

## 73

石膏の施用がダイズの生育、収量および子実の抗酸化活性に及ぼす影響  
 荻原達彦\*<sup>1</sup>・橋本和幸<sup>1</sup>・鯨 幸夫<sup>1</sup>・登内良太<sup>1</sup>・寺沢なお子<sup>1</sup>・井上直人<sup>2</sup>  
 (<sup>1</sup>金沢大学教育学部、<sup>2</sup>信州大学農学部)

日本作物学会紀事  
 (Jpn.J.Crop Sci.)  
 73巻(別2号)  
 2004年

Effect of gypsum application on the growth, yield and antioxidant activity in soybean  
 Tatsuhiko OGIWARA<sup>1</sup>, Kazuyuki HASHIMOTO<sup>1</sup>, Yukio KUJIRA<sup>1</sup>,  
 Ryota TONOUCI<sup>1</sup>, Naoko TERASAWA<sup>1</sup> and Naoto INOUE<sup>2</sup>  
 (<sup>1</sup>Faculty of Education, Kanazawa University, <sup>2</sup>Shinshu University)

ダイズの生育に及ぼす根系および根粒の影響については、まだ十分には開明されていない。ダイズ栽培で石膏を施用すると根粒サイズが増大することが報告されている。石膏施用により土壌の団粒構造が発達し透水性が改善され、また土壌中に酸素が供給される事を通して根粒の発達に影響しているものと考えられている。本研究では、高畦・同時播種方式でダイズを栽培し、石膏の施用がどう影響するかについて検討した。また、石膏施用履歴を異にする圃場におけるダイズ栽培が、生育、収量および子実の抗酸化活性に及ぼす影響についても検討した。

(材料および方法)：2003年、石川県鶴来町の農家圃場において、高畦立て・同時播種による栽培を行った。品種はエンレイを用い、畦立同時播種機(イセキ・ロータリー&ハロー)を用いて高畦(13~14cm)同時播種を行った。条間80cm、株間8cm、3条播種により各1粒播きとし、播種深度は1~2cmとした。播種量は5kg/10aである。基肥としてBB056を20kg/10a施用した。石膏施は耕起前に施用し、10アールあたり100kg、200kgおよび無施用(対照)とした。一方、富山県富山市の農家圃場では、連続して石膏を施用した試験区、2003年は石膏無施用区、および石膏無施用区(対照)によるダイズ栽培試験を行った。品種はエンレイである。各時期に生育調査を行い、根系調査は開花中期および収穫期に実施した。子実の抗酸化活性は、DPPHによるラジカル消去能の測定およびXYZ系微弱発光分析により評価した。

(結果および考察)：鶴来圃場における7月18日と8月8日の生育を第1表と第2表に示した。石膏施用によって、草丈、主茎長に有意差は認められなかったが、石膏無施用区で主茎節数が有意に少なかった。LAIは試験区間に有意差はなかった。8月8日の根系生育では、主根乾重、側根乾重、総根乾重および根粒乾重とも試験区間に有意差が認められず(第3表)、地上部乾重(葉身重、茎重、地上部重)にも有意差は認められなかった。収量は306kg~346kg/10aと若干の差はあるものの有意差はなかった(第4表)。高畦立同時播種により発芽時の湿害が回避され、高い収量性に結びついたものと考えられる。一方、富山圃場の石膏ブレイク区(2003年石膏無施用)では、草丈、主茎長、主茎節数に有意差が認められ、ブレイク区で生育が勝り石膏連用区の主茎節数は他の処理区より有意に少なくなっていた(第5表)。収量構成要素を第6表に示した。2003年は天候不良に悩まされ、登熟期および収穫期の降雨の影響が収量減に結びついたものと考えられ、石膏連用区の273kg/10aが試験区中の最高値であった。DPPHによる抗酸化活性には試験区間に有意差は認められなかったが(第7表)、XYZ系を用いた微弱発光による抗酸化活性評価では試験区間に有意な差が認められ、石膏施用ブレイク区で高い抗酸化活性が示された(第8表)。DPPHによる抗酸化活性評価の場合はポリフェノール含有量を評価していると理解されており、XYZ系による抗酸化活性評価で示された関連成分はサポニンであると考えられている。石膏施用の違いによりダイズの品質評価に差が生じることが示唆されたことは、栽培学的にも大きな意味があるものと考えられる。

第1表 石膏施用がダイズの生育に及ぼす影響

試験区	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (本)	SPAD
対照(石膏0kg)	73.90 ± 1.10 a	48.15 ± 1.01 b	7.40 ± 0.32 b	29.72 ± 1.27 a
石膏100kg	74.75 ± 0.96 a	47.20 ± 0.08 b	8.80 ± 0.28 a	29.17 ± 0.86 a
石膏200kg	77.25 ± 2.05 a	52.60 ± 1.49 a	8.20 ± 0.19 ab	29.64 ± 1.83 a
LSD(p=0.05)	4.45	3.53	0.82	4.22

平均値±標準誤差(n=10), 異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり. 2003/7/18

第2表 石膏施用がダイズの生育に及ぼす影響

試験区	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (本)	SPAD
対照(石膏0kg)	101.35 ± 2.42 a	57.00 ± 3.09 a	9.50 ± 0.43 b	46.41 ± 0.81 b
石膏100kg	104.00 ± 1.24 a	53.35 ± 0.97 a	9.20 ± 0.44 b	46.69 ± 0.43 ab
石膏200kg	105.45 ± 0.97 a	56.50 ± 1.25 a	10.60 ± 0.25 a	48.58 ± 0.61 a
LSD(p=0.05)	5.09	6.07	1.17	1.93

平均値±標準誤差(n=10), 異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり. 2003/8/8

第3表 石膏施用がダイズの根系生育に及ぼす影響

試験区	主根重 (g)	側根重 (g)	総根重 (g)	根粒重 (g)
対照(石膏0kg)	11.65 ± 0.82 ab	3.89 ± 1.52 a	15.53 ± 2.33 a	6.09 ± 2.06 a
石膏100kg	12.89 ± 1.01 a	8.14 ± 1.44 a	21.02 ± 2.45 a	7.55 ± 0.01 a
石膏200kg	8.38 ± 0.23 b	7.88 ± 0.57 a	16.26 ± 0.80 a	7.97 ± 0.65 a
LSD(p=0.05)	4.65	6.95	11.15	6.93

平均値±標準誤差(n=2), 異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり. 2003/8/8

第4表 収量および収量構成要素

試験区	株数/m <sup>2</sup> (本)	総節数 (本)	さや数/1株 (個)	粒数/1さや (個)	100粒重 (g)	収量/10a (kg)
対照(石膏0kg)	12.50	21.10 ± 1.85 a	40.00 ± 3.16 a	1.88 ± 0.02 a	32.66 ± 0.55 a	306.42 ± 24.70 a
石膏100kg	12.50	23.20 ± 2.08 a	45.70 ± 4.41 a	1.85 ± 0.05 a	32.68 ± 0.80 a	346.89 ± 37.89 a
石膏200kg	12.50	25.10 ± 1.84 a	44.70 ± 3.35 a	1.76 ± 0.04 a	33.19 ± 0.74 a	328.84 ± 27.26 a
LSD(p=0.05)		5.89	11.26	0.12	2.16	93.27

平均値±標準誤差(n=10), 異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり. 2003/10/6

第5表 石膏施用の履歴が生育に及ぼす影響

試験区	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (本)	SPAD
対照(石膏0kg)	70.40 ± 0.71 b	38.30 ± 0.49 b	9.00 ± 0.20 b	39.97 ± 1.01 a
ブレイク	87.80 ± 0.98 a	51.60 ± 1.00 a	9.80 ± 0.19 a	38.92 ± 0.79 a
石膏連用	69.90 ± 1.48 b	38.10 ± 1.63 b	7.90 ± 0.33 c	35.65 ± 1.26 b
LSD(p=0.05)	3.37	3.49	0.76	3.17

平均値±標準誤差(n=10), 異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり. 2003/8/8

第6表 収量構成要素

試験区	株数/m <sup>2</sup> (本)	総節数 (本)	さや数/1株 (個)	粒数/1さや (個)	100粒重 (g)	収量/10a (kg)
対照(石膏0kg)	10.20	28.30 ± 0.86 a	43.85 ± 2.58 a	1.85 ± 0.05 b	29.36 ± 0.52 a	242.67 ± 15.15 a
ブレイク	9.60	24.20 ± 1.16 b	37.25 ± 1.82 a	2.00 ± 0.11 a	25.72 ± 0.26 b	182.08 ± 8.22 b
石膏連用	11.40	30.55 ± 1.66 a	44.00 ± 2.28 a	1.88 ± 0.07 b	29.17 ± 1.01 a	273.09 ± 15.86 a
LSD(p=0.05)		5.22	9.23	0.33	2.00	41.36

平均値±標準誤差(n=10), 異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり. 2003/10/19

第7表 DPPH ラジカル消去能を基準とした抗酸化活性

試験区 栽培管理 ラジカル消去能  
(mg/g)

鶴来	cont	0.25 ± 0.07 a
	100	0.18 ± 0.09 a
	200	0.25 ± 0.02 a

LSD(p=0.05) 0.29

平均値±標準誤差(n=3)

第8表 XYZ系を用いたダイズの抗酸化活性評価

試験区 栽培管理 総フオン量(百万個)

富山	cont	7.08 ± 0.12 b
	ブレイク	8.70 ± 0.48 a
	継続	6.94 ± 0.36 b

LSD(p=0.05) 1.50

平均値±標準誤差(n=3)