




# @ High School

群馬県立大泉高等学校

安田義彬, 佐久間千穂, 阿部沙也加, 織井保匡 (顧問: 江原慎太郎)

## 微酸性電解水を用いた無滅菌培地作製に関する研究

本研究は、平成 18(2006) 年度日本農芸化学会大会 (開催地 京都) での「ジュニア農芸化学会」において「アイデア賞」に選ばれた。組織培養をはじめとする植物バイオテクノロジーにおいては、器具類や培地の無菌化が不可欠である。本研究では、無菌操作に関わる諸問題を改善するため、滅菌水として広範に用いられている微酸性電解水のバイオテクノロジー分野への導入について検討している。ペットボトル培養など、実用性も志向したアイデアの多い研究である。

 本研究の目的、方法および結果 (講演要旨集を部分的に改変転載)

**【目的】** 植物組織培養をはじめとするバイオテクノロジーにおいては、滅菌作業が不可欠であるが、現行の滅菌操作には、乾熱滅菌器などをはじめとする施設設備への多くの初期費用、運転に関わる費用、さらには作業時間や専門的知識や労力も必要である。以前、培地作製の省力化を目的として、次亜塩素酸ナトリウム溶液を培地に添加する実験を行なったが、植物体の生育に悪影響が出たため、実用化に向けて多くの問題が残された。今回は、殺菌液として微酸性電解水の効果を調べた。

**【方法】** 蒸留水を滅菌せずに用いた培地を対照区とし、蒸留水を滅菌して用いた培地 (慣行法) を 1 区、次亜塩素酸ナトリウム溶液 (有効塩素濃度 0.002%) を加えた培地を 2 区、微酸性電解水を加えた培地を 3 区とした。植物 (エキザカム) の組織培養条件は、温度 25℃、光条件 3,000 lux (16 時間照明) とし、雑菌汚染発生の有無、シュート数、葉数、根数、根長を調査した。

**【結果と考察】** 次亜塩素酸ナトリウム溶液を用いた 2 区と微酸性電解水を用いた 3 区では、雑菌の汚染が抑制された (表 1)。対照区および 1 区~3 区の培地を用いてエキザカム組織を 5 週間培養したところ、微酸性電解水処

表 1 ■ 雑菌発生率

区/調査日	10 日
対照区	40%
1 区	35%
2 区	0%
3 区	0%

理区 (3 区) の場合には、シュート長 (図 1-A)、葉数 (図 1-B)、根数 (図 1-C)、および根長 (図 2) のすべてにおいて、次亜塩素酸ナトリウム溶液処理区 (2 区) や慣行法 (1 区) の場合より高い効果が見られた。「発根に関しては、特筆すべき結果が得られた。これは、根の部分が微酸性電解水に最も接しているためと考えられる。この豊富な発根量 [根数 (図 1-C)、根長 (図 2)] は、植物体をインビトロからフィールドに移す順化作業においても環境変化に対応する上で有効と考えられる」(ポスターより転記)。

これは、微酸性電解水が (殺菌後は) 水に戻る特性をもつことから、次亜塩素酸ナトリウム溶液と違い、植物体の生育阻害要因にならないためであると考えられた。また、微酸性電解水自体の pH 値が 5~6 であり、植物体の生育適正值とほぼ一致していることも、この結果が得られた要因と考えられる。これにより、滅菌作業や pH 調整などの作業が簡略化できることも立証された。「また、通常活用されるガラス製培養容器 (図 3-左) の代わりにペットボトル (図 3-右) も活用できることを示した。これにより、実験資材の大幅なコスト削減と産業廃棄物の有効活用の途が拓けた。本法は、テーブルインテリアとしての利用も期待される」(ポスターより転記)。(表: 要旨集より転記, 図: ポスターより転載)

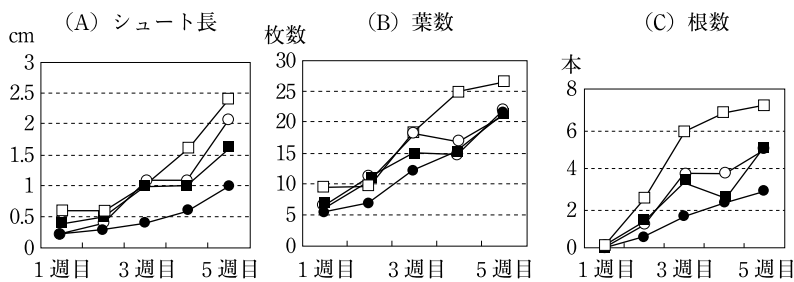


図1 ■ シュート長 (A), 葉数 (B), 根数 (C) の経時変化  
 ●: 蒸留水, ○: 滅菌水, ■: 次亜塩素酸 Na 溶液, □: 電解水

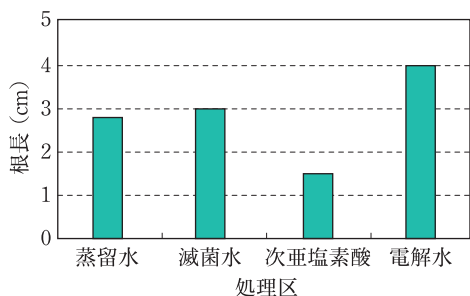


図2 ■ 根長 (培養 35 日)



図3 ■ ガラス容器とペットボトル培養

## 本研究の意義と展望

微酸性電解水〔塩酸溶液 (2~6%) を電解処理した後に希釈した pH 5.0~6.5, 塩素濃度 10~30 ppm の無味無臭の電解水〕は、食品分野で使用されている次亜塩素酸ナトリウムよりも殺菌力が強く、安全、低コストであり、かつ環境への負荷も少ない。各種ウイルスに対しても殺菌効果が確認されている。また、農業分野では、耐性菌が発生せず、植物病原菌の殺菌効果もあるため、農薬代替物として使用されている。低い pH のため、植物の pH 焼け防止効果もある。

本研究は、このような微酸性電解水が培地の長時間殺菌に有効であり、かつ植物の生育を阻害しない(むしろ、生育を促進する)ことを明らかにし、植物バイオテクノ

ロジー分野に応用可能な無滅菌培地調製法を提示したものである。また、通常ガラス容器の代わりに、加熱滅菌できないペットボトルが利用できることも示し、産業廃棄物の有効活用(廃棄物リサイクル)のみならず、室内装飾にも応用できることを示唆した。植物バイオテクノロジーへの実用化の容易さも含め、高校生らしいアイデアに溢れた内容となっている。

実験 10 日間以降(表 1)の雑菌汚染の程度や培地の pH の変化はどうであったか、気になるところである。実験個体数や根長の計測法、培地の組成、あるいは適用可能な植物種などにも注意が払われれば、より信頼性の高い研究になったであろう。滅菌操作を要する様々なバイオテクノロジーにも応用可能である。

(文責「化学と生物」編集委員会)