

転換畑大豆栽培における石灰施用効果

藤澤春樹・米村由美子*

(青森県産業技術センター農林総合研究所・*前青森県産業技術センター農林総合研究所)

Effect of lime fertilizer on soybean growth in upland field converted from paddy field

Haruki FUJISAWA and Yumiko YONEMURA*

(Agriculture Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center・

*Former place of work:

Agriculture Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

1 はじめに

青森県内の水田土壌は低pH化が進み、石灰飽和度の改良基準を下回る圃場が6割程度を占めることから、水稻から大豆栽培に転換する場合には生育に与える影響が懸念される。今回、転換畑大豆栽培における石灰施用が生育・収量及び土壌環境に及ぼす影響を検討した。

2 試験方法

試験圃場は、青森県産業技術センター農林総合研究所内転換畑圃場で2014～2016年の3年間実施した。また、現地適応性の確認のため、2015年、2016年の2年間現地試験を実施した。

調査内容は生育及び収量調査、跡地土壌の化学性、養分吸収特性とした。また炭酸カルシウム混和別の可給態窒素として炭酸カルシウムを100kg/10a、200kg/10a、400kg/10a相当量を混和し、畑土壌条件30℃4週間培養した。

(1) 試験区の構成 (所内試験)

1) 試験区 (農林総合研究所内水田転換圃場:

細粒質表層灰色グライ低地土・粘質)

無施用区: 石灰無施用

150kg区: pH6.0(苦土石灰150kg/10a3年連用)

245kg区: pH6.2(苦土石灰245kg/10a3年連用)

322kg区: pH6.5(苦土石灰322kg/10a3年連用)

注)石灰施用量は目標pHを緩衝曲線から算出した3年平均の施用量。

2) 供試品種: おおすず

3) 面積・区制: 42m²、2区制

(2) 試験区の構成 (現地試験)

1) 試験区 (2015年平川市八幡崎、2016年平川市

日沼: 両圃場とも細粒質グライ化灰色低地土)

無施用区: 石灰無施用区

180kg区: pH6.0(苦土石灰180kg/10a施用)

360kg区: pH6.5(苦土石灰360kg/10a施用)

注1)石灰施用量は目標pHを緩衝曲線から算出。

2)180kg区は平川市日沼のみで実施。

2) 供試品種: おおすず

3) 面積・区制: 73m²、1区制

(3) 栽培様式

1) 播種: (所内) 2014年6月5日、2015年6月3日、 2016年6月7日

(現地) 2015年6月6日、2016年6月7日

2) 播種量: 7kg/10a(畦間70cm×株間15cm、2粒)

3) 施肥量: 窒素3kg/10a、りん酸9kg/10a、カリ
6kg/10a、全量基肥(平川市日沼は半量施肥)

3 試験結果及び考察

(1) 跡地土壌への影響

土壌pHは無施用区が改良基準のpH5.5を下回って推移した。150kg区ではpH5.5をやや下回って推移したが、3年連作後はpH5.8まで高まった。245kg区、322kg区ではpH5.5前後の推移を示し、3年連作後はそれぞれpH5.8、pH6.1に高まった(図1)。石灰飽和度は、無施用区が作付け前の38%から3年連作後では33%に低下した。150kg区では3年連作後で作付け前と同等の38%、245kg区では42%、322kg区では46%と改良基準値を達するまで上昇した(図2)。土壌pH、石灰飽和度ともに改良基準値に達した245kg区、322kg区は2年目までの変化は小さく、明確な上昇には3年を要した。

(2) 乾物重及び養分吸収への影響

乾物増加量は開花期までに処理間の差が認められなかったが、開花期から子実肥大期までは石灰施用量増加に従って高まり、改良基準(石灰飽和度40%)に達する245kg区、322kg区では開花期以降の生育向上が認められた。(図3)。窒素及び石灰吸収量と開花期の根粒菌数も同様に石灰施用の増加量に従って高まる傾向にあることから、石灰施用による養分供給及び根粒菌増加の効果によって生育が向上していることが示唆された(図4、5)。

(3) 全重及び収量の推移

2014年の全重及び収量は処理間の差が認められず、石灰施用の効果は小さかった。2015年、2016年は無施用に比べて150kg区では全重及び収量ともに大きな差が認められなかったが、245kg区では全重において増加傾向を示し、322kg区では2015年が全重8%、収量6%、2016年では全重5%、収量12%増加し、石灰施用による全重及び収量向上の効果が認められた(表1)。石灰施用による全重及び収量への効果は徐々に現れる傾向にあるため、連用が効果的と考えられた。なお、収量向上は株あたり莢数の増加が主な要因と考えられた(表2)。

(4) 現地試験

2016年平川市日沼では360kg区が土壌pH、石灰飽和度が上昇し、全重において増加傾向にあった。乾物重の増加推移が所内試験同様の傾向にあることから継続栽培によって収量が高まることが期待された

(表3、乾物重データ省略)。一方、2015年平川市八幡崎では360kg区が無施用区の全重及び収量を下回った。炭酸カルシウム混和量別の可給態窒素は混和量が多いほど高まる傾向にあり、また平川市八幡崎では開花期の無機態窒素は360kg区が無施用区を上回った(図6、表3)。これらから平川市八幡崎では、可給態窒素が高いことに加えて石灰施用によるアルカリ効果から窒素過剰を招き、生育を抑制させたと考えられた。以上から石灰施用の注意点として、可給態窒素が高い圃場条件での多量の石灰施用は生育を抑制する可能性があるため、計画的な石灰

施用を心がけることが挙げられる。

4 まとめ

転換畑大豆栽培において改良基準に達する石灰施用は、窒素及び石灰吸収量や根粒菌の増加から開花期以降の生育が向上して収量を高めた。石灰は施用量が増すに従い、アルカリ効果から土壌中の無機態窒素を高めるため、可給態窒素が高い圃場では窒素過剰による生育抑制に注意する必要がある。

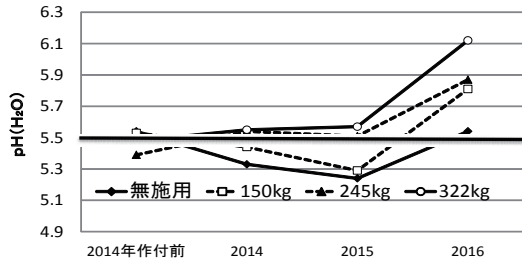


図1 土壌pHの推移

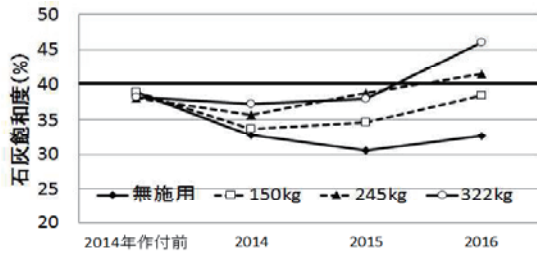


図2 石灰飽和度の推移

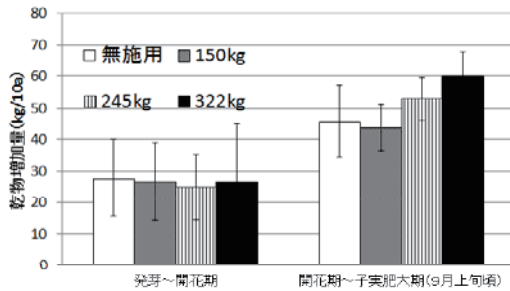


図3 時期別乾物重増加量 (2014～16年平均)

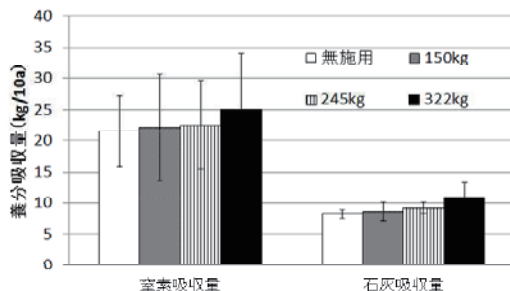


図4 子実肥大期の養分吸収量 (2014～16年平均)

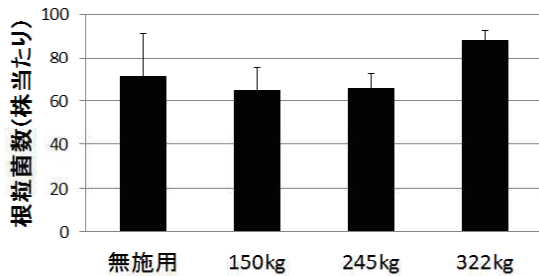


図5 開花期の根粒菌数 (2014～16年平均)

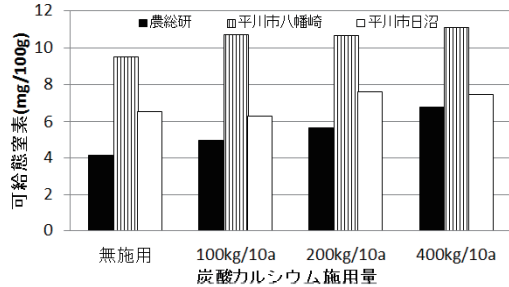


図6 炭カル混和量別の可給態窒素 (畑4週培養)

表1 全重及び収量の推移 (2014～16年)

年次	区名	全重 (kg/10a)	対無施用 指数	収量 (kg/10a)	対無施用 指数
2014	無施用	699	(100)	404	(100)
	150kg	679	97	395	98
	245kg	711	102	420	104
	322kg	696	100	396	98
2015	無施用	720	(100)	385	(100)
	150kg	721	100	373	97
	245kg	747	104	393	102
	322kg	777	108	409	106
2016	無施用	605	(100)	294	(100)
	150kg	596	99	296	101
	245kg	625	103	296	101
	322kg	636	105	329	112

表2 成熟期 (10月中旬) の生育調査 (2014～16年平均)

区名	主茎長 (cm)	最下着莢 高 (cm)	莢数 (株当たり)	百粒重 (g)
無施用	72.0	15.9	29.8	38.8
150kg	72.5	15.2	29.2	38.7
245kg	72.4	16.2	28.1	39.0
322kg	73.4	14.4	30.7	39.1

表3 現地圃場における石灰施用結果 (2014～16年)

年次	現地試験地	区名	全重 kg/10a	対 無施用 指数	収量 kg/10a	対 無施用 指数	開花期 無機態N mg/100g	跡地土壌 pH	石灰飽和 度 (%)
平27	平川市八幡崎	無施用	692	(100)	411	(100)	7.7	5.3	28.6
		可給態窒素9.5mg/100g 360kg	671	90	370	90	13.4	5.6	44.4
平28	平川市日沼	無施用	607	(100)	326	(100)	2.5	5.7	43.0
		可給態窒素6.6mg/100g 180kg	597	98	322	99	3.8	6.0	45.6
		360kg	622	102	329	101	3.7	6.1	60.0

注) 平成27年平川市八幡崎は転換1年目、平成28年平川市日沼は転換2年目