

발 간 등 록 번 호

54-6280000-100152-10

2025 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보



1 인천광역시 감염병관리지원단은 군·구 감염병 업무 담당자의 역학조사 이해도를 높이고 현장 대응 역량을 강화하고자 2018년부터 매년 「인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보」를 발간하고 있음.

2 이 연보는 2025년 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황을 최근 5년(2021~2025년) 자료와 비교하여 작성하였음(단, 군·구별 현황은 최근 2년(2024~2025년) 자료를 기준으로 함).

3 자료원은 아래와 같음.

- ▶ 2021. 1. 1. ~ 2025. 12. 31. 질병관리청 방역통합정보시스템(<https://eid.kdca.go.kr>)에 보고된 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 사례 자료를 활용하였음(2026. 3. 24. 기준).
- ▶ 3p 「1. 연도별 집단발생 현황」 통계는 질병관리청 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침의 통계자료를 활용하였음(연도별 자료원은 해당 표의 각주 참고).
- ▶ 집단발생 사례 중 역학조사 결과보고서를 확인할 수 없는 경우에는 자료원에 보고된 제한적 정보로 분석하였음.

4 역학조사를 수행하였으나 방역통합정보시스템에 보고하지 않은 건, 수인성 및 식품매개 감염병 정의에 해당하지 않는 집단 사례는 분석에서 제외함.

5 2025년 1월 1일부터 12월 31일까지 방역통합정보시스템에 보고된 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 사례 중 역학조사 결과보고서가 작성된 총 22건 중 병원체 종류, 발생 장소 및 규모, 역학조사 결과를 검토하여 주요 사례 3건을 선정·수록하였음.

6 수인성 및 식품매개 감염병의 정의와 관리 범위는 다음과 같음.

1) 수인성 및 식품매개 감염병의 정의

- ▶ 병원성 미생물에 오염된 물 또는 식품섭취로 인하여 설사, 복통, 구토 등의 위장관 증상이 주로 발생하는 감염

2) 관리 범위 (2025년 기준)

▶ 전수감시 감염병

- 제2급 감염병 중 수인성 및 식품매개 감염병
 - 콜레라, 장티푸스, 파라티푸스, 세균성이질, 장출혈성대장균감염증, A형간염, E형간염
- 제3급 감염병 중 비브리오패혈증

● 표본감시 감염병

- 제4급 감염병 중 장관감염증
 - 살모넬라균 감염증, 장병원성대장균 감염증, 캄필로박터균 감염증, 노로바이러스 감염증 등

● 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생

- 2명 이상이 동일한 음식물(음용수 포함)을 섭취하여 설사, 구토 등 유사한 증상(장관감염 증상*)의 동시 발생

* 장관감염 증상 : 설사, 복통, 오심, 구토, 발열 등이 주 증상이며, 사례정의에 필요한 임상증상 중 '설사'는 평소에 비해 더 많이 수양성 변이나 무른 변을 보는 경우 또는 1일 3회 이상 하는 경우(역학조사관의 판단에 따라 변동 가능)

3 수인성 및 식품매개 감염병의 분류

구분		감염병명	
세균 (18)	2급 감염병(5)	콜레라	Cholera
		장티푸스	Typhoid fever
		파라티푸스	Paratyphoid fever
		세균성이질	Shigellosis (Bacillary dysentery)
		장출혈성대장균 감염증	Enterohemorrhagic <i>E. coli</i> (EHEC) gastroenteritis
	3급 감염병(1)	비브리오 패혈증	<i>Vibrio vulnificus</i> sepsis
	4급 장관감염증 (11)	살모넬라균 감염증	Salmonellosis
		장염비브리오균 감염증	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> gastroenteritis
		장독소성대장균 감염증	Enterotoxigenic <i>E. coli</i> (ETEC)
		장침습성대장균 감염증	Enteroinvasive <i>E. coli</i> (EIEC)
		장병원성대장균 감염증	Enteropathogenic <i>E. coli</i> (EPEC)
		캄필로박터균 감염증	Campylobacteriosis
		클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증	<i>Clostridium perfringens</i> enteritis
		황색포도알균 감염증	<i>Staphylococcus aureus</i> Intoxication
		바실러스 세레우스균 감염증	<i>Bacillus cereus</i> gastroenteritis
		예르시니아 엔테로콜리티카 감염증	Yersiniosis
		리스테리아 모노사이토제네스 감염증	Listeriosis
	기타(1)	장흡착성대장균 감염증	Enteraggregative <i>E. coli</i> (EAEC) gastroenteritis
바이러스 (7)	2급 감염병(2)	A형간염	Viral hepatitis A
		E형간염	Viral hepatitis E
	4급 장관감염증 (5)	그룹 A형 로타바이러스 감염증	Group A Rotavirus infection
		아스트로바이러스 감염증	Astrovirus infection
		장내 아데노바이러스 감염증	Enteric adenovirus infection
원충 (4)	4급 장관감염증 (4)	노로바이러스 감염증	Norovirus infection
		사포바이러스 감염증	Sapovirus infection
		이질아메바 감염증	Amoebiasis (Amoebic dysentery)
		람블편모충 감염증	Giardiasis
		작은와포자충 감염증	Cryptosporidiosis
		원포자충 감염증	Cyclosporiasis

출처 : 질병관리청, 2025년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2025.

7 이 연보에 사용된 용어의 정의는 다음과 같음.

1) 발생 군·구

- ▶ 역학조사 주관 보건소가 속한 군·구이며, 결과보고서를 제출한 군·구와 일치함.

2) 발생 장소

- ▶ 집단발생의 원인을 제공한 장소를 말함.
- ▶ 집단급식소(어린이집, 학교·학원, 직장, 군대·경찰, 집단시설), 음식점, 가정집으로 구분함.
 - 집단급식소(식품위생법 제2조제12호) | 영리를 목적으로 하지 아니하면서 특정 다수인(1회 50명 이상)에게 계속하여 음식물을 공급하는 급식시설(예 : 어린이집, 학교, 기숙사, 병원, 산업체, 사회복지시설 등).
 - 음식점 | 음식점에서 오염이 추정되는 음식을 섭취하거나 음식점의 음식을 배달 또는 포장하여 섭취한 경우를 포함함.
 - 가정집 | 가정 및 여행지에서 직접 조리하여 섭취하였거나, 반조리 재료를 구매하여 집, 시설, 여행지 등에서 조리하여 섭취한 경우를 포함함.

3) 노출자, 사례자

- ▶ 노출자는 수인성 및 식품매개 감염병의 추정 폭로 기간 내에 추정 발생 장소에서 추정 위험요인에 노출된 전체 집단을 의미함.
- ▶ 사례자는 노출자 중 임상적 증상을 보이거나 병원체가 검출되어 사례 정의에 부합하는 자를 말함.

4) 규모

- ▶ 대규모 발생 건은 사례 7인 이상 발생한 유행을 의미함.
- ▶ 소규모 발생 건은 사례 7인 미만 발생한 유행을 의미함.

목차

일러두기

i

I

2025년 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

1 연도별 집단발생 현황	3
2 월별 집단발생 현황	4
3 장소별 집단발생 현황	6
4 원인병원체별 집단발생 현황	8
5 감염원별 집단발생 현황	11

II

2025년 인천광역시 군·구별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

1 연도별 집단발생 현황	15
2 장소별 집단발생 현황	16
3 원인병원체별 집단발생 현황	17



2025년 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 주요 역학조사 보고서

1 연수구 소재 ○○사업장 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증 유행 역학조사 보고서	21
2 남동구 소재 ○○유치원 노로바이러스 감염증 유행 역학조사 보고서	47
3 부평구 소재 ○○회사 살모넬라균 감염증 유행 역학조사 보고서	62

부록

1 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 지원체계 안내	81
2 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 결과보고서 작성법	83

참고문헌	100
------	-----

표 목차

표 I-1	전국·인천광역시 연도별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황 (2021~2025년)	3
표 I-2	월별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황	4
표 I-3	월별, 발생규모별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황	5
표 I-4	장소별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황	6
표 I-5	원인병원체별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황	8
표 I-6	월별, 원인병원체별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황	9
표 I-7	원인병원체별, 장소별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황	10
표 I-8	장소별, 감염원별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황	11
표 II-1	군·구별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황	15
표 II-2	군·구별, 발생규모별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황	16
표 II-3	군·구별, 장소별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황	17
표 II-4	군·구별, 원인병원체별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황	17

그림 목차

그림 I-1	인천광역시 연도별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황 (2021~2025년)	3
그림 I-2	월별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황 (2021~2025년)	4
그림 I-3	월별 수인성 및 식품매개 감염병 사례자 수 현황 (2021~2025년)	5
그림 I-4	장소별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 건수 분율	7
그림 I-5	장소별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 사례자 수 분율	7

2025년 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

1. 연도별 집단발생 현황
2. 월별 집단발생 현황
3. 장소별 집단발생 현황
4. 원인병원체별 집단발생 현황
5. 감염원별 집단발생 현황

2025년 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

1 연도별 집단발생 현황

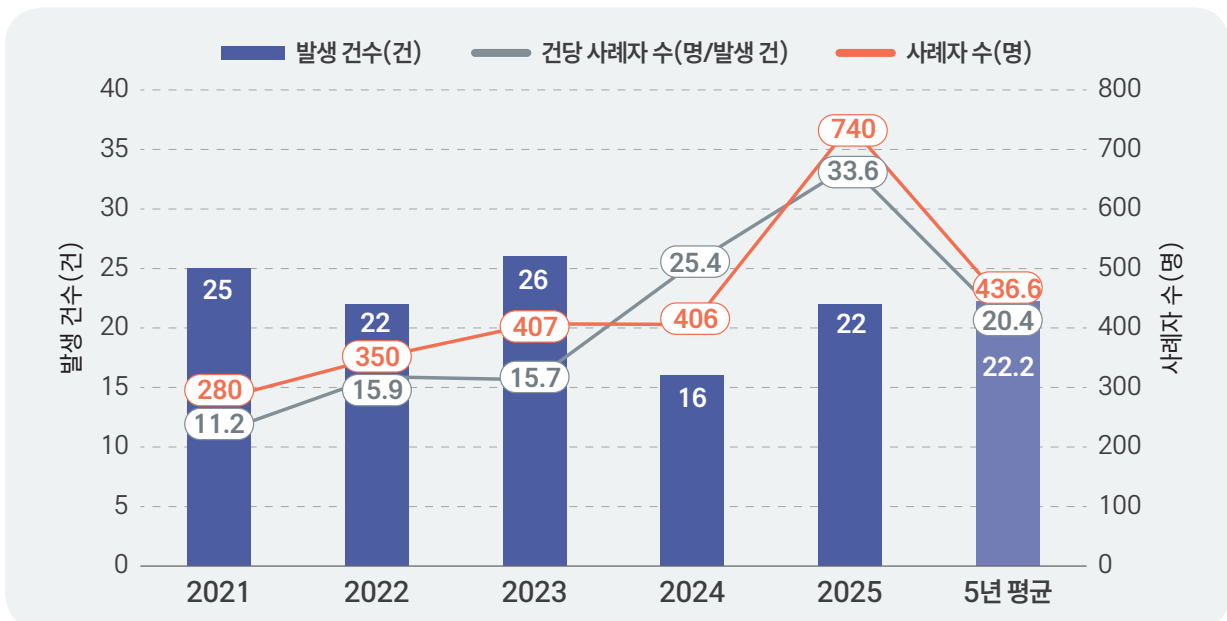
- ➔ 2025년 인천광역시 발생 건수는 총 22건으로 최근 5년(2021~2025년) 평균 22.2건과 비교하여 0.9% 감소하였음. 전국 대비 인천광역시의 발생 비율은 3.5%로 최근 5년 평균(2021~2025년) 4.1%에 비하여 0.6%p 감소함.
- ➔ 2025년 사례자 수는 740명으로 최근 5년(2021~2025년) 평균 436.6명과 비교하여 69.5% 증가하였으며, 건당 사례자 수는 33.6명으로 최근 5년(2021~2025년) 평균 20.4명과 비교하여 64.7% 증가함.
- ➔ 2021년 25건(280명), 2022년 22건(350명), 2023년 26건(407명), 2024년 16건(406명)으로 발생 건수는 변동 폭을 보이나, 사례자 수는 2025년에 가장 높은 수치(740명)를 기록함.

표 I-1 전국·인천광역시 연도별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황 (2021~2025년)

구분		2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
전국	발생 건수(건)	470	491	601	530	625
	사례자 수(명)	7,900	7,422	12,700	13,130	13,935
	건당 사례자 수(명/발생 건)	16.8	15.1	21.1	22.6	22.3
인천	발생 건수(건)	25	22	26	16	22
	사례자 수(명)	280	350	407	406	740
	건당 사례자 수(명/발생 건)	11.2	15.9	15.7	25.4	33.6

- 1) 2021~2022년 자료원 : 질병관리청, 2024년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2024.
- 2) 2023~2025년 자료원 : 질병관리청, 2026년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2026.
- 3) 본 통계자료는 변동 가능한 잠정통계임.

그림 I-1 인천광역시 연도별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황 (2021~2025년)



2 월별 집단발생 현황

- 2025년 월별 발생 건수는 4월, 5월, 6월, 7월, 9월에 각 3건(13.6%)으로 가장 많이 발생함. 2024년은 12월에 발생 건수가 집중되었던 것과 달리 2025년에는 4~9월에 걸쳐 발생이 지속되는 양상을 보임.
- 2025년 월별 사례자 수는 9월에 267명으로 가장 많았으며, 그다음으로 5월(130명), 3월(105명) 순으로 나타남. 최근 5년간(2021~2025년) 월별 평균 사례자 수도 9월이 76.8명으로 가장 많았으며, 2025년 9월 사례자 수(267명)는 평균보다 약 3.5배 많은 수준임.

표 I-2 월별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2024년 발생 건수(건)	0	2	0	1	1	1	1	0	1	3	2	4	16
2024년 사례자 수(명)	0	10	0	10	16	35	21	0	48	78	138	61	417
2024년 건당 사례자 수(명/발생 건)	-	5.0	-	10.0	16.0	35.0	21.0	-	48.0	26.0	69.0	15.3	26.1
2025년 발생 건수(건)	0	1	2	3	3	3	3	2	3	0	0	2	22
2025년 사례자 수(명)	0	9	105	43	130	49	52	48	267	0	0	37	740
2025년 건당 사례자 수(명/발생 건)	-	9.0	52.5	14.3	43.3	16.3	17.3	24.0	89.0	-	-	18.5	33.6

1) 월별 발생 현황은 2025. 1. 1. ~ 12. 31. 질병관리청 '방역통합정보시스템'에 보고된 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 사례(2026. 3. 24. 기준) 자료를 참고하여 작성하였으며 통계자료는 변동 가능한 잠정통계임.

그림 I-2 월별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황 (2021~2025년)

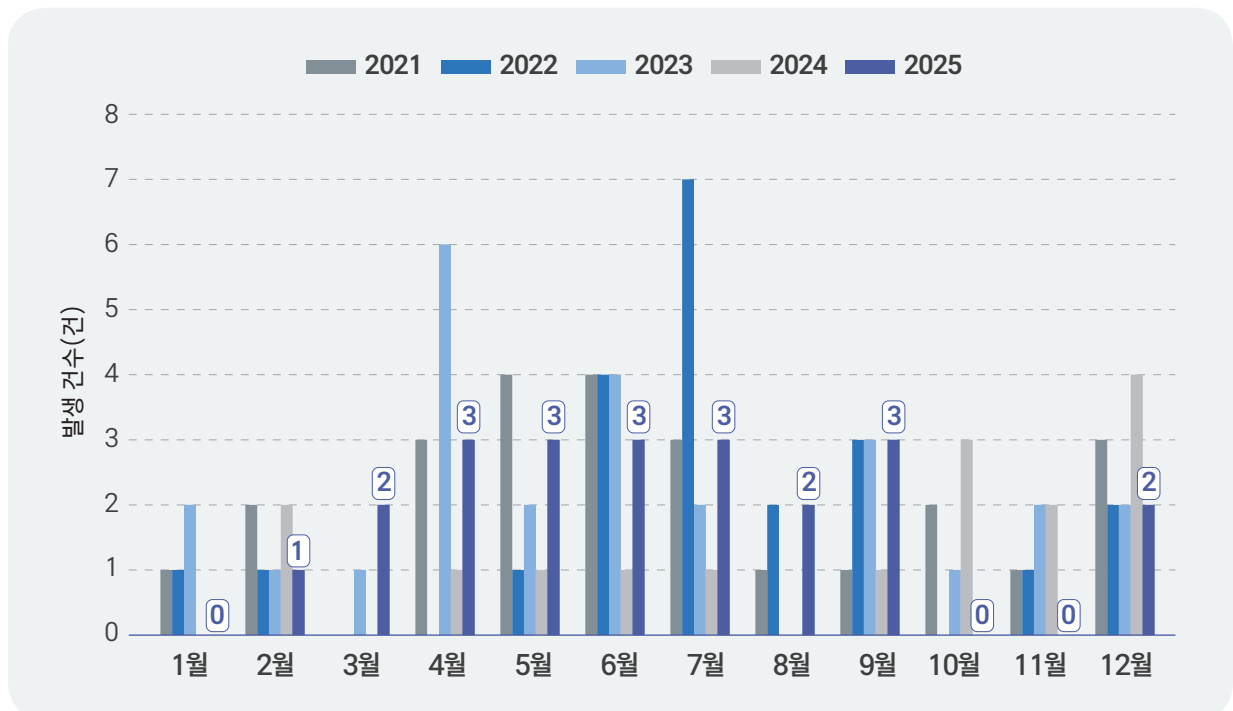
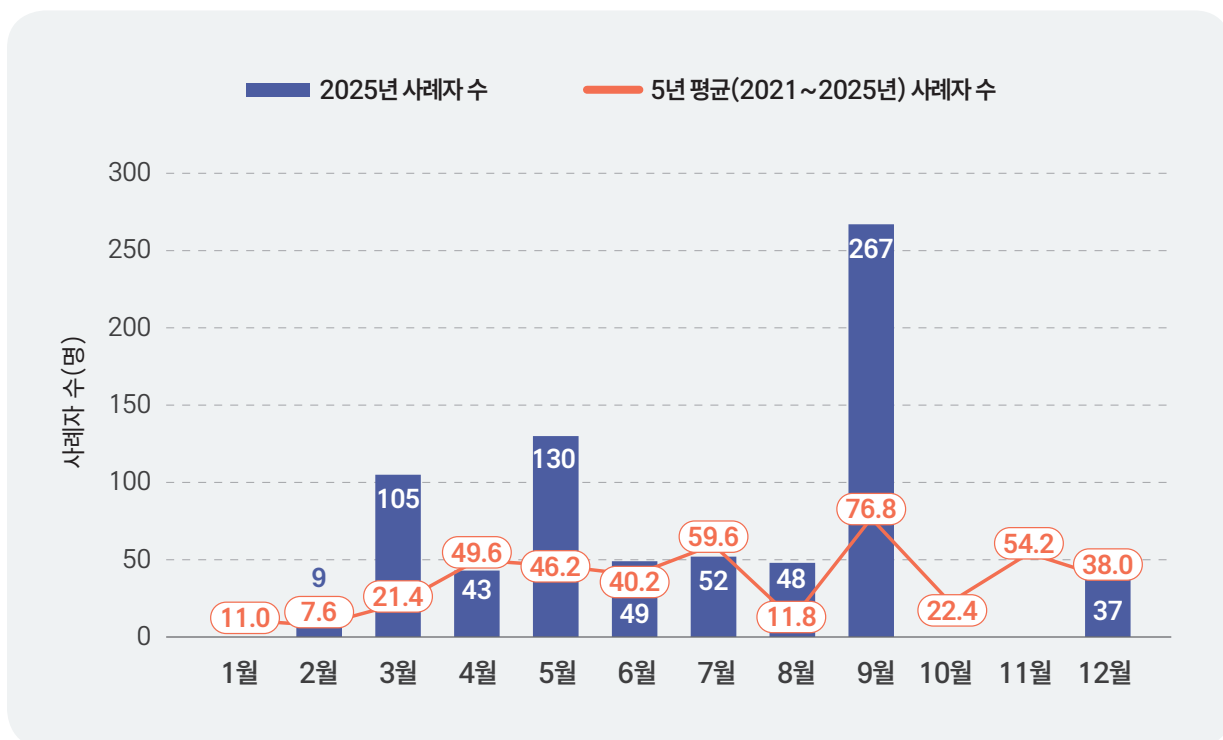


그림 I-3 월별 수인성 및 식품매개 감염병 사례자 수 현황 (2021~2025년)



- ➔ 2025년 7인 이상의 대규모 발생은 총 17건으로, 월별로는 4월과 5월에 각 3건으로 가장 많았으며, 3월·6월·9월·12월에 각 2건, 2월·7월·8월에 각 1건 발생함.
- ➔ 2025년 7인 미만의 소규모 발생은 총 5건으로, 월별로는 7월에 2건, 6월·8월·9월에 각 1건씩 발생함.
- ➔ 2024년과 비교했을 때 2025년의 대규모 발생 빈도는 전년(14건) 대비 21.4% 증가하였고, 소규모 발생 빈도도 전년(2건) 대비 150.0% 증가함.

표 I-3 월별, 발생규모별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

(단위: 건)

구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2024년	소규모 (7인 미만)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	대규모 (7인 이상)	0	1	0	1	1	1	1	0	1	2	2	4	14
2025년	소규모 (7인 미만)	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	5
	대규모 (7인 이상)	0	1	2	3	3	2	1	1	2	0	0	2	17

3 장소별 집단발생 현황

- ➔ 2025년 발생 장소는 어린이집, 학교·학원이 각 6건(27.3%)으로 가장 많았으며, 그다음으로 음식점이 4건(18.2%), 직장, 군대·경찰이 각 2건(9.1%), 집단시설, 가정집에서 각 1건(4.5%) 순으로 발생함.
- ➔ 2025년 장소별 사례자 수는 학교·학원이 307명(41.5%)으로 가장 많았고, 그다음으로 직장이 264명(35.7%), 어린이집 109명(14.7%), 군대·경찰 27명(3.6%), 음식점 21명(2.8%), 집단시설 9명(1.2%), 가정집 3명(0.4%) 순으로 발생함.
- ➔ 2024년 장소별 발생 현황과 비교했을 때, 어린이집의 경우 발생 건수(8건 → 6건)와 사례자 수(114명 → 109명)는 모두 감소한 반면, 학교·학원은 발생 건수(4건 → 6건)와 사례자 수(113명 → 307명)는 모두 증가하였음. 특히 직장의 경우 2024년에는 발생 보고가 없었으나, 2025년에는 2건의 발생으로 264명의 사례자가 발생하여 학교·학원 다음으로 높은 비중(35.7%)을 차지하였음.

표 I-4 장소별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

구분	2024년				2025년			
	발생 건수 (건)	(%)	사례자 수 (명)	(%)	발생 건수 (건)	(%)	사례자 수 (명)	(%)
계	16	(100.0)	417	(100.0)	22	(100.0)	740	(100.0)
집단급식소	어린이집	8 (50.0)	114 (27.3)		6 (27.3)		109 (14.7)	
	학교·학원	4 (25.0)	113 (27.1)		6 (27.3)		307 (41.5)	
	직장	0 (0.0)	0 (0.0)		2 (9.1)		264 (35.7)	
	군대·경찰	3 (18.8)	188 (45.1)		2 (9.1)		27 (3.6)	
	집단시설	0 (0.0)	0 (0.0)		1 (4.5)		9 (1.2)	
외식	음식점 (배달·포장 포함)	1 (6.3)	2 (0.5)		4 (18.2)		21 (2.8)	
가정식	가정집	0 (0.0)	0 (0.0)		1 (4.5)		3 (0.4)	

그림 I-4 장소별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 건수 분율

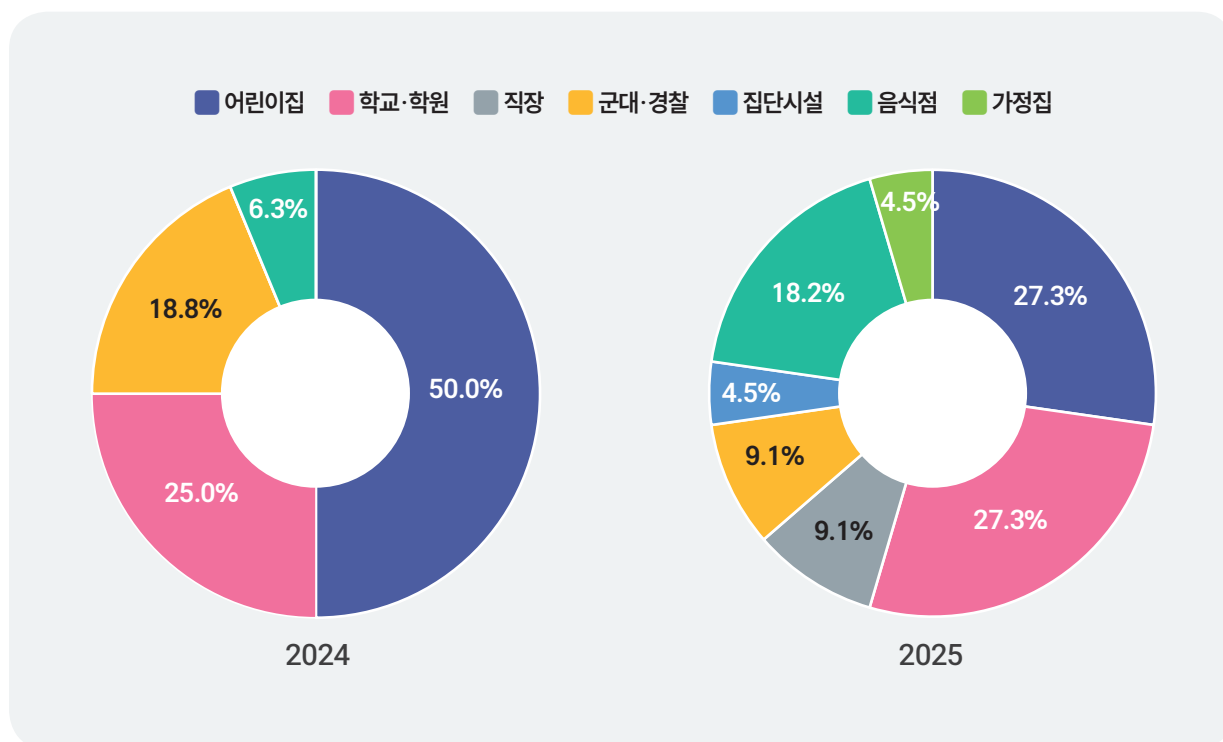
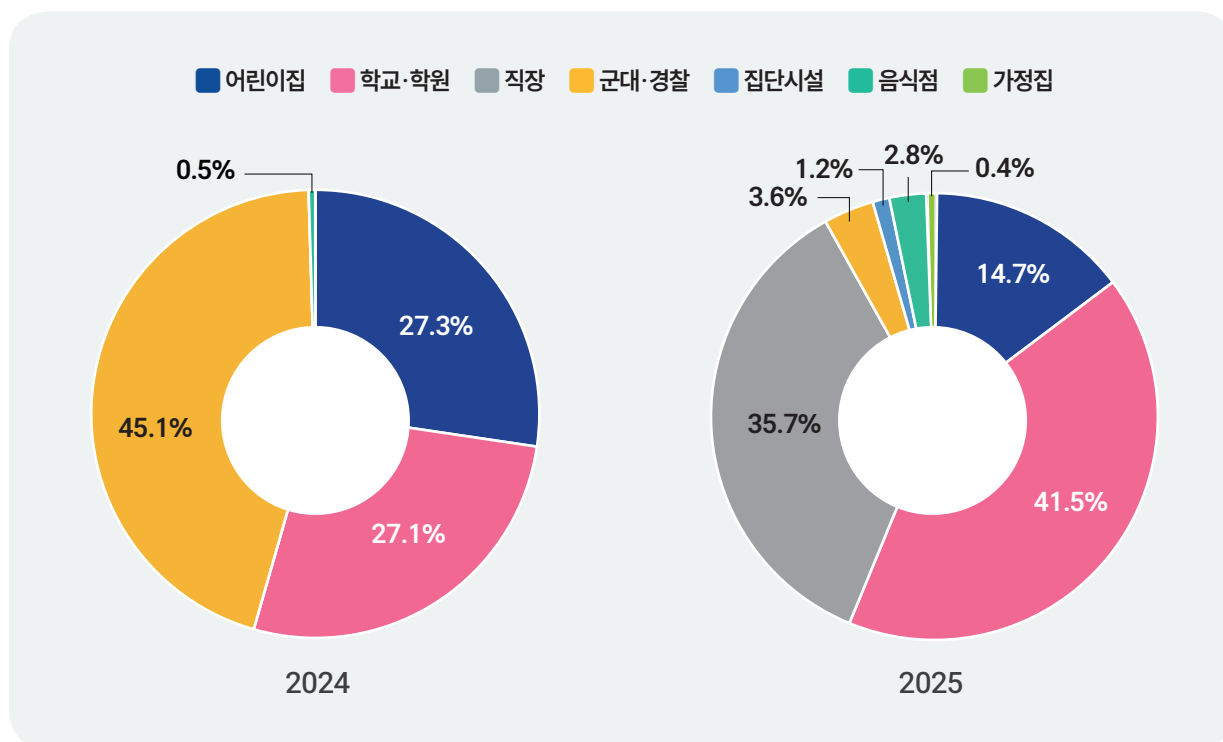


그림 I-5 장소별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 사례자 수 분율



4 원인병원체별 집단발생 현황

- ➔ 2025년 역학조사가 실시된 총 22건 중 원인병원체가 규명된 사례는 18건(81.8%)이며, 이 중 1건은 노로바이러스와 장병원성대장균이 동시에 검출된 중복감염* 사례로 확인됨. 규명된 원인병원체별 발생 현황은 노로바이러스가 12건(54.5%)으로 가장 많았고, 장병원성대장균 2건(9.1%), 로타바이러스·살모넬라균·캠필로박터균·클로스트리듐 퍼프린젠스·바실루스 세레우스균 각 1건(4.5%) 순이었으며, 원인이 밝혀지지 않은 ‘불명’ 사례는 4건(18.2%)이었음.

* 중복감염은 추정되는 원인병원체가 동시에 2가지 이상 검출된 경우로, 2025년에는 1건의 중복감염이 발생하였으며 노로바이러스, 장병원성대장균이 원인병원체로 확인되었음.

- ➔ 노로바이러스는 2024년(10건, 62.5%)에 이어 2025년에도 규명된 원인병원체 중 가장 높은 비중(12건, 54.5%)을 차지하고 있음.

표 I-5 원인병원체별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

2024년 ¹⁾		순위	2025년 ²⁾	
원인병원체	건 (%)		원인병원체	건 (%)
노로바이러스	10 (62.5)	1	노로바이러스	12 (54.5)
캠필로박터균	2 (12.5)	2	장병원성대장균	2 (9.1)
로타바이러스	1 (6.3)	3	로타바이러스	1 (4.5)

¹⁾ 사포바이러스 1건(6.3%), 살모넬라균 1건(6.3%), 장병원성대장균 1건(6.3%), 불명 1건(6.3%)

²⁾ 살모넬라균 1건(4.5%), 캠필로박터균 1건(4.5%), 클로스트리듐 퍼프린젠스·바실루스 세레우스균 1건(4.5%), 불명 4건(18.2%)

- ➡ 2025년 원인병원체 유형별로 살펴보면, 규명된 원인병원체 19건(중복감염 포함) 중 바이러스가 13건(68.4%), 세균이 6건(31.6%)을 차지하였으며, 바이러스는 주로 3~6월과 12월에, 세균은 4월·9월(각 2건) 및 6월·7월(각 1건) 발생함.

표 I-6 월별, 원인병원체별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

(단위: 건)

구분			1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2024년	세균	살모넬라균	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
		장병원성대장균	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		캠필로박터균	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
	바이러스	로타바이러스	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		노로바이러스	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	2	3	10
		사포바이러스	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	불명		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
2025년	세균	살모넬라균	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		장병원성대장균	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
		캠필로박터균	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		클로스트리듐 퍼프린젠스	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		바실루스 세레우스균	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	바이러스	로타바이러스	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		노로바이러스	0	1	1	2	3	2	0	1	0	0	0	2	12
	불명		0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	4

- ➡ 2025년 규명된 원인병원체를 장소별로 살펴보면 바이러스는 어린이집에서 6건으로 가장 많았으며, 학교·학원 5건, 군대·경찰 및 집단시설에서 각 1건 순으로 발생함. 세균은 학교·학원과 직장에서 각 2건, 군대·경찰 및 음식점에서 각 1건 순으로 발생함.
- ➡ 2025년 원인병원체가 규명되지 않은 불명 사례 4건은 본 분석에서 제외되었음.

표 I-7 원인병원체별, 장소별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황 (단위: 건)

구분		2024년		2025년	
		세균	바이러스	세균	바이러스
계		4	12	6	13
집단급식소	어린이집	0	8	0	6
	학교·학원	1	2	2	5
	직장	0	0	2	0
	군대·경찰	2	1	1	1
	집단시설	0	0	0	1
외식	음식점 (배달·포장 포함)	1	1	1	0
가정식	가정집	0	0	0	0

5 감염원별 집단발생 현황

- ➔ 2025년 역학조사가 이루어진 총 22건 중 감염원을 밝힌 것은 6건이었음. 감염원 규명률은 27.3%로 2024년 감염원 규명률 75.0%(총 16건 중 12건) 대비 감소함.
- ➔ 2025년 감염원이 규명된 6건 중 사람 또는 환경 전파 3건(50.0%), 음식물 3건(50.0%)이 주요 감염원으로 파악되었음.
- ➔ 2025년 전체 22건 중 16건이 감염원을 확정할 수 없는 ‘불명’ 사례로 분류되었음. 장소별로는 학교·학원 6건, 어린이집 및 음식점 각 3건, 군대·경찰 2건, 집단시설 및 가정집 각 1건 순으로 나타남.

표 I-8 장소별, 감염원별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

(단위: 건)

구분	집단급식소					외식	가정식	합계
	어린이집	학교·학원	직장	군대·경찰	집단시설	음식점 (배달·포장 포함)	가정집	
2024년	사람 또는 환경 전파	5	1	0	0	0	0	6
	사람 간 전파	2	0	0	0	0	0	2
	음식물	0	1	0	3	0	0	4
	불명	1	2	0	0	1	0	4
2025년	사람 또는 환경 전파	2	0	0	0	0	0	2
	사람 간 전파	1	0	0	0	0	0	1
	음식물	0	0	2	0	1	0	3
	불명	3	6	0	2	3	1	16

2025년 인천광역시 군·구별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

1. 연도별 집단발생 현황
2. 장소별 집단발생 현황
3. 원인병원체별 집단발생 현황

2025년 인천광역시 군·구별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

1 연도별 집단발생 현황

- ➡ 인천광역시 10개 군·구 중 8개 군·구에서 총 22건의 집단발생이 보고되었음. 강화군, 옹진군, 중구, 미추홀구, 남동구는 전년 대비 발생 건수가 증가한 반면, 서구는 전년 대비 감소함.
- ➡ 주요 군·구별 발생 건수는 중구 6건(27.3%), 부평구 4건(18.2%), 연수구 3건(13.6%) 순으로 나타남.
- ➡ 2025년 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병의 전체 발병률은 11.5%로, 전년(4.6%) 대비 6.9%p 증가함. 발병률이 가장 높은 지역은 계양구(100.0%)이며, 그다음으로는 미추홀구(34.9%), 강화군(31.6%), 남동구(22.8%), 옹진군(20.0%), 연수구(12.6%), 중구(9.5%), 부평구(7.6%) 순으로 보고되었음.

표 II-1 군·구별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

구분	2024년				2025년			
	발생 건수 (건)	노출자 수 (명)	사례자 수 (명)	발병률 ¹⁾ (%)	발생 건수 (건)	노출자 수 (명)	사례자 수 (명)	발병률 ¹⁾ (%)
계	16	9,111	417	4.6	22	6,407	740	11.5
강 화 군	1	69	10	14.5	2	57	18	31.6
옹 진 군	1	92	48	52.2	2	135	27	20.0
중 구	1	228	21	9.2	6	987	94	9.5
동 구	0	0	0	0	0	0	0	0
미추홀구	1	27	18	66.7	2	83	29	34.9
연 수 구	3	104	32	30.8	3	3,087	389	12.6
남 동 구	0	0	0	0	2	162	37	22.8
부 평 구	4	5,505	167	3.0	4	1,893	143	7.6
계 양 구	1	1,969	57	2.9	1	3	3	100.0
서 구	4	1,117	64	5.7	0	0	0	0

1) 발병률(%) = 사례자 수 / 노출자 수 × 100

- ➔ 2025년 7인 이상의 대규모 발생은 총 17건으로, 군·구별로는 중구와 부평구에서 각 4건으로 가장 많았으며, 연수구 3건, 옹진군·미추홀구 각 2건, 강화군·남동구 각 1건씩 발생함.
- ➔ 2025년 7인 미만의 소규모 발생은 총 5건으로, 군·구별로는 중구에서 2건, 강화군·남동구·계양구에서 각 1건씩 발생함.

표 II-2 군·구별, 발생규모별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

(단위: 건)

구분		강화군	옹진군	중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구	합계
2024년	소규모 (7인 미만)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
	대규모 (7인 이상)	1	1	1	0	1	2	0	4	1	3	14
2025년	소규모 (7인 미만)	1	0	2	0	0	0	1	0	1	0	5
	대규모 (7인 이상)	1	2	4	0	2	3	1	4	0	0	17

2 장소별 집단발생 현황

- ➔ 2025년 군·구별 발생 장소를 비교해보면 중구는 총 6건 중 어린이집 2건, 음식점 2건, 학교·학원 1건, 집단시설 1건 순으로 발생하였고, 부평구는 총 4건 중 학교·학원 2건, 어린이집 1건, 직장 1건, 연수구는 총 3건 중 학교·학원 2건, 직장 1건 순으로 발생함.
- ➔ 2025년 장소별 발생 현황을 세부적으로 살펴보면, 어린이집은 총 6건으로 중구·미추홀구 각 2건, 남동구·부평구에서 각 1건씩 발생하였으며, 학교·학원은 총 6건으로 부평구·연수구 각 2건, 강화군·중구가 각 1건씩 발생함. 직장은 연수구와 부평구에서 각 1건씩 총 2건이 발생하였고, 군대·경찰은 옹진군에서만 2건이 발생하였으며, 기타 장소로는 음식점 4건(중구 2건, 강화군·계양구 각 1건), 집단시설 1건(중구), 가정집 1건(남동구) 순으로 발생함.

표 II-3 군·구별, 장소별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

(단위: 건)

구분		강화군	옹진군	중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구	합계
2024년	어린이집	1	0	0	0	1	2	0	3	0	1	8
	학교·학원	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	4
	직장	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	군대·경찰	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3
	집단시설	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	음식점	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	가정집	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2025년	어린이집	0	0	2	0	2	0	1	1	0	0	6
	학교·학원	1	0	1	0	0	2	0	2	0	0	6
	직장	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
	군대·경찰	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	집단시설	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	음식점	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	4
	가정집	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

3 원인병원체별 집단발생 현황

➡ 2025년 군·구별 원인병원체 발생 현황을 비교해보면, 세균은 총 6건으로 부평구 2건, 강화군·옹진군·연수구·계양구에서 각 1건씩 발생하였고, 바이러스는 총 13건으로 중구 4건, 미추홀구·연수구·부평구 각 2건, 강화군·옹진군·남동구에서 각 1건씩 발생함.

➡ 원인병원체가 규명되지 않은 불명 사례는 총 4건으로 중구 2건, 강화군·남동구에서 각 1건씩 발생함.

표 II-4 군·구별, 원인병원체별 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 현황

(단위: 건)

구분		강화군	옹진군	중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구	합계
2024년	세균	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	4
	바이러스	1	0	0	0	1	2	0	4	0	4	12
	불명	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2025년	세균	1	1	0	0	0	1	0	2	1	0	6
	바이러스	1	1	4	0	2	2	1	2	0	0	13
	불명	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	4



2025년 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 주요 역학조사 보고서

1. 인천광역시 연수구 소재 ○○사업장 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증 유행 역학조사 보고서
2. 인천광역시 남동구 소재 ○○유치원 노로바이러스 감염증 유행 역학조사 보고서
3. 인천광역시 부평구 소재 ○○회사 살모넬라균 감염증 유행 역학조사 보고서

인천광역시 연수구 소재 ○○사업장 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증 유행 역학조사 보고서

I 발생 개요

발생 신고 일시	2025년 9월 17일(수) 10시 30분	추정 위험 노출 일시	2025년 9월 13일(토) 11시 ~ 9월 16일(화) 13시(추정)
현장 역학조사 일시	2025년 9월 17일(수) 13시 30분	최초 사례 발생 일시	2025년 9월 13일(토) 18시
발생 지역	인천광역시 연수구	평균잠복기	추정 노출 시점 기준 - 1차 : 80시간 42분 - 2차 : 33시간 8분 - 3차 : 12시간 51분
발생 기관	○○사업장	원인병원체	<i>Clostridium perfringens</i> 판단 기준 □ 확정 ■ 추정 □ 불명
조사 디자인	환자-대조군 조사	감염원	9월 13일(토)~16일(화) 중식 제공 음식 판단 기준 □ 확정 ■ 추정 □ 불명
사례 발병률 (발생 규모)	250 / 2073(12.1%)	유행종결 일자	2025년 11월 17일(월)
확진 환자 발병률 (최종 확진 환자 발생 규모)	26 / 2073(1.3%)	최종검사결과 통보일	2025년 11월 17일(월) (PFGE 결과 통보일)

※ 본 역학조사 보고서는 집단발생에 대한 감염원을 규명한 결과이며, 감염원의 병원체 오염 여부를 확인한 결과가 아님

Ⅱ 서론

1 유행 인지 경위

- ➔ 2025년 9월 17일(수) 10시 30분경 연수구 소재 사업장 근로자 중 설사, 복통 등 유증상자가 다수 발생하였음을 현장 보건관리자가 연수구보건소 감염병관리과로 집단발생 의심 신고를 하여 유행을 인지하였다.

2 역학조사의 목적

- ➔ 근로 현장에서 운영 중인 집단급식소 2개소 중 1개소의 이용자를 중심으로 하여 동일 기간에 유사한 임상 증상을 보여, 유행의 발생 규모 및 원인(공동 노출원)을 파악하고 전파 경로 차단 및 확산 방지를 위하여 연수구청 위생정책과와 현장 합동 역학조사를 시행하였다.

3 유행 판단 과정과 그 근거

- ➔ 보건관리자가 보건소로 유선 신고 시 유증상자 수(파트너사 현장 근로자 약 200여 명)를 일차적으로 파악하였다. 현장에는 총 3개의 집단급식소가 운영 중으로 1개소는 직영으로 사업장 직원이 이용하며, 그 외 위탁으로 운영되는 2개소를 파트너사 근로자가 이용하고 있었다. 9월 17일(수) 신고된 유증상자의 경우 모두 파트너사 근로자로 위탁 급식업체 중 A 급식소를 공통적으로 이용한 것으로 확인되었다. 해당 유증상자들의 증상 발생일과 임상 증상이 유사하며, 동일 집단급식소에서의 공통 섭취력이 있으므로 집단급식 또는 음용수 섭취로 인한 수인성·식품매개 감염병의 유행으로 판단하였다.

4 시·도 역학조사반 지시사항

- ➔ 인천시 감염병 담당자 및 市 역학조사관에게 유행 인지 시 확인한 유증상자 발생 규모, 발병일 등을 유선 보고하고 아래 사항을 공유하였다.
 - 유행 사례로 판단 및 역학조사 실시
 - 역학조사 대상 범위 및 조사 디자인 설정
 - 검체 채취 및 환경 조사 대상 범위 및 검사 항목
 - 감염병 관리 조치 및 추가 환자 발생 모니터링 방법 등

5 보건소 역학조사반 사전 논의사항

- ➔ 현장 역학조사 착수 전 아래 중점 사항을 논의하여 역학조사를 시행하였다.
 - 유증상자 증상 발생 시점 및 보존식 보관 여부, 추가 유증상자 발생을 고려하여 9월 13일(토)~16일(화)까지의 전체 식단 파악 및 섭취 유무 조사, 보존식 채취
 - 유증상자 인체 검체의 경우 검사가 가능한 대상자를 최대한 확보하며 대변 검체도 가능한 확보
 - 보존식, 조리도구, 음용수, 조리용수 등 식품·환경 검체 확보 및 유증상자 다수가 접촉하는 근무 환경표면 도말 검체 채취

- 보건관리자를 통한 추가 유증상자 발생 모니터링 시행
- 현장 직원 및 근로자, 해당 위탁 급식업체 대상 수인성·식품매개 감염병 예방 교육 시행 및 원인병원체 확인 시 해당 감염병 정보 제공과 보건교육 실시
- 집단급식소 조리실 및 식당, 근로자 사무실 및 휴게공간 등 공용 공간 추가 소독 안내

III 방법

1 역학조사반의 구성 및 역할

구분	주요 역할	
연수구보건소 감염병관리과	역학조사관	• 역학조사 현장 지휘 • 유행 판단 및 사례 정의 • 역학조사·감염병 관리 등의 지원 및 자문 • 유행 역학조사 결과보고서 작성 및 관련 기관 및 부서에 통보
	감염병대응팀 및 역학조사반	• 역학조사 및 환자 관리 감독 • 유증상자, 노출자, 조리종사자 등 설문조사, 검체 채취 및 검사 의뢰 • 환자 및 접촉자 관리, 신고 현황 및 추가 유증상자 발생 모니터링 • 그 외 위험요인 조사 • 기관 감염병 관련 관리 조치 안내 및 감독 • 감염병 예방 홍보 및 교육
연수구청 위생정책과	식품지도팀	• 환경 검체(물, 보존식, 식품, 조리도구, 식자재, 환경표면 등) 채취 및 검사 의뢰 • 식품용수 및 생활용수 위생 관리 여부 • 조리장 위생 상태 및 식품 원재료 유통 공급 조사 • 환경조사 결과보고서 작성 및 감염병 부서 통보
인천광역시 보건환경연구원	식중독예방과	• 인체 및 환경 검체에 대한 감염병병원체 실험실 검사 • 검사 결과 통보
인천광역시	감염병관리과	• 유행 역학조사 결과보고서 검토 및 평가
인천광역시	위생정책과	• 환경조사 진행 경과 공유 등 지원
경인지방식품의약품 안전청	식품안전관리과	• 현장조사 참여 및 인체 검체 신속검사 수행 및 결과 공유
질병관리청 진단분석국	세균분석과	• 식중독 원인조사에서 분리된 병원체에 대한 유전자 분석(PFGE) 검사 • 검사 결과 통보

2 현장 역학조사

- ➔ 신고 접수 후 보건관리자를 통해 기초 정보를 확인하고 조치사항을 전달하였다. 유증상자가 공통적으로 이용한 A 급식소의 일일 이용자는 각 끼니별로 차이가 있으나 하루 총 2,000여 명으로 이용자가 가장 많은 중식의 경우 대략 1,000명 이상의 근로자가 이용하는 것으로 파악되었다. 해당 급식소를 이용하는 파트너사 33개 중 7개 사 근로자 총 337명이 유증상(주증상 설사, 복통, 그 외 오심, 구역, 미열, 어지럼증 등)으로 보고하였으며, 다른 위탁 급식소를 이용하는 파트너사 근로자 중 유증상으로 보고한 인원은 없는 것으로 확인되었다. 또한 A 급식소 조리종사자 중 유증상자는 없는 것으로 확인되었다. 최초 유증상자는 파악되지 않은 상황이었으며, 유증상자 다수의 증상 발생일인 9월 16일(화) 중식 메뉴는 순대국밥, 백미밥, 닭갈비, 조기구이, 비엔나볶음, 오징어초무침, 떡, 김치, 차돌짬뽕이었다.

1) 현장 출동 전 조치사항

- ➔ 현장 소독 금지, 사용한 식자재 등 폐기 금지
- ➔ 신고 접수 시점에 확인된 유증상자 외 전체 근로자 중 추가 유증상자 파악 협조 요청
- ➔ 유증상자를 대상으로 빠른 검체 확보 및 역학조사를 위한 역학조사 안내 및 귀가 보류 등 협조 요청
- ➔ 현장 역학조사 시 유증상으로 조퇴 또는 결근한 근로자의 경우 검체 채취 및 역학조사 시행을 위해 현장 역학조사 수행 시 사업장으로 방문하여 검사 및 설문조사 참여 가능 알림 협조 요청
- ➔ 유증상자뿐 아니라 검체 채취를 원하는 무증상자 근로자의 경우 검체 채취 가능 알림 협조 요청
- ➔ 조리종사자 중 유증상자 유무 및 추가 유증상자 여부를 재확인 요청
- ➔ 공통 섭취 식품 확인을 위한 해당 위탁 급식소의 식단표와 급식소, 사무실, 휴게소 등 사업장의 공간적 특성 파악을 위한 현황 자료 요청

2) 현장 역학조사 내용

- ➔ 9월 17일(수) 13시 30분 보건소 역학조사관 및 감염병대응팀, 연수구청 위생정책과, 인천시 위생정책과, 경인지방식약청 식품안전관리과가 현장에 도착하여 합동 역학조사를 시행하였다.
- ➔ 현장 관계자를 통해 사업장 현황 및 배치도, 소독 현황, 식당 이용 현황 등 자료를 확보하고, 근로자 중 유증상자의 규모 등 신고 관련 내용을 재확인하였다. 파트너사 근로자가 이용하는 식당, 휴게실, 사무실을 중심으로 현장을 확인하고, 인체 및 환경 검체 채취를 시행하였다.
- ➔ 임상 증상과 식품섭취력 조사를 위해 사업장 내 교육장에 모인 근로자를 대상으로 역학조사관이 역학조사서 작성 요령에 대한 안내를 한 후 자가기입식으로 작성되었으며, 역학조사 요원이 최종 확인하여 수거하였다. 현장 조사 이후 보건관리자를 통해 역학조사서를 전달하여 9월 17일(수) ~ 22일(월)에 걸쳐 총 544명이 역학조사서를 작성하였다.
- ➔ 조리종사자의 경우 현장 역학조사 시 역학조사 요원이 1:1로 직접 면접 작성하였다. 또한 급식소 내 식재료 납품 등 현황, 검수 및 식재료 관리를 확인하였으며, 조리종사자 위생 상태, 조리장 및 시설의 위생, 식재료 보관 등 현황을 점검하였다.

3 조사 디자인 선택 및 조사 대상자 선정

1) 조사 디자인

➔ 환자 대조군 조사

- 본 유행의 경우 추정 노출 인원수 기반 발병률이 10%를 초과하여 후향적 코호트 연구가 권장되나, 역학조사 응답률이 약 26%에 불과하여, 선택 편향 등 유효성 확보에 제약이 발생하였다. 이에 후향적 코호트 연구의 타당성을 확보하기 어렵다고 판단하여 환자-대조군 연구로 수행하였다.

2) 조사 대상자 및 조사 대상자 선정 이유

- ➔ 장관감염증 유증상자는 모두 현장 식당 중 A 급식소를 공통으로 이용한 파트너사 근로자에 국한되어 발생하였으며, 조리종사자 등에서는 유증상자가 없었다. 발생 사업장의 특성상 도시락 배달 업체 이용, 외부 식당 이용 등은 제약이 많아 현장 급식소에서는 1일 3식을 제공(일요일 미제공, 토요일 조식, 중식만 제공)하고 있었다. 이에 조사 대상자는 A 급식소를 이용한 파트너사 근로자로 선정하였으며, 사례 정의에 부합하는 대상자는 사례군에 포함하였고, 부합하지 않는 대상자는 대조군에 포함하였다.

3) 역학조사서

- ➔ 현장 출동 전 A 급식소 식단표를 확보하여 「2025년도 수인성 및 식품매개감염병 관리지침」〈서식 B-10〉, 〈서식 B-11〉을 해당 유행 사례에 맞게 편집하여 사용하였다. 식품섭취력은 9월 13일(토) ~ 9월 16일(화) A 급식소에서 제공된 급식 및 음용수를 조사하였다.

4 검체 채취 및 실험실 검사

1) 인체 검체 채취 및 검사 : 총 74명

- ➔ 인체 검체는 유증상자 62명과 조리종사자 등 12명을 진행하여 9월 17일(수)에 총 74명을 시행하였으며, 모두 직장 도말 검체로 현장 역학조사 시 채취하여 인천광역시 보건환경연구원으로 검사 의뢰하였다. 유증상자 중 8명의 검체는 식중독균 신속 검사를 위해 경인식약청으로 검사 의뢰되었다.

2) 환경 검체 채취 : 총 94건

- ➔ 환경 검체는 A 급식소의 식품 검체 56건(보존식 48건, 식재료 4건, 음용수 3건, 조리수 1건), 조리실 및 식당 환경 검체 29건(도마 3건, 칼 2건, 행주 2건, 냉장고 손잡이 4건, 조리종사자 손 12건, 식당 옆 화장실 6건), 현장 조사 시 유증상자가 가장 많은 것으로 확인된 파트너사의 근로자 사무실 환경 검체 9건을 수거하여 총 94건을 인천시 보건환경연구원으로 검사 의뢰하였다. 보존식은 유증상자 발생 시점과 보관기간 등을 고려하여 9월 13일(토)~9월 16일(화)의 3일분을 수거 대상으로 하였으며, 식재료 2품목(계란, 고춧가루) 4건은 9월 19일(금)에 추가 수거되었고, 그 외 식품과 환경 검체 수거는 현장 역학 조사일인 9월 17일(수)에 시행되었다.

3) 검사 항목

- ➔ 「2025년도 수인성 및 식품매개감염병 관리지침」 및 「2025년 식품안전관리지침」의 역학조사지침에 따라 다음과 같이 실험실 검사를 실시하였다. 인체 검체(직장 도말, 조리종사자 손 도말)의 경우 검사 항목 중 증상 및 잠복기, 역학적 연관성 등 유행 상황을 고려하여 세균 16종과 바이러스 5종을 수행하였고, 환경 검체 및 보존식은 인체 검체의 신속검사를 포함한 검사 결과 원인병원체로 병원성대장균과 독소형 클로스트리디움에 다수 검출되어 해당 병원체를 중심으로 검사하였다(표 1). 이후 검출된 원인병원체의 유전자 지문 분석을 위해 질병관리청 진단분석국으로 Pulsed field gel electrophoresis (PFGE) 검사가 의뢰되었다.

표 1 인체 및 환경 검체 수량 및 검사 항목

검체		검사 항목		검사기관
대상	종류 및 건수			
인체 검체 (총 74건)	(유증상자) 직장 도말 62건 (조리종사자 등) 직장 도말 12건	세균 16종	살모넬라, 쉬겔라, 비브리오균, 병원성대장균, 캄필로박터, 독소형 클로스트리디움, 독소형 황색포도상구균, 독소형 바실러스, 리스테리아, 여시니아	인천광역시 보건환경 연구원
		바이러스 5종	Norovirus, Rotavirus, Adenovirus, Astrovirus, Sapovirus	
환경 검체 (총 38건)	조리실 및 식당 환경 (총 29건) 조리종사자 손 12건	세균 16종	살모넬라, 쉬겔라, 비브리오균, 병원성대장균, 캄필로박터, 독소형 클로스트리디움, 독소형 황색포도상구균, 독소형 바실러스, 리스테리아, 여시니아	
		바이러스 5종	Norovirus, Rotavirus, Adenovirus, Astrovirus, Sapovirus	
	칼 2건, 도마 3건, 행주 2건 냉장고 손잡이 4건 식당 옆 화장실 6건 - 입구손잡이 2건, 세면대손잡이 2건, 칸손잡이 2건	세균 6종	병원성대장균, 독소형 클로스트리디움	
식품 검체 (총 56건)	A 급식소 보존식 48건(9.13(토)~9.16(화)) 식재료 4건(계란, 고춧가루)			
	음용수(급식소 내 정수기) 3건 조리수 1건			

※ 「2025년도 수인성 및 식품매개감염병 관리지침」 및 「2025년 식품안전관리지침」에 따라 인체 검체에서 원인병원체가 분리된 경우 보존식 및 환경 검체는 해당 병원체를 중심으로 검사함

5 사례 정의

- ➔ '2025년 9월 13일(토)부터 9월 16일(화)까지 사업장 위탁 집단급식소(A 급식소)에서 급식 및 음용수를 섭취한 근로자 중 설사 3회/일 이상 또는 병원체 검출된 자'로 정의하였다.

6 현장 조치사항

1) 현장 역학조사 시행

- ➔ 사례 정의 및 조사 디자인에 따라 검체 채취 및 수정된 역학조사서를 통해 설문조사를 시행하였다.

2) 유증상자 조치사항

- ➔ 유증상자 중 증상 악화 시 즉시 병원 진료를 당부하고, 근무 현장 및 가정 내에서의 추가 전파 방지를 위해 올바른 손씻기, 유증상자 음식 조리 주의 등 개인위생 관리를 하도록 안내 및 교육하였다. 역학조사 진행 결과에 따라 격리 또는 업무 제한 등 추가 조치 가능성에 대해서도 안내하였다.

3) 현장 조치사항

- 1 보건관리자를 통해 감염병 감시 체계를 강화 및 추가 환자 발생에 대한 모니터링 지속
 - 유증상자 상태 모니터링(유증상자의 증상 변화 또는 악화 여부 등)
 - 파트너사 근로자 등 구성원 중 추가 유증상자 발생 여부 모니터링 및 유증상자 발생 시 보건소로 신고하고 의료기관 진료 안내
- 2 현장 역학조사 및 인체 검체 채취 이후 소독업체를 통한 현장 소독 실시 안내
- 3 감염 확산 방지를 위한 올바른 손씻기 교육 및 방역 수칙 준수 안내
- 4 안전한 급식 제공을 위해 조리 시 세척, 가열 조리, 소독, 조리도구 구분 사용, 조리종사자 증상 발생 시 업무 종사 제한 등 안전한 음식 조리 원칙 및 소독법 등 예방 안내
- 5 조리종사자 건강진단 미실시, 보존식 미보관 및 식품 보관 기준 위반을 확인하고 관련 규정을 준수하도록 교육 및 확인서 징구
- 6 제공 메뉴의 식단표 반영 및 실제 제공 메뉴에 따른 관리 권고
- 7 적절한 식재료 세척, 조리 후 배식 전 냉각과 보관법 등 안내
- 8 급식 중단 권고 및 지속 운영 시 현장 역학조사 종료 후 석식 제공 전 조리 기구 등 열탕 소독, 염소 소독 등 시행, 가열 조리 음식으로 제공하고 적절한 가열 조리, 배식 전 냉각 및 보관 과정 준수, 조리 후 2차 오염을 예방하도록 안내 및 교육

7 통계 프로그램 및 분석기법

- ➔ 통계 분석을 위해 Microsoft Excel 2016을 사용하였다. 분석 방법은 환자-대조군 연구 설계로 섭취 식품의 위험도를 분석하기 위해 오즈비(OR, Odds Ratio)와 95% 신뢰구간(Confidence Interval, CI)을 구하였다. 또한 유행곡선을 통해 유행양상을 파악하고, 발병률과 사례의 증상, 증상발현일 등을 분석하였다.

IV 결과

1 최초 사례 발생 일시

- ➔ 사례 정의에 부합하는 최초 유증상자는 2025년 9월 13일(토) 18시경에 발생하였다.

2 발병률

- ➔ 추정 고유 노출 인원수(N_{est})에서 사례 정의에 따른 사례 발병률은 12.1%, 확진 환자 발병률은 1.3%였다.
- ➔ 위험요인 노출 전체 인원수를 직접적으로 파악할 수 없어 조사 대상자의 특성에 따른 발병률은 산출할 수 없었다.

1) 사례 발병률

$$\text{사례 발병률(12.1\%)} = \frac{250 \text{명 (사례)}}{2,073 \text{명 (A 급식소에서 급식 및 음용수를 섭취한 근로자}(N_{est}))} \times 100$$

2) 확진 환자 발병률

$$\text{확진 환자 발병률(1.3\%)} = \frac{26 \text{명 (검사 결과 병원체 확인된 수)}}{2,073 \text{명 (A 급식소에서 급식 및 음용수를 섭취한 근로자}(N_{est}))} \times 100$$

- ➔ 본 유행은 사업장이라는 특정 집단 내에서 발생하였으며, A 급식소 이용을 배정받은 파트너사 근로자 중에서 유증상자가 발생하였다. 이론적으로는 유행 기간 중 위험요인에 노출된 인원(N)을 파악하기 쉬운 폐쇄 집단의 특성을 갖추고 있으며, 노출 인원은 조사 대상 기간 중 A 급식소를 이용한 근로자 수가 된다. 그러나 파트너사 근로자가 의무적으로 A 급식소에서 제공하는 1일 3식을 모두 섭취해야 하는 것이 아니며 선택적으로 식권 카드를 태그한 후 이용하고, 소수의 인원이나 경우에 따라 식권 카드의 태그 후 매점만 이용하는 경우도 있는 것으로 확인되었다. 이런 경우 개별 근로자의 태그 기록을 통해 고유 노출 인원수(N)를 직접 계산할 수 있다. 그러나 보건관리자가 개별 근로자의 기록은 확인하기 어렵다고 하여, 각 제공 끼니별 식권 카드의 태그 수(T) 정보만 확보 가능하였다.
- ➔ 고유 노출 인원수(N)를 조사 대상 기간의 전체 식권 카드 태그 수와 동일하게 설정하는 경우 고유 노출 인원수의 과대 추정 오류를 유발하며, 이는 결과적으로 발병률을 실제보다 낮게 산출하는 결과를 초래한다. 이를 피하기 위해 보수적으로 제공된 모든 끼니(i) 중 태그 수가 가장 많았던 특정 끼니의 태그 수($\max(C_i)$)를 최소 노출 인원(N_{min})으로 설정하는 경우는 고유 노출 인원수를 과소 추정하여 발병률을 실제보다 과도하게 높게 산출하는 오류가 발생한다.
- ➔ 이에 본 보고서에서는 요인 기반 추정 모델을 사용하여 고유 노출 인원수를 추정(N_{est})하였다. 즉, 조사 대상 기간 동안의 근로자 1인당 평균 섭취 끼니수(M_{avg})를 추정하여 총 태그 수를 나누어 산출하는 방법을

사용하였으며, 이때 추정 고유 노출 인원수(N_{est})의 경계 조건은 아래와 같다.

$$N_{est} \approx \frac{T}{M_{avg}}$$

경계 조건 : $\max(C_i) \leq N_{est} < T$

- ➡ 근로자 1인당 평균 섭취 끼니 수, 즉 평균 식사 소비 계수(M_{avg})는 2.9로 보건관리자를 통해 전달받은 끼니별 식권 카드의 태그 수(표 2)를 기반으로 끼니 섭취 성향 비율(조식:중식:석식 = 3:6:1)을 반영하여 산출하였다. 끼니 섭취 성향 비율의 변동에 따른 민감도 분석 결과 2.8~3.0 사이로, 고유 노출 인원 추정치의 최대 변동 범위가 약 $\pm 3.5\%$ 이내이며, 이는 역학조사 설문 응답자의 섭취력상 섭취 성향 비율(1:3:1) 적용 시 산출되는 M_{avg} (2.8)를 포함한다. 단, 식권 카드 태그 수를 기반으로 추정한 평균 식사 소비 계수 값은 카드 공유를 통한 대리 태그, 태그 누락 등의 오용에 따른 잠재적 오차 가능성을 포함하며, 이 경우 모두 고유 노출 인원이 과소 추정되어 발병률이 실제보다 약간 높게 산출될 가능성을 포함하고 있다.
- ➡ 조사 대상 기간 중 총 식권 카드의 태그 수(T)는 6,011건으로 평균 식사 소비 계수를 적용한 추정 고유 노출 인원수(N_{est})는 약 2,073명이다. 보건관리자를 통해 계약 초기 A 급식소 이용을 배정받은 파트너사의 근로자는 약 2,200명임을 확인하였으므로, 요인 기반 추정 모델을 사용하여 추정한 고유 노출 인원수는 위험 요인에 노출된 실제 고유 인원수를 적절히 반영한다고 판단되며, 이를 바탕으로 발병률을 계산하였다. 추정 고유 노출 인원수의 경계 조건에 따른 사례 발병률은 최대 단일 식사 태그 수($\max(C_i)$)에서 18.9%, A 급식소 이용 배정 파트너사 근로자 수(초기 계약 시 현원 기준)에서 11.3%이다.

표 2 A 급식소 식권 카드 태그 수

구분	조사 대상 기간				추가 사례 발생 모니터링 기간					
날짜	9월 12일 (금)	9월 13일 (토)*	9월 15일 (월)	9월 16일 (화)	9월 17일 (수)**	9월 18일 (목)***	9월 19일 (금)	9월 20일 (토)	9월 22일 (월)	9월 23일 (화)
조식	615	665	646	696	658	614	575	500	619	619
중식	1,410	881	1,282	1,321	1,048	1,156	1,125	839	1,215	1,254
석식	192	-	261	259	1,810	179	166	-	192	180
합계	2,217	1,546	2,189	2,276	3,516	1,949	1,866	1,339	2,026	2,053

* 첫 사례발생일

** 현장 역학조사일

*** 마지막 사례 발생일

3 공동 노출원 조사

- ➡ 조사 대상 집단인 파트너사 근로자 중 A 급식소에서 공통으로 섭취한 급식 및 음용수(9월 13일 ~ 16일)에 대해 조사하였다. 조사 대상 기간 동안 근로자를 대상으로 A 급식소 급식 외 단체로 제공된 외부 음식은 없는 것으로 확인되었으며, 근로자 개별로 위탁 급식소에 위치한 매점을 함께 이용할 수 있다고 하였다.

급식소에서는 평일(월~금)에는 3식을 모두 제공하며, 토요일은 2식(조식, 중식)을 제공하고 있었다. 메뉴의 경우 조식 및 석식은 단일 급식 메뉴로 운영되고 중식의 경우 A코스(한식)와 B코스(중식)의 2가지 급식 메뉴를 제공하여 근로자가 코스를 선택하는 방식으로 운영하고 있었다. 음용수의 경우 위탁 급식소 이용 시 각 식당 내 위치한 정수기(A 급식소 3개 운영 중)를 이용하고 있었다.

- 현장 역학조사 전 A 급식소를 통해 식단표를 확보하여 수정된 역학조사서로 설문조사를 시행하였다. 그러나 조사 종료 후, 일부 응답자로부터 식단표가 실제 급식을 반영하지 못했다는 진술이 있었으며, 수거된 보존식과 제출된 식단표의 메뉴 간 불일치 또한 확인되었다. 이에 실제 제공된 식단을 확인한 결과, 재료 수급에 따른 제공 메뉴의 변경 사항이 현장 역학조사를 위해 제출한 식단표에는 반영되지 않았다. 또한 식단표에 미기재된 메뉴가 다수 있었는데, 1일 3식의 제공 메뉴 중 주식(밥류) 및 중식 B코스 반찬류(단무지, 양파), 석식 메뉴 6종(주식, 부찬, 김치) 등으로 확인되었다. 보존식의 경우, 실제 제공된 메뉴 중 일부가 보관되어 있었으며, 중식 B코스와 석식은 미보관 사실이 확인되었다.
- 현장 역학조사 시 식품섭취력 조사에 응한 대상자는 약 360여 명으로, 실제 제공된 식단을 모두 파악하는 데 상당한 시간이 소요되었으며, 현장 협조 등 어려움으로 식품섭취력 재조사는 시행되지 못하였다.

4 유행곡선

1) 시간적 특성

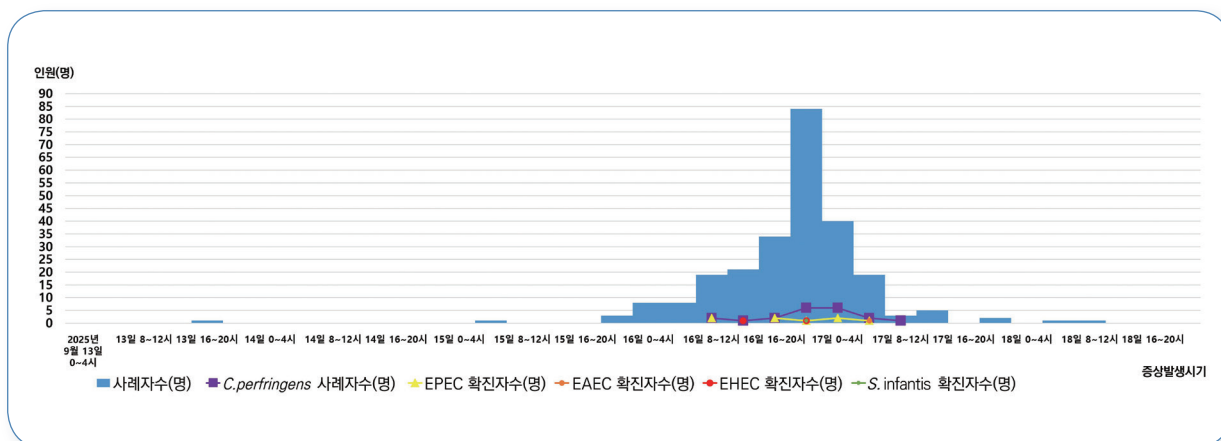
- 유행곡선은 역학조사 결과에 따라 사례 정의에 부합하는 사례의 증상 발생 시각을 기준으로 작성하였다. 9월 13일(토) 18시경 첫 사례를 시작으로 16일(화) 20~24시에 최고 발생 수(84명)를 나타냈다. 9월 18일(목) 11시에 마지막 사례가 보고된 후 추가 사례가 5일간 보고되지 않아 유행이 종결되었다(표 3). 유행곡선은 단봉곡선과 유사한 형태로 공동 폭로에 의한 집단발생 형태를 보였다(그림 1).

표 3 사례 발생 현황

구분	총계 (명)	9월 13일 (토)		9월 14일 (일)	9월 15일(월)					9월 16일(화)						9월 17일(수)						9월 18일(목)					
		16~ 20시	20~ 24시	0~ 24시	0~ 4시	4~ 8시	8~ 12시	12~ 16시	16~ 20시	20~ 24시	0~ 4시	4~ 8시	8~ 12시	12~ 16시	16~ 20시	20~ 24시	0~ 4시	4~ 8시	8~ 12시	12~ 16시	16~ 20시	20~ 24시	0~ 4시	4~ 8시	8~ 12시		
사례자 수 (명)	250	1			1		3			8	8	19	21	34	84	40	19	3	5	2		1			1		
<i>C.perfringens</i> 확진자 수 (명)	20									2						1	2	6	6	2	1						
EPEC 확진자 수 (명)	8									2						2		1	2	1							
EAEC 확진자 수 (명)	1															1											
EHEC 확진자 수 (명)	2									1						1											
<i>S. infantis</i> 확진자 수 (명)	1															1											

* 병원체 확진자의 경우 중복감염 포함

그림 1 유행곡선



2) 공간적 특성

- ➡ 사업장은 생산동 및 부속시설로 구성되어 있었다. 파트너사 근로자는 생산동에서 근무하며, 그 외 파트너사 사무실, 근로자 휴게실, 교육장과 식당(위탁 급식소)을 이용하는 것으로 확인되었다. 파트너사 사무실의 경우는 각 파트너사가 구분된 별도의 공간을 사용하며, 그 외 공간은 파트너사 구분 없이 공동으로 이용한다고 하였다. 휴게공간의 경우 생산동과 부속시설 쪽에 다수 마련되어 있었고, 화장실은 2개로 식당 옆과 교육장 옆에 위치하였다. 식당의 경우 2개의 위탁 급식소가 같은 구역에 위치하나, 각 급식소는 각각 조리실과 연결된 식당과 입구의 매점을 별도로 운영하고 있었다.

3) 인적 특성

- ➡ 사업장 총근로자 수는 약 2,900~3,100명으로 그중 A 급식소 이용을 배정받은 파트너사는 33개로 근로자수는 약 2,200여 명 정도로 확인되었다. 이는 현장 역학조사 당시 현원은 아니며 파트너사와의 초기 계약 시 기준 인원수로 다수의 일용직 근로자가 포함되어 일일 현황이 지속적으로 변동되어 정확한 인원수를 파악하기는 어렵다고 하였다. 이에 식권 카드 태그 수를 기반으로 추정한 노출 인원수는 2,073명이었다.
- ➡ A 급식소 이용을 배정받은 파트너사 중 총 10개 사에서 유증상자가 확인되었다(표 4). 그중 사례정의에 따른 사례는 250명, 병원체가 확인된 확진자는 26명이었다. 사례 중 28명이 증상 발생 후 의료기관을 방문하였는데 27명은 외래, 1명은 입원 치료를 받았으며, 13명은 항생제를 복용한 것으로 응답하였다. 입원한 사례의 경우 설사와 구토가 심하였고 입원 치료 중 항생제를 복용하였으며, 장염 진단을 받았으나, 병원체 검사는 실시하지 않았다고 하였다. 병원체가 확인된 26명 중 4명이 의료기관(외래)을 방문하였으며 3명은 항생제를 복용한 것으로 응답하였다.
- ➡ 사례 정의에 의해 총 250명이 최종 사례군에 포함되었으며, 294명이 대조군에 포함되었다. 대조군의 경우 유증상자가 발생한 파트너사 위주로 설문 응답이 되어 33개 파트너사 중 10개 파트너사 근로자만이 설문에 응답하였으며, 각 파트너사의 현원을 파악할 수 없었으므로 응답률은 확인할 수 없었다. 따라서 파트너사, 성별 등 짝짓기를 적용한 대조군의 선정은 현실적으로 불가능하였다. 설문에 응답한 파트너사별 사례군과 대조군의 매칭비는 1:0에서 1:1.8로 편차가 있었다. 이에 짝짓지 않은 사례-대조군 조사를 시행하였으며 사례군과 대조군의 매칭비는 약 1:1.2이었다(표 4).

표 4 사례군과 대조군 분포

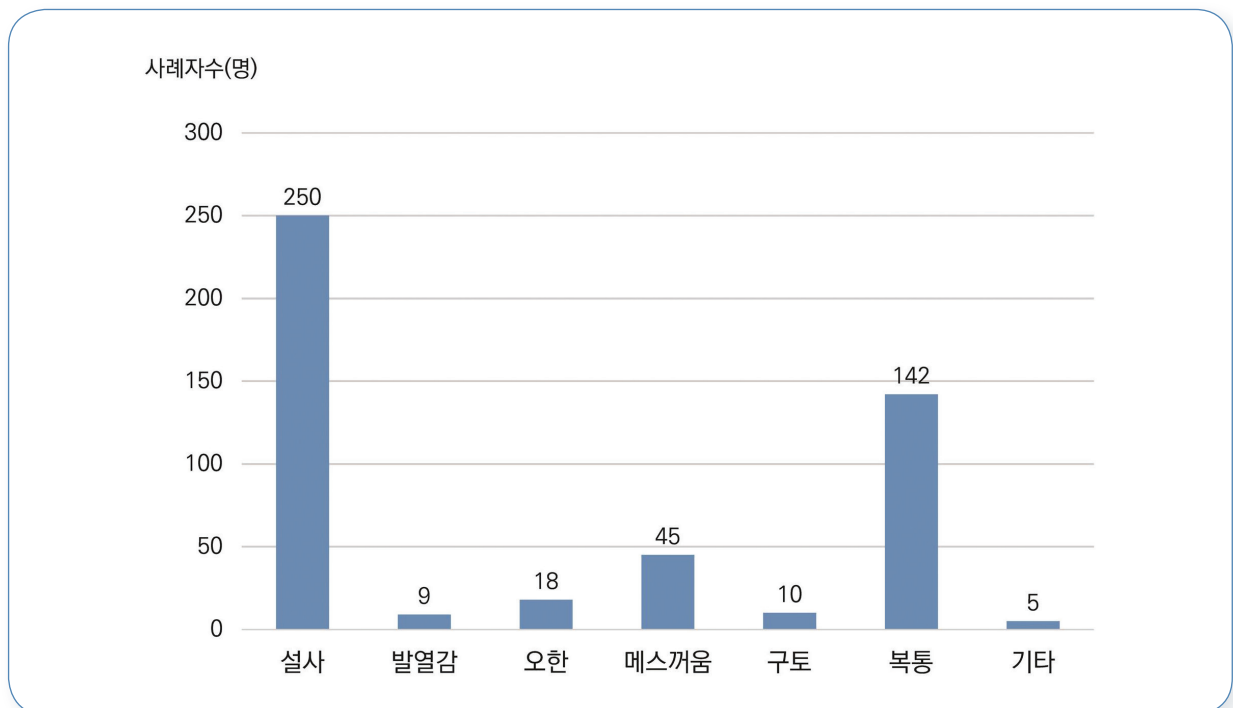
(단위: 명)

구분	사례군	대조군
A사	3	0
B사	39	68
C사	11	3
D사	15	1
E사	9	6
F사	92	96
G사	16	13
H사	55	96
I사	8	10
J사	2	1

5 주요 증상

- ➡ 사례 정의에 부합하는 250명의 증상(복수 응답 가능)은 설사 250명(100.0%), 복통 142명(56.8%), 메스꺼움 45명(18.0%), 오한 18명(7.2%), 구토 10명(4.0%), 발열감 9명(3.6%), 기타 증상 5명(2.0%) 순으로 나타났다(그림 2). 기타 증상은 두통 2명, 미열 1명, 소화불량 1명, 어지러움 1명이었다.

그림 2 임상 증상 분포



- ➡ 설사의 경우 사례 250명에서 나타났고, 3회가 95명(38.0%)으로 가장 많았으며, 주로 3회~6회 사이가 빈도가 높게 나타났다. 10회 이상 설사를 한 경우는 6명으로 10회 4명, 15회 2명이 응답하였다(표 5).

표 5 설사 횟수

(단위: 명)

일일 최다 횟수	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10회 이상	합계
설사	0	0	2	95	53	46	24	15	8	1	6	250
(%)	0.0	0.0	0.8	38.0	21.2	18.4	9.6	6.0	3.2	0.4	2.4	100.0

- ➡ 설사의 양상(복수 응답 가능)은 사례 250명 중 196명이 노란 물똥으로 가장 높은 빈도를 나타냈으며, 끈적끈적한 똥 31명, 하얀 물똥 7명, 피가 섞인 똥 4명으로 응답하였다(표 6). 설사 양상에 미응답한 경우가 4명이었고, 기타 14명 중 8명은 모름, 5명은 갈색 물똥, 1명은 몽글몽글한 형태로 응답하였다.

표 6 설사 양상

설사의 양상	노란 물똥	하얀 물똥	끈적끈적한 똥	피가 섞인 똥	기타	설사 없었음
사례자수(명)	196	7	31	4	14	0
백분율(%)	77.8	2.8	12.3	1.6	5.6	0.0

- ➡ 장관감염 증상의 지속 기간은 역학조사서 작성 시점을 기준으로 증상이 진행 중인 경우는 36명(14.4%)이었으며, 24시간 이내가 180명(72.0%), 24시간 이상~48시간 이내가 30명(12.0%), 48시간 이상~72시간 이내가 4명(1.6%)이었다. 병원체가 확인된 확진자 26명의 증상 지속시간은 증상이 진행 중인 경우가 7명(26.9%), 24시간 이내가 16명(61.5%), 24시간 이상~48시간 이내가 3명(11.5%)이었다(표 7).

표 7 확진자 증상 지속시간

병원체	24시간 이내	24시간 이상 ~ 48시간 이내	증상 진행 중*
클로스트리듐 퍼프린젠스	9	1	4
클로스트리듐 퍼프린젠스, 병원성대장균(중복검출)	3	-	3
병원성대장균	3	2	-
살모넬라	1	-	-

* 역학조사서 작성 시점 기준

6 식품섭취력 분석

- ▶ 사례군 250명과 대조군 294명이 9월 13일(토)~16일(화) 기간 동안 공통으로 섭취한 식품에 대해 역학조사서에 의거하여 섭취 여부에 따른 오즈비(OR) 및 95% 신뢰구간을 계산하였다.
- ▶ 공동 노출원 조사 항목에서 기술한 바와 같이 A 급식소에서 근로자에게 실제로 제공한 메뉴가 역학조사서에 모두 반영되지 못하였으며, 이에 본 식품섭취력 분석은 A 급식소로부터 현장 역학조사 전 제공받아 작성된 역학조사서상 수집된 자료로 수행되었다.
- ▶ 분석 결과, 오즈비가 1보다 크고 95% 신뢰구간이 1을 포함하지 않는 식품은 9월 13일(토)의 중식 메뉴 중 닭갈비, 마늘쫀무침, 9월 15일(월) 중식 메뉴 중 오이냉국, 백미밥, 제육볶음, 김치, 탕수육, 감자조림, 새우볶음, 9월 16일(화) 중식 메뉴 중 순대국밥, 백미밥, 닭갈비, 김치, 조기구이, 비엔나볶음, 오징어초무침, 떡으로 통계적 유의성이 확인되었다(표 8).

표 8 A 급식소 제공 공동 섭취 식품별 오즈비

날짜	구분	식단	사례군			대조군			오즈비 (OR)	95% 신뢰구간	
			섭취자	비섭취자	합계	섭취자	비섭취자	합계		하한값	상한값
9월 13일 (토)	조식	우거지된장국	27	219	246	46	241	287	0.65	0.388	1.075
		백미밥	38	208	246	62	230	292	0.68	0.434	1.058
		햄전	23	223	246	40	247	287	0.64	0.370	1.097
		샐러드	26	220	246	37	251	288	0.80	0.470	1.366
		후라이	32	216	248	50	239	289	0.71	0.438	1.145
		김치	26	222	248	47	245	292	0.61	0.366	1.019
		제육볶음	27	221	248	40	248	288	0.76	0.450	1.275
		갈치구이	20	229	249	27	262	289	0.85	0.463	1.552
	중식	들깨미역국	76	165	241	75	194	269	1.19	0.814	1.743
		냉면*	45	200	245	53	224	277	0.95	0.612	1.478
		백미밥	136	110	246	145	133	278	1.13	0.804	1.600
		닭갈비	122	121	243	89	184	273	2.08	1.459	2.978
		김치	115	132	247	118	158	276	1.17	0.826	1.648
		돈까스	120	122	242	122	151	273	1.22	0.860	1.722
		마늘쫀무침	86	151	237	71	199	270	1.60	1.093	2.332
		땅콩조림	66	177	243	67	206	273	1.15	0.772	1.702
		콩나물무침**	93	149	242	87	185	272	1.33	0.923	1.909
9월 15일 (월)	조식	김치찌개	32	218	250	42	242	284	0.85	0.516	1.387
		백미밥	35	215	250	57	234	291	0.67	0.422	1.058
		돈창조림	23	226	249	31	257	288	0.84	0.478	1.489
		자반구이	25	225	250	29	257	286	0.98	0.560	1.731
		불어묵	17	231	248	27	258	285	0.70	0.374	1.323
		콩나물무침	23	225	248	40	245	285	0.63	0.363	1.079
		후라이	33	216	249	48	240	288	0.76	0.473	1.234
		김치	25	224	249	41	246	287	0.67	0.394	1.137

날짜	구분	식단	사례군			대조군			오즈비 (OR)	95% 신뢰구간		
			섭취자	비섭취자	합계	섭취자	비섭취자	합계		하한값	상한값	
9월 15일 (월)	중식	오이냉국	121	124	245	112	165	277	1.44	1.016	2.034	
		짜장*	68	177	245	78	205	283	1.01	0.689	1.480	
		백미밥	178	69	247	162	121	283	1.93	1.339	2.774	
		제육볶음	154	91	245	116	161	277	2.35	1.651	3.341	
		김치	150	95	245	135	148	283	1.73	1.223	2.449	
		탕수육	156	89	245	140	140	280	1.75	1.235	2.488	
		감자조림	113	130	243	104	175	279	1.46	1.031	2.075	
		새우볶음	115	129	244	88	192	280	1.95	1.362	2.777	
		샐러드**	93	150	243	98	182	280	1.15	0.806	1.645	
	석식	해물탕	37	212	249	42	246	288	1.02	0.633	1.650	
		돈까스**	41	207	248	47	242	289	1.02	0.645	1.612	
		백미밥	51	198	249	62	230	292	0.96	0.630	1.449	
9월 16일 (화)	조식	열큰콩나물국	31	216	247	48	241	289	0.72	0.443	1.173	
		백미밥	50	200	250	67	225	292	0.84	0.556	1.269	
		소불고기	36	214	250	50	241	291	0.81	0.509	1.293	
		두부조림	38	209	247	46	244	290	0.96	0.604	1.540	
		고사리나물**	10	236	246	19	266	285	0.59	0.270	1.301	
		샐러드	33	214	247	39	250	289	0.99	0.601	1.627	
		후라이	42	206	248	61	230	291	0.77	0.497	1.188	
		김치	41	208	249	46	244	290	1.05	0.660	1.656	
	중식	순대국밥	159	89	248	137	150	287	1.96	1.381	2.770	
		차돌짬뽕*	71	178	249	72	216	288	1.20	0.816	1.755	
		백미밥	215	34	249	192	96	288	3.16	2.043	4.894	
		닭갈비	206	43	249	127	155	282	5.85	3.905	8.755	
		김치	185	63	248	159	128	287	2.36	1.635	3.418	
		조기구이	135	113	248	126	160	286	1.52	1.078	2.136	
		비엔나볶음	181	67	248	127	161	288	3.42	2.379	4.930	
		오징어초무침	173	75	248	121	166	287	3.16	2.212	4.528	
		떡	179	69	248	133	155	288	3.02	2.106	4.341	
	석식	추어탕	51	198	249	47	239	286	1.31	0.845	2.031	
		백미밥	67	182	249	66	224	290	1.25	0.844	1.849	
		김치전**	26	222	248	26	260	286	1.17	0.661	2.076	
9월 13일 (토)	음용수	조	식당정수기	41	206	247	57	227	284	0.79	0.509	1.235
		중	식당정수기	95	154	249	105	179	284	1.05	0.740	1.494
9월 15일 (월)		조	식당정수기	47	199	246	61	224	285	0.87	0.567	1.327
		중	식당정수기	110	137	247	115	169	284	1.18	0.836	1.666
		석	식당정수기	49	199	248	58	222	280	0.94	0.616	1.443
9월 16일 (화)		조	식당정수기	56	191	247	63	220	283	1.02	0.680	1.541
		중	식당정수기	127	123	250	125	159	284	1.31	0.934	1.847
		석	식당정수기	53	196	249	59	226	285	1.04	0.682	1.572

* B코스(중식) 주메뉴로 선택 시, 그 외 A코스(한식)와 별도로 배식됨

** 제출 식단표상 메뉴 변경 미반영 메뉴

7 조리, 배식, 식자재 공급 환경조사 결과

1) 집단급식소 현황

- ➔ 사업장 내 집단급식소는 각 파트너사에 따라 배정하여 이용하고 있었으며, 보건관리자에 따르면 근로자가 배정된 급식소만을 이용해야 하는 것은 아니나 보통은 배정된 업체를 이용한다고 하였다. 식권 카드를 태그한 후 식당 또는 매점을 이용하며, 식권 카드 미지참 등의 경우, 신용카드를 사용하거나 장부에 작성 후 추후 결제하는 방식도 가능하나 대부분은 식권 카드를 태그하여 이용하고 있다고 하였다.
- ➔ 섭취 메뉴와 관련하여 제공되는 식단에 대한 식단표가 있었으나, 재료 수급 등 급식소 상황에 따른 식단표의 변경이 적시에 반영되고 있지는 못했다. 현장 역학조사 시에도 역학조사서 수정을 위해 A 급식소를 통해 식단표를 제공받았으나, 해당 식단표 역시 실제 제공한 메뉴로 작성되어 있지 않았다. 또한 식단표에는 조식과 중식 중 A코스의 경우는 밥을 제외한 국과 반찬류가 제시되어 있었으나, 중식 B코스의 경우는 국에 주메뉴만 제시되어 있었고, 그 외 제공되는 튀김류와 반찬은 기재되어 있지 않았으며, 석식의 경우도 국을 포함한 주메뉴 2~3가지만 기재되어 있었다. 추후 확인 과정에서 영양사는 식단표를 계획하나 재료 수급에 따라 식단표의 변경은 자주 있으며, 동일한 메뉴가 며칠 간격으로 제공되기도 한다고 진술하였다.
- ➔ 실제 제공된 메뉴상에서도 제육볶음의 경우 9월 13일(토) 조식, 9월 15일(월) 중식, 9월 16일(화) 석식으로 조사 대상 기간 중 매일 제공되었으며, 닭갈비는 9월 13일(토) 중식, 9월 16일(화) 중식으로 제공되었고, 새우볶음은 9월 15일(월) 중식, 9월 16일(화) 석식으로 제공되었다. 제육볶음의 경우는 9월 15일(월)을 제외하고 계획된 메뉴에서 변경되어 제공되었으며, 닭갈비는 9월 16일(화) 제공분이 계획에서 변경되어 제공되었고, 새우볶음은 9월 15일(월) 제공분이 계획에서 변경되어 제공되었다(표 9).
- ➔ 식재료의 수급 상황에 따라 제공 메뉴가 변경되는 점과 동일한 메뉴가 짧은 기간에 반복적으로 제공되는 점과 관련하여 영양사를 통해 식재료 관리 부분을 확인하였다. 주찬인 닭갈비, 제육볶음의 경우 닭고기, 돼지고기 등의 식재료는 제공 당일이나 전날 입고되며 거의 당일에 소진되어 미사용 식재료가 남은 경우는 많지 않으나, 미사용 식재료가 생기는 경우 동일 식재료를 추가로 구매하여 동일한 메뉴를 제공하는 등 최대한 빨리 소진하는 방향으로 관리하며, 동일 메뉴 제공에 대한 민원 등을 고려하여 해당 메뉴는 익일 또는 이틀 뒤에 제공되는 형태로 운영하고 있다고 하였다.
- ➔ 식사 시간은 약 2시간으로 5:30~7:30am에 조식, 11am~1pm에 중식, 5~7pm에 석식을 제공하며, 배식대는 총 5개 라인으로 중식의 경우 A코스 4라인, B코스 1라인으로 운영하고, 조식은 2라인, 석식은 1~2라인을 운영한다고 하였다. 각 식단의 조리 준비는 제공 2시간 정도 전부터 시행하여 조리 완료 후 2시간 이내에 제공이 이루어진다고 진술하였다.
- ➔ 배식 중 배식함 보충은 보충 직전 대용량 조리 기구에서 중간 용기로 소분하여 배식함으로 옮긴다고 하였다.

표 9 A 급식소 실제 제공 식단표

구분	종류	9월 13일(토)	보존식 여부	9월 15일(월)	보존식 여부	9월 16일(화)	보존식 여부
조식	한식	백미밥* 우거지된장국 제육볶음*** 갈치구이*** 햄전*** 샐러드 후라이 김치	보관	백미밥* 김치찌개*** 돈장조림 자반구이*** 볼어묵*** 콩나물무침 후라이 김치	보관	백미밥* 얼큰콩나물국 소불고기 두부조림 닭봉튀김** 샐러드 후라이 김치	보관
중식	A코스 (한식)	백미밥* 들깨미역국*** 닭갈비 돈까스 마늘쫄무침*** 땅콩조림 갯김치** 김치	보관	백미밥* 오이냉국 제육볶음 탕수육 감자조림 새우볶음*** 고추지무침** 김치	보관	백미밥* 순대국밥 닭갈비*** 조기구이*** 비엔나볶음 오징어초무침 떡(꿀떡) 김치	보관
중식	B코스 (중식)	냉면 돈까스 단무지* 양파* 김치	미보관	짜장 탕수육 단무지* 양파* 김치	미보관	차돌짬뽕 돈가스* 단무지* 양파* 김치	미보관
석식	한식	토요일 석식 미제공	- -	백미밥* 해물탕 훈제오리볶음** 야채튀김* 멸치볶음* 샐러드* 후라이* 김치*	미보관	백미밥* 추어탕 제육볶음** 순대국밥* 만두찜* 건새우볶음* 후라이* 김치*	미보관

* 제출 식단표상 미표기 메뉴

** 제출 식단표상 메뉴 변경 미반영 메뉴

*** 계획된 메뉴에서 식재료 수급 등 상황으로 변경되어 제공된 메뉴

2) 조리종사자 현황

- ➡ 현장 역학조사 시 확인된 조리종사자는 총 12명으로 영양사 1명, 조리 및 배식종사자 11명이었다. 그러나 현장에서 확인한 조리종사자 등의 건강진단결과서 현황표에는 해당 종사자 명단 및 건강진단 결과서 현행화되어 있지 않았다. 또한 조리종사자 7명은 건강진단 미실시로 확인되어 식품위생법 제40조 위반으로 과태료를 부과하였다. 건강진단을 실시한 5명 중 영양사는 조리에 참여하지 않으며, 영양사 외 4명이 주로 조리에 참여한다고 하였다. 건강진단 미실시로 확인된 7명의 경우 설거지 및 배식 등을 수행하고 간단한

조리를 수행하는 경우도 있다고 하였다. 영양사는 이러한 보조 인력은 대부분 일용직처럼 짧은 기간 동안 업무를 수행하는 경우가 많다고 진술하였다. 조사 대상 기간인 9월 13일(토)~ 16일(화)의 경우 현장 역학조사 시 확인한 조리종사자 등 12명이 식품 조리 및 기타 조리실 업무에 종사한 것으로 영양사를 통해 확인하였다(표 10). 12명 모두 집단 설사 발생 이전에 설사, 구토, 발열 등 위장관 증상이 있는 유증상자는 없었다. 또한 화농성 질환 및 손의 상처는 발견되지 않았다.

표 10 A 급식소 조리종사자 현황

구분	국적	조리실 내 수행 업무	증상 여부	손 상처 또는 화농성 질환 여부	건강진단 실시 여부	병원체 검사 결과
영양사	대한민국	조리 미참여	무	무	실시	병원성대장균(EPEC)
조리종사자	중국	설거지	무	무	실시	불검출
조리종사자	대한민국	육류 가금류 손질	무	무	실시	불검출
조리종사자	중국	채소 세척	무	무	실시	불검출
조리종사자	중국	채소 세척, 기타(반찬)	무	무	실시	불검출
조리종사자	중국	설거지, 기타(튀김)	무	무	미실시	병원성대장균(EPEC, EAEC)
조리종사자	중국	설거지	무	무	미실시	불검출
조리종사자	중국	설거지	무	무	미실시	불검출
조리종사자	중국	설거지	무	무	미실시	불검출
조리종사자	중국	기타(밥조리)	무	무	미실시	불검출
조리종사자	중국	기타(튀김)	무	무	미실시	불검출
조리종사자	중국	설거지	무	무	미실시	불검출

3) 식재료 공급업체 현황

- ➡ 식재료는 가공 식품의 경우 ㄱ수산(인천 〇〇구 소재), ㄴ푸드(인천 〇〇구 소재), ㄷ푸드(경기도 〇〇시 소재), ㄹ식자재(인천시 〇〇구 소재)로부터, 농산물은 ㄹ도매시장(인천 〇〇구 소재)에서, 축산물은 ㄴ업체(강원도 〇〇군 소재), 계란은 ㄴ업체(인천 〇〇구 소재)에서 공급받으며, 김치는 수입판매업소인 ㄹ업체(인천 〇〇구 소재)로부터 공급받는 것으로 조사되었다.

4) 조리실 청결관리 및 식재료 보관

- ➡ 조리장 위생 상태 현장 조사 결과 식품별 칼·도마는 구분하여 사용하고 있었고, 조리종사자는 조리 업무 시 위생 장갑을 착용하는 등 해당 업소 내 조리시설 및 식품 취급 상태 등은 전반적으로 양호한 편으로 확인되었다. 그러나 보존식 미보관과 식재료 보관 기준 위반 사실이 확인되었으며, 식재료 관리가 일부 부적절하게 이루어지고 있음을 확인하였다. 중식 B코스과 석식 보존식의 미보관 사실이 확인되어 식품위생법 제44조 위반으로 영업정지 7일 행정처분을 하였으며, 냉장 보관해야 할 식재료(김치 약

20박스)를 실온 보관한 사실이 확인되어 식품위생법 제7조 위반으로 영업정지 7일 행정처분 하였다. 급식소 관계자 및 영양사와의 면담에서 보관 사실 위반 사유를 확인하였고, 급식소 관계자는 김치의 경우 숙성시키기 위해 공급받은 뒤 실온에서 보관하는 경우가 있다고 진술하였다.

8 물 조사 결과

- ➔ A 급식소 내 조리용수 및 정수기 3개는 모두 상수도를 이용하고 있었다. 현장에서 잔류염소를 측정 하였고, 먹는 물 수질기준에 따른 기준치 0.1 이상 4.0 이하로 적합함을 확인하였다(표 11). 또한 채수한 물은 인천시 보건환경연구원에 검사 의뢰하여 식품 검체와 동일한 검사 항목에 대해 검사되었다.

표 11 물 검사(잔류 염소 측정) 결과

(단위: mg/L)

구분	잔류 염소
A 급식소 식당 내 정수기 1	0.30
A 급식소 식당 내 정수기 2	0.10
A 급식소 식당 내 정수기 3	0.48
A 급식소 조리실 내 조리수	0.57

* 2025. 9. 17. 측정

9 실험실 검체 조사 결과

- ➔ 인체 검체 74건(유증상자 62건, 조리종사자 등 12건) 중 유증상자 26건, 조리종사자 2건 총 28건에서 병원체가 검출되었다. 검출된 병원체는 *Clostridium perfringens* 20건, Enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) 10건, Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) 2건, Enteroaggregative *Escherichia coli* (EAEC) 2건, *Salmonella infantis* 1건의 총 35건으로 중복 감염이 7건이었다. 중복 감염은 *Clostridium perfringens*와 EPEC 4건, *Clostridium perfringens*와 EHEC 1건, *Clostridium perfringens*와 EAEC 1건, EPEC와 EAEC 1건이었다. 조리종사자의 경우 EPEC와 EAEC 중복 감염 1건, EPEC 1건이었다. EHEC 2건의 경우 비응집으로 혈청형 확인은 되지 않았다. 식품 및 환경 검체 총 94건에서는 병원체가 검출되지 않았다(표 12).
- ➔ 검출된 병원체 중 *Salmonella infantis* 1건을 제외한 34건에 대하여 유전자 지문 분석을 위해 Pulsed field gel electrophoresis (PFGE) 검사를 시행하였다. *Clostridium perfringens* 20주(사례 20주)는 DZPS 16.273(19주), DZPS 16.274(1주) 2개의 유형이 확인되었다. EPEC 10주(사례 8주, 조리종사자 2주)는 EPCX 01.191(1주), EPCX 01.734(1주), EPCX 01.810(1주), EPCX 01.811(1주), EPCX 01.812(1주), EPCX 01.813(1주), EPCX 01.814(1주), EPCX 01.815(1주), EPCX 01.816(1주), EPCX 01.817(1주)로 각기 다른 10개의 유형이 확인되었으며, EAEC 2주(사례 1주, 조리종사자 1주)는 EACX 01.340 (1주), EACX 01.341(1주)의 2개의 유형이, EHEC 2주(사례 2주)는 EHCX 01.262(1주), EHCX 01.263(1주)의 2개의 유형이 확인되었다(그림 3).

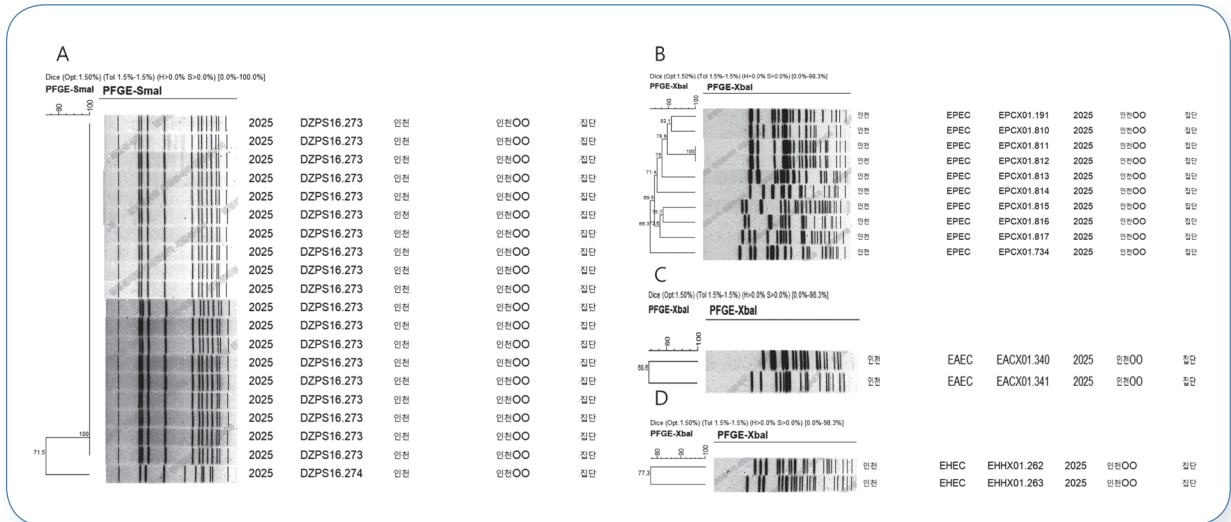
표 12 실험실 검체 결과

검체 대상	검체 종류 및 수량	검체 채취일	검사 결과	
			세균	바이러스
유증상자	직장 도말 62건	2025.9.17.	<i>C. perfringens</i> (20건)	
			EPEC (10건)	
			EAEC (2건)	불검출
			EHEC (2건)	
			<i>Salmonella infantis</i> (1건)	
조리종사자	직장 도말 12건	2025.9.17.	EPEC (2건), EAEC (1건)	불검출
식품	보존식 48건, 식재료 4건	2025.9.17.~19.	불검출	-
	조리용수 1건, 음용수 3건	2025.9.17.	불검출	-
환경	조리실 및 식당 환경 29건, F사 사무실 9건	2025.9.17.	불검출	불검출*

* 환경 검체 중 조리종사자의 손 검체 검사 결과임. 그 외 식품 및 환경 검체의 경우 「2025년도 수인성 및 식품매개감염병 관리지침」 및 「2025년 식품안전관리지침」에 따라 분리된 원인병원체를 중심으로 검사함.

** 검출 건수는 중복검출을 포함함

그림 3 인체 검체 PFGE 결과



(A) *Clostridium perfringens* (B) Enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC)

(C) Enteraggregative *Escherichia coli* (EAEC) (D) Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC)

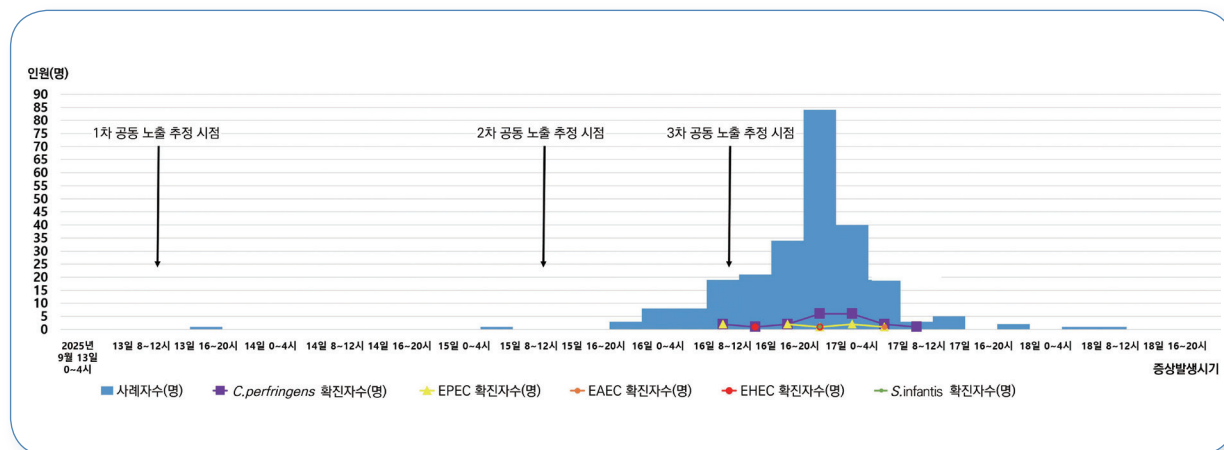
10 위험요인 분석, 잠복기 및 추정 위험 노출 시기

- ➔ 추정 위험 노출 시기는 유행곡선과 식품섭취력, 추정 원인병원체에 근거하여 추정이 가능하다. 유행의 최초 사례는 9월 13일(토) 18시경에 발생했고, 최후 사례는 9월 18일(목) 11시경이므로 전체 유행 기간은 113시간이다. 이는 실험실 결과 검출된 *Clostridium perfringens* 잠복기인 6~24시간(평균 10~12시간)의 최대잠복기(24시간 기준)의 4.71배, EPEC 잠복기인 1~6일(짧을 경우 9~12시간)의 최대 잠복기(144시간 기준)의 0.78배, EAEC 잠복기인 20~48시간의 최대 잠복기(48시간 기준)의 2.35배, EHEC 잠복기인 2~10일(평균 3~4일)의 최대 잠복기(240시간 기준)의 0.47배, *Salmonella* 잠복기인 6~72시간(대부분 12~36시간)의 최대 잠복기(72시간 기준)의 1.57배에 해당한다.
- ➔ 식품섭취력과 관련하여 조사 대상 기간에 파트너사 근로자가 A 급식소에서 섭취한 식품 중 9월 13일(토)의 중식 메뉴 중 닭갈비, 마늘쫀무침, 9월 15일(월) 중식 메뉴 중 오이냉국, 백미밥, 제육볶음, 김치, 탕수육, 감자조림, 새우볶음, 9월 16일(화) 중식 메뉴 중 순대국밥, 백미밥, 닭갈비, 김치, 조기구이, 비엔나볶음, 오징어초무침, 떡이 오즈비(OR)가 높게 나타났으며, 통계적으로 유의성이 확인되어 감염원일 가능성이 높을 것으로 추정 가능하다. 해당 식품들은 모두 중식 A코스에 해당하는 메뉴로 제공 식사 중 중식 메뉴의 위험도가 높았음을 의미한다. 특히 각 일자별로 오즈비가 가장 높은 섭취 식품은 9월 13일(토) 닭갈비(2.08), 9월 15일(월) 제육볶음(2.35), 9월 16일(화) 닭갈비(5.85)로 나타나 주요 감염원으로 추정할 수 있다.
- ➔ 병원체 검사 결과 유증상자 26명, 조리종사자 2명에서 병원체가 검출되었으며, 환경 검체에서는 인체와 동일한 병원체는 검출되지 않았다. 검출된 병원체 중 *Salmonella*를 제외한 34건의 PFGE 검사를 시행한 결과 다수 검출된 병원체인 *Clostridium perfringens* 20주 중 19주는 동일한 유형으로 확인되었고, EPEC의 경우 10건 모두 다른 유형으로 확인되었다. 이는 동일 유형으로 검출된 19주의 *Clostridium perfringens*가 공동 감염원으로부터 유래했을 강력한 분자적 증거가 되며, 집단발생의 원인병원체일 가능성이 매우 높음을 의미한다. 또한 식품섭취력상 닭갈비, 제육볶음 등이 통계적으로 유의하게 위험비가 높게 나타났는데, 해당 식품들의 주재료인 닭고기와 돼지고기는 집단급식소에서 대량으로 조리 후 제공 시에 조리 또는 보관 등 관리가 미흡한 경우 *Clostridium perfringens*로 인한 식중독을 유발하기 쉬운 식품으로 알려져 있다. 사례들의 주요 임상 증상이 설사(100.0%)와 복통(56.8%)이었으며, 증상의 지속 기간이 24시간 이내인 경우가 대다수(72.0%)로 조사되어 해당 병원체(*Clostridium perfringens*)의 임상 양상과도 부합하였다.
- ➔ 단, 식품섭취력 분석 결과 닭갈비, 제육볶음 외에도 다수의 중식 메뉴의 오즈비가 통계적으로 유의한 값을 나타냈는데, *Clostridium perfringens*뿐 아니라 병원성대장균이 다수 검출된 점, 유증상자뿐 아니라 조리종사자(무증상)에서도 병원성대장균이 검출된 점을 고려할 때 해당 시설이나 식품, 종사자의 위생 관리 등의 문제로 인한 복합적인 오염의 가능성도 배제할 수는 없다.
- ➔ 유행곡선의 양상은 시간이 경과함에 따라 사례가 증가하였다가 감소하는 단봉 곡선의 형태로 공동 폭로에 의한 집단발생 형태를 보인다. 단, 첫 사례를 포함한 초기 발생 사례와 이후 사례 간의 발생 기간에 간격이 존재하는데, 첫 사례가 9월 13일(토) 18시경 발생한 후 50시간 후 세 번째 사례가 발생하였고, 이후는 1~2시간의 발생 간격을 두고 발생한 것을 확인할 수 있다. 발생 양상에 따라 공동노출시점의 추정이 가능한데, 사례 발생의 일별 누적 분포를 살펴보면 9월 15일(월)의 누적백분율은 2%이나 9월 16일(화)은

71.6%로 급증하며 9월 17일(수)에 99.2%에 도달하는 것을 확인할 수 있으며, 이에 따른 추정 공동 노출 시점은 9월 15일(월) 7시 42분경이다. 또한 유행곡선상 집단발생의 정점은 9월 16일(화) 20시로 *Clostridium perfringens*의 평균잠복기(15시간)를 고려한 추정 공동 노출 시점은 9월 16일(화) 5시가 된다.

- 실험실 검사 결과 *Clostridium perfringens*가 원인병원체로 강하게 추정되며, 식품섭취력 분석 결과 닭갈비, 제육볶음이 포함된 3일 간의 중식이 위험도가 높은 것으로 나타난 점, 사례들의 임상 증상과 증상 지속 기간이 *Clostridium perfringens*의 임상 양상과 부합하는 점, *Clostridium perfringens*의 잠복기가 6~24시간(대부분 10~12시간)으로 짧은 점, 전체 유행 기간(113시간)이 *Clostridium perfringens* 최대 잠복기(24시간 기준)의 4.71배인 점 등을 복합적으로 고려하면, 공동 오염원에 단회 노출이 아닌 짧은 기간 동안의 지속적인 노출 가능성을 배제하기 어렵다. 이에 위험비가 유의하게 높은 식품의 노출 시점과 *Clostridium perfringens*의 잠복기를 고려할 때 위험 노출 기간은 9월 13일(토) 11시 ~ 9월 16일(화) 13시로 추정할 수 있다.
- 식품섭취력상 위험도가 높게 나타난 것은 조사 대상 기간 중 3번의 중식 메뉴이며, 추정 원인병원체의 최소 잠복기와 첫 사례 발생 시점, 사례의 발생 누적 분포, 추정 원인병원체의 평균잠복기와 유행의 정점 시점, 유행 기간과 추정 원인병원체의 최대잠복기 등을 고려할 때 최초 공동 노출 시점(9월 13일(토) 11시, 중식 배식 시작 시각)을 포함하여 9월 15일(월)과 9월 16일(화) 중식의 3번의 노출을 추정할 수 있다(그림 4). 특히, 9월 16일(화)에 중식으로 제공된 닭갈비의 오즈비가 식품섭취력 분석 결과 가장 높은 값을 보였으며, 추정 원인병원체의 잠복기와 유행의 정점 시점을 고려할 때, 9월 16일(화) 11시가 이번 유행 발생의 가장 영향력 있는 주요 공동 노출 시점으로 사료된다.
- 각 위험 노출 추정 시점으로부터 이후 발생한 첫 사례를 해당 노출로 인한 최초 사례로 가정하여 잠복기를 추정하였다. 1차 노출 추정 시점(9월 13일(토) 11시) 기준 평균잠복기는 80시간 42분(최소잠복기 7시간, 최대잠복기 120시간, 중앙잠복기 82시간)이며, 2차 노출 추정 시점(9월 15일(월) 11시) 기준 평균잠복기는 33시간 8분(최소잠복기 9시간, 최대잠복기 72시간, 중앙잠복기 34시간)이고, 3차 노출 추정 시점(9월 16일(화) 11시) 기준 평균잠복기는 12시간 51분(최소잠복기 6시간, 최대잠복기 48시간, 중앙잠복기 11시간 30분)으로 확인되었다.

그림 4 추정 위험 노출 시기



11 유행종결

- ➔ 유행종결 일자 : 2025년 11월 17일(월)
- ➔ 최종 사례 발생일은 9월 18일(목)이며 이후 5일간 발생 여부 모니터링 결과 추가 사례는 없었으므로, 사례 발생에 따른 유행종결일은 9월 18일(목)이나 PFGE를 포함한 최종검사 결과통보일이 2025년 11월 17일(월)이므로, 유행종결일은 2025년 11월 17일(월)이다.

V 결론 및 고찰

1 추정 원인병원체 : *Clostridium perfringens* (추정)

- ➔ 인체 검체 검사 결과, 사례 250명 중 20명에서 *Clostridium perfringens*가 검출되었으며, PFGE 분석 결과, 20주 중 19주가 동일 유형으로 확인되었다. 사례의 주요 임상 증상은 설사와 복통, 메스꺼움 등이었으며, 증상 지속시간이 24시간 이내인 경우가 72%로 나타나 병원체의 임상 증상(갑작스런 복통, 설사, 메스꺼움이 있으며, 대체로 1일 이내 소실, 발열과 구토는 흔하지 않음)에 부합하였다. 섭취 식품의 위험도가 가장 높게 나타난 메뉴가 포함된 9월 16일(화) 중식 배식 시점을 공통 노출 시점으로 추정하는 경우 평균잠복기는 12시간 51분, 중앙잠복기는 11시간 30분으로 나타나 유행의 원인병원체의 진단 기준 중 잠복기를 충족한다. 그러나 해당 노출 시점 이전에 이미 60명 이상의 사례가 발생하였으며, 8회의 급식 중 3회의 중식 메뉴 다수의 위험도가 통계적으로 유의하게 나타났고, 모두 *Clostridium perfringens*의 주요 감염 경로로 알려진 식품을 포함하고 있었다. 또한 보존식 및 식재료 등 식품 검체에서 병원체가 검출되지 않아 공통 노출 시점을 특정하기는 어려웠다. 이에 본 유행에서의 평균잠복기를 특정하기는 어려워 「2025년도 수인성 및 식품매개감염병 관리지침」의 판단기준에 따라 원인병원체는 “*Clostridium perfringens*”로 추정하였다.

2 추정 감염원 : 2025. 9.13~16. 중식 제공 음식(추정)

- ➔ *Clostridium perfringens*는 그람 양성의 간균으로 공기가 없는 조건에서 생육하는 편성 혐기성균이다. 건강한 사람과 동물의 장관 내, 토양, 하수 등 자연계에 상재하는 균으로 토양에서 포자로 수년간 존재할 수 있으며, 동물과 직·간접적으로 관련된 음식물이나 동물의 배설물을 통해 전파가 가능하고, 사람 간 전파는 거의 되지 않는다. 포자는 상온에서 생존하여 상온 보관 또는 부적절한 가열 시에 균이 증식할 수 있으며, 덜 익힌 육류(특히 가금류), 비살균 유제품, 오염된 물 또는 음식을 섭취하여 감염된다. 특히 포자는 고열에도 생존 가능하여 대량 조리된 육류나 국물 요리가 부적절하게 가열되거나, 위험 온도 구간에 장시간 방치될 경우 혐기성 조건에서 균이 급속 증식하며 독소를 생성한다. 따라서 집단급식소 등에서 대량 조리 음식을 부적절한 온도로 보관할 때 유행 사례가 빈번하게 발생한다. 잠복기는 6~24시간(대부분 10~12시간)이며, 주요 임상 증상은 갑작스런 복통, 설사, 메스꺼움으로 대체로 1일 이내 소실되며, 발열과 구토는 흔하지 않다.

- ➔ 본 유행 사례의 경우, 현장의 급식소 중 1곳을 이용하는 파트너사 근로자 중에서 증상이 발생하였으며, 발병률이 10%를 넘는 대규모 유행이었다. 실험실 검사상 유증상자 및 조리종사자에서 *Clostridium perfringens*가 다수 검출되었고, PFGE 검사 결과 *Clostridium perfringens* 20주 중 19주가 동일 유형으로 확인되었다.
- ➔ 식품섭취력상 중식 메뉴 중 닭갈비와 제육볶음이 각 일자별로 오즈비가 가장 높게 나타났으며, 특히 9월 16일(화) 닭갈비가 5.85로 가장 높았다. 대량 조리 후 배식 직전 소분하여 배식함으로 옮겨 제공하는 형태의 급식소 배식 운영 방식, 남는 식재료가 있는 경우 추가 식재료 구입하여 동일 메뉴를 제공하는 식재료 관리 방식과 닭갈비와 제육볶음이 계획된 메뉴에서 변경되어 제공된 일자가 포함되어 있다는 점 등을 고려 시, 닭고기 등 가금류, 돼지고기와 같은 육류의 대량 조리 및 배식 과정에서의 추정 원인병원체 증식으로 인한 집단발생으로 추정 가능하다.
- ➔ 발생 유행 곡선상 첫 사례 발생 시점, 유행이 최고조에 달한 시점, 사례 발생의 누적 분포, 식품섭취력 분석 결과, 추정 원인병원체인 *Clostridium perfringens*의 전파 경로 등 역학적 특성과 잠복기 및 임상 증상의 임상 양상을 고려하여 위험 노출 기간 추정 시, 조사 대상 기간(9월 13일(토)~16일(화)) 동안 3회의 노출이 있었음을 추정할 수 있다.
- ➔ 따라서 **감염원은 9월 13일(토)~16일(화) 중식 제공 음식(특히 닭갈비와 제육볶음)으로 “추정”으로 판단하였으며, 감염경로는 오염된 식품의 섭취에 의한 것으로 추정하였다.**
 - 원인병원체 : *Clostridium perfringens* 추정
 - 역학적 연관성
 - 시간적 속발성(충족) : 추정 감염원 섭취 이후 동일 급식소를 이용한 파트너사 근로자 중 유증상자가 다수 발생함.
 - 기존 지식과의 일정성(일부 충족) : 사례의 증상 및 지속 기간, 추정 감염 경로가 *Clostridium perfringens*에 부합하나 잠복기를 확정하기 어려움.
 - 통계학적 연관성(충족) : 식품 섭취력 분석 결과 통계적 유의성이 확인됨.

3 유행 발생 장소 : 연수구 소재 사업장

- ➔ 사업장 내 2개의 급식소 중 A 급식소를 이용한 파트너사 근로자 중 유증상자가 발생하였으며, 구성원의 대부분이 해당 급식소에서 제공하는 급식을 공동 섭취하므로 유행 발생 장소는 “연수구 소재 사업장”으로 추정하였다.

4 감염병 관리 조치

- ➔ 9월 17일(수) 현장 역학조사 이후 아래 사항의 감염병 관리 조치를 시행하였다.
 - 보건관리자를 통해 추가 유증상자 발생 여부와 A 급식소 이용 인원을 모니터링하였다. 급식소 이용 인원은 현장 역학조사 이후 평상시 대비 큰 차이는 없었으며, 현장 역학조사 이후 9월 17일(수) 2명, 9월 18일(목) 2명의 사례 발생 후 추가 사례 발생은 없었다.

- 현장 역학조사 및 검체 채취 등이 시행된 교육장, 화장실 등에 대한 소독 및 관리 조치를 철저히 하도록 요청하였으며, A 급식소의 종사자에 대한 개인위생 보건교육 및 조리장 포함 영업장 위생 관리 및 식재료 등 유통·보관 관리 교육을 강화하도록 하였다.
- 현장 역학조사 시행 후 A 급식소의 급식 중단 권고하였으며, 불가피하게 급식소 운영을 지속해야 하는 경우, 현장 역학조사 종료 후 석식 제공 전 조리 기구 등의 열탕 소독, 염소 소독 등 적절한 소독을 시행하고 가열 조리된 음식만 제공하도록 권고하였다.
- 모니터링 기간 동안 급식소가 지속 운영 중이며 볶음김치 등 가열 조리한 메뉴로 제공하는 것으로 확인하였다.
- 9월 17일(수) 유증상자 인체 검체의 신속검사 결과, *Clostridium perfringens* 및 병원성대장균을 확인한 후 관련한 추가적인 관리 조치 사항을 사업장에 전달하였다. *Clostridium perfringens*의 경우 사람 간 전파는 거의 되지 않으나, 병원성대장균의 경우 분변-구강 경로를 통해 전파 가능하므로, 추가 전파를 차단하기 위해 「2025년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침」에 따라 증상 소실 후 48시간까지 업무 제한을 권고하였으며, 불가피하게 업무 중사 시에는 증상 소실 후 48시간까지는 특히 개인위생 수칙을 준수할 수 있도록 안내하였다.
- 9월 25일(목) 유증상자 중 사례 2명에서 EHEC 검출 사실을 인천보건환경연구원으로부터 전달받은 후 EHEC 관련 역학조사를 추가 시행하였으며, 환자 관리를 위해 주소지 보건소로 이관하였다.
- 현장 역학조사 시 조리종사자 건강진단 미 실시 사실 확인에 따라 식품위생법 제40조 위반으로 과태료를 부과하였다. 또한 보존식(중식 B코스, 석식) 미보관 사실 확인에 따라 식품위생법 제44조 위반으로 영업정지 7일, 식재료(김치) 보관 기준 위반 사실 확인에 따라 식품위생법 제7조 위반으로 영업정지 7일의 행정처분을 사전 통지하였으며, 이를 갈음하여 과징금 부과되었다.

5 조사 제한점

- 1) 유행이 사업장 내 1개 급식소를 중심으로 발생했으므로, 원칙적으로는 이용 근로자 전체를 대상으로 한 역학조사가 요구된다. 그러나 급식소 이용이 의무 사항이 아니고 현장 특성상 일용직 근로자 비율이 높아, 폐쇄 코호트로서의 명확한 노출 인원을 특정하기 어려웠으며, 정확한 발병률 추정에도 한계가 있었다.
- 2) 조사 대상 집단이 대규모였으며, 현장 역학조사를 시행하는 과정에서 조사 대상 집단의 모든 대상자를 역학조사요원이 1:1의 직접 면접법으로 작성하기에 시간적·공간적 제약 및 협조상 어려움이 있어 조사 대상자가 직접 기입하는 방법을 사용하였는데, 사업장 현장에서 역학조사서를 배포하고 기입하는 방식에서 다수의 근로자가 참여하는 데 협조의 어려움이 있었다. 특히 무증상자의 경우 역학조사에 협조가 잘 이루어지지 못해 전체 집단 대비 응답률은 약 26%에 그쳤다.
- 3) 조리종사자의 경우 12명 중 10명의 국적이 중국이었으며, 한국어 소통이 원활하지 않아 역학조사서 작성에 상당 시간이 소요되었으며, 세부적인 정보를 확인하는 데 어려움이 있었다.
- 4) 누락된 중식 B코스과 석식 메뉴 일부, 수거된 보존식과 상이하게 작성된 메뉴 등 현장 역학조사 시행 전 급식소를 통해 전달받은 식단표가 부정확하였고, 실제 제공된 메뉴가 파악되는 데 상당 시간이 소요되어

현장 역학조사 시 시행된 설문조사지에 실제 섭취 메뉴가 모두 반영되지 못하였다. 또한 재조사에 대한 협조가 어려워 모든 섭취 메뉴에 대한 오즈비 분석이 이루어지지 못한 한계가 있었다.

- 5) 중식 B코스 및 석식 메뉴의 경우 보존식이 미보관되어 있어 식품 검체의 병원체 검사를 시행할 수 없었으며, 이에 모든 섭취 메뉴의 실험실 검사 결과를 확인할 수 없는 한계가 있었다.
- 6) 식품 검체에서는 병원체가 검출되지 않았는데, *Clostridium perfringens*의 영양세포는 집단급식소의 보존식 보관 기준인 영하 18℃ 이하로 식품을 냉동 보관하는 경우, 냉동 스트레스로 인해 사멸하기 쉬워, 원인병원체의 진단 기준 중 음식에서의 정량적 수치를 충족시키지 못해 위음성 결과가 나타날 가능성이 높다. 또한 위험도가 높은 식품의 잔여 음식이나 미사용 식재료가 없어 추가 검사를 시행하지 못하였으며, 이에 식품의 오염 여부를 명확히 규명하는 데 한계가 있었다.

인천광역시 남동구 소재 ○○유치원 노로바이러스 감염증 유행 역학조사 보고서

I 발생 개요

발생 신고 일시	2025. 8. 22.(금) 09:00경	추정 위험 노출 일시	2025. 8. 18.(월)
현장 역학조사 일시	2025. 8. 22.(금) 13:00경	최초 사례 발생 일시	Primary Case (추정) 2025. 8. 16. 12:00 Index Case 2025. 8. 19. 05:00
발생 지역	인천광역시 남동구	평균잠복기	35.62시간
발생 장소	○○유치원	원인병원체	Norovirus GII 판단 기준 ■ 확정 □ 추정 □ 불명
조사 디자인	환자-대조군 조사	감염원	1차 유행) 식품 - 사람 판단 기준 □ 확정 ■ 추정 □ 불명
			2차 유행) 사람 - 사람 판단 기준 □ 확정 □ 추정 ■ 불명
사례 발병률	34명/158명 (21.52%)	유행종결 일자	2025. 9. 6.(토)
확진 환자 발병률	11명/158명 (6.96%)	최종검사 결과 통보일	2025. 9. 2.(화)

※ 본 역학조사 보고서는 집단발생에 대한 감염원을 규명한 결과이며, 감염원의 병원체 오염 여부를 확인한 결과가 아님

Ⅱ 서론

본 보고서는 인천광역시 남동구 간석동 소재 A 유치원에서 발생한 수인성 식품매개 감염병 의심상황 역학조사와 관계됩니다.

1 유행 인지 경위

- ➔ 2025. 8. 22.(금) 09:00경 A 유치원 원장을 통하여 2025. 8. 19.(화)부터 장염 증상을 호소하는 원생이 발생하였으며, 해당 학생들이 결석 중임을 인지하였다. 전체 노출 인원은 158명으로 신고 당시 13명의 원생이 설사, 구토 증상을 보였으며, 전체 반에서 유증상자가 발생하였음을 인지하였으며 해당 내용을 남동구청 식품위생과에 전파하였다.

2 유행 판단 과정과 근거

- ➔ 2025. 8. 19.(화)부터 158명(교사 15명, 학생 141명, 조리종사자 2명) 중 원생 13명에게서 구토, 설사 증상이 보임을 확인하였으며 각 다른 학급에 소속되어있는 원생임을 확인하였다. 공통적으로 노출되는 위험요인이 유치원에서 제공되는 급식 및 간식임을 확인하였으며, 평소 유치원에서 발생하는 결석 사례보다 많은 인원의 결석자가 발생하였음을 확인하였다.
- ➔ 이례적으로 많은 결석자 수 발생, 유증상자의 증상이 장관관계 증상, 유증상자가 공통적으로 노출 가능한 요인이 음식물인 점을 이유로 이번 유증상자 발생이 수인성 식품매개 감염병 의심상황으로 판단하였다.
- ➔ 이에 정확한 병원체 규명과 전파경로를 확인, 관리를 통해 A 유치원 내 추가적 유증상자 발생 차단을 위해 합동 현장 역학조사를 실시하였다. 출동 전 유치원의 도면, 반별 명단, 급식표 등을 사전에 제공받았으며 추가 유증상자 모니터링을 진행하였다.
- ➔ 신속한 유증상자 검체 확보를 위해 원내 유증상자가 있는 경우 현장 역학조사 도중 검체 채취를 진행하려고 하였으나 유증상 아동의 경우 전원 등원하지 않았음을 확인하였다. A 유치원의 경우 남동구를 포함 3개의 구에 인접한 지역에 위치하여 있어 아픈 아동들이 타구에 거주하고 있음을 인지하였고, 우선적으로 남동구의 유증상자 아동의 사례조사를 실시하고 자택에 방문하여 검체를 확보하였다.

3 시·도 역학조사반 협조사항

- ➔ 2025. 8. 22.(금) 11:00경 수인성·식품매개 감염병 의심상황 발생임을 시·도 역학조사반에 보고하였다.
- ➔ 2025. 8. 22.(금) 14:00경 신속대응을 위한 남동구보건소 감염병관리팀, 남동구청 식품위생과, 인천광역시 감염병관리과, 식품위생과, 인천광역시 보건환경연구원 식중독관리과의 공무원으로 구성된 비상연락망을 구축, 해당 연락망을 이용하여 역학조사 진행상황 및 검사결과를 공유하였다.

III 역학조사 방법

1 조사설계 과정

- ➔ 유치원과 같이 환경 및 식수 공간이 명확한 공간에서의 유행상황 발생 시 후향적 코호트 연구를 적용하여 원인 분석이 가장 합당하다. 이에 최초 역학조사 진행시 사례와 공동노출자로 구분하여 연구를 진행하였다.
- ➔ 그러나 해당 유치원에 등원 중인 아동의 상당수가 다문화 가정의 아동이었으며, 유치원에서 취합된 다문화 가정의 유증상 아동들의 경우 다누리 콜센터를 이용, 삼자통역을 통해 역학조사를 진행하였으나 무증상 아동들의 경우 통역 인력의 문자 및 전화를 받지 않는 등 연락 두절 문제로 정확한 섭취력 분석을 진행할 수 없었다.
- ➔ 최종적으로 노출인원 158명 중 105명으로 번역기 및 통역 콜센터를 이용해 조사를 진행하였음에도 총인원의 66.46%만 섭취력을 분석되었으며 이에 부득이 후향적 코호트가 아닌 환자-대조군으로 조사를 진행하여야만 했다.

2 조사 디자인

- ➔ 조사 디자인의 경우 남동구보건소 역학조사관이 결정하였다.
- ➔ 최초 후향적 코호트 연구로 사례 분류 및 섭취력 분석을 진행하였으나 최종적으로 환자-대조군으로 연구방법을 결정하였으며 이에 환례 및 대조군에 대해 정의해 연구를 진행하였다.
- ➔ 2025. 8. 22.(금) 21:00경 최초 유치원에서 파악된 유증상자들 및 결석자들의 증상을 통하여 사례의 범위를 결정하였다.
- ➔ 지표(Index) 유증상자의 최초 증상 발생 시각이 2025. 8. 19.(화) 05:00경이며, 수인성 식품매개 감염병의 일반적인 최대잠복기는 72시간을 고려하였다. 증상 발생 기준으로 72시간을 계산 시 2025. 8. 16.(토) 05:00이며 96시간까지 섭취력을 고려하였을 때에도 2025. 8. 15.(금)의 경우 광복절로 등원이 없었던 것을 확인하였다.
- ➔ 따라서 최종적으로 2025. 8. 18.(월) ~ 2025. 8. 19.(화) 기간에 유치원에서 음식 또는 물을 섭취한 대상자 전원을 대상으로 조사를 결정하였다

1) 환례(사례) 정의

- ➔ 2025. 8. 18.(월) ~ 2025. 8. 19.(화) 기간 동안 A 유치원에서 급식, 급수, 간식을 섭취한 식수자 중 병원체가 검출된 자 또는 복통, 구토, 설사 중 2개 이상의 장관 관계 증상을 보이는 자, 1개 이상의 장관관계 증상 및 발열을 동반한 유증상자로 정의하였다.

2) 대조군 설정

- ➔ 최초 대조군 설정에 있어서 1:1 매칭을 통하여 환자-대조군 연구에서 바이어스를 통제하려고 하였다. 그러나 2025. 8. 22.(금) 18:34경 인천광역시 보건환경연구원의 신속검사를 통해 노로바이러스가

검출되었음을 확인하였다. 노로바이러스의 경우 사람 간 전파가 가능한 감염병으로 매칭을 통한 환자-대조군 연구방법보다 모수를 늘려 원인을 찾는 것이 신뢰도가 높다. 따라서 2025. 8. 18.(월) ~ 2025. 8. 19.(화) 기간 동안 A 유치원에서 급식, 급수, 간식을 섭취한 식수자 중 증상이 없는 자를 대조군으로 설정하여 연구를 진행하였다.

3) 설문조사

- 설문조사 서식의 경우 「수인성·식품매개 감염병 관리지침」을 이용하여 환례와, 대조군을 나누어 진행하였다. 최초 인지된 유증상자들의 경우 직접 유선으로 사례조사를 진행하였으며, 대조군들의 경우 네이버에서 제공하는 네이버 폼을 이용, 링크를 유치원 보호자 전원에게 발송하여 현재 증상 여부 확인과 섭취력을 조사하였다. 이후 대조군으로 조사된 환례들 중 유증상자가 확인된 경우 유선으로 사례조사를 재 실시하여 환례-대조군을 분류하였다.
- 1차 환례 분류의 경우 2025. 8. 22.(금) 21:00경 종료되었으며 2025. 8. 23.(토) 보호자의 휴대전화 문자를 통해 네이버 폼 설문조사지를 발송하였다. 2025. 8. 24.(일) 20:00경 수집된 역학조사서상 유증상자에게 유선연락을 완료하였으며 2차 환례 분류를 종료하였다.

3 역학조사반 구성 및 역할

- 신고 당일 남동구보건소 보건행정과 감염병관리팀, 남동구청 식품위생과와 합동 역학조사반을 구성하였다. 감염병관리팀에서는 수인성·식품매개 감염병 역학조사 전반 및 인체 검체 채취를 담당하였으며, 식품위생과에서는 환경 검체 채취를 담당하였다(표 1).

표 1 역학조사반 구성 및 역할

구분	직급	역할
인천광역시 감염병관리과	역학조사관	• 역학조사 관련 컨설팅
남동구보건소 보건행정과 감염병관리팀	감염병관리팀장	• 역학조사 디자인 • 인체 검체 채취 및 관리 • 결과보고서 작성 등
	역학조사관	
	역학조사반원	
남동구청 식품위생과 식품안전팀	식품안전팀장	• 환경 검체 채취 및 관리 • 행정처분 등
	식품안전팀직원	
	식품안전팀직원	
인천광역시 보건환경연구원	-	• 인체 및 환경 검체에 대한 원인균 분석

4 실험실 검사

- ▶ 인체 검체는 전원 직장 도말 검사로 진행되었으며, 종사자들의 경우 채취방법을 안내 후 직접 검체를 채취하였다. 학생들의 경우 자택에 방문하여 1건, 보호자에게 검사 동의를 구한 후 유치원에서 보건소 직원이 선생님과 함께 화장실에서 유증상 아동 검체 4건을 채취하였다. 모든 채취된 검체는 수거 전 보건소 직원이 충분한 변이 채취되었는지 확인 후 수거하였다.
- ▶ 환경 검체는 인천광역시 보건환경연구원에서 개발한 거즈 스왑(멸균 생리식염수를 적신 멸균 거즈를 이용해 환경을 닦음) 방법으로 식품위생과에서 채취하였으며 채취 장소의 경우 식약처 제공 지침에 따라 채취하였다. 노로바이러스의 경우 화장실 및 환경을 통해 전파가 가능하여 추가적으로 생활환경 및 화장실에 대해서도 추가 검사를 실시하였다(표 2).

표 2 인체 검체 및 환경 검체 채취 종류 및 현황

구분	검체 내용	건수	검사 항목	검사 기관
인체 검체	▶ 유치원 원생 • 유증상자 직장 도말 검사 - 2025. 8. 22. - 2025. 8. 23.	5건 1건 4건	▶ 세균 16종 • 콜레라, 장티푸스, 파라티푸스, 세균성이질, 장출혈성대장균, 살모넬라균속 감염증, 장염비브리오균 감염증, 장침습성 대장균 감염증, 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증, 황색포도알균 감염증, 바실루스 세레우스균 감염증, 예르시니아 엔테로콜리티카 감염증, 리스테리아모노사이토제네스 감염증 ▶ 바이러스 5종 • 그룹A형 로타바이러스, 아스트로바이러스, 노로바이러스, 장내 아데노바이러스, 사포바이러스 ▶ 먹는 물 4종 • 일반세균, 총대장균군, 분원성대장균, 환자 원인체 중심	인천광역시 보건환경연구원
	▶ 유치원 종사자 • 유증상자 직장 도말 검사 - 2025. 8. 22. • 무증상 교사 직장 도말 검사 - 2025. 8. 22. • 유증상 조리종사자 직장 도말 검사 - 2025. 8. 22. • 무증상 조리종사자 직장 도말 검사 - 2025. 8. 22.	17건 2건 13건 1건 1건		
	소계	22건		
	▶ 종사자 손 도말 검사 • 종사자 손 도말 검사 • 조리종사자 손 도말 검사	6건 2건 4건		
	▶ 조리환경 검사 • 조리장 내 환경 검사 - 칼 - 도마 - 조리대 - 냉장고	7건 2건 2건 1건 2건		
	▶ 유치원 생활환경 검사 • 반별 문 손잡이 • 반별 화장실 손잡이 • 반별 책상	15건 5건 5건 5건		
환경 검체	▶ 음식물 관련 검사 • 유치원 내 물 검사 - 조리용수 및 음용수 - 음용수 (반별 정수기) • 보존식 및 식품 검사 - 월요일 보존식 - 화요일 보존식	20건 1건 4건 7건 8건		
	소계	48건		
	총계	70건		

- 2025. 8. 27.(수), 2025. 8. 22.(금)에 검사를 진행하였던 유증상자의 인체 검체에서 EHEC가 확인되었다. 이에 EHEC 유행 여부를 확인하기 위하여 시 역학조사관에게 접촉자 및 추가 검사대상 여부에 대해 확인받았으며, 최초 조사 당시 유증상으로 진술한 아동 중 직장 도말 검사를 미 실시한 아동에 대해 직장 도말 검사를 진행하기로 결정하였다(표 3).

표 3 인체 검체 및 환경 검체 채취 종류 및 현황

구분	검체 내용	건수	검사 항목	검사 기관
인체 검체	▶ EHEC 확진 환자 음전 검사 • 유증상자 직장 도말 검사 - 2025. 8. 28. - 2025. 8. 29.	2건		
		1건		
		1건		
	▶ EHEC 유치원 같은 반 아동 • 유증상자 직장 도말 검사 - 2025. 8. 28. • 무증상자 직장 도말 검사 - 2025. 8. 28.	10건	▶ 장출혈성대장균	인천광역시 보건환경연구원
		8건		
		2건		
	소계	12건		
	총계	12건		

5 조치사항

- 유치원 담당자로부터 현장 역학조사 진행 전 유치원의 도면, 반별 명단, 급식표 등을 사전에 제공받았으며 최종검사결과 확인, 추정 원인병원체 확인 전까지 추가 유증상자 모니터링을 진행하였으며 EHEC 확인 이후 현장에서 검체를 채취할 수 있도록 협조받았다.

6 분석방법

- Microsoft Excel 2021 프로그램을 이용, line list와 유행곡선을 작성하였으며, 섭취력 분석 및 위험요인 노출 분석의 비교위험도, 95% 신뢰구간을 구하기 위해 Android app Epi Infor ver 1.4.3을 이용하였다.

IV 결과

- 이번 수인성·식품매개 감염병 의심 발생 상황에서 두 개의 시점으로 유행조사를 진행하였다. 첫 번째로 일반적인 음식을 통한 유행 상황임을 가정하였다. 두 번째는 인체검사 결과상 조리종사자가 노로바이러스에 걸렸음을 확인하였다. 이를 통해 조리종사자와의 접촉 또는 감염된 조리종사자가 제조한 음식을 섭취하여 유행이 발생하였음을 인지하고 조사를 실시하였다.

1 발병률 분석

- ➔ A 유치원에서 섭취력이 확인되는 158명 중 환례로 분류된 대상자는 34명이었으며, 발병률은 21.52%로 확인되었다. 단 환례에 분류된 3명의 경우 무증상종사자였으며, 보호자의 검사거부로 인해 유증상자 전원에 대해 검체를 채취하지 못하여 확진 발병률(Confirmation Attack Risk)은 6.96%로 확인되었다(표 4).

표 4 사례 발병률 및 확진 발병률 (N=158)

구분	대상자 수(명)	노출 인원(명)	발병률
사례 발병률 (Case Attack Risk)	34	158	21.52%
확진 발병률 (Confirmation Attack Risk)	11	158	6.96%

- ➔ A 유치원의 원아는 만 5~7세로 구성되어 있으며 각 연령대별로 2개 반으로 나뉘어있었다. 각 반별 사례 발병률과 확진 발병률은 아래와 같다(표 5).

표 5 A유치원(연령)별 발병률 (N=158)

반별 분류	소속 인원(명)	사례 (명)	확진자 (명)	사례발병률(%)	확진발병률(%)
A반 (만 5세)	24	8	2	33.33	8.33
B반 (만 5세)	24	4	1	16.67	4.17
C반 (만 6세)	20	2	0	10.00	0.00
D반 (만 6세)	22	1	0	4.55	0.00
E반 (만 7세)	25	3	1	12.00	4.00
F반 (만 7세)	26	10	1	38.46	3.85
학생 소계	141	28	5	19.86	3.55
종사자	15	5	5	33.33	33.33
조리종사자	2	1	1	50.00	50.00
직원 소계	17	6	6	35.29	35.29
총계	158	34	11	21.52	6.96

2 실험실 결과

1) 인체검사 - 수인성·식품매개 감염병

표 6 인체검사 - 수인성 식품매개 감염병 의심 검체 결과

채취 일자	대상자 분류	검체 종류	검사 건수	검사 결과	비고
2025. 8. 22.	원생 (유증상자)	직장 도말	1명	Norovirus GII, EHEC	
	종사자		15명	Norovirus GII : 3명 Norovirus GII, EAEC : 2명 EAEC, EPEC : 1명 EAEC : 1명	
	조리종사자		2명	Norovirus GII : 1명	
2025. 8. 23.	원생 (유증상자)		4명	Norovirus GII : 3명 Norovirus GII, EAEC : 1명	

- ➔ 2025. 8. 22.(금) 신속검사서서 Norovirus GII를 확인하였으며, 전체 배양검사서서 Norovirus GII, EAEC, EPEC, EHEC를 확인하였다(표 6). 이 중 EHEC의 경우 아래와 같이 대응하였으며, EAEC, EPEC가 검출된 종사자의 경우 전원 무증상자였음을 확인하였다(표 6).
- ➔ 인천광역시 보건환경연구원서서 EAEC의 PFGE를 실시하고자 하였으나 질병관리청서서 반려되어 실시할 수 없었고 현재 검출된 EAEC의 5건 중 2건(1건 환례, 1건 대조군)의 혈청형이 완전히 상이하고, 3건의 경우 응집이 되지 않음을 확인하였다.

2) 인체검사 - 장출혈성 대장균

표 7 인체검사 - 장출혈성대장균 의심 검체 및 음전 검사 결과

채취 일자	대상자 분류	검체 종류	검사 건수	검사결과	비고
2025. 8. 23.	원생 (유증상자)	직장 도말	1명	Norovirus GII, EAEC	
2025. 8. 28.	확진자 (음전 검사)		1명	음성	1차
	원생 (유증상자)		8명	미검출	
	원생 (검사희망)		2명	수인성 검사 미실시	
2025. 8. 29.	확진자 (음전 검사)		1명	음성	2차

3) 환경검사

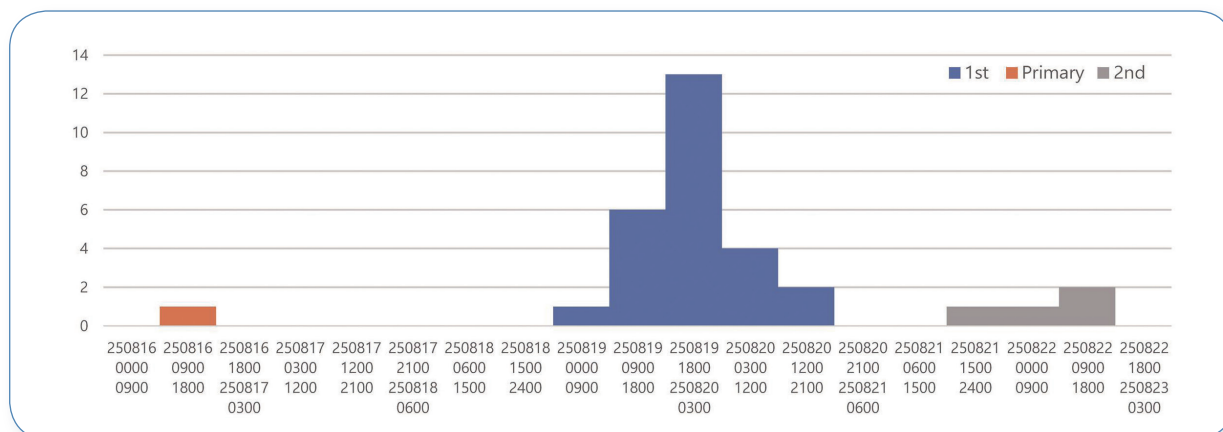
→ 환경 검체에서는 원인균이 검출되지 않았다(표 8).

표 8 환경검사 - A유치원 환경 검체 및 보존식 검사 결과

채취일자	검체 분류	세부분류	검사 개수	검사 결과	비고
2025. 8. 22	종사자 손	-	2건	불검출	
	조리종사자 손	-	4건	불검출	
	식당 환경 검체	조리대	1건	불검출	
		칼	2건	불검출	
		도마	2건	불검출	
		냉장고	2건	불검출	
	유치원 반별 환경 검체	문손잡이	5건	불검출	
		화장실손잡이	5건	불검출	
		책상	5건	불검출	
	보존식 2025. 8. 18.(월)	우유	1건	불검출	
		수수밥	1건	불검출	
		쇠고기미역국	1건	불검출	
		한식잡채	1건	불검출	
		새송이버섯구이	1건	불검출	
		깍두기	1건	불검출	
		화이트라구파스타	1건	불검출	
		방울토마토	1건	불검출	
	보존식 2025. 8. 19.(화)	기장밥	1건	불검출	
		오리훈제부추볶음	1건	불검출	
		무말랭이간장무침	1건	불검출	
		배추김치	1건	불검출	
		소보루빵	1건	불검출	
		우유	1건	불검출	
	음용수	조리용수	1건	불검출	
		층별 정수기	4건	불검출	

3 증상 발생일 및 유행곡선 분석

그림 1 A 유치원 유행곡선 (9시간 간격)



- ➔ 이번 유행에서 최초 환례 분류 기준이었던 [2025. 8. 18.(월) ~ 2025. 8. 19.(화)에 음식을 섭취하고 증상이 발생한 자]의 경우 2025. 8. 19. 05:00경 증상이 발생하였으며, 가장 마지막으로 증상이 발생한 자의 경우 2025. 8. 22. 16:30경 증상이 발생하였다.
- ➔ 이 경우 2025. 8. 18.(월) 12:00, 2025. 8. 19.(화) 12:00경의 음식으로 유행이 발생하였다는 가정에서 최초 유증상자의 잠복기는 각각 17시간, -07시간이 확인되었으며, 마지막 유증상자의 잠복기의 경우 100시간 30분, 76시간 30분으로 확인되었다. 최초 유증상자의 잠복기를 고려, 2025. 8. 18.(월) 12:00경의 점심식사를 통해 유행이 시작되었음을 추정할 수 있었다.
- ➔ 마지막 유증상자의 잠복기가 노로바이러스의 일반적인 최대잠복기 50시간, 일부 연구에서 확인되는 72시간보다 이후에 증상이 발생한 점은 지속적 감염 또는 2차 감염이 있었음을 추정 가능하였으며 사례조사 중 같은 유치원을 다니고 있는 형제가 먼저 증상이 있었고, 약 48시간 후 같은 유치원에 재학 중인 동생에게서 증상이 발생, 유치원에 노출된 적 없었던 보호자 두 명도 증상이 발생한 점 등 2차 감염이 의심되는 사례도 발굴하였다.
- ➔ 따라서 2025. 8. 18.(월) 12:00경 노출 이후 최대잠복기인 72시간 이내 증상이 발생한 환례들을 1차 노출로 인한 유행으로 간주, 해당 환례들의 평균잠복기를 계산하여 35.62시간을 산출하였다. 해당 잠복기의 1/4인 9시간 간격으로 유행곡선 간격을 결정하였고 환례 34명 중 증상이 전혀 없었던 종사자 3명을 제외한 31명을 대상으로 유행곡선을 그렸다(그림 1).
- ➔ 역학조사 당시 2025. 8. 16.(토) 12:00 ~ 2025. 8. 17.(일) 24:00의 기간 동안 구토 증상만 보였던 조리종사자의 인체 검체에서 노로바이러스가 검출되었으며, 이에 전체 유증상자들의 증상 발생일을 재조사하였으나 앞서 증상이 발생한 아동 및 종사자는 확인할 수 없었다.
- ➔ 노로바이러스의 경우 증상이 소실되고도 균이 배출 가능하며, 실제 증상이 소실되고 5일이 지난 금요일에 채취한 직장 도말 검사에서도 노로바이러스가 검출되었다. 이에 조리종사자를 Primary case로 추정하였으며 유행곡선상 표시하여 분석하였다.
- ➔ Primary case를 제외한 유행곡선상 2개의 Peak가 확인되는 유행곡선이 확인되었다. 이러한 유행곡선은 2차 유행이 있을 경우 확인되는 곡선이며 각 피크 간의 간격은 54시간이었으며 2차 유행의 경우 가족 간 전파로 추정되는 바에 따라 어떠한 시점에서 1회성의 추가적인 폭로가 있었다고는 보기 힘들다.
- ➔ 따라서 2025. 8. 18.(월) 12시경 있었던 노출로 1차 유행이 발생하였고, 2차 유행의 경우 동거가족 중 선행 확진자가 있는 케이스에서만 발생하였던 점을 근거로 1차 유행의 경우 사람 또는 음식물을 통해 유행이 발생하였고, 2차 유행의 경우 사람 간 전파를 통해 유행이 발생하였음을 추정하는 바이다.

4 주요 증상

- ➔ 환례로 분류된 대상자들은 발열, 오한, 오심, 구토, 복통, 설사 증상을 호소하였다. 이 중 가장 많이 발생한 증상은 복통이며 뒤이어 구토와 발열 증상이 빈번하였다(표 9). 유증상자들은 평균 3개 이상의 증상을 호소하였으며(표 12) 설사 증상을 보인 유증상자들은 일반적인 물똥 양상의 설사를 보였다. 이번 유행에서는 특징적으로 구토증상을 호소하는 환례들이 많았으며 구토의 묘사에서 '분출형'의 구토 증상을 보이거나 자다가 일어나서 그대로 토했다는 공통된 증상묘사가 확인되었다.

표 9 사례 및 확진자의 주요 증상과 발생 빈도 (사례 : N=31)

구분	오심	구토	오한	발열	복통	설사
사례(명)	17	22	6	20	27	9
백분율(%)	58.06	70.97	19.35	64.52	87.10	29.03

표 10 구토 환자의 구토 횟수 (사례 : N=22)

횟수	1~2회	3~4회	5~6회	7회 이상
사례(명)	7	6	6	3
백분율(%)	31.82	27.27	27.27	13.64

표 11 설사 환자의 24시간 내 설사 횟수 (사례 : N=9)

횟수	1~2회	3~4회	5~6회	7회 이상
사례(명)	4	1	3	1
백분율(%)	44.44	11.11	33.33	11.11

표 12 사례 및 확진자의 중증도 (사례 : N=34)

구분	무증상	1개 증상	2개 증상	3개 증상	4개 증상	5개 증상	6개 이상
사례(명)	3	2	6	9	10	3	1
백분율(%)	8.82	5.88	17.65	26.47	29.41	8.82	2.94

5 위험요인 분석

1) 섭취력 분석

- ➡ 환례 34명, 대조군 71명에 대해 섭취력 분석을 실시하였다. 역학조사 디자인에 따라 환례-대조군연구를 진행, 오즈비(Odd Ratio, OR)에 대해 분석하였다. 섭취력을 분석하였을 때 OR 값이 1이 넘는 음식은 수수밥, 쇠고기미역국, 새송이버섯구이, 깍두기가 확인되었고 가장 위험도가 높은 음식은 쇠고기미역국으로 확인되었다(표 13). 그러나 노로바이러스의 경우 85~90도 이상 온도에서 90초 이상 가열 시 사멸되는 노로바이러스의 특성상 가열이 동반되는 밥, 국, 버섯구이는 원인 음식의 가능성이 낮으며 조리종사자에게 직접 조리법을 확인한 결과 깍두기의 경우 준비과정에서 가열과정이 없음을 확인하였다.
- ➡ 따라서 오즈비와 조리방법, 원인병원체의 특성을 고려하여 깍두기를 통해 노로바이러스가 전파, 1차 유행이 시작되었을 것으로 추정된다.

표 13 공통 노출 음식물에 따른 섭취력 조사 및 오즈비 분석 (조사 대상자 : N=105)

음식명	환례		대조군		오즈비 (OR)	mid p-value	95% 신뢰구간	
	섭취	비섭취	섭취	비섭취			하한	상한
우유	19	15	38	33	1.1000	0.820	0.4835	2.5027
수수밥	33	1	57	14	8.1053	0.048	1.0191	64.4643
쇠고기미역국	33	1	55	16	9.6000	0.032	1.2164	75.7673
한식잡채	28	6	52	19	1.7051	0.308	0.6109	4.7591
새송이버섯구이	26	8	39	32	2.6667	0.037	1.0627	6.6918
깍두기	25	9	36	35	2.7006	0.029	1.1060	6.5944
화이트라구파스타	23	11	48	23	1.002	0.997	0.4182	2.4002
방울토마토	17	17	35	36	1.0286	0.946	0.4541	2.3297
기장밥	29	5	62	9	0.8419	0.775	0.2590	2.7367
닭곰탕	27	7	57	14	0.9474	0.917	0.3429	2.6176
오리훈제부추볶음	27	7	56	15	1.0332	0.949	0.3771	2.8306
무말랭이간장무침	21	13	39	32	1.3254	0.508	0.5752	3.0545
배추김치	21	13	39	32	1.3254	0.508	0.5751	3.0545
소보루빵	26	8	50	21	1.3650	0.517	0.5320	3.5020
우유	26	8	48	23	1.5573	0.353	0.6111	3.9684

2) 환경노출에 따른 오즈비 분석

- ➡ 유행이 있었을 것으로 추정되는 2025. 8. 18.(월) 오전에 반별로 4층 강당에서 생일파티 사진을 촬영하고 각 교실로 돌아가 간식을 섭취하였음을 확인하였다. 이 경우 4층 강당에 노출된 순서와 상대위험도를 통해 노출 시점을 추정할 수 있을 것으로 판단하여 상대위험도를 계산하였다.
- ➡ 각 반에 속한 학생 명부 및 유증상자, 전체 유증상자를 이용하여 값을 도출하였다. 결과값으로 A반의 상대위험도 2.4143(p-value : 0.03, 95% CI : 1.0097-5.7418), F반의 상대위험도 3.5635(p-value : 0.001, 95% CI : 1.5998-7.8951)가 유의미하게 확인되었다(표 14).
- ➡ 월요일 대강당에 출입한 순서는 E반-A반-B반-D반-F반-C반이며 사람 간 전파가 존재하였다면 유의미한 결과가 확인된 A반-F반 사이의 B반, D반에서도 유의미한 결과가 나올 가능성이 컸으나 해당 반의 위험도는 통계적으로 의미가 없음을 확인하였다.

표 14 공통 환경 노출(반)에 따른 상대위험도 분석 (조사 대상자 : N=141)

교실명 (나이)	노출자			비노출자			상대위험도 (RR)	mid p-value	95% 신뢰구간	
	대상(N)	사례(N)	발병률(%)	대상(N)	사례(N)	발병률(%)			하한	상한
A반 (만 5세)	24	8	33.33	117	20	17.09	2.4143	0.030	1.0097	5.7418
B반 (만 5세)	24	4	16.67	117	24	20.51	1.2821	0.528	0.4604	3.5949
C반 (만 6세)	20	2	10.00	121	26	21.49	0.5617	0.274	0.1597	1.9305
D반 (만 6세)	22	1	4.55	119	27	22.69	0.1714	0.066	0.021	1.2372
E반 (만 7세)	25	3	12.00	116	25	21.55	0.4987	0.209	0.1483	1.6194
F반 (만 7세)	26	10	38.46	115	18	15.65	3.5635	0.001	1.5998	7.8951

➔ 등하원 버스를 이용하는 과정에서 노로바이러스 전파가 가능하여 각 호차별 등교, 하원을 비교해 오즈비 OR값을 구하였다. 종사자의 경우 등하원 버스를 이용하지 않아 유증상 학생 환례 28명을 대상으로 오즈비를 구하였으며 통계적으로 유의미한 결과값은 존재하지 않았다(표 15).

표 15 공통 환경 노출(버스)에 따른 오즈비 분석 (조사 대상자 : N=88)

버스/등하교	환례		대조군		오즈비 (OR)	mid p-value	95% 신뢰구간	
	탐승	비탐승	탐승	비탐승			하한	상한
1호차 등교	13	15	16	44	2.3833	0.069	0.9333	6.0864
2호차 등교	4	24	11	49	0.7424	0.639	0.2139	2.5764
3호차 등교	3	25	9	51	0.6800	0.587	0.1691	2.7343
1호차 하교	10	18	14	46	1.8254	0.228	0.6868	4.8515
2호차 하교	3	25	5	55	1.3200	0.718	0.2924	5.9600
3호차 하교	2	26	12	48	0.3077	0.141	0.0639	1.4808

V 결론 및 고찰

1 추정 감염원(또는 원인병원체)

- ➔ 인체 검사상 유증상자 전원 및 무증상자의 직장 도말 검사에서 Norovirus GⅡ가 검출되었으며, 환례로 분류된 유증상자의 주 증상이 복통(87.10%), 구토(70.97%), 발열(64.52%)로 Norovirus 감염증의 일반적인 증상과 부합했다. 이번 유행에서 평균잠복기는 35.62시간으로 노로바이러스의 평균잠복기 12시간~48시간에 부합하였다. 유증상자의 최소잠복기는 17시간, 1차 유행의 최대잠복기는 57시간 30분으로 노로바이러스의 일반적인 최대잠복기 50시간은 초과하나 연구된 최대잠복기인 72시간은 만족하지 않음을 확인하였다. 기존 연구되어있는 노로바이러스의 최소·최대잠복기에도 부합함을 확인하였다.
- ➔ 결론적으로 임상증상 및 잠복기, 환례 및 무증상자의 인체 검체에서 동일한 병원체가 분리된 점을 통해 Norovirus GⅡ가 이번 유행 사례의 원인병원체로 확정한다.
- ➔ 추정 감염원을 조사하기 위해 유행곡선과 위험도 평가를 분석하였다. 최초 환례로 분류하지 않았던 경증의 조리종사자에게서 Norovirus GⅡ가 검출됨에 따라 환례로 재분류, 유행곡선상 Primary case로 추정된다. 수인성·식품매개 감염병의 경우 증상 발생 이후 전파가 가능한 점, 조리종사자에게서 균이 검출된 점은 조리종사자를 통해 음식물이 오염될 수 있음을 보여준다. 특히 2025. 8. 18.(월)의 섭취력 분석 결과 수수밥(OR : 8.1053, p-value : 0.048, 95% CI : 1.0191-64.4643), 쇠고기미역국(OR : 9.600, p-value : 0.032, 95% CI : 1.2164-75.7673), 새송이버섯구이(OR : 2.6667, p-value : 0.037, 95% CI : 1.0627-6.6918), 깍두기(OR : 2.7006, p-value : 0.029, 95% CI : 1.1060-6.5944)가 유의미한 오즈비를 보였으며 이 중 깍두기의 경우 가열을 하지 않아 Norovirus의 사람-식품-사람 전파경로에 부합하였다.
- ➔ 유행곡선상 2번째 유행이 있었던 것으로 추정되는 2025. 8. 21.(목) 15:00 ~ 2025. 8. 22.(금) 18:00 사이의 환례들의 경우 유치원 내에서 노출을 배제할 수 없으나 가족 중 선행 확진자가 존재함을 확인하였고, 환경 검체상 Norovirus가 검출되지 않은 점, 유행곡선이 Peak가 구분되는 형태의 유행곡선이 그려지는 점 등을 통하여 가족 내에서 사람-사람 전파가 이루어졌음을 추정하게 한다.
- ➔ 최초 전파 또한 사람 간 전파 가능성을 배제할 수 없어 Index case, Primary case와의 접촉력을 분석하기 위해 소속 반별 확진자 발생 비교위험도(RR)값을 계산하였다. A반(RR : 2.4143, p-value : 0.03, 95% CI : 1.0097-5.7418), F반(RR : 3.5635, p-value : 0.001, 95% CI : 1.5998-7.8951)에게서 유의미한 결과가 확인되었으나 Primary case는 아동들이 위치한 반에 방문하지 않음을 진술하였고, Primary case의 경우 증상이 발생한 날 등원을 하지 않았다고 진술하여 실제 전파에 영향은 주지 않았을 것으로 판단하였다.
- ➔ 결과적으로 첫 번째 유행의 경우 유증상 조리종사자를 통한 식품-사람 간 전파가 있었다고 추정하며, 두 번째 유행의 경우 사람-사람 간 전파경로로 보이나 유행경로를 불명으로 판단되며 질병관리청의 피드백에 따라 전체 유행경로 및 감염원의 경우는 불명으로 판단했다.

2 감염병 관리

- ➔ 현장 역학조사 당시 유증상자들은 전원 자택에서 등원하지 않고 있었다. 원인분석을 위해 유선상 생활수칙 및 신속검사를 통해 확인된 노로바이러스의 전파방법을 안내하였으며 원장을 통해 유치원 내에서의 추가 유증상자 발생 모니터링 및 자체 소독을 안내하였다.
- ➔ 이후 장출혈성대장균 환자 발생에 따른 접촉자 분류와 검사를 실시하였으며 이와 관련하여 유치원에서 인체 검체 채취 및 추가 환자 모니터링을 실시하였다. 이 과정에서 장출혈성대장균 발생에 따른 민원 및 문의전화는 지속적으로 발생함에 따라 보호자들에게 현장에서 질의응답을 실시하였고, 비상연락망을 공유하여 해당 반에서 유증상자 발생 시 보건소로 직접 보고 및 문의를 가능하게 안내하였다.

3 조사의 제한점

- ➔ 본 조사에서는 환경 검체 조사과정에서 아쉬운 점이 있다.
- ➔ 이번 유행에서 유치원에서 최초 유증상자 발생 후 전파까지 약 4일의 시간이 걸렸으며 이로 인해 현장조사를 나갔을 당시 더운 날씨로 인해 환경 검체상 노로바이러스가 검출되지 않았을 가능성이 있다.
- ➔ 각 반의 유증상자 또는 무증상 감염자들을 통해 반별 사람 간 전파를 배제할 수 없으며 이는 유행곡선상 1차 유행의 마지막 유증상자 발병시기가 일반적인 최대잠복기 50시간보다 늦은 56시간으로 확인된 점은 1차 유행 기간 중 사람 간 전파가 있었을 수도 있음을 시사한다.
- ➔ 동시에 1차 폭로가 있었던 것으로 추정되는 2025. 8. 18.(월)에 진행된 생일파티의 음식의 경우 보존식이 보존되지 않아 해당 내용과 섭취력을 오롯이 분석할 수 없었다. 특히 Primary case를 조리종사자로 추정하는 중 생일 케이크와 간식인 포장된 음료수의 표면 등이 보관 도중 오염되었을 가능성을 배제할 수 없었다.
- ➔ 특히 원인으로 추정된 깍두기의 경우 유의미한 수치이긴 하나 OR값이 2.7006으로 다른 결과값에 비해 상대적으로 낮은 연관성을 보여주었기에 다른 노출 경로가 있었는지 고민하게 하였다.
- ➔ 따라서 신속한 신고가 진행되어 역학조사가 진행되었다면 추가 전파 및 환자 관리가 가능했을 것으로 고려되며, 하절기 장관관계 증상이 발생 시 지체없이 상황을 전파하도록 유치원 원장과 교육청 담당자에게 상황을 전파하였다.

VI 참고문헌

1. 질병관리청, 2025년도 수인성·식품매개감염병 관리지침.

인천광역시 부평구 소재 ○○회사 살모넬라균 감염증 유행 역학조사 보고서

I 발생 개요

발생 신고 일시	2025년 9월 15일 (월) 11:40	추정 위험 노출 일시	2025년 9월 8일 (월) 12:00
현장 역학조사 일시	2025년 9월 15일 (월) 14:30~16:30	최초 사례 발생 일시	2025년 9월 9일 (화) 11:00
발생 지역	인천광역시 부평구	평균잠복기	32시간(추정)
발생 장소 또는 기관	○○회사	원인병원체	살모넬라균 판단 기준 ■ 확정 □ 추정 □ 불명
조사 디자인	후향적 코호트 조사	감염원	사내 제공된 9월 8일 중식 판단 기준 □ 확정 ■ 추정 □ 불명
사례 발병률 (발생 규모)	26.4% (14명/53명)	유행종결 일자	2025년 9월 15일 (월)
환자 발병률 (최종 확진 환자 발생 규모)	15.1% (8명/53명)	최종검사 결과 통보일	2025년 11월 17일 (월)

※ 본 역학조사 보고서는 집단발생에 대한 감염원을 규명한 결과이며, 감염원의 병원체 오염 여부를 확인한 결과가 아님

II 서론

1 유행 인지 경위

- ➔ 2025년 9월 15일 (월) 11시 40분경 부평구 청천동 소재 (주) ○○○○○ 관리팀 대리로부터 '지난주 위탁 운영 중인 급식을 먹고 10여 명이 집단 설사 증상이 발생하였다'라고 보건소에 유선상으로 신고하였다.

2 역학조사의 목적

- ➔ 신고 즉시 (주) ○○○○○ 관리팀 대리로부터 환자의 상태를 확인해 보니 직원 12명이 설사 등 위장관 증상이 있었고 그중 6명은 병원을 다녀왔으며, 2~3명 정도는 아직도 증상을 호소한다고 전달받았다. 또한 회사 집단급식소가 위탁 관리로 운영되고 있는데, 운영 방식이 회사 내 급식소에서 음식 조리를 하지 않고, 외부에서 조리하여 회사 급식실로 운송, 배식하는 방식이지만 급식은 지하 급식소에서 회사 내 직원들만 이루어진다고 한다. 이와 같이 동일 음식을 섭취하고 설사 및 복통 등과 같이 수인성·식품매개 질환이 의심되는 위장관 증상을 동일하게 호소함에 따라, 보건소 감염병대응팀은 직장 내 동일한 음식 섭취 및 서로 접촉 가능한 직장 내에서 활동함이 확인되어 역학적으로 연관성이 있는 수인성·식품매개 감염병 집단발생으로 의심하고 원인병원체 규명 및 전파 경로를 파악하여 추가 환자 발생 방지를 위하여 16시 30분경 현장 조사를 위해 회사로 출동하게 되었다.

3 유행 판단 과정과 그 근거

- ➔ 보건소 감염병대응팀은 9. 15.(월) 신고 접수를 받고 16시 40분경 회사 내 회의실에서 회사 대표와 신고 담당자, 위장관 증상이 있었던 직원 그리고 부평구 위생과 담당자가 배석한 가운데 현황 설명 및 역학조사의 필요성과 방법에 대해 설명하였다. 모든 유증상자가 소집되어 신속하게 역학조사 및 인체 검체를 실시하고 위탁 업체 배식 담당 종사자와 외부 위탁 업체 종사자를 대상으로 인체 검체 및 현장 역학조사를 실시하였다. 유증상자 외 회사 전 직원을 대상으로 추가 증상자를 파악하기 위해 모바일 역학 설문조사를 실시한 결과, 2025년 9월 9일(화) 11시부터 9월 11일(목)까지 주로 설사, 복통, 발열, 오한 등 증상이 발생한 총 12명 모두 (주) ○○○○○ 직원이고, 위탁 급식을 통하여 동일한 장소(○○○○○ 지하 급식소)에서 동일한 음식을 섭취, 증상 발생 시간 및 활동 공간의 유사성이 확인되어 집단 유행 사례로 판단하였다.

4 역학조사반 지시사항

- ➔ 집단 설사 증상 발생 신고 접수 후 9월 15일(월) 14시경 인천광역시 감염병관리과에 발생 규모 및 내용을 유선으로 보고하였다.
- ➔ 인천광역시 부평구 역학조사관의 자문에 따라 다음과 같이 지시를 받았다.

1) 사례 정의

- ➔ 부평구 청천동 소재 (주) ○○○○○에 근무 중인 직원 및 외부 위탁 급식업체 종사자 중 2025년 9월 9일(화) 이후로 설사 2회 이상 하는 자(단, 유행 초기에 폭넓게 설정한 것이며 추후 병원체 검사 결과에 따라 수정 정의 가능)

2) 조사 디자인 : 후향적 코호트 조사

3) 검체 채취 및 환경 조사 대상 등

- ➔ (주) ○○○○○에 근무 중인 유증상 직원 12명과 급식 종사자 총 5명을 대상으로 인체 검체 채취 진행
- ➔ 9월 15일(월) 16:30 회사에 방문하여 유증상자가 이용한 화장실 변기, 화장실 손잡이와 급식소(지하) 및 위탁 업체 조리실을 중심으로 배식-퇴식 테이블, 밥솥 손잡이, 급식소 출입문, 정수기 등에 대해 환경 검체 총 5건 채취
- ➔ 최초 발생일(9. 9.)부터 3일간의 식단표 확보 및 보존식, 칼, 도마 등 조리도구, 음용수, 조리용수 등 식품 검체 24건 채취

4) 감염병 관리조치 및 추가 환자 발생 모니터링

- ➔ 개인위생 수칙 및 직장 환경, 사용 화장실 소독 안내 등
- ➔ 직원 대상 모니터링을 실시하여 추가 유증상자 발생 시 보건소에 신고 조치 당부

III 방법

1 역학조사반의 구성 및 역할

소속	직무	주요임무
인천광역시 감염병관리과	시 역학조사관	• 유행 조사에 대한 지원 및 자문 • 역학조사 결과보고서 평가
부평구보건소	보건소장	총괄반장 • 역학조사 운영총괄 • 유행 발생 현장 조사 지휘 • 필요시 언론 대응
	보건행정과장	현장 조사반장 • 역학조사 및 환자 관리 감독
	감염병대응팀	역학조사관 감염병 담당 • 역학조사 디자인 및 사례정의, 검체 범위 설정 등 • 사례, 조리종사자 등 설문조사, 검체 채취 및 검사 의뢰 • 환경검체(물, 보존식, 식품, 조리도구, 식자재 외) 검체 채취 및 검사 의뢰 • 그 외 위험요인 조사 • 환자 및 접촉자 관리, 신고현황 모니터링 • 감염병 예방홍보 및 교육 • 역학조사 결과 식품위생부서에 통보 • 총괄 결과보고서 작성 및 시, 질병관리청 보고
부평구청 위생과	식품 안전관리	• 환경조사 총괄 • 환경검체(물, 보존식, 식품, 조리도구, 식자재 등) 채취 및 검사 의뢰 • 음식 조리 전 과정 조사(식자재 생산·유통·보관, 조리과정, 조리음식 배식까지 전 과정, 배식형태 등) • 환경조사 결과보고서 작성 및 감염병 부서 통보
인천광역시 감염병관리지원단	역학조사반	• 역학조사·감염병 관리 등의 지원 및 자문 • 역학조사 결과보고서 작성 지원 및 검토
보건환경연구원 식중독예방과	감염병 병원체 검사	• 감염병 병원체 실험실 검사 • 검사 결과 통보
인천광역시 위생정책과	식품 안전관리	• 환경 및 급식조사 시행

2 조사 디자인 선택 및 조사 대상자 선정

1) 조사 디자인 : 후향적 코호트 조사

2) 조사 대상 범위

➔ 조사 대상자 : 현재 ○○○○○○회사에 다니고 있는 직원, 위탁 업체 종사자

- 선정 이유 : ○○○○○○회사에 다니고 있는 직원 중에서 사례가 발생하였고, 위탁 급식업체로부터 받은 동일한 음식(급식)을 취식한 점, 특정 시간 동안 함께 특정 장소 내에서 근무했다는 점에서 공통 위험 노출력이 확인되었다. 또한 위탁 업체에서 근무하는 종사자가 조리한 급식을 섭취하였기에 감염전파 가능성이 높은 점 등을 고려하여 전직원 48명, 조리종사자 5명 등 53명 모두를 조사 대상으로 선정하였다.

➔ 역학조사 및 식단 조사 : 질병관리청에서 제시한 「2025년 수인성·식품매개 감염병 관리지침」을 바탕으로 ○○○○○○회사 급식 식단표를 반영한 역학조사서를 사용하여 역학조사 요원과 대상 직원이 1:1 직접 면접법을 통하여 식품섭취 이력 및 증상 조사 등 역학조사를 진행하였고, 나머지 대상자에 대해서는 모바일 설문지를 이용한 역학조사서를 통해 동일하게 역학조사를 실시하였다. 식단 조사는 초기 사례자가 9월 9일에 발생하여 역학조사관의 지시에 따라 9. 5.(금)~9. 9.(화) 5일간의 식단을 조사하였으며, 역학조사 요원이 역학조사서를 최종확인하였다.

3 검체 채취 및 실험실 검사

1) 인체 검체 채취 : 총 17건(직장 도말)

표 1 유증상자 및 인체 검체 현황

구분	역학조사 대상자			유증상자			인체 검체 채취				
	총계	조사자	무응답	총계	대면	모바일	총계	회사직원		조리종사자	
								유증상자	무증상자	유증상자	무증상자
총계	53	49	4	12	12	0	17	12	0	0	5
회사 직원	48	44	4	12	12	-	12	12	-	-	-
조리종사자	5	5	0	0	-	-	5	-	-	-	5

※ 회사 내 지하 급식소에서 취식하는 전체 직원 수는 48명이며, 위탁 업체 조리종사자는 5명이고 그중 1명이 회사 급식소에서 운송된 음식의 배식, 설거지 및 뒷정리를 담당한다고 함.

2) 환경 검체 채취 : 총 5건

- ➔ 2층 화장실 : 사무동 2층 화장실 변기, 손잡이, 세면대 등 1건
- ➔ 지하 급식소 : 배식대, 식탁, 정수기, 퇴식구, 밥솥 손잡이 등 4건

3) 식품 검체 채취 : 총 24건

- ➔ 보존식 18건 : 9. 9.(화) 중식, 석식
- ➔ 조리도구 4건 : 칼, 도마, 국자, 집게
- ➔ 조리용수 1건, 정수기 물 1건

4) 잔류염소 측정 : 총 3건

- ➔ 조리용수 1건
- ➔ 정수기 물 1건
- ➔ 화장실 세면대 1건

표 2 인체 및 환경 검체 채취 내역

검체 종류	검체 건수	검사 항목	검사 기관
인체 검체 (17건, 직장 도말)	유증상자 : 12건	세균 16종 : 살모넬라(3종), 쉬겔라, 비브리오균(2종), 병원성대장균(4종), 캄필로박터, 독소형 클로스트리디움, 여시니아, 독소형 황색포도상구균, 리스테리아, 독소형 바실러스	인천광역시 보건환경연구원
	조리 종사자(무증상자) : 5건	바이러스 5종 : 로타바이러스, 노로바이러스, 사포바이러스, 아스트로바이러스, 아데노바이러스	
환경검체 (5건)	화장실 1건 : 2층화장실 변기, 손잡이, 수전 급식소 4건 : 정수기, 배식대, 퇴식구 식탁, 밥솥 손잡이 등 4건	세균 16종 : 살모넬라(3종), 쉬겔라, 비브리오균(2종), 병원성대장균(4종), 캄필로박터, 독소형 클로스트리디움, 여시니아, 독소형 황색포도상구균, 리스테리아, 독소형 바실러스	
보존식 (18건)	보존식 : 2식 18건	세균 16종 : 살모넬라(3종), 쉬겔라, 비브리오균(2종), 병원성대장균(4종), 캄필로박터, 독소형 클로스트리디움, 여시니아, 독소형 황색포도상구균, 리스테리아, 독소형 바실러스	
조리도구 (4건)	칼, 도마, 국자, 집게	바이러스 5종 : 로타바이러스, 노로바이러스, 사포바이러스, 아스트로바이러스, 아데노바이러스	
물 (2건)	조리용수 1건, 음용수 1건		

* 식단은 5일간(9. 5.~ 9. 9.)을 조사하였으나, 9월 9일 이전 보존식은 조사 시점에 보존식 보관 기준(144시간 이상) 시일이 지나서 폐기된 상태로 존재하지 않아 제한적으로 9월 9일 보존식만 검체로 채취함.

** 인체 검체 외 검체는 인천광역시 보건환경연구원의 유증상자 인체 검체의 신속 풀링 검사(Pooling Test) 결과에서 검출된 병원체를 중심으로 검사를 진행할 수 있다고 함.

4 사례 정의

- ➔ 부평구 청천동 (주) ○○○○○에 근무 중인 직원 및 위탁 급식업체 조리종사자 중 2025년 9월 9일(화) 이후 설사 2회 이상 하는 자 혹은 병원체 보유자로 확인된 자

5 현장 조치사항

- ➔ 추가 유증상자 발생 여부 지속 모니터링

- ➔ 수인성 식품매개 감염병 예방을 위한 손 씻기 등 조리종사자 개인위생 수칙 안내
 - 화장실 사용 후, 조리 전 반드시 흐르는 물에 비누로 30초 이상 손 씻기 등 위탁 급식업체 대표를 통해 조리종사자의 개인위생 교육 및 식중독 예방 교육 실시 안내
- ➔ 식중독에 준한 소독 방법(염소소독) 안내
 - 9. 15.(월) 회사 현장 조사 직후 회사 내 전체 자체적인 소독(특히 화장실) 실시 예정
 - 위탁 급식업체 조리실 내부와 조리도구에 대한 열탕 살균 소독, 환풍기 주변 청소 및 소독, 냉장고 후면 청소, 정수기 꼭지 주변 살균 소독 실시
- ➔ 설사 등 위장관 증상이 있는 직원에 대한 개인위생 철저 교육
 - 신고 자체가 늦어져 대부분 증상이 호전되고, 일부 증상이 남아있는 유증상자 대상으로 직장 또는 가정 내에서 화장실을 분리 사용하는 등 공간을 구분하여 생활하도록 권고
- ➔ 위탁 급식업체에서 조리된 음식 자제 및 안전한 음식 섭취를 위해 물은 끓여 먹고 음식은 모두 익혀서 나가는 메뉴로 시행
- ➔ 공용 정수기 사용금지 권고 및 개인 텀블러 또는 가정에서 준비한 음용수 이용 권고

6 통계 프로그램 및 분석 기법

- ➔ 분석방법은 후향적 코호트 연구 설계로 사례 발생 규모, 임상증상 분포 등을 확인하기 위해 빈도분석 및 위험요인을 분석하였고, 음식의 위험도를 분석하기 위하여 상대위험비(RR)와 95% 신뢰구간(Confidence interval, CI)을 구하였으며, 자료 분석을 위한 통계처리는 Microsoft Excel 2010을 이용하였다.

IV 결과

1 최초 환자 발생 일시

- ➔ 사례 정의에 부합한 최초 유증상자는 2025년 9월 9일(화) 11:00에 발생하였다. 회사 직원 김모 씨는 9월 9일(화) 오전 설사 2~3회 하고, 11일(목)에도 수차례 설사하여 병원 진료를 받았으며, 9월 9일 오전 설사를 할 때 직장 내 2층 화장실을 이용하였다고 한다.

2 발병률

1) 사례 발병률 : 26.4%

구분	노출자 수	사례 수	발병률(%)	비고
사례 발병률	53명	14명	26.4%	

사례정의상 사례 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%)

- ➔ 위험에 노출된 전체집단 수 : 53명 (직원 48명, 조리종사자 5명)

2) 확진 환자 발병률 : 15.1%

구분	노출자 수	확진 환자 수	발병률(%)	비고
확진 환자 발병률	53명	8명	15.1%	
사례 중 인체검사 결과 병원체 확인된 수 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%)				

- 조사자 49명 중 사례 정의에 부합하는 사례자는 14명이고 확진 환자는 8명이다. 발병률은 각각 26.4%와 15.1%로 나타났으며 현황은 아래 표와 같다(표 3).

표 3 사례(14명) 및 확진 환자(8명) 현황

구분	조사자 현황			사례			확진 환자				
	총계	대면	비대면	총계	대면	비대면	총계	직원		조리종사자	
								유증상자	무증상자	유증상자	무증상자
총계	49	17	32	14	14	0	8	6	0	0	2
직원	44	12	32	12	12	-	6	6	-	-	-
조리종사자	5	5	-	2	2	-	2	-	-	-	2

- 회사 직원 중 유증상자로 인체 검체를 실시한 12명을 제외한 나머지 무증상자 36명에 대해서는 모바일 설문을 통해 역학조사를 시행하였으나 4명이 응답하지 않고 32명만 비대면으로 조사됐다.
- 무증상 조리종사자 5명 중 2명이 병원체(살모넬라균)가 확인되어 무증상 사례로 합산하였다.

3 공동 노출원 조사

- 신고 초기 접수된 사례자들이 증상 발생 전 공통으로 섭취한 음식은 (주) ○○○○○ 점심 급식으로, 조사에 따르면 급식은 위탁 운영이고 외부에 위치한 위탁 업체 조리실에서 조리하여 회사 지하 급식소로 운반 및 배식을 하는 것을 확인할 수 있었으며, 9. 5.(금) ~ 9. 9.(화)까지의 식단을 확보하고 해당 보존식 및 조리도구, 음용수, 조리용수 등에 대하여 식품 검체를 채취 및 의뢰하였다.
- 그러나 9월 9일 이전 보존식은 보관 기준(144시간 이상) 시일이 지나서 폐기된 상태이고, 단지 9월 9일 보존식만 남아있어서 보존식 검사는 제한적으로 이루어졌다.
- 그 외 9월 8일(월) 회사 직원 중 일부가 저녁 회식을 하였다고 하는데, 유증상자 4명이 포함된 6명이 부평 ○○○소금구이 식당에서 음식과 음주를 하였다고 한다. 다만 유증상자가 4명만 포함되어 있어 이번 식중독과 역학적 연관성은 확실하지 않다고 판단되어 식단 조사는 하지 않았다.
- 한편, 원인병원체(살모넬라균) 전파경로 특성상 드물게 환자의 분변에 직간접 접촉에 의한 감염도 가능하며, 사무실 2층 화장실에 대한 환경 검체를 실시하였으나 병원체가 검출되지 않아서 화장실을 통한 전파는 확인할 수 없다.
- 또한 외부에 위치한 위탁 업체 조리실에 방문하여 확인 결과, 이곳에 다른 회사 직원들이 방문하여 취식하는 인원이 다수 있는 것으로 파악되었으나 다른 회사 취식자 중에서는 유사한 위장관 증세를 호소하는 환례가 없어 공동 노출원으로 보기 어렵고, 이번 유행과 연관성은 없는 것으로 판단된다.

4 유행곡선

- ➔ 사례 정의에 부합하는 유증상자 사례 12명의 증상 발생 일시를 그래프로 표시하면 다음과 같은 단봉형 유행곡선을 얻을 수 있다(그림 1).
- ➔ 사례 조사에 따른 최초 유증상자는 2025. 9. 9.(화) 11시에 발생을 시작하였고, 최초 위험 노출 시기로 추정되는 2025. 9. 8.(월) 12:00 점심 급식 섭취 후 살모넬라균 감염증의 잠복기인 6~72시간 사이에 해당하는 9. 9.(화)에 다수의 유증상자가 발생하였다.
- ➔ 이러한 단봉형 유행곡선은 단일 감염원에 위험 노출되어 다수의 유증상자가 동시에 발생하는 사례라고 추정할 수 있다. 유증상자는 9. 10.(수) 이후로는 추가 발생하지 않았다(표 4).

그림 1 주요 증상 유행곡선

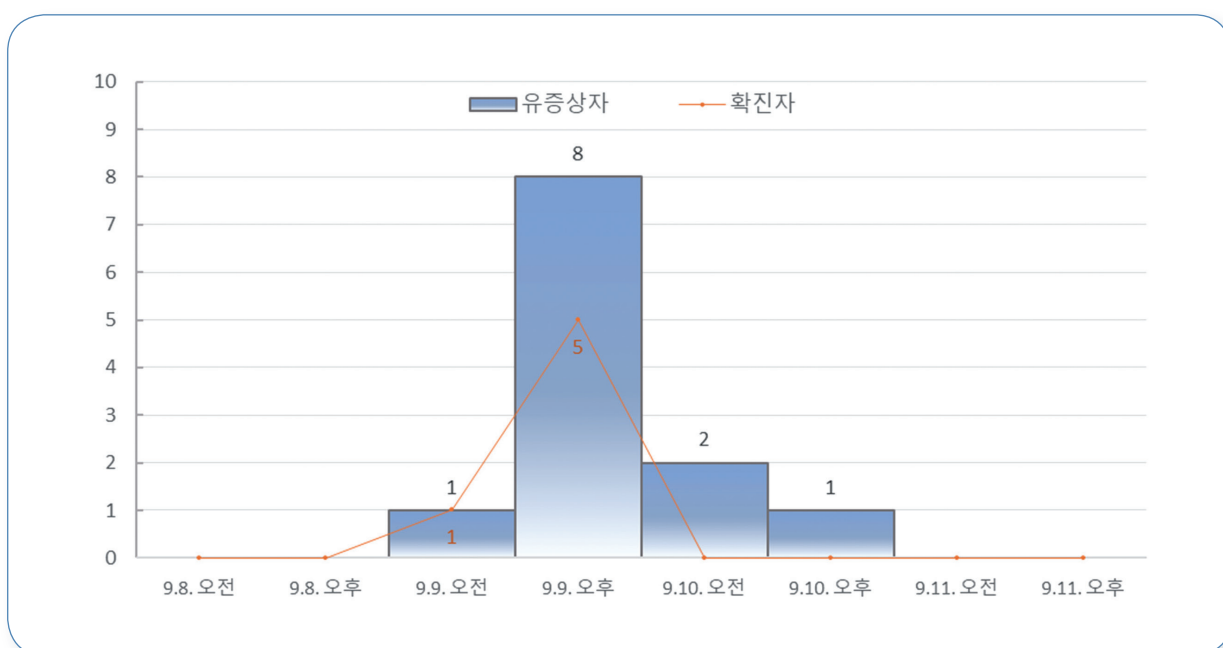


표 4 증상 발생일별 유증상자 수 및 확진 환자 수

증상 발생일	총계	9. 8.(월)		9. 9.(화)		9. 10.(수)		9. 11.(목)	
		오전	오후	오전	오후	오전	오후	오전	오후
유증상자 수(명)	12	-	-	1	8	2	1	-	-
확진 환자 수(명)	6	-	-	1	5	-	-	-	-

※ 위험 노출 시기로 추정되는 때부터 24시간 이후인 9월 9일 오후에 가장 많은 증상자가 확인되었고, 모든 환례는 살모넬라균 감염증의 알려진 잠복기(6~72시간) 내에서 발생하였다.

5 주요 증상

- ➔ (주) ○○○○○ 집단급식소 관련 총사례 수는 14명이며, 그중 12명이 유증상자이다. 주요 증상 및 발생 시각은 아래 표와 같다(표 5).

표 5 사례 현황

연번	구분	성별	발생일	시간	증상	잠복기	검사결과
1	직원	남	25. 9. 9.	11:00	설사 5회	23:00	살모넬라
2	직원	남	25. 9. 9.	12:00	설사 9회, 복통	24:00	
3	직원	여	25. 9. 9.	13:30	설사 2회, 복통, 오심	25:30	살모넬라
4	직원	여	25. 9. 9.	15:00	설사 3회, 복통	27:00	
5	직원	남	25. 9. 9.	15:00	설사 4회, 복통, 발열, 오한	27:00	살모넬라
6	직원	남	25. 9. 9.	17:00	설사 30회, 복통, 발열, 오한, 오심	29:00	살모넬라
7	직원	남	25. 9. 9.	17:00	설사 2회, 발열, 오한	29:00	
8	직원	남	25. 9. 9.	18:00	설사 10회, 복통, 발열, 오한	30:00	살모넬라
9	직원	남	25. 9. 9.	20:00	설사 15회, 복통, 발열	32:00	살모넬라
10	직원	남	25. 9. 10.	06:00	설사 7회, 복통	42:00	
11	직원	남	25. 9. 10.	09:00	설사 10회	45:00	
12	직원	남	25. 9. 10.	18:00	설사 10회, 발열, 오한	54:00	
13	종사자	여			무증상		살모넬라
14	종사자	여			무증상		살모넬라

- ➔ 유증상 사례자의 주요 증상별 발생빈도는 중복 선택으로 조사하였으며, 설사(12건, 100%) > 복통(8건, 67%) > 발열(6건, 50%) > 오한(5건, 42%) > 메스꺼움(2건, 17%) 순이었다(표 6).

표 6 증상별 발생빈도

구분	사례수	주요 증상				
		설사	복통	발열	오한	메스꺼움
건(수)	12	12	8	6	5	2
발병률(%)	-	100.0%	66.7%	50.0%	41.7%	16.6%

- ➔ 모든 사례에서 설사 증상이 발생하였고 10회 이상 심하게 한 사례가 다수 있었으며, 일일 최대 12회, 최빈값은 3회/일이었으며, 무증상 조리종사자도 병원체가 검출되었다.

6 식품섭취력 분석

- ➔ 모바일 역학조사 시 응답하지 않은 4명을 제외한 49명(사례군 12명, 대조군 41명)에 대해 9. 5.(금) ~ 9. 9.(화)까지 공동으로 섭취한 식품에 따른 상대위험비(RR)와 이에 대한 95% 신뢰구간을 계산하였다. 공동 섭취식품별 상대위험비 분석 결과 RR값이 1이상인 식품 중 p-value가 0.05 미만이고 95% 신뢰구간이 1을 포함하지 않는 의미 있는 식품은 없었다(표 7). 다만 살모넬라와 연관이 있는 9월 8일 계란볶음의 경우

환례 모두 섭취자로서, 섭취와 발병 사이에 연관성을 확인하기 위해 p-value를 Fisher의 정확 검정을 통해 계산했지만, 결과적으로 0.0543으로 확인되었다. 이 p-value 값은 통계적으로 ‘경계수준(Marginal)’에 있지만, 섭취 여부와 발생 사이에 연관성이 있다고 단정하기에는 유의성이 약간 부족하다.

표 7 식품섭취력 분석

날짜		식단	섭취자			비섭취자			p-value	상대 위험비 (RR)	95% 신뢰구간	
			대상자	환례	발병률	대상자	환례	발병률			하한값	상한값
9/5 (금)	점심	쌀밥/보리밥	40	12	30.0%	9	0	0.0%	0.14	-	-	-
		종합 어묵국	39	11	28.2%	10	1	10.0%	0.43	1.04	0.411	19.347
		김치찌	44	11	25.0%	5	1	20.0%	0.76	0.22	0.201	7.763
		온두부/양념장	40	11	27.5%	9	1	11.1%	0.55	0.91	0.365	16.800
		햄감자채볶음	33	12	36.4%	16	0	0.0%	0.02	-	-	-
		호박볶음	40	10	25.0%	9	2	22.2%	0.79	0.12	0.296	4.274
		어묵볶음	33	11	33.3%	16	1	6.3%	0.09	1.67	0.752	37.792
		포기김치	28	10	35.7%	21	2	9.5%	0.08	1.32	0.916	15.342
9/8 (월)	점심	쌀밥/보리밥	47	12	25.5%	2	0	0.0%	0.99	-	-	-
		우거지된장국	42	11	26.2%	7	1	14.3%	0.84	0.61	0.278	12.067
		오리훈제불고기	40	11	27.5%	9	1	11.1%	0.55	0.91	0.364	16.801
		계란볶음	39	12	30.8%	10	0	0.0%	0.11	-	-	-
		해파리냉채	29	8	27.6%	20	4	20.0%	0.79	0.32	0.479	3.967
		콩나물무침	33	10	30.3%	16	2	12.5%	0.31	0.89	0.600	9.790
		브로콜리/초장	38	11	28.9%	11	1	9.1%	0.34	1.16	0.460	22.026
		포기김치	32	11	34.4%	17	1	5.9%	0.06	1.77	0.822	41.521
9/9 (화)	점심	쌀밥/보리밥	43	12	27.9%	6	0	0.0%	0.33	-	-	-
		북어국	41	12	29.3%	8	0	0.0%	0.19	-	-	-
		바싹불고기	42	11	26.2%	7	1	14.3%	0.84	0.61	0.278	12.067
		닭강정	40	12	30.0%	9	0	0.0%	0.14	-	-	-
		가지볶음	32	11	34.4%	17	1	5.9%	0.06	1.77	0.822	41.521
		막대어묵햄볶음	37	11	29.7%	12	1	8.3%	0.27	1.27	0.512	24.847
		꽃맛샐러드	36	12	33.3%	13	0	0.0%	0.04	-	-	-
		포기김치	31	12	38.7%	18	0	0.0%	0.01	-	-	-
정수기			44	12	27.3%	0	0	0.0%	-	-	-	-

7 조리, 배식, 식자재 공급 환경조사 결과

1) 집단급식소 현황

구분	명칭	인허 번호	대표자	운영상태
집단급식소	(주) ○○○○○	-	-	위탁 운영

2) 조리종사자 현황

- ➡ 위탁 운영 중인 위탁 업체 조리실에 근무 조리종사자를 대상으로 역학조사를 실시한 결과, 유증상 사례들과 유사한 증상을 호소하는 사람은 없었으며, 손에서 상처나 화농성 질환과 같은 특이사항도 발견되지 않았다.
- ➡ 종사자 위생 상태 및 건강진단 실시 여부 확인 결과 특이사항은 없었다.

3) 식재료 관련

구분	업소명	주소	납품내역
식육판매업	○○	인천광역시 ○○구	축산물
집단급식소 식품판매업	농업회사법인 주식회사 ○○○○	경기도 ○○시	축산물, 가공식품
식품납품업체	○○식품	인천광역시 ○○구	계란 등
자유업	○○도매시장	인천광역시 ○○구	농산물

- ➡ 급식소에서 사용하는 식재료는 종류에 따라 각각 집단급식소 식품판매업소, 식육판매업소 등에서 납품받아 사용하고 있었으나, 식재료 검수일지를 작성하지 않아 정확한 파악이 어려웠다.
- ➡ 대부분의 식재료 납품은 매일 7:30~8:30경에 이루어졌으며, 식재료 보관용 냉장고(업소용)에 냉장 및 냉동보관을 준수하고 있어서 보관 과정에서의 특이점은 발견하지 못하였다.
- ➡ 사례들의 취식 날짜인 9. 5.(금) ~ 9. 9.(화) 기간에도 당일에 납품받은 식자재를 사용하여 조리하였으며, 조리용수도 지하수가 아닌 상수도를 사용하고 있다.

4) 조리장, 조리기구 등 현황

- ➡ 해당 회사 내의 집단급식소가 아닌 다른 회사 건물의 1층 조리장에서 조리하여 해당 회사의 지하 식당으로 배달하여 배식하였으며, 조리가 이루어진 음식은 소독된 배식기구 등으로 직원들에게 배식되어 조리 음식의 운반 과정에서의 특이사항은 확인되지 않았다. 주방은 매일 청소를 실시하고 있었으며, 전반적으로 청결 관리가 양호한 상태로 칼·도마 등은 용도별로 구분하여 관리되고 있었다.

8 물 조사 결과

- ➔ 음용수는 회사 내 상수도에 연결된 정수기를 이용하고 화장실 물도 상수도를 사용하고 있으며, 위탁 업체 조리실의 조리용수도 상수도를 사용하고 있는 것으로 확인되었다.
- ➔ 식품 검체(물, 보존식)는 인체 검체의 검사 결과에서 발견된 원인병원체(살모넬라균)가 확인된 경우 해당 병원체를 중심으로 실시하는데, 조리용수 및 음용수를 채취하여 검사한 결과에서는 살모넬라균이 검출되지 않았다.
- ➔ 정수기는 매 분기마다 업체를 통해 정기적으로 점검하고 있었으며 점검 결과 특이사항은 없었다.
- ➔ 잔류염소 측정결과 조리용수 0.35mg/L, 정수기 0.11mg/L, 화장실 세면대 0.31mg/L로 모두 정상범위에 해당하였다.

9 실험실 검체 조사 결과

- ➔ 유증상자 12명에 대해 인체 검체를 실시하여 6명의 검체에서 살모넬라균이 검출되었고, 혈청형은 6군주 모두 S. Infantis로 동일하다는 결과를 확인하였다(표 8).
- ➔ 한편, 무증상 조리종사자 5명의 인체 검체 2건에서도 원인균(살모넬라균)이 검출되었다. 이는 무증상 감염자들도 충분히 존재할 수 있다는 증거로 판단 된다. 또한 혈청형도 유증상자와 모두 동일하다는 결과를 확인하였다.
- ➔ 식품 검체 24건과 환경 검체 5건에서는 바이러스나 세균이 검출되지 않았다.

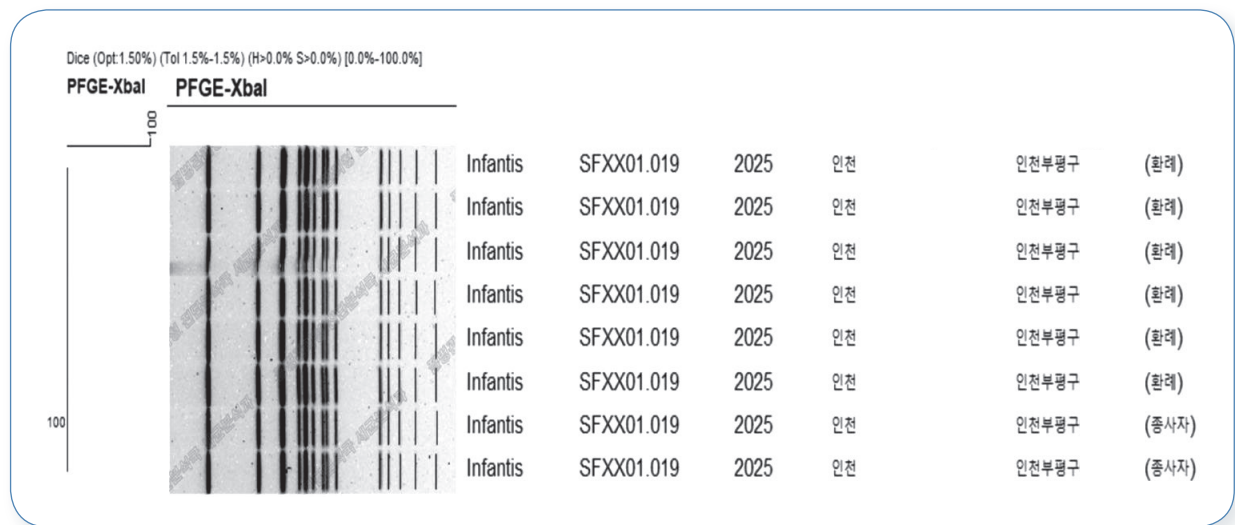
표 8 실험실 검사 결과

기관명	구분	검체 건수	검사 결과		비고	
			검출	불검출		
주식회사 ○○○○○	인체 검체	유증상자	12건	6건	6건	살모넬라균 검출
		조리종사자(무증상자)	5건	2건	3건	살모넬라균 검출
		계	17건	8건	9건	
	환경 검체	화장실(변기, 손잡이, 수전)	1건	－	1건	불검출
		급식소(배식대, 식탁, 퇴식구, 정수기)	4건	－	4건	
		계	5건	－	5건	
	식품 검체	보존식	18건	－	18건	불검출
		음용수	1건	－	1건	
		조리용수	1건	－	1건	
		도마	1건	－	1건	
		칼	1건	－	1건	
		국자, 집게	2건	－	2건	
		계	24건	－	24건	

1) PFGE 검사 결과

- 인체 검체에서 살모넬라(*S. Infantis*) 8균주가 확인되었으나, 식품이나 환경에서 병원균이 검출되지 않아 유전자 염기서열을 확인하는 것이 감염원 추정에 의미가 없다고 판단되지만, 원인균의 유전적 유사성을 분석하여 감염원이나 전파 경로를 추적하는 데 활용되는 PFGE 검사를 실시하여 11월 17일 통보받았다(그림 2). 검사결과 살모넬라 *S. Infantis* 8균주의 PFGE 유형은 모두 SFXX 01.019로, 병원(살모넬라)균이 확인된 8명은 유전적으로도 100% 연관성이 있다고 사료된다. 이 유전형에 대한 PulseNetKorea DB 확인 결과 2012년 경기, '22년 인천지역 급성 설사 환자 분리주에서 2021년 광주, '25년 경기 북부, 인천지역 집단식중독에서 확인된 유형임을 확인하였다.

그림 2 살모넬라균 분리주 대상 PFGE 분석 결과



10 잠복기 및 추정 위험 노출 시기

1) 위험 노출 시기

- 최초 유증상 사례자의 인체 검체에서 발견된 병원체는 살모넬라균이고, 일부 유증상자의 인체 검체에서 검출된 병원체도 살모넬라균이다. 최초 사례자는 9월 9일(화) 11시에 회사 2층 화장실에서 설사 등 위장관 증상이 시작되었는데, 회사 점심 급식 외에는 특별한 외식이나 배달 음식을 섭취한 적이 없는 것으로 조사되었고, 음용수도 회사 정수기를 이용하였다고 조사되었다. 그 외 유증상자도 동일한 회사 급식을 섭취한 이력은 있으나 식품 검체 및 조리도구에서는 병원균이 발견되지 않았고, 식품 및 물과 이번 유행과의 관련성을 확인할 수가 없었다.
- 그러나 다수의 유증상자에서 살모넬라균 병원체가 검출되고 잠복기 내에 설사, 복통, 발열, 오심 등 증상이 발생하여 '기존 지식의 일관성'이 있다고 판단된다.
- 따라서 이번 유행의 추정 위험 노출 시기는 살모넬라 병원체의 잠복기와도 부합하고, 모든 유증상 사례자들이 급식소에서 점심 급식을 섭취한 시각으로 추정하였다. 이를 토대로 추정한 위험 노출 시기는 2025. 9. 8.(월) 12:00로 추정하였다.

2) 잠복기

구분	평균잠복기	최소잠복기	최대잠복기	추정 감염원	추정 위험 노출 시기
(주) ○○○○○	32시간	23시간	54시간	9월 8일 점심 급식	2025. 9. 8. 12:00

- ➔ 최초 위험 노출 시기가 2025. 9. 8.(월) 12:00(점심 급식)이고, 최초 환자 증상 발생 시각이 9. 9.(화) 11:00이므로 최소잠복기는 23시간으로 볼 수 있다. 최초 유증상 사례 인체 검체에서 원인병원체인 살모넬라균이 검출되었고, 살모넬라균 감염증의 주요 증상과 일치하는 것으로 확인되어 최소잠복기로 추정이 가능하다. 또한 2025. 9. 10.(수) 18:00에 마지막 유증상자가 발생하고 더 이상 추가 증상자가 확인되지 않아 최대잠복기는 54시간으로 알려진 최대잠복기 내에 발생하였다. 또한 유증상자들의 잠복기를 모두 합산하고 증상자 수로 나눈 평균잠복기는 32시간으로 추정된다.
- ➔ 이번 유행 집단의 원인병원체인 살모넬라의 알려진 잠복기는 6~72시간이며, 실제로 모든 유증상자가 잠복기 내에 발생했다. 이번 유행에서 계산된 평균잠복기는 32시간이며, 최초 위험 노출 하루 뒤 9월 9일 오후에 가장 많은 유증상자가 발생하여 질병의 특성이 잘 반영된 것으로 분석된다.

11 유행 종결

- ➔ 확인된 병원체인 살모넬라균에 대한 회사 내 소독 및 추가 유증상자 발생 모니터링을 수행한 결과, 9. 11.(목)부터 추가 유증상자는 발생하지 않았다. 평균잠복기가 6~72시간인 살모넬라균은 잠복기가 길다고 하기에 어려움이 있어서 유행종료일은 지침에 따라 마지막 사례 발생일로부터 5일간 추가 환자 발생이 없는 경우로 보고 있으므로 유행종료일은 9. 15.(월)이다.
- ➔ 그리고 인천광역시 보건환경연구원의 실험실 검사 결과는 2025년 9월 30일에 통보받았으나, 질병관리청의 PFGE 검사 결과는 11월 17일 최종 통보받았다.

V 결론 및 고찰

1 추정 원인병원체

- ➔ 인체 검체 실험실 검사 결과 사례 14명 중 8건에서 살모넬라균(Non-typhoidal *Salmonella*)이 검출되었으며, 살모넬라균의 주요 증상인 설사, 복통, 발열, 오한 등이 사례들의 증상과 일치하고 잠복기도 이에 부합하는 점으로 보아 이번 유행의 원인병원체는 살모넬라균으로 사료된다.

2 추정 감염원

- ➔ 2025년 9월 8일(월) 중식을 섭취한 최초 사례자의 인체 검체와 일부 다른 유증상자의 인체 검체에서 모두 살모넬라균이 확인되었으며, 발견된 병원체 균주의 혈청형이 모두 동일한 점은 모든 사례가 동일한 감염원과 연관되어 있음을 시사하며, 동일한 발병 사례로 판단할 수 있다. 또한 알려진 잠복기 내에 유증상 환자가

발생한 것은 역학적 연관성 3요소 중 ‘시간적 속발성’, ‘기존 지식의 일관성’이 있다고 판단되나, 최초 위험 노출로 여겨지는 9월 8일(월) 중식은 보존 기한이 지나 보존식 식품 검체가 불가하여 원인 병원체 확인을 할 수 없었고, 다른 식품 검체에서도 원인병원체가 검출되지 않아 감염원을 특정하기 어려웠다. 그 외 가정 내 음식 섭취나 환경 등에서 감염원으로 볼 수 있는 특이적인 정황은 발견되지 않았다. 기타 조리도구, 음용수, 조리용수에서도 발견된 병원체가 없어서 이 또한 유행의 감염원을 판단할 근거가 부족하다. 다만, 조리종사자의 인체 검체에서 유증상자와 동일한 병원체가 확인되어 조리과정 중 교차오염으로 감염될 가능성은 있으나, 해당 업체 외 위탁 조리실에서 같은 급식을 제공받은 다른 업체 취식자 중 유사 증상 사례가 전혀 보고되지 않아 직접적인 감염원으로 단정하는 것은 어려우나, 9월 8일 제공된 점심으로 인한 감염 노출 가능성을 배제할 수 없기 때문에 감염원은 사내에서 제공된 9월 8일 점심 급식으로 추정된다.

3 유행 발생 장소

- ➔ 유증상자 전체가 공동으로 노출된 장소는 (주) ○○○○○ 급식소가 유일하며, 보존식 식품 검체상 병원균이 검출되지 않았지만, 식중독으로 의심할 수 있는 위장관 증상이 모두 이 회사 직원에게만 발생하였고, 일시에 발생한 점을 볼 때 유행 발생 장소도 (주) ○○○○○ 회사로 사료된다.

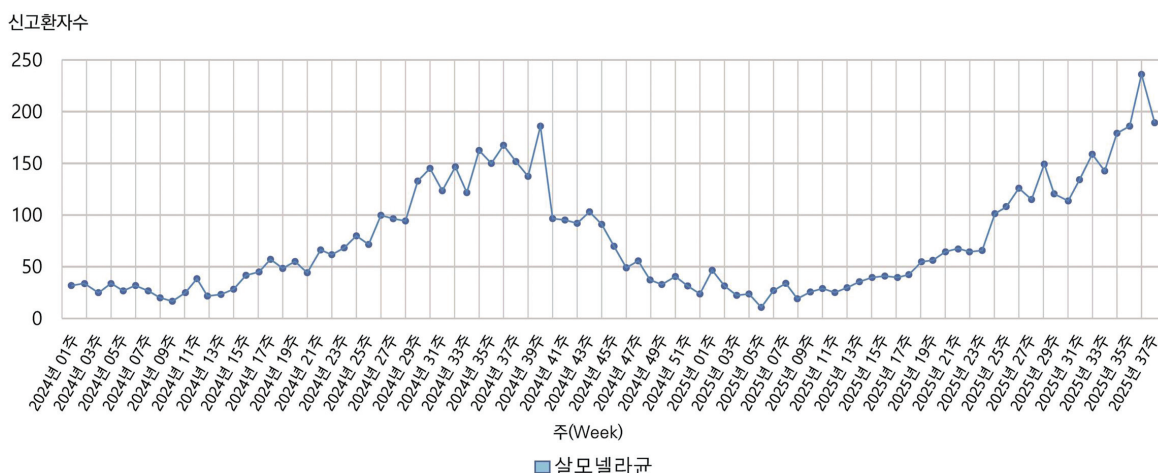
4 감염병 관리 조치

- ➔ 추가 유증상자 발생 여부 모니터링 및 유증상자 발생 시 분리 권고 안내
- ➔ 수인성 식품매개 감염병 예방을 위한 손씻기 등 개인위생 수칙 준수 교육
- ➔ 살모넬라균 등 수인성 원인 세균에 준한 소독방법(염소소독) 안내
 - 지하 급식소 환경상 환기의 필요성과 환경표면의 소독, 청소로 청결 수준 유지 안내
 - 급식 후 소독액으로 급식소 내부를 소독하고, 화장실에 대한 살균 소독 실시 안내
 - 음식 조리는 급식소 내 조리실을 이용하고 식판 등 식기류는 열탕 소독하도록 지시
- ➔ 설사 및 구토 등 위장관 증상이 있는 직원에 대해 주의 사항 안내
 - 유증상자의 경우 구토, 설사 증상 소실 후 48시간까지 가능한 근무 제한 권고
 - 가정 내에서도 화장실을 혼자 사용하는 등 공간을 구분하여 생활하도록 권고
- ➔ 조리종사자에게 유증상 발생 시 업무에서 배제하고 의료기관 진료를 권고
- ➔ 유행 종료 시까지 집단 급식 중지 또는 제한하도록 권고
 - 감염 예방을 위해 집단급식 형태를 지양하고 개별 식사를 시행하도록 권고
- ➔ 물은 끓여 먹고, 공용 정수기 사용금지 권고

그림 3 살모넬라균의 연도별 발생



그림 4 살모넬라균의 주간 발생 추이



5 고찰

- ➔ [그림 4] 살모넬라균의 최근 국내 발생 추이에서 확인할 수 있듯이 살모넬라균 감염증은 여름철 자주 발생하는 질환 중 하나이다. 주로 살모넬라균에 오염된 물이나 식품을 통해 전파되며, 살모넬라균에 감염된 동물이나 감염된 동물 주변 환경 접촉에 의한 감염도 가능하다. 따라서 살모넬라균의 경우 음식 준비 시 상온에 재료를 방치하거나 가금류를 조리할 때 특히 닭 또는 계란과 관련된 조리과정에서 조리도구나 조리자의 손에 의한 교차 오염이 가장 큰 위험요인 중에 하나로 알려져 있다. 증상은 주로 설사로 대부분 회복되나 증상 호전 후 몇 주간 대변에서 살모넬라균이 검출되는 경우가 있다고 보고되었다.
- ➔ 국내 살모넬라균 감염증 2024년 신고 건은 3,789건으로 전년('23년 3,540건) 대비 6.9% 증가하였고, 2025년 현재도 꾸준히 발생·신고되고 있는데, 2024년 신고된 수인성·식품매개 감염병(23,317건) 중

살모넬라균에 의한 감염 환자는 16.2%를 차지하고 있으며, 2025년 37주 현재 발생 건수가 2,976건으로 전체 수인성(23,030건) 대비 비율은 12.9%로 다소 감소했으나 지속적으로 발생하는 추세로 확인된다(그림 4).

- ➔ 이처럼 우리나라는 위생 및 사회경제적 환경이 많이 개선되고 있음에도 불구하고, 여전히 발생하는 추세를 보이는 것은 코로나19 팬데믹 이후 사회적 거리두기가 완화되고 일상생활이 회복되면서 외부 활동 증가, 집단생활 및 단체 모임, 여행, 배달 음식 등 외식이 급증하면서 감염병에 노출될 기회가 증가한 점을 들 수 있다. 이와 더불어 선진화된 감염병 감시 시스템을 통해 발생 건에 대한 활발한 신고가 이루어지고 있는 점 역시 발생률 수치에 반영되는 요인으로 작용하고 있다.
- ➔ 이번 (주) ○○○○○ 회사 집단 유행의 양상은 위탁 운영 중인 급식업체가 회사 급식소 내 조리실에서 조리하는 것이 아니고, 500여 미터 떨어진 곳에 있는 자체 조리실을 이용하여 50여 명분의 음식을 조리하고, 회사 지하 급식소로 이동하여 배식함으로써 이동과 보관 시 음식이 오염될 가능성이 있다고 볼 수 있다. 따라서 가급적 자체 급식소를 운영하거나 위탁 시 회사 내 조리실을 이용하는 것이 합당하며, 무엇보다도 조리시설 내 환경과 특히 조리종사자 등 식자재를 다루는 사람에 대해서는 철저한 식재료 관리, 유통 관리 및 위생 관리가 필요하다고 사료된다. 또한 집단급식 체계를 갖추고 있는 급식소에서는 모든 음식은 가급적 충분히 익혀서 조리하고, 오염된 물이나 식품의 섭취를 피하며, 손씻기 등의 개인적인 예방활동도 중요하다.

6 조사의 제한점

- ➔ 회사 직원 다수가 집단 위장관 증세로 식중독 의심 증후가 있었으나 신고가 늦어짐으로 말미암아 감염원 파악에 제한적이었다.
- ➔ 유행인지 신고접수 후 위탁 급식업체에 연락을 취해서 보존식 보관에 대해 언급하였으나, 업체에서 해당 급식에 대한 보존식을 보관하지 않고 보존 기한이 경과되었다는 이유로 폐기하는 등 위탁 급식업체의 협조가 부족한 점이 있었다.
- ➔ 사례 인체 검체에서 살모넬라균이 검출되었으나, 감염원으로 추정되는 해당 보존식의 부존재로 식품 검체에서는 원인균이 검출되지 않아 감염원을 파악하지 못하였다.

VI 참고문헌

1. 질병관리청, 2025년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침.
2. 질병관리청, 2021~2022년 감염병 역학조사 연보.

부 록

1. 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 지원체계 안내
2. 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 결과보고서 작성법

부록
1수인성 및 식품매개 감염병 역학조사
지원체계 안내

인천광역시 감염병관리지원단은 관내 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 시 신속하고 정밀한 원인 규명을 통해 감염 확산을 조기에 차단하고자 노력하고 있습니다. 이에 각 군·구 보건소의 현장 대응 역량을 강화하고 역학조사의 정확성과 효율성을 극대화하기 위하여 다음과 같이 역학조사 지원체계를 구축하여 운영하오니 업무에 적극 활용하시기 바랍니다.

I 지원 개요

➔ **지원 대상** : 인천광역시 관내에서 발생한 수인성 및 식품매개 감염병 대규모 집단발생 사례(7인 이상 건)

지원 요청 대상 예시

- 집단급식시설 중 감염확산 위험이 크다고 판단되는 경우
 - ▶ 감염취약시설, 어린이집 및 유치원, 학교, 직장 등

➔ **지원 인력** : 인천광역시 감염병관리지원단 역학조사 담당자

➔ **지원 요청 방법**

- 유선을 통해 협의 후 현장 역학조사 및 기술지원 요청에 대한 공문 발송
- 유행 인지 후 파악된 초기 정보(유증상자·노출·전체 인원 수, 주요 증상, 검체 채취 현황, 최초 증상 발생 일시 등)를 구체적으로 정리하여 제공하여야 함
- 현장 역학조사 지원은 긴급성을 고려하여 우선 지원 후 일주일 이내 공문 요청 가능함

II 주요 지원 범위 및 내용

➔ **세부 지원 내용**

- ① 현장 역학조사 지원
- ② 역학조사 범위 설정 및 조사 디자인 결정에 대한 자문
- ③ 기술지원 및 해석(발병률, 유행곡선, 발생빈도, 식품섭취력 분석 및 해석 등)
- ④ 역학조사 결과보고서 검토 및 환류(역학조사 방법, 결과, 통계 분석, 결론 도출에 대한 의견)

III 지원 단계 및 요청 시기

- ➔ 총 3단계의 지원이 이루어지나, 지원 요청은 의무가 아니며 필요한 단계만 선택하여 요청 가능
 - 1단계 : 현장 역학조사 지원(필요시)
 - 2단계 : 역학조사 기술지원(필요시)
 - 3단계 : 역학조사 결과보고서 검토지원(필요시)
- ➔ 지원 내용에 대한 요청과 환류시기는 <표 1>을 준수하되, 업무 상황에 따라 감염병관리지원단과 사전 협의 가능

표 1 지원 내용에 대한 요청 및 환류시기

군·구	감염병관리지원단	시기
• 현장 역학조사 지원 요청	• 현장 역학조사 지원	• 발생 즉시
• 역학조사 기술지원 요청 • Epi-tool 서식에 데이터 입력	-	• 발생 7일 이내
-	• 역학조사 기술지원 및 환류 (발병률, 유행곡선, 발생빈도, 식품섭취력 분석 및 해석 등)	• 발생 14일 이내
• 역학조사 결과보고서 작성 • 역학조사 결과보고서 검토 요청	-	• 유행 종료 후 5일 이내
-	• 역학조사 결과보고서 검토 및 환류 (구성, 방법, 결과, 분석, 결론 도출 등)	• 유행 종료 후 10일 이내
• 역학조사 결과보고서 수정 및 제출	-	• 유행 종료 후 14일 이내



역학조사 보고서 제출 시기

○ 시·군·구 역학조사반이 역학조사를 실시한 경우

- 시·군·구는 유행종료일 14일 이내 시·도로 역학조사 보고서 제출
- 시·도는 보고서 검토 및 수정 후 시·군·구에서 보고서를 제출한 날짜 기준으로 사례가 7명 미만인 소규모의 경우 7일 이내(유행종료일로부터 21일 이내), 7명 이상인 대규모의 경우 14일 이내(유행종료일로부터 28일 이내) 방역통합정보시스템에 보고서 제출(단, 조사 불충분 시 추가조사를 요청하고 최종결과보고서를 시스템에 제출)
 - * 원인병원체가 불명일 경우 유행종료일은 마지막 환자 발생 후 7일로 계산
 - * 잠복기가 긴 병원체일 경우는 해당 병원체의 최대 평균잠복기의 2배를 유행종료일로 계산(「2026년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침」, <표 17 ~ 표 20 참조>)
 - * 부득이 검사결과 통보시기가 유행종결일보다 늦은 경우, 결과통보일을 유행종결일로 함

○ 시·도 역학조사반 및 중앙역학조사반이 역학조사를 실시한 경우

- 유행종료 후 35일 이내 방역통합정보시스템에 보고서 제출

※ 출처 : 질병관리청, 2026년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침(2026)

수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 결과보고서 작성법

인천광역시 ○○군·구 ○○(장소) 수인성 및 식품매개 감염병 집단발생 역학조사 결과보고서

I 발생 개요

발생 신고 일시	• 신고자가 보건소로 최초 신고한 일시 (연월일, 시간 기재) - ○○○○년 ○○월 ○○일(○요일) ○○시	추정 위험 노출 일시	• 역학조사 결과 파악한 추정 위험 노출 일시 (연월일, 시간 기재) - ○○○○년 ○○월 ○○일(○요일) ○○시
현장 역학조사 일시	• 1차 현장 역학조사 출동 일시 (연월일, 시간 기재) - ○○○○년 ○○월 ○○일(○요일) ○○시	최초 사례 발생 일시	• 최초 사례의 증상이 발생한 일시 (연월일, 시간 기재) - ○○○○년 ○○월 ○○일(○요일) ○○시
발생 지역	• 원인 발생 장소가 소재한 행정구역의 시·도 및 시·군·구	평균잠복기	• 시간(hour) 단위로 기입 - 전체 사례의 잠복기를 합한 값 ÷ 전체 사례자 수
발생 장소 또는 기관	• 원인 발생 장소 또는 기관 - 감염이 일어난 것으로 추정되는 장소	원인병원체	• 역학조사를 통해 최종적으로 밝혀낸 원인병원체 판단기준 ☐ 확정 ☐ 추정 ☐ 불명
조사 디자인	• 후향적 코호트 조사, 환자-대조군 조사, 사례군 조사로 구분하여 표기	감염원	• 역학조사를 통해 최종적으로 밝혀낸 감염원 판단기준 ☐ 확정 ☐ 추정 ☐ 불명
사례 발병률 (발생규모)	• 사례정의상 사례자 수 / 위험요인에 노출된 전체집단 수(%) - 소수점 첫째 자리까지 퍼센트로 작성	유행종결 일자	• 유행이 끝나 평시 체계로 감염병 관리가 가능한 일자 - 마지막 사례 보고일로부터 5일간 추가 환자 발생 없는 경우 - 원인병원체가 불명일 경우 유행종료일은 마지막 사례 발생 후 7일로 계산 - 잠복기가 긴 병원체일 경우 해당 병원체의 최대 평균잠복기 2배 - 부득이 검사결과 통보시기가 유행 종결일보다 늦은 경우, 결과 통보일 (PFGE 포함)이 유행종결일임 - ○○○○년 ○○월 ○○일(○요일)
확진 환자 발병률 (최종 확진 환자 발생 규모)	• 사례 중 인체 검체 검사결과 병원체 확인된 수 / 위험요인에 노출된 전체 집단 수(%) - 소수점 첫째 자리까지 퍼센트로 작성	최종검사 결과 통보일	• 최종 검사결과 통보일자 - ○○○○년 ○○월 ○○일(○요일)

Ⅱ 서론

1 유행 인지 경위

- 보건소나 기타 기관으로 유행이 신고된 경위와 신고 당시 상황을 육하원칙에 따라 기술

예시

〇〇년 〇〇월 〇〇일 〇〇시경 인천광역시 〇〇초등학교 보건교사로부터 〇학년 〇반에서 구토·설사 등의 증상으로 결석한 학생이 다수 있음을 확인하였고 이 중 〇명은 병원 치료를 받고 있다는 내용을 〇〇보건소 감염병관리과로 유선 신고받아 유행 발생 상황을 인지하게 되었다.

2 역학조사의 목적

- 최초 신고를 통해 유행사례를 파악, 출동을 결정하게 된 이유를 기술

예시

〇〇초등학교 학생 〇〇명에게서 비슷한 시기에 구토·설사 등 유사한 위장관계 증상이 나타나 집단발생이 우려되었다. 이에 유행의 발생 규모를 파악하고 감염원 및 원인병원체를 규명하여 전파 경로 차단과 추가 환자 발생 방지를 위해 역학조사를 실시하였다.

3 유행 판단 과정과 그 근거

- 역학적 연관성이 있는 2명 이상의 집단에서 공동노출요인에 의해 장관감염 증상(설사, 구토 등)이 발생하였는지를 중심으로 기술

예시

〇〇초등학교 유증상자들은 주요 임상증상이 구토·설사이고 증상 발생일이 집중되어 있었다. 또한 보건교사 면담 결과 평상시 설사 환자 발생 수준을 월등히 상회함이 확인되었다. 유증상자들이 동일 학교에서 급식을 공동 섭취하는 등 시간적·공간적으로 연관된 것을 확인하여 수인성 및 식품매개 감염병 집단 유행으로 판단하였다.

4 시·도 역학조사반 지시사항

- 시·도 역학조사반에 지시받은 사항(수집된 기초자료를 토대로 역학조사관이 다음 사항을 지시)
- 조사 대상자 선정 : 1차 사례정의, 환자군 및 대조군 선정방법, 조사대상 범위
 - 조사 디자인 : 후향적 코호트 조사, 환자-대조군 조사, 사례군 조사
 - 검체 채취 및 환경조사 대상, 검사 항목 등
 - 감염병 관리조치 및 추가 환자 발생 모니터링 방법 등

III 방법

1 역학조사반의 구성 및 역할 (예시)

소속 (직무)	성명	주요역할
소재지 보건소	보건소장	총괄반장 • 역학조사 운영 총괄 • 유행 발생 현장 조사 지휘 • 필요시 언론 대응
	감염병 관리 담당 과장 및 팀장	현장 조사반장 • 역학조사 및 환자 관리 감독
	감염병 담당 부서	• 노출자, 사례, 조리종사자 등 설문조사, 검체 채취 및 검사 의뢰 • 환경 검체(물, 보존식, 식품, 조리도구, 식자재 외) 검체 채취 및 검사 의뢰 • 그 외 위험요인 조사 • 환자 및 접촉자 관리, 신고현황 모니터링 • 감염병 예방홍보 및 교육 • 역학조사 결과 식품위생부서에 통보 • 총괄 결과보고서 작성 및 시·도 보고
소재지 구청	식품위생부서	• 환경조사 총괄 • 환경 검체(물, 보존식, 식품, 조리도구, 식자재 등) 채취 및 검사 의뢰 • 음식 조리 전 과정 조사(식자재 생산·유통·보관, 조리과정, 조리음식 배식까지 전 과정, 배식형태 등) • 환경조사 결과보고서 작성 및 감염병 부서 통보
인천광역시 보건환경연구원	식중독예방과	• 감염병병원체 실험실 검사 • 검사 결과 통보
인천광역시 감염병관리과	시 역학조사관	• 역학조사 현장 지휘 • 유행 판단 및 환례 정의 • 역학조사 결과보고서 평가 및 환류(최종결과 보고서는 관할 권역 질병대응 센터 및 질병관리청에 제출)
인천광역시 위생정책과	식품지도팀	• 환경 및 급식조사 시행
인천광역시교육청 (○○교육지원청)	급식 관련 부서	• 급식 관련 조사 사항 지원
경인지방식약청	식중독 관련 부서	• 신속검사 실시 • 식품 원인일 경우에 대비한 급식 제한 의견 제시
인천광역시 감염병관리지원단	역학조사반	• 역학조사·감염병 관리 등의 기술지원 및 자문 • 시 감염병 관리업무의 전문성 강화

2 조사 디자인 선택 및 조사 대상자 선정

➔ 조사 디자인 선택

- 후향적 코호트 조사, 환자-대조군 조사, 사례군 조사로 구분
 - 원칙적으로 후향적 코호트(전수조사)의 형태로 시행
 - 노출자의 규모, 발생 장소의 특성 및 조사의 편의성 등을 고려하여 유행상황에 적절한 조사 디자인을 결정

* 사례군 조사는 대조군 선정이 불가능할 때 시행하며, 사례군 조사 결정 사유는 결과보고서에 기재 필요

참고사항

■ 후향적 코호트 조사

- 섭취자 발생률과 비섭취자 발생률을 산출하여 그 비(ratio)를 분석함
- 잘 정의된 집단(학교나 기관 등)에서 발생한 유행으로 유행의 규모가 크지 않은 경우 적합
- 노출 집단은 추정 공동 노출원(음식을 통한 섭취 등)에 노출된 이들로 노출 집단 전체에 대해 역학조사 시행

■ 환자-대조군 조사

- 노출자 규모가 매우 많아 현실적으로 전수조사가 불가능할 때 적합함
- 증상자 섭취율과 무증상자 섭취율을 산출하여 그 비(ratio)를 분석함
- 잘 정의된 집단이라 하더라도 유행의 규모가 너무 큰 경우 또는 자원의 부족 등으로 전체 집단 중 일부만 조사가 가능한 경우 적합함
- 환자군은 사례정의에 맞는 사례가 대상임
- 대조군은 사례정의에 해당하는 증상이 없는 것 외에는 사례와 성별, 연령(학년) 분포의 차이가 없도록 짝짓기를 하여야 함

조사 대상 범위

- 조사 대상자 선정 이유 기술
- 조사 디자인이 환자-대조군 조사일 경우 대조군 선정 방식을 구체적으로 기술
 - 환자군 :
 - 대조군(대조군 정의 및 선정 방식) :
- 인근 의료기관을 통해 해당 유행과 관련된 추가 사례 유무 파악

역학조사서 선택

- 식단 조사는 최초 사례의 발생일로부터 최소 3일 전(72시간) 식단부터 조사하되, 필요에 따라(장티푸스와 같이 긴 잠복기를 가지는 질환 의심 시) 7일 전 식단까지 조사
- 증상 조사는 시간, 횟수, 특성 등을 파악하여 기록
- 역학조사요원과 대상자가 1:1 직접 면접법으로 작성하는 것을 원칙으로 함
 - 직접 면접이 불가능한 경우 전화, 설문조사 URL 등을 활용할 수 있음
 - 대규모 발생일 경우 조사 대상자가 직접 기입할 수 있으나, 역학조사 요원이 역학조사서를 최종 확인하여 무응답 및 응답 오류 최소화함
- 유행 특성에 따라 조사내용 및 기간이 달라지므로 수정·사용한 역학조사서 결과보고서 마지막에 별도 첨부

3 검체 채취 및 실험실 검사

➔ 채취한 검체 종류 및 채취 건수, 실시한 검사 항목, 검사기관을 제시

- 요약·정리된 내용을 결과보고서에 기술하며 상세 결과는 별도 파일로 첨부

예시

인체 검체는 직장 도말 ○○건(사례 ○○건, 조리종사자 ○○건)의 검체를 채취하였다. 환경 검체는 총 ○○건(보존식 ○건, 칼 ○건, 도마 ○건, 행주 ○건, 음용수 ○건, 조리용수 ○건)을 채취하여 인천광역시 보건환경연구원에 검사를 의뢰하였다.

➔ 인체 검체 채취 : 총 명

- 사례, 생산·가공·조리자 전체, 필요시 대조군
- 검사목적, 발생규모 등을 고려하여 적정 채취 대상 수 선정
 - * 집단설사 환자가 10명 이하의 경우 사례 전원을 검사, 사례가 50인 이하인 경우 최대 30건만 채취하여 검사 의뢰함. 사례가 50인 이상의 경우 최대 50건만 채취하여 검사를 의뢰함
- 대변 채취가 원칙이며 대변 채취가 어려울 경우 직장 도말 검체를 1인당 2개(세균, 바이러스 검사용) 채취

➔ 환경 검체 채취 : 총 건

- 환경 검체는 인체 검체 검사 항목(세균, 바이러스, 원충 일체)과 동일하게 수행하되 인체 검체에서 원인병원체가 분리된 경우 해당 병원체를 중심으로 검사
- 노로바이러스, 로타바이러스 등 사람 간 전파가 의심될 경우 환경표면도말검사 실시
 - * 유증상자 다수가 접촉한 환경표면(문손잡이, 음용수 수도꼭지, 세면대 손잡이 등), 유증상자의 분변, 구토물에 오염된 표면 등을 실시하되 상황에 맞게 역학조사관이 판단하여 실시
- 산후조리원에서 로타바이러스 집단발생일 경우 「산후조리원 감염병 관리지침」을 따라 환경 검체 채취
- 물은 종류별로(음용수, 식품용수 등) 1L를 채수하여 일반세균, 총대장균군, 분원성대장균을 검사하며, 환자에서 발견된 원인체가 있을 경우 해당 원인체를 중심으로 검사 실시(이화학 검사는 필요시 실시하며 지하수 이용 시설의 경우 노로바이러스, 로타바이러스, A형간염 검사 등 의뢰)

➔ 잔류염소 측정

- 잔류염소 측정 여부 기재(급식실 내 모든 수도꼭지 및 환자 발생한 층의 음용수와 수도 등)

표 1 인체 및 환경 검체 채취 항목 (예시)

검체 종류		검체 건수	검사 항목	검사 기관
인체 검체 (대변 검체 또는 직장 도말)		환례자 : ○○건		인천광역시 보건환경연구원
		조리종사자 : ○건		
환경 검체	보존식 및 식재료	보존식 : ○식 ○건		
	물	음용수(정수기) ○○건, 조리용수 ○○건		
	조리도구 및 기타 환경 검체	화장실 손잡이 ○건, 계단 난간 손잡이 ○건		
		냉장고 ○건, 식판 ○건, 칼 ○건, 도마 ○건		

* 표준검사 항목 - 역학조사 당시 원인병원체가 밝혀지지 않을 시 반드시 실험실 검사를 실시하여야 하는 병원체

* 보존식, 환경 검체 채취 및 검사는 「2026년도 식품안전관리지침」에 따라 수행하나, 인체 검체 항목과 동일하게 실시

표 2 인체 검체 검사 항목

구분			병원체명
표준검사 항목 (27종)	세균 (16종)	제2급 감염병 중 수인성·식품매개 감염병	콜레라균, 장티푸스균, 파라티푸스균, 세균성이질균, 장출혈성대장균(EHEC)
		제4급 감염병 (장관감염증)	살모넬라균속, 장염비브리오균, 장독소성대장균(ETEC), 장침습성대장균(EIEC), 장병원성대장균(EPEC), 캄필로박터제주니균, 클로스트리듐 퍼프린젠스균, 황색포도알균, 바실루스 세레우스균, 에르시니아 엔테로콜리티카균, 리스테리아 모노사이토제네스균
	바이러스 (7종)	제2급 감염병 중 수인성·식품매개 감염병	A형간염바이러스, E형간염바이러스
		제4급 감염병 (장관감염증)	그룹A형 로타바이러스 감염증, 아스트로바이러스, 장내아데노바이러스, 노로바이러스, 사포바이러스
	원충 (4종)	제4급 감염병 (장관감염증)	이질아메바, 람블편모충, 작은와포자충, 원포자충
기타	세균		장흡착성대장균(EAEC)
	원충		쿠도아충

* A형·E형 간염바이러스는 의심되는 경우에만 실시, 기타 수인성 및 식품매개 감염병 원인병원체도 유행상황에 맞게 실시

* 원충검사는 대변 검체를 채취한 경우 또는 원충에 의한 유행이 의심될 때 실시

4 사례 정의

- ➔ 사례 정의는 감염병 유행 역학조사에서 유행의 규모를 파악하기 위하여 역학조사 대상의 특성을 정의하는 것으로 반드시 시간, 장소, 사람, 임상증상/실험실 검사의 4요소를 포함하여야 함

예시

○○구 소재 ○○학교 학생 및 교직원, 유치원생 중 ○○년 ○월 ○일(○요일)부터 구토 ○회/일 또는 설사 ○회/일 증상이 있는 자 또는 원인병원체가 검출된 자

- 시간 : 최초 증상 발생 시각(결과 기준), 공통 음식 섭취 시간(노출 기준) 등
- 장소 : 음식을 섭취한 장소, 배달시킨 경우 배달음식업소 등
- 사람 : 학생, 교직원, 조리종사자 등 포함된 사례를 구체적으로 명시
- 증상 : 증상은 구체적으로 지정하고 몇 가지 이상인 경우 해당하는지 기재, 설사의 경우 몇 회 이상을 기준으로 하는지 기재
- 사례 정의는 역학조사 진행 과정에서 조사 대상을 적절히 포함하기 위하여 변경될 수 있으며 변경된 경우 처음의 사례 정의와 변경된 사례 정의를 함께 기술

5 현장 조치사항 (예시)

예시

현장 출동에 앞서 발생 기관에 유증상자 검체 채취 준비, 보존식 및 식단표 보존, 추가 유증상자 발생 현황 확인을 요청하였다. 현장 도착 후에는 유증상자 및 조리종사자를 대상으로 인체 검체를 채취하고 보존식, 조리도구, 음용수 및 환경표면 도말 검체 등 환경 검체를 수거하였으며, 조사 대상자에게 설문조사를 실시하여 식품섭취력을 조사하였다. 유증상자 발생 장소 및 공용 공간에 대한 환경 소독과 손위생 등 예방수칙을 안내하고, 추가 환자 발생 여부를 파악하기 위해 보건소와 발생 기관 간 일일 감시체계를 운영하였다.

6 통계 프로그램 및 분석기법

- ➔ 통계분석에 사용한 프로그램 종류와 분석기법 기술

예시

통계분석은 질병관리청 홈페이지(www.kdca.go.kr)의 Excel 프로그램을 이용하였다. 후향적 코호트 연구를 실시하여 상대위험비(RR, Relative risk)와 95% 신뢰구간, p-value를 산출하였다.

Ⅳ 결과

1 최초 사례 발생 일시

- ➔ 최초 사례의 증상이 발생한 일시

예시

사례 정의에 부합한 최초 유증상자는 ○○년 ○월 ○일(○요일) ○○시에 발생하였다.

2 발병률

- ➔ 학교나 유치원 등 소집단의 경우 소집단별 발병률도 계산
- ➔ 발병률(%)은 소수 첫째 자리까지 도출
- ➔ 사례 발병률
 - 사례정의상 사례 / 위험요인에 노출된 전체집단 수 × 100(%)
- ➔ 확진 환자 발병률
 - 사례 중 인체 검체 검사결과 병원체 확인된 수 / 위험요인에 노출된 전체 집단 수 × 100(%)

3 공동 노출원 조사

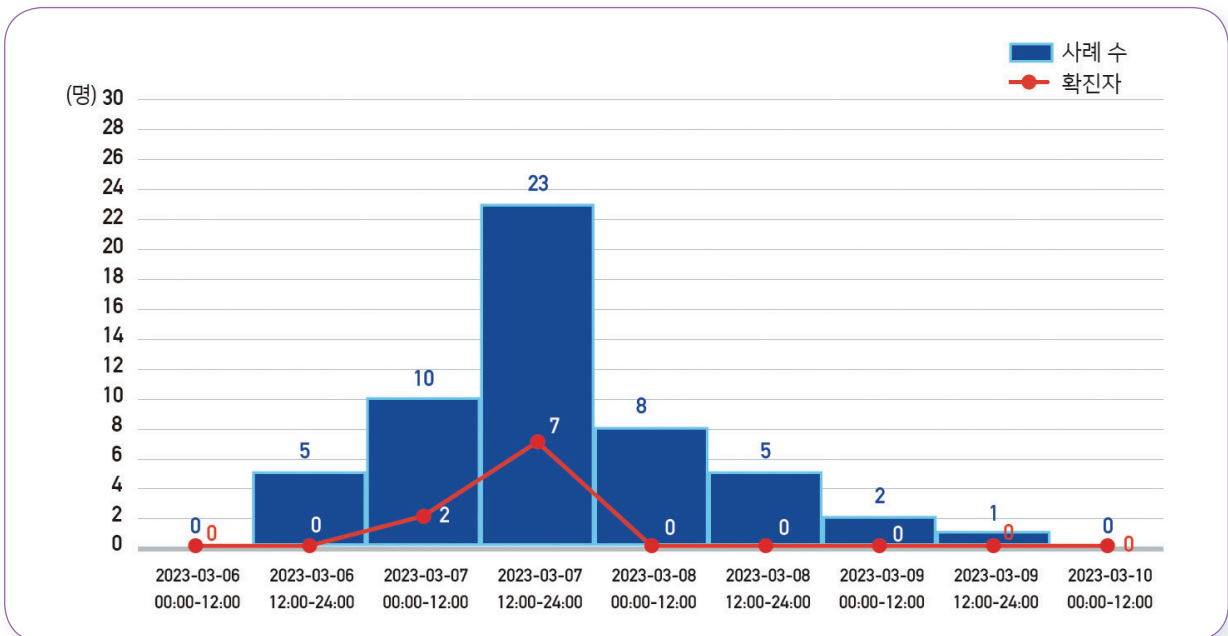
- ➔ 발생 전(3~7일) 공통으로 섭취한 음식의 종류, 사례들이 함께 참여한 활동이나 접촉한 공간 등을 기술
- ➔ 학교 내 사례 발생 시 반별 분포도 또는 자리 분포도를 그려 사례들간의 연관성을 추정
- ➔ 집단 급식시설인 경우, 해당 급식 제공 업체가 다른 시설 혹은 기관에 동시 공급하였는지 여부 확인 및 다른 공급처에서도 유행이 발생하였는지 확인한 내용 기재
- ➔ 구토 사례가 있는 경우 구토 장소, 구토물의 처리자와 처리 방법 등 확인

그림 1 학교 배치도, 반별 분포도(또는 자리분포도) 및 반별 발생자 현황

4 유행곡선

- ➔ 사례들의 증상 발생 시각을 기준으로 작성
- ➔ X축은 동일한 시간 간격(일반적으로 평균잠복기의 1/4) 사용
- ➔ 평균잠복기가 짧은 감염병의 경우, 8시간 또는 12시간 간격으로 제시
- ➔ 시작 지점은 사례 발생 1구간 이전이며, 끝 지점은 마지막 사례 발생 1구간 이후임(유행곡선 양끝이 '0'에 연결되어 있어야 함)
- ➔ 사례들의 증상 발생 현황을 히스토그램, 꺾은선그래프로 제시
 - 히스토그램 : 막대그래프의 형태로 막대 간 간격이 붙어 있음
- ➔ 유행곡선에 검사를 통해 나온 확진자를 별도의 색깔로 겹쳐 표시하거나, 꺾은선그래프를 통해 입체적으로 표시

그림 2 주요 증상 유행곡선 (예시)



5 주요 증상

- ➔ 총사례자 수가 몇 명인지 제시
- ➔ 사례들의 증상별 발생빈도를 표 또는 막대그래프로 제시

표 3 증상별 발생빈도 (예시)

구분	환례수	주요 증상						
		설사	발열	오한	메스꺼움	구토	복통	기타
건(수)	18	15	10	5	7	10	14	3
발병률(%)	100.0	83.3	55.6	27.8	38.9	55.6	77.8	16.7

6 식품섭취력 분석

→ 표 형태로 제시하며, 해당 통계 결과의 의미를 해석하여 제시

예시

전체 환례 중 ○월 ○일까지 조사된 사례군 ○명과 대조군 ○명에 대해 ○월 ○일부터 ○월 ○일까지 공동으로 섭취한 음식에 대해 식품 섭취에 따른 상대위험도(RR)와 이에 대한 95% 신뢰구간을 계산한 결과 ○월 ○일 중식에 섭취한 기장밥이 RR 1.69이고 95% 신뢰구간 1.156-2.463으로 1을 포함하지 않으며, p-value가 0.01로 통계적으로 유의하였다.

표 4 후향적 코호트 조사 : 상대위험도(RR, Relative Risk) 제시 (예시)

날짜	구분	섭취자			비섭취자			p-value	상대위험도 (95% 신뢰구간)
		대상자(건)	사례(건)	발병률(%)	대상자(건)	사례(건)	발병률(%)		
○월 ○일 중식	기장밥	376	117	31.1	141	26	18.4	0.01	1.69 (1.156-2.463)
	김구이	330	99	30.0	187	44	23.5	0.11	1.31 (0.989-1.727)
	배추김치	233	74	31.8	284	69	24.3	0.06	1.94 (0.973-2.140)
	수육	405	120	29.6	112	23	20.5	0.06	1.59 (0.906-1.755)

* 섭취자의 발생률과 비섭취자의 발생률을 산출하여 그 비(ratio)를 분석

표 5 환자-대조군 조사 : 오즈비(OR, Odds Ratio) 제시 (예시)

날짜	구분	환자(사례군)			대조군			p-value	오즈비 (95% 신뢰구간)
		섭취	비섭취	합계	섭취	비섭취	합계		
○월 ○일 중식	찰흑미밥	117	26	143	286	88	374	0.19	1.389 (0.850-2.255)
	근대된장국	96	47	143	211	163	374	0.03	1.58 (1.053-2.364)
	닭강정	89	54	143	201	173	374	0.08	1.42 (0.956-2.105)
	감자튀김	104	39	143	257	117	374	0.37	1.21 (0.791-1.863)

* 증상자의 섭취율과 무증상자의 섭취율을 산출하여 그 비(ratio)를 분석

해석 예시

- 공동 섭취식품별 오즈비 분석 결과 ○○○식품에서 의미 있는 값을 얻을 수 있었다.
(오즈비가 1보다 크고, 95% 신뢰구간에 1이 포함되지 않으며 p-value가 0.05 미만)
- 섭취 음용수별 오즈비 분석 결과 음용수에서는 의미 있는 값을 얻을 수 없었다.

7 조리, 배식, 식자재 공급 환경조사 결과

- ➔ 식자재의 공급부터 배식까지의 과정을 조사하며 식자재 공급, 보관 및 이후 조리과정, 그 과정 중 문제가 될 만한 사항 존재 여부 기재
 - 조리종사자의 건강상태, 손의 상태 등 여부
 - 기타 조리환경에 있어 특이사항 등
- ➔ 식자재 보관 및 조리환경
 - 급식실 직영/위탁 여부(위탁 급식업체가 운영하는 타 급식시설이 있거나 같은 식자재를 공유하는 급식시설이 있다면 이들 시설에서 위장관염 환자가 발생하였는지 확인)
 - 보존식은 적정 보관 여부, 보관장소 온도, 보존식 소독처리 여부 등을 조사
 - 필요시 조리도구 구분 사진, 청소상태나 청소일지 등 관련 사진 첨부
- ➔ 조리종사자
 - 조리종사자들의 손에 상처·화농성 질환 여부와 건강검진, 위생수칙 등 이행 여부

환경조사 결과 예시

1) 집단급식소 현황

구분	명칭	인허가번호	대표자	운영상태
집단급식소	○○초등학교	○○○○○	학교장	직영

→ 1학년생과 교직원들만 급식소를 이용하고 나머지 학년, 학생들은 교실배식을 실시하고 있었음.

2) 조리종사자 현황

- 근무했던 조리종사자 등 10여 명에 대한 확인 결과 환례들과 유사한 증상을 호소하는 사람은 없었으며, 손에 상처 및 화농성 질환 등의 이상 여부는 발견치 못하였다.

3) 식재료 관련

- 식재료 공급업체 현황

구분	업소명	주소	납품내역
식자재 유통	○○○○	인천광역시 부평구	잡곡류
	(주) ○○○	인천광역시 서구	육류
	(주) ○○○	인천광역시 남동구	수산물
	○○○○	인천광역시 연수구	농산물
	(주) ○○○○	인천광역시 미추홀구	공산품

가) 학교에서 사용하는 식재료는 종류에 따라 각각의 회사에서 납품받아 사용하고 있었으며, 해동이 필요한 식재료의 경우 거래명세서상 해동시간과 해동 담당자까지 명기하여 납품 및 관리되고 있었다.

나) 식재료의 납품은 매일 05~06시경인 새벽시간대에 이루어졌고, 중간과정에서의 전파될 수 있는 유통 종사자 간의 건강 이상 유무는 없었다.

다) 식재료 보관용(업소용) 냉장고에 냉장 및 냉동보관을 준수하고 있었으며, 보관 과정에서의 특이점은 발견되지 않았다.

라) 환례들의 취식날짜인 ○○○○. ○○. ○○.(월) ~ ○○○○. ○○. ○○.(수) 기간에도 새벽에 납품받은 음식을 사용 및 조리하였으며, 잔량은 전량 폐기되었고 조리용수도 지하수가 아닌 상수를 사용하고 있었다.

4) 조리장, 조리기구 등 현황

- 주방에서 조리가 이루어진 음식은 배식되기 전까지 카트로 이동하여 식당에 이동되며, 소독된 배식기구 등으로 학생들에게 배식되어 조리음식의 운반과정에서의 특이사항은 확인되지 않았다. 주방은 매일 청소를 실시하고 있었으며, 전반적으로 청결관리가 양호한 상태로 칼·도마 등은 용도별로 구분하여 관리되고 있었다.

8 물 조사 결과

- ➔ 사용 중인 음용수, 조리용수 등의 공급원(상수도/마을상수도/지하수 등) 및 현장 체크 잔류염소량 기술
- ➔ 식수의 공급원 및 관리 현황, 상수도일 경우 잔류염소량을 기술(급식시설 내 모든 수도꼭지 잔류염소 측정)
- ➔ 식수가 해당 장소 내에서 여러 곳에 있을 경우 각각의 배치 현황을 자세히 기술 또는 그림을 그려 제시하고 사례/대조군 등 식수의 섭취 형태를 자세히 기술

예시

○○초등학교는 조리용수로 상수도를 사용하고 있었으며, 음용수로는 각 층 복도와 급식실에 설치된 정수기를 이용하고 있었다. 현장조사 시 조리용수 및 음용수 등 총 ○건에 대한 검체를 채취하여 인천광역시 보건환경연구원에 검사를 의뢰했으나, 검사 결과 원인병원체는 검출되지 않았으며, 잔류염소 측정 결과도 적정 범위로 확인되었다.

9 실험실 검체 조사 결과

- ➔ 대변 검체 채취 여부, 사례 및 조리종사자 검체에서 표준검사 항목 준수
- ➔ 가능한 병원체에 대해 PFGE, 염기서열분석 검사 실시 확인
- ➔ 유행의 원인병원체 “확정” 판단을 위해서는 「2026년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침」의 <표 17~20, 세균·바이러스·원충·기타 유행> 진단기준을 반드시 확인
 - 특히 세균성이질, 살모넬라균 감염증, 장독소대장균 감염증(ETEC), 장침습성대장균 감염증(EIEC), 장병원성 대장균 감염증(EPEC), 황색포도알균 감염증에 대해 동일 혈청형 확인
- ➔ 음용수는 먹는 물 검사 항목을 제대로 실시했는지 반드시 확인

예시

인체 검체 ○○건 중 ○건에서 ○○균이 검출되었고, 보건환경연구원에서 검사한 인체 검체 ○건의 ○○균 PFGE분석 결과는 ○○로 일치하였다. 보존식·도마·칼·식판·냉장고 등 환경 검체에서는 모두 불검출로 확인되었다.

10 잠복기 및 추정 위험 노출 시기

➔ 위험 노출 시기

- 유행곡선, 식품섭취력 및 검체 결과 추정 원인병원체의 최소/최대잠복기를 종합하여 위험 노출 시기 추정
- 위험 노출 시기를 기준으로 잠복기(평균잠복기, 최소잠복기, 최대잠복기) 산출

예시

유행곡선과 식품섭취력, 검출된 원인병원체의 잠복기를 종합하여 추정 위험 노출 시기를 계산한 결과 추정 위험 노출 시기는 ○○년 ○월 ○일 ○○:○○으로 추정된다.

➔ 잠복기

- 평균잠복기 : 전체 사례의 잠복기를 합한 값 ÷ 전체 사례자 수
- 최소잠복기 : 추정 위험 노출 시기 - 첫 사례의 증상 발생 시기
- 최대잠복기 : 추정 위험 노출 시기 - 마지막 사례의 증상 발생 시기

예시

추정 위험 노출 시기를 기준으로 사례별 잠복기를 산출한 결과, 평균 잠복기는 ○○시간, 최소잠복기는 ○○시간, 최대잠복기는 ○○시간으로 확인되었다.

11 유행 종결

➔ 원인병원체를 아는 경우

- 추정 감염원에 대한 감염병 관리조치가 명확히 이루어졌고, 발생 장소 및 지역사회 병·의원에 대한 모니터링을 지속적으로 수행하는 상태에서
 - 마지막 사례 발생일로부터 최대잠복기 2배를 유행종료일로 계산
 - 잠복기가 긴 병원체일 경우 해당 병원체의 최대 평균잠복기의 2배를 유행종료일로 계산

➔ 원인병원체를 알 수 없는 경우

- 가능한 감염병 관리조치를 수행한 후 발생 장소 및 지역사회 병·의원에 대한 모니터링을 지속적으로 수행하면서 추가 환자 발생이 없는 경우, 시·도 역학조사반의 자문에 따라 결정(원인병원체가 불명일 경우 유행종료일은 마지막 사례 발생 후 7일로 계산)

※ 부득이, 검사결과와 통보시기가 유행종결일보다 늦은 경우, 결과 통보일을 유행종료일로 함

예시

본 유행의 원인병원체는 ○○바이러스로, 마지막 사례 보고일(○월 ○일)로부터 5일간 추가 환자 발생이 없어 유행 종료일은 ○월 ○일이나, 실험실 검사 결과 통보일이 ○월 ○일이므로 유행 종결 일자 는 ○월 ○일로 판단하였다.

V 결론 및 고찰

1 추정 원인병원체

- ▶ 인체 검체 검사 결과로 나온 원인병원체의 역학적 특성, 환경조사 결과로 나온 병원체, 상기 두 검체 검사 결과의 일치 여부 및 그 역학적 연관성을 고려하여 추정한 사항을 기술

예시

인체 검체 ○○건 중 ○○건에서 ○○바이러스가 검출되었으며, 이 중 ○○건은 동일 유전형으로 확인되어 단일 감염원에 의한 유행임을 뒷받침하였다. 사례의 주요 증상은 구토·오심·복통·설사 등으로, 구토가 우세한 양상은 ○○바이러스 감염증의 임상적 특징과 부합하였다. 평균잠복기는 ○○시간으로 ○○바이러스의 잠복기(○○~○○시간)와 일치하였다. 따라서 실험실 진단기준, 임상증상, 잠복기를 모두 충족하여 원인병원체는 ○○바이러스로 확정한다.

표 6 유행의 원인병원체 판단기준

구분	기준
확정 (Confirmed)	유행의 원인병원체 진단기준(「2026년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침」, <표 17~20> : 잠복기, 임상증상, 원인병원체 진단기준)을 모두 만족하는 경우
추정 (Suspected)	“확정(Confirmed)” 기준에 부합하지 않으나, 특정 병원체가 검출되고, 임상적·역학적으로 해당 병원체에 의한 유행으로 의심되는 경우 * (참고) 동일 병원체가 2명 이상에서 검출되었으나 잠복기·임상증상 중 1개만 만족하더라도 현장조사 결과 타당한 원인으로 판단되는 경우 * 단, “추정”으로 판단한 경우, 역학조사반은 그 이유를 작성해야 함
불명 (Unknown)	- 원인병원체가 검출되지 않은 경우 - 조사대상자 2명 이상에서 특정 병원체가 검출되고, 잠복기 및 임상증상이 일치하지 않은 경우 또는 역학적으로 연관성이 없는 것으로 판단되는 경우

2 추정 감염원

- ➔ 추정 원인병원체, 역학적 특성, 통계 분석을 통해 얻어진 결과에 근거하여 분석 결과를 기술하고 추정 감염원을 제시
- ➔ 실험실 검사결과에서 검출된 대상이 모두 감염원은 아니며 다음의 사항을 고려하여 최종적으로 판단
 - 추정 원인병원체의 서식 환경에 부합하는지
 - 환례들의 증상이나 잠복기 및 전파양상 등의 역학적 특성이 추정 원인병원체의 특성에 부합하는지
 - 교차오염이나 다른 외부적 요인이 작용하였을 가능성은 없는지
- ➔ 통계에서 유의한 감염원을 찾지 못하였더라도 잠복기나 원인병원체의 특성을 고려하여 추정이 가능한 감염원이 있는 경우 이를 제시하고, 뒤에 ‘(추정)’을 붙임

표 7 유행의 감염원 판단기준

구분	기준
확정 (Confirmed)	• 원인병원체가 유행의 원인병원체 판단기준 「2026년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침」 <표 21>에 따라 원인병원체가 “확정”으로 규명되고, 아래 중 하나에 해당하는 경우 - 역학적 연관성 3개 요소 모두 만족하는 경우 * 다만, 음식물에서 병원체가 검출되지 않은 경우에는 환경조사 결과 제조·조리·가공·운반·보관 등의 과정에서 감염 기여요인 등을 종합적으로 검토하여 판단 필요 - “연관성 강도의 통계적 유의성”이 확인되지 않더라도, 음식물 검체에서 환자와 동일 병원체가 검출되고, 유전체정보(PFGE, WGS 등)가 일치되는 경우
추정 (Suspected)	• “확정(Confirmed)” 기준에 부합하지 않으나, 원인병원체 규명 여부와 상관없이 역학적 연관성 3요소 중 “시간적 속발성”을 포함한 2가지 이상 만족한 경우 * 단, “추정”으로 판단한 경우, 역학조사반은 그 이유를 작성해야 함
불명 (Unknown)	• “확정” 또는 “추정”에 해당하지 않는 경우

- ➔ 역학적 연관성 3요소는 MacMahon의 시간적 속발성(temporality), 통계학적 연관성의 강도(strength), 기존 지식과의 일정성(coherence)을 일컬음
 - 시간적 속발성(temporality) : 원인이라고 추정된 요인은 결과(질병 발생)보다 시간상으로 선행되어 작용 혹은 존재해야 함. 즉, 잠복기를 고려하여 위험요인으로의 노출이 발병 전에 발생
 - 통계학적 연관성의 강도(strength) : 반복된 관찰에서 두 사건 간의 관련된 관계가 우연히 일어날 확률(p-value)이 적으면 적을수록 강도가 강한 것임. 통계학적 강도가 클수록, 즉 상대위험비(또는 오즈비)가 클수록 인과관계를 가질 가능성이 큼
 - 기존 지식과의 일정성(coherence) : 통계학적 연관성을 보이는 추정 원인은 이미 확인된 지식이나 소견과 일정성 있게 같은 방향으로 일치할 경우 원인적 연관성일 가능성이 커짐

예시

- **(시간적 속발성)** 잠복기를 고려하여 추정 위험 노출 시기를 ○○년 ○월 ○일 ○○:○○경으로 설정 하였을 때, 이후 유증상자가 잇따라 발생하여 시간적 속발성이 성립하였다.
- **(통계학적 연관성)** 식품섭취력 분석 결과, ○월 ○일 중식으로 제공된 ○○○에서 상대위험도(RR)가 ○○.○○, 95% 신뢰구간 ○.○○~○.○○, p-value가 ○.○○으로 유의미한 값을 보였다.
- **(기존 지식과의 일정성)** 본 역학조사에서는 ○○명의 인체 검체에서 ○○바이러스가 검출되었으며, 설사, 복통 등 증상이 사례의 다수에서 확인되었다. 이러한 임상증상은 알려진 ○○바이러스의 임상증상과 일치하였고, 평균잠복기 또한 ○○시간으로 ○○바이러스의 평균잠복기 ○○~○○시간에 부합하였다. 이는 ○○바이러스의 감염을 시사하여 기존 지식과의 일정성을 확인할 수 있었다.
- 본 역학조사 집단사례는 시간적 속발성, 통계학적 연관성, 기존 지식과의 일정성이 모두 충족 되었으므로 감염원은 ○월 ○일 중식으로 제공된 ○○○으로 확정한다.

3 유행 발생 장소

- ➔ 역학적 연관성 분석에 따라 유행의 원인을 제공한 장소를 추정
- ➔ 발생 장소를 구체적인 장소(학교, 식당 등)까지 추정하고 그 근거를 기술

예시

유증상자 전원이 동일한 집단급식소의 급식을 섭취하였고 증상 발생이 특정 기간에 집중되어 있었던 점을 종합할 때, 이번 유행의 발생 장소는 ○○초등학교로 추정하였다.

4 감염병 관리 조치

- ➔ 유행확산 및 재발 방지를 위해 현장에서 1차 조치한 사항뿐 아니라 원인병원체가 확인된 후 감염경로를 고려한 확산 방지책을 수립, 시행한 것을 기술
- ➔ 현장 조치사항(급식 중단 등), 현장 조사 종료 후 유행종료 시까지 운영한 감시체계 등을 기술
- ➔ 「수인성 및 식품매개 감염병 관리지침」의 환자 격리기간 및 접촉자 관리, 방역 관리의 감염병별 소독 방법 참조

예시

1. 보건교사를 통해 추가 유증상자 발생 여부를 모니터링하였으며, 마지막 사례 보고일(○월 ○일)로부터 5일간 추가 환자 발생이 없어 모니터링을 종료하였다.
2. 구성원을 대상으로 수인성 및 식품매개 감염병 예방교육을 실시하였다.
3. 유증상자는 증상 소실 후 일정 기간 등교(원) 및 조리 업무를 제한하도록 안내하였다.

5 조사의 제한점

➔ 조사 과정상의 제한점 및 기타 의견을 기술

예시

1. 설문조사를 지면과 온라인으로 병행하는 과정에서 일부 조사 대상자의 응답률이 낮아 분석 대상이 제한되었으며, 이로 인해 분석 결과 해석에 제한점이 있었다.
2. 조사 대상이 영유아로 의사 표현이 어려워 보호자가 설문을 응답하였고, 이로 인해 증상 및 식품 섭취력 정보의 정확도가 떨어질 수 있는 제한점이 있었다.
3. 발생 의심 시점의 보존식이 지침대로 보관되지 않아 원인 식품에 대한 실험실 검사가 이루어지지 못하여서 감염원 규명에 한계가 있었다.

참고문헌

- ▶ 질병관리청, 2023년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2024.
- ▶ 질병관리청, 2024년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2025.
- ▶ 질병관리청, 2025년도 수인성 및 식품매개 감염병 관리지침, 2026.
- ▶ 강원특별자치도 감염병관리지원단, 수인성·식품매개 감염병 역학조사 보고서 작성 가이드북, 2024.
- ▶ 경상북도 감염병관리지원단, 2024 수인성 및 식품매개감염병 유행 역학조사 연보, 2025.
- ▶ 광주광역시 감염병관리지원단, 수인성·식품매개 감염병 역학조사 결과보고서 작성법 안내서, 2024.
- ▶ 부산광역시 감염병관리지원단, 2023년도 부산광역시 감염병 역학조사 연보, 2024.
- ▶ 제주특별자치도 감염병관리지원단, 수인성·식품매개감염병 역학조사 결과보고서 작성법 Ver 2.0, 2025

2025 인천광역시 수인성 및 식품매개 감염병 역학조사 연보

발행인 인천광역시 감염병관리지원단장
발행처 인천광역시 감염병관리지원단 / 인천광역시 감염병관리과
발행일 2026년 6월
편집인 최주화, 박진희, 박재순
주 소 [21554] 인천광역시 남동구 정각로 29, 인천광역시청 2층
문의처 032-440-8031~8039
팩 스 032-232-4408

본 자료는 인천광역시 감염병관리지원단 홈페이지(www.icdc.incheon.kr)에서
다운로드 하실 수 있습니다. 이 자료의 저작권은 질병관리청, 인천광역시, 인천광역시
감염병관리지원단에 있으며, 자료의 재가공 및 무단복제를 금합니다.

〈비매품〉

발간등록번호 : 54-6280000-100152-10

