

VERAアップグレード案 (front end and back end)

小山友明 (VERA観測所)、他多数



方向性と達成度

❖ 受信を妨げる雑音を少なくする

- ・サイト (大気) ⇒ 完 (南天?)
- ・受信機低雑音化 (常温 ⇒ 冷却 ⇒ HEMT ⇒ MMIC 化)
 - K band 30-40K (LNA = 25-30K、大気 70-150K)
 - Q band 70-80K (LNA = 40-50K、大気 150-200K) ⇒ △ 完
- ・背面結合温度の除去 ⇒ 未着手

Q band	ホーン	カプトン膜	フランジ		ポラライザ	導波管	アンプ	
物理温度	300	300	300	20	20	20	20	
利得	-0.02	-0.02	-0.09	-0.21	-0.43	-0.12	28	
雑音温度	73.54	71.76	69.98	62.09	57.5	47.44	45.2	2002年
利得	-0.02	-0.02	-0.2	-0.12	-0.43	-0.12		
雑音温度	168.5	166.4	164.2	143.4	138.9	123.9	120	2004年

方向性と達成度

❖ 地球に向かってくるphotonをすべて(効率よく)受ける

・帯域幅を広げる(連続波)

光結合、ディスク記録 将来 2-10Gbps以上 ⇒進行中

・スイッチングをなくす(2ビーム)

⇒完

・両偏波受信

⇒未完

・他周波同時受信

⇒未完

・鏡面精度向上

⇒未完

$$S_{MIN} = R_{SN} \frac{8K}{\pi} \frac{\sqrt{T_1 T_2}}{\sqrt{E_1 E_2} L_1 L_2 \sqrt{2 B \tau}}$$

T, システム雑音温度 L, アンテナ直径 τ , 積分時間 k, ボルツマン定数
B, 受信バンド幅 E, 開口能率

重要度(順序)

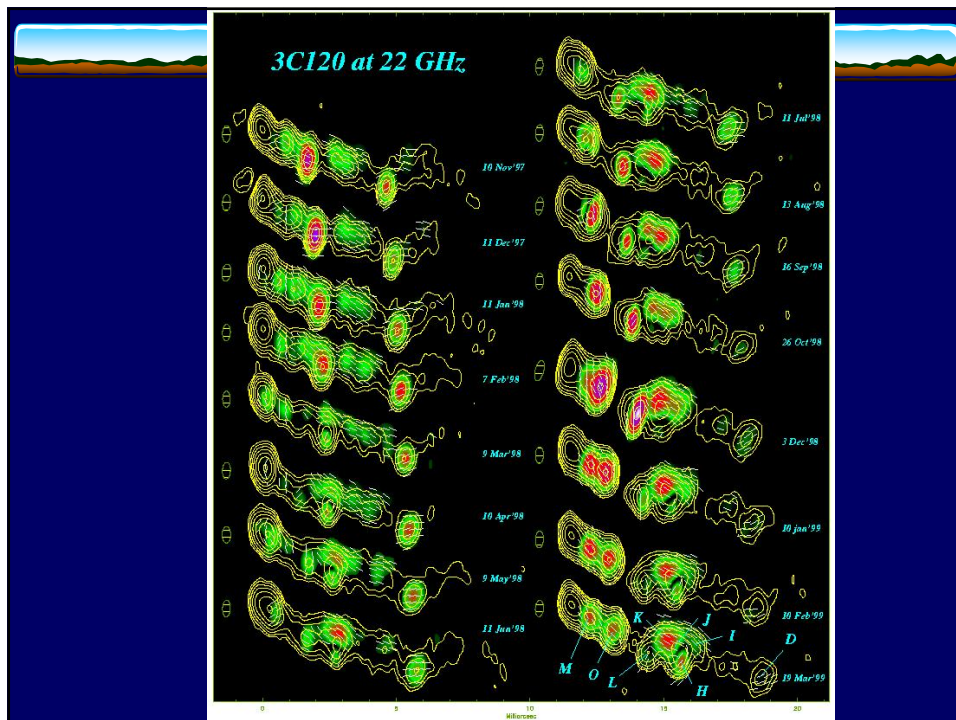
❖ 情報の質

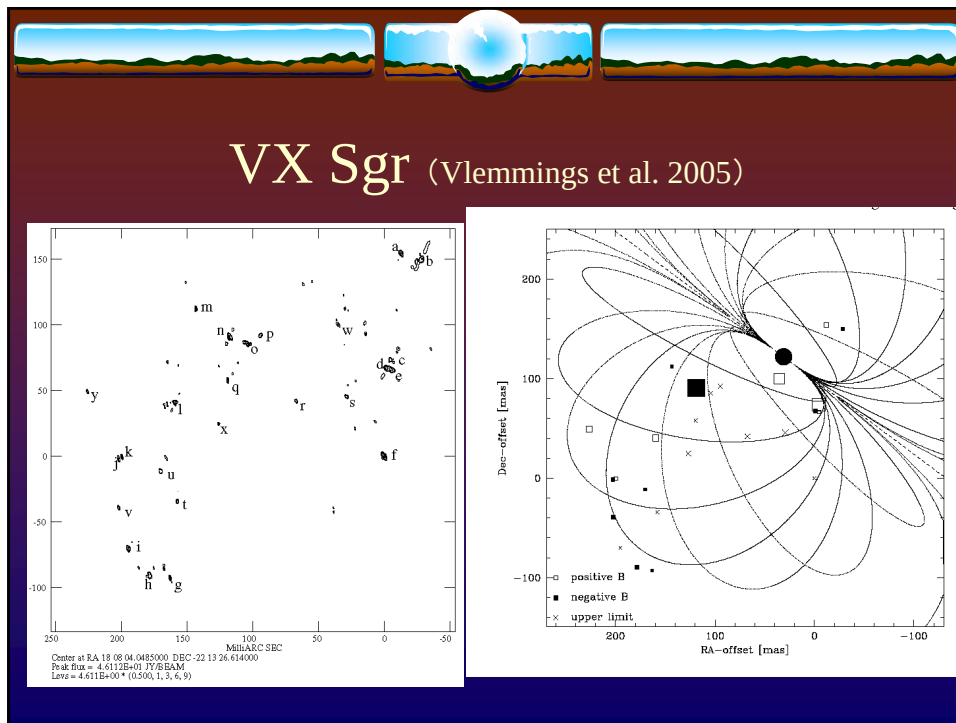
雑音温度が下がった⇒天文学的な情報としては大きな変化はない
個々の研究テーマとしては面白いが、天文学的なインパクト？

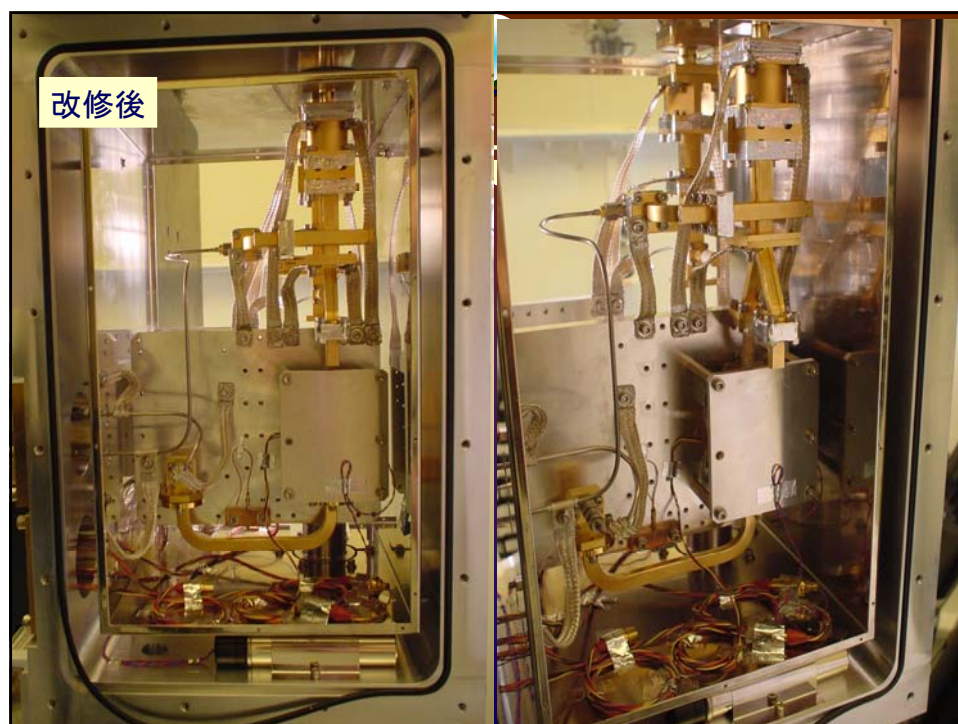
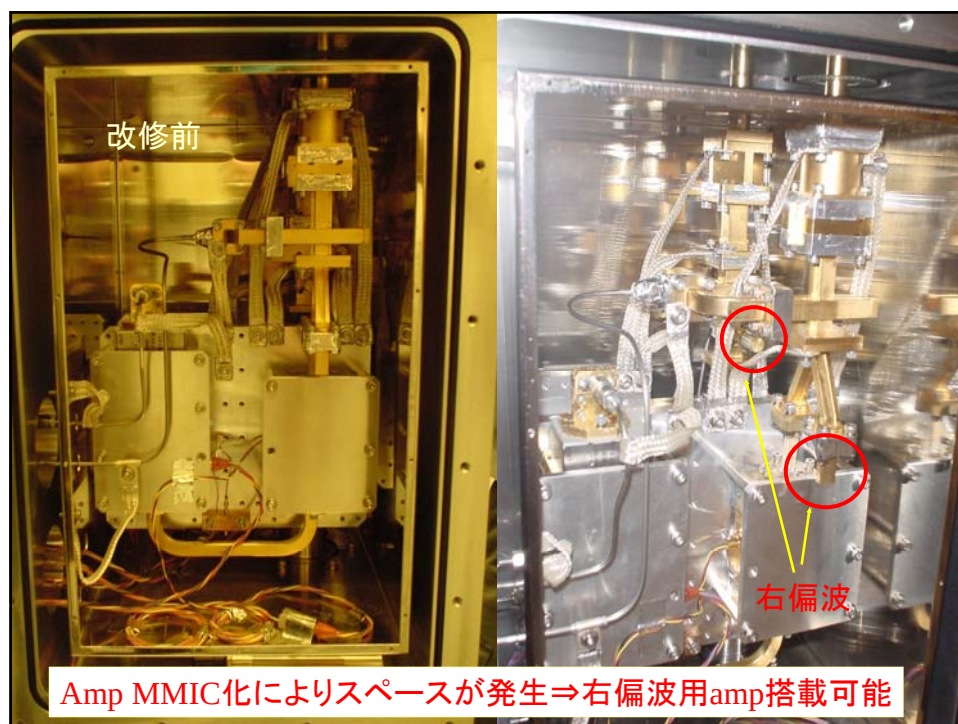
⇒偏波(新たに磁場の情報が加わる)

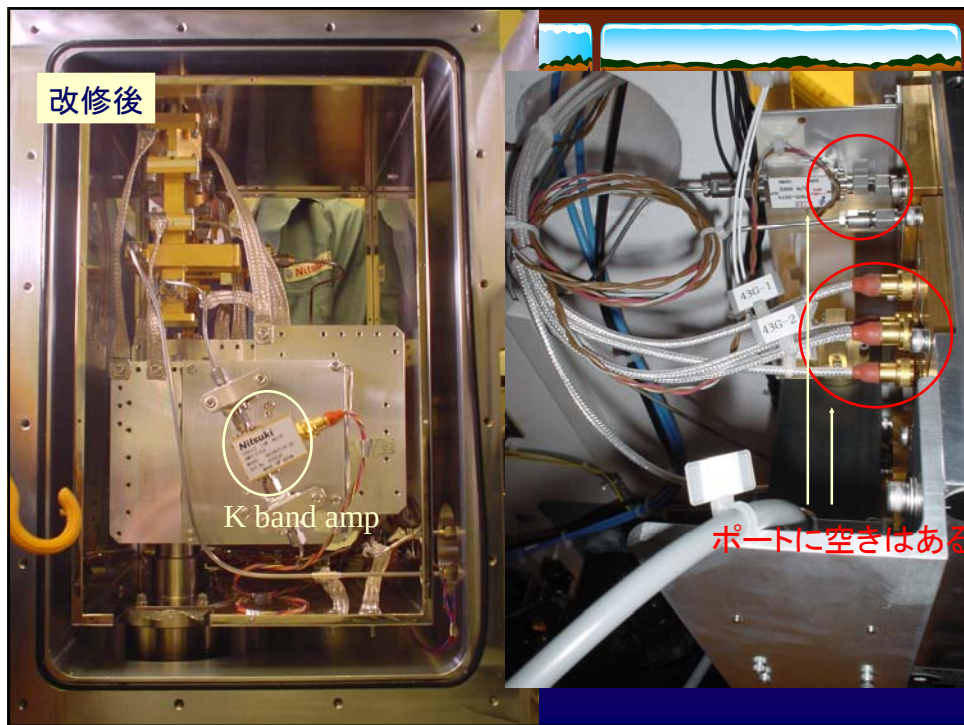
VERAにおける偏波観測の重要性

- AGN (2002年 VERAUM 亀野さん集録)
 - ・偏波角測定⇒投影磁場の向き
 - ・RMの測定⇒視線方向の磁場の向き、プラズマ分布 (RM)
- SiOメーザー
 - ・偏波の向き⇒励起機構、星の真の位置の推定 (Kemball 1997, Cotton et al 2004)
 - ・円偏波観測⇒磁場の強さ (Diamond 1997, Cotton et al. 2004)
 - c.f. Zeeman 効果
- H₂Oメーザー
 - 星形成領域
 - ・磁場の向き (W51M Leppanen et al. 1998; W3 IRS5, Imai et al. 2003)
 - ・円偏波観測⇒磁場の強さ Zeeman効果 (W3 IRS5, Sarma et al. 2001, CepA Vlemmings 2005)
 - 星
 - ・直線、円偏波検出
 - Dipole model ⇒ aspherical density structure、星本体の位置 (VX Sgr, U Her, U Ori, R Cas Vlemmings ,2002, 2005)









VERA特有の課題

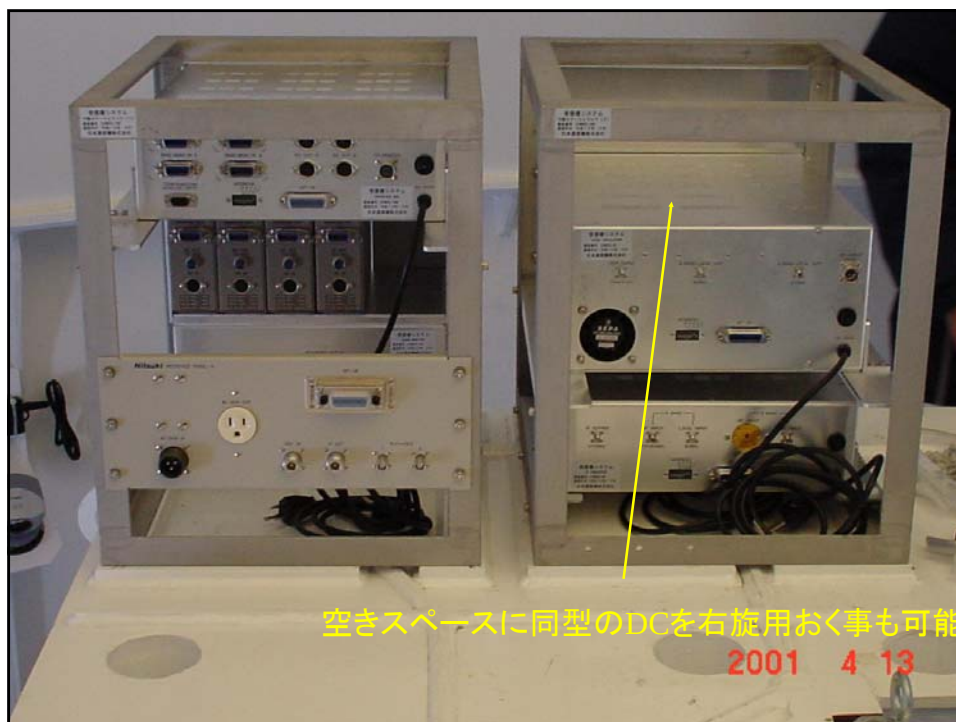
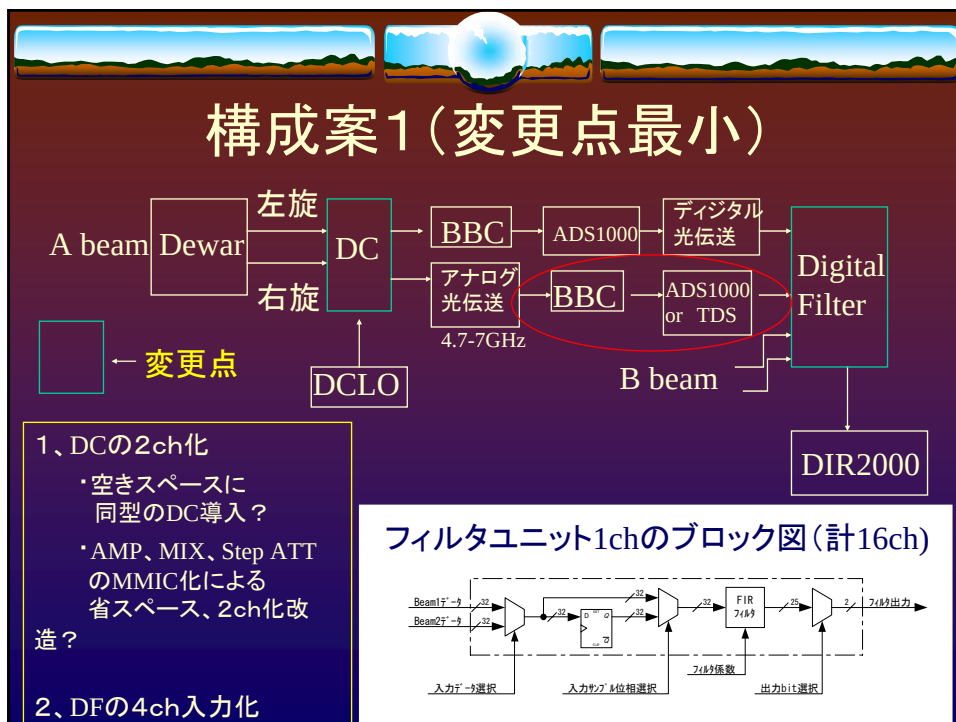
❖ 位置天文専用アレイ

- 変更点は最小にしたい
(変化するのは天体の位置のみ)

❖ 上部機器室の構造

- 受信器本体、DC、DCLO等は稼動式テーブルに搭載
(Dewar等の改造は困難)
- 狭い(BBC, Sampler)







今後の課題

- ❖ 多周波受信
- ❖ 背面結合温度除去
- ❖ 鏡面精度向上

- ❖ 費用対効果の検討
- ❖ 他プロジェクトとの連携 (VSOP2、偏波必須)