

準解析的モデルで探る 宇宙近赤外線背景放射

小林 正和

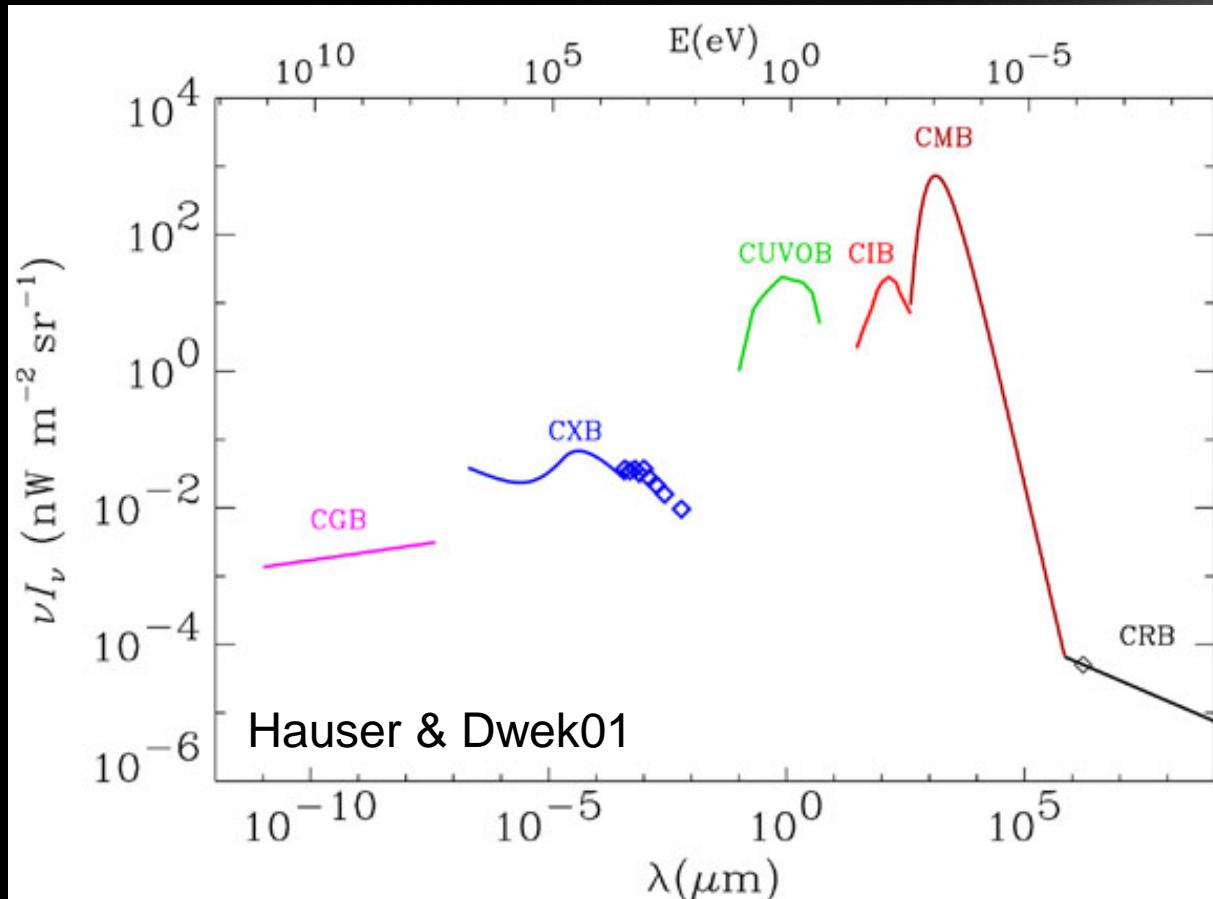
愛媛大学 宇宙進化研究センター 特定研究員

共同研究者（セミアナーズ）：榎 基宏（東京経済大）、
石山 智明（千葉大）、真喜屋 龍（東京大）、
長島 雅裕、大木 平（文教大）、
岡本 崇、白方 光（北海道大）、大越 克也（東京理科大）

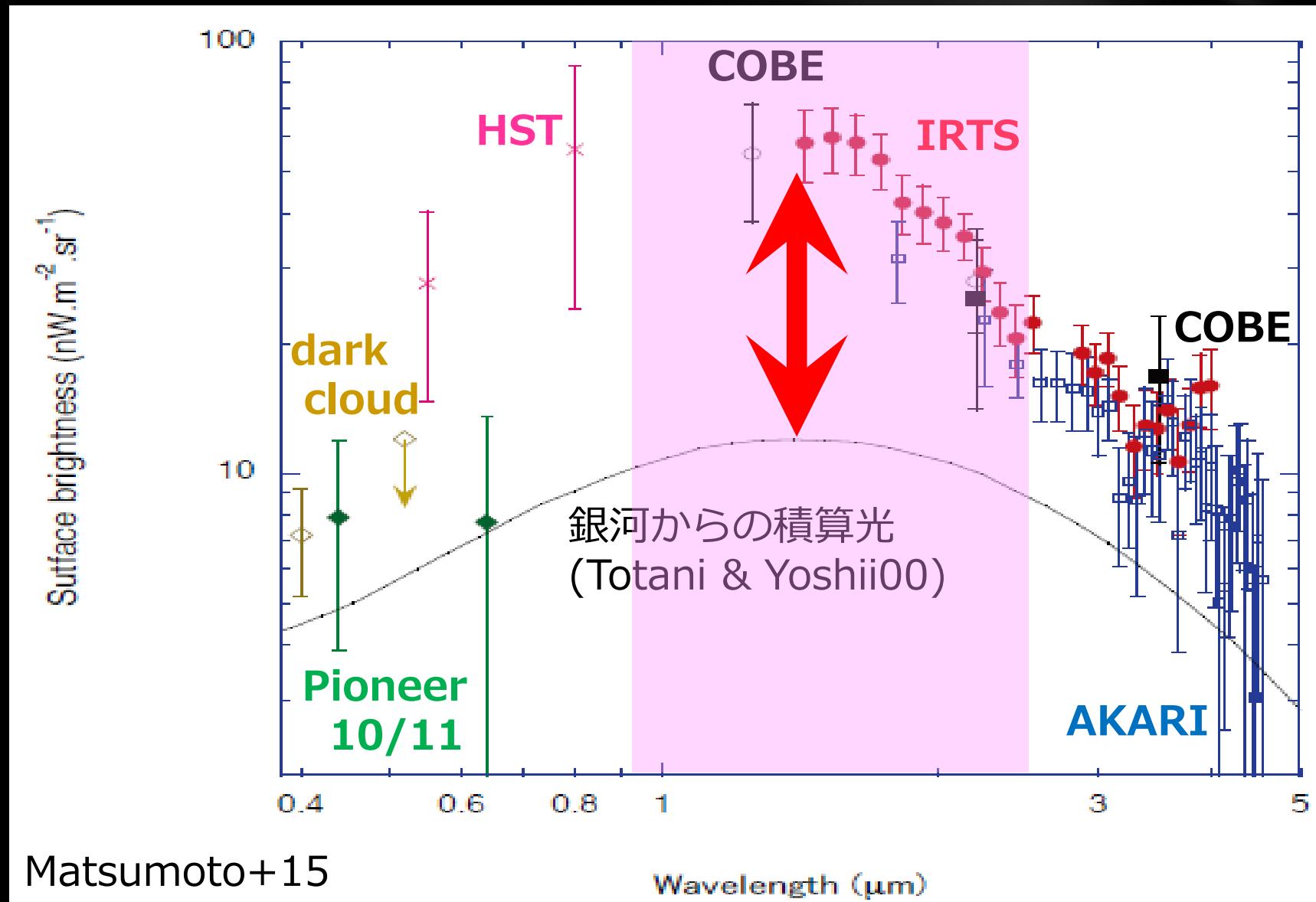
~ Background ~

背景放射 (EBL) とは

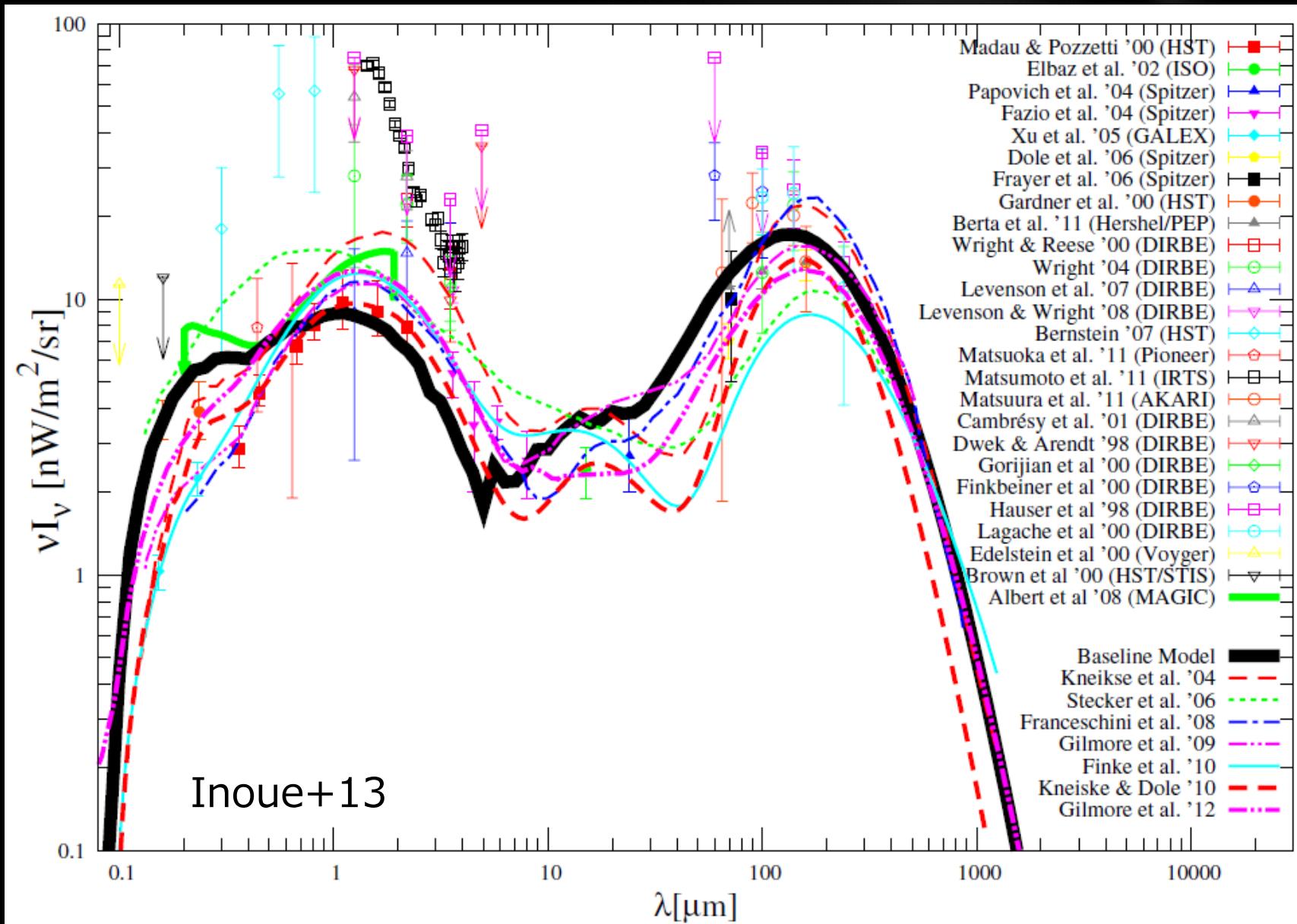
- ◆ 明るい点源 (星や銀河) を除いた残りの等方成分
- ◆ 点源に分解できない暗い天体の光を含む
 - ・様々な時代の光の放射と吸収の全ての歴史が反映



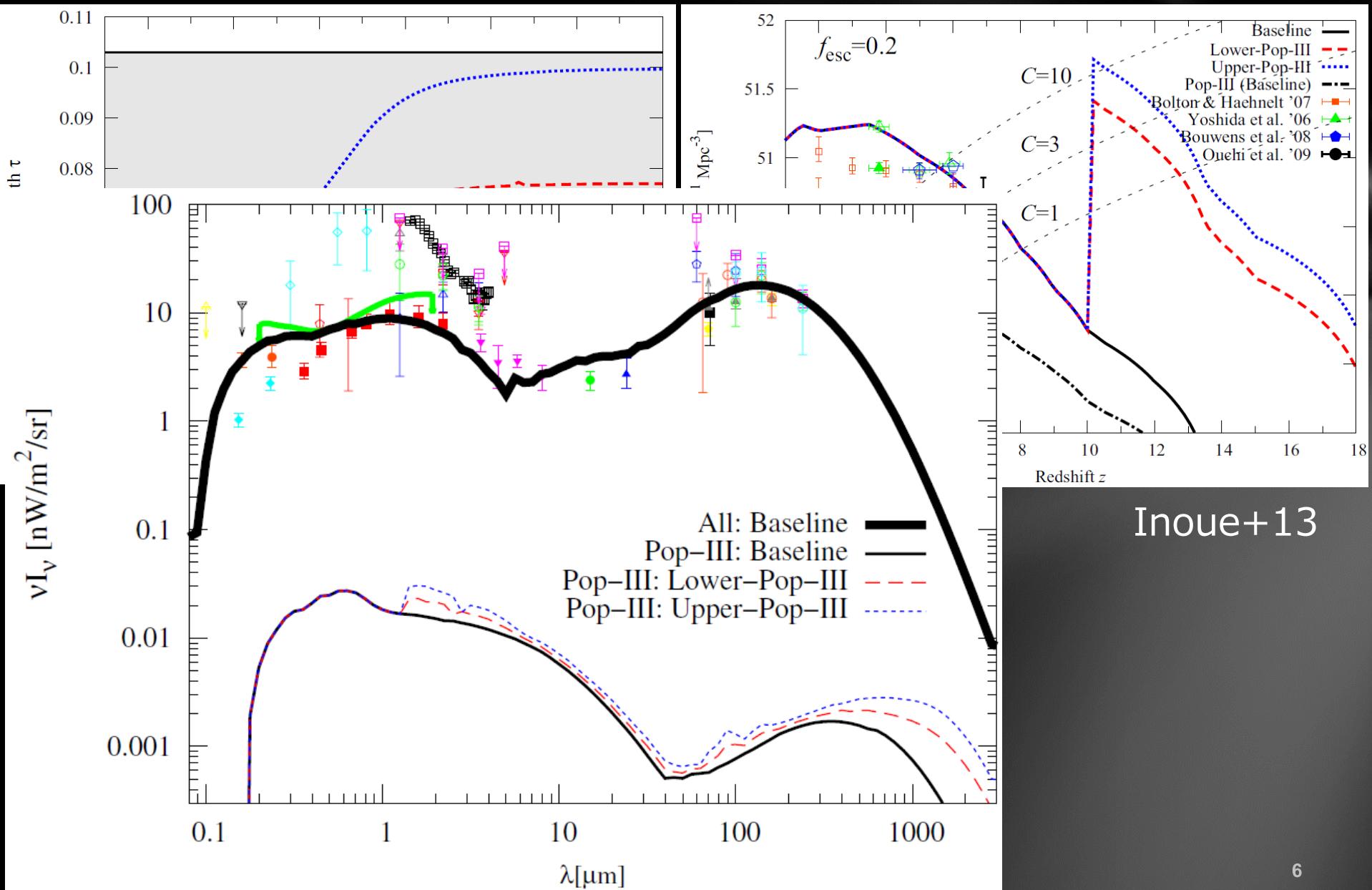
近赤外線背景放射の観測結果：絶対値



準解析的モデルでの背景放射計算



初代銀河の寄与評価



絶対値の観測の問題点

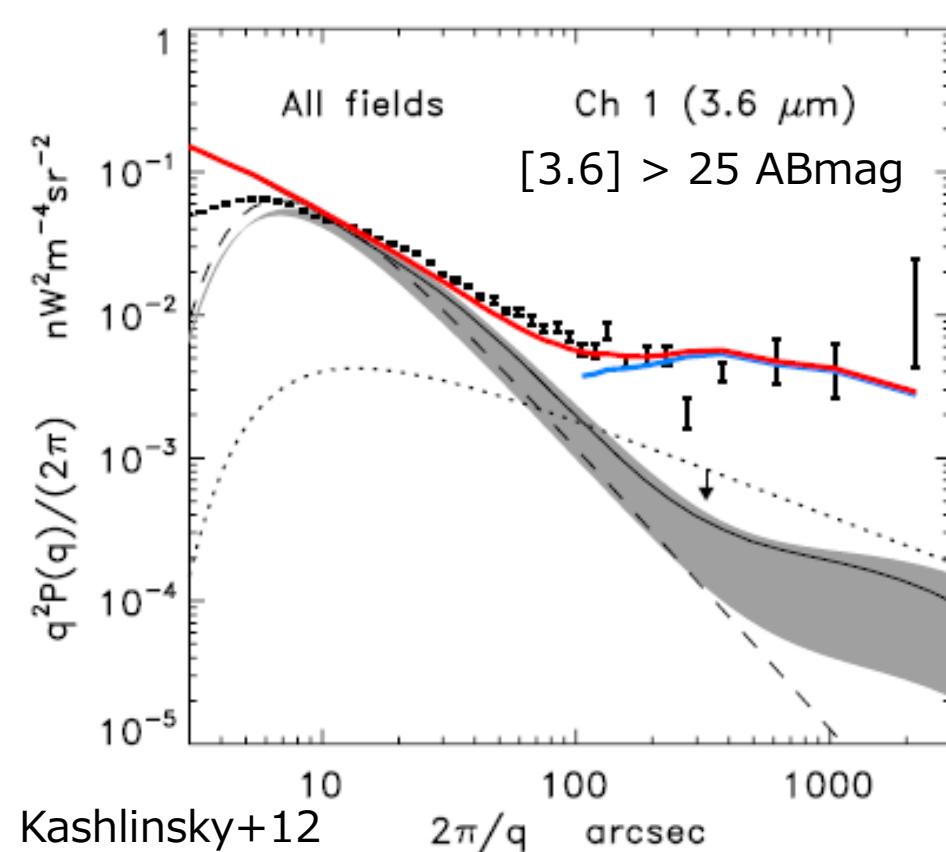


- ◆ $I_{\text{sky}} = I_{\text{ZL}} + I_{\text{ISL}} + I_{\text{DGL}} + I_{\text{EBL}}$
- ◆ $I_{\text{ZL}} (> 0.5 I_{\text{sky}})$ を高精度で引くことが必須
 - 黄経・黄緯に依存、季節変動
 - COBE/DIRBE の観測結果ベースのモデル (Kelsall+98) が今でも使われているが、独立な観測データを元にした検証はなし
- I_{EBL} の絶対値には I_{ZL} 推定値の系統誤差が含まれる

近赤外線背景放射の観測結果：ゆらぎ

- ◆ I_{ZL} は黄経・黄緯に依存するが、 $< 1^\circ$ スケールではほぼ均一

- I_{sky} の平均成分を引いたゆらぎのパターンを見れば、黄道光モデルに依らない EBL の観測が可能
- Spitzer/IRAC-bands で $> 1'$ スケールのゆらぎが検出 (e.g., Kashlinsky+05, Kashlinsky+12)
- 黄道光起源ではない、系外銀河起源のゆらぎ 検出限界より暗い銀河で期待されるゆらぎから超過



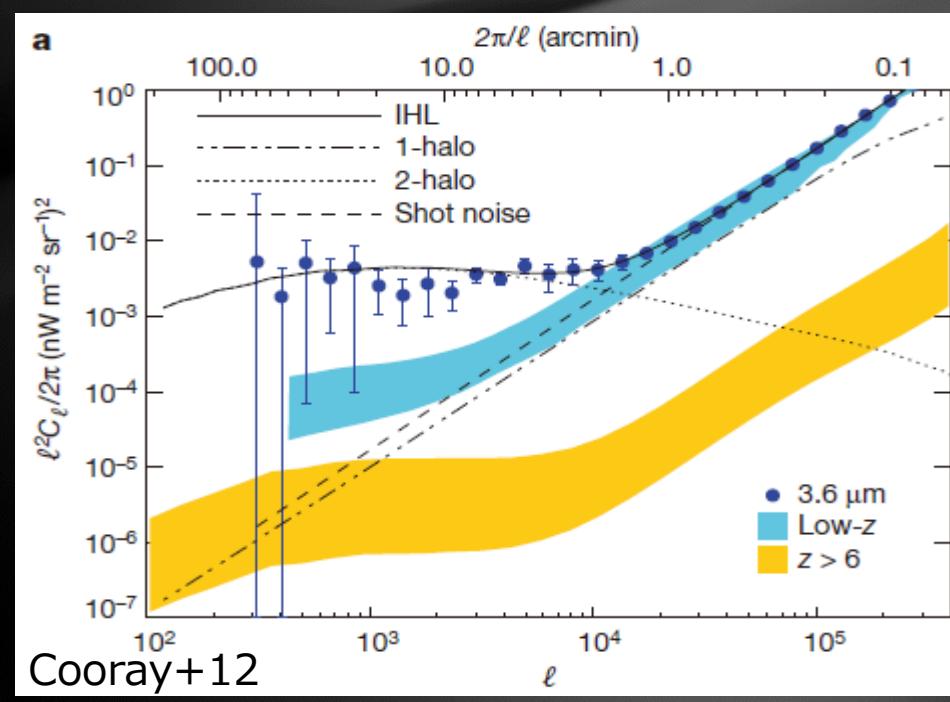
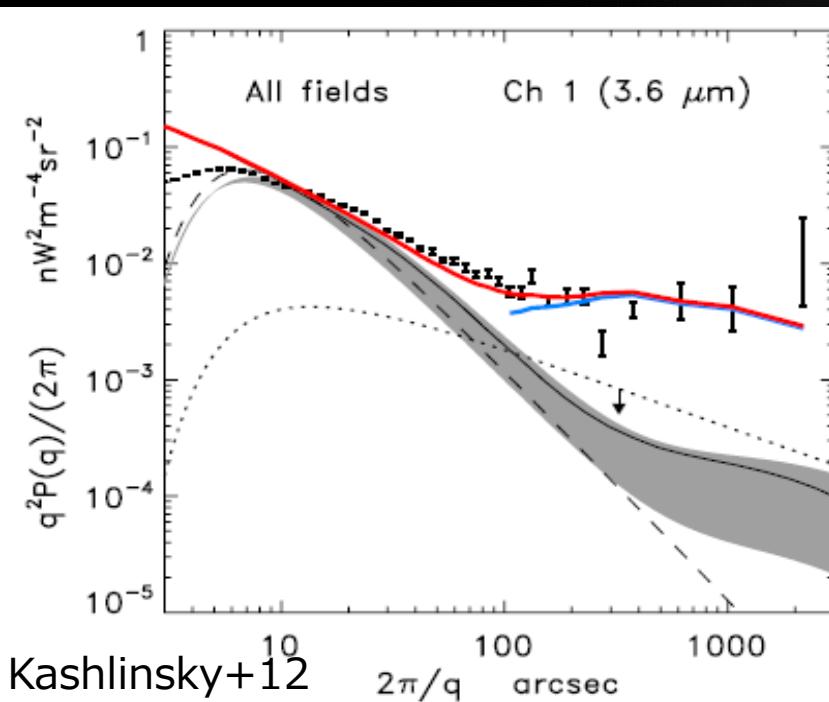
ゆらぎの起源

(1) high-z sources (e.g., Kashlinsky+12)

- 2 halo term で説明できると言っているが、ゆらぎの絶対値はフリーパラメータでフィット

(2) intrahalo light (IHL; e.g., Cooray+12)

- IHL @ $z = 0 - 5$ で説明できると言っているが、IHL のモデルは雑



ゆらぎの起源

$$L_{IHL,\lambda}(M, z) = f_{IHL}(M) L(M, z=0) (1+z)^\alpha f_\lambda(\lambda/(1+z)) \gamma + 12$$

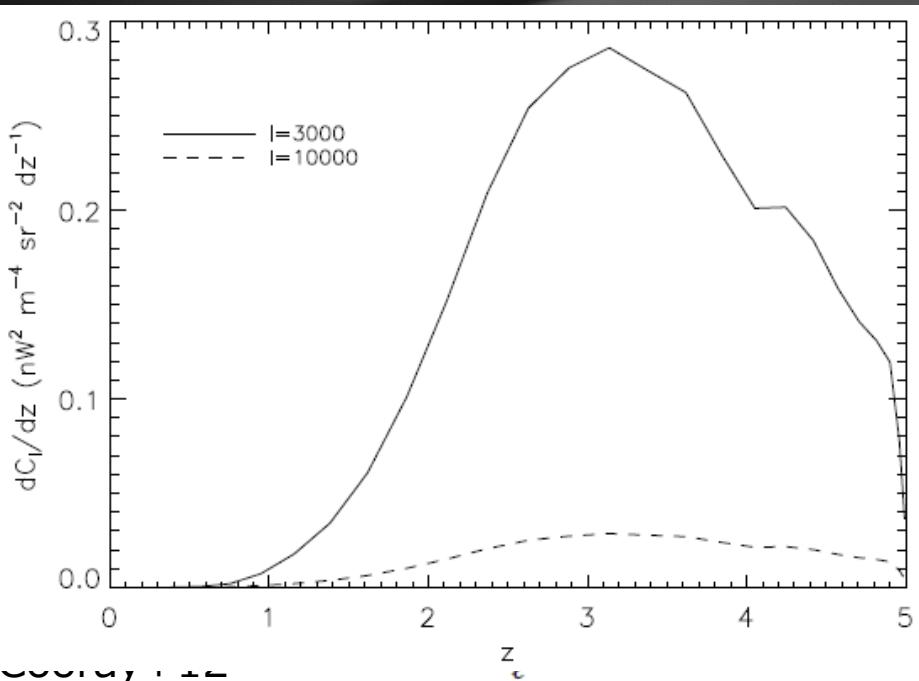
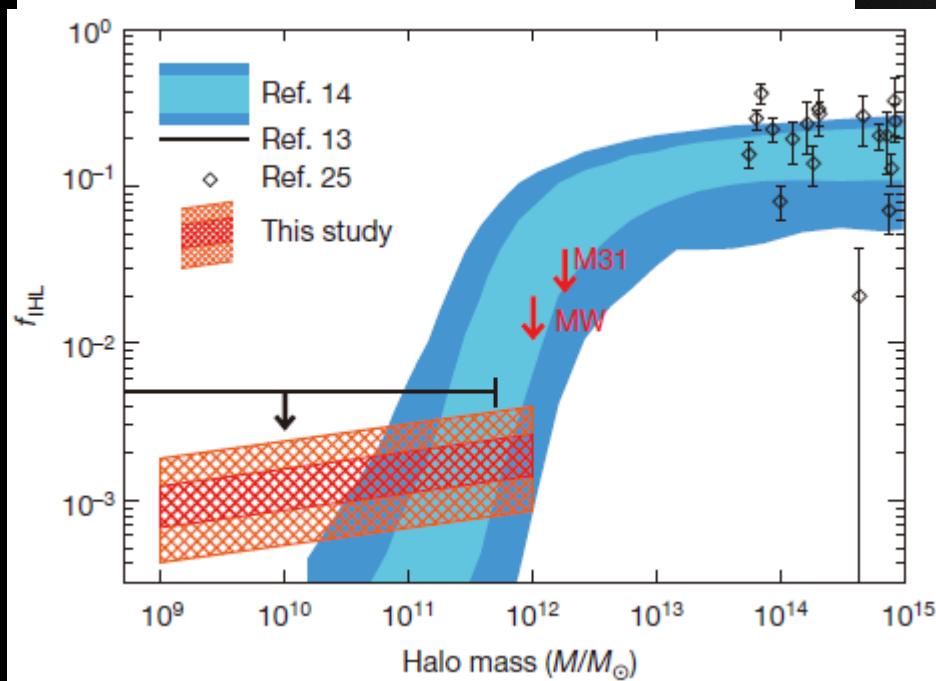
$$f_{IHL}(M) = A_f \left(\frac{M}{10^{12} M_\odot} \right)^\beta$$

説明できると言
うノーパラメータで

$$L(M, z=0) = 5.64 \cdot 10^{12} h_{70}^{-2} \left(\frac{M}{2.7 \cdot 10^{14} h_{70}^{-1} M_\odot} \right)^{0.72}$$

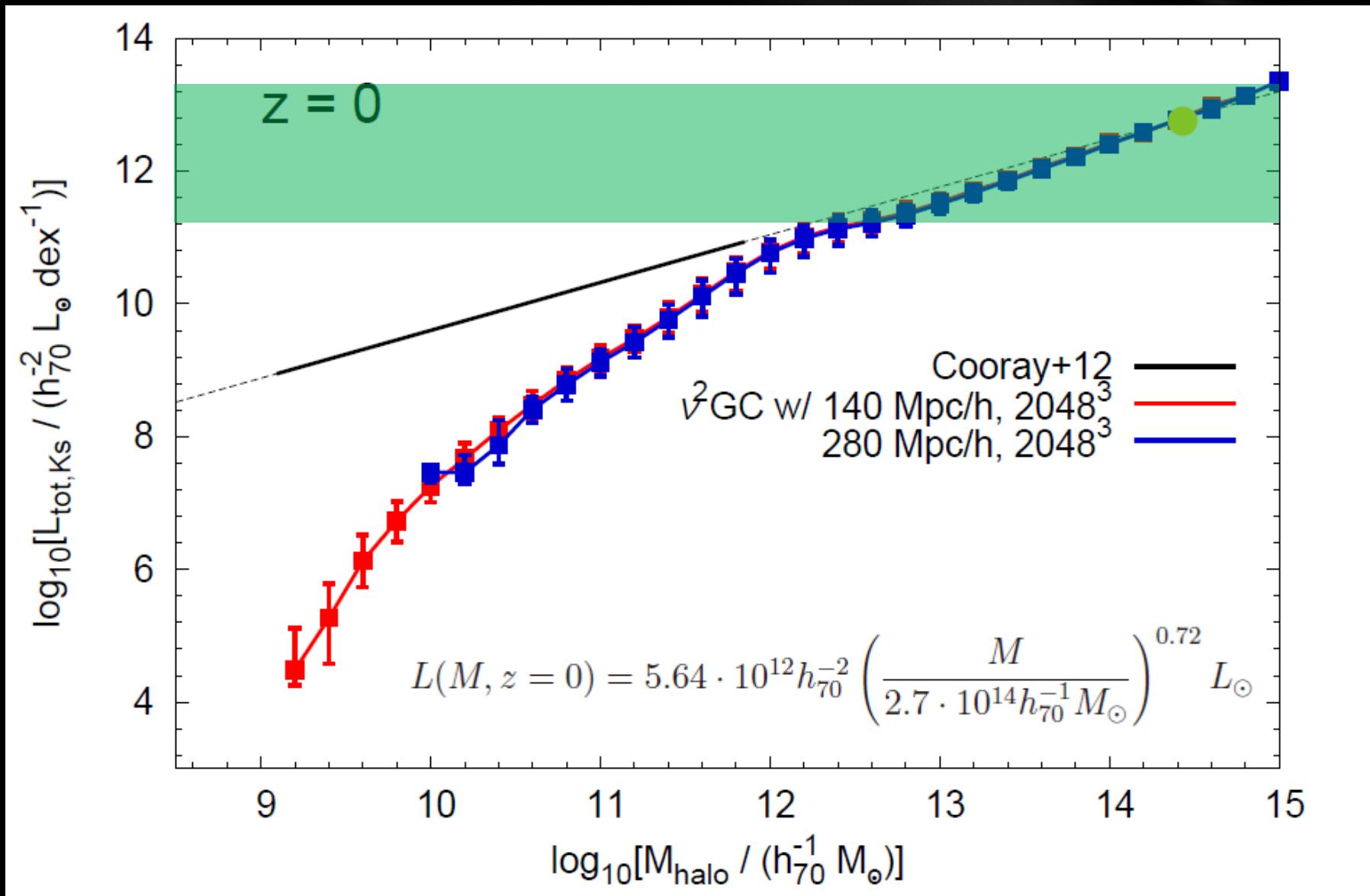
A_f	0.0015 ± 0.0002
$\log(M_{\min}/M_\odot)$	9.03 ± 0.05
$\log(M_{\max}/M_\odot)$	11.91 ± 0.05
β	0.094 ± 0.005
α	1.23 ± 0.09
C_ℓ^{SN} (nW ² m ⁻⁴ sr ⁻¹)	$(9.8 \pm 0.5) \times 10^{-11}$

モデルは雑

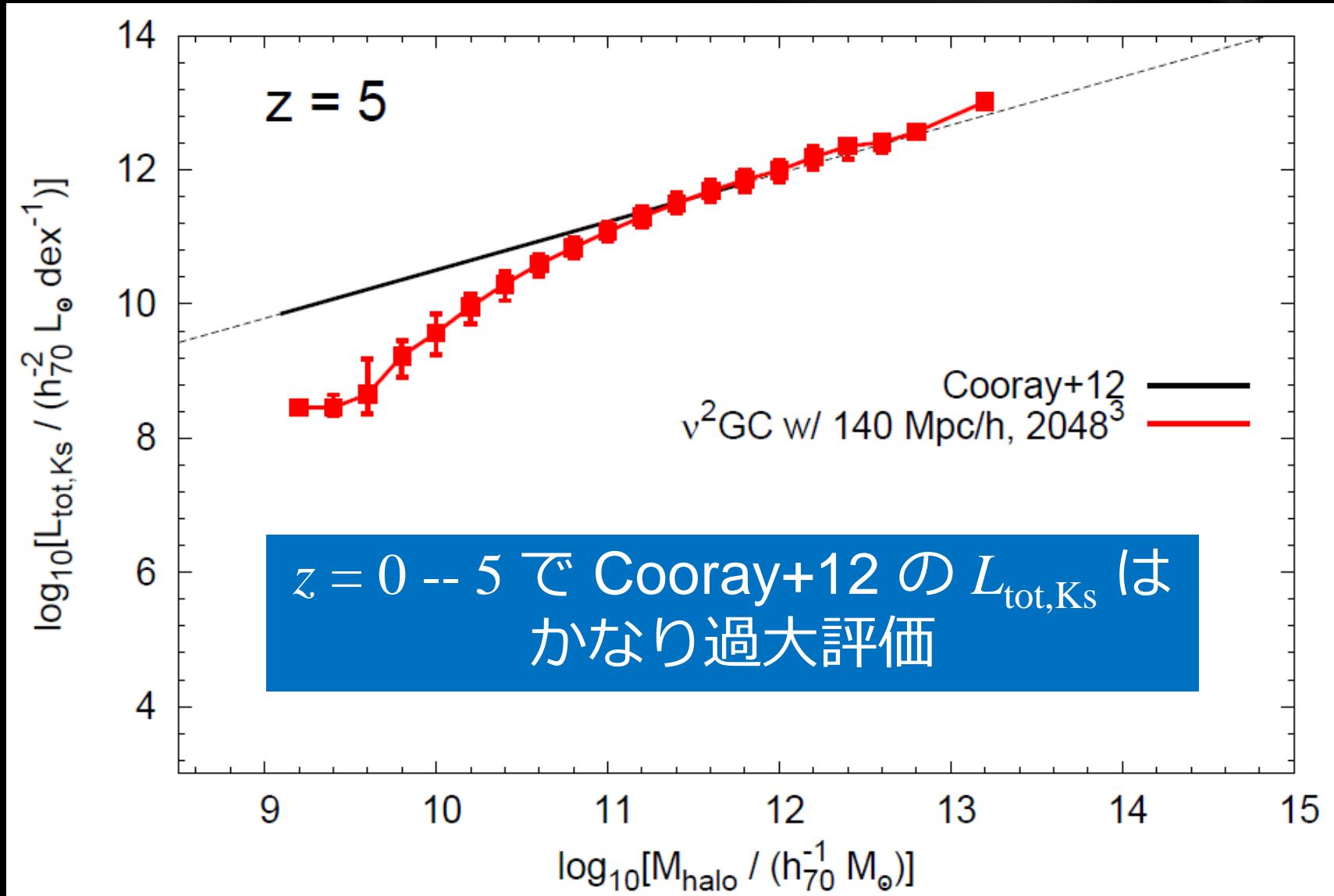


Application to NIR Background Radiation

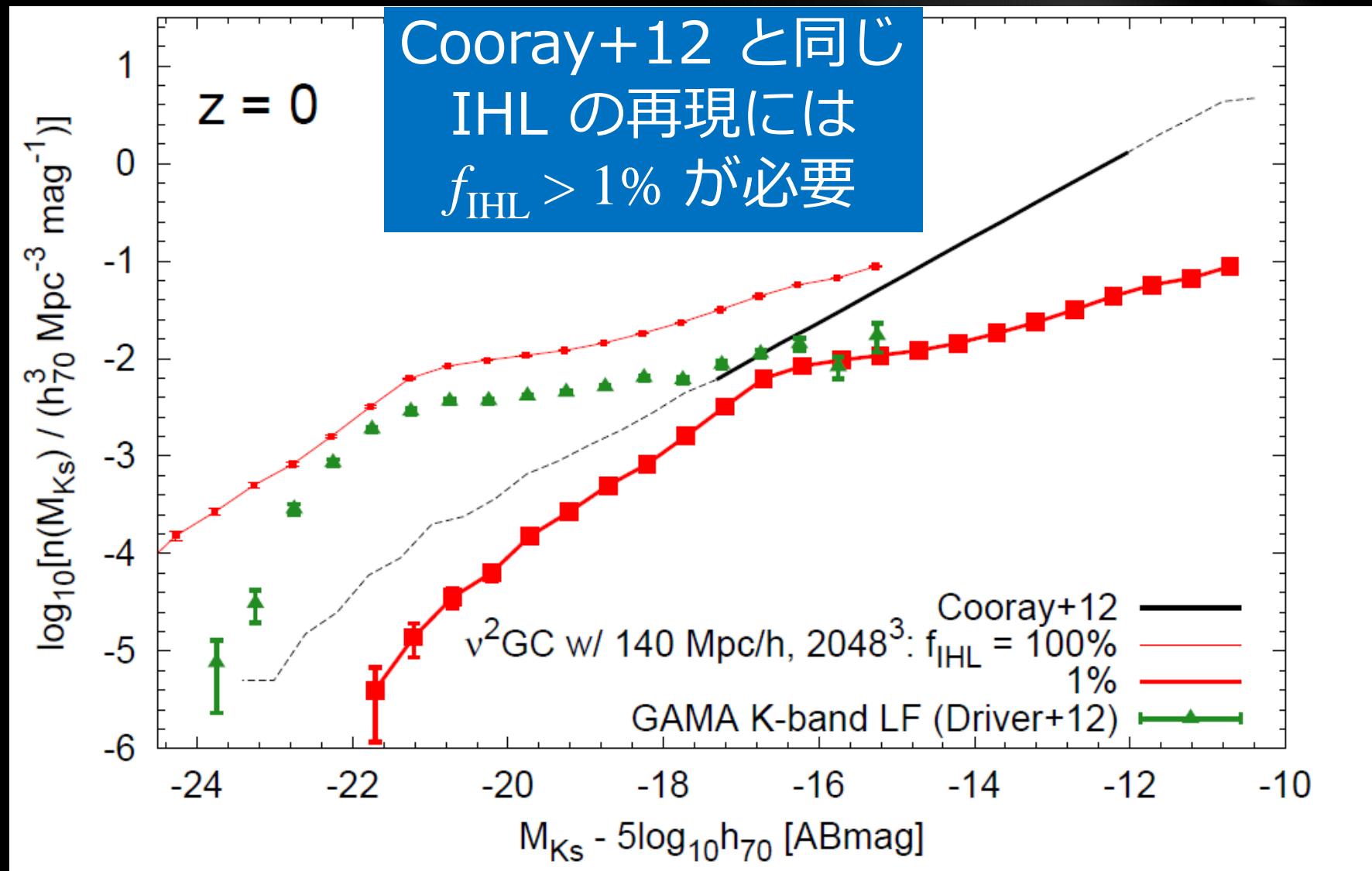
ハロー内の全銀河の積分光度 $L_{\text{tot, Ks}}$



ハロー内の全銀河の積分光度 $L_{\text{tot},\text{Ks}}$



ハロー内の全銀河の積分光度 光度関数



まとめと Future Work

- ◆ ν^2 GC モデルで Cooray+12 の IHL モデルを検証
 - Cooray+12 が IHL 計算の際に仮定していたハロー内の全銀河光度 $L_{\text{tot},\text{Ks}}$ vs. M_{halo} 関係は、 $L_{\text{tot},\text{Ks}}$ をかなり過大評価
 - ν^2 GC モデルの $L_{\text{tot},\text{Ks}}$ を元にすると、Cooray+12 と同じ IHL 光度関数の再現には $f_{\text{IHL}} > 1\%$ が必要
- ◆ Cooray+12 と同じ関数形で f_{IHL} を与えて、CIB ゆらぎのパワースペクトル再現に必要な f_{IHL} を調べる