

2016年筑波大学天体形成研究会

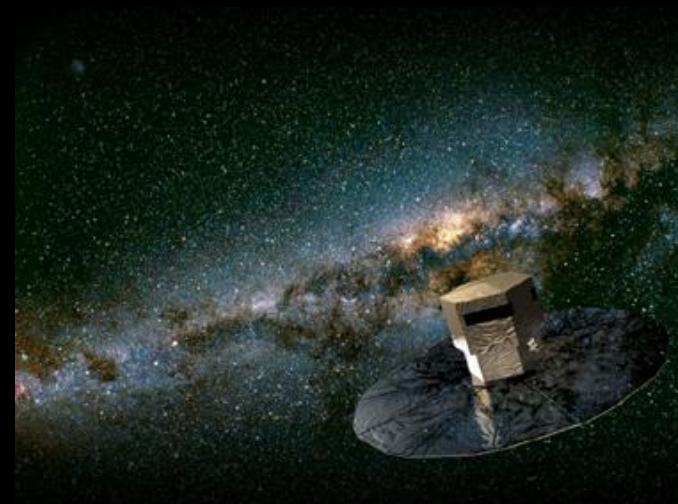
Gaia Data Release 1について

西亮一(新潟大学)

Gaiaについて

★Gaia:ESAの位置天文衛星

- ・2013年12月打ち上げ
- ・2014年7月19日より本観測
- ・2022年に最終カタログ公開予定

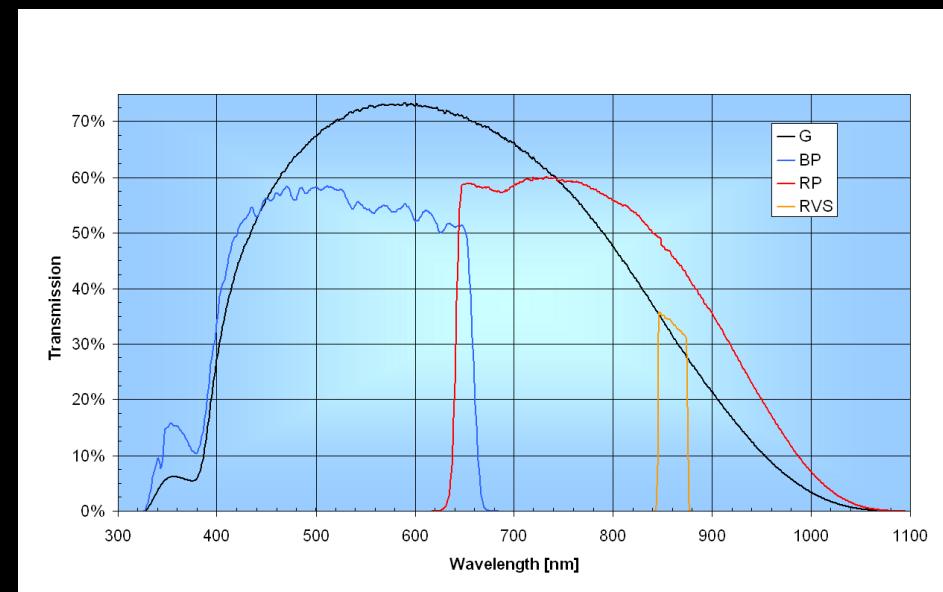


可視光で全天サーベイ(20等級までの10億個)
Gバンド($0.33 - 1.0\mu$), $6 \text{ mag} < G < 20 \text{ mag}$

* Gaiaは、明るい星が
測定できない



Nano-JASMINEが補完！
* 最終的に2つのカタログを
マージしたアーカイブを作成予定



Gaia launch and orbit

(credit: EADS Astrium)

5 - 6 years of (almost) continuous observation

Lissajous orbit around L_2
~1 orbit correction per month

~1 month transfer orbit to L_2

$L_2, a = 1.01 \text{ AU}$

Soyuz/Fregat launch from
Kourou (French Guyana)

Earth-Moon barycentre, $a = 1 \text{ AU}$

Sun - Earth line

Gaia カタログリース予定

打ち上げ(L): 2013年12月 + 経過月数

- L+22m positions, G-magnitudes, proper motions to Hipparcos stars, ecliptic pole data
- L+28m + first 5 parameter astrometric results, bright star radial velocities, integrated BP/RP photometry, (astrophysical parameters)
- L+40m + BP/RP data, some RVS spectra, astrophysical parameters, orbital solutions for short period binaries
- L+65m + variability, solar system objects

2016年夏に
延期

9月14日

AGIS-00 (Astrometric Global Iterative Solution)

- TOTAL NUMBER OF SOURCES : 約26億個
- IGSL SOURCES CONVERGED : 約10億個
- NEW SOURCES CONVERGED : 約15億個

観測は順調に進行中
問題は精度だが、セカンドリリースでわかる

AGIS-00 (Astrometric Global Iterative Solution)

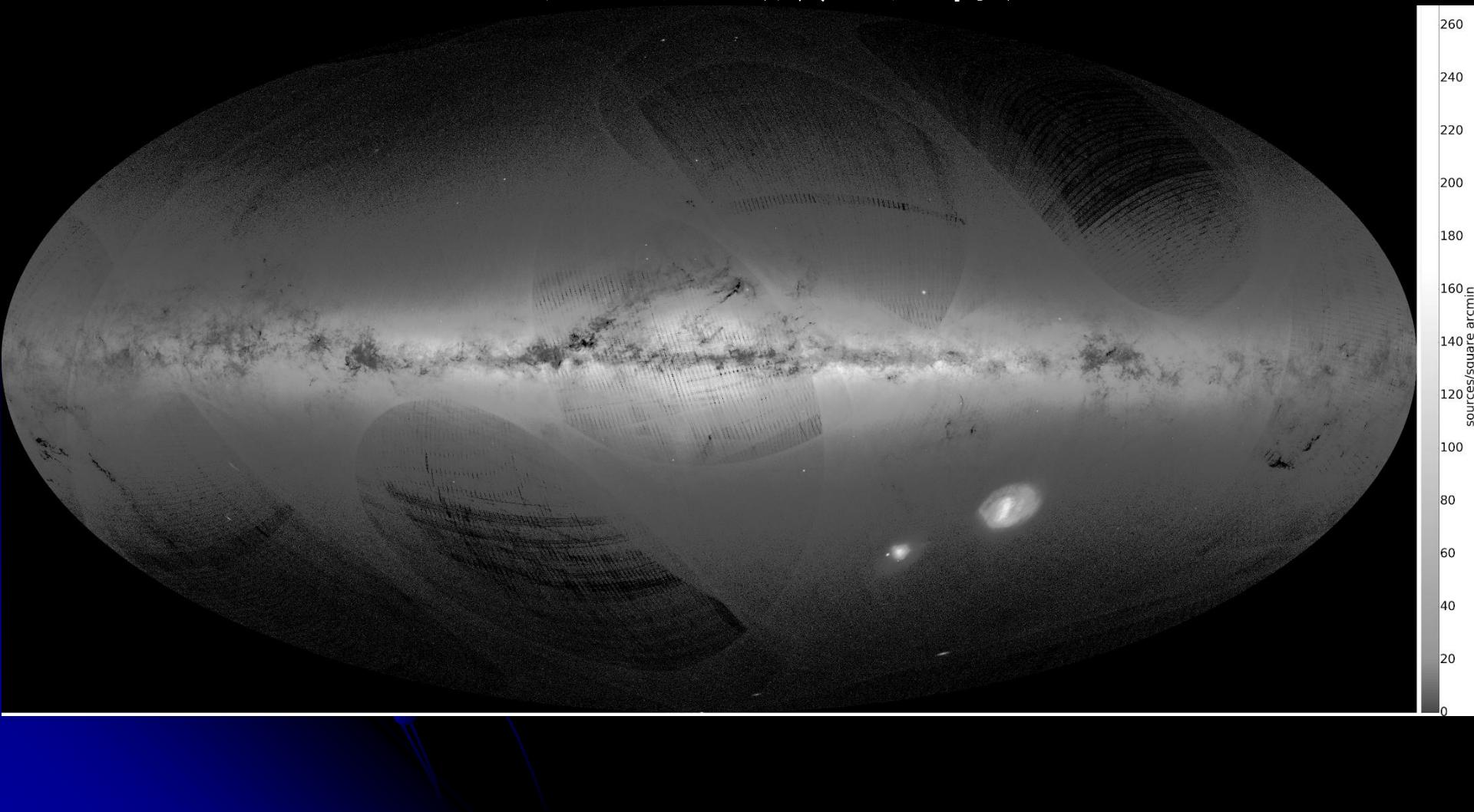
- TOTAL NUMBER OF SOURCES : 約26億個
- IGSL SOURCES CONVERGED : 約10億個
DR1: 6. 85億個
- NEW SOURCES CONVERGED : 約15億個
DR1: 4. 56億個

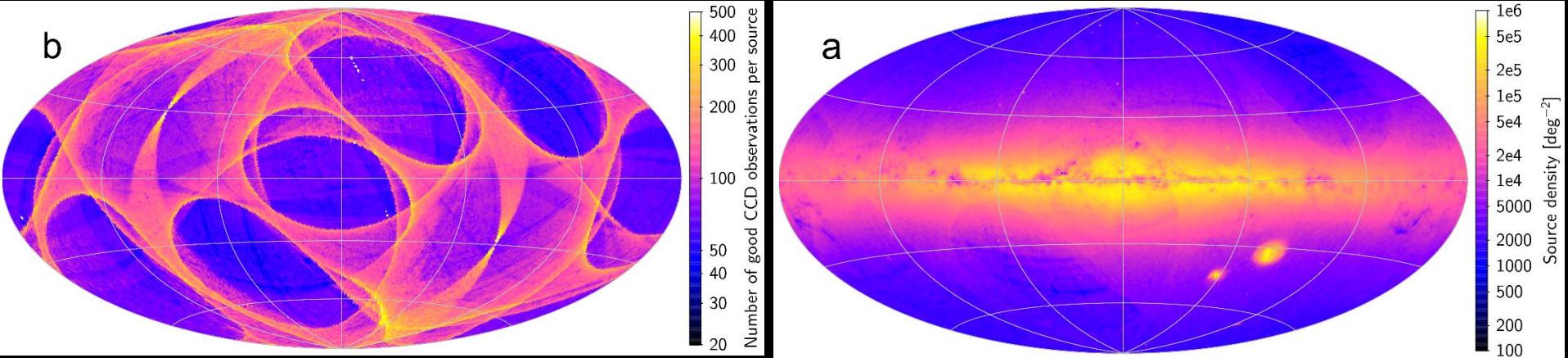
観測は順調に進行中
問題は精度だが、セカンドリリースでわかる

Gaia Data Release 1 (2016/9/14)

<http://gea.esac.esa.int/archive/>

全天マップ[°](銀河座標)

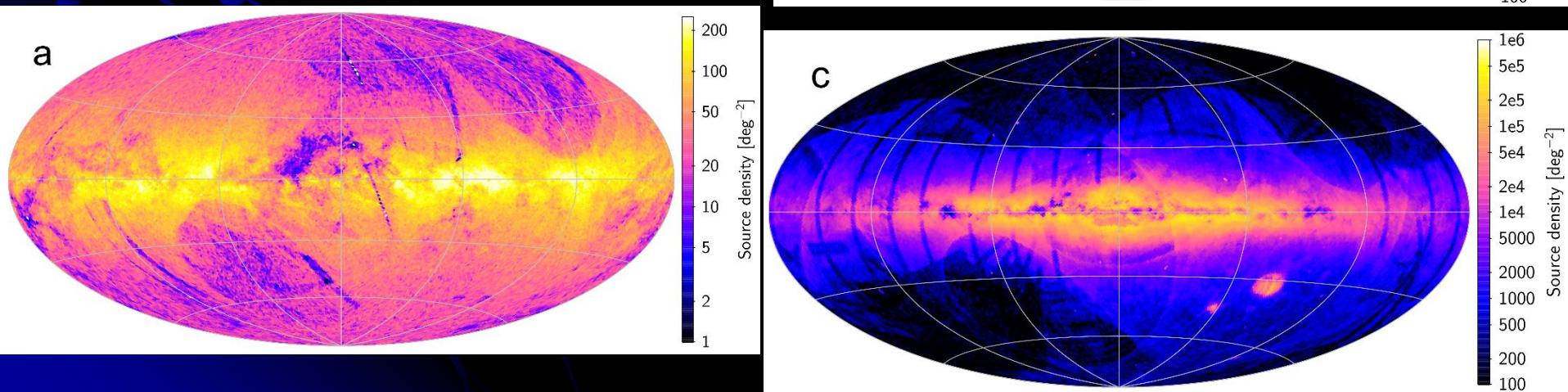




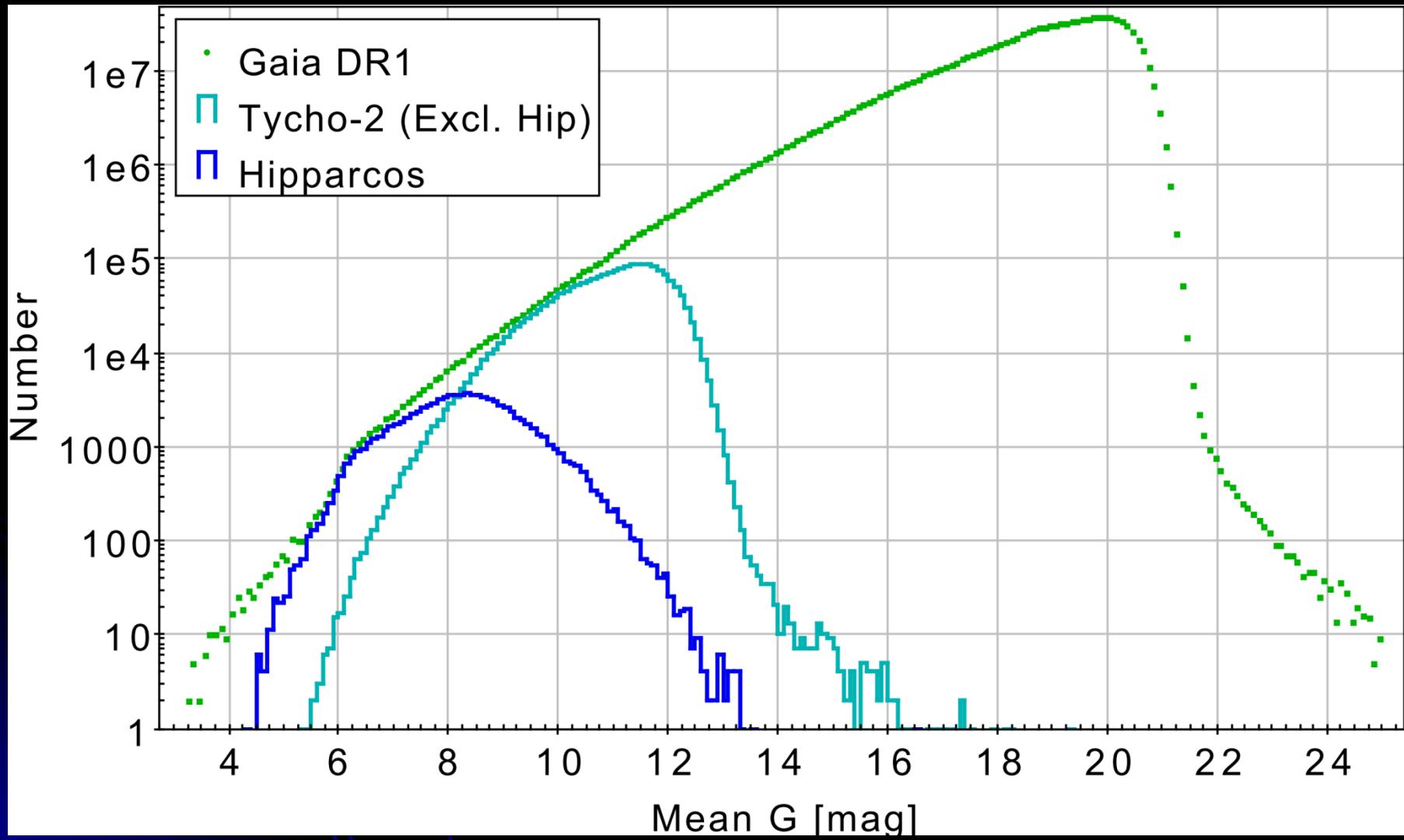
観測回数

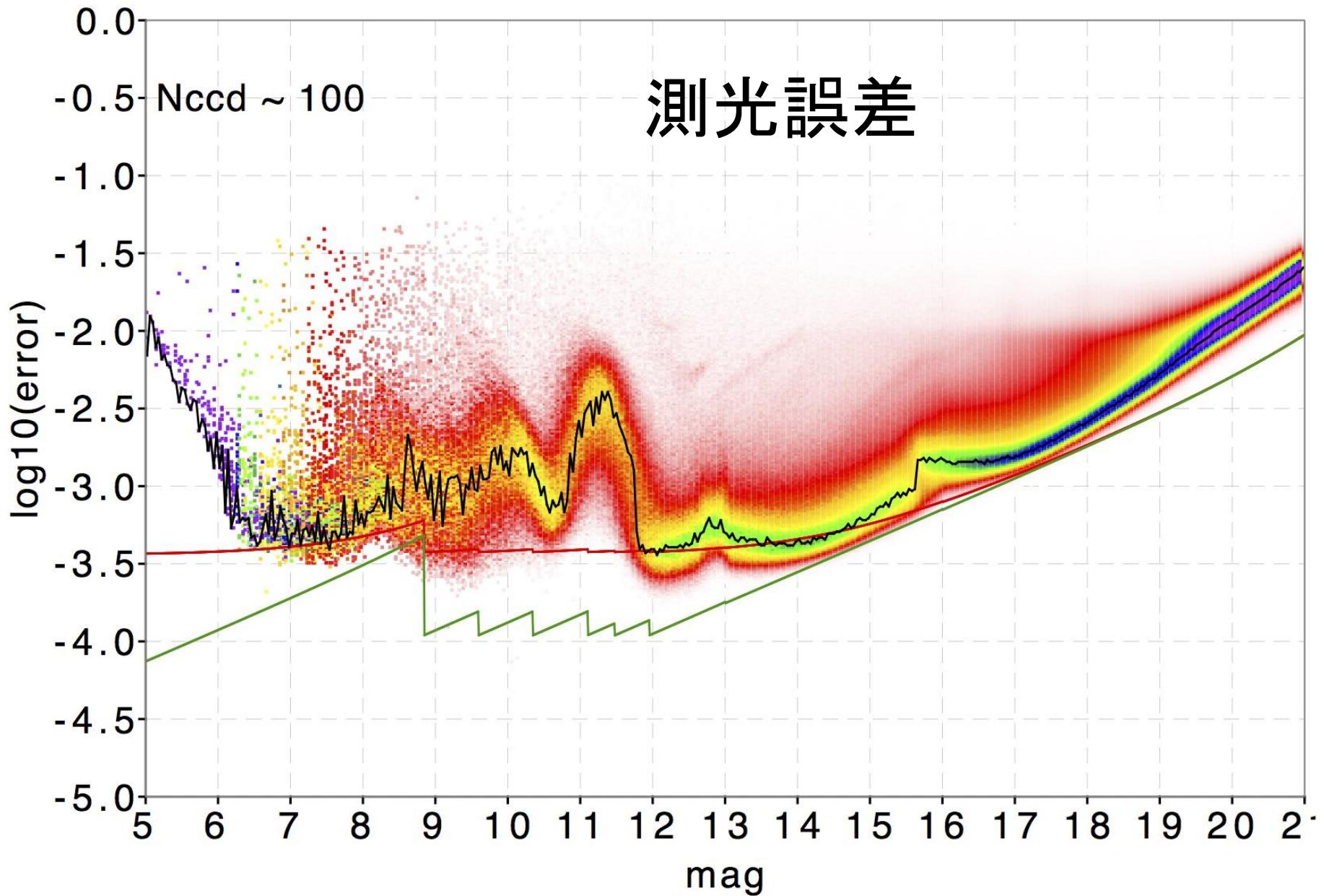
Secondary sources →
a: total, b: IGSL, c: new

TGAS(primary) sources



星の光度分布(HIPPARCOS)との比較





Joint astrometric solution of *Hipparcos* and *Gaia*

A recipe for the Hundred Thousand Proper Motions project

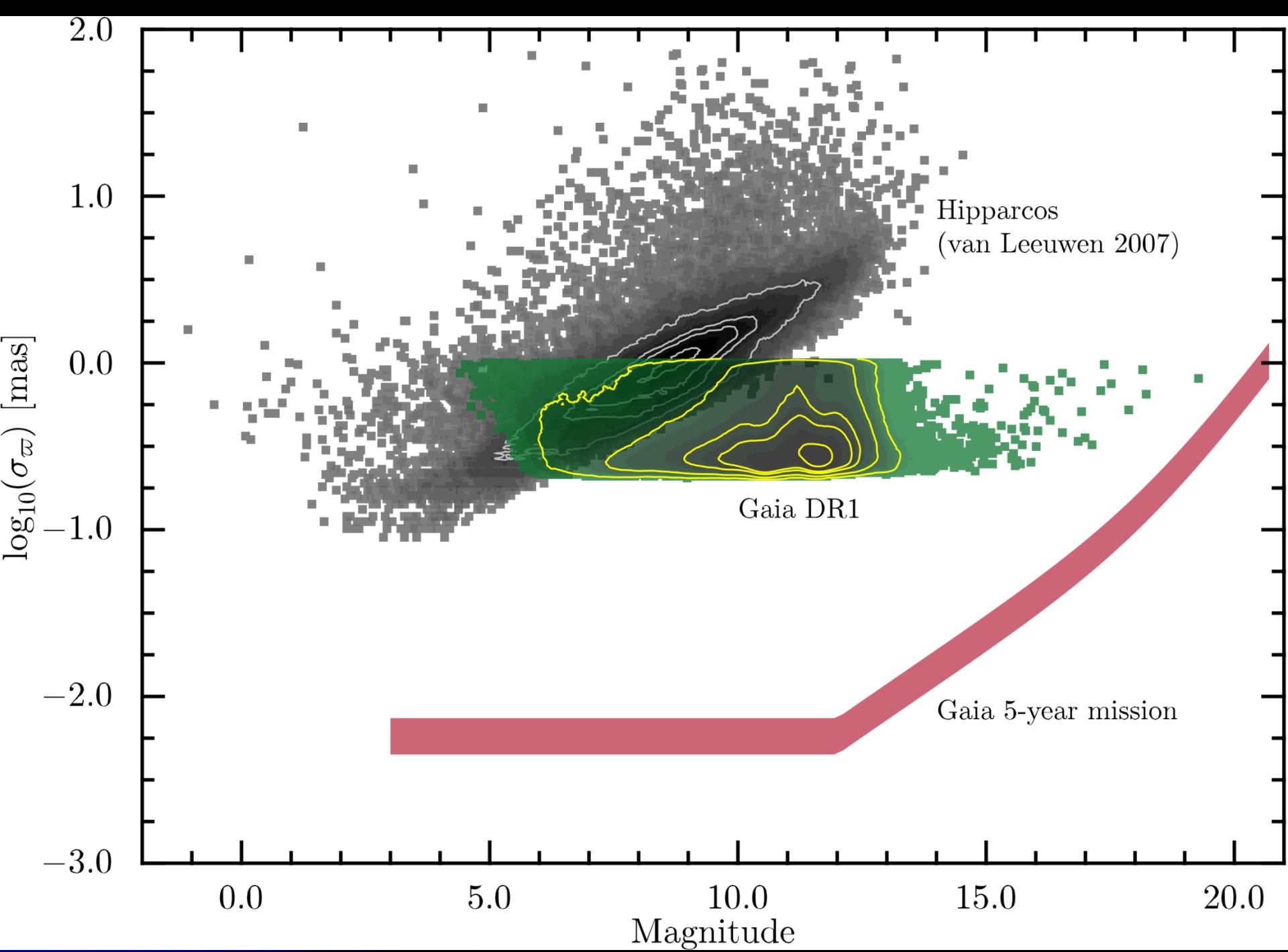
Daniel Michalik¹, Lennart Lindegren¹, David Hobbs¹, and Uwe Lammers²

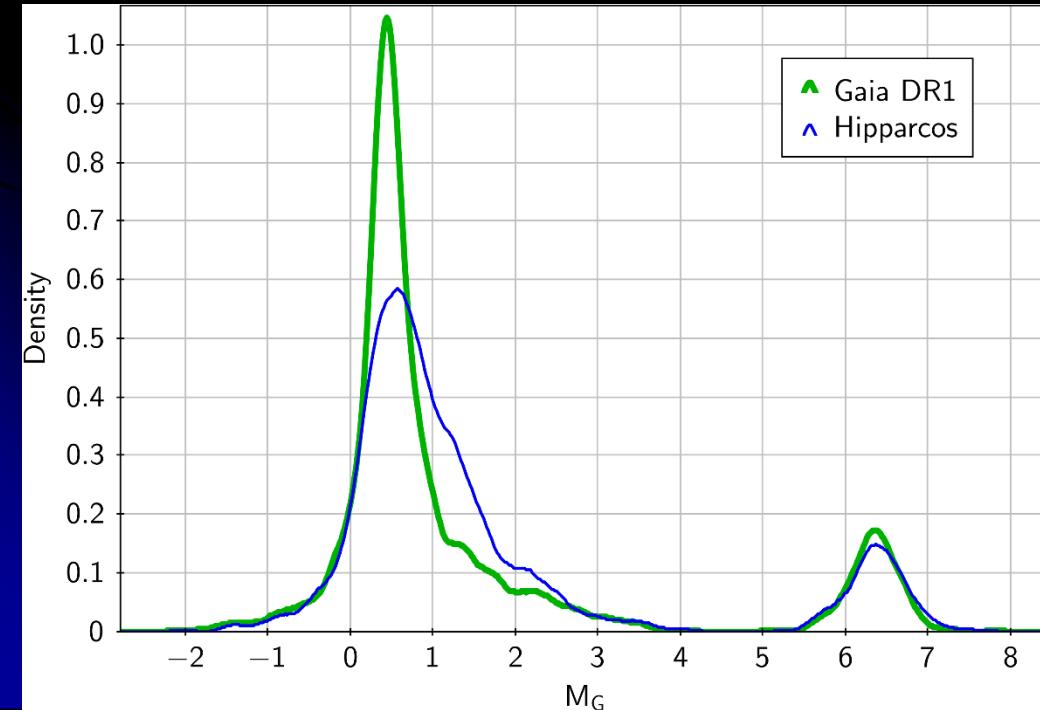
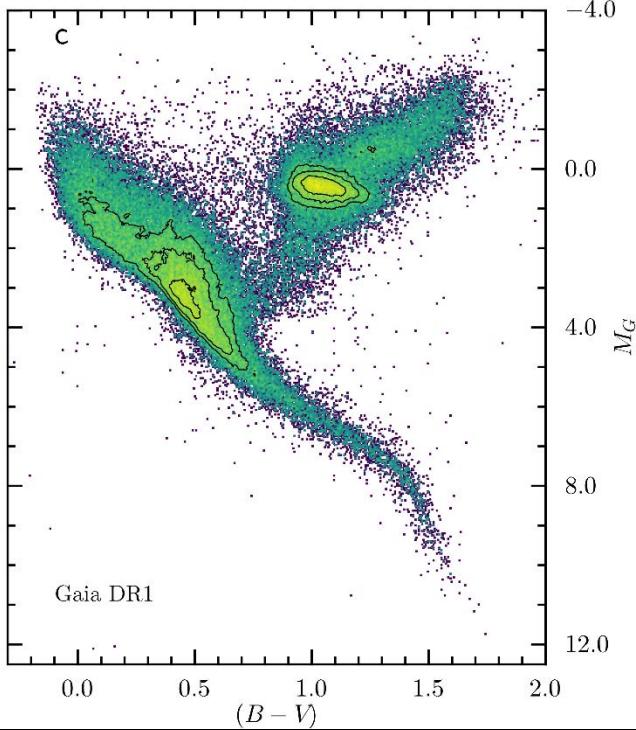
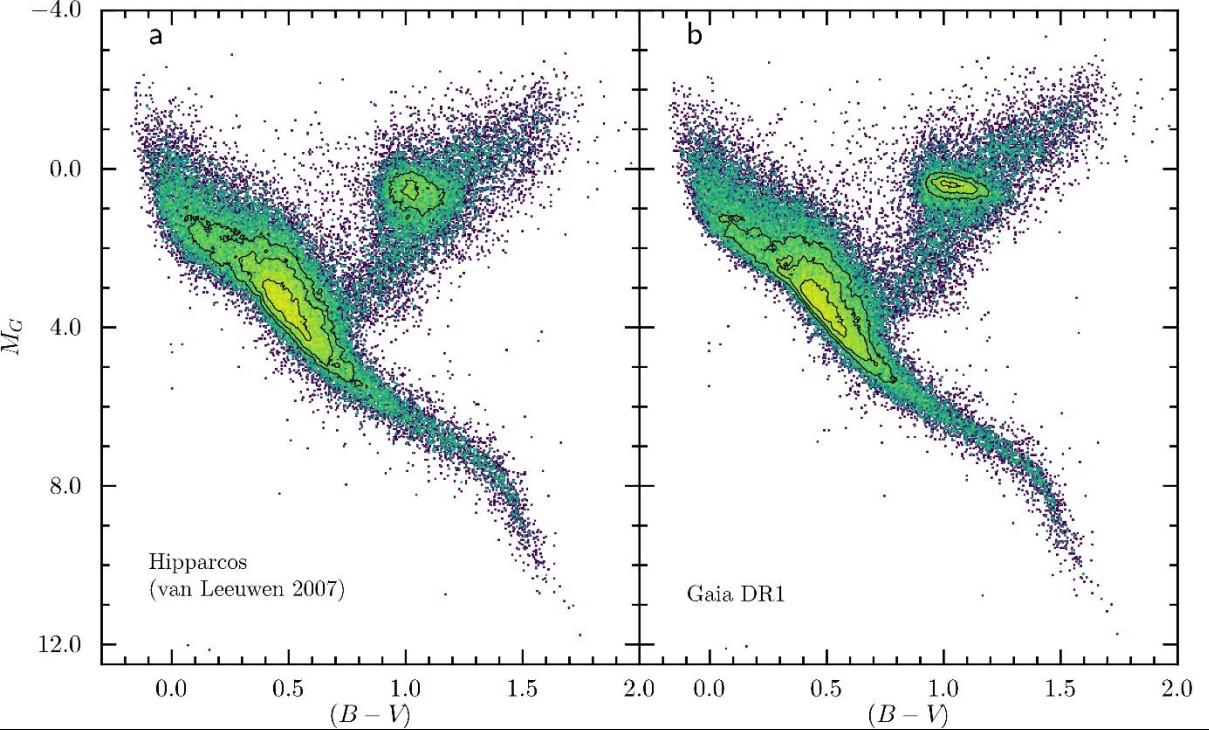
HTPM

A & Ap 2014

Table 2. Predicted uncertainties of the astrometric parameters of the *Hipparcos* stars. We compare the *Hipparcos* data alone (*Hip*) with a solution using only 12 months of *Gaia* data (*Gaia* J2), and a joint solution of *Hipparcos* and *Gaia* data (htpm). Case A and B refer to the optimistic and conservative scenarios, respectively, described in the text. The two rightmost columns give the predicted htpm proper motion uncertainties in the two cases.

Mag.	Number	Position [μas]				Parallax [μas]				Proper motion [μas yr ⁻¹]							
		<i>Hip</i>	<i>Hip</i> 2015	<i>Gaia</i> J2		htpm		<i>Hip</i>	<i>Gaia</i> J2	htpm		<i>Hip</i>	<i>Gaia</i> J2				
				A	B	A	B			A	B						
6–7	9 381	367	10 892	41	3 388	36	312	501	82	-	43	250 ^a	458	207	-	14	27
7–8	23 679	497	14 434	41	2 692	35	318	684	81	-	43	261 ^a	608	204	-	19	30
8–9	40 729	682	19 947	41	2 369	35	330	939	77	-	43	271 ^a	840	197	-	26	35
9–10	27 913	936	27 629	40	2 663	35	333	1 284	77	-	43	274 ^a	1 165	194	-	35	43
10–11	8 563	1 403	41 352	42	5 240	36	343	1 921	83	-	46	283 ^a	1 744	205	-	50	60
11–12	2 501	2 125	61 896	41	13 687	35	357	2 882	78	-	47	291 ^a	2 607	195	-	70	85
≥12	630	3 248	109 030	42	13 926	38	378	4 291	80	-	51	295 ^a	4 578	209	-	94	134
all	113 396	753	22 148	41	2 856	35	328	1 033	79	-	44	271 ^a	932	199	-	29	38





HR図 HIPPARCOSとの比較

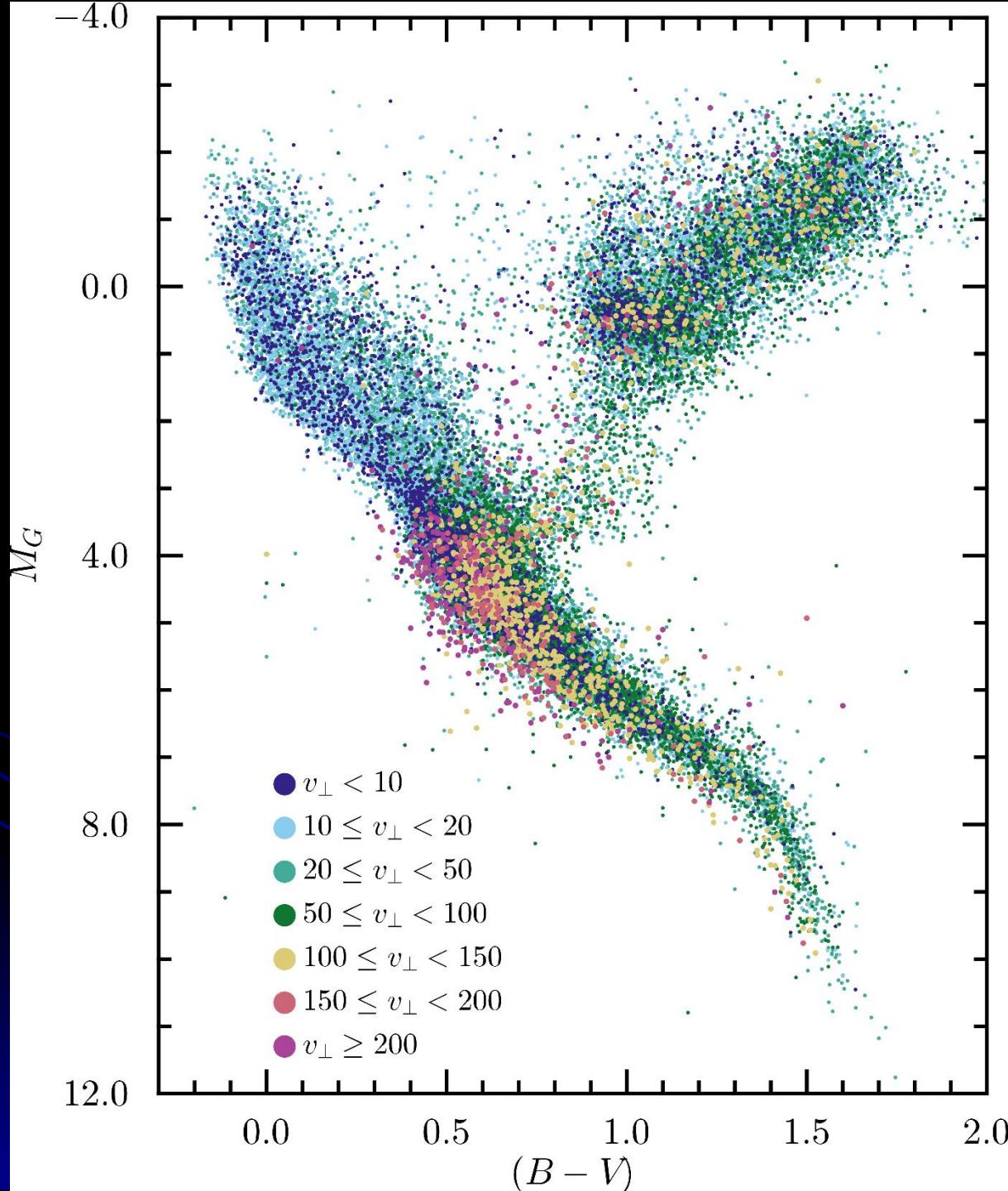
a: HIPPARCOS

b: 同じ星 TGASの結果

c: TGASで精度の良いもの

クランプジャイアンツの分布の違い

固有運動と HR図の位置



Gaia の観測状況

- Straylight

暗い星の精度が低下

Sun shield の edge の fibres

- Basic Angle Variations

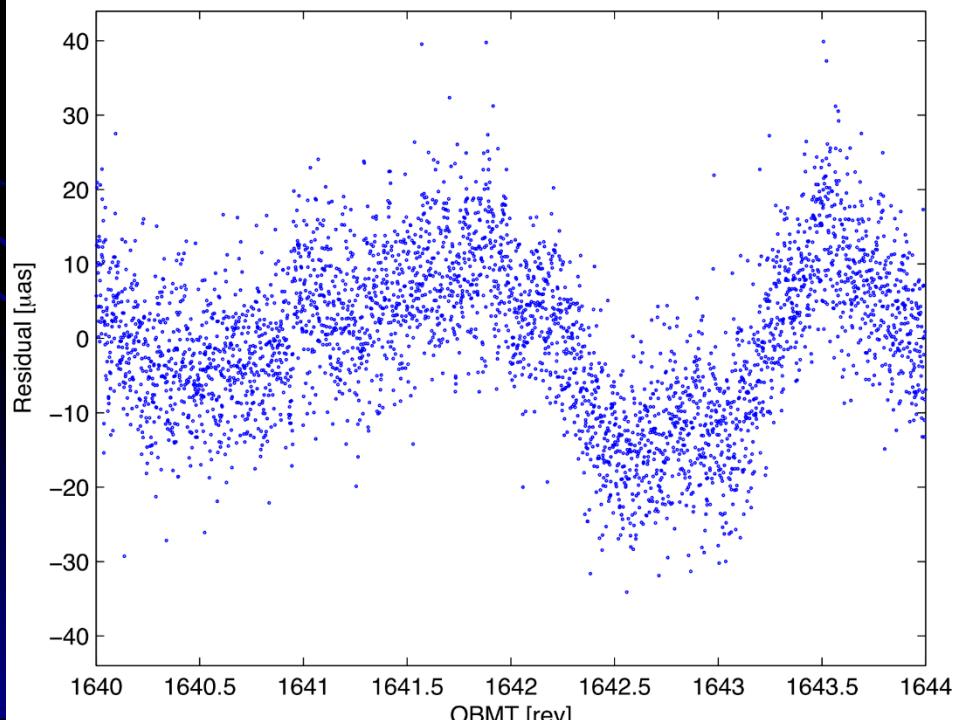
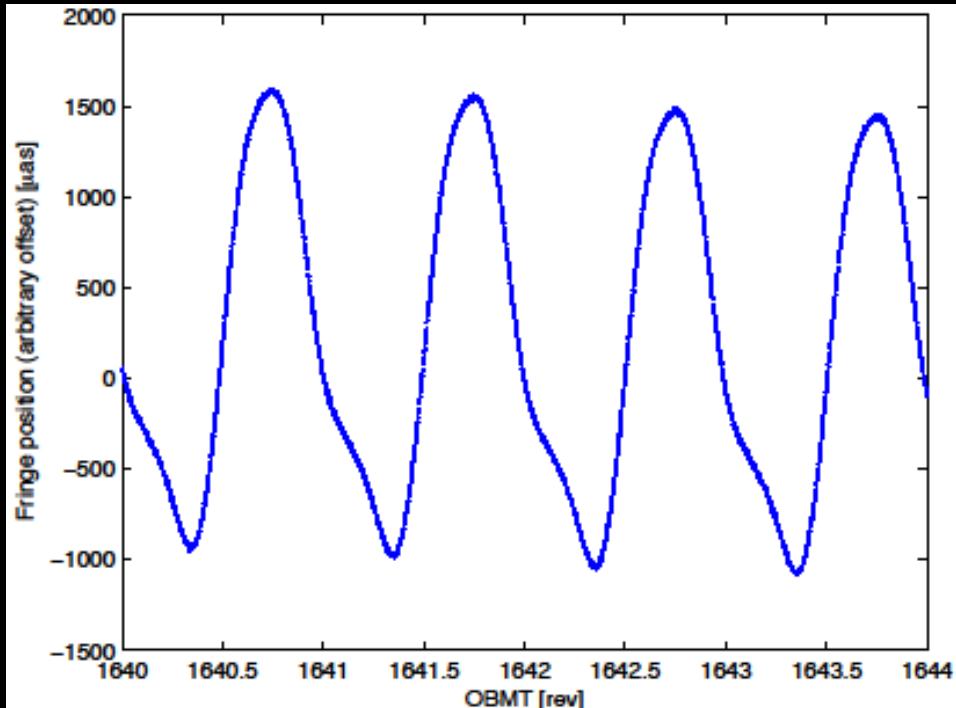
Spinに同期して振動(1mas程度)

→カタログリースの延期

どこまで精度低下をおさえられるか？

Monitor がよく機能？

焦点面での差は小さい？



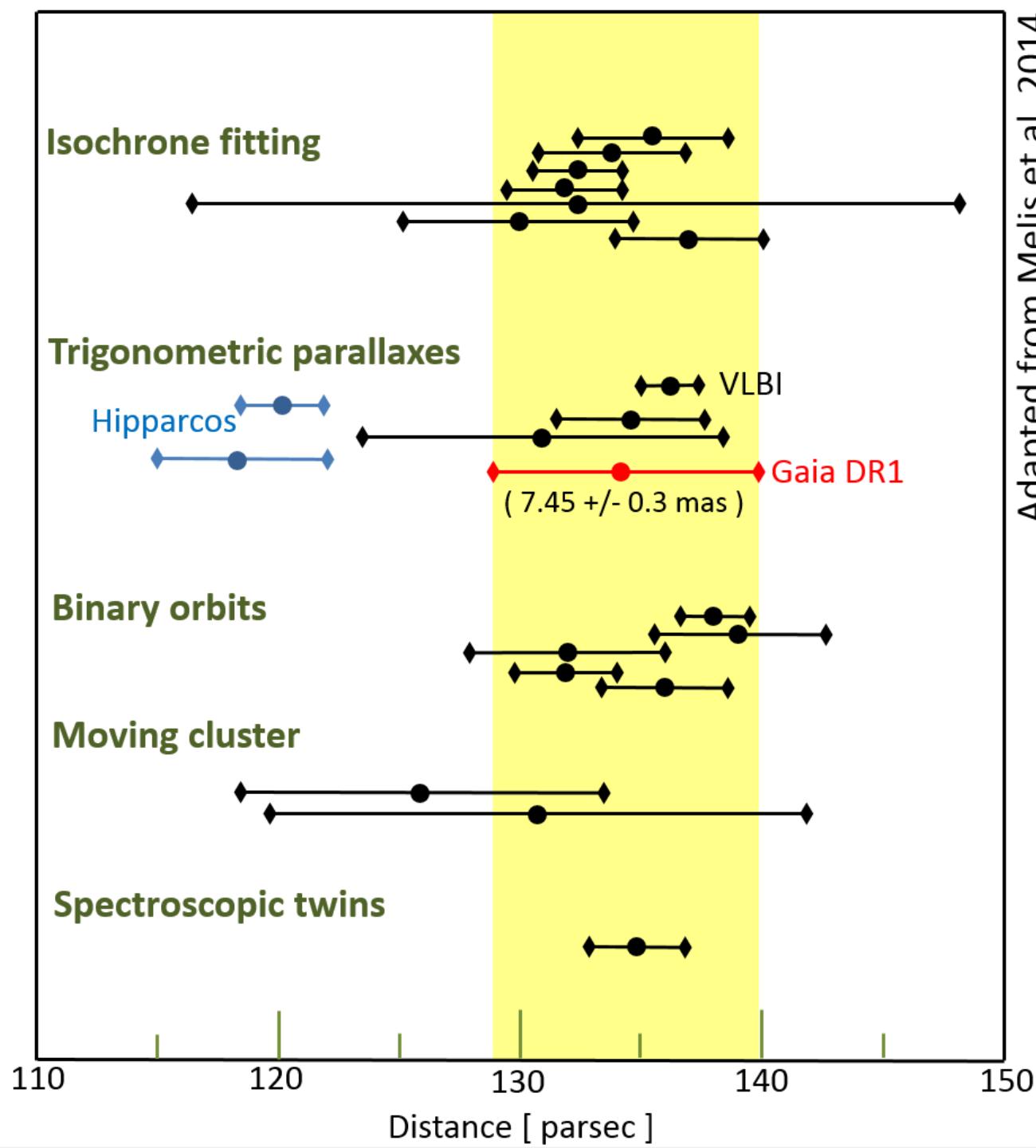
BASIC ANGLE
の変動
基本的には周期的
(スピニ周期)
たぶん熱変形の効果

今後はResidualが
問題

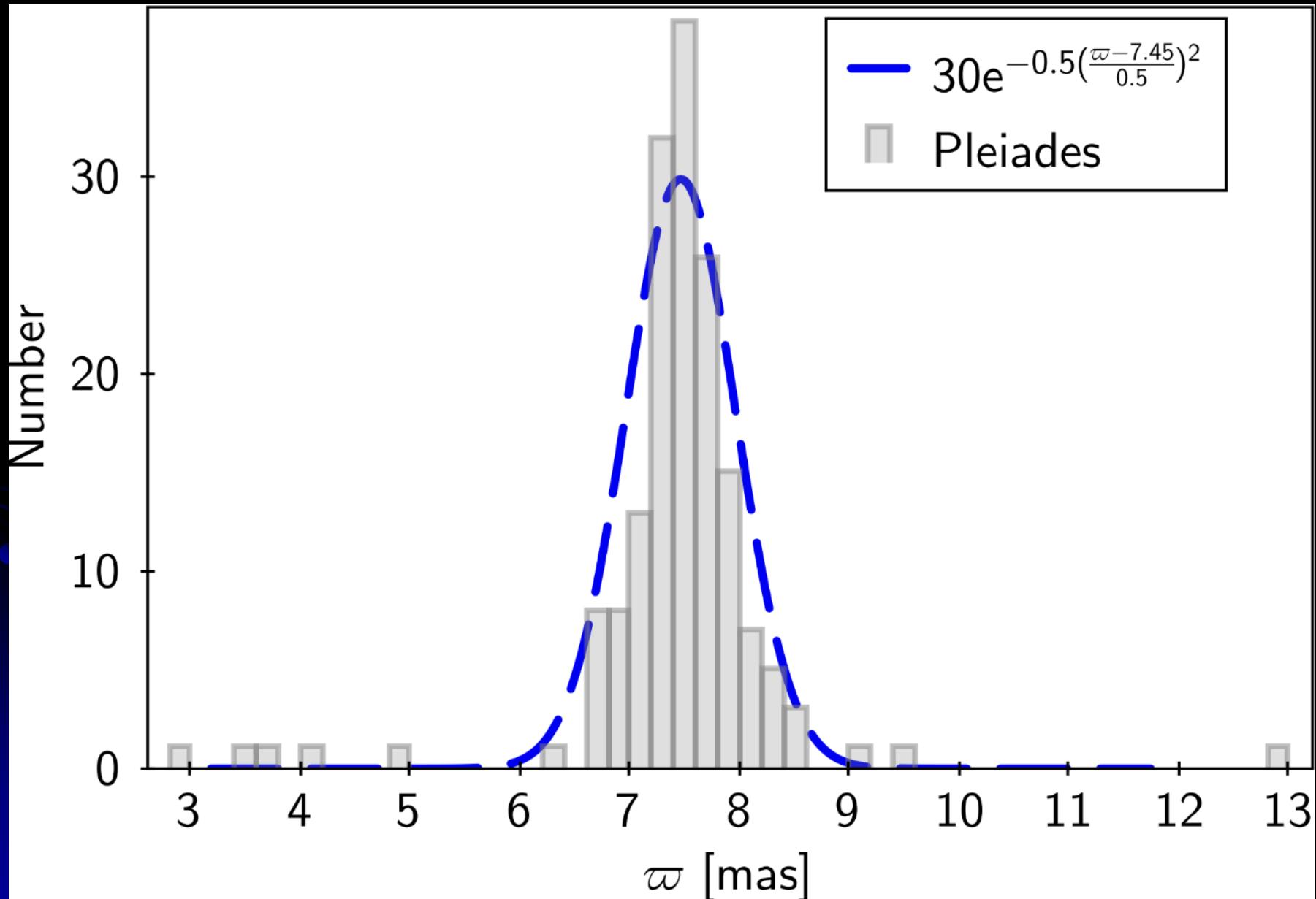
Pleiades の 距離

やはり
HIPPARCOS
はおかしい？

Adapted from Melis et al. 2014



Gaia DR1による解析



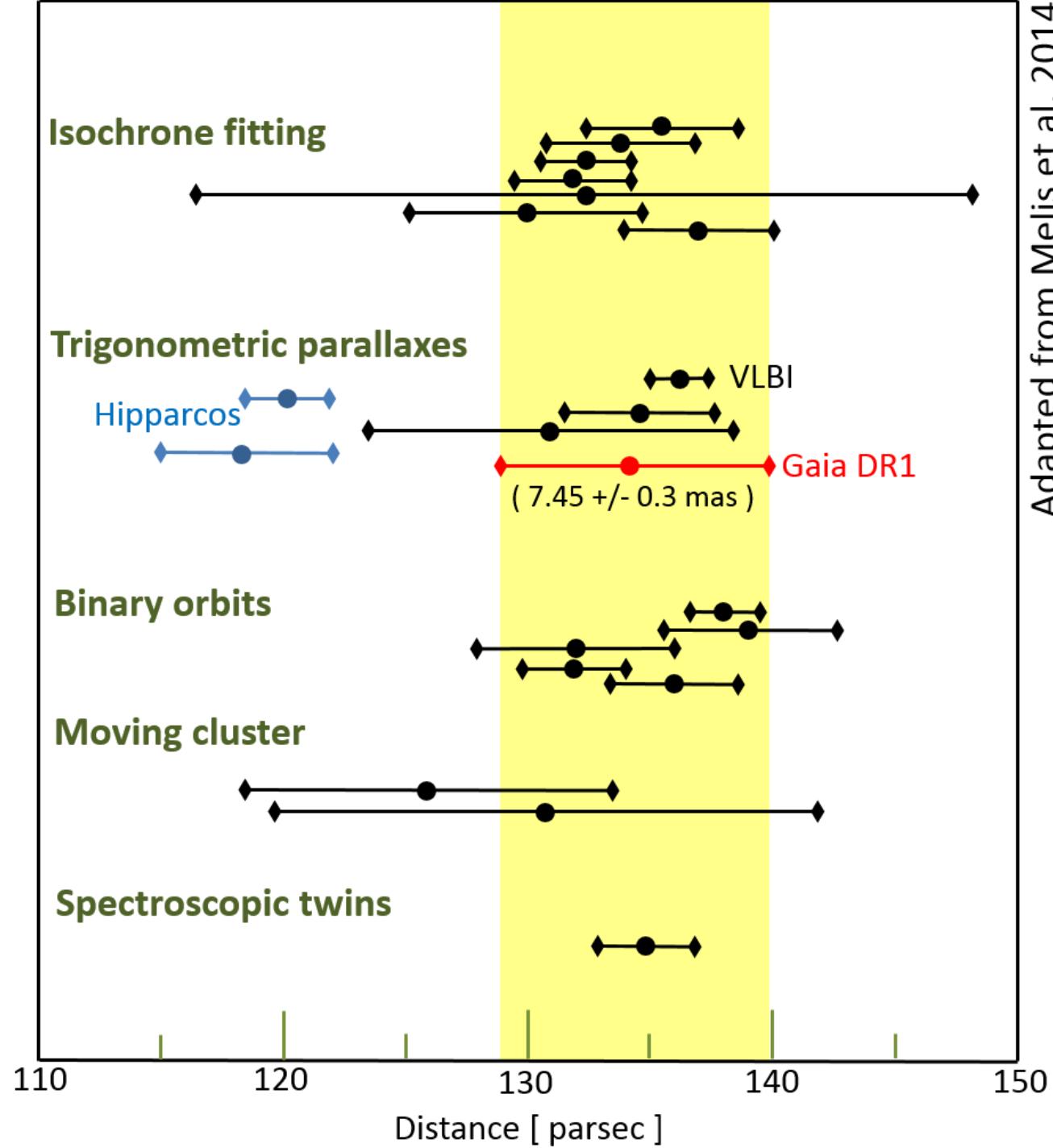
Pleiades の 距離

やはり
HIPPARCOS
はおかしい？

TGASでは
HIPPARCOS+
TYCHOの星を
用いている

まだ系統誤差が
残っている
可能性がある

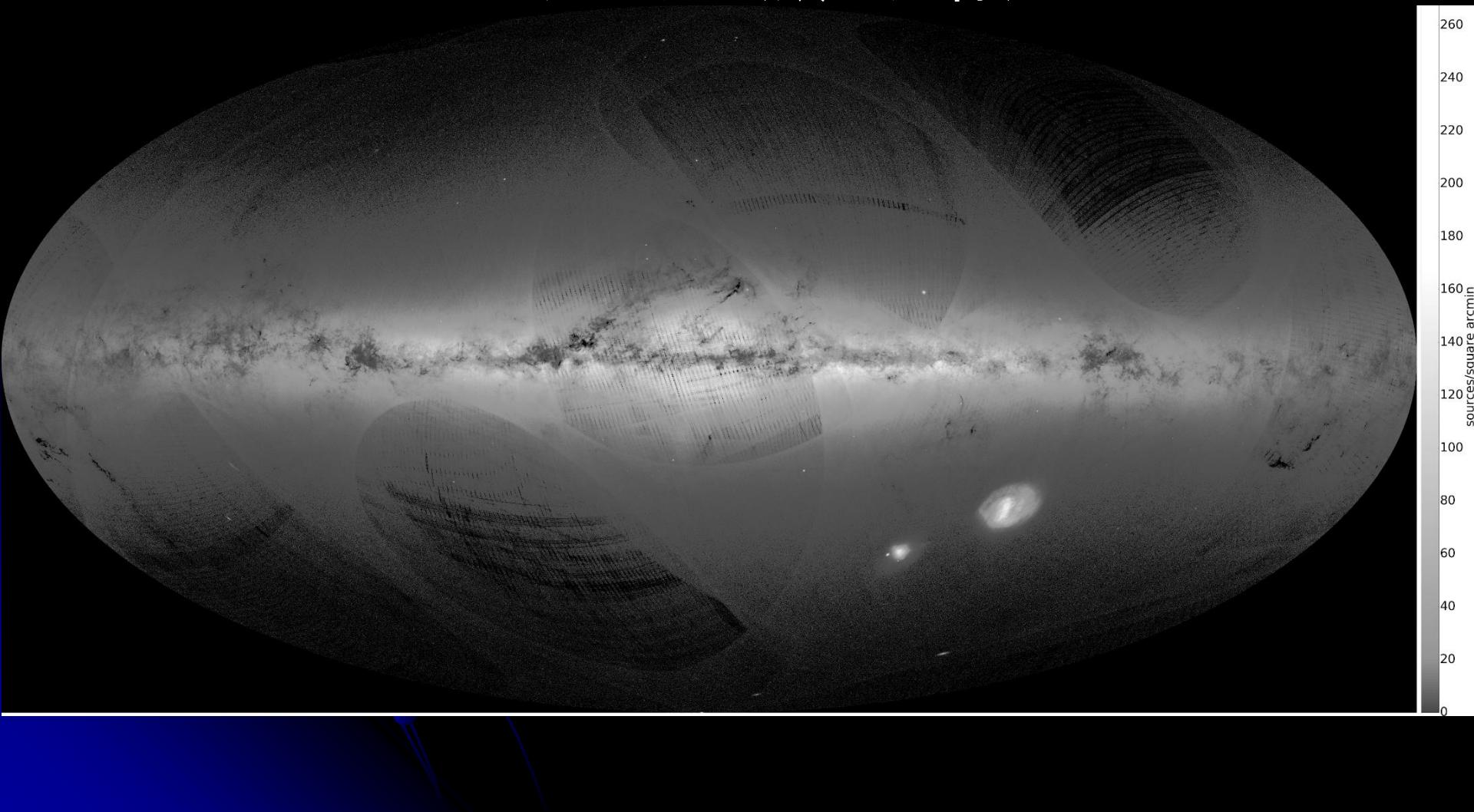
Adapted from Melis et al. 2014



Gaia Data Release 1 (2016/9/14)

<http://gea.esac.esa.int/archive/>

全天マップ[°](銀河座標)



Gaia DR1 カタログの限界

基本的にはHIPPARCOSなどとconsistent

- スキャン効果がかなり残っている
- Astrometry はTGASのみ
- 連星効果は考慮していない
- 色指数が大きいものはおとしている
- 明るい星の観測限界？
- 系統誤差がたぶんある
(年周視差で0.3 mas程度?)
- Basic Angle の変動

Gaia DR2

- 当初予定ではDR1から半年後にDR2
- しかしもっと時間がかかりそう(来年の夏?)
- DR2ではGaiaのみのデータからastrometryの5parameterが出る
- この段階でBasic Angle変動の影響がシビアになる可能性が高い
- 期待は大きいが、精度がどうなるか不安も残る

Gaia衛星とJASMINE衛星の観測によって 天の川銀河の本当の姿を知る

構造(バルジ、腕、…)
中心の超巨大ブラックホール
中心までの距離
円盤の回転速度
円盤に対する太陽の運動速度
ダークマター(暗黒物質)分布
種々の天体の詳細な研究

