

提出 2017年 3月 29日

会合議事録

研究会名：コヒーレントX線物質科学研究会合同研究会

日時：2017年3月16日（木） 13:00-17:00

場所：関西学院大学梅田キャンパス 1408（定員42名）号室

出席者：（議事録記載者に下線）

大隅寛之（理研）、加藤政博（分子研）、余越信彦（大阪府大）、岩住俊明（大阪府大）、大和田謙二（量研機構）、姫井裕助（日本電気硝子(株)）、金安達夫（九州シンクロトロン）、高橋淳一（阪大レーザー研、横国大）、戸川欣彦（大阪府大）、野尻正樹（阪大院理）、James Harries（量研機構）、原田研（理研 CEMS）、池本夕佳（JASRI）、香村芳樹（理研）、久保田正人（原子力機構）、松浦直人（CROSS 東海）、水牧仁一郎（JASRI）、中新信彦（量研機構）、齋藤晃（名大未来材料システム研究所）、下村晋（京産大理）、今園孝志（量研機構）、中尾裕則（KEK 物構研）、綿貫徹（量研機構）、高橋浩久（放送大学）、松浦弘泰（東大理）

計名 25名（敬称略、順不同）

議題：

- ・渦ビーム利用の現状と課題
- ・SPring-8次期計画におけるコヒーレンス利用についての議論

議事内容：

*A4 縦

*会合で使用した 資料（差し支えないもの）を添付してください。

[プログラム]

SPRUC コヒーレントX線物質科学研究会

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

共催

「渦波面量子ビーム研究会 ―渦ビーム利用の現状と課題―」

13:00-13:10 「開催趣旨」

大和田 謙二（量子科学技術研究開発機構）

- 13:10-14:10 「渦電子線の生成と利用」
齋藤 晃 (名古屋大学)
- 14:10-14:40 「高エネルギー電子ビームによる渦光生成」
加藤 政博 (分子科学研究所)
- 14:40-15:10 「極端紫外光渦と原子分子の相互作用研究」
金安 達夫 (九州シンクロトロン光センター)
- 15:10-15:30 休憩
- 15:30-16:00 「渦X線生成素子を利用した輪郭強調イメージングと応用の可能性」
香村 芳樹 (理化学研究所)
- 16:00-16:30 「高強度軸対称光とプラズマの相互作用」
中新 信彦 (量子科学技術研究開発機構)
- 16:30-17:00 総合討論
- 17:00 退室



研究会の様子

1. 量研機構の大和田謙二 (本研究会副代表) から開催趣旨の説明があった。今回の研究会は SPRUC と量研機構の共催であることが紹介された。今回の主題である渦光の物質科学への応用はどの程度進んでいるか、またそれらに応用する上での課題はどのあたりにあるのか、問題提起がなされた。
2. 名古屋大学の齋藤晃氏から「渦電子線の生成と利用」というタイトルで講

演がなされた。渦電子線の歴史、生成方法など基本的なところから解説をしていただいた。電子線では軌道角運動量の非常に大きな渦の生成にも成功しており、これらの利用は非常に興味深い。これらを利用する上での問題点として電子線が結晶を通過する際に動力学効果により軌道角運動量が安定しない事が指摘され、実験条件を精密に決める必要性が示された。また非拡散的な Bessel ビームを利用することで自己回帰的な渦光の生成が可能となるなどの説明があった。利用はまだ少ないが、渦電子線の振る舞いなどをきちんと押さえることが重要であろうとのことであった。

3. 4. 分子科学研究所の加藤政博氏から「高エネルギー電子ビームによる渦光生成」について講演がなされ、続いて、九州シンクロトロン光センターの金安達夫氏から「極端紫外光渦と原子分子の相互作用研究」について講演がなされた。加藤氏は加速器ベースの渦光発生原理について紹介し、分子研における渦光発生の現状が紹介された。引き続き金安氏からその渦光を用いた原子分子の遷移過程の観測結果が示された。現段階では渦の効果は明瞭には観測されていないが、イオントラップ技術などを用いてイオン分布を渦光の位相特異点周りに集めることができるようになれば軌道角運動量の効果が見えてくる可能性があるとの事であった。

5. 理化学研究所の香村芳樹氏からは「渦 X 線生成素子を利用した輪郭強調イメージングと応用の可能性」について講演がなされた。これまでの話と異なりイメージングの話であった。渦 X 線を発生させるスパイラルゾーンプレートを結像光学系に利用することで輪郭強調イメージングが可能であることが知られているが、最近硬 X 線領域で実現可能となった。渦の利用によりベリ一曲率を見る、という視点からとらえると渦光を利用した研究はより一般的な視点からの研究になるのではないかとの提案がなされた。

6. 量子科学技術研究開発機構の中新信彦氏からは「高強度軸対称光とプラズマの相互作用」について講演がなされた。ここまでの講演がスカラービームであったのにたいして本講演はベクトルビーム利用に関する講演であった。高強度軸対称光が位相特異点周りで作る急峻な電場勾配によりプラズマを集群する事が可能となり（ポンデロモーティブ力）、非広帯域化した高調波発生が可能であることが示された。量研機構関西研の J-KAREN に大口径軸対称光生成素子の導入が進められている。

7. 総合討論では、SPring-8・SPring-8 次期計画における、物質科学におけるコヒーレンス光利用についての議論が行われた。基本的には前回提出した利用者の動向調査報告書（H28 年度版）に同様であった。

今回の研究会を通して個々人が感じている問題点が明らかとなり、次に目指すべき方向性がクリアになった。つまり、研究対象が渦を有効に感じることでできる実験条件は必ず存在しその条件を探索し実現させること、また、渦光照射の逆過程で渦素子を用いた状態選別の可能性を考えること、渦ビームと物質の相互作用の解明を行う事、などである。渦光の利用は現在理論的にも注目されているとの事から今後は理論家を交えた研究会の可能性も考えてゆきたい。