

とても冷たい世界の出来事 ー超電導のはなしー

川口市立高校 長谷川 広瀬 神園 平澤 木村 杉崎

1、初めに

6月27日に私たちはつくば研修に参加し、物質・材料研究機構(NIMS)の小森和範先生から超電導についてお話を伺いました。この研修の目的は、最先端科学の現場に実際に足を運び、その一端に触れることで、2年次の課題研究に向けたテーマ選定のきっかけを得ること、また、第一線で活躍する研究者から直接指導を受け、その情熱や研究に対する姿勢を学ぶことにありました。

普段の生活ではなかなか触れる機会のない、最先端科学の世界に触れることに、私たちは大きな期待と高揚感を抱きながら研修に臨みました。

2、超電導とは

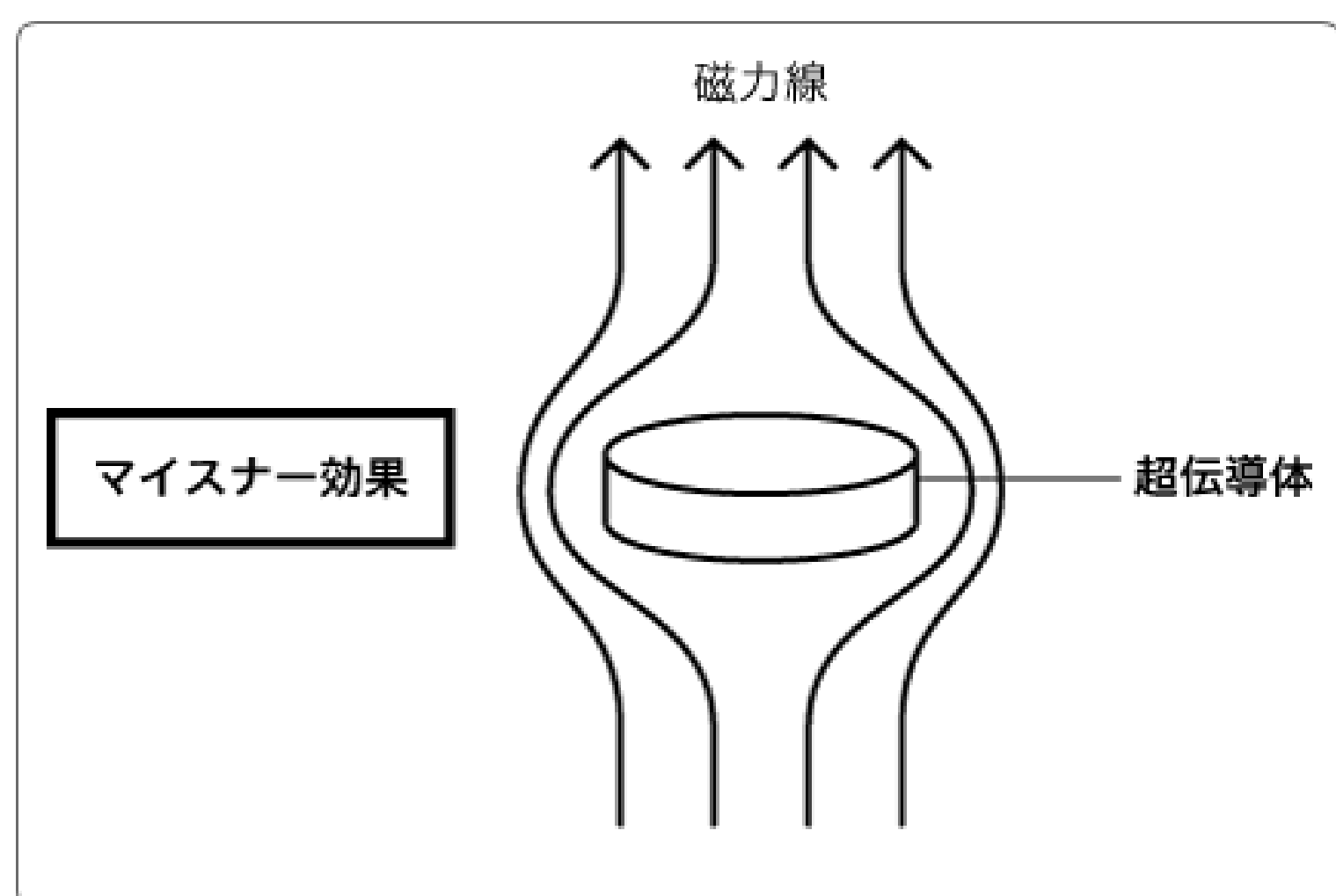
超電導とは、物質の電気抵抗が0になる現象のことです。通常、電気を伝える材料には電気抵抗があり、電流を流すとそのエネルギーの一部が熱として失われてしまいます。しかし、超伝導体は電気抵抗がまったくないため、一度流した電流はエネルギーを失うことなく、理論上は永久に流れ続けます。このような現象を「超電導」といいます。

3、実験について

私たちは、小森先生からお話を伺うと同時に、いくつかの実験も体験させていただきました。なかでも特に印象に残ったのは、マイスナー効果に関する実験です。

この現象は、超伝導体を冷却している際に、近くに磁場を発生させる物質があると、超伝導体はその磁力線を「記憶」し、超伝導体と磁石との相対的な位置関係が固定されるというものです。(右の図)

そしてこのピン戦と効果はリニアモーターカーやベアリングなどに応用されている。



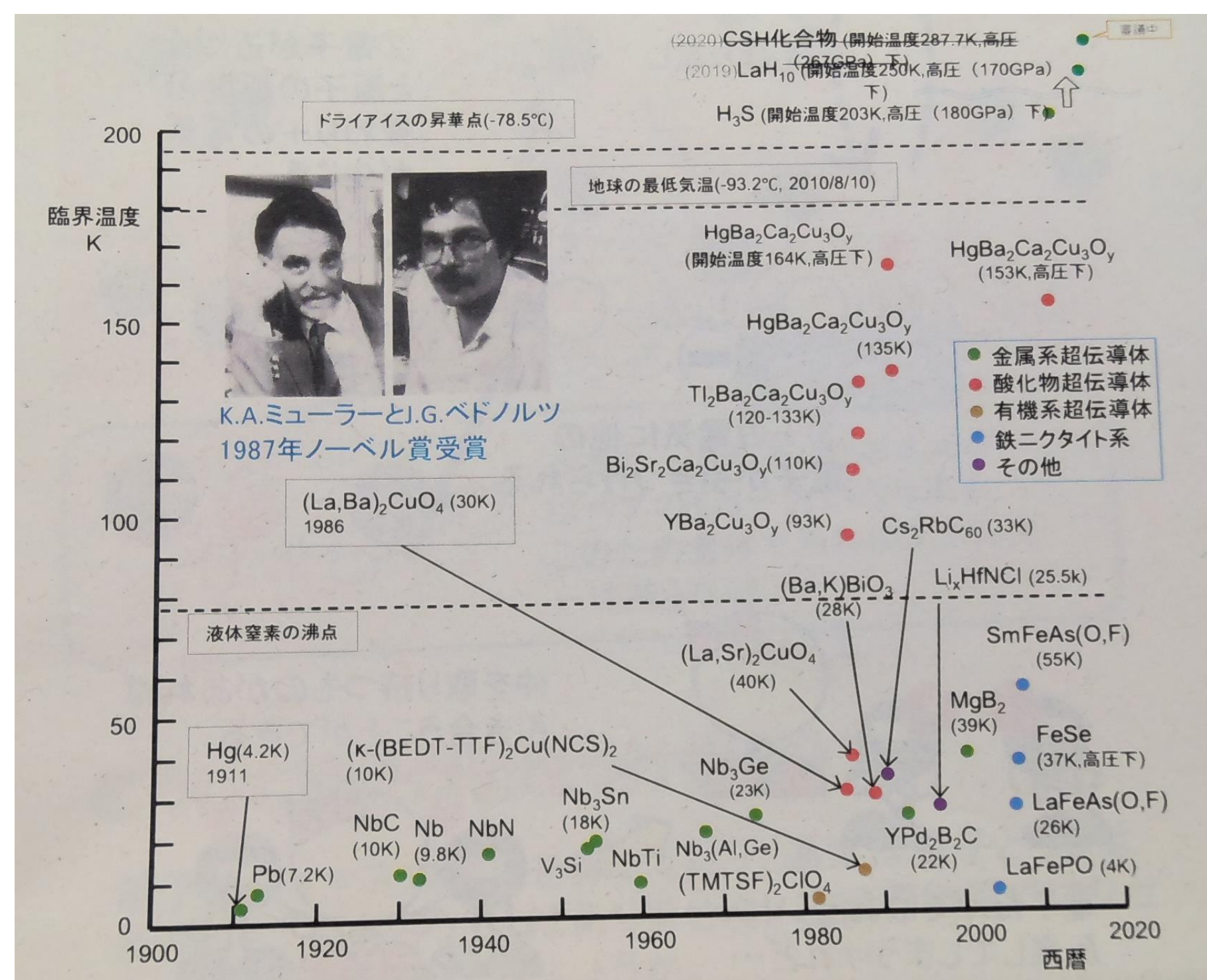
4、Q&A

Q1. 超伝導体を使うことで得られる利益よりも、冷却にかかる費用の方が大きくなってしまわないですか？

A1. 一度超伝導状態にすると、その物質の電気抵抗はゼロになるため、電流による発熱が起こりません。したがって、冷却液はあまり温められず、蒸発や消費も少なくて済みます。冷却コストは確かにかかりますが、エネルギー損失が極めて少ないため、長期的にはコスト面でも有利になる場合があります。

Q2. 高温超電導体の実験結果が疑われる理由は何ですか。

A2. 超高温超電導体として発表された物質が疑われる主な理由は、再現性の問題、実験条件の不明確さ、そして理論的な裏付けの不足にあります。これらの要因が重なることで、発表された結果が本当に超電導現象を示している多くの研究者から疑問が持たれているのです。



5、感想

超電導は意外と色々な物質で起こる普遍的な現象であることを知ってびっくりした。また、審議中ではあるが物質によっては常温でも超電導を起こす物質があるということにもびっくりした。これらの研究がもし実用化されたら、世界の電力ロスが大幅に減り、地球温暖化にも対策が打てると考えると、今の人類にとって非常に利益のある研究の一つだと思った。これからも注視しようと思った。