

「主体的意思決定力の育成」を図る公民科授業実践 ー戦略的環境アセスメントを事例にしてー

田 中 一 裕

Abstract

My goal was to develop a new approach to classroom education of social studies at high school by means of encouraging independent decision-making on controversial social issues. Incorporating Simon's *bounded rationality* concept into students' learning model, I planned my lessons in order to help develop students' independent decision-making capability while they deal with strategic environmental assessment. We used several models of decision-making assistance, i.e. *conjoint analysis*, *decision table*, *decision tree*, *weighting*, and *cost-benefit analysis*, during the course of simulating the process of strategic environmental assessment. Students were also encouraged to take into account, in comparison with the result of cost-effective analysis, those values and satisfaction rates that cannot be numerically programmed.

キーワード……意思決定 限定された合理性 戦略的環境アセスメント 費用便益分析

I. はじめに

高等学校公民科「現代社会」の環境問題で「環境アセスメント(EIA Environment Impact Assessment)」を学習する場合、環境アセスメントの目的や仕組みだけを取り上げ、実際の事例を取り上げることはしない。「住民が環境アセスメントの内容に対してどのように考えて意思決定をおこなうのか」を生徒が体験することで、環境アセスメントの問題点や課題、環境保護と経済的利益の対立などを学ぶことが可能となる。実際の環境アセスメントでは、費用便益分析(CBA Cost-Benefit Analysis)や、仮想評価法(CVM Contingent Valuation Method)¹⁾などが利用されており、このような新しい手法について生徒が正しく理解をすることが環境アセスメントの内容を考察する上で重要である。また住民の環境に対する価値観や環境保護から得られる満足感など、容易に計算できない部分を意思決定に反映させていくことが大きな課題となっており、開発により得られる経済的利益と、環境保護に対する価値観や満足感のバランスが意思決定を難しいものになっている。

本実践研究は実際の環境アセスメントで近年多くの国で採用されている「戦略的環境アセスメント(SEA Strategic Environmental Assessment)」²⁾を取り上げ、具体的シミュレーション「一般廃棄物の最終処分場に係るケーススタディ」³⁾を事例として意思決定型授業の開発をおこな

った。「一般廃棄物の最終処分場に係るケーススタディ」に対して生徒が実際に意思決定する過程で、費用便益分析や仮想評価法などの手法が環境アセスメントの中でどのように利用されているのか、その仕組みや計算方法を体験させた。

今回の実践研究では、まず第一に H・A・サイモン⁴⁾の「限定された合理性」⁵⁾概念を手がかりに、複数の意思決定支援モデルを応用することで「主体的意思決定力の育成を図る授業」を構成することを試みた。「限定された合理性」は、「プログラム化できない意思決定」⁶⁾問題やその部分において、新しい意思決定支援モデルを用いることにより、可能な限り合理的に意思決定を実施しようとする概念である。今回は新しい意思決定支援システムとして「オペレーションズ・リサーチ(OR Operations Research) ⁷⁾の階層化分析⁸⁾の手法のデシジョン・ツリー⁹⁾やデシジョン・テーブル¹⁰⁾」、また「コンジョイント分析」¹¹⁾を応用した。第二に仮想評価法の手法により住民の環境に対する価値観を定量化し、費用便益分析により開発で得られる価値と必要なコストを比較させる構成とした。「主体的意思決定力の育成」とは、生徒自身が意思決定問題に対して、「論理的に代替案や評価基準を整理・分析し、価値観や満足度を意思決定に反映させ、できる限り合理的な意思決定をおこなうことができるようになる力を確立させること」を指している。環境アセスメントにおける複雑さと不確実性は、意思決定を困難にさせているが、実際におこなわれている環境アセスメントの手法を体験する過程で、環境アセスメントの難しさや問題点に迫り、意思決定をより合理的におこなう力を確立させることを目標とした。

Ⅱ．授業開発のための基礎的考察

(1) 先行研究

猪瀬武則氏の『経済的意思決定能力を育成する環境学習の授業構成－費用便益分析、限界分析の事例を中心に－』¹²⁾では、費用便益分析を環境問題に応用した授業例で、便益がより大きい代替案を採用するための分析方法を取り入れている。この授業案では、湖の浄化の調査報告書にもとづき、生徒が限界利益から限界費用を引いたデータを利用し、最適点を考えさせるものである。中学生には多少理解が難しい概念であるが、わかりやすい構成で授業化している。この授業の中で、生徒から「たとえ限界利益は下回っても、わずかながら総利益があるなら、徹底的に浄化すべきである」と判断する生徒に対して、「限界理論と希少資源の適正配分の意味から導き出される『60%浄化』が正解であり、工場と町の予算がパンクしない程度までやるべきである」と考える生徒とは、まさしく『価値』が異なるのである」としている。

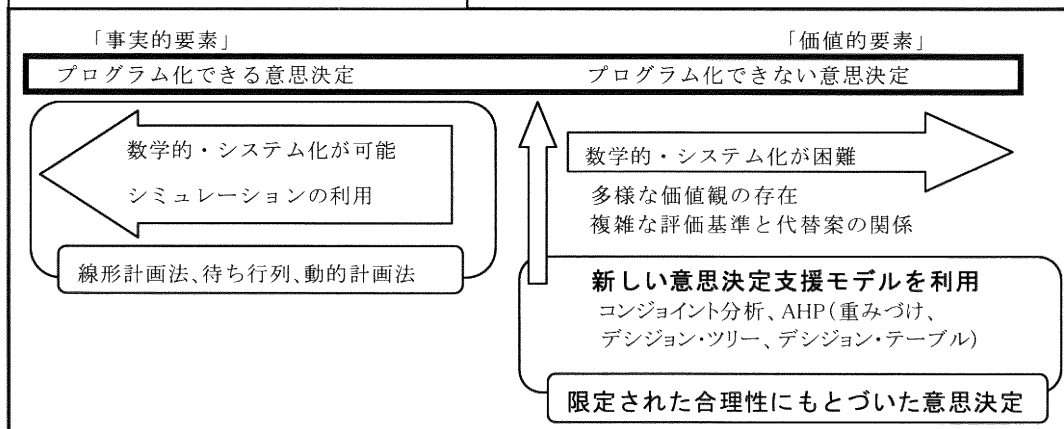
環境問題では自然環境の「価値」を定量化し、意思決定に反映させていく点が難しいところである。人命救助に必要な予算であれば、予算金額の上限を考えず成功確率が 100%になるまで実行する。企業の生産過程での利益とコストの関係は徹底して合理的な判断で最適な解の数字を用いて実施する。自然環境においては、このどちらにもあてはまらない大変難しい意思決定

を迫られる。絶滅寸前の動植物の生育する湖と、誰も存在を知らない湖、多くの人々が観光やレジャーで楽しむ湖など、その自然の価値を定量的に見積もることは大変難しい。このシミュレーションで、費用便益分析が十分に認識できなかった生徒は、この湖の価値をかけがえのない湖と考へて、100%の浄化を選択したと予想される。また標準的な湖を想定した場合は 60% 程度浄化の費用便益分析にもとづく費用と効果の最適なラインを選択したと予想される。環境問題を費用便益分析により考察させる場合には、失われる自然に対する価値について、生徒が十分理解できる状態を設定しておく必要があると考えられる。自然環境を費用便益分析にもとづき考察させるには、自然の価値を定量化できるシミュレーションに構成することで、より合理的な意思決定が可能となると考えられる。猪瀬氏は、「社会科における環境学習－米国の環境教育における経済教育排除論争－」¹³⁾のなかで、「第一に、社会科の環境学習では、経済教育の基礎にある経済理論の持つ規範性を認識した上で経済教育の内容を道具主義的に設定する必要がある」「第二に「価値明確化」の学習過程が設定されなければならない」として、環境教育での経済教育の必要性を強調している。

(2) 「限定された合理性」概念と授業開発

「戦略的環境アセスメント」を取り上げるにあたり、「限定された合理性」概念を手がかりに次の三点において授業開発の工夫を試みた。生徒が複雑な問題を主体的に意思決定するために、①戦略的環境アセスメントの数多い評価基準をすべて取り上げることはせずに、「限定した」評価基準を取り上げた。②代替案と評価基準の複雑な関係を明確に整理するために複数の意思決定支援モデルを用いた。③「事実的要素」と「価値的要素」を明確に分けて意思決定をすすめた。これらの工夫により、次の二点が可能になるとする仮説にもとづき授業開発をおこなった。まず一つめは、代替案・評価基準が複数あるため意思決定が難しかった論争問題において、意思決定支援モデルの「コンジョイント分析」や「オペレーションズ・リサーチの階層

図1 「限定された合理性」概念の利用 著者作成



化分析の中のデシジョン・テーブル、デシジョン・ツリー、重みづけ」を応用することで、生徒が主体的に意思決定をおこなうことが可能となるものである。二つめは、価値観や満足度により決定する部分（＝「プログラム化できない」問題、「価値的要素」）を含んでいる場合、「限定された合理性」概念と新しい意思決定支援モデルを応用することで、「生徒自身が主体的に意思決定をおこなう授業」が構成できるという仮説である。

意思決定の問題について、H・A・サイモンは、「プログラム化できる意思決定」と「プログラム化できない意思決定」に区分している。「プログラム化できる意思決定」問題においてはすべてを数学的に定式化し、数式でシミュレーションすることが可能であるが、「プログラム化できない意思決定」問題は、限られた計算能力と外界の不確実性との双方の理由から特定代替案の選択結果がきわめて不完全にしかわからず、普遍的な一貫した効用関数を持っていないなど、数学的に定式化し計算することが難しい問題として分類している。しかし、「プログラム化できない意思決定」であっても、「限定的な合理性」にもとづき、いくつかの条件を固定化し、また最新の意思決定支援モデルを利用することで意思決定が可能となるとしている。

サイモンは、「客観的合理性をもつ問題」とは、①各代替案の選択に続いて起きる諸結果についての完全な知識と予測を可能とし、②将来に起きる諸結果に対する価値について、現在完全に予測でき、③起こりうる代替的行動のすべての中から選択することを可能とした場合、と考える。しかし複雑な意思決定問題では「合理性の限界」として、①ではすべての代替案による諸結果を完全に予測することは困難であり、②では将来の価値を現在の価値で予測することは不完全であり、③ではすべての代替案を思いつくことはできず、二つか三つ程度の代替案しか思い浮かばない、としている。戦略的環境アセスメントにおいても、客観的合理性をもつ結果を完全に予想することは困難であることや、環境の持っている価値を完全に計ることも困難であることから「プログラム化できない意思決

図2 意思決定のプロセス 著者作成

【第一回目 意思決定 シート A】

(1) A 案～C 案が環境へ与える影響の分析 【探索】

(2) 住民の負担から概観を捉える

→ コンジョイント分析のプロフィールを利用

【正確な目標設定】

(3) 建設費用と住民の負担の関係性を理解する

→ AHP のデシジョン・テーブルを利用

【探索】【正確な目標設定】

(4) 第一回目意思決定をおこなう 【満足化】

【第二回目 意思決定 シート B】

(1) 建設による損失総額を分析する 【探索】

(2) 損失防止費用と住民の負担を比較する 【探索】

(3) 費用便益分析をおこなう

→ AHP のデシジョン・テーブルを利用

【探索】【正確な目標設定】

(4) 第二回目意思決定をおこなう 【満足化】

(5) 意見表明とシェアリング

* 文字囲いは意思決定支援モデル

定」部分をもつ問題と考えられる。「プログラム化できない意思決定」で不確定性を持つ問題においてより合理的な意思決定をおこなうためには、「正確な目標設定」と、「探索」と、「満足化」が重要な概念であるとしている。大きな抽象的目標ではなく、下位の具体的目標を複数設定し、その目標実現のために資料を探索し、不可能と思われる「最も合理的な代替案」を求めず、満足のいく代替案を求める「満足解」の積み重ねによって意思決定をおこなうとしている。このような視点から考察する場合、公民科で論争問題を取り上げる意思決定型授業では、比較的容易にプログラム化できる意思決定問題から、不確実性が高いため意思決定が困難なプログラム化できない意思決定問題など多様な問題が存在する。環境アセスメント問題は、「プログラム化できない意思決定部分をもつ問題」と分類できる。

Ⅲ. 小単元の概要

(1)「主体的意思決定力の育成を図る授業」に応用した意思決定支援モデル

平成 21 年 3 月に告示された新しい高等学校の学習指導要領解説公民編の「現代社会」の「2 内容とその取扱い指導に当たって」では、「先に『現代社会における諸課題』の解説で述べたように、生命、情報、環境などについてそれぞれ取り上げるようにするが、ここでは課題を解決させることを求めているのではなく、これらの諸課題をとらえ考察するための基本的な枠組みを身に付けさせ、社会の在り方を考察する基盤を理解させるよう留意する。」としている。

本実践では、生徒の主体的に考察する力の育成を目指している。これまで「日本の年金問題」、「日本のエネルギーベストミックス問題」、「バイオエタノール問題」、「出産前診断問題」などを事例として、階層化分析法の「デシジョン・テーブル」、「デシジョン・ツリー」「一対評価」「重みづけ」などを合理的な意思決定をおこなう手法として応用し、主体的意思決定力の育成を図る授業構成をおこなってきた。

(2)戦略的環境アセスメント (SEA)

「環境アセスメントは、既に事業の枠組みが決定されており、事業の実施段階で意思決定を行ったのでは変更することは遅すぎて検討の幅が限られてしまうために、環境の保全に有効な案の検討が行えない。戦略的環境アセスメントでは、事業の実施段階の環境アセスメントの限界を補い、計画に環境配慮を適切に組み込むものであり、早期の段階で環境的側面について検討を適切に行うことにより、法に基づく環境影響評価の段階での事業内容の検討の手戻りを回避することにも資することとなる」¹⁴⁾。このような理念のもと、戦略的環境アセスメントは、世界各国で早期の段階で意思決定をおこなう新しい手法の環境アセスメントとして利用されている。これまでの環境アセスメントでは確定した代替案について賛成か反対かを問う手法であったが、戦略的環境アセスメントでは複数の代替案について複数の評価基準からメリット・デメリットを探っていく、代替案の方向性を確定していくことにより、多様な代替案の中から意思

決定が可能となる。検討過程は複雑な思考を必要としているが、生徒がこの思考過程を学ぶことは環境アセスメントの在り方そのものを学ぶ過程となり、また複雑な問題を考察する枠組みを自らの思考過程として身につけることのできる学習となると考える。本実践では、事例として「一般廃棄物の最終処分場に係るケーススタディ」を授業用に改変した「N市の一般廃棄物の最終処分場計画」を作成した。「N市の一般廃棄物の最終処分場計画」では、シミュレーションとして設定した一般廃棄物の最終処分場計画を進める上で、3つのA案、B案、C案のどれを選択するかを住民に問う戦略的環境アセスメントの形で意思決定をおこなう。

(3)「N市の一般廃棄物の最終処分場計画」

A案は海岸を埋め立てたところに建設する代替案である。B案は住宅街の郊外で川沿いから少し山手に入ったところに建設する代替案である。C案は県道からかなり山に入った山中に建設する代替案である。3つの代替案において、評価基準として道路の渋滞と騒音による住民生活への影響、海岸や天然記念物や名水100選などの環境への影響などが事前に設定されている。

(4)費用便益分析（CBA Cost-Benefit Analysis）

今回は、より具体的に考察をするために、①建設費用の住民負担の設定、②観光客数と観光による経済効果、③損失を防止する費用の住民負担の設定の3つを、費用便益分析を利用して比較させて、戦略的環境アセスメントを実施するうえでの複雑さを考察させる。

(5)意見表明とシェアリング

生徒一人一人が決定した内容を黒板の意見表明用一覧に、付箋を貼り付けることにより、クラス全体の総意がどのあたりにあるのかを明らかにする。他の生徒の決定について、どのような理由により自分と異なった決定となったかを明らかにすることで、自分自身の意思決定の過程を振り返り、意思決定において必要なことを再度考察する。

IV. 「環境問題」小単元計画（全2時間）

(1)第一次

オゾン層の破壊、酸性雨、温暖化、砂漠化などの地球環境問題を考察する。また、国連人間環境会議、モントリオール議定書、国連環境開発会議、京都会議など国際的取り組みを理解する。四大公害など日本の公害と、汚染者費用負担の原則、外部不経済、公害対策基本法、環境基本権、環境アセスメント法、リサイクルなど公害防止対策を理解する。

(2)第二次

「N市の一般廃棄物の最終処分場計画」のシミュレーション1の資料から、A～C案が環境へ与える影響を考察し、デシジョン・テーブルにまとめる。また、A～C案の建設費用に対する住民負担を考察し、どの案がよいか、優先順位を決定し、第1回目の意思決定をおこなう。次に、シミュレーション2の資料から、A～C案が住民や観光へ与える影響を考察し、損失を防

止する費用と、回復する経済効果を比較し、第2回目の意思決定をおこなう。第2回目の意思決定の結果を意見表明し、シェアリング・振り返りをおこなう。

【第二次】

発 問	資料	教授＝学習課程	生徒に習得させたい知識
<p><導入></p> <p>○環境アセスメントとは何か？</p> <p>○一般廃棄物の最終処分場を建設した場合、環境への影響はどのようなことが考えられるか？</p>	<p>プレテスト</p> <p>シミュレーション1</p>	<p>T：発問する</p> <p>S：記入する</p> <p>T：発問する</p> <p>S：記入する</p>	<p>○プレテストとして、環境アセスメントに対する知識を確認する</p> <p>○資料から、環境破壊や観光への影響、道路の渋滞など人々の生活に直接かかわる問題が発生することを認識する</p>
<p><展開1></p> <p>◎A～C案における環境への影響は具体的にどのようなものが予想されるか？</p> <p>○A～C案で環境への影響を最も考慮しなければならないものはどれか？</p>	<p>シートA (1)</p> <p>シートA (1)</p>	<p>T：発問する</p> <p>S：発表する 記入する</p> <p>T：発問する</p> <p>S：記入する</p>	<p>◎具体的なプロフィールにもとづき内容を理解し、負担を考察しデザイン・テーブルにまとめる</p> <p>○A～C案での環境への影響について、最も考慮しなければならないものに対して、優先順位をつける</p>

(1) 最終処分場建設による環境への影響はどうか？

	海岸・国道への影響	近隣住民への影響	青少年への影響	地下水・河川への影響	取り返せない環境破壊 埋る環境への影響	影響の大きさ
A案	大	小	無	無	海岸環境	5
B案	小	大	無	大	埋る環境	1
C案	無	無	大	小	A案に代	2

生徒記入例

○A～C案にかかる費用で負担してもよいと思われるものはどれか？	シートA (2)	T：発問する S：記入する	○(1)での資料の分析と、建設費用を考慮に入れ、代替案へ優先順位を記入する
---------------------------------	----------	------------------	---------------------------------------

(2) 最終処分場建設問題について、住民のあなたが負担してもよいと考えられるものを、次の3つの例へ優先順位をつけよ。

<1>	一人	年間1,500円*10年	合計15,000円	(A案：海岸の埋め立て)
<3>	一人	年間1,000円*10年	合計10,000円	(B案：住宅地に近い幹線道路脇)
<2>	一人	年間500円*10年	合計5,000円	(C案：住宅地から離れた山中)

<p>○A～C案に対して、建設費用の合計や個人負担はどの程度なのか？</p>	<p>シートA (3)</p>	<p>T：発問する S：記入する</p>	<p>○それぞれの建設計画と、人口や支払い年数により、住民の年間の負担が異なることを理解する</p>																																
<p>(3) 最終処分場建設費用と、住民一人の負担はどうなるか？</p>																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>外構施設</th> <th>道路工事費</th> <th>運搬費</th> <th>埋め立て費</th> <th>合計②</th> <th>住民一人の負担(総額)</th> <th>住民一人の年間負担(*10年)③</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A案</td> <td>5千万円</td> <td>5千万円</td> <td>1億円</td> <td>1億円</td> <td>3億円</td> <td>15000 円</td> <td>1500 円</td> </tr> <tr> <td>B案</td> <td>1億円</td> <td>5千万円</td> <td>5千万円</td> <td>0</td> <td>2億円</td> <td>10000 円</td> <td>1000 円</td> </tr> <tr> <td>C案</td> <td>2千万円</td> <td>3千万円</td> <td>5千万円</td> <td>0</td> <td>1億円</td> <td>5000 円</td> <td>500 円</td> </tr> </tbody> </table>					外構施設	道路工事費	運搬費	埋め立て費	合計②	住民一人の負担(総額)	住民一人の年間負担(*10年)③	A案	5千万円	5千万円	1億円	1億円	3億円	15000 円	1500 円	B案	1億円	5千万円	5千万円	0	2億円	10000 円	1000 円	C案	2千万円	3千万円	5千万円	0	1億円	5000 円	500 円
	外構施設	道路工事費	運搬費	埋め立て費	合計②	住民一人の負担(総額)	住民一人の年間負担(*10年)③																												
A案	5千万円	5千万円	1億円	1億円	3億円	15000 円	1500 円																												
B案	1億円	5千万円	5千万円	0	2億円	10000 円	1000 円																												
C案	2千万円	3千万円	5千万円	0	1億円	5000 円	500 円																												
<p>○A～C案でよいと思われるものはどれか？</p>	<p>シートA (4)</p>	<p>T：発問する S：記入する</p>	<p>○第1回目の意思決定おこない、その選択した理由を記入する</p>																																
<p>(4) <第1回目意思決定> 意思決定までのフローチャート</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>選択したプロフィール</p> <p style="font-size: 2em; text-align: center;">A 案</p> </div> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">⇒</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; flex-grow: 1;"> <p style="text-align: center;">その理由</p> <p style="font-size: 1.2em;">B/Cの生活に影響が少なく、自然環境への影響も少ない。</p> </div> </div>																																			
<p>○建設費用の他に、どのような点を考慮に入れるとよいと考えるか？</p>	<p>シートA (5)</p>	<p>T：発問する S：記入する</p>	<p>○環境に対する負担や、日常生活への影響などを考察する</p>																																
<p>(5) その他に考慮に入れる条件を具体的に記入</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <ul style="list-style-type: none"> ・将来どのようなになっていくか ・影響を受ける範囲 ・処分場建設時の影響(騒音等) </div>																																			
<p><展開2></p>																																			
<p>○損失を50%防ぐ場合と、80%防ぐ場合ではどれくらい費用が異なるか？</p>	<p>シートB (1)</p>	<p>T：発問する S：記入する</p>	<p>○A～C案で、50%防止案と80%防止案では費用が異なることを理解し計算する</p>																																
<p>「一般廃棄物最終処分場建設問題」における意思決定 第2回目<デジジョン・テーブル></p> <p>(1) 損失を防止する費用と住民一人の負担は、どうなるのか？(N市は人口2万人)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">海岸・動植物・地下水・観光への被害を最小限に防ぐ費用④</th> <th>住民一人の負担(10年)⑤</th> <th>住民一人の負担(1年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">A案</td> <td>50%</td> <td>3億円</td> <td>15000 円</td> <td>1500 円</td> </tr> <tr> <td>80%</td> <td>7億円</td> <td>35000 円</td> <td>3500 円</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">B案</td> <td>50%</td> <td>3億円</td> <td>15000 円</td> <td>1500 円</td> </tr> <tr> <td>80%</td> <td>7億円</td> <td>35000 円</td> <td>3500 円</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">C案</td> <td>50%</td> <td>6億円</td> <td>30000 円</td> <td>3000 円</td> </tr> <tr> <td>80%</td> <td>14億円</td> <td>70000 円</td> <td>7000 円</td> </tr> </tbody> </table>					海岸・動植物・地下水・観光への被害を最小限に防ぐ費用④		住民一人の負担(10年)⑤	住民一人の負担(1年)	A案	50%	3億円	15000 円	1500 円	80%	7億円	35000 円	3500 円	B案	50%	3億円	15000 円	1500 円	80%	7億円	35000 円	3500 円	C案	50%	6億円	30000 円	3000 円	80%	14億円	70000 円	7000 円
	海岸・動植物・地下水・観光への被害を最小限に防ぐ費用④		住民一人の負担(10年)⑤	住民一人の負担(1年)																															
A案	50%	3億円	15000 円	1500 円																															
	80%	7億円	35000 円	3500 円																															
B案	50%	3億円	15000 円	1500 円																															
	80%	7億円	35000 円	3500 円																															
C案	50%	6億円	30000 円	3000 円																															
	80%	14億円	70000 円	7000 円																															

○建設費用と損失防止費用
の関係はどうなるのか？

シー
トB
(2)
T：発問する
S：記入する

○それぞれの建設計画において、建
設費用と損失を防止する費用の、
住民の負担を理解し計算する

(2) 費用便益分析 (コストベネフィット分析)

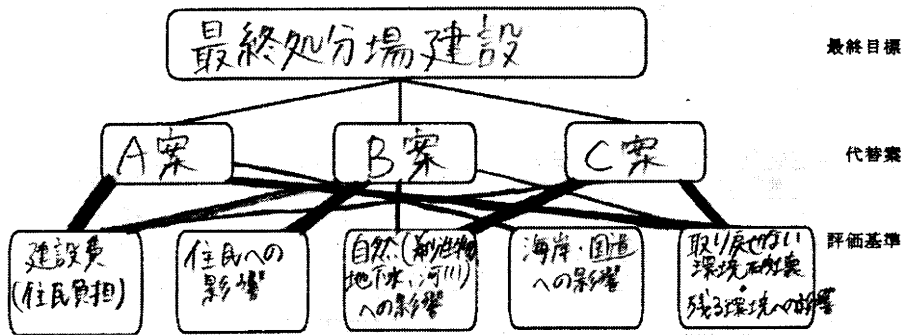
	建設費用		損失防止費用 (10 年)		住民一人の負担合計 (10 年)		建設費用 + 損失防止費用 (⑤+⑥)
	総額 ③	住民一人の負担 (10 年) ④	防止率	総額 ⑦	住民一人の負担 (10 年) ⑧	⑤+⑧	
A 案	3 億円	15,000 円	50%	3 億円	30000 円	45000 円	6 億円
			80%	7 億円	35000 円	50000 円	10 億円
B 案	2 億円	10,000 円	50%	3 億円	15000 円	25000 円	5 億円
			80%	7 億円	35000 円	45000 円	9 億円
C 案	1 億円	5,000 円	50%	6 億円	30000 円	35000 円	7 億円
			80%	1.4 億円	70000 円	75000 円	15 億円

○代替案と評価基準の関係
はどのようなものか？

シー
トB
(2)
T：発問する
S：記入する

○デシジョン・ツリーを作成し、代
替案と評価基準の関係性を明確に
する

(2) デシジョン・ツリーの作成

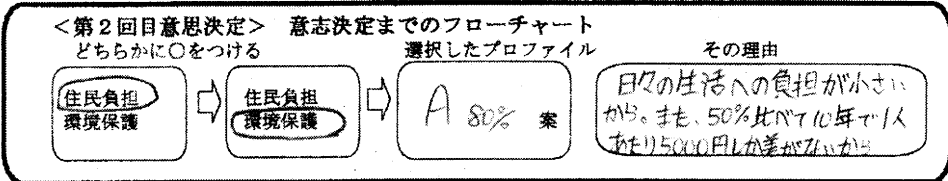


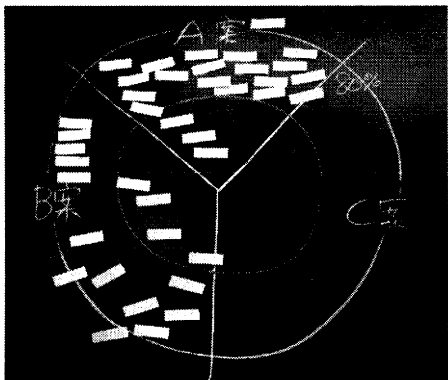
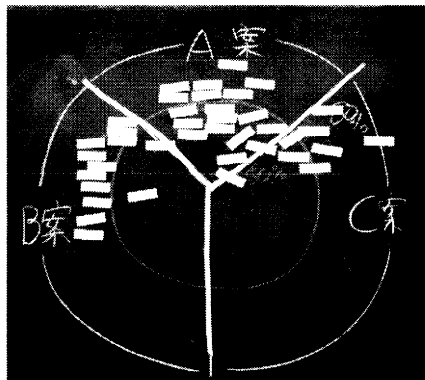
○A～C 案の 50%・80% 案で、
よいと思われるものはど
れか？

シー
トB
(3)
T：発問する
S：記入する

○第 2 回目の意思決定おこない、住
民負担と環境保護のどちらを優先
的に考えたかを示し、またその選
択した理由を記入する

(3) 意思決定までのフローチャート



○環境への影響と開発との関係はどのような点にあるのか？	シートB (4)	T：発問する S：記入する	○環境に与える影響について、開発との関係を理解する
<p>(4) 取り戻せない環境破壊と、今後残る環境への影響について、あなたはどのように考えますか？</p> <p>技術の進歩や発展のために環境破壊は必要かもしれないが、度を過ぎないようにし、もし、壊す理由があるなら今後元に戻すように努力する必要があると感じた。</p>			
○自分と他の生徒の結果とはどのような理由で異なったのか？ ◎最も多く選ばれた代替案について、どう思うか？		T：発問する S：発表する T：発問する S：意見表明する	○選択した代替案と名前を付箋に記入し、黒板に貼り付け意見表明とシェアリングを行う ◎他の生徒の意見と自分の意見の違いを考察する
			
<まとめ> ○振り返りから意思決定で重要なポイントはどういうところか？	振り返りシート	T：発問する S：考察する	○これまでの意思決定のプロセスを振り返り、意思決定の上で最も重要なポイントを考察する

V. 成果と課題

今回の実践では、授業前に環境アセスメントに対するプレテストをおこない、環境アセスメントに対する生徒の認識を調査した。「中学校で聞いたことがある」とする生徒が約1/3、「聞いたことはない」という生徒が2/3であった。授業の終了時の振り返りでは「環境アセスメント・費用便益分析・意思決定をうまくできた」という意見がほとんどであった。複雑な計算ではないが、実際に計算してみると、「なかなかうまく計算できなかった」という意見も

少数あった。費用便益分析という他教科でも扱うことのない概念を、実際の事例にもとづき計算することは生徒にとって新しい発見であり、意思決定をおこなう力の育成を図ることができたと考える。また環境の価値を数値化して、損失コストを計算するところもほとんどの生徒がデシジョン・テーブルにまとめることができた。しかし計算以外の環境の価値を意思決定に反映させた生徒もあり、今回の意思決定の難しさが表れた。

生徒の振り返りシートから「意思決定をおこなう上で大切なことは？」の質問に対して、「評価基準がたくさんある中でその一つ一つを丁寧に見定めること」「将来的な問題も視野に入れ、リスクを知ること」「優先順位を決めて、何が一番重要であるかを決めること」「順を追って一つ一つ検討し、整理すること」という記入が多く、評価基準と代替案が複雑に絡み合っている問題に対して、取り組む手法を自分のものにすることができたと思われる。

今後の課題であるが、シミュレーションによる意思決定ではなく、実際の事例にもとづく戦略的環境アセスメントを授業に応用していきたい。

N 市の一般廃棄物の最終処分場整備計画＜シミュレーション 1＞

1. 計画の目的

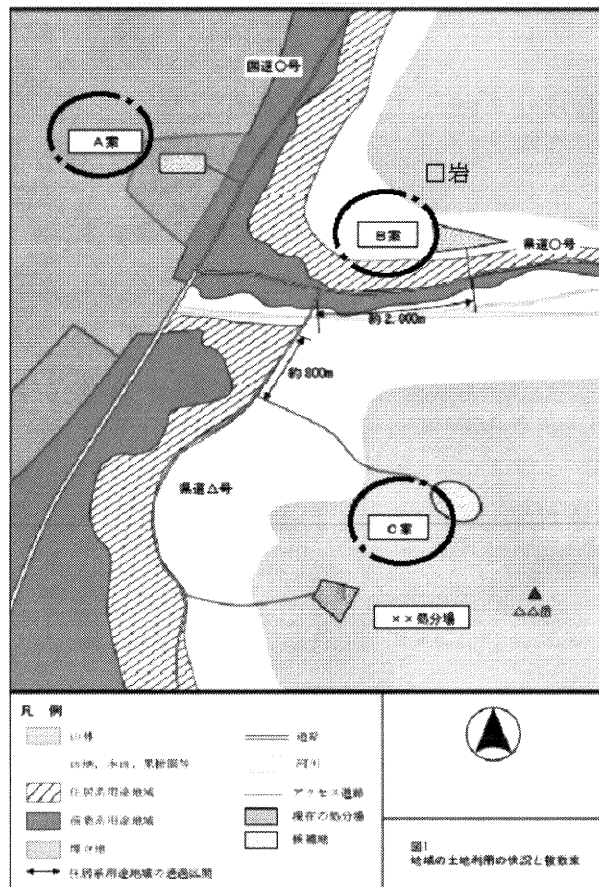
N 市では、現在××処分場にて一般廃棄物の最終処分を行っているが、残余年数が△年となっており、新たな最終処分場の確保が急務となっている。現在の××処分場は、過去に拡張工事を行っており、現状以上の拡張は見込めない。

2. 地域の自然的状況

- ①沿岸部の道路「国道○号」は、交通量が多く騒音の環境基準が超越している
- ②沿岸部には埋め立て地が広がる
- ③県道○号側には、N 市の天然記念物に指定されている「□の岩」がある
- ④△△岳には谷戸の環境が残っている地域があり、○○トンボや△△サンショウウオなど希少生物の生息が確認されて、また、「名水 100 選」に選ばれている湧水池がある
- ⑤△△岳が地域の景観資源で、海岸部を眺望する展望台もあり、キャンプ場や自然観察の森などがある。

3. A 案・B 案・C 案の建設費用

	外構施設	道路工事費	運搬費	埋め立て費
A 案	5 千万円	5 千万円	1 億円	1 億円
B 案	1 億円	5 千万円	5 千万円	0
C 案	2 千万円	2 千万円	5 千万円	0



N市の一般廃棄物の最終処分場整備計画＜シミュレーション2＞

A案・B案・C案の環境への被害を防ぐための費用

	環境への被害を防ぐための費用	
	50％程度の被害防止費用	80％程度の被害防止費用
A案	3億円	7億円
B案	3億円	7億円
C案	6億円	14億円

<注>

- 1) 政策の評価方法で、政策の結果による社会の構成員に対する価値を、金銭的に数値化する。
- 2) 早期の政策決定段階や事業の適地選定などの構想段階から、情報の公衆への開示・意見聴取を含んだ計画アセスメントで、政策立案、施策策定にあたって、環境影響の有無を調査・予想・評価し、必要な場合には環境配慮を組み込むシステム。
- 3) 「戦略的環境アセスメント(SEA)導入のあらまし」(環境省総合環境政策局環境影響評価課)http://www.env.go.jp/policy/assess/2-1outline/sea_panph.html (2011.04.15)
- 4) 組織における人間の限定合理性と意思決定過程の研究を行い、その一方で人工知能のパイオニアでもあり、意思決定支援システムの構築に携わった。

- 5) H・A・サイモン著『新版 経営行動』（ダイヤモンド社、2009 年、pp.144～145）
- 6) サイモンは、数式化したものを当時普及し始めたコンピュータにプログラム化することで、複雑な計算を処理しようと考えており、「プログラム化」という表現となった。「数式化できる意思決定」と同じ意味でありサイモンの表記通り「プログラム化」という表現を引用した H・A・サイモン著『意思決定の科学』（産能大出版、1979 年、pp.63～84）
- 7) 「合理的」な意思決定をおこなうためにモデルや手法の開発を研究し、人や組織の行動・現象を数量的に把握し分析する。
- 8) オペレーションズ・リサーチの手法の一つで、数式化できない問題などにおいて階層図を作成し、各項目について一対比較をおこない数値化し、総合評価値を求め、これをもとに意思決定をする手法。
- 9) 意思決定の“決定”や命題判定の“選択”などを多段階で繰り返し行う場合、その分岐の繰り返しを階層化して樹形図（tree diagram）に描き表したグラフ表現、あるいはその構造モデル。
- 10) 本来コンピュータのソフトウェアテストを行うために利用される決定表と呼ばれるものである。これは入力複数の条件から構成されている場合に、入力と出力の関係を表形式で表したものである。
- 11) 授業の始めに代替案を提示することで、その後の意思決定実施において、生徒が何を決めるのかを事前に学習し、複雑な問題に対して論点を持ち続けて取り組むことが容易となるため応用した。1990 年代に入ってから仮想評価法として環境政策評価の分野で新たに導入され実用化されている。
- 12) 猪瀬武則「経済的意思決定能力を育成する環境学習の授業構成－費用便益分析、限界分析の事例を中心に－」（日本社会科教育学会『社会科教育』No70(1994.3)）
- 13) 猪瀬武則「社会科における環境学習－米国の環境教育における経済教育排除論争－」（社会認識教育学会編『社会科教育のニュー・パースペクティブ』明治図書、2003 年）
- 14) 『平成 18 年度戦略的環境アセスメント総合研究会報告書』（http://www.env.go.jp/policy/assess/2-4strategic/3sea-6/sea_h18_houkoku/main.pdf）(2011.06.29)

主指導教員(児玉康弘教授)、副指導教員(宮菡衛教授・雲尾周准教授)