脱炭素&低コストで植物の生育・開花促進

根域環境制御装置-N.RECS

植物の根域温度をコントロールすることで
従来の冷暖房よりも安価に，生育・開花の
促進ができる装置（N.RECS）を開発。
コスト低減，脱炭素化，山上げの省力化など，
多様な農業の課題解決に貢献します。

日本大学
生物資源科学部
アグリサイエンス学科

教授
窪田 聡

N.RECSの技術情報

素焼鉢とプラスチック鉢で育てた胡蝶蘭の成長の違いに気づいたことが，N.RECSの前身となるRECSが生まれたきっかけでした。多孔質である素焼鉢の中に浸み込む水の温度が，植物の成長に大きく影響していたのです。N.RECSのさらなる改良・深化により，農業のスマート化，脱炭素化を目指しています。

ポイント

- 植物の根の領域（根域）の温度を制御できる根域環境制御装置（N.RECS）を開発
  - ➡冬季の省エネルギー栽培と夏季の高温対策に活用可能
  - ➡山上げ栽培の省力化が可能

こんな研究や開発ニーズに

- 施設園芸のコスト低減策・脱炭素化技術を探索している
- 植物の成長速度をコントロールして，決まった日に出荷できるようにしたい
- スマート農業を取り入れたい

自主創造 日本大学 NIHON UNIVERSITY

日本大学産官学連携知財センター（NUBIC）
E-mail: nubic@nihon-u.ac.jp　https://www.nubic.jp

根域環境制御装置（N.RECS）による高温対策と脱炭素農業に向けた取組

日本大学生物資源科学部　アグリサイエンス学科　教授　窪田　聡

概要

日本大学では植物の根の領域（根域）の温度を制御できる根域環境制御装置（N.RECS）を開発しました。この装置を利用することにより，根域温度を一定の温度範囲で制御することができ，冬季の省エネルギー栽培と夏季の高温対策に活用できます。

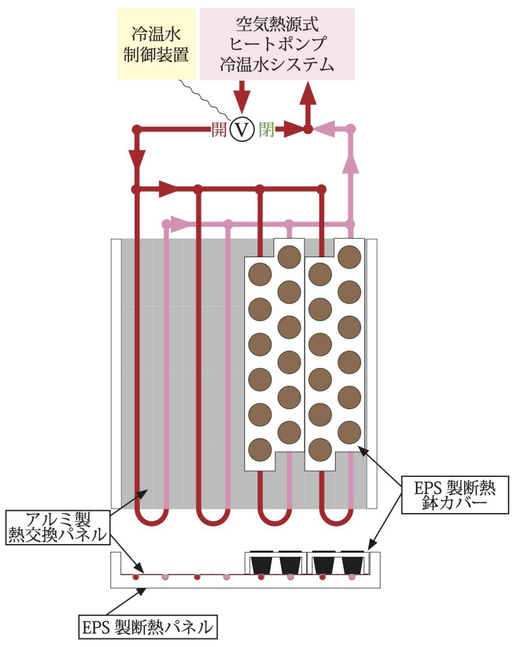
研究背景・目的

我が国の平均気温は，100年間に約1.26℃の割合で上昇しています。このため，高温対策技術の開発とともに，農業分野においても地球温暖化を抑えるために温室効果ガスの排出削減やカーボンニュートラルに貢献する技術の開発が求められています。

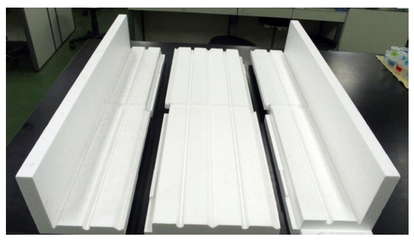
そこで，日本大学では高温対策，省エネルギーやカーボンニュートラルに貢献するため，いままで制御されてこなかった，根域温度を調節する技術の開発を進めています。

原理・方法

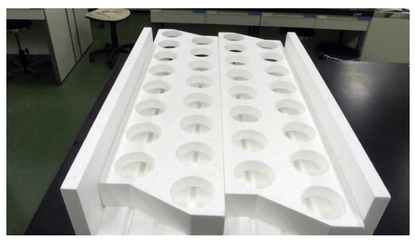
N.RECSの栽培槽はEPS製断熱パネルの上にアルミ製熱交換パネルを敷き，この熱交換パネルに架橋ポリエチレンパイプが配管されています。鉢物や苗物を栽培する場合は，この栽培槽にEPS製断熱鉢カバーを設置します。鉢を使用しない場合は鉢カバーを取り外して使用することもできます。栽培槽に空気熱源式ヒートポンプで製造した温水または冷水を供給し，根域を一定の温度で制御します。



根域環境制御装置（N.RECS）の構造



EPS製断熱パネル

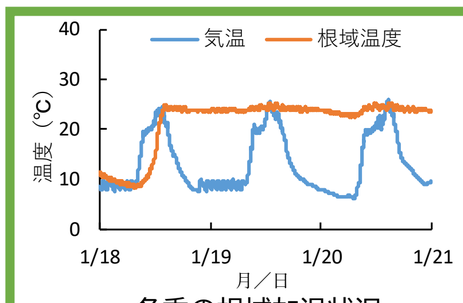


EPS製断熱鉢カバー

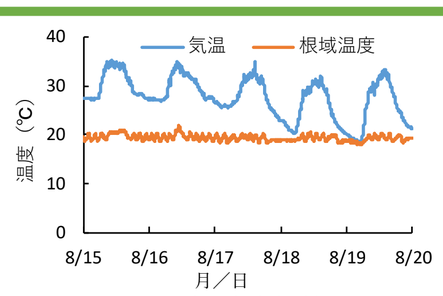
アルミ製熱交換パネルが設置された栽培槽

N.RECSによる冬季のペチュニアの栽培状況

結果



冬季の根域加温状況

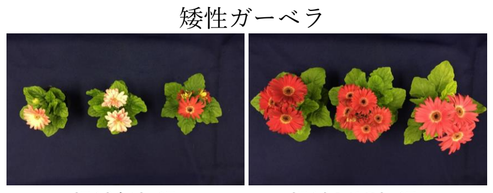


夏季の根域冷却状況

根域温度を冬季は約25℃，夏季は約20℃に維持可能

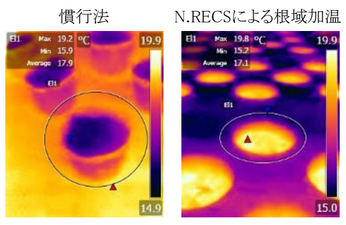
ニューギニアインパチェンス

矮性ガーベラ



根域無加温　　根域24℃加温

冬季の根域加温による植物の生育・開花促進

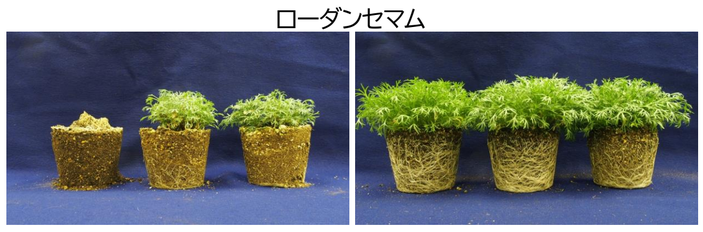


根域加温時のN.RECS栽培槽の表面温度分布

暖房コスト
慣行栽培：56,840円
根域加温栽培：37,400円
約34％の省エネ効果

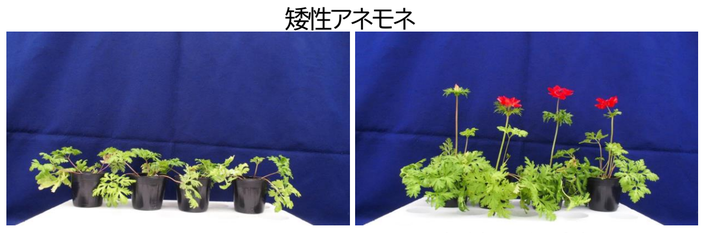
冬季の根域加温により生育・開花の促進と30％以上暖房コストが削減されます

ローダンセマム



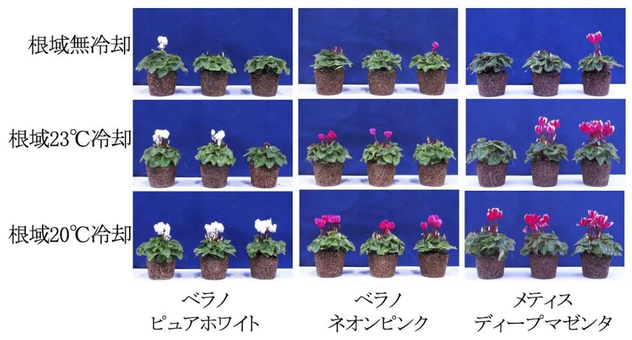
フクシア

矮性アネモネ

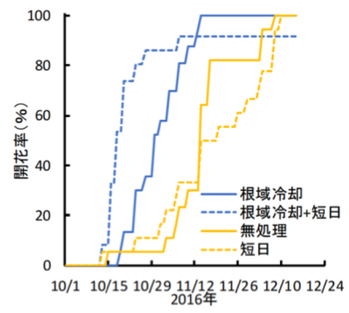


根域無冷却　　根域20℃冷却

夏季の根域冷却による植物の生存性の向上と生育・開花促進



夏季の根域冷却によるガーデンシクラメンの生育・開花促進



夏季の根域冷却と短日処理によるイチゴ‘女峰’の開花促進

夏季の根域冷却により，耐暑性の低い植物の生存率の向上，生育・開花促進，イチゴの開花促進が図れます

応用分野・用途・今後の展開

1. 植物フェノタイピングによる情報を根域温度制御にフィードバックし，成長速度を制御する技術を開発します。
2. 再生可能エネルギーによる電力によって，N.RECSの運転を可能とする蓄熱技術の開発を行います。
3. 植物フェノタイピングと再生可能エネルギーの活用によって，脱炭素型スマート農業技術の開発に貢献します。

自主創造 日本大学 NIHON UNIVERSITY

日本大学産官学連携知財センター（NUBIC）
E-mail: nubic@nihon-u.ac.jp　https://www.nubic.jp