

## 第3章 分析方法

### 3-1 分析の流れ

本研究では大きく分けて以下の3つの分析をおこなう。

#### (1) 全体的な傾向の分析

『Paint it Black』の基本的な学習効果を明らかにすることが目的である。全ての実験のデータを分析し、全体的な傾向を明らかにする。

#### (2) 高校実験と大学実験1の比較分析

プレイヤーの環境問題への関心の度合いによって、『Paint it Black』の学習効果は異なることが予想される。その違いを明らかにすることが目的である

#### (3) 大学実験1と大学実験2の比較分析

『Paint it Black』は、黒プレイヤーと赤プレイヤーの役割を入れ替え、繰り返しゲームをおこなうことでゲームルール、ゲーム設計の意図に対する習熟が深まることが予想される。大学実験1と大学実験2の「ゲーム中の意思決定」「ゲーム展開」を比較することで、「役割交替・繰り返し」の効果を明らかにすることが目的である。

分析は図3-1に示す流れに沿っておこなう。

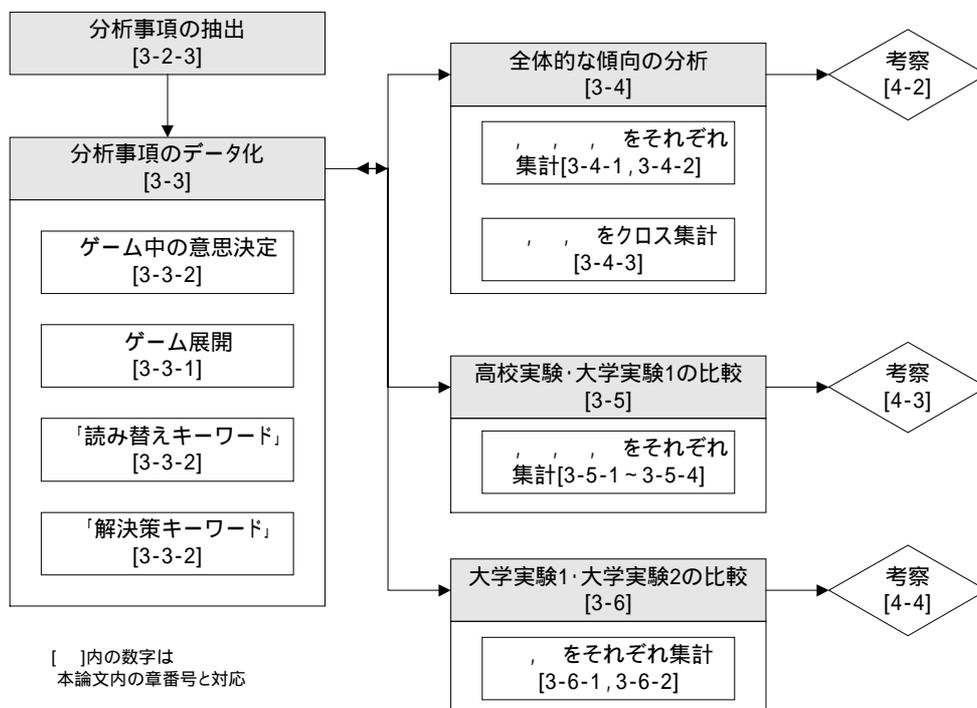


図3-1 分析の流れ

## 3-2 分析事項

本研究で分析する事項を説明する。本研究における分析事項は大きく分けて、「ゲーム中のプレイヤーの挙動」と「ゲーム後のプレイヤーの認知・感想」の2点である。それぞれの分析について既存研究を例示しながら説明する。

### 3-2-1 プレイヤーの挙動の分析に関する既存研究

例えば、野村はビジネスシミュレーションゲーム『宅急便』の教材としての効果を検証している<sup>1)</sup>。「プレイヤーの挙動」として分析の対象としているのは「ゲーム展開」と「ゲームにおける意思決定」である。それぞれの分析の目的を説明する。

#### ゲームの展開

ゲーム結果を分析することで、プログラムが適切におこなわれたかを判断している。例えば野村の研究では、ゲームの成功率が76.9パーセントであり、「標準的な達成率である」と結論付けている。

#### ゲームにおける意思決定

ゲームにおける意思決定を分析することで、プレイヤーの判断基準や、判断基準に影響した事前学習の成果を明らかにしている。例えばこの研究では、ビジネスシミュレーションゲーム『宅急便』において、「車両購入」、「社員雇用」に関するプレイヤーの判断基準がアドバイスに頼っており、必要な計算をおこなっていないプレイヤーが多いことを指摘している。

このように、「プレイヤーの挙動」を分析することで、プログラムがゲーム設計者の意図どおりにおこなわれたかどうかを判断することができると考えられる。

本研究では、プレイヤーのゲーム中の意思決定、ゲーム展開を明らかにし、プレイヤーがゲーム設計の意図どおりにゲームをおこなったかを考察する。以下の点に着眼して考察をおこなう。

- ・ 交渉がおこなわれたか
- ・ 交渉の内容
- ・ ゲーム上の目標を理解したか。設定と異なる目標が発生しなかったか

### 3-2-2 ゲーム後のプレイヤーの認知・感想に関する既存研究

例えば、井門は異文化理解を目的としたゲーミングシミュレーション『Rafa Rafa』の教育効果の検証をおこなっている<sup>2)</sup>。方法として、事後アンケートをおこなっている。アンケートの内容は、「ゲーム中の感想の説明」、「自己チームに対する認知・感想」、「相手チームに対する認知感想」である。このアンケート調査により、プレイヤーがゲームから受けた影響を明らかにしている。

本研究ではアンケートとしてではなくディブリーフィングの一環として、プレイヤーにゲーム後の認知・感想を記述させる。井門の研究においても、アンケートの質問項目はディブリーフィングでの質問項目に準じている。そのため、アンケートではなく、ディブリーフィングで抽出した認知・感想を分析することは問題ないと考えられる。

本研究のディブリーフィングにおける質問項目は表3-1のとおりである。詳しくは「2-7-2『ふりかえりシート』の設計」で述べているとおりである。

表3-1 「ふりかえりシート」の設問

	設問テーマ	設問内容	設問の意図
問1	ふりかえろう	・ポイントをとるためにどんな工夫を しましたか？ ・どんな交渉・話し合いをしましたか？	プレイヤーにゲーム中の意思決定を 振り返らせる。
問2	よい手を考えよう	・ゲームの結果に不満はありますか？ もっとゲームを続けるとしたら、 ・どんな戦略をとりますか？	ゲーム上の「問題点」と「解決策」 を考えさせる。
問3	問題を発見しよう	ゲームの結果は現実で言うところの ことになっていませんか？どんな問題が ありますか？（「タネ明かしシート」を 参考に書いてください）	ゲームで起きたことを現実の問題に 「読み替え」させる。問題を発見する。
問4	解決策を考えよう	・上に書いた問題はどうすれば解決する でしょうか？話し合ってみよう！ （2と3を見ながら考えてみよう）	ゲームの仕組みに注意しながら発見 した問題の解決策を考えさせる。

ただし、本研究では実験前に被験者の意識を抽出することはおこなわなかった。これは、『Paint it Black』は「ゲームの意味を明かさずおこなう」という特徴があるためである。実験前に「環境問題に対する意見」を抽出しようとする、ゲームの意図を被験者に悟られる可能性が高い。また、そのようなアンケート自体が環境教育の役割を果たし、被験者の環境問題への知識・関心が実験前に高まってしまう危険性がある。

そのため、本研究で抽出する被験者の認知・感想は、その被験者が「『Paint it Black』を体験することで生じた考え」に「もともと持っていた考え」が複合したものである可能性が高い。本研究ではこの点を踏まえて考察をおこなう。

### 3-2-3 分析事項の抽出方法

本節では、分析すべき「ゲーム中の挙動」と「ゲーム後の認知・感想」の抽出の方法について説明する。

プレイヤーの挙動として着目するのは以下の2点である。

- ・ ゲーム中の意思決定  
黒プレイヤーと赤プレイヤーがおこなった交渉や、ゲームの進め方の方針。「ふりかえりシート」の問1の回答から抽出する。
- ・ ゲーム展開  
ゲーム展開にはプレイヤーが実際にとった行動が直接反映されている。そのため、ゲーム展開も「プレイヤーの挙動」として扱う。ゲーム終了時の黒陣地・赤陣地・白陣地の比率からゲーム展開を判断し、抽出する。これは、『Paint it Black』においてプレイヤーが自由に操作できるのは陣地のやり取りだけであるためである。プレイヤーの戦略がゲーム終了時の陣地の比率に反映されると考えられる。

また、プレイヤーのゲーム後の認知・感想として抽出するのは以下の2点である。

- ・ ゲーム展開の現実の問題への「読み替え」  
『Paint it Black』は「2-1-3 ゲームの抽象度」で述べたとおり、抽象度の高いゲームである。このため、ゲーム展開に解釈を加えることで「人間 自然のコンフリクト関係」を発見することが必要である。プレイヤーが発見した問題（「読み替え」）は「ふりかえりシート」の問3の回答から抽出する。  
この分析では、厳密な意味で「プレイヤーのゲーム展開に対する解釈」や「プレイヤーが発見した問題」を明らかにするわけではない。ファシリテータや「タネ明かしシート」の解説に影響を受けることが考えられる。特に高校生のサンプルは環境問題に対する予備知識がほとんどないため、解説の影響を受けやすい。  
そこでこの分析では、ゲーム展開を現実に「読み替え」することと、「解説を聞く」ことでプレイヤーが発見した問題を明らかにする。
- ・ 「読み替え」することで発見した問題に対する解決策の提案  
「人間 自然のコンフリクト関係」に対するプレイヤーの価値観を明らかにするのが目的である。前述したように、ここで抽出できる価値観は被験者の「もともと持っていた考え」である可能性がある。そのため、厳密な意味で被験者が『Paint it Black』から受けた影響を明らかにするのではなく、およその傾向を明らかにし、そこからプレイヤーが受けた影響を理論的に予想することを本研究では目指す。

### 3-3 分析事項のデータ化

本研究で分析するのは、ゲーム展開と「ふりかえりシート」の記述である。まず、ゲーム展開と「ふりかえりシート」の記述を数量的に分析・考察可能な形のデータにする必要がある。そのために、ゲーム展開と「ふりかえりシートの記述」を分類することで単純化する。以下に、それぞれの分類について説明する。

#### 3-3-1 ゲーム展開のデータ化

ゲーム展開は、ゲーム終了時の（黒陣地：赤陣地の）陣地の比率を基準に3通りに分類する。陣地の比率を基準にした理由を説明する。『Paint it Black』ではプレイヤーが自由に操作できるのは陣地のやり取りだけである。そのため、プレイヤーの戦略がゲーム終了時の陣地の比率に反映されると考えたからである。

また、3通りに分類したのは、プレイヤーがとり得る戦略が、「2-5 予想されるゲーム展開」で説明したとおりの3通りになると考えたためである。

ここで、筆者は「偏り型」を「黒陣地：赤陣地=7:0、もしくは6:1」と定義した。このように分類したのは、「ポイントの譲渡」をおこなったプレイヤーの多くが、「全て黒陣地にする」のではなく「1つだけ赤陣地を残しておいた」場合が多かったからである。1つだけ赤陣地を残したことは、多くは「全部の陣地をとるのはかわいそうだから」といった理由によるものであった。「偏り型」を『ポイントを譲渡する』という戦略が現れた陣地の比率」として定義したため、このような分類をした。

3通りのゲーム展開のタイプに、それぞれネーミングをおこなった。このタイプ分けによって、ゲーム展開の傾向を数量的に把握する。

ゲーム展開のタイプと分類基準を表3-2に示す。

表3-2 ゲーム展開のタイプと分類基準

タイプ	ゲーム終了時の陣地
偏り型	黒:赤=7:0 もしくは 黒:赤=6:1
バランス型	赤の陣地が2以上残っており、白の陣地は0
両損型	白の陣地が1つでも残っている

### 3-3-2 「ふりかえりシート」の記述のデータ化

#### (1) ゲーム中の意思決定のタイプを抽出する

「ふりかえりシート」の質問1「・ポイントをとるためにどんな工夫をしましたか?・どんな交渉・話し合いをしましたか?」の記述をタイプ分けする。

分類の基準は以下の2点である。

交渉の有無

(交渉があった場合)交渉の内容

抽出したタイプを集計し、以下の2点を考察する。

プレイヤーがゲームのルール、設計上の意図を理解したか  
黒プレイヤーと赤プレイヤーの間に生じた対立と協調

#### (2) 「読み替えキーワード」の抽出

「ふりかえりシート」の問3「ポイントを取るためにどんな工夫をしましたか?どんな交渉・話し合いをしましたか?」は、プレイヤーにゲーム展開を現実の問題に「読み替え」し、何らかの問題を発見させることを目的としている。問3の記述をキーワード化することで、プレイヤーがおこなった「読み替え」のについて考察を加える。

キーワードの抽出について説明する。「ふりかえりシート」の質問3の記述を意味的に近いものでタイプ分けをする。さらに、それぞれのタイプに命名した。これを「読み替えキーワード」と呼ぶ。この「読み替えキーワード」をデータとして分析する。

分類によって特定のキーワードの数量に偏りが出ないように、意味的な重複は避けた。また、どのキーワードも「句レベル」で抽出した。これは、句より短い「単語レベル」で抽出すると、プレイヤーの顕在的な意識が抽出できないためである。また、句より長い「文レベル」で抽出すると、同じ意味の記述が極端に少なくなってしまう。

しかしながら、この分類方法の恣意性は完全にはぬぐえない。本研究ではキーワードを数量的に比較するが、厳密な比較は不可能である。よってある程度大きな差が生じた場合にのみ考察を加える。

表3-3に「読み替えキーワード」の抽出の例を示す。

表 3-3 読み替えの記述と「読み替えキーワード」の抽出の例

問3の記述	記述の意味	集約したキーワード
環境を取り戻そうとしたが回復が間に合っていない	「自然の回復力」の限界に関する記述	自然の回復力が無くなった
自然の回復力を超えて資源を利用してしまった		
森林の回復力がなくなってしまった		
これ以上自然を取れない		
人間中心社会	「人間の過剰な豊かさや自己中心さに関する記述	人間中心主義
人間が豊か過ぎている		
人間の豊かさを求めすぎた		

(3)「解決策キーワード」の抽出

「ふりかえりシート」の質問4「上に書いた問題（問3）はどうすれば解決するでしょうか？話し合ってみよう！」は発見した問題の解決策を提案させることを目的としている。プレイヤーが提案した「解決策」を分析することで、プレイヤーが『Paint it Black』から受けた影響について考察する。

「解決策キーワード」の抽出について説明する。まず問4の記述を意味的に近いもの同士でタイプ分けをする。さらに、それぞれのタイプに命名した。これを「解決策キーワード」と呼ぶ。この「解決策キーワード」をデータとして分析する。

「解決策キーワード」に関しても前述の「読み替えキーワード」と同様、分類方法に恣意性が残るため、ある程度大きな差が生じた場合にのみ考察を加える。

表 3-4 に例を示す。

表 3-4 「ふりかえりシート」問4の記述と「解決策キーワード」の抽出

問4の記述	記述の意味	集約したキーワード
一定のラインを超えないように	「人間の活動を制限する」という意味	制限する
人間が利用していない自然を残しつつ利用する		
ほどほどが一番		
木を切り過ぎないように		
森林の回復力を超えないような開発		
できるだけ開発をとどめる		
人間が狭いところで暮らす		
資源を多く使いすぎない	「人間の活動を見直す」という意味	見直す
今のエネルギーの使い方を再確認		
日ごろからエネルギーの節約		
資源を多く使いすぎない		
再生品を買うようにする		

### 3-4 全体的な傾向の分析方法

『Paint it Black』の基本的な学習効果を把握する。そのため、「ゲーム中の意思決定」、「ゲーム展開」、「読み替えキーワード」、「解決策キーワード」について全体的な傾向を分析する。分析の流れを図3-2に示す。

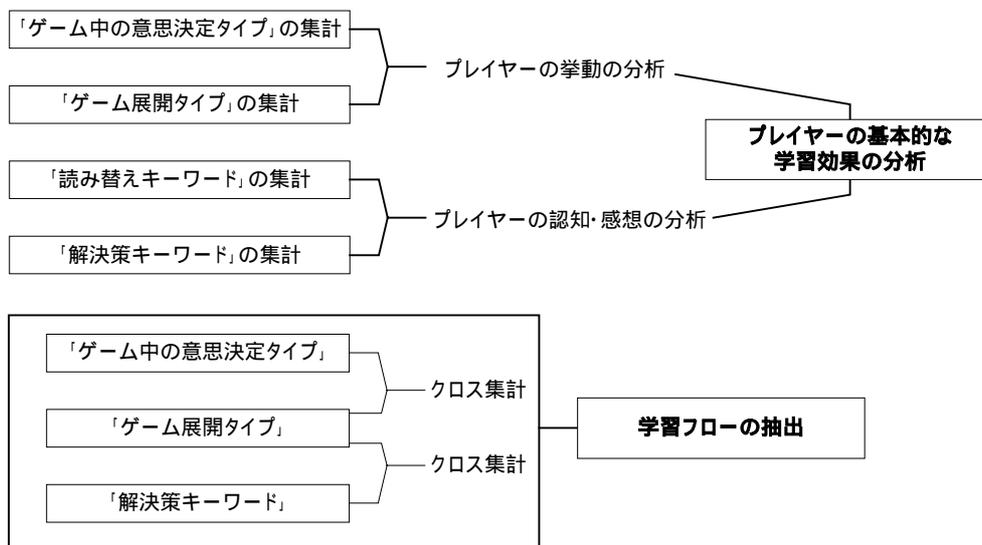


図3-2 全体的な傾向の分析の流れ

#### 3-4-1 『Paint it Black』のプログラムの評価方法

まず、プレイヤーの「ルールの理解」、「ゲームの意図の理解」について分析考察する。方法として、「ゲーム中の意思決定のタイプ」を集計する。

例えば、以下のようなプレイヤーはゲームの設計上の意図を正しく理解していない可能性が高い。

- ・ ゲームで交渉をしなかったプレイヤー
- ・ ゲームの設計上の意図と異なる目標を設定したプレイヤー

このようなプレイヤーの割合を把握しプログラムが適切におこなわれたか考察する。さらに、ゲームの設計やルール説明の改善点を見出す。

また、ディブリーフィングでは、プレイヤーは他のプレイヤーのゲーム展開を参照する。このため、ゲーム展開にはある程度の多様性が必要である。実験の結果がこの条件を満たしているか判断し、『Paint it Black』の実施に必要な人数について考察を加える。

### 3-4-2 『Paint it Black』の基本的な学習効果の分析方法

「読み替えキーワード」と「解決策キーワード」をそれぞれ集計し、傾向を読み取る。

#### (1)「読み替えキーワード」の分析

「読み替えキーワード」を集計し、傾向を読み取る。このことによって『Paint it Black』で生じた事象に対するプレイヤーの解釈を把握する。

#### (2)「解決策キーワード」の分析

「解決策キーワード」を集計し、傾向を読み取る。プレイヤーが提案する「解決策」は、プレイヤーが『Paint it Black』を体験したことによる影響を受けていると考えられる。よって、「解決策キーワード」の傾向から、『Paint it Black』がプレイヤーに与えたと考えられる影響について考察する。

### 3-4-3 学習プロセスの抽出について

#### (1) 目的

「3-4-2 『Paint it Black』の基本的な学習効果の分析方法」で示した分析は、「解決策キーワード」の傾向を把握することが目的であった。「解決策キーワード」の傾向を把握することで、結果的にプレイヤーが持つことになった認知・感想を把握することはできる。しかし、『Paint it Black』においてどのような体験をすることが最終的な認知・感想につながったかまでは把握できない。これに対し、本節で示す分析は、以下の2点を目的とする。

- ・ 「ゲーム中の意思決定」から「解決策キーワード」に至るまでのプロセスの解明。
- ・ プレイヤーがある「解決策」を提案する「誘因」を把握する。ここで言う「誘因」とは、その解決策を提案する原因になったと考えられる体験や「気づき」のことである。例えばあるプレイヤーが、「交渉をしない」ことで不利なゲーム展開になり、「もっと相手の立場を考える」という解決策を提案したとする。この場合、「交渉をしない」と、「不利なゲーム展開になったこと」がその解決策に至る「誘因」になったと考えられる。

## (2) 方法

「ゲーム中の意思決定」のタイプと「ゲーム展開」のタイプのクロス集計をおこなう。また、その結果をグラフに表し、傾向を読み取る。

さらに、「ゲーム展開」のタイプと「解決策キーワード」のクロス集計をおこなう。また、その結果をグラフに表し、傾向を読み取る。

この分析で「解決策キーワード」に至るまでのプロセスを明らかにする。また、ある「解決策キーワード」に至るための「誘因」を考察する。

### 3-5 高校生 大学生の比較の方法

高校実験で得られたデータと大学実験 1 で得られたデータを比較する。高校実験のサンプルは普通科高校の第 2 学年であり、特に環境問題への関心が強い主体であるとはいえない。これに対し、大学実験 1, 2 で得られたサンプルは滋賀県立大学環境科学部環境計画学科環境社会計画専攻 1 回生である。このサンプルは比較的環境問題への興味が強いと考えられる。

高校実験のサンプルと大学実験 1 のサンプルを比較することによって、環境問題に対する興味の強さによる『Paint it Black』の学習効果の違いを把握することが目的である。さらに、学習効果の違いから、学習主体の環境問題への関心の度合いによる『Paint it Black』の活用上の留意点を明らかにする。

比較すべき内容は、「ゲーム中の意思決定」、「ゲーム展開」、「読み替えキーワード」、「解決策キーワード」である。

ここで留意しなければならないことは、大学実験 1 のディブリーフィングは、大学実験 2 の後におこなったということである。そのため、大学実験 1 の「読み替えキーワード」と「解決策キーワード」は、「役割交替・繰り返し」の経験が加味されていると考えられる。つまり、高校実験 大学実験の比較で得られる差異は、「環境問題への興味による差異」と「『役割交替・繰り返し』をおこなったことによる差異」の複合的なものである可能性が高い。この点に留意し、高校実験 大学実験 1 の比較結果に考察を加える。

以下、それぞれの比較の方法について説明する。また、分析の流れを図 3-3 に示す。

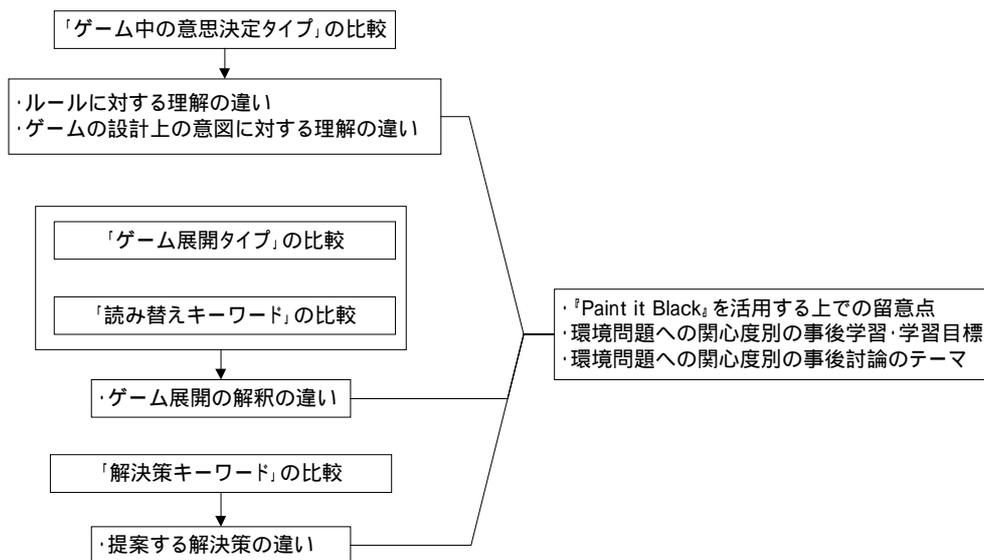


図 3-3 高校生 大学生の比較の流れ

### 3-5-1 ゲーム中の意思決定の比較について

高校実験・大学実験 1 のそれぞれについてゲーム中の意思決定のタイプを集計し、グラフを作成する。タイプの分布の違いから、以下の2点を考察する。

- ・ プレイヤーのルールに対する理解の違い
- ・ ゲーム設計上の意図に対する理解の違い

「ゲーム設計上の意図」について説明する。例えば、『Paint it Black』のルール上は、プレイヤーは必ずしも「交渉をおこなう」必要はない。しかし、『Paint it Black』では黒プレイヤーと赤プレイヤーが交渉をおこなった場合の方が、ポイントが高くなるように設計されてある。このような「ゲーム上の有利な手」に気付くことを「ゲーム設計上の意図を理解している」と見なす。

「2-8 『Paint it Black』を用いた実験の概要」で述べたように、実験においてファシリテータとアシスタントは「交渉の必要性」を再説明した。これはどの実験でもほぼ同じようにおこなった。厳密には説明の回数やタイミングは異なるが、このことによる理解度の差異はほとんどないと考えられる。

### 3-5-2 ゲーム展開の比較について

高校実験・大学実験 1 のそれぞれについてゲーム展開のタイプを集計し，グラフを作成する。タイプの分布の違いを把握する。

ゲーム展開の違いを把握する意図は，後述する「読み替えキーワード」の比較に係る。「読み替えキーワード」はゲーム展開によって異なる。高校生・大学生の間での「読み替えキーワード」の違いを把握するためには，あらかじめゲーム展開の違いを把握しておかなければならない。

### 3-5-3 「読み替えキーワード」の比較について

高校実験・大学実験 1 のそれぞれについて，「読み替えキーワード」を集計し，グラフを作成する。大学生と高校生の，ゲーム展開の解釈の違い明らかにする。さらに，ゲーム展開の解釈の違いから，以下のことを明らかにし，提案する。

- ・ 学習主体の環境問題への関心度別の『Paint it Black』を活用する上での留意点
- ・ 学習主体の環境問題への関心度別の事後学習

### 3-5-4 「解決策キーワード」の比較について

高校実験・大学実験 1 のそれぞれについて，「解決策キーワード」を集計し，グラフを作成する。大学生と高校生の，提案する解決策の違いを明らかにする。そして，提案する解決策の違いから，以下のことを明らかにし，提案する。

- ・ 学習主体の環境問題への関心度別の学習目標
- ・ 学習主体の環境問題への関心度別の事後討論のテーマ

### 3-6 ゲームの「役割交代・繰り返し」がある場合とない場合の比較方法

大学実験 2 は、大学実験 1 の直後に黒プレイヤーと赤プレイヤーの役割を交替しておこなった実験である。大学実験 1 で得られたデータと大学実験 2 で得られたデータを比較することで、「役割交替・繰り返し」の効果을把握する。分析の流れを図 3-4 に示す。

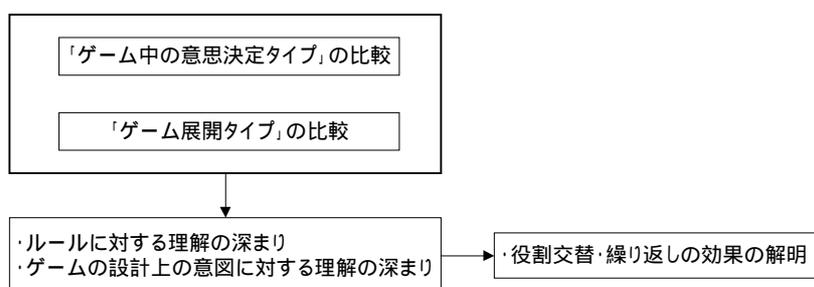


図 3-4 大学実験 1 と大学実験 2 の比較の流れ

#### 3-6-1 ゲーム中の意思決定の比較について

「役割交替・繰り返し」のゲーム中の意思決定への影響を明らかにするのが目的である。

大学実験 1 と大学実験 2 のそれぞれについて、ゲーム中の意思決定のタイプを集計し、グラフを作成する。タイプの分布の違いを明らかにする。

#### 3-6-2 ゲーム展開の比較について

大学実験 1 と大学実験 2 のそれぞれについて、ゲーム展開のタイプを集計し、グラフを作成する。タイプの分布の違いを考察する。ゲーム展開を比較する意図は「3-5-2 ゲーム展開の比較について」で述べた意図と同じように、「読み替えキーワード」の比較のためである。

- 
- 1) 野村康一：高等学校におけるビジネスシミュレーションの活用 商業科高校の立場から、シミュレーション&ゲーミング 10(2), pp27-40(2000)
  - 2) 井門正美：クロスカルチャー・シミュレーション“Rafa Rafa”の教育効果 千葉県浦安市立明海小学校における異文化理解教育の実践を通して、シミュレーション&ゲーミング 10(2), pp3-16(2000)

---