

国内畑土における地盤内カルシウム環境と甘草生育の関係

九州大学大学院 学〇 灘波真裕子 九州大学大学院工学研究院 正 安福規之 正 古川全太郎
長崎大学大学院工学研究科 正 大嶺聖 九州大学大学院 学 亀岡廉

1. はじめに

近年、モンゴルや中国では希少薬用植物「甘草」(写真1)の乱獲による枯渇化が問題となっている¹⁾。甘草の根に含まれる薬用成分グリチルリチン(glycyrrhizin, 以下GC)は漢方薬等に配合されており、需要の高い漢方薬原料である。甘草は枯渇化により採取規制され、今後、より一層甘草の供給難・漢方薬の価格高騰が懸念される。また、日本国内では近年耕作放棄地の増加問題が深刻であり、2010年時点で日本の農地の470万haのうち約40万haが耕作放棄地である²⁾。耕作放棄地は病害虫の発生等の様々な問題を引き起こす。本研究は耕作放棄地でも甘草が健全に育つような適切な土壌環境、安価で簡易な生育方法を見出すことで甘草供給の危機管理をすることに加え、耕作放棄地問題を解決し、付加価値として地域振興となることを最終目標としている。本研究ではその一歩として、甘草生育に適切な地盤環境を見出すため、佐賀県玄海町のハウス内において無農薬・有機栽培方法で数種の畑土を用いた生育実験を行った。

2. 実験概要

甘草生育実験は、佐賀県玄海町にある薬用植物栽培研究所のハウス内において行われた。図1に生育方法、生育環境、灌水方法を示す。畝を作ることで排水が良好となり、土壌水分を好適な条件に保持することを目的としている。市販の培養土(タキイ種苗株式会社製)を直径6cm、高さ25cmのビニール製の傘袋に充填して、発芽させた種を植えて苗として用い、3か月間生育した³⁾。これを、畝に植え替えて実験を行った。既往の研究より、甘草自生地はpH8~10程度のアルカリ性土壌で、カルシウムを多く含む環境であり、土壌中の10%がカルシウムである層も存在することが分かっている⁴⁾。従って、甘草は高カルシウム土壌環境を好むと考え、カルシウムを施与した土壌環境で実験を行った。カルシウム肥料として有機系石灰資材である有機石灰を用いた。有機石灰は、pH値が8.7で、EC(電気伝導度)値は2.05mS/cmの弱アルカリ性で、牡蠣の貝殻などを含んだ炭酸カルシウムを主成分とする石灰である。有機石灰を下層に施与することで根が石灰を求め、長く成長することを目的とする。表1に詳細な実験条件を示す。有機石灰の濃度の違いが生育特性に与える影響を調べるために、下層に施与する有機石灰の添加量を500g/m²、1000g/m²と変えて実験を行った。また、灌水は長さ60cmの筒を用いて行った。上層に水を貯留させずに下層まで水を与えることを目的としている。用いた土質材料である玄海町の畑土3種(A, B, C)と、比較対象としてマサ土試料Dの基本的性質を表2に理した。pHは畑土Aのみアルカリ性を示し、それ以外は酸性を示した。どの土質も農業をする際の適正值



写真1. ハウス内の甘草

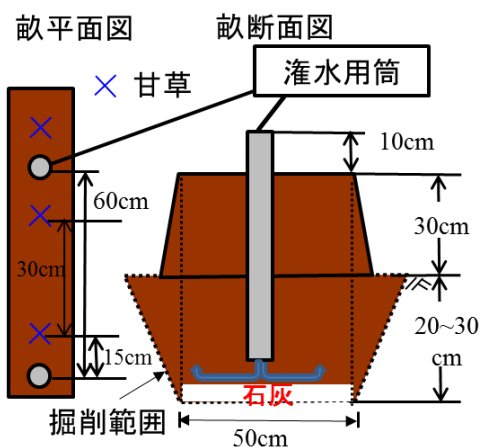


図1. 生育方法, 生育環境, 灌水方法

表1. 詳細な実験条件

畝番号	用いた土質材料	施肥量	留意点
1	A	有機石灰 500g/m ²	・石灰は下層に施与 ・堆肥800g/m ² ・ぼかし100g/m ² ・筒灌水 間隔 1筒/2個体, 週1
2		有機石灰 1000g/m ²	
3	B	有機石灰 500g/m ²	
4		有機石灰 1000g/m ²	
5	C	有機石灰 500g/m ²	
6		有機石灰 1000g/m ²	
7	D	有機石灰 500g/m ²	
8		有機石灰 1000g/m ²	

表2. 用いた試料の基本的性質

	A (畑土)	B (畑土)	C (畑土)	D (マサ土)
乾燥密度 (g/cm ³)	1.063	0.985	1.077	1.441
pH	7.58	5.67	5.59	6.92
EC(電気伝導度) (mS/cm)	0.166	0.188	0.094	0.387
水溶性Ca ²⁺ (mg/kg dry)	89.3	29.7	85.5	定量下限値 未満

である 5~7⁵⁾の概ね範囲内である。また、土壌中の塩類の濃度の指標である EC は 0.09~0.19 mS / cm 程度を示し、適正值である 0.4~1.0 mS / cm⁵⁾と比較するとやや大きい値を示している。このような初期条件において、10 個体の苗を 2014 年 6 月に定植し、2014 年 12 月に 3 個体ずつ採取して各条件における 6 か月での生育特性を把握した。漢方薬等に用いられる薬用成分 GC は甘草の根に含まれるため、根の成長が重要である。従って、生育指標として根の重さ、根の長さを採用した。他に生育指標として重要な項目に GC 含有率があるが、現在計測中であるため本文には記載していない。

3. 結果及び考察

図 2 に初期状態 (無施与)、6 月、11 月の土壌中の水溶性 Ca^{2+} の経時的変化を示す。畝の下層とは、有機石灰を施与した層で深さ 50 ~ 60 cm 程度であり、中層とは深さ 25 ~ 30 cm 程度である。下層に石灰を施与したため、畝の中層より下層の方が Ca^{2+} を多く含んでいる。試料 D (マサ土を用いた条件 (7 - 8)) は畑土を用いた条件 (1 - 6) より Ca^{2+} が少ない。表 1 よりマサ土は他の畑土と比較して、 Ca^{2+} が低く、養分集積が乏しいためと考えられる。また、どの条件でも有機石灰を施与したことで、 Ca^{2+} は増加し、経時的に減少していることが分かった。図 3 より、生育 6 か月間の甘草の根の最大重量は、27.73 g、根の最大根長は 85.5 cm であった。畑土 A を用いた条件の成長が良好であることが分かった。原因として畑土 A のみがアルカリ性土壌であることが考えられるが、その他の物理・化学的要因も考えられる。有機石灰の量による明確な成長の差異は見られなかった。図 4 に根重と 6 か月後の土壌中の残存 Ca^{2+} の関係を示す。ばらつきはあるが正の相関が見られ、高残存 Ca^{2+} 環境において根重が重くなっており甘草は良好に成長していることが分かった。

4. まとめと今後の課題

本文は希少薬用植物甘草の国内での生育方法を見出すことを目的として畑土試料を使用し、地盤内カルシウム環境に着目した甘草生育実験を行った。その結果、次の知見を得た。(1) 地盤内のカルシウム含有量は経時的に減少しており、マサ土試料は他の畑土試料と比較してカルシウム含有量が常時少ない。(2) 6 か月生育では、石灰の量による明確な成長の差異は見られなかった。(3) 成長を示す指標である根重と地盤内の残存カルシウムイオンには正の相関があり、残存カルシウム量が多い程、甘草の生育が良好である。

甘草生育は 2 年間で GC 含有率 2.5 % を超えることで営利的生産が可能とされており、本文は 6 か月間の生育結果で判断しているため、生育を続けその結果を踏まえ評価する。今後サンプリングを続けることで、追肥の時期や量、重要な指標である根の GC 含有率を明らかにしていく。

謝辞：本研究の 1 部は九州大学・玄海町薬草 PJ の支援を得て行われたものである。

参考文献:1)末岡昭宣,酒井美保,木村真理子,吉岡達文: ビニールハウス内でのウラルカンゾウの筒栽培,第 4 回甘草シンポジウム論文集,pp46-49,2008. 2)“1-16 耕作放棄地面積”農林業センサス累年統計—農業編—(昭和 35 年~平成 22 年), 農林水産省 <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001047487&cyclo=0>

3)大嶺聖: 甘草栽培における土壌および施肥条件の影響, 第 6 回甘草に関するシンポジウム論文集,pp35-40,2013 4)古川全太郎ら土木学会土木学会論文集 C,Vol69,No.4,417-431,20135) 藤原俊六朗,安西徹朗,加藤哲朗: 土壌診断の方法と活用,pp.225-226.

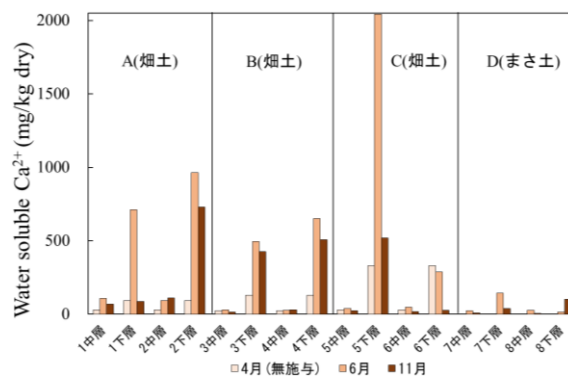


図 2. 土壌中の Ca^{2+} の経時変化

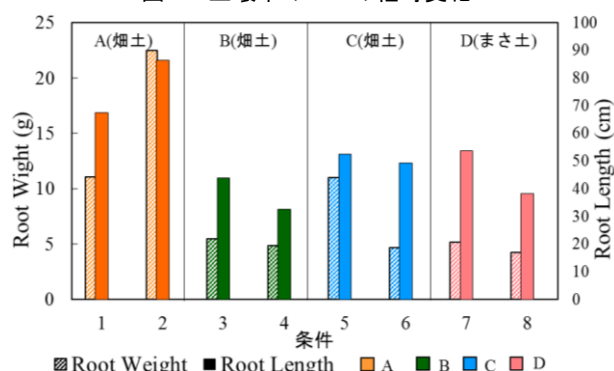


図 3. 各条件の根重と根長 (n=3)

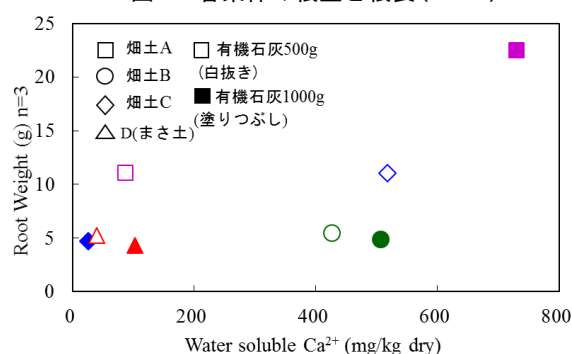


図 4. 6 か月後の地盤内の残存 Ca^{2+} と根重 (n=3)