

三つ葉のクローバーを四つ葉にする方法を探る

Investigate a method for making four-leaf clovers from three-leaf clovers

クローバー班

1 はじめに

四つ葉のクローバーを見つけると、幸せになれると言われている。遺伝子操作によって四つ葉のクローバーが生える種が売られているところをよく見るが、私たちは、遺伝子操作以外で四つ葉にする方法はないかと考え、動機に至った。四つ葉のクローバーが多く分布している条件として、水が多く得られ光量が少ない場所、栄養過多、人に多く踏まれる場所、突然変異という説が知られている。その中で、私たちは人が多く踏むと四つ葉が出来やすいということに焦点をあてた。調べていくと、葉の原基に関係があると考え実験を行った。また、突然変異を起こす、紫外線をあてる実験も行った。

2 クローバーについて

私たちが用いたクローバー（シロツメクサ）はシャジクソウ属、多年草の植物である。三小葉からなるが稀に四小葉がみられ、それを私たちは「四つ葉のクローバー」と呼ぶ。

原基（写真1）とは葉が分化する前の状態であり、非常に繊細である。クローバーの原基が傷つくと、葉に変化を生じ四つ葉になることがある。

またクローバーの成長過程は、以下の通りである（図1参照）。最初に子葉ができ、次に子葉の間から葉が出てくる。この葉は三小葉ではない。このとき、三小葉であるクローバーの原基はまだ茎の中にある。そして、葉がたたまった状態のクローバーが出てくる。



この写真は、発芽した子葉を真ん中から2つにさいて顕微鏡で観察したものである。

写真1

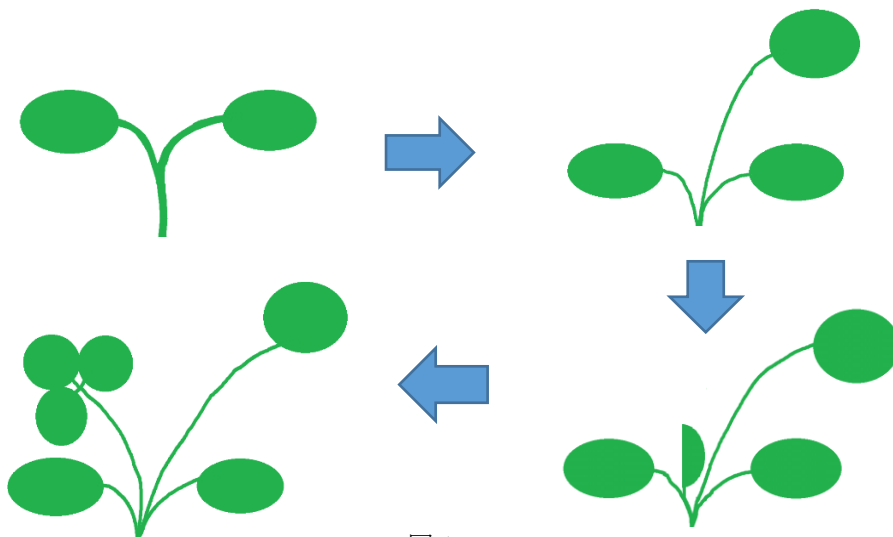


図1

3 先行研究

ハナビシソウの原基を紫外線で刺激することで、刺激を受けた原基の葉は2パターンに成長する。上の図は、成長が完全に止まり葉が生えなくなる、下の図は、三枚のうち一枚が2つに分かれ、成長し直す（図2参照）。私たちは、この結果がクローバーにも適応されるのではないかと考えた。

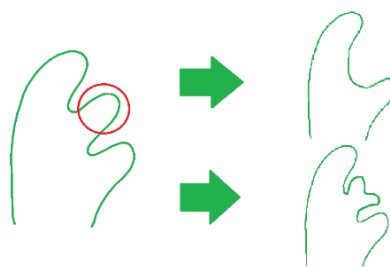


図2

4 研究内容

私たちは下記3つの実験を行った。

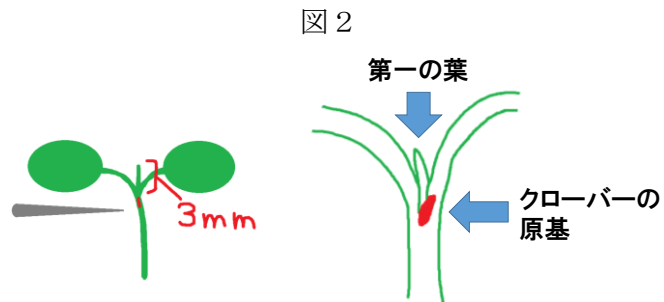
実験 I

《方法》

- 1 種を蒔き、温度を20℃に設定し、発光時間を7時から19時の間に設定した栽培器（写真2）で第一の葉が出るまで育てる。
- 2 第一の葉が3mm出てきたとき、茎の中にあるクローバーの葉の原基を針で突く（図2）。突く回数・株数は5回33株、10回48株、20回82株、30回20株、40回20株。
- 3 クローバーが出るまでそのまま観察する。



写真2



《予想》

突く回数が増えるほど四つ葉になる割合が増える。

《結果》

5・10・20回突いたものは、一枚の葉が成長せずに二枚の葉で出てきたものと、一枚の葉が2つに分かれたものが見られた（写真3参照）。30・40回突いたものは、枯れる、または三つ葉のクローバーか一枚の葉で出てきたものが見られた。



写真3

突いたクローバーの株数、写真3のように変化した株数、その割合を表にするとこのようになった。

	5回	10回	20回	30回	40回
植えた株数	33	48	82	20	20
変化した株数	3	5	11	0	0
変化した割合	9.1%	10.4%	13.4%	0.0%	0.0%

《考察》

20回よりも多く突いてしまうと、原基をつぶしてしまい葉が出来ないことがある。だから、突く回数を増やすとはいえ増やしすぎても良くない。また、5回・10回・20回での変化の割合の差はほとんど見られない。

実験 II

《方法》

- 1 実験 I と同様にクローバーを育てる。
- 2 第一の葉が 3 mm 出てきたとき、茎の中にあるクローバーの葉の原基を針で突く (図 3)。突く回数・株数は 5 回 3 6 株、1 0 回 4 1 株、2 0 回 9 7 株。
- 3 クローバーが出るまでそのまま観察する。

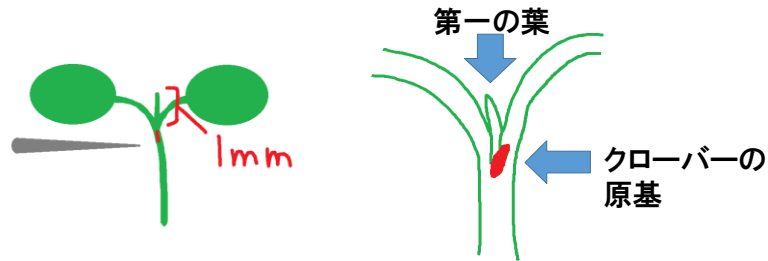


図 3

《予想》

実験 I のときより原基が未熟な状態で突くので、きれいに葉が分かれる。

《結果》

全ての葉に変化は無かった。

《考察》

早く突いたとしても四つ葉のクローバーのようにきれいに葉が分かれるわけではなく、葉に影響を与えない。

実験 III

《方法》

- 1 実験 I と同様にクローバーを育てる。
- 2 第一の葉が 3 mm 出てきたとき、2 0 株のクローバーに紫外線 [UVA/B] (写真 4) を 1 週間当てて育てる。(写真 5 参照)
- 3 クローバーが出るまでそのまま観察する。



写真 4



写真 5 右側のプランターだけに紫外線を当てている。

《予想》

四つ葉のクローバーが出来る。

《結果》

2 0 株中 1 3 株が枯れた。7 株は葉がしわしわになったものもあれば、変化がないものもあった。

《考察》

クローバーが枯れたり、思うような結果が出なかったりした理由は、紫外線を原基だけに当てずクローバー全体に当てたからである。

5 結論

私たちが予想していた四つ葉になることはなかったが、原基を刺激したら葉に何らかの変化を与えることが出来る。また、実験Ⅰと実験Ⅱより第一の葉が3mmのとき、針で5回から20回突くと、より変化を与えやすい。現在、実験1と2で株数を増やし実験を行っている。実験3は原基だけに紫外線を当てる機器がないので、続行していない。

6 参考文献

塚谷裕一 四つ葉のクローバーと突然変異について みんなの広場 日本植物生理学会
jspp.org/hiroba/q_and_a/detail.html?id=624
Momoko Ikeuchi · Hisako Igarashi · Kiyotaka Okada · Hirokazu Tsukaya
“Acropetal leaflet initiation of *Eschscholzia californica* is achieved by constant spacing of leaflets and differential growth of leaf”
釜石高等学校 “釜石高等学校理数科課題研究発表会釜石サテライト Blog”
<http://sanriku.adm.iwate-u.ac.jp/blog/?p=5756>

7 謝辞

今回の研究において、私たちの研究をサポートして下さった中島先生、温かく見守ってくださった高松第一高等学校の諸先生方、本当にありがとうございました。