

電流による二酸化炭素減少率への影響

赤穂英斗・岡嶋彩音・北田愛実

(神戸市立六甲アイランド高等学校 海外共同研修2年)

はじめに

私達は、雷の影響により、豊作になったという伝説を知った。この原因の定説は雷によって空気中の窒素の酸素と結びついて窒素酸化物になり、雨に溶けて土壌に染み込むことで植物の成長を助けるというものである。しかしこれとは別に雷による植物の刺激も成長を促進する原因になっているのではと考え、電流を流した場合の光合成の促進を期待し、検証を行った。

仮説

ドクダミは刺激によって成長するため電気刺激がよい影響を与えると考えた。[1]

実験①

まず塩分溶液を 500mL 測りバイオチャンバーに入れた。次に蓋に O₂ センサーとアルミニウムの棒をさし容器の中にオオカナダモを入れた。そして 15 分間酸素濃度を測定し 15 分の内真ん中の 5 分だけ電流を流した。また、同じ実験を 3 回行い、平均を求めた。これと同じ実験をブロッコリースプラウトでも検証を行った。

結果①

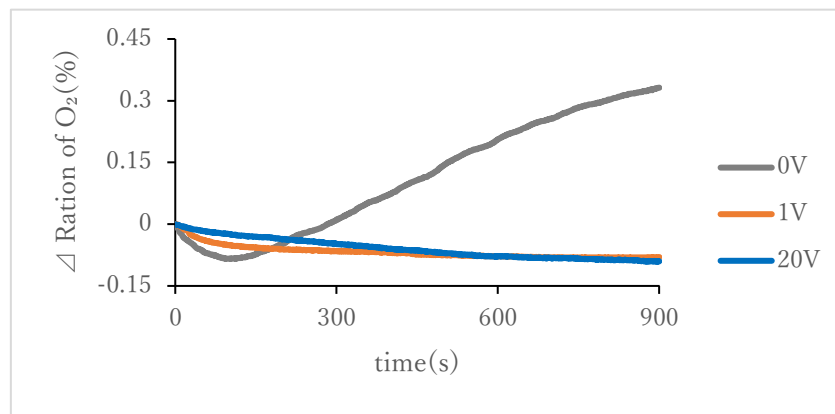


図1 オオカナダモに電流を流したときの酸素濃度の変化

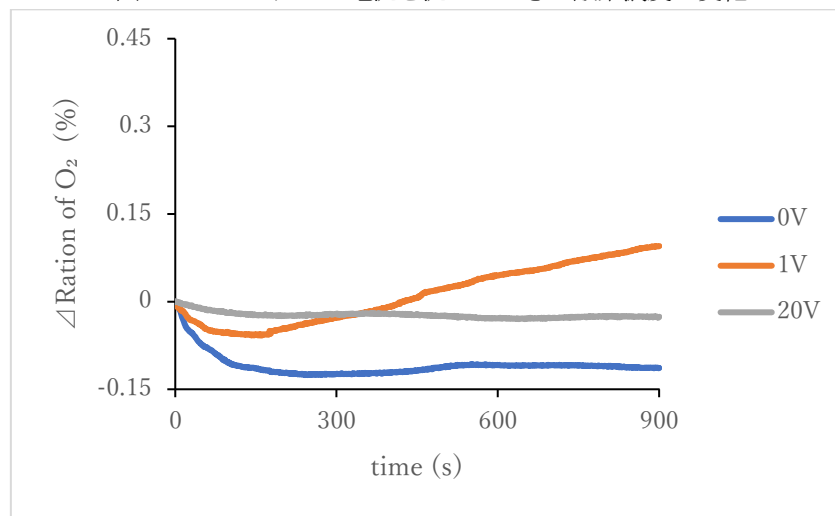


図2 ブロッコリースプラウトに電流を流したときの酸素濃度の変化

図 1, 2 より、ブロッコリースプラウトは 1V の電流によって促進されたがオオカナダモは電流によって阻害された。

考察①

オオカナダモでは電流を流すと光合成が阻害されたため、電流が光合成を直接行う葉に直接流れたため光合成が阻害されたのではないかと考えられた。また、ブロッコリースプラウトでは 1V を流したときには光合成されたが、20V では抑制されたことから微弱の電流を流すと光合成は促進されるのではないかと考えた。また、電流が根のみに流れ、葉には流れなかったことも光合成促進の原因だと考えた。

実験②

考察①で考えたことを検証するために、実験①の操作に加えてブロッコリースプラウトを横倒しにして、根と葉の両方に電気が流れる状態にして電流を流した。

結果②

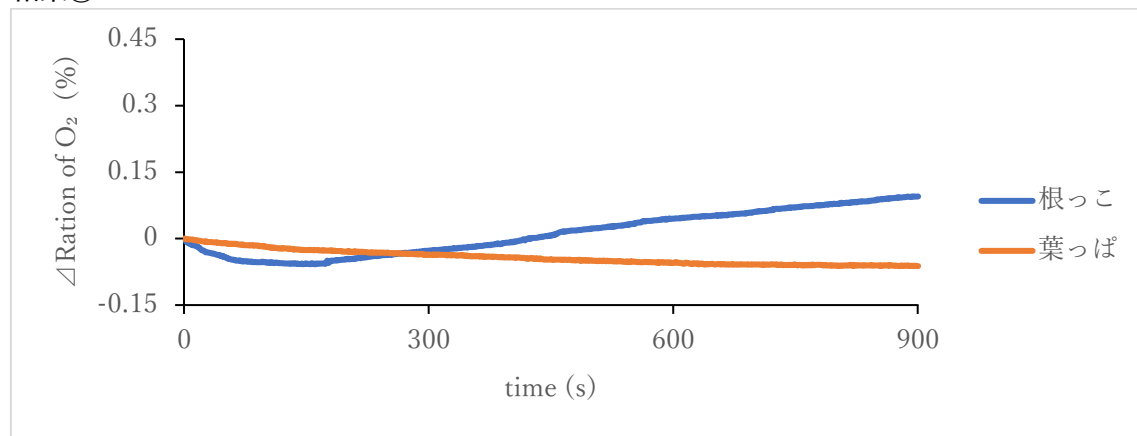


図 3 ブロッコリースプラウトの根と葉に電流を流したときの酸素濃度の変化

根に流した場合は促進されたが葉に流した場合は阻害されたことから、ブロッコリースプラウトでは光合成を行う部分である葉に直接電流が流れることで光合成が阻害された。

考察②

光合成を行う部分である葉に力節電流を流すと、電流によって光化学系 I と II の H⁺ や e⁻ の動きが阻害される。

しかし、根に電流を流すと、根の細胞から植物ホルモンのような光合成を促進する化学物質が分泌されるのではないかと考えた。

結論

電圧を強くし、オオカナダモとブロッコリースプラウトに電流を流すと、光合成を阻害する傾向が見られる。また、光合成を行う葉に直接電流を流すと光合成が阻害される。根に 1V の電流を流すと光合成が促進される。

参考文献

- Motoharu Shibusawa, (1927), 「The Effect of Electric Discharges on the Rate of Growth of Plants」, 『The institution of Engineers of Japan』, 47(473), pp.1259-1300
- What factors determine plant growth and flowering? ,BAC Online, <<https://www.baconline.jp>>, (2024.7.8 view)
- Lightning strikes increase mushroom harvest, <<https://natgeo.nikkeibp.co.jp>>, (2024.7.10 view)
- Honnma Yuto, (2021), 「Do mushroom grow when lightning strikes」, 『Journal of the Society of Bioengineering』
- <https://news.yahoo.co.jp/articles/d224bf79e950ab2b82013c61d8c2430d007ef2b0> [1]