

経済的意思決定における数理の働き

— ビジネスゲームにおける数理テストとゲーム成績の分析から —

福 田 正 弘

(初等教育講座)

1 はじめに

本研究は、ビジネスゲームにおける生徒の経済的意思決定と数理的理解の関係を明らかにするものである。具体的には、①ゲームのビジネスモデルについての数理テストのゲーム成績に与える効果を検証すると同時に逆に②ゲーム体験が数理的理解に与える効果を検証する。

我々はこれまで社会認識における数理的モデル認識の重要性に着目し、その有効な学習ツールとしてシミュレーションゲームの活用を唱え、その学習効果に関する実証的研究を重ねてきた(福田 2003a, 2003b, 2005, 2006)。その中で、数理的な理解とゲームの成功との関係が十分に検証できずに曖昧なまま今後の検討課題として残っていた。今回、この点を明らかにしようと新たに実験を計画し実行した。本稿はその報告である。

ところで、一般には社会科と数学は関係のない対極的な位置にあるように思われているが、最近では、統計教育の分野から、我が国の子どもの PISA における数学的リテラシーの低下を踏まえて、単に数学教育での統計教育の充実のみではなく、「実際の場面での複合的な統計活用能力の育成を段階的に図った」(田部 2009, p. 8) 昭和 40 年代の社会科を再評価し、社会科の多様な教育内容とのコラボレーションを提唱する声が出ている。また、こうした動きの中で、西村・大沢(2014)は「キーコンピテンシーなど今後期待される学力を考えれば、子ども自身がデータを文脈に即して批判的に考察し、必要に応じてグラフなどに再構成する学習が求められる」(p. 85)として、社会科と数学科が連携した学習単元を開発してもいる。

本来、社会的課題解決のための合理的意思決定能力の育成を目指す社会科において数理的な思考は重要な機能を果たしているのであって、著名な社会科実践の分析を通じてそのことを指摘している研究もある。例えば、岩永(1989, 1992)は、「山びこ学校」と「村の五年生」を取り上げ、それぞれの実践における数量が持つ社会認識形成上の意味を分析し、数量は社会問題解決において、問題を構成要素に分解し、その要素間関係を論理的に記述することを通して、問題解決の科学性を保障する機能を果たしているとしている。

我々が社会認識における数理的モデル認識の重要性に着目したのもまさにこう

した社会的課題に対する合理的意思決定における数理的思考の重要性を感じたからである。しかし、述べたとおり、数理的思考が社会的な文脈下での意思決定にどれだけ生かされるかについて満足できるレベルでの具体的な検証はまだなされていない。本研究はその未達の部分への挑戦の一步である。

2 目的

本実験では、はじめに述べたとおり、ビジネスゲームにおける生徒の経済的意思決定と数理的理解の関係を明らかにする。具体的には、

①ビジネスゲームのビジネスモデルについての数理的理解のテストが、ゲームのパフォーマンス（ゲーム成績）に与える影響を調査・検証する

②ビジネスゲームの体験が、ゲーム後に実施する数理的理解に関するテストに与える影響を調査・検証する。

③これらを通じて、経済的意思決定における数理的理解の機能・意義について知見を得る。

の3点であるが、①②の仮説として次の2つを設定した。

(1) 先行要件としての数理的理解

ビジネスゲームにおける意思決定がデータに基づいて数値を扱う判断である以上、何らかの情報処理モデルが前提となっているはずである。そのモデルこそ数理的モデルであり、このモデルの理解がゲーム遂行にとって有効な先行要件となると考えられる。従って、ビジネスゲームの実施前に、ゲームを統括するビジネスモデルの数学的な理解を測るテスト（数理テスト）を実施すれば、そのテストの成績とゲームを遂行して挙げた経営成績（ゲーム成績）の間に正の相関が見られると思われる（仮説1）。

(2) 知識構成基盤としての経験

ゲームにおいて、生徒は意思決定とその結果の吟味・反省、次の意思決定という過程を反復していく。そこには生徒なりのやり方が成立しているはずであるが、生徒はゲームの過程を通じて数理的理解を達成・深化させていくものと思われる。そして、その理解はゲームにおける意思決定に反映され、理解の進んだ生徒ほど優れたゲーム成績を収めると考えられる。従って、仮説1とは逆に、ビジネスゲーム実施後に数理テストを実施すれば、そのテストの成績とゲーム成績の間に正の相関が見られると思われる（仮説2）。

3 方法

(1) 被験者

長崎市内中学校3年生2クラス、共に生徒数は35名、1クラスにゲーム開始前に数理テストを実施、もう一つのクラスにはゲーム終了後に実施した。実験実施は2013年11月であった。

(2) 使用ビジネスゲーム

YBG(Yokohama Business Game)のレストラン（オリジナルバージョン、シナリオ A）（福田・佐藤 2014 参照）を使用した。各クラス 12 チームを構成し、クラス内でレストラン経営を競い合うゲームである。意思決定項目は、料理の価格と材料費、広告費の 3 つである。この 3 つの値が評価され、それぞれの店に顧客が配分される（図 1）。

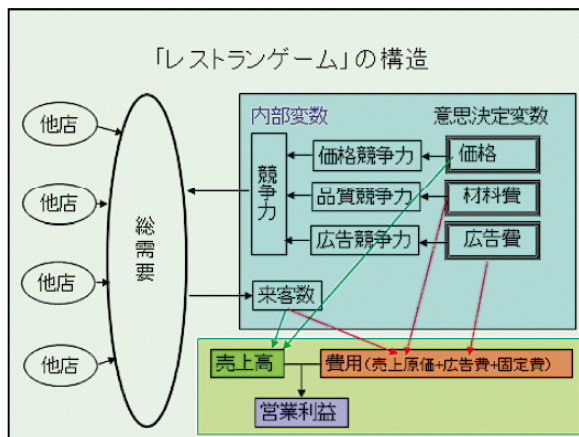


図 1 レストランゲームの構造

“Restaurant Game”で勝つために！
(班内で相談しても構いません。)

組 班番号

○まず、店の利益構造を理解しよう！

Q1 下の表の空欄①～④に適切な記号または式を入れ、表を完成させよう。

販売価格（ランチ 1 個の値段）	P
販売数（売れたランチの数）	Q
材料費（ランチ 1 個の材料費）	C
売上高	①
売上原価（材料費の合計）	②
売上純利益（粗利益）（売上高から売上原価を引いたもの）	③
一般管理費（固定費）（販売数に関わらず必要な費用）	G
広告費	S
営業利益（売上純利益から一般管理費と広告費を引いたもの）	④

○利益を出す条件は？

Q2 営業利益を確保する（≧0）ための Q の条件を、上の表を参考に式で表してみよう。

Q ≧

○現象に応用してみると・・・

Q3 販売価格 500 円、材料費 300 円、一般管理費 50000 円、広告費 10000 円の時、営業利益を出すために最低確保しなければならない販売数はどれだけのようになりますか。

図 2 数理テスト

(3) 数理テスト

本実験で使用した数理テストは図 2 の通りである。これを 1 つのクラスではゲーム実施直前に、もう 1 つのクラスではゲーム終了直後に実施した。テストは個人で回答させたが、本ビジネスゲームは 3 人のチームで遂行しているため、回答に際してはチーム内での相談も可とした。

(4) 実験手続き

① ゲーム結果の評価

ゲームの成績は各期(ラウンド)の営業利益と累積(営業)利益で評価するとともに、チームの判断の適切性を示す指標として、充足率（その都度の損益分岐点販売量（来客数）に対する実販売量（来客数）の比率）を求め使用した。具体的には以下の式で算出した。

$$\text{充足率} = \text{実来客数} / \text{損益分岐点来客数}$$

$$\text{損益分岐点来客数} = (\text{固定費用} + \text{広告費}) / (\text{価格} - \text{材料費})$$

② 数理テストの評価

図 2 に示すように、本ゲームのビジネスモデルと利益モデルを記号化して表現するテストを実施した。具体的には会計諸項目を記号表記した（Q1）後、損益分岐条件式を書き（Q2）、具体的状況で解く（Q3）という課題である。本実験では、

Q1 でほぼ全員が正解していたので、Q2、Q3 についてそれぞれ 4 点，合計 8 点で評価し，チーム内の最高点を分析データとして採用した。

③分析手続

上記①②のデータを事前テストクラス，事後テストクラスで集計，比較した。

4 結果

実験及び分析結果を以下に示す。

4.1 ゲームの成績

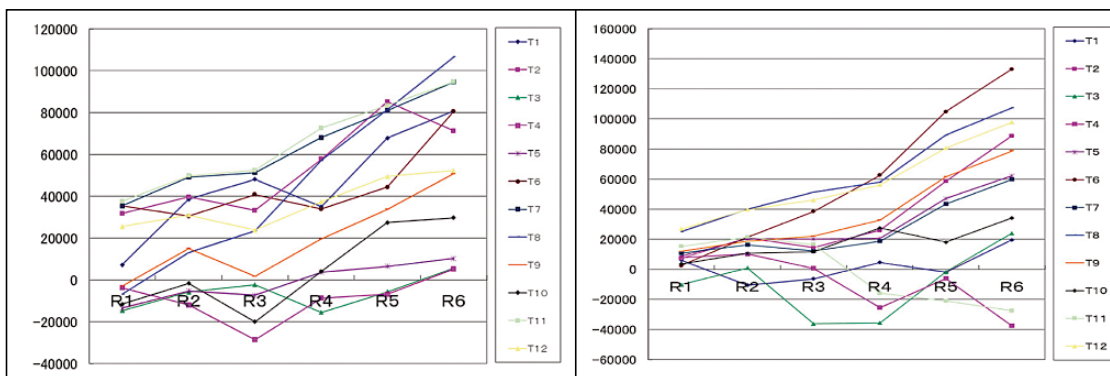


図 3 事前テストクラスのゲーム成績

図 4 事後テストクラスのゲーム成績

ゲームの成績であるチームの累積利益の推移は図 3，図 4 に示すとおりである。両クラスとも殆どのチームが，ラウンド進行に連れて累積利益を増大させており，順調なゲーム展開を示しているといえる。

4.2 数理テストの成績とゲームの成績

表 1 数理テストとゲームの成績

事前テストクラス				事後テストクラス			
チーム	最高点	平均充足率	累積利益	チーム	最高点	平均充足率	累積利益
1	6.00	1.209	80,740	1	6.00	1.054	19,600
2	6.00	1.202	71,373	2	5.00	1.237	88,780
3	6.00	1.024	5,557	3	5.00	1.077	24,030
4	4.00	1.036	5,191	4	3.00	0.958	-37,655
5	7.00	1.036	10,199	5	8.00	1.179	62,210
6	6.00	1.231	80,631	6	7.00	1.357	133,170
7	8.00	1.267	94,675	7	8.00	1.175	59,844
8	8.00	1.285	106,712	8	8.00	1.300	107,310
9	8.00	1.151	50,854	9	4.00	1.242	78,721
10	8.00	1.103	29,790	10	4.00	1.104	34,181
11	8.00	1.273	94,669	11	2.00	0.926	-27,500
12	7.00	1.136	52,313	12	8.00	1.267	97,782
平均	6.83	1.163	56,892	平均	5.67	1.156	53,373
標準偏差	1.27	0.096	36,877	標準偏差	2.15	0.135	52,624

数理テストの平均点は，事前テストクラスが 6.83，事後テストクラスが 5.67，また標準偏差は前者が 1.27，後者が 2.15 であった。事前テストクラスが全体的にばらつき少なく高得点であるといえる。

また，ゲームの成績は，両クラスとも平均充足率，累積利益で大きな差はない。しかし，それぞれの標準偏差は，事前テストクラスが 0.096，36877，事後テストクラスが 0.135，52564 となっており，事後テストクラスのばらつきが大きくなっている。

4.3 数理テストの成績と充足率

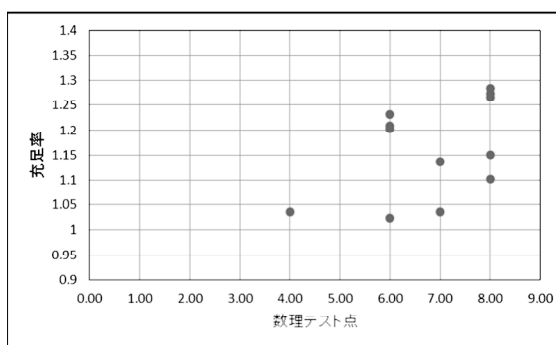


図5 数理テストと充足率（事前テストクラス）

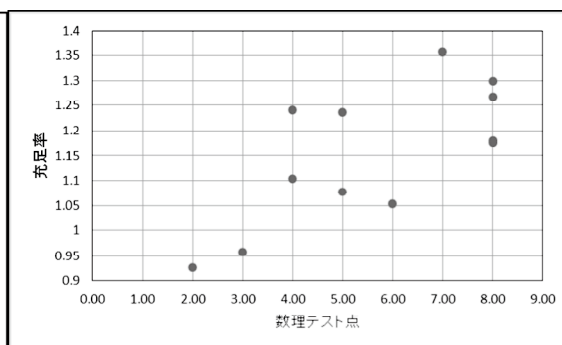


図6 数理テストと充足率（事後テストクラス）

相関係数 = 0.468 p = n. s.

相関係数 = 0.705 p < 0.05

各チームの数理テストの得点と充足率を図示すると図5、図6のようになる。事前テストクラスでは比較的狭い範囲に分布するのに対し、事後テストクラスでは広範囲に散らばっている。得点と充足率の相関係数を求めると、事前テストクラスが0.468、事後テストクラスが0.705となっており、後者は5%水準で有意であった。

5 考察

5.1 仮説の検証

(1) 仮説(1)について

図5に示すとおり、事前テストクラスでは、数理テストの点数が高いチームがよりよいゲーム成績をあげる傾向があることが窺えるが、有意ではなかった。このことから仮説(1)は棄却されるといえる。その原因は、事前テストクラスでは、数理テストの得点と充足率の値がチーム間で接近しており、相関係数として値が出にくかったのではないかと推量されるが定かではない。しかしながら、本当にゲーム前の数理解がゲームの意思決定に関わらないのであろうか、この点については後で検討する。

(2) 仮説(2)について

図6に示すとおり、ゲーム成績と事後テストの得点の間に相関関係が認められることから、ゲームの経験が数理解に影響を与えているといえる。生徒はゲームを通して損益分岐条件に気付いていくのだが、この条件に早く気づき、意思決定をコントロールできたチームがゲームで好成績を挙げたと思われる。数理テストはこの気づきを数学的に表現するという活動なので、ゲームで好成績のチームほど数理テストの得点も高くなったといえる。

5.2 数理解と意思決定

仮説検証の結果、ゲーム成績と事後テストの成績との有意な相関関係は認められたものの、事前テストとゲーム成績のそれは否定された。この事態を我々はどう解釈したらよいのであろうか。事前の数理解が意思決定に影響を与えないとは考えにくい。むしろ、事前にゲームのビジネス・利益構造について数理解を行っていた方が、ゲームでの意思決定もより合理的となるし結果としてゲームの成績もよくなるはずである。そこで、この点をより詳細に検討するため、事

前テストクラスから典型的と思われるチームの意思決定過程を取り上げ、その合理性を検証してみたい。

ところで、ここで取り上げるべき典型的なチームとは、数理テストの成績とゲームの成績の相関から外れているチーム、すなわち数理テストの成績はいいがゲームの成績が振るわないチームあるいは数理テストの成績は悪いがゲームの成績はよいというチームである。ここでは前者の数理テストの成績はいいがゲームの成績が振るわないチームを選択してみる。また、我々のこれまでの研究（福田2005）において見出したゲーム成績の下位チームに見られる意思決定パターンの特徴を選択基準として援用してみる。そのパターンとは、行き当たりばったりの経営を繰り返し、意思決定が安定しないというものである。本研究では、この意思決定の不安定さを価格戦略の不安定さ、つまり販売価格の変動率の大きさとして捉え、選択基準とした。

表2は、事前テストクラス各チームの平均販売価格、その標準偏差、価格の変動率および数理テストの成績を一覧するものである。表より、第10チーム（T10）が平均価格815、標準偏差242、価格変動率0.30で最大である。また同時に数理テストのチーム内最高得点も8.0で高得点である。これらのことからT10を分析対象とした。

表2 事前テストクラス各チームの数理テストの成績と価格変動率

	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12
平均価格	920	883	757	826	680	966	774	833	812	815	687	844
価格標準偏差	190	229	163	94	3	133	37	121	97	242	71	84
価格変動率	0.21	0.26	0.22	0.11	0.00	0.14	0.05	0.15	0.12	0.30	0.10	0.10
数理テスト	6.0	6.0	6.0	4.0	7.0	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.0

5.3 T10の意思決定分析

T10のラウンド毎の意思決定内容とその結果、およびその意思決定内容で求められる損益分岐点来客数と実際の来店状況を示す充足率を表3に示した。またラウンド毎の販売価格と充足率、および営業利益の大きさをバブル表示したものが図7である。

表3 事前テストクラスT10の意思決定と結果

事前T-10	販売価格	材料費	広告費	来客数	損益分岐点	営業利益	充足率
R1	799	280	42,000	155	177	-11,555	0.87
R2	840	420	6,000	157	133	9,940	1.18
R3	499	290	7,000	185	273	-18,335	0.68
R4	1,000	480	5,000	152	106	24,040	1.44
R5	1,150	550	7,500	135	96	23,500	1.41
R6	600	275	5,000	176	169	2,200	1.04

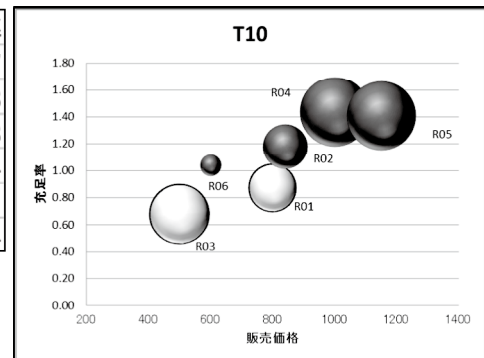


図7 T10の価格-充足率の動き

T10 は、販売価格 799 から開始するものの 42000 という過大な広告費のため赤字を計上し、2 ラウンドでそれを解消、黒字転換を成し遂げている。しかし、3 ラウンドで 499 という低価格路線を取り再び赤字に陥っている。4 ラウンド、5 ラウンドで 1000、1050 という高価格に転じ再び黒字となっている。しかし、6 ラウンドで販売価格 600 に減じ、大きな減益を招いている。このように T10 は不思議な価格変動を示している。なぜ黒字になったのに路線を変更し、赤字・減益となるのか、それは数理的無理解から来るのか。この点について、特徴的な第 3 ラウンド (R3) と第 6 ラウンド (R6) の意思決定の様子を利用可能なデータをもとに再構成してみたい。

5.3.1 R3 の意思決定

T10 の R3 の意思決定は、販売価格を前ラウンドの 840 から一気に 499 にまで下げるといふものである。その結果、単位粗利益 (一皿当りの粗利益) は 420 から 209 まで低下し、その分損益分岐点が 273 にまで上昇している。果たしてこの損益分岐点を超える来客数を実現することは可能だろうか。T10 の意思決定の根拠は何か。

このゲームでは、全チームの既ラウンドの意思決定内容と来客数をデータとして見ることができる。T10 が販売価格を 499 に設定する際、おそらくこのデータを見ているはずである。価格 500 というチームは足下の R2 にはなく、R1 の T03 のデータがあるのみである (表 4)。T10 はこのデータから損益分岐点近く come 客数を少々強気で見込んだのではないかと推量される。

表 4 第 1 ラウンド (R1) の市場状況

Team:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
販売価格	1200	850	500	880	680	945	800	599	900	799	698	900
材料費	100	400	350	300	238	473	350	180	300	280	250	500
広告費	0	5000	8000	10000	20000	7875	10000	0	10000	42000	7000	10000
来店客数	52	193	289	97	128	198	212	103	95	155	211	214

5.3.2 R6 の意思決定

T10 の R6 の意思決定についても、販売価格を前ラウンドの 1150 から一気に 600 にまで下げるといふものである。その結果、単位粗利益は 600 から 325 までほぼ半減し、損益分岐点は 96 から 169 にまで上昇している。比較的楽な経営から厳しい経営に舵を切っているわけである。この T10 の意思決定の根拠は何なのか。上と同様にデータを見てみる。

表 5 第 5 ラウンド (R5) の市場状況

Team:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
販売価格	1000	1200	700	749	678	900	800	900	850	1150	598	850
材料費	380	600	300	399	327	450	350	350	375	550	230	400
広告費	20000	15000	2500	1000	15000	12000	10000	15000	8000	7500	8000	18000
来店客数	166	154	156	151	193	161	162	162	152	135	187	178

すると R5 に T11 が 598 という販売価格で材料費 230、広告費 8000 で 187 の来客数を得ている事実がある。T10 はこれを把握しており、損益分岐点来客数を十分達成可能な数字であると判断したと思われる。

5.3.3 高価格時の意思決定

以上 R3 と R6 について T10 の意思決定の様子を再構成してみたが、それらはいずれも過去のデータに基づき先例のある、ある程度損益分岐点を満足する経営戦略として案出されたものといえる。このように T10 が、価格引き下げ時には実証的な手法で意思決定を行っていることが可能性として示された。

ところで、T10 は販売価格を引き上げた際には確実に利益をあげている。ビジネスゲームでは高利益を生み出そうと、値上げに踏み切るケースがよくあるが、その全てで所期の利益があげられているわけではない。そこで、追加的な分析になるが、数理テストの成績の下位のチームで価格変動率の大きいチームを選択し、高価格時の意思決定を分析し、T10 のそれと比較してみよう。しかしながら、事前テストクラスではこの条件を満たすチームがなかったため事後テストクラスから選択した。その結果、事後の数理テストの得点が 2.0 で、価格変動率が 0.40 という第 11 チーム（事後 T11）を比較対象とすることにした。

事後 T11 のラウンド毎の意思決定内容等は表 6、図 8 の通りである。

表 6 事後 T11 の意思決定と結果

事後T-11	販売価格	材料費	広告費	来客数	損益分岐点	営業利益	充足率
R1	800	400	10,000	188	150	15,200	1.25
R2	800	400	5,000	153	138	6,200	1.11
R3	600	250	6,000	146	160	-4,900	0.91
R4	300	100	10,000	138	300	-32,400	0.46
R5	1,000	700	2,000	156	173	-5,200	0.90
R6	1,200	800	30,000	184	200	-6,400	0.92

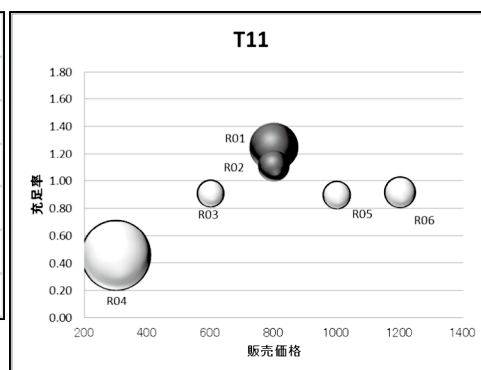


図 8 事後 T11 の価格-充足率の動き

事後 T11 の経営は先の T10 に比べ価格変動も大きく、収益も改善されていない。R3 から急激な価格引き下げに走り赤字を拡大させ、R5 で反転、高価格路線に転換するものの赤字は解消していない。ここでは事後 T11 の R5 と R6 の高価格時の意思決定を取り上げ、T10 の高価格時の R4 と R5 のそれと比較したい。

表 3 および表 6 の当該ラウンドの損益分岐点の値に着目すると、両チームの違いが一目瞭然に理解される。すなわち、T10 は高価格に移行するに連れ損益分岐点を引き下げている（R4 では 106、R5 では 96 に下がっている）のに対し、事後 T11 では逆に上昇させている（R5 では 173、R6 では 200 に上がっている）。しかも、事後 T11 のこの価格帯での損益分岐点は、それ以前のラウンドのもっと低価格の時のそれよりも高い値になっている。通常、高価格商品は低価格商品に比べ大きな需要が見込めないものの、利幅が大きいため低い損益分岐点で採算が取れるよう販売計画を立てるものである。この点について T10 の判断は的確であるといえるが、事後 T11 のそれはそうとはいえない。事後 T11 は、価格を上げると同時にそれ以上に材料費も上げ、単位粗利益を引き下げてしまっているのである。

恐らく彼らは、収益改善のために価格の引き上げを決断したのであろうが、利益構造に従った行動ではなく、単に集客を狙っただけの行動となってしまう。これでは収益改善にはならない。このような事後 T11 の意思決定は、彼らの数理テストの成績が示す通り、本ゲームのビジネスの利益構造に対する不十分な理解から来ているのではないかと考えられる。

以上から、T10 と事後 T11 は価格変動率の大きいチームであるが、前者は利益構造に適合した判断、後者は適合しない判断をしており、そこに数理テストの結果が示す数理的理解の差が決定的にあるように思われる。つまり、T10 は「分かって」価格を変えているのに対し、事後 T11 は「分からずに」価格を変えているといえるのではないだろうか。ただ、T10 が高収益をあげていながら、なぜあえてその時の戦略を変更したのかは不明のままであるが。

6 結論と課題

これまでの考察より、本研究の目的について暫定的ではあるが次のように結論付けることができる。

①ゲーム前に実施した数理テストの成績とゲームの成績の間に有意な正の相関は確認されないが、ゲーム前に数理テストを実施したクラスでは、そうでないクラスに比べ偏りの少ない意思決定がなされている。このことから、ビジネス構造や利益構造の数理的理解を事前に確認する数理テストは、ゲームの遂行に肯定的に影響するといえる。

②ゲーム後に実施した数理テストの成績とゲームの成績の間に有意な正の相関が確認されたことから、ゲームの遂行とその後のビジネス構造や利益構造の数理的理解には関係があることが分かった。

③経済的意思決定において数理的な理解は、目的を達成するための正しい判断を導く思考道具として機能しており、合理的な意思決定を支える基盤であるといえる。

しかし、この結論は、チーム単位のデータを統計的に分析した結果と、一部、学習者の思考過程をそのデータによって推測的に再構成した結果をもとに導かれたものである。その意味で暫定的なものである。本研究では、ビジネスゲームを通してそれぞれチームの構成員はどう考えたのか、結果としてどのような学習をなしたのかについてはまだ十分に手の届かない分析となっている。それぞれ異なった能力、概念、価値観を持ち合わせたチーム構成員が協働しながらゲームを遂行する中で、彼らがどのようにチームに関わり、どのように変容を遂げていくのか、この点に分析の光を当て、ビジネスゲームという具体的文脈下での意思決定と数理的思考の関わり、さらにはビジネスゲームそのものの教育的意義について明らかにしていきたい。

附記

本研究は、平成 26 年度～29 年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究 (C) 「新しい価値を追求する Wi-Fi 利用シミュレーション教材の開発と実践」(課題番

号 26381275, 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(2003a).「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(2003b). 『社会科及び社会系教科における数理教育の可能性』, 平成 14 年度科学研究費補助金特定領域研究(2)研究成果報告書.
- 福田正弘・山下英明(2003).「数理的思考を活用した歴史授業」『長崎大学教育学部紀要教科教育学』41号, pp.1-14.
- 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.
- 福田正弘(2014).「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」, 『長崎大学教育学部附属教育実践総合センター紀要』No. 13, 109-118.
- 福田正弘・佐藤弘章(2014).「ビジネスゲームを用いた中学校社会科経済学習—経営シミュレーションゲーム『Restaurant』の実践」, 『長崎大学教育学部附属教育実践総合センター紀要』No. 13, 31-41.
- 岩永健司(1989).「社会認識過程における数量の機能—『山びこ学校』の場合—」, 全国社会科教育学会『社会科研究』37, pp.125-135.
- 岩永健司(1992).「社会認識過程における数量の機能Ⅱ—『村の五年生』の場合—」, 全国社会科教育学会『社会科研究』40, pp.53-62.
- 西村圭一・大沢克美(2014).「水と私たちの生活—社会科と数学科による教科横断的アプローチ—」, 『教材学研究』第26巻, pp.85-92.
- 田部俊充(2009).「中学校社会科における統計教育—昭和40年代の統計教育と現代のPISAをめぐる学力論議—」, 『統計』2009年2月号, pp.2-8.