

山川智研究室 建築・都市環境設備計画 カーボンニュートラルな建築・都市をつくる



「河川の熱で都市を暖める」と聞いてピンとくる人はそう多くはないだろう。建築・都市環境設備を専門とする山川智教授は「河川は優秀な再生可能エネルギー」と言う。

「再生可能エネルギー熱」に着目

建築環境設備は建物の空調や照明を扱う分野だが、都市環境設備はより広い範囲、例えば、丸の内やみなとみらいというような複数の建物の建つエリアが対象となる。

「もともと建築の意匠設計をやりたいと思って



隅田川の熱を利用して地域を冷暖房する

勉強していましたが、大学3年生のときに授業を受けた都市環境設備に興味をもちました。建築や都市をデザインするときに環境面からアプローチすると、人々が快適に生活する都市空間の創造や、エネルギー問題の解決を図ることができると思いました。そして人や社会の役に立つことに、やりがいを感じました」と山川教授は現在の専門分野との出会いについて振り返る。

大学院修了後は東京電力に入社。省エネルギー、環境負荷削減の取り組みに従事した。最近「再生可能エネルギー」という言葉はよく耳にするようになったが、ここでイメージされるのは太陽光発電や風力発電ではないだろうか。「これらは再生可能エネルギー電気というものです。それとは別に再生可能エネルギー熱があります。電気への関心は高く、住宅用太陽光発電の普及やメガソーラーの導入が進んでいますが、熱エネルギーについてはあまり認知されていません。ところが日本のエネルギー需要の約7割は熱なんです(約3割が電気)。こちらに本格的に再生可能エネルギー熱を導入していかないとカーボンニュートラルは実現しません」



山川智教授 博士(工学)

やまかわ・さとし

1969年 東京都生まれ

1993年 早稲田大学理工学部建築学科卒業

1995年 早稲田大学大学院修士課程修了

1995年 東京電力㈱入社(～2021年)

2021年 芝浦工業大学大学院博士課程修了

2021年 東海大学工学部建築学科教授

河川水の熱を利用して沿岸地域を冷暖房する

ここで河川水の熱が有効となる。山川教授は東京電力在籍時、隅田川に面した箱崎地区の地域冷暖房施設の事に携わっていた。

「冬、外気温が0度ときでも河川水は10～15度くらい。ヒートポンプという機械で、15度の水から3度分の熱だけもらい、地域を暖房します。そして12度になった水は川に戻します。晴天時しか利用できない太陽光発電と比べ、常時利用できるのが河川水の熱の特長です。箱崎地区は日本で初めての試みとして1989年に供給を開始しました。計画時に綿密な調査をして、生態系に影響を与えない温度や水量を確認して運用しています。私はその後のリニューアルを担当し、再生可能エネルギー熱を利用する技術の確立や普及につとめました」現在、河川水や海水の熱を利用する地域熱供給プラントは全国8か所にまで広がっている。

ZEBの実現とゼロカーボンキャンパス計画

2021年春に立ち上がった山川研究室の一番のテーマはカーボンニュートラルの実現だ。

「日本はこの100年で気温が1度上昇しました。今、排出しているCO₂の影響は時間をかけて次の世代に出てきます。高校生や大学生、まさにこの冊子の読者の世代が影響を受けるのです。地球温暖化はなんとなく遠い世界のこのように感じているかもしれませんが、少しずつ皆さんの身の回りに影響が現れてきます」

では今すぐにできることは何だろうか？現在、山川研究室でテーマとしているのは、ZEBの実現とゼロカーボンキャンパス計画だ。

ZEBとは、Zero Energy Buildingの略で、省エネルギーと再生可能エネルギーを組み合わせ、エネルギー収支をゼロにする建物のことである。ZEBはこれまで主にオフィスビルについて研究が進められてきたが、山川教授は病院のZEB化に取り組んでいる。「病院は浴室や病院食用の厨房でお湯をたくさん使います。一方、CTやMRIなどの医療機器もエネルギーを消費し、それら医療機器のオーバーヒートを防ぐために常に冷房しています。トータルで非常にエネルギーを使い、オフィスビルの2倍近くになります。そこでヒートポンプを使って、医療機器から24時間発生している熱を集めて、お湯を沸かす仕組みについて研究しています。病院のエネルギー消費量を押し上げる要因を逆に



1号館 (自然換気の検討)



湘南キャンパスのゼロカーボンキャンパス化に向けた風の解析

って省エネルギーに活用する考え方です」

学生にとってはキャンパスのゼロカーボン化は身近な問題だ。「ここ湘南キャンパスは中央の南北方向にけやき並木が通っています。そして風が南から北に吹き抜けて、なだらかな丘を上ったところにちょうど風を受け止めるようにY字型の1号館が建っています。そこで、下階から取り込んだ涼しい風が建物中央のスロープを上に向けていくような自然換気の仕組みを構想しています。自然換気はZEBの基本的な手法ですが、これだけ広大なキャンパスを流れる風を取り込む事例はないので、東海大らしい提案になると思います。研究室立ち上げ2年目となる2022年度からは、研究室メンバーが15人に増えますので、さらに新しい研究に取り組みたいと思っています」

山川研究室ではこれらの研究に加え、町田市の企業が開発した「香りセンサー」を活用した

「オフィス空間における香りのデザインに関する研究」など、新たな分野の研究にもチャレンジしていくという。

世の中を動かす熱い思い

社会に出れば技術を持つ人はたくさんいる。そこから一歩抜け出す人は何が違うのか？山川教授は若い人への想いを語る。

「知識や技術を身につけるために、たくさん勉強して欲しいと思います。ただそれだけでは世の中は動きません。社会を変えるには新しいことを考え、突き動かすパッションが必要です。今感じている"こうなったらいいな"という純粋な想いを大切にしてください。将来、その内なる想いをカタチにできたとき、仕事の醍醐味や楽しさが実感できると思います」。



香りセンサーを用いた香りの空間デザインの研究

研究室メンバーに 聞きました

質問項目

- ① 山川研究室を選んだきっかけ
- ② 山川先生の魅力
- ③ 自身の研究テーマ



天田ゆいのさん
あまだ・ゆいの
学部4年

- ① 研究室のテーマに関心があった。先生の人が惹かれた。
- ② 研究に行き詰まると何時間も一緒に考えてくれる。
- ③ 住宅の夏期の窓開放に関する意識と実態



岩田明紘さん
いわた・あきひろ
学部4年

- ① 医療施設のZEB化に興味があった。
- ② 学生の背中を押してくれ、困った時に手を差し伸べてくれる。
- ③ 寒冷地の病院施設における省エネ効果の検証



清水詩織さん
しみず・しおり
学部4年

- ① 照明設備に興味を持った。
- ② 優しく話しやすい。学生一人一人の話を丁寧に聞いてくれる。
- ③ 夏の住宅の涼の取り方の経年変化について



牛丸友希さん
うしまる・ゆうき
学部3年

- ① 建築設備に興味があった。優しいイメージがあった。
- ② 面談が良い。説明が丁寧。
- ③ 都市排熱利用DHCの運転効率分析



前田愛果さん
まえだ・あいか
学部3年

- ① 授業で環境設備に興味を持った。
- ② 動物に優しい。相談しやすい。研究室がきれい。
- ③ 病院建築のZEB化に向けた研究