

植物工場の省エネ

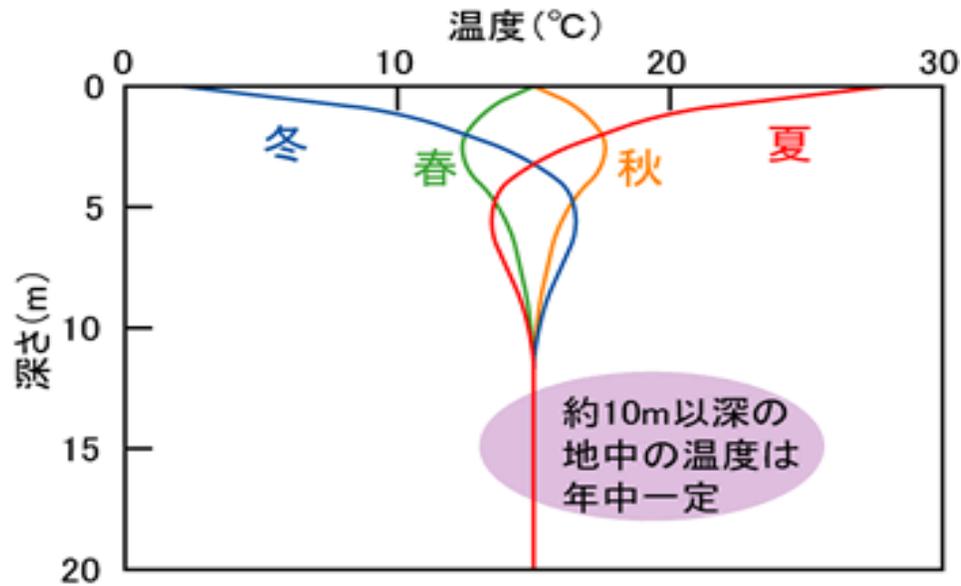
閉鎖型人工光型植物工場での空調省エネ提案



1. 地中熱利用

一年を通じてほぼ一定温度の地中の熱を冷暖房に利用し省エネが図れます。

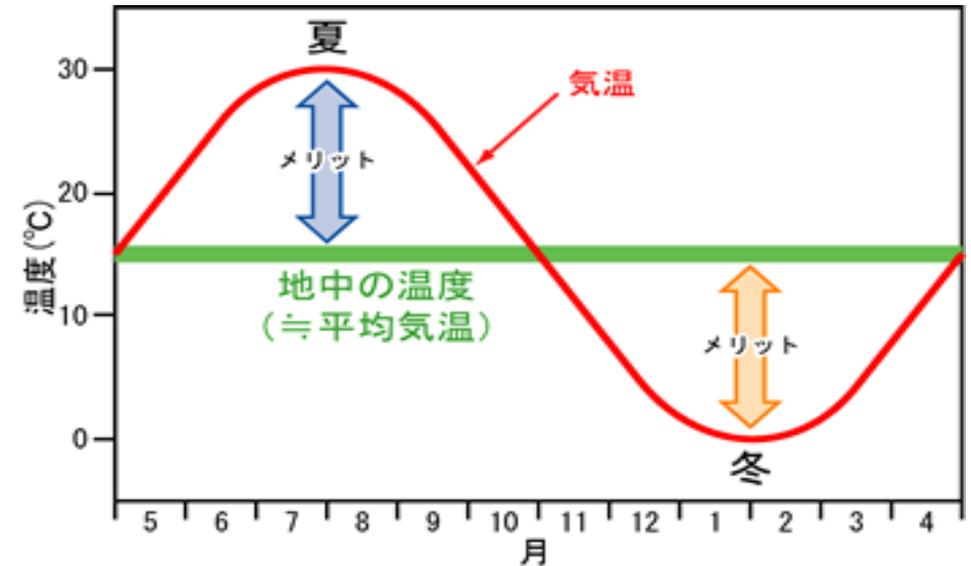
地中温度と深さ



四国九州の南部で20°C 北海道で10°C
東京や大阪では17°C程度。

地温は100mの深さで上昇は2~4°C程度。

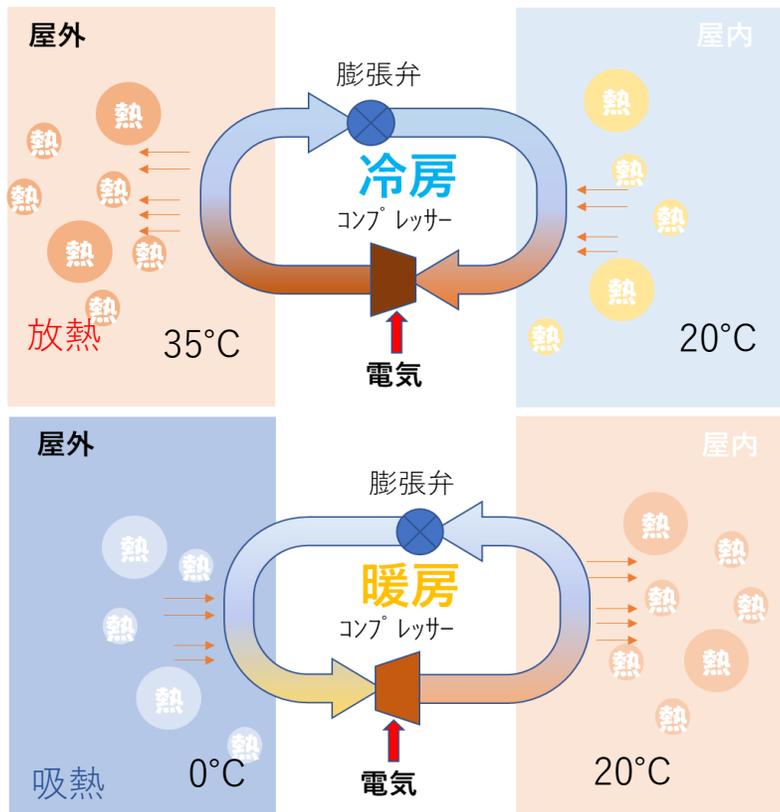
大気温度より
夏は低く、冬は高い



地中と大気の温度差利用

①地中熱ヒートポンプシステム

〈ヒートポンプのしくみ〉



**地中を利用
(安定した温度)**

室内外の温度差が小さくなると必要な電気エネルギーも少なくて済みます

①-1. クローズドループ方式

The diagram shows a closed-loop geothermal heat pump system. A central unit labeled "地中熱ヒートポンプ" (Geothermal Heat Pump) is connected to a "栽培室" (Growing Room). The system uses a "地中熱交換器" (Geothermal Heat Exchanger) buried in the ground. The exchanger consists of a loop of pipes, shown in two types: "水平型 (コイル)" (Horizontal type (coil)) and "垂直型 (ボアホール式)" (Vertical type (borehole type)).

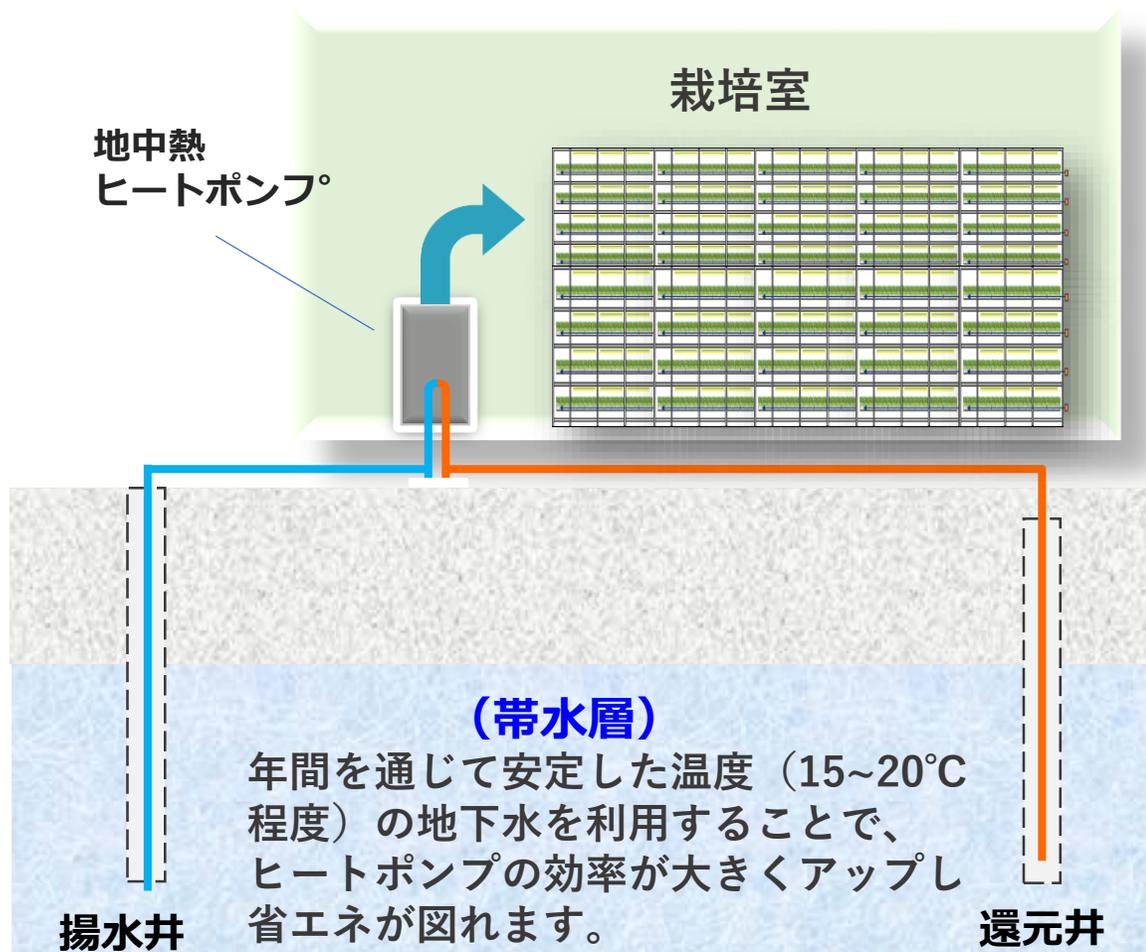
夏は放熱。冬は吸熱

年間を通じて安定した温度 (15~20°C程度) の地中で放熱、吸熱することで、ヒートポンプの効率が大きくアップし省エネが図れます。



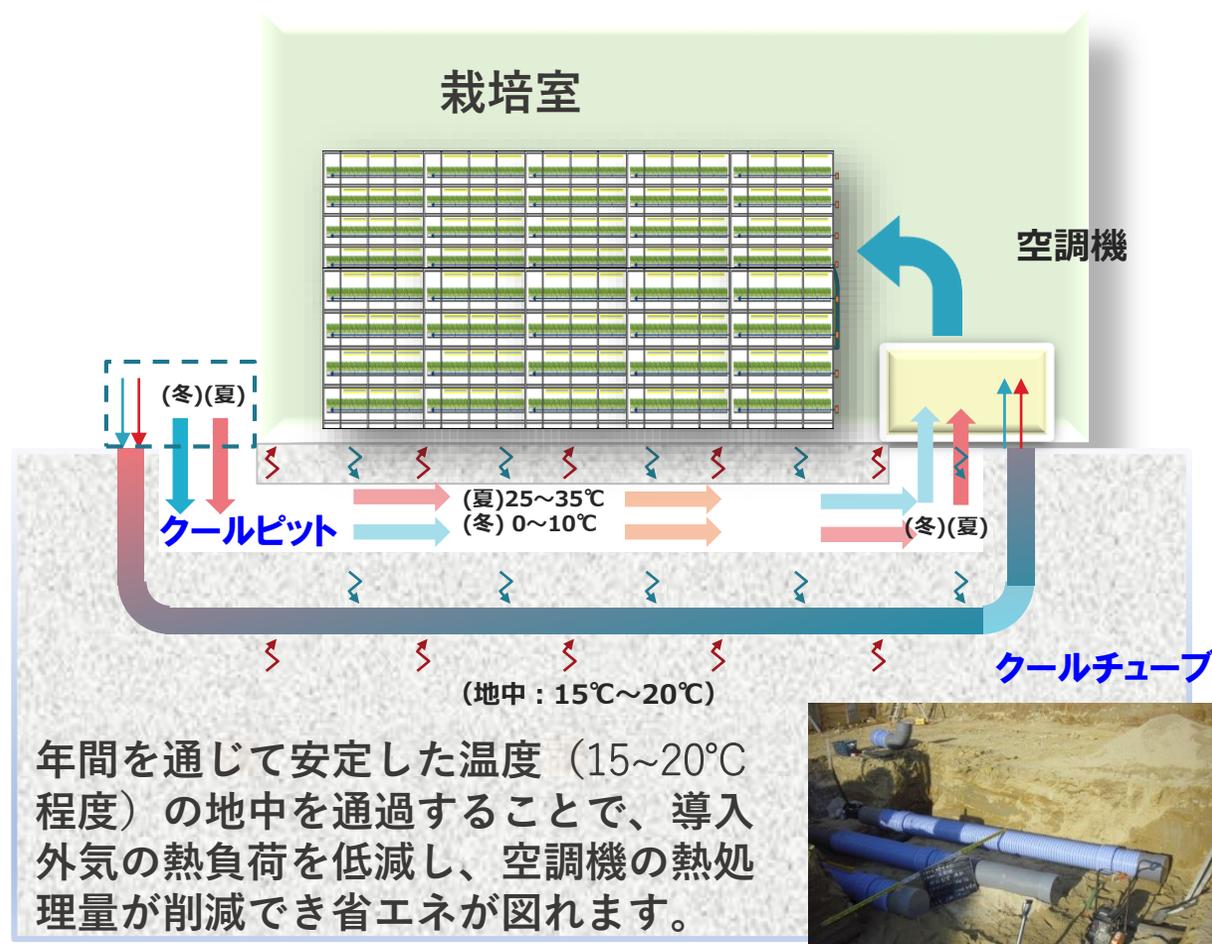
①地中熱ヒートポンプシステム

①-2. オープンループ方式



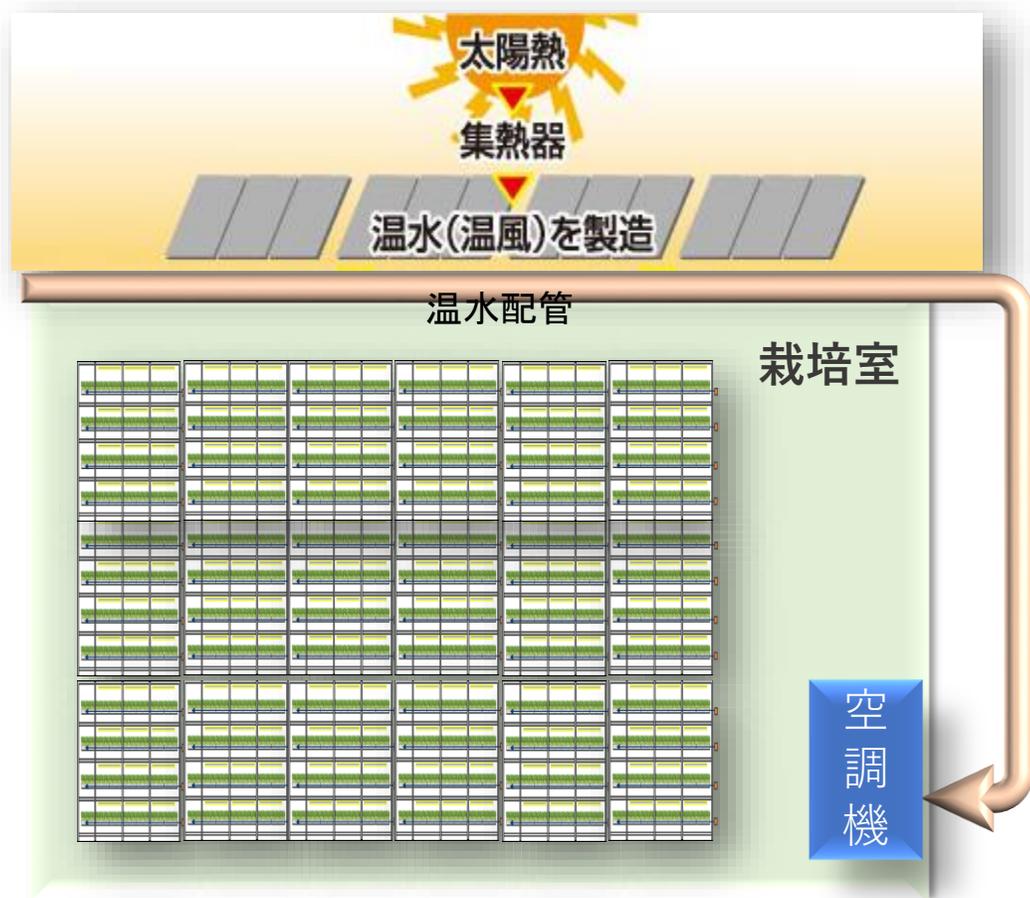
②クール/ヒートチューブ(ピット)

地中ピットや地中埋設したチューブに外気を通過させ、外気の予冷。予熱に利用。



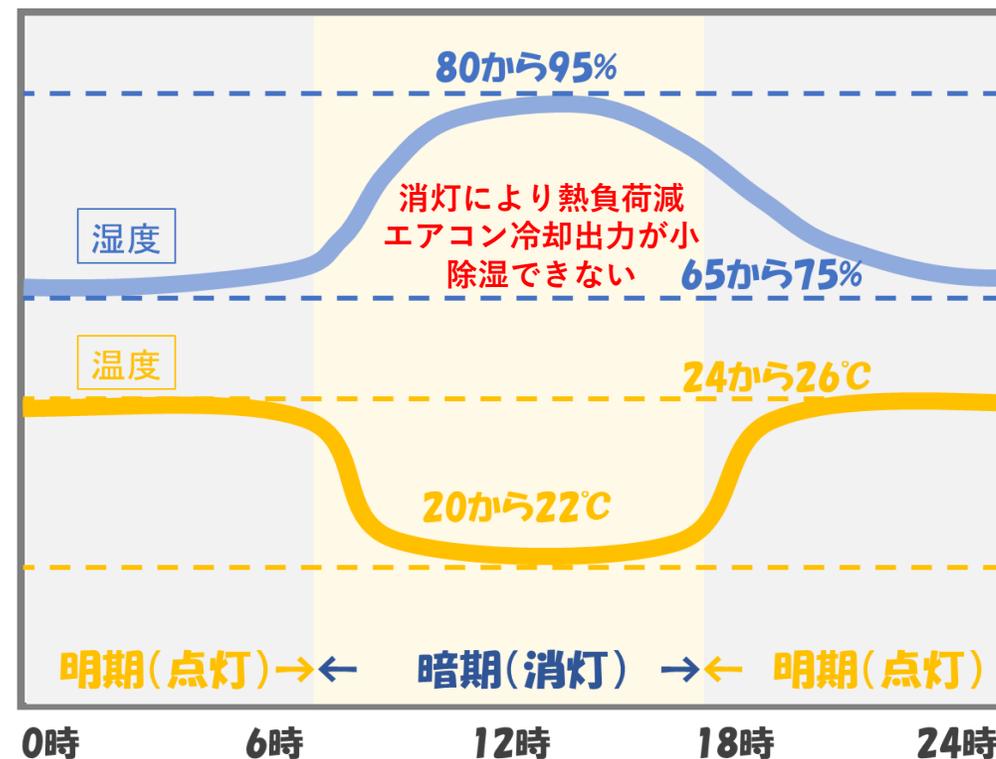
2. 太陽熱利用

太陽熱を集熱して加熱用熱源に利用し省エネが図れます。



空調用（再熱）に利用

栽培室の温湿度傾向



多湿になると結露しやすく、除湿制御が必要。
再熱用熱源に電気やガスでなく**自然エネルギーである太陽熱**を利用することで大きな省エネが図れます。

3. 排熱利用

未利用の排熱エネルギーを有効利用し省エネが図れます。



トランスヒートコンテナの熱搬送

富山県環境整備事業



- ・車両によるオフライン方式
- ・熱供給区域が、熱源施設より約20km（1時間程度）と広範囲
- ・中・低温排熱を有効活用

運ばれてきた熱源は50°C程度の温水出力が可能であり、暖房だけでなく空調再熱用や給湯、養液の温度管理などの用途に利用できます。

