


HB-style

ENJOY! 研究ライフ!! 黒田健太

特集

The 放射線安全管理 その①

2009
Jun. | vol. 4

 光物性研究室

谷口研の熱い男

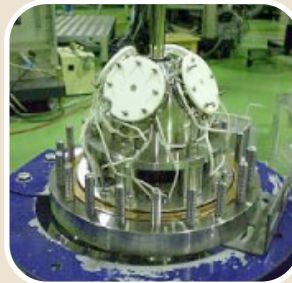
ENJOY! 研究ライフ!!



物理に片思い
しています。

世界最前線をひたすら走る男 黒田健太

**スピン分解、それは物性物理の
新世界を切り開く。**



スピン分解の要となる
Mott 検出器

上下・左右の MCP
で複雑なスピンの方向を明
らかにすることができる。

ただ知りたい、わかる楽しさを感じたい

自分の価値観、目的が定まったとき、複数の選択肢を迫られても答えは3秒で出ます。今の僕には、そのはっきりとした目的があります。だから僕の研究生活は迷いません。光物性研究室に配属されて一年が経ちました。最初は戸惑う事も多く、多くの事に悩んでいたように思います。しかし、たくさんの研究に触れていくうちに、探究心というものが芽生えてきたのがはっきりとわかります。今ではこの探究心が僕の原動力になっています。僕はただ知りたくて研究するのであるし、わかった時の楽しさを感じたいからさらに研究を進めようと思うのです。「なぜ？」と思う事が重要であって、その疑問からすべてが始まり、解決しようとする議論があったからこそ科学は発展してきました。自分はこれからその最先端に立って積極的に議論を進めていきたいと思っています。

科学はロマンであり、技術は芸術である

卒業研究を通して、「計画通りに行く事は滅多にない。」ということ学びました。卒業研究では多くの失敗を経験し、苦労しました。でも、その中で先輩方と解決策を議論し合う事は、僕の中で

すごい刺激になりました。それでも、防ぐ事が出来ないことはあります。だからこそ、原因を特定して実際に改善できるものすごくエキサイティングします。科学でも同じような事が言えると思います。科学者は「なぜ？」という問題に立ち向かい、真理を見つけようとしています。これはロマンです。僕は毎日ロマンを感じながら研究を楽しんでいます。そして、その真理は科学者を虜にするのです。自分の見つけ出した真理ならなおさらでしょう。それが今後の研究生活の一番の楽しみです。

Hi-SORには最先端の実験装置が準備されています。もちろん、それで満足してはいけません。だからこそ光物性研究室は力を発揮しなければなりません。日々科学は進展し、それとともに新しい技術が生まれています。僕が新しい技術を生み出す一員になるために、これらを学ばなければなりません。身の周りにこんな環境があるのなら、技術を盗めるだけ盗んでやろうと思います。そして、その技術の裏にある、その物理を理解して自分のものになりたいと考えています。もちろん、自分の研究はそれ以上に集中していこうと思います。大学院生活はやりたい事がたくさんあって、どうやら大変みたいです。死ぬ気でやろうと思います。

特集

The 放射線安全管理 その①

放射線の安全管理に関する内容を全5回にわたって特集する。第1回は、様々な分野で使用されるようになってきた放射線発生装置について勉強する。

放射線発生装置

法令で規制されている放射線発生装置の種類を表1に示す。現在(2005年3月)、日本国内の放射線発生装置の7割は直線加速装置で、そのほとんどが医療機関で癌腫瘍などの治療に用いられている(右写真)。一方で、広島大学放射光科学研究センター(HISOR)の様なシンクロトロンは全体の2%程度であるが、シンクロトロン放射光の高輝度性や偏向性、広い波長領域が利用可能であることなどの優れた特性から物性物理、生命科学、化学、工学等の広い分野で活用されている。



放射線治療装置：ライナック
三菱重工業(株) 広島製作所

表1、法規制対象の放射線発生装置

1. サイクロトロン
2. シンクロトロン
3. シンクロサイクロトロン
4. 直線加速装置
5. ベータトロン
6. ファン・デ・グラーフ型加速装置
7. コッククロフト・ワルトン型加速装置
8. その他荷電粒子を加速することにより放射線を発生させる装置で、放射線霜害の防止のため必要と認めて文部科学大臣が指定するもの。

(ただし、表面から10 cm離れた位置における最大千量当量値が、1 cm線量当量率について600 nSv/h以下であるものを除く。)

放射線発生装置からの放射線

放射線発生装置使用施設で管理の対象となる放射線は、加速された電子やイオンなどの一次ビームである。また、これらのビームが加速・輸送の過程で二次的に発生するX線やγ線、荷電粒子や中性子線も含まれる。そのため、放射線の遮蔽が必要となる。遮蔽設計で検討すべき項目は、加速ビームの損失の評価、放射線発生量の評価、遮蔽の方法、スカイシャインなどがある。HISORの場合、放射光として取り出している制動放射X線とビームダンプ時に発生する中性子線が管理対象の放射線で、遮蔽材の材料としてコンクリート、鉄、鉛などが使われている。具体的には、HISORでは150 MeVの電子を2 mAで加速していることから、「放射線障害防止法」に定める線量の基準以内にするために、コンクリートの場合1 m程の厚みで十分である。どの程度にすべきかについては、国際的な放射線管理に関する委員会の報告等(ICRP)があるのでそこを参考にしてもらいたい。ICRP：<http://www.icrp.org/>

安全管理設備・機器

放射線発生装置使用施設に放射線業務従事者が取り残された状態で加速器の運転が行われた場合、重大な放射線事故になる可能性がある。そのため、作業者の安全を確保するために「インターロック」と「自動表示装置」の設置が法令で義務づけられている。また、それ以外にも施設の形態や規模を考慮して適切な安全設備の配置が重要となる。例えば「出入管理装置」、「放射線測定器」、「非常停止スイッチ」等が挙げられ、HISORにおいても導入されている。普段、我々が身につけているフィルムバッジは、入退管理をすると共に加速器運転のインターロックに組み込まれており、放射線測定器としても活躍している重要な機器である。フィルムバッジには十分な注意を払って取り扱ってもらいたい。また、HISORに入室した際は、非常停止スイッチの場所と非常時の対応をもう一度思い起こし、冷静に対処できるようにしよう。



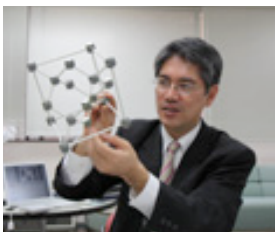
非常停止スイッチ
(HISOR BL-9 付近)

用語説明

スカイシャイン：一般に、放射線発生装置使用施設では、放射線が建物の外側に漏洩しないように十分な厚みの遮蔽体を用いた設計となっているが、重量の制限により天井の厚みは側壁の厚みに比べて薄く設計せざるを得ない。天井を通過して施設外部へ漏れだした放射線が空気中で散乱されて地上に舞い戻り、微量の放射線として観測されることがある。これをスカイシャインという。

定説を覆した現象を発見 木村准教授

広島大学・光物性研究室と千葉大学・坂本一之准教授、金沢大学・小田竜樹准教授との共同研究により、半導体表面の面内に寝ていると考えられていた電子スピンの、回転するコマが立ち上がるように突如垂直に屹立することを、放射光科学研究センターの最新鋭のスピン分解ARPES装置を用いて、世界で初めて観測に成功した。本研究は3月3日発行の米科学雑誌「Physical Review Letters」オンライン版に掲載された。この業績を受けて6月18日、広島大学ホームページのトップページ「研究NOW」に解説記事が掲載された。木村准教授が構造モデルを用いて解説している様子や、学生とのディスカッション風景、スピン電子状態の対称性の破れの詳しい解説などが掲載された。



る様子や、学生とのディスカッション風景、スピン電子状態の対称性の破れの詳しい解説などが掲載された。

研究NOW : <http://www.hiroshima-u.ac.jp/top/kenkyu/now/no13/index.html>

第一種放射線取扱主任者免状の取得

6月9日(火)、D2 安齋が第一種放射線取扱主任者免状を取得した。放射線取扱主任者とは放射線障害防止法に基づき、放射性同位元素 (RI) あるいは放射線発生装置を取扱う場合に、放射線障害の防止について監督を行う責任者を意味する。放射線や RI の利用は、放射線療法による癌の治療や原子力発電、製品の非破壊検査など多岐にわたる。しかし、その取扱によっては重篤な放射線障害を起こす恐れがあり、障害が起こらないよう主任者に監督を行わせることが法律で定められている。HiSOR のように放射線発生装置を取り扱う事業所では、第一種免状取得者が放射線の安全管理を行っている。免状の取得には毎年8月下旬に行われる筆記試験に合格し、文部科学大臣登録資格講習を受講し修了試験に合格しなければならない。放射線業務に関心のある学生はトライしてみよう。

原子力安全技術センター : <http://www.nustec.or.jp/>

日本アイソトープ協会 : <http://www.jrias.or.jp/>

ICES11 の参加登録・要旨提出の切迫

11-th International Conference on Electronic Spectroscopy and Structure の講演申込締切が6月30日に迫っている。会議のトピックは、放射光や室内光源、装置開発、表面やバルク、それらの理論や実験など多岐にわたり、谷口研究室やHiSOR で実験を行っている研究員は全員が対象に入る。会場は奈良で、Excursion には世界遺産の法隆寺と平城京、若草山の散策などが予定されている。日本国内で行われるため参加しやすく、多くの研究に触れることができる魅力的な会議である。



多くの研究に触れることができる魅力的な会議である。

ICES11 : <http://mswebs.aist-nara.ac.jp/LABs/daimon/ICES11/ICES11.html>

編集部からのお知らせ

スタッフ募集

HB-Style 企画・編集に参加していただける方を募集しています。希望される方は声を上げてください。いつも側にいます。

企画の募集

取り上げてほしい企画、テーマを募集しています。気軽にお寄せください。

今後の企画について

「液体 He の汲み出し」、「HiSOR 散歩道」、「Igor」、「理学部 D 棟」などのトピックを考えています。

発行予定について

毎月の発行を予定していますが、作者の都合により遅延、または休刊となる場合があります。ご了承ください。

企画・編集 : 安齋太陽

編集・取材協力 : 黒田健太、古本一仁

