

第43回 CIS研究所パートナー会 議事録

日時 2014年11月25日(火) 13時 30 分～ 17時

場所 CIS会議室

1) サロン 講師 竹内 学 様

「超微粒子の物性と応用」

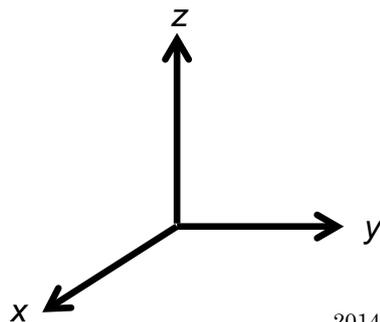


会議風景

超微粒子とは、直径が微粒子($1\mu\text{m}$ 以上)よりもさらに小さい粒子で、従来の他素材では得られなかった機能を示す。今から 30 年ほど前の研究した内容である。

流動性が高く、融点が下がる、表面積が大きく表面に活性がある、光学特性が変わる、など微粒子にない特性を持つ。

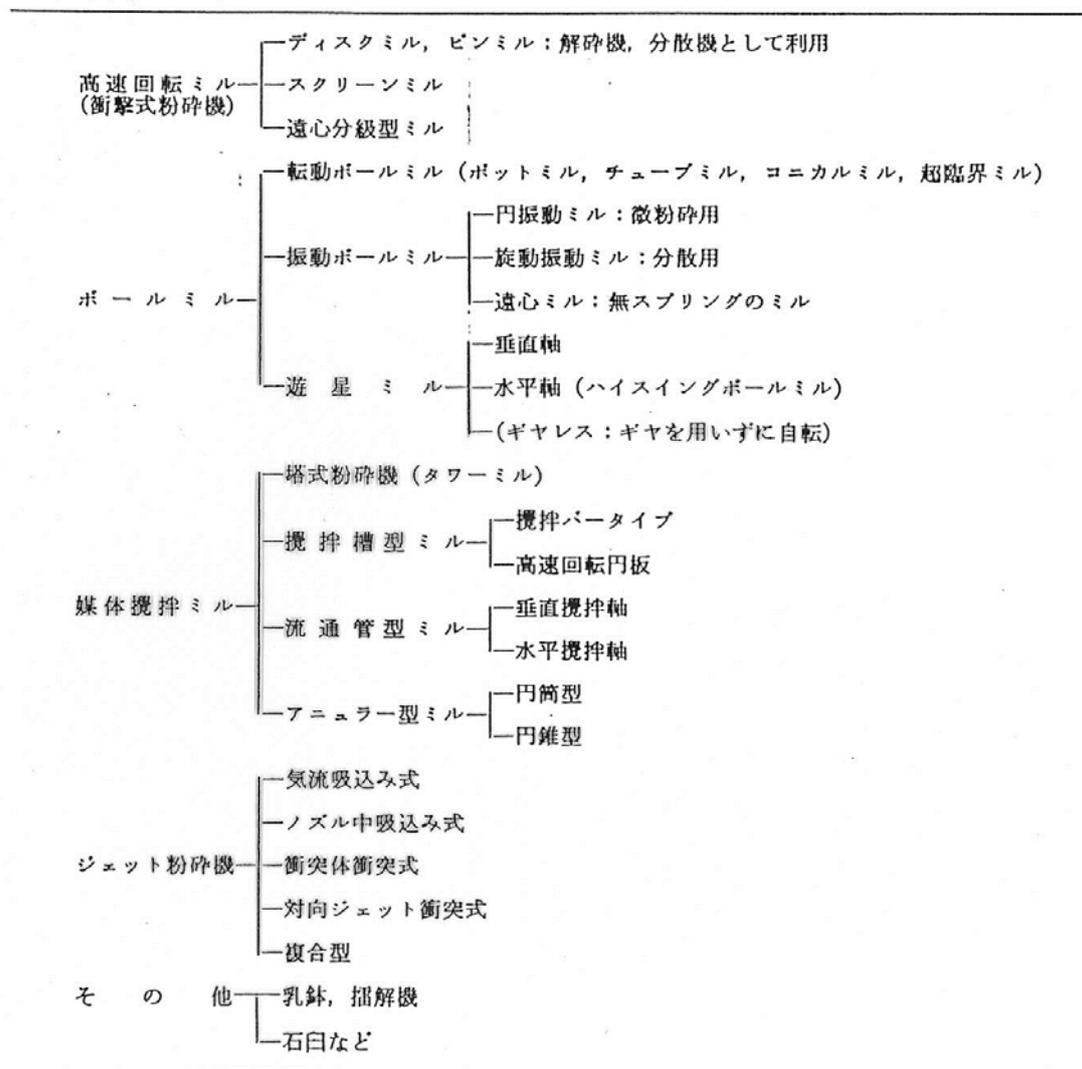
3次元、2次元、1次元、0次元の物質……これが、超微粒子



2014-10-28
作成

3次元 = バルク
↓
2次元 = 薄膜
↓
1次元 = ウィスカー
↓
0次元 = 超微粒子

超微粉碎で対象となる粉碎機各種



微粒子を作る方法は、上の表のジェット粉碎機でも5 μ m程度、超微粒子を作るのは一般に難しいが、大きく分けて、粉碎法とビルドアップ法がある。

- ビルトアップ方式(原子を1個~5個を集めてきて小さい塊を作る方法)。
- ガス中蒸発法(スパッタリング)

まとめ:

超微粒子とは、バルクのとくと違った性質を示し始めた時の粒子の大きさ。

超微粒子の製法

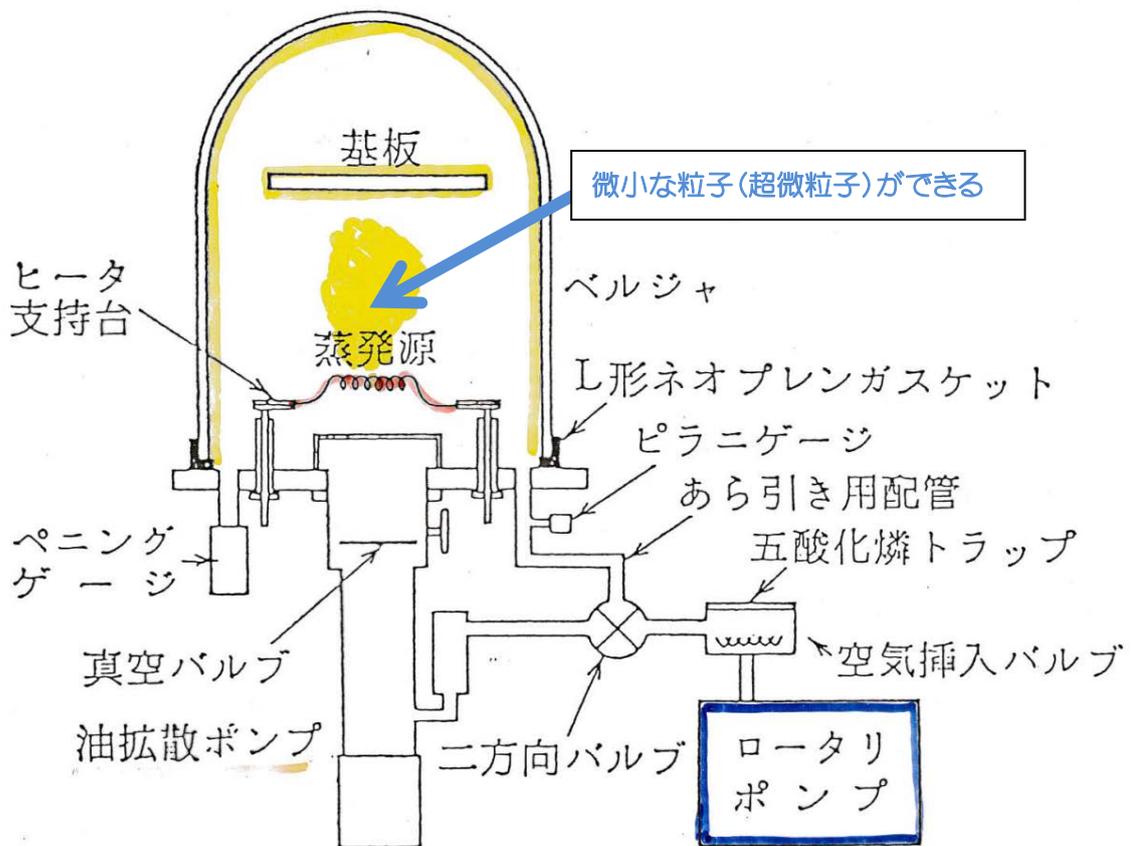
(省略)

真空測定計の測定範囲:

ペニング型冷陰極電離真空計 $1 \sim 10^{-3}$ Pa

ピラニ真空計 $10^4 \sim 10^{-1}$ Pa

ガス中蒸着法: 蒸発させる金属の粒子のできる様子を、あるみにうむ銀を例として話を進める。

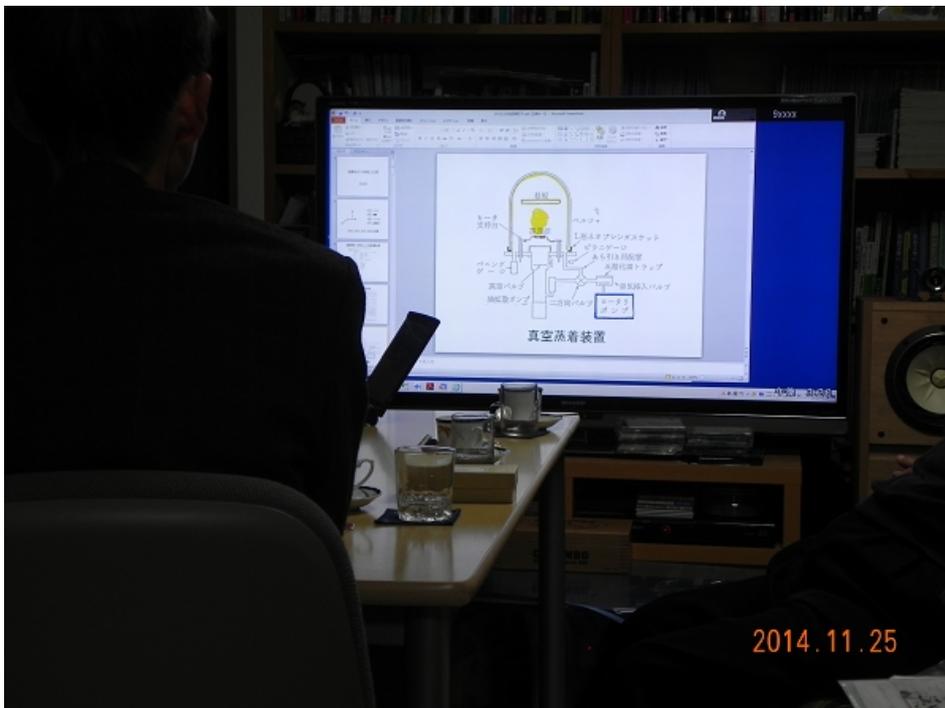


真空蒸着装置

- 1) 真空蒸着装置の中で、アルゴン、または窒素を少量入れた雰囲気銀などの金属を蒸発させると、微小な粒子(超微粒子)ができる。
- 2) 得られた微粒子にゆっくりと酸素を反応させると、微粒子の表面を少しだけ参加させる。
 註:急激に酸素中にさらすと、参加が急に進み燃えてしまう。
- 3) 真空の程度によりできる粒子の大きさが変わる、粒子の大きさ調整ができるのはありがたい。

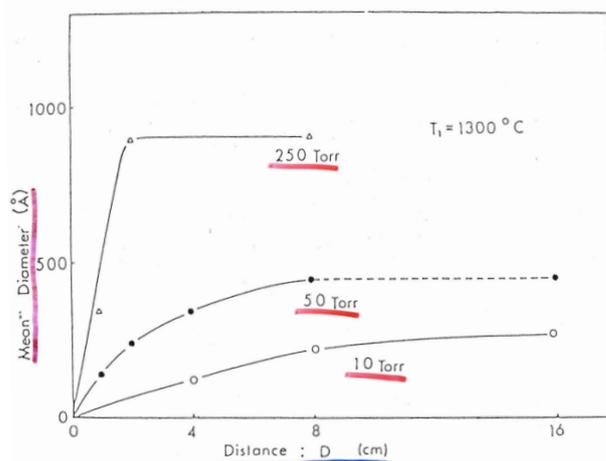
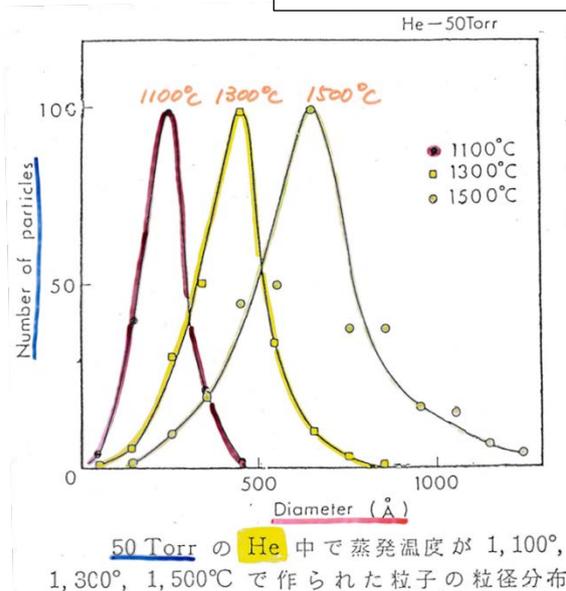
(省略)

飛ぶときは原子状態の気体で飛んでおり原子同士でくっつきあい、残留するガスと衝突し局所的に密度が上がリ、冷えて液体となる過程で(個体)粒子となる。高真空では粒子は小さく、低真空では大きくなる。大きさ、形がそろっているので、利用法の研究が約 30 年前ごろに進められたが、現在ではあまり利用されていない。



会議風景

ガス中蒸発法で作製した微粒子の粒子径分

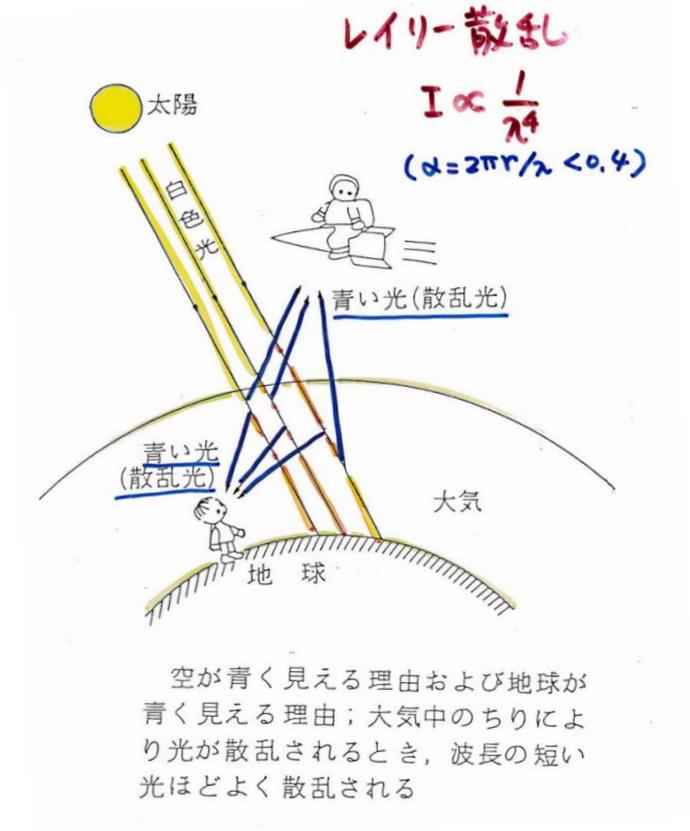


粒子径はポット温度が高いほど大きく(左図)、雰囲気ガス圧が高いほど大きくなる(右図)。粒子を採取する場所でも大きさが変わる。比表面積が非常に大きいのも超微粒子の特徴の一つだ。

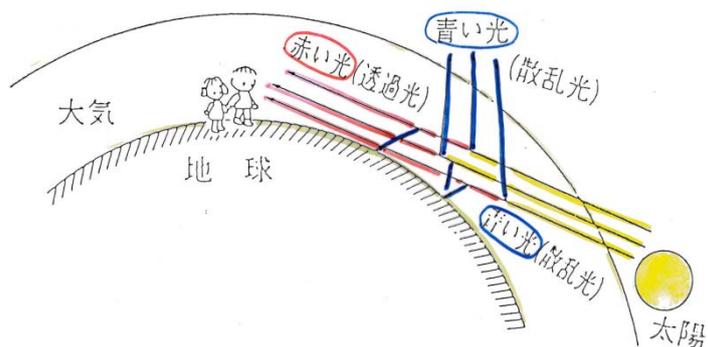
光の散乱と粒子:

超微粒子による散乱はレイリー散乱、波長の短い光ほど散乱される。

青い光は、大気の大気密度で散乱される。 地上で空を見ると青く見える。



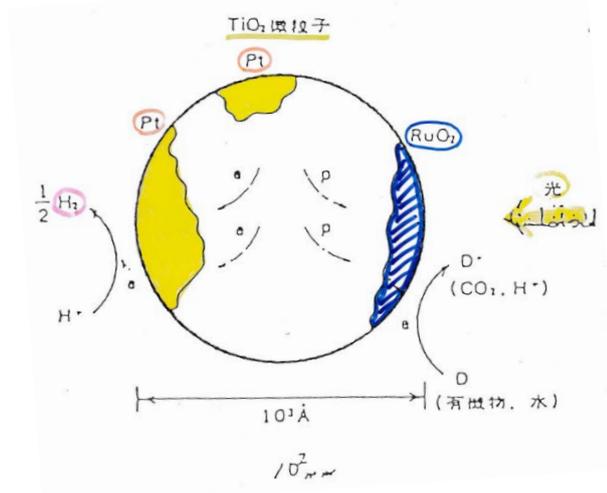
夕日は青い光は散乱され、波長の長い光が目に入るので、赤く見える。



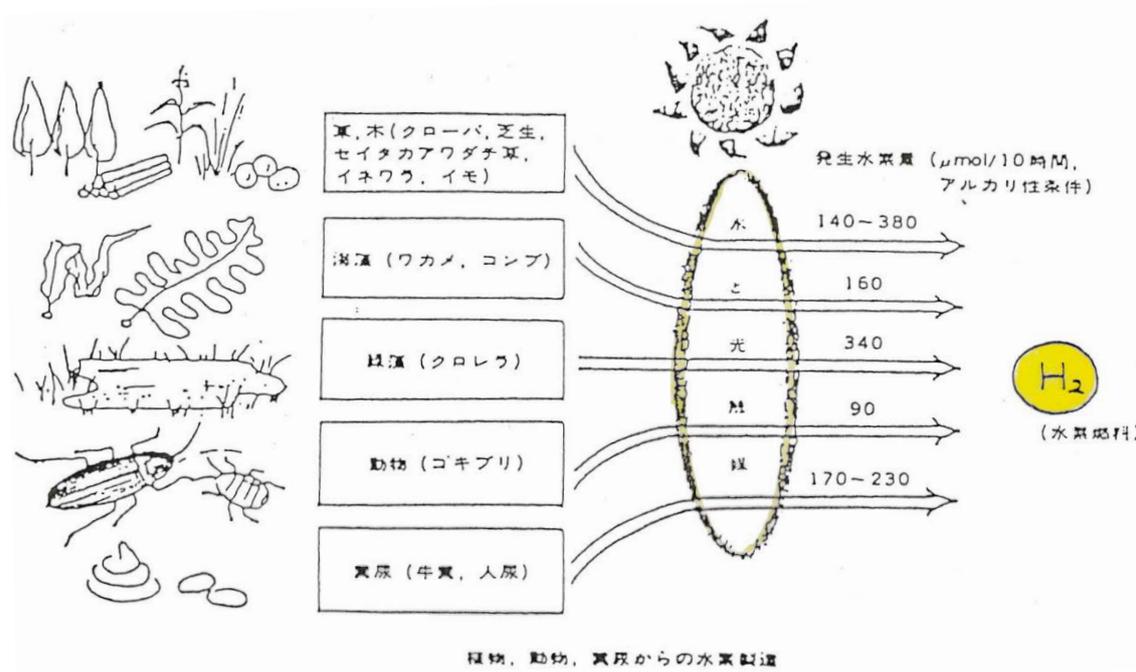
夕日が赤い理由；厚い大気の層を透過してくるのは、波長の長い赤い光だけである

微粒子の利用されている例。

酸化チタン TiO_2 は



光触媒として有機物の分解につかわれている。



この例では、有機物を分解したときに発生する水素を燃料に使う研究が行われたことがある。

(以下省略)



2) 自由討議。

小中学生の理科離れを防ぐNPOがある。

・NPO法人あいんしゅたいん

<http://jein.jp/npo-introduction/activity-information.html>

親子理科実験教室

(省略)

など、電磁気学の中で理解しにくい事象がたくさんある。これに反論するのも面白いが、思考にエネルギーがいりそう、……別途機会を設けて討議しましょう。

3) 次回

12月15日(月)

忘年会を兼ねて、ホテル日航奈良 昼食会を予定しています。

場所は JR 奈良駅のホテル日航3F セリーナ

4) 次々回

2015年1月26日(月)

講師 中尾 元一 様

ホームページ URL

<http://www.cis-laboratories.co.jp/>

以上