

令和6年度 福岡県リサイクル総合研究事業化センター
研究会成果発表会

「大豆の増収を目指した剪定枝・草チップを 原料とする堆肥の調製・施用サービス事業化研究会」 実施報告

【研究代表者】 株式会社 林田産業

【共同研究者】 九州産業大学

【アドバイザー】 合同会社アソウファーム

福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター

本日の内容

1. 会社概要

2. 研究会の目的と課題

3. 課題① 剪定枝・草チップの利活用

4. 課題② 大豆収量向上 労働力不足解消

5. 課題③ 木くず心材部のバイオ炭予備調査

6. 本研究会の成果と課題

7. 今後について

会社概要

経営理念

私たちは「地球の掃除人」

会社名	株式会社 林田産業
所在地	福岡県福津市中央5-12-1
代表取締役	林田 賀津利
設立	昭和50年6月
資本金	2,000万円
従業員数	50名
事業所	グリーンリサイクルセンター (福津市舍利蔵274)



事業内容	一般廃棄物収集運搬 産業廃棄物収集運搬 浄化槽清掃・維持管理 公共下水道処理施設維持管理 イオンモール福津ゴミ庫維持管理 廃棄物中間処分 -木くず、草、竹(一般・産業廃棄物) -生ごみ(一般廃棄物)
------	--

<https://sojinin.co.jp/>

研究会の目的と課題

【課題①】

剪定や草刈で発生した草木は多くの自治体では焼却処理されており、一部剪定枝・草チップ堆肥として農地還元されているものの、十分な利活用が出来ていない。

搬入量
1,300t/月



出荷量: 500t/月
在庫量: 500t/月

毎月、在庫として
500tが
未利用...

剪定枝・草チップの利活用

【課題②】

大豆の収量が令和元年には107kg/10aにとどまっており、大豆生産者には堆肥投入のための労力や装置がない。

【福岡県大豆収量】

平成14年 248kg/10a



令和元年 107kg/10a

小麦の収穫から大豆の播種まで1か月しかない

大豆の収穫から小麦の播種まで半月もない

堆肥撒布したいが忙しくて
散布できない...

大豆収量向上 労働力不足解消

【課題③】

木くずの心材部は製紙用チップとして出荷しているが、ペーパーレス化に伴い需要が減少している。

木くず心材部 4%
100t/月



出荷量: 32t/月
在庫量: 68t/月

毎月、在庫として
68tが未利用...

木くず心材部の
バイオ炭予備調査

課題① 剪定枝・草チップの利活用

剪定枝堆肥の理化学性成分

	水分	pH	EC	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	C/N
	%		ms/cm	DM%	DM%	DM%	DM%	DM%	
剪定枝堆肥	60.2	7.89	0.16	1.24	0.41	0.84	1.18	0.38	22.8
参考：牛糞堆肥	60.5	8.40	4.20	1.87	1.83	2.70	2.36	1.12	19.7
参考：乾燥鶏糞	24.6	8.40	12.20	3.78	7.55	3.90	16.79	1.85	7.5

注) pH:水素イオン濃度、EC:電気伝導度、CEC:陽イオン交換容量、T-N:窒素、P₂O₅:リン酸、K₂O:カリ、CaO:石灰、MgO:苦土



堆積状況



切返し状況



剪定枝・草チップ堆肥

課題② 大豆収量向上 労働力不足解消

試験日 : 2023年6月10日
試験場所: アソウファーム圃場
試験条件: 隣接する圃場に堆積した剪定枝堆肥をパワーショベルで自走式マニユアスプレッターに積載し、試験圃場に撒布した。



試験圃場全体写真



自走式マニアスプレッター比較

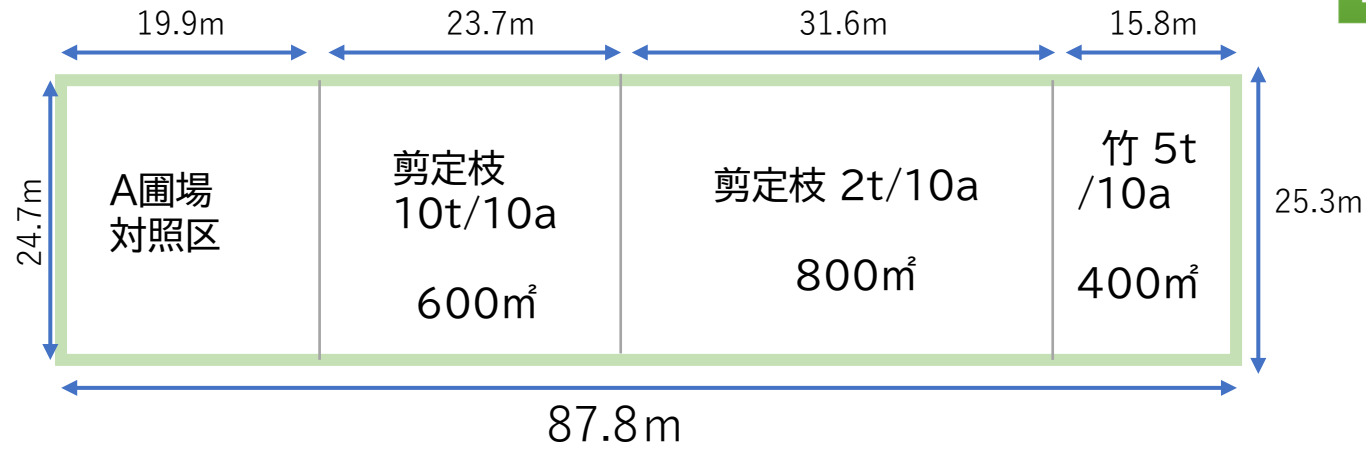
	令和4年度 撒布機	令和5年度 撒布機
型式	DAM-1855N	DAM-354SN
最大積載量(kg)	1800	3500
散布幅(m)	3~10	3~15
全長×全幅×全高	4160×1580×1930	5610×2145×2135

積載量アップにより、積込回数が減り作業効率が向上

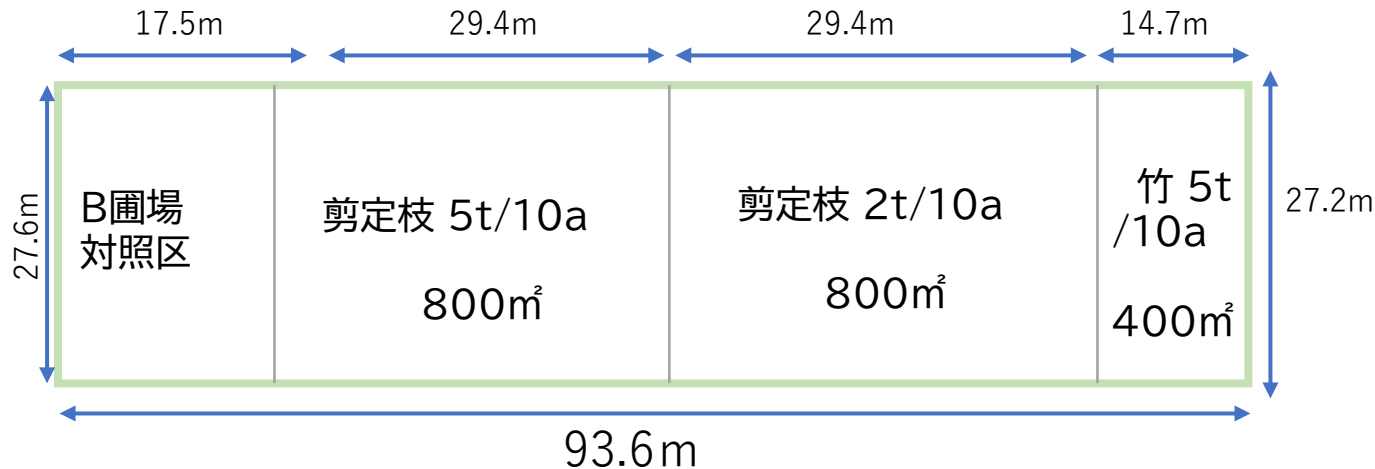
課題② 大豆収量向上 労働力不足解消

10a当りの撒布量を変化させた撒布を実施。

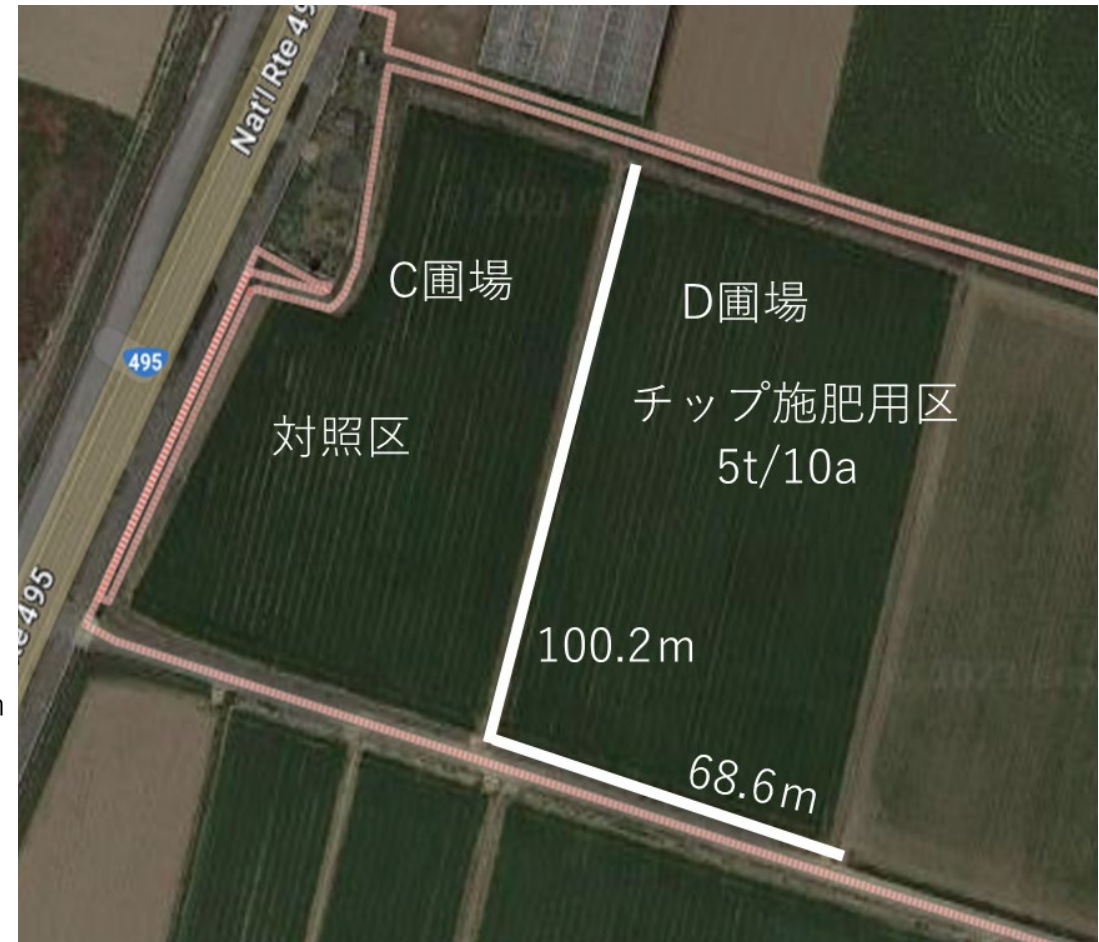
A圃場面積: 2,349m²



B圃場面積: 2,558m²



C圃場面積: 4,656m²
D圃場面積: 6,874m²



課題② 大豆収量向上 労働力不足解消

大豆の生育および収量調査

品種 ちくしB5号

堆肥施用日:6月10日

播種日 :7月23日

播種方法:株間21cm A圃場70cm幅 B、C、D圃場35cm幅(狭畦栽培)

開花日 :8月10日

収量調査日:11月8日 収穫日:11月20日

施 肥 鶏糞ペレット 200kg/10a

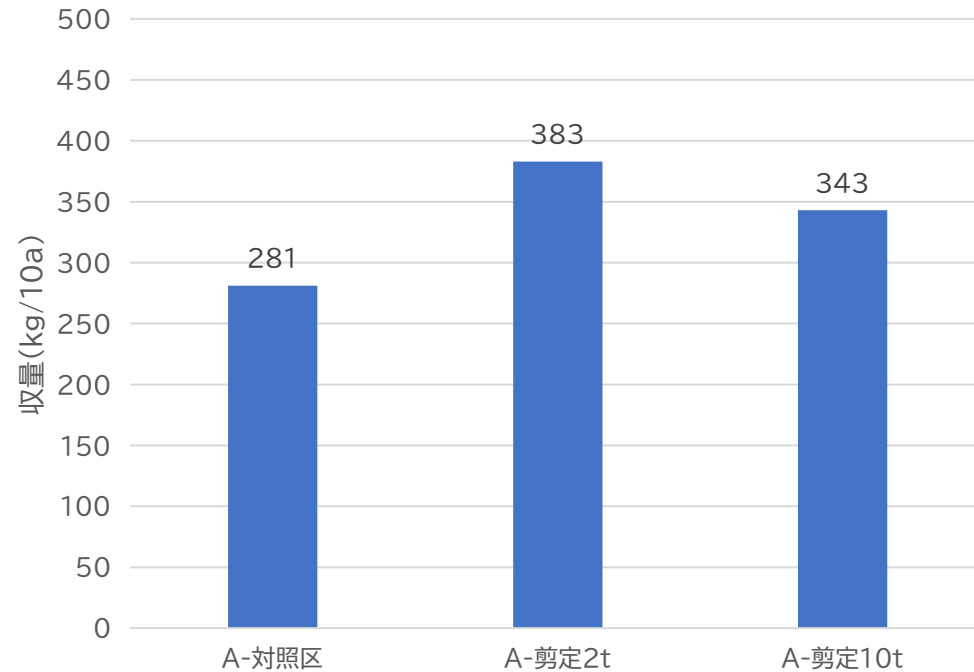
大豆の収量測定結果

表 大豆収量(kg/10a)の全データ

名称	年度	
	2022年	2023年
A-対照区	97	281
A-剪定2t	260	383
A-剪定10t	223	343
A-竹5t	190	386
B-対照区	176	417
B-剪定2t	211	419
B-剪定5t	166	380
B-竹5t	207	356
C-対照区①		374
C-対照区②		267
D-剪定5t①		285
D-剪定5t②		347

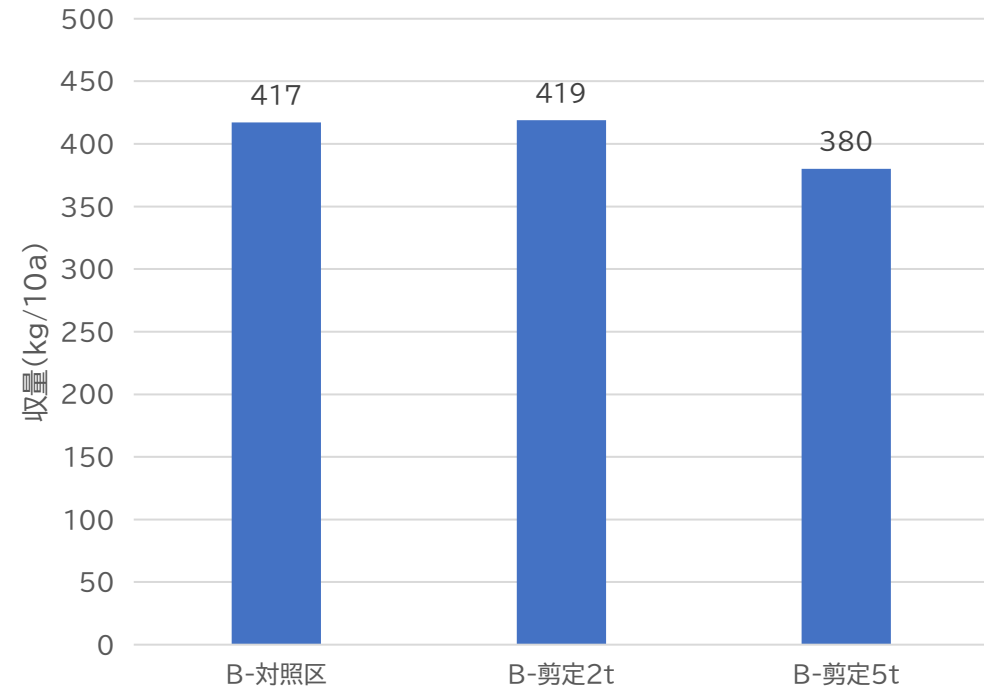
試験区AとBの比較

試験区A

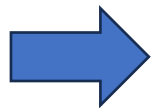


元々収量が少なく、土地の痩せている試験区Aで2t/10aの撒布で**大幅な収量増加**が見られた。

試験区B

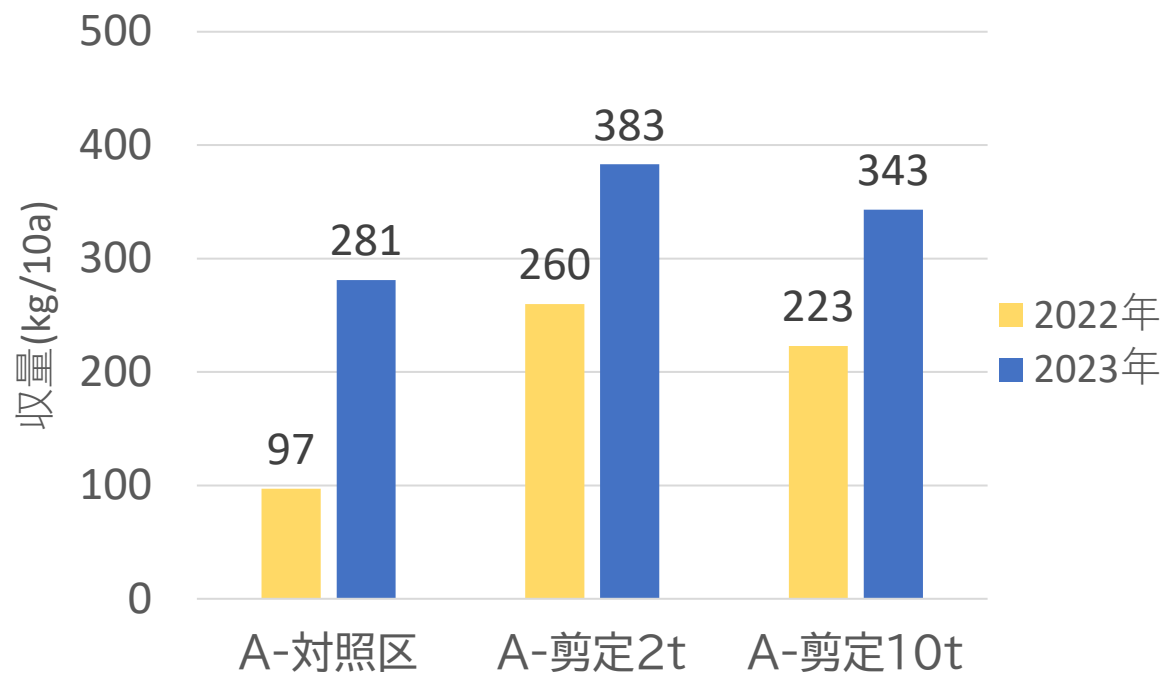


元々収量が多く、土地の肥えている試験区Bでは収量増は無かった。



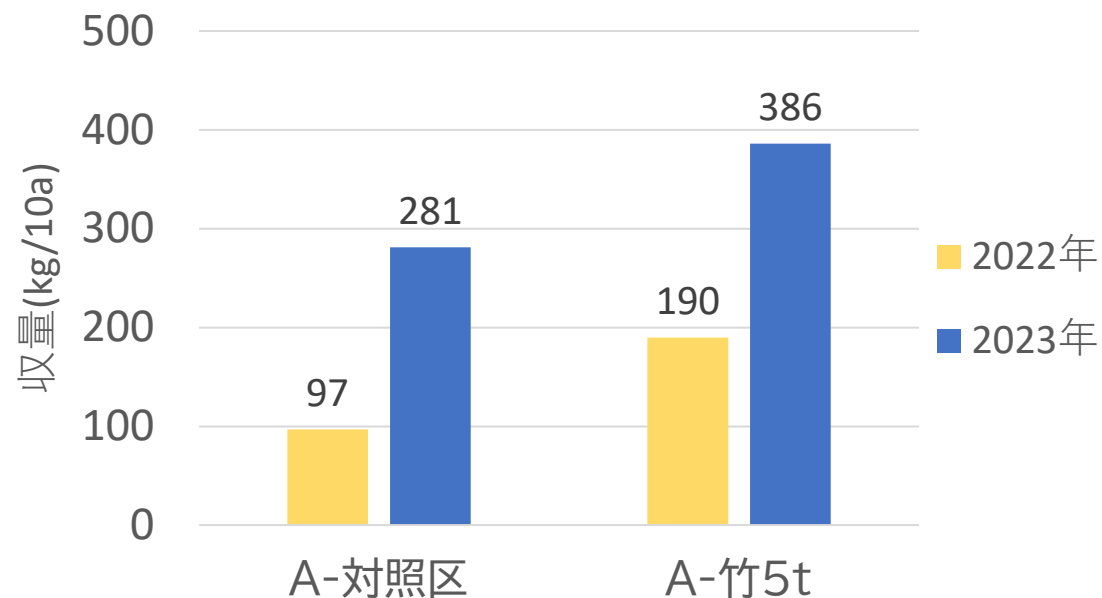
収量の少ない土地には剪定枝堆肥の撒布は有効

試験区Aでの2022年と2023年の比較



天候に恵まれなかった2022年は収量が大幅に少なかったが
2年連続で2t/10aの撒布が収量増となった。

竹堆肥の効果



竹堆肥は5t/10a撒布の実験しか実施していないが、剪定枝堆肥と同様の効果を示した。

課題② 大豆収量向上

～大豆跡地土壌の化学性～

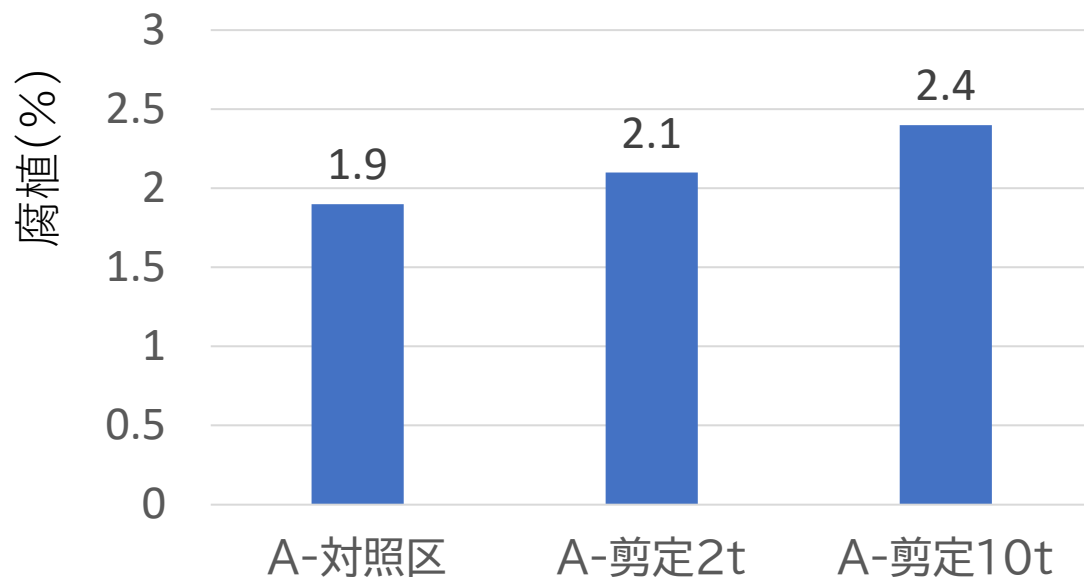
収穫後の土壌分析結果

	p H	EC	有効態 りん酸	CEC	交換性Ca	交換性Mg	交換性K	塩基飽和度	R5年度腐植		R4年度
									栽培前	跡地	跡地
		mS/cm	mg/100g	me/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	%	%	%	%
対照区A	5.98	0.14	28	11.6	241	39	44	99.1	2.1	1.9	1.7
対照区B	6.11	0.11	25	12.1	244	32	34	91.2	1.9	1.9	1.9
2 t 区 A	5.66	0.08	25	10.0	161	20	40	76.0	2.2	2.1	2.1
2 t 区 B	6.01	0.09	20	11.0	219	22	35	87.9	2.0	1.8	1.9
5 t 区 (B)	6.23	0.10	24	12.5	259	34	38	94.1	2.1	2.1	2.0
10 t 区 (A)	6.06	0.09	25	13.9	218	33	47	75.1	2.4	2.4	1.6
竹区A	5.87	0.08	24	11.5	172	35	46	77.1	2.0	2.1	2.0
竹区B	6.32	0.10	24	11.7	298	28	44	110.9	2.0	1.9	1.9
C圃場①	5.86	0.09	32	9.0	172	19	38	87.8	2.1	2.3	—
C圃場②	5.64	0.11	33	11.8	182	36	40	77.6		2.4	—
D圃場①	6.23	0.14	26	15.0	328	44	40	98.4	2.2	2.1	—
D圃場②	6.02	0.12	26	14.1	321	34	38	99.1		2.2	—
改良目標値	6.00	0.00	30	12.0				80.0	3.0		

注)pH:水素イオン濃度、EC:電気伝導度、CEC:陽イオン交換容量、Ca:カルシウム、Mg:マグネシウム、K: カリウム

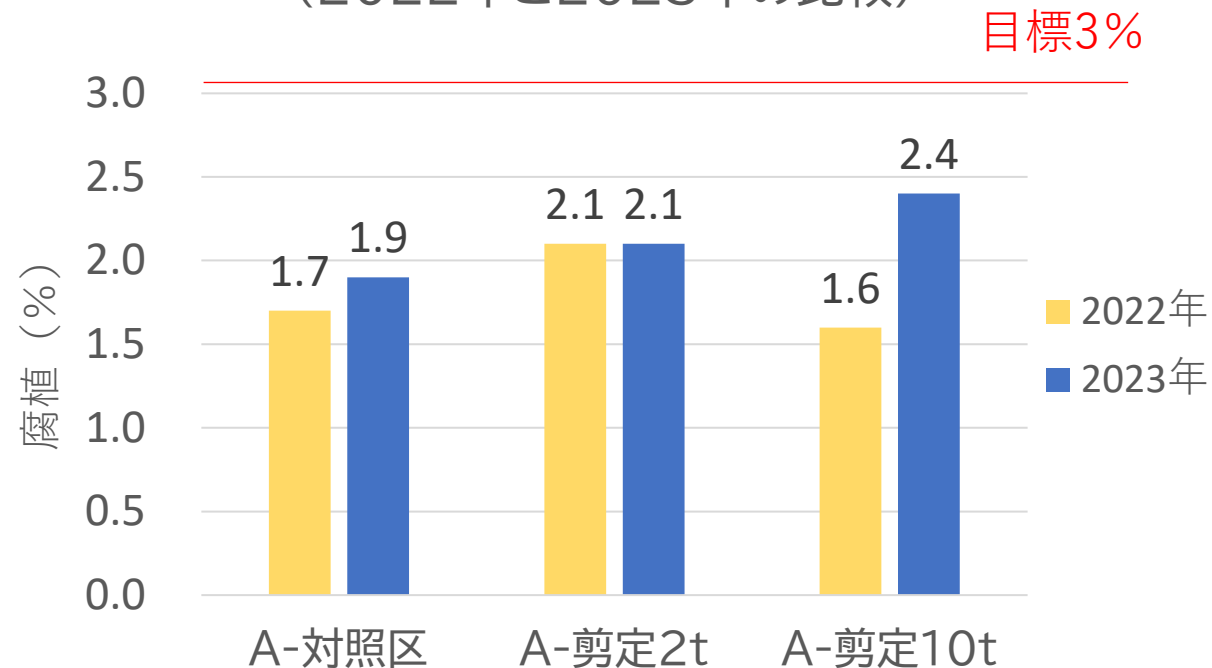
腐植の測定結果

試験区Aでの腐植の結果(2023年)



剪定枝堆肥を撒布することで確実に腐植を増やすことは可能。

試験区Aでの腐植の変化
(2022年と2023年の比較)



剪定枝堆肥撒布を2年程度続けたり撒布量を増やすことを行っても腐植を短期間で増やすことは出来ない。

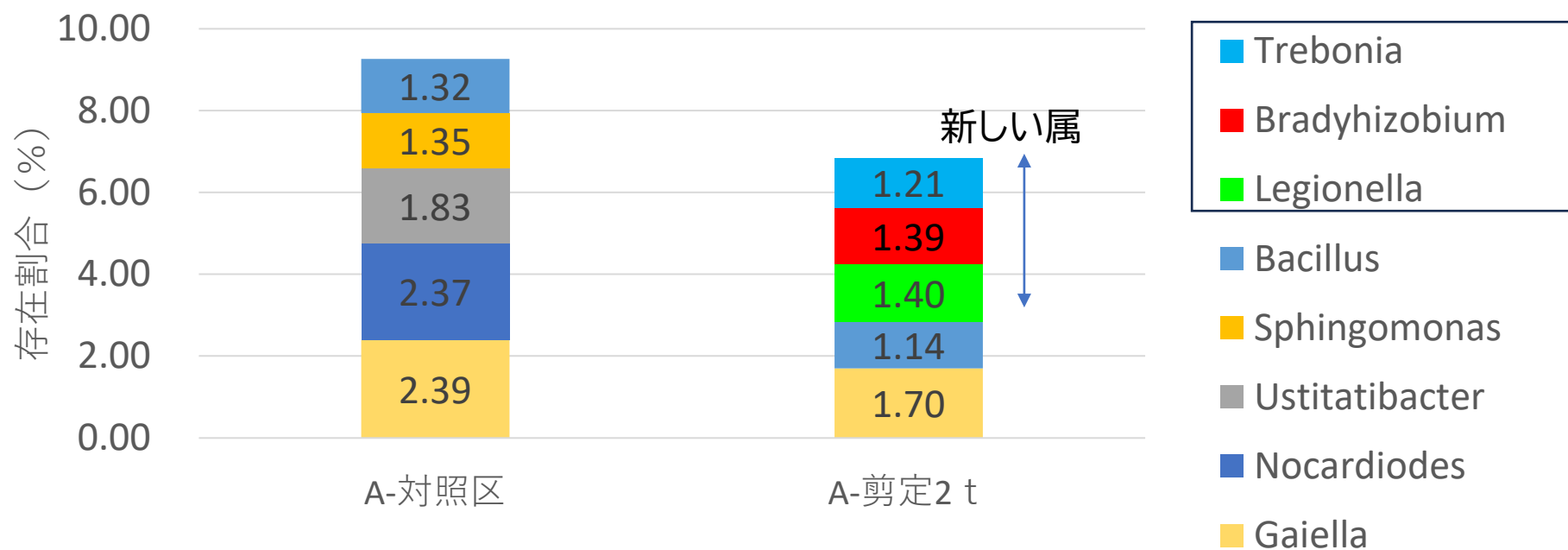
細菌叢の測定結果

方法:大豆栽培跡地土壌からDNA抽出→増幅→精製→次世代シーケンサで解析

対照区A	学名 (属)	存在割合 (%)	竹5 t 区 A	学名 (属)	存在割合 (%)	対照区B	学名 (属)	存在割合 (%)	竹5 t 区B	学名 (属)	存在割合 (%)
	<i>Gaiella</i>	2.39		<i>Usitatibacter</i>	2.38		<i>Nocardioides</i>	3.02		<i>Flavobacterium</i>	2.74
	<i>Nocardioides</i>	2.37		<i>Bacillus</i>	1.62		<i>Gaiella</i>	2.26		<i>Streptomyces</i>	1.52
	<i>Usitatibacter</i>	1.83		<i>Uliginosibacterium</i>	1.56		<i>Usitatibacter</i>	2.24		<i>Usitatibacter</i>	1.42
	<i>Sphingomonas</i>	1.35		<i>Gaiella</i>	1.39		<i>Flavobacterium</i>	1.91		<i>Gaiella</i>	1.39
	<i>Bacillus</i>	1.32		<i>Bradyrhizobium</i>	1.15		<i>Bacillus</i>	1.48		<i>Bacillus</i>	1.30
							<i>Tellurimicrobium</i>	1.09		<i>Bradyrhizobium</i>	1.09
							<i>Sphingomonas</i>	1.07			
剪定枝2 t 区 A	学名 (属)	存在割合 (%)	剪定枝10 t 区	学名 (属)	存在割合 (%)	剪定枝2 t 区B	学名 (属)	存在割合 (%)	剪定枝5 t 区	学名 (属)	存在割合 (%)
	<i>Gaiella</i>	1.70		<i>Usitatibacter</i>	2.29		<i>Flavobacterium</i>	4.53		<i>Usitatibacter</i>	2.61
	<i>Legionella</i>	1.40		<i>Gaiella</i>	1.32		<i>Gaiella</i>	2.49		<i>Flavobacterium</i>	2.26
	<i>Bradyrhizobium</i>	1.39		<i>Bacillus</i>	1.32		<i>Usitatibacter</i>	1.62		<i>Gaiella</i>	1.75
	<i>Trebonia</i>	1.21		<i>Flavobacterium</i>	1.19		<i>Nocardioides</i>	1.55		<i>Bacillus</i>	1.50
	<i>Bacillus</i>	1.14					<i>Bacillus</i>	1.54		<i>Nocardioides</i>	1.43
							<i>Sphingomonas</i>	1.17			

細菌叢の変化

試験区Aでの細菌叢の変化



剪定枝堆肥を2t撒布した場合には、**新しい細菌属**が大半を占め、**細菌叢の多様化**が図れそうなのがわかった。

課題② 大豆収量向上 ～各種土壌の腐植度の結果～

九州産業大学生命科学部生命科学科
佐野 洋一

以下の試料の腐植度の実験を行った

	試料名
大豆播種前土壌	A-①
	B-②
	C-③
	D-④
	ポット試験
大豆跡地土壌	A-①対照区A
	B-①対照区B
	C-①対照区
	C-②対照区
	A-②10t区
	A-③2t区
	A-④竹区A
	B-②5t区
	B-③2t区
	B-④竹区B
	D-①試験区
	D-②試験区

- 実験方法
 - ① 各種土壌を50℃で一昼夜乾燥
 - ② 1 mm×1 mmの篩にかけた
 - ③ 各種土壌を5 gと超純水50 mL入れ, 2時間振盪抽出をした
 - ④ ろ過を行い分析試料とした
- 使用した分析機器
 - ① 蛍光分析計
 - ② 全有機炭素濃度計
 - ③ マイクロスコープ(顕微鏡)

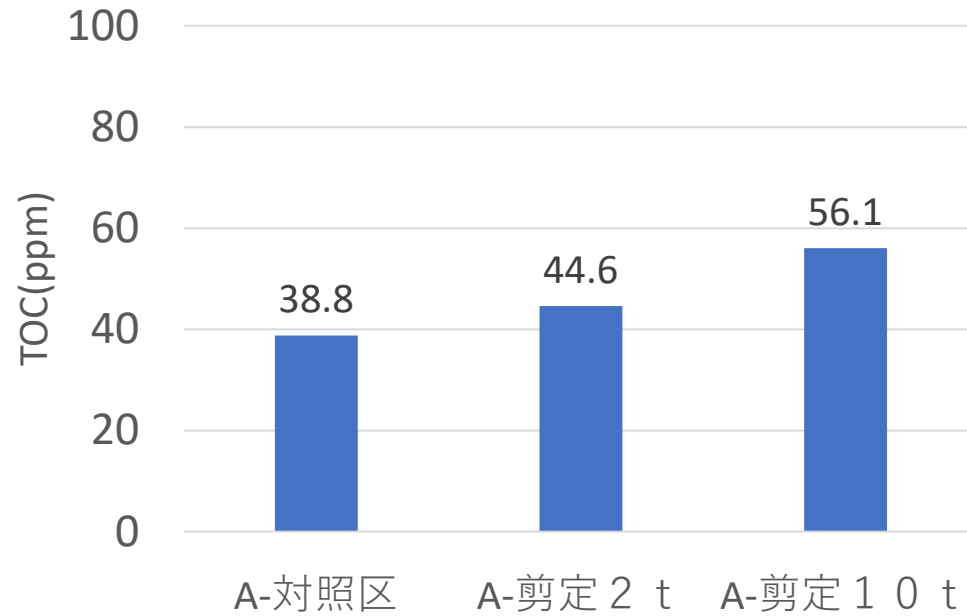
課題② 大豆収量向上 ～各種土壌の腐植度の結果～

各種土壌の分析結果

	試料名	TOC(ppm)	蛍光強度(Em)
大豆播種前土壌	A-①	41.84	1062
	B-②	53.73	1611
	C-③	43.08	1102
	D-④	49.63	1439
	ポット試験	44.98	1129
大豆跡地土壌	A-①対照区A	38.78	1158
	B-①対照区B	38.59	1370
	C-①対照区	38.45	1316
	C-②対照区	46.26	1386
大豆跡地土壌	A-②10t区	56.11	1649
	A-③2t区	44.61	1523
	A-④竹区A	54.47	1768
	B-②5t区	42.53	1500
	B-③2t区	39.73	1384
	B-④竹区B	46.11	1673
	D-①試験区	42.18	1237
	D-②試験区	49.96	1573

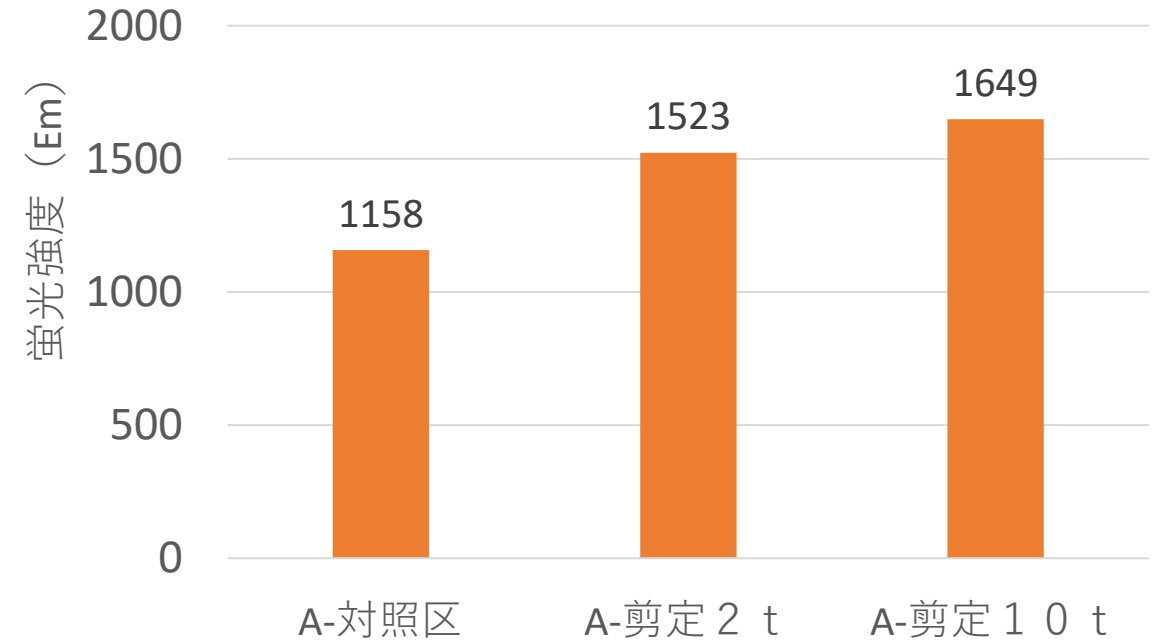
TOC

試験区AでのTOCの結果



蛍光強度

試験区Aでの蛍光強度の結果



試験区Aでは剪定枝堆肥の撒布によって
全有機炭素や蛍光強度が増加していることがわかった。

→腐食の測定結果を補強するデータとなった。

課題③ 木くず心材部のバイオ炭予備調査 ～大豆ポット試験～

開放系で栽培試験⇔閉鎖系で栽培試験

0.05m²の標準ポット使用

場所:福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター

時期:2022年7月～11月、2023年8月～11月

区分:対照区、剪定枝堆肥5t施用、竹堆肥2t施用

竹炭1t施用(2023年)、木炭1t施用(2023年)

調査項目:腐植含量、窒素含量、細菌叢

供試土壌:灰色低地土(大木町)

課題③ 木くず心材部のバイオ炭予備調査 ～大豆ポット試験～

結果

大豆ポット栽培前後における土壌中の炭素含量の増減

	2022年度		2023年度		腐植含量 目標値3%
	開始時	終了時	開始時	終了時	
対 照 区		2.15	1.92	1.97	3.40
剪定枝堆肥 5 t 区	2.16	2.60	2.12	2.21	3.80
竹 堆 肥 2 t 区		2.39	2.04	2.09	3.59
竹 炭 1 t 区	—	—	2.16	2.41	4.15
木 炭 1 t 区	—	—		2.43	4.19

注) 1. 対照区、剪定枝堆肥、竹堆肥は2年目の数値

2. 供試土壌は灰色低地土（大木町）

3. 試験規模0.05m²/ポット

・堆肥を入れても腐植は
すぐに増加しない
・速やかに腐植を増やすには
炭を投入

結果

大豆ポット栽培前後における土壌中の窒素含量の増減

	2022年度		2023年度	
	開始時	終了時	開始時	終了時
対 照 区		0.20	0.19	0.19
剪定枝堆肥 5 t 区	0.20	0.23	0.20	0.20
竹 堆 肥 2 t 区		0.22	0.20	0.19
竹 炭 1 t 区	—	—	0.21	0.20
木 炭 1 t 区	—	—		0.20

・堆肥を入れても炭を入れても大豆栽培前後の
窒素含量は変わらない

本研究の成果

剪定枝を2t/10a撒布することで
試験区Aのような収量の少ない土地では
十分な収量増効果が得られることがわかった。

項目	年度	増加量	内訳
収量(kg/10a)	2022年度	168%増	97kg→260kg
	2023年度	36%増	281kg→383kg
腐植量(%)	2022年度	23%増	1.7→2.1
	2023年度	10%増	1.9→2.1
全有機炭素量 (ppm)	2023年度	15%増	38.8→44.6
蛍光強度(Em)	2023年度	32%増	1158→1523

100kg増収で農家は
約1.7万円/10a増収と
なり、約1万円/10aの
撒布代を賄うことが
可能。

ご清聴ありがとうございました