

北九州市立大学国際環境工学部
環境化学プロセス工学科
10年の軌跡、そして未来へ



2011年3月

環境化学プロセス工学科10周年記念誌編集委員会

研究室だより

研究の軌跡と近況報告

吉塚 和治

2001 年 4 月に赴任以来、丸 10 年がすぎた。あっという間だったような気がするし、髪に混じる白髪を見つけると、やっぱり長かったような気もする。北九州市立大学に赴任するまでと、それからの 10 年を振り返る。

有機化学の限界を知る。

1986 年から佐賀大学理工学部工業化学科で 15 年間勤務してきた。学生として勉強した学科が「合成化学科」ということもあり、「当時は」有機合成も得意だった。主な研究テーマとして「金属の分離」を掲げていたので、金属の抽出剤はかなりの種類を合成した。しかし、先人の知恵と経験には及ばず、金属の分離効率が悪い抽出剤をたくさん生み出した。バイオにも手を出した。コントロールリリース（薬剤徐放）技術として、薬剤を内包したマイクロカプセルをポリマーで表面コーティングして薬剤の放出速度を制御する方法に挑戦した。親水性ポリマーの架橋によるマイクロカプセルの表面コーティング法をいくつか編み出した。しかし、表面コーティングしないものより薬剤徐放性能が悪いなど、思うような「役に立つ成果」は得られなかった。ただ、コツコツと論文は書いていた。しばらく書かないと書けるようになるまで「体を慣らす」準備に時間と労力が掛かる。それより毎日コツコツやって「肩慣らし」をやった方がよいと考えたからである。ただ、リジェクト（論文却下）の山を築いたことは言うに及ばない。

有機合成や有機化学に限界を感じていた中、1996 年に文部省の長期在外研究員としてドイツに 1 年間留学する機会を得た。ドイツでは 2 つの大学に滞在した。ハイデルベルグ大学とドレスデン工業大学である。共に無機化学科。ハイデルベルグ大学では、有機金属錯体の計算化学的手法を習得した。ドレスデン工業大学では、無機酸化物合成の手ほどきを受けた。それまでとは全く違う分野に足を踏み入れたのであった。

無機酸化物合成への傾注

帰国後早速、計算化学と無機酸化物の研究を開始しようと決意した。当時まだ勃興期であったリチウム二次電池の研究を精力的に行っておられる研究室が工業化学科にあった。飲み仲間でもあった教授が「性能の悪い正極材料がたくさんできてね・・・」とこぼした失敗談に、研究のヒントがひらめいた。リチウム二次電池の正極活物質は無機酸化物である。その研究室から捨てる正極材料を全部もらってきて、片っ端からリチウムを吸着してみた。電池材料としては性能の低い材料を吸着剤に使ってみようと思ったからである。すると、思いがけずに面白い結果が出た。電池に向かない材料ほどリチウム吸着剤としては適していた。仮説を立てた。リチウム吸着剤とリチウムイオン電池では、リチウムを扱う仕組みが異なる。吸着剤は、水素イオンとリチウムイオンを交換してリチウムを吸着する。一方、電池はリチウムイオンの酸化還元反応によって電気を得る。つまり、酸化還元反応に向かない材料ほど、イオン交換を効率よく行うということではないか！「海水からのリチウム回収」という研究を始めるきっかけとなった。また同時に、酸化チタン（チタニア）の合成法の研究も始めていて、この研究は現在でも当研究室や鈴木研究室での酸化チタン研究の基礎として役立っている。

金属錯体の計算化学への傾注

同時進行で、金属錯体の計算化学の研究も立ち上げた。計算化学の本は嫌と言うほど読んだ。しかし、壁にぶつかった。金属錯体の計算化学は未だ黎明期であり、致命的に金属と抽出剤の配位部位との分子力場パラメータがほとんどなかった。つまり金属錯体を計算するためには分子力場パラメータを一から作らねばならない。分子力場パラメータを構築するには、膨大な量子化学計算が必要である。高速な計算サーバーもない。あきらめるか？

幸運なことに 1997 年に所属研究室の教授に科研費の基盤研究 B が「当たった」。科研費の研究の中に

は計算化学が入っていたので、数百万円もする当時最速の計算サーバーを買っていただいた。この計算サーバーで金属錯体の量子化学計算をしまくった。ただし、夜間電力で。つまり、昼間は講義や実験などの業務をこなし、夜に計算を仕掛けて、翌朝計算結果を見る。24 時間研究していた勘定になる。このおかげで、ランタニド元素全てと酸素原子との分子力場パラメータを構築することができた。この研究がきっかけとなり、金属錯体の計算化学の分野では少しは知られる研究者となることができた。また、この金属錯体の計算化学の研究は、1999 年当時に計算化学法を習得するべく弟子入りした上江洲教授の研究にも引き継がれており、私の研究レベルを悠々と追い越してしまったことは同慶の至りである。

北九州市立大学での再出発

2001 年に北九州市立大学に移ってきてからは、研究室に人がいなかったこと、研究費もないこと、能力がいっぱ一杯だったことを理由に、「新しい無機酸化物の開発」と「金属錯体の分子モデリングと分子シミュレーション」に先鋭化した。研究室のモットーとして「新規な材料・プロセスの開発やブレークスルーは、基礎研究と応用研究の相乗効果なくしては達成し得ない」を掲げた。

鈴木先生や西浜先生と「緩やかな連携チーム」を組み、「海水などの未利用資源からのリチウム回収」や「色素増感型太陽電池用のナノチタニアの開発」に取り組んだ。幸運なことに、佐賀大学海洋エネルギー研究センターに文部科学省の 21 世紀 COE の予算が付き、連携研究者（客員教授）でもあった私に、「海水リチウム回収プラント」を建設するように指令が降りた。当時の知見と技術を全て注入したパイロットプラントを建設することができた。850 t の海水から 250 g の塩化リチウムを回収して、「海からリチウムが取れるんだ！」ということを実証した。実用に一步近づくことができた。「社長島耕作」でも紹介していただいた。

海水からリチウムを回収する研究の魅力は海のように大きい。回収技術を確立することで、自国での安定したリチウム供給が可能になる。海水中のリチウム濃度は 0.2 mg/L と低い、その総量は 2300 億トンと陸上埋蔵量の 3000 万トンに比べても膨大な数字である。日本の産業を支えるのに十分な量のリチウムを海水から回収することを目指して今も研究を続けている。加えて、この技術は海水以外にもいろいろと応用が利く。南米・ボリビアでの巨大プロジェクトへの参画のオファーが来た。

ボリビアのリチウムプロジェクト

ボリビアの中央西部、アンデス山脈のアルティプレーノ高原に存在するウユニ塩湖は、標高約 3,700 m にある南北約 100 km、東西約 250 km、面積約 12,000 km²（鹿児島県の面積に匹敵）にも及ぶ世界最大の塩湖である。ウユニ塩湖の表面は、多孔質の岩塩の層から成っており、そこから湧き出るかん水にはリチウムが 1000 mg/L レベルで溶けていて、推定埋蔵量は 550 万トン、世界の陸上埋蔵量の半分が眠っている。ボリビア政府は、2008 年からウユニ塩湖からのリチウム回収プロジェクトを開始し、日本に協力を要請してきた。現在、「オールジャパンチーム」として、我々の開発した海水からのリチウム回収技術を応用した「ウユニ塩湖かん水からのリチウム回収」の実証試験を行っている。2011 年 4 月からは第 2 ステージとして、ウユニ塩湖のパイロット試験サイトでの現地試験が開始され、我々のチームも長期滞在してパイロット試験を行う予定である。日本以外では韓国の産学官合同プロジェクトチーム、中国の国家プロジェクトチームの実証試験が予定されている。現地での実証試験は 2 年間の予定であるが、必ずや日本がウユニ塩湖でのリチウム開発権を得られるように全力を尽くしたい。

サバティカル

2010 年 10 月から 2011 年 3 月まで大学から「サバティカル」を頂戴した。サバティカル（原意はヘブライ語で安息日）とは、研究休暇のことであり、欧米では大学教授などは、研究や旅行のため約 7 年ごとに 1 年または半年の有給休暇がもらえる。北九州市立大学でも 2009 年から導入されたが、国際環境工学部では手を挙げる人はいないだろうと思われていた。天の邪鬼の私はあえて手を挙げた。本学の規程には「本学の専任教員として一定期間以上勤務し、教育、研究、社会貢献活動及び大学運営において顕著な業績をあげた者に対して、学内における日常的な教育及び管理運営の業務等を免除する制度」とあり、サバティカル取得申請書、サバティカル取得に係る自主的調査研究活動等計画書、推薦書（学部長）の 3 点セットを提出した。当初は 2010 年 4 月から 1 年間で申請したが、副学長と学部長の説得に合い、半年に短縮することで納得していただいた。サバティカル中だからといって何も変わりはない。出勤簿にはんこを突かないでよいだけである。毎日大学に来て業務と講義をこなした。火曜日と金曜日

に研究室のゼミを入れられた。ただ、学部の運営業務の免除と、南米に2回とトルコに1回研修旅行に出かけることができたし、ボリビアのリチウムプロジェクトでも現地視察や打合せなどで貢献することができたことは良かったと思う。心の安息日であった。7年後にまたサバティカル取得に挑戦したい。



「社長島耕作」での紹介；台詞の内容は講談社から原稿依頼されたもの。



ボリビア・ウユニ塩湖；どこまでも広がる塩平線、ここに世界の半分のリチウムが眠っている。

教育研究活動の概要と今後の展望

西浜 章平

私は 2001 年 3 月に学位を取得し、当初は 2001 年 4 月の開学時に赴任する予定でした。しかし、学振の特別研究員に採用されていたこともあり、吉塚先生のアドバイスをいただき、約 1 年間ワシントン大学へ留学をさせていただいた後、2002 年 4 月に赴任をしました。他の先生方は、全員が社会人（企業や大学、研究所など）としてのご経験がある中で、一人学生上がりで着任したこともあり、多くの先生方にご迷惑をかけ、またそのたびに多大なるご指導をいただきながら、今まで教員として何とかやってこられました。特に、講座の教授であった吉塚先生には、「学問がたらんなあ〜」と日々お叱りを受けていたことを思い出します。これについては、現時点でもほとんど変わりはありませんが・・・。

このような状況の中で、着任以来、分離工学を根幹技術とした教育研究を進めてきました。以下に、これまでの教育研究活動の概要を示し、今後の展望を述べさせていただきます。

1. 教育

講義については、学部 3 年生の環境分離操作（現在は分離工学）および環境分析実習、大学院の分離精製工学および分離精製工学特論を中心に担当してきました。また、卒業研究および大学院の特別研究においては、分離工学および分析化学に関するテーマを指導しました。講義においては、特に化学を基礎とした技術者にとって重要な化学工学的な考え方を習得できるように、卒業研究や特別研究においては、論理的に研究を進めていく能力を習得できるよう心がけました。

2. 研究

研究については、有価資源の分離回収プロセス、有害物質の分離除去プロセス、およびマイクロ総分析システムを中心に進めてきました。

有価資源の分離回収に関する研究では、特に希土類金属やガリウム、インジウムなどのレアメタルを中心に、溶媒抽出法やイオン交換法による分離プロセスの設計について研究を進めてきました。溶媒抽出法を用いた場合では、新規な抽出剤の開発とシミュレーションの援用による分離プロセスの設計を行いました。また、近年では、溶媒抽出法は大量の有機溶媒を用いることから、環境負荷の側面で忌避される傾向にあるため、溶媒抽出法をイオン交換法へ適用するための抽出剤含浸型分離材料の開発と高機能化などについても研究を行いました。ここでは、従来型の抽出剤含浸樹脂からの抽出剤の漏出を抑制する手法や、抽出剤含浸能の高い新規な担体に関する研究を行いました。また有害物質の分離除去に関する研究では、有機アルカリである水酸化テトラメチルアンモニウムを対象として、無機イオン交換体による分離プロセスについて研究を進めてきました。これらの、いわゆる分離工学に関する研究については、学生時代から取り組んできた研究の知見に加え、吉塚先生のご指導を賜りながら、特に「工学部としての研究」ということに重点を置いて進めてきました。

マイクロ総分析システムに関する研究では、低廉で小型な検出器を用い、その欠点である選択性・感度の不足を、試料の前処理（分離・濃縮）をオンライン化することで補完する、新たな分析システムについて研究を進めました。マイクロ分析システムに関する研究は、本学に着任する前に留学させていただいたワシントン大学の Ruzicka 教授に手ほどきを受けたフローインジェクション分析法およびシーケンシャルインジェクション分析法に関する知識が大いに役立ち、改めて Ruzicka 先生はもちろん、留学の機会を与えてくださった環境化学プロセス工学科の先生方に感謝しております。

以上の成果は、冒頭にも記しましたとおり講座の教授であった吉塚先生の厳しいご指導と、鈴木先生のマニアックなご指導があったからこそ感謝しております。また、これらの研究は、経験の浅い私の研究室へ来ていただいた学生諸氏の日々の努力があったことは言うまでもありません。改めて感謝申し上げます。

3. 今後の展望

この数年、各国によるレアメタル資源の輸出規制などのため、レアメタル資源の国家戦略的な確保が一段と注目されています。これに伴い、携帯電話やパソコンなど、レアメタルを含有する廃棄物を都市鉱山と称し、都市鉱山からレアメタルを分離回収することで、国産のレアメタル資源の確保が目指され

ています。今後は、これらの廃棄物からのレアメタル資源の効率的な確保を目的としてさらに研究を展開する予定です。今後も各先生方のご指導を賜りながら、少しでも世の役に立つ教育・研究を進めていきたいと考えております。

卒業生からのメッセージ

鈴鹿 泰宏（第2期生）

2002年に環境化学プロセス工学科2回生として入学の私は、まだ開校2年目とあって先輩が1年先輩しかいないながらも、温かい歓迎会をして頂いたことを今でもありがたく思っております。その後、新入生歓迎会や忘年会は環境化学プロセス工学科の学生や教員方を含め行うのが毎年の恒例行事となり、先生方とも化学の事や勉強以外の事も語り合うなど、他の学科にはない温かい学科ではなかったかと思います。

講義に関しては、化学工学、生物化学、物理化学、有機化学など幅広い講義があり、教員の先生方も各分野から集まっておられ、化学について様々な知識を得ることができました。特に学生実験では、遅くまで実験したり、レポートを提出してもまっ赤になって返ってきたり非常に大変な思いはしましたが、実験のやり方、レポートの書き方、考察の仕方など厳しく教育して頂き、今ではありがたく思っております。私は2008年に大学院卒業後、触媒製造会社に就職し研究・開発業務を行っておりますが、環境化学プロセス工学科の分析実習で行った、SEM、X線回折、比表面積、ICP等の装置に毎日の様に触れ仕事をしております。各装置については分析実習で原理や特性を学んでいたため、新たに勉強することなく業務をスムーズにこなすことができました。これも学生実験の充実した内容のお陰だと思えます。学生実験ではその他にも多くの分析装置に触れさせて頂き、今考えると実習の内容の濃さは凄かったと思います。

また、環境化学プロセス工学科は学科名にもあるように環境についても力を入れており、環境学習や公害学習も数多くあり、講義や講義外で公害防止管理者、環境計量士等の資格試験の対策講義をして頂きありがたく思っております。

この度、環境化学プロセス工学科がエネルギー循環化学科に変わりましたが、循環型社会、エネルギーの有効利用、資源回収等の時代のニーズに応じるための学科変更であると思えます。エネルギー循環化学科が環境化学プロセス工学科の講義内容や学科の雰囲気等の素晴らしいところを引き継いだ学科になることを願います。

鷹取 康平（第4期生）

北九州市立大学国際環境工学部開設 10 周年まことにめでとうございます。今後ますますの繁栄と発展をお祈り申し上げます。

私が大学院を修了してはや9ヶ月が経ちました。社会人になってからは月日が過ぎるのが物凄く早く感じるようになりました。今でも入浴中、就寝前、工作中などにふと大学時代のことを思い出すことがあります。

ここで私の大学時代の思い出をご紹介させていただきたいと思いますが、大変恐縮ながら、学生時代の私はあまり真面目な方ではなく、思い出深い授業についてや研究への取り組みについてご紹介できない事、お世話になった先生方、先輩方には申し訳なく思います。

まず楽しかった思い出としては先生方や先輩方との交流の場であった新入生歓迎会や、優勝が期待されていたにもかかわらず一度も優勝することができなかったソフトボール大会、バレーボール大会が挙げられますが、一番は夏でも冬でも関係なく、友人とコンビニの前の広場に座ってカップラーメンを食べていたことを思い出します。皆一同に「暑い」とか「寒い」とか文句を言っていましたが、講義が終わるとそこに集まっていました。今考えるとなぜあんな所で食べていたのか不思議に思います。大学時代の友人とは今でも飲み会の席を設けることがあります。集まると大学時代のことで盛り上がり、一緒に笑いあっています。本当によき友人に出会えたことにとても感謝しています。

それから一番印象深い思い出ですが、海外に行く機会が多くあったことです。ゼミ旅行では韓国に、学会発表では台湾に、大学卒業時にはタイに行くことができました。今思うとアジアだけですが、異なる文化に触れることができ、私自身の世界観が変わりました。大学時代にはやや時間にゆとりがあったので、できればもっと多く、そしてヨーロッパに旅行に行けば良かったと今になって後悔しています。

このような貴重な体験をすることが出来た大学時代は今までで最高の時間だったのではないかと思います。北九州市立大学に入学することができ、とても感謝しています。

レジストリ

教授 吉塚 和治

1. 学術論文

- (1) K. Inoue, K. Yoshizuka, K. Ohto, H. Nakagawa, "Solvent Extraction of Some Metal Ions with Lipophilic Chitosan Chemically Modified with Functional Groups of Dithiocarbamate", *Chemistry Letters*, 698-699 (2001)
- (2) K. Inoue, K. Yoshizuka, K. Ohto, S. Babasaki, "Effect of Chloride Ions on the Solvent Extraction of Indium with PC-88A from Sulfuric Acid", *Solvent Extraction Research and Development Japan*, 8, 1-8 (2001)
- (3) K. Inoue, R. S. Mirvaliev, K. Yoshizuka, K. Ohto, S. Babasaki, "Solvent Extraction of Tin(IV) with PC-88A from Sulfuric Acid Solutions Containing Chloride Ions", *Solvent Extraction Research and Development Japan*, 8, 21-25 (2001)
- (4) N. Ghimire, K. Inoue, T. Miyajima, K. Yoshizuka, T. Shoji, "Adsorption of Some Metal Ions and Mineral Acids on Chitin", *Chitin and Chitosan Research*, 7(2), 61-68 (2001)
- (5) K. Yoshizuka, K. Fukui, K. Inoue, "Selective Recovery of Lithium from Seawater Using A Novel MnO_2 Type Adsorbent", *Ars Separatoria Acta*, 1, 79-86 (2002)
- (6) S. Nishikawa, T. Ohno, H. Huang, K. Yoshizuka, F. Jordan, "Ultrasonic Absorption in Aqueous Solutions of Amino Acids at Neutral pH", *Journal of the Acoustical Society of America*, 113, 2884-2888 (2003)
- (7) K. Yoshizuka, T. Suzuki, K. Inoue, "Selective Recovery of Lithium Ion in Saline Water Using A Novel $\lambda\text{-MnO}_2$ Adsorbent", *Journal of Ion Exchange*, Vol. 2, 145-148 (2003)
- (8) A. Kitajou, T. Suzuki, S. Nishihama, K. Yoshizuka, "Selective Recovery of Lithium from Seawater Using A Novel $\lambda\text{-MnO}_2$ Type Adsorbent II- Enhancement of Lithium Ion Selectivity of the Adsorbent", *Ars Separatoria Acta*, 2, 97-106 (2003)
- (9) K. Inoue, Y. Koga, K. Ohto, K. Yoshizuka, "Solvent Extraction of Catechols with Boron-containing Reagents", *Solvent Extraction Research and Development Japan*, 11, 145-158 (2004)
- (10) 喜多條鮎子, M. Holba, 鈴木拓, 西浜章平, 吉塚和治, " $\lambda\text{-MnO}_2$ 粒状吸着剤を用いた海水からの高選択的リチウム回収プロセス", *日本イオン交換学会誌*, 16(1), 49-54 (2005)
- (11) Q. Jia, T. Matoba, S. Nishihama, K. Yoshizuka, "Micro Flow Injection Analysis Combined with Separation Technique for the Urinary Glucose Assay", *Analytical Sciences*, 22, 99-103 (2005)
- (12) C. Lin, Y. Yu, T. Kadono, M. Iwata, K. Umemura, T. Furuichi, M. Kuse, M. Isobe, Y. Yamamoto, H. Mastumoto, K. Yoshizuka, T. Kawano, "Action of Aluminum, Novel TPC1-type Channel Inhibitor, against Salicylate-induced and Cold Shock-induced Calcium Influx in Tobacco BY-2 Cells", *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 332(3), 823-830 (2005)
- (13) K. Michiki, A. Haraguchi, T. Kadono, T. Kawano, K. Nakazawa, S. Nishihama, T. Suzuki, K. Uezu, Y. Yahata, K. Yoshizuka, "Spatial and Seasonal Variations of Water Chemical Environments of the Ongagawa River", *環境科学会誌*, 18(4), 339-348 (2005)
- (14) R. P. Dhakal, K. Inoue, K. Yoshizuka, K. Ohto, M. Yamada, S. Seki, "Solvent Extraction of Some Metal Ions with Lipophilic Chitin and Chitosan", *Solvent Extraction and Ion Exchange*, 23, 529-543 (2005)
- (15) 喜多條鮎子, 鈴木泰宏, 西浜章平, 鈴木拓, 吉塚和治, "海水からの実用的なリチウム回収を目的とした $\lambda\text{-MnO}_2$ 系吸着剤の開発", *日本イオン交換学会誌*, 17(1), 7-13 (2006)
- (16) K. Yoshizuka, T. Shinohara, H. Shigematsu, S. Kuroki, K. Inoue, "Solvent Extraction and Molecular Modeling of Uranyl and Thorium Ions with Organophosphorus Extractants", *Solvent Extraction Research and Development Japan*, 13, 115-122 (2006)
- (17) C. Lin, T. Kadono, K. Yoshizuka, K. Uezu, and T. Kawano, "Assessing the Eco-toxicity of Novel Soap-based Fire-Fighting Foam Using Medaka Fish (*Oryzias latipes*, Red-orange variety) Adopted to River and Sea Water Conditions", *ITE Letters on Batteries, New Technologies and Medicine*, 7(5), 499-503 (2006)
- (18) C. Lin, M. Urabe, K. Yoshizuka, "Test of Toxicity of Heavy Metals to Intestinal Parasites of Freshwater

- Fish”, 水環境学会誌, 29(6), 333-337 (2006).
- (19) C. Lin, T. Kadono, K. Yoshizuka, T. Fukuchi, T. Kawano, “Effects of Fifteen Rare-earth Metals on Ca^{2+} Influx in Tobacco Cells”, *Zeitschrift fur Naturforschung. C, Journal of Biosciences*, 61(1-2), 74-80 (2006)
 - (20) S. Nishihama, Y. Tajiri, K. Yoshizuka, “Separation of Lanthanides Using Micro Solvent Extraction System”, *Ars Separatoria Acta*, 4, 18-26 (2006)
 - (21) K. Yoshizuka, A. Kitajou, M. Holba, “Selective Recovery of Lithium from Seawater Using A Novel MnO_2 Type Adsorbent III - Benchmark Evaluation”, *Ars Separatoria Acta*, 4, 78-85 (2006)
 - (22) 和嶋隆昌, 吉塚和治, 池上康之, “砂岩碎石屑の有効利用を目的としたゼオライトへの転換法の開発”, 日本応用地質学会誌, 47(5), 292-296 (2006)
 - (23) T. Wajima, K. Yoshizuka, T. Shimizu, K. Urata, T. Nakaoka, J. Ichinose, K. Tabuchi, T. Kamano, Y. Ikegami, “Oceanic Research and Possible Evaluation of Lithium Recovery from Deep Ocean Waters Near Palau and Fiji Islands”, *Deep Ocean Water Research*, 7(1), 12-22 (2006)
 - (24) C. Lin, T. Kadono, T. Suzuki, K. Yoshizuka, T. Furuichi, K. Yokawa, T. Kawano, “Mechanism for Temperature Shift Responsive Acute Ca^{2+} Uptake in Suspension-cultured Tobacco and Rice Cells”, *Cryobiology and Cryotechnology*, 52(2), 83-89 (2006)
 - (25) 吉塚和治, 松本道明, 近藤和生, “分子モデリングを用いた糖の抽出挙動の定量的構造物性相関”, 化学工学論文集, 32(1), 6-10 (2006)
 - (26) 西浜章平, 波戸利明, 杉浦大, 吉塚和治, 桜井幸男, “河川の水質環境情報構築のためのウェブ対応型環境地理情報システムの開発”, 分析化学, 56(4), 249-253 (2007)
 - (27) T. Nakamura, S. Nishihama, K. Yoshizuka, “Separation and Recovery Process for Rare Earth Metals from Fluorescence Material Wastes Using Solvent Extraction”, *Solvent Extraction Research and Development Japan*, 14, 105-113 (2007)
 - (28) T. Wajima, Y. Ikegami, K. Yoshizuka, T. Hirai, “Synthesis of Zeolitic Materials from Waste Sandstone Cake Using Alkali Fusion”, *Journal of Ion Exchange*, 18(4), 286-289 (2007)
 - (29) T. Hirai, K. Yoshizuka, T. Wajima, Y. Ikegami, “Synthesis of Zeolitic Material from Coal Fly Ash in Seawater”, *Journal of Ion Exchange*, 18(4), 302-305 (2007)
 - (30) E. Sonohara, S. Nishihama, K. Yoshizuka, “The Synthesis of Zeolite A Ion Exchanger for Adsorption of Sr^{2+} and Cs^{+} ”, *Journal of Ion Exchange*, 18(4), 352-353 (2007)
 - (31) K. Yoshizuka, M. Holba, T. Yasunaga, Y. Ikegami, “Performance Evaluation of Benchmark Plant for Selective Lithium Recovery from Seawater”, *Journal of Ion Exchange*, 18(4), 450-453 (2007)
 - (32) Y. Suzuki, Y. Yoshioka, S. Nishihama, K. Yoshizuka, “Simultaneous Recovery of Lithium Bromide with Ion Exchange Method”, *Journal of Ion Exchange*, 18(4), 514-515 (2007)
 - (33) S. Nishihama, K. Murakami, T. Hato, D. Sugiura, K. Yoshizuka, Y. Sakurai, “Web-Inspired Environmental Geographic Information System (WEB-EGIS) for Evaluation of River Water Environments”, *Journal of Environmental Engineering and Management*, 17(6), 421-425 (2007)
 - (34) S. Nishihama, H. Imabayashi, T. Matoba, C. Toya, K. Watanabe, K. Yoshizuka, “Micro-flow Injection System for the Urinary Protein Assay”, *Talanta*, 74(5), 1350-1354 (2008)
 - (35) T. Wajima, K. Yoshizuka, T. Hirai, Y. Ikegami, “Synthesis of Zeolite X from Waste Sandstone Cake Using Alkali Fusion Method”, *Materials Transactions*, 49(3), 612-618 (2008)
 - (36) S. Nishihama, A. Haraguchi, T. Kawano, K. Michiki, K. Nakazawa, T. Suzuki, K. Uezu, K. Yoshizuka, “Seasonal Changes in the Microbial Population of the Water Column and Sediments of the Ongagawa River, Northern Kyushu, Japan”, *Limnology*, 9(1), 35-45 (2008)
 - (37) T. Nakamura, S. Nishihama, K. Yoshizuka, “A Novel Extractant Based on D-Glucosamine for the Extraction of Molybdenum And Tungsten”, *Solvent Extraction Research and Development Japan*, 16, 47-56 (2009)
 - (38) T. Nakamura, T. Ikawa, S. Nishihama, K. Yoshizuka, “Selective Recovery of Indium from Acid Sulfate Media with Solvent Impregnated Resin of Bis(4-cyclohexylcyclohexyl)phosphoric Acid as an Extractant”, *Ion Exchange Letters*, 2, 22-26 (2009)
 - (39) T. Nakamura, A. Sakai, S. Nishihama, K. Yoshizuka, “Solvent Extraction of Indium, Gallium and Zinc Ions with Acidic Organophosphate Having Various Bulky Alkyl Groups”, *Solvent Extraction and Ion Exchange*,

27, 501-512 (2009)

- (40) M. Matsumoto, A. Kado, T. Shiraki, K. Kondo, K. Yoshizuka, “Reactive Extraction of Diols with Phenyl Boronic Acid and Trioctylmethylammonium Chloride as Coextractants and Quantitative Structure-Property Relationship of Their Extraction Behaviors”, *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 84 (11), 1712-1716 (2009)
- (41) S. Nishihama, K. Yoshizuka, “Ion Exchange Adsorption of Molybdenum with Zeolitic Adsorbent”, *Journal of Environmental Engineering and Management*, 19(6), 365-369 (2009)
- (42) 山口絢子, 西浜章平, 吉塚和治, “竹活性炭による廃水中の水酸化テトラメチルアンモニウムのイオン交換吸着分離”, *日本イオン交換学会誌*, 21(4), 375-381 (2010)
- (43) 平井尚, 和嶋隆昌, 吉塚和治, “溶融石炭灰と海水を用いたゼオライト系吸着剤の調製と陽イオン交換特性”, *日本イオン交換学会誌*, 21(4), 382-387 (2010)
- (44) K. Onishi, T. Nakamura, S. Nishihama, K. Yoshizuka, “Synergistic Solvent Impregnated Resin for Adsorptive Separation of Lithium Ion”, *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 49, 6554-6558 (2010)
- (45) K. Yoshizuka, S. Nishihama, H. Sato, “Analytical Survey of Arsenic in Geothermal Waters from Sites in Kyushu, Japan, and a Method for Removing Arsenic Using Magnetite”, *Environmental Geochemistry and Health*, 32, 297-302 (2010)
- (46) T. Nakamura, N. Higa, S. Nishihama, K. Yoshizuka, “Solvent Extraction of Lanthanide Ions with a Diglycolamic Acid Extractant Based on *D*-Glucosamine”, *Solvent Extraction Research and Development Japan*, 17, 129-138 (2010)
- (47) S. Nishihama, K. Takatori, K. Yoshizuka, “Separation and Recovery of Tetramethyl Ammonium Hydroxide with Zeolitic Adsorbents”, *Ion Exchange Letters*, 3, 1-6 (2010)

2. 総説、解説、著書など

- (1) 吉塚和治, ソフトウェア “WinMASPHYC コンサルティングパック”, 富士通九州システムエンジニアリング (2001)
- (2) 吉塚和治, “計算機化学を利用した溶媒抽出研究の新展開”, 吉塚和治, *化学工学*, 65(7), 390-392 (2001)
- (3) 吉塚和治, “計算機化学による溶媒抽出研究の進歩”, 吉塚和治, *日本イオン交換学会誌*, 14 巻, 30-37 (2003)
- (4) 上江洲一也, 三好賢太郎, 吉塚和治, “溶媒抽出分野における計算機科学の展開”, *分離技術*, 33(3), 182~185 (2003)
- (5) K. Yoshizuka, “Advance of Computational Technology for Simulating Solvent Extraction”, *Analytical Sciences*, 20, 761-765 (2004)
- (6) 合原眞, 今任稔彦, 岩永達人, 氏本菊次郎, 吉塚和治, 脇田久伸, 「環境分析化学」, 三共出版 (2004)
- (7) 吉塚和治, “分離化学分野における計算機化学の現在と未来”, *ぶんせき*, 2005(1), 15-20 (2005)
- (8) 吉塚和治, 喜多條鮎子, “海洋からの希少金属の実用的回収技術”, *エコインダストリ*, 10(2), 25-31 (2005)
- (9) M. Holba, A. Kitajou, K. Yoshizuka, “Seawater - Immense Source of the Lithium”, *CHEMagazin*, 15(4), 29-31 (2005)
- (10) 吉塚和治, 「マイクロリアクターテクノロジー～限りない可能性と課題～」, 吉田潤一他 49 名, 2 章 6 節を分担執筆, *NTS*, 79-86 (2005)
- (11) 吉塚和治, “海水からの実用的リチウム回収技術の展望”, *日本海水学会誌*, 60(6), 394-400 (2006).
- (12) 吉塚和治, 上江洲一也, *分離技術シリーズ 8 「化学工学における分子シミュレーションの活用－基礎と応用－」*, 分離技術会, 83-87 (2006)
- (13) 吉塚和治, “海水からのレアメタル回収技術の開発動向”, *化学工学*, 71(6) 377-381 (2007)
- (14) K. Uezu, K. Yoshizuka, “Computational Chemistry in Solvent Extraction”, *Solvent Extraction Research and Development Japan*, 14, 1-15 (2007)
- (15) 吉塚和治, 和嶋隆昌, “海水からのリチウム回収技術の開発動向－パイロットプラントによるリチ

ウム回収の実証と展望―”, 配管技術, 48(12), 14-18 (2007)

(16) 吉塚和治, 「分子認識と超分子」, 早下隆士・築部浩 編著, 三共出版 (2007)

(17) 中村隆秀, 吉塚和治, “分離技術における計算化学の最近の進歩-溶媒抽出の分子シミュレーション”, 分離技術, 39(3), 146-149 (2009)

(18) N. Kabay, J. Bundschuh, B. Hendry, M. Bryjak, K. Yoshizuka, P. Bhattacharya, S. Anac ed., “The Global Arsenic Problem: challenges for safe water production”, CRC Press (2010)

(19) 吉塚和治, “ウユニ塩湖のリチウムをゲットせよ!”, 化学, 65(5), 52-55 (2010).

3. 特許出願（北九州 TLO 関連のみ）

(1) 吉塚和治, 井上勝利, 福井健二, 芳尾真幸, 野口英行, 「リチウム吸着剤及びその製造方法ならびにリチウム採取方法」, 特願 2002-46288 （特許第 3937865 号）

(2) 吉塚和治, 西浜章平, ウィリアム・ジョン・バティ, セルギイ・コルポシュ, 「トリハロメタンの微量連続定量分析方法および装置」, 特願 2007-085288

(3) 吉塚和治, 「リチウム吸着剤の製造方法とそのリチウム吸着剤を用いた濃縮方法及びリチウム濃縮装置」, 特願 2009-257552

4. 主なプロジェクト

2001 年度

吉塚和治（代表）, 「海洋深層水からのリチウムの高選択的分離回収システムの開発」, クリタ水・環境科学振興財団・研究助成

吉塚和治（代表）, 「交互積層膜を用いた海水中からのリチウムの高選択的分離システムの開発」, 科学研究費補助金・基盤研究 C

2002 年度～2003 年度

吉塚和治（代表）, 「海洋深層水からのリチウムの高選択的分離回収システムの開発」, 科学研究費補助金・基盤研究 C

2002 年度～2006 年度

吉塚和治（分担）, 「海洋エネルギーの先導的利用科学技術の構築」, 文部科学省・21 世紀 COE プログラム

2003 年度～2004 年度

吉塚和治（分担）, 「医療・環境分析用マイクロフローチップの開発」, 経済産業省・平成 15 年度地域新生コンソーシアム研究開発事業

2003 年度～2005 年度

吉塚和治（分担）, 「半導体電極に注目した高機能色素増感太陽電池の研究開発」, （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）・太陽光発電技術研究開発事業

2004 年度

吉塚和治（代表）, 「放射性同位元素錯体の分子設計のための新規の計算化学手法の開発」, 日本学術振興会・平成 16 年度特定国派遣事業

2005 年度

吉塚和治（代表）, 「海水からのリチウムと臭素の同時回収を目的とした高選択的吸着分離剤の開発」, ソルト・サイエンス研究財団・研究助成

2005 年度～2009 年度

吉塚和治（分担）, 「新規抽出剤・吸着剤による TRU・FP 分離の要素技術開発」, （独）科学技術振興機構（JST）・原子力システム研究開発事業

2006 年度

吉塚和治（代表）, 「日台環境科学技術交流シンポジウム：環境のための化学・生命科学・マネジメント」, （財）交流協会・日台科学技術交流セミナー事業

2006 年度～2007 年度

吉塚和治（代表）, 「海洋深層水からのレアメタルの多元素同時分離回収システムの開発」, 科学研究費補助金・基盤研究 C

2007 年度

吉塚和治（代表）、「潮の干満を利用した河川流域の環境修復に関する調査研究」、九州地方計画協会・公益事業支援事業

2007 年度～2008 年度

吉塚和治（代表）、「メダカマイクロアレイを用いた亜鉛等重金属の生体影響評価」、鉄鋼業環境保全技術開発基金・環境研究助成

2007 年度～2011 年度

吉塚和治（代表）、「九州地区ナノテクノロジー拠点ネットワーク」、文部科学省・先端研究施設共用イノベーション創出事業

2008 年度～2010 年度

吉塚和治（代表）、「海洋深層水からのレアメタルの多元素同時分離回収システムに関する実証研究」、科学研究費補助金・基盤研究 B

2008 年度～2009 年度

吉塚和治（代表）、「ポリピアウユニ塩湖かん水からのレアメタルの回収技術の開発」、（独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構・現場ニーズ等に対する技術支援事業

2009 年度～2011 年度

吉塚和治（代表）、「有価廃棄物からのレアメタルの統合的抽出分離回収システムの開発」、環境省・循環型社会形成推進科学研究費

1. 学術論文

- (1) S. Nishihama, N. Sakaguchi, T. Hirai, I. Komasaawa, "Extraction and Separation of Rare Earth Metals Using Microcapsules Containing Bis(2-ethylhexyl)phosphinic Acid", *Hydrometallurgy*, 64(1), 35-42 (2002)
- (2) S. Nishihama, T. Hirai, I. Komasaawa, "The Preparation of Rare Earth Phosphate Fine Particles in an Emulsion Liquid Membrane System", *Journal of Materials Chemistry*, 12(4), 1053-1057 (2002)
- (3) S. Nishihama, L. Scampavia, J. Ruzicka, "MicroSI: Optimization of Reagent Based Chloride Assay in Lab-on-Valve System", *Journal of Flow Injection Analysis*, 19(1) 19-23 (2002)
- (4) S. Nishihama, G. Nishimura, T. Hirai, I. Komasaawa, "Separation and Recovery of Cr(VI) from Simulated Plating Waste Using Microcapsules Containing Extractant", *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 43(3), 751-757 (2004)
- (5) A. Kitajou, T. Suzuki, S. Nishihama, K. Yoshizuka, "Selective Recovery of Lithium from Seawater Using a Novel MnO₂ Type Adsorbent II – Enhancement of Lithium Ion Selectivity of the Adsorbent", *Ars Separatoria Acta*, 2, 97-106 (2003)
- (6) 喜多條鮎子, M. Holba, 鈴木拓, 西浜章平, 吉塚和治, "λ-MnO₂ 粒状吸着剤を用いた海水からの高選択的リチウム回収プロセス", *日本イオン交換学会誌*, 16(1), 49-54 (2005)
- (7) Q. Jia, T. Matoba, S. Nishihama, K. Yoshizuka, "Micro Flow Injection Analysis Combined with Separation Technique for the Urinary Glucose Assay", *Analytical Sciences*, 22, 99-103 (2005)
- (8) K. Michiki, A. Haraguchi, T. Kadono, T. Kawano, K. Nakazawa, S. Nishihama, K. Uezu, T. Suzuki, Y. Yahata, K. Yoshizuka, "Spatial and Seasonal Variations of Water Chemical Environments of the Ongagawa River, Northern Kyushu Island", *環境科学会誌*, 18(4), 339-348 (2005)
- (9) 喜多條鮎子, 鈴木泰宏, 西浜章平, 鈴木拓, 吉塚和治, "海水からの実用的なリチウム回収を目的としたλ-MnO₂ 系吸着剤の開発", *日本イオン交換学会誌*, 17(1), 7-13 (2006)
- (10) S. Nishihama, Y. Tajiri, K. Yoshizuka, "Separation of Lanthanides Using Micro Solvent Extraction System", *Ars Separatoria Acta*, 4, 18-26 (2006)
- (11) 西浜章平, 波戸利明, 杉浦大, 吉塚和治, 桜井幸男, "河川の水質環境情報構築のためのウェブ対応型環境地理情報システムの開発", *分析化学*, 56(4), 249-253 (2007)
- (12) T. Nakamura, S. Nishihama, K. Yoshizuka, "Separation and Recovery Process for Rare Earth Metals from Fluorescence Material Wastes using Solvent Extraction", *Solvent Extraction Research and Development Japan*, 14, 105-113 (2007)
- (13) E. Sonohara, S. Nishihama, K. Yoshizuka, "The Synthesis of Zeolite A Ion Exchanger for Adsorption of Sr²⁺ and Cs⁺", *Journal of Ion Exchange*, 18(4), 352-353 (2007)
- (14) Y. Suzuka, Y. Yoshioka, S. Nishihama, K. Yoshizuka, "Simultaneous Recovery of Lithium Bromide with Ion Exchange Method", *Journal of Ion Exchange*, 18(4), 514-515 (2007)
- (15) S. Nishihama, H. Imabayashi, T. Matoba, C. Toya, K. Watanabe, K. Yoshizuka, "Micro Flow Injection System for the Urinary Protein Assay", *Talanta*, 74(5), 1350-1354 (2008)
- (16) S. Nishihama, K. Murakami, T. Hato, D. Sugiura, K. Yoshizuka, Y. Sakurai, "Web-Inspired Environmental Geographic Information System (Web-EGIS) for Evaluation of River Water Environments", *Journal of Environmental Engineering and Management*, 17(6), 421-425 (2008)
- (17) S. Nishihama, A. Haraguchi, T. Kawano, K. Michiki, K. Nakazawa, T. Suzuki, K. Uezu, K. Yoshizuka, "Seasonal Changes in the Microbial Population of the Water Column and Sediments of the Ongagawa River, Northern Kyushu, Japan", *Limnology*, 9(1), 35-45 (2008)
- (18) T. Nakamura, S. Nishihama, K. Yoshizuka, "Novel Extractant Based on D-Glucosamine for the Extraction of Molybdenum and Tungsten", *Solvent Extraction Research and Development Japan*, 16, 47-56 (2009)
- (19) T. Nakamura, A. Sakai, S. Nishihama, K. Yoshizuka, "Solvent Extraction of Indium, Gallium and Zinc Ions with Acidic Organophosphate Having Various Bulky Alkyl Groups", *Solvent Extracton and Ion Exchange*, 27, 501-512 (2009)
- (20) T. Nakamura, T. Ikawa, S. Nishihama, K. Yoshizuka, "Selective Recovery of Indium from Acid Sulfate

Media with Solvent Impregnated Resin of Bis(4-cyclohexylcyclohexyl)phosphoric Acid as an Extractant”, Ion Exchange Letters, 2, 22-26 (2009)

- (21) S. Nishihama, K. Yoshizuka, “Ion Exchange Adsorption of Molybdenum with Zeolitic Adsorbent”, Journal of Environmental Engineering and Management, 19(6), 365-369 (2009)
- (22) 山口絢子, 西浜章平, 吉塚和治, “竹活性炭による廃水中の水酸化テトラメチルアンモニウムのイオン交換吸着分離”, 日本イオン交換学会誌, 21(4), 375-381 (2010)
- (23) K. Onishi, T. Nakamura, S. Nishihama, K. Yoshizuka, “Synergistic Solvent Impregnated Resin for Adsorptive Separation of Lithium Ion”, Industrial and Engineering Chemistry Research, 49, 6554-6558 (2010)
- (24) K. Yoshizuka, S. Nishihama, H. Sato, “Analytical Survey of Arsenic in Geothermal Waters from Sites in Kyushu, Japan, and a Method for Removing Arsenic Using Magnetite”, Environmental Geochemistry and Health, 32, 297-302 (2010)
- (25) T. Nakamura, N. Higa, S. Nishihama, K. Yoshizuka, “Solvent Extraction of Lanthanide Ions with a Diglycolamic Acid Extractant Based on D-Glucosamine”, Solvent Extraction Research and Development Japan, 17, 129-138 (2010)
- (26) S. Nishihama, K. Takatori, K. Yoshizuka, “Separation and Recovery of Tetramethyl Ammonium Hydroxide with Zeolitic Adsorbents”, Ion Exchange Letters, 3, 1-6 (2010)

2. 総説、解説、著書など

- (1) 西浜章平, 中村隆秀, “第 26 回溶媒抽出討論会に参加して”, 化学工学, 72(3), 161-162 (2008)
- (2) 西浜章平, 吉塚和治, “海水中からのリチウムの吸着分離回収プロセスの開発”, 佐賀大学海洋エネルギー研究センター報告 OTEC, 13, 81-85 (2007)

3. 特許出願

- (1) 吉塚和治, 西浜章平, ウィリアム・ジョン・バティ, セルギイ・コルポシュ, 「トリハロメタンの微量連続定量分析方法および装置」, 特願 2007-085288

4. 主なプロジェクト

2002 年度～2006 年度

西浜章平 (分担), 「環境システム」, 文部科学省・知的クラスター1 期事業

2003 年度～2004 年度

西浜章平 (代表), 「マイクロ抽出を用いた金属イオンの分離・濃縮プロセスのシステム・オン・チップ化」, 科学研究費補助金・若手研究 B

2005 年度

西浜章平 (代表), 「マイクロ流体デバイスを利用した単分散酸化チタン超微粒子の調製」, 笹川化学研究助成金

2007 年度～2008 年度

西浜章平 (代表), 「フォトレジスト廃液からの水酸化テトラアルキルアンモニウムの分離回収プロセスの開発」, 科学研究費補助金・若手研究 B

2007 年度

西浜章平 (分担), 「潮の干満を利用した河川流域の環境修復に関する調査研究」, 九州地方計画協会・公益事業支援事業

2007 年度

西浜章平 (代表), 「海水からの臭素イオン回収を目的とした高選択的分離手法の開発」, ソルト・サイエンス研究財団

2007 年度～2011 年度

西浜章平 (分担), 「九州地区ナノテクノロジー拠点ネットワーク」, 文部科学省・先端研究施設共用イノベーション創出事業

2008 年度～2010 年度

西浜章平 (分担), 「海洋深層水からのレアメタルの多元素同時分離回収システムに関する実証研究」,

科学研究費補助金・基盤研究 B

2008 年度～2009 年度

西浜章平（分担）、「ボリビアウユニ塩湖かん水からのレアメタルの回収技術の開発」、（独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構・現場ニーズ等に対する技術支援事業

2008 年度～2013 年度

西浜章平（分担）、「溶解カーボンナノチューブ高機能ナノシステムのデザイン」、（独）科学技術振興機構（JST）・戦略的創造研究推進事業（CREST）

2009 年度～2010 年度

西浜章平（代表）、「メソポーラス分離剤を用いた水酸化テトラメチルアンモニウムの分離回収プロセスの開発」、科学研究費補助金・若手研究 B

2009 年度～2011 年度

西浜章平（分担）、「有価廃棄物からのレアメタルの統合的抽出分離回収システムの開発」、環境省・循環型社会形成推進科学研究費

2009 年度

西浜章平（代表）、「台湾における水環境資源保全のための分離技術に関する研究動向調査」、（財）交流協会・技術専門家交流事業・若手研究者交流事業

2010 年度

西浜章平（代表）、「台湾における環境保全技術の研究動向と実地調査」、（財）交流協会・技術専門家交流事業・若手研究者交流事業

卒業生・博士前期及び博士後期課程修了生一覧

氏 名	論文題目	指導教員
-----	------	------

2004 年度

学部生

泉 今日子	イオン選択性電極を用いた農薬分析	吉塚
伊東 寛道	色素増感太陽電池負極材としての金属ドーパ酸化チタンの開発	吉塚
杉浦 大	地理情報システムを用いた遠賀川流域の環境指標モニタリング法の開発	吉塚
田尻 泰之	マイクロ溶媒抽出による希土類金属の相互分離	西浜
三國 紘揮	プラスチック型色素増感型太陽電池の光電変換効率の向上に関する基礎研究	吉塚
渡邊 厚介	マイクロフローインジェクション分析法による尿蛋白の定量	西浜

博士前期課程

矢羽田 裕子	超微粒子酸化チタンを用いた色素増感型太陽電池の開発	吉塚
--------	---------------------------	----

2005 年度

学部生

横山 赳之	四級アンモニウム塩型吸着剤を用いた海水からの臭素回収	吉塚
今林 久乃	銀イオン選択性電極を用いた内分泌攪乱物質の定量分析	吉塚
鈴鹿 泰宏	海水からのストロンチウムの吸着分離	吉塚
田中 良衡	重金属イオンの選択的な定量を目指した表面プラズモン共鳴 (SPR) 装置の開発	西浜
遠矢 千香	分離部を併用した高機能な尿タンパクセンサーの開発	西浜
波戸 利明	Web 対応型環境 GIS を用いた遠賀川流域の水質評価	吉塚

博士後期課程

喜多條 鮎子	海水からのリチウムの分離回収に関する研究	吉塚
--------	----------------------	----

2006 年度

学部生

上野 隆生	表面プラズモン共鳴法を用いた重金属イオン分析	西浜
園原 えりか	ゼオライト系吸着剤の合成とストロンチウム、セシウムに対するイオン交換吸着	吉塚
中角 香織	竹からの液相活性炭の製造と TMAH の吸着特性	吉塚
干場 多江子	フローインジェクション分析法を用いたグルコース分析システム	西浜
村上 貴一	江川の水環境と潮汐の影響に関する研究	吉塚
吉岡 幸紀	四級アンモニウム塩型吸着剤を用いた海水中の臭素イオンの選択的回収	吉塚

博士前期課程

泉 今日子	光触媒活性を有する酸化チタン超微粒子の合成と環境浄化への応用	吉塚
三國 紘揮	色素増感型太陽電池の高効率化を目的とした負極基板用 TiO ₂ 膜の性能改善	吉塚

博士後期課程

リン ソン	環境中の金属カチオンが生物に与える影響に関する研究	吉塚・河野
-------	---------------------------	-------

2007 年度

学部生

石橋 直子	アナタース型酸化チタンを用いた有機化合物の光触媒分解	吉塚
大西 健太	高純度リチウム回収プロセスの開発	吉塚
坂井 麻美	種々のアルキル鎖を有した酸性有機リン系抽出剤によるガリウムとインジウムの抽出	西浜
佐藤 秀樹	λ -MnO ₂ 吸着剤を用いた地熱水からのリチウムの吸着分離	吉塚
鷹取 康平	ゼオライト系吸着剤を用いた水酸化テトラメチルアンモニウムの吸着分離	西浜
山口 絢子	活性炭を用いた TMAH の吸着分離	吉塚
ハン イイ	溶媒抽出法を用いた臭素イオンの分離	西浜

博士前期課程

鈴鹿 泰宏	希薄資源からのリチウム分離回収プロセスの開発	吉塚
-------	------------------------	----

2008 年度

学部生

井川 貴子	有機リン酸系抽出剤含浸樹脂によるインジウムとガリウムの分離回収	西浜
伊藤 弘史	リチウム二次電池からのリチウムとコバルトの分離回収	吉塚
比嘉 夏希	グルコサミンを基体とした抽出剤の合成と希土類金属の抽出特性	西浜
平田 朋広	廃自動車触媒からの貴金属の分離回収	吉塚
二川 幸大	廃自動車触媒からのランタンとセリウムの分離回収	吉塚
村上 未宇希	MCM-41 を用いた水酸化テトラメチルアンモニウムの吸着	西浜
紫牟田 拓也	新規ナノチタニアによる揮発性有機化合物の光触媒分解	吉塚

博士前期課程

園原 えりか	ゼオライト系吸着剤によるセシウムとストロンチウムの分離回収	吉塚
--------	-------------------------------	----

2009 年度

学部生

金岡 朋美	ウユニ塩湖かん水からのホウ素とリチウムの分離回収	吉塚
木幡 佳奈子	コーティングした抽出剤含浸樹脂による希土類金属の吸着特性	西浜
斉藤 秀典	光応答性高分子ゲルを用いた希土類金属の抽出特性	西浜
田中 脩平	抽出剤含浸樹脂を用いた廃自動車触媒からの貴金属の分離回収	吉塚

堤 康嘉	MCM-41 コーティング膜を用いた水酸化テトラメチルアンモニウムの吸着分離	西浜
林田 一貴	廃リチウムイオン電池からのリチウムとコバルトの分離回収	吉塚

博士前期課程

大西 健太	β -ジケトン/TOPO 協同抽出系含浸樹脂を用いた海水からのリチウム回収プロセスの開発	吉塚
佐藤 秀樹	無機系吸着剤を用いた地熱水からのリチウム回収プロセスの開発	吉塚
鷹取 康平	ゼオライト系吸着剤を用いた水酸化テトラメチルアンモニウムの分離プロセス	西浜
山口 絢子	竹活性炭による廃水中の水酸化テトラメチルアンモニウムの分離回収プロセスの構築	吉塚

博士後期課程

中村 隆秀	抽出剤の構造特異性を利用したレアメタルの抽出分離に関する研究	吉塚
-------	--------------------------------	----

2010 年度

学部生

川崎 茜	メソポーラスシリカによる水酸化テトラアルキルアンモニウムの吸着特性	西浜
柴田 加奈子	酸化チタンによる地下水からのヒ素の吸着除去	吉塚
藤本 誠	ミキサースeparatorによる希土類金属の抽出分離	西浜
松永 理美	カーボンナノチューブを担持した感温性ゲルによる希土類金属の吸着	西浜
チョウ イチレイ	λ - MnO_2 コーティング膜を用いた廃リチウムイオン電池からのリチウム回収	吉塚
松田 駿	吸収式冷凍機の吸収液からのリチウムの回収	吉塚

博士前期課程

伊藤 弘史	ネオジム磁石からの希土類金属の分離回収プロセス	吉塚
比嘉 夏希	抽出剤含浸カボックファイバーによる希土類金属の吸着分離プロセス	西浜
村上 未宇希	MCM-41 を用いた水中からの水酸化テトラメチルアンモニウムの分離回収プロセス	西浜

博士後期課程

平井 尚	無機系廃棄物からのゼオライト系吸着剤の合成と環境浄化材料としての応用に関する研究	吉塚
------	--	----