

Role of Natural Science in modern age (現代における自然科学の役割について)

国際基督教大学教養学部 吉野輝雄

Key words; Dynamic, Integration, Science

自然科学の目的

サイエンスは、常に動き、変化する自然を対象とする。例えば、水の科学であれば、 H_2O という構造体として静的にとらえるのではなく、作用（関係）、流れ、動き、変化する物質としてとらえる。生命科学では、生命活動を常に変化し、循環し、動的存在としてとらえる。また、マクロに自然環境を見る場合にも、絶えず変化（生態系、気象）しているものとして動的にとらえる。

その動きが何の力によるのか？何を求めて作用(action)し、反応(reaction)が起こるのかを探るのか、言い換えれば、絶えず動きつつある物の間の関係を探るのが自然科学の目的の一つと考える。

自然(nature)とは、小さな実体の動的集合体であり、素粒子クォークから電子、原子核、原子、分子、細胞、組織、微生物、高等生物、地球、惑星、宇宙までのスケールで、それぞれ姿、かたちを絶えず変えながら運動している。人間の目からすれば、人間にとって好ましい自然と好ましくない（不快、危険、脅威として人間に迫る）自然に囲まれているかも知れない。例えば、毒物、病気、腐敗、環境汚染、気候異変等々。しかし、そんな人間の思いとは無頓着に、自然は自然法則に従って動いている。人間の生命、生活にとって不都合であっても、それは人間を含めた自然における相互作用とその結果としての動き（現象）に過ぎない。人間は、この自然の中に置かれ、生かされ、自然を利用しながら生きている。すなわち、人間は自然に作用（影響）を与え、また受けながら生きていかざるを得ない存在なのだ。人間が自然に作用を与えている分だけ反作用（反応）が返ってくる。その相互作用の結果どのように変わるかを知り、相互作用によって成り立っている自然のしくみと結果を真摯に受け止めこれからの人間活動を選択して行かなければならない。その選択を誤ると、人間は人間自身が自然に与えた作用の結果が原因となって滅びることになるかも知れない。このような危機を予想し、滅びを免れるための方向を示すことに総合智と

しての自然科学の役割がある、と私は考える。そのためにはまずサイエンスの営みの特徴を知る必要がある。

サイエンスとは？

サイエンスとは、人間の知的営みである。考えるという能力もった人間のもっとも基本的な特性に基づく行為である。「人間は考える葦である」（パスカル）。自然を観察し、分析（解析）する行為を通して自然という相手を認識し、自然における真理（法則）を探る営みがサイエンスである。

数式（方程式）は法則を示す手段である。同様に、化学構造式、反応式も自然の法則を記述する手段である。それらは、人間が自然を理解したこと（真理）を表現したものであるが、自然そのものではない。自然を見る（触れる、つき合う）ための道具（方法）がサイエンスであって、自然はサイエンスがあろうとなかろうと自然は自然として存在し続ける。

人間は、サイエンスを通して知ったことを自分の生活に道具（技術）として取り入れ、身を守り、安全を確保し、生活を豊かにし、楽しむためにサイエンスを利用して来た。人間は過去にそうして来たように今後もサイエンスの行為を決して止めることはないであろう。それは、いわば自然の成り行きである。しかし、人間は他の生物も同じ自然界に棲んでいることの意味を重大なこととは思わず、人間の生命と生活を支えている自然の恵みを当然のこととして考えて来なかっただろうか。他の生物と共存する自然こそかけがえのない自然であるのにそれを知らず（知ろうとせず、知っていながら）、自分のエゴのために他の動植物の命を奪い、生存を脅かし、自然環境を大きく変えることを平気でやってこなかったか。このような視野は自然をあるがままに観察し、自然のしくみと力を明らかにして来た近代の自然科学が教えてくれた智恵である。21世紀に生きる我々はそのような智恵を生かさなくてはならない。すなわち、これまでとは違ったスタンスで地球に大きな作用（影響）力をもった存在として20世紀のサイエンスとは違った自然と新たな関係を築かなければならない時代となっている。それは、大きな力をもった人間の地球に対する基本的責任であり、人間自身が滅亡から免れるために基本的役割である。

Integration とは？

自然は、人間を含めすべての生物、物質が絶えず変化する動的つながり（ネ

ットワーク)の中に存在しているを思い出そう。自然の中では、2つ以上のものが出会い、つながり、力を合わせる時、そこに個性(性質)、作用(力)、変化が生じる。

総合的に考える(Integration)という行為は、対象を互いにつながりを持ちながらも動的に変化するものとしてとらえる考え方(方法論)である。人間も自然も水も絶えず変化しながらもつながりをもっている。それが自然なのだ。

ここにやさしい21世紀を考えるための小さな計算問題がある。

「コップ1杯(180 mL)分の水分子に何らかの印を付けて地球上に均一に分散し、改めて空のコップ1杯に水を満たして飲んだとしたら、一人の体の中には印のついた水分子が何個入るか? (地球上の水の総量は $1385 \times 10^6 \text{ km}^3$)」

選択肢 A. 7個 B. 70個 C. 770個 正解は?

このクイズの意味を考えてみてほしい。計算結果が正しければ、今、地球上に住んでいる全ての人にその数だけコップ一杯の水が共有されることになる。人種も国籍も問わない。全ての動物、植物にも共有される。もしも分解しない汚染物質があるとすれば、ひとたび人間が川や海を汚染すれば自分を含め全ての人間、生物に拡がる。水は歴史を越えて存在している。アインシュタインが飲んだ水が自分の身体の中の水の一部になっているかも知れない。クレオパトラの飲んだ水が私の一部となっているかも知れない。クールに考えれば、恐竜、シーラカンスが抱えていた水も、ナイアガラの滝の水も、ガリラヤ湖の水も同じだ。水惑星と特徴とそこに生けるものの運命を思わされないか?

計算結果を見て何かを感じた人、感じなかった人、いずれにせよ、われわれ21世紀を生きる人間として、サイエンスのあり方を考え、人間と自然とが良い関係の中で生きていくための方法を共に探ることの必要を感じないだろうか。生きるための仮説(アイデア)を立て、これからのサイエンスの課題、人間の課題、一人ひとりの課題を知り、共に生きる方向を築く時代に入っている。そのように提案するのもサイエンスの役割である。

サイエンスは、パスカルのように「考える」ことを大事に考える全ての人間のものである(Science for All)。このためのサイエンスをサイエンス・リテラシー(Science Literacy)と呼んでいる。そのための具体的動きがすでに日本でもアメリカでも始まっている。詳しくは、以下のウェブサイトを見て頂きたい。自然科学と科学技術の分野の専門家が2年の歳月を手弁当で協議し、まとめた

ものである。総合報告書には、自然科学の考え方、また、現代における主要な課題である「水」「食糧」「エネルギー」について分野横断的に（人間共通の問題として）書かれている。

日本版：<http://www.science-for-all.jp/>

アメリカ版：

<http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm>

（和訳 <http://sfaainjapanese.seesaa.net/>）

(2008/12/9)