

浮かせて溶かして 新素材!



JAXA 筑波宇宙センターに来たよ!

ついにロケットに乗って取材するニャ!?



ここからロケットは打ち上げないですよ

岡田 純平 おかだ・じゅんぺい
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 助教(当時)
(現 東北大学金属材料研究所 准教授)

2012年よりさきがけ研究者(課題: 超過冷却液体を用いたナノスケール複合材料の創製)



物質を浮かせるって聞いたのでっきり…

宇宙に行くと思いませんか?



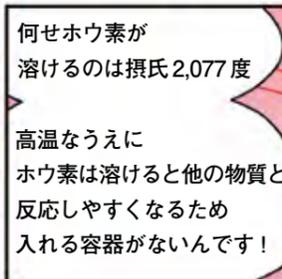
地上でも静電気で物質を浮かせて実験できるんですよこれを静電浮遊法といいます



何のために浮かせるのニャ?

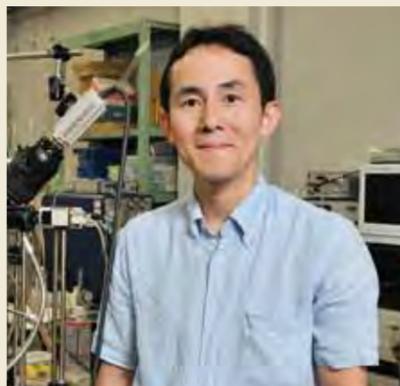
質問マシニャ

ホウ素やケイ素を溶かして性質を調べたいのです



何せホウ素が溶けるのは摂氏2,077度

高温なうえにホウ素は溶けると他の物質と反応しやすくなるため入れる容器がないんです!



超過冷却液体を用いた ナノスケール複合材料の創製

【戦略的創造研究推進事業 さきがけ「新物質科学と元素戦略」領域 2012年度採択】

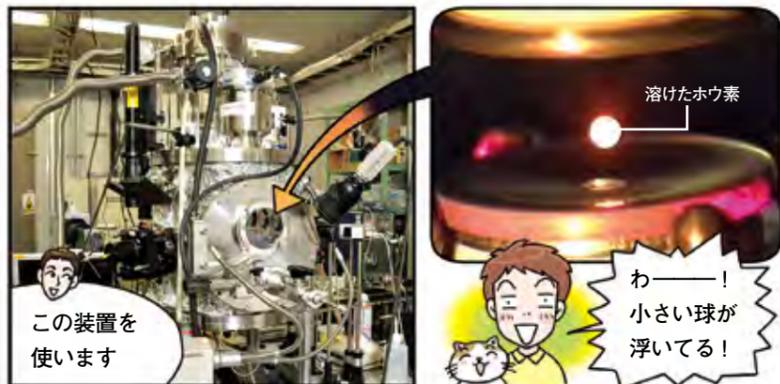
宇宙航空研究開発機構 JAXA では、石川毅彦教授を中心とする研究グループによって、宇宙の微小重力環境を利用して物質を浮かせたまま高温にして溶かし、その特性を計測する静電浮遊溶解装置が開発されてきた。岡田准教授は、地上で静電浮遊溶解装置を用いて、融点が非常に高いホウ素を中空に浮かせたまま溶かし、その電子構造を測定することに世界で初めて成功した。



そこで静電気でホウ素を浮かせて溶かせばいいじゃないか! って考えました

ぼくは金属が溶けるのを見るのが好きなので どうしても溶かしたかったのです!

実際にどうやって浮かせるんですか?



この装置を使います

溶けたホウ素

わー! 小さい球が浮いてる!

調べたい物質に紫外線を当てて帯電させます

そして上下に電圧をかけると浮くんです



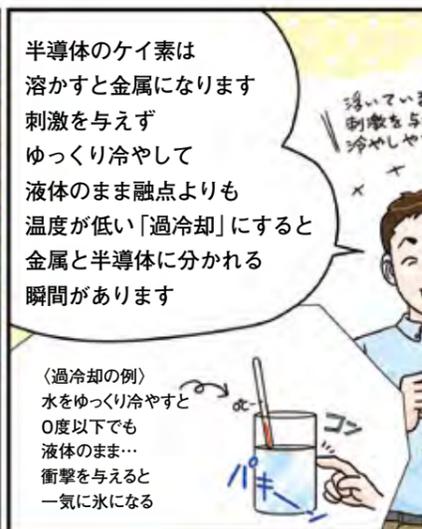
周りの4本の電極は浮いた物体の位置をコントロールするため

次に高出力レーザーでホウ素を溶かして電子構造を詳しく調べたらなんと…



ホウ素は溶けると金属になると思われていたのですが

溶ける前と同じ半導体だったのです!



半導体のケイ素は溶かすと金属になります刺激を与えずゆっくり冷やして液体のまま融点よりも温度が低い「過冷却」にすると金属と半導体に分かれる瞬間があります

〈過冷却の例〉水をゆっくり冷やすと0度以下でも液体のまま…衝撃を与えると一気に氷になる

過冷却の溶けたケイ素を急冷すると結晶ではないケイ素ができます

同じように過冷却の溶けたホウ素を急冷すれば新しい材料の開発につながると考えています



ところで地上での実験では材料を浮かせるために1万5,000ボルトという高い電圧をかけますが

微小重力の宇宙なら100ボルトほどの電圧で済みます

1.5万ボルトもあるんですか??



帯電しにくい素材も浮かせることができるので地上ではできない実験ができます

そのための小型の静電浮遊溶解装置がこれです

周りに電極がある



ひょ…ひょっとして装置を宇宙に…

そうです! 8月に宇宙ステーション補給機「こうのとり」5号機で国際宇宙ステーションに運ばれました!



地上ではこれからも過冷却から急速に冷やす実験が続いていきます

ホウ素やケイ素以外にも例えば鉄やニッケルなどの身近な物質にも新しい発見があるかもしれません!

地上での実験と宇宙での実験どちらにも期待しています!

※JAXAとJSTは相互協力に関する協定を締結し、研究開発や人材育成などの分野で連携し、科学技術の推進に取り組んでいます。