

ジャガイモ塊茎の土圧応答 Response of Potato Tubers to Soil Pressure

○工藤 航平*、登尾 浩助**、佐藤 直人**

Kohei Kudo, Kosuke Noborio, and Naoto Sato

背景

長期有人宇宙探査の課題として、酸素や食料の確保、廃棄物の処理、物資の輸送コスト、宇宙飛行士の豊かな生活環境の確保などが挙げられる(山下ら, 2005; Massa et al., 2017)。これらの課題の解決のため、宇宙空間で作物栽培を行う宇宙農業が検討されている。宇宙農業の実現により食料の確保と光合成による酸素の確保が期待され、それらの輸送コストを削減することが出来る。また、排泄物を肥料として用いることが可能であり、花を育てることでストレスの軽減が期待される(北宅ら, 2009)。宇宙農業に適した作物として、地下茎を食用とするジャガイモが挙げられる。ジャガイモは高土圧条件下において収量が減少することが報告されている(Stalham et al., 2007)。一方、微小重力下では土圧が小さくなるが、低土圧条件下におけるジャガイモ塊茎の肥大については明らかになっていない。そこで、本実験では、ジャガイモ塊茎の肥大と土圧の関係について研究する。

材料・方法

ジャガイモの栽培品種には男爵薯を用いる。培地には培養土とマイクロビーズ(株式会社金鷄製, 補充用ビーズ)を利用する。培養土(乾燥密度 $\rho_b = 0.40(\text{g}/\text{cm}^3)$)の代わりにマイクロビーズ($\rho_b = 0.024(\text{g}/\text{cm}^3)$)を用いることにより 1/20G 下における土圧を再現する。マイクロビーズを用いた区画を 3 区画、土を用いた区画を 1 区画の合計 4 区画の栽培区画を用意する。マイクロビーズを充填した区画に荷重大きさを変化させて、荷重を与えない低土圧区、培養土区の土圧を再現した標準区、培養土区より大きな土圧を与える高土圧区とし、培養土区は対照区として用いる。標準区、高土圧区では図1のように、マイクロビーズの上にアクリル板を置きボルトとナットを利用して挟むことで培地を圧縮する。また、土圧を圧力センサー(Interlink Electronics Inc, FSR406)で測定する。

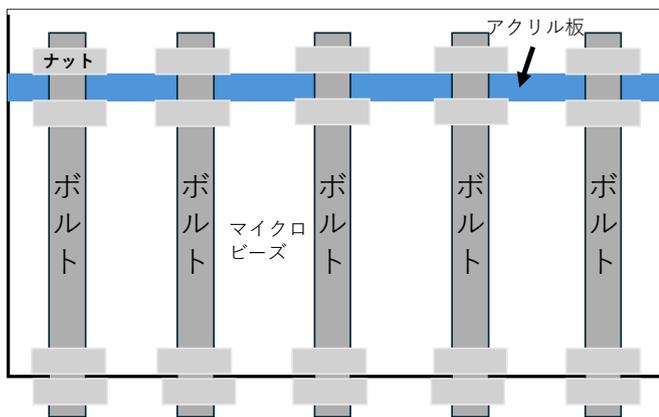


図1 標準区と高土圧区の土壌加圧方法

Fig. 1 Soil Compaction System for neutral and high soil pressure compartment.

*明治大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Meiji University

**明治大学農学部 School of Agriculture, Meiji University

キーワード: 土圧、圧密・締固め

予測される結果

根の肥大には土粒子から受ける機械的抵抗が必要であり (Russell and Gross, 1974)、塊根を食用とするサツマイモでは低土圧下において根の肥大が抑制されることが報告されている(工藤ら, 2023)。ジャガイモはサツマイモと同様に地下部を食用とする作物であることから、ジャガイモの塊茎肥大も低土圧下では抑制されると仮定できる。一方で、高土圧下で栽培したジャガイモの収量が減少した報告があることから (Stalham et al., 2007)、本研究においても高土圧下ではジャガイモの塊茎肥大が抑制され、低土圧下では反対に塊茎肥大が促進される可能性がある。これまで未解明であった低土圧下におけるジャガイモの塊根肥大について明らかにし、低重力下におけるジャガイモの栽培手法の開発に向けた検討を進める。

引用文献

- 北宅 善昭 (2016): 宇宙開発と農学の接点-閉鎖環境生態系生命維持システムの構築. 学術の動向, 21(2): 2_87-2_91, doi: https://doi.org/10.5363/tits.21.2_87.
- 工藤航平, 佐藤直人, 登尾浩助 (2023): 低土圧条件下におけるサツマイモの塊根肥大. 日本マイクログラビティ応用学会第35回学術講演会 (JASMAC). 沖縄県.
- 山下 雅道, 秋山 豊寛, 新井 真由美, 石井 忠司, 石川 洋二, 他. (2007): 宇宙農業構想の展開. 宇宙利用シンポジウム, 23: 396-39.
- Massa, G.D., Dufour, N.F., Carver, J.A., Hummerick, M.E., Wheeler, R.M., Morrow, R.C. and Smith, T. M. (2017): VEG01: Veggie Hardware Validation Testing on the International Space Station. Open Agriculture, 2(1): 33-41, doi: <https://doi.org/10.1515/opag-2017-0003>.
- Russell, R.S. and Goss, M.J. (1974): Physical aspects of soil fertility - the response of roots to mechanical impedance. Netherlands Journal of Agricultural Science, 22(4): 305-318, doi: <https://doi.org/10.18174/njas.v22i4.17215>.
- Stalham, M.A., Allen, E.J., Rosenfeld, A.B., Herry, F.X. (2007) : Effects of soil compaction in potato (*Solanum tuberosum*) crops. *Journal of Agricultural Science* 145(4): 295-312.