

# アジアで初めての海外からのアウトリーチ 活動PULSE@Parkesについて

亀谷 収（国立天文台）、  
水谷有宏（郡山市ふれあい科学館）

CSIRO Parkes直径64m電波望遠鏡



# PULSE@Parkesとは



PULSE@ParkesのHP <http://outreach.atnf.csiro.au/education/pulseatparkes/>より

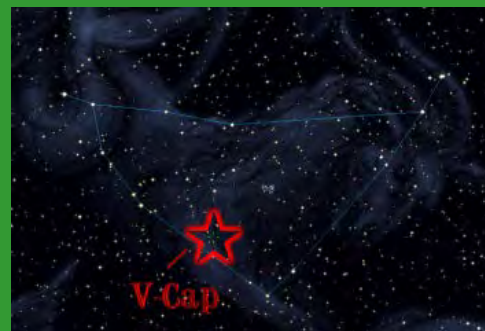
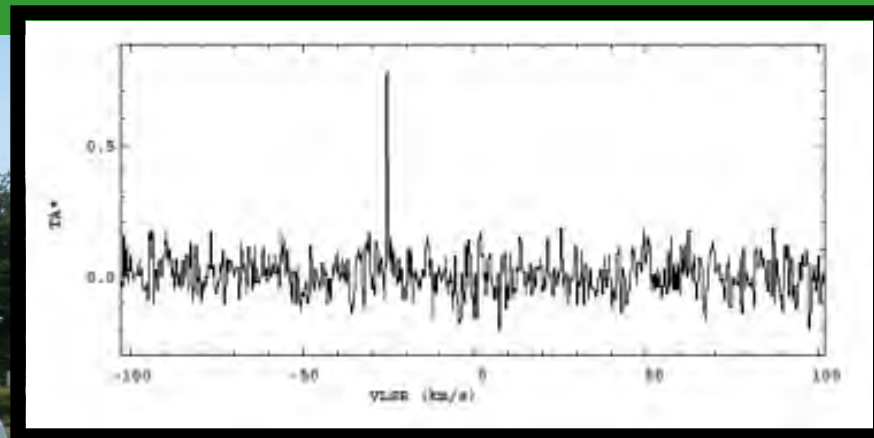
- ・オーストラリア連邦科学産業機構(CSIRO)によるParkes直径64m電波望遠鏡を遠隔操作してパルサーの観測を高校生たちに行わせる天文学出張授業のこと。
- ・2007年に開始し、これまで約900名が参加している。
- ・最近、オーストラリア外でもアメリカやヨーロッパで行われているが、昨年5月に日本でアジア地域で初めての活動が行われた。
- ・国立天文台の亀谷が日本側の窓口になり、対応した。今回は、特に2011年3月11日の大震災の被災地域である東北地域を対象としたいとのオーストラリア側の意向にそって、検討の結果、岩手県奥州市と福島県郡山市で計4日間実施した。

# 実は、国立天文台水沢では、毎年高校生対象に 電波天文観測(Z星研究調査隊)をこれまで7回実施

第6回 2012年8月開催

2013年3月埼玉大で開催された  
日本天文学会ジュニアセッションで発表

第7回2013年8月実施







## スケジュール 例

5月18日、19日 国立天文台水沢VLBI観測所

10:00- 10:30 開会、挨拶、自己紹介等

10:30 - 11:30 電波天文学講義(亀谷)

11:30 - 12:30 パークス天文台や観測の話 (Robert Hollow氏)

12:30 - 13:00 昼食 Lunch

13:00 - 15:30 パークス64m電波望遠鏡を使った観測と解析  
(Robert Hollow氏、Ryan Shannon氏)

発表会とまとめ、閉会

### (1)国立天文台水沢VLBI観測所

5月18日(土) 盛岡三高 4名(3年4名)、水沢高校 5名(2年2名、3年3名)、宮古水産高校 2名(1年2名)

5月19日(日) 水沢高校 4名(3年4名)、一関高専 1名(2年)

合計:16名(1年2名、2年3名、3年11名 男子8名、女子8名)

### (2) 郡山市ふれあい科学館スペースパーク

5月25日(土) 福島高校 15名(1年のみ)、日大東北高校 4名(1年1名、3年3名)

5月26日(日) 安積高校 10名(1年7名、2年3名)、安積黎明高校 8名(2年4名、3年4名)、磐城高校 4名(1年3名、2年1名)

合計:41名(1年26名、2年8名、3年7名 男子26名、女子15名)

窓口: Robert Hollow氏  
Education Officer  
CSIRO Astronomy and Space Science  
Dr. Ryan Shannon氏  
Postdoctoral Fellow

日程  
2013年

5月16日(木)6時JST 成田着

三鷹着 コスモス会館宿泊

5月17日(金)水沢へ移動 準備 談話会3階会議室16時0分~17時0分

5月18日(土)水沢 本番1

5月19日(日)水沢 本番2

5月20日(月)水沢発 東京 東京自由行動 東京ホテル宿泊

5月21日(火)午前中 NICT鹿島 東京ホテル宿泊

5月22日(水)11時 JAXA相模原 JAXAゲストハウス宿泊

5月23日(木)朝東京出発 昼過ぎ 山形着 山形大学。

山形大ゲストハウス宿泊

5月24日(金)郡山へ移動 郡山ホテル3泊宿泊

5月25日(土)郡山 本番1

5月26日(日)郡山 本番2

5月27日(月)14時 科学未来館 夕

5月28日(火) 20:30JST 成田発



# パルサー

## — 星の大爆発で生まれるへんな星 —

B1919+21

1967年11月8日に発見！

by J. Bell & Hewish.

47年前！

パルサーは約2000個見つかっている

# 観測風景



# Skype and Parkes Webcam





# 周波数による遅れ量(DM)から距離を求める

銀河系の中の電離したガスによって到達時間が少し遅れる。

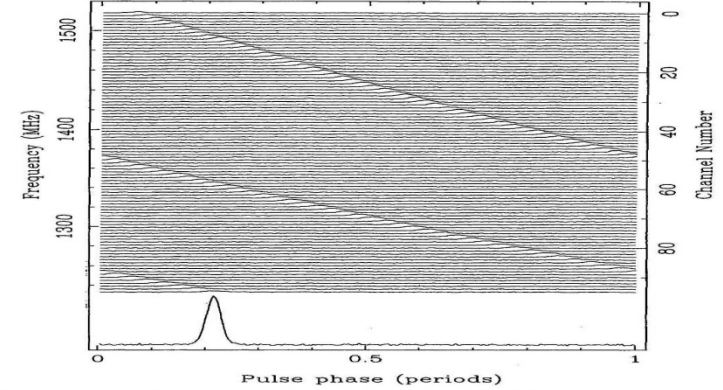


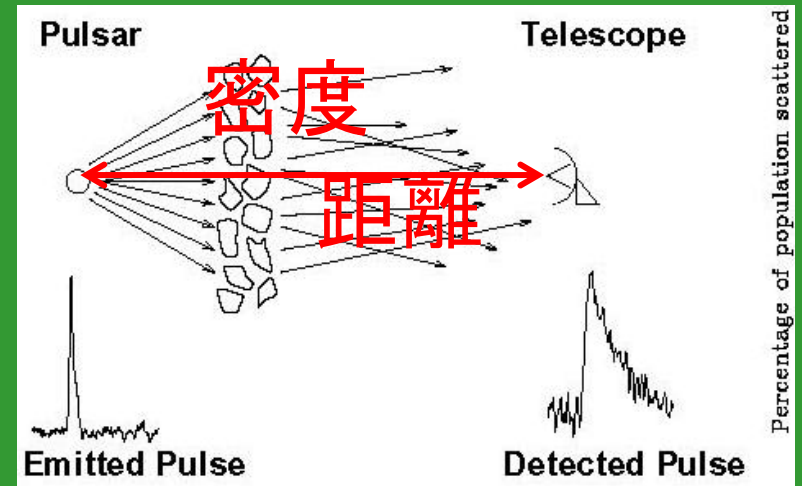
Fig. 3.1. Frequency dispersion in pulse arrival time for PSR B1641-45, recorded in 96 adjacent frequency channels, each 3 MHz wide, centred on 1380 MHz.

Dispersion Measure ディスパージョン メジャー = 周波数により遅れる量

$$DM = A(t_1 - t_2) \left( \frac{1}{v_1^2} - \frac{1}{v_2^2} \right)^{-1}, \quad A = 2.410 \times 10^{-16} \text{ cm}^{-3} \text{ pc}$$

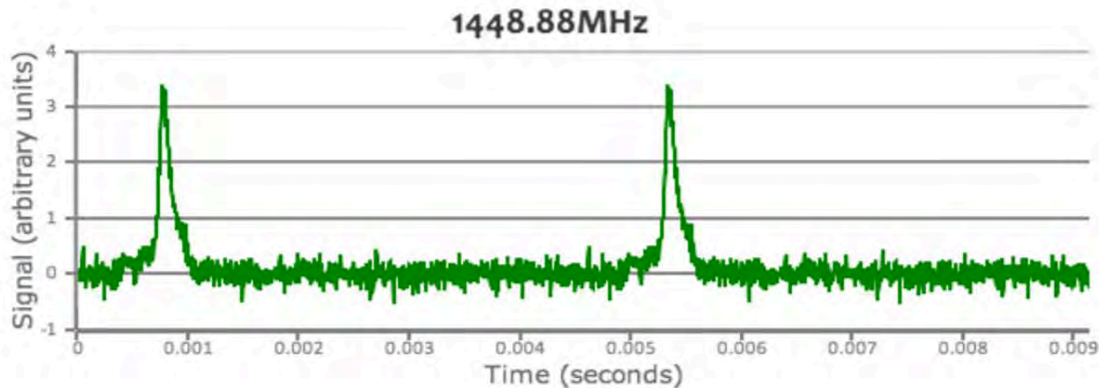
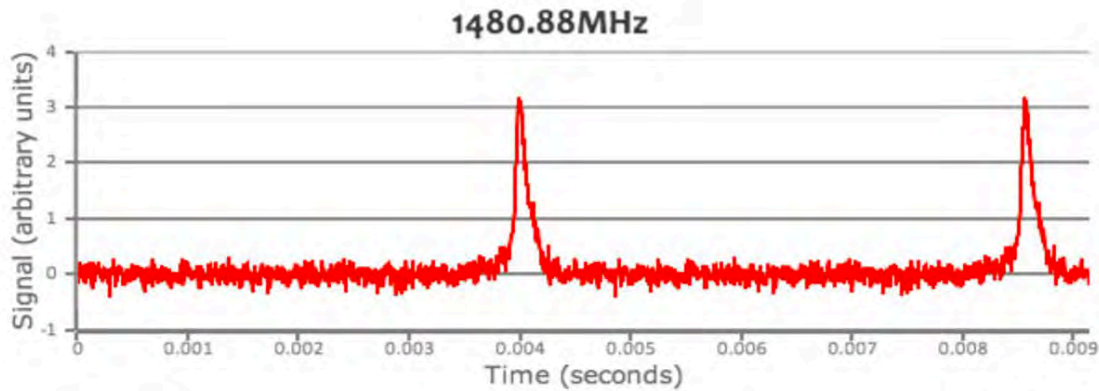
$$\text{距離 (光年)} = DM_{(\text{cm}^{-3} \text{ pc})} / \text{密度 } n_{(\text{cm}^{-3})}$$

ちょっと専門的ですが、、、



# 距離決定するモジュール

<http://pulseatparkes.atnf.csiro.au/pulsardistance/>

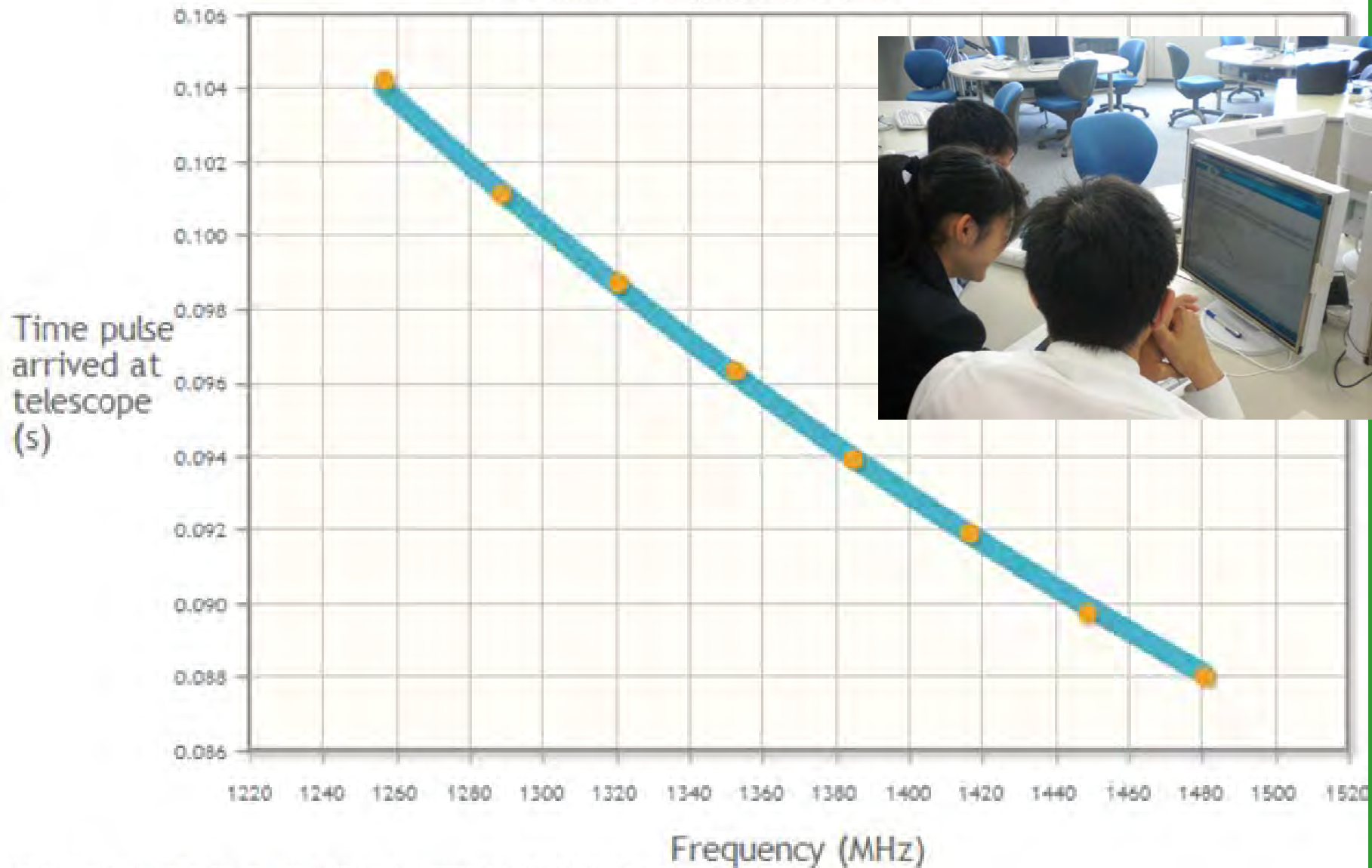


Frequency (MHz)	Arrival time (sec)
-----------------	--------------------

1480.88:	<input type="text"/>
1448.88:	<input type="text"/>
1416.88:	<input type="text"/>
1384.88:	<input type="text"/>
1352.88:	<input type="text"/>
1320.88:	<input type="text"/>
1288.88:	<input type="text"/>
1256.88:	<input type="text"/>

When you have measured the pulse arrival times then click

# Determine the pulsar distance



Your current distance estimate is excellent! Well done

Distance (light-years)



### Pulsar position in our galaxy





# 生徒の主な感想

- 貴重な体験ができてうれしい
- オーストラリアの望遠鏡が動いたのが感動
- 英語(コミュニケーション)はもっと勉強するべきだった
- 将来、宇宙を研究したい
- また機会があれば参加したい

# こちらからの意見

- これまでの日本語による電波天文観測のアウトリーチ活動と違い:(1)英語による活動である事、(2)遠隔操作による観測を行っている事
- (1)については、予め、日本語による説明を加えることで、理解度が改善したと思われる。
- (2)遠隔操作による観測自体に問題点はあまり感じなかった。
- 大望遠鏡の威力をまざまざと感じた。
- 効率的なアウトリーチ活動を行っていると感じた。
- 高校の引率教師の積極的な対応を今後期待

# 要約

1. 東北地方の高校生を対象にしたオーストラリアParkes64m電波望遠鏡を遠隔で観測する活動「PULSE@Parkes」がアジア地域で初めて開催された。
2. CSIROよりアウトリーチ専門家1名とパルサー研究を行うポスドク1名が来訪し、岩手県奥州市水沢の国立天文台と福島県郡山市ふれあい科学館の2ヶ所でそれぞれ2日間ずつ行われた。
3. 非英語圏での実施ということで、日本語による内容概説の後英語による説明と観測・解析で行った。
4. 高校生(および引率教諭?)は、英語による口頭解説に理解の困難を感じたようだが、スクリーンに映される電波望遠鏡の画像とリアルタイムに得られるパルサー信号解析を体験することで、電波天文学観測に対して興味を持った。