

卒業論文

建設系廃棄物の委託処理構造における経済学的分析

慶應義塾大学 経済学部 経済学科

大沼あゆみ研究会 9期生

学籍番号 20912996

千本 隆太

-要旨-

我が国では何年も前から最終処分場の枯渇の危険が指摘されているなか、その最終処分量のほとんどを占めているのが建設廃棄物である。

本論文は建設系廃棄物の排出業者・解体業者・収集運搬業者・処理業者等から構成される独特な「重層的な処理構造」に着目して経済モデルを組み立て、これらの問題を追っていくなかで政策を考えていく。そして建設系廃棄物の不適正処理量を減らすことができた場合、どうすれば減らした分を最終処分ではなく、リサイクルに回せるのかを経済学的に分析・考察していく。

To be or not to be: that is the question.

William Shakespeare, "Hamlet"

目次：

1 序論	4
2 建設廃棄物の現状	
-1:建設廃棄物についての特徴	5
-2:建設廃棄物における不法投棄の実態と発生要因	6
-3:最終処分量、容量、リサイクル率	9
-4:現状のまとめ	13
3 問題意識	
-1:建設系廃棄物における独特な委託処理問題	14
-2:建設混合廃棄物のパラドックス	16
4 不法投棄、不適正処理に対する代表的な施策	
-1:廃棄物処理法、建設リサイクル法	17
-2:紙マニフェスト制度、電子マニフェスト制度	19
-3:マニフェスト制度の現状	21
-4:論文の目的、電子マニフェストへの完全統一	24
5 モデル分析	
-1:委託処理構造の経済モデル化	24
-2:提案	27
-3: $d \cdot X_I = 0$ とした場合	29
6 おわりに：まとめと考察	33

7 脚注・参考文献	36
-----------	----

あとがき	40
------	----

1 序論

街を彩り形成する巨大なビル、マンション、住宅、商業施設や駅。都市の上空から俯瞰的に見渡し、まず目に飛び込んでくるのはこれら建築物の群れだろう。そういった華やかな建築物もいずれは老朽化が起き、更新期を迎え、最終的には解体されていく。そしてまた新たにデザイン性も機能性も優れた建造物が建設されていく。こうして何十、何百年と、世の中ではスクラップ・アンド・ビルドが繰り返されて人々の生活も快適化、改善化がなされてきた。大量の廃棄物を排出している背後には、大量の資源消費という事実がある。そして日本の資源消費の約5割は建設資材用であり¹⁾、これらは土木構造物や建築物として確実に国内に蓄積され、潜在廃棄物として存在している。特にわが国では経済が絶頂期であったバブル期での大量建設、開発から20年ほどが経過し、これまで蓄積されてきた建造物等もいよいよ今後更新期を迎え、建設系廃棄物としてわが国はかつてない規模の大量処理の必要性を迫られる。

この矮小な島国の限られた土地面積で、それだけの建設系廃棄物に対応することがどれだけ大変な事なのかは想像に難くない。建設系廃棄物の問題は今後も一層深刻なものとなっていくだろう。

2 建設系廃棄物についての現状

2-1 建設廃棄物についての特徴

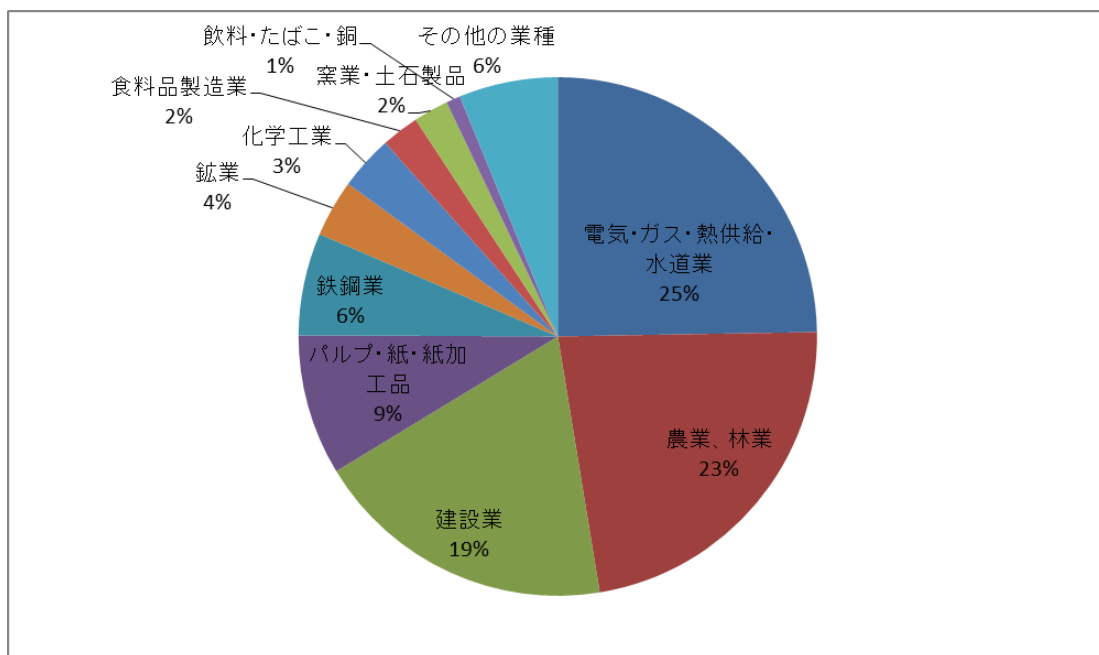
建設廃棄物とは、建設副産物のうち、廃棄物処理法第 2 条 1 項に規定する廃棄物に該当するものを指し、一般廃棄物と産業廃棄物の両方を含む概念である。建設副産物とは、建設工事に伴い副次的に得られたすべての物品であり、その種類としては、「工事現場外に搬出される建設発生土」、「コンクリート塊」、「アスファルト・コンクリート塊」、「建設発生木材」、「建設汚泥」、「紙くず」、「金属くず」、「ガラスくず・コンクリートくず(工作物の新築、改築又は除去に伴って生じたものを除く)及び陶器くず」又はこれらのものが混合した「建設混合廃棄物」などが存在する。まずはじめに、建設系廃棄物についての基本的な現状、特性について概観しておく。

環境省による統計データである「産業廃棄物の排出及び処理状況等」と「産業廃棄物の不法投棄の現状について」の双方が揃っている最新のものが平成 21 年度のものであるため、本論文では平成 21 年度のデータを基準として扱う。第一に、建設業においては他の産業と比べて物質のフロー量が非常に大きく、産業廃棄物全体のなかでも建設系廃棄物の占める排出量、最終処分量、不法投棄件数、量の割合が顕著に高いことを挙げておく。

わが国の建設業においては、全産業で用いる物質的な資源のうちの 46%にあたる 11 億トンが投入されている。そして、産業廃棄物全体の排出量は 389,746 千トンであり、このうち業種別排出量に着目してみると、建設業は 73,640 千トン

記録している。全資源のうちの利用割合と、全産業廃棄物のうちの 18.9%、つまりは 2 割近い割合の排出量を占めていることの両面から、建設業における物質フローの巨大さが分かる。

図 1 産業廃棄物の業種別排出量（平成 21 年度）



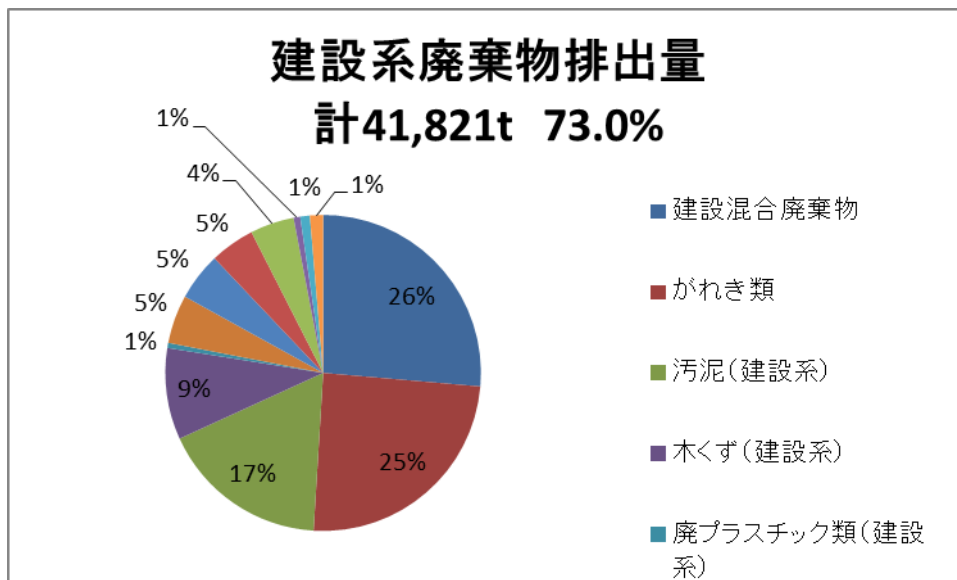
9)より作成

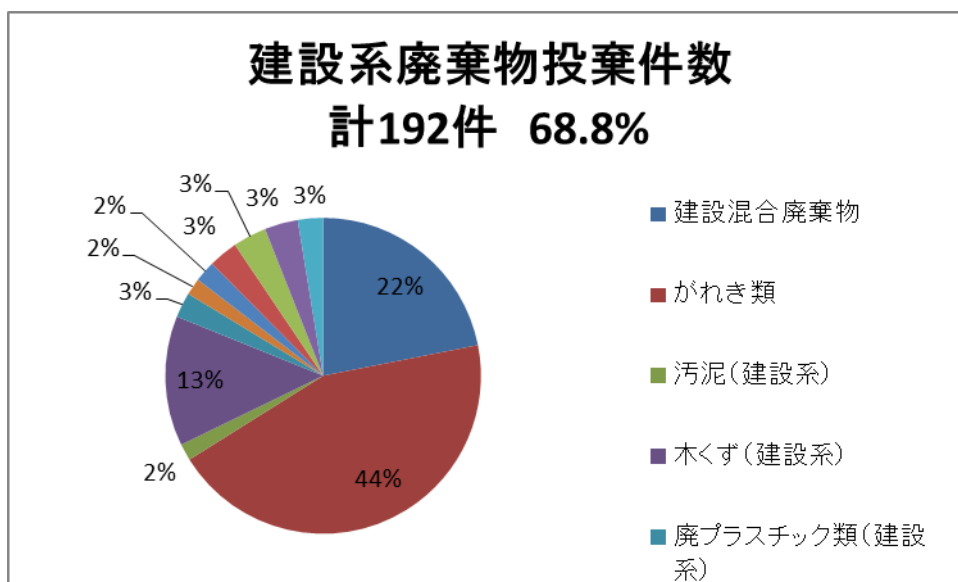
2-2 建設廃棄物における不法投棄の実態と発生要因

次に着目したいのが、産業廃棄物の不法投棄量のうちの建設業の占める割合の高さである。廃棄物処理法において、中間処理施設や最終処分場である廃棄物処理施設ではない場所に廃棄物をみだりに投棄することは禁じられている（法第 16 条）。これに違反する行為を「不法投棄」と呼ぶ。

平成 21 年度における産業廃棄物のうちの不法投棄事案の件数は 279 件（前年 308 件）で、不法投棄量は 5.7 万トン。このうち件数で見ると、建設系廃棄物が 192 件（がれき類 103 件、建設混合廃棄物 51 件、建設系木くず 31 件等）となっており、全体の 68.8%を占めている。投棄量で見ると、建設系廃棄物が 41,821 トン（建設混合廃棄物 14,123 トン、建設汚泥 9,222 トン、がれき類 13,181 トン等）となっており、全体の 73.0%を占めている。

図 2 産業廃棄物の投棄量、投棄件数割合（平成 21 年度）





9)より作成

では、なぜ不法投棄のような非道徳的な行為が起きるのか。その要因の多くは、少しでも処理費用を抑えたいため、適正処理を回避しようとする経済的な動機から生じている³⁾。委託費用に係る発生要因として、解体業者に対して適正な解体・処理費用が支払われていない場合があることや、不適正処理を前提にして安価に請け負う解体業者や中間処理業者がいること。また、処理システムに係る発生要因としては、都市部では全体として中間処理施設の整備は十分であるが、不法投棄等の発生件数も多く、中間処理能力を上回る廃棄物の処理を委託していたり、積替・保管施設を不法投棄等の場所として利用している可能性があること等が挙げられる。事実、不法投棄や不適正処理を摘発することは容易くはないため、環境省で公表されている投棄量を格段に上回ることは確実と言われている。

表 1 産廃不法投棄事犯の動機別内訳（2007年）

処理費用節減のため	438件
処理場手続き面倒	50件
その他	47件
合計	535件

4) 平成 20 年版警察白書より作成

表 2 産業廃棄物全体の不法投棄件数と量、建設系廃棄物の不法投棄件数と量の推移

		平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
不法投棄全体	投棄件数	934	894	673	554
	投棄量(万トン)	31.8	74.5	41.1	17.2
建設系廃棄物(割合)	投棄件数	651(=69.7%)	621(=69.5%)	479(=71.2%)	392(=70.4%)
	投棄量(万トン)	19.34(=60.8%)	70.13(=94.1%)	35.40(=86.2%)	13.38(=83.3%)

平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
554	382	308	279
13.1	10.2	20.3	5.7
402(=72.6%)	290(=75.9%)	224(=72.7%)	192(=68.8%)
8.919(=68.0%)	8.034(=79.0%)	17.74(=87.5%)	4.182(=73.0%)

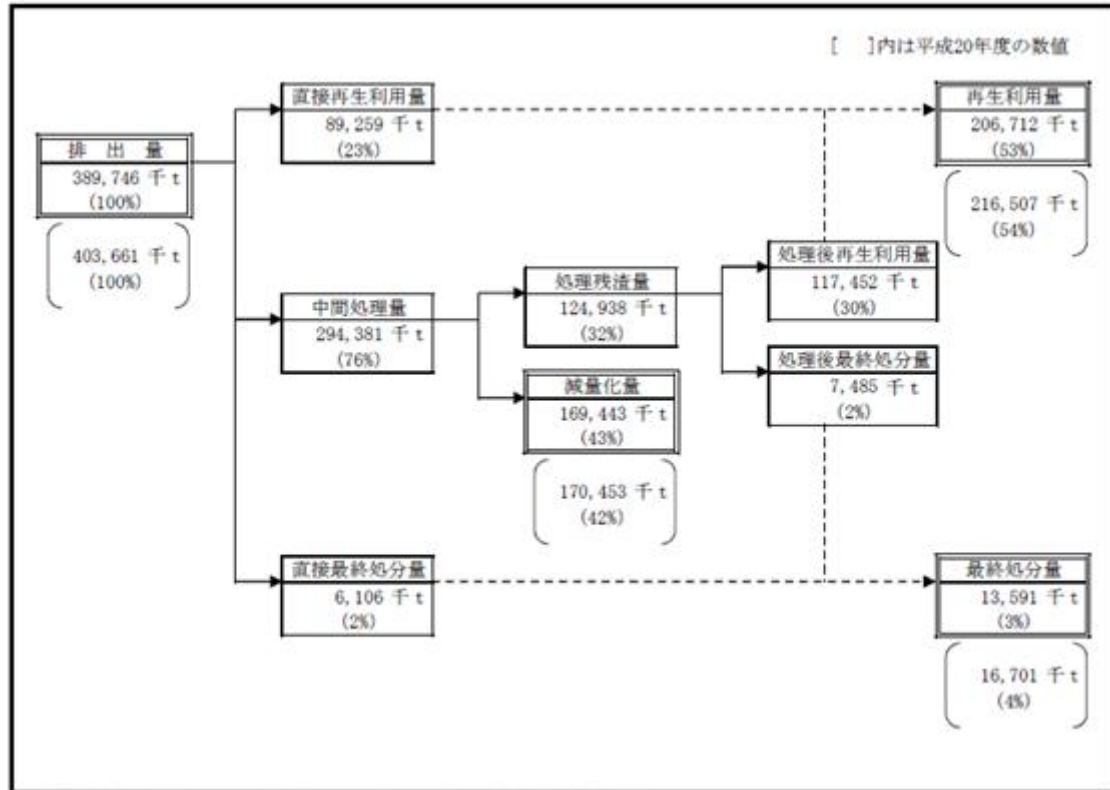
2) 環境省 HP より作成

2-3 最終処分量、容量、リサイクル率

最後に注目したいのが最終処分場での処理量、残余容量、そしてリサイクル率である。排出された産業廃棄物の中間処理、最終処分、再生利用へのフローは図3で示されるようになっている。

平成 21 年度の産業廃棄物の最終処分量は 13,591 千トン、そのうちの建設系廃棄物の処分量は 3,846 千トン、すなわち約 28.3%もの高い割合を占めている。これだけ、現状では建設系廃棄物は最終処分場をひっ迫していることが分かる。

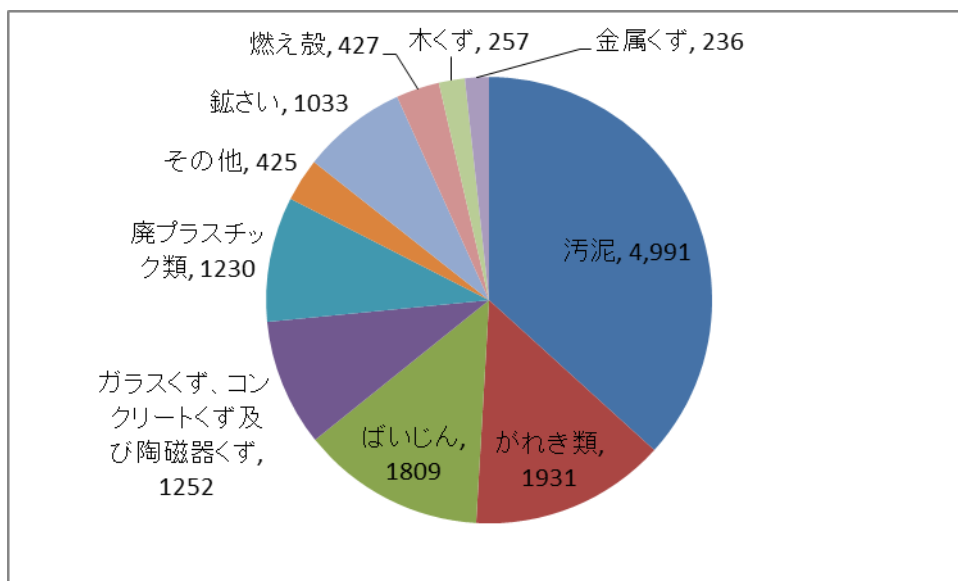
図 3 全国産業廃棄物の処理フロー



*各項目量は、四捨五入して表示しているため、収支が合わない場合がある。

9)より

図 4 産業廃棄物の種類別最終処分量の比率（平成 21 年度）



9)より作成

一体、現在の最終処分場はどのような状態なのだろうか。以下の表 3、表 4 は（環境省）による調査で明らかになった最終処分場の残余容量と残余年数を示す。

表 3 最終処分場の残存容量（環境省、平成 21 年）

最終処分場		残存容量(m3)
遮断型処分場		16,085
安定型処分場	総数	75,444,458
管理型処分場	総数	100,933,198
	(うち海面埋立)	21,770,898
合計		176,393,741

表 4 最終処分場の残存容量と残余年数（環境省、平成 21 年）

区分	最終処分量(万t)	残存容量(万m3)	残余年数(年)
全国	1,670	17,639	10.6
首都圏	436	2,028	4.7
近畿圏	241	1,750	7.3

10)より、作成

表 4 の残余年数は、残余容量の合計から最終処分量の合計で割って算出している。残余年数は 10 年もあるのではないかと安心するかもしれない。しかし、これはあくまで全国合計での年数で、産業廃棄物の最終処分場の残余年数は、全国平均で示せば約 1.6 年と言われている。総最終処分量のうち 30%近い量を最終処分している建設系廃棄物の問題の大きさは言うまでもない。また、これからはバブル期の大量建設の跳ね返りが待っており、とても静観していただける問題ではない。では、最終処分、不法投棄、不適正処理もされず、リサイクルされているのはどれくらいの量なのか、表 5、表 6 に示す。

表 5 建設系廃棄物の再利用率等 (%)

建設廃棄物合計				
	公共土木	民間土木	建築	合計
全国計	69.2	51.4	42.1	58.3

建設汚泥				
	公共土木	民間土木	建築	合計
全国計	14.4	8.8	14	13.8

建設混合廃棄物				
	公共土木	民間土木	建築	合計
全国計	7.5	19.3	11.1	10.5

建設発生木材				
	公共土木	民間土木	建築	合計
全国計	73.8	19.5	37.4	40.3

11)建設リサイクルハンドブック より作成

建設系廃棄物の合計リサイクル率は、約 58.3%で、特に低いリサイクル率を記録しているのが建設汚泥、建設混合廃棄物、建設発生木材であった。建設省¹²⁾によると、関東圏の建設廃棄物リサイクル業者で利益を上げているものは、全体の30%に過ぎないという。

2-4 現状のまとめ

以上、建設廃棄物の関する現状をデータから見てきたとおり、平成 14 年度からみても産業廃棄物全体における建設系廃棄物は全体の排出量のうち約 2 割、不法投棄件数・投棄量ともに約 8 割前後という非常に大きな数値を 8 年以上に渡って占め続けている。たしかに、割合ではなく絶対量の面からみれば、産業廃棄物全体から見た排出量や不法投棄件数、量は減少傾向にあり、十数年前と比べ、数字を見てみればその成果は明らかである。しかし、建設系廃棄物の占める割合の高さは何年経過してもほとんど変化しておらず、最終処分場の残余年数から見ても処分場が枯渇の危機にあるという事実は揺るぎない。また、建設系廃棄物の総リサイクル率も決して高いとは言えない。それに加え、産業廃棄物の不適切な処理や不法投棄によって、土壌や水質汚染などの面から環境へ与える負荷も大きく、またそれによる経済的な損失も発生しているため、産業廃棄物の排出量、処理に関する問題は山積みであるというのが現状である。

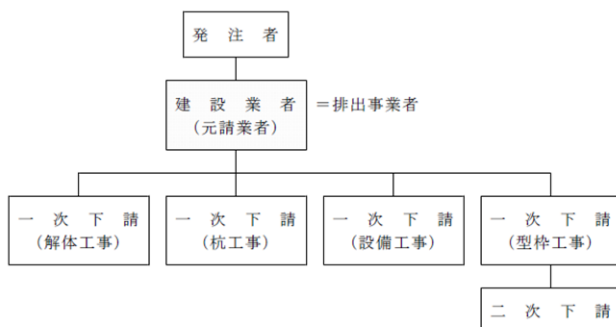
3 問題意識

3-1 建設系廃棄物における独特な委託処理問題

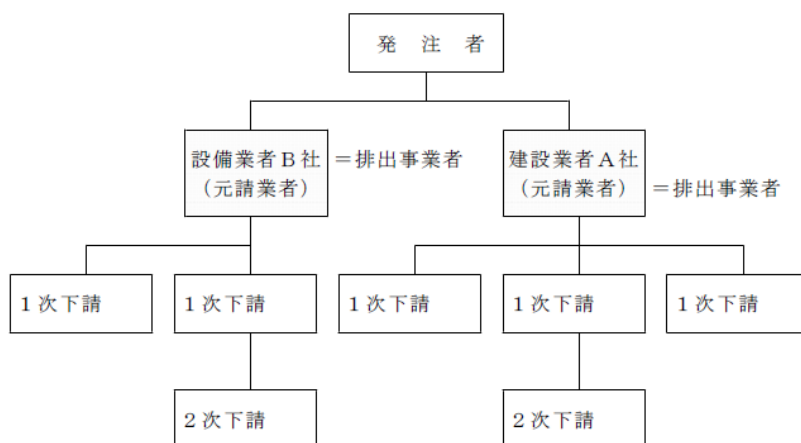
後の絶たない不法投棄・不適正処理問題。その主な原因として、排出された産業廃棄物の受け入れ先や処分場の不足という構造的な問題が指摘されている。しかし、処分場不足に対する解決策はほぼ行われておらず、この状態で警察による監視やパトロールなどによる規程の強化等ばかりが行われているのがわが国の現状である。ここで第一に問題となるのが、建設業の解体業者、収集運搬業者らから構成される重層的な構造である。建設業における解体業者や処理業者は「施主 - 元請け - 下請け - 孫請け」といった構造によって成り立っているため⁷⁾、建設廃棄物の排出主体である施主や元請けは、孫請け解体業者らが廃棄物をどのような処理・リサイクルを行っているのか把握することができない「情報の非対称性」が発生してしまう。

図 5 建設系廃棄物処理における重層的構造

①通常の場合



②分離発注の場合



7)より作成

このような構造の下で解体業者が競争的に受注をとろうとすると、業者はダンピング的な行為に走り、情報が元請けらの上流に伝わりにくいことを利用して不適切な処理を行う、といった事態が起きてしまうのである。また、不法処理業者の解体料金は優良な解体業者の料金よりも相対的に安価で済むことが多い。そのため優良な業者は競争で勝てず、市場から退出せざるを得ない状況に追い込まれるという「逆選択」の現象が起こってしまうのである。

他の産業廃棄物でも委託処理されるものはあるものの、業者への委託処理量の約 60%を占めるのが建設系廃棄物であり、その建設系廃棄物のなかでも、建設発生木材、建設汚泥、建設混合廃棄物だけで約 87%もの割合を占めている¹³⁾。ゆえに、この「廃棄物処理における重層的構造」は建設系廃棄物ならでは問題であると本論文は捉え、これについて経済モデルを酌み、政策提案を織り込んで経済学的な分析を行っていく。

3-2 建設混合廃棄物のパラドックス

ではここで、「建設混合廃棄物のパラドックス」と呼ばれる事例をみてみたい。建設混合廃棄物の最終処分費用は本来、他の廃棄物と比較しても非常に高い。最終処分場の枯渇の進行に伴い、現在ではトンあたり 30,000 円近くまで上昇している¹⁴⁾。今後こうした費用は上昇すると予想されるため、最終処分は非常に費用の高くつく経済行為である。しかしその一方で、処理業者は適切なリサイクル技術、すなわち分別機械解体や分別手解などが選択され、リサイクル率も本来は上昇するはずなのである。

表 6 その他の建設系廃棄物料金例

	ビニル系床材（混合廃棄物）	金属サイディング（複合壁材）
中間処理料金	約 10,000 円/m ³	約 10,000 円/m ³
最終処分料金	約 11,000 円/トン	約 30,000 円/トン

11)より作成

しかし、現実では 2-3 や表 5 で見てきたとおり、建設系廃棄物のリサイクル率はとても高いとは言えない上に、建設廃棄物の重層的な処理構造によって生ずる情報の偏在、非対称性が働いてこれを阻害し、悪質な処理業者の手によって不適正処理や不法投棄が行われてしまう。ここで指す不適切な処理とは、例えば「ミンチ機械解体」と呼ばれる、非常に費用が安い代わりに、非常にリサイクル率の低い技術等が挙げられる。

このように、建設混合廃棄物のリサイクルが進まないということだけを耳にすれば、リサイクルプラントの容量以上の排出が起きているのだと本来考えるだろう。しかし、不思議なことに、現在でも建設混合廃棄物のリサイクルプラントに廃材が集荷されないということが現実には起きている。そして集荷が滞るため、経営が安定しない処理プラントも少なくないのである。これが、「建設混合廃棄物のパラドックス」と呼ばれる現象である。

4 不法投棄、不適正処理に対する代表的な施策

4-1 廃棄物処理法、建設リサイクル法

産業廃棄物の膨大な排出量に伴い、最終処分場の枯渇はずっと昔から問題視されている。廃棄物の適正処理に向け、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」）」がはじめて施行されたのは昭和 45 年で、それ以降逐次改正

されていき、排出事業者責任（EPR）の強化や、不法投棄対策の徹底が図られてきた。最終改正は今のところ平成 20 年の 5 月 2 日で、今後も改正されていくと予想される。

また、平成 12 年より「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（以下、「建設リサイクル法」）」が施行されたことにより、コンクリートや木材等の特定建設資材の分別解体等及び再資源化等が義務付けられるとともに、発注者による工事の事前届提出制度、関係者間の契約手続、解体工事業者の登録制度の創設等が行われたため、リサイクルも促進され、最終処分量は減少した。また、環境局では、法の対象となる工事の届出を受理する特定行政庁と協力し、合同で立入検査を実施し、再資源化について指導を行うとともに、平成 16 年に「東京都における特定建設資材廃棄物の再資源化等に係る行政処分等の要綱」を制定し、不適正な事業者に対し助言や勧告を発出するなど、適正な再資源化の確保に向けて、積極的に取り組んでいる。

これら 2 つの代表的な法制度が施行された結果、産業廃棄物の不法投棄は投棄件数、投棄量ともにピーク時のおよそ 4 分の 1 に減少してきている。しかしまだに年間 300 件超、総量 10 万トン超もの悪質な不法投棄が新規に発覚し、不適正な処理は後を絶たず、依然として建設廃棄物が不法投棄の大きな割合を占めている状況にある。これら 2 つに加え、本論文で特に着目しているもう一つの制度、「マニフェスト制度」を紹介したい。

4-2 紙マニフェスト制度、電子マニフェスト制度

「マニフェスト（全国統一様式伝票）制度」とは廃棄物処理の流れを管理するシステムのことで、排出事業者が収集運搬業者や処理業者に委託した廃棄物処理の流れを自らが把握し、排出事業者責任の明確化や不法投棄の未然防止等、適正処理を確保することを目的としている。日本での運用が開始されたのは平成 2 年からで、世界でも 1974 年にドイツ、79 年にオランダとオーストリア、80 年にイギリス、84 年にアメリカ、ノルウェイが実施し、西欧のその他主要国でも 80 年代後半に導入されている。

写真元: <http://www.shokusan.or.jp/manifest/main/kinyuu/index.html>

そして平成 10 年 12 月、すべての産業廃棄物に従来の複写式伝票、紙マニフェストの使用が義務づけられるとともに、急速に発展する IT 化に伴い、政府は情報のより広範な共有、情報伝達の効率化を目的として「電子マニフェスト制度」

を導入した。

産廃排出事業者は、産廃処理を他人に委託する場合には、「紙マニフェスト」（複写式の紙の伝票）または「電子マニフェスト」（パソコンや携帯電話等の IT 端末を利用）を交付、または登録することになった。マニフェストの不交付、虚偽記載、記載義務違反および保存義務違反など、マニフェストに係る義務を果たさない排出事業者および処理業者が委託した廃棄物が不適切に処理された場合、都道府県等から措置命令（保冷 10 条の 4 第 1 項）を受けたり、場合によっては刑事罰を受けたりすることもある（より詳細な制度、システムについては「交易財団法人 日本産業廃棄物処理振興センター」に記載）^[5]。

「電子マニフェスト」導入に伴うメリットを簡単にまとめると、以下のようになる。

- (1) 登録項目の入力が確認されるため、記入漏れはまず起こらない。
- (2) 電子情報化により廃棄物の処理状況を即時に確認可能であるため、法の順守（コンプライアンス）が厳正化される。
- (3) マニフェスト情報は情報処理センターが管理・保存するため紛失がなく、マニフェストの保存が不要で、偽造防止にもつながる。また、検索すれば見つけることができる。
- (4) 行政機関への年次報告を情報処理センターが行うため、報告が不要となり、人件費や事務コストの削減となる。

これにより、インターネット上でマニフェストの処理が可能となったため、高

度かつ効率的な廃棄物管理を促進させる期待が高まった。

4-3 マニフェスト制度の現状

健全な市場の形成、情報の偏在・非対称性を極力なくすことによって「逆選択」の発生の阻止を目指すべきであることは、産廃の処理業界に関わる人間も承知している。そのために導入されたのが上述した「マニフェスト制度」だったが、実際問題、あまりうまく機能していないのが現状である。

表 7 電子マニフェスト加入者数

年度	加入者数	加入者数の内訳		
		排出事業者	収集運搬業者	処分業者
2009	55,797	43,009	7,891	4,897
2010	72,761	57,837	9,388	5,536
2011	79,155	62,443	10,673	6,039

5)より作成

電子マニフェストへの2012年3月末の加入者数は、79,155(排出事業者:62,443、収集運搬業者:10,673、処分業者:6,039)であり、前年同時期に比べて約9%増となっている。

加入している業種を割合の高い順番でみると、医療・福祉が77%で圧倒的に高く、次いで建設業が7%、製造業が6%、御売業・小売業が3%となっている。他にもあるのだが、この4業種だけで全体の90%を占めているのが現状となってい

る。

また、以下のマニフェスト利用状況に関するアンケートを見てみたい。

表 8 平成 21 年度の、マニフェストの利用状況に関するアンケート調査

	アンケート回収率	電子マニフェストに自主的に加入した割合
排出事業者	約77%	約60%
処理業者	約65%	約20%

5)より作成

※加入理由の約 60%で最も多かったのが、委託先または委託元からの要請等、であった。

その加入者のうちの、全て電子マニフェストを利用している割合は、10%にも満たない。その内訳は排出事業者が約 60%、処理業者が約 10%となっている。つまり、現行の施策としては利用されている業者の数はまったくといっていいほど多くないのである。

なぜここまで普及しないのか。環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部 - 産業廃棄物課長補佐の秦康之氏の記事⁶⁾によると、

- (1) 零細業者にとっては、電子化の負担が大きいのではないか、という先入観の存在
- (2) 紙と電子の共存による負担の増加の懸念
- (3) 認知不足

(4) どこをつけばうまく電子が進むのか、なかなか見出しにくい

(1) 実際に「大変そう」といった声が多く、実際に導入してみれば例外なく「良かった」という感想を聞けらしい

(2) 二重に管理が大変で面倒くさいため、どちらか一本にしてもらえると助かる、という意見をよく聞けらしい

4-4 論文の目的、電子マニフェストへの完全統一

今後、建設廃棄物のリサイクルが進展し、リサイクル市場規模が拡大する気配がありながらも、多くのリサイクル施設が赤字を抱えてしまっている。静脈連鎖の長さ、情報の偏在と非対称性、処理とリサイクルの内容する特有の費用構造。これらを踏まえて考えると、不法投棄は経済的にも必然的な結果として現れざるをえない。ある意味で、不適正処理や不法投棄は、経済的に考えれば合理的であるとすら言える行動なのである。そのなかでどのようにすれば優良な処理業者を守り、リサイクル処理量を増やすにはどのような政策が必要なのかを考えたい。

本論文では、デベロッパーやゼネコン等の発注者である消費者の建設系廃棄物に対する扱いを「委託処理」のみであると前提を置き、建設系廃棄物の「処理フロー」の簡易モデル化を行い、紙と電子のマニフェストが併存する現行の制度から、紙マニフェストを撤廃して「電子マニフェストへの完全統一」を行った場合の影響や効果を経済学的な分析を踏まえて考察していく。

5 モデル分析

5-1 委託処理構造の経済モデル化

はじめに建設系廃棄物（以下、「廃棄物」）の「委託処理構造」の経済モデル化を行う。経済主体を、施主や下請けのことである「排出事業者」、受け取った廃棄物の適正処理を行う「優良処理業者」、不法投棄等の不適正処理を行う「悪質処理業者」とする。

個人の排出事業者が保有する廃棄物の総量は、適正に処分される適正処理量と不法投棄等を含めた不適正処理件数と不適正処理 1 件あたりの量をかけた合計不適正処理量を足し合わせたものとする。そのため、

廃棄物の総量 X

= 適正処理量 X_L + 不適正処理件数 $d \times$ 1 件あたりの不適正処理量 X_I

は以下のように表せる。

$$X = X_L + d \cdot X_I \quad (1)$$

適正処理を行う処理業者を優良な処理業者（以下、「優良処理業者」）とし、彼らは排出事業者から受け取った「バズ」である建設廃棄物を、適正処理するかリサイクルするかのいずれかの技術を選択することができる。そのため、個人の優良処理業者の適正処理量 X_L はリサイクル処理量 X_r と最終処分量 X_f を足し合わせたものとするため、以下のように表せる。

$$X_L = X_f + X_r \quad (2)$$

次に、受け取った廃棄物の不法投棄等を含めた $d \cdot X_I$ だけ不適正処理を行うのが、悪質な処理業者（以下、「悪質処理業者」）であるとする。もしこの廃棄物処理市場が完全競争的であれば、排出事業者は数多く存在する処理業者に廃棄物を委託する際に、処理業者の処理サービス価格を見て、安価で処理サービスを行ってくれる処理業者を選択する。優良な処理業者の行うきちんとしたリサイクルや最終処分を行う適正処分にかかる価格 P_L よりも、不法投棄や安上がりで不適切な処理にかかる価格の方が安いと、

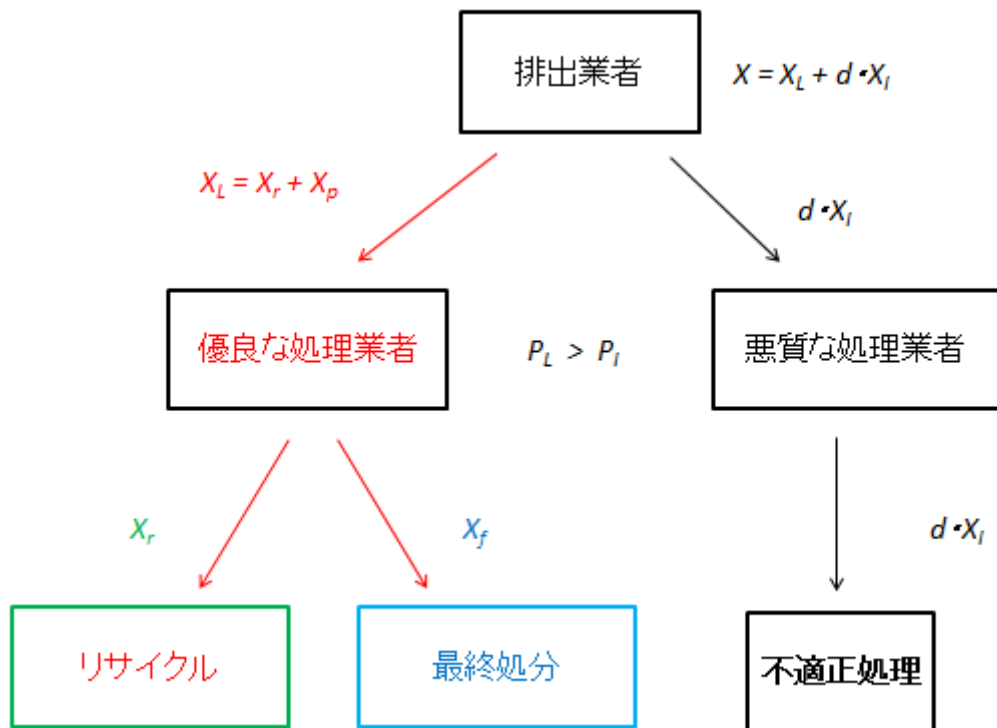
$$P_L > P \quad (3)$$

P_L : 廃棄物 1 単位あたりの適正処理価格

P : 廃棄物 1 単位あたりの不適正処理価格

となる。でなければ悪質処理業者はそもそも出現しないからである。つまり、消費者は P を選択するため、廃棄物も悪質業者の方へ流れてしまう。

図 6 建設系廃棄物の処理構造



しかし、排出事業者が廃棄物の委託する際に本当に処理サービス価格だけで判断しているとする、優良処理業者は悪質処理業者に競争で勝てず、総廃棄物量

X のほとんどは $d_i \cdot X_{ii}$ として不適正処理されていることになる。しかし、現実では優良処理業者にも悪質処理業者の両方が引き受けている。

ここで、3つの経済主体のいずれもがプライス・テイカーであっても、処理サービス価格などの情報が市場に十分に行き渡っていない「情報の非対称性」が発生していて、不完全競争的な市場が成り立っているのではないか、という仮説が立つ。

つまり建設系廃棄物の委託処理市場は、 $P_L > P$ であることが知れ渡っている業者間では完全競争的であるため悪質処理業者への委託が起こり、とりわけ排出事業者に対して発生している情報の不完備性が招いた不完全競争によって適正処理がなされている、という皮肉な状況が生まれてしまっているのではないか。

5-2 提案

ここで、筆者は前節で触れた現行の「マニフェスト制度」がうまく機能していないことが不完全競争の発生要因の一つではないかと考えた。ここで、前述した電子マニフェストがほとんど利用されていない現状に着目し、新たな政策の提案として、

・ 紙マニフェストの撤廃

・ 電子マニフェストへの加入の義務化

を施行し、「電子マニフェストへの完全移行」がなされた場合に起こる効果や影響、その後に必要とされる選択について経済学的な分析、考察を行いたい。

「電子マニフェストへの完全移行」が行われた場合、すべての排出事業者は悪質処理業者の過去の処理経歴や実態などのすべての情報の不完備性が克服されると仮定し、「完全競争」になるとする。だが前述した通り、廃棄物の処理サービス価格の安い悪質処理業者に優良処理業者は競争で勝てなくなり、ますます淘汰されていく危険性がある。

悪質処理業者の利潤関数は以下のようにになると考える。

$$\pi_I = (P_I \cdot d \cdot X_I) - EC_I(c_I, X_I, d, \theta, F) \quad (4)$$

$$= (P_I \cdot d \cdot X_I) - \{c_I \cdot d \cdot X_I + \theta(d \cdot X_I) \cdot F\} \quad (5)$$

c : 不適正処理量 1 単位あたりの費用

$\theta(d \cdot X_I)$: 不適正処理が発見される確率 ($0 < \theta < 1$)

F : (不適正処理が発見された時の) 罰金額

悪質処理業者は不適正処理を行った分だけ収入を得て、そこから処理の際にかかる費用と不適正処理が発見された時の期待罰金額 $\theta(d \cdot X_I) \cdot F$ を足し合わせた期待費用 EC_I を差し引いた分が利潤となる。

電子マニフェストへの完全統一により、不適正処理の発見確率 θ は格段に上昇し、1 に近づいていくと考えられる。そこで考えられる新たな提案が、

・ 政策と同時に罰金の増額 ($F \rightarrow F^*$) を行う

ことである。

悪質業者の利潤が負となる罰金額 F^* に再設定するため、

設定金額の詳細は、

$$P_l \cdot d \cdot X_l < c_l \cdot d \cdot X_l + \theta'(d \cdot X_l) \cdot F^* \quad (6)$$

この両辺を X で偏微分して変形し、一回の不適正処理にかかる罰金 F^* を

$$P_l \cdot d < C_l \cdot d + d \cdot \theta'(d \cdot X_l) \cdot F^*$$
$$F^* > \frac{P_l - C_l}{\theta''(d \cdot X_l)} \quad (7)$$

とする。

以上により、悪質処理業者への廃棄物の流入が防げたとする、 $d \cdot X_l = 0$ とはいかないまでも、0 に近づいていくと考えられる。

5-3 $d \cdot X_l = 0$ とした場合

簡略化のため、 $d \cdot X_l = 0$ となったと仮定する。すると(1)式より、

$$X = X_L \quad (8)$$

が得られる。

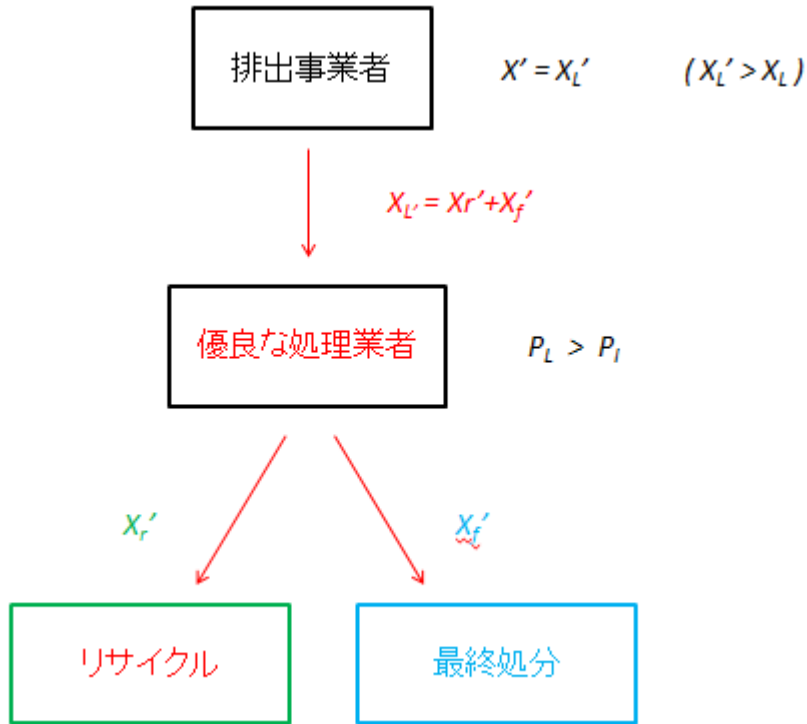
不適正処理に回っていた分が増え、 X_L の絶対量が増加するため、

$$X' = X_L' \quad (9)$$

$$X_L' > X_L \quad (10)$$

と示す。

図 7 不適正処理が無くなった時の処理構造



優良処理業者は、処理サービス料金 P_L によって受け取る廃棄物量 X_L の分だけの

$$\text{収入 } P_L \cdot X_L = P_L \cdot (X_r + X_f) \quad (11)$$

を得る。それに伴い、リサイクルと最終処分にかかる総費用は、

$$[C_r(X_r) + C_f(X_f)] \quad (12)$$

である。

リサイクルにかかる費用は一定であるため、

$$C_r(X_r) = c_r \cdot X_r \quad (13)$$

と表す.

最終処分費用 $C_f(X_f)$ は、最終処分場の受け入れる廃棄物の最終処分量が増加すればするだけ処分場の枯渇の危険性が高まるため、高騰する (細田 1999) ⁸⁾ という仮定をおく.

そのため、

$$\text{最終処分費用 } C_f(X_f) = \frac{a}{V-X_f} \quad (14)$$

と置き、

$$C_f' > 0, C_f'' > 0 \quad (15)$$

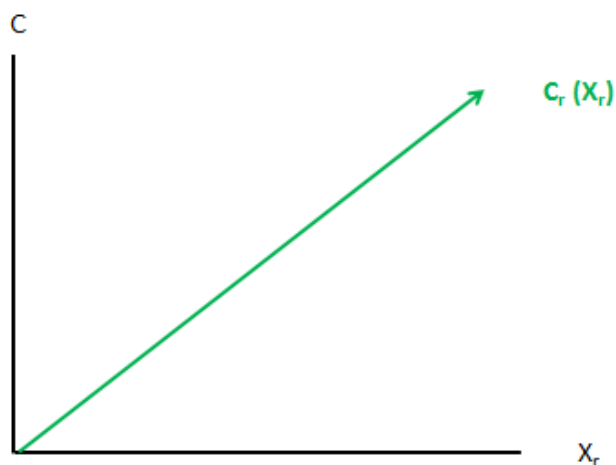
となる. a は定数である.

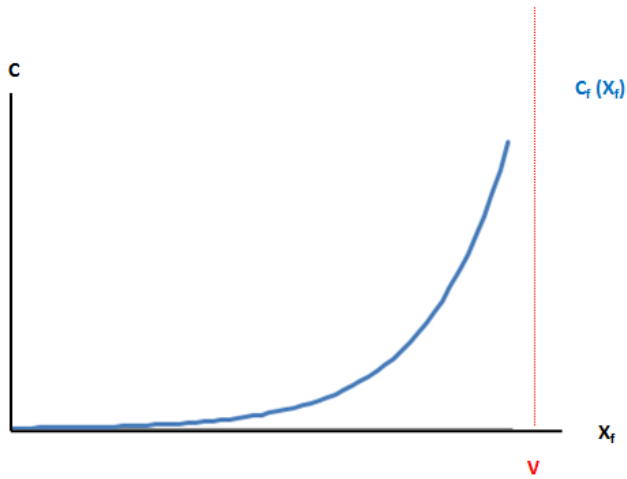
また、最終処分場容量 V を越えることはないため

$$V > X_f \quad (16)$$

の制約がつく. 国土が限られているため、最終処分場は無限に増やすことはできないのである.

図 8 リサイクル費用と最終処分費用





不適正処理量が減少した場合、相対的な適正処理量 X_L が増加し、最終処分量も増加した場合、最終処分費用も上昇するため、優良な処理業者はリサイクル処理を選択することが増えると考えられる。

前述した通り、この場合は不適正処理量 $X=0$ であり、

$$X=X_L \rightarrow X'=X_L' \quad (17)$$

$$(X_L' > X_L) \quad (18)$$

となっている。

X_L の絶対量が増加するにあたって、起こり得るケースは

①	②	③	④	⑤
X_r 増加 X_f 増加	X_r 増加	X_f 増加	X_r 増加 X_f 減少 $(X_r' > X_f')$	X_r 減少 X_f 増加 $(X_r' < X_f')$

の5パターンであることが分かった

6 おわりに：まとめと考察

モデル分析を行っていく過程で、建設系廃棄物の処理市場は不完全競争であるからこそ優良処理業者にも廃棄物を受け取ることができると仮定した場合、現在の情報の不完備な状況は、不適正処理による環境汚染が行われる代わりに処分場の枯渇を防ぐ「必要悪」的なものとなっているのではないかと疑惑が出てきた。すなわち、現行の紙マニフェストと電子マニフェストの混在する「マニフェスト制度」を、「電子マニフェストへの完全統一」に移行したとしても、それだけでは不適正処理量と最終処分量のジレンマのような状況がむしろ悪化してしまう危険性が高いことがわかった。しかし、だからといって不完全競争のまま、法を犯す悪質処理業者を野放しにしておいて良い道理もない。

そのため、新たな提案として罰金の増額を行い、不適正処理を無くすための最適罰金額 F^* を明らかにした。そして、仮に不適正処理量を無くすことができたとしても、逆に最終処分場の枯渇を促してしまう危険性も出てくることが分かり、望ましいケースと望ましくないケースが出てくることが判明した。

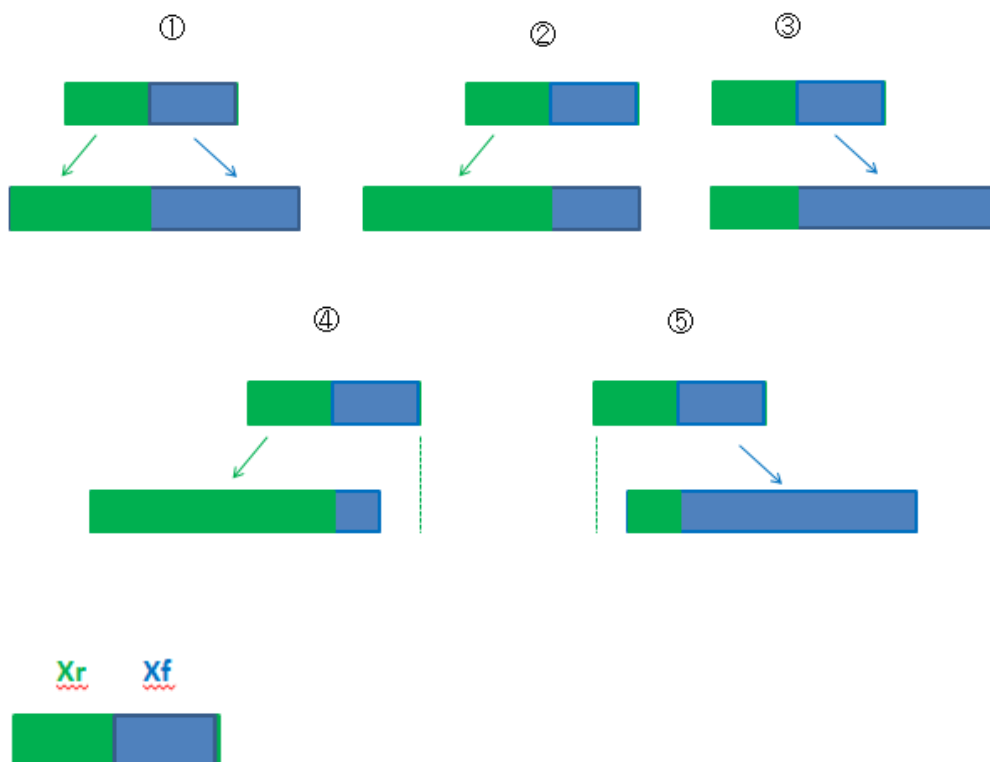
ケース②と④の場合、リサイクル量が順調に増えているため良好である。しかし、ケース①、②、⑤の場合は最終処分量も増加してしまっているため、政策を行う前よりも最終処分場の枯渇を促してしまう。

ここで、政策後に起こる望ましいケースは、

④ > ② > ① > ③ > ⑤

の順となる。

図 9 政策後のリサイクル量、最終処分量の変化パターン



ケース④と②となった場合、政策後は何も手を出す必要は無い。では、ケース①、③、⑤が起きてしまった場合、どうすれば廃棄物の最終処分量を減らすことができるのか。

優良処理業者は、受け取る X_L をどれだけリサイクルと最終処分に回して費用を最小限に抑えるかを考えて行動する。そのため、優良処理業者の利潤は、

$$\pi_L = \{P_L \cdot (X_r + X_f)\} - (c_r \cdot X_r + \frac{a}{v - X_f} \cdot X_f) \quad (19)$$

によって表され、利潤最大化の条件により、

$$\frac{\partial \pi_L}{\partial X_r} \Rightarrow$$

$$P_L - c_r = \frac{-aV}{(V - X_f)^2}$$

$$(V - X_f)^2 (P_L - c_r) = -aV$$

これを最適な最終処分量 X_f^* について解くと、

$$X_f^* = \frac{\sqrt{aV(c_r - P_L)} - V(c_r - P_L)}{P_L - c_r}, \frac{\sqrt{aV(c_r - P_L)} + V(c_r - P_L)}{P_L - c_r} \quad (20)$$

という結果が得られる。

X_f を減らせば、 X_r は増加する。つまり、政策後にケース①、③、⑤が起きてしまった場合、

○ $(P_L - c_r)$ を増加させる

○ $\sqrt{aV(c_r - P_L)}$ を減少させる

もしくはその両方を行う必要がある。

結果、 $c_r > P_L$ の範囲で、適正処理サービス料金 P_L を上昇、廃棄物一単位にかかるリサイクル料金 c_r を下落させる必要があることが分かった。

得られた結論は、①、③、⑤のケースが起きた場合、また行政や自治体は何らかの対策を打ち出して廃棄物処理業者の処理サービスに介入していく必要があり、②、④のケースが起きた場合は本論文での提案は成功であるということ。ゆえに、

ほとんどの建設系廃棄物が取られる委託処理、不適正処理、最終処分、そしてリサイクルの絡み合いはここまで単純化しなければ数式で表すことができず、また「電子マニフェスト」が完全に上手く機能したという仮定をおいてもなお最終的にどのケースの結果に辿り着くのかは分からなかった。

本論文の果たせる役目は以上で、今後不適正処理を限りなくゼロに近づけることが叶ったとしてもまだまだ問題が片付いたわけではなく、矮小な国土や最終処分場と改めてどのように向き合っていくのかがわが国の建設系廃棄物に向き合い方なのではないか。

脚注

1) 日本開発銀行：調査第 175 号、建設廃棄物の発生量世帯とその対応策～ストックから発生するスクラップ～（1993）

2) 環境省 HP『産業廃棄物の不法投棄の現状について』

http://www.env.go.jp/recycle/ill_dum/santouki/index.html

3)（環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「小口巡回回収システム構築に関する調査」報告書（平成 17 年 3 月）、参考資料 1

4) 平成 20 年版警察白書第 1 章 生活安全の確保と犯罪捜査活動

<http://www.npa.go.jp/hakusyo/h20/honbun/pdfindex.html>

5) 交易財団法人 日本産業廃棄物処理振興センター 平成 23 年度研究報告書

http://www.jwnet.or.jp/activities/H23_chousa_mani/H23_mani_2.pdf

6) 「産廃源流 産業廃棄物行政と電子マニフェストの普及促進」

（環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部 産業廃棄物課長補佐 秦康之，

2006）http://www.jwnet.or.jp/publish/pdf/JW2006_01_g1.pdf

7) 環産第 110329004 号、平成 23 年 3 月 30 日 建設工事から生ずる廃棄物の適正処理について（通知）

http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/life/310316_331547_misc.pdf

8) 細田衛士（1999），『グッズとバズの経済学—循環型社会の基本原則』，東洋経済新報社

9) 環境省 HP 産業廃棄物の業種別排出量（平成 21 年度）

http://www.env.go.jp/recycle/waste/sangyo/sangyo_h21.pdf

10) 一般社団法人 泥土リサイクル協会 HP 最終処分場の現状:

<http://www.deido-recycling.jp/recycle/recycle01.htm>

(2013年1月29日最終アクセス).

11) 建設副産物リサイクル広報推進会議 (2001), 『建設リサイクルハンドブック』, 大成出版社

12) 建設省: 建設副産物再利用促進方策検討調査 pp.1-14, (1995)

13) 建設省: 最終処分場の適正な立地促進方策に関する研究会資料、先端建設技術センター (1998)

参考文献・参考資料

・ Daisuke Ichinose, Masashi Yamamoto (2011), On the relationship between the provision of waste management service and illegal dumping, Resource and Energy Economics 33 (2011) 79-93

・ 石渡正佳 (2003), 『産廃コネクション 産廃 Gメンが告発! 不法投棄ビジネスの真相』, WAVE 出版

・ 小出秀雄 (2008), 『資源循環経済と外部性の内部化』, 勁草書房

・ 吉田文和 (2004), 『循環型社会』, 中央公論新社

・ 有岡正樹 (2004), 『循環資源材料学』, 山海堂

・ 吉田敏行 (1996), 『資源循環型社会の経済理論』, 東海大学出版会

・細江守紀、福山博文（2007）,情報公開と廃棄物不法投棄対策の経済分析, 地域学研究

・東京都環境局 - 建設廃棄物の不法投棄に対する未然防止の取組み

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/resource/industrial_waste/construction_waste/illegal_dumping.html

・東京都環境庁 HP:

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/resource/industrial_waste/about_industrial_waste/about_03/outline_09.html (2013年1月29日最終アクセス).

・経済産業省、産業廃棄物行政組織等調査:

http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/research/pdf/150616-1_kinki_1.pdf(2013年1月29日最終アクセス)

・一般社団法人 泥土リサイクル協会 事務局長 野口真一様からのヒアリング
(2012年10月23日)

あとがき

海外生活が長かったからか、飛行機から外を見渡すと目に飛び込んでくる街並みやビル群、景色が飛び込んでくる感じが好きだった。そんなことをふと思い出すと、美しい街並みの移り変わりの背後にはどんな問題が潜んでいるのかと思ってみれば、建設系廃棄物に辿り着いた。卒業論文を作成するにあたって、これをなんとか自分のできる範囲で経済学的に考えることはできないだろうか、と。

余裕をもって取り組みはじめたはずだった。調べ始めたら起こっている問題の多さに仰天し、どこから手をつけたものか、と頭を抱えた。途中から問題の所在を見失い、まったく筆が進まない事もあった。もっと早く書き終え、そこからより深い分析を行えるほどの余裕を持てれば、と後悔が無いといえは嘘になるが、テーマを最後まで変えずに良かったと、今では思えるようになった。

末筆となってしまったが、大学生活の大部分を占める2年間、優しく、時には厳しく熱心に指導して頂いた大沼あゆみ先生、澤田英司先生にはどれだけ感謝してもし足りない。そして、苦楽を共にしたゼミの仲間たち、先輩方、後輩たちにこの場を借りて、御礼申し上げたい。