



東北芸術工科大学 紀要
第7号 抜刷
2000年3月1日

特別研究 ネット・ムセイオンを目指して I

IT支援によるネット環境におけるアクセス型の学習機能空間の
試行

端山 貢明
HAYAMA Komei



特別研究

ネット・ムセイオンを目指して I

IT支援によるネット環境におけるアクセス型の学習機能空間の試行

端山 貢明

HAYAMA Komei

1. はじめに

本研究の目標とするところは、現代の要請に対応する自己開発／学習機能のITの(Information Technology) 支援によるエンハンスメント、及びその背景の構造の解析把握、体系の構築にある。本研究では、その試行形としてのA.G.I.P. (Advanced General Information Platform 高度総合情報プラットフォーム) の上の学習環境空間の生成の考察と試行を行った。

本研究においては旧来の「教育」という概念を超えて、現代の要請するH.R.D. (Human Resource/s Development) の視点から講義支援・自由学習のケーススタディを含めて自己開発・自己学習の体系、H.R.D.のシステムの構築を考察するものである。

これは、人間の発達過程における知の領域の体系の一つの本質的な研究の方向性を提起するものであり、同時に自己開発・自己学習を可能とするアクセス型の学習への道程を示すものである。

現代社会における旧来の「教育」の不適合と現代の要請に対応する新しい体系

旧来の「教育」の現代社会との不適合の状態は1960年代以来明かとなり繰り返し指摘されて来たところであるが、私達の社会では現在「教育」を巡る領域で様々な問題が顕在化し、ようやくそこに対応が必要との認識に立ち至る状態となっている。

現代の要請するところは当然近代のそれとは明らかに異なるものである。新しい社会構造、新しい意識には当然新しいシステムの生成構築が必要であり、人間的資源／能力の発達・展開・開発 (H.R.D.) にも新しい概念、意識に基づいた体系への移行が求められている。これは1940年代にWWⅡを一つの表現形態として起こった近代から現代への大きな構造転換において既に明瞭となった方向性であり、その後の50数年間に現代の成就過程の中で逐次実現されてきた地球規模の流れである。

このため、本研究では「教育」という言葉でこの分野を把握記述することをやめ、個の主体性に基づくH.R.D.、自己開発・学習、自己実現の視点からこれにあたるものとし、旧来の「教育」をさす場合にはこれを「」で囲むものとする。

本研究では、脳科学・認知科学・発達学を一つの基盤とし、社会動学を背景として、またこの分野を支える社会的支持構造となるコンピュータ・ネットワーク、通信機能、IT (Information Technology) の現状と展望をその人類の情報系における意味から検証しながら本質的なH.R.D.の体系について考察し、その具体化への方向性を提起するものである。

本報告書では、原論において触れる本研究の内容、個及び系における情報空間／情報環境の原理及びその構造、背景についての研究内容を報告し、その技術的背景、具体的実施形態については、「ネット・ムセイオンを目指し

てⅡ”において報告する予定である。

本報告内容の主要な部分は1998年Ⅱに終了したが、その後の環境変化の進展と“ネット・ムセイオンを目指してⅢ”への継続のため若干の補填をし発表を一年遅らせたものである。

1. 原 論

1-1 H.R.D. (人間的資源／能力の発達・展開・開発) の原理から

知の領域において、H.R.D. (Human Resource/s Development) の原理は一言で云って、人間が個及び系において持つ情報空間／情報環境の適合化的構造化、その自律的生成、自己組織化にある。

これはまず人間の個においては、その主体の存立の必要性に対応した脳神経回路網 (neural network) と高度な情報処理ルーティンの望ましい自律的生成にあり、またその主体がその存立の必要性に対応して構築する知の体系、Knowledge Space の自律的構造化にある。

これは、我々の社会でこれまで行われてきた旧来の「教育」が、最善解として設定される唯一の解の強制的な刷り込みにより、いわゆる「鋳型にはめた人間」を鋳型生産レベルの効率において生産して来たのに対し、個における主体的成立を目標とし、個々のヒューマンゲノム (ヒトの発生因子、遺伝因子) が記述する固有性の可能なぎり望ましい状態での実現を目指すものである。

また、系においては、個から人類総体に至る多層のレイヤそれぞれにおいて、それぞれの整合的成立の必要性に対応する情報空間／情報環境の自律的生成と包摂的構造化であり、人類の歴史を通じてそこに蓄積された膨大な文化の資産へのアクセス (I/O) 可能性 (Accessibility) を社会的権利として解放することにある。

これは、人類のヒューマン・リソース、人類の思考系・記憶系、文化の遺伝体系へのアクセス権を開放することであり、近代の (旧来の) 「教育」及びそれが依存する情報系が、体制・権力にとってその社会管理に望ましい情報の放射型の強制的送出に対応してきたのに対し、個として、また系としての人々個々の主体的なアクセスに基づく情報の自由な I/O (input/output) を、人々の基本的

権利としてその目標とするものである。

まずこの2点について、旧来の「教育」の意識との差をここに明確にしておく。

以下、個及び系における情報空間／情報環境の適合化的構造化、H.R.D. のそれぞれについて考察を進める。

個体内情報空間とH.R.D.

もともと近代的教育の体系は、それまで少数の有力階級の家庭の宅内機能であった知育・素養が、近代化の過程における社会的エフェクターの遷移に伴って外化され、社会機能となって組織化されたものであり、近代の特性を強く負った近代固有のシステムであった。

このシステムは、近代の全体にわたって集権化社会の成立と発展を極めて有効に支えてきたが、現代、特に60年代以降現代社会への構造転換がひろく可視的となつてから、その機能の期限切れ (Expiration) による現代社会への不適合が急速に明瞭となつてきた。これは1960年代以来繰り返し強く指摘され、現代に適合するシステムの模索が続けられてきたところであるが、それが単に無効なシステムとなつたに留まらず、その不適合から多くの問題が発生し、現在私達の社会ではそれらが「教育」分野においてクリティカルな状態で顕在化し、ようやく社会問題としてその対応に迫られる状態となつて来たのである。

それらの問題は一般に「教育」に対する子供の不適合から起こると理解されることが多かったようであるが、既に述べた通り、それはむしろ、旧来の「教育」の体制そのものが、特に私達の社会のそれが、現代社会の要請に対して強く不適合の状態にあることにその原因があることを改めてここに明確に認識しておかなければならない。

近年大学を始め、小中高校等においてようやく改革が語られるようになっているが、これは、旧来の「教育」体制を前提とするものではなく、またそれぞれの「教育」単位に閉鎖して行つて済むものではない。そこで求められているものは人の生涯及び社会的全世代にわたる望ましいH.R.D.の支援環境を、期限切れの「教育」体制に替わつて、連続的に、整合的に整備することにほかならないのである。

H.R.D. (Human Resource/s Development) には人間が個

及び系において持つ能力及び資源の発達・展開・開発の意味がある。ここでいうResource/sはヒューマンゲノムが可能性の範囲として記述するその人の一生を通じての知的能力と、それに伴って内化され生産されまた外化(I/O)される全ての知的資源のことである。H.R.D.においてはこれらを個々のHuman Genomeの記述するところに副って望ましい状態で開発する基本的能力の構築が求められているのである。これは旧来の「教育」が既成の体系を外から強制することによりその人の能力の可能性の多くを抑制・圧殺(実現されない状態に置くこと)しながらその極く一分のみをスポッティに訓練開発し(これは「教練」である)、「教育」の側の目的に副った単目的な目的性の貧乏な人間を作り上げて来たのとは対蹠的な指向を持つものである。

自己開発・学習は常に発見的プロセス(heuristics)であり、多様な対象と遭遇することにより常に新しい発見に基づく新しい対応の体系を自らのうちに生成し続けるものである。これはneural networkの自律的生成のメカニズムにそのまま対応するものである。

自然の環境は理想的な解答を示すことによって我々の人間形成を指示し教育するのではなく、ヒューマンゲノムが記述するシステムがそこで様々な事象と出会う可能性を我々に提供することにより、ヒューマンゲノムにより可能性として準備されている発達過程が順次望ましい状態で成就することを結果として促す。このように発達過程に対応した事象と出会うことにより、脳神経回路網は適切に自律的に生成され、自己組織化を進め、脳システムの中に外部世界の豊富な写像空間を生成していくのである。

ここに、そしてこれに対応する外部情報機能の中に、人類のすべての知的・感覚的・精神的活動が生まれその成果が成長ストアされるのである。「教育」という言葉で考えられてきたH.R.D.の本質は、実はこのような発達過程に対応し、人間の全生涯が、そして人間の全世代がその中で自然浴しながら望ましい発達を遂げるところの時空的環境を整備するところにある。

これは自然の一部としての人間の自然な発達を意味するものであり、自己開発、発見的学習の意義は大きくこのところに存するのである。

1-2 接触機能としての Education H.R.D.の与件

欧米語で教育の意味で広く使われるEDUCATIONの語幹をなすラテン語のEDUCOには「引き出す」という意味がある。ローマ人達はあの彼らの時代に教育(Educatio)を、その人から何物か望ましいものを引き出すことであると考えていたことが理解される。

最近私達の社会でも云われるようになった引き出す教育の源流がすでにここにあり、この単語に触れるとき実は欧米のEducationは当時以来延々と能力・人間的資源を引き出すEducatioから発するものであったことが改めて認識されるのである。

Educoに発するEducationにおいては、新生児からの発達過程の諸段階においてそれぞれ必要とされる事象・刺激に十分に出会うことを可能とする出会いの可能性の密度を高めた環境としての接触機能空間の整備が不可欠である。この環境にある様々な要素が、その人の潜在的な能力をその生涯にわたって引きだす働きをするからである。通常これは最も身近にあつてこまやかにコミュニケーションをもつことが出来、且つこの時期においては最大の影響力を持つ情報環境である家庭において、次いで幼稚園、小学校等の低年の教育機関において提供される環境でありそこに期待されるところが極めて大きいものである。しかし同時に、家庭の環境、社会環境における条件の差によって起こる障害を重視し、これを補償するための社会的機能の重要性もここに併せて認識しておかなければならない。特に幼児期の初期において家庭に機能的欠落があつた場合、また家庭そのものが欠落している場合、その影響は一生にわたる大きな損失(得るべくして得られなかったものが継続的に後にもたらす損失)としてその人の上に残るものであり、それがその人の人間的生成およびその人を通じて社会にもたらす影響には極めて大きなものがある。

大脳の1次視覚野(ヒト、ネコ等)には左右いずれかの眼からの入力に対応するニューロン(少数)と両眼からの入力に対応するニューロン(多数)のあることが知られているが、生後すぐに片目を遮蔽し数週間を経たネコの場合、両眼からの刺激に対応するニューロンの数が激減し、遮蔽された眼に対応するニューロンはほとんど消滅することが確認されている。新生児の初期に2週間ばかり眼帯を施した人間の乳児のケースとしても同様の内容が報告されている。

つまり、生得には対応能力が準備されているにもかかわらず、そこに刺激・入力がないとその能力は強化され発達することがなく、ニューロンそのものが消滅し失われてしまい回復の可能性すらなくなってしまう。これは初期学習として知られているメカニズムであるが、人間の発達過程の中にはこのような不可逆行的（non-retrogradable）なプロセスがあり、その時期にしか発達の約束されていないその特定の時期の対応を逸することは、その人の存在そのものに大きく関わる回復の不可能な損失となってその人の一生の上に残るのである。triggerがないことは単に0ではなく、それ以降に持つべきであった約束された多くの可能性を失うという大きな損失がそこに残るのである。

また、学習は必要性和rewardにおいて強化されるが、それらがなく場合でも、刺激、入力が豊富な環境にある場合、一度無目的に対応した事象は生物的認知としてストア（大脳基底核、小脳）されており、後にこの認知の上に必要性和rewardが重なった時、非常に迅速に新しい学習が成立する。これは後に述べる発見的学習によるアビリティ獲得の一つの基本的メカニズムとなるものである。これは潜在学習と呼ばれる領域であり、機械的条件反射（Pavlov）の刺激—反応—強化というリンクと異なり、遭遇した事象の諸要素そのもののストアが行われ、後に遭遇するtriggerにより新しい知として再構成されるその基盤を提供するものである（E.C.Tolman）。ここにストアされている要素が豊富であるか否か、つまりその人の環境が豊富であるか否かが、後に出会う事象の理解の容易さに対応することは、多言を要しないところであろう。

これは視覚に限らずあらゆる機能について考えられるメカニズムであり、このような人間の生成の重要な時期における知的・感覚的・生物的環境への配慮が人類的責務であることが痛感されるのである。それは逸してはならない重要な権利の実行のチャンスなのである。このようにして発達過程のそれぞれ重要な時期に、特に初期に、このアビリティのプラットフォームが生成され、そのことがその人の生涯のキャパシティを決めることにつながる。

同じ問題解決においても容易な人と困難な人、threshold（閾値）の高い人と低い人（キレやすい人）の差がここから始まるのである。

また偶然の不本意な理由からこのような望ましい条件

との接触が持てなかった人々への補償は、失われた権利の復活という視点から生涯にわたって積極的に行なわれるべきであり、これが社会的責務であることも確認しておかなければならない。

このため、ひとりの人間の生涯にわたるH.R.D.の要求に対応する全世代にわたる連続性のある学習・自己開発機能空間が強い必要性を以て認識されるのである。

しかし現実には脳神経回路網の生成の全暦時に対応する、つまり生涯学習に対応する総体的社会的学習機能は現存していない。これはここまで考察してきたところから見ても極めて不思議なことである。ここで改めて全世代にわたる学習機能の生成に体系的に取り組むことを現代における人類的テーマとして指摘し提言するものである。（5章参照）

1-3 アクセス側の主体性において成立する自己開発／学習機能 Accessibilityと自由選択性

冒頭にH.R.D.の本質は脳神経回路網とルーティン機能の自律的生成にあると述べたが、この自律的生成の機序を記述するものがヒューマン・ゲノムである。脳神経回路網の生成について云えば、ヒューマン・ゲノムはその完成状態（全ての神経結合の出来上がった最終状態）を設計図のように細かく記述し、その完成状態に至るプロセスを逐一管理しているのではなく、外部からもたらされる刺激に対応して適合的に必要な状態の神経結合を進めるそのメカニズムを記述しているものと考えられる。

このメカニズムにより、適切な豊富な刺激があり常に自ら考えることを促される環境にある人と、そのような刺激に欠ける環境にある人の間には、脳神経回路網の生成に差が発生し、自ら考える能力、自発性の発達に明瞭な差が見られるようになる。

これはenriched environment（はしご、車、木片等が複雑におかれたケージの中に10匹ぐらいのネズミと共に暮らす豊かな環境）とimpooverished environment（何もない灰色の小さな箱の中に1匹だけ隔離されて暮らす貧困な環境）にそれぞれ生後数カ月間置かれたネズミの比較実験（M.R.Rosenzweig et al）の結果、enriched environmentで育ったネズミの場合大脳皮質の重量、厚さ、ニューロンの細胞体の大きさ、樹状突起の数と長さ、シナプスの

直径等がいずれも顕著に増大しているのに対し貧困な環境のネズミの場合それらの発達が著しく劣っていることから容易に理解されるところである。

このように、脳神経回路網の望ましい自律的生成が、大きくその人の置かれた情報環境に依存することから、一生を通じて発達過程のそれぞれの時期における自己開発学習を支援する機能を持った情報環境が「人」の基本的社会的権利の保証として整備されることが重要であることが理解されるのである。これは、ヒューマン・ゲノムが記述するところのその人の知的可能性のより望ましい実現を支援することであり、権利としての情報環境生成の要諦となるものである。

この情報環境の条件として欠くことの出来ないものが学習者の主体性・能動性に対応する任意のアクセス可能性 (accessibility)と自由選択性(獲得可能性)である。学習者における、学習内容／システム／リファレンス等の自由選択可能性(勿論獲得可能性も)は、その学習効果、そしてその成果としての脳神経回路網の望ましい生成にとって不可欠な要件である。後に触れる学習における生産性は極めて大きくここにかかっている。

1-4 関心の喚起 能動性の喚起

また、学習者の能動性・自発性の発現(学習においてのみでなく、lifeのあらゆる側面において)がそれらを触発喚起しアクセスに応答する情報環境の条件(高いアクセスビリティ、自由選択性、reward)にかかっており、これが低い時、恐るべきことにその人は拒絶と抑制、不可能性を学習し、無気力、非活性を経て自己実現不全の状態に陥るのである。

ここでヒューマンゲノムが記述するところのその人の知的能力の可能性の実現がその情報環境の条件にかかっており、それがその人の一生における知的領域のゲインの可能性の範囲を規定するということを考えると、その環境条件がその人の存立・存在における基本的な権利の保証そのものとなることが理解されるだろう。

このことは、同一の視覚的情報の条件にあって、自ら行動することによって対象と出会い認識する小猫Aと、この小猫の行動の結果全く受動的に同じ空間的移動をする機械に乗せられたもう一匹の小猫Bによる能動的／受動的学習比較の実験(R.Held及びA.Hein)の結果、受動的な小猫Bは、空間認識能力、視覚誘導性行動等が著しく

劣る状態となったことから理解される。この場合視覚的情報の環境、空間的移動は全く同一であるが、自分の意思で行動し対象と出会い認知するという能動性の差によって全く異なる結果がもたらされたと考えられる。これを見ても能動的学習を支援する任意のアクセス可能性 (accessibility)と自由選択性を持った情報環境の重要性が理解されるのである。

関心は環境によって喚起される。関心は対面したものの情報量の高いところに集中する。一般の状況と異なるところ、自己のシステムの存立に影響の大きいものに集中する。これは生物としての個体のシステムの存立の原理であり、望ましい神経結合のトリガーをなすものである。このような情報の豊富な環境を整備し、その対応関係を適切に体系化し、環境への感受性を高めること、学習の指導とは実はこのことである。

自由選択性の効果は、機能においても内容においてもその豊富なバックアップ可能性にかかっている。それは時間・空間・対象(内容)における恒常性を保証するものでなければならないが、現代においてはその重要な特性として非決定的な恒常性がそこに問われているのである。これが実は現代における権利の基本的条件そのものであり、現代のメディアが充足しなければならない与件そのものである。

発達におけるTime differential と全世代学習環境

ヒューマンゲノムの記述する個々人の能力の特性にはそれぞれに大きな差がある。これと同様に、発達過程も必ずしも全ての人に同じ年代に同じように現れるものではない。加齢に従って、また環境の条件によってそこには深い時差が認められる。この、個々の能力及び発達過程の特性差はその人の個性を生成する重要な要素である。この意味から発達過程を年齢によって区切るのは妥当な方法ではない。旧来の「教育」におけるように「教育」過程を年齢によって区切り、発達上の個差を無視して一律に定型的に「教育」を強制することは、むしろ学習者、殊に児童の多くにおいては自己実現、その望ましい発達において強い障害要因となるものであり、現実にも多くのクリティカルな問題が、この原因により起っているのである。

自己の成立にとって必要なものを主体的に選択・獲得

できない、特に年齢という条件だけでそれが出来ないということは、その人にとって不本意な大きな損失と云わざるを得ない。

旧来の「教育」体制では、6・3・3・4年という「教育」的単位で人生が区切られ、そこにはその年齢の子供だけとごく少数の教員しかいない。これは特にいわゆる少子化による子供の環境における社会性の希薄化が問題となっている現状から考えても、それぞれの「教育」単位の内部の情報環境の異常な貧困化に強い恐れを感じるものである。この結果は既に「教育」における諸問題として人々の前に明かとなっている。

全世代学習機能については後に詳述する。

1-5 発見的学習 (Heuristics) の効果とアクセス型の learning

1-1に述べたようにH.R.D.は常に heuristic なアクセスである。

発見的学習においては、解決されるべき問題に対して、想定しうる複数の仮説 (floating goals) を順次設定しながら試行錯誤の過程の中で問題解決を■ることにより、それぞれの仮説に対応した論理的ルーティン (ソフトウェア) と神経結合 (ハードウェア) を獲得する。より多くの仮説を設定し、この検証に苦しんだ人ほど豊富なソフト/ハードウェアにより構成される奥深い思考のアビリティを獲得するのである。ここで獲得された神経結合はそのまま脳システムに残り、次に同じ構造の問題に出会ったとき、極めて短時間に (瞬時に) 望ましい解に到達するアビリティの基盤 (プラットフォーム) をなすものとなるのである。

これに対して、たった一つの理想的解 (とされるもの) を強制的に刷り込まれることにより、たった一つの解のみに対応するソフト/ハードウェアのみを獲得して終わる旧来の教え込み型の「教育」においては大脳内に生成される写像空間は貧困なものとなり、新しく出会う事象の理解とそれに基づく主体的対応に能力的に大きな差が現れるのはこの点からも容易に理解されるところである。

数学等数年ごとに行なわれる学力■際比較において、私達の社会の子供たちは計算、暗記等定型的な体育的 (大脳の) な勉強の成果においてはトップクラスの学力を示すが、自分で考えて解く問題、創造性、独創性、知の能力を求められる解においては常に困難があるという結果

が報告されている。このような結果で現れる学力とは人間性の貧困を意味するものであり、残念なことに私達の社会においてはこれまで続けられてきた「教育」の望ましくない成果が端的にそこに現れているのを見ることが出来る。そしてまた、恐るべきことにその結果が私達の社会全般に現れているのを私達はしばしば目にしていないのではないだろうか。

脳神経回路網の自律的生成、自己組織化は環境の与件に対し適合化的に行なわれる。強制された貧困な環境においては、貧困な脳システムが結果する。つまり与件に対する対応能力の低いキレやすい人が出来上がる。ここに、学習における個別の対応の重要性があるのであり、学習者の主体性において成立する学習環境の整備の重要性が再認識されるのである。

主体的な発見的学習の重要性、Educoの意味はここにあるのである。

1959年「第14回国際連合総会」が全会一致で採択した「児童の権利宣言」 (Declaration of the Rights of the Child) は「人類は、児童に対し最善のものを与える義務を負う」と述べており、そこに児童がその生得の可能性を支障なく実現していくために必要な条件を備えた最善なものを受け取ることが、児童における一つの基本的な権利として認知されているのである。

ここでいう最善のものがヒューマン・ゲノムにより記述されるその人の一生を通じての可能性を出来るかぎり支障なく実現する支援環境であることは言を俟たないことであろう。

1-6 学力と能動的学習 その支援システム

学力とは端的に言って構造化能力のことである。それは片々たる知識の集積のことではなく、またその詰め込みによるリジッドな条件反射的対応能力でもない。対象となる事象に出会ったとき、その事象の内部にある諸要素とそれらが相互に持つ複雑な諸関係つまり構造を一瞥により把握し、問題に主体的にかつ効果的に対応することを可能とする原理的な能力である。そして同時にそれまで把握され記憶され、内蔵情報として登録されている多くのデータをさまざまなトリガーに対応しながら新しく構造化し、常に新しい理解を成立させる能力である。これにより新しい事象に遭遇したときも、その事象の理

解が極めて容易かつ迅速となり、その対応もより効果的に的確に行うことが可能となる。そしてこの構造化能力を育てるものが構造的学習である。

自己開発・学習は既に述べたように強制的な教え込み型の「教育」または「教練」ではない。人間が常に新しい問題に遭遇し、その問題の解決のために常に新しい方法を模索開発し、それを自らの体系として身にまとう、この連鎖が個体の成長・成熟をもたらす、また系の文化の成長・成熟をもたらしてきた。

ここでこの成長・成熟に最も有効に機能するものがその人の個の主体において問題の解決に立ち向かうためのあらゆる試行とそれを支える知見、情報、技術へのアクセス、そしてこれに基づいて行われる能動的な自己開発、主体的なlearningなのである。

「教育」を受けるのではなく、個の主体、アクセス側の主体において自発的に能動的に学習する、人類は児童に対し最前の状態で個の能動的学習を支援する、これが重要なのである。

このlearningにおいて必要とされる情報、及びそれらをバックアップし固有の信頼できる体系とする参照情報の任意の獲得及びそれを支援するシステムはH.R.D.における必須の条件である。1960年代に既に明白となっていた旧来の「教育」の不適合に対する改善の解答として、現代の特性に対応するアクセス側の主体的存立を支援するシステムの実現が要請されてきたのであった。

この考え方は、少なくとも私達にとっては1970年代の初頭にすでに明白であり、このとき「教育」を超え主体的な個及び社会的意思決定の連鎖で作り上げられる人間の個及び社会の生成形成を支持支援するシステムとして、通産省の委託研究のためにInforum(information+forum)という形で新しい社会的情報メディアの概念とあり方を提起したが、この情報環境の概念とシステムは現時点においても有効なものである。

ここでInterestと言う単語からこの辺を考えてみよう。Interestには興味・関心と同時に利益という意味がある。興味・関心は理解、意思決定、行動選択へのプロセスである。端的に云えば、利益・利得のあるものには当然関心が生まれ、また、関心・興味のあるものからは何らかの利益が生じる。Interestに惹かれて発見的学習を続ける人の脳には、豊富な神経結合と問題対応ルーティンが遺され、Interestを持っている人は高齢になっても旺盛な

学習を続け、その故に常に生き活きと魅力的なのである。

科学・工学等いわば堅い分野が好まれない傾向にあるという。そのために面白く楽しく科学を勉強しましょう、という風潮があるが、これはくすぐって無理に笑わせてそのすきに刷り込みをするという見せ掛けのテクニックに陥ると、よくあるCM等と選ぶところなくなる。

科学の意識を人の中に育てるということはこんなことではない。特にポピュラリティを売るために、安直にタレントなどを使って面白いふりをして見せるようなことは本質的な学習にはなんの貢献もない。

科学そのものが面白くてたまらないものなのだ、と思わない人が科学を人に教えたり科学博物館に勤めたり指導要項などをつくったりすると大変困ったことになる。その人の周辺から、科学が面白くない人が育ちそれが連鎖して遺伝し、個の、地域の、そして人類の大きな損失となるからである。くすぐって無理に笑わせなくとも、歓びのある事柄に出会えば、視床下部はそれを認知し、身体は快感をもってそれを迎えるのである。

科学への興味、関心の対象は端的に言って科学そのもののなかにある。科学そのものが面白いのである。科学が面白くてたまらない人に会って、様々な知見の充満した知の空間をとともにさまよってそれを知った人は、放っておいても科学が面白くてたまらない人になってしまう。これがEducoの意味するところでありHuman Genomeと知のGenomeの出会いの遺伝体系とそれを支える接触機能の原理となるものなのである。

知のゲノム（文化の遺伝子）はこのような接触機能によって遺伝するものだが、このinterestを喚起しその具体化をエンハンスする接触機能、知の遺伝体系が私たちの社会には欠けているのである。

知の遺伝体系は、図書館、博物館、映画、テーマパーク、学校、本、ゲームマシン、放送局、新聞、出版、通信、等様々な知の支援機能それぞれが持つ原理的な諸機能全体の包摂的支持構造、入り口はさまざまだが、そこを通過して知の重力にそって進むとやがてこの共通のアトラクタ・知の空間に到達する、その周辺のどの部分にでも（その人の関心の強いところから）、どのような理由においても接触が起これば、そこに発生する関心・興味・利益という重力によりついその中心にまで引き込まれてしまうような重力場、「知のアリジゴク」である。

この機能が脳を裏返しにして人類を包む情報系の上

に偏ねく点在し、人（個および系として）の存立を支援する、これはIT支援によるネットワークにおいて今はじめて可能となる人類的知の機能である。

この学習支援、研究開発、ストレージ等知にかかわる広範な接触機能を持った社会的機構、これをここで古代ギリシャの叡知に因んでネット・ムセイオンと称ぶこととし、5章に再び詳述する。

1-7 H.R.D. (Human Resource/s Development/Design) における生産性

生産性とは、獲得される成果とそれに対して投入される対価（労力、時間、資金等）との間の効率のことである。

H.R.D.における生産性とは、一言で言えば、学習者にとって、より少ない負担・損失において、より多くの、そして、より高度な内容の学習（理解と体系化）を可能にすることである。これは当然の話のように聞こえるが、実は「教育」の領域ではこれまで長い間正当な理解が成立していなかった重要なテーマ領域である。本研究におけるここまでの考察にこれを重ねれば、それが神経結合の目的的かつ効率的生成そのものであることが理解されるだろう。

人の一生が有限であるとすれば（勿論有限である）同じことを学習するのに2倍の時間を要する生産性の低いシステムは、その人の人生の価値を半減させるという重大な損失をもたらすものであることは容易に理解されるだろう。生体のエコノミーを考えるまでもなく、学習における効率性は人の存立の権利においても最も重要な要素の一つである。旧来の「教育」がこの意味においても私達に、そして私達の社会にどれほど大きな損害を与えてきたものであるか、ここではっきり見据えておこう。

「効率からゆとりへ」という表現が好んで用いられる傾向があるがこれは明らかな自己矛盾を内包している。子供たち、学習者のゆとりある学習を望むなら、まず、そこでは生産性が問われなければならない。端的に云って生産性が向上すれば当然ゆとりができるからである。云うまでもなく同じ内容の同じ水準の教科を半分の時間で習得することのできる生産性の高い学習システムが実用されれば、そこで出来た残りの半分の時間は自由に使うことのできるゆとりとして子供たち、学習者、そして教育者の手に残るではないか。「ゆとり」という時間を創る

ために何かこれまでやって来たことをやめてそれにあてると、というのは単なる程度の低い敗北主義である。生産性の追究をやめればこのゆとりがなくなるという明白な事実に立って「教育」の改質にまともに取り組まなければならないことを確認しておこう。

この生産性を無視しながら効率の悪い下手な「教育」法で、上位校への進学ばかりを意識して詰め込む内容・見掛け上の水準への要求ばかり増やし続けてきたために、私達の社会の「教育」は塾通い等の負担の多い周辺の寄生システムを抱き込みながら肥大と混乱を続けてきたのである。

多くの指摘するところであるわれわれの社会の英語「教育」では、大学を含めると6年から10年もかけて勉強しながら、実用的能力をほとんど全く獲得できない状態にあり、一言で云って極めて生産性の低いシステムとなっている。これはすでに人々の目に明らかである。

しかし、これは独り英語「教育」のみににおいて起こっていることではなく、多くの教科においてすでに広く見られる現象なのである。

音楽、美術等の分野では、従来も学校（小中高）の「教育」に真面目にしたがっていれば、それによって望ましい上位校に進学できるなどとは始めから誰も思っていない。曲がりなりにもそれぞれの分野の上位校に進むためには、相当長時間の努力を学校以外の機関でついやさなければならない。学校では音楽や美術は別だと言うだろうが、実はあらゆる学科がすでに「別」になっており、曲がりなりにでも上位の学校に進むためには、相当長時間の努力を学校以外の機関（つまり塾など）で費やさなければならないとなっているではないか。自ら強いた進学体制に自ら応えることが出来なくなっている「教育」、これほど生産性の低いシステムは、世の中よく探してもそう見つかるものではない。

この生産性の低さが、このような異常なシステムに対応できない子供達（実はまともな子供達）を阻害し、疎外しその自己実現を大きく妨げる原因となっているのである。現在私たちの社会で起こっている問題の多くはこのところに原因があることを明確に認識しよう。

また、多額の学費を払いながら、そしてまたそこに巨額の税金を投入しながら、その成果の少なさを非難する声がないのも異常なことである。人々は今声をあげなければいけない。「私はこれだけの多額の学費を払って十分

出席し単位も十分取って卒業したのに、そこで習った英語は全く何の役にも立たないではないか。文部省よ、一体どうしてくれるのだ！」と。そして、今巷に云われている「教育」改革は、何を措いても、まず、これに応えるものでなければならないのだ。

今、改善が始まろうとしていると見られる旧来の「教育」においても、生産性向上は急務である。この生産性がありにも低かったため学習者個々の必要性に応える綿密な個別の対応ができず、そこに多くの「おちこぼれ」と云う言葉で呼ばれる子供達の自己実現上の破綻が起こり、前に述べたようにこの人たちの失ったもの（受け取らなかったもの）の回復の要求が顕在化し社会的に問題化しているからである。「おちこぼれ」という言葉は、すでに社会的不適合を起こしている「教育」の側を評価の前提とした無神経な不快な表現である。「教育」が自らの不適合に永い間気づかず強引に鈍感に旧来の「教育」を押し進めてきたところからこれほど多くの「取りこぼし」がおこったのであり、このような鈍感な意識の改善も将に急務と言わなければならない。

解りにくいものを学習者の必要性に対応して解りやすくすること、進度・深度に応じた適切な対応を可能とするシステムの構築、アクセス側の主体において自分で問題の解決が出来る、そのような学習と意思決定の条件を持った環境の整備、自分なりの解答に自分で到達することを支援するシステムの生成、これらは現代の初頭より明確に求められてきた主体的な人間の生成を支える条件である。

しかしこのゴールに向かうための改善は、現行システムの続行を前提とした「飛び級」、他の教科を減らして実行しようとする「総合学習」等の弥縫策などで解消できる問題ではない。

ゆとりとは、一つの問題解決にとって使うことの可能(available)なリソースの準備状態(豊富さ)とその自由選択性のことである。つまりどれぐらい多くの実際に使えるリソースが解決策のために準備されているか、そしてそれがどの程度自由に使える状態にあるか、ということである。豊富な体験、知見、物質的なリソースも含めて、多様な要請に応えるキャパシティがあることである。ゆとりある学習とは、このようなリソースを高い効率で獲得し、対応力の高い固有の内部体系を生成し、その高められた能力をもとに更に生産性の高い学習を行うことであ

る。つまり、必要条件を充たす知的能力、知的資源、知的体系の状態が全ての問題対応にゆとりをもたらし、楽々と学習することを可能にするのである。

ゆとりを創るとは、そのために、旧来の体質を本質的に変革することもせず何か教科内容を減らし、その分について何もしないで「ゆったり」することではない。第一、総合するべき要素を欠いた「総合学習」など考えるだけ愚かではないか。

1980年改定学習指導要領に現れた「ゆとり学習」も、87年臨教審答申の「個性化」「自由化」も、それに続く施策も皆原理をはずれた思い付きの羅列であり、「教育」は混乱を深めてきた。

このような機能の本質的な設計、デザインに、旧来の教え込み型の「教育」を超えその改質を経て、生産性改善の視点から改めてまともに向かい合うことが問われてきたのであり、そして今その明確な解答を出さなければならないときに立ち至っているのである。

最近、また、経済の混乱から逃れるために創造的な人間の育成を求めるという声が唐突に聞こえているが、これは、本末転倒も甚だしいことである。創造的、個性的、主体的な人間の育成は、元来その人の存在の基本的な権利として問われるものであり、経済が疲弊しているからといって取ってつけた解決策として話題になるような事柄ではない。ここで、この皮相的な発想が再び繰り返されことのないためにも、現代社会の経済はいわゆる好景気に頼りここに問題の吸収を期待するという近代的な（古い前時代の）拡大主義的構造からはすでに離脱している、好景気が経済の目標などでは最早ないという事に注意を促すためここで一言触れておこう。

今朝まで「進学体制」に狂奔し「買ってもらえる人材」の生産に身をやつしていた「教育」が、今度は的のはずれた「創造的人間の生産」に狂奔し更に寄生業者がそこに群がり集まるあの恐るべき有様が想像されるが「教育」改革もこのような視点から進められることは寒心に堪えない。

まず権利の実現としての人の育成が先であり、弥縫的な「教育改革」ではなく本質的な人間の存立の権利に立って情報環境を整えることによってこの皮相的な、そして危険な流れを停めなければならない。

2. 主体的なHRDを支える社会的技術的環境とその与件

ここまで考察して来た個における情報空間の生成、H.R.D.の条件を、系において、人類の系において実現する情報環境、そしてこれを支える体系、そのバックグラウンドの構造についてここから考察する。

2-1 ネット環境におけるアクセス型の learning これを支える社会的システム

本研究の指向する、学習者の主体的なアクセスに対応するH.R.D.、この目的に応えるシステムには一つの定型はない。それはシステムが会う対象としての学習者とその条件が多様であり、その環境も無限に多様だからである。C.Channonはその情報理論(The Mathematical Theory of Communication)の冒頭に、システムの対応の可能性について、“システムは、今選ばれている一つの選択のみではなく、可能性のある選択のいずれにでも対応できるように設計されていなければならない。なぜなら設計時には、そのどれが選択されるかは予知されていないからである”と述べているが、この意味でもこのシステムは発生的に多様な対応機能を持つことを要請されている。ここでは多様な自由な対応性が価値であり、また非決定性がこれを支える原理となっているのである。

この意味からこのシステムの実現は単一の機関、一人の教育者、一つの方法等によって可能となるものではない。それは後に述べるネット上に広く拡散したリソース(分散型brain)の任意の検索による任意の情報の構築、これを支える多くのメディアのコンパウンド、その多様な任意の部分集合、このような形の総体として実現されるものとなるだろう。

ここで、コンピュータのアクセス型特性(現代的特性)から、コンピュータを中核とするITにサポートされたネットワークがこのような要請への一つの大きなソリューションを提供することが期待される。時間、空間、内容における非決定的恒常性がアクセス側の要請に対応しその主体的な学習を支援する条件となるからである。ここで現時点のネット環境における自己開発学習の体系を考えると、現web機能の高度利用はその成果を期待できる実効的な方策である。これを当面の実用的なプ

ラットフォームとし、現時点で可能な一つの方向性として考察を進めることとする。

勿論、現在のインターネットが最終的なゴールの形態なのではない。それは人類が地球社会の規模で整合的な発展を持つための支援情報系が現時点で持つ過渡的形態であるが、言語の歴史に次いで、文字の歴史に次いで、紙の歴史に次いで、本の歴史に次いで、印刷術の歴史に次いで、長く人類に寄り添う重要な知的体系の一つの原形となると考えられるものである。これをこれからのEducation、H.R.D.における基本体系として様々な形で高度に活用し、またこの高度活用の過程においてそこに多くの要請と改良を行うことによってインターネットに新たな改質・開発を促し、人類の情報系、思考系、記憶系としての知性媒質の新しい育成を進めることが現在この分野に携わる我々の重要な課題なのである。これは単にインターネットの流行を見てこれを使用するという安直なことではなく、私達が1960年代以来永く携わり開発してきた社会的情報システムの展開の方向性を、現インターネットの上に見られるコンピュータネットの展開の方向性と重ねながらこれを活用し、更にこれをより現代的な形に育成しようとするところにある。

この意味から本研究においては、今後更に高度な発達を期待されるweb環境(ネット情報環境及び技術)を当面のプラットフォームとしてその上に成長性・可搬性の高い学習システムの構築を行うものである。

2-2 ネット環境の特性 情報環境 これからの10年の劇的变化

70年代の始め、私は“大脳を裏返しにして人類を包み込む情報系、思考系、記憶系、人類の第2の大脳新皮質”と言う表現で現代を支える人類の情報環境を考え、研究グループを作り、この分野の研究に力を入れていた。あれから約30年を経た今、人類の社会は、インターネットのような形で、大脳機能の写像空間を媒質(現在はネット)上に展開するメディアのプリミティブではあるが実現形態を手中にしており、明らかにこれからの残りの現代を支える情報環境について具体的にその在り方と成果を考えることの出来る地点にいる。この地点で改めてネット環境の特性を問うのは、そこに求められている現代の特性を明らかにし、H.R.D.と情報環境のかかわり方を確認するためである。

1960年代中葉に発し、その後着実に展開してきたコンピュータ・ネット環境は、20世紀の末にいたって人類の思考系、記憶系として、比喩的に人類にとっての第2の脳新皮質と呼びうる方向性と機能を持ち始めている。そのaccessibility、高いresponsivenessを以てアクセスに応えるinteractivity、豊富なリソースへの自由なアクセス、simulation機能、等はこれまでのメディアにかつて持たれることのなかった機能であり、そこに現代の要請に応える特質を見ることが出来る。

このネットワークの重要な点は脳のような中枢にあった高度な機能が、全ての個（ノード）を主体とする自由な網状の体系全体に拡散し遍在しており、キント雲のように主体者の任意の要請（時間・空間・内容において）に応える機能を備えようとしているところにある。このような特性は比決定的恒常性という概念でとらえられるが、これは近代において一元的樹状構造があの時代の支配的管理に大変有効であったのに対し、現代が求める「個の主権、アクセスにおける主体性の実現と総体の成立の整合的な併行」を支える基本的な条件となっている。

ここで接触の喚起の機能は、不思議の国のアリスの薬瓶、ケーキ、芋虫のきのこ等、ルイス・キャロルがこのような接触機能に対する人間の潜在的な欲求を夢の形で可視的にして見せたように、必要の起こったときに必要なところに準備提供されるものでなければならない。アクセス者の主体的な要請に対し、個別に柔軟に対応する応答性、現代の社会メディアの方向性は、明確にここを指向しているのである。

IBM360(1964)が明らかにしたコンピュータの現代的特性、アクセス型のメディア特性は60年代にすでに明示的であった。そしてこの分散遍在型・脳裏返し型メディアの方向性は多数の局在するネットをつないで出来たその名称を見ても解る通りインターネットの揺籃期からこれも明示的であった。

個の主体的成立と総体の整合的成立の併行という現代の要請は社会維持メディア上にこのような分散遍在環境の形で実現されて来たのである。

現代の要請するシステムはここからも理解される通り巨大開発特に集中型の巨大集積ではない。大艦巨砲主義はすでに半世紀前に御用済みである。D.B.開発プロジェクトの発想に当たって、未だに、巨大集積、集中型D.B.を夢見るところがあるようだが、開発者の専門性に基づ

くコンテンツの水準、コンテンツの開発負担／効率、重複開発（投資）の回避、管理・維持・更新における負担／効率、アクセス時の情報への到達可能性(accessibility)等において分散・拡散・遍在型は、集中型・巨大集積型D.B.に比較して遥かに有利な条件を持つことは容易に理解されるだろう。

個別の必要性に対応しながら固有の機能が局在し、それらが空間全体に遍く点在する。そしてそのネット上のリソースの利用（I/Oアクセス）のフェーズにおいては、どこにあった情報（記憶）をどこで処理しているのか意識することがない。このような分散型のダイナミック・データ・ベースは、固有の機能がその全体に散在している脳機能の写像としてとらえることは理解の容易なことだろう。そしてこの人類の第2の脳新皮質上に散在するリソースはアクセス側における自由な再構造化により常に新しい組み合わせを持った新しい情報として新生する。

これからのネット環境においては、これを前提とした各D.B.サイトの設計、構築が行われることが必要である。現在これは、HTMLの一つの機能であるリジッドなリンクによって極く初歩的な形で行われているが、XMLや更にこれから開発の進む新しい概念と技術の体系によって、アクセス側の主体性に基づいて成立する現代のメディアの特性としてより明瞭な効果的な形で獲得されるものとなるだろう。

すでに明確に見えている情報系、通信、放送、「教育」体系、博物館等知的支援体系等の変質・溶融・融合の方向性に立って、今後の10年間に情報化環境は劇的な変化期を通過する。そして情報系も劇的に変わる。というより、より正確に言えば情報化の本質がその成就過程のこの時点の形態として、より鮮明に人々の前に明かとなる。これが私達が60年代以来待っていた情報化の姿であり、この流れは急速に可視的なものとなるだろう。

この領域、この激変の背景、その展開の方向性については現在更に調査研究解析を続けており、“ネット・ムセイオンを目指してⅡ”において詳述することとする。

2-2 発見的学習を支援する情報環境

HeuristicsにおいてEducationのなすべきことは強制的人間形成ではなく、また、甘やかし、おだてによる誘導

でもない。そこで重要なことは、学習者が主体的にその能動的関心に基づいて発見的に行う自己開発・学習を的確に支援することであり、Educoを実行する接触機能のエンハンスメントである。罰や餌によって勉強を誘導するのではなく、学習対象及び学習そのものの中にある欲び（エントロピーの減少がもたらすゲインの扁桃体・視床下部における認知・評価）を自ら発掘・発見し獲得することへの支援が必要なのである。

この目的のためにこれまでも多くの試行錯誤が行われてきた。特に20世紀の前半、近代の末葉から新しい技術概念によるこの領域でのアプローチが見られるようになり、H.R.D.に新たな領域を作るようになった。そこには、ピアジェ、シュタイナー、フレーベル、フレネ、モンテッソーリ等この領域の問題について創造的な活動を展開する人々の、人間としての努力に基づく体系と並んで、IT支援によるH.R.D.の分野で多くの研究・試行が行なわれ、現時点に至る大きな系譜を形作っているが、この中にすでに私達が目指す方向性への示唆が多く含まれている。

ここで、H.R.D.におけるITの支援とその体系の開発の系譜を一瞥しておくことにしよう。

IT支援 H.R.D.その経緯

ITの援用によるH.R.D.がその初発時から持っている最も大きな特徴は、旧来の「教育」が、教える側の主導性において成立していたのに対し、それが学習者の主体的な行動に基づき学習者の必要に応える形で学習が成立するところにある。

これは現代の初期、4'33" (J.Cage 1952) に見られる「情報完結の位置のアクセス側への移動」「アクセス側の主体性において作動するメディアの生成」と言う現代を支える原理的な特性の提起が、学習機能において具体化されるものであると考えてよいだろう。

H.R.D.のシステムの一つの目標にシミュレーションとしての失敗の体験がある。出来るだけ多くのそしてクリティカルな失敗をシミュレーションとして経験し、実行段階に達する前に、失敗に的確に対応する能力等、ヴェテランとしての豊富な体験と信頼に足る意思決定・行動選択能力を獲得するための機能である (heuristics 参照)。これは本と紙、一斉授業等決定性の強い旧来の「教育」では獲得が極めて困難なものであったが、ITの支援はこ

れを大きく改善し、後に触れるflight simulatorの場合、実機の訓練を超えて効果の高い領域が多いうに、この機能により個別学習でありながら、近代までの技術・意識においては実現不可能なことであった総体の水準、方向性、を必要な状態に保つことが可能となったのである。

H.R.D.の理念をITの支援によって具体化するためには、人間の知性、知能に対する技術的体系的なアプローチが必要である。

A・チューリング (1912~1954) は人間の知的活動のモデル化を試み、記号に置き換えて記述することの出来る対象、人間が客観的に理論的に「考える」ことの出来るものは、全てここで操作の可能なものとしてチューリング・マシン (1936) を構想した。このチューリング・マシンは実際には機械としては実現されず、包括的な概念として残ったが、その発想は現在IT支援による「人間開発」、現代の人工知能、認知科学等を考える時には、一度敬意を込めて通過しなければならないところである。

デジタル汎用コンピュータの開発と普及の進展にともない、この分野はコンピュータによる教育 (CAI—広義の—Computer Assisted Instruction またはCBE Computer Based Education) として始まり展開する。ここではそれを「訓練と実習型」及び「発見的自己開発型」として捉えることとする。

コンピュータによる教育の古典的な形態は「訓練と実習」 (Drill and Practice) 型であり、CAI—狭義の— (Computer Assisted Instruction) 及びCMI (Computer Managed Instruction) 等がこれに含まれる。CAIは対話型の学習の方式であり、学習者の学習水準に適合した学習過程を学習者のアクセスに応じてinteractiveに進めることを目指し、CMIは学習に用いられるすべての素材をコンピュータによりコントロールし、また学習の結果をすべて記録、解析し、追尾し、その状態に従ってより効果的な学習を行なおうとするものである。

やがてこの分野は、コンピュータを通じて学習者が自ら自己開発を行なっていく発見型の自己学習に移行する。CAL (Computer Aided Learning)、またICAI (Intelligent Computer Assisted Instruction) と呼ばれる分野がここにある。

前 史

コンピュータによるこのような方向性を持った学習システムの前史としては、プログラム学習を機械化したいいくつかのアプローチを見ることが出来る。

個別学習のための機械としては、問題と解答の書かれたディスクにより学習者が問題と解答の見える小さな窓、及び解答を書き込む小さな窓を通じてレバーを操作しながら学習を進める「ディスク・マシン」(B・F・スキナー ハーヴァード大学)、長いストリップ・フィルム上に構成された学習過程を八つの選択肢を持った選択キーにより、スクリーンに現れる質問に対して回答をしながら学習を進めていく若干ランダム・アクセスに近い機能を持ったオート・チューター・マークII (N・A・クラウダー) 等が上げられる。

これらの学習機は単純な機械的な機構によるものであるが、学習者の個別の進度に応じた自発的な学習という概念のプリミティブな実現があり、これらを次の「訓練と実習」型のコンピュータ教育への道程と考えることが出来る。

「訓練と実習型」のコンピュータ教育の初期の本格的な開発例としてPLATOシステム(D・L・ピッツァー イリノイ大学 1959～)がある。

PLATOは当初Programmed Logic for Automatic Teaching Operationの頭文字であったが、後にそれはPersonal Learning and Training Opportunityの頭文字となり、そこに明らかにH.R.D.における概念の成熟を見ることが出来る。

PLATOシステムの基本的なフィロソフィは、「より多くの人々に同時にそれぞれの条件に適合した、それぞれ異なった自発的な学習を可能にする自動的な方法の提供」にあり、近代の意識及び技術においては不可能だった学習におけるアクセス側の主体性の実現が現代の概念及び技術によって始めて可能になった初期の一例である。

PLATOは公衆／専用回線等を通じてネット上の機能を展開するが、そのころすでに急速に普及の進んでいたCATVの大容量ネットワークを社会的インフラストラクチャとして応用し、双方向のコミュニケーションを目指したCATV-PLATOに到達する(1982年にフィールド・テスト)。ここにはすでに後にクライアント&サーバ方式とよばれるようになるネットワーク上のアクセス側の主体性において成立するメディアの意識が見られ、これ

からのネット上学習機能をも予見するものとなっている。

発見的自己開発型のコンピュータ学習

一方「発見的自己開発型」学習の分野は「訓練と実習型」よりも遅れて開発が始められているが、ここには現代の要請に応えるための理論と哲学の体系、及び最も進んだ新しい科学と技術の導入が必要であり、現在この研究開発はまだ途上にあるが、ここでその初期の一つの試みとしてLOGOプロジェクト(S.パパート MIT)をあげることが出来る。

LOGOの目的とするところは、コンピュータの機能を通じて科学や数学や知的なモデル構成の技術等の本質と容易に接触を行なうことが出来るようにすること、つまり科学や数学に接触することを妨げるところの「障害」を除去するところにある。このLOGO言語によりコンピュータは、学習、遊び、探求を支援するための柔軟な使いやすい道具となるのである。ここには認知心理学者、発達認識学者としてのJ・ピアジェ(1896～1980)の影響が大きい。

またここでコンピュータ科学や人工知能が行なうことは、それまで抽象的であり形而上学的であると考えられてきた「思考に関する概念」「知識に関する理論」に具体的な形を与える、理念的なものを技術の形にすることである。

ここでもっとも重要なことはコンピュータから教え込まれるのではなく、幼児でも勿論大人でも自分の能動的な行動でコンピュータと関わりあい、そこから自発的にいろいろなものを発見することを支援するというその視点にある。このためLOGOは、あらゆる要求に対応出来る汎用性を持ち、また大きな表現能力を持つものとなっている。

ヒューマン・インターフェイスとメディア・テクノロジー

ここから考えるものは既にいわゆる「教育」システムではない。メディア・テクノロジーが目指すものは、旧来の「教育」の介助を新しいテクノロジーによって行うのではなく、アクセス者の主体的な行動を可能なかぎり支援し、Human Genomeが約するところのその人の知的可能性を可能なかぎり支障なく実現するところにある。

「教育」の介助から、主体的に能動的に自ら行う自己開発をinteractiveに支援する学習環境への移行である。

H.R.D.は人生全体にわたるものであり、この自発的な生涯にわたる自己開発により旧来の「教育」のせまい効果に比して、人々は、より広くより多くの対象に対応出来るような、より包括的な能力を獲得することが可能となり、一生の間にいくつもの専門分野を持つことが出来るようになる。これはもともと持っていながらdevelopされる機会がなかったと言う理由だけで使われなかった様々な能力／資源、resource/sが、当然のように使われ、当然のように多くの果実をもたらすという点からも大変望ましいことであり、このような生涯にわたる人間開発を支援するためのテクノロジーの開発が求められるようになるのは当然の方向である。

ここで重要になってくるのが、外化されて外部の存在となった人間の機能の外延としてのメディアと、人間が再び新たに出て来て持つインタラクションであり、これをより効果的に行なわしめるところの接触機能である。これがヒューマン・インターフェイスと呼ばれるものの本質であるが、これを支えることを期待されているものがIT支援のメディア・テクノロジーである。

Spatial Data Management System

2台のタッチパネル式CRT、2個のジョイスティック、音声入力によりデータランドと呼ぶ総合情報のデータベースへのアクセスとリトリヴを行うこのシステム(1978 N.ネグロポンテ、R.ボルト MIT Architecture Machine Group 後の Media Lab.)は今から見ても極めて高いinteractivityを持ち、人間の意志と行動にリアルタイムに対応して、人間が命じるものを必要な状態で出力する。これはアラディンの魔法のランプのように軽く手を触れて命令するだけで人間の能力の外延を拡大し、特にその知的活動を支援するメディアの概念がそこに実現されている。

このシステムは従来の機械のように自分の前に置いてそれと向かい合いながら使うものではなく、自らその中に入り主体者として行動することにより、または自分の身の回りに纏い自分のI/O機能を拡大しながら従来の方法では不可能であった大きな情報空間にアクセスするに留まらず、それを通じて人と人とのコミュニケーションをエンハンスすることを可能にするところの機能的I/O空間なのである。同グループの“Put That There”プロジェクトではコンピュータが“as you wish”とか“I'm waiting

for you”といった会話を人間と交わしながらアクセス側を主体とした情報空間のパフォーマンスを実現している。これはアラディンの魔法のランプの巨人を彷彿とさせるところがあるが、事実、私達は今、この流れの上にアラディンの魔法のランプを手に入れようとしているのである。

Flight simulator の場合

Flight simulatorは航空機の操縦の訓練のために開発されたリアリティの高い体感を基礎とする学習環境である。操縦者と飛行する空間の関係の3次元的条件のダイナミックな変化を体感的に認知しながら反射的に的確な操縦を行うルーティンを獲得するためのトレーニングシステムである。

1930年代に開発された初期のFlight simulatorは有視界飛行の不可能な条件での計器飛行の訓練を目的としたものであり、計器だけが光って見える実物大の操縦室の模型に、操縦桿の操作に対応する3次元の動き傾き等を油圧ポンプにより与え、操縦桿の操作、計器から読み取るデータ、操縦室の動きのそれぞれの関係を体得することが出来る。その後その窓の部分に外界の3次元データによるリアルタイムCGを出力し、極めて高い実在感とともに任意の学習を可能とするようになった。現在それは墜落と直面するような極限飛行を高い精度で習得する高度機能を持ち、ITの支援が始めて実現するインタラクティブな学習環境を提供するものとなっている。実機による訓練より効果の高い部分も多く、環境汚染、騒音の問題対応もかねて、高い効果を上げるものとなっている。現在ヴァーチャル・リアリティと呼ばれる体系の直接の起源はこのFlight simulatorにある。これから、自己開発学習におけるヒューマンインターフェイスとしてこのヴァーチャル・リアリティを通過するFlight simulator、特にInteractive simulatorの原理的概念と技術の方向性が大きなソリューションを提供する期待が大きい。

Odysseyについて一言

ここでMagnavox社のOdysseyについて一言触れておかなければならない。

70年代初頭にリリースされたOdysseyは、2台(2人用)の手持ちの端末機からのノブの操作でXY方向に対応する電圧の制御により、モニター(家庭用TV)上の光点を

リアルタイムに任意に移動させる技術を基本としたゲームシステムである。

ゲームはテニス、フットボール、ホッケー、スキー等のスポーツ、潜水艦攻撃、ネコとネズミ、お化け屋敷等条件設定と対応に思考を要するもの、と同時に、States (州と州都の名前を当て人口等を覚える)、Simon says (準備されたカードにより出される名前により、画面上の子供のからだのその部分を光点により押さえ、その名前のつづりを覚える) 等の就学前の子供のための楽しい学習を含んでいる。ゲームはそれぞれに対応する回路を持ったカードを挿入することにより、ゲームごとに異なった結線を作りゲームそれぞれに固有の操作を可能とするものとなっている。

ここで重要なのは、この電子的ゲームマシンの元祖とも言えるべきシステムに、学習の要素が大きく存在していることである。ゲームマシンはその後アタリ社のPongをはじめ、スポーツ、シューティング、格闘、戦闘、ロールプレイ (闘争的) の方向に強く雪崩を打つように流れ、学習の要素は痕跡もなくなっているのは惜しまれることである。ここにMagnavox社の知的環境に対する洞察に敬意を表さなければならない。しかし現在、ゲーム業者がここに膨大なマーケットがあることを気づかないでいることは、その質的水準の保護のためにはむしろ望ましいことといえるだろう。まだこの領域にグreshamの法則が働く前に、この間に私達は、この分野の確定を急がなければならない。

ここまで概括して来たこれらの例はその年代から見てもすでに古い歴史をなしているものであるが、ここにこれらの軌跡を改めて辿るのは、その初期からこの分野が持つ特性とこれからの方向性——「教え込み強制」の「教育」システムからアクセス型の自己開発支援システムへの移行——がその中にすでに明瞭に顕れており、この原理的な発生点を認識しておく事はこれからの展開に大きく資するところがあるからである。そしてそれが最近の思い付きではなく、現代の成就過程に寄り添った長いシリアスな研究と開発の上に立っていることを敬意を込めて注目する必要があるからである。

これらの体系が成立するその最も基本的な技術的要件は、アクセス側の主体的な行動へのインタラクティブな対応である。これは高いレスポンスとリアルタイム

性に支えられるものであり、その根底にあるものは、個の主体性の尊重の意識である。

この流れは現時点を通り現代の大きなGoalを直接指し示しているものである。

現在のこの分野の方向性と、C.チャップリンがその「モダンタイムズ」(1936)の中で告発した「自動食事機」との間には40年の歴史、近代と現代と云う2つの時代の大きな谷間が横たわっている。あの時期のシステムの意識と機械的メカニズムによっては不可能であったものが、今、ITの支援により、アクセス側の必要性に柔軟に対応する形で実現されようとしているのである。

しかし、あの eating machine 実には食べる主体者の意思とは無関係に強制的に「食べさせる機械」、ある時点から暴走して狂気のように強制する機械、ここには教え込む巨大な人間機械として私達の社会ではいまだに強引に続けられているあの「教育」の悪夢との恐るべきアナロジーがある。

3. 試行形態・移行形態としての、講義・演習、自由学習

情報空間の構造化と学習の構造化効果を目指して

ここまでIT支援H.R.D.の原理、技術的社会的環境について概括してきたが、ここから、その具体的学習の場における実現の形、そのための試行、及びその効果について考察する。

すでに述べた通り、高度なIT支援学習環境の開発、次期知性媒質の開発は継続しながら、しかし、現行のインターネット環境が提供する機能においてもXML, Dynamic HTML, CGI等の利用において、またlink, frame, form等の現行機能(tag)の活用、JavaScript等の援用によっても当面の効果を期待することの出来る水準のコンテンツ、ある程度の深い構造を持った情報空間の構築、必要程度のアクセスビリティ等を獲得することは不可能ではないと云う点から、先ず、現時点の環境において実行可能であり且つ実行効果の高いところ、また今後も開発を進め、より高度な成果を期待できるところから試行を始め、順次成長的に体系を構築することを目指すのが妥当

な方法と思われる。先ず、今あるものを200%活用しよう。

これにより学習の形態、学習の概念の転換がもたらされ、ここから、アクセス側の主体性に基づき成立するメディアの実現、総体の大量化と無限の個別化の並行的成立という現代の要請に応える Education の始まりをスタートさせよう。

3-1 講義・演習支援 そして 自由学習・自己開発支援へ

IT 支援によるアクセス型 H.R.D. システムは、自由学習において最も高い効果を現すものであるが、本研究の過程では移行期の試行形態として、講義・演習支援への適用を試み、その中にシステム実現への移行の可能性を計った。

これは1995年7月、本学がインターネットに接続した直後から具体的に始められたが、まず同年開催された山形国際ドキュメンタリー映画祭のホームページを本学サーバ上に仮設公開（9月）し、一期生を中心とした学生が大挙してこの作成に参加し、内容及び技術のエラボレーションの過程の中で、情報空間の構造化の原理の習得に立ち向かい本学のインターネット史の初頭を飾るものとなった。

この中では、Net-Expo という新しい概念を提示し、空間・時間・内容において固定的な従来の博覧会的提示（Exposition）を超えて、人類の第2の脳新皮質である媒質としての情報環境の上にExpoを開き、一時的、局所的なイベントとしてではなく、時間、空間を超えて広く人々の主体的なアクセスに応える新しいメディアの形態を提供することとなった。この上に卒業研究を発表する学生もあり、それらは内外からの多くのアクセスと高い評価を受け、今、まだ、アクセスと問い合わせの続く状態となっている。

また、演習においては、インターネット接続と同時に情報棟 LAN を高度活用し、研究と並行してHTML、ネット通信等情報化技術を習得し短時間(学期中)に研究用・発表用のコンテンツ作成に至った（これらのコンテンツは、一部は学外に、他は学内向けに公開されており、アクセス可能である）。

更にその年度の後期から複数の講義において、ネット上に公開する目的のためにHTMLによって記述したコンテンツを、当初はまず講義室内のオフラインのコン

ピュータ（ブック型コンピュータを講義ごとに持ち込んで行った）上に搭載し、複数の講義用モニターに（スキャン・コンバージョンを経て）出力しながらアクセス型の学習を試行した。（現在は講義室のLAN接続にともない、ブック型コンピュータの場合でもUSB等によりLANを経由して、ネット上のリソースの活用が可能となっている）

授業形態としては旧来の一斉授業、講義・演習と類似のものとなっているが、従来の方式の講義の時間構造の中にaccess & refer による学習強化のアナロジーとして随所に質問と対話の機能を設定し、その中で可能なかぎりのreferの機会（前述オフラインコンピュータ上に搭載した参考資料、text、映像、数値データ、グラフ等の援用）を持ち、事実上（virtual）のfeed backを起こし、学習者自身による自己の位置づけ、自己評価、進捗の確認に資するものとした。公開時にはこれらは任意学習プロセスに組み込まれ、学習者からのより自由な広範なアクセスとこれに対する対応の可能なものとする。

また、本学の演習“ネットフォーラム”（1996及び1997年度共通演習として開講し、1998年度は一時チュートリアルとして実施、1999年度は集中講義として再開講）は情報化テクノロジー、インターネット技術の習熟を目標として集まった地域の社会人、山形市民大学（山形市主催）のメンバー等の来学学習を含み層の深い年齢の学習者への対応をここ数年来進めてきた。98年度からはその対象範囲を小学生まで広げ、大学に押し寄せた小学生自身の手で大人たちとともに小学校のホームページを開いてしまうところまで至り、地域の小中学高校の教員のためのコンピュータ／インターネット技術公開講座（1999年8月及び2000年2月に集中開講）等と相俟って全世代学習機関、つまり、幼児から高齢者に到る生涯学習の必要性に対応する全世代大学への体制の整備を進めつつあるところである。やがてこれは乳児・胎児を含み、それぞれの関心領域を中心に自由に人々が集まり、主体的な学習を行う新しいH.R.D.の空間を生成するものとなるだろう。

ここに本学の情報基盤の大幅な機能向上と新しい広範な活動分野の展開が期待されており、この改善された環境の中で、より効果的な学習と社会的活動が期待されるのである。

3-2 構造の認知と思考の構造化 自律的体系化

前項で触れた質問と対話の機能は、旧来の「教育」に見られるリジッドなインプリントから脱し、学習者自身が様々な要素を自由にreferしながら学習コンテンツの空間内を任意に移動し、主体的に情報空間の構造を認識しながら個々の必要に対応して、求める情報・知見・解に到達することをより容易にするものであるが、この試行の結果、学習者における情報空間の構造的把握、表現のattitude及び論理性にも顕著な変化が見られ、その能力の改善に資することの可能性が確認された。

ここで構造とは、諸要素の諸関係を、また構造化とは、諸関係の体系化をさす。

学習者にとっては、望ましく構造化されたコンテンツとの接触による情報空間の構造の認知は、その学習による学習者側のknowledge spaceの望ましい構造化を促すものであり、これまでの試行においてもその効果を明瞭に見ることができた。

すでに述べたようにインターネット上で情報を広く流通可能な状態にmark upするHTML (Hyper Text Markup Language) に基づき現行tag機能の活用によってある程度深い構造を持った情報空間の構築は不可能ではない。そしてこの設計構築が脳の情報空間の構造化とのアナロジーをもって行われるとき、学習者の思考の構造化と対象の理解の容易化に大きく貢献するものとなる。

目的を問わず、ある情報空間と向かい合っているとき、自分がいま、その全体の中のどの部分と出合っているのか、その部分が他の部分とどのような関係にあるのかを、よく設計されたnavigation systemにより自らをnavigateしながら認知/学習することは、学習者の思考の構造化の支援に顕著な効果のあることが認識された。

現行のhtml上で実行するrigidなリンクによる構造化は概念も技術もすでに非常に古い方式であるが、ビグナーにとってはコンテンツのブラウジングを行う場合もコンポジションを行う場合も、自らの行動によって情報空間の構造を認知し構築する学習上の効果は大きい。これは自分の行動、作業が対象との間で持つインタラクションを実感しながら習得するという意味で、航海の学習を先ず帆船から始めるという事と一つのアナロジーがある。

HTML化によるコンテンツの構造化の過程の中では、学習者がそれまでに獲得した体系、論理的傾向(癖)が

一度あらわになる段階がある。一次元的思考に馴れ、そこに留まっている学習者の場合、HTMLによって書き込まれ表現される構造も明らかに一次元的空間を構成し、結果として単にだらだらと長いスクロールの形となって現れる。リンクが使用される場合も、長いスクロールを単に幾つかのファイルに切りはなして、それらをただそのままリンクでつないだという、結果としても単に長いスクロールそのままの構造を持ったコンテンツが作成される傾向が見られる。

只、このような学習者の場合も、時を経て、情報空間の構造化が理解されるにしたがって、急速に奥行きと広がり大きな(多次元的な重層した)空間の構成に近づき、コンテンツの構築や日常の意思表示にも、論理的構造の特徴が見られるようになる。このような日常的側面にも見られる効果は、このシステムを講義演習に導入することを考えた当初には予期していなかったことであったが、その導入の試行としては評価に値する成果となった。

また、このようにして学生の開発した成果・コンテンツは学生相互に、また後輩の学習にも大きな支援となっており、多くの人がそこに接触することにより触発され、更にそこに成果を残すという、成長するダイナミックな情報空間の原初的な形態を形成するに至っている。学生が相互に時空を超えて知の歴史を作りあげることがすでにここに始まっているのが強く実感される。

4. 新しい体系への移行 その手順と課題

3.において述べた、ネット上に解放された学習支援コンテンツ及びシステムの試行を基盤とし、以下のような作業段階を経ながら自己開発学習の実行形態への移行を進める。

一部コンテンツの開放(先ず学内LAN上)による自由学習への対応 ついで一部コンテンツの学外開放

まず、前述のようにすでに演習及び幾つかの講義において試行されている自己開発学習(支援)コンテンツ及びシステムを更に多く体系的に学内LAN上に開放することにより、講義及び演習において学習者の自発的アクセスに基づく自己開発学習を支援する。

この試行により講義及び自由学習の双方に大きな質的

転換がもたらされることが期待される。ただ学内全体のLAN環境が学生全てにとって平等の条件に無いため、そこに個々の学習の進度に不本意なばらつきが生じることが懸念され、この点についての配慮が必要である。この点から後にも述べるnet環境の根本的改善が急務である。

また、空間・時間の制約を受けない学習環境の社会化の一端として、学外からもセキュリティ等に問題のない条件の中で必要に応じて学内リソースへのアクセスを試行的に開放する。

この活動は将来構想として生涯学習に対応する社会的学習支援機能への展開へとつながるものであり、学外を含む、より広範な機関との連繋を育てながら、やがてより積極的に相互的社会機能へと進展する布石となるものである。

コンテンツ及びこれを支えるデータベースの継続的開発・維持

Webサイト（ホームページ）の価値は、常に開発維持されている魅力的なコンテンツ、アクセスビリティの高い状態に管理され公開されている豊富なデータベース、世界中の sites と link されている情報機能にあり、このためには開発・維持能力とそれを支える体制を育てることが望まれる。これは本学内の学習を超え、広く国内外からの関心と呼び、諸国の学生、研究者を惹き付けてやまない魅力を本学に与えるものとなる。

知的所有権問題への対応

一方公開を前提としたネットワーク及びコンテンツの構成には、様々な問題が待ち受けている。特に大学のように知的生産に深く関わる分野では、インターネット上に公開する知的成果物の著作権、情報権、知的所有権が自他共ににとって重要な問題となる。

ここで知的所有権を巡る環境の整備が急務であるが、本学としてもその整備を待つのみではなく、この新しい情報権の体系の生成に関しても積極的な社会的提言を行うことが必要である。

ネット環境の改善 及び 内外接点の構築 今後の研究

まず学内学習環境全体の高速化、bottle neck・僻地のないネット環境への改善（一部のみ高速でもその投資効果

は薄い）が望まれているが、同時にCATV等の持つ大容量ケーブル及び情報資源との本学の多方向的接触の opportunityの拡大、データ放送の学習環境への組織的導入、データ放送への積極的参加等がVODシステム等ITの導入等のhybrid環境改善と相俟って学習環境の改善にとって大きな貢献となるものと考えられる。

また“ネット・ムセイオンを目指してⅡ”においても触れるように、CATVがそれぞれの地域で敷設している膨大な長さのケーブル（同軸／光）は、そのまま高速デジタルネットワークとして社会維持機能を持つインフラストラクチャとなるものであり、本学の社会的生産力の向上のためにもこのような多面的な学内外接点の積極的構築が必要とされているのである。

学習環境の改善

現在主要教室から進められているLAN接続と並行して、各教室へのクライアントPCの設置、大型モニタ、高輝度高分解能対応のコンピュータ・プロジェクタの設置、等 教室の学習条件の改善が望まれている。

現状では限られた演習室、講義室においてのみLAN上のリソースへのアクセスが可能であるが、抑制されない自由な環境で、アクセス側の必要において学内の任意の学生用 client からのaccessによる自由な学習を可能にすることを目指し、より多くの演習・講義において成長的に学習環境の開放を進める。

このため大学は接触の容易な形でのモデルを提示し改善のトリガーとし、さらに学内外のリソースによりopen data basin を構築し公開する。

セキュリティの根本的改善

学生の自発的学習を効果的に支援するための開放的環境は、同時に、ネットにおいても、校舎・演習室等の施設空間においても外部者の侵入の危険をそこにはらんでいる。

開放的環境にはそれなりの方策が不可欠であり、およそ現代のこの時点で大学の設置を発想したときに先ず十分な検討と設計が行われるべきであったところである。これを欠いたまま発進し、巷によく見られるように事故が起こるたびに規制・監督の強化による対応をかさね、学生の自由な利用が一方的に制限され、その結果最も重要な教学に支障が生ずるという本末転倒が起こることの

ないよう注意が肝要である。

教室の開放条件設定を教学の目的において効果的なものとし、コンピュータや諸機器等のリソース（投資資源）の効率的活用（規制・監督強化による投資効果の低減を回避する）のためのセキュリティ・システムの根本的改善は避けて通ることの出来ない緊急の課題である。これは単に盗難に遭わないためという消極的な姿勢においてではなく、盗難、破壊行為等によるシステムの欠損が教学において一秒の遅滞をも生じさせることのないためであり、本学の社会的責任の遂行の意識を将に明瞭に現すものでなければならない。保険をかけてあるから資産としての損失は起こっていないとするような姑息な論ずるに足りない意識とは無関係のものである。

運営諸機能の改善

大学等教育機関の最大目標である教学・研究・社会活動のエンハンスメントを支える諸機能、事務機能、運営経営機能の現代化・本質的な合理化への根本的改善、及びそのための解析評価は、本学の目標とする高度機能の獲得・維持・展開のために避けて通ることの出来ない緊急の至上命令である。これは「学生による評価」と称せられるアンケート等でカバー出来る範囲を始めから超えたものであるが、この本学の存立の本質的な問題については論ずるところも多く大部のものとなるので稿を改めることとする。

ここに述べた改善の諸点はいうまでもなく全てを一度に実現するものではなく、段階を経ながら整合的に、特に成長的に移行過程を実現するものである。

そして、これらの改善はとりもおさず、大学の本質的目標である教学、研究、社会活動を支え、本学の生産力、生産性を高めることに大きな貢献をするものとなるものであることを確認しておこう。

5. 展 望

5-1 ネット・ムセイオンへの道程 知のアリジゴク

ここまで本研究の対象としてきた領域、IT支援によるネット上自己開発・学習機能についてはすでにアメリカ合州国、EU諸国等先進国を始め各国においても期待は大きく、情報化開発への行政の熱意も高い。人々の潜在的

能力・可能性の自発を支援するシステムの重要性について各国の行政、教育当局の姿勢をここに明瞭に見ることが出来る。このようなポリシーにおける姿勢の差が、個々の学習者に対するリソースの開発状況、準備（提供）状況の差をもたすのであり、個々人の自己実現における権利の保証の形がそこに明かとなるのである。

このポリシーは、従来からの学校の形態、教科内容および「教育」の体制そのものの改質をもたすものであり、必然的に自己開発／学習への移行を定着させるものとなる。これは現代の紛れもない流れであり、個の主体性に基づいて進められる「教育」の改質の方向性がここに見られるのである。

古代ギリシャのムセイオンは、約100名の教授、約50万点の蔵書を持つ付属図書館、観測所、動物園、植物園等の付属機関をもってB.C.300年頃アレキサンドリアに開設されたことで広く知られているが、そこに、ギリシャの叡知が知の社会機能として期待したものの姿、古代ギリシャの盛期を支えたそのポリシーを見ることが出来る。ムセイオンがその研究／情報機能により叡知を支える社会的基盤として歴史にその名を残しているように、私達は現代の知の社会維持機能を研究開発、情報化、接触機能（人と人・人と情報・人と文化の接触をエンハンスする容易化の体系）を果たす非集中的な媒質としてネット上に成長させ、現代の要請に応える知の遺伝体系として歴史に残していくこととしよう。

知の遺伝体系とは、図書館、博物館、映画、テーマパーク、電話、レコード、学校、本、TV、ゲームマシン、放送、新聞、出版、通信、等様々な知の支援機能それぞれが持つ原理的な諸機能総体の包摂的I/O媒質であり、入り口はさまざまだが、そこを通して知の重力にそって進むとやがてこの共通のアトラクタ・知の重心に到達する、その周辺のどの部分にでも（その人の関心の強いところから）、どのような理由においても接触が起これば、そこに発生するInterest（関心・興味・利益）という重力によりついその中心にまで引き込まれてしまうような重力場、知のアリジゴク的構造（実は天国）である。

知のInterestに惹かれてつい知らずに風邪にかかるように学習してしまい、より高度な体系が身に付いてしまう（免疫（評価）機能も）、またそれを効果的に人にうつす、このようなI/O機能を持った重力場が脳を裏返しにして

人類を包む媒質の上に遍く点在し、旧来の「教育」機能の改質を周辺から支援しながらやがて整合的にそれに入れ替わる体系となって人（個および系としての）の存立を支援する、これはIT支援によるネットワーク上において今はじめて可能となる人類的知の機能である。この、すでに、学校、博物館等旧来の「教育」機関を超え、学習／発達支援、研究開発、接触およびストレージ機能を持った人類的機構、これをここで古代ギリシャの叡知に因んでネット・ムセイオンと称ぶことにしよう。

メディアが時代の要請に敏感に的確に対応し変質し、新しい機能を社会に提供することにより更に社会が望ましい展開・変質を遂げ、問題解決の歴史的連鎖を形作っていく。新しいメディアはその成長とともに旧体制の融溶・改質を促し進め、やがてそこに入れ替わるものとなる。これは人類の歴史を通じての課題であり、それぞれの時代の要請を先導する視点とその実行が常にその時代の最も新しいメディアに付託されるのである。

5-2 ネット・ムセイオンの与件

これからの現代を支えるメディアとして現代がネット・ムセイオンに付託するもの、その概略をこれまでの考察から要約し、現代の特性に対応する諸機能の実現の要件として以下に挙げる。

●個における情報環境 4'33"とキント雲の条件

1. アクセス者の主体的な行動・要請において作動するメディア
2. 情報完結の位置のアクセス側への移動

1952年John Cageがその4'33"において明解に示したこの現代のメディアの特性に立って、個における情報環境、情報I/Oにおける時・空・内容・方法における任意性を権利としてprovideするメディアの概念を、孫悟空のキント雲のあのハイパー・ハイテクとオーヴァーラップしながら設定しよう。

・非決定的恒常性

アクセスする主体者の必要性に対応し、任意の時間/空間において任意の内容/機能にI/Oアクセスでき、あたかもそれらが常に手元にあると同じ状態を実現する機能
・自由選択性 システム、モード、メディアムにおいて

無限に多様化するアクセス・モード、I/Oメディアに対応しアクセス者の自由選択とその上に立った交換性を可能にするマルチモダル・マルチメディア・プラットフォーム、

・主体的意思決定の支援

自分の解答に到達する固有のpath findingを支援

・能動的関心を喚起する豊富な情報環境 感受性の醸成 問いかける空間 応答する空間

・Simulation、実験機能

豊富な実験資料、映像情報、Real-time simulation

・情報の質/水準

情報の質/水準とは、実はアクセス側における自由選択性の高さのことである。これは必然的に情報の量が多いこと、Accessibilityが高いこと、Reference情報・関連Retrieveが十分かつ容易であることを条件として要請する。

・要素の分離/再構成機能 アクセス側における情報完結

高い専門性を持った開発者の意識、知見、技術により望ましい高い水準に保たれる各サイトのコンテンツ(DB)、ネット上に遍く点在するこれらのデータベースの全てがそこに含まれ、全てのデータが相互に自由な形で分離し自由なretrieveと再構成の可能な状態で浮遊し、自由なアクセスを待っている状態、その全てに自由なアクセスを可能とする機能を持った情報空間……これがData Basinという概念でとらえられる社会的知性媒質である。

●系における情報環境 Universal Designと観音菩薩の手の条件

Universal designについては「誰にでも使いやすいもの」というような安直な理解が広がる傾向が見られるが、これはもう一度原理に立ち戻って考えなければならないところである。

DesignにおけるUniversalityとは、ヒューマン・ゲノムが同時に記述する、個体における個別性と系総体における同一性、更に個体及び系がそれぞれその存在の暦時の中で遭遇する様々な阻害の結果生じる個別の差異、この全てを包摂する総体の構造に同時にUniversalに対応することである。個々人それぞれにおけるあらゆる得意不得意、障害を含め、様々な条件にある人々の個別の機能特性の集合に基づく様々な個別の要請の細部とその総体に

同時に対応する概念であり、その人それぞれにとって最も負担の少ないかつ効果の高い、その人の最も得意とする接点からのアクセスを可能にする、またその不得意な障害の重い機能部分に対応しては、それを補佐し補障するところの権利の支援及び補障を、非決定的な自由な応答性の高い対応関係において提供するシステムの設計の概念である。

孫悟空が世界の果てまで飛んでもその行く手にあの観音菩薩の手が待ち受けていた様に、どこに行ってもそれぞれにとって必要な支援の手が必ずそこに届いてそれを支える、そのような社会的機能である。これが特に個別機能個々の支援・補障にとどまらずその総体の整合的な成立の支援システムとしてProvideされることが現代の要請である。それはあたかも観音菩薩の指の間に水かき状の膜があり、衆生を漏れなく済度するように、標準化システムに含まれないために社会的サービスを受けにくい多くの人々のための個別の対応システムをViabilityの高い状態でDesign（設計／計画）することである。

この領域のhuman interfaceの歴史を記憶／記録メディアからたどると、そこにアクセス容易化・高速化そして高容量化の歴史を見ることが出来る。岩壁、洞窟の壁、岩、骨、建築の壁面、粘土板、羊皮紙、紙、スクロール、本、テープ、ディスク（フロッピー、CD、MO、DVD等）、Flash Memory等、そしてその上に展開される情報・記号群・画像情報等の変質、そしてこれら全てが人間の行為との間に持つ接触機能の変遷、この流れは、目標とするオブジェクトへの自由アクセス、任意の空間での高速アクセスの実現の永い道程であった。そして今私達は、地球社会全体が大きなFlash Memoryとなり、任意の空間から任意のオブジェクトへの高速アクセス可能性、オブジェクトを構成する諸コンポーネントの自由な分離と再構造化を含むアクセス可能性を開放するメディアとなろうとしているのを目の当たりにしている。大脳を裏返しにして人類・地球を包むメディアとはこのような媒質として実現されるのを待っているところと云ってよいだろう。

●ネット・ムセイオンへの付託

ここでUniversal Designの概念と技術を観音菩薩の手の条件と重ねてネット・ムセイオンへの付託を一瞥しよう。

・非標準化による交換性 これから明示的に問われる4'33"への解答

現在、効果的な互換性を求めて標準化が進められているがこれは当面の課題で、早晩直面するのがこの非標準化による交換性・交換機能の獲得という命題である。標準化は標準化されない多くのものに対して排除的であり、現代が求める非決定的な対応をフォローすることが出来ない。これは近代（古い、前世紀の）支配的集権化社会管理には有効であったが、すでにそこに明示化されない社会的損失を内包している。

これに対し非標準化による交換性は、免疫(Immune)システムのように、新しく遭遇する未体験の対象に対応し常に新しい受容システム（ここでは抗体ではなく）を生成し、規制・排除によってではなく自由な交換による総体の成立を可能にする基本的機能である。これは現代の、無限に個別化する要請に対応しながら総体を整合的に成立させるために不可欠な特性であり、これが、ITの支援に基づくこれからのネットワークを始めあらゆるシステムに要請される要件である。

それまで出会ったことのない対象を解説・理解し新しい価値として受け入れ、より多くの存在のそれぞれ異なる価値が、それぞれの方法において望ましく発揮され交換される、差の価値を前提とした総体の成立のシステム、これは現代において求められる地球社会のプロトコルであり生産性である。

私達の地球社会の総体の平和も、様々な条件にある個々の人々の主権も、実はこの概念/方法によって始めて実現可能となる。ITに支えられるネットワークはこのような人類的システムの成立を支援する媒質となるものとして期待されるのである。

・個性性 全体性の並行的かつ整合的確保

無限に細分化する個別の要請に対し綿密に対応しながら、その総体の無限の複雑化・大量化を並行的に支え、これまで（近代の体系・技術においては）背反要因であり実現不可能であった個性性／全体性の並行的かつ整合的成立を実現

・新しい情報権への移行

先ず新しい制作物から新しい著作権情報権契約を

・拡散し遍在（Ubiquity）する媒質の社会資本としての成立

重要なことは各種のアーカイブ、DB、学習機能等この

媒質の上に遍く散在しているそれぞれの機能は、巨大な集中型の集積を作るのではなく、それぞれ高い専門性に立って個別に分散管理され、そのゆえに高い水準を保ち、自由なアクセスを待っていることである。

- ・分散管理 高度な水準の維持管理
情報におけるグレシャムの法則の回避
高度インターネット → 知性媒質空間の試行
- ・出会いのopportunity, serendipity
貧困な体系を押し付けるのではなく、豊富な構造（脳システム及び社会システム）の成長を促すための接触機能のエンハンス
- ・Expose 型 Platform 能動的関心喚起
昨今云われるようなpull型からpush型への移行などではなく、現代の知性媒質空間には自由なアクセスに対応するExpose型のメディア機能が本質的に要請されている。これは現代の初頭から明示的である。

●CONSTELLATION 満天の星から自分にとって価値のある組み合わせを自由に選択構成

ネット・ムセイオンは、個別の学習・研究の基地、機関、内容や特性・規模等の異なる様々なサイト、net上に散在して輝くこれらの星（stella）を自由に必要に応じて結ぶ星座的構造の上に立って成立する。

この概念は情報システムの構築においてのみ有効なのではなく、新しい社会運営の基幹となるものであり、自由な連携を自由な星座構造の上に構築する。特に地方自治体等において、また、これからの地球社会の運営において、これは新しい多層の地域社会の運営のバイブルと云われるものになるだろう。

5-3 全世代大学（Whole Generation University）への展望 社会の成熟過程

人の発達過程は現象的に離散的な段階を持ったプロセスであるが、その各段階は旧来の「教育」がそれに依拠してきたような年齢による一律の区分としてではなく、人それぞれに固有の個別の波長を持った諸段階として現れるものである。またそれは一定の年齢の間だけあるものではなく、一個の受精卵が人間としての存在を始めた瞬間から、一つの人生を終るその瞬間まで休むことなく続くものである。この意味からもその個々人の生涯にわたってその特性に個別に対応することの可能な応答能力

の高いシステムの構築の重要性がここに改めて認識されるのである。

そこでは年齢による区分ではなく、それぞれのinterests（関心・興味・利益）に基づいて自由に選択される領域において起こる人々の自発的な出会いから自律的にグループが編成され、効果的な学習の運営が行われる。そこにはある特定の領域においては同じ水準で出会う多層の年代、多様な専門・技能・意識・知見を持った様々な学習者が相互にもたらす豊富な情報の交換、学習者それぞれが持つ深い背景との相互的な出会い、相互の触発、主体的な研究、学習、遺伝（伝え遺すこと）の営みを行う等、同一性と個性の同時成立に立った測り知れない望ましい効果がある。

これはGenerationと言う単語が持つ世代及び発生の二つの意味を同時に体现するもので、様々な世代、発生の人々がそろった大学／社会が基幹的な社会維持機能として人の発達過程に資するものは大きい。

関心の持ち方、文化、民族、宗教等も含む様々な異なる体系はそれらが相互に出会うとき、そこに常に新しい価値を生むものであり、差を知ることは新しい価値を発見することであることもそこで自然に理解学習されるだろう。

特にいわゆる少子化傾向等から家庭等身近な環境における社会性の希薄化が個の発達・生成における社会性の欠落をもたらすものとして問題とされているが、ここで起こる障害を補い（compensate）更にこれまでにない新しい多くの出会いと触発・喚起を行う機能として、層の深い年齢層、特性の異なる多くの集合が出会い地球社会の新しい社会性を学ぶことの意味は極めて大きい。

すでに述べたように、人はその生涯を通じてさまざまな事象と出会い、みずからの内部の体系に固有の写像空間を構築していく。この写像空間が豊穡なものとなるか、または貧困なものとなるかは、将にこの出会いの可能性とその出会いを効果的に支援する環境にかかっているのである。

また、これも、すでに述べたとおり、生涯学習が叫ばれていながら私たちの社会においてはその必要性に対応し効果的に作動する機関・構造が極めて貧困であるのはおよそ信じがたいことであり、この意味からもこれから大学が目指すゴールとしてWhole Generation University（全世代大学／宇宙性）がそのCoreに想定されるのである。

本研究の目指す社会維持機能としてのIT支援による自己開発・学習機能は将にこの方向性を支えることを目指したものであり、これにより始めて人と人、人と情報、人と文化、文化と文化の界面（インターフェース）における接触機能のエンハンスが可能となるのである。

このメディアは前に述べた通りすでに部分的に演習、tutorial等において試行を済ませたものであるが、ここで更に成長的体系的な実行が必要である。そして今、社会は潜在的にこの新しく現代を支える体系を求めている。

歴史を通じて宅内機能が外化し社会機能として組織化される連鎖が見られるが、かつて宅内にあった多層の世帯の社会の機能が個人の領域を脱し外化され、パフォーマンスの高い社会システムとして確定する、今はその時期にある。

この意味から、今喧騒の中にある少子化・高齢化はそれ自身決定的にクリティカルな問題ではなく、適正化プロセスの可視的な現象であり、より現代的な社会システムの生成の契機として積極的に取り組むことが肝要である。

これを現行の学校制度の外に成長的に生成し、旧来の「教育」を改質しながらそれを包み込む大きな柱としよう。

この視点から本研究はその一つの近いゴールとして、ネット・ムセイオンに支えられる全世代大学を、旧来の構造が前提となっている「教育」の限界を超えて、人々の存立の権利を保障する社会的基盤・人類的媒質として提起するものである。

ネット・ムセイオン については、「ネット・ムセイオンを目指してⅡ」において詳述するが、その内、学習機能の初発的な実行形態は概略以下の通りである。

このような理解しやすい、実行可能なところから、現代の叡知の支援機能を構築していこう。

・主要な学習の作業は

構造化された生産性の高い自己開発・学習機能（任意の内容、任意の進度・深度、任意の関連分野）により、個別にネット上任意の場所で（山寺でも、モンテカルロでも、イルクーツクでも最小の負担で）、豊富なReferenceのバックアップ、

（高い応答性と常に最新状態に自律的にメンテナンスされるDynamic Data-basin）

学習の成果とプロセスのインプット（自由な任意のアクセス）に基づき、

個別の綿密な評価（的確な自己評価支援システム）及び助言と出会いながら、

更にWeb上の情報を参照（サイトはその背後にいる人との新しい遭遇の可能性）しながら暫進的に行う

・学習者主体の討議はNet-Forumで（ネット上の人の出会い）

・年齢は自由

・参加地域自由

・選びやすい関心領域の設定

・その中での任意の選択（固有の関心領域の生成）

・人の出会いも重視 meeting space

テーマごとのゼミ、Talk-in

関心領域ごとにTutorials

新しい自由な出会いと組み合わせ、新しい領域の発生を支援するParty

・そしてTalk-inを含む大きな一斉授業は半期に3回

・主要地域にaccess point

これは、従来の学校、博物館、図書館、映画、放送、等、知のメディアを便利にまとめてそっくりいれたウェスト・ポーチを気軽にもって歩いて、それをどこにいても自由に使いこなしているような機能である。この方式の学習は、自主的能動的学習と、人の出会うことの価値・効果をそれぞれ分明させ、それぞれの価値・効果を従来よりはるかに大きなものとするだろう。

これらの大部分は、すでに、それぞれ個別に試行を済ませたものであり、一般にも常識的に理解されているところだが、近く、この方式により、ある教育機関で実行形態で実施する予定で準備を進めているところである。

旧来の「教育」体制と機関は、これからつるべ落としの速度で雪庇状態の崩落が進む。特に古い体質の「教育」体制・機関は生残りをかけるなど生易しいことを云っていられる時では既になのである。それは少子化、18歳人口の減少等の問題でもない。少子化は、社会の適性化プロセスの現時点の姿であり、特に今どき、18歳人口を

大学問題の要因としてあげる人を私は信用しない。そんな事は18年前にすでに明らかなのである。それは、2000年問題と同様とつっに対応を済ませているべき問題であり、今どきこれを論じているような大学には入ってはいけない、と受験生には伝えておこう。

重要なことは、旧来型「教育」からの本質的離脱であり、その間の学生の、そして学生を通じて社会が受ける損害を最小とするために、このような試行・実行を重ねて、出来るかぎり早く旧来の「教育」体制と新しい構造の整合的な入れ替わりを果たすことである。これが今社会的に強く求められているところである。

分離したマヨネーズは、いくら掻き回してもマヨネーズにならないのである。

6. 終わりに

山形の Constellation

本研究においては、やがて後半にさしかかる現代の成就過程において効果の高いシステムとして新生するメカニズムを考察検討してきた。

地球社会のこれからを支えるネット・ムセイオンのような知性媒質はここまで検討してきたその特性から、特に非集中、広域に諸機能の遍在する現代型の都市機能を効果的に支持するものとなることが期待されるのである。

約120万の人口、これは中規模の大都市のそれにあたるが、この総人口が圏域全体に散在している山形県は、近代型の巨大集積化をパスし、すでに現代型の広域拡散都市機能の条件を持っていると云える。これは21世紀を迎えるにあたり、大きなアドヴァンテージである。

満天の星のように広域に点在する諸都市、町村、諸機関、諸活動、そして個がそれぞれの主体性を保持しながら、それぞれの必要に対応して任意に自由に星座的構造 Constellation を持つ、これが現代の地球社会の構造であり、これを支えるのが知性媒質である。これは疑いもなく現代型の地域自発に大きく貢献するものとなるだろう。

そして、21世紀の初頭に山形においてこの Constellation が実効性の高い状態で成立すれば、これに習って、まだ近代型巨大集積を経っていない地球上各地域は、そのまま自然に現代型社会に移行可能であり、またすでに近代型の巨大集積を持ってしまう大都市等諸地域も、知

性媒質に支えられて逐次拡散し、適正規模の生きやすい地域となって人々の存立を支援するものとなることが可能となるだろう。

この中で、これからの大学は旧来の狭い機能領域を脱し、その生産能力から地域の重心をなす一つの基地となり、またその高度な情報機能から地域の中核となつて多くの基地 (Stella) を結ぶ星座状の構造 Constellation を作り上げ、地域の広範な活動の媒質として展開していくことが期待されるのである。

謝 意

本研究は下記の方々のご協力、ご教示、ご支援によって進めることが出来た。ここにご氏名を挙げて深く感謝の意を表する次第である。

吉村 和文 ケーブルテレビ山形 代表取締役専務

鈴木 淳一 NTT山形 副支局長 (1998年度当時)

片桐 沙織 ソニーシステムデザイン

仙台ビジネスセンター

伊藤 慶弥 山形テレビ 経営企画室長

研究の展望

本研究は、本年度の協力者を中心メンバーとして研究を続行しており、情報化環境のこれからの10年間の激変とその背景、ネット・ムセイオンの実行を支える理論的、技術的体系、ネット上で作動する具体形、その学習の実行形態、メカニズム、技術体系等、特に地域情報化メディアの方向性とその社会的効果を重点的に論じ、“ネット・ムセイオンを目指して”として12年度 (2000年) 紀要に発表予定である。

Referenceについて

なお、Reference 資料については、整理の都合上ネット・ムセイオンⅡと併せてネット・ムセイオンⅡ巻末に掲載。

以 上