

1. 本研究の背景

1-1 自然保護を問い直す必要

自然保護の必要性・重要性が言われている。しかし、自然保護を過信する態度には問題がある。例えば、自然保護を主張することで、自然とかかわりの深い生業の営みが否定されることが報告されている<sup>1)</sup>。

自然保護の問題点に目を向け、自然保護を問い直さなければならない。そのため、自然保護が人間と自然の不公平な関係の中に内包されていることを理解することと、そのための環境教育ツールが必要である。

1-2 ゲーミングシミュレーションへの注目

上述のような環境教育のツールとして、本研究ではゲーミングシミュレーション<sup>2)</sup>に注目する。ゲーミングシミュレーションは物事のシステムや関係性を理解するためのツールとして有効である。そのため人間と自然の関係を理解するためにも有効であると考えた。

2. 本研究の目的と意義

「自然保護が人間と自然の不公平な関係の中に内包されている」ことを理解させるためのゲーミングシミュレーションを試作し、学習効果を検証するのが本研究の目的である。また本研究の意義としては、試作したゲーミングシミュレーションを用いた、「自然保護を問い直す」ための環境教育プログラムを提案できることである。

3. 『Paint it Black』の試作

3-1 『Paint it Black』のねらい

筆者が試作したゲーミングシミュレーションを『Paint it Black』と名づけた。設計から見た『Paint it Black』の意図について述べる。

「自然破壊」と「自然保護」のシステムの表現

「自然破壊」と「自然保護」のシステムを作り、ゲーミングシミュレーションに組み込んだ。プレイヤーが「自然保護」と「自然破壊」のメカニズムについて論理的に捉えることを意図した。

プレイヤーに与える不公平感

『Paint it Black』において、以下のような点で人間と自然との関係を不公平に設定した。

- ・ 自然破壊による被害の程度は自然のほうが人間より大きくなるように設定した。
- ・ ゲームにおいて、人間は「自分と自然の両者が損をしない」ための手段として「自然保護」をすることができる。しかし、「自然保護」の効果は不確実なものにした。

このように設定することで、プレイヤーが「自然保護が不公平な関係の中に内包されている」ことを理解できるようにした。

ゲームの抽象度の設定

ゲーム中はプレイヤーにはゲームの意味は明かされない。ゲームの抽象度を高く設定することで、ゲーム中の意

思決定からプレイヤーのもとも持っている自然保護に対する考えの影響を排除した。プレイヤーがゲーム展開をふりかえるとき、プレイヤーの性格や考えではなく、ゲームのシステムに注目できるようにした。

3-2 モデルの設計

人間と自然の関係をモデルで表し、それを元にゲーミングシミュレーションを設計した。

人間と自然の関係を表1のように表す。これは人間の所為と自然の所為が互いに及ぼす利害をまとめたものである。

表1 人間と自然の利害関係

	所為	自己にとっての利害	相手にとっての利害
「人間」の所為	限定的な資源利用	×	
	過剰な資源利用		×
	自然保護をする	×	
	自然保護をしない		×
「自然」の所為	資源が回復する		
	資源が回復しない	×	×

表1の「 」は「利益がある」という意味である。「×」は「損失がある」という意味である。表1から分かるように、人間と自然の利害関係は一致しない場合がある。そのため、本研究では、人間と自然の間にコンフリクト関係が存在すると見なし、図2のようなモデルを作った。また、想定しやすいように「森林資源」を中心とした状況設定にした。このモデルからゲームシステムを設計した。

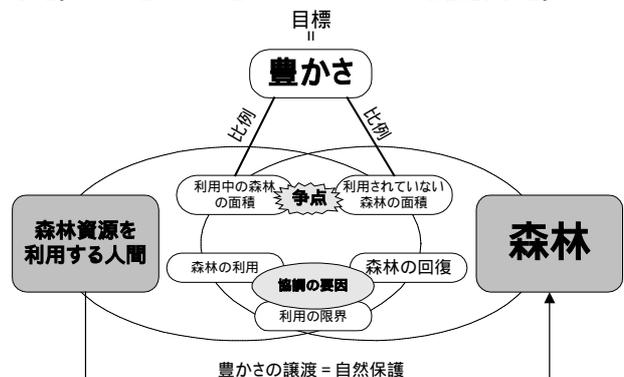


図1 コンフリクトを中心とした人間 自然の関係

3-3 『Paint it Black』の具体的設計

図2に示すモデルから、以下のようにゲーミングシミュレーションを設計した。

必要な人員

『Paint it Black』は約10人から40人のプレイヤーで実施可能である。進行・解説役としてファシリテータが1名必要である。また、本研究の実験ではアシスタント2名を用意した。

プレイヤーは2人一組になる。一方が「人間役(黒プレイヤー)」,もう一方が「森林役(赤プレイヤー)」である。この2者の間のやり取りでゲームを進める(図3)。

### ゲームマテリアル

ゲームに必要な小道具と、それらが表していることは以下の通りである。これらの小道具はペアにつき1つ必要である。

- ・ トランプ1組  
ゲームに確率的要素を加味するために用いる。
- ・ ゲームボード  
ある有限な森林資源を表している。このボードの上に「黒陣地」「赤陣地」をのせることで、「人間が利用している土地」と「人間に利用していない土地」を表す。また、ボード上に「黒陣地」も「赤陣地」ものっていないマスで「白陣地」という。これは「痩せた、資源として利用不可能な土地」を表している。
- ・ 黒陣地（7枚）  
人間が利用中の森林の面積を表している。
- ・ 赤陣地（4枚）  
人間に利用されていない森林の面積を表している。

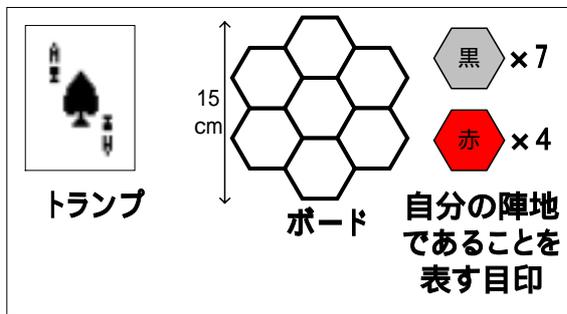


図2 ゲームマテリアル

### 争点と目標

プレイヤーの目標と争点を以下のように設定した。

- ・ プレイヤーの目標は、ポイントを多く集めることである。（ポイントは「豊かさ」を表している。）
- ・ ポイントは黒プレイヤー同士、赤プレイヤー同士で競い合う（図3）。
- ・ 手に入るポイントは、陣地の量に比例する。つまり、黒プレイヤーならば黒陣地が多いほど、赤プレイヤーならば赤陣地が多いほどポイントが多く手に入る。ここに、「陣地の取り合い」という争点が生じる。（このことは、現実において、人間は「利用中の森林」が多いほど豊かであり、「森林」は「利用されていない森林」が多いほど豊かであることを表している。）

### 人間 自然の不公平さの表現

以下の設定によって、人間と自然の関係の不公平性を表現した。

- ・ 陣地を増やす手続きは黒プレイヤー（人間）の方が有利に設定した。
- ・ 自然破壊が生じた場合、赤プレイヤー（森林）の方が直接的に被害を受ける。黒プレイヤーもダメージを受けるが、そのことは気づきにくくなっている。
- ・ 黒プレイヤーは「自分と赤プレイヤーの両者が損をしないため」に「自然保護」をおこなうことができる。しかし、自然保護の効果は不確実であるようになっている。

### 自然保護の表現

「自然保護」は人間から自然へ「豊かさ」を譲ることであると考えた。「人間」から「森林」へポイントを譲ることがゲーム上の最善手であるように設定した。しかし、ポイントを譲ることで「森林」が得る利益は不確実であるように設定した。

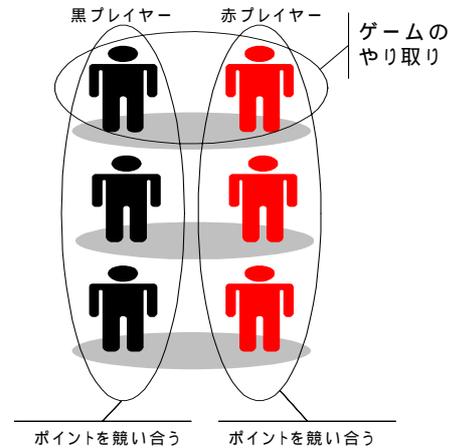


図3 ゲームのやり取りと競争の組み合わせ

### 3-4 『Paint it Black』のプログラムの流れ

ゲームの前後を含めた流れは図2の通りである。

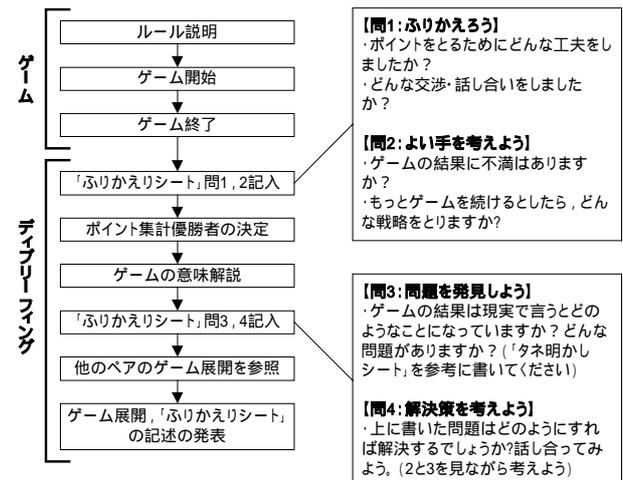


図4 プログラムの流れ

### 3-5 『Paint it Black』のディブリーフィング

ゲーム終了後、ディブリーフィングをおこなう。上述のプログラムの流れで、ゲーム終了以降がディブリーフィングに相当する。ディブリーフィングは「ふりかえりシート」に記入することによっておこなう。「ふりかえりシート」の設問は図2に示したとおりである。

「ふりかえりシート」の4つの設問はそれぞれ以下のようなコンセプトで設計されている。

- ・ ゲーム中の挙動をふりかえる（問1）
- ・ ゲームの構造とその意図に対する理解を深化させる（問2）
- ・ ゲーム中の体験を現実の問題に置換し、問題を発見する（問3）
- ・ 発見した問題の解決策を思案する（問4）

### 3-5 実験概要

表2に示す3通りの実験をおこなった。

表2 実験概要

実験	対象	繰り返し
高校実験	普通科高校2年生	1回目のみ
大学実験1	社会計画専攻1回生	1回目
大学実験2	社会計画専攻1回生	2回目

実験対象について

実験の対象は普通科高校の2年生42人(21ペア)、環境社会計画専攻1回生40人(20ペア)である。『Paint it Black』を学校の授業で活用することを考慮して、対象人数は高校の1クラスの人数にした。また、環境問題への関心の度合いによる学習効果の差を把握するため、環境科学部生と一般の高校生を実験対象に選んだ。

役割交替・繰り返し実験

「人間」「森林」の役割を交替し、ゲームを1回繰り返しておこなう。「役割交替・繰り返し」による効果を明らかにする。

### 3-6 本研究の仮説

本研究の仮説は以下の通りである。

『Paint it Black』は人間と自然のコンフリクト関係を表している。そのため、ゲーム展開を現実の問題に「読み替え」することで、プレイヤーは「人間と自然の関係」に関する問題を発見できる。

『Paint it Black』を体験することで、自然保護の問題点に気付く。そのため、発見した問題に対する解決策は、漠然とした「自然保護をする」などの意見ではなく、「最初から自然を破壊しないようにする」と言った意見が多くなると考えられる。

「役割交替・繰り返し」によって、ゲームに対する習熟度が上がると考えられる。そのため、「交渉」をおこなうペアが増えることが予想される。

## 4. 分析方法について

### 4-1 分析事項

分析の対象とする事項は以下の4点である。また、それぞれのデータ化の方法を示す。

ゲーム中の意思決定のタイプ

プレイヤーのおこなった交渉やゲームの進め方の方針を、「ふりかえりシート」の問1の記述から抽出する。それをタイプ分けする。

ゲーム展開のタイプ

ゲーム終了時の陣地の比率からゲーム展開をタイプ分けする。

「読み替えキーワード」

「ふりかえりシート」の質問3は、ゲーム展開を現実の問題に「読み替え」することを意図している。この記述を意味的に近いものでタイプ分けをする。それぞれのタイプを「読み替えキーワード」と呼ぶ。

「解決策キーワード」

「ふりかえりシート」の質問4の記述を意味的に近いも

のでタイプ分けをする。それぞれのタイプを「解決策キーワード」と呼ぶ。

### 4-2 分析方法

「ゲーム中の意思決定のタイプ」、「ゲーム展開のタイプ」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

「読み替えキーワード」を集計することで、ゲーム展開の解釈について考察する。また、「解決策キーワード」を分析することでプレイヤー『Paint it Black』によって受けたと考えられる影響について考察する。

## 5. 『Paint it Black』の学習効果

### 5-1 全体的な傾向

全体的な実験データから分かることを述べる。

#### (1) ゲーム中の意思決定とゲーム展開

全体的に見て、交渉をおこない、戦略を立ててゲームを進めるサンプルと、「運任せ」にゲームを進めるペアに分かれた。高校生には「運任せ」でゲームを進めるサンプルが多く、ゲーム意図の理解がやや不十分であった可能性がある。

結果的に、ゲーム展開は多様になった。このことでプレイヤーは、ディブリーフィングにおいて、自分が体験できなかったゲーム展開を参照することが出来た。

40人と言う人数は『Paint it Black』をおこなうのに適当な人数であり、高校などの一クラスでおこなうことが可能であると言える。

#### (2) 「読み替えキーワード」

「読み替えキーワード」を表5のように抽出した。実験ごとの比率は図5のようになった。

表3 「読み替えキーワード」の抽出

「読み替えキーワード」	内容
エネルギーを無駄に使った	エネルギーを無駄に使った。または使わずに
過剰開発	開発をしすぎた
資源枯渇	資源が尽きた。または尽きてしまっただ
資源と豊かさのアンバランス	資源が尽きているのに人間の豊かさは高い
自然破壊	漠然とした「自然破壊をした」という記述
自然は元にもどらない	いったん破壊された自然は元に戻らない
自然保護	自然破壊をしなかった。または自然を守った
将来	将来的な問題に言及した記述
人間中心主義	自然に対する人間の有利性、人間の身勝手さに言及した記述
人間の生活水準が低い	人間の生活水準が低くなった
バランスがよい	人間と自然の豊かさのバランスが取れている
その他	ゲーム中の現象を現実の問題に読み替え出来ないもの、または意味不明な記述

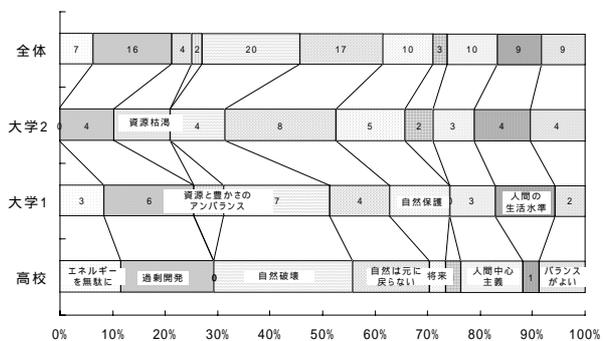


図5 「読み替えキーワード」の比率

図4の結果から、大半のサンプルがゲームで起きたことを「自然破壊」と読み替えており、それが人間の責任であることを認識している事が分かる。

(3)「解決策キーワード」

「解決策キーワード」を表6のように抽出した。実験ごとの大項目の比率は図6のようになった。

「自然の生存権」「制限」「人間の理解」「保全」「見直す」「共存」は「最初から森林を破壊しないようにする」という考え方であり、自然破壊の「不可逆性」に気付いている。そのため、「不可逆型キーワード」に分類した。

「回復」「自然保護」は「自然保護をすれば破壊された森林が回復する」と言う考え方であり、「可逆型キーワード」に分類した。

「現状維持」「開発」は「自然破壊」という問題への気付きが見られないため、「問題未発見型キーワード」と分類した。また、分析では「その他」は省いた。

表4 「解決策キーワード」の抽出

大項目	解決策キーワード	内容
可逆型キーワード	回復	自然を回復させるべき
	自然保護	自然とした「自然保護をすべき」という意味の記述
	自然の生存権	自然の権利を認める。または増大させるべき
	制限	人間の活動を制限すべき
不可逆型キーワード	人間の理解	人間が状況を正しく理解すべき
	保全	自然を開発せずに残しておくべき
	見直す	人間の生活を見直すべき
	共存	人間と自然の両者がバランスよく共存すべき
問題未発見型キーワード	現状維持	現状のままでよい
	開発	もっと開発をすべき
	その他	意味不明なもの、「解決策を考えよう」という問いの答えになっていない記述

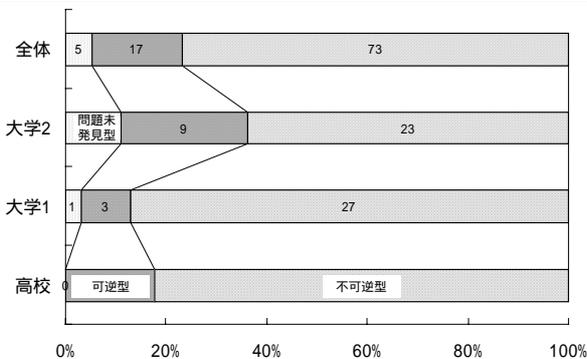


図6 「解決策キーワード」の大項目の比率

「不可逆型キーワード」が「可逆型キーワード」を大きく上回った。『Paint it Black』によってプレイヤーは「自然保護」をすることより、「もともと自然を破壊しないようにする必要性」を認識する傾向があると言える。

5-2 高校実験 大学実験1の比較

- ・ ゲームで交渉をしないサンプルは高校生に多い。そのため、高校生を対象とする際にはゲームルールの理解に十分配慮する必要がある。
- ・ 「読み替え」「解決策」について、大学生は人間と自然の両方の立場から見た意見を記述している。高校生は「自然」の側から見た意見が多い。解説に忠実な記述が目立つ。

5-3 「役割交替・繰り返し」の効果

- ・ ゲームに対する習熟度が上がる。プレイヤーがゲームを理解しにくい場合に用いると効果的と考えられる。
- ・ キーワードの多様性が増す。

5-4 『Paint it Black』の学習効果の限界

学習効果には、以下のような「限界」があることが分かった。

- ・ ゲーム展開の個人差
- ・ ゲーム展開を現実の問題へ「読み替え」する上で生じる個人差

- ・ 発見した問題の解決策を考える上で生じる個人差やもともとの考えの影響

これらの「限界」に対して、「事後討論」をおこなうことで、提案した「解決策」に客観的な評価を加えることが必要であると考えられる。つまり、事後討論を含んだより高度なディブリーフィングが必要である。

6. 結論 / 『Paint it Black』を用いた環境教育の提案

6-1 枠組みと提案

「5.分析結果」より、『Paint it Black』による学習効果が明らかになった。また、「5-4『Paint it Black』の学習効果の限界」から、「事後討論」の必要性が明らかになった。これらの点を踏まえて、『Paint it Black』を用いた環境教育を提案する。

環境学習は「関心を持つ」「知る」「考える」「行動する」という4段階のプロセスがある<sup>3)</sup>。『Paint it Black』を用いた環境学習は以上の4段階のうち、からままでに相当するものであると言える。各段階における『Paint it Black』の機能は以下の通りである。

「ゲーム」という馴染みやすい学習ツールを用いることで、体験者が環境倫理に興味を持つことができる。人間と自然の関係を系統的に理解し、問題を発見できる。発見した問題の解決策を考え、議論することで、「自然保護」や「自然破壊」に対する価値観が洗練される。

環境問題への関心が低い学習者を対象とする場合  
環境倫理の「広く浅い」問題をテーマとする。『Paint it Black』によって自然破壊が起きる基本的なメカニズムを学んだ上で、事後討論では「何故自然破壊が起きるか」をテーマに議論する。

環境問題への関心が高い学習者を対象とする場合  
「自然保護」に疑問をもつことで、環境倫理教育に応用できる。『Paint it Black』の体験は、例えば『『保全』と『保存』の問題』や「人間と自然のかかわりを無視した『自然保護』の問題」についての議論の土台になると考えられる。これらの問題を事後討論のテーマとする。

6-2 今後の課題

- ・ 本研究では、実験前のプレイヤーの意識を抽出していない。そのため、「解決策キーワード」はプレイヤーのもともとの考えと『Paint it Black』の体験による複合的な影響の結果であると考えられる。そのため、より厳密な分析が必要である。
- ・ 『Paint it Black』は、シミュレーションとしては精度が低いこと、状況設定が曖昧であることが問題である。この点の改良が今後の課題である。

1) 例えば、田中淳夫：「森を守れ」が森を殺す！、p.152、洋泉社（1997）

2) 本論文ではしばしば「ゲーム」と言い換える。これは例えば「ゲーム展開」といった用語に「ゲーミングシミュレーション」という言葉はなじまないからである。シミュレーション＆ゲーミング学会の論文においても慣習的にこのような言い換えはなされている。本論文もこれに習う。

3) 藤村コノエ：環境学習実践マニュアル、国土社、pp.64-77(1995)

---

---