

地盤内水分環境の違いが薬用植物「カンゾウ」の生育に及ぼす影響

九州大学大学院 学生会員 ○清塘 悠 古川 全太郎
九州大学大学院 正会員 安福 規之 大嶺 聖 小林 泰三

1. はじめに

甘草（以下カンゾウ）はマメ科の多年草で、現在 18 種が知られている。カンゾウ種の中でも薬用とする種においては、その根やストロンを乾燥させたものが生薬として用いられており、日本の漢方薬のおよそ 70 %以上に配合されている。その効用としては、鎮静作用、肝機能改善作用、抗炎症など様々なものがある。

カンゾウは元来乾燥地で自生する植物であるが、現在は日本などに輸出するために乱獲され、その結果砂漠化が進んできており、深刻な問題となっている¹⁾。本研究は、砂漠化によって劣化した土地に薬用として需要の高いカンゾウを植えつけることによって、付加価値の高い緑地にすることを最終目標としている。具体的な取り組みとして、第1ステップ：カンゾウを現地に根付かせること、第2ステップ：薬用成分の高い高品質なカンゾウを生産することを考えている。ここでは第1ステップのうち、地盤内水分環境の違いがカンゾウの生育に及ぼす影響について報告する。

2. 模擬地下水による栽培実験

本研究では、カンゾウが長根植物であることから、現地でうまく生育させるために、具体的に「速く長く根を伸ばす」適切な地盤環境を検討している。現地の地表面では、水や養分が不十分であると推察される。よって日本において、乾燥地を想定して栽培する際は上から灌水するのではなく、下方から水や養分を与える方が良いのではないかと考えた。そこで地盤の水分特性に着目して「模擬地下水」によるカンゾウの栽培実験を行った。最終的には現地の様々な自然条件を考慮に入れて評価する必要があるが、まずは日本の環境下で検証を行った。

2-1. 実験方法

カンゾウ栽培に用いる容器は土質や水分条件など諸パラメータの管理が容易である直径 10 cm の塩化ビニール管とし、その軸方向の断面形状は半円で、切断部分にアクリル板を張って内部の様子が観察できるようにした。管の底面には給水のための穴をいくつか開けた。

コンテナに栄養液（大塚培養液 A 処方 1/8 濃度）を張り、そこに土を詰めカンゾウを植えた管を立て、コンテナの水位を地下水位に見立てて、管の底面から灌水する（図1）。管の長さは 30, 50, 70, 100 cm とし（写真1）、基本的に用いる土質はまさ土とする。50 cm の管においては硅砂3号と硅砂7号という、粒度分布の異なる土質でも比較する。まさ土は3つの土質のうち、最も広い粒度分布を持つ。硅砂3号は、平均粒径が最も大きい（ $D_{50}=1.45$ mm）。硅砂7号は最も平均粒径が小さく（ $D_{50}=0.23$ mm）、カンゾウが自生している沙漠の土質に似ているとされている。

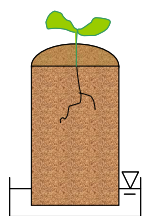


図1 地下水による栽培



写真1 実験

表1 模擬地下水による栽培初期条件

半円管高さ (cm)	土質	初期の根の 長さ平均 (cm)	カンゾウ 個体数	初期含水比 (%)	湿潤密度 (g/cm ³)
30	まさ土	7.18	6	20	1.94
50	まさ土	8.20	6	20	1.79
	硅砂3号	8.28	6	15	1.41
	硅砂7号	7.63	6	20	1.40
70	まさ土	9.57	6	20	1.76
100	まさ土	8.52	6	20	1.76

キーワード 地盤内水分環境 カンゾウ 地下水

連絡先 〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 九州大学 地盤工学研究室

TEL 092-802-3378

実験の詳細な条件は表 1 に示した。また、カンゾウを植えずに土だけを詰めたものも比較のため用意した。

評価項目は根の長さ、管の深さ別体積含水率、電気伝導率 (EC)、サクシオン、蒸散速度、地上部の高さ、葉の枚数である。今回は管の深さ別体積含水率、サクシオン、根の伸長について報告する。

2-2. 結果と考察

図 2 は、管における深さ別の体積含水率を示したものである。体積含水率は管の側面からセンサーで誘電率を計測することによって算出したものである。横軸は体積含水率、縦軸は地表面を基準とした、管の深さを表す。また図中の凡例は土質・管の高さを示している。硅砂 3 号においては、値が小さすぎて (0.1 % 以下) 測定不能であった。まず、管の高さ 50 cm において、まさ土・硅砂 3 号・硅砂 7 号での土質別で比較すると、硅砂 7 号が最も保水性がよいといえる。図より、まさ土と硅砂 7 号の含水率は、地表面ではほぼ等しい値を示すが、底面に近づくにつれて差が大きくなっているのが特徴的である。次に、土質はまさ土において、管の高さ別で比較すると、地表面付近で大きく差があることがわかる。

さらに、より詳細に地盤内水分環境を把握するために、管における深さ別のサクシオンを測定した。サクシオンはテンシオメーターで測定したものである。図 3 に、各条件における深さ別サクシオンを示した。これより、管の高さ 50 cm において土質別で比較すると、硅砂 3 号、まさ土、硅砂 7 号の順に管内のサクシオンの変化が大きく、また地表面付近でのサクシオンが大きいことが分かる。次に、土質はまさ土において、管の高さ別で比較すると、含水率と同様に、地表面付近で大きく差があることがわかる。

上記のような地盤環境において、カンゾウを栽培した。図 4 に、根の伸長経過を示す。これより、最も高さの高い 100 cm の管における根の伸長量が最も大きいことがわかる。100 cm の管における根は、図 2, 3 より、不足している水分を求めて、地下水位に近づくために伸長したと推察される。また、土質別で比較した場合、まさ土での伸長が良いということもわかる。

ここで、図 2 よりまさ土 70, 100 cm の地表面から 10 cm の位置における体積含水率に差は無いが、図 3 より同じ深さにおけるサクシオンには大きな差があることが特徴的である。この差が初期の根の伸長に影響を及ぼしたものと考えられる。

根の伸長速度が変化しているのは、図 2 からわかるように管内の水分環境に影響を受けていると推察される。また、栽培開始後約 4 ヶ月現在、伸長速度が小さくなっている条件については、短い管においては根が管の底面に到達したものが多く、十分な水分が得られるようになったためだと推察される。次に 100 cm の管に着目すると、根は 50 cm 程度伸長して伸長速度が小さくなっている。この時の根の先端は、根の初期長さを加えると地表面から 60 cm 程度である。したがって、図 2, 3 から体積含水率約 10 % 以下・サクシオン約 10 kPa 以上の値で根の伸長速度が大きくなっていることがわかる。今後これらの値を 1 つの目安にして、より条件を絞り込んで栽培実験を行い、カンゾウにとって最適な水分環境を見出していく。

3. 結論

本実験において、条件の中で最も高い 100 cm の管において、カンゾウの根の伸長が最も大きくなった。また、地盤内水分環境を把握する際、含水率だけでなくサクシオンも測定したことで、これらの 2 つのパラメータを合わせてより詳細に水分環境を把握することが出来た。

[謝辞]: 本研究は九州大学・玄海町薬草 PJ の支援を得て行われた。

[参考文献]: 1) 『アジアの英知と自然』 正山征洋著 九州大学出版会

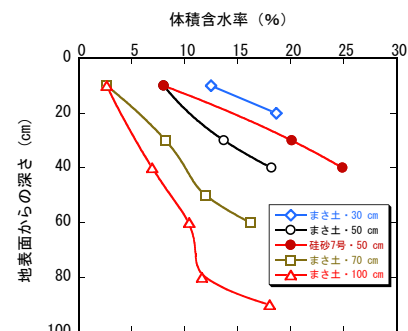


図 2 深さ別体積含水率

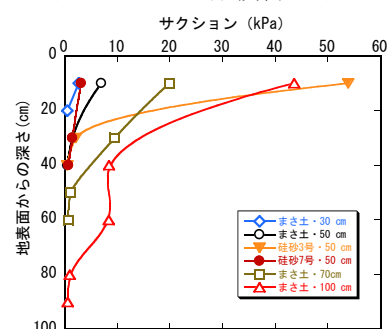


図 3 深さ別サクシオン

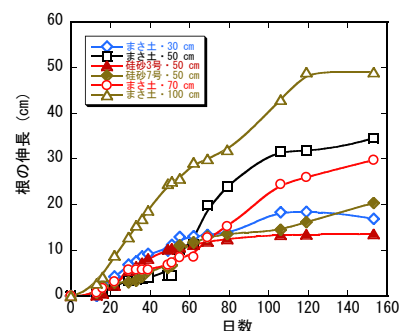


図 4 根の伸長