

一般廃棄物最終処分場の立地に関する研究 NIMBY 施設の適正立地に向けて

佐藤瞭平*・磯田弦**・中谷友樹***・関根良平***

A Study on the Location of Final Disposal Site of Domestic Wastes Prospects for Just Location of NIMBY Facilities

Ryohei SATO*, Yuzuru ISODA**, Tomoki NAKAYA***, Ryohei SEKINE***

Abstract, This paper examines the locations of final disposal site of domestic wastes in Japan in terms of location suitability and environmental justice. After locations of the final disposal sites are mapped, logistic regression is performed to estimate the probability that a cell of approximately 1 x 1 km² has a final disposal site. The results have shown that rural depopulated areas and urban planning regions had similar probability, and thus the final disposal sites are not imposed on places with more land or with less regulation. The probabilities were greater near the incineration plant and along the major road, and thus final disposal site are in reasonable locations for transportation of incineration ashes. We conclude that in general, final disposal sites in Japan are in reasonable locations and there is no apparent injustice at least between the urban and rural areas.

Keywords: 一般廃棄物最終処分場 (Final Disposal Site of Domestic Wastes), NIMBY 施設 (NIMBY facility), ロジスティック回帰分析 (Logistic regression)

1. はじめに

1.1 先行研究

一般廃棄物最終処分場とは、「家庭から排出される廃棄物を生活環境の保全上支障が生じない方法で適切に貯留し、自然界の代謝機能を利用して安定化、無害化させる施設」(花嶋, 1992:116)を指し、また廃棄物の処理及び清掃に関する法律により、それぞれの自治体ないし隣接自治体との広域処理の区域ごとによって各地域に設置されるものである。そのため、全国の至る所に一般廃棄物最終処分場は存在している。環境省のデータによると、2017 年現在、全国で 1698 施設の最終処分場が存在する(環境省, 2017)。

しかしながら、一般的に有害な物質も多少なりとも含まれる物を埋め立てるといふ施設であることから、最終処分場周辺の河川や地下水、土壌への汚染に関して心配する住民が多く、それが原因となって最終処分場建設に反対するというアンケート調査を用いた先行研究が存在する(羅ほか, 2008)。またかつ

て工場や鉱山があった場所やその周辺では、実際に土壌汚染や水質汚濁といった問題が発生しており、補償などをめぐり紛争が起きている箇所も存在する(宮川ほか, 1999)。つまり、実際にそういった環境に関わる問題が起きることがあるため、住民の環境問題に対する関心は高い(花嶋, 1992)。他方、先ほどのアンケート調査の研究では、その最終処分場に関して憂慮している住民の大多数は最終処分場の必要性に関しては理解している(羅ら, 2008)。ただし最終処分場がどこに存在しているのか、といった位置的な情報を住民が理解しているとはアンケート結果からみても言い難いことが明らかとなっていることから、実際に被害を受けていなくても、主観的な観点によって住民から不安視されていることが指摘されている。

秋山ほか(2005)では、ある一般廃棄物最終処分場周辺に居住する住民への調査にて、最終処分場への賛否を、居住地から最終処分場までの距離のデータ

* 学生会員 東北大学大学院理学研究科 (Tohoku University)

〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3 E-mail: ryohei.sato.r4@dc.tohoku.ac.jp

** 正会員 東北大学大学院理学研究科 (Tohoku University)

*** 正会員 東北大学大学院環境科学研究科 (Tohoku University)

とともに収集し、またそれを分析した結果、最終処分場より半径 4km の地点に居住する住民は賛否が拮抗し、それより距離の近いエリアでは反対意見が、遠いエリアでは賛成意見が多くなるという結果が明らかとなっている。この研究では、処分場への反対要因として、処分場のリスク認知、立地計画の手續不備の認知、廃棄物問題を身近に感じる経験が挙げられ、逆に要因として特に影響が見られなかったものとして、廃棄物行政への信頼感、廃棄物問題への責任感、処分場の必要性の認知、事業者への信頼感が挙げられている。

行政と住民がどのように一般廃棄物最終処分場の建設に関して合意を図っていくか、という合意へのプロセスを研究した政治学的な論文では海外の事例が報告されているが(馬場, 2002)、羅ほか(2008)や秋山ほか(2005)の国内における調査結果からは、一般廃棄物最終処分場に対する主観的な不安によって反対する意見が多いことが考えられ、その場合は合意を目指すよりも最終処分場のより適切な立地を検討し、それを公表するのが最善だと考えられる。

しかしながら一般廃棄物最終処分場において、どこに立地しているのかといった見地からの研究は不十分であり、一般廃棄物最終処分場に関する研究は先述のアンケート調査や住民との合意をどのように図っていくかという研究にとどまっている。

そこで本研究は、まず適切な立地検討の前段階として現状の一般廃棄物最終処分場の立地を研究することが、問題解決に向けての一つの手がかりになるのではないかと考えた。また一般廃棄物最終処分場は Not In My Back Yard、つまり NIMBY 施設の一つであるとされている (馬場, 2002)。一般廃棄物最終処分場の立地について研究することは、その他一般的に NIMBY 施設と言われているものの立地への応用も可能ではないかと考えられる。

立地研究においては、大都市近郊部においてロジスティック回帰分析を用いて、新興住宅地における住宅の立地選択要因の分析を行った研究が存在する(毛利ら, 2008)。この手法を参考に一般廃棄物最終処分場においてロジスティック回帰分析を行うと立地に関する分析ができるのではないかと考えた。

また NIMBY 施設関連の地理的な研究においては、風力発電所の建設について環境正義的な観点から分析した結果、都市の住民の電力使用のために、地方にて風力発電所の建設されている問題が、複数の地域で起きているという報告がなされている。都市の住民によって利用されるものであるにもかかわらず地方に設置し、さらに地方の住民の便益が図られない場合を環境不正義、都市内に設置し、その都市で完結させている場合を環境正義だと述べられている (Sofia, 2018)。このことから本研究においても都市と地方を対比させる環境正義的な考察も行えるのではないかと考えた。

1.2 本研究の意義

先行研究から、一般廃棄物最終処分場において、政治的なアプローチからの研究は国内外問わずなされているものの、立地に関する研究は社会的に重要なものであるのにもかかわらず今まで目立った研究はなされていないということが明らかとなった。一般廃棄物最終処分場は、普段の生活を支える上で、極めて重要な施設の一つであり今後も必要不可欠な施設であることから、立地を研究することにより安定的に一般廃棄物最終処分場を確保する、という社会的な要請にこたえられるものではないかと考えられる。

また先述のとおり、NIMBY 施設の一つとしてみなされることが多いことから、本研究を行うことにより、他の NIMBY 施設の研究にも応用ができることが期待される。単なる環境問題や廃棄物の問題だけでなく、社会的に問題になっていることについて解決への切り札となるのではないかとということが期待される。

よって本研究では、一般廃棄物最終処分場の立地を地図化し、そしてロジスティック回帰を用いて立地の要因について考察することにする。

2. 方法

2.1 対象地域

対象地域は日本全国である。ただし説明変数として用いる国土数値情報の都市地域データが欠落して

いる、愛知県全域、山形県寒河江市、福島県耶麻郡磐梯町と双葉郡楡葉町、神奈川県海老名市、石川県金沢市、長野県南佐久郡佐久穂町と北佐久郡軽井沢町と北安曇郡白馬村と下高井郡野沢温泉村、三重県度会郡南伊勢町、広島県庄原市、山口県熊毛郡平生町、長崎県長崎市と佐世保市と壱岐市と南島原市、鹿児島県の曽於市と姶良郡湧水町と熊毛郡中種子町は除外した。

2.2 使用データ

国土交通省国土政策局国土情報課が作成した国土数値情報よりシェープファイル形式にて、廃棄物処理施設データ(2012 年度)より一般廃棄物最終処分場および焼却場の位置、都市地域データ(2018 年度)より都市計画区域の範囲、過疎地域データ(2017 年度)を入手した。また Esri ジャパン社の提供する「ESRI ジャパン データコンテンツ スターターパック 2018 公共地図」内に収録されている道路の線データのうち、高速道路、国道、都道府県道を主要道として使用した。

2.3 目的変数

ロジスティック回帰の目的変数は、3 次メッシュ地域(概ね 1 km 四方)における一般廃棄物最終処分場の有無である。ただし、先述の秋山ほか(2005)の研究結果をもとに、各メッシュの一般廃棄物最終処分場までの距離が 4km 未満の場合立地しているとみなし 1、4km 以上であれば立地していないとみなし 0 と定義し、変数名は「最終処分場有無」とした。

2.4 説明変数

まず最終処分場がその他の条件を許す限り焼却場に近ければ近いほど適正な立地だと考え、上述の最終処分場有無と同じように、3 次メッシュ中心から焼却場までの距離が 4km 未満の場合立地しているとみなし 1、4km 以上であれば立地していないとみなし 0 と定義し、変数名は「焼却場有無」とした。また都市計画区域外に最終処分場が立地する場合は不適正、過疎地域内に最終処分場が過分に立地する場合は不適正と考え、3 次メッシュ内に都市計画区

域が存在する場合に 1、そうでない場合は存在しないとして 0 とする変数「都市計画区域真偽」、同様に 3 次メッシュ内に過疎地が存在する場合は 1、そうでない場合は 0 である変数「過疎地域真偽」を用意した。また主要道に近ければ近いほど適正な立地だと考え、3 次メッシュから主要道までの距離の常用対数をとった変数を「log 主要道への距離」、焼却場までの距離の常用対数をとった変数を「log 焼却場への距離」とした。

一般廃棄物最終処分場がその場所に立地するか否かはその他の土地利用との関係にも依存する。そこで、その他の土地利用との競合関係をコントロールするために、次式で定義される雇用への平均距離(磯田, 2016)を用いた。

$$GMD_i = [\sum_j w_j (d_{ij} + 1)^\beta]^{\frac{1}{\beta}} - 1 \quad \text{———— (1)}$$

w_j : 地点 j における雇用シェア

d_{ij} : 地点 i から j までの距離

β : 距離低減係数であり -2 として算出

この指標は、ある地点の全国の雇用までの平均距離であり、地価、人口密度、土地利用と密接な関係がある(磯田, 2016)。この指標は各都市の都心で小さい値を取り、農村部で大きい値を取る。回帰分析ではこの雇用までの平均距離の自然対数を取った指標「logGMD」を用いた。

なお、距離に関する変数のほかに、上記の説明変数に、「log 主要道への距離」を二乗し変数名は「log 主要道への距離二乗」、「logGMD」を二乗し変数名は「logGMD 二乗」とこれらの変数を加えて再度ロジスティック回帰分析を行った。それにより得られた「log 主要道への距離」および「log 主要道への距離二乗」、「logGMD」および「logGMD 二乗」の回帰係数推定値をそれぞれ二次関数の定数とし、二次関数の軸の値を計算し、算出した値の指数を取り、主要道からどれくらい離れると最も立地しやすいか、雇用への平均距離がどの程度の場合に最も立地しやすいか、という距離をそれぞれ計算した。これは最終処分場がある程度郊外に立地するということが予想されるため、二次曲線を想定することで、最終処分場の立地確率が最大となる場所を推定するのに最も

適したものだと考えたからである。

3. 結果

まず最終処分場と過疎地域と都市計画区域の分布を北海道は図1、東北は図2、関東・中部・近畿地方は図3、中国・四国・九州地方は図4に示す。

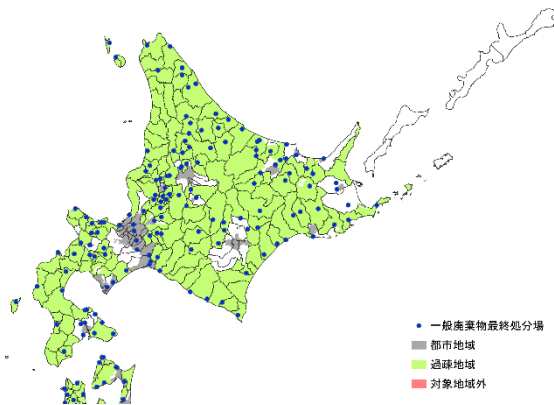


図1 北海道の最終処分場と過疎地域と都市計画区域の分布

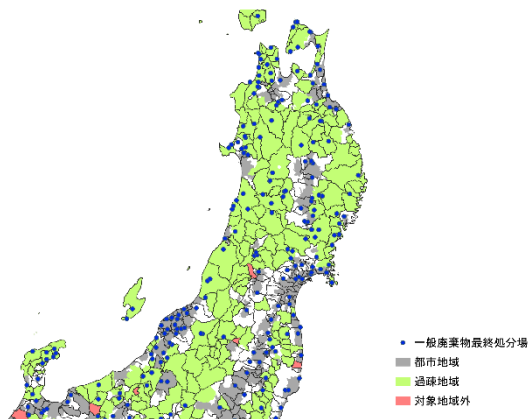


図2 東北の最終処分場と過疎地域と都市計画区域の分布

図1～4より最終処分場が郊外に多く立地しているということが改めて読み取れる。より詳しく見てみると北海道や東北北部、山陰など過疎地域の多い地域では過疎地域に多く分布する一方、関東や関西などの大都市圏では都市計画区域に多く分布していることがわかる。これは人口が多いほど、また廃棄物の処理及び清掃に関する法律より各自治体またはその周辺の自治体で広域処理が行われる関係上、都

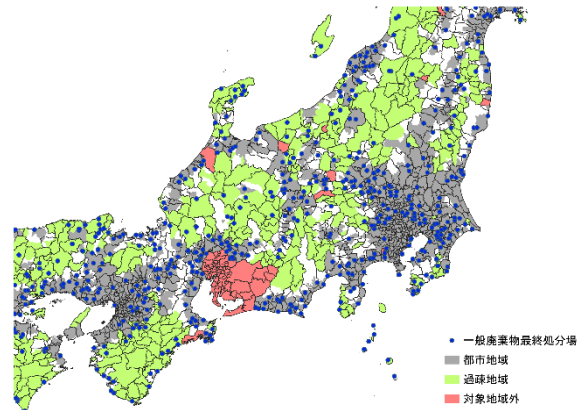


図3 関東・中部・近畿地方の最終処分場と過疎地域と都市計画区域の分布

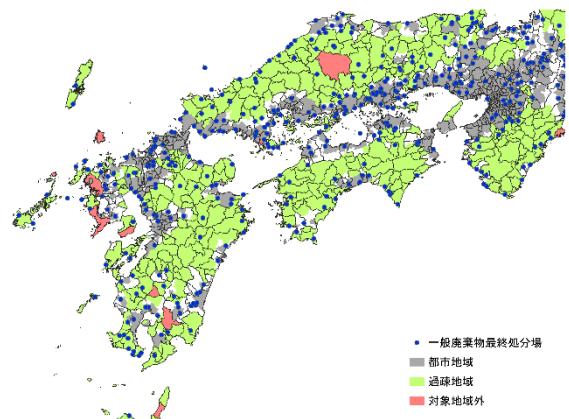


図4 中国・四国・九州地方の最終処分場と過疎地域と都市計画区域の分布

市計画区域内部に最終処分場を立地させる必要があるためではないかと考えられる。

次にロジスティック回帰分析の結果を表1に示す。

表1よりどの説明変数もP値が1%水準で有意な結果が得られ、またVIFの値も4未満であることから多重共線性の可能性は低いと見られる。なおAICは226,787であった。またデータ総数は361,944であった。

より詳しく見てみると、まず焼却場有無の回帰係数推定値は正でありまた絶対値も比較的大きいことから、周辺に焼却場が立地している場所は立地しやすいのが読み取れる。またlog 焼却場への距離の回帰係数推定値は負であることから、やはり焼却場が近いほど最終処分場が立地しやすくなるということが読み取れる。

表1 ロジスティック回帰分析の結果

	回帰係数 推定値	P 値	VIF
焼却場有無	1.09	P<0.01	2.55
都市計画 区域真偽	0.206	P<0.01	1.90
過疎地域 真偽	0.539	P<0.01	1.06
log 主要道 への距離	-6.70E-02	P<0.01	1.44
log 焼却場 への距離	-0.678	P<0.01	3.18
logGMD	-0.804	P<0.01	2.76

次に都市計画区域真偽および過疎地域真偽においては、どちらも回帰係数推定値が正であった。つまり最終処分場は都市計画区域にも過疎地域にも立地しやすいことが読み取れる。逆に都市計画区域にも過疎地域にも属さない地域には立地しにくいということがうかがえる。

最後に log 主要道への距離は回帰係数推定値が負であった。主要道に近いほど立地しやすくなるというのが読み取れる。

次に「log 主要道への距離二乗」および「logGMD 二乗」を説明変数に加えた際のロジスティック回帰分析の結果を表2に示す。なお「log 焼却場への距離」を二乗した変数も用意して計算したもののP値が大きな値を示し有意な結果が得られなかったため、この変数は除外することにした。

表2においてもすべての説明変数についてP値が1%水準で有意な結果が得られた。AICは222,829、データ総数は361,944であった。なおlog 主要道への距離、log 主要道への距離二乗、logGMD、logGMD 二乗にてVIFの値が非常に大きいのは同一のデータを二乗したからである。その他の説明変数のVIFの値は4未満なので、やはり多重共線性の可能性は考慮に入れなくて良いと考えられる。

log 主要道への距離とその二乗項がともに有意であることから、立地確率が最大になるのはlog 主要

表2 二乗項を説明変数に加えた際のロジスティック回帰分析の結果

	回帰係数 推定値	P 値	VIF
焼却場有無	1.33	P<0.01	2.72
都市計画 区域真偽	0.245	P<0.01	1.78
過疎地域 真偽	0.236	P<0.01	1.21
log 主要道へ の距離	0.463	P<0.01	26.5
log 主要道へ の距離二乗	-0.113	P<0.01	28.5
log 焼却場へ の距離	-0.316	P<0.01	3.19
logGMD	25.0	P<0.01	7.06E+02
logGMD 二乗	-2.79	P<0.01	7.12E+02

道への距離が2.04の時である。同様にlogGMDとその2乗項がともに有意であることから、立地確率が最大になるのはlogGMDが4.49のときである。log 主要道への距離およびlogGMDはそれぞれ距離(m)の常用対数で測られているため、指数をとるとlog 主要道への距離の場合は112(m)、logGMDの場合は30.9(km)と計算できる。すなわち、一般廃棄物最終処分場が立地しやすい場所は、主要道から112(m)離れた場所かつ雇用への平均距離が30.9(km)離れた場所ということがわかる。

このうち雇用への平均距離において立地確率が最大となる場所を示す等値線を図5～8に示した。図5～8より都市計画区域の辺縁部に立地しやすいということが改めて読み取れる。

最後に予測値の分布を北海道は図5、東北は図6、関東・中部・近畿地方は図7、中国・四国・九州地方は図8に示す。

図5～8より山地の多い場所には立地しにくく、また都市部では焼却場近辺から都市部縁辺に立地しやすいということが読み取れる。一方で都市の中心部には立地しにくいということも、この結果から読

み取れる。つまり焼却場近辺でもその焼却場の立地が都市の中心部に近い場所には立地しにくいことがうかがえる。

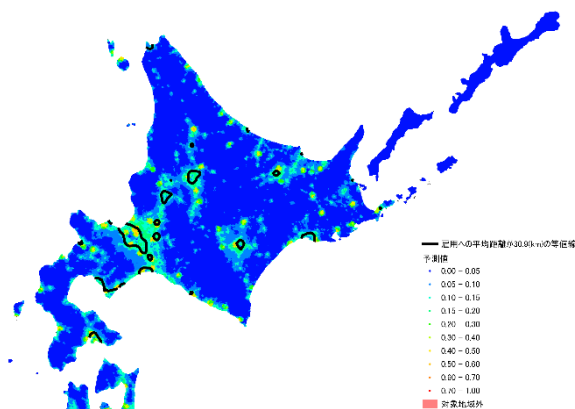


図5 北海道の予測値の分布

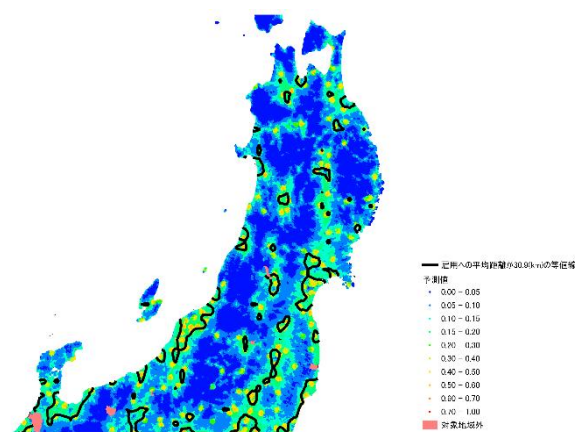


図6 東北の予測値の分布

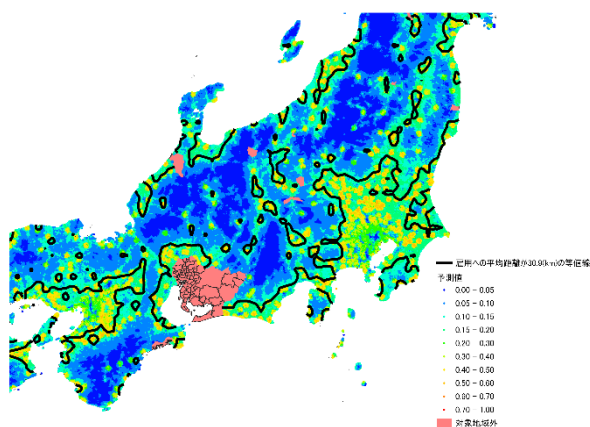


図7 関東・中部・近畿地方の予測値の分布

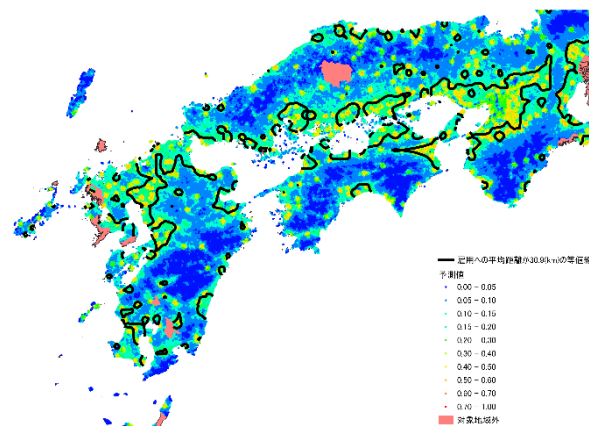


図8 中国・四国・九州地方の予測値の分布

4. 考察

結果より都市計画区域にも過疎地域にも立地しやすく、ただし過疎地域において山地には立地しにくいこと、また主要道から112(m)離れておりかつ雇用への平均距離が30.9(km)にて最も立地しやすいことから、一般廃棄物最終処分場は比較的郊外において道路交通の便がよい場所に設置されやすいと考えられる。

このことから、日本全国で見た場合は、最終処分場の一般的な立地に関しては都市計画区域や過疎地域のどちらにも極端に偏っているわけでもなく、おおむね各地域において処理されているということがうかがえる。これは、はじめにで記載したとおり、廃棄物の処理及び清掃に関する法律により、各自治体もしくはその隣接した自治体とで組む広域処理により各地域に最終処分場が設置されるという規則が遵守されていると考えるのが妥当である。

つまり都市の住民が、地方に最終処分場の建設を押し付けるような環境正義的な問題は、実際の立地を見ても考えにくい。

ただし今回の立地分析および環境正義的な考察はあくまで都市と地方を対比させたものにすぎず、今後より詳細に最終処分場立地の環境正義的な考察をするならば、居住者の社会経済的な指標を含めて分析する必要があると考えられる。特に都市計画区域と定義されている地域は広大であり、また様々な社会的な格差が存在し、さらにその差も大きいため、

都市計画区域内をさらに分類する必要があると考えられる。

また都市と地方を対比させる際に今回はあくまで一般廃棄物最終処分場の立地を分析しただけであり、その地域に最終処分場が立地こそしているが、他地域にも廃棄物を輸送している、ということは今回の分析には考慮していない。仮にもそのような事実が認められるのであれば、それぞれの一般廃棄物最終処分場においてどこから運び込まれたのか、その量はどれくらいなのか、といったデータが必要になると思われる。

これらのデータの入手方法や分析方法のさらなる考察が今後必要だと考えられる。

会春季学術大会, セッション ID 201, pp.100217

参考文献

花嶋正孝(1992): 最終処分場の変遷と動向, 廃棄物学会誌, Vol.3, No.2, pp.116-125

環境省(2017): 平成 29 年度版環境統計集, pp.149-150

羅明振, 小野雄策, 小野芳朗, 栗原考次(2008): 最終処分場に関する住民の意識調査, 岡山大学環境理工学部研究報告, Vol.13, No.1, pp.35-42

秋山貴, 原科幸彦, 大迫政浩(2005): 廃棄物処理施設に対する住民の迷惑感と距離の関係, 廃棄物学会論文誌, Vol.16, No.6, pp.429-440

馬場 健司(2002): NIMBY 施設立地プロセスにおける公平性の視点: 分配的公正と手続き的公正による住民参加の評価フレームに向けての基礎的考察, 都市計画論文集, Vol.37, pp.295-300

毛利一貴, 中川大, 大庭哲治(2008): 大都市近郊部における開発地の立地選択要因に関する分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.38, pp.180-183

宮川智子, 中山徹(1999): 工場跡地等汚染のある土地の土壌汚染対策: 先駆的な取り組みの事例研究, 都市計画論文集, Vol.34, pp.727-732

Sofia A (2018), Environmental justice and the expanding geography of wind power conflicts, Sustainability Science, Vol. 13, Issue. 3, pp. 599-616

磯田 弦(2016): 多核心都市における都心までの距離とは?:雇用加重平均距離を用いた東京大都市圏の分析, 日本地理学会発表要旨集, 2016 年度日本地理学