

活動銀河中心核の金属量から探る

銀河と巨大ブラックホールの共進化

松岡 健太 (愛媛大学)

長尾 透 (愛媛大学)

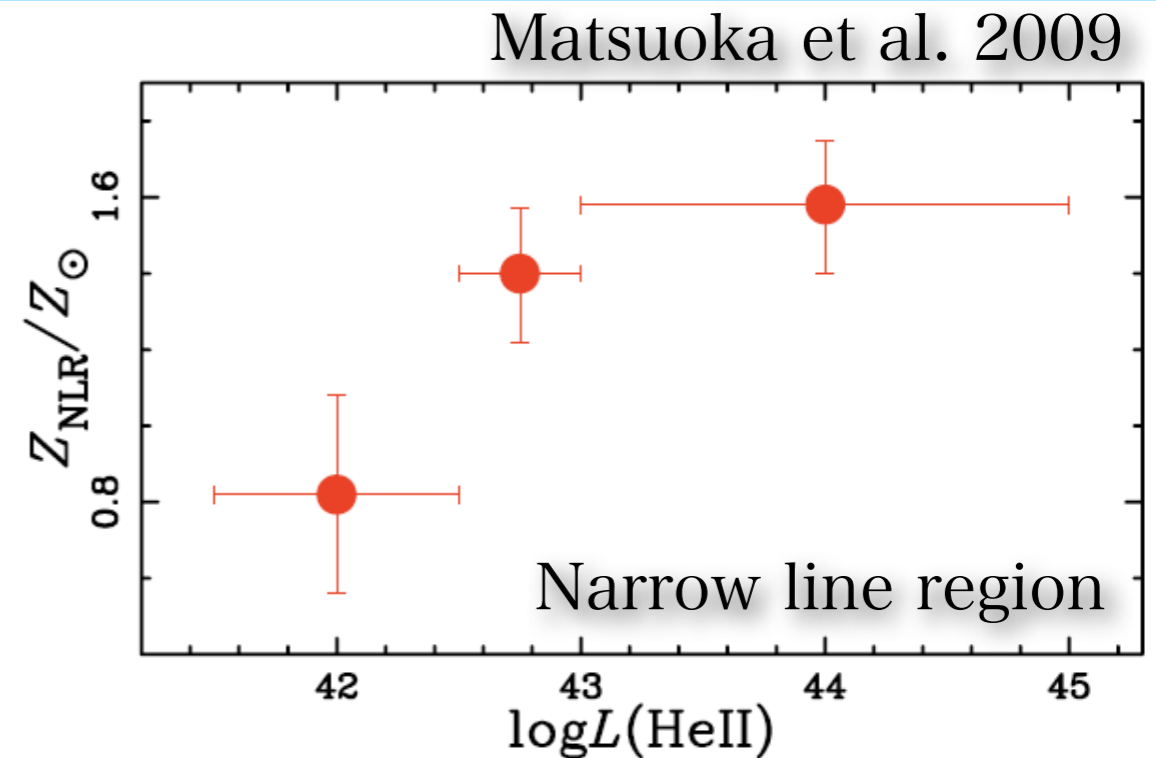
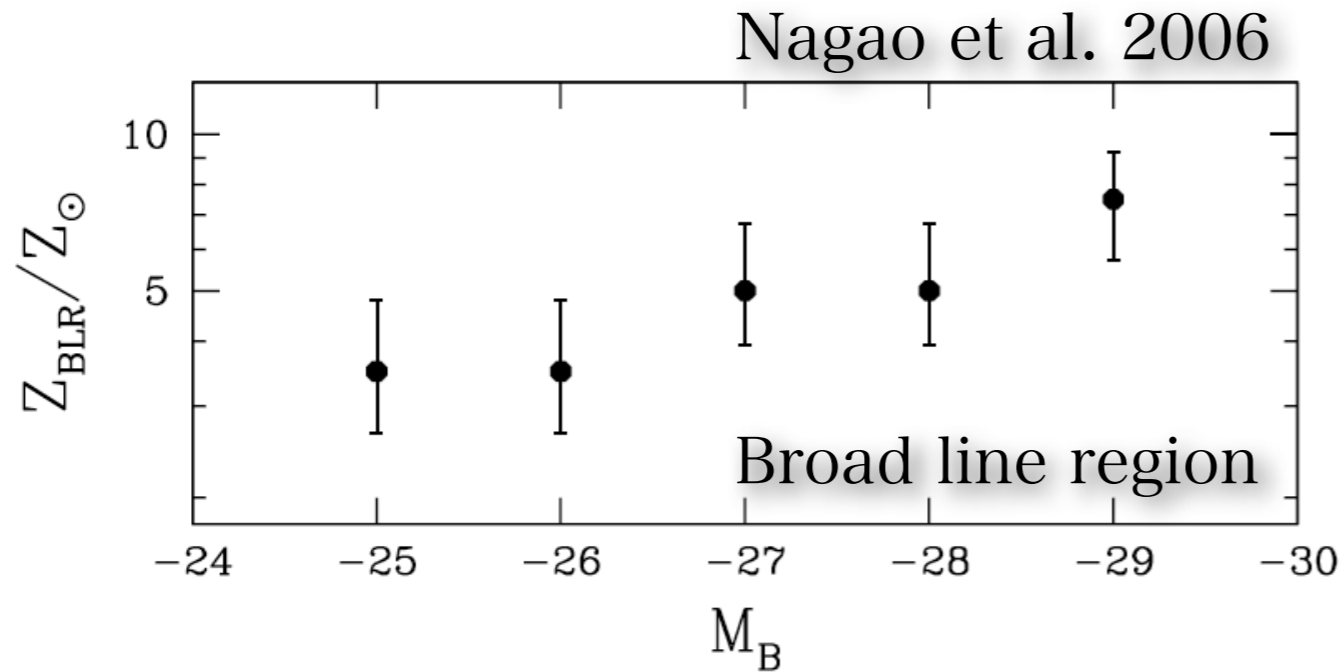
R. Maiolino (Roma obs.)

A. Marconi (U. Florence)

谷口 義明 (愛媛大学)

INTRODUCTION

■活動銀河中心核 (AGN) 光度-金属量関係



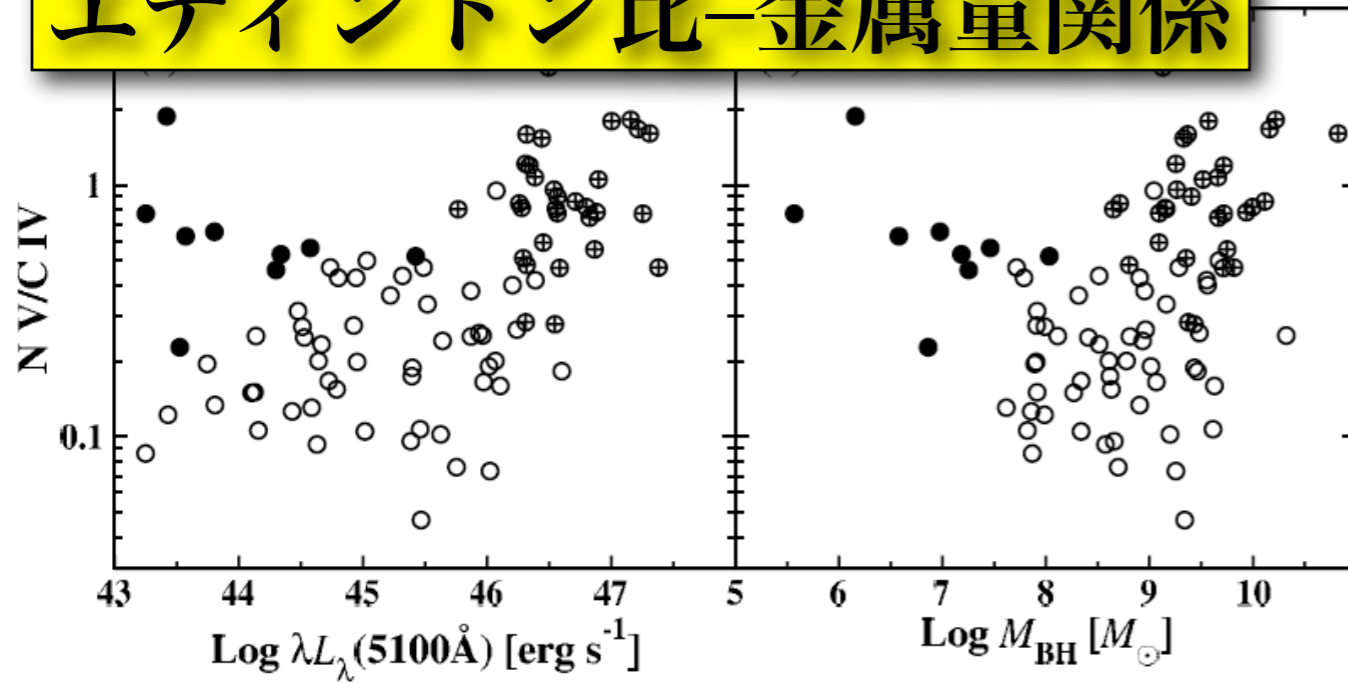
- AGN光度 ブラックホール質量、エディントン比
- AGNの金属量 星形成史 (母銀河の形成史)

▶ 銀河と巨大ブラックホールの共進化の解明

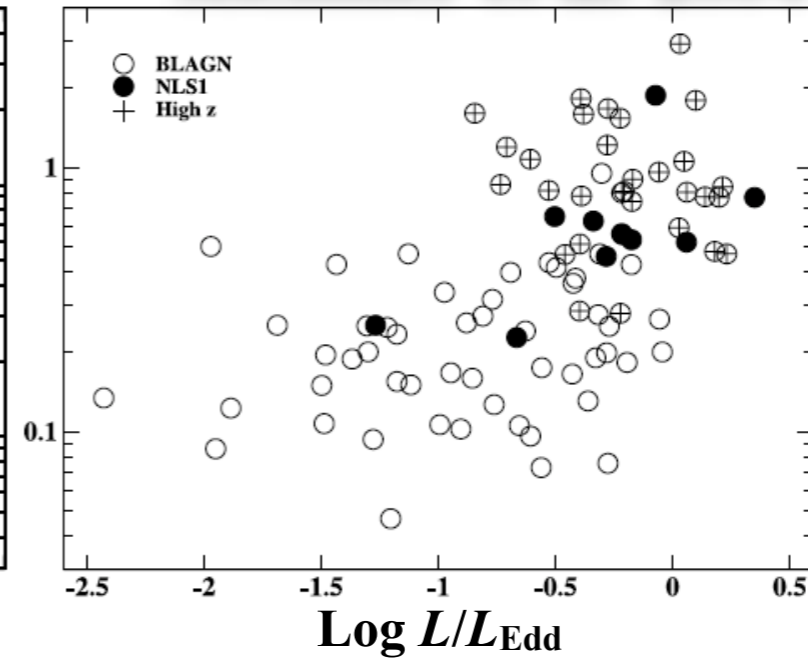
INTRODUCTION

■過去の研究：AGN光度-金属量関係の起源

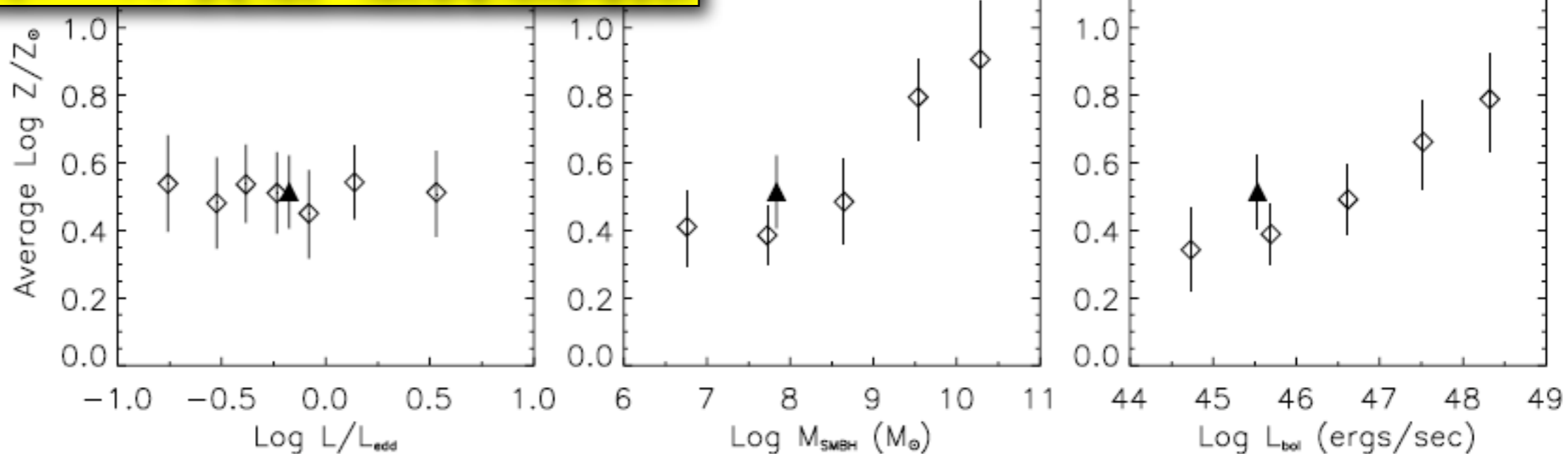
エディントン比-金属量関係



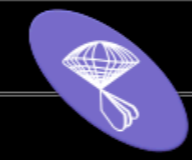
Shemmer et al. 2004



ブラックホール質量-金属量関係



Warner et al. 2004



■SDSS (Sloan Digital Sky Survey) data release 7

QSO spectrum sample (Non BAL)

... **2677 spectra** @ $2.3 < z < 3.5$

各ブラックホール質量、エディントン比毎に
composite spectrum を作成

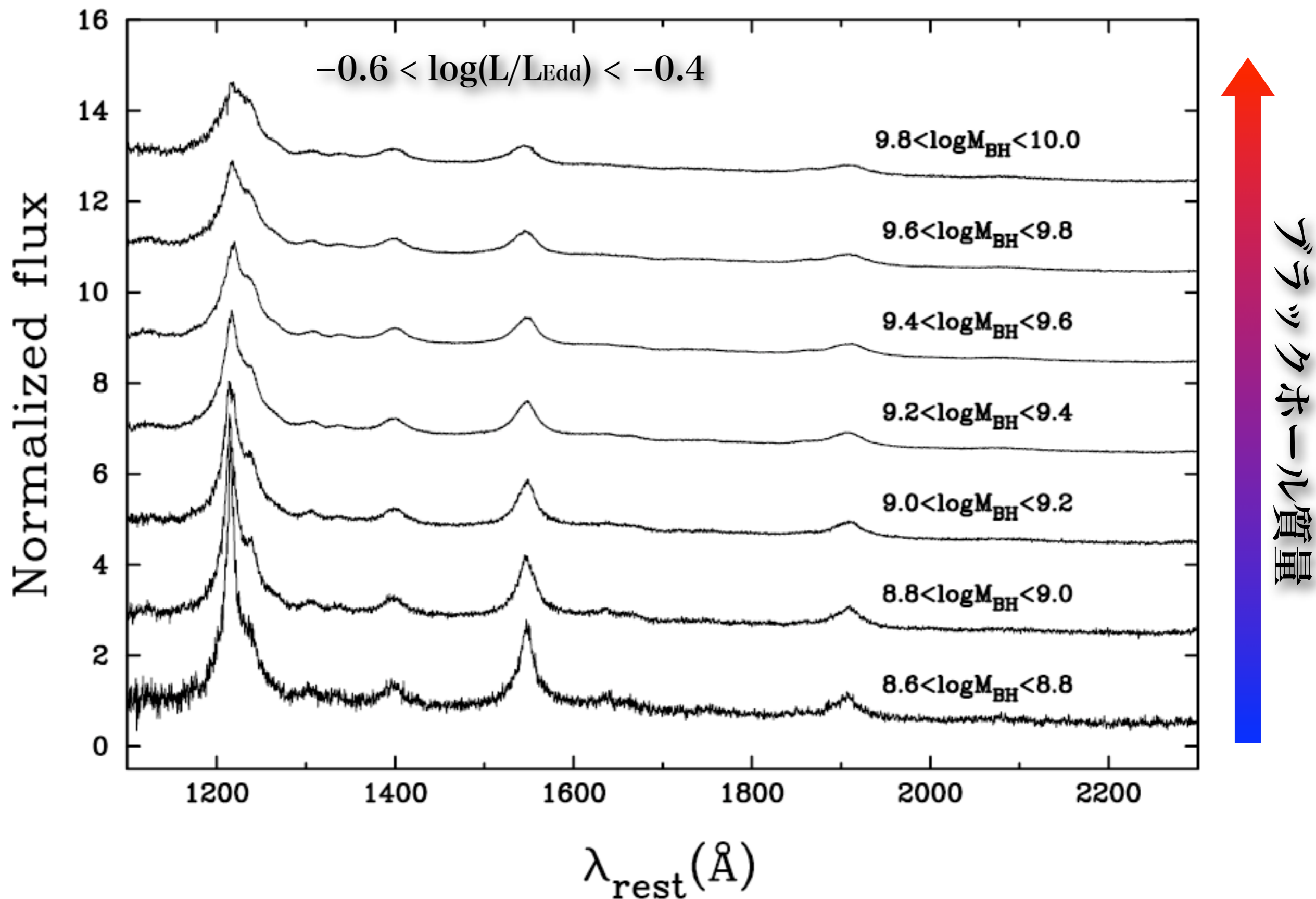


それぞれの composite spectra の輝線強度比を測定

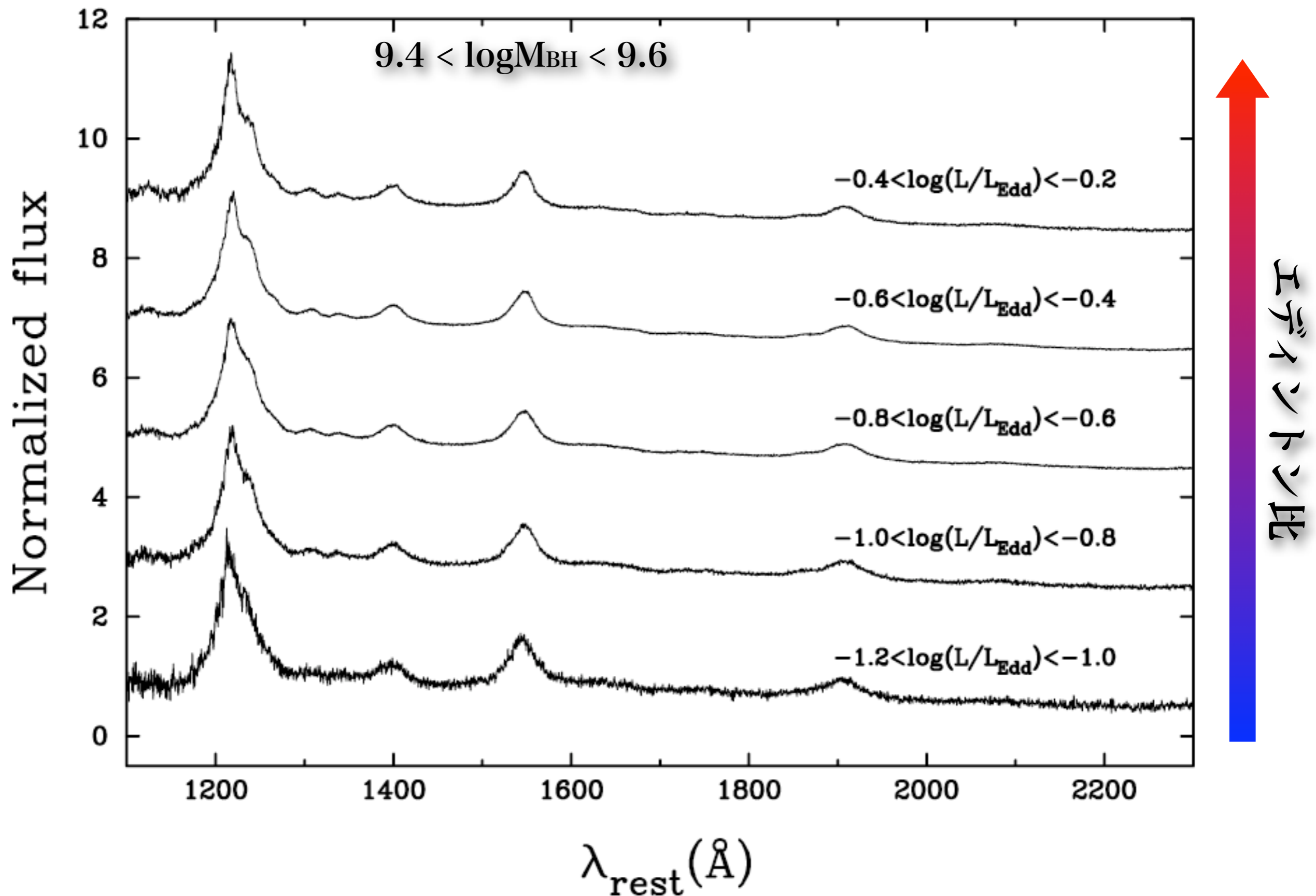


ブラックホール質量、エディントン比の金属量依存性を調査

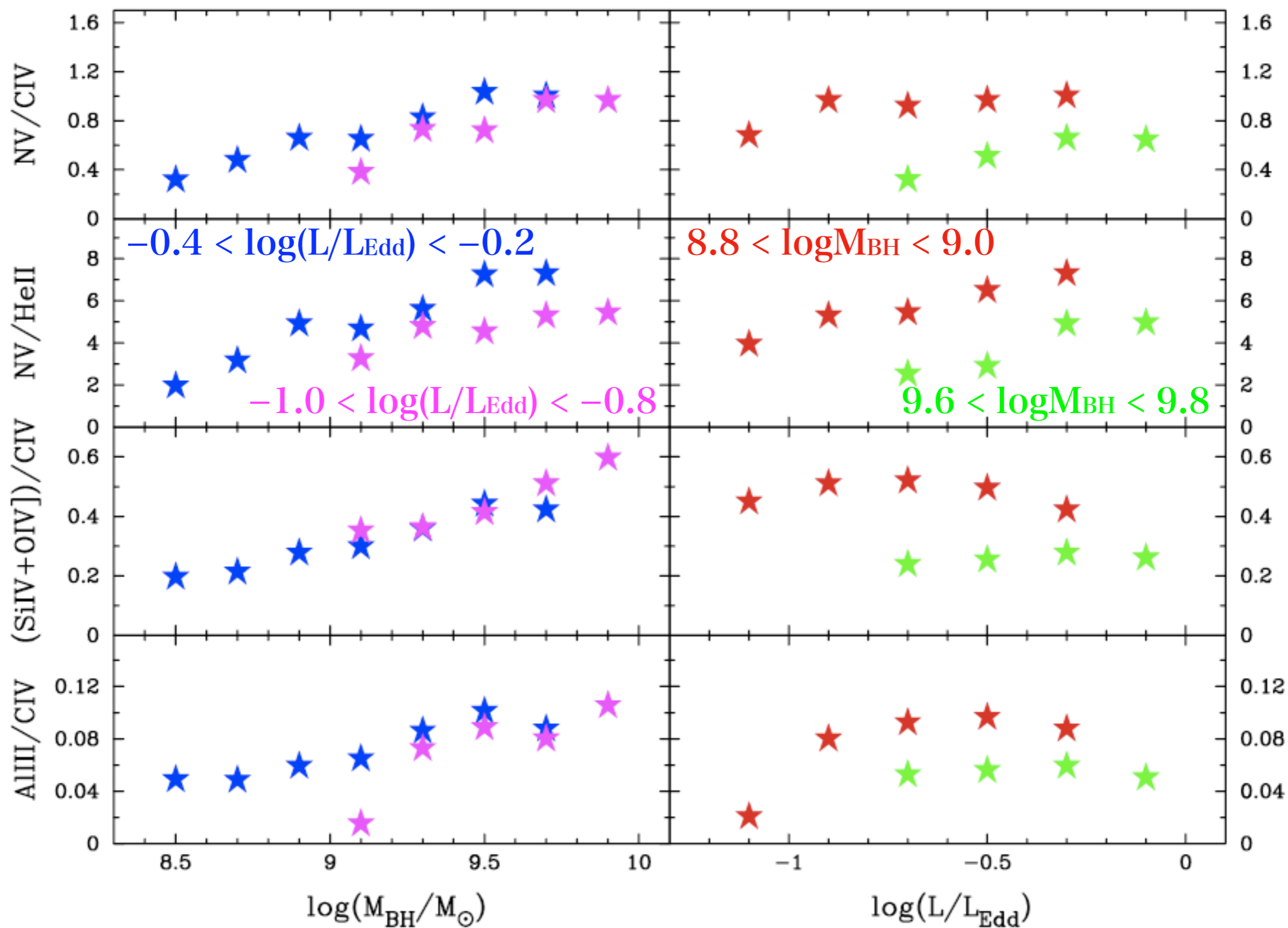
RESULTS (composite spectra)



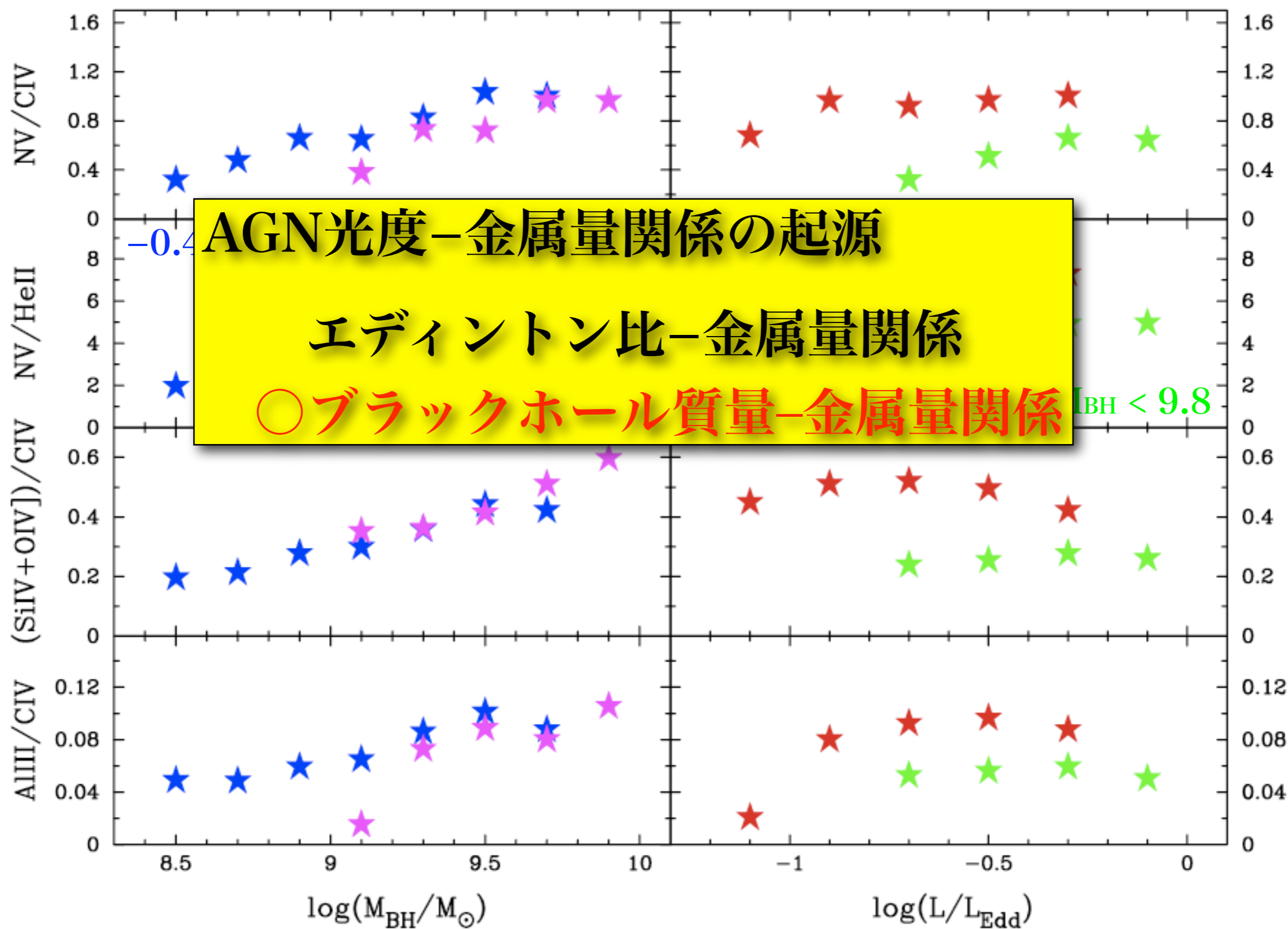
RESULTS (composite spectra)



RESULTS (emission line ratios)



RESULTS (emission line ratios)



DISCUSSION

■ AGN光度-金属量関係の物理的起源

ブラックホール質量-金属量関係が支配的



仮定：ブラックホール質量と母銀河質量には相関がある
(マゴリアン関係)

銀河質量-金属量関係を示唆

問題点

AGN光度-金属量関係は赤方偏移に対して無進化



今回の結果

ブラックホール質量-金属量関係は赤方偏移に対して無進化



マゴリアン関係が成り立つと仮定

銀河質量-金属量関係は赤方偏移に対して無進化

▶ 過去の銀河質量-金属量関係の研究結果と矛盾する

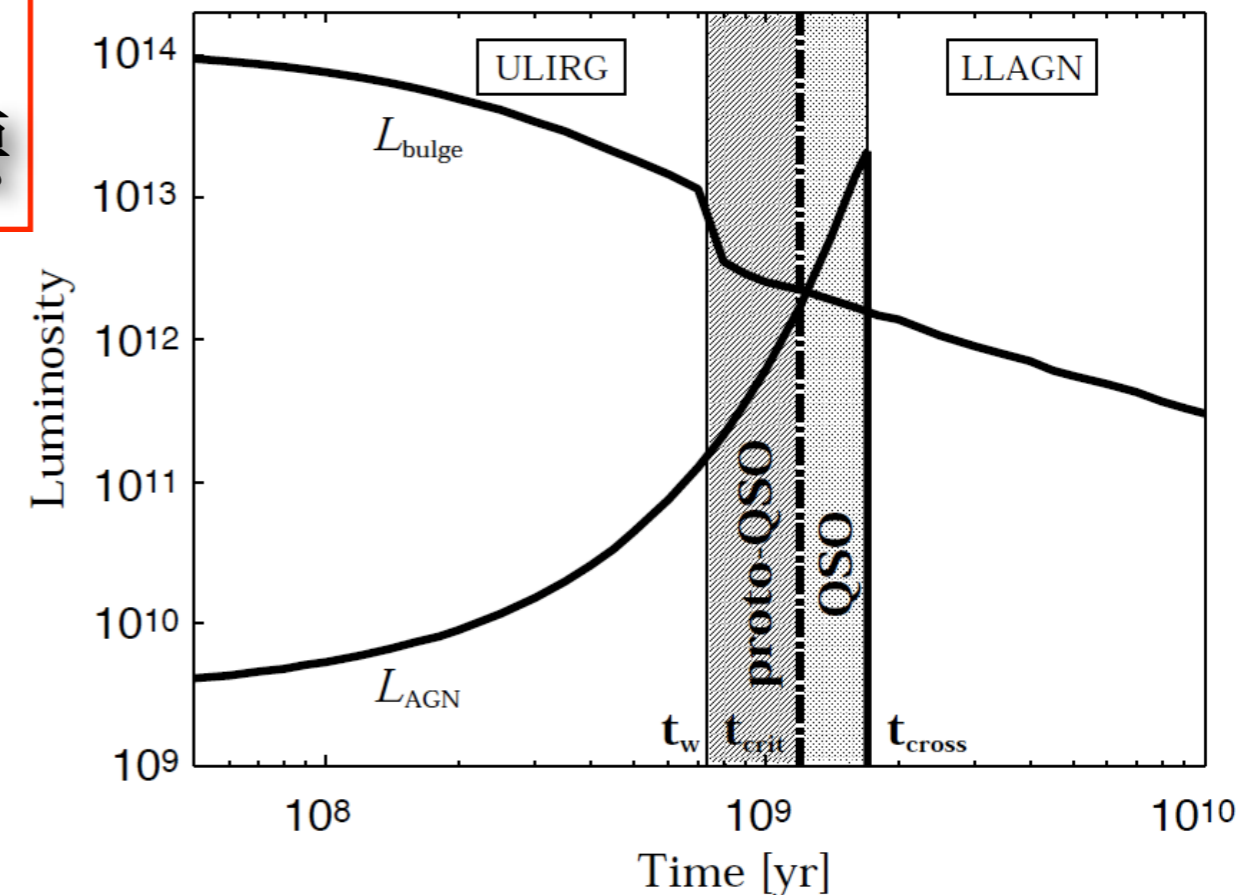
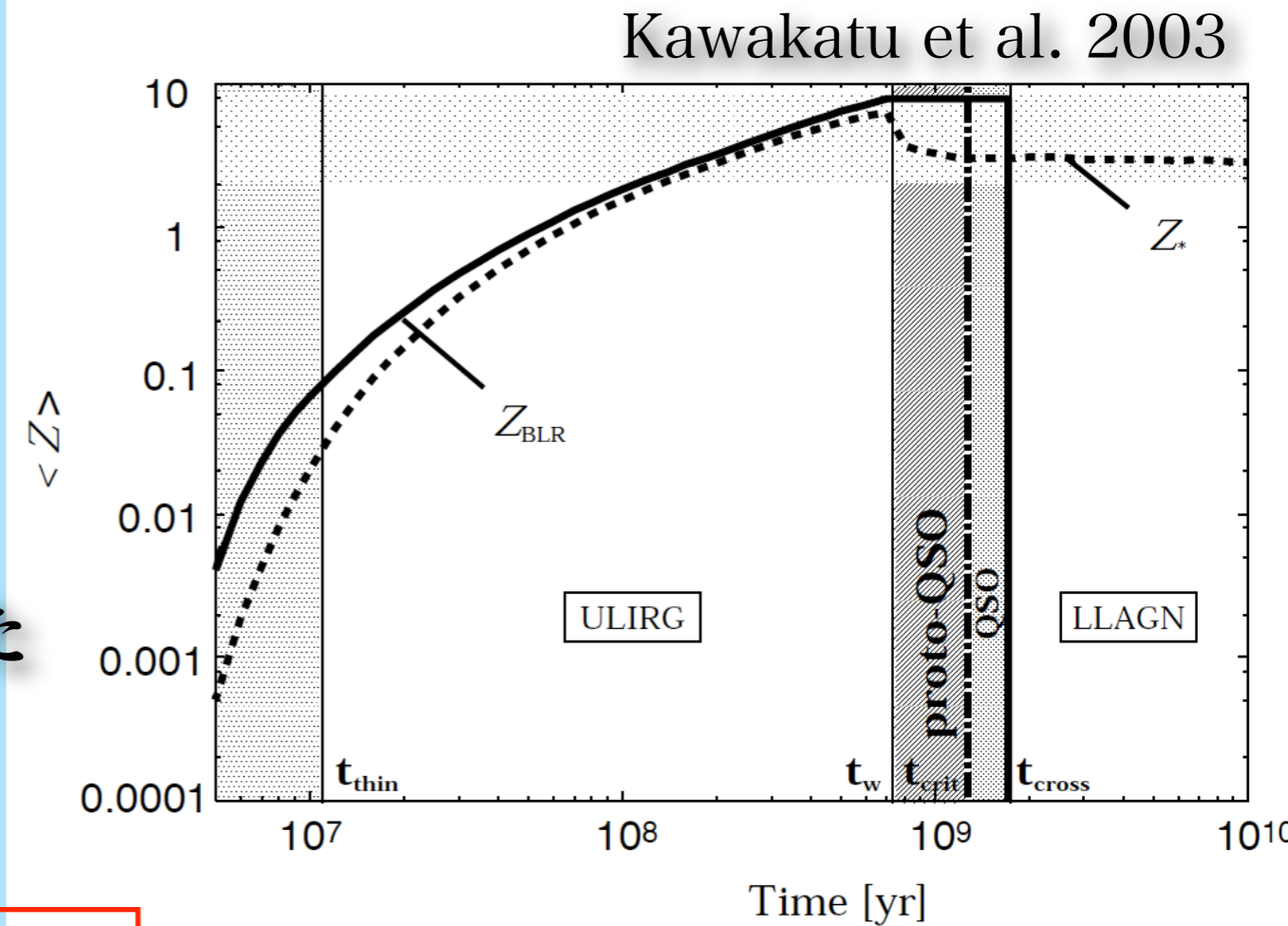
DISCUSSION

■ 選択効果の影響

高光度クェーサーにバイアス

⇒ 星形成がほぼ完了してしまった
クェーサーにバイアス

低光度クェーサーを用いた
AGN光度-金属量関係の調査が重要



DISCUSSION

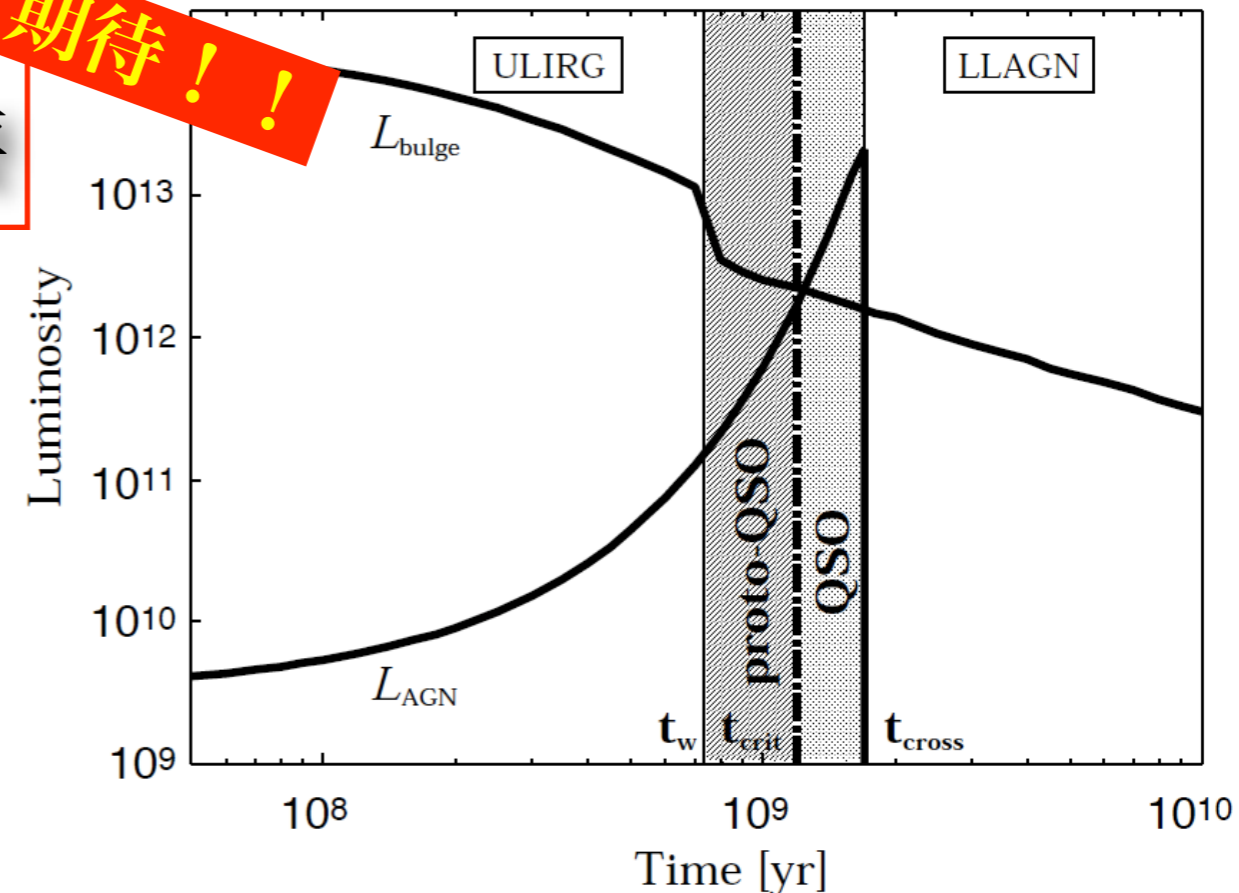
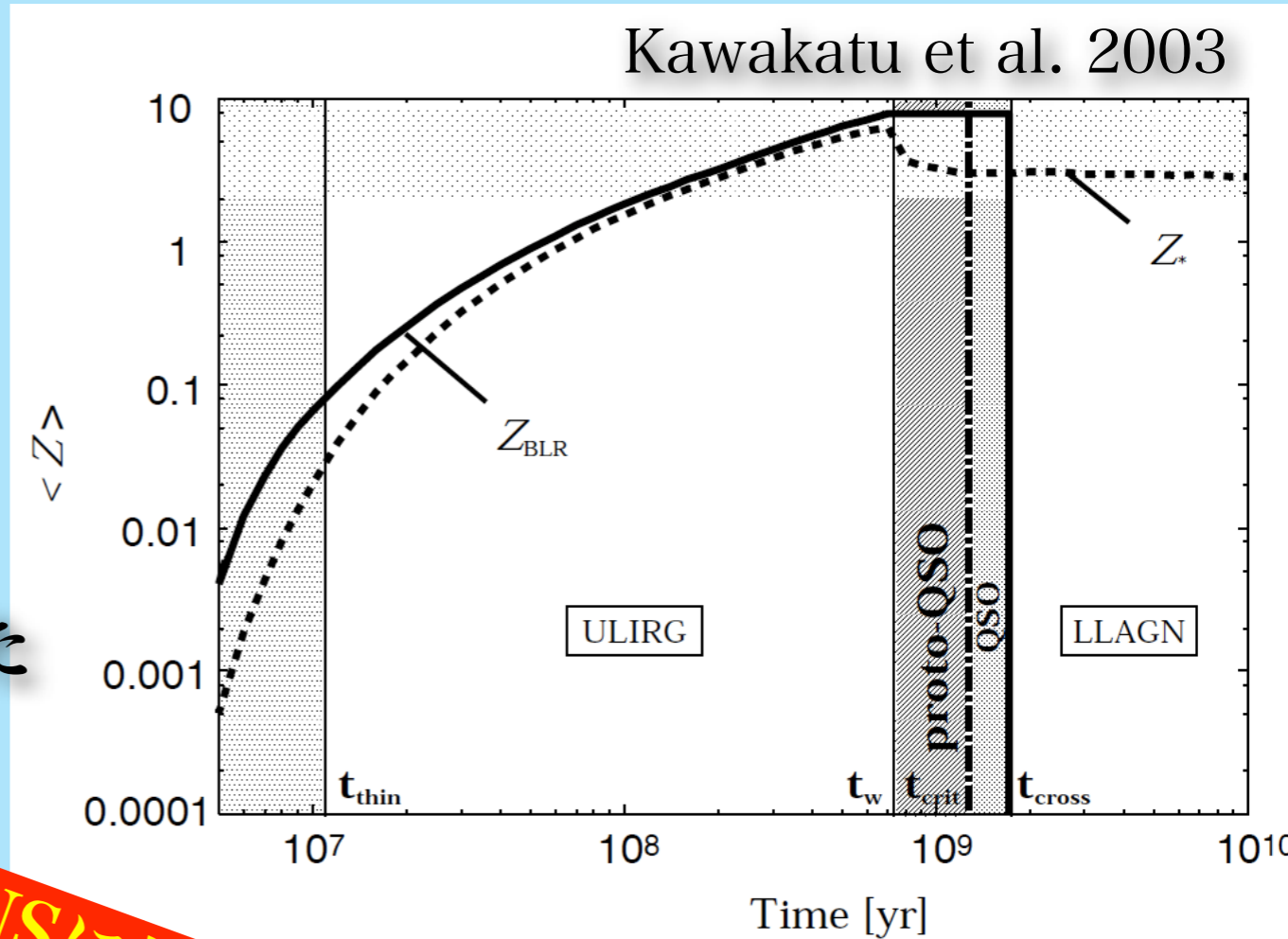
■ 選択効果の影響

高光度クェーサーにバイアス

⇒ 星形成がほぼ完了してしまった
クェーサーにバイアス

低光度クェーサーを用いた
AGN光度-金属量関係の調査が重要

SWANSに期待!!!



CONCLUSION

■ 銀河と巨大ブラックホールの共進化の解明

- ▶ AGN光度-金属量関係の起源の解明 (BH質量 or エディントン比?)

方法：SDSS の QSO spectra から診断 ($2.3 < z < 3.5$)

- ▶ 巨大ブラックホール質量-金属量関係が支配的

仮定：遠方宇宙でマゴリアン関係が成立

- ▶ 銀河質量-金属量関係を示唆

問題：過去の銀河質量-金属量関係の研究結果と矛盾

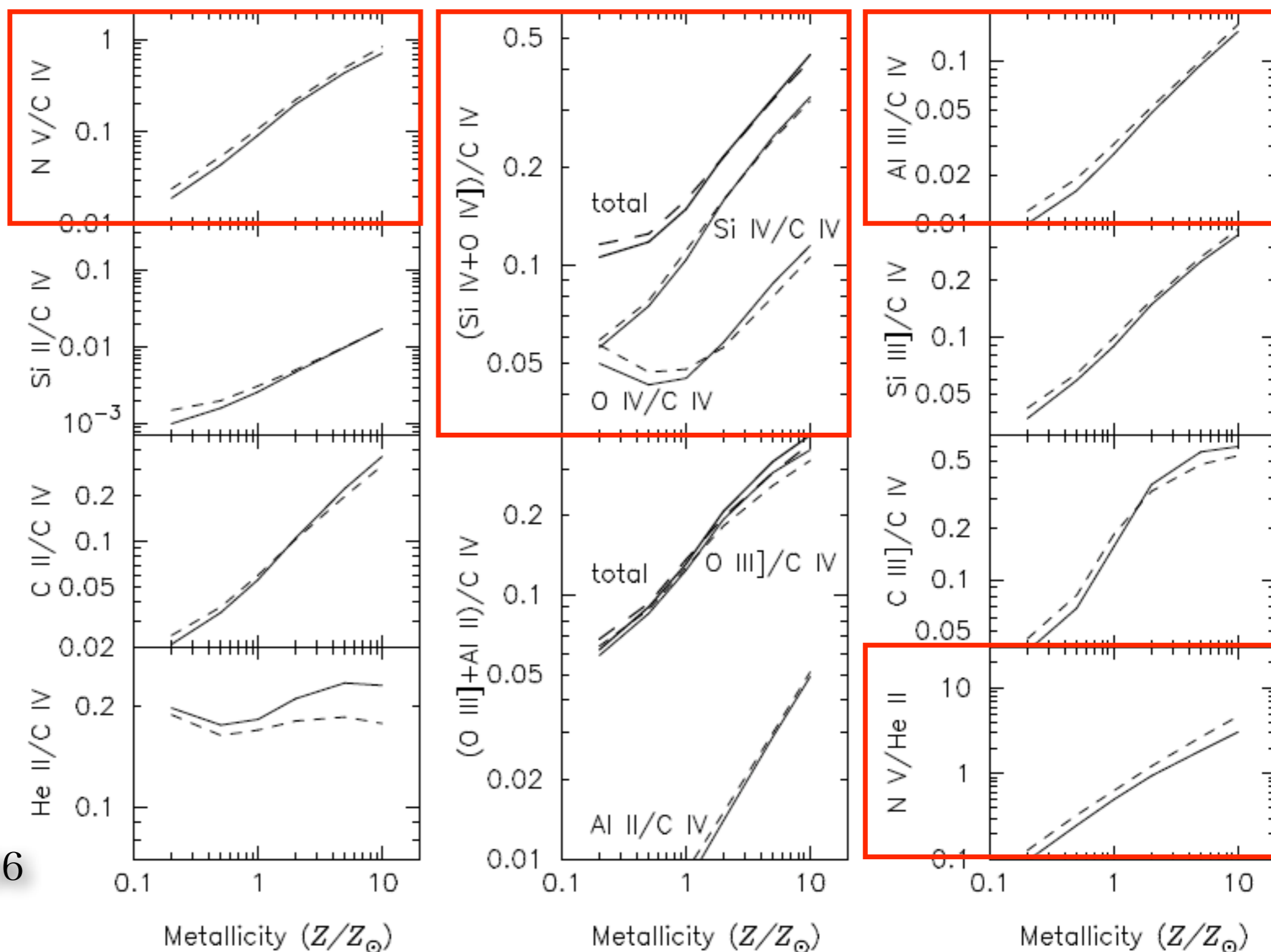
- ▶ 選択効果の影響

SWANSに期待！！

課題：低光度クェーサーを用いたAGN光度-金属量関係の調査

APPENDIX (metallicity measurement)

■ 輝線強度比 : $N\text{ V}/C\text{ IV}$ 、 $N\text{ V}/\text{He II}$ 、 $(\text{Si IV}+\text{O IV})/C\text{ IV}$ 、 $\text{Al III}/C\text{ IV}$



Nagao et al. 2006

APPENDIX (line fitting)

■ Fitting : 指数関数

$$F_{\lambda} = \begin{cases} F_0 \times (\lambda / \lambda_0)^{-\alpha} & \text{for } \lambda > \lambda_0 \\ F_0 \times (\lambda / \lambda_0)^{+\beta} & \text{for } \lambda < \lambda_0 \end{cases}$$

