

養豚施設へのオゾンガス利用方法の検討

(2) オゾンの殺菌効果に関する検討

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

(2) Examination about a sterilization effect of ozone

Nobuo KOJIMA, Satoshi HIRAHARA, Takahiro MAEDA and Yoshinori NAKAZAWA

2 m×3 mの試験豚房において平均オゾンガス濃度が0.06ppmの状態、飼養密度を高め、長期的に豚を飼養した場合の発育性、落下細菌数、過酸化脂質及び赤血球浸透圧抵抗性の変化について調査し、オゾンガスの殺菌効果と生体への影響について検討した。試験区と対照区では発育性に差は認められず、試験区の落下細菌数は対照区に比べ有意に低く、日数の経過に伴い減少していく傾向にあった。オゾンガス供給開始45日目に鼻腔内細菌数を調査したところ、試験区は対照区に比べ有意に少なく、オゾンガスによる殺菌効果が認められた。血清中の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ところ、両区に差は認められず、オゾンガスによる生体への影響は認められなかった。

キーワード：豚、オゾンガス、落下細菌数、鼻腔内細菌数、赤血球浸透圧抵抗性

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オゾンガスの殺菌効果と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17年1月～3月

2 材料

供試豚は、約8週～10週齢の雑種豚(LWD)3腹20頭を性別・体重がほぼ同じとなるように10頭ずつ2群に分け72日間試験を実施した。

3 方法

(1) 試験条件及び試験機械

試験豚房は6 m²(2 m×3 m)とし、試験区及び対照区をそれぞれシートで囲い(写真1)、地上190cmの位置に16mmの塩ビパイプを配管し、(写真2)試験区には1時間に96mgのオゾンが発生できる紫外線ランプ式オゾン発生機を2台用い、1分間に64リットルのオゾンガスを3カ所のノズルから噴霧した。オゾンガス濃度は、地上90cmの位置で紫外線吸収式オゾン濃度計を用いて測定し、オゾンガス濃度が0.06ppmになると発生機が稼働し、0.1ppmで停止するよう設定した(写真3)。試験期間中の平均オゾンガス濃度は0.06ppmであった。



写真1 試験豚房



写真2 試験豚房内部



写真3 試験機器

オゾンガス供給時間は、飼養管理作業の終了する12時から翌朝の8時30分までの20時間30分とした。

(2) 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、発育性について検討した。

(3) 細菌検査

ア 落下細菌数：オゾンガス供給停止直前（8時30分）に、豚房中央の地上90cmの地点で普通寒天培地を用い落下法により一般細菌数を測定した。

イ 鼻腔内細菌数：オゾンガス供給開始45日目（試験開始68日目）に試験豚に非バルビタール系全身麻酔薬を投与し、軽度に麻酔した状態で頭部を保定し、鼻腔内に太さ3mmの滅菌綿棒を約10cm挿入し、拭い液を普通寒天培地に塗布し、37℃、24時間培養後、細菌数を測定した。

(4) 血液・生化学的検査

生体内の酸化反応と赤血球に対する影響を調査するため、オゾンガス供給前（試験開始23日目）、供給開始14日目（試験開始37日目）、35日目（試験開始58日目）に採血し、過酸化脂質、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加里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⁾。

5 結果及び考察

(1) 発育調査

試験期間中の体重の推移を図1に示した。試験期間中において試験区と対照区の発育に差は認められなかった。

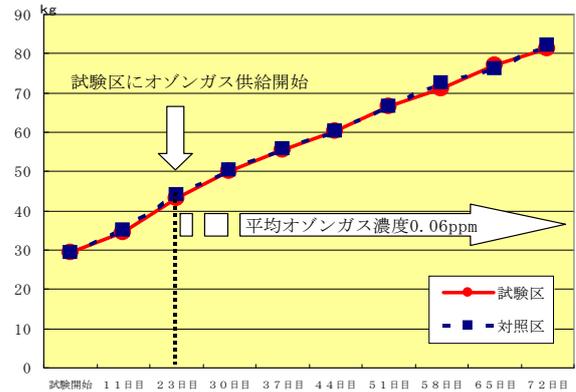


図1 体重の推移

(2) 細菌検査

試験豚房内の落下細菌数の変化について図2に示した。試験区は対照区に比べ有意に低かった。また、日数が経過するに従い減少していく傾向にあり、オゾンガスによる殺菌効果が認められた。

しかし、試験後半からは落下細菌数の減少はほとんど認められなかった。これは、試験後半に豚房の汚れや湿度の影響で豚房内のオゾンガス濃度が設定どおりに上昇しなかったことによると考えられる。

鼻腔内細菌数の比較を表1に示した。試験区は、対照区と比較して有意に少なく、オゾンガスによって鼻腔内細菌数が減少することが確認された。

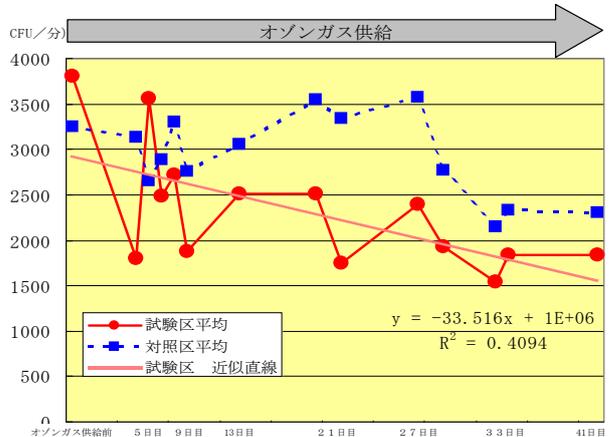


図2 落下細菌数の推移

| | (CFU/ml) | |
|-----|--------------------|-----------------------------|
| | 落下細菌数 | 鼻腔内細菌数 |
| 対照区 | 2,845 ^a | 543,938 ^a (n=13) |
| 試験区 | 2,313 ^b | 434,492 ^b (n=13) |

異符号間に有意差あり (p<0.05)

表1 鼻腔内細菌数の比較

(3) 血液・生化学的検査結果

血清中の過酸化脂質量の変化を図3に示した。試験区は対照区及び試験開始前と比べて差は認められなかった。

赤血球浸透圧抵抗性も両区に差は認められず(図4)、今回の試験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。

今回の試験結果から、オゾンガスは豚房内の落下細菌数及び鼻腔内細菌数を減少させることが確認された。しかし、試験後半では豚房内の粉塵や有機物の量が多く、豚房内に結露ができるほど湿度が高くなった(図5)ことから、この湿度の影響により、オゾンガス濃度が設定濃度まで上がらなかった。豚房施設内に供給するオゾンガス濃度を高くすることによって対応していくとオゾンガス送風口周囲のオゾンガス濃度は高くなり、作業員への危険性が増加することも懸念される。また、紫外線吸収式オゾン濃度計も湿度により影響を及ぼすことから、今後はフィールドに対応した管理方法の検討やガスよりも取り扱いが容易であるオゾン水の豚舎への利用も視野に入れた養豚施設へのオゾン利用方法の検討が必要であると考えられる。

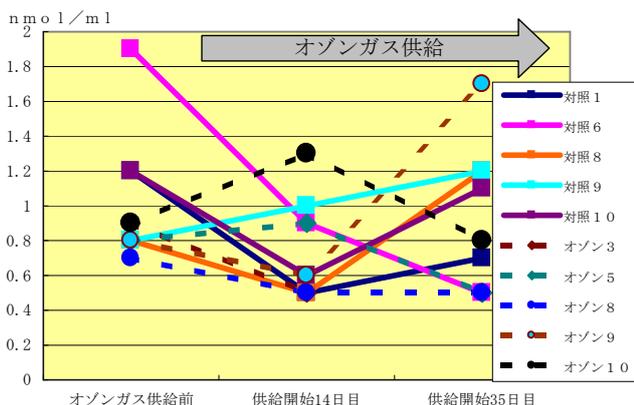


図3 過酸化脂質量の変化及び比較

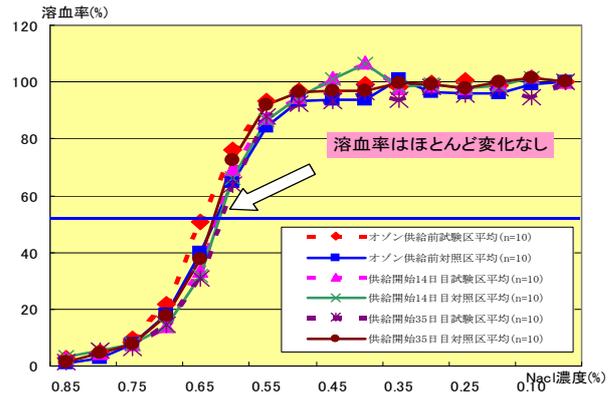


図4 赤血球浸透圧抵抗性の比較

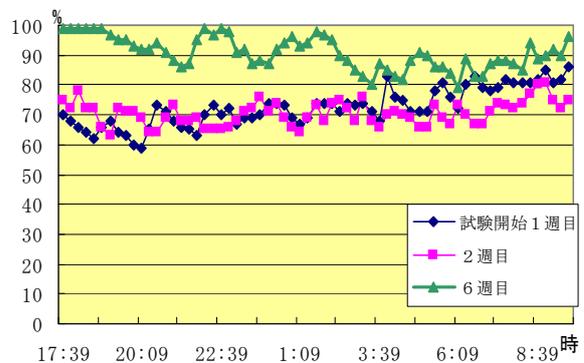


図5 試験室内の湿度変化

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