

新星は新たな宇宙線の起源か？

アメリカ天文学会研究報告誌より論文として発表
(*Takei et al. 2009, ApJL, 697, 54*)

武井大、北本俊二 (立教大学)、辻本匡弘 (JAXA)、Jan-Uwe Ness (ESA)
Jeremy J. Drake (SAO)、高橋弘充 (広島大学)、向井浩二 (NASA)

新発見のポイント！

「すざく」衛星で「**新星**」から…

1. 過去最高エネルギーのX線を検出
2. 非熱的X線の特徴を初めて発見
3. 宇宙線の起源を担う可能性を提示



「すざく」衛星の特徴を
活かした発見です！

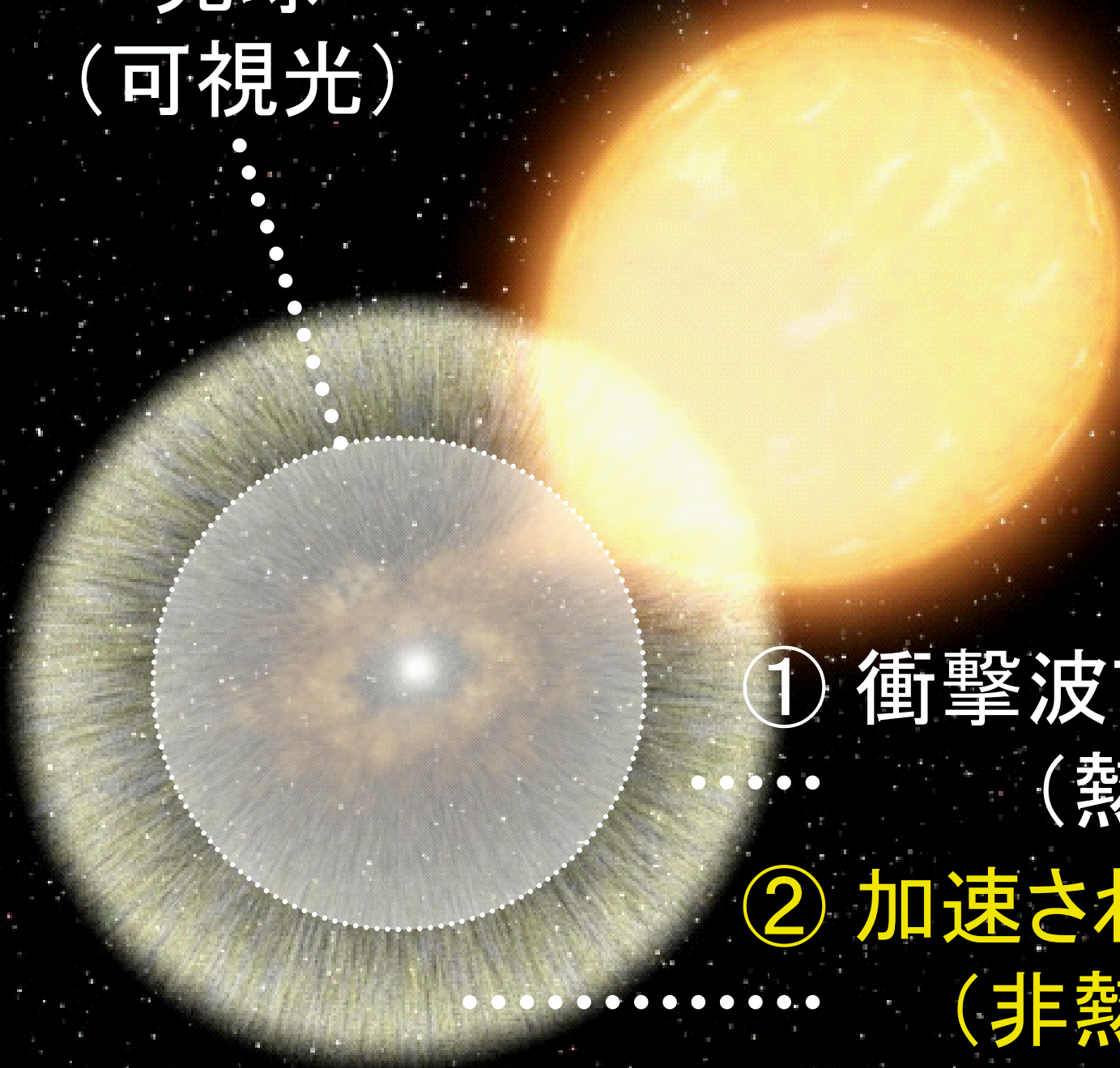
新星

晩期型星
または
赤色巨星
(赤外線～可視光)

白色矮星
(X線)

降着円盤
(可視光～紫外線)

光球
(可視光)



① 衝撃波プラズマ
(熱的X線)

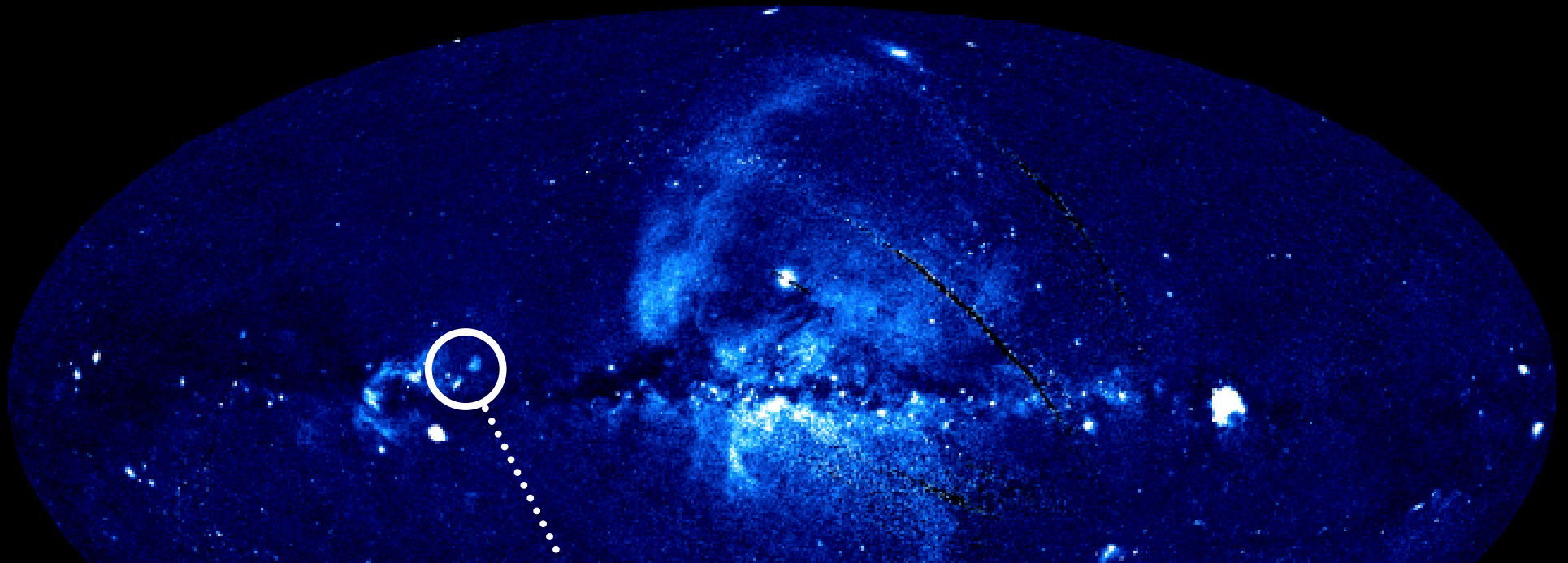
② 加速された粒子
(非熱的X線)

新星とは

連星系をなす白色矮星の表面に、相手の星から降り積もるガスが圧縮、加熱されて起きる核融合爆発の事
(「新しい星」が生まれる現象ではありません！)
(「超新星爆発」とも似て非なる現象です！)

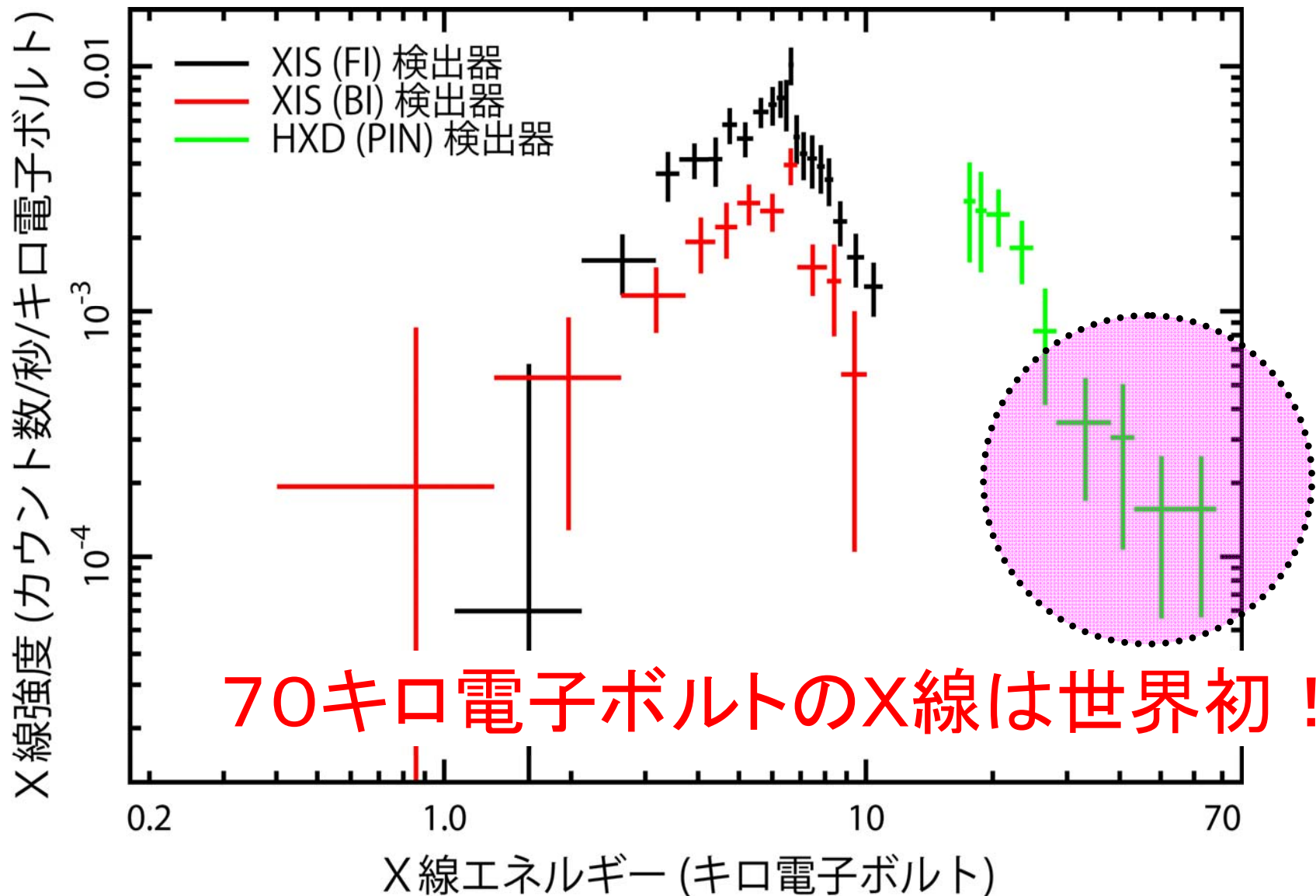
- ほとんどの新星は日本の天文家により発見される
- 歴史が古く、中国や日本の眼視観測の記録もある*1
- 銀河系で1年に30個ほど爆発していると予想される*2
- 検出器の性能向上で徐々にX線観測が可能となる
- 衝撃波プラズマからの熱的X線は既に発見済み
- 非熱的X線は「すざく」衛星で初めて発見！

「すざく」衛星による観測



2008年はくちょう座第二新星（別名: V2491 Cygni）
西山浩一さんと椋島富士夫さんが発見
爆発した直後に「すざく」衛星で観測

新星V2491 Cygniの観測結果

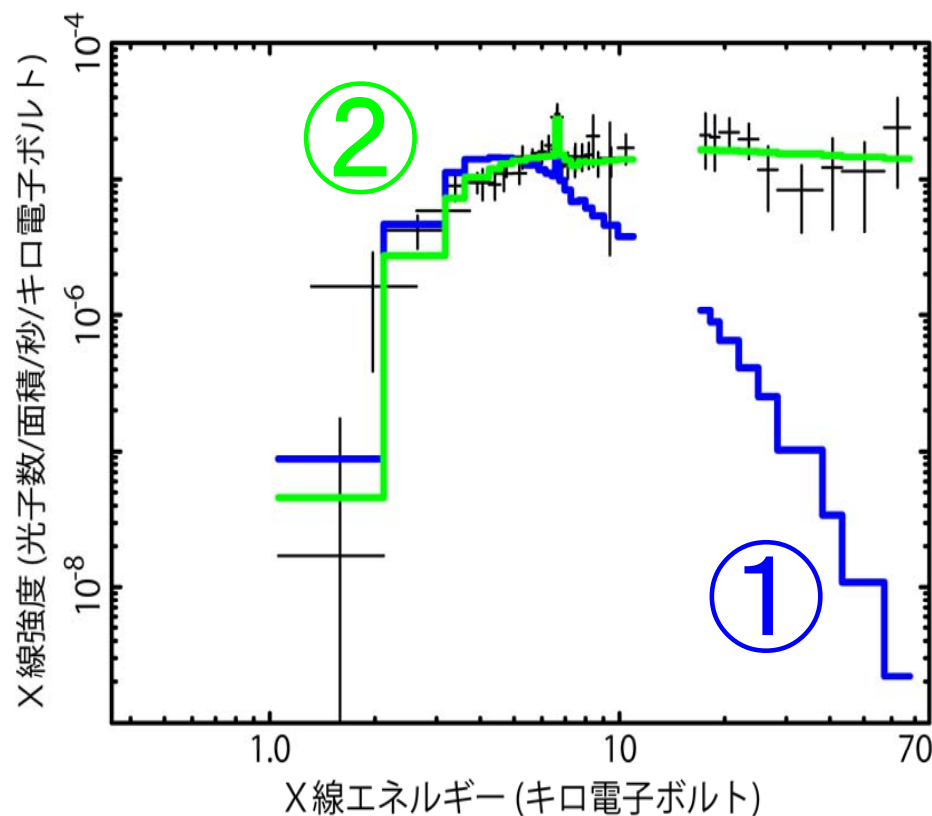


新星V2491 Cygniの観測結果

スペクトルの形からはX線の放射起源が推定可能

① 熱的X線放射では観測データ(黒い十字)を十分に説明できない(右図は約1億度の熱制動放射を仮定)

② スペクトルは平らなべき乗の形をもつ ($F \propto E^{-0.1}$)



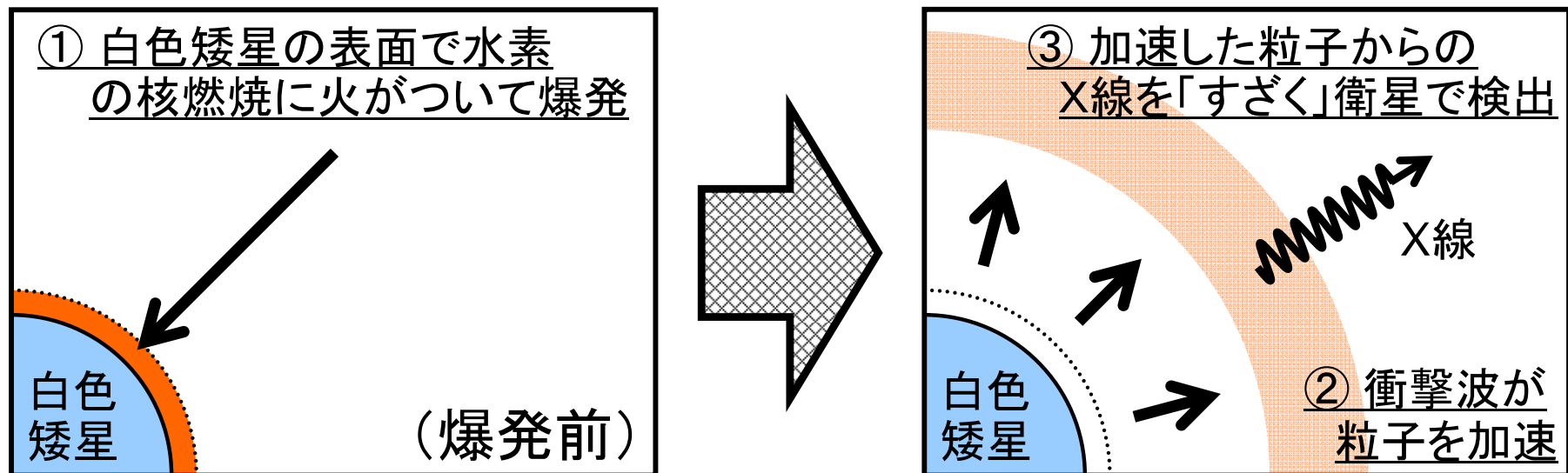
= X線が非熱的な起源で放射されていた証拠
= 新星による加速された粒子の存在を強く示唆

加速された粒子

日本の「あすか」衛星は、超新星爆発の残骸から非熱的X線の痕跡を発見し、粒子が加速された現場を初めてとらえるという偉業を成し遂げた*3

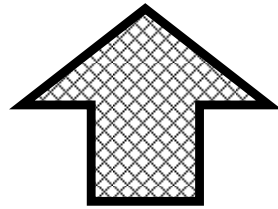
我々は進化を遂げた「すざく」衛星で、さらに新星からも同様に非熱的X線の痕跡を得る事に成功した

= 「あすか」衛星による大発見の再来!



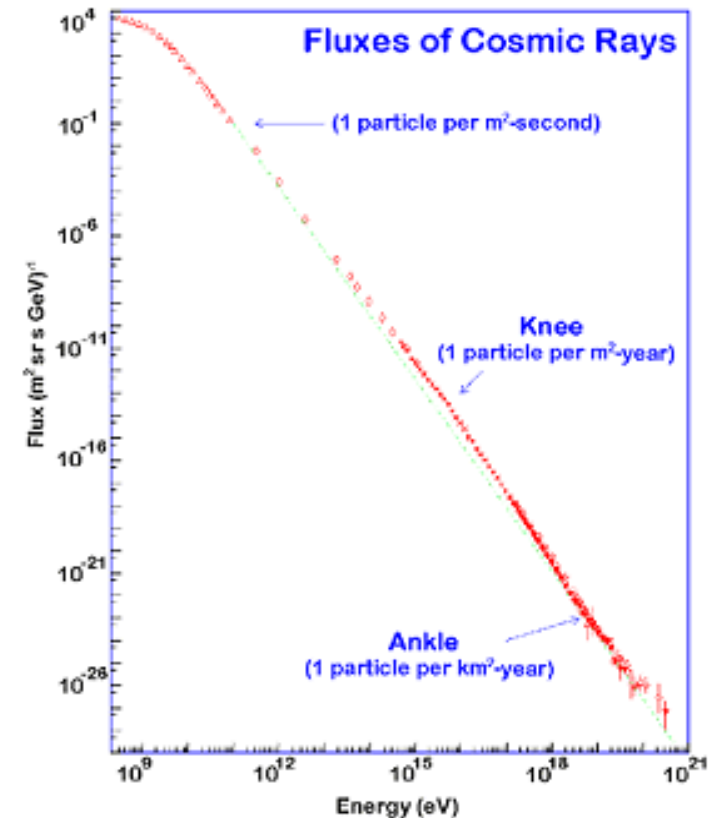
宇宙線と新星のつながり

地球に大量に降り注ぐ超高エネルギー放射線(宇宙線)が1912年に発見された*4



未だ起源は大きな謎とされ、現在も活発に研究が続けられている(どこかに宇宙線を加速する現場があるはず...)

今回の発見は新星で高エネルギー粒子加速が起きている事を示した



新星も宇宙線の起源を担っている可能性を示唆！！

超新星は50年に1回程度*5 ↔ 新星は1年に約30回*1

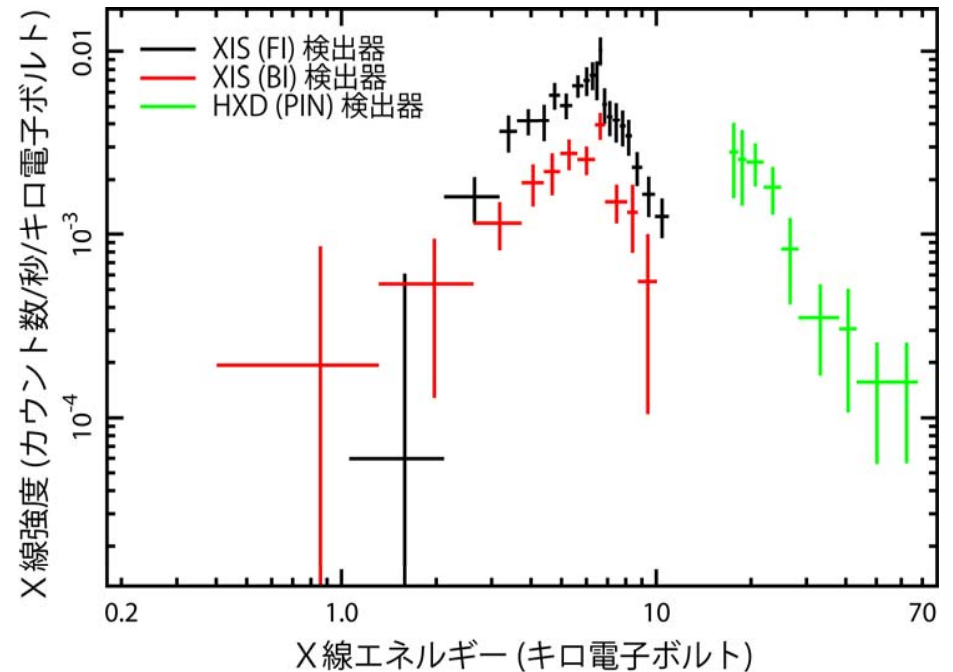
Q: 新星は新たな宇宙線の起源か？

A: どうやら、そうらしい！

「すざく」衛星で「新星」から…
過去最高エネルギーのX線を検出
非熱的X線の特徴を初めて発見
宇宙線の起源を担う可能性を提示

「すざく」衛星による高感度の観測によりこれらの解釈が可能となった。

今後は、同様の現象が多くの新星で起きている事を示し、新星で発生している高エネルギー粒子の総量を定量的に評価する事が重要となる。さらなる発展をめざして観測を行いたい。



アメリカ天文学会研究報告誌
より論文として発表

(Takei et al. 2009, ApJL, 697, 54)

連絡先：立教大学 武井 大
メール：takei@ast.rikkyo.ac.jp
電話：03-3985-4598

参考文献

1. Stephenson & Clark 1976, SA, 234, 100
2. Shafter 2002, AIPC, 637, 462
3. Koyama et al. 1995, Nature, 378, 255
4. Hess 1912, Physics Z., 13, 1084
5. Pavlidou & Fields 2001, ApJ, 558, 63

連絡先

立教大学 理学部物理学科 宇宙地球系物理研究室
博士課程2年 武井 大 (たけい だい)

Email : takei@ast.rikkyo.ac.jp

電話(大学) : 03-3985-4598

電話(携帯) : 090-6198-3456