

X線結像光学ニューズレター

No. 2 1995年10月発行

活動報告

名大理 山下広順

1. 科学研究費補助金

全国的な組織でX線結像光学の研究を発展させていくためには、研究会・シンポジウムの開催あるいは重点的に研究を推進する研究費を確保することが必要です。平成7年度は、総合研究(B)「X線スペクトロマイクروسコピーの研究」、特別推進研究「X線観測による銀河団の構造と進化の研究」及び平成8年度発足を目指した重点領域研究「X線偏光励起の分光科学」を申請したところ、特別推進研究が採択されました。これは、重点領域研究「X線結像光学」で進めてきた5つの研究課題の中のX線望遠鏡光学が発展したもので、平成7年度から4年間継続することになっています。

今年度の科学研究費補助金は、補正予算で採択されたものを含めると、総額9.74億円(平成6年度8.24億円)となり、そのうち新規申請研究課題は6.10億円(採択率29.4%)と大幅に伸びています。特別推進研究は14件(平成6年度10件)、重点領域研究は21領域(平成6年度21領域)が採択されました。平成8年度は継続も含めて重点領域としては83領域が設定されたこととなります。21世紀においては、X線光学(工学)が科学技術の発展に大きな役割を果たすといわれているにも関わらず、残念ながら、これに関連した領域は設定されていません。来年度に向けて、皆様の英知を結集して魅力ある研究課題を考え、重点領域研究に採択されるよう頑張りたいと思います。

2. 日本学術振興会日米科学協力事業

日米の研究交流を促進するために発足した「軟X線結像光学」においては、平成6年度は6名の研究者を米国の5研究機関(University of Maryland, National Institute of Standards and Technology, Lawrence Berkeley Laboratory, University of New Mexico, NASA Goddard Space Flight Center)に派遣し、米国からは1名の研究者が来日しました。軟X線光学素子の光学的物理的特性、軟X線光学系の集光結像特性、非球面光学素子の性能評価及び実験室規模の軟X線光源の開発の4つの研究課題について、意見交換をするとともに共同研究を行ってきました。平成7年度には6名の研究者の派遣を予定しています。この研究成果を踏まえて、年度末にはなんらかの形で研究会を開催できないものかと考えています。

第11回天体及び実験室プラズマの紫外線・X線分光に関する国際会議報告

名大理 山下広順

上記の会議が平成7年5月29日～6月2日に名古屋大学に於て、外国人56名を含む137名の参加者を得て開催された。この会議は、宇宙物理学、プラズマ物理学、原子物理学の研究者が「プラズマの紫外線・X線分光」の主題のもとに、天体及び実験室プラズマで生起する物理現象を解明することを目的として、これまで3年毎に欧米で10回開催され、今回初めて日本で開かれた。

この会議では、天文衛星による太陽、星を始めとする各階層の天体の分光観測、トカマクやレーザープラズマ等の分光実験、X線レーザーの最新の結果、原子過程によるスペクトル構造の理論的研究の進展、さらには、技術開発や将来の天文衛星計画が紹介され、それぞれの問題点と今後の課題について討論された。X線天文衛星「あすか」で観測された星のコロナ、超新星の残骸、銀河、銀河団等の高精度のX線スペクトルは質的変革を示すものとして注目された。それはこれまで適用されてきた実験室プラズマや原子過程の理論的研究との矛盾を浮き彫りにし、基礎過程の再考を促すものであった。特に、プラズマ中における高階電離したイオンからの輝線の放射過程の研究は、実験と理論の両面から追求しなければならない大きな課題である。国内ではこのような会議はあまり開かれたことはなく、これを契機に、今後活発な研究交流を進める必要があることが強く認識された。この会議のプロシーディングスはユニバーサル・アカデミープレスから刊行する予定です。関心のある方はお申し出下さい。

銀河極端紫外線のロケット実験報告

名大理 山下広順

多層膜直入射望遠鏡を搭載した宇宙科学研究所の観測ロケット(S-520-19)が平成7年1月29日に鹿児島宇宙空間観測所から打ち上げられ、極端紫外線領域で銀河北極方向にある高温白色矮星と星間高温プラズマの撮像観測に成功した。この望遠鏡はMo/Si多層膜を成膜した口径20cm、焦点距離30cmの球面鏡とMCP2次元検出器から構成され、130～140Åと170～180Åの波長域に感度を持っている。打ち上げ前の性能評価は分子科学研究所UVSORで行なわれ、ピーク反射率60%が得られた。

多層膜スーパーミラーの開発について

名大理 山下広順

多層膜を硬X線領域の斜入射型集光・結像光学系に応用するために、周期長を連続可変にし、広い帯域で高い反射率をもつ多層膜スーパーミラーの開発が進められています。これは、単層膜反射鏡では困難であった10～100keV領域のX線望遠鏡や顕微鏡の実用化を可能にし、医

療技術に革新をもたらすものと期待されています。この研究は特別推進研究の主要課題として進められる予定です。

X線顕微鏡便り

筑波大 物理工 青木 貞雄

前回のニュースでもお知らせしましたように、今回から「X線顕微鏡」関連の話題を提供していきます。

X線顕微鏡の国内の活動は、重点研究を中心にして活発に行われてきました。

予算の終了とともにグループとしての活動は一時的に停止していますが、それぞれの研究はますます盛んになっているようです。研究交流の場として最も身近な応用物理学会の春・秋の講演会では、「X線基礎技術」分科会が昨年からは独立し、ひとつのセッションを組めるようになりました。X線光学の専門家にとっては非常に歓迎すべき事柄です。X線顕微鏡関連の発表が比較的多く、国内の研究状況を知る上で重要な会になっています。

国内の研究活動の中心は、放射光利用では高エ研のPF、分子研のUVSOR、オーロラ等です。それぞれ専用のビームラインではないためにマシンタイムが限られ、関係者は相変わらず苦労されているようです。現在、Spring-8を初めいくつかの放射光光源が建設・計画されているので、数年後には専用のビームラインも可能かも知れません。一方、プラズマ光源を利用するグループは、マシンタイムの心配もなく順調に研究が進んでいるようです。幸い、レーザー本体の価格がこの数年値下がり傾向で、性能や使い勝手も良くなっています。小型のプラズマ光源では軟X線領域の波長が主になり、利用範囲が限られるので注意が必要です。

研究内容も従来の生体用軟X線顕微鏡から広がってきています。実用という点で、蛍光X線顕微鏡や光電子顕微鏡など、従来材料の物性や分析に使われていた手法に近い方が一般に理解が得易いようです。装置開発の段階では、これまでの測定法との有為性を示せることが重要なファクターのように思えます。生体の生きた状態での観察は、X線顕微鏡開発の大きな目玉ですが、分解能の向上とともに照射損傷の問題がクローズアップされ、正念場を迎えつつあります。位相差法の導入や急速冷凍法、重金属によるラベリング、短波長の利用などいろいろな方法が検討され予備実験が進められています。マイコンやワークステーションの高性能化で、これまで敬遠されていた3次元画像構成も積極的に取り組まれるようになってきました。3次元画像はX線の最も得意とするところで、今後の発展が大いに期待されます。

外国の活動はどうでしょうか。国内の動きに比べ、計画的に着々と進んでいます。その第一の理由は、専用のビームラインの保有と新規研究者の導入です。大学院生とポスドクが毎年のように供給され、新しい研究課題を次々とこなしています。ある程度見通しがついてきた研究をさらに加速させ、前述したような新しい展開を試みようとしています。X線顕微鏡自身の分解能が頭打ちになってきたので応用に力を入れてきたのでしょう。

最後にお知らせです。3年毎に開催されるX線顕微鏡の国際会議が、来年夏にドイツで開かれる予定です。X線顕微鏡関連のオリンピックに相当するものです。我と思わん方は是非ご参加下さい。毎回日本からは10名前後参加しています。

第3回X線多層膜構造の物理国際会議のお知らせ

東北大科研 山本正樹

隔年で米国ワイオミング州スノーキングリゾートで開催されてきた上記国際会議が、来年は、コロラド州ブレッケンリッジリゾートでひらかれます。期間は例年通り3月初旬で、3日から7日までの予定です。アブストラクト締切は11月10日です。今回から全面的にe-mailを利用します。詳細は、WWWサイト<http://www.att.com/community/conferences/pxrms/>にアクセスするか、または、e-mailで、pxrms-info@physics.divlll.att.comにコンタクトすれば得られます。東北大科研・山本にご連絡いただいてもけっこうです。

SPIE - Japan Chapter "Polarization Analysis and Application to Device Technology"のお知らせ

東北大科研 山本正樹

来年6月12日から14日までの予定で、横浜で上記の国際会議が開催され、この中のセッションとして "X-ray Polarization Devices and Applications" が設けられました。アブストラクト締切は12月23日です。参加をご希望の方は、東北大科研・山本にご連絡ください。

編集部より

ニュース発行が予定より遅れてしまい申し訳ありません。次号は来年の1月に発行する予定です。原稿を11月末までにお寄せ下さい。なお今回ロゴマークの応募がありませんでした。募集期間を延長したいと思います。よろしくお願いします。

編集部 東北大学科学計測研究所
軟X線光学計測分野
〒980-77仙台市青葉区片平2-1-1
電話：022-217-5376
FAX：022-217-5379