

PA73) 양돈 축사에서의 악취농도와 질소계 악취성분의 측정 Measurement of Odor Concentration and Volatile Amine Compounds in Piggery

양성봉 · 유미선 · 하남기
 울산대학교 화학과

1. 서 론

최근 축산시설 인근에까지 주거지가 형성됨으로써 양돈장과 같은 악취발생시설에 대한 악취의 원인성분이나 악취 발생의 수준에 대한 관심이 증가되고 있다(허철구 등, 2006). 양돈장에서의 냄새는 축사내에 남은 사료와 돼지의 배설물이 부패하여 생긴 것으로 알려져 있으며, 주로 암모니아, 아민류, 지방산, 황화합물이 악취의 원인 성분이라고 한다(농문협, 2004). 양돈장의 경우 축사내 악취의 지표로서 암모니아의 농도를 측정하여 나타내는 경우가 있으나, 실제 축사내 악취 희석배수나 후각 최소감지값이 매우 낮은 아민계 화합물에 대한 측정사례는 많지 않다고 할 수 있다. 여기서는 국내 의령지역에 위치한 양돈장 두 곳을 방문하여 양돈장 내외에서 악취세기, 희석배수, 암모니아 농도 및 아민류의 농도를 측정한 결과를 소개하고자 한다.

2. 연구 방법

돈사에서 발생하는 악취를 조사하기 위해 2009년 7월부터 8월 사이에 경남 의령에 위치한 양돈장 두 곳과 일본 이바라키현에 위치한 양돈장 한 곳을 방문하여 축사 내외의 악취발생 실태조사가 이루어졌다. 의령에 위치한 양돈장 A는 방문당시 8000마리, B의 경우 3000마리 그리고 일본의 C는 3000마리정도의 돼지가 사육되고 있었으며, 각 양돈장에는 모돈사, 자돈사, 비육사로 된 축사가 있었다. 이외에도 분뇨처리시설, 퇴비화시설, 사료저장시설 등이 갖추어져 있었다. 그림 1은 이들 양돈

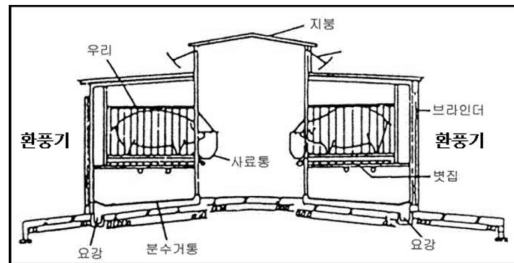


Fig. 1. Korean piggery building.

장의 축사의 구조를 간단히 나타낸 것으로, 축사 바닥에 배설된 분뇨 및 이를 저장하는 시설이 양돈장 악취의 원인임을 쉽게 확인할 수 있었다. 각 양돈장에서의 악취발생상황을 알아보기 위해 축사 내에서 악취세기 및 희석배수측정을 위한 시료채취가 이루어졌으며, 검지관에 의해 암모니아 농도가 현장에서 측정되었고 이와 함께 공정시험법에 의해 암모니아 농도를 알아보기 위해 봉산 흡수액에 축사내외의 공기를 흡수시켜다. 또한 이와 함께 아민류의 분석을 위해 황산흡수액에도 실내의 공기를 흡수하였다. 시료채취는 비육사에 대해서만 한정하였으며, 축사 내 실내공기와 축사옆면에 설치된 환풍기의 토출바람에 대해 이루어졌다. 악취세기, 악취희석배수의 측정을 위해서는 축사내 혹은 외의 공기를 폴리에스터 백(OMI사 10L)에 채취하였으며, 이를 실험실에 운반한 후 5명의 판정원에 의해 측정하였다. 암모니아 검지관은 GASTEC사의 악취용(0.1ppm에서 10ppm range)을 이용하였으며, 공정시험법에 의한 암모니아의 측정은 실험실에 운반된 봉산 흡수액에 발색액을 넣어 분광광도계에 의해 측정하였으며, 아민에 대해서는 KOH를 투여하여 발생하는 아민류를 저온농축으로 농축한 후 GC/NPD에 의해 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

표 1은 각 지점에서의 악취세기, 희석배수, 암모니아 농도 및 아민류의 농도를 나타낸 것이다. A 양돈장에서는 밀폐형 축사와 개방형 축사가 있어서 각 축사의 실내와 환풍기 토출공기 중 악취세기 및 악취농도

가 측정되었으며, 환기가 잘 되는 개방형 축사가 밀폐형 축사보다 모든 측정항목에서 낮은 값을 나타내었다. 실내 공기 중 악취성분의 농도는 실내공기를 외부에 배출하는 환풍기의 토출공기 중의 악취성분 농도보다 약간 높게 나타났다. B 양돈장은 3년 전에 건축된 것으로 오래된 A 양돈장에 비해 전반적으로 높은 농도를 나타내었다. 일본의 양돈장은 개방형으로 되어 있었으며 환기가 매우 잘 될 뿐 아니라 축사내에 분무장치가 설치되어 있어서 주기적으로 소취제나 미세 물방울을 분무함으로써 악취를 줄이고 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 시설이 일본의 양돈장이 국내 양돈장보다 낮은 악취수준을 나타내는 원인으로 추정된다.

Table 1. Concentrations of odors and odorants in piggeries.

	A			B		C	
	a	b	a'	a	b	a'	
Odor strength	4.3	3.8	3.9	4.4	4.1	3.8	
Dilution factor	1,109	202	560	618	413	130	
Ammonia (ppm)	c	4.8	4.6	4.0	21	18	3.0
	d	5.7	2.1	3.8	48.7	22.9	2.1
Timethyl amine	n.d.	n.d.	n.d.	10.20	2.11	n.d.	
n-Propyl amine	n.d.	n.d.	n.d.	25.8	6.37	n.d.	
Diethyl amine	4.76	n.d.	3.2	32.54	5.55	n.d.	
i-Butyl amine	n.d.	n.d.	n.d.	1.48	1.46	n.d.	
n-Butyl amin	11.6	n.d.	0.8	4.10	0.24	n.d.	

A, B; piggeries located in Euryong-gun, Korea

C; piggery located in Ibaraki Prefecture, Japan

a; Indoor(closed-type), a'; Indoor(open-type)

b; Outdoor(closed-type), b'; Outdoor(open-type)

c; Measured by detection tube, d; Measured by the Korean official method

e; Concentrations of amines are ppb unit.

n.d; not detected. -; not measured

검지관에 의한 암모니아 측정 결과와 공정시험법에 의한 측정결과에 차이를 보였으며, 암모니아 농도가 높다고 축사내 악취희석배수가 높은 항상 비례하여 것은 아닌 것으로 사료되었다.

참 고 문 헌

허철구 등 (2006) 양돈장 분뇨의 혐기성 부숙과정에서 첨가제에 따른 오염물질 및 악취 저감효과, 한국환경과학회지, 15(2), 169-175.

(社)農山漁村文化協會 (2004) 양돈축사에서 악취와 유해가스, 축산환경대책대사전, 31-35.