

# 準解析的モデルで探る 宇宙近赤外線背景放射

小林 正和

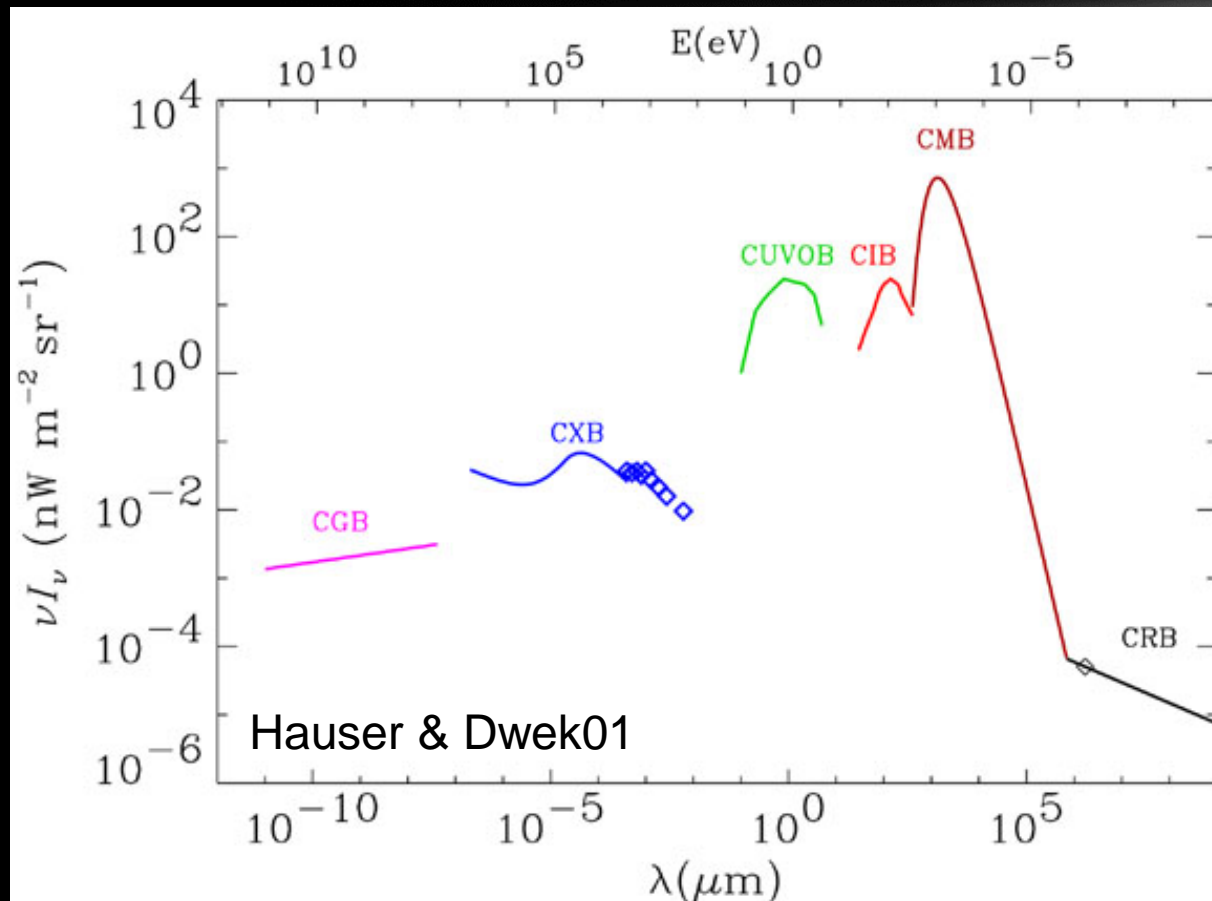
愛媛大学 宇宙進化研究センター 特定研究員

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）

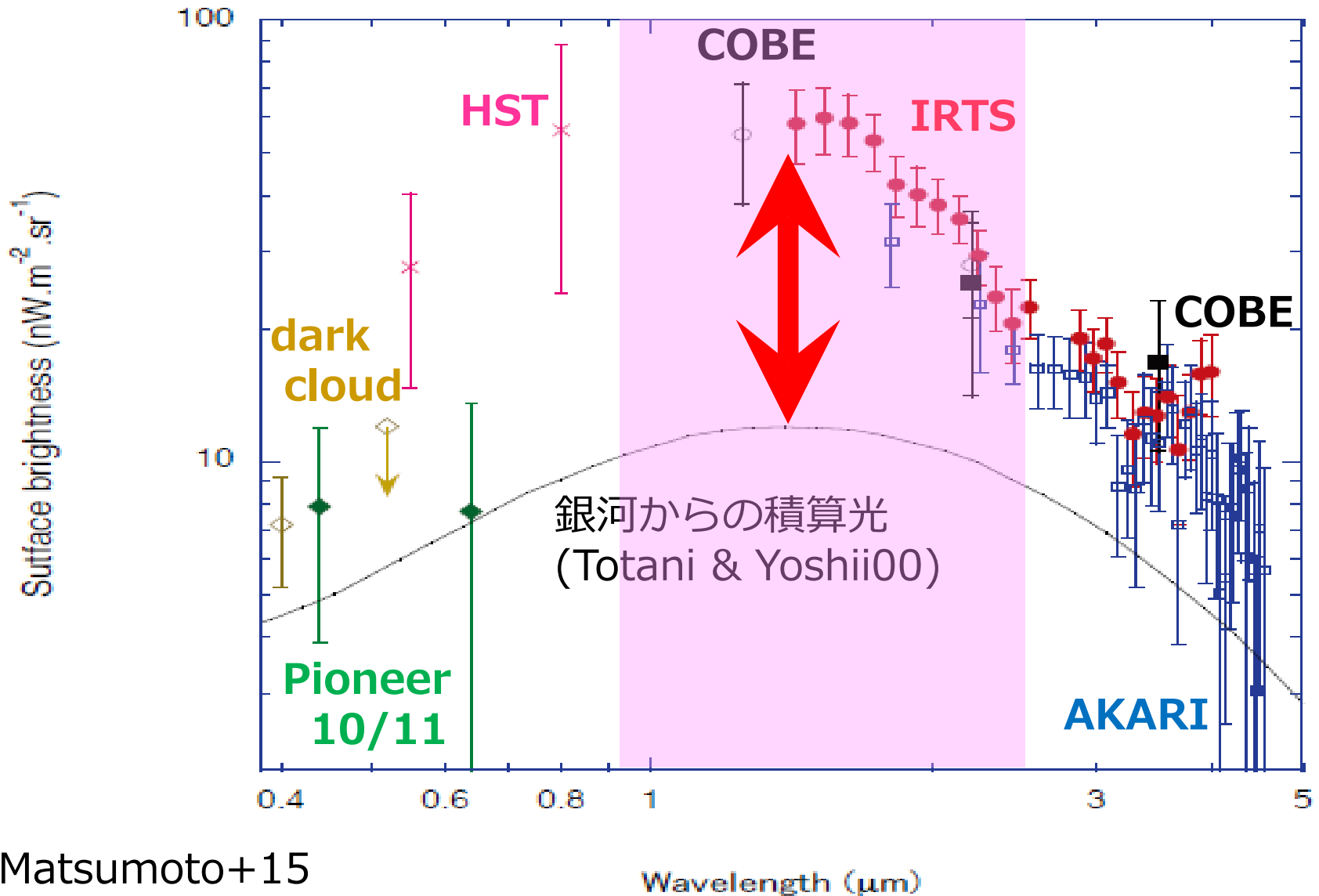
**~ Background ~**

# 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



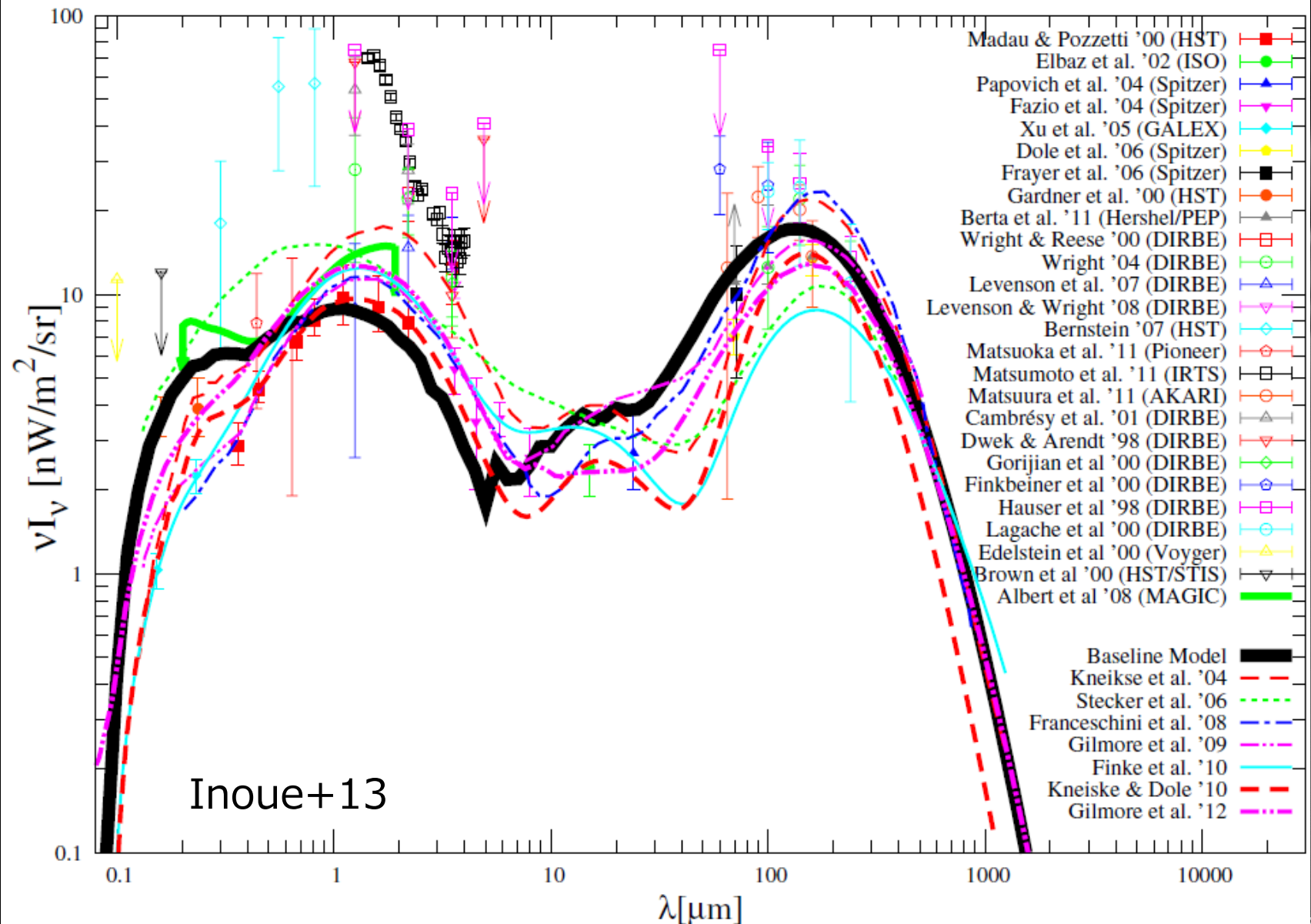
# 近赤外線背景放射の観測結果：絶対値



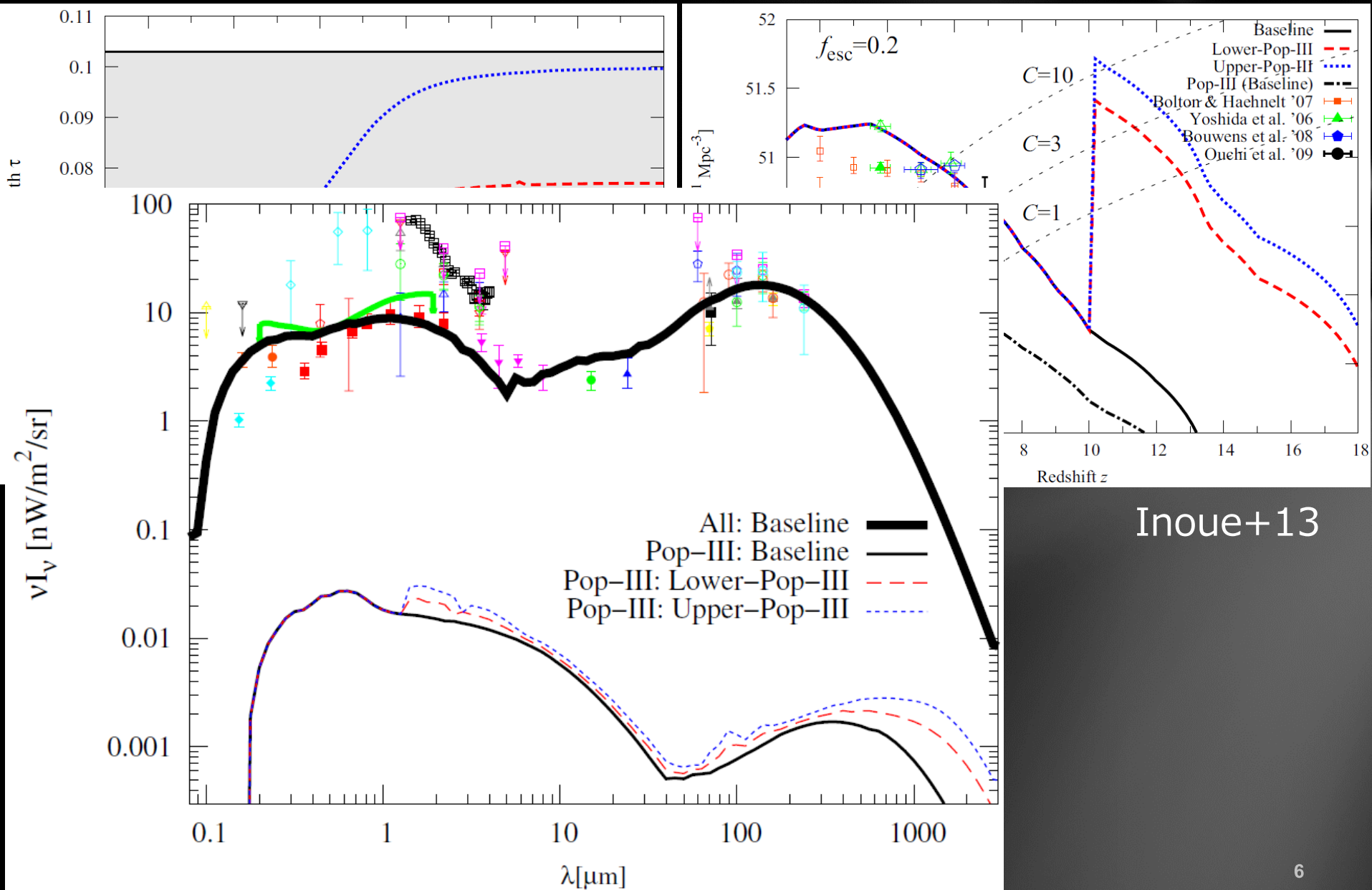
Matsumoto+15



# 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

→  $I_{\text{EBL}}$  の絶対値には  $I_{\text{ZL}}$  推定値の系統誤差が含まれる



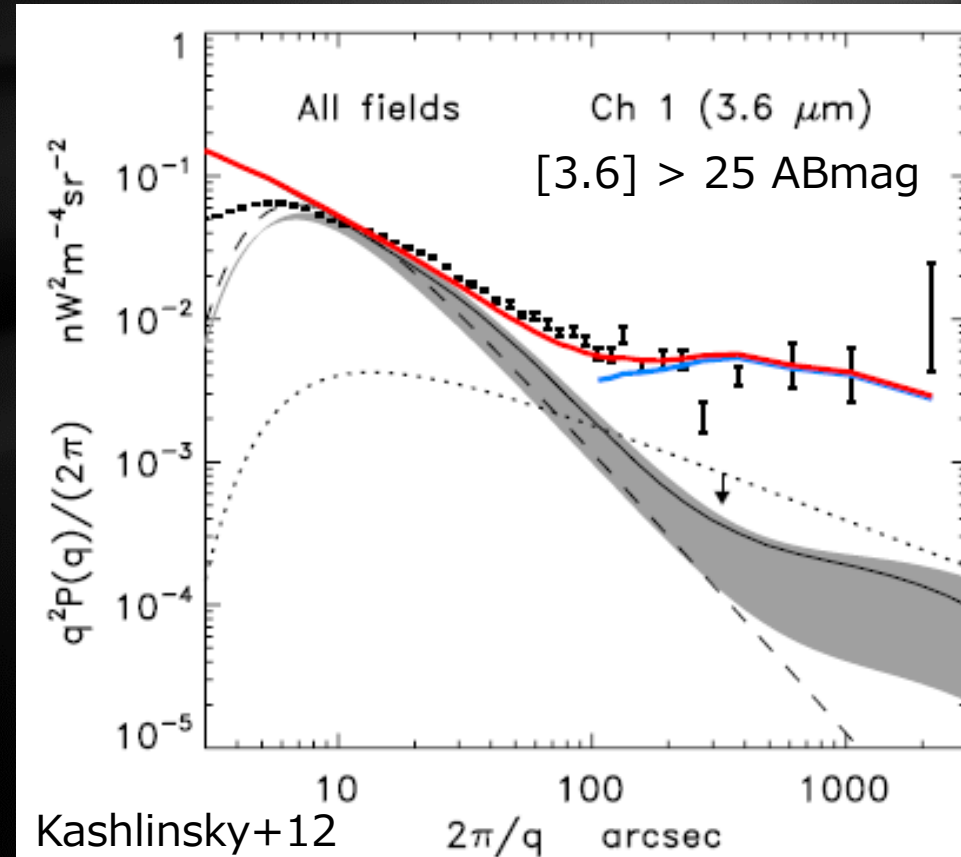
# 近赤外線背景放射の観測結果：ゆらぎ

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

- $I_{\text{sky}}$  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





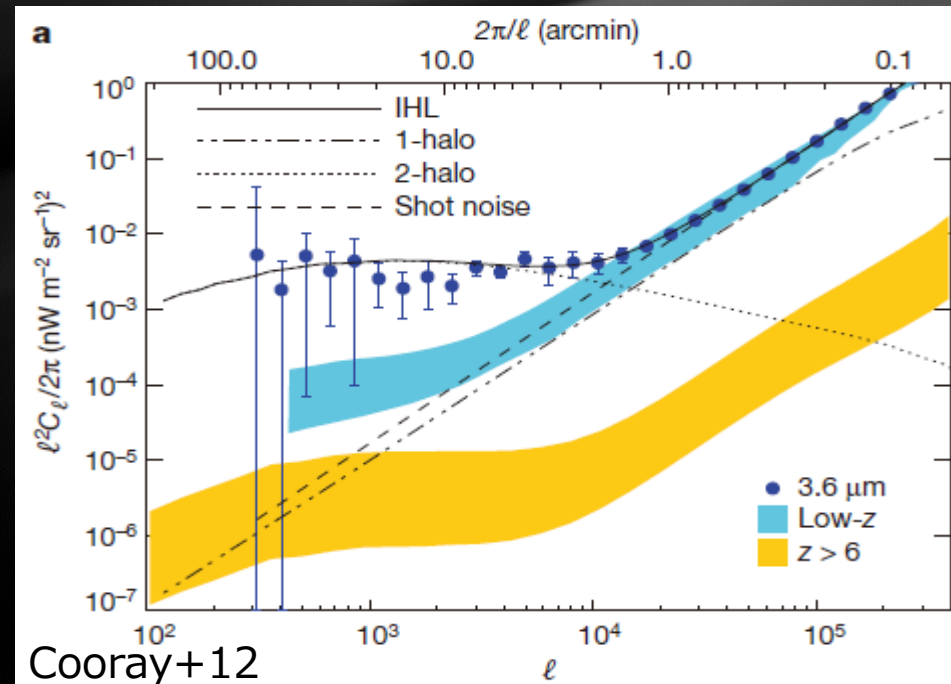
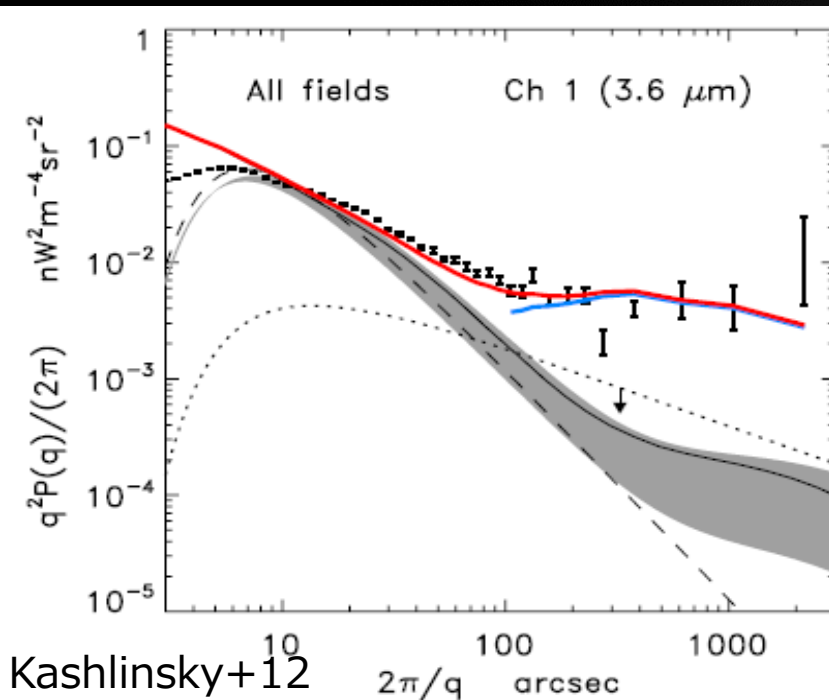
# ゆらぎの起源

## (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 @  $z = 0 \text{ -- } 5$  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

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

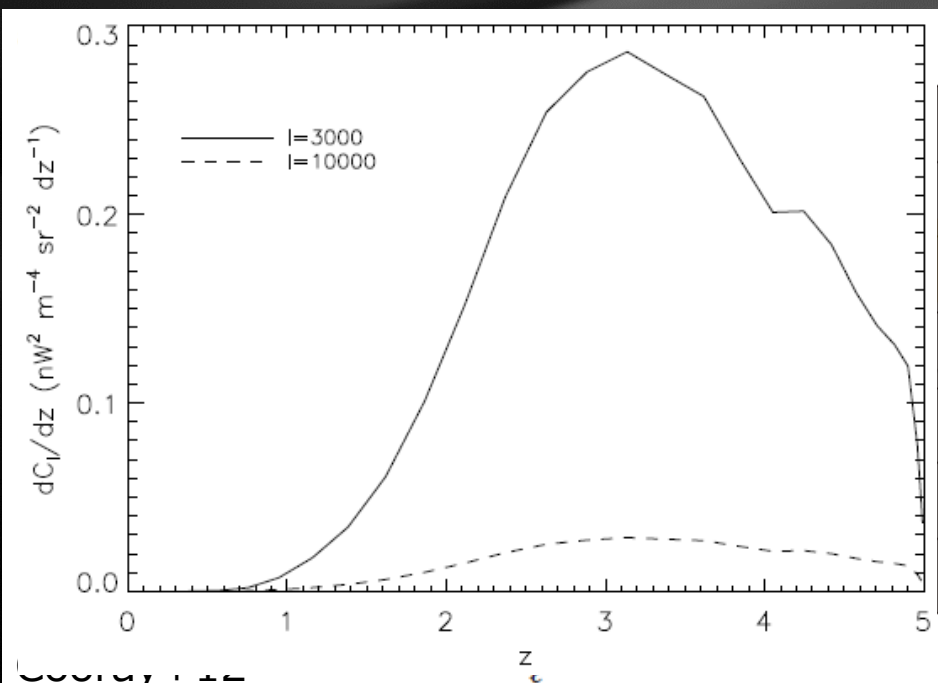
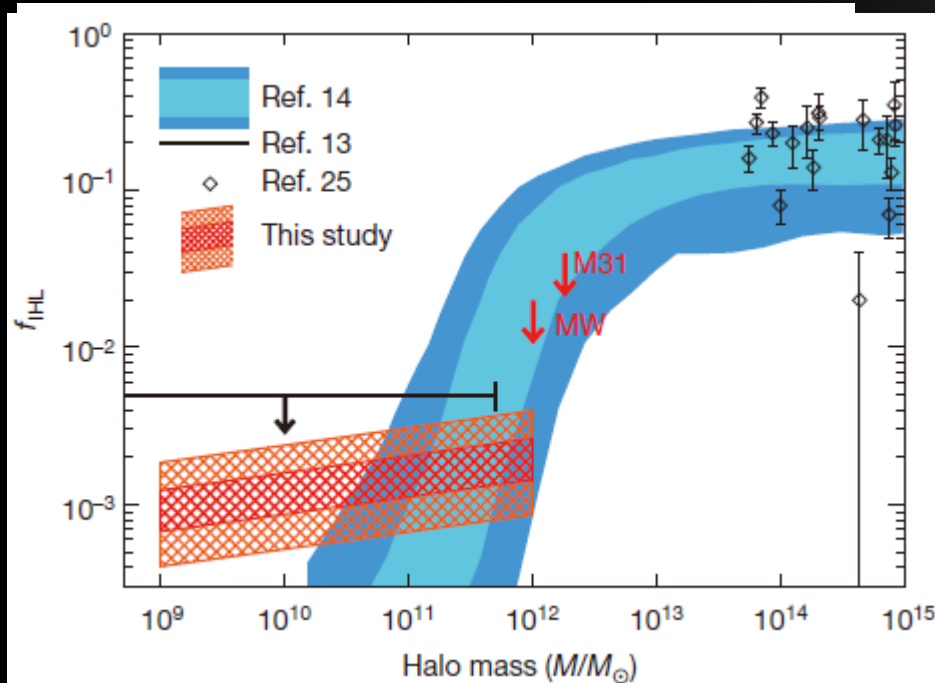
$$f_{IHL}(M) = A_f \left( \frac{M}{10^{12} M_\odot} \right)^\beta$$

説明できると言  
ローパラメータで

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

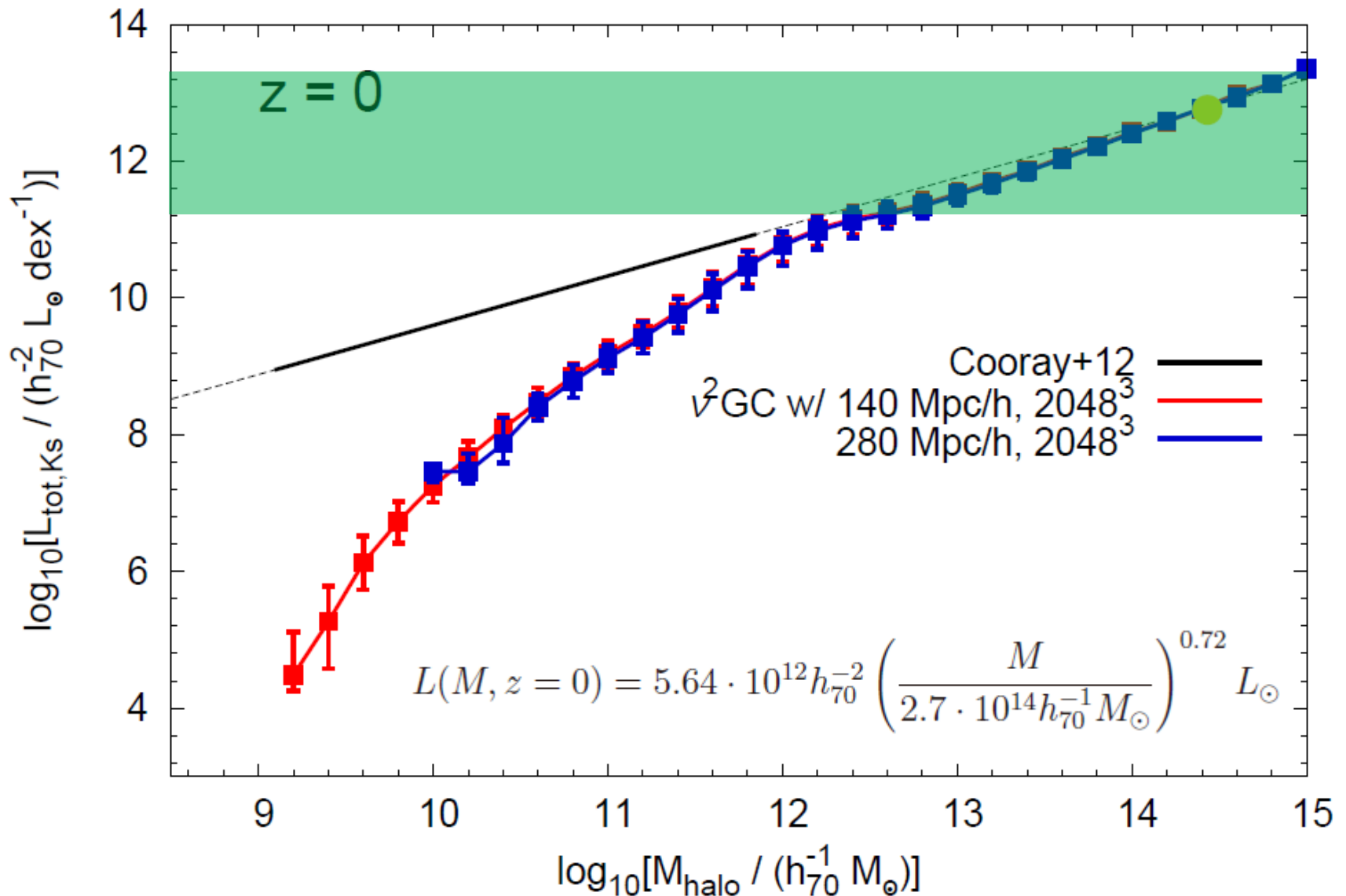
$A_f$	$0.0015 \pm 0.0002$
$\log(M_{\min}/M_\odot)$	$9.03 \pm 0.05$
$\log(M_{\max}/M_\odot)$	$11.91 \pm 0.05$
$\beta$	$0.094 \pm 0.005$
$\alpha$	$1.23 \pm 0.09$
$C_\ell^{\text{SN}} (\text{nW}^2 \text{ m}^{-4} \text{ sr}^{-1})$	$(9.8 \pm 0.5) \times 10^{-11}$

モデルは雑



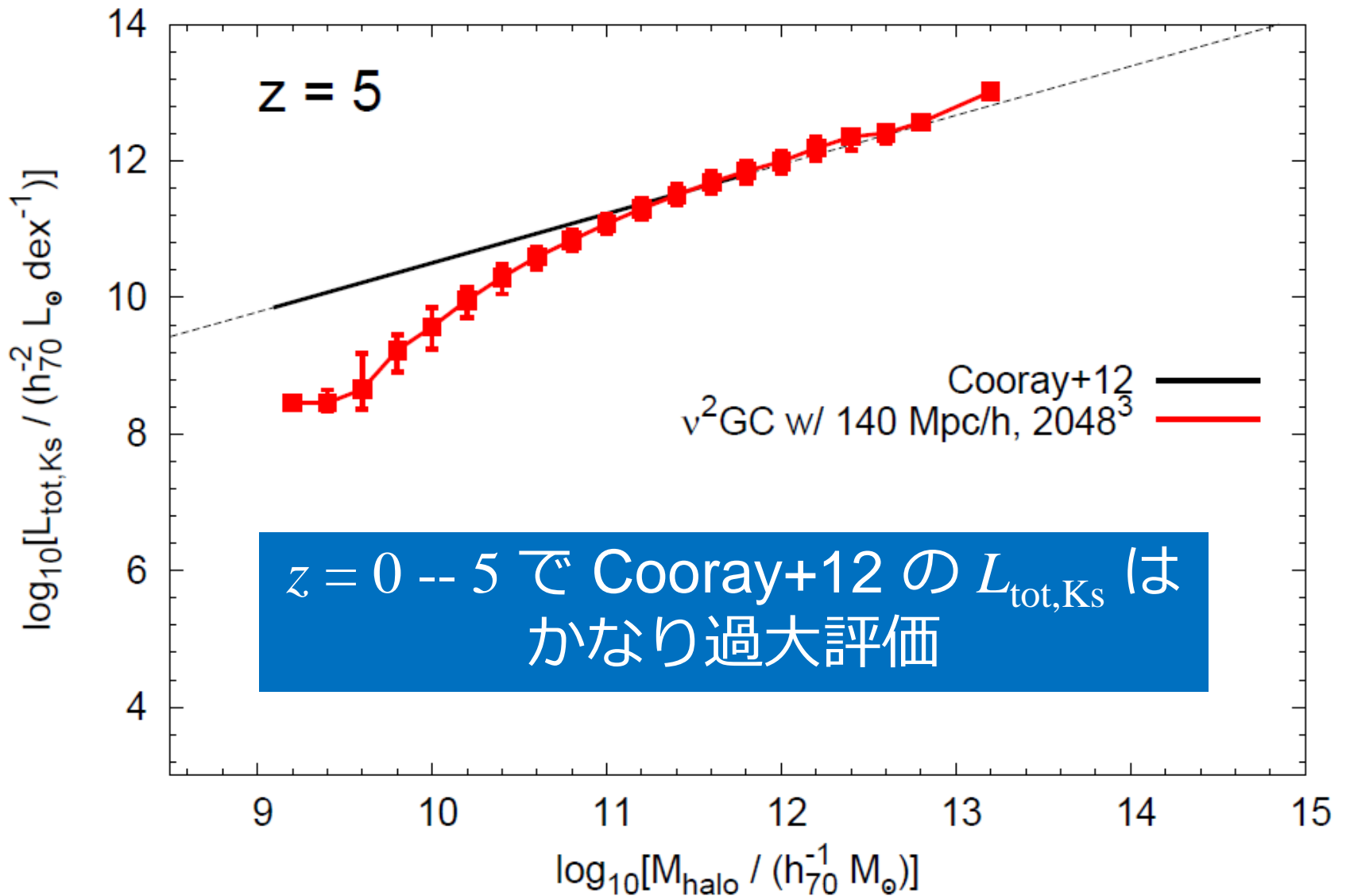
# Application to NIR Background Radiation

# ハロー内の全銀河の積分光度 $L_{\text{tot,Ks}}$

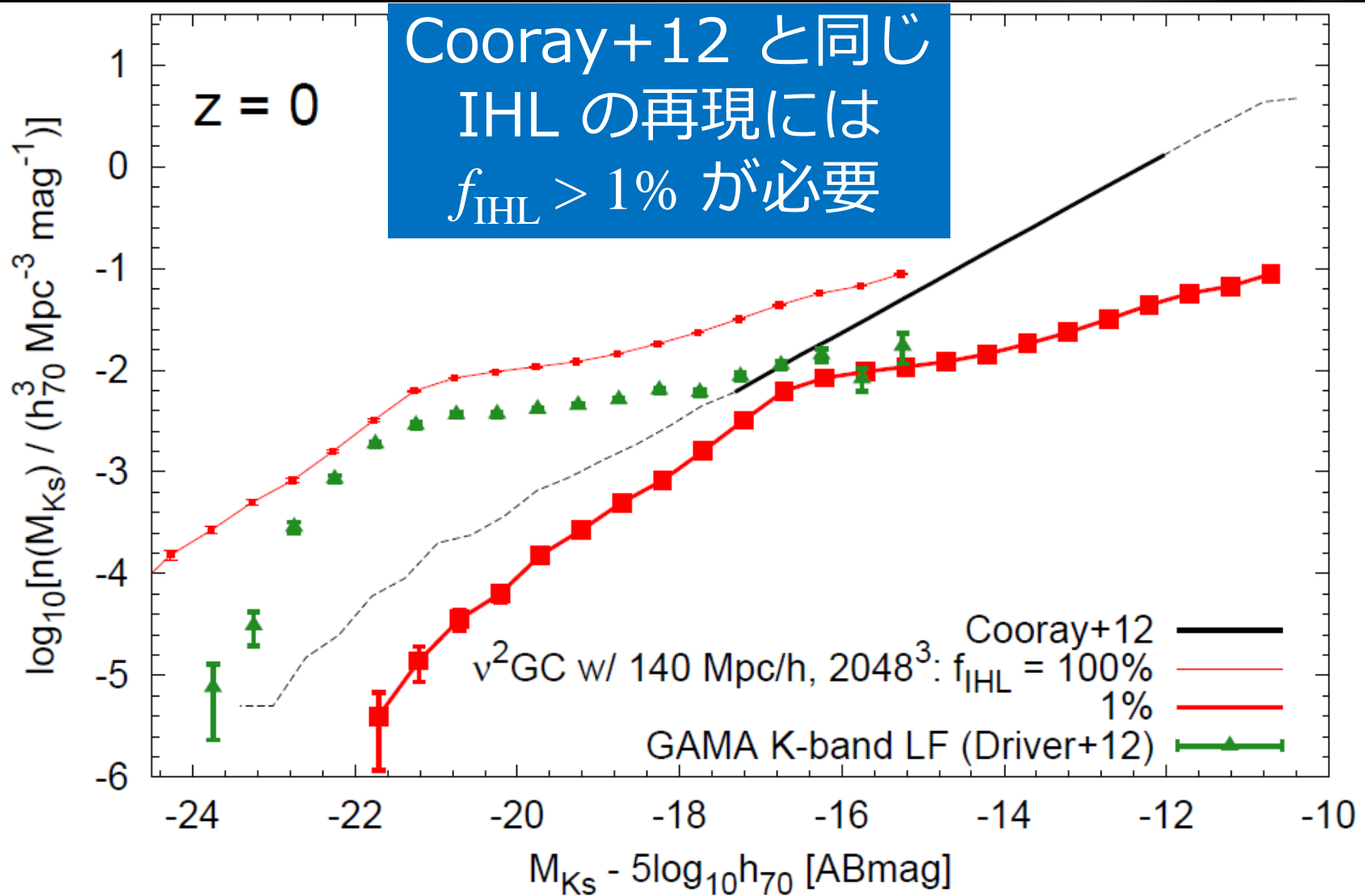




# ハロー内の全銀河の積分光度 $L_{\text{tot,Ks}}$



# ハロー内の全銀河の積分光度 光度関数



# まとめと Future Work

- ◆  $\nu^2$ 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  $L_{\text{tot,Ks}}$  vs.  $M_{\text{halo}}$  関係は、 $L_{\text{tot,Ks}}$  をかなり過大評価
  - $\nu^2$ GC モデルの  $L_{\text{tot,Ks}}$  を元にとすると、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  $f_{\text{IHL}}$  を与えて、CIB ゆらぎのパワースペクトル再現に必要な  $f_{\text{IHL}}$  を調べる