W41a SS433/W50 におけるジェットと周辺物質との相互作用

井上 一 (JAXA 宇宙科学研究所)

はじめに、細く絞られたジェット流が周辺物質の中を走る場合の、ジェットの先端部の構造を考察した。ジェット先端部は周辺物質に接触し、周辺物質が前方に押されて前方衝撃波が生じる一方、減速したジェット物質先端部に後方からのジェット物質が追突して後方衝撃波が生じる。この前方衝撃波と後方衝撃波に挟まれた領域には顕著なガス圧が生じ、その圧力によってそこに流入してきた周辺物質とジェット物質は進行方向に垂直な方向に押し出される。その結果、ジェット先端部では、前後から流入してきた周辺物質とジェット物質が横向きに出ていく定常的な状態が作られると考え、その簡易的なモデルを構築した。次に、SS433からのジェットがW50 (半径50 pc程度のSNRと想定)とその周りのISMを通過する場合の状況を考察した。SNR、ISMの密度とジェットの密度分布を適当に仮定して上のモデルを適用すると、10から100 pc程度の距離にいる時のジェット先端部では周辺物質密度がジェット密度を大きく上回り、ジェット先端部はもともとのジェット速度の1/10程度で進み、先端部からはジェットが運んできたエネルギー流量の6-7割が周辺にばらまかれることがわかる。周辺空間に出ていくエネルギー流は弓状衝撃波となってまわりに伝搬していくと考えられるが、SS433のジェットは歳差運動をしているので、歳差運動コーン内側に出た衝撃波は歳差運動軸に集中していくこととなる。その結果、歳差コーン内の周辺物質は歳差運動軸周りに圧縮されて集められそこにジェットの放出エネルギーが蓄積されることが期待される。「SS433/W50では、ジェット先端部は、歳差運動を保ったまま、すでに星間空間に出て行っており、SNR物質が歳差運動軸周りに履き寄せられた結果がX線で観測されるlobeであり、ISMが履き寄せられた結果が東西に突出した電波lobeである」と考えると、観測結果を概ね説明できる。