

北東北地方の荒廃草地土壌へのカキ貝殻粉末の施用がオーチャードグラスの生育に与える影響

菅野 勉・梨木 守・東山由美・目黒良平*

(東北農業研究センター、*前 東北農業研究センター)

Effects of oyster shell powder application to deteriorated pasture soil on growth of orchardgrass in the north Tohoku region

Tsutomu KANNO, Mamoru NASHIKI, Yumi HIGASHIYAMA and Ryohei MEGURO

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region)

1 はじめに

東北地方では、現在、宮城、岩手を中心として、年間約 69,000 トンの養殖カキの水揚げがあるが、そのカキ貝殻廃棄物の処理が大きな問題となっている。カキ貝殻廃棄物を粉末にし、土壌改良資材として利用しようとする試みは、横田 (1981) により広島土壌及びカキ貝殻を材料として行われ、その可能性が示された。しかしながら、東北においては未だその検討がなされていない。一方、東北地方においては、近年、老朽化した草地の土壌が酸性化し、牧草の生育障害が起こるなど問題が顕著となってきている。そこで、本研究では荒廃草地土壌へのカキ貝殻粉末の施用がオーチャードグラスの生育に与える影響を、炭酸カルシウムと比較した。ところで、広大な草地面積を有する公共牧場では草地に大量の土壌改良資材を投入することは経済的に困難な場合が多い。このため、本研究では一定の肥料費の範囲内で土壌改良を行うという観点から、化成肥料とカキ貝殻粉末及び炭酸カルシウムとの組み合わせ効果について検討した。

2 試験方法

供試土壌は、北東北地方の公共草地 (放牧地) から採取された荒廃草地土壌である。その化学性は pH (H₂O) が 4.6、全窒素 0.84%、全リン 467 mgP₂O₅/乾土 100g、トルオーグリン酸 10.5 mgP₂O₅/乾土 100g、交換性陽イオン含有量は Ca、Mg、K がそれぞれ 1.03、0.81、0.37 me/乾土 100g であった。

試験1: カキ貝殻粉末の化学性、並びに土壌改良効果の検討

本試験では岩手県宮古産のカキ貝殻粉末を供試した。全炭素、全窒素の含有率は CN コーダーにより、リン、カリ、カルシウム、マグネシウムの含有率は湿式灰化後、リンはアスコルビン酸還元法、カリは炎光法、カルシウム、マグネシウムは原子吸光法により求めた。また、炭酸カルシウム (以下炭カル、CaO、33% ; MgO、2% を含む) 及びカキ貝殻粉末を供試土壌 10g (風乾土) に 25、50、75、100、150、200mg (それぞれ ha 当たり施用量 2.5、5.0、7.5、10、15、20t に相当) を混和し、通気法により pH (H₂O) を測定した。

試験2: 化成肥料、炭カル、カキ貝殻粉末の施用がオーチャードグラスの生育に与える影響

化成肥料 (N-P₂O₅-K₂O-MgO の各成分 20、10、10、5% を含む)、炭カル、カキ貝殻粉末を組み合わせる 8 つの施肥処理区を設けた。T1 区 (処理 1 区、以下各処理区に略号を用いる) は、対照区とし、無処理とした。T2 区は化成肥料のみを 600kg/ha 施用する区とし、T3~T8 区では全資材購入費が T2 区と同じになるように各資材を配分することとした。開き取り調査により、化成肥料、炭カル、カキ貝殻粉末の kg 当たり単価をそれぞれ 69 円、24 円、30 円とし、T2 区の肥料購入費 (41,400 円) の 25% を単位として炭カルあるいはカキ貝殻粉末を施用する組み合わせを設定した (表 1)。栽培にあたっては、500ml 容のポットに未風乾新鮮土 417g (風乾土換算 300g) を充填し、各処理区 4 反復とした。発芽後 10 日間が経過したオーチャードグラスの幼苗を各ポット 5 個体移植し、昼温 20℃ (照度 2 万 lux : 12 時間)、夜温 15℃ (12 時間) のグロースチャンパー内で 60 日間育成後、葉数・茎数を計数するとともに、地上部及び地下部の乾物重を求めた。同時に、供試土壌 50g (風乾土) に化成肥料、炭カル、カキ貝殻粉末を T1~T8 と同様の施用量で混和し (3 反復)、植物体を生育させないで 21 日間培養後の pH (H₂O) を測定した。

3 試験結果及び考察

試験1: 供試したカキ貝殻粉末の化学成分を表 2 に、図 1 には炭カル、カキ貝殻粉末の施用量と土壌 pH との関係を示した。ha 当たり施用量が 2.5t では、炭カル及びカキ貝殻粉末の施用 1t/ha で土壌 pH をそれぞれ 0.28 及び 0.24 上昇させる効果を有していた。

試験2: 21 日間培養後の土壌 pH は T5 区で高い傾向が認められた。オーチャードグラスの茎数は、T2~8 区の処理区間に有意な差が認められなかった (表 3)。葉数は T7 区が T2 区を有意に上回った。地上部及び地下部の乾物重は、T2~8 区の処理区間に有意な差が認められなかった。しかしながら、T4 区及び T5 区の地上部/地下部比は T2 区に比較して有意に低くなり、炭カルあるいはカキ貝殻粉末の施用が地下部の生長を促進させる傾向が示された。

一般に、牧草の生育量は、窒素、リン等の施肥量に比例するが、本研究では、低水準の化成肥料の施用量でもオーチャードグラスの生育は低下しなかった。これは、供試土壌の

pH及びカルシウム含有量が低く、炭カル及びカキ貝殻粉末の土壤改良効果が肥料の低減効果を上回ったこと、並びに供試土壤をポットに充填することにより土壤の乾土効果が現れたこと等が要因であると考えられる。ただし、これらの結果はポット試験で得られたものであり、圃場での検証が必要である。また、本試験ではカキ貝殻粉末の価格を30円/kgと見積もったが、カキ貝殻粉末は現在流通していないため、その価格には運送料が加味されていない。公共草地等においてカキ貝殻粉末が利用されるためには、粉碎処理・運送コストの低減が必要と考えられる。

4 まとめ

東北地方において産出されるカキ貝殻の土壤改良資材としての評価を行うとともに、荒廃草地土壤へのカキ貝殻粉末の施用がオーチャードグラスの生育に与える影響をポット試験により炭カルの場合と比較した。供試カキ貝殻粉末は炭カルとほぼ同様のpH矯正効果があること、炭カル、カキ貝殻粉

末の施用により牧草地下部の生長が促進されることなどが示された。

謝辞

本論文の御校閲を頂いた東北農業研究センター畜産草地部長 名久井忠 博士、同部首席研究官 高橋繁男 博士、同センター土壤環境制御研究室 田村有希博 室長、研究の遂行に当たり御助言を頂いた同センター畜産草地部 出口新 研究員、米丸淳一 研究員に感謝いたします。

引用文献

- 1) 横田弘司 1981. カキ殻の利用に関する土壤肥料的な研究 広島農短大報 6:549-639.
- 2) 土壤環境分析法編集委員会編 1997. 土壤環境分析法 博友社 東京 p 1-427.

表1. 各処理区における化成肥料、炭酸カルシウム、カキ貝殻粉末の組み合わせ

処理区	本文中略号	購入費用配分割合(%)			施用量 (kg/ha)				
		化成	炭カル	カキ貝殻	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
処理1	T 1	0	0	0	0	0	0	0	0
処理2	T 2	100	0	0	120	60	60	0	0
処理3	T 3	75	25	0	90	45	45	142	5
処理4	T 4	50	50	0	60	30	30	284	9
処理5	T 5	0	100	0	0	0	0	567	19
処理6	T 6	75	0	25	90	45	45	171	1
処理7	T 7	50	0	50	60	30	30	343	1
処理8	T 8	0	0	100	0	0	0	686	2

表2. 供試カキ貝殻粉末の化学成分

測定項目	単位	測定値
全炭素	(%)	11.33
全窒素	(%)	0.07
全リン	(mg P ₂ O ₅ /100g)	111
カルシウム	(CaO %)	45.9
マグネシウム	(mg MgO /100g)	195
カリウム	(mg K ₂ O /100g)	22.6

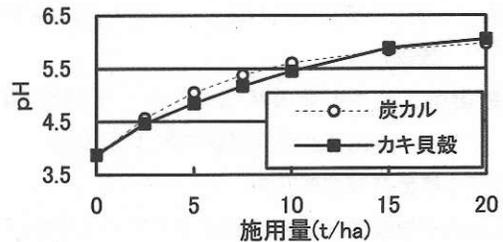


図1. 苦土炭カル、カキ貝殻粉末の施用量と土壤pHとの関係

表3. 各処理区における土壤pH、及びオーチャードグラスの生育

処理区	培養後土壤 pH(H ₂ O)	莖数 (本/ポット)	葉数 (本/ポット)	乾物重 (g/ポット)		地上部/地下部比
				地上部	地下部	
T 1	3.87 b	2.7 b	12.5 c	0.55 b	0.25 b	2.3 ab
T 2	4.02 ab	3.8 a	16.9 bc	0.94 a	0.39 ab	2.6 a
T 3	3.81 b	4.3 a	20.3 ab	1.09 a	0.52 a	2.2 ab
T 4	3.98 ab	4.5 a	20.8 ab	1.10 a	0.62 a	1.8 b
T 5	4.33 a	4.3 a	19.5 ab	0.87 ab	0.52 ab	1.7 b
T 6	3.84 b	4.1 a	18.9 ab	0.97 a	0.46 ab	2.1 ab
T 7	3.92 b	4.9 a	23.3 a	1.08 a	0.54 a	2.0 ab
T 8	4.17 ab	4.7 a	21.3 ab	0.91 ab	0.45 ab	2.1 ab

注: 同じアルファベットの付いているデータ間には5%水準で有意な差がない。