

筒栽培による薬用植物「カンゾウ」を用いた乾燥地緑化への適用に関する考察

九州大学大学院 学生会員 ○古川 全太郎

九州大学大学院 工学研究院 正会員 大嶺 聖 安福 規之

九州大学大学院 学生会員 清塘 悠 新開 敦

1. はじめに

気候変動や乱獲・過放牧が及ぼす環境問題の一つに、砂漠化問題が挙げられる。このような土地劣化問題は、地盤工学的観点から緑化方法を見出すことで解決し得る。緑化に取り組むにあたり、薬用植物「カンゾウ(Licorice, *Glycyrrhiza uralensis*)」(写真-1)に着目した。カンゾウは中国・モンゴル等の乾燥地に自生し、根に含まれる有効成分 GC(Glycyrrhizin, グリチルリチン)を生薬として利用する需要の高い薬草であるが、乱獲・過放牧により個体数が減少し、その結果砂漠化も進行している。そこで、商品価値の高いカンゾウを用いる緑化、すなわち生薬の安定供給もなし得る付加価値の高い乾燥地緑化を行えば、持続可能な環境保護につながる可能性がある。また、カンゾウは根を地下深くに伸長させ地下水を吸収する特性があるが、このような性質を活かし、筒栽培という栽培法が研究されている。そこで本研究は、筒栽培を応用してモンゴル乾燥地の地盤データを基にした栽培実験を行った。さらにその結果から、カンゾウ栽培に適した土壌水分・栄養環境及び栽培に使用する筒形状をカンゾウの成長度より評価し、またカンゾウ苗が効率よく乾燥地地盤中に根を伸ばす環境を見出し、付加価値の高い緑化への適用に向けた基礎的な検討を行った。



写真-1. カンゾウ根

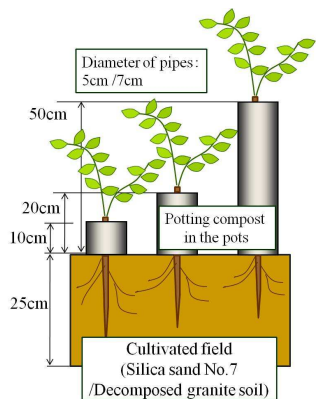


図-1. 実験方法

2. 筒栽培における土壌条件

種々ある植物栽培法・緑化方法の中で、本研究は日本国内で実験的に取り組まれている「筒栽培」に着目した。これは横方向に広がりがなく、縦方向に長い筒状の容器を用いて側根の伸びを抑え、有効成分を含む主根の成長を促し、太く高品質な根を生育させる方法である¹⁾。この方法を乾燥地緑化に利用することにより、成長が早く、現地地盤に早期に根付く根を栽培できると期待される。さらに、研究室の2010年モンゴル・カンゾウ自生地調査により、自生地の地盤は一般的な植物にとって水分・栄養分が乏しく、カンゾウはそのような地盤でも十分に生育できることがわかった²⁾。しかし、国内におけるカンゾウ生育実験の結果から、発芽して間もない苗の状態からカンゾウを生育する場合には十分な水分と栄養分が必要であることもわかった³⁾。さらに、根が早期に現地地盤に根付き、地下水位に到達できれば緑化効率も上がると考えられる。そこで、乾燥地にカンゾウ苗を定植させるために筒栽培を応用し、カンゾウの成長初期段階で必要な栄養分を補い、底面地盤(高さ 25cm)に根付かせる方法を検討した。図-1 に、実験の概念図を示す。本実験は、植物が生育するための養分を予め含んだ培養土を含む筒に苗を植え、培養土の養分と筒が初期成長を促し、底面地盤に根付くことの確認を行った。さらに、カンゾウ生育に適した筒直径・高さの検討も行った。使用した試料の選定理由及びその土質の特性を、次に示す。図-2 は、使用した土質とカンゾウ自生地(モンゴル南部)の粒度分布の一例である。図-2 より、モンゴル南部地盤は硅砂7号(Silica sand No.7)の粒度分布に類似しており、 $U_c < 10$, $U_c' < 1$ のため粒度幅の狭い砂質地盤である。従って筒底面地

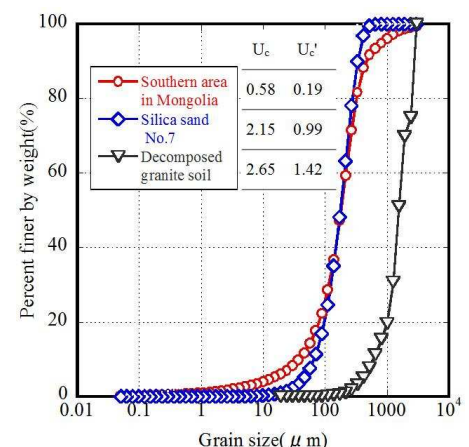


図-2. 実験試料と自生地の粒度分布

本実験は、植物が生育するための養分を予め含んだ培養土を含む筒に苗を植え、培養土の養分と筒が初期成長を促し、底面地盤に根付くことの確認を行った。さらに、カンゾウ生育に適した筒直径・高さの検討も行った。使用した試料の選定理由及びその土質の特性を、次に示す。図-2 は、使用した土質とカンゾウ自生地(モンゴル南部)の粒度分布の一例である。図-2 より、モンゴル南部地盤は硅砂7号(Silica sand No.7)の粒度分布に類似しており、 $U_c < 10$, $U_c' < 1$ のため粒度幅の狭い砂質地盤である。従って筒底面地

キーワード 乾燥地緑化 土質水分環境 土壌養分 カンゾウ 筒栽培

連絡先 〒819-0385 福岡市西区元岡 744 ウェスト 2 号館 1108-2 九州大学 地盤工学研究室 TEL092-802-7805

盤には硅砂 7 号を採用した。また、比較のため日本国内で容易に入手できるマサ土(Decomposed granite soil)を底面地盤にした場合も検討した。次に、図-3 に実験に使用した地盤と、カンゾウが自生している乾燥地地盤(モンゴル北東部)の深さ方向の体積含水率分布を示す。図-3 より、マサ土の含水率は概ね乾燥地地盤を再現しているが、硅砂 7 号地盤は比較的湿潤状態であることがわかる。さらに、表-1 に使用した土質の初期栄養状態を示す。保肥性を表わす陽イオン交換容量(CEC)と、土壌 pH と EC(電気伝導度)、さらに交換性陽イオン(Ca, Mg, K, Na)と硝酸態窒素(NO₃-N)、可給態リン酸(P₂O₅)を測定した。表-1 より、培養土(Potting compost)は底面の土質よりも CEC や他の成分の含有率が相対的に高く、底面地盤は現地地盤の土壌養分の差異を模擬している²⁾。また、乾燥地地盤は弱アルカリ性であったため²⁾、硅砂 7 号とマサ土には苦土石灰を添加し、pH を乾燥地地盤と同程度に保った。

3. 実験結果と考察

表-2 は上記の性質の土質を用いて 3 カ月間カンゾウ栽培を行った場合の成長度の平均値である。成長の評価項目として、根が有する有効成分 GC 含有率、重さ、底面地盤への根の伸長を各条件で比較した。表-2 より、硅砂 7 号地盤で筒径が 5cm、筒高さが 10cm の場合は下地盤に 30cm 根が伸長し、GC 含有率も生根重も高い個体を生育させることができた。これにより、初期の成長促進の有益性が示唆された。さらに、筒径 5cm と 7cm で生育した個体を比較すると、硅砂の場合は根重が重くなり拘束効果が現れたが、マサ土の場合現れなかった。また、底面地盤が硅砂 7 号とマサ土の場合の比較をすると、全体的に硅砂 7 号で栽培した個体の根が長く、GC 含有率の高い個体を生育させることができた。これは底面地盤の含水率が高く、成長初期のカンゾウが水分を求めて根を伸ばしやすい環境にあったと推察される。

4. まとめ

本研究では筒栽培と薬用植物「カンゾウ」を用いた緑化方法の基礎的な検討を行った。その結果、1)筒高さ 10cm で栽培したカンゾウの成長が良好である 2)底面地盤の含水率が高い方が根が伸びやすいことが確認された。これらの結果から、今後は乾燥地地盤に根を伸ばしたカンゾウが地下水に到達するまでに、水分を無灌漑で供給する方法に関して検討し、種々の実験を行わなければならない。

[謝辞]：本研究の一部は九州大学・玄海町葉草 PJ、九州大学 P&P 研究の支援を得て行われたものである。[参考文献]：1)第二回甘草シンポジウム論文 pp12-16「ウラルカンゾウの筒栽培について」(尾崎和男他,2003) 2)第 46 回地盤工学研究発表会発表講演集(採録決定済)「薬用植物「カンゾウ」の成長に及ぼす地盤環境の影響と乾燥地緑化への適用に関する考察」(古川全太郎他, 2011) 3)平成 22 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集 pp889-890「栽培土質環境・容器形状が及ぼす薬用植物「カンゾウ」の品質への影響」(古川全太郎他, 2011)

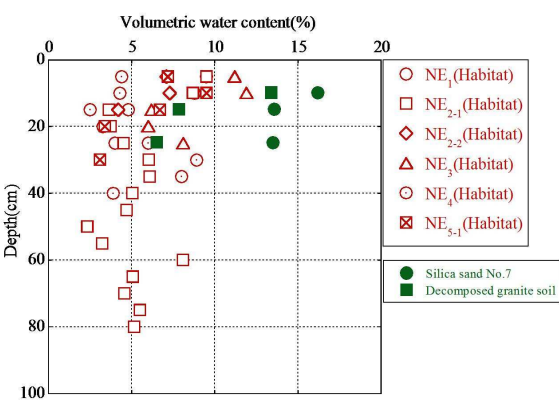


図-3. カンゾウ群生地(北東部)の地盤内水分分布

表-1. 試料の栄養条件

Index	Unit	Simulated ground (Silica sand No.7)	Simulated ground (Decomposed granite soil)	Potting compost
CEC	meq/100g・dry	1.2	6	21.3
pH	-	8.44	6.92	6.35
EC	mS/cm	0.67	0.39	1.57
Ca	mg/kg・dry	350	360	1450
Mg		13	360	870
K		15	32	400
Na		32	54	304
NO ₃ -N		0.7	0.8	1700
P ₂ O ₅		110	Lower limit	708

表-2. 使用した土質の初期栄養状態

(a)底面土質が硅砂 7 号の場合の根の成長度評価(n=2)

Diameter of pipes (cm)	Height of pipes (cm)	GC content (%)	Raw weight (g)	Amount of root elongation to the field (Root length-Height of pipe)(cm)
5	10	0.61	2.78	30.30
	20	0.27	2.20	9.05
	50	0.43	1.31	-0.55
7	10	0.41	0.97	21.75
	20	0.29	1.60	10.35
	50	0.36	0.96	-0.30

(b)底面土質がマサ土の場合の根の成長度評価(n=2)

Diameter of pipes (cm)	Height of pipes (cm)	GC content (%)	Raw weight (g)	Amount of root elongation to the field (Root length-Height of pipe)(cm)
5	10	0.48	2.04	13.70
	20	0.38	1.89	0.65
	50	0.32	1.35	-21.10
7	10	0.37	2.89	20.10
	20	0.47	1.74	17.70
	50	0.29	1.95	6.15