

建設系廃棄物の不法投棄物流モデルの作成

国立環境研究所（正）○川畑隆常、（正）大迫政浩、田崎智宏、松井康弘
（財）日本環境衛生センター 立尾浩一

1. はじめに

近年全国的に建設系の産業廃棄物を中心とした不法投棄が数多く報告されており、特に首都圏においてはその発生件数が多く、また大規模な事案も見受けられている。投棄される廃棄物の多くが東京周辺部を中心とした都市部から運ばれてきているとの推測がなされている。

本研究では、不法投棄される廃棄物が到達する可能性の高い地域を物流面から抽出することを目的に、首都圏を中心とした1都8県から発生する建設系廃棄物の処理・処分実態を物流面から捉え、不法投棄発生構造に対する仮説から不法投棄物流モデルを作成した。

2. 方法

本研究でいう不法投棄物流モデルとは、廃棄物の発生場所、発生量、種類等の発生源データと、処理処分施設の位置、能力等の処理先データを地理情報システム（GIS）上で位置情報と関連付けて配置し、これらを旅行速度、通行料金等のデータ属性を有する道路ネットワークで結びつけ、必要に応じて委託料金等の関連要因パラメータを導入しながら解析を行い、不法投棄物の起点と経路ならびに到達範囲を推測するものである。

<データの整備>

まずいくつかの県にヒアリングによる情報提供および現地調査立会いをお願いし、物流モデル作成に必要な情報を抽出した。また以下の様に、各種文献調査、アンケート調査、データ解析を行い、必要なデータと情報を整備した。

対象地域は首都圏を中心とした1都8県（茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県、長野県。以下、「首都圏地域」と呼ぶ）とし、計算の過程においては福島県と静岡県からの物流も考慮した。**対象廃棄物**は建設系廃棄物（がれき類、汚泥、廃プラスチック等）とし、**処理方法**は焼却、破碎、脱水、埋立処分の4つとした。**廃棄物の平均移動距離**は、首都圏地域内で中間処理及び最終処分施設を保有する産業廃棄物処理業者に対し、既存施設の能力等の3項目を郵送によりアンケート調査（H14年1月）して得られたデータから算出した（表1）。**廃棄物の市区町村別の排出量**は、首都圏地域内で排出される建設系産業廃棄物の種類別、工事種別（4区分）排出原単位、工事種別（4区分）排出原単位に、H11年度実績の市区町村別建築着工面積、建物解体面積等の指標を用いて算出した。排出量から自己処理量と現場内利用量を除いた**委託処理対象量**を、各都県の産業廃棄物実態調査報告書等の結果を基に求めた。**中間処理施設と最終処分場**の所在地、処理種類別能力等の情報は、各都県の産業廃棄物処理業者の許可台帳等を用いた。物流解析に必要な各市区町村間の**距離**は、市区役所、町村役場の所在地を各市区町村の代表点と仮定し、それらの点を結ぶ幹線道路経由の距離をGISのネットワーク解析を利用して求めた。GISソフトとしてESRI社のArcGISシリーズを用いた。

<不法投棄物流モデルによる推定方法>

「処理施設まで遠い（輸送料金に関係）／受け入れ能力不十分／処理料金が高等の要因がある場合に、その地域から発生する廃棄物は適正処理ではなく不法投棄される可能性がある」、との仮説をたて、前述の整備データを用いて、排出源と処理・

表1. 産業廃棄物処理処分業者へのアンケート調査に基づく平均移動距離

		(単位: km)						
		1) がれき類	2) 汚泥	3) 混雑	4) 金属	5) 廃プラ	6) 木くず	7) 他可燃
埋立	平均移動距離	65	58	84	15	72	104	69
	件数(n)	(46)	(25)	(26)	(5)	(22)	(7)	(13)
	最大移動距離	210	217	234	20	328	104	328
焼却	平均移動距離	230	39	70	30	34	36	36
	件数(n)	(1)	(5)	(22)	(16)	(10)	(20)	(20)
	最大移動距離	230	76	234	234	217	234	234
選別	平均移動距離	37	22	24	22	10	24	24
	件数(n)	(9)	(4)	(95)	(19)	(3)	(16)	(16)
	最大移動距離	74	109	149	58	16	149	149
選別焼却	平均移動距離	26	26	46	20	27	27	27
	件数(n)	(5)	(5)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	最大移動距離	121	96	96	37	121	121	121
破碎	平均移動距離	24	25	36	30	36	29	28
	件数(n)	(11)	(1)	(109)	(61)	(70)	(9)	(2)
	最大移動距離	252	25	193	171	217	153	212
脱水乾燥	平均移動距離	26	26	26	26	26	26	26
	件数(n)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
	最大移動距離	116	116	116	116	116	116	116
その他	平均移動距離	14	43	20	18	21	19	19
	件数(n)	(2)	(3)	(24)	(4)	(5)	(5)	(5)
	最大移動距離	24	103	68	24	28	103	103
総計	平均移動距離	25	35	35	26	45	31	29
	件数(n)	(1197)	(111)	(265)	(161)	(142)	(290)	(10)
	最大移動距離	252	230	234	171	328	217	212

Keyword：不法投棄、建設系廃棄物、物流モデル、地理情報システム(GIS)
連絡先：〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2 Tel. 0298-50-2829 Fax. 0298-50-2830

処分施設の距離関係、及び処理能力の過不足の関係から以下のような推定を行った（図1参照）。

(1)排出した廃棄物は、第一に排出市区町村の処理能力で処理が行われるとし、全市区町村で処理対象量と処理能力の差を算出した。この計算により、市区町村毎の処理能力の余力及び不足量を算出した。(2)排出市区町村内に処理能力の余力がない場合は、余力がある最寄りの市区町村まで輸送して処理するという形で算出した。(3)処理圏を段階的に広げ、未処理廃棄物量がゼロになるまでこの計算を続けた。(4)処理のための移動距離が、処理種類別に定めたしきい値を超える市区町村を「処理のために長距離輸送が必要な市区町村」(Aとする)とした。(5)Aの市区町村を中心にしきい値以下の移動距離で到達可能な市区町村を「廃棄物が到達しうる市区町村」(Bとする)とした。この時、いくつかの市区町村から到達可能であるかのカウント数によって、廃棄物が到達し易い市区町村のランク分けを行った。

3. 結果と考察

産業廃棄物最終処分場数の市区町村別分布を図2に示した。処分場数

に一施設あたり平均年間処分量を乗じた処分能力を基に、埋立処分される廃棄物に関して、しきい値を埋立処分の平均移動距離の1.3倍を例として推定計算を行いAを求めた結果を図3に示した。Aに該当する市区町村は不法投棄を誘発する廃棄物が発生する可能性があるとし、これを基に求めたBに該当する市区町村は廃棄物が不法に到達する可能性があるとして、Bのそれぞれのレイヤを重ね合わせてカウンティングを行った結果を図4として示した。図4において東京湾周辺地域がカウント数の高い地域となったが、不法投棄される可能性が高い市区町村としては、地理的・社会的条件からの絞込みも考え合わせて判断する必要がある。また図4の結果と他の処理方式による推定結果をあわせて、実際に過去不法投棄された市区町村のデータによりモデルの妥当性の検討を行った。H11、12年度の不法投棄実態調査結果（旧環境庁）によると、千葉県や茨城県、栃木県等で多くの不法投棄事例が報告されており、本モデルでそれらを全て反映することはできなかった。今後は廃棄物の移動量や時間距離、委託処理費用など、さらに多様な影響因子を考慮し、過去に不法投棄の起こった市区町村を本物流モデルによって再現するだけでなく、今後不法投棄される恐れがあると予測される市区町村も含めて示すことを目指す。

なお、本研究は平成13年度環境省委託の不法投棄等衛星監視システム開発調査における一連の研究成果のうち、GISを用いた不法投棄要監視地域抽出（ゾーニング）システムの開発の成果の一部である。本研究と平行して、GISを用いた地理的・社会的条件を評価因子としたゾーニング研究も並行して行っており、本研究と併せて不法投棄等の発生構造のモデル化を行っている。

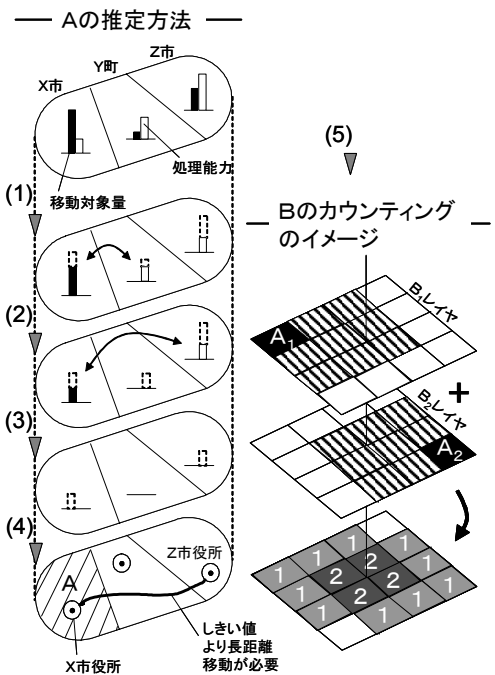


図1.不法投棄物流モデルによる推定方法図解

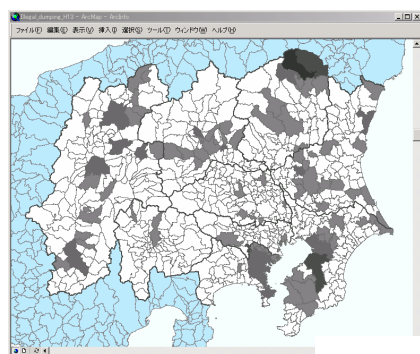


図2. 産業廃棄物最終処分場数市区町村別分布

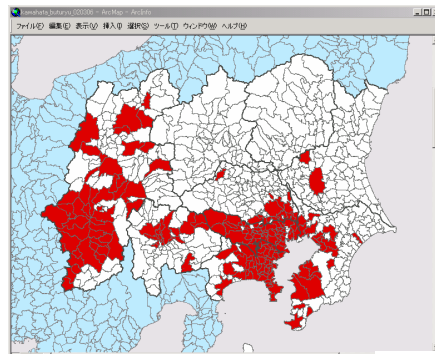
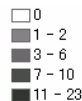


図3. 埋立処分される廃棄物に関して、処分のために長距離輸送が必要な市区町村分布（しきい値は埋立処分平均移動距離の1.3倍）

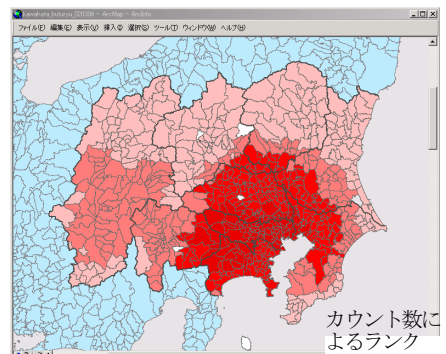


図4. 埋立処分される廃棄物が到達しうる市区町村分布（しきい値は埋立処分平均移動距離の1.3倍）

