

荒川修作の意味のメカニズムを解説する(3) ～ 人類文明の論理エラーを発見し修復するために ～

得丸公明(衛星システム・エンジニア)

〒158-0081 東京都世田谷区深沢 2-6-15 E-mail: tokumaru(a)pp.iij4u.or.jp

あらまし 一年前の本研究会において筆者は「仮想現実とは何か」を、「ないものが見える」事例と「あるものが見えない」事例に分けて、仮想現実感覚が生まれる意識の側から論じた[1]。今回はヒトの言語の論理層メカニズムと、荒川修作の「意味のメカニズム」を、結びつけて考える[2][3]。

キーワード 負の仮想現実, 概念体系, ネットワーク論理層, 文明の論理エラー, デバッグ

An Interpretation of “The Mechanism of meaning” by ARAKAWA+GINS(3) - In Order to Detect and Debug Logical Errors in Human Civilization -

Kimiaki Tokumaru (Satellite System Engineer)

2-6-15 Fukasawa, Setagaya-ku, Tokyo, 158-0081 Japan E-mail: tokumaru(a)pp.11j4u.or.jp

Abstract Last year, the author discussed on “What is Virtual Reality?” differentiating cases of “seeing inexistence” and those “blind to existence”[1]. This time, he introduces “the Mechanism of Meanings” of ARAKAWA and GINS as the logical layers of human linguistic mechanism[2][3].

Keyword Negative Virtual Reality, Concept System, Logical Network Layers, Logical Errors of Civilization, Debug

1. まえがき :

1.1. 負の仮想現実の発見

仮想現実とはコンピュータによる視聴覚刺激制作の問題として論じられることが多いが、筆者は前回の発表で、刺激を知覚し、それを現実として受け止める意識の側から論じることを試みた。

その結果、「存在しないのに現実だと受け止める」(正の)仮想現実のほかに、目の前に「存在している現実を認識できない」負の仮想現実を議論できることがわかった。

正の仮想現実としては、CGの他に、オレオレ詐欺、航空機のフライト・シュミレータ、ラジオドラマの効果音、尾形光琳の絵を例として上げた。負の仮想現実としては以下の例を紹介した。

(i) 原爆投下翌日の広島市街を歩いた原民喜が、「超現実派の画ではないか」といいながら片仮名で書きなぐった『夏の花』の一節、

(ii) パブロフの実験において『負の相互誘導実験』と名づけられた実験。これは犬が学習した一組の記号を交互に使いながら、そのうちのひとつだけ意味を変更しようと試みる実験である。この場合、犬は記号を体系的に理解しているため、片方だけの記号の意味の変更をなかなか受け入れないこと、すなわち自分の構築した記号体系に束縛されることが明らかとなった。

(iii) 犬の学習や精神状態を 30 年以上も観察し、水害によるトラウマ状態に苦しむ犬を見ても、犬は機械

と同じであって感情や知能をもたないとパブロフが思い続けたらしいこと。

1.2. 仮想現実感覚を生む論理は全生物に共通

前回の発表では、さらに、第二次世界大戦中にナチス政権に徴用されることを逃れ、アフリカのナミブ砂漠で 2 年半生活した 2 人のドイツ人地質学者が、だんだん石器時代人の野生思考を取り戻して、文明の過ちに気づいたことにも触れた。

彼らは、砂漠の環境に適応して生きていく生物を観察して、人間の論理的な思考が、ヒトに固有のものではなく、単細胞生物を含めたあらゆる生命体がもつ生の本能にもとづくものであることに気づいた。

これは非常に重要な気づきである。なぜならば、プラトン、アリストテレス以来現代に至るまで、論理学は言語命題を対象として考えられ、ヒトのみが論理をもつことを暗黙の前提としてきたからだ。古代ギリシャはすでに文明対文明の侵略と戦争が行なわれていたので、相手を言葉で言い負かすための武器として論理学は生まれたのだろうか。

論理学の伝統がなく、相手を口で言い負かすことが美德ではない平和な島国日本には、日本論理学会という学術団体も存在しない。西欧の論理学が言語命題のみを扱っていることも批判的に受け止めている[4]。言語表現が表現型の記号であり、意味とは恣意的に結びつくことを民話に教えられていて、「三段論法」が正し

くないこともあるとわきまえている。禅問答(公案)によって言語以前の論理にも慣れていて、現代芸術作品による論理矛盾の挑発を受けても驚かない[5][6]。



図1 R. マグリット「これはパイプではない」

2. デジタル・ネットワーク・オートマタ(DNA)

2.1. デジタルへの気づき

筆者が言語の起源とメカニズムについての一連の研究を始めたのは、ヒトの言語が音声通信のデジタル化ではないかと思ったためである。他の哺乳類の符号語(語彙)数はせいぜい数十しかないのに、ヒトは数万から数十万の符号語を生み出し、記憶し、使うことができる。この違いは音節というメリハリのよい信号があるためであり、ヒトの言語とは哺乳類の音声コミュニケーションがデジタル進化したものではないかと考えたのである。

この気づきが正しいかどうか議論してもらおうと情報処理学会に論文を投稿したが、二度続けて査読で落ち、書き直して改善することも認められなかったために、査読のない研究会活動を始めたのだ。

デジタルという言葉は「デジタル家電」、「デジタル放送」、「デジタル人間」といったように定義もはっきりしないまま日常的に使われているため、使いにくい言葉である。どこにも定義が見つからなかったために、筆者なりに「離散・有限符号を一次元(直鎖)配列して送受信する通信」、「回線両端で符号化・復号化を実施しつつ、離散・有限符号を一次元配列して送受信する通信」などと定義し、その定義にもとづいてさらに概念検討を行なう作業を繰り返した[7]。

その結果、言語表現は実体をもたない論理の記号表現であり、情報処理に特化した回路上で、媒体を自動的に乗り移ってネットワークするオートマトン(自動装置)を構成する複雑な物理・論理メカニズムであると思いついた[8][9]。

デジタルのもつ自動性(オートマトン)、ネットワーク性は、コンピュータ・ネットワークの情報漏出事件などである程度理解されているが、そのメカニズムと同等かそれ以上に複雑な自動ネットワークであるのがヒト言語情報システムと遺伝子情報システムではないか。そこで筆者は言語や遺伝子情報を「デジタル・ネットワーク・オートマタ」(DNA)と呼ぶ。それがどれほど複雑なメカニズムであるかを以下に示す。

2.2. デジタル信号

デジタル・ネットワーク・オートマタはデジタル信号を使用する。デジタル信号は、以下の特徴をもつ。

- ① 相互に離散的な物理的特徴をもつ
- ② 互いに置き換え可能
- ③ 有限個(1より大きな自然数)の元で構成
- ④ 論理値を示す表現型の信号
- ⑤ 直鎖状に一次元配列して送受信される

①の「互いに離散的な物理的特徴をもつ」ので、適切な物理量を閾値とすれば、物理特性にもとづいてただ一つの信号を特定できる。これは信号の分類・仕分けを自動的に行なえることを意味する。

0/1のbit情報は0/5Vや±0.85Vのような2つの電圧の値によって表現される。RNAのアデニン、グアニン、ウラシル、シトシンの4元塩基は水素結合の本数が2か3か、結合する塩基がプリン基かピリミジン基かによって $2 \times 2 = 4$ 通りの塩基が互いに離散的である。音声の場合は、「アクセントをひとつだけもつ音素表現列」である音節が、その音響特性によってデジタル信号となる[10]。

②の「互いに置き換え可能」であるため、元を入れて替えて順列組合せを自由に行なえる。そのため符号語の数を無限に生みだすことができる。

③で「有限個の元」とは、bitの場合は2、RNAは4である。

日本語は語尾に子音がこず、すべての音節は1子音と1母音で出来ている。そのため日本語の音節は他の言語と比べると少ない部類に属する。学説によって112という人もいるし、102という人もいる。一つ一つの音節に可視性を与えて、構造的単位であることを明示するのが仮名である。は、ぱ、ばという風に、3つの音節に同じ文字を当てて相互の関連性を示しながら区別を示すなどしたために「いろは47文字」ですべての音節を表現できる[11]。

英語の音節は4千くらいあり、あまり多くて問題にしても意味がなく、いくつあるかを学者も知らない。英語も音節を順列組合せして符号語をつくるが、日本語に比べると音節の存在を意識したりそのありがたみを感じるのが少ないのではないだろうか。

英語はアルファベット 26 文字で表現するので、仮名の 47 より少ないようにみえるが、文字の本質からいって比べようのないものの比較である。なぜなら英語は 1 音節を表現するのにアルファベットが複数個必要であり、同じ表記が複数の音素を表現するため、その表記がどの音節を表現するかを知るためには学習が必要である。(例: through, thorough, rough, cough, tough, drought の"ough"はすべて発音が異なる)

音節が必ず母音で終り、すべての音節が文字化されて文字通り読むことができる日本語はわかりやすく、国民の識字率の高さにも貢献している。

④の「論理値」というのは、デジタル信号は意味をもたない純粋な記号として作用し、操作・演算されるということであり、物理量ではないということである。つまり bit を表現する電圧は、モーターを回したりランプを灯すためではない。アミノ酸配列を伝える RNA は、酵素作用を行なうためではない。音声は感情を表現するためではないのだ。そして記号は意味をもたないので、記号を意味に翻訳する情報源符号化・復号化が必須となる。

⑤は、bit や mRNA や音節の論理符号列が、順列組合せによって一本の鎖のように紡がれた後、時間軸上で順番に送信されることをいう。このため、受信側は一度に一個または数個(bit が 8 個で Byte を構成し、mRNA の 3 塩基が 1 コドンを構成し、数音節で一つの単語を構成するように)ごとに順番に処理できる。

2.3. ネットワーク(NW)物理層:送信機

デジタル信号は、自由に産生し分ける必要があるため、エネルギー消費や物質消費がミニマムであり、思い通りに信号を産生できなければならない。

言語の場合、幼児期に母語音素の発生を習得するが、大人になってから新しい音素を獲得するのはむずかしい。子音は舌や唇の繊細な動きによって産生し分けている。母音は吸酸除炭の呼吸活動で使われた後の肺気流を使う。これは気道の出口が喉仏のところまで降下するという 1 歳以上のヒトに固有の身体的特徴によって、肺気流を口から出しているが、きわめて繊細な神経による口腔と喉の開閉運動が行なわれている。また、食べ物が気道出口を封鎖して窒息しないように、嚥下制御も行なわれる。

窒息や肺炎の危険性をともなう喉頭降下は生物の生存を脅かす危険な進化である。Lieberman は、母音を獲得する前にすでに言語が成立していたのではないかという[12][13]。複雑な口や舌や喉の運動制御はいきなりできるものでなく、母音獲得以前から精密な運動制御が行なわれていたはずだというのだ。

現生人類がアフリカ単一起源であることは、分子生

物学者たちがミトコンドリア DNA の突然変異の記録を統計的に解析して 1980 年代から主張されているが、21 世紀になって通説化した。最近では、より精密な SNP(Single Nucleotide Polymorphism)の統計的解析によって、最古の人類は南部アフリカの狩猟採集民ブッシュマンであることが指摘された[14]。

ブッシュマンはクリックと呼ばれる吸着音の音素を数十から百以上持っている。母音が誕生する前には、クリックと子音によって会話していたのではないだろうか。筆者はデジタル信号セットが、クリック+子音から母音+子音に入れ替わったとする「クリック-母音交代仮説」を提案する。

母音が生まれるまでの言語は、信号が微弱であったので、音響暗室のような洞窟の中では使えたが、野外での距離をおいた通信には使えなかっただろう。母音は肺気流を使うため力があり、雑音の多い野外でもメッセージを遠くまで送り届けることができる。6 万年前に突如として人々が南アフリカの洞窟を捨てて北上したのは、母音を獲得したことが契機ではなかったか。そう考えることは、クリックが南部アフリカにしか残っていない事実とも斉合する。

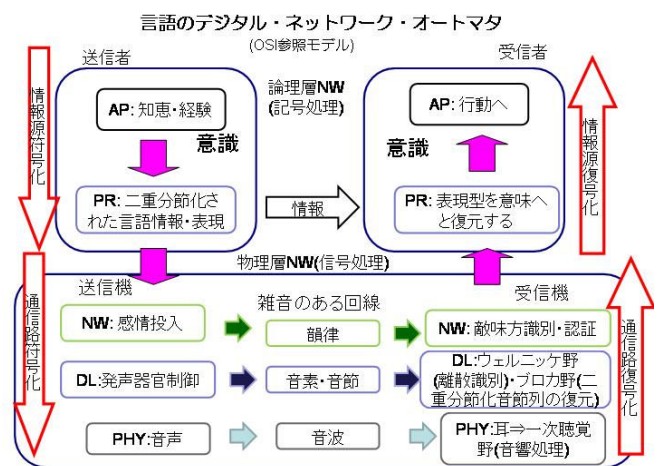


図2 OSI参照モデルに言語をあてはめる

2.4. ネットワーク(NW)物理層:雑音のある回線

発声器官から出された音声にはデジタルな音素・音節のほかに、気持ちや感情を伝えるアナログな韻律も含まれる。ヒト以外の動物はデジタル信号をもたないので、韻律にもとづいたメッセージのみ伝える。

デジタル原理とアナログ原理の違いは「信号雑音比(S/N比)」にある。「アナログ方式にかんする決定的な問題は、計算機が演算する数を表わす意味をもった『信号』に比べて、『雑音』を構成する制御不能なメカニズムの動揺がどれくらい大きいのか、ということである。」「デジタル方式の真の重要さは、どんなほかの[アナログ]方式によっても完全には得られないところまで、計

算結果の雑音レベルを減らすことができるという点にある」とフォン・ノイマンはいう[15].

一方で彼は、デジタル・オートマトンにおいては「全過程のどこにも、一つの間違いも起こってはならない」と明言する。S/N 比の高さと次項で述べる受信メカニズムによって誤り確率をできるだけ低くし、それでも発生する「低くはあるが 0 ではない可能性をもった例外(誤動作)を許容する演算過程によって処理されなければならない。」[15]

回線雑音，すなわち大気中の雑音が信号伝達に及ぼす影響については，言語学も音響工学も聴覚神経生理学も扱っていない．これこそが熱力学と論理学を援用して情報理論が説明すべき事象である．筆者はフォン・ノイマンの「情報の統計的理論」にもとづいて，エントロピーを熱力学的にとらえた考察を試みた[16].

2.5. ネットワーク(NW)物理層:受信機

母語にない外国語の音素は発音も聞き取りも難しい．一方，訛りの激しい外国人の言葉も，舌足らずな幼児の言葉も，母語メッセージであれば難なく聞き取れる．これはどうしてだろう．

一般にデジタル通信においては，受信回路に有限個の元の物理特性に対応した装置が準備されており，回線上を伝搬されてくる信号を自動的に分類・推定して，受信回路で新たに信号列を産生する．

言語においては，生後数ヶ月で，一次聴覚野に隣接する聴覚性言語野(ウェルニッケ野)に母語の音素記憶が構築される．また，運動性言語野(ブロカ野)は，単語を紡いで発声器官の運動制御を行なっているが，その記憶も聞き取った音響信号を二重分節化されたメッセージへと再構築する．その際意味論的な吟味は行なわれず，音韻論的にのみ再構築されるので，訛りのはげしい言葉を聞いたときに，時として思いもしなかった勘違いが生まれることもある[17].

3. NW 論理層：意味のメカニズムと仮想現実

3.1. 記号が現実を覆い隠す

NW 物理層は，神経生理学，音響工学，熱力学など物理量を扱う自然科学である．物理層メカニズムによって，信号の誤りの確率が 0 に近くなった情報が受信機に送られてくると，こんどは論理層において形式論理学にもとづく記号操作によって意味へと変換される．

言語学が記号学であることはソシュール以来常識とされている．しかしそのメカニズムについてはあまり論じられてこなかった．

意外なことに，パブロフが犬を使って行なった実験結果が参考になる[18]．じつはパブロフは犬は感情も理性も知能ももたないと思い込んでいて，それを弟子

に否定されたために，自説を実証しようとして 30 年以上にわたって 100 人の研究者を統率して実験を行い，本来であれば「学習」実験と呼ぶべきところを「条件反射」実験と名づけた．

パブロフが自分で作ったなじみのない概念は頭が痛くなったが，ひとつひとつの概念を吟味して定義を明らかにし，実験結果とその解釈を丁寧に読み解いていくうちに，パブロフの実験結果解釈には犬に感情や知能がないことを前提とした思い込みによる偏りがあることがみえてきた．一方で実験結果自体は誠実かつ正確であるように見受けられたので，筆者は実験結果の再解釈を試みた．その結果，パブロフが理解不能として解釈できなかった『負の相互誘導実験』(1.1 参照)から，犬も概念を獲得し，複数の概念を体系的に理解していることに気づいた[19].

パブロフの実験の出発点は，犬に音響・視覚刺激を与えた後，すぐに餌を口の中に投入すると，犬が刺激の記憶と餌の記憶を結びつけるという現象であるが，ヒトの概念化もほぼ同じ現象である[20]. 概念は，動物の生存本能がもつ論理回路が，記号の記憶を生存に関係する五官の記憶と結びつけるものだ．ヒトは大きな脳とデジタル符号を使いこなして無限の符号語を生み，記憶し，操るようになった．

ピアジェによれば，それらの符号語は，個々の人間の脳内で，均衡を保ったひとつの体系(データベース)として構築される．このとき脳の論理装置は，そのコトバが結びついている記憶のすべてを吟味し評価して，体系の中のしかるべき場所に位置づける．「どんな人も，各自の心の中に，分類，系列化，説明体系，自分一個だけの空間，時間，価値尺度など」をもっていて，「事物がでてくればそれを分類し，比較し，(同じか，ちがうかの双方)，時間および空間の中に秩序だて，説明し，目的と手段とを評価し，計画し，等々のことをやって」，「その人の一生を通じて心の中にある」群や群性体の操作を行なっている[21].

こうして構築される概念体系によって，記号(言葉)が価値体系に組み込まれ，言語情報を論理回路に代入して処理できるようになった．しかし，そのおかげで記号が現実を覆い隠し，目の前にある現実が見えない，あるがままの現実を現実として受け止められないといった弊害が生まれるようになったのではないか．

おそらく子どものときに教会か家庭で受けた教育のために，犬には感情も理性もないと思い込んでいたパブロフは，30 年以上犬と付き合ったにもかかわらず，思い込みから逃れられなかった．『負の相互誘導実験』で犬が示したことをパブロフも示したことになる．

だが我々はパブロフのことを笑えるだろうか．

3.2. 人類文明の論理エラーの発見と修復

コンピュータ・ソフトウェアのプログラミングにおいて、発見し修復する必要があるバグに、コンパイルエラー(プログラムの実行ができない)、ランタイムエラー(プログラムの実行時にエラーが発生)、論理エラー(プログラムは実行されるが、結果が正しくない)の3種類あり、発見および修復がもっとも難しいのが論理エラーであるとされる。

筆者が文明と人類の起源に興味をもち、それが言語の起源とメカニズムの研究へと発展したそもそもの動機は、なぜ人類は地球環境問題を引き起こしたのか、その原因を明らかにしたいという思いであった。

なぜなら、21 世紀の水俣から「水俣病はチツソが悪いのではない。人類文明の原罪である」という思想が生まれているからだ[22][23][24]。水俣病を地球環境問題の一部だと位置づければ、一企業の責任ではないことは明らかである。またなんの罪も犯していないのに、母胎内で水銀に神経細胞を切断された胎児性水俣病患者は、人類に原罪があるのかと思わせる。

しかし存在自体が罪であるという原罪の発想には、デバッグの可能性がなく、あまりに救いがない。あとは祈るしかなく、あまりに無力だ。

もし人間の存在自体が間違いないのではなく、思想や行為が間違っていたとわかれば、我々の文明や思想の中に論理エラーを発見できたら、バグを修復してやり直せばいい。人類全員は無理としても、少なくとも身近な家族や友人、あるいは自分一人の生き方を改めることができる。そう考えることは希望である。

そこで人類の生まれた洞窟に行けば何かわかるかもしれないと思って南アフリカにまで出かけた結果、言語のデジタル性に気づいたのだ。

3.3. 普遍的な思考のための天命反転

人類に普遍性のある意識を持たせたい，自然と調和する意識を構築したいと荒川修作は考え，意識を構築するための「意味のメカニズム」を制作した．本作品について参考文献があまりないので，荒川本人が作品について語った言葉を 2011 年 5 月の LOIS 予稿に書いた．また筆者が 1997 年に行なったインタビューを 2011 年 6 月の IBISML 予稿で紹介した[3]．

インタビューの中で荒川は、「ユニバーサルなものの考え方というものがあるのか、ユニバーサルに考える言語があるのか」を解明するために、意味のメカニズムが生まれたと語っている。換言すれば、文化や宗教に関係なく、地球上の一生命体として正しい意識、意識を構築するための正しい価値観を身につけるための方法を考えていたということであろう。

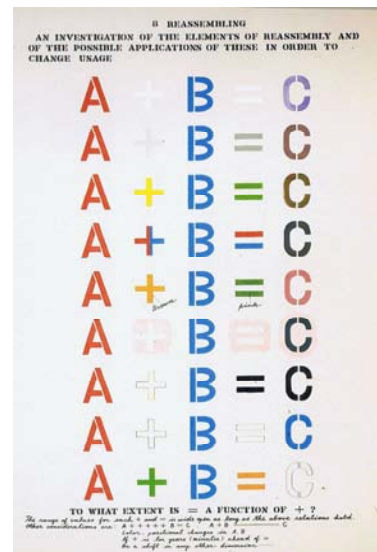
この問題意識は、非平面・多彩色な建築空間の中で

生まれる建築と身体の相互作用である天命反転に結実した。天台宗の千日回峰や曹洞宗の只管打坐と同様に悟りに到達するための身体技法だといえる[25].

仏教の修行は、生死の境をさまよう荒行や長い沈黙行によって、自己を忘れて自己の本質に出会い、自分が自然によって生かされていることを気づかせる。これに対して天命反転は、意識の発生する場を科学的・人工的に用意した建築環境の中で、非平面の床やカラフルな天井や壁と五官が接触することを通じて、自分が自然の一部であることに気づき、人間の奢りから自己を解放する仕掛けになっている。三次元の建築空間に取り入れられた意識の構築メカニズムを、二次元の図として体系化したのが、「意味のメカニズム」である。

4. おわりに：意識を構築する体系を吟味する

「意味のメカニズム」の解説をテーマにしておきながら、すでに紙数が尽きてしまった。作品は 16 のカテゴリーに分類されて 100 枚以上あり、LOIS 予稿では「3 あいまいな地帯の提示」からレモンの概念と記憶の体系を現している 1 枚を紹介している。今回は「8: 組み立て直し, 9: 逆転可能性, 16: 検討と自己批判」から 4 作品をご紹介します[26].



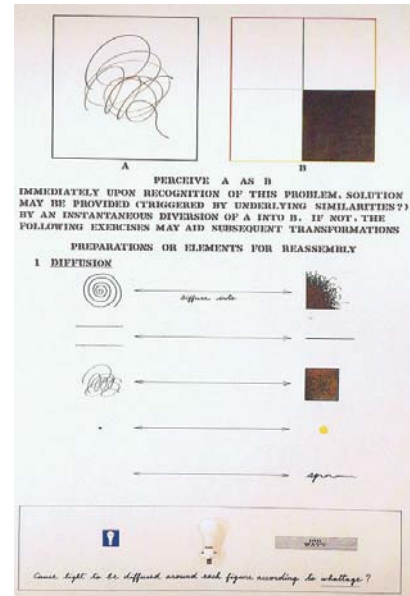
(図3) (上)8 組み立て直し：組み立て直す際の諸要求の探求ならびに慣習を変革するためにそれらを応用する可能性の探求。(下)はどこまで+の関数なのか

これは筆者の想像だが、図 3 は、我々の脳内にある論理装置、図 4 は、記号と記憶を結びつける概念化のプロセス、図 5 は、概念を接続・修飾するためにワーキングメモリに常駐している接続詞(文法)のベクトル、図 6 は、睡眠あるいは休息中に脳内で記憶や概念の整理が自動的に行なわれていることを、それぞれ表しているのではないだろうか、この見方が正しいかどうか

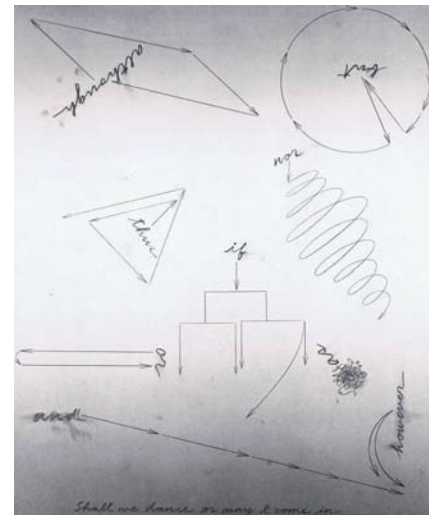
はまだわからない。大事なことはこれらの絵画を見るにあたって、何の先入観も抱かずに、一枚一枚の絵をじっくり眺め、そこに書かれている言葉に従うことである。そのようにして筆者はこれから荒川が作りあげた16の体系をじっくり吟味しようと思っている。

文 献

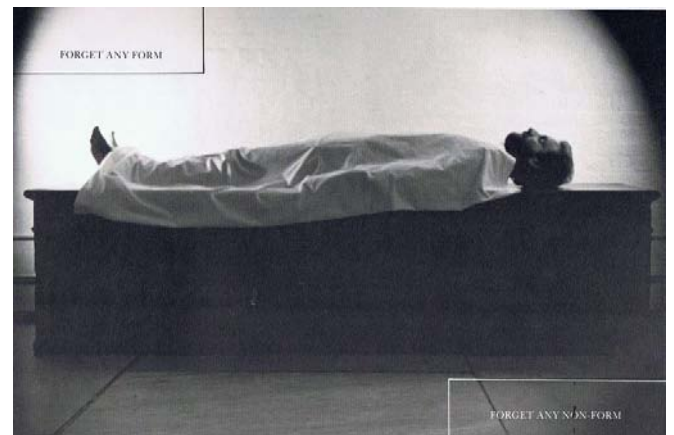
- [1] 得丸 信学技報 MVE2010-39
- [2] 荒川修作/マドリン・ギンズ 意味のメカニズム, 東京・リプロポート, 1988
- [3] 得丸 荒川修作の「意味のメカニズム」を解説する(1)(2)信学技報 LOIS2011-8, IBISML2011-??
- [4] 長尾真 「わかる」とは何か 岩波新書 2001
- [5] フーコー・M, これはパイプではない, 哲学書房 1986
- [6] 得丸 言語以前の論理学 信学技報 NLC-2011-10
- [7] 得丸 ヒトの話し言葉はデジタル通信であり、情報源・通信路・伝送路の符号化・復号化が行なわれている 信学技報 TL2009-28
- [8] 得丸 ヒト・デジタル言語の OSI 参照モデルによる解析 信学技報, IA2010-64, IA2010-77
- [9] Jerne, N.K. Toward a Network Theory of Immune System, Ann Immunol(Paris)1974;125C(1-2):373-89
- [10] Hjelmslev L. The Syllable as a Structural Unit., the Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences (3rd, Ghent, 1938) p266
- [11] 鈴木孝夫 ことばの人間学 1978 新潮社
- [12] Lieberman P. On the Nature and Evolution of the Neural Bases of Human Language, Yearbook of Physical Anthropology 45(2002):36-62
- [13] Lieberman P. & McCarthy, R.M. Tracking the Evolution of Human Language and Speech, Expedition 49-2, 2007
- [14] Henn B.M. et al. (2011) Hunter-gatherer genomic diversity suggests a southern African origin for modern humans PNAS 108:5154-5162
- [15] Neumann, v.J. 「人工頭脳と自己増殖」, 『世界の名著 66 現代の科学 2』中央公論新社 1970 所収 The General and Logical Theory of Automata, Lecture at Hixon Symposium 1948
- [16] 得丸 デジタル発声とアナログ聴覚が生むエントロピー利得とオートマトン, 情処 2010SLP-83-2
- [17] 得丸 音素誤り・構文誤り・意味誤り～外国語の発音及び聴取にまつわる諸現象の分析～ 信学技報 SP2010-120
- [18] Pavlov, I.P. 大脳半球の働きについて 岩波 1975
- [19] 得丸 犬が獲得する概念と犬が構築する概念体系 信学技報 DE2010-14
- [20] マルティネ, A. 「共時言語学」白水社 2003
- [21] Piaget, J. 知能の心理学 みすず書房 1967
- [22] 緒方正人 チッソは私であった, 葦書房, 2001
- [23] 岡村達明・西村肇 水俣病の科学, 日本評論社, 2001
- [24] 石牟礼道子 苦海浄土 第二部 神々の村, 藤原書店, 2006
- [25] 得丸 文化的相対主義から生命相対主義への不可避的変遷 ヒトに自然論理を実装するための最澄・道元・荒川修作の工夫 信学技報 AI2010-1
- [26] 荒川修作/マドリン・ギンズ 意味のメカニズム, 東京・リプロポート, 1988



(図 4) 8 組み立て直し : A を B として知覚せよ



(図 5) 9 逆転可能性 : これらの矢印はほとんど何も意味しない。好きなように番号を置き直せ : although, but, thus, nor, or, if, as and, however



(図 6) 16 検討と自己批判 (左上)いかなる形体も忘れよ (右下)形体でないものはすべて忘れよ