

51キロを切りそうになったとき、摂取カロリーを上げてよいといわれた。そして、5ヵ月後、「重症の糖尿病だったら、こんなに簡単に血糖値は下がらないから、この体重を維持する分には心配ない」と診断が下った。

早い話が誤診だったわけだ。あの騒ぎは何だったのだろうか。周囲は空腹に我慢したことをほめてくれた。だが、私が我慢したのは、毎日の食材の計量と計算だ。その大変さに比べれば、空腹なんかどういふことはない。実際食事療法の講習会では、指定されたカロリーに対する食材の量をどうしても計算できない人を見かけた。体重が落ちなくなったから途中で投げ出し、病気をひどくしたとか、怪しげな食品・薬品に手を出して体も心もぼろぼろにしたという話も聞く。私がそうならなかったのは、世間一般の人たちよりも多少なりと

も長い期間、数学にかかわっていたからかもしれない。

「女の幸せは、いい家庭を築くこと、そのためには数学は必要ない」と言い訳する人、女子生徒の数理科学への関心をとがめる人を、私は少なからず見てきた。個人の幸せを画一的に規定すること自体も問題だが、それを棚上げしても、この言い分はおかしい。家族の健康を守る食卓を整えられることこそ、よき家庭を築くための最も重要な条件だからである。しかも健康は美につながる。女の幸せを実現するためには、数的処理能力が絶対必要だ。男女共同参画社会を念頭におけば、それは「生きる力」ということになる。

(なかね・みちよ/立教大学・日本大学非常勤講師)

ノーベル賞受賞者が81人

西山 豊

私は2005年4月から1年間イギリスのケンブリッジ大学に海外出張の機会を得た。そのとき感じたことを忘れないうちに記しておこう。ケンブリッジには31のカレッジがあるが私はセント・エドマンズ・カレッジに客員研究員(Visiting Fellows)として登録され、数理科学研究所(Centre for Mathematical Sciences)で研究をした。私の担当教授がJ. D. バロウであったため宇宙物理学者ホーキング博士と同じ相対性理論のグループに入り、研究室は彼と同じパピリオンBにあった。研究室の使用料は最低でも年間3000ポンド(約60万円)するが無償で借りられたのは幸運だった。

オックスフォードとケンブリッジはイギリスで伝統のある大学だが自然科学系に強いのはケンブリッジであろう。万有引力の法則のニュートン、進化論のダーウィン、計算機科学のチューリング、経済学のケインズなど社会の変革に大きく貢献し

た数々の著名人を輩出してきている。ケンブリッジ大学からのノーベル賞受賞者は81人(2005年12月現在)で世界の大学・研究機関で最多であり、その内70人は卒業生である。ノーベル賞は西洋で生まれた賞であるのでイギリスと日本を単純に比較はできないが、それでもケンブリッジの数には驚かされる。さらにフレッド・ホイルのようにノーベル賞学者を育てる人がいる。つまりノーベル賞受賞者が普通で、その上の研究者がいるというのである。

数理科学研究所から徒歩で10分のところにキャベンディッシュ研究所がある。キャベンディッシュは万有引力定数をもとめたことで有名だが、物理化学の多くの実験成果を残している。彼は論文を書く暇さえ惜しんで実験に時間をさいたという。研究者魂といおうか羨ましい限りである。その実験のメモなどを整理し電磁気学の理論としてまとめたのが初代所長のマクスウェルである。キ

ャベンディッシュ研究所には世界中から研究者が集まってくる。また、博物館があり一般の人が入られる。DNAの二重らせんを発見したワトソンとクリックが雑誌『ネイチャー』に発表した論文の展示があった。どれだけの一大論文かと思ったが、雑誌に掲載されているのは1ページにも満たないメモ書きであるのだ。自然科学の分野はアイデアが勝負で論文の長短に関係しないことを知らされた。

博物館には1871年設立からの歴代の研究者の集合写真がある。100年前は人数も10人程度で粒よりである。その中に仁科記念賞で有名な仁科芳雄(1890~1951)がいた。日本人が胸をはって西洋人と肩を並べている姿を見た。当時の写真は各人が別々の方向を向いて、別々のポーズを取っているのが面白い。皆思索にふけているのか総じて怖い顔をしている。最近の集合写真は100名近くになる。全員が前を向いていて、私には画一に見えた。偉大な発見をする研究者は姿からも個性がうかがわれる。

ケンブリッジの大学図書館は国会議事堂のような建物で英語関係のすべての資料が保管されている。雑誌『ネイチャー』は創刊号(1869年)からすべてがあり、それを閲覧することも貸し出すこともできる。ただし、ケンブリッジ大学の証明書と図書館利用のカードがあるので、ほんとうに限られた人しか見ることができない。コピーは自由で著作権料は大学が一括して支払っているののでいちいち申請する必要はない。書物は出しっぱなしで戻す必要がない。これは研究者が間違っただけより図書館員が正確に戻す方がよいとする配慮からだ。日本の図書館利用と比べると研究者には羨ましい限りだ。私は『ネイチャー』に掲載された記事で、主観色についての「ベンハムのコマ」(Benham's top)について出国前からは是非とも見たいと思っていた。実際に見てみると、記事は数行であった。昔の記事や論文はエッセンスだけかなり要約されている。最近論文の数やページ数ばかりが増える傾向にあるが、それはどうかと思う。

私は1970年代の大学紛争の時代に学生を過ごしたので大学院を出ずに企業に勤め、その後大学

に移った。したがって学位はなく英語論文もなく海外留学の経験もなかった。研究といえば雑誌『数学セミナー』に発表した遊びの記事がほとんどである。その中から代表的なものとして「ブーメランの飛行力学」「不動点の作図」「五弁の謎」を英訳し留学をアプライしたところ迎え入れられたのである。ケンブリッジには一人も知り合いがなく、ホームページを見てEmailで申し込んだだけである。極端に言えばブーメランの研究で留学が受け入れられたのである。ここには面白いものはなんでも見てやろう、可能性にかけろという昔の大学のよさが残っているようだ。

私にとって1年間のサバティカルは研究がはかどった。雑誌『理系への数学』の連載「数学を楽しむ」には毎月原稿を送ることができた。この中にはイギリスで知った新しいテーマ、ジッヒャーマン・グイスなどが含まれる。また、私はミレニアム数学プロジェクト(Millennium Mathematical Project)に参加し、オンライン・マガジン(Plus)に投稿し2回掲載された。これは階段のスイッチの仕組みについて説明した「階段のスイッチとブール代数」、D. R. カブレカーの発見した「不思議な数6174」について英訳したものである。後者の記事が意外と好評であった。2006年3月に発行されたが、記事がホームページにアップロードされると文字通り世界中の読者からメールが届いた。そして最近はやりのブログ(web log)に私の記事がリンクされ、タイ語のホームページには記事がそのまま貼り付けられているのを知って驚いた。

日本の数学の研究や教育のレベルは決して低くはない。私たちはもっと自信を持つべきだろう。ただ日本語でかかれたものは外国ではほとんど読んでもらえないということだ。論文や記事を公用語である英語に訳すこと、ケンブリッジなど権威ある大学の雑誌やホームページに載せることが大事であると強く感じた。

●参考資料……………

(1) 西山豊「Sudokuがイギリスで大ブレイク」『数学セミナー』2006年5月号

(2) A Bright Idea, Plus, issue 36, Sep 2005, University of Cambridge
<http://www.plus.maths.org/issue36/features/nishiyama/index.html>

(3) Mysterious number 6174, Plus, issue 38, Mar 2006, University of Cambridge
<http://www.plus.maths.org/issue38/features/nishiyama/index.html>

(にしやま・ゆたか/大阪経済大学)

一つ、二つ、あとは沢山

内林政夫

世界のどこかに「一、二、沢山」という数表現しかできない人たちがいるときく。そういう人たちの数概念はどのようなものなのかと興味がわく。そして現実にブラジルのアマゾンにそういう人たちがいることがわかり、その部族についての調査報告が発表された。2004年8月の学術週刊雑誌『サイエンス』に米国コロンビア大学の心理言語学者ピーター・ゴードンが発表したものである。

アマゾン川の支流の一つ、マイシ川沿いに、狩猟・採集によって生活する約200人のピラア族が小部落を作って住む。彼らには社会組織といえるものではなく、通貨は使用せずに物々交換をしている。そして子音、母音を合わせて10個という世界でも極めて限られた音声をもつ言語を話している。ブラジル文化の主流に同化することを頑固にこばみ続けてきた人たちである。

この地に20年定住した言語学者ダニエル・エヴェレット夫妻の協力をえて、ゴードンは10年前に1ヶ月をかけてこのピラア族についての言語のフィールド調査を行った。

ピラア族は数1、数2、数“沢山”という語をもっており、その1は、われわれの一つないし二つ、2は二つか三つをさし、沢山はそれよりずっと大きい数といったおおまかな数把握である。

ゴードンは、数を示すのに、そうした限られた語しかもたない彼らの数の概念化・抽象化能力がどの程度のものであるか、また言語で表現できない概念をどのように処理しているのかを調べるいくつかのテストを現地の人たちについて試みた。女性と子供は恥ずかしがって寄り付かなかったの

で、男性7人にテストに協力してもらった。

- ・まず、彼らにとって違和感のあるはずの小型の乾電池7個を机の上に一列に並べ、それと同じ列を別の電池で作らせてみた。2個、3個まではうまく並んだが、それ以上は出来栄が悪かった。

- ・木切れや木の実を10個使った同様なテストでも、2個、3個まではよかったが、個数がふえるとともにむつかしくなり、8個を越すと4回のテスト中3回しか正解にならなかった。

- ・木切れなどの物体を不等間隔に並べた場合は、数が6を越えると成績は悪くなるが、7から10にかけて、また改善するという結果がでた。ゴードンの観察では、並べたものが等間隔でないので一見いくつかのゆるい集まりとみてとれ、それらの集まりの部分、部分をそれぞれ別々に数えているらしい。

- ・短い線を縦に1本、2本、3本、5本などを書いたものをみせて、それを再現するテストでは、3本をすぎるとむつかしくなり、苦勞して、うめき声をたてながらやっと思えることができるという結果であった。同情的にみると、彼らの文化には何かを描くという習慣がまったくないので、線を引くことすら困難であったといえなくもない。

- ・数の記憶テストでは、木の実8個を箱に入れて閉じ、それと同じ数の木の実をそろえることで成功率はゼロであった。

- ・また、飴玉を1個箱に入れ、数匹の魚の絵を描いた蓋で閉じ、別に魚の数を1匹多い蓋と1匹少ない蓋の箱を用意して見せ、当たったら飴玉がも

たえるというテストをおこなった。褒美つきではあったが正解はまぐれあたり以外の何ものでもなかった。

- ・さらに、木の実の一つの山が、もう一つの山より大きい、小さいといった比較をすることができず、別々に、この山は大きい、その山は小さいといった認識、表現でしかなかった。

こうしたいろいろのテストから、彼らは数の概念化、抽象化はほとんどできず、その能力はチンパンジーかヒトの幼児程度であり、一対一の対応の概念が存在しないということがわかる。

言語学者の中にはヒトは生まれつきの数感覚を持つと仮設する人がいる。ゴードンはそれを疑問視し、ピラア族の生来の数感覚は3までで、そこまでしか数を特定化することができないと観察して、彼らの言語が帰納的でないことに関連しているという。

言語学者ベンジャミン・ウォーフは、1930年代に「言語は思考に影響を及ぼすのみならず、さらにより強く、思考を決定するものである」、「言語は思考の反映ではなく、思考が作られる“鑄型”である」という説をとらえた。ゴードンの今回の調査結果は、言語が思考の決定に働くという説を支持しているといえよう。

長らくこの部族とすごしたエヴェレット夫妻は彼らに数を教えることを繰り返し試みた。子供たちは容易にポルトガル語(ブラジルの公用語)の数の単語を覚えたが、大人たちは学習の途中で興味を失ってしまったという。また、大人たちに通貨を使うことを繰り返し教える試みも無駄であった。彼らは「自分たちの頭は固すぎる」のだというのである。エヴェレットは、この部族に数の語も、数概念も欠落しているのは、現実の生活で物の数量化、数の抽象化に対して文化的制約が働いている結果であるとする。人は必要としないものは持たない、使わない、考案しないということで、通貨不要の社会で数を数えることの必要性は少ないということであろうか。

それにしても、狩猟・採集の成果を数的、量的に把握する必要が日常あるはずである。たいていの原始文化では、石ころや、刻み印で一対一の対

応をおこない、数の抽象化へと進んできた。ピラア族ではそうしたことが自然発生的におこってこなかった。その理由は何であろうか。必要は発明の母といわれるが、彼らの生活に厳しさが無いことによるものであろうか。もっと現実的には、もしも子供が3人以上生まれたらどう区別、認識するのであろうか。

古代のローマ人の数認識が4までと、それ以上で格段に違っていたことが思い出される^(註)。

●引用文献………

www.sciencemag/cgi/content/abstract/1094492

Science 305, 1093, August 20, 2004

The Economist August 21, 2004 頁 67

(注) 内林政夫著『数の民族誌』八坂書房 1999

(うちばやし・まさお/前武田科学振興財団理事長)

