

養豚施設へのオゾンガス利用方法の検討

(1) オゾンガスによる豚生体への影響

小嶋信雄・平原敏史・前田高弘¹・仲澤慶紀

(¹神奈川県湘南地域県政総合センター)

Examination of ozone usage to a pigpen

(1) Influence to the living body of ozon

Nobuo KOJIMA, Satoshi HIRAHARA, Takahiro MAEDA and Yoshinori NAKAZAWA

温度25℃・湿度65%に制御した人工気象室内で、平均オゾンガス濃度が0.07ppmの状態を豚を飼養し、生体への影響について検討したところ、オゾンガス供給前、供給中、供給後に発育、飼料摂取量、採食行動に異常は認められなかった。血液・生化学的検査では、オゾンガス供給開始後にビタミンC濃度の減少、過酸化脂質量の上昇が認められる個体があったが、当センターで通常の飼養管理方法により飼育されている、ほぼ同月齢の2頭と比較したところ、検査値に差は認められず、オゾンガスによる生体への影響はないと考えられる。

キーワード：豚、オゾンガス、採食行動、ビタミンC、過酸化脂質

家畜の生産性を向上させるには、飼養環境を良好に保ち、病気を予防するための定期的な消毒など畜舎環境の衛生対策が不可欠である。

一方、安全で安心な畜産物を提供し、環境への負荷を軽減するため豚を飼養する際の抗生剤の投与や消毒薬の使用を出来る限り少なくすることが求められている。

オゾンは強い殺菌力¹⁾と2次汚染物質を生成しないという特長が注目されているが、高濃度のオゾンガスは生体に様々な影響を与える¹⁾ため、畜舎で利用するには注意が必要である。そこで、日本産業衛生学会で定めている労働衛生許容濃度である0.1ppmを基準とし、0.1ppm以下のオゾンガス濃度で豚を飼養した場合の生体への影響について検討した。

材料及び方法

1. 試験期間

平成16年7月～9月

2. 供試材料

16週齢のランドレース種(去勢)4頭を用いた。

3. 試験条件及び試験機械

温度25℃、湿度65%に設定した人工気象室で、オゾンガス濃度条件を図1のとおり設定し、試験を実施した。

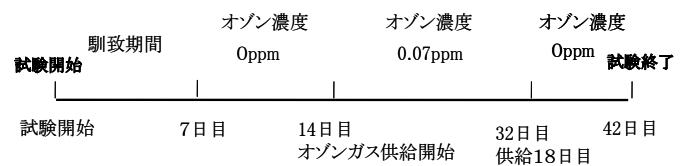


図1 オゾンガス濃度条件

試験室内は天井に16mmの塩ビパイプを配管し、1時間に96mgのオゾンが発生できるオゾンガス発生機を2台使い、1分間に64リットルのオゾンガスを4カ所のノズルから送風した(写真1)。オゾンガス濃度は紫外線吸収式オゾン濃度計を用い、豚の鼻の高さで測定し、オゾンガス濃度が0.06ppmになると発生機が稼働し、0.1ppmになると自動停止するよう設定(写真2)した。試験期間中の平均オゾンガス濃度は0.07ppmであった。



写真1 オゾンガス噴霧ノズル



写真2 試験機器

4. 発育調査

発育ステージに応じた餌を不断給与し、定期的に体重測定を実施し、体重、一日平均増体重（DG）及び飼料摂取量について調査した。

5. 採食行動調査

試験室内にビデオカメラを設置し、試験豚の採食行動を観察した（写真3）。試験豚が1分間以上餌箱内に顔を挿入した行動を採食行動とし、測定は清掃等により採食行動に影響を及ぼすことの無い日（オゾンガス供給前：5日、オゾンガス供給時5日、オゾンガス供給後：2日）に実施した。

調査時間は6時から16時とし、試験豚4頭の合計採食回数について調査した。



写真3 試験室内の状況

6. 血液・生化学的検査

生体内でのオゾンガスによる酸化反応と赤血球に対する影響を調査するため、試験開始7日目（オゾンガス供給前）、11日目（供給開始4日目）、18日目（供給開始11日目）、25日目（供給開始18日目）、36日目（供給終了4日後）に採血し、血清中ビタミンC濃度、過酸化脂質量及び赤血球浸透圧抵抗性について調査した。

赤血球浸透圧抵抗性は、pH7.4のNaCl加リン酸緩衝液の希釈系列（5ml）に、被検血液を0.02ml加えて生じる溶血の度合いを分光光度計（540nm）を用いて比色測定し、50%溶血するNaCl濃度によって判定した²⁾。

結果及び考察

1. 発育調査

試験期間中の体重、飼料摂取量の推移及びDGの比較を図2、図3及び表1に示した。試験期間中のDGは、オゾンガス供給前が753.6g、供給中が802.8g、供給後が1,038.6gであった。オゾンガス供給中のDGは、供給後に比べると低くなっているが、供給前や当センターで通常の飼養管理方法により飼育されているランドレース種のDG（817g）と比較して差がないことから、オゾンガスによる発育性への影響は認められないと考えられる。また、飼料摂取量の低下は認められなかった。

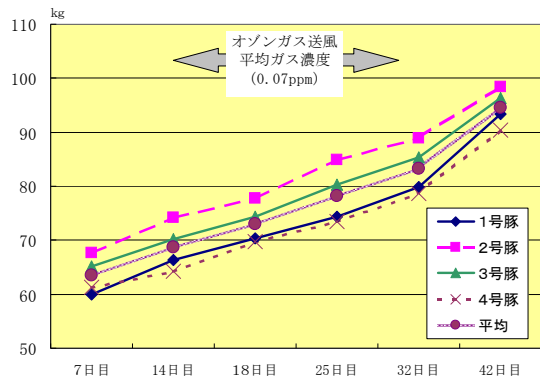


図2 体重の推移

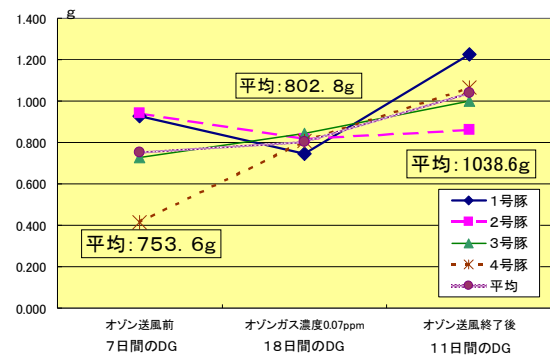


図3 1日平均増体重の比較

表1 飼料摂取量の変化

	7～14日目	15～25日目	26～32日目	33日～42日目
オゾンガス濃度	0ppm	平均0.07ppm (発生機1台) (発生機2台)		0ppm
飼料摂取量(kg/日/頭)	2.39	2.54	2.89	2.92

2. 採食行動調査

採食回数の変化を図4に示した。オゾンガス供給前と比べ、供給時及び供給後の採食回数はやや減少しているものの、統計的有意差は認められなかった。

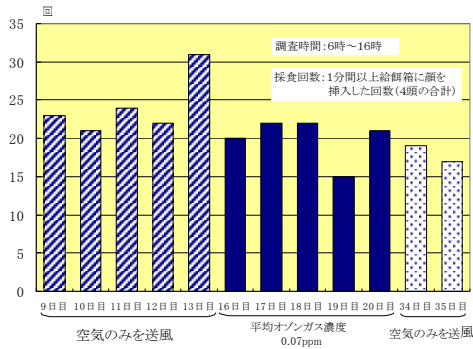


図4 採食回数の変化

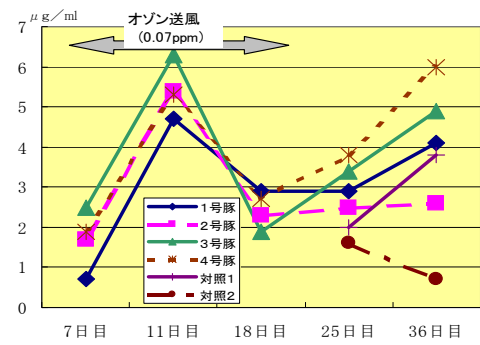


図5 血清中ビタミンC濃度の変化

3. 血液・生化学的検査結果

血清中のビタミンC濃度推移を図5に示した。

オゾンなどの活性酸素は生体内でビタミンCと反応しやすいといわれており³⁾、ビタミンC濃度の変化を調査し、オゾンが生体に影響を及ぼしている可能性について検討した。生体内ビタミンC濃度は、オゾンガス供給開始後4日目に低下し、供給終了後には増加していることから、オゾンによって生体内で酸化反応がおきている可能性は否定できない。しかしながら、ストール豚舎で通常の飼養管理方法により飼育されている、ほぼ月齢が同じ対照豚2頭のビタミンC濃度を測定したところ、試験豚より低い値で推移していることから、今回の試験豚のビタミンC濃度変動はオゾンガスの影響とは考えにくい。

過酸化脂質量の推移を図6に示した。ビタミンCと同様に過酸化脂質量も対照豚の方が高い値を示しており、オゾンガスの影響は認められない。

赤血球浸透圧抵抗性の変化について図7に示した。洗浄赤血球をオゾンガスに長時間暴露すると膜成分や機能が酸化的ダメージを受け、溶血が観察されたり、赤血球浸透圧抵抗性が低下するといわれている⁴⁾。今回の試験では、ストール豚舎で飼育されている対照豚2頭が供試豚より50%溶血率を示すNaCl濃度が低く、オゾンガスにより赤血球浸透圧抵抗性の低下は認められなかった。

今回の発育調査、採食行動調査、血液生化学的検査結果から、オゾンガスによる生体への影響は認められなかった。

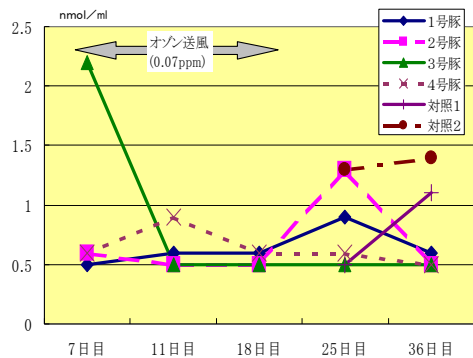


図6 血清中過酸化脂質量の変化

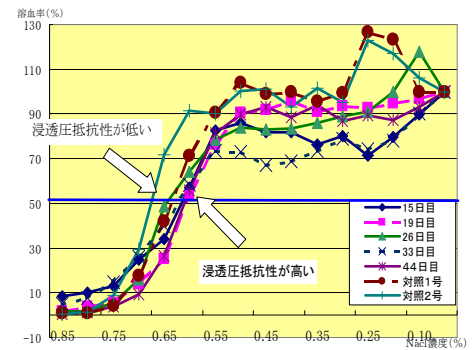


図7 赤血球浸透圧抵抗性の変化

引用文献

- 1) 杉本 英俊. オゾンの基礎と応用. 1996
- 2) 全国農業共済協会. 家畜共済における臨床病理検査要領, 86-88. 1987
- 3) 三浦 敏明. 微量オゾンの血液細胞への影響. 医療とオゾン, 増刊1号: 48-66. 1996.
- 4) 芳原 達也. オゾンの生体への影響と救急措置. 医療とオゾン, 増刊1号: 67-71. 1996