

# 공기분사가 모돈과 포유자돈의 압사 관련 행동에 미치는 영향

전중환\* · 연성찬\*\* · 장흥희\*

경상대학교 동물자원과학부·농업생명과학연구원\*, 경상대학교 수의과대학\*\*

## Effect of Air Ejection on the Behaviors of Sows and their Piglets Related to the Crushing of Piglets by Sows

J. H. Jeon\*, S. C. Yeon\*\* and H. H. Chang\*

Division of Animal Science and Technology-Institute of Agriculture & Life Sciences,  
Gyeongsang National University, Jinju, Gyeongnam 660-701, Republic of Korea\*,  
College of Vet Medicine, Gyeongsang National University, Jinju, Gyeongnam 660-701,  
Republic of Korea\*\*

### ABSTRACT

Suckling piglets must avoid positions with high air velocity because they don't have hypodermic fat. Therefore this study examined the effects of air ejection on the behaviors of sows and their piglets. Compressed air was released for 5s at 5s intervals between floor and udder of sows only when they were standing or sitting.

Sixteen multiparous crossbred(Landrace×Yorkshire) sows and their piglets were used. Behaviors of sixteen sows and their piglets were recorded for 4 days postpartum, using the LED lamp(wavelength: 950nm), CCD camera(Samsung SDC-411), multiplexer(Samsung SDM-080), and time lapsed VCR(Samsung SRV-30). The videotapes were scanned every 30s to obtain an instantaneous behavioral sample.

The sow's standing and sitting rates between control group(CG) and air ejection group(AEG) were not significantly different( $P > 0.05$ ). This means that air ejection does not affect the behavior of sows. Frequency of the suckling piglets' behaviors closely related to the crushing by sows was lower in AEG than in CG( $P < 0.05$ ). These results suggest that air ejection may be available for reduction of the crushing of suckling piglets by sows.

(Key words : Air-ejection, Behavior, Crushing, Piglet, Sow)

### I. 서 론

신생자돈은 피하지방이 얇기 때문에 체온을 조절하는 능력이 부족하다. 콕 등(1988)에 의하면, 신생자돈의 이상적인 온도는 분만 후 3일간 30.0~32.0℃이다. 그러나 포유자돈에게 적

정한 열환경이 제공되지 않아 포유자돈이 추위를 느끼면 체온을 유지하기 위하여 모돈의 몸체 밑으로 들어 갈려고 할 것이며, 이때 모돈의 부주위에 의하여 포유자돈이 압사를 당할 수 있다. 또한 포유자돈이 모돈으로부터 젖을 충분히 섭취하지 못하여 배고픔을 느끼면 모돈

Corresponding author : H. H. Chang, Division of Animal Science and Technology-Institute of Agriculture & Life Sciences, Gyeongsang National University, Jinju, Gyeongnam 660-701, Republic of Korea. Tel : 82-55-751-5510, E-mail : hhchang@nongae.gsnu.ac.kr

의 유방에 접근하여 젖을 빨려고 할 것이며, 이때 압사의 위험에 노출이 된다. 이처럼 포유자돈의 압사는 여러 가지의 원인에 의하여 발생이 되는데, 축산기술연구소(2002)의 자료에 의하면 우리나라의 평균 압사율은 3.7%에 달한다.

Riskowski 등(1990)에 의하면 평균체중이 5.4 kg인 이유자돈들의 경우 이유 후 2일째 29.4℃에서 0.11 m/s의 풍속에 노출되었을 때 627.5 cm<sup>2</sup>/pig의 바닥면적을 드러누워 점유하였으며, 0.40 m/s의 풍속에 노출되었을 때 507.8 cm<sup>2</sup>/pig의 바닥면적을 드러누워 점유하였다. 이것은 이유자돈들이 풍속에 의해 체감온도가 낮아져서 몸을 겹쳤음을 의미하는데, 풍속이 강할수록 몸을 겹치는 행동(huddling)이 심해진다. 또한 Sallvik과 Walberg(1984)은 25.0 kg의 이유자돈들을 가지고 증체량에 대한 풍속의 영향을 평가하고자 실험하였는데 풍속이 0.10~0.20 m/s일 때 증체량이 389 g/hd/d, 풍속이 0.20~0.40 m/s일 때 증체량이 372 g/hd/d로 풍속이 낮은 곳에서 증체량이 높았다고 보고하였다.

Boon(1982)은 20.0 kg의 자돈에서 풍속이 0.20 m/s와 0.40 m/s일 때 하한임계온도가 각각 17.0℃와 19.0℃로 대략 2.0℃ 정도의 차이가 있는 것으로 보고하였는데, 이를 통하여 이유자돈의 경우 풍속에 의한 체감온도의 변화가 매우 크게 나타나는 것을 알 수 있다.

Randall(1980)은 육성·비육돈(40.0~90.0 kg)의 하한임계온도가 풍속이 증가함에 따라 높아지고, 풍속이 0.15 m/s 이하일 경우 육성·비육돈들은 풍속의 영향을 거의 받지 않는다고 하였으며, Sainsbury와 Sainsbury(1967)는 온도가 21.0℃일 때 0.25 m/s 이상의 풍속에서 포유자돈들은 추위를 느끼며, 온도가 18.3℃일 때는 0.15 m/s의 풍속에서도 추위를 느낀다고 하였다.

이상의 연구결과들을 종합해 볼 때, 모돈이 서있거나 앉아 있을 때 모돈의 배 밑에 공기를 분사하면 포유자돈이 풍속이 높은 모돈의 배 밑을 피하여 압사의 위험에서 벗어날 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 공기분사가 모돈과 포유자돈의 압사 관련 행동에 미치는 영향을 규명하고자 수행되었다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험동물 및 실험기간

본 연구에 이용된 공시동물은 랜드레이스(Landrace)×요크셔(Yorkshire) 품종의 경산돈(산차: 3~6) 16복과 포유자돈 179 두이었으며, 돈사는 각 구획별로 6개의 분만틀이 있는 무창돈 사이였으며, 바닥은 전면틈바닥이었다. 이때 분만사의 내부 온도는 23.1~29.5℃ 범위에서 유지되었다. Svendsen 등(1986)에 의하면 분만 후 4일령까지 신생자돈의 폐사율이 전체의 50.0%에 달하며, 이 중에서 압사에 의한 폐사가 28.0~46.0%를 차지한다고 하였다. 따라서, 실험은 압사가 대부분 발생하는 분만 직후부터 분만 후 4일까지만 실시되었다.

### 2. 실험장치

모돈의 어깨부위 상부에 고정되어 있는 광센서(photo sensor)가 모돈이 서거나 앉으면 이를 감지하여 제어장치(controller)에 신호를 보내게 되고, 이 신호가 제어장치에 입력되면 솔레노이드 밸브(solenoid valve)를 개방시킨다. 솔레노이드 밸브가 개방되면 공기압축기(air compressor)에 의해 압축되어 있는 공기가 네 곳의 모서리에서 모돈의 배 밑으로 향하는 공기분사 호스를 통하여 분사되도록 구성되었다. 만약 피하지방이 거의 없는 포유자돈들이 지속적인 바람에 노출된다면 치명적일 수 있으므로 제어장치에 내장되어 있는 딥스위치(dip switch)를 이용하여 설정한 분사시간과 분사간격에 따라 간헐적으로 솔레노이드 밸브가 개방되어 압축공기가 간헐적으로 분사되도록 하였다. 본 실험에서는 모돈이 서있거나 앉아있는 동안 압축공기를 5초간 분사하고, 5초간 미분사하도록 제어장치에 분사시간 5초, 분사간격 5초로 시간을 각각 설정하였다. 분사공기의 풍속은 Sainsbury(1967)에 의하면 포유자돈이 21.0℃에서 풍속이 0.25 m/s 이상 되면 추위를 느끼고 피하기 때문에 0.25 m/s 이상 되도록 설계하였으며, 분사되는 공기의 풍속범위는 0.41 ~ 2.50 m/s 이었다.

3. 행동관찰

대조구(control group: CG) 8복과 공기분사구 (air ejection group: AEG) 8복의 모돈을 대상으로 CCD 카메라(Samsung SDC-411, Korea), 멀티플렉서(Samsung SDM-080, Korea) 및 time lapsed VCR(Samsung SRV-30, Korea)를 이용하여 분만 직후부터 분만 후 4일까지 녹화한 후 행동을 분석하였다. 모돈과 포유자돈의 행동은 Weary 등(1998)에 따르면 모돈이 서 있거나 앉아 있다가 누울 때 압사가 가장 많이 발생되기 때문에 모돈이 서 있거나 앉아 있을 때에 한하여 30초 간격으로 관찰하였다.

모돈의 행동은 Lou 등(1996)과 Wechsler 등(1996)이 사용한 행동별 관찰기준에 따라 서있는 행동(standing)과 앉아있는 행동(sitting)을 관찰하였으며, 포유자돈의 행동은 모돈이 서 있거나 앉아 있을 때 압사 관련 주요 행동을 Table 1과 같이 4가지로 분류하여 관찰하였다. 여기서, 포유자돈의 서있는 행동은 서있는 상태로 2초 이상을 한 장소에서 머물러 있을 때로 정의하였다.

4. 통계 분석

본 실험에서 얻은 결과에 대한 분산분석은 SPSS 통계 package(1998)를 이용하여 실시하였으며, 처리구간의 유의성 검정은 Mann-Whitney U test법을 이용하여 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 모돈의 행동반응

대조구 8복과 공기분사구 8복의 모돈에 대하여 분만 직후부터 분만 후 4일까지 녹화한 후 30초 간격으로 행동을 분석하였는데, 서있는 행동과 앉아있는 행동의 출현율은 Fig. 1 및 Fig. 2와 같았다.

Lou와 Humik(1996)은 분만 당일 모돈의 행동을 관찰한 결과 서있는 행동의 비율은 5% 정도, 앉아있는 행동의 비율은 1% 미만, 엎드려있는 행동(ventrally lying)의 비율은 약 10%이었으며, 옆으로 누워있는 행동(laterally lying)의 비율은 84%에 달했다고 보고하였다. 이와 유사하게 Cronin 등(1998)은 분만 당일 모돈의 행동을 관찰한 결과 서있는 행동의 비율은 약 7%, 앉아있는 행동의 비율은 1% 미만, 엎드려있는 행동의 비율은 14%이었으며, 옆으로 누워있는 행동의 비율은 78%에 달했다고 보고하였다. 본 실험의 결과에서도 Lou와 Humik(1996)과 Cronin 등(1998)이 보고한 결과와 비슷하게 분만 당일 대조구와 공기분사구의 서있는 행동의 비율은 9.1%와 10.2%, 앉아있는 행동의 비율은 1.8%와 1.5%으로 각각 나타났다. 특히 포유자돈의 압사와 가장 밀접한 관계가 있는 행동인 서있는 행동과 앉아있는 행동 중에서 서있는 행동이 분만 당일에 가장 높은 비율로 나타났는데, 이는 압사율이 분만 당일에 가장 높았다는 우(2002)의 결과를 고려해 볼 때 서있는 행동이

Table 1. Definition of behaviors of sows and piglets

Behavioral parameter	Definition
<b>Sows</b>	
<i>Standing</i>	Maintaining an upright body position with hooves contacting the floor
<i>Sitting</i>	Partly erect on stretched front legs with the caudal end of body contacting the floor
<b>Piglets</b>	
<i>Crossing back</i>	Crossing between sow's hind legs and rear end of the farrowing crate
<i>Standing back</i>	Standing between sow's hind legs and rear end of the farrowing crate
<i>Crossing under</i>	Crossing underneath the udder of the sow
<i>Standing under</i>	Standing underneath the udder of the sow

포유자돈의 압사와 매우 밀접한 관계가 있음을 보여주는 결과이다. 또한 대조구와 공기분사구에서 공통적으로 분만 당일의 서있는 행동의 비율이 분만 후 1일부터 분만 후 4일까지의 서있는 행동의 비율에 비하여 상대적으로 높게 나타난 것은 자돈의 출생에 따른 환경변화가 모돈에게 영향을 미친 것으로 추측된다.

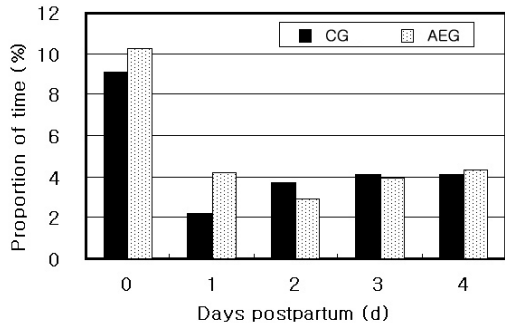


Fig. 1. The proportion of time spent in the standing posture for sows. (CG: control group, AEG: air ejection group)

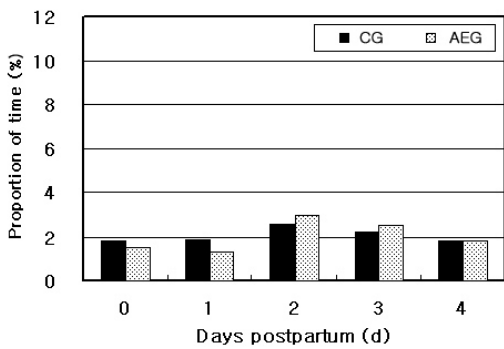


Fig. 2. The proportion of time spent in the sitting posture for sows. (CG: control group, AEG: air ejection group)

서있는 행동의 비율이 분만 당일로부터 분만 1일까지 급격히 감소하였다가 이후부터 서서히 증가하여 분만 3일 후부터 분만 4일 후까지는 거의 일정하게 유지되는 경향을 나타내었다. 이것은 전 등(2003)이 모돈의 서있는 행동은 분만 60시간 후부터 증가하기 시작하여 분만 80시간 후부터는 거의 일정한 수준으로 유지된다

고 보고한 결과와 유사하다. 그리고 대조구와 공기분사구간 서있는 행동과 앉아있는 행동의 비율이 유의차가 없었을 뿐만 아니라 행동패턴이 비슷하게 나타난 점 등을 고려해볼 때, 간헐적인 공기분사는 포유자돈의 압사와 밀접하게 관련이 있는 모돈의 서있는 행동과 앉아있는 행동에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

## 2. 포유자돈의 행동

모돈의 뒤로 지나가는 행동(crossing back)의 비율은 Fig. 3과 같이 나타났다. 대조구와 공기분사구간 모돈의 뒤로 지나가는 행동의 비율을 비교한 결과, 1일령을 제외한 모든 일령에서 대조구의 모돈의 뒤로 지나가는 행동의 비율에 비하여 공기분사구의 모돈의 뒤로 지나가는 행동의 비율이 낮았다( $P < 0.05$ ). Fig. 4는 모돈의 뒤에 서있는 행동(standing back)의 비율을 나타낸 것으로 0일령, 2일령, 그리고 4일령에서 대조구의 모돈의 뒤에 서있는 행동의 비율에 비하여 공기분사구의 모돈의 뒤에 서있는 행동의 비율이 낮았다( $P < 0.05$ ). 모돈의 배 밑으로 지나가는 행동(crossing under)의 비율은 Fig. 5와 같았다. 2일령과 4일령에서 대조구의 모돈의

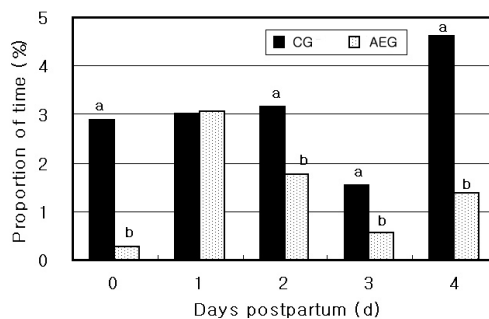


Fig. 3. The proportion of time spent in the piglets' crossing between sow's hind legs and rear end of the farrowing crate only when sows were standing or sitting. Means with different letters (a, b) on the same day differ ( $P < 0.05$ ). (CG: control group, AEG: air ejection group)

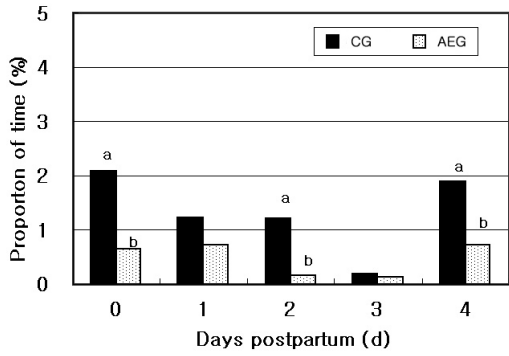


Fig. 4. The proportion of time spent in the piglets' standing posture between sow's hind legs and rear end of the farrowing crate only when sows were standing or sitting. Means with different letters (a, b) on the same day differ ( $P < 0.05$ ). (CG: control group, AEG: air ejection group)

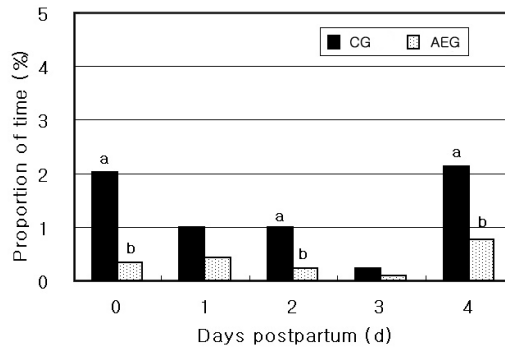


Fig. 6. The proportion of time spent in the piglets' standing posture underneath the udder of sows only when sows were standing or sitting. Means with different letters (a, b) on the same day differ ( $P < 0.05$ ). (CG: control group, AEG: air ejection group)

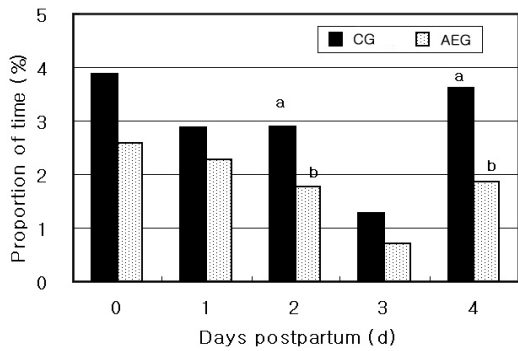


Fig. 5. The proportion of time spent in the piglets' crossing underneath the udder of sows only when sows were standing or sitting. Means with different letters (a, b) on the same day differ ( $P < 0.05$ ). (CG: control group, AEG: air ejection group)

배 밑으로 지나가는 행동의 비율에 비하여 공기분사구의 모돈의 배 밑으로 지나가는 행동의 비율이 낮게 나타났다( $P < 0.05$ ). Fig. 6은 모돈의 배 밑에 서있는 행동(standing under)의 비율을 나타낸 것이며, 0일령, 2일령, 그리고 4일령에서 공기분사구의 모돈의 배 밑에 서있는 행동의 비율이 대조구의 모돈의 배 밑에 서있는

행동의 비율에 비하여 상대적으로 낮게 나타났다( $P < 0.05$ ).

위에서 살펴본 바와 같이 압사와 밀접하게 관련 있는 4가지 포유자돈의 행동이 전체적으로 대조구에 비하여 공기분사구에서 낮게 나타났다. 이것은 포유자돈들이 이유자돈(Riskowski 등, 1990; Boon, 1982)이나 육성·비육돈(Randall, 1980)처럼 상대적으로 풍속이 높은 곳을 싫어하는 경향이 있음을 의미하는 것이며, 또한 실험기간 중 공기분사구에서 포유자돈들의 설사가 발생하지 않은 점을 고려해 볼 때 공기분사를 이용하여 포유자돈의 건강에 영향을 미치지 않고 포유자돈의 압사 관련 행동을 억제함으로써 포유자돈의 압사를 효과적으로 방지할 수 있음을 의미한다.

#### IV. 요약

본 연구는 모돈이 서있거나 앉아 있을 때 모돈의 배 밑에 공기를 분사하는 것이 모돈과 포유자돈의 압사 관련 행동에 미치는 영향을 규명하고자 수행되었으며, 공시동물로는 경산돈 16복과 포유자돈 179두가 분만 후 4일까지 이용되었다.

모돈의 행동을 관찰한 결과, 서있는 행동과 앉아있는 행동에 있어서 대조구와 공기분사구 간에 차이가 없는 것으로 나타나 공기분사가 모돈의 행동에 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다. 반면에 압사와 밀접하게 관련 있는 4가지 포유자돈의 행동을 관찰한 결과 모돈의 뒤로 지나가는 행동, 모돈의 뒤에 서있는 행동, 모돈의 배 밑으로 지나가는 행동, 모돈의 배 밑에 서있는 행동 모두가 대조구에 비해 공기 분사구에서 현저히 낮게 나타났다.

따라서, 모돈이 서있거나 앉아있을 때 모돈의 배 밑에 공기분사를 함으로써 모돈의 행동과 포유자돈의 건강에 영향을 미치지 않고 포유자돈의 압사 관련 행동을 억제하여 포유자돈의 압사를 효과적으로 방지할 수 있을 것으로 예상된다.

## V. 인 용 문 헌

- Boon, C. R. 1982. The effect of air speed changes on the group postural behaviour of pigs. *J. agric. Engng Res.* 27:71-79.
- Cronin, G. M., Dunsmore, B. and Leeson, E. 1998. The effects of farrowing nest size and width on sow and piglet behaviour and piglet survival. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 60:331-345.
- Lou, Z. and Hurnik, J. F. 1996. Peripartum sows in three farrowing crates: posture patterns and behavioural activities. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 58: 77-86.
- Randall, J. M. 1980. Selection of piggery ventilation systems and penning layouts based on the cooling effects of air speed and temperature. *J. agric. Engng Res.* 25:169-187.
- Riskowski, G. L., Bundy, D. S. and Matthews, J. A. 1990. Huddling behavior and hematology of weanling pigs as affected by air velocity and temperature. *Transactions of The ASAE* 33(5): 1677-1685.
- Sainsbury, D. and Sainsbury, P. 1967. *Animal health and housing.* London: Bailliere, Tindall and Cassell.
- Sallvik, K. and Walberg, K. 1984. The effects of air velocity and temperature on the behaviour and growth of pigs. *J. agric. Engng Res.* 30:305-312.
- SPSS Institute. 1999. *SPSS Base 9.0 User's Guide.* SPSS, Inc., Chicago, U.S.A.
- Svensden, J., Bengtsson, A. C. H. and Svendsen, L. S. 1986. Occurrence and causes of traumatic injuries in neonatal pigs. *Pig News Inf.* 7:159-179.
- Weary, D. M., Phillips, P. A., Pajor, E. A., Fraser, D. and Thompson, B. K. 1998. Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 61:103-111.
- Wechsler, B. and Hegglin, D. 1996. Individual differences in the behaviour of sows at the nest-site and crushing of piglets. *Appl. Anim. Behav.* 51:39-49.
- 곽종영, 김선균, 김용식, 이병오, 하서현. 1998. 가축관리학. 선진문화사.
- 우영제. 2002. 포유중 자돈의 손실을 방지하자. *Pig & Pork.* 7월호.
- 전중환, 김동주, 한지훈, 연성찬, 장홍희. 2003. 분만 후 모돈의 행동적 회복과 포유자돈의 행동적 발달. *한국동물자원과학회지.* 45(6):1089-1096.
- 축산기술연구소, 농협중앙회. 2002. 새로운 돼지 사육기술. (접수일자 : 2005. 4. 1. / 채택일자 : 2005. 6. 3.)