

研究課題：木質チップから製造されたアンモニア吸着材の畜産場面

および土壌改良材としての利用

(森林バイオマスを用いたアンモニア吸着材の製造技術および再利用に関する研究)

担当部署：畜試 環境草地部 畜産環境科、花野技セ 研究部 花き科・野菜科・栽培環境科

林産試 利用部 化学加工科

予算区分：道費(重点領域)

研究期間：2005～2007 年度(平成 17～19 年度)

1. 目的

道立林産試で間伐材チップを原料とした熱変換技術によるアンモニア吸着材(熱処理チップ)の製造技術が開発された。この資材の畜産場面(堆肥化槽、畜舎)で発生するアンモニアの吸着能力を検討する。また、アンモニアを吸着した資材の土壌改良材としての効果を検討する。

2. 方法

1) 畜産場面における熱処理チップのアンモニア吸着能力

肉牛ふん尿の通気式堆肥化槽および鶏舎の排気を、熱処理チップを 50cm の厚さで充填した吸着槽に通気し、アンモニア吸着能力を検討した。

2) アンモニアを吸着した資材の土壌改良材としての効果

熱処理チップを土壌改良材として施用した場合の窒素放出特性を調査するとともに、アルストロメリア(ハウス)、アスパラガス(露地)に対する施用効果を、堆肥施用(籾殻豚ふん堆肥)を慣行として検討した。

3. 成果の概要

1)-(1) 通気式堆肥化槽の排気を見かけ通気速度 10～40mm/秒で通したとき、アンモニア発生のピーク時(600～800ppm)において吸着槽からの排気中アンモニア濃度はほぼ 0ppm であり、熱処理チップの高いアンモニア吸着能力が確認された(図 1)。鶏舎内空気(アンモニア濃度=1～3ppm)を見かけ通気速度 40mm/秒で通すことでアンモニア濃度をほぼ 0ppm とすることができた。

1)-(2) 通気式堆肥化槽からの排気を通気した場合の熱処理チップのアンモニア吸着可能量は広葉樹を原料とした資材で 10.12～10.24gN/kg、針葉樹を原料とした資材 7.7gN/kg であった(表 1)。広葉樹を原料とした資材の重量あたりアンモニア吸着能は、現在使用されている吸着剤であるオガコ・もみ殻・ゼオライト等に比べ、2 倍以上である。

2)-(1) 熱処理チップ施用による慣行栽培に対する土壌物理性改善効果は、気相率の増加、容積重の低下、易有効水分量の増加であった。跡地土壌の化学性は、慣行栽培のものとほぼ同等であった。

2)-(2) 熱処理チップの窒素放出率は、ハウス、露地にかかわらず、埋設初年目 30～40%、二年目 プラス 10%程度であり(図 2)、熱処理チップの吸着窒素量を 10gN/kg とすると、窒素放出量は 1t あたり初年目 3～4kg、2 年目 1kg となる。そこで、熱処理チップの施用量は、窒素放出量が各作物に標準量を施用したときの堆肥からの窒素放出量(アルストロメリア：8kgN/10a、アスパラガス：10kgN/10a)とほぼ同等になる 2t/10a が適当であり(表 2)、この量で土壌物理性改善効果も期待できる。

2)-(3) アルストロメリアの栽培において、熱処理チップを堆肥と同重量施用した結果、収量および切り花品質は同等であった(図 3)。

2)-(4) アスパラガス定植時に土壌改良資材として熱処理チップを施用し、定植初年～3 年目の地上部生育および収穫調査を実施した結果、生育および収量は慣行区(堆肥 10t 施用区)と同等であった(表 3)。

以上のように熱処理チップの畜産脱臭材としての性能および使用後資材の土壌改良材としての利用法を提示した。

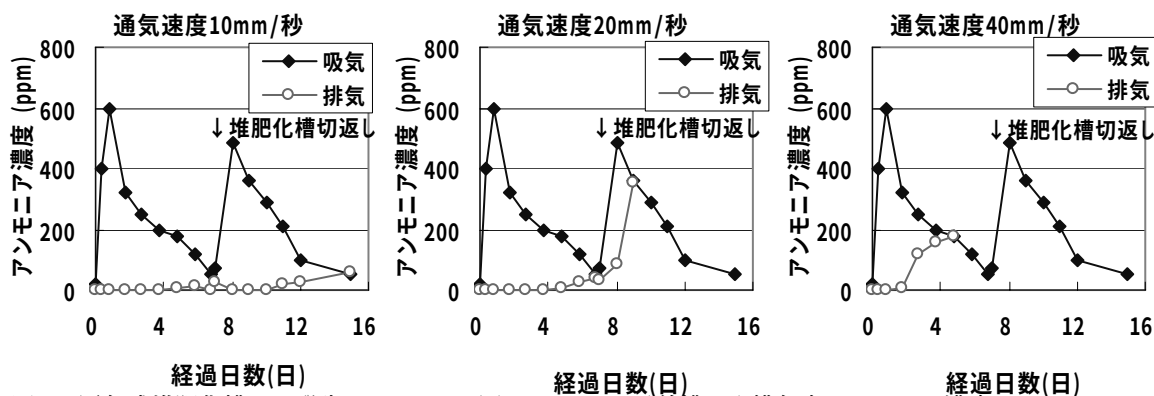


図1 通気式堆肥化槽から発生したガスを吸入したときの吸着槽の入排気中アンモニア濃度

表1 通気式堆肥化槽からの排気の吸着試験終了時における資材のアンモニア吸着量

資材	製造条件	アンモニア吸着量 ¹⁾	
		重量あたり (gN/kg資材)	容積あたり (gN/L資材)
資材2A	広葉樹・325°C・粒径大	10.24	1.64
資材2B	広葉樹・325°C・粒径小	10.12	1.82
資材2C	針葉樹・325°C・粒径小	7.71	1.00

1)脱臭に使用した後の資材を風乾し、残存した窒素量

表2 熱処理チップ由来の窒素量

施用量 t/10a	N量 kgN/10a	
	初年目	2年目
2	8	2

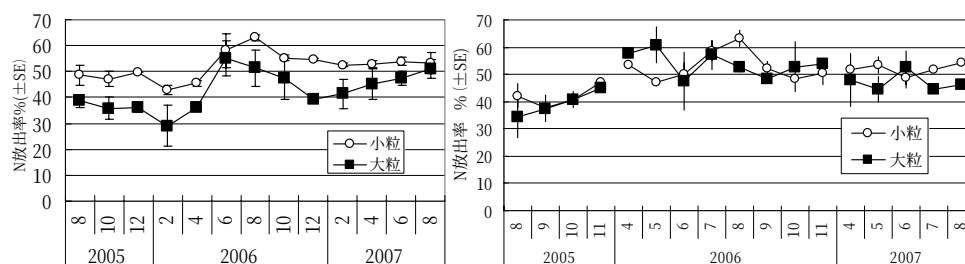


図2 熱処理チップの窒素放出率（埋設試験）

左：ハウス、右：露地、小粒：粒径 1.0mm、大粒：粒径 3.35mm

上段：月、下段：年、埋設開始 ハウス：2005/7/16、露地：同 8/16

表3 アスパラガス定植3年目の規格内収量および秋期地上部生育

処理区	規格内収量 (kg/10a)	秋期地上部生育		
		最大草丈 (cm)	莖数 (本/株)	地上部生重 (g/株)
慣行区(堆肥10t)	360 ± 9	211 ± 1.4	16.6 ± 0.9	2177 ± 102
未吸着熱処理チップ10t	316 ± 19	208 ± 2.8	16.2 ± 0.5	2107 ± 37
吸着熱処理チップ5t	351 ± 28	209 ± 2.0	16.5 ± 0.7	2057 ± 67
吸着熱処理チップ10t	342 ± 26	216 ± 2.6	15.2 ± 0.4	2053 ± 73

有意性

注) 数値=平均値±標準誤差 (n=3)。有意性は分散分析結果。n.s.:有意差なし。莖数は擬葉が展開した莖径 5mm以上の莖本数とした。

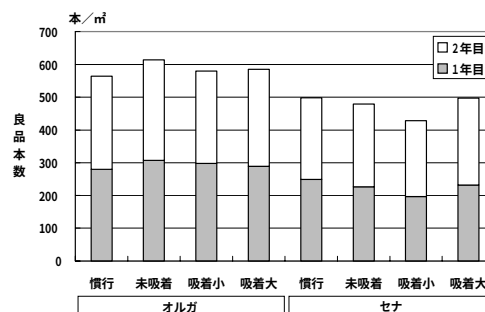


図3 熱処理チップ施用がアルストロメリアの収量に与える影響

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 本成績は畜産における臭気対策技術および使用済吸着材の土壌改良材としての再利用方法として活用する。
- 2) 熱処理チップの土壌施用に関する成果はアルストロメリア、アスパラガスの定植・改植時を対象として得られたものである。

5. 残された問題とその対応

- 1) アンモニア以外の臭気成分の脱臭効果。
- 2) 熱処理チップの土壌中での崩壊性および施用効果の持続性の検討