

大質量星形成領域G9.62+0.20からの 6.7 GHzメタノールメーザー放射に見られる 周期強度変動要因の観測研究

佐藤宏樹, 杉山孝一郎, 齋藤悠,
米倉覚則, 百瀬宗武 (茨城大学)

研究背景

单一鏡觀測

VLBI觀測

考察・展望

研究背景

单一鏡觀測

VLBI觀測

考察・展望

メタノールメーザー観測の意義

観測される領域

大質量星形成領域（形成初期段階）

スペクトルの特徴

線幅が狭いため放射源の運動が読み取れる

放射強度の変化

周期強度変動など



変動傾向を説明するモデルから、
大質量星形成過程における物質の
物理状態を推測

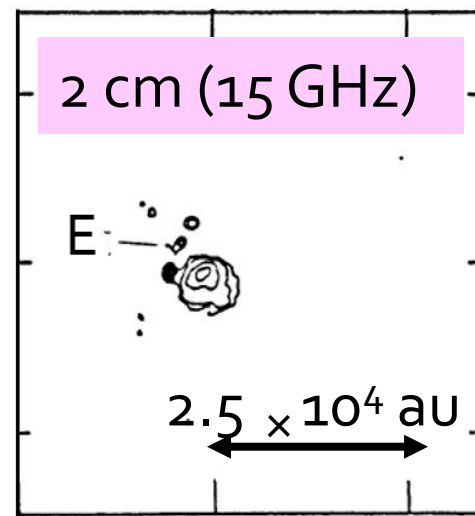
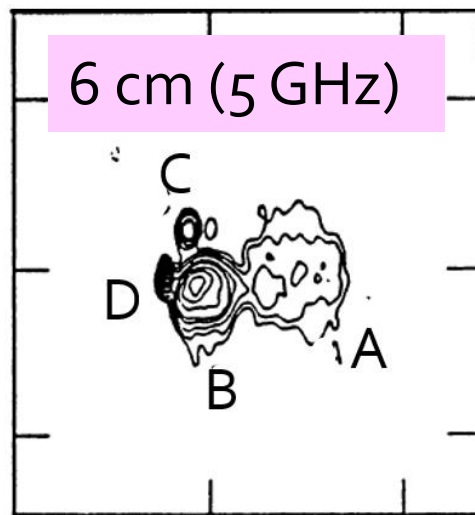
G9.62+0.20

天体概要

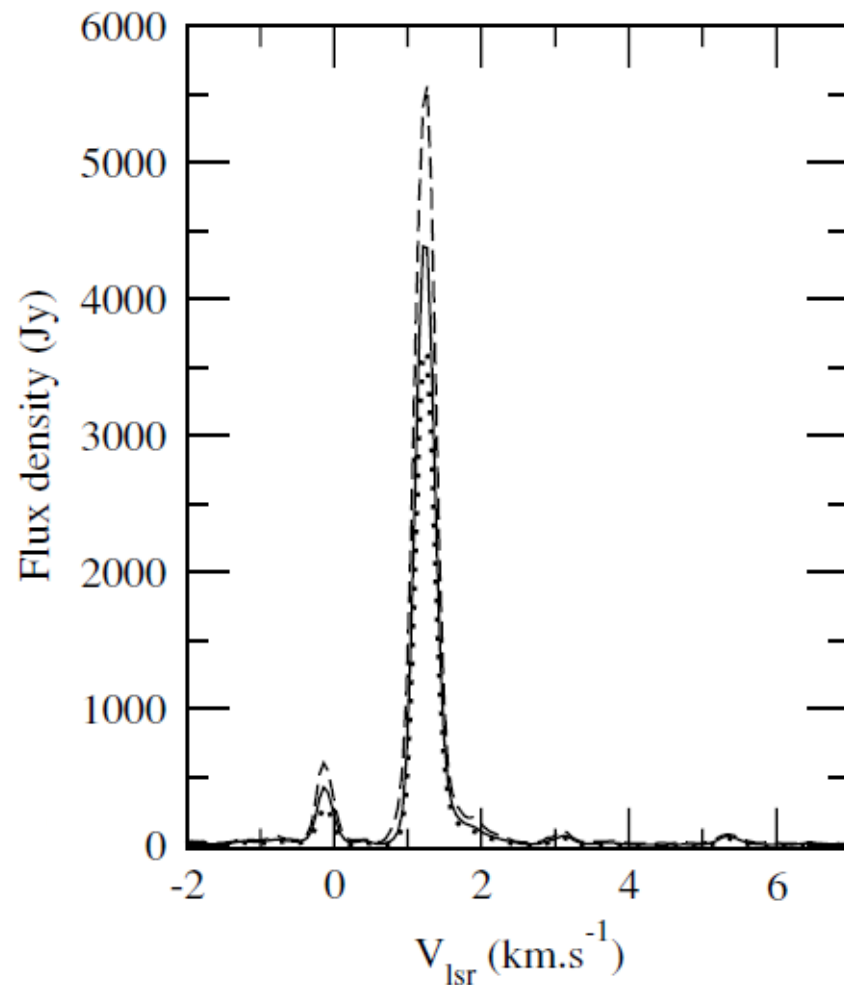
HII領域 5 つ
大質量星形成領域
(Garay et al. 1993)

距離 : 5.2 ± 0.6 kpc
(Sanna et al. 2009)

最も明るい放射
 1.3 km s^{-1}
5000 Jy



(Garay et al. 1993)

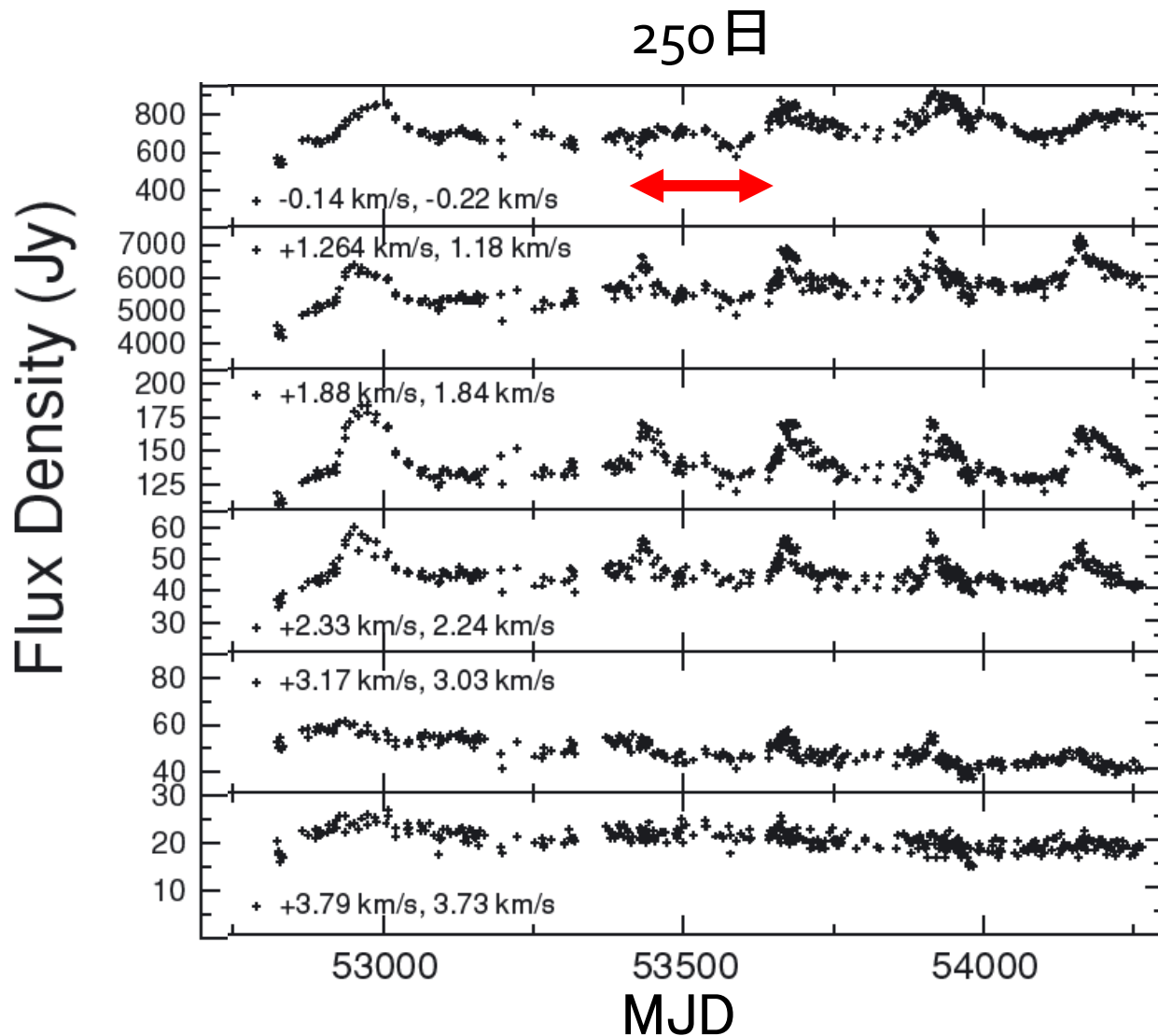


(Goedhart et al. 2004)

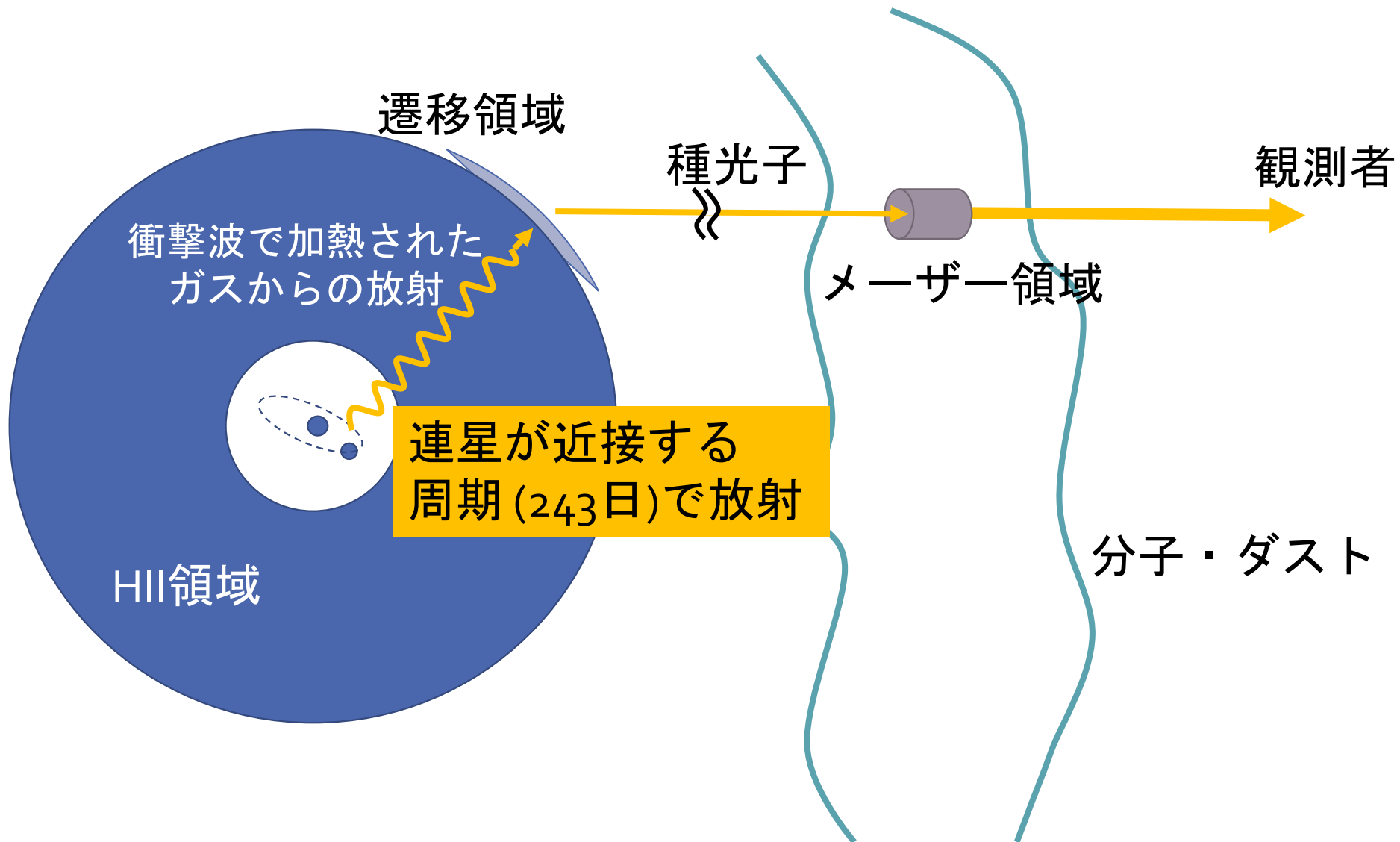
Gg.62+0.20 メーザー放射強度の周期変動

変動周期：243日
間欠的

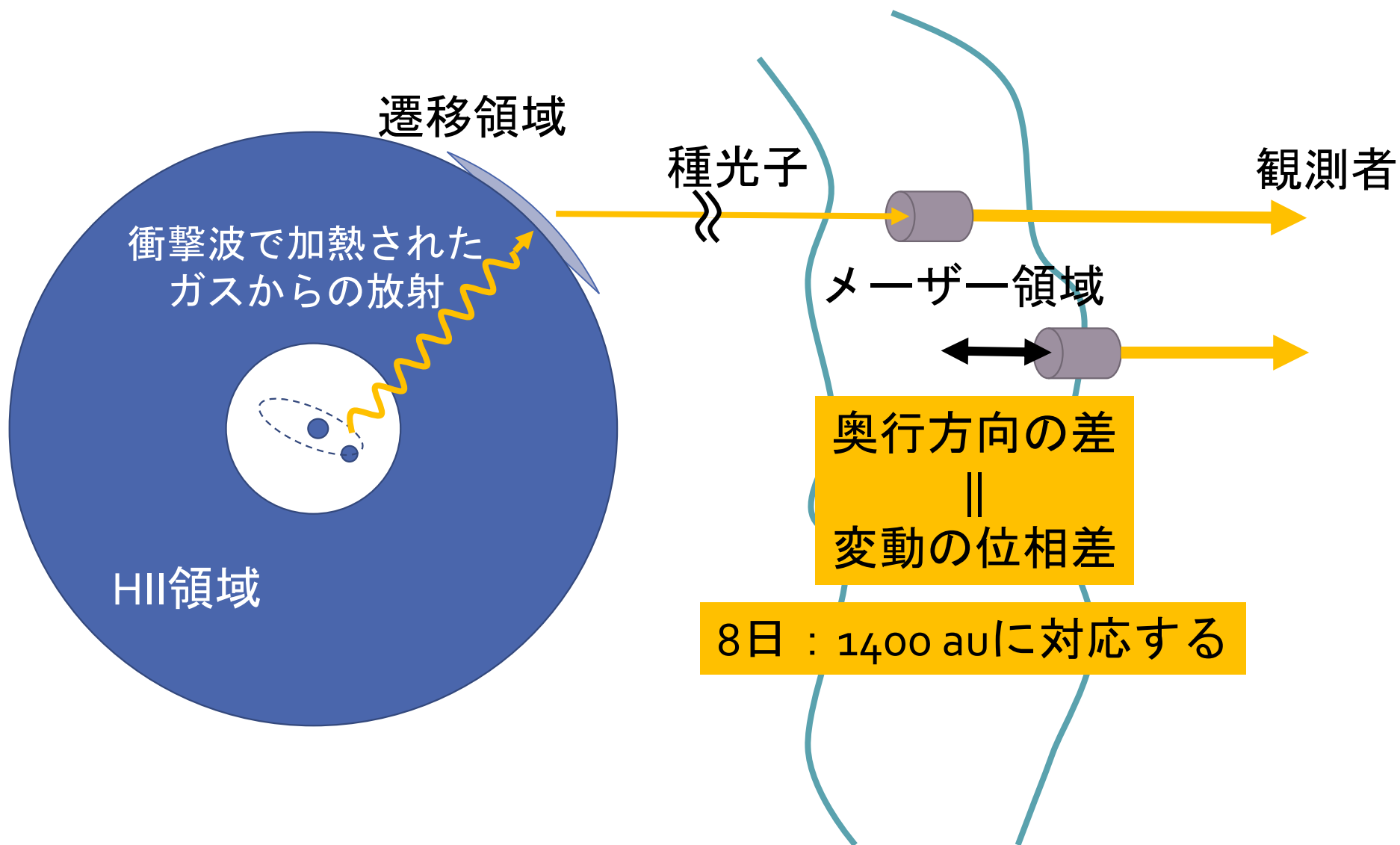
成分間の
変動位相差
最大8日
(Goedhart et al. 2014)



Colliding Wind Binary モデル (van der Walt 2009)



成分間の変動位相差の原因



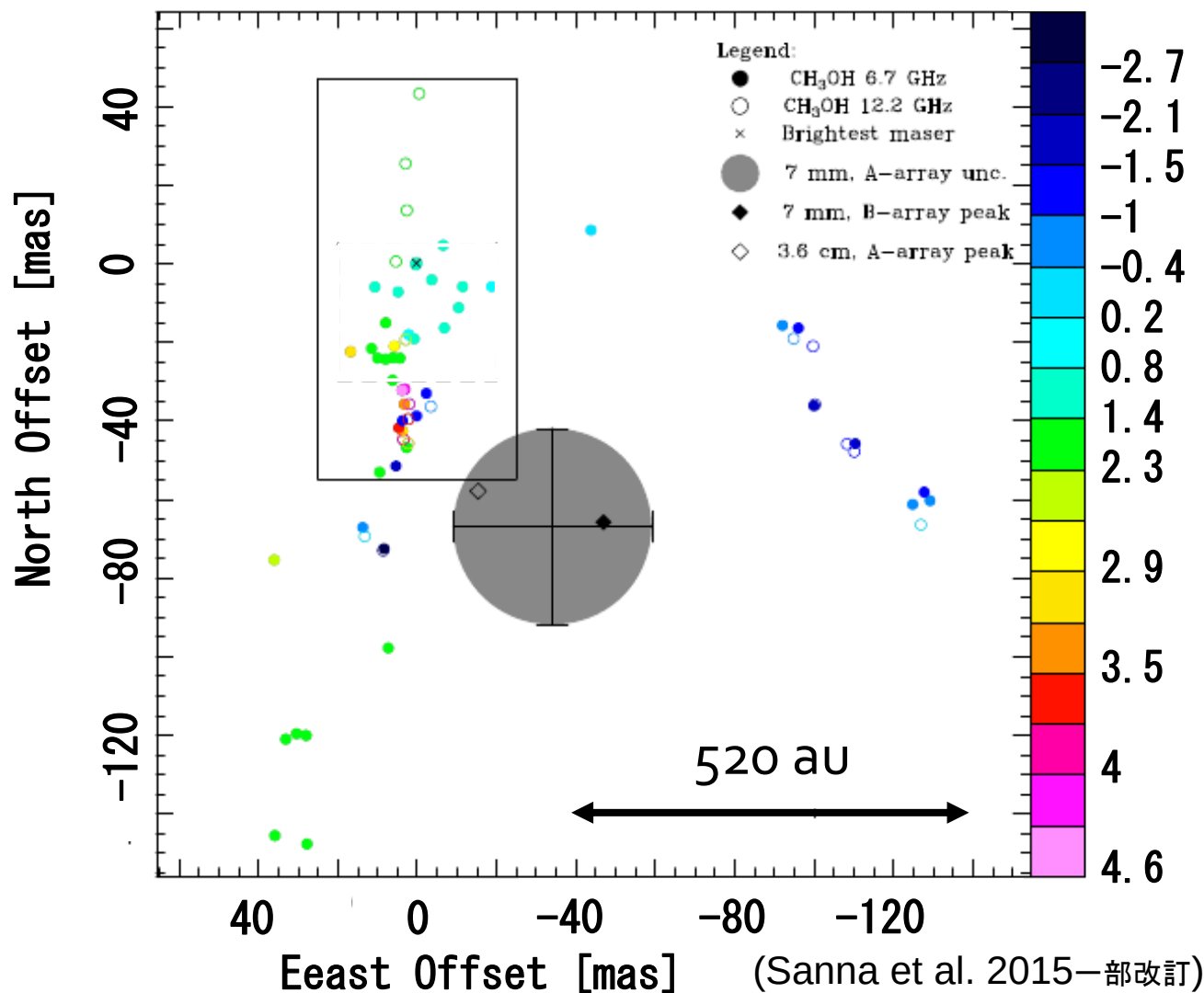
G9.62+0.20 メーザー放射源の空間分布

最も明るい放射源
Offset 0°

色 : 視線速度
● : 6.7 GHz放射源
実線囲い :
周期変動成分

放射源と周期変動成分の分布

V LSR
km / s



G9.62+0.20 メーザー放射源の空間分布

最も明るい放射源
Offset 0°

色：視線速度

●：6.7 GHz放射源

実線囲い：

周期変動成分

単一鏡モニター

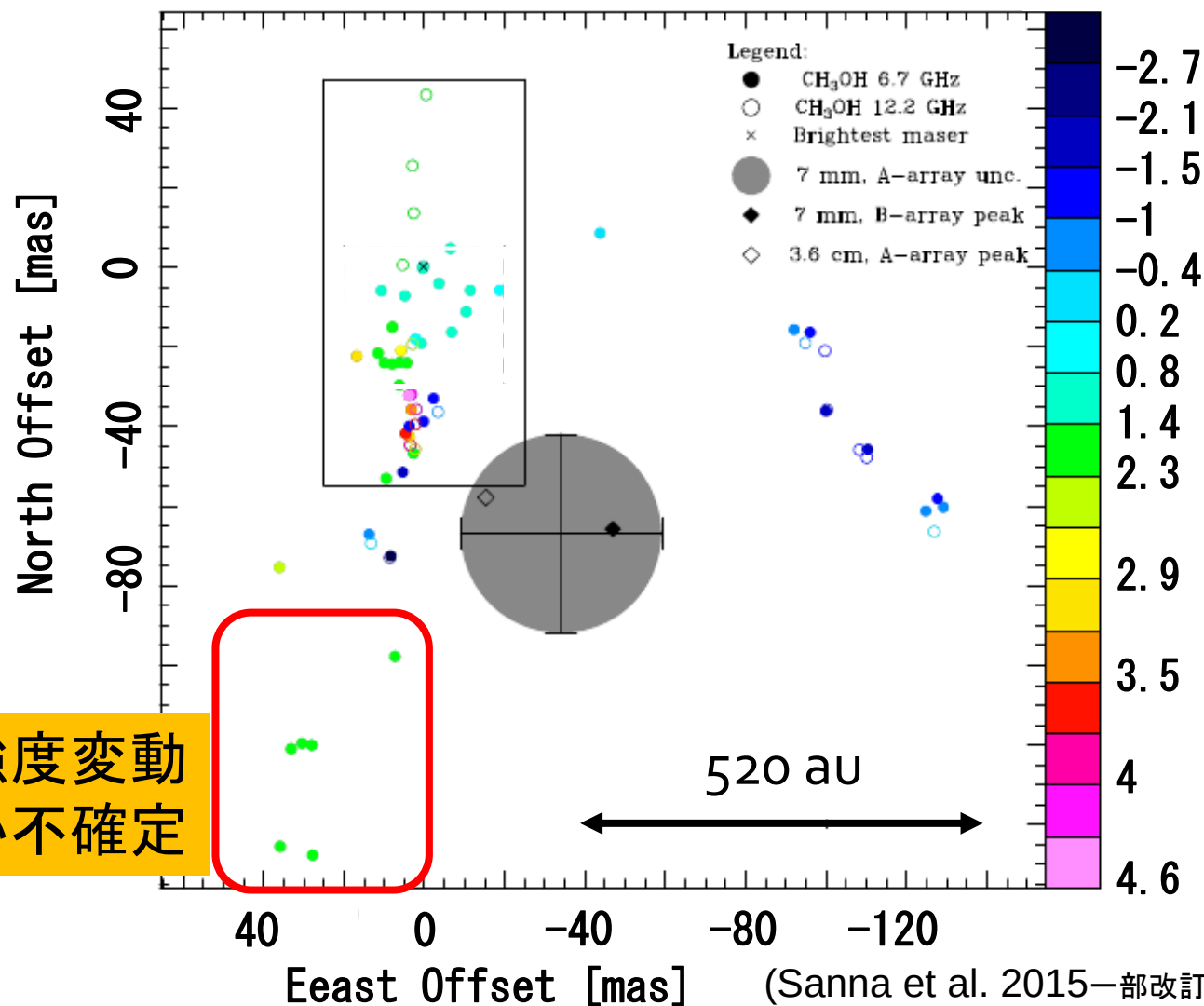
との対応付け

視線速度の比較

周期強度変動
するか不確定

放射源と周期変動成分の分布

V LSR
km / s



研究目的

単一鏡観測

位相差議論のため、
変動の傾向を詳細に捉える

VLBI観測

視線速度が同じ放射源に対して、
周期強度変動を示す成分を特定する

CWBモデルがターゲットの強度変動
要因を説明するのに最適か



研究背景

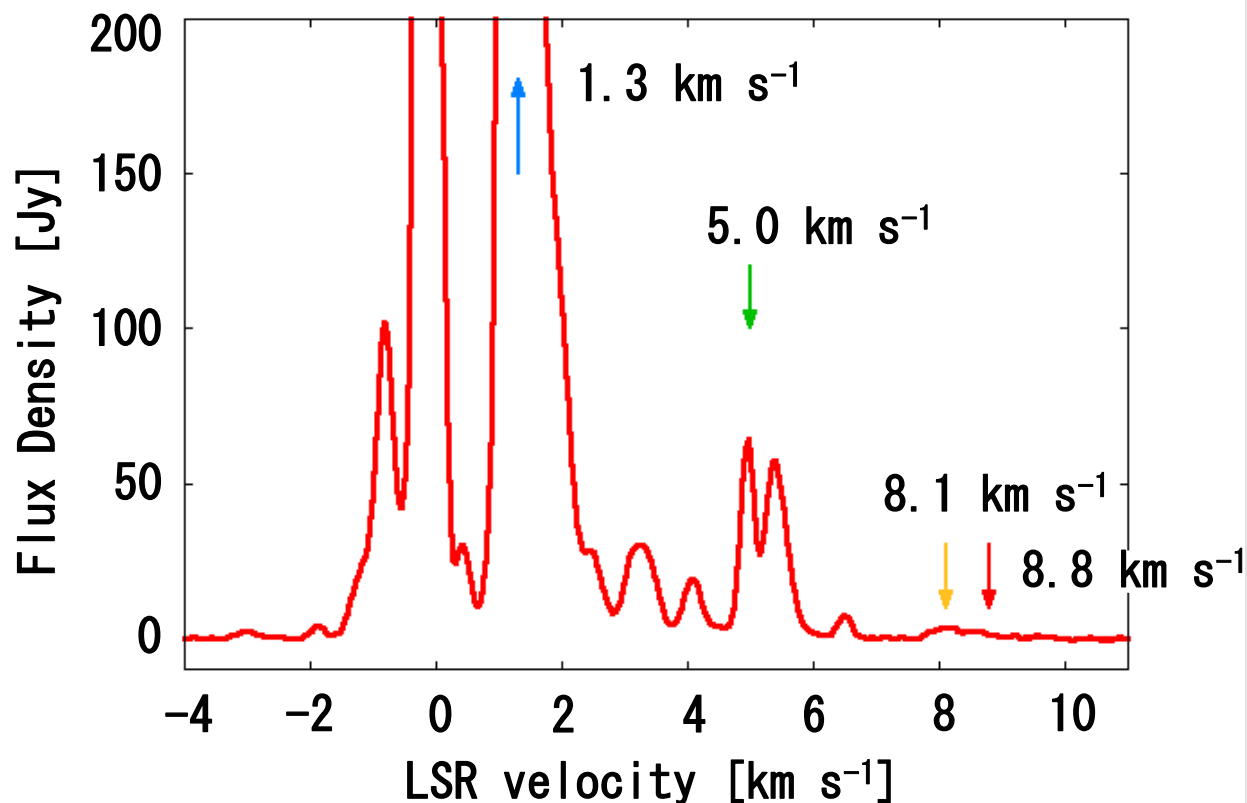
单一鏡觀測

VLBI觀測

考察・展望

観測条件

検出条件
3 σ 以上
検出成分数
14
周期強度変動
成分
8



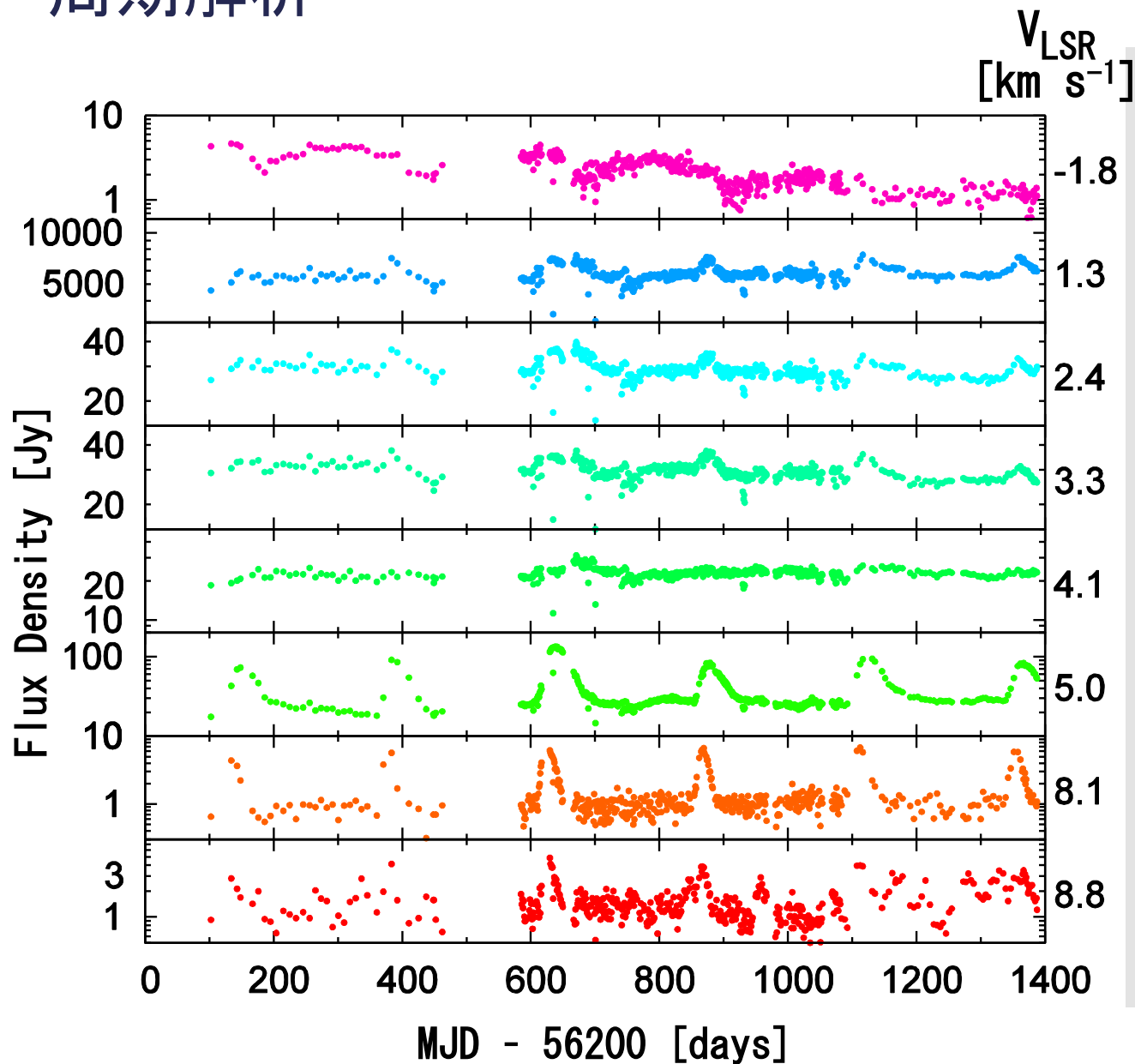
日立32 m電波望遠鏡観測パラメータ

受信周波数 [MHz]	6664-6672
半値全幅 [arcmin]	4.6
速度分解能 [km s ⁻¹]	0.044
ノイズレベル(1 σ) [Jy]	~0.3

モニタ一観測・周期解析

観測期間
2012/12/30～現在
ほぼ毎日観測

周期
8成分： 244 ± 11 日



研究背景

単一鏡観測

VLBI観測

考察・展望

観測目的・参加局

周期強度変動する
メーザー放射源の
同定

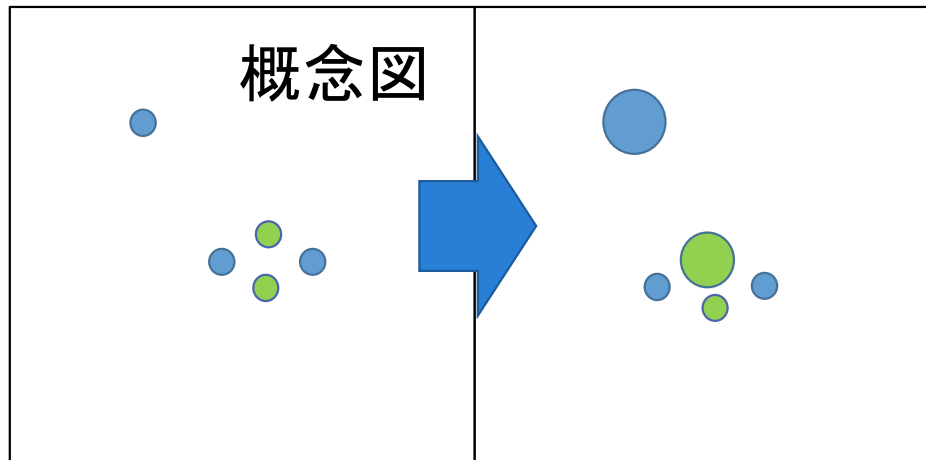
色：速度の違い

大きさ：強度の違い

ビームサイズ

～ 6×4 mas

概念図



VERA, 山口大学, 茨城大学
各ホームページより

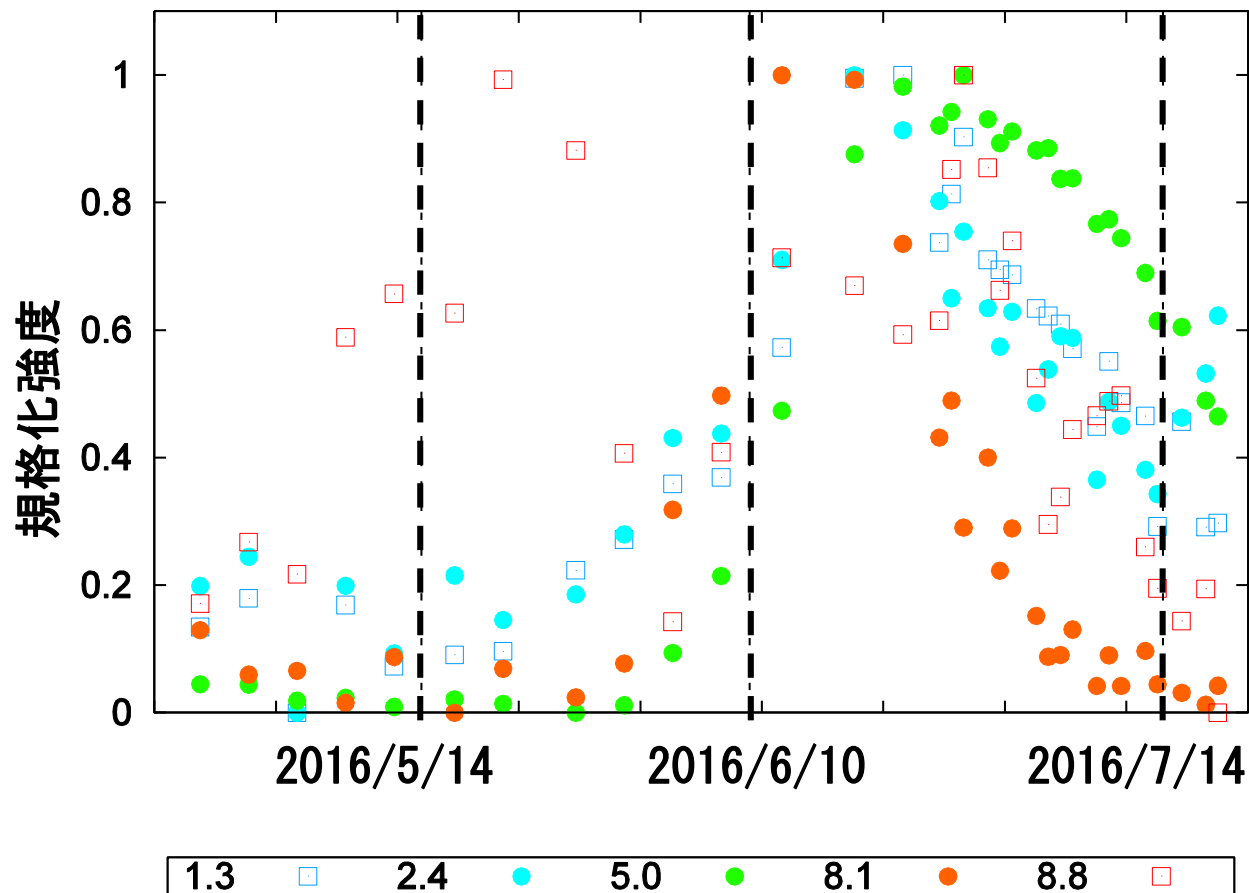
観測日の成分強度

VLBI観測日と日立局モニター結果

変動周期から
増光時期を予測

観測は全部で3回

第1回：静穏期
第2回：ピーク日①
第3回：ピーク日②



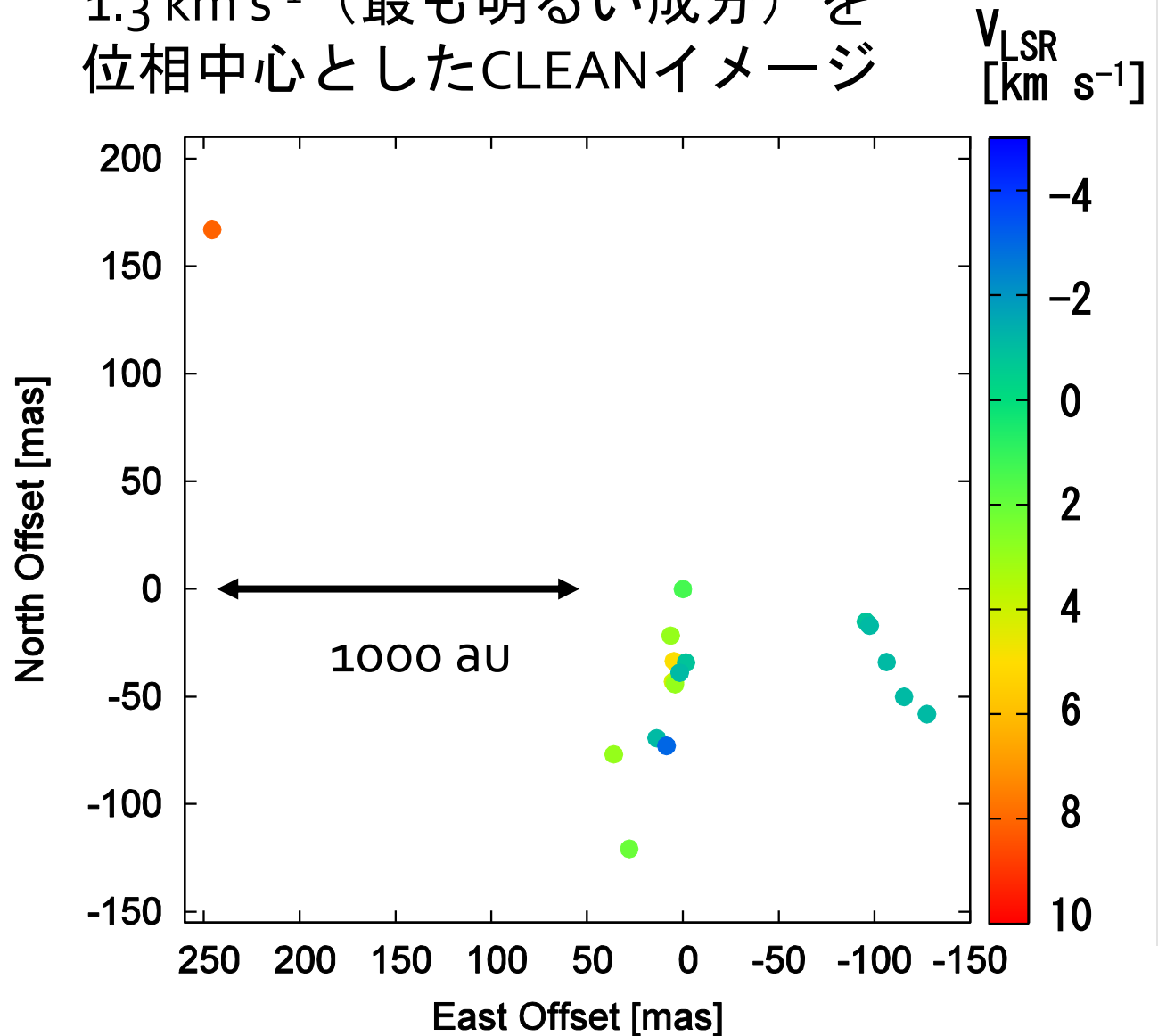
第1エポック CLEAN イメージ

まとまった
2つの領域

+

250 mas 程度
離れた位置

1.3 km s⁻¹ (最も明るい成分) を
位相中心とした CLEAN イメージ



研究背景

单一鏡觀測

VLBI觀測

考察・展望

位相差と空間分布について

仮定

中心星質量： $18M_{\odot}$
励起温度：100～200 K

位相差で求めた広がり

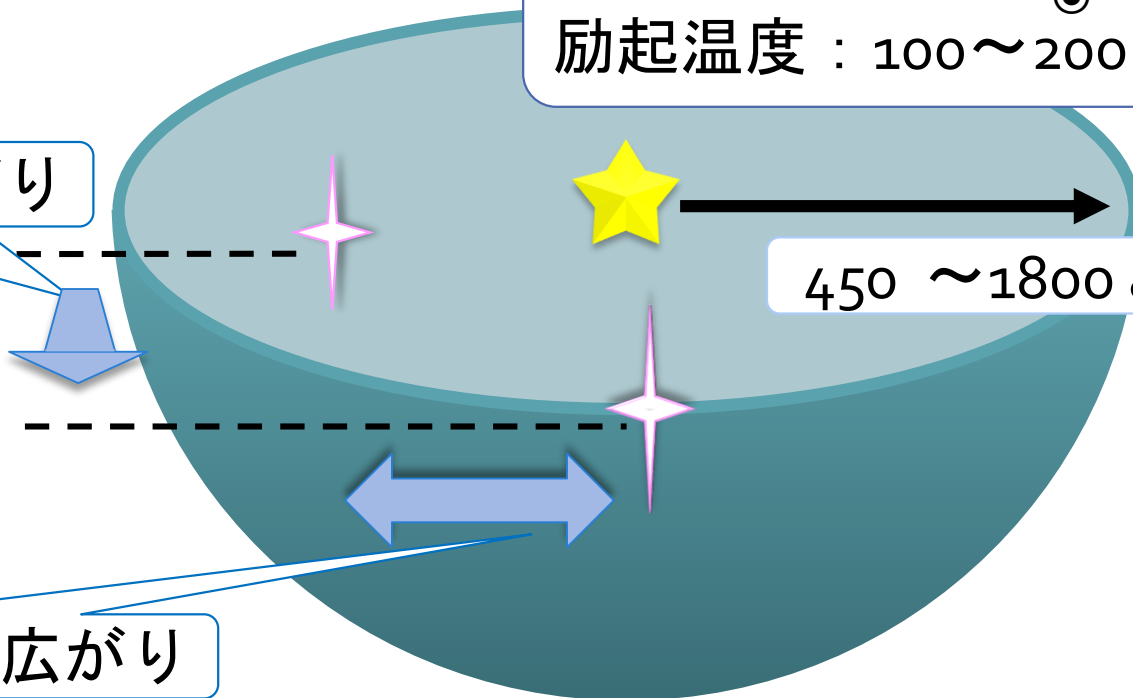
1400 au

空間分布で得られた広がり

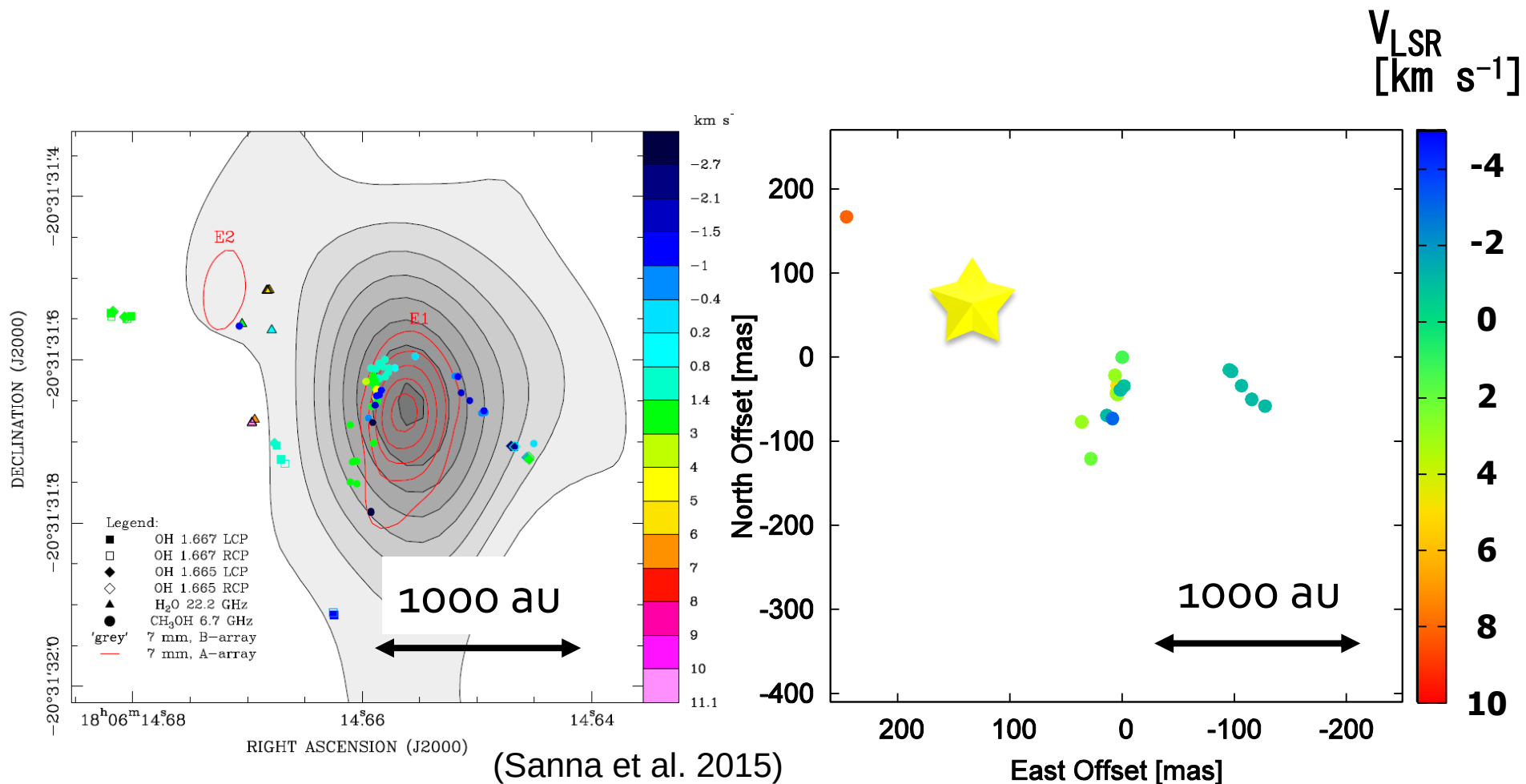
1300 au

450 ～ 1800 au

CWBモデルを仮定して奥行方向の
広がりを議論できるオーダーに
なった！



中心星の位置を推定する



過去のVLBIマップとの比較図
プロット範囲は同じ

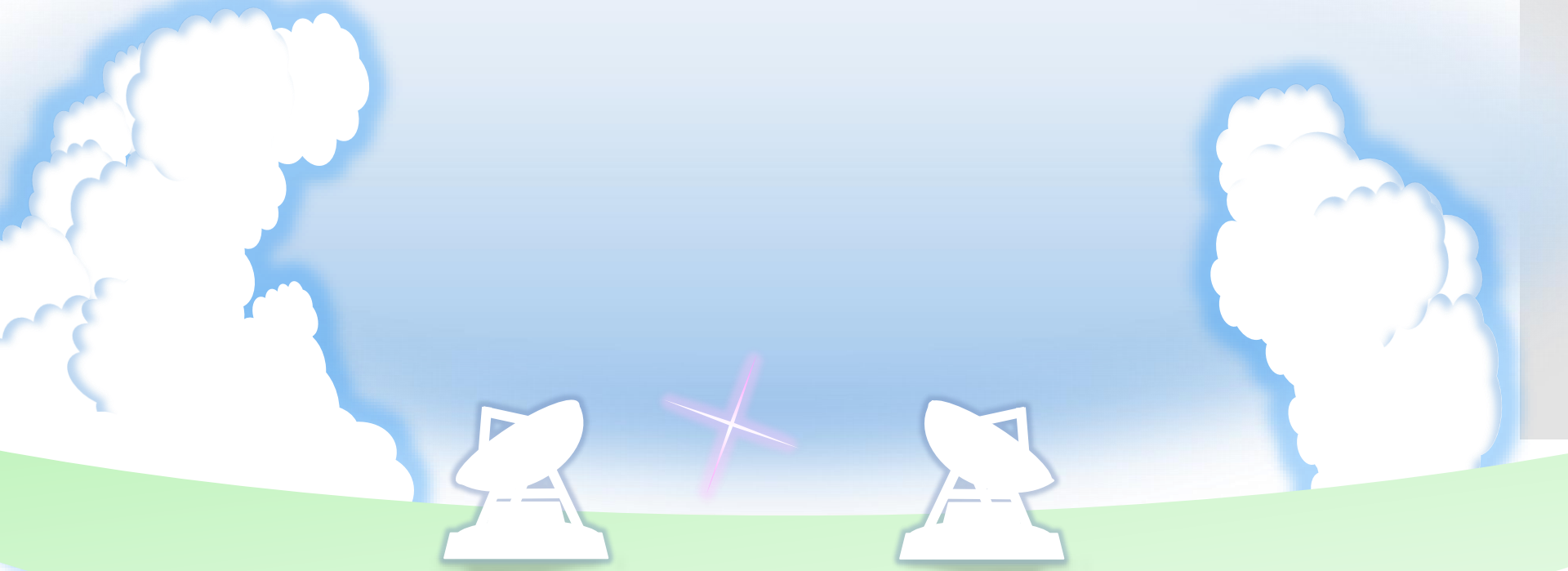
今後の予定

日立局モニター

成分間の位相差定義と導出

VLBI観測

第1と第2エポックの比較

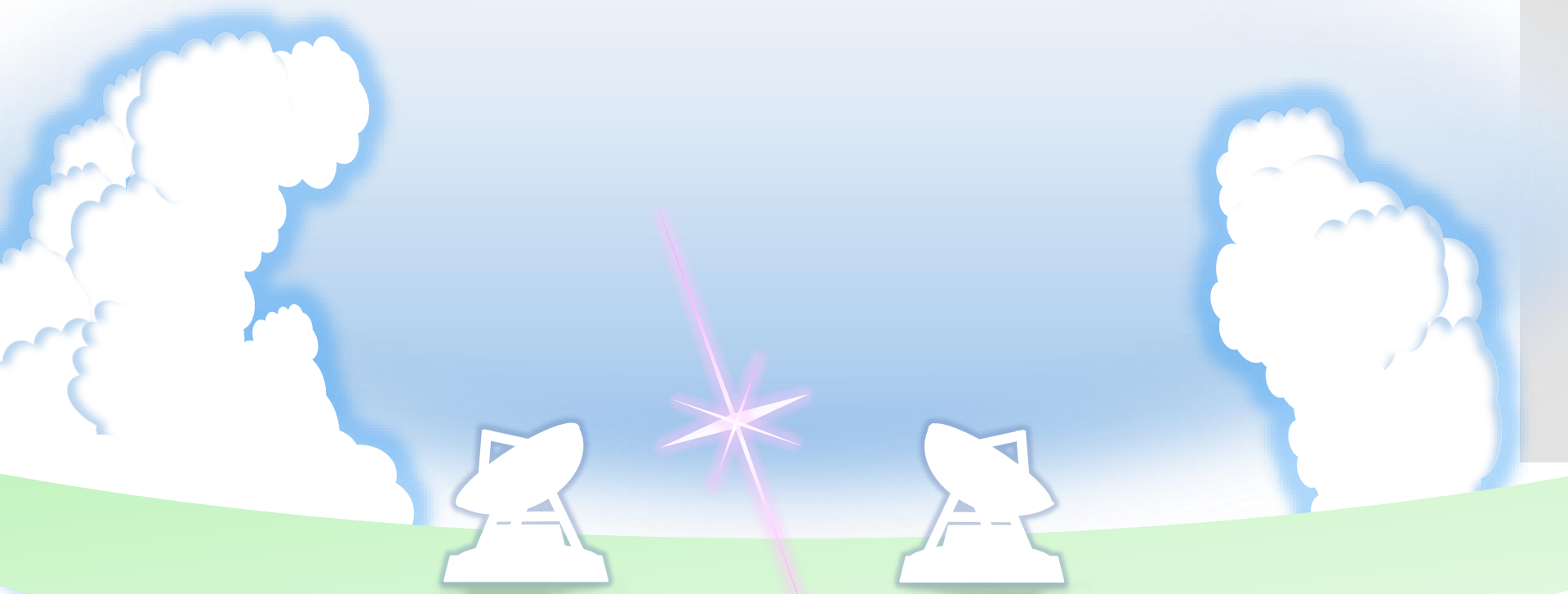


まとめ

日立局モニター

VLBI観測

- 周期強度変動成分を3つ発見
- 今後，正確な位相差を求める
- 周期強度変動を示す放射源を同定してCWBモデルの妥当性を議論



私の番は。

