

## 平成 30 年度バックエンド部会表彰

## 平成 30 年度バックエンド部会表彰選考について

平成30年度の部会表彰では、功績賞、業績賞、優秀講演賞、論文賞およびポスター賞を選考し表彰を行った。なお、功労賞および奨励賞についてはいずれも推薦がなく、残念ながら該当者なしとの結果となった。

さまざまな視点、さまざまな目標の下に多大な努力の成果として投稿された論文や発表について、評価・選考することは大変難しく、また困難な作業であり、部会表彰の選考には多くの時間と議論が必要とされる。

本年の選考では、功績賞にこれまでバックエンド分野の学術的な発展のみならず、廃棄物の処分をはじめとした事業の進展に多く寄与された池田孝夫氏が選考されたこと、および、業績賞にとくに福島復興に向けた研究の成果を多数の論文として積極的に公表され、その信頼性の確保と理解の促進に努められた大貫敏彦氏が選考されたことは大変喜ばしいことである。

優秀講演賞、ポスター賞および論文賞は内容、発表等の適切さの観点から座長の採点によって優秀と判断された講演が選考された。この適切さについては、「わかりやすさ」や「伝え方」という面が暗に含まれている。バックエンド分野に限らず、科学・技術について適切に且つわかりやすく説明することが社会的に求められており、幅広い内容の発表が選考されたことは心強く感じられた。

平成 30 年度バックエンド部会  
部会長 大和田 仁

## 功績賞 [1名]

## 池田 孝夫 殿 (日揮)

受賞理由：第1次および第2次 TRU レポートの編纂に協力し、その概念検討および安全性の評価に貢献したことを始め、長年にわたり放射性廃棄物の処理・処分に関する技術および性能評価に関する研究・開発の推進に大いに貢献し、その発展に寄与してきた。また、海外からの返還廃棄物の輸入確認助勢等を通じて、諸外国との協力関係の醸成にも寄与した。加えて、それらを通じて人材の育成にも注力し、数多くの研究者・技術者の現在の活躍に繋がっている。さらに、部会の運営、標準作成や種々の専門委員会への参加を通じて、学会および部会の発展に多大な功績を残した。

## 業績賞 [1名]

## 大貫 敏彦 殿 (東京工業大学)

受賞理由：日本原子力研究所（その後、日本原子力研究開発機構）に入所し、放射性核種の地層中での挙動を解明するため、土壌中における元素の移行挙動、放射性核種の鉱物などへの吸着や固定化機構、ウラン鉱床を利用したアクチノイドの長期的な移行挙動、アクチノイドなどと微生物との相互作用機構などに関する研究を行ってきた。さらに、福島第一発電所事故以降は、放射性 Cs の土壌中での化学状態や鉱物および糸状菌との相互作用を解明する研究に取り組み、環境中での放射性 Cs の挙動解明およびきのこへの放射性 Cs の移行を抑制する材料の開発を進めてきた。これらの研究に関する 150 報以上の学術論文等を公表し、当該分野での研究の進展に大きく寄与した。また、研究を通じて得られた知見は、放射性廃棄物処理処分技術の向上や、放射性核種に汚染された環境の評価・修復技術の開発

等へ大きな貢献を果たした。

## 優秀講演賞 [4名]

## 菅原 透 殿 (秋田大学)

受賞理由：2018年春の年会の口頭発表 2O10「ガラス固化モックアップ試験で形成された仮焼層の反応解析」について、「優秀講演賞」の評価基準に基づく採点の評価結果による。

## 鈴木 誠矢 殿 (日本原子力研究開発機構)

受賞理由：2018年秋の大会の口頭発表 1F13「燃料デブリの経年変化における物理学的メカニズムに関する研究 (1) 周期的な温度変動による総クラック長さの変化」について、「優秀講演賞」の評価基準に基づく採点の評価結果による。

## 川合 康太 殿 (東京工業大学)

受賞理由：2018年春の年会の口頭発表 3O13「21世紀後半に向けた廃棄物管理の選択肢：Pu 利用推進と環境負荷低減型地層処分に関する研究 (3)核燃料サイクル諸条件が使用済み燃料とガラス固化体に及ぼす影響」について、「優秀講演賞」の評価基準に基づく採点の評価結果による。

## Carlos Ordonez 殿 (北海道大学)

受賞理由：2018年秋の大会の口頭発表 2F10「Transport and Deposition Behavior of PEG-Modified Gold Nanoparticles in Natural Barriers」について、「優秀講演賞」の評価基準に基づく採点の評価結果による。

## ポスター賞 [1名]

## 藤井 直樹 殿 (原子力環境整備促進・資金管理センター)

受賞理由：第34回「バックエンド」夏期セミナー（2018年8月）ポスターセッションの発表「フィリピン国パラワン島中南部（Narra 地区）のナチュラルアナログ調査 (2) ~アルカリ環境下の変質プロセスとベントナイトの長期健全性」についての評価結果による。

## 論文賞 [3名]

## 館 幸男 殿 (日本原子力研究開発機構)

## 陶山 忠宏 殿 (日本原子力研究開発機構)

## 澁谷 早苗 殿 (原子力発電環境整備機構)

受賞理由：部会誌「原子力バックエンド研究」Vol.24-2 (2017.12) に掲載の論文「地層処分性能評価のための岩石に対する収着分配係数の設定手法の構築：花崗岩を対象とした適用性評価」について、「論文賞」の評価基準に基づく採点の評価結果による。

平成 30 年度部会表彰は、バックエンド部会運営小委員会が選考を行いました。

## 功績賞を受賞して

日揮  
池田 孝夫

この度バックエンド部会より功績賞を頂きました。まだ若い頃、部会が「放射性廃棄物研究連絡会」だった時代から裏方稼業を勤めていたことが推薦者の記憶にあったのかと想像しています。人にお伝えできるような功績はありませんが、「まだまだ部会のために汗を流せ」ということを、別の表現で伝えて頂いたと解釈し謹んでお受けすると

共に、これまでご指導、ご支援して頂いてきた多くの方にこの場を借りて御礼申し上げます。

バックエンドに関与し始めたのははるか昔となります。入社2年目から簡易なソフトウェアを使用して放射性核種の移行計算を始め、当初は高レベルガラス固化体を対象としたのを TRU 廃棄物や原子力発電所で発生する低レベル廃棄物に拡大し、さらには地層処分場の概念検討にまで手を広げ、近年は廃棄物マネジメント全体や群分離・核変換についても検討をしてきました。この間、廃棄物処分に係る制度と技術の進展には驚かされるばかりで、これも関係者のご尽力の賜物と思っています。しかしながら、関係者の献身的な努力にも拘わらず、地層処分場の実現は未だ道半ばの状態です。現在の状況で立地を実現することの困難さについては言いません。そこで今後は何を目標に汗を流すべきなのか考えてみました。

バックエンド部会の重要な活動の1つに夏期セミナーがあります。殆どの部会員が出席経験をお持ちと思いますが、そこでの楽しみの1つに夜のセッションがありました。今も形を変えて継続していますが、初期のころは3~4の部屋に分かれ車座になりお酒を飲みながら特定のテーマについて好き勝手の議論をしていました。その内容は多岐にわたるものでしたが、今も思い出すのは「安全と安心」、「信頼とは」といったきわめて原則的な、あるいは青臭い議論をしていました。しかしながらこのテーマは現在のです。

信頼や安心についてはさまざまな素晴らしい研究や知見があると思いますが、信頼されることや安心して頂けるための特効薬は未だに見つかっていない気がします。地層処分、あるいは原子力利用の推進の観点から信頼と安心の定義とその方策については現在も模索中ではないでしょうか。信頼と安心は、きわめて人間臭いニュアンスを含んでいます。私見ではありますが、処分技術やその制度の背後に関係者の取り組みの姿勢や意気込み、換言すると人間性や倫理観が感じられることが、信頼と安心の形成に役立つと考えます。私自身は今後もバックエンド分野への従事を継続するつもりですが、信頼や安心の醸成の観点から僅かでも貢献できれば望外の喜びです。

## 業績賞を受賞して

東京工業大学  
大貫 敏彦

この度は、日本原子力学会バックエンド部会より業績賞をいただき、大変光栄に存じます。業績は個人の力でなし得たものでなく、多くの方々の協力、支えにより積み重ねてきたものと感じます。ここに改めて、共同研究者の方々に感謝の意を表したいと思います。

これまでを振り返り、多くの方々の刺激、影響を受けてきたと改めて感じています。大学院で「積雪計の開発」という原子力とは全く関係ない研究を行った私を本分野に受け入れてくださった和達嘉樹博士（日本原子力研究所環境安全研究部 低レベル廃棄物処理処分研究室長（当時））にはたいへん感謝します。他人と異なる観点から研究に向き合うこと、際立つことを意識すること、を学んだ気がします。

実験や分析の結果による興奮の素晴らしさを目の当たりにしたのは、研究生生活が5-6年たった頃、アメリカ出張でニューメキシコ大学を訪れたときでした。村上隆研究員（現 東京大学名誉教授）が、一枚の写真を私に見せて、「メタミクトの証拠をつかんだ。この写真を見て、放射線損傷の証拠だ。」と興奮して説明してくれました。発見の興奮

を隠せない様子で「1mg 当たり 1015 以上のアルファ線が当たると起こる」と言っていたのを今でも鮮明に覚えています。その後、その写真が SCIENCE の表紙を飾るとはそのときは全く思いませんでした。村上先生とは、その後もナチュラルアナログ研究と一緒に研究させていただきました。最近、燃料デブリの放射線損傷の影響を考えている際、メタミクトを思い出し、先生に教えを請おうとして出したメールには、「私は声を大にして言いたい、私の論文をちゃんと読んでほしい。」との返事をいただきました。今でも、テニス以外では頭が上がりません。

鉱物の変化（変質）過程において元素の化学状態が変化する機構の解明に強く惹かれたのもこの頃でした。磯部博志さん（現 熊本大学教授）、佐藤努さん（現 北海道大学教授）からも多めに刺激をいただきました。オクロ天然原子炉のナチュラルアナログ研究では、現名古屋大学教授の日高洋先生にも教えをいただきました。先生が昨年地球化学会賞の受賞講演の中で「趣味は核図表を見ることです。」とおっしゃっていたことは驚きとともに、さもありませんかと思いました。日高先生とオクロ原子炉跡に巡検に行った際に、当時地下環境にも微生物が地上と同じ程度生息することが知られ始めた頃であり、地層処分でも微生物の影響について研究すべきとの意見があることについてフランスワインを飲みながら議論しました。私が、微生物は代謝などの活性が状況により変わるものだから、興味はあるが訳のわからないものは行わない、と言ったことを覚えており、今でもこのことを言われることには閉口しています。

実際、そのときの意見とは全く異なり帰国後は微生物の細胞による元素の化学状態変化に関する研究に舵を切り、最近 20 年以上は研究の中心になっています。先端基礎研究センターで研究を進めている際に、A. J. Francis Brookhaven National Laboratory 主任研究員をセンターに迎えて一緒に研究ができたことは幸運でした。彼には、what is new, highlighted, go straight が、研究を進め、論文としてまとめる際には必要不可欠なものであることを教わりました。若い研究者に研究の進め方、まとめ方を聞かれる度に、AJ の言葉を借りています。

福島における事故後の研究では、吉田善行、元 JAEA 原子力科学研究所副所長にたいへんお世話になりました。吉田さんには学位論文をまとめるときからいろいろと相談させていただき、お忙しい中でもここにこしながら「研究成果をまとめることに関わることができるのは研究者として非常に嬉しい」と言っていたいただき、現在に至るまで貴重なコメントをたくさんいただいています。

ここに述べた方々だけでなく、多くの研究者の方々に支えられて研究を続けてこられたとは幸運だと考えています。ここに、改めて多くの方々に感謝の意を表します。

バックエンド研究に関わっている若い研究者には、バックエンド科学はチャレンジすることだと伝えたいです。是非、現在提案されている処分法や評価手法を超えたものを生み出していただき、一日も早い地層処分の実現に貢献していただきたい。

## 優秀講演賞を受賞して

秋田大学  
菅原 透

この度、日本原子力学会 2018 年春の年会における発表「ガラス固化モックアップ試験で形成された仮焼層の反応解析」について、バックエンド部会より優秀講演賞を頂くことができ、たいへん光栄に思っております。

本研究は高レベル放射性廃液をガラス固化する際の熔融炉内の反応について論じたものであり、日本原燃株式会社と共同で実施しました。高レベル放射性廃液はホウケイ酸塩ガラスと混合、熔融したのちに冷却してガラス固化体となります。このとき、熔融炉の上部では廃液とガラスビーズが不均質に反応する「仮焼層」と呼ばれる反応層が形成されます。仮焼層は熔融炉の上部を断熱する役割があると同時に、ガラスの化学的耐久性を低下させる可能性のあるモリブデン相や熔融ガラスの流下を妨げる白金族元素の結晶相が生成している場所でもありと考えられています。本研究では、熔融炉のモックアップ試験で回収された仮焼層試料に対して詳細な電子顕微鏡観察と化学分析を行い、熔融ガラスになるまでの反応過程を明らかにしました。

仮焼層反応の概要は判明してきましたが、モリブデン相や白金族元素の結晶相の析出については、まだ未解明の問題点が多く残されています。本研究の成果に基づいて、現在はそれらの析出反応など素過程の解明についても鋭意進めているところであります。今後とも放射性廃棄物の安全な処理とバックエンド分野の発展に寄与できるように努力していきたいと思っております。

### 優秀講演賞を受賞して

日本原子力研究開発機構  
鈴木 誠矢

この度、日本原子力学会 2018 秋の大会における口頭発表「燃料デブリの経年変化における物理学的メカニズムに関する研究 (1) 周期的な温度変動による総クラック長さの変化」に対して、優秀講演賞をいただき、大変光栄に思います。本研究に関わって頂いた関係者の皆様、および発表の際に尽力頂いた心よりお礼申し上げます。

本研究は、1F の廃炉に向けて NDF (原子力損害賠償・廃炉等支援機構) が定める戦略的かつ優先的に原理の解明等に取り組むべき重要研究開発課題の 1 つである「燃料デブリの経年変化プロセス等の解明」の一環で実施しており、今後は生物学的並びに化学的な経年変化メカニズムと連成のうえ、1F の廃炉に向けた各データの収集に寄与するとともに、バックエンド分野の発展に貢献できればと考えております。

### 優秀講演賞を受賞して

東京工業大学  
川合 康太

この度、日本原子力学会 2018 年春の年会にて、バックエンド部会より学生優秀講演賞を頂き大変光栄に思います。本研究を実施するに当たり、ご指導いただいた関係者の皆様ならびに、最終日最後の時間帯の発表にも関わらず、講演を聞いてくださり、貴重なご意見を賜りました会場の皆様に厚く御礼申し上げます。

本研究はバックエンドの視点から、原子力システムを評価した分野横断的研究です。地層処分場の負荷低減の 1 つとして、処分場面積の削減に着目し、核燃料サイクルを構成する諸条件 (燃料タイプ、燃焼度、使用済み燃料冷却期間、再処理工程における抽出率、ガラス固化体廃棄物含有率、ガラス固化体冷却期間) が処分場面積に与える影響を 1 つの指標で表しました。指標には CAERA (Comprehensive

Analysis of Effects on Reduction of disposal Area) [kg/m<sup>2</sup>] という名称を付け、処分場の単位面積あたりに埋設される廃棄物量 (酸化物換算重量) を示しております。

CAERA 指標を利用することにより、廃棄体専有面積削減の観点で核燃料サイクル諸条件の選択肢の範囲を示すことができ、バックエンド側からフロントエンド側の条件を提示することが可能となります。非常に複雑でさまざまな知見を必要とする分野横断的研究が本賞の受賞に結びついたのも、ひとえに学生時代にご教授いただいた国内外の研究者の皆様や切磋琢磨し合ってきた仲間のおかげであり、学生時代の研究で得た学びを基に、実務としてバックエンド分野にこれから貢献していく所存ですので、何卒宜しくお願い致します。

### 優秀講演賞を受賞して

北海道大学  
Carlos Ordonez

この度、日本原子力学会 2018 年秋の大会での発表に対して、バックエンド部会より学生優秀講演賞を頂き、大変光栄に思います。本研究および発表の準備においてご指導、ご支援下さった皆様、ならびに評価委員会の皆様に、心よりお礼を申し上げます。

本研究は、地下環境下におけるコロイドの移行機構の基礎的理解を目的としたものです。コロイドは放射性核種の移行挙動に影響を及ぼすと考えられるため、まずはコロイド自体の移行挙動を把握する必要があります。本研究では、コロイド模擬体としてポリエチレングリコール (PEG) で修飾した金ナノ粒子を用い、珪砂を充填したカラムでの透過試験を行い、金ナノ粒子の透過挙動とナノ粒子のサイズや特性と透過挙動との関連を検討しました。この結果、サイズの大きな金ナノ粒子では移行に遅延が生じること、また透過後、凝集粒団を形成して粒子サイズが増大することを見出しました。さらに、透過試験後の珪砂表面の電子顕微鏡観察から、これらの現象は、金ナノ粒子が珪砂表面において沈着・凝集することに起因することを明らかにしました。このような変化は、サイズの小さな金ナノ粒子では起きないことから、PEG の長さがナノ粒子-PEG-珪砂表面間の相互作用の影響因子の 1 つである可能性が示唆されました。

この研究はまだ道半ばではありますが、本研究が安全で確実な放射性廃棄物の最終処分の開発に貢献できるものと信じ、今回の受賞を励みにして、これからも努力したいと思っております。

### ポスター賞を受賞して

原子力環境整備促進・資金管理センター  
藤井 直樹

日本原子力学会バックエンド部会第 34 回「バックエンド」夏期セミナーにおいて発表いたしました「フィリピン国パラワン島中南部 (Narra 地区) のナチュラルアナログ調査 (2) ~アルカリ環境下の変質プロセスとベントナイトの長期健全性」に対して、ポスター賞をいただくことができ、大変光栄に思っております。選定に関わられた部会関係者の皆様、また、発表時に貴重な御意見を賜りました会場の皆様に厚く御礼申し上げます。

本研究は、経済産業省資源エネルギー庁の委託事業「高レベル放射性廃棄物等の地層処分に係る技術開発事業（TRU 廃棄物処理・処分技術高度化開発）」の平成 29 年度にとりまとめた成果の一部であり、TRU 廃棄物処理・処分技術高度化開発検討委員会（主査：大江俊昭東海大学教授（※現 名誉教授））の委員および関係各位には、多大なるご助言およびご指導をいただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

TRU 廃棄物処分場の人工バリアにおける重要課題である、セメント系材料から溶出する高アルカリ水によってベントナイト系緩衝材の性能劣化（変質）等相互作用による長期挙動に対して、本研究では、ナチュラルアナログのアプローチにより、処分場と類似の環境がみられるフィリピンにおいて調査し、アルカリ環境下での変質プロセスとベントナイトの長期健全性についてまとめました。具体的には、パラワン島 Narra 地区の試料の偏光顕微鏡や EPMA での観察から高アルカリ地下水から M-S-H のような非晶質の沈殿物を経て Fe, Mg に富むスメクタイトが生成することを確認しました。このアルカリ変質プロセスはルソン島 Saile ベントナイト鉱山のナチュラルアナログでみられた変質プロセスと共通しており、ベントナイト-アルカリ相互作用によってもアルカリによるスメクタイトの生成とそれによるクロッキングが生じる可能性が高いことがいえ、このようなフィリピンの調査で示された事例は、ベントナイト緩衝材の長期健全性を示すナチュラルアナログとして活用できると考えています。

最後に、ナチュラルアナログは分野をまたぐ学際的な研究分野であるとともに、フィールド調査を通して多くの経験が積める人材育成の場でもあることから、北海道大学の佐藤努先生をはじめさまざまな大学の研究者や学生の皆様にご協力いただきました。また、灼熱の太陽や想像を絶する暴風雨等の自然の驚異を体感しながら、フィリピンのフィールド調査に体を張って参加いただいた国内外の関係者やフィリピン大学をはじめ現地の協力者の皆様にも心から感謝するとともに、今後もバックエンド分野の発展にいつそう貢献できるよう日々精進する所存です。

## 論文賞を受賞して

### 日本原子力研究開発機構 館 幸男

この度、バックエンド部会誌「原子力バックエンド研究」Vol.24-2（2017.12）に掲載されました私共の研究論文「地層処分性能評価のための岩石に対する収着分配係数の設定手法の構築：花崗岩を対象とした適用性評価」に対し、論文賞という栄誉ある賞を頂きましたこと、大変光栄に存じます。バックエンド部会の関係者、部会誌の編集委員や査読者の皆様方に心より御礼申し上げます。

本研究は、原子力発電環境整備機構（NUMO）と日本原子力研究開発機構（JAEA）との共同研究として実施したものです。本共同研究は、処分実施主体である NUMO と研究開発法人である JAEA との間での技術の継承や共有を主眼としており、この共同研究成果に対して、このような賞を頂けたことは、両機構にとりましても大変喜ばしいことであります。

本研究論文は、地層処分性能評価における岩石中の放射性核種の収着分配係数を設定する方法論を構築したものです。今後のわが国の性能評価では、多様な岩種や環境条件への対応に加え、特定のサイトを対象としない段階から具体的なサイト調査の段階までの地質環境情報等の段階

的な進展に対応していく視点が重要となります。これらの視点を考慮し、わが国の第 2 次取りまとめ以降の成果や、諸外国の最新手法を踏まえ、実測値データベースや収着モデルなどの複数の手法を組み合わせた方法論として提案しました。構築した設定手法を、花崗岩と主要核種を対象とした分配係数設定に適用し、その有効性を多面的に評価しました。さらに、今後のサイト選定の各段階で与えられる条件や情報に対してどの手法を採用すべきか、複数の手法によって信頼性をいかに高めるべきか、どの手法を適用することを目指してデータ取得を進めるべきか等、パラメータ設定を戦略的に進めていくことの重要性を論じました。

今後は、実際のサイト条件に対し、ここで構築した方法論をどのように適用していくのか、実際の概要調査等計画の進展等を踏まえつつ、より具体的な検討を進めていくことが重要となります。今後も、NUMO-JAEA 共同研究の枠組みを活用し、このような検討を含め、性能評価の信頼性をさらに高める取り組みを継続してまいりたいと思います。