

# アナログ版とデジタル版では ビールゲームの効果に違いはあるのか

萩野直人<sup>†</sup> 松澤芳昭<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 青山学院大学社会情報学部

## 1 はじめに

ビールゲームは、20世紀に生まれた古典的なビジネスゲームである。ビールゲームは、工場から卸売店にビールを流通させるサプライチェーンをシミュレーションするボードゲームで、流通過程で起こるブルウィップ効果を体験できることで、システム思考を学ぶための教材として広く世界で利用されている。

オリジナルのビールゲームは、紙と駒によるボードゲーム（本論文では「アナログ版」と呼ぶ）である。近年では、ICTを利用したデジタル版も利用できる。しかし、デジタル版ボードゲームがオリジナルボードゲームと比較して、遜色ない学習効果が得られるかは未知数である。そこで、本研究では、「アナログ版とデジタル版ではビールゲームの効果に違いはあるのか」というリサーチクエストを元に、アナログ版とデジタル版の比較実験を行った。

## 2 先行研究

アナログ版とデジタル版の教材での教育効果の違いについて、いくつかの先行研究がある。標葉らは、新開発ボードゲーム『Changing』のデジタル版とアナログ版の体験を比較し、「共創」に違いがある可能性を示している [1]。宮國らは、デジタル教材と実物教材の学習効果を比較し、デジタル教材と実物教材において、「学習成果量と受講生の興味が必ずしも一致しない傾向がみられた」としている [2]。

## 3 方法

### 3.1 デジタル版ビールゲーム

今日、Webでは多くのデジタル版ビールゲームが公開されている。しかし、デジタル版のデザインによっては、使い心地、ひいては学習効果もが異なってくる

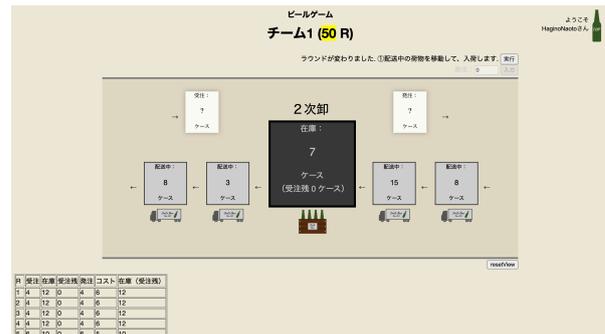


図 1: デジタル版ビールゲーム

可能性がある。そのため本研究では、アナログ版の特徴を引き継ぐ部分を慎重に検討した独自実装版を開発した。本デジタル版は、Webアプリケーションとして実装されており、各プレイヤーのWebブラウザで動作する。

本デジタル版の画面を図 1 に示す。画面中央にアナログ版のボード面を模した図が配置されている。アナログ版では、見るボードの場所はプレイヤーの役割の場所が中心だと考えられるため、本デジタル版も基本はプレイヤーの役割の場所のみが見られるようにしている。ただし、アナログ版のプレイ中は、プレイヤーは両隣の役割の在庫は時折観察しながら、意思決定を行っていると考えられるため、画面を左右にスクロールすることによって意図的に両隣の役割の在庫も観察できるようにしている。

設計にあたり熟慮したもう一つのポイントは「1週のいくつかの作業ステップについて、アナログ版のように一つ一つ確認しながら進められるようにするか」という点である。デジタル版では、コマの動きと次の状態を計算機が計算、記録するので、1週の動作の細かいステップの提示は省略し、最終結果だけ表示するような設計も可能である。しかし、アナログ版のように一つ一つ確認しながらコマを進める動作が学習効果に影響する可能性がある。そこで本デジタル版では、「一つ一つ確認しながら進める」というデザインにした。

Which is More Effective in the Beer Game Experience: Analog or Digital Version?

Naoto HAGINO<sup>†</sup> and Yoshiaki MATSUZAWA<sup>†</sup>

<sup>†</sup>School of Social Informatics, Aoyama Gakuin University  
252-5258, Sagamihara, Japan

matsuzawa@si.aoyama.ac.jp

表 1: アンケート結果

設問	アナログ版使用群	デジタル版使用群	
ゲームは楽しかったですか？	4.07	3.85	N.S
ゲームをすることは自身の学習に役立ったと思いますか？	4.26	3.81	p<.05
ゲームで、左右の人の在庫状況をみたり、気持ちを推し量ったりしましたか？	4.11	3.76	N.S
ゲームのルールを把握して、遂行すること（記録も含む）に難しさを感じましたか？	3.67	3.65	N.S

表 2: ゲームにかかった時間と、最大受注量の平均

	時間	二次卸	一次卸	工場
アナログ版使用群	約 80 分	21.4	40.9	60.0
デジタル版使用群	約 60 分	28.6	58.6	193.4

### 3.2 実験方法

「情報システム分析設計」授業の受講生 56 名を対象として実験を行った。この授業では情報システムの分析・設計を学ぶことの一環として、ビールゲームによるシステム思考を学ぶ授業を構成した。

ゲームはアナログ版とデジタル版を用意し、アナログ版 7 グループ、デジタル版 7 グループで比較対照実験を行った。グループ分けは抽選で無作為に行った。

デジタル版は、アナログ版のように、横一列に座る形式で実施した。発注量など具体的な情報を交換することは禁止されていたが、状況を雰囲気を出して伝えることはできた。

アナログ版で使用した物は、紙のボード、ビールケースを示すナットとワッシャー、付箋、発注数などの情報の記録用紙である。紙のボードは、日本システム・ダイナミクス学会 HP[3] からダウンロードしたものを利用した。

## 4 結果

### 4.1 ゲームの結果

#### 4.1.1 ゲームにかかった時間

ゲームの結果として、ゲームにかかった時間と、最大受注量の平均をまとめて、表 2 に示す。

ゲームにかかった時間については、アナログ版に比べ、デジタル版の方が短い時間で実施できる傾向がみられた。デジタル版では、コマの移動や結果の計算、記録をするマニュアルで行う必要がないので、妥当な結果である。

ビールの量に対する実感としては、二次卸、一次卸、工場のすべての役割で、デジタル版使用群の方が最大受注量の平均が大きい。アナログ版ではコマを手で動かす必要があるため、実物がある方がビールの量に対して実感が湧き、それが発注量の抑制につながっているという可能性が考えられる。

ブルウィップ効果については、アナログ版、デジタル版問わずすべてのグループで出現した。これにより、

全てのグループで一定の学習効果を期待できる結果が得られたことが確認できた。

### 4.2 アンケート結果

受講者に対して、5 件法のリッカート尺度で設問に回答する形式のアンケートを行った。その結果を表 1 に示す。各値は平均値で、最右列は平均の差について t 検定（両側検定）を行った結果を示している。

「ゲームは楽しかったですか？」という設問では、有意差が現れなかった。アナログ版で感じられる楽しさを本デジタル版でも再現できている可能性が示唆される。

「ゲームをすることは自身の学習に役立ったと思いますか？」という設問に関しては、アナログ版使用群の得点が有意に高かった。自分で計算や記録をすることや、それに時間をかけて行うことが、学習の実感に寄与した可能性が考えられる。「私のグループは紙でやったことにより、目の前の作業を意識しやすく、書く時間を作ったのでやったことの理解が多かった」という自由記述もこの結論を支持する。

「ゲームで、左右の人の在庫状況をみたり、気持ちを推し量ったりしましたか？」という設問では、有意な差は見られなかった。左右の人の在庫状況をみたり、気持ちを推し量ったりする環境については、本デジタル版でも再現できている可能性が示唆される。

「ゲームのルールを把握して、遂行すること（記録も含む）に難しさを感じましたか？」という設問では、有意差が認められなかった。この設問に関しては、アナログ版仕様群が有意に難しさを感じるという結果を予想していたので、意外な結果であった。

### 参考文献

- [1] 標葉靖子, 佐藤沙織, 下山肇, 松田純子, 駒谷真美: "新開発ボードゲーム『Changing』デジタル版/アナログ版それぞれが生み出す体験の比較", 日本デジタルゲーム学会 年次大会 予稿集 第 12 回 年次大会, pp. 163-166, 2022.
- [2] 宮國泰史, 福本晃造, 佐藤洋俊, 大塩愛子, 杉尾幸司: "デジタル教材と実物教材の特性に起因する学習効果比較の基礎調査", 琉球大学教育学部紀要 号 92, p. 179-187, 2018.
- [3] 日本システム・ダイナミクス学会ホームページ <https://j-s-d.jp/>