

# 〔技術のページ〕

## 地球にやさしいふん尿処理法のススメ

岡山県農林水産総合センター畜産研究所 経営技術研究室  
環境研究グループ（旧：岡山県総合畜産センター 環境家畜部 環境衛生科）

近年、二酸化炭素など温室効果ガスの増加による地球温暖化が大きな問題となっています。

太陽からのエネルギーが地表を暖めると地球からも熱として宇宙へ放射されます。温室効果は、この熱の一部が大気中のCO<sub>2</sub>などにより吸収され、地表へ再放射することによりおこります。このため地球の温度は1.5℃程度を保っています。しかし、近年CO<sub>2</sub>などの増加により、熱の吸収再放射量が高まり温暖化が進行しています。

最近発表された国連 IPCC「気候変動に関する政府間パネル」第四次報告では、過去100年間で約0.74℃気温が上昇したとされています。

1997年京都において開催されたCOP3（第3回気候変動枠組条約に基づく締約国会議）において二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、6フッ化硫黄の6成分が温室効果ガスに指定されました。このうち畜産に関連するのは二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素で、メタンは二酸化炭素の21倍、亜酸化窒素は310倍の温室効果をもつといわれています。畜産分野ではメタ

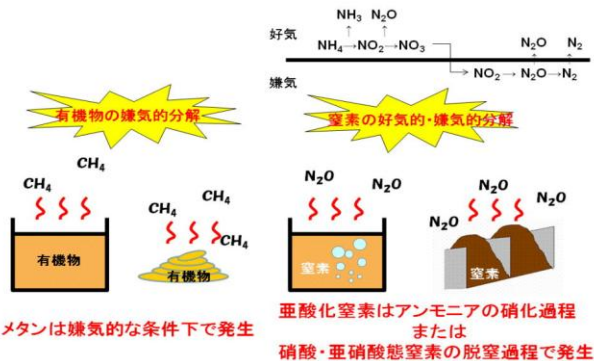


図1 メタン・亜酸化窒素の発生

ンはふん尿の嫌気条件下で、亜酸化窒素は窒素の硝化過程または脱窒過程で発生するといわれていますが、その測定事例や対策はほとんど行われていません（図1）

そこで、当研究所では、他県や畜産草地研究所などと共同で、ふん尿処理過程で発生するメタン、亜酸化窒素の排出量の把握や抑制方法を検討しています。

### 1. 堆肥化試験

#### (1) 方法

図2に示した容積13m<sup>3</sup>のチャンパー内で堆積切り返し方式による堆肥化試験を行いました。チャンパー内の換気は外部に設置された送風機により行い、排気を採取して、マルチガスモニタにより連続的に測定しました。

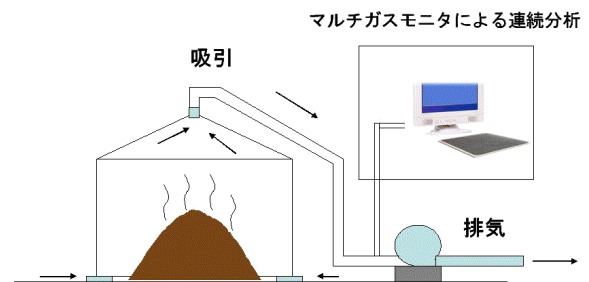


図2 チャンパー内での試験

堆肥化方法は、搬出された敷料込みの肥育牛ふん300kgをチャンパー内に堆積した区（水分60%）と、同じ肥育牛ふん300kgにオガクズを80kg添加した区（水分55%）で試験を行い水分含量の差がメタン、亜酸化窒素発生に及ぼす影響を調査しました。

#### (2) 結果

メタンは堆肥化初期に集中して発生し、切り返しを行うことにより2週目以降は低

減しました。メタンは嫌気状態で発生するので、堆肥化の進行に伴い好気状態になったため低減したと考えられます。亜酸化窒素についても、堆積初期から排出され3週目以降は低減しました。特に切り返し直後に排出が増加しました。N<sub>2</sub>Oは、窒素の硝化及び脱窒過程で発生することから、切り返しにより微生物が活発に活動してアンモニア態窒素が硝酸態窒素へ分解される過程で発生したものと考えられます(図3)。

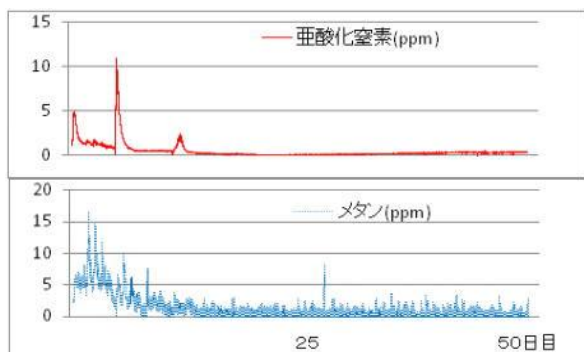


図3 CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oの推移

表1 堆肥化過程での排出量

原料含水率	メタン (g/kgVS)	亜酸化窒素 (g/kgTN)
60%	2.1	15.9
55%	1.1	10.2

堆肥化前の水分を60%から55%にすることによりメタンが48%、亜酸化窒素が36%低減しました(表1)。

このことから、堆肥化過程で排出されるメタン、亜酸化窒素を抑制するためには、低水分に調整して堆肥化することがよいと考えられました。

## 2. 浄化処理試験

### (1) 方法

曝気槽 24m<sup>3</sup> と沈殿槽からなる連続式活性汚泥処理施設をビニールハウスで覆い、ブロアを用いて一定風量で換気を行い、発生するメタン、亜酸化窒素をマルチガスモニタにより連続的に測定しました。投入汚水はふん尿分離後の牛尿と雑排水で、BOD容積負荷の違いがメタン、亜酸化窒素の排出に及ぼす影響を調査しました。

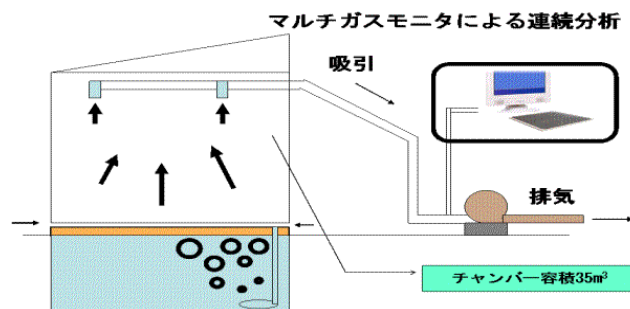


図4 測定方法

### (2) 結果

汚水のBOD濃度は1,000ppm前後で、BOD容積負荷量を0.25~0.50kg/m<sup>3</sup>・日と段階的に変えて行った結果、亜酸化窒素の排出量は、0.25kg/m<sup>3</sup>・日で21.5g/kg-TN、0.30kg/m<sup>3</sup>・日に比べ31%の低減が認められました。一方、メタンは0.25kg/m<sup>3</sup>・日で2.3g/kgVS、0.50kg/m<sup>3</sup>・日に比べ78%の低減が認められました。なお、0.50kg/m<sup>3</sup>・日でN<sub>2</sub>Oの排出は少なかったのは、浄化処理が悪化しアンモニアが硝酸・亜硝酸態窒素へ分解されなかったためと考えられました。

このことから、BOD容積負荷量を低下させれば浄化処理を維持しつつ温室効果ガスの排出量を抑制させることができると考えられました。

表2 浄化処理過程での排出量

BOD容積負荷 (kg/m <sup>3</sup> ・日)	メタン (g/kgVS)	亜酸化窒素 (g/kg-TN)
0.25	2.3	21.5
0.30	3.3	31.1
0.50	10.6	0.3

以上のことから、堆肥化では堆肥化原料の低水分化を、汚水処理では負荷量を少し下げることによって地球に優しい処理になることが確認されました。