

ゲーミング・シミュレーションの新展開

村 山 乾 一

1. 米国での最近のビジネス・ゲーム普及状況

アンドリンガーのマネージメント・ゲームの紹介をしてから約 30 年ゲーミング・シミュレーションとともに歩んできたし、1975 年に 1 カ月の米国をビジネス・ゲームの調査旅行をし、1989 年 1 カ年米国にビジネス・ゲームについての留学した立場から眺めてみると、昔各大学でビジネス・ゲームを実施している状況をまのあたり見せてもらったのに対して最近はなかなか実施現場を見つけるのが困難であったことから考えると、ビジネス・ゲームの多種多様なタイプが開発される時代から、一時経済的理由から教室での採用が少し下火になったこともあったが、今日では経験的教育の一つの教育方法としてその効率の向上を目標として新しい発展が試みつつあると思われる。以下米国のビジネス・ゲームの最近の状況を述べてみよう。

1988 年の ABSEL で University of Windsor の A. J. Faria の発表によれば 1700 通以上の郵便または電話調査、文献調査によって、1955 年の Monopologs 以来 228 のビジネス・シミュレーション・ゲームが開発された。Washington 大学で 1957 年に教室で用いて以来、最近では米国のビジネススクールの 3 分の 1 の学部長、学科長の答えによれば 86.1% がプログラムにビジネス・ゲームを用いて居り 1733 のビジネススクールで

ゲーミング・シミュレーションの新展開

3813の異なったコースを用いていると答えている。サンプル調査によれば現在 16.9% が実施しており、アメリカの 50,607 のビジネス・インストラクターのうち 8553 人が実施していることが推定される。企業の教育訓練に力を入れていると思われる会社の調査ではその 54.7% がシミュレーションを教育訓練に用いて居り 8027 の会社の内 4391 の企業がシミュレーションを実施していることになる。コンサルタント会社の調査によれば平均 178 の依頼者をもっており、33 のコンサルタント会社の合計は 5872 の依頼者となるが、重複があるから割引しなければならない。

次に発表された論文に付いてその流れを検討してみよう。やはり 1989 年の ABSEL で SUNY (State University of New York) の Peter M. Markulis, Philip Ricci, Daniel R. Strang の 3 人が 15 年間の論文を分析し、性格付を行った。全部で 265 の研究機関(ごく一部は教育を行っていない)かざ論文が発表され、論文発表回数の多い研究機関 25 を以下の如く並べている。

順位	研究機関	発表回数	順位	研究機関	発表回数
1	SUNY	39	14	Oklahoma State	16
2	Oklahoma	33	15	San Diego	16
3	Texas Tech	32	16	Kansas State	15
4	Indiana State	28	17	West Florida	15
5	Arizona State	26	18	Wayne State	15
6	Wisconsin	26	19	Clarkson	14
7	Indiana	23	20	Georgia State	14
8	Arkansas	22	21	Illinois State	14
9	Hawaii	21	22	North Dakota	14
10	Rochester Institute of Technology	21	23	Northern Arizona	14
11	Southern Illinois	20	24	Southern Methodist	14
12	Tulsa	17	25	Southern Missouri	13
13	Louisiana State	16			

論文の発表の数や量は 15 年間殆ど変化せず、引用件数は少しであるが増加の傾向にある。以上から見られる如くゲーミング・シミュレーションは成熟化の状況に有り急速な発展もなければ、衰退もない。目下反省期にあり、新しい発展を模索していると思う。(92 年度は論文数が 30% 増加し、3 割が Total Quality Management で今や大きく変化しつつある。) 以下ゲーミング・シミュレーションを根本的に検討し、その新しい方向を論じてみたい。まず結論だけを述べると大きく分けて次の二つの方向が考えられる。

1. 教育効果を高めるゲーミング・シミュレーションの研究

2. ゲーミング・シミュレーションと DSS の結合と現実性の向上研究

以下、この様な観点から述べてみたい。

2. ゲーミング・シミュレーションとは

ゲーミング・シミュレーションとはギブスが述べている如く、ゲームとシミュレーションの両面を兼ね備えた意思決定の道具の事である。¹⁾ シミュレーションは複雑な物や簡単に取り扱いえないものをそれに似たものを用い、実物と殆ど同じ様な効果を得ようとするものである。ゲームは勿論一般に云われるゲームと同じであるが、シミュレーションと根本的な違いはゲームには人が参加していると言う事である。しかし最近ではシミュレーションという言葉も人が加わる場合にも用いられることがある。例えば湾岸戦争シミュレーション等大勢の人によって戦争の行方を占う様な事もそうである。ゲーミング・シミュレーションは特に人間の参加を強調するときに用いられる。コンピュータのみで全ての社会現象をシミュレートしたモデルも沢山あるが、人間の心理が関係する場合にはシミュレートすることが困難故、この場合には人間が代行するのである。これがゲームの部分になる。ゲームは人同志が互いに競い合う場合に用いられるが、ここで云うゲームは勝ち負けを問題にしない場合にも用いられる。ゲーミング・シミュレー

シミュレーションは従って人が意思決定する部分とそれ以外の部分とがある。それ以外の部分は数式であったり、コンピュータであったり、機械であったり、ボードやルールであったりする。システム・ダイナミックスは社会をシミュレートする手法である。これによって長期的な時代の変化をシミュレートすることが出来る。この手法を用い色々な条件を変えてその推移を探り、どのような意思決定をすれば成功するかを見つけるわけである。これらは出来るだけ現実社会に近付ける事を目標としているし、政策の検証を目的としていたが、その外の目的として教育の為に用いられることも多い。この場合には忠実なシミュレートより教育効果に重点が置かれ、比較的簡略化がなされ、教育したい事が十分にシミュレートされる。完全に現実社会に一致するモデルは不可能であるが、政策検証の方が教育目的のシミュレーションより精密さが求められる。しかし完全に一致するシミュレーションは不可能なのでその目的に応じてその精度を調整すべきである。

3. 新しい科学としてのゲーミング・シミュレーション

科学は必ずその正しさを証明される必要がある。工学や医学では実験により証明し統計的検定によって再現の確率まで確かめられてきた。しかし一つ一つを証明してもそれらの事象や原因が組合わさったり一つのプロセスを経て進行する場合には、その証明が極めて困難である。多様な要因の結合した問題に対してはオペレーションズ・リサーチ等の数学的なモデルによって確かめられたり、多段階的問題解決ではコンピュータの利用によって解決してきた。しかし人間関係が組合わさった大規模な問題はコンピュータによる検証は困難である。例えば経済とか政治などの社会科学は因果関係が複雑で、その対象が巨大であったり、再現性が難しく、実験費用が巨額で、実験した結果が失敗になると、多数の人を不幸にしたり、その損害が大き過ぎ実験をすることが出来ない。そこで証明すべき事に非常

に近くて取扱易い状況を作って、それを操作して証明してきた。一般にコンピュータ・モデルは相当広範囲の問題をシミュレート出来るが、人間の心理を含んだ問題にシミュレートすることは困難である。例えばローマクラブが世紀末に人類が滅亡するとシステムダイナミックスなどを使って予言したが、実際には人間の回避行動によって公害が避けられることになった。またオイルショックの際の異常な物価の上昇を予測できたモデルは一つもなかった。この様にコンピュータのみの予測が困難な場合は沢山ある。この様なときには人間の心理的な部分を実際に人が参加し、丁度ゲームする様な行動によってシミュレートすることが出来る。あらゆる社会政策・政治政策・国際政策などを実施するには、その影響が大きいので必ずその政策が成功するかどうかを確かめなければならない。例えば共産主義の如く弁証法等の論理的な討論や検証では半世紀の後でその誤りが確認される事になる。これは人類にとって大変な不幸である。ゲーミング・シミュレーションの国際学会のメンバーがソ連で自由経済の巨大なゲーミング・シミュレーションの実験を行って自由経済の良さを見せたことがあるが、これがベレストロイカへの刺激になったのではないと思われる。先に述べた如くシミュレーションは完全に現実社会を表現することは困難である。そこでいろいろな試みがなされている。精度を高めるためには色々あるが複雑にする方法と条件を限定する方法等がある。例えばビジネスゲームを例に取ればゲームの規模を大きくし意思決定項目を増やし、また多数の異なった規模の企業を加えそれら同志の競争を考慮し、親企業下請け企業関係等も含めたり、更にその他その企業の周辺の社会環境等を含め、その地域全体をシミュレートするアーバンゲームを組立てることもある。それには実際の都市をモデルきして企業の複雑な社会環境をシミュレートしている。これを更に世界的レベルまで拡大すれば現実味が出てくる。この例として多国籍ゲームが上げられる。しかしゲームの規模を大きくしてもその中身が精密な分析に頼らなければならない。また関係が複雑になれば誤差

ゲーミング・シミュレーションの新展開

が増幅されたり、思わぬ影響が無視される事もある。それ故事前の詳しい分析が必要となる。この場合はゲームの範囲を限定し限られた範囲でモデルを作り、それが正しいかを部分的に検証しながら全体に及ぼす必要がある。もし目的が限定されたものであればむしろ限定されたモデルの方が精度が高くなる。従って巨大モデルをモジュール化、目的に応じてそのモジュールを組替えて弾力的に用いるべきである。

我々人間が五官によって得たものを脳細胞の中に刻み込み、その各々をニューロン・シナプス等の脳細胞により関連付け認識する。大きな社会の仕組みや経済機構は五官が把握する如く認識できない。我々はゲーミング・シミュレーションに参加することによってあたかも自分がその社会や経済機構等の組織の中に居る如く認識できる。これはあたかも外部頭脳ともいうべき物でコンピュータが人間の外付の頭脳になった事ともいえる。この様にゲーミング・シミュレーションは人間に取って新しい認識方法を提供したことになる。

4. ゲーミング・シミュレーションによる教育

ゲーミング・シミュレーションは教育面で極めて効果的である。一般に教育はその効果を高める事もあって、共通の問題は抽象化し、少ない授業で出来るだけ多くの内容を教えようとしてきた。しかし抽象化すればするほど内容が無味乾燥になり、学生生徒は授業に魅力を感じ無くなりかえって教育効果が減少する。また応用力も失われる。学生生徒は異なった状況に遭遇した場合判断できないことがある。そこで抽象にたいして反対の具象的な教育も考慮される様になってきた。その方法としてケース・スタディが開発された。しかし実社会は常に変化し、実際にはただ一場面の判断だけで終ることは少なく一つの問題を解決するには多段階的な問題解決思考が必要である。その変化の数は無数に有り、学生生徒はその多様な変

化を認識できない。そこでロール・プレーイングが開発された。⁴⁾ これもある程度固定的なシナリオが必要だし、多様な変化にたいしては不十分である。また一つのロール・プレーイングを進めるとき予め固定的な価値観が用意されており、どうしても現実感が薄らいでしまう。以上に対して多段階的な意思決定を行うゲーミング・シミュレーションは現実性が大幅に増加した。更にゲーミング・シミュレーションによる教育はエンターテインメント的な要素が有り、学生生徒に興味を持たせ、学習意欲を大いに高める。最近では各学問的領域で学問的分析が進み高度化し、いろいろな角度から一つの事が論究され、そのような多様な角度を増すことから教育内容は益々増加の一途を辿っている。ゲーミング・シミュレーションは現実そのものを学生生徒の前に示しありのままに料理させる。これはあたかも一つの物を上から、下から、横から、斜めからと沢山の角度から写真を撮って見せるのにたいして、立体的に実物を手に取って見せる様なものである。それ故極めて効率的な教育が可能となる。また抽象的教育は左脳教育とし具象的教育を右脳教育とすれば、ゲーミング・シミュレーションは何度も何度もプレーすることにより、表層に記憶されたものが次第に蓄積され、段々身に付いて、脳の深層部分を揺り動かし、全脳教育ともいうべきものではないかと思われる。ゲーミング・シミュレーションも次第に発達し、DSSやエキスパート・システムを併用し今までの教育で学んできた技術や手法の実際の適用を学ぶことが出来、その効果を確かめる事によりどの様なときにどの様な方法を用いれば良いかと言うコンチンゼンシー・セオリーを把握することが出来る。また全ての技術や手法には当然コストが掛かるので、本来簡単な問題の時には高度な手法を用いない方が良い場合がある。ゲームの中に技術や手法のコストを組み込む事により真の適用法を見つけることが出来る。更に多数のデータベースを組み込むことにより独創的な思考方法を学ぶことも可能である。一般の教育は主に知識の教育であった。しかしゲーミング・シミュレーションは問題解決の全てのステップを

教育する事が可能である。即ち目的の探究、改善案の作成、仮定の検定、標準の設定、改善案の実行等のプロセスを教育することが出来る。この様な理由からゲーミング・シミュレーションにより大学のカリキュラムを大幅に改善し、大学の年限を減らす試みもある。

5. ゲーミング・シミュレーションの歴史

以上の発展を更に推論するために多様なゲーミング・シミュレーションの発展の歴史を辿って見よう。その歴史に入るまでに先ずゲーミング・シミュレーションの分類をしておこう。分類の方法は色々あるが、それを列挙すると目的別、対象別、規模別、参加者別、利用道具別がある。

目的別には 娯楽、研究、教育等に分けられる。

対象別には 軍事、政治、経済、経営、工学、心理、環境、等がある。

規模別には 個人、集団、企業の部門、企業全体、多国籍企業、地域、都市、国、国家集団、世界、地球、宇宙等が考えられる。

参加者別には 人間が入らない場合、一人ゲーム、多数の人が参加する場合がある。

利用道具別には 何も用いない場合、簡単なボードやチップ、記録紙、機械、コンピュータ等を用いる場合がある。

これらの分類はそれぞれ重なり合っており一つの分類だけでは分類されない。

そこでこの分類を念頭に入れてゲーミング・シミュレーションの歴史を考えて見よう。先ず最初は戦争ゲームから始まって、それがボードゲーム化され BC 2500 - 2400 頃エジプトの壁画に描かれ、今日に残っている。²⁾よくできたゲームは次第に純化され娯楽用に進化する傾向にある。シミュ

レーションの始まりは 1892 年頃流体力学、機械工学の発展にともなってそのモデル化が試みられ、初めは簡単な機械が用いられたが、後に段々数式化や抽象化ルール化がなされた。1930 年前後から人間の個性や社会についても全体的、構造的、体系的、理論的、均衡的、一体的、に見ようとするようになって、各種のシミュレーションが開発された。³⁾

ゲーミング・シミュレーションが盛んになったのは、第二次大戦で発達したウオーゲームの中で OR の影響の元で開発された軍隊内の兵站ゲーム、在庫管理ゲーム、人事管理ゲームなど管理的・経営的なものが生まれ、戦争が終って民間にその手法を活用するようになり、1956 年 AMA（米国経営協会）IBM、ニューポート海軍兵学校によりビジネスゲームが作られた。これが有名なアンドリンガーのビジネス・マネージメント・ゲームの 1958 年の完成に導いた。⁵⁾ その後急速に多数のゲームが開発され、1982 年に出版された Greelaw などの本では 89 のゲームをそして 1969 年の AMA のビジネスゲーム・ハンドバックには 182 のビジネスゲームが書かれていた。⁶⁾ 1973 年の Contemporary Game⁷⁾には 243 のビジネスゲームが記録されている。¹⁸⁾ 1989 年の米国のビジネスゲームの学会 ABSEL の Proceedings²⁹⁾には現在誰でも利用できるビジネスゲーム・シミュレーションは 228 あると報告している。

6. 代表的ビジネスゲームによる発展の過程

アンドリンガーのビジネスゲームはビジネスゲームとして最初であるが、トップの組織を持った数社が競合し、マーケットでの売上を乱数表によって判定し、基本的な財務諸表を作成するというゲームで、のちにコンピュータ化したり、これを元に少し変えた多数のビジネスゲームが開発された。米国で最も普及したゲームは 1957 年に開発され 1966 年に発表された The Executiv Game⁸⁾で、これは UCLA の James R. Jackson とミシガ

ン大学の Richard C. Henshaw とによって開発されたもので、企業の構造や競合の仕組みを合理的に分析し、乱数を用いず予算の配分によってその効果が計算出来るようになっている。そうして経営努力の累積効果も指数平滑法に似た方法を用いたり、金利計算も含め実際の経営の意思決定に近いモデルを作った、その後証券投資ゲーム等を加えたり、少しずつ改善し 4 Th Edition 迄確認している。TRS-80, Apple, Pet のパソコンソフトも発売されていた。

このゲームは約十数年間追手門学院大学でゼミで使っていたので、簡単に説明すると 1 社 6 人程度で構成し、9 社迄競争出来る様になっている。平行して別のクラスもゲーム出来る様になっている。取扱商品は 1 種で意思決定項目は価格、販売費、研究開発費、保全費、生産量、設備投資、材料購入量、配当の 8 つでトップが考慮すべき最小限の重要項目を含んでおり、経営感覚を養うには手ごろではないかと思う、このゲームでは 1 期を 3 ヶ月単位にとり、12 期プレーするようになっている。每期簡単な決算書と他社の経営成績がコンピュータからプリントアウトされるようになっており、4 期毎に総合成績が打ち出される様になっている。プレーヤは每期、前期の資料をもとにして、チーム内で協議し、先に述べた 8 つの意思決定を行う。このゲームのポイントは生産量、設備能力、材料在庫、材料購入量、販売量等の相互間の整合性を守るよう全体の気配りに有り、詳しいプレイヤーズ・マニュアルにもとずいて経営計画をたてれば良い成績が得られるようになっている。このゲームは他のゲームのように乱数や偶然の要素を組み込んでおらず、各自の能力が即成績につながる様になっている。季節変動や景気変動もプログラム化され、他社のプレーなどによる変化とともに、状況に応じた適応力が求められる。几帳面に経営計画をたてると 1 期 1 時間半程度必要であるが、直感的な意思決定では 10 分程度で可能である。このゲームには Model 1 と Model 2 があり Model 2 は少し複雑で 3 交代制、残業代、税金の計算が難しくなっている。

1977年にUCLAを尋ねたときにはIMAGINIT⁹⁾というゲームが用いられていた。これは異なった性格の3つの製品でもって市場を争っている。複雑さで有名なゲームはCarnegie Tech Management Game¹¹⁾で意思決定項目が100-300も含まれている。更に実際に近付いたゲームとして1960年代の初期にシカゴ大学で開発された多国籍ゲームINTOP¹⁰⁾がある。これは世界を3つの地域に、例えば米国、EC、南米に分け3~7名のチームが3~45チームに分かれプレーするもので、このゲームは以下の5つの特徴を持っている。

- (1) 国際的経営問題に焦点をおいている。
- (2) 目的によって組織などを変更出来る。
- (3) 参加会社間の買収、合併など多種類の取引が出来る。
- (4) 独特な企業家としての発想の機会や意思決定の体験を持つことが出来る。
- (5) モジュラ設計でいろいろなゲームに変形出来る。

従来のゲームがとかく戦略戦術に重点がおかれているのに対して、特に経営哲学や目的の決定に重点を置いている。また経営の革新、即ち新任務、新需要層、新市場の開拓など独創性を求めている。なおリーダーシップや組織化の問題も取り扱っており、従来コンピュータ・ゲームで取り扱えなかった人間関係的な要素も相当含んでいる。特にゲーム内で新聞が発行されたり、株主総会に実際の経営者や公認会計士、弁護士などにも参加してもらって評価してもらうなど現実感が高い。なおこれらはコンピュータを用いるが需要予測や線型計画等はゲーム中にプログラムを読みだし計算する。これが今日DSSやエキスパート・システムとゲーミング・シミュレーションを結合するようになった傾向のはしりではないかと思う。

この様な異なった規模の企業が競合するゲームは市川氏等によって開発されたカメラ業界のゲーム³⁰⁾がある。これはビジネスゲームと言うより産業ゲームとも云うべき新しいジャンルに入るものではないか。

ゲーミング・シミュレーションの新展開

以上は総合経営型であるが、これに対して経営機能毎のファンクショナル・タイプもある。代表的なものとして J. R. Green と R. L. Sisson の¹³⁾ Dynamic Management Decision Gamesがあるが、これは7つのノン・コンピュータ・ゲームで在庫管理、人員割当、小売部運営、日程計画、販売計画、トップ・マネージメント、市場商談を含んでいる。今日日本では木村氏がこれをコンピュータ化している。これによってオペレーションズ・リサーチの教育が効果的に行える。このほか Greenlaw などの図書にも多数の Functional Game が上げられているが、UCLA や GE の在庫管理ゲーム、Allied Chemical の保全管理ゲーム、GE の生産スケジュール、差立、DISPATCH-0 ゲーム、MIT のマーケティング・ゲーム⁷⁾がある。カーネギーテックのマーケティング・ゲームの MATE¹⁴⁾も有名である。Mattessich の行列簿記を用いた予算編成シミュレーション¹⁵⁾があるが、これが日本で爆発的に普及した MG の開発に大きく影響を与えたものと思われる。MG はソニーの外郭機関 CDI によって開発されたものであるが、6人が丸いゲーム盤の周囲についてカードをめくりながらプレーし、資金繰り表に記入し行列簿記表でまとめ決算書を作成し、戦略会計によって診断しながら経営感覚を学んで行くもので、一つの経営哲学を含んでいるので、5期程プレーすれば一人度にある程度の経営能力が向上する様になっている。この様にゲームの中に指導原理を濃厚に組み込んで置くこともゲーミング・シミュレーション設計の秘訣ではないかと思われる。

7. アーバン・ゲームの発展

アーバン・ゲームはビジネス・ゲームと殆ど同時ぐらいに開発されてきたが、企業や軍隊のゲーミング・シミュレーションを超えたのはじめての社会や政治・文化などのプロセスや考えを取り入れたゲーミング・シミュレーション研究者は Richerd Meier で、彼は 1950 年代末から 1960 年代

前半にかけて一連の論文を書き、完全なアーバン・ゲームではないが WILDLIFE を開発し、後のほとんどのアーバン・ゲームの研究者に影響を与えた。最初の純粋なアーバン・ゲーミング・シミュレーションは 1960 年にコーネル大学の Francis Hendricks が発表した POGE (Planning Operational Game Experiment) で、土地区画整理に関する摩擦や計画上の規則と不動産業との問題を取り扱っており、これも後に大きな影響を与えた。Meier の影響を直接受けたのは Allen Feldt の Richard Duke の 2 人であるが、Feldt は CLUG (COMMUNITY LAND USE GAME) を作った。Duke はミシガン州立大学で 1963 年から METROPOLIS を作り始め、10 年後 METRO から METRO-APEX へと開発を進めた。Feldt は Meier のすすめで 1964 年にミシガン大学にもどり、Duke の METROPOLIS を見て、CLUG の改良をした。コーネル大学で Feldt の教えを受けた Peter House は 1967 年にワシントンのいろいろな政府機関のためにゲーミング・シミュレーションを作り始め、CLUG を基礎とした REGION を開発した、更に CTIY と呼ばれる巨大コンピュータ・ゲーミング・シミュレーションを作り、後にこれは GEM や RIVERBASIN¹⁶⁾へと改良型を生み出した。この CITY モデルは METRO-APEX とともに、今日最も野心的で、最も費用を掛けたアーバン・ゲーミング・シミュレーションとなっている。

ミシガン大学は環境シミュレーション研究所を作り、南カリフォルニア大学の COMNX (The Center for Multidisciplinary Educational Exercises) と協力して METRO-APEX を作ったのであるが、ピッツバーグ大学とカーネギー・メロン大学は共同し、CLUG の実行過程を詳しく調べ、GASPIA DECISION EXERCISES を開発しこれによってピッツバーグ大学、コーネル大学、ミシガン大学、南カリフォルニア大学が協力して都市問題を指向するゲーミング・シミュレーション活動の非公式センターを作った。この外、幾つかの大学や私的な組織がゲーミング活動のセンター

を作ったが、その主なものを挙げると、ジョン・ホプキンス大学は GETTO で有名で、社会会計で有名な Abt 社は東北部回廊交通ゲームや中学生用アーバン・ゲームを作ったり、カリフォルニア西部行動科学研究所 (W.B.S.I.) は多数のゲームの評価を行い、後に新しい組織 SIMILE II を作った。1972 年 1973 年に出版された CONTEMPORARY GAMES によれば 60 の機関が 1972 年迄に 92 のアーバン・ゲームが開発され、Urban Gaming/Simulation '79 によれば 105 のアーバン・ゲーミング・シミュレーションが解説されている。¹⁹⁾

8. 代表的なアーバン・ゲームによる発展の過程

比較的普及している身近に体験を得たアーバン・ゲームによって発展の過程を探って見よう。1975 年に IBM の G. A. M. E. (Government Aid for Management Education) に参加したが、ヨーロッパを中心として、日本、ブラジル、カナダ等各国 IBM が参加して開発したもので、人口 50 万程度の初期状態同一の都市、最高 6 都市まで競争し、参加者は 3 ～ 4 人のグループに分かれて政策を検討するが、7 種類の税金、4 種類の社会保障、7 種類の公共投資、2 種類の都市運営費、6 種類の公共サービス料金、18 種類の助成金等の政策を決定すれば、コンピュータから 16 種類の福祉指標、4 種類の移住状況、5 種類の各市民層別行政評価が打ち出される。これによって始めに宣言した公約と対比して討議するという方式で 1 期は 2 年を模しているが 2 - 3 時間のプレー時間が掛かり 10 期で 5 日間のコースが必要となる。これは高度成長期のモデルで、成長政策でパイを増し、後で福祉に力を入れればよい成績が得られるように思えた。

先に述べた CLUG を熊本大学の両角氏が改良され、ソードのマイクロ・コンピュータで実施するゲームであるが、土地、建物投資、雇用、生産、分配、消費、徴税、等、地域の経営に必要な各種の意思決定をするの

であるが、農家、企業家、雇用者、行政当局、政治家、上位経済の6つのセクターが行動するようになっており、互いの交渉、駆け引きが行われ、11セテップ作業で1ラウンドが終る。地図上にいろいろなデータが出てくるのも1つの特徴で、12ラウンド程が一応の目標のようである。ビジネス・ゲームもこの様に多様な経営環境を考慮出来るようになれば、もっと現実感が出てくるであろうが、経営者の意思決定項目はこのゲームではあまり用いられていない。

地方自治情報センターで2年間多数の研究者と共に協力して作成したU-AIM (Urban-Amenity Improvement Maneuver²⁰⁾) は1982年3月に完成し、1983年から自治体職員の研修を進めているが、このモデルになっている迎夢市は松江のように海岸に面し、山、川、湖、鉄道がある一番平均的な都市を模して、1ラウンド3年、10ラウンドを目標とし、2ラウンドごとに市長選挙を行うようにしている。このゲームも地図上に各種の情報が打ち出され、それをもとにして73の施策項目をチーム内で討議し、コンピュータのモニターを見ながら対話式に入力していくことになっている。コンピュータからは基本的な定常情報（人口・年齢構成・産業別生産額・財政支出・選挙結果）と要求による特注情報（地形・土地利用・施設配置・上下水道・街路整備・世帯分布・交通量・雇用状況）が打ち出される。まだ現在のゲームは都市間の競合はなく、チーム員は全て行政側で市民の対応は全てコンピュータのプログラムによって決定されるので、本来のゲーミング・シミュレーションの考えから遠いが、限られた時間に多数の委員の要求を組み入れることは困難であろう。参加者の一人として痛切に非力を恥じている。

9. 人間関係のシミュレーション

コンピュータによるシミュレーションはサイモンの云う構造的な問題に

については容易であるが非構造的な問題は非常に困難である。この一つの方法として次のようなシミュレーションがある。これが特に要求されるのは人間関係に多いので、以下それに付いて述べてみたい。古くから人間の認識行動、問題解決過程、人間の個性の発現とその影響、社会や文化システム等のモデル化やシミュレーションは次々と発表されているが、人間相互間の相互作用は非常に複雑でモデル化が困難であった。しかし 1945 年頃から MIT のラボラトリー・セミナーが始まり、グループ・ダイナミックス研究センターが設置され、ソーシャル・ワーカーや教育関係者のトレーニングを実施した。これが3つに分かれ、センシティブティ・トレーニング（カリフォルニア大学）、組織開発－OD－（NTL－全米応用行動科学研究所）、グリッド・セミナー（R. Blake と J. Mouton）等が次々と開発され、リーダーシップの行動科学として発展し、ゲーム・トレーニングも次々と開発されている。以下ゲーミング・シミュレーションにふさわしいゲームを幾つかを選んで説明しよう。

まずスター・パワー²¹⁾は異種のチップを交換し、自分の持ち点の増加を競うゲームで、途中最も持ち点の最も大きいチームにある大きな権力を与え、権力を持ったものの心理、権力下で虐げられたものの心理、を体験させようとするものである。その過程で村八分や派閥を取りたくするような状況を作って、その様な状態での人間行動を見ようとするものである。

An Ethics Game²²⁾は多くの微妙な道徳的な問題に付いて企業人の立場、一般人の立場、自分らの立場の3つの立場から評価し合い、立場による相違、他人の価値観からの影響などについて検討し合う。

Bafa Bafa²³⁾は個人的接触や家族的親密さに価値を置くアルファ文化と、市場内でうまく成績をあげることに価値を置くベータ文化とが言葉を用いず、ゼスチャーだけで交流し、次第に異文化に適應させていくゲームで、別名文化交流ゲームと呼ばれている。

リーダーシップの行動科学の発展のある時期には理想的なリーダーのタイ

プを追求していた。しかし唯一の理想的なタイプは存在しない事が分かりコンチンゼシー・セオリーが生まれてきた。その理論の一つにリーダーシップのライフサイクル・セオリーまたはシチュエイショナル・リーダーシップ・セオリー（SL 理論）と言うのがある。これはグループ成熟度に応じてリーダーの態度を変えるべきだと云うもので、クリス・アージリスの影響を受けているハーシイとブランチャードとが作ったもので日本の双六の様に順番に上がり迄登って行くゲームで状況カードと行動カードを一づつめくりその組合せによって最も適した行動を選べば高得点を取り早く上がりに到着する。即ち状況に応じ最適な行動を取るための教育ツールである。これには多数の個性診断・組織診断のテスト・バッテリーや教育ツールが販売され、一つのまとまった教育ツールを構成している。

コンチンゼンシー・セオリーにもいろいろな理論が有り、成熟度ではなく問題解決のステップ毎に価値意識が変わると言う考えから、1975 年頃から QC サークル・ゲーム²⁶⁾を作り実験したが、これは予め作ってある問題を解決するのにどのような価値意識を持てば早く解決できるかと云うゲームである。この人間関係だけをゲーム化し、いわゆるロール・プレイング・ゲームの様に多数の QC サークルの人間関係状況を作り、その各状況毎に幾つかの行動の選択肢も作って、各々の選択肢毎に進むべき状況を決め、プレーヤーが良好な状況に到達するのを競うゲームである。これと同じ様なゲームを 1989 年の米国 ABSEL に南ミシシッピ大学の Scott Magruder と David Hunt が発表している。²⁷⁾これはコンピュータ化を模索している。

この様に実社会で実験出来ない様な人間関係を現出させ、それによって人間の行動を調べ、また対応策を会得させる事も出来る。最近は Game-Generating-Game³³⁾や人間関係ゲームを集大成した The Organization game が開発された。

10. その他のゲーミング・シミュレーションの発展

この外多数のゲーミング・シミュレーションがあるが、その主なものを挙げてその発展の過程を辿ってみよう。1970年頃から公害問題のシミュレーションが次第に増えてきた。これは専門でないので、詳しく述べれないが、1985年にISAGAの国際学会に参加したときには、コンモン・ゲーム²⁵⁾やローマ・クラブのメドーズ氏の世界モデル等が発表されていた。コンモン・ゲームは人類の共有資源を利己的、協調的、反利己的、協調促進的、逃避的等の行動を選択し、協力し共有資源を有効に生かすことの重要性を悟らせるゲームで、その後多数の改良バージョンが発表されている。馬場氏はコンピュータ化し、幾つかの改良案を発表している。地球の温暖化のゲーム、オーシャノグラフィー・シミュレーション等グローバル・モデルもどんどんと開発されてきた。米国には多くのゲーミング・シミュレーションの研究グループがあり沢山のゲームを作り販売している。LRC後にSIMIL 2となった協会は男女差別やマイノリティを問題にしたゲームやモノポリー・ゲーム議会政治ゲーム等があり幾つかを購入し使ってみた。アイオア大学の研究所は全米のコンピュータ教材を門めレビューやテストをしプレーヤー・マニュアル、教師用マニュアル等を作り販売している。ここでも選挙ゲームや物理化学のシミュレーション等も作っている。

特殊なゲーミング・シミュレーションとしてQCゲームがある。これは田辺製薬の朝尾氏等が開発されたもので、別名実験計画ゲームとも云うべきもので、隠された最適値を見つけていくゲームで、これによってどの統計手法をどのように用いれば良いかを自ずから学ぶことが出来る。

CIゲームは企業のキャッチフレーズを見つけるゲームで多くの人の求めるキャッチフレーズの分布を調査し、それを隠して置き、何人かの人によって誰が共鳴者を沢山集め得るかを競うものである。この場合良く似た

言葉でも引き付ける力があるとして、吸引力に計算し、即ち言葉の連想作用も計算に加え、最良のキャッチフレーズを見つけようとするゲームである。複数のキャッチフレーズもその選択に加え、キャッチフレーズの組合せも探る事が出来る。これは言葉の本質を追求するのに役立つものと思われる。

最近米国でパソコンによるゲーミング・シミュレーションが多数発表され、マルチメディアの利用などエンターテイメント的要素が増大して来た。その例としては SIMCITY, SIMEARTH などがあるが、日本も多分の影響を受けている。

参 考 文 献

- 1) G. I. Gibbs; Dictionary of Gaming, Modelling and Simulation, Sage Publications Inc., 1978
- 2) H. J. R. Murray; A History of Board Game Other Than Chess, Clarendon Press, 1952
- 3) H. Guetzkow, P. L. Schultz; Simulation in Social and Administrative Science, Prentice Hall Inc., 1972
- 4) Alfred H. Hausrath; Venture Simulation in War, Business and Politics, McGraw-Will, 1971
- 5) G. R. Andlinger; Businss Game, Play One! Harvard Business Review, 36, March-April, 1958
- 6) Paul S. Greenlaw, L. W. Herron and R. H. Rawdon; Business Simulation in Industrial University Education, Prentice-Hall, 1962
- 7) Robert G. Graham and Clifford F. Gray; Business Game Handbook, AMA, 1969
- 8) Richerd C. Henshaw Jr., James R. Jackson; The Exective Game, IRWIN, 1966
- 9) Richerd F. Barton; IMAGINIT management game, Active learning, 1974
- 10) Hans B. Thorelli & Robert L. Graves; International Operations Simulation, Collier Macmillan 1964

- 11) Kalman J. Cohen and Eric Rhenman; The Role of Management Games in Education and Research, Management Science, Jan. 1961
- 12) James L. McKenney; Simulation Gaming for Management Development, Harvard University, 1967
- 13) Jay R. Green and Roger L. Sisson; Dynamic Management Decision Games, John Wiley & Sons, 1959
- 14) A. A. Kuehn and D. L. Weiss; Marketing Analysis Training Exercise, Behavioral Science, 10 Jan
- 15) Richard Mattessich; Simulation of Firm through a Budget Computer Program, Irwin, 1964
- 16) METRO-APEX, Univ. of Michigan/Univ. of Southern California, 1971
- 17) The River Basin Model, Environmentrics Inc. 1971
- 18) Jean Belch; Contemporary Games, A Directory & Bibliography Describing Play Situation or Simulations. Vol. 1 & Vol. 2 1972, 1973
- 19) Lavry C. Coppard, Frederick L. Goodman; Urban; Urban Gaming/Simulation. Univ. Alabama, 1979
- 20) 財団法人自治情報センター; 都市経営解析・実験システムの研究開発 その1, その2, 1982
- 21) R. Garry Shirts; Star Power, LRC
- 22) R. Garry Shirts; An Ethics Game, LRC
- 23) R. Garry Shirts; Bafa Bafa, LRC
- 24) Bahram Farzanegan & Ronald Parker; Inter-Nation Simulation, Conduit, 1978
- 25) R. Powers, R. Duss, and R. Norton, THE COMMONS GAME, Introduction Booklet, 1980
- 26) Kenichi Murayama, Japanese Management and Gaming Simulation, Simulation & Games, (An International Journal of Theory, Design, and Research) SAGE PUBLICATIONS, Vol. 16, No. 2, June, 1985
- 27) Scott Magruder, David Hunt; QUALITY CONTROL CIRCLES; Towards a Computerized Simulation, ABSEL Proceeding, Vol. 15, 1988
- 29) Peter M. Marhulis, Phillip Ricci and Daniel R. Strang; A Review of Salient Trends in Proceedings' Characteristics; A Fifteen Year Profile of ABSEL, ABSEL Proceeding Vol. 16, 1989

ゲーミング・シミュレーションの新展開

- 30) 村山他；ゲーミング・シミュレーション特集号，オペレーションズ・リサーチ，1984
- 31) 馬場則夫，PC-9801 パソコンゲーミング手法，日刊工業新聞社，1986
- 32) Paul Hersey and Kenneth H. Blanchard；Management of Organizational Behavior, Prentice-Hall, Inc., 1977
- 33) Richard D. Duke and Cathy S. Greenblat；Game-Generating-Game, SAGE Publications, Let. 1979

(平成4年5月14日受理)