

3Aa03 Anaerobic digestion of ammonium rich swine wastes in a Ca-modified porphyritic andesite fixed bioreactor

○Qinghong Wang¹, Yingnan Yang¹, Chuanping Feng², Zhenya Zhang¹
(¹Grad. Sch. Life Env. Sci., Univ. Tsukuba,²Grad. Sch. Water Res. and Env., China Univ. of Geosciences)
wangqhqh@gmail.com

[Backgrounds and Objectives] Porphyritic andesite commonly called wheat-rice-stone (WRS) is widely used in environmental conservation mainly due to its physical adsorption and cation-exchange capacity, as well as its bioactivity via the dissolution of trace elements. In this study, Calcium modified WRS was used for anaerobic digestion of ammonium rich swine wastes. The purpose of this research is to (1) improve ammonium adsorption capacity of the WRS via Ca modified method (2) effective dissolution of Ca by ion exchange with ammonium (3) to improve the methane production and COD removal with the Ca-modified WRS.

[Results] The results showed that the modified WRS has a high ammonium adsorption capacity which was 40 mg/g under the initial concentration of ammonium 3500 mg/l. Compared with the natural WRS, this value is almost 4 times higher. The Ca²⁺ concentration in the ammonium solution was 380 mg/l after ammonium adsorption equilibrium, which can be illustrated that the majority of ammonium removal was ion exchange. Furthermore, Na, Mg, K, Mn, Fe, Co, Ni, Cu and Zn were detected after the modified WRS immersing in the water solution for 24 hours. All of the trace elements are necessary for anaerobes in anaerobic digestion. The features of the modified WRS could be attributed to improve methane fermentation of ammonium rich swine wastes.

Anaerobic digestion of ammonium rich swine wastes in a Ca-modified porphyritic andesite fixed bioreactor

○Qinghong Wang¹, Yingnan Yang¹, Chuanping Feng², Zhenya Zhang¹
(¹Grad. Sch. Life Env. Sci., Univ. Tsukuba,²Grad. Sch. Water Res. and Env., China Univ. of Geosciences)

Key words anaerobic digestion, modified porphyritic andesite, ammonium

3Aa05 Biochar 混合による堆肥製造過程の温室効果ガス排出削減効果

○園木 和典¹, 古川 徹¹, 水本 英樹¹, 神藤 恵史²,
Sánchez Monedero Miguel Ángel²
(¹ 弘前大・農学生命,² スペイン科学研究高等会議 (CEBAS-CSIC))
sonoki@cc.hirosaki-u.ac.jp

[目的] 農業残渣など未利用・廃棄物系バイオマスの堆肥化では、有機物の微生物分解に伴うCO₂、CH₄、N₂O、さらに切り返し作業に用いる農業機械からCO₂が排出される。堆肥などの土壌改良資材は、持続的な資源作物栽培なくしては成立しないバイオリファイナーの実現にとって必須な材料であるものの、その製造過程においても温室効果ガス排出を削減することが望ましい。本研究では堆肥製造過程における温室効果ガス排出を削減するために、植物炭化物 (Biochar) を活用し、その抑制効果を検討した。

[結果] CO₂、CH₄の発生速度を測定した結果、Biocharを堆肥原料に混合して堆肥化を行うことにより、CH₄の発生が約75%抑制された。BiocharへのCH₄の吸着は確認できなかったため、堆肥製造過程におけるCH₄排出削減効果は、多孔質構造を有するBiocharへの吸着ではなく、堆肥化に関わる微生物活性の変化に起因することが示唆された。現在、Biocharが堆肥化過程の微生物活性に対してどのような変化を引き起こした結果CH₄排出抑制効果が得られたのか、微生物群集やCH₄生成に関連する酵素遺伝子群の変化について解析を進めている。またBiocharが長期間安定に炭素を固定する性質に着目して試算した堆肥製造過程で使用する農業機械から排出されるCO₂のオフセット効果についても併せて報告する。

なお本研究は、日本学術振興会二国間交流事業の支援を受けて実施した。

Impact of biochar addition on CH₄ and CO₂ emissions during composting

○Tomonori Sonoki¹, Toru Furukawa¹, Mizumoto Hideki¹, Keiji Jindo²,
Miguel Ángel Sánchez Monedero²
(¹Fac. Agri. Life Sci., Hirosaki Univ.,²CEBAS-CSIC)

Key words Biochar, composting, methane emission, carbon offset

3Aa04 ゼオライトを用いた高濃度アンモニア豚糞のメタン発酵

○于 倉, 楊 英男, 王 慶宏, 黃 赫, 張 振璽
(筑波大院・生命環境)
yucang-sunshine@163.com

[目的] 高濃度有機性廃棄物のメタン発酵の場合にしばしば起こる問題はアンモニア阻害である。本研究では、ゼオライトを用いて豚糞中のアンモニアを吸着することによって、アンモニア阻害を抑制し、メタン生産効率を向上することを目的とした。

[実験方法及び結果] まずは高濃度の塩化アンモニア溶液 (3770 mg/l) に、異なる濃度のゼオライト (10 g/l, 20 g/l, 30 g/l, 40 g/l, 50 g/l) を添加し、35℃で24時間吸着処理した後、溶液中のアンモニア濃度を測定し、ゼオライトの吸着性能を検討した。その結果、ゼオライトの添加量を増加するとともに、アンモニアの吸着量も増加した。吸着率がそれぞれ28%, 35%, 37%, 41%, 46%であった。ゼオライトは高いアンモニア吸着性能を持つことは明らかになった。その後、豚糞のアンモニア濃度を3770 mg/lまで調整し、ゼオライトを吸着材料として、高濃度アンモニアの豚糞 (TS:19.42%) 及び消化汚泥 (TS:1.05%) の混合物を用いて62日間メタン発酵を行った。その結果、コントロール (ゼオライト添加なし) に比べて、10 g/l～30 g/lゼオライトを添加した場合、メタン生産量の増加が確認された。本実験系において、3770 ppm アンモニア濃度のメタン発酵の場合、10 g/lゼオライトの添加量は最適であった。

Using zeolite for methane fermentation of ammonium-rich swine wastes

○Cang YU, Yingnan YANG, Qinghong WANG, He HUANG, Zhenya ZHANG
(Grad. Sch. Life Env. Sci., Univ. Tsukuba)

Key words zeolite, methane fermentation, ammonium-rich swine wastes

3Aa06 Medical stone を担体とした高濃度アンモニア条件のメタン発酵

○黃 赫, 楊 英男, 王 慶宏, 于 倉, 張 振璽
(筑波大院・生命環境)
huang_he814@hotmail.com

[緒論] 畜産廃棄物を基質としたメタン発酵において、アンモニア阻害が問題となっている。アンモニア阻害の抑制によって、高効率メタン発酵が可能になる。本研究では天然 medical stone を担体として、高濃度アンモニア廃液のメタン発酵を行い、medical stone のアンモニア阻害の抑制作用やメタン生成速度の改善効果を試みた。

[方法および結果] 固定床リアクターは、ビニルネットに medical stone (50 g/L) を入れ、500mlの発酵槽を設置した。アンモニア濃度は3500 mg/Lの豚糞を基質として、汚泥の接種率は20%、基質のTSを2～3%に調整し、発酵温度は35℃に設定して実験を行った。30日間の嫌気性発酵を行った結果、medical stoneをいれたリアクターのバイオガスとメタンの生成量は、medical stoneを入れないリアクターより極めて多いことが明らかになった。さらに検討した結果、発酵液中、天然 medical stone由来のK⁺、Ca²⁺、Mg²⁺など金属イオンの溶出が確認された。電子顕微鏡 (SEM) を用いて、medical stone表面観察した結果、medical stoneの表面に微生物がよく付着していることが観察された。Medical stoneを担体とする固定床リアクターは、高濃度アンモニアを吸着と同時に、メタン生成菌の生息しやすい環境を備え、高効率メタン発酵を可能であることが示唆された。

Study on a medical stone fixed bioreactor for anaerobic digestion of ammonium rich swine wastes

○He HUANG, Yingnan YANG, Qinghong WANG, Cang YU, Zhenya ZHANG
(Grad. Sch. Life Env. Sci., Univ. Tsukuba)

Key words Medical stone, Methane fermentation, Ammonium rich swine wastes