

ビールゲーム (Beer Game) の説明

A. ビールゲームの概要

ビールゲームは、各チームがビールゲーム盤⁽⁴⁾に向かい勝敗を競うゲームである。しかし、このゲームの本当の目的は、勝敗にはない。ゲームの参加者が、一つの複雑なシステムについての意思決定を分担し、他のメンバーの圧力を相互に感じながら自らの意思決定を遂行するロールプレイングを行うことにより、「構造が行動を生む」というシステムダイナミックスの大原則を学習する。こうして、Systems Thinkingとはどういうものかを体験的に学習し、システムダイナミックスへの入門的な役割を果たす。

ビールゲームは、システムダイナミックスの登場と同じく30年の歴史がある。今日まで何千人とプレーされてきており、いまや、学会の共有財産である。当初は、「生産流通システムゲーム (production distribution game)」と呼ばれていた。「ビール」というのは、勉強し過ぎの典型的なMIT大学院生に、このゲームは勉強ではないと思わせる一つの工夫とも推察される。好都合にも、ゲームのトークンに使われるコイン (米国の1セント硬貨) は、形がビール樽のイメージと重なる。

B. ビールゲーム盤 (Beer Game Board) の構成 (この説明では、次頁の図を参照して下さい)

このビールゲームキットで説明しているビールゲーム盤は、システムダイナミックス学会の販売しているゲーム盤の形式と色分けに準拠している。しかしサイズについては、オリジナルのBeer Gameが縦約76センチ×横約257センチに対して、このキットでは縦57センチ×横180センチとし、わが国の通常の会議テーブルで使えるよう配慮した。また、訳語についても、わが国の実情に則した。

ゲーム盤には、生産流通システムの構成要素が描かれている。ゲームの参加者は、ゲーム盤の「工場」「一次卸」「二次卸」「小売店」の前に座し、役割を分担する。1チーム4人であれば、各役割を1人ずつ担当する。1チーム8人であれば、各役割を2人1組で担当する。参加者数に合わせて最低4人からのチームを編成し、チームの数ほどゲーム盤を用意する。参加者が60人程度までは、一度にゲームできる。

ビールゲーム盤は、ものの流れ、情報の流れ、の2つの流れから構成されている。

[ものの流れ] まず、ものの流れは、右上の「原材料」に始まる。ここには、トークンのコインを置く。コイン1枚でビール1ケースを表す。1円玉を使えば、10円玉は10ケースである。「原材料」に置くコインは、1円玉200個弱、10円玉程度の大きさものが10~30枚もあれば十分であろう。

原材料は、生産に2週間を要して製品になる。まず1週目には、「原材料」のコインを最初の「生産遅れ」に進め、続く2週目には、これを2番目の「生産遅れ」に進める。こうして2週間後には、製品となったコインを「工場」の在庫に進める。

製品は、「工場」「一次卸」「二次卸」「小売店」へと配送される。各配送には2週間を要する。まず1週目には、「工場」の在庫にあるコインを最初の「配送遅れ」に進め、続く2週目には、これを2番目の「配送遅れ」に進める。こうして2週間後には、「一次卸」の在庫に進める。同様に、「一次卸」「二次卸」「小売店」へと進めていく。最終的には、製品は顧客に出荷されるので、「小売店」は在庫のコインを「顧客に販売された注文」へと吐き出す。これらのコインは、「原材料」に回して再利用できる。

ゲーム開始時の初期値としては、2つの「生産遅れ」はコイン4枚、「工場」の在庫にコイン12枚を置く。また、全ての「配送遅れ」にコイン4枚、各在庫にコイン12枚を置く。残りのコインは、全て「原材料」の位置に山積みする。

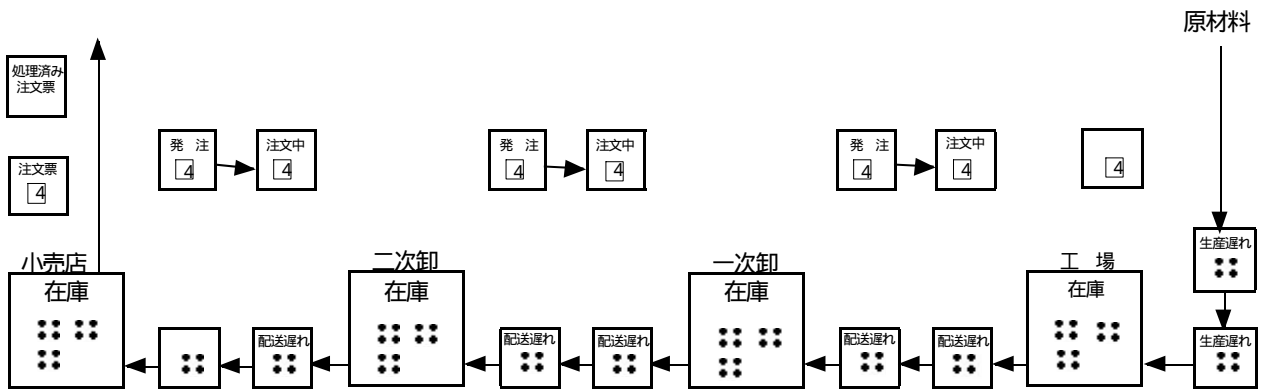
[情報の流れ] つぎに、情報の流れは、ビールゲーム盤左上の「注文票」に始まる。「注文票」には、顧客からの注文数をあらかじめ記入した50枚のカードを裏に伏せて重ねておく。顧客からの注文数はシステムへの外生変数であり、ゲームの参加者には秘密にしておく。ゲーム中は、「小売店」の担当者だけがカードを開き注文数を知っている。

「小売店」は、「注文票」のカードを1枚開き、そこに記入してある注文数分のコインを在庫から「顧客に販売された注文」へと吐き出す。開いたカードは、「処理済み注文票」に伏せて積む。続いて、次週の注文数を予想し、在庫切れが生じないように「二次卸」に対する注文数を意思決定し発注する。発注に際しては、白カードに記入し、裏に伏せて「発注」に置く。発注では、相手に情報が届くまで2週間を要する。1週目に「発注」に置いたカードは、2週目には「注文中」に進める。

ビールゲームの説明

図 ビールゲーム盤とその初期値 (注 説明のために、カードは表にしている)

出典：島田俊郎編 『システムダイナミクス入門』 (日科技連、1994年)、pp.172~173.



つぎに「二次卸」は、「注文中」のカードを1枚開き、そこに記入してある注文数分のコインを在庫から「配送遅れ」へと進める。開いたカードは、裏にしてゲームボード盤の下に隠す。続いて、「一次卸」に对する注文数を意思決定し発注する。

「一次卸」は、「二次卸」と同様の意思決定をする。「工場」では、生産現場に情報が1週間後に届くので、前の週に白カードに記入して「生産要請」に伏せて置いたカードを再び開き、その数のコインを「原材料」から最初の「生産遅れ」へと進める。

このように、情報の流れの中では、意思決定がなされる。製品の流れと逆向きの情報の流れの中で、各役割の担当者は、自らの立場において最も合理的な意思決定をする。しかし、個々の局面での合理的な意思決定が、全体としては思っても見ない不合理を生じせることがある。ビールゲームでは、参加者はこれを体験的に学習する。

ゲーム開始時の初期値としては、「発注」「注文中」「生産要請」を全て「4」と記入し、それぞれの位置に伏せて置く。外生変数である「注文票」は、1～4週は「4」、5週目以降は全て「8」と記入し「注文票」の位置に伏せて置く（図では、説明上伏せていない）。この顧客の注文パターンは、省察の時までは参加者には秘密である。発注に使う白カードは、毎回、各役割に50枚ずつ用意する。

C. ビールゲームの基本ルール

ビールゲームの基本ルールは、次のとおりである⁽²⁾。

- 1 各チームはビール会社の名前を決め、記録シートに記入する。
- 2 賭け金とし、一人1ドルあるいは適当な金額を集め、勝チームが全額獲得する。
- 3 ゲームの目的は、チームの総費用の最小化にある。ゲーム終了時、在庫費用0.5ドル/ケース/週、受注残費用1ドル/ケース/週、として費用計算する。計算方法は、各チームの各役割担当者が各週ごとに記録した在庫および受注残を全週に渡って合計し、それぞれの合計数に0.5ドルおよび1ドルを掛けて費用計算し、各役割ごとの総費用を求める。次に、これらをチームごとに集計し、各チームごとの総費用を求める。総費用最小のチームが、勝チームとなる。
- 4 お互いにコミュニケーションはしない。これは、お互いに他人の活動は分からない、という実世界を反映する。ゲームボード盤を見渡すことだけが許される。
- 5 顧客の受注量は「小売店」だけが知る。「小売店」は、他に言ってはならない。

D. ゲームの進行

ゲーム進行中は、使用済みの白カードは必ず伏せ、他の役割に見られないようにする。また、記録シートについても、他の役割に見られないように記入し保管する。

ゲーム進行では、ゲームリーダが重要な役割を担う。ゲームリーダは、まず、〈週〉の数を黒板に書き、**ステップ1**から大声で読み上げて進行する。**ステップ5**が終わると、〈週〉の数を1つ進め、繰り返す。

ステップ1 向かって右側の「配送遅れ」の全てのコインを、在庫に進めなさい。空になった「配送遅れ」には、その右側の「配送遅れ」の全てのコインを進めなさい。但し、「工場」では、「生産遅れ」について同様に進めなさい。

ステップ2 「注文中」に伏せてあるカードを開き、配送しなさい（小売店は、「注文票」のカードを開き配送）。受注残があれば、注文数と受注残を合計し、配送しなさい。もし、在庫が、注文数と受注残の合計よりも少なければ、在庫は全て配送し、不足数を受注残としなさい。開いたカードは、他人に見られないよう直ちにゲーム盤の下に隠しなさい。

ステップ3 在庫と受注残を記録しなさい。

ステップ4 向かって右側の「発注」に伏せて置いてあるカードを、そのまま「注文中」に進めなさい。「工場」では、「生産要請」に先週伏せて置いたカードを開き、その数のコインを「原材料」から最初の「生産遅れ」に進めなさい。

ステップ5 注文数を意思決定し、これを記録しなさい。注文数を記入したカードを「発注」に伏せて置きなさい。但し、「工場」は、生産数を記入したカードを「生産要請」に伏せて置きなさい。

ゲームリーダーや補助者は、正しく行なわれているかを毎週確認しながら進行する。最初の4週ぐらいは、参加者が手順を学習できるように、注文数は全て「4」とし、ゆっくり進める。こうしておく、システムは均衡状態にあり、確認が容易である。

8～9週目ぐらいには、チームによっては受注残が発生する。ここでゲームリーダーはゲーム進行を停止し、参加者に受注残の説明をする。計算手順も徹底する。

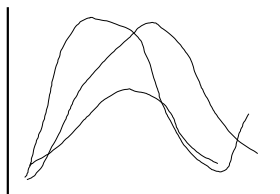
ゲーム開始時には50週まで行くと宣言しておくが、35週目ぐらいでゲームを止めてもシステムの挙動は確認できる。それでも、このゲームの所要時間は1時間30分はかかる。さらに、省察 (debriefing) を行なうと、最低40分は必要である。

D. ゲームの省察 (debriefing)

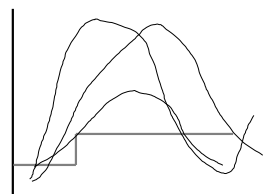
各チームごとに記録シートで総費用を計算し、チームの勝敗を決める。そして、総費用が最小の勝チームは、賭け金を全額もらう。勝チームが複数の場合には、等分する。

省察は、各チームの各役割ごとに毎週記録した在庫と受注残および注文をグラフに書いてもらい、壁に貼ることから始める。これらのグラフを相互に比較すると、数量的には異なってはいても、全体の挙動のパターンは全チームともによく似ていることが一目瞭然となる。つまり、外生変数である顧客からの注文は5週目に4から8へと変化するだけにもかかわらず、各役割の担当者の意思決定は、いずれのチームにおいても、在庫と受注残に大きな変動を引き起こしているのである。

ここでゲームリーダーは、参加者と会話しながら、なぜこの時点でこのような大量発注をしたか、チームメンバーの圧力を感じたか、自分の失敗はチームメンバーの責任だと思ったか、顧客の注文は大きく変動するパターンだと思うか、などの質問をして、本当の原因を探索していく。そして、在庫の減少とか受注残の増大とかいった「事象」は、システムのプロセスからもたらされる行動であり、このような行動はシステムの「構造」から必然的に引き起こされることを、参加者に体験的に学習してもらうのである。また、下図の例に示すように、ゲームを通じて小売店だけが知っている顧客の実際の注文パターンについて、他の役割にパターンを推察してもらう。そして、これらの推察したパターンが実際のパターンと大きく違っていることを図示しながら認識してもらう。



まず、各チームごとに、二次卸・一次卸・工場の推察する顧客の注文パターンを黒板にグラフで表示してもらう(一つの例)



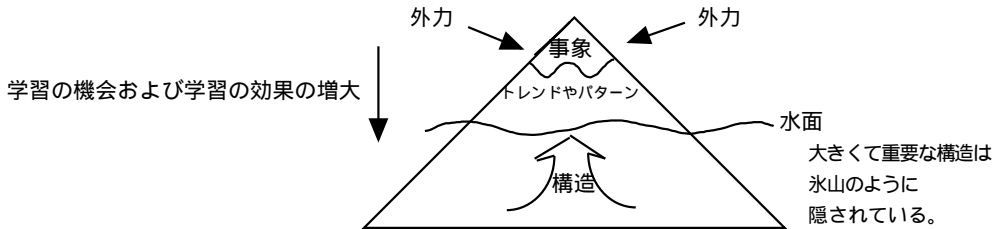
最後に、小売店だけが知っている実際の顧客の注文パターンを示す

ここで再び、プレイヤーは違っても全チームともによく似た認識のパターンであることを強調する。さらに一歩進めると、問題を改善するためには、「事象」よりも、その背後の「構造」の改善の方が重要であることを納得してもらう。

なお今日では、ビールゲーム盤の色分けや、ルール、省察の仕方にも工夫がなされてきている。例えば Innovation Association社は、このビールゲームキットで説明しているシステムダイナミクス学会のゲーム盤とは若干異なり、各役割の在庫なども色分けしている。また、ルールでは、在庫を持たないことによって失われる顧客を強調するために、受注費用を1ドルではなく2ドル(但し、小売店では4ドル)と設定して勝敗を決めている。このようなルール変更は、ゲームの参加者の行動に影響を与える。さらに、省察の仕方では、参加者の発言を促しながら議論した後でのまとめの段階では、同社は次図のような階層構造を示し、ゲームで体験される事象は、いわば水面下にあるシステムの「構造」からもたらされる、とまとめる。システムの「構造」はシステムの行動に大きな影響を及ぼしているにも係らず、ゲームの参加者はそれぞれ誰もが、内心、「遅れは、変化しない」・「私がコントロールする全在庫は、目の前にある」・「私はこの

プロセスをコントロールできる」・「私は、コントロールするための数値を計算できなければならない」・「私はこんなことぐらいできるだろう、と誰にも思われている」・「誰もが役割をうまくやれば、チームはうまくいく」・「うまくいかないのは、誰かの過失のせいだ」・「私が勝つようにゲームすれば、チーム全体は勝つだろう」といった固定観念や信念に浸ってゲームをする。これは、システムの「構造」が、ゲームの参加者の目によく見えないからである。省察のまとめの段階では、こういった固定観念や信念はシステムの「構造」を無視したことによってもたらされている、こういった固定観念や信念がチームの在庫と受注残および注文に予期しない大きな変動をもたらした原因である、真の解決のためにはシステムの「構造」を理解し変革していくことが重要である、といった認識をゲームを体感した参加者と共有していく。

図 見えにくいシステムの「構造」



[引用文献]

- (1) Sterman, John D. : Modeling Managerial Behavior: Misperceptions of Feedback in a Dynamic Decision Making Experiment, Management Science, Vol.35, No.3, March 1989.
(本論文の邦訳「管理者行動のモデル化」は、システムダイナミクス, No.2, 1996に掲載予定)
- (2) Sterman, John D. : Instructions for Running the Beer Distribution Game, System Dynamics Group (MIT) , D-3679, October 1984.

注 この説明は、島田俊郎編『システムダイナミクス入門』（日科技連、1994年）に基づいている。