

コンクリートと共に生きる



綾野 克紀 教授



藤井 隆史 准教授

岡 山大学の立地する岡山市は、温暖な気候に恵まれた歴史豊かな文化の街である。私たちの研究室がある岡山大学津島キャンパスは岡山市街地の北部に位置し、JR岡山駅からも近く、各地への交通の便は非常に良い。我々の研究室の名称は、コンクリート構造設計学研究室である。学生間の呼び名は「コンクリ研」である。本研究室は、綾野克紀教授と藤井隆史准教授のご指導のもと、コンクリート工学の観点から持続可能な社会を目指して、日々研究をしている。

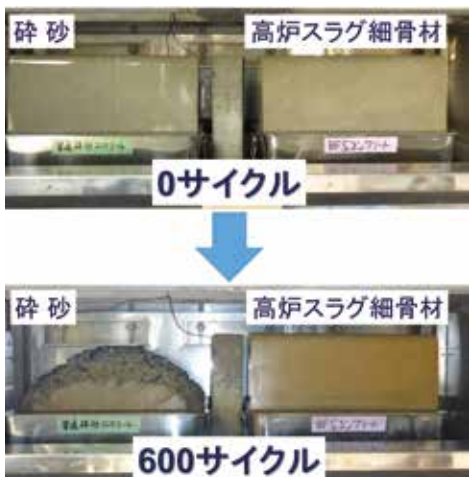
綾野教授は1989年に工学部土木工学科助手として着任され、2009年から教授として活躍されている。藤井准教授は、2007年に特別契約職員助教として着任され、2013年に准教授に昇進され現在に至っている。お二人とも岡山大学の卒業生で、我々の先輩でもある。2021年2月時点で、社会人の博士後期課程2名、博士前期課



▲写真-1 2020年度研究室メンバー



▲写真-2 高炉スラグ細骨材コンクリートの耐硫酸性



▲写真-3 高炉スラグ細骨材コンクリートの耐凍害性

程5名、学部4年生5名に加え、研究生1名と産業・理科教育教員派遣研修の内地留学で来られている工業高校の先生1名の計14名が在籍し、日々研究に励んでいる。その内4名は、中国とイランからの留学生で、英語や中国語が飛びかっている。(写真1)

研究の一部を紹介する。1つ目は、高炉スラグをコンクリートの細骨材に用いてコンクリート構造物の耐久性向上

を目指す研究である。我が国では、年間2400万トンの高炉スラグが銑鉄製錬の際の副産物として発生している。高炉スラグのうち、熔融状態の高炉スラグを高圧水で急冷した高炉水砕スラグが発生全体の8割を占め、その大半がセメント原料もしくは微粉砕した高炉スラグ微粉末としてコンクリートの結合材に用いられている。高炉セメントや高炉スラグ微粉末を用いたコンク

リートは、耐塩害性の向上、アルカリシリカ反応の抑制などの効果がある一方で、中性化の進行が速くなることが知られている。高炉水砕スラグは、粒度調整することでコンクリートの細骨材に用いることも可能である。細骨材の全量に高炉水砕スラグを用いたコンクリートは、高炉スラグ微粉末を用いた場合と同様に耐塩害性が向上し、アルカリシリカ反応を抑制する。また、中性化は早くなることはなく、高炉スラグ微粉末を用いた場合に上に硫酸侵食に対する抵抗性が向上し(写真2)、AE剤を用いなくても耐凍害性が得られる(写真3)。このように、高炉スラ

岡山大学工学部都市環境創成コース コンクリート構造設計学研究室

グ細骨材は、副産物でありながら、コンクリート構造物の耐久性を向上させることが可能な材料である。高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートは、工場で製造される鉄筋コンクリート製品、RC床版、PC床版などに実用化され、最近では新設PC桁にも採用され、実績を積みつつある。

2つ目は、乾燥収縮に関する研究である。コンクリートの乾燥収縮は、ひび割れの原因になったり、プレストレスのロスにつながるものである。昨今では、コンクリートの乾燥収縮が原因で多くのひび割れが生じた事例がある。その原因は骨材である。同じように見える骨材でも、コンクリートに用いた場合には異なる挙動を示すものがあり、コンクリー



▲写真-4 乾燥収縮の測定を行う恒温恒湿度室

トの乾燥収縮を適切に予測し、設計に反映させることが必要である。土木学会標準示方書の収縮クリープの予測式は、本研究室で提案したものと伺っている。今も、恒温恒湿度室には、乾燥収縮の供試体が、たくさん並んでおり、測定が続けられている(写真1-4)。

3つ目は、けい酸塩系表面含浸材である。けい酸塩系表面含浸材は、コンクリート表面に塗布含浸させることで、コンクリート中のカルシウムイオンと反応しコンクリート表面を緻密化したり、微細なひび割れを埋めたりする材料である。中でも効果が大きいのはスケーリングの抑制効果とひび割れの閉塞である。橋梁の5年に1回の定期点検ごとに塗布しておけば、大きな効果を発揮



▲写真-5 地盤改良工事の見学

することが期待できる。

本研究室は、学生主体で活動しており、学生が自ら研究の計画を立て、実験を行っている。コンクリートを実際に練り、見て、触って確かめることを基本に、数多くの実験をして先生方とゼミをしながら結果から考察していく。ゼミは基本的に綾野教授と藤井准教授2人の先生がみてくださるので、研究に関して幅広いアドバイスを頂ける。さらに、社会人博士後期課程の方とは、実験やゼミが終わった後に、ご飯に連れて行ってくださることが多く、お仕事に関することやプライベートのことなど研究以外の社会常識も学ぶことができる。

研究以外では、現場見学会や忘年会などのイベントがある。先生方の顔の



▲写真-6 特製手作りうどん

広さから、毎年様々な現場を見学させて頂いている。2020年度は岡山市内の地盤改良現場を見学させて頂いた(写真1-5)。地盤改良と聞くとコンクリートと無関係のように聞こえるが、普段大学で触れているようなコンクリートとは違ったセメントの使用方法で、とても新鮮で面白かった。現場見学の後は、現場で働いている方と直接お話しする機会があり、将来ゼネコンを目指す学生も多いため、とても良い経験となった。年末などには先生も参加して研究室の全員で飲み会を行う。普段ゼミでは怖い先生も、お酒が入るとずっと笑っており、優しいお父さんになる。最近はコロナ禍で盛大にできないがたのしいひと時である。昼食は、学食に食べに行くことが多いが、お金のないメンバーは、よく研究室で作って食べている。メニューはうどんが多い。コロナ禍だからだろうか、みんな黙って食べている(写真1-6)。

コンクリートの実験は思いどおりにならないことが多い。しかし、そんな時に支えてくれるのも研究室の仲間である。これからは私たちはコンクリートと共に生きていく。

文責者

岡山大学工学部都市環境創成コース
コンクリート構造設計学研究室
大学4年 本田凌太郎・古賀美美子