

## 自己評価報告書

平成23年3月31日現在

機関番号：34304

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2008～2011

課題番号：20740111

研究課題名（和文） クェーサーが有する電離ガス雲の起源と進化

研究課題名（英文） Origin and Evolution of Ionized Gas Clouds in Quasars

## 研究代表者

米原 厚憲 (YONEHARA ATSUNORI)

京都産業大学・理学部・准教授

研究者番号：10454472

研究分野： 数物系科学

科研費の分科・細目： 天文学・天文学

キーワード： 重力レンズ現象、クェーサー、狭輝線放射領域、近赤外線分光、三次元分光

## 1. 研究計画の概要

クェーサーの有する輝線放射領域の物理状態を明らかにすべく、重力レンズ現象を受けた遠方クェーサーの狭輝線放射領域の観測データを解析する。その際、銀河による重力レンズ現象の理論モデルを構築・利用して、特に遠方クェーサーの輝線放射領域のサイズ測定を行う。これら観測的・理論的研究に電離ガス雲の光度・時間依存性を明らかにし、その結果を元に電離ガス雲の起源と進化に迫る。

## 2. 研究の進捗状況

クェーサーの狭輝線放射領域の起源と進化を明らかにするため、その物理的特徴が、遠方から近傍にかけてそのように変化していく様子を明らかにすることが目的である。そのためには遠方クェーサーの狭輝線放射領域の観測が必須であるが、技術的困難のためそのような研究がほとんどなされていない。この問題を克服するための手段として、重力レンズ現象を利用した近赤外線3次元分光観測を行っており、このデータ解析と結果の理論的解釈が本研究の目的となる。

重力レンズ現象を利用するためには、重力レンズ現象の特徴を把握する必要がある。そのためにまず、観測対象となっている天体のレンズ銀河について質量分布に関する理論モデルを構築した。これによって全ての物理量を、拡大・増光された結果の値では無く、拡大・増光される前の本来の値として得ることが可能となる。

次に、観測提案を共同で行った研究者との議論を行いながら、観測データの解析を行っ

た。その結果、重力レンズ現象によって拡大・増光されている遠方クェーサーの狭輝線放射領域に対応する電離酸素（O III]）の輝線の像と、クェーサー光度を反映している水素の輝線（H $\beta$ ）の強度を得た。

以上の過程で得られた結果から、重力レンズ効果を除いた、クェーサー本来の狭輝線放射領域のサイズと光度の2つの物理量を求めた。そして、近傍のクェーサーについて知られているこの2つの物理量の相関関係と比較したところ、今回データ解析を行った遠方クェーサーについては、その狭輝線放射領域のサイズが近傍の同種のクェーサーに比べて有意に小さいことが分かった。

## 3. 現在までの達成度

③やや遅れている。

（理由）

この研究については、基本的に研究代表者自身が観測データの解析を行っているが、これは研究代表者にとって初めての経験である。一方で、解析を行っている観測データは、近赤外線の3次元分光観測で得られたデータであり、近赤外線特有の問題に加え、

（1）分光データと撮像データを併せた複雑な構造であること

（2）データ解析をしている段階で、観測提案を行う際には分からなかった、観測装置特有の問題が顕在化したこと

が原因で、当初の予定より観測データの解析に大幅に時間が必要となった事が理由として挙げられる。特に(2)については、研究代表者が独自にその対処を考えなければならなかった。一方で、最終結果に大きな影響を及ぼす問題点であったため、慎重な取り扱いを行ったため、予定より時間が必要となった。

#### 4. 今後の研究の推進方策

観測データの解析については、ほぼ完了しているが、より信頼性の高い結果とするため、また定量的な評価に耐えうる結果とするため、より慎重な誤差評価を行い、その結果を含めて研究論文とする。これは今年度の早い段階で行う。次に、他天体の観測データの解析と、新たな観測提案を行う。また、予定より遅れてはいるが、理論的なモデル計算にもデータ解析と並行してとりかかることで、当初予定していた通りの研究を推進していく。

#### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計2件)

- ① 米原厚憲、「重力レンズ現象を利用して得られたクェーサーの光度と狭輝線放射領域の関係」、日本天文学会2010年秋季年会、2010年9月23日、金沢大学(石川県)
- ② 米原厚憲、「遠方クェーサーの狭輝線領域のサイズ測定」、日本天文学会2009年秋季年会、2009年9月14日、山口大学(山口県)