



東北大学



平成 23 年 9 月 22 日

報道機関 各位

国立大学法人東北大学金属材料研究所

『金属チタン樹枝状結晶』の重要科学 技術史資料（未来技術遺産）^(注1)への登録

東北大学金属材料研究所（所長：新家光雄）の本多記念館資料展示室所蔵の「金属チタン樹枝状結晶」が、平成 23 年 9 月 27 日（火）に、国立科学博物館の重要科学技術史資料（未来技術遺産）に登録されます。

本多記念館資料展示室所蔵の「金属チタン樹枝状結晶」とは、昭和 34 年(1959 年)竹内栄教授らが気相還元法により作製した金属チタン樹枝状結晶であり、竹内教授らの気相還元法は四塩化チタン (TiCl_4) とマグネシウム (Mg) を気体状態で反応させる方法です。この方法を用いると、純度の高い金属チタンを直接取り出すことができます。さらに、現在のチタンの工業的製造法であるクロール法^(注2)で生じる未反応マグネシウム (Mg) や塩化マグネシウム (MgCl_2) の混入の心配がなく、リーチング^(注3)などの追加工程が不要になるといった利点が挙げられます。

この方法は、現在、薄膜製造法の一つとして広く普及している CVD 法（化学気相蒸着法）^(注4)の「はしり」と言うことができます。大きさは 450W×450D×1350H で、鉄の格子枠の上にリボン状の純チタンを貼り付け、その上に直接高純度チタンの結晶をあたかも「蔵王の樹氷」のように晶出させています。気相還元法で得られたチタンの純度は、クロール法に比べてはるかに高く、極めて高い純度が得られるとされているヨード法^(注5)と比べても遜色ありません。

金属は、高純度化の追求により、例えば、錆びない鉄などのように、それまで知られていなかった画期的な性質を示すことがあります。チタンは、酸素との親和力が極めて強いため、酸素の混入が回避的に生じます。すなわち、これまでのチタンは、酸素を含んだチタンとしての性質を示していたことになります。したがって、このチタン高純度化技術の利用により、誰も知ることができなかった“真のチタンの特性”が明らかになる可能性があります。50 年前に開発された本技術は、その契機として非常に重要なものと考えられます。

また、この樹枝状結晶は写真をご覧頂ければ分かりますとおり、樹氷のように積層しており非常に繊細なものです。平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災によって東北大学も非常に大きな地震に襲われ、この結晶の存続も危惧されましたが、ほぼ原型をとどめたまま無事に震災を乗り越え、今回の登録に至りました。

『金属チタン樹枝状結晶』の写真



『金属チタン樹枝状結晶』の拡大図



本多記念館資料展示室所蔵の

『金属チタン樹枝状結晶』全景図

【本件お問い合わせ先】

東北大学金属材料研究所 生体材料学研究部門 准教授 仲井 正昭

Tel: 022-215-2728 e-mail: nakai@imr.tohoku.ac.jp

東北大学金属材料研究所 庶務係

Tel: 022-215-2181 Fax: 022-215-2184 e-mail: imr-som@imr.tohoku.ac.jp

【用語解説】

（注1）重要科学技術史資料（未来技術遺産）

国立科学博物館長が、現存する科学技術史の資料の中から、「科学技術の発達上重要な成果を示し、次世代に継承していく上で重要な意義を持つもの」や「国民生活、経済、社会、文化の在り方に顕著な影響を与えたもの」を選定し、毎年度『重要科学技術史資料登録台帳』に登録していくもの。未来技術遺産は、毎年度 20－30 が登録され、今年の分も含めると登録された科学技術史資料は 100 例程度となる。今回の「金属チタン樹枝状結晶」の登録は、東北地方では 5 例目、宮城県（東北大学）では 2 例目。

詳細：<http://www.kahaku.go.jp/institution/sts/material/index.html>

（注2）クロール法

現在実用化されているチタンの工業的精錬法。四塩化チタンのマグネシウム熱還元により、比較的純度の高いスポンジ状の金属チタンが安定して得られる。さらに、反応生成物である塩化マグネシウムは、電解によりマグネシウムと塩素に分解され、再利用されるため廃棄物が出ないことも特長である。しかし、この方法では、反応速度を増大させることができず還元プロセスに時間を要することや、バッチ式還元プロセスであるため生産性が低いことが欠点として挙げられている。そのため、世界中でクロール法に替わる新しいチタンの製錬法が研究されているが、それらは未だ実用化には至っていない。

（注3）リーチング

浸出。ある物体を液体の中に浸漬させ、その物体の特定成分を溶かし出すことで、チタンの精錬においては、スポンジ状の金属チタンに残留する金属不純物を溶解除去する工程を意味する。

（注4）CVD 法

薄膜を形成するための蒸着法の一つで、薄膜成分を含む原料ガスを反応室内に供給し、基板表面上あるいは気相中での化学反応により、目的とする物質を基板上に生成させる方法。工業的には、半導体集積回路（IC）等の製造工程において、シリコンなどを基板上に成膜させるために用いられている。

（注5）ヨード法

チタンのヨウ化物の熱分解温度が他のハロゲン化物に比べて低いことを利用し、ヨウ化チタンを合成し、これを熱分解することにより高純度のチタンを析出させる方法。この方法では、極めて高い純度のチタンが得られる反面、反応速度が遅く、チタンの生成速度が制限されるため、大量生産には適さないという欠点がある。