

地下水保全と資源循環を題材としたゲームの開発

Development of game simulation on groundwater conservation and resource management

内田実*，松本紗弥香**，凌祥之*，中村美枝子***

Minoru UCHIDA*，Sayaka MATSUMOTO**，Yoshiyuki SHINOGI*，

Mieko NAKAMURA ***

1．研究目的

沖縄県宮古島では地下水汚染が問題となっており、市民、農家、行政の地下水保全に向けた具体的な取り組みが、ますます重要になっている。具体的には、化学肥料の施用や畜ふん放置、下水道への未接続、廃棄物不法投棄が、地下水の硝酸態窒素濃度に大きな影響を与えており、今後、堆肥の利用やサトウキビ栽培における緩効性肥料の利用、下水道への接続、植林活動などを推進する必要に迫られているところである。そこで本研究では、農家や市民の行動をカードで抽象化し、その選択が個人の利益と地下水質にどう影響するのかを仮想体験してもらい、地下水保全や資源循環（バイオマス利用）に対する認識を深め、意識改革を目指すゲームの開発に取り組んだ。ここでは、その概要と経過報告を行うものである。

2．宮古島の概要

宮古島は沖縄本島から更に南西方に位置する亜熱帯の島であり、面積約159km²、人口約5万人、年間降水量2000mm程度、年平均気温23 程度である。基幹産業は農業であり、主要農作物はサトウキビ、肉牛、タバコ等である。主な土壌は、隆起石灰岩を母岩とした島尻マーヅであり、粘土含有量が多いにも関わらず透水性が高く、保水性が低く、有機物含量は少ない。また、地形は平坦であるために、高い山や河川はなく、そのため島の水源は地下水及び湧水となっている。地下ダムの建設により、慢性的な渇水はほとんど解消され、農業用水を用いた持続的営農（サトウキビから野菜、果樹など）へと転換を図りつつある。しかし、化学肥料の不適切な使用や畜産廃棄物の不適切な管理によって、地下水質に大きな影響を与えており、島民の地下水保全への関心が見られつつある。

3．研究概要

(1) ゲームデザインとシナリオ

地下水保全と資源循環をテーマに取り上げ、ゲームのデザインを行うことにした。始めに地下水保全に関連する主要メンバー（畜産農家、耕種農家、一般市民ら）の関係を整理し、ゲーム内での役割を農家、市民、行政に絞った。さらに農家、市民の行動（堆肥利用、下水道接続、植林活動、ふん尿放置、不法投棄等）をカードで抽象化し、プレイヤーのカード選択により、個人の財産の増減や、美ぎ島（かぎすま、宮古の方言で美しい島の意味）度（地下水水質を抽象化）が上下する仕組みを盛り込んだ。シナリオとしては、環境に良くない行動を選択すると、個人の利益には繋がるが、地下水水質を悪化させ、社会全体の利益が下がることとした。

* 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

** 東京農業大学 Tokyo University of Agriculture

*** 流通経済大学 Ryutsu Keizai University

キーワード：地下水保全，資源循環，ゲーミング

(2) ゲームの概要

ゲームは、農家役（以下Kと記す）2名、市民役（以下Sと記す）2名、行政役（以下Gと記す）1名で行う（Fig.1）。Kは、「わいどーわいどー」、「わいどー」、「グリーン」、「らくらく」、「指摘」の5種類のカード、Sは、「わいどー」、「グリーン」、「らくらく」、「指摘」の4種類のカードの選択が可能である。

それぞれのカードの選択にはカードに記載された「パワーブロック」（労働力、資金力を抽象化、ターン（ゲーム一巡分）の始まり毎に美ぎ島度に応じた個数が全員に配分される）が必要となる（Fig.2）。なお、指摘カードが出されたターンでは、「らくらく」、「らくらく」カードを出した者は「パワーブロック」をGに6個提出しなければならない。K、Sの両者は「パワーブロック」をできるだけ多く集めることを目標とする。Gは、カードを所持せず、K、Sが選択したカードに応じて「美ぎ島度」を上下させるとともに、「美ぎ島度」を上げることが目標として3ターン毎に行う会議で調整役を演じる。美ぎ島度が上がっていた場合には、12個のボーナスブロックの配分についても会議の場で話し合うこととする。このように「3ターン終了後に会議」を4回繰り返して、ゲームを終了する。

(3) カードの意味するところ

「わいどーわいどー」、「わいどー」カードは、畜ふんの堆肥化、サトウキビ栽培における緩効性肥料の使用、下水道接続による地下水汚染防止など、環境に良いことを、「グリーン」カードは、植林活動など環境美化活動を、「らくらく」、「らくらく」カードは、畜ふん放置、肥料の不適切な使用、廃棄物不法投棄など、環境に悪いことを、「指摘」カードは環境に悪いことをしている者に対する制裁を意味する。

(4) ゲームに仕組んだ工夫

環境に良いことが積み重なると美ぎ島度は上がるが、容易には上がらず効果は遅れて現れる（3ターン毎の評価としている）。これに対し、環境に良くないことはすぐに結果として反映され、美ぎ島度は容易に下がる（1ターン毎に評価する）。また、環境に良いことをした場合、その見返りはその個人のみには分配されるのではなく、全員平等に分配される。さらに、美ぎ島度が上がった時のパワーブロックの分配をどうするかは会議で議論するルールとなっており、利得の配分をどうするのか環境問題の難しさを認識するように工夫している。

4. まとめ

本ゲーム（美ぎ島ゲームと命名）作成にあたり、8回のテストランを行い、その都度問題点を議論し、改良を加えて現在のゲームができあがった。今後は、さらなる改良を加える予定である。

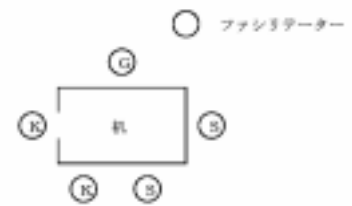


Fig.1 会場設営例

Example of arranging a place of game

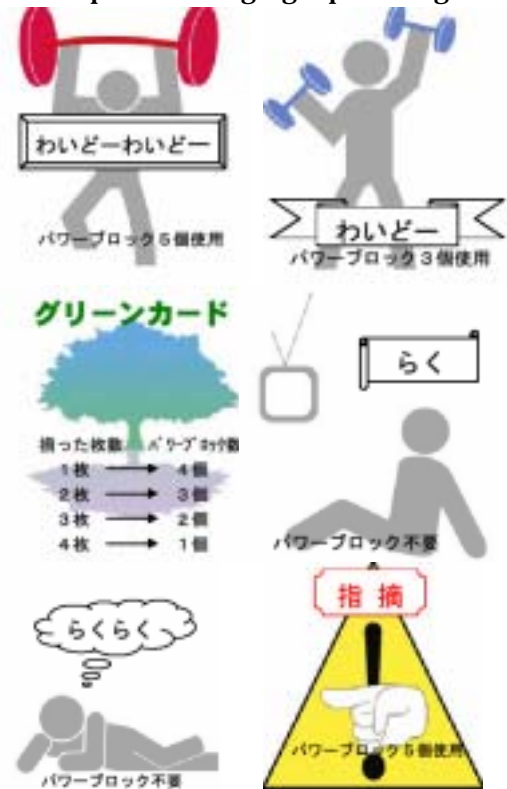


Fig.2 カードの種類

Game cards