

2015年5月14日 “凝縮系核科学の現状と将来” 於 東工大原子炉研

報告者氏名：杉山敏樹

講師： 笠木治郎太(1)，高橋亮人(2)，岩村康弘(3)，デイビッド・ネイジェル(4)

所属： 東北大(1)，大阪大(2)，東北大(3)，ジョージ・ワシントン大(4)

日時： 平成27年5月14日(木) 13:00～16:00

場所： 東工大蔵前会館1階ロイヤルブルーホール

概要：

凝縮系中での超低エネルギー核反応研究は「凝縮系核科学」とも呼ばれ、国内外で地道な研究が続けられている。最近では異常過剰熱発生の条件の探索が進み、さらに重水素の多層薄膜透過に伴う核変換現象が複数のグループにより報告されている。この凝縮系核科学の研究の現状と将来に興味を持つ研究者、技術者と研究の現状を共有し、今後の方向を一緒に議論することを目的とする。

公開情報

<http://www.nr.titech.ac.jp/jp/events/colloquium.html>

----- 以下、報告内容 -----

出席者の人数は約100人。産官学の関係者だった。  
実験事実の紹介がメインであったので説得力があった。

【(株)クリーンプラネット代表の吉野氏の挨拶】

凝集系核科学の研究者を支援し、2020年の東京オリンピックまでに実用化することのこと。

-----  
【David Nagel 氏の発表】

謎だったイタリアの Rossi の装置について言及していた。

未だにその装置は、ブラックボックスだが、メガワットクラスの発電システムを200万ドルで販売する段階にあるとのこと。彼の装置は、重水素ではなく、水素とニッケルの凝集系核反応が起きているらしい。稼働中の安定性・安全性が不明。

## 【高橋名誉教授の発表】

実験の過程を詳細に解説され、確実に核反応を起こせる吸蔵材料を開発したとのこと。テクノバの支援があつてのことだろうが、緻密なデータを採るための環境作りが徹底している。

重水素が吸蔵材料に90%（液体水素の90%の密度）以上吸蔵されると核反応が始まるということが確認されている。90%というのが、いわゆる臨界点として認識されている。

吸蔵材料がバルク材だと、臨界点に達するのに何日も要するため、起動に時間がかかる。吸蔵材の体積に対する「表面積」が小さければ、当然のことだ。

この問題を解決するため、吸蔵材料を「薄膜状」に加工し、重水素ガスが膜を通過するような構造にすると、ときわめて短時間に臨界点に達したことが報告されていた。

また、高橋教授の研究では、ジルコニアセラミックのナノ粒子内（平均直径=数 nm）にニッケルを分散させ、それをパラジウムでコーティングすると、臨界点90%をはるかに超えて300%まで上がるようになり、容易に核反応が起こるようになったとのこと。

液体よりも高い密度で、水素が貯蔵されるというのは、にわかに信じがたいが、水素吸蔵材料というものはそういうものらしい。

凝集系の核反応は、確実に起こせる段階になっていると判断するが、出力の安定性については、課題が山積みようだ。吸蔵材料が元素変換を起こしてしまい、これが材料の寿命の問題に直結している。

実験は放射線管理区域内で行っているそうだが、反応が起こっている間、放射線が観測されない理由も謎のままだ。

---

## 【岩村教授の発表】

金属膜を通過する重水素ガスの反応で、様々な核変換が起こった事実を報告された。核変換の用途について・・・安定核種から放射性核種を作りだすことに感心があるとのこと。貴金属を創造することも可能だけど、そのような目的に取り組んでしまうと、相場が混乱するので、タブーだという見解を述べていた。

凝集系核反応の研究は、「内閣府」も推進しはじめている。

以下のサイトの「プロジェクト2」で扱っている。リーダーは笠木氏

<http://www.jst.go.jp/impact/program08.html>

## 【笠木名誉教授の発表】

重水素吸蔵だけで起こる核反応が、従来理論では説明がつかないことを明らかにされ、未だに納得のいく説明ができていないとのこと。

---

## 【感想】

核「融合」、核「分裂」 いずれも起こっているので、「常温核融合」という用語がすでに歴史的産物になっている。

日本では、「凝集系核科学」

米国では、「Low Energy Nuclear Reactions」

日本の定義は、「凝集して起こる核反応」に限定しているので「吸蔵材料を用いる」ことにとらわれそう。米国は「低エネルギーで起こる核反応」全てを含んでいるので、凝集系とは異なる手法も許容する余地がある。

日本では、研究者の絶対数がまだ少ないためか、ほとんどの研究者が「重水素吸蔵」を何十年もテーマにされていて、電気分解で起こる反応を扱っている研究者は、北海道大学の水野氏以降、居ない。（電気分解の場合、軽水でも核反応が起こることが報告されているので、コストダウンが見込める）

理論面では発想の転換が必要だと思う。従来理論にこだわる研究者は、核のクーロン力が強すぎるので、「凝集」で融合反応を起こせるはずがないというが、信じられてきた核の姿を疑ってみれば、全く違う条件が導けるはずだ。

核の姿を捉えるには、別の分野（半導体の開発分野）との連携が望まれる。

一部の半導体研究者らは「中性子回折法」で結晶構造を知る手段に長けており、原子の内部を観察している。彼らは独自の解析手法を併用することによって核の分布を知り、従来常識とは異なった原子の姿を手に入れている。

なかなか進まない分野だが、それでも内閣府が重い腰を上げたのは、好機だと思う。

凝集系核反応の歴史は、以下の動画でわかりやすく解説されている。

<https://www.youtube.com/watch?v=HjvL4zNLOGw>