

## JSTTの現役委員2名が博士号を取得

No-Dig Today 編集企画小委員長

和田 洋  
WADA Hiroshi

この度、JSTTの現役として活躍されている2名の委員の方が博士号を取得されました。JSTTの委員が、いかにまじめに会社業務に取り組んでいるのか伺える事例だと思い、短いインタビューをまじえご報告いたします。もちろん博士論文のテーマは、非開削技術です。

### はじめに

技術委員として活躍いただいている大阪ガスの中内さんをご紹介します。

中内啓雅（NAKAUCHI Takaharu）博士  
大阪ガス株式会社事業部建設技術チーム副課長  
2006年3月京都大学大学院工学研究科にて博士号取得

**和田：**中内さんご無沙汰しております。私がJSTTの事務局長をしていたときは既にJSTTの技術委員でいらっしゃいましたし、No-Dig 2004ハンプルクでインテリジェント非開削の発表の際もご一緒させていただきました。あのころから博士号を取得しようと思っていたのですか？

### 本当の恩返しは博士の号位をとること！

**中内：**いいえ。それが、「博士号を取得しよう」と決めたのは、つい1年前のことです。

主査をしていただくことになった、京都大学大学院社会基盤工学専攻地殻工学講座ジオフィジックス分野の芦田譲教授の奨めが一番でしょうか。芦田教授は学生時代から担当教官を務めていただいたばかりでなく、入社後も委託研究などを通してお付き合いがずっとありました。

2年前のある日、芦田教授にお会いしたときに「学会やシンポジウムで研究開発内容を発表して、先生方の前で自分自身が活躍していることを見ていただくことが恩返しと思ってがんばっています。」と言ったところ、「本当の恩返しは、博士の学位をとること!」と言って頂いたのが大きな推進力につながりました。

その他、父吉彦の強い奨めがあったことや、会社のメ



中内氏（右）にインタビューする筆者（左）

ンバー、電気通信大学荒井教授など他の大学の先生方に促されたことも学位を目指すきっかけになりました。

**和田：**なるほど。学生時代の恩師に水を向けられ、ご家族や職場の方々に後押しされ、皆から期待をうけて決意したということですね。

**中内：**はい。そういう意味ではプレッシャーがなかったわけではありませんが、研究内容が、学生時代から現在までの積み重ねということで下地があったので非常に助かりました。

博士論文の研究テーマ『地中レーダによる配管工事用探査システムの開発』の中では主として、ガス配管工事に使用される非開削工法に必要な探査システムの構築を図りました。

狭い国土の日本においては地中も例外ではなく、配管など地中埋設物が輻輳しており、非開削工法、特にHDD（誘導式水平ドリル）工法を適用するには、ドリルヘッドの位置や他の埋設物を正確に探査する技術が必要です。HDD工法は欧米ではかなり以前から用いられており、ここ10年で日本のガス業界などでHDD工法の適用が進められてきました。

日本においては、他の地下埋設物に対する意識が非常に敏感であるのに対し、海外では、日本ほど深刻ではありませんでした。そのため海外では、それらの技術を必要せず、技術開発もされなかったため、日本に



において自ら開発する必要性があったのです。

**和田：**学位取得に要した期間はどのぐらいですか？

**中内：**具体的に取り組み始めてからは1年ぐらいです。

ここ10年ぐらいは2年に1本の割合で論文発表をして、それらをこの1年で学位申請のためにまとめました。

### 物理探査学会奨励賞も受賞

学生時代からの恩師であるの芦田教授に博士論文の主査になっていただいたのですが、具体的にお願ひにあがったのが平成17年1月で、同年12月に京都大学大学院工学研究科へ論文博士の申請を行い、今年2月に公聴会を行いました。

**和田：**博士論文の執筆にはかなりのご苦労があったと思いますが、何か思い出に残るエピソードなどがあれば。

**中内：**博士論文は全5本のフルペーパーをまとめたのですが、その内2本は国家プロジェクト「インテリジェント非開削工法の開発」の内容です。のべ約400名の開発関係者が携わった本開発の運営は困難を極めました。プロジェクトのアドバイザーであったJSTT理事でいらっしゃる東京工業大学名誉教授の渡邊隆先生、東京ガスパイプライン技術センター所長の横山知章先生、国土館大学工学部教授の金成英夫先生、元日本下水道管渠推進技術協会常務理事の石橋信利先生などの多くの方々にご協力をいただき、任務を遂行することができました。

博士論文の執筆作業は、主として土日家族が寝静まってから行いました。学生時代のテスト前夜のような状況が結構あり、懐かしくもありました。

また、公聴会前夜も開発関係者とともに議論を行い、床入りしたのは朝方4時くらいでした。多少のアルコールも入っていたせいか、いつもより議論には熱が入っていたような気がします。

**和田：**No-Dig 2004ハンブルクで発表されたインテリジェント非開削が中内さんの博士論文に含まれているというのは、当時の事務局長をしていた私としても誇りに思います。

いま、お話にでました一般公聴会のことについて聞かせてください。

**中内：**今年2月17日京都大学地球工学科の教室において博士学位論文の公聴会が開かれました。教授陣や学生のほか、地中探査従事者、ガス事業者ら30人ほどの聴講者を集め、質疑応答を含めて約2時間にわたる発表会となりました。

**和田：**参加者からはどんな質問がありましたか。

**中内：**私の場合、質問は少ないと思っていたのですが、ガス業界の方々も多かった関係で、かなり突っ込んだ質問もありました。ここに2つだけ紹介します。

### ～ 質疑応答 ～

**質問者1：**ドリルヘッドに地中レーダを搭載したシステムの実施工時のテストでは、埋設物を検知できないことによる埋設物破損事例などはあったのか？

**中内：**なかった。事前に十分な調査をするのでほとんどないのだが、埋設物を偶然に検知した例が4件程度あり、保安レベルの向上に役立つことができた。

**質問者2：**ドリルヘッドの位置検知の際に利用する傾斜センサーは、ドリルヘッドが回転しても計測可能なのか？

**中内：**回転中の計測はできないが、推進の工程で3m長のパイプの継ぎ足しを行う際に必ず停止するため、その時間を利用して計測する。傾斜センサーには高精度の加速度計が用いられており、0.01度の精度でドリルヘッドの角度（ピッチ）変化が取得可能である。

**和田：**かなり具体的な内容の質問ですね。この厳しい



公聴会をクリアして初めて博士号の学位が取得できるのですね。

さあ、博士になりました。ご感想は？

**中内：**大変うれしいです。また、博士論文に含まれる1本の論文が5月9日に(社)物理探査学会総会で授賞式があります。『物理探査学会奨励賞』を受賞したことも合わせて2重の喜びです。

**和田：**物理探査学会奨励賞を受賞されたのですか？おめでとうございます。授賞式は是非とも参加させていただきます。

物理探査学会奨励賞含めてですが、今後、この博士号という学位をどのように生かそうとお考えですか？

### 地下探査技術の進歩が 非開削技術普及のキーポイント

**中内：**海外では博士という肩書きは重要視されるので、海外の研究開発者と技術交流や商談を図る上で有効に利用したいと思っています。

また、学位取得に使用した論文については、国内外を問わず皆様に興味を持っていただいているので、さらに技術普及・販売につなげて生きたいと考えています。我々博士号を取得したものは、技術の普及発展に協力していくことが任務だと思っていますから。

**和田：**力強いお言葉ありがとうございます。我々、非開削技術を標榜する土木屋としては、さらなる地下探査技術の発展が非開削技術の普及のキーポイントだと思っていますので、今後ともがんばってください。

それでは、最後に、これから博士を目指そうとしている後輩に向けて一言お願いします。

**中内：**「いつかは必ず取れる」と思って、ねばり強く、忍耐強く最後まで論文を書き続ければ必ず博士号は取得できます。途中で諦めないで、がんばってほしいと



授賞式の様子

思います。

**和田：**今日はお忙しいところご足労いただきありがとうございます。物理探査学会奨励賞の授賞式必ず参りますのでよろしくお願いします。

### ◆物理探査学会奨励賞

授賞式は5月9日(社)物理探査学会総会（東京新宿区：早稲田大学国際会議場）において行われた。同賞は、受賞対象者が40歳以下という年齢制限があり、若手の優秀な研究者が対象。一生に一度しか受賞できないという意味では、物理探査学会の新人賞といえる栄えある賞である。

受賞の対象論文は「水平ボーリング搭載レーダ用リアルタイム画像処理の開発」である。推薦理由は「今後、高精度の解析が可能な地中レーダシステムを開発することにより、将来的に十分に実用可能な技術であると認められた」とのことであった。

中内氏は、京都大学の学生時代から芦田教授の下で地中レーダを研究し、同大学において修士課程を修了した。その後、大阪ガスに入社しインテリジェント非開削の開発などに携わりながら研究開発を続けた。同学会で、10数回にわたり研究論文を発表している。非開削技術研究発表会では、インテリジェント非開削について第14,15回の2度にわたり論文発表をしている。

授賞式には学生時代からの恩師である芦田先生とともに喜びを分かち合っていた。



授賞式後 恩師芦田教授（左）と記念撮影



川合 孝 (KAWAI Takashi) 博士  
株協和エクシオ都市土木設計積算G課長  
2006年3月九州大学大学院岩盤・開発機械システム工学研究室  
にて博士号取得

## つづいて

編集企画小委員会委員の協和エクシオの川合さんをご紹介します。

推進工法は数多くの実績が積み上げられ、長距離、急曲線、大口径推進などの技術開発が盛んで、従来のシールド工法の分野にまで進出してきていますが、理論的かつ系統的な技術検証がほとんど行なわれていないのが実情です。さらに推進工法の成否の分岐点となる滑材については、その位置づけは明確になっておらず、種々の材料を試行錯誤で使用されているのが現状です。

そこで川合さんは推進工法における管周ボイドが周辺地盤や掘進に与える影響など施工品質の確保に重要であることに着目し、実工事やモデル実験での調査・分析の実施、また材料の開発を通じ、施工技術の確立一助となることを目的に研究を実施されたということです。

平成15年に九州大学大学院岩盤・開発機械システム工学研究室に社会人博士養成コースに入学し、「推進工法における管周ボイドの実態と滑材に関する研究」のテーマで今年、博士号を取得しました。

公聴会は九州大学大学院工学府地球資源システム工学の教室にて開催され、教授陣や学生のほか、ゼネコン数社、推進専業者ら30人ほどの聴講者を集め、1時間半にわたる大発表会となりました。

論文発表後の質疑応答の時間には「チキソトロピー性の効果を発揮する曲線施工時での期待は?」とか、

「新型滑材のコストは他と比較してどうか?」など手厳しい質問もあったが、そこは川合博士の風貌とアドリブで適切に応えました。

最後に担当教授の松井紀久男教授から、協和エクシオの協力を得て学部としても立派な成果を得ることができたことを感謝しています。また、今後はここで得られた技術を学会などでどんどん発表して若い技術者の養成に尽力してほしいとの講評がありました。

**和田:** 川合さん、発表した方に聞くのは変かも知れませんが、今日の公聴会はどうでした。

川合: はじめは顔見知りの方が多いので、緊張しないだろう、と思ったのですが、いざ、皆の前に出て発表を始めると、たいへん緊張しましたね。なかなか顔を上げて発表ができませんでした。国内での発表なのでごまかしがきかないという思いもありましたし。

**和田:** 非常に落ち着いていて、緊張しているようには見えなかったですよ。博士の自覚ができたのでは?

**川合:** 博士号の授与式がまだなもので、まだ自覚が湧いてきません。会社の名刺には「博士」と入れてももらったのですが。やっと終わった。という充実感と達成感でいっぱいです。

## 「すえは博士か大臣か」

**和田:** ところで川合さんは、どうして博士号を取得しようと思ったのですか?

**川合:** 会社の先輩の「すえは博士か大臣か、というじゃないか」という言葉に心が動かされました。

**和田:** 就学中はご苦労されたと思いますが?

**川合:** 社会人ドクターの課程は3年あるのですが、論文を完成させるために大学に缶詰になり、飲み歩くことできない強化合宿を4回も行いました。お付き合いいただいた九州大学岩盤開発機械システム工学研究室の松井紀久男教授と島田英樹助教授には大変感謝しております。

**和田:** 先ほど松井先生と島田先生にお話をうかがったのですが。

「博士称号を取得したことに満足してはいけない。時代と共に技術は進歩している中で、厳しいことを言うようではあるが、これからもシンポジウムやワークショップなどで積極的に発表し、若い技術者を育成する責任を担ってほしい。取得後もただ名刺に印刷して満足するのではなく、第一線で活躍していただきたい。公共工事でのデータを外に公開し、みんなでディスカッションすることが必要である。」と言われ

ていました。

今後、この博士号という学位をどのように生かしていけるのでしょうか？

**川合：**協和エクシオの社員としてだけでなく、今後、さらに技術を深めてゆく中、先生の言葉にもあるような部外への発表や、技術的な提案などを説得するのに活かせたらと思います。

**和田：**力強い言葉ですね。それでは、これから社会人で博士号を取得しようとしている後輩に向けて一言。

**仕事をもちながら博士を目指すのは  
たいへんだからやりがいがある**

**川合：**仕事をもちながらの就学は、会社の理解も得なければなりません。まずは、会社を説得することが大切です。

日本では博士の位置づけがはっきりしていないのが現実ですが、これまでの自身の取組みなどをまとめ上げるには良い機会だと思います。それに併せて資格が取得できれば、一石二鳥。是非、チャレンジしていただきたいと思います。

**和田：**今日は、公聴会でお疲れのところありがとうございます。

公聴会の前に担当教授の松井紀久男先生から川合さんへのコメントをいただきましたので紹介します。

以前は石炭鉱山における採炭トンネルを掘進する機械について研究していました。10年ほど前にある推進業者に出会い、この業界は学術的な見地が少なく力任せに管を押してきた経緯があり、学問としての推進工法の研究をしてほしいとの依頼がありました。推進工法は鉱山トンネルの機械化と類似していることもあり、推進工法の研究を始めることになりました。今では、トンネル掘削機械としてTBMを初めとし、

シールドや小口径推進工法までカリキュラムに組み込まれています。

社会人ドクターは川合さんを含め、これまでに9名の輩出してきました。そのうち5名が推進にかかわるテーマで進めてきました。

その中でも川合さんは、仕事と研究を両立され、ここまで論文をまとめられたことは指導者のほうとしても感心しています。

このように担当の松井教授からも川合さんは高い評価を得ていたようです。

**おわりに**

お二人にお話をうかがったり公聴会や授賞式に参加させていただいているうちに、自分も「博士号を目指してみようかな」という気になってしまいました。川合さんが心を動かされたといった「すえは博士か大臣か」という先輩の言葉は、子供のころに聞いた覚えがあります。努力を続けることにより、本当に身近な人が実現することが可能なのだと実感しました。「努力のすえに花が咲く」という言葉がありますが、最近はお金を動かし、噂を流して金儲けをすることが成功だ、とする向きもありますが、やはり地道に努力したものが報われなければ日本という国はおしまいです。お二人の共通した苦労話は、仕事と学業の両立の難しさを強調されていて、会社だけでなくご家族の方々の理解と協力があってのことと想像します。ほんとうにお疲れ様でした。そしておめでとうございます。これからのお二人のますますのご活躍を心から祈念いたします。

今回の、お二人の取材を通して、自分でも何かできるのでは、と思わせていただいたことが自分にとって最大の収穫でした。心から感謝申し上げます。



公聴会のようす



九州大学大学院松井教授からコメントをいただく筆者