

石膏の施用が狭畦栽培を行った根粒超着生ダイズ品種作系4号の根系生育、収量および子実の抗酸化活性に及ぼす影響

桐美菜子^{*1)}・俵本直征¹⁾・鯨 幸夫¹⁾・萩原達彦¹⁾・梅本英之²⁾・高橋 幹³⁾
 (*¹⁾ 金沢大学教育学部, 金沢市, 〒920-1192, ²⁾ 石川県農業総合研究センター,
 国際農林水産業研究センター³⁾)

Effect of Gypsum Application and Narrow Row Planting on Growth, Yield and Antioxidant Activity in the Supernodulation Soybean Variety, Sakuhei 4

Minako TOGA^{*1)}, Naoyuki TAWARAMOTO¹⁾, Yukio KUJIRA¹⁾, Tatsuhiko OGIWARA¹⁾, Hideyuki UMEMOTO²⁾ and Motoki TAKAHASHI³⁾

(*¹⁾ Faculty of Education, Kanazawa University, Kanazawa 920-1192, Japan, ²⁾ Ishikawa Prefectural Agricultural Research Center, ³⁾ Japan International Research Center for Agricultural Sciences)

根粒超着生品種作系4号は草丈が小型であるため狭畦栽培に適していると考えられる。石膏を施用して作系4号の狭畦栽培を行ない、根系生育、収量および子実の抗酸化活性に及ぼす影響について標準栽培と比較して検討した。狭畦栽培によりダイズの根系生育は抑制されるが、収穫期の直根重は石膏250kg施用区が石膏無施用区より増加する傾向を示した。狭畦栽培により収量の増加が認められたことから、多収を目的とする場合、作系4号を用いた狭畦栽培が有効であると考えられる。また石膏の施用により狭畦栽培下でも収穫期の直根重が慣行栽培区と同等になったことから、作系4号を用いて狭畦栽培を行う場合、石膏の施用が効果的であると考えられる。

Effects of gypsum application on growth, yield and antioxidant activity in the supernodulation soybean variety, Sakuhei 4 with narrow row planting were discussed. The taproot dry weight per unit capacity in narrow row planting with gypsum application of 250kg at the harvest stage showed the same value of normal row planting. Yield of Sakuhei 4 with narrow row planting showed comparatively high. Accordingly it is considered that gypsum application will increase the root system of Sakuhei 4 grown with narrow row planting.

キーワード：狭畦栽培, 抗酸化活性, 根粒超着生ダイズ品種, 作系4号, 石膏

Key words : Antioxidant activity, Gypsum, Narrow row planting, Sakuhei 4, Supernodulation Soybean variety

根粒超着生品種作系4号は、草丈が通常品種よりも小型であるため狭畦・密植栽培に適していると考えられる。しかし狭畦・密植栽培を行うとダイズの根系生育が抑制されることから(萩原ら 2006)、小型の草型を示す作系4号を狭畦で栽培する場合、根系生育を促進させる栽培法を検討する必要がある。石膏はCa供給源として、また土壌改良資材として広く利用されているが、ダイズ栽培で石膏を施用すると根系生育が発達し(鯨ら 2003)、子実収量が増

加したとの報告もある(有原ら 1999)。本試験では、石膏を施用して狭畦栽培を行なった作系4号の根系生育を慣行栽培と比較し、収量および子実の抗酸化活性に及ぼす石膏施用の影響について検討を加えた。

材料および方法

試験は2005年に金沢大学教育学部の実験圃場にて実施した。品種は作系4号を用い、播種は5月26日に行った。試

験区は標準区（条間60cm×株間10cm）および狭畦区（条間30cm×株間10cm）とし、播種前に各試験区に石膏を0kg/10a（以下同じ単位）、100kgおよび250kg施用したのち耕起した。各試験区の面積は10㎡（2m×5m）とし、反復は設けなかった。基肥としてBB056（N-P₂O₅-K₂O：10-25-16%）を20kg/10a施用した。草丈、主茎長、主茎節数およびSPAD値は各試験区の10個体について、7月26日に調査した。LAIはPlant Canopy Analyzer（LI-COR, Lai-2000）を用いて3箇所について8月10日に調査した。根系調査は開花期（8月16日）と収穫期（10月13日）に実施した。ダイズの地上部を地際で切断してから畦の長さ50cm、幅30cm、深さ30cm内の土壌を掘り出し、葉身、茎・葉柄、直根と側根および根粒に分別し、75℃で24時間乾燥させた後乾物重を測定した。根系調査は各試験区内の2ヶ所で行った。収穫期（10月13日）に各試験区の1㎡内の株を採取し、単位面積あたりの株数を求め、そのうち10株について総節数/株、さや数/株、1さや粒数、100粒重を調

査し10aあたりの収量を求めた。子実の抗酸化活性は浜松フォトリクス社（e-8801）のフォトンカウンティング装置を用いた微弱発光分析法（吉城ら 1998）により評価した。抗酸化活性の測定は1試験区につき3反復とした。

結果および考察

開花期（7月26日）における草丈、主茎長、主茎節数、SPAD値およびLAIを第1表に示した。狭畦栽培を行なった試験区では、石膏100kg施用区および石膏無施用区の草丈、主茎長およびLAIの値が標準栽培区より有意に大きくなった。標準栽培試験区では、石膏を100kgおよび250kg施用した試験区の草丈および主茎長が石膏を施用しなかった試験区より高くなる傾向が認められた。また狭畦栽培区、標準栽培区ともに石膏を100kgおよび250kg施用した試験区のSPAD値が石膏無施用区に比べて高くなる傾向が見られた。開花期（8月16日）の根系乾重を第2表に示した。直根乾重および側根乾重は、狭畦栽培区の値が標準栽培区

第1表 開花期における作系4号の生育。

処理区	石膏施用量 (kg/10a)	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (/株)	SPAD値	LAI [*]
標準	250	67.0±2.3 cd	47.7±2.3 bc	8.7±0.6	39.4±1.2 ab	3.5±0.2 bc
	100	72.8±2.9 bc	47.5±2.4 bc	6.9±0.6	38.9±1.1 ab	3.3±0.2 bc
	0	60.6±1.6 d	39.0±1.8 c	7.2±0.6	37.1±1.4 b	3.6±0.1 bc
狭畦	250	69.4±1.3 cd	56.5±2.0 ab	7.8±0.4	39.9±0.8 ab	3.9±0.4 ab
	100	80.1±2.0 ab	58.8±2.7 ab	7.5±0.6	42.5±0.9 a	5.5±0.1 a
	0	84.0±2.1 a	61.3±1.6 a	7.9±0.8	36.3±0.8 b	5.0±0.2 ab
LSD (p=0.05)		6.2	6.4	n.s.	3.1	0.8

平均値±標準誤差 (n=10, * n=3).

異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり。

調査日：7月26日。

第2表 開花期における作系4号の根乾重。

処理区	石膏施用量 (kg/10a)	直根乾重 (g)	側根乾重 (g)	総根乾重 (g)	根粒乾重 (g)
標準	250	9.3±0.3 a	6.0±0.6 a	15.4±0.8 ab	12.4±0.8 a
	100	9.6±0.3 a	6.6±0.5 a	16.2±0.7 a	6.7±0.5 b
	0	8.4±0.7 a	6.4±1.2 a	14.8±1.9 ab	8.8±0.6 ab
狭畦	250	3.7±0.1 b	2.1±0.0 b	5.8±0.2 bc	5.9±0.3 b
	100	2.8±0.6 b	2.0±0.5 b	4.8±1.1 bc	4.6±0.6 bc
	0	4.1±0.4 b	3.4±0.9 ab	8.0±1.4 b	4.6±0.5 bc
LSD (p=0.05)		2.2	3.5	5.6	2.8

平均値±標準誤差 (n=2), 値は単位容積内の根乾重。

異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり。

調査日：8月16日。

第3表 収穫期における作系4号の根乾重.

処理区	石膏施用量 (kg/10a)	直根乾重 (g)	側根乾重 (g)	総根乾重 (g)
標準	250	11.1±0.9	4.0±0.2	15.0±1.1
	100	7.5±0.1	2.5±0.3	10.0±0.2
	0	7.9±1.0	2.7±0.6	10.5±1.6
狭畦	250	10.4±0.5	2.2±0.3	12.6±0.9
	100	8.1±2.6	2.0±0.7	10.2±3.3
	0	6.1±0.9	2.3±0.7	8.4±1.6
LSD (p=0.05)		n.s.	n.s.	n.s.

平均値±標準誤差 (n=2), 値は単位容積内の根乾重.

調査日: 10月13日.

第4表 収量および収量構成要素.

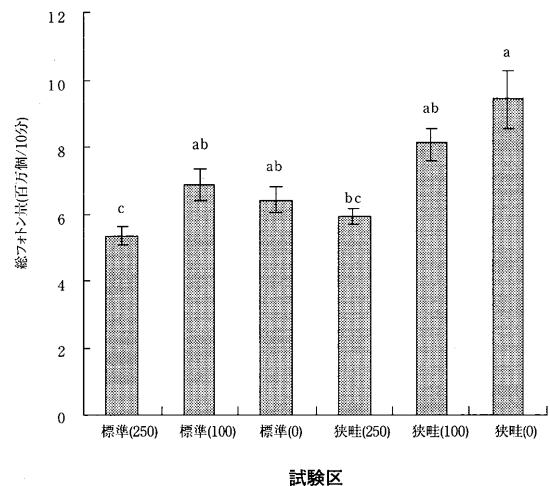
処理区	石膏施用量 (kg/10a)	株数/m ² * (本)	総節数/株	さや数/節 (個)	粒数/1さや (個)	100粒重 (g)	収量/10a (kg)
標準	250	13.0	29.2±2.5 a	2.6±0.2 ab	1.4±0.1 ab	28.2±0.7	385.2
	100	10.0	33.2±4.7 a	3.0±0.1 a	1.5±0.0 a	28.8±0.5	415.3
	0	14.0	25.9±0.9 ab	3.0±0.2 ab	1.1±0.0 c	29.5±0.7	338.9
狭畦	250	23.0	22.3±1.2 ab	2.6±0.1 ab	1.3±0.1 abc	30.2±1.5	510.1
	100	29.0	19.1±0.6 b	2.7±0.2 ab	1.2±0.1 bc	30.7±0.5	550.7
	0	22.0	24.8±1.2 ab	2.2±0.2 b	1.3±0.0 ab	30.8±1.0	491.1
LSD (p=0.05)			6.9	0.5	0.2	n.s.	—

平均値±標準誤差 (n=10. *n=2).

異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり.

調査日: 10月13日.

に比べて小さくなる傾向が認められたが, 石膏施用の影響は認められなかった. 標準栽培区で石膏を250kg施用した試験区の根乾重は他の試験区より有意に大きくなった. 収穫期(10月13日)の根系乾重を第3表に示した. 直根乾重は石膏の施用により増加する傾向が認められた. 特に石膏を250kg施用した狭畦栽培では, 開花期(8月16日)では直根乾重が標準栽培区より有意に低かったが, 収穫期では石膏を250kg施用した標準栽培とほぼ同じ直根乾重を示した. 収量および収量構成要素を第4表に示した. 狭畦栽培区の収量は, 単位面積あたりの株数の増加により, 標準栽培区より多くなる傾向が認められた. また標準栽培区で石膏を100kgおよび250kg施用した試験区の1莢あたりの粒数は, 石膏無施用区より有意に多かった. 子実の抗酸化活性を第1図に示した. 狭畦栽培を行ったダイズの抗酸化活性が高くなる傾向が認められた. また標準栽培, 狭畦栽培とも, 石膏250kg施用区の抗酸化活性が石膏無施用と比較して有意に低くなる傾向が認められた.



第1図 子実の抗酸化活性能.

異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり. 括弧内の数字は石膏施用量(kg/10a).

狭畦栽培で石膏を施用した作系4号の根系生育は、開花期で標準栽培より劣るものの収穫期になると標準栽培区と差がなくなるまで回復した。狭畦栽培では石膏施用の効果が顕著に表れるものと考えられた。狭畦栽培により収量が増加する傾向が認められ、これは単位面積あたりの株数の増加が大きく影響していた。作系4号は、草型は小型であるが、狭畦栽培ではこの特性が効果的に機能していると考えられた。作系4号の抗酸化活性では石膏250kg施用区で無施用区より有意に低い値を示した。エンレイを用いた試験では石膏の施用で抗酸化活性が高くなった(荻原ら2004)ことを考慮すると、石膏の施用がダイズ子実の抗酸化活性に及ぼす影響については、品種や栽植密度の違いも含めて今後更に検討する必要がある。

謝 辞

Plant Canopy Analyzerの使用に便宜をはかって頂いた石川県立大学の中川博視氏並びに子実の抗酸化活性の測定に際しご指導頂いた信州大学農学部の井上直人氏に感謝致します。

引用文献

- 有原丈二ら 1999. 日作紀68(別2): 40-41.
鯨 幸夫ら 2003. 北陸作報38: 61-63.
荻原達彦ら 2004. 日作紀73(別2): 146-147.
荻原達彦ら 2006. 北陸作報41: 103-106.
吉城由美子ら 1998. FOOD Style 21. 2(6). 特集大豆のパワー: 36-40.

(2006年11月13日受付, 2007年3月6日受理)