

## T01a 乱流と AGN による銀河団コアの非定常加熱

藤田裕 (大阪大学), Renyue Cen (Princeton), Irina Zhuravleva (Chicago)

多くの銀河団コアのガスの冷却時間は宇宙年齢よりも短いにもかかわらず温度があまり下がっておらず、何らかの加熱源によりエネルギーが供給されているものと考えられている。一番有力な加熱源は銀河団中心に存在する AGN であるが、周囲のガスに安定にエネルギーを受け渡すメカニズムがわかっていない。一方、以前より銀河団ガスに乱流があれば、渦を介して AGN が生成したエネルギーをコアのガスに伝えるだけではなく、熱浴であるコアの外部からもコアに熱が供給される可能性が指摘されていた。

しかし 2016 年のひとみの観測によると、少なくともペルセウス座銀河団についてはコアのガスの乱流速度はあまり大きくなく、定常的に必要なエネルギーを運搬できないことが指摘されている。そこで本研究ではコアが定常であるという仮定をせずに、ひとみで観測された程度の乱流が存在する銀河団コア中の AGN の振る舞いについて数値シミュレーションで調べた。乱流は AGN 起源ではなく、銀河団が成長する過程で発生するもの考えた。この計算の結果、AGN が間欠的にバーストすることがわかった。大部分の期間は AGN の活動は弱く、乱流がコアの外部から内部に向かって熱を運ぶことでコアを準定常状態を保つ。しかし放射冷却が乱流による加熱をやや上回るので、次第に冷却に伴う AGN へのガス流入量が増加し、最終的に AGN はバーストする。このとき AGN から大量のエネルギーが放出されるが、乱流が存在するためコア全体まんべんなく広がることができ、極端な熱的不安定は発生せずにコアは再び準定常状態に戻る。この AGN 加熱は放射冷却と定常的に釣り合う必要はないので fine-tuning は必要としない。もしこのモデルが正しければ、2021 年度打ち上げの XRISM 衛星により、ほぼすべての銀河団コアにペルセウス座銀河団と同程度の乱流が観測されるであろう。