

空気汚染物質に対する観葉植物の浄化能力の評価

近年、冷暖房時のエネルギー消費を抑えた（効率を高めた）高気密・高断熱住宅が増えている。このため、通風が悪化し室内空気汚染に関する諸問題が起っている。建材などに含まれる化学物質が原因で起こるシックハウス症候群や化学物質過敏症などである。室内にある化学物質濃度が高まらないように、生物が本来持つ浄化能力を考えられるが完全ではない。これらの欠点を補うものとして、生物が利用し化学物質を無害な物質まで分解するバイオレメディエーションが、アメリカを中心に精力的に研究されている。観葉植物の鉢やプランタなどは、観賞や景観の向上を目的として、一般家庭やオフィス、会議室などの屋内に置かれることが多い。観葉植物あるいはその根圏に生息する微生物が、揮発性有機化合物などの室内空気汚染ガスを吸収・分解し浄化する能力を持つことが明らかになっている。

本研究では、各観葉植物の大気汚染物質浄化能力の比較を行った。被験植物として管理が容易なボトス、スペティフライム、アンスリウムを用いた。また、空気汚染物質はアンモニアとした。アンモニアは環境省により悪臭 22 物質に指定されている。また、同じ植物での違いを調べるためにチャンバー内の条件を蛍光灯 on 時、蛍光灯 off 時でそれぞれ調べ、比較し、浄化能力を検証した。

植物の環境応答計測のための生体インピーダンス応答特性の基礎研究

植物の生体インピーダンスの計測は、水分状態の評価、栄養状態の診断、樹木の生死の判別などを目的として実施されている。植物は人間にとつて身近な存在であり、様々な恩恵を人間にもたらすことが明らかになっている。しかし、植物の状態が悪ければ植物がもつ能力効果も低下してしまう。植物の状態を知ることができれば効果的な育成管理ができる、植物がもつ様々なる効果を最大限に引き出すことが可能になるだろう。植物の状態を知る方法として、植物の生体電位(葉面電位)や根の接地インピーダンスなどを用いた研究が進められている。植物は周囲の環境要因に応答する可能性がある。植物に影響を及ぼす要因として水、温度、光、塩、大気成分、物理的刺激（風、圧力、重力など）、微生物、動物（昆虫など）など挙げられるが、特に水分、温度、照度の影響が大きいと言われている。

本研究では、植物の主軸の一つでもある茎のインピーダンスを 2 電極法と 4 電極法で測定し、周波数特性と Cole-Cole プロットを求める。測定には大根と観葉植物のポニーテールを使い、そこから植物の状態変化、植物の活動状況を探り、植物のよりよい測定方法と育成環境を探ることを目的として研究を行う。

筋活動状態解析のための表面筋電図シミュレーションに関する基礎研究

筋の活動量を定量化する手段として、筋を動作させる際に発生する電位(筋電位)を測定し、記録する筋電図法(Electromyography: EMG)が広く用いられている。筋電図法は皮膚の表面から計測をする表面筋電図法と内部から計測をする針筋電図法の 2 種類に大別される。計測した筋電図の評価指標には整流化平均値(ARV: Averaged Rectified Value)や、平均二乗偏差(RMS: Root Mean Square)などを用いられてきた。これらを用いるとどの筋がどの程度活動しているのかを知ることができる。しかし、その筋活動がどんな意味を持つかについては、指標を用いた解析では完全にはわからない。そこで、それらの筋電図の持つ意味を解析・評価するため、計算機などを用いたシミュレーションが多く行われてきた。本研究では文献により提案されているシミュレーションモデルを用い、単一筋繊維での単一ペルスについてシミュレーションを行い、単極誘導と双極誘導がそれぞれ筋電図に与える影響や電極間距離が筋電図に与える影響について評価を行った。これより、双極誘導時は絶じて観測される電位が小さくなる、2 つの電極間距離が長くなるにつれ、波形が増幅するという結果が得られた。これらはこれまでに発表されてきた結果と一致する。また、双極誘導時には、腫限界効果及び終端効果の減少が見られたことから、双極誘導はノイズの減少に効果があると思われる。

フーラクタル解析とリカレンスプロットによる低強度運動時の筋疲労解析

ヒトが何か動作を行っているとき、その元になつている駆動力は筋の収縮によって生み出される。筋電図法(Electromyography: EMG)が筋の活動状態を知る方法として主に用いられている。動作解析で主に用いられるのは皮膚上に電極を貼付する表面筋電図である。筋活動を評価するために、平均二乗偏差(Root Mean Square: RMS)や平均周波数(Mean power Frequency: MNF)ないしは中心周波数(MeDian power Frequency: MDF)などが用いられる。

本研究では運動中の筋電信号を測定し、筋電信号をフーラクタル解析することによって、筋電信号に現れる疲労度をフーラクタル次元を用いて定量化する。また、リカレンスプロットを用いて%REC, %DET から筋疲労解析することを目的とする。リカレンスプロットとは筋電信号より、時系列データから時間遅れ座標を用いて作成された再構成ベクトル間の 2 点間距離や近傍点の情報を、2 次元平面上に直接視覚化することのできる方法である。また、解析を行う際に単極誘導、双極誘導の違いについても検討した。