

[座談会]

# ゲーミング・シミュレーションは 新しい科学を作り得るか

**司会** 最近、企業の経営を扱ったビジネス・ゲームが企業内研修や大学での経営教育でさまざまに取り上げられ、多様な形で利用されていく中で、教育・訓練上の効果ばかりでなく、将来事象にかかわる不確定要因や競争企業間での戦略要因をモデル内にビルト・インしたビジネス・ゲームが、複雑な状況を本来的に具有する問題対象（経営をめぐる問題）に対する現実的、科学的問題解決技法として、新しい科学となりうる可能性までを含

めた大きな期待がかけられるに至っています。

しかし実際には、ビジネス・ゲームをめぐる科学性の根拠、さらにはビジネス・ゲームに関する各種の問題点や効果の全体像さえも、いまひとつはっきりしない。

もっと具体的に考えて、仮にこれからビジネス・ゲームの利用を考えようとするユーザーにとって、何を基本的に期待し、何を期待すべきでないか、まずどこに注意すべきなのかかわからないわけです。

そこで、本日は日頃ビジネス・ゲームに関心をおもちの、また、実際に何種類ものゲームを体験され、ゲームを通じた指導もしておられる方たちに誌上で参加していただいて、自由に論議していただきたいと存じます。

それではまず、ビジネスをめぐるゲーミング・シミュレーションの特質とその有用性をめぐって、どなたか、いかがでしょうか。

**木村** シミュレーション(S)といっても、いろいろありますが、ゲーミング・シミュレーション(G S)もその一種であるかぎりSもGSも共通性があり、他方でGSには一般のSにはみられない特殊性というか異質性があるわけです。つまり、現実のある側面を模倣しようとする点で両者間には共通性があり、その際、対象とするモデルが人間(の論理的もしくは情緒的)行動を含むとき、それを他のアルゴリズムで代用する(S)か、そこにプレイヤーとしての人間をはめ込む(G S)かの違い

ゲーミング・シミュレーションをめぐる論議が、再び活発になってきた。とりわけ、企業経営を対象とするビジネス・ゲームは企業内研修の中で静かなブームを呼んでいるばかりではない。ゲームの運用をめぐってさまざまな効果が期待されている。そこで、上記テーマに関する誌上座談会を企画してみた。

[参加者]

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 京都産業大学    | 杉原信男      |
| 大阪電気通信大学  | 長尾信次      |
| 神戸商科大学    | 木村幸信      |
| 和歌山大学     | 小島敏宏      |
| 摂南大学      | 黒沢敏朗      |
| 武田薬品工業㈱   | 湊晋平       |
| 田辺製薬㈱     | 野崎進也      |
| ㈱西島製作所    | 田中至       |
| ㈱エス・ティ・アイ | 山名武史      |
| 大阪市立大学    | [司会] 高橋敏朗 |

があると思います。

**司会** なるほど、よくわかりました。この点に関しまして杉原先生いかがですか。

**杉原** おっしゃる通りだと思います。ゲーミングという特質をもつGSの基本特性は、相手方の状況に対応して行なう戦略の決定の連続的な過程であるところにあり、他方、一般のSがもつ基本特性は、環境のもつ不確実性を再現し、それに適応するようにシステムを動かすというところにあると思われまふ。したがって、人間の心理によって動きが左右されるシステムの操作を対象とするときには、SとGSとは同一の方向をもつことになります。たとえば、ロール・プレーイングと人間関係ゲームはよく似ているわけです。

**司会** いまGSに関していわれている中で、ゲーミングという言葉がでてまいりましたが、GSは「ゲームの理論」と密接な関係があるのでしょうか。

**黒沢** 「ゲームの理論」は、相反、葛藤、対立するプレーヤー間の行動の最適解を求めるところ、つまり、ゲームを分析して最良の競技方法に到達することに目的があるのであり、GSは同じような状況ではあるが、関係が一層複雑で人間の没論理的行動などにもなる不確実性が非常に多い場合、解が求まらないので、乱数や人間の意思決定を介在させたシミュレーションによるいわば満足解を求めるところにあり、ある種の一般的概念を除けば、両者は関係のないものだといえるのではないのでしょうか。

**杉原** 私も、ここでいうゲーミングを、フォン・ノイマン、モルゲンシュテルンの「ゲームの理論」とは別の意味で使っています。

**司会** SとGSの相異点について、どなたかに関連のご意見をお伺いしたいと思います。計画モデルの有用性に関する研究を精力的に進めておられる小島先生、モデルという観点から両者の関

係をみて、いかがお考えでしょうか。

**小島** 私はGSに関する研究を常日頃それほどやっておらず、厳密なことは申し上げられませんが、最近DSS(デジジョン・サポート・システム)に関する研究を行なっており、それとの関連でGSに興味をもっています。

モデルの観点からいえば、GSで用いられるモデルとSで一般的に用いられるモデルでは、両者がともに人間要素を介在させている場合でも、競争者の決定がモデル内に組み入れられているかどうかで大きな違いがあると思われまふ。

GSの場合は、競争者が存在しますから、各人がモデルの外で決定し、モデルに入力されます。

他方、Sのモデルの場合、競争者の行動をあらかじめ行動方程式として組み込んでおくか、外生変数値としてあらかじめ決めておいたルール(たとえば、乱数操作)により入力しなければなりません。外生的に入力する点はGSと同じようにみえますが、GSの場合は、結果を見ながら絶えず逐次的にフィード・バックにより入力値が決められますが、Sの場合は、前以って仮定ないし予定された値が与えられており、その仮定のもとでモデル操作者が政策変数を決めることになります。このように、GSではその具体的操作に関連して、プレーヤーが行なう逐次的意思決定によりパラメータを主観的に推定するが、その推定が、実際に近い現実的なものであれば、それでよいとされる。したがって、GSの特徴はシミュレーションがもつ科学性と、ゲーミングがもつ現実性とを適度に組み合わせた複雑な状況を構成する問題に対するダイナミックな問題解決技法といえるのではないのでしょうか。

**司会** 問題は科学性と現実性とをどのレベルで統合させるか、その水準にかかわるのでしょうか。

企業内研修でGSを実際に利用されておられる立場から野崎さん、いかがでしょう。

**野崎** Sとは、数値統計解析の技法で最適解の得られぬ問題に対し、モデル化を実施し、これを構成する特定の変数に対して数値を与えた結果がどのように変化していくか、変数ごとにシミュレートすることによって、変数間の関係や全体の変化を動的にとらえる手法であると思います。

これに対してGSは、研修する側の立場にたって考えれば、これを素人向きにアレンジし、遊びの要素を入れつつ、遊びのプロセスの中から専門的な問題発見をアピールする側面をもたせた研修道具であるとみています。一般のゲームと同様に、プレイヤーが受ける「遊び」の楽しさ、ルールの衆知徹底、勝負のケジメが明確であることなどがGSにも求められるわけです。このようにみれば、教育研修用のGSが新しい科学になりうるかについて問題もあるのではないのでしょうか。

**司会** だんだんとGSの全体像がわかってきたような気がしてまいりました。人間要素の介在する不確実なプロセスの部分をオープンにしておき、意思決定の形で値を与えて逐次的、段階的にシミュレートしていくというGSがビジネスや戦争、あるいは都市開発など複雑な状況をかかえた問題解決にとってきわめて重要であること、しかし一方で、科学性を主張するには、それなりの厳しい条件（たとえば遊びや主観に傾斜しすぎない）のあることも確認されたように思います。

それでは次に、ORとGSとの関係について伺いたいのですが、木村先生いかがですか。

**木村** ORそのものは基本的にゲームになりえない。「ORゲーム」と呼ばれるものは、ORの種々の手法が扱っている問題状況を、いくらかでも現実に近い状況に拡張し、プレイヤーの興味のために競争的雰囲気をつくることによって、問題状況を実感的に理解させるとともに、手法の有用性をデモンストレートするものが多い。一方そのことによりかえって手法の限界をあらわにすること

もあるわけです。

**司会** 杉原先生はいかがお考えですか。

**杉原** ORは不連続な問題解決、GSは結果のフィード・バックによる決定の繰返しにあると思います。その意味で、ORはゲームになりえないと考えます。

**司会** ORがゲームとなりうるとするご意見の方はおられませんか。

**田中** GSはコントロール可能なものとコントロール不能なものを含む故に、OR的であると考えています。むしろ、両者の差異は競争関係に重点を置くかどうかの差であると考えています。

**黒沢** ORをLP、DPなど最適化技法に限定して理解すれば、ゲームとはならないが、ORシミュレーションを含めて広義で解すれば、ゲームになりうると思います。

**司会** なるほど、よくわかりました。それでは引きつづいて、GSが抱える各種の問題点というか、GSの有効性を引き出すための条件について意見を伺いたいと思います。

最初にモデルの簡略度と現実性との関連について、どのように考えればよいのでしょうか。

**木村** プレーヤーの経験と想像力が十分あれば、なるべく簡略なものがよい。初心者にはある程度現実性の高いものが必要だが、複雑にしたから現実性が増すとはいえないので、現実性の深い奥行きをもつモデルを「要約」(簡略とはニュアンスが違う)して与えたいと思っています。

**司会** 黒沢先生は大学での実習の一端としてGSを利用されているお立場から、この問題についてはいかがでしょう。

**黒沢** モデルを複雑にすれば、一般に現実性は増すが、教育・研究の手段としての「ゲーム・モデル」価値が上がるわけではない。複雑にすれば、習熟がおくれて教育・研究面でねらった「原理・理論」の分析が困難になり、徒労に終ることにも

なる。したがってモデルは簡略で小さいほどよいのではないか。

**司会** 野崎さんはいかがですか。

**野崎** 研修目的で使うGSのモデルは簡略にしなければいけないと思う。この場合、あくまでGSは教育手段であって、どの参加者にもモデルのメカニズムが理解できぬと困るし、理解できなければ学習効果は疑わしい。企業活動に関する極度の現実性は、GSに対して期待するのは無理であり、ナンセンスでさえあると思います。

**司会** MG教育を多数の事業所を相手に実践してこられた山名さんはいかがお考えでしょうか。

**山名** 初心者のプレーヤー間での学習度のバラツキを極力なくすために、モデルの簡略化はぜひ必要だと思う。プレーヤーが馴れるにしたがって、順次追加ルールを共通に設定し、少しでも現実に近づけていくのは可能だし、現にMGはその真骨頂でもある。

**司会** GSのモデルの手直しや新しいGSモデルの作成を試行しておられる田中さんはいかがですか。

**田中** 簡略かつ現実的なモデルがよいと思う。ここで現実的とは、モデルを複雑にすることではない。むしろ、現実の業種や業態が抱えている実態をある程度反映した実態に近いモデルを選別すべきで、異業種モデルを利用すべきではないと思う。

**長尾** 簡単であるから役にたたないというものではなく、むしろ、利用者の使い方によって効果に差が生じるのではないか。私がこの点で主張したいのは、用途に応じた各種段階のモデルを整備すべきであり、特定GSモデルにあっては、拡張性のある柔軟な構造に設計しておくべき点です。

**司会** よくわかりました。GSの用途に応じて、要するに重要なファクターさえモデル内に織り込まれているかぎり、簡略なものほどよいということですね。複雑度を増すことが必ずしも現実性を

増すことでもない点も確認されました。

次に競争要因と戦略的变化(対応)についてはいかがでしょうか。

**杉原** ゲームに競争関係を導入することによって、戦略的対応が必要になるわけで、そこからプレーヤー相互間の作用・反作用があらわれると考えます。

**山名** たとえば、MGでは参加者全員の総当たり方式、適宜チーム変えをすることと、毎期経営計画をたてることにより、戦略的対応を必ず経験するようになっている。

**司会** その点で野崎さんはいかがお考えですか。

**野崎** 競争要因の欠落したGSは考えられない。私はGSにとって、この要因が最も重要であるとみています。戦略的対応に成功して高業績を納めたような場合、楽しみながら経営のダイナミズムを味わえ、研修効果がそれだけ期待できます。

**司会** 競争要因の性質については、どう考えればよいのでしょうか。

**木村** 相互作用のないゴルフ型競争よりも、あるプレーヤーの行動が他のプレーヤーに影響をおよぼすテニス型競争が望ましい。ただし、テニスのごときゼロサム型に限る必要はなく、共存共栄の可能性も含めたほうがよいのではないのでしょうか。

**司会** GSにとって競争要因を取り入れた戦略的対応の重要性がわかりました。

次にランダム要因と不確実性について、おたずねします。

**木村** 先に指摘した相互作用が組み込まれていれば、他のプレーヤーの行動が予測不可能であるかぎり、ランダム要因はなくてもよい。ただシミュレーションの色彩を前面に出すときは、ランダムネスを確保してコントロール可能な実験にするほうがよいでしょう。

**杉原** 確率的要因を入れることにより不確実性を

あらかし、定型的でない弾力的な決定を必要とするようにGSを設計することは容易にできる。

**司会** 競争にともなう不確実性はGSにとって不可避な要因と思われませんが、ランダム要因をどのように考えればよいのでしょうか。

**黒沢** 景気変動や事故の発生など確率的に存在しますが、GSの運用経験からすれば、ランダム要因効果をあまり大きくしないほうがよいと思う。偶然性に左右されすぎないためです。MGは多少大きすぎるのではないのでしょうか。

**司会** 今、MGの話がでしたが、山名さんいかがですか。

**山名** 単純な損害保険のルール等を採用しておりいわれているようなことはないと思います。むしろMGはプレイヤーの意思にそわない乱数性を極力排除しています。

**司会** 要するにランダム要因に関しては適度に、ということですね。

**淺** 不確実性下での意思決定に関し、理論的にはデンジョン・ツリーとか、Max-Min, Min-Max等の手法がありますが、現実には、自分の得意とする方向への希望的観測分析にたち、恣意的意思決定をする場合が多いのではないのでしょうか。

**司会** おっしゃる通りでしょうね。次に、GSでの時間要因とダイナミックな変化についてお伺いします。

**杉原** 意思決定の時間間隔を長くするとダイナミックな変化は少なくなり、反対はその逆となります。決定効果を経時的に数期間にわたるようになれば、ゲームは複雑になります。

**司会** その点で木村先生はいかがお考えですか。

**木村** 多時点にわたり、ある時点での決定(行動)の結果が以降の時点における決定(行動)の前提になるという、真のダイナミズムがGSのモデルに組み込まれていることが望ましいと思う。

**司会** 黒沢先生はいかがですか。

**黒沢** 時間要因に関しては少なくとも10期位にわたって長期間繰返しゲームを実施しないと、変化のダイナミズムはとらえられないと思う。戦術を変えずに、じっとがまんしないとわかりにくいので、遅効性や残留効果を十分に生かしてプレーするのはかなりむずかしいと思います。

**司会** なるほど、そうでしょうね。MGに関して山名さん、いかがですか。

**山名** MGはルールを少し変えるだけで、こうした効果を直ちに付与することが可能です。

**司会** MGはいろんな点で配慮されているわけですね。次にモデルの環境に対する適応性についてお聞かせください。

**杉原** GSモデルが安定したプレーを保証し、適度に弾力的で、モデル特性を保つようにデザインできれば、効率的であるが、それにはかなりな困難がともなうでしょう。

**司会** 確かにむずかしい面があるでしょうが、適応性の必要についていかがですか。

**木村** モデルのパラメータの設定およびその改訂をゲーム管理者(またはゲーム設計者)の占有物としてしまわないで、プレイヤーの行動によって、プレイヤーが妥当と思う方向へ変更してゆく能力を組み込みたいと考えています。

**黒沢** ゲームに馴れて、コツがわかってしまうと惰性に流れる可能性があり、「パラメータ」値の変化により、基本戦略・戦術を変えられるようにする必要はある。

**司会** その点でも適応性を確保するためのモデルの柔軟性が必要になるわけですね。

**野崎** 適応性を細分化されたサブ・モジュールの選択で可能にすることができる。

**長尾** その際には多種多様なサブ・モジュールが作られるので、その評価問題が重要となってくるでしょう。これもモデルの適応性に含まれる今後の問題と思います。

**司会** 使用目的に応じたGSモデルの選択のために評価規準を設けることは重要であると思いますね。次に相互調整における人間関係や行動科学的要因についてお聞かせください。

**杉原** 相互調整過程は心理的な影響力のはたらく場なので、そこにおける個人個人の価値観の対立、非論理的な感情交流が重要な役割をします。

**司会** しかし、これをモデル内部にビルト・インすることはむずかしいでしょう。

**黒沢** プレーヤー相互間の心的交流は、あくまでゲーム実施にともなう副次的なものです。たとえば、ゲーム実施中、1グループを招いてコンサルティングを行なうことがある。このとき人間関係についてのさまざまな面が浮き上がってくることもあります。

**司会** なるほど、そうですか。最後に職能要因とその役割分担のために不可避となる相互調整についてお聞かせください。

**黒沢** 3人で1社、つまり生産・販売・財務を分担させてもリーダーシップをとるプレーヤーの分担面が優先されるケースがしばしばおこり、相互調整に至らない場合があるので注意しなければなりません。

**野崎** 相互調整がうまくいかなければ、ゲームに勝てないので、結果的にも相互調整の重要性を教えられることになるでしょう。

**司会** 湊さん、政策科学を研究されている立場からGSの限界をどうとらえたらよいでしょうか。

**湊** 現実の問題は、(1)ゲームのように価値基準が明確に示されない、(2)時間や環境とともに価値基準が変化する、(3)人間関係の有機的関連性や感情によって重要な意思決定が選ばれることが多い、といった特色をもっています。したがって合理的な意思決定科学によって問題のすべてが解決されることはないわけです。GSは意思決定科学習得の有効な手法であるが、すべての問題がモデル化

され得るものではなく、限界があることも確かです。何が問題であるか、問題指摘には政策科学の寄与が期待されています。

**司会** どうもありがとうございます。GSに関する問題点も挙げていけばきりが無いほど、たくさんあるわけですね。それでは、座談会の最後に、ビジネスを扱うGSの効果について、皆さんいかがお考えか、お聞きしたいと思います。ここでは一般的に効果がいわれている、①経営原理のダイナミックな把握、②分析技法・最適化技法の習熟、③意思決定能力の開発、④人間関係態度の育成、の4つの要素に絞ってお聞かせください。

**木村** GSの現状に照らして効果の大きい順に並べるとすれば、①—②—③—④の順でしょう。

日本のOR専門家が考えているデンジョン・メーカーングについての能力開発については、「ORゲーム」的なもので十分間に合うでしょう。真の意味の意思決定能力の開発には、①いわゆる「MG」とか Andlinger ゲームのような比較的単純なゲームに、すぐれたインストラクター（たとえば西純一郎氏）を組み合わせるか、②高度なプレーヤー（たとえば企業のトップ・マネジメント）がみずからルールを作りながらプレーできる「幻のゲーム」を作る必要があるでしょう。後者に近いものとして、ルールが曖昧な「free game」がいくつか紹介されています。

**長尾** 私は①—④—③—②の順に効果を認めています。もっとも、MGなどでは③も相当程度の効果を認めてよいでしょう。

**野崎** 私の経験では、①—④—②—③の順だと思います。特に①については、実務経験のない初心者への研修道具として有効とみます。③の意思決定能力の開発に関してはあまりGSに期待できないと思う。ただし、問題発見能力は別ですが…

**田中** 私は①—②—④—③の順とみえています。

**司会** MGを通して効果の順序はどうみえますか。

## 座 談 会

**山名** ③—①—②—④の順です。MGは原則として、1人1社制のため特に意思決定能力の重要性の認識に重点を置いている。さらにMGはオープン・タイプ・シミュレーションのため、標準5期間のゲーム展開で200回前後の意思決定を行なうことになり、いやでも意思決定能力の啓発になる。

**杉原** 私も、③—④—②—①で意思決定能力の開発面での効果を特にGS一般に期待しています。

**黒沢** 私の経験では、GSの主目的は③と②であり、①—④は2次目標に留まるものであると認識しています。

**司会** いや、まったく弱りました。GSの効果面ではまったく同じ認識にたつ意見がなく、7人の方がすべて微妙に違うことがわかりました。

①の経営原理のダイナミックな把握面を主な効果ととらえているグループと、意思決定能力の開

発面を強調するグループに分れましたが、効果面での評価は、強烈な印象を与えた特定のゲーム体験に影響される度合いが高い場合もあれば、何種類ものゲームを通してみてきた印象を平準化したものもあるでしょう。今後、ゲーム研究会ではすでに公表されている主要なゲームの特徴を分析し、これを類型化して、目的に応じた成果を引き出すゲームの選択に寄与できる、いわばGS分類基準の枠組みを作り上げる必要があると思われます。

お忙しいところ、誌上座談会にご参加いただき貴重なご意見を伺うことができました。どうもありがとうございます。問題状況が複雑性を増す事例が多くなってくると、GS手法に解法を期待する条件が徐々に整ってくるものと思われます。それに応えるような科学的なGSモデルの開発も近い将来の重要な課題となってきています。

### ★ 学会への到着図書 ★

(58.10.1~12.20)

到着日	書 名	著 者	発 行 所	ページ数	価 格
58.10.7	高等経営管理教育用企業モデル	秋 葉 博 編	神戸商科大学学術研究会	296	非売品
58.10.12	線型計画法とその周辺	ダンツィーク 著 小山 昭 雄 訳	ホルト・サウンダース	764	¥7900
58.10.31	人工知能入門 コンピュータは考えることができるか	小田中 敏 男 共著 石 原 辰 太郎	日刊工業新聞社	260	¥1400
58.11.2	LPソフトウェアと経営意思決定	利根川 孝 一 著	ホルト・サウンダース	100	¥1700
58.11.11	おはなしOR	森 村 英 典 著	日本規格協会	237	¥1300
58.11.21	意思決定支援システム	広 内 哲 夫 共著 小 坂 武 夫	竹内書店新社	219	¥2800
58.11.28	システム分析	近 藤 次 郎 著	丸善録	271	¥3500
58.11.29	解析言語	山 本 昌 著	(自費出版)	292	非売品
58.12.20	問題解決のアート	ラッセル L. エイコフ 著 川 瀬 武 志 共訳 辻 新 六	建帛社	274	¥3200