

MAXI 突発天体発見システムとその成果

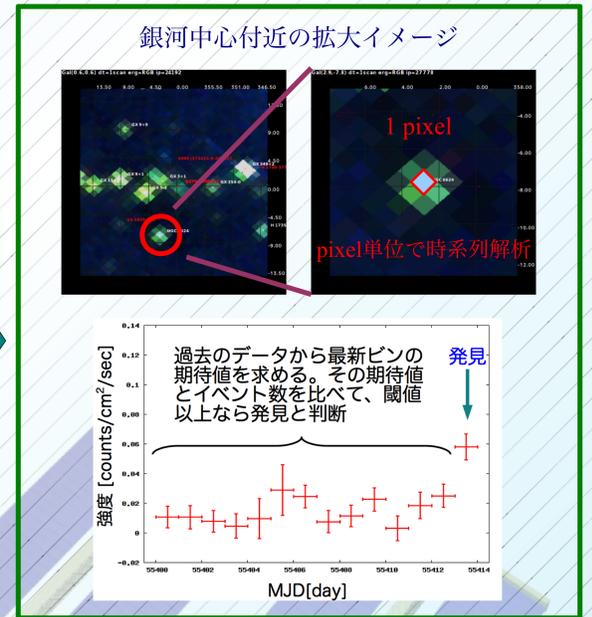
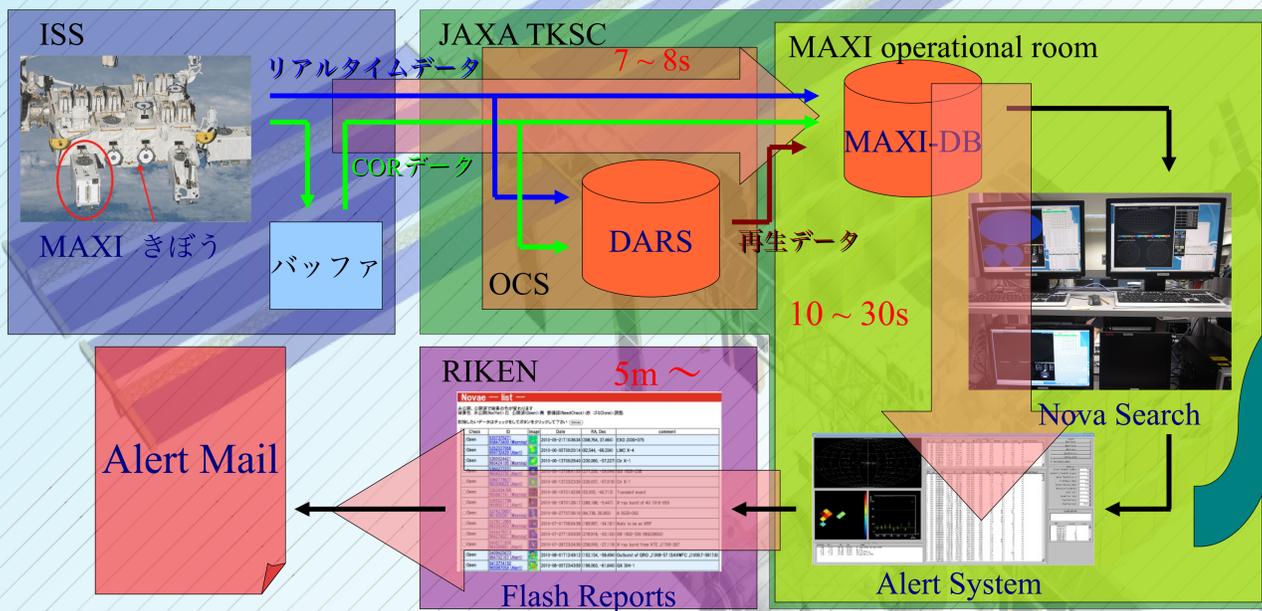
小澤洋志、諏訪文俊、根来均(日本大学)、芹野素子(理研)
ほかMAXIチーム

ozawa@cygnus.phys.cst.nihon-u.ac.jp, suwa@cygnus.phys.cst.nihon-u.ac.jp



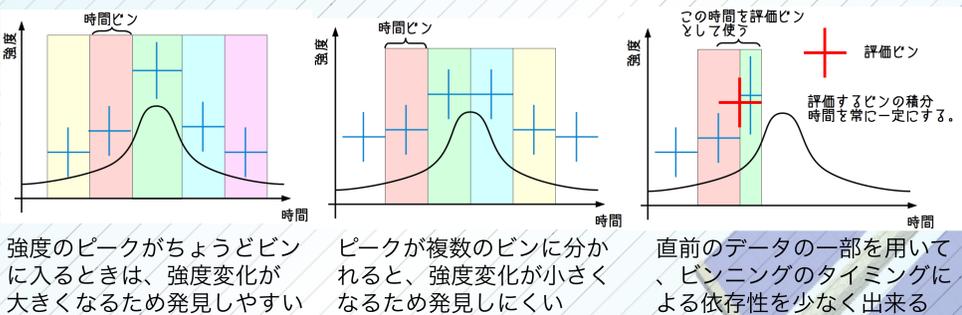
MAXIの目的の1つはX線新星やγ線バーストなどの突発天体を発見することである。突発天体発見システムはMAXIのデータをリアルタイムに解析し、突発天体を検出するシステムである。本システムはNova Search、Alert Systemと呼ばれる2つのシステムで構成されている。Nova Searchは約 $1^\circ \times 1^\circ$ に分けた領域毎に時系列解析を行い、統計的に有意なイベントをAlert Systemへ送信し、Alert Systemは受信したイベントを再解析し突発天体を速報する。Nova Searchはリアルタイムで受信するデータが運用で遅延して送られてくるデータ(COR, 再生)を同時処理できるように改良した。また、時系列解析において、ピンニングのタイミングによるイベント検出への影響を最小限にするために、スライドピンと呼ばれる機能を導入した。Alert Systemでは解析を行う個々の領域($\sim 1^\circ \times 1^\circ$)よりFWHM($\sim 1.5^\circ$)が大きいことから、隣り合う複数の領域に広がるイベントのみを速報してきた。今回、既知天体に対する感度を向上するために、単独の領域で起こったイベントであっても、既知天体の近くに限り一定の条件を満たすことで速報を行う判定条件を組み込んだ。これらの改良により、改良前の最良条件時の検出限界であった1日で約20 mCrabの増光を定常的に検出できるようになった。そして12月8日に起こったGX 304-1の1日で約20 mCrabの増光(Nakajima et al. Atel#3075)を検出している。本発表では、これらの改良の他に現在までに本システムにより自動検出した天体の増光についてもまとめて報告する。

1. MAXI Nova Alert System

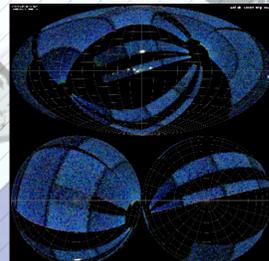


2. Nova Search

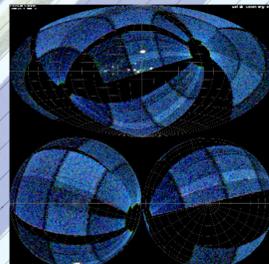
NovaSearchでは8つの時間ビン(1秒~4日)で時系列解析を行っている。しかしビンの切り替わりにより発見のされやすさが異なるため、新たに最新ビンに対して、直前のビンのデータの一部を用いることで、ビンの切り替わりによる発見の依存性を減らした。また新たにリアルタイムデータに加え、CORデータ(地上との接続が確立できないために遅れてくるデータ)と、再生データ(データ欠損時に地上の上流サーバから再送されるデータ)の同時処理を可能にした。



改良前の全天イメージ



改良後の全天イメージ

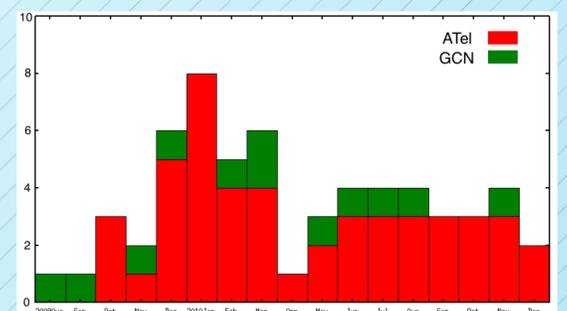


4. Results (preliminary)

2010年12月26日までに突発天体発見システムが増光を自動検出した天体

Source	回数	Source	回数	Source	回数
SMC X-1	7	SAX J1324.5-6313	1	H1743-322	2
4U 0114+65	2	MAXI J1409-619	1	NGC6440	1
HR 1099	2	2S 1417-624	1	4U 1746-37	1
X Per	4	Cir X-1	7	GRS 1747-312	1
LS V +44 17	2	4U 1538-52	2	XTE J1752-223	1
4U 0513-40	1	4U 1543-624	1	3A 1812-121	1
LMC X-4	5	H 1608-522	1	GS 1826-238	10
A 0535+262	5	H 1624-490	3	XB 1832-330	1
Vela X-1	24	H 1627-673	1	RX J1832-33	1
1H 0918-548	2	4U 1630-472	4	AX J1841.0-0536	1
GRO J1008-57	2	H 1636-536	1	4U 1850-086	2
Mrk 421	1	Her X-1	12	HETE J1900.1-2455	4
Cen X-3	1	MAXI J1659-152	2	Aql X-1	8
4U 1137-65	1	GX 339-4	3	4U 1916-053	1
H 1145-619	1	XTE J1709-267	1	EXO 2030+375	3
4U 1210-64	1	RXS J172525.5	1	4U 2206+543	1
EX Hya	1	SWIFT J1729.9-3437	1	II Peg	2
GX 304-1	4	RAPID/SLOW Burster	13		
4U 1323-619	1	GX 1+4	1		

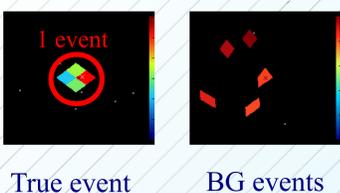
月毎の ATel, GCN への投稿数



3. Alert System

FWHM ($\sim 1.5^\circ$) > pixel size ($\sim 1^\circ \times 1^\circ$)

以上の関係から、バックグラウンドのゆらぎによるイベントを除くために複数の pixel にわたるイベントのみをこれまででは速報してきた



しかし pixel の中心で起こる低い強度変動の場合、周囲の pixel の強度変動が閾値に届かず見逃してしまう場合がある

新たに既知天体の 1° 以内で起こったイベントについては、1 pixel であっても NovaSearch から2スキャン以内に5回以上のデータがくれば速報するように改良した

