

複雑系モデルに基づくアカデミック・ソサエティの盛衰予測に関する研究

- 人事システム,査読システムを内包した大学・学会カップリングモデルによる考察 -

三浦 泰久¹ 谷本 潤² 藤井 晴行³

萩島 理² 片山 忠久²

学会における論文査読と日常的研究,研究評価・後継者選定の間である大学とを人工社会の上に仮構した。モデルでは、研究者エージェントは論文に関して生得不変の価値観（数を重視するか質を重視するか etc）を持ち、これと社会全体からの偏差値的なスコアとの積和を採って、目標達成度を計量し、その結果に応じて、自己の行動戦略（論文を投稿するか or 質の向上を目指すか etc）を陶冶していく学習プロセスが組み込まれている。数値実験の結果、甘い査読システムにより学問的デカダンスが発現し、論文質を考課に入れることでそれを抑止し得ることが確認された。

1 緒言

著者らの研究グループでは、アカデミック・ソサイエティの健全性を阻害する、または助長する環境要因を明らかにすべく複雑系科学に基づくマルチエージェントシミュレーション手法を用いて、大学 学会モデルを構築している。

[1]では離散型シミュレータ上に学会と大学をプロトタイプモデルとして構成した。[2],[4],[5]は、主として大学における人事システム、組織構成が研究効率に及ぼす影響を明らかにすべく、当該 fragments を詳細にモデル化している（尚この内容については本コンペで同時発表している）。[3],[6]では、学会における査読システムを詳細に論ずべく、ニューラルネットワークを一部に援用しながら、記号処理を得意とする LISP を拡張した CLOS (Common Lisp Object System) 環境上に人工社会のオブジェクトモデルを構成した。前者が対象とする社会システム全体を取り扱っているのに対し、後二者は、アカデミックソサイエティのサブシステムに特に着目している。

本稿は、上記の分類によれば、前者、すなわち、査読システムを通じて論文発表の場を提供する学会と、研究者（教官）の日々の研究活動であり、かつ研究評価や後継者決定システムを通じて教官人事を司っている大学とを holistic に取り扱うモデルについて述べるものである。

2 モデル

2.1 人工社会

本モデルの人工社会は図 1 に示すような 50×50 メッシュのトラス 2 次元平面である研究ネタフィールドから成り立っている。研究フィールドには、論文執筆に欠かせない研究ネタがランダムに分布している。本人工社会では、12 ステップを現実世界における 1 年と名目上仮定している。

2.2 エージェント

エージェントは研究者である大学教官である。社会全体のエージェント数には、原則として、増減のない定数制が施されているものとする。各エージェントは、名前、年齢、研究能力（分野移動力、研究掘削力）、価値観などの属性値を持つ。分野移動力とは

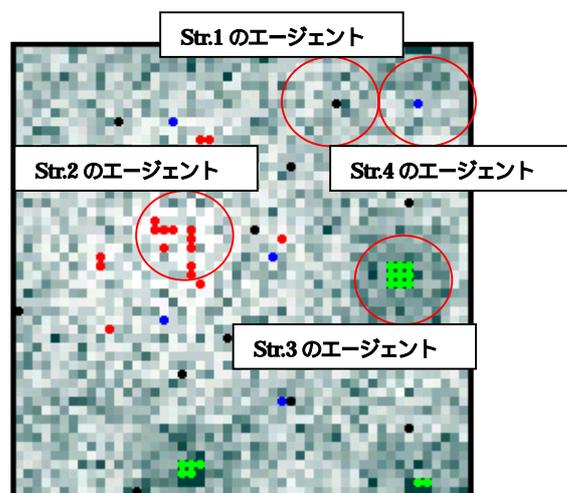


図 1 研究ネタフィールド

（背景色が濃くなるほど、研究ネタが豊富に存在することを示す）

1.九州大学工学部エネルギー科学科

2.九州大学大学院総合理工学研究院エネルギー環境共生工学部門

3.東京工業大学理工学研究科建築学専攻

1 ステップにおける最大メッシュ移動数であり、研究掘削力とは同じく 1 ステップ中に掘削できる最大研究ネタ単位を表している。実社会において、研究流行等を追い求め、分野を変えていく能力が前者の、一つ処に腰を落着けてコツコツ研究を推進していく能力が後者の比喩になっている。価値観とは、各エージェントが、研究者人生を送っていく上で、論文数に重きを置くのか、それとも研究論文の質_1、質_2（後述）を重要視するのか、その重みを表しており、それぞれ $w_{num}, w_{qual_1}, w_{qual_2}$ とする。各属性値は、シミュレーション・エピソードの初期に、以下により確率的に発生エージェントに付与される。なお、 $Uni[a, b]_{Int}$ および $Uni[a, b]_{Dbl}$ は、上下限値がそれぞれ a, b の一様分布に従う整数乱数、実数乱数を意味する。

名前 : 1 から初期人数までの整数値

年齢 : $Uni[25,50]_{Dbl}$

分野移動力 : $Uni[14,20]_{Int}$

研究掘削力 : $Uni[5,15]_{Dbl}$

価値観 $w_{num}, w_{qual_1}, w_{qual_2}$: それぞれ $Uni[0,1]_{Dbl}$ ただし $w_{num} + w_{qual_1} + w_{qual_2} = 1$

各エージェントの属性値には、上記の他に個々人で異なる意志（次節参照）がある。

各エージェントは、フィールド上の移動（研究分野の変更）、ネタ掘削（狭義の研究行為）により代表される研究活動を行い、その成果物として論文を生産する。なお、後段述べるように研究活動（移動、掘削）と論文投稿は排反的イベントである点に注意を要する。研究活動や論文の生産と云ったエージェントの行動は、各エージェント個々の価値観実現の為に行為する。より正確に云えば、各エージェントは自己の価値観実現のために、学習プロセスにより意志を変容させ、その結果が彼の行動に反映される（次々節参照）、エージェントのイベント・スケジュールの大略をフローで示せば図 2 の如くなる。

2.3 論文

論文には 2 種類の質、すなわち論文質_1 と論文質_2 がある。各エージェントは研究行為により、自己内に用意されたある種のトレイ（以下、論文質用トレイとする）に獲得した論文質_1、論文質_2 をストックし、いざ投稿を決意すると、それまでにストックされた総量により特徴付けられる論文を学会に投稿する。論文投稿により、当該エージェントの両トレイはその都度ゼロクリアされる（ただし後段述べる再査読の場合はこの限りでない）。

論文質_1 は、各ステップごとに自位置を除くムーア近傍 24 メッシュ内に存在する他エージェント数をカウントし、それを積算した値である。

論文質_2 は、各ステップごとに求まる自己の研究掘削力を実際の移動距離で除した値（以下、実研究掘削量とする）を積算したものである。もし、あるステップで移動後のフィールドに実研究掘削量より少ない研究ネタが存在しない場合には、当該エージェントは狭義の研究行為を休止し、そのステップでの獲得論文質_1 および論文質_2 はゼロであるとする。

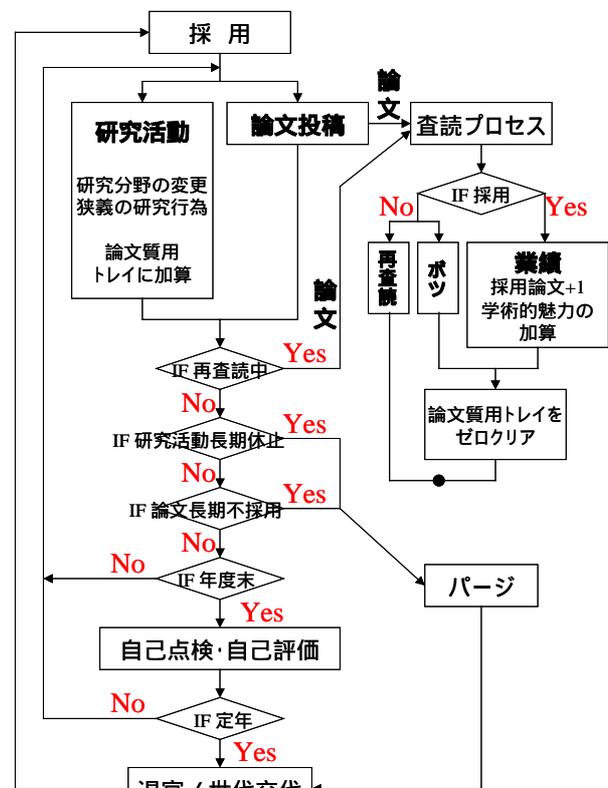


図2 モデル上の研究者フローチャート

論文質₁、論文質₂ は、それぞれ現実社会における研究論文のある種の流行性、パラダイム性の比喩である。パラダイム性とは、ある分野を集中的に掘り下げた学問深化度のような概念である。これに関連し、後段述べるパラダイムシフトとは、世の研究流行を追いかけるよりも、斯様の研究スタイルによって、はじめて惹起されるとの一般的認識から発想したものである。

さて、上記「自位置を除くムーア近傍 24 メッシュ内」の 24 メッシュが如何なる事由を根拠とするのかについてここで補足しておこう。研究者であれば、上記の定義による論文質₁ より論文質₂ の方が、質として高級であり、獲得も容易でなさそうである、との偏見を抱くであろう。が、本来、両者は獲得の難易度という点に照らして云えば、ある基準を構えてパリティである状況を設けておくべきものであろう。そこで、エージェントを 50 人発生させ、環境変化が有意となる以前（研究ネタが十分に存在する状況下）の初期状態からの 1 年間（12 ステップ）で獲得される論文質₁、論文質₂ が平均的に等しくなるような論文質₁ 算出の周辺範囲が、果たしてムーア近傍 24 メッシュであったとのことである。なお、このプロセスは 10 試行のアンサンブル平均をもって決定した。

2.4 エージェントの意志とその学習プロセス

エージェントは、意志 $Str.n$ を属性値として持つ。 $Str.n$ は 4 つの行動戦略要素からなるベクトルで表される。

Str.1 から Str.3 は、移動、掘削（狭義の研究行為）からなる研究活動を規定する確率である。

Str.1 は、当該ステップでの移動は行わない確率である。この値が大きければ、エージェントは研究分野の移動は行わず、いわば腰を落着けた研究スタイルを保持することになる。

Str.2 は、当該エージェントの分野移動力の範囲内にある任意の座標を中心とするムーア近傍 25 メッシュ（自位置も含む）内の残存研究ネタ総和が最小となる (X,Y) に移動する確率である。つまり、自己の分野移動力の範囲内で最も研究が進んでいる分野に移動する確率を意味する。

Str.3 は、当該エージェントの分野移動力の範囲内にある任意の座標を中心とするムーア近傍 25 メッシュ（自位置も含む）内の残存研究ネタ総和が最大となる (X,Y) に移動する確率である。つまり、自己の分野移動力の範囲内で最も研究が遅れている分野に移動する確率を意味する。

Str.4 は、当該ステップで論文を投稿する確率である。この論文投稿を行う際は、執筆に専心すると看做し、研究活動は休止する。

以上述べたように、意志の各構成ベクトル Str.1 から Str.4 に伴うエージェントの行動は、各ステップごとに排反的に生起するものであるから、Str.1 から Str.4 の総和は常に 1 となる。換言すると、エージェントは、各ステップごとに、Str.1 から Str.4 で規定されるいずれか一つの行動を起こす、と云うことである。

ここで、各エージェントの人生目標 E を定義する。当該エージェントが 1 年間に複数の採用論文を有している場合は(1a)式、投稿は試みたが採用論文がなかった場合は(1b)式、投稿しなかった場合は(1c)式で与える。

$$E = 50 + (w_{num} \times g_{num} + w_{qual_1} \times g_{qual_1} + w_{qual_2} \times g_{qual_2}) \times 10 \quad \dots (1a)$$

$$E = -y \quad \dots (1b)$$

$$E = 0 \quad \dots (1c)$$

$g_{num}, g_{qual_1}, g_{qual_2}$ は、それぞれ当該エージェントの 1 年間の採用論文数、1 年間の採用論文の平均論文質₁、1 年間の採用論文の平均論文質₂ が全エージェントの平均からどれだけ隔たっているかを無次元化した偏差値であり、例えば、 g_{num} であれば (当該エージェントの年間採用論文数 - (全エージェントの平均年間採用論文数)) / (全エージェントに関する年間採用論文数の標準偏差) により表される。y は年間不採用論文数である。また、(1a)式中の 50 および 10 は恣意的調整パラメータである。

以上の導入準備を行った上で、エージェントの学習プロセスについて述べる。

エージェントは環境に応じて自分の意志 $Str.n$ を変化させていく。実際には、人生目標 E を評価関数とし、それを最大化すべく、制御変数である $Str.n$ を 1 年ごとに变化させる。すなわち、動的最適化プロセスである。この動的最適化プロセスにより、各エージェントは自己の人生目標実現のため、意志を推移させていくことになる。つまり、学習プロセスである。最適化手法には、図 3 に示す逐次シンプレックス探索法を適用した。

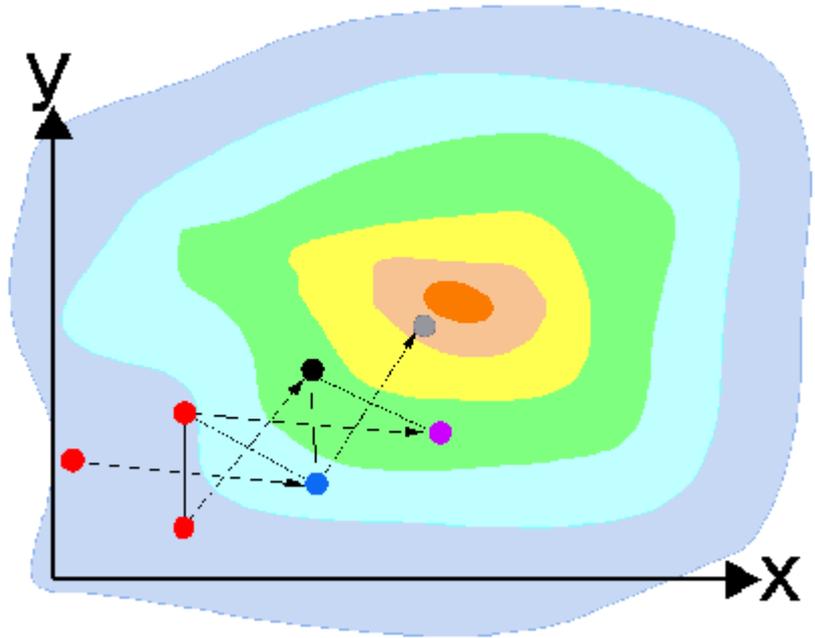


図 3 逐次シンプレックス探索法

図中のピークは、環境の変化に伴い

変遷する。つまり、ある状況下で、ピークを目指して学習してきたエージェントの知識が、環境の変化によって、まるで通用しなくなる場面がありうるが、そのような場合は、新たに移ろったピークに向けて更なる学習を続けていくことになるだろう。動的最適化と云った所以である。

2.5 学会における論文査読システム

論文投稿があると、学会は全エージェントの中からランダムに査読者を選任する。査読者は査読基準に従い、投稿された論文が有する 2 種の論文質のうち、一方でも査読基準を上回れば採用の判定を下す。査読基準とは、査読者自身の過去に採用された論文質_1、論文質_2 の平均値に $[0,1]$ の実数値で定義された査読の甘さ係数を乗じた値である。査読の甘さ係数が 0 の場合は無審査採用のフリーパス状態であり、1 の場合は厳格に審査が行われることを意味する。

採用条件に漏れたもののうち、査読基準の 50 パーセントは満たしている論文（査読者の過去採用論文質平均値と査読の甘さ係数の積に対して査読対象論文の質が 50 パーセントを上回っている）は、再査読となり、投稿したエージェントの論文質用トレイをゼロクリアすることなく、当該論文を差し戻し、投稿したエージェントは次ステップで当該論文の質を向上させ、再度査読に供される。

再査読条件にも満たない論文は、不採用論文と判定し、当該エージェントの論文質用トレイはゼロクリアされる。

投稿論文が採用されると、投稿したエージェントの採用論文数がプラス 1 され、さらに以下に定義する学術的魅力を加算する。各エージェントの属性値である採用論文数と学術的魅力は、次々節で述べる世代交代時の後継者選出条件に深く関わる。

新規採用された論文の論文質_1 と社会全体の過去採用論文平均の論文質_1 との比が、新規採用された論文の論文質_2 と社会全体の過去採用論文平均の論文質_2 との比より大きい場合は、前者を学術的魅力に加算する。また、前者が後者より小さい場合は、後者を学術的魅力に加算する。このように、学術的魅力とは、社会全体の過去採用論文の平均的質を 1 点とし、それからの隔たりを相対値として（1 より大なら高質、小なら低質）加算していった得点と理解することが出来る。

2.6 エージェントの退官

エージェントの退官形態は、定年退官、研究不能退官、論文不採用退官の3種ある。

各エージェントはステップごとに1/12ずつ加齢され、60歳をもって退官するのが定年退官である。

2.3節で述べた狭義の研究行為を連続して12ステップ(1年間)怠ったエージェントは、研究不能退官としてパージされる。

また、過去連続5年間にわたり、投稿した論文が採用されないエージェントは、論文不採用退官としてパージされる。

2.7 世代交代

定年退官もしくはパージによる退官が発生すると、新規エージェントの採用が行われる。これを世代交代プロセスという。新規エージェントは、以下に述べる選任条件から決まる後継者指名権者エージェントのクローンとする。つまり、後継者指名権者エージェントの属性値のうち、年齢および採用論文数など業績に関わる属性値以外の価値観と研究能力(分野移動力、研究掘削力)を遺伝継承(突然変異の拡大縮小を考慮したのちコピー)する。年齢に関しては2.2節同様、確率的に付与。業績に関する属性値は、ゼロクリアされる。

後継者指名権者の選出基準は以下の3種類を想定する。

条件1 採用論文数が最多のエージェントを後継者指名権者とする

(候補者が複数の場合は、学術的魅力が最大のエージェント)

条件2 学術的魅力が最大のエージェントを後継者指名権者とする

(候補者が複数の場合は、採用論文数が最多のエージェント)

条件3 学術的魅力を採用論文数で割った単位採用論文当たりの学術的魅力が最大のエージェントを後継者指名権者とする

(候補者が複数の場合は、採用論文数が最多のエージェント)

選出された後継者指名権者の採用論文数と学術的魅力はゼロクリアされる。現実社会との対応で言えば、条件1は論文数のみで判断する、条件2は論文数と客観的な論文質を併せて考慮する、条件3では論文数は考慮せず論文質だけで判断する場合に相当する。

2.8 パラダイムシフト

一般的に科学集団には共通の認識であるパラダイムが存在する。そのパラダイムがある時、革命的・非連続的に変化する局面をパラダイム・シフトと云う。本人工社会では、研究ネタの散布状況が激変することをもってパラダイムシフトの比喩とする。

全フィールドにわたる研究ネタ残量を初期散布量から引き、初期散布量で除した百分率を社会全体の研究進行度と云う。社会全体の研究進行度が50を越えると、フィールド上のランダムな位置にパラダイムシフト・ボタンが出現する。もし、このパラダイムシフト・ボタンの位置の研究進行度が、50を越えれば(例えば、あるエージェントにより集中的に掘削されれば容易にこのような状況になる)パラダイムシフト発生と看做し、ネタ残量を一掃し、初期発生状態と同量の研究ネタをランダムに再配置する。

3 数値実験

前章のモデルをMAS上に実装し、数値実験を行う。

3.1 実験条件

実験条件を表1に示す。1試行は1200ステップ(100年)のシミュレーションで、主たる解析結果には10試行のアンサンブル平均を用いる。

Case1の標準ケースに対して、Case2,Case3では論文査読システムの相違が及ぼす影響を見る。Case4は人工社会の人口の影響、Case5,Case6は人事採用システムの相違の影響を見ようとの意図である。表中の特性パラメータ以外の設定は、各Caseとも標準ケースと同一とした。

表1 数値実験条件

	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6
人口	50人	50人	50人	200人	50人	50人
再査読制度	なし	あり	あり	なし	なし	なし
査読の甘さ係数	1	1	0.5	1	1	1
候補者指名権者の選出基準	条件1	条件1	条件1	条件1	条件2	条件3

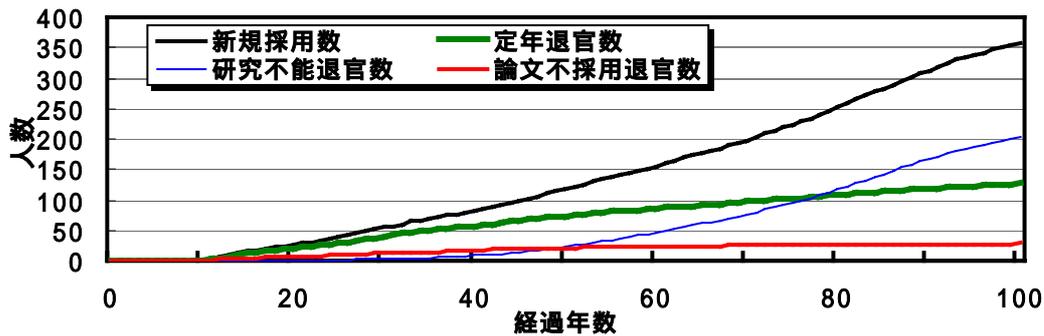


図4 退官者構成

3.2 Case1の結果および考察

図4は退官者の構成比を時系列で見たものである。初期から中期にかけては定年退官者が多くなっているが、60年を経過すると研究不能退官者が急激な伸びを示している。

この研究不能退官者数と社会全体の研究進行度の関係を表したものが図5である。研究進行度が30付近を越えると急激に研究不能退官者が増加しているのがわかる。研究ネタが減ることが生存環境を悪化させている。

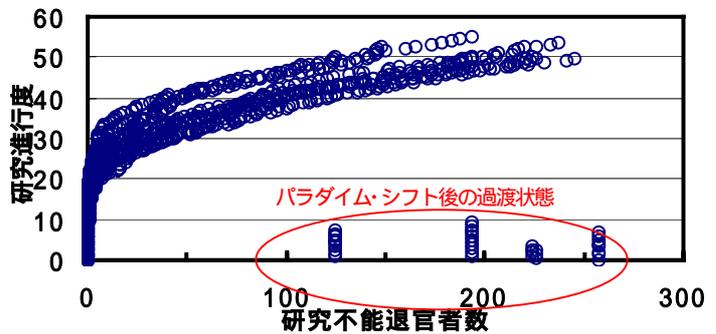


図5 社会全体の研究進行度と研究不能退官者数の関係

10 試行全てのエージェントについて、退官理由別に分類し、各自が属性変数として保持している退官時から遡及して人生目標の達成値が上位7カ年分の意志 Str.n を平均した値を図6に示す。定年退官者に比べ、研究不能退官者は Str.2 (研究の進んでいる分野に移動) が高い。腰を落ち着けて研究しない者は、研究不能者の烙印を押されやすいとのことだろうか。論文不採用退官者は Str.4 (論文を投稿する) は高く、Str.1 (移動しない) は低い。パラダイム性の低い論文を乱造する者は、論文不採用ページを食らうということだろう。

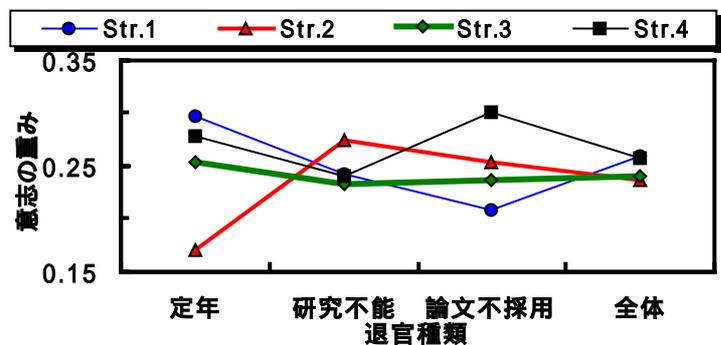


図6 Case1における退官者の意志と退官理由の関係

図7は意志と価値観の全エージェント平均の経年変化である。Str.2(研究の進んでいる分野に移動)が低い、これは社会全体の研究進展に伴い、研究が進んでいる所は研究ネタの獲得が低調となり、場合によっては狭義の研究行為の休止に追い込まれるため、研究者に忌避されていることが推量されよう。価値観については、候補者指名権者の選出基準が採用論文数である以上、最終的には採用論文数に価値の重きを置く者が majority を占めていくことは容易に想像できる。

図8は採用論文質のレベルと年間投稿論文数の経年推移を示す。初めの20年間については論文質1と論文質2に差はあまり見られない。しかし、これを過ぎると論文質1が著しく減少している。そのため、論文質1の採用基準が低下し、論文質1の方が採用されやすいという状況が発生する。しかし、研究の進行しているところに蟻集して流行性を獲得しようとしても、例えば図7でみたように、社会全体の研究展開に伴い、思ったよりも論文質1を得るのが困難になっていく。つまり、論文質1を獲得すれば業績アップに繋がるのでそうしたいのはやまやまだが、研究の環境自体は逆風のトレンドというわけである。図7の価値観の推移をみてもわかるように、両者は60年後までは何とか均衡を保持するが、環境悪化により、いよいよ論文質1を獲得することが困難になると、査読の通過レベルは高くとも論文質2を追求せざるをなくなり、その結果が60年以降の価値観推移に反映されている。

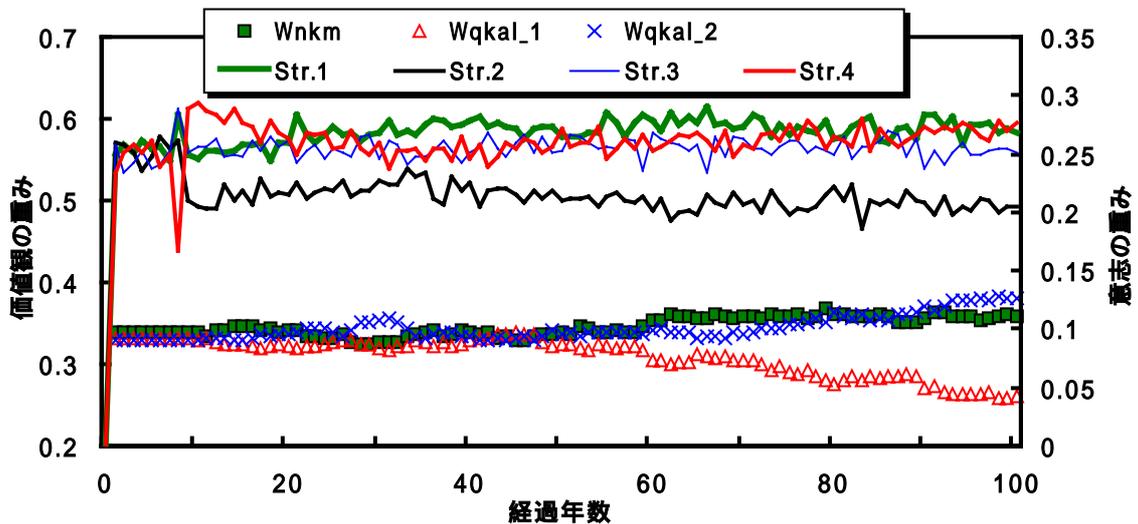


図7 意志と価値観の経年推移

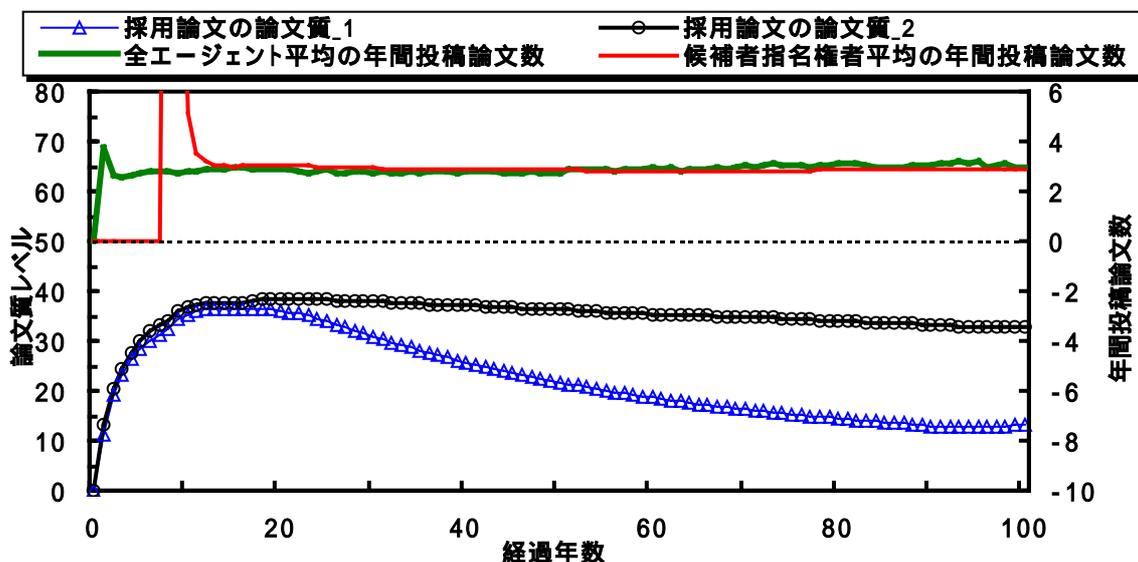


図8 採用論文と年間投稿論文数の経年推移

図8に同時に示した後継者指名権者の年間投稿論文数は、全体の平均から著しく隔たっているわけではない。つまり、相対的に高質の論文をコンスタントに投稿し、着実に採用に結びつける者が、指名権獲得レースの勝者になると云うことだろう。

3.3 Case1 の特徴的パーソナルエピソード

図9,10に研究者人生を成功裡に終えたエージェントと不本意だったエージェントの典型例を示そう。

生得的な研究能力は劣っているにもかかわらず、成功したエージェントは、40歳くらいまでは意志の推移がバタついていて、生来の論文質₂に重きを置く性格が実を結び、徐々にStr.1(論文質₂を得やすい)を増大させながら、学習プロセスは収束に向かい、結果として、論文質₂が高い論文を堅実に発表、かつ採用され、めでたく定年退官を迎えている。後半生の人生目標が上昇基調であることは確認するまでもない。

方や、失敗したエージェントは、生得的な研究能力は図9の例に較べて高く、かつその価値観は論文数一辺倒なのだが、どのようにして論文数を挙げるのか、悪戦苦闘している。その模様が、意志の経年推移が激しく上下していることからもうかがえよう。価値観は極端なほど論文数指向なのだが、肝心の研究者の意志が腰の据わらない状態が延々続く。結果として、人生目標の上昇は果たし得ず、あわれ5年連続採用論文なしの条項に抵触しパーージされている。

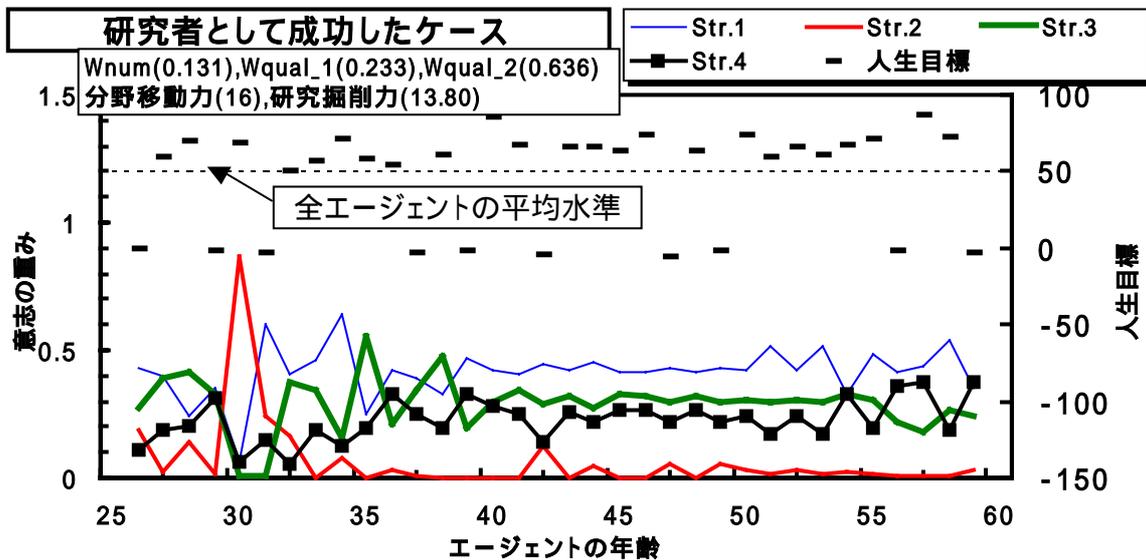


図9 Case1のパーソナルエピソード(1): 研究者として成功した例

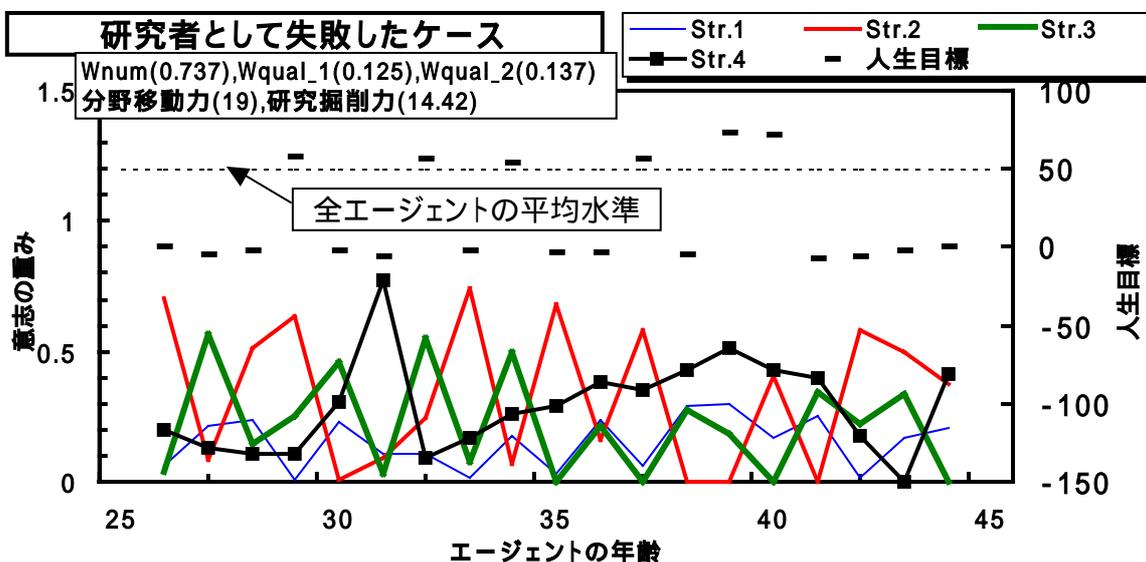


図10 Case1のパーソナルエピソード(2): 研究者として失敗した例

表2 数値実験結果

	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6	
定年退官者数	127.0 ± 11.3	133.8 ± 12.6	192.3 ± 4.1	112.8 ± 6.6	128.7 ± 12.5	106.5 ± 16.4	
研究不能ページ数	201.9 ± 40.0	180.1 ± 54.3	-	273.8 ± 39.7	199.7 ± 61.6	139.3 ± 18.5	
論文不採用ページ数	27.9 ± 5.13	28.8 ± 1.77	7.8 ± 3.89	26.1 ± 3.96	27.5 ± 5.18	19.4 ± 4.10	
在職平均年数	12.1 ± 0.96	12.7 ± 1.41	21.1 ± 0.56	10.6 ± 0.83	12.5 ± 1.69	15.6 ± 1.69	
採用論文	論文数	2831 ± 86.8	2841 ± 96	4412 ± 271	2944 ± 53	2832 ± 114	2607 ± 124
	論文質_1	13.1 ± 1.77	12.9 ± 2.76	10.3 ± 1.36	28.6 ± 2.24	13.6 ± 2.38	12.3 ± 1.48
	論文質_2	32.9 ± 1.52	33.1 ± 1.70	25.8 ± 1.38	29.4 ± 1.14	35.3 ± 1.98	36.9 ± 1.45
不採用論文数	12872 ± 304	12486 ± 262	11966 ± 329	13018 ± 147	12894 ± 290	13207 ± 317	
論文採用率	18.0% ± 0.64	18.5% ± 0.63	26.9% ± 1.57	18.4% ± 0.27	18.0% ± 0.55	16.5% ± 0.73	
研究能力	分野移動力	17.19 ± 1.31	17.11 ± 1.18	17.03 ± 0.85	16.81 ± 0.74	16.58 ± 2.12	16.59 ± 2.91
	研究掘削力	11.90 ± 1.14	12.57 ± 1.07	11.67 ± 0.67	11.90 ± 0.44	13.83 ± 0.55	13.68 ± 1.10
価値観	論文数	0.358 ± 0.083	0.372 ± 0.113	0.306 ± 0.090	0.380 ± 0.060	0.395 ± 0.090	0.392 ± 0.174
	論文質_1	0.262 ± 0.058	0.328 ± 0.095	0.345 ± 0.083	0.310 ± 0.033	0.319 ± 0.052	0.251 ± 0.169
	論文質_2	0.380 ± 0.079	0.303 ± 0.116	0.349 ± 0.089	0.310 ± 0.064	0.285 ± 0.084	0.357 ± 0.163
意思	Str.1	0.268 ± 0.023	0.267 ± 0.025	0.268 ± 0.021	0.268 ± 0.010	0.274 ± 0.024	0.288 ± 0.031
	Str.2	0.206 ± 0.022	0.199 ± 0.024	0.208 ± 0.017	0.211 ± 0.013	0.200 ± 0.016	0.194 ± 0.037
	Str.3	0.250 ± 0.018	0.257 ± 0.023	0.243 ± 0.034	0.252 ± 0.017	0.256 ± 0.030	0.259 ± 0.017
	Str.4	0.276 ± 0.029	0.278 ± 0.037	0.281 ± 0.027	0.269 ± 0.014	0.270 ± 0.025	0.258 ± 0.025

注1 Case4における「定年退官者数」、「ページ数」、「採用論文数」、「不採用論文数」の諸数値は、人口を50人にnormalizeしたものである。

注2 各Caseにおける「定年退官者数」、「ページ数」、「採用論文数」、「不採用論文数」の諸数値は、1200ステップ後の累算値を10試行アンサンブル平均したものである。

注3 その他の数値は、1200ステップ後の値を10試行アンサンブル平均したものである。

注4 「±」は標準偏差を表している。

3.4 各ケースの俯瞰的比較

表2に数値実験結果をまとめて示す。定年退官者数、ページ数、採用論文数、不採用論文数は、各試行累算を10試行で平均した値、その他の特性値は1200ステップ(100年)後の値を10試行平均したもの、プラスマイナスは標準偏差である。Case4の結果は定年退官者数、ページ数、採用論文数、不採用論文数は、人口を50人にnormalizeした場合、つまり50/200倍した値である。

再査読査読システムの効用は、研究不能によるページ者数を減じさせ、論文採用率を若干押し上げる他は目立ったものはなく、採用論文の質も特段悪化することはない、総じて大きな差異はない。が、再査読に加え査読を甘くすると、論文質の低下は顕著となり、論文は粗製濫造され、付随してページ数も減少している。著者らが[1]で指摘した学問的デカダンス状態が現出していることがわかる。

人口増の影響もさほど大きくはない。環境悪化に依り、研究不能によるページ数が増え、平均在職年数も低下している。

Case5、Case6の結果からは、後継者決定人事システムに論文の質を加味すると、生産論文総数を極度に低下させることなく、論文質を向上させることが明らかである。両ケースの差異について云えば、考課に論文数の概念が加味されているCase5では、社会全体の論文数を低下させることなく、論文質向上が達成されていることが特徴的である。また、生産される論文の質だけでなく、研究者自体の狭義の研究行為に資する能力(掘削力)も両ケースでは、標準ケースに比して向上していることがわかる。

4 結論

研究および後継者決定が行われる大学と論文発表の場である学会からなる人工社会を構成した。本モデルは、著者らによる大学-学会モデルの一翼をなすものである。

各エージェントは固有の価値観、人生目標などの属性値を有し、特に、人生目標を向上させるために、自己の行動に影響する意志を、経時的に動的最適化していく学習プロセスが組み込まれている点がモデル上の特徴である。

査読システム、人事システムの相違に着目した数値実験を行い、曖昧な査読システムに加えて論文数だけの研究業績評価が行われると、学問的デカダンスが発現することを確認した。また、特徴あるパーソナルエピソードをみることで、上記の学習プロセスが適切に機能していることを確認した。

<参考文献>

- [1] 谷本潤,藤井晴行,片山忠久,萩島理, 複雑系モデルに基づくアカデミック・ソサエティの盛衰予測に関する研究 日本建築学会・建築関連大学における実事求是の模索, 日本建築学会計画系論文集 第 547 号, pp.255-262, 2001.9
- [2] 谷本潤,藤井晴行, 学術組織の盛衰に関する計算事例 - 大学人事システムに焦点を当てた計算 - 大学-学会モデル考, 日本建築学会情報システム技術委員会第 24 回情報システム利用技術シンポジウム, pp.285-292, 2001.12
- [3] 藤井晴行,谷本潤, 論文査読審査に着目した学会の質の推移のマルチエージェントシミュレーション, 日本建築学会情報システム技術委員会第 24 回情報システム利用技術シンポジウム, pp.293-300, 2001.12
- [4] 谷本潤,藤井晴行, 複雑系モデルに基づくアカデミック・ソサエティの盛衰に関する研究, 研究・技術計画学会第 16 回年次学術大会, pp.241-244, 2001.10
- [5] J. Tanimoto and H. Fujii, A Study an Ups-and-Downs Prospect of an Academic Society Based on Compelexity Model -What is an Appropriate personnel system in a Japanese University? The Multi Agent Type Simulation knows!-, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol.101 No.535, pp.79-86, 2002.1
- [6] H. Fujii and J. Tanimoto, Multi-Agent Simulation of the Transition of the Quality of Research Association Focusing on the Referee Process, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol.101 No.535, pp.87-93, 2002.1
- [7] (株)構造計画研究所, <http://www.kke.co.jp/>