

GMAIS におけるモデル・シナリオベースの研究

A study of Global Model Architecture Information System

沢 恒雄

概要

第5世代コンピュータのプロジェクトは、自然言語とコンピュータ言語の持つ「意味」の遠大な乖離が存在していることが明確になったという意味で有効であった。1980年代後半に DD/D やモデルベースを前提とした概念、GMB (Global Model Builder) を提唱した。その後概念を拡張して意味処理を包含した GMAIS (Global Model Architecture Information System) を知識・知恵・知謀社会の基盤となる情報システムとして提案した。現在、ICT 技術は、WEB2 など意味処理がブームであるが深遠な脳の思考による意味処理は両者間のギャップに対する挑戦と言えよう。GMAIS は、その応用として「文化言語温存モデル」と「地球環境経営モデル」を提唱した。両者を双対として人類温存「種＝文化と言語」の啓蒙を最終目的としている。人類温存には、環境・経済・社会のトリレンマを緩解させること、具体的には人口増加と工業化進度の増加・進度の抑制しかないと確信している。

この研究では、GMAIS によるシナリオベースへの応用例を提示する。

キーワード

1. GMAIS Global Model Architecture Information System
2. 人類生物温存モデル Model of Continuance mankind-life
3. 言語文化温存モデル Model of Continuance language and Culture
4. シナリオベース Scenario base
5. LOHAS Lifestyles of Health and Sustainability

目次

- 1 はじめに
- 2 GMAIS の概要
- 3 気象変動+2°Cの概要温存モデルのシナリオベース
- 4 アクションリストの GMAIS シナリオベース
- 5 今後の展開

1 はじめに

人類は、進化の過程で農業革命、産業革命、知識革命を経て富革命になるだろうとトブラーは予測している。GMAIS (Global Model Architecture Information System) は、10 年来概念の強化を謀ってきた情報システムの構想・概念である。GMAIS は、思考支援、GDSS や合意形成支援を基本的な機能としている。応用として環境・社会・経済のトリレンマを緩解するツールとして位置付けている。当研究は、GMAIS の応用として、「地球環境経営モデル」と「言語文化温存モデル」を提言した (沢 (2001))。概念や機能の明確さと適正化を謀り「人類生物温存モデル」と「言語文化温存モデル」の双対の概念と改名する。

今回の研究は、山本 (2006) の研究をベースにして GMAIS によるシナリオベースによる展開の方法論として提示した。最近、Web2 や googl 等の意味处理的な研究が盛んになってきた。これらは、21 世紀の ICT が社会的なインフラとなろうが、結果として混沌としたデータのゴミ捨て場となりかねない。人類の知的財産として情報のゴミ捨て場の状況を回避しつつ科学技術の進歩を阻害しないために情報バンクとして収集、分析、評価、管理、編集、流通等の機能をもつ GMAIS による活用は重要である。

2 GMAIS の概要

GMAIS は、集団討議、意思決定課程に必要な情報を多彩な使用形態モードや表現形態モード、即ちマルチモードやマルチスクリーンに可視化した情報として表示して、組織活動に関する知的資源と知的資産の蓄積や情報システム支援環境を提供して知的活動の効率化と効果化を増大させるツールである。

2.1 GMAIS のハードウェア体系

GMAIS のハードウェア構成は、制御用端末と複数の表示用端末からなる。複数端末は、マルチスクリーンで、物理的に共用可能な 1 スクリーン、4 スクリーン及び 9 スクリーン

選択できる。このセットを1ユニットとする。フルセット構成では2セットからなりT-曼荼羅とK-曼荼羅の構成を採りうる。

マルチモードとは、スクリーン群の使用形態であり、同時に表示する方法に、物理的モードと論理的モードや両者の組合せを選択できる。1ユニットのマルチスクリーンは、SIMPLEX、またはDUALとMANDARAモード等の異なる多様な表現形態が可能である。表示形態とは、論理的な区分、即ち、時系列的、空間的、5W1Hや各種の表現形態で表示して、双対をなし使用時は表示上の表裏、対立、補足や時空の2現象等の表示形態すなわち人間のもつ最大の能力「比べる」ツールとして使用される。これらのスクリーン群は、対象のテーマに対して各種のモードで切り替えられ、マルチモードを選択できる。

2.2 GMAIS のソフトウェア体系

2.2.1 ソフトウェア基本機能

- ① スクリーン群の使用状態に応じた物理的、論理的な切り替えとプロトコル
- ② 思考支援、合意形成支援やGDSSに対応した情報の検索機能
- ③ 表示内容の可視化の選択とマルチスクリーンのモードの選択と確定
- ④ 思考、合議やGDSSなどの進捗の効率化と効果化のパーユーザーに提供する機能
- ⑤ 情報バンクを構成する要素の管理機能
- ⑥ 知的資源・資産の収集、分析、評価、蓄積、編集及び伝達（COE）管理機能

2.2.2 GMAIS の情報バンクの要素

GMAIS における情報体系は、情報バンクである。前節でのべたが構造と特徴についてセマンティック Web と従来の RDB の統合化された情報体系となる。要素を下記に示す

- ① 統合化辞書、内部のDD/Sに加えオントロジカルな業務に関するメタ情報からなる
- ② データ：数値データやプロンプトに係わるログなどを含む
- ③ ルール：述語論理の形式や短文で表現されるセンテンスで意味を持つ有効な知識
- ④ ケース：事例を記述する情報の塊で状況に応じ問題を解決しうる例と仮説・立証された組をいう
- ⑤ モデル：活動や時系列的な遷移をする現象を処理の単位とした情報の塊で環境と状況に対応した問題・解決の候補と過去の事例
- ⑥ ロジック：論理を主体にしたソフト的な機能に業務実体などを組み込んだ情報の塊
- ⑦ スタティスティクス：統計処理機能に業務実体などを組み込んだ情報の塊で統計学の範疇で提示された事例
- ⑧ シナリオ：戦略指向の計画などを記述した情報の孫子や CLAUSEWITZ 等の戦略論を

ベースにしたシナリオや第3章で示すような事例を含む。

2.2.3 知的インタフェース

使用者と情報システムのインタフェースにメンタルスペース空間を設定した。GMAIS 専用のインタフェースで人間の顕在脳を想定したメモリー空間である。GDSS 等での使用時は、使用者の個々のメンタルモデル、即ち結論を得るまでの思考や討議に関連する節目のメモ（ログ）を表示する。この GMAIS のメンタルスペース空間は GMAIS の知的なインタフェースである。討議や思考に、使用者と情報システムの対話による情報に加え、パワーユーザの介在で参考となる情報を適宜メンタルモデルとして可視化される。その結果、思考や討議の中間的な種々のメンタルモデルとなりうる。パワーユーザとは、情報システムの GMAIS と使用者の集団が討議する主題の領域の両面にわたり内容を理解している人材が担当する。GMAIS の操作には知的能力を要するが将来は、その分野のリーダー候補が教育・訓練の目的を持ちつつ担当する。メンタルスペースにおかれた討議や思考の過程であるメンタルモデルは、その提案者ごとの所有が明示されている。誰がどの時点で発言し、提案したかがわかるようにメンタルモデルは、マルチスクリーンに表示される。

この、表示モードの切り替えやタイミングは使用者群の要求やパワーユーザの判断で決定される。この方法は、討議や思考の効率的な展開を目的とする。例えば、特定の使用者の時系列的な経過をそれぞれのメンタルモデルでマルチスクリーンに展開する。討議の曖昧性を除去し、誤解を解消するのに効果がある。さらに、思考過程や PDCA サイクルのモデル等を可視化して表示する場合も別の使用形態である。この時の効果は、思考過程や鳥瞰的、虫瞰的な思考を増幅する。どのビジネスモデルを使用する事例を 3 章で例示する。

2.3 GMAIS のモデリング

任意の領域のモデル化に際して複数のサブ領域のモデル群を統合化することで、鳥瞰的な視点と、詳細な虫瞰的な視点からモデルを評価することができる。そのため広範な適用業務領域のモデリングが可能となる。2 項対立の現象を矛盾無くモデル化するためにはホロンの考え方や密教の曼荼羅の考え方を採用して、任意の適用業務領域のモデルを複数のサブモデルで実現し、必要に応じてそれらを統合化する。その方法は、用語間の意味的な関連、オントロジカル手法やその関連上の数値的な親子関係から数値的演算での統合化方式である。

従来のモデリングは工学的なアプローチと社会科学的アプローチ、及び経済学的なアプローチなどが各々の学問領域で開発されてきた。しかし、領域の閉鎖性、異分野にまたがる研究領域の研究者の寡占性、異分野間の相互関連の連関的な研究の少なさ等の理由で地球環境の人類に与える影響を判断できるようなモデリング&シミュレーションの

方法は確立されていない。

第4章は、山本(2006)の卓越した研究成果をベースにしてGMAISでシナリオベースとして収集、蓄積や管理する方法を研究する。大規模工学のモデルの導入と新たな社会科学組織形態による活動の環境に与える負荷と人間系に与える悪影響の度合いを判断できるシナリオを管理する情報システムである。

2.4 GMAIS の使用形態

GMAIS の応用領域は、適用業務領域に依存しない方法を採用した。GMAIS の使用を個人と集団に分けて、思考と討議のツールとしての性格の異なる知的活動の支援環境を提供する。

個人での使用者には、思考支援環境を提供する。GMAIS は、深い思考が可能なような概念を持っている。各種の情報種からなる情報バンクからヒントとなるモデルやシナリオを参照しながら概念構築や戦略策定が行える。

集団使用者には、集団意思決定支援や合意形成支援環境の対話を強化、増強する環境を提供できる。合議や討議を支援する環境は、内容を理解して最も適切であろうと判断できる表現形態と方法による提供が行われるように情報システムの操作をパワーユーザーに委ねて合議や討議者にとってオペレーションフリー方式とした。集団討議、意思決定過程の思考で必要な情報を使用形態モードや表現形態モードでマルチモード・マルチスクリーンにより支援環境を提供する。そしてより知的活動の効率化と効果化を増大させる。

メンタルモデルをメンタルスペースに表現(可視化)しながら、討議や合議を展開しうるサイバー・ブレインとでもいえる思考空間の機能をもつヒューマンインターフェースである。一般的には最も合意形成や意思決定が困難とされる状況を結論に至る思考過程を支援するシステムである。合意形成や意思決定に係わるユーザーは、相互に利害関係が反する場合や、同じ研究分野でも理論的にもまったく異なる概念をもっている場合が多い。組織活動の組織成熟度とIT成熟度による管理と環境経営への応用が組織統治や国の統治の標準となるまで人類は進化しなければならない。

2.5 GMAIS の知的資源・資産と運用・管理

知識社会におけるソフトウェアの運用管理の知恵を習得するのは、新社会の新たな活動形態や再構築の手段となる。下記に示すように知識・知恵・知謀社会に向けてGMA概念のモデルによる情報システム、GMAISによる社会的な基盤として実現ができる。

- ① 知識・知恵・知謀社会の「個と種」のモデル化と諸領域単位での統合的な日本語辞書体系を整備して増幅させる。
- ② 知識・知恵・知謀社会の知的活動で「個と組織」に有益な知的資源・資産の管理・

運用方法を確立する。

- ③ 知識・知恵・知謀社会のホロニカルなコミュニティにおける情報システムのあり方、人類と情報システムの相互関連の概念化を確立する。
- ④ COE としての情報発信基地、日本のみがなしうる人類存続の役割

知的な意味処理をする方法は、セマンティック Web と従来からの DBMS の融合したものである。人間が行う知的活動としての「思考」は、このレベルの処理では不可能である。しかし、GMAIS のヒューマン・インタフェースでは、メンタル・モデルを複数、同時に表示することにより、思考を深掘りすることが可能となる。深い思考をできるように支援し、集団意思決定や合意形成を支援できる環境を提供する。

知識社会におけるソフトウェア資源即ち、知的資源と知的資産の蓄積により、社会的インフラストラクチャ整備を行う。個人と集団との協働の場における知的資源と知的資産の再生産により創造活動の基盤システムとする。情報のくくりの単位をモデルとして、その構成要素をデータ、ルール、ケース、ロジック、モデル（法則、統計、業務）、及びシナリオとした。また、モデル化の対象領域での用語辞書は、適用業務の基礎で、この両者が GMAIS の情報資源であり、組織と社会の情報資産となる。

2.6 GMAIS の応用

人間の欲望は、制御の効かないシステムと言えよう。現状のままでは破局に向かっていくことが分かっているにもかかわらず欲望を抑制する術を喪失してしまった。「持続的な発展」と称して政策としているが人類温存のシステムが実現できてない。個人の生活もレベルダウンすることが人類温存の効果があると知っていても日常生活を変化させる倫理感を醸成できてない。エネルギー消費とCO₂排出を最小化して必要なもののみを生産する社会システムの構築が今できる現実的な方法論であろう。

GMAIS の知的資源管理は、文化経済構想として言語文化温存と人類生物温存の2本柱を設定したのは新しい社会システムを構築するためである。異文化を相互理解するためには、現存する言語、即ち文化を現存する数より減少させてはならない。人類生物温存モデルを具現化するには、20世紀の民主主義と市場主義を前提とした経済優先の社会システムでは人類の存続は叶わない。21世紀の知識社会では、上記の2モデルは双対をなし、これ等を前提にした社会システムを構築しなければならない。GMAIS のモデルやシナリオが価値あるものとし蓄積され COE として世界に発信し流通させねばならない。

政治経済及び文化的なモデルを想定して人間の活動と結果としての環境が人類の存続にどの程度の悪影響を及ぼすかの判定が可能なシミュレーション山本（2006）結果を基準として、GMAIS への応用としてシナリオベース化の事例を第4章に述べる。活用法は、蓄積されたシナリオを参照して政策や活動の意思決定を行い人類生物と言語文化の温存を謀ることである。

3 気象変動+2°Cの概要温存モデルのシナリオベース

3.1 地球温暖化の現象研究の動向

デニス・メドウズらは、『成長の限界：1972』で「現在のペースで世界人口、工業化、資源消費、汚染、食料生産の増加傾向がつづけば、2100年までには工業力の崩壊や食料危機が始まり、人類は破滅的な減少に至る。現在の社会システムを変革する必要がある。」とした。その後改訂版がでていた。MITのスーパーコンピュータによるシミュレーションで導き出されたものであった。これに対してシミュレーション自体の信憑性やデータの正確性を疑問視する声、技術革新を十分に考慮せず世間を騒がせるだけだという批判もあった。しかし、今では山本（2006）等で「現状の社会システムでは遅かれ早かれ世界は行き詰ってしまうかもしれない」という認識はほぼ世界共通になった。

山本（2006）の「気象変動+2°C」は、日本製のスーパーコンピュータによるシミュレーションの結果からの予測であり、この数年来の異常気象を殆んど的確な予測の結果とされている。その意味でも専門領域の研究と行政との連携を含めた活動は卓越した成果といえよう。

その活動の一部を紹介しておく。

- ① ITがサステナブル（持続可能な）社会を構築するという活動として、「環の国からし会議：環境省主催」や「GEA 地球環境国際会議'03」では、「ITとエコロジー」というセッションで提言をしており、可視化の重要性についてはNHKでCO2予報を報道した。
 - ② 山本は、全国市長会で世界の有名な環境都市を上回る環境都市を日本に作るべきであると主張している。また、下記のような環境負荷を軽減した行政の事例を紹介している。
 - * ドイツ「フライブルク市」の取り組みとして路面電車を利用した都市交通システムやスウェーデン「ヴェクショー市」の取り組みとして、国民投票で原子力発電を代替エネルギーとして使用することを中止して、木質バイオマスを利用したエネルギー供給として「木質バイオマス」を燃料に蒸気タービンを回し、約7万5千人の人口の90%に暖房用の熱を送っている。
 - * 自治体では、三重県、滋賀県、高知県、茨城県などが環境に対して非常に意識が高いことを事例で示して紹介している。山本（2006）等は、地球シミュレーターによるシミュレーションによる温暖化予測をし、環境問題の歴史、温暖化のインパクト及び未来への取り組みなどの仕組みについてまとめている。（第1図表）
- ここでは、「ペラペラ捲り」で1950年から2100年までの地球全体の気象の変化（温暖化現象）が判るようになっている。

3.2 山本 (2006) による4つのシナリオ

人類生物経営に関して山本等は、「環境会計」、「グリーン調達」、「電子自治体と環境負荷の可視化」や「環境教育」等の領域を含めて第2図表に示した「16のアクションリスト」を提示している。山本 (2006)

過去の気候の再現実験と並行して進められた「地球温暖化予測実験」は、2100年までの地球温暖化の推移を予測するプロジェクトである。大気100km、海洋20kmという世界最高の解像度で、大気の循環、海洋の循環、さらに将来の人間活動を想定した条件を「気

第1図表 (1) 人類生存環境の総括;歴史 山本 (2006)

人類の生存環境の悪化の経緯		
1	1900-52	初めての警告、38年に英国のガイ・スチュアート気象学会で「人間の産業活動の結果、二酸化炭素が増加して温暖化が進行している」
2	1953-55	大気汚染との戦い、1952年のロンドンのスモッグが発生し4000人死亡。56年に「大気清浄法」が制定されてその後に改善
3	1956-58	地球観測時代の幕開け、57-58年は地球観測年、熊本の水俣病の「公害問題」が発生
4	1959-61	二酸化炭素が増加、60年に気象衛星が始めて打ち上げされた。61年有人宇宙飛行で「地球は青かった」とガガーリン
5	1962-64	いつでも夢を。高度成長に酔っていた時代、地球環境負荷が指摘され始めた。DDTやBHCなどの有機塩素系殺虫剤の禁止
6	1965-67	科学者の連携が開始、USA65年8月「気象変動の原因に関する会議」開催された。真鍋淑郎が大気中の二酸化炭素が2倍になると平均気温が2度上がることを世界で始めて発表
7	1968-70	地球大の意識の芽生え、69年7月20日アポロ11号が月面着陸した。ARPANET開通 (インターネットの原型)
8	1971-73	72年ローマクラブ『成長の限界』の波紋、国連人間環境会議で「only one Earth」、「人間環境宣言」、「世界環境行動計画」採択し、国連環境計画 (UNEP) 設立
9	1974-76	地球の歴史を解き明かせ、海底掘削船グローマー・チャレンジャー号が96回の航海で海底コアと言う試料を採取した。過去数千年の海洋と気候の歴史を解き明かすことが可能となった。
10	1977-79	止まらない砂漠化、77年に砂漠化防止会議 (UNCOD) で開催。気候変動と過耕作と過放牧が原因である。
11	1980-82	「気候ジャンプ」の衝撃、ウイリ・ダンスガード等はグリーンランドの氷から「わずか数百年の間に地球の温度が激しく振動していた時期がある」と発表。急激な変化は、地球の熱を循環させ、気候の安定に役立つベルとコンベア=海洋深層流の循環が停止したり、始まったりする原因と提案した。
12	1983-85	南極上空にオゾンホール発見、ジョセフ・ファーマンはフロンガスの増加であることを提唱した。87年にモントリオール議定書の採択し、95年に生産と消費を全廃した。
13	1986-88	時代の転換。ニュースになった温暖化、87年に環境と開発に関する世界委員会の報告書「持続可能な開発」、88年にジェームズ・ハンセンは公聴会で「99%の確信を持って、長期的な温暖化が進行している」と証言
14	1989-91	海を汚したのは誰? C32、「バルディズ原則:後にセリズ原則」では、生物圏保護、天然資源の持続的な利用、廃棄物削減、エネルギー保全、リスク低減、安全な商品やサービスの提供、環境破壊に対する損が賠償責任、情報公開、環境担当役員の設置、監査など10項目のガイドライン
15	1992-94	地球サミット-持続可能な発展の模索、92年にリオデジャネイロで180国参加して「環境と開発に関するリオ宣言」を発表。セヴァン・スズキ (12歳) の伝説的なスピーチは有名。93年イリノイ大学のマーク・アンドリーセンがMOSAICを完成させた。
16	1995-97	95年1月17日阪神・淡路大震災でNPOやNGOの活躍、97年に地球温暖化の原因である温暖化効果ガスの削減目標を設定する「京都議定書」が議決された
17	1998-2000	98年過去半世紀で最大のエルニーニョ現象 (海面の水温が0.5度上昇する) 発生したが原因は不明
18	Mar-01	100年後の気温上昇、2001年アメリカが京都議定書から離脱、IPCCは07年に第4次報告書を発表する予定
19	Jun-04	多発する自然大災害、03年イランでの地震、04年日本で10と言う最大の台風上陸、中国で50年ぶりの大干ばつ、スマトラ沖地震、ニューオーリンズの大水害等

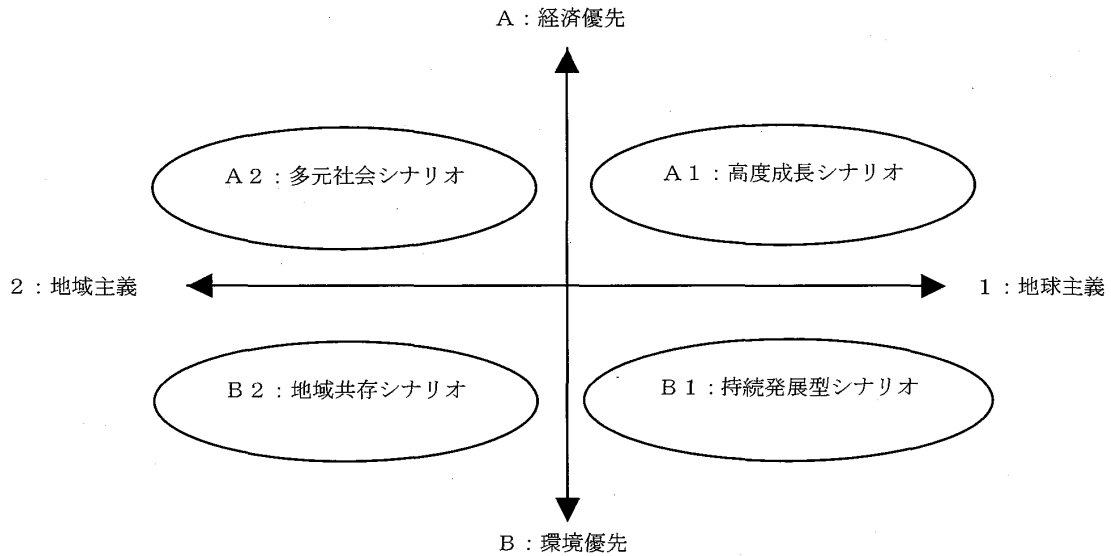
第 1 図表 (2) 人類生存環境の総括:インパクトと未来への取り組み 山本 (2006)

温暖化インパクト		
1	1°C上昇	珊瑚礁が白化する。死滅にいたる。年々増加している。
2	1. 5°C上昇	水不足人口が急激に増加する。早魃の増加により人口で1-2億人に影響する。水不足は穀物生産の減少に直結
3	1. 5°C上昇	グリーンランドの氷床が融け始める。3°Cで全面的な融解[数百年から数千年かかるが海面が7m上昇する
4	1°C~2°C上昇	異常気候現象が増加する。地球気候の「揺らぎ」が大きくなり「予想を越える規模の気象現象」が発生する。
5	1°C~2°C上昇	西南極氷床が融け始める。4°Cで全融解が始まる
6	2°C~3°C上昇	多くの地域が沿岸の洪水で被害を受ける。世界で2600万人の被害が予測される
7	2°C~3°C上昇	マラリア患者が増加する。蚊の媒介で西ナイル熱やデング熱の感染が予想される。
8	2°C~3°C上昇	陸上の生態系に大きな影響が出る。生物が環境に適応できる変化は、昇温速度は10年間で0.05°Cが限界とされている。
9	3°C~4°C上昇	2000年かけて循環している海洋大循環が停止する。結果として気候が不安定になる。
10	4°C~5°C上昇	メタンハイドレート(メタンガスと水の化合物)が崩壊する。温暖化効果ガスのメタンが大量に空气中に放出される。過去の8000年前に放出のあったことが発見されている。
未来を変える取り組み		
1	市民風車	自然エネルギーへの転換。市民が支える風力発電
2	軽油代替燃料	畑で作る燃料ーてんぷら油で車が走る!?
3	ネチャーテクノロジー	自然のすごさを賢く清かす
4	生分解性素材	植物から生まれたプラスチック
5	海洋温度差発電	小さな南の島がエネルギー大国になる!?
6	グリーンベルト運動	女性たちの手でアフリカの大地に緑を取り戻す
7	洪水対策	自然災害に弱い地域を強くする
8	都市環境の改善	車に依存しすぎた都市生活の見直し
9	カーシェアリング	「所有」から「共有」。人と車の新しい関係
10	ソーシャルアクション	日本全国770万人の行動と実感
11	環境情報ツール	宇宙から見た地球を手のひらへ
12	環境市場の活性化	エコプロダクツの普及が切り札
13	環境共生型の街づくり	研究、交流、実践。新しいエコ村の登場
14	実践的環境教育	森へ還し、森から学ぶ自然塾

候モデル」に与えて未来の気候変化を予測した。「地球シミュレーター」を使っても、この解像度で100年分の予測をするためには約1カ月を必要とする膨大な量の計算が必要としている。

予測計算で使われる「将来の人間活動の想定」は、国際機関のIPCC(気候変動に関する政府間パネル)によって定められた4つのシナリオがベースになっている。この4つのシナリオは、どれも現在よりも発展した世界を描いているが、その方向性が「経済優先志向A」か「環境優先志向B」、「地球主義志向1」か「地域主義志向2」によって分けられている(第2図表)。

第2図表 シナリオの分類



第3図表 4つのシナリオの具体的な内容

	基調をなすテーマ	人口	経済成長	技術	エネルギーシステム
A1	地域間の収斂、能力強化、文化・社会の相互作用拡大、地域間格差減少により1人あたりの国民所得増大	2050年に87億人に達した後減少し、2100年には71億人	高度経済成長が続き2100年までの経済成長率2.9%。2100年のGDP総計は550兆USドル	新たな技術や高効率技術が早期に導入される	急激な技術革新によりエネルギー資源は豊富。最終エネルギー需要のGDP弾性値は年1.3%ずつ減少
A2	地域主義および地域の独自性の保持（地域経済圏の強化：資源の域内依存。国際的相互依存は進展せず	世界人口は増加を続け、2100年の時点で150億人に	経済発展は地域指向、1人当たり国民所得の増加は散発的かつ緩慢。2100年のGDP総計250兆USドル	技術変化は他のシナリオと比較して散発的かつ緩慢	エネルギーミックスは、それぞれの地域におけるエネルギー利用可能性によって決まる
B1	経済、社会、環境持続性に対して地球的解決に重点。公平性の改善は含むが、追加的な温暖化対策は含まず	A1シナリオと同様、2050年に87億人に達したあと減少し、2100年の時点で71億人に	経済構造はサービス・情報経済へと急速に変化（脱物質経済）。GDP総計は2100年の時点で350兆USドル	クリーンかつ省資源技術が導入される	燃料電池の普及が進む。天然ガス火力発電所や燃料電池の普及により天然ガス中心のエネルギー構成
B2	B1シナリオ同様、環境保全や社会的公平性の実現を指向するが、地域レベルでの解決に重点がおかれる	A2シナリオよりは緩やかに増加を続け、2100年の時点で104億人	経済発展は中間的なレベルにとどまる。GDP総計は2100年の時点で250兆USドル	技術変化はA1およびB1シナリオより緩慢だが、より広範囲で発生	原子力発電の新設は行わず天然ガス熱供給発電所を設置

「4つの社会・経済シナリオについて～温室効果ガス排出量削減シナリオ策定調査報告書」（環境省地球環境局）より

シミュレーションの際には、それぞれ人口増加やエネルギー需要などの要素を数値化して計算する。山本（2006）の右ページに描かれた気温の分布図は、このうち、経済重視で国際化（地球主義）が進むと仮定された高度成長社会シナリオ（A1 シナリオ）に基づいた計算結果である。正確には、A1 シナリオはさらに4つのシナリオに細分されている。計算に使われたのは、エネルギー構造と技術がバランス良く変化すると想定されたA1Bと言われるシナリオである。

シナリオによる違い未来は選択できるとしている。IPCC が定めた4つのシナリオは、未来の地球を考えるために科学者たちが考えたひとつのストーリーだ。ではA1とは異なるシナリオだと2100年の地球はどんな様子になるのだろうか。最も温暖化が進むのが「A2＝多元化社会シナリオ」で、最も温暖化が抑制されるのが「B1＝持続発展型社会シナリオ」だ（第3図表）。見比べてみると、どちらも今よりも平均気温は上昇するが、持続発展型社会を想定した「B1シナリオ」では比較的抑えられていることがわかる。山本（2006）をバラバラめくると、あたかも地球はどんどん暑くなって、その勢いはもう止められないと思えるが、あくまでもひとつのシナリオに基づいた計算結果である。

第4図表 数値化の概要

	A 1 (A 1 B)	A 2	B 1	B 2
人口増加	低い	高い	低い	中
経済成長	非常に高い	中	高い	中
エネルギー需要	非常に高い	高い	低い	中
土地利用変化	低い	中/高	高い	中
資源	中	低い	低い	中
技術変化の速さ	速い	低い	中	中
技術変化の方向性	バランス型	地域的	効率性/脱物質	通常

「4つの社会・経済シナリオについて～温室効果ガス排出量削減シナリオ策定調査報告書」
（環境省地球環境局）より

例えばドイツ、ポツダム研究所のビル・ヘアらの研究によれば、2005年以降の二酸化炭素の排出量が一定、もしくは増え続ける場合には確実に2°Cを突破するが、排出量を大幅に削減した場合には突破の確率は10%～50%に下がると言う。つまり、知恵を絞って行動し、現実の世界で新たなシナリオを選択することによって、地球の未来を変えることが可能なのだ。

また、健康と環境、持続可能な社会生活を心がける生活スタイル「LOHAS」ローハス（ローハス）：Lifestyles of Health and Sustainability）のことである。LOHASは1990年代の後半にアメリカの中西部、コロラド州ボルダー周辺で生まれた新しいビジネス・コ

ンセプトである。ボールダー周辺には、地球環境問題や農薬汚染の問題に危機意識を持ち、オルタナティブな生き方や LOHAS な事業を始めた人たちが誕生した。国の政策と地球環境の持続性に危機感を持つ、社会企業家やクリエイティブな人たちがビジネスを通じて新しいパラダイムの創造を志した。

4 アクシオンリストのGMAISシナリオベース

GMAIS におけるこの活用をシナリオベースとして蓄積する方法を提案する。人口増加と工業化進度をスローダウンしない限り 22 世紀の人類という「種」は存在し得ない確率が高い。

山本 (2006) のアクションリストを前提としてどのように GMAIS でシナリオベースを構築すればいいのか提示する。第 4 図のシナリオを数値化したモデルを個々に作成して地域、国と地球全体の傾向を温度分布に加えて、人類生物温存度と言語文化温存度を可視化して誰もが参照できるようにして、まだ多く残っている自然現象の解明のファンド創設により研究者と研究資源を増大させて、環境・経済・社会のトリレンマを緩解する戦略を模索すべきである。

第5図表 +2℃突破を阻止するアクションリスト山本(2006)と GMAIS のシナリオベース

NO.	項目	内容	GMAISでの主張
1	チームマイナス6億トンを結成	京都議定書の日本の国際的約束を達成するためにチームマイナス6%が結成されている。しかし日本は2050年頃までに現在の温暖化効果ガスの排出量の約50%、すなわち6億トンの削減に挑戦するようでない「地球温暖化問題」の解決はできない。	(環境、経済、社会) 先進国と発展途上国や極貧国の「富」のバランスを考慮した公共哲学を導入したイデオロギーの発掘と国連的な新組織を構築する。
2	ボランティア・シンプリシティ(自発的簡素)な暮らし	アメリカの未来学者デュエイン・エルジンは、人と社会の再生を促すエコロジカルな生き方を25年前に提唱した。LOHAS(健康で持続可能なライフスタイル)の先駆けとなった考え方である。	(環境、経済、社会) GMAISでは「身の丈文化」と証している。個々人や家庭と地域の倫理観と経営的な学習・訓練を要する。
3	碧巖録第三十六則 長沙、一日遊山す。長沙和尚の生き方に学ぶ	長沙和尚は「始めは芳草に随って去き、また落花を逐って回る」という生活をしていて、「文明」の環境負荷が過大になっている今日、このような心を取り戻すべきだ。	(環境、経済、社会) これこそ日本文化の真髄であり「もったいない」と言う言葉が国際語になった。環境技術と日本の魂「武士道」を情報発信をする。
4	環境立国に向けて各党の【環境マニフェスト】で政権を選択	リサイクルや廃棄物処理などの問題に止まらず、自然再生、地域経済振興、税財政改革など、あらゆる問題を「持続可能な社会経済」を実現する観点から統合的政策を立案し、公約し、実行する能力のある政党を選択する。	(環境、経済、社会) 環境先進国として率先して行い、日本版環境経営手法を提供する。
5	日本の3,000の自治体は気候同盟を結成よ。	ヨーロッパの423都市と16の地方行政機関が2010年までにCO2排出を50%削減するために同盟を結んで実績を挙げている。日本の自治体もこれに続いて欲しい。	(環境、経済、社会) 日本と欧州連合をして、中国やUSAの経済最優先の施策を変更させる。
6	グリーン電力証書を購入して自然エネルギーを促進	日本自然エネルギー網から個人でもグリーン電力証書が購入できる。1,000kWh分(個人あたりの家庭で使用する年間電力の半分)を6,300円(税込)で購入すると389K9のCO2を削減できたことになる。	(環境、経済、社会) 啓蒙活動をNHKなどが常時、宣伝することで長期的には受信料の削減ができる。

NO.	項目	内容	GMAISでの主張
7	カーボン・オフセットサービスを利用	自分で出したCO2は自分で相殺(オフセット)することが可能である。イギリスのフューチャーフォレスト社などカーボンニュートラルを扱う会社は植林によってそのようなサービスを提供している。例えば飛行機旅行で排出したCO2をオフセットする場合の単価はCO2 1トンあたり約4,000円である。	(経済、社会) 環境経営の意識を全国民が生活上、意識すること。拝金主義、権威主義の社会から世代間の公共哲学を確立させる。
8	地球1個分の経済(One Planet Economy)を一瞬も早く実現	WWFの報告書によればエコロジカル・フットプリントで評価された世界経済は2001年に地球の年間の生物生産力(バイオキャパシティ)を20%オーバーした。アジア太平洋地域についての計算では、既に70%オーバーしている。アジア太平洋地域の“限界”を超えた経済成長をサステナブルにしなければならない。	(経済) 日本の環境経営のノウハウを開発途上国へ無償で指導する政策を実施する。日本海をヘドロの海にしてはならない。
9	アメリカでのLOHAS(健康で持株可能なライフスタイル)＝わが国での「環のくらし」を広めよう。	環のくらしの提案する7つの発想転換とは、①豊かさは「モノ」から「心」、②発想は「所有」から「共有」、③地球環境は「無限」から「有限」、④経活活動は「大量消費」から「3R(リデュース、リユース、リサイクル)」、⑤「リシンク(改めて考える)」、⑥商品は「量」から「質」、⑦エコライフは「質素」から「おしやれでかっこいい」、⑧家庭やコミュニティは「帰って寝るところ」から「暮らしの中心」	(環境、経済、社会) 本来の日本の文化である。先人の偉大な文化遺産を継承するための学習・訓練により、左記の要件は簡単に可能となる。
10	2℃ブランドを推奨	世の中には「4℃」という素敵なブランドがありシンプルでエレガントなジュエリーや服飾品は若い女性の憧れの的だ。2℃ブランドを提案し、気温上昇2℃に押さえ、最高の環境性能製品を2℃ブランドのもとに世の中に流行させ消費者は、2℃ブランドのクリーン購入において団結。	(社会) NPOやNGOと行政のタイアップで行なう。
11	一人ひとりの地球温暖化対策を実行。一世帯当たりの年間CO2削減量は	冷房の温度を1℃高く、暖房の温度を1℃低く設定して約31kg、週2日往復8kmの車の運転を控えて、約185kg、1日5分間のアイドリングストップを行って約39kg、待機電力を90%削減して約87kg、シャワーを1日1分家族全員が減らして約65kgなどなど。	(環境、経済、社会) NHKが常時宣伝する。「身の丈文化」実現
12	技術的解決の前に、まず哲学的解決がくるべきである。	「エネルギー節約は最大の資源であり幸福の基礎である。」京都大学名誉教授の新宮秀夫先生の言葉である。「真の豊かさとはものを役立てることであり、所有することではない。」これは古代ギリシアの哲学者アリストテレスの言葉。ドイツのフリードリヒ・シュミット・ブリーク教授も「便益とは人間の欲求を満たしてくれる財の特性のことだ。一番大事なことはモノを利用することであり、所有することではない。脱物質化なくして人類の将来はなし。」と言っている。	(社会) 産官学民の協働体性が必要である。新社会システムの1形態としてGMAISでは、知識・知恵・知謀社会と証している。
13	天候デリバティブを利用	天候デリバティブは気温、降水量、降雪量、台風の個数などの気象に関する指標によって加入者の受取額が決定される金融商品である。「台風デリバティブ」や「お花見デリバティブ」などもある。	(環境、経済、社会) 地域通貨などのような形態も考えられる。団塊の世代の数と質を活用すれば容易なこと。
14	ヨーロッパでCO2価格、1年間で3倍の値上がり。	日本も早急に排出権取引市場を開設せよ。新聞報道によればEUでは、CO2 1トンあたり約3,100円前後で売買されているといい、1年間に3倍近く高騰した。世界の様々な機関から地球環境問題解決のために、国際的な温暖化効果ガス排出権の取引が提案されている。	(環境、経済、社会) 金融工学のあり方が終焉して「富」の改革を必要とする。日本の市場開設と同時に実施しなければならない。
15	社会的責任投資(SRI)の普及に「最澄ファンド」や「空海ファンド」を創設	アメリカでは、1999年に149兆ドルだったSRI資産残高が、2001年には2.3兆ドル以上に達した。その要因のひとつが、宗教関係の倫理的投資の増大だ。カトリックの他、イスラム、アナバプティストなど、様々な宗教のものが含まれている。内容は環境保護、人権などに関するものが主体だ。仏教の考え方に基づいた様々なファンド、「最澄ファンド」や「空海ファンド」を創設	(社会) 新社会システムの教育制度に組み込むべき内容である。
16	年末恒例のエコプロダクツ展を国民的行事にしよう。	2006年、今年も全世界で環境、エネルギー、循環型社会、等に関する様々な見本市、展示会が開催される予定である。エコプロダクツ展は経済産業省が1999年より推進してきたが、2005年には3日間で来場者が14万人に達するまでに成長した。日本の環境物品、環境技術を世界的に普及させるためにもNHKの「紅白歌合戦」を上回る年末恒例の国民的行事にすることを提案したい。	(経済、社会) 個人の日常における生活の価値観を変えるような啓蒙と地道な国、地方、組織、国民の賛同により直ぐにでも出来ることである。

5 今後の展開

環境・社会・経済のトリレンマを緩解させる解決のヒントを啓蒙できる唯一の国として日本は、双対をなす「人類生物温存モデル」と「言語文化温存モデル」を構築・蓄積・発信の基地となりうる。

核兵器・銃火器・麻薬を廃絶・撲滅・規制をなしえた文化を持つ唯一の国は日本だけである。加えて「武士道」や「匠」などの先人の素晴らしい日本の ID である文化遺産と資質を維持しつつ、世界に CEO としてそれらを情報発信と環境経営などの指導により GMAIS の2つのモデルを実現したい。そのため GMAIS の諸機能を利用して 21 世紀の人類の知的資源と資産化し編集管理して情報発信する研究を継続する。

参考文献

- 沢恒雄 (1999), 「知識社会における知的資産の創製と管理の研究: GMA 概念による情報システム GMAIS」, コミュニティ政策学部紀要, 1999
- 沢恒雄 (2001), 「文化経済立国論 (構想編)」, コミュニティ政策学部紀要, 2001
- 沢恒雄 (2003), 「戦略的地球環境経営システムの研究」, コミュニティ政策学部紀要, 2003
- 沢恒雄 (2004), 「GMAIS による文化言語温存モデル構築法の研究」, コミュニティ政策学部紀要, 2004
- 山本良一編集 (2006), 「気象変動+2°C」, ダイヤモンド社, 2006.