埼玉新聞

（5）　経済　2018年（平成30年）3月7日（水曜日）

サイ・テクこらむ　知と技の発信【344】

埼玉大学・理工学研究の現場

スピードの宇宙

田代 信教授

■宇宙への入場料

われわれが使うX線天文衛星は、ロケットで打ち上げます。ロケットは大気圏を脱するだけでなく、なにより軌道速度（スピード）を得るための乗り物です。スピードは宇宙への入場料であり、その最低料金は地球周回に必要な秒速約8キロメートルです。

もし、地球の衛星軌道を離れ、惑星間空間にこぎ出したいなら、さらにスピードが必要になります。もし、地球を離れ太陽系の外側に向かいたいなら、地球が太陽を周回する速度（秒速約30キロメートル）より高いスピードが必要になります。スピードを上げることで、重力に逆らい、より大きな階層へと上昇することができます。

■太陽は秒速200キロメートル

太陽は惑星を引き連れながら、銀河系の中を秒速200キロメートル程度で飛んでいます。銀河系は、ほかの銀河と群れをなしながら、秒速千キロメートルに至る速度で運動しています。最初の人工衛星の速度がジョギング程度なら、これはジェット機に相当する速度です。

この速度で対抗しているのは、銀河の集団を支配する暗黒物質と呼ばれる、未知の巨大な重力源です。電磁波は出さないので直に観測することはできません。しかし、その重力に支配される銀河や銀河の間にある高温ガスの運動を調べることで、影で操っているその存在を知ることができます。

■銀河の動き

さて、銀河などの遠方の天体の動きは、天体からの電磁波の波長のずれをつかって測定します。救急車のサイレンの音の高さがずれるドップラー効果を使って速度を測るようなものですが、電磁波でこれを行う場合は音速ではなく、光速が基準になります。

例えば、恒星の運動程度の速度を知るには、電磁波の波長が千分の一ほどずれる測定が必要になります。音階でいえば、半音の60分の一以下という微細な違いの聞き分けに相当します。

■温度で測定

このために先端の技術が投入されます。例えば、筆者がたずさわるX線マイクロカロリメータという装置では、ほぼ絶対零度の50ミリケルビンに冷やした検知部にX線が吸収され、わずか千分の一度ほど温度が上昇するのを、百万分の一度の精度で測定してX線光子の波長を求めます。

この測定方法は、低温であればあるほど精度が向上します。断熱消磁冷凍機、ジュールトムソン冷凍機、二段スターリング冷凍機を組み合わせた極低温への冷却技術とその温度でX線を検知し、人工衛星上の限られたリソースで温度測定する電子回路および信号処理技術を、JAXAと日本のメーカーと米国航空宇宙局が1990年代から開発してきました。

なかなかしっぽをつかめない、影に隠れた重力の主役をあぶり出すために、日米の理工の研究者が築き上げた20年にわたる技術開発の精華が使われています。

たしろ まこと　1963年生。93年3月東京大学大学院理学系研究科博士後期課程修了。博士（理学）。同助手、埼玉大学理学部助教授を経て、07年4月から現職。17年4月からはJAXA宇宙科学研究所との併任。専門は、天体からのX線観測を中心とした高エネルギー宇宙物理学。人工衛星搭載の観測装置の開発とそれを用いた観測を手がける。

埼玉経済

企業、団体、商店街などの話題や情報をお寄せください
TEL 048・795・9161　FAX 048・653・
✉keizai@saitama-np.co.jp