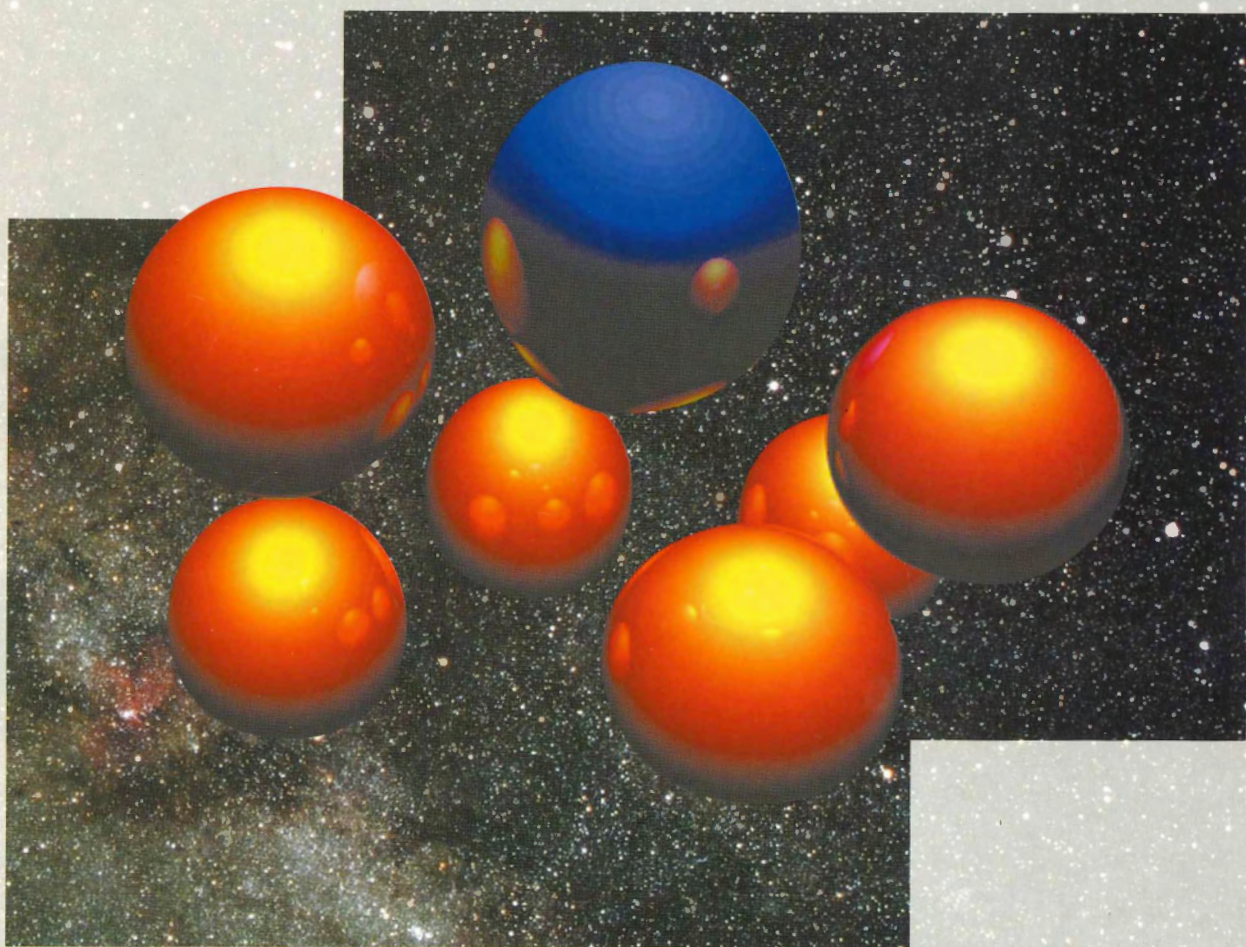


# 北見工業大学 機器分析センター年報

第5号



Annual Report of Instrumental Analysis Center,  
Kitami Institute of Technology,

Vol. 5, 2007

# 北見工業大学 機器分析センター年報 第5号

(2007年3月)

## 目次

◆ 巻頭言	機器分析センター長 吉田 孝	1
◆ 研究紹介 X線回折法による薄膜材料の構造評価		
	機能材料工学科 阿部 良夫	2
◆ 共同利用機器の紹介 (5) 誘導結合プラズマ発光分析装置		
	機器分析センター 南 尚嗣	8
◆ 利用実績		9
◆ 設置機器類		44
◆ 利用の手引き (機器分析センター, 液体窒素)		43
◆ 編集後記		60

本学機器分析センターは平成11年に設置されて以来7年が経過しました。私は、平成13年4月から4年間センター長を務められた青木清教授（機能材料工学科）と交代し昨年4月に就任致しました。本学機器分析センターの役割は大きく2つあります。1つは、前センター長の尽力で成し遂げられつつありますが、学内にある高額装置を機器分析センターに集約し共同利用化することで本学教職員の教育研究に便宜を図り有効に活用することです。もう1つは、共同利用形態を学外にも広げ他大学や他研究機関、地域社会などにも開放し貢献することです。

高分解能NMR、質量分析装置、X線回折装置などの高額機器は科学技術の発展に欠かせない汎用機器です。これらの装置はふつう文科省に概算要求したり他省庁の大型競争的資金により購入されます。文科省からの予算では10年間ほどの維持管理費がつくものの他省庁や科研費などの予算で購入した場合には維持管理費は計上できずその予算が終了すると同時に維持管理が難しくなるという問題点もあります。維持管理費の捻出は各教員の最も頭の痛い問題になっています。これまでは10年程過ぎると再度概算要求を行いグレードアップした装置に更新できることが多かったのですが国立大学の独立法人化以降、そのような予算措置はたいへん厳しくなり概算要求での更新や新規購入はほとんど不可能に近くなっています。そこで当センターでそのような機器や装置を一括管理し学内で広く共同利用することで稼働率を上げるとともにこれまで各装置ごとであった維持管理費を当センターの予算から全装置に振り分けるという発想で1つ目の役割である当センターへの集約化があります。

概算要求が難しくなることは科学技術の発展や教育研究にも大きな支障をきたすため、昨年度、分子研・中村宏樹所長、研究総主幹の西信之教授、北大触媒研究センター前センター長の高橋保教授らが中心となって化学系研究設備有効活用ネットワーク協議会が発足しました。この協議会の目的は、各国立大学化学系にある高額機器を全国共同利用に供することでその使用料金を各装置の維持管理費に当てることと新規装置を全国共同利用機器として購入し全国の研究者に広く開放することにあります。それによって装置の稼働率を上げ共同利用による料金を維持管理費として使える仕組みを構築するものです。本年度は調査費がつき、本学からも試行のためいくつかの装置を化学系研究設備有効活用ネットワークに登録しました。

このような全国的な動きの中で本学機器分析センターは益々の重要な役割を担うことになります。本学研究推進戦略ミーティング、本学設備マスタープランとの連携による計画的な装置の導入、化学系研究設備有効活用ネットワークに積極的に参加することにより全国共同利用化の推進による本学教育研究体制への積極的なバックアップなどたいへん重い使命を課せられています。本センターの運営に対しまして本学教職員皆様のなお一層のご支援、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

### 1. 薄膜材料とその構造評価

集積回路(IC)や液晶ディスプレイなどの電子機器、カメラや顕微鏡などの光学機器、あるいはドリルやカッターなどの機械部品にも、厚さが数ミクロンよりも薄い薄膜材料が使われている。特に電子材料として応用する場合、ある特定の結晶軸の方向に強誘電体の自発分極が生じたり、結晶軸の方向によって強磁性体の磁化され易さが異なるなど結晶の配向性によって物性が大きく変化するので、薄膜作製プロセスにおいて結晶配向を制御することが重要となる。

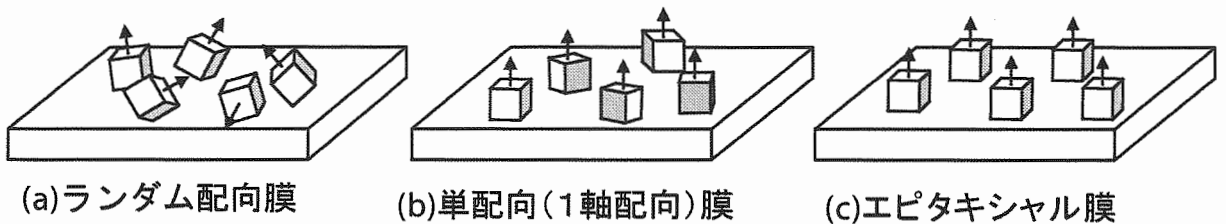


図1 薄膜試料における結晶配向

薄膜材料における結晶配向の状態を示すモデル図を図1に示した。一般に、薄膜材料では、図1(a)に示すように結晶が完全にランダムな状態で成長することは少なく、何らかの配向性を示すことが多い。特に面心立方構造の材料では(111)面、六方最密構造の材料では(001)面などの最密面は表面エネルギーが小さいため、基板表面と平行に優先配向しやすいことが知られている。しかし、図1(b)の単配向膜のように完全に一方向に結晶が配向することは少なく、図1(a)のランダム配向と図1(b)の単配向の中間の状態になることが多い。電子材料として特に優れた特性を得るために薄膜材料の結晶軸の方向を揃える必要がある場合は、基板としてガラスのようなアモルファス材料ではなく、高価な単結晶基板を使い、基板の結晶軸の方向に薄膜の結晶軸の方向を揃え、図1(b)の単配向膜や(c)のエピタキシャル膜を作製する。

薄膜材料においてもバルク材料と同様に、結晶構造や結晶粒の大きさ、配向性などの構造を評価する方法として最も一般的に使われるのがX線回折法である。<sup>1-3)</sup> X線回折の測定方法も目的によって多くの種類があるが、特に薄膜の評価に用いられる方法を図2にまとめた。図2(a)に示した $\theta$ - $2\theta$ 測定は、試料の結晶構造の解析に最も一般的に使われる方法であり、格子定数や結晶粒径を調べることができる。図2(b)は結晶粒の配向性を調べるために使われる $\omega$ -ロックンクカーブ測定であり、回折角 $2\theta$ を調べたい結晶面の値に固定し、試料に対するX線の入射角を変えて測定する。この測定により、薄膜試料の結晶面が基板表面に対してどの程度傾いているかが定量的に評価できる。図2(c)は極点図形測定であり、回折角 $2\theta$ を一定にして、試料法線をX線の散乱ベクトル $\mathbf{k}$ に対して傾ける( $\phi$ )と同時に基板面内で回転( $\phi$ )することにより、結晶面の三次元的な配向状態を調べることができる。

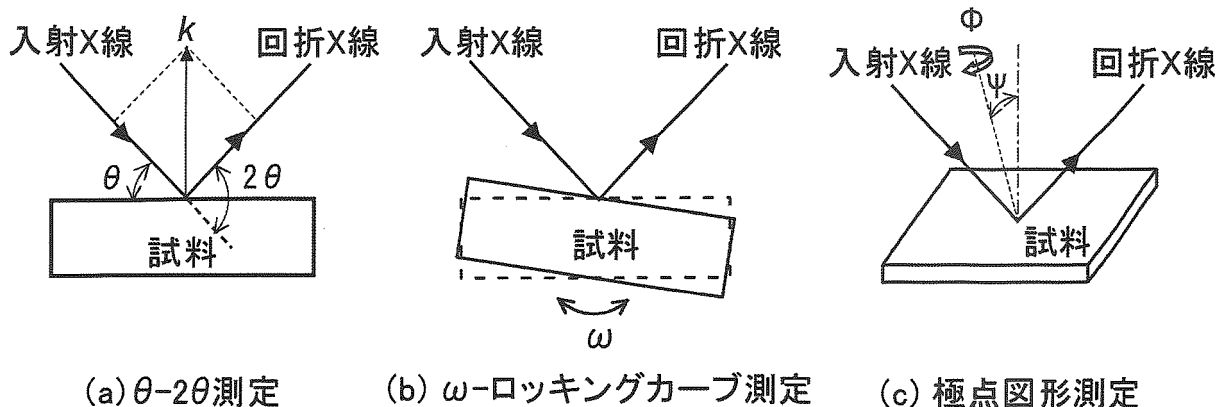


図2 X線回折の測定方法

## 2. スパッタリング法を用いて作製したルテニウム薄膜の評価<sup>4,5)</sup>

貴金属元素の1つであるルテニウム(Ru)は、化学的に安定で優れた耐熱性、耐酸化性を示す材料であり、集積回路の電極材料、あるいは磁気記録装置の読み取りヘッドに用いられる巨大磁気抵抗効果(GMR)素子などへの応用が研究されている。

そこで我々は、代表的な薄膜作製技術のひとつであるスパッタリング法を用いてガラスおよび熱酸化膜付き Si 基板上に Ru 薄膜を作製し、その構造を X 線回折法により評価することにした。図3は、基板温度を 500°C、スパッタ電力を 20W、スパッタガス圧力を 5mTorr でそれぞれ一定とし、スパッタガス (Ar+O<sub>2</sub> 混合ガス) の組成を Ar 100%から Ar 90%+O<sub>2</sub> 10%まで変えて、作製した膜厚が約 100 nm の Ru 薄膜の X 線回折パターンである。この図より、Ru(002)面の回折強度が(102)面や(103)面のピーク強度に比べ非常に強いことがわかり、Ru 結晶の(001)面が基板に平行に優先配向していることを示している。また、O<sub>2</sub> 流量比を 10%と増加させた場合には、RuO<sub>2</sub>の回折ピークが現れていることから、Ru 酸化膜が形成されることがわかる。

さらに図3を詳しく見ると、Ar 100%で作製した場合に比べて、Ar+O<sub>2</sub> 混合ガス中で作製すると Ru(002)および(004)面の回折強度が強くなること、また O<sub>2</sub> 4%および6%では Ru(002)と(004)面以外の回折ピークが消滅していることがわかる。これは、Ru の(001)面が基板とほぼ平行に単配向していることを示している。そこで、Ru 薄膜の結晶配向性を定量的に評価するため、次の $\omega$ -ロッキングカーブの測定を行った。回折角  $2\theta$  を Ru(002)面に対応する 42.2° に固定して、 $\omega$ -ロッキングカーブを測定した結果が図4の挿入図である。また、ロッキングカーブの半値幅をスパッタガス中の O<sub>2</sub> 流量比に対してプロットすると、図4に示すように O<sub>2</sub> 流量比 4%で最小となり、最も配向性が良いという結果が得られた。

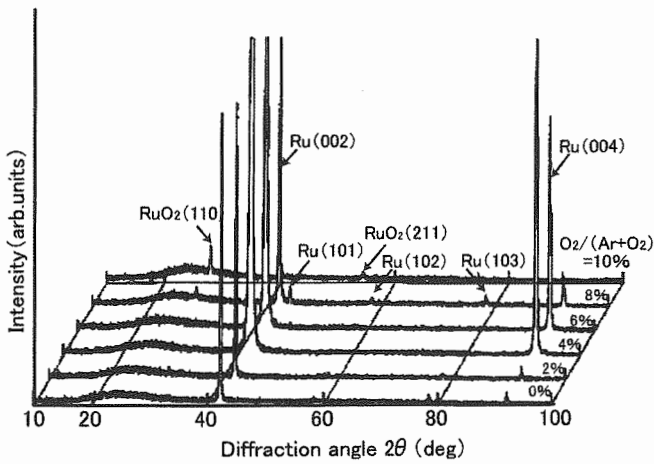


図3 スパッタガス(Ar+O<sub>2</sub>)の組成を変えて作製した Ru 薄膜の X 線回折パターン

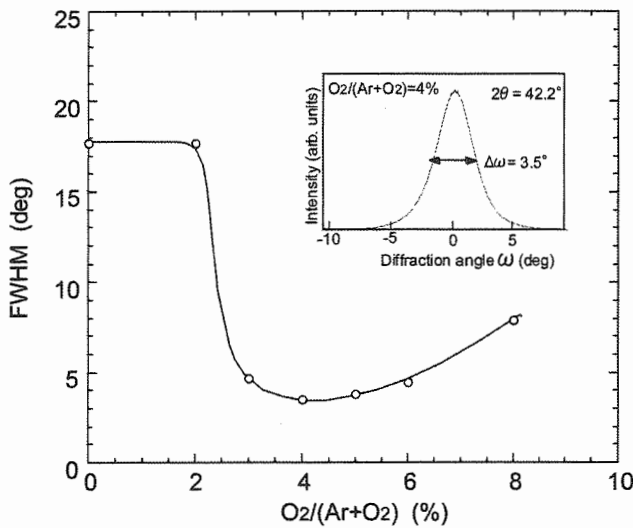


図4 Ru 薄膜の  $\omega$ -ロッキングカーブとその半値幅の O<sub>2</sub> 流量比による変化

次に、この単配向 Ru 薄膜の基板面内方向での結晶配向性を調べるため、極点図形測定を行った。その結果、図5に示すように、Ru(002)面の極点図には、 $\phi=0^\circ$  にのみ強いピークが現れることから、Ruのc軸は基板面に垂直に配向していること、またRu(102)面の極点図には、 $\phi=42.5^\circ$  にリング状のパターンが観察されることから、Ruのa軸は基板表面に平行で面内にはランダムな方向をとっていることがわかる。我々の実験結果は、スパッタガスに微量の酸素を添加することで、単配向を実現できることを示しており、酸素が結晶配向性を制御する上で重要な役割を果たしていることを示している。なお、この実験で用いた基板はアモルファス構造のガラスであり、Ru結晶が面内の特定の方向に揃って結晶成長するとは考えられないので、面内配向が無いという結果は妥当なものと考えられる。

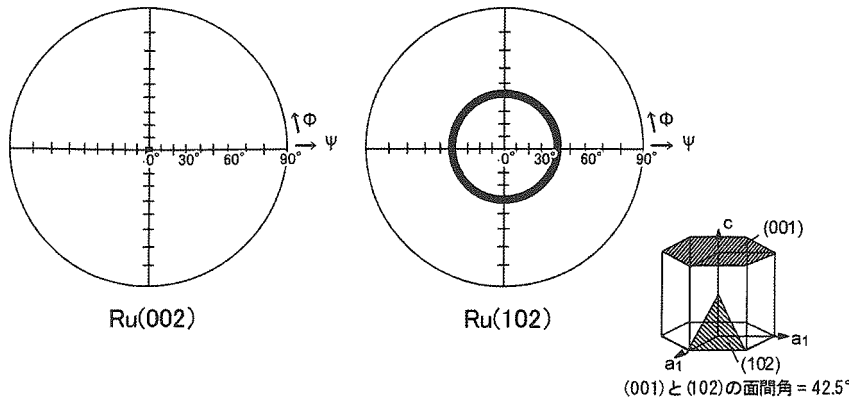


図5 Ru(002)および(102)面の極点図形

X線回折の実験において、試料の結晶構造や結晶配向性だけではなく、試料表面の平坦性もX線回折パターンに影響を与えるため、逆にX線回折の結果から、薄膜試料の表面構造に関する情報を得ることができる。最近、使われるようになった方法のひとつが薄膜試料に入射角を $1^\circ$ 程度と全反射に近い条件でX線を照射して、反射したX線強度を測定するX線反射率(XRR)測定である。<sup>3,6)</sup>この方法では、薄膜試料(多層薄膜を含む)の表面・界面の凹凸、密度、膜厚についての情報が得られるため、特に多層薄膜の構造を非破壊的に評価する手段として非常に有効である。ただし、測定には非常に平行性の良いX線ビームを使用しなければならないという制約がある。これに対して、通常の粉末X線回折装置でも、結晶配向性と表面平坦性が共に良い薄膜試料では、ラウエ振動により膜厚や表面の構造に関する情報を得ることができるので、これについて説明する。

結晶によってブラッグ反射したX線の強度 $I(\mathbf{k})$ は、

$$I(\mathbf{k}) \propto |F(\mathbf{k})|^2 L(\mathbf{k})$$

$$L(\mathbf{k}) = \frac{\sin(N\pi\mathbf{k} \cdot \mathbf{a})}{\sin(\pi\mathbf{k} \cdot \mathbf{a})}$$

と表すことができる。ここで、 $F(\mathbf{k})$ は結晶の構造因子、 $L(\mathbf{k})$ はラウエ関数、 $N$ は薄膜試料面に垂直な方向の単位格子数、 $\mathbf{a}$ は結晶の基本ベクトル、 $\mathbf{k}$ はX線散乱ベクトル( $|\mathbf{k}| = \frac{2\sin\theta}{\lambda}$ )である。この式から、結晶配向性と表面平坦性が共に良い試料では、単位格子の数に対応した回折強度の振動が現れることがわかる。これはラウエ振動とよばれており、振動の周期が基板に垂直な方向の単位格子の数、すなわち膜厚に対応する。

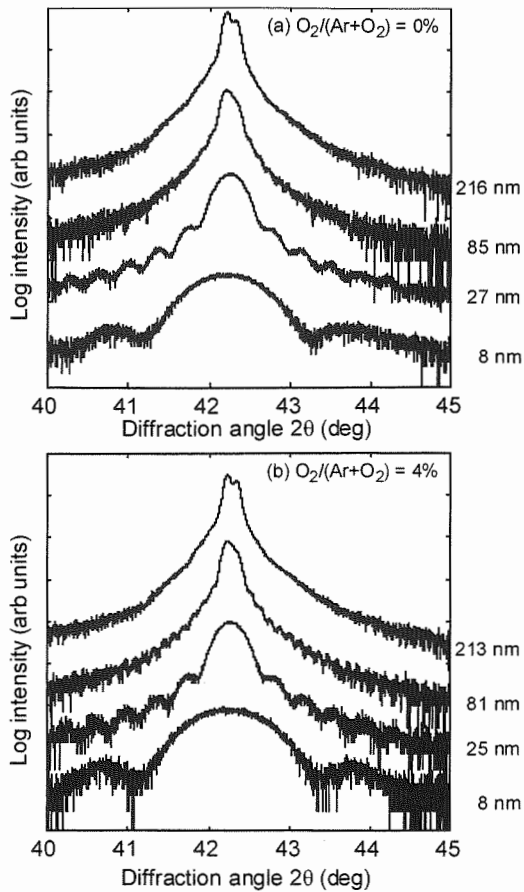


図 6 Ru(002)面の回折ピークに現れるラウエ振動

図 6 は、熱酸化膜付き Si 基板上に膜厚を変えて作製した Ru 単配向膜の $\theta$ - $2\theta$ 測定により得られた Ru(002)面の回折ピークを拡大した図である。なお、強度の低いピークのすそ部分を見易くするため、縦軸は対数プロットしている。図 6(a)は O<sub>2</sub> 0%、(b)は O<sub>2</sub> 4%で作製した試料の測定結果であり、いずれも膜厚が薄い試料で回折強度が振動していること、膜厚の増加とともに振動の周期が短くなっていることが確認できる。また、図 6(a)と(b)を比べると、(b)に示した O<sub>2</sub> 4%で作製した試料の方がラウエ振動が明瞭に観察できる（特に膜厚が 80 nm 付近の試料）ことから、O<sub>2</sub> 4%で作製した試料の方が表面がよい平坦であることが予想される。この結果は、原子間力顕微鏡(AFM)による表面粗さの測定によって確認した。

スパッタガスに微量の酸素を添加することによって Ru 薄膜の結晶配向性および表面平坦性が改善された理由としては、図 7 に示したサーファクタント（界面活性剤）効果<sup>7)</sup>が関係していると考えている。つまり、薄膜の成長表面に 1 原子層程度吸着した酸素が、Ru の表面エネルギーと表面拡散のし易さを変化させることで、結晶成長の様式が変わったものと思われる。



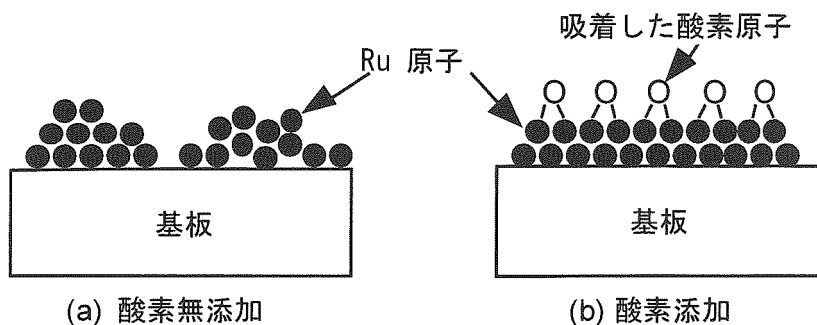


図7 サーファクタント効果のモデル図

### 3. まとめ

X線回折法は材料の構造を分析する手法として広く使われている方法であるが、ここでは薄膜材料での応用例として、スパッタリング法により作製したRu薄膜の構造評価の結果について紹介させていただいた。X線回折の $\theta$ - $2\theta$ 、 $\omega$ -ロックアップカーブ、極点図形の測定により、ガラスおよび熱酸化膜付きSi基板上に作製したRu薄膜は、1)最密面であるRu(001)面が基板に平行に優先配向するが、2)基板面内の結晶配向はランダムであること、3)スパッタガス中に微量の酸素を添加することでRu(001)面の単配向性が改善されることを明らかにした。また、ラウエ振動を観察し、スパッタガス中に微量の酸素を添加することでRu薄膜の表面平坦性が改善されることを明らかにした。

#### 参考文献

- 1) 加藤誠軌：「X線回折分析」、内田老鶴圃
- 2) 松村源太郎訳：「カリティ X線回折要論」、アグネ
- 3) 日本結晶学会：「結晶解析ハンドブック」、共立出版
- 4) Y. Abe, Y. Kaga, M. Kawamura and K. Sasaki: *Jpn. J. Appl. Phys.*, **40**, 6956 (2001).
- 5) Y. Abe, S. Shinkai, K. Sasaki, J. Yan and K. Maekawa: *Jpn. J. Appl. Phys.*, **43**, 277 (2004).
- 6) H. Yanagisawa, S. Shinkai, K. Sasaki, Y. Abe, A. Sakai and S. Zaima: *Jpn. J. Appl. Phys.*, **44**, 343 (2005).
- 7) 真下正夫、吉田政次：「薄膜工学ハンドブック」。講談社サイエンティフィック

## 共同利用機器の紹介

### 「誘導結合プラズマ発光分析装置」

機器分析センター 南 尚 嗣

機器分析センター3階「微量元素分析装置室」には、誘導結合プラズマ（Inductively Coupled Plasma, ICP）発光分析装置が設置されている。誘導結合プラズマ発光分析法は原子スペクトル分析法の一種であり、金属元素の微量（超微量）元素分析を主たる目的とする。当センターに設置されている装置は基本的には液体試料（特に水溶液試料。気体・固体試料導入および測定も可能な場合があるので、希望される方は問い合わせ下さい。）に対して、構成元素のほとんど全ての金属元素の微量定性・定量分析が可能である。ここでは、装置の概要を原理、装置構成等について簡単に述べる。

#### 1. 測定原理

ICPは、高周波発生装置と接続された誘導コイル内に置かれたプラズマトーチと呼ばれる石英の三重管にアルゴンガスを流してプラズマを発生させる。高周波は27.12 MHzであり、出力は1.0-2.5 kWである。トーチにアルゴンガスを流し、高周波を発生させると誘導コイルの周りには強力な振動磁場が発生する。そこにテスラーコイルと呼ばれる装置により、一瞬、トーチ内を流れるアルゴンガスにスパークを発生させるとアルゴンガスの一部がイオン化する。その時生じたアルゴンイオンと電子が振動磁場内に導入されると、特に電子が加速されて磁束線の周りに環電流（渦電流）を形成し、この加速された電子がアルゴン原子に衝突して、更にアルゴン原子を電離させる。この過程により、アルゴンガスは高温に加熱され、またプラズマが維持される（図1）。

分析試料は通常ネブライザーで細かなエアゾルとしてプラズマ中に導入され、測定元素を励起状態の中性原子、あるいはイオンにし、それらが基底状態へ戻る時に放たれる発光を測定することにより、定性・定量分析する。

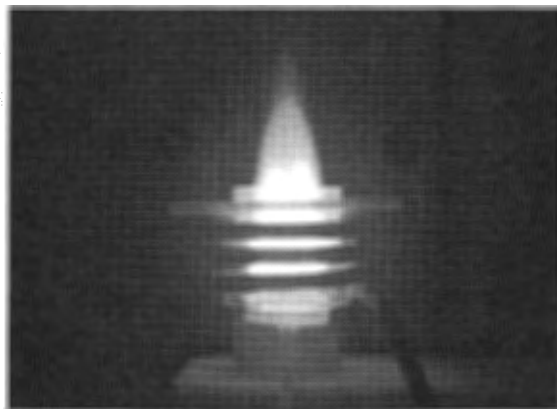


図1 アルゴンプラズマ

#### 2. 装置構成および測定可能元素

装置は以下の各部から構成される。すなわち(1)試料導入部、(2)励起部（プラズマ）、(3)分光部（回折格子：1200本/mm, 3600本/mm）、(4)検出部、(5)データ処理部、である。詳細は省略する。

当センターの装置では、約60種類の元素（測定元素は自由に選択できる）が定性・定量分析可能である。検出限界濃度は測定元素によって異なるが、一般に1 µg/Lから10 µg/L程度で、微量から超微量金属分析が可能である。

## 平成 17 年度 走査型電子顕微鏡及び透過型電子顕微鏡を用いて得られた成果一覧

(研究論文)

1. M. Kawamura, K. Yagi, Y. Abe and K. Sasaki  
Effects of the Ar-N<sub>2</sub> Sputtering gas Mixture on the Preferential Orientation of Sputtered Ru Films  
*Thin Solid Films*, **494**, 240-243 (2006).
2. M. Kawamura, Y. Yamaguchi, Y. Abe and K. Sasaki  
Electrical and Morphological Change of Ag-Ni Films by Annealing in Vacuum  
*Microelectronic Engineering*, **82**, 277-282 (2005).
3. Y. Abe, K. Takamura, M. Kawamura and K. Sasaki  
Target Surface Oxide Layer Formed by Reactive Sputtering of Ti Target in Ar+O<sub>2</sub>  
*J. Vac. Sci. Technol.*, **A23**, 1371-1374 (2005).
4. Y. Abe, E. Watanabe, K. Sasaki and S. Iura  
Effects of Thermal Treatment on Structure and Electrical properties of Sputtered Ir-W Alloy Thin Films  
*Surf. Coat. Technol.*, **198**, 148-151 (2005).
5. K. Hashi, K. Ishikawa, T. Matsuda and K. Aoki  
Hydrogen permeation characteristics of (V, Ta)-Ti-Ni alloys  
*J. Alloys Compd.*, **404-406C**, 273-278 (2005).
6. K. Aoki, H. W. Li and K. Ishikawa  
Process and mechanism of hydrogen-induced amorphization in C15 Laves phases RFe<sub>2</sub>  
*J. Alloys Compd.*, **404-406C**, 559-564 (2005).
7. K. Ishikawa, N. Ogasawara and K. Aoki  
Pressure dependence of hydrogen-induced amorphization in C14 Laves phase NdMn<sub>2</sub>  
*J. Alloys Compd.*, **404-406C**, 599-603 (2005).
8. W. Luo, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen permeability in Nb-Ti-Ni alloys containing much primary (Nb, Ti) phase  
*Mater. Trans.*, **46**, 2253-2259 (2005).
9. H. W. Li, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen pressure dependence of structural changes in C15 Laves phase DyMn<sub>2</sub> studied by pressure differential scanning calorimetry  
*J. Alloys Compd.*, **399**, 86-91 (2005).

10. H. W. Li, K. Ishikawa and K. Aoki  
A study on hydrogen-induced amorphization in C15 Laves phase DyNi<sub>2</sub> under different hydrogen pressures  
*J. Alloys Compd.*, **399**, 69-77 (2005).
11. K. Ishikawa, T. Takano, T. Matsuda and K. Aoki  
High hydrogen permeability in the Nb-Zr-Ni eutectic alloy containing the primary body-centered-cubic (Nb, Zr) phase  
*Appl. Phys. Lett.*, **87**, 081906 (2005).
12. K. Itoh, T. Sawada, K. Aoki and T. Fukunaga  
Structure of amorphous TbNi<sub>2</sub>D<sub>2.4</sub> observed by X-ray and neutron diffraction  
*J. Alloys Compd.*, **392**, 6-11 (2005).
13. H. W. Li, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen-induced amorphization in C15 Laves phase DyCo<sub>2</sub> studied by pressure calorimetry  
*Mater. Sci. Forum*, **475-479**, 2469-2472 (2005).
14. K. Hashi, K. Ishikawa, T. Matsuda and K. Aoki  
Microstructures and hydrogen permeability of Nb-Ti-Ni alloys with high resistance to hydrogen embrittlement  
*Mater. Trans.*, **46**, 1026-1031 (2005).
15. 閻 紀旺, 佐々木智之, 田牧純一, 久保明彦  
3軸同時制御による大曲率光学表面の超精密切削加工  
*砥粒加工学会誌*, **49**, 4, 205-208 (2006).
16. J. Yan, H. Takahashi, J. Tamaki, X. Gai, H. Harada, J. Patten  
Nanoindentation tests on diamond-machined silicon wafers  
*Applied physics letters*, **86**, 181913, 1-3 (2006).
17. 田牧純一, 佐藤元, 前川公貴, 閻紀旺, 久保明彦  
光学ガラスの延性モード研削性能に及ぼすダイヤモンド砥粒切れ刃形状の影響  
*砥粒加工学会誌*, **49**, 6, 335-340 (2006).
18. X. Kang, J. Tamaki, A. Kubo, J. Yan, T. Iyama  
Effect of Cutting Edge Truncation on Ground Surface Morphology of Hard and Brittle Materials for Optical Devices  
*Key Engineering Materials*, **291-292**, 139-144 (2006).

19. J. Yan, K. Maekawa, J. Tamaki, T. Kuriyagawa  
Micro grooving on single-crystal germanium for infrared Fresnel lenses  
*J. Micromechanics Microeng.*, **15**, 1925–1931 (2006).
20. J. Yan, H. Takahashi, J. Tamaki, X. Gai, T. Kuriyagawa  
Transmission electron microscopic observation of nanoindentations made on ductile-machined silicon wafers  
*Applied physics lett.*, **87**, 211901, 1–3 (2006).
21. M.B. Takeyama, G. Mizuno, E. Aoyagi and A. Noya  
Application of ultrathin VN barrier between Cu interconnects and SiOC layer  
*Advanced Metallization Conference 2005 (15th Asian Session)*, 78–79 (2005).
22. M.B. Takeyama, M. Sato and A. Noya  
Barrier properties of extremely thin ZrN films in Cu/SiOC system  
*Advanced Metallization Conference 2005 (15th Asian Session)*, 94–95 (2005).

(学会発表)

1. 堀内 美宏、富士 明良、木村 真晃  
純Ti／純Ni系材料の摩擦圧接と継手特性  
平成17年溶接学会全国大会 (2006).
2. 森川 哲国、富士 明良、遠国 秀昭  
純Al／Mg系材料の摩擦圧接と継手特性  
平成17年溶接学会全国大会 (2006).
3. M. Kawamura, K.Yagi, Y. Abe, K. Sasaki,  
Change of Preferential Orientation of Ru Films by Sputtering in Ar-N<sub>2</sub> Mixed Gas  
*ICMCTF2005 (International conference on metallurgical coatings and Thin films), San Diego*  
(2005).
4. M. Kawamura, Y. Abe, K. Sasaki  
Sputter-deposition of Ag films in nitrogen discharge  
*ICTF13/ACSIN8 (13<sup>th</sup> International congress on thin films 8th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures )*, Stockholm (2005).
5. 板谷 成浩、阿部 良夫、川村 みどり、伊藤 英信、佐々木 克孝  
反応性スパッタリングによって作製した水素添加タンタル酸化物薄膜のイオン伝導  
第41回 応用物理学会北海道支部/第2回日本光学会北海道支部合同 学術講演会 (2006) .

6. 瀧澤 貴也、加藤 清彦、阿部 良夫、川村 みどり、佐々木 克孝  
反応性スパッタリング法による $\text{Si}_3\text{N}_4$ 薄膜の形成過程  
第41回 応用物理学会北海道支部/第2回日本光学会北海道支部合同 学術講演会 (2006).
7. W. Luo, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen permeable Nb-Ti-Ni alloys with high resistance to hydrogen embrittlement  
*International Workshop on Gas Hydrate and Other Related Topics, Kitami, Japan* (2005).
8. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
高Nb側Nb-Ti-Co 合金の組織と水素透過特性  
日本金属学会秋期講演大会 (2005).
9. 徳井 翔、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-Co 合金の水素透過係数と加工性に及ぼす熱処理の効果  
日本金属学会秋期講演大会 (2005).
10. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-(Ni-M)系複相合金の水素透過性  
日本金属学会秋期講演大会 (2005).
11. 三橋恵治、石川和宏、青木 清  
Nb-Hf-Ni 合金の水素透過特性  
日本金属学会秋期講演大会 (2005).
12. 青木 清  
金属・金属間化合物系の複相水素透過合金  
日本金属学会秋期講演大会 (2005).
13. S. Tokui, K. Ishikawa and K. Aoki  
Microstructural control and hydrogen permeability in the Nb-Ti-Ni system by a rolling-annealing technique  
*2005 MRS Fall Meetings, USA* (2005).
14. K. Ishikawa, W. Luo and K. Aoki  
High hydrogen permeability in Nb-Ti-Ni eutectic alloys containing much primary (Nb, Ti) phase  
*2005 MRS Fall Meetings, USA* (2005).
15. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-Ni合金の水素透過係数と複合則  
日本金属学会北海道支部大会 (2006).

16. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-M (M=Ni, Co)合金の水素透過複合則  
日本金属学会北海道支部大会 (2006).
17. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-Ni合金の水素透過係数と複合則  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
18. 加藤哲也、羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Ti/Ni 比を変えた Nb-Ti-Ni 複相合金の組織と水素透過特性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
19. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Ta-Ti-Ni 合金の組織と水素透過特性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
20. 徳井 翔、石川和宏、青木 清  
加工-熱処理による Nb-Ti-Ni 合金の薄帯化と水素透過特性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
21. 石川和宏、笠神直志、青木 清  
V-Zr-Ni および Ta-Zr-Ni 合金のミクロ組織と水素透過性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
22. 坂井 伸、田牧純一、久保明彦、杉野 豪、閻 紀旺  
GaAs/Inpのナノインデンテーション特性に及ぼす圧子形状の影響  
2005年度精密工学会北海道支部学術講演会 (2006).
23. 幸村祐二郎、田牧 純一、久保明彦、杉野 豪  
厚膜CVDダイヤモンド切削工具による超硬合金の切削  
2005年度精密工学会北海道支部学術講演会 (2006).
24. 康 喜軍、佐藤 元、田牧 純一、久保明彦  
硬脆材料の研削性能に及ぼす切れ刃トランケーションの影響  
2005年度精密工学会北海道支部学術講演会 (2006).
25. 岩本 健、田牧 純一、久保明彦、杉野 豪、閻 紀旺  
化合物半導体GaAsの超精密切削加工  
2005年度精密工学会北海道支部学術講演会 (2006).

26. 田牧純一, 久保明彦, 康 喜軍  
切れ刃トランケーションを施した研削ホイールによる研削プロセスのシミュレーション  
*日本機械学会2005年度年次大会* (2006).
27. X. Kang, J. Tamaki, A. Kubo, J. Yan, T. Iyam  
Improvement of Ground Surface Roughness of Optical Materials by Means of Cutting Edge Truncation of Metal-Bonded Diamond Grinding  
*International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21<sup>st</sup> Century* (2006).
28. J. Yan, Y. Takahasi, J. Tamaki, A. Kubo, T. Kuriyagawa, Y. Sato  
Ultraprecision Machining Characteristics of Poly-crystalline Germanium  
*International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21<sup>st</sup> Century* (2006).
29. 久保 明彦, 田牧 純一  
CVD厚膜ダイヤモンドを用いたソリッド型ロータリドレッサの開発  
*2006年度精密工学会春季大会学術講演会* (2006).
30. 柴野 純一, 小林 道明, 濱岸 弥生  
ウロコの複合構造と力学特性  
*日本機会学会第15回設計工学・システム部門講演会* (2005).
31. M.B. Takeyama, G. Mizuno, E. Aoyagi and A. Noya  
Application of ultrathin VN barrier between Cu interconnects and SiOC layer  
*Advanced Metallization Conference 2005 (15th Asian Session)* (2005).
32. M.B. Takeyama, M. Sato and A. Noya  
Barrier properties of extremely thin ZrN films in Cu/SiOC system  
*Advanced Metallization Conference 2005 (15th Asian Session)* (2005).
33. S. Shibata, M.B. Takeyama, A. Noya, T. Hashizume, H. Hasegawa  
Ohmic behavior and solid-phase reaction between Cu-Zr alloy in various composition and n-InP  
*17th Intern. Conf. on Indium, Phosphide and Related Materials* (2005).
34. 武山 眞弓, 水野 源大, 青柳 英二, 野矢 厚  
45 nmノード対応の極薄VN バリヤを用いたCu/VN/SiOC/Si構造のナノ界面制御  
*電子情報通信学会電子部品・材料研究会* (2005).
35. Md. Maniruzzaman, M. Sato, M.B. Takeyama, A. Noya  
Formation of [111]-textured Cu film on thin Nb[110] barrier on SiO<sub>2</sub>  
*電子情報通信学会電子部品・材料研究会* (2005).



36. 佐藤 勝、武山 眞弓、野矢 厚  
Cu/ZrN/SiO<sub>2</sub>/Si 構造における極薄ZrN バリヤの特性  
電子情報通信学会電子部品・材料研究会 (2005).
37. 柴田 誠一、武山 眞弓、野矢 厚  
Cu-Zr/n-InP コンタクトにおけるCu-Zr 合金組成と界面反応  
電子情報通信学会電子部品・材料研究会 (2005).
38. 佐藤 勝、武山 眞弓、野矢 厚  
Cu/low-k間に適用したZrNバリヤの特性  
2005秋季応用物理学会学術講演会 (2005).
39. 柴田 誠一、武山 眞弓、野矢 厚  
n-InP上のオーミック電極としてのCu-Zrアモルファス合金組成と界面反応  
2005秋季応用物理学会学術講演会 (2005).
40. 武山 眞弓、野矢 厚  
Si-ULSIにおけるCu配線に適用可能な極薄ナノバリヤの動向とその界面制御  
電子情報通信学会2005ソサイエティ大会シンポジウム (2005).
41. 佐藤 勝、武山 眞弓、野矢 厚  
45nmノードに対応した極薄ZrN 膜のバリヤ特性  
2006春季応用物理学関係連合学術講演会 (2006).

(博士後期課程論文)

1. 加藤 利菜  
寒冷地の海洋環境下におけるコンクリートのスケーリングに関する研究  
北見工業大学博士論文 (2006).

(博士前期課程論文)

1. 堀内 美宏  
純Ti/純Niの摩擦圧接と継手特性  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).
2. 森川 哲国  
純Al/純Mg系材料の摩擦圧接に関する研究  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).

3. 板谷 成浩  
反応性スパッタリングによって作製した水素添加タンタル酸化物薄膜のイオン伝導  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).
4. 瀧澤 貴也  
反応性スパッタリング法によるSiO<sub>2</sub>薄膜及びSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>薄膜の形成過程とターゲット表面状態  
の検討  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).
5. 岩本 健  
化合物半導体GaAs/InPの超精密切削加工  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).
6. 坂井 伸  
化合物半導体(GaAs/InP)のナノインデンテーション特性  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).
7. 佐藤 元  
各種光学材料の研削性能における切れ刃トランケーション効果  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).
8. 幸村 祐二郎  
CVD厚膜ダイヤモンドバイトの試作と超硬合金の切削加工への適用  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).

(卒業論文)

1. 伊藤 進也  
純Al/Mg系材料の摩擦圧接  
北見工業大学卒業論文 (2006).
2. 谷田 亮人  
純Al/Mg系材料の摩擦圧接  
北見工業大学卒業論文 (2006).
3. 平 隼也  
純Al/純Ni系材料の摩擦圧接  
北見工業大学卒業論文 (2006).

4. 西田 雄  
純Al／純Ni系材料の摩擦圧接  
北見工業大学卒業論文 (2006).
5. 菅原 啓太  
異種金属添加によるAg薄膜の凝集抑制効果  
北見工業大学卒業論文 (2006).
6. 藤原 健次  
Ag薄膜の凝集における結晶配向性の影響  
北見工業大学卒業論文 (2006).
7. 太田 尚良  
Nb-Ti-Ni複相合金の圧延-熱処理によるマイクロ組織制御と水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).
8. 笠神 直志  
(V, Ta)-Zr-Ni複相合金のマイクロ組織と水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).
9. 加藤 哲也  
Ti/Ni比を変えたNb-Ti-Ni複相合金のマイクロ組織と水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).
10. 宮本 雄人  
水素透過Nb-Ti-Co複相合金のマイクロ組織と機械的性質  
北見工業大学卒業論文 (2006).
11. 橋本 大昭  
Nb-(Ti, Zr)-Co合金のマイクロ組織と結晶構造および水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).
12. 杉本 光祐  
横型ロータリ研削盤におけるクロス研削法と平行研削法の比較  
北見工業大学卒業論文 (2006).
13. 長谷川 博史  
Arイオンレーザ加工機の試作と熱加工特性の検討  
北見工業大学卒業論文 (2006).

14. 古山 洋  
Arイオンレーザ加工機の試作と熱加工特性の検討  
北見工業大学卒業論文 (2006).
15. 波多野 敦志  
南極ドームふじで観察した雪結晶および氷晶の特徴  
北見工業大学卒業論文 (2006).
16. 山本 泰敬  
水素透過複相合金の水素環境下結晶ひずみ測定  
北見工業大学卒業論文 (2006).
17. 春名 正太郎  
粗鬆骨の骨梁構造と力学特性評価  
北見工業大学卒業論文 (2006).
18. 児玉 康弘  
硬骨魚類ウロコにみる有機質・無機質複合構造と力学特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).
19. 澤野 辰行  
帆立貝殻のマイクロ構造と力学特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).

(科学研究費補助金研究等)

1. 田牧純一, 閻紀旺, 久保明彦  
ロータリダイヤモンドドレッサの機上修正によるドレッシング性能の安定化  
平成15～16年度科学研究費補助金報告書, 基盤研究(C) (2)

(特許)

1. 野矢 厚、八幡 正弘、蛸島 武広、熊谷 昭男、横山 敬志  
シリコン製造方法  
特開2006-188367 (2006).

## 平成 17 年度 核磁気共鳴分光装置を用いて得られた成果一覧

### (研究論文)

1. M. Hoshi, H. Nakayabu, and K. Shirakawa  
Stereoselective syntheses of (E)- and (Z)-1-arylalk-3-en-1-yne and (E,E)-, (Z,E)-, (E,Z)- and (Z,Z)-alk-1,5-dien-3-yne via one-pot multicomponent coupling reaction  
*Synthesis*, 1991-2007 (2005).
2. M. Murata, S. Yoshida, S. Nirei, S. Watanabe, and Y. Masuda  
An Efficient Catalyst System for Palladium(0)-Catalyzed Cross-Coupling of Aryltrialkoxysilanes with Aryl Halides  
*Synlett*, 118-120 (2005).

### (学会発表)

1. 服部和幸、吉田 孝  
アミン/チオシアン酸塩系におけるセルロースの溶解挙動  
第54回高分子学会年次大会 (2005).
2. 服部和幸、吉田 孝  
1,3-無水グルコース誘導体の合成と立体化学 —1,3-グルカンの立体選択的重合を目指して—  
日本化学会北海道支部冬季研究発表会 (2006).
3. 村田美樹、山崎裕之、渡邊眞次、増田 弦  
ロジウム触媒を用いた有機ハロゲン化物のシリル化によるシロキサン類の合成  
第17回万有札幌シンポジウム (2005).
4. M. Murata, S. Watanabe, and Y. Masuda  
Palladium-Catalyzed Borylation of Organic Halides with Dialkoxyborane  
*12th International Conference on Boron Chemistry (IMEBORON-XII)* (2005).
5. 飯澤智彦、白川和哉、星 雅之  
(Z)-1,3-ビス(トリメチルシリル)-3-アルケン-1-インと環状アルケニルトリアレートとのクロスカップリング反応  
日本化学会北海道支部2005年夏季研究発表会 (2005).
6. 鈴木壮一、白川和哉、星 雅之  
アルケニルボランからビス(3-アルケン-1-イニル)アレーン化合物の合成  
日本化学会北海道支部2005年夏季研究発表会 (2005).

7. 王 麗莉、金沢 勉、津川直樹、松浦香織、船木 稔、山岸 喬  
光がタマネギの成分に及ぼす影響  
日本生薬学会北海道支部大会 (2005).
8. 王 磊、中村賀香、金沢 勉、石井康太、船木 稔、西澤 信、山岸 喬  
蝦夷地の薬物 (5) ハマナス花中の成分について  
日本生薬学会北海道支部大会 (2005).
9. 金沢 勉、根布谷ふみえ、小寺 一、上條万次郎、船木 稔、山岸 喬  
ハマナス花含有食品の整腸効果と血中中性脂肪低下作用  
第53回北海道薬学大会薬剤師会薬局部会・社会薬学会 (2005).
10. L. Wang, T. Kanazawa, N. Tsugawa, K. Matuura, M. Funaki, and T. Yamagishi  
The effect of light irradiation on flavonoid contents in onion (*Allium cepa*)  
*The First International Symposium on Chemistry of Herbal Medicine and Mongolian Drug (CHMMD-2006), China* (2005).
11. 王 磊、中村賀香、金沢 勉、上條万次郎、石井康太、船木 稔、西澤 信、山岸 喬  
蝦夷地の薬物 (6) ハマナス花中の成分と整腸効果に及ぼす影響について  
日本生薬学会第52回年会 (2005).
12. 小杉哲郎、五十嵐雅陽、瀬古貴子、澤田陽子、金沢 勉、西澤 信、山岸 喬、山崎則之、桶谷米四郎  
ハマナス花卉エキスおよびタマネギ抽出液による抗肥満効果の検討  
第26回肥満学会 (2005).

(博士前期課程論文)

1. 飯澤智彦  
(Z)-1,3-ビス(トリメチルシリル)-3-アルケン-1-インと環状アルケニルトリフラートとのクロスカップリング反応  
北見工業大学大学院博士前期課程論文 (2006) .
2. 鈴木壮一  
アルケニルボランからビス(3-アルケン-1-イニル)アレーン化合物の合成  
北見工業大学大学院博士前期課程論文 (2006) .
3. 王 莉麗  
タマネギ中のポリフェノールの化学的研究  
北見工業大学大学院博士前期課程論文 (2006) .

#### 4. 王 磊

ハマナス花に含まれるポリフェノールの構造と生理活性  
北見工業大学大学院博士前期課程論文 (2006) .

(卒業論文)

##### 1. 中野浩太郎

カードラン硫酸の抗凝血作用  
北見工業大学卒業論文 (2006) .

##### 2. 泉野将貢

アリールボロン酸と (トリメチルシリル) エチニルブロミドとのクロスカップリング反応  
北見工業大学卒業論文 (2006) .

##### 3. 川口拓史

ダブルクロスカップリングによる2-トリメチルシリル-1,5-アルカジエン-3-インの合成  
北見工業大学卒業論文 (2006) .

##### 4. 千葉直樹

アルケニルボランと3-ブロモ-1-トリメチルシリル-1-プロピンとのクロスカップリング反応  
北見工業大学卒業論文 (2006) .

##### 5. 早津甲樹

アルケニルジアルキルボランとジイソブチルアルミニウムハイドライドとの反応  
北見工業大学卒業論文 (2006) .

##### 6. 山崎博一

末端共役エンインと酸塩化物とのクロスカップリング反応  
北見工業大学卒業論文 (2006) .

##### 7. 天野雅明

PMHSを水素供給源とする (Z) -1-ハロ-1-アルケニルジアルキルボランの還元反応  
北見工業大学卒業論文 (2006) .

##### 8. 魚岸広太

ヒドロゲルマトランによるヨウ化アリールのロジウム触媒ゲルミル化  
北見工業大学卒業論文 (2006) .

9. 織田島大己  
トリスピラゾリルボレート配位ロジウム触媒によるC-Hホウ素化  
北見工業大学卒業論文 (2006).
10. 三本松倫子  
ピナコールボランを用いた臭化および塩化アリールの効率的なホウ素化  
北見工業大学卒業論文 (2006).
11. 福山直晃  
イオン性液体中におけるヨウ化アリールのパラジウム触媒シリル化  
北見工業大学卒業論文 (2006).
12. 山本 崇  
0価白金触媒によるハロゲン化アリールおよびアルケニルのシリル化  
北見工業大学卒業論文 (2006).

(科学研究費補助金研究)

1. 村田 美樹  
遷移金属触媒を用いたアリールシランの合成および炭素骨格構築反応への応用  
科学研究費補助金、若手研究 (B) (2005).

(産学連携等研究費研究)

1. 徳山科学技術振興財団 交際交流助成研究
2. 内藤記念 若手研究者 海外派遣助成研究
3. タマネギの新規有用部分を利用した機能性食品の開発  
文部省科学技術振興財団、地域新生コンソーシアム事業 (2005).
4. 伝統医薬とバイオメディカル技術による生活改善食品の開発  
経済産業省、JST育成研究 (2005).



## 平成 17 年度 X線回折装置および蛍光 X線分析装置を用いて得られた成果一覧

(研究論文)

1. K. Yosimoto, F. Kaiya, S. Shinkai, K. Sasaki and H. Yanagisawa  
Preparation of Single-Oriented (111)VN Film with Low-Resistivity and Its Application as Diffusion Barrier between Cu and Si  
*Jpn. J. Appl. Phys.*, **45**, 215-220 (2006).
2. M. Kawamura, K. Yagi, Y. Abe and K. Sasaki  
Effects of the Ar-N<sub>2</sub> Sputtering gas Mixture on the Preferential Orientation of Sputtered Ru Films  
*Thin Solid Films*, **494**, 240-243 (2006).
3. M. Kawamura, Y. Yamaguchi, Y. Abe and K. Sasaki  
Electrical and Morphological Change of Ag-Ni Films by Annealing in Vacuum  
*Microelectronic Engineering*, **82**, 277-282 (2005).
4. K. Kato, Y. Abe and K. Sasaki  
Epitaxial Growth of (001)Rh Thin Film on (001)MgO Single-Crystal Substrate by Sputtering  
*Jpn. J. Appl. Phys.*, **44**, 7605-7607 (2005).
5. Y. Abe, K. Takamura, M. Kawamura and K. Sasaki  
Target Surface Oxide Layer Formed by Reactive Sputtering of Ti Target in Ar+O<sub>2</sub>  
*J. Vac. Sci. Technol.*, **A23**, 1371-1374 (2005).
6. T. Onozuka, H. Sasaki, N. Mikuni, S. Shinkai, K. Sasaki, Y. Abe and M. Yamane  
Electrical Properties of a Thin Anodized Capacitor Made of Y-Doped Al Alloy Film  
*Jpn. J. Appl. Phys.*, **44**, 6731-6735 (2005).
7. Y. Abe, E. Watanabe, K. Sasaki and S. Iura  
Effects of Thermal Treatment on Structure and Electrical properties of Sputtered Ir-W Alloy Thin Films  
*Surf. Coat. Technol.*, **198**, 148-151 (2005).
8. Y. Abe, M. Kawamura and K. Sasaki  
Oxidation and Morphology Change of Ru Films Caused by Sputter Deposition of Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Films  
*Jpn. J. Appl. Phys.*, **44**, 1941-1942 (2005).
9. 二俣正美、星野泰考、中西喜美雄、伊藤英信、大西宣弘  
廃乾電池焙焼粉末を用いて作製した溶射皮膜の親水特性- 親水性発現機構の検討-  
*高温学会誌*, **31**, 160-165 (2005).

10. 伊藤英信、外山寛之、畦田文博、二俣正美、高橋順一、岸 政美  
ライムケーキの低温固化と調湿機能の評価  
*廃棄物学会論文誌*, **16**, 280-286 (2005).
11. H. Itoh, E. Yoshimoto, T. Akazawa, H. Miura, K. Ichijo, M. Kishi, J. Takahashi, T. Nomura, K. Nakamura, and K. Yoshida  
Preparation of Ceramic Filters by Utilizing The Waste of Used Dry Batteries  
*Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Science, Technology and Applications of Sintering*, 493-496 (2005).

(学会発表)

1. 加藤 清彦、佐々木 克孝、阿部 良夫  
A面サファイア基板上に堆積したRh薄膜のエピタキシャル配向に及ぼすスパッタ基板温度の影響  
*春季第53回応用物理学関係連合講演会* (2006) .
2. 長江 雄亮、柳沢 英人、佐々木 克孝、新海 聡子、阿部 良夫  
(001) Si上極薄エピタキシャル (001) TiN膜の電気的特性とその表面形態  
*春季第53回応用物理学関係連合講演会* (2006) .
3. 桜井 純平、柳沢 英人、新海 聡子、佐々木 克孝、阿部 良夫  
(111) Si上でのRu/ZrN積層膜の連続エピタキシャル成長とその表面形態  
*春季第53回応用物理学関係連合講演会* (2006) .
4. 茶畑 嘉仁、柳沢 英人、新海 聡子、佐々木 克孝、阿部 良夫  
(001) Si基板上での極薄 TaN 薄膜のエピタキシャル成長とその表面形態  
*春季第53回応用物理学関係連合講演会* (2006) .
5. 板谷 成浩、阿部 良夫、川村 みどり、伊藤 英信、佐々木 克孝  
反応性スパッタリングによって作製した水素添加タンタル酸化物薄膜のイオン伝導  
*第41回 応用物理学会北海道支部/第2回日本光学会北海道支部合同 学術講演会* (2006).
6. 瀧澤 貴也、加藤 清彦、阿部 良夫、川村 みどり、佐々木 克孝  
反応性スパッタリング法によるSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>薄膜の形成過程  
*第41回 応用物理学会北海道支部/第2回日本光学会北海道支部合同 学術講演会* (2006).
7. 加藤 清彦、佐々木 克孝、阿部 良夫  
スパッタ成膜条件によるA面サファイア基板上におけるRh薄膜の配向制御  
*秋季第66回応用物理学会学術講演会* (2005) .

8. 桜井 純平、柳沢 英人、新海 聡子、佐々木 克孝、阿部 良夫  
(001)ZrN/(001)Si上におけるCu薄膜の連続エピタキシャル成長とその表面形態  
秋季第66回応用物理学会学術講演会 (2005) .
9. 長江 雄亮、柳沢 英人、佐々木 克孝、新海 聡子、阿部 良夫  
(001)Si基板上における(001)TiN膜の低温エピタキシャル成長  
秋季第66回応用物理学会学術講演会 (2005).
10. M. Kawamura, K.Yagi, Y. Abe, K. Sasaki,  
Change of Preferential Orientation of Ru Films by Sputtering in Ar-N<sub>2</sub> Mixed Gas  
*ICMCTF2005 (International conference on metallurgical coatings and Thin films), San Diego*  
(2005).
11. M. Kawamura, Y. Abe, K. Sasaki  
Sputter-deposition of Ag films in nitrogen discharge  
*ICTF13/ACSIN8 (13<sup>th</sup> International congress on thin films 8th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures ), Stockholm* (2005).
12. 小田真也、松原拓也、伊藤英信  
リン酸チタンの光触媒特性  
日本化学会第86春季年会 (2006).
13. 宮津雅之、鈴木恭平、伊藤英信  
均一共沈法による多孔性炭酸カルシウムの合成- 過酸化水素の添加効果-  
日本化学会第86春季年会 (2006).
14. 井阪延之、伊藤英信  
遊星型ボールミルによるホタテ貝殻の微細化- 分散媒の影響-  
日本化学会第86春季年会 (2006).

(博士前期課程論文)

1. 板谷 成浩  
反応性スパッタリングによって作製した水素添加タンタル酸化物薄膜のイオン伝導  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).
2. 佐々木 迅人  
Y添加Al陽極酸化膜キャパシタの電気的特性とその耐熱性に及ぼすY添加の効果  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).

3. 瀧澤 貴也  
反応性スパッタリング法によるSiO<sub>2</sub>薄膜及びSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>薄膜の形成過程とターゲット表面状態の検討  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).
4. 茶畑 嘉仁  
(100) Si基板上でのエピタキシャルTa<sub>2</sub>N<sub>5</sub>薄膜の作製とその品質評価  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).
6. 根上 優樹  
廃棄物を原料としたフェライトの作製と電磁波吸収・遮蔽特性の評価  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).

(卒業論文)

1. 今本 善隆  
(111) Si上でのRu/ZrN積層膜の連続エピタキシャル成長  
北見工業大学卒業論文 (2006).
2. 菅原 啓太  
異種金属添加によるAg薄膜の凝集抑制効果  
北見工業大学卒業論文 (2006).
3. 藤原 健次  
Ag薄膜の凝集における結晶配向性の影響  
北見工業大学卒業論文 (2006).
4. 和気 俊文  
Y添加Al合金による熱的安定性に優れた陽極酸化膜キャパシタの作製  
北見工業大学卒業論文 (2006).
5. 笠原 愛  
ホタテ貝殻を用いた機能性材料の製造- 化学処理によるメソ孔の生成-  
北見工業大学卒業論文 (2006).
6. 森 優介  
廃乾電池焙焼残渣を活用した排ガス浄化用セラミックフィルターの開発- 酸化触媒能の付与-  
北見工業大学卒業論文 (2006).

7. 寄川 雅弘

リン酸チタンの光触媒特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).

8. 佐藤 景祐

酢酸処理による亜鉛滓中のマンガンの分離回収  
北見工業大学卒業論文 (2006).

(科学研究費補助金研究)

1. 伊藤 英信

ライムケーキの低温固化とシックハウス原因VOC除去機能の評価  
基盤研究(C) (2005).

## 平成 17 年度 材料強度試験機を用いて得られた成果一覧

(研究論文)

1. K. Hashi, K. Ishikawa, T. Matsuda and K. Aoki  
Hydrogen permeation characteristics of (V, Ta)-Ti-Ni alloys  
*J. Alloys Compd.*, **404-406C**, 273-278 (2005).
2. K. Aoki, H. W. Li and K. Ishikawa  
Process and mechanism of hydrogen-induced amorphization in C15 Laves phases  $RFe_2$   
*J. Alloys Compd.*, **404-406C**, 559-564 (2005).
3. K. Ishikawa, N. Ogasawara and K. Aoki  
Pressure dependence of hydrogen-induced amorphization in C14 Laves phase  $NdMn_2$   
*J. Alloys Compd.*, **404-406C**, 599-603 (2005).
4. W. Luo, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen permeability in Nb-Ti-Ni alloys containing much primary (Nb, Ti) phase  
*Mater. Trans.*, **46**, 2253-2259 (2005).
5. H. W. Li, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen pressure dependence of structural changes in C15 Laves phase  $DyMn_2$  studied by pressure differential scanning calorimetry  
*J. Alloys Compd.*, **399**, 86-91 (2005).
6. H. W. Li, K. Ishikawa and K. Aoki  
A study on hydrogen-induced amorphization in C15 Laves phase  $DyNi_2$  under different hydrogen pressures  
*J. Alloys Compd.*, **399**, 69-77 (2005).
7. K. Ishikawa, T. Takano, T. Matsuda and K. Aoki  
High hydrogen permeability in the Nb-Zr-Ni eutectic alloy containing the primary body-centered-cubic (Nb, Zr) phase  
*Appl. Phys. Lett.*, **87**, 081906 (2005).
8. K. Itoh, T. Sawada, K. Aoki and T. Fukunaga  
Structure of amorphous  $TbNi_2D_{2.4}$  observed by X-ray and neutron diffraction  
*J. Alloys Compd.*, **392**, 6-11 (2005).
9. H. W. Li, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen-induced amorphization in C15 Laves phase  $DyCo_2$  studied by pressure calorimetry  
*Mater. Sci. Forum*, **475-479**, 2469-2472 (2005).

10. K. Hashi, K. Ishikawa, T. Matsuda and K. Aoki  
Microstructures and hydrogen permeability of Nb-Ti-Ni alloys with high resistance to hydrogen embrittlement  
*Mater. Trans.*, **46**, 1026-1031 (2005).

(学会発表)

1. W. Luo, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen permeable Nb-Ti-Ni alloys with high resistance to hydrogen embrittlement  
*International Workshop on Gas Hydrate and Other Related Topics, Kitami, Japan* (2005).
2. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
高Nb側Nb-Ti-Co 合金の組織と水素透過特性  
*日本金属学会秋期講演大会* (2005).
3. 徳井 翔、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-Co 合金の水素透過係数と加工性に及ぼす熱処理の効果  
*日本金属学会秋期講演大会* (2005).
4. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-(Ni-M)系複相合金の水素透過性  
*日本金属学会秋期講演大会* (2005).
5. 三橋恵治、石川和宏、青木 清  
Nb-Hf-Ni 合金の水素透過特性  
*日本金属学会秋期講演大会* (2005).
6. 青木 清  
金属・金属間化合物系の複相水素透過合金  
*日本金属学会秋期講演大会* (2005).
7. S. Tokui, K. Ishikawa and K. Aoki  
Microstructural control and hydrogen permeability in the Nb-Ti-Ni system by a rolling-annealing technique  
*2005 MRS Fall Meetings, USA* (2005).
8. K. Ishikawa, W. Luo and K. Aoki  
High hydrogen permeability in Nb-Ti-Ni eutectic alloys containing much primary (Nb, Ti) phase  
*2005 MRS Fall Meetings, USA* (2005).

9. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-Ni合金の水素透過係数と複合則  
日本金属学会北海道支部大会 (2006).
10. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-M (M=Ni, Co)合金の水素透過複合則  
日本金属学会北海道支部大会 (2006).
11. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-Ni合金の水素透過係数と複合則  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
12. 加藤哲也、羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Ti/Ni 比を変えた Nb-Ti-Ni 複相合金の組織と水素透過特性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
13. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Ta-Ti-Ni 合金の組織と水素透過特性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
14. 徳井 翔、石川和宏、青木 清  
加工-熱処理による Nb-Ti-Ni 合金の薄帯化と水素透過特性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
15. 石川和宏、笠神直志、青木 清  
V-Zr-Ni および Ta-Zr-Ni 合金のミクロ組織と水素透過性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).

(卒業論文)

1. 太田 尚良  
Nb-Ti-Ni複相合金の圧延-熱処理によるミクロ組織制御と水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).
2. 笠神 直志  
(V, Ta)-Zr-Ni複相合金のミクロ組織と水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).



3. 加藤 哲也

Ti/Ni比を変えたNb-Ti-Ni複相合金のマイクロ組織と水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).

4. 宮本 雄人

水素透過Nb-Ti-Co複相合金のマイクロ組織と機械的性質  
北見工業大学卒業論文 (2006).

5. 橋本 大昭

Nb-(Ti, Zr)-Co合金のマイクロ組織と結晶構造および水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).

## 平成 17 年度 ガスクロマトグラフィー質量分析装置を用いて得られた成果一覧

### (研究論文)

1. M. Murata, S. Yoshida, S. Nirei, S. Watanabe, and Y. Masuda  
An Efficient Catalyst System for Palladium(0)-Catalyzed Cross-Coupling of Aryltrialkoxysilanes with Aryl Halides  
*Synlett*, 118-120 (2005).

### (学会発表)

1. 村田美樹、山崎裕之、渡邊眞次、増田 弦  
ロジウム触媒を用いた有機ハロゲン化物のシリル化によるシロキサン類の合成  
第17回万有札幌シンポジウム (2005).
2. M. Murata, S. Watanabe, and Y. Masuda  
Palladium-Catalyzed Borylation of Organic Halides with Dialkoxyborane  
*12th International Conference on Boron Chemistry (IMEBORON-XII)* (2005).

### (卒業論文)

1. 竹岡輝典  
省エネルギー型高性能機械換気システムの研究開発  
北見工業大学卒業論文 (2006).
1. 吉尾進吾  
省エネルギー型高性能機械換気システムの研究開発  
北見工業大学卒業論文 (2006).
3. 魚岸広太  
ヒドロゲルマトランによるヨウ化アリーのロジウム触媒ゲルミル化  
北見工業大学卒業論文 (2006).
4. 織田島大己  
トリスピラゾリルボレート配位ロジウム触媒によるC-Hホウ素化  
北見工業大学卒業論文 (2006).
5. 三本松倫子  
ピナコールボランを用いた臭化および塩化アリーの効率的なホウ素化  
北見工業大学卒業論文 (2006).

6. 福山直晃

イオン性液体中におけるヨウ化アリのルのパラジウム触媒シリル化  
北見工業大学卒業論文 (2006).

7. 山本 崇

0価白金触媒によるハロゲン化アリルおよびアルケニルのシリル化  
北見工業大学卒業論文 (2006).

(共同研究)

1. 北見市における下水汚泥・放流水中の微量成分の長期モニタリングに関する研究
2. 美幌町における下水汚泥・放流水中の微量成分の長期モニタリングに関する研究

(科学研究費補助金研究)

1. 村田 美樹

遷移金属触媒を用いたアリルシランの合成および炭素骨格構築反応への応用  
科学研究費補助金、若手研究 (B) (2005).

## 平成17年度 原子吸光分析装置及び誘導結合プラズマ原子発光分析装置を用いて得られた成果一覧

### (研究論文)

1. S. Inoue, Q. Zhang, M. Uto and H. Minami  
Synergistic extraction of lanthanides(III) by mixtures of N-p-methoxybenzoyl-N-phenylhydroxylamine and 1,10-phenanthroline  
*Solvent Extr. Ion Exch.*, **24**, 653-662 (2006).
2. T. Kawano, A. Nishide, K. Okutsu, H. Minami, S. Inoue, and I. Atsuya  
Determination of selenium in biological samples by slurry sampling-ETV-in situ fusion-isotope dilution-MIP-MS  
*Spectrochim. Acta*, **60**, 327-331 (2005).

### (学会発表)

1. S. Inoue, K. Iwaya, Q. Zhang and M. Uto  
Extraction of ytterbium with BPHA or Oxine using ionic liquid as novel solvent  
*230th ACS national meeting, USA* (2005).
2. 木村 直央、百武 欣二、阿部 清、坂上 寛敏、八久保 晶弘、南 尚嗣、庄子 仁、高橋 信夫、A. Obzhairov、V. Soloviev  
サハリン沖LV32海底表層コア間隙水中のバリウム濃度の測定  
*日本分析化学会第66回分析化学討論会* (2005).
3. 今野 隆也、留目 裕子、百武 欣二、阿部 清、坂上 寛敏、八久保 晶弘、南 尚嗣、庄子 仁、高橋 信夫、A. Obzhairov、V. Soloviev  
サハリン沖LV32海底表層コア間隙水中の硫酸イオンと塩化物イオン濃度の測定  
*日本分析化学会第66回分析化学討論会* (2005).
4. 西出 明史、岡部 裕一、木田 真人、八久保 晶弘、百武 欣二、阿部 清、坂上 寛敏、南 尚嗣、庄子 仁、高橋 信夫、A. Obzhairov、V. Soloviev  
サハリン沖LV32 海底表層コア間隙水の酸素同位体比測定  
*日本分析化学会第66回分析化学討論会* (2005).
5. 留目 裕子、今野 隆也、百武 欣二、阿部 清、坂上 寛敏、八久保 晶弘、南 尚嗣、庄子 仁、高橋 信夫、A. Obzhairov、V. Soloviev  
サハリン沖LV32海底表層コア間隙水中主要陽イオン濃度の測定  
*日本分析化学会第66回分析化学討論会* (2005).

6. 南 尚嗣、坂上 寛敏、八久保 晶弘、百武 欣二、阿部 清、今野 隆也、L. Mazurenko、T. Matveeva、高橋 信夫、A. Obzhirov、V. Soloviev、庄子 仁  
サハリン沖ガスハイドレート含有堆積物間隙水中のいくつかのイオン濃度プロファイル  
*地球惑星科学関連学会2005年合同大会* (2005).
7. H. Minami, H. Sakagami, A. Hachikubo, K. Hyakutake, K. Abe, T. Konno, Y. Todome, L. Mazurenko, T. Matveeva, N. Takahashi, A. Obzhirov, V. Soloviev, H. Shoji  
Determination of some ions in pore water samples from gas hydrate-bearing sediments offshore Sakhalin  
*The Fourth Vereshchagin Baikal Conference* (2005).
8. H. Minami, J. Bai, H. Sakagami, A. Hachikubo, K. Hyakutake, K. Abe, T. Konno, N. Kimura, A. Nishide, Y. Todome, L. Mazurenko, T. Matveeva, N. Takahashi, A. Obzhirov, V. Soloviev, and H. Shoji  
Chemical Analysis of LV32 gas hydrate-bearing sediments cores offshore Sakhalin, Okhotsk Sea  
*The 2nd International Workshop on Gas Hydrate Studies and Other Related Topics, Kitami Institute of Technology* (2005).
9. H. Minami, A. Hachikubo, S. Yamashita, A. Krylov, S. Kataoka, S. Nishio, T. Yokoyama, M. Hyodo, O. Khlystov, M. Grachev, and H. Shoji  
Field investigation of natural methane hydrates at Lake Baikal, autumn 2005  
*The 2nd International Workshop on Gas Hydrate Studies and Other Related Topics, Kitami Institute of Technology* (2005).
10. H. Minami, H. Sakagami, A. Hachikubo, K. Hyakutake, K. Abe, T. Konno, N. Takahashi, H. Shoji, L. Mazurenko, T. Matveeva, V. Soloviev, A. Obzhirov  
Some ion concentration profiles in pore water samples from gas hydrate-bearing sediments offshore Sakhalin  
*Fifth International Conference on Gas Hydrates* (2005).
11. 南 尚嗣、山岸 栄理、山岡 慎吾、阿部 佑、井上 貞信、厚谷 郁夫  
鉄鋼中微量鉛、亜鉛、カドミウムの原子吸光直接分析における検量線作成方法  
*日本鉄鋼協会春期シンポジウム* (2006).

(博士前期課程論文)

1. 木村 直央  
サハリン沖／バイカル湖ガスハイドレート含有コア間隙水中微量成分の測定  
*北見工業大学大学院博士前期課程論文* (2006) .

2. 今野 隆也  
サハリン沖／バイカル湖ガスハイドレート含有コア間隙水中主成分の測定  
北見工業大学大学院博士前期課程論文 (2006) .
3. 西出 明史  
サハリン沖海底／バイカル湖底ガスハイドレート及び間隙水の安定同位体比測定  
北見工業大学大学院博士前期課程論文 (2006) .

(卒業論文)

1. 豊田 昌平  
イオン性液体を用いた希土類元素-BPHA錯体の抽出  
北見工業大学卒業論文 (2006).
2. 太田 裕一  
海底及び湖底堆積物中微量元素の原子吸光直接分析  
北見工業大学卒業論文 (2006).
3. 藏谷 隆司  
バイカル湖底堆積物間隙水中の微量金属の測定  
北見工業大学卒業論文 (2006).
4. 山岡 慎吾  
高純度鉄鋼の原子吸光直接分析における検量線作成方法  
北見工業大学卒業論文 (2006).

(科学研究補助金研究)

1. 井上 貞信  
環境負荷の少ない溶媒を用いる希土類元素の相互抽出分離  
平成17年度基盤研究 (C)(2) (2006).
2. 南 尚嗣  
海底メタンハイドレート生成の化学解析  
平成17年度基盤研究 (C)(2) (2006).

(共同研究、受託研究)

1. 紋別市における下水汚泥・放流水中の有害微量成分の定量に関する長期的研究
2. 北見市における下水汚泥・放流水中の微量成分の長期モニタリングに関する研究

3. 美幌町における下水汚泥・放流水中の微量成分の長期モニタリングに関する研究
4. 留辺蘂町における下水汚泥・放流水中の微量有機・無機成分の長期モニタリングに関する研究
5. 斜里町における環境試料（下水汚泥・放流水）中の微量環境有害成分の定量に関する長期的研究
6. GEMS/Water摩周湖ベースラインモニタリング
7. サロマ湖の水質調査に関する共同研究

## 平成 17 年度 共用実験室を用いて得られた成果一覧

(論文)

1. K. Hashi, K. Ishikawa, T. Matsuda and K. Aoki  
Hydrogen permeation characteristics of (V, Ta)-Ti-Ni alloys  
*J. Alloys Compd.*, **404-406C**, 273-278 (2005).
2. K. Aoki, H. W. Li and K. Ishikawa  
Process and mechanism of hydrogen-induced amorphization in C15 Laves phases  $RFe_2$   
*J. Alloys Compd.*, **404-406C**, 559-564 (2005).
3. K. Ishikawa, N. Ogasawara and K. Aoki  
Pressure dependence of hydrogen-induced amorphization in C14 Laves phase  $NdMn_2$   
*J. Alloys Compd.*, **404-406C**, 599-603 (2005).
4. W. Luo, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen permeability in Nb-Ti-Ni alloys containing much primary (Nb, Ti) phase  
*Mater. Trans.*, **46**, 2253-2259 (2005).
5. H. W. Li, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen pressure dependence of structural changes in C15 Laves phase  $DyMn_2$  studied by pressure differential scanning calorimetry  
*J. Alloys Compd.*, **399**, 86-91 (2005).
6. H. W. Li, K. Ishikawa and K. Aoki  
A study on hydrogen-induced amorphization in C15 Laves phase  $DyNi_2$  under different hydrogen pressures  
*J. Alloys Compd.*, **399**, 69-77 (2005).
7. K. Ishikawa, T. Takano, T. Matsuda and K. Aoki  
High hydrogen permeability in the Nb-Zr-Ni eutectic alloy containing the primary body-centered-cubic (Nb, Zr) phase  
*Appl. Phys. Lett.*, **87**, 081906 (2005).
8. K. Itoh, T. Sawada, K. Aoki and T. Fukunaga  
Structure of amorphous  $TbNi_2D_{2.4}$  observed by X-ray and neutron diffraction  
*J. Alloys Compd.*, **392**, 6-11 (2005).
9. H. W. Li, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen-induced amorphization in C15 Laves phase  $DyCo_2$  studied by pressure calorimetry  
*Mater. Sci. Forum*, **475-479**, 2469-2472 (2005).



10. K. Hashi, K. Ishikawa, T. Matsuda and K. Aoki  
Microstructures and hydrogen permeability of Nb-Ti-Ni alloys with high resistance to hydrogen embrittlement  
*Mater. Trans.*, **46**, 1026-1031 (2005).
11. 二俣正美、星野泰考、中西喜美雄、伊藤英信、大西宣弘  
廃乾電池焙焼粉末を用いて作製した溶射皮膜の親水特性- 親水性発現機構の検討-  
*高温学会誌*, **31**, 160-165 (2005).
12. 伊藤英信、外山寛之、畦田文博、二俣正美、高橋順一、岸 政美  
ライムケーキの低温固化と調湿機能の評価  
*廃棄物学会論文誌*, **16**, 280-286 (2005).
13. H. Itoh, E. Yoshimoto, T. Akazawa, H. Miura, K. Ichijo, M. Kishi, J. Takahashi, T. Nomura, K. Nakamura, and K. Yoshida  
Preparation of Ceramic Filters by Utilizing The Waste of Used Dry Batteries  
*Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Science, Technology and Applications of Sintering*, 493-496 (2005).

(学会発表)

1. 桑沢恵理子、王 宏偉、吉田 孝  
ウルシDNAの抽出  
*高分子学会北海道支部会* (2006).
2. 小林弘明、服部和幸、吉田 孝  
ウルシ属植物のDNA解析  
*日本化学会北海道研究発表会* (2006).
3. 小田真也、松原拓也、伊藤英信  
リン酸チタンの光触媒特性  
*日本化学会第86春季年会* (2006).
4. 宮津雅之、鈴木恭平、伊藤英信  
均一共沈法による多孔性炭酸カルシウムの合成- 過酸化水素の添加効果-  
*日本化学会第86春季年会* (2006).
5. 井阪延之、伊藤英信  
遊星型ボールミルによるホタテ貝殻の微細化- 分散媒の影響-  
*日本化学会第86春季年会* (2006).

6. W. Luo, K. Ishikawa and K. Aoki  
Hydrogen permeable Nb-Ti-Ni alloys with high resistance to hydrogen embrittlement  
*International Workshop on Gas Hydrate and Other Related Topics, Kitami, Japan (2005).*
7. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
高Nb側Nb-Ti-Co 合金の組織と水素透過特性  
*日本金属学会秋期講演大会 (2005).*
8. 徳井 翔、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-Co 合金の水素透過係数と加工性に及ぼす熱処理の効果  
*日本金属学会秋期講演大会 (2005).*
9. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-(Ni-M)系複相合金の水素透過性  
*日本金属学会秋期講演大会 (2005).*
10. 三橋恵治、石川和宏、青木 清  
Nb-Hf-Ni 合金の水素透過特性  
*日本金属学会秋期講演大会 (2005).*
11. 青木 清  
金属・金属間化合物系の複相水素透過合金  
*日本金属学会秋期講演大会 (2005).*
12. S. Tokui, K. Ishikawa and K. Aoki  
Microstructural control and hydrogen permeability in the Nb-Ti-Ni system by a rolling-annealing technique  
*2005 MRS Fall Meetings, USA (2005).*
13. K. Ishikawa, W. Luo and K. Aoki  
High hydrogen permeability in Nb-Ti-Ni eutectic alloys containing much primary (Nb, Ti) phase  
*2005 MRS Fall Meetings, USA (2005).*
14. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-Ni合金の水素透過係数と複合則  
*日本金属学会北海道支部大会 (2006).*

15. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-M (M=Ni, Co)合金の水素透過複合則  
日本金属学会北海道支部大会 (2006).
16. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Nb-Ti-Ni合金の水素透過係数と複合則  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
17. 加藤哲也、羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Ti/Ni 比を変えた Nb-Ti-Ni 複相合金の組織と水素透過特性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
18. 羅 偉民、石川和宏、青木 清  
Ta-Ti-Ni 合金の組織と水素透過特性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
19. 徳井 翔、石川和宏、青木 清  
加工-熱処理による Nb-Ti-Ni 合金の薄帯化と水素透過特性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).
20. 石川和宏、笠神直志、青木 清  
V-Zr-Ni および Ta-Zr-Ni 合金のマイクロ組織と水素透過性  
日本金属学会春期講演大会 (2006).

(博士前期課程論文)

1. 根上 優樹  
廃棄物を原料としたフェライトの作製と電磁波吸収・遮蔽特性の評価  
北見工業大学博士前期課程論文 (2006).

(卒業論文)

1. 桑沢 恵理子  
ウルシ属植物からのDNA抽出  
北見工業大学卒業論文 (2006).
2. 笠原 愛  
ホタテ貝殻を用いた機能性材料の製造- 化学処理によるメソ孔の生成-  
北見工業大学卒業論文 (2006).

3. 森 優介  
廃乾電池焙焼残渣を活用した排ガス浄化用セラミックフィルターの開発- 酸化触媒能の付与-  
北見工業大学卒業論文 (2006).
4. 寄川 雅弘  
リン酸チタンの光触媒特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).
5. 佐藤 景祐  
酢酸処理による亜鉛滓中のマンガンの分離回収  
北見工業大学卒業論文 (2006).
6. 太田 尚良  
Nb-Ti-Ni複相合金の圧延-熱処理によるマイクロ組織制御と水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).
7. 笠神 直志  
(V, Ta)-Zr-Ni複相合金のマイクロ組織と水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).
8. 加藤 哲也  
Ti/Ni比を変えたNb-Ti-Ni複相合金のマイクロ組織と水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).
9. 宮本 雄人  
水素透過Nb-Ti-Co複相合金のマイクロ組織と機械的性質  
北見工業大学卒業論文 (2006).
10. 橋本 大昭  
Nb-(Ti, Zr)-Co合金のマイクロ組織と結晶構造および水素透過特性  
北見工業大学卒業論文 (2006).

(科学研究費補助金研究)

1. 伊藤 英信  
ライムケーキの低温固化とシックハウス原因VOC除去機能の評価  
基盤研究(C) (2005).

## 主要設置機器名及び管理責任者一覧

機 器 名	設 置 室 名	装置管理責任者	
透過型電子顕微鏡	透過型電子顕微鏡室	野矢 厚	(電気電子工学科)
核磁気共鳴分光分析装置	核磁気共鳴装置室	増田 弦	(機能材料工学科)
蛍光X線分析装置	X線回折装置室	菅野 亨	(国際交流センター)
X線回折装置	"	"	"
ガスクロマトグラフ質量分析装置	大型質量分析装置室	増田 弦	(機能材料工学科)
材料強度試験機	材料強度試験室	青木 清	(機能材料工学科)
走査型電子顕微鏡	走査型電子顕微鏡室 1	富士 明良	(機械システム工学科)
誘導結合プラズマ発光分析装置	微量元素分析装置室	南 尚嗣	(機器分析センター)
原子吸光分析装置	"	"	"
圧力示差走査熱量計	共用実験室 1	青木 清	(機能材料工学科)
示差走査熱量計	"	"	"
振動試料型磁力計	"	"	"
示差熱重量同時測定装置	"	"	"
イオンクロマトグラフ	"	多田 旭男	(化学システム工学科)
紫外可視吸光光度分析装置	"	多田 旭男	(化学システム工学科)
粒度分布測定装置	"	伊藤 英信	(機能材料工学科)
高感度示差屈折計	"	渡邊 眞次	(機能材料工学科)
X線吸収端微細構造測定解析装置	共用実験室 2	高橋 信夫	(機能材料工学科)



北見工業大学  
機器分析センター

利用の手引き  
(第4版)

平成18年8月





## 目次

	ページ
1 機器分析センター設置の装置	48
2 利用資格者	48
3 利用手続き	48
3-1 装置利用申請書の提出	
3-2 装置の使用方法	
4 実験室への装置の新規搬入	49
5 鍵の貸し出し	50
6 利用料金、消耗品の負担等	50
7 依頼分析	50
8 液体窒素の利用法	51
9 成果の報告	51
10 その他	51
11 連絡先	51
書類一覧	52

## 1 機器分析センター設置の装置

北見工業大学機器分析センター（以下、センター）には、主要装置と実験室及び装置管理責任者一覧表（書類1（表1））に示す装置が設置され、稼働しております。装置概要（書類2）には、装置名称、設置室、装置管理責任者氏名、装置担当者氏名、装置の概要、性能、利用条件等が記載されていますのでご覧ください。

## 2 利用資格者

センターを利用できる方は、以下の通りです。

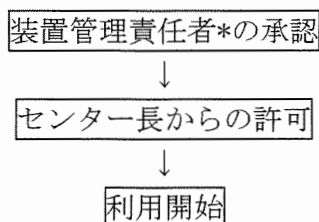
- (A) 本学の教職員
- (B) 指導教員の承認を得た本学の学生
- (C) その他センター長が適当と認めた方

## 3 利用手続き

利用手続きの流れは以下のようになっています。利用希望者は利用責任者（経費負担者）を通して下記のように申請をおこなって下さい。

### 3-1 装置利用申請書の提出

利用責任者は利用申請書（添付書類3（様式第1号））と利用者名簿（書類4（別紙1-1））を作成し、下記の手順で許可を得て下さい。



\*：主要装置と実験室及び装置管理責任者一覧表（書類1（表1））を参照下さい。

### 3-2 装置の使用方法

各装置の使用方法、利用状況などについては、装置概要（書類2）を参照するとともに、装置管理責任者（書類1に一覧（表1））まで直接お問い合わせ願います。各装置は、1) 装置管理責任者による技術的トレーニングを受けた方、2) 十分な知識と技術を持っていると装置管理責任者により判定された方、および 3) 十分な技術を持つ方の指導を受けながら使用する方、が利用することができます。ただし、装置ごとに条件が多少異なるので、装置管理責任者の指示に従って下さい。

なお、装置管理責任者およびセンター長の判断により利用許可を取り消すことがあります。

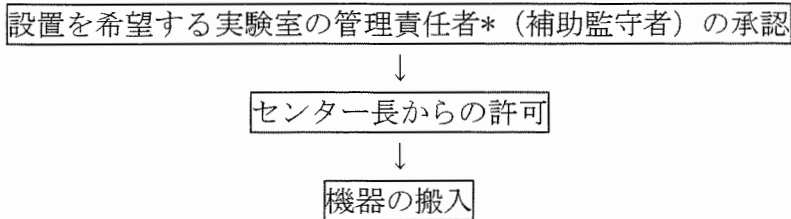
## 4 実験室への装置の新規搬入

センター実験室への装置の新規搬入を希望される方は、以下の手続きをして下さい。

### (A) 共用機器の搬入

搬入した装置は共用機器となるので、「3 利用手続き」に従って使用して下さい。

利用責任者は機器搬入願い（書類5（様式第2-1号））を作成し、下記の手順で許可を得て下さい。

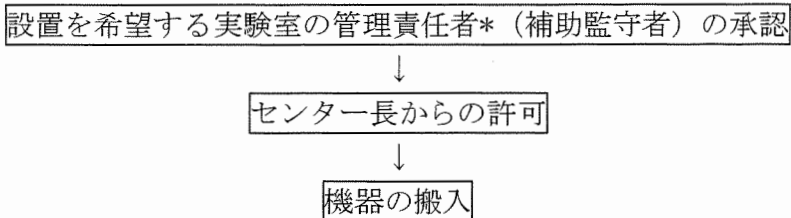


\*：主要装置と実験室及び装置管理責任者一覧表（書類2（表1））を参照下さい。

### (B) プロジェクト機器の搬入

センター長がプロジェクト研究機器と判断した場合、非共用とすることができます。

利用責任者は機器搬入願い（様式第2-2号、書類6）を作成し、下記の手順で許可を得て下さい。

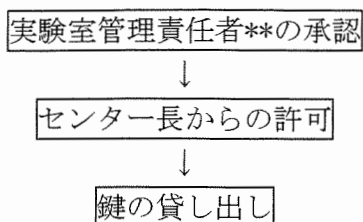


\*：主要装置と実験室及び装置管理責任者一覧表（書類1（表1））を参照下さい。

## 5 鍵の貸し出し\*

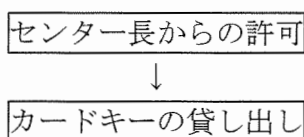
### (A) センター1階から3階の実験室の鍵の貸し出し

利用責任者は鍵借用願い（書類7（別紙1-2））を作成し、下記の手順で許可を得てください。



### (B) 4階共用実験室1、5階共用実験室2のカードキーの貸し出し

利用責任者はカードキー借用願い（書類8（別紙1-3））とカードキー借用希望者名簿（書類9（別紙1-4））を作成し、下記の手順で許可を得てください。



\*：実験室の鍵およびカードキーは、利用終了後もしくは利用取消処分を受けた後、すみやかにセンターへ返却願います。正当な理由無く（センター長が判断）1ヶ月以上返却されない場合、あるいは再発行の場合、カード代金・鍵・ドアノブ等の交換費用等をお支払いいただくことがあります。

\*\*：主要装置と実験室及び装置管理責任者一覧表（書類1（表1））を参照下さい。

## 6 利用料金、消耗品の負担、損害の賠償等

装置によっては、維持管理等のために利用料金もしくは消耗品の負担等を課す場合があります。詳細は装置管理責任者まで直接お問い合わせ願います。なお、利用者が故意または重大な過失により設備等を損傷したときは、利用者はその損害の賠償を求められることがあります。

## 7 依頼分析

センターでは、学内外の方からの依頼分析を受けておりません。

## 8 液体窒素の利用

センターでは、業者より購入した液体窒素を、学内使用希望者に供給・販売しております。利用方法、価格および支払方法等の詳細は、センター専任教員までお問い合わせ下さい。また「液体窒素供給の手引き」を必ずご参照ください。

## 9 成果の報告

利用責任者は、年度末もしくは研究終了時に報告書（書類10（様式第3号 ver.1.0））を提出いただきます。対象は、センターの装置もしくは実験室を用いて実験・研究を行った後、主に以下に示す項目の場合です。報告書は今後の機器の維持費の申請や機器の更新、新規導入機器選定の際の、文部科学省での重要な判断資料となります。

なお、報告書を提出されない方には、今後の利用をお断りすることがあります。

- (a) 国内学会、国際会議等で発表した場合
- (b) 学術論文で発表した場合
- (c) 博士論文、修士論文、卒業論文で発表した場合
- (d) 科学研究費、産学連携研究費、委任経理金、各種奨学金等による研究で利用した場合
- (e) その他センター長の判断により必要と認められる場合

## 10 その他

この「利用の手引き（第3版）」は、平成18年8月時点での内容です。今後の改訂版は、ホームページ上にて掲載予定です。

上記項目3から5に示した書類3から12は、PDF ファイルで提供しておりますが、その他のフォーマットを希望される方は、センター専任教員までご連絡下さい。

ご不明な点がございましたら、センター長（吉田 孝、9388、yoshida@chem.kitami-it.ac.jp）もしくはセンター専任教員（南 尚嗣、9563、9444、minamihr@mail.kitami-it.ac.jp）までご連絡下さい。

## 11 連絡先

〒090-8507 北見市公園町165  
電話 0157-26-9388（センター長、併任、吉田 孝）  
0157-26-9563, 9444（専任教員、南 尚嗣）  
ファクシミリ 0157-26-9563（専任教員）  
電子メール yoshida@chem.kitami-it.ac.jp（センター長）  
minamihr@mail.kitami-it.ac.jp（専任教員）

(書類一覧)

書類 1 : “表1 主要装置と実験室及び装置管理責任者一覧”

書類 2 : “装置概要”

書類 3 : “センター利用申請書 (様式第1号)”

書類 4 : “利用者の名簿 (別紙1-1)”

書類 5 : “共用機器搬入願い (様式第2-1号)”

書類 6 : “プロジェクト機器搬入願い (様式第2-2号)”

書類 7 : “機器分析センター鍵借用願い (別紙1-2)”

書類 8 : “機器分析センターカードキー借用願い (別紙1-3)”

書類 9 : “カードキー借用希望者の名簿 (別紙1-4)”

書類10 : “利用報告書 (様式第3号)”

書類11 : “機器分析センター利用内規”

(※注) 上記書類は、この年報には掲載していません。

平成18年8月 第4版1刷発行  
発行者 吉田 孝, 南 尚嗣

北見工業大学  
機器分析センター

液体窒素利用の手引き

(第5版)

平成18年8月





目次	ページ
1. 厳守事項	56
2. 液体窒素タンクおよび天秤の概要	56
3. 定例供給日時	56
4. 供給方法	56
5. 液体窒素の供給単価（1L 当たり）	58
6. 液体窒素使用料金の徴収	58
参考資料	59

## 1. 厳守事項

1) 液体窒素室は排気システムが常時作動していますが、酸欠事故防止のため、液体窒素の供給時には必ず廊下側のドアを開放して下さい。万一、室内の酸素濃度が低下するとブザーが鳴り、パトライトが点灯します。このような場合は直ちに室外へ避難し、機器分析センター（以下、センター）職員に連絡し、その指示に従って下さい。

センター長（吉田 孝）：内線 9388

センター専任教員（南 尚嗣）：内線 9563、9444

液体窒素供給技術員（徳田 奨）：内線 9565、9280

液体窒素供給技術員（三橋 恵治）：内線 9533

2) 液体窒素（約マイナス 195℃）や液体窒素が流れているパイプ等に触れると重度の凍傷になる恐れがありますので、液体窒素の供給を受ける場合や使用する場合には、必ず革製の手袋を着用して下さい（革製手袋は液体窒素室に 1 組用意してあります）。軍手は皮膚に張り付き、症状を悪化させる恐れがあるので、決して使用しないで下さい。

3) 液体窒素室の廊下側の扉に注意事項が書かれています。必ず熟読してから液体窒素の供給を受けて下さい。

## 2. 液体窒素タンクおよび天秤の概要

- ・屋外液体窒素タンク：2600 L（液体窒素は業者から定期的にタンクローリーで納入される）
- ・屋内液体窒素タンク：100 L タンクが 1 本
- ・液体窒素取り出し口：屋外および屋内各 1 カ所、計 2 カ所
- ・液体窒素重量測定用の天秤：最大秤量---300 kg、秤量感度---100 g

## 3. 定例供給日時

月曜日と木曜日の午前 8 時 30 分から 10 時までを定例供給日時とします。午前 9 時 30 分までに容器をお持ち下さい。当該日が祝日の場合は、翌日を定例日時とします。なお、年末年始休暇中等や臨時の供給停止については、別途メールで連絡します。

## 4. 供給方法

下記の手順で液体窒素の供給を受けて下さい。

## A) 定例日時の場合（液体窒素供給技術員が供給する）

センター1階「液体窒素室」へ液体窒素専用容器を持参\*



研究室へ戻って、供給されるのを待つ\*\*



液体窒素供給技術員が液体窒素を供給\*\*\*



容器を受け取る

\*容器には、学科名、研究室名、内線番号、経費負担教員名等を明記して下さい。

\*\*1-2時間後に容器を取りに来て下さい（センター側から電話等は致しません）。

\*\*\*安全確保のために、必ず2名以上でおこなって下さい。

## B) 定例日時以外の場合（液体窒素供給取り扱い講習を受けた方が自分で供給する\*）

センター1階「液体窒素室」へ液体窒素専用容器を持参\*\*



室内のノートに研究室名・容器持参者・経費負担者名等を記入



室内の100Lタンクより、容器に液体窒素を供給する\*\*\*



液体窒素の供給量をノートに記入する



容器を持ち帰る

\*液体窒素取り扱い講習会は、ユーザーからの要望により開催する予定です。自分で供給する方は受講して下さい。講習会の日時はメール等で連絡します。

\*\*容器には、学科名、研究室名、内線番号、経費負担教員名等を明記して下さい。

\*\*\*指導教員の許可を得た後に供給して下さい。100Lタンクの取り扱い説明書は、室内の実験台の引き出しにあります。必ず熟読した後に操作を行って下さい。

安全確保のため、液体窒素供給技術員の立ち会いの下2名以上でおこなって下さい。

## 5. 液体窒素の供給単価（1L 当たり）

供給単価は下記の3段階の料金体系となっています。

- ①定例日時に供給した場合の単価：100 円程度になる見込みですが、状況等により変動が予想されます。
- ②定例日時以外に供給した場合の単価：①の 1.2 倍といたします。
- ③空の容器に供給した場合の単価：①の 1.5 倍といたします\*。

※理由：容器の冷却に液体窒素を多量に使うため。

## 6. 液体窒素使用料金の徴収

年度末（1月末を予定）に当該年度の合計使用金額を、センターから請求いたします。2-3月分の料金請求は次年度になります。

ご不明な点は吉田 (26-9388、yoshida@chem.kitami-it.ac.jp) か、南 (9563、9444、minamihr@mail.kitami-it.ac.jp) までお問い合わせ下さい。

平成 18 年 8 月 1 日

第 5 版

発行者 吉田 孝、南 尚嗣

参考資料（液体窒素室廊下側の扉に掲示しております）

## 液体窒素ご利用の方々へのお願い

### 1. 厳守事項

1) 酸欠事故防止のため、液体窒素の供給時には必ず廊下側のドアを開放して下さい。室内の酸素濃度が低下するとブザーが鳴り、パトライトが点灯します。このような場合は直ちに室外へ避難し、機器分析センター職員（吉田（内線 9388）、南（9563、9444））もしくは液体窒素供給技術員（徳田（9565、9280）、三橋（9533））に連絡し、その指示に従って下さい。

2) 液体窒素や液体窒素が流れているパイプ等に触れると重度の凍傷になる恐れがあります。必ず革製の手袋を着用して下さい（革製手袋は室内に1組用意してあります）。軍手は皮膚に張り付き、症状を悪化させる恐れがあるので、決して使用しないで下さい。

3) 安全確保のために、液体窒素供給は必ず2名以上でおこなって下さい。

### 2. 定例供給日時

月曜日と木曜日の午前8時30分から10時までを定例供給日時とします。午前9時30分までに容器をお持ち下さい。当該日が祝日の場合は、翌日を定例日時とします。年末年始休暇中や臨時の供給停止については、別途メールで連絡します。

### 3. 供給方法

1) 定例日時の場合：液体窒素供給技術員2名が供給します。容器を室内に置き、1-2時間後に取りに来てください。詳細は「液体窒素供給の手引き」をお読み下さい。

2) 定例日時以外の場合：液体窒素供給取り扱い講習を受けた方が、指導教員の許可を得た後に、液体窒素供給技術員の立ち会いの下2名以上で室内の100Lタンクから自分で供給できます。詳細は「液体窒素供給の手引き」をお読み下さい。

100Lタンクの取り扱い説明書は、室内の実験台の引き出しにあります。必ず熟読した後に操作を行って下さい。

ご不明な点は、センター職員（吉田、南）及び液体窒素供給技術員（徳田、三橋）までご連絡下さい。

## 編集後記

機器分析センターは学内の大型分析装置を集中的に管理し、効率的な共同利用をはかり、化学分析および分析技術の開発研究を通じて本学における工学教育・研究の進展に資することを主要な目的として、平成13年4月より共同利用を開始しました。当センターは1-3階までは各装置ごとの測定室となっていますが、4、5階をオープンスペースとして壁を取り払い、共用実験室としたのが特徴の一つです。共用実験室には、学内教員の協力を得て全学共同利用可能とした分析装置類を設置しています。

一方、当センターのもう1つの重要な業務として液体窒素の安定供給があります。平成17年度までは大学内で液体窒素製造装置が稼働していましたが、平成18年4月からは機器分析センターが液体窒素供給をおこなっています。

この度「北見工業大学機器分析センター年報 第5号」を発行し、当センターを利用した研究業績を報告いたします。巻頭言は、北見工業大学機器分析センター 吉田センター長（化学システム工学科教授）が執筆しました。また、センター設置機器を利用して得られた研究結果の一端を「研究紹介」として機能材料工学科の阿部教授に執筆いただきました。「共同利用機器の紹介」は機器分析センター専任教員の南が執筆しました。最後になりましたが、研究業績リストの提出に協力下さいました利用者各位に感謝いたします。

今後も利用者の皆様のご意見ご要望をセンターの運営に反映させていきたいと考えております。ご協力の程をお願いいたします。

(南 尚嗣)

## センター職員

センター長：吉田 孝（併任）、0157-26-9388、yoshida@chem.kitami-it.ac.jp  
専任教員：南 尚嗣、0157-26-9563、26-9444、minamihr@mail.kitami-it.ac.jp  
技術員：松田 弘喜（派遣）、0157-26-9405、hmatsuda@mail.kitami-it.ac.jp  
技術員：橋本 晴美（派遣）、0157-26-9406、hashihr@mail.kitami-it.ac.jp  
技術員：徳田 奨（派遣）、0157-26-9280、tokudasu@mail.kitami-it.ac.jp  
技術員：遠国 秀昭（派遣）、0157-26-9233、tohkni@mail.kitami-it.ac.jp  
技術員：三橋 恵治（派遣）、0157-26-9533、mitsukei@mail.kitami-it.ac.jp  
FAX：0157-26-9563（専任教員）

北見工業大学機器分析センター年報 第5号

平成19年3月14日

北見工業大学機器分析センター

発行者 吉田 孝（センター長）

編集者 南 尚嗣（専任教員）

〒090-8507 北見市公園町165

Tel:0157-26-9563

Fax:0157-26-9563

<http://www.iac.kitami-it.ac.jp/>

