

学会紹介

ME フォーラム 2005

科学技術の振興と日本学術会議の役割

黒川 清*

100 年前のアヌス・ミラビリス (奇跡の年)

おはようございます。上野照剛先生、南谷晴之先生、ありがとうございます。ME フォーラムの過去数年間の基調講演者を見ると大物ばかりで私もちょっと震えが来ます。上野先生とは昔から親友みたいな関係でございまして気楽にやらせていただこうと思っております。現在、日本学術会議や科学者コミュニティの社会に対する役割や改革といったコミットメントが日本だけではなく世界的に大きく変わって来ておりまして、私たちもかなり意識を変えなければいけない状況です。したがってこの ME フォーラムの役割、あるいは先生方の普段のお仕事がいっぱい何を狙っているのか、という意識はある程度共有していかない限り、学会や科学者コミュニティそのものの存在基盤が危くなるという気がしています。そのような話も含めてお話をさせていただければと思います。

私はいろんなところでしゃべっていますが今日も今日の講演会も含めて公開されている場合は私の講演の予定やコメントもコラムで書いていましてホームページを作っております。アクセスしていただければ全部読めるようになっています。私のホームページは私の名前をそのまま「kiyoshikurokawa.com」と入れていただければ出るようになっておりまして、キーワードを入れるとヒットの多い順に出てくるようになっています。

上野先生から簡単にバックグラウンドを紹介していたわけですが、最近は期待も大きいことがたくさんあって研究もエキサイティングです。100 年前とか 1 千年前を振り返るとかなり違った世界がある、私たちが現在住んでいる世の中の常識はどの程度当たり前なのかを考えてみると、100 年前を振り返っても随分違ったということがわかんと思います。100 年前にいったい何が起こったかという今年の世界物理年と言われるようにアインシュタインが今でも世の中のことを変えてしまうような論文を五つ出しました。アインシュタインはスイスにある特許事務所の事

務官でしたけれどもいろいろ考えて、こんなことを論文にしてみたんだけどどうですか、なんて友達に送っていますがその三つのテーマの論文が 1 年で一挙に出ています。一つは相対性原理の $E = mc^2$ という、ものにエネルギーがあるという一般的な法則、それからフォトエレクトロンの論文、もう一つはブラウン現象における水分子の動きについてです。三つの画期的な仮説を出したのが 1905 年で、その年をアヌス・ミラビリス (奇跡の年) といいます。今年はちょうど 100 年目にあたりアヌス・ミラビリスを象徴する国際的なイベントが開かれます。日本でも有馬朗人先生を会長として物理関係のいろいろな催しが行われます。後にこのアインシュタインの発見を利用する人が出てくるわけですが、もちろん彼は何か役に立つなんていうことを考えて原理を発見したのではなくて、やはり自然のプリンスiplはといったい何なのかを一生懸命に考えること、なぜかなと思うことが科学には大事です。ローマ、ギリシャ時代のアルキメデスとかいろんな人がいたことは確かですけれども、この姿勢こそが当時のヨーロッパ近代科学の一つの原動力になったわけで、現在の世の中は殆ど全てヨーロッパ文明を中心にしてしています。一方で、印刷技術を始めとして、いろんなものが中国の文明で出ていました。それにもかかわらず 1 千年の暗黒時代を経てルネサンスが出てきて、たった 400 年の間に西洋の科学技術が世界を席巻しているのはなぜなのか、ということを考えることは非常に大事です。

100 年前にはもう一つ大きなことが起こります。それは 1901 年に始まったノーベル賞で、これが 20 世紀の初めの年であるのは全くの偶然ですけれどもノーベルという人が大きな財産を残し、物理と化学、医学生理学、平和と文学についての賞を遺言します。第 1 回のノーベル物理学賞はレントゲンですけれども X 線はそのあとのバイオロジーや物理のプリンスiplの発見にたいへん大きな役割をしているわけで、50 年前に DNA のダブルヘリックスの構造が見つかったのも X 線がなければそう簡単にはいかなかったということが理解されます。レントゲンの場合も何かをしたいからそういうものを一生懸命に開発していたわけではなくて、何かなんかというものを一生懸命に見ていることが大事だということを私は言いたいわけです。

さらに 100 年前に起こったことを考えると今年の日本には大事な年です。というのは 100 年前でいうと日露戦争が去年から始まっていて今年の 5 月になって日本海海戦で日本は勝つということになります。「坂の上の雲」ですがそれがなぜ大事か。それまでは先ほど言ったヨーロッパに科学技術というものがあ、産業革命があり、世界中がヨーロッパ文明に侵食されていたことは間違いないです。その長い間の歴史を見ていると、大航海の時代から徐々に世界的

* Kurokawa K 日本学術会議会長

本原稿は、2005 年 1 月 24 日 (月) 東京大学山上会館にて、日本学術会議と日本エム・イー学会の共催で開催された「ME フォーラム 2005 未来をひらく医学生体工学」での特別講演のテープ起こして、主催者の責任のもとに編集をしたものである。

な経済の拡大によって領地の侵略とか帝国主義があったときに日露戦争という衝突が起こってそれに勝って初めて独立した日本というのは大したものだと思います。20 世紀まで世界を席巻していたヨーロッパ文明に対して独立できるということを初めて示した国だからです。その後の日本にはいろいろな問題がありますが、そういう時代に独立を維持できたのは日本とタイだけであり、実際に衝突して独立できたのは日本だけでした。20 世紀の大きなイベントの流れとして植民地も独立できるというメッセージを発したことによって世界中が一つの大混乱になってくるということは確かですが、今になって 100 年間で多くの国がヨーロッパ文明から独立してきたということはそれが実際に可能だということを示したわけです。そうやって明治、日露戦争の一つの評価があるわけですが、どうしてそうなったのかを知ることは日本人としては非常に大事なことです。

セレンディピティは偶然に來ない

そこで 21 世紀に日本は世界の動きの中でどういうポジションを考えていくのかということです。たった 100 年の間に 5 人に 1 人が 65 歳以上になり少子化になって子供がどんどん減ることがわかっていて女性は差別をされているけれども、それで日本が今までと同じ調子でいく、なんていうことを考えている人たちがいるんですか？ そんなことはないと思います。どういう社会になるのかは日本だけの問題ではなく、もっとグローバルな状況で戦略的に日本のあり方を考えた上で、その枠組みの中で科学技術や ME の政策を考えることが大事です。

では人を育てる大学はどうか。例えば MIT ではシラバスは全部ダウンロードできるようになっていてしかも無料です。お金を取るなんていうケチなことはしません。なぜインターネットで全て公開しているかということ、世界中の人に知ってちょうだいと言っているわけでそれだけ自信があるからです。そうすることによって MIT は世界中の優秀な若者を引っ張り込もうと思っている戦略があるということです。その一方で日本の国にそういう戦略がないのであれば自分たちは何をするのかを考えたほうがいい。私は 15 年間アメリカにいたからあそこは少しくレイジーな国だということは知っていますが、それでもやる気があったら日本もアメリカのようにすればいい。だけどそんなことでサバイバルできる日本人はたぶん 5% もいないんじゃないかと思います。やりたい人はアメリカに行き、それで頑張った人はみんな褒めよう、といってイチローが出てくることによってみなさん日本人として元気が出たという気になりませんか？ ああいう人が日本にいたらなんか潰されちゃうんじゃないかなと。これは大学も例外じゃないというのが私の主張です。そうじゃないということを自信を持って言える人がいたら手を上げてください。

そんなことで 100 年前の世の中からすっかり変わった、

アインシュタインが $E = mc^2$ 。たった 40 年後には原子爆弾が開発されて日本に 2 発も落ちたということは何を意味しているのかということです。国は何かの目標があってそれだけの巨額な投資をするわけですが、最近まではその目標が常に戦争という大きな力があったということです。違います？ だから原子爆弾が開発されたのはけしからんかというところ今の日本の電力の 30% は原子力発電です。つまりサイエンスのフロンティアは何かを知りたいというのは当然であって、100 年でこれだけ世の中が変わってしまっているわけですから、良いこと悪いことをどう使うかは人間の知恵だということです。

アイザック・ニュートンの万有引力の発見の話でもリングが落ちたといってもそれは誰でも見ているんだけど、その意味を掴んだというのはなぜかということを考えてください。そういうことを一生懸命に考えているからであって、考えない人には何も出てこない。つまりセレンディピティという言葉がありますがそれは偶然があなたの所に来るというわけではありません。一生懸命に何かのプリンスプルを考えているからこそ誰でも見ていることの本当の意味を知るといのがセレンディピティという意味です。

例えばフレミングが 1928 年にペニシリンを見つけて論文を出しますが、この論文は 10 年間無視されていました。けれどもその頃もちろん医学の分野では感染症というのは大事なことで、100 年前までにはいろいろな感染症の原因が見つかっていました。コッホによる結核菌の発見や北里柴三郎による破傷風菌の発見、トキシンの存在、それによって免疫ができるといったいろんなことが 100 年前にはわかっていましたけれどもまだ薬はありませんでした。200 年前にジェンナーが天然痘の予防接種の方法を見つけるんですがそれは偶然ではありません。みんながバタバタ死ぬのでなんとかしなくちゃならないと思って彼はいろんな観察をします。天然痘になると体中にデキモノができて 40% は死んでしまいます。けれども乳搾りをしている牛痘にかかる人たちは非常に似た症状になるんだけど死なない、良くなる。天然痘が流行ったときに牛痘になった人たちは天然痘にかからないでいる。なぜなのかなあということを観察しているわけです。つまりみんなが見ていることを観察しているけれどもその本当の意味は何なのかということを考えることが大事でして、それだけ医者、科学者として、そしてやはり人間としての自分の大変な社会的使命を認識しながら常に考えていなければ、そんなもんだと思って見逃してしまうということです。

なぜ山川健次郎は第 6 代東京大学総長を辞めたか

そんなことでもう一つ、ここはたまたま東京大学の山上会館でしかも今年は 2005 年ということでもう一人の大事な人の話をしておきます。それは山川健次郎という人であ

ります。山川健次郎は第6代東京大学総長を務めた人で、総長になって4年目に辞めます。今年で100年前のことですが、なぜ辞めたのかということをお話します。山川健次郎という人は会津藩白虎隊の生き残りで、体が弱かったために正式な白虎隊の隊員にはなれなかったようですが14歳のときに鶴ヶ城にも入っていました。あそこには弾丸が2万4千発打ち込まれますがなんとか生き残って命からがら新潟のほうに逃げ延びます。その後、お兄さんやいろんな人の引きがあって17歳のときに国費留学生としてアメリカに留学する機会を得ます。会津藩が負けたせいもありますけれども外国と日本の差は科学の差だということを彼は信じて、それで勉強したいと猛烈に勉強した。その頃の日本はたくさんの留学生を送っていてももちろん留学生は薩長の人が多いんですけれども、薩長の人が行くとたむろして日本語ばかり喋って飲み食いしてあんまり勉強していない人も結構いたということです。彼は行ってみてそれがわかりましてこれはよろしくない、日本人がいる所は駄目だということでニューヘブンに行きます。ニューヘブンはご存知のようにイエール大学がある所です。イエールに入るような高等学校、そこに行って勉強してイエール大学に入ってさらに猛勉強して物理を修めて22歳で帰ってきます。つまり14歳の時に会津に行って戦争に巻き込まれた子供が17歳で留学して猛烈に勉強してイエールの大学へ行って物理を修めて22歳で帰ってくるんです。今ここにそんな人がいるだろうかと思うと私はちょっと不安です。

帰ってくるともちろんまだ東京大学はできていませんけれども、これからは教育が大事だということで東京大学の理学部の前身となる開成学校の理科の先生になる。そして大学東校ができたときに理学部の先生になります。今の東京大学も研究、研究という人が多いし、その頃の洋行帰りの先生たちも研究、研究と言っているんだけど彼はそうじゃない、教育だ、ということでもう物理から何から全部を自分で猛烈に勉強して教えます。物理なんかに来る生徒はなかなか少ないんですがどうしても自分の所の生徒を入れようと思って頑張るわけです。その最初のお弟子さんの一人が田中館愛橘先生、次が長岡半太郎です。そういう人たちが青雲の志を持って来ている子供たちに物理を一生懸命に教えるわけです。山川健次郎という人はたいへん偉い先生で、とにかく教育が大事だ、一番の財産は学生だ、ということで、当時彼は総長だったけれども富士登山で学生が遭難した時にはその遺族の所に行って申し訳ないともう一生懸命に謝ったということをした方でありまして、つまり学生がいちばん大事だということです。

東京大学の先生というのは割合に政府に近い立場でいろんな発言をする人が多いんですけれども、ちょうど100年前に日露戦争で日本が日本海海戦で勝ちますと戸水事件というのが起こります。7人の法学部系の先生がせっかく勝

ったんだからポーツマス条約なんてとんでもない話だ、もうどンドンモスクワまで行ってロシアを徹底的に打ちのめして日本は全部勝たなきゃ駄目だ、なんてことを言うんですが日本はもちろん疲弊していてそんなことは不可能でポーツマス条約を結んだということもあるわけですが、山川先生は責任を取って辞めます。けれどもそのあと北九州の安川電機を創設した安川敬一郎という人に科学の若者を育てるために高等学校のような学校を作りたいから先生来てくださいと言われます。そこで山川先生は、そういうのは好きだからそれでは行こう、と言って学生の面接から授業からもう全部を自分で引き受けて教えるわけです。それが今の九州工業大学で後に国立になる時にこれが国立に移るかどうかでまた揉めるんですが山川先生はそういう意味では当時から大学の自治が極めて大事だということを主張し続けた人でもあります。

去年がちょうど生誕150年の年です。生まれた会津に胸像ができたと思います。今年は世界物理年ということで日本には先ほど言ったノーベル賞で湯川秀樹先生に始まり朝永振一郎先生、江崎玲於奈先生、小柴昌俊先生の4人が物理学賞を受賞しています。しかし物理だけで4人も取ったというのは実はその先生たちも偉いけれどもそういう人材の基礎を作った山川健次郎先生という人がいたわけで、田中館愛橘とか長岡半太郎もそうですがそういう子供たちに物理を一生懸命に教えた先生がいたからだということです。会津にもあるのかもしれませんが山川先生の生の声とかいろんな物を今ちょっと集めていまして今年中に山川先生の資料館のような展示を行って次の世代の若者にそれを感じてもらいたいと思っています。肉声のテープのようなものがあるらしく、結構会津の訛りがあるとかいう話を聞きましたけれども今度聞いてみたいと思っています。そういう人たちがいたということ覚えておいていただきたいと思っています。

その弟子の長岡半太郎はもちろん大阪大学の初代の総長です。大村から東京に出て来まして学生時代のノートブックが214冊あるんだそうですが日本語で書いたものは1冊しかありません。あとは全部ドイツ語か英語だというぐらい語学も猛烈に勉強した人です。しかも喋るのも相当上手かったらしくてイエール大学を出た山川健次郎先生が舌を巻くぐらい語学は猛烈にできたということも書いてあります。100年前のことですがそんな人たちがいたということです。

ところでこの山川先生は九州に行くんだけどそのあと九州帝国大学ができて文部省から先生に総長をやってもらいたいと言われ、併任することになります。その頃明治天皇のお召し列車が来まして明治天皇がまだ乗る前ですが予行演習が何かで脱線するということが起こります。そうしたら当時の世の中はそういう世論なんだけれども非難轟々となりましてその責任を取って国鉄の人が自殺しま

す。そうすると今度はその自殺した人のほうに同情が一気に向いて、まだ天皇陛下が乗ってなかったんだからいいじゃないか、なんて話になって人命のほうが大事なんだから、と誰かが新聞に書いたらこれは不敬だ、とかいったいろんなことが起こります。それに対して山川先生は人命のほうが大事だということをバシッと言う。そのようなことを言っていたにもかかわらずその後また東京大学の総長として迎えられまして 8 年間務めます。その間、京都大学の総長も 2 年間併任します。それが終わってから武蔵高等学校の 2 代目の校長先生になります。実質的な武蔵高校を作った先生は山川健次郎ということで、一生を教育に捧げた人です。その武蔵高校からもたくさんの人が出ていましてもちろん物理では有馬先生が武蔵高校の卒業生です。今年、有馬先生が委員長だというのもこれはそういう意味では偶然ですが、縁ですね。

要するに人材の育成が大事だということです。研究も技術も全てそれを作るのも利用するのも人間です。5 年経ったら一人ひとりとはみんな五つ、10 年経ったら 10 歳年を取ります。いつまでも自分が研究しているなんて思ったら大間違いです。ということから言えば人材の育成こそがこれからの国の死命を制するということです。

ライト兄弟が飛行機を 10 秒飛ばしただけ

この 100 年を見てみると今の世の中があつという間に変ったということがわかります。ホモ・サピエンスは 15 万年前からずっと飢えや病気と闘ってきたのですが、飢えに対して農耕が進歩し、徐々に行動の範囲が広がってくると天文学や暦などがサイエンスの中心になりました。また 100 年前までは死ぬ病気の原因がほとんどわかりませんでした。ヨーロッパでは 14 世紀になって黒死病といわれるペストのせいで 3 年間で人口の 3 分の 1 にあたる 1 千万人が死んでしまいますが、これは神様が何か私達を罰していると思われていたのがまだ 500 年前の常識だったということも考えていただきたいと思います。

そしてこの 100 年間にこの世の中の何が変わったでしょうか。世の中を見ていると鳥のように飛びたいということを考える人が必ずいます。少し知恵がついてくると羽なんかをいろいろ考えて崖から飛び降りて死ぬ人もいます。100 年前、正確に言うと 1903 年 12 月 17 日にアメリカでライト兄弟という自転車屋さんが初めて動力をくっつけて 10 秒間に 40 メートルを飛んで見せるということをします。その 20 数年後にはリンドバークが大西洋を単独飛行で横断し、その 40 数年後の 1969 年には人が月に行って歩いています。今や先生方は明日ニューヨークへ行こうと思えばジャンボジェットで 10 時間、サンフランシスコなら 8 時間で行っちゃいます。なんでこんなことになったんでしょう。初めて飛んだのはたった 100 年前なんです。当時そんなことは不可能だと言われていたにもかかわらずライト兄

弟が飛行機を 10 秒間飛ばしただけで 100 年経ったらもうこんなに変わったということです。そのぐらい世の中が速く変わっているわけだから先生方の考えている常識は意外にごく最近の常識なんじゃないかということをよく知っている必要があります。

DNA の二重らせん構造がわかってから 50 年で人のゲノムの塩基配列が 30 億を読み取ることができたのはもちろんコンピュータとマイクロ化とオートメーションによってできたわけですがコンピュータの演算能力が今のようになり、2, 3 テラフロップスぐらいになればそんなことは不可能だっただろうと思います。けれどもゲノムのプロジェクトを始めたときのプリンシプルはそんなコンピュータの演算能力とマイクロ化ができるなんていうことは予想もしていなかったわけです。たぶん 2050 年ぐらいになったらできるんじゃないかと思われていたのがあつという間に 2000 年に 95% が読み込まれて一昨年にはほとんど 99% が読まれたというのはその間にテクノロジーが進んだということがあったからです。そのテクノロジーは何もゲノムを読むためにコンピュータの開発をしていたわけじゃない。DNA は全部エクソンでコードしているかと思ったらそうじゃないということを初めて証明してイントロンという名前を付けた人は実は利根川進さんですが、それまでは遺伝子がブツブツと途切れて機能しているなんていうことは夢にも思わなかったわけです。それがせいぜい 20 年前の話です。また 30 億の遺伝子のうち機能を持っていると思われる部分はせいぜい 3, 40% じゃないかと思われていますが、エクソンという実際に遺伝子がコードしているところは 1% 程度だということもわかってきます。

このようにびっくりするようなことが起こるとほんの短い時間でみなさんの常識が変わっちゃいます。昔の調子の悪いことはすぐに忘れちゃうというのは人間の特性ですが、それを考えることによってどういう人たちがいたからこれだけ世の中が変わったのかということを考えることが大事だと思います。そしてそれはあくまでもゲノムのシークエンスのチップを開発したことによって自分たちの仮説を解くツール、あるいは仮説をテストする方法ができたにすぎないということもよく考えておいてください。また、よくよく見てみるとヒトとチンパンジーの遺伝子でも 1.2% しか違わないんだということがわかってきましたが、それでは何がチンパンジーと人間をそんなに違わせたのか、そういう一つの大きな命題を考えることも大事です。

なぜホモ・サピエンスだけが生き延びたのか

私が今考えていることについてお話しますと、私たちホモ・サピエンスというのは 15 万年前にイブという人から出てきたということはわかっていますが、生物の進化からいうとサルからホモという違った種が出てきたのは 600 万年ぐらい前だといわれています。600 万年ぐらい前に出てき

たホモがいろんなところにいるわけですが私たちがホモ・サピエンスは15万年前から出たと言っているわけです。それじゃあその間にいたホモはどこへ行っちゃったんでしょうか。つまりネアンデルタール人だって3万年位前までにはいたわけですから私たちサピエンスと共存していました。最近インドネシアで小さいヒトの骨が出ましたが、あれも1万5千年ぐらい前までいたということなので生存している期間は結構共有しているんだけど混ざった形跡がない。当時は今の日本人のように1億人もサピエンスがいるというわけでもないし、世界に60億人も人類がいるわけでもないですからお互いが遭遇する可能性は少なかった。

それではなんでこの人間の種が600万年前に出たにもかかわらずホモ・サピエンスだけが残ってこんなに増えてこの会場の中で私たちの周りに自然のものが全くない世の中に変えてしまったのか。そういう世の中を作ったホモ・サピエンスは他のホモといった何が違っているのかを考えて、ということをよく言っているわけです。もちろんその頃は氷河期がなかったとか過去10万年間地球がかなり暖かかったとかいろんな理由があるのかもしれないけれども、しかしそれだけでネアンデルタール人がなくなった理由になるのか、ほかの種は共存しておそらく30種類ぐらいのホモの種はいたはずなんですなぜホモ・サピエンスだけが生き延びたのか、そして今こんなにでかい面をしているのか、こんなに世の中を変えたのか、ということは大きなテーマです。

21世紀の三つの問題と出口としての学術会議

そんなことで世の中がすっかり変わって何が起こったか。みなさんもそうだと思いますけれども人間はだいたいみんな誰でも長生きしたいと思っているわけです。人間ぐらい難産な種はいませんし、弱いですから子供も含めてどんどん死にます。しかも赤ちゃんが独り立ちするまでに猛烈に時間がかかります。にもかかわらず一人ひとりだとやたら喧嘩が弱いくせになんでこんなに大きくなっちゃっているのか、ということを考えるのも大事だと思います。ローマ帝国の時代に生まれた子供の5歳までの死亡率はもちろん猛烈に高いです。ローマ時代に生まれた人たちの平均余命、平均して何年ぐらい生きるかという出生時余命はだいたい25歳でした。それが2000年かかって100年前になるとある程度進んだ国ではそれがようやく40歳、日本では43歳になりました。つまり2000年かかって15年稼いだんです。けれどもこの100年でどうなったか知っていますね？ 今の日本の出生時余命は80年です。たった100年で40年も稼いじゃったんです。そうしたら大問題になるに決まっている？ つまり今までの常識あるいは社会の中で何をするのかというパラダイムがすっかり変わっているということです。もう一つは100年前にようやく16億になっ

た人口が100年後の今では4倍の64億になりました。そんなことが今までの人間と地球の歴史では起きたことがありません。ということで人間という種が64億にもなった理由はいったい何なのかというのが21世紀の一つの大きなテーマになります。このような変化はこの100年で突然、急激に起こったということをお願いしたいのです。

人間がこれだけ増えてくるともちろん生活するのにエネルギーが要ります。しかもエネルギー消費の高い生活パターンにみんな慣れています。それは20世紀の規格大量生産工業化というものが経済のパラダイムだったからです。14世紀から16世紀のパラダイムはスペインなんかですが金などたくさん集めてくるのが国の富だったわけです。加工物が競争力を持ってきたのが18世紀の終わりの産業革命以後、今のようになります。それまでは砂糖、綿などの労働集約的な産業がありましたけれどもそれもこの20世紀ですっかり変わってしまった。なぜ20世紀に変わったかということ、もちろん産業革命以来起こってきた帝国主義の下でヨーロッパ文明が出てきて領地を増やす、マーケットを拡大してきたことが一つ。その時日本はもちろん鎖国をしていた。鎖国をし、外敵に犯されたことがジンギスカンの時代を含めてゼロですから国軍というものを持つ必要もない極めて安定した豊かな社会を作れた。おかげでルネサンス以後の外国の情報が極めて限られます。日本で何か問題があると日本は島国だからとすぐにいいますけれどもとんでもない話です。同じ島国のイギリスが20世紀になぜ世界の半分を取ったのかを考えれば島国のせいじゃありません。特に情報が広がったあの時代に鎖国していた、外敵に犯されたことがなかった、という非常に幸せな状況のおかげで島国根性ができあがってしまったのです。

そういう歴史からいうと人間が増えればエネルギー、水、食料が必要になり、また効率の良い産業をするためにいろんな廃棄物が出ますので環境が一番の問題になってきます。これが21世紀の2番目の問題です。1番目の問題は増えてくる人口をどうするのか、2番目はそれに伴う環境問題をどうするのかということです。日本は山が多く雪も降りますから水には非常に恵まれています。地球の温暖化で雪が積もらなくなったらどうなると思います？ 今では同じ量のガソリンよりも水のほうが高い。中国でも水のボトルとガソリンとどっちが高いかと聞いたら水のほうが高いと言っていました。そのぐらい水は商売なんです。例えばペットボトルの水がフランスから船に積まれて長々と日本まで来てこれが商売になる世の中が来ると100年前に誰が思ったでしょうか。世界中を制覇するのは水、食料かもしれません。中国は数年前から米の輸入国になりました。世界の米の生産量の90%以上はモンスーン地域のアジアと太平洋ですがそれはモンスーンが降るからです。その92%が国内の主食として使われ、7%ぐらいが輸出用ですが中国が輸入を始めたということは大きな影響を持つと思

います。人間が生活するエネルギーを考えてください。中国は今 9% の経済成長を維持しています。その経済を支えるためのエネルギー、電力の 70% は石炭ですが経済成長をまかなうためにどんどん石油を輸入します。どうします？それで地球の温暖化とか公害だなんて言われていますか？中国は年間に三つから四つの原子力発電所を作っています。日本はこれに技術供与すべきです。原子力の安全というけれども向こうで一発爆発したらどうなると思いますか？風は西から吹いています、ということです。そんなことで人口問題、環境問題です。3 番目は何でしょう。

3 番目は交通と情報のテクノロジーがどんどん進んでみなさんイチローとか野茂とか楽しんでいる。世界中の人が情報を共有できるということです。例えばインターネットによって偉い先生がどの程度のものか、みんな外にばれている、MIT のシラバスは全部公開されている、うちの先生はどの程度かなんて学生が比べてしまう、というふうに世界中で情報が共有されてきます。そうなるとももちろんビジネスも貿易も金融もグローバルになってきて国境というものがなくなって、みんなの活動の場が日本だけではなくありますし実際そうになっています。これがグローバリゼーションということですが、そうなるとなんでもアメリカかというところでもない話で、グローバリゼーションの結果、南北の格差がどんどん広がっているのが 3 番目の問題です。国の中でも格差が広がっているところがたくさんあります。アメリカもそうですし、日本もそうなりつつあります。南北の格差はどの程度かという、今世界の 64 億の人口の 80% が開発途上国と未開発国にいる人たちです。現在ではしょっちゅう旅行に行けますからその人たちがテレビとか旅行で外の様子を知ってしまう、となったらあまりの不公平さに何が起るかということは予測できます。これをどうするかが大事です。

もう一つ、64 億の人口の 60% はアジアにいます。アジアはかなりの確率で経済成長してきます。13 億の中国、10 億のインド、みんなアジアです。EU は今 25 か国で一つになっていますがキリスト教の文化圏で成っています。一方、アジアでは宗教も文化も人種も非常に多様です。こんなところが一緒になって 60% の人口を抱えて経済成長を確実にしてそれを支えるエネルギー、いったい何が起るか考えてください。20 世紀の間に日本はアジアの中で最初にヨーロッパ文明化して太平洋戦争に負けたあと、経済でも世界のナンバー 2 になりました。その日本とアジアの従来の関係を考えればこれからの世代を背負っていく人たちに日本のビジョンは何かということを伝えるのが私たちの責任ではないでしょうか。それはアジアとの信頼の再構築にあると思います。アジアの経済でも日本がナンバー 1 でなくなり、2020 年に中国が日本の GDP を追い越し、またその 10 年後にインドが日本に追いつくことが予測されています。予測はできるんですから今から日本がすべきこと

を日本のリーダーは考えなくちゃいけないということです。日本は明治維新から日露戦争までいろんな人が頑張ってくれた、アジアとどういう関係を再構築をするかということですが、これは結構時間がかかると思います。150 年前にアヘン戦争があってイギリスと中国の関係はかなり悪かったですが今は悪くありません。そういう関係を直すのにはやはり時間はかかる。われわれはサイエンスを含めて知識はたまりますけれども賢くならないというのが人間の問題だということです。そういうことで南北の格差をどうするのか、20% がイスラムで世界のイスラムの人口の 60% がアジアにいる。それを考えると日本の戦略がかなり明確に見えてくるはずで、それを誰が政策として出すのか、国家ビジョンはどこにあるのか、大学人は自治という、しかも知の最先端という人たちの集団であればあるほど日本の社会、世界の社会、アジアの社会に向かって自分の意見はこうだと言う社会的責任がある。その一つの役割、出口としての機能が学術会議にあるという認識がだんだん高まってきているということです。

科学者の意見は大事という意識が盛り上がってきている

ルネサンス以降のヨーロッパではアカデミーが出来ます。サイエンスの分野ではガリレオ、ニュートン、ダーウィン、ラザフォードなど当時の知のフロンティアを解明した人たちのクラブがアカデミーです。その時の国の形態にもよりますが、そういう科学の歴史におけるヨーロッパの最初のアカデミーが 1606 年にイタリアにできたリンチェイ・アカデミーでこれは 4 人の人たちが集まって何かクラブを作ってサロンみたいに話し合おうというものでした。イギリスでもやはりそういう人たちが徐々に増えてきてアカデミーができました。といってもクラブですがそれをロイヤル・チャーターという制度にしてロイヤル・ソサエティーというのができたのが 1660 年です。つまりまだ 350 年も経っていないんです。だからもしその頃に日本でそれだけのサイエンスが出ていれば徳川家の将軍によってコミッションされたアカデミーのようなものができていたかもしれません。もちろん日本は鎖国のほかにそれぞれの藩を締めつけてみんなが貧乏になってなるべく暴動を起こさないようにしようというのが徳川の政策ですから多様性を認めないという方針が基本にあったということはマイナスになって、普遍性を獲得する社会的な開放性や多様性というものがなかったという気がします。

アカデミーはあくまでもフロンティアを探求している人たちのサロンでした。今までの各国の科学技術の政策は誰が決めていたかというと、それぞれのオーソリティがなんとなく意見を言って政治のプロセスで決定していくということが確かにあった。それが今アカデミー全体として何をすることが問われてくるようになったのはなぜなのか、そもそも現在の人口問題や環境問題、南北問題に対してそれ

ぞれの国、あるいはグローバルな民間営利企業がここまで複雑になった地球規模の問題を今までのパラダイムで解けると思えますか？ あまりにも利害の対立が多すぎてできない。

吉川弘之先生が前会長の国際科学会議（International Council of Scientific Union; ICSU）というのがありまして先生方も属していると思うんですが、ここ10年ぐらいで先ほど言った国際生理学連合のようなユニオンや横断的ないろんな専門分野の連合体もできた。冷戦時代には学問には国境がないんだから東の人が西の学会に行くのを自由にしなさい、なんていうのをかなりやっていました。しかし最近ではむしろグローバルな政策を科学者のコミュニティとして、また科学者であるがゆえに政治という利害を超えて大きな政策を提言する機関としての社会的期待が高まっている。

1992年のリオの環境サミットが初めて行われました。環境問題は大事だということはみんな知っていましたし、個別の科学者は何か言っていたかもしれないけれども何らかのグローバルなコミットメントとしてはなかなか出せなかった。1987年に国連がブルントラント宣言を出しますが、国連もなかなか機能できない。冷戦構造という大きなパラダイムの間で世界の政治が動いていたからです。1991年にソ連邦がなくなり冷戦構造がなくなってから初めて1992年にリオのサミットが行われたというのも、環境の問題はみんな知っていたんですがそれがグローバルな政治のトップアジェンダになってこなかった、そういう枠組みがあったということです。リオのサミットが行われ、京都議定書というものの流れがその間にずっとできているわけですが、リオから10年後2002年にヨハネスブルクで世界サミットがありました。その頃には吉川先生がICSUの会長をされており、科学者コミュニティの意見は何でしょうかと様々な知見を求められて、ICSUがいろんなパネルに参加した。それだけ科学者の意見は大事だという意識が盛り上がってきているということを科学者コミュニティは認識しておく必要があります。さらにこれからの世界の問題は科学者だけではなくて女性の問題、それから世代の問題、つまりあまりにも上の人が威張りすぎちゃって若い人をどうするかといった様々な問題がありますのでいろいろな利害関係者をそういう対話の場所に呼んでこれからの世界を作っていこうというのが世界の動きです。

それでは日本学術会議は何をするのか

そういう背景の中でそれでは日本学術会議は何をするのか。今、日本はちょうど15年前の平成元年にバブルの頂点で日経が3万9千円になり、ジャパンアズナンバーワンと言われてみんな自信を持っていました。今になって見れば奢り高ぶっていたのだけれどもそういう時期が平成元年です。翌年、日経は2万円に下がりました。バブルは弾けて

いるけれどもそれを認めたくない、いや気がつかない。なぜかという今までの自分たちの存在意義が崩れるからだと思います。その時のジャパンアズナンバー1を支えた秘訣は「政産官の鉄のトライアングル」だと言われていた。私はそれについてイチャモンをつけた大学の先生をあまり知りません。政治家は二流三流も多いけれども政産官の癒着の構造の中で官僚が一流だとみなさん言っていた。大学の人もそう言っていた。特にここの大学はそういう人をたくさん作っていた。一方で数年前の東京大学の卒業式の贈る言葉の中で総長があまりにも役人のスキャンダルが多いからしっかりしろ、という話がありましたけれどもそんなに大学人の考えて簡単に変わるわけ？ その時何か非常に情けないと思った。10年ぐらい前から私は政産官の鉄のトライアングルなんていい加減で、そういうところに学という言葉が出てこない国は実に品がない、単なる成金だ、もしお金がなくなったら誰も付き合いたくなくなるような国じゃない、と喋っているし書いています。やはりそういうことを言う人が大学には必要だと思います。特に一流と言われる大学には大事です。

実を言うとみなさんにも学術会議は何かということは理解されていない。これまでの世界的な背景があって今初めて学術会議というのは今まで考えているよりもっと大事な役割をするところと認識されてきたわけです。実際に吉川先生もICSUの会長をされていたので世界が変わっていく時代の真っ只中におられたし、私もいろんな機能強化でその真っ只中にいたのです。いぶん変わったと感じます。実際に学術会議が今度4月1日から内閣府に移りまして10月1日からは全く新しい形になります。それまでに世界、特にアメリカやイギリスなどいろいろな国のアカデミーが科学技術政策の立案にどう関わっているのか調査して意見を交換しています。国の成り立ちとか社会の成り立ちが違うとはいえ日本が低開発国ならいざ知らず、20世紀の後半にGDPで世界第2位になった国が今のようなグローバルな問題に対して科学技術創造立国と言って大きなお金をつぎ込み始め、しかも今までの「政産官の鉄のトライアングル」に「産官学」なんて言い出したのは初めてです。学とかベンチャーとか言っていますがそういう政策の指針を示すのはやはり学術会議です。もちろん首相管轄の総合科学技術会議（CSTP）が日本の政策を決め、予算を決め、実行するプロセスが必要ですがこれは政治的決断です。けれどもそういう人たちのところに有力な人が行って中長期的な政策についてはこれが大事だなんて言っているようでは日本は所詮、後進国です。

科学者全体の意見はどうか、中長期的にはどういうことが考えられるのか、日本の国益、リージョナル、グローバルな状況を踏まえ、その一方でどういう国益を考える、といった選択肢をニュートラルな立場で常に出すことが学術会議の役割という認識を先生方にも持ってもらう

い。例えば総合科学技術会議がアメリカのアカデミーやイギリスのロイヤル・ソサエティーのプレジデントに電話をしても総合科学技術会議は政府の中の首相の科学技術政策を決める場所と認識する。彼らアカデミーはインディペンデントなんだから私たちのところに聞いてきます。僕らがパートナーという話になる。そういう関係が国の中に構築されていることが大事という認識が日本にも広がってないと、よくないと思います。

2020 年のビジョン

実は学術会議は戦後4年目の1949年に作られ日本も近代国家になってからイギリスやフランスのようなアカデミー、つまり学士院を作っていましたこれはもちろんその当時の国の帝国学士院という形をとりましたからロイヤル・ソサエティーになります。それは榮譽機関としてある、素晴らしい人たちがメンバーです。一方、アメリカでは科学者コミュニティ全体を機能させるために1916年にアカデミーの上に米国学術研究会議 (National Research Council; NRC) というインディペンデントな機関を設けてそれが政策などについて政府とやりとりします。アカデミーは1863年にリンカーン大統領によって作られた任意団体であって国のものではありませんが政府にいろんなアドバイスをするインディペンデントな機関を決めたのは90年前です。その建物が現在ワシントンモニュメントと国務省の間にありますが、そういう場所を使ってくださいねという国の姿、これが品のある国の姿です。いかに学の世界を大事にするかというのが国の品格の問題だということを私も書いております。

現在、学術会議はそういうことをいろいろしようと第三次の科学技術基本計画についても大きな国のビジョンを報告書に書いております。日本の姿について今までの国の歴史とこれから起こってくる世界のダイナミックな動きの中から何をすべきか、どういう国になりたいのかというもっと大きなことを言っています。つまりアジアでの信頼の再構築、品格のある国になっているというのが2050年のビジョンではないかと思います。具体的には科学技術で何をしたのか、どういう社会になるのか、移民政策を取るのか、国の格好はどうなるのか、小さい政府か、地方分権か、1940年の前の状態に戻したいのか、といった大きなテーマであります。科学技術に関してはバイオやIT、ナノといった話だけではなくこれからさらに増えてくる人間と環境問題を解決することが科学技術のミッションです。インシュタインや北里柴三郎、福沢諭吉を考えてもそれを実行するのは全て人です。大きなビジョンを持っている人たちの中から次の世代の若い人たちが育ってくるわけですから最終的には人です。科学も技術もそれをどう応用するか、どういう人たちを作るかも全ては人です。

それぞれの科学技術の分野を2020年を想定したミッシ

ョンにして3回の五か年計画というベンチマークをしたらどうかと提出しようと思っています。総会でもかなり議論しましたがそれは15年前に世界で何が起こったかを考えれば15年はあつという間で、これから15年先のことを予想できないような想像力も分析力もないような貧弱さでは困るからです。15年前には先ほど言ったように日経の3万9千円というバブルのピークでした。その15年後の今、日本では何が起こっていますか？ 国の借金は740兆円です。それから郵貯その他の借金で1千兆円の借金です。こんな世界で最悪の借金を返せると思います？ 日本が生き延びている理由は対外債務がないからです。スウェーデンやデンマークは1992年にそれが起こっています。対外債務があったからこそ一気にリストラして5年後には回復しました。日本はできない理由ばかり言って次の世代にどんどんツケを回している。これでいいんですか？ どうしてそういう声が出てこないのか。学の世界は何をしているのか。メディアの問題もあります。発言すべき学の問題は非常に重い。

なぜ2020年かという15年後だからです。15年前には日経がそういう状況であり、ベルリンの壁が落ち、その2年後にソ連が消滅し冷戦がなくなった。想像できましたか？ けれども15年前にはそういうことが起こった。中国では15年前には天安門事件が起きた。それがあつという間にこうなる。だから15年先の世の中を冷静に分析してグローバルなビジョンを持ち、日本のミッションやアジアでの信頼の再構築、また環境と経済を両立させる科学技術を提供する日本として何ができるか、を考えれば自ずと政策は見えてくる。もちろん政府の縦割りではないこともたくさんある。それを言うのは学の世界です。学はそういう意味では政治的な利害関係がないからそれが期待されている役割で、新しい学術会議になってもそれをやる。

アカデミー同士が政策提言するプロセスに国もお金を出すということ

とはいっても官尊民卑の学の先生たちの価値観がすぐに変わると思えない。日米で科学技術と安心安全という二国間の協議をやっています。日本はこれは文部科学省だ、これは防衛庁だとかやっています。私はその会議があることを知って参加させてもらいました。向こうもちゃんとアカデミーからブランスコムさんという人が来ていてそれで話をしましたが、省庁は省庁の議論で結構だけれどもそれとは別にアカデミー同士でインディペンデントにやりましょうということが文書に載り、第1回は来月につくばで「センサーとセンサーシステム」という内容で討論する。アメリカは国務省から予算がついたようですが、そういうプロセスが大事なんです。つまり政府がやることは別にアカデミー同士がどんどん政策提言をしていくプロセスに国もお金を出すというやり方こそがより開かれた信頼できる国

の政策の立案のあり方だという認識が日本にも出始めたということです。

もう一つはイギリスのロイヤル・ソサエティーとナノテクノロジーとポテンシャルリスクについての会合を現在いろいろ打ち合わせをしています。そういうのは政府とは関係なくこちらが提言を出していくべきだと思います。またパシフィックの問題として80年前に太平洋科学協会(Pacific Science Association)ができていますがこの地域はかなり大きくてユニークな問題を抱えています。パシフィックには多様な文化と民族性があり、かなりの島国があって地球温暖化で沈んでいくという島が結構あります。この前の津波の問題を見てもそうですがパシフィックの問題、アジアの問題、モンスーン地区でのお米の問題のような話から太平洋科学協会の役割も大事だし、また学術会議が主導してアジア学術会議というのを作って現在11か国のアカデミーが活動しています。そういう枠組みに対して日本は学術、人材の育成を通じて世界的なビジョンを設定し、それをもとに立案して、という話にしていく。

先週の米国大統領就任式の2日前に吉川先生とワシントンで一緒だったんですがその時ナショナルアカデミーでディナーをしました。吉川先生がこのあとでほかの話もされそうですが、私のテーブルにたまたま現在のブッシュ大統領の科学技術アドバイザーでマーバーガーという、日本の総合科学技術会議と同じ政治的任命制のアドバイザーがいました。その人はもちろん科学者ですが、彼はいろいろな科学技術の政策の意見はすぐに米国学術研究会議議長ブルース・アルバーツに尋ね、その科学アカデミーが出す様々な意見を聴きながら大統領にアドバイスをする、という話でした。そういう関係が当たり前だと思って機能している科学者コミュニティを作っていくことが大事なのです。マーバーガーが大統領の科学技術アドバイザーになったら偉くなるわけでもなくて、自然に作られているフラットな人間関係こそがあるべき姿だと思います。

1949年に日本の学術会議ができた頃、当時日本は原爆を落とされたのでいろんな問題があったけれども原子力の平和三原則を出したのは学術会議です。大学の付属共同利用研究所がありますが、あるテーマを一箇所に作ったら共同して使う、これも学術会議が提案したことです。高エネルギー研究所もそうです。これからはそういうものを作るのも大事だ、という学術会議の提言を文部科学省が予算化して作る。学者コミュニティは予算をくれた文部科学省をありがたいと思うところに学者の世界の貧困さがあると私は思っていて、つまり誰が案を出しているかがよほど大事です。どこに予算を付けるかというのは政治のプロセスですけれども、そういう話をみなさんも理解していただくことがこれからの科学者コミュニティが社会的責任を発していく一つのチャンネルになるということを認識していただけると学術会議のサポーターも出てくる。学術会議は私た

ちに役に立つことをしてくれないなんて、なんでそんなことを言うのか？ 総合科学技術会議は毎年の政策を決める、その人たちとしょっちゅうキャッチボールができるような体制を組みたいというのが学術会議のチャレンジであって、それをどうサポートするのは先生方の一人ひとりの認識にかかっていると思います。

カナダは工学系学生の35%が女性

去年は日本とカナダの国交成立75周年でした。カナダ大使館、ロイヤル・ソサエティーと話をし、カナダは工学系の学生の35%は女性でして女性の科学離れなんて考えられないと言っていました。あまりにも両方のコントラストが良いから「カナダと日本の21世紀」は女性問題にしようということで私の基調公演を含めて2日間、東京のカナダ大使館で行いました(日加外交関係樹立75周年・日加通商関係樹立100周年記念コンファレンス: 科学技術とビジネスにおける女性 "Women in Science, Trade and Technology")。最後の講演はカナダアカデミー会長のハワード・アルバーが行って、間に2日間で政治や教育、ビジネス、ITの問題など六つぐらいのセッションを作ってカナダと日本から各2人ずつ講演を行いました。全員女性のスピーカーでした。今年から日本とカナダの間でまず2人から始めますが若手女性研究者を1週間ずつ呼び出し、それぞれの分野でセミナーをしてもらいます。もっと大事なことは研究者が来ている間にできれば中学、高校に行っているいろいろと自分なりにやっているサイエンスのことを話してもらう。1週間ですけれども実際に3月にカナダから最初の2人が来る。そういう現場で実際に研究をやっている人たちが子供たちに話をしたい。

大学も独立行政法人化されて先生も大変と思いますがお配りした私の論文にもありますように、大学、大学院、先生たち、学生さんがボランティアでネットワークを作って地域の幼稚園や小学校、中学校、子供たちみんなの応援団になってその地域ごとに全員で子供を育てようということを提唱しています。別に授業をするかしらないかはでもいい、地域の大学がイニシアティブを取って進めることによってその地域の産業や商店街の人たち、リタイヤした人たち、いろんな人たちが手をつないで子供たちを育てるというミッションを遂行してもらいたい。文部科学省も期待しているようですし、学術会議のイニシアティブです。ぜひ先生方もそういう意識で学術会議はいったい何なのか、学術会議が私たちに何をしてくれるんだ、なんて言わないで私たちは学術会議のために、そして日本のサイエンス・コミュニティのために何ができるか、ということをやぜひご意見として寄せていただければと思います。

ご清聴ありがとうございました。

黒川 清（くろかわ きよし）

昭和 11 年東京生まれ。昭和 37 年東京大学医学部卒業。昭和 54 年 UCLA 医学部内科教授。平成元年東京大学医学部第一内科教授。平成 8 年東海大学教授，医学部長。平成 9 年東京大学名誉教授。平成 14 年東海大学教授，総合医学研究所長。平成 15 年日本学会議会議長，内閣府総合科学技術会議議員。平成 16 年東京大学先端科学技術研究センター教授（客員），東海大学総合科学技術研究



所教授（特任）。文部科学省宇宙開発委員会，厚生労働省独立行政法人評価委員会委員長，経済産業省産業構造審議会委員などを歴任。紫綬褒章（平成 11 年）。

日本内科学会理事長（平成 2 年度～平成 4 年），日本腎臓学会理事長（平成 9 年～平成 14 年），国際腎臓学会理事長（平成 9 年～平成 11 年），国際内科学会議会議長（平成 12 年～平成 14 年度）などを歴任。

Homepage <www.kiyoshikurokawa.com>