

議事録：No.27 「極低温・高磁場研究」（高田）

日時：7月16日（金）15:00~

参加者：小野寺、平野、濱口、伊藤篤史、尾花、森内、坂本、佐瀬、田村仁、今川、相良、高橋、後藤拓也、菱沼、柳、高田

平野先生より、「10年間で取り組みたい課題や施設整備の構想」および「磁場を用いた水素製造の高効率化、オルトパラ変換効率向上の文献紹介」行われた。

高田：オルソパラ変換の触媒の反応率が上がっても、発熱量が減るわけではない為、液化効率上昇とは関係が無いのでは？

平野：オルトパラ変換が早く完了するという意味での反応率の向上であり、液化効率が上がるわけではない。

高田：強いて言えば、使用する触媒量が減り、それにより圧損が減るなどで遠回りには僅かに効率が上がるかもしれないと思うが、深く掘り下げる価値のあるテーマか疑問。4.5T下での水電解水素製造の効率向上も気泡を電極から離すことが本質だろうか？だとすれば電極を振動させるなどしても同じ効果ではないか？

平野：おそらくそう。電極の形状も効くと思う。

高田：この話と、最初に紹介された450mTかけると水電解効率が上がるという話は物理が別？電極材に磁場が作用しているのか？

平野：電極材との磁場の作用と思う。0.5T程度で効果が出ているのでもっと磁場を上げればどうなるかと期待する。

高田：物性物理から決まるはずで磁場を上げれば上げるほど良いとは言えないのではないかと。ところで、これらのテーマを私の提案するユニットに組み込む際にどういった共通項と言えるかアイデアはあるのか。

平野：アイデアは無い。磁場を使った水素製造は無理矢理ひねり出したもの。このユニットで組み込むのが難しいなら他の道も考えなければと思っている。

菱沼先生より、「課題No.27「極低温・高磁場研究」低温超伝導体研究への提案」として、「原型炉に向けた内部マトリックス補強高強度 Nb₃Sn の開発」と、「”扱いやすい”超伝導 (Nb₃Sn、Nb₃Al および MgB₂) 線材の創製」の説明が行われた。

高田：補強した Nb₃Sn は引き抜き工程に対してなにか悪影響はないか？

菱沼：影響なく引き抜き出来ている。ブロンズ法の製造設備をそのまま使える。

高田：いくらかの要素は既に文章に反映したつもりだが、化合物超伝導線と光ファイバー技術の進展のアナロジーなど魅力的な部分については、紙幅の問題から盛り込みきれなかった。

菱沼：ユニット紹介の発表や計画書などもっと長文を書く段階で盛り込めれば良い。

高田より、「ユニット構築提案書」原案の説明が行われた。

今川：提案している中心課題の 1 番と 2 番を包括すると原型炉マグネットと表現できる。現状この案では 1 番と 2 番が違う別々の話をしているように感じるので、評価のときにどう受け取られるかが気にかかる。原型炉マグネットの中には多くの学術課題があるので、多くの人がテーマを見つけやすいのではないかと思っている。考えていることは共通項が多いので一緒にやれると思う。参加者を増やせる書き方を考えたい。

高田：原型炉という言葉掲げること避けた背景は、数値目標型研究の印象をもたれることを避けたかったため。基礎から積み上げる方向性、学術部分を際立たせたいという思いがある。

菱沼：1+2で3に行くんだというストーリーで書いてはどうか？原型炉開発を含む分野融合として書いてみてもよい。1と2をパラで進めて3を目指すというストラテジーも良い。

高田：書くうえで参考になる。

菱沼：平野先生の液体水素も冷却安定性ということで盛り込めば良いのでは。

高田：平野先生は液体水素冷却マグネットについては盛り込みたいテーマとはおっしゃらなかったのが気になっている。

菱沼：液体水素と限定せず極低温流体冷却として良いのではないかとも思う。

平野：水素冷却マグネットのテーマも SMES 冷却をテーマに展開していきたいと考えてはいる。原案では液体水素のプラットホームを外部としている。現実的と思うが、NIFS にもプラットホームを作ると書いても良いのでは？

高田：液体水素のプラットホームを NIFS につくるのは明確に反対。水素センターは既に全国各地にあるが、ユーザーが見つけれていない設備も多い。さらに新しい設備を作ってもユーザーの奪い合いで特に液体水素業界全体が沈む懸念がある。既存設備のライバルとして名乗りを上げるのではなくサポーターになるべき。既存の JAXA 能代等が停止してしまわないように。

今川：将来計画は知らないが、JAXA 能代の設備も稼働率は低く、NIFS と共同研究で共に使っている京大グループが占有状態。昨今の水素ブームには期待しているようである。アクセスしづらいが、それが故に多少危険性がある実験も実行可能で、液体水素浸漬冷却のコイル試験も許可されていると思う。

高田：岩谷産業の液体水素試験場は街中にあるが故、直接冷却のコイル試験提案が断われた事実もある。

高田：尾花さん、この提案書に何かコメントあるか？

尾花：高温超伝導を提案書に入れないのか？

高田：前は低温超伝導と書いていたが、今は超伝導と書いており、入れているつもり。

尾花：柳先生は別のグループに行くとは表明しているし、同じ超伝導を2つに分かれて活動す

るのは変では？

高田：高温超伝導とも低温超伝導とも言っていないので、どちらの研究をやってもおかしくない文章にしているつもり。

尾花：提案は実験メインの計画に見えるが、数値計算は？

高田：シミュレーションとの協働については A4 2 枚だと書ききれていない。例えば、風洞の話は必ずシミュレーションとセット。撚りや電磁力の話もシミュレーションとのコンビネーションを考えている。

尾花：我々のグループは数値計算が弱いので充実させるのが良い。

高田：どういうタイプの数値計算？

尾花：人でいうと岡山大の植田さんや北大野口さんのような数値計算。研究費をこちらで用意しなければいけないが。

高田：一緒に資金を獲りに行ってもよい。

尾花：向こうはシミュレーションだけなので実験結果が必要なはず。

高田：スパコン使用もありかもしれない。所内には研究者がいるか？

尾花：能力として出来る人は多くいると思うが、興味持つ人はほとんどいないだろう。

高田：マテリアルインフォマティクスもシミュレーションとの協働という意味で流行りだが、菱沼さんのテーマでシミュレーションと組めないか？

菱沼：言葉先行の印象がある。マテリアルインフォマティクスはデータを必要としており、データ提供を求められることもある。そういった意味でも数値計算と実験を自前で出来ると説得力をもたせられるが、数値計算に疎いので適切な人が誰か分からない。

高田：マテリアルインフォマティクスは言葉が躍るだけになりそうなので辞めておく。

高田：濱口さんは何か意見ないか？例えば、提案書に超流動はいれてないが？

濱口：超流動をテーマとして入れてほしい気持ちもあるが、なくても問題ないと思う。

高田：量子乱流は主要なテーマとしては言えないと思い、外している。

濱口：5年から10年というものに限った提案書だと思うので、特別に入れなくても良い。科研費等で続けて欲しい研究ではある。

高田：柳先生はどう思われるか？

柳：私の研究テーマをこちらに残しつつも、所属は他のところに行こうかと思っている。炉工学と直結した先進的高温超伝導を後藤さんのユニットでやっていきたい。こちらの基礎的なものとの棲み分けもされていて問題を感じない。提案書の内容は大丈夫。

高田：従来と違い基礎からの積み上げという方針転換を迫っているが賛同できるか？

柳：前半部分のネガティブな文章はいらんと思う。後半のポジティブの部分だけでもいいのでは？逆説で強くなる文章であることはわかるが。

菱沼：「現在は、開発目標も曖昧なままに」の部分だけ取ればネガティブな印象もない。

高田：確かに角が立ちやすい文章

菱沼：基礎研究積み上げ型の技術研究から、その結果としての分野融合的サイエンスプロジ

ェクト、原型炉という到達点という提案にすればよいのではないか。

高田：小野寺さんはいかがでしょう。

小野寺：タイトルに磁場も入れた方が良くと思う。超伝導だけでは磁場応用が弾かれてしまう印象。磁場にしておけば平野先生の提案も入れれる。

高田：確かに今日の発表を聞く限り平野先生の提案はネオジム磁石で十分に思えるし、超伝導に限定すると弾かれる。

小野寺：ユニットと別に研究所の中期計画に水素が入ってきているが、中期計画に対応するユニットとしてこのユニット提案が候補に入るかもしれない。そうであれば、最初から水素を入れといた方が良いのでは？

高田：そういった展開はあり得るかもしれないが、そもそもユニット構築提案書は差し戻しも、レビュワーによる大幅な改変もエディターリジェクトあり得るものであるため修正される前から修正を予想して膨らませるようなことをしなくて良いと思う。評価次第で超伝導や極低温から分野転向せざるを得ない状況も念頭に置いている。

伊藤：レビューは厳しいという前提で良いと思う。提案書を読むと、極低温と超伝導がなんでも一緒になってるのか、課題3つが分離した印象が持たれると感じた。

高田：菱沼先生にも指摘されており、1番2番を統合して3番に行くというストーリーや、原型炉を包括目標に立ててその要素課題が1, 2番課題とも書き直せると思っている。

伊藤：並びを変えて書き直しても良いかもしれない。

伊藤：高レイノルズ数実験に磁場の要素は加えられないのか？

高田：ヘリウムなので、混ぜ物をするなどトリッキーなアイデアが必要になる。

伊藤：「これまでとこれから」の部分は逆接のためのネガティブな文章を削って、潜在力があると信じているというようなポジティブな表現にすることも1案かと思う。

高田：参考にする。

高田：修正点や加えてほしいことがあればメールや口頭で個別に連絡が欲しい。それを反映して提案書に仕上げていく。場合によってはもう一度会合を開く。