

กมลวรรณ ชั้นธสมบัติ : การศึกษาคุณสมบัติของระบบจานพอกพูนมวลและโคโรนาที่มีผลต่อ
ความหน่วงเวลาในการสะท้อนของรังสีเอกซ์บริเวณนิวเคลียสดาราจักรกัมมันต์
(INVESTIGATING THE EFFECTS OF THE DISC-CORONA PROPERTIES ON THE X-RAY
REVERBERATION TIME LAGS IN AGN) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.เพิ่มวัย
ชัยนะกุล, 57 หน้า.

คำสำคัญ: นิวเคลียสดาราจักรกัมมันต์, จานพอกพูนมวล, โคโรนา, หลุมดำ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลของการใช้แบบจำลอง
ความหน่วงเวลาการสะท้อน KYNxilrev และ KYNrefrev ซึ่งจำลองการสะท้อนของรังสีเอกซ์โดย
อาศัยแบบจำลอง xilrev และ reflionx ในการศึกษาระบบของจานพอกพูนมวลและโคโรนา
บริเวณนิวเคลียสดาราจักรกัมมันต์ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหน่วงเวลาของรังสี
เอกซ์ (X-ray reverberation lag, τ) และตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้การอธิบายลักษณะของระบบ ได้แก่
มวลของหลุมดำบริเวณใจกลางระบบ (M_{BH}) มุมเอียงของระบบ (i) ตำแหน่งความสูงของโคโรนา (h)
ค่าโฟตอนอินเดกซ์ของรังสีเอกซ์จากโคโรนา (Γ) และกำลังส่องสว่างของนิวเคลียสดาราจักรกัมมันต์
(L) พบว่าแบบจำลองทั้ง KYNxilrev และ KYNrefrev ให้ผลที่สอดคล้องกัน คือ ตำแหน่งความสูง
ของโคโรนา (h) นั้นมีความสัมพันธ์ทั้งกับค่าความหน่วงเวลา (τ) และมวลของหลุมดำ (M_{BH}) โดยความ
สูงของโคโรนามีแนวโน้มที่จะลดลงในระบบของหลุมดำมวลน้อย ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง $h \sim 5-15 r_g$
สำหรับ $M_{BH} \sim 10^5-10^9 M_\odot$ อย่างไรก็ตาม M_{BH} และ h ที่ได้จากแบบจำลอง KYNxilrev จะมีค่า
น้อยกว่าผลที่ได้จาก KYNrefrev ซึ่งสามารถสังเกตเห็นความต่างนี้ได้ชัดเจนในระบบของหลุมดำที่มีค่า
การหมุน (spin parameter, a) น้อย อีกหนึ่งข้อแตกต่างที่สำคัญคือ ความสัมพันธ์ระหว่าง h และ L
ซึ่งจะมีความเด่นชัดมากกว่าเมื่อใช้ KYNrefrev ผลการทดลองทั้งหมดแสดงให้เห็นถึงความแตกต่าง
เชิงเปรียบเทียบของการเลือกใช้แบบจำลองใด ๆ ในการศึกษาลักษณะของระบบจานพอกพูนมวล
บริเวณรอบหลุมดำ

สาขาวิชาฟิสิกส์
ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนักศึกษา Kamonwan
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Paemwai Chainakorn

KAMONWAN KHANTHASOMBAT : INVESTIGATING THE EFFECTS OF THE DISC-CORONA PROPERTIES ON THE X-RAY REVERBERATION TIME LAGS IN AGN. THESIS
ADVISOR : ASSOC. PROF. POEMWAI CHAINAKUN, Ph.D. 57 PP.

Keyword: Active Galactic Nuclei, Accretion disc, Corona, Black hole

In this thesis, we have conducted a comparative study to explore the constrained parameters of active galactic nuclei (AGN) using the public X-ray reverberation models *KYNxilrev* and *KYNrefrev*. These models employ the reflection codes, *xillver* and *relionx*, to explain the reflection from the accretion disc. The main parameters include the central black hole mass (M_{BH}), coronal height (h), inclination (i), photon index of the continuum emission (Γ), and source luminosity (L). The lag-frequency spectra that explain the time delay between the coronal X-rays and the reflection X-rays from the disc are generated. Our focus is specifically on simulated AGN conforming to the established scaling law between the lag amplitude (τ) and M_{BH} . In our simulated datasets, we demonstrate a correlation between τ and h , suggesting the potential establishment of an independent scaling law. Furthermore, we observe a positive scaling relationship between h (in gravitational units) and M_{BH} , indicating a more compact corona in lower-mass AGN. Both models consistently indicate that the coronal height is likely found within the range of approximately 5–15 gravitational radii (r_g) across low- to high-mass AGN. However, it is noteworthy that *KYNxilrev* suggests lower M_{BH} and h values compared to *KYNrefrev*, with this disparity being more pronounced in lower-spin AGN. The significant correlation between the source height and luminosity that is seen only in *KYNrefrev* implies a potential model-dependent nature of the h - L relationship. Our findings underscore the differences between these public X-ray reverberation models, prompting considerations regarding potential biases in parameter estimates and inferred correlations.

School of Physics
Academic Year 2023

Student's Signature kamonwan
Advisor's Signature Poemwai Chainakun