

苫東厚真火力発電所における生態系に配慮した緑化手法の採用

Tree planting method considered to ecosystem in Tomato-Atsuma Thermal Power Plant

北海道電力㈱ 庄子 聡 (Satoru Shoji)
 北海道電力㈱ ○正 員 角 谷 英一郎 (Eiichiro Kakuya)
 北電興業㈱ 吹 上 精 一 (Seiichi Fukiage)
 北電興業㈱ 大 場 和 彦 (Kazuhiko Ooba)

1. まえがき

北海道電力㈱苫東厚真火力発電所は、苫小牧東部地域内の臨海地域に位置する石炭火力発電所（敷地面積約 58 万㎡）であり、現在、4 号機（出力 70 万 kW、運開年月：平成 14 年 6 月予定）の増設工事中である。

発電所は、自然環境豊かな勇払原野に囲まれており、発電所構内には約 9.3 万㎡の緑地が既に整備されているが、今回、4 号機増設工事にあわせて約 2 万㎡の緑地拡張工事（平成 13 年 7 月～11 月）を実施した。

この緑地拡張工事では、約 0.6 万㎡の緑化に周辺の自然環境と生態系に配慮したエコロジー緑化とビオトープの創造を実施したことから、本件について報告するものである。

2. 発電所周辺の自然環境

4 号機増設工事の実施にあたり、発電所周辺の自然環境調査を実施した。このうち、発電所周辺の植生環境と鳥類環境の調査結果を以下に示す。

2. 1 植生環境

発電所周辺地域の植生は、以前、農業地帯であったことからその大半が代償植生であり、丘陵地にミズナラ・カシワ・コナラ群落、ミヤコザサ群落、低地にはススキ草原、種々草原、耕作放棄地、牧草地、広葉樹林等が広がっている。また、自然植生として海浜に砂丘植生が、湿地にはハンノキ群落やヨシクラス等の植生がみられる。

2. 2 鳥類環境

発電所周辺には、広く勇払原野が分布しており、水辺環境が豊富で、かつ、食餌植物も豊富であることから、数多くの渡り鳥が渡来する環境にあり、発電所周辺で確認される鳥類は約 150 種に上る。

3. 緑化基本計画

発電所構内には約 9.3 万㎡の緑地が既に整備されている。したがって、約 2 万㎡の緑地拡張工事の計画立案にあたっては、「既設緑地との整合」はもちろんのこと、近年の自然環境保護機運の高まりや、循環型社会形成を念頭に、

- ・周辺自然環境と整合した緑化手法の導入
- ・建設副産物等の積極的な再利用を考慮した。

その結果、苫小牧港東港中央道路に隣接する発電所西側敷地境界部（延長 L=600m）に、景観美と発電所構内の遮蔽効果を期待してマウンドを造成し、これに樹木を

密植した環境保全林を導入することにした。

また、この環境保全林造成にエコロジー緑化手法を採用して発電所構内に「ふるさとの木によるふるさとの森」を創り上げるとともに、これに隣接してビオトープを創造し、より周辺自然環境に合致した緑地空間を創り上げる計画とした。

エコロジー緑化とビオトープの施工位置図を図-1に示す。

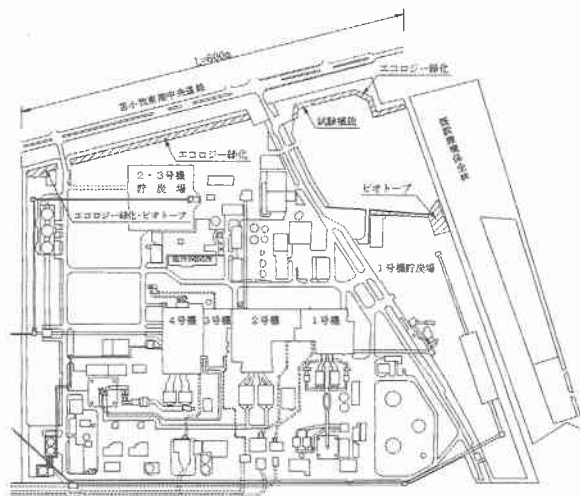


図-1 施工位置図

4. エコロジー緑化

4. 1 植栽樹種

エコロジー緑化手法による環境保全林を創るためには、発電所周辺の植生環境と同様に必要がある。

したがって、植栽は発電所周辺の潜在植生であるミズナラ・カシワ・コナラ群落を主木層（高木）とし、その周辺には鳥類の食餌植物になる樹木（低木）を配置する計画とした。

選定した植栽樹種の一覧を表-1に示す。

表-1 エコロジー緑化植栽樹種一覧表（全 15 種）

高 木 層	ミズナラ、コナラ、カシワ、ヤチハンノキ、ケヤマハンノキ
低 木 層	ヤマグワ、エゾノコリンゴ、ワタゲカマツカ、マユミ、イタヤカエデ、ハマナス、アキグミ、ノリウツギ、カンボク、エゾニワトコ

4. 2 試験植栽

(1) 試験植栽の概要

エコロジー緑化を導入するにあたり、平成 11 年にマウンド法面勾配やマルチング材等の基本諸元を選定するために試験植栽を実施した。

試験植栽の概要を表－2 に示す。

表－2 試験植栽概要

施 工 面 積	174 m ² (植栽面積)
法 面 勾 配	緩勾配 15° (1:3.73), 急勾配 29° (1:1.8)
樹木植栽数量	15 種類, 506 本 (3 本/m ²)
マルチング材	稲わら, ムシロ, 木材チップ
上部有効土層	火山灰とバーク堆肥を混合した改良土 (t=40cm)
下部有効土層	流用土 (t=40cm)
芯 土	石炭灰(クリンカアッシュ)
そ の 他	クリンカアッシュへの発根試験

(2) 試験結果

試験植栽完了後の平成 12 年に追跡調査を実施した。調査結果の概要を表－3 に、試験植栽の生育状況を写真－1 に示す。

表－3 試験植栽結果の概要

項目	試験結果の概要
マウンドの法面安定性	少量ではあるが、急勾配区で土砂流出が確認された。
マルチング材の比較	稲わらに早期の腐植が確認された。
土壌成分調査	土壌硬度, pH, C/N 比, P, K について発電所周辺ミズナラ林表層土との比較を行った結果、ほぼ同等であることが確認された。
生育状況調査	活着率は 95%以上と良好であった。ケヤマハンノキとアキグミの初期生長が旺盛で周辺樹木の被圧が確認された。
雑草進入調査	マルチング材の違いによる雑草の進入状況は稲わらが一番多く、続いてムシロ、木材チップの順であった。
クリンカアッシュ(石炭灰)への発根調査	ミズナラ, カシワなどの 8 種で根の侵入が確認された。



写真－1 試験植栽生育状況

4. 3 植栽樹木(苗木)の育成

エコロジー緑化の植生を発電所周辺の自然植生と同様にするために、発電所周辺で植栽樹木の種子を採取し、2 年間苗畑で育成した苗木を植栽することにした。また、苗木は植栽時の活着率を高めるためにポット苗を採用した。

育成した樹種は、表－1 に示す全 15 種であり、平成 11 年秋に種子採取を行った。

種子の採取は、事前に発電所を中心とした半径 5km 圏内で採取木(親木)を調査し、種子の結実状況を随時把握、確認しながら実施した。なお、ノリウツギ、カンボク、エゾニワトコの 3 種は挿し木による苗木育成とした。

採取した種子は、直ちに苗畑に運搬して選別作業を行い、不純物や未成熟なものを取り除き、植え付けるまでの間、乾燥を防止するため冷蔵保存を行った。

植え付け作業は、カシワと挿し木の 3 種を直接ビニールポット内へ播種および挿し木し、他 11 種については一度苗畑に播種した後、翌年秋にビニールポットへ植え替えた。

採取した苗木の発芽率と得苗率の関係を表－4 に示す。

今回の苗木育成では、ハンノキ類の発芽率が他の樹種と比較して非常に小さい結果となった。これは、採取した種子に未成熟のものが数多く含まれていたことが原因と考えられる。

表－4 種子の発芽率と得苗数

樹 種	出荷数量 (本)	得苗率 (%)	発芽率 (%)	播 種 量 (粒)
ミズナラ	2,200	100	95	4,000
コナラ	3,000	100	88	8,000
カシワ	2,500	※ ¹ 41	—	6,800
ヤチハンノキ	30	100	0.008	452,500
ケヤマハンノキ	140	100	0.07	268,500
ヤマグワ	650	95	6	12,000
エゾノコリンゴ	1,350	95	15	10,000
ワタゲカマツカ	950	95	11	10,000
マユミ	1,250	95	9	15,000
イタヤカエデ	1,250	95	17	8,000
ハマナス	2,000	95	13	19,000
アキグミ	1,400	95	13	13,000
ノリウツギ	1,200	52	—	※ ² 2,500
カンボク	1,100	48	—	※ ² 2,500
エゾニワトコ	480	56	—	※ ² 2,500
合計	19,500			834,300

※¹カシワはポット内に 2 粒づつ播き付け、間引きを行ったため得苗率が低下した。

※²挿し木数量

4. 4 施工

エコロジー緑化の標準断面図を図－2 に示す。

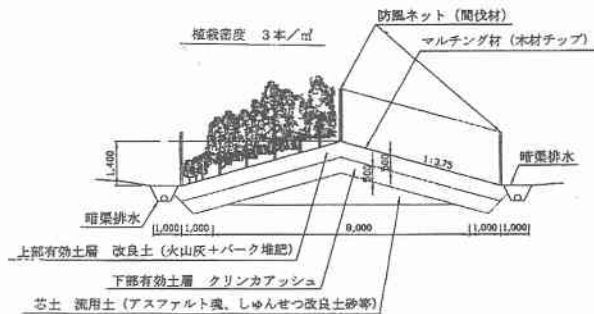
(1) 植生基盤(マウンド)の造成

a. 上部有効土層

上部有効土層は、植物の根茎の伸長場所で、養分・水分を供給する土層である。通常は、工事前に工事区域の

表土を確保してこれを利用する方法が一般的であるが、今回は、試験植栽の結果を反映して発電所周辺地層である火山灰にパーク堆肥を30%（体積比）混合した改良土を層厚50cmで使用した。

図-2 エコロジー緑化標準断面図



b. 下部有効土層

下部有効土層は、樹木の支持根の伸長場所になる土層である。試験植栽の発根試験では、クリンカアッシュ（石炭灰）への根の伸長が確認されたことから、クリンカアッシュを層厚50cmで使用した。

c. 芯土

芯土は、マウンドの高さを調整する層で植生に直接的な影響は及ぼさない。このため、今回の工事施工範囲内に存在したアスファルトを撤去・骨材程度の粒径まで破碎し、芯土として利用した。また、発電所定期検査時に発生したしゅんせつ土砂を石炭灰とセメントで改良し、これも利用した。

d. マウンド勾配

試験植栽では緩勾配15°（1:3.73）と急勾配29°（1:1.8）の2種類について実証試験を行ったが、施工時の締固め条件の違いにより、急勾配では土壌硬度が高くなる等の傾向が見受けられたことから、緩勾配15°（1:3.75）をマウンドの法面勾配として設定した。

（2）排水設備

マウンド法尻部の停滞水は、土壌中の酸素欠乏を引き起こし、植物の根腐れの原因になることから、排水設備が必要になる。

今回は、①道路や工作物への隣接部では暗渠排水路を、②既にコンクリート製排水路が設けられている箇所では、小動物転落防止のための鋼製蓋を設置し、一部、小動物が脱出できる自然環境保護型のコンクリート製排水路を、③特に支障のない部分については、素掘排水路に4号機増設工事現場内で発生した表土で客土を施し、ヨシ・アシ等が自生する自然型排水路を設置した。

今回、採用した自然環境保護型のコンクリート製排水路を写真-2に示す。

（3）防潮・防風ネット

今回は、臨海地域への植栽になることから、特に幼木時の塩害や防風対策を考慮して、防潮・防風ネットを設置した。また、防潮・防風ネットの柱材には、カラ松の間伐材を利用した焼き丸太を使用した。



写真-2 自然環境保護型コンクリート製排水路

（4）マルチング材

マルチングとは、植生基盤の地表面を保護するもので、水分保持、地温急変の抑制、雑草発生の抑制、土壌構造の改善等の効果があり、特に幼木を植栽する場合は幼木保護の観点から必要になる。

今回は、稲わら、ムシロ、木材チップの3種を使用した試験植栽の結果から、マルチング効果に最も優れていた木材チップを採用した。

使用した木材チップは、4号機増設工事現場内で発生した伐採木および伐根を破碎し活用した。

マルチング材（木材チップ）の敷設状況を写真-3に示す。



写真-3 マルチング材（木材チップ）敷設状況

（5）住民参加による「ふるさとの森」創り

エコロジー緑化による緑地造成を幅広くPRし、かつ、地域住民の方々に自然と親しんでもらうことを目的に地元小学生による記念植樹会を開催した。

地元小学生による記念植樹風景を写真-4に示す。

5. ビオトープ

動植物の生育空間として、今回、造成したビオトープの標準断面を図-3に、施工後の全景写真を写真-5に

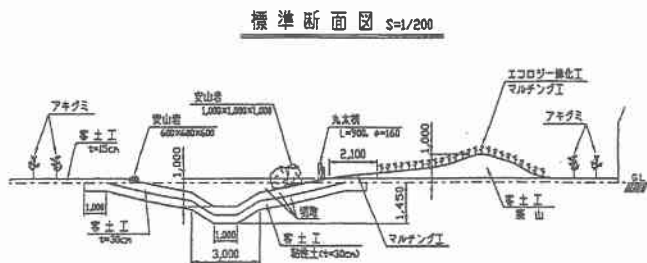


写真－４ 地元小学生による記念植樹

示す。

ビオトープを造成した個所は、ミズナラ・カシワ等の高木とヨシ・アシ等が生育し、様々な野鳥の飛来地になっている既設環境保全林に隣接している。

したがって、ビオトープの創造にあたっては、隣接する既設環境保全林の環境にできるだけ近づけ、飛来する野鳥が活動できる空間に創り上げることを基本にした。



図－３ ビオトープ標準断面図



写真－５ ビオトープ全景

５．１ 周辺表層土の活用

生態系の生産者である植物の生育環境を早期に回復させることは重要である。

このため、４号機増設工事現場内でヨシ・アシ等が生育していた表層土を客土とし、表層土に含まれるヨシ・アシ等の埋土種子および根茎からの早期発芽による回復を期待した。

５．２ 食餌植物の植栽

生態系を構成している鳥類や動物の餌になる樹木を植栽することは生育環境の回復を図るうえで重要である。

今回は、エコロジー緑化と同様の苗木を植栽したが、２年生の幼木であり、種子の結実までに時間を要することから、近郊に生育するミズナラ、ナナカマド、ヤマグラワ等の成木も植栽し、果実、日陰、止まり木の早期提供を行った。

５．３ 多様な生活環境の創造

動物の生息環境の回復には、改変によって消失した自然的資源をできる限り取り入れ、野鳥や昆虫等の小動物の生息・繁殖地を新たに整備する多様な生活環境の創造が必要であることから、以下の取組みを行った。

（１）マウンドと水辺の創造

水辺の創造は、周辺に自生している湿性植物等の自然侵入が期待され、それらを消費する水生動物や小動物の多様化が期待される。

このため、マウンドの下に水辺を設けることにより、降雨時の雨水を有効的に貯水することとした。

なお、水辺の創造には貯水した雨水が地下に浸透しないよう４号機増設工事現場内から発生した粘性土を利用した。

（２）石積み、丸太積み

小動物等が外敵から身を隠し、安心して生活や繁殖が可能となるよう、工事の伐採木を利用して丸太積みを行う等で多孔質空間の提供を行った。

伐採木を使用した丸太積みの状況を写真－６に示す。



写真－６ 多孔質空間の提供（丸太積み）

６．おわりに

今回、苫東厚真火力発電所で実施した面積約 0.6 万 m^2 にも及ぶエコロジー緑化およびビオトープの創造は、北海道電力㈱で初の大規模な面積における採用工事であり、計画から施工に至るまでの間、常に試行錯誤の連続であった。

しかし、生態系に配慮した緑化手法は、今後の緑化技術の根幹をなすものと考えられ、本取組みは今後の緑化工事の参考になるものと期待される。

以上から、本工事区域において生態系に関する追跡調査を実施し、自然環境復元効果の検証を行い、今後の同種工事へ反映していく所存である。