

## 廃棄物環境教育再考

— 環境経済学における「効率性」概念をてがかりに —

A Reconsideration of Environmental Education on Waste Management  
— Based on the Concept of "Efficiency" in Environmental Economics —

水山光春  
(京都教育大学)

### 1. はじめに (問題意識)

環境問題は「汚染と廃棄物の視点でとらえることでひとつながりの問題として考察することが可能となる」<sup>1)</sup> 経済学的な問題である。このことに関して社会科教育においては、環境に関わる社会のシステムを特に経済的な側面から適切に捉えることが重要であるとの指摘がある。<sup>2)</sup> しかし、「日本の学校教育の理論や実践の中には、環境問題を経済学的に考えたり、環境問題の解決方法を経済学的に考えようとするものが極めて少ない」<sup>3)</sup> のもまた事実である。

従来の社会科環境教育においては、例えば汚染や廃棄物の問題は一般に「環境容量を超えた廃棄物の排出による自然環境(生態系)の破壊」として捉えられることが多かった。<sup>4)</sup> それゆえ、その対応も、汚染物質や廃棄物を環境に排出しないことをもって問題の解決としてきた。

社会科環境教育における経済学的な視点の重要性について指摘したものに、山根栄次や猪瀬武則らの手による研究がある。山根はその重要性について、端的に次のように述べている。

「(市場経済システムと経済的により豊かな生活をしたいという人々の欲求を否定しない：注筆者) 保守主義的環境教育は、児童・生徒が環境問題の現状を客観的に認識すると共に、基本的には、市場経済を基本とした経済システムの中で、個々の環境問題を解決するための最も経済的で効果的・効率的・公平な方法、特に環境政策を追究していく (下線部：筆者) という授業として具体化されることになる。」<sup>5)</sup>

環境問題対策を経済的に考える際の鍵となる価値的な概念に、山根の指摘する「効率」がある。

「効率(性)」は、環境問題への対応を複数の主体や選択肢間の選択・調整として捉えるにあたっての重要な概念である。効率の視点がないと、環境問題への対応は、いきおい価値対立をともなったあれかこれかの二者択一へとなっていく。

しかし、これまで効率性の追求(あるいは効率性であること)は、環境悪化の原因の代名詞でもあるように扱われ、よい印象は持たれてこなかった。<sup>6)</sup> 例えば次のような教科書記述がある。

「経済成長によりくらしは豊かになりましたが、逆に失ったものも少なくありませんでした。(中略) すべてに効率性を優先した都市では、都市の緑が失われ、雑木林やため池など、里山の自然も失われ、多くの生物が姿を消しました。」<sup>7)</sup>

これらにおいては、「効率」は経済成長と同義とされ、かつ自然(環境)と対立した概念となっている。確かに、環境か経済かという大きな枠組みで対応策を考えることは重要だが、環境も経済もともにそこそこに両立することのできる第3の選択枝を考えることも方法論的に重要である。

もちろん効率性だけで環境問題対策のすべては語れない。それは例えば、ペットボトル・リサイクルの効率化をいくら考えても、ペットボトルそのものの生産量を減らさない限り、ごみとなるペットボトルが減らないことから明らかである。しかし、だからといって効率的な対策を考えることに意義がないわけではない。ペットボトルそのものを減らす対策にも当然さらに具体的なオプションがあり、そこでは効率的であることが欠かせない。つまり、環境問題への対応においては、制度や経済体制といったマクロな視点とミクロな視点の組み合わせが必要なのである。

しかし、ミクロなレベルでの環境問題への対応を具体的に考えさせる授業を論じた論文は少ない。ちなみに、ミクロな環境経済的知識を組み込んだ具体的な授業は猪瀬によって紹介され、<sup>9)</sup> 提案された。<sup>9)</sup> 猪瀬の提案する授業は、中学校社会科公民的分野での『環境学習』における「外部不経済論による授業構成と、それに基づく汚染問題に関する費用便益分析、限界分析の実践」として提示されている。猪瀬は架空の湖の汚染浄化問題に関する費用と利益を生徒に分析させる。そして、「これによって、費用便益分析、限界分析などの経済概念が、生徒に『解決策』を導き出させる上で、有効な分析概念であることを提示することができた。」<sup>10)</sup> としている。

本稿はこの猪瀬の実践もふまえて、汚染ではなく廃棄物を対象にして、環境問題対策における「効率」の重要性に、より直接的かつ視覚的にせまることを目指すものである。

## 2. 環境経済学と「効率」

### 2.1. 学習指導要領における効率

まず、現学習指導要領に「効率」概念がどのように位置づけられているかを見ておこう。学習指導要領に関連して効率概念が現れるのは、中学校公民的分野「(2) 国民生活と経済」の中の「ア 私たちの生活と経済」が最初である。しかし、そこではあくまでも市場経済における価格の働きの理解に中心があって、環境問題対策としての効率性まで考えているわけではない。<sup>11)</sup> また、環境と経済とのかかわりを直接扱う項目「イ 国民生活と福祉」においても、環境と経済との関わりがミクロに捉えられることはない。

高等学校公民科、政治・経済「(2) 現代の経済」では、効率性は経済的な選択や意思決定における目標として、かつ「公平性や公正さとの間の矛盾、対立を調整することが要請されている」<sup>12)</sup> ものとして、中学校より一段高いレベルで捉えられている。しかし、これはあくまでも一般的な「市場経済の機能と限界」としてであり、外部不経済を内部化するための環境対策における効率性という点にまで応用されるものでないことは、中学校における場合と同様である。つまり具体的には、環境

問題対策としての環境税についてまでは言及されても、税額はいくらが適当かまでは追究されない。

本研究はこのような効率性を、環境問題対策とつなげて、その意義を考えようとするものである。

### 2.2. 環境経済学における効率性の認識

環境経済学において効率性の概念は、具体的には次の3点において表れる。

#### (1) 効率的排出水準

何ごとによらず環境被害を出さないことは理想ではあるが、そのためにかかる費用も莫大となる。そこで、「何も対策を施さない場合」と「完全な対策を施した場合」の間にある効率的排出水準を考えることになる。今、汚染物質排出量を横軸に、費用を縦軸にとると、図1に示すごとく、排出量が  $e_1$  ( $< e^*$ ) であれば被害の限界費用 (MD) は少なくなるが、削減の限界費用 (MAC) は増大する。 $e_2$  ( $> e^*$ ) であれば削減費用は少なくなるが、被害の費用は増大し、結果的に総費用は二つの限界費用が均等化する  $a + b$  よりも過大となる。したがって、総費用を最小化する効率的な排出水準は、二つの限界費用が均等するところとなる。

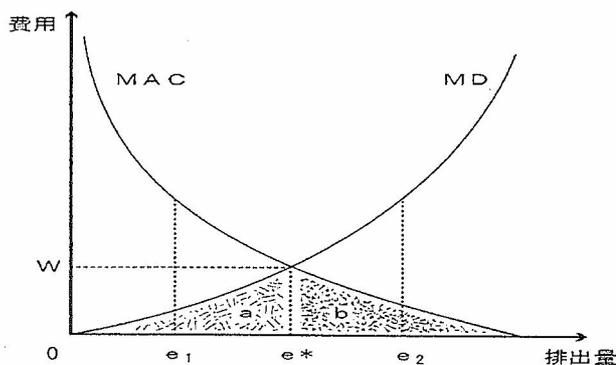


図1 効率的排出水準

#### (2) 限界削減費用 (限界費用) の均等化

環境汚染物質排出削減のための費用は、当然のことながら汚染物質排出主体それぞれによって異なる。今、限界削減費用の異なる二つの主体を仮定すると、排出量を  $e$  まで減らすのに、主体1 ( $MAC_1$ ) においては  $a + b + c + d + e$  の、主体2 ( $MAC_2$ ) においては  $a + c$  の費用がかかる。ここで、二つの主体の限界削減費用が均等化する

ところ ( $e_1 + e_2 = 2e$ ) で削減量を再配分すると、主体1の削減量は  $a + b$ 、主体2の削減量は  $a + c + f + g$  となり、削減費用は  $e + h$  分だけ減らすことができ、両者を合わせた削減費用は最少となる。同様のことは限界費用についても成り立つ。(限界費用均等化原理)

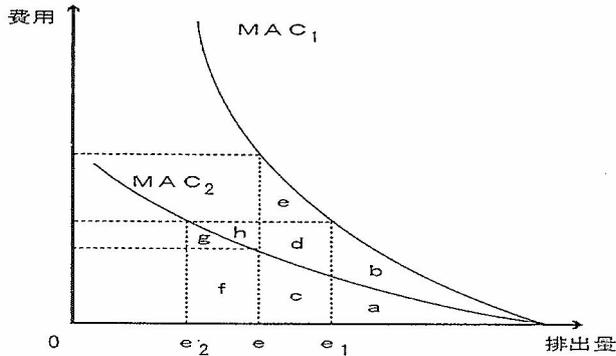


図2 限界削減費用の均等化

(1)や(2)は環境に関する総費用削減としての効率性について述べている。それに対して環境に関する総便益増大化としての効率も考えられる。

### (3) 便益・余剰の最大化

人々は環境の質が改善するとその便益を受ける。「人に便益を与えるには、その人にその人が価値を認める何かを与えればよく、彼があるものに価値を認めるかどうかは、彼がそれを手に入れるために犠牲を払おうとするか、支払意思を見せるかどうかで判断することができる。」<sup>13)</sup> こうした価値や便益についての考え方により、環境の価値をそれに対する支払意思額で計れるとすれば、それは需要曲線によって表すことが可能となる。

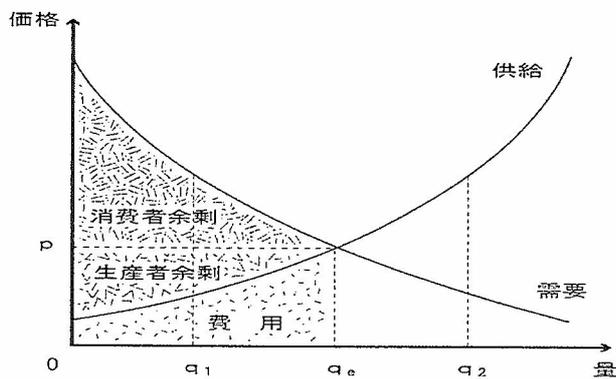


図3 消費者余剰・生産者余剰

通常、需要曲線は右下がりの曲線として表現される。このとき、商品の価格  $p$  に対して需要量  $q$  が決まり、価格と需要量の積は実際の支払額となる。また、価格  $p$  と需要曲線とで囲まれた領域は純便益を表し、「消費者余剰」と呼ばれる。この便益を社会全体で集計したものが消費者余剰である。このようにして、環境の価値すなわち便益を「消費者余剰」という概念を用いて表すことができる。

価格と需要曲線によって消費者余剰の概念が導かれたように、価格と供給曲線から生産者余剰の概念もまた導かれる。このとき、生産のための総費用が供給曲線より下の領域で示されるのに対して、総収入は価格  $p$  と生産量  $q$  の積として示され、生産者余剰は価格  $p$  と縦軸、供給曲線で囲まれた部分となる。ここでの生産者余剰は良好な環境を生み出すための費用として捉えることができる。

こうした需要と供給の関係から総余剰を導くことができる。この総余剰は、財としての環境の費用と便益を集計したものである。

今、財の生産量が  $q_1$  ( $< q_e$ ) のとき、消費者余剰も生産者余剰も  $q_e$  のときよりも小さくなる。したがって総余剰も小さくなる。逆に生産量が  $q_2$  のときは、価格よりも需要量が下回るので消費者余剰はその分マイナスに、また価格よりも生産費用が上回るので生産者余剰もその分マイナスになる。したがって、総余剰も  $q_e$  のときよりも小さくなる。すなわち、「市場均衡とパレート最適、余剰最大化が同等である」<sup>14)</sup> ことが示される。その意味で効率的なのである。

このように、消費者余剰、生産者余剰という概念を用いることで、環境に関わる社会全体の利益を分析することが可能となる。

次節では、以上の考察を基本としつつ、環境経済学が明らかにしてきた他の知見との整合性や校種ごとの発達段階を考慮した、環境を捉える概念と知識の仮説的な全体像を示す。

### 3. 環境を捉える基本的概念と知識

#### 3.1. 環境を経済学的にとらえる概念と学習レベル

基本的概念と具体的概念		L1	L2	L3
見 た 環 境 か ら 経 済 学 か ら	1.環境問題	環境質, 環境質水準, 環境被害	①	
	2.環境経済学と資源経済学	環境経済学, 資源経済学	②	
	3.環境問題と外部性	外部性, 外部効果, 外部不経済, 私的費用と社会的費用の乖離		⑥
		効率的資源配分		⑦
4.私的財と公共財	私的財(排除性, 競合性), 公共財(非排除性, 非競合性)フリーライダー, 市場の失敗,		⑧	
	共有地の悲劇, 所有権		⑭	
(被 害 ・ 費 用 ・ 効 率) 環 境 問 題 認 識 Ⅰ	1.環境汚染の被害	被害, 被害関数		⑮
	2.環境被害の類型 1)汚染物質による類型	1)非累積型vs累積型, 局地型vs非局地型, 点源型vs非点源型, 安定型vs偶発型	③	
		2)汚染物質によらない環境破壊		
	2)限界被害関数から見た類型	限界概念 1)限界被害関数から見た環境破壊(限界被害, 限界被害関数) 2)限界削減費用関数から見た類型(限界削減費用, 限界削減費用関数)		⑯
	3.限界費用の均等化	均等化, 限界費用の均等化, 社会的総費用		⑰
4.効率的排出水準	効率, 効率的水準		⑱	
(価 値 ・ 便 益 ・ 余 剰) 環 境 問 題 認 識 Ⅱ	1.環境改善の便益	環境の価格, 便益, 被害, 支払意思額, 受取意思額		⑨
	2.環境の価値 1)価値と利用	環境の価値 ・利用価値vs非利用価値	④	
		2)価値の評価	価値の評価 ・支払意思額(間接的方法, 直接的方法)	⑤
	3.余剰 1)消費者余剰 2)生産者余剰	支払意思額, 需要曲線, 消費者余剰(消費者の便益)		⑩
		生産費用, 供給曲線, 生産者余剰(生産者の便益)		
4.グッズとバズ	グッズ, バズ		⑲	
5.総余剰	消費者余剰, 生産者余剰, 総余剰, 価格均等化原理, 費用便益分析		⑪	
の 問 題 へ の 対 応	1.外部不経済	外部不経済と社会的費用の内部化		⑫
	2.制度的アプローチ	直接規制, 経済的手段(課徴金, 補助金, 排出許可証制度)		⑬
	3.自主的アプローチ	自主的アプローチ		⑳

(注: L1は小学校レベル, L2は中学校レベル, L3は高等学校レベルを想定している)

#### 3.2. 環境を経済学的にとらえる知識

##### レベル1 (L1) 小学校段階で求めたい知識

- ① 環境問題は, 排出物がまわりのさまざまな環境の質を引き下げ, 人間およびその周囲の環境に被害が引き起こされることによって発生する。
- ② 資源を経済活動に用いた結果, その経済活動がどのように自然に影響を及ぼし返すか, またそれへの対応はどうすればよいかを, 経済的に

調べることができる。

- ③ 環境の質の低下は被害を及ぼす。環境の被害は汚染物質の違いによって分類することができる。被害の型の違いはその費用のありようにも影響を及ぼす。
- ④ 環境には利用することによって生まれる価値と利用しなくても含まれる価値があり, それらはさらに(現在の価値・将来の価値・潜在的な

価値), (存在価値・利他的な価値・遺産としての価値)などに分けられる。

- ⑤ 環境の価値は間接的, 直接的に様々に推計されている。

※レベル1の要点は, 環境問題を捉えるためには被害と価値の両方に着目する必要のあること, および環境を価値づけるためにこれまで多大な努力がなされてきたことを知ることにある。

#### レベル2 (L2) 中学校段階で求めたい知識

- ⑥ 環境問題は, ほとんどの場合, 何らかの外部不経済と関係しており, 外部不経済においては社会的費用と私的費用が乖離している。
- ⑦ 外部性が存在する市場では, 効率的な資源配分は達成されない。
- ⑧ 財には私的財と公共財があり, 私的財は(排他性, 競合性)を持ち, 公共財は(非排他性, 非競合性)を持つという特色がある。環境は公共財に含まれる。公共財にはフリーライダー(ただ乗り)とよばれる現象が存在し, 市場の失敗が発生する。
- ⑨ 環境の改善は便益の増加をもたらす, 環境の悪化や費用は便益の減少をもたらす。支払意思額は環境に対する需要であり, 需要曲線によって示すことができる。
- ⑩ 環境に対する支払意志額が生産費用を上回ったとき, 消費者余剰が発生する。望ましい環境の価格がその生産費用を上回るとき, 生産者余剰が発生する。
- ⑪ 消費者余剰と生産者余剰の合計(総余剰)は, 需要と供給が均等化するとき, 最大となる。
- ⑫ 社会的費用と私的費用の乖離は, 社会的費用を内部化することによって解決が試みられている。
- ⑬ 環境被害は, 統制による直接規制や, 経済的誘因に依拠する経済的手段によって軽減することができる。

※レベル2の要点は, 環境問題を外部不経済として捉えること, ならびに環境問題への対応策における「効率」概念に気付くことにある。

#### レベル3 (L3) 高等学校段階で求めたい知識

- ⑭ 公共財には「共有地の悲劇」とよばれる現象が発生する。共有地の悲劇は所有権の設定によって回避することができるが, 所有権の設定は問題を引き起こすことがある。
- ⑮ 被害は被害関数として測定することができる。
- ⑯ 環境問題は, 限界被害費用と限界削減費用の関数として捉えることができる。また, 環境被害はその限界被害関数および限界削減費用から類型化することができる。
- ⑰ 対象が複数ある時, 限界費用を均等化することによって, 社会的総費用を削減しながらより多くの排出を削減することができる。
- ⑱ 効率的排出水準は, 限界被害費用と限界削減費用とが均等するところに決まり, 総削減費用と総被害の均等化によって決まるのではない。
- ⑲ 負の環境財の需要と供給は第4象限で交わり, 価格絶対値が小さいときは供給>需要となり, 価格絶対値が大きいときは供給<需要となる。つまり, 一般のグッズ(正の財)の場合とでは, 価格の大小と財の量の関係が逆になる。
- ⑳ 自主的アプローチの導入は, 税の導入如何に関わらず, 汚染物質排出量の削減のための汚染者の費用負担を少なくすることができる。

※レベル3の要点は, 環境問題への対応策における「効率」概念の理解を深めること, および所有権の設定, 制度的方法, 自主的方法など, 環境経済学の成果を用いて多様な対応策が考えられていることを知ることにある。

#### 4. 環境経済学を組み込んだ廃棄物環境学習モデル

これまでの考察と知識の整理をもとに, ごみを事例として, 効率的な対応策について考察する廃棄物環境学習モデルについて考えよう。ここでごみ問題を取り上げるのは, ごみが廃棄物問題にとって本質的な問題でありながら, 大気や水質の汚染などの領域に比べて, 対応の遅れが課題となっているからである。<sup>15)</sup>

ごみは経済的に考えると, それ自身が負の公共財であって外部不経済を発生させる。その外部不

経済は、多くの産業系・事業系廃棄物によって一般市民が外部不経済を被ると同時に、その一般市民が一般市民に対して外部不経済を発生するという複雑な構造になっている。<sup>16)</sup>

また、ごみ（負の財）は、古紙のように有償で取り引きされない限りその処理に費用がかかる。

通常、正の財（グッズ）の供給と需要は上図のように表現されるが、この関係を負の財にあてはめると、グラフは第四象限において下向きとなる<sup>17)</sup>。

例えばごみを商品として考えると、価格は負となり、ごみの引き受け手はごみを受け取るためには補償を受ける必要がある。その場合、負の価格（補償の受取り）が低ければ需要は小さく、高ければ

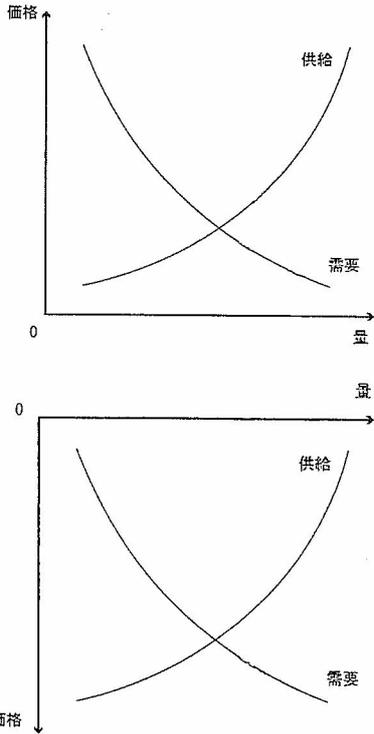


図4 正・負の財の需給

需要は大きい。同様に、ごみの発生者（供給者）は、負の価格（補償の支払い）が高ければごみを少ししか出さず（供給せず）、価格（補償の支払い）がゼロに近ければ多くのごみを出す（供給することになる。<sup>18)</sup> このように、ごみは一般のグッズ（正の財）の場合とでは、価格の大小と財の量の関係が逆になる。

そこで、ごみを負の財ではなく、ごみ処理サービスという正の財として考える。具体的には一袋あたりのごみ処理費用、すなわちごみ袋一袋の値段はいくらであるべきかを考える。

すると、消費者（ごみ処理サービス需要者）のごみ袋に対する需要曲線を右下り、ごみ処理サービス提供者の供給曲線を右上りとする見慣れた図が描ける。

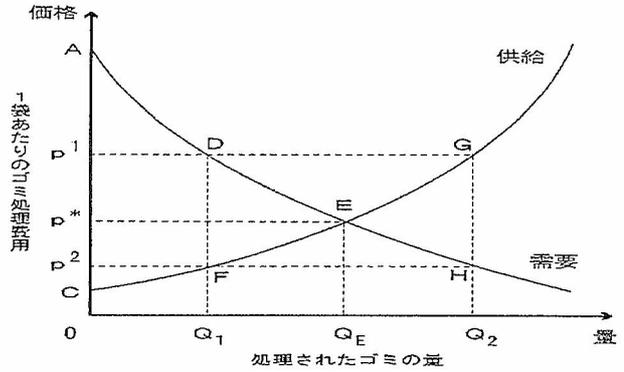


図5 ごみ処理サービスの需要と供給

消費者はごみ袋一袋の価格が高ければ、ごみを少ししか出さず、価格が安いと多くのごみを出す。

ごみ袋の価格が  $p_1 (> p^*)$  のときには、  
 総余剰 = 消費者余剰  $(Ap_1D)$  + 生産者余剰  $(p_1CFD) = ACE$  ..... ①

ごみ袋の価格が  $p_2 (< p^*)$  のときには、  
 供給側にとって採算の合う供給量は  $Q_1$  であるが、ごみ処理サービス提供者はごみを放置するわけにはいかないで、サービスを  $Q_2$  まで供給することになる。その結果、

総余剰 = 消費者余剰  $(Ap_2H)$  + 生産者余剰  $(p_2CF - FHG) = ACE - EHG$  ..... ②

①②いずれの場合も価格が  $p^*$  のときの総余剰  $ACE$  より小さく、ごみ処理サービス提供者の余剰の総和（社会的余剰）は、ごみ袋の需要と供給が一致する価格  $p^*$  のとき最大  $(ACE)$  となる。

なおごみ袋が無料のときには総余剰はさらに小さく、定額制の場合には、費用負担は排出量に関わりなく変わらないので排出削減のインセンティブは働かず、無料の場合と同様の結果となる。

京都市を例にとると、ごみ袋は無料なので、ごみ排出量は過大となっている。また、処理に見合うだけの価格は一袋250円 / 4kg (2000年) という計算結果が出ている<sup>19)</sup>が、ごみ袋の有料化によってごみの発生量（ごみ袋の需要量）を減らし、総余剰を大きくすることができると同時に、ごみ袋の値段も下げることができる。

また、ここでのごみの排出量と費用との関係を、縦軸を費用、横軸をごみ排出量として表すと、ごみの排出を未然に防ぐための限界削減費用 (MAC) は右下がり、ごみ処理のための限界費用

(MC) は右上がりの曲線となる。このとき斜線部 b は総削減費用を、斜線部 a は総処理費用を表す。

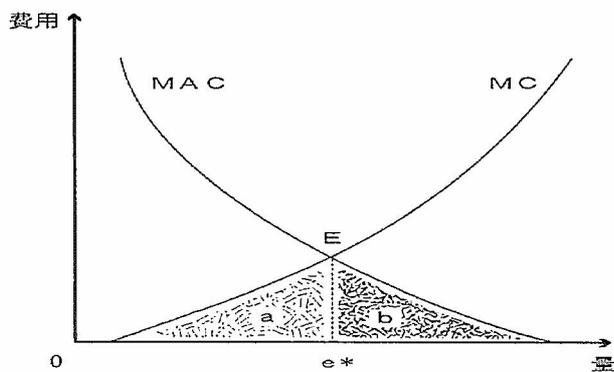


図6 効率的排出水準

今、少量のごみの排出でも環境に甚大な被害を与える場合には、それだけ処理費用もかかると考えられるので曲線 (MC) は左に、少々のごみの排出でもそれほど環境に被害を与えないと考えられる場合には、曲線は右に移動する。その場合、前者においては  $b > a$ 、後者においては  $b < a$  となることが多いと考えられる。いずれにしても MAC と MC が交わる交点 E が存在し、そのときのごみ排出量  $e^*$  は処理費用と削減費用の総費用を最小化する効率的な排出水準となっている。

次節では、これらの知識をもとに、中等（中・高等）学校段階を対象とした学習過程モデルを示す。

### 5. 学習指導過程モデル

(下表中、特に太線で囲った部分  は高等学校のみの、それ以外は中学・高校共通の学習部分を示す)

	学習内容	指導者の活動 (○発問・●説明)	子どもから引き出したい知識・予想される活動	資料
(段階1) ごみをめぐる背景①	ごみとは何か	○ごみとは何か。 ○これらのごみか、資料①をもとにして考えよう。 ○あらためてごみとは何か。	<ul style="list-style-type: none"> <li>捨てられたもの、廃棄物</li> <li>ごみのごみでないようなものを出し合い、ごみとは何かについて考える。</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>「廃棄物」とは「生産物」に対する相対的な概念である。</li> <li>「生産物」に対する相対的な概念であることを踏まえた上で、目的を終えて処理されるべきものとしての使用価値的側面を確認する。</li> </ul> </div>	①
	ごみ問題とは何か	○ごみ問題とは何か。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみが多すぎることで、多すぎることで最終処分場が不足していること。</li> <li>ごみが環境に有害な影響を与えていること。</li> </ul>	②
		○ごみはなぜ過大になるか。  ○「費用」の視点から考えてみよう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産が拡大しているから。生産が拡大すれば、必然的にごみは出る。</li> <li>必然的な排出とは別に、包装材のごみになるものが増えているから。</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>ごみはいくら出してもただで処理してくれる（もしくは費用がかかってもそれを意識しない）から。</li> </ul> </div>	
	○ごみ処理にはどれくらいの費用がかかっているか。 ○資料③の一般廃棄物におけるごみ排出量とごみ処理費用の推移から分かることは何か。	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本全体や身近な自治体のデータを調べる。</li> <li>日本人1人あたりの一日平均ごみ排出量は約1132g/人・日(2000)。ごみ処理費用は18700円/人・年(2000)で、その量にはあまり変化がない。</li> <li>ごみ排出量の増加率よりもごみ処理費用の増加率の方がはるかに大きい。</li> </ul>	③ ④	
○ここまでの問題点をまとめてみよう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ問題の原因の一端はごみ処理費用にあり、そこでの最も大きな問題は消費者がごみ処理費用の問題に直面していないことにある。</li> </ul>			

ごみ排出による環境汚染	<p>○汚染が小さいとき、汚染が大きいとき、それぞれの「削減努力」と「被害」の関係はどうなるか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚染が小さいとき、被害の程度は小さいが、さらに汚染を少なくするには大きな努力を要する。</li> <li>汚染が大きいときには、少しの努力で大きく汚染は改善することができるが、すでに存在する多くの汚れを取り除くのは大変。</li> </ul>	
〈限界概念〉	<p>●この「現状よりさらに1単位分増減した」努力と被害の増減を「限界」という。</p> <p>○限界概念を他の日常場面にあてはめてみよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スポーツをした後の最初の一杯の水はすごく美味しいが、2杯目、3杯目と美味しさが減っていく。</li> <li>1日の無駄な時間を減らすのは、1時間位は簡単でも、それ以上はなかなか減らせない。等</li> </ul>	
〈限界被害と限界削減費用〉	<p>○縦軸に「費用」、横軸に「(汚染)量」をとって、追加の1単位の「削減費用」と「被害」の関係をグラフにしてみよう。</p> <p>○グラフの交点より下の部分は何を意味するか。</p> <p>○グラフの交点e*より汚染量が大きいとき、あるいは小さいとき、総費用はどうなるか。</p> <p>○一般的な関係としてまとめておこう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚染量が増える(減る)と限界削減費用は減少する(増大する)。したがって、限界削減費用(MAC)は右下がりの曲線になる。</li> <li>汚染量が増える(減る)と限界被害は増大する(減少する)。したがって、限界被害(MD)は右上がりの曲線になる。</li> <li>被害の費用と削減費用の総費用を示している。</li> <li>いずれの場合も、交点がe*の時より総費用が大きくなる。</li> </ul> <p>・総費用は二つの限界費用が等しいとき最小となる。 (限界費用均等化原理)</p>	⑤
関数としての処理	<p>○少量の汚染では被害が発生しないとき、限界被害曲線(MD)はどのように描けるか。</p> <p>○わずかな汚染でも甚大な被害が発生するとき、限界被害曲線(MD)はどのように描けるか。</p> <p>○このとき、限界削減費用と限界被害の関係はどうなるか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グラフは横軸上に原点をとって右上がりに描かれる。</li> <li>いわゆる「閾値」が存在する</li> <li>グラフは縦軸上に原点をとって右上がりに描かれる。</li> <li>均衡点e*が発生せず、限界削減費用のみ多大なものとなる場合がある。</li> <li>限界削減費用も多大で均衡点e*が発生する場合でも、被害が甚大となることが予測される場合は、均衡点e*までの削減ですませるといふことにはいかず、結局、限界削減費用は上の場合より、さらに多大となるだろう。</li> </ul>	⑥-1 ⑥-1 ⑥-2
ごみの費用	<p>○ごみを「費用」の側面から考えよう。自治体のごみ処理に関する費用とはどのようなものか。</p> <p>○これらの費用は(排出に至るまでの)排出削減費用と(排出後の)処理費用に分けることができる。どのように分かれるか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>広報の費用、ごみステーション設置の費用、不法投棄の監視費用、ごみの運搬費用、処分の費用など</li> <li>【ごみの排出による環境汚染を削減する費用】 = 広報の費用、ごみステーション設置の費用、不法投棄の監視費用など</li> <li>【排出されたごみを処理する費用】 = ごみの収集費用、運搬費用、処分の費用など</li> </ul>	
限界費用(処理費用)・限界削減費用(予防費用)限界費用均等化	<p>○縦軸に「費用」、横軸に「ごみ排出量」をとると、限界費用(処理費用)や限界削減費用(予防費用)はどのようなグラフになるか。</p> <p>○排出源が複数あるときの、限界(処理)費用・限界削減費用はどう考えればよいだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ排出量が増える(減る)と限界削減費用は減少する(増大する)。したがって、限界削減費用(MAC)は右下がりの曲線になる。</li> <li>ごみ排出量が増える(減る)と限界費用は増大する(減少する)。したがって、限界費用(MC)は右上がりの曲線になる。</li> </ul> <p>・複数の排出源の限界費用、限界削減費用を均等化することによって、社会的総費用を削減しながらより多くの汚染物質排出を削減することができる。</p>	本文 図2 参照

ごみをめぐる背景②

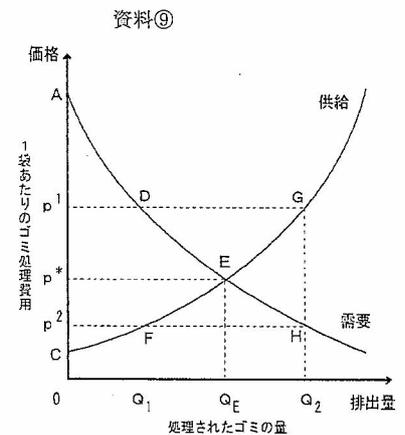
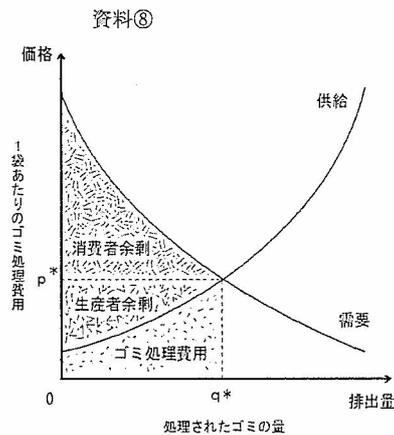
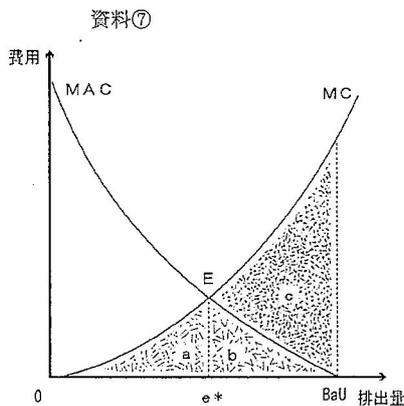
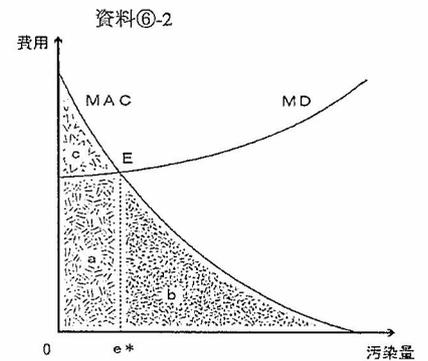
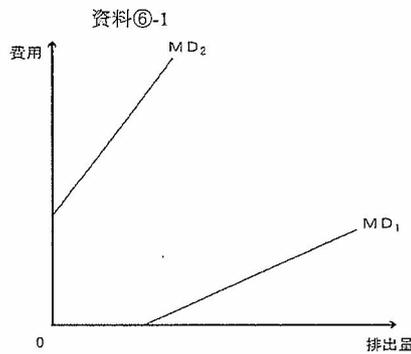
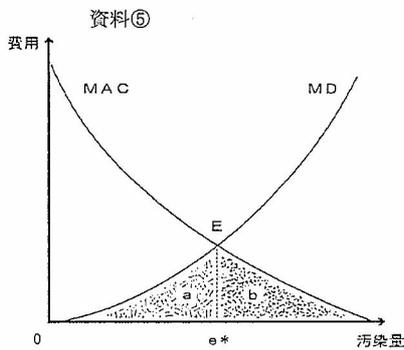
(段階2)ごみ問題認識・費用と効率

<p>総費用</p> <p>効率的排出水準</p>	<p>○総費用はどのように表されるか。</p> <p>○ごみ排出削減の努力を全くせず、ごみ処理のみを行うとすれば、総費用はどうか。</p> <p>○総費用がもっとも少なくなる点を考えよう。</p> <p>○総費用が最小であるということは何を意味するだろうか。</p>	<p>・横軸と限界費用曲線、限界削減費用曲線に囲まれた部分となる。</p> <p>・排出量はBaU、総費用は <math>a + b + c</math> となり、多大となる。</p> <p>・ごみ排出量が <math>e^*</math> よりも多いとき、少ないときともに、総費用は過大となる。したがって、限界費用と限界削減費用が均等になるとき、総費用は最小となる。</p> <p>・総費用が最小である点は、ある程度のごみ排出を認めることにほかならない。たとえ総費用は最小化できなくとも、ごみ排出量を削減すべきだという考え方も成り立つ。</p>	<p>⑦</p>
<p>ごみ処理と してのごみ 処理サー ビスの費用と 便益</p>	<p>●今度は、もう一つ主体を増やし、「ごみ処理サービス」を考えよう。</p> <p>○ごみを減らすのにはどうすればよいか。</p> <p>○ごみ処理サービスに定額をかけるというのはどうか。</p>	<p>・ごみ処理サービスの価格を高くすればよい。</p> <p>・指定袋以外でごみを出してはいけないことにすればよい。</p> <p>・ごみを多く出しても出さなくても費用が同じでは、誰もごみを減らそうとはしないのではないか。</p> <p>・実際には今でもごみ処理サービスには税金というかたちで定額がかけられている。ただそれが見えにくいだけだ。</p>	
<p>ごみ処理サー ビスの需要 と供給</p> <p>ごみ処理サー ビスの便益</p>	<p>●具体的なサービスとしてごみ袋の有料制について考えてみよう。</p> <p>○右の語句群を、ごみ処理サービスの「需要」と「供給」に関連するものに分けてみよう。</p> <p>〈縦軸をごみ袋の価格、横軸を処理されたごみの量としたときに、〉</p> <p>○ごみ袋を買う人たちのごみ袋購入量と価格（支払意思額）との関係はどのように表現できるか。</p> <p>○上の関係をごみ処理サービスの需要と考えてグラフにするとどうなるか。</p> <p>○グラフは何を意味するか。</p>	<p>・需要＝指定ごみ袋の購入者、消費者、わたしたち</p> <p>・供給＝市役所（清掃局）、ごみ収集業者、指定ごみ袋の販売者</p> <p>・ごみ袋の価格が高ければ（低ければ）ごみ袋の購入量を減らす（増やす）。したがってごみ（環境汚染）は減少する（増大する）。</p> <p>・右下がりのグラフとして書ける。</p> <p>・グラフは消費者にとってのごみ処理サービスの需要曲線であり、限界便益曲線でもある。</p>	<p>⑧</p>
<p>ごみ処理サー ビスの費用</p>	<p>○ごみ袋の提供者（ごみ処理サービスの供給側）の行動とごみ袋の価格との関係はどのように表現できるか。</p> <p>○上の関係をごみ処理サービスの供給と考えてグラフにするとどうなるか。</p> <p>○グラフは何を意味するか。</p> <p>○ごみ袋の価格が <math>p^*</math> のとき、ごみ処理にかかった総支出（総収入）はどのように表されるか。</p>	<p>・ごみ袋の値段が安ければ、よほど優秀な提供者しか市場に残れない。したがって全体としての処理量も少なくなり、その分汚染量も少ない。</p> <p>・ごみ袋の値段が高ければ、より多くのサービス提供者が市場に参入できる。したがって全体としての処理量も増大し、その分、汚染量も増大する可能性がある。</p> <p>・右上がりのグラフとして書ける。</p> <p>グラフはサービス供給者にとってのごみ処理サービスの供給曲線であり、限界費用曲線でもある。</p> <p>・ <math>p^* \times q^*</math></p>	<p>⑧</p>

(段階3) ごみ問題認識・便益と余剰

消費者余剰	○ごみ袋の価格が $p^*$ のとき、消費者の余剰（総便益－総支出）はグラフの中ではどのように表せばいいのだろう。	・ 価格 $p^*$ と消費者のごみ袋需要曲線で囲まれた部分	⑧
生産者余剰	○価格が $p^*$ のとき、ごみ処理サービス生産者の余剰はグラフ中にどのように表せばいいのだろう。	・ 価格 $p^*$ と生産者のごみ処理サービス供給曲線で囲まれた部分。（総収入－総可変費用）	⑧
総余剰（社会的余剰）	○総余剰＝社会的余剰（消費者余剰＋生産者余剰）はどのように表されるだろう。  ○総余剰＝社会的余剰が最も大きいのはどんな場合だろうか。	・ 需要曲線、供給曲線と縦軸で囲まれた部分。	⑧
	1) 市場価格 > 均衡価格のとき、 ○ごみ処理サービス生産量、ごみ処理支出、消費者余剰、生産者余剰、総余剰はどうなるか？	サービス生産量 = $Q_1$ ごみ処理総支出（総収入） = $P_1 O Q_1 D$ 消費者余剰 = $P_1 D A$ 生産者余剰 = $P^* C F D$ 総余剰 = $A C F D$ したがって、 $\Delta A C E > A C F D$	⑨
	2) 市場価格 < 均衡価格のとき、 ○サービス生産量はどのようになるだろうか、 ○ごみ処理サービスの生産量が $Q_2$ のとき、ごみ処理支出、消費者余剰、生産者余剰、総余剰はどうなるだろうか？	サービス生産量 = $Q_2$ （なぜなら、ごみ処理のような公共サービスにおいては、需要に見合う量をすべて集め切らなくてはならないので） ごみ処理総支出（総収入） = $P_2 O Q_2 H$ 消費者余剰 = $\Delta A P_2 H$ 生産者余剰 = $P_2 C F - F H G$ 総余剰 = $\Delta A P_2 H + (P_2 C F - F H G)$ = $\Delta A C E - \Delta E H G$ したがって、ごみ袋の価格が均衡価格である場合（総余剰 = $\Delta A C E$ ）より $\Delta E H G$ の分だけ社会的損失が生まれる。	⑨ ⑨
	3) ごみ袋が無料のときはどうか。	・ $\Delta E H G$ が増加する分だけ総余剰はさらに小さくなる。	⑨
限界価格均等化原理	○総余剰がもっとも大きくなる点を考えよう。	・ ごみ処理サービス生産量（＝環境汚染量）が $Q_E$ よりも多いときも少ないときも、総余剰は減少する。したがって、ごみ処理サービス需要価格と、ごみ処理サービス供給価格とが均等になるとき、総余剰は最大となる。	
	○総余剰が最大であることが、社会的に最適であることを意味するか。	・ 総余剰が最大である点は、ある程度の環境汚染を認めることに他ならない。 ・ たとえごみ処理サービス価格を高くしても、環境汚染を削減すべきという考え方は成り立つ。	
自治体の現状と課題	○ごみ処理手数料有料制は現在、どの程度普及しているか。 ○有料制はどのように行われているか。 ○ごみ処理費用はいくらか ○ごみ袋一袋あたりではいくらか。 ○以上からわかるごみ袋有料制の課題は何か。 ○課題は何をもたらすか。  ●身近な市町村における有料化の実態を調べてみよう。	・ ごみ処理手数料を徴収している市町村は家庭系ごみ（粗大ごみを除く）については42%、事業系ごみ（同じく）については78%である（1997年）。 ・ しくみは大きくは定額制と従量制に分けられる。従量制はさらに単純方式、二段階方式（一定量までは無料もしくは定額でそれ以上は高額となる方式）などが工夫されている。 ・ 従量制の場合、額はさまざまであるが、家庭ごみ1袋（40ℓあたり約40～80円程度）である。 ・ 一般廃棄物の処理費用の全国平均は45300円/ト（2000年）である。 ・ ごみの比重を0.2とすると、40ℓでは8kg（40×0.2）なので、45.3×8＝362.4円となる。 ・ ごみ処理手数料の水準は、社会的利益（総余剰）を最大化するかたちで設定されていない。 ・ ごみ排出量の適切な減量化に十分な誘因が与えられず、これではごみが社会的にのぞましい水準に削減できない。また、一時的に減量化に成功してもすぐにリバウンドしてしまう。 ・ 身近な市町村の場合について調べてみる。	⑩ ⑪ ③④

資料①「有償で引き取られる新聞紙、逆有償で引き取られる新聞紙、分別収集に出された食器、フリーマーケットに出された食器・衣服、使わずにタンスにしまい込まれている衣服など」。資料② 廃棄物学会編（2003）：ごみ読本，p. 34。資料③ 環境省編（2003）：平成15年版 環境白書。資料④ 環境省編（2003）：平成15年版 循環型社会白書。資料⑩ 日引 聡他（2002）：入門 環境経済学，中公新書，p.117，資料⑪ 日引 聡他，同上書，p.125。



## 6. おわりに

本稿の特色は、以下の2点にある。

- 1) 環境問題を捉えるにあたっての基本的な知識を環境経済学における「効率性」概念を中心に整理したこと。
- 2) 上の効率性についての知識を組み込んだ社会科廃棄物環境教育のための授業モデルを提示したこと。

本稿が示した環境問題アプローチの要点は、環境問題対策を、経済か環境か、あるいは効率か公正かといった根本的な価値観対立を含む二者択一としてでなく、それほどの価値観対立を含まない多様で連続的な選択肢間における効率的な選択と捉えている点にある。

また本稿では、環境問題を環境経済学的にとらえるための具体的事象として、廃棄物としての「ごみ」を取り上げた。ごみは社会科にとって馴染みの深い教材である。しかしその割に、ごみについての社会科学的認識は、小学校以来高校に至るまで必ずしも深められているとは言い難い。それは、ごみが環境経済学的の対象として十分に認識

されて来なかったからである。廃棄物やごみは汚染と比べても奥が深く、小学校から高校にかけて、質を上げながら何度も繰り返し学習する価値のある教材である。

そこで今後は、次の3つの課題に取り組みたいと考えている。

- 〈1〉 効率性の視点をごみの処理だけでなく、発生抑制にも応用すること。
- 〈2〉 本授業モデルを、効率性以外の視点からも廃棄物対策を考えるモデルと組み合わせること。
- 〈3〉 中学・高校のみでなく、小学校から高等学校までをも一貫する授業モデルを開発すること。

### 【註】

- 1) 吉田文和 (1998) : 廃棄物と汚染の政治経済学, 岩波書店, p.v.
- 2) 例えば 岩田一彦 (1991) : 「社会事象のネットワークの探究と創造」, 教育科学社会科教育, No.357, p.1-24. 佐長健司 (1998) : ゴミ学習で進める環境教育, 明治図書, pp.86-87, など.
- 3) 山根栄次 研究代表 (2000) : 「経済的視点を取り

入れた環境教育の方策の研究」, 平成10-11年度科学研究費補助金研究成果報告書, p.5.

- 4) 例えば, 有田和正 (1996) : 環境教育としての「ゴミ学習」, 明治図書, など.
- 5) 山根栄次 (1996), 社会科における環境教育と経済教育の関係ー「進歩主義的環境教育論」批判ー, 社会科教育研究, No.76, p.2.
- 6) 藤村コノエ (1995) : 環境学習実践マニュアル, 国土社, p.128.
- 7) 大阪書籍『中学社会 公民的分野』(平成13年3月検定済) p.7.
- 8) 猪瀬武則 (1994) : 合理的意思決定能力を育成する社会科環境教育の授業構成ーインディアナ州の環境学習プラン(EEE)の場合ー, 社会科研究, 第42号.
- 9) 猪瀬武則 (1994) : 経済的意思決定能力を育成する環境学習の授業構成ー費用便益分析, 限界分析の事例を中心にー, 社会科教育研究, No.70.
- 10) 猪瀬武則, 同上書, p.19.
- 11) 文部省 (1999) : 中学校学習指導要領解説ー社会編ー, pp.134-135.
- 12) 文部省 (2000) : 高等学校公民科学習指導要領解説 公民編, p.90.
- 13) フィールド B.C. (2002) : 環境経済学入門, 日本評論社, p.55.
- 14) コルスタッド C.D. (2001) 環境経済学入門, 有斐閣, p.69.
- 15) 廃棄物学会編 (2003) : 新版 ごみ読本, 中央法規, pp.24-25.
- 16) 寄本勝美 (1990) : ごみとリサイクル, 岩波書店, p.71,76.
- 17) コルスタッド, 前掲書, p.71.
- 18) コルスタッド, 同上書, pp.70-71.
- 19) 京都市環境局編 (2000) 京都市の環境, p.15.