

## ● 制作

# 大地の息吹—地熱資源の多次元利用に向けた 地熱発電所のランドスケープ提案—

櫻庭 由樹

園芸学部 緑地環境学科 環境造園学プログラム (主指導教員: 章 俊華)

SAKURABA Yoshiki

## 1. 研究の背景と目的

2050年カーボンニュートラルが宣言され再生可能エネルギーによる発電に注目が集まっている。その中でも地熱発電は日本に適した発電といえる。日本における地熱資源量は世界第3位となっており、その活用には期待がかかっている。しかし現状、地熱発電による発電容量は世界で第10位にとどまっており、有効活用できていないと言えない。開発が遅れている原因として地熱資源の約8割が国立公園内に位置することが挙げられるが、地熱開発に向けて規制緩和が進んでおり、今後地熱発電所の増加が予想される。また再生可能エネルギーは分散型の発電として地域電力を支える役割を担うことが多い。そこで地熱発電所を地域のコモン空間として捉え直し、地域にひらかれた空間利用のあり方を考える。

## 2. 研究の位置付け

地熱発電所のランドスケープを考える上でその景観への配慮のためにエコロジカルランドスケープの手法を用いた設計パターンが既にまとめられているが発電空間の利用についてはエコツーリズムを推進すると記載され、参考事例の紹介にとどまっている。また地熱の活用方法については多岐にわたり、地熱資源のカスケード利用が重要だと言われている(河野, 2011)。現在、地熱熱水の利用の方針も立てられており、①地熱発電所外にある農業施設、温泉施設等に熱水を供給すること、②これら農業施設、温泉施設等から利用後の熱水を回収し地下に還元処理することの二点があげられている(環境省, 2013)。以上のことから地熱資源のカスケード利用と熱水の直接利用の方針としてその空間の可能性を視覚的に、体験的に示すものとして本提案を位置付ける。

## 3. 方法

地熱発電の仕組みへの理解と現状の課題について文献調査をした。大霧発電所に対象地を決定後、現地調査を行い大霧発電所の周辺景観の特性と、発電施設の特徴をまとめ、発電空間の要素を抽出することで設計提案に活用した。

## 4. 対象地と地熱発電所の調査及び分析

対象地は鹿児島県霧島市牧園町にある大霧発電所とした。霧島火山の中腹部、霧島錦江湾国立公園普通地区に位置して

おり、周囲にはスギ・ヒノキ人工林と牧野が広がっている。地域産業が隣接し、霧島と桜島を望むことができる景観の魅力を併せ持つことから本制作の対象地に決めた。地熱発電の空間形態を把握するために地熱発電の仕組み(図1)と大霧発電所の施設概要(表1)について文献調査及び現地調査から以下にまとめ、発電空間の要素を抽出した。

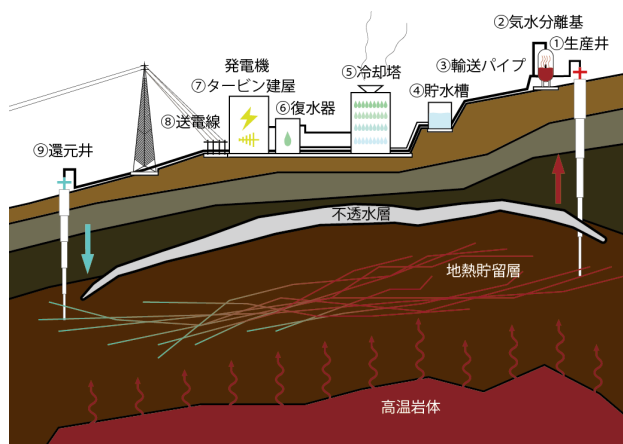


図1 地熱発電の仕組み

表1 大霧発電所施設概要と空間要素

大霧発電所施設概要				
NO.	名称	役割	空間要素	備考
1	生産井	地熱流体の生産	地熱発電の始点 非常に蒸気発生	7基地 熱水温度132.9度
2	気水分離機	熱水と蒸気分離	パイプの分離と増加	生産基地に配置 高さ約5m
3	輸送パイプ	地熱流体の輸送	長距離のパイプ	直径1200mm程度
4	集水タンク	貯水	余剰排水	容量3000m3 排水3000m3/日
5	冷却塔	冷却水の生産	滝のような落水音	処理能力9000l/h 高さ20m
6	復水器	蒸気の冷却	大量の湯気	高さ8m
7	発電タービン	発電	轟音	高さ2.0m
8	送電線・鉄塔	送電	電線の横断	送電設備4m
9	還元井	熱水の地下還元	地熱発電の終点 循環	2基地

以上の空間要素をもとに大霧発電所の設備更新を想定した建て替え計画案としてそのランドスケープを提案する。

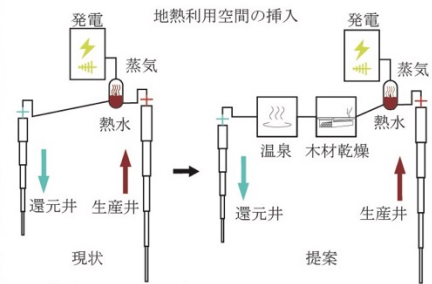
## 参考文献

- 御幸和則・児玉牧夫・信本亮一(1995), 霧島地熱地域大霧開発地区の地熱調査とその開発, 資源地質, 45(6), pp377-399
- 河野順一(2011年), 地熱エネルギーの資源と利用, 開発工学, vol131, No. 2
- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(2018年), エコロジカル・ランドスケープデザイン手法を活用した設計支援ツールの開発



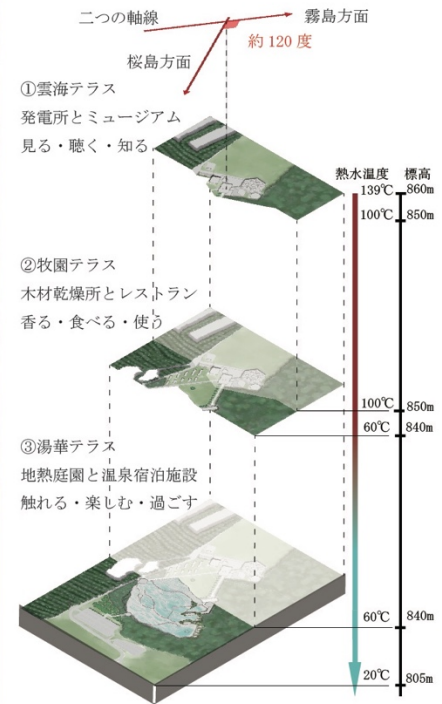
### プログラム

地熱発電の仕組みに利用空間を挿入する



### デザインコンセプト

- ・2つの軸線と地形による空間構成と建築配置
- ・地形に沿った熱水利用と利用温度による配置



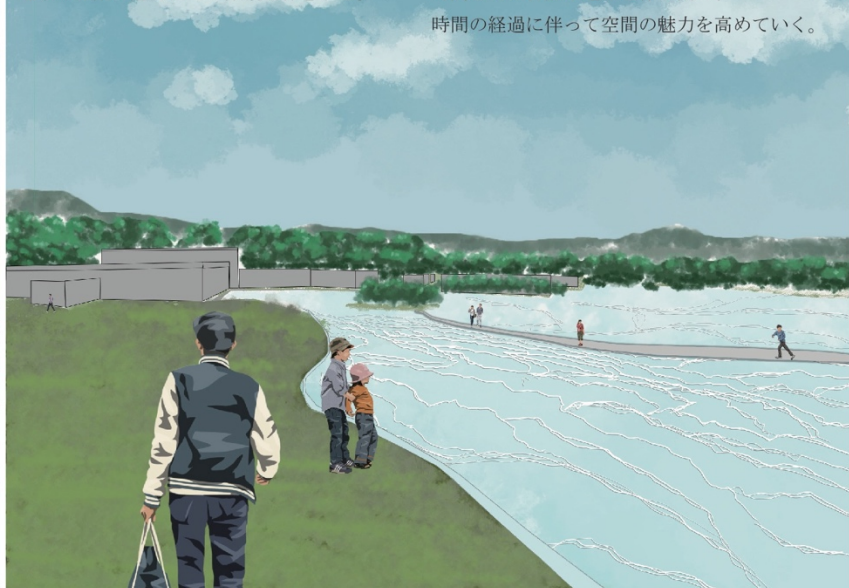
#### ①雲海テラス

大地の息吹の出発点。  
発電空間が発電のためだけではなく、  
大地の力を学び体感する展望空間になる。



#### ②牧園テラス

牧園町の特徴である牧野が広がり、  
地域の産業の魅力とその景観を体感する。



#### ③湯華テラス

地熱熱水の結晶によって形成される湯華テラスは  
時間と共に自然な造形を作り出し、  
時間の経過に伴って空間の魅力を高めていく。

