

A Problem of in-vitro Plant Goods Bearable the Heat-Measurement of the Heat in a Car and a Trial Manufacture of Cooling Device-

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-01-09 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 石川, 和彦, 高城, 啓一, 前田, 柘夫, 奥野, 信一, ISHIKAWA, Kazuhiko, TAKAGI, Keiichi, MAEDA, Masuo, OKUNO, Shin-ichi メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/1434

耐暑性インビトロ植物製品の作出にむけた課題

—自動車内温度測定と冷却装置の試作—

石川和彦*, 高城啓一**, 前田榘夫***, 奥野信一*

(2007年8月31日 受付)

筆者等のグループは、インビトロ植物の製品化に向け取り組んでいる。インビトロ植物は、無菌植物なので観賞用植物として病院や飲食店等衛生的な環境にも安全に持ち込むことができ、また半年から1年間水やりや施肥等の栽培管理からも解放される。このインビトロ植物の設置場所として強く求められている場所に、癒しが求められる自動車室内があると予想される。ただし、自動車室内は夏期の直射日光下で高温になることが知られており、この高温対策がインビトロ植物の自動車内設置の鍵になる。本稿では、インビトロ植物を生きた自動車内ディスプレイとするための基礎データを得るため、自動車駐車時の室内温度を測定し、その上でペルチエ素子利用の冷却装置を試作し、インビトロ植物周辺の温度低下を試みた。その結果、植物周辺の一定の温度低下を確認した。

キーワード：観賞用植物，インビトロ植物，無菌植物，自動車内温度，ペルチエ素子

1. はじめに

植物は洋の東西を問わず古来より人類の生活と切り離せないものであり、特に日本では盆栽として小型化した植物を身近に置き、観賞することが好まれる。「盆栽」は「BONSAI」として既に世界各国で市民権を得た言葉となっており、小型化した植物を観賞する一つの形態になっている。福井大学と若狭湾エネルギー研究センターを中心とする筆者らの研究グループは、盆栽をさらに小型化、無菌化したインビトロ植物 (*in-vitro*は試験管内という意。本稿では透明容器内無菌植物という意味で用いている。以下、本植物という。) について研究し^{(1)~(3)}、製品化した^(註1)。本植物は、植物体の維持のためにゲル化剤として寒天やゼランガムを使用し、無菌であるので、病院や飲食店といった衛生的な環境を要求される施設や店舗にも安全に持ち込むことができる利点がある。また、半年から1年間は水やりや施肥等の栽培管理からも解放され、手軽に癒しが求められる場所に置くことができる。

筆者らは、本植物の設置場所として強く求められる場所として、自動車室内があると想定している。言うまでもなく自動車は現在の生産技術の粋を集めて作られる人工物の塊であり、その内部に「癒し」としての本植物を設置することは十分考えられる。ただし、自動車は酷暑、厳寒等その使用環境には

*：福井大学教育地域科学部生活科学教育講座，**：財団法人若狭湾エネルギー研究センター

***：福井大学教育地域科学部理数教育講座

相当厳しいものがある。特に真夏の炎天下での自動車室内温度は想像を絶するほどの高温になり、毎年のように保護者・管理者の不注意により幼児が熱射病で死亡するという痛ましい新聞記事を目にするほどである。本植物を炎天下において自動車内部に設置できるようにすることをめざし、その第1段階として炎天下での自動車室内温度の測定を行い基礎データを得た。その測定温度を参考に、ペルチエ素子利用の冷却装置を試作し、本植物周辺の温度低下を試みた。

2. 自動車内温度の測定と結果

炎天下の自動車室内が高温になることは周知の事実ではあるが、1日の一定時間経過ごとの室内温度を測定したデータは、管見の限り知られていない。そこで、以下のような温度測定システム(図1)を用いて、自動車室内と室内に置いたビン(培地^(註2)を注入したもの)内部に設置した温度センサ(図2)で経時測定した(測定①)。

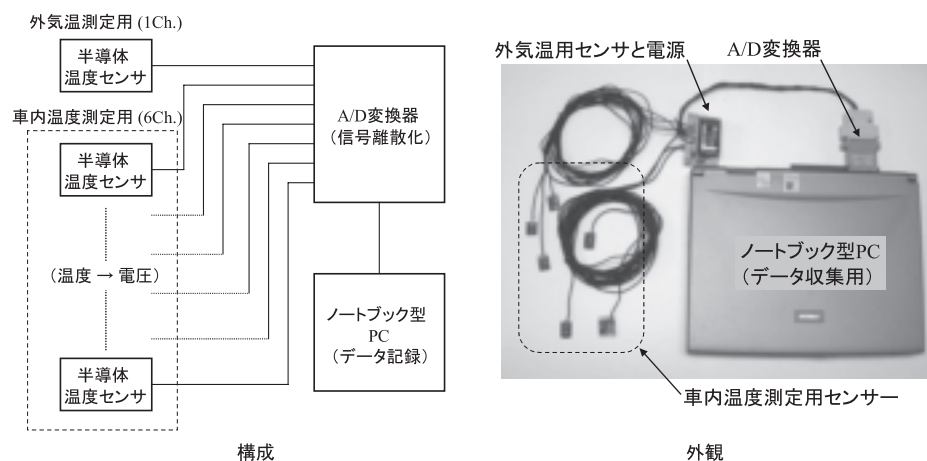


図1 温度測定システム



図2 温度センサ

さらに、電気オープン(恒温槽)内にペルチエ素子利用の冷却装置を置き、電気オープン内の温度とオープン内に置いたビン(培地を注入したもの)内部の温度を比較した(測定②)。

2-1 測定内容と結果

測定① 晴天時(2007年8月8日)に終日日陰ができない場所において、外気温と2台の自動車室内計7カ所の温度を5分毎(AM9:00~PM5:00)に測定した。測定に使用した車両はいずれもSUV(スポーツ多目的用途車)である。【Ch.1:外気温, Ch.2:測定車両A(排気量3300cc)ダッシュボード上, Ch.3:測定車両Aセンターコンソール(運転席と助手席の間)上, Ch.4:測定車両Aセンターコンソール上のビンの中, Ch.5:測定車両B(排気量660cc)ダッシュボード上, Ch.6:測定車両Bセンターコンソール上, Ch.7:測定車両Bセンターコンソール上のビンの中(図3:実験中の測定装置, 図4:測定車両A)】



図3 実験中の測定装置



図4 測定車両A

測定結果を図5に示す。この結果から明らかのように、測定車Aのダッシュボード上は最高温度がほぼ摂氏100度近くあり、測定車Bについても80℃あることがわかる。両車共にダッシュボード上は高温が長時間続くことから、通常の生物が生存できる可能性はないと考えられる。図5から、測定車A、測定車Bの運転席と助手席間のコンソールボックス上の最高温度はそれぞれ60℃、50℃になっていることがわかる。同じコンソールボックス上のビン内も同様の傾向の温度曲線をたどっている。60℃、50℃も一般の植物にとって生命を維持できない高温ではあるが、温度を下げる何らかの工夫をすることによって、本スペースは本植物の設置場所の候補となると考えられる。本植物は見て楽しむという性格上、運転席や助手席あるいは後部座席から観賞できる場所に設置される必要があり、運転席と助手席の間であれば運転にも支障がないであろう。同様の実験を8月10日にも行ったが、両日共に同傾向の結果を得たので、コンソールボックス上は本植物の設置場所として適当と思われる。

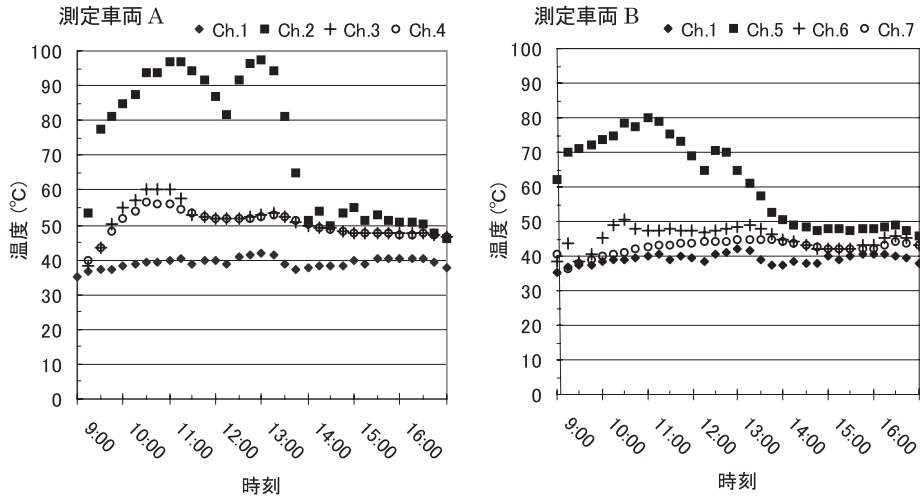


図5 自動車内温度の経時変化

測定② 試作したペルチエ素子利用の冷却装置(図6)を電気オープンに入れ、オープン内部の温度を 50°C に設定した。一定時間経過しオープン内部温度が安定した後、冷却装置上に置いた培地入り小ビン内部温度を測定した。その結果、ビン周辺温度 50°C に対しビン内部温度はおおよそ 10°C 温度低下がみられた。冷却装置の消費電力を上げることで冷却機能は向上することから、結晶系の高性能太陽電池を自動車のダッシュボード上に設置することによって、自動車のコンソールボックス上に本植物を置く目途が着いたと考えている。ただし、この冷却装置は冷却した熱量に相当する熱量と、ペルチエ素子を動作させるために必要な熱量の総計を自動車室内に排出することになるので、今後適当な使用電力を求める必要がある。

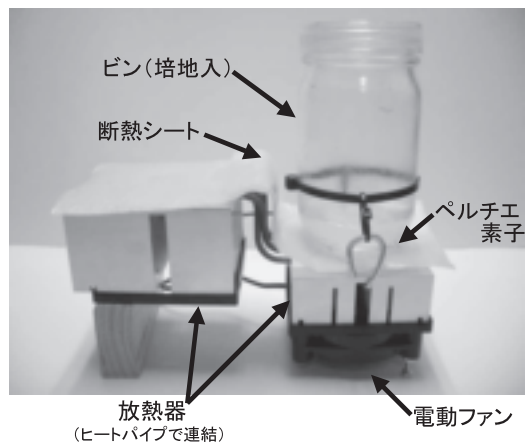


図6 ペルチエ素子利用の冷却装置

3. 自動車室内ディスプレイとしての *in-vitro* 植物の可能性

一般に植物の耐暑性は、その植物の自生地の温度環境に従属するといえる。それ故、自動車室内ディスプレイ用植物を選定する場合、自生地の平均温度の高い、いわゆる高温性植物を対象にしなければならない。ただし、高温性植物であっても、50℃以上の高温環境に長時間置かれては生命を維持するのは困難である。高温による植物タンパク質の機能低下やタンパク質変成あるいは水分喪失を、現在のところ技術的に解決できてはいないからである⁽⁴⁾。

測定①の結果から、工夫もなしに本植物を自動車室内に設置することは不可能であることが分かる。測定②の結果から、ペルチエ素子利用の冷却装置によるビン内温度の低減が有効と考えられる。ペルチエ素子の電源として太陽電池を用いることによって、一般的に日差しの強いときほど冷却効果が強くなり極めて都合がよいと思われるが、発電量を大きくするためには太陽電池の面積を大きくする必要がある。できるならばサンシェードで日光を遮ったり日陰に自動車を置いたりということにより、自動車室内温度の上昇をかなり抑えることは可能であるが、総ての運転者にこの操作を要求することは不可能に近い。

以上のように、植物本来の性質や今回の測定を基に、我々の研究グループでは自動車内に置くビン内部の温度を40℃以下にすることをめざしたいと考えている。この温度は、夏の温室内温度が40℃を超えても枯死することのない洋蘭等を考慮に入れても、妥当な温度設定であると言えよう。また、例えば洋蘭の栽培温度は、一般的に10～35℃と言われているが⁽²⁾、現在我々グループがビン内で栽培している洋蘭を観察していると、40℃を超えても枯死することがない。このことから自動車内での本植物の最高温度を40℃に設定するのは、妥当と考えられる。

4. おわりに

本稿では、自動車内で鑑賞する *in-vitro* 植物の開発の一環として、自動車室内温度を測定した。また、その結果に基づき本植物を高温下の自動車室内に置くための冷却装置を試作し、測定温度を基に検討した結果、高温になっている自動車室内に本植物を設置することは充分可能であるという結論を得た。

謝辞

この研究の一部は、日本原電、関西電力、北陸電力3社の資金を得て、行いました。また研究遂行にあたり、様々なご指導いただきました福井大学教育地域科学部上田正紘教授に、あわせて御礼申し上げます。

参考文献

- (1) 前田柁夫・奥野信一・岡本幸樹・田中靖子, 養護学校の新しい作業学習の試み その1. ボトルフラワーの製品化の検証, 福井大学教育実践研究, 第27号, pp.331~344 (2002)
- (2) 前田柁夫・青木しおり・奥野信一・岡本幸樹・田中靖子, 養護学校の新しい作業学習の試み その2. フラワークラフト適性植物の検討, 福井大学教育実践研究, 第28号, pp.409~417 (2003)
- (3) 前田柁夫・田中靖子・高城啓一・岡本幸樹・奥野信一, 養護学校の新しい作業学習の試み その3. MicroFlora商品化とその課題, 福井大学教育実践研究, 第29号, pp.203~209 (2004)
- (4) 高城啓一, 発電所等エネルギー利用と環境・社会に関する研究 (6) 第3編 ガラス容器内栽培植物の品種改良に関する研究 (2006)
- (5) 白石茂, 原種洋蘭大図鑑, 家の光協会, (2002)

注

- (1) 福井大学では, 観賞用インビトロ植物を, 「マイクロフローラ」という商標名で, 2005年に商標登録を行った。
- (2) 培地は植物の根が張り植物を固定するもので, 一般的には寒天やジェランガム等のゲル化剤の中に, 植物の栄養素を入れた成分で構成されている。

A Problem of *in-vitro* Plant Goods Bearable the Heat
—Measurement of the Heat in a Car
and a Trial Manufacture of Cooling Device—

Kazuhiko ISHIKAWA*, Keiichi TAKAGI**, Masuo MAEDA*** and Shin-ichi OKUNO*

* : Department of Human Ecology and Technology Education, Faculty of Education and Regional Studies, Fukui University, 3-9-1 Bunkyo, Fukui-shi, 910-8507, Japan

** : The Wakasa Wan Energy Research Center, 64-52-1 Nagatani, Tsuruga-shi, 914-0192, Japan

*** : Department of Science and Mathematics Education, Faculty of Education and Regional Studies, Fukui University, 3-9-1 Bunkyo, Fukui-shi, 910-8507, Japan

Abstract

The in-vitro plant goods can be taken into hospital or restaurant as decorative one, because the plant is a sterile culture, and further does not require a care over 6 months to a year. These goods can also be taken into a car, where the calmness is required. The temperature in the car becomes, however, very high in summer, and thus a countermeasure for this high temperature is a key point for the practical use of this in-vitro plant.

In this paper, the temperature was measured in order to obtain the basic data for practical use of an in-vitro plant, and a cooling device using a peltier-device was manufactured to decrease a temperature around the plant. The temperature of the area around the plant can be locally decreased for a practical use of the plant.

Key words : Decorative Plant, In-Vitro Plant, Sterile Plant, Temperature in a Car,
Peltier-Device