

# 里山環境保全教育コンテンツ 「里山管理ゲーム」 ～複数の里山への対応～

新階幸也<sup>1</sup> 溝口博<sup>1</sup> 武田義明<sup>2</sup>  
楠房子<sup>3</sup> 青木良太<sup>2</sup> 山口悦司<sup>2</sup>  
稲垣成哲<sup>2</sup> 舟生日出男<sup>4</sup> 杉本雅則<sup>5</sup>

**概要:** 環境教育に関係する生物多様性の保全を学ぶ場として、我が国では里山が存在する。里山は無為自然の存在ではなく、人の手による管理が入って初めて成立するものである。里山の管理に関わる学習は実地調査等の体験学習が主である。しかし、里山に対する管理の結果は、長い年月を経て現れるため、即座に可視化することが困難で体験できないという課題が存在する。著者らはこの課題を克服するために、里山に対する人の管理による結果を可視化できる教材「里山管理ゲーム」を開発してきた。これまでに、一地方について実装を行い、期待通りの成果をおさめた。そこで、これを各地方の里山に拡張させるべく、複数の里山を選択できるように改良を施した。本論文では、この複数里山対応版「里山ゲーム」について述べる。

**キーワード:** 科学教育, 学習支援, 生物多様性, 植生遷移, SDGs

## Satoyama Environmental Conservation Educational Content “Satoyama Management Game” --Support for multiple Satoyama--

YUKIYA SHINGAI<sup>†1</sup> HIROSHI MIZOGUCHI<sup>†1</sup> YOSHIAKI TAKEDA<sup>†2</sup>  
FUSAKO KUSUNOKI<sup>†3</sup> RYOTA AOKI<sup>†2</sup> ETSUJI YAMAGUCHI<sup>†2</sup>  
SHIGENORI INAGAKI<sup>†2</sup> HIDEO FUNAOI<sup>†4</sup> MASANORI SUGIMOTO<sup>†5</sup>

**Abstract:** Satoyama exists in Japan as a place to learn about biodiversity conservation related to environmental education. Satoyama is not a natural existence, but is established only when it is managed by human hands. Learning related to the management of satoyama is mainly experiential learning such as field surveys. However, since the results of management for satoyama appear after many years, there is a problem that it is difficult to visualize immediately and cannot be experienced. In order to overcome this problem, the authors have developed a “Satoyama Management Game” that can visualize the results of human management of satoyama. So far, we have implemented one region and achieved the expected results. Therefore, in order to extend this to satoyama in each region, improvements were made so that multiple satoyama could be selected. In this paper, we describe “Satoyama Game” for multiple satoyama.

**Keywords:** Science Education, Learning Support, Biodiversity, Vegetation Transition, SDGs

### 1. はじめに

近年、2015年9月に採択されたSDGs（持続可能な開発目標）を達成するために生物多様性や森林の環境保全についての教育の取り組みの重要性が増している。[1]

日本には生物多様性や森林の環境保全を学ぶ場として、里山が存在している。里山の環境は無為自然で成り立っているのではなく、人間の管理による働きかけを通じて形成されている。つまり、里山の環境について学ぶためには里山の管理について学ぶ必要があるといえる。

里山の管理について学ぶ方法として、実地調査を経験する体験的な学習が行われている。しかし、体験的な学習には人が行った管理の影響が即座に可視化できないという課題が存在する。これは、里山の植生遷移が数十年から数百年以上の大きな時間的スケールに依存しているためである。そのため、体験的な学習として害獣駆除に関する取り組みを行ったとしても、取り組みの結果が里山へもたらす影響を観察することは不可能であり、学習者の実感的な理解を得ることは困難である。

これまでに、里山の植生遷移や管理方法の学習を行うた

1 東京理科大学  
Tokyo University of Science  
2 神戸大学  
Kobe University  
3 多摩美術大学  
Tama Art University

4 創価大学  
Soka University  
5 北海道大学  
Hokkaido University

めに、シミュレーションゲームの開発が行われてきた。シミュレーションゲームであれば、大きな時間的スケールに依存している里山の環境であっても実際に体験し、学習することが可能であるためである。

川口らは学習者が里山の管理人となって里山の管理を体験しながら里山の管理方法と植生遷移の学習を行える「里山管理ゲーム」を開発した。[2][3]

著者らは現在このゲームの改良を行っている。ゲームには2つの改良すべき点が存在している。1点目がユーザーインターフェースについてである。2点目は対応している里山の数についてである。著者らはこれまでにユーザーインターフェースの改良を行い、小学生に改良したゲームを体験してもらい視線評価を行ってきた。[4][5]

本論文では、対応している里山の数について、著者らが里山管理ゲームに対して施した改良について述べる。

## 2. 里山管理ゲーム

### 2.1 概要

里山管理ゲームは学習者が、里山の管理をしながら里山の管理方法と植生遷移の学習を行うコンテンツである。学習者はゲームの中で、人が体験できない数十年から数百年の時間スケールの出来事を経験する。図1に現在の里山管理ゲームのプレイ画面を示す。

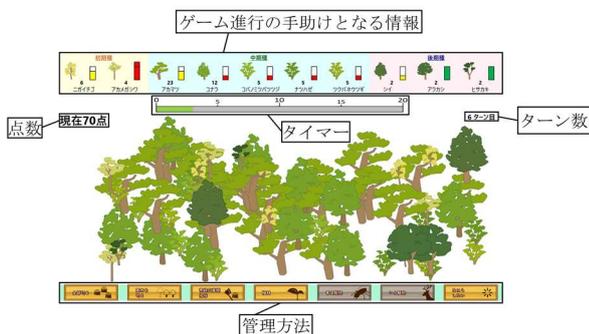


図1 六甲山版のプレイ画面

Figure 1 Play Screen of Mt. Rokko.

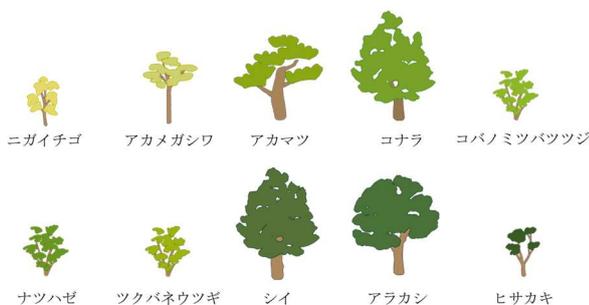


図2 六甲山版で登場する木のイラスト

Figure 2 Illustration of Trees Appearing in Mt. Rokko.

学習者は決められた管理方法を用いて里山の管理を行う。20ターンの間、管理方法を選択することが可能であり、約300年間の里山管理を体験する。また、学習者には1ターンに20秒間の選択時間が与えられる。

ゲームには初期種・中期種・後期種が登場する。六甲山版里山管理ゲームに登場する木を図2に示す。このゲームでは植生する理想の木の木の本数が決まっており、その本数に近づけることができれば点数が上がる仕組みとなっている。学習者は20ターンの間に管理方法による影響や、木々の関係による影響を考慮しながら里山管理を進めていく。ゲーム中は画面左上に表示された点数を見ることで、自分が管理している里山の点数がわかる。毎ターン経過する度に点数は変化するので、学習者は適切な里山の管理方法を選んでいるのか理解できる。つまり、このゲームを繰り返し行うことで里山の管理方法や植生遷移について学習できるようになっている。

### 2.2 対応している里山

里山管理ゲームは、兵庫県、六甲山の里山に対応している。このゲームで選択可能な管理方法は以下の7つである。

- ・すべて切る (皆伐)
- ・高木を切る
- ・常緑広葉樹伐採
- ・植林
- ・害虫駆除 (防除)
- ・シカ駆除
- ・なにもしない

そして、ゲーム内に登場する初期種・中期種・後期種は以下のようになっている。

- ・初期種：ニガイチゴ、アカメガシワ
- ・中期種：アカマツ、コナラ、コバノミツバツツジ、ナツハゼ、ツクバネウツギ
- ・後期種：シイ、アラカシ、ヒサカキ

六甲山版里山管理ゲームは、常緑広葉樹伐採を用いて常緑広葉樹である後期種を伐採することが重要となっている。また、アカマツが登場するためマツクイムシが現れる。

## 3. 複数の里山への対応

### 3.1 日本の代表的な里山

日本には代表的な里山が4タイプ存在する。4タイプは以下のとおりである。

- ・日本の本州北部のミズナラ林
- ・本州東部から中国地方日本海側のコナラ林
- ・西日本のアカマツ林
- ・南日本のシイ・カシ萌芽林

六甲山の里山は西日本のアカマツ林に対応している。

里山はそれぞれの地域によって、植生している木の種類や管理方法が異なる。そのため、一つの里山で管理方法を学んだとしても、その他の里山を管理することはできない。

そこで、里山管理ゲームを日本の代表的な4つの里山に対応させる必要があるといえる。対応が実現出来れば現在よりも里山に関する知識を獲得できる。

### 3.2 宮崎の里山への対応

著者らは改良を行い、里山管理ゲームを南日本のシイ・カシ萌芽林である宮崎の里山へ対応させた。図3に宮崎版里山管理ゲームのプレイ画面を示す。

宮崎版里山管理ゲームでは、ゲームに登場する木の種類は一部異なっている。六甲山にも登場する木については同様のイラストを、新たに登場する木については新たなイラストを用意した。宮崎版山管理ゲームでの木の種類を以下に示す。また、木のイラストを図4に示す。

- ・初期種：カラスザンショウ、アカメガシワ
- ・中期種：シイ、モチノキ、アオキ、クロキ、ハマクサギ
- ・後期種：シイ、イチイガシ、センリョウ

宮崎版に登場する木はほとんどが常緑広葉樹となっており、六甲山版と同じ方法で里山管理を行おうとすると皆伐と同じような影響が起きるようにした。そこで、宮崎版の里山管理ゲームでは「高木を切る」を適切に使用することで点数をあげられるようになっていた。また、六甲山版に存在していたアカマツが登場しないため、宮崎版ではマツクイムシが登場せず「害虫駆除」を使用することはない。

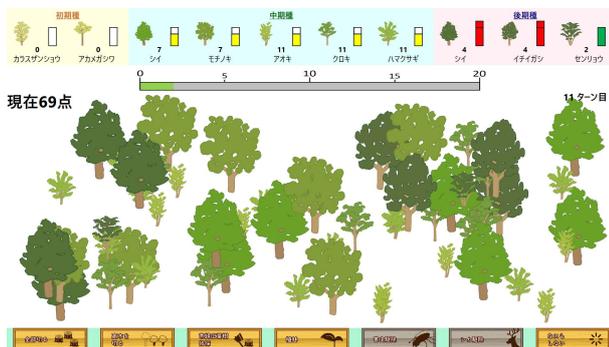


図3 宮崎版のゲームプレイ画面  
Figure 3 Play Screen of Miyazaki.



図4 宮崎版で登場する木のイラスト  
Figure 4 Illustration of Trees Appearing in Miyazaki.

これらの違いが存在することで、宮崎版里山管理ゲームでは六甲山版と異なる管理の仕方、植生遷移について学べる。そして、六甲山版と宮崎版の両方を体験すれば、地域によって異なる里山の管理を体験できるようになった。

### 4. おわりに

本論文では川口らが開発した里山管理ゲームの改良すべき点の一つであった、対応している里山の数に関して行った改良について述べた。

著者らは、里山管理ゲームを日本にある代表的な里山のうちの一つである南日本のシイ・カシ萌芽林として宮崎の里山に対応させた。開発した宮崎版里山管理ゲームと従来までの六甲山版里山管理ゲームの2つのゲームを体験することで、里山によって異なる管理の方法や植生している木の違いなどを学習することができるようになったと考えられる。今後は、2つのゲームを用いて小学生に対して実験を行い、学習効果を得ることができるのか検証していきたい。

**謝辞** 本研究の一部はJSPS 科研費JP19H01734の助成を受けたものです。

### 参考文献

- [1] United Nations. Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development.
- [2] Kawaguchi, S. et al.. SATOYAMA: Time-limited decision game for management., In Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Conference on Computer Supported Education (CSEDU2017). 2017, vol. 1, pp. 481-486.
- [3] Kawaguchi, S. et al.. A forestry management game as a learning support system for increased understanding of vegetation succession- Effective environmental education towards a sustainable society-. In Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Conference on Computer Supported Education (CSEDU2018). 2018, vol. 1, pp. 322-327.
- [4] 新階幸也, 溝口博, 武田義明, 楠房子, 青木良太, 山口悦司, 稲垣成哲, 舟生日出男, 杉本雅則. 里山環境保全教育コンテンツ「里山管理ゲーム」の発展過程と今後の展望, 2019年度第3回日本科学教育学会研究会研究報告. 2019.
- [5] 青木良太, 新階幸也, 稲垣成哲, 溝口博, 武田義明, 楠房子, 山口悦司, 舟生日出男, 杉本雅則, 俣野源晃. 里山環境保全教育コンテンツ「里山管理ゲーム」: 小学生を対象とした視線計測によるユーザ評価, 2019年度第3回日本科学教育学会研究会研究報告. 2019.