

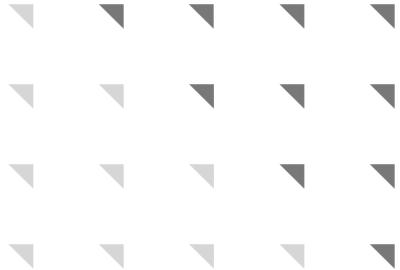
제 110회 한림원탁토론회

# 반복되는 구제역과 고병원성 조류인플루엔자, 정부는 이대로 방치할 것인가?

2017년 3월 8일(수), 15:30  
프레스센터 프레스클럽(20층)







## 초대의 글

매년 반복되는 국가 재난형 질병인 구제역과 고병원성 조류인플루엔자 발생은 축산업계 뿐 아니라 국민들에게 축산식품에 대한 불안감 조성, 인체감염 우려 및 가축의 매몰로 인한 지하수의 오염문제 등 현 세대 뿐만 아니라 후 세대까지 재앙으로 다가올 수도 있다고 염려하고 있습니다.

이에, 동 토론회에서는 우리 한국과학기술한림원과 함께 한국공학한림원, 대한민국의학한림원에서 추천한 관련분야 전문가들이 참여하여 근본적인 원인과 대책 그리고 정부대처 방안 등을 다각적으로 검토함으로써 재발 방지 및 피해 최소화 방안을 강구하고자 합니다.

바쁘시더라도 이번 ‘구제역과 고병원성 조류인플루엔자, 정부는 이대로 방치할 것인가?’를 주제로 진행되는 제 110회 한림원탁토론회에 많이 참석하시어 고견을 개진하여 주시기 바랍니다. 감사합니다.

2017년 3월  
한국과학기술한림원 원장 이 명 철

한림원탁토론회는 국가 과학기술의 장기적인 비전과 발전전략을 마련하고 국가사회 현안문제에 대한 과학기술적 접근 및 해결방안을 도출하기 위해 개최되고 있습니다.



# PROGRAM

제 110회 한림원탁토론회 ‘반복되는 구제역과 고병원성 조류인플루엔자. 정부는 이대로 방치할 것인가?’

(사회 : 이무하 회원담당부원장, 농수산학부 정회원)

15:00~15:30	<b>등 록</b>
15:30~15:35	<b>개 회</b>
	이명철 (한국과학기술한림원 원장)
15:35~16:35	<b>주제발표 I</b> 류영수 (건국대학교 교수)
	<b>주제발표 II</b> 박최규 (경북대학교 교수)
16:35~16:55	<b>휴 식</b>
16:55~18:00	<b>지정토론 (7인)</b>
• 좌 장	박용호 (농수산학부 정회원, 차세대부장)
• 토론자 (가나다 順)	김성식 (경기도청 동물위생방역과장) 김우주 (대한민국의학한림원, 고려대학교 교수) 민승재 (한국공학한림원, 삼성SDS 팀장) 박전한 (의약학부 정회원, 연세대학교 교수) 윤종웅 (한국가금수의사회 회장) 이승호 (한국낙농육우협회 회장) 정현규 (한국양돈수의사회 회장)
18:00~18:25	<b>자유토론</b>
18:25~18:35	<b>마무리 및 폐회</b>
18:30~	<b>만 찬</b>



# CONTENTS

제 110회 한림원탁토론회 ‘반복되는 구제역과 고병원성 조류인플루엔자. 정부는 이대로 방치할 것인가?’

## I. 주제발표

- **류영수** 건국대학교 교수 ..... 1  
구제역(FMD) 무엇이 문제인가?

## II. 주제발표

- **박최규** 경북대학교 교수 ..... 25  
고병원성 조류인플루엔자(HPAI) 발생현황과 근본적인 예방대책

## III. 지정토론

- **김성식** (경기도청 동물위생방역과장) ..... 43
- **김우주** (대한민국의학한림원, 고려대학교 교수) ..... 49
- **민승재** (한국공학한림원, 삼성SDS 팀장) ..... 53
- **박전한** (의약학부 정회원, 연세대학교 교수) ..... 57
- **윤종웅** (한국가금수의사회 회장) ..... 61
- **이승호** (한국낙농육우협회 회장) ..... 65
- **정현규** (한국양돈수의사회 회장) ..... 69



# I

## 구제역(FMD) 무엇이 문제인가?

류 영 수

건국대학교 교수



## 발제자 약력

성명	류영수	
소속	건국대학교 수의과대학 교수	
1. 학력		
기간	학교명	전공 및 학위
1983 1987 1995	건국대학교 미국 농무성 미국 아이오와주립대학교	수의학(수의사) 외래성 질병 과정 박사(면역학)
2. 주요 경력		
기간	기관명	직위, 직책
1998 2005, 2008 2003 ~ 2004 2013 ~ 2014	수의과학연구소 대한수의학회 미국 네브拉斯카대학교 미국 캔사스주립대학교 대한 미생물학회 대한바이러스학회 국민안전처 특수재난 전염병분과 Veterinary Medicine ; Research and Report 농림식품부	연구관(전) 학술위원장/부회장(전) 객원부교수(전) 객원연구원(전) 평의원(현) 평의원(현) 위원장(현) 편집위원장(현) 방역대책위원회 위원(현)



# 주제발표 1

## 구제역(FMD) 무엇이 문제인가?

• • •

류 영 수  
건국대학교 교수

악성가축 전염병은 국내 축산업의 초토화로 관련산업의 생존력에 위협을 가할 뿐 아니라, 천문학적인 액수의 축산물을 해외로부터 수입해야하는 경제적인 손실, 그리고 축산 식품의 안전성에 대한 국민의 불안감 증가 등 많은 사회적 파장을 야기한다. 여기에 방역을 위한 엄청난 숫자의 가축의 살처분과 매몰은 지하수의 오염을 포함한 자연환경에 대한 부담을 가중시켜 우리 후세대에 크다란 재앙으로 되돌아올 수 있음을 인식해야한다.

구제역은 국내에서 2000년에 발생한 이후 수차례 간헐적으로 발생하고 있으며 2010/2011년 발생은 우제류의 예방적 살처분을 포함한 매몰 두수 350만두 이상, 직접적 경제적인 피해액이 3조원을 상회하는 등 초유의 사태를 맞이 하였다. 그럼에도 불구하고 이 질병에 대한 근본적인 박멸 대책이 아직까지 확립되거나 질병 제어를 위한 전문 분야의 바람직한 방안이나 정부의 정책에 개선된 점이 없어 보인다.

정부의 방역 조직은 중앙과 지방으로 나누어져, 일사분란하고 원활하게 움직여야할 비상사태 시의 방역망은 이원화 속에서 갈피를 잡지 못하고 있으며, 평시의 예찰 시스템 역시 제대로 된 모니터링 시스템으로 작동하지 않음이 밝혀졌다. 예찰을 위한 항원 항체의 검사 시스템은 부족하거나 지자체에 따라서 전무한 인력과 장비 등으로 인하여 겉치례식의 진단이 이루어지고 있다고 각종 언론은 발표하고 있다. 그러나 검사를 통하여 얻어진 결과도 질병 방역에 제대로 이용되고 있는지 의심스럽다.

처음 발생부터 지금까지 정확한 원인이나 전파 경로 등이 제대로 파악되지 않고 있음은 국내에 가축악성질병 분야를 이해하고 통제할 수 있는 역학전문가가 없음을 단적으로 보여주는 사례라고 할 수 있겠다. 오랜 연구와 경험을 바탕으로 방역에 임하여도 예측치 못한 곳에서 다양한 형태로 발생하는 악성 전염병에 대응하기는 어려운데, 전문분야의 직책을 행정 분야에 오랫

동안 근무한 관료가 자리를 차지하게되는 등 웃지 못할 인사가 현실로 이루어지고 있음은 이 나라가 과연 위험 천만한 악성 가축전염병을 방제할 의지가 있는지에 대한 의구심 마저 품게 만든다.

국제수역사무국은 각 대륙이나 지역별로 발생하고 있는 구제역의 혈청형과 유전적 특성 등을 발표하고 있으나, 국내 방역 조직은 이에 대하여 능동적이고 선제적으로 대처하고 있지 못함이 이번의 O,A 혈청형의 동시 발생으로 들어났다. 뿐만 아니라 구제역 바이러스 혈청형내에서의 유전적 특성은 백신의 효능과도 아주 밀접한 관련이 있다. 이에 대하여 국내 연구기관이 연구하고 그 결과를 알고 있음에도 아직 국내 발생 바이러스에 대한 예방약 개발이 이루어지지 않고 있다. 이는 현재 발생에 대한 방어능에 한계를 드러낼 뿐만 아니라 향후 발생될 질병에 대한 제어능에 문제가 있을 수 있음을 시사한다고 볼 수 있다. 또한 국내 주력 축종이며 동물성 단백질의 주요 부분을 차지하고 있는 돼지는 현재 개발된 백신으로 면역을 형성하고 구제역을 방어하는데 많은 문제가 있음을 지적하고 있지만 아직 해결을 위한 좋은 방법을 제시하지 못하고 있다.

반복되는 가축의 악성전염병을 제대로 방역하고 그 악순환의 고리를 끊기 위하여 국내방역조직의 혁신적 개혁과 관련분야의 유기적인 협조와 노력이 그 어느때보다 필요하다고 하겠다.



# 구제역(FMD) 무엇이 문제인가?

건국대학교 수의과대학  
면역학박사 류영수 교수

## Etiology

### 구제역 바이러스의 간단한 이해

7 serological types (subtypes : more than 100)

Type A

Type O

Type C

South African Territories (SAT) 1

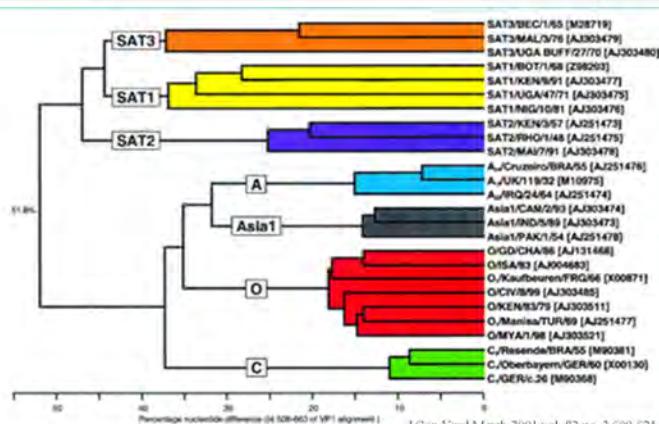
South African Territories (SAT) 2

South African Territories (SAT) 3

Asia 1

가장 많이 발생하는 혈청형

혈청형 간의 교차 방어 않됨 !



Phylogenetic tree depicting the genetic relationships between representative strains of all seven serotypes



Clinical sign

### 임상증상

발굽이 둘로 갈라진 동물에 감염되어 발굽 및 구강 주위에 수포를 주 증상으로 나타내는 악성 가축 전염병 반드시 박멸해야하는 질병

- 잠복기: 2 to 14 days

공통적인 증상

Fever and vesicles( Feet, mouth, nares, muzzle, teats)

- Progress to erosions

Lameness, reluctance to move, sloughing of hooves, Abortion, Death in young animals

소

Oral & hoof lesions, salivation, drooling, lameness, abortions, death in young animals -  
Disease Indicators

돼지

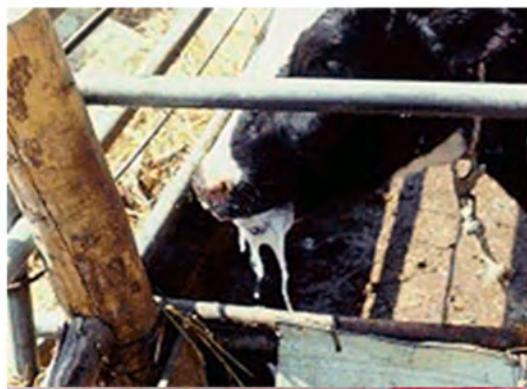
Severe hoof lesions, hoof sloughing, snout vesicles, less severe oral lesions - Amplifying  
Hosts

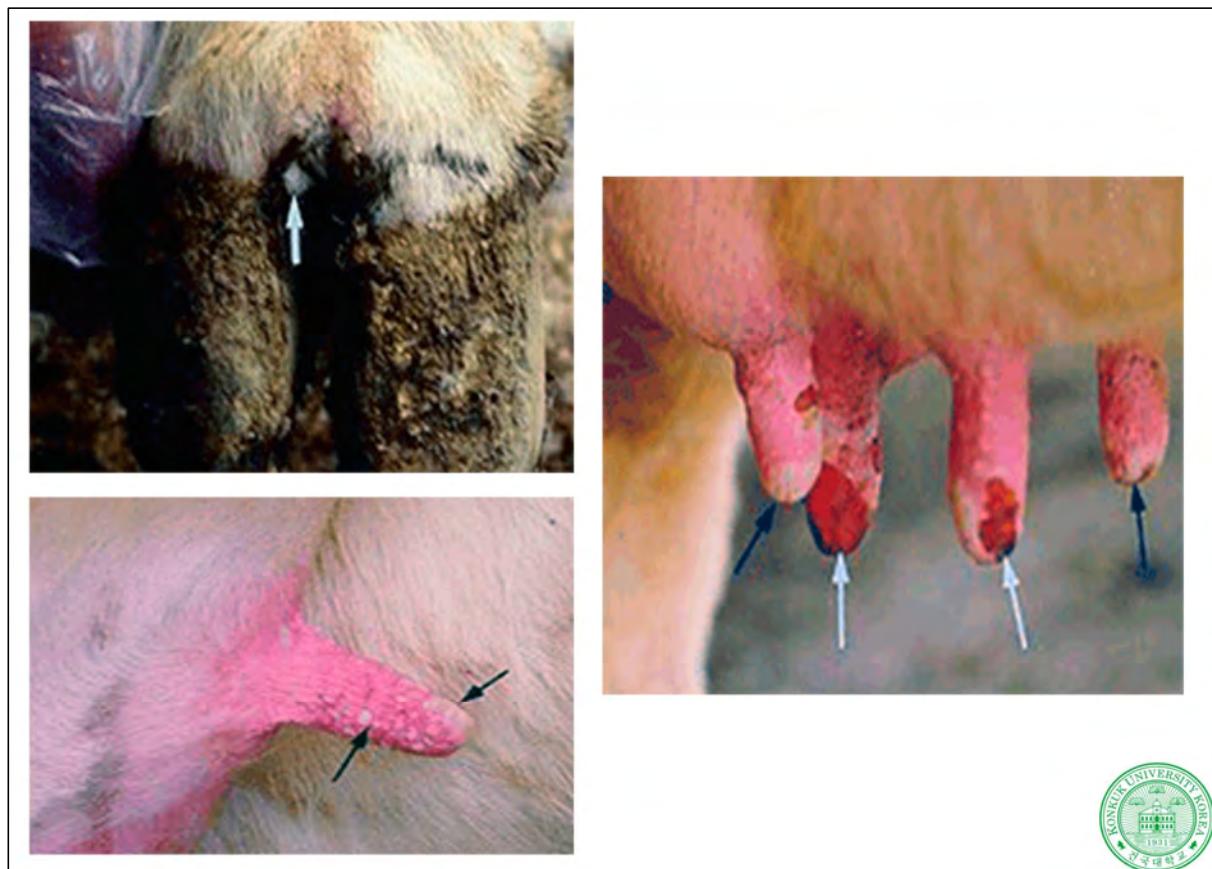
양 및 염소

Mild signs(Fever, Lameness, Oral lesions)  
- Maintenance Hosts



### In cattle



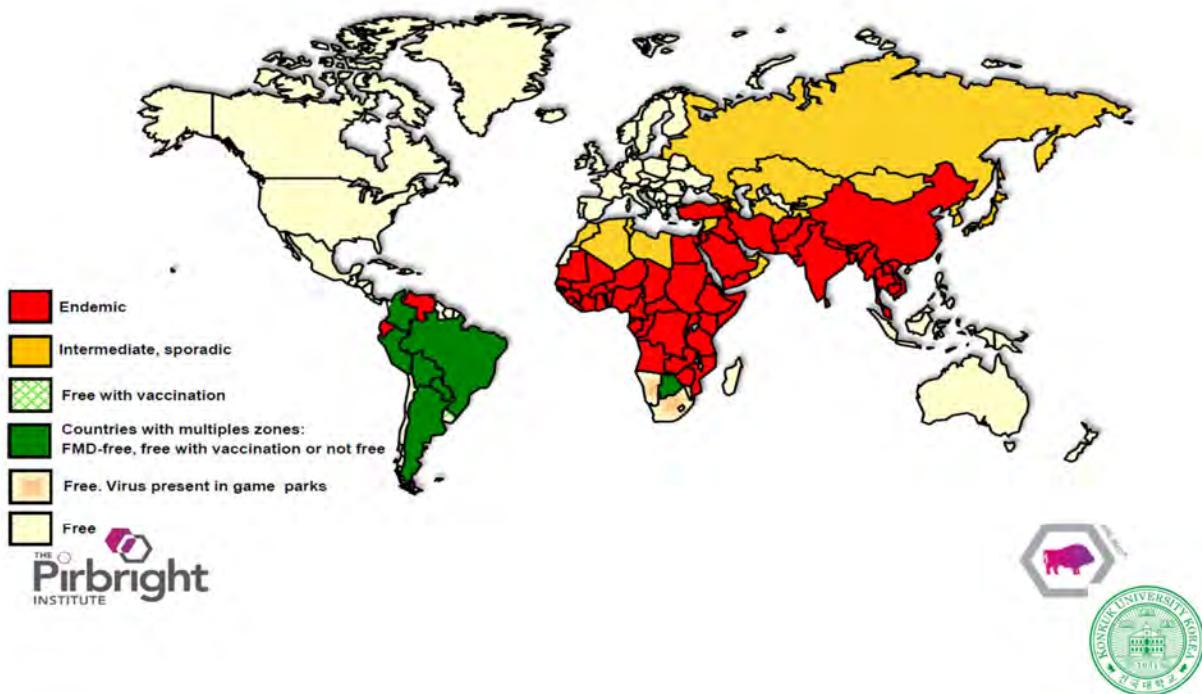


## In pig

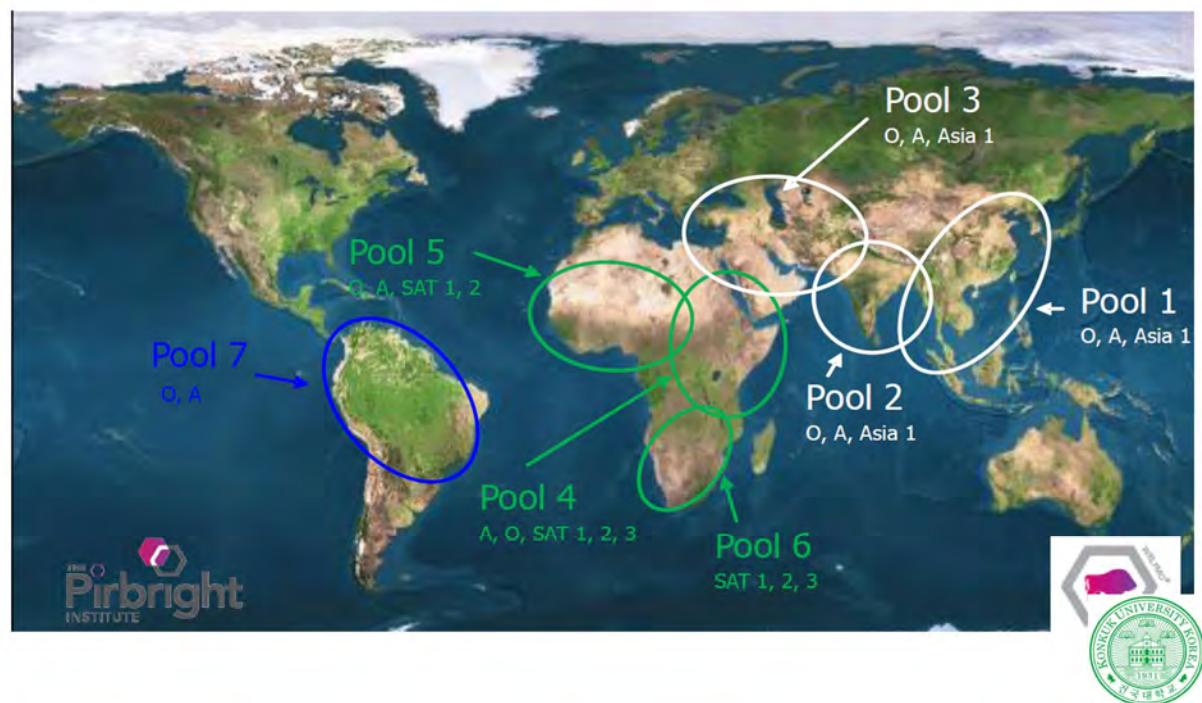




## Global Surveillance

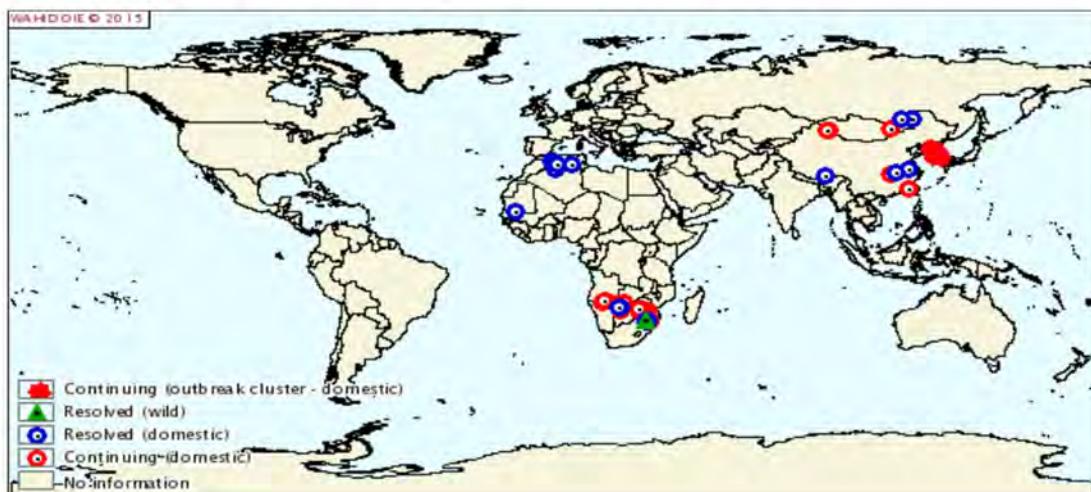


## FMD virus Pools



## Geographical Distribution of FMDV (2015)

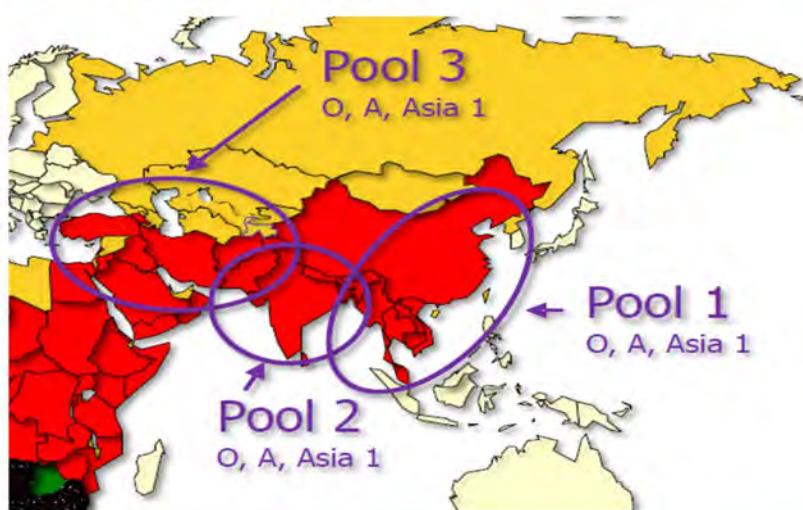
Disease outbreak maps



Oie  
World Animal Health Information Database (WAHID) – Version 1  
Copyright © World Organisation for Animal Health (OIE)  
Release date: 30 December 2013 August 2012



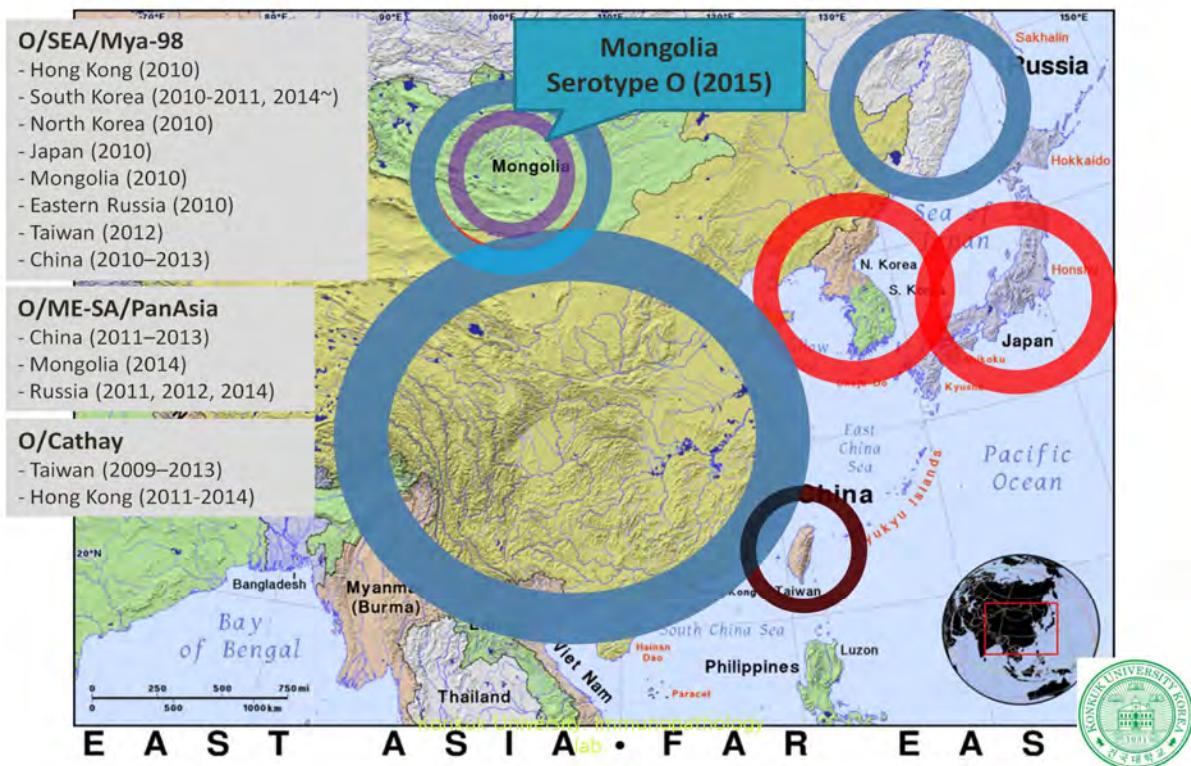
### ➤ Endemic Pools in Asia



Pool	Area	Serotype
Pool 1	East Asia, South East Asia(SEA)	O, A, Asia 1
Pool 2	Indian subcontinent	O, A, Asia 1
Pool 3	Southern Asia, Arabian Peninsula, Western Asia, Central Asia	O, A, Asia 1 (SAT 2)



## Pool 1 (East Asia) : Serotype O (2007 – 2015)



## Pool 1 (East Asia): Serotype A /Asia1 (2007 – 2014)



## 국내 구제역(FMD) 발생 요약



### FMD outbreaks in Korea

<b>2000</b>	March 24 <sup>th</sup> ~ April 15 <sup>th</sup> : Serotype O
<b>2002</b>	May 2 <sup>nd</sup> ~ June 23 <sup>rd</sup> : Serotype O
<b>2010~2011</b>	January 2 <sup>nd</sup> , 2010 ~ March 11 <sup>th</sup> , 2010 : Serotype A April 8 <sup>th</sup> , 2010 ~ April 22 <sup>nd</sup> , 2011 : Serotype O
<b>2014</b>	July 23 <sup>rd</sup> ~ September 4 <sup>th</sup> : Serotype O
<b>2014~2015</b>	December 3 <sup>rd</sup> , 2014 ~ April 28 <sup>th</sup> 2015 : Serotype O
<b>2016</b>	January 1 <sup>st</sup> ~ 13 <sup>th</sup> / February 17 <sup>th</sup> ~ March 29 <sup>th</sup> : Serotype O
<b>2017</b>	February 5 <sup>th</sup> ~ 13 <sup>th</sup> : Serotype O February 8 <sup>th</sup> : Serotype A





## FMD outbreaks in Korea

년도	2000년	2002년	2010년 1월	2010 4월	2010 11월 - 2011년 4월
발생기간	3/24/2000 ~4/14/2001	5/2/2002 ~6/23/2002	1/2/2010 ~1/29/2010	4/8/2010 ~5/6/2010	10/11/2010 ~4/21/2011
발생건수	15	16	7	13	153
발생종류	O (ME-SA/PanAsia)	O (ME-SA/PanAsia)	A (ASIA/SEA-97)	O (SEA/Mya-98)	O (SEA/Mya-98)
재정소요액	2725억	1058억	272억	1040억	2조 7383억
살처분보상금	71	531	93	637	1조 8337
매몰두수(총)	2,216	160,155	5,956	49,874	3,479,962
소	2,021	1,372	2,905	10,858	150,864
돼지	63	158,708	2,953	38,274	3,318,298
사슴/염소	132	75	98	742	10,800



## FMD outbreaks in Korea

년도	2014 7월	2014 12월	2016 1월	2017년	2017
발생기간	7/23/2014 ~8/6/2014	12/3/2014 ~4/28/2015	1/11/2016~1/13/2016 2/17/2016~~3/29/2016	2/5/2017 ~2/13/2017	2/8/2017
발생건수	3	185	21	8	1
발생종류	O (SEA/Mya-98)	O (SEA/Mya-98)	O (SEA/Mya-98)	O (ME-SA/Ind-2001)	A (ASIA/Sea 97)
재정소요액	17억	638억	59억(추정)	NA	NA
살처분보상금	4억	454억			
매몰두수(총)	2,009	172,798	33,073	1,325	100
소	0	70	0	1,325	100
돼지	2,009	172,721	33,073	0	0
사슴/염소	0	7	0	0	0

Konkuk University Immunopathology  
lab.

## 현황 및 문제점



Immediate problems of today



### 백신



Species	Ages	Dose	Components	Period
Cattle	Calf : 2 month, 3 month Adult : every 4-7 months interval	2ml	O Manisa + A Malaysia + Asia1 Shamr	2014.12 ~2015.2
Pig	Sow : 3-4 weeks before delivery Boar : every 4-7months interval Piglet : once in 8-12 weeks Gilt : 2 month, 3 month	2ml	O Manisa + O 3039 + A Malaysia + Asia1 Shamr	2015.2
			O Manisa + O 3039	2015.3 ~ present

## 백신 방어능에 관한 의문

### ① 같은 혈청형내의 다양한 변이 바이러스

2014-2015 백신 접종군에서 발병

- O1 Manisa 의 방어능에 문제 (Jinchoen strain 2014)
- O3039 Strain used since March, 2015

### R-value vaccine matching test of recent FMD outbreak in Korea

Field Isolates:	2dmVNT				
	O 3039	O Manisa	O SKR 7/10**	O Taw98	O TUR 5/09
O SKR 13/2014*	0.73	0.15	0.92	0.44	0.77
O SKR 14/2014	0.42	0.13	1.0	0.27	0.33
O SKR 15/2014*	0.68	0.10	1.0	0.57	0.56
O SKR 16/2014	0.46	0.14	1.0	0.28	0.37
O SKR 18/2014	0.54	0.23	1.0	0.46	0.77
O SKR 19/2014*	0.61	0.30	1.0	0.36	0.67



Immediate problems of today

### FMD vaccine – 부작용



#### ▣ 부작용 예시

1. 소: 스트레스로 인한 유산, 사료섭취 감소로 이한 생육의 멈춤
2. 돼지: 비화농성 육아종 형성에 의한 육질 저하
  - 백신 접종후 돼지를 검사한 결과 백신 후 1달, 2달, 3달 째 백신접종 부위의 육아종 형성 비율이 각각 87, 80, 80%에 달함

HOME > 농식 > 양돈·광봉

#### 구제역 백신 접종 후 이상육 10배 이상 늘어

양돈농가 손실, 소비자 피해 방지책 필요

#### "돼지 이상육 발생, 구제역 백신 부작용 원인"

박민수 의원 "정부 손해배상해야"

감안석 | kangis@hanmail.net / 등록일: 2014.10.27 / 최종수정: 2014.10.27 22:00:58

[단독] 구제역 백신 부작용 한해 50곳…농가 불안 퍼져 접종  
기피

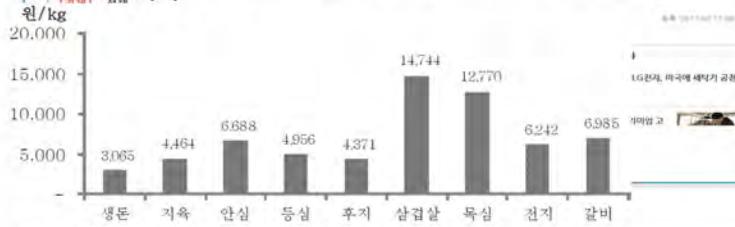


FIGURE 2 | Gross pathology lesion of an injection-site granuloma in the neck region of a pig from the Republic of Korea.

\* Lyon et al. 2016

Immediate problems of today

## FMD vaccine – Adverse effects



### ▣ 보상금

- 최근 5년간 구제역 백신 접종으로 인해 정부 보상금을 받은 농가가 243 곳에 이른
- 인정절차가 까다로워 보상을 받지 못한 농가까지 고려하면, 실제 피해는 훨씬 클 것으로 예상

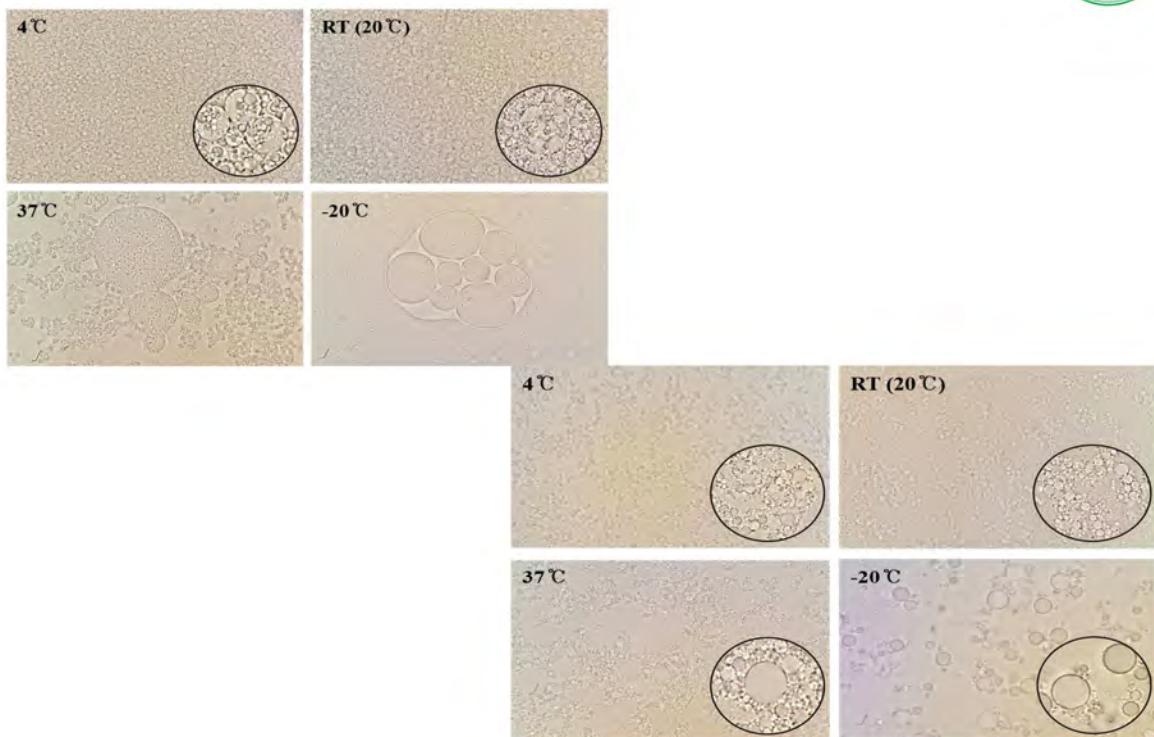
### ▣ 농가 피해액

- 연간 1,300억원  
(연간 출하두수 1,600만두 x 이상육 중량  
0.69kg x 목심 가격 / kg 1만 2,000원)

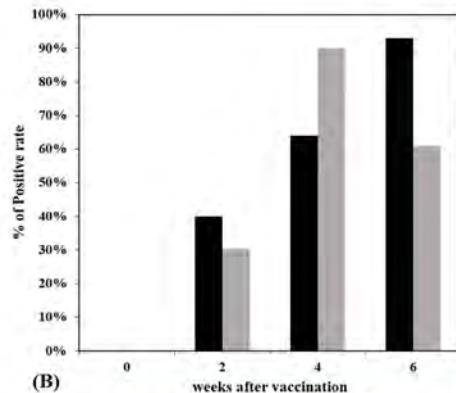
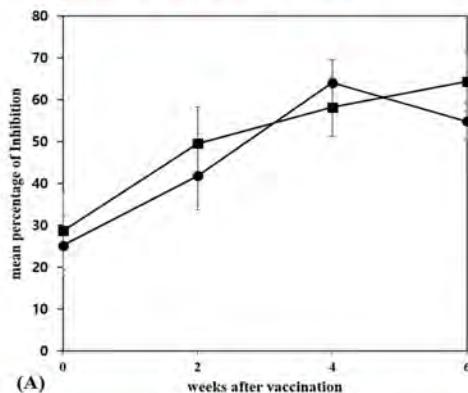


Immediate problems of today

## 백신 (Vaccine A & B)



## 백신 접종시 항체양성을(돼지)



A	Mean PI value ± SD	
	Vaccine A	Vaccine B

B	Serological positive rates (%)	
	Black Bar	Gray Bar

Development of antibodies after foot and mouth disease vaccination in pigs  
Korean J Vet Serv, 2013, 36(1), 15-21

FMD vaccination	1 Month	2 Months	3 Months	4 Months	5 Months	6 Months
Vaccination for the 2-month-old growing pigs						
Mean titer	50.6±12.8 <sup>†</sup>	31.5±11.4	24.3±4.5	36.4±9.1	28.7±7.7	26.6±12.0
Positive rate (%)	52.4 (11/21) <sup>‡</sup>	14.3 (3/21)	0 (0/21)	19.0 (4/21)	9.5 (2/21)	23.8 (5/21)
Vaccination for the 3-month-old growing pigs						
Mean titer	26.2±5.4	12.9±2.5	15.2±1.9	46.8±6.9	40.5±8.5	49.4±9.8
Positive rate (%)	17.4 (8/46)	0 (0/46)	0 (0/46)	37.0 (17/46)	37.0 (15/44) <sup>§</sup>	53.3 (16/30) <sup>§</sup>
Total						
Mean titer	33.8±5.9	18.8±4.3	18.0±2.1	43.5±5.5	36.7±6.3	40.0±8.0
Positive rate (%)	28.4 (19/67)	4.5 (3/67)	0 (0/67)	31.3 (21/67)	26.2 (17/65)	41.2 (21/51)

### Immediate problems of today

## 진단



### 임상 증상의 변화

구제역 백신 다수 접종에 의한 NSP (비구조단백질) 함께 형성 예후 조사  
Serological immune responses against NSP residues in FMD trivalent vaccine after multiple vaccination in cattle, pigs or goats

▣ 백신 접종 후 소 62두 중 6두  
염소 45두 중 7두 양성

킷명(제조사)	NSP진단킷 성능		관련논문:
	성능	비교	
FMDV NSP Antibody ELISA (메디안디노스틱)	96.3%	99.9%	JVM (2007) 142: 174-181
FMD NSP Ab ELISA (비아오노트)	91.8%	99.4%	-

- NSP 진단 키트의 민감도가 회사마다 차이 존재

	Days after clinical manifestation	2010-2011 (1727 farms)	2014-2015 (180 farms)
		32 (1.9%)	-
Fever	0	11 (0.6%)	-
Loss of appetite	0	244 (14.1%)	8 (1.1%)
Drooling	1	50 (2.9%)	-
Vesicles	1-3	1018 (58.9%)	144 (80%)
Lameness	2-3	253 (14.6%)	59 (32.8%)
Hemorrhage	3	23 (1.3%)	Clinical sign
Hoof sloughing	5	80 (4.6%)	No clinical sign
Death of piglets	-	366 (21.2%)	17 (9.4%)

### NSP 항체 양성율

	검사농가수	검사두수	양성농가수	양성두수
2016.07	1,988	23,702	28 (1.4%)	103 (0.4%)
2016.08	2,026	22,141	37 (1.8%)	111 (0.5%)
2016.09	2,320	26,686	11 (0.5%)	37 (0.1%)
2016.10	2,511	32,252	21 (0.8%)	56 (0.2%)
2016.11	2,223	30,957	38 (1.7%)	74 (0.2%)
2016.12	2,362	35,544	26 (1.1%)	70 (0.2%)
2017.01	994	12,186	3 (0.3%)	5 (0.04%)

- 구제역바이러스의 지속적인 농장 내 순환
- 야외순환바이러스의 추적 및 방제대책
- 검사두수가 통계적 유의성이 있는가에 의문

Immediate problems of today

## 구제역 예찰

### ▣ 돼지의 항체 예찰 (통일)

- NSP 및 SP 항체 예찰 방식의 통일
- 관할 지역 소재 도축장으로 비육돈을 출하하는 농가에 대한 모니터링 검사를 실시 (연2회), 구제역 방역 여건상 필요시 추가 예찰을 실시
- 전국의 모든 돼지농장에서 구제역 백신 항체형성을 조사하고 (농가당 연 2회, 13마리/회, 비육돈 10마리, 번식돈 3마리) 도축장에서는 도축되는 비육돈을 대상으로 농장당 10마리의 시료를 채취

### ▣ 소의 항체 예찰

#### ▪ SP

- 지역별로 한우/젖소 농가 선별 후 (10%, 9,878농가/95,223농가\_2016년 기준), 농가별 1두 검사(농장 또는 도축장 중 선택)를 원칙으로 함
- 2016년 12월 기준 양성을 97.5%를 나타냈음에도 불구하고, 2017년 충남 보은과 전북 경 읍의 구제역 발생
- 실제 발생농가의 항체 양성을 20%, 5% 였고 이는 현 예찰 방식의 문제점을 제기
- 따라서, 2017년부터 농장별로 6두(농장 5두, 도축장 1두)로 개선



Immediate problems of today

## FMD vaccine – Policy (혈청예찰)

### ▣ 소의 항체 예찰

#### ▪ NSP

- 통계예찰: 지역별로 농가의 무작위 추출 (5.7%, 5,429/95,223\_2016년 기준) 후 농장당 4마리 씩 검사

• 표본추출: 충화 2단계 표본추출기법으로 충화범주를 4개 권역 (충부권, 충청권, 전라 제주권, 경상권)으로 구분하여 통계학적 표본추출을 하고 염소는 채혈이 곤란함을 감 안하여 권역별이 아닌 전국을 대상으로 통계학적 표본추출을 실시

• 표본 수: 유병률이 농가간 1%, 농가 내 개체 간 소 10%, 돼지 10%라고 가정할 경우, 구제역에 감염된 동물을 적어도 1두 이상 검출할 수 있는 확률이 95%가 될 수 있도록 설계. 농가 수는 Garner, M.G. et al. (1997) 가 제시한 방법으로 계산

• 단, 염소는 전국단위로 표본추출을 하였기 때문에, 농가 내 유병률 20%, 신뢰수준 99 %로 가정하여 표본 추출한다

#### ▪ 목적예찰 : 통계예찰을 보완하기 위한 예찰

- 종축장 예찰: 전국 소 종축장에 대해 상/하반기 연 2회 실시
- 도축장: 돼지와 달리 구체화된 기준이 없음.



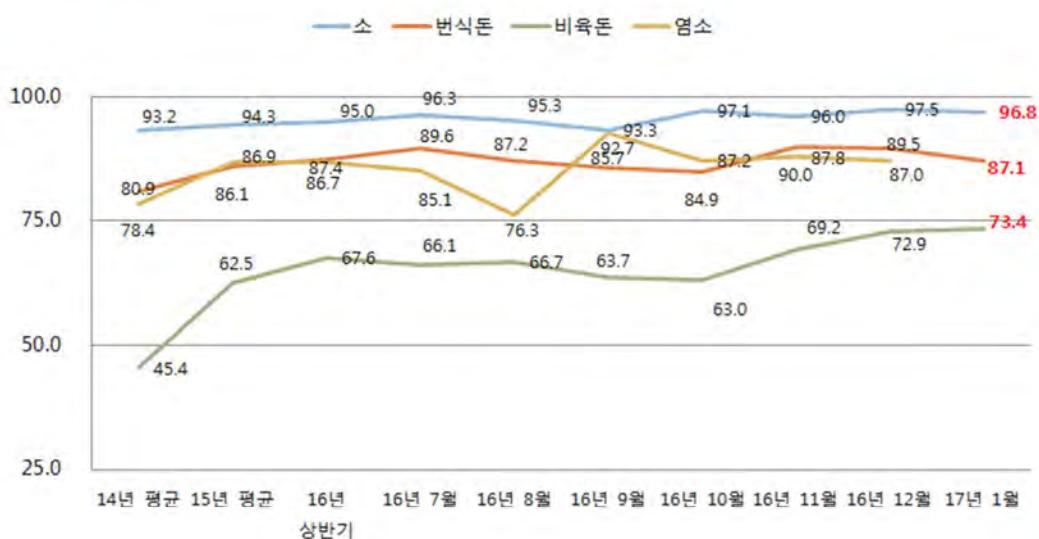
## Immediate problems of today

**FMD vaccine – Policy (혈청예찰)**

- 소 항체예찰 방법의 문제점
  - 돼지의 경우 모든 농장에서 검사를 실시하지만, 소의 경우 돼지에 비하면 턱없이 부족한 표본수 (전체 농가에 SP는 10%, NSP는 5.7% 수준)
  - SP항체 예찰의 경우, 농가별 표본수는 6두로 개선되었지만, NSP항체 예찰의 경우 모집단을 어느 정도 반영할 수 있을지에 대해서는 의문.
- 샘플링시기: 돼지는 120-130일령과 도축장
  - 현재 8-12주에 1회 백신 실시하지만 항체형성율이 낮고 도축장검사까지 항체가 지속될까도 의문
- 백신 접종의 근거, PI
  - 축종 별로 항체 형성율이 다른 상황에서, 단순히 PI 값으로 백신 접종 여부를 판단하고, 과태료를 부과하는 데는 무리가 있다고 판단
  - 실제로, 비육의 경우 그 기준이 계속 바뀜
    - 2013년 PI값 30 기준으로 60% 이하
    - 2014년 PI값 50 기준으로 30% 이하
  - 과학적 사실에 기반을 둔, 근거마련이 필요

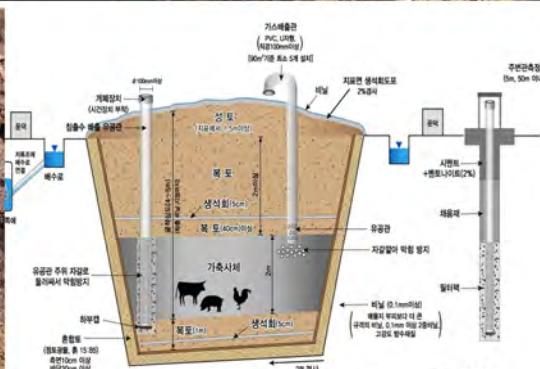


## Immediate problems of today

**축종별, 월별 구조단백질 (SP) 항체 형성률**

## Immediate problems of today

### **Policy (매몰시 엄청난 환경 부담)**



## Immediate problems of today

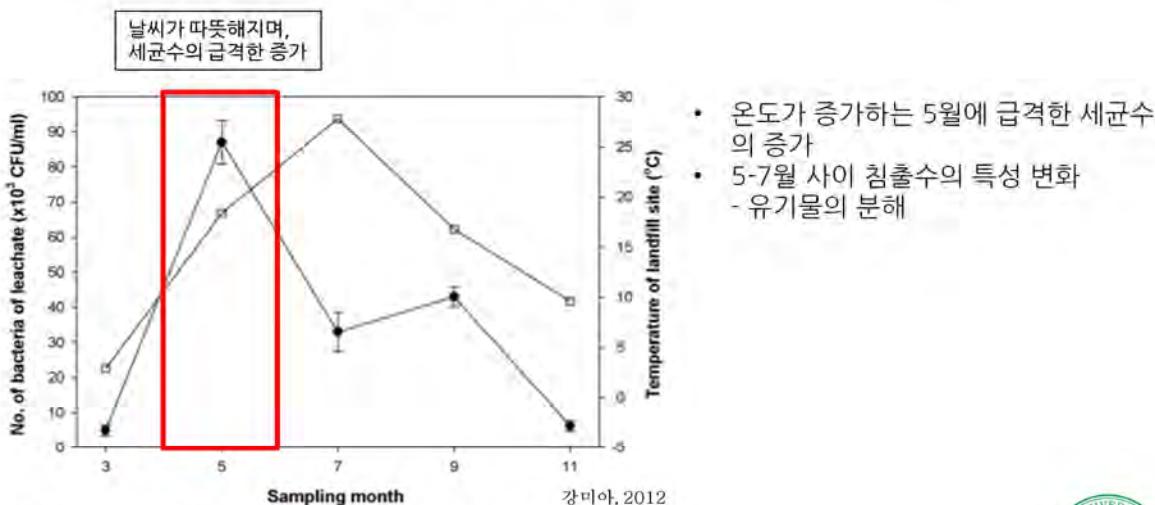
### **Policy (매몰시 문제점-침출수로 인한 지하수 오염)**



## Immediate problems of today

**FMD vaccine – Policy (침출수)**

- 2010년 12월 10일에 조성된 가축 매몰지의 물리화학적 성상 분석  
- 2011년 3월, 5월, 7월, 9월, 11월에 조사



**Fig. 4. Changes of number of bacteria in the leachate from FMD-livestock (773-1, Jugae, Warong, Andong, Korea). Symbols. -●-: No. of bacteria, -□-: Temperature of landfill site.**



## Immediate problems of today

**FMD vaccine – Policy (침출수)**

- 2010년 12월 10일에 조성된 가축 매몰지의 물리화학적 성상 분석  
- 2011년 3월, 5월, 7월, 9월, 11월에 조사

Samples	Organic matter	침출수			500m 떨어진 지하수		
		Leachate			Ground water-C2		
		HPIA <sup>1</sup>	HPOA <sup>2</sup>	TPIA <sup>3</sup>	HPIA	HPOA	TPIA
2011. 3.	Conc.(mg/L)	578.6	340.0	87.6	25.8	0.298	0.800
	Relative ratio (%)	56.1	32.9	8.5	2.5	22.2	59.7
2011. 5.	Conc.(mg/L)	145.2	70.3	4.0	7.6	0.220	0.396
	Relative ratio (%)	63.9	31.0	1.7	3.4	27.5	49.4
2011. 7.	Conc.(mg/L)	90.8	52.5	24.5	11.6	0.590	1.040
	Relative ratio (%)	50.6	29.3	13.6	6.5	24.9	43.9
2011. 9.	Conc.(mg/L)	79.6	43.1	13.3	7.2	0.750	1.369
	Relative ratio (%)	55.6	30.1	9.3	5.0	26.3	48.1

<sup>1</sup>HPIA: Hydrophilic acid, <sup>2</sup>HPOA: Hydrophobic acid, <sup>3</sup>TPIA: Transphilic acid.

- 유기물질의 친수성산, 소수성산, 반친수성산의 상대적 비율 측정  
- 전형적인 분뇨연계 시설 방류수와 유사





## Reference

- J. Comp. Path. 2003, Vol. 129, 1–36 The Pathogenesis and Diagnosis of Foot-and-Mouth Disease. S. Alexandersen et al.
- Veterinary Research 2013, 44:116 Foot-and-mouth disease: past, present and future. Syed M Jamal and Graham J Belsham
- FMD situation & Control Strategy in Korea November 13th 2014. Presented by Park Sungdae Veterinary Epidemiology Division Animal and Plant Quarantine Agency (QIA)
- United States Department of Agriculture (United States Department of Agriculture)
- The AVIS Consortium (<http://aleffgroup.com/avisfmd>)
- Onderstepoort J Vet Res. 2012 Jun 20;79(2):456. New technologies to diagnose and monitor infectious diseases of livestock: challenges for sub-Saharan Africa. King DP et al.
- Nature Reviews Microbiology 3, 765–776. Host and virus determinants of picornavirus pathogenesis and tropism. J. Lindsay Whitton, Christopher T. Cornell & Ralph Feuer
- J Gen Virol March 2001 vol. 82 no. 3 609-621. Foot-and-mouth disease type O viruses exhibit genetically and geographically distinct evolutionary lineages (topotypes). Samuel AR, Knowles NJ.
- The Springer Index of Viruses 2011, pp 1281-1286
- The Viral Zone 2008. Swiss institute of bioinformation
- Vaccine 27 (2009) D90–D94. Foot and mouth disease virus vaccines. Luis L. Rodriguez, Marvin J. Grubman
- The Pirbright Institute ([www.pirbright.ac.uk/](http://www.pirbright.ac.uk/))
- Langmuir 2008, 24, 7154-7160. Temperature-Induced Protein Release from Water-in-Oil-in-Water Double Emulsions. Edith C. Rojas, Jennifer A. Staton, Vijay T. John, and Kyriakos D. Papadopoulos
- Nature Reviews Microbiology 5, 505–517. The perfect mix: recent progress in adjuvant research. Bruno Guy
- Transboundary and Emerging Disease 2015, Review of the Global Distribution of FMD Virus. B. P. Brito et al.
- South Korea, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs(MAFRA)
- South Korea, Animal and Plant Quarantine Agency
- The Pirbright Institute. (<http://www.Pirbright.ac.uk>)
- Lyons, N.A., Lyoo, Y.S., King, D.P., Paton, D.J., 2016. Challenges of Generating and Maintaining Protective Vaccine-Induced Immune Responses for Foot-and-Mouth Disease Virus in Pigs. Front Vet Sci 3, 102.
- 2014-2016 구제역 백서\_농림축산식품부
- 2016년 구제역 혈청예찰 확대 계획\_농림축산검역본부
- 강미아, et al. "구제역 가축 매몰지 침출수의 물리 화학적특성과 유기물질 성상분석." 한국미생물·생명공학회지 40.2 (2012): 128-134.

감사합니다!



# II

## 고병원성 조류인플루엔자(HPAI) 발생현황과 근본적인 예방대책

박 최 규

경북대학교 교수



## 발제자 약력

성명	박최규	
소속	경북대학교 교수	
1. 학력		
기간	학교명	전공 및 학위
1982. 3~1986. 2 1986. 3~1988. 2 1998. 3~2003. 2	건국대학교 건국대학교 대학원 충남대학교 대학원	수의학 수의학(석사) 수의학(박사)
2. 주요 경력		
기간	기관명	직위, 직책
1991. 04~2002. 02 2002. 02~2012. 03 2012. 03~2012. 09 2012. 09~현재 2012. 09~현재 2013. 04~현재 2013. 04~현재 2014. 01~현재 2014. 02~현재 2015. 03~현재 2014. 10~현재 2015. 03~현재 2015. 03~현재 2015. 09~현재 2015. 11~현재	농림부 국립수의과학검역원 농림수산검역검사본부 농림수산검역검사본부 경북대학교 수의과대학 농림축산검역본부 농림축산식품부 안전행정부 축산물위해요소중점관리기준원 경상북도 한국양돈수의사회 사)대한수의사회 대구경북첨단의료산업진흥재단 경상북도 농림축산검역본부 국립축산과학원	수의연구사 수의연구관 조류질병과장 조교수 중앙역학조사위원회 위원 가축방역위원회 위원 지방자치단체 합동평가단 위원 기술자문단 위원 가축질병예찰협의회위원 자문교수 방역식품안전위원회 위원 실험동물센터 자문위원 농어업FTA대책특별위원회 위원 구제역백신전문가협의회 위원 우수정액등처리업체인증위원회 위원



## 주제발표 2

# 고병원성 조류인플루엔자(HPAI) 발생현황과 근본적인 예방대책

• • •

**박 최 규**  
경북대학교 교수

H5N6 아형의 고병원성 조류인플루엔자 바이러스(HPAI)가 전례 없이 빠른 속도로 확산되어 전국적으로 3천만수 이상의 가금류가 살처분되었다. 2003년 이후 수차례의 HPAI 발생을 통하여 나름 대비태세가 감춰져 있었음에도 불구하고, 역대 최고의 피해를 기록하게 되면서 AI 방역대책에 대한 다양한 비판과 논란이 제기되고 있다. 현 시점에서 확실한 것은 “현재의 HPAI 방역정책은 실패했다”라는 것이다. 그리고 AI 방역 경험이 있는 누구나 예상할 수 있듯이 이젠 시간이 답이다. 이만큼 살처분 했으니 발생할 만큼 했다. 2월을 고비로 확산 추세가 꺾어질 것이고, 이후 산발적인 발생을 보이다가 철새가 북상하고 난 4월 이후에는 잠잠해질 것이다. 그러나 HPAI는 다시 온다. 당장 올해 10월부터 철새가 다시 도래하면서 동일 아형 또는 새로운 아형의 HPAI 발생위험에 직면하게 될 것이고, 그 때 또다시 우리는 작금의 악몽을 되풀이하게 될지도 모른다. 이러한 악몽의 되풀이에 마침표를 찍기 위해서는 현재의 HPAI 방역에 대한 더 많은 비판과 논의가 필요하며, 이를 통해서 HPAI의 재발과 확산을 막을 수 있는 최선의 방안이 도출되어야 한다.

현행 방역대책의 문제점을 방역 단계별로 요약하면 다음과 같다. 첫째, HPAI의 자연계 보균 원인 철새와의 접촉에 의한 가금농장의 초기 바이러스 오염을 막지 못하고 있다. 둘째, 발생농장을 사전에 신속하게 검출하지 못함으로서 발생사실을 확인했을 때는 이미 질병 전파가 진행 중이다. 셋째, 농장 및 지역의 초동방역 및 차단방역 미흡으로 질병의 확산 경로를 차단하지 못한다. 넷째, 현행 살처분 위주의 대책으로는 감수성 동물(농장)을 효율적으로 제거 및 통제하지 못한다. 이를 종합하면 현행 방역체계로는 방역 단계 전반에 걸친 허점으로 인해 HPAI의 국내 재발과 확산을 결코 막을 수 없다는 것을 의미한다.

따라서 이러한 방역단계별 미비점을 보완할 수 있는 현실적인 대책이 마련되어야 할 것이다. 그러나 아무리 좋은 대책이라도 이를 운영하는 조직과 인력이 갖추어져 있지 않다면 무용지물에 그치고 만다. 따라서 방역대책이 방역현장에서 제대로 적용되고 효과가 나타날 수 있도록 하는 국가방역체계의 체질 개선이 시급하다. 여기에는 국가 가축방역 조직과 인력의 확대, 방역조직의 전문성 확보, 가축방역 관련 당사자간의 소통과 협력 체계 구축과 함께 방역 핵심기술 개발에 대한 과감한 투자가 있어야 한다.

결론적으로 금번 AI 방역 실패는 개별 방역활동의 문제이기 보다는 이를 운영하는 시스템 작동의 문제이고, 방역정책을 현장에 적용했을 때 제대로 작동되지 못하는 다양한 갭이 존재하는 것이 문제라고 생각된다. 방역시스템과 축산시스템간의 갭, 중앙정부와 지자체간의 갭, 조기신고와 농가 불이익간의 갭, 살처분 범위 결정과 지자체 예산간의 갭, 지역간 전파 차단과 축산 유통간의 갭, 과중한 방역 업무와 방역인력간의 갭 등 방역활동을 가로막는 다양한 갭을 제거하기 위한 실질적인 논의와 대책이 제시되어야 항후 AI 방역이 성공할 수 있다. 정유년, 붉은 닭의 해를 맞아서 조기에 AI가 진정되고 종식되기를 바라고, 올해는 AI 재발을 막을 수 있는 근본적인 대책이 활발히 논의되어 좋은 결실을 맺기를 기대해 본다.

## 고병원성 조류인플루엔자 (HPAI) - 발생현황과 근본적인 예방대책 -

### 박 친 규

경북대학교 수의과대학 수의전염병제어센터  
농림축산식품부 가축방역위원회 위원  
농림축산검역본부 중앙역학조사위원회 위원  
대한수의사회 방역식품안전위원회 위원  
(전) 농림축산검역본부 조류질병과장



### < 발표순서 >

1. 한국의 HPAI 발생현황
2. 한국 HPAI 발생의 역학적 특징
3. HPAI 유입/확산경로 및 기본방역대책
4. 현행 HPAI 방역의 문제점
5. HPAI 근본적 예방대책 제안
6. 결론

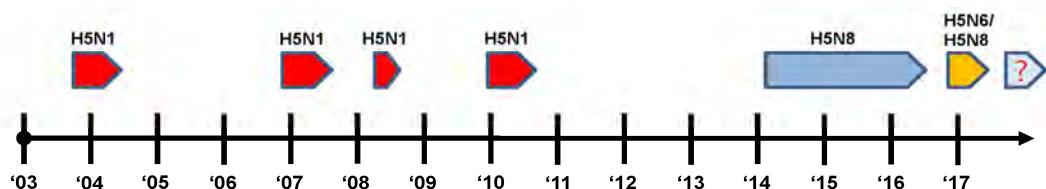
## 1. 한국의 HPAI 발생현황

### □ 2003 이후 15년간 총 6회 발생

- 발생바이러스 아형 : H5N1 4회, H5N8 1회, H5N6+H5N8 1회
- 발생 및 지속 연도를 기준으로 11년간에 걸쳐 발생
- 발생 및 피해규모 증가 추세, 금번 발생은 역대 가장 짧은 기간에 가장 큰 피해 유발

### □ 15년간 직접 피해액만 약 1조원 – 연간 약 670억

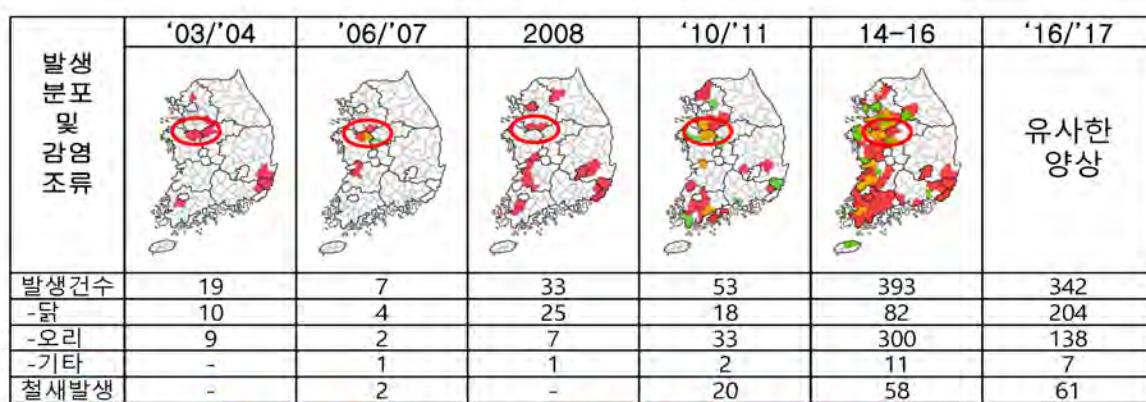
- 특단의 대책 없는 한 향후 10년간 7,000억~1조원 이상 추가 피해 예상



발생시기	바이러스	발생기간	발생지역	살처분수	손실액(추정)
'03/'04	H5N1	102일 ('03.12.10-'04.03.20)	10개 시군 19건	약 530만수	약 870억
'06/'07	H5N1	104일 ('06.11.22-'07.03.06)	5개 시군 7건	약 280만수	약 340억
'08	H5N1	42일 ('08.04.01-05.12)	19개 시군구 33건	약 1,020만수	약 1,820억
'10/'11	H5N1	139일 ('10/12/29-'11.05.16)	25개 시군구 53건	약 650만수	약 810억
'14/'16	H5N8	2년 3개월 ('14.01.16-'16.04.05)	59개 시군구 393건	약 1,900만수	약 2,380억
'16/'17	H5N6 + H5N8	100일 ('16.11.16-'17.02.25 현재)	41개 시군구 343건	>3300만수 (?)	>3000억(?)

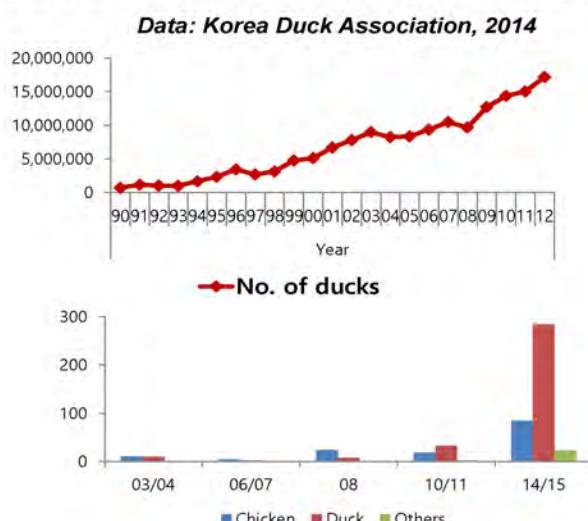
## 2. 한국 HPAI 발생의 역학적 특징(1)

- 유입원 : 야생철새 (오리류)
- 주발생 지역 : 철새도래지 + 가금 사육 밀집지역. ※과거 발생지역에서 재발생 경향
- 주 전파양상 : 오리농장 – 인근전파 (오리/ 닭농장) – 지역확산 – 전국확산
- 2016/17년 발생 초기 1주간 (11.16~23) 감염농장 33건 분석
  - 감염농장 : 닭 (산란계) 4, 오리 29 (종오리 2, 육용오리 27)
  - 감염지역 : 오리 29건 중 3건을 제외한 26건이 최초 발생 음성군 맹동면을 중심으로 집중



## 2. 한국 HPAI 발생의 역학적 특징(2)

- 오리 사육두수와 HPAI 발생 규모간 연관성 (?)
- 오리농장의 지리적 여건과 열악한 차단방역수준이 발생 및 확산에 결정적 역할
  - 철새도래지 농경지, 하우스식 오리농가, 경계없이 밀집 (축주만 다르지 방역상 동일농장)
  - 일단 유입 - 바이러스 폭탄 - 선별적 농가 살처분 - 초동방역 실패 (비전문적 의사결정)



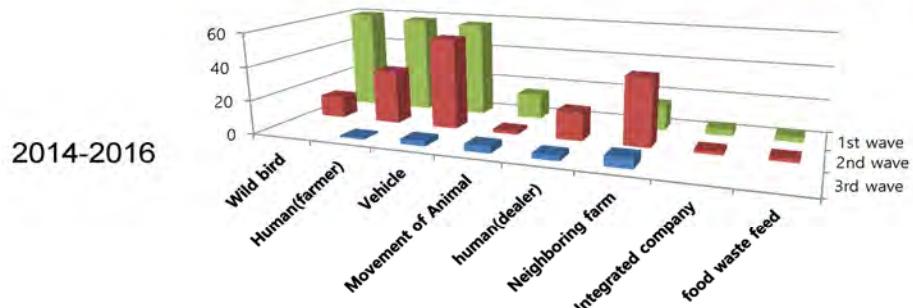
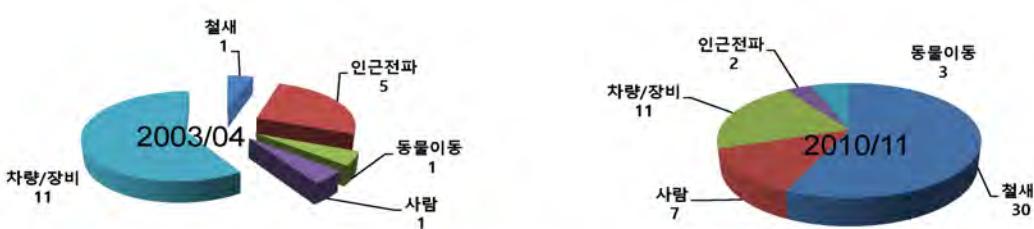
&lt;맹동단지-축주만 다른 한농장&gt;

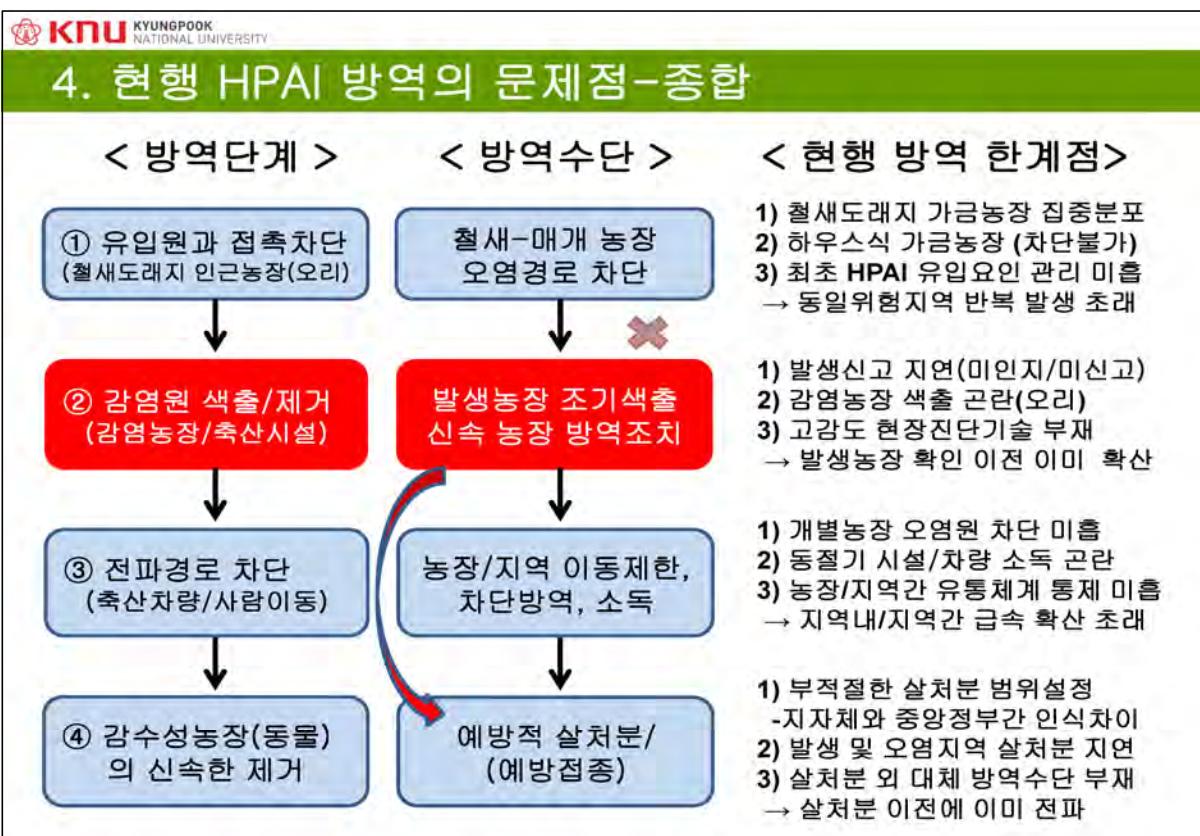
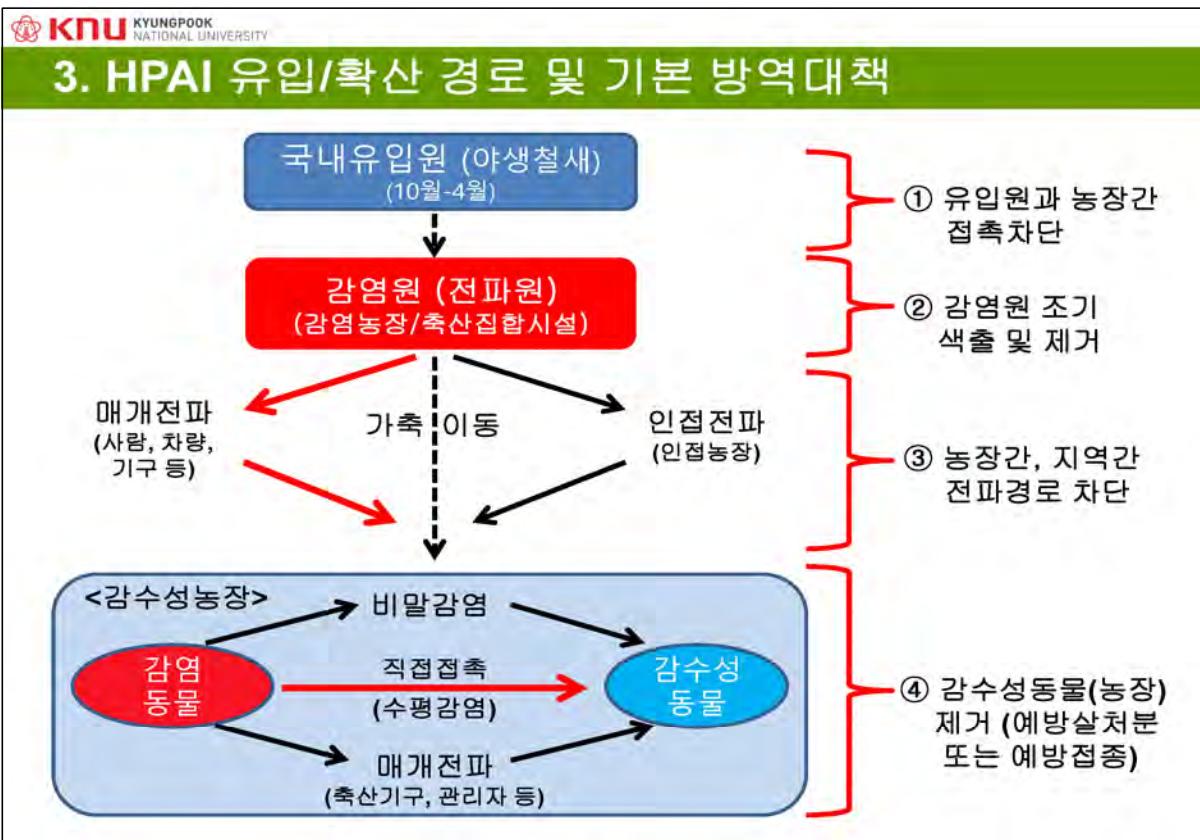


&lt;오리농가-임상증상 미약&gt;

## 2. 한국 HPAI 발생의 역학적 특징(3)

- 확산요인 분석
  - 최초 유입 이후 주로 사람, 차량(장비) 이동 및 인근전파에 의해 확산
  - 철새-매개 발생 위험이 갈수록 증가





## 5. HPAI 근본적 예방대책 제안

### ■ 대책 1: 철새-농장 오염경로의 근본적인 차단 대책

- 최초 발생요인(철새-농장 오염경로) 차단없이는 반드시 재발한다
  - 철새는 막을 수 없지만 철새분변 오염은 막을 수 있다
- 철새도래지 농장분포 조정, 차단방역 미흡농장 퇴출

### ■ 대책 2: 감염농장 조기 색출을 위한 감시능력 강화 대책

- 축산농가의 조기 신고가 가장 중요 - 장애요인을 제거해야 한다
  - 축산농가의 신고에만 의존하지 않는 획기적인 감시체계 수립 필요
- 전문수의사의 농장 주치의 제도 도입으로 가금농가 책임관리
- 현장 신고체계(기준/교육) 강화
- 3-3-3 신고체계(안): 사료섭취율 3%↓, 산란율 3%↓, 폐사율 3%↑
  - 현장수의사가 활용할 수 있는 고감도 현장진단키트 개발 및 보급  
(민감도는 기존 PCR 수준, 현장활용성은 래피드키트 수준 키트 필요)
- 발생위험시기 전농가 모니터링 체계 도입 (조직/인력)

## 5. HPAI 근본적 예방대책 제안

### ■ 대책 3: 축산집합시설(전파원)에 대한 오염방지대책

- 전파원을 관리하지 않는 한 HPAI 확산은 막을 수 없다.
- ◊ 차단방역 취약 축산집합시설(축산단지)이 HPAI 확산 중간기지로 작용
  - ◊ 오염축(차량) 하나가 유입되면 전체 시설을 오염시킨다
  - ◊ 기존 소독시스템으로 오염 방지가 곤란 →오염 확산
    - 특히 동절기 소독효과 낮은 것이 문제
  - ◊ 축산차량 외부만 아니라 내부도 바이러스 오염
- 도축가금에 대한 도축전 사전검사 - 감염축 유입 차단
- 신속 현장 진단키트 개발 보급 필요
  - 축산집합시설은 양 방향(출/입) 소독시설 도입
  - 스팀식 소독시설 도입, 소독 지침 준수 가능한 시설 개발
  - 차량 외부 및 내부 소독장비 및 소독약 개발 보급

## 5. HPAI 근본적 예방대책 제안

### ▣ 대책 4: 지역간/농장간 전파경로 차단 대책

- 생축과 축산차량의 이동은 필연적으로 질병을 전파한다.
- 방역논리가 축산경제논리에 밀리면 방역은 실패한다 (경북도의 예)
- ◇ 발생초기 과감한 이동제한 및 통제가 초기 확산 차단의 핵심
- ◇ 이동제한은 위험요인(감염/전파원)이 제거될 때까지 지속되어야 한다
  - 형식적이고 일시적인 stand still은 하나마나…
- 발생초기 이동제한은 모든 위험요인이 포함되게 넓게,  
모든 위험이 제거될 때까지 길게..
- 지역(시도)의 오염정도에 따른 차등방역시스템 운영
  - 오염지역에서 비오염지역으로 동물 이동 제한, 지정도축장 출하 등
- 축산차량의 도간 이동 제한 (축산차량 지역 등록제)
  - 거점 하치장 운영, 지역 내에서는 해당 지역 차량만 운영 허가
- ※ 국가/지역/시설/농장단위 차단방역 체계 및 매뉴얼 개발
  - 한국 상황을 고려한 “national biosecurity plan”

## 5. HPAI 근본적 예방대책 제안

### ▣ 대책 5: 예방살처분을 보완할 수 있는 대체 예방수단 확보

- 살처분은 가장 효과적인 감수성동물 제거전략이다
- 그러나 국내 방역상황으로 살처분만으로 초기 확산을 막을 수 없었다
- 적절한 백신 접종은 바이러스 감염과 배설 감소로 확산 차단에 기여

- ◇ 예방접종 도입이 반드시 상재화를 의미하지는 않는다.
  - 살처분 부작용과 효과를 보완해주는 개념의 긴급 백신전략 검토 필요
  - Suppressive(vaccine to kill) 또는 Preventive (vaccine to live)

- ◇ 긴급 예방접종을 고려해야 하는 상황 (FAO, OIE)
  - 가금사육밀도가 높은 지역에서 AI 감염이 확인된 경우
  - 살처분만으로 AI 발생이 통제되지 않는 경우

#### ※ 현재 우리나라 상황은?

- 기존 불활화백신 단점을 보완한 고효능백신 개발 지원
  - 국내 유입 바이러스 유형 공통 방어효과, 다축종(특히 오리)에 효과,
  - 발병 및 배설을 완벽히 차단, 대량 접종 가능한 제형 등의 요건 충족

## 5. HPAI 근본적 예방대책 제안

### ▣ 대책 6: 방역은 국방이다

- 전쟁은 군대(군인)가! 방역은 전담방역조직(전문가)이!
- 야전사령관과 전투병이 훌대 받는 전쟁은 누가 이기나?
- ◇ 악성전염병은 매뉴얼(SOP)대로 발생하지 않는다.
  - 다양한 방역상황에서 전문가의 시기적절한 방역정책 의사결정 필요
- ◇ 회의와 수첩에 적다 놓쳐버리는 초기 방역의 골든타임 (\* A1과 A1)
  - 비전문가 방역보직 담당, 경험자의 잦은 보직 이동
  - 비전문가 상사의 억지 명령에 골병만 드는 방역실무자
- ◇ 사령부도 예하부대도 부실한 가축방역조직
  - 과장급의 중앙정부, 계장급의 지방정부, 수의사 없는 지자체 방역조직
  - 언제부턴가 비전문가가 지휘하는 검역본부 연구부
  - 실제 일할 사람(질병방역전문가)은 없고, 지시/통제하는 사람(행정가)만 많은 정부조직

→ 중앙 및 지자체 방역조직의 책임과 권한 강화 필요

→ 수의질병전문가가 수의연구/방역조직 담당원칙 준수 (법으로 보장)

→ 실무부서가 아닌 통제센터만 만드는 정부조직 개편 개선 (이번 개편은?)

## 5. HPAI 근본적 예방대책 제안

### ▣ 대책 7: 소통과 협력이 힘이다

- 방역은 축산농가-민간수의사-방역당국의 소통과 협력으로 달성된다
- ◇ 아무리 좋은 정책도 현장에 적용할 수 없으면 무용지물
  - 보상금 차등 지급, 과태료 부과 : 정부-농가간 불신과 축산농가의 질병신고 의지 (방역에 가장 중요한 조기 발견 기회) 저하 초래
  - 현장의 애로사항과 문제점을 간과하면 방역은 실패한다
    - 임상증상이 뚜렷하지 않는 오리농가의 애환 (미인지?, 신고지연?)
    - 살처분 전문인력 부족으로 인한 지연이 확산을 조장한다
    - 군대가 방역현장에 동원되는 일본과 제독차량만 운영하는 한국
- ◇ 고효능 백신 백신 개발 - 기본 연구조차 허용하지 않는 폐쇄성
  - 산업계-현장수의사-학계전문가가 참여하는 전문가협의체  
(현황문제 파악, 합리적 개선방안 도출, 합의와 협력)
  - 핵심방역 기술(진단법, 백신) 개발을 위한 산학연관 연구협력 체계
  - 방역의 핵심무기인 백신 개발은 사용 여부에 관계없이 적극 추진

## 6. 결 론

- 한국에서 HPAI는 반드시 재유입-재발한다**
- 현재의 방역체계로는 HPAI 유입과 재발을 막을 수 없다**
- 방역단계별 핵심방제전략을 성공으로 이끌 수 있는 근본적인 대책 수립과 실질적인 이행이 필요하다**
  - 알고 있는 문제점도 해결 못하면 방역의 미래는 없다
  - 축산과 행정의 논리가 아닌 방역의 논리가 우선되어야 방역이 성공한다
- 전략무기(예방약과 진단법) 확보는 악성전염병 방역의 핵심이다**
  - 개방적이고, 과감한 연구개발 투자 필요

※ 매년 700억을 매몰하고 있는데, 100억을 투자 못할까?

# III

## 지정토론



## 토론좌장 약력

성명	박 용 호	
소속	서울대학교 환경안전원 원장	
<b>1. 학력</b>		
기 간	학 교 명	전공 및 학위
1974	경복고등학교	
1978	서울대학교	수의과대학 학사
1981	서울대학교	수의과대학 석사
1991	미국 위싱턴주립대학	수의미생물학 박사
<b>2. 주요 경력</b>		
기 간	기 관 명	직위, 직책
1978 ~ 1995	국립수의과학연구소(현, 농림축산검역본부)	연구사, 연구관, 과장 (서기관)
1995 ~ 현재	서울대학교 수의과대학 미생물학	교수
1996 ~ 현재	미국 워싱턴주립대학	겸임교수
2007 ~ 현재	한국과학기술한림원	정회원
2007 ~ 2009	서울대학교 수의과대학	학장
2008 ~ 2010	국무총리실 국가식품안전정책위원회	위원
2008 ~ 2011	(사)대한수의학회	이사장
2008 ~ 2009	아시아 수의과대학협의회	회장
2009 ~ 2010	(사)한국식품위생안전성학회	회장
2009 ~ 2010	농림수산식품과학기술위원회	위원
2010 ~ 2011	대한인수공통전염병학회	회장
2011	농식품부 가축방역체계개선 및 축산업선진화 T/F	자문위원
2011	보건복지부 국가감염병관리위원회	위원
2011	농림수산식품부 축산물위생심의위원회	위원장
2011.8 ~ 2014.8	농림수산검역검사본부, 농림축산검역본부	본부장 (1급)
2013 ~ 현재	미국 미시시피주립대학	겸임교수
2015 ~ 현재	식품의약품안전처 축산물위생심의위원회	위원장
2015 ~ 현재	농림축산식품부 중앙가축방역협의회	위원
2015 ~ 현재	BSE (소해면상뇌증) 분과 가축방역협의회	위원
2015.7 ~ 현재	서울대 환경안전원	원장
2016 ~ 현재	국민안전처 특수재난분과	자문위원장



## 토론자 약력

성명	김 성 식	
소속	경기도청	
<b>1. 학력</b>		
기 간	학 교 명	전공 및 학위
1982 ~ 1989 1989 ~ 1991	경상대학교 건국대학교	수의과대학 졸업(학사) 수의과대학원 졸업(석사)
<b>2. 주요 경력</b>		
기 간	기 관 명	직위, 직책
1991 ~	경기도 축산위생연구소 입사	
2004 ~	경기도 축산위생연구소동부지소	소장
2009 ~	경기도청 축산과	팀장
2014 ~	경기도청 동물방역위생과	과장

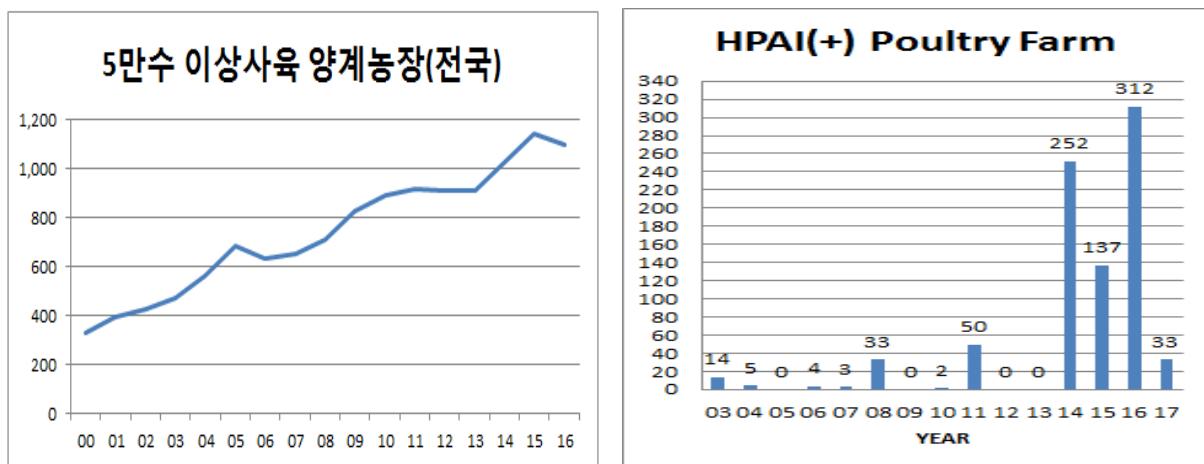


## 토론요약문

•••

김 성 식  
경기도청 동물위생방역과장

- 2001년 축산물 수입 자유화와 외국과의 FTA 체결에 대비하여 축산업의 국제경쟁력 확보를 위한 기업화, 전업화 국가정책 가속
- 생산성, 경제성위주의 국가정책에 힘입어 기존 부업농가에서 탈피, 전업화·규모화로 급격히 전환되었으나 방역비용의 추계는 시설투자와 직접 연결되지 않음
  - (소) 1980년 1.6마리 → 2016년 30.2마리 (19배 증가)
  - (돼지) 1980년 3.5마리 → 2016년 2,266.5마리 (648배 증가)
  - (닭) 1980년 58마리 → 2016년 56,848.3마리 (980배 증가)
- 더많이, 더싸게 기조는 국민 소득향상과 더불어 농촌의 중요한 산업으로 자리잡았으나 최근 동물생명권의 존중과 동물복지농장 필요성 대두
  - (소고기 500g) 1980년 9,930원 → 2016년 21,095원(2.12배)
  - (돼지고기 500g) 1980년 4,875원 → 2016년 8,735원(1.79배)
  - (닭 고기 1kg) 1980년 4,961원 → 2016년 5,740원(1.16배)
  - (계란 10개) 1980년 1,594원 → 2016년 1,758원(1. 1배)
 \* 1980년 비교 현행 화폐가치로 실질가격 분석(축산신문)
- 현행 차단방역 조치가 매우 어려운 축산농가의 낙후된 사육시설의 구조적인 문제점이 있는한 완벽한 방역을 실현하기는 어려움
- 집약적 축산시설(3km내 농장 평균 70개 존재) 및 공장식 밀집사육
  - 사료통·입식출하대·알창고·퇴비장 농장내 위치(차단방역의 한계)
  - 농가 방역의식 소홀 및 병원성과 전파력이 다양한 형태의 새로운 유형의 유입



- 구제역, AI 만연국가인 중국 등의 방역여건상 재발 가능성 높음
  - 전세계 돼지, 닭, 오리 사육 1위 점유(돼지59%, 닭 24%, 오리 62%)
  - 겨울철새중 가창오리의 70%가 중국과 상호월동(매년 100~200만수 경유)
  - 오리 주산지가 중국과 인접한 서해안 철새도래지와 같은 지역에 위치
  
- 장단기적으로 적극적인 정책대안 마련필요(백신도입/사육제한 등)
  - ① AI백신 도입 및 한국형 구제역 백신생산체제 설치
    - 농가 및 현장 방역전문가는 백신도입 및 종자바이러스 개발요구
      - ※ 매년 살처분에 따른 국민적 공포감, 가금육 소비저하 등 정책전환 여론형성
      - 민관 공동 연구추진(백신효능의 의문점까지 적극적으로 소통)
  
  - ② AI가 인수공통전염병이고 사회적 재난이라면 살처분보상금 및 매몰비용 국가에서 100% 지원 및 부담비율 명확화
    - 자자체별 자립도 및 매몰주체가 달라 신고 및 살처분 지연 등 부작용
  
  - ③ 장기적으로 축산법상 축산업 허가기준중 방역시설기준 강화 및 사육제한 기준명시(축사 시설현대화 사업 → 방역시설현대화 사업)
    - (현행) : 소독시설 설치, 울타리·담장 설치
    - (개선) : 동별 방역전실, 면적당 사육두수, 행정처분기준 구체적 명시
    - 철새도래지, 매년 AI 발생지역에 대하여 축종별 사육제한 명시 법제화
  
  - ④ 축산차량 이동시 민간세차장 활용 세척의무화(소독→세척소독시설)
    - 고위험군인 분뇨차 및 가축출하차량에 대한 세척기능도입

- ⑤ 계란집하장 설치 및 계란수집업 업종신설(허가된 차량으로 계란운반)
- ⑥ 현장방역·검사기능 수행을 위한 지방방역인력 보강 및 기능 강화
  - 주요 가축질병 발생시 신속한 대응체계 구축
- ⑦ 계열화농가 책임강화/닭 잔반금지/산란계 75주령 사육금지/살처분가축 열처리후 비료로 활용/ 오리휴식년제 도입/농가통계 현행화 및 공개
  - 살처분 인력 사전확보/올인올아웃제 도입/겨울철 신규입식 제한 등



## 토론자 약력

성명	김우주	
소속	고려대학교 구로병원 교수	
<b>1. 학력</b>		
기간	학교명	전공 및 학위
1977. 3 ~ 1983. 2	고려대학교 의학과	학사
1984. 3 ~ 1986. 2	고려대학교 의학과	석사
1987. 3 ~ 1992. 2	고려대학교 의학과	박사
<b>2. 주요 경력</b>		
기간	기관명	직위, 직책
1990. 5 ~ 1993. 2	고려대학교 의과대학 감염내과	임상강사
1993. 3 ~ 現	고려대학교 의과대학 감염내과	조교수, 부교수, 교수
1999. 11 ~ 2001. 10	국립보건원	호흡기바이러스과장
2002. 9 ~ 現	국가 인플루엔자 센터 고려대학교 BK21 의과학사업단	센터장 교수
2006. 11 ~ 2008. 10	대한감염학회	부회장
2009. 6 ~ 2011. 5	대한병원감염관리학회	부회장
2009 ~ 2011	KBS	의료자문위원
2010 ~ 2013	대한내과학회	수련이사
2011 ~ 2013	대한감염학회	부이사장
2013 ~ 2015	대한감염학회	이사장
2015	메르스대응팀	민관합동공동위원장
2015	메르스 즉각대응팀	팀장, 국무총리 특별보좌관
2010. 11 ~ 2016. 10	신종인플루엔자 범 부처 사업단	사업단장
2015. 6 ~ 現	대한인수공통전염병학회	회장



## 토론요약문

•••

김 우 주  
고려대학교 구로병원 교수

최2003년 12월 국내 가금 농장에서 조류인플루엔자가 처음 발생한 이래 살처분과 이동 제한 등 방역조치를 취했지만 해를 걸러 유행이 반복되고 있다. 조류인플루엔자 유행은 직접 농축산업에서 막대한 경제적 피해를 끼치고 있다. 동시에 사람에서 조류인플루엔자바이러스 감염 사례 발생과 대유행 인플루엔자의 잠재적인 원인이 될 가능성 때문에 우려가 더 커질 수 밖에 없다. 조류인플루엔자바이러스의 사람 감염 경로는 감염된 또는 폐사된 가금류, 또는 오염된 환경에 직접 또는 간접 접촉에 의한다. 따라서 조류인플루엔자 발생 가금 농장 종사자와 살처분 참여 작업자에서 일차적으로 감염자가 발생할 수 있다. 국내 가금류에서 유행하였거나 유행중인 고병원성 조류인플루엔자의 아형은 H5N1, H5N8 및 H5N6가 있고, 특히 H5N1과 H5N6는 해외에서 인체 감염 및 사망 사례가 보고되었다. H5N1은 1997년 홍콩에서 첫 사람 감염을 일으킨 이래 최근까지 중국, 이집트 등 동남아시아, 아프리카 16개국에서 856명의 감염자와 452명의 사망자가 보고되었다. H5N6는 2014년 중국에서 첫 사람감염사례가 발생한 이래 최근 까지 14명의 감염자와 6명의 사망자를 초래하였다. 특히 조류인플루엔자바이러스는 사람-사람간 감염전파가 효율적으로 일어나면 대유행인플루엔자를 초래할 수 있기 때문에 우려가 된다. H5N1과 H5N6바이러스는 아직까지 효율적이고 지속적인 사람-사람간 감염전파능력을 획득하지 못한 상태로 대유행인플루엔자 발생의 가능성은 낮은 상태이다. H7N9 조류인플루엔자는 2013년 초 중국 동부에서 주로 생가금시장에 출현하여 사람감염사례가 속출하기 시작했다. 최근까지 주로 중국 동부, 남부 지역에서 5차례의 유행파를 초래하여 1223명의 감염자와 380명의 사망자를 초래하였다. H7N9도 역시 아직 효율적인 사람-사람간 전파능력을 획득하지 못하였으나, H5N1보다 사람에 적응한 것으로 여겨지고 있다. H7N9은 국내 가금류 유행보고는 없으나, 중국에서 입국하는 국내외 여행객에서 유입 사례 발생 가능성은 상존하고 있어 대비가 필요하다.

아직 국내에서 공식적인 사람 조류인플루엔자 감염사례는 보고된 바 없다. 그러나 한명이라도 조류인플루엔자바이러스 감염사례가 발생한다면 불안, 공포 등 국가적인 영향은 클 것이다. 따라서 현재로서는 일차적으로 국민의 조류인플루엔자 감염 예방에 만전을 기하는 것이 가장

중요하다. 따라서 고위험군인 조류인플루엔자 유행 가금농장의 직원 또는 살처분 종사자에서 차단 방어조치로서 손씻기, 개인보호구 착용 준수가 철저히 지켜져야 한다. 또한 중국 동, 남부 여행객에서 생가금시장 방문 및 노출을 피하도록 교육을 해야 한다. 조류인플루엔자 사람감염의 조기 발견 및 치료를 위해서는 가금류 농장 직원 및 살처분 종사자, 그리고 중국에서 입국하는 사람에서 감시가 필요하다. 마지막으로 국가적인 조류인플루엔자 대유행 인플루엔자 대비·대응책을 마련하여 임상, 감시, 진단, 치료, 백신 등 체계적인 준비를 하여야 한다.

## 토론자 약력

성명	민승재	
소속	삼성SDS 팀장	
<b>1. 학력</b>		
기간	학교명	전공 및 학위
1989 ~ 1993	서강대학교	전자공학사
1993 ~ 1995	서울대학교	전자공학석사
2000 ~ 2009	Purdue University	컴퓨터공학박사
<b>2. 주요 경력</b>		
기간	기관명	직위, 직책
1995 ~ 2000	LG전자기술원	선임연구원
2005. 5 ~ 2005. 8	Synopsys	인턴
2009. 6 ~ 2011. 8	Lowrence Berkeley National Lab	연구원
2011. 9 ~ 현재	삼성 SDS	수석/팀장



## 토론요약문

• • •

민승재  
삼성SDS 팀장

최근들어 구제역과 같은 질병학산방지를 빅데이터 및 IoT와 같은 IT기술측면에서 접근하여 해결할 수 있는지에 대해 논의가 되기 시작하고 있습니다.

국내 IT업체들은 지난 5년간 빅데이터 및 IoT관련 데이터 수집체계와 대용량데이터 분석 시스템을 구축 운영한 노하우를 쌓아왔습니다

이러한 데이터 수집 및 분석 시스템들은 주로 기업향 정형데이터에 적용이 되어 왔으며 소셜 데이터와 같은 비정형 텍스트 분석에도 활용이 되고 있습니다

특히 농축산업에 Smart farm 형태의 다양한 IoT센서기반의 기술과 시스템이 고도화되고 있습니다

가축 및 축사 환경에 대한 온습도등의 실시간 모니터링 및 경보 기술은 IT 기술측면과 비용 측면에서는 실제 적용단계에 이른 것으로 판단되고 있습니다 또한 영상카메라를 통한 분석기술도 딥러닝기반 AI 기술의 발전으로 인식정확도가 급속도로 높아지고 있습니다.

구제역 전문가 집단의 전문 지식과 IT와의 결합을 통한 시너지를 도출하기 위해 지식 공유를 위한 장이 필요할 것으로 보입니다.



## 토론자 약력

성명	박 전 한	
소속	연세대학교 의과대학	
<b>1. 학력</b>		
기간	학교명	전공 및 학위
1974 ~ 1980	연세대학교 의과대학	의학 학사
1983 ~ 1985	연세대학교 대학원	의학 석사
1985 ~ 1988	연세대학교 대학원	의학 박사
<b>2. 주요 경력</b>		
기간	기관명	직위, 직책
1988 ~ 1992	Sloan-Kettering Institute for Cancer Research New York, NY, USA	Postdoctoral Research Fellow
1992 ~ 현재	연세대학교 의과대학	미생물학교실 연구강사, 조교수대우, 부교수, 교수
1998 ~ 2006	연세대학교 의과대학	미생물학교실 주임교수
1998 ~ 1999	대한미생물학회	학술부장
1998 ~ 2000	대한미생물학회	대한미생물학회지 편집위원장
2004 ~ 현재	한국과학기술한림원	의약학부 정회원
2001 ~ 2010	대한미생물학회·대한바이러스학회	Journal of Bacteriology and Virology Associate Editor -Editor-in-Chief



## 토론요약문

### (고병원성 조류독감바이러스의 감염 특징을 이용한 조기 진단법의 개발)

•••

박 전 한  
의약학부 정회원(연세대학교 외과대학 교수)

#### **1. 인플루엔자 바이러스의 감염 기전 및 고병원성 조류독감바이러스의 특징**

- 인플루엔자 바이러스의 세포 감염을 위해서는 바이러스의 헬구용집소(hemagglutinin; HA)가 세포의 시알산(sialic acid)과 만나서 엔도솜(endosome) 안으로 들어가고, 엔도솜의 pH 변화에 의해 HA의 융합 펩타이드(fusion peptide)가 노출됨. 노출된 융합 펩타이드에 의해 바이러스와 엔도솜 막의 융합이 일어나서 바이러스가 세포내로 침입할 수가 있음.
- 고병원성(HPAIV)과 저병원성조류독감바이러스(LPAIV)는 융합 펩타이드가 노출되는 HA1과 HA2의 cleavage site가 특징적으로 다름.
  - HPAIV의 경우 multiple basic amino acid가 있어서 여러 효소에 의해서 분해가 가능.
  - LPAIV의 경우 monobasic amino acid로 구성되어 있어서 한 가지 효소에 의해서 호흡기에서만 분해가 가능.

#### **2. 빠르고 감도가 높은 진단법이 필요함.**

- 조류독감이 일단 발병하였을 시에는 빠른 신고와 정확하고 빠른 진단이 중요함.
- 농가에서 자발적인 신고를 위해서는 쉽고 감도가 높은 진단법이 필요함.
- 현재 현장에서 사용이 가능한 래피드 키트의 경우 민감도가 떨어짐.  
(Limit of detection (LOD)가 TCID 기준으로 10<sup>4</sup> - 10<sup>5</sup>)
- 진단의 gold standard인 qPCR의 경우 진단의 민감도와 특이도가 높지만, 현장에서 진단 할 수 없고, 하루 이상의 시간이 걸림.
  - 조류독감의 경우 고병원성 여부가 중요한데 이를 확인하기 위해서는 염기서열 규명까지 필요하므로 하루 이상의 시간이 걸림.

#### **3. 신속하고, 민감한 고병원성과 저병원성인플루엔자 현장 진단법 개발.**

- 현재 진단 키트의 낮은 LOD 및 고·저병원성 감별이 불가능한 문제점을 모두 극복하는 기술 개발.
- 예; 고려대와 연세대의 공동연구 개발 제품



## 토론자 약력

성명	윤종웅	
소속	한국가금수의사회 회장	
<b>1. 학력</b>		
기간	학교명	전공 및 학위
1992 ~ 1996 1999 ~ 2001	서울대학교 수의과대학 서울대학교 수의과대학	수의학 학사 수의미생물학 석사
<b>2. 주요 경력</b>		
기간	기관명	직위, 직책
2001 ~ 2009 2009 ~ 2012 2012 ~ 2014 2014 ~	인터베트코리아 바이엘코리아 반석가금진료연구소 (주)비오지노키 팜씨큐	양계팀장/부장 방역PM 컨설턴트/상무 연구소장/이사



## 토론요약문

•••

윤종웅

한국가금수의사회 회장

### 1. HPAI 백신 관련사항(정책 부문)

백신정책 수립을 위한 방역기구의 정책전문가를 양성해야 한다. 전문가는 전문지식을 근거로 관련단체와 지속적인 소통과 시나리오를 수립해 구체적인 전략을 만들어야 한다. FAO에서는 AI방역정책을 위한 나라별 워크샵을 수행하고 방역정책 컨설팅을 수행하고 있다. 한국에서도 해외 전문가와 OIE와 교류하며 주변국의 상황을 충분히 정책에 반영해야 한다.

백신정책은 살처분과 병행한다.

백신정책을 병행하면 다양한 전략구성이 가능하다. 희귀종과 종보존용, 동물원에 대한 AI 대응방법도 백신을 통해 가능하다.

예방적 백신이 먼저 국내에 도입되어야 한다. 철새도래지 등 시범구역을 설정하여 부분적 실행해본다. 전축종 대상이 아닌 산란계나 종계를 대상으로 백신의 효과성을 평가해야 한다. 국내 현장의 경험상 백신정책은 싸고 효과적이다. (H9N2와 뉴캣슬병의 경우 꾸준한 백신과 차당방역으로 국내에서 질병이 사라졌다)

긴급백신 도입시에도 살처분 정책에서 전환할 경제적 시점 평가가 우선되어야 한다. 구제역의 경우 0.1% 살처분 이후 백신정책 수행이 경제적으로 효과적이라고 평가되었다. 우리나라에 과연 청정국 지위가 얼마나 필요한지 고려하여 경제성 평가를 수행해야 한다.

전국백신은 최후의 고려수단이며 모니터링과 철저한 사후관리가 필수이다.

백신팀에 대한 관리와 양성화 방안이 필요하다. 백신팀은 현재 대부분 외국인근로자이며 비전문적인 인력으로 가축위생법 상으로 불법진료에 해당한다. 평상시와 긴급백신 도입시 현장에 빨리 투입되어 실행할 수 있도록 백신팀 관리와 교육 주체가 있어야 한다.

인체감염과 변이에 대한 내용을 소비자에게 전달할 마케팅이 필요하며, 언론의 무분별한 기사보도를 자제해야 한다.

결론 : 방역기구의 정책전문가를 양성하고 국제협력을 통해 백신정책수립. 긴급백신은 비축하고 예방백신은 매년 특정지역을 대상으로 실시, 백신 후 모니터링과 예찰을 수행하며 정기적 보고,

## 2. 차단방역과 살처분 관련사항

살처분은 전문팀을 운영하는 것이 바람직하다. 동물복지의 고려하고 살처분을 최소화 하기 위한 대책이 필요하다. 국방부와 협의하여 군인력을 도입하는 것이 가장 바람직하다.

모든 농장에 대해 차단방역 수준을 평가하고, 발생 시 농장별로 상위단계의 차단방역을 위한 구체적인 지침이 수립 되어야 한다. 농가의 차단방역을 문제로 보지 말고 농장단위의 SOP를 만들어 교육해야 한다.

살처분 정책의 핵심은 보상플랜이며 융통성 있는 보상정책으로 농가의 자발적 참여를 유도해야 한다. 산지가격과 향후 경제적 영향을 고려해야 한다.

정부는 정보공개와 소통의 창구를 만들어야 한다. 홈페이지나 위키를 사용하여 관련단체와 소비자와 지속적으로 소통하고 토론의 장을 마련해야 한다.

가축위생 방역본부와 농협의 역할을 명확히 하고 가금수의사회의 민간전문가를 적극 활용해야 한다. 필요시 수의예비군제를 도입하여 부족한 지자체 인력풀을 확보할 수 있다.

## 토론자 약력

성명	이승호	
소속	(사)한국낙농육우협회	
<b>1. 학력</b>		
기간	학교명	전공 및 학위
2013. 09 ~ 2015. 08. 21	세종대학교 경영전문대학원	경영학(MBA) 석사
<b>2. 주요경력</b>		
기간	기관명	직위, 직책
2004.03 ~ 2013.02 2016.03 ~ 현재	한국낙농육우협회	회장
2004.03 ~ 2013.02 2016.03 ~ 현재	농림축산식품부	가축방역심의회 (구 가축방역협의회) 위원
2004.03 ~ 2013.02 2016.03 ~ 현재	가축위생방역지원본부	이사
2004.03 ~ 2013.02 2016.03 ~ 현재	낙농진흥회	총회원
2005.05 ~ 2013.02 2016.03 ~ 현재	축산물품질평가원	이사
2006.06 ~ 2014.02 2016.03 ~ 현재	우유자조금관리위원회	관리위원장
2006.09 ~ 2013.02	축산물위해요소중점관리기준원	이사
2008.03 ~ 2013.03	축산관련단체협의회	회장
2009.08 ~ 2013.02	육우자조금관리위원회	관리위원장
2011.05 ~ 2013.02 2016.05 ~ 현재	한국농축산연합회 (구 농수축산연합회)	운영위원
2013.07 ~ 현재	농협중앙회	이사



## 토론요약문 (구제역 방역 관련 개선방안)

•••

이승호  
한국낙농육우협회 회장

### 1. 현황

구제역 발생 및 살처분 현황

- 발생현황 : 9개 농장(젖소2, 한우7)
- 살처분현황 : 21개 농장, 1,425두(예방적 살처분 12농장 712두)
  - \* 젖소 4농장 428두, 육우 1농장 29두 살처분

### 2. 문제점

구제역 백신 효능에 대한 신뢰도 미흡

- 농가가 일부 부작용을 감내하면서 백신 접종을 실시해왔으나, 금번 구제역은 백신 항체 형성률이 높아도 발생함에 따라 “물백신” 논란 가중
- 공수의사가 접종한 소규모(50두 이하)농가도 항체형성률 저조
  - ※ 농림축산식품부는 구제역 예방접종에 따른 소·돼지의 항체형성률을 소는 백신접종 2주 후 100% 항체가 형성, 돼지는 2주 경과 후 약 60%, 3주 경과 후 약 80%가 형성된다 는 입장

농가에 일방적 책임 전가

- 백신접종시 유량감소, 유·사산 등 부작용을 이유로 농가가 백신 접종을 기피하여 구제역이 발생되었다는 것은 정부의 일방적 주장임
- 낙농가 견의로 구제역 백신 스트레스 완화제를 정부차원에서 지원하고 있어, 백신부작용에 따른 농가의 백신 접종 소홀은 맞지 않음
- 야생동물(멧돼지 등)을 통한 바이러스 전파 등 구제역 발생 원인규명 미흡

살처분 보상금 및 과태료 부과 관련 문제점

- 살처분 보상금 : (현행) 구제역 감염농가의 경우 최대 보상금이 80%
  - \* 구제역 백신접종 부작용으로 인한 유·사산시에도 최대 80%의 보상금이 지급됨
- 과태료

- 구제역 백신에 대한 신뢰도가 확립되지 않은 상황에서 일방적 과태료 부과에 대해 축산농가 불만 가중
- 50두 이하 사육농가는 공수의가 접종을 실시하는데, 해당농가가 항체형성률이 80% 미만일 경우 농가에게 과태료를 부과하는 것은 문제가 있음

□ 구제역 백신 공급용기 획일화로 인한 효능 감소 우려

- 용기 획일화(25두분)로 인해 소량 접종분은 주사기로 농가에 전달

□ 정부 항체형성률 검사의 문제점

- 구제역 항체형성률 표본농가 수 부족으로 조사결과의 신빙성이 떨어짐
- 구제역 항체형성률 저조 두수에 대한 사후관리 미흡
  - 소는 항체형성률이 낮은 돼지에 비해 상대적으로 관리가 미흡(중앙정부 차원 점검 미비)
    - \* 확인검사시 미흡농가에 대한 지자체 자체적인 과태료 부과 절차(3차) 외 정부 차원의 저조두수에 대한 사후 점검 미비

### 3. 개선방안

□ 구제역 백신 효능 신뢰도 제고

- 방역효능 제고방안 수립 필요(매칭률 높은 백신 도입, 자체백신 개발 등)
- 부작용을 최소화할 수 있는 구제역 백신 개발 필요(젖소 스트레스 최소화)
  - 인체의약품과 같이 가축의약품 안전성·효능성 검사 철저

□ 구제역 발생 원인규명 명확화

- 정부에서 현재 접종하고 있는 백신의 방어효과에 대한 구체적 입증 없이 구제역 발생을 농가책임으로 전가하는 것은 맞지 않음

□ 구제역 보상금(백신접종 부작용 유사산 포함) 지급률 상향

- (현행) 최대 80% → (개선) 최대 100%

□ 과태료 부과체계 개선

- 공수의 접종 농가(50두 이하) 과태료 부과대상에서 제외
- 과태료 부과기준(항체형성률 80% 미만) 원인에 대한 책임소재 명확화
  - 항체형성률 저조가 농가접종 미실시 및 미흡에 있다는 명확한 규명이 없이 일방적으로 농가에게 과태료 부과는 부당

□ 구제역 백신 공급용기 현실화

- 농가 접종 두수별 적정용기 개발, 보급 필요(ex. 5두분, 10두분)

□ 구제역 항체형성률 저조 두수에 대한 사후관리

- 중앙정부(농식품부, 검역본부) 차원의 항체형성률 저조 두수에 대한 사후관리(항체형성률 제고)를 통해 구제역 발생 가능성 차단
  - \* 지자체 행정처분(과태료) 절차 외 중앙정부 차원의 저조두수에 대한 사후점검 방안 수립

## 토론자 약력

성명	정현규	
소속	한국양돈수의사회 회장	
<b>1. 학력</b>		
기간	학교명	전공 및 학위
	서울대학교 강원대학교	수의과대학 학사 수의과대학 박사
<b>2. 주요경력</b>		
기간	기관명	직위, 직책
2008 ~ 2009 2011 ~ 현재 2013 ~ 현재 2017 ~ 2018 2017 ~ 현재	사단법인 축산컨설팅협회 도드람동물병원 병원장 한수양돈연구소 소장 한국양돈수의사회 2019 아시아양돈수의사대회 준비위원회	회장 병원장 소장 회장 위원장



## 토론요약문

•••

정현규  
한국양돈수의사회 회장

### 1. 이동제한 10km에 더해 반출제한구역 20km는?

이번에 농장간 이동제한을 시, 도단위로 했던 것은 좋은 조치였고 효과도 있었다고 판단된다. 도축장의 분포 등도 행정단위로 하는 것이 관리에 편리하다.

다만, 인접시군이라도 시, 도가 다르면 어떻게 할 것인가가 문제가 된다. 이런 문제를 해결하고 좀 더 과학적인 근거를 바탕으로 한다면 국내에는 아직 도입하지 않았지만 일본의 구제역 대처시 활용했던 20km 우제류 반출제한구역의 설정은 검토해 볼 가치가 있다고 생각한다.

### 2. 소, 돼지사육농가간 방역의식의 높이를 맞추는 문제

이번 2017년 2월 구제역에서 얻은 교훈의 하나가 축종간, 농가간에 의식, 방역 등의 지식 등에 대한 차이가 우리가 생각했던 것보다 크고, 효과적으로 구제역을 비롯한 국가적인 방역컨트롤을 위해서는 이런 차이를 극복하는 것이 중요하다는 것이다.

이 문제는 축종과 규모를 구분하지 말고 중앙정부 차원의 일원화된 교육시스템으로 해결해야 할 것이라 생각된다.

### 3. 현장 수의조직의 강화 필요성

시군단위에서 현장에서 백신접종, 방역작업 등에 동원할 현장수의사가 절대적으로 부족하다는 것으로, 이는 구제역 뿐 아니라 AI에서도 같은 문제이다.

공무원조직을 보강하는 것과 함께 농협 동물병원을 정부에서 지원하거나 하는 방법으로 현장에서 활용 가능한 수의사를 더욱 늘리는 것도 하나의 방법이다.

농협 수의사는 지역의 농가가 대부분 조합원이기 때문에 자주 방문해 가장 사정을 잘 알고 있고, 신뢰관계가 높다. 또한, 농협의 경우 금전적인 문제에서 조금은 자유로워 방역에 필요한 여러 사항을 조달하기가 다른 조직보다는 수월하다.

기타, 공수의사 확대, 시도단위의 공수의사 위촉도 확대가 필요하다.

#### 4. 일정규모 이상의 도축시설엔 자체 수의사 고용 의무화

도축장을 통한 질병전파의 위험성은 모두가 알고 있는 사실이다.

그런데 현재는 수의사가 없는 도축장이 대부분이고, 도축장의 방역위생관리는 위생시험소 등 공공조직의 도움을 받고 있다.

향후에는 도축장에 수의사의 의무고용을 제도화하여 도축장의 소독 등 방역과 국가적 방역과 관련한 일이 발생 시 최소한 도축장 내에서의 업무는 지원하도록 하는 것이 필요할 것이다.

#### 5. 선제적인 정보전달로 혼란 최소화

물백신, 항체형성율, 살처분과 매몰, 방역상황, 역학정보 등을 비롯한 여러문제가 언론을 통해 자극적으로 보도되고, 일부 제대로 대처를 하지 못해서 생산자, 국민들이 정부 정책에 오해와 불신을 갖게 하는 문제가 있었다.

이런 문제는 구제역 등이 발생하면 즉시 농가에 친근하고 여론형성이 되는 민간전문가를 상황 실에 합류시켜 현장 자문, 언론과 농가의 창구로 역할을 담당하게 할 필요가 있다고 생각한다.

## 한림원탁토론회는...

• • •

한림원탁토론회는 국가 과학기술의 장기적인 비전과 발전전략을 세우고, 동시에 과학기술 현안 문제에 대한 해결방안을 모색하기 위한 목적으로 개최되고 있는 한림원의 대표적인 정책토론행사입니다.

지난 1996년 처음 개최된 이래 지금까지 100여회에 걸쳐 초중등 과학교육, 문·이과 통합문제, 국가발전에 미치는 기초과학 등 과학기술분야의 기본문제는 물론 정부출연연구소의 발전방안, 광우병의 진실, 방사능, 안전 방제 등 국민생활에 직접 영향을 미치는 문제에 이르기까지 광범위한 주제를 다루고 있습니다.

한림원은 과학기술 선진화에 걸림돌이 되는 각종 현안문제 중 중요도와 시급성에 따라 주제를 선정하고, 과학기술 유관기관의 최고책임자들을 발제자로 초빙하여, 한림원 석학들을 비롯해 산·학·연·정의 전문가들이 심도 깊게 토론을 진행하고 있습니다.

토론후에는 책자로 발간, 정부, 국회와 관련기관에 배포함으로써 정책 개선방안을 제시하고 정책 입안자료를 제공하여 여론 형성에 기여하도록 힘쓰고 있습니다.

### ■ 한림원탁토론회 개최실적 (1996년 ~ 2016년) ■

회수	일자	주제	발제자
1	1996. 2. 22.	초중등 과학교육의 문제점	박승재
2	1996. 3. 20.	과학기술분야 고급인력의 수급문제	서정현
3	1996. 4. 30.	산업계의 연구개발 걸림돌은 무엇인가?	임효빈
4	1996. 5. 28.	과학기술 행정과 제도, 무엇이 문제인가?	박우희
5	1996. 7. 9.	연구개발 평가제도, 무엇이 문제인가?	강계원

회수	일자	주제	발제자
6	1996. 10. 1.	정부출연연구소의 역할과 기능에 대하여	김훈철
7	1996. 11. 4.	21세기 과학기술비전의 실현과 정치권의 역할	김인수
8	1997. 2. 25.	Made in Korea, 무엇이 문제인가?	채영복
9	1997. 4. 2.	산업기술정책, 무엇이 문제인가?	이진주
10	1997. 6. 13.	대학교육, 무엇이 문제인가?	장수영
11	1997. 7. 22.	대학원 과학기술교육, 무엇이 문제인가?	김정욱
12	1997. 10. 7.	과학기술 행정체제, 무엇이 문제인가?	김광웅
13	1998. 1. 22.	IMF, 경제위기 과학기술로 극복한다.	채영복
14	1998. 3. 13.	벤처기업의 활성화 방안	김호기, 김영대, 이인규, 박금일
15	1998. 5. 29.	국민의 정부의 과학기술정책	강창희
16	1998. 6. 26.	정보화시대의 미래와 전망	배순훈
17	1998. 9. 25.	과학기술정책과 평가제도의 문제	박익수
18	1998. 10. 28.	경제발전 원동력으로서의 과학기술의 역할	김상하
19	1999. 2. 12.	21세기 농정개혁의 방향과 정책과제	김성훈
20	1999. 3. 26.	지식기반 경제로의 이행을 위한 경제정책 방향	이규성
21	1999. 5. 28.	과학기술의 새천년	서정욱
22	1999. 9. 10.	신 해양시대의 해양수산정책 발전방향	정상천
23	2000. 2. 10.	21세기 환경기술발전 정책방향	김명자
24	2000. 4. 14.	경제발전을 위한 대기업과 벤처기업의 역할	김각중
25	2000. 6. 16.	과학·기술방전 장기 비전	임관
26	2000. 9. 15.	국가 표준제도의 확립	김재관

회수	일자	주제	발제자
27	2000. 12. 1.	국가 정보경쟁력의 잣대: 전자정부	이상희
28	2001. 5. 4	환경위기 극복과 지속가능 경제발전을 위한 과학 기술개발전략	박원훈, 류순호, 문길주, 오종기, 한무영, 한정상
29	2001. 7. 18	국가 과학기술발전에 미치는 기초과학의 영향	임관, 명효철, 장수영
30	2001. 9. 21	산업계에서 원하는 인재상과 공학교육의 방향	임관, 한송엽
31	2001. 10. 31	적조의 현황과 앞으로의 대책	홍승룡, 김학균
32	2001. 12. 5	광우병과 대책	김용선, 한홍율
33	2002. 7. 19	첨단기술 (BT,ET,IT,NT)의 실현을 위한 산업화 대책	한문희, 이석한, 한송엽
34	2002. 9. 13	우리나라 쌀 산업의 위기와 대응	이정환, 김동철
35	2002. 11. 1	생명윤리 – 과학 그리고 법: 발전이냐 규제냐?	문신용, 이신영
36	2003. 3. 14	과학기술분야 졸업생의 전공과 직업의 연관성	조황희, 이만기
37	2003. 6. 18	국내 농축산물 검역현황과 발전방안	배상호
38	2003. 6. 27	대학과 출연연구소간 연구협력 및 분담	정명세
39	2003. 9. 26	그린에너지 기술과 발전 방향	손재익, 이재영, 홍성안
40	2004. 2. 20	미래 고령사회 대비 국가 과학기술 전략	오종남
41	2004. 10. 27	고유가시대의 원자력 이용	정근모
42	2004. 12. 7	농산물 개방화에 따른 국내 고추산업의 현황과 발전전략	박재복
43	2005. 9. 30	과학기술윤리	송상용, 황경식, 김환석
44	2005. 11. 25	과학기술용어의 표준화 방안	자제근
45	2005. 12. 1	융합과학시대의 수학의 역할 및 수학교육의 방향	정근모, 최형인, 장준근
46	2005. 12. 15	해양바이오산업, 왜 중요한가?	김세권, 김동수
47	2006. 11. 7	첨단과학시대의 교과과정 개편방안	박승재

회수	일자	주제	발제자
48	2006. 12. 22	과학기술인 복지 증진을 위한 종합 대책	설성수
49	2007. 6. 29	선진과학기술국가 가능한가? - Blue Ocean을 중심으로	김호기
50	2007. 11. 9	우리나라 수학 및 과학교육의 문제점과 개선방향	김도한, 이덕환
51	2008. 5. 9	태안반도 유류사고의 원인과 교훈	하재주
52	2008. 5. 8	광우병과 쇠고기의 안전성	이영순
53	2008. 6. 4	고병원성조류인플루엔자(AI)의 국내외 발생양상과 우리의 대응방안	김재홍
54	2008. 10. 8	High Risk, High Return R&D, 어떻게 해야 하는가?	김호기
55	2008. 11. 11	식량위기 무엇이 문제인가?	이정환
56	2008. 12. 11	초중고 수학 과학교육 개선방안	홍국선
57	2008. 12. 17	우리나라 지진재해 저감 및 관리대책의 현황과 개선방안	윤정방
58	2009. 2. 19	21세기 지식재산 비전과 실행 전략	김영민
59	2009. 3. 31	세계주요국의 나노관련 R&D 정책 및 전략분석과 우리의 대응전략	김대만
60	2009. 7. 20	국가 수자원 관리와 4대강	심명필
61	2009. 8. 28	사용후핵연료 처리 기술 및 정책 방향	송기찬, 전봉근
62	2009. 12. 16	세종시와 국제과학비즈니스밸트	이현구
63	2010. 3. 18	과학도시와 기초과학 진흥	김종현
64	2010. 6. 11	지방과학기술진흥의 현황과 과제	정선양
65	2011. 2. 28	국제과학비지니스밸트와 기초과학진흥	민동필, 이충희
66	2011. 4. 1	방사능 공포, 오해와 진실	기자회견
67	2012. 11. 30	융합과학/융합기술의 본질 및 연구방향과 국가의 지원시스템	이은규, 여인국

회수	일자	주제	발제자
68	2013. 4. 17	한미원자력협정 개정협상에 거는 기대와 희망	문정인
69	2013. 6. 11	통일을 대비한 우리의 식량정책 이대로 좋은가?	이철호
70	2013. 7. 9	과학기술중심사회를 위한 과학기술원로의 역할과 의무	이원근
71	2013. 7. 22	대학입시 문·이과 통합, 핵심쟁점과 향후 과제는?	박재현
72	2014. 1. 17	국가안보 현안과제와 첨단과학기술	송대성
73	2014. 3. 4	융합과학기술의 미래 – 인재교육이 시작이다	강남준, 이진수
74	2014. 5. 9	과학기술연구의 새 지평 젠더혁신	이혜숙, 조경숙, 이숙경
75	2014. 5. 14	남북한 산림협력을 통한 한반도 생태통일 방안은?	김호진, 이돈구
76	2014. 5. 22	창조경제와 과학기술	이공래, 정선양
77	2014. 5. 29	재해·재난의 예방과 극복을 위한 과학기술의 역할은?	이원호, 윤정방
78	2014. 6. 10	벼랑 끝에 선 과학 · 수학 교육	정진수, 배영찬
79	2014. 6. 14	문학과 과학, 그리고 창조경제	정종명, 최진호
80	2014. 6. 25	'DMZ세계평화공원'과 남북과학기술협력	정선양, 이영순, 강동완
81	2014. 7. 24	국내 전통 발효식품산업 육성을 위한 정책 대안은?	신동화
82	2014. 9. 17	'과학기술입국의 꿈'을 살리는 길은?	손경한, 안화용
83	2014. 9. 30	한국 산업의 위기와 혁신체제의 전환	이 근
84	2014. 11. 14	경제, 사회, 문화, 산업 인프라로서의 사물인터넷 (IoT): 그 생태계의 실현 및 보안방안은?	김대영, 김용대
85	2014. 11. 28	공유가치창출을 위한 과학기술의 나아갈 길은? 미래식품과 건강	권대영
86	2014. 12. 5	창발적 사고와 융합과학기술을 통한 글로벌 벤처 생태계 조성 방안	허석준, 이기원
87	2015. 2. 24	구제역·AI의 상재화: 정부는 이대로 방지할 것인가?	김재홍
88	2015. 4. 7	문·이과 통합 교육과정에 따른 과학·수학 수능개혁	이덕환, 권오현

회수	일자	주제	발제자
89	2015. 6. 10	이공계 전문가 활용 및 제도의 현황과 문제점	이건우, 정영화
90	2015. 6. 25	남북 보건의료 협정과 통일 준비	신희영, 윤석준
91	2015. 7. 1	메르스 현황 및 종합대책	이종구
92	2015. 7. 3	‘정부 R&D 혁신방안’의 현황과 과제	윤현주
93	2015. 9. 14	정부 R&D예산 감축과 과학기술계의 과제	문길주
94	2015. 10. 23	사회통합을 위한 과학기술 혁신	정선양, 송위진
95	2015. 11. 4	생명공학기술을 활용한 우리나라 농업 발전방안	이향기, 박수철, 광상수
96	2015. 11. 9	유전자기위 기술의 명과 암	김진수
97	2015. 11. 27	고령화사회와 건강한 삶	박상철
98	2015. 12. 23	따뜻한 사회건설을 위한 과학기술의 역할: 국내외 적정기술을 중심으로	박원훈, 윤제용
99	2016. 2. 29	빅데이터를 활용한 의료산업 혁신방안은?	이동수, 송일열, 유회준
100	2016. 4. 18	대한민국 과학기술; 미래 50년의 도전과 대응	김도연
101	2016. 5. 19	미세먼지 저감 및 피해방지를 위한 과학기술의 역할	김동술, 박기홍
102	2016. 6. 22	과학기술강국, 지역 혁신에서 답을 찾다	남경필, 송종국
103	2016. 7. 6	100세 건강과 장내 미생물 과학! 어디까지 왔나?	김건수, 배진우, 성문화
104	2016. 7. 22	로봇 기술과 미래	오준호
105	2016. 8. 29	융합, 융합교육 그리고 창의적 사고	김유신
106	2016. 9. 6	분노조절장애, 우리는 얼마나 제대로 알고 있나?	김재원, 허태균
107	2016. 10. 13	과학기술과 미래인류	이광형, 백종현, 전경수
108	2016. 10. 25	4차 산업혁명시대에서 젠더혁신의 역할	이우일, 이혜숙
109	2016. 11. 9	과학기술과 청년(부제: 청년 일자리의 현재와 미래)	이영무, 오세정

# MEMO

## MEMO

# MEMO

[www.kast.or.kr](http://www.kast.or.kr)

본 사업은 과학기술진흥기금 및 복권기금의 지원으로 시행되고 있습니다.