

MultiMedia Entertainment CD-ROM/Robot
ABSOLUTELY DIGITAL AUTOMATIC GROW UP CHARACTER

土佐尚子 Artificial-Life Character

—自己学習して成長する電子ペット開発企画書—

土佐尚子
&
メディア工房

はじめに

現在、各方面において人工生命（Artificial Life、以下A-Lifeと略）に関する研究が話題となっています。A-Lifeという言葉は、米サンタフェ研究所のクリス・ラングトン博士が初めて提唱したもので、生命進化の過程自体をシミュレーションすることを重視した考え方です。例えば、コンピュータの中で進化や生態系を模擬し、いわば仮想世界に生息する仮想生命の生態をシミュレーションするものです。その後、ラリー・イエガーや、トーマス・レイ、ロドニー・ブルックスといった先進的な研究者やアーティスト達によって、それぞれの専門分野からA-Lifeについて研究がされ続けられている世界の最先端を進んでいる分野です。

本企画は、いち早くA-Lifeの可能性に着目し、人が話しかけると反応する「ニューロベビー」という電子キャラクターを作り出した土佐尚子（CG&ビデオデザイナー、武蔵野美術大学講師、東京芸術大学非常勤講師、総合電子専門学校主任講師）のアイデアを基に、より高度なキャラクター性をもったA-Lifeプロダクト（ロボット型電子ペット、自己学習によって成長する電子生命体ソフトウェア）を開発しようという企画です。

開発されたA-Lifeプロダクトを発展させることで、例えばISDNなどを用いたテレビ電話などにおけるヒューマン・ナビゲータなどへの応用が考えられる、世界の最先端技術の開発となります。

半導体レーザーや光ファイバーなどを発明した、日本を代表する研究者である西沢潤一東北大学学長は、「私は7～8年前からこのような不況がくると警告していた。産業に役立つような基本的な科学技術のタネが尽きているうえ、製造業では短期的な技術開発すらさぼってきたからだ」さらには、「現在、超伝導など皆が騒いでいるのは最先端技術ではない。本当の先端技術とはまだ誰も手をつけていないような技術こそがハイテクなのである。通信でも電力輸送技術でもまだまだやることはいくらでもある」と述べています。

多くの経営者は外部環境が変化すれば景気は回復すると楽観的なのに対して、アメリカは産業界でリエンジニアリングをいち早く行いながら、マルチメディア、新しいコンピュータソフトなどの新製品開発に力を注ぎ、一部ではすでにビジネスとして花開きつつあります。日本でも先端技術における画期的な新製品の登場が望まれています。独創性ある技術者不足を指摘する声も多いのが実情です。「創造的企業家」とそんな企業家と一体になった「創造的技術革新家」といったイノベーターが出現しなければ、斜陽化する経済、社会を再生することはできないとさえ、ケインズと並ぶ20世紀最高の経済学者であるシュンペーターは結論づけています。そのためには、最も成功への意欲をたぎらせている新進企業家、斬新な想像力を持つ技術者などが活躍できる環境を整えておくことと、援助していく体制が望まれています。

次世代における基幹技術として期待されるA-Life共同開発プロジェクトへのご後援をぜひご検討ください。

A-Life普及の背景

A-Lifeとは、1987年アメリカ・サンタフェ研究所のクリス・ラングトン博士が開催した人工生命のワークショップで提唱された学際的な学問分野です。1987年以来すでに人工生命を専門テーマとする国際会議は五つ開催されており、そのうち三つがアメリカで、残る二つはヨーロッパで開催されている。アメリカでの三つの連続会議の議事録はクリス・ラングトン博士によって3巻にまとめられ、今やA-Lifeのテキストとなっています。

同書で取り上げられている話題は、ウイルスの自己組織化から、エコロジー自体の動力学まで、生物学の全般にわたっています。その中では、鳥の群れ行動や、進化力学論、アリなどの社会的な昆虫の巣、言語の発生、動物行動などを始めとした様々な研究が収められています。

中でもロボットは人間などの生命体の電子機械的な相似物体であり、特に移動体ロボットの分野はA-Life研究をめぐる重要なテーマになっています。1991年にハンス・モラビックによって上梓された『脳生命たち—超AIによる文明の乗っ取り』にもありますが、過去・現在・未来におけるロボットの可能性の多岐にわたる考察によると、「次の世紀にはロボットが人類という種を乗っ取る」とまで予言されています。SF映画「2001年宇宙の旅」でも、知能コンピュータHAL9000による人類の管理への挑戦といった、示唆的な映像が印象に残っています。また、既にマサチューセッツ工科大学AI研究所では、同研究所副所長のロドニー・ブルックス教授により、5年間で3歳児程度の知能を持つヒューマノイド型ロボット「COG」を開発するというプロジェクトが、政府の資金援助を受け1993年6月よりスタートしています。

A-Lifeの世界は急激に成長し続けている分野であり、好むと好まざるに関わらず、われわれの世界に浸透してきています。これから「自然より人間の手になる生命体」で溢れていく世界で、まもなく暮らしていくことになるでしょう。そのためにも、A-Lifeを知ることは、A-Lifeを何一つ作ることの無い人にとっても重要な意味を持つことになるのです。

土佐尚子が提案するA-Lifeのポイント

現在、土佐は武蔵野美術大学・東京芸術大学・総合電子専門学校等で教鞭を取る一方、「顔」の研究で著名な東京大学工学部原島博教授と電子ペットなどの電子生命体に関する共同研究を始めています。しかし、いずれの研究も現在すでに現存する工学的なアーキテクチャを用いて、例えば、顔の表情などのヒューマンインタフェースを土佐のアイデアを用いて検証するという部分に関わることがほとんどです。

もちろん、これらの工学的な側面からのA-Lifeへのアプローチも、学問的にみて重要なことと思います。しかし、土佐のA-Lifeへのアプローチは彼ら科学者やエンジニアとは若干異なっています。アーティストとしての土佐が考えるA-Lifeとは、人間の心理的側面からの欲求を満足させる、より人間寄りのヒューマン・ナビゲータとして、われわれとネットワーク、そしてマシンとの間のヒューマン・インタフェースとなるものです。そのためには、以下の要素を満たすことが重要と考えています。

○魅力的なキャラクターを創作すること

いかにA-Lifeといっても、今現在A-Lifeとして発表されている多くの作品にあるような無機的なものでは、キャラクターとして一般性がありません。各々のユーザーに親近感を与える魅力的なキャラクターが必要です。なお、土佐自身、既に女性ならではの感性をもって「ニューロベビー」のような仮想世界の赤ちゃんを産み出しています。彼女にある次の電子生命のアイデアは、キャラクター自身が対峙するユーザーの性格などを自己学習し、ユーザーの好む性格に成長するという自己成長完結型のキャラクターです。

○優れた開発環境においてアイデアを実現化すること

すでに土佐自身、CGプロダクションにおいてCG映像の制作をはじめとして、約10年間日本で創作活動を続けています。しかし、その間つねづね土佐が実感していたことに、日米のCGなど先端分野におけるエンジニア達の圧倒的な技術力とアイデアの差があります。残念ながら、日本のCG分野における技術は、ほとんどすべてが欧米の研究者の開発されたものを焼き直しているにすぎません。

A-Lifeのような世界の最先端をいく、学際的な協力が求められる分野のプロダクト開発を進めるためには、日米の開発環境は格段の差があるといえませんが、また、学際的な研究が絶望的な閉ざされた日本の環境で開発を行うより、学際的な研究協力が当たり前である米国の先端環境において開発することが最終プロダクトの開発期間の短縮にもつながります。

土佐尚子が提案するA-Lifeのポイント

○具体的な開発環境の予定とは

現在、土佐に対して共同研究の誘いがある研究機関がいくつかあります。例えば、日本では株式会社エイ・ティ・アール通信システム研究所と財団法人イメージ情報科学研究所から打診を受けています。また、海外ではアメリカのニューヨーク大学メディアセンター、カーネギーメロン大学、そしてオハイオ州立大学などから共同研究の話があり、交渉中を含め具体的な詳細条件を詰めている件もあります。

中でも最も具体的な話を行っているニューヨーク大学では、数学部コンピュータ科学部門のリチャード・S・ワレス教授より土佐との共同研究の提案として、コンピュータビジョンとロボティクス技術を応用したぬいぐるみ型の電子ペットの開発があります。この電子ペットは、ビデオの目を持ち簡単な画像認識プログラムによって人の区別をします。また、声をかけられるとその声に反応して表情を変え、呼びかけられた声をサンプリングして返事をするという愛敬者です。

反応は声による音声認識だけではありません。顔に設置されたタッチパネルによって、指で触れるとくすぐったがったり、怒ったりもする電子版ペット型ロボットです。この初歩的な電子ペットのシステムは、身近なものとしては娯楽用玩具として販売されることが考えられます。しかし、その機構部分をより高度なものにすることによって、テーマパークなどにおけるガイド用ロボットなど展示用知的ロボットとして応用することもできます。ワレス教授からは、土佐に対してこの共同研究に当たって、日本企業のどのようなフェロウシップを受けられるか具体的な確認がきており、受け入れなどの準備が着々と進んでいます。

なお、ワレス教授は日本電信電話株式会社横須賀ヒューマンインタフェース研究所に客員研究員として招かれ、視覚情報研究部において末永康仁博士とコンピュータビジョンの共同研究を行った実績をもつ大変な親日家です。

電子ペット開発タイムスケジュール

電子ペット（フェースロボット）開発には、約2年間の開発スケジュールを考えています。具体的には初年度をベーシック・フェースのデザインに充て、二年度目でアドバンスド・フェースとして進化させる、おおまかに以下のような開発スケジュールを予定しています。

初年度

- | | |
|---------------------------|-----|
| (1)ロボットの顔のフレームデザイン | |
| 表情をコントロールするモーター・レイアウトの設計 | 2ヶ月 |
| (2)モーター・ドライバー回路設計 | 2ヶ月 |
| (3)モーターとコンピュータとのインタフェース設計 | 1ヶ月 |
| (4)コンピュータによる顔の表情のプログラミング | 2ヶ月 |
| (5)ニューラル回路プログラムによる | |
| ハイレベルな感情のコントロール | 4ヶ月 |
| (6)顔の表情の装飾デザイン | 1ヶ月 |

二年度

- | | |
|------------------------|-----|
| (1)フレームデザインの部分修正 | 2ヶ月 |
| (2)ポインティング・モーターの構築 | 2ヶ月 |
| (3)コンピュータ・インタフェースの部分修正 | 1ヶ月 |
| (4)プログラミングの変更修正 | 2ヶ月 |
| (5)ハイレベルな感情のコントロールのための | |
| ニューラル回路プログラムの変更・修正 | 4ヶ月 |
| (6)システム全体のデコレーション | 1ヶ月 |

CD-ROM制作企画案

電子ペット（ロボット）開発にあたって、ニューラルネットワークを応用した学習機能をもった高度に知的なプログラム・ソフトの開発を伴います。

当初、製造業におけるルーティン・ワークにのみ利用されていたロボット（この時期ではまだ人型をしていない）は、ニューロン・コンピュータの登場により、遥かに多様で高度なジョブをこなせるよう改良されています。ロボットの頭脳は、電子的なニューロン回路によってなり、この回路内の学習により種々のネットワークが形成されることで知性が発達していきます。こうしたニューロン・コンピュータは、人間の脳の働きを模して形成されたものであり、したがって十分な学習が行われれば、理論的にはほぼ人間と同様の機能を発揮することとなります。

コンピュータの中で魚を飼うという「アクアゾーン」というソフトウェアが評判を呼んでいます。まだ残念なことに学習機能まで含んだソフトウェアは市場に登場していません。本CD-ROM企画におけるソフトウェアが、世界初の快挙となることでしょう。本企画ではCD-ROMの中に人間のようなエージェントを作り、そのエージェントを学習し成長させることをユーザー自身がコントロールして意のままに成長させる、真の意味でのインタラクティブ性をもったエンタテイメントなマルチメディアタイトルなのです。

エージェントが存在する環境設定は、太古の地球世界か、もしくは抽象的絵画のような世界観をベースに設定しています。エージェントは上記の世界観のもと、まるで卵から孵化するかのごとくヒューマノイド型のエージェントが誕生し、学習を続けながら成長していきます。

従来、マルチメディアというキーワードはハード面において当然のように使われていますが、一旦ソフト面に目をやると具体的にマルチメディア・ソフトというのが見あたらないというのが現状です。マルチメディアに関して既にハードビジネスの時代は終わり、ソフトの時代に移行しているにも関わらず、具体的にはその方向が見えてきていません。しかしそのことは逆に、マルチメディアというものの果てしない広がりとおもしろさを予感させるのに十分です。その果てしなさのため、私たちは具体的なマルチメディアの感触が得られていないのでしょうか。そうだとしたら、そこにソフト作りの可能性も果てしなく広がっているはずですよ。

従来のロールプレイング・ゲームのように作り手側の導きにより、受け手がそれに応える形である目標点へと進んでいくのではなく、受け手側の意思、反応によってエージェントが実行するストーリーはまったく違ったものへと変貌します。つまり、このエージェントを作った人の数だけストーリーがあるということです。

先にご提案した電子ペットでは、その知的なプログラム・ソフトの一部をロボットの表情のコントロールに応用していますが、このようなコンピュータ・プログラムの中に存在する、電子世界に存在する知的生命体の開発も本企画の中には含まれているのです。

A-Lifeの製品ディテール

土佐が考えるA-Lifeの商品化案として、ここにご提案するものだけでなく多くのものが考えられますが、以下の開発プロダクトをご後援企業に対する現在ある技術を見越したうえで、具体的な商品化案としてご提案いたします。

○アミューズメント系への応用

仮想生物動物館などの常設展示館を作ったり、テーマパークやショールームでの展示におけるロボットガイドなどへの応用があります。

溢れる情報と時間に追われている現代人と共存して、好きな時に電源をON/OFFするだけでコミュニケーションをとることができる「電子ペット」を作ることができます。

○CD-ROMで提供する電子ペット・キャラクター

任天堂のファミコンは92年3月の統計で国内で1700万台、アメリカでも3000万台を越える一大市場を形成しました。その後多くのメーカーが任天堂に追随してゲーム機業界に参入し、さらに広がりを見せているのはご存じの通りです。また、3DOや任天堂の次世代64ビットゲーム機など、CD-ROMをメディアに採用するゲームマシンが続々と発表されています。なお、パソコン用のCD-ROMドライブも国内で約6万台、全世界では200万台近くが出荷が推測されています。CD-ROMで供給するヒューマノイド型の電子ペットは、現在ある技術でも実現できます。ニューラルネットワークを応用して自己学習しながら、成長する電子ペットのCD-ROM版の開発はすぐにでも行えます。

○B-ISDNなどのデジタル通信網におけるナビゲータ

近い将来、B-ISDNなどのデジタル通信網を利用したテレビ電話、ケーブルテレビジョンなどの普及が考えられますが、テレビ電話の賢い交換手として、また多チャンネルのケーブルTV番組のガイドである、ネットワーク・ナビゲータとしてのA-Lifeの応用があります。インテリジェンス・インタフェースとして、留守中の電話番をしたり、もちろんこのA-Lifeは、ユーザー好みの性格にして対応をすることができますので、テレビ電話時代の円滑なコミュニケーション・システムとなることが考えられます。

○衛星放送などのナビゲーション・キャラクター

今後、テレビチャンネルの増加に伴って放送の多様化がますます進むことが考えられます。例えば、米タイムワナー社が計画しているケーブルTVの「ビデオ・オン・デマンド」のように、1本の光ケーブルで512チャンネルも同時に双方向に放送できるようになると、放送自体の意味合いも大幅に変化します。電波による放送も単に情報を流すだけでなく、1993年にNHK衛星チャンネルで実験されたシムテレビのように、視聴者参加型のテレビ番組の増加や1対マスの非常に低コストな通信手段として利用することができます。こういったプログラムにおけるナビゲータとしてのA-Lifeも検討しています。

土佐尚子プロフィール

- 1961年 福岡市に生まれる。
- 1981年 演劇に役者、映像担当として参加、同時にビデオアートやフィルム作品の発表を始める。
- 1984年 心の世界をアート表現するためのツールとしてコンピュータ・グラフィックス制作を開始。
以後、1986年NCGA (National Computer Graphics Association) インデペンデント・アーティスト部門3位入賞をはじめとして、世界最大規模のコンピュータ・グラフィックス学会ACM-SIGGRAPH、スイスCOMPUTERKULTUR TAGE LINZ、オーストリアARS ELECTRONICAなどのビデオアート展やコンピュータ・グラフィックス展、テクノロジーアート展での入賞・受賞、招待多数。
- 198x年 武蔵野美術大学、総合電子専門学校で講師として教壇に立つ。
- 1988年 リアルな映像表現を迫りすぎるだけのCG界の流れに疑問を感じ、人間とCGキャラクターがリアルタイムに対応するインタラクティブCG作品「RS-705」を発表。その後、ニューラルネットワーク応用のインタラクティブCG作品「NURO FACE」「NEURO BABY」「NEURO BABY2」などを発表。
- 1993年 現在、武蔵野美術大学、東京芸術大学、総合電子専門学校などでテクノロジーアートを指導する一方、CG&ビデオアーティストとして国際的に活躍中。

メディア工房プロフィール

DTP制作プロダクションとして、女性夕刊紙「東京レディコング」DTPシステム開発スタッフを中心として設立。以後、業容拡大のため事業開発室を設置、著作権エージェントとして土佐尚子の著作権マネジメント管理、またMacintosh用DTPソフトウェア開発、Macintosh-UNIX混在DTPシステム環境の開発に着手している。

●会社所在地/電話

本店

〒104 東京都中央区湊1-10-14 ニューリバービルディング

Tel 03-3551-6604 Fax03-3551-6870

●創業

平成3年3月1日

●会社設立

平成5年7月20日

●資本金

2,000万円（授權資本金8,000万円）

●年商 8億円（見込み）

●会社役員

代表取締役 山中政子

取締役社長 岩田誠一

取締役 鈴木典明

取締役 池田幹夫

監査役 山中富子

●従業員数

24名

●主なDTP関連設備、機材

- ・ Macintosh Quadra840AV 14台、Macintosh Quadra650 3台、
Macintosh Centris660AV 1台、Macintosh LC575 11台、
Apple Workgroup Server 80 1台
- ・ 20inchカラーモニター14台、17inchカラーモニター3台、
15inchカラーモニター2台
- ・ 編集用カラープリンタ 3台、編集用モノクロプリンタ 4台、
- ・ 編集用簡易色校正プリンタ1台
- ・ 編集用スキャナー2台 ・ イメージセッター1台
- ・ LAN (Ethernet)

協賛依頼

A-Lifeに対する取り組みは、単なるテクノロジーだけの問題ではありません。一部では”神への挑戦”にたとえられる人工生命(A-Life)の研究は、今後の科学・技術・産業だけでなく、社会・文化全般にわたって大きな影響を及ぼすものとして大変注目を集めているものの一つです。もちろん日本だけでなく、世界各国、また老若男女の差別のない、人間のすべてというスケールの問題です。

A-Lifeに関する問題は、単に商品を開発するといったレベルだけでなく、社会現象の構造自身を構築することになります。本企画のA-Life共同開発に対する各企業のご協賛が、企業としての存在感・クォリティーを認められ、また、実際に開発されたこれまでにないA-Lifeという新分野に接触する一般消費者との「関係づくり」という、新たな信頼関係構築の効果を醸成すると確信します。

景気低迷期のこの時期に、直接目先の販売促進には結びつきにくい、2年間という長期にわたるA-Life開発に対する協賛となりますが、ぜひ長期的なビジョンにお立ちいただき、これから避けて通ることができないネットワーク・コミュニケーション時代における幹根ともいえる、ヒューマン・ナビゲータとしてのA-Life開発の主旨をご理解のうえ、ぜひご協賛のご検討をお願い申し上げます。

- 〔特別協賛〕
- ◇ 1社限定
 - ◇ 協賛期間 2年間
 - ◇ 特別協賛社用のA-Lifeプロダクトと関連技術開発
 - ◇ 開発ライセンスの一括一次使用权（二次使用权の販売権を含む）
 - ◇ その他

◇ 特別協賛金額……………2,000万円／年

- 〔協 賛〕
- ◇ 協賛期間 1年間～2年間（任意）
 - ◇ 協賛年次に公開する開発ライセンスの部分使用权
 - ◇ 開発ライセンスの二次使用权
 - ◇ その他

◇ 協賛金額……………1,000万円／年

※ニューヨーク大学における開発コストは、別紙1をご参照ください。

Dear Prof. Wallace,

We are pleased to inform you that the Laboratory for Image Information Science and Technology is awarding a grant to NYU Courant Institute/Media Research Lab/Center for Digital Multimedia for the purpose of hosting Prof. Naoko Tosa as a Visiting Professor for a period of two years. The grant will be in the amount of \$189,965 per year, according to the following budget:

Base Salary	\$70,000	
Fringe Benefits	20,300	(29% of Salary)
Indirect Costs	49,665	(55.5% of Salary + Fringe Benefits)
Equipment	50,000	

Total	\$189,965	

Ms. Tosa will begin her visit to NYU in September, 1994.