

축산시설에서의 암모니아 배출 특성

소, 돼지 사육시설을 중심으로

2015. 4. 3

세종대학교 사재환
(goodmrsa@gmail.com)

축산시설에서 악취측정의 중요성

- 축산시설 악취 배출량 산정
- 주변지역 영향조사(모델링) 자료로 활용
- 악취관리방안 수립 시 기초자료 활용
- 악취방지시설 저감효과 평가

축산시설의 주요 악취물질

- 암모니아
- 황화합물(황화수소 등)

본 연구의 목적

- 가축크기별, 시간별, 계절별 암모니아 배출 특성
 - 돈사, 우사의 암모니아 배출계수 산정
- 배출계수 : 가축 한마리당 1년 배출량

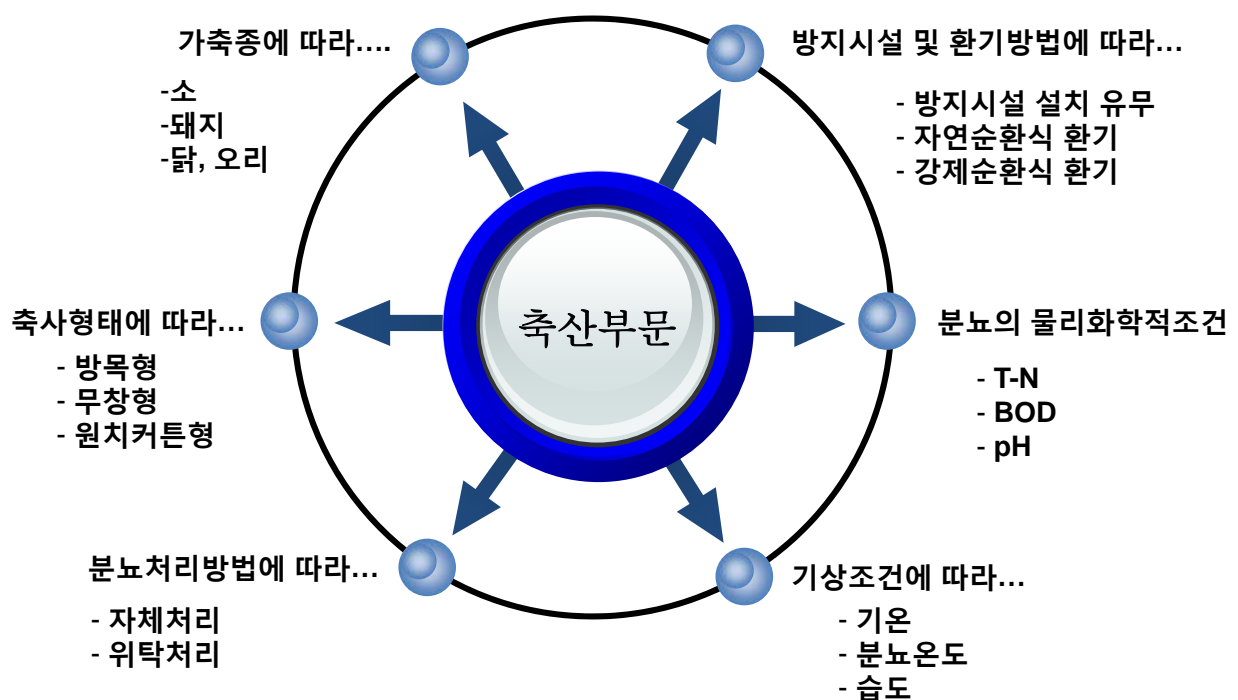
암모니아(NH₃)

- 자극성이 강한 무색의 부식성이며, 알칼리성 기체
- 저농도에서는 미약한 피부 발작작용, 고농도에서는 격렬한 피부반응
- 우리나라 암모니아 총 발생량 중 축산시설에서 약 60 % 차지

농도 (ppm)	약취도	감 지 정 도	비 고
0.15	1	거우 느낄 수 있는 수준	최소감지농도
0.6	2	무슨 냄새인지 구분할 수 있는 약한 냄새	
2	3	쉽게 알 수 있는 냄새	배출허용기준
10	4	강한 냄새	
40	5	강렬한 냄새	

축산시설에서의 암모니아 배출 특성

축산시설의 암모니아 발생 특성



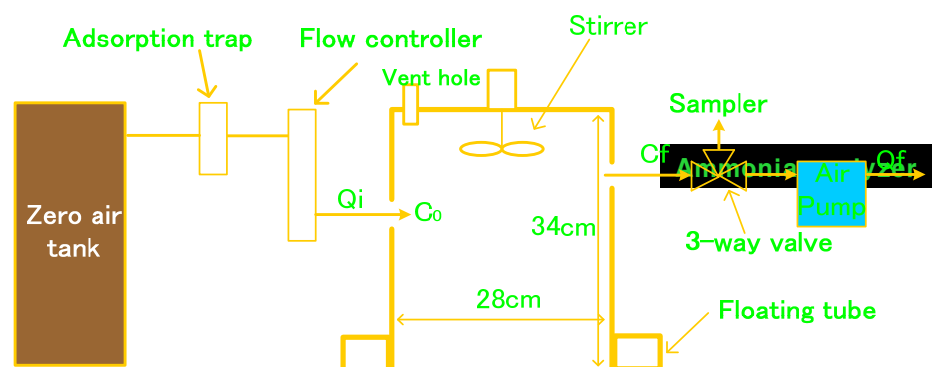
축산시설의 암모니아 측정 방법

- 축산시설의 악취배출 특성을 고려하여야 함.
- 악취측정결과와 목적에 따라 측정 방법이 달라짐.



축산시설에서의 암모니아 배출 특성

암모니아 플럭스 측정 방법



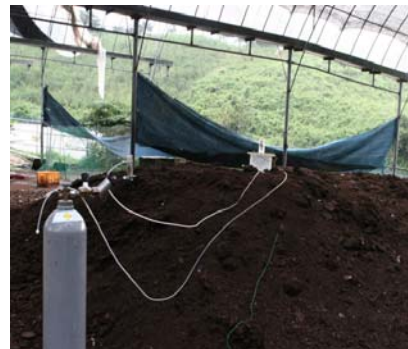
암모니아 플럭스 측정을 위한 Dynamic Flux Chamber

- 암모니아 플럭스 : 단위 시간당, 단위 면적당 배출되는 암모니아 질량

암모니아 측정 방법

● 원치시설 : 바닥면, 분뇨처리장과 같이 면오염원은 열린챔버법

● 무창시설 : 배기팬에서 직접 측정



축산시설에서의 암모니아 배출 특성

축산시설의 측정지점 및 시간 구분

돈 사

무창돈사

유창돈사

총 10개 시설

자돈사
육성(비육)돈사
모돈(임신)사

액비저장조
퇴비발효장

배수로
바닥면
배기팬

뇨 저장시설
뇨 포기시설

●계절별 측정 : 여름철, 겨울철

●시간별 측정 : 오전, 오후, 야간 또는 24시간 연속측정

●측정지점 수 : 각 측정지점별로 2 - 4개

우 사

깔집우사
스크레파우사

총 5개 시설

1년 미만
1년 이상

바닥면
액비저장조
퇴비발효장

●계절별 측정 : 여름철, 가을철, 겨울철

●시간별 측정 : 오전, 오후, 야간

깔집우사는 깔집교체시기 동안 측정

● 측정지점 수 : 각 측정지점별로 2 - 7개

축산시설에서의 암모니아 배출 특성

측정대상 돈사

주 소	돈사형태	돈분처리
충남 금산군	슬러리	위탁처리
충남 금산군	스크레파+인력수거	퇴비발효
충남 금산군	깔집(톱밥)	퇴비발효
전남 나주시	슬러리(일부인력수거)	고액불리후 퇴비발효, 액은 포기후 위탁처리
경기도 양평군	슬러리+인력수거	위탁처리, 해양투기
경기도 이천시	슬러리+인력수거	위탁처리(소량 자체처리)
경기도 이천시	슬러리+인력수거	퇴비화 및 액비
강원도 철원군	슬러리+인력수거	퇴비화 및 액비
경기도 여주군	슬러리	퇴비화
경기도 여주군	슬러리+스크레파	슬러리저장 및 액비(포기실시)

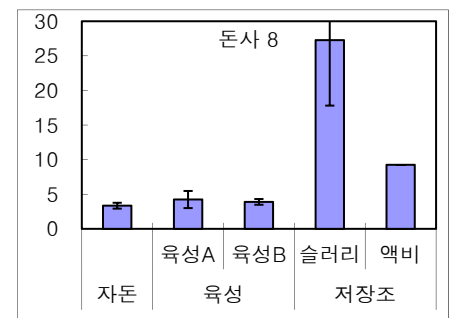
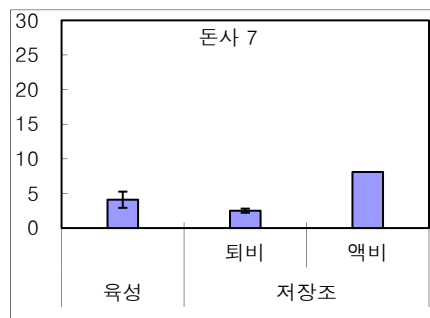
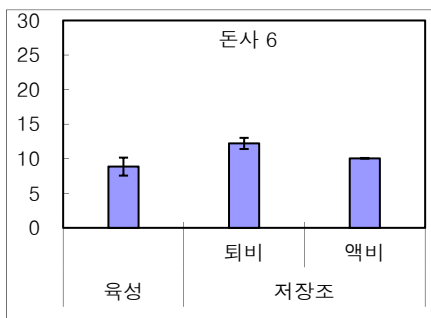
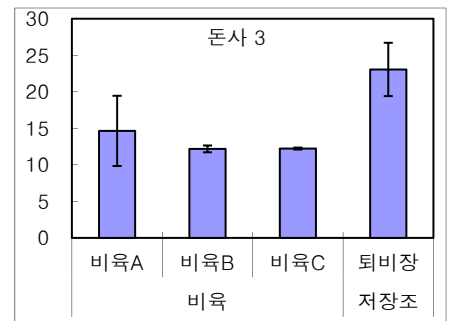
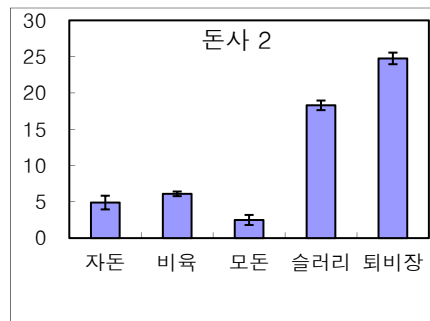
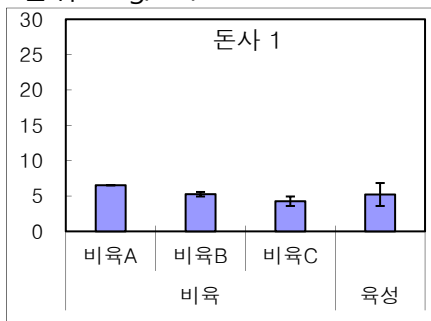
측정대상 우사

	우사 1(한우)	우사 2(한우)	우사 3(한우)	우사 4(한우+젖소)
사육 형태	깔집우사	깔집우사	깔집우사	스크레파 + 일부 깔집
측정 지점	바닥면 : 8개 셀 퇴비장 : 1개소	바닥면 : 8개 셀 퇴비장 : 1개소	바닥면 : 8개 셀 퇴비장 : 1개소	바닥면 : 7개 셀

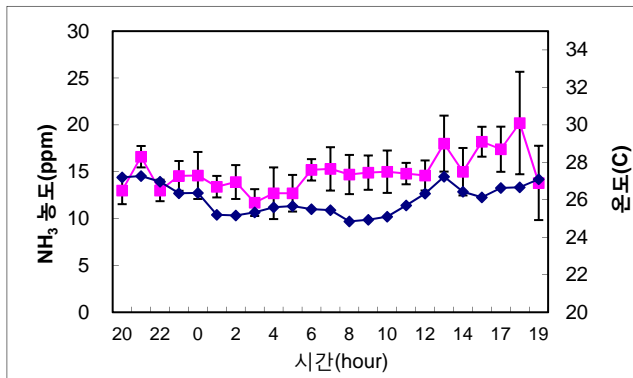
축산시설에서의 암모니아 배출 특성

돈사의 여름철 암모니아 배출 특성

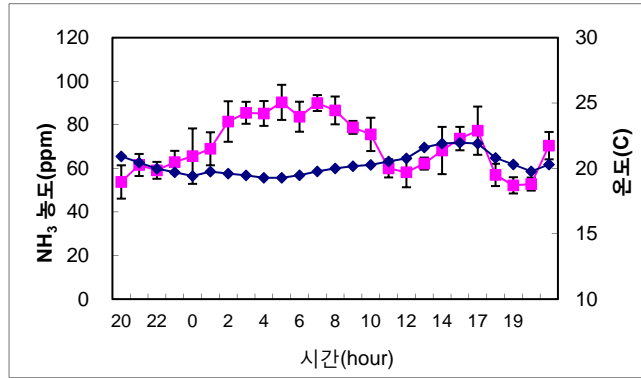
단위 : mg/m²/min



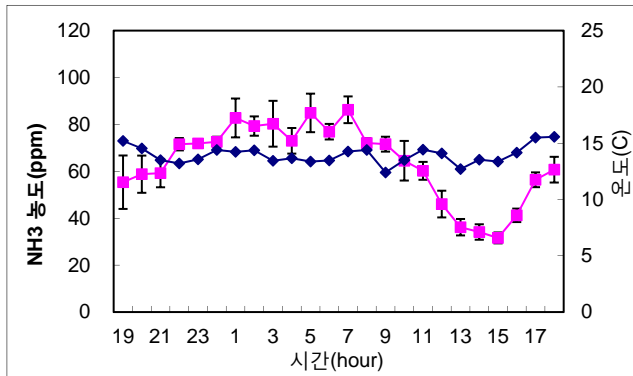
돈사의 겨울철 무창돈사 암모니아 배출 특성



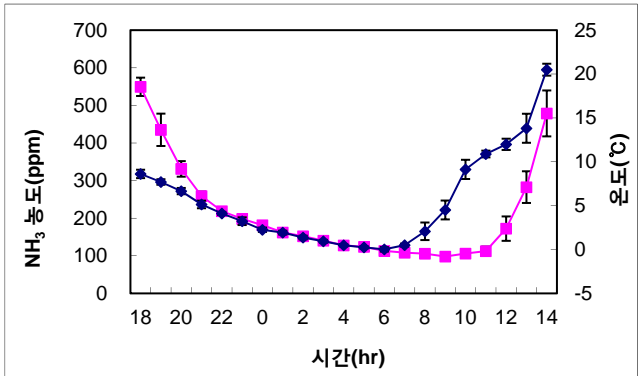
자돈사(겨울철)



비육돈사 1(겨울철)



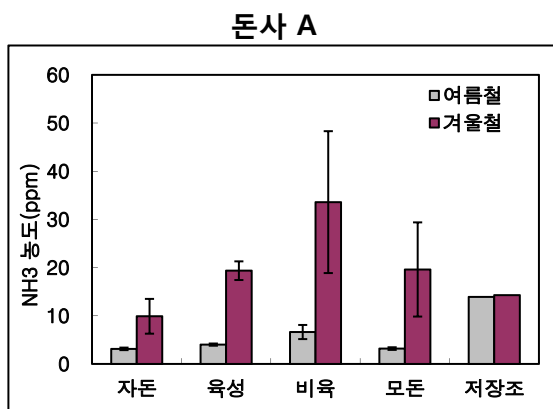
비육돈사 2(겨울철)



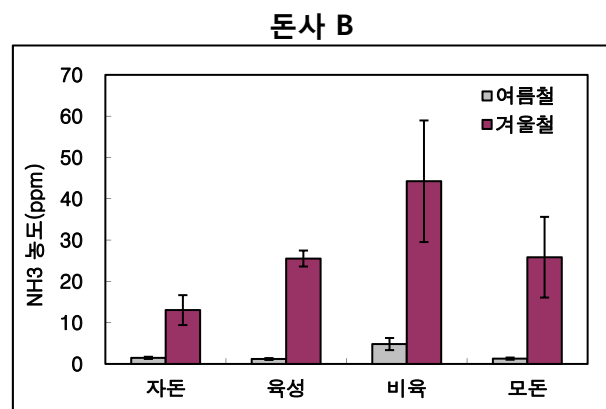
분뇨저장조(겨울철)

축산시설에서의 암모니아 배출 특성

돈사의 여름철과 겨울철 암모니아 배출 특성 비교



돈사 A



돈사 B

겨울철이 여름철에 비해 농도가 높은 이유

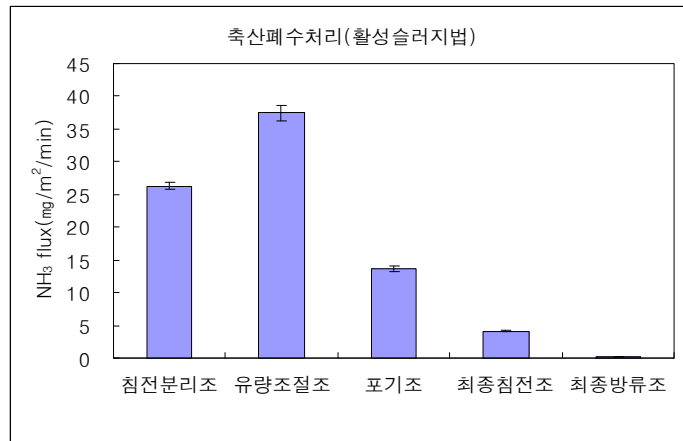
- 여름철은 배기팬을 최대 가동하지만, 겨울철에는 최소로 가동하기 때문에 돈사 내부의 농도는 겨울철이 높음.

겨울철에 농도는 높지만 배기풍량 즉, 악취배출량이 여름철에 비해 낮기 때문에 주변지역에 미치는 영향은 적음.

농도 (ppm)	악취도	감지정도	비고
2	3	쉽게 알 수 있는 냄새	배출허용기준
10	4	강한 냄새	
40	5	강렬한 냄새	

축산시설에서의 암모니아 배출 특성

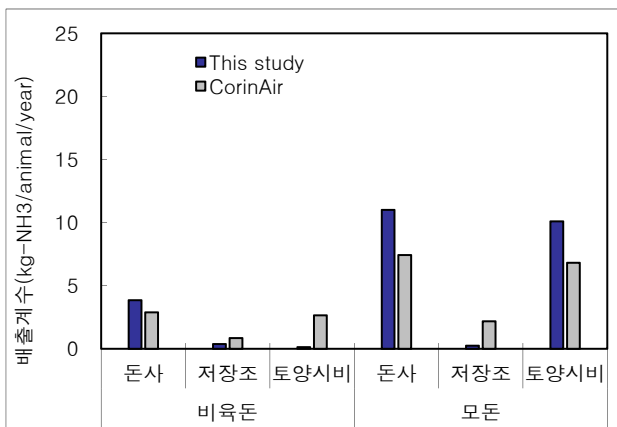
축산분뇨처리시설 암모니아 배출 특성



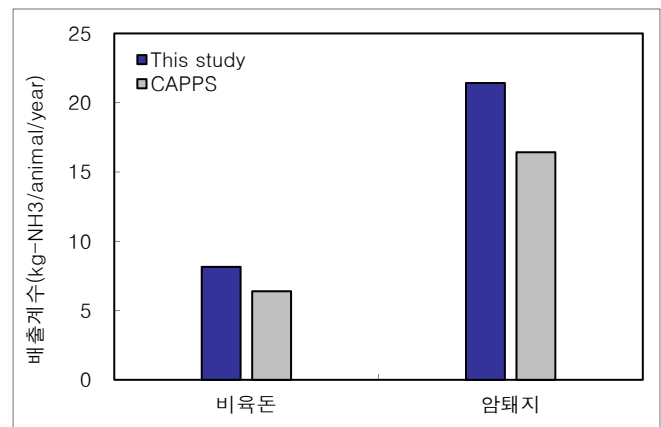
- 유량조절조가 가장 높으며, 다음으로는 침전분리조, 포기조, 최종침전조 순임.

축산시설에서의 암모니아 배출 특성

돈사 암모니아 배출계수 비교



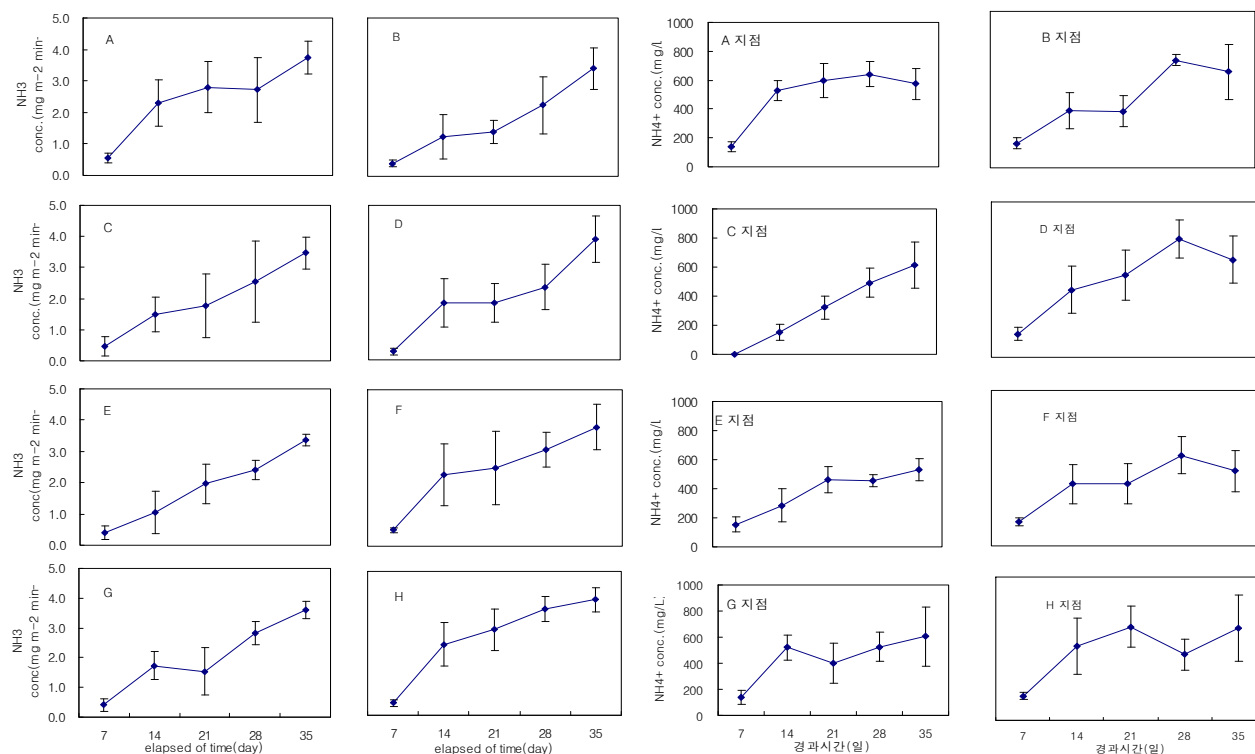
- 돈사 : 자돈사, 비육돈사 평균



- 비육돈 : 자돈사, 비육돈사 평균
- 암태지 : 모돈
- 저장조 및 토양시비에서 발생하는 배출계수를 비육돈, 암태지에 적용함.

축산시설에서의 암모니아 배출 특성

우사 1의 여름철 깔짚경과에 따른 암모니아

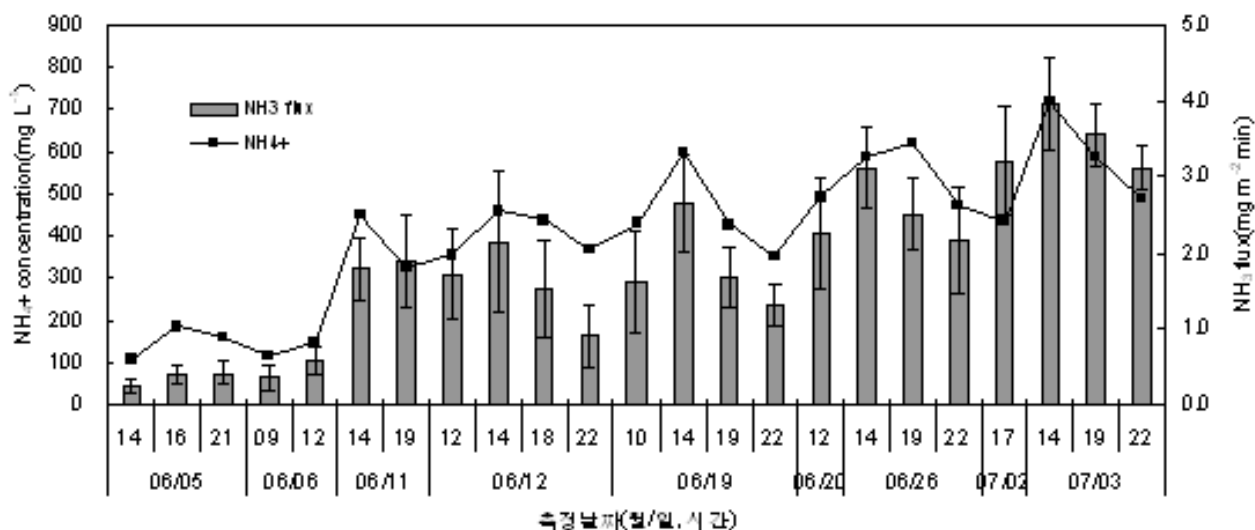


암모니아 플럭스 변화

분뇨의 암모니아 변화

대기중 암모니아 배출량 산정 및 인벤토리 구축 II

우사 1의 여름철 암모니아 플럭스와 깔짚 암모니아이온



대기중 암모니아 배출량 산정 및 인벤토리 구축 II

우사 1의 계절별 깔짚경과별 암모니아 플럭스 특성

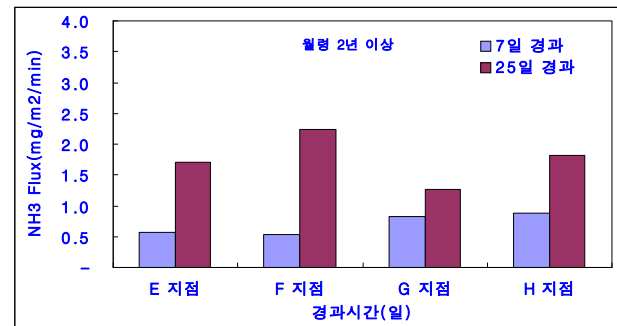
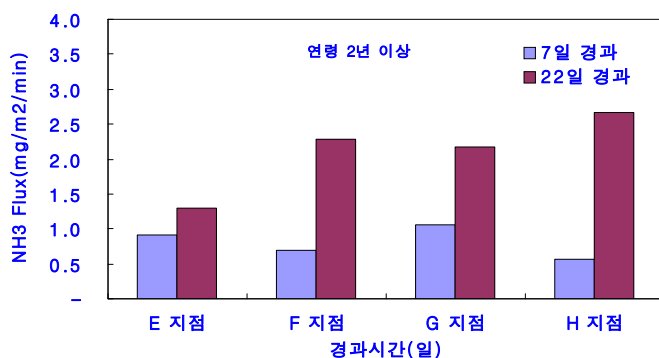
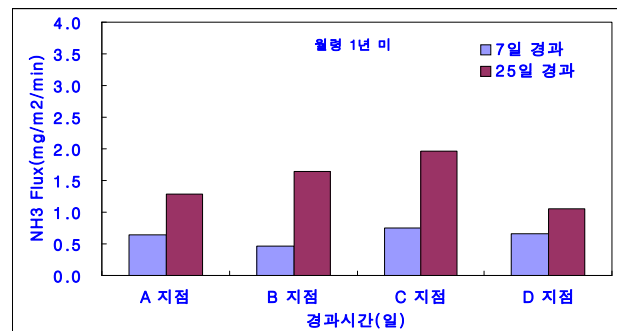
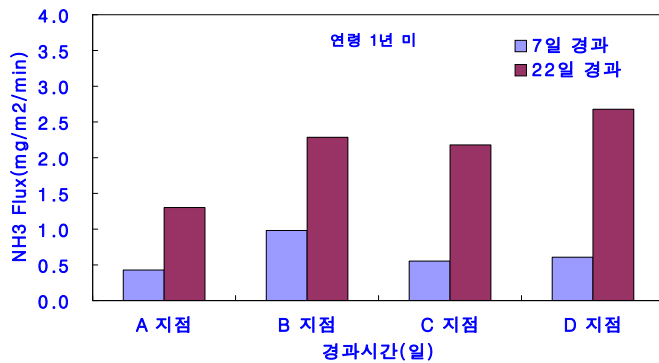
여름철	경과시간 (일)	NH ₃ flux(mg/m ² /min)	
		Average	SD
	7	0.406	0.158
	14	1.664	0.66
	21	1.944	0.71
	28	2.558	0.687
	35	3.458	0.476
	Average	2.006	

가을철	경과시간(일)	연령 1 ~ 2세		연령 1세 미만	
		Average	SD	Average	SD
	10	0.711	0.369	0.965	0.291
	30	2.262	0.534	2.029	0.677
	Average	1.487		1.497	

겨울철	경과시간(일)	연령 1 ~ 2세		연령 1세 미만	
		average	SD	average	SD
	7	0.772	0.245	0.729	0.247
	24	1.576	0.395	1.735	0.551
	average	1.174		1.232	

대기중 암모니아 배출량 산정 및 인벤토리 구축 II

우사 2의 가을, 겨울철 깔짚 경과에 따른 암모니아 배출 특성

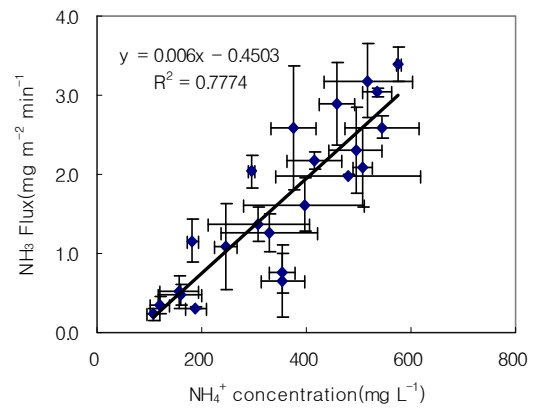
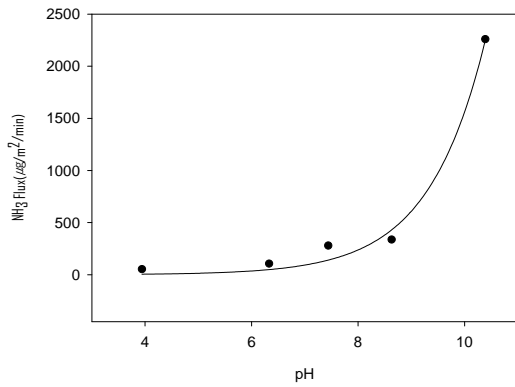
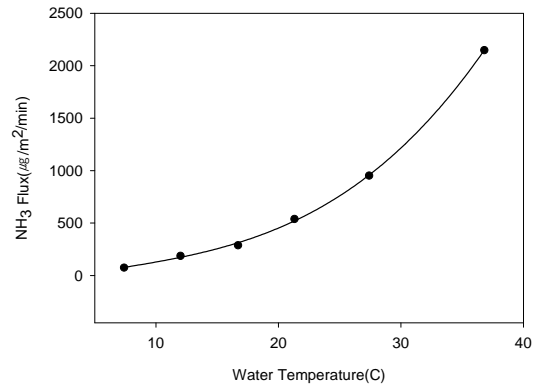
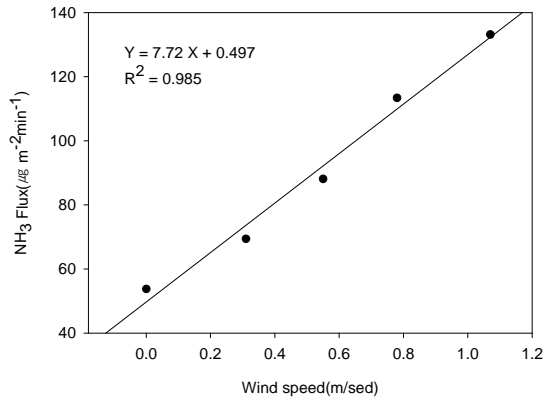


가을철

겨울철

대기중 암모니아 배출량 산정 및 인벤토리 구축 II

암모니아 배출의 영향인자와의 상관성



돈사와 우사의 암모니아 플럭스 비교

