



---

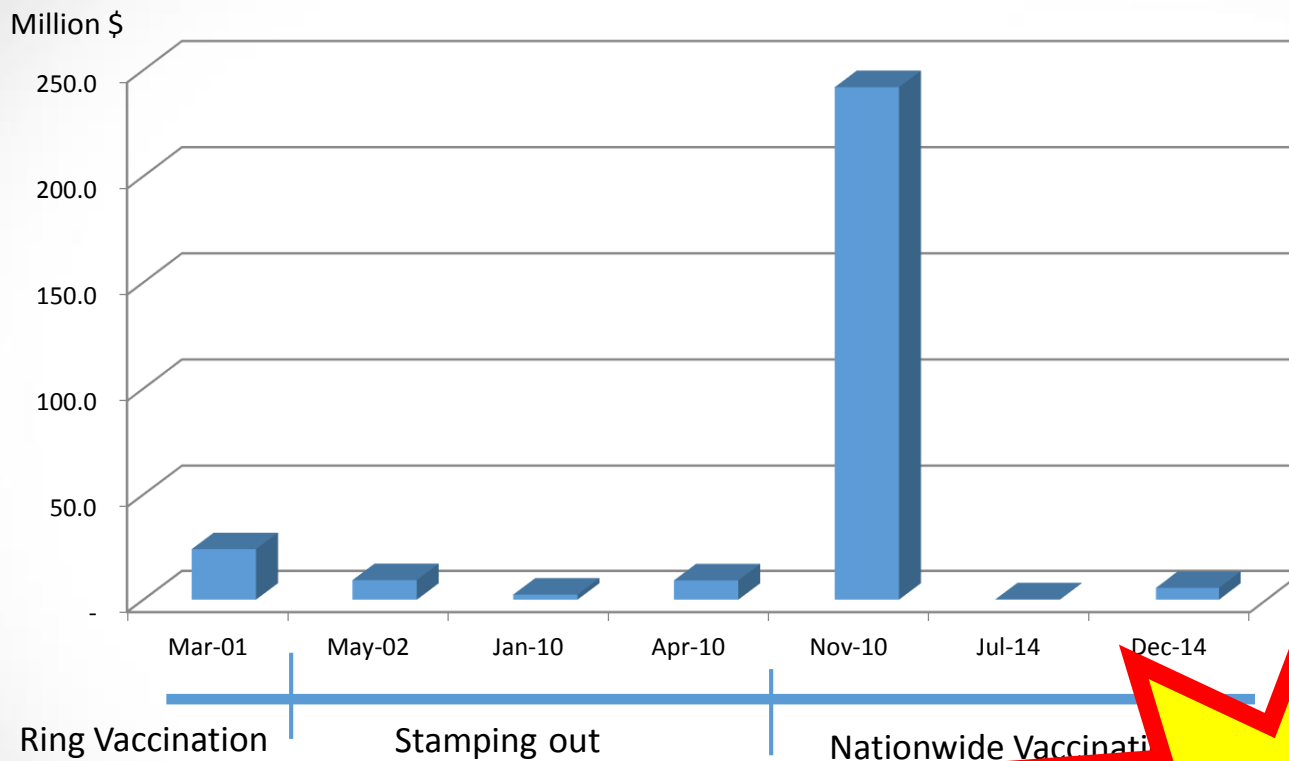
# **Epidemiological investigation on FMD outbreaks in Republic of Korea**

**Wooseog Jeong Ph.D.**

**Animal and Plant Quarantine Agency**

# What is FMD in South Korea?

## Economical impact



**National disaster!!**

# 2. FMD outbreaks in South Korea

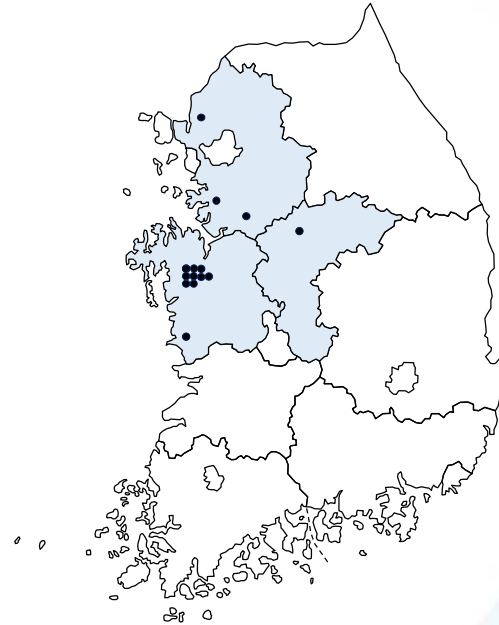
## ■ FMD Outbreaks from 2000 to 2011 in South Korea

	2000	2002	2010			2014		2016	2017
			Jan.	Apr.	Nov.	Jul	Dec		
<b>Period</b>	3.24. – 4.15. (23 days)	5. 2. – 6.23. (53 days)	1.2. – 1.29 (28 days)	4.8. – 5.6. (29 days)	'10.11.28 – '11. 4.21. (145 days)	7.23~8.6 (15 days)	'14.12.3.~ '15.4.28 (147 days)	1.11~13. 2.17~3.29 (147 days)	2.5 ~ 2.13.(O) 2.8 (A)
<b>No. of Reports</b>	15	16	6	11	153	3	185	21	8(O) 1(A)
<b>Province</b>	3	2	1	4	11	2	7	3	2(O) 1(A)
<b>Virus Type</b>	O (Pan Asia O1)	O (Pan Asia O1)	A	O (SEA O1)	O (SEA O1)	O (SEA)	O (SEA)	O (Mya 98)	O (MESA, Ind2001) A (Asia/Sea97)
<b>Culling</b>	182 herds 2,216 Cases	162 herds 160,155 Cases	55 herds 5,956 Cases	395 herds 49,874 Cases	6,241 herds 3 Million Cases	2,009 herds 3 Cases	172,798 herds 196 Cases	33,073 herds 26 Cases	(O) 1,113 herds 19 Cases (A) 100 herds 1 Case
<b>Vaccination</b>	Ring Vaccination	None	None	None	Nationwide Vaccination	Nationwide Vaccination	Nationwide Vaccination	Nationwide Vaccination	Nationwide Vaccination

## 2. FMD outbreaks in South Korea

### 2000

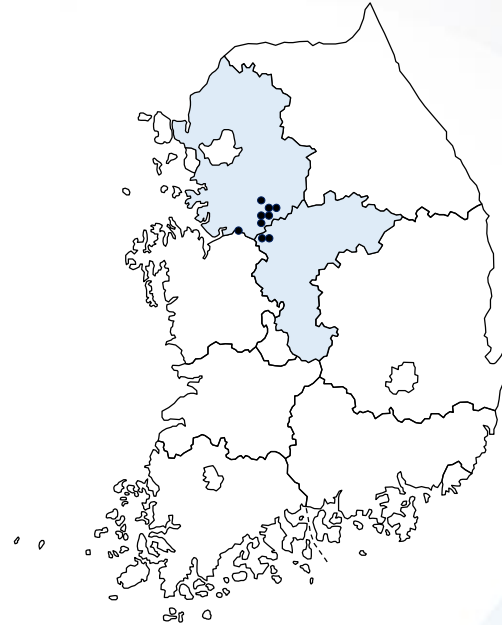
- Serotype : O type (Pan Asia O1)
- Period : 3.24. – 4.15. (23 days)
- No. reports : 15 (cattle 15)
  - (1-10 days) 8 case, 2 province
  - (11-20 days) 6 case, 3 province
  - (21-30 days) 1 case, 1 province
- Province : 3
- Culling : 182 farms, 2,216 heads
- Vaccination : Ring vaccination



# 2. FMD outbreaks in South Korea

## 2002

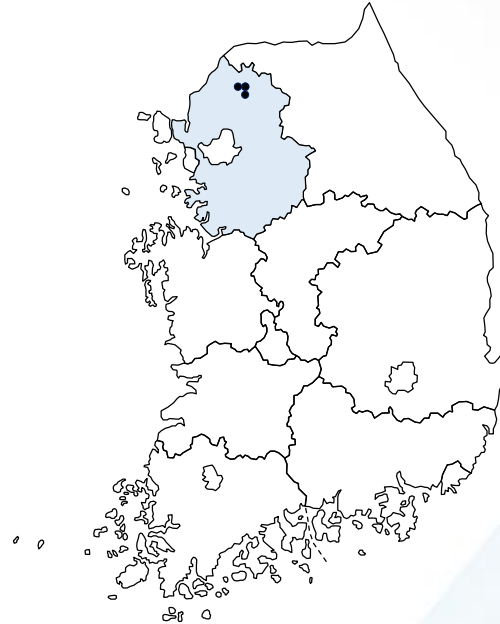
- Serotype : O type (Pan Asia O1)
- Period : 5.2. – 6.23. (53 days)
- No. reports : 16 (cattle 1, pig 15)
  - (1-10 days) 6 case, 2 province
  - (11-20 days) 6 case, 2 province
  - (21-30 days) 2 case, 1 province
- Province : 2
- Culling : 162 farms, 160,155 heads
- Vaccination : No vaccination
- Pen-side Kit



# 2. FMD outbreaks in South Korea

## JAN. 2010

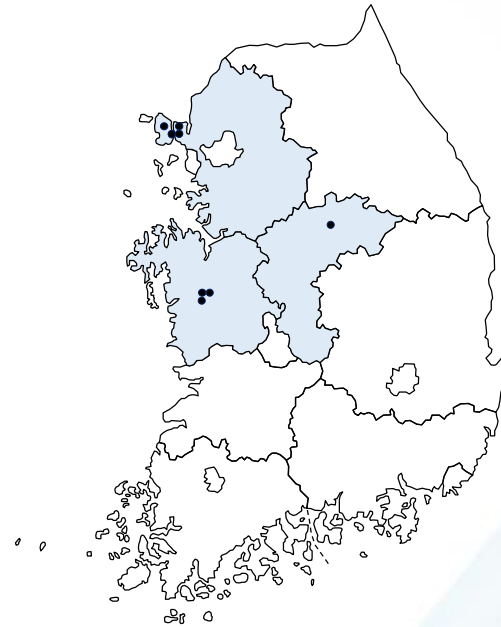
- Serotype : A type (ASIA, Sea-97)
- Period : 1.2. – 1.29. (28 days)
- No. reports : 6 (cattle 6)
  - (1-10 days) 1 case, 1 province
  - (11-20 days) 4 case, 1 province
  - (21-30 days) 1 case, 1 province
- \* 1 Deer farm : SP & NSP Ab only detected
- Province : 1
- Culling : 55 farms, 5,926 heads
- Vaccination : No vaccination



## 2. FMD outbreaks in South Korea

### APR. 2010

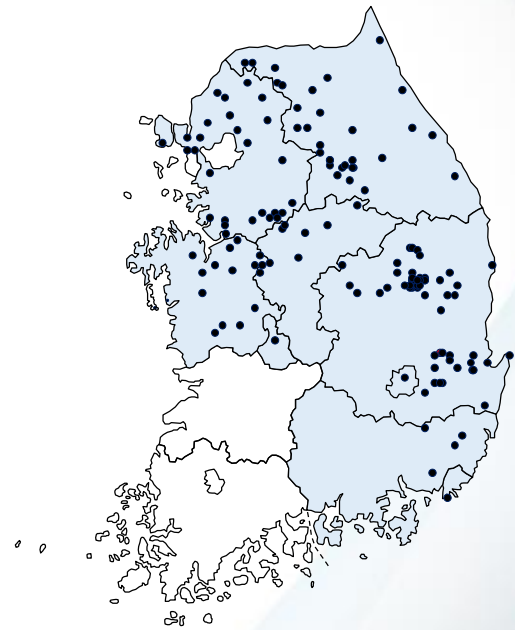
- Serotype : O type (SEA, Mya-98)
- Period : 4.8. – 5.6. (29 days)
- No. reports : 11 (cattle 7, pig 4)
  - (1-10 days) 18 case, 1 province
  - (11-20 days) 7 case, 3 province
  - (21-30 days) 2 case, 1 province
- Province : 4
- Culling : 395 farms, 49,874 heads
- Vaccination : No vaccination



## 2. FMD outbreaks in South Korea

### NOV. 2010 – APR. 2011

- Serotype : O type (SEA, Mya-98)
- Period : '10.11.28. –'11.4.21. (145 days)
- No. reports : 153 (cattle 97, pig 55, goat 1)
  - (1-10 days) 79 case, 1 province
  - (11-20 days) 178 case, 2 province
  - (21-30 days) 226 case, 5 province
- Province : 11
- Culling : 6,241 farms, 3,479,000 heads
- Vaccination : Nationwide vaccination

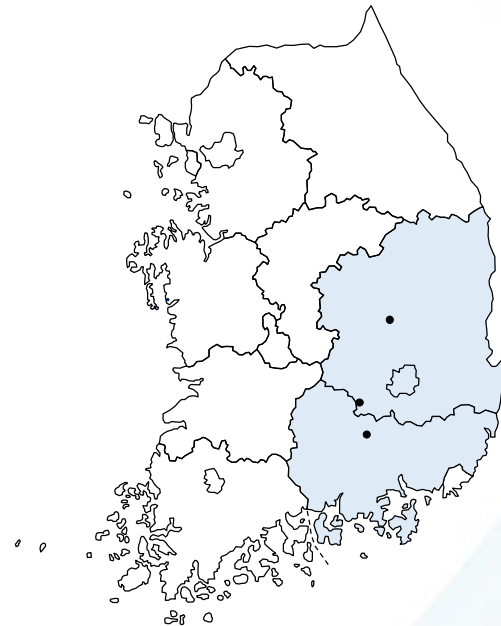




# 2. FMD outbreaks in South Korea

## JUL. 2014

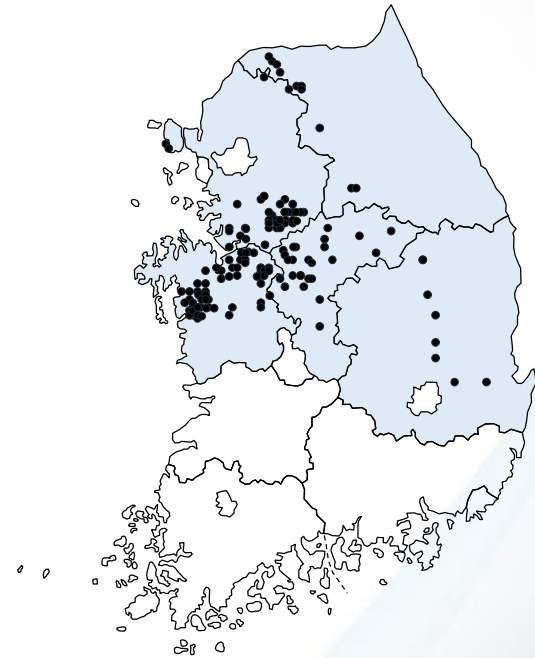
- Serotype : O type (SEA, Mya-98)
- Period : 7.23. – 8.6. (15 days)
- No. reports : 3 (pig 3)
  - (1-10 days) 2 case, 1 province
  - (11-20 days) 1 case, 1 province
  - (21-30 days) 0 case
- Province : 2
- Culling : 3 farms, 2,009 heads
- Vaccination : Nationwide vaccination



## 2. FMD outbreaks in South Korea

### DEC. 2014 – APR. 2015

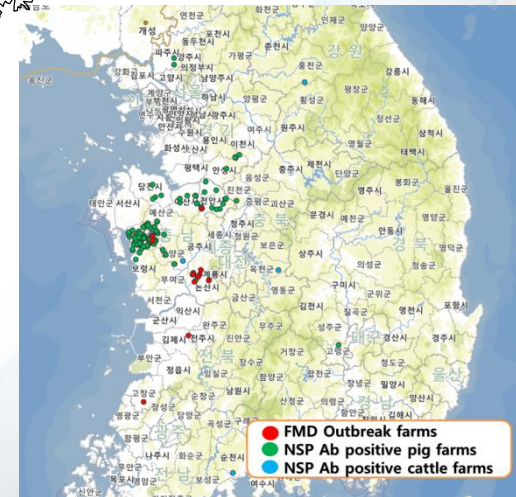
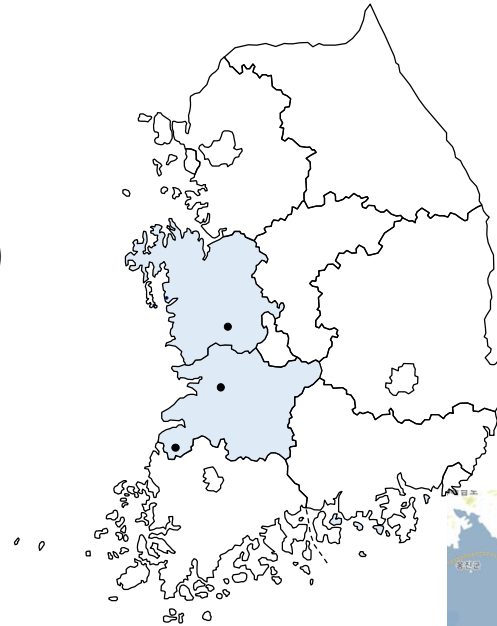
- Serotype : O type (SEA, Mya-98)
- Period : '14.12.3. – '15.4.28. (147 days)
- No. reports : 185 (cattle 5, pig 180)
  - (1-10 days) 4 case, 1 province
  - (11-20 days) 12 case, 2 province
  - (21-30 days) 13 case, 4 province
- Province : 7
- Culling : 196 farms, 172,798 heads
- Vaccination : Nationwide vaccination



# 2. FMD outbreaks in South Korea

## JAN. 2016

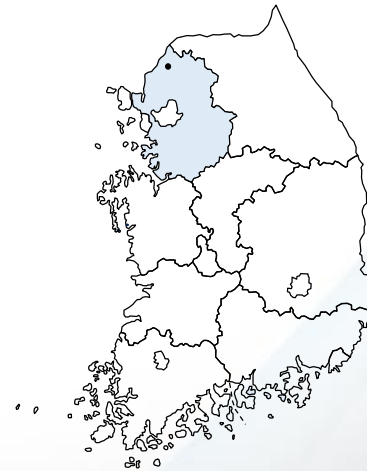
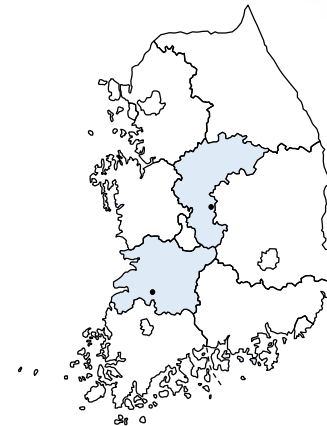
- Serotype : O type (SEA, Mya-98)
- Period : '16.1.11. – '16.1.13. (3 days)  
'16.2.17. – '16.3.29. (45 days)
- No. reports : 21 (pig 21)
  - (1-10 days) 4 case, 2 province
  - (11-20 days) 1 case, 1 province
  - (21-30 days) 7 case, 1 province
- Province : 3
- Culling : 25 farms, 33,073 heads
- Vaccination : Nationwide vaccination



## 2. FMD outbreaks in South Korea

### FEB. 2017

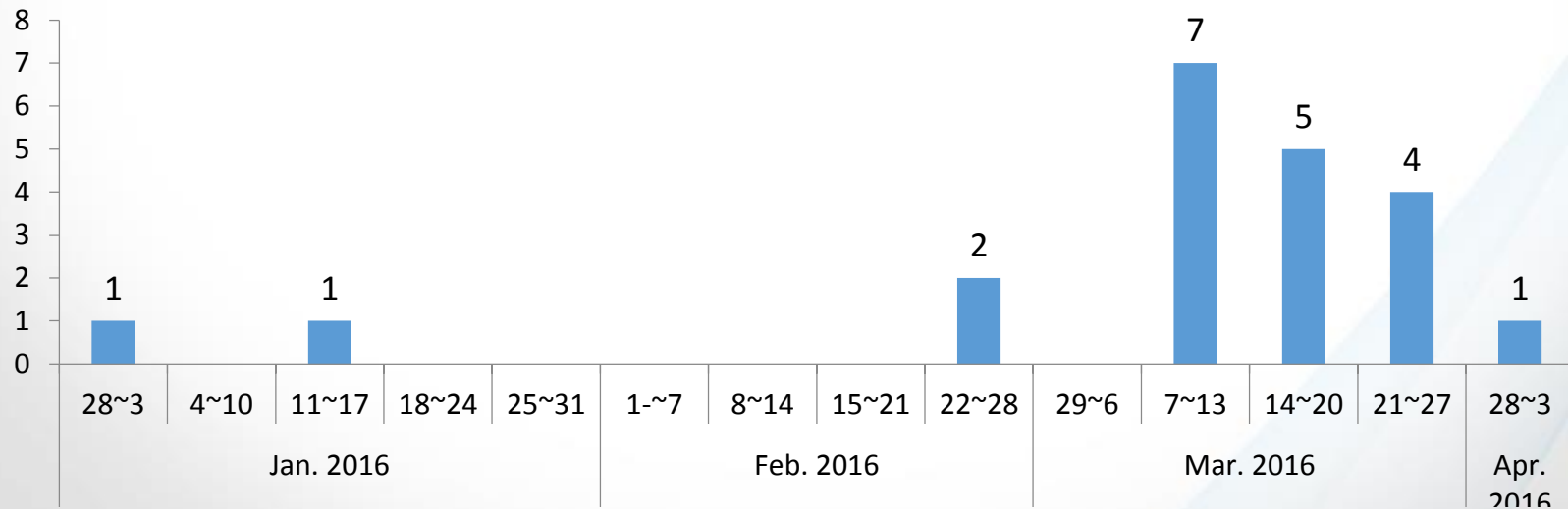
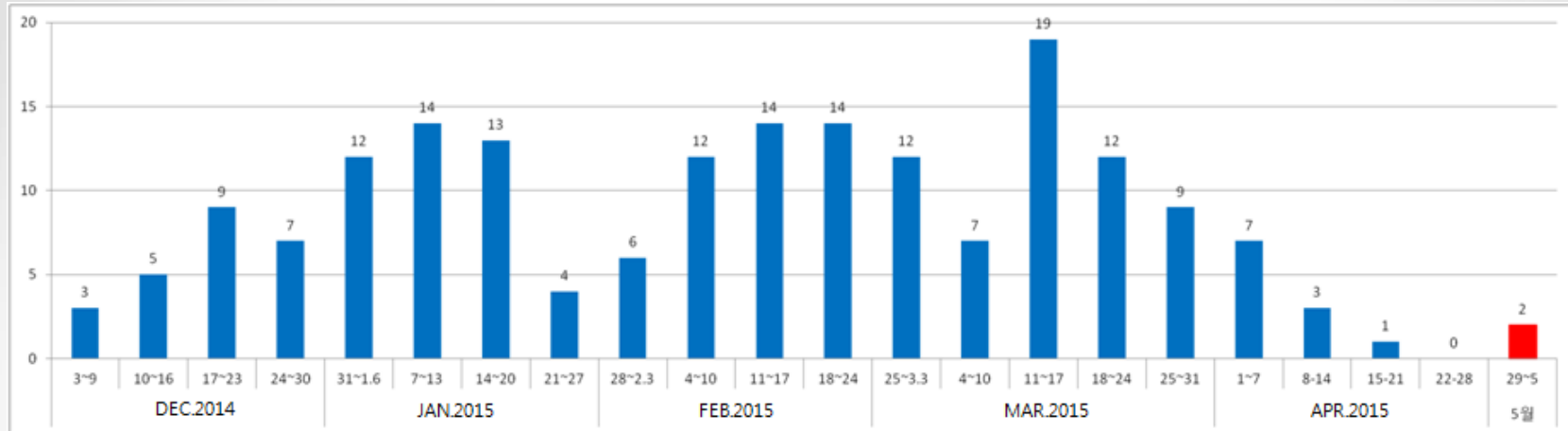
- Serotype : O type (MESA, Ind2001)
  - Period : '17.2.5. – '17.2.13. (9 days)
  - No. reports : 8 (cattle 8)
  - Culling : 19 farms, 1,113 heads
- 
- Serotype : A type (Asia/Sea-97)
  - Period : '17.2.8. (1 day)
  - No. reports : 1 (cattle 1)
  - Culling : 1 farms, 100 heads



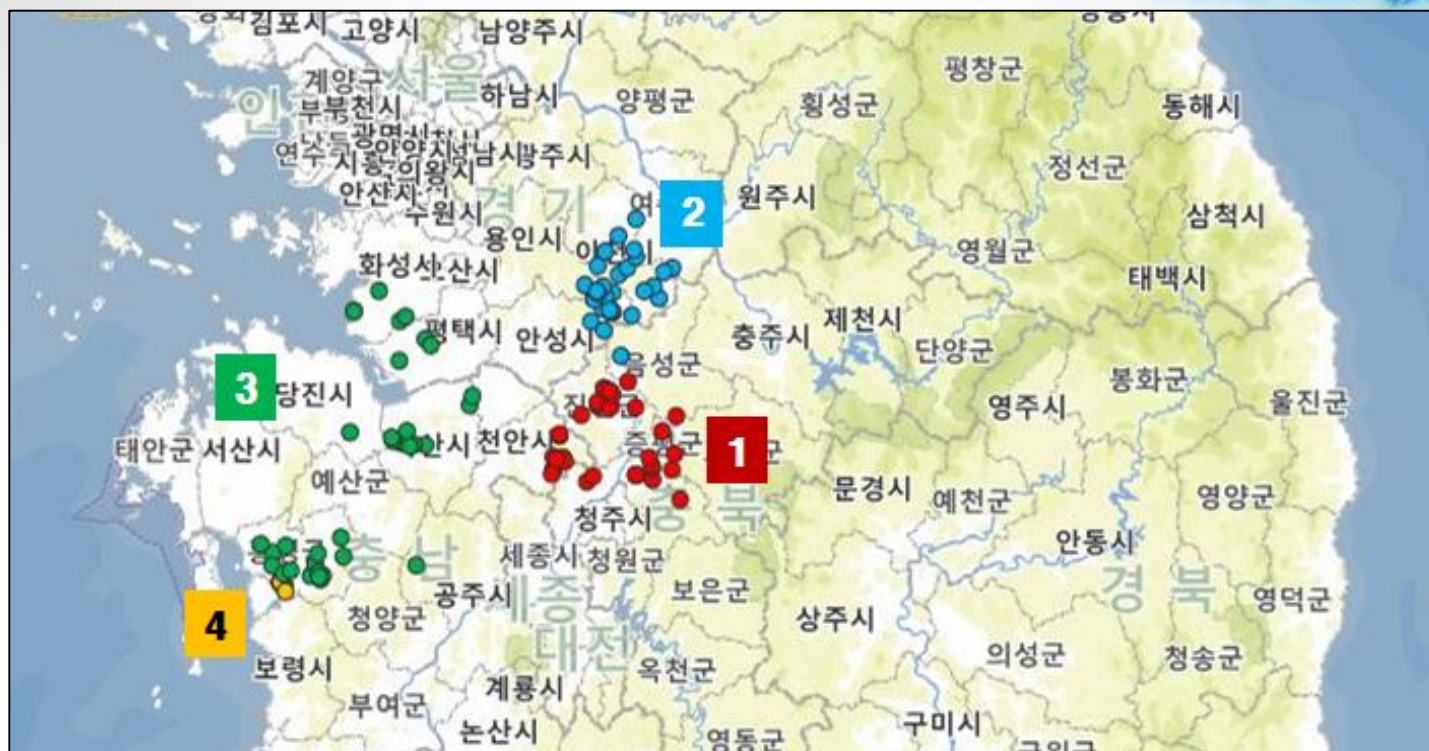
# '14/'15 - '16 FMD



# Weekly outbreak of '14/'15 - '16 FMD



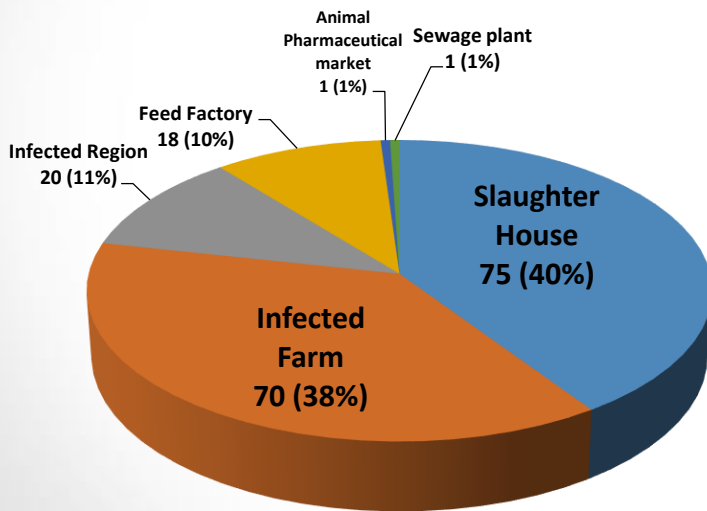
# Space-Time Cluster Analysis



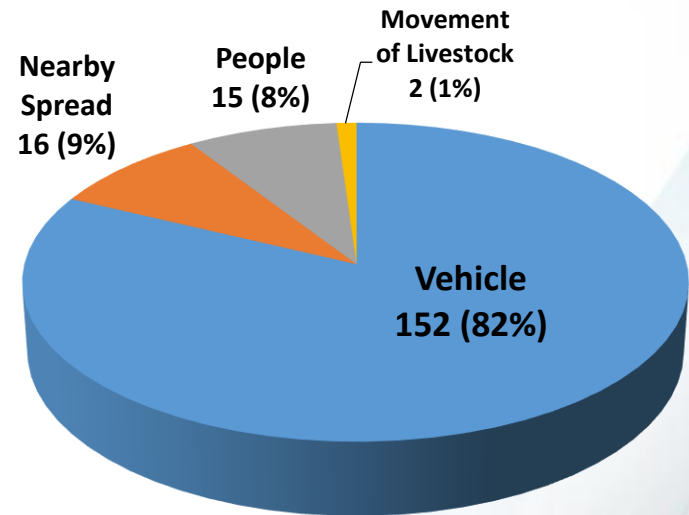
Cluster	Region(radius)	Duration	No. outbreak/No. expectation (p-value)
1	Chungbuk Jincheon. Cheonan. Jeungpyung(19.76km)	'14.12.3~'15.1.1	21.0 (p<10 <sup>-3</sup> )
2	Gyeonggi Icheon. Anseong. Yongin(18.82km)	'15.1.8~2.4	18.2 (p<10 <sup>-3</sup> )
3	Gyeonggi Hwaseong. Pyeongtaek, Chungnam Asan. Dangjin. Hongseong(37.64km)	'15.3.13~4.6	15.4 (p<10 <sup>-3</sup> )
4	Chungnam Hongseong. Boryeong (1.45km)	'15.2.9~2.15	14.5 (p<10 <sup>-3</sup> )

# Virus Spread (presumed)

## Source of Infection

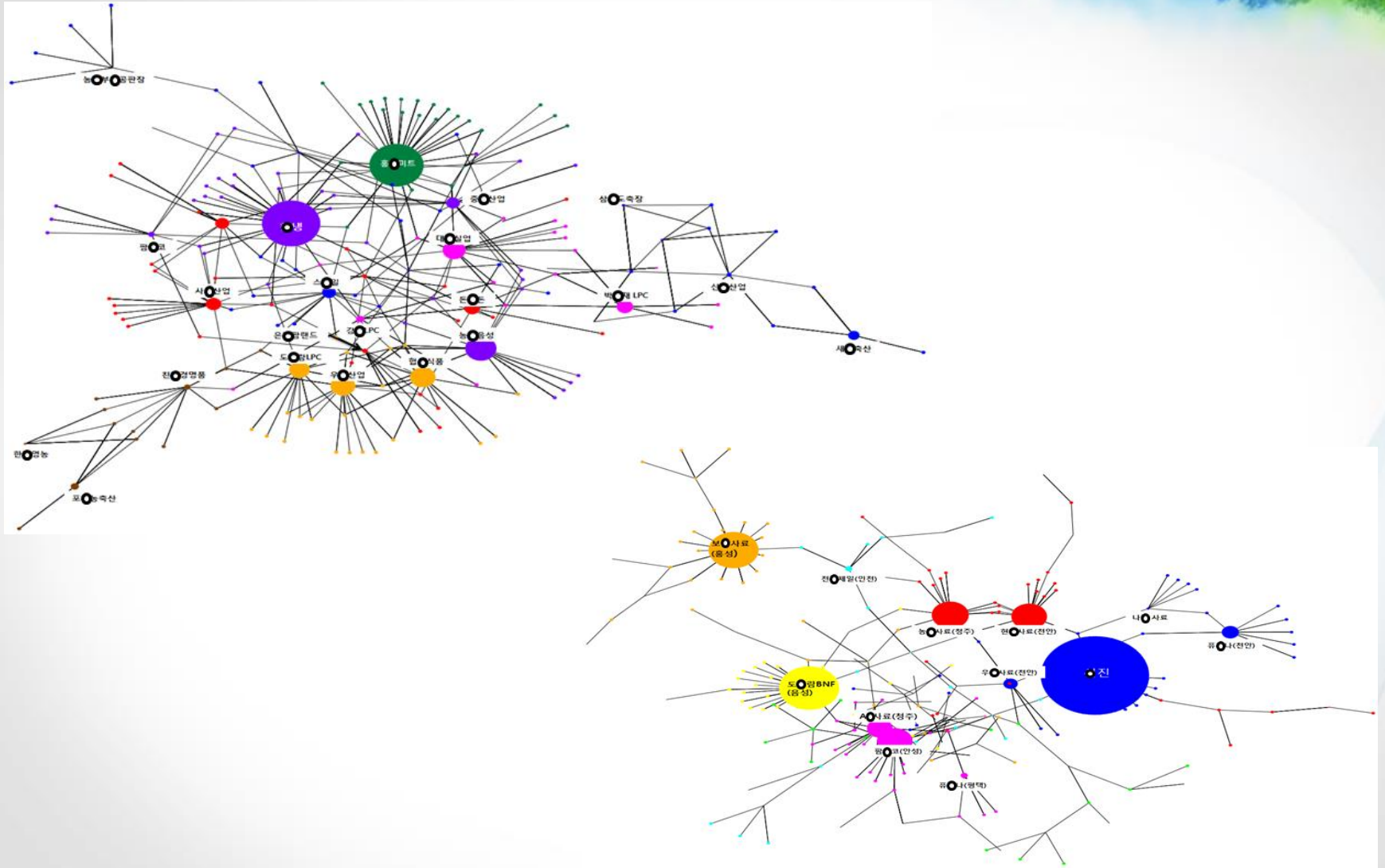


## Spread Route of FMDV



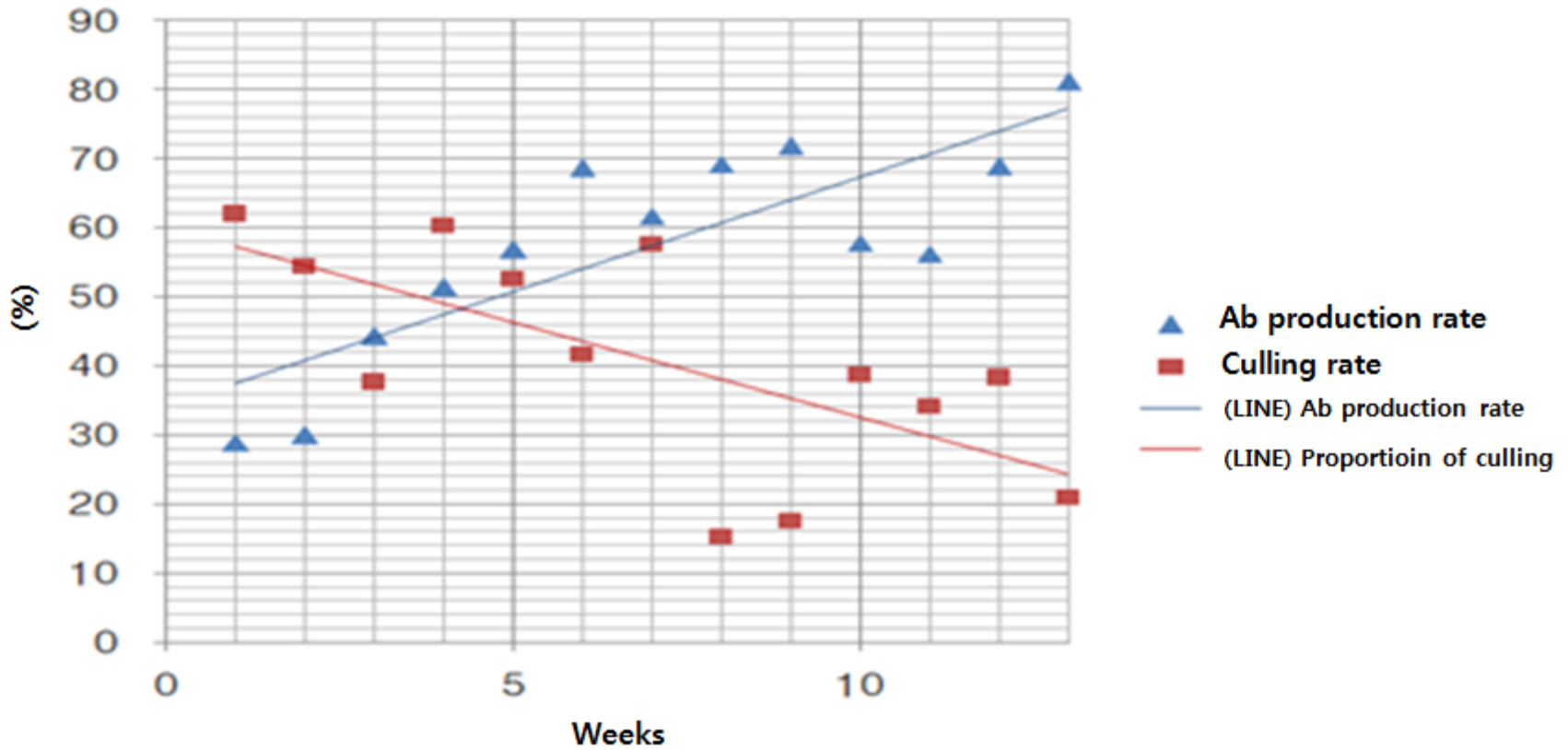


# Network of Slaughterhouses and farms



# Network of Feed factories and farms

# Antibody production rate

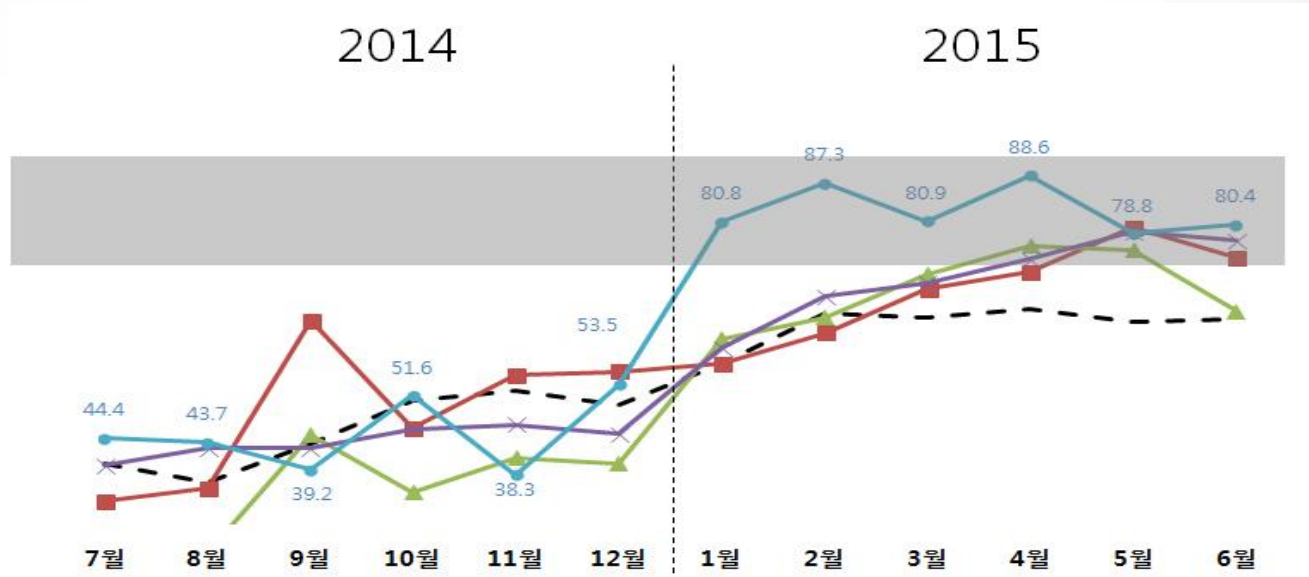


# FMD outbreaks in 2014/2015

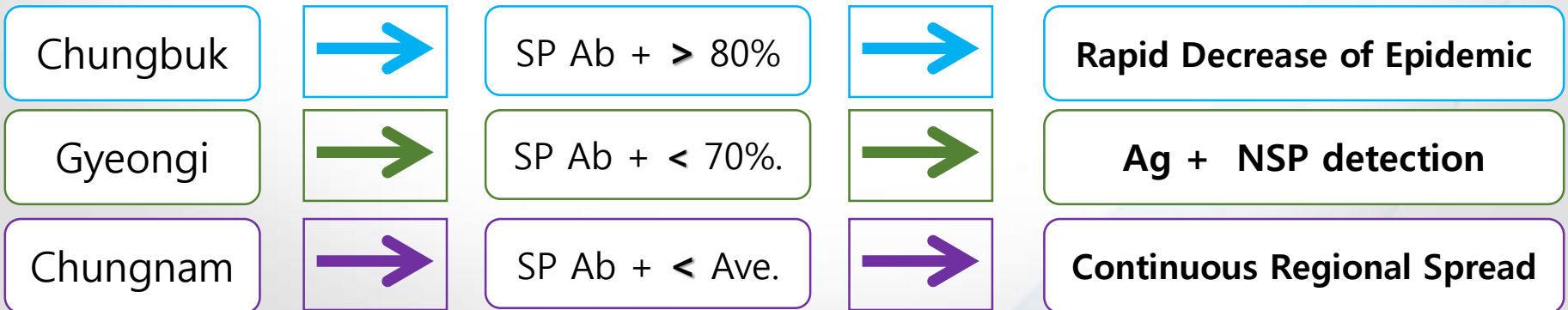
## Vaccination plan

- Rapid increase of Antibody formation in 2015

Ave.  
Proportion  
of ab +

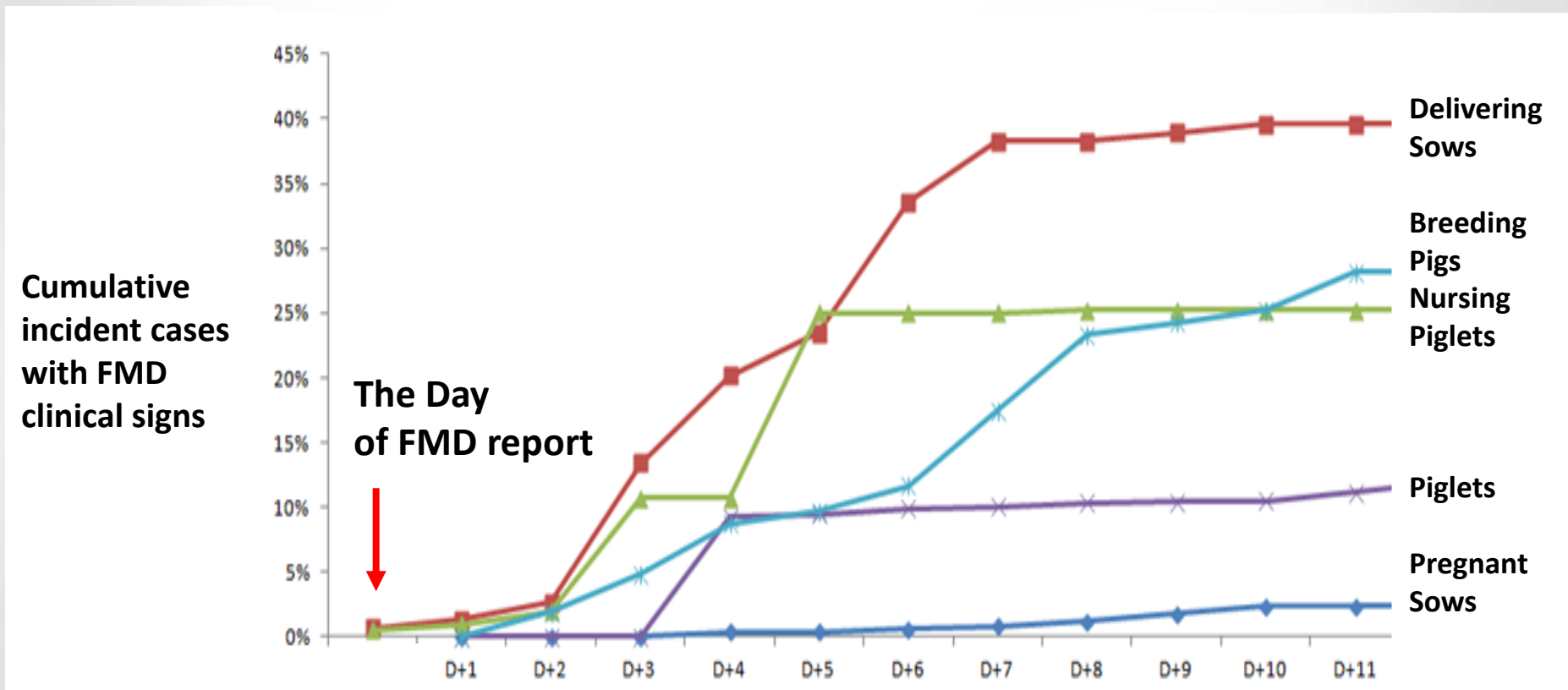


- High Antibody formation → Decrease Epidemic and Regional Spread



# FMD outbreaks in 2014/2015

## Partial Culling of infected farms



Days for the FMD Controlling in a farm:

Complete Culling in a Farm < Partial Culling in a Farm (10 Days more)

# Features of '14/'15 FMD

- Integrated Farms - 76 cases (42.2%)
- Routine Vaccination + Emergency Vaccination
- Partial Culling of infected farms
- Slaughterhouse NSP antibody surveillance

# Smart Investigation

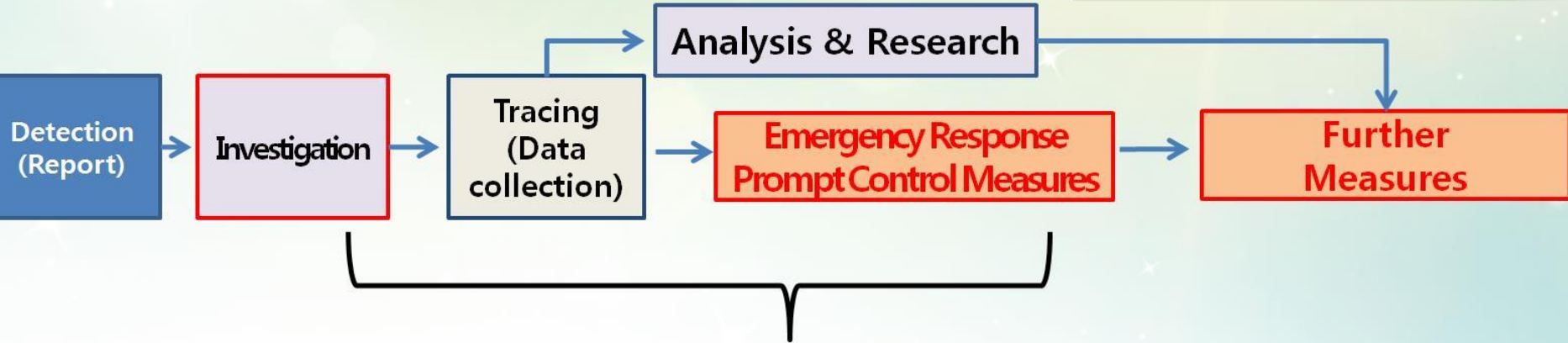
on Outbreak of Animal Disease

using Korea Animal Health Integrated System,

# KAHIS

# Epidemiological Investigation Process & System

Shorten Time



**KAHIS**

## Before KAHIS (~2012)

- 출입자
- 출입 차량
- 사육 현황
- 임상증상 발현 상태
- 가족이동 사항
- 해외 방문 사항



All Day Long  
& + ...

## With KAHIS (2013~)



## Within Hours



# Epidemiological Investigation : Collect Data & Verification

Shorten Time &  
Increase Accuracy

Prior Investigation



KAHIS



- Face-to-face Interview
- Verification using data from other sources

**Past**



Field Investigations

**Present**





윤하정

진단 | 통제 | 사후관리 | 역학조사 | **GIS** | 차량등록제 | 종합상황관리



국가동물방역통합시스템 (KAHIS)

고객센터 070-7510-3703 | GPS운영센터 1544-3925

공지사항 | 방역자료실 | 기동방역기구 | 사용안내

방제단 특별소독 사용자 설명서 입니다. 2016-07-29  
KAHIS 활용지침서 2015-03-03  
KAHIS 개선수요조사 안내 2015-02-25

긴급방역 | 평시방역

의심축 신고정보 | 주간전염병 발생현황

질병구분	농장명	소재지	역종	발생두수	신고일자
최근한달간 의심축 신고정보가 없습니다.					

http://211.241.91.48:8201/ - KAHIS GIS - Windows Internet Explorer

KAHIS 국가동물방역통합시스템

시설분석 | 차량분석 | 통계분석 | 사용자정의

시/도 선택 | 시/군/구 선택 | 읍/면/동 선택

농장상태:  정상  휴업  폐업  기타

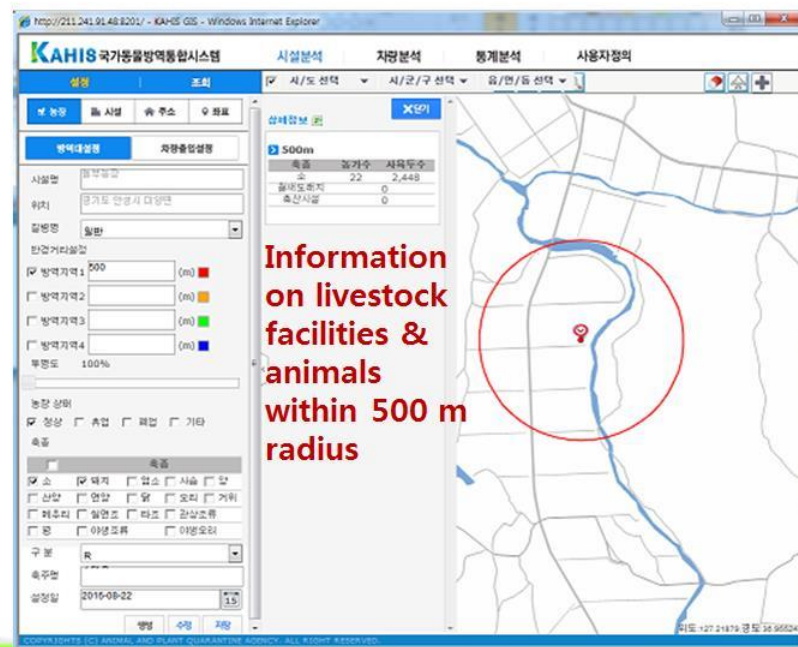
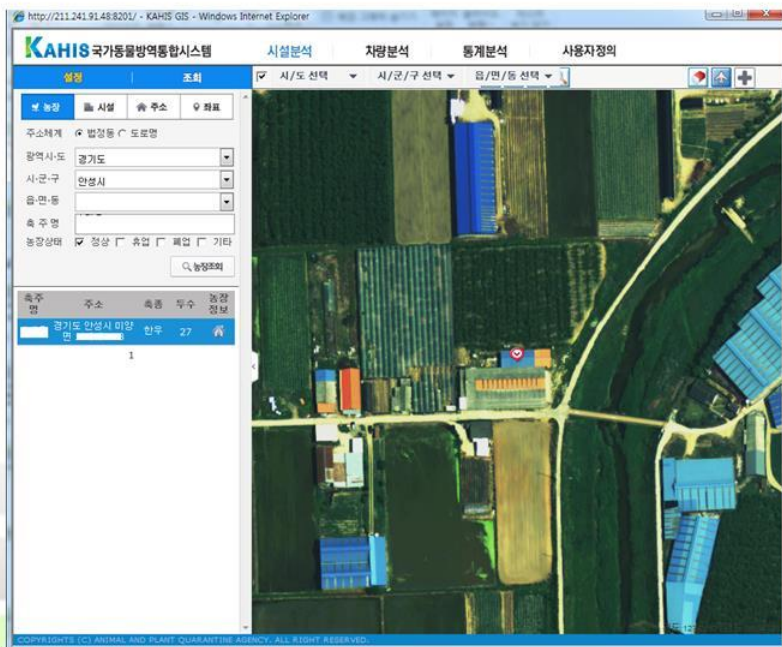
검색결과: 검색결과없습니다.

서해 (WEST SEA) | 울릉도

위도: 130.64392 경도: 36.65819

# Farm Information : Menu GIS

농가상세정보		Farm Information	
Farm ID	01095312		
Owner	Heleney		
Address	175 Secret Garden St.		
Species	Cattle (Hanwoo) Heads	27	
Phone	010-5	Cell Phone	-
Latitude	36.957525	Longitude	127.216127



# Record on Animal Movement

국가동물방역통합시스템(KAHIS) (ver. 9.2.0.330)

KAHIS 국가동물방역통합시스템

진단 통제 사후관리 역학조사 GIS 차량등록제 종합상황관리 긴급방역

고객센터 070-7510-3703 GPS운영센터 1544-3925

역학조사사메인 > 가족이동현황 > 가족이동현황

이동일자: 2015-01-01 ~ 2016-08-23  
 지역: 경기도 안성시 미양면 고지리  
 시설명: [선택] 시설구분: 전체 축종: 전체  
 구분:  시설별  개체별

가족이동현황 목록 ※ 하단의 정보를 더블클릭하면 가족이동현황 상세 정보로 이동합니다.

NO	정보출처	이동일자	출발지				도착지				축종	기동두수	정두수	다이어그램
			시설구분	시설명	시절주	소재지	시설구분	시설명	시절주	소재지				
1	소이력	2015-01-07	농장	농부농장	[선택]	경기도 안성시 미양면	농장	[선택]	[선택]	경기도 안성시 대덕면	소-한우	4		다이어그램
2	소이력	2015-01-07	농장	농부농장	[선택]	경기도 안성시 미양면	[선택]	[선택]	[선택]	[선택]	소-한우	5		다이어그램

## 2. 출하(Shipment)

### 가. 생축이동(Movement of Live Animals)

○ 2016년 생축 출하 없음 (2015.1월 최종 이동)

NO movement in year 2016 (Last movement in January 2015)

일자 Date	출하두수 # Animals	도착지 Destination	운반자 Transporter
2015.1.7	4	김00(010-xxxx-xxxx) 경기도 안성시 대덕면 **리	고00 (010-xxxx-xxxx) 35가xxxx (안성-01-xx-xxxx)
	5	김xx(010-0000-0000) 경기도 안성시 미양면 **리	민00 (010-xxxx-xxxx) 34나xxxx (안성-05-xx-xxxx)

# Record on Farm Visit (Registered Livestock Related Vehicles)

국가동물방역통합시스템(KAHIS) (ver. 9.2.0.330)

KAHIS 국가동물방역통합시스템

운하정 | 진단 | 통제 | 사후관리 | 역학조사 | GIS | 차량등록제 | 종합상황관리 | 긴급방역

메뉴보이기 | 메뉴고정 | 고객센터 070-7510-3703 | GPS운영센터 1544-3925

역학조사메인 | 시설방문현황(종합)

역학조사 > 축산시설방문정보 > 시설방문현황(종합)

방문일자: 2016-07-01 ~ 2016-08-23 | 지역: 경기도 안성시 미양면

시설명(주): 시설주 | 시설구분: 전체 | 축종: 전체 | 조회구분:  시설  방문자 | 조회 | 출력

차량: 차량번호 | 정보출처: 전체 | 차량유형: 전체 | 전화번호: | 출력

시설 방문정보

※ 기록된 정보에 근거하여 시설방문기록 작성 또는 변경/삭제 시 그 때 대응하는 것은 시스템의 기본 기능이며, 기존에 등록된 시설에 대한 시설을 출입하는 자 및 차량에 대한 출입기록을 작성하고 보존하여야 한다. 이 경우 출입기록의 보존기간은 기록한 날부터 1년으로 한다. <개정 2015.07.29. 일부, 사망인포, 포인사경은 영척인 영포를 광범위 검색이 가능합니다. ※ 아인리 영포를 니를 클릭하면 시설별 방문상태 영포도 미도해니다.

No.	정보출처	방문일자	시설구분	시설명	시설주	시설소재지	축종	차량등록번호	운전자명	차량유형	소유자(법인)명	차량번호	차량종류	의대적재량	전화번호
1	GPS	2016-08-19 1	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	전천-14		동물(의)약			승용		****-****
2	GPS	2016-08-18 17:4	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	-안성-14		인공수정			투싼		****-****
3	GPS	2016-08-17 16:3	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	-안성-16		동물(의)약			중형 승용		****-****
4	GPS	2016-08-16 07:3	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	-안성-14		인공수정			투싼		****-****
5	GPS	2016-08-13 16:4	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	-안성-14		인공수정			투싼		****-****
6	GPS	2016-08-12 07:4	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	-안성-14		인공수정			투싼		****-****
7	GPS	2016-08-08 19:0	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	-안성-14		인공수정			투싼		****-****
8	GPS	2016-08-01 08:5	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	-안산-14		컨설팅			중형 승용		****-****
9	GPS	2016-07-27 09:0	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	-안산-14		컨설팅			중형 승용		****-****
10	GPS	2016-07-22 20:3	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	-안성-14		진료, 예방접			아반떼		****-****
11	GPS	2016-07-22 17:5	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	-안성-14		인공수정			투싼		****-****
12	GPS	2016-07-21 10:0	농장	농부농장		경기도 안성시	소-한우	-안산-14		컨설팅			중형 승용		****-****

1 2 선택안함



# Record on Farm Visit : Investigation sheet

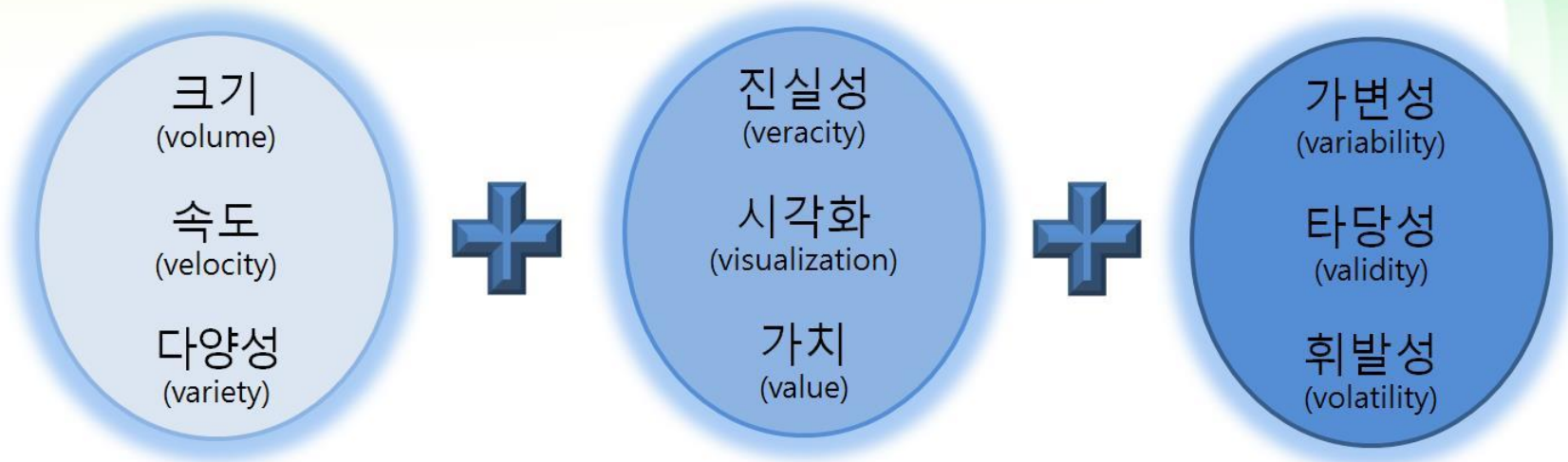
<경기 안성 놀부농장 축산차량 방문내역, 2016.7.1.~8.23, KAHIS>

방문일자 Visit Date	차량유형 Vehicle Type	차량번호 Plate Number	차량등록번호 Registration Number	운전자 Driver Name	연락처 Phone
8/17	동물(의)약..	15하xxxx	안x-xx-xxxx	김00	010-****-****
8/19	동물(의)약..	38두xxxx	진x-xx-xxxx	김00	010-****-****
7/22, 8/8, 12, 13, 16, 22	인공수정	01호xxxx	안x-xx-xxxx	오00	010-****-****
7/21	컨설팅	26호xxxx	안x-xx-xxxx	한00	010-****-****
7/22	진료, 예방	64도xxxx	안x-xx-xxxx	하00	010-****-****
7/27, 8/1	컨설팅	26호xxxx	안x-xx-xxxx	최00	010-****-****

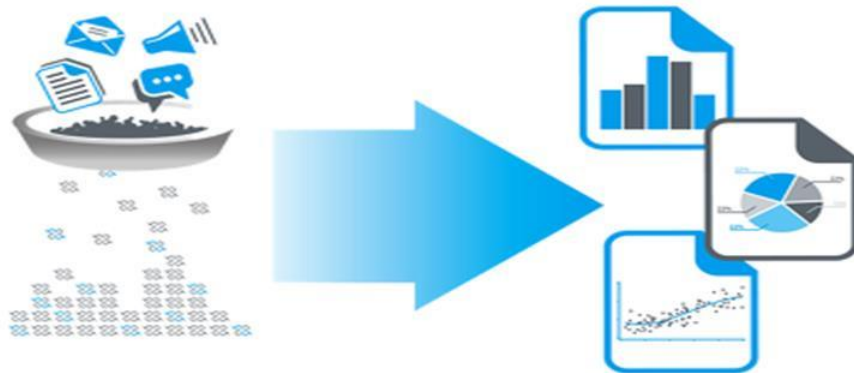
→ <김00 15하xxxx 축산시설 방문내역, 2016.7.1.~8.23, KAHIS>

방문일자 Visit Date	시설주 Owner Name	시설소재지 Address	연락처 Phone	축종 Farm Type & Spp.
7/17, 18, 19, 30	진00	경기도 안산시 ...	010-xxxx-xxxx	소-젖소
7/20, 22, 25,	김00	경기도 수원시 ...	010-xxxx-xxxx	사료공장
7/30, 8/5, 15, 20	이00	충청남도 천안시 ...	010-xxxx-xxxx	돼지-비육
8/10	서00	충청북도 진천군 ...	010-xxxx-xxxx	소-한우

# KAHIS = Big Data



How can we make good use of KAHIS ?



THANK YOU

