

47.5. 1.

映像学

ICONICS

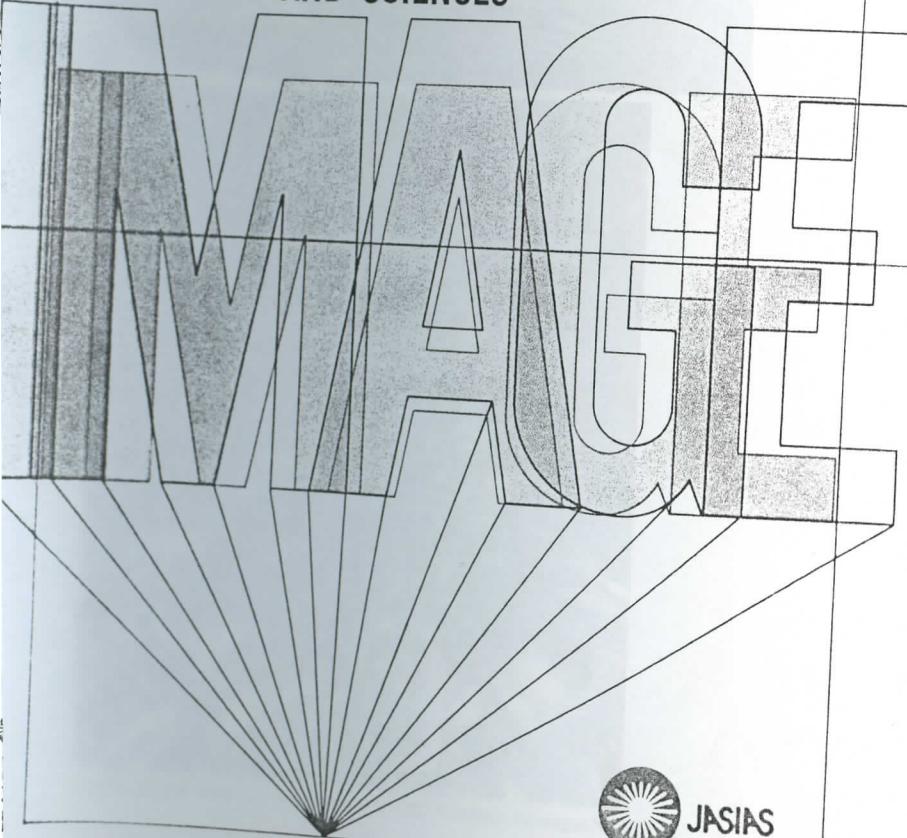
1994

52

japanese journal of image arts and sciences

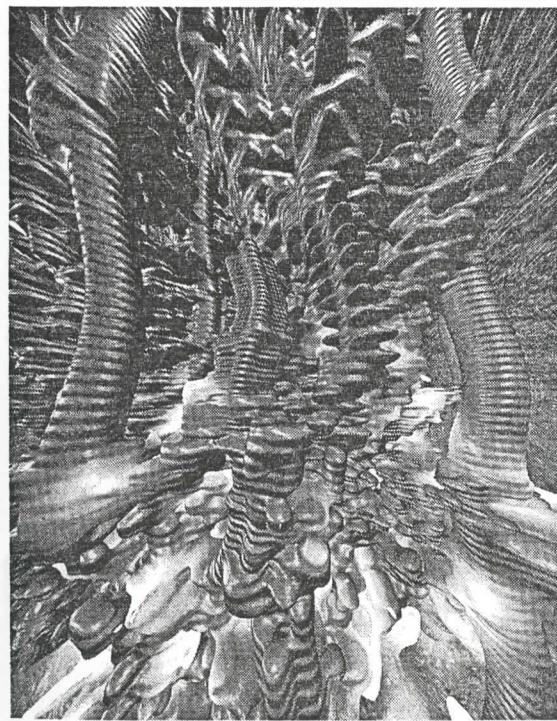
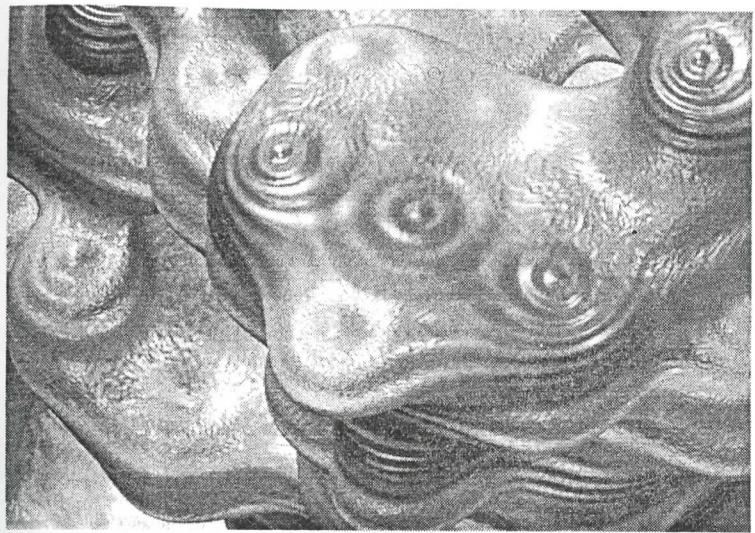
特集 現実感の変容

IMAGE ARTS AND SCIENCES



JASIAS

日本映像学会



Artificial Life Metropolis "CELL" ©1993 Yoichiro Kawaguchi

Artificial Life Character の時代

土佐 尚子

はじめに

時代と共に変わりつつある現実感の変容は、科学技術の進歩に深く結びついている。それは、シミュレーション映像や進化する擬似体験システムがさらにリアルに五感に訴えかけるものになるほど、私達は人の行動を分析したことになる。これから近未来までに確実に出現するシステムは、私達の行動を認識し、何を必要としているかを判断し、行動してくれるビジョンを持つ装置である。現在、様々なレベルでこの様な機能を持つ装置ができている。この装置が、さらに高度な機能を持ち、人工知能(Artificial Intelligence)や会話や行動の機能なども洗練され、統合化されたシステムとなった時、私達はそれを見て真に人工生命(Artificial Life)の様な物を感じるだろう。それらが個性的な性格を持った時、Artificial Life Character になる。そして、私達は、これらとの共存の方法(コミュニケーション)を考えなければいけない時が来る。

映像制作者からの視点と考察

私が映像に求めた現実感とは、映像に触るという行為と、自分が創造するイメージが頭脳を持ち、能動的に自己生成し、自己判断でき対応するシステムを求めた。そこで、コンピュータベースのインタラクティブ映像にその可能性を感じた。しかし、従来のパターン化した装置の様なインタラクティブ映像ではなく、インタラクティブの機能をリアルな対応のできる生物と、そのコミュニケーションに置き換えて考える。しかも、私達にとって身近で一番コミュニケーションをする生物“人間”を選び、人間の心理的状態や、感情表現、性格付けやその知能、行為とコミュニケーションは、テクノロジーを用いてどこまでリアルに(さらに個性

化して)表現できるのかという興味のもとに、富士通研究所の技術者と共にArtificial Life Characterの研究と制作を始めた。

「ニューロ ベイビー」

「RS-705」というロボティクス アートと、「ニューロ フェイス」というインタラクティブな映像楽器の作品制作のノウハウをもとに、「ニューロ ベイビー Neuro-Baby」が生まれた。

デジタルな人間の赤ん坊の顔を持ち、人々の声の抑揚を耳から聞きとり、喜怒哀樂などの感情を人工知能(学習されたニューラル ネットワーク)から判断する。例えば悲しくなって泣く、楽しくなって笑う、機嫌が悪くなって怒る、大きな声に驚く、しゃっくりを

する、退屈であくびをする、口笛を吹き、人々にあいさつなどを、話しかけたりすることができる。(写真1)

3次元リアルタイム コンピュータ グラフィックスの、自由変形(free form deformation)ソフトウェアにより任意の顔の表情を増やしたり、ニューラル ネットワークの学習データを変えることによりニューロ ベイビーの性格を変えることができる。

ハードウェアは(第1図)のように、音声入力と出力に富士通製パーソナルコンピュータ FM-TOWNS を一台ずつ使用。画像生成用にグラフィック ワーク ステーション IRIS4D または Indigo2 を使用している。

ニューロ ベイビーのデザインは、次の五つのステップからなる。

- 1、感情タイプの設定と配置
- 2、学習用音声データの収集
- 3、音声と感情タイプの関係の学習
- 4、表情の形状モデリング
- 5、表情と感情タイプの対応付け

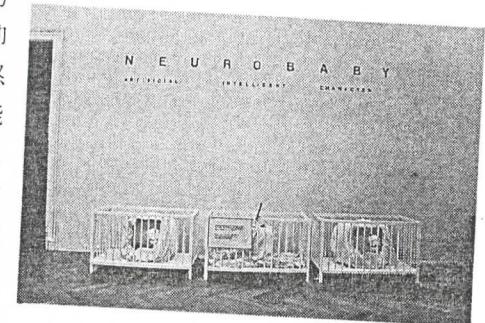
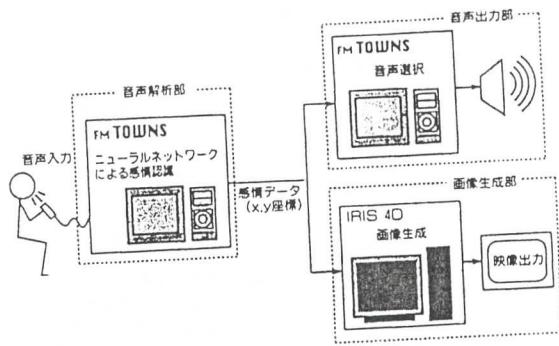
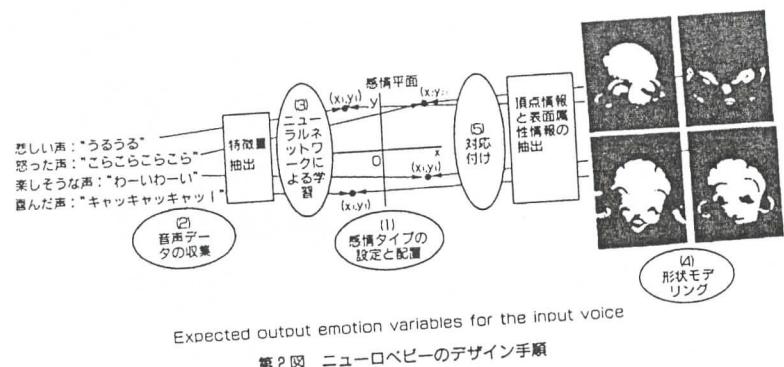


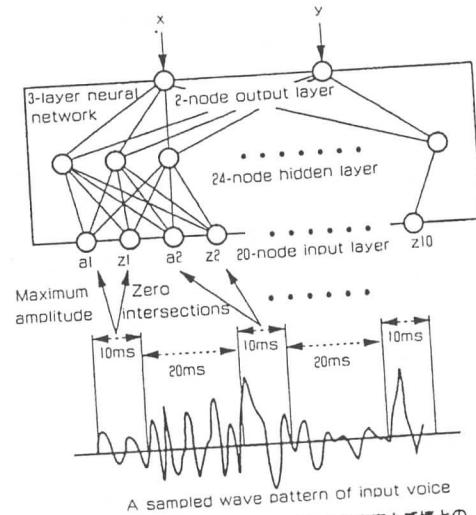
写真1



第1図 ニューロベビーのシステム構成



Expected output emotion variables for the input voice
第2図 ニューロベビーのデザイン手順



第3図 ニューラルネットワークによる音声と感情との
関係の学習法の一例(文献1より)

音声と感情との関係の学習で、私達は、ニューラルネットワークの学習機能を利用して音声から感情を抽出する手法を開発した。まず、感情タイプをいくつか設定し、感情座標に配置する。現在は感情タイプとして、喜怒哀樂の四種類を用いている。次に、第2図の左端で例示したように、それらの感情タイプを表現していると思われる典型的な声を決め、それについて複数の人間の声をサンプルする。さらに、サンプルした波形から特微量を抽出する。特微量としては、ある時間区間における波形の最大振幅 a と、ゼロ交差回数 z を用いる。ニューラルネットワークには、続けて何回か抽出した特微量 (a, z) と期待する感情タイプに感情変数 (x, y) との関係を学習させる。学習アルゴリズムはバックプロパゲーションを使用する。学習方法を第3図に示す。

このようなアンドロイド (=humanoid robotics) あるいは、Artificial Life Character を想定する研究は、現時点で結果的に人間とは何かという人間研究の、芸術+情報科学+心理学+哲学+生物学+文化人類学などに関連する新しい現実的な視点に、ほかならないことが解る。なぜならばそれは、人間とは表面的に似ているが、決定的に違和感を感じさせるこれらの物を通じて、人間の謎の部分について理解するためのヒントを示してくれるからである。

「ニューロベイビーの背景」関連分野から

— 哲学としての人工知能 (AI)

この作品の根源には、AI(Artificial Intelligence)を創造性増幅装置として芸術に応用する興味がある。現在、新しくてできた人工生命研究もこのAI研究の分野から派生してできたものである。

まず、AI研究者は研究の裏付けとして西洋哲学と手を組もうと試みた。哲学の立場から見た、AI研究のひとつの示唆となった興味深い言葉を紹介する。

「人間の技術は、人工動物 (artificial animal) を造りうるという点でも、自然を模倣している。生命とは四肢の運動にほかならず、その運動は内部のある原理的部分から始まるということを知るならば、すべての自動機械 (automata)(時計のようにばねと車でみずから動く機械) は人工生命

(artificial life)を持つと言ってよいのである。すなわち、心臓とはなにかといえば、それはばねにはかならず、神経はそれだけの数のひもにはかならず、関節それだけの数の車にはかならない。さらに入間の技術は、理性的にしてもっとも優れた自然の作品である人間をも模倣する。」と世界を機械論的に説明しようと試みた思想家ホップスは、すでに300年も前に「リヴァイアサン」(1651年)でこう述べている。

さらに、「考えるとは計算することである、と私は解する。計算することは、加算された合計を集めたり、あるものが他から減算されたとき何が残っているかを知ることである。つまり、考えることは足し算や引き算と同じなのである。…したがって、すべての思考はこれら二つのこころの操作として理解することができる。」(ホップス「物体論」1655年)と言う。

このような17世紀の計算主義、つまり人間の心的状態を言語・記号へと変換し、その計算が理性であるという思想が、AIという発想と発展へ促した説がある。芸術の立場から見ると、キネティックアートやロボティクスアートによる創造的知性への関連性も考えられる。AI推進派ホップスの思考は物事の境界線にあり、この鋭く明快な合理主義を具体的なデータをもとに冷静に分析し、直観的な判断力で使用した時、計算から情緒的な感動を生み出すアルゴリズムができるかもしれない。

一方、反AI論の代表としてドレイファスがいる。主著「コンピュータには何ができるか」(1972/79)では、私達がニューロ ベイビー制作でぶつかった問題と今後の課題に対し、多くの共感と示唆を得た。ドレイファスによると、人間とコンピュータの情報処理の違いは、以下の4点に分けられる。

(人間)

(コンピュータ)

1、周辺意識

発見法的に導かれた探索

* 例え、人間がコンピュータとチェスをすると、コンピュータは、全ての方法を計算の力でしらみつぶしに數え上げるが、人間は差し手の手か掛かりを或る特定の領域に意識の周辺を見つけ、有望な指し方を見つける。

(この問題は当時のもので、現在は解決している。)

(人間)

(コンピュータ)

2、曖昧性包容力

コンテキストを無視した厳密性

* 人間は、ひとつのグローバルなコンテキストを使って定式化の必要なしに、曖昧性を全く排除することができるが、コンピュータには難しい。

(人間)

(コンピュータ)

3、本質・非本質の識別

試行錯誤の探索

* 人間には物事に対する経験的かつ直観的な洞察力・本質的なものと非本質的なものを区別する能力が備わっているが、コンピュータに適した機械探索技術には馴染まない能力である。

(人間)

(コンピュータ)

4、明敏な諸能力

特性一覧表

* コンピュータがパターン認識をする場合、そのパターンに特有な諸特徴(specific traits)の一覧表を使うという形で認識しなければならない。このため、指數関数的増加という問題が生じてくる。人間の場合、周辺意識、洞察力、コンテキストの依存性を統合することにより成立する。

結論として、人間の振る舞いを理想としたモデルを作るならば、1、意識の周辺に留まる手掛かりを使用し、2、コンテキストを考慮し、3、あるパターンの個別的な事例において、本質的な特徴と、非本質的な特徴とを区別し、4、個別性を範型的ケースとの関連のうちに置くことが、可能でなければならない。

彼の研究から学べることは、現時点までのAI研究の問題点を通じて、人間のこれまで気付かなかった認識様式が、明確に分析することができ、今後、その認識をどのように創意工夫をして、コンピュータにのせるかということである。

AI女医ELIZA(エライザ)とのコミュニケーションから派生するもの

当初、ニューロベイビーの対話で参考にしたモデルである。

MITの(現AIラボ)ワイゼンバウムが1966年に作ったAI精神分析医イライザは、患者と対話ができるかのように振る舞うテキストベースのプログラムである。現在は、米国マサチューセッツ州ボストンにあるコンピュータ・ミュージアムの中に展示されている。類似したプログラムのバージョンが幾つかあり、子供達がよく対話している。

たとえば、イライザが "How are you? Are you fine?"などと聞いてくる。患者がタイプして答えると、その言葉尻をとらえるか、その文章の中かキーワードの言葉を見つけ、その言葉に対して気の効いた質問を返し返してくる。コンピュータ・プログラムの性能を判断するチューリングテストの批判として作られたものだが、そのプログラムの構造は、その決められた文法を使用して創造的な演出を設定する。イライザは、精神科医として設定され、その専門用語の言葉が組み込まれている。人間の精神科医と話している設定と同じように、患者にとってイライザと話すことで、自己開放に役立ち、本当に症状が改善していくという結果がでている。この状態をコミュニケーションをしていると、考えてもよいのだろうか。イライザは、表面的には人間の言葉を理解しているかのように振る舞うが、実際は、機械的な組み合わせで反応している。しかし考えてみると私達人間は、時々職業上機械的に対応することがある。この状況とイライザの状況とは、どこが違うのだろうか?回路としては同じ様に見えるのである。人間側に機械的状況を理解している意識があるか、ないかの違いである。別の例だが、MIT・AIラボの教授の話しでは、ある男子学生は「MITのAIラボの中に住む彼女(イライザのようなプログラム)と、5年の間、人間だと信じて交際をしていたそうである。」

Artificial Life

現在では、人間の脳をモデルとしたAIはいきづまり、低レベルの生物の脳やその振る舞いの情報処理研究が実践的AIとして成果を上げ、その勢いは年々増してきた。一方、米国ニュー・メキシコ州のロス・アラモス国立研究所、サンタ・フェ研究所に所属する科学者クリス・ラングトン博士が、ハングライダー事故のため病院で数ヶ月の療養中に人工生命的構造を提唱し、1987年に Artificial Life という概念を提唱し、実践的AIと合流することになる。

1987年以降、毎年米国で国際会議が開かれており、その概念を1992年クリス・ラングトン 第3回人工生命学会誌より抜粋する。「人工生命は、合成生物学である。生物進化の生物学的現象を科学の基本原理から実現しようとする試みである。したがって、生命現象の合成に際し炭素鎖の化学反応に縛られない、生命現象を実現するためにもっとも適切かつ便利な材質、手法が用いられる。コンピュータは自由度がきわめて大きいため、この目的に多く使われる。人工生命が作り出す生物学的な行動や構造は、地球上における現実の生物にとらわれる必要はない。地球の初期の状況がわずかでも異なっていたら、進化の過程は全く異なる生物群を発生していたに違いない。人工生命学は従来の生物学の理論と実際を拡張し、我々がすでに理解する生命現象から発生可能なすべての化身を追求する新しい学問である。」

元々工学からでてきた専門用語で、主にジェネティック アルゴリズムの研究から始り、ニューラル ネットワーク、知的ロボットなどの分野での、複雑なコントロールや工学的问题の新たな解決方法として確立しようとしている。生命というキーワードからきわめて学際的であり、その領域は、生物学、情報工学、コンピュータ科学、ロボット工学を始め、心理学、生理学、認知科学、大脳生理学、遺伝学、哲学、芸術などの分野に関係している。Artificial Lifeがアニマル型の擬人化、またはヒューマノイド型の個性を持ち得た時、Artificial Life Characterが誕生する。

人間とArtificial Life Characterとのコミュニケーションの創造

<感情移入、言葉、振る舞い>

今後、必要になってくる研究のひとつは、コンピュータに対する人間の感情移入度である。この人間が本能的持っている機能を自然に引き出すことにより、リアルで自然なコミュニケーションが可能になる。その場合、バーバルかノンバーバルかという問題も含んでいる。ニューロベイビーは、世界共通の記号であるベビーというキャラクターが、ノンバーバルコミュニケーションで、どのように人間の父性本能や母性本能に訴えかけるかという試みでもあった。

また、人間が感情移入するための要素として、一人称代名詞を用いて

キャラクターが体験することを、自分があたかも体験したかのような感覚に変えることにより、キャラクターとのリアリティーのある想像体験が生まれてくる。

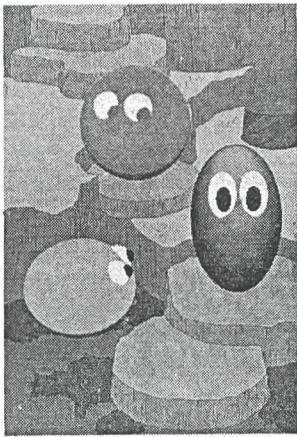


写真2

言葉によるコミュニケーションの場合、伝達する内容は明確になるが、現時点では、言葉の壁=文化の壁を作ってしまうことになる。しかし、キャラクターの方から人間に語りかけて来たら、人間は自然に言葉でコミュニケーションする習性を持つ。世界共通の言語、記号を研究しインターフェースにすべきである。米国カーネギーメロン大学のコンピュータサイエンス学部では、ジョセフ・ベイツ教授を中心にOZプロジェクトという研究が行われている。これはコンピュータ上(バーチャル・リアリティー的環境)で、インテラクティブな物語を作り上げるため実験で、文章に対応するインターフェースを作成した。現在はさらに発展しており、言葉による感情モデル、言葉による振る舞いのモデルのインターフェースを研究中である。これで、コンピュータグラフィックスのキャラクターに話をさせる為、また物語のような行動をまとめておく為の必要な言葉を人工知能に基づいて作ることのみを考えればよい。このキャラクターと、物語を操るディレクターは、最終的にはシステム自体に組み込まれたプログラムになることを目標としている。

現在は「Woggle」という仮想の生物が完成し、人間とコミュニケーションすることができる。(写真2)

このような電子でできたキャラクターとのコミュニケーションは、一種の閉じられたコミュニケーションになることがあり、社会的に、様々な問題を生む危険性も含んでいる。この問題についても、考えなければならない時期が来るだろう。

最後に——新たな芸術性と共に

私達は、すばらしい芸術作品に接した時、身震いするほどの感動をお

ぼえる。

その感動は、作品の構造や表現様式、手段、技術に対する意識を乗り越えて生成される。しかし、芸術は、必ず上記のような制約のもとに作られている。

このような芸術と制約の問題は、芸術とコンピュータの関係に当てはめることができる。つまり、芸術にコンピュータを使用することは制約を受けるが、従来の感動を生み出すことは可能である。現在、芸術の分野でも、コンピュータグラフィックスの裾野が広がったため、コンピュータを取り入れた作品をよく見かける。しかしそれは、表層的、装飾的なものに陥りやすい危険性を持つ。この考える(計算する)機械に何を考えさせるかが、今後芸術家にとって新たなクリエイティブな思考道具になる。最先端科学技術は、私達の考えている以上のスピードで発達し、その勢力は拡大され、姿、形をオブラーントで包んだように日常生活に浸透し、私達の環境は変化していくだろう。しかし、私達、人間の根底に流れる温かい感性は、表面的には順応性があるよう見えても、そう簡単に変るものではない。ではこの違和感をどのように解決していくべきよいのだろう。この最先端技術に感性の潤いを与えるためには、芸術家やデザイナーの感性が不可欠になる。クリエイティブな技術者でも解決できないだろう。なぜならば、その目的が違うからである。また、コンピュータに芸術家の感性の魂を吹き込めた時、作品の実体はそのネットワークの中で生きることができ、世界中で観ることも可能になる。新たなアバンギャルド・テクノロジーアートが始まり、次世代芸術の潮流となる。

参考文献

- (1) 柿本、土佐、森、須藤、「ニューロベビー：感情モデルを持つ表情合成システム」画像ラボ、vol.3 No.9 (1992.9), pp54
- (2) 黒崎政男著「哲学者はアンドロイドの夢を見たか」(1987, 哲学書房)
- (3) STEVEN LEVY "ARTIFICIAL LIFE" (1992, VINTAGE BOOKS)
- (4) B.Laurel著、遠山峻征訳、「劇場としてのコンピュータ」(1992, ツッパン)
- (5) M.Minsky著、安西祐一郎訳、「心の社会」(1990, 産業図書)