

2025年10月8日

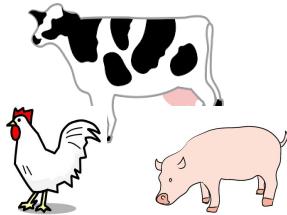
九州地域国内肥料資源利用拡大ネットワーク第5回勉強会（オンライン）

有機質資材の肥効見える化アプリ (畑・水田版) の活用について

農研機構 九州沖縄農業センター
暖地畜産研究領域 飼料生産グループ
古賀伸久

※本アプリの開発および実証は、生物系特定産業技術研究支援センター オープンイノベーション研究・実用化推進事業「次世代型土壤ICTによる土壤管理効果可視化API開発と適正施肥の実証(02014Bc3)」の支援を受けて実施しています。

NARO



1. 家畜ふん堆肥



2. 市販有機質資材
(植物油粕、魚粕、米ぬか等)



3. 緑肥



4. 作物残さ

有機質資材の効果

長期的効果
(土づくり的効果)

- 土壌中の腐植物質の増加
- 土壌の総合的な改善
- 地力窒素の增强

短期的効果
(肥料的効果)

- 窒素供給 (窒素肥効)
- リン酸、カリの供給
- 微量元素の供給

本日の
メイン
テーマ

有機質資材と窒素無機化

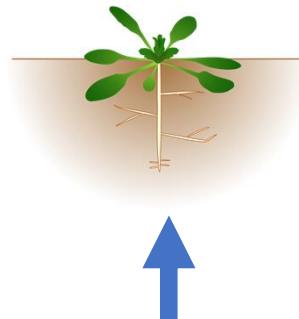


窒素のは
とんどは
有機態！

土壤中で分解



作物により利用



無機態窒素
(硝酸イオン、
アンモニウム
イオン)

= 化学肥料と同じ

- ① 気象条件（気温、降水量など）
- ② 土壤条件（地温や土壤水分、土壤タイプ、化学性、物理性、生物性）
- ③ 有機質資材の質（分解しやすさ）

！有機質資材の土壤中での分解による窒素
無機化には、多くの要因が関与

ADSON（酸性デタージェント可溶性有機態窒素）とは



- 有機質資材のADSON含量は、土壤中での分解によって生成する窒素無機化量と高い正の相関（小柳ら、2016；小柳、2017）
- ADSONが10 mg/g 乾物以下の資材（C/N比では20以上の資材）は、無機化しないとされている。

ADSON（酸性デタージェント可溶性有機態窒素）とは、有機質資材中の有機態窒素のうち、AD溶液（ 0.5 mol L^{-1} の硫酸 1 Lに対して20gの臭化セチルトリメチルアンモニウムを溶解させた溶液）に可溶な窒素成分



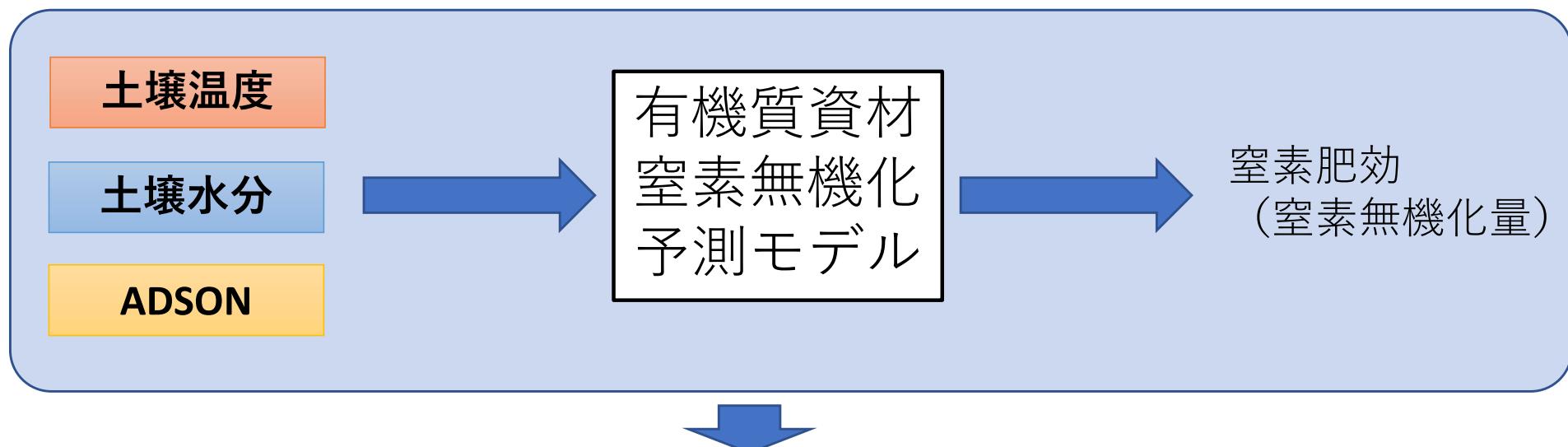
有機態だが、AD溶液に溶ける窒素（これに注目）

有機質資材ごとのADSON値



ADSON(mg N g ⁻¹ 乾物)	
高 ↑	
60以上	植物油かす、魚かす
40～60	骨粉、多原料混合肥料
30～40	作物残さ（茎葉菜類）、生豚ふん
20～30	鶏ふん堆肥、緑肥（マメ科、アブラナ科、ハゼリソウ科）、米ぬか、下水汚泥肥料、乳牛生ふん、肥育牛生ふん、フィルターケーキ
15～20	豚ふん堆肥、緑肥（イネ科）、作物残さ（果菜類、根菜類）、生ごみ堆肥
10～15	牛ふん堆肥、畜種混合堆肥、緑肥（キク科）、飼料作物刈り株、力ニガラ、稻わら堆肥、繁殖牛生ふん、コーヒーかす
10以下	作物残さ（穀類）、もみがら、ハカマ、バガス、せん定枝
低	

有機質資材の肥効見える化アプリの開発



有機質資材の肥効見える化アプリ、API

土壤培養実験による窒素無機化データ収集



有機質資材
32種
(+有機物
資材なし)

土壤 4 種類
・都城0t区
(黒ボク土)
・都城12t区
(黒ボク土)
・筑後
(灰色低地土)
・長崎
(赤黄色土)

土壤温度
3 水準
(10, 20,
30°C)

土壤水分
3 水準
(最大容
水量の
45, 60, 75
%)

培養期間
3 水準
(1, 4, 12
週間)

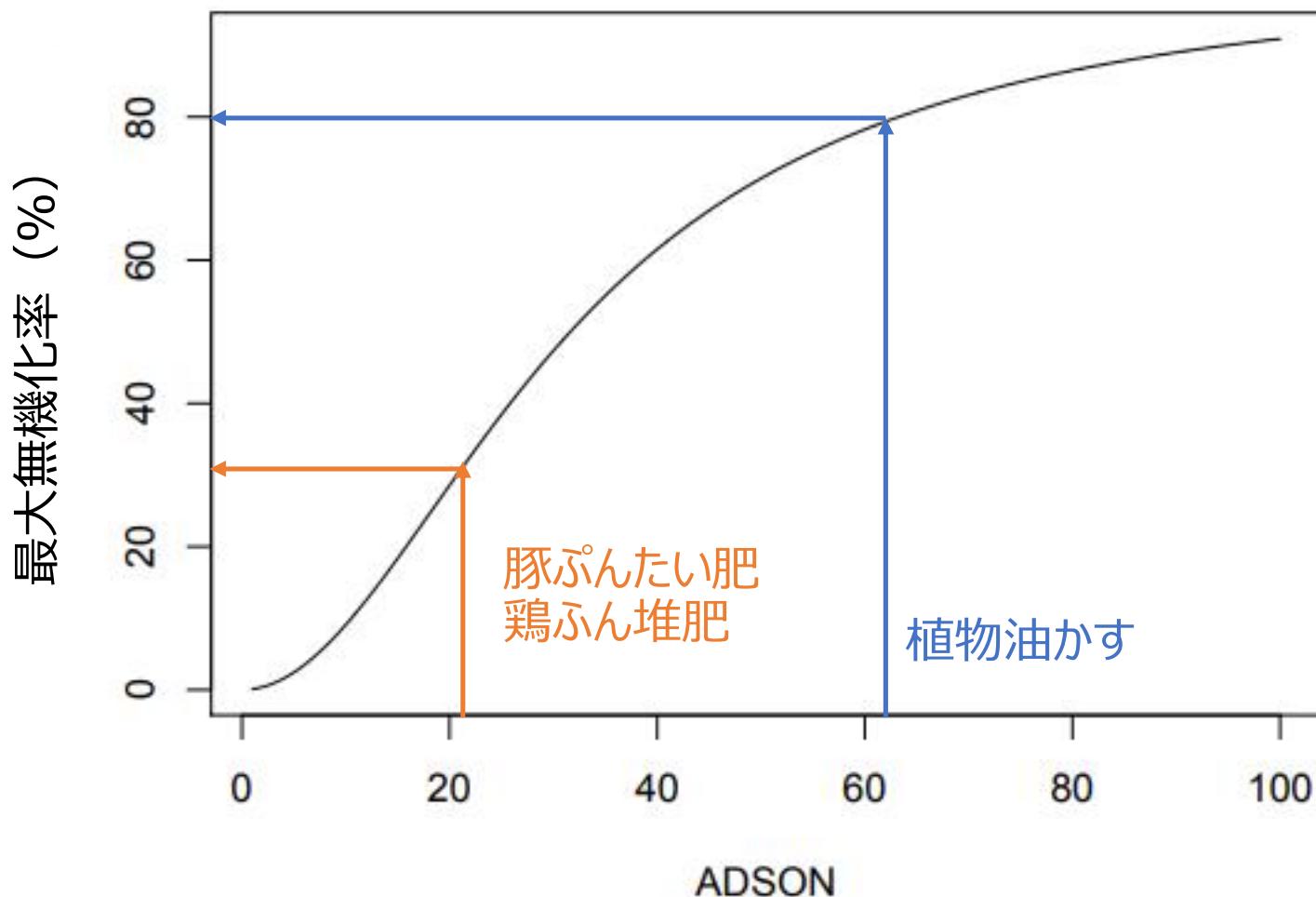
= 3456点



ADSONと最大窒素無機化との関係

$$Nmin = \frac{ADSON^2}{\alpha_1 + ADSON^2} Nin \left\{ 1 - e^{-k \cdot etf \cdot emf \cdot t} \right\}$$

最大無機化率



1) パソコン・スマホの場合

検索

日本土壤インベントリー 土壤管理アプリ集

2) スマホの場合



公開された見える化アプリ①

アクセス方法

検索 日本土壤インベントリー から「土壤管理アプリ集へ」
アプリ (畑or水田) の選択

畑版 水田版

有機質資材の肥効見える化アプリ（水田版）

有機質資材の種類*

牛ふん堆肥

有機質資材の施用量*

1000 kg/10a (水分込みの重量)

有機質資材の含水率

33.5 (%)

有機質資材毎のADSON

19.9 (mg/g)

有機質資材毎の全窒素含量

3.61 (%)

有機質資材毎の無機態窒素含量

0.31 (%)

有機資材毎のリン含有量

2.29 (%)

有機資材毎のカリ含有量

3.33 (%)

有機質資材の施肥日* 入水日*

図 有機質資材肥効見える化アプリ入力画面

※資材の種類を選択すると、含水率、窒素含有率など入力に必要な有機質資材の特性値がデフォルト値として自動表示される。ユーザーが独自に有機質資材の特性値データを有する場合は、デフォルト値を上書き入力することが可能である。

公開された見える化アプリ②

※上記の養分供給量は、化学肥料の減肥可能量を指します。
※(B)の値がマイナスの場合は、土壤可給態窒素が標準値より低いことを意味します。



図 有機質資材肥効見える化アプリ
出力画面

※ 有機質資材からの養分供給量 (kg/10a) は、棒グラフで表示される。窒素については、日単位での無機態窒素生成パターンも表示され、そのデータはcsvファイルでの出力も可能である。

水田版では、資材施用から入水までは「畑モデル」、入水から収穫までは「湛水モデル」で計算。

※ 畑アプリについて、培養実験・モデル構築は運営費交付金、API開発は国際競争力強化技術開発プロ【モA環1】、ウェブアプリ開発はオープンイノベ事業（02014Bc3）の予算的支援を受けて実施しました。また、水田アプリについて、培養実験・モデル構築は戦略的スマ農（SA2-106R）、API開発はオープンイノベ事業（02014Bc3）、ウェブアプリ開発は戦略的スマ農（SA2-106R）およびオープンイノベ事業（02014Bc3）の予算的支援を受けて実施しました。

減肥試験における施肥量および減肥率

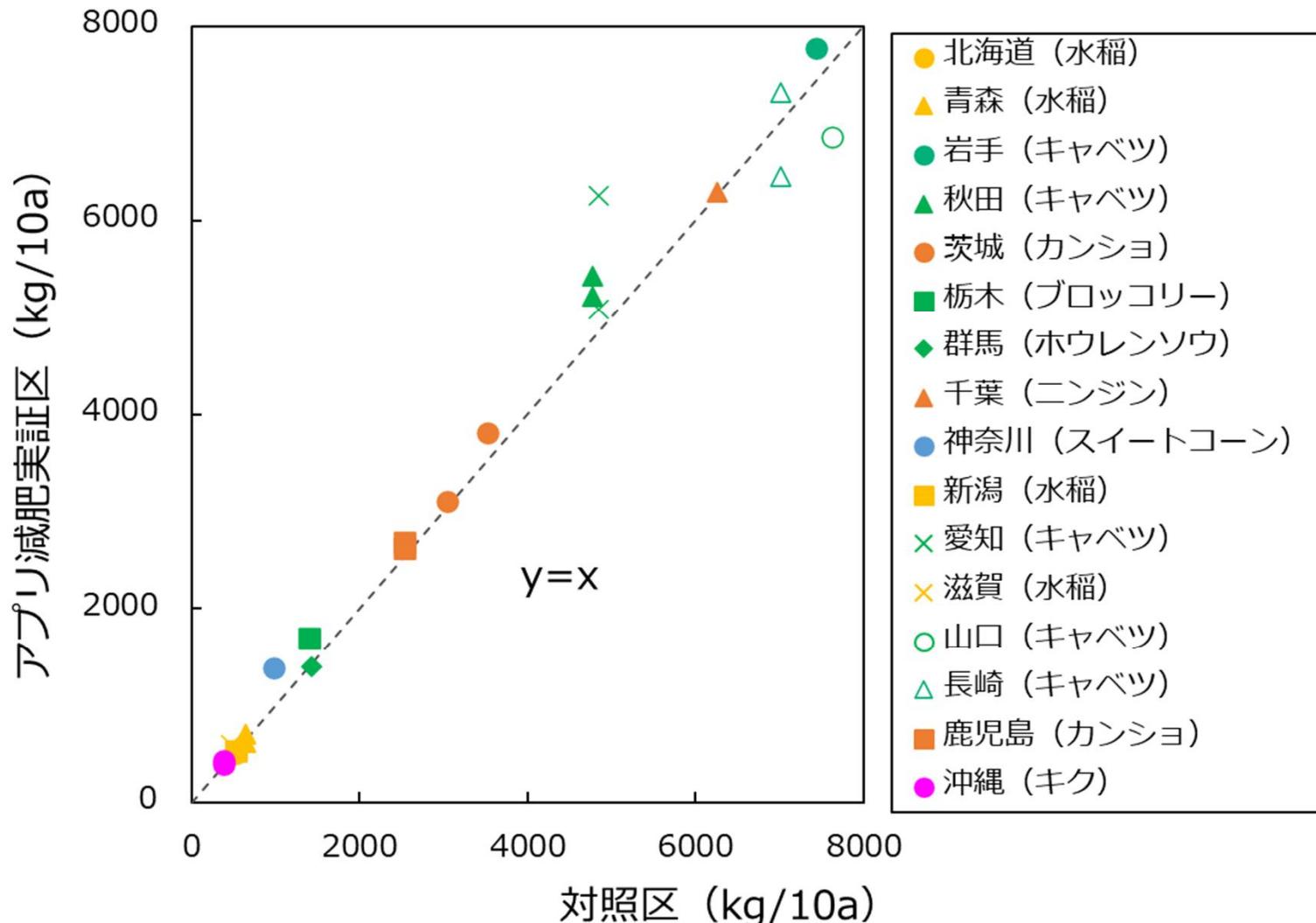
R5年度実施

実証地	作物	施用資材	施用量 (現物kg 10a ⁻¹)	慣行区の化学肥料 施肥量 (kg 10a ⁻¹)				減肥実証区の化学肥料施 肥量 (kg 10a ⁻¹)				土壌の窒素肥効 ¹⁾ (kg 10a ⁻¹)		減肥率 (%)
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	合計	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	合計	N		
北海道	水稻	稻わら堆肥	1000	6.5	8	8	22.5	5.5	4	6	15.5	-	31	
青森	水稻	鶏ふん堆肥	300	8	6	6	20	6	0	0	6	-	70	
岩手	キャベツ	鶏ふん堆肥	420	18	24	18	60	18.1	13.2	10.6	41.9	-3.6	30	
秋田	キャベツ	牛ふん堆肥	1000	23	15	23	61	23.1	7.3	10.7	41.1	-0.5	33	
		鶏ふん堆肥	200	23	15	23	61	21.2	10	19.2	50.4	-0.5	17	
茨城	カンショ	豚ふん堆肥	120	3	10	10	23	2	6.41	6.6	15.0	-1.5	35	
栃木	ブロッコリー	牛ふん堆肥	1700	22	25	22	69	17.8	16.8	9.5	44.1	2.3	36	
群馬	ホウレンソウ	鶏ふん堆肥	389	18	20	18	56	20.5	7	11.7	39.2	-5.3	30	
千葉	ニンジン	鶏ふん堆肥	146	10	25	10	45	3.9	20.4	7.2	31.5	4	30	
神奈川	スイートコーン	牛ふん堆肥	1300	20	15	20	55	17.6	0	0	17.6	2.6	68	
		キャベツ	牛ふん堆肥	1200	22	20	22	64	15.5	0	0	15.5	1.3	76
新潟	水稻	稻わら堆肥	1000	6	7.5	7.1	20.6	4.8	7.5	7.1	19.4	-	6	
愛知	キャベツ	牛ふん堆肥	6200	30	15	30	75	18.3	0	0	18.3	6	76	
		豚ふん堆肥	1100	30	15	30	75	10.8	0	19.4	30.2	3	60	
滋賀	水稻	牛ふん堆肥	-	1.5	0	0.7	2.2	0	0	0	0	-	100	
兵庫	レタス	牛ふん堆肥、 ソルゴー	2000	20	14	14	48	11.5	0	0	11.5	0.6	76	
	淡路タマネギ	牛ふん堆肥	2000	20	20.8	20.8	61.6	11.8	0	13.7	25.5	6.6	59	
	加西タマネギ	牛ふん堆肥	2000	20	20.8	20.8	61.6	13.3	5.4	6.2	24.9	5.7	60	
山口	キャベツ	発酵鶏ふん	800	25	30	25	80	12.2	10.3	10.3	32.8	3.4	59	
長崎	キャベツ	豚ふん堆肥	246	19	22	19	60	14.4	10.1	17.5	42	3.2	30	
		鶏ふん堆肥	408	19	22	19	60	12.4	14.7	14.9	42	3.2	30	
鹿児島	カンショ	豚ふん堆肥	264	5	8	15	28	3.6	2.9	11.6	18.1	-1.8	35	
		鶏ふん堆肥	167	5	8	15	28	3.8	3	10.4	17.2	-1.2	39	
沖縄	キク	バガス堆肥	536	41.2	40.6	41	123	42	11.3	40.3	93.6	-8.4	24	
		鶏ふん堆肥	629	41.2	40.6	41	123	42.3	19.4	31.9	93.6	-8.4	24	

¹⁾ 土壌の窒素肥効は基準値と比較した値

R5年度実施

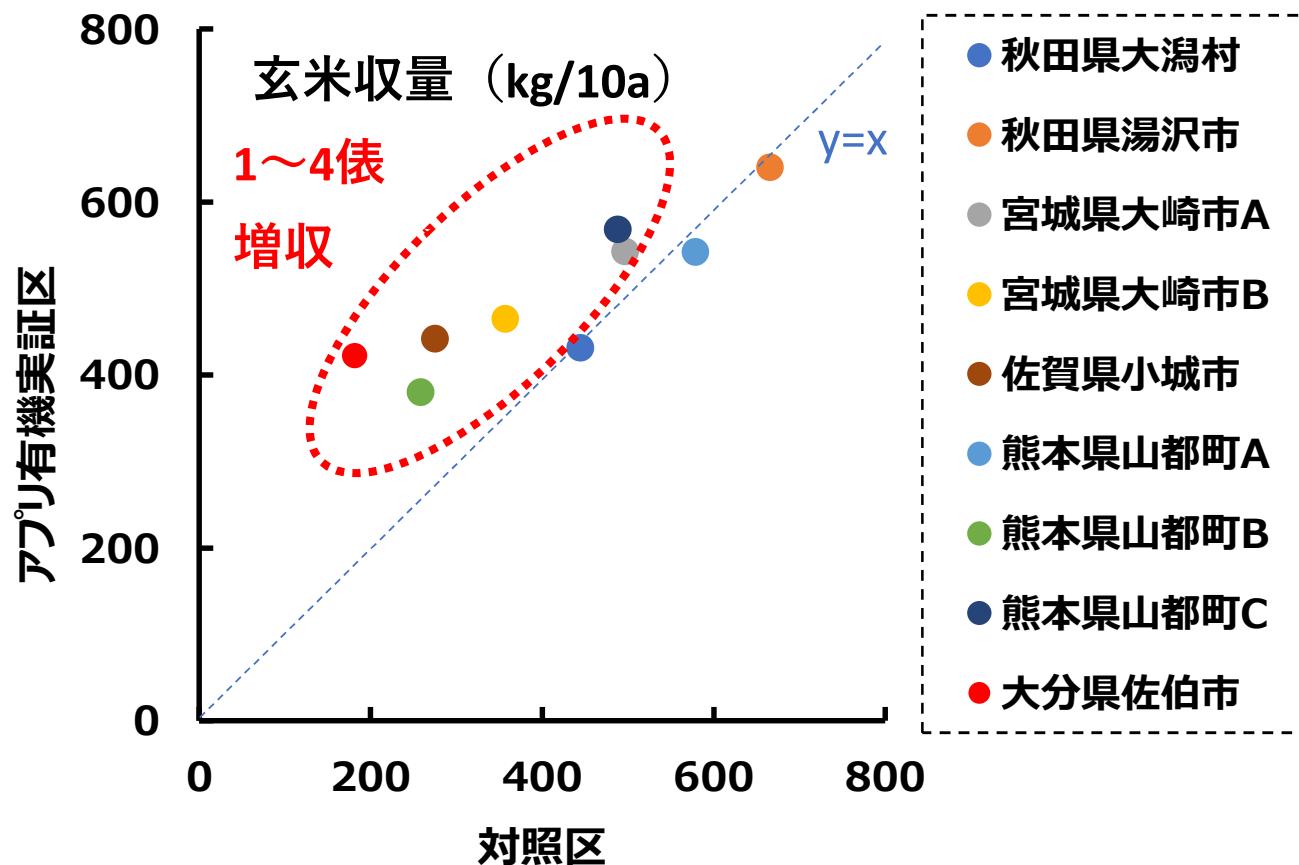
慣行比で化学肥料削減率は平均41%、収量は109%。



※対照区では、作物ごとに窒素、リン酸、カリ標準量を化学肥料で施用した。

R6年度実施

慣行の有機栽培区の収量が低いところほど、增收する傾向。



※有機水稻生産者
は場において実証栽
培試験を実施したた
め、**対照区は化学肥
料区ではなく、慣行
有機区**とした。

※複数の有機質資
材を施用する場合に
は、資材毎に肥効予
測を行い、その結果を
もとに窒素、リン酸、カ
リの標準施肥量に近
似するよう施用割合
を決定した。

1. 家畜ふん堆肥に含まれるリン酸、カリを活用することが肥料コスト低減のポイント。ただし、家畜ふん堆肥は、窒素肥効があまり高くない。
2. 窒素肥効の高い有機肥料（油かす、魚かす、高窒素肥効の有機配合肥料など）と組み合わせるとよい。

	窒素	リン酸	カリ
牛ふん堆肥	△	○	◎
豚・鶏ふん堆肥	▲	◎	◎
菜種油かす	◎	▲	△
魚かす	○	○	△
米ぬか	▲	○	△
有機配合肥料	○	◎	◎

肥効の目安 △低い

▲やや低い

○やや高い

◎高い

ご清聴ありがとうございました。

検索

日本土壤インベントリー 土壤管理アプリ集

ブックマークまたは「お気に入り」への登録をよろしくお願ひします。

koga.nobuhisa038@naro.go.jp

【参考】畑モデル：古賀ら（2023）土肥誌 94, 106-114

水田モデル：Mochizuki and Koga (2024) Soil Sci. Plant Nutr. 70, 225-232