再生可能エネルギーの研究

理工・西川 省吾教授

一般住宅の屋根にソーラーパネルを設置して太陽の光エネルギーを電気に変え、家庭で使うことができる太陽光発電や、広々とした敷地に風車が立ち並ぶ風力発電はエコな暮らしに役立つものとして知られている。

太陽光発電システムの研究に20年以上取り組んでいる西川教授は「最近は幅を広げて、再生可能エネルギー全般を行っている。特に私の研究室で売り物としているテーマは、南極の昭和基地に再生可能エネルギーを導入していくこと」と話す。

同基地を管轄している国立極地研究所の特任研究員を兼務しており、今年で3年目になる。

研究室に置かれた恒温槽という装置でバッテリの性能などを調査

昭和基地で使用しているエネルギーの燃料は年一度出航する南極観測船で日本から軽油を運んでいるが、現地での観測・調査活動が盛んになるにつれ燃料使用量も増え、運べる量では足りない部分を現地で作って補う。

フィールドは南極の昭和基地

実証試験を通じての技術確立

太陽光や風力発電だけでなく現在、建設中の自然エネルギー棟の壁2面に空気による太陽熱の集熱器を入れることになっている。これは太陽熱によって暖められた空気を室内に取り込むものである。

南極向け風車を実証試験

専門は太陽光・風力発電に熱関係も含めて総合的に管理するシステムの運用と制御。最適なシステムを構築するには太陽電池や風車の規模・設置方法等が重要になってくる。ただ、南極では気象条件も問題。太陽が24時間出ている白夜が約3カ月続く時期の太陽エネルギーは日本よりも豊富である。ところが、太陽が沈んだままの極夜も約3カ月あり、この時期は太陽電池や集熱器も役に立たない。反面、風は強いので電気量はクリアできるが、台風並みの瞬間風速40～50mの中に雪や氷が混ざるブリザードで風車が壊されてしまう。

いま、秋田県にかほ高原で試験運用されている垂直軸型ダリウス風車は通常のプロペラ型風車に比べて効率は悪いが、強度面や機械的な信頼性は高いため、南極のような場所には適している。

現在、基地で実験が行われているのは太陽電池だが、それ以外の装置は取り付けてから最低でも1年間は試験が必要なため、実証試験の成果が出るのは早くても2～3年先。その事前検討としてシミュレーションを行っており、現地でどれくらいの性能を発揮できるかを把握して、精度の高いシミュレーションの確立を目指している。

この研究に関連して、研究室で新たな試みも始めている。南極での太陽光や風力は出力の変動が激しいため、それを安定化にするにはバッテリを使う方法がある。バッテリは周囲の温度が低くなると性能が急激に落ちてしまい、南極では室内にあっても暖房のため多くのエネルギーが必要。これではエネルギー削減にも反するし効率も悪い。そこで、蓄電池の低温環境での性能を知るために詳細なデータを取ることが大切になってくる。

昨年の研究室旅行（八海山セミナーハウス）

バッテリの活用も考慮

研究室に置かれた恒温槽という装置にバッテリが入っており、実験で温度をマイナス20度まで下げることができる。このもう一つはヒートポンプエアコン。

北海道などの寒冷地で使われているものを持ち込み、仕様では約マイナス25度なのでどの程度まで使えるかの実証試験を行う予定だ。

基地で最も暖かい12～1月の夏場でも平均気温は0度前後。冬になるとマイナス30度を下回るため、一年を通し暖房は必要で電気よりも熱の負荷が大きい。そのため、装置を用いて、不規則な充電・放電に周囲温度などの条件も加味し、性能を調べるものだ。充電や放電を行うことで電池も発熱するから「その熱を利用して電池の温度を維持できるのはないか」ということも考えている。

数年後には、南極に第2の有人基地・新ドーム富士が建設される予定。同基地は標高3800mに造られ、年間の平均気温がマイナス40度の地で人が住める環境にするためには当然エネルギーも必要になる。こちらの検討も始めたところだ。

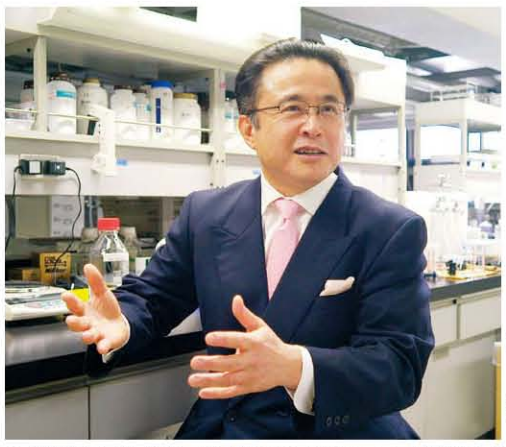
「南極で実現するとなるとすべてが初めてなので新鮮な喜びがあります」

プロフィル

西川 省吾（にしかわ・しょうご）昭和57年本学理工学部卒。民間会社に勤務後、本学理工学部電気工学科助教授（准教授）を経て、平成23年から同学部教授。博士（工学）。日本太陽エネルギー学会理事ほか、エネルギー・資源学会、電気学会に所属。日本太陽エネルギー学会の押田賞・論文賞を受賞。太陽光発電用ケーブルの信頼性に関する調査委員会などの委員長も務める。広島県出身、51歳。

ゲノム、臨床情報で先端医療を構築

医・浅井 聰教授



実験室で先端医学の研究課題と展望を語る浅井教授

「21世紀に入り、医学・医療のパラダイムシフト（考え方の劇的変化）が起きています。近未来医療の主役はオーダーメイド（個別）化です」。2001年のヒトゲノム（ヒトの全遺伝子情報＝生命の設計図といわれる）の解読を契機に、病気・症状を起こす生物学的メカニズムの解析が進んでいる。これに伴い症状によって同じ医療を施すレディーメイド医療から、個別化した新しい診断法、予防法、治療法の開発競争が起きている。

「子供の出産祝いに生保の学資保険に加入すると、その特典として遺伝子検査とへその緒の臍（さい）帯血を保存をする。この子には母方のおじいちゃんの高血圧と痛風の遺伝子があるから40年後の予防を考えなくては、といった病気の未来予想が提示される時代が来ると考えています」。

十人十色の疾患感受性遺伝子の特定が進み、新生児の血液サンプルから、一生を通してのある病気にかかる確率が割り出せる。

また、コンピューターの膨大な情報処理能力を借りて、30億の塩基から構成されるヒトゲノムの情報と膨大な臨床データを突き合わせ「ある病気にかかり易い、かかりにくい」に始まり「ある薬が効く、効かない。副作用が出る、出ない」などの個人差もわかる。先端医学の最前線だ。

情報工学が支え

先端医学研究に目を開いたのは虚血性の細胞障害。脳溢血、脳梗塞などで脳に血液が供給されなくなった時、どの遺伝子が関係しているか、細胞がどのように壊れるか、を解明した。それには膨大な遺伝子発現データの数量数学的解析処理が不可欠だった。浅井教授の提言で数万種類の遺伝子情報を担うDNAの大量解析システム装置（ジーンチップ）を医学部ハイテクリサーチセンターに導入したのは約15年前で、大学、企業を含め国内で最も早かった。「新世紀の医学を裏で支えるのは情報工学だと、痛感しました」。

オーダーメード医療に照準

日大独自の研究課題を追求

診断・治療・予防に劇的変化

21世紀を迎えた直後には日本大学臨床データマネジメントシステム（CDMS）の構築を先導した。付属3病院の連携で約50万人分の臨床検査情報、約35万人分の処方、診療情報を蓄積。これを生かすオーダーメイド医療を視野に平成20年から臨床試験研究センター所長として日本大学独自の研究課題の追究、臨床研究の受託などを開始。医療活動の進展、医薬品、医療機器の開発などに狙いを定めている。

研究あっての医療

東京練馬・石神井の「浅井医院」の一人息子。父親は献身的に地域医療に取り組んでいた。〝跡継ぎ〟は卒業と同時に基礎医学研究者で生きる道を選び、医院は廃院した。

医療新時代を見つめる浅井教授（医学部正面入口で）

「研究があって医療がある。医学、医療の進歩はドッグイヤー（犬の加齢速度は人の7倍速）。まだそんな医療をしているのか、と言われないように研究者はスピード感を持って精進しなくてはいけない」。

ゲノム情報を用いた創薬の平均開発年数は12年、開発費は数百億円といわれる。米国では年間の創薬研究開発費が年間40兆円と言われたこともある。浅井教授も、国際特許を取得したり、都銀系のベンチャーキャピタル顧問や、本学のビジネススクールで兼担准教授を務めたこともある。医薬品メーカー、投資会社などから助言を求められることも多い。

趣味は「研究活動。楽（しい）苦しいところがいい。」と言い切る。「医療医学研究の話にも盛り上がる家内は同士であり、ベターハーフでしょうか」。妻（臨床医）への感謝の言葉にはてらいがない。学生時代に主将を務めたゴルフは、20年間封印した。「最近、古巣のゴルフ部の部長を拝命してから再開しました。アベレージゴルファーです」。

最後に学生については「総合大学である本学は、研究者を目指す若者がもっと出てきて欲しい。大学人は特に、生命への畏敬の念を持ち、進取の精神で研究活動に打ち込む。医学医療には『ナンバー2ではだめですか?』はありえないことです」。

プロフィル

浅井 聰（あさい・さとし）昭和61年医学部卒。平成2年大学院医学研究科生理系薬理学専攻修了。米ニュージャージー州立大神経科学センター大学院研究員。日大助手、講師、大学院グローバルビジネス研究科兼担助教授。20年、臨床試験研究センター長、先端医学系探索医療・ゲノム疫学分野主任教授。23年から生体機能医学系薬理学分野主任教授。日本薬理学会評議員。東京都出身。50歳。