

Star formation news letter
271 36-40本目

大橋聡史

The structure of disks around intermediate-mass young stars from mid-infrared interferometry. Evidence for a population of group II disks with gaps

J. Menu¹, R. van Boekel², Th. Henning², Ch. Leinert², C. Waelkens¹, and L.B.F.M. Waters^{3,4}

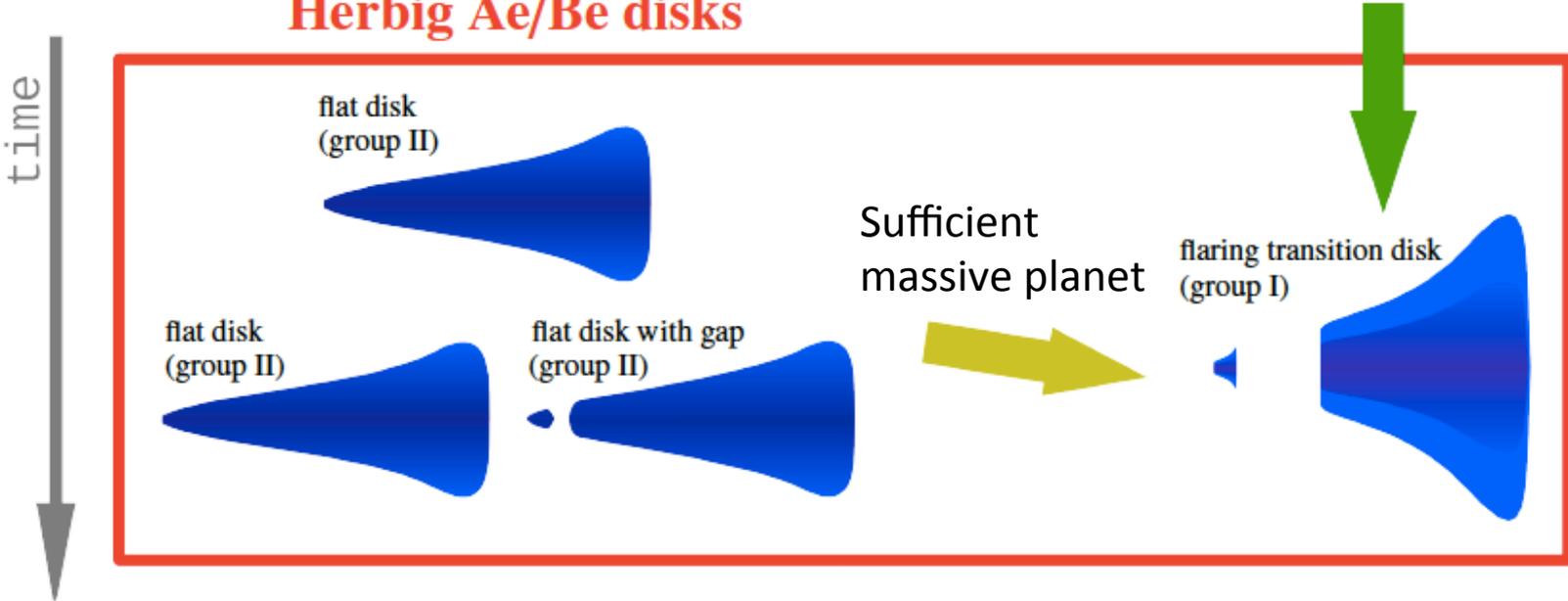
Accepted by A&A
<http://arxiv.org/pdf/1506.03274>

Herbig Ae/Be starのdiskはflared disk (group I)とflat disk(group II)に遠赤のSEDから分類

中間赤外の干渉計を用いて、63個のAe/Be starを観測、(簡単な)disk modelでフィット
Gapやgaplessのradiative transfer modelと比較した結果、group IIはすべてgapを持つ
Group IIは新たにgroup Iとoverlapするものが見つかりgapがあることを示唆

Gapは惑星形成によって作られるとすると、group IIは大質量惑星形成によってのみ形成、
それ以外はgroup IIとなる

Herbig Ae/Be disks

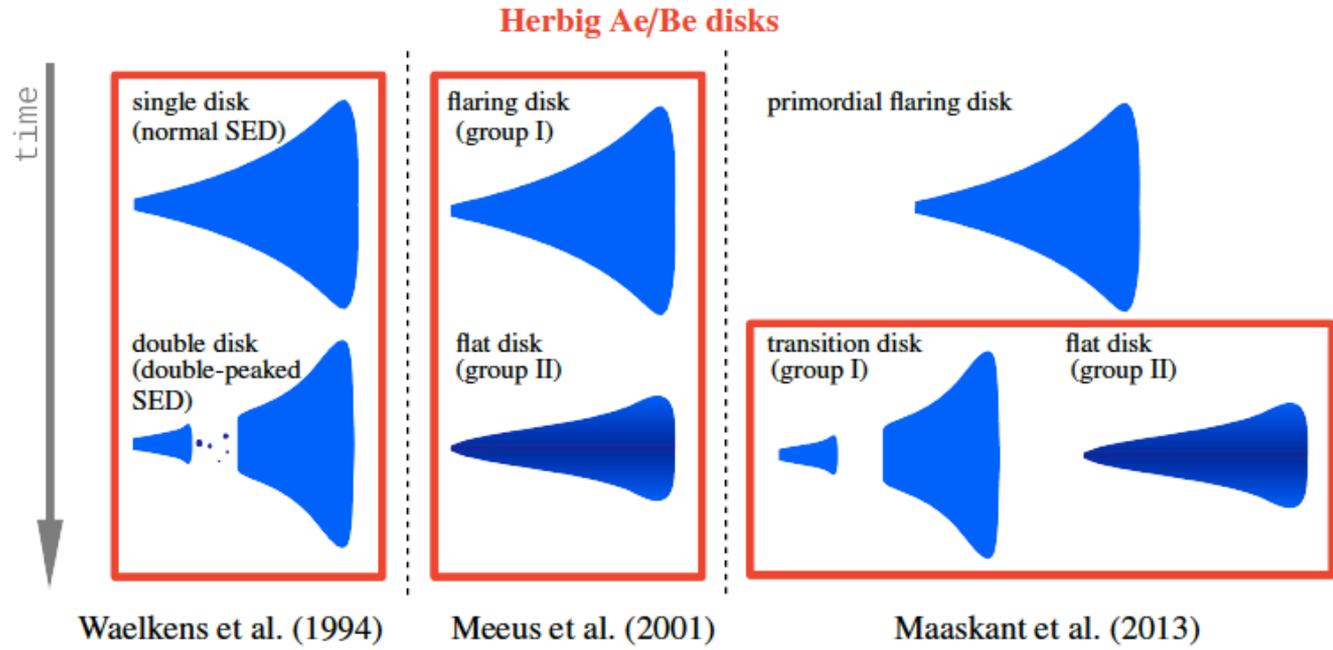


結論

The structure of disks around intermediate-mass young stars from mid-infrared interferometry. Evidence for a population of group II disks with gaps

J. Menu¹, R. van Boekel², Th. Henning², Ch. Leinert², C. Waelkens¹, and L.B.F.M. Waters^{3,4}

10 μ のdipからtransitional diskへと進化することが示唆されている
 一方で、中間から遠赤外線ではcold componentの有無でflaringとflat diskに分類
 しかし、group Iではgapがあることが示唆されている



Diskの進化を調べるためVLT interferometryでAe/Be starを64個観測

The structure of disks around intermediate-mass young stars from mid-infrared interferometry. Evidence for a population of group II disks with gaps

J. Menu¹, R. van Boekel², Th. Henning², Ch. Leinert², C. Waelkens¹, and L.B.F.M. Waters^{3,4}

モデルフィット

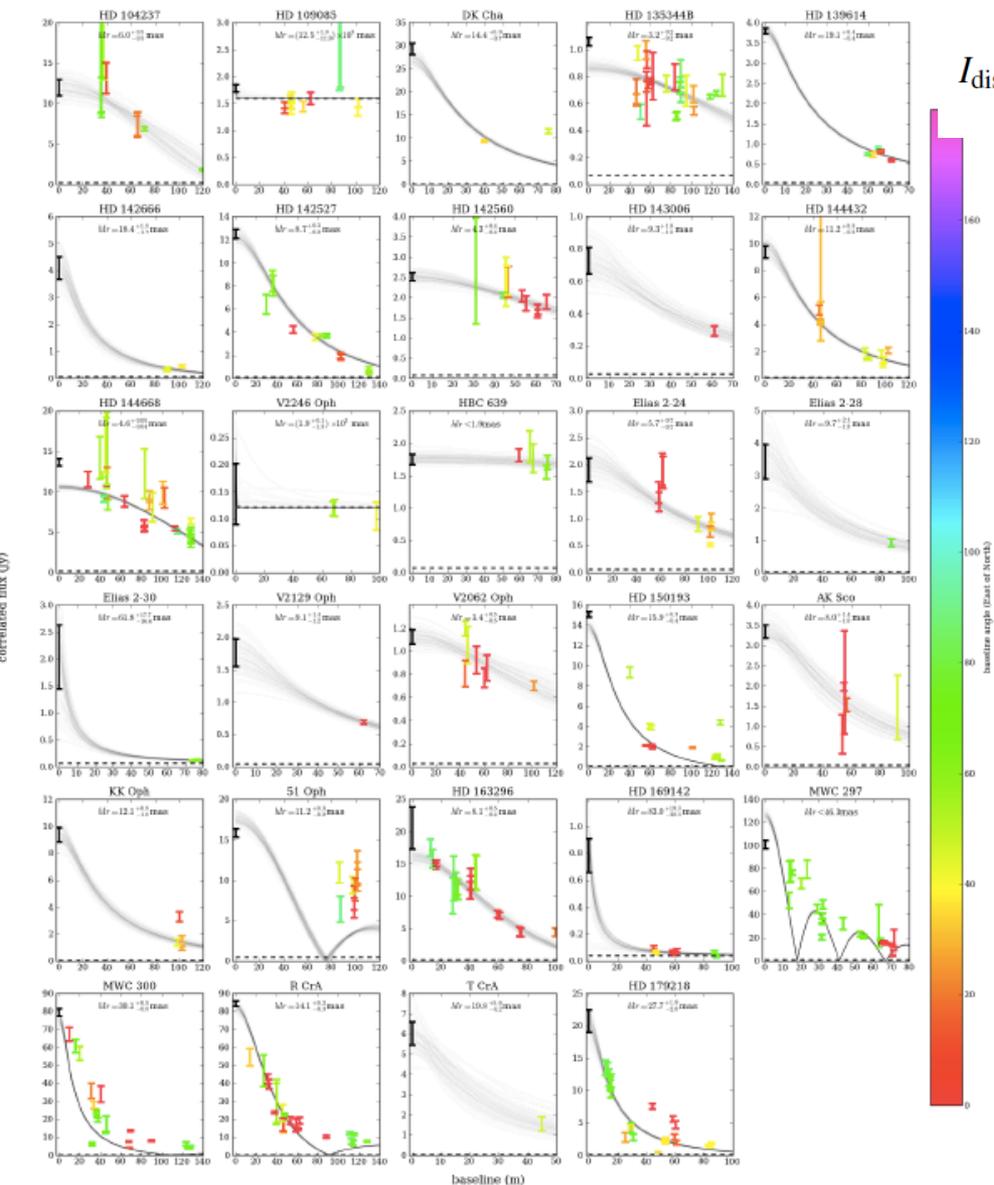
$$I_{\text{disk},\nu}(R) = \tau_{\nu} B_{\nu}(T(R)), \quad \text{where} \quad T(R) = T_{\text{sub}} \left(\frac{R}{R_{\text{sub}}} \right)^{-q}. \quad (2)$$

$$R_{\text{sub}} = R_{\star} \left(\frac{T_{\text{eff}}}{T_{\text{sub}}} \right)^2 = \left(\frac{L_{\star}}{4\pi\sigma T_{\text{sub}}^4} \right)^{1/2}$$

温度勾配qの大きな分散はdiskのvarietyを示唆

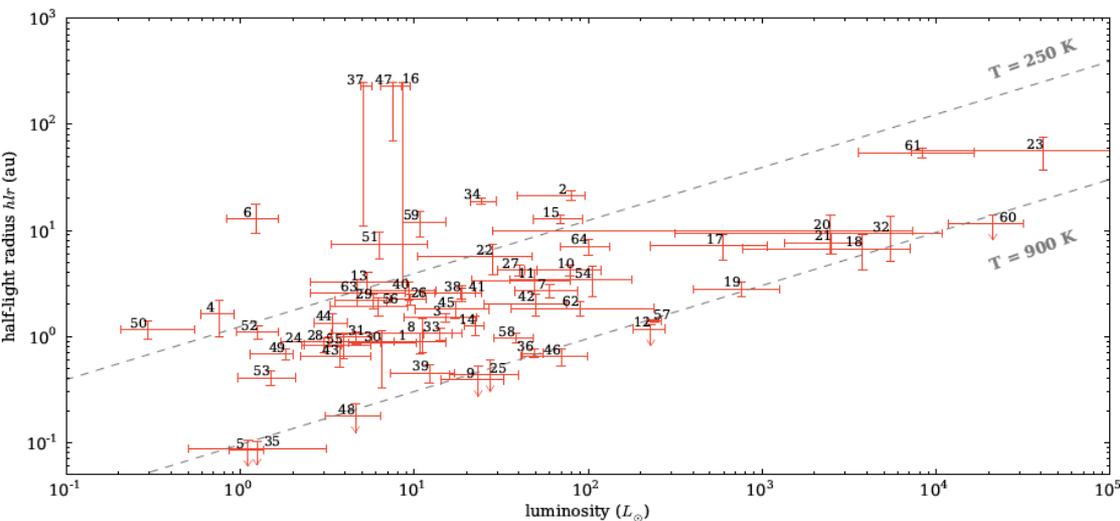
qの代わりにhalf light radiusを定義

$$\frac{F_{\text{disk},\nu}}{2} = \int_{R_{\text{sub}}}^{hlr} dR 2\pi R I_{\text{disk},\nu}(R).$$



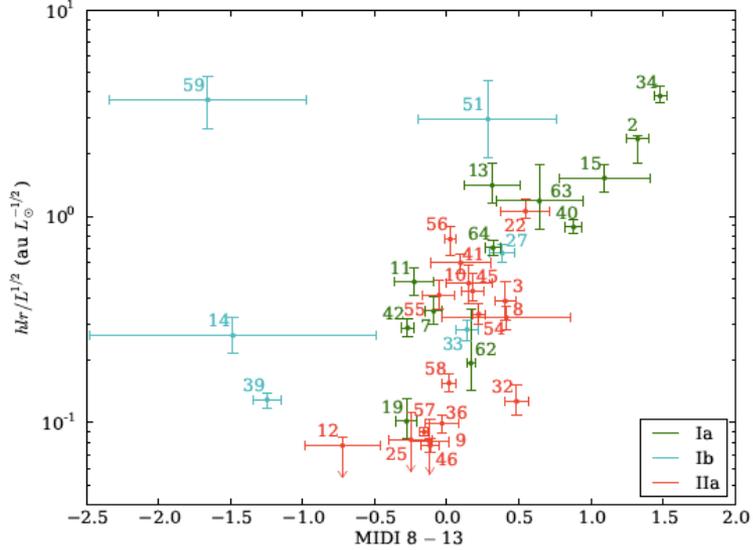
The structure of disks around intermediate-mass young stars from mid-infrared interferometry. Evidence for a population of group II disks with gaps

J. Menu¹, R. van Boekel², Th. Henning², Ch. Leinert², C. Waelkens¹, and L.B.F.M. Waters^{3,4}

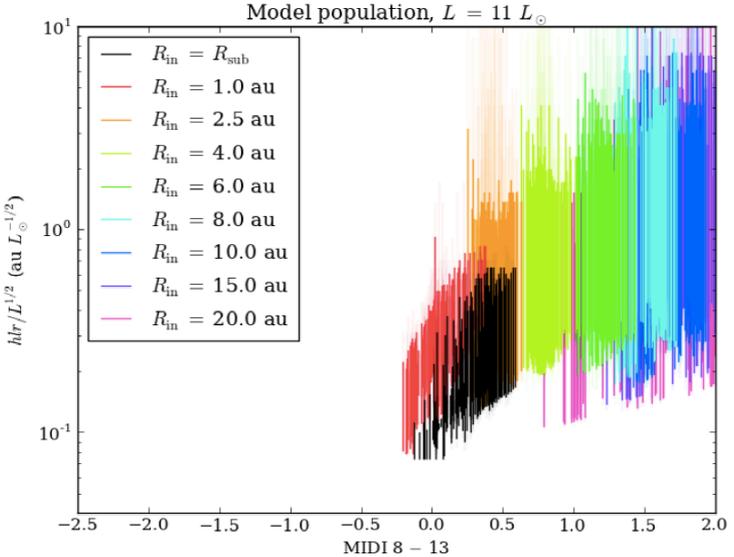


half light radius と Luminosity に 相 関 分散はdiskのgeometryによる

half light radius を Luminosity で 規 格 し color と 比 較

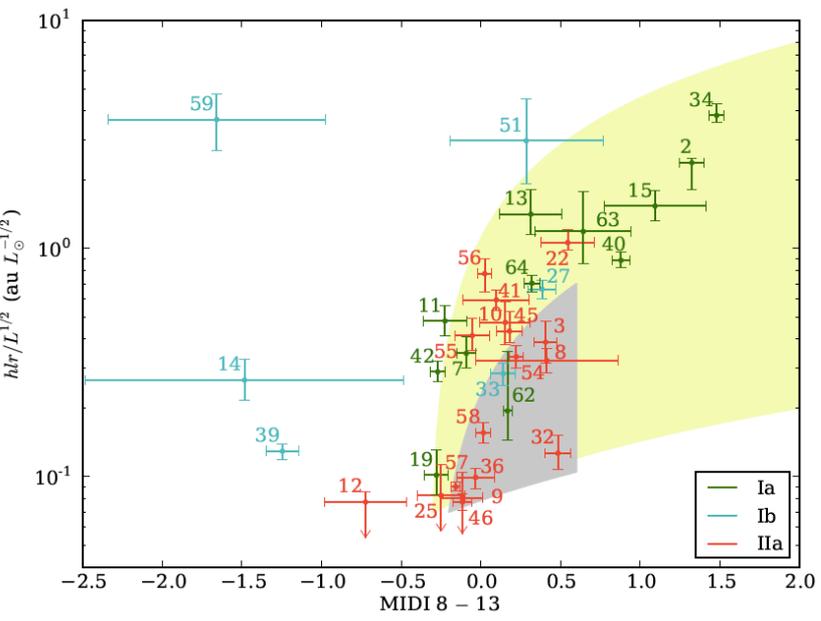


radiative transfer model と 比 較

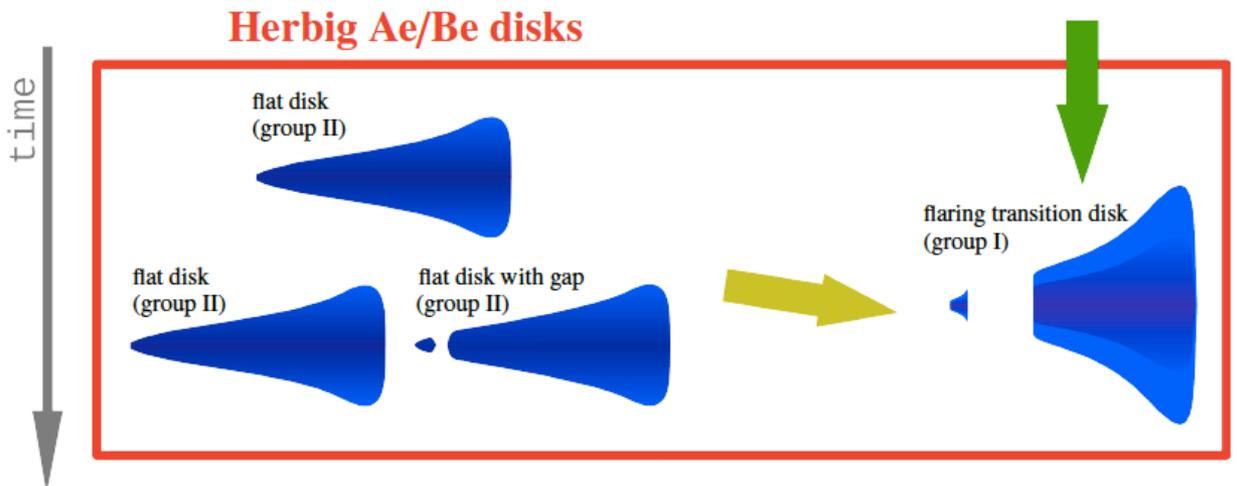


The structure of disks around intermediate-mass young stars from mid-infrared interferometry. Evidence for a population of group II disks with gaps

J. Menu¹, R. van Boekel², Th. Henning², Ch. Leinert², C. Waelkens¹, and L.B.F.M. Waters^{3,4}



灰色はgapなしの領域、黄色はgapあり
 Group IIはすべてgapありに位置する
 Group IIはgapなし/ありに存在
 →gapありはなしから進化している



On the rotation periods of the components of the triple system TYC9300-0891-1AB/TYC9300-0529-1 in the Octans Association

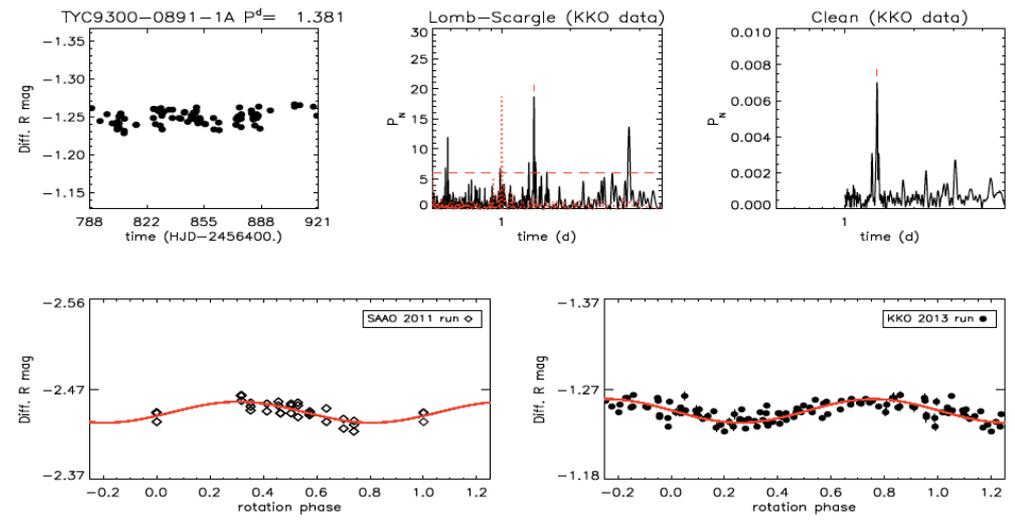
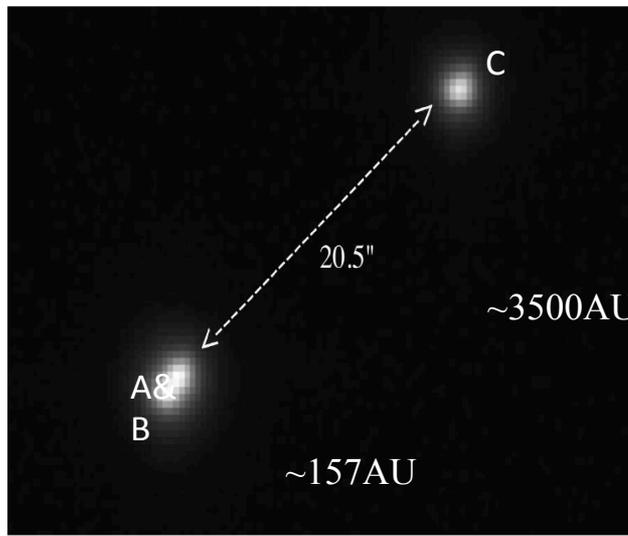
Sergio Messina¹, Berto Monard², Hannah L. Worters³, Gordon E. Bromage⁴, Richardo Zanmar Sanchez¹

Accepted by New Astronomy
<http://arxiv.org/pdf/1506.04520>

星の回転は年齢、質量、化学組成、初期の角運動量や環境によって変化
 違った環境での回転周期の影響を調べている、特にcompanionによるaccretion-discの
 lifetimeへの影響

Accretion diskとstarが磁場でlockされていると星の角運動量を減少させる
 →accretion diskのlife timeが長ければstellar rotation rateは小さくなる

Multiple star systemは質量も同等で環境も同じで良い対象



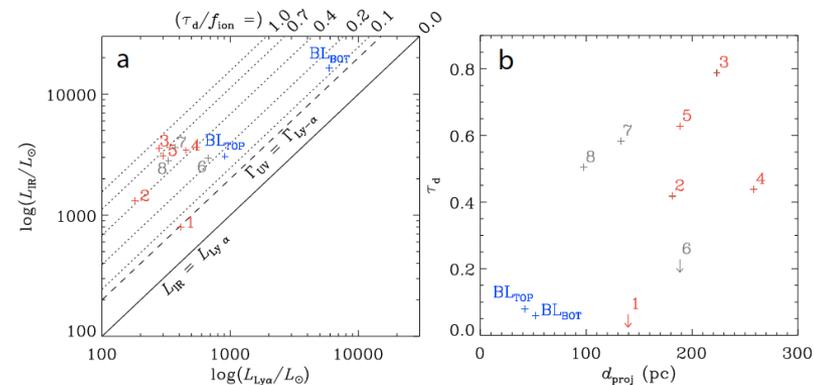
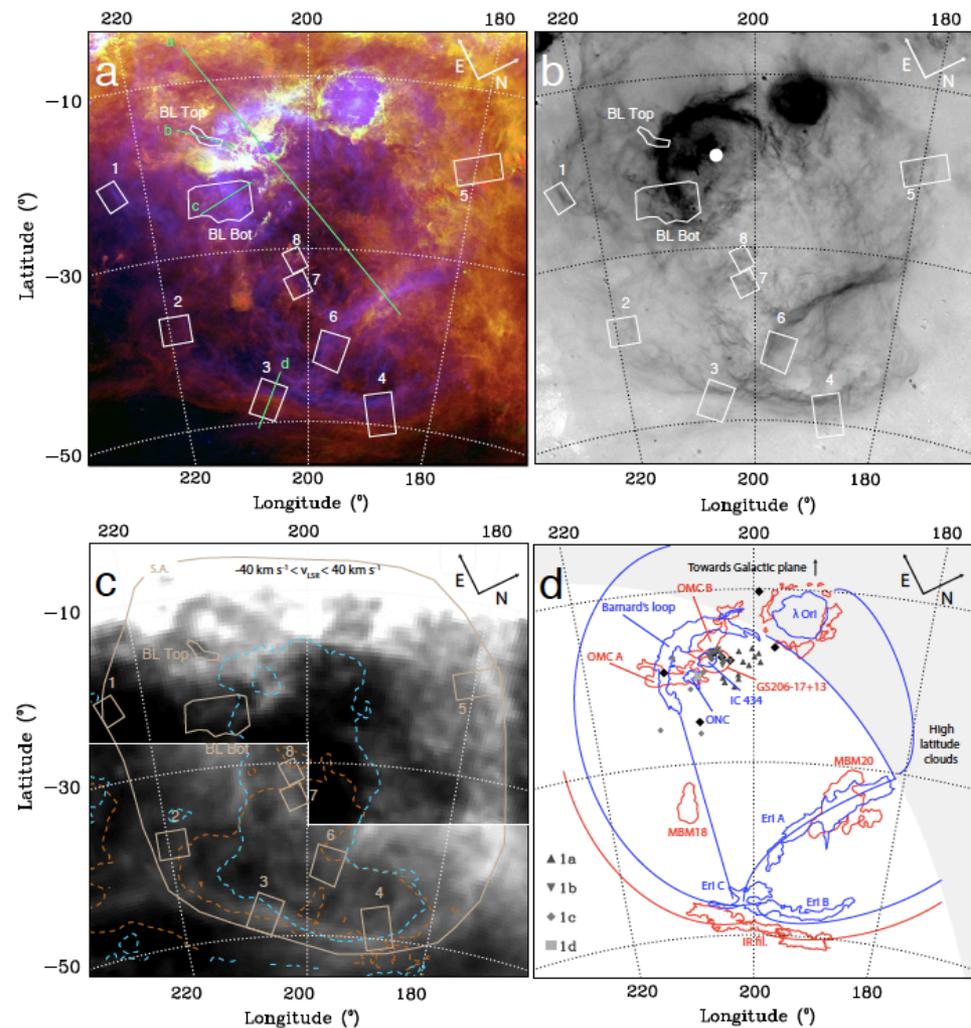
A&Bは1.383 d, Cは1.634 dの周期で、ほぼ変わらない
 →companion(157AU)が遠すぎてaccretion diskのlife timeに影響しない

Nested shells reveal the rejuvenation of the Orion-Eridanus superbubble

Bram B. Ochsendorf¹, Anthony G.A. Brown¹, John Bally², Alexander G.G.M. Tielens¹

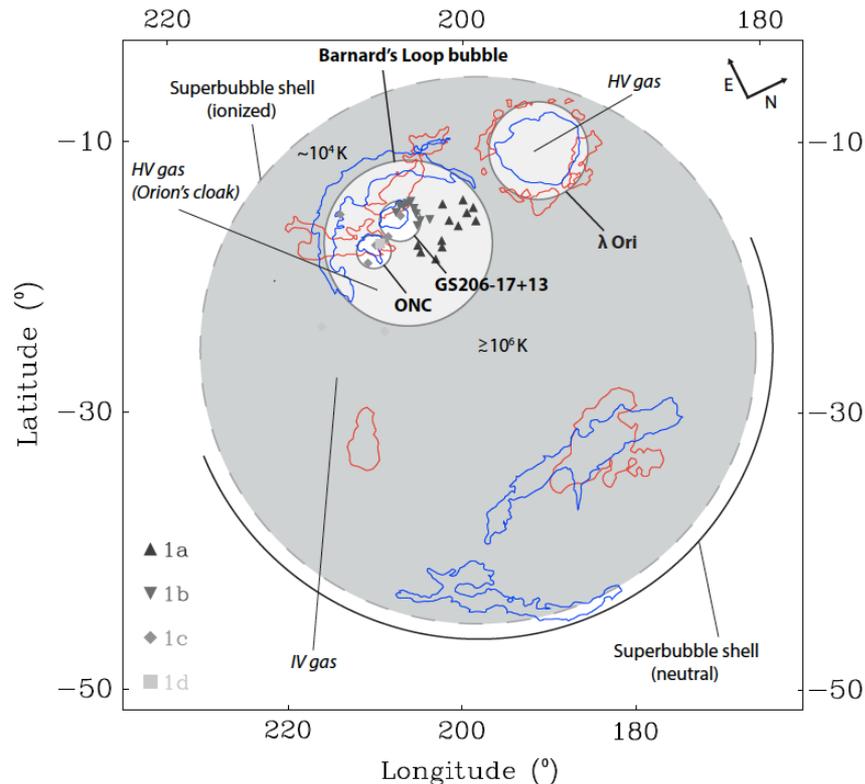
Accepted by ApJ
<http://arxiv.org/pdf/1506.02426>

WiseやPlanckのアーカイブを使ってOrion-Eridanus superbubbleを調べ直した



$$L_{\text{IR}} = L_{\text{UV}} + L_{\text{Ly}\alpha} = \tau_{\text{d}} L_{\star} \Omega_{\text{UV}} + f_{\text{ion}} N_{\text{ion}} h\nu_{\alpha} \Omega_{\text{Ly}\alpha}, \quad (3)$$

	M ($10^3 M_{\odot}$)	v_{exp} (km s^{-1})	E_{th} (10^{49} erg)	E_{kin} (10^{49} erg)	Form	Reference
Hot gas ($\geq 10^6$ K)						
Superbubble interior	1.8	-	62	-	Thermal energy	Burrows et al. (1993)
Barnard's Loop bubble interior	(0.02)	-	(0.65)	-	Thermal energy	This work
Ionized gas (10^4 K)						
Superbubble	84	15 ⁽¹⁾	14	19	Swept-up shell	Reynolds & Ogden (1979)
Barnard's Loop bubble	6.7	100	1	67	Swept-up shell	This work
λ Ori	2 - 6	30	0.5	3	Champagne flow	Reich (1978); van Buren (1986)
GS206-17+13	3	30	0.5	3	Champagne flow	This work
IC 434	0.1	30	0.02	0.1	Champagne flow	Ochsendorf & Tielens (2015)
Orion Nebula	0.02	30	0.003	0.02	Champagne flow	Wilson et al. (1997)
Neutral gas (10^2 K)						
Superbubble	250	40	-	370	Swept-up shell	Brown et al. (1995)
GS206-17+13	3.4	8	-	0.2 ⁽²⁾	Swept-up shell	Ochsendorf & Tielens (2015)
Orion Nebula (Veil)	2.3	2	-	0.01	Swept-up shell	van der Werf et al. (2013); This work
Molecular gas (10 K)						
OMC A	105	-	-	-	Molecular cloud	Wilson et al. (2005)
OMC B	82	-	-	-	Molecular cloud	Wilson et al. (2005)
λ Ori	11	16.5	-	6	Swept-up shell	Lang & Masheder (1998)
Stars						
Ori 1a	1.6	-	-	-	Stellar cluster	Brown et al. (1994)
Ori 1b	1.3	-	-	-	Stellar cluster	Brown et al. (1994)
Ori 1c	1.8	-	-	-	Stellar cluster	Brown et al. (1994)
Ori 1d (ONC)	1.8	-	-	-	Stellar cluster	Hillenbrand (1997)
Ori 1d (NGC2024)	0.2	-	-	-	Stellar cluster	Cameron et al. (1996)
σ Ori	0.2	-	-	-	Stellar cluster	Sherry et al. (2004)
(λ Ori)	(0.6)	-	-	-	Stellar cluster	Barrado y Navascués et al. (2004)



Orion-Eridanus superbubbleの中にいくつかのShell構造を同定した(Nest/hierarchical 構造)

Supernovaによるダスト(星形成をする)はより効率よく生成されている

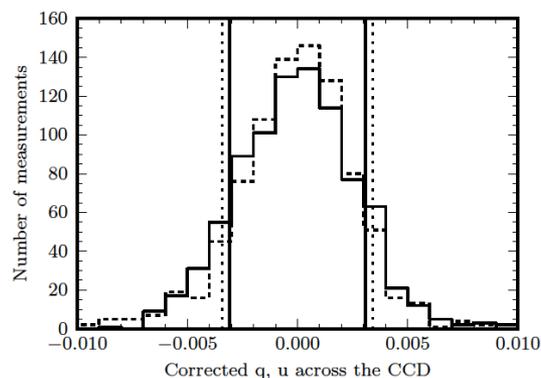
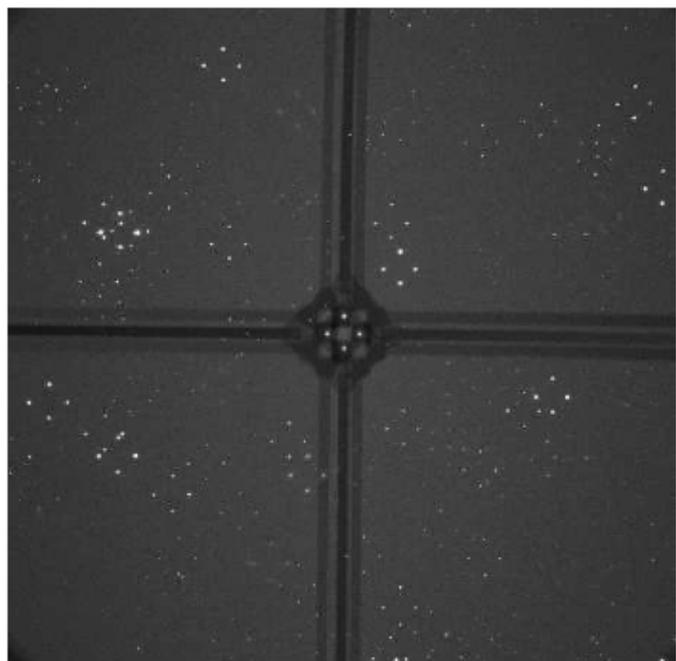
質量が増え、内部が冷え、星形成をする機構は繰り返される

Optical polarization map of the Polaris Flare with RoboPol

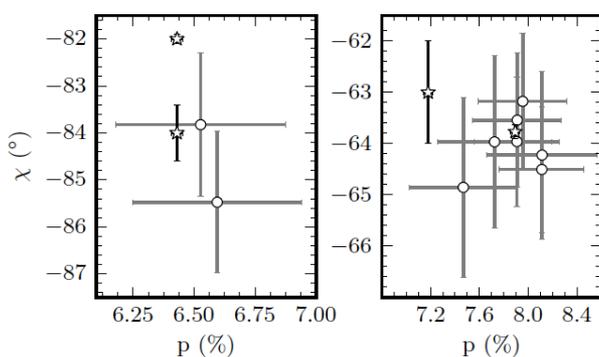
G. Panopoulou^{1,2}, K. Tassis^{1,2}, D. Blinov^{1,3}, V. Pavlidou^{1,2}, O. G. King⁴, E. Paleologou¹, A. Ramaprakash⁵, E. Angelakis⁶, M. Balokovic⁴, H. K. Das⁵, R. Feiler⁷, T. Hovatta^{4,8}, P. Khodade⁵, S. Kiehlmann⁶, A. Kus⁷, N. Kylafis^{1,2}, I. Liodakis¹, A. Mahabal⁴, D. Modi⁵, I. Myserlis⁶, I. Papadakis^{1,2}, I. Papamastorakis^{1,2}, B. Pazderska⁷, E. Pazderski⁷, T. J. Pearson⁴, C. Rajarshi⁵, A. C. S. Readhead⁴, P. Reig^{1,2} and J. A. Zensus⁶

Accepted by MNRAS
<http://arxiv.org/pdf/1503.03054>

RoboPolというSkinakas Observatoryの偏光観測装置で観測
~10 dgのwide fieldをR bandで観測, 解析はpipe lineで行える
ストークス qとuを同時に観測(直線偏波)



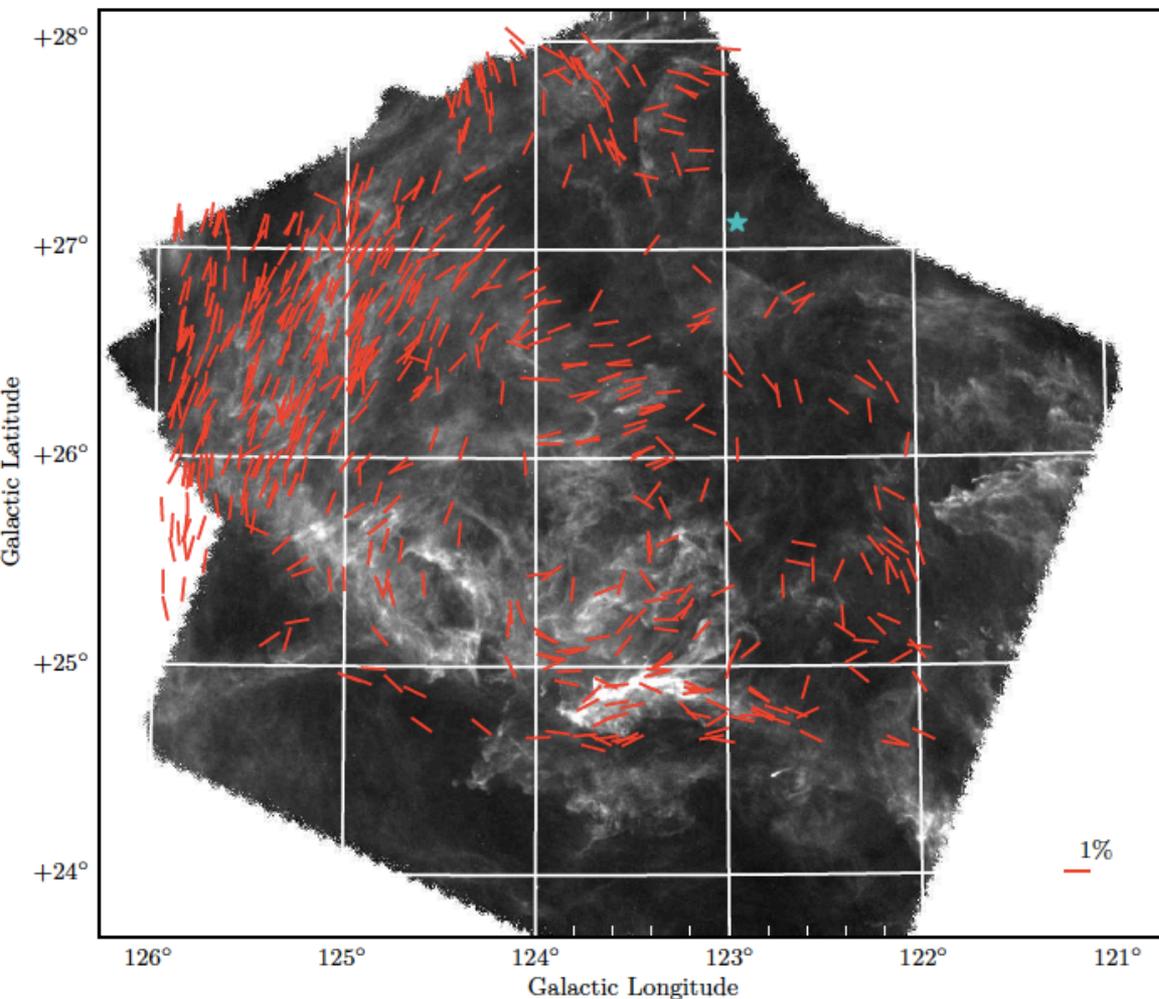
分散も小さく、先行研究
とも一致



☆ 先行研究
○ this study

Optical polarization map of the Polaris Flare with RoboPol

G. Panopoulou^{1,2}, K. Tassis^{1,2}, D. Blinov^{1,3}, V. Pavlidou^{1,2}, O. G. King⁴, E. Paleologou¹, A. Ramaprakash⁵, E. Angelakis⁶, M. Balokovic⁴, H. K. Das⁵, R. Feiler⁷, T. Hovatta^{4,8}, P. Khodade⁵, S. Kiehlmann⁶, A. Kus⁷, N. Kylafis^{1,2}, I. Liodakis¹, A. Mahabal⁴, D. Modi⁵, I. Myserlis⁶, I. Papadakis^{1,2}, I. Papamastorakis^{1,2}, B. Pazderska⁷, E. Pazderski⁷, T. J. Pearson⁴, C. Rajarshi⁵, A. C. S. Readhead⁴, P. Reig^{1,2} and J. A. Zensus⁶



Polaris Flare

背景 250 μ

左上のstriationは磁場に沿う
右下はeddyのよう

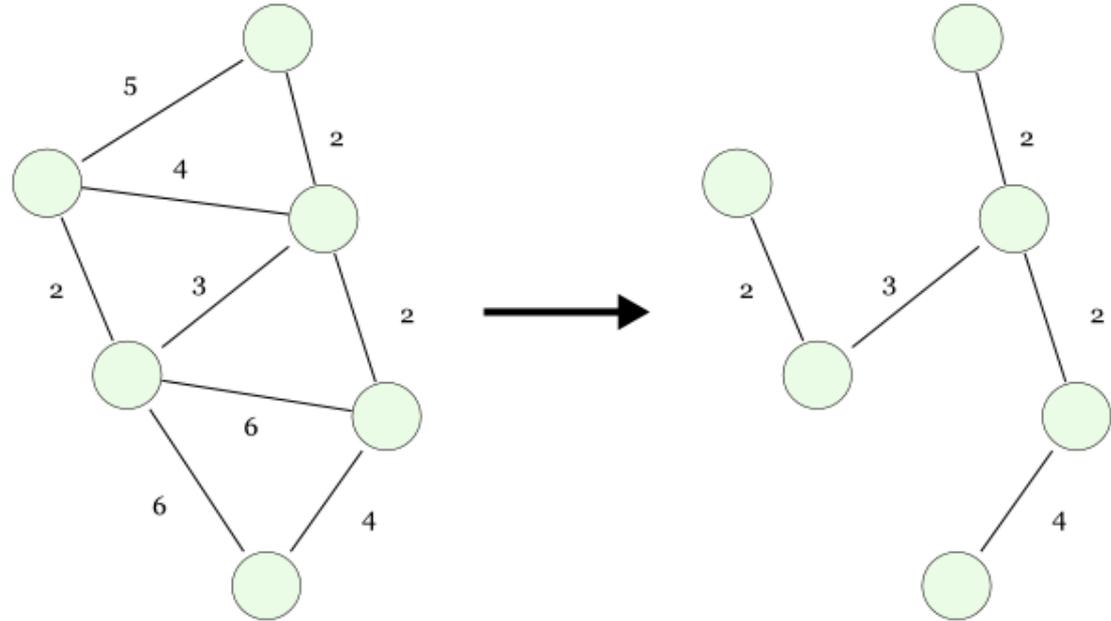
Planckのpolarizationと一致する結果

SPHで星形成をして、ガスの構造と星の構造の比較を行った
Q parameter = MST(minimum spanning tree)/mean MST

プリム法 (最小全域木問題)

プリム法 (Prim's MST Algorithm) は最小全域木問題を効率的に解くグラフ理論におけるアルゴリズムです。

最小全域木 (MST: Minimum Spanning Tree) とは、グラフを構成する「辺の重みの総和」が最小となる全域木です。「全域」とは、元のグラフがあって、その部分グラフのうち（辺の構成は変わっていても）頂点集合が同じグラフを指します。木とは連結 (connected) であつ閉路 (loop) が無いグラフなので、つまり、元となる（木ではない）グラフがあって、そこから、切り離された頂点を作らずに（連結であり）、閉路を作るような辺が「辺の重みの総和が最小となるように」全て取り除かれた（木である）グラフを求める問題です。



On the spatial distributions of stars and gas in numerical simulations of molecular clouds

Richard J. Parker¹ and James E. Dale^{2,3}

Accepted by MNRAS
<http://arxiv.org/pdf/1506.00646>

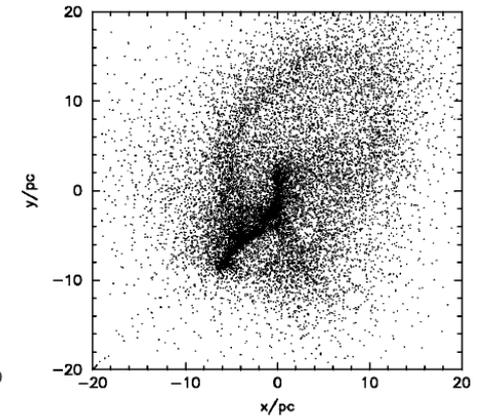
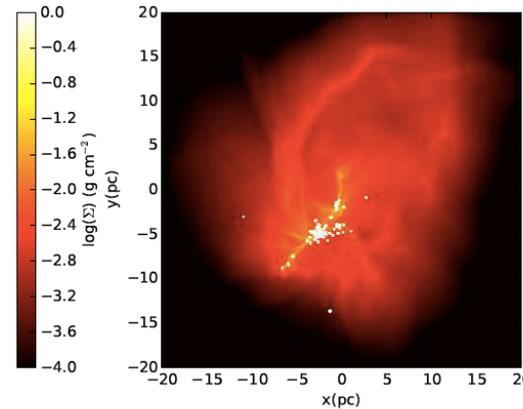
Qが小さいほど構造をもちhierarchicalな構造をもつ

ガスでは $Q \sim 0.4 - 0.7$

星では $Q \sim 0.9$

ガスと星の分布は明らかに違う

ガスの分布を点で表現



Feedback

