

アルカリ性の水溶液で葉脈標本を作ろう

山鹿市立鹿北中学校 1年 高井 咲希・田中 彩加

1 研究の動機

1学期の授業で、維管束が葉脈になっていることを学んだ。そこで自由研究をするにあたり、葉脈がアルカリ性の水溶液を使うと取り出せることを教科書から知り、アルカリ性の水溶液の濃度や煮る時間によって葉の表皮の取れ方にどのような違いがあるのか調べてみることにした。

2 研究の構想

研究1 水溶液と濃度・時間と表皮の取れ方の関係

【分析】水溶液と濃度・時間と表皮の取れ方の関係
pHと表皮の取れ方の関係

研究2 他のアルカリ性水溶液による変化

研究3 浸け置き法による変化

【分析】水溶液の濃度・日と表皮の取れ方の関係
pHと表皮の取れ方の関係

研究4 葉の断面の違い

【分析】葉の厚さ・断面の比較

3 研究の方法

すべての実験にはヒイラギとツバキの葉を使用した。

(1) 研究1 水溶液と濃度・時間と表皮の取れ方の関係

ア 5%、10%、15%炭酸水素ナトリウム水溶液、炭酸ナトリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ300mL作り、葉を20枚ずつ入れ、ガスバーナーで加熱する。

イ 水溶液が沸騰し始めてから、5分おきに20分後まで葉を5枚ずつ取り出し、葉を一枚ずつ水の中に入れ、歯ブラシで表皮をはぎ取り、表皮が取れた割合を数値で表す。

(2) 研究2 他のアルカリ性の水溶液での変化

水酸化バリウム水溶液、水酸化カルシウム水溶液の飽和水溶液を使い、研究1と同様に実験を行った。

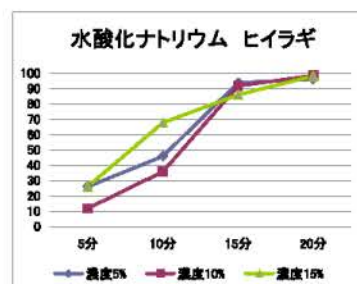
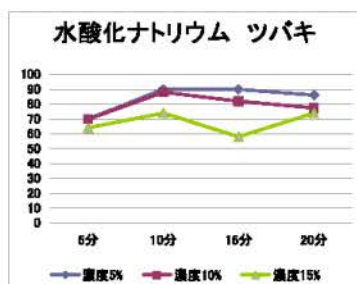
(3) 研究3 浸け置き法による変化

5%、10%、15%の水酸化ナトリウム水溶液、炭酸ナトリウム水溶液を使い、それぞれの水溶液に葉を30枚ずつ入れ、一日3枚ずつ取り出して、表皮をはぎ取り、取れた割合を数値で表す。

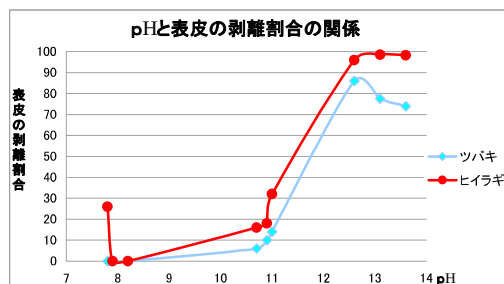
4 研究の結果と分析

(1) 研究1 水溶液の濃度・時間と表皮の取れ方の関係

他の水溶液は、沸騰してから20分たってもほとんど表皮がはがれることはなかったが、水酸化ナトリウム水溶液は、どの濃度においても沸騰後5分後には70%近くがはがれ、加熱時間がたつにつれて徐々にはがれる割合が高くなり、ほぼ100%の表皮をとることができた。



(2) 研究1 pHと表皮の取れ方の関係

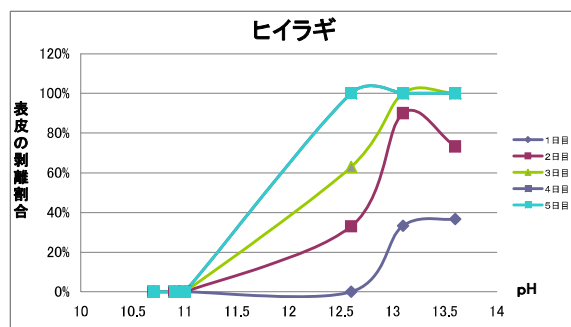
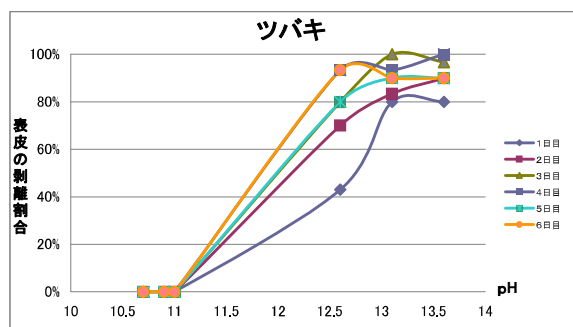


左のグラフは、pHと沸騰後20分の表皮のとれた割合を表したものである。どちらの葉も、pH12以上になると急激に表皮がとれる割合が高くなる。ヒイラギは、pHが高くなればなるほど葉脈標本がきれいにできることが分かった。しかし、ツバキはpHが高くなると葉が溶けすぎて黒くなり、形をとどめなくなるため、pH12付近が適していると言える。

(3) 研究2 他のアルカリ性による変化

水酸化バリウム水溶液と水酸化カルシウム水溶液共に、全く表皮は取れなかった。

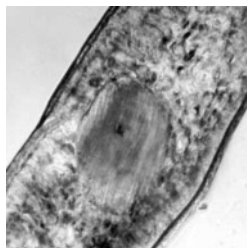
(4) 研究3 浸け置き法によるpHと表皮の取れ方の関係



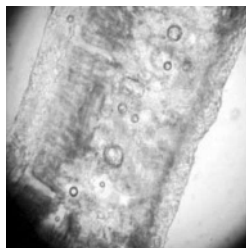
浸け置き法においても、pHが高いほど表皮の取れる割合が高くなることが分かった。ヒイラギは、ツバキに比べて同じpHでも浸ける日にちが経ったほうがより高い割合で表皮がとれることも分かった。ツバキはpHが高すぎると葉脈も溶けてしまうため、pH12.5～13.0あたりで3日ほど浸けておくと表皮が全てとれることが分かった。

(5) 研究4 葉の厚さ・断面の比較

断面の様子：ツバキ



断面の様子：ヒイラギ



葉の厚さ：ツバキ (0.04cm) ヒイラギ (0.07cm)

クチクラ層の幅がツバキよりもヒイラギの方が厚く、柵状組織や海綿状組織も細胞はしきつまっていた。断面の違いが表皮の取れ方と関係があると考えられる。

5 研究の考察

- (1) 研究1より、ヒイラギは、水酸化ナトリウム水溶液のどの濃度においても、沸騰してから20分は加熱を続けたほうが表皮が100%取れやすくなるが、ツバキは水酸化ナトリウム水溶液5%の濃度で沸騰してから10分加熱をする程度が一番きれいな葉脈ができることが分かった。
- (2) 研究2より、pHが高いアルカリ性の水溶液であれば、葉脈標本を作ることができるわけではないことが分かった。
- (3) 研究3より、ヒイラギはpH12.0以上の高い水溶液に4日つけておき、ツバキはpH12.5～13.0あたりで3日ほどつけておくと表皮が全てとれることが分かった。
- (4) 研究4より、ツバキの方がヒイラギよりアルカリ性の水溶液に溶けやすいのは、葉の作りによる違いであると考えた。