

1. 廃棄物処理処分施設の立地に関する環境アセスメントの特徴

まず環境影響の内容をみると、焼却工場、埋立地、各種の前処理施設や中継地などの処理処分施設からの環境影響は物理的なものととどまらない。すなわち、前近代的な処理システムのとときの印象が地域住民のなかに色濃く残存しており、迷惑施設としての心理的な要素が環境影響評価を複雑にしている。しかし、現時点では物理的な影響要因のみで記述しうる事業行為はまれであってこれをもって最大の特徴とすることはできない。他の事業の環境アセスメントと比較すると、つぎのような特徴がある。

- 1) 廃棄物処理処分施設の立地にとまなう環境影響においては、直接的影響を受ける空間が比較的小さく、そのかわりに物流（廃棄物流動）の発生・集中にとまなう影響が無視できない。複雑な影響を与える地域開発のアセスメントなどと較べると、インバクトの伝達は一単純であり、影響のラグタイムもそれほど長くはない。ただし、施設の運転は長期のため、影響の継続時間は長い。
- 2) 影響を受ける可能性のある地域住民にとっても事業内容そのものの総論的な必要性が感じられるために、事業行為についての修正によって合意が得られやすいはずである。すなわち、原因をなす廃棄物を自らも間接的に排出している事実が、当該施設の立地に対する理解を促進する方向に働く。
- 3) 下水道施設と同じく都市環境施設として住民の反対をうける例が多く、環境アセスメントの実施への要求が強い。廃棄物処理処分施設の立地をめぐる、広島市をはじめ数ヶ所で提訴がなされているほか、都市圏では $\frac{1}{8}$ に近い自治体で何らかのトラブルが生じている。準工業・工業地域での焼却工場の設置も廃棄物輸送がネックとなっている例が多く、山間埋立地では浸出水による汚濁を懸念している事例が多い。
- 4) 廃棄物処理事業を支える技術的、行政的、財政的基盤は他の土木施設に較べると弱く、そのために初歩的な手続きや施策すら実施しなかったこともあった。環境影響の事前評価は公害防止施設の設置にフィードバックされる。焼却工場のように装置としての完成度の高い施設では、廃ガスや廃水などの公害防止施設の機能改善が環境影響を減少させるのに絶対的には有効であるが、社会的通念と住民の要求水準によっては、地域の合意形成に新たに寄与する限界効用的な相対有効性は大きくないこともありうる。他方、装置完成度の低い廃棄物埋立地の場合には、現状では浸出水処理施設の設置が合意形成にはたす役割が大きいとされる。
- 5) 当面の技術的対策の効果はあっても、廃棄物処理事業を長期的に安定した形で運営するには分別収集や環境面からみた再利用（資源的価値の高いものととどまらない）が要求され、さらに検討してゆくと生産・消費の全過程を部分的に改造せざるを得ないので、環境アセスメントの代替案はかなり多様で広範囲の性格を有している。
- 6) 廃棄物処理施設の整備は自治体の清掃局・環境事業局がおこなっており、それらは環境保全や公害防止の関連部局ときわめて親密な関係にあるところから（同一部局の都市も多い）、環境影響を事前評価するには有利ではあるが、逆に制度的には事業主体と環境影響評価の担当者が実質的には同一であるという矛盾がある。廃棄物処理法による指導と規制の権限を持つ一方で、生活環境の向上と環境保全をめざして逐行している事業が環境アセスメントの対象となるという点は他の公共事業とも大きく異なる。

2. 廃棄物処理処分施設の立地に関する環境アセスメントの類型

1) 環境影響の直接過程に着目した類型

環境影響の伝達経路に沿ってアセシング・システムを類型化し、次の4つにわけて検討する。

- ① 環境影響の原因物質の発生量を減少させることを目的に事業規模を含む基本システムの代替案を検討する。
- ② 施設からの環境劣化因子の強度の削減と汚濁排出量の減少を目的に、付帯施設ならびに管理運営上の代替案を比較・検討する。
- ③ 環境空間での汚濁物の伝播を予測し、周辺地域の環境の質の変化を推測する。
- ④ 環境影響としての心理量ならびに感覚量の予測とその評価をおこなう。

①では廃棄物処理処分方式の選択がなされるが、通常認められている各方式の優劣についての定性的判断を組み立てることが支配的である。処理システムの中核技術とその施設の標準的な物質収支、汚濁物質・エネルギーの放出量については施設設計指針などによりプランナーにはかなり明確な情報が伝達されている。焼却による衛生的処理・減容と残灰の埋立処分に対する選好性は現在のところきわめて高いので、基本システムの設計にはほとんど自由度がないようにみえる。多く与件とされる場合であっても、将来の都市像やエネルギー政策などの次元の高い視点から情報を集めると、処理対象物質や処理処分システムについて多様な選択肢が存在していることを再認識できる。

一例として、都市廃棄物の処理処分に要するエネルギー、コストの他に処理過程での空間占有ときわめて単純に相対的な環境影響を算定した例では、基準尺度と相対値の重みづけに本質的な問題点を内包するものの、かならずしも現行の処理方式が最適ではないことが見いだされている。¹⁾ 破砕後に埋立、焼却後に埋立、コンポストイング後に埋立の3つのケースを簡単に比較すると、表-1のようであり、コンポストイングを含む方式はコスト、環境負荷ともに低く、製品の流通に代表される社会システムの整備がなされると有効な処理方式となる。住宅供給を目的とした新市街地開発と旧市街地再開発にあわせて、廃棄物処理施設をあわせて拡充整備する計画²⁾も、短期的な費用効果や過去の方針の順守にのみ目を向けるならば、代替案として想起されない。

②の付属設備などのオプションの代替案では浸出水処理装置あるいは焼却工場の排煙洗剤装置などの公害防止施設のウェイトが大きい。すなわち、③の伝達系の特性によって環境影響が大きいと判断された場合に、この段階の技術的な代替案の変更によって実質的に環境アセスメントの手続を終了する傾向がある。最新の可能なかぎり高級な公害防止設備を設置することへの住民の要望は強いので、設備水準に関しては既に望ましい順位がつけられていると解釈できる状態である。環境影響のうち健康被害に直接に関係するような「閾値」をもつ指標では、低い水準の技術や施設で代替機能を発現するのは容易ではない。逆に、廃棄物の排出者である住民に若干の負担を願うことによって除外しうるなどのように社会経済的アプローチによって対処の方が合理的な環境影響（施策のバランスが可能でトレードオフ関係が認められる）に対して高度技術に依存するのは、有害な場合すらありうる。

表-1 廃棄物処理方式の比較

	破砕	焼却	堆肥化	
動的空間占有	5	8	4	運搬車走行延長
的的空間占有	2	1	2	空間占有面積
間接的エネルギー消費	1	5	1	コスト
間接的エネルギー消費	1	5	1	重油換算
間接的エネルギー消費	1	5	1	窒素化合物
間接的エネルギー消費	1	5	1	COD

残渣の埋立を含む比較、ただし最大比率を1対5までに限定した相対比較値である。

③の汚濁物もしくは環境劣化因子の伝播系では、焼却工場からの排煙の拡散、埋立地での地下水中の汚質の移動ならびに各種プラントの騒音の伝播が主要な事象である。この種の環境影響評価の実行時には、通常はフィジカルモデルが用いられており、モデルの係数の値を実地観測で得ることによって伝播の予測が可能になっている。国内で具体的な事業に付随して実施されている環境アセスメントはこの範疇に入るものがほとんどを占める。このとき、現象のスケールを評価し、個別科学の知識の切りかえと接合をおこなうことが重要である³⁾ が、ここで対象としている事業ではそれほどインパクトの経路は複雑ではない。

焼却時の排煙についてはK値と煙突高さからサットンの式で着地点濃度を推定し、埋立地浸出水では吸着に対する分配係数と透水係数によって下流の地下水中の汚質の濃度が予測される。しかし、逆転層高さの観察に代表されるように最低1年間の調査を必要とする場合がある上に、モデルの固定度と比して実測値の確実性が斉合せず、安全性の考え方によって判断が左右される。たとえば、透水係数を現地土壌について実測すると $10^{-8} \sim 10^{-5}$ cm/sec というようにかなり巾のある値が観察され⁴⁾、山間埋立地での汚濁物質の伝播速度の推定値は使用する透水係数によって大きく異なる。系の応答でみたときの状態方程式に特有な評価関数を見い出すことは、卓越する風向・風速や地下水脈の把握などの移流項の変動に注目したかたちで展開されよう。

④の手続きは地域住民がどのような環境影響に対してマイナスのイメージを持っているかを把握する段階にある。Reopold⁵⁾ 以来のマトリックス法は心理的あるいは感覚的な要因であっても相対的にスコアをつけて統計的に処理することによって影響の程度を客観的に表現する方向へ発展してきた。マトリックス法はその目的もしくはアセスメントの過程での位置づけによって、事業のチェックリストとして利用するものと、環境影響の少ない代替案を最終的に選択するための相対的評価手法とに分類される。前者では定量化の精度より視覚的効果に重点があり、後者では指標ごとの重みづけが重要なプロセスである。廃棄物処理処分施設の立地に際しての環境影響のチェックリストは施設サイドからはルーチンとなっている面もあり、有効に利用するには工夫を要する。

Battelle Institute⁶⁾ の開発した手法も環境の質について指標ごとに相対的評価値を与える方法をとっており、心理的要素も含まれている。指標と環境の質との間の関数関係が図上で示されるので、フィジカルモデル（定量的）とマトリックス法（尺度づけ弱い）との間に位置している。廃棄物収集車の集中は感情的な影響をも与えるが、環境の質に対する傾向線が見い出されると同様の手法で取り扱える。廃棄物流動に着目して提案した廃棄物濃度の概念⁷⁾ は潜在廃棄物環境に対応してもう少し時間スケールの長い意味をもつが、日常的にも処理処分施設の周辺のオーバオールな環境の質をあらわしている。ある大規模な埋立地では市街地を通過する搬入車両を1日に300台に限定し、数kmの間に3ヶ所の公的な監視所を設けている。これは、この地域では環境の質について300台/日を一応の基準とすることが合意されたと考えることができる。

2) マトリックス法による環境影響評価

マトリックス法を用いた廃棄物処理処分施設の環境影響評価についてはすでに報告^{8), 9)} がなされている。他の土木施設に関する同様の試みがあるように、本法は一般的手法としての性格が濃いが、分野によっては適用上の工夫を要するようである。まず、一般廃棄物の埋立を例に、マトリックス法の構成について述べる。¹⁰⁾

通常は単位事業行為、直接的な環境要因、間接的要因を含む環境事象、ならびに心理面を含む影響評価に係る各ベクトルが設定される。代替案群を a_i ($i=1 \sim m$)、単位事業行為を b_j ($j=1 \sim n$)、直接的な環境要因を c_i ($i=1 \sim o$)、間接的な環境事象を d_i ($i=1 \sim p$)、そして影響評価値を e_i ($i=1 \sim q$) とする。代替案 a_i は単位事業行為 b_j のいくつかのセットからなりたっている。ベクトルを行ベクトルとしてそれぞれの関係を式で表現すると次のようである。ここに、Aは代替案の内容を示す事業構成マトリックスである。Bは単位事象が与える直接影響を、Cは環境事象の相互作用を表現するマトリックスである。Dは環境影響の総合評価マトリックスと呼ばれる。一般廃棄物を対象に、Ⅰ) 生ゴミを含む混合埋立、Ⅱ) 破砕後混合埋立、Ⅲ) 焼却残渣の埋立、Ⅳ) 分離埋立、Ⅴ) 有害物回収管理埋立、の主として埋立材の種類による基本代替案を想定する。ついで表-2のように、埋立事業の単位事業行為と環境要因を選択した。ここでは単位事業行為はそれぞれ5つで1組の形式をもち、代替案はいずれか1つで表現される。いま、 a_i の代替案を検討する際には、 $A_{i, 1} \sim A_{i, 5}$ のうちの1つが単位事業行為として選択されており、同様に $A_{i, (5j+1)} \sim A_{i, (5j+5)}$ のうちの1つが別の単位事業行為と

$$\begin{aligned} a \cdot A &= b \\ b \cdot B &= c \\ c \cdot C &= d \\ d \cdot D &= e \end{aligned}$$

して選択されるという形をとる。たとえば、焼却残渣の埋立事業で擁壁を有し、開削した山道で廃棄物を搬入し、規則で埋立柱を制限し、8日に1度の覆土をおこない、雨水分離だけをおこなうという記述で1つの代替案は表現される。

一般にマトリックスAは事業関係者によって記入されるが、直接的な環境影響のマトリックスBは環境問題の専門研究者や埋立技術者によって記入される。マトリックスAは1または0を要素としてもつ単純な行列であるのに対して、マトリックスB、C、Dは10点法や5点法などで相対的な強度が記入される。(マトリックスBの要素も1または0とすることもできる。)特定の立地条件に着目する住民の意見は一般論を記入しやすい専門家のそれと異なることがあるので、マトリックスBの値をシフトさせることも試みられよう。マトリックスC、Dの値は質問紙調査などへの住民の記入例を整理して決定される。しかし、ある場合には、マトリックスCは少数の代表的な環境指標へと環境影響要因を縮小するにも用いられる。

マトリックスB、Cの例を表-8、4に示す。これらは廃棄物管理計画を研究している複数の専門家の記入値を平均したものである。それぞれ、影響度は0~4の相対値で記入されており、1は影響が少なく、4は環境影響が大きいくことを示している。環境影響の大きさは、影響の継続期間、影響空間の大きさ、影響の及び方、影響の観察のしやすさ、影響を受ける関連因子の範囲などによって評価されるが、実際の記入段階でそれらを厳密に区別することは容易ではない。

廃棄物埋立の環境影響のうちで、浸出水に關係する影響が支配的であり、同時に間接影響として「地価の下落」や「イメージダウン」への波及が再認識できる。チェックリストとして視覚化しうる意義は大きい、極端に言えばプランナーにはすでに伝達されている情報が大部分を占めている可能性がある。

事業内容の代替案を評価して優先順位をつけるにはつぎのようなプロセスを必要とする。単位事業行為と直接的な環境影響要因との関係を記入する際ならびにマトリックスCの記入において、システムズダイナミクスのように標準値を与え、他を無視した寄与分(偏微分値に相当)で表現することを記入者に徹底する。環境相互関連マトリックスで同類の環境因子について複数回の計数を含む過大評価を避けるために、原因側の重みづけによって結果側の値を制御する。(マトリックスBについても同様)ついで、住民に対する質問紙の回答から、間接を含めた環境影響を評価するDの各要素の値を算定する。その1つの方法は、住民の総合的な満足度が因子分析の際の第1合成因子となることを予測し(質問紙の設計)、その因子負荷量の係数を各環境影響の重み係数として利用するものである。これは最終評価値が単一のスカラー量となる点で有利であるが、満足度を構成する安全、利便、衛生、快適などに関連して質問紙記入項目を多くせねばならず、さらにそれらを阻害するものとしての環境影響はモデルの上でもマイナスで関与するために、合理的なベクトル($D_1, j, \dots, D_p, j$)を決定しにくい。他のひとつは、マトリックスB、Cの要素を0または1に限定するかわりに、影響因子($d_1, \dots, d_p$)を($d_1, 1, d_1, 2, \dots, d_i, j, \dots, d_p, r$)に変えて環境影響の水準まで付記し、それぞれを住民自身が相対的なスコアを記入する方法(explicit法)がある。この方法では地域への悪影響のみをとりあげた質問紙への記入に住民の協力が得られにくい点もある。

焼却工場の立地にもなる環境影響評価をマトリックス法にて検討するための予備的調査として候補地周辺の住民にインタビューを実施したところ、圧倒的に大気汚染に対する不安が強いことが確認された。ただし、ばい塵、塩酸ミスト、 SO_x 、 NO_x のそれぞれについての公害防止設備・対策の効果を理解した上で代替案のマトリックスの要素の値を記入することはきわめて困難なばかりか、予想される濃度ごとの不満足さを区別することもほとんど不可能であると判明した。ここでは、マトリックス法は住民に対する説明の補助として、またプランナーの思考の優先度を示すための指針として利用するのが妥当であるとの結論に達した。

表-2 廃棄物埋立の単位事業行為と環境影響事象

単位事業行為	直接環境影響事象
1 埋立柱の設置	1 地盤の沈下
2 埋立柱の撤去	2 地盤の隆起
3 埋立柱の移動	3 地盤のずれ
4 埋立柱の固定	4 地盤の安定
5 埋立柱の掘削	5 地盤の掘削
6 埋立柱の埋入	6 地盤の埋入
7 埋立柱の掘削	7 地盤の掘削
8 埋立柱の埋入	8 地盤の埋入
9 埋立柱の掘削	9 地盤の掘削
10 埋立柱の埋入	10 地盤の埋入
11 埋立柱の掘削	11 地盤の掘削
12 埋立柱の埋入	12 地盤の埋入
13 埋立柱の掘削	13 地盤の掘削
14 埋立柱の埋入	14 地盤の埋入
15 埋立柱の掘削	15 地盤の掘削
16 埋立柱の埋入	16 地盤の埋入
17 埋立柱の掘削	17 地盤の掘削
18 埋立柱の埋入	18 地盤の埋入
19 埋立柱の掘削	19 地盤の掘削
20 埋立柱の埋入	20 地盤の埋入
21 埋立柱の掘削	21 地盤の掘削
22 埋立柱の埋入	22 地盤の埋入
23 埋立柱の掘削	23 地盤の掘削
24 埋立柱の埋入	24 地盤の埋入
25 埋立柱の掘削	25 地盤の掘削
26 埋立柱の埋入	26 地盤の埋入
27 埋立柱の掘削	27 地盤の掘削
28 埋立柱の埋入	28 地盤の埋入

表-3 廃棄物埋立事業の直接環境影響マトリックスの例

直接環境影響要因	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 地盤の沈下	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 地盤の隆起	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 地盤のずれ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 地盤の安定	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

表-4 廃棄物埋立事業の環境影響相互マトリックスの例

直接環境影響要因	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	間接環境影響事象
1 地盤の沈下	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 地盤の沈下
2 地盤の隆起	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2 地盤の隆起
3 地盤のずれ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	3 地盤のずれ
4 地盤の安定	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	4 地盤の安定
5 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	5 地盤の掘削
6 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	6 地盤の埋入
7 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	7 地盤の掘削
8 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	8 地盤の埋入
9 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9 地盤の掘削
10 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 地盤の埋入

表-5 マトリックス法による評価の例(代替案の数は縦に4、3、4、3、4、4)

直接環境影響要因	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	間接環境影響事象
1 地盤の沈下	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 地盤の沈下
2 地盤の隆起	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2 地盤の隆起
3 地盤のずれ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	3 地盤のずれ
4 地盤の安定	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	4 地盤の安定
5 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	5 地盤の掘削
6 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	6 地盤の埋入
7 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	7 地盤の掘削
8 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	8 地盤の埋入
9 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9 地盤の掘削
10 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 地盤の埋入

環境影響の程度

4: 最も大きい
3: やや大きい
2: やや小さい
1: わずかな影響
0: ほとんどなし

間接環境影響の要因の重みづけ

間接環境影響事象	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 地盤の沈下	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 地盤の隆起	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 地盤のずれ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 地盤の安定	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9 地盤の掘削	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 地盤の埋入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

影響度	スコア	相対評価値
1	1.00	2
2	0.78	2
3	1.43	1
4	1.10	1
5	1.16	3
6	1.38	4
7	1.16	4
8	1.35	3
9	0.72	2
10	1.44	3
11	1.65	1
12	1.99	4
13	2.22	6
14	1.62	4
15	1.80	7
16	2.40	4
17	1.92	3
18	2.85	4
19	2.32	2
20	3.28	3
21	1.01	5
22	0.22	1
23	0.22	1
24	1.70	3
25	1.97	5
26	1.78	3
27	1.86	8
28	2.46	10
トータル		179.7

8) 計画過程に着目した環境アセスメントの類型

土木施設の建設の計画過程に対応して環境アセスメントを類型化すると、基本構想以前もしくは構想の初期における計画自体のアセスメント、基本構想案の環境アセスメント、基本計画案の環境アセスメント、実施計画段階での細部案の環境アセスメント、実施時ならびに初期管理運営における監視を中心とした環境アセスメント、事後評価などが区別される。

デルファイ法による都市生活や科学技術の将来像の予測を始めとして、現在の整備あるいは建設計画の依りどころである需要に対する様々の角度からの再検討がなされるが、これは上位計画のみなおしに通じ、環境アセスメントに限定されない。基本構想段階では施設の機能の大筋は想定されているものの、細部は決定されていないので、影響評価も定性的もしくは範囲を区切って記述することになる。一方、立地空間の適性を検討するには都合のよい段階であり、候補地を選定する形のアセスメント手法が有効である。Mc Harg¹⁾らのmap over lay法はその代表的な方法であるが、焼却工場と埋立地では用いるべき地図の縮尺が異なる。

基本計画段階では、マトリックス法や単純なフィジカルモデルをもちいて環境影響の強度、空間的、時間的なスケールを認識する。廃棄物処理処分施設では基本計画の策定ののちに用地取得があり、補助金申請と都市計画決定前に細部もほぼ決定されている。実施計画案が提出されると、たとえば、埋立地の浸出水の処理装置の代替案が検討され、アセスメントの内容も個別的、具体的となる。さらに、処理処分施設の建設、運転を開始しても環境アセスメントがすべて終了したわけではない。監視を継続しておこない、フィジカルモデルを基にした影響の予測値と観測による実測値とのズレが見い出されるなら、その原因を検討すべきである。

施設整備を試験期間を含む段階的で連続な計画過程としてとらえるなら、管理運営時の観察に基づいて拡張や次期のプログラムを作成することができ、それも広義の環境アセスメントとなる。埋立地設置の緊急性が主張されている事例（全国的に多い）においても、また科学的認識に限界がある場合でも、「監視－事業変更・追加－同意－監視」というサイクルで当初予定した事業を分割して緩速に実施することを提案することによって合意形成を促進しうる。

事後調査の視点からは、焼却炉が20年という耐用年数が経過しないうちに廃用されていることや現在の処理処分地がそれ以上の長期にわたって利用される（もしくは存在する）可能性に注目すべきである。既存の焼却工場と埋立地の立地条件を調査したところでは、現在の時点で改めて適性を検討すれば、周辺のスプロールによって否定的な答となるところが少なくなかった。

4) map over lay法による廃棄物処理処分施設の立地選定

空間立地を選定する際の要因には内部的な適性と外部的な適性があり、前者は施設のもつ機能的な面と処理システム自身の望ましい水準などである。後者は自然環境の特性やその地域で展開されている諸活動の特性であり、その要因の評価では空間の秩序の分布を論じることになるので、手続きとして多指標地図の重ねあわせが採用できる。

選定理由を4つのカテゴリーに分類する。それは、Ⅰ：廃棄物の排出側と事業者にとっての経済的、行政的合理性、Ⅱ：特別の対策によって新たに候補地となる編入の可能性、Ⅲ：自然環境への影響が小さいこと、Ⅳ：施設の立地にともなって他の土地利用や社会活動への障害をもたらすことが少ないこと、などに係るものである。本手法は、住宅密集地に隣接するなどの立地条件の悪い地域を排除するステップと公有地などの周辺整備が容易な地域を加えるステップとのくりかえしで実行される。1つの基準によって一度は排除された地域の内部の一部がⅢのカテゴリーの別の基準によって部分的に復活し、プロセスの進行とともに、適地として選択された地域のより小さい空間スケールでの候補地との対応を知りながら、より大きな空間スケールで選択行為がなされる。

4つのカテゴリーごとに施設立地の候補地を選定する基準の例を表－6に示す。既存集落との距離のように基準によっては、数段階の相対評価とそれによる地域分割がなされる場合もある。特定の地域が限定されうような基準のみが取りあげられており、相対評価の場合には総得点の少ない方もしくは大きい方から数ヶ所を初期の候補地とするのが妥当である。

536km²のA市の内部で埋立地と焼却工場の候補地を選定したケーススタディの結果を述べる。まず、埋立地候補地に不適な地域として、小河川（5万分の1の国土基本地図に記載）より1km以内の地域、国立公園、風致地区、防災林指定地区さらに近郊緑地特別保全地区のいずれかに属する地域（重複指定が多い）、既存集落ならびに住宅開発計画予定地区より尾根を経ずに1km以内の地域の地域を選び、それらの地図を重ねあわせていずれにも属さない地域を算定すると8ヶ所で計360haとなった。埋立に供される廃棄物量は焼却処理の割合や都市汚泥、産業廃棄物の受け入れ量などによって変化し、埋立可能容量は埋立地の地形、埋立工法によっても変化するので、埋立地容量の消費速度にはかなりの巾がある。少なく見積って建設残土やガレキを除外しても焼却残渣、粗大ゴミ、汚泥などによって10年間でほぼ $\frac{1}{3}$ の容量が消費される。以上の検討¹²⁾は都市活動の蓄積限界を基盤的な環境容量の一形態として説明した際のものである。

焼却工場の敷地はhaのオーダーであり、5万分の1程度の縮尺の国土地図では焼却工場の周辺の土地利用を含めて適性を判断しないと地図の重ね合わせの過程での空間スケールが一致しない。受電や汚水放流などのためにある程度の施設が整備されている市街地あるいはその近郊に立地するのが有利であるので、焼却工場の立地選定では現在した地域特性を解釈しなければならず、純化した適性の境界として地図を描くことはほとんど不可能である。以下の手続きに続いて、1万分の1の市街地地図上でより細部の検討がなされようが、このときの情報量は加速度的に多くなっているので統計区やメッシュ地区ごとにデータファイルを要する。

廃棄物埋立地と焼却工場の候補地を別々に検討した結果を図－1、2に示す。とりあげた指標は十分に豊富ではないが、前者では表－6のⅢ、Ⅳの指標で排他的に決定しうるのに対して、後者では工場移転跡を含む再開発地域や新規沿岸埋立地などの占める

表-6 廃棄物処理処分施設の候補地の選択基準 図-1 マップオーバーレイの例(埋立地立地)

図-2 マップオーバーレイの例(焼却工場立地)

一 加 項 目	そ の 他
1. 重要施設が、生活圏からの遠隔にあり、交通の便が悪い。また、電氣設備が容易に敷設できない。 2. 生活圏内、生活圏外に、生活圏内への通勤に都合が悪い。	1. 重要施設が、生活圏からの遠隔にあり、交通の便が悪い。また、電氣設備が容易に敷設できない。 2. 生活圏内、生活圏外に、生活圏内への通勤に都合が悪い。
3. Improvement 1. 生活圏内、生活圏外に、生活圏内への通勤に都合が悪い。	3. Improvement 1. 生活圏内、生活圏外に、生活圏内への通勤に都合が悪い。
4. Natural Impact 1. 生活圏内、生活圏外に、生活圏内への通勤に都合が悪い。	4. Natural Impact 1. 生活圏内、生活圏外に、生活圏内への通勤に都合が悪い。
5. Social Impact 1. 生活圏内、生活圏外に、生活圏内への通勤に都合が悪い。	5. Social Impact 1. 生活圏内、生活圏外に、生活圏内への通勤に都合が悪い。



ＥＩＡとＥＡとの差異は数多くの報告^{1,2)}に記載されているにもかかわらず、廃棄物処理処分施設の立地にあたって必ずしも区別されていない。しかし、真の意味での合意形成なしでは立地が困難となりつつある現状では、ＥＩＡを材料として、処理処分施設の立地に関する地域内の政策的合意の形成を促進させるための社会計画を作成する必要がある。廃棄物管理計画を内部的に質の高度を化を高めるだけではなく、上位計画や関連計画の修正によって矛盾を解決する方向が模索されねばならない。そこでＡ市の廃棄物処理処分施設の立地の事例を紹介して、ＥＡの方向につき若干の考察をおこないたい。

2) 住民との協議により結成された環境審査委員会と処理技術委員会とは独立しており、結果的にはそれらを一体化するよりも、事業者、EIA作成者と技術的 viewer ならびに審査委員委員会 (CEQ に相当) とを組織的にてい立させた方がよかった。

表-7 焼却工場建設の経過

[illegible]

技術審査委員会報告他による。

6) 焼却工場からの排出と地域内住民の自動車よりの排出を直接のトレードオフにもち込むことは不可能であるが、過剰高温燃焼がNO_xの排出量を増加させることとプラスチックの混入が塩酸の発生に招いてそのことに関与するという事実を収集地域の全住民に広報などによって情報として伝え、分別収集へのインセンティブとすべきである。

8) 焼却工場はそれへのアクセスだけではなく運転基盤を確保するために市街地立地の傾向を必然的に示すので、市街地再開発のプログラムに環境整備のための用地を取得することを組み込まなければならない。公有地や公社や第3セクターの所有地を図化しておくことは立地の代替案を検討するアセスメントに有効な情報を与えることになる。

9) 施設建設を左右するのは事実上は用地取得の可否であるとされており、土地所有者以外の住民への刺激を恐れて用地取得の交渉中は計画案を公表しないことも多かった。計画案を公表して地域内で十分に議論するのに平行して用地を取得する方法は、合

意形成までかなりの年月を要するので、長期の廃棄物管理基本計画による処理能力の拡張を前もって準備しうる余裕を持たねばならない。用地取得後に公表する場合には代替案として8)の他の候補地を提示することになる。

廃棄物埋立地はその操業によって常に容量を消費するので長期的な事業計画に基づいた先行的な整備がさらに必要である。しかし、かなりの市町村では適地が乏しく、都市計画や土地利用計画の措置や広域行政に依存するところが多い。いくつかの埋立地の事例をみると、アセスメントの中心課題は空間的立地の適性に関するものであると判断できるほか、その備えるべきEAとして次のことが示唆される。

10)埋立地を借地として運営して造成後に所有者に返還する場合も含めて、市街化調整区域の10年間の設定期間と埋立期間とが対応していることに注意しよう。調整区域の計画的整備をはかる立場から、その跡地利用を含めて将来像を提示するなら、地域住民の合意形成を促進できる。都市近郊でのスポーツグラウンドやリクリエーションゾーンの需要は大きく、関連付けが可能である。

11)大都市近郊では大規模埋立の候補地を内陸にもとめるのは困難である。山間の小規模埋立地の効用を再評価すること¹⁴⁾とあわせて、公有水面埋立にあたっては都市代謝の結果にあわせて造成することを基本とすべきである。上部構造物の建設と隣接して実施しうる廃棄物埋立技術(搬入道路の分離、周辺緩衝緑地の設定、飛散を防ぐ覆土法)を工夫すれば、海面での緩速廃棄物埋立は可能であろう。

12)浸出水処理装置の設置では、実際の汚濁物除去効果よりも地元住民の不安を取り除くことに主目的があるが、直接の利害者と合意形成のために高度処理技術をは行的に投入する環境政策には疑問がある。とりわけ重金属除去や脱窒に傾斜する前に不法投棄の監視や搬入管理などの優先順位を検討すべきである。

4. 廃棄物処理処分施設の立地に関する環境アセスメントの手順

各種の環境影響評価手法を適用しようとする立場と廃棄物処理処分施設の運営の実態面からアセスメントの手続を考える立場との間にはいくらかの隔りがある。EIAを報告するときの客観性、論理性を得るためには影響評価手法の確立が必要であるが、他方で実務担当者からは一般化しにくい住民との交渉の内容そのものがカギなのだという声を聞く。数例の観察で環境アセスメントの手順を提案するのは無理なことを認識した上で、あえて影響評価手法がアセスメントの体系のどの段階でどのような形式で関与するのかという点に重点を置いて、環境アセスメントの構成を検討してみたい。

図-8のように評価手法を複層的に組み入れ、社会的組織ごとに任務を分担し、各ステップの履行によって合意に至る構成を考える。まず、環境影響評価手法の相互間の関係を環境情報の伝達内容で解説する。多層的決定機構の考え方¹⁵⁾についてはここでは言及しない。

①、②、③はいずれも廃棄物処理処分施設の立地に関する基礎的な情報を収集する段階にあり、施設建設が構想されたのちに補充された調査の結果をも合わせて、事業体内部の構想案がまとめられる。質問紙調査などによって生活環境についての住民の不満とニーズを類型化し、地域別、項目別に満足度を把握する。自治体の各局ごとに市民要求を中学校校区(統計区、国土基本メッシュ)程度のブロック割りで印をつけておくこと。平行して、計画部局では自然地理的特性に基づいた土地資源の適性調査を実施し、多指標地図を作成する。土地利用の社会的側面についてもグループ化された用途地域区分を単位として図化し、それらの重ねあわせによって施設立地の候補地を準備する。施設建設の担当部局では処理効率、安定性、経費、資源回収、環境影響などの各視点からみた中核技術の選択をおこなう。

④から⑭までは、候補地と中核技術が示されたのちに、事業体内部で概括的な環境影響評価を実施するために投入する情報を表わす。④：環境影響の伝達をマトリックス法で取扱うために、社会調査の結果をもとに住民ニーズに反する環境影響事象の抽出をおこない、他方で密接な関係をもつ要求内容が環境影響を軽減しうるかどうかを検討する。⑤：単位事業の空間的範囲を限定する。ただし、ひとつの代替案ごとに最終用地の数倍以上の地区を割りあて、土地特性が情報として伝えられることに力点を置く。⑥：付属設備と管理運営に係る代替案を評価する。この段階のマトリックス法は主としてチェックリスト用であって、複数の中核技術をもつシステムが平行して審査されることもありうる。以上はマトリックス法への入力であるが、ついで⑦、⑧、⑨はマップ・オーバーレイ法の、さらに⑩、⑪、⑫は特定地域社会調査への入力情報である。⑦：生活環境図集の導入などによって、シビルミニマムや生活環境整備の達成度や要求水準を地図上で比較する。⑧：第一段階で重ねあわせた地図から指標ごとに相対評価の重なり状態に則して候補地を縮小する。⑨：仮想的な環境影響の範囲を地図図化し、意見調整の際のビジュアルイメージとする。⑩：予測される環境影響の心理的強度を相対表示し、相乗もしくはトレードオフ関係を見出す。選択された候補地ごとに再調査の必要社会指標を示す。⑪：調査対象地域を限定し、生活環境施設の整備水準の地域間較差を調べ、当該地域に係る社会計画の規定を

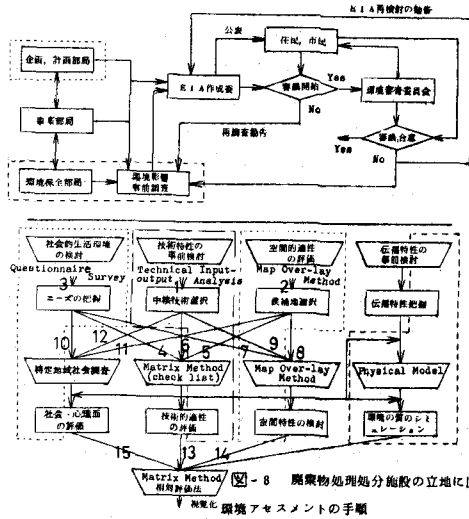


図-8 廃棄物処理処分施設の立地に関する環境アセスメントの手順

確認する。㊸；中核技術の設定によって周辺住民の意識動向の範囲を予測する。㊸から㊹までの情報によって3つの分野の環境影響評価が詳細に実施されるが、その過程で結果が相互にフィードバック効果を与える。

候補地周辺の住民に対して㊸，㊹，㊹の当初の情報で説明を開始し，同時にEIAを作成，報告する委員会を組織する。必要に応じて環境調査を実施し，事業の基本計画の策定にあわせて環境影響事前評価報告書を公表する。この報告書はフィジカルな現象に重点をおいて記述される。周辺住民を含む市民の意見は自治体の窓口によって受け付けられるとともに環境審査会で分類，整理される。環境審査会では地形条件その他からみた環境影響のフィジカルモデルの係数やシミュレーション結果の妥当性について判断をくだすとともに，社会経済的あるいは心理的な影響の評価を試みる。EIAを再び作成，報告することを勧告する権限を環境審査会は有し，さらに事業者に対しても政策の合意形成を促進するための行動を指導する。

環境審査会が結論を得るに到る段階では，マップ・オーバーレイ法もマトリックス法も単なる一つの手法にすぎない。審査会の最終報告書は記述的であってモデル指向型ではない。しかし，一定の結論を公にするまでの過程で，環境影響の相対的強さと事業行為の代替案との関連を視覚的に示す手法，たとえばインパクト・マトリックス法は重要な意味を持つだろう。㊸，㊹，㊹は代替案の相対的定量的評価を試みるための情報の流れを意味する。すなわち，㊸；環境影響の相互関係を表現し，最終的に代替案の定量的比較が可能となるように技術的適性の指標を統一する。㊹；新しい廃棄物処理事業の運営が間接的に全域の市民に与える影響を評価に入れる。フィジカルには廃棄物流動が検討されよう。㊹；地域もしくは集団の属性ごとに環境影響の相対評価値を得るとともにその尺度の検討を試みる。

参考文献

- 1) 植野和文：累積型指標に基づく廃棄物処理の評価に関する基礎的研究，大阪大学工学部環境工学科卒業研究，(1977)
- 2) 盛岡 通：都市静脈系代謝施設の空間占有に関する研究，第11回都市計画学会学術講演会論文報告集，(1976)
- 3) 末石富太郎，盛岡 通：沿岸水域への環境影響の評価について，水温の研究，Vol. 21, NO. 1, (1977)
- 4) 日本廃棄物対策協会：不燃性ゴミ埋立地における排水の水質に関する研究報告書，(1976)
- 5) L. B. Reopold, F. E. Clarke, J. R. Balsley: A Procedure for Evaluation Environmental Impact, Geological Survey Circular 645, Government Printing Office, (1971)
- 6) N. Dee, J. Baker, N. Droby and K. Duke: An Environmental Evaluation System for Water Resource Planning, Water Resources Res. Vol. 9 PP 523-535 (1973)
- 7) 末石富太郎，盛岡 通：断面流動調査に基づく廃棄物環境の解析，土木学会論文報告集，No. 200, (1972)
- 8) 井上頼輝，森沢真輔，小林一郎：廃棄物処分場周辺の環境影響評価，土木学会第31回年次学術講演会概要集，(1976)
- 9) P. Caffrey, M. David and R. K. Ham: Evaluation of Environmental Impacts of Landfill, EE1, ASCE (1975)
- 10) 盛岡 通：廃棄物埋立に関する環境アセスメントの構成，土質工学研究講話会，土質工学会関西支部，(1977)
- 11) I. McHarg: A Comprehensive Highway Route-Selection Method, Highway Record, Number 246, (1968)
- 12) T. Sueishi and T. Morioka: Regional Planning on Waste Recycline System for Urban Metabolism, Science for Better Environment (HESC), (1975)
- 13) 末石富太郎：環境学研究の展望 — 環境アセスメントを中心として —，用水と廃水，Vol. 18, No. 7 (1976)
- 14) R. W. Zolomij: Site Planning and Potential Use for Sanitary Landfills, PB 226277, Illinois Institute for Environmental Quality, (1973)
- 15) T. Sueishi and T. Morioka: Multi-Stage Environmental Model With Implicit Objectives for Regional Waste Management, IFAC Symposium on Environmental Systems Planning, Design and Control (1977)