

ISSP ワークショップ

物質・材料開発を支える基礎科学

日時：2015年6月22日 13:00~19:00

場所：東京大学柏の葉キャンパス駅前サテライト多目的ホール

提案者：瀧川 仁 森 初果 杉野 修 原田 慈久 小森 文夫
報告：小森 文夫

本ワークショップは、様々な基盤技術・基礎科学がどのように産業課題の解決に資するかという視点で現状と将来の分析を行い、物質科学研究者に産業的課題の学術的意義を検討する機会を提供すると同時に、今後の科学技術行政への指針となることを目指して開催された。その開催趣旨と内容は以下である。

開催趣旨：

日本の社会・産業・経済にとって、優れた物質・材料の開発が重要であることは言うまでもない。そのために大学を始めとする研究機関における先端技術や科学研究成果が、産業に有効に活用されることが望まれている。今日の厳しい財政状況にあっても、社会的課題の解決に向けて飛躍的な技術革新を目指す研究には、選択的な支援が行われている。産業が直面する問題の中には、基礎科学にとっても重要で挑戦的な課題が多い。実際、放射光やスーパーコンピュータなどの施設を用いた研究が大きな貢献を果たしており、このような基盤技術や独創的な科学研究を継続的に支援することも極めて重要である。本ワークショップでは、具体的には、個別の産業的課題がどのような基盤技術に支えられているか、今後どのような科学的ブレイクスルーが求められるかという視点での講演を第1の軸とし、また多様な基盤技術や基礎科学研究が産業的課題の解決にどのように資するかという視点での講演を第2の軸として、産業的課題と基盤技術・基礎科学のダイナミックな連携を平面的な広がりを持った問題として議論する。これによって今後の物質・材料開発と基礎科学の在り方を長期的展望に立って考える出発点としたい。

研究会内容：

ワークショップ当日は98名の参加者があり、下記のプログラムにあるように9つの講演が行われた。講演に先立って瀧川所長が上記の開催趣旨を説明するとともに、物性研究所設立趣意書の中にも“物性研究所は、物性物理学の総合的かつ系統的な研究を行ない、それによってわが国の学問の水準を高め工業技術の発展に貢献することを目的とする。”という産業界とのつながりが明確に述べられていることを紹介した。

最初のセッションでは、産業の課題解決に向けた基盤技術の利用と今後の学問的方向に関する講演が4つあった。最初の伊藤耕三氏の講演では、高分子材料のミクロな構造制御から有用な物性を引き出す研究が紹介された。さらに、現在進行中の高分子材料を高度に活用することにより革新的な自動車の開発を目指すImPACTプロジェクトについて説明があった。続く射場英紀氏の講演では、自動車に搭載する電池用固体電解質材料開発における構造解析の重要性が述べられた。また、固体電池動作においては、原子・イオン移動過程のミクロな解明が大きな課題であることが紹介された。次の本間穂高氏の講演では、構造材料としての鉄の高強度化への課題では、ナノ構造の制御が鍵となっていることが紹介された。また、鉄の産業的・高度利用に向けた多くの課題に関して、物性物理のミクロな理解と中性子・放射光・電子顕微鏡・計算科学等を用いた解析からの解決への期待が述べられた。このセッションの最後の細野秀雄氏の講演では、電子機能材料にヒドリド(H-)を入れることによって、新しい物性を引き出す研究が紹介された。アモルファスIGZOのTFTでは、IGZOに大量に含まれる水素の役割がその特性を理解する上で重要であり、その解明に向けた研究が進行中であるとのことである。各講演の後では、産業利用を目指して開発されている材料に現れる複雑な現象に関する活発な議論があった。その理解と

さらなる高度な材料の開発に向けて、複合的な手法による解析や物性のマイクロな理解、さらにはそれに基づく新しい学理や概念の構築の重要性が議論された。

次のセッションでは、基盤技術として放射光、計算科学、レーザーをとりあげて、産業の課題解決に向けたそれらの利用について議論した。最初の高田昌樹氏の講演では、学術研究と産業技術開発の両方を支える放射光施設について紹介された。これまで行われた産業応用につながる物質の様々な分析・解析結果が示され、最新の放射光施設の建設とその戦略的な運用により、産業技術も学術研究もともに飛躍的に発展できることが述べられた。続いて、常行真司氏は、計算科学手法を用いたシミュレーションとデータ処理技術について講演した。シミュレーション解析では物質内部や界面での原子の動きを可視化して形成過程や反応機構を解明することと、膨大なデータの処理技術としてマテリアルズ・インフォマティクスを用いて実用的な物質材料の探索・設計ができることが紹介された。これらは、産業応用として有効であるばかりでなく、学術的にも本質的な発展が期待できることが述べられた。本セッションの最後の小林洋平氏の講演では、インターネットでの情報伝達を駆使した次世代製造業において、加工技術としてのレーザー活用の重要性が紹介された。この実用加工技術の原理解明が学術的課題であり、これを含めた他のレーザー応用分野においても、レーザーに関する学術的な研究が高度な産業応用の進歩に直結している現状が述べられた。各講演後には、取り上げられた基盤技術は応用範囲が広く、産業に利用されている複雑で多様な物質と現象の分析と解析が直接的に実用に資するばかりでなく、そこで得られた結果に基づく学理の解明からも産業の発展に寄与できることが議論された。

最終セッションは、行政の立場からの2つの講演があった。片山健太郎氏からは、労働力人口の減少によって、国の科学技術予算の増加が見込めない現状で、大学での研究をどのように進めるかという視点から講演があった。産業界から大学への資金の流入増加と人材交流によって推進できる研究があることが指摘され、研究分野の選択において社会・経済へのインパクトも重要であることが述べられた。続く坂本修一氏の講演は、イノベーションを生み出す産学連携に関するものであった。産業界は大学に対して、産業界からの投資を呼び込むような経営を求めているので、その投資によって学問を含めた大学全体の発展を目指す方向への期待が述べられた。さらに、産学官で科学とイノベーションの両方で成果が期待できる産学協創モデルを構築することの重要性が強調された。これらの講演の後には、紹介された現状をふまえて今後の研究戦略をどのように構築するかについて議論された。

本ワークショップの内容は、物性研ではこれまであまり馴染みがなかったにもかかわらず、発表者のご配慮と聴講者の積極的な参加のおかげで、議論が活発に行われた。参加者全員に、改めて深く感謝する。「物質・材料開発を支える基礎科学」を、厳しい財政事情の中で、今後どのように発展させていくかについて、明確な結論を出すのは容易ではない。今回のワークショップのような広い視点からの継続した検討の重要性が再認識された。最後に、本ワークショップの準備で連日遅くまでご協力いただき運営を支えて頂いた、研究室事務補佐員の石橋夏水氏、川井明子氏、堤有美子氏に、この場を借りて感謝したい。

尚、今回のワークショップの講演はビデオ撮影されており、関心がある方には視聴して頂けるようにする予定です。詳細は物性研 HP でお知らせします。

プログラム

- 13:00-13:10: 開催趣旨
- 13:10-13:45: 伊藤 耕三 (東大新領域・ImPACT)
“「しなやかな タフポリマー」の実現”
- 13:45-14:20: 射場 英紀 (トヨタ自動車・電池研究部)
“サステナブルモビリティ実現のための基礎研究への期待”
- 14:20-14:55: 本間 穂高 (新日鉄住金)
“イノベーションを支え続ける構造材料であるために”



- 14 : 55-15 : 30 : 細野 秀雄 (東工大応セラ研)
 “電子機能材料中の水素の役割”
 休憩
- 15 : 45-16 : 20 : 高田 昌樹 (東北大多元研)
 “物質・材料開発のスマートツールとして放射光が貢献できること”
- 16 : 20-16 : 55 : 常行 真司 (東大理学系)
 “シミュレーションとデータ科学によるこれからの物質・材料研究”
- 16 : 55-17 : 30 : 小林 洋平 (東大物性研)
 “光科学の発展が変える産学連携の未来”
 休憩
- 17 : 45-18 : 05 : 片山 健太郎 (財務省 主計局)
 “科学技術と国家財政”
- 18 : 05-18 : 25 : 坂本 修一 (文科省 科学技術・学術政策局)
 “大学の基礎科学研究と産学共同の関係について”
- 18 : 25-19 : 00 : 討論



左上から、伊藤氏、射場氏、本間氏、細野氏、高田氏、常行氏
 左下は、小林氏、片山氏、坂本氏