

## Q47a Sgr A\* 起源の knee 宇宙線

藤田裕 (大阪大学), 村瀬孔大, 木村成生 (Penn State)

地球で観測される宇宙線のエネルギースペクトルは、 $E \sim 10^{15.5}$  eV で折れ曲がったべきで表される。この“knee”と呼ばれる折れ曲がりより低エネルギーの宇宙線は、銀河系内の超新星残骸で加速されているというのが現在の主流の考えである。しかし超新星残骸が knee エネルギーまでの宇宙線を加速している観測的証拠は皆無に等しい。一方、最近の HESS による銀河系中心領域のガンマ線観測では、銀河系の AGN である Sgr A\* が knee 付近までの宇宙線を加速している兆候が見られている。

そこで本研究では、Sgr A\* が地球で観測されている knee 宇宙線を加速している可能性について検討を行った。Sgr A\* の現在の宇宙線の加速率では地球で観測されている宇宙線の量を説明できないので、Sgr A\* が過去に活発な活動をしたとき、具体的には Fermi bubbles を形成した  $\sim 10^7$  年前に大量の宇宙線を加速したと仮定した。

銀河系ハローを伝搬する宇宙線の拡散方程式を解くことで、地球で観測される宇宙線のスペクトルや到来方向の非等方性を求めたところ、knee 宇宙線が Sgr A\* 起源であるためには、ハローでの knee 宇宙線の拡散係数が  $\sim 10^{30} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$  であること、さらに銀河円盤の宇宙線の拡散係数より一桁ほど大きいことが必要であることがわかった。また、過去の活動時の Sgr A\* での宇宙線スペクトルは、現在のものと大きく異なる必要がある。さらに B/C 比が knee 付近ではエネルギーに依存しないことを予言した。

ref. Fujita, Murase, & Kimura, 2017, JCAP, 04, 037