

氏名(本籍)	おおかねまさ ゆう じ 大兼政 雄 二 (茨城県)		
学位の種類	博士(農学)		
学位記番号	博甲第2272号		
学位授与年月日	平成12年3月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	農学研究科		
学位論文題目	大規模化に対応する養豚生産システムに関する研究		
主査	筑波大学教授	農学博士	前川 孝 昭
副査	筑波大学教授	農学博士	木村 俊 範
副査	筑波大学教授	農学博士	黒田 健 一
副査	筑波大学助教授	農学博士	山口 智 治
副査	筑波大学助教授	工学博士	王 碧 昭

## 論文の内容の要旨

養豚生産における複合的な呼吸器病感染の蔓延は、とくに大規模養豚場での深刻な生産性の低下を招いており、その対策として、従来のような動物薬やワクチン投与ではなく、新たな生産システムおよび環境調節法の見直しと確立が求められている。子豚の免疫能と疾病伝播距離に着目した新しい生産システムとしてUSAで普及している分離・早期離乳方式は、わが国では土地問題等により実践のためには多くの障壁がある。本論文では我が国での状況に合致した大規模養豚システムとして、普及の可能性が高いオールイン・オールアウトシステム(AI/AO)の構築と、そのための施設設計や経済的効果の検証を目的として実施したものである。

本研究は、まず、通常の飼育環境下の、哺乳子豚の血漿中 $\gamma$ -グロブリン(IgG)濃度の消長を季節別に測定し、生産システムの基本となる適正離乳時期を子豚の免疫能の観点から追及した。次に、呼吸器病の浸潤が著しい実際の大規模養豚場において、最も感染リスクの高い離乳子豚段階でのAI/AOの効果を1,385頭の子豚を用いて検証し、合わせて、その効果をより確実に実現するための環境調節方法を換気方式と関連づけて検討した。さらに、これらの結果を踏まえ、AI/AOの施設設計と経済性について考察した。

哺乳子豚のIgG濃度は、日齢の進行とともに二次関数に低下し、14日齢以降では急激に低下する期間は見い出せなかった。季節別には、18日齢以降のIgG濃度低下割合が冬～春季で大きく、気温や湿度およびそれらの日較差等の環境条件が影響するものと考えられた。これらのことから、疾病対策を考慮した生産システムにおいて、離乳時期を敢えて数日間早期化する効果は期待できず、低温や乾燥を防ぎ、気温や湿度の変動幅を縮小する環境管理がより重要であると判断された。

離乳子豚段階でのAI/AOの実験は、疾病になるへい死率を連続飼養方式の1/2に減少させ、さらに、環境管理を保温中心でなく、新鮮空気供給の観点から、換気を中心とした場合では同じく1/5に減少した。しかしながら、AI/AOにおいても、離乳後1～3週間に子豚は、熱発や発咳等、呼吸器病の症状を呈し、同じく3～4週の間でへい死事故が集中し、以後、沈静化に向かうという経過をたどった。このことから、疾病浸潤農場における通常離乳範囲(16～25日齢)でのAI/AOの実施と、換気を主体とした環境調節の実施は、疾病感染や発症を防止することはできないものの、その症状を軽減させ、へい死に至る割合を有意に低下させることが実証された。

呼吸器によるへい死率や臨床症状と離乳から3週間までの換気量には有意な相関があり、換気量の増加に伴っ

て、浮遊塵埃量と後半期の浮遊細菌数は有意に低下し、アンモニア濃度も前半期では低下する傾向が見られた。また、浮遊塵埃量と浮遊細菌数は気温や相対湿度とも有意な相関を示した。これらのことから、疾病対策の観点からの離乳子豚舎の環境調節は、従来のような保温主体ではなく、換気の促進が要点であり、その必要換気量は、本研究の塵埃量観測データからは従来の設計値の10倍以上と推算された。また、換気の促進とともに、局所保温の実施、コールドドラフトの防止、およびスラリーピットからの確実な排気等が必要であり、これらを前提とすれば、舎内気温としては18℃程度を維持すれば問題は生じないものと考えられた。

AI/AOは、大規模化に対応する生産システムとして有効な手法であるが、その実践のためには、生産ロット単位での隔離壁や個別の環境調節機器の設置が必要となり、金利を含めた施設投資額は10年間で140%程度に増高すると試算される。しかしながら、3~4%の育成率改善が維持できれば回収できるものであり、本研究結果から、このことは十分に可能であると判断される。今後は、農学工学の観点から、豚の生産と免疫に与える環境条件の影響は更なる追究等により、疾病の影響を凌駕し得る環境管理方法と養豚場設計手法の確立が必要である。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文では我が国での状況に合致した大規模養豚システムとして、普及の可能性が高いオールイン・オールアウトシステム (AI/AO) の構築と、そのための施設設計や経済的効果の検証を目的としている。

通常の飼育環境下の、哺乳子豚の血漿中 $\gamma$ -グロブリン (IgG) 濃度の消長を季節別に測定し、生産システムの基本となる適正離乳時期を子豚の免疫能の観点から研究した。呼吸器病の浸潤が著しい実際の大規模養豚場において、最も感染リスクの高い哺乳子豚段階でのAI/AOの効果を1,385頭の子豚を用いて検証し、合わせて、その効果をより確実に実現するための環境調節方法を換気方式と関連づけて検討した。さらに、これらの結果を踏まえ、AI/AOの施設設計と経済性について考察した。

AI/AOは、大規模化に対応する生産システムとして有効な手法であるが、その実践のためには、生産ロット単位での隔離壁や個別の環境調節機器の設置が必要となり、金利を含めた施設投資額は10年間で140%程度に増高すると試算される。しかしながら、3~4%の育成率改善が維持されれば回収できるものであり、本研究結果から、このことは十分に可能であると判断された。以上の成果は大規模養豚システムの構築に大きな提案をしており、畜産施設学、農業環境調節工学など農業工学分野への寄与は極めて大きく、実用化へ大きく進展したのと考えられる。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。