

10. 調査のまとめ：廃棄物最終処分場計画地の問題

廃棄物最終処分場の計画においては、質と量の両面から廃棄物の適正な処理を実施する為の処分場の確保、取り分け立地計画が図 10.1 産業廃棄物最終処分場建設フローシートに示すように、重要な課題であり、その後のリスク管理にも影響する。

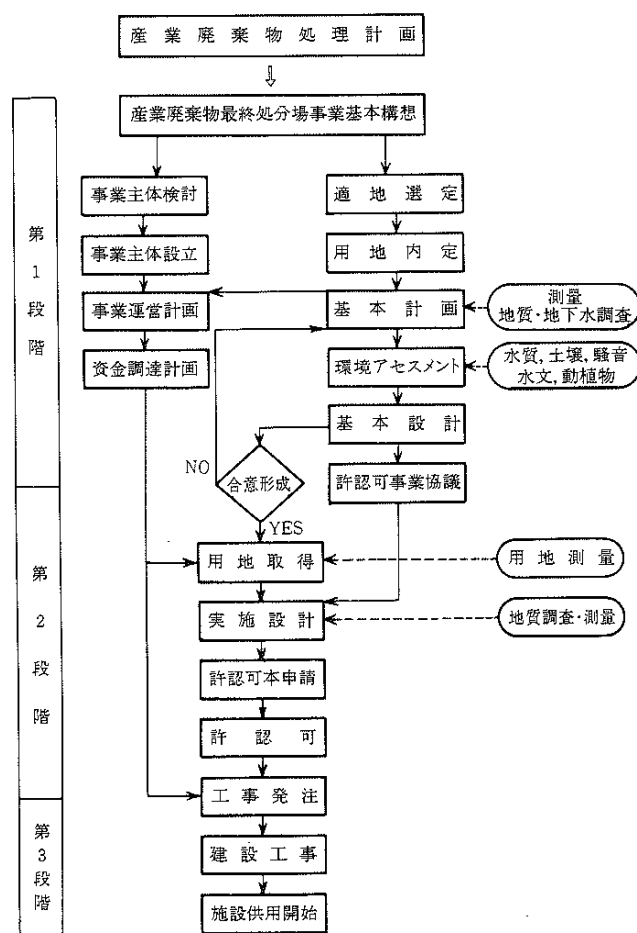


図-4.3 産業廃棄物最終処分場建設フローシート⁵⁾

図 10.1 産業廃棄物最終処分場建設フローシート

（廃棄物と建設発生土の地盤工学的有効利用、P142、；平成 10 年、地盤工学会）

処分場の立地選定については、指針と位置づけられるものとして「公益社団法人全国都市清掃会議」発行の「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領」が挙げられる。

その中で特に処分場の地盤条件と周辺環境影響の条件が示され、各種分野の項目について精査・検討し、問題の無い場所に設置される事を推奨している。

「公益社団法人全国都市清掃会議、略称：全都清」は、その目的を次のように謳っている。

「廃棄物処理事業を実施している市区町村等が共同して、その事業の効率的な運営及びその技術の改善のために必要な調査、研究等を行うことにより、清掃事業の円滑な推進を図り、もって住民の生活環境の保全及び公衆衛生の向上に役立てる。」

当法人は、1947 年 7 月に設立され、会員は市区町村・組合・連合など現在以下の構成になっており、赤穂市も姫路市と同様に現在会員になっている。

表 10.1 公益社団法人全国都市清掃会議の会員構成

正 会 員	586	(市区町村 439、組合・連合 147)
特別会員	72	(団体 5、法人 10、個人 57)
賛助会員	60	

全都清の指針によって、安全で地域の住民が安心できる処分場施設を建設するために、各作業段階において留意すべき要領が示されている。特に立地選定に当たっては、考慮すべき基本的な地質などの条件として、以下の5点の項目を挙げている。

- ①活断層
- ②地質断層
- ③地下水の賦存状況
- ④地質的な弱線—特に「水みち」となる弱線
- ⑤地すべり、崩壊地、軟弱地盤

事業者側から詳細な調査報告書が出て無いために、全項目についての評価が明らかになっていないが、学術資料や地元の地下水利用状況から、概査の段階においても⑤以外の②～④の条件との対比から問題が多いことが分かる。周辺においては採石場と同類の地質で崩落対策地も存在する事から、⑤のような事象の危険性も内在している。

赤穂市は全都清の会員でもあり、リスクマネジメントを積極的に推進する立場にもあるが、計画の段階で回避させる指導が出来なかった点は、猛省に値する。

処分場計画地内では、以下の事象が確認されている。

- イ 計画地内を通る縦横に走行する地質断層が存在し、その広がりが北の新田地区～西側の集落そして南側の海域に広がっている。
 ・ ・ ・ ・ ・ ②の条件に合わない
- ロ 断層内外から湧水が常時見られ、水質の電気伝導率が周辺の河川水および井戸水よりも高い。
 ・ ・ ・ ・ ・ ③と④の条件に合わない
- ハ 砕石場に近接する場外において岩盤の崩落地が存在し、場内岩盤の地質分離面が最も危険な「ⅠⅠ型の流れ盤」が優勢である。
 ・ ・ ・ ・ ・ ⑤の条件を内在している。
- 二 場内の確認されている断層周辺で、熱水変質が認められる。
 ・ ・ ・ ・ ・ ⑤の条件の素因が存在し、地下深部とつながる特異な断層である。
- ホ 場内の確認されている断層周辺で、バイオマットが存在する。
 ・ ・ ・ ・ ・ ②の地質断層であって、地下深部に広域に広がっている。

以上の地質事象からも②、③、④、⑤の条件に適していない事は明確である。

計画地周辺の近接した新田地区では田畑に河川水として利用しており、場内で湧出している地下水も電気伝導度が高く農業用水には問題があり、種々の物質を含む汚染水とともに河川に漏出した場合、河川水・地下水が汚染される事は明白であり、④の条件に対しても基本的にそぐわない計画地である事は常識的に考えても判断出来る。

なお、管理型処分場に敷設される遮水シートに関して言及する。電気伝導度の高い湧水が存在し、

それらが更に熱水変質部を通過する。そしてバイオマットが存在することも考慮すれば、遮水シートは一部であったにしても、地下で化学的・生物学的作用に常時さらされることになる。その状態で遮水シートがどこまで安定性を保つ事ができるか、疑わざるを得ない。

事業者の地質調査報告書の中では、活断層、地質断層、地質の特徴について概述されているが、地質断層の存在とその広がりについてはトレンチ掘削（報告書無し）されているが過小評価され、ルートマップで記載がある「熱水変質の存在」すなわち当該地が特異環境に在る点は、殆ど記載がない。

又、地下水については「地下水の流れは北西から南東方向」と判断されているが、その水みちの存在と周辺への影響についてのコメントが無いことは問題である。

以上、種々の特異な条件を考えた場合、最終処分場の計画地として、「当該地は不適格」である事は明白である。

参考までに「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領」の中の立地調査の地質的な条件を示す。

I.3 最終処分場の整備計画 3.2 立地調査

3) 考慮すべき基本的な地質などの条件

(1) 山間最終処分場の場合

最終処分場を地質面から評価・検討する際に、基本的に考慮すべき地質条件として、以下の5項目があげられる。

- ① 活断層(第四紀断層)
- ② 地質断層
- ③ 地下水の賦存状況(被圧水を含む)
- ④ 地質的な弱線—特に「水みち」となる弱線
- ⑤ 地すべり、崩壊地、軟弱地盤

これらの5項目について以下に説明する。

a. 活断層

活断層は地震の関連で注目されるもので、地震により地表の変位が生じ、また地震動により、構造物が損傷を受けたりあるいは埋立盛土が崩壊を生じたりする可能性がある。この点から、活断層の存在、最終処分場との位置関係を考慮する必要がある。

活断層は確実度、活動性によりそれぞれⅠ～Ⅲ、A～C のランクづけがなされている。なお、活断層に関連して生じる地震の大きさや周期については、大まかではあるが推測する方法が提案されているが、個々の活断層について、そのような性質が詳細に解明されていない。

活断層として指摘されている断層は、「地質断層」と重なることが多い。そのような場合、活動が新生代第四紀と新しいことから、断層に生じた傷が生々しく断層破砕による岩盤劣化の程度も著しいことが多い。すなわち、活断層が存在するという事は、「地質断層」が存在する場合と同様の問題がその地域やか所に内在していることを示している。机上の立地調査の段階では、活断層を避けることが望ましい。

b. 地質断層

ここで地質断層とは、活断層を含まず、破砕、変位を伴う地層や岩体の境界を称す(ただし、以下では「断層」と略す)。断層は以下の視点から考慮しなければならない。

① 埋立地を横断する断層

断層の性状あるいは周辺の岩盤状況によっては、浸出水の漏出経路となる可能性がある。表面遮水工を採用した場合でも、遮水工からの漏出に伴う地下水汚染リスクの観点から断層の影響を評価する必要がある。

② 主要構造物にかかる断層

ここでいう主要構造物とは、貯留構造物、防災調整池、浸出水調整設備、浸出水処理設備などをさす。断層が幅広い粘土・角礫化帯を伴う場合は、構造物基礎の支持力、せん断強度が問題となる。また、断層に隣接する岩盤に、破砕作用の影響で割れ目が密に発達する場合には透水性が問題となる場合が大きく、場合によっては支持力、剪断強度も問題となる。

広域地質図に示されるような断層は、比較的規模が大きいことが予想される。断層の規模・性状によっては、強度あるいは透水性・遮水性改良の面から、構造物の構築自体が困難になることもあり、あるいはそれほどの問題にならないまでも、断層置換などの特殊な基礎処理が必要となる可能性もある。

c. 地下水の賦存状況

最終処分場では浸出水が場外に漏出することがないように遮水シートによる表面遮水工が用いられるケースが多い。一方、山間の最終処分場では斜面が急峻でかつ山体は岩盤からなる場合が多く、表面遮水工に限らず、鉛直遮水工を採用するケースがみられる。この場合、浸出水に対するバリアとして周辺地山

における難透水性岩盤の連続した高まり、あるいは地下水の高まりが重要となる。

地下水の高まりは、浸出水の漏出に対するバリアとして有効である。このバリアを把握するための調査として、①湧水地点の高さ、表流水の状況を確認し、②ボーリング孔による地下水位の計測を行う。机上調査の段階では、山体の大きさ、山体をなす岩盤の種類(地層、岩石の種類)から、ごく定性的に地下水位が高い可能性のある山か否かを判断する。

d. 「水みち」となるような地質的弱線

下記のような地質条件(地質的弱線)は、浸出水の漏出経路(「水みち」)となる可能性があり、そのような地質条件が存在する場合には十分な調査が必要となる。

① 断層

断層そのものが必ず透水的であるとは限らない。しかし、広域地質図に示されるような断層は、比較的規模が大きい可能性があるため、断層が存在する場合には、それに沿う「水みち」が存在する可能性が高いと考えるのが適切である。

② 不整合面

不整合面とは、形成された時代の異なる地層、岩体が相接する境界をいう。この境界はその時間的ギャップに応じた風化帯が形成されていたり、地下水の流動による風化・変質を受けやすい条件下にあるので、「水みち」が形成されている可能性が考えられる。

③ 異種岩体の境界

形成過程・機構の異なる岩体、地層が接する境界、例えば堆積岩とそれに貫入する火成岩との境界では、堆積岩類が破碎や変質を被り劣化していたり、火成岩においては急冷周縁相が形成されクラッキーな状況にあるのが一般的である。また、そのような状況から、境界沿いに風化が深部まで及んでいたりとする場合がある。以上から、異種岩体の境界には、「水みち」が形成されている可能性が高いと考えるのが適切である。

④ 地すべり、崩壊地、軟弱地盤

最終処分場の建設、稼働、維持管理のために工事用道路、管理用道路、雨水集排水施設、貯留構造物、防災調整池などの施設建設に伴い、様々な土工事が発生する。最終処分場建設地の山体斜面が不安定化し易い地質的要素を内在している場合には、設計・施工に際して十分な検討と対応が必要となる。規模の大きな地すべり地や崩壊地が存在したり、小規模ではあってもそれらが最終処分場事業区域の中に多く点在することは、最終処分場の建設、稼働、維持管理の段階を問わず問題を生じる可能性が大きい。谷床の平坦地には、未固結の堆積土砂が飽和状態で分布し、軟弱地盤を形成している。このような軟弱地盤が厚い場合には、最終処分場の建設に際して、不等沈下、遮水シートの破損などを生じる可能性があり、計画・設計時点からの的確な検討と対策が必要となる。

(2) 平地最終処分場の場合

前項の山間最終処分場であげた基本的に考慮すべき地質条件を平地最終処分場に置き換えて考えてみると以下になる。

① 深部地層の活断層

② 大規模掘削工事のための設計諸元、すなわち、土層構成およびそれぞれの力学的性質

③ 周辺地下水の水位、透水性およびその流況(帯水層の把握)

④ 「水みち」と見なしうるような高透水性ゾーンの位置

これらの事項は地質的な弱点を把握し、周辺の地下水の状況をより詳細に把握する必要があるという意味では、山間最終処分場建設で考慮すべき条件と基本的には変わらない。以下に、特に平地最終処分場建設地

に特有な考慮すべき事項についてまとめる。

a. 活断層、断層などの基盤層の地質学的条件

阪神・淡路大震災を契機に平地部においても深部の基盤層の地質学的条件が論議されるようになってきており、リスクポテンシャルの高い構造物は活断層上には構築しないような措置がとられる場合もある。しかし、一方で平地部の地震の被害は、表層部地盤の堅さの影響が支配的であるとの見方になりつつあり、活断層位置と構造物の被害度は必ずしも対応するとは限らない。最終処分場の立地評価の際は、こうした基盤層の地質学的条件を整理し、活断層などの位置を確認して、できるだけ地震発生の可能性が少なく、かつ被害の出にくい堅固な地盤を選定することが望ましい。

b. 土層構成

平地部の地盤は、過去の履歴に応じて砂礫、砂、粘土、軟岩などの土層がそれぞれ層状に堆積して構成される場合が多い。最終処分場の建設にあたっては、図3.2-1に示す候補地選定から実施設計のそれぞれの段階に応じて、建設候補地点の土層構成とそれぞれの土層の性質を表3.2-1に示す様々な調査方法により把握していく必要がある。

平地部は地下水位が高いため、最終処分場建設においては、施工時、施工後の遮水性などの必要機能を満たすための建設コストが、土層構成とその力学的性質に応じて決定される施工法によって特に大きく異なってくる。また、周辺環境への影響を考慮すれば、透水性の低い地盤における最終処分場建設が望まれるが、平地部において低透水性土だけで構成される地盤はまれであるといえる。したがって、候補地選定にあたっては、既存資料調査や地盤調査を通じてそれぞれの地盤における地下掘削工事の施工性を考慮した評価が特に重要となる。

基本設計や実施設計の段階においては、建設地点のそれぞれの土層に対して、表3.2-1に示す各種の基本的な土質調査を行ってその力学的な性質を明らかにしていく必要がある。

c. 地下水流況

地下水の調査は、基本的には表3.2-1に示す各種の手法を用いて行われる。平地部における地下水流は山間部に比べれば、一般に帯水層とよばれる比較的均質な砂層を流れる場合が多く、平均流としては評価しやすい。しかし、一方で平地部では井戸利用が多く、また帯水層の透水性が高いことを考えると、仮に汚染物質が流れ出した時の拡散性、また地下構造物構築時の地下水流況(周辺地下水位の変動)の変化を予測評価することが望ましい。その意味で表3.2-1に示した調査手法以外の手段も用いて地下水流況(地下水位分布、地下水流向、流速および水みちの位置)およびそれらを基にした汚染物質の拡散性の調査なども行っていくことが望ましい。

4) 必要な調査数量

最終処分場の地質・地下水調査の流れと調査項目は図3.2-1に示す通りであるが、個々の最終処分場は地形的地質的状况が異なるため、必要十分な調査項目と数量は一概に規定できない。山間最終処分場では、地質構成が複雑である場合が多く、より多くの調査が必要であるが、平地最終処分場では地形が平坦で地質状況は堆積層が層状に分布する場合が多く、比較的単純な地質構造である場合が多い。

まず、最終処分場全体の地質状況を地表地質調査により把握し、これをもとに具体的に施設の配置計画を行い、ボーリング調査(オールコア、地下水位調査、透水試験、標準貫入試験など)、弾性波探査などの物理探査を立案する。

基本設計段階のボーリング調査数量は、最終処分場全体の地質状況の把握を目的に5本/ha程度、主要構造物の基礎調査を目的に、数本/か所程度を目安に調査計画を立案する。山間最終処分場で地質構造の複雑な場合は調査数量を増し、平地で単純な地質構造の場合は逆に数量を減じることも可能である。また、対象面積が大き