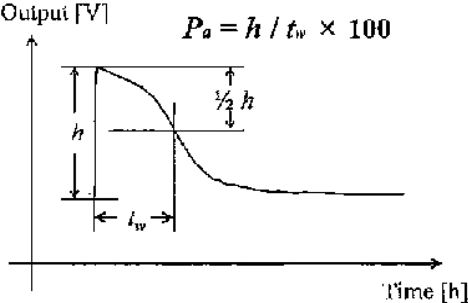
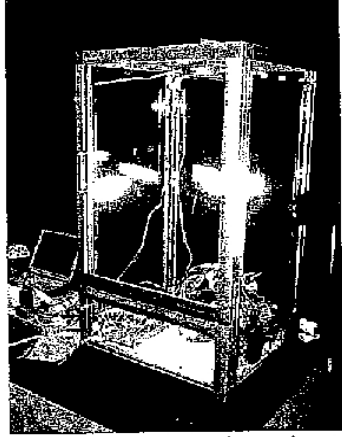
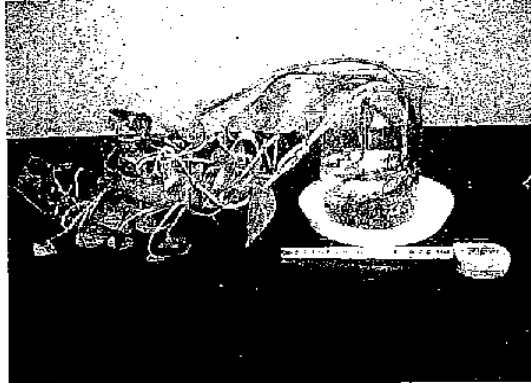
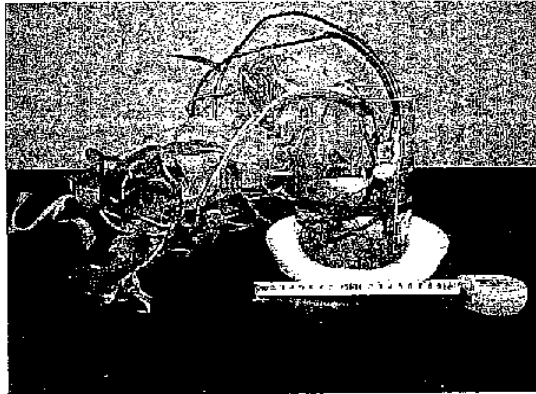


番号	10402
効用の種類	環境的効用(ポトス生育環境による空気浄化特性)
タイトル	ポトス生育環境によるガス状空気汚染物浄化特性
概 容	<p>植物はガス状空気汚染物を浄化する能力を有している。浄化能力(<math>P_a</math>)は、植物が生育している状態により異なる。例えば、同じ葉面積の植物でも、鉢土壤に生育している場合や切葉として水などに生けてある場合では<math>P_a</math>が異なる。</p> <p>葉面積がほぼ等しいポトスで、生育環境としては、水道水に生けてある(aポトス水道水)、1年以上生けた水(生育水)に生けてある(bポトス生育水)、鉢土壤に生育している(cポトス鉢)この3つの場合について調べた実験した結果、浄化能力は、aポトス水道水&lt;bポトス生育水&lt;cポトス鉢の順であり、全ての汚染物質に対してcポトス鉢が高いことが明らかになった。</p> <p>※浄化能力(<math>P_a</math>)は、汚染物注入時のレベルからピーク値までの高さを<math>h(V)</math>とし、その値が半値になるまでの時間(半値幅)を<math>t_w(h)</math>として、(1)式により観葉植物の浄化能力<math>P_a</math>を規定した。</p> $P_a = h / t_w \times 100 \quad (1) \text{式}$  <p>Fig.3 Meaning of the parameters <math>t_w</math> and <math>P_a</math>.</p>
内 容	<p>1 実験方法</p> <p>アクリル製チャンパー(575×510×1000mm:約300liters)の中に植物(ポトス)を設置し、ホルムアルデヒド、アセトン、トルエン、スチレン、キシレンの浄化能力を調べた。汚染物濃度は酸化スズ系ガスセンサ(Figaro社製, Osaka, TGS#826)を用いて計測した。センサからの信号はA/Dコンバータを介し、1分毎にサンプリングされる。</p> <p>外部からの太陽光は遮断し、チャンパー内は昼白色蛍光灯により0、500、1000lxの3段階で実験を行なった。</p> <p>チャンパーが設置してある実験室はエアコンディショナーにより12、17、21、25°Cに設定し各実験を行った。水温はほぼ室温に等しいことを確認した。</p>  <p>Fig.1 Photograph of experimental system.</p>

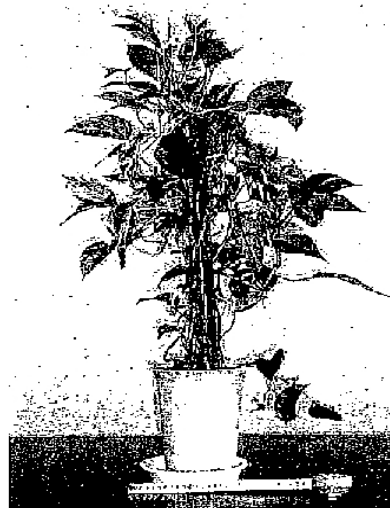
被験植物としては、観葉植物であるポトスを用いた。その写真をFig. 2に示す。ポトスが鉢土壤に植えてある場合(以後、ポトス鉢)、実験毎に水道水に浸す場合(以後、ポトス水道水)、1年以上ポトスの切葉が浸された水(生育水)を用いた場合(以後、ポトス生首水)について実験を行なった。すなわち、同じ程度の葉面積のポトスの切葉を水道水と生育水に浸し実験を行なった。実験においては、浸す水の量は1000ccとした。生育水とは、切葉を1年以上浸してある水のことを意味する。



(a) Pothos in a bowl of 1000cc of tap water



(b) Pothos in a bowl of 1000cc of growing water



(c) Pothos in a pot-soil

Fig.2 Photographs of pothos in three growing conditions.

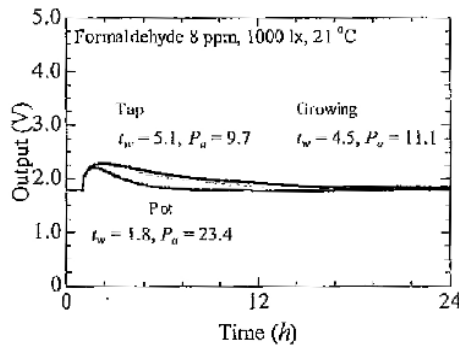
(a) Pothos in a bowl of 1000cc of tap water, (b) Pothos in a bowl of 1000cc of growing water, (c) Pothos in a pot-soil.

## 2 3種類の汚染物質に対する浄化能力

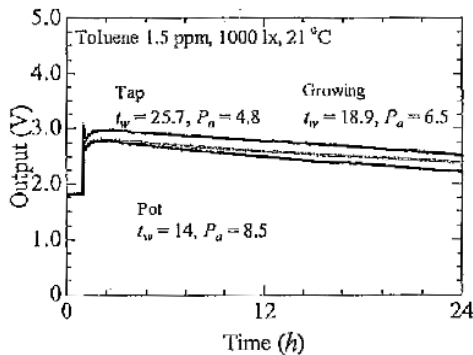
ホルムアルデヒドは様々な影響を人体に与える。0.08ppmで臭いを検知でき、0.4ppmで目への刺激を感じる。0.5ppmでは喉が炎症を起こす。2.5ppmでは目や鼻への刺激がある。4.6ppmになると流涙が生じ、それ以上になると死亡することもある。このため、厚生労働省では0.08ppm以下に保つようにと指針値(室内空気汚染に係わるガイドライン)を与えている。

トルエンやキシレンも人体に与える影響は濃度により異なる。トルエンやキシレンは100ppmで一過性の刺激、200ppmで倦怠感や知覚異常や吐き気、400ppmで目の刺激、流涙、興奮などの症状が出る。実験においては、センサ出力が高いため、チャンパー内の濃度が1.5ppmなるようにトルエンとキシレンを注入し実験を行った。トルエンの濃度は前述の厚生労働省の指針値(0.07ppm)の約21倍である。キシレンは指針値(0.2ppm)の約8倍である。

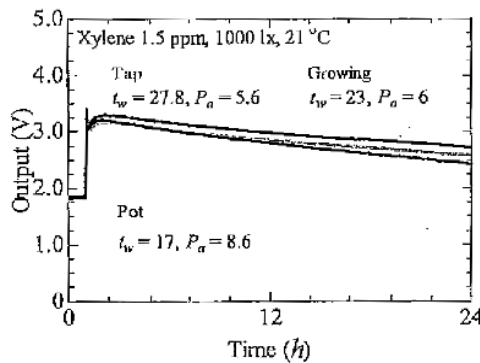
これらの実験結果をFig.5に示す。Fig. 5はFig. 4の $P_a$ の値から導出されている。全ての汚染物質に対して図中ポトス鉢の場合の浄化能力が高いことが明らかとなった。また、3種類の汚染物質の中ではホルムアルデヒドに対する浄化能力が高いことも分かった。同様にFig.5の中のポトス水道水とポトス生育水では3種類の汚染物質に対しポトス生育水の浄化能力が高いことが明らかとなった。



(a) Formaldehyde



(b) Toluene



(c) Xylene

Fig.4 Sensor outputs for typical three contaminants.

(a) Formaldehyde, (b) Toluene, (c) Xylene.

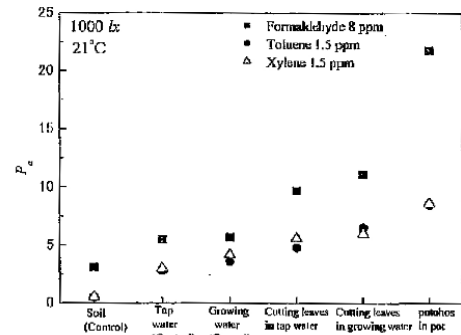


Fig.5 Purification capability of pothos according to growing conditions.

#### 4 環境変化によるホルムアルデヒドの浄化能力

##### 1) 温度変化に対する浄化能力

室温が12, 17, 21, 25°Cになるようにセットし浄化実験を行なった。また、チャンバー内のホルムアルデヒド濃度が8ppmになるように注入し実験を行なった。実験結果を

Fig. 6に示す。ポトス水道水環境では温度が低くなると浄化能力が高くなることが明らかとなった。ポトス生育水環境ではほぼ一定で安定している。ポトス鉢環境では21°Cで浄化能力が最も高くなることが確認された。この結果から、植物が快適に過ごせる温度(21°C)ではポトス鉢の能力が最も優れていることが明らかとなった。

##### 2) 光量変化に対する浄化能力

光量を0, 500, 1000lxに調整し、チャンバー内のホルムアルデヒド濃度が8ppmになるように注入し実験を行なった。500lxは多くの観葉植物の呼吸と光合成により二酸化炭素量が等しくなる補償点である。1000lxは光合成が活発になる光量である。実験結果をFig. 7に示す。実験において光量が大いほど浄化能力が高いことが確認された。また、実験を行なった光量に対してポトス鉢の浄化能力が高いことが明らかとなった。いずれの条件においても植物の浄化能力を高めるためには光量は重要な要因である。

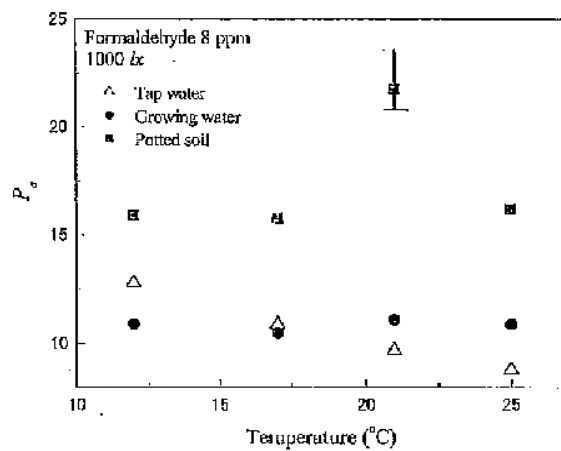


Fig.6 Temperature dependency of purification capability.

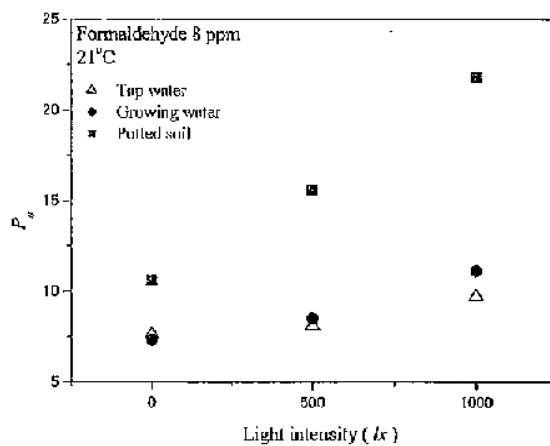


Fig.7 Light intensity dependency of purification capability.

出典

藤井正基、谷 真拓、沢田史子、上島浩二、野上耕作、大藪多可志 : 環境システム計測制御学会誌「EICA」第12巻第1号(2007) (29-34)

備考