

[研究論文]

## 市場の多様化に応えるビジネスゲームの開発(2)

—多層市場モデルゲームの検証実験—

福田 正 弘  
(初等教育講座)

### 1 はじめに

本稿は、市場の多様化に応じて学習者の多様な意思決定を可能にするビジネスゲームを開発し、中学校を中心とした社会科教育実践に提供するため、試作したゲームを実際に人間のプレイヤーによって運用実験した結果を報告するものである。

筆者は、前稿(福田, 2013)において、ビジネスゲーム開発の基盤となるゲームのモデル設計と、コンピュータ・シミュレーションによるパラメータの調整結果について報告した。その中で、市場の多様性をゲームで実現するため、市場を複数セグメントとして設定する多層市場モデルを構築した。通常、市場において、消費者は低価格・高品質を選好し、高価格・低品質を忌避する傾向にある。これまでのビジネスゲームでは、こうした一般的な消費者の消費性向をモデル化し、ゲーム化してきた。多層市場モデルでは、こうした一般的な消費性向を示す顧客層に、価格に対してより敏感に反応する価格敏感層と、品質に対してより敏感に反応する品質敏感層の2つの顧客層を追加し、需要構造を多層化した。この多層市場モデルを組み込んで運用可能なゲームを構築するため、需要配分に関わる諸変数間のパラメータを、コンピュータ・シミュレーションを通じて調整していった。こうして試作段階のビジネスゲームが出来上がったわけである。

しかしながら、コンピュータ・シミュレーションによる実験のみでは、最終目標である中学校社会科での実践に供することはできない。なぜならば、コンピュータ・シミュレーションによる実験は、実験者による事前の想定範囲内でのいわば理想的な実験室での実験でしかない。人間のプレイヤーは、実験者の想定外の行動をするもので、そうした行動に対してゲームがどう展開していくかを、実験者は事前に読めないからだ。また、今回開発しているビジネスゲームは、複数のプレイヤーが企業として市場に参加する参加型ゲームである。このような形式のゲームでは、それぞれのプレイヤーは他のプレイヤーの動向を注視しながら意思決定していくので、意思決定プロセスが社会的なものとなっている。プレイヤー同士が相互に絡み合った社会的な意思決定プロセスを、実験者が事前に予測することは、これまた難しいことである。

こうしたことから、今回、実際に人間のプレイヤーを用いて稼働実験を行った。

但し、これは試作版ゲームの最終調整であるので、社会科の学習教材としていきなり中学生の学習として実施することは控えた。その代わりに、ゲームや経営に関して中学生よりも豊富な社会的経験を持ち、たとえゲームに不完全性があったとしても柔軟に対処できると思われる大学生を対象として実施した。以下、実験の概要について報告する。

## 2 実験の目的と方法

### 2.1 目的

本実験では以下のことを明らかにする。

#### 1) 多層市場モデルゲームのゲームとしての成立可能性

今回開発したゲームが、ゲームとして成立したかどうかを確かめる。ここでビジネスゲームがゲームとして成立するとは、ゲームの進捗に応じてプレイヤーがゲームモデルを理解し安定した意思決定を行うようになり、その結果ゲーム成績を向上させていくことを指している。本ゲームではゲーム成績は累積営業利益で示されるので、ラウンドが進むにつれて累積営業利益が増大すると思われる。

#### 2) 多層市場モデルゲームのゲーム仮説の実現性

本ゲームは、価格・品質敏感層を加えた多層市場モデルによって需要配分をコントロールしている。ゲーム設計の段階で価格と品質により高い競争力が与えられるよう競争力算定式を書き、コンピュータ・シミュレーションによるゲームのチューニング過程で、そのパラメータを調整し、図1の敏感層の曲線に示すような需要配分パターンになるようにしている。人間のプレイヤーによるゲーム実施によって、このような需要配分パターンが成立するかどうかを確かめる。

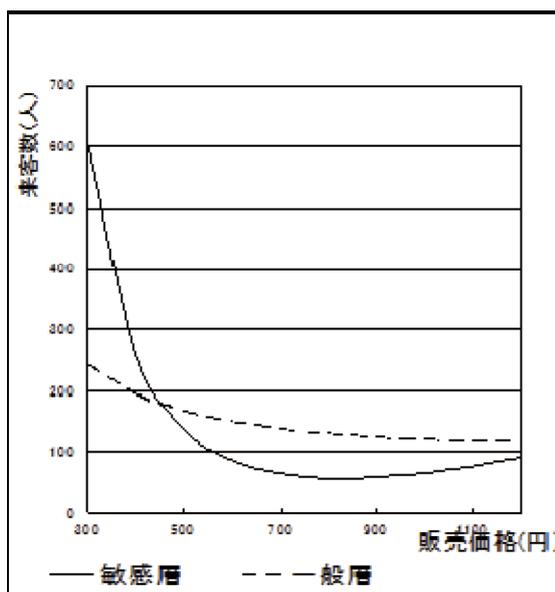


図1 想定需要配分パターン

#### 3) 多層市場モデルゲームにおける意思決定の特徴

多層市場モデルにおける敏感層の需要配分パターンは図1に示すように下に凸な形状になっている。つまり、中間の価格帯での需要配分が相対的に小さく、経営的に苦しくなることが予想される。そうした状況の中で、プレイヤーは低価格の戦略または高価格の戦略に二分されていくのではないかと、前稿（福田,2013）では指摘した。しかし、そうなれば次に低価格、高価格帯で過当競争が生じ、それらの価格帯においても経営が苦しくなり、また新たな展開が予想される。こうして見れば、多層市場モデルゲームではプレイヤーの意思決定は単純に安定する

のではなく、ダイナミックに変動するのかもしれない。この点について単層市場モデルゲームでの結果と比較しながら明らかにする。

## 2.2 方法

### ・被験者

上記 1) ～3) を通じて、大学生を被験者に多層市場モデルゲームを実施した。また、比較のために、前年度に同じ大学の学生に実施した単層市場モデルゲームのデータを用いた。両ゲームは、難易度を等しくするために、総需要を同じようになるように設定してある。ゲームの実施時期は、単層市場モデルゲームは 2011 年、多層市場モデルゲームは 2012 年である。被験者数（チーム数）は、単層市場モデルゲームでは 10、多層市場モデルゲームでは 13 であった。

### ・分析方法

上記 1) については、単純に各チームの累積営業利益の推移を示し、ゲームへの習熟具合を判定する。2) については、初期のラウンドと後半のラウンドの販売価格と来客数のグラフ（需要曲線）を示し、ゲーム開発時に想定した需要配分パターンが実現しているかどうかを判断する。3) については、プレイヤーの意思決定の適切性の判定基準として、自店が得た来客数の、損益分岐点を満たす来客数（損益分岐点販売数）に対する比率＝充足率を設定し、ラウンド毎の充足率の動きをグラフで示す。充足率は、1 以上であれば黒字、1 未満であれば赤字であることを意味する。従って、充足率は、そのまま損益を表す指標にもなるので、同時に損益の大きさをグラフで示すように工夫をして、各チームの意思決定の変遷を見てみたい。

## 3 実験の結果

### 3.1 多層市場モデルゲームのゲームとしての成立可能性

本実験で行った単層市場モデルゲームの結果（図 2）と多層市場モデルゲームの結果（図 3）を示す。

両ゲームの進行状況は、単層市場モデルゲームが 8 ラウンドまで、多層市場モデルゲームが 6 ラウンドまでなので、両者完全な比較にはならない。それで、多

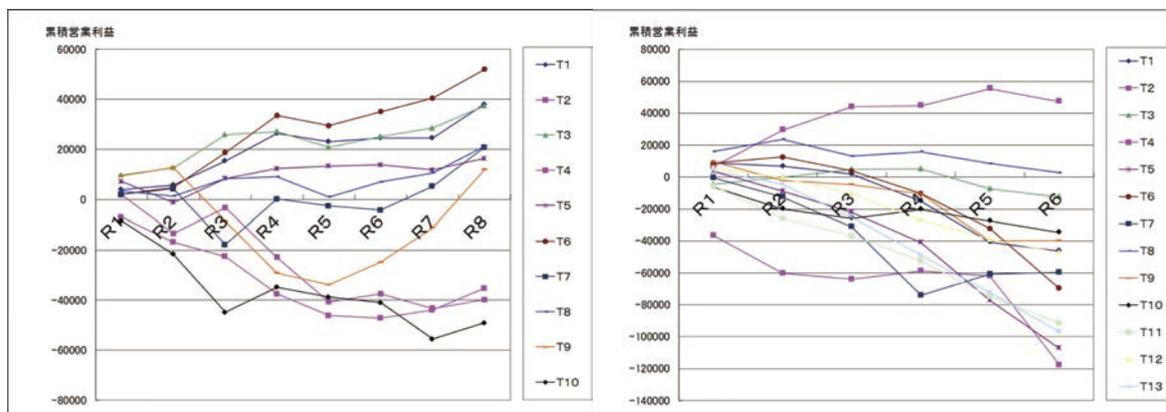


図 2 単層市場モデルゲームの結果

図 3 多層市場モデルゲームの結果

層市場モデルゲームが到達した第6ラウンドまでで両ゲームの結果を比較すると、赤字チーム数は単層市場モデルゲームでは10チーム中5チーム、多層市場モデルゲームでは13チーム中11チームとなっており、多層市場モデルゲームの方が利益を出しにくいゲームだったといえる。しかし、第6ラウンドまでの両者のグラフの形状はよく類似しているため、ゲームへの習熟度には大差ないものと思われる。

### 3.2 多層市場モデルゲームのゲーム仮説の実現性

まず、単層市場モデルゲームでの需要配分の動向を、一部のラウンドの結果を取り上げて見てみよう(図4)。比較的ゲームの初期段階である第4ラウンドでは、価格や客数においてチーム間に隔たりがあり、バラバラな散布図になっているが、ゲーム後半段階では各チームが緩やかな右下がりの曲線状に並ぶようになっている。これは、図1で示す一般層の需要配分曲線に似ている。

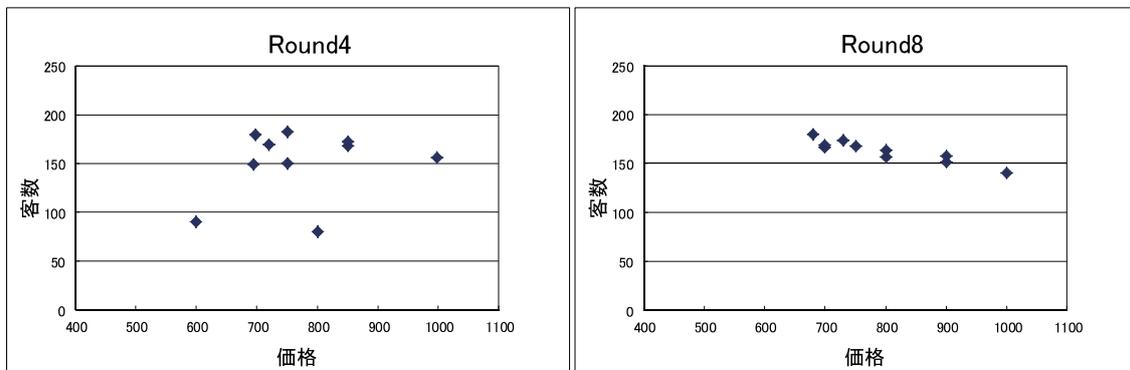


図4 単層市場モデルゲームの需要配分

次に、多層市場モデルゲームでの需要配分の動向であるが、これは図5に示すとおりである。比較的ゲームの初期段階である第3ラウンドにおいて、中間価格帯の数チームの需要が少なく、需要配分曲線がやや下に凸な形状を示している。そして、その傾向は終了時の第6ラウンドにおいて一層顕著となり、図1で示す敏感層の需要配分曲線と似た形になっている。

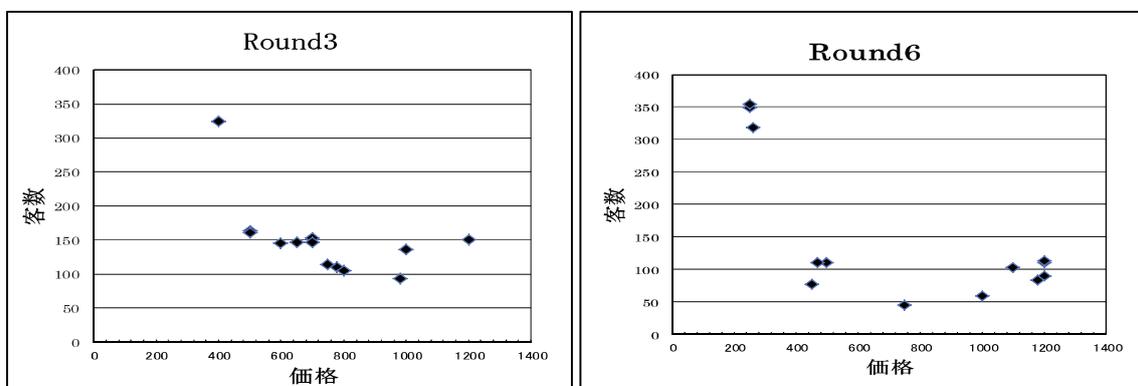


図5 多層市場モデルゲームの需要配分

### 3.3 多層市場モデルゲームにおける意思決定の特徴

単層市場モデルゲームにおける各チームのラウンド毎の充足率を表1に示し、また各チームの充足率と価格、営業利益をグラフで図示する（図6）。

表1 単層市場モデルゲームの各チームの充足率

	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10
R1	1.068	1.028	1.162	0.885	1.120	1.040	1.040	1.059	1.158	0.832
R2	1.026	0.765	1.047	0.841	0.860	1.050	1.036	0.967	1.054	0.780
R3	1.160	1.184	1.213	0.905	1.155	1.211	0.644	1.108	0.660	0.612
R4	1.183	0.675	1.021	0.750	1.063	1.218	1.273	1.010	0.672	1.167
R5	0.946	0.666	0.898	0.868	1.015	0.943	0.956	0.867	0.925	0.935
R6	1.023	1.049	1.066	0.984	1.008	1.088	0.975	1.094	1.145	0.964
R7	1.001	0.904	1.055	1.054	0.967	1.084	1.144	1.057	1.228	0.726
R8	1.218	1.052	1.145	1.144	1.071	1.176	1.235	1.165	1.377	1.107

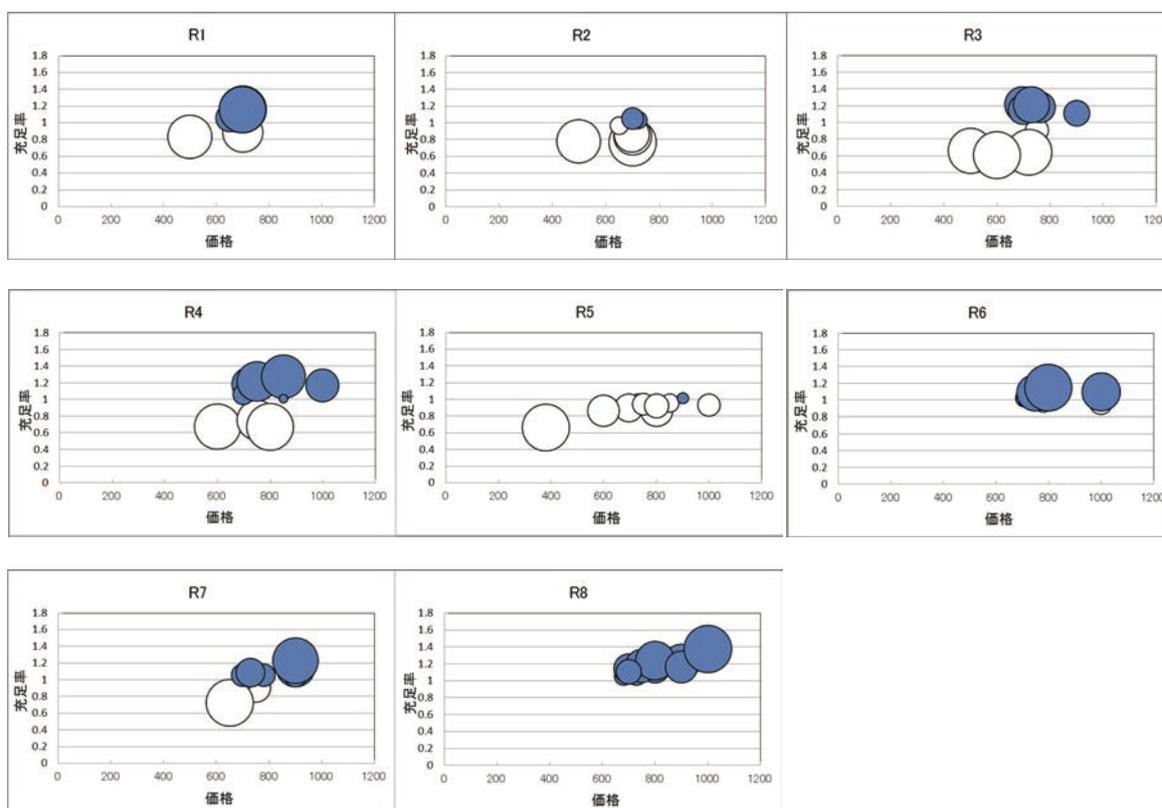


図6 単層市場モデルゲームにおける充足率の変化

図6の各グラフの円の大きさは、有色の場合は営業利益の、白色の場合は営業赤字の大きさを表している。この図から、プレイヤーは、①ゲーム開始当初ゲームシナリオにある初期設定に近い値で意思決定をしており、その範囲は狭いものとなっている、②ゲームの進捗に応じて意思決定範囲が広くなり、各チームの営業成績にも差が生じるようになってきている、③その後、各チームの意思決定が高価格帯に集中し営業利益を確保するようになってきている、ことが読み取れる。

次に、多層市場モデルゲームにおける各チームのラウンド毎の充足率について、単層市場モデルゲームの場合と同様にして示す。

表 2 多層市場モデルゲームの各チームの充足率

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
R1	1.147	0.545	0.927	1.099	1.051	1.147	0.993	1.315	1.169	0.906	0.910	1.109	1.066
R2	0.969	0.661	1.076	1.418	0.823	1.058	0.783	1.149	0.832	0.802	0.744	0.892	0.850
R3	0.920	0.939	1.091	1.294	0.760	0.855	0.765	0.794	0.952	0.896	0.831	0.829	0.711
R4	0.693	1.065	1.004	1.014	0.641	0.744	0.427	1.054	0.881	1.099	0.778	0.674	0.543
R5	0.573	0.955	0.755	1.215	0.291	0.586	1.268	0.856	0.443	0.874	0.627	0.812	0.596
R6	0.888	0.443	0.900	0.838	0.436	0.375	1.021	0.886	1.002	0.862	0.681	0.883	0.518

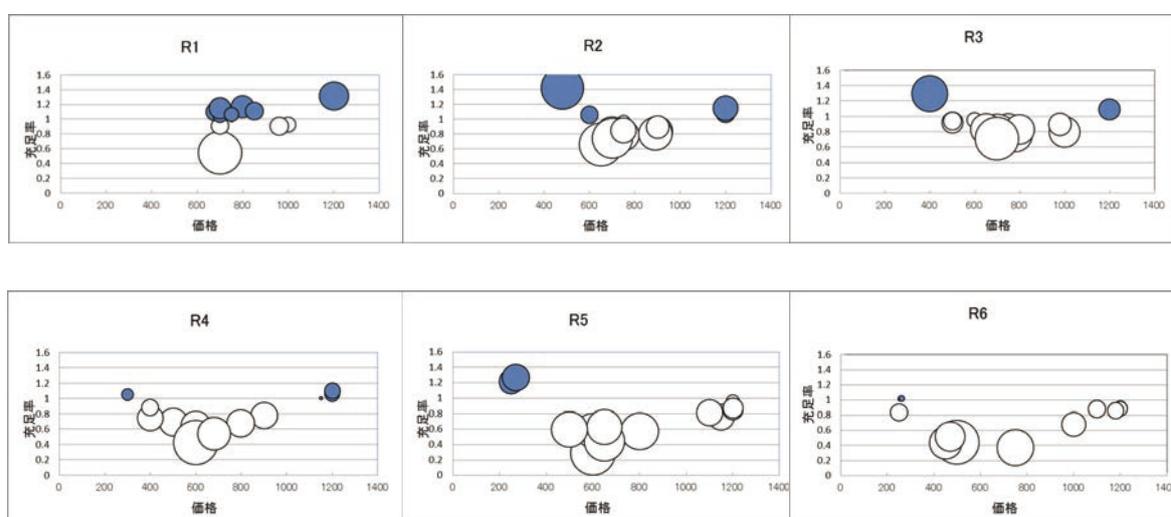


図 7 多層市場モデルゲームにおける充足率の変化

図 7 から、多層市場モデルゲームでは、①プレイヤーは、単層市場モデルゲームに比して、ゲーム当初から広範囲の意思決定を行っている、②ゲームの進捗によってその範囲を拡大させていくが、中間価格帯のチームの充足率が低い、③高価格帯と低価格帯にいたチームは利益をあげているが、他のチームの参入によって充足率を低下させている、④市場は、低価格帯、中間価格帯、高価格帯に 3 分され、いずれも低充足率に甘んじている、ことが読み取れる。

#### 4 考察

##### 4.1 多層市場モデルゲームのゲームとしての成立可能性について

3.1 の結果より、多層市場モデルゲームは単層市場モデルゲームと同じようにプレイヤーに遂行されていたと判断できる。しかし、営業利益の出方を見ると、やや難易度の高いゲームとなっているという印象を免れない。中学生を対象にゲームを提供していくためには、ゲームで設定された総需要を適正化して、利益がもう少し出やすいようにゲームの難易を調整する必要があると思われる。

##### 4.2 多層市場モデルゲームのゲーム仮説の実現性について

3.2 の結果より、ゲームの設計段階で想定した通りの需要配分パターンが現出

したといえる。単層市場モデルゲームも含めて、今回開発しているビジネスゲームは、プレイヤーが市場に参加し、それぞれが価格等を自由に決定して市場に商品を販売することを通して、自分の需要が決定されている。決して、コンピュータが予め決めているわけではない。そうしたプレイヤーの自由な意思決定の結果として、想定した需要配分が実現しているのである。このことは、個々の参加者の意思が、市場という社会的構築物を実体化させているということを示すとともに、その参加者の意思と思考をゲームモデルによって制御し方向付けることもできることを示している。

#### 4.3 多層市場モデルゲームにおける意思決定の特徴について

3.3 の結果より、単層・多層市場モデルゲームにおけるプレイヤーの意思決定の特徴として、それぞれ次のことが指摘できる。

まず、単層市場モデルゲームでは、プレイヤーは最初ゲームの様子見として初期設定に近い値の意思決定を行い、徐々に自由な意思決定に変わっていき冒険をするようになるが、その結果によってより利益を生み出す方向にシフトしていく。単層市場モデルゲームでは、ゲームに習熟するに連れてその方向を把握することができ、最後の方のラウンドでは意思決定が一つの方向に収斂する傾向がある。要するに、単層市場モデルゲームでは、プレイヤーの意思決定は、様子見→拡散→収斂というプロセスを踏んで進展するのである。

次に、多層市場モデルゲームでは、比較的早い段階から広範囲の価格選択がなされ意思決定が拡散している。その中で低価格帯、高価格帯のチームが利益を確保しており、それを目指して中間価格帯のチームが両極に移動する。その結果、両極で競争が激化し、両極での充足率も低下し、最終的には皆利益の出ない3極構造へと移り変わっている。つまり、多層市場モデルゲームでは、プレイヤーは利益の出る最適点を探索しており、単層市場モデルゲームのように第6ラウンドで市場均衡が達成されるような具合にはいかない。要するに、多層市場モデルゲームでは、プレイヤーの意思決定は市場内における自社の最適点を目指してポジションを図る非収斂の探索プロセスにあるといえる。

#### 4.4 意思決定の具体的プロセスについて

そこで、この点について、多層市場モデルゲームにおけるプレイヤーの意思決定プロセスを、具体的事例を通して見てみたい。

まず、多層市場モデルゲームにおける各チームの設定価格を便宜上低価格帯（399円以下）、中間価格帯（400円以上999円以下）、高価格帯（1000円以上）の3つに分け、その価格帯別のチーム数と平均価格をラウンド毎に一覧した。

表3 価格帯別チーム数

	低価格 ～399	中間価格 400～999	高価格 1000～
R1	0	11	2
R2	0	11	2
R3	1	10	2
R4	3	7	3
R5	2	6	5
R6	3	4	6

表4 価格帯別平均価格

	低価格 ～399	中間価格 400～999	高価格 1000～
R1	—	753	1100
R2	—	733	1200
R3	399	696	1100
R4	333	640	1183
R5	260	633	1170
R6	253	542	1063

表3からこの市場では第4ラウンドを契機に中間価格帯から低価格帯と高価格帯へと価格戦略を移行させているチームが増え、第6ラウンドでは低価格帯3、中間価格帯4、高価格帯6という3極鼎立状態に至っていることが分かる。しかも、表4が示すとおり、低価格帯と中間価格帯では平均価格が下落しており、高価格帯がそれほどの価格下落を示していないのとは対照的である。こうした価格戦略の変更は、需要配分にどのような影響を与えたのであろうか。次に、価格帯別の総需要と平均需要（1店当たりの来客数）をラウンド毎に一覧する。

表5 価格帯別総需要

	低価格 ～399	中間価格 400～999	高価格 1000～
R1	0	1822	288
R2	0	1733	278
R3	325	1337	286
R4	778	749	408
R5	823	539	494
R6	1022	343	559

表6 価格帯別平均需要

	低価格 ～399	中間価格 400～999	高価格 1000～
R1	—	166	144
R2	—	158	139
R3	325	134	143
R4	259	107	136
R5	412	90	99
R6	341	86	93

表5から、チーム数の変動に応じて各価格帯の需要も変化し、中間価格帯の需要が一貫して減少しているのに対し、低価格帯、高価格帯の需要が増大していることが分かる。また、表6では、興味深いことに、第3ラウンド以降、中間価格帯と高価格帯の間で、価格の低い中間価格帯が価格の高い高価格帯よりも平均需要が少ないという逆転現象が生じていることが分かる。こうした需要配分状況の変化は、各チームの経営に確実に影響を与える。その点を明確にするため、次に、表6の平均需要で損益分岐を満たす価格（損益分岐点価格）を算出してみた。算出の際、原価率40%、広告費ゼロとして計算した。

表7 価格帯別損益分岐点価格

	低価格 ～399	中間価格 400～999	高価格 1000～
R1	—	503	579
R2	—	529	600
R3	256	623	583
R4	321	779	613
R5	203	928	843
R6	245	972	894

表7から、第3ラウンド以降、平均需要の場合と同様に中間価格帯と高価格帯との間に逆転現象が生じていることが分かる。また、この表7と表4を対照してみれば、それぞれの価格帯の経営の状況が推察できる。特に、中間価格帯で、損益分岐点価格と平均価格は、第4ラウンドでは前者779に対し後者640、第5ラウンドは同じく928に対し633、第6ラウンドでは同じく972に対し542である。全くの採算割れ価格といえる。こうした状況の中で、中間価格帯のまま手をこまねいているだけでは赤字が増えるだけである。中間価格帯のチームはどのような

意思決定をしたのか。第4ラウンドで赤字に直面し、第5ラウンドでそれまでの方針を転換し、低価格帯に移行したチームXの意思決定の模様を再現してみる。

表8 チームXの意思決定表

TeamX		R1	R2	R3	R4	R5	R6
意思決定	販売価格	750	750	700	600	270	260
	材料費	400	400	300	200	100	100
	広告費	5,000	5,000	30,000	25,000	0	0
予想	来店客数	240	160	200	200	300	380
	営業利益	29,000	1,000	0	5,000	1,000	10,800
結果	来店客数	156	123	153	80	373	319
	営業利益	-400	-11,950	-18,800	-43,000	13,410	1,040

表8はゲームを通じてチームXが記録していた意思決定表である。表中の「意思決定」は実際に意思決定し入力した値、「予想」はその意思決定によって予想される来店客数とそれで得られる営業利益、そして「結果」は実際の結果である。この表では、意思決定の値と予想来店客数から正しく予想営業利益が計算されており、チームXがまさに合理的な意思決定をしていることが分かる。

チームXの戦略は、明らかに中間価格帯戦略である。すなわち、第1ラウンドで「販売価格より広告費に注目し、広告費を下げ営業利益を上げる」としており、高価格での高級路線（品質勝負）や低価格での薄利多売路線（価格勝負）を採らず、価格は中間帯で内部費用の圧縮によって利益をあげようとしていた。しかし、第2ラウンドと第4ラウンドで大きな需要減に見舞われ（おそらく原因はマンネリ、品質のペナルティ）、第5ラウンドで大きな戦略変更を断行している。それは、価格を600から270に大幅に下げ、徹底的に低価格路線に転換することであった。「当初の経営方針を見直し、低価格競争に参戦することで客集めを行う」というのである。

チームXのこの戦略転換は決して勘によるものではなく、価格270で予想来店客数300、予想営業利益1000と見積もっている。その根拠は次の表である。

表9 第4ラウンドの各チームの販売状況

Team:	X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
価格	600	500	1200	1150	300	600	400	300	399	1200	900	798	680
広告費	25000	5000	30000	3000	0	3000	5000	2000	0	5000	20000	1000	2000
客数	80	127	142	152	327	97	186	274	177	114	99	69	91

表9は、第4ラウンドの各チームの意思決定内容とその結果である（材料費は除いてある）。ゲームでは、各チームはこの表を毎回見ながら意思決定していくのである。第4ラウンドでは、チーム4とチーム7が300の価格と安い広告費で、それぞれ327、274の来店客数を得ている。そこで、チームXはそれよりも低価格の270と広告費0で、300という来店客数を見積もったのである。データに基づいた合理的な判断だといえる。

このように多層市場モデルゲームでは、単層市場モデルゲームに比して最適点

が見つげにくく、それぞれのチームが自身の最適解を求めて、合理的な意思決定を繰り返しているのである。

## 5 おわりに

以上、大学生を被験者とする多層市場モデルゲームの実験について、単層市場モデルゲームのそれと比較しながら述べてきた。多層市場モデルゲームではプレイヤーの思考が1点に収束するのではなく、むしろ拡散しているように見えるが、それはより幅広い経営戦略の中で損益分岐条件を満たそうとするプレイヤーの合理的な意思決定過程を示すもので、いわば、拡散の中の収斂ともいえるべきものである。社会の中での意思決定には様々な正解があると言われる。しかし多様性の中に合理性を見失ってはならない。多層市場モデルゲームは損益分岐条件という合理的尺度で意思決定を評価している。ここに多様性と普遍性が結びつく契機がある。ビジネスゲームはその契機となる有効なツールの1つであるといえる。

今後、開発したゲームの微調整を行い、最終目的である中学校社会科の学習に供していきたい。

## 附記

本研究は、平成23年度～25年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C)「多様な社会のあり方を追求するシミュレーション教材の開発と実践」(課題番号23531260、研究代表者 福田正弘)による研究成果の一部である。

## 文献

- 福田正弘(2003).「シミュレーションゲームにもとづく社会科授業」,社会認識教育学会編,『社会科教育のニューパースペクティブ』,明治図書,236-245.
- 福田正弘(2005).「ビジネスゲームによる数理的社会的認識の育成—中学校社会科における『ベーカリーゲーム』の場合—」,『長崎大学教育学部紀要教科教育学』No.45, 1-13.
- 福田正弘(2006).「ビジネスゲームによる数理的社会的認識の育成(2)—中学校経済未学習生徒のゲームパフォーマンス—」,『長崎大学教育学部紀要教科教育学』No.46, 17-25.
- 福田正弘(2008a).「離島地域の中学校におけるビジネスゲームの導入に関する基礎的研究」,『長崎大学教育学部紀要教科教育学』No.48, 1-9.
- 福田正弘(2008b).「環境保全を意思決定要素に組み入れたビジネスゲームの開発」,『長崎大学教育学部附属教育実践総合センター紀要』No.7, 1-10.
- 福田正弘(2008c).「YBGを活用した社会科授業開発教育プログラムの実践」,『平成19年度文部科学省特色ある大学教育支援プログラム報告書 体験型経営学教育のための教員養成計画』横浜国立大学経営学部, 25-28.
- 福田正弘(2013).「市場の多様化に応えるビジネスゲームの開発」『長崎大学教育学部附属教育実践総合センター紀要』12, pp.107-116.