

早稲田大学
創造理工学部・研究科
広報誌

2017

18

Creative People

創造人

<http://www.cse.sci.waseda.ac.jp/>

早稲田で学び、
海外へ飛び立つ学生に

Interview

環境資源工学科

古井健二 准教授

フィールド：石油生産工学、

ジオメカニクス(岩石工学)、
数値岩盤工学



〒169-8555
東京都新宿区大久保 3-4-1
Tel 03-5286-3000
Fax 03-5286-3500

修士課程の途中、アメリカに飛び立った古井准教授はテキサス大学大学院でPh.D.を取得。そして石油メジャーへ。世界最先端の現場で長らく働いてきた彼は、早稲田の学生に、今、何を伝えたいのか。

原子力発電の安全性についての課題が広く認識される一方で、再生可能エネルギーはまだ心もとない。こうした状況下で、石油や天然ガスといったエネルギー資源への注目が再び高まりつつある。米国石油メジャーの一角を占めていたコノコ・フィリップス等に勤め、世界の石油開発現場を見てきた古井健二准教授は、今後の石油・天然ガス開発にどう関わろうとしているのか。

地球環境と調和したエネルギー資源の開発を目指して

古井研究室の名称は「岩盤・石油生産工学研究室」。聞き慣れない名前だが、一体この研究室で何を学べるのか？

「中心となるのは石油生産工学で、石油天然ガスなどの地下エネルギー資源開発の研究をしています。ただし」

と古井准教授は付け加える。



「開発効率や経済性と同じく、あるいはそれ以上に重要なのは、安全に開発を行うこと、環境汚染を最低限に抑えた開発を行うことです」

地上、海上問わず、石油開発の現場には必ず高い鉄塔のようなものがある。掘削リグだ。鉄塔内部にあるドリルパイプで地底深くまで坑井（穴）を掘削する。その坑井から石油、天然ガスを取り出す。だが、その作業にはリスクを伴うと古井准教授は指摘する。

「地下深く、場合によっては5000メートルを超える深さの井戸を掘り、流体を抽出すると、地下の応力状態の変化を引き起こし、地盤を变形させるおそれが生じます。地盤が急激に变形すれば事故を招きかねません。また、環境汚染を引き起こすことも考えられます」

石油・天然ガスの開発現場が危険なのはこのためだ。

「それらを避けるためには、岩石や地盤の力学特性を熟知し変化に対応すること、つまり岩盤工学（ジオメカニクス）の知識が不可欠なのです」

このように古井研究室では、石油開発の研究を行う一方、岩盤工学を用いて、いかに開発過程での事故や環境への悪影響を低減できるかについて研究している。古井准教授は、研究室のコンセプトを次のようにまとめる。

「われわれの研究室が目指しているのは、『地球環境と調和したエネルギー資源の開発』です」

古井准教授が研究分野の柱に据えるのは、石油生産工学、岩盤工学に加えて、数値岩盤工学だ。

流体の動きが地下における岩石破壊現象に与える影響を予測するのは、あまりに複雑なゆえに困難だ。実験も容易に行うことはできない。したがって、コンピュータシミュレーションを用いた数値解析の研究が重要となるのだ。

「地球環境と調和したエネルギー資源の開発」という目的を達成するため、研究の対象は広がっている。

早稲田でやりたいのは、石油業界で 今、本当に求められている研究

資源工学科（環境資源工学科の前身）に「漠然と資源・エネルギーに興味があって」入学した古井准教授が、石油開発を仕事にしようと決めたのは、森田信男教授の影響によるところが大きい。

「ちょうど僕が入学した年に、アメリカから帰って来られた森田先生が教授に着任したんです。運が良かったんですね」

アメリカの大手石油会社のリサーチフェローをつとめ、世界の石油会社のテクニカルアドバイザーを歴任し、150以上のガス油田開発に携わった森田教授の授業は、古井青年を刺激した。「石油開発って、スケールの大きさがすごい。リグや海上プラットフォームがとにかく大きい。開発費用も数千億円規模に上るなど巨額。そんな感じで、世界で活躍されてきた森田先生の話のスケールの大きさに圧倒されました」

古井青年は「石油開発を仕事に」と心に決めた。さらに、世界各地の石油開発現場に行くため、留学を意識するように。そして、早稲田を修士課程途中で辞めて、テキサス大学大学院に留学する。石油工学では世界最高レベルの大学で、森田教授と同じ留学先だった。

「いろんな国からの留学生がいました。覚えているだけでも、ロシア・フランス・オランダ・アルゼンチン・ブラジル・メキシコ・ベネズエラ……。それにアジア各国。中東諸国。彼らとの交流は楽しかったですね」

そのなかで、古井青年はあることに気づく。他国から来た学

生に「こんなことも知らないの？」と思う場面が多いのだ。逆に、早稲田大学で5年間学んできた自分の知識には漏れが少ない。むしろ「自分が知っていることは多い」と確信した。

それはやがて自信に変わる。

古井青年はph.Dを取得した後、石油サービス会社ベイカーオイルツールを経て、当時石油メジャーの一角を占めていたコノコ・フィリップスに就職。広い知識と高度な技術を持つエンジニアとして着実に実績を残し、社内でも表彰される存在に。2012年には石油技術者協会メキシコ湾岸支部より「年間最優秀若手エンジニア賞」を受賞。翌年には、米国石油技術者協会より、石油工学の若手エンジニアの論文賞「セドリック・K.ファーガソン・メダル」を授与された。

若手技術者として注目を集め、これからさらに世界の開発現場で活躍するはずだった。ところが、古井准教授は日本に帰る選択をする。

「理由は2つ、ひとつは森田先生がしてくださったように、世界での経験を日本の若い学生たちに伝えたかったから。もう一つは、研究面です。」

海外で15年を過ごし、石油業界でも最先端に行く企業で経験を積むなかで、数値岩盤工学の知見から解決しなくてはならない研究課題が沢山あると感じていたんです」

もちろん、石油メジャーでの研究レベルは高い。所属する部署によっては、世界各地の現場に行くこともできる。しかし、企業の研究は、短期間で成果を求められがちだ。利益を出さなければ、研究は打ち切られる。長期的視野を持って、本当に必要な研究は、大学でこそできる——そう感じたのだ。



シェールオイル、メタンハイドレート、地熱開発—— 次世代エネルギー資源の開発に必須な研究に取り組む

現在、古井研究室のテーマは11にわたる。そのなかには、シェールガス・シェールオイル、メタンハイドレート、地熱開発など、いま注目を集めるエネルギー資源もある。

たとえば、シェール開発の課題のひとつに、生産量の予測が難しいという点がある。シェールの開発には、浸透率の低いシェールに超高压水を注入してき裂を作り、浸透率を向上させて油・ガスを採取する水圧破砕法（ハイドロリック・フラクチャリング）が用いられるが、き裂の入り方によって生産量が大きく異なる。き裂の形成の正確な予測こそ、シェール開発の重要課題であると考えた古井准教授は、今、3次元き裂進展解析モデルの開発に取り組んでいる。また、日本におけるメタンハイドレート海洋産出試験で大きな問題となった出砂現象。採掘・生産時に坑井周辺の岩盤が崩壊し、油やガスに砂が混入し、坑井が目詰まりを起こす現象についても解析モデルを作って原因を追求している。

さらに、古井研究室では、その次に来るであろう資源開発の研究にも取り組む。

「おそらく、シェールの次に来るのは非在来型炭酸塩岩です。地球に残っている石油全体の5割～6割弱が炭酸塩岩にあるとされています。ただ、これまでの技術では浸透率の高いところからしか採取できなかったんです」

それを解決する技術が「フラクチャー酸処理法」だ。超高压で塩酸を圧入し、浸透率の低いタイトカーボネイトにき裂をつくって採取する方法で、現在、学生たちとともに研究に取り組んでいる。同様に、水圧破砕法技術を地熱開発に活用する研究にも挑戦中だ。

ともに研究に取り組む学生たちについて、古井准教授は「非常に真面目でよく勉強する。優秀な学生が多い」と評価する。その一方で、「自信のある学生は少ない」と感じる。

「自信を持つためには、視野を広げることが必要です。僕がそうだったように『オレって意外とできるかも』と感ずることもあるし、様々な経験が自信につながることもある。そうやって自信が身につけば、どこでも自分の力を発揮できるようになります」

経済の低迷が続き、人口減少社会に突入する日本。海外に活躍の場を求める人も出てくるだろう。あるいは外国人がどんどん日本に入ってくるかもしれない。いずれにせよ、国内だけでは回らない時代になる。広い視野と自信はこれから必須だ。

「結局、頼りになるのは自分自身。だから、若い人たちには、一人で生き抜く力を身につけてほしい」

そう語る古井准教授が早稲田を勧める理由は、多様性だ。

「理系・文系を問わず勉学はもちろんですが、スポーツや文化芸術・政治・ジャーナリズムの分野でも活躍する人がいて、留学生もたくさんいます。だから、挑戦したいことが何であれ、その環境が早稲田にはあります。また、いろいろな人達と交流できる仕組みがあるので、視野を広げる最初の場にはうってつけです」

最後に、早稲田に来て欲しい学生像を聞くと、古井准教授はこう語った。

「『早稲田をステップに、海外に飛び立とうと考えている学生』にぜひ来てもらいたいです。早稲田で学んだことを世界で発揮してほしいし、さらに世界で学び、活躍してほしい。研究室からもそんな学生をどんどん輩出したいです」

