

# 苦くないほうレンソウをつくろう

## Let's make spinach which is not bitter

福岡県立鞍手高等学校理数科

亀谷好曠 長原玄弥 星丸直輝 藤井玲希

指導教員 幣 憲治

### 要旨

水耕栽培を用いて苦くないほうレンソウをつくることを目的とし、苦みの原因と言われている硝酸について、溶液中の硝酸イオン濃度を低くして低硝酸イオンのほうレンソウを栽培しようとした。また、腎臓病の人でも食べられるほうレンソウを作ることを目的とし、溶液中の $K^+$ 濃度を低くして低カリウムほうレンソウを栽培しようとした。実験1の結果は、生育したほうレンソウ中のカリウムイオン濃度は変わらなかった。また、溶液中の硝酸濃度を減らすとほうレンソウ内の硝酸イオンの濃度は減少した。その際ほうレンソウ内のシュウ酸の濃度は増加した。

### 1. はじめに



私たちはほうレンソウ体内の成分濃度を変え、苦くないほうレンソウを作れるのではないかと、また、腎臓病の人でも食べられるほうレンソウを作れるのではないかと考え課題研究を進めることにした。今回の研究では、ほうレンソウを、土を使用しない水耕栽培という方法で育て、培養液中のカリウムイオンや硝酸イオンの濃度を変化させ、ほうレンソウ体内のカリウムイオンやシュウ酸の濃度を測定した。

### 2. 実験方法

	基本溶液	低硝酸1	低硝酸2	低硝酸2グルタミン
大塚ハウス5号	1mL	1mL	1mL	1mL
硝酸カリウム	3660	2440	1800	1800
硝酸カルシウム(結晶)	3880	2600	1920	1920
硫酸カリウム	280	1340	1880	1880
硫酸マグネシウム	1480	1480	1480	1480
リン酸	580	580	580	580
グルタミン	0	0	0	2560
塩化カルシウム	0	1200	1800	1800
		0	0	0
硝酸	0	0	0	0

実験1では、基準液、3分の2硝酸溶液、2分の1硝酸溶液、2分の1硝酸溶液+グルタミン、の各培養液で栽培したほうレンソウおよび市販のほうレンソウ体内の硝酸イオン、シュウ酸の体内濃度を測定した。

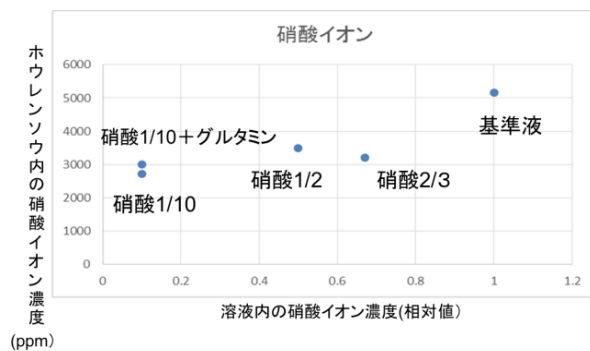
#### 4Lあたりの投入量

	基本溶液	低カリウム	低硝酸	低硝酸+グルタミン
大塚ハウス5号	1mL	1mL	1mL	1mL
硝酸カリウム	3660	680	340	340
硝酸カルシウム(結晶)	3880	3880	340	340
硫酸カリウム	280	0	3160	3160
硫酸マグネシウム	1480	1480	1480	1480
リン酸	580	580	580	580
グルタミン	0	0	0	4600
塩化カルシウム	0	0	3280	3280
硝酸	0	2880	0	0

実験2では、基準液（農林水産省培養液処方例より）とカリウムイオンが基準液の5分の1となる溶液、10分の1硝酸溶液、10分の1硝酸溶液+グルタミンを用意して栽培したホウレンソウおよび市販のホウレンソウ内のカリウムイオンの量を測定した。

### 3. 実験結果

#### 実験1

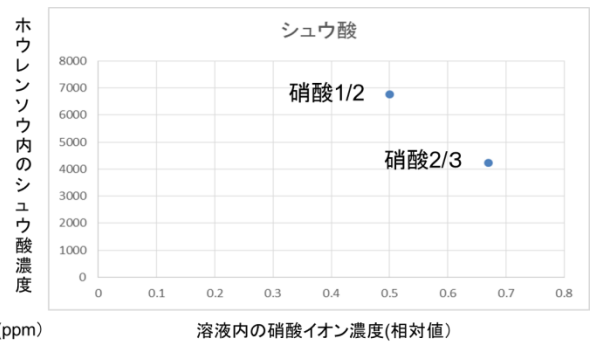


溶液中の硝酸イオン濃度を減らすと、栽培したホウレンソウ内の硝酸イオンの濃度も減少した。ただし、減少したもののなかでは、溶液中の硝酸イオン濃度に大きな差はみられなかった。

また、成長速度は硝酸イオン濃度が低いほど遅かった。



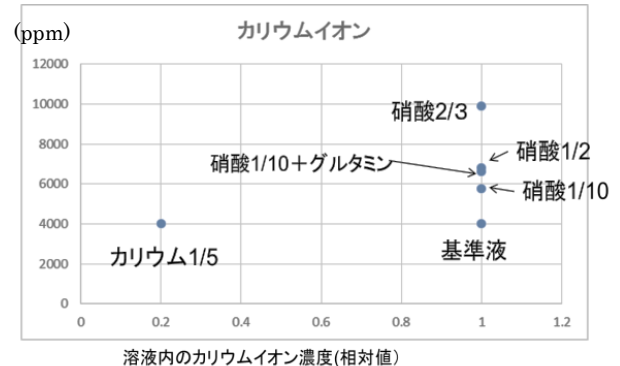
左から、基準液、3分の2硝酸溶液、2分の1硝酸溶液、2分の1硝酸溶液+グルタミンでの成長の様子



溶液中の硝酸イオン濃度を減らすと、栽培したホウレンソウ内のシュウ酸の濃度は増加した。

#### 実験2

溶液	葉内のイオン濃度 (ppm)	
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>
1/10硝酸+グルタミン	580	2300
1/10硝酸	640	2000
1/5カリウム	1800	1400
基準液	1100	1400
市販のホウレンソウ	979	1600



基準液と低カリウム溶液では、生育したホウレンソウ中の K<sup>+</sup>濃度はかわらなかった。溶液中のカリウムイオン濃度が同じでも、他の成分量によってホウレンソウ中のカリウムイオン濃度が異なる。

### 4. 考察

1

・基準液と低カリウム溶液では pH調整の為に加えた水酸化ナトリウムの量以外に溶液成分の違いはないので、溶液中のナトリウムイオンの影響をうけた可能性がある。

・溶液中の硝酸イオンの濃度との関係は見られないので、他の成分の影響の可能性はある。

・ホウレンソウには、最低限必要な体内の硝酸イオン濃度があり、それを越えた分に応じた成長を行っている可能性がある。

その場合、ホウレンソウ体内の硝酸イオン濃度を、一定の濃度より低くすることは困難となる。

## 5. 結論

栽培したホウレンソウ中のカリウムイオン濃度は変わらなかったが、溶液中の硝酸イオン濃度を減らすと、栽培したホウレンソウ内の硝酸イオンの濃度は減少した。しかし、溶液中の硝酸イオン濃度を減らすとシュウ酸の濃度は増加した。

## 参考文献

1. VII 養液栽培における肥料と養分管理
2. 植物のアミノ酸吸収—植物の種類、アミノ酸の種類による違い
3. 300 億円市場創出!? 「低カリウムレタス」を開発した半導体メーカーの狙い
4. 一般社団法人 日本植物生理学会
5. 国立研究開発法人 農業食品産業技術総合研究機構
6. グロウワークス
7. 簡単！水耕栽培 土を使わないはじめての野菜づくり 著者 中島 美水 新星出版社

1[http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen\\_type/h\\_sehi\\_kizyun/pdf/sdojo21.p](http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/pdf/sdojo21.p)

2<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/radio-plantphys/ret/themes.html>

3<http://trendy.nikkeibp.co.jp/article/pickup/20140217/1055280/?rt=nocnt>

4[http://jspp.org/hiroba/q\\_and\\_a/detail.html?id=236](http://jspp.org/hiroba/q_and_a/detail.html?id=236)

5<https://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/warc/1996/cgk96-084.ht>

6<http://www.grow-works.com/page/13>