

極端紫外光研究施設

加 藤 政 博 (教授)(2000 年 3 月 1 日着任、2004 年 4 月 1 日昇任)

A-1) 専門領域：加速器科学、放射光科学、ビーム物理学

A-2) 研究課題：

- a) シンクロトロン放射光源の研究
- b) 自由電子レーザーの研究
- c) 相対論的電子ビームを用いた光発生法の研究

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 2003年度に成功裏に立ち上がった光源加速器 UVSOR-II の更なる性能向上に向けた開発研究を継続している。UVSOR-II の高輝度という優れた特徴は一方でビーム寿命の短縮をもたらす。この問題を解決するためにその第一段階として高周波加速空洞の増強を2005年春に実施しビーム寿命の改善を確認した。また、この問題に対する究極的な解決策としてトップアップ入射による一定電流運転の導入を引き続き検討している。UVSOR-II で光源の主力となっているアンジュレータの4号機となる可変偏光アンジュレータの設計を行い、2006年夏の導入を目指して製作を進めている。
- b) 高度化された光源加速器 UVSOR-II の高品質電子ビームを自由電子レーザーに用いることで従来よりも短波長域での大強度発振が可能となった。高度化以前には発振可能波長限界に近かった250 nm付近で数100ミリワットの高い平均出力を得、生体物質への照射実験に供した。またフランスの研究グループと協力し、蓄積リング自由電子レーザーの発振メカニズムやレーザー場のダイナミクスに関する研究を継続している。フィードバックによるレーザー品質の改良に成功した。また、外部から導入したレーザーと電子ビームを相互作用させることでレーザーの三倍高調波を発生することに成功した。これは将来の高品質ビームを使った短波長コヒーレント光生成の基礎研究である。
- c) 通常のシンクロトロン放射光に比べて桁外れに強いコヒーレント放射光をテラヘルツ領域において生成することに成功した。ある種のビーム不安定性により電子ビーム上に波長程度の密度揺らぎが形成されコヒーレント放射が起きているものと解釈しており、その発生メカニズムについて研究を継続している。また、外部から導入した極短パルスレーザーにより、人為的に密度の変調を形成し、コヒーレント放射光を発生する試みに成功した。

B-1) 学術論文

- A. MOCHIIHASHI, M. KATOH, M. HOSAKA, K. HAYASHI, J. YAMAZAKI, Y. TAKASHIMA and Y. HORI**, “Ion Trapping Phenomenon in UVSOR Electron Storage Ring,” *Jpn. J. Appl. Phys.* **44**, 430–437 (2005).
- Y. NONOGAKI, M. KATOH, K. MATSUSHITA, M. SUZUI and T. URISU**, “Construction of the Undulator Beamline Equipped with a UHV-STM for Observations of Synchrotron Radiation Stimulated Surface Reaction,” *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* **144-147**, 1113–1116 (2005).
- Y. TAKASHIMA, M. KATOH, M. HOSAKA, A. MOCHIIHASHI, S. KIMURA and T. TAKAHASHI**, “Observation of Intense Bursts of Terahertz Synchrotron Radiation at UVSOR-II,” *Jpn. J. Appl. Phys.* **44**, L1131–L1133 (2005).

B-7) 学会および社会的活動

学会の組織委員

加速器科学研究発表会世話人 (2001-2003).

加速器学会設立準備委員会委員 (2003).

加速器学会組織委員 (2004-).

学会誌編集委員

放射光学会誌編集委員 (2000-2002).

科学研究費の研究代表者、班長等

科学研究費補助金基盤研究(B)(2)代表者 (2003-2004).

科学研究費補助金基盤研究費(B)代表者 (2005-).

その他の委員

日中拠点大学交流事業(加速器科学分野)国内運営委員会委員 (2000-).

佐賀県シンクロトロン光応用研究施設・光源装置設計評価委員 (2001-).

むつ小川原地域における放射光施設整備に係る基本設計等調査評価会(加速器)委員 (2001-).

B-8) 他大学での講義、客員

高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所, 客員教授, 2004年- .

東京大学物性研究所, 嘱託研究員, 2002年- .

B-10) 外部獲得資金

基盤研究(B)(2), 「電子蓄積リングによる遠赤外コヒーレント放射光の生成」, 加藤政博 (2003年-2004年).

基盤研究(B), 「レーザーと電子ビームを用いたテラヘルツコヒーレント放射光の生成」, 加藤政博 (2005年-).

C) 研究活動の課題と展望

UVSOR高度化計画は成功裏に終了し、現在は、高度化された加速器群の性能を最大限引き出す努力を継続している。当面の課題であったビーム寿命については、2005年に実施した高周波加速空洞の増強により改善された。次のステップであるトップアップ運転の実現に向けて、シンクロトロンのフルエネルギー化、放射線遮蔽増強を進めている。一方、高度化で増設された直線部へのアンジュレータの導入も進めており、2006年夏には4台目となる可変偏光型のアンジュレータを導入する予定である。設計は完了し、現在製作を進めている。

自由電子レーザーに関しては、光源リングの高度化により深紫外から真空紫外領域での高出力化、高安定化が視野に入ってきた。現在は円偏光深紫外レーザー光の生体物質への照射実験を行っているが、今後、真空紫外域での発振実現を目指して研究を進めていく予定である。また、発振メカニズムやレーザー場のダイナミクスといった自由電子レーザーの基礎的な研究、フィードバックの手法によるレーザー品質の向上という実用的な研究の両方をフランスのグループと共同で開始したが、極めて安定な発振が実現できているUVSORならではの興味深いデータが既に得られており、今後も共同研究を継続していきたいと考えている。

昨年度導入した極短パルスレーザーにより、テラヘルツ領域でのコヒーレント放射の生成、真空紫外領域でのコヒーレント高調波発生に成功した。今後は実用化を意識して、更に研究を進めていきたいと考えている。

繁 政 英 治 (助教授) (1999 年 5 月 1 日着任)

A-1) 専門領域：軟 X 線分子分光、光化学反応動力学

A-2) 研究課題：

- a) 内殻励起分子の光解離ダイナミクスの研究
- b) 内殻電離しきい値近傍における多電子効果の研究

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 内殻励起分子の解離ダイナミクスの詳細を解明するためには、振動分光が可能な高性能分光器が必要不可欠である。90 ~ 600 eV のエネルギー範囲で、分解能5000以上を達成する事を目指して、不等刻線平面回折格子を用いた斜入射分光器をBL4Bに建設した。この分光器を用いて、簡単な分子の内殻電離しきい値近傍における多電子励起状態の探索に関係した実験装置の開発研究や、光解離ダイナミクスの研究を行うための電子 - イオン多重同時計測装置のテスト実験を行っている。このビームラインである程度実験技術を確立した後、アンジュレーターラインBL3U等のより高輝度な放射光を利用した実験研究を行う方針で研究を進めている。なお、今年度は、二件の国際共同研究によるUVSOR利用実験を実施した。
- b) 分子の多電子励起状態は、圧倒的に大きな断面積をもつ内殻イオン化連続状態に埋もれており、観測は容易でない。しかし、多電子励起状態の崩壊で特徴的に生成されるもの、例えば準安定解離種やEUV発光、或いは負イオンフラグメントを積極的に検出することにより、多電子励起状態を高感度に検出できる可能性がある。我々は、特に準安定解離種に注目し、プローブとしての有用性を調べるため、UVSORのBL4Bにおいてテスト実験を行った。窒素分子のK殻励起領域における全EUV発光収量を測定した結果、丁度しきい値の位置にブロードなピークが観測された。その後BL3Uで実施したイオンとの同時計測実験から、このピークは二原子分子の内殻電離しきい値近傍で一般的に見られるものであり、その成因は、内殻正孔状態の形成とその崩壊過程において、低エネルギー電子が解離イオンによって再捕獲されるというメカニズムで説明されることが分かった。

B-1) 学術論文

Y. HIKOSAKA and E. SHIGEMASA, “Velocity Imaging Spectrometer for Negative Fragment Ions: Application to Dynamics of O₂ and N₂O Ion-Pair Dissociation,” *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* **148**, 5–10 (2005).

Y. HIKOSAKA, P. LABLANQUIE and E. SHIGEMASA, “Efficient Production of Metastable Fragments around the 1s Ionization Threshold in N₂,” *J. Phys. B* **38**, 3597–3605 (2005).

P. LABLANQUIE, S. SEINERMAN, F. PENENT, T. AOTO, Y. HIKOSAKA and K. ITO, “Dynamics of Double Photoionization near the Ar 2p Threshold Investigated by Threshold Electron-Auger Electron Coincidence Spectroscopy,” *J. Phys. B* **38**, L9–L18 (2005).

T. AOTO, Y. HIKOSAKA, R. HALL, F. PENENT, P. LABLANQUIE and K. ITO, “Origin of Threshold Electrons Produced in Decay of the Xe 4d⁻¹np Resonance,” *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* **142**, 319–323 (2005).

T. KANEYASU, T. AZUMA and K. OKUNO, “Collision Dynamics of the Kr⁸⁺ + N₂ System Studied by a Multi-Coincidence Technique,” *J. Phys. B* **38**, 1341 (2005).

T. KANEYASU, T. AZUMA and K. OKUNO, "Collision Dynamics of MCI-Molecule Systems Studied by Multi-Coincidence Technique," *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. B* **235**, 352 (2005).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

T. HATSUI, H. SETOYAMA, E. SHIGEMASA and N. KOSUGI, "Design of a Novel Transmission-Grating Spectrometer for Soft X-Ray Emission Studies," *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* **144-147**, 1059-1062 (2005).

F. PENENT, P. LABLANQUIE, R. I. HALL, J. PALAUDOUX, K. ITO, Y. HIKOSAKA, T. AOTO and J. H. D. ELAND, "Coincidence Auger Spectroscopy," *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* **144-147**, 7-11 (2005).

B-7) 学会および社会的活動

学協会役員、委員

日本放射光学会渉外委員 (2005-).

学会の組織委員

日本放射光学会年会放射光科学合同シンポジウム組織委員 (1999-2001).

第19回日本放射光学会年会放射光科学合同シンポジウム実行委員 (2005).

SRI06シンクロトロン放射装置技術国際会議プログラム委員 (2005).

学会誌編集委員

Synchrotron Radiation News, Correspondent (2001.10-).

日本放射光学会学会誌編集委員 (2005-).

その他

東京大学物性研究所共同利用施設専門委員 (2005-).

B--10) 外部獲得資金

基盤研究(B), 「内殻励起分子に特有な分子構造変化を伴う緩和過程の研究」, 繁政英治 (2000年-2002年).

基盤研究(B), 「分子の内殻電離しきい値近傍における多電子効果の研究」, 繁政英治 (2003年-2005年).

C) 研究活動の課題と展望

原子分子のような孤立系における最も重要な研究テーマの一つは、やはり電子関連の問題であって、独立粒子モデルでは説明できない現象の観測とその物理的な解釈を与えることが最大の関心事と言える。中でも、一つの光子の吸収により複数の電子が励起される多電子励起状態は、分子場中を運動する電子間の相関に基づくものであり、多電子励起状態の理解は我々が「分子」というものを正しく描写するために必要な基礎的情報の一つとして重要である。一般に分子の多電子励起状態は、圧倒的に大きな断面積をもつ内殻イオン化連続状態に埋もれており、観測は容易でない。しかし、多電子励起状態の崩壊で特徴的に生成されるもの、例えば中性励起フラグメントやEUV発光、或いは負イオンフラグメントを積極的に検出することにより、多電子励起状態を高感度に検出できる可能性がある。近年、我々は、先述した準安定解離種の検出と共に、負イオンフラグメントの検出に着目している。多電子励起状態の対称性についての直接的な情報を得ることを目指して、負イオンフラグメントの運動量を決定できる画像観測装置の立ち上げを行っている。これらにより、分子の内殻電子の励起に伴う多電子励起状態に関する理解が飛躍的に深まることが期待される。予備的な実験はBL4Bで集中的に実施するが、更なる

高分解能化には、アンジュレータービームラインを利用した実験が望ましい。BL3Uのみならず、SPring-8での利用実験も計画している。また、二次元画像観測装置を組み合わせた正負イオン同時計測法、及び正イオン画像観測装置と高効率電子エネルギー分析器を組み合わせた電子・イオン同時計測法の開発も併せて行っていく。

木 村 真 一 (助教授)(2002 年 4 月 1 日着任)

A-1) 専門領域：物性物理学、放射光科学

A-2) 研究課題：

- a) 多重極限下赤外・テラヘルツ分光と角度分解光電子分光による強相関電子系の電子状態の研究
- b) 放射光を使った新しい分光法の開発

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 多重極限下赤外・テラヘルツ分光と角度分解光電子分光による強相関電子系の電子状態の研究: 赤外・テラヘルツ分光と角度分解光電子分光は、どちらも物質の伝導を担っているフェルミ準位近傍の電子状態の研究に適しており、それらを組み合わせることで、光電子分光による電子占有状態ばかりでなく非占有状態の情報も得ることができる。我々はそれらの実験条件に合わせた第一原理電子状態計算を組み合わせることで、強相関電子系の電子状態の総合的な情報を得ている。本年度は、部分的に重水素化した κ -(ET)₂Cu[N(CN)₂]Brの磁場下での超伝導・絶縁体・金属転移の電子状態変化、完全に重水素化した同物質の圧力によるモット転移による電子状態変化、SrFe₄Sb₁₂のスピンの揺らぎとのカップリングによる重い準粒子生成、強相関半導体SmSの圧力による絶縁体・金属転移のバンド構造変化を上記手法で観測し、物性の起源に関する情報を得た。
- b) 放射光を使った新しい分光法の開発: UVSOR-IIでは、高分解能三次元角度分解光電子分光とテラヘルツ顕微分光法、SPring-8では多重極限環境下赤外分光法の開発がほぼ終了した。今年度は、次年度に設置される直入射領域 ($h\nu = 7 \sim 40$ eV) の高分解能・高フラックス分光器を使った角度分解光電子分光ビームライン(新BL7U)を設計した。このビームラインは、UVSOR-IIの高輝度性を使って入射スリットをなくしたため、光電子分光に必要な高フラックスかつ高分解能が実現できるようにした。また、光源に縦・横の直線偏光が作り出せるアンジュレータを採用することで、波動関数の対称性も分離可能である。この分光器に最新鋭の光電子分析器を取り付けることで、全励起エネルギーでエネルギー分解能1 meV以下での角度分解光電子分光が可能になるように設計した。このビームラインは2006年夏に設置される予定である。

B-1) 学術論文

H. J. IM, T. ITO, J. B. HONG, S. KIMURA and Y. S. KWON, “Continuity of Ce 4f Electronic Structure across the Quantum Critical Point: A Resonant Photoemission Study on CeNi_{1-x}Co_xGe₂,” *Phys. Rev. B* **72**, 220405(R) (4 pages) (2005).

T. NISHI, S. KIMURA, T. TAKAHASHI, Y. MORI, Y. S. KWON, H. J. IM and H. KITAZAWA, “Infrared Spectroscopy under Multi-Extreme Conditions: Direct Observation of Pseudo Gap Formation and Collapse in CeSb,” *Phys. Rev. B* **71**, 220401(R) (4 pages) (2005).

T. NISHI, S. KIMURA, T. TAKAHASHI, T. ITO, H. J. IM, Y. S. KWON, K. MIYAGAWA, H. TANIGUCHI, A. KAWAMOTO and K. KANODA, “The Origin of the Phase Separation in Partially Deuterated κ -(ET)₂Cu[N(CN)₂]Br Studied by Infrared Magneto-Microspectroscopy,” *Solid State Commun.* **134**, 189–193 (2005).

I. ZEREC, W. CARRILLO-CABRERA, V. VOEVODIN, J. SICHELSCHEIDT, F. STEGLICH, Y. GRIN, A. YARESKO and S. KIMURA, “Influence of Cage Distortions on the Electronic Structure and Optical Properties of Ba₆Ge₂₅,” *Phys. Rev. B* **72**, 045122 (7 pages) (2005).

- B. K. LEE, J. B. HONG, J. W. KIM, K. -H. JANG, E. D. MUN, D. Y. KIM, M. H. JUNG, S. KIMURA, T. PARK, J. -G. PARK and Y. S. KWON**, “Kondo Ground States and Non-Fermi-Liquid Behavior in $\text{CeNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{Ge}_2$,” *Phys. Rev. B* **71**, 214433 (9 pages) (2005).
- Y. TAKASHIMA, M. KATOH, M. HOSAKA, A. MOCHIIHASHI, S. KIMURA and T. TAKAHASHI**, “Observation of Intense Bursts of Terahertz Synchrotron Radiation at UVSOR-II,” *Jpn. J. Appl. Phys.* **44**, L1131–L1133 (2005).
- J. SICHELSHMIDT, V. VOEVODIN, V. PACHECO, YU. GRIN, F. STEGLICH, T. NISHI and S. KIMURA**, “Optical Investigations of the Clathrate $\alpha\text{-Eu}_8\text{Ga}_{16}\text{Ge}_{30}$,” *Eur. Phys. J. B* **46**, 363–366 (2005).
- H. OKAMURA, T. MICHIZAWA, T. NANBA, S. KIMURA, F. IGA and T. TAKABATAKE**, “Indirect and Direct Energy Gaps in Kondo Semiconductor YbB_{12} ,” *J. Phys. Soc. Jpn.* **74**, 1954–1957 (2005).
- H. OKAMURA, T. KORETSUNE, S. KIMURA, T. NANBA, H. IMAI, Y. SHIMAKAWA and Y. KUBO**, “Carrier-Induced Infrared Magnetic Circular Dichroism in the Magnetoresistive Pyrochlore $\text{Ti}_2\text{Mn}_2\text{O}_7$,” *J. Phys. Soc. Jpn.* **74**, 970–974 (2005).
- T. ITO, A. CHAINANI, T. HARUNA, K. KANAI, T. YOKOYA, S. SHIN and R. KATO**, “Temperature Dependent Luttinger Surfaces,” *Phys. Rev. Lett.* **95**, 246402 (4 pages) (2005).
- Y. HOSOI, N. KOCH, Y. SAKURAI, H. ISHII, T. U. KAMPEN, G. SALVAN, D. R. T. ZAHN, G. LEISING, Y. OUCHI and K. SEKI**, “Structural Study of Thin Films of Neutral and Potassium-doped Oligophenylenes on $\text{Cu}(100)$,” *Surf. Sci.* **589**, 19–31 (2005).

B-2) 国際会議のプロシーディングス

- S. KIMURA, T. NISHI, Y. MORI, Y. SUMIDA, T. TAKAHASHI, Y. S. KWON, H. J. IM and H. KITAZAWA**, “Infrared study on CeSb under high pressures,” *Physica B* **359-361**, 190–192 (2005).
- K. SODA, K. SHIMBA, S. YAGI, M. KATO, T. TAKEUCHI, U. MIZUTANI, T. ZHANG, M. HASEGAWA, A. INOUE, T. ITO and S. KIMURA**, “Electronic structure of bulk metallic glass $\text{Zr}_{55}\text{Al}_{10}\text{Cu}_{30}\text{Ni}_5$,” *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* **144-147**, 585–587 (2005).
- Y. SAKURAI, T. YOKOYAMA, Y. HOSOI, H. ISHII, Y. OUCHI, G. SALVAN, A. KOBITSKI, T. U. KAMPEN, D. R. T. ZAHN and K. SEKI**, “Study of the interaction of tris-(8-hydroxyquinoline) aluminum (Alq_3) with potassium using vibrational spectroscopy: Examination of the possible isomerization upon K-doping,” *Synth. Met.* **154**, 161–164 (2005).

B-3) 総説、著書

- 木村真一、池本夕佳,「放射光赤外顕微分光とイメージング」, *放射光* **18**, 290–297 (2005).

B-4) 招待講演

- S. KIMURA**, “Infrared spectroscopy under multi-extreme conditions: Direct observation of pseudo gap formation and collapse in CeSb ,” International Workshop on Infrared Microscopy and Spectroscopy with Accelerator Based Sources, Rathen (Germany), June 2005.
- S. KIMURA**, “Optical and photoelectrical studies on electronic structure of $\text{CeNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{Ge}_2$,” Festkörperphysikalisches Kolloquium, Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe, Dresden (Germany), June 2005.

S. KIMURA, “Infrared Spectroscopy on Electronic Structure of Deuterated κ -(ET)₂Cu[N(CN)₂]Br under Pressures,” International Symposium on Molecular Conductors, Hayama (Japan), July 2005.

S. KIMURA, “Terahertz synchrotron radiation: present and future,” International Workshop on Terahertz Technology, Osaka (Japan), November 2005.

木村真一, 「CSRの利用研究」, 第18回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 佐賀, 2005年1月.

木村真一, 「放射光リングからのテラヘルツ光の利用」, 理研・分子研合同シンポジウム エクストリームフォトンクス研究, 和光, 2005年4月.

木村真一, 「赤外放射光の利用研究と表面科学への展開」, 第25回表面科学講演大会, 大宮, 2005年11月.

B-6) 受賞、表彰

木村真一, 日本放射光学会・第5回若手奨励賞 (2001).

B-7) 学会および社会的活動

学協会役員、委員

日本放射光学会行事幹事 (2005-2006).

日本放射光学会渉外幹事 (2003-2004).

学会の組織委員等

International Workshop on Infrared Microscopy and Spectroscopy with Accelerator Based Sources 2007, Chair, International Advisory Board (Awaji Island, Japan, September 2007).

International Workshop on Infrared Microscopy and Spectroscopy with Accelerator Based Sources 2005, International Advisory Board (Rathen, Germany, June 2005).

第19回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 組織委員長, プログラム委員, 実行委員 (2005).

次世代光源計画ワークショップ——未来光源が開くサイエンス——, 実行委員長 (日本放射光学会主催, 岡崎, 2005年8月).

第18回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, プログラム委員 (2004).

第17回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 組織委員, プログラム委員 (2003).

第16回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 組織委員, プログラム委員 (2002).

第15回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, プログラム委員 (2001).

第14回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 組織委員, プログラム委員 (2000).

第13回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, プログラム委員 (1999).

文部科学省、学術振興会等の役員等

(財)高輝度光科学研究センター・利用研究課題選定委員会分科会委員 (2003-2007).

(財)高輝度光科学研究センター・ナノテク支援課題審査委員会委員 (2003-2007).

B-8) 他大学での講義、客員

大阪大学大学院基礎工学研究科, 集中講義「物性物理工学特別講義」, 2005年6月8-10日.

名古屋大学大学院工学研究科, 集中講義「量子工学特論I」, 2005年10月6-7日.

神戸大学理学部物理学科,「電磁力学」,2005年5月9-10,16-17日.

東京大学物性研究所,嘱託研究員,1995年4月-.

(財)高輝度光科学研究センター,外来研究員,1999年4月-.

東京大学物性研究所,嘱託研究員,2003年4月-.(伊藤助手)

(財)理化学研究所播磨研究所,非常勤連携研究員,2003年4月-.(伊藤助手)

B-10)外部獲得資金

特定領域研究(公募),「モット転移系有機超伝導体の高圧・高磁場下の電子状態」,木村真一(2004年-2005年).

若手研究(A),「電子相関が強い系の多重極限環境下における物性発現メカニズムの分光研究」,木村真一(2002年-2004年).

萌芽研究,「シンクロトロン放射光を使ったテラヘルツ顕微分光法の開発」,木村真一(2002年).

(財)ひょうご科学技術協会・奨励研究助成,「多重極限環境下における物質の電子状態の赤外分光」,木村真一(2001年).

(財)ひょうご科学技術協会・海外研究者招聘助成金,「 CeSbNi_x ($x > 0.08$)の金属絶縁体転移の光学的研究」,木村真一(2000年).

科学技術振興事業団・さきがけ研究21,「赤外磁気光学イメージング分光による局所電子構造」,木村真一(1999年-2002年).

日本原子力研究所・黎明研究,「赤外・テラヘルツ磁気光学素子としての低密度キャリアf電子系の基礎研究」,木村真一(1999年).

(財)稲森財団・助成金,「テラヘルツ磁気光学材料としての少数キャリア強相関伝導系の研究」,木村真一(1999年).

(財)島津科学技術振興財団・研究開発助成金,「テラヘルツ磁気光学分光法の開発」,木村真一(1999年).

(財)実吉奨学会・研究助成金,「赤外イメージング分光による磁性体の局所電子構造の研究」,木村真一(1999年).

(財)マツダ財団・研究助成金,「テラヘルツ磁気光学素子としての強相関4f電子系の基礎研究」,木村真一(1998年).

奨励研究(A),「赤外磁気光学効果による強相関伝導系物質の低エネルギー励起の研究」,木村真一(1997年-1998年).

若手研究(B),「角度分解光電子分光によるスピン配列した磁性薄膜における電子状態」,伊藤孝寛(2005年-2007年).

C) 研究活動の課題と展望

2002年着任以降、UVSOR-IIで立ち上げてきた2つのビームラインである高分解能三次元角度分解光電子分光装置(BL5U)と赤外・テラヘルツ分光装置(BL6B)は、現在順調に稼働しており、世界的なレベルでの研究が遂行できている。今後は、UVSOR-IIの特長を生かした真空紫外領域に特化した高分解能・高フラックスの分光器を用いた三次元角度分解光電子分光(BL7U)を展開していく予定である。そのための分光器は2006年夏に建設が行われる。このビームラインを用いて、物性をつかさどるフェルミ準位極近傍の電子状態(フェルミオロジー)の研究を行っていく。BL6Bでは、高い強度・輝度を生かして、これまでに世界的に見てもほとんど行われていないテラヘルツ顕微分光が可能になった。この装置を使って、温度依存性のみならず、高圧・高磁場下や1 K以下の極低温下の電子状態を物性の出現に絡めて理解していく。これらの2つの実験手法を解釈するために、第一原理電子状態計算も行っており、実験条件に即した理論計算も可能になっている。以上の結果をコンシステントに説明することで、物性の起源の電子状態の本質を理解できるものと考えている。