

石膏の施用履歴および施用量の違いがエンレイの根系生育および収量に及ぼす影響

多喜宗一郎^{1*}・鯨幸夫²¹金沢大学大学院教育学研究科・²金沢大学 人間社会学域 地域創造学類)**Effects of Gypsum Application Record and Amount of Gypsum Application on the Root Growth and Yield of Soybean cv.Enrei.**Soichiro Taki^{1*} and Yukio Kujira²¹Graduate School of Education, Kanazawa University, ²School of Regional Development Studies, College of Human and Social Sciences, Kanazawa University)

水田転換畑でダイズを栽培する場合、土壌有機物の減少による土壌孔隙の減少、耕盤層の緻密化、保水力および通気性の低下等、土壌物理性の悪化が問題となる(松村 1992)。また、湿潤な土壌環境により根系が浅くなりやすい。よって、水田転換畑でダイズを栽培し安定した生育と収量を得るためには、土壌環境の改善と生育初期における根系生育の促進をはかることが重要である。本研究では、石膏の施用履歴および石膏施用量を異にした水田転換畑でダイズを栽培し、根系生育に及ぼす影響を検討し、地上部生育および収量に及ぼす影響についても検討を加えた。

【材料および方法】本研究は 2007 年に富山県富山市内の農家圃場において品種エンレイを用いて実施した。試験圃場の面積は 45a で大麦作跡としてダイズを播種したものである。6月28日に条間80cmで播種し、播種量は5kg/10aとした。播種前に苦土石灰を100kg/10a施用し、基肥としてトクホスカ(N-P₂O₅-K₂O=14:14:14)を40kg(5.6kg-N)/10a施用した。試験区は3年間石膏を毎年75kg/10a施用した試験区(3年連続施用区)、2年間石膏を75kg/10a施用し2007年は石膏無施用の試験区(2年連続施用区)、2007年のみ石膏を100kg/10a施用した試験区(石膏100kg区)、2007年だけ石膏を50kg/10a施用した試験区(石膏50kg区)および石膏無施用区(対照区)の5試験区とした。各試験区的面積は、20m²(4m×5m)で2反復とした。7月31日と8月15日に草丈、主茎長、節数、SPAD値および地上部乾物重を測定し、8月10日と10月21日に根系調査を実施した。また根系の生理活性を評価するための指標として根系からのRb吸収量を測定した。Rb濃度40mg/mlのゲルを株から10cm、深さ10cmの位置に4ヶ所注入した。5日後に地上部を採取し植物体1gあたりのRb含有量を測定した。収量調査は10月21日に実施した。

【結果および考察】2年連続施用区では、開花期の草丈と主茎長が対照区より高くなった。3年連続施用区と石膏100kg/10a区および石膏50kg/10a区の草丈および主茎長は対照区より低くなる傾向が認められた(第1表)。土壌中のカルシウム含有量の増加はアンモニア態窒素の吸収を抑制する(渡部尚久 1993)ことから、3年連続施用区、石膏100kg/10a区および石膏50kg/10a区ではアンモニア態窒素の吸収が抑制された結果、地上部の生育が抑制されたものと考えられる。開花期では、3年連続石膏施用区の直根重が対照区より多くなり、根粒重、総根重も対照区より多くなる傾向が認められた(第2表)。石膏の施用は土壌の物理性を改善し団粒化を促進する(Abbotら 1986)との報告があることから、石膏連続施用区では、土壌の物理性が改善され、根粒による窒素固定が促進されたものと考えられる。3年連続施用区、2年連続施用区および石膏100kg区のRb吸収量は対照区より多いことから、石膏施用履歴および石膏の施用によって根系の生理活性が高くなる傾向があるものと考えられた(第3表)。石膏施用区および石膏履歴のある試験区の収量が対照区より高くなる傾向が認められた(第4表)。石膏施用と子実収量との間に高い正の相関が認められる(有原文二ら 1999)ことから、石膏施用は収量増に効果があるものと考えられた。

第1表 開花期の地上部生育

試験区	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (/株)	SPAD
石膏0	81.4 ± 0.8 ab	47.9 ± 0.6 ab	9.8 ± 0.2	37.7 ± 0.6
石膏50	79.8 ± 1.1 ab	44.9 ± 0.8 b	9.6 ± 0.2	40.1 ± 1.1
石膏100	79.6 ± 0.9 ab	44.4 ± 1.5 ab	9.7 ± 0.2	37.5 ± 1.3
2年連続施用	83.1 ± 0.5 a	50.3 ± 1.3 a	9.9 ± 0.3	39.0 ± 0.6
3年連続施用	78.0 ± 0.6 b	50.0 ± 0.8 ab	10.4 ± 0.2	39.4 ± 0.8
LSD(0.05)	*	*	n.s	n.s

平均値±標準誤差(n=10).

* : 5%水準で有意差あり.

調査日: 2007/8/15.

第2表 開花期の根系乾重

試験区	直根乾重 (g)	側根乾重 (g)	根粒乾重 (g)	総根重 (g)
石膏0	0.84 ± 0.15 ab	0.46 ± 0.04	0.33 ± 0.10	1.64 ± 0.29
石膏50	0.68 ± 0.07 ab	0.28 ± 0.07	0.22 ± 0.01	1.18 ± 0.13
石膏100	0.64 ± 0.16 ab	0.33 ± 0.04	0.17 ± 0.02	1.14 ± 0.19
2年連続施用	0.58 ± 0.04 b	0.52 ± 0.07	0.35 ± 0.03	1.45 ± 0.05
3年連続施用	1.23 ± 0.13 a	0.49 ± 0.07	0.37 ± 0.05	2.09 ± 0.24
LSD(0.05)	*	n.s	n.s	n.s

平均値±標準誤差(n=3).

* : 5%水準で有意差あり.

調査日: 2007/8/10.

第3表 開花期における根系からの Rb 吸収量(植物体 1gあたり)

試験区	Rb量/植物体1g (g)
対照	0.24 ± 0.07 a
石膏50	0.37 ± 0.03 a
石膏100	0.55 ± 0.00 a
2年間連続施用	0.40 ± 0.03 a
3年間連続施用	0.42 ± 0.07 a
LSD(0.05)	n.s

平均値±標準誤差(n=2).

調査日: 2007/8/15.

第4表 収量および収量構成要素

試験区	総節数/株	莢数/節	粒数/莢	百粒重 (g)	収量 (g/m ²)
石膏0	20.3 ± 0.6	1.9 ± 0.1	2.0 ± 0.0 a	28.9 ± 0.4	265.2 ± 12.4
石膏50	24.0 ± 1.3	1.8 ± 0.1	1.9 ± 0.1 a	28.7 ± 0.7	302.9 ± 11.8
石膏100	20.9 ± 1.6	2.1 ± 0.1	1.9 ± 0.0 a	29.9 ± 0.6	329.0 ± 25.7
2年連続施用	19.4 ± 0.8	2.1 ± 0.1	1.7 ± 0.0 b	29.4 ± 0.7	329.6 ± 26.0
3年連続施用	21.2 ± 0.7	1.8 ± 0.1	1.9 ± 0.0 a	30.8 ± 0.5	282.5 ± 9.4
LSD(0.05)	n.s	n.s	*	n.s	n.s

平均値±標準誤差(n=10).

* : 5%水準で有意差あり.

調査日: 2007/10/21.