

堆肥の活用によって環境負荷を低減した飼料生産の事例集

岩手県農林水産部畜産課
令和8年3月



はじめに

－堆肥を活用した草地改良による持続可能な生産体系の確立に向けて－

近年、**不安定な国際情勢**を背景に、**飼料及び肥料価格が高止まり**しています。一方で、堆肥は重要な地域資源であるものの、必ずしも十分に活用されていない現状にあります。

畜産経営においては**輸入依存度を低減**した自給飼料生産の拡大を進めていくことが喫緊の課題となっています。

県では、こうした課題を踏まえ、**牧草の安定的な収量を維持**しつつ、**化学肥料を低減**した飼料生産体系の構築に向け、牧草地の改良及び追肥における堆肥の活用による**化学肥料の低減水準及び牧草収量**について、比較・検証を行い、その結果を事例集としてまとめました。

化学肥料を低減した飼料生産体系を検討している**畜産経営体**をはじめ、**J A**や**普及指導員等**において、地域事情に応じ、本事例集を**参考資料**としてご活用願います。

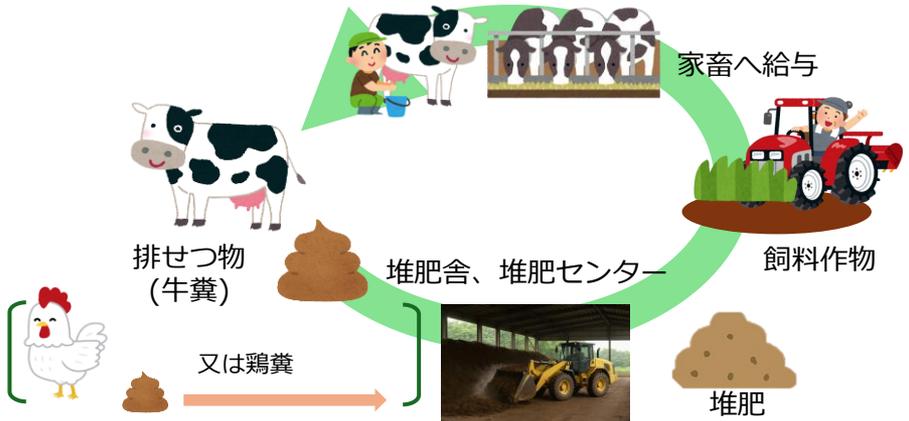
また、県では、令和7年度に、「**岩手県牧草飼料作物生産利用指針**」を改定し、新たに有機質資材の活用等に関する事項を盛り込んだほか、現在、**県畜産研究所**において、**牧草の減肥基準の作成**に向けた試験を進めています。



堆肥の活用によって環境負荷を低減した飼料生産の取組

背景

- 国では、環境負荷の低減や肥料原料の輸入依存度の低下を図るため、令和3年に「みどりの食料システム戦略」を策定しました。
- 県では、令和5年3月に「岩手県環境負荷低減事業活動の促進に関する基本的な計画」を策定し、土壌診断に基づく適正施肥や堆肥の活用によって化成肥料の使用を低減する、環境に配慮した施肥体系への転換を図ることとしています。
- また、県内の家畜排せつ物は今後増加する見込みであり、堆肥の活用をより一層推進していくことが必要です。



事業の趣旨

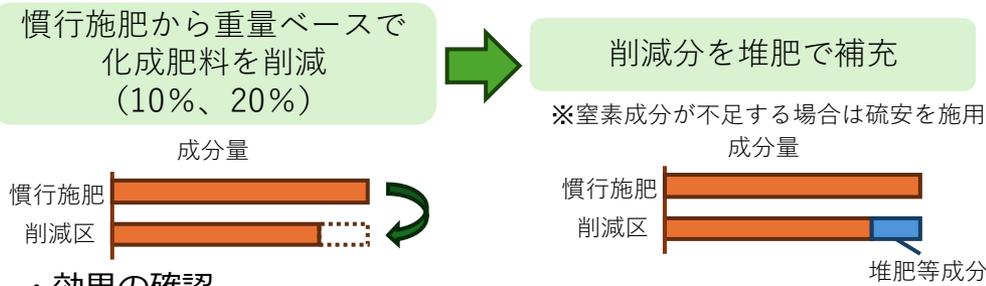
環境にやさしい飼料生産の実現と自給飼料の収量向上の両立を図るため、化成肥料の代替として堆肥を有効活用する取組を実証するもの。

実施期間

実施内容			備考
R5	R6	R7	
草地改良	施肥 収量調査 (1年目)	施肥 収量調査 (2年目)	計10ほ場
-	草地改良	施肥 収量調査 (1年目)	計11ほ場

設計及び効果確認方法

- 草地改良時及び改良翌年以後の施肥設計の考え方



- 効果の確認
改良翌年から、各番草の収量を確認します。

堆肥の活用によって環境負荷を低減した飼料生産の取組

実証結果

年間収量（平均）

化成肥料10%削減区 (収量の単位：kg/10a)

目標収量	1年目	2年目
6,000 (100%)	4,728 (78.8%)	5,174 (88.1%)

化成肥料20%削減区 (収量の単位：kg/10a)

目標収量	1年目	2年目
6,000 (100%)	5,504 (91.7%)	5,284 (86.2%)

※目標収量の根拠：岩手県牧草・飼料作物生産利用指針

※1～3番草を収穫したほ場における平均値

化学肥料の使用量を削減しても、削減率によらず目標収量を概ね達成できました。

温室効果ガス排出量（平均）

CO₂換算した温室効果ガスの排出量

	10%削減区	20%削減区
慣行施肥(tCO ₂ /ha/yr)	3.13	2.56
削減後(tCO ₂ /ha/yr)	2.25	1.48
削減率	28.1%	42.1%

※土壌のCO₂吸収「見える化」サイト（農研機構）

<https://soilco2.rad.naro.go.jp/>

化成肥料の使用量を低減した施肥により、温室効果ガスを慣行施肥より約3～4割削減できます。



生産性を維持しながら環境負荷を低減した飼料生産が可能

また、堆肥は土壌の物理性・生物性の改善効果も期待できることから、積極的に活用していきましょう。



事例 1 化成肥料10%削減区のほ場

1 ほ場の概要

- <経営形態> 酪農
- <草地面積> 0.5ha
- <草種> オーチャードグラス
- <活用する堆肥の種類> 牛糞

2 草地改良時及び利用中の施肥

・ 草地改良時の施肥設計

	投入資材	投入量 (kg/10a)	成分量(kg/10a)			備考
			窒素	リン酸	カリ	
慣行施肥	草地化成484	50.0	7.0	14.0	7.0	
削減後	草地化成484	45.0	6.3	12.3	6.3	慣行比 ▲10%
	堆肥	200.0	0.3	1.1	1.5	
	合計	245.0	7.0	13.7	7.8	

※施肥基準：窒素7-10、リン酸10-15、カリ4-7
 (「岩手県牧草・飼料作物生産利用指針(令和2年度)」より)

・ 利用中の施肥設計(年間)

	投入資材	投入量 (kg/10a)	成分量(kg/10a)			備考
			窒素	リン酸	カリ	
慣行施肥	草地化成212	100.0	20.0	10.0	20.0	
削減後	草地化成212	90.0	18.0	9.0	18.0	慣行比 ▲10%
	堆肥	300.0	0.5	1.6	2.2	
	合計	390.0	18.5	10.6	20.2	

※施肥基準
 早春：窒素10、リン酸5、カリ10
 1、2番草刈取後：窒素5、リン酸2.5、カリ5
 (「岩手県牧草・飼料作物生産利用指針(令和2年度)」より)

3 取組の成果

・ 収量調査結果 (単位：kg/10a)

草地改良前1番草	草地改良後					
	1番草	2番草	3番草	合計	目標収量	達成率
277	2,683	1,140	1,487	5,310	6,000	88.5%

※目標収量の根拠：岩手県牧草・飼料作物生産利用指針の目標収量(維持草地)

・ 土壌pHの変化

草地改良前	草地改良後	基準値
4.7	5.3	6.0~6.5

・ 温室効果ガスの削減 (単位：tCO₂/ha/年)

慣行施肥	削減後	削減率
2.73	2.16	20.9%



化成肥料・堆肥散布中の様子



播種1か月後の状況

4 取組者のコメント

- ・ 雑草が多く収量の低いほ場でしたが、堆肥を活用した草地改良を行うことにより収量が増加し、化成肥料を削減することができました。
- ・ 今後も堆肥を活用し、コスト削減につなげていきたいと思っております。

事例 2 化成肥料20%削減区のほ場

1 ほ場の概要

- <経営形態> 酪農
- <草地面積> 1.04ha
- <草種> オーチャードグラス
- <活用する堆肥の種類> 牛糞

2 草地改良時及び利用中の施肥

・ 草地改良時の施肥設計

	投入資材	投入量 (kg/10a)	成分量(kg/10a)			備考
			窒素	リン酸	カリ	
慣行施肥	草地化成484	50.0	7.0	14.0	7.0	
削減後	草地化成484	40.0	5.6	11.2	5.6	慣行比 ▲20%
	堆肥	400.0	0.2	0.9	1.9	
	合計	440.0	5.8	12.1	7.5	

※施肥基準：窒素7-10、リン酸10-15、カリ4-7
 (「岩手県牧草・飼料作物生産利用指針(令和2年度)」より)

・ 利用中の施肥設計(年間)

	投入資材	投入量 (kg/10a)	成分量(kg/10a)			備考
			窒素	リン酸	カリ	
慣行施肥	草地化成212	100.0	20.0	10.0	20.0	
削減後	草地化成212	80.0	16.0	8.0	16.0	慣行比 ▲20%
	堆肥	800.0	0.4	1.8	3.9	
	合計	880.0	16.4	9.8	19.9	

※施肥基準
 早春：窒素10、リン酸5、カリ10
 1、2番草刈取後：窒素5、リン酸2.5、カリ5
 (「岩手県牧草・飼料作物生産利用指針(令和2年度)」より)

3 取組の成果

・ 収量調査結果 (単位：kg/10a)

草地改良前1番草	草地改良後					
	1番草	2番草	3番草	合計	目標収量	達成率
1,013	4,230	1,007	853	6,090	6,000	101.5%

※目標収量の根拠：岩手県牧草・飼料作物生産利用指針の目標収量(維持草地)

・ 土壌pHの変化

草地改良前	草地改良後	基準値
4.8	5.3	6.0~6.5

・ 温室効果ガスの削減 (単位：tCO₂/ha/年)

慣行施肥	削減後	削減率
2.73	1.57	42.5%



化成肥料・堆肥散布中の様子

播種1か月後の状況

4 取組者のコメント

- ・ 定着と初期育成は良好でした。しかし、利用1年目の今年は早刈りした影響もあってか思ったほど収量を確保できず、夏枯れも発生しました。
- ・ やはり5年に1回程度の草地更新が必要だと感じたので、次の草地更新も堆肥を活用したいと思います。

各実証ほ場の牧草収量

表1 令和5年度草地改良実施ほ場

(単位：kg/10a)

化成肥料削減率	ほ場	草地改良後1年目 (R6)				草地改良後2年目 (R7)			
		1番草	2番草	3番草	合計	1番草	2番草	3番草	合計
10%	1	3,416	1,756	878	6,050	2,878	2,635	2,470	7,983
	2	2,931	695	537	4,163	2,603	858	329	3,794
	3	1,471	1,193	1,298	3,962	2,320	943	815	4,078
	4	1,832	1,053	1,326	4,211	2,321	890	912	4,123
	5	2,328	1,720	-	4,078	2,818	-	-	2,818
	6	1,760	3,170	-	4,930	3,355	1,878	1,208	6,441
20%	11	3,099	1,069	848	4,847	2,650	1,444	1,402	4,926
	12	2,844	444	325	3,613	1,307	731	1,098	3,136
	13	2,172	1,048	494	3,714	1,945	1,027	1,688	4,660
	14	2,993	1,372	-	4,365	2,051	-	-	2,051
	15	2,480	2,980	-	5,460	3,382	1,595	1,095	6,072
	16	5,330	1,338	1,615	8,283	4,113	1,595	1,367	7,075

表2 令和6年度草地改良実施ほ場

(単位：kg/10a)

化成肥料削減率	ほ場	草地改良後1年目 (R7)				
		1番草	2番草	3番草	4番草	合計
10%	7	3,047	1,057	270	-	4,374
	8	2,683	1,140	1,487	-	5,310
	9	2,707	1,015	1,305	-	5,027
	10	1,920	-	-	-	1,920
20%	17	2,913	1,253	1,700	-	5,866
	18	3,907	1,097	1,267	-	6,271
	19	4,230	1,007	853	-	6,090
	20	2,620	948	953	825	5,346
	21	2,070	-	-	-	2,070

※ 目標収量：6,000kg/10a
(岩手県牧草・飼料作物生産利用指針より)

投入資材の内容

表3 草地改良時

(単位: kg/10a)

化成肥料削減率	ほ場	内訳							合計		
		化成肥料			堆肥			硫安	窒素	リン酸	カリ
		窒素	リン酸	カリ	窒素	リン酸	カリ	窒素			
基準値	7-10	10-15	4-7	2.1	1.9	2.4	-	7-10	10-15	4-7	
10%	1	6.3	12.6	6.3	0.1	0.8	0.9	-	6.4	13.4	7.2
	2	6.3	12.6	6.3	0.1	0.8	0.7	2.7	7.0	13.4	7.0
	3	6.3	12.6	6.3	0.7	2.8	2.4	-	7.0	15.4	8.7
	4	6.3	12.6	6.3	0.7	2.8	2.4	-	7.0	15.4	8.7
	5	6.3	12.6	6.3	0.2	0.2	0.9	2.1	8.6	13.2	7.2
	6	6.3	12.6	6.3	0.4	2.4	2.5	2.0	8.7	15.0	8.8
	7	6.3	12.6	6.3	0.4	1.0	2.4	-	6.7	13.6	8.7
	8	6.3	12.6	6.3	0.3	1.1	1.5	-	6.6	13.7	7.8
	9	6.3	12.6	6.3	0.1	0.5	1.9	4.2	10.6	13.1	8.2
	10	6.3	12.6	6.3	0.7	0.8	0.7	4.0	11.0	13.4	7.0
20%	11	5.6	11.2	5.6	0.2	1.1	1.6	-	5.8	12.3	7.2
	12	5.6	11.2	5.6	0.3	1.6	1.4	1.1	7.0	12.8	7.0
	13	5.6	11.2	5.6	0.4	2.8	4.7	1.0	7.0	14.0	10.3
	14	5.6	11.2	5.6	0.3	1.1	1.8	2.1	8.0	12.3	7.4
	15	5.6	11.2	5.6	0.4	2.4	2.5	3.2	9.2	13.6	8.1
	16	5.6	11.2	5.6	0.5	2.0	3.2	3.2	9.3	13.2	8.8
	17	5.6	11.2	5.6	0.5	0.9	1.9	-	6.1	12.1	7.5
	18	5.6	11.2	5.6	0.1	1.0	2.5	-	5.7	12.2	8.1
	19	5.6	11.2	5.6	0.2	0.9	1.9	-	5.8	12.1	7.5
	20	5.6	11.2	5.6	0.2	1.3	2.5	4.2	10.0	12.5	8.1
	21	5.6	11.2	5.6	1.3	1.6	1.4	4.0	10.9	12.8	7.0

表4 草地更新後施肥

(単位: kg/10a)

化成肥料削減率	ほ場	内訳							合計		
		化成肥料			堆肥			硫安	窒素	リン酸	カリ
		窒素	リン酸	カリ	窒素	リン酸	カリ	窒素			
基準値	20	10	20	2.1	1.9	2.4	-	20	10	20	
10%	1 (1年目) (2年目)	13.5 18.0	6.8 9.0	13.5 18.0	0.2 0.1	3.1 0.9	3.4 1.0	- -	13.7 18.1	9.9 9.9	16.9 19.0
	2	18.0	9.0	18.0	0.7	1.6	2.0	1.3	20.0	10.6	20.0
	3 (1年目) (2年目)	18.0 18.0	9.0 9.0	18.0 18.0	0.7 0.7	2.8 2.8	2.4 2.4	- 1.3	18.7 20.0	11.8 11.8	20.4 20.4
	4 (1年目) (2年目)	18.0 18.0	9.0 9.0	18.0 9.0	0.7 0.7	2.8 2.8	2.4 2.4	- 1.6	18.7 20.0	11.8 10.4	20.4 10.2
	5	13.5	6.8	6.8	0.2	0.6	0.9	1.4	15.1	7.4	7.7
	6	18.0	9.0	18.0	0.4	2.4	2.5	2.0	20.4	11.4	20.5
	7	18.0	9.0	18.0	0.4	0.9	2.2	-	18.4	9.9	20.2
	8	18.0	9.0	18.0	0.5	1.6	2.2	-	18.5	10.6	20.2
	9	18.0	9.0	18.0	0.04	0.3	0.9	-	18.0	9.3	18.9
	10	18.0	9.0	18.0	0.8	0.9	0.8	-	18.8	9.9	18.8
20%	11	16.0	8.0	16.0	0.3	1.9	2.7	-	16.3	9.9	18.7
	12	16.0	8.0	16.0	1.4	3.1	4.0	2.7	20.1	11.1	20.0
	13 (1年目) (2年目)	16.0 16.0	8.0 8.0	16.0 8.0	0.4 0.2	2.8 1.4	4.7 2.3	3.6 4.0	20.0 20.2	10.8 9.4	20.7 10.3
	14	12.0	6.0	6.0	0.2	0.6	0.9	3.0	15.2	6.6	6.9
	15	16.0	8.0	16.0	0.4	2.4	2.5	4.0	20.4	10.4	18.5
	16	16.0	8.0	16.0	0.5	2.0	3.2	4.0	20.5	6.9	19.2
	17	16.0	8.0	16.0	1.0	1.8	3.9	-	17.0	9.8	19.9
	18	16.0	8.0	16.0	0.2	1.3	3.3	-	16.2	9.3	19.3
	19	16.0	8.0	16.0	0.4	1.8	3.9	-	16.4	9.8	19.9
	20	16.0	8.0	16.0	0.4	3.1	3.3	-	16.4	11.1	19.3
	21	16.0	8.0	16.0	1.5	1.8	1.6	-	17.5	9.8	17.6

温室効果ガス（GHG）吸収排出の総合評価

表5 草地改良時の施肥設計による評価 (単位：tCO₂/ha/yr)

化成肥料削減率	ほ場	GHG排出量総合		GHG削減率
		慣行施肥	削減後	
10%	1	2.58	1.91	26.0%
	2	2.35	1.80	23.4%
	3	7.42	4.30	42.0%
	4	7.42	4.30	42.0%
	5	3.14	2.57	18.2%
	6	2.33	1.89	18.9%
	7	2.73	2.30	15.8%
	8	2.73	2.16	15.8%
	9	2.80	1.83	34.6%
	10	2.10	1.49	29.0%
	平均	3.13	2.25	27.6%
20%	11	2.58	1.90	26.4%
	12	2.35	1.23	47.7%
	13	2.30	0.29	87.4%
	14	3.14	2.26	28.0%
	15	2.33	1.58	32.2%
	16	2.33	1.59	31.8%
	17	2.73	1.58	20.9%
	18	2.73	1.70	42.1%
	19	2.73	1.57	37.7%
	20	2.80	1.70	43.9%
	21	2.10	0.89	57.6%
	平均	2.56	1.48	40.4%

※参考：土壌のCO₂吸収「見える化」サイト（農研機構）
<https://soilco2.rad.naro.go.jp/>