

委託試験成績（令和5年度）

担当機関名	山口県農林総合技術センター
部・室名	農林業技術部 農業技術研究室、環境技術研究室
実施期間	令和5年度～7年度、新規
大課題名	Ⅲ 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立
課題名	マメ科緑肥作物を利用した小麦の減化学肥料栽培の確立
目的	<p>2021年に策定された「みどりの食料システム戦略」では、2050年までに有機農業の拡大とともに化学肥料の使用量3割減など、持続可能な作物生産が求められている。化学肥料の削減には、家畜糞堆肥とともに緑肥作物の利用が期待される。東北地方では小麦栽培において、マメ科緑肥等による化学肥料の削減効果の可能性が示されている。</p> <p>山口県では小麦栽培の多くが、水稻あるいは大豆との二毛作で行われているため夏作緑肥の導入は難しいが、一部では夏季休閑後に小麦が栽培されている。休閑中には雑草対策でロータリーによる耕起が行われており、管理の省力化が課題である。</p> <p>そこで、小麦収穫後にマメ科緑肥を導入することで、休閑中の雑草管理の省力化を図るとともに小麦の減化学肥料栽培を確立する。緑肥のすき込みはロータリーが一般的であるが、高速作業が可能なディスクティラーについても検討し、すき込み方法の違いが小麦の生育、収量に及ぼす影響も明らかにする。</p>
担当者名	<p>農業技術研究室 専門研究員 池尻 明彦</p> <p>環境技術研究室 専門研究員 渡辺 卓弘</p>
<p>1. 試験場所：山口県農林総合技術センター外部ほ場（山口県防府市大字台道）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名 ヤンマートラクタ（YT357RJ、YGQH）＋ディスクティラー（minos、DTM14、SC-P）</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア 緑肥作物の耕種概要</p> <p>(ア) 緑肥の種類：クロタラリア「ネマコロリ」、セสบニア「田助」</p> <p>(イ) 播種期：7月21日</p> <p>(ウ) 緑肥の播種量（/10a）：クロタラリア6kg、セสบニア5kg ＊散播後、ロータリーで覆土</p> <p>(エ) 刈り取り・すき込み時期：10月17日（刈取りはフレームモアを利用）</p> <p>イ 小麦の耕種概要</p> <p>(ア) 供試品種：小麦「せときらら」</p> <p>(イ) 播種期：11月24日</p> <p>(ウ) 播種量（/10a）：5.2kg</p> <p>ウ 試験区の構成</p> <p>(ア) 緑肥のすき込み方法：ディスクティラー、ロータリー（対照）</p> <p>(イ) 緑肥作物の種類：クロタラリア、セสบニア、作付けなし（対照）</p> <p>(ウ) 小麦栽培の窒素施肥量（/10a）：30%減肥（11.8kg）、対照区（16.8kg）</p>	

30%減肥区：ユートップ 066 (N 5.5 (18.2)) + 硫安 (30kg (N6.3))

対 照 区：ユートップ 066 (N10.5 (35.0)) + 硫安 (30kg (N6.3))

エ 1 区面積・区制：36 m²、3 反復

3. 試験結果

(1) 緑肥生育期間中の気象経過の概要

平均気温は 10 月上旬を除き、平年並みから高く推移した。特に、9 月中旬は平年に比べて 3~4℃高かった。生育期間中の平均気温は平年に比べて 1.5℃高かった。(図 1)。生育期間中の降水量は平年比 38%であった。特に、8 月中から下旬は降水量が少なく、平年比 15%であった (表 1)。

(2) 緑肥作物の生育概要

緑肥作物の出芽苗立ちから初期生育は順調であった。8 月中旬以降、降雨が少なく、土壌の乾燥が続いたため、クロタラリアおよびセスバニアともに生育は停滞した。葉の萎れ・下葉の脱落が大きくなったことから、8 月 29、30 日に灌水を行った。その後、生育は回復したものの、クロタラリアでは 9 月 4 日頃から立ち枯れ症状が発生した。試験区によっては最大 77%の個体が枯死した。一方、セスバニアの生育は順調であった。

緑肥作物の草高は 8 月下旬には約 100 cm、9 月上旬には約 150 cm、9 月下旬には約 200 cmに達した (図 2)。緑肥作物の生育が順調な部分では雑草の発生はほとんどなかった。

(3) 作付けなし区における雑草の生育概要

作付けなし区ではイヌビエ、アゼガヤ、オオクサキビ等のイネ科雑草が繁茂した。草高は 8 月下旬には 50 cm、9 月上旬には出穂し 100 cmを超えた (図 2)。

(4) 緑肥作物の生育・収量

坪刈を行った 10 月 12 日には、クロタラリア、セスバニアともに木化が進み、茎は固かった。枯死株を含む 10 a 当たり乾物収量は、クロタラリアで 855kg、セスバニアで 968kgであった (表 2)。

(5) 緑肥作物の刈り取り時間

フレールモアによる刈り取り時間は 22 a の圃場条件で 1 時間 4 分 42 秒、作業能率 29.4 分/10 a であった (データ省略)。

(6) 小麦の出芽数

小麦の出芽数はすき込み法、緑肥の種類に関わりなく、120~130 本/m²であった (表 3)。

(7) 緑肥作物の分解

緑肥埋設後 50 日後で炭素、窒素ともに 40~50%が分解した。分解速度はセスバニアに比べてクロタラリアがやや速かった (図 3)。

4. 主要成果の具体的データ

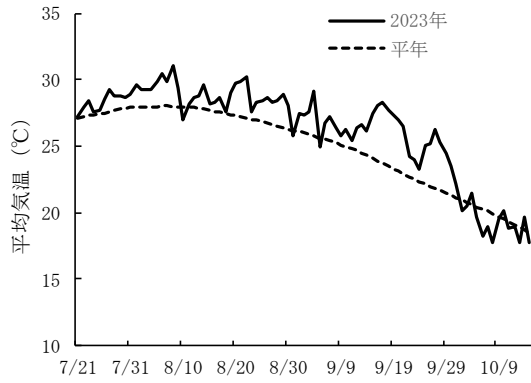


図1 緑肥生育期間における平均気温の推移
山口県防府アメダスデータ（表1も同様）。

表1 緑肥生育期間中の降水量

月	旬	降水量 (mm)		平年比 (%)
		2023年	平年値	
7	下	8	69	12
8	上	20	42	47
	中	1	46	2
	下	14	54	25
9	上	32	53	59
	中	51	52	98
	下	24	52	46
10	上	6	37	15
計		155	406	38

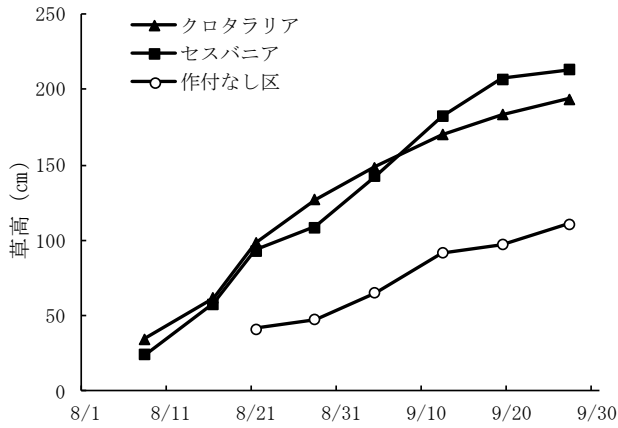


図2 クロタラリア、セสบニアおよび作付なし区における草高の推移。

データは10個体、3区の平均値。
作付なし区は雑草の草高を調査。7月21日の耕起後、
草刈り等の管理は実施はなし。

表2 生育、収量調査結果（10月12日調査）

緑肥の種類	草丈 (cm)	株数 (本/m ²)	枯死 個体率 (%)	地上部収量 (kg/10 a)		乾物率 (%)	炭素率 (%)	窒素率 (%)	CN比
				現物	乾物				
クロタラリア	192	141	58.7	2,176	855	39.7	42.8	1.9	22.6
セสบニア	213	123	1.6	2,811	968	34.4	43.6	1.7	25.5

刈取りは50×50cmのコドラートを用い、1区2か所を調査（計6区）。
草丈は刈り取を行った1区2か所について、生育が順調な5個体を調査。
乾物重は80℃、48時間通風乾燥機で乾燥後測定。
地上部生収量および乾物重には枯死個体も含む。

表3 すき込み法、緑肥の種類が小麦の出芽数に及ぼす影響

すき込み法・緑肥の種類	出芽数 (本/m ²)
ディスクティラー	131
ロータリー	128
クロタラリア	126
セスバニア	132
作付け無し	130

出芽数は令和5年12月27日調査. すき込み法はn = 18、緑肥の種類はn = 12の平均値.

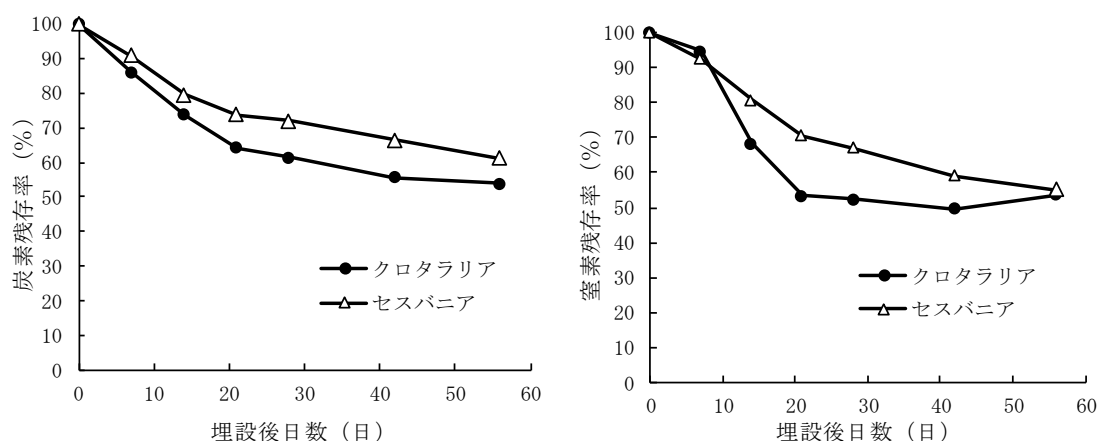


図3 緑肥埋設後の炭素含量および窒素含量の推移.
緑肥はすき込みと同日の10月17日に埋設

5. 経営評価

緑肥のすき込み速度はディスクティラーでは 7.2km/h、ロータリーでは 1.2km/h であった。ディスクティラーは1回のすき込み作業では緑肥のすき込みが不十分で、2回すき込みを行った。総すき込み時間はディスクティラーでは 0.63ha/h、ロータリーでは 0.22ha/h であった (表 4)。

10 a 当たり肥料費は緑肥作付けなし・標肥区 (対照区) に比べて、緑肥作付け・30%減肥区では 4,239 円少なかった。一方、緑肥作付け・30%減肥区では 10 a 当たり種苗費がクロタラリアで 6,072 円、セスバニアで 9,020 円多かった。10 a 当たり経営費は対照区に比べて、クロタラリアで 1,833 円、セスバニアで 4,781 円多かった (表 5)

表4 作業機と緑肥すき込み時間

作業機	理論作業速度 (km/h)	作業機の作業幅 (m)	理論作業量 (ha/h)
ディスクティラー	7.2	1.75	0.63
ロータリー	1.2	1.80	0.22

理論作業速度は長さ94mの圃場において直進のみを行ったときの値.
理論作業量はディスクティラーでは2回耕起、ロータリーでは1回耕起を行った値.

表5 経営試算

緑肥の種類	窒素 施肥量	経営費			同左— 対照区 (円/10a)
		種苗費 (円/10a)	肥料費 (円/10a)	計	
クロタリリア	30%減肥	6,072	4,595	10,667	1,833
セスバニア	30%減肥	9,020	4,595	13,615	4,781
作付なし(対照)	標肥	0	8,834	8,834	0

1) 種苗費は10a当たり播種量をクロタリリアで6kg、セスバニアで5kgで算出。クロタリリアでは種子代1,012円/kg、セスバニアでは種子代1,529円/kgと根粒菌275円/種子1kgとした。

2) 肥料費はユートップ066号を標肥区で35kg、30%減肥区で18.2kgで算出した。

6. 利用機械評価

ディスクティラーの作業速度は慣行のロータリーの6倍であった。ただし、緑肥のすき込み程度がロータリーに比べて劣り、ディスクティラーでは2回の作業が必要であった。また、残渣が多い条件下では、ディスク間に残渣が詰まり、その回転が阻害されることで、大量の土と一緒に引きずられることが観察された。

7. 成果の普及

なし。

8. 考察

(1) 緑肥の生育について

クロタリリアは9月上旬以降、立ち枯れ症状による枯死が多発した。これは8月下旬に行った灌水の影響が大きいと推察される。次年度も引き続き、病害の発生および生育状況を確認する必要がある。

(2) 作付けなし区(休閒)の管理について

本試験では作付けなし区に発生した雑草はすき込み等の管理は行わなかった。そのため、雑草の草高は8月下旬には50cmを超え、その後、雑草は大きく繁茂した。一方、クロタリリア(立ち枯れ症状なし部分)およびセスバニアを作付けた試験区では、雑草の生育が抑制されたことから、緑肥の作付けは休閒地の管理で問題となる雑草管理に有効であると考えられる。

9. 問題点と次年度の計画

次年度も本年度と同様の設計で、マメ科緑肥作物のすき込みが小麦の生育、収量に及ぼす影響を調査する。ディスクティラーの緑肥のすき込み精度はロータリー比べて劣ったことから、次年度はディスクティラーでは作業速度を落としてすき込み精度を確認する。

10. 参考写真



図4 クロタラリアの立ち枯れ症状(9月7日)



図5 セスバニアの生育状況(9月7日)



図6 緑肥の刈り取り(10月17日)



図7 ディスクティラーによる緑肥のすき込み状況(10月17日)



図8 小麦播種の状況(11月24日)

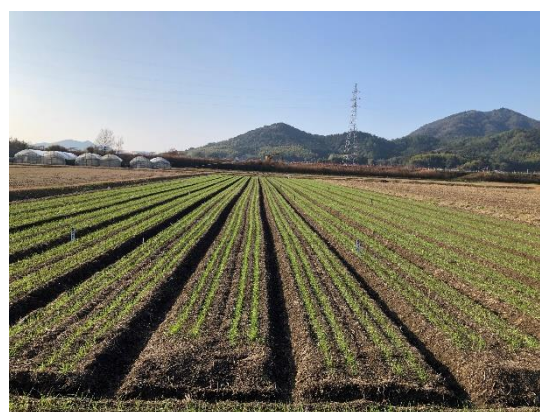


図9 小麦の出芽状況(1月4日)