

こっちこっち!
この建物だよ~!

僕たち
こんな所に入ってもいいの?

大丈夫!
今日は見学が
できる日だし

私が入ろうと
思っている
超伝導の研究室を
見に行こうよ!



Welcome to our laboratory!

成蹊大学 理工学部 システムデザイン学科

三浦研究室って何研究してるの？

通れない……

高校の物理で
 $V=RI$
っていう公式を
見たことが
あるでしょ

いっぱい
電流を流そうとすると
抵抗が存在するため
あまり流れなくなるの

でも
条件によっては
抵抗ゼロで
電流をいっぱい流せる
夢のような物質がある!

それが
超伝導!

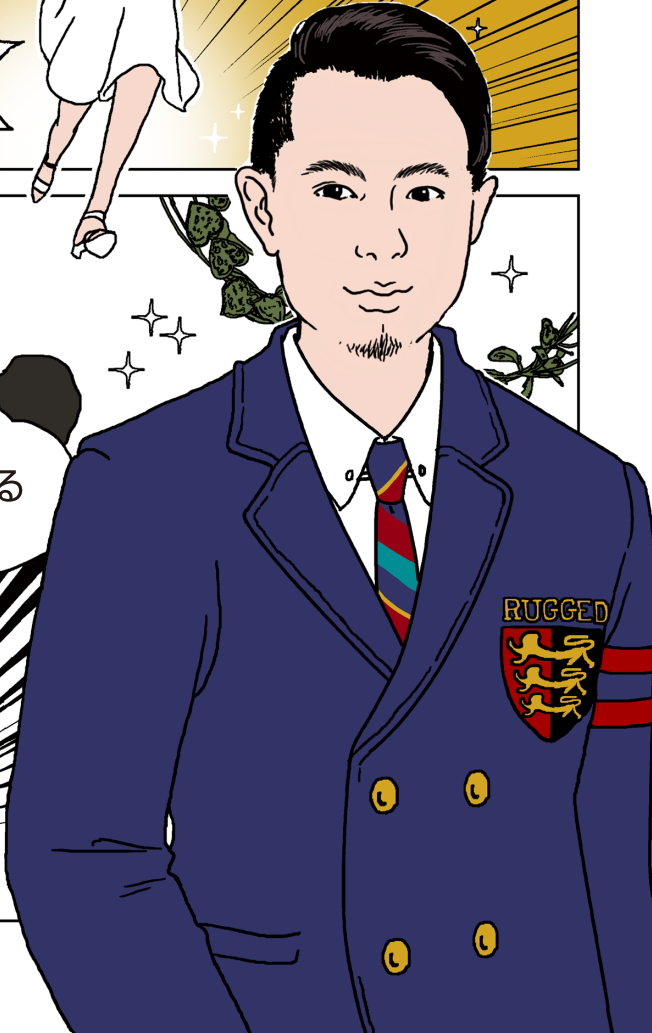
そんな
物質を研究して
つくるのが
超伝導研究
なのよ!

よく
知っている
じゃない

あっ
三浦先生!

えっ
この人が~!?

先生!?



これが
実際に使われている
送電線!

太い銅線を
何本もまとめて
あるの見える?

直径3cm

そしてこちらは
三浦研究室で
製作した
超伝導の線材!

これで
電気を送れる
ように
したいんです

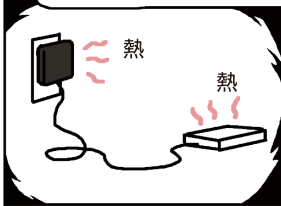
厚さ
0.1mm



セロハンテープ
なみに
軽くて薄い!

現在の送電線は
電気エネルギーのロスが
多いのが悩み!

電気を通せば
抵抗が上がって
熱が出ます



発電所から
100送り出したとしたら
熱として2割くらいが
失われてしまうんです

熱によるロス
20

従来の
方法



交流から
直流へ変換

超伝導

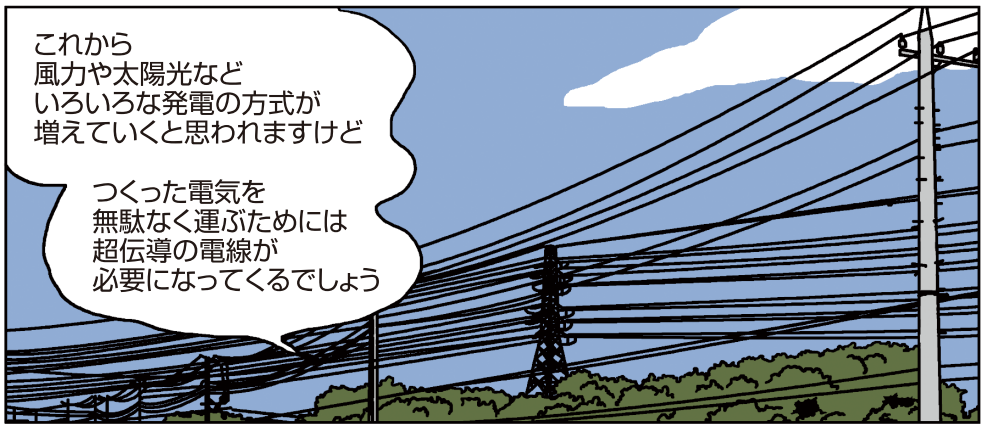


直流のまま
流れてくる

そこで
抵抗のない超伝導の線材を
電線として使うことができたなら
エネルギーロスが
なくなります

これから
風力や太陽光など
いろいろな発電の方式が
増えていくと思われますけど

つくった電気を
無駄なく運ぶためには
超伝導の電線が
必要になってくるでしょう

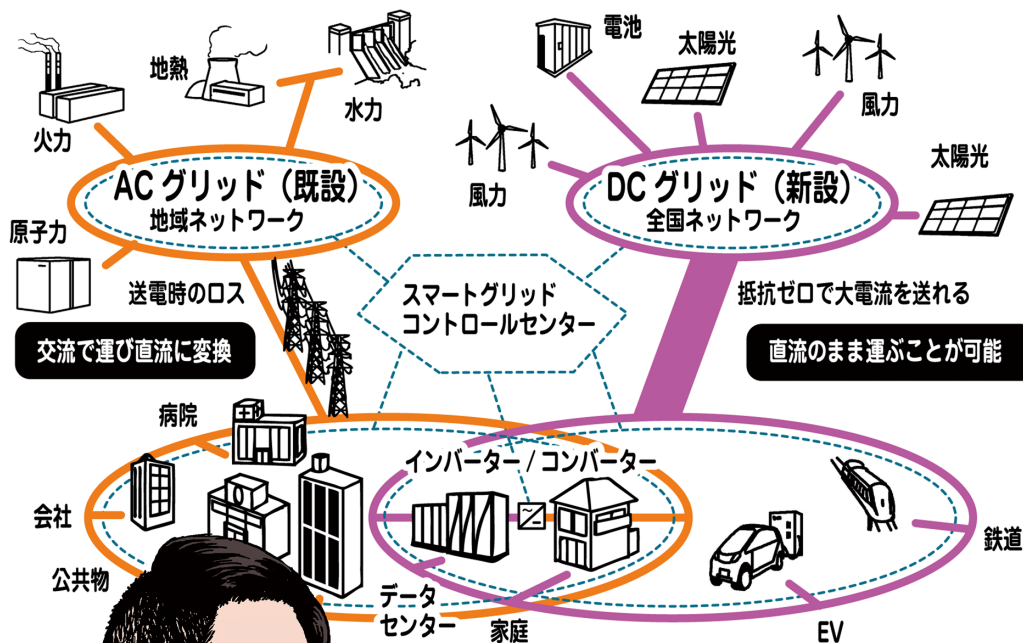


抵抗がゼロというのは
運ぶのに便利な
だけではありません

なんと
電気を
ためておくことも
できるんです!

ぐるぐる
電気をまわしておいて
必要なときに取り出す!

このしくみを利用した
SMESは
もうすでに
一部の企業の工場などで
利用されています



超伝導は便利ですが
一気にすべてが
超伝導になるわけでは
ありません

従来の電線を使ったエネルギー供給と
超伝導でのエネルギー供給
この両方が共存するような形になるのでは
と考えています



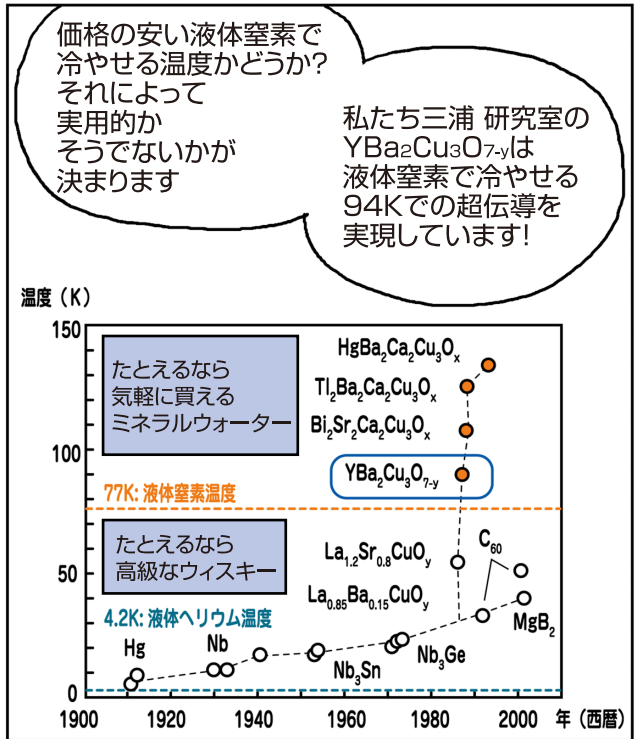
超伝導は人工的につくったある物質をものすごく冷たく冷た〜くしたときにその性質が現れます

4.2K(-268℃)まで冷やせる液体ヘリウム 1リットルあたり2000円

-273℃=0K

77K(-196℃)まで冷やせる液体窒素 1リットルあたり50円

液体窒素や液体ヘリウムを使って冷やすのですが すごくお金がかかります!



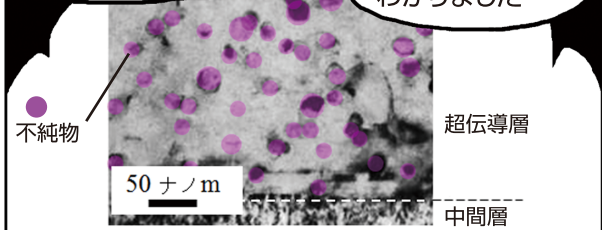
超伝導物質とは言っても「電流をたくさん流す」のがカンタンなわけではありません



超伝導は電気抵抗がゼロですが電流が流れることで内部のナノサイズの磁束が動きそれが抵抗になってしまうんです

超伝導物質の内部を見ると不純物がところどころにあるのがわかります

これが磁束の動きをおさえることがわかりました



人工的にナノサイズの不純物を入れることで磁束の流れをコントロールできればいいわけです!

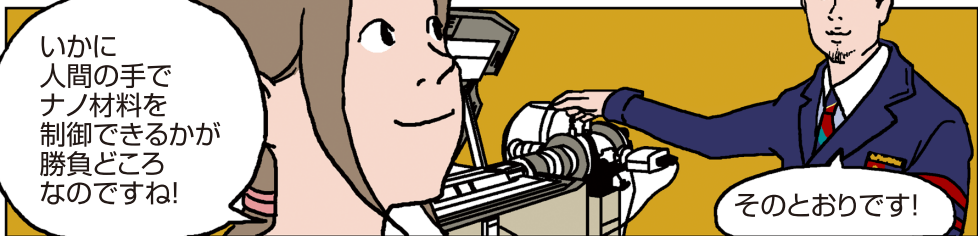


これを磁束ピンニングと言います

これのおかげでワカメのようにウネウネと揺れる磁束を落ち着かせてスイスイと大電流を流すことができたんです



いかに人間の手でナノ材料を制御できるかが勝負どころなのです!



そのとおりです!

超伝導の研究は
全人類からその成果が
期待されています

三浦研究室では
世界で勝負する研究者に
なれるよう
みんなで勉強や研究を
しています

米国
Los Alamos
National
Laboratoryで
研究員をしていた
三浦先生のもとで

英語での
ディスカッション

英語で
論文を書いて

国内外の学会や
研究会での発表と
アクティブに活動
できます!

さまざまな企業や
海外の研究所とも提携して
研究を進めています!

卒業生も
グローバルに
活躍!

決めた!

この研究室に
入る!

こら〜!
私より先に
決めるなっ!

ナノの世界を
コントロールして
世界にひとつだけの
材料開発がしたい!
と思ったら
三浦研究室に!

お待ちしております!

三浦先生ってどんな人?

三浦 正志 Masashi MIURA

2006年4月 (独)日本学術振興会 特別研究員 DC (名古屋大学)
 2007年4月 名古屋大学大学院工学研究科 博士後期課程 短縮終了. 博士(工学)
 2007年4月 (独)日本学術振興会 特別研究員 PD ((財)国際超電導産業技術研究センター)
 2009年4月 米国 Los Alamos National Laboratory, Visiting Fellow
 2010年4月 Los Alamos National Laboratory, Director's Postdoctoral Fellow
 2012年4月 成蹊大学大学院理工学研究科 准教授.

主な受賞歴: (公社)応用物理学会 講演奨励賞、(公社)低温工学協会 優良発表賞、
 Jpn. J. Appl. Phys. 論文奨励賞、(公社)日本金属学会 奨励賞、(公社)低温工学協会 奨励賞、
 Los Alamos National Laboratory Director's Postdoctoral Fellow (称号)、
 電気科学技術奨励賞、獨創性を拓く先端技術大賞 フジサンケイアイビジネス賞など受賞。
 また、Nature Communications, Scientific Reports に掲載されて筆頭論文が注目論文に選ばれる。

代表論文: Masashi Miura, et al., Scientific Reports vol.6 (2016) 20436
 Masashi Miura, et al., Nature Communications vol.4 (2013) 2499

みなさんにひとこと

CO₂削減問題、エネルギー問題など地球全体で取り組まなければいけないグローバル問題を解決する手段の一つとして材料の開発がカギとなっています。特に再生可能エネルギーである太陽光発電、風力発電、熱電発電などの発電、効率的に電気を送る送電、電気を貯める貯蔵分野などに使う材料の研究開発が注目を浴びています。材料といえば、身近に使っている携帯電話、パソコンなどの多くは半導体という材料の発見、開発によって実現されています。大気中から無尽蔵に容易に作る事ができる液体窒素で冷やすだけで“電気抵抗ゼロ”といった夢のような現象を示す「超伝導」材料を使うと効率良く発電、送電、貯蔵ができます。超伝導材料は、十億分の一メートルのナノの構造を人工的にコントロールしてその機能を最大限に引き出すことができます。研究室では、独自の手法により超伝導材料のナノ構造をデザイン・制御し、他の材料では不可能な非常に大きな電流を流す世界最高レベルの材料開発に取り組んでいます。ぜひ、研究室のホームページにアクセスしてみてください。

連絡先

東京都武蔵野市吉祥寺北町3-3-1

成蹊大学 大学院理工学研究科 電力・エネルギー研究室 (三浦研究室)

TEL: 0422-37-3984 HP: <http://www.sd.seikei.ac.jp/lab/per/>

漫画・冊子制作: はやのん理系漫画制作室

