

低温工学・超電導学会関西支部 50 周年に寄せて

大阪府立大学 工学研究科 (受賞時)

藤田 憲生

1. はじめに

この度は、低温工学・超電導学会関西支部が設立 50 周年を迎えられましたこと、心よりお慶び申し上げます。また、歴代信貴賞受賞者の一人として、記念誌への寄稿という光栄な機会をいただき、ありがとうございます。

私にとっての信貴賞は、受賞当時まだ学生だった自分にとって、その後の研究生活のはずみとなる大きなきっかけとなった大変思い入れのある賞でございます。

そんな自分のこれまでの経験が、低温工学と超伝導の今後を担っていく若手の皆さんにとって、何かのヒントになればと思い、筆を取らせていただきました。

2. 受賞時の研究テーマとその後の発展

受賞当時の研究テーマである「超伝導複合体 d-dot における半整数磁束発生への双晶境界の影響」は、かいつまんで言うと、昨今話題となっているゲート型量子コンピュータの基礎となる、量子ビット系の理論シミュレーションに関する研究でした。

幼いころから、物理や数学以外にも、情報系の分野にも興味の強かった私は、物理と情報の異分野融合領域として、「量子ビット」を研究したいと思いつきました。量子ビットとしてふるまう物理系は電子のスピン以外にも、光子や渦糸など様々な形式があります。半導体素子が「固体」であったことにより、加工技術の発展でその性能が飛躍的に向上したことを踏まえて、私は数ある系の中から、「超伝導」を選ぶことにしたのです。

半導体は、n 型と p 型の二種類の半導体を接合させることでその本領を發揮しますが、私がテーマに選んだ「d-dot」も、波動関数の対称性が異なる 2 種類の超伝導体を接合させることで、量子 2 準位系としてふるまう特徴があります。私は、この 2 種類の超伝導体の微小な接合系における波動関数のふるまいを、有限要素法を用いた理論研究で解析していました。

量子コンピューティングは、当時まだまだマイナーだったため、接合系サンプルの作製や測定といった実験研究を共同いただけるパートナーを探

すことに、大変苦勞したことを覚えております。

しかし、マイナーな分野だからこそ、物性物理の分野に限らず、量子情報分野の研究会や、サマースクールなどにも積極的に参加し、その可能性や魅力を、異分野の方にもうまく伝えるように努力し続けた結果、その成果を論文¹⁾にまとめ、特別研究員(DC-1)として採択いただくことができたのだと思います。

3. 低温工学・超電導研究分野の将来への期待

低温条件が必要なことにより、半導体ほどには一般までに浸透していない超伝導分野ですが、一部屋サイズの計算機を、小指の先に収めてしまった人類にとって、今後のさらなる発展は時間の問題であると、私は信じています。

たった 10 年前にはマイナーだった量子コンピュータも、クラウドファンディング²⁾が成功するほどの注目を集めるようになっておりますし、岩手県に建設予定の国際リニアコライダー(ILC)や核融合実験炉の ITER など、低温工学と超伝導は、人類にとって今後さらになくってはならない身近なものになっていくと期待しております。

4. 次の世代へのメッセージ

最後に、私から、次の世代を切り開いていく若手の皆さんに伝えたいメッセージがあります。それは物理分野における研究は、理論と実験が両輪であることです。

私は理論が専門ですが、自分の理論や仮説がより現実的なものとなるように、素子の製造に必要な知識も積極的に学び、時には、産総研で YBCO の合成と成膜にチャレンジしたこともありました。そうすることで、製造における制限をより具体的に理解し、新しい着想を得ることもできました。なので、理論が専門の方は、ぜひ実験にもチャレンジし、逆に、実験が専門の方も、理論についても更に学んでみて下さい。

末筆ながら、低温工学・超電導学会の一層のご発展を祈念致しまして、お祝いの言葉とさせていただきます。

5. 参考文献

10.1016/j.physc.2015.04.002

1) N. Fujita, et al., Physica C, Elsevier, DOI :

2) https://readyfor.jp/projects/riken_q