



巻 頭 言

この世はインターフェイスか？

— ALL OR NOTHING —

京都エネルギー環境研究協会（京都エネカン）代表 新宮秀夫

界面科学技術機構誌「INTERFACE」刊行 10 周年にあたる本号に寄稿させて頂けることは誠に身に余る光栄です。この機会に先ず、自然科学、人文科学を問わず、異種の物事があってこそ世界が成り立ち、異種の事柄の間には必ず界面がある事を考えると、常に本誌を通じて、界面の意義に我々の注意を喚起し続けてこられた村瀬平八氏に心から敬意を表すとともに、事業の更なるご発展を祈る次第です。

さて、異種の事柄の間には必ず界面があるという見方を更に進めると、二つの事柄のどちらでもない領域が界面とは呼ばれるにしても、それは厚さの無い場ではなくて、2 種の事柄が混ざり合う無限の可能性を持つ領域であると見ることができる。そうなると、むしろ 2 種類のどちらかである、という純粋状態の方こそ、可能性がそれぞれ 0 の単純な領域である、という扱いができるかも知れない。このような見方について少しく妄想を述べさせて頂きたいと思う。

ある国の政府の責任者が、さる大国の大統領との交渉事に臨んだ時に、大統領の提案を受け入れるか否か「イエスかノーか (YES OR NO) !」と明確な返答を迫られ、どうにも困り果てた末に「オ、オ、オ、・・・OR!!」と答えた、というジョークが一昔前に語られたことがある。

YES か NO かという単純な状態を選択せよ、というのは交渉でなくて命令であると見るのが常識であろうから、かの国の大統領側がこの会談では謝るべきだというのが論理的な結論である。限りなく YES に近い NO もあれば、その逆の YES もあり、それらの中間の答えもあり得るだろうから、無限の可能性の中で有限個しかない選択（つまりイエスとノーの二つ）を迫ることは、答えの得られる可能性は $2/\infty = 0$ と見るべきであり、ORこそ最も論理的、つまりインターフェイス的答えと言えるのである。このジョークが誰からも“うける”のはそれが常識的なイエス・ノーの論理（二値論理）の欠点を衝いているからである。

少し解析的に見ようとすれば、1949 年の電気学会雑誌 69 号に掲載されている電気回路

理論への多値論理学の応用に関する後藤以紀（もちのり）氏の先駆的な論文が面白い。並列回路においてスイッチ 2 個がそれぞれ、オンかオフかを 1 と 0 で示して回路の特性を記述する二値論理回路以外に、この論文ではそれぞれのスイッチがオンかオフかの可能性を示す 1 と 0 との間の数値（例えば 1/2）を考えると、回路の多様な特性が記述できる、という提案がなされている。論理学における 1 と 0 は YES と NO、つまり ALL と NOTHING とを示すのだから、これは前記の OR という回答の実用上の理屈付けだと見なせるであろう。

ドイツの哲学者ハイデガーは 1949 年に「Einblick in das was ist. 何が今、真に有るかの内への洞察（辻村公一訳）」というタイトルで四つ連続講演をしているが、その第二講演が 1953 年にミュンヘン工科大学で改めて「Frage nach der Technik（技術への問）」というタイトルで発表されたそうである。この論文の主旨を辻村公一氏の紹介（学士院紀要 51 巻 1 号）から推察すると、技術の危険性について、ハイデガーは「有の忘却の忘却（die Vergessenheit der Seinvergessenheit）」が危険性を顕在化する、と述べているようである。

つまりどんな技術にも危険性は付きものであるが、これを一旦棚上げして技術の恩恵に浴している間は、危険性はしのげる、しかし棚上げ（一回の忘却、あるいは意識して忘却）をした事を更に忘れる時、すなわち「忘却の忘却」は技術の危険性を全く無いとする事に等しく、そこに技術の本質的な危険性がある、ということらしい。

拡大解釈すると、危険性を意識して技術を使わないならば、0 回の忘却、危険性を意識しながら技術を使うのが、1 回の忘却、危険性を忘れて技術に頼るのが、2 回すなわち ∞ 回の忘却、ということであろうか？つまり、ハイデガーは数には、0 と 1 と ∞ 、しか無いと見たと解釈できそうである。これは卓見のようである、前述の 2 種の事柄と界面を、ALL OR NOTHING、と見た立場からすれば、OR は 1 に相当するが、我々は都合に合わせて有限の任意の数を規格化によって 1 と見なし、これを“標準状態”として日常扱っているのだから、 ∞ と 1 或いは 1 と 0 との間で日常、技術を使っている事が明確に分かる。

すなわち、この世における人間の活動は 0 でも ∞ でも無いことは明らかだから、全ては 1 の世界であり、その規格化の条件（1 の位置）として、技術の危険性に関しては 0 すなわち NOTHING に出来るだけ近く取る努力をするべきなのであろう。しかし如何に 1 を 0 に近づけようとも、技術を使う限りそれは 0 ではあり得ない、という事をはっきり認識すべきなのである。あらゆる有限な数値は 1 に規格化できるが、極限である 0 と ∞ を 1 に規格化は出来ないことは肝に銘じておかねばならないのである。

二つの物事について、界面の無限の広がり、可能性について以上に考えたのであるが、二つの事柄と意識しないでも、例えば温度、容積などを我々は状態量として日常使っている。これらも当然温度 T は物質 1 モルに対してのエネルギー量。容積 V は物質 1 モルに対する空間の広さ。であるから、それらは物質とエネルギー、物質と空間の広さ、という二つの物理量についての存在割合の指標(状態量)とみなせる。

さらに、数学的な感覚で考えると、数 x を扱うことは同時に $1/x$ 、を扱うことになるのだから、数 x は 0 と ∞ の存在割合であり、物理学と同じく数学も極限と極限の間（すなわち 0 と ∞ との間）の有限（finite）世界に意味があるらしい、すなわちインターフェイスで遊ぶものらしいと分かる。もちろん 1 の位置は、物理の場合と同様に任意の有限値であれば良いのである。

物質とエネルギーに戻って検討を進めると、物質 ∞ モルに対してエネルギー1 カロリーが存在する（零度 K）と、物質1 モルに対してエネルギー ∞ カロリーが存在する（極限高温）、とを考えればそれらは NOTHING と ALL とに対応すると見られる。

同様に物質と空間の広さについても、物質 ∞ モルに対して空間1 リットルが存在する（極限高密度）、その逆の物質1 モルに対して空間 ∞ リットルが存在する極限希薄状態（真空）、はそれぞれ NOTHING と ALL と見なすのである（1 単位の物質質量に対する空間の広さが ∞ 大であるから、真空はナッシングでは無くオールと見なす）。

折角、真空、という言葉があるのだから、これらを整理して「真空（極限希薄状態）」「真密（極限高密度）」「真熱（極限高温）」「真冷（零度 K）」と名付けて整理すると、理解し易いかも知れない。重ねて注意したいのは、物質を中心に容積、密度などを扱う物理学の習慣に従えば、空間の広さはエネルギーの量と同じ扱いをせねばならない、従って、「真空」は「真熱」に、「真密」は「真冷（零度 K）」と数式上は対応する量となるのである。熱力学はこれら四つの極限状態と、標準状態（ $x=1$ ）との間のインターフェイスにおける状態の移り変わりについて考える学問なのである。

さらに論議を一步進めると、状態量として温度や容積そのものでなく、それらの数値の“桁数”を新たな状態量として見ると、インターフェイスの世界での物理現象が整理し易くなる。変数 x の桁とは x の対数、 $\log x$ であり、これを状態の指標にするのがエントロピーの概念である。熱力学では、 T あるいは V の代わりにその対数、 $\log T$ 及び $\log V$ を新たな状態量として、それを S （エントロピー）と呼ぶのである。

エントロピーを状態量として扱うと便利な点は先ず、対数を取ると ALL と NOTHING とが ∞ と 0 という関係から、 ∞ と $-\infty$ との関係に書き直せる、そして、この時には、1 に規格化して扱った標準状態で $S = 0$ ($\log 1 = 0$) となるから、両極限状態の存在比としての、現実の世界が、 ∞ 、 0 、 $-\infty$ 、となり得るので、両極限の状態が理解しやすくなることである。

さらにエントロピーの概念を使うと自然現象がどちらを向くのか、その勢いがどれ程かを見積もれる。端的に言えばある与えられた2種の事柄（物質質量とエネルギー量、物質質量と空間の広さ、など）において、自然現象では、それらの存在比（すなわち T や V ）に部分的な偏りがない状態に移行する（均一化）という原理が、エントロピーの絶対値の増大、という指標で示し得るのである。

以上では、二種の事柄の純粋状態を述べるに際して極限状態として、例えば「零度 K」は如何なる有限量の物質中にもエネルギーは無いけれども無限物質質量中には、それが1単位（つまり任意の有限量）有る状態。「真空」は如何なる有限広さの空間中にも物質が無いけれども、無限広さの空間中にはそれが1単位（つまり任意の有限量）有る状態。というように解釈した。この理由は、そうでなければ、2種の純粋状態は界面を生む能力を持ち得ないからである。

最後に、それでは、無限量の物質中にもエネルギーがない、あるいは無限の空間の広がりの中にも物質が1モルといえども存在しない、そのような絶対無の状態があるのだろうか？ 物事は受け入れる相手が無く、それだけで存在できるかという問題が残る。そのような条件では先ず、物理量の多少、大小などは論ずることが出来ない。これこそ古来、「阿字本不生（始まりは生まれずしてある）」、陰陽の区別以前に置かれる「太極」、「隻手音声

(せきしゅおんじょう):片手だけの拍手の音を聴け、とい白隠禅師の公案」などとして、様々な文化において繰り返し問われて来た問題であろう。

絶対すなわち対(打ち付ける相手となる手)を全く絶ててしまうとどうなるか?その場合にはインターフェイスは考えられないのだから、それは少なくとも物理的に我々が扱う真空とか零度 K など、単なる極限状態とは異なる概念らしいと思わざるを得ない。数学的に見れば、極限状態を、 $1/\infty$ 、とするなら、絶対状態とは $0/\infty$ 、(およびそれらの逆数)と見るべきなのであろうか?前述のように数 x を考える事はすでに、 $1/x$ 、を考えることなのだと見れば、絶対無については数 x さえ扱う事が出来ないのである。

我々技術者としては取りあえず哲学的な思索をさておいて、技術の危険性に対する「忘却の忘却」に陥ることなく、現世すなわち、インターフェイスの世界を何とかより良く今まで通りに持続させて、人類がなるべく長続き出来るように努力することが大切なのであろう。

新宮秀夫 (Hideo SHINGU) 略歴

昭和 36 年 3 月 京都大学・工学部・冶金学科卒業

昭和 42 年 (1967) 米国・ノースウエスタン大学 Ph.D. 材料科学 学位取得

昭和 56 年 4 月 京都大学・工学部・金属加工学科・教授

平成 8 年 5 月 京都大学大学院エネルギー科学研究科教授

平成 8 年 5 月-10 年 4 月 京都大学・大学院・エネルギー科学研究科・研究科長

平成 13 年 3 月 京都大学 退官 京都大学名誉教授

平成 13 年 7 月 非営利特定法人 京都エネルギー環境研究協会 代表

平成 16 年 4 月-21 年 3 月 (財)若狭湾エネルギー研究センター 所長

平成 21 年 4 月 1 日 (財)若狭湾エネルギー研究センター 研究顧問

著 書 : 「幸福ということ」NHK 出版 (1998)。「黄金律と技術の倫理」開発技術学会叢書 (2001)。「儉約と幸福」小学館新書 (2010)。「メカニカルアロイング」Trans. Tech. (1992)

京都エネルギー環境研究協会 (京都エネカン)

代表 新宮秀夫

603-8051

京都市北区上賀茂榊田町 54 ハイッあすは

TEL&FAX 075-722-1223

shideo@enekan.jp <http://www.enekan.jp/>