

令和元年度 畜産環境シンポジウム

堆肥の需要拡大を目指した 混合堆肥複合肥料の開発



© 岡山県「ももっち」

岡山県農林水産総合センター
畜産研究所 水 木 剛

1. 混合堆肥複合肥料の開発の経緯



© 岡山県「ももっち・うらっち」

～岡山県内の農耕地土壌の実態～

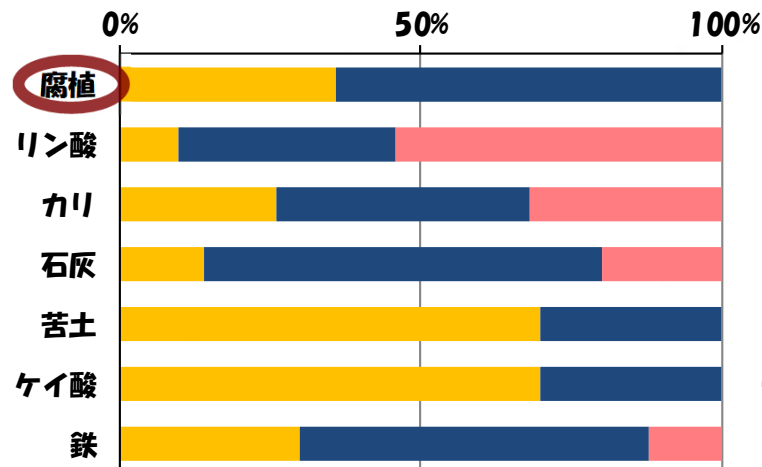


図1. 水田土壌の化学性
(2012年, 50圃場)

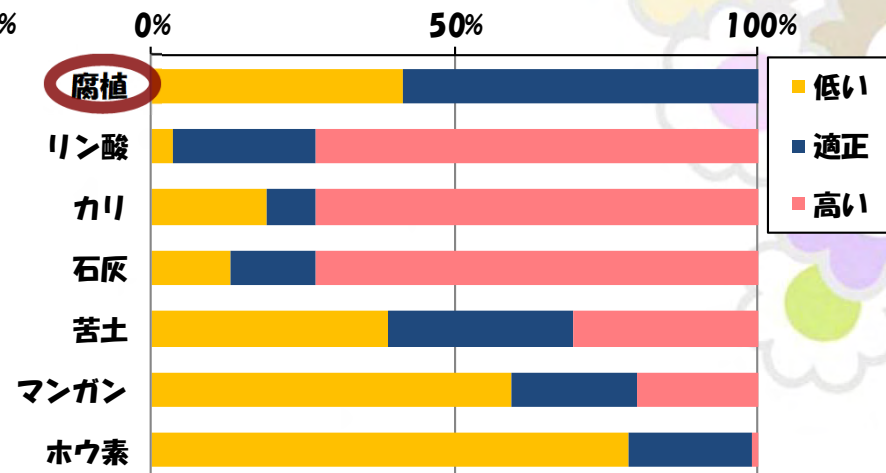


図2. 野菜畑の化学性
(2008-12年, 198圃場)

- ①腐植（≒有機物）が少ない
- ②一部の肥料成分が過剰 or 不足傾向で
養分が不均衡

出典：岡山県農林水産部「家畜ふん堆肥適正施用の手引き」（H26.3）

堆肥が敬遠される理由

化成肥料に比べて...

- ① 散布に**労力**がかかる
- ② 保管場所の確保や散布機器の導入・維持管理に**コスト**がかかる
- ③ 肥料成分が多様で**施肥管理**が難しい



平成24年の肥料取締法施行規則等の
改正により、堆肥を原料とした普通肥料
「**混合堆肥複合肥料**」の生産が可能に！

土づくり効果



堆肥

+

高い肥効



化学肥料
など

=



混合堆肥複合肥料

＜耕種側のメリット＞

- ①肥料成分と有機物を同時に供給できる
- ②ペレット状または粒状に成形されているため作業性が高い
- ③加熱乾燥により堆肥由来の雑草・病原菌などの心配がない



→施肥管理を省力化できる！

＜畜産側のメリット＞

- ・堆肥を肥料原料として販売できる

表 1. 混合堆肥複合肥料の公定規格（概要）

①原料家畜ふん堆肥に関すること

- ・窒素が乾物あたり2%以上
- ・窒素、リン酸、カリの合計が乾物あたり5%以上
- ・炭素窒素比が15以下
- ・家畜ふん堆肥の割合は乾物重量で50%以下

②製造工程に関すること

- ・造粒または成形後に加熱乾燥すること

③完成肥料の品質に関すること

- ・窒素、リン酸、カリのうち、いずれか2つ以上の合計が10%以上
- ・その他保証成分の最小量
- ・有害成分11種の最大量

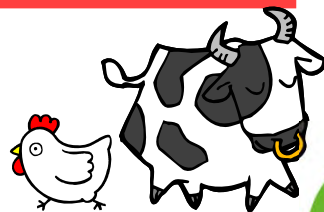
※農林水産省告示「肥料取締法に基づき普通肥料の公定規格を定める等の件」から一部改変

混合堆肥複合肥料による省力施肥技術の普及と 堆肥などの有機質資材の利用促進を目指す！

岡山県畜産研究所

混合堆肥複合肥料の製造・
保管に関する試験を実施

- ①小型造粒機での
試作試験
- ②長期保存試験



岡山県農業研究所

混合堆肥複合肥料の利用に
関する試験を実施

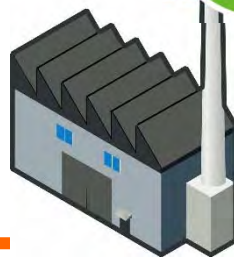
- ①用途別肥料の設計
- ②肥効試験
- ③栽培試験



三興株式会社

工場での製造

- ①製造及び肥料登録
- ②市場ニーズの把握



製品化

普及

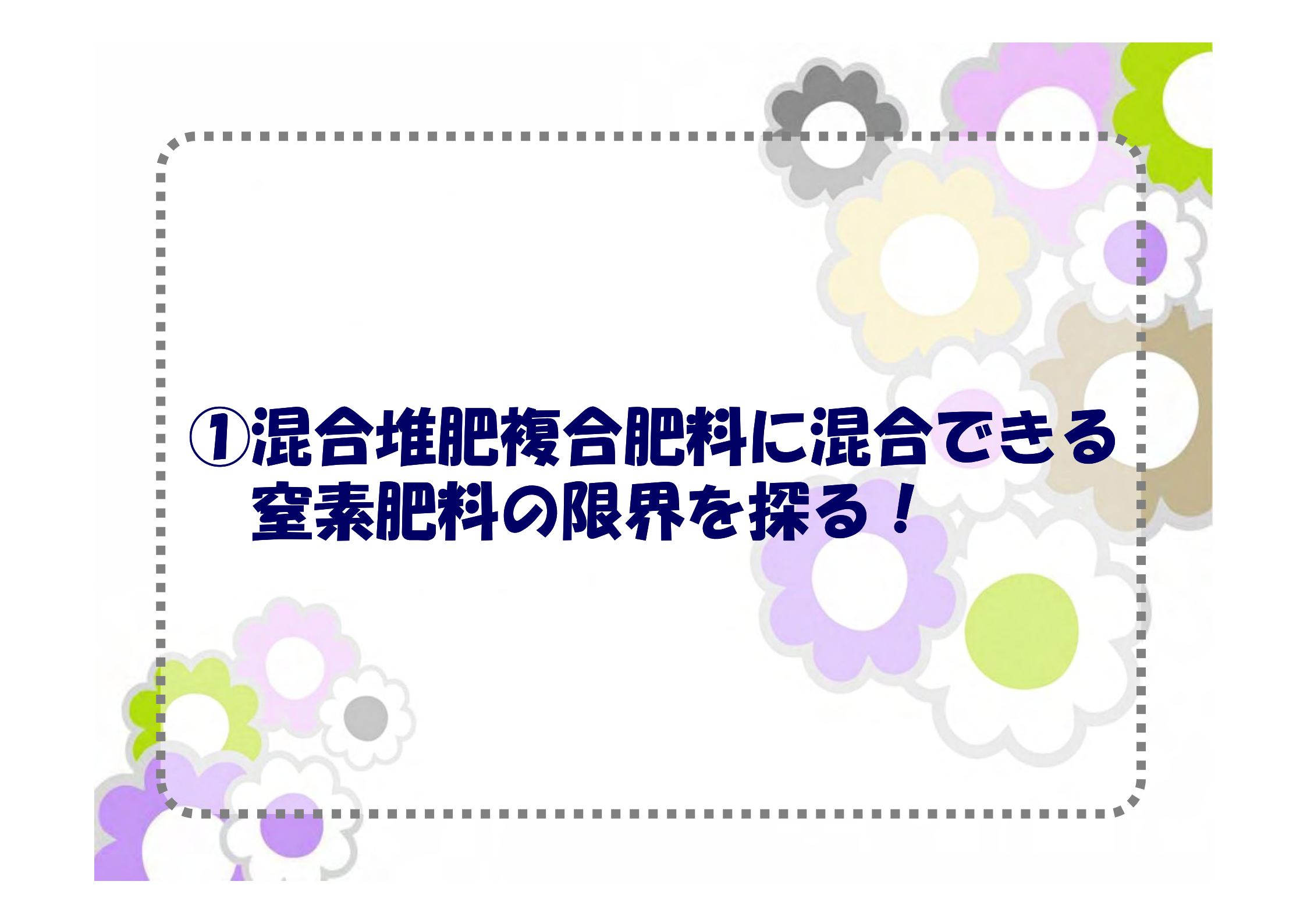
生産性
向上

堆肥の
利用増



2. 混合堆肥複合肥料の開発事例





**①混合堆肥複合肥料に混合できる
窒素肥料の限界を探る！**

【目的】

- ・窒素含有量を高めるため、窒素肥料（硫安・尿素・I B）の混合割合の上限を検討する。

表2. 試験区及び原料

(単位：%DM)			
試験区	鶏ふん堆肥	窒素肥料	なたね油かす
鶏●10	50	10	40
鶏●30	50	30	20
鶏●50	50	50	0
鶏	100	0	0
鶏油かす	50	0	50

※●には、混合した窒素肥料名（硫安、尿素またはI B）を表記。

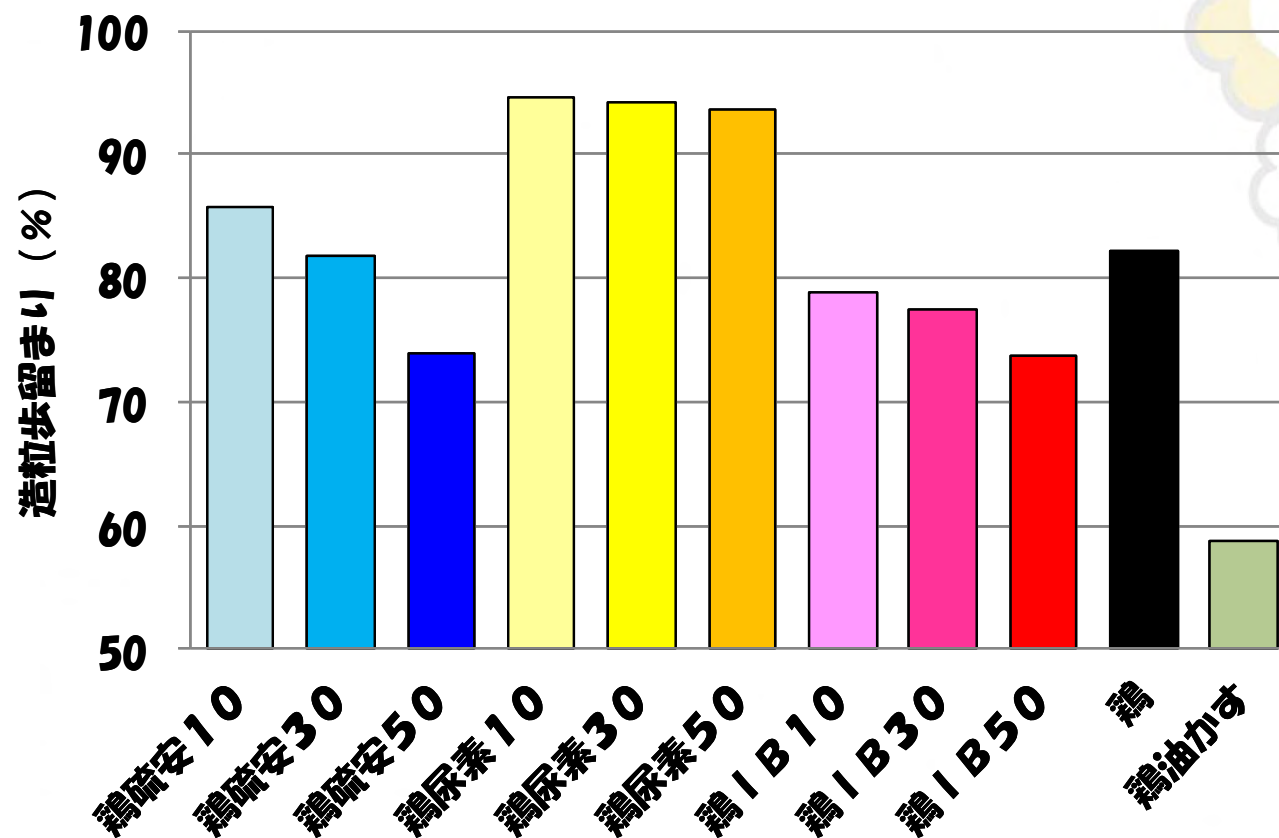


図3. 造粒歩留まり*

※造粒機を通過した造粒物の全重量に対する、目開き3mmふるいでふるいがけ後の篩上物重量の比率

尿素有割合が増えると膨化・固結が発生



膨化したペレット



固結したペレット

→膨化・固結を防ぐ対策が必要！

【目的】

- ・尿素有減らして不足分を硫酸で補うことで、膨化・固結の発生を抑制。

表3. 水平型または谷型混合堆肥複合肥料における尿素有混合割合

ごく弱い膨化は発生するが
固結は起きない

(単位：%DM)

	牛ふん 堆肥	肥料原料						設計成分値		
		尿素	硫酸	硫加	硫マケ	なたね 油かす	鶏ふん 焼却灰	窒素	リン酸	カリ
水平型-尿5	50	5	13	4	7	8	13	6.7	6.4	6.3
水平型-尿8	50	8	5	4	7	13	13	6.7	6.5	6.4
水平型-尿10	50	10		4	7	16	13	6.7	6.6	6.4
谷型-尿5	50	5	13	9	13	10		6.8	2.8	6.6
谷型-尿8	50	8	5	9	13	15		6.8	3.0	6.7
谷型-尿10	50	10		9	13	18		6.8	3.0	6.7

尿素5%以内であれば固結は防げる！

10%
以上

最低でも化成肥料なみの窒素がなければ
施肥量が増えて省力化にならない！！

・ 尿素5%に対して硫安をどこまで増やせるか？

表4. 尿素・硫安混合試験の試験区

(単位：%DM)

	肥料原料					設計成分値		
	牛ふん 堆肥	尿素	硫安	なたね 油かす	硫加	窒素	リン酸	カリ
尿5-硫安0	50	5		35	10	5.4	3.6	7.4
尿5-硫安10	50	5	10	25	10	7.0	3.3	7.3
尿5-硫安20	50	5	20	15	10	8.5	3.0	7.2
尿5-硫安30	50	5	30	5	10	10.1	2.7	7.1
尿5-硫安45	50	5	45			13.0	2.5	2.0

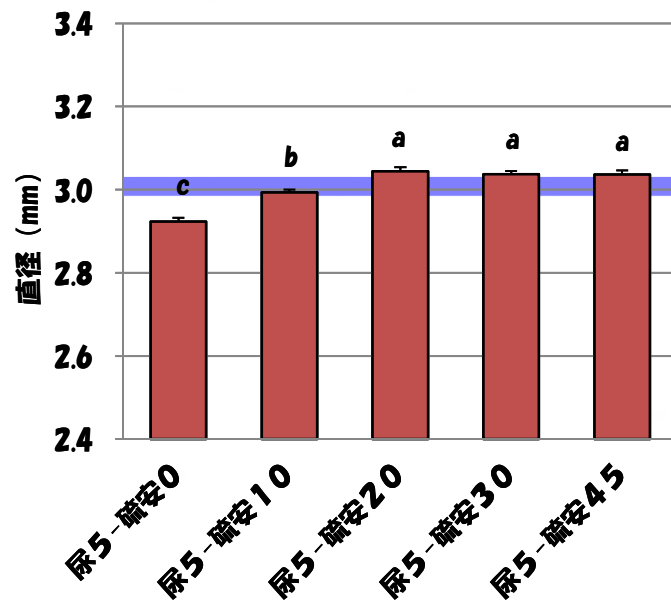


図4. 完成肥料の直径 (n=20)

異符号間に5%水準の有意差あり (Tukey HSD)
図中の青線は造粒機のダイス径 (φ3mm)

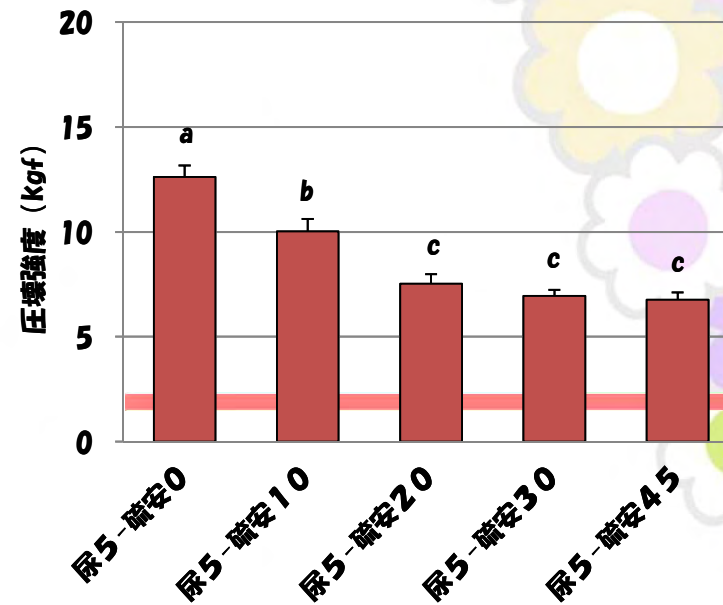


図5. 完成肥料の硬さ (n=20)

異符号間に5%水準の有意差あり (Tukey HSD)
図中の赤線は全農の水稻側条施肥用粒状複合肥料の品質基準値 (2kgf)

**膨化・固結の発生を抑制しつつ、
化成肥料なみの窒素は確保できる！**

**②夏まきキャベツ向け
混合堆肥複合肥料**



【背景と目的】



リン酸の過剰

腐植やホウ素の欠乏



将来の生産性低下への懸念

＜目標＞

- ① 化学肥料の投入量を慣行比**50%以上削減**
- ② 追肥なしの**全量基肥施肥栽培**を可能とする

表5. 夏まきキャベツ向け混合堆肥複合肥料の配合

(単位：%FM)

原料	配合割合
堆肥（三畜種混合）	51.0
尿素	5.0
ハイパーCDU細粒5	22.0
硫酸カリ	10.0
鶏ふん燃焼灰	4.0
米めか	4.0
硫酸マグネシウム	3.8
ホウ砂	0.2



N-P-K=10-3-7

＜溶性苦土：1.0%＞

水溶性ほう素：0.05%

水分：9.6%

→平成28年6月に肥料登録を完了（生第102424号）

慣行の分施肥体系と遜色なし！

表6. キャベツの生育・収量調査結果（平成28年作）

	定植約1ヶ月後	収穫時		
	最大葉長 (cm)	収量 (t/10a)	全重 (kg/株)	結球重 (kg/株)
混合堆肥複合肥料 (全量基肥)	30.1±0.1	8.9±0.5	2.63±0.19	1.66±0.10
慣行分施肥体系	29.6±0.1	9.0±0.3	2.66±0.07	1.68±0.06

※いずれの項目についてもt検定による有意差なし。

実は、ハクサイでも使えます→



→商品化に向けて残された課題...
長期間の流通・保存を想定した保存性の評価

※農業研究所環境研究室による調査結果

キャベツ用混合堆肥複合肥料の保存性評価

【方法】

供試肥料：表5の混合堆肥複合肥料（20kg/袋）

保存条件：5袋×10段でパレット積みしたものに
2tの荷重をかけて倉庫内保存

開封調査：保存後0、1、3、6、12、24ヶ月



【結果】

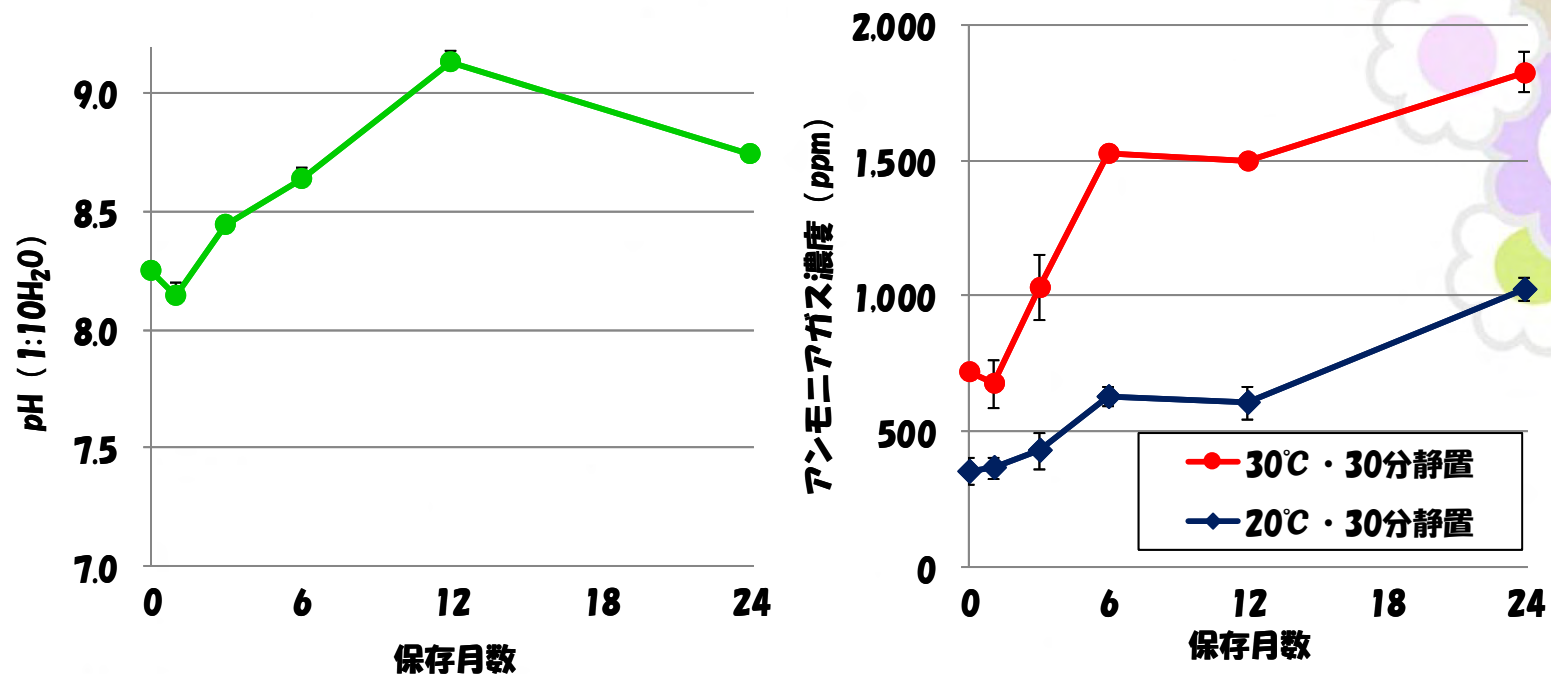


図6. pH及びアンモニアガス濃度の推移 (n=2)

→強烈なアンモニア臭によるクレームの懸念！

		堆肥	ハイパーCDU 細粒5	尿素	硫酸 カリ	鶏ふん 燃焼灰	鶏ふん 中和灰	ほう 酸塩	硫マگ	米めか	水分
燃焼灰入り	高水分	51	22	5	11	4	—	0.2	3.8	3	7.5
〃	低水分										1.8
中和灰入り	高水分	51	22	5	11	—	4	0.2	3.8	3	7.5
〃	低水分										1.8

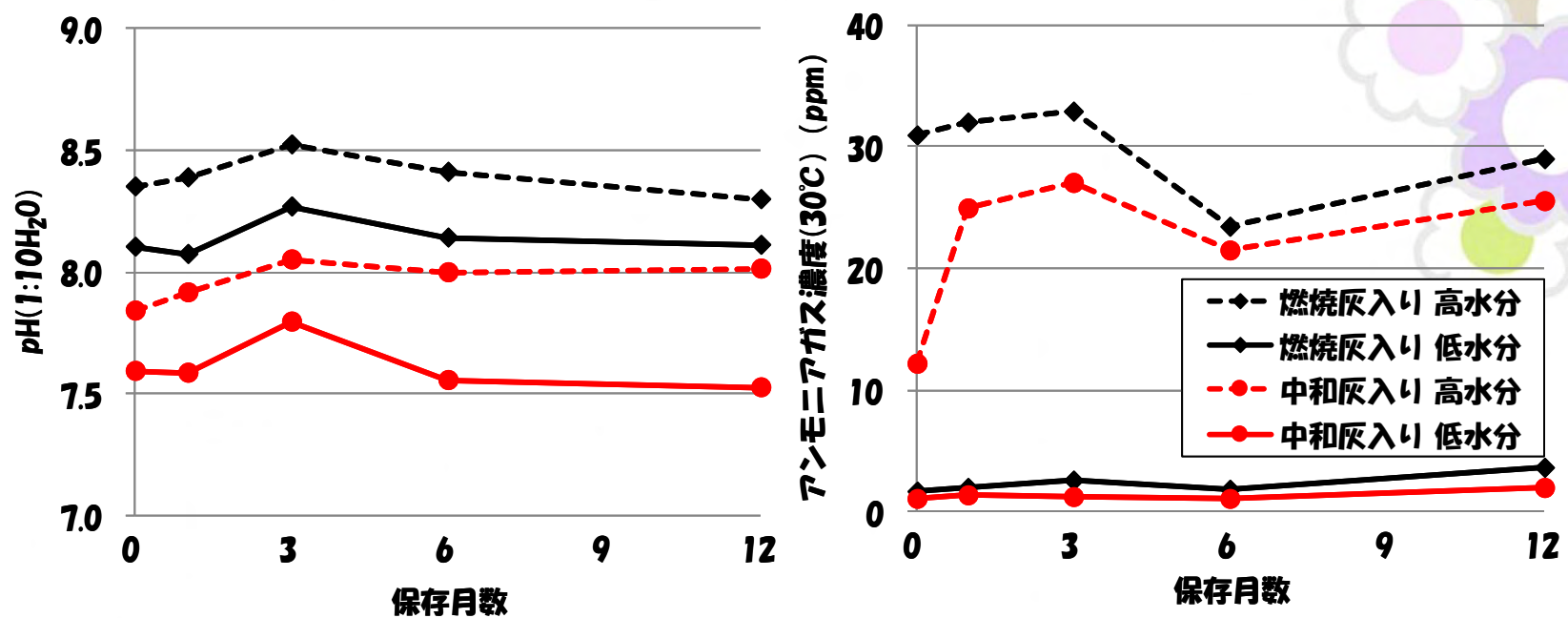


図7. pH及びアンモニアガス濃度の推移

保証成分量
10.0%

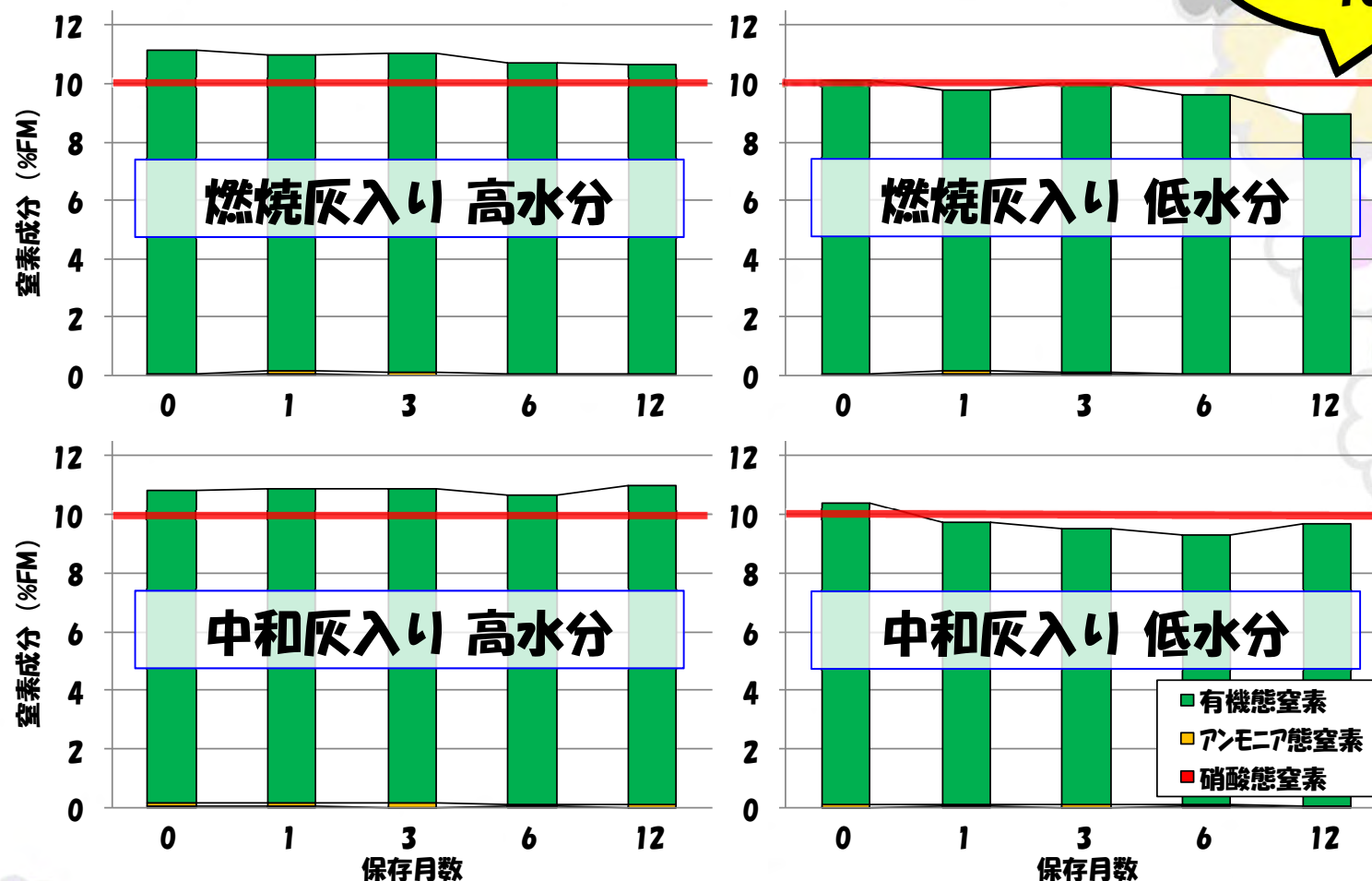


図8. 窒素成分の推移

→目標水分を5%に設定して生産開始！

③水稲用バルクフレンド肥料



【背景と目的】



側条施肥機で田植えと同時に施肥

＜目標＞

- ①化学肥料の投入量を慣行比**50%以上削減**
- ②追肥なしの**全量基肥施肥栽培**を可能とする
側条施肥機に対応したバルクブレンド肥料

【参考】バルクブレンド肥料とは？

堆肥



+

化学肥料



=

混合堆肥複合肥料
(ネタペシ)



ネタペシ



+

被覆尿素



=

バルクブレンド肥料



表8. ネタペシの配合

(単位：%FM)

原料	配合割合
堆肥（三畜種混合）	6.0
鶏ふん堆肥	24.0
ひまし油かす	6.5
硫安	27.5
尿素	4.0
リン安（MAP）	6.0
塩化カリ	26.0

表9. バルクブレンド肥料の配合

(単位：%FM)

原料	配合割合
ネタペシ (9.2-3.9-15.8)	65
被覆尿素L100	10
被覆尿素S100H	25



バルクブレンド肥料
N-P-K=20-2-10

→平成29年2月にネタペシの登録を完了(生第103291号)

慣行の一発肥料と
遜色なし！

表10. 水稻（ヒ/ヒカ）の収量及び品質（平成29年作）※

	精玄米収量 (kg/10a)	もみ数 (粒/m ²)	千粒重 (g)	玄米タンパク (%)
開発肥料	627	30.359	23.2	7.9
慣行肥料	616	30.563	23.0	8.0

※両試験区とも追肥なしの全量基肥施肥栽培。



保存性も
問題なし！



※農業研究所環境研究室による調査結果

今年夏から
販売中！



来年作に向けて
販売準備中！



【お問い合わせ先】

三興株式会社

電話：080-8329-7516（担当：西江）



【今後の課題①】

混合堆肥複合肥料の登録件数

65銘柄 (R元.6.25現在)



コンゴウタイヒ
フクゴウヒリョウ
...って十二?



→さらなる知名度の向上が必要！

出典：(独)農林水産消費安全技術センター「肥料登録銘柄検索システム」

【今後の課題②】

- ・ 高い土づくり効果が期待される
牛ふん堆肥の利用の促進

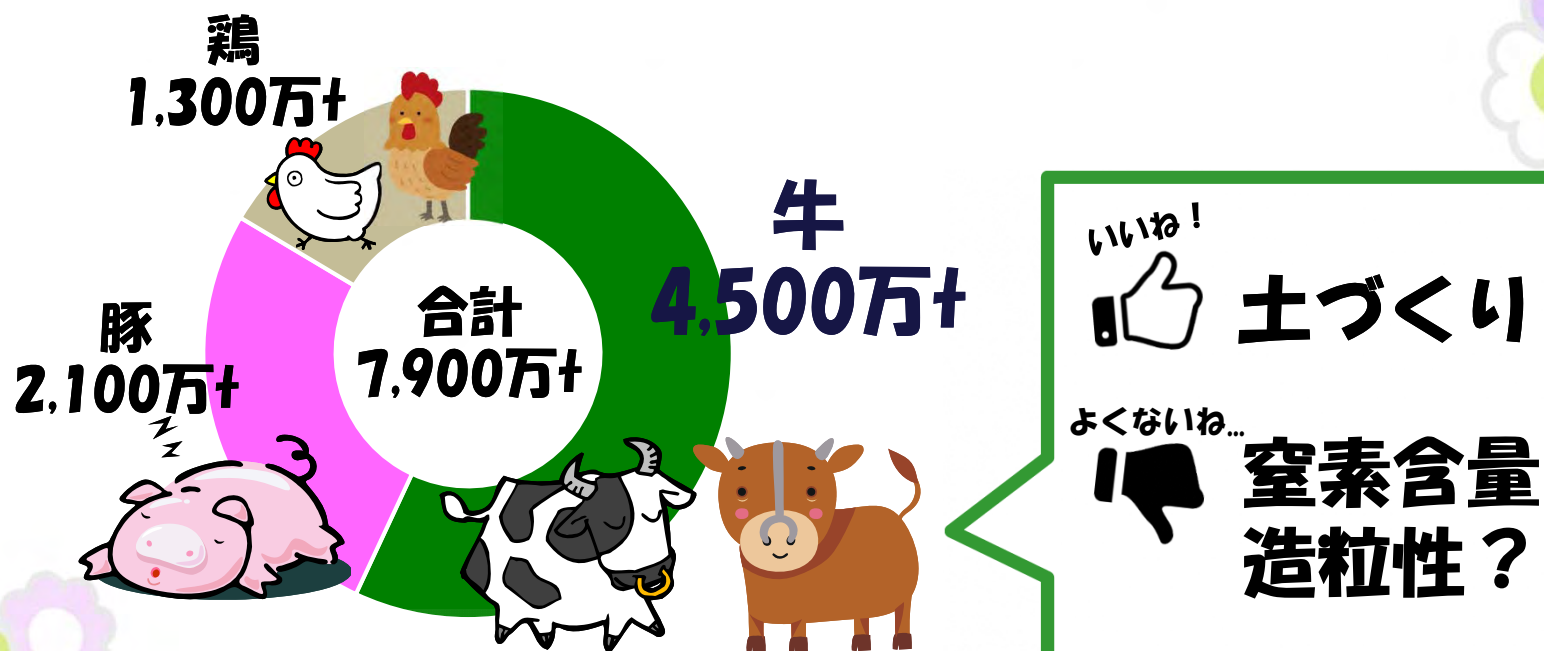


図9. 畜種別の家畜排せつ物発生量※

※農林水産省「畜産環境をめぐる情勢（令和元年6月）」から改変

まとめ

混合堆肥複合肥料の普及により...

【耕種側】

**施肥管理の省力化
土づくり※**



生産性向上！



**堆肥の重要性が
再認知される**



【畜産側】

**堆肥を肥料原料として
販売できるようになる**



新たな販路の開拓！



堆肥の需要拡大！

※混合堆肥複合肥料による土づくり効果については鋭意調査中です。

【謝辞】

**本報告の一部は、農林水産省委託プロジェクト
研究「生産コストの削減に向けた有機質資
材の活用技術の開発(平成27～令和元年度)」
で実施した。**

