

第3回 栃木県下水汚泥有効活用 に関する有識者懇談会

令和8（2026）年3月2日
栃木県県土整備部上下水道課
（公財）とちぎ建設技術センター

本日の内容

▶ テーマ1

- ・ 第1回、第2回有識者懇談会を踏まえた対応について :P3

▶ テーマ2

- ・ 令和7年度肥料試作分析業務の成果について :P6

▶ テーマ3

- ・ 令和8年度実施予定について :P11

▶ その他

- ・ とちぎ建設技術センターからの情報提供 :P14

これまでの意見とその対応

- ① 下水汚泥肥料を普及させるには、品質や安全性の理解を深め、CO2削減や資源循環への貢献もアピールする
→ 来年度、普及促進支援業務委託の中で、教育機関等と共同した栽培試験等を行うなど、下水汚泥堆肥の理解促進を図り、一般向けのフォーラムを開催するなど、PR活動も実施する予定です。
- ② リン成分を増やすための処理場の管理方法の検討
→ この後の技術センターからの情報提供の中で検討状況を報告します。
- ③ カリウムが少ないため、成分を補う検討やカリウムが少なくても使用できる可能性を検討
→ 飼料栽培への使用拡大に向け、畜産酪農センターと活用の見込みについて協議しました。
- ④ 使用者の負担軽減のため、施肥の省力化や運搬の補助等の検討
→ 他県の情報を収集し、使用実態の把握、成功事例を収集し、今後の基本設計で検討します。
- ⑤ 堆肥化施設の臭気対策
→ 今後の基本設計、実施設計の中で臭気対策について検討していきます。
- ⑥ 燃焼灰の適切な品質管理
→ この後の技術センターからの情報提供の中で検討状況を報告します。
- ⑦ 下水汚泥堆肥とその他の肥料をコスト、施用量、作物収量等で比較し、モデルケースを提示
→ 今後の栽培試験の中で比較検討を実施していきます。

参考：関係団体への汚泥肥料普及に係わる情報提供

情報提供先

- | | | |
|---------------------|----------------|----------------|
| (1) 栃木県建設産業団体連合会 | (2) 栃木県建設業協会 | (3) 栃木県造園建設業協会 |
| (4) 栃木県法面保護施設協会 | (5) 栃木県民公園福祉協会 | |
| (以下、第2回有識者懇談会以降の追加) | | |
| (6) 栃木県企業局 | (7) 栃木県管財課 | (8) 栃木県林業センター |
| (9) 栃木県高校教育課 | (10) 栃木県都市整備課 | |

●情報提供時の意見

(6) 栃木県企業局 令和8(2026)年1月19日

(県営ゴルフ場を管理)

- ・河川敷での使用となるため、河川水質への影響が気になるが、肥料登録された製品であれば指定管理者への情報提供など協力していきたい。

(7) 栃木県管財課 令和8(2026)年1月28日

(県庁内の花壇や外構、芝生広場等を管理)

- ・肥料登録された製品であれば使用することは問題ない。
- ・まずは一般の人が手触れない場所(花壇や既存樹木)から試験施工を行う⇒3月実施予定

●情報提供時の意見

- (8) 栃木県林業センター 令和8(2026)年2月5日
(苗木の栽培や培地の研究等を実施)
- ・苗木の培地を輸入(ココピートなど)に頼っているため、近年コストが上昇している。国産の材料を用いた培地について研究を進めている。
 - ・下水汚泥堆肥は性状的に培地として利用できる可能性があるため、栽培試験を行う⇒3月実施予定
輸入培地に混ぜ、苗木の培地ができれば、コスト縮減にもつながる。
 - ・スギ・ヒノキの成長には窒素が必要なため、窒素が少ないと苗木の成長に影響がでることが懸念。
- (9) 栃木県高校教育課 令和8(2026)年2月17日
(県立農業高校を所管)
- ・県内農業高校の農場長による会議の際に下水汚泥堆肥について情報提供を行った。
 - ・学生が使用するため、安全性の担保として肥料登録が前提となる。
- (10) 栃木県都市整備課
(県営都市公園を所管)
- ・令和9(2027)年3月19日から9月26日に横浜市で開催されるGREEN×EXPO2027に都市整備課
公園緑地担当が出展を予定しており、その出展作品の肥料の一部に下水汚泥堆肥を活用する
ことで調整を行っている。
- GREEN×EXPO2027 公式HP：[公益社団法人2027年国際園芸博覧会協会【横浜・上瀬谷開催】](#)

◇下水汚泥試作堆肥の各種試験結果

【堆肥試作・分析】

- ▶ 下水汚泥肥料化検討に係る肥料製造試験業務（日本下水道事業団）（堆肥の試作、肥料登録に必要な試験（成分分析、植害試験等））
- ▶ 肥料法必須ではない微量元素成分、肥効特性に関する試験も実施

【試験結果】

- ・ 成分分析：肥料成分および重金属の基準値をクリア
- ・ 植害試験：作物栽培に何ら影響を与える性状ではない⇒合格
- ・ 微量元素：各種微量元素を豊富に含む
- ・ 肥効特性：分解されやすい有機質を多く含む
可溶性・ク溶性りん酸が多く、りん酸肥料としても有効
速効性～遅効性まで窒素成分をバランスよく含む

【参考】農政部農業総合研究センターにおける肥効試験

- ・（途中経過）現時点では化学肥料慣行区と比較しても生育順調（化学肥料 3 割代替）

堆肥試作分析業務（日本下水道事業団委託）

分析結果

- 1) 栃木県下水道資源化工場に搬入される脱水汚泥（含水率約83%）合計約600kgを5回に分けて投入
- 2) 大型コンポスト化試験装置を用いてセミバッチ式（間欠的に発酵槽へ投入し製品の取出しは試験終了時のみ）で製造、その後約1か月の熟成
- 3) **肥料登録に必要な項目等（表1、2）、微量要素（表3）について成分分析試験**
- 4) **有機質肥料としての分解特性、含有するりん酸及び窒素の肥効特性に関する下記成分分析試験を実施⇒次項参照**

試験項目	単位	製造発酵肥料
水分	%現物	27.8
pH	—	7.9
強熱減量	%TS	71.9
電気伝導度（EC）	mS/cm	4.5
有機炭素	%現物	21.3
全窒素	%現物	3.8
炭素率（C/N）	—	5.6
アンモニア性窒素	%現物	1.4
硝酸性窒素	%現物	0.33
全りん酸	%現物	5.48
水溶性りん酸	%現物	0.56
可溶性りん酸	%現物	4.95
ク溶性りん酸	%現物	5.13
全カリウム	%現物	0.42
カルシウム	%現物	1.6
マグネシウム	%現物	0.44
硫黄	%現物	1.1

【肥効特性に関する試験】

- ・AD分析試験：有機質資材の土壤中での分解特性を評価
- ・りん酸の溶出特性試験：りん肥料としての特性を把握
- ・窒素分画試験：肥料中窒素分の肥効速度を4段階評価
- ・無機化試験：有機体窒素の無機化率/日数を算出

試験項目	単位	製造発酵肥料
ヒ素	mg/kgDS	8.0
総水銀	mg/kgDS	0.4
カドミウム	mg/kgDS	1.0
ニッケル	mg/kgDS	50
クロム	mg/kgDS	50
鉛	mg/kgDS	20

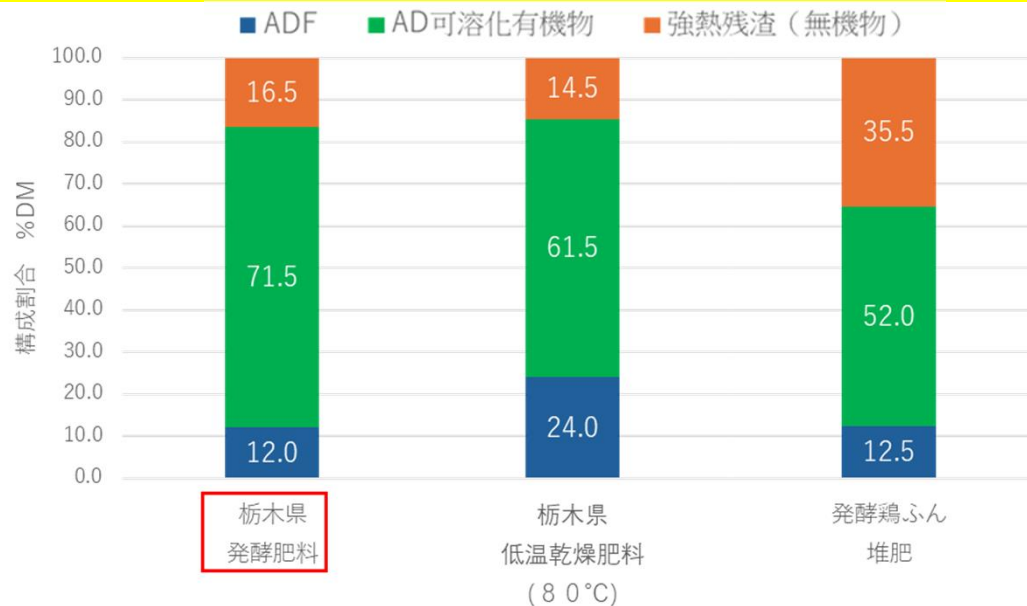
試験項目	単位	製造発酵肥料
全鉄	mg/kg現物	23,100
全マンガン	mg/kg現物	230
全ほう素	mg/kg現物	36
全亜鉛	mg/kg現物	570
全モリブデン	mg/kg現物	10
全銅	mg/kg現物	480
塩素	%	0.1

（表1）一般性状、肥効成分含有量

（表2）有害物含有量

（表3）微量要素等含有量

【AD分析試験】有機質資材の土壤中での分解特性を評価



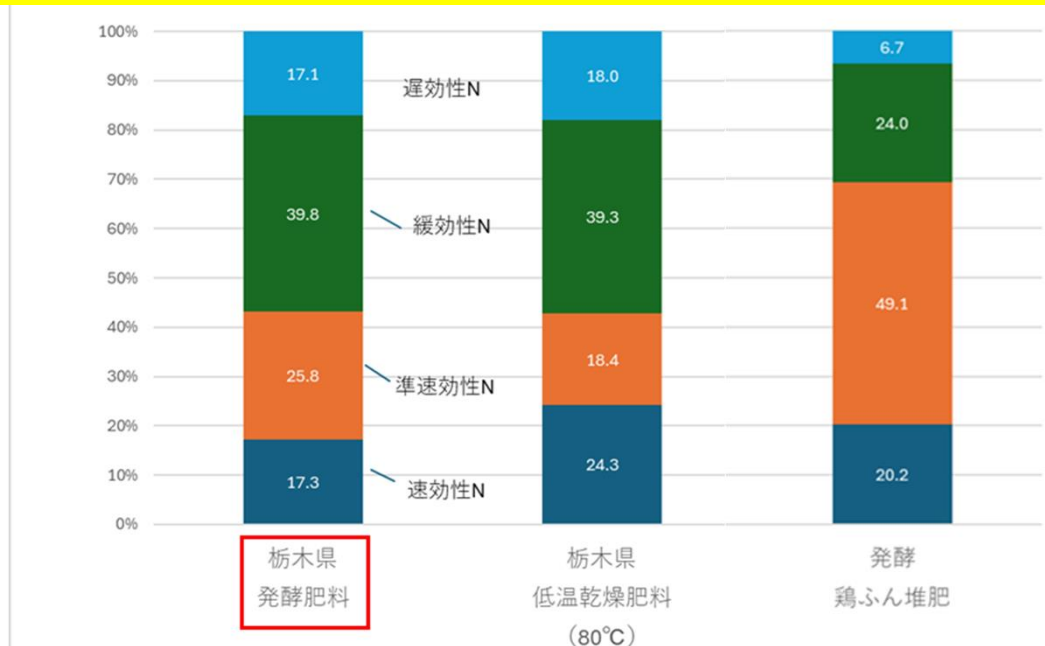
栃木県汚泥肥料はAD可溶化有機物は71.5%で分解されやすい有機分が多い

【りん酸の溶出特性試験】りん肥料としての特性を把握

含有量	栃木県発酵肥料		栃木県低温乾燥肥料 (80℃)		発酵鶏ふん堆肥	
	%現物	比率%	%現物	比率%	%現物	比率%
全りん酸	5.48	100.0	4.35	100.0	4.61	100.0
水溶性りん酸	0.56	10.2	0.47	10.8	0.82	17.8
可溶性りん酸	4.95	90.3	3.60	82.8	2.80	60.7
ク溶性りん酸	5.13	93.6	3.44	79.1	3.63	78.7

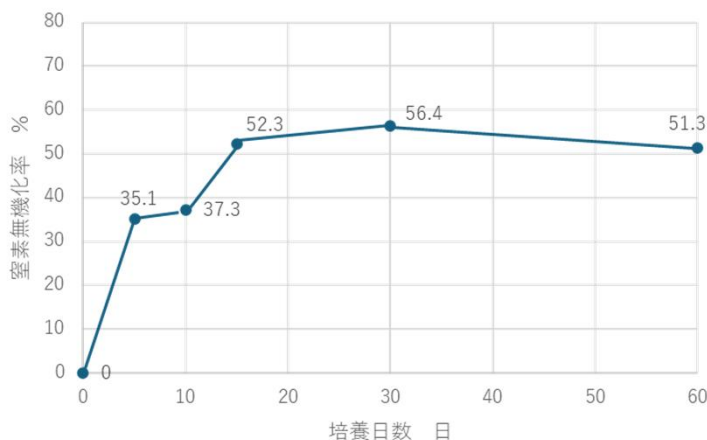
栃木県汚泥肥料の水溶性りん酸の存在比率は10.2%と低いが、可溶性・ク溶性りん酸は90%以上と高く、りん酸肥料としても高い有効性を示している

【窒素分画試験】 肥料中窒素分の肥効速度を4段階評価

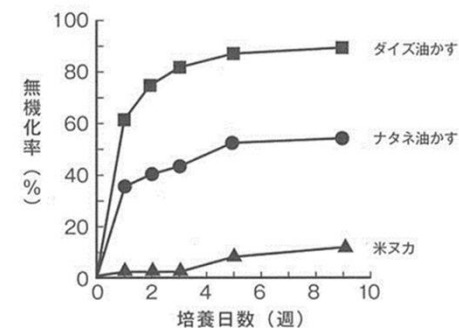


栃木県汚泥肥料中の**有機性窒素**は速効性17.3%、準速効性25.8%、緩効性39.8%、遅効性17.1%と**バランスよく含まれている**

【無機化試験】 有機体窒素の無機化率/日数を算出



植物油かす類の肥効(無機化)特性



(資料: 清和肥料工業(株)ホームページ「有機質肥料講座」)

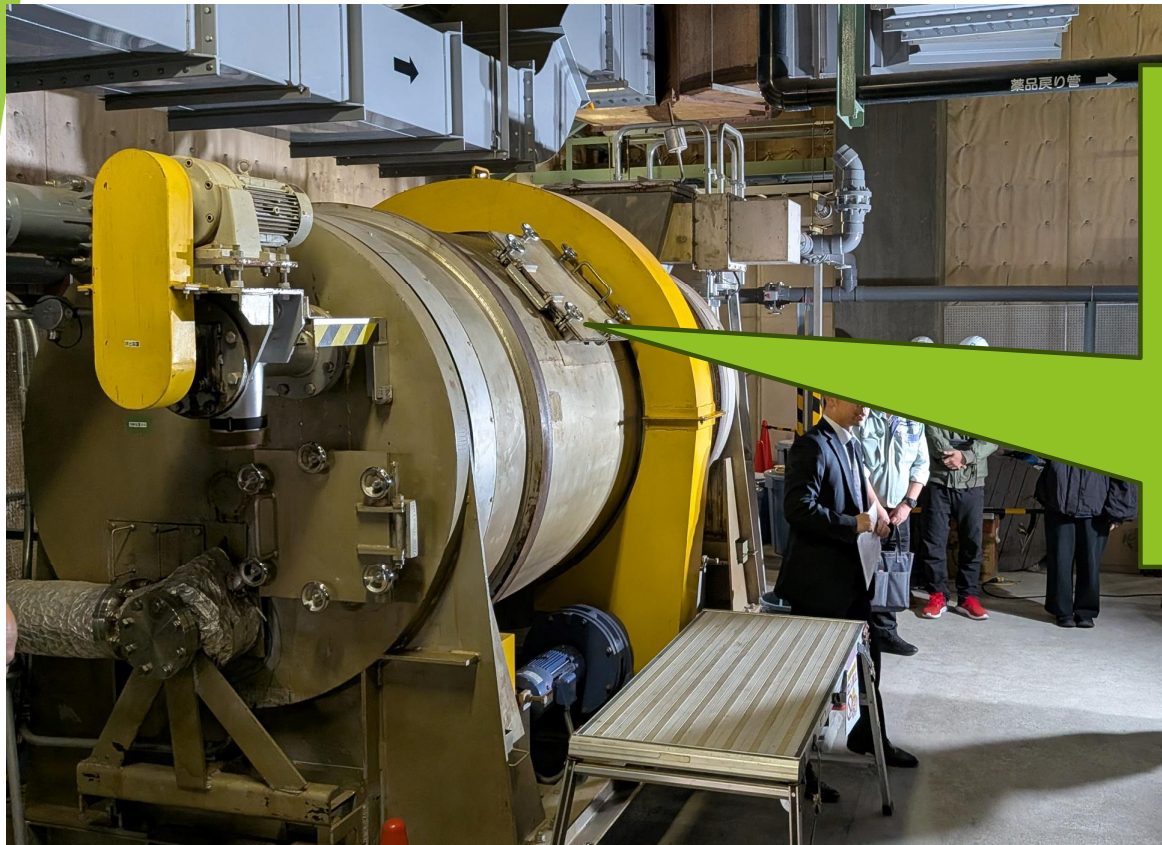
栃木県汚泥肥料の無機化率は培養開始**15日後にピーク (56.4%)**を示し、**60日目まではほぼ横ばい、ナタネ油かすと概ね同じ (5週間50~55%)**

【参考】微量元素の効果

微量元素	植物体内での主な役割	農作物への良い影響
鉄 (Fe)	クロロフィル合成の補助、電子伝達系で重要	光合成が促進され、葉の緑色が鮮やかになる。生育が安定。
マンガン (Mn)	光合成の水分分解反応に必要、酵素活性を調節	光合成効率の向上、病害抵抗性の向上。
亜鉛 (Zn)	オーキシン合成に関与、酵素の補因子	新芽の成長促進、デンプン合成促進、収量アップ。
銅 (Cu)	酸化還元反応に関与、リグニン形成	病害抵抗性向上、茎が強くなる、花の形成が安定。
ホウ素 (B)	細胞壁形成、糖の移動、花粉の発芽	受粉が良くなり結実率アップ、根の伸長促進、品質向上。
モリブデン (Mo)	窒素代謝（硝酸還元酵素）に必須	マメ科の根粒菌の働きを助け、窒素固定促進。葉色改善。
塩素 (Cl)	浸透圧調整、光化学反応補助	水分調整が安定し、乾燥ストレス耐性が向上。
ニッケル (Ni)	尿素分解酵素の成分	低濃度で窒素利用効率が向上。尿素肥料の効きが良くなる。
シリカ (Si : 必須ではないが有益)	細胞壁強化、ストレス耐性向上	病害虫・倒伏への耐性向上。イネ・キュウリなどの品質向上。

◇下水汚泥肥料普及促進支援業務（令和7年度補正予算）

今年度試作した肥料の分析結果に基づき、**普通肥料（汚泥肥料）登録申請予定**
 ⇒宇都宮市と共同で**仮設機で試作(約500kg)**、普及拡大に向けた取組を実施
 ⇒公共事業や関係機関・関係業界団体等の協力を得て試験施工やPR活動に活用



宇都宮市川田水再生センターでの仮設機視察（2/10）
 脱水汚泥投入70kg/日→（加温攪拌2週間）→肥料14kg/日

◇下水汚泥堆肥化整備基本設計業務（令和8年度予算要望※）

肥料登録後、公共事業や関係機関、関係業界団体等の需要に応じた肥料製造設備の整備を検討

【主な検討事項】

- ・ 地産地消の配布に適した**立地**
- ・ 将来的な下水処理人口と需要に応じた**肥料製造量・施設規模**
- ・ 資源化工場の焼却設備と組み合わせた効率的な施設運用のための**事業手法**

※国交省予算要望中のため令和8年度の予算措置状況により内容を変更する場合あり

◇その他：国土交通省による成分分析・案件形成支援事業（公募※）

- ・ 継続的に下水汚泥・燃烧灰の成分分析を要望
- ・ 農業需要や民間活用など、全国的な情報収集と市場調査

※国交省公募事業のため不採択になった場合は別途検討する

令和 8 (2026)年度 下水汚泥有効活用に関する有識者懇談会 ロードマップ (案)

【全体目標】

栃木県における下水汚泥の有効活用に関する施策について、客観性・透明性を確保し、効率的かつ効果的な下水汚泥の有効活用を推進するため、学識経験者等から専門的な知見に基づく意見を聴取する。

【開催頻度】

年 3 回程度 (当初：6 月頃 中間：10 月頃 年度末：2 月頃) ※実施内容に応じ、中間については省略することができる。

【令和 8 (2026)年度実施計画】

(1) 第 4 回 (令和 8 年 6 月頃)

テーマ：①令和 7 年度までの取組状況について

②令和 8 年度の実施内容について

内 容：○令和 7 年度までの取組状況について説明

○試作下水汚泥堆肥の肥料登録申請の状況について説明

○令和 8 年度の実施内容について説明

○宇都宮市川田水再生センターでの実機による下水汚泥堆肥の試作状況の視察

目 標：栃木県の下水汚泥肥料における取組の現状と令和 8 年度の取組について、委員との共通認識を形成

実機による下水汚泥堆肥の試作状況を視察し、施設整備・普及促進に向けた取組について共通認識を形成

(2) 第 5 回 (令和 8 年 10 月頃)

テーマ：①関係機関等との下水汚泥肥料普及促進に向けた取組について

内 容：○関係機関等の試験栽培状況について説明

○利用拡大に向けた関係機関等へのヒアリング状況について説明

目 標：下水汚泥堆肥を活用した関係機関等の試験栽培状況を説明し、肥料効果や安全性等について共通認識を形成

(3) 第 6 回 (令和 9 年 2 月頃)

テーマ：①第 4、5 回懇談会の意見を踏まえた検討、対応について

②令和 8 年度業務委託成果について

③令和 9 年度の実施内容について

内 容：○第 4、5 回懇談会の委員からの意見を踏まえた県の検討状況、対応について説明

○令和 8 年度業務委託の成果について説明

○令和 9 年度の実施内容について委員から意見聴取

目 標：栃木県の下水汚泥の有効利用に係る施策の取組状況、今後の進め方について合意形成を図る

とちぎ建設技術センターからの情報提供

公益財団法人 とちぎ建設技術センター

- 1) リン成分の増加を目的とした下水処理方法の検討について
- 2) 燃焼灰に含まれる水銀の低減対策について