

環境課題をテーマにした「包括的連携協力」協定の研究拠点

同志社－ダイキン

「次の環境」研究センター 始動!

ダイキン工業株式会社
井上 礼之 取締役会長
兼グローバルグループ代表執行役員

同志社大学
植木 朝子 学長

先進の環境技術研究を得意分野とする同志社大学と

「環境ビジョン2050」を掲げ、その実現のために協創を推進する

ダイキン工業が「包括的連携協力」協定を締結。

2020年に学内に誕生した「同志社－ダイキン『次の環境』研究センター」は
循環型環境社会の実現に貢献する実践的研究開発の研究拠点です。

さらに本協定では文理の多様な知識を駆使して

次代を担う「社会イノベーター」の養成に取り組みます。



ダイキン工業の環境技術戦略と同志社大学の得意分野が合致

植木 今回の「包括的連携協力」協定の締結以前から同志社大学は積極的に環境問題に取り組んできました。2004年に工学部（現：理工学部）環境システム学科を設置。2007年にはエネルギー変換研究センターを本学最初の先端的教育研究拠点の一つに指定し、循環型環境社会の実現に向けた研究拠点として国内外の大学、研究機関、民間企業と共同研究を進め、社会実装を視野に入れた実用性の高い研究をしてきた実績があります。ダイキン工業とは2017年の連携大学院協定を皮切りに、共同研究を推進してきました。環境問題に関する技術的な研究は、本学の得意分野であり、その成果を通じて社会に貢献することを目指しています。しかし、大学単体では社会実装へのハードルが高く、産学連携によって企業のリソースを活用する道を模索していました。具体的には、本学の研究成果である二酸化炭素を分解し、酸素や炭素などの化学物質を生成する技術の活用による社会貢献を願っており、これを実現するためのパートナーとして空調機器メーカー最大手のダイキン工業のお力を拝借し、大きな成果を出せればと思っています。

井上 ダイキン工業では、デジタル革命や環境問題への対応、「SDGs（持続可能な開発目標）」の実現といったパラダイムシフトの時代に即応し、事業発展を続けるために、「自前主義を脱却した協創イノベーションの実現」を掲げ、大学や研究機関との包括連携を進めています。特に環境問題に対しては、空調機と冷媒を併せ持つ世界唯一の企業として積極的に取り組んでいます。国際エネルギー機関（IEA）の予測では、グローバル市場での空調需要は2050年に現在の3倍になると予測されています。この拡大する空調市場に対応するためには、幅広い環境技術開発に取り組まなければなりません。

そこで当社は2018年に「環境ビジョン2050」を策定し、「事業活動及び製品・サービスに起因する温室効果ガス排出を実質ゼロにすることを目指す」と宣言。これを実現するために、「製品ライフサイクルでの温室効果ガスの削減」、「当社製品ライフサイクル以外での温室効果ガスの削減への貢献」という二つの取り組みを推進しています。このようなタイミングで同志社大学から包括的な連携拡大のお声がけをいただき、環境分野の重要課題である「二酸化炭素の室温分解技術」や「空調機の省エネルギー化の極限追求」などのプロジェクトが創出できました。当社の環境技術戦略と同志社大学の環境分野での強みが整合し、締結合意に至りました。

植木 包括的連携協定は大学全体、すなわち「組織」としてコミットメントすることにも意義があります。本学に他組織の考え方や文化を取り入れることで組織が活性化することを期待しています。グローバル企業であるダイキン工業と組むことで、本学の特徴でもある国際性、多様性を推進する教育にもさらに広がりができると考えています。

井上 東京大学や大阪大学に続いて同志社大学と協定を締結したのは、当社にとって非常に重要な環境分野の研究に注力されており、機械・電気・材料の技術分野融合で

の強み・技術を活用できる研究テーマを見出したことが最大の理由です。さらに、環境問題を解決し、社会実装していくためには、技術だけでなく、社会・倫理・文化などの多面的な視点を積極的に取り入れていくことが必要不可欠です。同志社大学は文理融合を推進されており、多様性に長けています。横串の連携で共同して何かを成し遂げるという文化に、大きな魅力を感じています。

植木 数多くの大学の中から、同志社大学をパートナーに選んでいただき、光栄に思います。大学の責務である研究成果による社会貢献、すなわち社会実装をダイキン工業のお力をお借りして実現したいと願っています。また、協働で人材育成を行うのも、この協定の際立つ特徴です。学生と技術者が共修し、協創するプログラムに期待しています。

二酸化炭素の再利用など先端研究の社会実装を目指す

植木 共同研究を行っている「二酸化炭素回収・分解・再利用技術の開発」と「エネルギー損失の極限を追求する環境技術テーマの研究」は、いずれも持続可能な社会の実現に大きく貢献する最先端のテーマです。環境問題を多方面から追究し、資源・エネルギーを有効利用する方法と共に、環境への影響を科学的な手法で立体的・総合的に明らかにし、人間と地球のより良い明日のために具体的な解決策を提示できる専門家を養成することが本学ならではの責務だと考えています。環境問題を考えることは社会の在り方を問うものですから、社会そのものへの理解、すなわち人文・社会科学の見識も重要であり、総合大学としての本学の強みをフルに活用しなければならないと考えています。

井上 「室温での二酸化炭素分解技術の開発」では同志社大学独自の「二酸化炭素の電気分解技術」に当社の「フッ素化学技術」を組み合わせることで取り組んでいます。フッ化物系の材料を活用することによって二酸化炭素の分解温度を下げることが可能になります。二酸化炭素を分解して有効活用する画期的な技術であり、植物の光合成をも凌駕するものです。当社のAI活用技術も駆使

して挑戦し、技術開発を加速します。「空調機の省エネルギー化の極限追求」では当社が得意とする「空調の要素技術」と同志社大学の「インバータ・圧縮機・熱交換器の3つの分野における優れた技術」を融合し、それぞれの技術分野の極限に挑み、空調機のさらなる省エネルギー化や冷媒漏洩の低減を図ります。非常に高度化された技術領域でのブレークスルーを狙う、ハードルの高い挑戦になります。

植木 人材育成では自然科学と人文・社会科学の知識を併せ持ち、未来の社会全体をデザインする「社会イノベーター」の養成を目指しています。その教育プログラムとして「次の環境」協創コースを今年度から開設します。本学の14学部16研究科の多様な領域から構成する基礎科目、環境技術科目、地域環境科目を通じて理工系科目にとられないユニークなカリキュラムを準備しました。このような文理を融合する知識を持って柔軟に考える力を身につけるために、学生と社会人が共修し、次代の環境と社会を協創する「フューチャーデザイン演習」などに取り組みます。

井上 当社は一人ひとりの個性を活かすダイバーシティ・マネジメントを推進しています。企業には特定の専門分野を徹底的に追求するI字型人材、特定の専門分野を持って幅広い知識をバランス良く身につけたT字型人材が必要です。さらに、「次の環境」協創コースでは、特に二つの専門性を横串でつないでいくII（パイ）字型人材が育成されることを期待しています。そのためには、専門分野と異なる多様な意見を理解する力が必要であり、その基本となるのが、何よりも横串での対話です。本コースは新たな専門性を高め、全体を横串で俯瞰する能力を磨く格好の場になると考えています。

植木 本学の学生とダイキン工業社員とが共修する場は、学生にとっては、自らの研究テーマをより実践的に理解する機会となります。社員の方には知識の吸収、発想の鍛錬、研究の実践に取り組んでもらいます。企業のニーズに大学の知で貢献し、未来を協創する環境を構築したいと願っています。

井上 環境社会に貢献するイノベーション実現のためには、「課題をつくる人、問いをつくる人」がとても重要です。当社の社員

と自由で多様性・挑戦力に富んだ同志社大学の学生・教員の方々が共に考えることで環境問題をブレークスルーするような新しい問いが生まれ、そこからイノベーションテーマを見出し、社会実装につなぐ人材が養成されることを望んでいます。

植木 いま、「問いをつくる人」が重要というご指摘がありましたが、本コースには「ミッション研究」という演習科目があります。協創から生まれたアイデアを共同研究にすすめる試みです。教育の場から研究テーマを創出するというチャレンジングなものです。「次の環境」というテーマには「ミッション研究」につながる題材がたくさんあるのではないのでしょうか。「同志社-ダイキン『次の環境』研究センター」がリードするこの分野の教育をタイムリーに実施できること。これこそが組織間連携のダイナミズムです。また、サイエンスを正しく使うには、確固たる倫理観が不可欠です。本学の建学の精神である「良心を手腕に運用する」ことが必要であり、倫理観を養うには文理融合の教育が大きな効果をもたらすと確信しています。これはイノベーション創出にも必ず役立ちます。

の環境』研究センター」がリードするこの分野の教育をタイムリーに実施できること。これこそが組織間連携のダイナミズムです。また、サイエンスを正しく使うには、確固たる倫理観が不可欠です。本学の建学の精神である「良心を手腕に運用する」ことが必要であり、倫理観を養うには文理融合の教育が大きな効果をもたらすと確信しています。これはイノベーション創出にも必ず役立ちます。

井上 技術者も良心を持たない技術者は時に判断を誤り、理想の未来を想定できません。協創を通じて「未来を描ける人材」を育成できることは、当社にとっても非常に有意義なことだと考えています。また、組織対組織の包括連携では、双方の組織のトップ、幹部、現場のメンバーが一体となって本音でぶつかり合いながら取り組み、「問いから共に考える」ことに大きな意味があります。

多様な知の協創によって「次の環境」の創出を牽引

植木 今回のコロナ禍でも痛感したのですが、前例の積み重ねによって秩序化されたものは、条件が変わると途端に役立たなくなり、新たな事態には対応できません。一つの枠組みにはまらないことこそが揺れ動



くこれからの社会では重要です。学生たちにとってこの連携は、変化し続ける社会を学ぶ場としても大いに機能します。

井上 「次の環境」を提案し、実現していくためには、それぞれの組織がお互いの得意分野を活かしながら共同体としてチームワークを醸成することが大切です。協創で問いから共に考えて新しいビジョンやテーマを生み出す人、それを実現するために研究開発を推し進める人、その成果を市場や顧客に向かって社会実装していく人、それぞれに向いた最適な人材がいると思います。当社と同志社大学の良いところを両面吸収した多様性に溢れるイノベーション人材を輩出していきたいと思います。グローバルレベルでの環境課題に、技術視点のみではなく、人文・社会的な側面も入れたルール・規制づくり、排出権取引なども視野に入れたビジネスモデルの検討などダイナミックに連携することで「多様な知の協創による環境社会への貢献」に挑戦していきます。

植木 これを次の世代に快適な生活環境を提供するための知と技術を提供する仕組みとして機能させます。この核となるのが、今回の協定であり本学の教育を大きく発展させる礎とします。



石川 正道
高等研究教育院
客員教授

同志社・ダイキン
「次の環境」研究センター長
後藤 琢也
理工学部教授

倫理観の中核に「良心」を置き
次代の環境と世界の在り方を統合的な観点から提案・実現できる
卓越した「社会イノベーター」の養成を目指す

高等研究教育院・アドバンスト・リベラルアーツ科目群 「次の環境」協創コース開設

大学院生と社会人が共修し 画期的な新技術アイデアを協創

後藤 地球温暖化は世界の環境に悪影響を及ぼす深刻な問題であり、各国が全力を尽くして取り組まなければならないきわめて重要な課題です。2015年開催の国連気候変動枠組条約締結国会議（COP21）において、「パリ協定」が採択されました。翌2016年には、皆さんご存知の「京都議定書」に代わる「2020年以降の温室効果ガス削減等のための新たな国際枠組み」が発効され、すでに4年が経過しています。また、「持続可能な開発目標（SDGs）」（2015年国連サミット採択）でも「気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる」を目標の一つにしています。さらに、日本政府も2050年に向けて温室効果ガスの実質ゼロ化を掲げています。いま、環境問題は全世界が注視する課題です。有効な対策を講じず、放置すれば、地球の平均気温は上昇し続け、取り返しのつかない事態に陥るからです。このような世界の状況に即応し、次代に画期的な研究成果で貢献するために、同志社大学とダイキン工業は環境課題をテーマにした実践的な研究開発を推進する「包括的連携協力」協定を締結しました。そ

の研究拠点となるのが同志社大学内に設立した同志社・ダイキン「次の環境」研究センターです。現在、二つの分野で共同研究に取り組んでいます。一つは二酸化炭素を資源として再利用し、その徹底的な削減に挑む「二酸化炭素回収・分解・再利用技術の開発」。もう一つは空調機の各要素技術の最適設計によって最大限の効率化を試みる「エネルギー損失の極限を追求する環境技術テーマの研究」です。さらに、この協定では最先端の共同研究と共に、次代の環境と世界の在り方を統合的な観点からデザインして国際社会に提案し、実現できる人材の育成を目指しています。その教育プログラムが2021年春学期から開設する「次の環境」協創コースです。

石川 次代に相応しい循環型環境社会の在り方を考察し、これらを社会実装していくためには、科学技術だけでなく人文・社会科学などの多面的な視点や知見などを積極的に取り入れていかなければなりません。テクノロジー一辺倒ではこれからの環境問題はクリアできないのです。同志社大学が積極的に推し進めている文理融合による探究が不可欠だと考えています。イノベーションの創出においても、専門分野を超えて広く学ぶことは大きな成果を得るための

重要なファクターになります。また、「次の環境」を創出するサイエンスを正しく使うためには、揺るぎない倫理観が問われますが、この根幹に求められるのが同志社大学の建学の精神にも謳われる「良心」だと確信しています。倫理観の中核に「良心」があれば、理想的な「社会イノベーター」として国際社会に貢献できるはず。このような観点から「次の環境」協創コースは、高等研究教育院・アドバンスト・リベラルアーツ科目群のコースとして開設されることになりました。アドバンスト・リベラルアーツ科目群は、2021年度にスタートする大学院の共通科目で、専門の狭い領域にとらわれない広い視野と高い精神を涵養するリベラルアーツ教育の理念に基づき、「良心」を精神的支柱として国際社会で活躍できる人物の育成を目指します。培いたい能力は「普遍的な見方から全体像を捉える俯瞰力」、「複数の専門知を組み合わせる事象にアプローチできる総合力」、「未来を読み解く想像力」、「良心を支柱に人間社会の将来の在り方を示す提案力」です。

後藤 同志社大学では、一つの学部・研究科の優れた取り組みを文系理系の枠組みを超えて全学的に展開するというのが自然になされており、横串の連携で共同して新



たなものを成し遂げるという姿勢が浸透しています。これは他大学にはない際立つ強みだと考えています。大学院生とダイキン工業社員が共修するプログラムも画期的な試みです。共に知識を吸収し、互いに発想を鍛錬し、研究の実践に取り組み、次代の生活者の在るべき姿と必要となる新技術アイデアを協創し、それを社会に生かすことを目的にしています。これらは「同志社大学 VISION 2025」の中の「学びのかたちの新展開—大学院教育改革の推進」、「創造と共同による研究力の向上—文理融合や領域横断による融合研究の創出」などにも合致するものです。

文理融合による学びが 際立つ俯瞰力や独創力を培う

石川 私が大学で学んでいた時代の環境問題は「公害」と呼ばれていました。まだ、ローカルなものだった。それが時を経て地球規模のグローバルな問題となり、刻々と拡大しています。例えば、自然災害の多発や水・食糧の枯渇などを引き起こし、経済的なダメージも甚大です。いま、私たちは「従来の環境」から「次の環境」へ視野を広げ、即応しなければならない。現在の最重要課題の一つは地球温暖化です。これを回避するためには二酸化炭素排出量を実質ゼロにすることが肝要です。カーボンニュートラル（二酸化炭素の排出量と吸収量がプラスマイナスゼロの状態）への挑戦は、まさに大きな社会課題解決へのチャレンジなのです。大学と企業が積極的に協力して「次の環境」の課題に挑み、解決すべきなのです。その最前線に立ち、国際社会を牽引する「次の人物・人材」を輩出するために開設したのが「次の環境」協創コースです。

後藤 「not in my back yard」という言葉があります。「私の家の裏庭には作らないでほしい」という意味です。例えば、ゴミ焼却施設などの必要性は認めるが、居住地の近くに造られるのは困るという考え方です。次代に向けて、この発想はもう成り立

たない。私は人間の皮膚を一つの境界として捉え、その内外を通じてすべてがつながっていると考えています。この理念を「次の環境」協創コースで提示し、理解してほしいと願っています。

石川 昨年「次の環境」協創コースの開講科目の一つである「フューチャーデザイン演習」を試行し、環境文学を担当される先生に参観していただきました。学生と社会人が議論を重ねながら新技術アイデアを協創する演習です。その時「（演習の成果である未来予測の）いずれのシナリオにも、近未来小説に見られるような文学的テーマを発見することができてワクワクしました。このような言葉の力によって新しい技術が発想されていくという体験はとても新鮮で、あらためて人と科学技術の関係性を考えさせられました」というご感想をいただき、科学技術と文学との接点をズバリと言いつたことに大きな感銘を受けました。中東の文化を研究されている先生は「イスラムと日本の文化には隔たりがあり、多くの日本人はイスラム文化を理解するのが難しい。だからこそ、それを深く学んだ時、グローバルとは何かを実感できるはずです。『意識が変わる』ようなインパクトのある講義がしたい」とおっしゃいました。経済学の先生からは「自身の生活を維持するために、環境にどれほど多くの負荷がかかっているかを知ることは、自然環境が有限であることを前提とした持続可能な経済活動の在り方を深く理解するのに役立つ」というお話を伺いました。また、大学院のビジネス研究科では、本コースの設置をきっかけに「良心と企業経営」「ダイバーシティマネジメント」といった科目が新設される予定です。コース設計をしていく過程で、科目を担当される多くの先生方から貴重なご意見、ご提案をいただきました。いずれの先生方にも私たちの思いを的確に受け止めていただいたことに深く感謝しています。

後藤 私もコース設計のために、各分野の先生方とディスカッションを繰り返しました。その中であらためて文理融合の重要性を実感し、本コースの必要性を確信することができました。

本コースで育成したいのは 「0から1を創り出す人材」

石川 本コースは、本学の14学部16研究科の多様な領域を融合した先進的なカリキュラムで構成されています。開講科目は、倫理と環境の関係など現代の環境問題に必要

とされる視座の拡大を図るための「基礎科目」、地域学的な環境問題の本質にある宗教、文化、社会制度の違いがどのようにして発生するのかを考察し、グローバルなビジネス展開における課題の解決の指針を得る「地域環境科目」、持続的経済目標の達成に貢献する開発手法の基礎を学ぶ「環境技術科目」。さらに、学生と社会人が共に現在の自分を未来に置くことによって将来世代の視点に立った新技術アイデアを協創する「フューチャーデザイン演習」、新技術アイデアの実現に向けた構想を具現化して共同研究を提案する「ミッション研究」と展開します。昨年、試行した「フューチャーデザイン演習」には大学院生18人、ダイキン工業の若手社員8人が参加しました。開始前は論議が上手くかみ合うのかと危惧していましたが、初回からまったく違和感なく活発に進められ、時を経るにつれて対話は白熱し、期待をはるかに超える演習になりました。大学院生たちの何ものにもとらわれない着想と客観性のある若手社員の発想が実に上手くかみ合い、互いに協調しながら際立つ提案が生まれ、私たちも自信を得ることができました。

後藤 私たちが育成したいのは「0から1を



創り出す人材」です。日本人は「10を12、13…と高めていく」のは得意ですが、無から有を生み出せる人は稀です。例えば、教科書にない現象が起きた時に、それを的確に捉え、熟考する姿勢が重要なのです。次代に役立つ新たなものは、そこから生まれるからです。本コースでは、これを最大のテーマにしており、必ずできると考えています。「フューチャーデザイン演習」、さらに「ミッション研究」は、まさに「0から1を創り出す」領域です。また、本コースで生まれる貴重な教材、画期的な成果は「次の環境」研究マニュアルとして世界に発信していきます。それを手に取って読めば、その国の「次の環境」づくりの確かな指針になる。そのような価値ある手引書を創り出したいと願っています。