

キ CAM植物における葉緑体凝集運動

理数科2年 吉岡 莞汰 小松 佳穂
丸山 渚沙 仲矢 喜信
指導教諭 四之宮 誠

Abstract

We studied the aggregative movement of chloroplast, which is as specific environmental response to CAM plants. The phenomenon is that chloroplast coheres in a few spots in the cells of plants. In our research on the reason why it happens, we found that aggregative moment of chloroplast is unrelated to osmotic pressure, and that it may be caused by Na^+ .

1 目的

CAM植物は環境耐性の強い植物であり、特異的な環境応答である葉緑体凝集運動をもつ。葉緑体凝集運動とは葉緑体が1、2か所に集中している状態であり、この現象の発生原因の解明を目的とした。

2 方法

- 仮説**(1) 葉緑体がミトコンドリアの周囲に集まることで光合成効率を上昇させるのではないかと。
(2) 葉緑体凝集運動は、細胞体積の減少に伴って葉緑体が集まるものではない。
(3) 塩ストレスの原因は Na^+ か Cl^- のどちらかではないかと。

実験植物：ベンケイソウ類コダカラベンケイソウ (*Kalanchoe daigremontianum*)

- (1) 3%NaCl溶液に1時間浸し、ヤヌスグリーンでミトコンドリアを染色し、顕微鏡で観察。
(2) 浸透圧の等しいスクロース溶液とNaCl溶液に1時間浸し、それぞれを顕微鏡で観察。
(3) KCl、LiCl、 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 NaNO_3 、 Na_2SO_4 、 KNO_3 溶液に1時間浸し顕微鏡で観察。

3 結果

- (1) ミトコンドリアと葉緑体の配置に関係性は見られなかった。
(2) 葉緑体凝集運動は、細胞体積の減少によって起こるものではない。
(3) 塩ストレスの原因となるのは Na^+ である。

表 凝集運動の有無

| | |
|-------------------------------------------|---|
| KCl | 無 |
| LiCl | 無 |
| $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ | 無 |
| NaNO_3 | 有 |
| Na_2SO_4 | 有 |
| KNO_3 | 無 |

4 考察

- (1) 葉緑体凝集運動の意義は光合成効率の上昇だと考えるが、ミトコンドリアへの凝集により光合成効率の上昇を図っているわけではない。
(2) 葉緑体凝集運動は、浸透圧による物理的な要因によって引き起こされるのではなく、化学的な要因である水溶液の性質によって引き起こされる。
(3) 塩ストレスの原因である Na^+ により、アブシジン酸が生成され葉緑体凝集運動を引き起こす。

Cl^- は植物の代謝でよく使われる一方、 Na^+ は植物の代謝で使用されずに植物体内に蓄積する。

5 結論

葉緑体凝集運動が起こる一つの原因として、NaClによる塩ストレスが挙げられる。その中でも Na^+ が与える影響により葉緑体凝集運動は引き起こされる。これは、 Cl^- が植物の代謝で使用されるのに対し、 Na^+ は代謝で使用されることなく植物体内に蓄積してしまうためだと考えられる。

6 参考文献

- ・間合絵里、三宅博、谷口光隆(2011)「青色光とABAに応答したC4植物の葉肉細胞における葉緑体の運動」光合成研究 第60号(2011年04月)/第21巻 第1号、16-19
- ・近藤歩、貝川純、加藤敦、船隈透、上野修(2003)「多肉植物における葉緑体の集合運動に及ぼすアブシジン酸の影響」日本作物学会紀事 72巻(別1号)、300-301