

V14b ミリ波帯反射型偏波計の開発

新永 浩子、坪井 昌人（茨城大学）、春日 隆（法政大学）

我々はミリ波帯の反射型偏波計の製作・開発を行っている。この反射型偏波計は金属グリッド、反射鏡、回転台、そしてグリッドと反射鏡の間隔を決めるスペーサーから構成されている。反射型偏波計の原理は、ある一定の距離を保つように平行に置かれた金属グリッドと反射鏡の面に対して、斜め45度から電波を入射させ、金属グリッドで反射される電波と反射鏡で反射される電波との間に位相差をつくって反射させることにより、 $1/4$ 波長板、あるいは $1/2$ 波長板となる、というものである。偏波計の中心周波数は、スペーサーの厚みを変えることにより調整する。

反射型偏波計は、テフロン等の板を積層した等価異方性媒質型の偏波計とは異なり、吸収、反射による減衰が非常に少ない。また、等価異方性媒質型偏波計は、使用可能な周波数範囲が非常に狭い一方、反射型偏波計はグリッド-反射鏡間の距離を変えることにより、非常に広い周波数帯域をカバーできるという利点も挙げられる。

我々は本反射型偏波計を野辺山45m望遠鏡に装着し、45m鏡で観測可能なミリ波帯の偏光観測を行うことを目的としている。現在、5種類の異なる高さのスペーサーを製作しており、10の特定の周波数で $1/4$ 、あるいは $1/2$ 波長板として本偏波計を使用することが原理的には可能であるが、そのうちの1つは45m鏡で観測可能な周波数の範囲外である。我々は本偏波計により、分子輝線のZeeman効果による星間磁場の観測、そしてミリ波帯の連続波の偏光による磁場構造の観測を行い、分子雲中での星形成過程や星周物質のメーザー現象等に迫りたい。

現在、本偏波計のグリッド-反射鏡部分の定在波の影響やグリッドの反射能率の周波数依存性等について調べるための実験を40GHz帯で行っている。現在はミリ波の中でも長ミリ波帯についてのみ、性能テストを行っているが、より波長の短い短ミリ波帯、さらにサブミリ波帯まで本偏波計の使用範囲を広げるため、今後開発を進めていく方針である。

本研究は、山田科学財団の研究助成（代表：坪井昌人）を受けて行われた。