

ASF 발생 역학...우리는 지금 어디에

- 데이터 기반의 과학적 가축 방역 실증 -

2022.10.26

강원대학교 수의과대학
박선일 / paksi@kangwon.ac.kr

ASF



✓ "방역은 제2의 국방이다" 김대중 대통령의 구제역 대처 주목받는 이유

내가 만든 천국 2011. 1. 8. 19:02

✓ "방역은 제2의 국방이다"

김용준 기자 | 승인 2015.01.06 13:54 | 댓글 0

✓ 가축 질병 방역 개선 및 축산업 선진화 주요 내용

입력 2011.03.24 (14:07) | 수정 2011.03.24 (14:23)



| 구제역 관련 이동필 농식품부 장관 안동 방문

3년째 지속된 ASF "도대체 언제 끝나나"...양돈농가만 피해



- ① 전 세계적으로 볼 때 멧돼지로부터 사육 돼지로 ASF가 전파된 사례는 미미하여 러시아의 2건을 제외하면 유럽과 아시아의 경우 확인된 바 없다. 따라서 ASF에 대비하기 위해 멧돼지 개체 수를 대대적으로 감축(1/3수준)하는 것은 타당성과 현실성이 떨어진다(2019.7.19.일 보도자료).
- ② 환경부는 ASF 발생에 대비하여 2018년 5월 이후 질병 및 농작물 피해 예방을 위해 접경지역과 양돈장 주변 지역의 사전 포획 조치를 강화하여 포획 실적이 현저히 증가하였다. 따라서 ASF가 발생한 현 상황에서는 멧돼지 개체 수 조절보다는 멧돼지의 이동을 최소화하는 조치가 필요하다(2019.9.19.일 보도자료).
- ③ 농림축산식품부와 국방부, 환경부는 야생 멧돼지 폐사체 등과 관련하여 공조체계를 이루고, 민관군 협의체를 구성하는 등 정보 공유를 원활히 하고 있습니다(2019.9.27.일 보도자료).
- ④ 경계지역으로부터 외부로 확산을 저지하기 위해 경계선 둘레 폭 2km 구간의 차단지역(광역울타리 최남단)의 야생멧돼지를 전면 제거한다(2019.10.13.일 보도자료).
- ⑤ 접경지역과 같이 통제된 상태의 제한된 지역에서 ASF는 발생부터 소강까지는 약 4~6개월의 시간이 소요될 것으로 예상된다(2020.4.23.일 보도자료).
- ⑥ ASF의 자연적 전파 속도는 매우 느려 월 2~3km로 1년에 보통 20~30km 이상 확산하기 어렵다(2020.5.1.일 KDB 생명타워 전문가 회의).
- ⑦ 접경지역을 동서로 가로지르는 광역 울타리는 약 99.5%의 멧돼지 이동 차단효과가 있는 것으로 나타났다(2020.5.7.일 보도자료).
- ⑧ 환경부는 중국 ASF 발병(2020년 8월 1일) 이후 대응 매뉴얼을 마련하고 모의훈련을 하는 등 발생에 대비하고 있다...K 방역은 국제적으로 호평을 받고 있다(2020.10.6.일 환경부 장관 기고문).

1. ASF 상재화

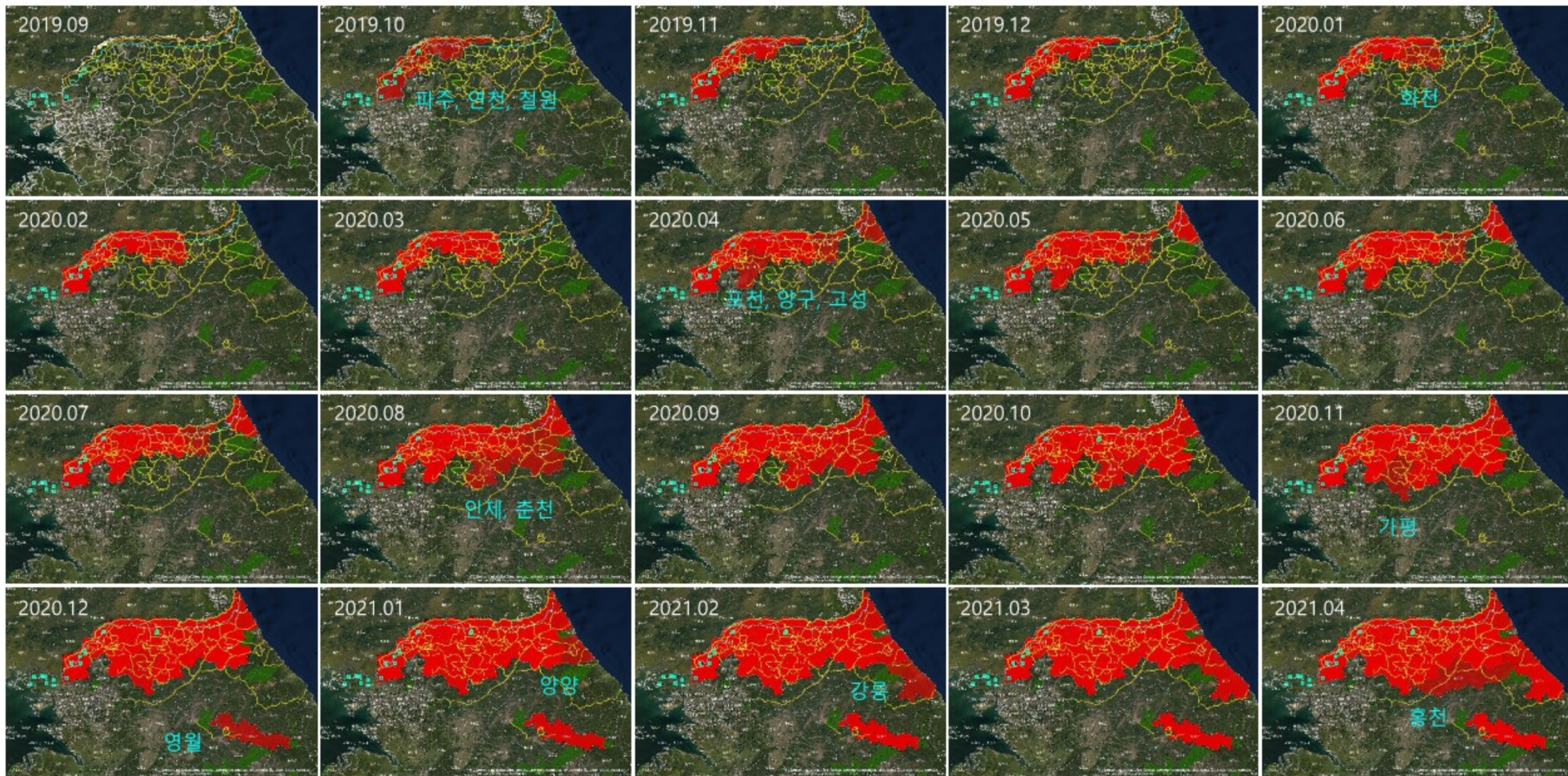
‘ASF’ 아생멧돼지, 설악산국립공원 안에서 첫 발견

농장 27건
야생 멧돼지 2,661
건

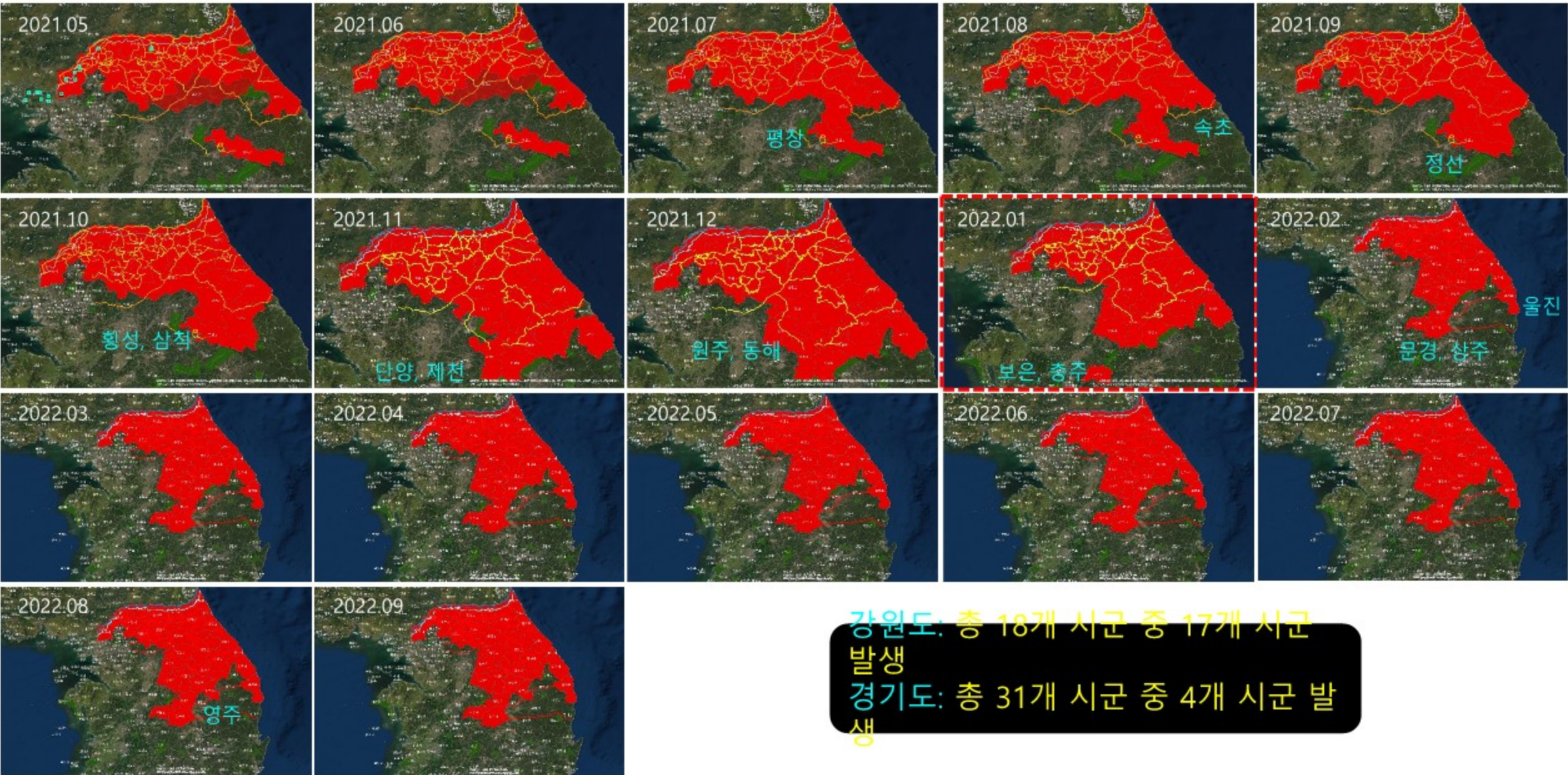
2021.04.20 ~~2021.04.30~~ 1차준)
2021.04.28 연인산(#1402)
2021.07.30 오대산(#1496, 1497)
2021.11.22 월악산(#1709)
2022.02.08 상주시 발생(#2057)
2022.02.11 속리산(#2110)
2022.05.27 소백산 인근(#2614) 단양

야생동물질병관리
원
(2022.9.22)

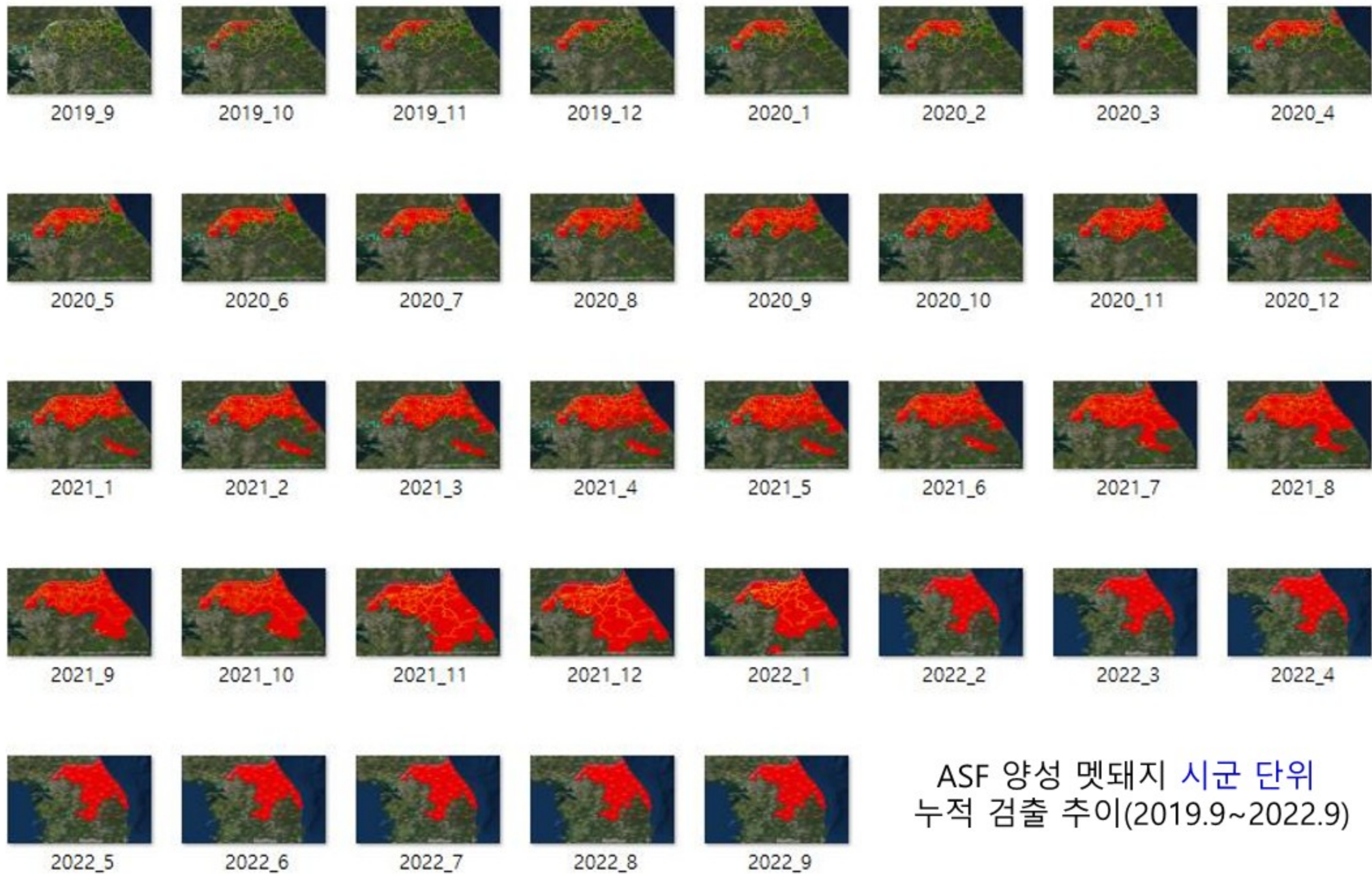
아프리카돼지열병
(ASF) 토착화 가능
성...백신개발 돌입



ASF 양성 멧돼지 시군 단위 누적 검출 추이(2019.10~2022.9)



강원도: 총 18개 시군 중 17개 시군 발생
 경기도: 총 31개 시군 중 4개 시군 발생



Speed of propagation (km/month) of ASF infection in wild boar

2. 전파 속도

유럽

- 유럽(2014-2018): 2~5km/월 (EFSA, 2017)
- 체코(발생 초기 11개월 자료): 0.5km/월 (Satran, 2019)
- 독일 : 1~2km/월 (Dutch wildlife health Center, 2017)
- 체코/에스토니아/헝가리/라트비아/폴란드: 2.9~11.7km/년
- 벨기에: 20.3km/년 (범위 5.2~52km/년) (Marcon, 2020)

Period	Speed of propagation (km/m)		
	P25	Mean	P75
Oct 2019	1.5	8.2	9.7
Nov 2019	0.6	7.4	7.6
Dec 2019	1.0	4.4	4.8
Jan 2020	1.0	8.4	9.9
Feb 2020	1.0	8.3	8.7
Aug 2020	2.2	7.6	8.5
Sep 2020	1.6	6.5	7.4
Oct 2020	1.8	8.6	9.6
Nov 2020	1.2	6.6	7.3
Dec 2020	1.5	8.9	10.5
Jan 2021	2.9	8.6	9.7
Feb 2021	1.9	8.0	8.6
Mar 2021	2.3	7.8	8.8
Apr 2021	2.4	7.8	8.9

Period	Speed of propagation (km/m)		
	P25	Mean (median)	P75
May 2021	2.2	7.7	11.8
Jun 2021	6.9	11.8	17.4
Jul 2021	4.2	10.1	16.9
Aug 2021	7.6	12.1	17.0
Sep 2021	10.7	12.5	21.0
Oct 2021	1.4	13.1	23.5
Nov 2021	8.0	16.1	26.9
Dec 2021	1.0	9.9	18.5
Jan 2022	9.8	21.7 (23.8)	33.5
Feb 2022	8.9	20.7 (21.6)	32.5
Mar 2022	10.7	21.8 (22.1)	34.2
Apr 2022	3.8	15.0 (11.4)	26.7
May 2022	14.8	22.2 (22.3)	31.9
June 2022	2.8	14.5 (5.1)	26.7
July 2022	15.1	22.3 (24.5)	33.4
Aug 2022	20.2	26.5 (32.3)	37.1
Sep 2022			
Oct 2022			
Nov 2022			

2021.12.27
원주
2021.12.30
동해

ASF 검사 유병률

경기도 멧돼지 ASF 발생률
(2019.9-2021.8.23 기준)

3.3%

(95% exact CI: 3.1-3.6%)

경기도 멧돼지 ASF 발생률
(2019.9-2022.9.27 기준)

2.8%

(95% exact CI: 2.6-3.0%)

강원도 멧돼지 ASF 발생률
(2019.9-2021.8.29 기준)

4.7%

(95% exact CI: 4.4-5.0%)

강원도 멧돼지 ASF 발생률
(2019.9-2022.9.27 기준)

6.0%

(95% exact CI: 5.7-6.3%)

경기도 월별 ASF 검사두수 및 양성률(2019.10-2022.9, N=22,093)



강원도 월별 ASF 검사두수 및 양성률(2019.10-2022.8, N=25,670)

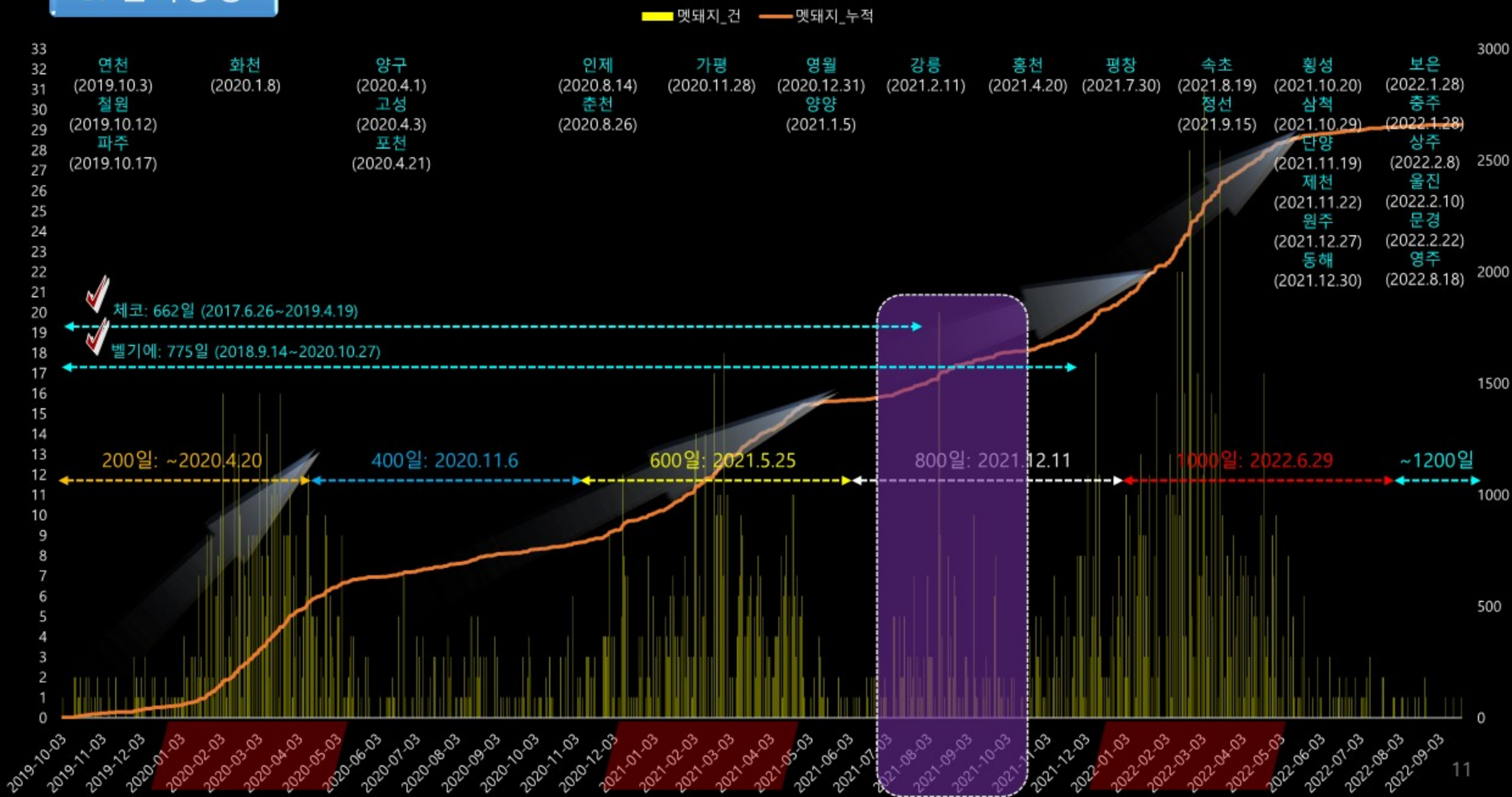


야생 멧돼지 ASF 검사 건수 및 유병률(2019.10-2022.9), N=47,763

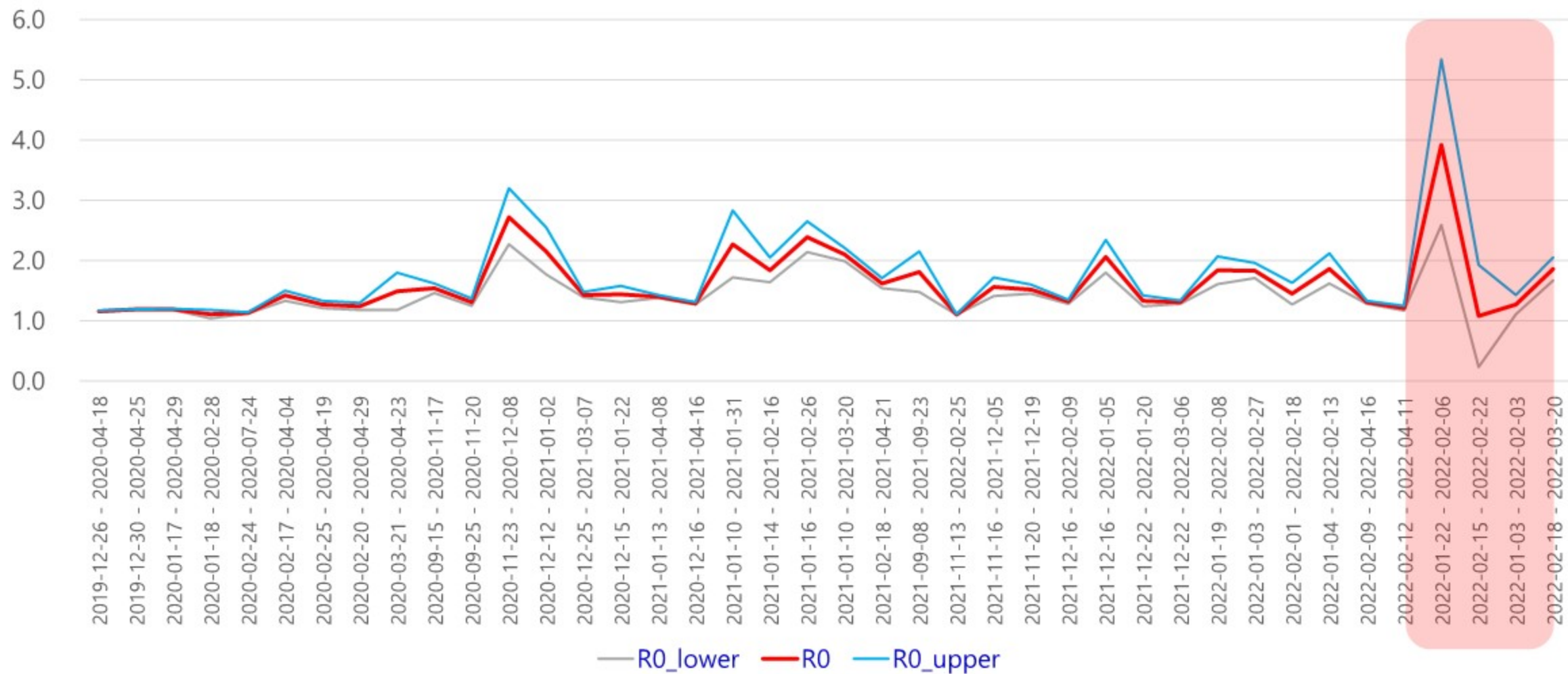


3. 전파양상

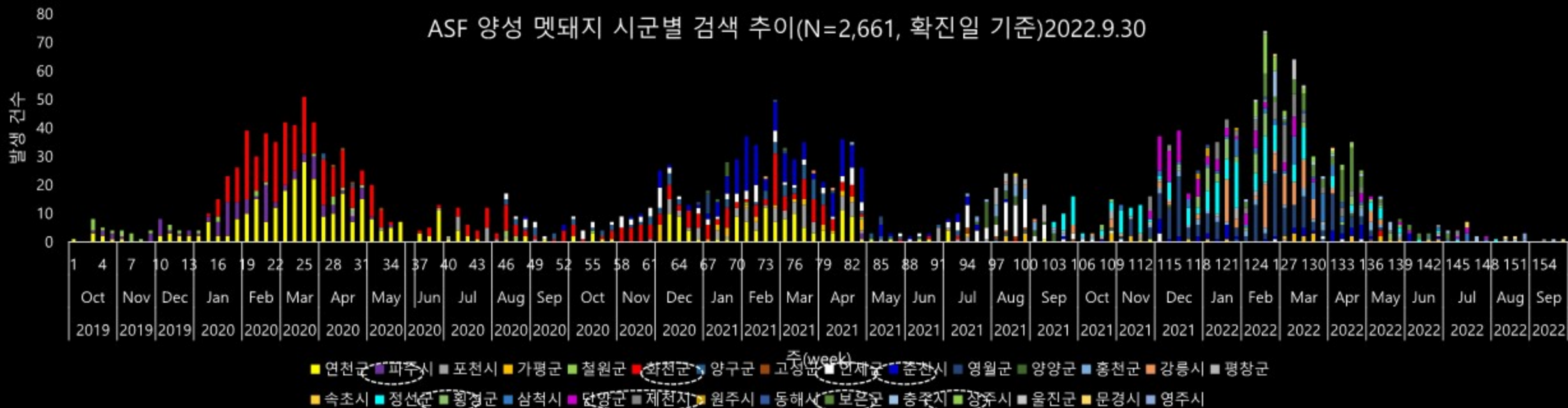
생 멧돼지 ASF 양성 검출 유행곡선(2019.10.3-2022.9.30, N=2,661) 29개 시군



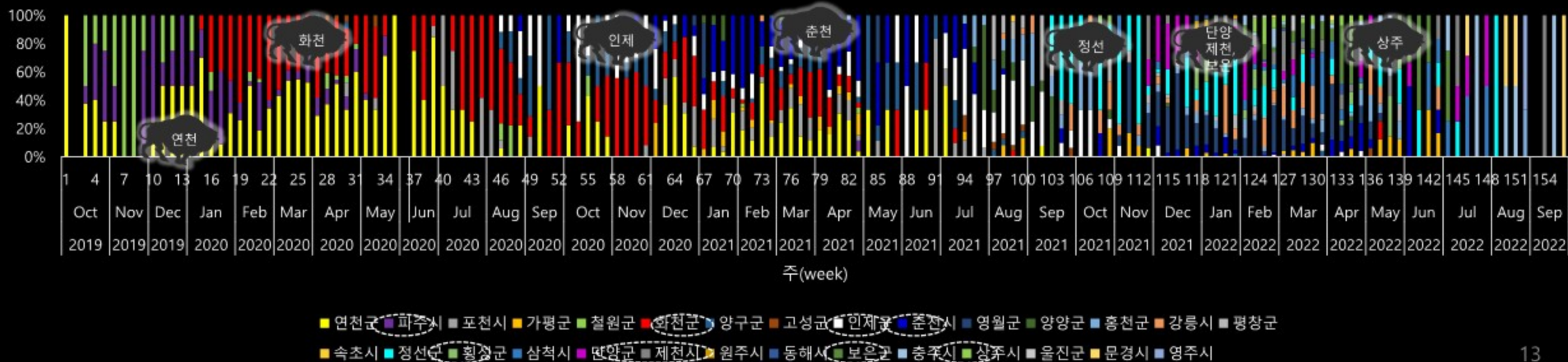
멧돼지 R0 변화 추이(2019.12-2022.3.20)



ASF 양성 멧돼지 시군별 검색 추이(N=2,661, 확진일 기준)2022.9.30



ASF 양성 멧돼지 시군별 점유 빈도 추이(N=2,661, 확진일 기준)2022.9.30

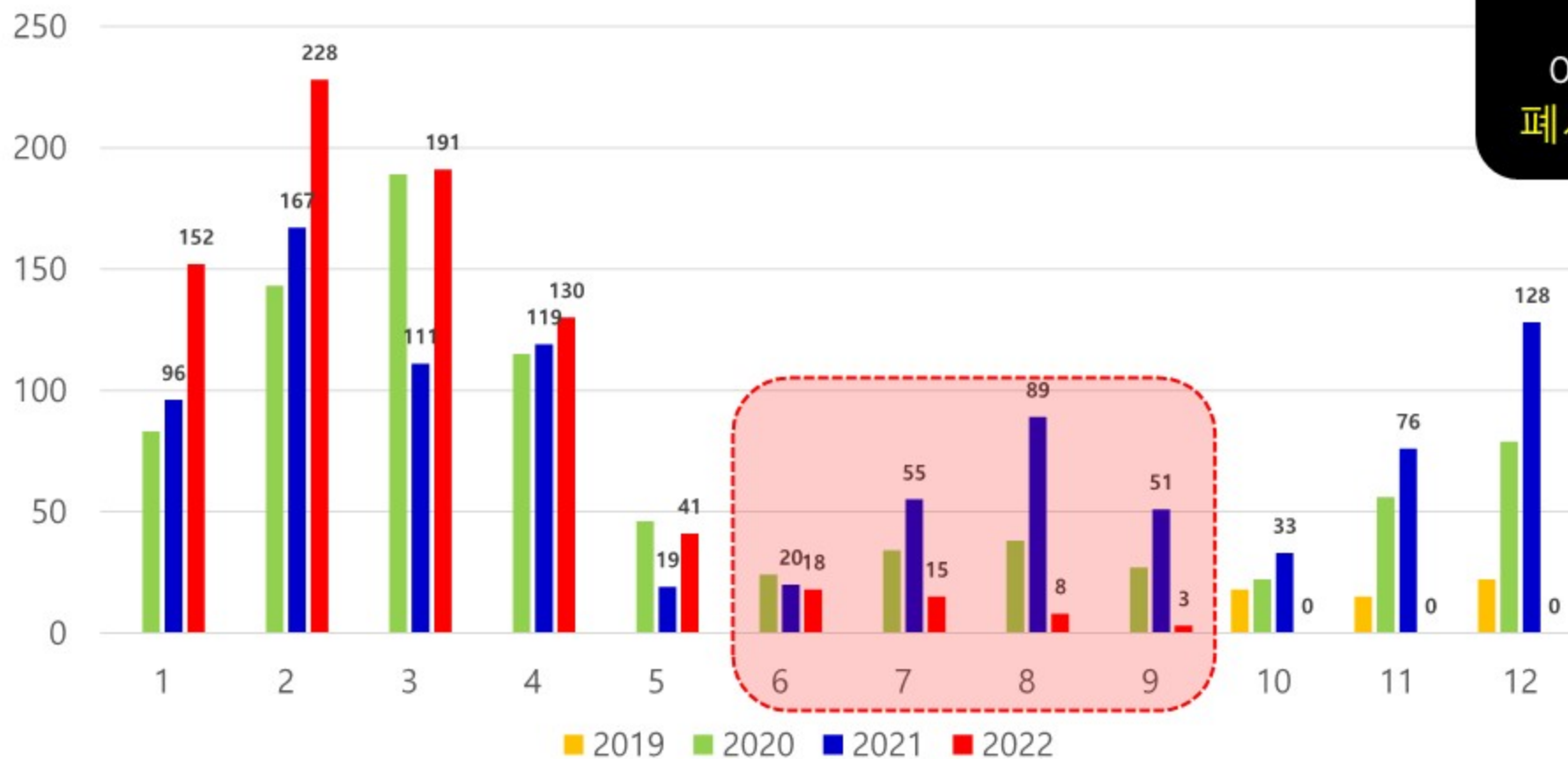


4. 사체 수색 및 제거

월별 ASF 양성 멧돼지 검출 건수(2019.10.3~2022.9.30)N=2,661

EFSA(2015)

야생에 존재하는
폐사체의 10% 검출



5. 업사/업견 관리

수렵 물품		수렵증 오염 요인
구분	물품상세	
보호	 장복물 마스크 장갑 신발	 수렵개체 부정 신고는 처벌 및 과태료 부과 대상 ※ 유전자 분석을 통해 부정신고 감별이 가능 ※ 부정 신고 및 양성 검사에 이종 조치는 오형과 인위적 확산과 방역대책 혼란 등 부작용이 큼 본 안내물은 조항권자에게 용기용으로 인쇄되었습니다.
방역 소독	 생리화 분무형 소독제 소독제 분무기	
기타	 무균용 배양액 항균제 배양액	
운반	 통기통 냉동	
시료채취	 시료채취기 바늘 주사기	
기타	 GPS 손전등	

아프리카돼지열병(ASF) 확산을 차단하기 위해서 수렵인의 적극적인 오염예방활동 참여가 매우 중요합니다.

아프리카돼지열병 오염 예방을 위한 수렵인 행동요령

질병관리본부 국립야생동물질병관리원

AFRICAN SWINE FEVER

ASF kills pigs

× **Hunters**
Don't be the carrier of a deadly pig disease

African swine fever (ASF) is a highly contagious disease of domestic and wild pigs. It is not a danger to human health but it is devastating for farming economy. There is no vaccine against it.

As hunters, you have both the opportunity to detect cases early and the responsibility to act appropriately.

Don't spread the disease.

RESPECT GENERAL PRECAUTIONS

- Clean and disinfect your equipment at all times
- Do not visit areas where it is necessary
- Do not visit areas where it is necessary
- Do not visit areas where it is necessary
- Do not visit areas where it is necessary
- Do not visit areas where it is necessary
- Do not visit areas where it is necessary
- Do not visit areas where it is necessary

For more information: www.oic.int/asf

OIC



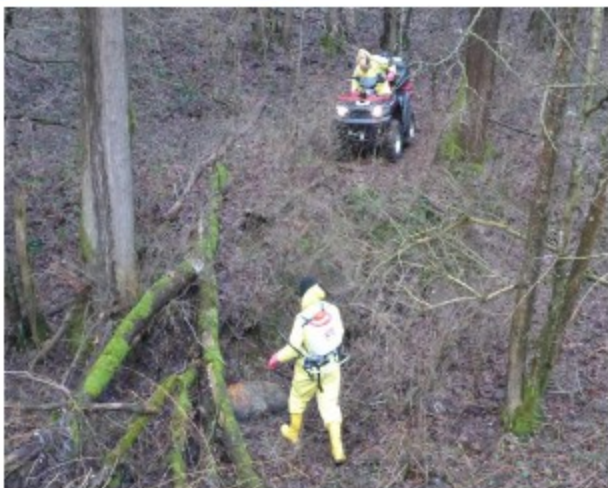
환경부 ASF SOP(2020) 사체 운반 요령 VS. 현장 상황



ASF 확산 위험요인
사체 수색반: 방역 교육 미이수
현장 도착 후 바로 출발



체코(2018)

[illegible]

6. 매몰지 관리



경 고 문

이 곳은 아프리카 돼지열병(ASF)발생지역의 야생멧돼지 매몰지점으로서 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 시행규칙 제44조의9에 의거 아래와 같이 3년간 발굴을 금지합니다.

- 매몰된 사체 : 야생 멧돼지
- 매몰 연월일 : 2019년 / 2월 5일
- 발굴 금지기간(3년) : 2019년 월 일 ~ 22년 / 2월 일
- 책임 관리자 :
- 관 리 부 대 :
- 연 락 처 : 철원군 청정환경과(Tel: 033-450-5337)



철원군수



7. 멧돼지/양돈장 항체 검사

국내 멧돼지서 아프리카돼지열병 바이러스 항체 최초 발견

뉴스시스 입력 2020-06-03 11:07 수정 2020-06-03 11:08

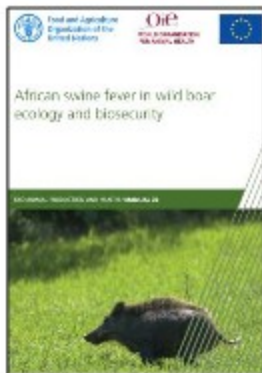
6월 강원 고성 포획 멧돼지 혈액서 항체 최초 검출
환경과학원 1차 확인...OIE 표준기법으로 최종 확인



고성 4차



고성 1차: #480 고성군 현내면 송현리(확진 2020.4.3)
고성 2차: #526 고성군 현내면 송현리(확진 2020.4.13)
고성 3차: #545 고성군 현내면 명호리(확진 2020.4.19)
고성 4차: #606 고성군 현내면 명호리(확진 2020.5.8): 항체 최초 검출



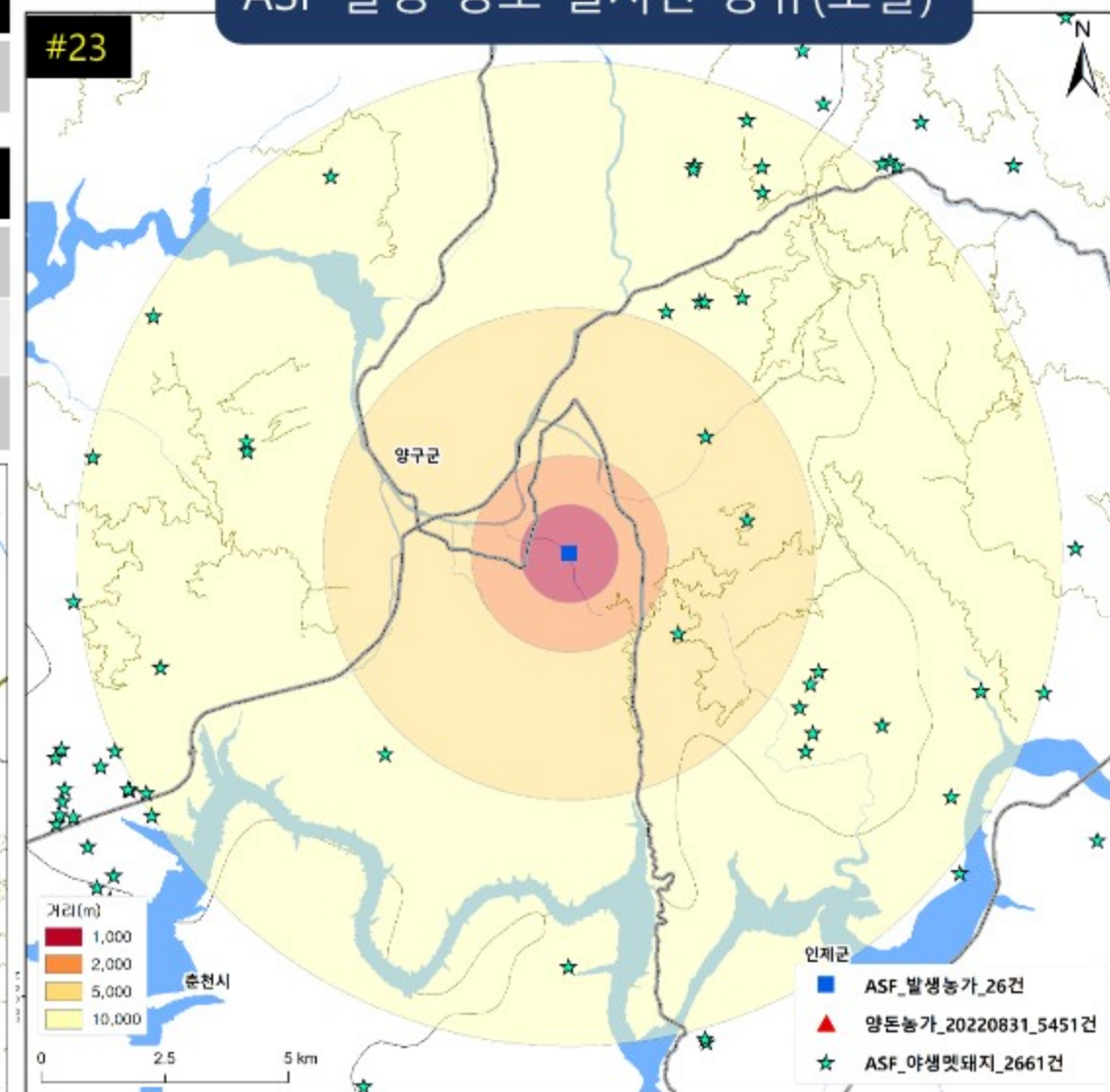
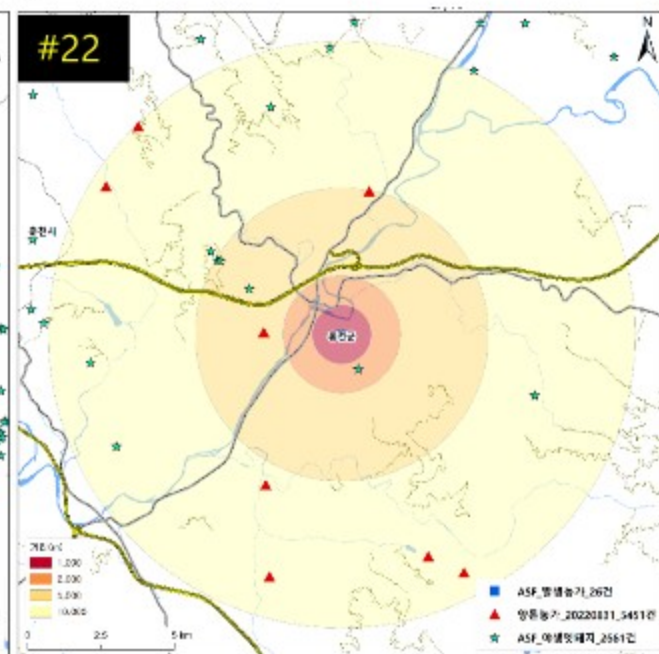
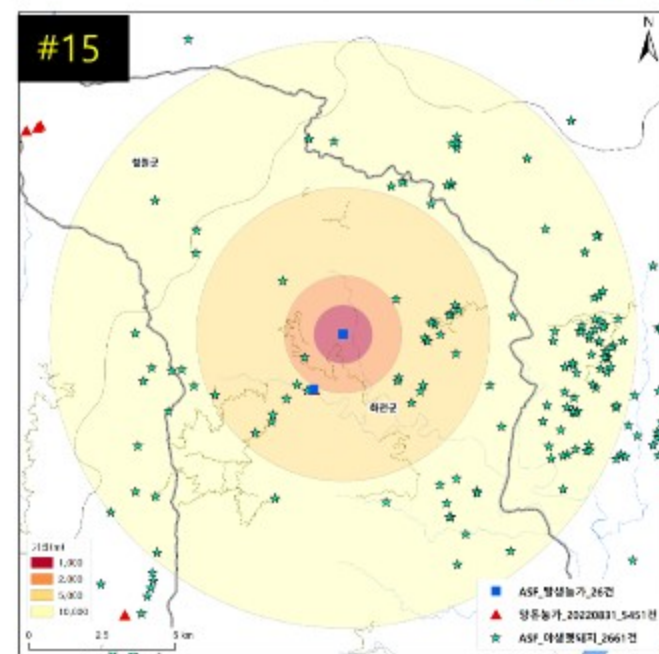
Diseased: a wild boar showing clinical signs or one apparently healthy when shot, but which tested virus positive. In experimental conditions, wild boars show clinical signs for four to nine days before death (Nurmoja et al., 2017a); 90 to 95 percent of diseased animals die (Pietschmann et al., 2015; Nurmoja et al., 2017a). Clinical signs are not pathognomonic,

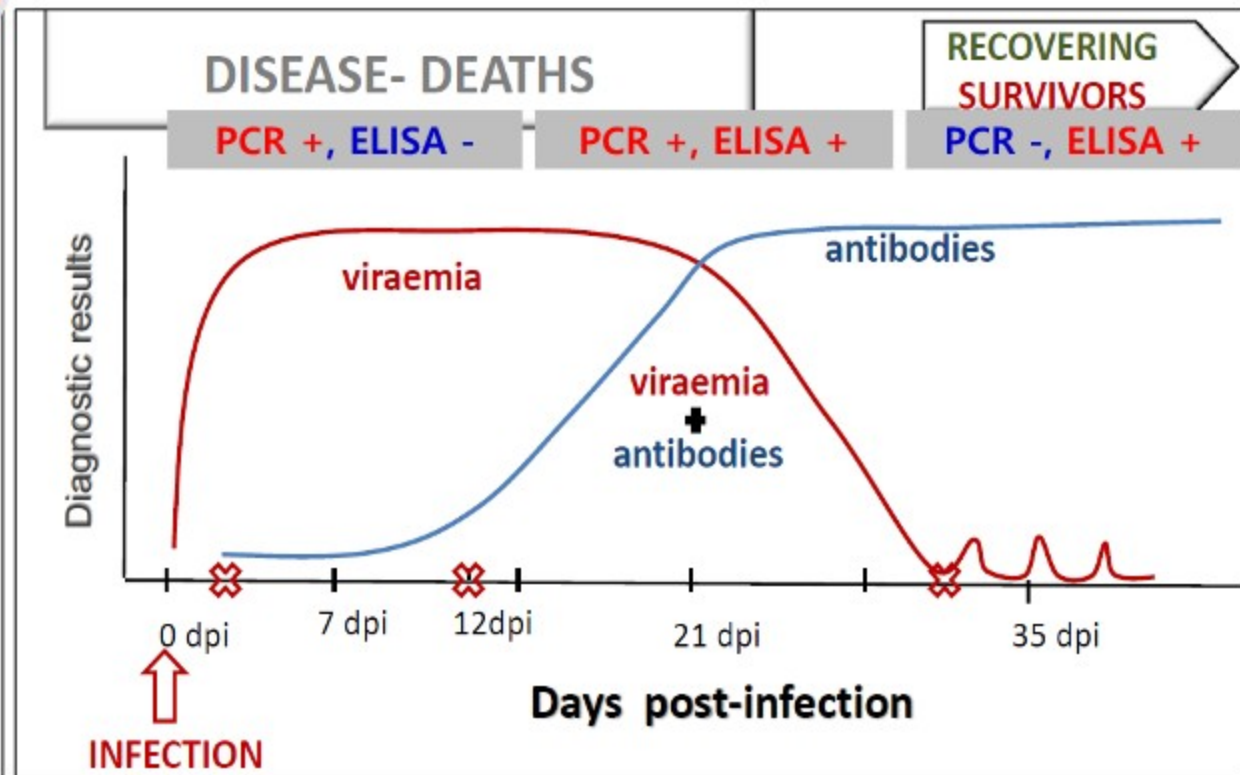
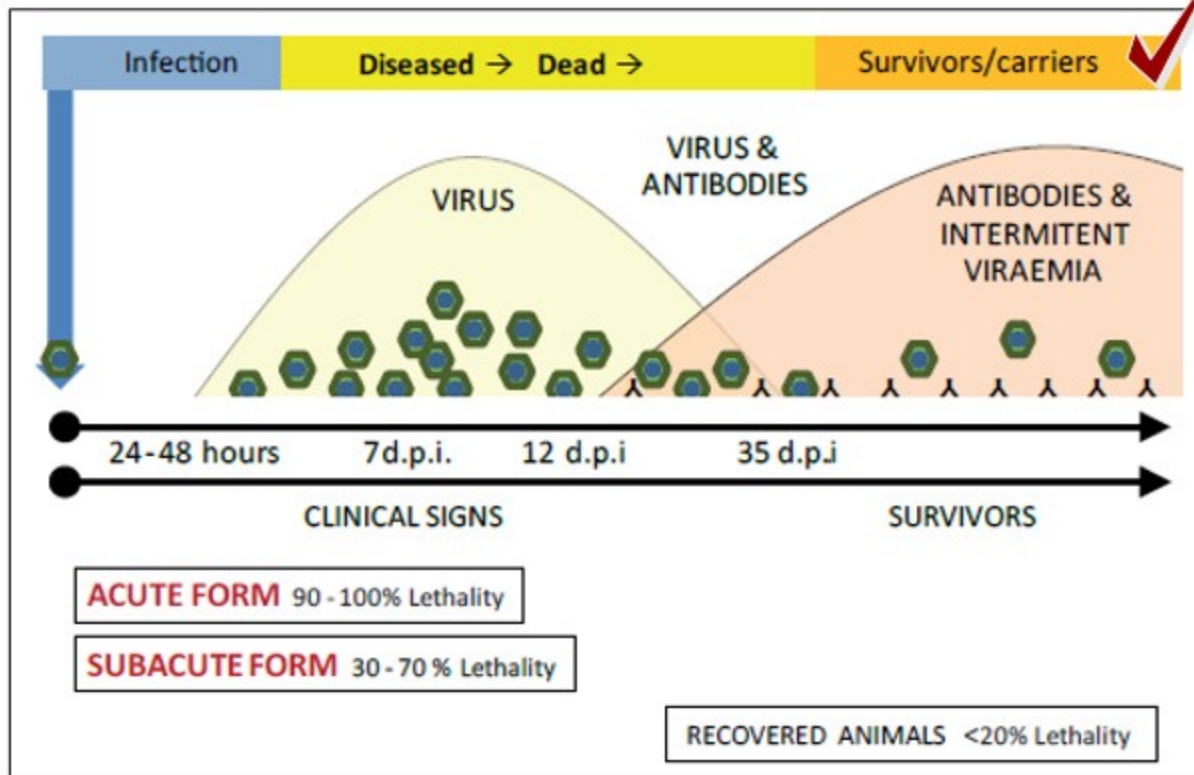
케리어: 감염원으로 작용
항체 양성률 연구결과: ~15.7%
임상증상 발현 48시간 전 바이러스배출



발생일	지역	항체 검출	멧돼지
2020.5.8	강원도 고성	1두(포획 틀)	#606

발생일	지역	항체 검출	농장
2020.10.8	강원도 화천	모돈 1두	#15
2022.5.26	강원도 홍천	모돈 3두	#22
2022.8.18	강원도 양구	비육돈 2두	#23





PCR	Ab-test	감염 기간(duration of infection)
Positive	Negative	Min <12d (or the animal died/sampled before 12d)
Positive	Positive	Min >12d (or the animal died/sampled after 12d)
Negative	Positive	Min >24d (or the animals was sampled after 24d)

Carrier
 Abworo(2017): 15.7%
 OIE(2018): 0.5~2%
 Gallardo(2019): 2-10%

Since each animal could be at a different stage of the disease, **both virus and antibody detection tests** should be carried out in outbreaks and control/eradication programs (FAO-OIE, 2017).

8. 멧돼지 생태

1. 평균 이동속도: 3~13km/시간
2. 개방된 공간에서 이동속도: 40~50km/시간
3. 문헌: 500km/2개월 이동
4. 번식기: 수일 이내 100km 이동(호주)
5. 활동 범위: 수컷 8-50km², 암컷 2-20km²(4~7월 최소, 11~12월 최대)

6. 멧돼지는 모든 우제류 중 최고의 번식률
7. 성 성숙 연령: 수컷 5개월(평균 12~18개월), 암컷 3개월(평균 6~10개월)
8. 번식기 수컷 1두 교미 상대자: 12~15두
9. 연중 번식 가능, 14개월간 최대 3회 번식
10. 평균 산자수(litter size): 3~8두(최대 15두)
11. 번식기: 수컷 체중 감소 25%
12. 자연상태에서 연간 개체 수 증가율 150%

13. 먹이가 없어도 6주 생존 가능
14. 평균수명 12년(사냥 압력 개입 23개월)
15. 강물을 가로질러 건너는 능력 탁월
16. 발이 매우 튼튼하여 위급한 상황에서 빠른 이동 가능
17. 2m 이상 점프 가능

※ 서식지 특성, 먹이 이용, 기후 및 환경조건, 인위적 개입(사냥 등), 조사지역 및 시기 등에 따라 큰 변동





야생 멧돼지 번식 생태 변화

9. 환경 검사

축사 밖은 바이러스 오염지역!
바이러스는 **차량·사람·물품·야생동물**에 의해 유입됩니다

1 농장 주변 생석회 도포
농장 주변에 생석회를 도포하여 바이러스의 유입을 차단합니다.

2 농장 마당 소독 및 차량 2차 소독
기온이 높아 소독 효과가 큰 매일 오후 2~3시 추가 집중 소독

3 축사 내부 소독
전실과 축사 바닥 매일 소독

4 오염원 축사 유입 차단

[사람] 축사 전실 방역수칙

- 장화갈아신기
- 발판소독조 사용
- 손 소독
- 방역복 착용

[장비·물품] 외부 방치금지(파레트, 난좌, 물이랑 등) 반입시 소독

[야생동물] 쥐, 고양이, 조류 등 축사 퇴비사 차단망 설치, 틈새 메우기, 쥐 제거

“방역기본수칙 실천이 당신의 가축과 재산을 보호합니다”

[환경부 환경 시료 검사 내역]

2019~2020.10.16: 6,236건 중 37건 양성
2021년 누적(2021.11.9 기준): 모두 음성

물: 11 토양: 13 엽견: 3

분변: 1 차량: 1 장비: 1 기타: 7

모두 ASF 양성 멧돼지 검출 지점 인근에서 시료 채취

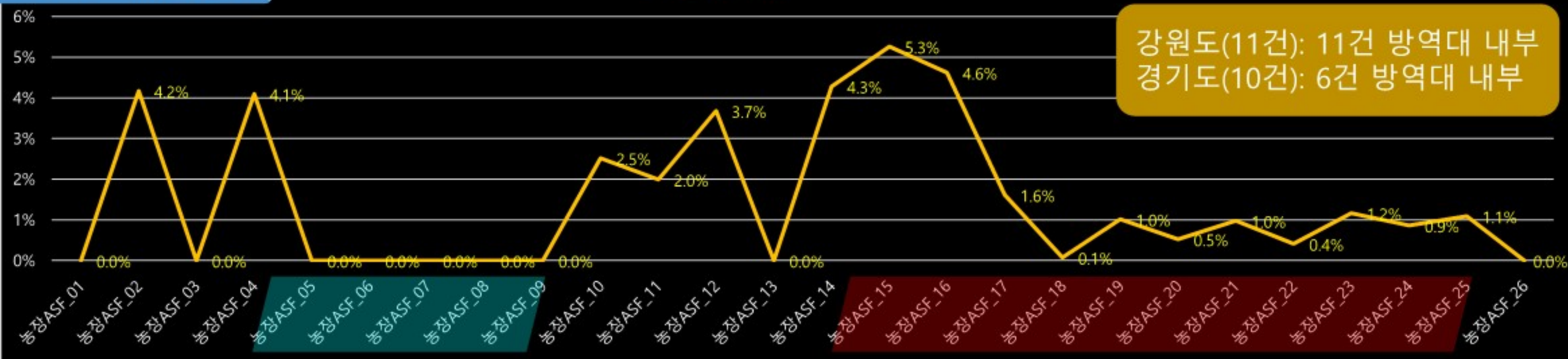
[국회 농림축산식품해양수산위원회 국정감사 (2019.10.18)]

김 장관은 "북한 지역에서 발생한 후 북한 멧돼지가 한국으로 오는 것은 철책선 때문에 불가능했지만, 매개체를 통한 전파 등에 대해서는 부인하지 않았다"고 말했다.

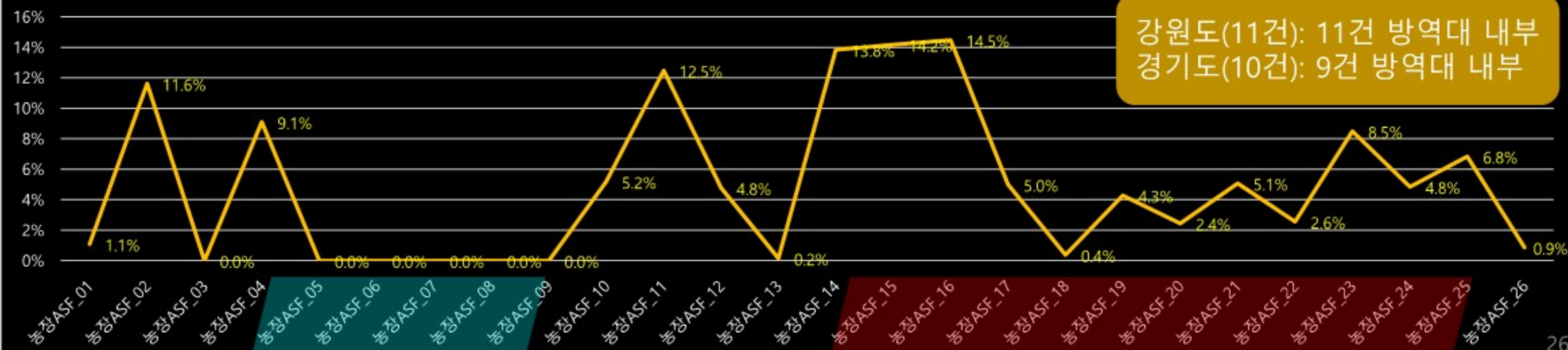
김 장관은 "직접 멧돼지가 (철책선을 넘어) 올 가능성이 없다는 것이 정부 입장이었다"면서 "(ASF 전파 매개 가능성이 있는) 파리와 모기도 채집해 조사하고 있다"고 덧붙였다.

10. 향후 대응전략

ASF 발생 농장(n=26) 관련 멧돼지 **방역대(10km)** 이내 ASF 양성 멧돼지 검출 건수 분포(n=2,661)

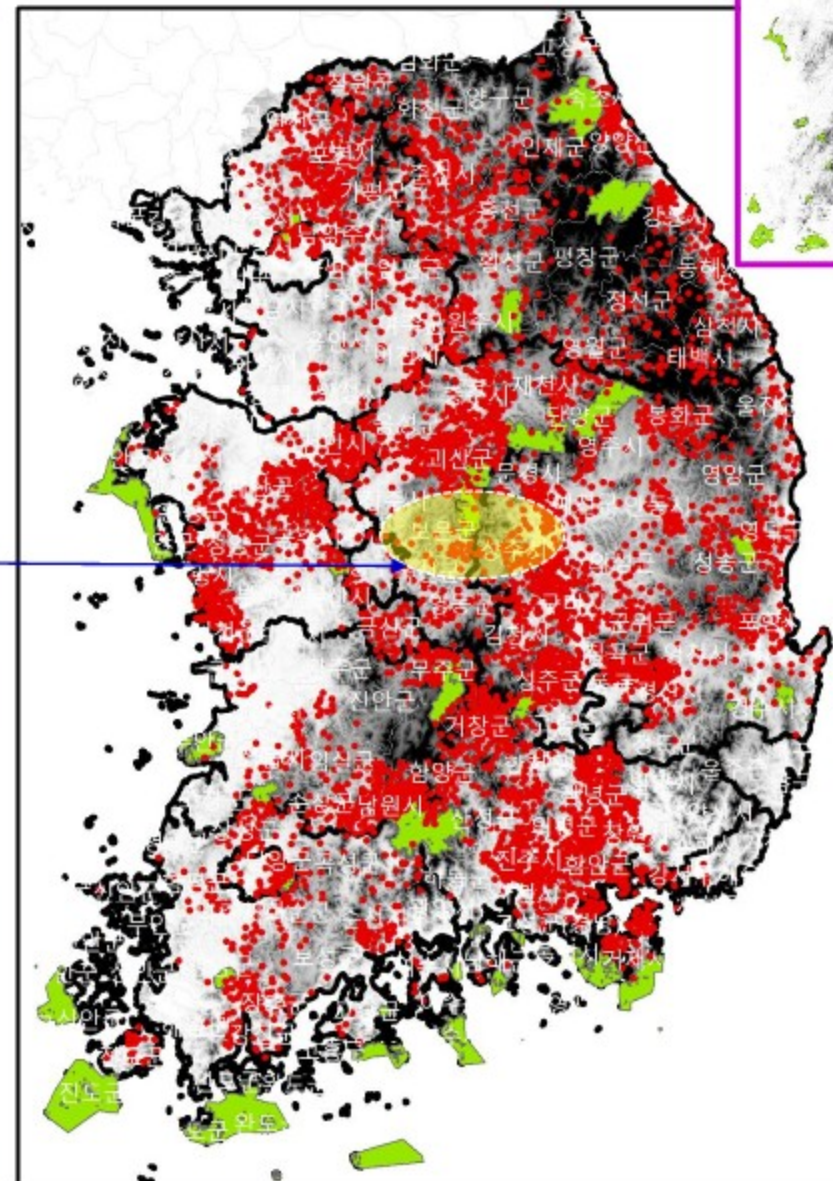
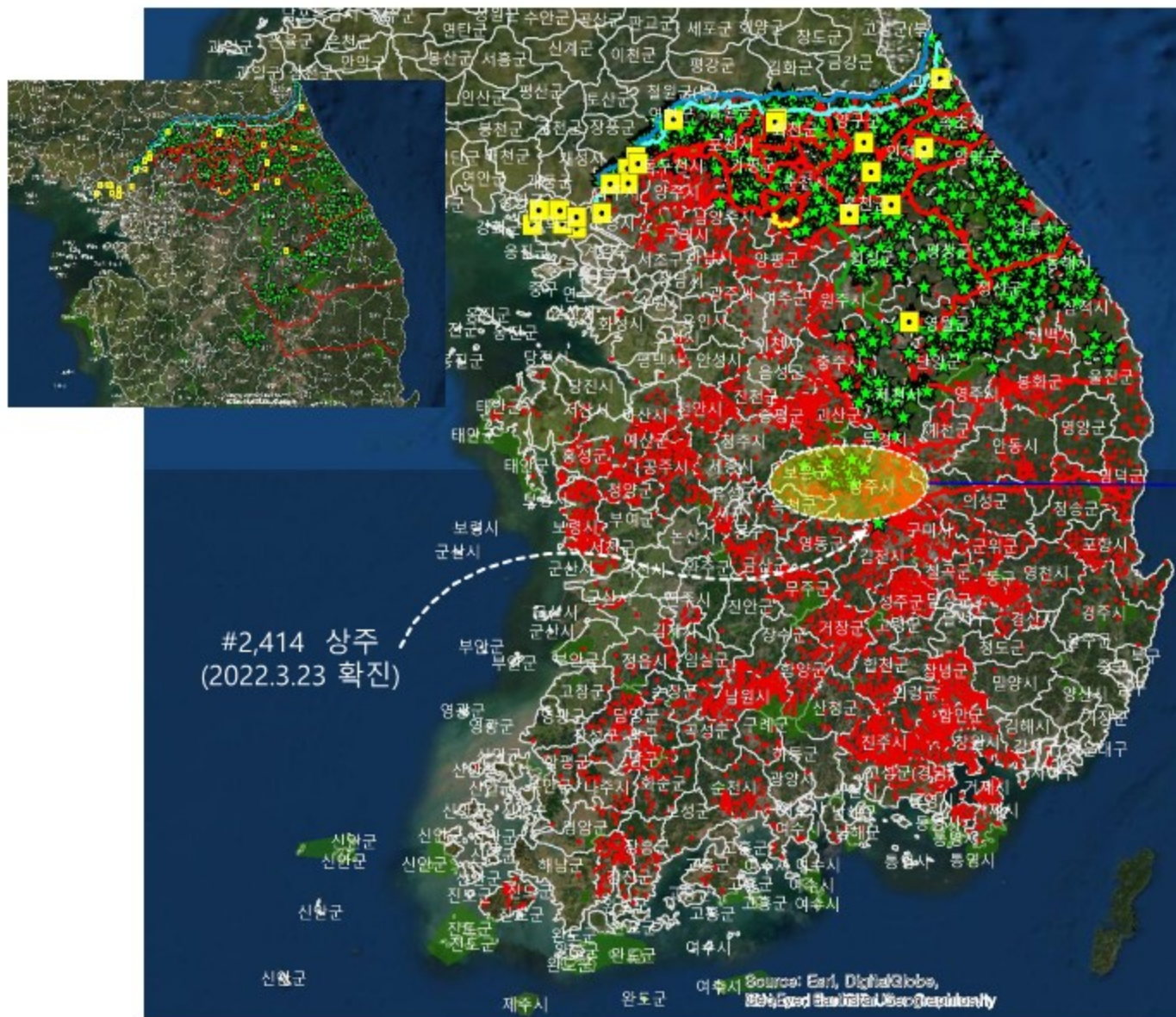


ASF 발생 농장(n=26) 관련 멧돼지 **방역대(20km)** 이내 ASF 양성 멧돼지 검출 건수 분포(n=2,661)





야생 멧돼지 ASF 발생 예상도

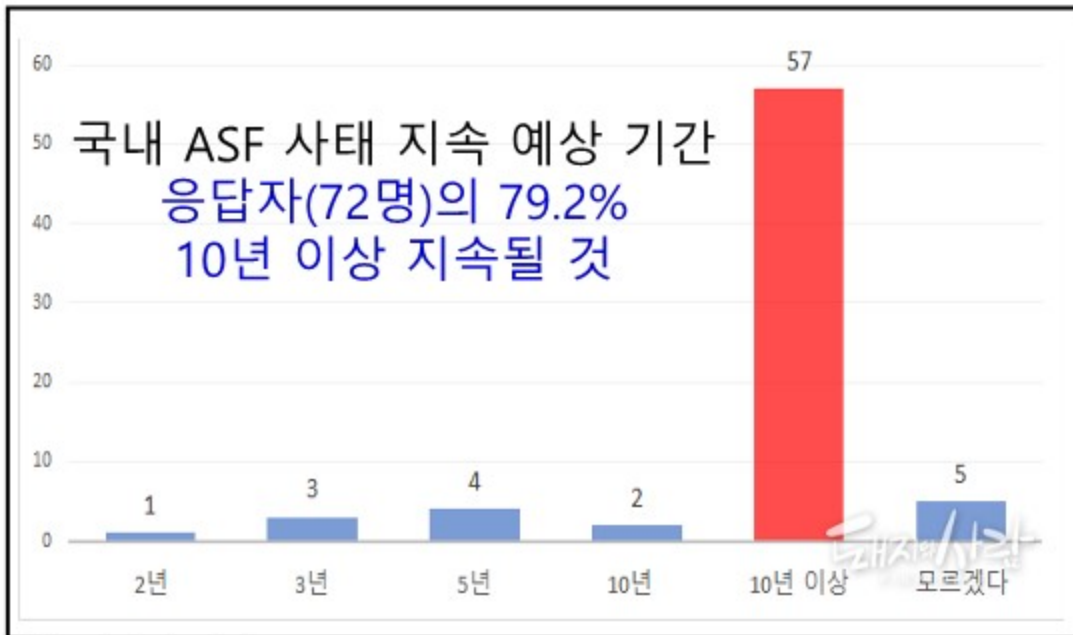


전망 2

ASF 확산차단을 원하는
양돈농가의
애타는 마음에도
불구하고

희망 고문은
오늘도
계속되고 있다...

2020년
농림업 총생산액 52조
축산업 19조 (36.7%)



출처: 돼지와 사람(2021.9)

독일(2020.9.10 발생):
5년 이상 지속 예
상



2021.9.10 기자회견

우리나라 ASFV 분리주
Genotype II, Serogroup 8

Genotype I ??



2019년 처음 발생한
우리나라도 장기화 또는 토착화
가능성이 높아 멧돼지의 ASF 박멸
과
양돈산업 피해 예방에 백신개발 필
요...
(야생동물질병관리원, 2022.9.22)



- 농식품부 정책... **축산업 육성이 우선인가, 규제가 우선인가?**
- 가축질병 대응 전략 부실... **20년 전과 변한 것이 없다**
- 방역 전문성 미흡... **비과학적 관행이 과학으로 변질**
- 미래 준비(예측) 전문가 양성 전무... **지금 이대로는 미래가 없다**

○ 멧돼지 ASF 관리지역별 진단체계 제정비(안)



환경부(2019.11.6)

포획 개체 및 폐사체 신고 개체: 지자체 수렵인(시료채취반)이 전체 시료 중 일부(5%)를 시료 채취, 동물위생시험소에서 검사 → **모니터링**

구분	현행	감화
민통선 이북	DMZ 전경부	
발생 지역	강화, 김포 파주, 연천 철원	
완충 지역	고양, 양주 포천, 화천 동두천	
경계 지역	의정부 남양주 가평, 춘천 양구, 인제 고성	
그 외 지역	<p>위생시험소에서 검사</p> <p>• (포획체 개체, 폐사체 신고개체) 과학원에서 전수 검사</p> <p>• (포획개체 및 폐사체 신고개체) 아생생물관리협회에서 시료채취하여 동물위생시험소에서 검사</p>	<p>검사, 유관기관 결과 공유 (최중)</p> <p>• (포획개체 및 폐사체 신고개체) 지자체 수렵인(시료채취반)이 전체 시료 중 일부(5%)를 시료 채취, 동물위생시험소에서 검사</p>

[폐사체]: 전수 검사

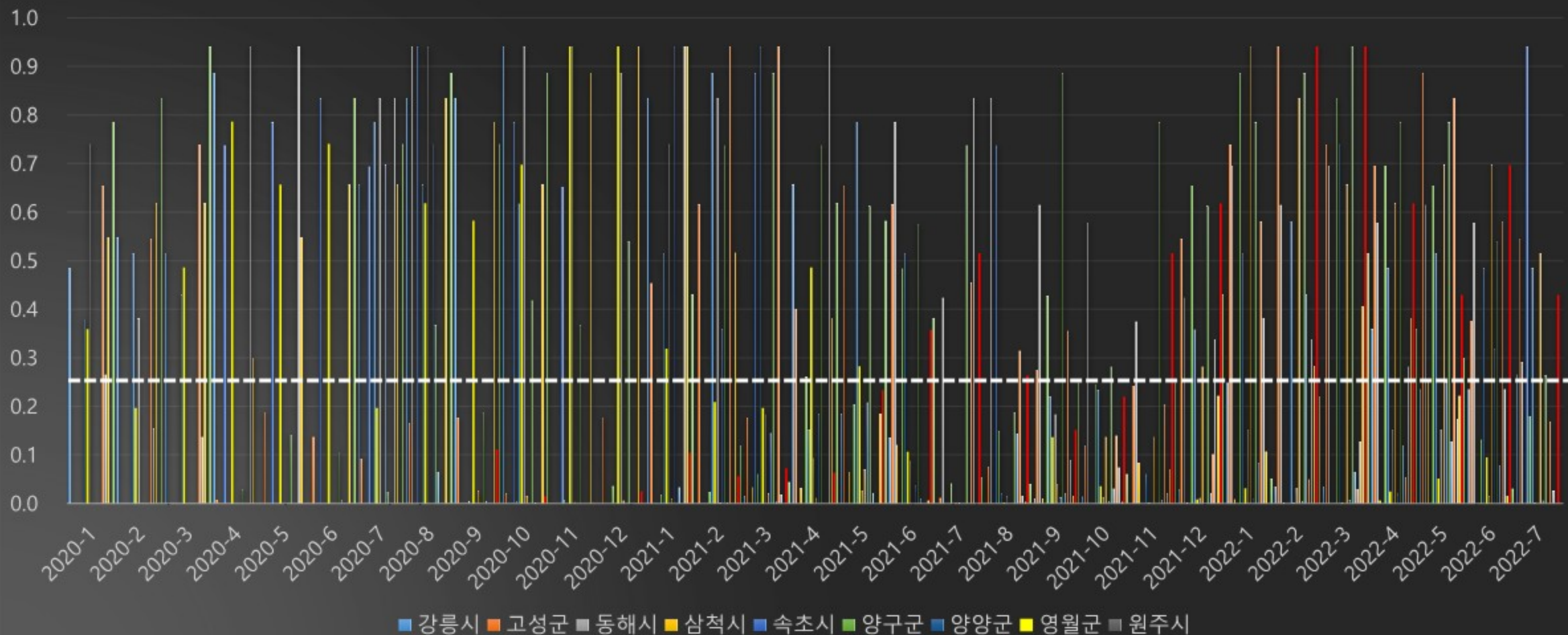
[포획 개체]

- 발생지역: 전수
- 비발생 지역: 20% 표본 검사



생지 3km 내는 수매 대상 아냐...모두 예방적 살처분

강원도 시군별 멧돼지 ASF 감염 검출 실패 확률(2020.1-2022.7)



강릉시 고성군 동해시 삼척시 속초시 양구군 양양군 영월군 원주시

인제군 정선군 철원군 춘천시 태백시 평창군 홍천군 화천군 횡성군

강릉시 1,379 양양군 1,379 영월군 2,513 원주시 1,678 인제군 3,254 정선군 2,732 철원군 198 춘천시 2,233 태백시 669 평창군 3,221 홍천군 3,980 화천군 1,147 횡성군 355

제4차 변곡점이 곧 다가온다...



감사합니다.

오늘도 이 땅에 살고 있는 가족의 건강을 지키기 위해 헌신하고 있는
여러분께 감사와 존경의 말씀을 드립니다.

