

議事メモ：ユニット構築会議（No. 27, 29, 31, 32 合同会合）

日時：6月28日(月) 16:00~

参加者：小野寺、高田、家田(名大)、今川、横山、中野、鋳持、田村直樹、田村仁、坂本、森内、後藤、菱沼、伊藤悟（東北大）、吉田、相良、田辺（京大）、力石、濱口、柳、平野、小林達哉、宮澤、高畑、尾花

高田から会議の目的および SC 棟の現状についての説明があった後、議論が行われた。

横山：大学研究室規模という文言は核融合関連の大学研究室を想定してるのか？

高田：超伝導・極低温工学の研究室といったものを想定

横山：研究機関の名前があがるが、大学研究室では出来ないものなのか？

高田：学内で大型超伝導はほぼ無理なのが実情。電源と冷却水が来ている程度の所がほとんど。

伊藤：設備の維持に共同利用は大事だと思うが核融合研のオリジナリティは出せないのか？一般共同研究などはやっているものの個別の研究にとどまっておき、NIFS 側から大学の先生をつなぐ提案が出来ないか。大型導体の試験も規模が大きく大学からの提案は難しいため、NIFS 側からの要素研究提案で大学を巻き込むような仕組みを作れば良いと思う。Fusion2030 アンケートでもシーズになるような案があったのでうまく使用して欲しい。個人的には CICC の流れと多孔質中流れの類似性について連携できたらいいと思った。

柳：伊藤先生と一緒に導体開発に携わっているが、指摘の通り他の多くの研究室とも巻き込んでできていないところが現状であり、今後の課題だと考えている。

高畑：NIMS や KEK との共同研究に賛成。LHD 共研の資金で成功を取ってきた例もある。しかしながら共同研究先から資金をもらうことを期待するのは先方も余裕が有るわけなので難しい。

高田：スライドの意図は共同研究先から資金提供を受けるのではなく、共同で資金獲得に動くこと。

高畑：超伝導のテーマだけでは難しい

菱沼：国内の比較的大きなところと JST NEDO など大きな予算をとる枠組みをつくって踏み込んでいき大学も巻き込んで行くと良い。科研費に国際協力云々あり、国内だけでなく海外との連携も視野に入れて良いのではないか。Fermi ラボや CERN、なども良い。

高畑：SC 棟の設備は原型炉の導体には足りないが、加速器に対してはぴったりなものもある。

菱沼：原型炉に対しても縮小導体など試験方法も含めての研究であれば、SC 棟の今の機能でも新しい概念とかを生み出せるかもしれない。

力石：核融合原型炉(100kA 級)と大学実験室レベル(<100A)の乖離が大きくなっている。その間を埋めるものが必要。1~10kA 程度の設備はその間を埋めるために重要である。

高田：他の大学を巻き込んでいくときに、大学よりも高い機能を SC 棟で維持すべきという解釈で良いか。

力石：大学でできないことをサポートできるのが大事。電源以外でも液体ヘリウムを利用できる点も昨今の大学の情勢だと価値が高い。

今川：世界的にも大型導体試験装置は少ない。海外からも数件は利用したいオファーが来ている。ヨーロッパは原型炉のグループからどんな試験ができるのか問われている。ただ、スケジュールによるので 5 年以内となると前提とは出来ない。マンパワーも必要になる。外国との共同研究はタフな仕事になると思う。

国内では大型ではなく、中型、小型装置で大学を巻き込んだ研究もできると考えている。核融合を研究開発する上では人材の開発が大事なので活動を続ける必要がある。

宮澤：他力本願な所が見受けられる。他機関の協力ではなく、NIFS が主役になれる一つの方向性を提示してほしい。

高田：下請けをしたいわけではなく、一緒に仕事を作り出すのが目的

宮澤：それを包括した方向性はないのか

高田：抽象的には核融合マグネット、冷却技術を Invisible Technique にというのが最終目的だと思っているが明確なテーマに出来ていない

宮澤：虚焦点が見えない印象

柳：今回の会合は研究テーマに至る前の議論なので、宮澤先生の指摘は 1 つ先である。

高田：SC 棟の機能を維持するかどうかについて早めに意見をうかがいたい。それができればユニットに議論を移せると考えている。

宮澤：維持する方向に賛成。

平野：企業での経験から研究開発の歩みを止めてしまうと復帰できない部分があることを見てきている。そのため設備、ノウハウ、人的な資産は維持して発展させる責務があると考えている。SC 棟を維持するためにはお金が必要であり、今までは LHD でカバーしていたものができなくなるならば、NEDO 等の大規模な資金をとってくる必要があると思う。科研費系の予算では SC 棟を維持するには足りないのではないか。考え方を変えて、学術から民生応用に舵を切ったテーマがあっても良いかもしれない。

高田：前提として年 1 千万弱なのでそれ程多額ではない。科研費間接経費でもなんとかかなる。数年育て上げる時間があれば特別推進等の大型科研費も可能性があると思っている。学術は捨てるほどとは思えない。

今川：企業を取り込むことに難しさを感じているが、経験豊かな平野先生からはどう見えているか？

平野：超伝導の産業応用を民間企業にもっていっても厳しいと言われるのが現状。直近のトレンドからまだ可能性を感じるのが水素関係。情報収集したり企業に掛け合ったりはしているが、簡単ではないのは事実。特に NIFS は後発研究になるので厳しい。

今川：民間との共同研究をしてきたが、超伝導も民間では付き合ってくれなくなっている。

核融合の資金を企業や大学につくようにしたいと思って活動しているが、厳しさもある。

柳：今川先生に同意見。超伝導なければいけないモノ以外超伝導は生き残れておらず、電力貯蔵なども電池に負けてしまう。核融合は超伝導でないとならない応用。大電流といった特技を活かしつつ遺伝子を残していく必要がある。その前提として研究テーマを豊かに発展させていかないといけないと思っている。

高田：SC 棟の機能を維持するという意見が多いように思う。どういう研究をすべきかが大事だと思うので、具体案について紹介する。

高田から具体的なテーマ案の概略説明。

今川：テーマの議論はまた改めてしましょう。私も提案課題だけでユニットができるとは思ってない中での提案であった。共通項をもたせつつ新しいのを見せたいと思っている。低温や超伝導は使い古されているため新しい言葉を模索している。来週はどうか。

高田：具体的なものは後日しましょう。来週で星取りをします。

柳：賛成。来週しましょう。長坂先生のユニットテーマと現状名前が重なっている。

高畑：具体案にあった精製器は考えているテーマ、冷やさない精製器を開発・販売できればいいなと思っている。

高田：冷やさない精製器は存在しているが、純度が良くない。そこが課題であることを補足しておく。

高畑：今までにないもので実現できればと思う。

平野：高効率後輩熱冷却法は興味があるところ。ユニット提案については水素について先鋭化させたが、それだけでユニットできるとは思っていないため、他との結びつきを今後議論していきたい。

力石：巻かないコイルは夢想していたことがある。携帯電話などでも使われており、小さいマグネットに有用だと思う。

高田：小さいコイルに発展性は感じている。

伊藤：Demountable coil という先行事例があるので紹介しておく。大型プロジェクトに参加して技術を輸入してくるのはいいことだと思っている。私自身核融合以外のプロジェクトに参加していい刺激をもらっている。低温風洞における精密な計測できないという課題も他の分野に技術があるのではないか。

高田：MEMS や高感度検出器など目星はつけているが、風洞に適応できる自信が持てない状態。

横山：今後入ってくる研究者（大学院生も含む）についてどのような魅力を提示できるかという視点も大事ではないか。

菱沼：超伝導自体は魅力的で多くの研究室はあるが、就職先がないため尻すぼみしてきている。超伝導もあまり社会実装できていないため就職先がない。学術としては面白いし魅力が

あると思うが、社会からはあまり魅力に思われていない。

横山：ユニットがその魅力を提供できるようになると良い。

高畑：13Tのマグネットは使いやすいものにしていきたいと思います。

柳：13Tから15Tまで強磁場化するには資金が必要なモノの準備はある。100kA変流器も構想にはあったので実現したい。SULTANなども超伝導変流器を採用している。

高畑：改造だけではだめで、改造した先のテーマが大事。

柳：米国、イタリア、中国から問い合わせはある。ただ、中国も16T100kAを構想しているので先を越される可能性もある。

高田：LHDが止まってSC棟が機能を維持するとなると、これまで4か月程度しかなかったマシンタイムが格段に広がることになり、共同研究を積極的に行えるようになる。LHD停止のピンチもチャンスと言える。

田村仁：議論を聞いていると低温と高磁場がセットになりすぎている。13Tの常温ボアを実現するなど切り離しても磁場中に置かれる低放射化フェライト鋼の課題に取り組めるなど魅力が出てくる。

今川：コイルの内側は断熱真空なので、さらにひとつ容器を増やせば常温空間は実現できる。サンプル側に窒素シールドが必要であるが。

田村仁：コイルだけが磁場にさらされるわけではないので、テーマも増やせればいいのかと思う。

柳：予算申請段階から常温ボアは意識されていた。超高磁場での材料創生もひとつのテーマであった。

今川：13Tの魅力は大口径であること。高磁場だけでは他施設がある。常温高温、引張試験などは大口径が生かせるかも知れない。予算とってくるのは原型炉計画からだと思っているがなかなか難しい。

柳：Oroshiであれば3Tまで常温ボアで使える。13Tマグネットについても16Tを超えると製薬などにもテーマを広げられるかもしれない。

高田：星取して来週は具体的なテーマ案について会合を開きたいと思う。