pISSN 1229-1153 / eISSN 2465-9223 *J. Food Hyg. Saf.*
Vol. 41, No. 3, pp. 199~204 (2026)
https://doi.org/10.13103/JFHS.2026.41.3.199

Journal of Food Hygiene and Safety
Available online at http://www.foodhygiene.or.kr

2025년 부산지역 식중독 집단발생의 특성 및 원인병원체 분포

박소현*
부산광역시 보건환경연구원 식중독검사팀

Characteristics of Foodborne Outbreaks and Pathogen Distribution in Busan, 2025

Sohyun Park*
Foodborne Diseases Inspection Team, Department of Infectious Disease Research, Busan Metropolitan City Institute of Health and Environment, Busan, Korea

(Received February 23, 2026/Revised March 20, 2026/Accepted May 1, 2026)

ABSTRACT - This study analyzed the distribution of causative pathogens and their detection characteristics according to specimen type among suspected foodborne outbreaks reported in Busan in 2025. A total of 63 outbreaks and 1,912 specimens (1,220 human and 692 food/environmental samples) were investigated using culture-based methods and PCR/RT-PCR, according to national guidelines. Food service establishments accounted for 66.7% of outbreaks, followed by institutional food services (30.2%). Most pathogens were identified in human specimens, whereas detection rates in food and environmental samples were low (1.0%). Norovirus (n=156) was the most frequently detected pathogen, followed by *Clostridium perfringens* (n=71), *Salmonella* spp. (n=56), pathogenic *Escherichia coli* (n=49), and *Campylobacter jejuni* (n=40). These pathogens accounted for the majority of the detected pathogens. These findings highlight the importance of early collection of human specimens and rapid epidemiological investigations for effective foodborne outbreak management.

Key words: Foodborne outbreak, Pathogen distribution, Norovirus, Surveillance, Food safety

식중독은 오염된 식품 또는 물을 매개로 병원성 미생물이나 독소가 인체에 전파되어 발생하는 대표적인 수인성·식품매개 감염질환으로, 집단발생 시 사회적·경제적 피해가 크게 나타날 수 있어 지속적인 관리가 필요한 공중보건 문제이다[1,2]. 우리나라에서도 외식 증가와 단체급식 확대 등 식생활 환경 변화로 인해 식중독 집단발생이 매년 반복되고 있으며, 신속한 원인 규명과 예방 중심 관리의 중요성이 강조되고 있다[3,4].

식중독 역학조사는 환자, 식품 및 환경 검체를 종합적으로 수집하여 원인을 규명하는 방식으로 수행되나, 실제 현장에서는 원인식품 확보의 어려움, 신고 지연, 잠복기 경과 등으로 식품 및 환경 검체에서 원인병원체가 확인되지 않는 사례가 보고되고 있다[4,5]. 또한 섭취 식품이 아닌 잔여식품 또는 재현식이 채취되는 경우가 많아 식품 검체에서의 원인병원체 검출에는 한계가 있을 수 있다.

최근에는 노로바이러스와 같은 바이러스성 병원체와 *Clostridium perfringens, Campylobacter* spp. 등 환경 내 생존성이 낮거나 배양 조건이 까다로운 병원체에 의한 발생 비중이 증가하고 있으며, 이는 식품 및 환경 검체에서의 원인병원체 확인을 더욱 어렵게 하는 요인으로 보고되고 있다[6-8]. 이에 따라 국내외 연구에서는 식중독 원인 규명을 위해 환자 검체의 조기 확보와 식품 및 환경 검체를 보조적으로 활용하는 통합적 조사 접근의 중요성이 강조되고 있다[5,9]. 환자 검체는 원인식품 확보가 어려운 상황에서도 병원체 분포와 유행 양상을 파악할 수 있는 중요한 자료로 활용되며, 지역 단위 식중독 발생 특성과 원인병원체 변화 경향을 이해하는 데 기초자료를 제공할 수 있다.

부산시는 외식업소와 집단급식시설 이용이 활발한 대도시로 매년 다양한 유형의 식중독 의심 집단발생 사례가 보고되고 있다. 그러나 특정 연도 집단발생 사례를 대상

*Correspondence to: Sohyun Park, Foodborne Diseases Inspection Team, Department of Infectious Disease Research, Busan Metropolitan City Institute of Health and Environment, Busan 46616, Korea
Tel: +82-51-309-2883, Fax: +82-51-309-2829
E-mail: sohyuny0711@naver.com

Copyright © The Korean Society of Food Hygiene and Safety. All rights reserved. The Journal of Food Hygiene and Safety is an Open-Access journal distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

으로 환자, 식품 및 환경 검체를 통합적으로 분석한 연구는 제한적이며, 검체 유형별 병원체 검출 특성을 종합적으로 분석한 자료도 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 2025년 부산지역에서 신고된 식중독 의심 집단발생 사례를 대상으로 주요 원인병원체의 분포와 검체 유형별 검출 양상을 분석하여 최근 식중독 발생 특성을 파악하고, 지역 식품안전 관리 및 식중독 예방 정책 수립을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

Materials and Methods

대상 및 사례 정의

본 연구는 2025년 1월부터 12월까지 부산지역에서 발생하여 관할 보건소를 통해 신고된 식중독 의심 집단발생 63건을 대상으로 수행하였다. 식중독 의심 집단발생은 동일한 식품 섭취 후 2명 이상의 유증상자가 발생하여 역학조사가 실시된 경우로 정의하였다.

역학조사 과정에서 수집된 검체는 총 1,912건으로, 인체 검체 1,220건과 식품 및 환경 검체 692건을 분석 대상으로 하였다. 인체 검체는 분변 또는 직장도말 검체였으며, 식품 검체는 섭취 잔여식품 또는 재현식이었고, 환경 검체는 조리기구, 조리환경 및 조리용수 등에서 채취하였다.

검체 종류 및 검사 대상 병원체

검체 유형별 검사 대상 병원체는 Table 1과 같다. 인체 검체는 유증상자 및 식품취급 종사자를 대상으로 세균 및 바이러스 검사를 실시하였으며, 식품 및 환경 검체는 조리식품, 원재료, 보존식 및 환경도말 등을 대상으로 세균과 노로바이러스 검사를 수행하였다.

인체 검체 검사

인체 검체 검사는 질병관리청 「수인성·식품매개감염병 관리지침」 및 병원체별 표준진단법에 따라 수행하였다[3]. 세균성 병원체는 선택배지 배양 후 생화학적 동정을 VITEK® 2 Compact (bioMérieux, Marcy-l'Étoile, France)를 이용하여 실시하였으며, 질병관리청에서 배분받은 혈청을 이용하여 혈청형을 확인하였다. 또한 필요 시 conventional PCR을 이용한 유전자 검사를 수행하였다. 바이러스 검사는 Nextractor NX-48 (Genolution Inc., Seoul, Korea)을 이용하여 핵산을 추출한 후, conventional PCR은 ProFlex™ PCR System (Applied Biosystems, Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA)을 이용하였으며, 노로바이러스는 PowerChek™ Norovirus GI/GII Multiplex Real-time PCR Kit (IR1200F, Kogene Biotech, Seoul, Korea)를 사용하여 Applied Biosystems™ 7500 Fast Real-Time PCR System (Applied Biosystems, Thermo Fisher Scientific)으로 real-time RT-PCR을 수행하였다.

식품 및 환경 검체 검사

식품 및 환경 검체의 시험은 식품의약품안전처「식품공전」 및「식중독 원인조사 시험법」에 따라 수행하였다[10,11]. 세균성 병원체는 선택배지 배양 후 생화학적 동정 및 혈청학적 확인시험을 실시하였으며, 필요 시 conventional PCR을 이용하여 유전자 확인을 수행하였다. 노로바이러스는 PowerChek™ Foodborne Norovirus GI/GII Real-time PCR Kit (MFV-NG, Kogene Biotech)를 사용하여 real-time RT-PCR로 검출하였다. 검출된 노로바이러스의 유전자형(genotype)은 ProFlex™ PCR System (Applied Biosystems, Thermo Fisher Scientific)을 이용한 conventional RT-PCR로 증폭한 후, PCR 산물은 QIAxcel Advanced System (QIAGEN, Hilden, Germany)을 이용하여 확인하였다.

유전적 상동성 분석

인체 검체와 식품 또는 환경 검체에서 동일한 세균이 검출된 경우, 역학적 연관성 확인을 위해 pulsed-field gel electrophoresis (PFGE)를 이용한 유전적 상동성 분석을 실

Table 1. Target pathogens tested by specimen type

Specimen category	Pathogen category	Target pathogens
Human specimens*	Bacteria (17 species)	*Salmonella* spp., *Shigella* spp., pathogenic *Escherichia coli* (ETEC, EPEC, EHEC, EAEC, EIEC), *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni/coli*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*
	Viruses (5 types)	Norovirus, Astrovirus, Enteric adenovirus, Rotavirus, Sapovirus
Food and environmental specimens†	Bacteria (17 species)	*Salmonella* spp., *Shigella* spp., pathogenic *Escherichia coli* (ETEC, EPEC, EHEC, EAEC, EIEC), *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni/coli*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*
	Virus (Norovirus)	Norovirus

* Human specimens included specimens collected from symptomatic patients and food handlers.
† Food and environmental specimens included prepared foods, raw materials, utensils, and environmental swabs.

시하였다. PFGE 분석은 질병관리청에 의뢰하여 수행하였으며, PFGE 결과와 역학조사 정보를 종합하여 최종 원인 연관성을 판단하였다.

자료 분석

집단발생 사례의 발생 특성, 검체 유형별 검사 현황 및 병원체 분포는 기술통계를 이용하여 분석하였다. 자료 정리 및 분석은 Microsoft Excel 2020 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA)을 사용하였다.

일부 집단발생 사례에서는 두 가지 이상의 병원체가 동시에 검출되는 경우가 있었다. 이러한 경우 검출된 병원체를 각각의 검출 건수에 포함하였으며, 동일 사례의 다중 병원체는 중복 검출로 처리하였다. 또한 사례 수 기준 분석에서는 환자 검체 결과를 기준으로 주요 원인병원체 1종을 선정하여 별도로 분석하였다.

Results and Discussion

식중독 의심 집단발생 현황

2025년 부산에서 발생하여 신고된 식중독 의심 집단발생 사례는 총 63건이었다(Table 2). 발생 장소별로는 일반음식점 등 식품접객업소가 42건(66.7%)으로 가장 많았으며, 학교·사업장 등 집단급식소가 19건(30.2%), 기타 시설이 2건(3.2%)이었다.

월별 발생 현황을 보면 1월이 13건(20.6%)으로 가장 많았으며, 이후 감소하였다가 3월에 8건(12.7%)으로 다시 증가하였다. 하절기에는 7월과 8월에 각각 6건(9.5%)이 발생하여 비교적 높은 수준을 보였으며, 5월과 11월은 각각 3건(4.8%)으로 가장 적었다.

전체적으로 연중 발생이 지속되었으며, 겨울철과 여름철에 증가하는 경향을 보였다.

집단급식소는 2월(4건)과 9월(3건)에 발생이 많았고, 10월과 11월에는 발생이 없었다. 반면 식품접객업소는 1월에 12건으로 가장 많았으며, 연중 비교적 고르게 발생하였다.

특히 식품접객업소는 전체 발생의 대부분을 차지하며, 특정 시기에 집중되기보다는 연중 지속적으로 발생하는 특성을 보였다.

검체 검사 현황

63건의 집단발생 사례에서 총 1,912건의 검체를 검사하였으며(Table 3), 이 중 인체 검체는 1,220건(63.8%), 식품 및 환경 검체는 692건(36.2%)이었다.

시설 유형별 검사 건수는 식품접객업소가 1,015건(53.1%)으로 가장 많았고, 집단급식소가 827건(43.3%), 기타 시설이 70건(3.6%)이었다.

집단급식소에서는 인체 검체가 595건(72.0%)으로 높은 비율을 차지하였으며, 기타 시설에서도 인체 검체가 63건(90.0%)으로 대부분을 차지하였다. 반면 식품접객업소에서는 식품 및 환경 검체가 453건(44.6%)으로 다른 시설 유형에 비해 상대적으로 높은 비율을 보였다.

또한 집단발생 사례별로 채취된 총 검체 수는 사례 규모와 시설 유형에 따라 차이를 보였다. 사례당 총 검체 수

Table 2. Monthly distribution of foodborne outbreak cases by facility type (Busan, 2025)

Facility type	Total (%)	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Institutional food service establishments*	19 (30.2)	1	4	2	2	2	1	2	1	3	0	0	1
Food service establishments†	42 (66.7)	12	1	6	2	0	3	4	4	1	4	3	2
Others‡	2 (3.2)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Total	63 (100.0)	13 (20.6)	5 (7.9)	8 (12.7)	4 (6.3)	3 (4.8)	4 (6.3)	6 (9.5)	6 (9.5)	4 (6.3)	4 (6.3)	3 (4.8)	3 (4.8)

*Institutional food service establishments include group-meal service settings such as schools, childcare centers, workplaces, and long-term care facilities.
†Food service establishments include restaurants and other public dining venues.
‡Others include cases in which food was delivered and consumed at home.

Table 3. Number of outbreaks and laboratory tests by facility type (Busan, 2025)

Facility type	No. of outbreaks (%)	Total tests	Human specimens	Food and environmental specimens
Total	63 (100.0)	1,912	1,220	692
Institutional food service establishments	19 (30.2)	827 (43.3)	595 (48.8)	232 (33.5)
Food service establishments	42 (66.7)	1,015 (53.1)	562 (46.1)	453 (65.5)
Others	2 (3.2)	70 (3.6)	63 (5.1)	7 (1.0)

Values are presented as n (%).

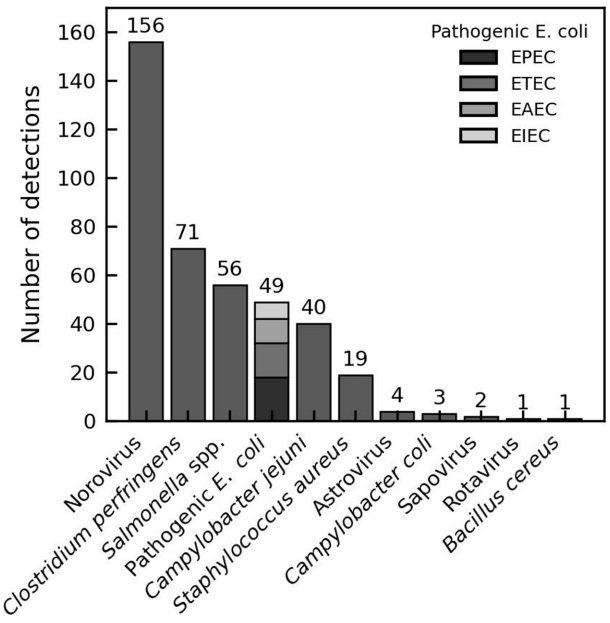

Fig. 1. Distribution of causative pathogens detected in human specimens (Busan, 2025).
Bars represent the number of detections for each pathogen identified from human specimens collected from 63 suspected foodborne outbreaks. The bar for pathogenic *Escherichia coli* represents the cumulative detections of Enteropathogenic *E. coli* (EPEC), Enterotoxigenic *E. coli* (ETEC), Enteroaggregative *E. coli* (EAEC), and Enteroinvasive *E. coli* (EIEC). Values above the bars indicate the number of detections. Multiple pathogens were detected in some outbreaks.

분포를 분석한 결과, 10-29건의 검체가 채취된 사례가 31건(49.2%)으로 가장 많았으며, 40건 이상의 검체가 채취된 사례도 20건(31.7%)으로 나타났다(Supplementary Table 1). 일반적으로 집단급식소에서 발생한 사례에서는 환자 수가 많아 인체 검체 채취가 증가하는 경향이 있었으며, 소규모 음식점 사례에서는 상대적으로 검체 수가 적은 경향을 보였다. 이러한 사례별 검체 채취 규모의 차이는 병원체 검출 빈도 해석에 영향을 줄 수 있으므로 결과 해석 시 고려할 필요가 있다.

인체 검체에서의 원인병원체 분포

인체 검체에서 검출된 원인병원체 분포는 Fig. 1과 같다. 총 병원체 검출 건수는 402건으로, 일부 검체에서는 두 가지 이상의 병원체가 동시에 검출되어 검출 건수에 중복 검출이 포함되었다. 이 중 인체 검체 1,220건 중 8건(0.7%)에서 2종 이상의 병원체가 동시에 검출되었으며, 이 경우 각 병원체를 검출 건수에 포함하여 분석하였다.

노로바이러스가 156건으로 가장 많이 검출되었으며, 다음으로 *Clostridium perfringens* (71건), *Salmonella* spp. (56건), 병원성 *Escherichia coli* (49건), *Campylobacter jejuni* (40건) 순으로 나타났다. 이들 상위 5개 병원체는 전체 검출의 92.5%를 차지하였다. 병원성 *Escherichia coli*는 *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC) 18건, *Enterotoxigenic Escherichia coli* (ETEC) 14건, *Enteroaggregative Escherichia coli* (EAEC) 10건, *Enteroinvasive Escherichia coli* (EIEC) 7건 순이었다. 그 외 *Staphylococcus aureus* (19건), astrovirus (4건), *Campylobacter coli* (3건), sapovirus (2건), rotavirus (1건), *Bacillus cereus* (1건) 등이 검출되었다.

주요 원인병원체는 노로바이러스와 *Clostridium perfringens*로 나타났으며, 이는 2025년 전국 식중독 통계와 유사한 경향을 보였다[12]. 다만 전국 자료는 유증상 환자 수를 기준으로 산출된 반면, 본 연구는 역학조사 과정에서 수집된 검체 결과를 기반으로 하여 유증상자뿐 아니라 조리종사자 등 무증상 보균자가 일부 포함되어 있다. 또한 검출 건수를 기준으로 분석하였기 때문에 환자 수 기반의 전국 자료와 직접적인 규모 비교에는 제한이 있으나, 원인병원체의 상대적 분포 경향을 비교에는 의미가 있다.

본 연구에서는 집단발생 사례의 규모와 시설 유형에 따라 채취된 검체 수에 차이가 있었다. 일반적으로 대규모 집단급식소 관련 사례에서는 소규모 음식점 또는 기타 시설 사례에 비해 더 많은 인체 및 식품·환경 검체가 채취되는 경향이 있으므로, 특정 병원체의 높은 검출 빈도는 실제 발생 빈도뿐 아니라 사례당 검체 채취 수의 차이의 영향이 일부 반영되었을 가능성이 있다. 따라서 본 연구에서 제시한 병원체 분포는 검체 단위 검출 결과를 기반으로 한 것으로, 집단발생 사례 수 기준의 발생 빈도와는 다소 차이가 있을 수 있음을 고려하여 해석할 필요가 있다. 사례별 총 검체 수 분포는 Supplementary Table 1에 제시하였다. 또한 집단발생 사례 수를 기준으로 분석한 결과, 노로바이러스는 총 63사례 중 25건(39.7%)에서 확인되었으며, *Salmonella* spp. 8건(12.7%), 병원성 *Escherichia coli* 6건(9.5%), *Clostridium perfringens*와 *Campylobacter jejuni* 각 4건(6.3%) 순으로 나타났다. 이러한 사례 수 기준 분포는 검체 수 기준 분석 결과와 전반적으로 유사한 경향을 보였으나 일부 차이를 나타내었으며, 이는 사례별 검체 채취 수 차이에 따른 영향으로 판단된다.

본 분석에서 사례별 원인병원체는 환자 검체에서 확인된 결과를 기준으로 산정하였으며, 조리종사자 검체에서 단독으로 검출된 경우는 제외하였다. 또한 동일 사례에서 2종 이상의 병원체가 검출된 경우에는 역학적 연관성과 환자 검체 결과를 종합하여 주요 원인병원체 1종으로 분류하였다.

식품 및 환경 검체에서의 원인병원체 검출

식품 및 환경 검체 692건 중 병원체가 검출된 경우는 7건(1.0%)으로 낮은 검출률을 보였다(Table 4). 검출 사례는 모두 식품접객업소에서 발생하였다. 1월 금정구 소재 업소의 굴에서 노로바이러스가 1건 검출되었으며, 10월 중

Table 4. Detection results of pathogens and hygiene indicator exceedances in food and environmental specimens

Month	Facility type	Specimen (food/environment)	Detected pathogen	No. of detections	Remarks
Jan	Food service establishment	Oyster	Norovirus	1	Geumjeong-gu
Oct	Food service establishment	Mulmilmyeon, Bibimmilmyeon	Salmonella Thompson	2	Jung-gu; same serotype detected in human specimens, PFGE matched
Oct	Food service establishment	Gimbap A, Gimbap B, Egg	Salmonella Enteritidis	3	Yeonje-gu; same serotype detected in human specimens, PFGE matched
Dec	Food service establishment	Food preparation water*	Total coliforms / Fecal coliforms / Aerobic plate count (exceeded criteria)	1	Gijang-gun

Values are presented as the number of detections.
*Results indicate exceedance of microbiological criteria including total coliforms, fecal coliforms, and aerobic plate count.

구 소재 밀면판매업소의 물밀면과 비빔밀면에서 *Salmonella Thompson* 2건 검출되었고, 연제구 소재 김밥제조판매업소에서는 김밥 2건과 계란에서 *Salmonella Enteritidis*가 총 3건 검출되어, 식품 검체에서 확인된 *Salmonella* spp.는 총 5건으로 확인되었다. 이들 *Salmonella* spp. 검출 2사례에서는 인체 검체에서도 동일 혈청형이 확인되었으며, 질병관리청에서 수행한 PFGE 분석 결과 인체 및 식품 유래 균주 간 유전적 상동성이 확인되었다. 이러한 결과는 식품 검체와 인체 검체 간의 역학적 연관성을 뒷받침하며, 병원체 일치 여부는 Table 4의 Remarks에 함께 제시하였다. 한편 12월 기장군 소재 업소에서는 조리용수에서 총대장균군, 분원성대장균군 및 일반세균수가 기준을 초과하여 위생관리 개선이 필요한 것으로 확인되었다. 이는 특정 병원체 검출이 아니라 위생지표 기준 초과 사례였다.

식품 및 환경 검체 검출 특성에 대한 고찰

본 연구에서 식품 및 환경 검체의 원인병원체 검출률은 1.0%로 나타나 낮은 수준을 보였다. 이러한 결과는 식중독 역학조사의 특성과 관련이 있는 것으로 판단된다. 역학조사 과정에서는 섭취 후 신고까지 시간이 경과하여 원인식품이 부재하거나 잔여식품 확보가 어려운 경우가 많고, 재현식 또는 대체 식품이 채취되는 경우가 있어 병원체 검출에 제한이 있을 수 있다[4,5]. 또한 환자 발생 이후 신고, 보건소 인지 및 현장조사까지 시간이 소요되므로 조사 시점이 지연될수록 식품 검체에서 병원체가 검출될 가능성이 감소할 수 있다. 이러한 경향은 국내외 식중독 조사에서도 유사하게 보고되고 있다. 질병관리청 감염병 감시자료에 따르면 국내 식중독 집단발생 조사에서도 원인병원체는 주로 인체 검체를 통해 확인되는 경우가 많으며, 식품 및 환경 검체에서 원인병원체가 확인되는 비율은 상대적으로 제한적인 수준으로 보고되고 있다[4]. 또한 국내 식중독 발생 특성 분석에서도 원인병원체는 인체 검체에서 주로 확인되는 반면 식품 검체의 검출률은 낮은 경향을 보이는 것으로 보고되고 있다[5]. 국외에서도 유럽 식품안전청(EFSA) 및 미국 질병통제예방센터(CDC) 보고에서 역학적 연관성은 확인되었으나 실험실적으로 원인식품이 확인되는 사례는 일부에 그치는 것으로 보고되고 있다[9,13,14]. 이러한 결과는 식품 검체의 낮은 검출률이 검사방법의 한계라기보다는 원인식품 확보의 어려움, 조사 시점 지연, 검체 특성 등 현장 역학조사의 구조적 특성과 관련됨을 시사한다.

한편, 최근 식중독 원인병원체의 구성 변화도 식품 검체 검출률 감소와 관련이 있는 것으로 판단된다. 본 연구에서 가장 높은 비율을 차지한 노로바이러스는 환경 내 생존성이 제한적이고 식품에서의 검출이 기술적으로 어려운 특성이 있다. 국내외에서도 노로바이러스는 식중독 집단발생의 주요 원인병원체로 보고되고 있으며[6,9,14], 이는 최근 식중독 발생 양상이 세균 중심에서 바이러스 중심으로 변화하고 있음을 보여준다.

따라서 최근 식중독 조사에서는 식품 및 환경 검체 중심의 접근만으로는 원인 규명에 한계가 있으며, 인체 검체의 조기 확보와 신속한 역학조사가 중요하다. 또한 예방 중심의 위생관리와 환자 발생 초기 단계에서의 신속 대응체계 구축이 필요할 것으로 판단된다.

특히 본 연구 결과에서 식품접객업소에서 발생한 사례가 전체 집단발생의 대부분을 차지하고 노로바이러스와 *Clostridium perfringens*가 주요 원인병원체로 확인된 점을 고려할 때, 식품접객업소 종사자의 위생관리 및 조리환경 관리 강화가 필요하다. 또한 식품 및 환경 검체의 병원체

검출률이 1.0%로 낮은 점을 고려할 때, 사후 조사만으로는 원인 규명에 한계가 있으며, 조리환경 및 원재료 단계에서 병원체를 사전에 모니터링하고 제어할 수 있는 예방 중심의 감시체계 구축이 필요할 것으로 판단된다.

국문요약

본 연구는 2025년 부산지역에서 발생하여 신고된 식중독 의심 집단발생 사례를 대상으로 원인병원체 분포와 검체 유형별 검출 특성을 분석하여 지역 식중독 발생 특성을 파악하고 식품안전 관리의 기초자료를 제공하고자 수행하였다. 2025년 부산지역 식중독 의심 집단발생 63건을 대상으로 역학조사 과정에서 수집된 인체, 식품 및 환경 검체 총 1,912건을 분석하였으며, 검사는 질병관리청 수인성·식품매개감염병 관리지침 및 식품의약품안전처 식품공전과 식중독 원인조사 시험법에 따라 배양검사, 확인시험 및 PCR/RT-PCR 방법으로 수행하였다. 발생 장소는 식품접객업소가 66.7%로 가장 많았고, 집단급식소는 30.2%를 차지하였다. 원인병원체는 대부분 인체 검체에서 확인되었으며, 식품 및 환경 검체의 검출률은 1.0%로 낮았다. 주요 병원체는 노로바이러스(156건), *Clostridium perfringens* (71건), *Salmonella* spp.(56건), 병원성 *Escherichia coli*(49건), *Campylobacter jejuni*(40건) 순으로 나타났다. 인체 검체에서 검출된 상위 5개 병원체는 전체 검출의 대부분을 차지하였다. 본 연구 결과는 식중독 원인 규명을 위해 인체 검체의 조기 확보와 신속한 역학조사가 중요함을 시사하며, 식품취급시설에 대한 예방 중심의 위생관리 강화가 필요함을 보여준다.

Conflict of interests

The authors declare no potential conflict of interest.

ORCID

Sohyun Park https://orcid.org/0000-0003-4591-5493

References

1. Scallan, E., Hoekstra, R.M., Angulo, F.J., Tauxe, R.V., Widdowson, M.A., Roy, S.L., Jones, J. L., Griffin, P.M., Foodborne illness acquired in the United States-major pathogens. *Emerg Infect Dis.,* **17**, 7-15 (2011).
2. Kirk, M.D., Pires, S.M., Black, R.E., Caipo, M., Crump, J.A., Devleesschauwer, B., Döpfer, D., Fazil, A., Fischer-Walker, C.L., Hald, T., Hall, A.J., Keddy, K.H., Lake, R.J., Lanata, C.F., Torgerson, P.R., Havelaar, A.H., Angulo, F.J., World Health Organization estimates of the global and regional disease burden of 22 foodborne bacterial, protozoal, and viral diseases, 2010: a data synthesis. *PLoS Med.*, **12**, e1001921 (2015).
3. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA), 2024. Guidelines for the management of waterborne and foodborne diseases, Cheongju, Korea.
4. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA), 2023. Infectious disease surveillance yearbook: waterborne and foodborne diseases, Cheongju, Korea.
5. Kim, E., Kim, B.I., Characteristics and related factors of waterborne and foodborne infectious disease outbreaks before and after the onset of the COVID-19 pandemic (2017-2021) in the Republic of Korea: a descriptive study. *Osong Public Health Res Perspect.,* **14**, 483-493 (2023).
6. Hall, A.J., Lopman, B.A., Payne, D.C., Patel, M.M., Gastañaduy, P.A., Vinjé, J., Parashar, U.D., Norovirus disease in the United States. *Emerg Infect Dis.*, **19**, 1198-1205 (2013).
7. Freedman, J.C., Shrestha, A., McClane, B.A., Clostridium perfringens enterotoxin: action, genetics, and translational applications. *Toxins*, **8**, 73 (2016).
8. Kaakoush, N.O., Castano-Rodriguez, N., Mitchell, H.M., Man, S.M., Global epidemiology of Campylobacter infection. *Clin. Microbiol. Rev.*, **28**, 687-720 (2015).
9. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), The European Union One Health 2022 zoonoses report. *EFSA J.*, **21**, e8442 (2023).
10. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), 2023. Korean food standards codex, Cheongju, Korea.
11. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), 2023. Laboratory manual for foodborne outbreak investigation, Cheongju, Korea.
12. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), (2026, February 20). Foodborne illness statistics, Korea. Retrieved from https//foodsafetykorea.go.kr
13. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), The European Union One Health 2021 zoonoses report. *EFSA J.*, **20**, e07666 (2022).
14. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), (2026, February 20). Surveillance for foodborne disease outbreaks, United States, annual report. Retrieved from https//www.cdc.gov/foodborne-outbreaks/surveillance-report/

Supplementary Information

Supplementary Table 1. Distribution of the total number of specimens collected per outbreak (Busan, 2025)

Total specimens per outbreak	<10	10-19	20-29	30-39	40-49	≥50	Total
No. of outbreaks(%)	3 (4.8)	16 (25.4)	15 (23.8)	9 (14.3)	13 (20.6)	7 (11.1)	63 (100.0)

Total specimens represent the sum of human specimens and food/environmental specimens collected during each outbreak investigation.