

期待される HAE 検出数 : 準解析的モデルからの見積り

小林正和 (MARK)

国立天文台 光赤外研究部
学振特別研究員(PD)

Mock Catalog for High-z Galaxies

- ベース＝準解析銀河形成モデル(三鷹モデル Nagashima & Yoshii 04)
 - ・任意の z の銀河の物理量(星形成史、金属量、星・ガス質量など)を計算
- + 最新の種族合成モデル(Schaerer 03)
 - ・低金属量星($Z < 10^{-4}$)の進化トラックの最新モデル
 - ・三鷹モデルの星形成史と convolve $\rightarrow N_{\text{LyC}}, L_{\text{Ly}\alpha}, L_{1500}$ など
- + $\text{Ly}\alpha$ 離脱率の現象論的モデル(MARK+ 07, 10)
 - ・ $\text{Ly}\alpha$ 輻射輸送の理論計算・近傍銀河の観測からの示唆を考慮
 - ・ $z=3-7$ LAE の $\text{Ly}\alpha$ ・UV 光度関数、 $\text{Ly}\alpha$ 等価幅分布を再現
- + nebular emission (Schaerer & de Barros 09)
 - ・continuum + lines (H, He, C, N, O, S, etc.: 金属量に依存)

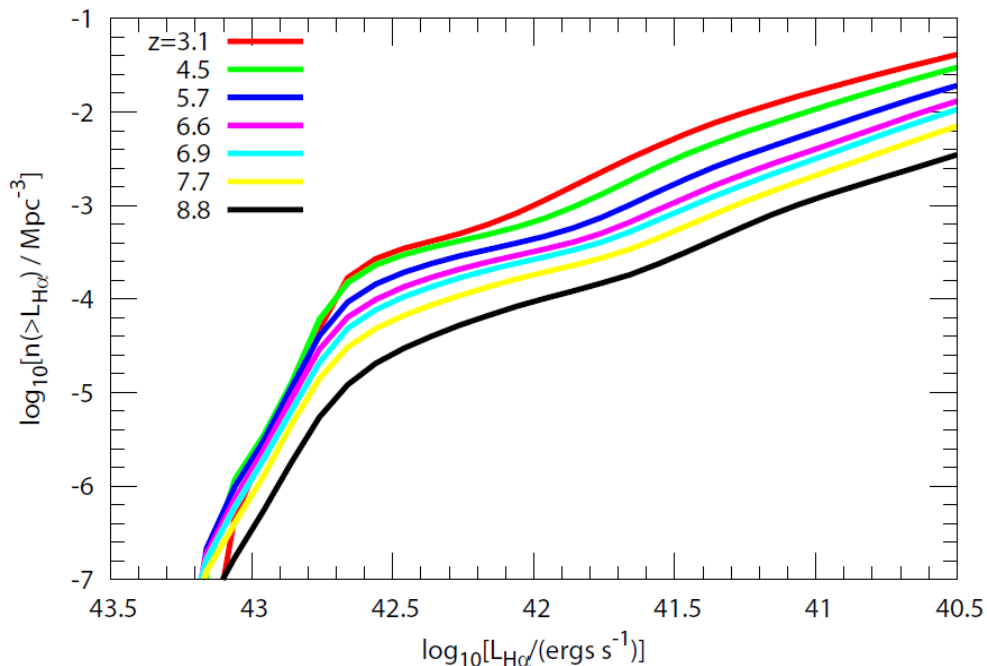
Mock Catalog の補足

- 近傍銀河で得られた星形成などの経験則を、そのまま high- z に適用
 - ・ダスト減光曲線 = MW、metal-to-dust mass ratio = MW
 - ➔ high- z での星形成が本質的に変わる場合もありうる
- 個々の銀河は、個数ではなく個数密度
 - ➔ サーベイ体積を与えれば、その中の銀河の個数が求まる
 - ・銀河“1つ”の個数密度はホストハローの質量に依存
- 計算した redshift が $z=0-25$ で $\Delta z = 1$
 - ➔ H α ・H β 用の NB filter として、各 z での H α ・H β が中心波長となる
FWHM = 100A, 300A, 500A の三種類をそれぞれ考慮
(e.g.) $z = 5$: NB(H α) = 3.94 μm 、NB(H β) = 2.92 μm

$z = 6$:	4.59 μm 、	3.40 μm
$z = 7$:	5.25 μm 、	3.89 μm

high-z HAE H α 光度関数の評価

- case B rec.: $L^{\text{int}}(\text{Ly}\alpha)/L^{\text{int}}(\text{H}\alpha) = 8.7$ for intrinsic lum.
 - 全ての水素電離光子は銀河内で吸収: $f_{\text{esc}} = 0$
 - $L^{\text{obs}}(\text{H}\alpha) = L^{\text{int}}(\text{H}\alpha) \times [1 - \exp(-\tau)]/\tau$ τ : 6543 Å における dust opacity
- 個々の銀河の $L^{\text{obs}}(\text{H}\alpha) \rightarrow \text{H}\alpha$ 光度関数

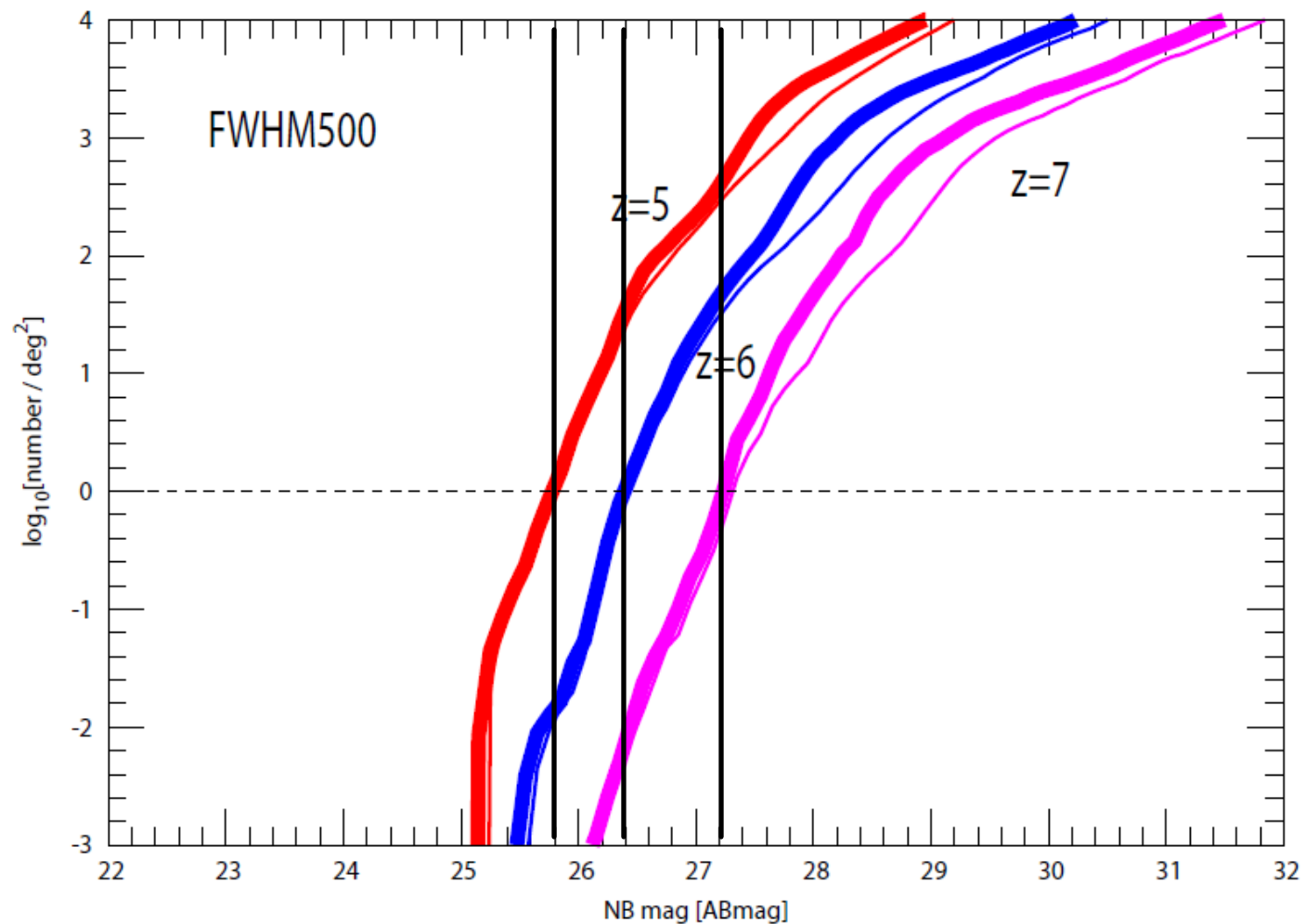


● $z = 3.1-8.8$ まで H α 光度関数はそれほど redshift-evolution しない

← 銀河の星質量の進化とちょうど打ち消しあう
ようダスト減光は進化?

→ number count の違いは lum. distance の違いだけに

H α NB Number Count



~まとめ~

○ FWHM = 100-300Å では H α NB Number Count に
全く差は見られなかった

→ EW(H α) が非常に大きい？ or バ

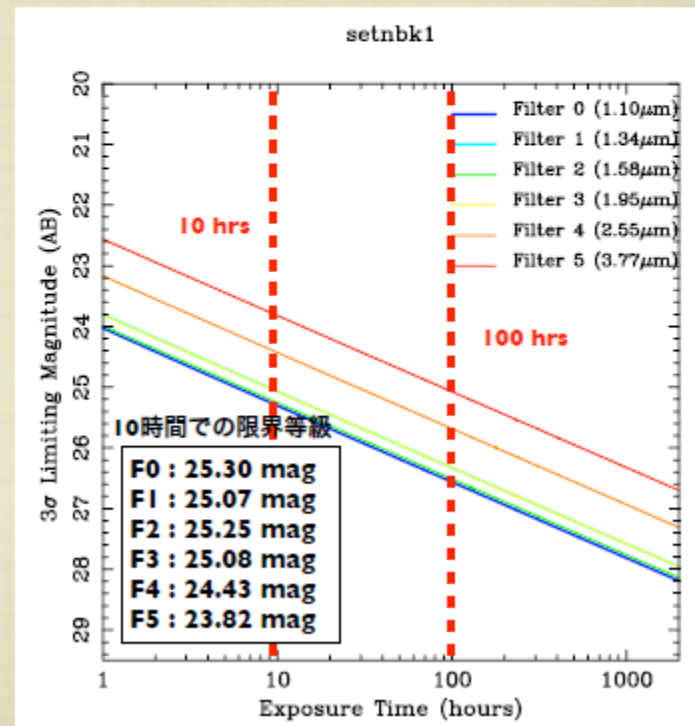
○ $> 1 \text{ deg}^{-2}$ となるのは、 $f_{\text{esc}} = 0$
という最大の見積もりで、

$z = 5$ (3.9 μm): NB = 25.8 ABmag

6 (4.6 μm): 26.4

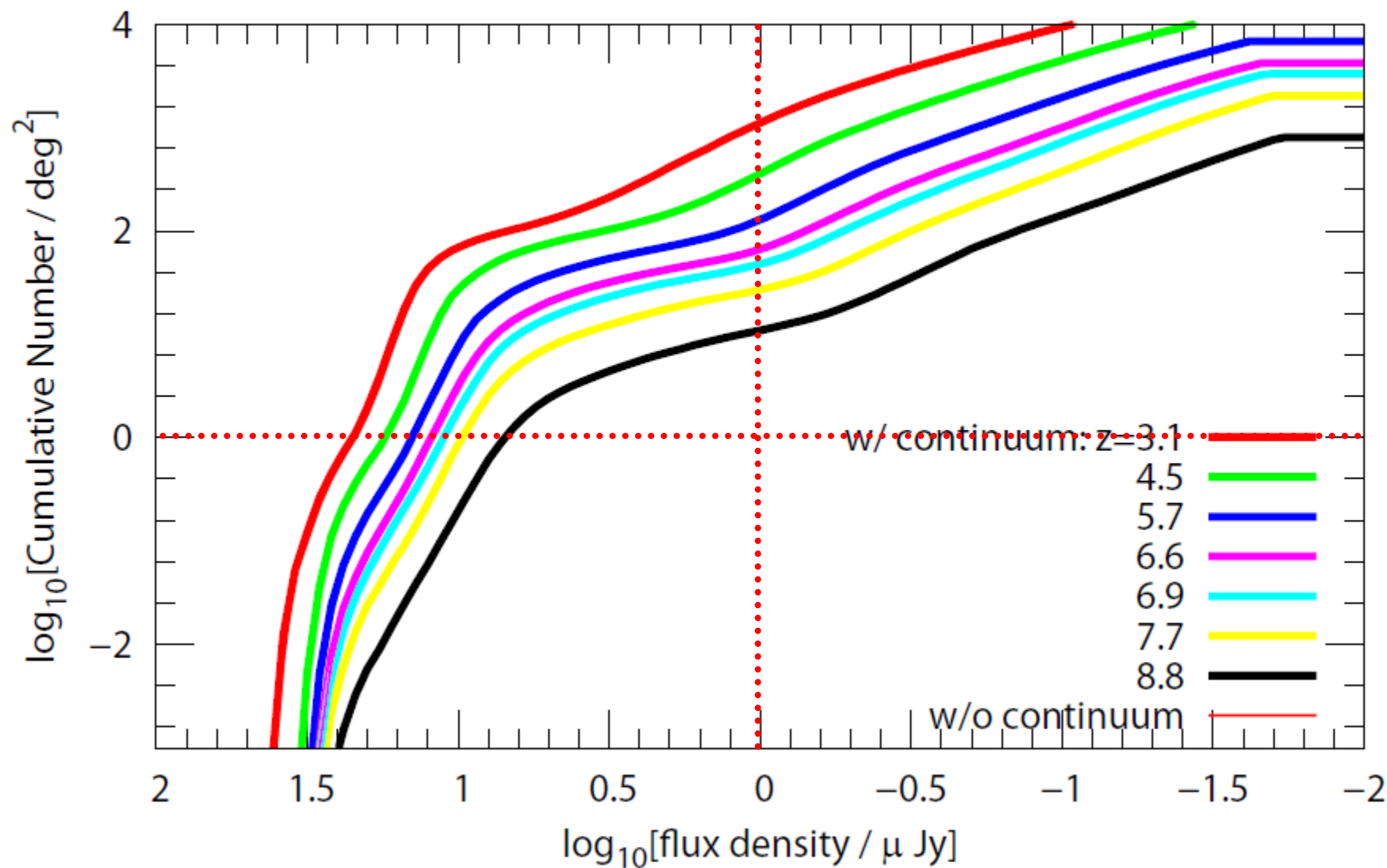
7 (5.3 μm): 27.2

F0 : $\lambda=3.257\mu\text{m}$, $\Delta\lambda=0.048\mu\text{m} \rightarrow z=5.70$ (NB816) H β
F1 : $\lambda=3.675\mu\text{m}$, $\Delta\lambda=0.053\mu\text{m} \rightarrow z=6.56$ (NB921) H β
F2 : $\lambda=3.899\mu\text{m}$, $\Delta\lambda=0.089\mu\text{m} \rightarrow z=7.02$ (NB973) H β
F3 : $\lambda=4.015\mu\text{m}$, $\Delta\lambda=0.084\mu\text{m} \rightarrow z=7.26$ (NB1006) H β
F4 : $\lambda=4.397\mu\text{m}$, $\Delta\lambda=0.065\mu\text{m} \rightarrow z=5.70$ (NB816) H α
F5 : $\lambda=4.749\mu\text{m}$, $\Delta\lambda=0.057\mu\text{m} \rightarrow z=8.77$ (NB119) H β

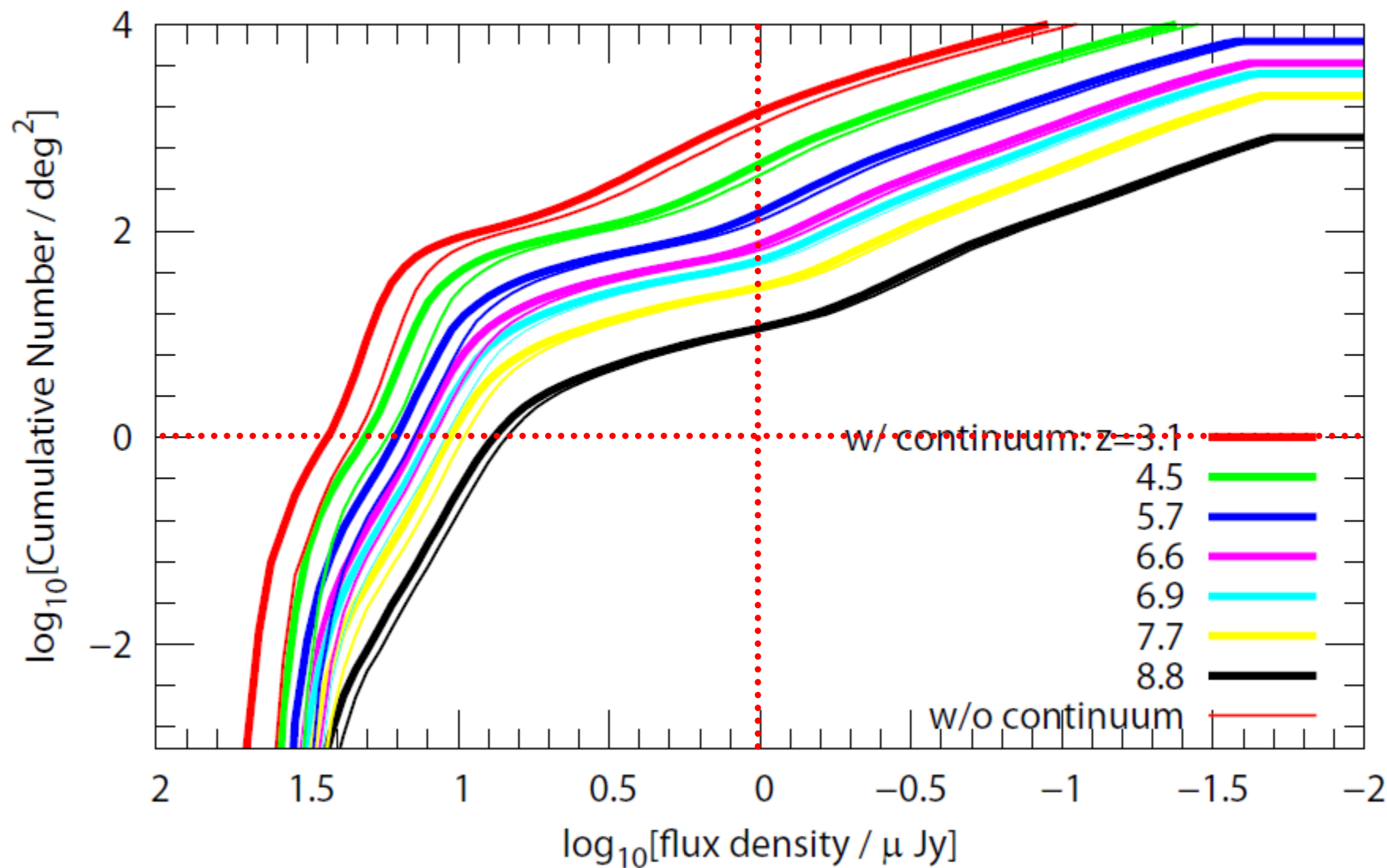


矢部くんの発表スライドより

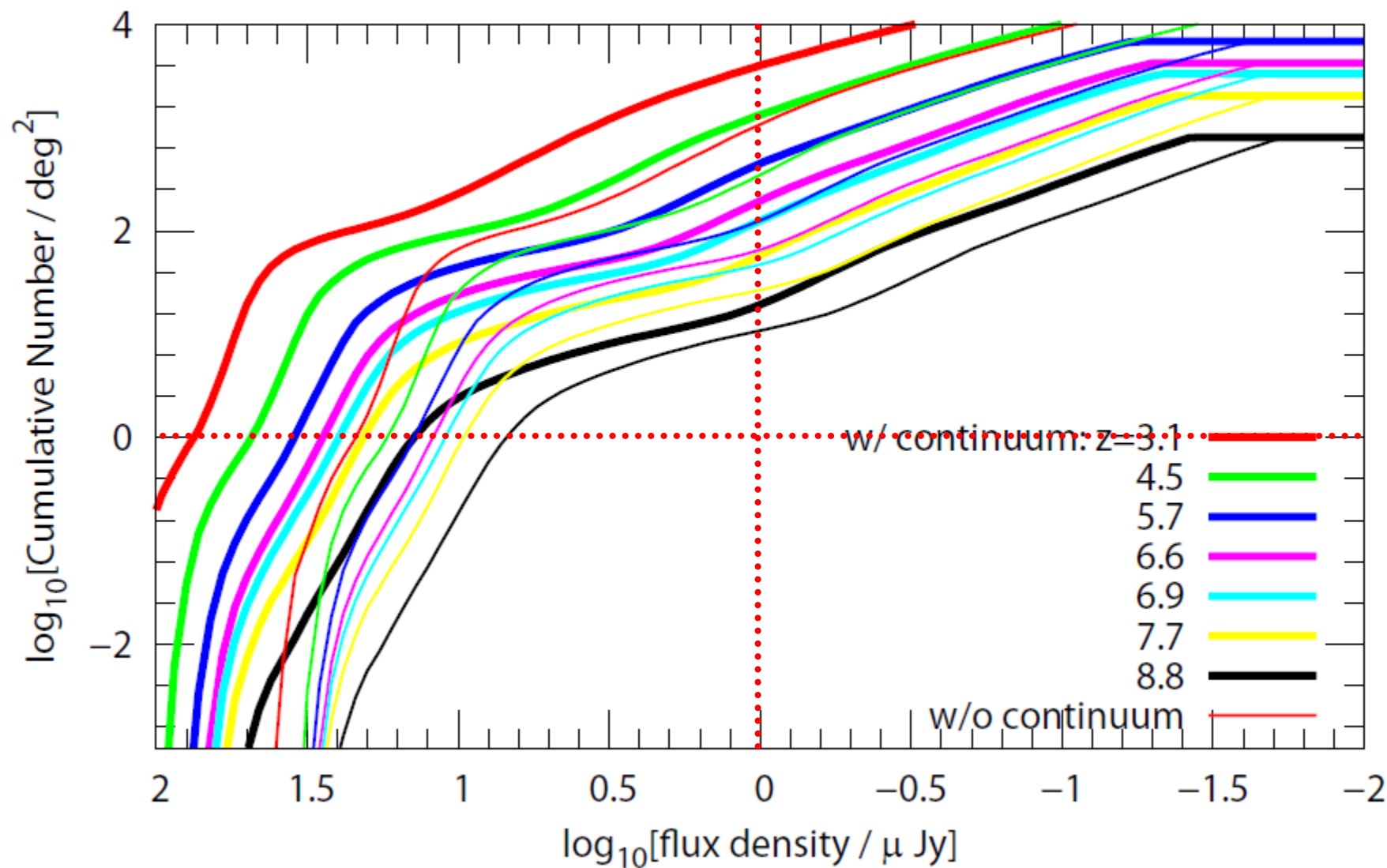
FWHM = 100 Å, EW(H α) = 1000 Å



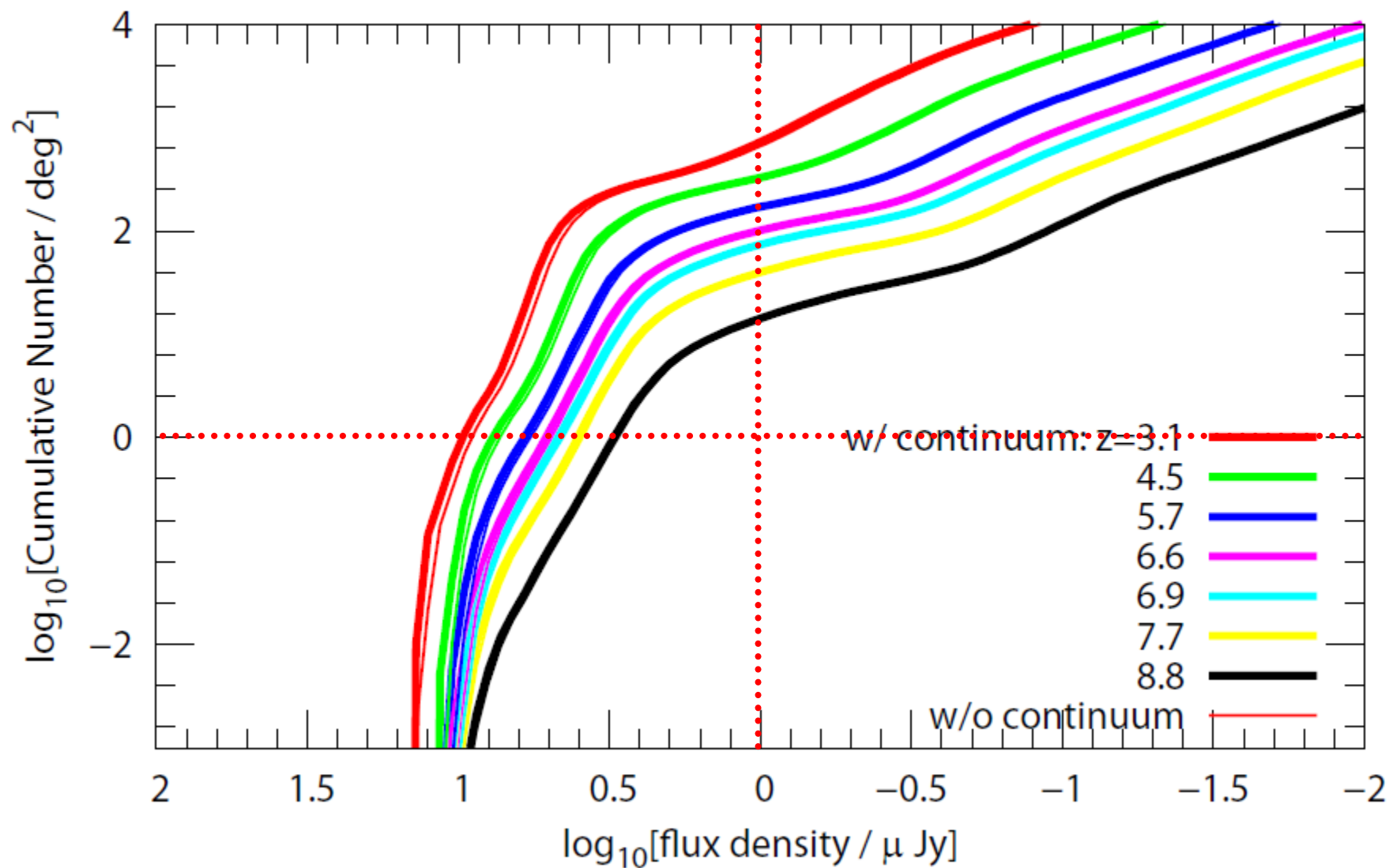
FWHM = 100 Å, EW(H α) = 100 Å



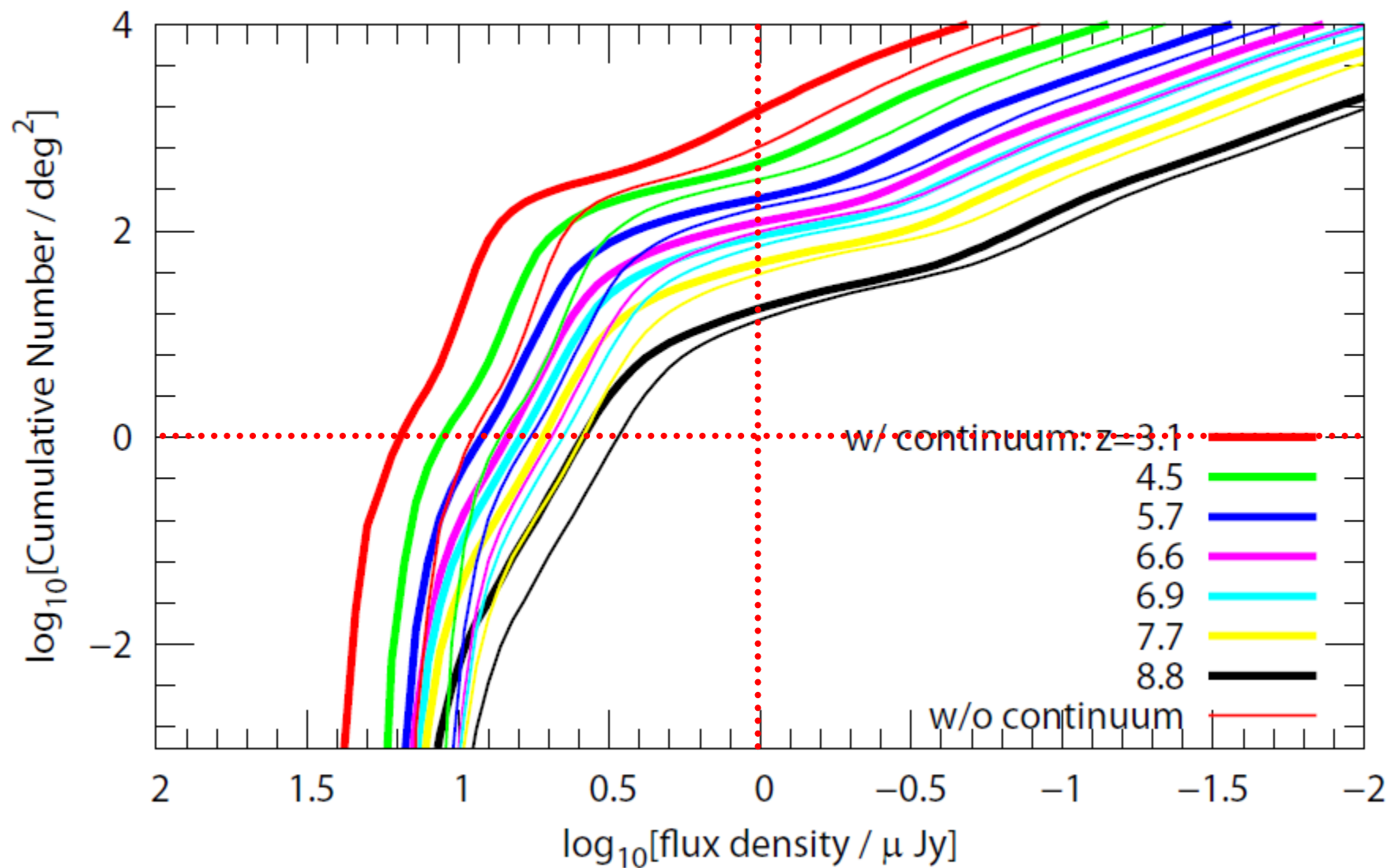
FWHM = 100 Å, EW(H α) = 10 Å



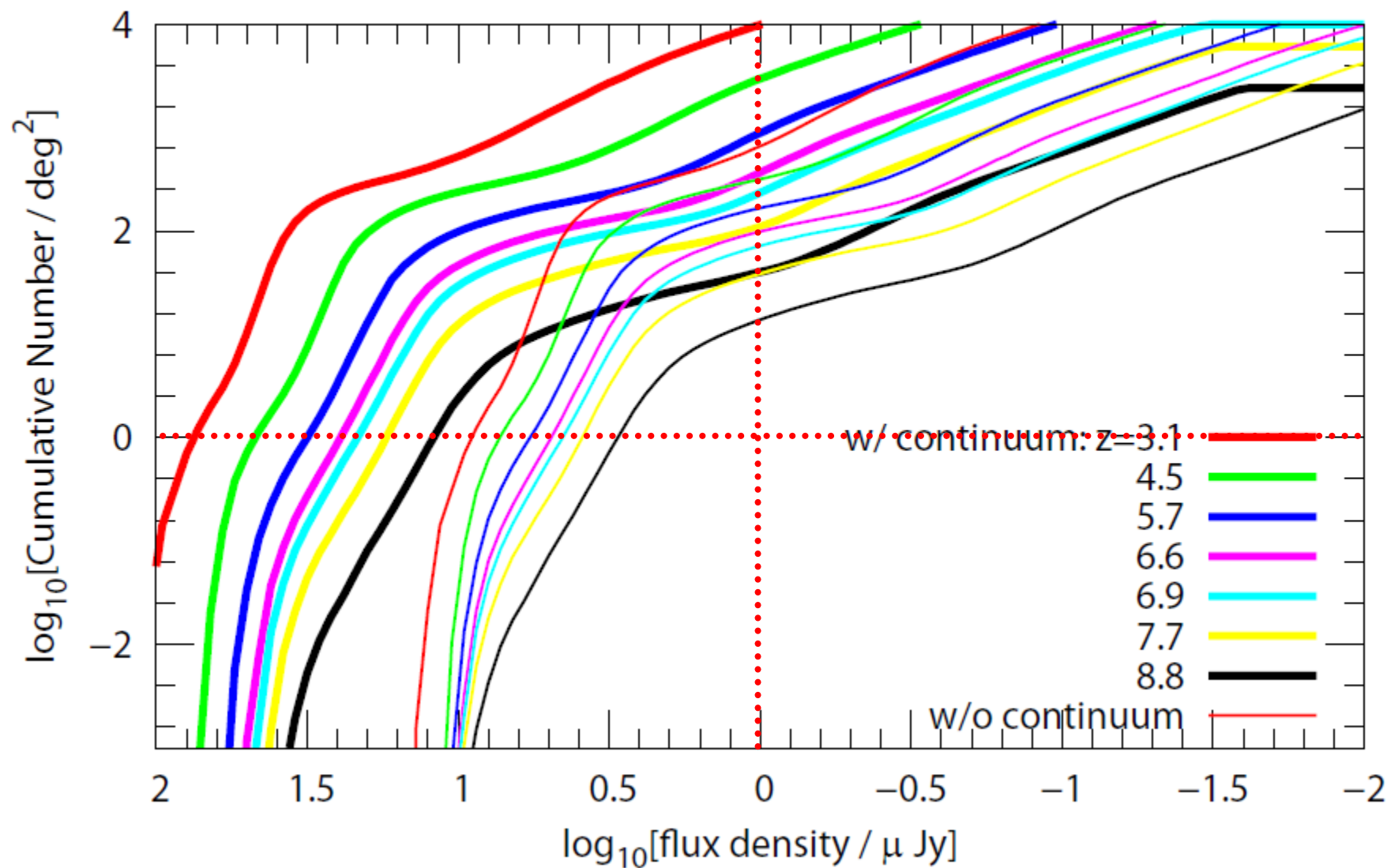
FWHM = 300 Å, EW(H α) = 1000 Å



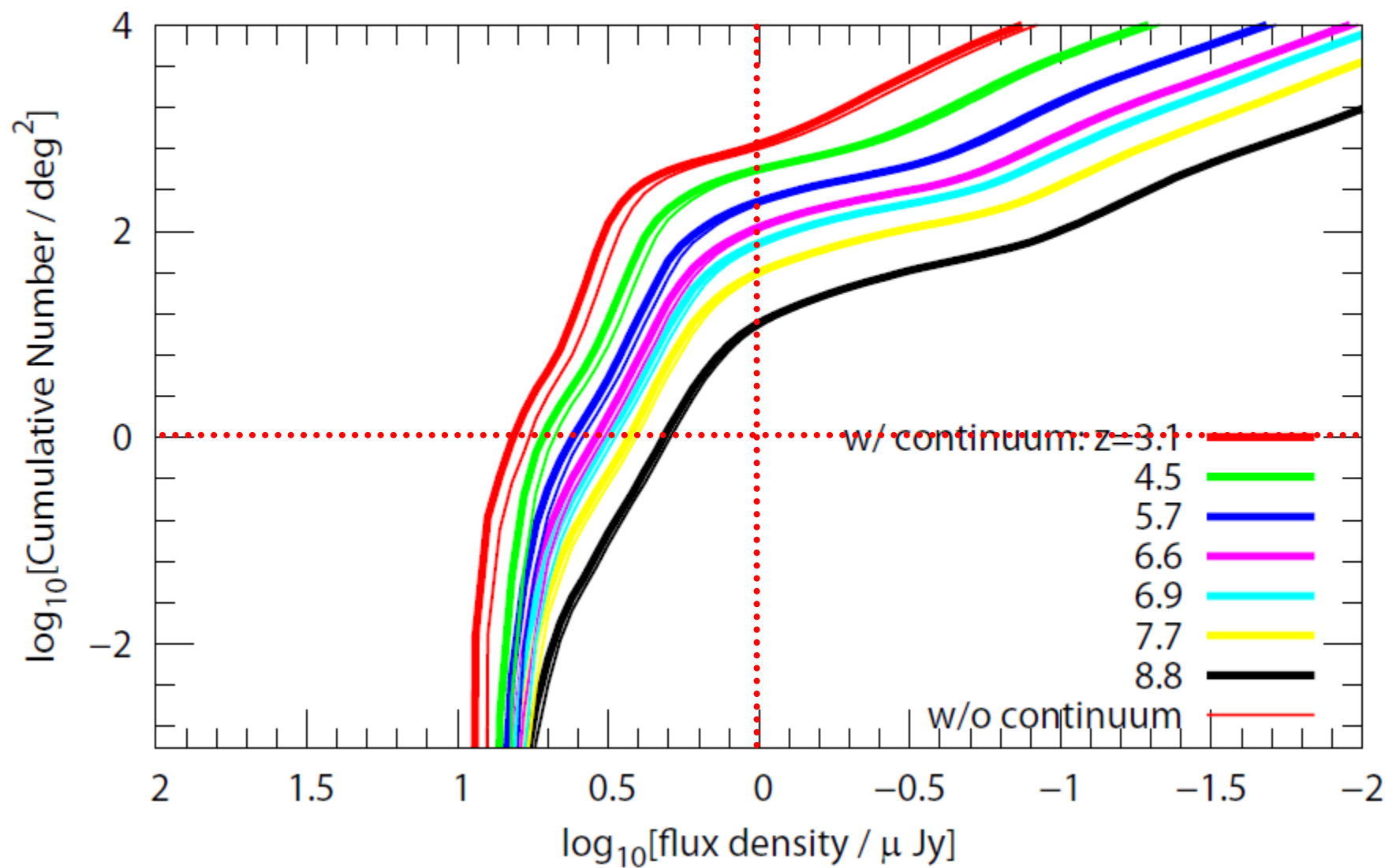
FWHM = 300 Å, EW(H α) = 100 Å



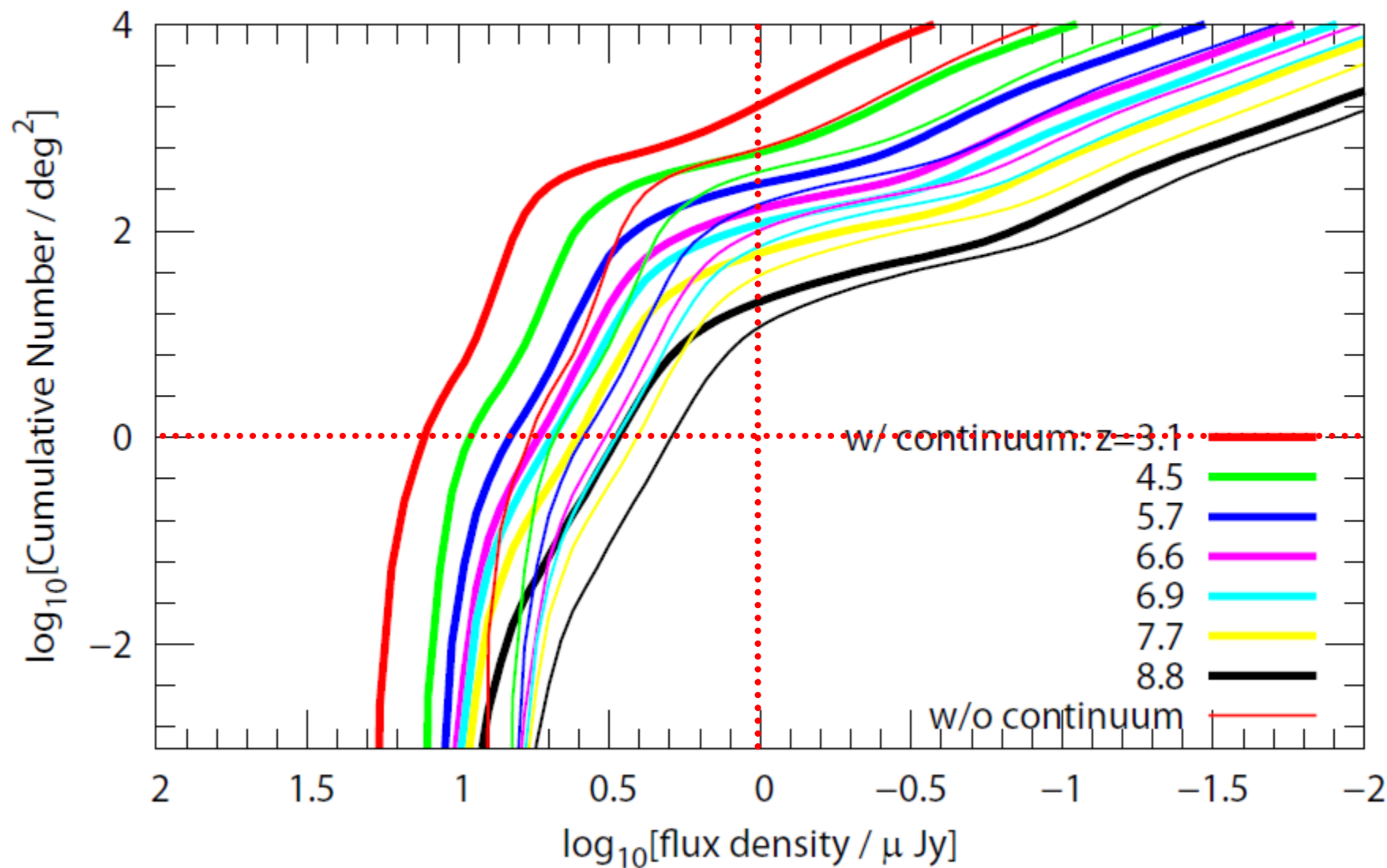
FWHM = 300 Å, EW(H α) = 10 Å



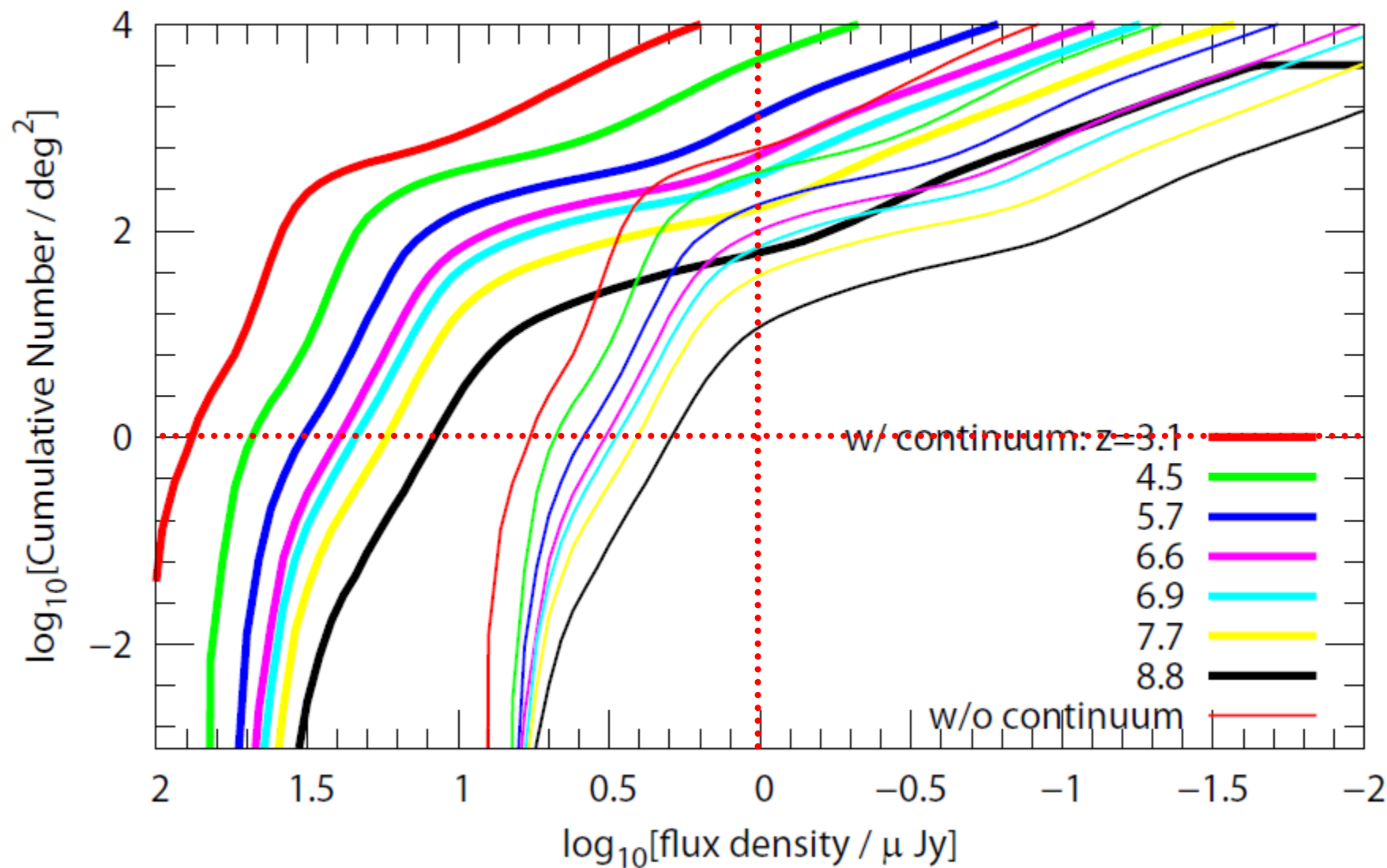
FWHM = 500 Å, EW(H α) = 1000 Å



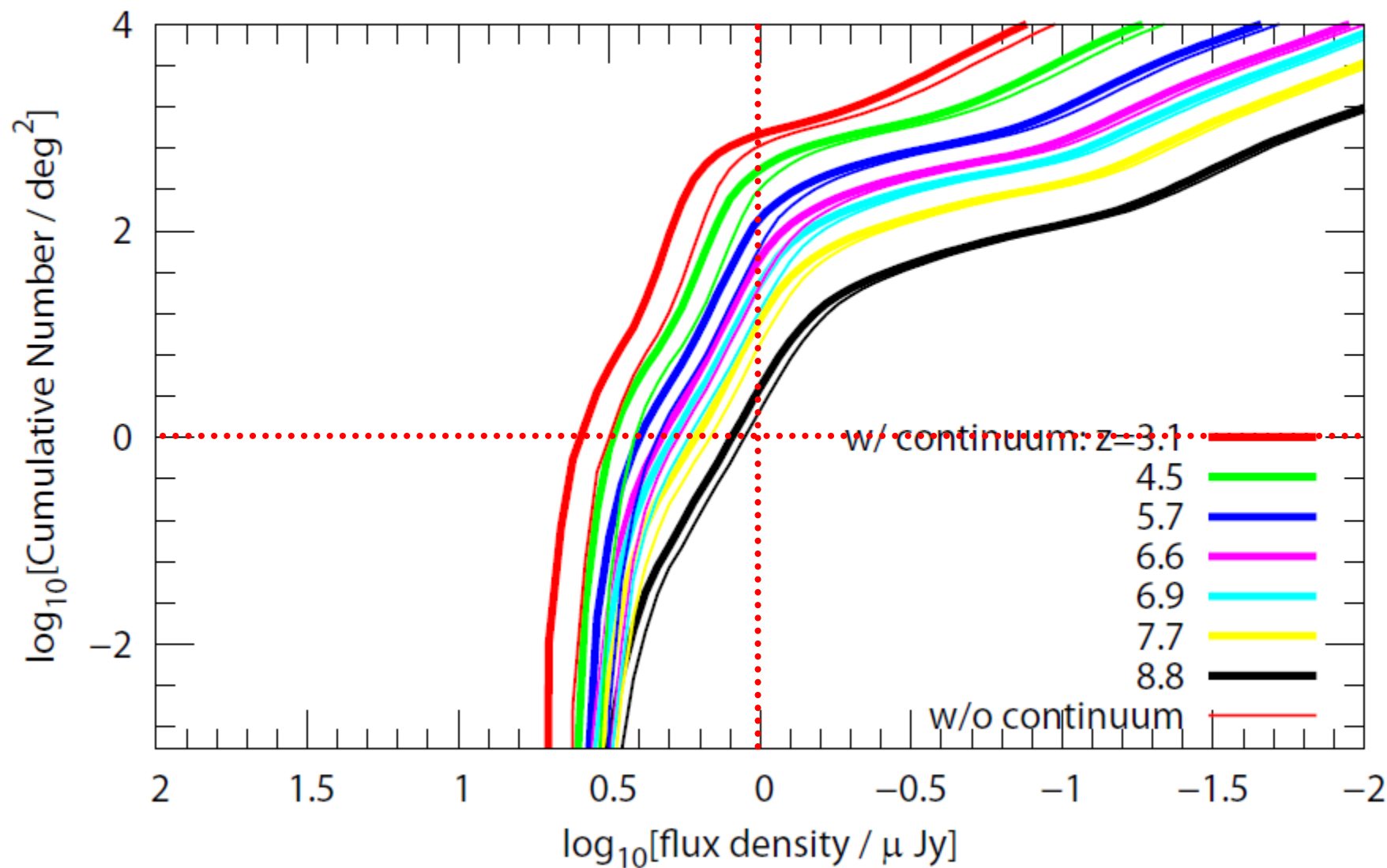
FWHM = 500 Å, EW(H α) = 100 Å



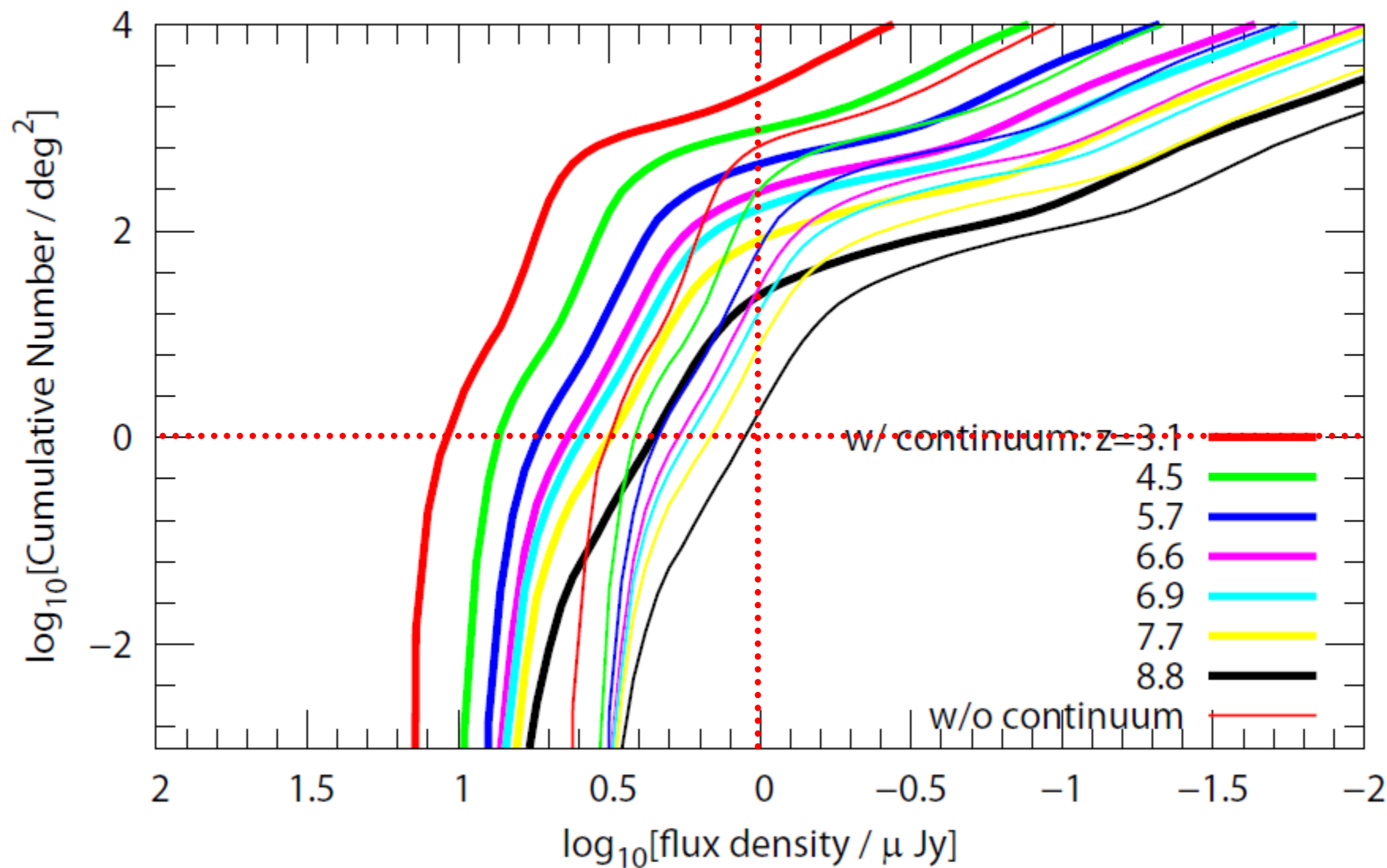
FWHM = 500 Å, EW(H α) = 10 Å



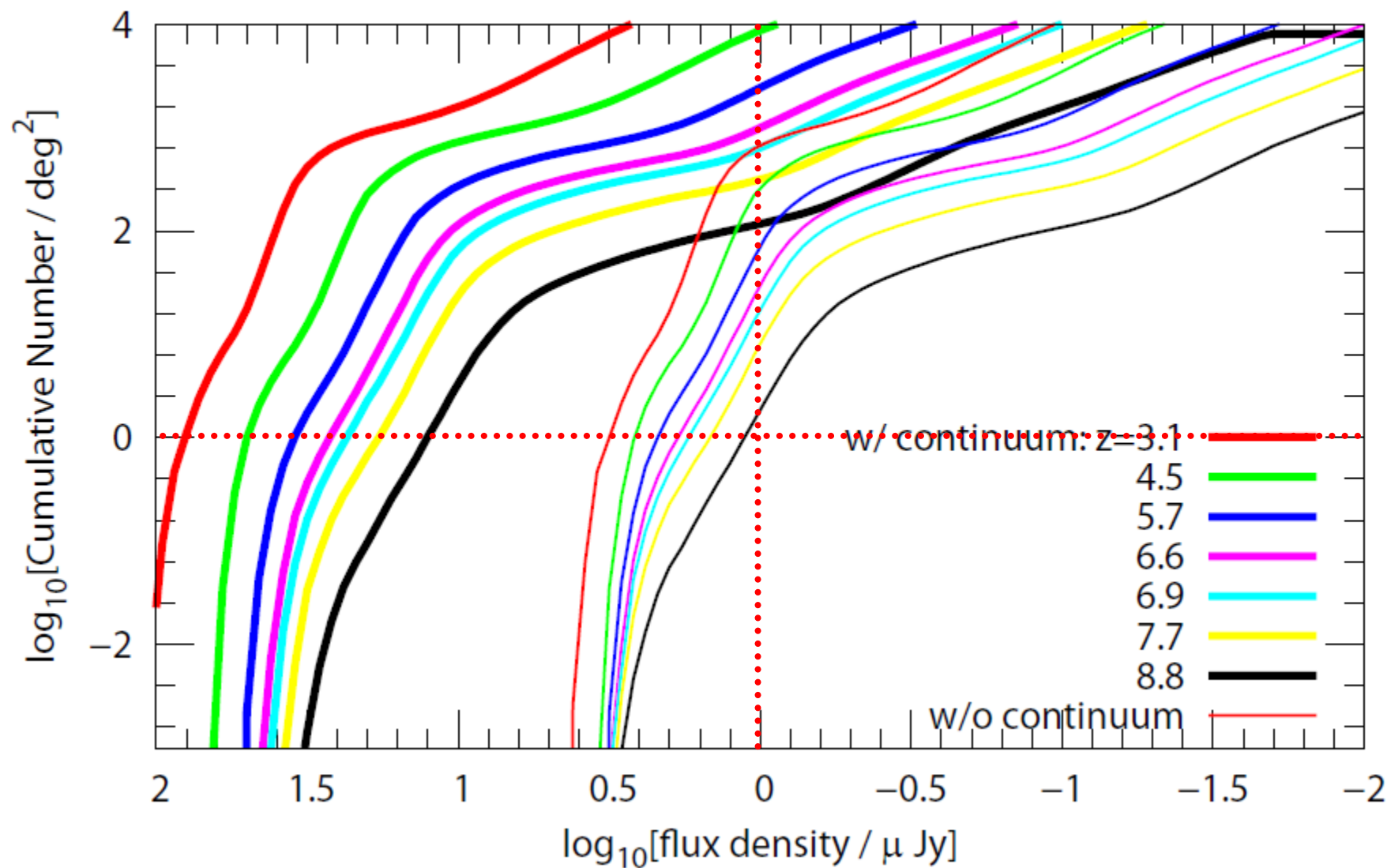
FWHM = 1000 Å, EW(H α) = 1000 Å



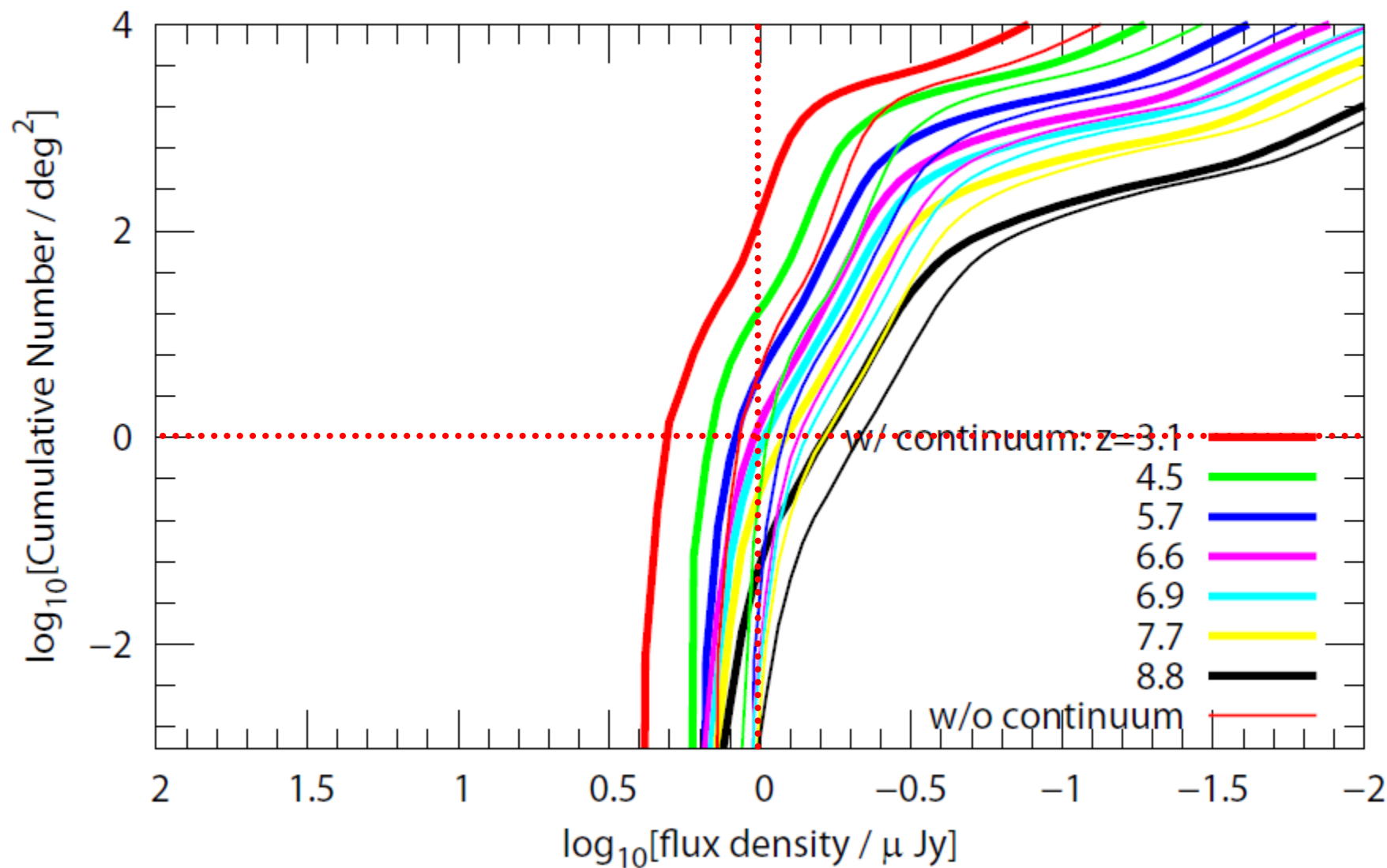
FWHM = 1000 Å, EW(H α) = 100 Å



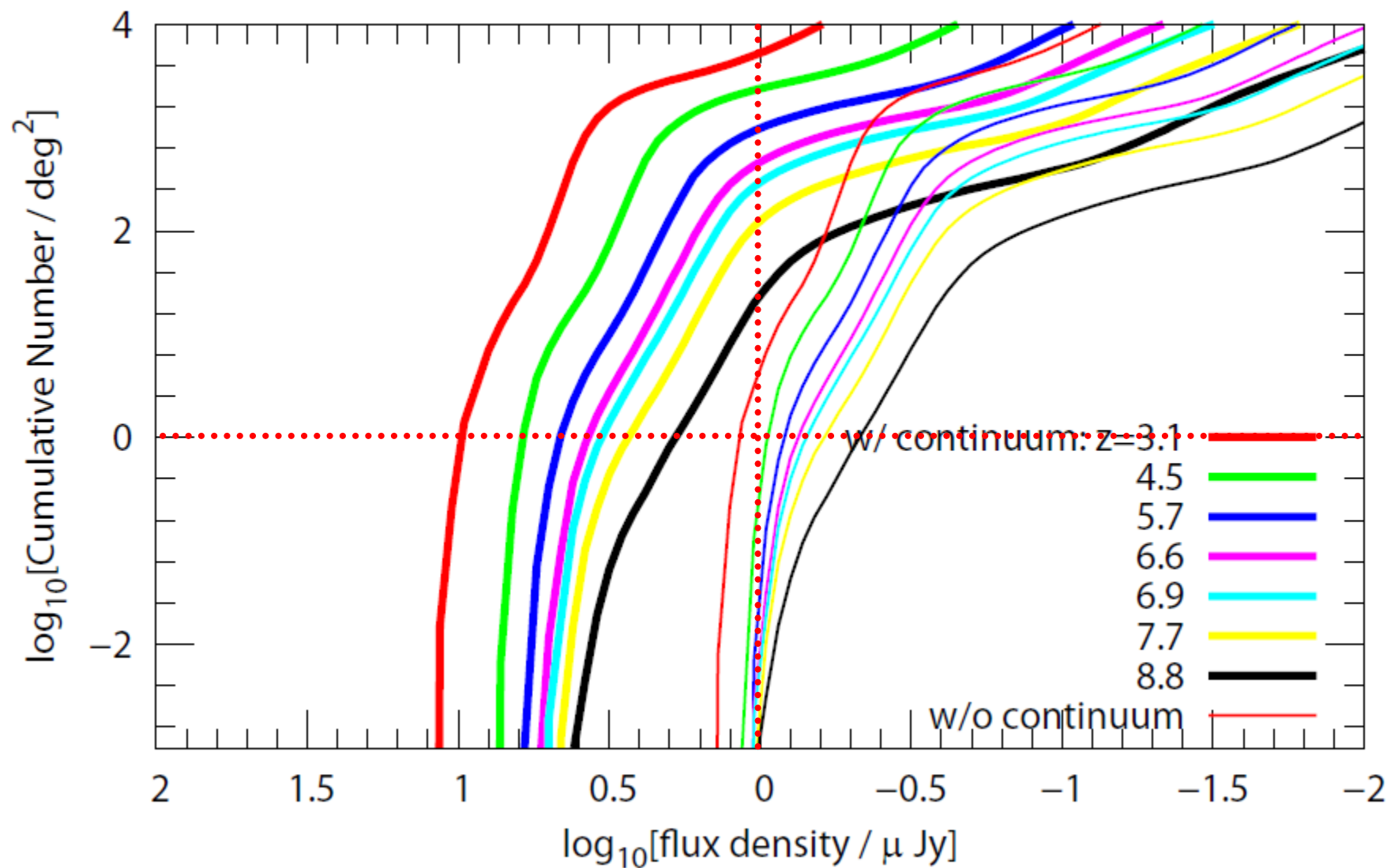
FWHM = 1000 Å, EW(H α) = 10 Å



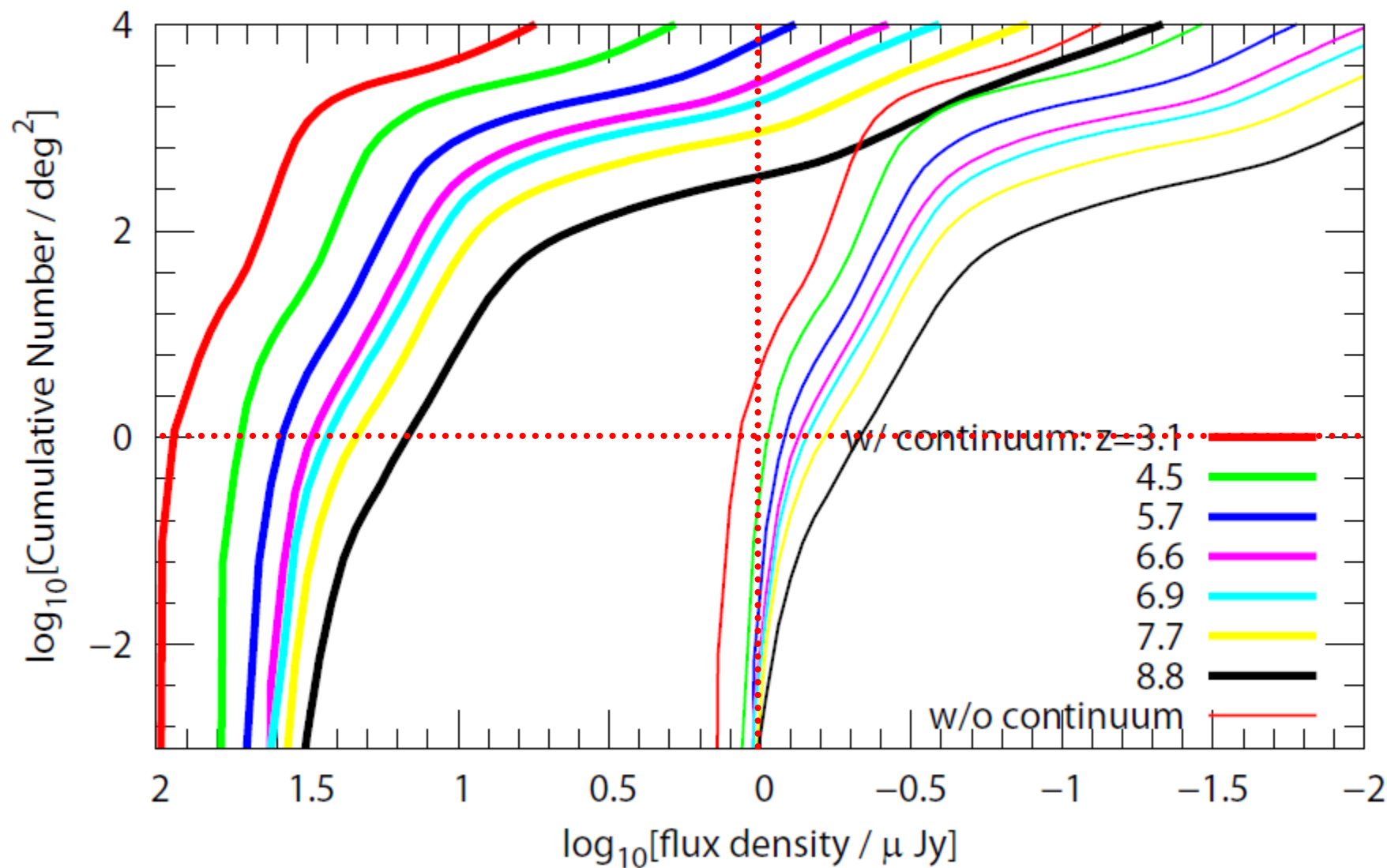
FWHM = 3000 Å, EW(H α) = 1000 Å



FWHM = 3000 Å, EW(H α) = 100 Å

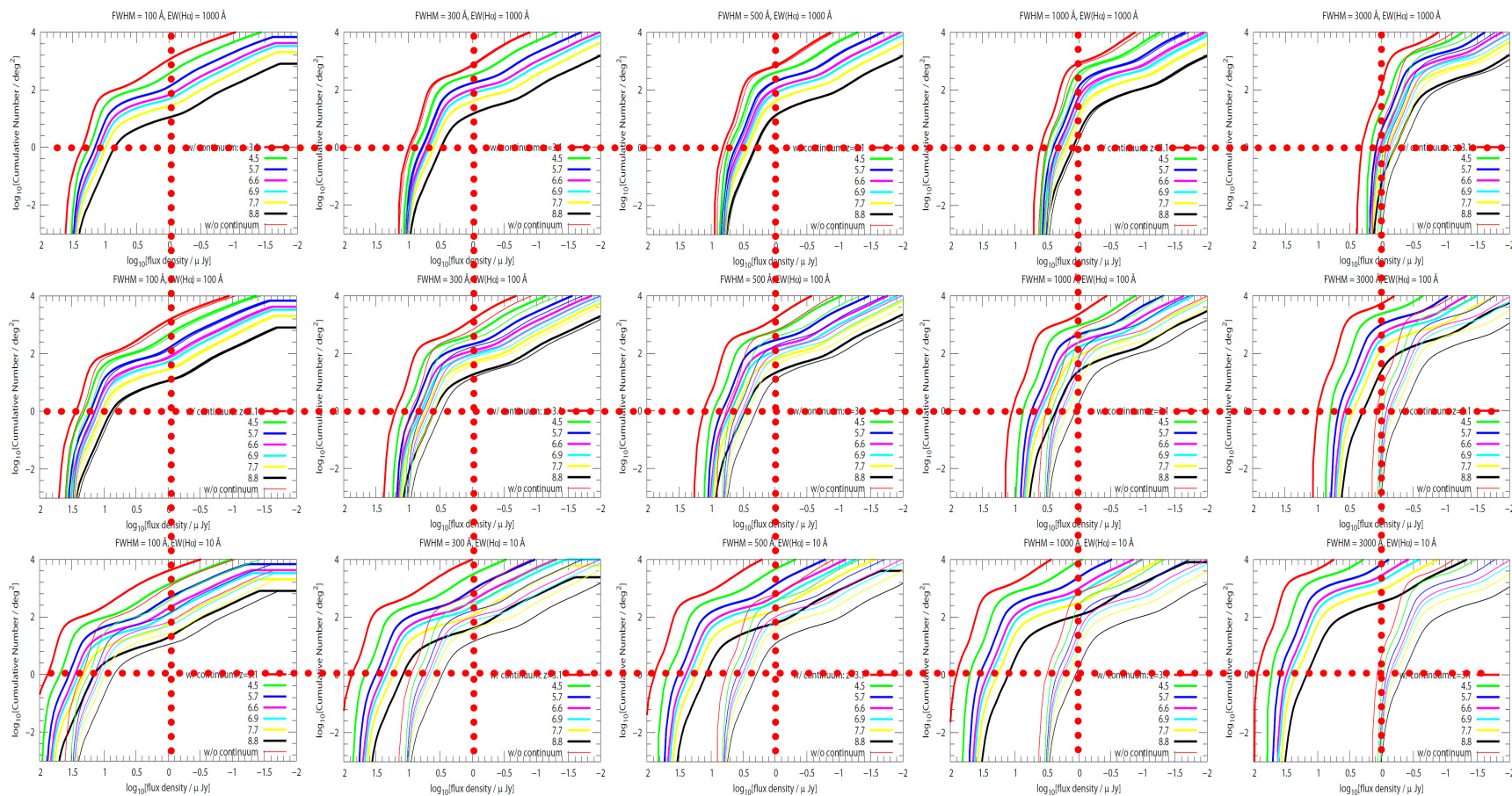


FWHM = 3000 Å, EW(H α) = 10 Å



FWHM

EW



high-z HAE Number Count

... KTN07,09 LAE model ではこの波長付近の連続光の情報はない

→ ひとまず

- $\text{EW}(\text{H}\alpha) = 10, 100, 1000 \text{ \AA}$ で全銀河一定
- continuum slope $\beta = -2$ ($f_\lambda \propto \lambda^\beta$) で全銀河一定

と仮定して評価

