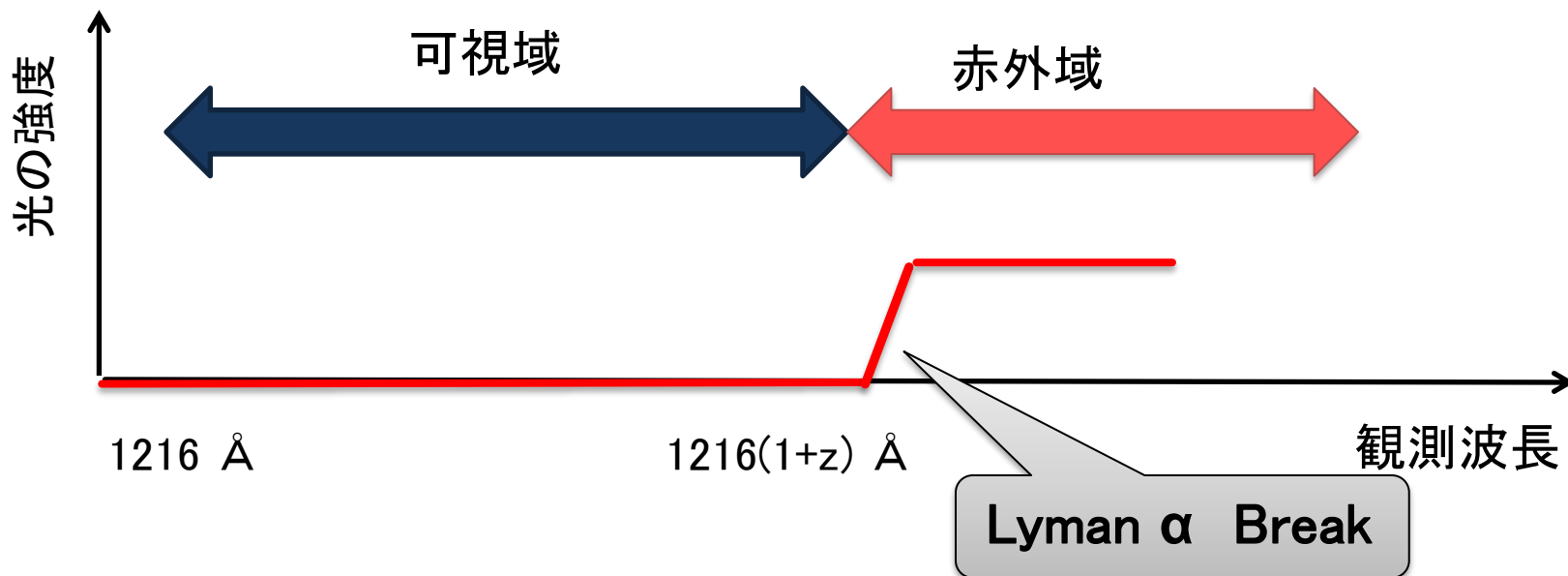
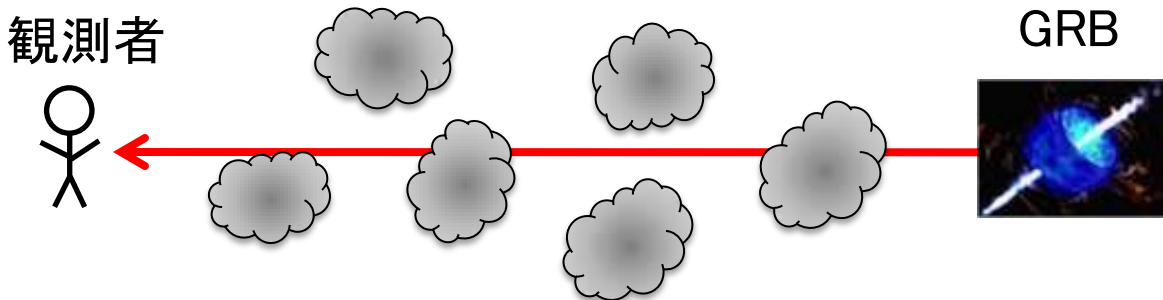


図:年別の観測頻度 [4]

GRBまでの距離の決定 Lyman- α Break

吸収端の位置から距離を出す



GRB 090423

- 観測史上最遠の天体 (GRB)
- $z = 8.2$ (約131億光年)

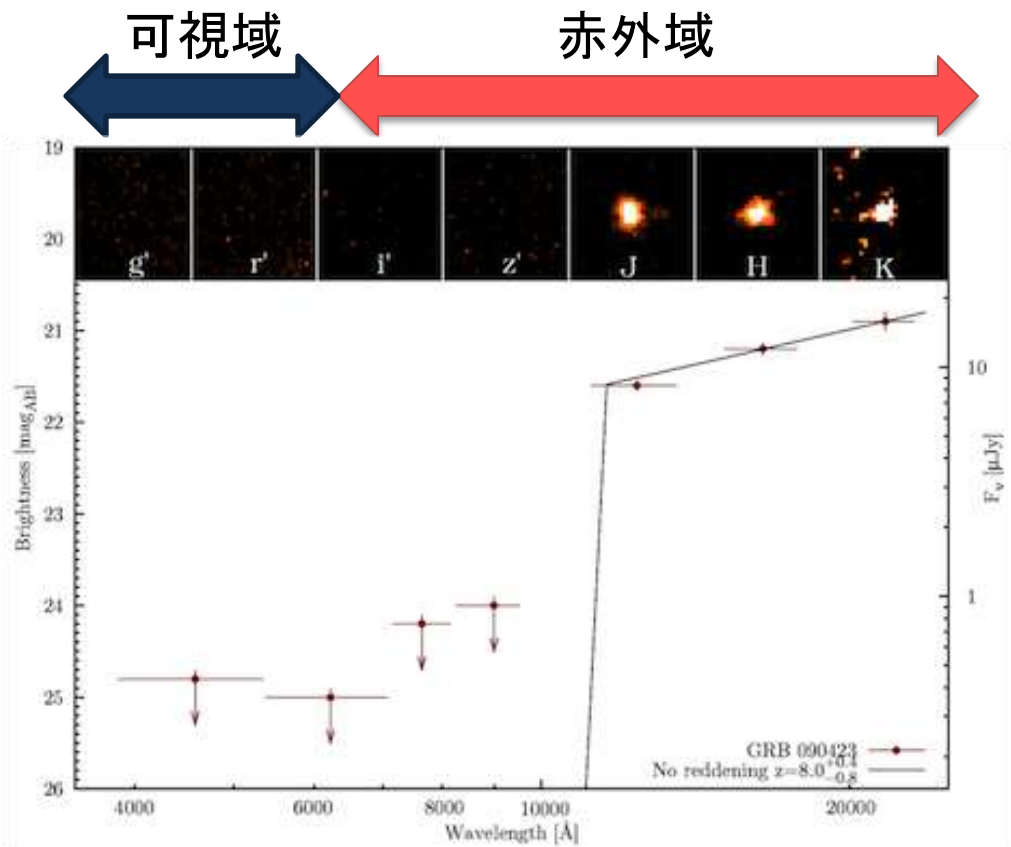
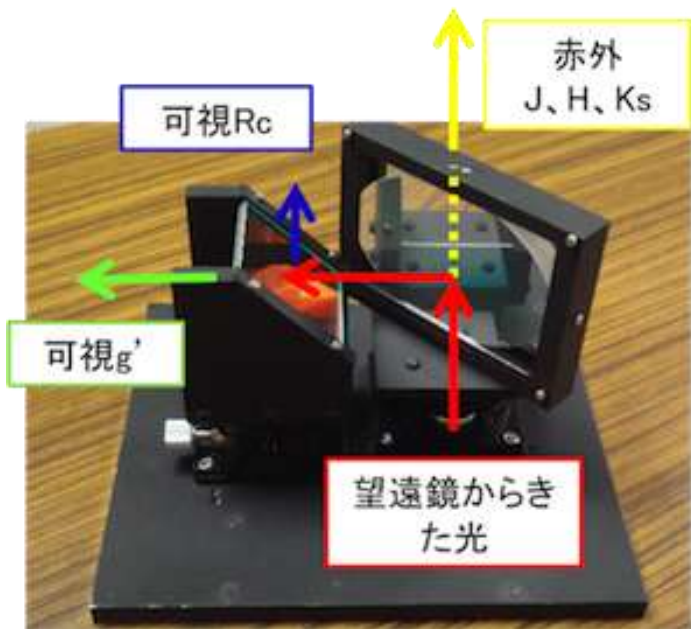


図:GROND MPG/ESO 2.2 m 望遠鏡にて観測 [5]



図: NSF/AURA Gemini北望遠鏡にて観測 [6]

金沢大 多色観測システム



	可視光観測装置		赤外線観測装置		
検出器	裏面照射型CCD (Apogee AltaU47) (1024 × 1024)		NICMOS (256 × 256)		
視野	2.0' × 2.0'		4.6' × 4.6'		
フィルター	g'	Rc	J	H	Ks
限界等級 (300秒)	18.5	17.9	16.7	14.6	13.2

1.3m F=18

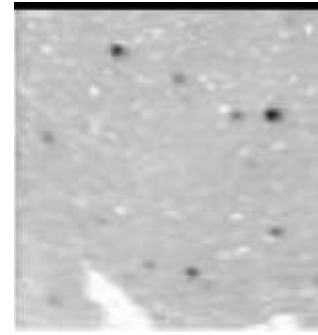
方位軸駆動速度 3度/秒

高度軸駆動速度 2度/秒

ドーム回転速度 3.4度/秒

新たな赤外線検出器の導入

70Kで使っていたNICMOS (CdHgTe)が劣化してきた。
冷凍機を用いないXenics近赤外線カメラ (InGaAs) を導入する



Meat 30cm(100秒)で～



素子が小さく、J-band ($z < 11$) に限られるが、検出器としては十分



Xenics近赤外線カメラ

センサー仕様	
素子	InGaAs
検出領域	0.9～1.7 μ m
画素数	320×256ピクセル
素子ピッチ	30 μ m
素子サイズ	9.6 × 7.7 mm
冷却	1段式ペルチエ

凸レンズ系を光路に挿入する事で、
4分角X4分角の視野を確保した。

冷凍機と真空系を使わないので、**無人化**に有利

まとめ

ガンマ線バーストの早期観測を赤外線で行う
赤外線のGRB残光を使うと、最も深い宇宙を観測できる

金沢大では、1.3m宇宙研赤外線望遠鏡を改良して
使っている

科研費で、駆動系を高速化した
Xenics (InGaAs) を新たに導入し、
検出器を更新

将来は無人化する予定



図参考

[1]東京工業大学 河合研究室 Homepage

<http://www.hp.phys.titech.ac.jp/grb/grb/index.html>

[2] GCN Homepage

<http://gcn.gsfc.nasa.gov/>

[3] Wilkinson Microwave Anisotropy Probe: WMAP

<http://map.gsfc.nasa.gov/media/060915/index.html>

[4]大熊由似「ISAS 1.3 m 望遠鏡の性能評価とガンマ線バースト観測システムの改良」
金沢大学 2010 修士論文

[5] GROND Homepage

<http://www.mpe.mpg.de/jcg/GROND/>

[6]GEMINI Obserbatory Homepage

<http://www.gemini.edu/furthestgrb>