

● 論文 or 制作

廃土蘇生

—廃棄物の循環と共生が生む埋立地のリノベーション計画—

A study on

炭村 匠海

園芸学研究所 ランドスケープ学コース 環境造園学領域 (指導教員: 武田 史朗)

SUMIMURA Takumi

1. 研究の背景と目的

土木構造物は、人間の安全への欲求や効率性を重視した価値観に基づき建設され、より良い生活や都市基盤の形成に寄与してきた。これらの構造物は圧倒的な力を持ち、自然の摂理を抑制することで安定した環境を実現している。しかし、この安定性の中には、自然本来の不均衡がもたらすダイナミズムが失われている側面も見られ、自然の場所性が失われている。このような状況において、不均衡な自然のバランスを回復する操作を試みる中で、ランドスケープはどのようにして自然や広域的な要因と関わりながら新たな価値を生み出すことができるのだろうか。

本研究では東京都にある3つの最終処分場の一つである新海面最終処分場を対象地とする。新海面最終処分場は、都内23区全域の廃棄物処理の最終地点として機能しており、海を埋め立てることで形成された土地に高さ30mの廃棄物の山が築かれている。東京湾臨海地域では、約100年前から廃棄物の埋め立てが始まり、航路や行政区の境界によってエリアが規定されながら都市開発が進行してきた。埋立地の跡地利用として、インフラ網の整備を通じて都市との結びつきが図られ、東京港の開港、臨海副都心の形成、貿易施設の建設など、経済活動を中心とした都市の拡張が進められてきた。

しかし、新たな埋立地の確保が困難となった現在、最終処分場としての残余年数が50年を切っており、機能を維持するための延命化が重要な課題となっている¹⁾。また、これら埋立地が都市の中心部から遠く離れた場所に位置しているため、廃棄物処理の問題が都民の日常生活から視覚的・心理的に切り離されている現状がある。このような状況下において、廃棄物問題を都市社会においてどのように再認識させるかが問われている。

本研究の目的は、新海面最終処分場を対象地として、埋立地が持つ特異的な空間要素を抽出し、それを活用したランドスケープデザインを提案することである。このデザインを通じて、都市と廃棄物の関係を象徴的かつ視覚的に可視化し、

廃棄物処理の歴史や現状を広く共有するとともに、持続可能な都市と自然の関係を再構築し、埋立地に新たな価値を創出する可能性を探求する。

2. 研究対象と方法

本研究では、埋立地ランドスケープにおける特異的な空間要素を抽出することを目的として、埋立物による地形形成、それによってし、生まれる環境、そこに生息する生態系の観点から分析を行う。以下の3つの要素に着目し、それぞれの特徴とプロセスを詳細に検討する。

① 埋立地による地形形成

埋め立てられる廃棄物には、一般廃棄物、産業廃棄物、下水汚泥、浚渫土、都市開発土の5種類が存在する。それぞれ廃棄物量の割合と埋立配置場所を把握する。

② 雨水処理と環境の形成

埋立地では降雨が廃棄物層を通過することで発生する有害な浸出水を処理する必要がある。この処理プロセスの詳細な流れを明らかにし、環境形成への影響を分析する。

③ 生態系と渡り鳥の一時的生息地

東京湾は東アジア・オーストラリア地域フライウェイに位置しており、多くの渡り鳥が訪れる。地形が変化する埋立地が渡り鳥などの生態系への影響を把握する。

これらの分析を通じて、埋立地における特異的な空間要素を体系的に整理し、得られた知見を基に新たな埋立地の在り方を考察する。

3. 調査・分析の結果

以下、調査の結果である。

① 埋立地による地形形成

東京都23区内で排出された一般廃棄物および産業廃棄物は、各区の中間処理施設に運ばれ、焼却や破碎などの処理が施される。焼却灰や不燃残渣は埋立処分が必要となるため、新海面最終処分場へ搬送される。一方、下水汚泥や浚渫土は、水処理施設や浚渫工事の現場で脱水・乾燥などの処理を

受け、含水率を抑えた状態で搬入される。都市開発土は建設工事現場などから発生し、埋立地の覆土材として利用される²⁾。

埋立地は安定型ブロックと管理型ブロックの2つのエリアに区分され、それぞれの特性に応じた埋立が行われる。

安定型ブロックでは、主に浚渫土や下水汚泥を用いた埋立が行われる。これらは比較的環境負荷が低く、長期的に安定した地盤形成を目的として使用される。埋立初期段階では海水面を埋め立てる役割を果たし、その上に管理型ブロックの廃棄物が積層されることもある。

管理型ブロックでは、一般廃棄物や産業廃棄物が埋め立てられる。焼却残渣や不燃ごみのほか、処理が難しい産業廃棄物が含まれるため、遮水シートや集排水設備を備えた管理型処分場が求められる。また、廃棄物の飛散防止や臭気対策として、埋立作業が完了した部分には都市開発土が1日ごとに50cmの厚さで覆土される。これにより、大気中への影響を抑え、埋立地内の作業環境を維持する役割を果たしている。

② . 雨水処理と環境形成

埋立地に降った雨水は、廃棄物層を通過する際に有機物や重金属、アンモニア態窒素などを溶かし込み、有害な浸出水として地下に滞留する。適切に管理されない場合、地下水や周辺海域を汚染する恐れがあるため、埋立地では段階的な処理プロセスが導入されている。

浸出水は埋立地内部の集水パイプで捕集され、外周道路沿いの集水池で流入量を調整した後、調整池に送られる。ここではさらなる流量調節と水質の均一化を行い、処理施設への負荷を軽減する。次に排水処理場で生物処理や物理化学処理が施され、有機物や窒素成分、重金属を除去。処理水は砂町水再生センターへ送水され、下水道を通じて河川や海域に放流される³⁾。

この一連のプロセスを通じて、埋立地における水環境の管理が行われており、適切な処理技術の導入が水質保全において重要な役割を果たしていることがわかる。また、この浸出水処理の仕組みは、埋立地を自然環境と調和した場へと転換するための基盤であり、ランドスケープデザインにおいても考慮すべき要素となる。

③ . 渡り鳥の一時的生息地

東京湾は東アジア・オーストラリア地域フライウェイに属し、多くの渡り鳥が繁殖地と越冬地を往復する重要な経路である。湾内の遠浅の海域や干潟、淡水湿地は、渡り鳥にとって休息や採餌の場として重要な役割を果たしてきた。しかし、埋立開発の進行に伴い、浅瀬や干潟が減少し、新海面最終処分場を含む埋立地の造成が沿岸域の自然環境を大きく改変し、渡り鳥の飛来数にも影響を及ぼしている⁴⁾。

一方、埋立造成の過程で形成される一時的な水辺空間が、特定の渡り鳥の生息地として利用されることがある。例えば、淡水や汽水の水域はシギ・チドリ類が干潟状の地形を利用し、カモ類やサギ類が埋立池の水域を採餌場とする場面が観察されている。しかし、これらの一時的な生息地は造成が進む中で消失してしまうため、持続可能な活用や保全策の導入が求められる⁵⁾。

埋立地と生態系の関係を考える上で、単なる生息地の喪失という視点だけでなく、新たな生息空間の創出という視点を加えることが重要である。渡り鳥の飛来実態や利用する環境特性を把握した上で、埋立プロセスにおいて意図的に水辺空間を形成し、一時的な利用から継続的な利用へと転換する可能性がある。

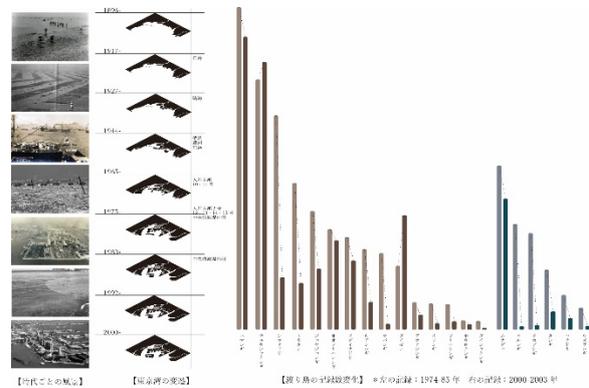


図1 埋立による東京湾地形の変遷と渡り鳥の記録数変化

4. まとめ

新海面最終処分場を含む埋立地は、廃棄物の最終処分を目的とする場であると同時に、地形の変化や水質環境の影響を通じて周囲の生態系にも大きな影響を及ぼす。埋立物の種類や配置は、環境負荷や水質管理の手法を決定し、それらがさらに生態系に影響を与えるという相互作用の連鎖が生じていることがわかった。

4. 設計提案 「廃土蘇生 -廃棄物の循環が生む埋立地のリノベーション計画-

埋立地の特殊性を活かし、長期間の埋立によって形がつけられながら現れるメモリアルなランドスケープを提案する。この場所は未来の人々へ都市と廃棄の関係性を空間を通して問いかける場となることを目指す。

埋立地の特殊性の分析からわかった埋立物、環境、生態系の関係性をもとに2つのスケールから計画を行う。

4-1. 土木スケール

野鳥公園

現在、新海面最終処分場では全域で埋立が同時進行しているが、本計画では埋立をエリアごとに段階的に実施することで、埋立途中の水域を生態系保全の場として活用する。D.E

リアでは、浚渫土を用いた埋立によって干潟を形成し、既存の水域と連携させることで、渡り鳥を中心とした生態系を維持する自然公園へと転換する。また、埋立進行に伴い発生する浸出水の管理も重要な課題である。本計画では、埋立地周辺の外周道路を都市発土で嵩上げし、地下化することで、浸出水の影響を生態系から隔離する。地下化した集水池・調整池で水を処理し、敷地内で循環利用することで、淡水池・湿地・干潟といった多様な水辺環境が形成される。さらに、既存の管理用道路を活用しプロムナードを設け、観察デッキやビューポイントを配置することで、人々が埋立地の変遷を体感できる場を提供する。これにより、埋立地が廃棄物の終着点ではなく、生態系の再生と共生の場へと変容することを目指す。

廃棄の山

中央防波堤外側埋立地では、現在のサンドイッチ工法を進展させ、埋立手法と雨水利用を組み合わせることで、計画的に景観を変化させる。従来の平面的な埋立ではなく、斜面勾配 26.6°を維持しながら廃棄物を斜めに積層し、外側から内側へと段階的に埋立を進めることで、高低差のある山を形成する。この手法により、10 年後には 9m ごとに管理用動線が整備され、30 年後には高さ 100m の山が現れる。埋立の進行とともに植生遷移が促進され、利用頻度の低い管理用動線が散策路として機能することで、山の安定化が図られる。50 年後に廃棄物ゼロが達成されると、山の中央にヴォイド空間が残り、この地の記憶を継承するメモリアルとして機能する。

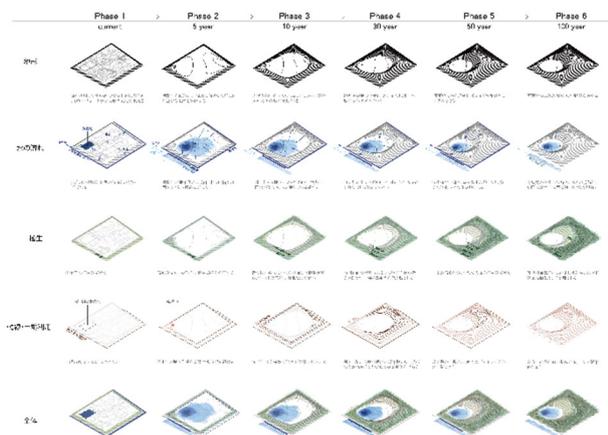


図 2 埋立と環境変化の変遷

4-2. 身体スケール

都市と廃棄の深層を巡るプロムナードの設計

本計画では、埋立地の空間的特性と時間軸の変化を体験的に理解できるよう、プロムナードに沿って 5 つのヒューマンスケールの空間を設計した。

まず、水際の視点場では、東京湾に浮かぶ埋立地の広大さを直感的に捉え、都市と廃棄の関係を可視化する。次に、

橋上の観景点では、埋立地へ向かう廃棄物運搬車両を俯瞰し、日常の「捨てる」行為が生み出す風景を実感する。芝生広場では、都市・処理場・ヴォイド空間が軸上に結ばれる構成とし、埋立地の成り立ちとその時間的変化を体感できる場を形成する。さらに、坑道では埋立の断面を露出させ、廃棄物の積層を視覚的に認識することで、埋立地が都市の不可視な一部であることを理解させる。最後に、山頂の展望台では、東京湾の風景とともにヴォイド空間を望み、埋立地の記憶を保持しつつ、廃棄物ゼロの未来を見通す場を提供する。これらの空間を通じて、都市と廃棄の関係性を身体的に理解するためのランドスケープを構築した。

5. 結論

本制作は、埋立地の形成過程をデザインの要素として組み込み、都市と廃棄の関係を体験的に理解するランドスケープの構築を試みた。従来の埋立地計画では、機能性と効率性が重視される一方で、その空間が持つ記憶や生態系の変遷といった側面は十分に考慮されてこなかった。本計画では、埋立プロセスをランドスケープの生成要素と捉え、その変化を計画に組み込むことで、時間の経過とともに新たな風景が生まれる仕組みを提案した。本計画が示した埋立地の再構築モデルは、都市の発展に伴う廃棄物の処理を単なる管理の対象としてではなく、新たな空間価値の創出へと転換する可能性を提示するものである。未来の埋立地計画において、環境負荷を最小限に抑えながら、記憶を継承し、新たな生態系と人々の活動が共存する持続可能な空間を設計するための指針の一つとなることを期待する。

引用文献

- 1) 海面最終処分場の形質変更方法検討委員会.”最終処分場の廃止に関する基本的な考え方”. 環境省海面. 2019-3
<https://www.env.go.jp/content/900534374.pdf>
- 2) 東京都港湾局.”廃棄物等の埋立処分計画”. 2024-2
- 3) 東京都廃棄物埋立管理事務所.”東京都廃棄物埋立処分場”. 東京都環境局. 2011-9
<https://www.hideshi-suzuki.com/act/12/02/photo/no1.pdf>
- 4) 天野一葉.”干潟を利用する渡り鳥の現状”. 地球環境 2006, Vol. 11, No. 2, p. 215-226
- 5) Shorebirds Count JAPAN.”世界渡り鳥の日イベント 全国シギチドリ一斉カウント”
https://www.bird-research.jp/1_katsudo/shigichi_SCJ/sample/result/OPEN_Shorebirds_Count_JAPAN20240512SPR.pdf

