

Plant Of Kurate ～フィボナッチ革命～

福岡県立鞍手高等学校普通科理系

河合 和道 釣本 登椰 仁田原 美里 福島 愛香

古賀 陸 崎野 裕瑞 武田 綾音 藤壺 隼輔 藤原 明日香 桃田 廣人

指導教員 田中 直仁

日本の食料自給率の低下が問題となる中、ヒマワリの「螺旋」に注目し、螺旋構造の畑と、平面の畑を作り、様々な項目から2つを比べる実験を行った。その結果螺旋構造の畑の方がほとんどの項目で平面の畑を上回っていることが分かった。この結果を通して、社会的にどのように役立つのか、また、農業にどのように取り入れていけばよいか考察した。

1. 研究の経緯

ひまわりの花の並びには規則性があり螺旋状にならんでいる。その規則性を利用してひまわりは効率よく日光を取り入れている。これを利用し政府が推進しているSDGsに農業の分野で活かさないかと考えた。

フィボナッチ数列のある項とその次の項の比が黄金比(1:1.61680...)に近似することが分かった。

$$\begin{array}{ll} 8 \div 5 = 1.6 & 1 : 1.6 \\ 13 \div 8 = 1.625 & 1 : 1.625 \\ 21 \div 13 = 1.6153\cdots & 1 : 1.6153\cdots \\ 34 \div 21 = 1.6190\cdots & 1 : 1.6190\cdots \end{array}$$

2. 黄金比

ひまわりの小さな花の並び方は、左回りに55本、右回りに34本。松ぼっくりの鱗片の並び方は、左回りに5本、8本、右回りに13本、21本。

この比を利用して大きさ1, 1, 2, 3, 5, 8, 21の正方形を組み合わせ下図のような螺旋型を作成した。

植物の花、実、葉の付き方に現れる数字は5, 8, 13, 21, 34, 55,

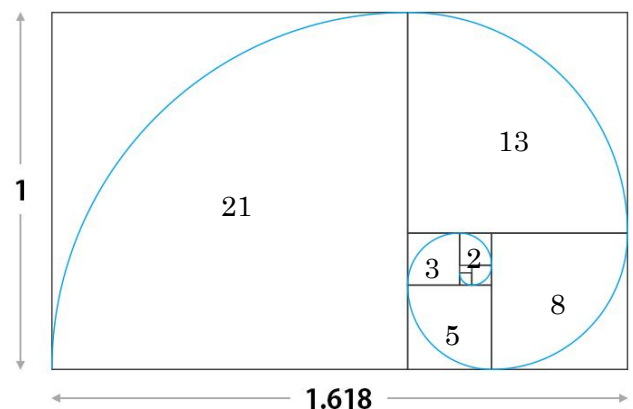
これらの規則性を調べると

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...と続く数列(フィボナッチ数列)になると分かった。フィボナッチ数列とは、隣り合う2つの数字を足した和が次の項になるという数列である。

$$a_1 = 1, a_2 = 1, a_3 = 2, \dots$$

$$a_1 + a_2 = 1 + 1 = 2 = a_3$$

$$a_2 + a_3 = 1 + 2 = 3 = a_4$$



3. 本研究の内容

《実験》

螺旋状と平面状のプランターを作り、ピーマン、すいか、オクラ、ミニトマト、ひまわりを植えそれぞれのプランターで、植物の実の収穫数とひまわりとオクラの背丈、オクラの葉の大きさを調べた。

4. 結果

・実の収穫量

収穫数	ピーマン	スイカ	オクラ	ミニトマト
螺旋	0	2	24	15
平面	8	0	19	0

・背丈と葉の大きさ

	ヒマワリ		オクラ	
	螺旋	平面	螺旋	平面
背丈	127	134	17.5	14.5
葉の大きさ			12.6	14.5

5. 考察

結果を見ると実の収穫数では、螺旋の収穫数が合計 41 個、平面のプランターでの収穫数が合計 27 個と全体的に上回っていた。

しかし、ピーマンは螺旋では発芽しなかった。ピーマンの発芽には水、酸素、適度な温度が必要。木の影で日照時間が足りず適温を満たさなかったためだと思われる。また、より収穫量を増やすためには正しい季節に植える必要がある。

6. 課題

ピーマンが発芽しなかったのは、木の陰が原因で日照時間が足りず発芽に必要な温度を満たさなかったためとみられる。そのため、日影ができないようにすると発芽が望まれる。トマトとスイカは発芽率 70% に満たなかった。ピーマンと様に発芽に適した温度を満たさなかったことや水切れなどの原因が考えられる。

また、螺旋は風の影響をもろに受けやすいので、レンガをひもなどで固定する必要がある。また、発芽しなかった原因として植える種の量が足りなかった可能性が考えられる。苗から植えたほうが結果が顕著に表れたかもしれない。

7. 今後の展望

螺旋の方が多く収穫できるが、すぐに枯れるかもしれない。螺旋構造の畑を実際に活用するにはどのような種類の植物が効率よく栽培できるかなどのしっかりとした実績が必要。

謝辞

今回の研究にあたり、私たちの研究をご指導してくださいました先生方に感謝いたします。

参考文献

フィボナッチ数からつくる最も美しい螺旋
<https://analytics-notty.techfibonacci-and-spiral/>

気象庁

<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>