

錦海ハビタット：瀬戸内 Kirei 太陽光発電所建設における湿地再生

清水建設株式会社 橋本 純

岩井 豪

中電技術コンサルタント株式会社 前川 尚嗣

東洋エンジニアリング株式会社 大桐 俊幸

1. はじめに

生物多様性や自然環境への配慮の重要性やそれらに対する重要性が認識された近年、開発という行為に対して以前よりも厳しい目が向けられるようになった。しかし、人口減少による地域経済の衰退などの問題が顕著になりつつある地方では、放棄されていた土地を活用した太陽光発電などの再生可能エネルギー事業をとおして地域に新たな財源を提供できる開発は、自然環境保全と開発を両立させる好機である。

本稿は、岡山県瀬戸内市に位置する瀬戸内 Kirei 太陽光発電所は、太陽光発電所建設という開発行為の機会を活用して衰退しつつある湿地環境の一部を再生し、自然環境保全と開発の両立を目指した取り組みについて報告するものである。約 500ha の広大な敷地の大部分は、約 40 年もの間放置され、人が立ち入らない状態であった。そのため、地域の生物多様性に大きく貢献する空間ではあったが、隣接する住宅エリア等への浸水回避への対策や地域経済の活性化の解決策としての活用が待ち望まれる場所であった。以降 2 章では、敷地の歴史と開発の背景について、3 章では自然環境保全にあたる湿地の再生や生態系保全の課題、4 章では明確化した課題への解決方法について述べる。

2. 錦海塩田跡地の歴史と開発の背景

錦海塩田は、1956 年に錦海塩田組合が塩田事業を開始するため、錦海湾に堤防を設置し干拓した土地である。同組合は、1962 年に錦海塩業株式会社を設立し製塩事業を開始したが、イオン交換膜製塩方式が主流となり 1971 年に製塩業を廃業するに至った。その後、敷地の一部が産業廃棄物処理場として利用されたが、大部分は放置されたままの状態が続き、2009 年に同社の倒産を経て、2010 年に瀬戸内市が塩田跡地を取得した(図 1)¹⁾。



図 1 錦海塩田跡地を南西から望む

放置されている間、海水面よりも地盤が低い塩田跡地の堤防付近では、遮水性が十分でなかった堤防から跡地内に流入した海水が、中央水路によって運ばれる雨水や生活排水と混ざり合い、塩性湿地が形成された。1 日約 3 万トンの海水が流入する塩性湿地は、平成 13 年に「日本の重要湿地 500」に指定され、平成 24 年の見直しの際には、「邑久郡の塩性湿地」として選定されている²⁾。平成 24 年度の建設工事開始前に行った自然環境調査では、環境省レッドリストで絶滅危惧 IB 類として掲載のあるチュウビやクロツラヘラサギなどの鳥類だけでなく、オオキトンボと

いった昆虫類や、オオアカウキクサなど植物を含む、哺乳類 2 種、鳥類 31 種、両生類 1 種、昆虫類 15 種、クモ類 1 種、水生生物 4 種、植物 12 種の貴重種が確認された³⁾。人の立ち入らない塩性湿地は貴重な動植物に生息地を提供したが、同時に、隣接する低地への浸水を引き起こす懸念材料でもあり、塩田事業終了後も排水ポンプによる排水が行われていた。

放置された広大な跡地は瀬戸内市にとって地域経済活性化のために重要な土地であるため、同市は検討委員会や関係者との協議を進め、提案競技で瀬戸内 Kirei 未来創り合同会社(以下事業者と称す)を誘致し、国内最大級規模の発電量のメガソーラー発電事業の設置と自然環境保全への取り組みを含めた基本計画を策定した⁴⁾。

実際の計画では、岡山県自然保護条例が規定する「緑地面積 30%以上」という条件に対し、錦海塩田跡地 495ha の約 46%にあたる、230ha を自然環境保護ゾーンとし、発電施設開発と自然環境保全の両立を目指した。「錦海ハビタット」は、2つのゾーンの間位置する 16ha の敷地であり、衰退が進む既存湿地の再生をとおして生物多様性空間を創出することを目的とした(図 2)。

3. 錦海ハビタット創出と敷地全体の自然環境保全対策への課題

開発の機会を活かした湿地の再生と生態系保全の観点から、以下 6 つの課題を洗い出し、対策を練ることとした。

- ① 絶滅危惧 IB 類である猛禽類のチュウヒの生息を継続させるための対策。
- ② 特に自然保護ゾーン西側で顕著であった、上流から雨水とともに運ばれる土壌の堆積に起因する植生の変化、および、湿地の乾燥化。
- ③ 湿地の乾燥化によって進行する既存の水辺(クリーク)の断続化。
- ④ ヨシ原が広がる単一的な植生環境の中でも生物多様性に貢献できる環境の創出。
- ⑤ 太陽光パネル設置による緑地の連続性の分断化。
- ⑥ 本開発における敷地と近隣緑地の連続性の分断化。

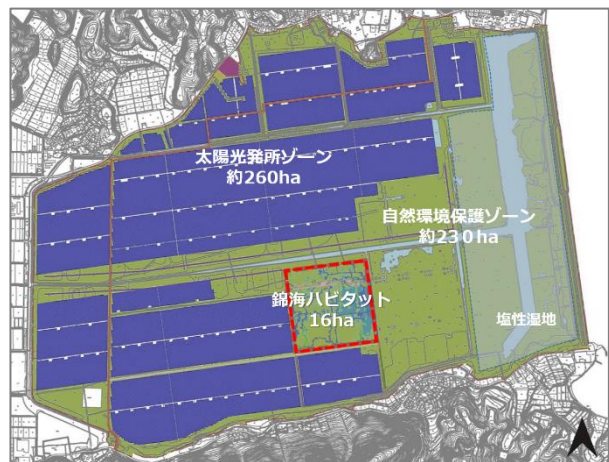


図 2 瀬戸内 Kirei 太陽光発電所土地利用計画

錦海塩田跡地のように大きな敷地で開発が進められる際、自然環境や生物多様性の観点から問題となることとして緑地の分断化が挙げられる。動植物の繁栄にとってある一定の面積や既存環境の連続性、人が立ち入らないことにより自然の時間軸で形成された環境など、こうしたことに開発がもたらす影響は少なくない。

敷地全体の生態系を理解し上記の課題を包括的に解決するため、岡山県、瀬戸内市、事業者の間で締結した自然保護協定書に従い、エコロジカル・ランドスケープデザイン手法という設計技術を活用した。

4. 課題の解決方法

エコロジカル・ランドスケープデザイン手法とは、地球環境の潜在能力を活用し、その地域でしか成しえない環境を保全・創出するデザイン手法である。エコシステム、エンジニアリング、デザインの3つの要素を同時に考え、同次元で解決策を探すのが特徴である(図 3)。「地域環境の潜在能力を見極める」、「人が手を加えていいところといけなところを正しく認識する」、「人が1/2を造り、残りの1/2を自然に創ってもらおう」という三原則に基づいて設計を進め、計画地だけでなく周辺の自然環境や景観と調和し、全ての生き

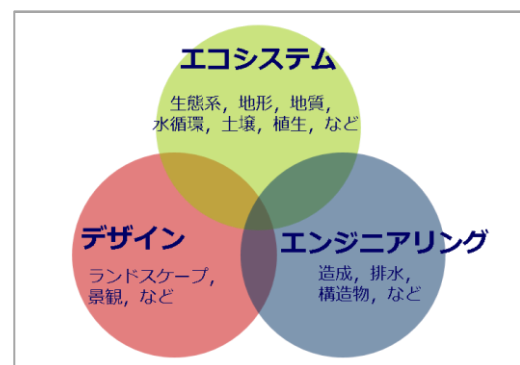


図 3 エコロジカル・ランドスケープの三要

物にとって健全な生態系の維持を目指す⁵⁾。既存環境を事前に調査することで活用できる様々な資源を洗い出し、それらの資源をよりよいものとして保全することを含め、無理のない計画立案でよりよい環境を創出することを目指す。この手法に加えて専門家の意見も踏まえ、各課題への対策や解決策を実施した。

課題①の対策法として、チュウビの求愛期や営巣期といった1年のサイクルの中でも配慮が必要な時期を把握し、施工計画を立てた。具体的には、太陽光発電所の敷地全体を3つに分割し、立ち入り禁止の時期を設けて施工時期を調整するとともに、作業員への教育も行った(図 4)。

課題②～④の解決方法として、植生の変化の歴史や活用すべき現存植生、既存クリークなどについて、文献や現地を調査した(図 5, 図 6)。点在する既存クリークをつなぐため10 cm間隔の等高線図を測量調査で作成し、原地形にならった無理のない造成で幅や水深に変化を付けた不整形なクリークを計画した。これにより、局所化していた水域がつながるだけでなく、少しずつ異なる水辺環境を提供することで湿地環境内の生物多様性に貢献できると考えた。また、新設クリークの創出に伴い発生する浚渫土を使ってクリーク周辺の土壌にも微妙な高低差をつけ、微地形に応じた植生の変化を促すことで、単調なヨシ原のなかでも変化のある基盤造りを試みた(図 7)。

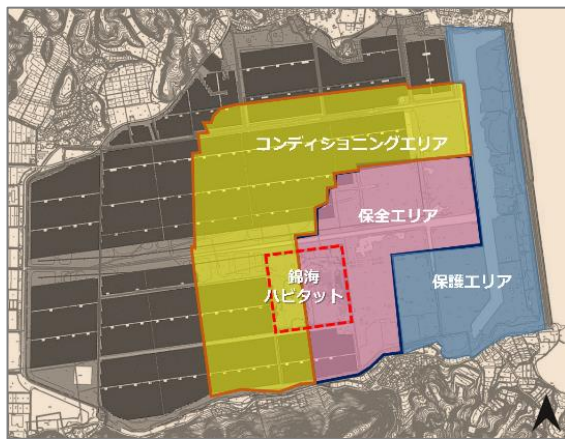


図 4 施工のためのゾーニング

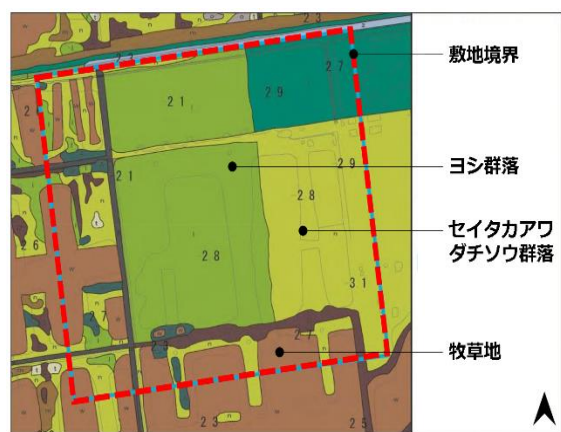


図 5 植生図(2004年)

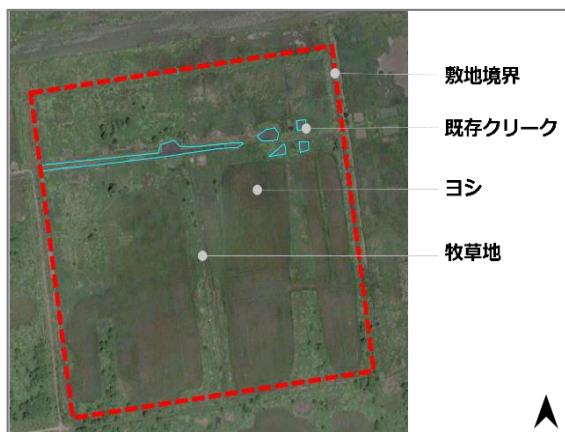


図 6 錦海ハビタット敷地(2015年撮影)

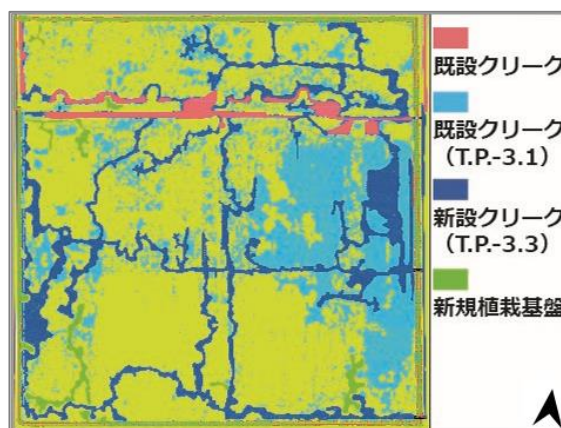


図 7 錦海ハビタット計画平面図

湿地の乾燥化への対策としては、クリークの水位を保ち湿地として継続させるため、錦海ハビタットの東側クリーク流末に3カ所の堰を建設した。水位を0～+0.85mまで調節できるよう角落しを設置し、完成後も水位をモニタリングすることで微調整を可能にし、水位が保たれることを確認したのちに角落しの位置を決定した。クリークの水位は、現地調査の結果を踏まえ湿地環境を維持するために必要な水位として、排水ポンプで制御している太陽光発電所敷地全体の標準水位+0.35mとした。

その他、錦海ハビタット内では、ネズミ類の生息環境を整える方法として、伐採した樹木を再利用した倒木橋を配置した。伐採材は、枝を付けたままで橋として用いることで、小さなネズミ等が渡りやすいよう工夫した(図 8)。倒木橋の傍には、堤防改修工事で発生した掘削土である真砂土を新規植栽基盤に再利用し、ネズミ類の餌となるドングリのなる郷土種の苗木を植栽した他、ハビタット内に生息数が増えるよう浚渫土に混ざった岩石を積み上げたねぐらも要所に設置した。



図 8 伐採木を再利用した倒木橋



図 9 グリーンベルト

課題⑤～⑥については、太陽光パネルを設置する足元部分に、架台に必要な最低限のコンクリート基礎を配置するのみとし、太陽光発電所開発による緑地の分断を最小限に抑えた。また、太陽光発電所の南北の山々に生息する異なる種類のネズミの誘致やその他の動物の移動経路の確保を目的として、錦海ハビタットまでをつなぐ全長 2600m のグリーンベルト(緑道)を整備した(図 9)。緑化には、敷地内に現存する郷土種であるアキグミを挿し木して増やしたものを使用した。

5. おわりに

近年、舗装面の増加や気候の変化による水害が見られるなか、グリーンインフラが注目を集めている。国交省によると、グリーンインフラとは「社会資本整備、土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能(生物の生息・生育の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等)を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるもの」と定義されており⁶⁾、雨水貯留や浸透は、代表的なグリーンインフラの役割である。本事業では、太陽光発電所敷地全体で舗装面を最低限に抑え、錦海ハビタットで湿地環境を再生したことにより、生物多様性への貢献に加え、雨水貯留・浸透というグリーンインフラの機能も保持できたと考える。

再生可能エネルギー事業においてエコロジカル・ランドスケープデザイン手法を活用し、太陽光発電所という「施設の開発」とそれを取り巻く「自然環境の保護・保全」の両立に積極的に取り組んだ事例は未だ希少である。両立を目指すなかで様々な課題を解決するだけでなく、湿地が持つ重要な生態系サービスの一つである「雨水貯留・浸透・浄化」といった役割を、これだけの面積で再生することにも取り組むことができた貢献度は大きいと考える。今後は、太陽光発電所が瀬戸内市の地域経済活性化に貢献することを祈念しつつ、人間が造った 1/2 の残り 1/2 を自然に創ってもらう過程を見守りたい。

本取り組みを成功させるにあたり、事業者の瀬戸内 Kirei 未来創り合同会社、計画の立案から実現において協力いただいた瀬戸内市及びくにうみアセットマネジメント株式会社に深く感謝の意を表す。

【参考文献】

- 1) 瀬戸内市「錦海塩田跡地について」. (オンライン), 入手先
<<http://www.city.setouchi.lg.jp/kurashi/soshiki/sangyokensetsubu/kensetsuka/kinkaishiotaatochi/1421115593887.html>>, (参照 2018-8-21)
- 2) 瀬戸内市「錦海塩田跡地について」. (オンライン), 入手先
<<http://www.city.setouchi.lg.jp/kurashi/soshiki/sangyokensetsubu/kensetsuka/kinkaishiotaatochi/1421115593887.html>>, (参照 2018-8-21)
- 3) 環境省ホームページ: 重要湿地の選定(とりまとめ結果)について平成 13 年 12 月 27 日. (オンライン), 入手先
<<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=3068>>, (参照 2018-08-)
- 4) 自然保護協議書・錦海塩田跡地活用基本計画 瀬戸内 Kirei 未来創り合同会社 平成 25 年 9 月
- 5) 錦海塩田跡地活用基本計画(瀬戸内市)平成 25 年 3 月. (オンライン), 入手先
<http://www.city.setouchi.lg.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/55/2013_0404_kihonkeikaku.pdf>, (参照 2018-08-27)
- 6) 小川総一郎. エコロジカル・ランドスケープというデザイン手法. 東京, 理工図書, 2008, 187p. (ISBN 978-4-8446-0745-8)
- 7) 国交省: 第二次国土形成計画(全国計画)(平成 27 年 8 月 14 日閣議決定). (オンライン), 入手先
<<http://www.mlit.go.jp/common/001100233.pdf>>, (参照 2018-08-27)

[備考]

本稿は, 電力土木第 392 号にて発表済みの内容を含んでいる。