

# 循環資源・材料プロセス工学研究室(岡部研)の3年間の研究活動概要

(2002.1~2005.3)

## 主な研究テーマ

- ・チタンの新製造プロセスの開発
- ・高付加価値無機素材の高効率回収プロセスの開発
- ・電子材料用レアメタル粉末(Nb, Ta)の製造
- ・レアメタル(Nb, Ta, Sc, Nd, Sm...)の新しい製造プロセスの開発と高純度化
- ・高温における窒化物・酸化物・塩化物とそれらの複合化合物の熱力学
- ・レアメタル(RE, Ta, PGM...)スクラップの再生

## 学術論文(2002.1~2005.3) 裏面を参照ください

- ・有審査学術論文: 12 報
- ・国際会議予稿: 18 報
- ・解説論文: 10 報
- ・著書: 3 冊

## 受賞

- ・第23回村上奨励賞, (財)村上記念会, (2003年)「レアメタルの高純度化および新製造プロセスの開発」
- ・第8回リサイクル技術開発本多賞, (財)クリーン・ジャパン・センター, (2004年)「活性金属蒸気を利用する貴金属の高効率分離・回収プロセスの開発」
- ・第30回資源素材学会奨励賞, (社)資源・素材学会, (2005年)「レアメタルの新しい製造プロセスの開発に関する研究」

## 学生に対する表彰・海外学会発表参加渡航助成

- ・日本金属学会・日本鉄鋼協会奨学賞(2005年)伊藤 洋正
- ・第2回東京大学学生発明コンテスト, 奨励賞(2005年)「衣料用減圧乾燥機」竹田 修
- ・第1回東京大学学生発明コンテスト, アイデア賞(2004年)「香料含浸合金(商標名:スウィートメタル)」竹田 修
- ・第10回世界チタン会議ポスター賞, (独国材料学会(DGM)主催), (2003年)(Best Poster Award, 10th World Conference on Titanium, Ti-2003, [Hamburg] (2003.7.13-18)), "Reduction of Titanium Oxide in Molten Salt Medium", T. Abiko, Il Park, T. H. Okabe
- ・東京大学大学院工学系研究科21世紀COEプログラム「化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成」竹田 修(第134回米国資源材料学会(TMS 2005 Annual Meeting; February 13-17, 2005, [San Francisco, CA, USA])) 2005年
- ・平成16年度(後期)東京大学学術研究活動等奨励事業(国外)学術奨励費, 松岡 良輔(第134回米国資源材料学会(TMS 2005 Annual Meeting; February 13-17, 2005, [San Francisco, CA, USA])) 2005年
- ・(財)井上科学振興財団による平成16年度国際研究集会出席

- 旅費援助, 竹田 修(溶融塩国際会議2004年大会(EUCHEM 2004 MOLTEN SALT CONFERENCE; June 20-25, 2004 [Piechowice, Poland]) 2004年
- ・(財)総合研究奨励会による若手研究者海外渡航助成, 柿平 貴仁(溶融塩国際会議2004年大会(EUCHEM 2004 MOLTEN SALT CONFERENCE; June 20-25, 2004 [Piechowice, Poland]) 2004年

他2件  
岡部研では学生に海外での学会発表を奨励している

## 外部からの主な競争的研究資金

- ・文部科学省科学研究費・若手研究(A) 代表研究者: 岡部 徹, 期間: 平成15年度~17年度(3年), 研究課題: チタンの新しい製造プロセス
- ・電力中央研究所受託研究(文部科学省:革新的原子力システム技術開発公募研究の再委託) 代表研究者: 岡部 徹, 期間: 平成14年度~17年度(4年), 研究課題: 酸化燃料の電解還元処理に関する技術開発
- ・東電記念科学技術研究所 平成14年度研究助成 代表研究者: 岡部 徹, 期間: 平成15年度~17年度(3年), 研究課題: 電気分解によるチタンの新しい製造法
- ・(財)谷川熱技術振興基金 平成15年度研究援助 研究代表者: 岡部 徹, 期間: 平成15年度(1年), 研究課題: プリフォーム還元法によるタンタル粉末の新量産法
- ・財団法人JFE21世紀財団 2003年度技術研究助成 代表研究者: 岡部 徹, 期間: 平成15年度(1年), 研究課題: コンデンサスクラップからのタンタルの回収と金属粉末の環境調和型製造プロセス
- ・日本学術振興会・先端研究拠点事業(JSPS Core-to-Core Program) 研究代表者: 岡部 徹, 期間: 平成17年度~18年度(2年), 研究課題: 環境調和型アクティブメタルプロセスの開発
- ・文部科学省科学研究費・萌芽研究 研究代表者: 岡部 徹, 期間: 平成16年度~18年度(3年) 研究課題: チタン鉱石から直接金属チタン粉末を製造する方法

## その他

- ・レアメタル研究会の立ち上げ・運営(平成14年~, 15回)
- ・外国人特別講演会(計6回)、各種研究会の企画
- ・東京大学学生発明コンテストの企画・運営補助(岡部 徹(産学連携委員) 前橋至(技術支援))
- ・特許出願5件
- ・学会委員会・各種公的審議会への参加・協力
- ・随筆・各種寄稿8件

## Okabe lab.

### 平成17年度(2005)の岡部研のメンバー

助教授	岡部 徹
技術職員	前橋 至
D2	袁 勃艶 (Yuan Boyan)
D2	竹田 修
D1	鄭 海燕 (Zheng Haiyan)
M2	大川 ちひろ
M2	尾花 勲
M1	久保 淳一
M1	原田 正則
B4	中村 卓央 (千葉工業大学・研究実習生)
B4	笠原 周弥 (工学院大学・研究実習生)
B1	岩間 祐典 (理科II類・UROP実習生)
事務補佐員	出川 桃子

### 平成16年度(2004)卒業生あるいは関係者

M2	柿平 貴仁
M2	松岡 良輔
B4	伊藤 洋正 (千葉工業大学・研究実習生)
B4	藤田 康平 (千葉工業大学・研究実習生)
B4	平賀 健太 (工学院大学・研究実習生)
技術補佐員	河本 隼
事務補佐員	雪吉 みや子
外国人研究員	Prof. Toru Okabe (米国) (2004.5.17~2004.11.10) (テキサス A&M 大学歯学部教授・チェアマン)
外国人研究員	Prof. Donald R. Sadoway (米国) (2004.6.27~2004.7.30) (マサチューセッツ工科大学材料工学科・教授)
外国人研究員	Ms. Wanida Pongsaksawad (米国) (2004.7.6~2004.8.15) (マサチューセッツ工科大学・博士課程)
外国人研究員	Ms. Lilia Centeno Sanchez (英国) (2004.11.1~2004.12.3) (ケンブリッジ大学・博士課程)
研究員	荻原 徳男 (日本原子力研究所・主任研究員)
協力研究員	宇田 哲也 (CALTECH・博士研究員)

## 岡部 徹の学術論文・著書等一覧

( : 論文, : 国際会議予稿, : 解説, : 著書, 年代降順, 対象期間: 2002.1 ~ 2005.3)

- 'Phase equilibrium of the system Ag-Fe-Nd, and Nd extraction from magnet scraps using molten silver', O. Takeda, T. H. Okabe, and Y. Umetsu: Journal of Alloys and Compounds, vol.379 (2004) pp.305-313.
- 'Titanium Powder Production by Preform Reduction Process', T. H. Okabe, T. Oda, and Y. Mitsuda: J. Alloys and Compounds, vol.364 (2004) pp.156-163.
- 'Production of Niobium Powder by Perform Reduction Process Using Various Fluxes and Alloy Reductant', T. H. Okabe, S. Iwata, M. Imagunbai, Y. Mitsuda, and M. Maeda: ISIJ International, vol.44, no.2 (2004) pp.285-293.
- 'New Recovery Process for Rhodium using Metal Vapor', Y. Kayanuma, T. H. Okabe, Y. Mitsuda, and M. Maeda: J. Alloys and Compounds, vol.365 (2004) pp.211-220.
- 'Metal Vapor Treatment for Enhancing the Dissolution of Platinum Group Metals from Automotive Catalyst Scrap', Y. Kayanuma, T. H. Okabe and M. Maeda: Metallurgical and Materials Transactions B, vol.35B (2004) pp.817-824  
'Evaluation of Ti-Cr-Cu Alloys for Dental Applications', M. Koike, M. Itoh, O. Okuno, O. Takeda, T.H. Okabe, and T. Okabe: Proceedings of the 2005 TMS Annual Meeting, [San Francisco, California, 2005.2.13-17].  
'A New High Speed Titanium Production by Subhalide Reduction Process', O. Takeda and T. H. Okabe: Proceedings of the 2005 TMS Annual Meeting, [San Francisco, California, 2005.2.13-17] pp.1139-1144.  
'Iron Removal from Titanium Ore using Selective Chlorination and Effective Utilization of Chloride Wastes', R. Matsuoka and T. H. Okabe: Proceedings of the Symposium on Metallurgical Technology for Waste Minimization at the 2005 TMS Annual Meeting, [San Francisco, California, 2005.2.13-17].  
'Recovery of neodymium from a mixture of magnet scrap and other scrap', O. Takeda, T. H. Okabe, and Y. Umetsu: Proceedings of the International Conference on Rare Earths [Rare Earths '04], [Nara, Japan, 2004.11.7-12].  
'New platinum extraction process using metal vapor treatment', Y. Kayanuma, T. H. Okabe, Y. Mitsuda, and M. Maeda: Proceedings of the Global Symposium on Recycling, Waste Treatment and Clean Technology [REWAS 2004], [IFEMA, Feria de Madrid, Madrid, Spain, 2004.9.26-29] (2004) vol.2, pp.1841-1848.  
'Recycling Titanium and Other Reactive Metal Scraps by Utilizing Chloride Wastes', T. H. Okabe, R. Matsuoka, and O. Takeda: Proceedings of the Global Symposium on Recycling, Waste Treatment and Clean Technology [REWAS 2004], [IFEMA, Feria de Madrid, Madrid, Spain, 2004.9.26-29] (2004) vol.1, pp.893-902.  
'Metal vapor treatment for platinum group metals from spent automotive catalyst', Y. Kayanuma, T. H. Okabe, Y. Mitsuda, M. Miyake, and M. Maeda: Proceedings of the Fifth International Symposium on Waste Processing and Recycling in Mineral and Metallurgical Industries [COM 2004], [Hamilton, Ontario, Canada, 2004.8.22-25] (2004) pp.169-180.  
'New Titanium Production Process by Magnesiothermic Reduction of Titanium Subhalides', O. Takeda, and T. H. Okabe: Proceedings of Euchem 2004, Molten Salts Conference, University of Wroclaw, Wroclaw University of Technology [Poland, 2004.6.20-25] (2004) p.186.  
'Electrolysis of Molten CaCl<sub>2</sub>-CaO Salt for Direct Reduction Process of Titanium Oxide', T. Kakihira, and T. H. Okabe: Proceedings of Euchem 2004, Molten Salts Conference, University of Wroclaw, Wroclaw University of Technology [Poland, 2004.6.20-25] (2004) p.141.  
'Current Status of Advanced Metal Production Technology Using Molten Salts', T. H. Okabe: Proceedings of Euchem 2004, Molten Salts Conference, University of Wroclaw, Wroclaw University of Technology [Poland] (2004) p.41.  
Production of Titanium Powder Through an Electronically Mediated Reaction', T. H. Okabe, T. Kakihira, T. Abiko: Proceeding of Symposium on Electrochemical Measurements and Processing of Materials at the 2004 TMS Annual Meeting, [Charlotte, NC] (2004) .  
\*\*\* Invited Lecture \*\*\*  
'Recycling Process for Tantalum and Some Other Reactive Metal Scraps', R. Matsuoka, K. Mineta, and T. H. Okabe: Proceedings of the Symposium on Solid and Aqueous Waste from Non-ferrous Metal Industries at the 2004 TMS Annual Meeting, [Charlotte, NC] (2004) .
- '電子材料用のタンタルおよびニオブ粉末の製造技術', 岡部 徹: までりあ(日本金属学会会報), vol.43, no.1 (2004) pp.34-42.
- 'Production of Niobium Powder by Metallothermic Reduction of Feed Preform', T. H. Okabe, S. Iwata, M. Imagunbai, and M. Maeda: ISIJ International, vol.43, no.12 (2003) pp.1882-1889.
- 'Recovery of Platinum Using Calcium Vapor Treatment', T. H. Okabe, Y. Kayanuma, S. Yamamoto, and M. Maeda: Materials Trans. (JIM), vol.44, no. 7 (2003) pp.1386-1393.  
\*\*\*第8回リサイクル技術開発多賞\*\*\*
- 'Recovery of Platinum Using Magnesium Vapor', T. H. Okabe, S. Yamamoto, Y. Kayanuma, and M. Maeda: J. Materials Research, vol. 18, no. 8 (2003) pp.1960-1967.
- 'Production of Tantalum Powder by Magnesiothermic Reduction of Feed Preform', T. H. Okabe, N. Sato, Y. Mitsuda, and S. Ono: Materials Trans. (JIM), vol. 44, no. 12 (2003) pp.2646-2653.
- 'Direct Extraction and Recovery of Neodymium Metal from Magnet Scrap', T. H. Okabe, O. Takeda, K. Fukuda, and Yoshiaki Umetsu: Materials Trans. (JIM), vol.44, no.4 (2003) pp.798-801.  
'Some Challenges on Nitride Metallurgy: Synthesis of Complex Nitrides, Phase Equilibria and Chemical Potential Measurements', T. H. Okabe, O. Ishiyama, H. Yamane, K. T. Jacob, and Y. Waseda: Proceedings of Yazawa International Symposium, [San Diego, 2003.3.2-6] (2003) pp.563-577. \*\*\* Invited Lecture \*\*\*  
'Scrap Combination for Recycling Valuable Metals: Direct Extraction and Recovery of Neodymium Metal from Magnet Scraps', T. H. Okabe, O. Takeda, K. Fukuda, and Y. Umetsu: Proceedings of Yazawa International Symposium, [San Diego, 2003.3.2-6] (2003) pp.1079-1091.  
'Reduction of Titanium Oxide in Molten Salt Medium', T. Abiko, II Park, and T. H. Okabe: Proceedings of 10th World Conference on Titanium, Ti-2003, [Hamburg, 2003.7.13-18] (2003) pp.253-260.  
\*\*\* Best Poster Award \*\*\*  
'Development of a Recycling Process for Tantalum from Capacitor Scraps', K. Mineta, and T. H. Okabe: Proceedings of International IUPAC Conference on High Temperature Materials Chemistry -XI, [Tokyo, 2003.5.19-23] (2003) p.150.  
'Production of Titanium Powder Directly from TiO<sub>2</sub> in CaCl<sub>2</sub> by Electronically Mediated Reaction (EMR)', II Park, T. Abiko, T. H. Okabe: Proceedings of International IUPAC Conference on High Temperature Materials Chemistry -XI, [Tokyo, 2003.5.19-23] (2003) p.66.  
'Titanium Powder Production by Preform Reduction Process', T. H. Okabe, T. Oda, and Y. Mitsuda: Proceedings of 10th World Conference on Titanium, Ti-2003, [Hamburg, 2003.7.13-18] (2003) pp.261-268.
- 'レアメタル製錬の最近の話題', 岡部 徹: 溶融塩および高温化学, vol. 46, no. 3 (2003) pp.196-210.
- 'レアメタルの新製錬技術', 岡部 徹, 平藤 哲司, 片山 巖, 神保 至, 大藏 隆彦: 資源と素材, vol.119, no.10,11 (2003) pp.697-700.
- '日本にチタンの未来はあるか - ミネルバ以降, 材料技術戦略から -', 二上 愛, 岡部 徹: チタン, vol.51, no.2 (2003) pp.96-101.  
'金属製錬(第3章), 岡部 徹: '溶融塩の科学と応用 - エネルギー・環境技術への展開 - (分担執筆) 伊藤 靖彦 編集, アイビーシー, 東京 (2003).
- 'Surface Layer Formed by Selective Oxidation in High-Purity Copper-Titanium Binary Alloys', S. Suzuki, K. Hirabayashi, K. Mimura, T. H. Okabe, M. Issiki, and Y. Waseda: Materials Trans. JIM, vol.43, no.9 (2002) pp.2303-2308.
- 'Semi-continuous Production of Tantalum Powder by Electronically Mediated Reaction (EMR)', II Park, T. H. Okabe, Oh Yeon Lee, Chuel Ro Lee, and Y. Waseda: Materials Trans. JIM, vol.43, no.8 (2002) pp.2080-2086.  
'Current Research Activities on the Titanium Reduction Process in Japan', Toru H. Okabe: Proceedings of Euchem 2002, Royal Society of Chemistry, [Oxford, 2002.9.2] (2002) p.PL2.  
\*\*\* Invited Plenary Lecture \*\*\*
- '溶融塩を利用する酸化チタンの還元プロセス', 岡部 徹, 宇田 哲也: チタン, vol.50, no.4 (2002) pp.325-330.
- '新製錬法について', 岡部 徹: チタン, vol.50, no.2 (2002) pp.102-104.
- '溶融塩を利用するニオブ粉末の新しい製造法', 岡部 徹: 金属, vol.72, no.3 (2002) pp.232-237.
- 'チタン製錬プロセスの最近の話題', 岡部 徹, 二上 愛, 小野 勝敏: ふえらむ(日本鉄鋼協会会報), vol.7, no.1 (2002) pp.39-45.
- 'チタン製錬研究の概要と新製造技術開発への提言', 二上 愛, 岡部 徹, 小野 勝敏: 資源と素材, vol.118, no.8 (2002) pp.529-535.
- 'チタンはアルミニウムを越えられるか', 二上 愛, 岡部 徹: チタン, vol.50, no.3 (2002) pp.219-227.  
'金属のリサイクル', 岡部 徹: 'グリーンマテリアルテクノロジー - 環境にやさしい無機プロセスと材料 -' (分担執筆) 工藤 徹一, 御園生 誠 編集, 講談社, 東京 (2002).  
'リサイクルの百科事典' 岡部 徹(分担執筆) 安井 至他 編集, 丸善株式会社, 東京 (2002).

詳細は <http://www.okabe.iis.u-tokyo.ac.jp/> をご覧ください。