科学技術立国としての日本の選択

このほど、東北ＩＬＣ推進協議会代表の増子次郎氏が米国のローレンス・バークレー国立研究所を訪問。カリフォルニア大学バークレー校教授である物理学者・村山斉氏の案内の下、研究所を視察した。両氏は次世代の加速器である国際リニアコライダー（ＩＬＣ）計画を実現することで国際頭脳循環を活発化することなどを語り合った。

〈東北ＩＬＣ推進協議会〉

村山氏（左）の案内で、ローレンス・バークレー国立研究所を視察した増子氏（右）

物質の起源を探る研究がもたらす発見と期待

増子　私は大学で原子工学を専攻し、その基礎として物質の根源を探る素粒子物理学にはかねて関心を持っていました。今回、歴史あるローレンス・バークレー国立研究所をご案内いただき、最先端の加速器についてのお話も伺って、改めて、加速器が科学の発展に大きく寄与した事実をかみしめています。

村山　加速器は「宇宙をつくる装置」とも呼ばれます。本当につくれるわけではありませんが、宇宙の始まりに起きたことを実験室の中で再現できるからです。これができたことで、非常に多くのことがわかるようになりました。

例えば、私たちの身の回りの物質はすべて原子で構成されていますが、加速器ができる前は「原子は昔からあり続けた不滅のもの」と考えられてきました。ところが、加速器で宇宙の始まりであるビッグバン直後の反応を再現したところ、すべての粒子がバラバラで原子はひとつもなく、原子はつくられるものだとわかったのです。そうした発見につながる加速器の発展の流れをつくったのはこの研究所で開発された「サイクロトロン」と呼ばれる加速器で、陽子の反物質である反陽子を初めて観測したのもこのバークレーでのことでした。

東北ILC推進協議会 代表
東北経済連合会 会長
増子 次郎氏

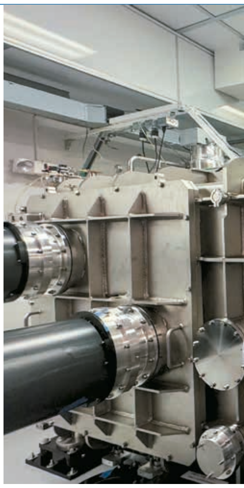
増子　加速器の技術は、放射線によるがん治療をはじめ、多様な分野で応用されています。基礎科学の研究による発見が、さまざまなイノベーションを生んできたということですね。次世代の加速器として、さらにそれを推し進めると期待されているのが「国際リニアコライダー（以下、ＩＬＣ）」です。

村山　ＩＬＣは、ヒッグス粒子を詳細に測定できることが期待されています。ヒッグス粒子は、ビッグバン後に宇宙が急速に冷える過程で素粒子に質量を与えたと考えられている素粒子ですが、詳しいことはまだわかっていません。宇宙の始まりの様子が見えてきたのに、なぜそうなったのかがわからないというもどかしい状況となっています。

だから、ヒッグス粒子を量産して観察できる「ヒッグス工場」をつくるのが、世界中の物理学者の目標となっています。私が委員長を務め、２０２３年12月に公表した米国の素粒子物理学に関する諮問委員会「Ｐ５」の報告書でも、取り組むべき最優先事項のひとつに挙げています。

増子　Ｐ５報告書に記載されているヒッグス工場の候補施設としては、直線型のＩＬＣのほか、スイスのＣＥＲＮ（欧州原子核研究機構）が構想する全周91キロメートルの円形加速器があります。

村山　直線型と円形型はそれぞれ一長一短があるので、一概にどちらがいいと言えるものではありません。米国では国内に新たなヒッグス工場を整備することが現実的に困



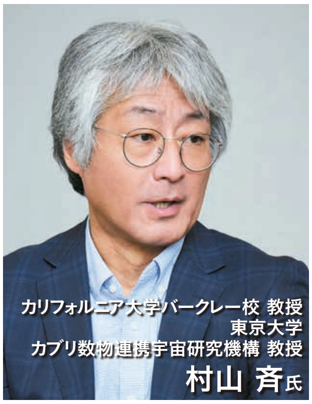
難なため、いずれかの計画に対して10億〜30億ドルの範囲で支援する方針を報告書には盛り込みました。

ＩＬＣの実現で「国際頭脳循環」の活発化を

増子　ＩＬＣには高い研究成果だけでなく、「国際頭脳循環」を推進する拠点としての期待もしています。以前に現行では世界最大の円形加速器があるＣＥＲＮを視察しましたが、スタートアップエコシステムが機能していることや、インターネットのワールド・ワイド・ウェブ（ｗｗｗ）の発祥地でもあると知って驚きました。

村山　ｗｗｗはもともと、ＣＥＲＮの研究者がデータを共有するために開発したシステムです。それが今や世界に欠かせない存在となるとは誰も思っていなかったでしょう。イノベーションとはそういうもので、研究の時点ではまったく予期しなかったことが起きます。

ブレークスルーが起きるのも、世界中の研究者が集まる場所ならではです。未知の領域への挑戦ですので必ず限界にぶち当たるわけですが、世界中の研究者と協働することで、新たな発想が生まれて限界を突破できるようになるのです。



カリフォルニア大学バークレー校 教授
東京大学
カブリ数物連携宇宙研究機構 教授
村山 斉氏

増子　現在、日本の研究者が中心となってＩＬＣを日本で実現したいと技術開発などに取り組んでいます。とりわけ東北地方には、国際卓越研究大学に認定された東北大学や、放射光施設「ナノテラス」があるなど、ＩＬＣを建設するにふさわしい素地があり相乗効果が期待できると考えています。そこに世界中の研究者が集まって知の拠点がつくられることを大いに期待しており、東北ＩＬＣ推進協議会としてもその動きを支援しています。

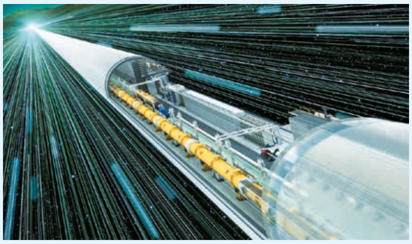
村山　日本は世界でも有数の「資源がない国」ですが、ずっと頭脳で勝負してきました。近年、研究レベルが落ちてきているといわれますが、海外から見ると依然トップレベルです。少子化が進む中、今のうちに基礎的な科学力を養うことが重要ですので、日本の戦略としてＩＬＣを目玉施策にしていただきたいと思っています。

増子　経済界では、経団連の十倉雅和会長もＣＥＲＮを視察して基礎研究の重要性を再認識されたと伺っており、24年12月に公表された「FUTURE DESIGN 2040」にも研究開発投資の意義について言及があります。ＩＬＣを実現するため、政府にも議論を進めていただきたいです。

人が集まれば地域が活性化し、経済効果も生まれます。また、日本が科学技術立国であり続けるには、次代を担う子どもたちの刺激になる場所をつくることも大切です。私たちも日本にＩＬＣを実現する意義を広く伝えることに尽力しながら、今後の機運の盛り上がりを期待しています。

国際リニアコライダー（ILC）とは？

全長20キロメートルに及ぶ地下トンネルに設置する直線型の加速器のこと。ほぼ光の速さまで加速した電子と陽電子を衝突させることで、ビッグバン直後に起こった反応を再現する。「ヒッグス粒子」を量産して詳細を測定することで、未知の物理法則を解明し、宇宙の誕生や物質の起源の謎に迫ることが期待されている。



ILCの完成イメージ図（画像提供：©Rey.Hori）