

電力有効利用によるアルストロメリアの地中冷却栽培に関する研究

適切な栽培地温にもとづく地中冷却栽培システムの設計手法の確立をめざして

Research on Efficient Electricity Usage in Soil Cooling System for Alstromeria Cultivation

Aiming to establish a system designing technique for soil cooling cultivation systems based on optimal soil temperature for flowering

(エネルギー応用研究所 バイオ技術G 陸域生物T)

アルストロメリアの地中冷却栽培では、品種ごとの最適地温が把握されておらず、システム導入時の仕様の決定や運転方法の設定についても、技術化がなされていない。そこで、地中冷却栽培のシステムの設計手法を確立するため、アルストロメリアの代表的4品種に対して、適切な地温を把握するための栽培試験を実施している。1年目の新植株による栽培試験では、品種ごとに適した栽培地温が存在し、電力有効利用の観点から品種特性の情報をシステムの設計に活用することの重要性が明らかになった。

(Terrestrial Research Team, Biotechnology Group, Energy Applications Research and Development Center)

In soil cooling systems for Alstromeria cultivation, the optimal soil temperatures for the different cultivars have not yet to be verified. Furthermore, technification method of determining specification and operation of the soil cooling system was not established. In order to establish a system designing technique for soil cooling systems, a cultivation experiment to determine suitable soil temperature is conducted for four Alstromeria cultivars. From this cultivation experiment using one-year plant, it was revealed that each Alstromeria cultivar has respective optimal temperature for flowering. In terms of efficient electricity usage, it is important that we need to design cooling systems based on the cultivar characteristics.

1 研究の背景

農業分野におけるヒートポンプの有効利用技術として地中冷却栽培がある。地中冷却栽培は畝に冷水を流す管を埋設し、植物体の根圏域のみを冷却する栽培方法である。地中冷却栽培に適した作物にアルストロメリアがある。アルストロメリアは、もともとは南米に自生する球根植物であるが、日本では主に切り花として利用されている。アルストロメリアの特徴は、根茎に温度を感知する成長点を持ち、15～20℃に遭遇させると花芽を形成する性質があるため、夏期の地中冷却栽培により通常の時期よりも開花時期を早め、9月からの切り花出荷が可能となる。

アルストロメリアの全国の生産面積は約120haあり、そのうちの約50haが中部電力管内に存在し、長野県が約26ha、愛知県が約20haで、寒冷地の多い長野県では地中冷却栽培の導入面積はまだ半数に至っていない。一方、既に導入されている地域においても、栽培する品種の最適地温を考慮せずに地温を管理しており、システムの運転方法(冷水温度、冷却時間等)についても経験的に運用されているのが実状である。そこで、この技術を広い地域で普及させるために、栽培地域の冷却熱負荷と栽培する品種の最適地温を把握したうえで、システムの設計や運転条件を決定する手法の確立が必要である。

2 研究の概要

当社は、国内のアルストロメリアの最大産地である長野県上伊那近郊にある長野県南信農業試験場内に

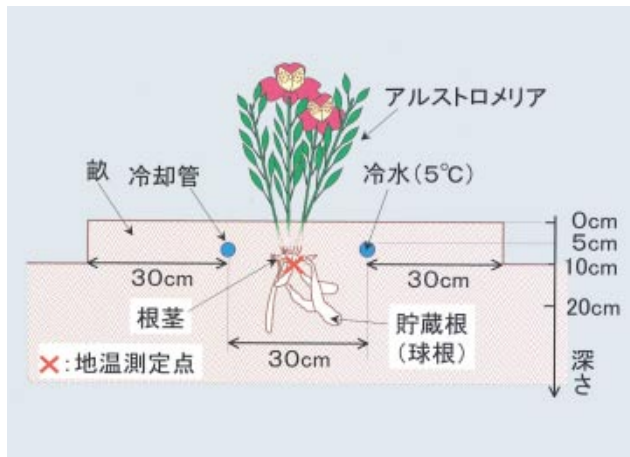
ビニルハウスを設置し、アルストロメリアの代表的4品種(第1図参照)の最適地温とそれを実現するための有効な冷却方法について研究している。具体的な試験内容は、第1表に示すように、1日の地中冷却時間帯を変化させて栽培する4試験区を設け、各試験条件で決定される地温が成育・開花に及ぼす影響を2001年6月から調査している。なお、地中冷却栽培の方法は第2図に示す。その他に、現地の気象環境条件を測定して冷却熱負荷を求め、冷却条件によって決定される地温を推算するシミュレーション手法の確立についても実施している。



第1図 アルストロメリアの代表的4品種

第1表 試験区

試験区	冷却時間帯	冷却期間	備考
終日冷却	終日	2001年6月23日 } 2001年9月30日	冷却水温度: 5℃ 冷却管: 2本/畝、 幅30cm 埋設深さ5cm
昼間冷却	8時～22時		
夜間冷却	23時～7時		
無冷却	なし	—	



第2図 地中冷却栽培の方法

3 これまでの研究結果

2001年の定植1年目の新植株を用いた試験結果を以下に示す。第3図は栽培試験の実施風景である。



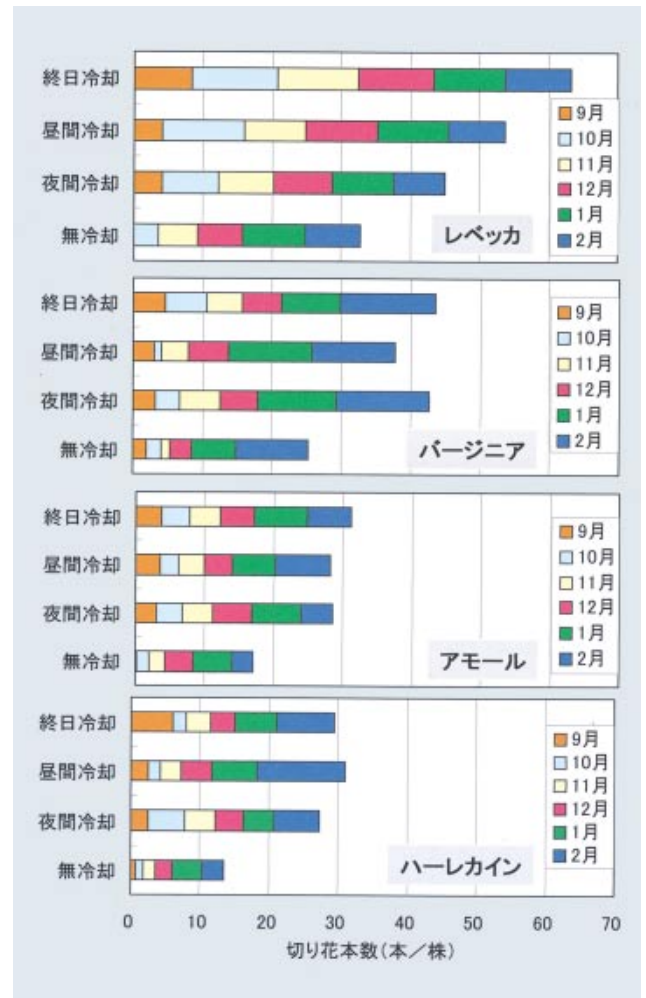
第3図 栽培試験の実施風景 (2001年12月)

(1) 地温に対する冷却時間帯の違いの影響

冷却期間中最も高温期となる7月20日から8月20日までの1か月間の平均地温(深さ10cm)は、終日冷却区、昼間冷却区、夜間冷却区、無冷却区でそれぞれ15.6、17.4、20.6、25.3 となり、冷却時間帯を変化させることによって1日の平均地温を制御することが可能となった。

(2) アルストロメリアの開花に及ぼす影響

定植年の9月から翌年2月までの各品種の切り花本数を第4図に示す。いずれの試験区も地中冷却の効果は認められたが、レベッカでは地温が低い試験区ほど切り花本数が増える傾向が見られ、花芽形成適温が他3品種より低いことが判明した。以上から、栽培に適切な地温として、レベッカでは約16 (終日冷却区の地温) その他3品種では約21 (夜間冷却区の地温) という結論が得られた。



第4図 各試験区の切り花本数

4 今後の展開

アルストロメリアの新植株の地中冷却栽培では、品種ごとに適切な栽培地温が存在し、これらの特性を考慮した地中冷却栽培システムの設計および運転条件の決定が必要であることが明らかになった。この試験は2002年度においても、2年目の据置株を用いた栽培試験として継続的に実施しており、成育ステージによる違いも把握する。

今後は、栽培地温のシミュレーション手法も駆使し、栽培地点における最適な地温を実現するためのシステムの基本仕様を決定する手法を確立する。その際、深夜電力を極力利用するなど、ランニングコストができる限り小さくなるような運転方法となることを考慮する。本研究から得られる知見は、アルストロメリアの生産者に地中冷却栽培システムを導入する際の基礎資料として活用する予定である。

執筆/守谷米樹
Moriya.Hideki@chuden.co.jp