

『京都新聞』日曜「天眼」 佐藤文隆原稿

2016年

2016年1月31日

中国の基礎科学

昨年10月のノーベル賞発表から12月の授賞式までの間の11月8日にサンフランシスコ近郊でブレイクスルー賞の贈呈式があった。ノーベル賞を上回る賞金を出すというこの賞はシリコンバレーの投資家らが出資したものらしい。新参のこの賞はこの時ノーベル物理学賞と同じ「ニュートリノ振動の発見」の功績で、ノーベル賞の二人を含む、5つの実験チームと7名のリーダーを表彰し、7人が贈呈式に揃い踏みした。

これらのチームとリーダーは「ダヤ・ベイ」の陸と王、「T2K」の西川公一郎、「カムランド」の鈴木厚人、「SNO」のマクドナルド、「SK(スーパーカミオカンデ)」の梶田隆章と鈴木洋一郎である。五つのうち三つの実験施設は日本の神岡にあり、他の二つはカナダのSNOと中国の「ダヤ・ベイ」である。ダヤ・ベイは漢語で「大亜湾」のことで香港の東方に位置する南シナ海に面した湾である。

ここで指摘したいのは物理学の最先端であるニュートリノ実験に中国が参入していることである。彼らの実験の成功は中国基礎科学の国際的登場として、3年程前に欧米マスコミで「驚き」をもって報じられたが日本では殆ど知られていない。

経済規模の拡大に伴って、中国が宇宙技術や高速鉄道技術で日本に迫っていることはよく認識されている。しかし近年の反中国気分もあってか、それらは国威発揚や経済優先のものであり基礎科学は疎かにされているのではないかという勝手な決めつけがあるように見える。昨年のノーベル医学生理学賞を中国の女性研究者が大村さんと一緒に受賞したことも日本では殆ど話題にならなかった。

基礎科学の最先端の実験には巨額の資金が必要になっており、国家の支援が不可欠である。すなわち経済規模の大きい国家の振る舞いが基礎科学の命運を左右するようになってきている。こうなると世界の研究者が中国に熱い視線を向けることになる。中国政府でも「一等国への階段」と思えば高い買い物ではない。

私に関心を持っている研究テーマでも最近そうした動きがある。物理学の基

礎理論である量子力学の基礎に関わってアインシュタインが提起した EPR エンタングルメントと呼ばれる効果の実験がある。30 年程前に、レーザーの進歩で実際に実験可能になり、初めは室内の実験であったが、この「長さ」を伸ばしていく努力がされている。5 年ほど前には、EU(欧州連合)のグループと先陣争いをやって、中国の研究者が青海省の青海湖で 100km での実験に成功して世界を驚かした。そして最近の情報だと、今度は 1000km での実験を中国の宇宙衛星を使って EU の研究者と共同で行おうとしている。この実験はレーザー、光学機器、原子時計、宇宙技術などの基盤技術の向上を促すものであり、基礎科学の厚い研究者層とそれを支える先端技術の進展を伺わせる動きである。

2016 年 4 月 10 日

緩慢なる大発見

今年 2 月、アインシュタイン百年の宿題である重力波が直接検出されたという「大発見」のニュースが世界に流れた。こういう自然を観測しての発見には昼夜たがわず観測装置の計器と睨めっこしている光景を連想しがちである。そこに待望のシグナルが現れて“わあー、大発見！”と叫ぶ劇画の一コマであるが、実相はだいぶ違う様である。

この重力波は米国の二箇所に据え付けてある装置が捕らえたという。二台の装置は“長さ”変動の時系列データをたえず吐き出している。そして予め設定してある情報処理でこのビッグデータから 2 台で同時刻に同じ変動のシグナルをサーチし、候補に気付いたらコンピューターが自動的に e メールを発信する。

昨年 9 月 14 日、このメールが世界に散らばる千人もの観測チームメンバーの受信箱に到着した。予めの情報処理はあくまで粗くサーチした「候補」であり、さらに精査するのはメンバー達の役目である。

この時、メンバーの多くがいる米国は夜明け前だが、欧州は勤務時間帯だった。ドイツのハノーバーで仕事について D 君はこの自動メールが飛び込んだのに気付き、開封すると、正にメンバーが探すよう訓練されていたシグナルがそこにあった。

しかし D 君はこれが「発見」だとは即断しなかった。まず同僚の部屋にいつてインジェクションの通知の有無を聞き、インジェクションでないこと確かめ、その上で、彼は初めて世界中のメンバーに候補「発見」という注意喚起のメールを

送った。このメールを直ぐ見た彼らのボスは、これは何時ものインジェクションだと思い、会議中だったのでそれが終わって、昼食後に彼ら呼んで聞こうというおっとり構えた対応をした。

2 台の装置の一つがある米ワシントン州ハンフォードでも、早朝 2 時頃であったが、このメールにすぐ気づいた人がいた。しかし彼もこれはインジェクションだと思い、夜中に大騒ぎはせず翌朝始業後に確認すればよいと考えた。ともかくインジェクションというチームの仕来りがメンバーの行動決めていることが分かる。

観測時間はもう十年になるが、これまで一個のシグナルもなかった。これでは待ちわびている人間にも緊張感が薄れる。そこで編出されたのがこの仕来りである。インジェクションとは英語で注射のことだが、ここでは偽シグナルのことである。ある限られた管理者が時々偽シグナルを生データに注射するのである。「発見」に気づくイメージ・トレーニングにもなる。

どうせ無いのなら、探す作業をしても、サボって何もしなくても、“シグナル無し”の報告が正しいとなると、人間、真剣さが薄れてくる。これを防ぐ注射である。サボっていると偽シグナルに気づかず、信用を落とすことになる。

検出から公表まで 5 ヶ月も遅れる緩慢な発見には人間くさい背景もあるのである。

2016 年 6 年 19 日

ニホニウムの仲間たち

元素名ニホニウム誕生のニュースは、鬱陶しい話題が多い世情には一服の清涼剤だったが、何が伝わったのか心許ない。

化学や物理の高校教科書に必ず載っている元素周期律表には百個以上の元素名が並ぶ。今回、ニホニウム(113)、モスコビウム(115)、テネシン(117)、オガネソン(118)の四個が仲間に加わったのだ。括弧内の数字は一番の水素、二番のヘリウム、・・・6 番の炭素、・・・26 番の鉄・・・などと並ぶ原子番号である。フレロビウム(114)とリバモリウム(116)はあったので、これで 118 までは全部埋まった。

元素名風にアレンジされているが今回の四個は各々日本、モスクワ、テネシー州、オガネシアン(ロシア人名)、後の 2 つはフレロフ(ロシア人名)、リバモア

(カリフォルニア州の地名)が元の名前である。

これら新元素は、酸素や鉄やシリコンといった自然に存在する元素と違って、加速器や原子炉や原水爆実験で人工的に造られるものだ。原子番号は93以上で、超ウラン元素と呼ばれる。

自然に豊富に存在する元素や身体や技術に必須の元素名は長い歴史をもつ言語と関連しているが、人工の超ウランの名はそういかない。当初はプルトニウム(94)の様に、惑星名と同じようにギリシャの神々の名を用いたがすぐ尽きて、人名や地名が使用される様になった。

放射線の科学の創始者であるキュリー、アインシュタイン、フェルミ、ローレンス、ラザフォード、ボーア、マイトナーや超ウラン元素の探索者シーボーグ、フローロフ、オガネシアンの他にコペルニクス、メンデレーエフ、レントゲン、ノーベルの名もある。地名では前出以外ではドイツのヘッセン州(118)のダルムシュタット(110)、ロシアのドブナ(105)のように実験所に因むものである。

かつて命名はもっと大らかであったが、ここ十数年、国際的プレゼンスが絡む希少資源の獲得として競争が激化し、決定過程も注目されるようになった。

超ウラン元素の発見数を国別にみるとアメリカが圧倒的に多く、次にロシアとドイツが続き、スイス、スウェーデン、日本が加わる。特にローレンス、シーボーグが指導したバークレーとリバモアの研究所では93から103までの全元素を発見したが、アインスタイニウム(99)とフェルミウム(100)は原水爆実験降下物の分析で見出した。

20世紀の新興国アメリカが目立っているが、ウラン(92)までの自然に存在する元素名の元祖には欧州の地名(ヨーロッパ、スカンジナビア、フランス、ゲルマン、ライン河、コペンハーゲン、イッテルビー、ガリア、ポーランド等)がしっかり組み込まれている。近代科学発達の我彼の時差を痛感させる。

ニホニウムは作っても瞬時に消えてくれるが、プルトニウムは出来たら長年消えない厄介者である。人間の尺度を持ち込むと元素の顔も様々である。

20160828

テレパシーのごとき・・・

先週はオリンピックのメダルラッシュに釘づけで、他のニュースの認知度が減退した。そんな中でも「中国が、16日未明に、量子情報実験の人工衛星を打

ち上げ」というニュースに目がとまった。

ネット上の英語ニュースの世界でも、近年の中国の軍事的プレゼンスへの危惧から機密保持の新技術開発と“政治もの”に仕立てたものが多かったが、私には長年フォローしている“アインシュタインもの”であった。

ニュートリノ振動などの基礎物理学の大規模実験で中国が存在感を増していることを1月のこのコラムにも書いたが、そこにもこの実験計画を紹介した。

アインシュタインは自分も参画して1927年頃までにできた量子力学の理論に対して、「神様はサイコロで物事を決めない」とその確率論的性格に不満で、まだ完成途上と見なした。その主張の一環として1935年にはこの理論に内在する奇妙なパラドクスを導き出した。この論文の著者3名の頭文字を並べてEPRの議論と呼ばれる。

EPRは物理的作用がどんなに離れていても瞬時に伝わるような量子エンタングルメント（絡み）を抉り出したのだ。アインシュタインは「テレパシーのごときものだ」と嘲笑したので、現在テレポテーションという学術用語が定着している。

大家アインシュタインの不満にも拘らず、量子力学はその後90年近く、何の不備なく、ハイテクを社会に送り出し、生物や宇宙の解明の基礎になっている。ただ、EPRの正否は中ぶらりんのままだった。科学ではアインシュタインの様な大家の主張でもその正否は実験で決着されねばならない。

EPRから半世紀近くも経た1980年代にようやく、レーザー技術の進歩で実験が可能になり、様々な研究の結果、判定はアインシュタインの否定であった。離れた距離でもテレパシーのごとき瞬時の相関があるように見えるのだ。現実にはアインシュタインをも惑わす程に不可思議なのである。そこで、悲嘆にくれるのではなく、「この不思議」を操って利用する量子コンピュータや量子インターネットなどの試みが始まったのである。

初め、「離れた距離」は実験台のたった1mぐらいであったが、以後、「距離」を大きくする努力が続いた。2004年にはウイーンの地下トンネルに光ファイバーをひいた実験で600mぐらいに増大した。この場所は往年の名画“第三の男”での地下道の追跡劇の場なので欧米のマスコミで話題にもなった。

次の大きなステップが2012年で、距離は一気に100km台に拡大した。欧州グループがカナリア諸島の島と島の間で、中国グループは青海湖の両端で行った。そして宇宙空間に飛び出して1000km台に挑むというのが冒頭のニュースである。

まだ宇宙空間に装を置据え付けた段階であり、実験の結果が待たれる。

2016年11月2日

和製漢語

三年連続の日本人研究者のノーベル賞受賞で、日本語が科学的思考に適しているという議論が現れている。八年前の受賞者の一人が日本語で受賞講演をして話題になったのもこういう論議の発祥かも知れない。あるいは、近年、小学生への英語教育導入や、大学の国際ランキング上昇のために一般教科の英語での授業など、教育界でも始まった、見通しのきかないグローバル化やインターネット化の奔流への漠然とした不安が底流にあるのかも知れない。

論理的思考などを支える書き言葉を考えてみると、確かに日本語は西洋学問の移入に際して自国語の大増強を行っている他に例のない言葉である。明治維新の前後、西周などが西洋学問の移入を既存の言葉に置きかえるだけでなく多くの造語を行ったのである。漢字の二字述語の造語には本家の中国の伝統に一定の規則性があったから、この造語には西洋学問と中国学問の両刀使いが必要であった。単語の造語だけでなく、〇〇化とか××性という表現法の開発もこの時のものである。これらも含む多くの和製漢語が現在の中国語で使われているという。

西洋学問を移入するにはこの造語作業は不可欠なように思えるが、非西洋世界を見るとむしろ日本は例外であったことに気づく。アジアを見渡しても、自国語の増強でなく、一部のものが欧米語に習熟して西洋学問を消化するのである。それに対して日本では相当高度な内容まで日本語だけで勉強できたり、研究できたりするのである。大概の国では英語の参考書でしか接することの出来ないことを日本語で勉強出来てしまう。皮肉な話だが、このことがグローバル化が叫ばれ出すと障害の様相を呈してくる。

学問研究の話しとしては「障害」という表現が適当でなく、克服は通常の実力の範囲内の話だろう。深刻なのは学部レベルの大学教育のグローバル化のあり方だろう。少なくとも「追いつけ追い越せ」時代を生きてきた我々の世代には、いささか想像が及ばない課題である。もっとも、大学もここで幾つかの性格の異なるものに分化していくのだろうと思うが、一部には大きな課題として残るものだ。

和製漢語が、現在、中国の言語で重要な役割を担うようになった経緯には日清戦争後の日本への中国人留学生の増加にあったようだ。彼らを通して中国の学問や評論の言葉に和製漢語がそのまま移入されたようだ。日本より一步遅れた中国の近代化の言論活動を支えたのは1000語にも及ぶこうした和製漢語であったという。

弥栄中学校跡に新しくでき漢字博物館に立ち寄ってみた。一階の展示は文字としての漢字の古い歴史が主だが、和製漢語にもちょっとだけ触れてあった。二階は学習フロアで四字熟語のタッチパネルのクイズなどもあったが、古典漢語と和製漢語を見分けるクイズなどもあったら面白いだろうと思った。