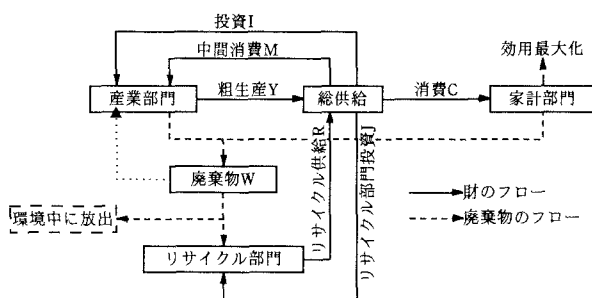


廃棄物問題は、処分地の不足という問題だけでなく、資源の枯渇とも大きくかわる環境問題の1つであり、リサイクルの重要性が改めて認識されている。しかしながらリサイクルは、経済的な制約、技術的な制約、社会制度的な制約により、その重要性の認識にもかかわらず、十分な活動が行われているとはいえない¹⁾。リサイクルを普及させるには、個別のリサイクル技術に関するミクロレベルの研究だけでなく、マクロな社会経済システム全体における廃棄物やリサイクルの定量的価値評価を試み、それを政策や意志決定に反映させる必要がある。本分析では、従来の経済分析の枠組みでは無視されてきた生産・消費活動に伴って生じる廃棄物とそのリサイクルを、意志決定システムに内部化することにより、長期的な最適経済成長経路と廃棄物の排出経路がどのように変化するかについて、動学的最適化モデルを用いて定量的に分析を行う。



2. リサイクルを評価する最適化モデル

$\text{Max } \Sigma U(C)\exp(-rt)$	(1)	【関数】	$f(\cdot)$: 生産部門生産関数, $g(\cdot)$: リサイクル部門生産関数,
s.t. $Y + R = C + I + J + M + p \cdot x \cdot Y$	(2)		$U(\cdot)$: 効用関数
$\dot{Y} = f(K, L, M)$	(3)	【変数】	C: 最終消費, I: 生産部門投資, J: リサイクル部門投資,
$\dot{K} = (1-d) \cdot K + I$	(4)		K: 生産部門資本ストック, M: 生産部門中間消費,
$W = x \cdot Y + d \cdot K + N + z \cdot C$	(5)		N: リサイクル部門資本ストック, R: リサイクル部門粗生産 (リサイクル供給),
$\dot{R} = g(N, q \cdot W)$	(6)		W: 廃棄物発生量, Y: 生産部門粗生産,
$\dot{N} = (1-d) \cdot N + J$	(7)	【パラメータ】	d: 減価償却率, L: 労働, p: 廃棄物処理費用原単位,
			q: リサイクル率, r: 割引率, t: 時間,
			x: 生産部門廃棄物発生率, z: 最終消費廃棄物発生率

VII-14-1

3. 日本を対象としたリサイクルモデルの評価と考察

2. で提示したリサイクルモデルを日本を対象に評価する。モデル化するにあたり、生産部門の生産関数はコブダグラス型生産関数を用いる。また、リサイクル部門の生産関数は資本とリサイクルに用いられる廃棄物を投入要素とするが、これらの関係は補完的であると仮定する。これは、廃棄物がなければリサイクル財の供給は不可能である一方、廃棄物をリサイクルする設備資本がないと廃棄物が多くあってもリサイクルは不可能であると考えられるためである。計画期間は1990年から2050年とし、リサイクル部門の資本ストックとリサイクル財供給の関係は線形であると仮定する。また、簡略化のため、リサイクル部門は中間投入を必要とせず、貿易もないものと仮定する。

モデルの初期値及びパラメータ設定を表1に、本分析で設定したシナリオを表2に、主な結果を図2、図3に示す。シナリオ1～シナリオ3より、リサイクル率を上昇させることで環境中に放出される廃棄物量をほとんど変化させずに、消費水準（経済厚生）を増大させることが可能となる（2020年以降、シナリオ3の消費水準はシナリオ1のその7%増）。また、シナリオ3、4を比較することにより、リサイクル率を高めることでより高い経済成長と同等の経済的厚生を得ることが可能となるだけでなく、環境中に

表1 本分析に用いたデータ一覧

項目	設定値	単位
* ¹ Y(国内粗生産)	859.088	兆円
* ¹ L(労働力)	6.572	千万人
* ¹ M(中間投入)	428.244	兆円
* ² I(生産部門初期投資)	119.748	兆円
* ² K(生産部門資本ストック)	693.655	兆円
* ³ J(リサイクル部門初期投資)	0.232	兆円
* ⁴ N(リサイクル部門資本ストック)	2.102	兆円
* ⁵ W(廃棄物発生量)	444.271	1000t
* ⁵ 家計部門起源	49.271	1000t
* ⁶ 資本ストック起源	54.798	1000t
* ⁷ 産業部門生産起源	340.202	1000t
* ⁸ R(リサイクル供給)	17.532	兆円
* ⁹ d(減価償却率)	5.0	%/年
* ⁹ r(割引率)	3.0	%
* ¹⁰ q(リサイクル率)	34.0	%
* ⁹ 生産部門潜在的経済成長率	1.5	%/年

- *¹『国民経済計算報告(経済企画庁編)』
 *²『季刊国民経済計算(経済企画庁経済研究所編)』よりリサイクル部門の値を考慮して設定。
 *³『環境装置の生産実績(日本産業機械工業会)』の廃棄物処理装置生産実績により設定。
 *⁴1971年以降の廃棄物処理装置生産実績をGDPデフレータで実質化し、減価償却率5%で積み上げる。
 *⁵『廃棄物対策の現状と問題点(総務庁編)』
 *⁶*⁵のうち、建設廃材のみを対象とする。
 *⁷*⁵をもとに、資本ストック起源の廃棄物量との和が産業廃棄物合計に一致するように設定。
 *⁸『環境白書(環境庁編)』をもとに、リサイクル供給が総供給の2%となるように設定。
 *⁹想定値。
 *¹⁰*⁵をもとに設定。

表2 シナリオ設定

シナリオ	リサイクル率	生産部門潜在的経済成長率
シナリオ1	計画期間を通して34%	1.50%/年
シナリオ2	1999年から2008年まで2%ずつ増	1.50%/年
シナリオ3	1999年から2008年まで4%ずつ増	1.50%/年
シナリオ4	計画期間を通して34%	1.65%/年

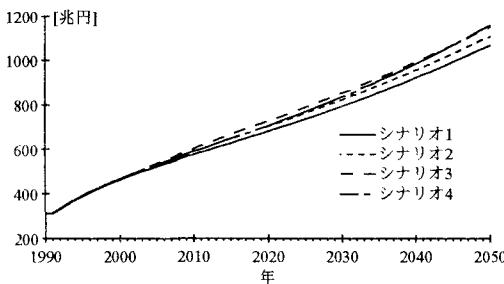


図2 消費水準の推移

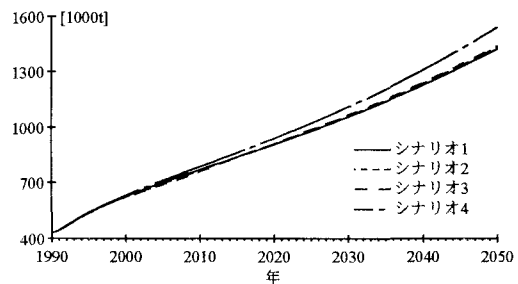


図3 環境中に放出される廃棄物量の推移

放出される廃棄物量も低減させることが可能となる（シナリオ4に対するシナリオ3の廃棄物放出量の削減率は2010年で3%、2040年で5%）。このことから、リサイクルは環境中に放出する廃棄物量を低減させるだけではなく、社会全体の経済的厚生を増大させうることがわかる。

今後の課題として、リサイクル部門の生産関数の精緻化、リサイクル財の供給が可能な部門を分けて評価したり廃棄物の焼却時における発電量の評価などその質を評価するとともに、本分析で示したようなリサイクル財の価値を正當に評価できる社会システムの構築に向けた制度づくりに関する考察が挙げられる。

参考文献

- ¹⁾ 後藤典弘 (1996) 廃棄物リサイクルの現状と課題, 環境科学会誌 9(2), pp.293-301.