Development of Multi-channel Fourier Transform Spectrometer

Accepted by Applied Optics (12/July/1995)

ウォラストンプリズム等の偏光干渉計を用いたマルチチャンネルフーリエ分光計（MCFTS）は，小型で機械的駆動部を持たず，振動等に対して安定した分光計である．また，走査型フーリエ分光計を天文観測用として使用した場合の問題点であった，シンチレーションの影響も受けない．しかし，従来型のMCFTSは，偏光子と検光子として2枚の偏光板を使用するため，入射光を最大でも25％しか利用できなかった．その上，従来型のMCFTSは，1次元の画素数により分解能が制限される．

我々は，ウォラストンプリズム偏光干渉計のMCFTSにサバール板と位相遅延板を組み合わせた新型MCFTSを考案した．このMCFTSは，偏光子としてサバール板を使用することにより，2次元撮像素子内に干渉縞が折り込まれる．折り込まれた個々の干渉縞は，位相遅延板により，隣合う干渉縞に対し若干の重複を持つ任意の光路差が与えられる．これら隣合う干渉縞を連結すると，分解能を向上させることができる．さらに，サバール板を検光子としても使用することにより，それぞれIn-phaseとAnti-phaseの干渉縞の組を得ることができる．これらIn-phaseからAnti-phaseの干渉縞を差し引くと，非干渉成分を除去し干渉縞の振幅を2倍にすることができる．すなわち，この光学系は反射による若干の光量の損失を除き，原理的に入射した光束を全て利用することができる．

異なる光路を通った干渉縞同士を連結するためには，連結箇所にて位相整合を行う必要がある．そこで我々は，相関，コンボリューション等の信号処理を応用した位相整合法を開発した．

我々は，新型MCFTSを用いて得られた2組の干渉縞を連結し，従来のMCFTSに対して分解能を約2倍向上させることに成功した．

海老塚　昇（国立天文台COE研究員）

相対論的電子の連続的注入のある膨張電波源のスペクトル

K. Takarada

Publ. Astron. Soc. Japan, 47, 299 (1995)

強い電波源のモデルとしてビームモデルが定着しつつある．このモデルでは，エネルギーは中心核より超音速のビームにより運ばれ，周囲の物質に衝突し強い衝撃波を生ずる．この衝撃波を含むホットスポット（以下，H. S.）では，指数−2のパワースペクトルを有する相対論的電子（以下，電子）が作られ，ローブへ流出する．H. S.からローブへ流出する際，電子・磁場を含むプラズマは膨張する．

電子と磁場を含むプラズマの連続的注入，シンクロトロン放射による電子のエネルギー損失，および膨張による電子のエネルギー損失；この3つの過程が同時に起こっている電波源の，電子とシンクロトロン放射のスペクトルを定式化し計算した．その結果，電子の全エネルギーは主に低エネルギー電子が担っていること，シンクロトロン放射のエネルギーは主に高エネルギーの電子によることが判明した．さらに，シンクロトロン出力は，最初に注入されたプラズマの大きさが約2倍になる時点で飽和することが明らかになった．シンクロトロン放射のスペクトルは，その源のパラメーターにより，いろいろな型となる．

この結果を用いて，Cygnus Aのローブの磁場を求めた．その値は，電子と磁場の間にエネルギーの等分配が成立していると仮定することによって得られる値を支持している．

宝田克男（京都工芸繊維大・繊維）