

システム思考による目的論構造と社会倫理について VIII
～ ‘こころとOS’ とアルゴリズム・パラダイムについて～
System Thinking, Teleological Structure and Social Morality VIII
(On ‘Mind and OS’ and Algorithmic Paradigm)

Yasumasa Arai

荒井 康全

E-mail: araraiypolla@nifty.com

Tel: 042 795 3348

(2018-June)

東京都町田市南つくし野 4-11-22

Abstract: Goedel's Incomplete Theorem is known on non guaranty for reaching the truth of the mathematical axiomatic system at early days of the last century, and after then, so called Algorithmic idea is come out in emergence both thorough Turing Machine, and Wiener's Cybernetic. It is now thoroughly acknowledged as what leads us to the resolutely reality at every field for social and technology domains, i.e. Intelligent Technology(IT). This is collective essays which are of touching with a percept to be shared between Philosophy and Algorithm.

Keywords: Goedel, Incomplete Theorem, Algorithmic methodology, Epistemology
Mind and OS

要旨： 本論は筆者が進めている「システム思考による目的論構造と社会倫理について」のなかの研究として、位置づけるものがある。既報 I および II で提案した「カントの認識モデル図」を思考のモデル枠組みとして置いている。

ところで人類史上、もっとも高い尊敬と篤い信頼を獲得している数学が、ゲーデルの「不完全性定理」によって真理を保証しないという証明がなされて久しいが、これが如何なる影響を知の認識上に及ぼしているか、そしてそれを人類がどのように受け止め、いまさらに何が問題であるかを考えることは、基本的に意味はおおきいこととおもうものである。そして、そのひとつとして「アルゴリズム」概念は、該定理のパラダイムから、思弁系（人間系）および現象系（自然系）を含む作動方法論としての歴史的な現れ（emergence）としての存在の大きさがある。そのことを契機に、人類は、あらたな認識論哲学の構築を予感せしめるものがある。本論は人間の思考方法への根底的な意味に思いを致した論説である。

キーワード：ゲーデル不完全性定理、アルゴリズム、認識論、こころとOS

目次

はじめに

1. ブック・レビュー：バーリンスキー 「史上最大の発明 アルゴリズム」
2. 「クレタ人はうそつきであるとそのクレタ人はいう」
3. アルゴリズム的認識論について
3. 1. 「アルゴリズム・パラダイム」について その1
3. 2. 「アルゴリズム・パラダイム」その2
4. フォン・ノイマンの言及、数学と哲学の境界について
4. 1. 「再帰哲学」～フォン・ノイマンが語る数学と哲学の界面におもう
4. 2. レビューアへの筆者からの感謝のコメント
4. 3. この節での所見
5. あとがき こころのOSとアルゴリズム・パラダイムにおもう
5. 1. 「こころのOS」
5. 1. 1. 「体系」と「システム」
5. 1. 2. 大発明はフィードバック理論（「負帰還」）
5. 1. 3. 形而上学へのモデルについて
5. 2. 「こころのOS その2」情報システム論は、形而上学

はじめに

これは、随想の集合体である。焦点は、人間の理性への敬意としてもっとも高い位置にある数学が、前世紀のはじめに、ゲーデルの不完全性定理によって、真理に到達しうる保証が否定されたこと、その結果、人間の認識活動に基本的に与えた意味を考え、綴ったものである。 ヒントとしてチューリングにはじまる方法論として今日のコンピュータソフトの中心として、「アルゴリズム」に注目した。そして、数学と哲学の境界問題として、これがもつ人間の思考方法への根底的な意味に思いを致し、随想として位置づけるものである。

1. ブック・レビュー：バーリンスキー 「史上最大の発明 アルゴリズム」 (バーリンスキー 2014) ⁱ

数学上のはなしとして、ゲーデルの「不完全性定理」によって人間理性 とくに自由や価値は如何なる影響をうけるかという素朴な質問からの読書動機である。近代の数学は公理主義といって、公理にはじまり定理ですすむ理論体系であった。これで、かならずやわれわれは真理にあり居続けるという数学への信頼があったが、それが保証されないという衝撃的な発見が 1920 年代クルト・ゲーデルから出された。おもしろいのは、この不完全性定理から あたらしい数学がはじまることである。原始的帰納関数という自己言及型の

数学が登場して、結果的にコンピュータが登場させる。ここでの課題への数値解析での解法として登場するのがこの帰納関数であるが、これによる演算方法をアルゴリズムと呼んでいる。筆者のももとの専門はコンピュータによる化学プロセスの解析であるが 微分方程式の現象モデルの解析解が与えられていなくても、このアルゴリズムがあたえる手順で 答えを仮定して、結果を出して、その結果をみて 新しい答えの仮定値を再度設定して、試行錯誤で結果的に解に接近していくことができる。筆者のいまの関心は、このようなアルゴリズムの発想が人間の自由意志と本質的にどうかかわっていくのか。自由意志は アルゴリズムという機械的操作のなかに吸収されてしまうのか。そのような基本的な哲学命題に興味にあった。目下のところ自分で考える他ないようであるが、人類文明にとっては 避けることのできない基本課題であると理解している。

2. 「クレタ人はうそつきであるとそのクレタ人はいう」ⁱⁱ

これはギリシャ時代からの有名な命題である。ゲーデルは、これを数学的に証明しようとした。ところでこれが証明できたら うそつきのクレタ人がうそをつかないということで命題そのものに矛盾ができてしまうことになる。また、証明できないならば命題は正しいということであるが 命題そのものが矛盾となる。正しさに対する証明ができない。これを「不完全性定理」とよんでいる。数学の主流である公理系数学が、かならず正しさに至るといふ仮説を否定したことで 数学はもとより 自然科学へ、そして 社会科学系へも深刻な衝撃と与えた。1920年代のことである。

筆者は、これが哲学にどう影響をおよぼしたかに 個人的に興味があり、「カント、ゲーデル」の組みとして、ネットで検索をするとさすが英語圏では いくつか出てくる。(概要だけで詳細は有料の文献が多い)

ところで、カントと付き合っていて おもしろいことをおもいだしたのは、人間の論理判断には 数学的論理と力学的論理の二つの系統があるというものであった。

力学的論理というのは、実体経験から条件がつくというもので、「クレタ人はうそつきである」ということは どうして知ることができるかという問いがついてくる。

したがって 実際上は 力学的論理によって、上の数学的論理のトラップから逃れることができる。そんな俗なことはわかっていると叱られそうである。

一方、数学的論理では、上の衝撃から メタ数学とも呼ばれているあたらしい数学がうまれた。ゲーデルからはじまり、チャーチそして、チューリングの発明の計算マシンの展開で 「不完全性定理」という正しさの証明不能という人間知にとって まことに悲観的なパラダイムから 一気に 「アルゴリズム」という計算手段を生んだ。これがコンピュータを生み 情報システム科学を生んだこと、つまり、あたらしい文明パラダイムを生んだというところに興味深いものがある。(ゲーデルはこのパラダイムを予測しえたであろうか?)

たとえば思想上の対象を数学的モデルに記述して その解が存在するかどうかの証明の

ステップを経由せずに、自己帰納式とよばれる解法手順（つまりアルゴリズム）で記述することによって、あとは機械（コンピュータ）が解を出す仕事をしてくれることになる。（解にいたらないことも当然ありうるが、これも結果のひとつである）

このアルゴリズム（チューリングの演算ルール）に、ウィーナーの「負帰還」理論が加わって、解くべき変数 X の初期値設定と結果 X との差で評価して、収束限度で不十分であれば設定値を修正して、繰り返し計算をするということが、加わって、アルゴリズムの作動の完遂となる。そういう状態が、現在ということになるのか。

そして、またもとにもどるが、数学モデルを命題としてながめなおすときに、この命題そのものは、対象個別的であり、目的(価値)設定として立てたモデル自体が認識論として正しいかどうかは不問に付してあり、またこの次元では判断が不可能になるが、如何であろうか。扱っている対象の個別（特殊）から共通（普遍）へいく糸の筋からの見通し（俯瞰性）は、どうなってくるのかに、筆者に興味をもたらしめる。

3. アルゴリズム的認識論についてⁱⁱⁱ

アルゴリズムと認識論という興味から、たとえばSNSで当たると、**Algorithmic epistemology**(アルゴリズム的認識論)や **Algorithmic learning** (アルゴリズム的学習) などという英語系 **keywords** に、多く出会う。ものを知るときに立てた思考モデルをアルゴリズムによって解に至り、これを有効な判断としうるのは、これまでの対象知識からの延長的な整合性判断からであろう。遺伝子解読はまさにアルゴリズムによるメカニズムの意味の解読であった。一方、こういうところの裏側に、そっと、哲学的な意味論的認識命題が寄り添っているわけがあるが、世界のひとたちはそれをどうとらえているか興味のあるところである。

3. 1. 「アルゴリズム・パラダイム」について その1^{iv}

筆者は目的論の「上限領域」という形而上学的なところに意識が立ち留まっている。**keyword** は、とりあえず、目的性、価値、科学、エンジニアリング、システム、アルゴリズムとした。次に来るのは倫理で、目的倫理と責任倫理であろうか。これらは、まことに仮説的な入出力関係があるが、人間の意志が到達すべき、あるいは担うべき限界領域が、その奈辺にあるのか、あるいは、認識論としての人間知の上限とは奈辺にあるかなどを、徒然なるままに、もの狂しく？ 糸を手繰るおもいである。

ゲーデルの「不完全性定理」以来、真理への認識到達に対して、数学への期待性はうすれたようである。しかし、すでに述べたように、ゲーデルがその証明に使った、原始的帰納式というメタ数学（ここでは考える自分自身も取り入れている）が、結局、チューリングを経て、アルゴリズムという思考モデルの作動原理を生んだ。歴史はさらに、ノイマン型コンピュータを生み、ウィーナーのサイバネティックスという情報理論のもとで、現代のシステム論が科学として登場したといえよう。筆者は、これを「アルゴリズム・パラダイム」と読んでおきたい。

一方、気が付いてみると 我々のまえから、認識論の上限という問題意識(視界)が失われている。究極普遍の真理がなんであれ、アルゴリズムという方法論的パラダイムのなかにあれば、この世界は完結にみえるというものであった。しかし よく考えると、命題をつくり、解こうという動機をあたえるのは、人間意識でこの所在関係はなんら変わっていない。筆者は、これをしっかりとらえておくことにしたいと考えている。科学哲学者や、社会学者が 上の問題をどうとらえているのであろうか、若しかしたら暗黙裡に目をつぶっているのかなどを 調べ考えてみたいというのが いまの心情である。ネットのおかげで 居ながらにして世界の有数の知的ライブラリーにアクセスできる。ありがたいことである。(これ自体がアルゴリズム・パラダイムからの恩恵ではある)

目下はスタンフォード大学の Library of Philosophy に「Science Objectivity」(科学の目的性(価値))に調査に焦点のひとつをおくことにした。

3. 2. 「アルゴリズム・パラダイム」その2v

目下、岩波文庫の ゲーデル著 「不完全性定理」(ゲーデル 2006^{vi}) が思いのほか、おもしろくこれに取り込まれている。この本はこの定理についての彼の原論文の翻訳と解説で構成されているが、解説が一般読者向きによくできている。訳者は数学史の専門のひとらしく、この解説のために 10 年の歳月をかけて丁寧に背景をしらべているのに感心している。解説者のもつ学問的な厚みが読者につたわってくる。

特に 数学界での栄光のきわみにあつて 急転直下ひかりを失ったかのようなイメージをさえる大数学者デイヴィット・ヒルベルトに焦点をあてている。そして、勝者とか敗者という視点でみることで本質を見失う軽薄さを懸命に語るころにも好感をもつものである。近代数学のながれをわかりやすく解説し、同時にこの解説の主題ではないが、その基盤である西洋哲学とくにカントの認識批判哲学を低音通奏として覗かせてくれる。

すなわち、数学が理性の規範とも、また典型的知でもあるとし、これが究極知への基盤でありたいという願望が西洋の歴史のながれにあるとみる。この中核で頂点にあつたヒルベルトの公理主義数学がゲーデルによって、不完全なものである、命題の無矛盾性も証明できないということが証明された。上述のように近代社会全体におおきな衝撃波をあたえたことは想像に難くない。しかしこれであたかも数学が死し、理性も死んだようにおもうことは早計の極みとなるようである。このことはヒルベルトにしても、ゲーデルにしても理性へのゆるぎない信念をもっていたことをこの解説は考証していく。

おもしろいのは、ヒルベルトは、彼の公理主義そのものが 堅忍不拔の金字塔のごとく当時、認知されてはいたが、その基盤は、そこに選ばれた前提公理から構築された思考上の「システム」であつたと語られるところである。そして、対象命題は「モデル」としてその公理をつかつての位置づけられていたことと説明する。この説明は現代的にして新鮮である。つまり これとは別の「モデル」もありうるという思想になるからである。

思うに、この辺は その母親が畏敬するカントと同じ町ケーニッヒベルグに生まれたヒ

ルベルトの根底にも この偉大な哲学者の影響がつよく、対象の実体がなにかという存在論よりも われわれがアприオリな直観（理性）でなにを知りうるかという秩序認識としてのモデルの思想があって、それを支える形式システムとしての公理系システムであったと理解を促しているようにも思う。そういう意味では 公理主義という思考システムを組むという人間の自由意志（精神）の再確認の機会が 再度問われているとみることもできるとおもう。

一方、上述のようにゲーデルの不完全性定理によって この公理主義数学は不完全であることが証明されたわけであるから 必然的に人間の究極知への追及（超越論的認識）についてはある意味で空白期に入っていて、ひさしいともみることができないであろうか。道徳などの価値規範も空位であるといえるかもしれないのである。したがって、ここに現代社会の叡智の基盤の再興が問われていることに筆者は薄々感じている。賢人たちの学問意識の指向つまり知の目的性について、形而上学的思考に重みをかけることが要求されているが、ここでは 別に置く。（ゲーデル 2000）の解説の7章は ゲーデルの定理と認識哲学を考えるヒントを、与えるものであり、世人はここを読むだけでも、人類の未来に勇気をあたえるかもしれない。）

ゲーデルの不完全性定理は、前述のように原始的再帰式による帰納的な論理演算式によって 命題の証明がおこなわれ、数学（算術的）論理の、不完全性、無矛盾性の証明の不可能性を証明した。そしてこれで公理主義数学が色あせることになったわけであるが、時代は これが契機で、あたらしい数学知を促したことを知る。（しかし、よく読むと それでも一向に色あせておらず、公理主義数学自体もあらたな進展をしていることを解説している）

それは、この定理自身の結果よりも、彼が使った証明法であり、その原始的再帰式のもつ演算可能性からの革新的な数学があらわれたことである。たとえばチャーチ、そしてチューリングの計算機械によって原始的再帰式の演算法の発明を経て、さらにノイマン型のコンピュータの登場へと発展する。一般には、解析学理論が高嶺の百合のように手の届かぬ苦手のひとつも、これにより 一挙に実践的になり、自分が設定した課題命題が正しいかどうかの証明を経なくても、その命題にたいして、再帰的論理演算を組み立てることが、算術的繰り返す演算が行えることになる。そしてその結果から解（求めたい解かどうかは別として）を獲得する、そういう技術が生まれたと思う。我々はこの数学的再帰手順を「アルゴリズム」と呼んでいる。

たとえば、ある微分方程式の解析解が公理系からうみだされたとすると、一方でこの微分方程式を、そのまま使って、コンピュータ算術的な式にして、あとは数値計算して解をうる手順、つまりアルゴリズムが解をもたらす。その計算手続きそのものは記号論理によるモデルであり、これを繰り返し計算というアルゴリズム全体がひとつのモデルとみることもできよう。その結果、数理工学や数理社会学での開花があり、情報システム社会へ文明をいっきに運んだといっても言い過ぎではないと思う。

いまある社会はこの方式が圧倒的であることは周知のとおりで、これは「アルゴリズム・パラダイム社会」ということになる。どうであろうか、ここから古くて新しい問題が見えてくるようにおもう。ところで身近のところでそもそも解析とは、 \sin や \cos などの初等関数の級数を使った解析解とはなんであるのかという命題も派生する。

さらに大きな命題はヒルベルトのスタート時点にもどりそもそも人間知の究極は可能であるのか。人間はなにを知るべきか、なにを知ることができるか、アルゴリズム・パラダイムに安住しているとどういうことになるかという認識哲学の法廷にわれわれが再度立っていることを知らしめてくれるようにも思う。読み応えのある一冊であった。

4. フォン・ノイマンの言及、数学と哲学の境界について^{vii}

フォン・ノイマンが『数学者』という題名で精神的なはたらきとしての数学とはなにかという講演の中からの特に哲学と数学の境界ともいべき部分に触れた部分を抽出してみた。ご承知のように彼は二十世紀を代表する大数学者のひとりであるが、いまのコンピュータの発明者としても知られている。この講演は第二次大戦が終了した直後の1945年～1946年にシカゴ大学で行われた連続講演の第1回からの引用である。因みにこの講演会は、画家のマーク・シャガール、彫刻家のフランク・ロイド・ライト、作曲家のアーノルド・シェーンベルクなど現代芸術や現代科学を代表するさまざまな人物が、おなじ「精神のはたらき」という題名で自分の仕事について講演している。目くるめくような輝かしいアメリカ文化の始まりの時代を思い起こす。

*この講演のことを知ることができたのは、筆者は、岩波文庫 ゲーデル「不完全性定理」に読み取り組んでいたときに、偶然に、書籍のネット通販 Amazon に投稿されたブックレビューを開いたことによる。このレビュー^{viii}は、講演集^{ix}を東京大学の物理学教室図書室所蔵から探し出されたそうである。ノイマンの講演を多分自ら翻訳なされ、これを彼のレビューとして紹介したものである。^x ノイマンと比肩する後進の巨星クルト・ゲーデルの数学的な定理がもたらす、人間理性への歴史的な意味づけとして掲載された。

筆者は、この現代の数学に疎いことは認めるとして、この数学が人類の知的営為として完全ではないことが人類社会にどのような影響を及ぼすか、特に人間の認識という営為において、たとえば哲学と数学の境界状況に焦点を当ててことに個人的興味があったのでノイマンの言を取り上げてみる。

4. 1. 「再帰哲学」～フォン・ノイマンが語る数学と哲学の界面におもう^{xi}

以下は、彼が、数学の現代的状況をいくつかの例を述べた後、数学と哲学に言及する：
~~~~~

「[前略]「絶対的な」数学的厳格性の概念は、不変ではないということを示しているのだ。  
[中略] 2つのことが、しかしながら、明らかである。第一に、何か非数学的なものが、なんらかのやり方で経験科学または哲学、あるいはその両方と結びついていて、どうしても入ってくるのだ。そしてその非経験主義的な性格は、哲学(あるいはより具体的にいうと認

識論)は、経験から独立して存在できるということを前提にしないことには、成り立たない。

1(そして、この前提は、必要条件でしかなく、それ自体は十分条件ではないのだ。)

数学の集合論では、集合とそこにふくまれる要素つまり部分集合の関係を扱う。ところが、「カントールの矛盾」というのが早い段階でわかっていたという。これは、考えている自分を含む全体集合を考えると数学論理上の矛盾が起こるというものである。有限を無限に拡張するときに陥る矛盾であるといわれる。これが、ノイマンのいう数学理論が「不変ではない」というところの主旨である。ゲーデルはこれを最終的に数学の「不完全性定理」として、数学の不完全性として証明する。このような背景のもとで、ノイマンは続ける：

「集合論だけに限らず、ほとんどの現代数学において、「一般的な有効性」や「存在」という概念の使われ方が、哲学的にみていかがわしいということが示された。これらの望ましくない特徴から免れる数学システムとして「直観主義」\*がブラウワーによって生み出された。(\*訳注：直観主義 intuitionism とは、五官に入ってくる刺激それ自体は正しく、それに正しいか正しくないかの判断基準をおく経験主義的な考え方であると考えられる。言葉以前の数学を目指しているところは禅に近いともいえるだろうか。)

~~~~~

このレビューは親切にも訳注で「直観主義」の説明をしてくれる。この哲学は紛うことなくカントの認識哲学そのものである。かれの哲学の経験知による認識の典型方式を説明していると筆者は理解する。ブラウアーも論争相手のヒルベルトもともに哲学をカントによっていたことから窺がい知り得て印象的でさえある。

4. 2. レビューア^{xii}への筆者からの感謝のコメント^{xiii}

上の書評を再度ながめ、そのレビューア (toku ちゃん) への感謝のコメントを書いたので以下に掲載したい。ジョン・フォン・ノイマンの講演『数学者』(1946年、シカゴ大学)がゲーデルをどう評価し、その後の数学をどう評価しているのかの件である：

~~~~~

4. 2. 1. フォン・ノイマンのシカゴでの講演録はゲーデルの不完全性定理が人間知(認識哲学)への関わりについて彼がどのように考えていたかがわかり大変貴重なものであると思っています。御紹介をまず感謝します。特にブラウワーの直観主義(Intuitivism)はそのままカントのアンチノミーに帰ることを意味しているとおもいました。純粹知(数学知)のなかに自分の意識(思弁)をもちこむことができるかの命題になります。

4. 2. 2. カントはその詳細は省きますが、「時間」と「空間」の概念を主観へのとりこみによって思考対象に対して自分との境界線を引きます。これはものごとを知るのには人間の自由意志であるということを選択することになります。自由意志がなにによって作動するかは証明できない、なぜならそれが自由というものであるかとします。

---

1 下線は 筆者が挿入

しかし説明としては「超越的感性」という *a priori* に人間にはたらく直観を前提とします。仮説ですから否定も肯定もできない。カント哲学では肯定の選択をし アンチノミーを解消します。

4. 2. 3. 応用数学で、たとえば インクの一滴が盆の水に落としたときの物理は拡散という現象で拡散の微分方程式で記述します。式の対象領域は水ですが、インク一滴を落とすというのは 人間の意志の問題で 数学的には初期条件といわれ これがともなつて微分方程式の問題が閉じた形式となり完結します。境界条件（および初期条件）こそは人間の内的な問題意識（対象をモデルとして考える）であり、これを「直観」として 人間が、問題の境界をあたえるという意味になります。

4. 2. 4. そうすると、ノイマンの意味するところは、このままカントの認識哲学に帰る、つまり不完全性定理によって 基本的に人間知(認識構造)に変わるところはない(軽微としますか) ということであろうとおもいました。（ここでカントが前面にでましたが、考えるフレームとして いったんカントを「土俵」におくという意味としてご理解ください）

おもしろいことに この本の歴史舞台に登場するクロネッカーやカントール、ブラウワー、そしてヒルベルトにしても ドイツの傑出した数学者の心底に ふかくカントへの尊敬と造詣の念があったようです。したがって 不完全性定理という数学論理からの認識論上の危機感は 弱かったのではないかと想像します。

（イギリス人のラッセルは その雰囲気違和感をもったことをゲーデルやアインシュタインらとプリンストンで共にした滞在のなかでもったようですが）。

4. 2. 5. ところで、上で、(軽微としますか) の部分は 慎重に考えなければならぬかもしれません。なぜなら カントの「純粋理性批判」のなかでの経験からの知(認識)とはべつに、純粋知として認識判断する理性を置きます。その存在仮説としてもっとも信頼性をおいていたのが幾何学と代数学など数学的論理であったからです。それが「不完全」であることに発して、どうであるのかという問題が残る。そういうことに思いを致します。

彼は 数学的認識と力学的認識とをあげて 前者を純粋思弁的であるとしましたが、ゲーデルの定理が、後者の力学的認識(経験認識)とのつながりを結果として明示したということであろうかと思えます。

4. 2. 6. ゲーデルの定理からの哲学(認識)問題回帰として 現代が最大の焦点をおかなければならないのはなにか。私は、「アルゴリズム論理」の登場であるとおもいます。これは 上にあげた 数学的認識と力学的認識のまさに結合体であります。コンピュータと情報通信によって 数学公理に証明されていなくても モデリング仮説によって それが(思考)あるいは(現象的な経験認識)が計算可能とするアルゴリズムによるシミュレーションです。これが自然科学はもとより社会科学を テクノロジー(工学技術)として 存在化を迫る。(テクノロジーの存在が怪物的な巨大になります)そして概念から理

念へと人間を強要してくることであろうと考えます。

4. 2. 7. そういう情報革命的なことがすでに進行して 急激な拡大をしていると  
みることができます。(電車や通行でスマホを手にする姿を想像してみましょう) そのよう  
な視点からの人間知の境界線とはなにかの問題に強い興味を持ちます。いずれにしても  
すぐれたブックレビューをいただいたと感謝するものです。

#### 4. 3 この節での所見

話は、飛躍しかつ独断的であるが、筆者は、ゲーデルの不完全性定理の結果が起こした  
ことのひとつは、哲学へ、とくにカント哲学への「再帰的」であったとおもうものである。  
カントは基本的な4つの二律背反(アンチノミー)を純粋理性批判で延べる。その結果、  
人間の自由意志と経験知(現象知)からなる知的営為を提案する。これが科学主義を生み  
ことに繋がる。その前段で時・空間を主観側に取り込み、結果的には記述(記号)構成とな  
るから、その思考記述はシステム・モデリングそのものであることになる。現代的な  
システム論理に置けば「目的関数」と「制約条件」という定型形式に落ち着くことになる。

さて、「再帰的」に哲学に帰ってきた問題は よくよく吟味することが要求されよう。  
目下の筆者の関心は、「目的関数」の部分である。これを決定するのは「価値」である。  
それは、単なる論理的あるいは機械的な次元ではないことを意味するが、カントの認識(批  
判)哲学はその目的関数を価値命題として構成する問いをわれわれに投げかける。それ  
を駆動するのは何か? 理性である。それでは、その理性の根拠は何か?と問うと 証  
明のしようがない。それで超越的存在からの賦与される「直観」ということで主観として  
置き換わる。もちろん理性は完全ではなく、間違いはおこすが、間違いをおこすとい  
うことの上に立って知る活動をすることになる。理性への信頼性の根拠として人間自由を  
おく。これも超越的な前提である。

さて、気になるのは理性の信頼性を説くに、彼は典型として幾何や代数という数学をお  
いていることである。ところが、これを使っていくと「不完全」な結果に至るとい  
ことになる。カント先生はいかに見ていたかであるが、もしかしたら彼は、見通し済みであ  
ったかもしれない。これをいま「哲学再帰」とよぶと、これからの現代文明へインパク  
トは、大きいはずであろう。なぜなら、すべて人間自由意志の旗印のもとに人類はみ  
ずからへの責任が課せられているからです。

#### 5. あとがき ころころのOSとアルゴリズム・パラダイムにおもう

##### 5. 1. 「ころころのOS」<sup>xiv</sup>

パソコンもスマホもそうであるが、われわれがクリックして好きなページに行き、絵がみ  
えたり、描いたり、メールを送ったり、ゲームをやったりするには、仕掛けのソフトウ  
ェアが必要である。ゲームなどさまざまなことをさらに、根底で支えてくれるものがあり  
これをOS(オペレーション・システム)とよんでいる。パソコンのWindowsなどが代  
表である。OSによって、人間がよきにつけ、悪しきにつけ、つながって、知的活動も日

常活動も支えられているとみることもできる。

敬愛する畏友AB氏から 人間自身が根底にOSがあるというアナロジーで考えるとどうなるかという、つぎのような話がおくられてきた。(氏は 夜中に腹痛になやまされながら、考えられたそうである)；

~~~~~

「こころ」を人のOSのようなものとする、足先から頭頂まで、隅々までいきわたっているような気がします。もとになる、「こころ」のソフトウェア自体は、きっと脳内にあると思うのですが、脳と体を同時につかかって覚えたことは、脳単独のコントロールを離れ、体全体で考えることにつながります。

~~~~~

さて、筆者の側であるが、彼の言から、「超越論哲学」と「システム情報論」とのつながりが示唆され、たいへん 刺激をうけるものであった。

#### 5. 1. 1. 「体系」と「システム」

おもえば 「System」という用語は 日本の哲学者は「体系」と訳して その根源的な意味すっかりわすれてしまっていたようであるが如何であろうか。それはそれでよいとして、ウィーナーやチューリングなどの情報システム論を展開したひとたちは、「システム」という語のもつ根源的意味論を思考のなかで継いでいたであろうと想像する。 アリストテレスからカントに至って 一貫して 思考の構造形式でおもしろいのは、ひとつは、Noumenon (可想体) と Phenomenon (可視体 (現象体)) の双対構造で思考構成していること。 もうひとつは、そこでの思考対象に対して整理筆筒としての「カテゴリー」表で知識秩序 (概念、判断、理念) の引き出しを設けて、具象と抽象の行き交う家 (構造形式) を描いているところである。これをともかく「システム」という語で意識しているのであるということになろう。哲学者は その構造と機能形式を示して その骨組みと 部屋の間取りの設計ガイダンス (あるいはマニュアル) を用意した。そういう意味でこれは、静的世界構造である。

#### 5. 1. 2. 大発明はフィードバック理論 (「負帰還」)

「システム」概念は情報科学で、いっきょに動的な世界構造に転換したのではないかと 思う。 それは、物理的概念として 「情報・信号」を位置づけたことであろうと思う。 システム概念の基本構造を入力→対象モデル→出力という高度に抽象化した形式的場を信号で結ぶという点で、特に「可視体 (現象体)」のなかの思考機能を共通化したとおもう。 そのなかの大発明は、N. ウィーナーの情報のフィードバック理論 (「負帰還」) と ノイマンの外部記憶型コンピュータ構想のふたつであったとおもう。

後者についてはデータと演算という形式モデルがはいるが、今回はふれない。 前者については、古典的なシステム概念が いっきょに 動的になる。認識過程が負帰還信号による仮説モデルの係数修正という試行錯誤によって対象にたいする関数的な認識をあたえるというものである。 工学では一世を風靡し、なお 強力である。



代でも、(これまでだれもなんともいわず)、ひとの在り方(倫理)やひととの間の在り方(道徳)などが典型例であるが、超越論的な対象(思考のみとして存在する対象)を思考モデルとして記述をして、堂々と存在を前提としているところが おもしろい。これは仮説(仮象、hypothesis model)として、これを 検証可能な(可視体系)現象体系モデルとつないでいくことを意味しているのではないであろうか。(この文を書いているときは、衆議院選挙であったが、政治論争は仮説間の戦いですあるとします。)カント先生も 人間にはときに 他から当方にたいしていわれなき攻撃をしかけられることに言及する。その時には 相手は仮説を立ててくる。この場合、「必要」によって こちらが抹消されないよう防衛として論を構成(仮説)することを認めていておもしろい。「必要」というのは すごいことで「認識」とはまた異なる次元で ひやっとします。(彼の思想のなかに生存第一の自然権が生きている)しかし、彼らしいところは、「必要」の段で、双方が規範ならぬ反省的判断力をもって 双方のギャップを埋める(間違いを、修正して)普遍性にむかっていくべく示唆する。「理性は自分用につかってはならない」というくだりである。ここに批判認識哲学の意味を主張される)。話は 一気に 核心にはいつているが、頭のなかがか用意されていないのでいまは これまでとします。もとにもどって、ABさんの「こころのOS」論は「形而上学」と「システムモデル論」への焦点として、タイムリーなアドバイスとして受け取っている。xvi

## 謝辞

本論は 2015 の初頭から筆者ブログ『朝日記』に掲載したものを思考の過程に沿って収集し、まとめたものである。また、本論は筆者が進めている「システム思考による目的論構造と社会倫理について」の研究の一貫である。既報で提案したカントの認識論図を思考のモデル枠組みとして置いている。xvii

人類史上、もっとも高い尊敬と篤い信頼を獲得している数学が、ゲーデルの「不完全性定理」によって真理を保証しないという証明がなされて久しいが、これが如何なる影響を人間認識へ及ぼしているか、そしてそれを人類がどのように受け止め、いま何がさらに問題かを考える意味はおおきいとおもう。「アルゴリズム」はその筋道からの歴史的な現れ(emergence)と言ってよい。これが思弁系および現象系に対して、存在仮説を論理モデル化して、実践系に適用作動していることは周知のとおりであるが、そのことが逆に、人類は、あらたな認識論哲学の構築を模索しているように予感する。

本論の進行過程で「畏友AB氏」には、「こころのOS」という大胆な思弁系仮説が投げられ、思考を活性化していただいたことに感謝する。ご本人の了解を得たので、AB氏とは、安部忠彦氏であることをここで明記したい。Amazonのブック・レビューではペンネーム「toku ちゃん」からのノイマンの数学と哲学の境界についての見解の紹介に触れたが、興味深いものであった。また理化学研究所所長顧問八尾 徹氏には問題の位置づけへの指導をいただいている。筆者が属する総合知学会の諸氏には、例会での筆者の

発表に丁寧に対応され、これが本研究への励ましとなっている。合わせて謝意を添えたい。  
参考文献

i バーリンスキー 訳 林 大 「史上最大の発明 アルゴリズム」 早川文庫 2014 ;  
David Berlinski, The Advent Of The Algorithm, The Idea That Rules the World,  
Copyright 2000 by David Berlinski

ii  
[朝日記 150119 「クレタ人はうそつきであるとそのクレタ人はいう」と今日の絵ふたつ](http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/925556804a646592cdf7aafe34b67200)  
<http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/925556804a646592cdf7aafe34b67200>

iii [朝日記 150122 アルゴリズム的認識論についてと今日の絵](http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/fa6be2156c6433f2ece28d24ae24164a)  
<http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/fa6be2156c6433f2ece28d24ae24164a>

iv [朝日記 141203 'こころのOS' ということ と今日の絵](http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/e50e0ef53fc8f2fdf1ee09b0fd091198)  
<http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/e50e0ef53fc8f2fdf1ee09b0fd091198>

v [朝日記 150209 「アルゴリズム・パラダイム」と今日の絵](http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/c75b78deced27967520ac5117f283361)  
<http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/c75b78deced27967520ac5117f283361>

vi ゲーデル 林 晋 (解説, 翻訳), 八杉 満利子 (解説, 翻訳) 「不完全性定理」(岩波文庫) 2006

vii [朝日記 150223 「私の話は嘘である」ということを数学は証明できるかというお話ときょうの絵](http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/d1cacb2916d90b1c846537bac7112f5a)  
<http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/d1cacb2916d90b1c846537bac7112f5a>

viii Amazon ブックレビュー 岩波文庫 ゲーデル 林・杉浦訳不完全性定理  
[http://www.amazon.co.jp/review/R1OX7GGIM5PGRK?encoding=UTF8&ASIN=4003394410&cdMSG=addedToThread&cdPage=&newContentID=Mx1ZGIZIUIU5FHND&newContentNum=1&ref=cm\\_cr\\_pr\\_cmt#CustomerDiscussionsNRPB](http://www.amazon.co.jp/review/R1OX7GGIM5PGRK?encoding=UTF8&ASIN=4003394410&cdMSG=addedToThread&cdPage=&newContentID=Mx1ZGIZIUIU5FHND&newContentNum=1&ref=cm_cr_pr_cmt#CustomerDiscussionsNRPB)

ix 出典 : Collected works / John von Neumann ; general editor, A.H. Taub, vol.1 "Logic, theory of sets, and quantum mechanics" (New York ; Oxford : Pergamon Press, 1961 2011 年 7 月に東京大学・理学部物理学科図書館にてレビューアが複写した)

x 2013 年 9 月 投稿者名 toku ちゃん

xi [朝日記 150308 今日の絵と フォン・ノイマンが語る数学と哲学の界面](http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/9a4c7e758759e4d5b067f0b5051dfe0a)  
<http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/9a4c7e758759e4d5b067f0b5051dfe0a>

xii ジョン・フォン・ノイマンの講演『数学者』(1946 年、シカゴ大学)がゲーデルをどう評価し、その後の数学をどう評価しているのか, July 9, 2012

By toku ちゃん

レビュー対象商品: ゲーデル 不完全性定理 (岩波文庫) (文庫)

[http://www.amazon.co.jp/review/R1OX7GGIM5PGRK?encoding=UTF8&ASIN=4003394410&cdMSG=addedToThread&cdPage=&newContentID=Mx1ZGIZIUIU5FHND&newContentNum=1&ref=cm\\_cr\\_pr\\_cmt#CustomerDiscussionsNRPB](http://www.amazon.co.jp/review/R1OX7GGIM5PGRK?encoding=UTF8&ASIN=4003394410&cdMSG=addedToThread&cdPage=&newContentID=Mx1ZGIZIUIU5FHND&newContentNum=1&ref=cm_cr_pr_cmt#CustomerDiscussionsNRPB)

xiii [ゲーデル 不完全性定理 \(岩波文庫\) ...](#) 著者: ゲーデル

Amazon での私の書評全体は以下で閲覧可能である ;

[あらいやすまさ](#)

[https://www.amazon.co.jp/gp/profile/A3DSZOL2KF5FVI/ref=pe\\_1162082\\_175797672\\_cm\\_rv\\_eml\\_rv0\\_pf](https://www.amazon.co.jp/gp/profile/A3DSZOL2KF5FVI/ref=pe_1162082_175797672_cm_rv_eml_rv0_pf)

xiv [朝日記 141203 'こころのOS' ということ と今日の絵](http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/e50e0ef53fc8f2fdf1ee09b0fd091198)  
<http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/e50e0ef53fc8f2fdf1ee09b0fd091198>

xv [朝日記 141210 「こころのOS その2」と 今日の絵](http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/b81badfefad3a875c617488fc665b294)  
<http://blog.goo.ne.jp/goorarai/e/b81badfefad3a875c617488fc665b294>

xvi NPO 法人「人間環境活性化研究会」会報 2015 年春季号

xvii 荒井康全 図 4 カントの認識のモデル図式、システム思考での目的論理の構造と社

---

会倫理について II, ー 目的性論理の価値の上限境界線を考える、 p.194、2014 年度 総合知学会誌 Vol.2014/1、2014/9, 総合知学会

