

金森博雄
かなもりひろお

1936年東京生まれ。1959年東京大学理学部卒業。1964年理学博士。1965年カリフォルニア工科大学研究員。1970年東京大学地震研究所教授。1972年からカリフォルニア工科大学に移り地震研究所教授。以降、米国地震学会会長、同大学地震研究所所長を歴任。主な受賞に米国地震学会メダル(1992)、米国科学アカデミーアーサー・L・デイ賞(1993)、日本学士院賞(2004)、文化功労賞(2006)、京都賞(2007)など。

福和伸夫
ふくわのぶお

1957年名古屋生まれ。1979年名古屋大学工学部卒業。1981年同大学院修了。同年清水建設。1991年名古屋大学工学部助教授。1997年同先端技術共同研究センター教授。2001年より現職。専門は建築構造、地震工学。主な受賞に日本建築学会賞(2003)、文部科学大臣表彰科学技術賞(2007)、日本建築学会教育賞(2008)など。

理論、実践から、
社会貢献へ
「CUBE」の立ち上げ

福和 金森先生は、巨大地震の地震波記録からその全過程を明らかにする解析手法を考案され、巨大地震の解明に画期的な前進をもたらし、地震学

に新たな時代を開かれました。その一方、カリフォルニア工科大学地震研究所の所長を長年にわたって務められ、世界中に地震学者を育ててこられました。そもそも金森先生は、なぜ地震学に興味をもたれたのでしょうか。

金森 地震学は、直接目で見ることのできない、地球内部で生じているさまざまな過程を研究します。私は理系ですから、純粹に自然現象の物理的な機構を解明したいという思いをもつて研究を続けてきました。しかし、教室だけでものを考えていても面白くない。ちょうど私が大学

金森博雄先生
カリフォルニア工科大学名誉教授
名古屋大学特別招聘教授

ecollabo X talk エコラボ トーク

福和伸夫先生
名古屋大学大学院環境学研究科 教授

相互作用×連携
=環境学

環 KWAN

名古屋大学大学院
環境学研究科

02 エコラボ トーク 相互作用×連携=環境学 interaction collaboration

金森博雄 カリフォルニア工科大学名誉教授
福和伸夫 名古屋大学大学院環境学研究科教授

06 環境学の未来予測 ④ 環境問題と人材育成

10 みる・きく・かたる 環境学
山岡耕春/依田憲/増沢陽子

13 インフォメーション
報告/これからの催し

15 名大くんが行く ④

表紙写真(撮影 加藤弘一)
三重県鳥羽市答志島、答志地区一帯に残る細い路地

今号の表紙から読み解く環境学のキーワード ④

人は、昔のこと、たとえば若い頃に流行った曲を聴いたり、自分が卒業した学校に20年ぶりに出かけた時、昔育った町並みを散策したりすると、強いなつかしさがこみ上げてくることがある。このなつかしさは、人の心(脳)の奥底に密かに積み重ねられている記憶が、フツと顔を出す瞬間である。私は認知心理学という研究分野の中で、記憶の果たす役割について研究を行っているが、この「なつかしさ(ノスタルジア)」という感情は、人が、自分の育ってきた環境を知らず知らずのうちに覚えていること、またそれが人生にとって重要な役割を果たしていることを示すものであると考えている。その重要性は、「なつかしさ」を感じなくなった人生を想像してみるとよくわかる。

さて、町並みというものは人が日々出会うものであり、「なつかしさ」を喚起する最も重要な環境刺激のひとつである。町が近代的に変化していくことは「発展」ではあるが、「心」の「安全安心」と「持続性」を考えると、「なつかしさ」を喚起する町並みや環境がある程度残っていることは重要である。この路地の写真を見てなんだか心落ち着く人がいるとすれば、それは「なつかしさ」という感情にまつわる心の適応的働きの所産以外の何者でもない。

(社会環境学専攻 川口 潤教授)

を卒業した1959年、非常にプリミティブなものが、計算機が使えるようになって、学んだ理論が実際のことに使えるようになってきた。そうなるもつと地震の本性を知りたいと思うようになったんです。

1965年、留学していたカリフォルニア工科大学で、60年に起こったチリ地震の地震計データを見たとき、発生から丸一日たつても周期が長く身体に感じない揺れが記録されていて「おやっ？」と思いました。当時の最新型の地震計だからこそキャッチできた揺れだったので、巨大地震の規模をきちんと決めるには、長周期波を使わなければと思ったきっかけでした。

長周期波の解析をやっていくと、巨大地震の本性や多様性が明らかになってきました。そうするうちに、ちよつと道が変わりました。50歳になった頃になると学問を面白がってやるだけではなく、社会のために還元したいと思うようになる。年齢を重ねて、理系の興味としてやってきたことを、どうやって世の

の中のために使おうか考え始めたんですね。

地震学は、正確な予測が非常に困難な学問です。なぜなら現象一つ一つの物理的プロセスは解明されても、システム全体の予測が非常に困難であること。もう一つは、現象そのものが非常に稀で、経験を積むこともできない。そうなる地震学を世の中に役立たせるにはどうしたらいいのか。同時に、地震学の情報が理学の分野にとどまらず世の中に出て行かない、ちよつともうまく使われないという印象を持ち始めまして、1990年にCaltech*の中に米国地質調査所(USGS)と共同して「CUBE」という組織を立ち上げました。

*Caltech=カリフォルニア工科大学

連携とフィードバック、 理学の地震学を、 社会に生かす鍵

金森 CUBEで始めたのが「リアルタイム地震防災システム」と名づけたプロジェクトです。



カリフォルニア州南部にあった100点以上の地震計を用い、地震を感じると即座に震源の位置や規模、各地の揺れなどを解析、そのデータを関係機関に速報し、必要に応じて鉄道やガス、水道を止め被害を最小限にする取り組みです。

CUBEには、地震学、地震工学、地球物理学あるいは地質学、そういう先生と外部のいろいろな団体の人が参加しました。一方通行ではなく、よくミーティングしフィードバックする。どうしたら地震の情報を有効に使えるか、社会で

必要とされる情報とは何か、われわれ、フィードバックがないとわからないわけですし、工学の先生たちも地震現象の難しい側面をよく理解してくれた。その連携が非常にうまくいったので、すみやかに発展したわけです。

福和 CUBEの、情報を共有化し、流すシステムを、もう少し具体的に教えていただけますか。

金森 最初にわれわれがやったのは、地震が起こると震源を決めて震度分布の地図を作成し、その情報をメンバーのところへ送る。情報を受け取った側は、自分たちでソフトを開発してそれぞれの関連施設、線路や変電所の位置を確認し、すぐに適切な行動をとる。

これをやる前は、たとえば鉄道会社は、M4の地震が起こったら一定圏域内の鉄道はすべて止めて点検するというように、すごく機械的にやっていた。しかしわれわれの情報を受け取ることで状況がわかり、一番被害を受けている場所から対処できるのです。

このプロジェクトでは地震計の精

度を上げ、その信号がすべてCaltechに集まる通信網をつくるのが大切です。大学のプロジェクトとしてはかなり大きくなる。維持する資金も必要です。それが地質調査所との連携でうまくいった。大学は教育と研究が主であり、あまり大きなプロジェクトをやることはできない。ところが地質調査所は連邦政府機関であり、組織でオペレーションをやるシステムができています。そこを連携することで、大学が開発した技術がスムーズに社会で使われるようになる。現在地震観測網は、カリフォルニア州がお金を出して維持されています。

地域ぐるみの 防災活動に 注目が集まる名古屋

福和 少し名古屋の話させていただきます。名古屋は21世紀を迎えるまでは防災面では劣等生でした。それが最近では地域ぐるみの防災活動がさかんになり注目を集めています。そのきっかけは

2001年東海地震の震源域の見直しだと言われていたが、裏で着々と、私たちの仲間が準備してきたのです。ですから、Caltechと同じような連携は、日本では名古屋が一番進んでいる、特に産官学民の4者の連携については、とてもがんばっていると思います。

大学発の仕掛けづくりは、「ヒト・トモノ作り」としてヒトの育成と啓発、基礎研究、システム道具作りを実践してきました。

行政担当者や建設・防災の専門家、市民、ボランティア、子どもたち、それらをつなぐメディアや教育関係者、あらゆる機会をとらえて様々な人たちの協働・啓発を進めています。なかでも力を入れてい



市民防災教室で耐震実験教材「ぶるる」を組み立て、耐震化のエッセンスを学ぶ。



るのは、サイエンスの人たちと市民の間をつなぐ、メディアーターを積極的に養成することです。そのメディアーターが、市民に防災知識を伝えるために使う道具づくりも一生懸命やっています。

たとえば、愛知県のごこの町に、どんなふうに地震波が伝わっていくか、そこにある住宅・建物や室内は安全か、動画や実験装置で見せることで企業のオーナーや住民の方々は危機感を持つてくださる。たとえば、自分のオフィスの画像を、予測した地震の揺れで動かす。プロジェクトで映すと本当に部屋の中で揺れを体感しているように見えて、地震のときその人が経験することが実感できる。

兵庫県は、地震の際、超高層の建物の中がどう動いているかをメディアーツで模擬実験しメディアーツに流した。こういうことが進んで、今では日本を代表する建設会社である大成建設が1979年に竣工した新宿センタービルに長周期地震動対策を盛り込んだ耐震レトロフィットを行うところまでできました。



理学系でやったシミュレーションの結果を工学系で解釈して社会の人たちに見てもらい、交流を深める。こういうコラボレーションがすすんでいけばいいと思っています。

日頃のインタラクティブが、新しい研究の芽を育てる。

福和 金森先生の世代までの方は、なんだかんだと言いながらも、理学の人も工学の人も、大きな目的を共有しながらやってきたような気がします。今はそうじゃないんです。日本では理学と工学の間が近そうで遠い。金森先生のカリフォルニアでの経験を逆輸入して、日本の場合どのように対応するか議論しないとけないです。

金森 日本とアメリカを比べれば、われわれの分野はインタラクティブというものを重視します。地震学は社会を相手にする学問ですから。そしてインタラクティブする機会をつくるというのは、ある程度は個人個人の努力かもしれませんが

んね。日本の地震の先生を見てみると忙しくて大変だなと思えます。せっかく同じ建物に分野の異なる先生たちがいても、ほとんど話すチャンスがないでしょう。Caltechでは、時には朝から晩まで話している。何か物事を計画するとき、役所のフォーマルなプロジェクトで議論するというよりは、プライベートな普段着の議論やインタラクティブがないとなかなかうまくいかない。のびのびと勝手な方向のリサーチができるような環境をつくるのが大切です。

大学でやる基礎的な研究には、普通の人から見るととても役立つじゃないと思われれることがいっぱいあります。予算をとるのも大変。でも、私はそういうことをやっているうちに、最近、ややアカデミックな長周期波の研究が津波の予測に一番役立つことがわかったんです。理系の人間は本来、興味中心なんです。それがあるところへ来ると非常に役立つことがある。ですから、興味本意で始めても、どこか

で社会との接点があるのだということをもっと頭に置いておくことが重要だと思っています。さらに言えば、理学のことを聞いてくださる工学の方がたくさんおられると大変具合がいい。地震学者の話がプライベートな場で聞いてくださる、環境学研究科も、そうしたインタラクティブの場を増やされたいと思いますよ。

環境学研究科に望むこと

福和 最後に環境学研究科に対して、何かご意見をいただきましたが、

金森 災害対策室というのがありませんね。あれはユニークですね。

福和 あれは、大学が地域の防災に貢献するために、全学共通の組織として設置したものです。会議スペースと展示スペースのある地域防災交流ホールは、平常時には市民の人たちに勉強のための研究会やワークショップの場所として活

用してもらい、災害時には、名古屋大学の情報収集・発信拠点となります。毎月の防災アカデミーには多くの市民が参加し、名古屋大学における地域社会への窓口の一つとなっています。

金森 地震関係は、そういうものがないと学問が生きない、本当に。ですから、名古屋大学が他にさきにかけてそういう組織をつくったというよりは、非常にいいことだし、特色を生かすために大切にしたいですね。

福和 先生、今日は長時間にわたり、ありがとうございました。



ecollabo talk
相互作用×連携=環境学

環境問題と人材育成

環境学の
未来予測
④

1947年石川県生まれ。専門は環境システム工学。低炭素型都市づくり、中国の環境問題、社会技術システムの環境評価などを研究。名古屋大学国際環境人材育成プログラム、プログラムリーダー。

井村秀文教授
(都市環境学専攻 環境システム工学)

世界を視野に入れた人材育成の重要性

グローバルで、人と自然が複雑に絡み合う環境問題に取り組む上で不可欠なのは、人類の未来についてのビジョンを描き、問題解決への意志と能力を持ち、広い視野に立つて行動できる人材、チャレンジする人間である。

名古屋大学は、この春から「名古屋大学国際環境人材育成プログラム」を開始する。「地球温暖化対策」「水・廃棄物対策」「生物多様性保全」の3分野を柱に、体系的な教育を英語で行う。専門領域だけでなく横断的に学ぶことで環境に対する幅広い素養を身につけ、留学生とともに学ぶことでお互いを感化しあう。どんな場面でも、問題の在りどころをしっかりとらえリーダーシップを発揮できる、そういう人材を育てていこうというものだ。

こういう分野は、一人の天才を育てれば良いというものではない。地道に、しっかりとした理念を持って、ゆるぎなくやり続けることが重要だ。その意味でこのプログラムは、実は、われわれの真価が問われている。名古屋大学の教育のメインドを、このプログラムを通して養っていかなければならない。さらに言えば、このプログラムがめざす産学官の連携も、企業、自治体、学生が自由に議論し合う双方向のイメージを持っている。途上国の抱えている問題は何か、企業、自治体としてどう答えているのか、多様性を互いにみつめながら、ともに問題の焦点を合わせて新しい知恵を引き出す。それがこのプログラムがめざす姿だ。要は地域の教育力。ものづくりで栄えてきたこの地域が、これからも力を発揮するために、世界を視野に、ともに学び、取り組んでいく力が求められているのだ。