

希少糖の植物の根に与える影響

三好 諒 山下 莉乃

A. 研究動機

希少糖とは、「自然界にその存在量が少ない単糖とその誘導体」と定義されていて、植物や動物など多くのものに作用できるとして注目されており、様々な研究が行われている。また、地元香川で盛んに研究されていることもあり、興味を持ったので、身近な植物に焦点をあてて研究を行うことにした。

B. 研究内容

24時間で発芽するといわれるレタスの水耕栽培を行う。その過程で水または糖溶液を加え5日間育成したレタスの根の長さを比較し、その違いからそれぞれの糖と植物の成長との関連性を探る。

C. 研究方法

シャーレの中にろ紙を敷いて、その上でレタスを栽培する。(図1)

温度を一定に保つために、23°Cに設定した人工気象器内で育成する。(図2)



図1 種まきの様子



図2 人工気象器

0日目 レタスの種 100粒をまき、水 2.0mlを加える。

1日目 誤差を少なくするために、発芽したものでさらに根の長さが似ているものを50粒選定し、水または糖溶液を2.0ml加える。

2~5日 それぞれのシャーレに水または糖溶液を2.0ml加える。

6日目 根の測定

今回の実験では糖は、ブドウ糖のグルコース 果糖のフルクトース 希少糖のアロース プシコース を用いる。

D. 実験1

水のみで栽培したレタスと、4種類それぞれの糖を加えて栽培したレタスの根の長さを比較した。

糖溶液の濃度はそれぞれ0.1%で統一し、一回の実験で 水のみ、アロース、プシコース、フルクトース、グルコースの溶液で栽培したものの5種類の実験を行うことにする。

この実験を3回行い、一種類の糖について150個体の結果を平均した。

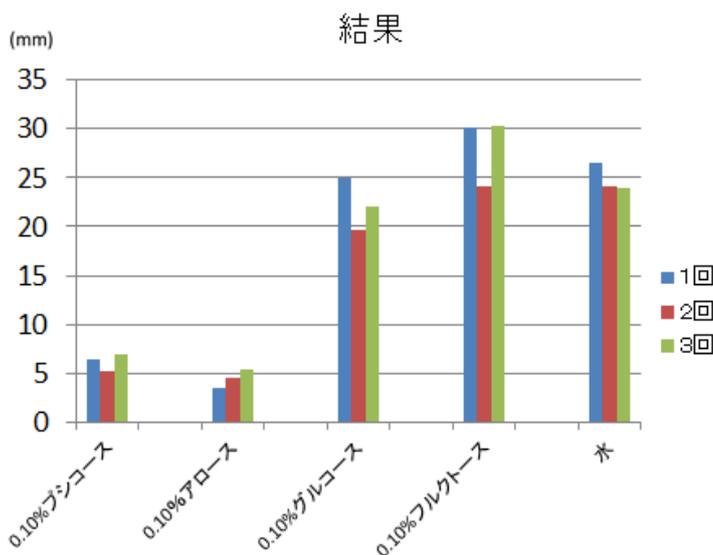


図3 データの平均値グラフ

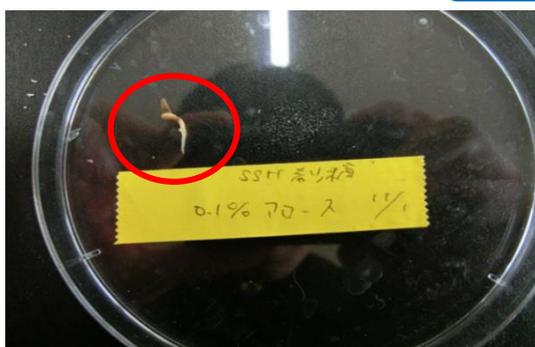
結果 (mm)

	水	プシコース	アロース	フルクトース	グルコース
一回目	26.5	6.42	3.45	30.2	25.0
二回目	24.0	5.13	4.58	24.1	19.6
三回目	24.0	6.93	5.34	30.3	22.1
3回の平均	24.8	6.16	4.46	28.2	22.2

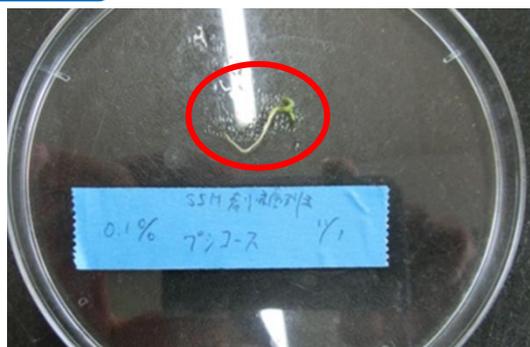
図4 平均値の値 (実験1)

図3や図4からわかるように、希少糖であるアロース、プシコースを用いて栽培したレタスは水のみで栽培したレタスよりも根の長さが長かった。またフルクトースを用いて栽培したものは、水のみで栽培したものよりも平均的に少し伸びていた。

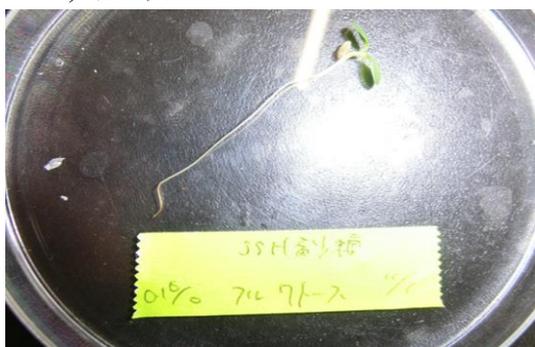
実際の写真



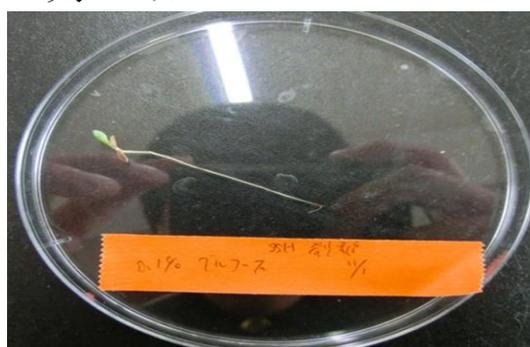
アロース



プシコース



フルクトース



グルコース



水

E. 実験2

実験1で特徴がみられたアロース、プシコース、フルクトースの濃度を変えて、実験した。この実験では、0.1%、0.01%、0.001%の糖溶液を用い、実験1と同様1つの実験につき150粒の結果を平均した値を用いた。

結果

	0.1%	0.05%	0.03%	0.01%	水
プシコース	8.4	11.5	16.0	30.7	32.8
アロース	5.5	6.3	14.6	26.7	27.0
フルクトース	23.1	24.7	25.7	24.6	26.8

図5 平均値の値 (実験2)

また実験 2 の結果から、水のみで栽培したレタスの根の長さを 1 として、糖溶液を用いて栽培したレタスの根の長さを比率で示した。

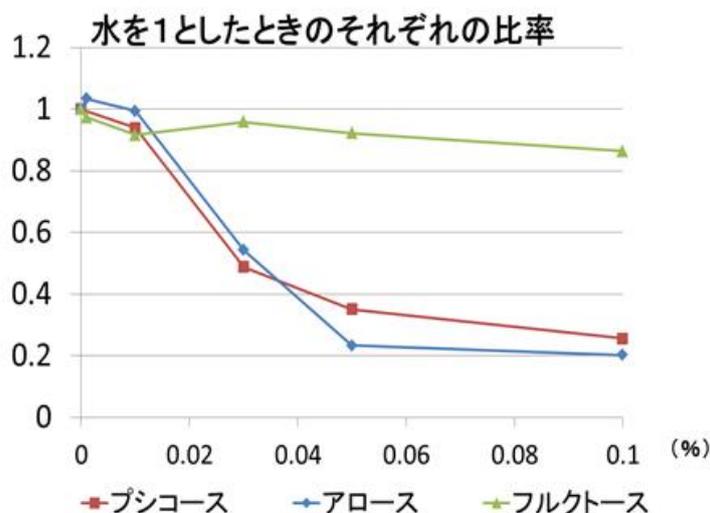


図 6 実験 2 比率

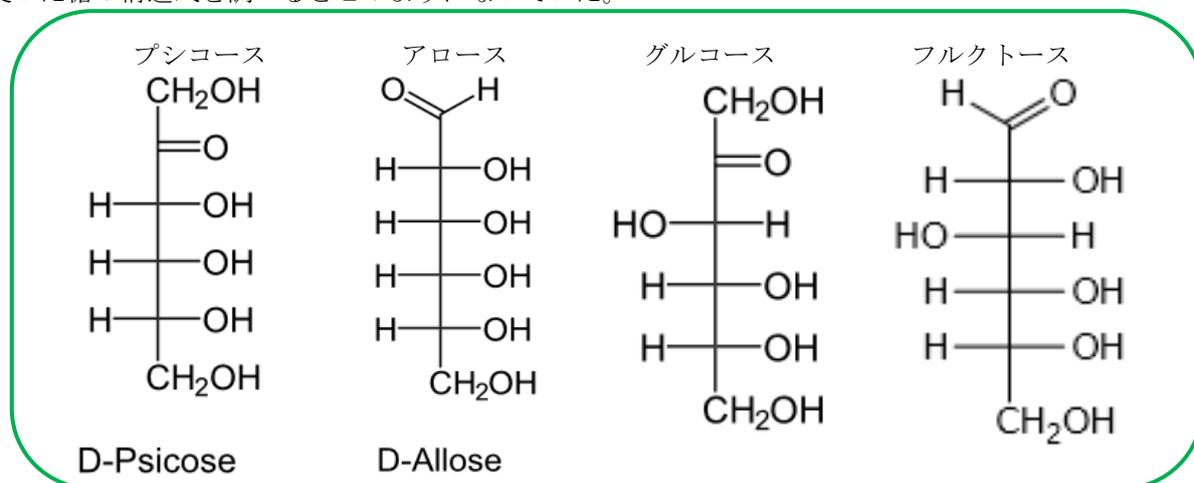
F. まとめ

実験 1 において、プシコース・アロースを用いて栽培したレタスは水のみで栽培したレタスより根が短くなった。このことからプシコース・アロースには植物の成長を抑制する効果があると推定した。また実験 2 において、抑制効果は加える糖溶液の濃度によって大幅に変わることが分かった。

実験 1 において、フルクトースを用いて栽培したレタスは、水のみで栽培したレタスよりも平均的に伸びていたように思われたが、実験 2 においてフルクトースの濃度を変えて実験した際、濃度の変化によってレタスの根の長さは変化せずほぼ水のみで栽培したレタスと根の長さが変わらなかったため、フルクトースをレタスに加えても、ほとんど効果がないと判断した。

G. 考察

今回使った糖の構造式を調べるとこのようになっていた。



抑制効果が見られた 2 つの希少糖には似たような構造があることがわかった。たとえば、-H と -OH が左右どちらかに集まっている。

さらに、プシコースとフルクトース、またアロースとグルコースの違いは一箇所の -H と -OH の位置が違うだけである。それにもかかわらず、結果に違いが出た。

よって、希少糖によりおこるさまざまな動植物や人体への影響には、糖の構造が関係しているのではないかと推測した。

H. 希少糖の提供

香川大学 希少糖生産研究所 何森健 先生

I. 参考文献

<http://ja.wikipedia.org/wiki>