

# 私達の教育改革通信

第 7 2 号 2004 / 8

## 教育通信ホームページ：

<http://cert.kyokyo-u.ac.jp/oka-index.html>

<http://homepage2.nifty.com/jiyudaigaku/>

先事館制作室：進士多佳子、〒106-0032 港区六本木7-3-8 ヒルプラザ910

投稿歓迎：この教育通信への自由な投稿を歓迎します。教育改革に関する提言を中心に人類の未来の夢を掲載します。教育通信は貴方が育てる貴方の論説集です。

編集：先事館吉祥寺海野和二郎 〒180-0003 武蔵野吉祥寺南 4-15-1；

先事館狭山、菅野礼司 〒589-0022 大阪狭山市西山台 1-24-5；

先事館近大理工総研、湯浅 学、川東龍夫 〒577-8502 東大阪市小若江3-4-1

先事館京教大教育センター 岡本正志 〒612-8582 京都伏見区深草 1

発行人：西村秀美、先事館箕面 〒562-0023 箕面市粟生間谷西 3-15-12

## 教育改革とは何か

海野和二郎

教育改革とは教育制度の改革をいう場合が多い。しかし、世の中には表と裏、お金で価値評価できる実社会とお金に換算できない精神的文化とあり、学問にも実学と虚学がある。しかも、教育にはもともと自立心の確立といった要素が大きく関わっているから、教育制度の改革は教育改革の実際の部分の一部にしか過ぎない。例えば、「ゆとりの教育」といった近年の教育改革は、初等中等教育における週休二日制とそれに伴う教育内容の削減が中心にあり、「ゆとり」はその虚の部分を情緒的に表現することで虚の部分が重要な教育を改革するのだと主張したのである。教育は種をまき育てるわざであるから、芽を出して育つ土地と空間の「ゆとり」が必要なことは明らかであって、「ゆとりの教育」を標榜することは何も教育に付け加えたことにならない。事実、小学校の国語の時間の減少などが原因で基礎学力の低下を招くことになり、勤勉な国民性と教育の力で築き上げてきた国力の衰退が心配されている。

物事の判断は通常正否で行われる。しかし、それ以外に、例えば、古来特に東洋では陰陽二元論的な記述があり、そのバランスが判断の基準となる。実の世界と虚の世界、数で言えば、実数と虚数それを合せて複素数の世界で考える。易でも陰から陽への転換、陽から陰への転換ということが言われるが、虚数を2乗すると負の実数になり、 $1+i$ の2乗は虚数  $2i$  である。そこには、時間という座標軸が意識されている。時間軸は教育にとっても最も重要な座標軸（次元）であるが、その他に少なくとも6個の次元において複素数表示で改革を議論すべきであろう。荘子によれば、7個の条件を固定して議論の混沌の制御がはじめて可能となるからである。

話を教育改革に限っても、正しい教育と間違っただけの教育、正しい教育制度と間違っただけの教育制度、正しい教育観と間違っただけの教育観を議論することにより、理

想的なよい教育に到達する道が開ける可能性がないわけではない。多分、教育審議会などで識者を集めて議論してつくる改革案はそういったものではないかと思われる。しかし、多くの場合、正否の議論は立場によって対立する。イラク戦争の正当性や自爆テロの正義は、ブッシュ大統領とビン・ラディン氏で180度の対立を示す。自衛隊のイラク派遣については、賛否(55:45?)両論があるが、飲み水の供給や学校建設や医療などに関する反対は聞かない。テロで殺された橋田さんへの同情も人によって異なるが、彼の遺志をついで目の治療にきたムハンマド君を孫のように抱いた橋田夫人の姿に感動しない人はいない。日本という国或いは日本人がイラクまたはイラクの人々に対する関係は、全世界と未来をも巻き込んだ超次元の関係なのである。教育の問題もそれに劣らない、いや、それ以上の超次元問題である。教育の多次元記述、それも複素数を使った多次元記述が教育改革には先ず必要である。

多次元記述とは何か。数学者の藤原正彦氏は、他人の心配を心配するのは、単に自分のことを心配するよりは次元の高い心配であるという。他人の心の中に入れた自分の心のセンサーでその人を見るという自己言及的な業だからである。帝釈天の宮殿に懸かる因陀羅網の網の目にある宝玉には、周囲の数多くの宝玉が写り、その映像の一つ一つに周囲の数多くの宝玉が映り、その中の・・・と限りなく続く重々無尽の宝玉の重なりが世界の姿であり私たちの心の姿であるという。この超次元の姿が教育のモデルにふさわしい。この場合、次々のフラクタル構造の段階が時間軸と考えると、未来へ向かってより高次元の世界を構築する方法が分かってくる。このフラクタル高次元化モデルを三角形の周辺の長さという1次元から出発するのがコッホ曲線でイギリスの海岸線は無限に長いというマンデルブローの議論であるが、3次元ピラミッドの表面積という2次元から出発する絶対矛盾的自己同一モデルのほうが高次元

化の意味が分かりやすい。ピラミッドを4分割して高さを半分の子ピラミッド4個にすると、子ピラミッドは親と相似形で辺の長さが半分だから表面積は1/4、4個で親と同面積である。表面積はその上に書いた字数(情報量)に比例すると思えば、1/2の4分割では、全体の情報量は変わらない。同じプロセスを無限回やると、基板の上に無限小の小ピラミッドが無限個乗るが全表面積は元と同じである。

今度は、高さを1/2でなく少し大きく0.8くらいにして4分割を無限回やると、1回毎に尖った子ピラミッド4個の全表面積は前の1.6倍ほどになり、無限回では全表面積は無限大となる。高さは毎回低くなるし、それにつれて横も毎回1割くらい縮小しても表面積が無限大になることは変わらないから、体積0で表面積無限大の点ができる。これが絶対矛盾的自己同一のフラクタルモデルで、実は絶対というのは情緒的表現で、矛盾ではなくフラクタル高次元化なのである。縦横高さの3次元のうち少なくとも1つ高さ方向に1/2より大きいとする成長モードを入れたのが面積が2次元より大きくなるコツで、通常2次元の面積が3次元近いフラクタル次元を持ったことになる。西田哲学に言う「開け」は2次元以上の創生されたフラクタル次元への心の展開を意味するものとする。逆に、高さを半分以下に取ると面積も体積も0の低次元の点に縮退する。折角、解脱を望んで修行しても全人類に奉仕する精神的高揚がなければ、オームの麻原やビン・ラディンのように自己中心の縮退に陥ることになる。教育の原理は、未来に向かっての高次元社会(陽)と宇宙性(陰)の探求に他ならない。従って、教育改革の中心思想は、未来の人への老婆親切心である。これは未来の人の心配を心配する高次元の心配であり、その心はブッシュ大統領もビン・ラディン氏も意識せずにどこかに持っている普遍的な心に違いない。

未来の人への老婆親切心というだけでは、教育改革に何も齎さないという人が居る。確かに、時間軸1次元の原理は、多次元の教育改革を決めるのに不十分である。例えば、小中高の学校週休二日制は公務員の労働条件、引いては世界経済のエネルギー問題とも関連して、教育界に限定した問題ではない。しかし、これは本来価値がお金で評価できる実業(陽)の世界が主になっている問題であって、教育や情報、文化や宗教などの虚業(陰)の世界に発した問題ではない。その中間に、新聞、テレビ、郵便局、銀行、商店などのサービス業があって、それぞれ独自の休業制度を設けている問題なのである。学校教育に週休二日制を一律に導入した文部省(当時)

と教育審議会の罪は大きい。週休二日制は、教員の週休二日制に止め、教員数を増やし又は少子化で余る教員を当てるなどして、必要な国語教育の充実を図るべきである。これが、国語教育という次元中の複素数的陰陽のバランスである。近年の大きな教育制度改革としては、国立大学の独立法人化がある。アメリカ経済主導のグローバル化の波が押し寄せ、政府は経済効率のよい機構改革の一環として国家公務員定員の削減を形の上で手軽に実現するために、強行された政策と考えられる。東大、京大など力のある大学は、文科省の逆手をとって(悪く言えば文科省とグルとなって)国家プロジェクト的な大型予算獲得の手段にする手もあるので、プラス、マイナス拮抗するようであるが、それほど強力でない地方の大学は合併などの機構改革で大変なようである。多分、最大のマイナス面は、教育本来の姿である陰の教育、即ち、内外の古典や文学などを含む一般教養の衰微と何の役に立つのか分からない個人的興味でやっている独創的研究(教育を含む)を支える研究費が取りにくくなるであろうことである。この教養軽視の潮流は、教養学部の確立している東大を例外として、殆ど全ての大学を襲い、中でも私立大学が非常勤講師としてその道の権威に講義を依頼していた教養科目の著しい衰退となった。情報科学的或いは生命科学的な陽の文化の漸進は見られるが、日本の精神文化レベルの著しい衰退は、いま手を打たないと避けられそうもない。世界の多くの人が、21世紀の世界精神文化のリーダーをアメリカでなく日本に期待しているときに、その期待を裏切らない努力をするのが日本に課せられた天命であろう。陽の教育改革を行うときは陰の教育の補完を絶えず行わなくてはならない。

教育改革を考える次元としては、その他に、教育機関の整備、年齢別の躰から精神的自立の倫理道徳教育、科学基礎教育、生涯教育、地球環境、愛国心、数学情報科学、哲学宗教、古典、文学芸術、国際問題、などなど様々な次元が、それぞれ陰陽の課題を抱えている。恐らく、意見の対立が随所であって、統一見解に達することはそれ自体では困難であろうが、上に述べたような各次元(データの埋め込み次元)の諸現象を陰陽の複素数的評価によって記述して、未来に対する老婆親切心を最大にする変分原理を教育改革の世界全体に対して用いれば、より高度の次元の教育改革が実現されることになるであろう。実際の資料を用いた解析をするには到らないが、ある種の直感的判断で、様々な人の書いた論説などを参考にデータを作り、主成分解析を用いて、現状

を把握し、問題となっている改革の懸案に対して再度の主成分解析をして各主成分の寄与を評価すれば、その時点でのベストの改革案を得ることができよう。複雑系科学を作る中心的なこの方法では誤差評価も可能であるから、どういうデータを多く集めれば誤差を小さくできるか、方法論の改善も事後判断で逐次改良できる利点がある。

以上の結論として、教育制度の改革には、その制度の内部を構成する多数の次元の改革特に陰の部分への配慮を行う必要があることで、それを切り離れた制度改革は弊害が大きく直ぐにまた次の制度改革を要し、単に改革が無駄に終わるだけでなく、制度をつくる母体即ち教育自体を破壊することになる。例えば、「ゆとりの教育」を「学力をつける教育」に置き換えるだけでは全く意味がない。

## 立前と本音 - 二重構造の日本社会

菅野礼司

毎日のように新聞紙面に出ているのが、隠されていたウソと欺瞞の露見記事である。よくもこれほど次々に出てくるものだと呆れ、そしてうんざりする。政府をはじめ、自治体、民間会社、果ては警察にいてるまで、まるで日本中がウソの塊であり、私たちはそれらのウソに包まれ、誤魔化されて毎日生活しているわけである。

虚偽の報告と資料隠しは原発事故、エイズ薬、道路公団会計、自動車欠陥、警察の捜査資料捏造など切りがない。公表すべき資料を隠したのは、古くは水俣病をはじめとする、公害問題の資料である。最近では、自衛隊の防衛計画、地方自治体、警察の会計（裏金作り）、年金計画の基礎データ、原発の放射性廃棄物処理の試算などがある。税金の乱用のトップは外務省である。社会保険庁幹部の保険金乱費も目に余る。政府予算や公費にたかって、詐欺まがいの予算獲得は至る所にみられた。病院、老人ホーム施設、最近では介護サービス業にいたるまで、水増し申請が問題になっている。裏金作りや私服を肥やすために、虚偽の領収書を作りリベートを取る手口は昔から絶えないが、ついにNHKにまで及んだ。

食べ物については、肉、魚、野菜などの生産地すり替え、ミルク材料の誤魔化し、BSE牛肉補償費の偽取など、ちょっと思いつくだけでもこれだけある。高品質への低品質ものの混入は、野菜に限らず、米や大豆など常時なされていて、摘発は氷山の一角であるらしい。温泉の偽表示もぞろぞろ出てきた。

しかし、最も大きなウソで、長年続いてきたのは、

原子力3原則に関する政府の強弁であろう。3原則の一つ「原子兵器は持たず、持ち込まず」が、数十年来破られていることは、アメリカの政府・軍の一部の高官・元高官が認めているように、また、常識から判断しても、もはや公然の事実である。それにも関わらず、アメリカの空母や原子力潜水艦が、日本の港に寄港する度に、国会や市民団体の質問に対して、日本政府は「アメリカ政府からの通知がないのだから原爆は搭載されていない」とか、「アメリカを信用しているから、こちらから質問や調査をする意志がない」といって、原子兵器持ち込みを否定し続けてきた。

日本に限らず、政治や外交には、ある程度のウソや秘密があることは周知である。しかし、日本政府の見え透いたウソは原子力3原則に関するものばかりでなく、日米安全保障条約に絡む問題ではしばしばみられた。自民党政府は国会での多数の力をバックに、この種の強弁を繰り返してきた。多数の国民もそれを糾弾することなく、選挙ごとにそれを許すだけの議員数を自民党に与えてきた。欺瞞を見破るのは簡単ではないが、欺瞞体質の拡がり当たり前になった社会の恐ろしさを、もっと真剣に考えねばならない。

一つのウソはその言い訳に次々に新たなウソを作りだす。そして、政府が繰り返す欺瞞と隠蔽の体質は日本全体に蔓延し、次々に広がっていった。

官公庁や大会社をはじめ、組織的なものは、すべて本音と立前を使い分け、それが当たり前になっているようだ。ウソや悪事が露見すると、最初はず、現場の個人の責任で逃れようとする。しかし、組織的な犯行であることが否定できなくなると、そのトップが2、3人揃って記者会見の場で、「二度と繰り返さないよう努力します」といった形式的な謝罪を一言述べ、頭を下げて終わり、という「儀式」をこれまで何度みてきたことか。謝罪も立前であって、本音ではないだろうことは、本質的な改善がなされていないことから想像がつく。今度の、関電の美浜原子力発電所事故は、それを如実に物語っている。

BSE牛肉偽装事件で、最初それが報道されたとき、これはその一社だけではなく、その業界全体でなされていることだろうと予想したが、その後予想通りであることが明らかになった。大阪での中国産ブロッコリー詰め替えにせよ、これもその業界で常日頃から、ほとんどの野菜でなされていたであろうと推測される。いずれ次々に、出てくるだろう。

もはや、この種の欺瞞は至る所に蔓延し、悪いという感覚が麻痺しているとしか思えない。野球界の

一部に、選手のドラフトや契約金に裏取引があるらしい噂は、以前からいわれていたが、やっと巨人の事件が表に出た。

この状態が続くと、今後一切のことが信用できなくなるだろう。日本の社会は、完全に表と裏、本音と立前の2重構造になって動いている。組織に属する人はみな2重人格で、2つの世界を往復しながら毎日を生きているように思える。表の社会は嘘と立前の「バーチャルリアル社会」である。そのような社会と家庭で育つ子どもは、その影響を受けないはずはない。そのうち「国民総嘘つき」になりかねない。恐ろしいような、空しいような気がする。

## 島田興生写真展「曝された楽園、いのち、子供の未来 ロングラップ 1974-2004」と第五福竜丸

文責：海野和三郎

教育通信 70 号に、横田穰一さんの「ビキニ水爆実験被爆調査雑感」が掲載されたのと前後して、島田興生さんから上記表題の貴重なカラー写真集を頂いた。ビキニの青い海にあいた二つの大きな穴、一つはどこまでも青く黒く、もう一つはコンクリートで蓋をされて白い。メジャト島の日曜、教会に着飾って明るい顔の子どもたち。被爆して生き残った村長さんの穏やかな「島民のいのち」の抗議。被爆して死んだ子ども達の墓。どの写真も美しく悲しい。

島田氏は、1974 年、前田哲男氏と共にマーシャル諸島の現地取材をして以来、現地の「被爆者」取材に取り組む。1985 年から 1991 年までマーシャル諸島の首都マジュロに移住し、追跡取材を行った。帰国後ボランティア団体「ブンブンプロジェクト」を立ち上げ、避難生活を余儀なくされているロングラップ環礁の人々の日常生活に必要な船を贈り、交流を続けている。著書に、写真集「ビキニ・マーシャル人被爆者の証言」(JPU 出版 1977)、「還らざる楽園：ビキニ被爆 40 年 核に蝕まれて」(小学館 1994)、「月刊たくさんのふしぎ：水爆の島 マーシャルの子どもたち」(福音館書店 1996) など。この写真集は、財団法人第五福竜丸平和協会(〒136-0081 東京都江東区夢の島 3-2、公園内)の発行。同所には、都立第五福竜丸展示館もあり、今年 4 月には「岡本太郎『明日の神話』の第五福竜丸展」が開かれるなど、月曜休館以外常時展示が行われている。

8 月 4 日 NHK テレビでも、ビキニ水爆実験跡やロングラップ島民の被爆者人体実験疑惑が放映され

ていた。頂いた島田興生写真展及び同時に入手した第五福竜丸に関するパンフレットなどは、NPO 東京自由大学に置いて来た人が自由に見られるようにしたい。

## 数量化の条件とその意義 第 2 回：数量化の条件

菅野礼司

### V. 客観的数量化の論理

ある質を数量化して表現するためには、次の条件が充たされねばならない。話を具体的にするために、物理量を例に取り説明する。

**同値関係**：まず、同値律という 3 条件を満たす必要がある。重量という物理量の場合、3 物質 A, B, C の重さ a, b, c に対して同値関係の 3 条件とは

反射律  $a = a$ 、

対称律  $a = b$  ならば  $b = a$ 、

推移律  $a = b, b = c$  ならば  $a = c$

である(式の意味：左から右へ、左辺の量が右辺の量に等しいと読む)。

これら同値関係は数学や自然科学では当たり前であって、なぜわざわざこと改めていうのかと思われるかも知れない。ところが、以下にその意味を述べるように、必ずしも当たり前でも自明でもなく、例外も多くある。

まず、反射律はその物理量(重さ)が存在し、決まった値をとる(一義的に同定できる)ための条件である。数量が漠然としているものや、時々刻々変化するものは時間の前後で、反射律を満たすとは限らない。次の対称律は「等値」ということが、A の所有者から見ても(計っても)、B の所有者から見ても一致するための条件、すなわち、A と B の所有者 2 人が a と b は「等しい」と同意できるための条件である。最後の推移律は 3 人の間で互いに「等しい」ことが一致する条件であり、中間の B が基準尺度(長さの場合は物差し、重さの場合は天秤の分銅)の役をしている。つまり推移律は「等値」の概念が 3 人の間で一致することを保証するわけである。すると、B、C と 4 人目の D の 3 人の間にも同じことがいえるので、これを次々に広げていけば、全ての人の間で等しいということについて同意できることになる。

また、この同値律では A、B、C は対称的であるから、B の代わりに A または C を基準尺度に選んでもよい。よって、推移律は次のことを保証している。C の値 c は A を基準にして計っても、B を基準にして計っても同一になること、つまり物理量(長さや

重さ)の基準(物差しや分銅)として、A, B, Cのうちの何を選んでよいことになる。もし推移律が成り立たなければ、何を基準に(物差Aか、Bか)比較し決めた値かをいちいち示さなければならない。ある物質の重さの値をいうとき鉄Aの分銅を用いて決めた値か、銅Bの分銅を用いて決めた値かをいちいち断らなくとも単にこの物質は10kgというだけで通用するのは、推移律が満たされているので、何を基準に選んでもよいからである。

この意味で、同値関係は物理量が客観的に定義される条件であることが分かるであろう。このような物理量を用いるから客観的な物理学が築かれるのである。学校で学ぶ数学や理科は、同値律を満たすものばかりで構成されているので、このような同値関係は自明であってわざわざこと改めて言うまでもないと錯覚するのである。

同値関係は自明のことではない。対称律を満たさない例は、商品交換のとき、Aの所有者は自分の品はBの品と等価であると思っても、Bの所有者は自分の品の方が価値が高いと思う場合である。この商品交換の場合は、社会的な平均として両商品がどちらから見ても等価であるとみなされているとき、交換(売買)が成立する。対称律を満たしても、推移律を満たさない例は、3人の商品交換以外にもゲームがある。3人が将棋をしたとき、AとBの実力は互角であり、BとCも互いに互角であったとしても、CはAが苦手なAに対して勝率4割という場合である。このような例はいくらでもある。

**順序づけ**：同値関係によって「等しい」ということが定義されたならば、次は順序付け、つまり「大小関係」が一義的に定まる条件が必要である。

反対称律： $a > b$  ならば  $b < a$ 、

推移律： $a > b$ ,  $b > c$  ならば  $a > c$

を満たすことである。これも自明ではない。

大小関係が一義的に決まらなければ、せっかく数量化しても4則演算則が適用できないので、数量化の意義はほとんどなくなる。

この大小関係を満たさない例は、円周上の3点a, b, cを、たとえば時計回りに見たときである。aはbより左にあるからbより大、bはcより大と決めたとすると、cはaより大となるから、推移律が破れるので、この3点には順序付けができない。「ジャンケン」の3すくみもその例である。

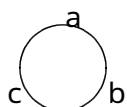


図1. 順序付けができない例

以上の条件、同値関係と順序づけの条件を満たす場合に、客観的に数量化が可能である。あとは単位を決めれば数量表現ができる。しかし、その条件を満たさないものもあり、何でも数量で表現できるとは限らないことは、上記の反例から明らかであろう。

自然科学の理論的基礎として、このように同値関係や順序づけには実は重要な意義が含まれているのである。それにもかかわらず、筆者の経験でいえば、高校や大学の講義にこれら同値関係や順序づけが出てきたが、その意味と役割を十分教えてくれなかった。こういう論点をしっかり理解しておくことが科学教育としては重要だと今では強く思う。特に日本の理数科教育は科学の論理を軽視する傾向があるので、その風潮を是正するためにも改めてその意義を強調したい。

## VI. 数量化できるものとできないもの

温度も測定に用いた温度計の種類によらず、ただ何度というだけですむのは、温度の定義にこれら3条件が満たされているからである。それゆえ、熱膨張が比較的大きく規則的な物質(たとえば水銀、アルコール)を温度計に採用することができたわけである。

商品交換の場合も、すべての商品の間での交換価値が対称律と推移律を満たしていれば、価値基準として何を選んでもよいが、貨幣として金が選ばれた。ただし、時と所により、また人により商品の価値判断が異なるので、平均として近似的にしか同値律が成立しない。近似的に等しいものを次々に推移すると、いつかは大きくずれる可能性があり、そのような場合は最初と最後のものは等しくなくなるので、推移律がくずれる。それゆえ、自然科学ほど厳密に経済学は築かれにくい。

科学が進歩するに従い、多くの事柄が数量化されるようになった。たとえば、音感や色感には個人差があって、昔は客観的数量化が困難であった。音の質は、音の高低と強さにより決まることが分かり、振動数とフォン(振動エネルギー)によって数量表現された。色感の場合、同じ赤でも人により感じ方は異なるし、赤にも色々ある。その色の区別は光の波長という量によって表現が可能となった。これらの例では、振動数、振動エネルギー、波長といった感覚を離れた客観的物理量を拠り所にして数量化ができた。それらは温度の場合の体積膨張に当たるわけである。それでもまだ、音感や色感の違いによる感じ方の個人差まで数量化することはできない。

これと同じことは情報量についてもいえる。シャ

ンは情報量を負エントロピー（エントロピーは乱雑さを表す物理量）として定義し、その情報を搬送する操作量「ビット」で客観的に数量化した。同じ情報量でも受け手により価値が異なる。それを数量的に表現することはまだできない。だが、それらも将来客観的拠り所となる量が見つかって数量表現が可能になるかも知れない。

物理学では数量化の条件、同値関係と順序づけを満たす物理量を選んで理論が構成されている。質量やエネルギーの保存則など、多くの厳密な保存則が成立するのもそのためである。しかし、物理量といえどもこの条件をいつも無条件に充たすとは限らない。たとえば、よく知られているように、アインシュタインの相対性理論によると運動物体の長さは運動方向に短縮して観測される。それゆえ、互いに相対運動している2人AとBは同じ物差しを持っていたとしても、互いに相手の物差しが自分のものより短く見える。したがって、どちらから見ても同じ長さということに同意できないので、このままでは対称律と順序づけの条件を充たさないことになる。それでは相対性理論は客観的理論ではないのかという疑問が出るであろう。

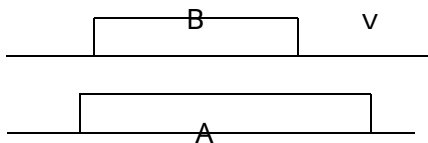


図2 . 相対運動における長さの比較：  
AにはBの物差しが短縮して見える。

だがその点は大丈夫である。一つの座標系の上では、当然ながら同値関係と順序づけはできる。そして、互いに運動する二つの慣性系の座標は、ローレンツ変換という変換式で相互に結ばれていて一方の座標の値を他方の座標の値に変換できる。それゆえ、相手の物差しの長さを自分の座標系の長さで表すことができるので、同一慣性系に移して比較することで同値律と順序づけの条件を満たすように長さを定義できるのである。その後で、その値を元の座標系に戻せばよい。時間も同様である。だから客観的な相対性理論が作れるのである。

以上、客観的に数量表現ができるものをあげたが、何度もいうように、客観的數量化ができないものも多い。また、數量化したとしても、あまりそれにこだわると判断を誤るものがある。そのことを考慮せず、なんでも數量化しようとする傾向があるが、それには弊害があり危険でもある。

人間の能力には個人差があるが、それをペーパー

テストの成績で數值化し、偏差値で示すことが一時期幅を利かした。学力はテストの成績によりある程度判定できるが、その數值には幅を持たせるべきであるのに、偏差値の小さな差で順序をつけて受験校を振り分けたり、合否を決めた。人間の価値がその偏差値で決まるかのような風潮に対して、当然批判と反発が出た。人間の才能のうちでも、記憶力はテストの結果である程度數量化できるが、獨創性や創造性などは簡単なテストでは判定し難いし、まして数量的表現は単純にはできない。スポーツの記録と違って、このような事柄は數量化し難いし、たとえできたとしてもその數值にはかなりの幅があることを忘れてはならない。

上記の偏差値は、近似的數量化の限界をわきまえない悪例であるが、最近問題になった、テレビの視聴率の買収事件もそうである。視聴率調査のサンプル数はわずか600で、統計誤差は2.4%もあるそうだ。それなのに買収までして1%の差を争うのはおかしい。これも數值の持つ魔力に振り回された例である。

數量化できそうで、なかなかできないものに囲碁における一手の価値である。囲碁の強いコンピュータ・ソフトを作るには、その數量化が不可欠である。チェスは世界チャンピオンに勝てるほどのソフトができ、将棋もかなり強いものがあるそうである。しかし、囲碁は着手の自由度が多く、しかも1手の働きをできるだけ多くしようとするし、前後の着手とも強く関連するので複雑である。攻めも守りもその内容は多義的であるから、一流プロでも人によりその評価は異なる。それゆえ、同値関係も順序づけも曖昧なところが多い。これらのことが囲碁の着手の客観的數量化を困難にする大きな理由である。

## VII . おわりに

これまで見てきたように、その數量表現は客観的なものでないと共通言語として通用しない。客観的數量化の条件を満たさない數量表現は意味がないし、たとえ満たしたとしても近似的に満たす場合は注意して用いないと誤りを犯す危険性がある。數量化できないものもあるし、數量化できる場合でも、その限界をよくわきまえて吟味が必要である。

自然科学はその吟味を厳しくし、数学の論理の助けを借りて厳密な理論を築いてきた。数学論理の抽象性と普遍性は科学理論の普遍性と客観性を増大させる。これなくして近代科学は生まれなかったといえる。（雑誌『ESTRELA』より転載）

（編集 菅野）