

氏名	梅 本 光 一 郎 うめ もと こう いち ろう
学位の種類	薬 学 博 士
学位記番号	論 薬 博 第 116 号
学位授与の日付	昭 和 48 年 7 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	高周波酸素プラズマの植物組織低温灰化への応用研究
論文調査委員	(主 査) 教 授 岡 田 壽 太 郎 教 授 木 島 正 夫 教 授 井 上 博 之

論 文 内 容 の 要 旨

著者は、自ら作製した高周波酸素プラズマ発生装置を用いて、植物組織の低温灰化研究を行なった。その実験方法ならびに得られた結果を要約するとつぎのとおりである。

(1) 酸素プラズマ発生装置

発振回路として、著者は真空管の交換、外気の温度変化、湿度変化等に際しても、発振周波数が極めて安定している水晶発振回路を使用し、酸素プラズマ発生装置を自作した。高周波電源は、厚さ 0.35 mm すなわち 7 MHz の水晶発振子で制御された発振管（主として 12 AT 7, 12 AU 7, 5763 を使用）の出力周波、7 MHz をマルチプライヤー（主として 6 AQ 5, 5763 を使用）で通倍して第 1 高調波 14 MHz をとり出し、これを並列結合の電力増幅管（主として 6 JS 6 A, 6 JS 6 B, 6 GB 8 を使用）に入れて C 級増幅し、プレート側に約 300 V, 80~200 mA の出力を得た。同軸ケーブルインピーダンス整合は π 型を用い、装置の作動状態における高周波出力は 50 W 前後であり、高出波エネルギーの酸素ガスへのインプットは約 25 W である。

(2) 灰化法および灰化像の観察法

スライドガラス上にセロテープで固着した試料をプラズマ管内に高周波コイルから 5~10 cm 離して置き、つぎに真空ポンプを作動させて酸素ガスまたは空気が 1~10 ml/min プラズマ管内に引きこまれるようにニードルバルブで調節し、管内の真空度が 1 mmHg 前後になったとき発振器のスイッチを入れて酸素プラズマを発生させ灰化する。

1~2 時間後、灰化が完了すると灰化組織を低粘度 ($\eta \approx 25$ センチストークス) と、高粘度 ($\eta \approx 150$ センチストークス) の 2 種類のカナダバルサム-キシロール溶液を用いて封じ、昼色光ならびに偏光で鏡検する。

(3) 低温灰化像の構成要素

シュウ酸カルシウム結晶、鐘乳体、ケイ酸体等の結晶性無機成分が灰化物中に占める割合は 50% 前後に

も達する場合が多く、かつこれら結晶性無機成分は各植物に独自のパターンを示すので、観察の主要な対象となる。これら結晶性無機成分のほかには葉脈、クチクラ、気孔、表皮細胞、毛、顆粒等も灰化後その形骸を明確に残す場合が多く、これらもまた灰化像を構成する要素である。

(4) 結晶性無機成分の化学組成

結晶性無機成分を単離し、そのX線粉末回折分析、熱分析、IR吸収スペクトル分析、元素分析等の結果を総合的に検討した結果、シュウ酸カルシウム結晶は形態的相違には関係なく、シュウ酸カルシウムの1水塩 $\text{Ca}(\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、鐘乳体は純粋な炭酸カルシウム CaCO_3 で、ケイ酸塩と考えられていたケイ酸体は二酸化ケイ素 SiO_2 の化学組成を有し、その結晶構造は熔融石英と同じ無晶体をなす大部分に、結晶性の α -石英がごく一部混じったものであることが判明した。

(5) 応用的研究

a) 生薬の鑑別

ウワウルソとその代用品コケモモならびに類似品のシラタマノキなどは形態的な鑑別が困難であるが、低温灰化像中のシュウ酸カルシウム結晶パターンを観察によると、極めて明確に鑑別ができた。

b) 生薬の原植物の同定

輸入生薬である「淡竹葉」、「土竹葉」中に含まれるケイ酸体、ケイ質化した異形細胞等のパターンから中国産「淡竹葉」の原植物はトウササクサまたは、その近縁のもの、韓国京城産「土竹葉」の原植物はハチクであることが判明した。

c) 葉中における結晶性無機成分の形成様式

結晶性無機成分の生成機序の手がかりを得るためにシダレヤナギの葉の展開期より落葉期までの結晶パターンの変化を追跡した。この結果、シダレヤナギの葉の一生において最初に発現する結晶形は集晶であり、さらに単晶がある期間を経たのちあらわれることが判明した。

d) 大気汚染度と結晶性無機成分のパターンとの相関

清浄な大気中で生成したイチョウおよび大気汚染の著しい都市部交差点で生育したイチョウの葉を試料にとり、その中に含まれるシュウ酸カルシウム結晶パターンを比較した結果、後者は前者に比して葉脈上の集晶の配列が乱れ、また微小結晶が多く観察され、明らかに両者のパターンには差異が認められた。

e) 花部組織中における結晶性無機成分パターン

ホップ、ベニバナ、サフランの花部組織中にもシュウ酸カルシウム結晶が存在することがわかり、かつ葉組織中の結晶性無機成分と同様、その結晶パターンが各試料に独自のものであることが判明した。

以上のように著者の考案した高周波酸素プラズマによる植物組織の低温灰化法は従来の高温燃焼式灰化法の持つ制約をすべて解除できるもので、その応用は今後生薬解剖学的研究、生薬の原植物の同定、植物分類学、形態学的研究、さらに植物組織内における無機成分の分析、分布などの研究、その他いろいろな分野の研究上に広く寄与できるものであり、薬学の領域においていささかの貢献をなし得たものとする。

論文審査の結果の要旨

本論文は、低圧下酸素分子を高周波で酸素ラジカルと為し、これが植物組織の大部分を形成する化合物中の炭素・水素原子を攻撃して、二酸化炭素・水に変化させて除くことにより、植物体を灰化する手法について、その原理と応用をまとめたものである。

植物組織の形態については、従来顕微鏡により詳細な観察がなされて来たが、その無機成分のみに着目した組織像を得るには、高温灰化法によっている。これは種々の改良を経たにもかかわらず、高温燃焼のための物質変化と、像のくずれを伴うという欠点を持っている。

本プラズマ灰化法は、これらの難点を克服するもので、灰化がほとんど室温下で行なわれるため、灰化像は全く本来のままであり、かつ物質は植物体に含まれていた無機化合物のままの組成で残存する。

従来贗偽生薬の鑑別あるいは生薬原植物の確定には、かなりの熟練を要しかつ困難を伴ったのであるが、本プラズマ灰化法の利用によりそれらが著しく容易になったといえる。

本法の開発は、薬学領域特に生薬学の分野において、学問の進歩に貢献したものと見える。

よって、本論文は薬学博士の学位論文として価値あるものと認める。