

社会性を育成する「ハタハタゲーム」の開発

白 井 宏 明

1. ビジネスゲームとYBG

社団法人私立大学情報教育協会（2006）によれば、経営学教育の課題として、学生の参加意識を高めることが必要としており、そのためには疑似体験による臨場感ある教育手法が効果的とし、ビジネスゲームをその一例としてあげている。ビジネスゲームを用いた体験型シミュレーション教育は、学生のモチベーションを高め、主体的参加機会を増大する効果大きい。企業経営のように複雑な要因が絡み合った事象を学習するためには、個別の理論や手法の講義だけでは十分ではないため、実際の企業事例をもとにしたケースの討議を通じてさまざまな視点から深い理解を得ることが一般的である。しかしそれだけでは、得られた知識を体得するには十分ではない。ビジネスゲームはこれをさらに強化するために、擬似的な経営体験を通して確かめながら知識を身につけていく手法である。

ビジネスゲームは体験型教育としての効果が高いのであるが、①入門的な教材が少ない、②運用ノウハウがわからない、③ゲームを改造できない、などの阻害要因があった。このような阻害要因をなくして、教員自身がビジネスゲームを開発できる仕組みを実現するため、横浜国立大学経営学部では、ビジネスゲームの開発と運用を支援するプラットフォームとして、YBG（Yokohama Business Game）を構築した。YBGの最大の特長は、教員がビジネスゲームを開発できるように、日本語が使える専用の簡易言語を実装したことである。YBGを用いて、以下のような教育を行うことができる。

複数の学生プレーヤが仮想企業の経営陣となり、市場での競争を行う。各プレーヤの意思決定データが入力されると、コンピュータは各プレーヤのシェア等の計算を行い、その結果をプレーヤのパソコン画面に通知し、次のラウンドに進む。各プレーヤは前ラウンドの結果を見て、次ラウンドの意思決定を行う。このようなビジネスゲームでの体験を通じて、学生は経営学の専門知識の理解を深めるだけでなく、経営上の計画・実施・評価・改善（PDCA）サイクルの実行、経営分析でのコンピュータツール活用、作戦会議でのグループディスカッション、株主総会でのプレゼンテーションなどのスキルを高めることができる。

2. 経済性ゲームから社会性ゲームへ

従来からのビジネスゲームではモデル化の対象が民間企業の経営であることが多いため、ゲームの目標が「利益をあげること」となっており、「金儲けの方法」を教えるためのものという誤解を生みやすいことも事実である。実際に、ある中学校の教師が社会科の授業でビジネスゲームを実施したいとしたところ、校長から「生徒に金儲けを教えたりするな」と言われたという。したがって、民間企業の経営を対象としたビジネスゲームにおいても、経済合理性だけではなく、企業倫理の重要性について教育できる要素を盛り込むことが重要である。ドラッカー (2001) の言うように、利益は企業の目的ではなく、存続のための条件であり、企業の真の目的は社会貢献にあるという視点に立って、学生及び社会人に企業の社会的責任 (CSR: Corporate Social Responsibility) を理解させるためのビジネスゲームが必要である。そこでビジネスゲームを通じて協力関係にある秋田大学と連携して、ハタハタゲームを開発した (井門他, 2008)。

秋田の伝統的漁業であるハタハタ漁は、ハタハタの漁獲量の激減に危機感を抱いた漁師や漁業関係者が3年間の禁漁 (1992年9月~1995年8月) を実施した結果、ハタハタの再生に成功した事例である。

3. 共有地の悲劇と漁業資源

共有地の悲劇 (The Tragedy of the Commons) は、生物学者のハーディン (1968) が Science誌に発表した論文である。すべての人が使用できる牧草地に、各々の牧夫ができるだけ多くの牛を放牧して利益を増やそうとすることで、共有地である牧草地は荒廃し、牧夫の共同体は破滅してしまうというものである。同じように、世界の海洋もこの共有地の悲劇によって様々な魚類を絶滅に追い込んでいるとしている。これをゲーム化したものに Fish Banks (2016.10.30) がある。このゲームはデニス・メドウズにより開発されたロールプレイングゲームで、当初はボードゲームであったが、現在ではMITのホームページでオンライン版も公開されている。プレーヤーは水産業者となって会社を経営し、漁船の売買や、漁場の選定等の意思決定を行い、利益を上げていく。漁業資源が枯渇することのない持続可能性を考えさせることが目標となっている。

漁業資源の管理について濱田 (2014) は次のように述べている。

『漁業資源の基本とは何か。それは「漁業資源は野生動物である」ということだ。野生生物であるため、その資源量は全量・全数を完全に把握することはできない。あくまで我々が見る資源量データは「推定量」なのである。(中略) それには次の三つの特性がある。すなわち「①自立更新する (自然に再生する)」「②無主物である (私有財産でない)」「③不安定である (場所も量も変化する)」である。これらの特性から次のことが言える。まず①の特性があるので、獲りすぎれば資源が減るから、獲りすぎを防止しなければならない。漁業者ならだれでも理解していることである。しかし、②③の特性があるため漁業者は他人より早く、たくさん漁獲しようという衝動に駆られてしまう。そのうえ、③の特性は自然条件の影響が強く出るので、人間にはコントロールしようがない。そこで人間が行えるのは、①の特性を人為的に潰さないような社会的取り組みを行うことである。』

また、井門 (2010) は児童生徒の社会的実践力を培う方法論として、「学習者がある役割を担

うことによって、考察対象を理解し、問題を解決する役割体験学習論」を提唱している。その一例として、秋田の伝統的漁業であるハタハタ漁の漁獲量の激減に危機感を抱いた漁師や漁業関係者が3年間の禁漁に踏み切るかどうかを議論した場面に役割体験を導入した社会科授業を実践した。ここでは児童に漁師や漁業関係者の役割を担わせ、「全面禁漁に賛成か反対か」を議論させることで、児童が水産業について全体的な視野や多角的な視点を持つことができることを確認している。

4. ハタハタゲームの開発

これらを参考として、企業が経済的価値だけでなく、社会的価値を求めるビジネスゲームとして、「ハタハタゲーム」を開発した。ビジネスゲームは井門による役割体験の中では第4類型に位置付けられ、主体と場の両方が仮想であり、現実ではなかなか経験しがたい役割体験ができるとされている。

ハタハタゲームでは、各プレーヤは小規模な水産会社となって、ハタハタという魚を市場で販売し、利益を上げる。毎月最高2万キログラムまで捕ることができ、漁業資源は採られると減少するが、徐々に回復するという設定になっている。ハタハタゲームの概念モデルを図1に示す。

各プレーヤは図2のような入力画面から毎月（毎ラウンド）の漁獲高目標を入力する。ここではゲームの1ラウンドが1か月に相当している。この漁獲高目標は最高2万キログラムまで入力できる。漁業資源が十分にある場合は、各プレーヤの目標は達成されるが、漁業資源が不足する場合は、各プレーヤの目標の比率に応じて配分され、その結果が図3のように表示される。ハタハタを獲りすぎて漁業資源が枯渇してしまうと、図4に示すような「ハタハタを採りつくしてしまいました。もうもとは戻れません。」というメッセージが表示され、事業の存続ができなくなり、ゲームは終了となる。

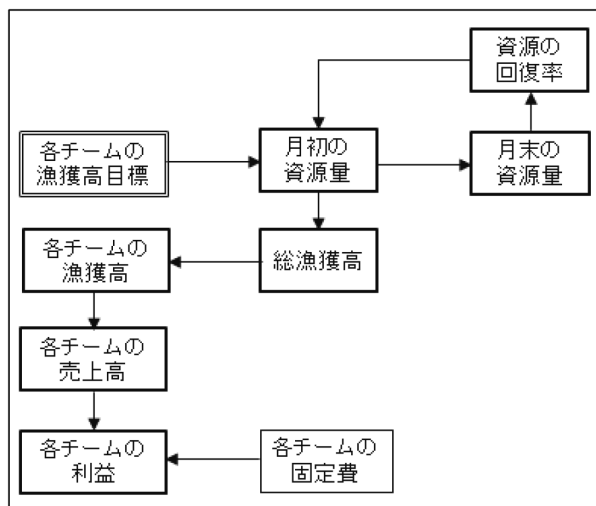


図1 ハタハタゲームの概念モデル

採取するハタハタの量(0から2万Kg)を入力してください。

漁獲高目標

図2 ハタハタゲームの入力画面

操業状況

メッセージ:なし

01月: 月末の資源量: 200000

Team:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
漁獲高目標	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
漁獲高	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
利益	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
累積利益	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000

図3 ハタハタゲームの出力画面

操業状況

メッセージ:ハタハタを採りつくしてしまいました。もうもとは戻りません。

06月: 月末の資源量: 0

Team:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
漁獲高目標	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
漁獲高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
利益	-3000	-3000	-3000	-3000	-3000	-3000	-3000	-3000	-3000	-3000
累積利益	20160	20160	20160	20160	20160	20160	20160	20160	20160	20160

図4 漁業資源が枯渇した出力画面

このプロトタイプゲームを用いて秋田大学の学部学生10名を対象として行った予備実験では、同じゲームを2回続けて行うことにより、各プレーヤが「個別」にハタハタを獲りあう競争状態から、資源管理を重視する「協調」の状態に変化する様子が見られた(白井(2015))。1回目のゲームでは、各プレーヤが個別にハタハタを自由に取合った結果、第6ラウンド(6か月目)に漁業資源が枯渇してしまい、全員の事業の存続が不可能となった。続いて2回目のゲームを実施したところ、自然に話し合いが始まり、減少した漁業資源の回復率を調査し、資源量を維持できるような漁獲高目標を設定することとなり、全員の事業が持続可能となった。

この予備実験の結果から、ハタハタゲームの実施ステップを次のように7ステップに決定した。ゲームは2回行うが、1回目のゲーム中は、プレーヤ間のコミュニケーションは行わず、ゲーム終了後に感想を述べさせて意見交換を行う。続いて2回目のゲームに入るが、ここでは

自由にコミュニケーションをとりながら進めるように指示する。

- ①ステップ1：シナリオの説明
- ②ステップ2：作戦の検討 (コミュニケーションなし)
- ③ステップ3：1回目のゲーム実施 (コミュニケーションなし)
- ④ステップ4：ディスカッション (1回目)
- ⑤ステップ5：作戦の検討 (コミュニケーションあり)
- ⑥ステップ6：2回目のゲーム実施 (コミュニケーションあり)
- ⑦ステップ7：ディスカッション (2回目)

5. 実証実験

完成したハタハタゲームを用いて2度の実証実験を行った。

(1) 実証実験1

上述のステップに基づいて、社会人大学院生8名 (T01からT08) を対象としてハタハタゲームを実施した。ここではハタハタの資源量の初期値を60万キログラムに設定した。8プレーヤが最高の2万キログラムを毎月獲りつづけると、資源の回復がなければ4か月でハタハタが絶滅することが予想される。実際には平均で1万5千キログラム程度 (図5) であったのと、資源の回復率が120%であったため、10か月でハタハタが絶滅し、業界全体が破滅した (図6)。

1回目のゲーム後のディスカッションでは、各プレーヤの累積利益 (図7) は増加し続けたため、各プレーヤの作戦はそれなりに成功したとの意見が多かったが、乱獲に対する反省も見られた。このため2回目のゲームでは協動作戦がとられ (付録3)、月末の資源量 (図9) の増減を見ながら、共通の漁獲高目標 (図8) を設定して進められ、15か月進んだ時点でも30万キログラムの資源量が残っていた。最終ラウンドでは、漁獲高目標値は各社8千キログラムであったが、ここでゲーム終了の予告をしたところ、プレーヤ5 (T5) だけが裏切って最高の2万キログラムとし、その結果、累積利益でトップとなった (図10)。

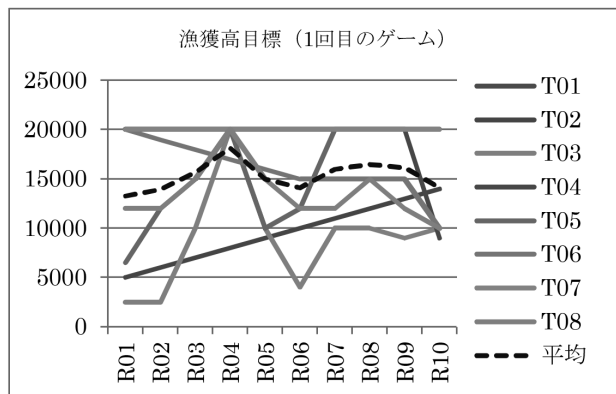


図5 漁獲高目標 (実証実験1の1回目のゲーム)

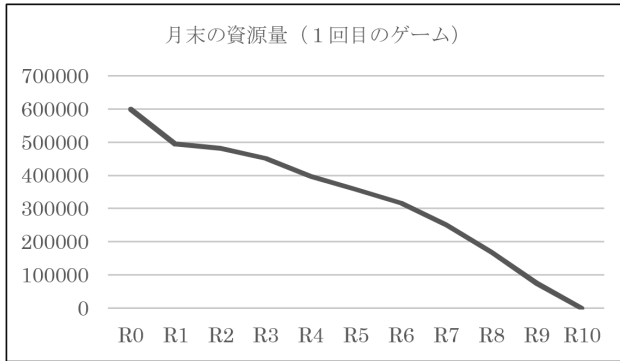


図6 月末の資源量 (実証実験1の1回目のゲーム)

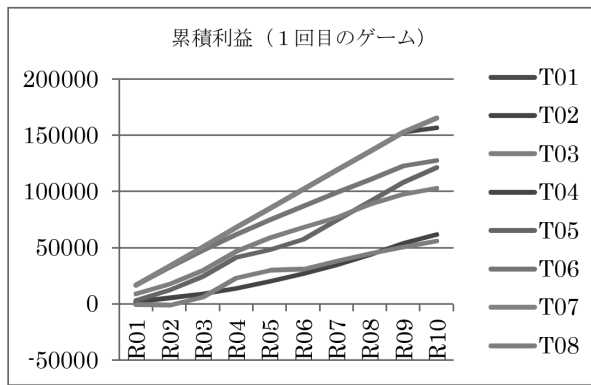


図7 累積利益 (実証実験1の1回目のゲーム)

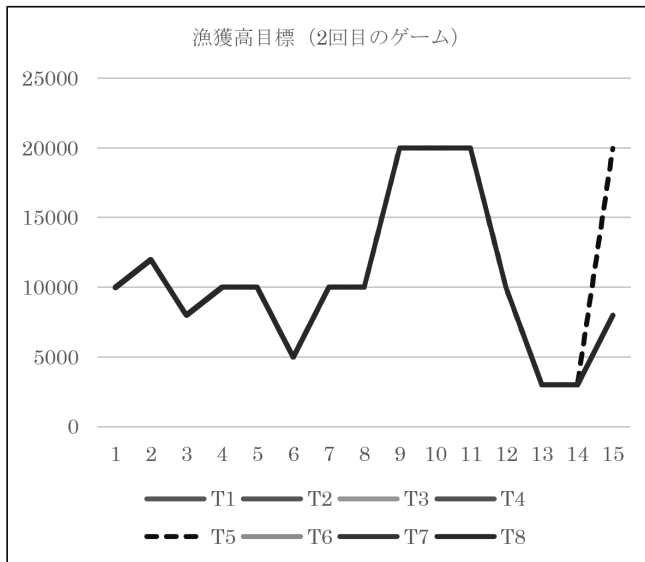


図8 漁獲高目標 (実証実験1の2回目のゲーム)

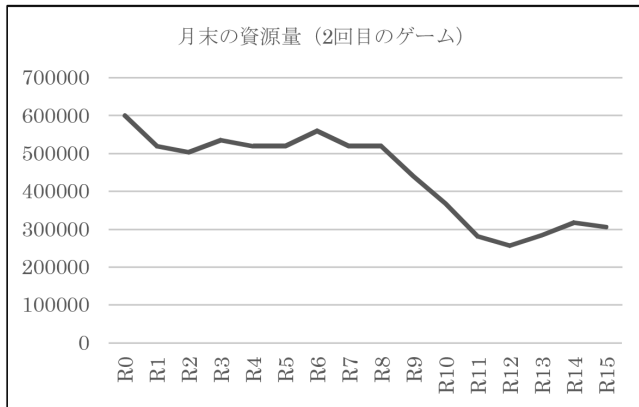


図9 月末の資源量 (実証実験1の2回目のゲーム)

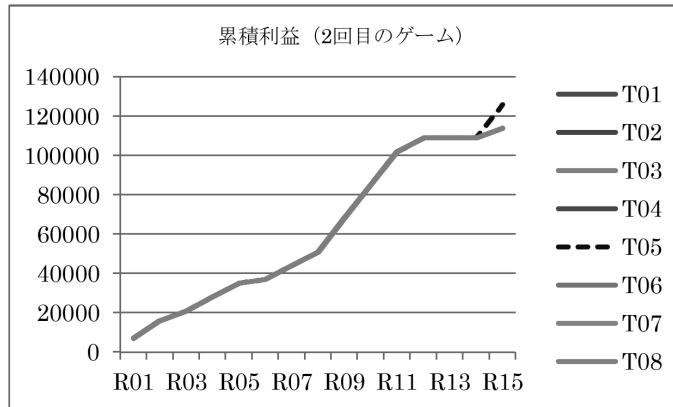


図10 累積利益 (実証実験1の2回目のゲーム)

(2) 実証実験2

次に学部から進学した大学院生7名 (T01からT07) を対象としてハタハタゲームを実施した。ここではハタハタの資源量の初期値を30万キログラムに設定した。7プレーヤが最高の2万キログラムを毎月獲りつづけると、資源の回復がなければ3か月でハタハタが絶滅することが予想される。実際には平均で1万5千キログラム程度 (図11) であったが、4か月でハタハタが絶滅し (図12)、業界全体が破滅した。

1回目のゲーム後のディスカッションでは、各プレーヤの累積利益は増加していたため (図13)、各プレーヤの作戦はそれなりに成功したとの意見が多かったが、やはり乱獲に対する反省も見られた。このため2回目のゲームでは協同作戦がとられ (付録4)、写真1に示すように月末の資源量とその回復率の推定が行われ、共通の漁獲高目標 (図14) を7150キログラムに設定して進められ、5か月進んだ時点でも25万キログラムの資源量 (図15) が残っていた。5か月目では資源量の減少を見て漁獲高目標を下げるプレーヤも現れたが、6か月目でゲーム終了の予告をしたところ、7プレーヤ中の5プレーヤが裏切って漁獲高目標を最高の2万キログラム

とし、累積利益を大きく伸ばした (図16).

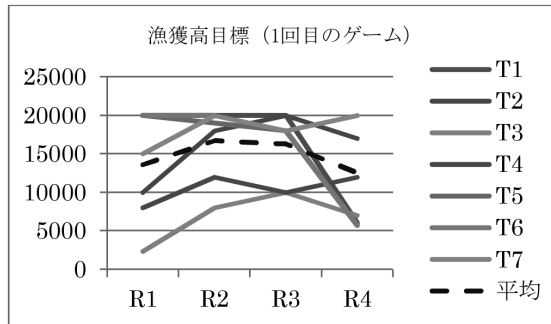


図11 漁獲高目標 (実証実験2の1回目のゲーム)

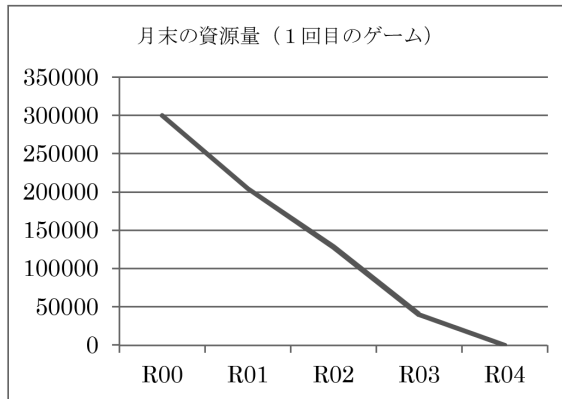


図12 月末の資源量 (実証実験2の1回目のゲーム)

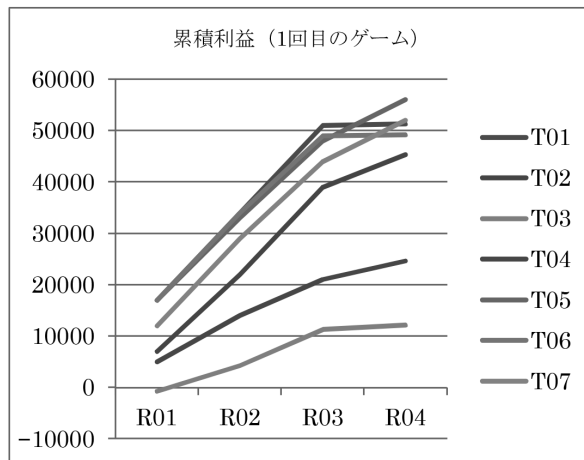


図13 累積利益 (実証実験2の1回目のゲーム)

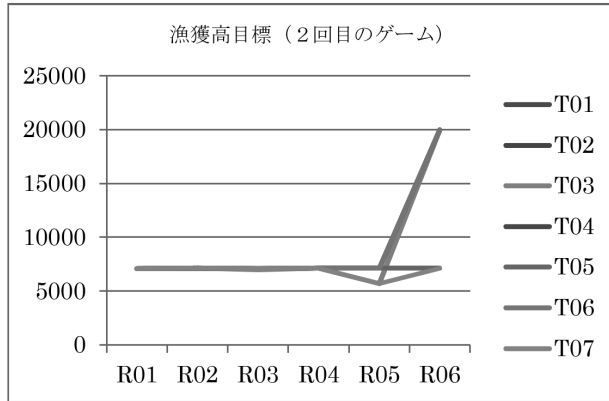


図14 漁獲高目標 (実証実験2の2回目のゲーム)

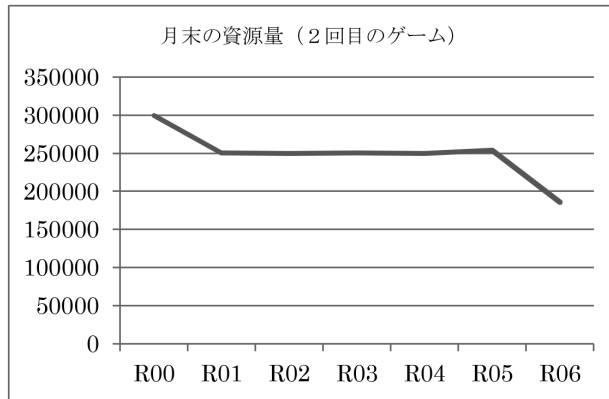


図15 月末の資源量 (実証実験2の2回目のゲーム)

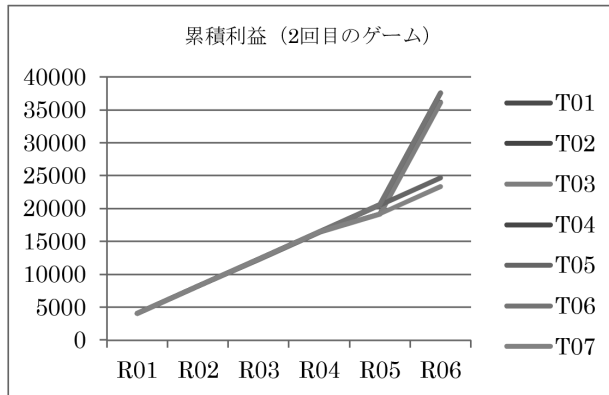


図16 累積利益 (実証実験2の2回目のゲーム)

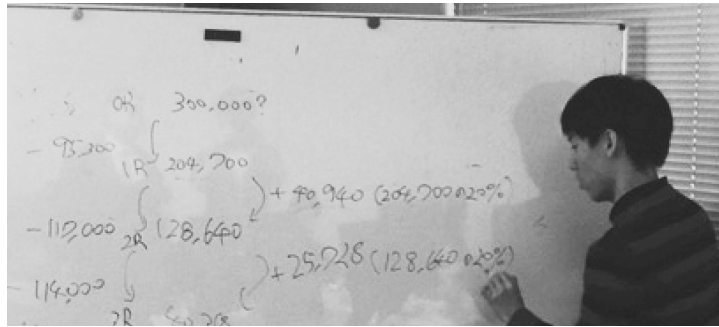


写真1 資源量の回復率の推定

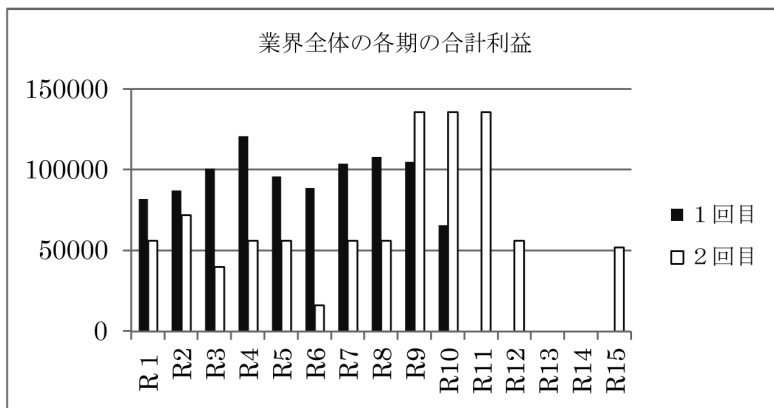


図17 業界全体の各期の合計利益 (実証実験1)

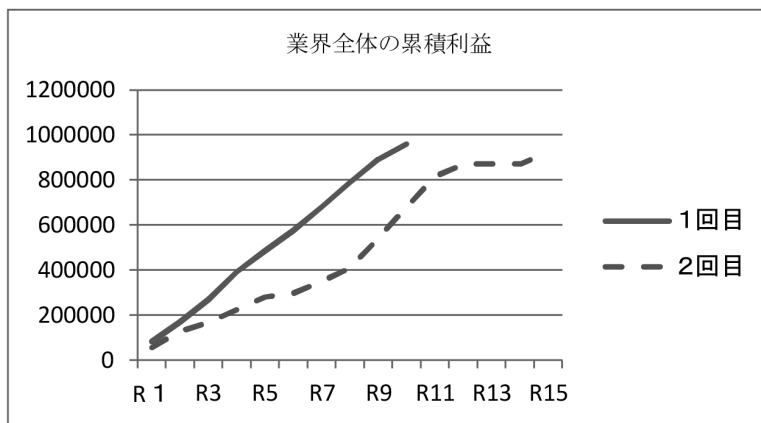


図18 業界全体の累積利益の変化 (実証実験1)

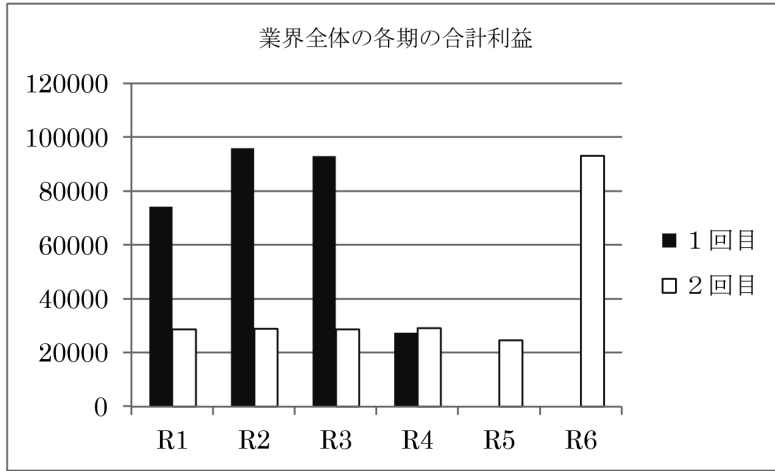


図19 業界全体の各期の合計利益（実証実験2）

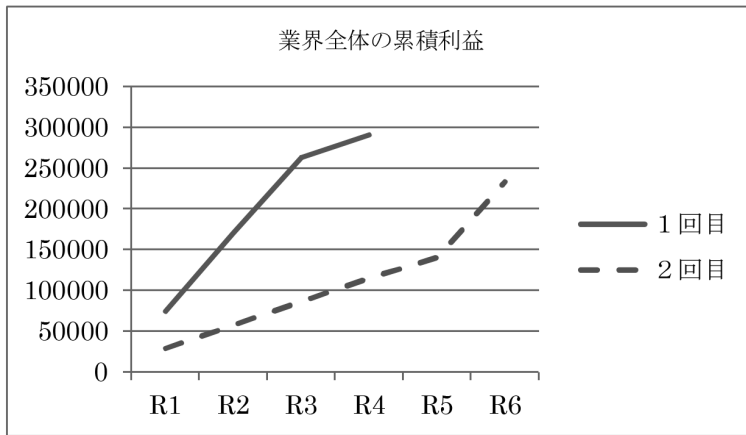


図20 業界全体の累積利益の変化（実証実験2）

6. まとめ

実証実験1と2での業界全体の各期の合計利益と累積利益の変化を、実証実験1については図17、図18に、また実証実験2については図19、図20に示す。どちらの実証実験でも、自由競争状態の1回目に比べて、協調管理状態の2回目の方が利益が少ないが、1回目が資源枯渇して利益がなくなった後も、2回目は持続して利益は得られていくので長期的には1回目を上回ることになる。資源を維持することで業界の持続性を保つためには、利益の減少という痛みを共有することが必要なことが読み取れる。

学部生による予備実験と、大学院生による2回の実証実験は、ほぼ同じプロセスとなった。すなわち1回目のゲームは各自が思い思いに漁獲高目標を設定し（多くは最高の2万キログラ

ム), その結果, ハタハタの資源量がゼロとなり, 業界全体が破滅に至った。2回目のゲームでは, 漁業資源を維持するための協調作戦がとられ, 操業規制が実施されて持続可能な状況が実現された。

今回のハタハタゲームの構造と, ゲームの進め方(1回目はコミュニケーションなし, 2回目はコミュニケーションあり)であれば, ほぼ同じ結果が繰り返されると考えて良いであろう。恣意的に誘導しているともいえるが, 逆に考えれば, 必ず「共有地の悲劇」を実際に体験することができるともいえる。ハタハタゲームが持続可能な社会を考えるきっかけとなってくれば, 経済性ではなく社会性を育成するという視点から, ゲームの存在価値はあると考えている。今後, このハタハタゲームをYBGユーザに公開し, 全国の大学生に社会性を涵養していきたい。

参 考 文 献

- 井門正美, 竹内恵美子, 白井宏明 (2008), 「社会的実践力の高い学生を育成するための体験学習プロジェクト」, 『日本シミュレーション&ゲーミング学会2008年度秋季全国大会論文報告』, 133-134.
- 井門正美 (2010), 「役割体験学習論による社会的実践力の育成」, 『市民教育への改革』, 東京書籍, 第1章, 10-21.
- 社団法人私立大学情報教育協会 (2006), 『ファカルティ・ディベロプメントとIT活用』.
- 白井宏明 (2010), 「ビジネスゲームによる体験型教育」, 『ビジネスインテリジェンスを育む教育』, 白桃書房, 第4章, 73-98.
- 白井宏明 (2015), 「企業分析のために必要なビジネスモデル構造の実装可能性の検討」, 『横浜経営研究』, Vol.35, No.2, 77-93.
- 白井宏明 (2015), 「ビジネスゲームの最前線」, 『人工知能学会誌』, 30(4), 409-416.
- 濱田武士 (2014), 『日本漁業の真実』, 筑摩書房, 第4章, 142-145.
- ドラッカー, P.F. (2001), 上田惇生訳, 「マネジメント【エッセンシャル版】基本と原則」, ダイヤモンド社.
- Hardin, Garrett (1968), "The Tragedy of the Commons", SCIENCE, Vol.162, 1243-1248. (北尾宏之訳 (1993), 「共有地の悲劇」, 『環境の倫理 下』, 晃洋書房, 445-470)
- FishBanks (2016.10.30), <https://mitsloan.mit.edu/LearningEdge/simulations/fishbanks/Pages/fishbanks.aspx>.

[しらい ひろあき 横浜国立大学大学院国際社会科学研究院教授]

[2016年12月22日受理]

（付録1）ハタハタゲーム シナリオ

ハタハタゲーム

あなたは、ある港町で小規模な水産会社を経営しています。数隻の漁船で近海の魚を採って市場で販売することで利益をあげています。

最近、この地方の特産である、ハタハタという魚に人気があり、1キロあたり1万円で売られています。そこで、ハタハタを沢山採って利益をあげ、会社を大きくしようと考えています。保有する漁船の数では、1ヶ月に最高2万キロのハタハタを採ることが可能です。

なお、この港町には、他にも同じ規模の水産会社があり、競合しています。

それでは、ゲームを始めましょう。今月に採りたいハタハタの目標値を、0から2万キロの間で決定してください。どれだけ採れて、いくら利益が出たかは、自動的に計算されます。なお、会社の運営経費として毎月3千万円が必要になります。

採取するハタハタの量(0から2万kg)を入力してください。

漁獲高目標	<input type="text" value="10000"/>
<input type="button" value="次へ"/>	<input type="button" value="リセット"/>



(付録2) ハタハタゲーム ソースコード

```

#
# ハタハタゲーム
#
# ゲームの規模
def max-team 10
def max-round 20
#
# 広域定数
gcon 最大資源量 300000
gcon 販売価格 1 ; 万円 / Kg
gcon 固定費 3000 ; 万円 / 月
#
# 入力変数と入力ページ
ipage catch 意思決定の入力
<P>採取するハタハタの量 (0 から 2万Kg) を入力してください。</P>
ivar 漁獲高目標 range 0 20000 10000
#
# プレーヤ毎モデル変数と初期値
#
svar 総漁獲高目標
svar 月初の資源量
svar 月末の資源量 300000
tvar 漁獲高
svar 総漁獲高
tvar 売上高
tvar 利益
tvar 累積利益
#
svar メッセージ
#
# 計算モデル
#
slet 月初の資源量 = int (月末の資源量@1 * 1.2)
slet if (月初の資源量 > 最大資源量) {月初の資源量 = 最大資源量}
#
prop 漁獲高 = 月初の資源量 by 漁獲高目標
slet 総漁獲高目標 = sumt (漁獲高目標)
tlet if (月初の資源量 > 総漁獲高目標) {漁獲高 = 漁獲高目標}
slet 総漁獲高 = sumt (漁獲高)

```

```

#
slet 月末の資源量 = 月初の資源量 - 総漁獲高
slet if (月末の資源量 > 最大資源量) {月末の資源量 = 最大資源量}
slet if (月末の資源量 < 0) {月末の資源量 = 0}
# 損益計算
#
tlet 売上高 = 漁獲高 * 販売価格
tlet 利益 = 売上高 - 固定費
tlet 累積利益 = 累積利益@1 + 利益
#
tvar トップ累積利益
tlet トップ累積利益 = maxt (累積利益)
#
slet メッセージ = "なし"
slet if (月初の資源量 = 0) {メッセージ = "ハタハタを採りつくしてしまいました. もうも
とには戻りません."}
#
# 出力指定
ooption fmt %1.0lf
opage sales 操業状況 public
  <H1>操業状況</H1>
  <P>メッセージ: ${メッセージ}</P>
  <P>${ラウンド}月: 月末の資源量: ${月末の資源量}</P>
beginable
out teams
out teams-vars 漁獲高目標 漁獲高 利益 累積利益
endtable
#
opage graph グラフ用データ control
beginable
out rounds-teams 漁獲高 利益 累積利益 月末の資源量
endtable
#
opage allvteam 全変数プレーヤ横断 control
  <H1>${ラウンド}月: 全変数プレーヤ横断</H1>
beginable
out teams
out teams-allvars
endtable
#

```

opage allround 全変数ラウンド横断 control

<H1>プレーヤ\${プレーヤ}: 全変数ラウンド横断</H1>

begintable

out rounds

out rounds-allvars

endtable

#

end

(付録3) 実証実験1のアンケート(どんな作戦で取り組みますか)の回答

プレーヤ	1回目のゲーム前	2回目のゲーム前
1	いつハタハタがとれなくなるかわからないので、できるだけ多く最高の2万キロを取り続ける。資金を多く確保し、固定費の対策をする。	全員で月末の資源量を見て協定を結ぶ。協定を必ず守り、協定内の最大数を探る。状況によって作戦を変える。
2	毎月3000キロ以上は確保する。平均して2000万円の利益を確保(5000キロ)する。採れそうであれば徐々に増やす。	資源量を確認しながら漁獲高計画を全員で相談して決定する。最初は1万キロから始める。
3	地域で顔も知っているので共存が第1だ。なので2万キロを8社で割って、2500キロ/月のキャップを暗黙のうちに想定する。	共存!歩調をあわせていきたい。採る量を大体揃え、資源が枯渇しないように。
4	限界である2万キロを収穫して、最大の利益をあげる。予測では収穫量が大きければ利益はあがるはずである。	資源を確保するために、同じ漁獲量にする。毎ラウンド後の資源量を確認しながら目標を皆で決定する。
5	競合との関係、目標の高さと利益の感じがつかめるまでは、押さえ目の目標設定を行い様子を見る。勝負は後半で。	合理的な目標設定ができる限り、他チームと協調してゲームを行います。
6	最初はMAX2万キロ。そこから段階的に減らしてゆく。ある程度の段階で様子を見て作戦を変更する。当初はハタハタが豊富だが、乱獲業者は何かペナルティが考えられるため。	月末の資源量を見ながら、ハタハタが枯渇しないように目標を他社と調整する。
7	目標は2万キロ。結果より競合の状況を見て決める。	みんな1万キロでスタートして、資源の変動を見る。増減に応じて全員のMAXを決める。
8	ぼろ儲けしないようにする。環境保護のため。	資源を減らさないように、なるべく協業。

（付録4）実証実験2のアンケート（どんな作戦で取り組みますか）の回答

プレイヤー	1回目のゲーム前	2回目のゲーム前
1	目標値を毎回上限に設定する。資源がなくなる前にできるだけ多くの利益を上げるため。	毎回同じ資源量に回復するような漁獲量になるように各チームと協力する。一定量のハタハタを獲りつづけるため。
2	最大利益2億円。必要な経費3千万円。損益分岐点3千キロ。営業力を考えるうえで生産戦略をたてたほうがいい。	営業力と生産力だけを考えるということではなくて、資源が回復できるようにする。最初は赤字になら程度で、後は資源の回復量によって決める。
3	あまり欲張らず、利益が赤にならない程度にする。倒産しないように気をつける。順位は1位、2位でなくてもいい。	事業が長くできるように、あまり多く目標を設定しない。資源量がなくなりそうと感じたら、自信がマイナスになっても、皆のためにもがんばる。
4	ハタハタがコンスタントに採れるとは考えにくいので、年間にかかるコストを半年でペイできる量を毎月獲る。	7社で話し合い、全滅を避けることを最優先事項とする。
5	2万キロを目標とする。	毎月の資源量を30万キロと想定すると、各チームが3571キロを獲れば事業は持続できるし、少しの利益もある。
6	できるだけたくさん採る。	採る分と増える分が均衡するくらいの資源量をのこすことができる漁獲量を探りつつ進める。
7	最初は1万5千キロを目標にする。	最初は2万キロに設定する。