

「あかり」による超高光度赤外銀河ULIRGsの分光観測



白旗 麻衣*, 中川 貴雄 (ISAS/JAXA), 今西 昌俊 (国立天文台), 大山 陽一 (ASIAA), 尾中 敬 (東大理),
大藪 進喜 (名大理), 松原 英雄 (ISAS/JAXA), 宮地 崇光 (メキシコ自治大学), 稲見 華恵 (総研大)
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 赤外・サブミリ波天文学研究系 E-mail: sirahata@ir.isas.jaxa.jp Telephone: 050-336-23909



Abstract

赤外線天文衛星「あかり」による、超高光度赤外線銀河 ULIRG (Ultra-Luminous Infrared Galaxy) と活動銀河核 AGN (Active Galactic Nuclei) の近中間赤外分光観測の結果について報告する。我々は、(U)LIRGs/AGNs内部の物理状態とそのエネルギー源を解明するために、あかり焦点面観測機器の一つである IRC (Infrared Camera) を用いて、分光観測プログラムを進めている。「あかり」IRCは、近赤外から中間赤外までの広い波長範囲において、大気の影響を受けることなく、連続的で高品質なスペクトルを取得できるという特色がある。この特色を活かして、本プログラムでは、近中間赤外波長域に現れる分子ガスとダストによる吸収、放射バンドの観測を行っている。本ポスターでは、「あかり」で得られた最新の観測成果を紹介する。

< Murakami et al. 2007, PASJ, 59, S369 >

Satellite System

Size : 3.7 × 5.5 m, Weight : 952 kg @ Launch

Launch :

February 21, 2006, 21:28 UT, from Uchinoura Space Center, by M-V Rocket

Orbit

Sun-synchronous polar orbit, altitude : ~700 km

Telescope

68.5 cm, Temperature : 5.8 K with LHe

Focal Plane Instruments

Infrared Camera (IRC) : 3-cameras, 1.8-28 μm
Far-infrared Surveyor (FIS) : 4-bands, 50-180 μm

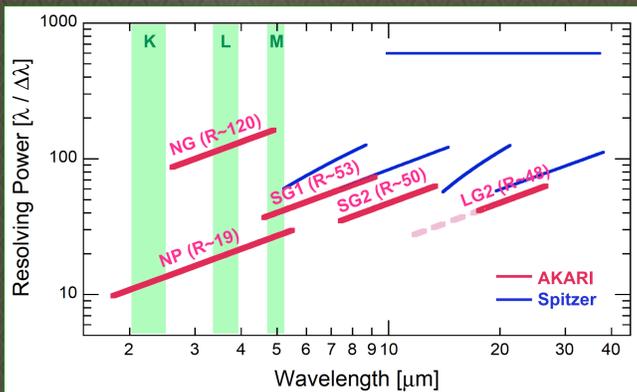
Observation Mode

All Sky Survey : 9-180 μm, 6-bands
Pointing mode : Image & Spectroscopy

The observations of FIS ended, when LHe ran out on Aug. 26, 2007

Observation : AKARI/IRC

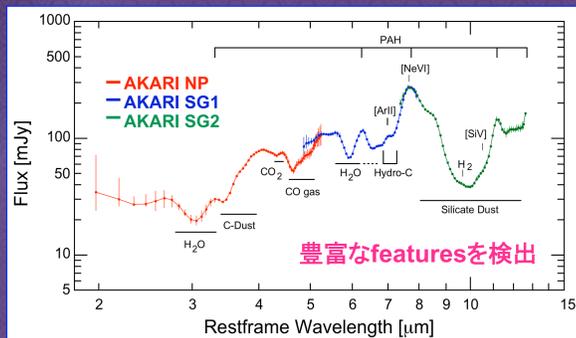
《「あかり」による近中間赤外線分光》



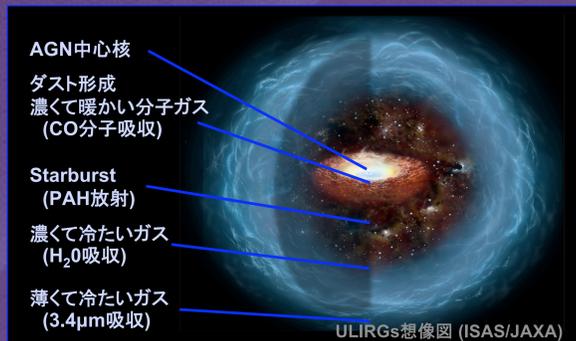
- 分子の吸収線やPAH輝線が豊富な近中間赤外波長域において、連続的に高品質なスペクトルが取得できる！
- 特に波長 2~5μm は、Spitzerでは観測できないため、「あかり」のユニークな波長域！

AKARI UGC05101 Results

- UGC 05101
吸収が深いことで有名な近傍(z=0.09)のULIRG
可視光スペクトルはLINER。赤外のLuminosity $\log L_{IR}=12.00$
- 「あかり」スペクトル
Starburstの指標であるPAH放射を検出
分子ガス(CO, CO₂, H₂O)による吸収を検出
ダスト(3.4μm, 9.7μm)による吸収を検出



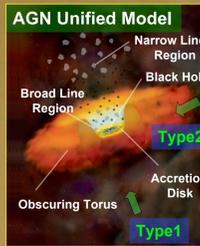
- あかりスペクトルから予想される UGC 05101 の構造



What is ULIRG ??

- IRASで発見 (Sanders, et al. 1988)
- エネルギーの大部分を赤外波長域に熱放射
 $L_{IR} / L_{bol} \geq 90\%$
- 赤外波長域でのみ非常に明るい(QSOに匹敵)
 $L_{IR} \geq 10^{12} L_{\odot}$
- 銀河同士の衝突・合体の証拠を持つ
- ガス・ダストが豊富
- 宇宙背景放射はULIRGsのSEDの足しあわせで説明できる(かも)

どんな物理状態？
大量に含まれるガス・ダストの
温度？密度？総量？
膨大なエネルギーの源は？
AGN and/or Starburst ?



「あかり」による分光観測で明らかに!! Urry & Padovani (1995)

Diagnosis of energy source

- 3つのタイプのスペクトルに分類
AGNs, Obscured AGNs, Starbursts

Obscured AGNs

- 高電離イオンの輝線
- ダストによる吸収

Starbursts

- 低い電離イオンの輝線
- PAH放射

AGNs

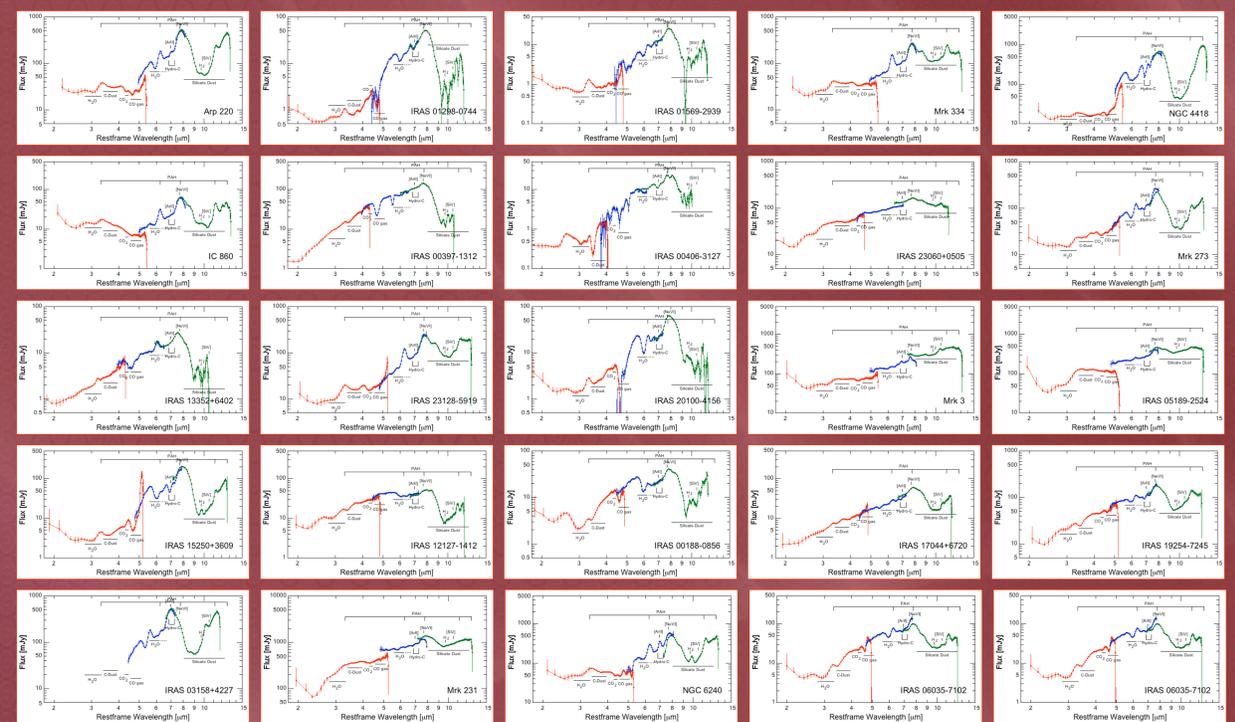
- 高電離イオンの輝線
- 強い連続光

Obscured AGNs

Spoon et al. (2007)

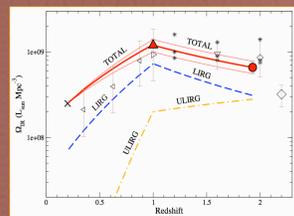
AKARI Results

- 観測天体
近傍のULIRGsの系統的な観測 : ~200天体 (Imanishi et al., 2008, 2010) 特に深い吸収を受けたULIRGs : ~30天体 (Shirahata et al.,)

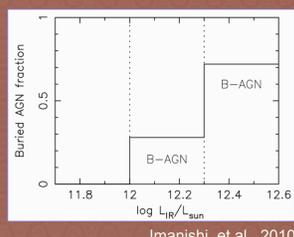


(U)LIRGs Energy Source

- ULIRGsは、遠方宇宙に数多く存在している



- 明るいAGNほど、AGNの寄与が大きい



Summary

- 「あかり」IRCを用いて、ULIRGsの系統的な近中間赤外分光観測を行った。
- 「あかり」IRC分光観測により、UGC05101のAGN中心核のまわりを、さまざまな温度の分子ガスが取り囲んでいる証拠を明らかにした。我々は、ULIRGsの構造を解き明かす重要なデータを得た。
- 「あかり」IRCによる分光観測は、ULIRGsのエネルギー源や物理現象を探る上で、きわめて有効である。
- 「あかり」を用いた、約300天体の系統的なULIRGsの近赤外分光観測の結果、赤外光度が大きな(ULIRGs)ほどAGNのエネルギー寄与が大きいということが、系統的に明らかとなった。
- 将来の赤外線ミッションへの大きな手がかり

