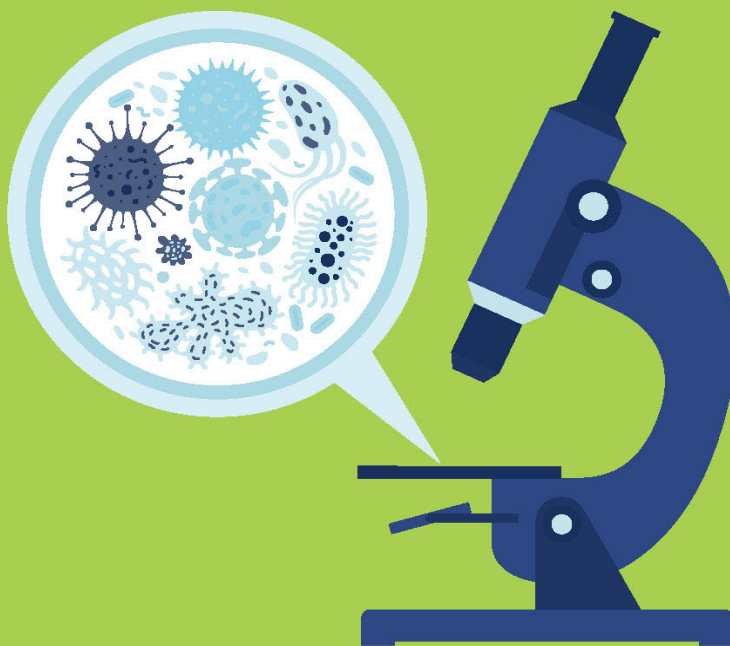


# 학교급식 식중독 발생원인 분석 및 예방·관리 체계 개선방안 연구

연구책임자 : 최정화



한국교육환경보호원

Korea Educational Environments Protection Agency



연구책임자 : 최 정 화 (숭의여자대학교)  
공동연구자 : 이 나 영 (대전대학교)  
최 숙 희 (서울성산초등학교)  
정 민 재 (숭의여자대학교)



이 연구는 2019년도 한국교육환경보호원의 연구과제로 수행되었으며, 동 연구에서 제시된 내용은 한국교육환경보호원의 공식적인 의견이 아니라 연구진들의 개인 견해를 밝혀 둡니다.



## 연구요약

---

학교급식은 성장기 학생들에게 균형 잡힌 식단을 제공하여 건강을 유지하고 증진하며, 편식 교정과 올바른 식습관을 형성하는 데 중요한 역할을 함. 학교급식은 양적 성장에 기반으로 발전하였으나, 급격한 확대에 의한 급식시설 및 위생관리 체계의 문제점과 더불어 계속되는 식중독 발생이 문제점으로 지적되고 있음. 본 연구는 역학조사보고서 분석을 통해 학교급식 식중독 발생원인을 규명하고 현재 학교급식 식중독 예방·관리 체계 진단·분석을 통한 중·장기적인 학교급식 위생관리 및 식중독 예방·관리 체계 개선 방안을 제시하고자 하였음. 본 연구는 1) 학교급식 식중독 관련 법령 및 선행연구 조사, 국내·외 학교급식 식중독 발생 현황 및 관리체계 분석, 2) 최근 4년간 학교급식 식중독 발생 역학조사 보고서 분석, 그리고 3) 역학조사 보고서 분석 및 전문가 자문을 통한 식중독 관리체계 개선 방안 제시의 방법으로 진행되었음.

학교급식 식중독 관련 법령들은 학교급식법, 식품위생법, 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률, 재난 및 안전관리 기본법, 초·중등교육법, 학교보건법 등이 있음. 선행연구 조사결과, 학교의 상수도에서의 노로바이러스 검출 가능성이 제기되었으며, 현재 수도법이 노로바이러스에 대해 사각지대에 놓여있으므로 관련 규정이 정비되어야 할 필요성을 제기 하였음. 국내 학교급식 식중독 발생 현황은 식품나라 웹사이트에서 2002년 자료부터 현황을 제공하고 있으며, 발생연도, 발생월, 발생 지역, 발생 시설, 원인물질에 따른 검색이 가능하나 원인식품에 대한 정보를 제공하지 않고 있음. 일본은 학교급식 식중독 역학조사시 일본의단독조리와 공동조리 여부를 조사하고 있으며, 단독조리의 경우, 유치원, 초등학교, 중학교(고등학교 포함), 기숙사를 나누어 조사를 시행함. 또한, 식중독 통계작성 요령에서 식중독 원인식품 유형을 16가지로 분류하여 집계하고 있었으며, 식품 위생 대책을 수립하기 위해 식중독 사건표를 체계적으로 작성하고 있음.

2015년부터 2018년까지 교육(지원)청에 보고된 학교급식에서 발생한 수인성·식품매개 질환 보고서 146건을 분석함. 4년간 월별 유행 발행 현황을 살펴보면, 8월 36건(24.7%),

6월 28건(19.2%), 9월 15건(10.3%)의 순으로 발생하여, 2학기 개학 시점에 보다 세심한 관리가 필요함. 계절별 발생 현황을 살펴보면, 여름 81건(55.5%)으로 반수 이상 발생하였으며, 봄 36건(24.7%), 겨울 18건(12.3%), 가을 11건(7.5%)의 순으로 발생하였음. 기후변화로 인하여 여름철 기온이 지속적으로 상승하는 것을 고려하여 여름철 식중독 예방을 위하여 메뉴관리 및 위생관리에 주의를 기울여야 함. 학교급별 발생현황을 살펴보면 고등학교가 51.4%, 초등학교 21.9%, 중학교 17.1%의 순이었으며, 제공식수와 제공 횟수가 많은 고등학교에서 보다 철저한 위생관리가 필요함. 원인병원체별 발생 현황을 살펴보면, 병원성대장균 59건(40.4%), 노로바이러스 33건(22.6%), 불명 24건(16.4%)의 순이었으며, 캄필로박터균도 지속적으로 발생하고 있음. 추정 감염 음식군을 살펴보면, 불명이 58.9%로 가장 많았고, 다음으로는 김치류가 9.6%, 2개 이상의 메뉴가 8.2%로 조사되었음. 추정 원인병원체별 추정감염 음식군별 유행 발생 현황을 살펴본 결과, 김치류에서는 14건 중 병원성대장균이 8건(57.1%)로 조사되었고, 채소 및 과일류는 7건 중 4건(57.1%)이 병원성대장균이었음. 가장 높은 비율을 차지한 추정감염 음식군이 불명인 경우는 모두 86건으로 조사되었는데, 그중 33건(38.4%)이 병원성 대장균이 원인병원체였음. 조리 장소로는 교내 급식실에서의 조리가 88.9%로 가장 많았고, 다음으로는 외부업체(6.9%), 공동조리(4.2%) 순으로 조사되었음. 제공 식수별 유행 발생 현황은 1식 43.8%, 3식 28.5%, 2식 27.1% 순으로 조사되었음. 2식과 3식을 합치면 55.6%를 보여 2식 이상 제공하는 학교에서 식중독 발생 우려가 큼을 알 수 있음. 추정 감염원의 조리과정별 유행발생 현황은 불명이 65.1%로 가장 많았고, 비가열조리공정이 14.4%, 가열조리공정이 10.3%, 가열조리후처리 공정과 복합이 3.4% 순으로 조사되었음. 조사디자인을 살펴보면, 58.2%가 환자대조군 조사로 이루어졌고, 36.3%가 후향적 코호트 조사로 이루어졌음.

질병관리본부에서 발간하는 감염병 역학조사 연보의 학교 발생 식중독 현황과 식품의약품안전처의 학교 발생 식중독 현황을 살펴본 결과 차이가 있었음. 질병관리본부에서의 발생장소는 집단 발생의 원인을 제공한 장소로 정의하고 있으며 학교는 학원을 포함하고 있으나, 이에 대한 정의와 설명이 부족한 실정임. 질병관리본부의 역학조사 연보에서 학교에 대한 정의와 범위를 자세히 살펴볼 필요가 있음.

학교급식 식중독 추정 원인병원체와 추정감염 음식군별 일치된 역학조사 보고서를 분석하여 대처방안을 제시함. 병원성 대장균/노로바이러스-김치류로 보고된 경우, 학교급식

김치 납품업체 보존식 보관 권장, 역학조사시 납품업체가 아닌 제조업체명 확인 및 관리가 필요할 것으로 사료됨. 병원성 대장균-채소로 보고된 경우, 현대화 사업으로 외부 위탁급식을 실시한 경우로 외부위탁업체 선정시 계약조건을 강화할 필요가 있음. 캠필로박터균-가금류로 보고된 경우, 가금류의 전처리시 교차오염 방지, 오븐 조리시 겹치지 않게 조리 및 철저한 가열온도 준수가 필요함. 리스테리아균-복합조리 식품의 경우, 리스테리아균은 최초 보고된 사건으로 외국의 사례를 검토하여 숙주말살 무침을 원인으로 추정하였음. 특이사례(원인균)의 발생 시 중앙부처와 시/군/구 간의 의사소통과 보고체계를 위한 핫라인 설치의 필요성이 제기됨.

본 연구에서는 문헌자료, 식중독 역학조사보고서 분석 및 자문의견을 기반으로 다음과 같이 결론 및 제언을 제시함. 급식실 현대화 사업시 위탁급식업체계약 세부사항 제시 및 식단검토, 역학조사 및 보고서 보완(사례정의, 발병률 표시 보완, 영양교사 및 영양사 작성참여), 역학조사지 내용 보완(급식제공 횟수, 공동조리교, 교실/식당배식 등 및 조리 종사자 대상 조사지 보완), 신고지연 및 신고 후 조치 보완, 시·도교육청 협조, 역학조사 교육제공, 역학조사시 교육 및 조사 제한점 예방을 위한 정보교류의 필요성을 제시하였음.

본 연구는 학교급식의 안정성 향상을 위하여 학교급식 식중독 예방·관리 체계를 진단하고 분석하여 우선으로 해결해야 하는 개선사항을 다음과 같이 제시함. 위생교육 시 역학조사 전문 연수 및 식중독 발생 대응을 위한 **역학조사 교육**, 원인규명을 위한 학교 특성을 반영한 **역학조사지 보완** 및 **부처간 협의**가 필요함.

마지막으로, 학교급식 식중독 예방을 위해 학교 현장에서 더욱 철저한 위생관리와 학교급식 식중독 발생을 기후변화로 인한 식중독 발생 증가 등의 환경 변화를 반영하고 관련부처간 협력과 논의를 통해 능동적이고 예방적인 정책이 마련되어야 함.



# CONTENTS

학교급식 식중독 발생원인 분석 및 예방관리체계 개선 방안 연구

I. 서론 .....	1
1. 연구 필요성 및 목적 .....	3
2. 이론적 배경 .....	5
II. 연구방법 및 내용 .....	9
III. 연구결과 .....	15
IV. 결론 및 제언 .....	59
참고문헌 .....	75

# 표 목차

학교급식 식중독 발생원인 분석 및 예방관리체계 개선 방안 연구

<표 1> 학교급식 식중독 관련 학술 연구 .....	18
<표 2> 국내 학교급식 식중독 발생 현황(2019 년) .....	20
<표 3> 집중관리 시설 식중독 예방·관리 .....	20
<표 4> 미국의 학교급식 식중독 발생 현황 (2014~2017 년) .....	23
<표 5> 일본의 학교급식 식중독 발생 현황 .....	27
<표 6> 일본의 원인물질별 식중독 발생 현황 .....	28
<표 7> 식중독 발생 시 기관별 업무 수행체계 .....	31
<표 8> 일본의 식중독 사건표 .....	33
<표 9> 일본의 식중독 조사표 .....	35
<표 10> 일본의 식중독 원인식품의 유형 .....	37
<표 11> 국내외 식품안전 정책 및 식중독 관련 연구 동향 .....	38
<표 12> 연도별 월별 유행 발생 현황 .....	41
<표 13> 연도별 계절별 유행 발생 현황 .....	42
<표 14> 연도별 학교급별 유행 발생 현황 .....	42
<표 15> 연도별 원인병원체별 유행 발생 현황 .....	43
<표 16> 연도별 추정 감염 음식군별 유행 발생 현황 .....	45
<표 17> 추정 원인병원체별 추정감염 음식군별 유행 발생 현황 .....	46
<표 18> 연도별 조리장소별 유행 발생 현황 .....	47
<표 19> 연도별 제공 식수별 유행 발생 현황 .....	48

---

<표 20> 연도별 추정 감염원의 조리공정별 유행 발생 현황 .....	48
<표 21> 연도별 조사디자인 현황 .....	49
<표 22> 질병관리본부가 교육부와 공유한 발생장소별 식중독 현황 .....	50
<표 23> 질병관리본부 역학조사 연보의 발생장소별 식중독 현황 .....	51
<표 24> 식품의약품안전처의 발생장소별 발생건수 .....	51
<표 25> 병원성 대장균-김치 식중독 발생사례 .....	54
<표 26> 노로바이러스-김치 식중독 발생사례 .....	55
<표 27> 병원성 대장균-채소 식중독 발생사례 .....	56
<표 28> 캄필로박터균-가금류 식중독 발생사례 .....	57
<표 29> 리스테리아균-복합조리 식중독 발생사례 .....	58
<표 30> 살모넬라-난류 식중독 발생사례 .....	58
<표 31> 캄필로박터균-두류 식중독 발생사례 .....	58

# 그림 목차

학교급식 식중독 발생원인 분석 및 예방관리체계 개선 방안 연구

[그림 1] 학교급식 식중독 5 년('14~'18 년) 평균 발생 건수 및 환자수 .....	5
[그림 2] 국내 식중독 정보 제공현황 .....	19
[그림 3] 미국의 식중독 정보 제공현황 .....	22
[그림 4] 미국의 FoodNet 예시 .....	24
[그림 5] PulseNet 네트워크 현황 .....	25
[그림 6] 식중독 신고 및 원인/역학조사 절차 .....	29
[그림 7] 식중독 발생 시 대응 흐름도 .....	30
[그림 8] 역학조사 관리절차 .....	32
[그림 9] 학교급식 식중독 발생장소별 비교 .....	51
[그림 10] 학교 내 원인역학조사 참여인력 구성(식품의약품안전처 제공예시) .....	71
[그림 11] 학교급식 안전성 향상을 위한 개선방안 .....	74

P A R T

I

# 서론

1. 연구 필요성 및 목적
2. 이론적 배경



# I | 서론

## 1 | 연구 필요성 및 목적

### 가. 필요성

- 학교급식은 성장기 학생들에게 균형 잡힌 식단을 제공하여 건강을 유지하고 증진하며, 편식 교정과 올바른 식습관을 형성하는 데 중요한 역할을 함. 2018년(2019년 2월 28일 기준) 학교급식 실시현황은 초·중·고·특수학교 11,818교에서 100% 급식을 하고 있으며, 1일 평균 561만 명의 학생(전체학생 대비 99.9%)이 급식을 이용하고 있음. 급식방식은 직영급식이 11,578개교(98.0%), 위탁급식 240개교(2.0%)로 교내조리 206개교(85.8%), 외부운반이 34개교(14.2%)임. 이처럼 학교급식은 양적 성장을 기반으로 발전하였으나, 급격한 확대에 인한 급식시설 및 위생관리 체계의 문제점이 지적되고 있음(Kwon & Park 2012).
- 식중독 사고의 예방을 위해서 정부는 사전 예방적인 관리체계인 식품안전관리인증제도(Hazard Analysis and Critical Control Point: HACCP)를 도입하였음. 교육부에서는 1999년 특별 정책과정을 통해 학교급식을 위한 Generic HACCP Plan을 개발하였고, 2000년부터 HACCP 적용 시범사업을 시행하여 324개의 HACCP 실시 시범학교를 운영하였고, 2003년부터는 전국의 학교급식소에 HACCP를 전면 도입하였음. 또한, 육부에서는 ‘학교급식 위생관리 지침서’를 발간·배포하였으며, 현재 학교급식현장에서는 2016년 4차 개정판을 활용하고 있음.
- 학교급식은 학생과 교직원에게 안전하고 위생적인 급식을 제공하여 학생의 건강증진에 이바지하는 것을 목적으로 하고 있음. 상기 목적을 달성하기 위해 교육부에서는 과학적·

위생적인 설비 및 기구 확충, 조리실 냉방기 확충 등의 현대화 사업을 추진하고 있음. 그리고 식재료 품질 및 안전성 확보, 종사자의 위생관리 및 교육 강화, HACCP 시스템 적용 및 기준에 부합하는 시설 개선, 식중독 원인 특별조사팀 구성 등 다양한 정책을 추진하여 안전한 학교급식을 제공하는데 기여하고 있음.

- 또한, 교육청은 학교급식소의 위생·안전 점검을 연 2회 정기적으로 실시하고 있으며, 지방식약청, 지방자치단체 등 유관기관과 협의하여 연 1회 이상 합동 점검을 시행하고 있음. 이러한 위생관리 체계를 통해 과거보다 식중독 발생 건수는 줄어들었으나 최근 5년간 식중독 발생 건수는 증감을 반복하고 있음.
- 한편, 학교급식 식중독 의심환자 발생보고 시 식중독의 원인이 된 식품 등과 환자 간의 연관성 확인을 위해 원인 역학조사를 실시하나, 발생원인 및 오염경로가 명확하게 밝혀지지 않는 경향을 보여 식중독 확산 예방 및 관리 체계 수립에 한계가 있음.
- 더욱더 안전한 학교급식을 제공하기 위해서는 학교급식 식중독 발생원인을 분석하고, 이를 바탕으로 식중독 예방 대책 및 개선방안을 모색하는 것이 필요함. 이에 본 연구는 역학조사보고서 분석을 통해 학교급식 식중독 발생원인을 규명하고 현재 학교급식 식중독 예방·관리 체계를 분석하였음. 이를 통해 중·장기적인 학교급식 위생관리 및 식중독 예방·관리 체계의 개선방안을 제시하고자 함.

## 나. 목적

- 본 연구는 학교급식 식중독 역학조사 보고서 분석을 통하여 발생원인을 규명하고, 현재 학교급식 식중독 예방·관리 체계 진단분석을 통한 개선방안을 제시하여 학교급식의 안전성을 향상하는 것을 목적으로 함. 그 세부 목표는 다음과 같음.

첫째, 학교급식 식중독 발생 현황 파악 및 식중독 예방·관리 체계 기초조사를 실시함

둘째, 학교급식 식중독 역학조사 보고서 분석으로 발생원인을 규명함

셋째, 학교급식 식중독 발생원인별 예방 및 대처방안을 도출함

넷째, 학교급식 식중독 관리체계 개선방안을 제시함

## 2 이론적 배경

- 2014년도부터 학교급식 식중독을 살펴보면 [그림 1]과 같음. 식중독은 증가, 감소를 반복하고 있음.

[그림 1] 학교급식 식중독 5년('14~'18년) 평균 발생 건수 및 환자수



자료 : 식품안전나라([www.foodsafetykorea.go.kr](http://www.foodsafetykorea.go.kr))

- 식중독의 발생은 개인 질병, 비위생적인 습관 등 개인위생의 문제와 식품을 적절한 온도와 시간으로 조리하지 못한 경우, 조리 후 부적절한 온도에서 보관한 경우, 오염된 기구와 불결한 조리 기구의 사용 등에 의한 시설과 설비의 문제, 교차오염과 비위생적이거나 안전하지 못한 식품원료 사용 등 식품과 근로자 환경위생 관리 불량 등의 요인으로 인하여 발생됨(Woo et al. 2008). 이에 학교급식 식중독 역학조사보고서를 분석하여 식중독 발생의 원인을 파악하고 원인에 따른 대책 마련이 필요한 실정임.
- 학교급식의 품질 개선을 위해서는 급식관리자와 조리종사자의 HACCP 적용 방법에 대한 올바른 이해와 정확한 수행이 요구됨. HACCP 적용 학교급식소의 조리종사자 대상 위생교육 프로그램 개발 연구에서는, 학교급식 품질 개선을 위해 학교급식 운영 특성을 고려한 위생교육·훈련 매체의 개발 및 보급이 필요하며, 지속적이고 체계적인 위생교육·훈련이 이루어져야 한다고 제언하였음. 학교급식소에 HACCP을 도입한 이후에도 학교급식 위생관리에서는 여러 가지 문제점이 있다고 하였는데 학교급식 조리종사자의 위생지식이 높지 않고 위생관리 수행도가 미흡하였으며, 학교급식시설 및 설비·용기 등의 위생관리가 소홀하였고, 위생관리 관련 급식시설·설비 구비 및 활용이

부족하였고, 급식종사자의 위생교육·훈련이 부족한 점 등을 학교급식소 위생관리의 주요 문제점으로 지적함(Lee HY & Bae HJ 2016).

- 경기도 지역 학교급식 위생관리 실태조사 결과, 조리공정 관리에서는 조리과 전처리 시간적, 공간적 구분 없이 청소가 이루어져 세제사용으로 인한 교차오염 등 가능성이 있었고, 과일, 야채 소독 농도가 잘못 명시되어 있는 학교들이 있었음. 다수의 학교에서 실태조사 시 조리과 전처리 공정관리를 확인하지 못하였으나, 조리과 전처리 시 식중독 증식의 기회가 되는 해동, 냉각관리가 철저히 이루어져서 함을 강조하였음. 특히 오랫동안 사용하지 않는 칼과 도마도 세척·소독을 시행하여 자외선 보관고 내 보관하고, 스크래치가 있는 칼과 도마는 교체 필요성을 제기함. 또한, 조리종사자의 손에 대한 황색포도상구균 검사 결과 91%의 높은 검출률을 보였음. 인체 상재균인 황색포도상구균은 손에서 검출될 확률이 매우 높으므로 위생적인 손관리의 중요성을 교육할 뿐만 아니라 손 세척과 소독을 할 수 있는 환경 조성이 필요함(송태종 2017).
- 2014~2015년 경기도 지역의 노로바이러스성 식중독의 분자 역학적 특성분석 연구결과, 노로바이러스는 주로 겨울철 식중독으로 알려져 있으나, 비겨울철에도 연중 산발적으로 발생하는 것으로 나타났음. 또한, 학교를 포함한 급식에 의한 비율이 44%로 단체 급식 위생에 주의하는 한편 발생 원인을 파악하여, 대규모 식중독 유행에 대비해야 할 필요성을 제기함(Nam et al. 2018).
- 식품과 주요 식중독 병원체의 검색어 빈도 분석 결과 식중독 원인세균 8가지의 최근 3년간의 검색횟수를 살펴보면, *S. aureus* 10,413건, *Salmonella* 9,466건, *B. cereus* 9,398건의 순으로 나타났음. 식품안전사고 관련 기사와 관련된 식품 47가지의 주간 검색 건수는 물을 제외하고, 도시락, 김치가 각각 1,797건과 1,756건으로 가장 많았으며, 그 뒤로 어패류, 김밥, 굴, 냉면, 나물이 각각 1,412건, 1,307건, 939건, 775건, 734건으로 나타남(Lee HY et al. 2017).
- 경기도 소재 고등학교 급식소 53곳을 학교급식 위생 안전점검표의 점검항목을 조사한 결과, 개인위생의 측면에서는 손, 면장갑, 고무장갑, 앞치마 등 전체적인 세척 수준이 미흡한 것으로 나타났음. 교차오염 관리 측면은 냉장고, 오븐기 등의 손잡이, 앞치마, 음식물 탈수기, 손(고무장갑) 등이 위험요인으로 지적되었으며, 하루 3식 이상의 급식

을 시행하는 학교는 영양사와 조리사의 업무가 과다함이 지적되었음. 또한 ATP 분석 결과, 조리종사자가 수시로 접촉하는냉장고의 손잡이 오염이 심각하게 나타났음(Kye SH & Hwang SH 2017).

- 경기도 소재 총 8개 학교 급식소에서 식품 시료(n=66), 조리도구(n=44) 및 환경 시료(n=56) 등 총 179점의 시료를 채취하여 지표세균 및 식중독균을 분석한 결과, 대장균은 평균 4.0 log CFU/g, 최대 5.4 log CFU/g으로 식품 시료보다 오염 수준이 높아 환경으로부터의 교차오염 가능성이 있었음. *S. aureus*는 조리 전 식품 원료(n=14)의 21.4%에서 검출되었으며 환경 시료(냉장고 손잡이)에서 1건 양성으로 검출되었고, 조리단계의 식품, 조리도구 및 환경 시료에서는 검출되지 않았음(Oh TY et al. 2015).
- 학교급식 위생의 주요 영향 인자 분석 연구결과, 시설·설비 영역에서 대상이 영양사인 경우 급식시설의 명확하지 않은 구획 및 구분, 다량조리기기의 부족으로 인한 음식 온도 관리 미흡, 위생관리를 위한 기기 구비율 저조, 조리실 온·습도 관리 미흡 등이 문제점으로 지적됨. 인적 요소 측면에서는 위생교육 부족이 가장 큰 문제점으로서, 교육대상이 조리종사자인 경우 형식적인 위생교육, HACCP 관련 교육 미흡, 낮은 개인위생관리 수행이 문제인 것으로 나타났음. 식재료 요소 측면에서 원재료 자체의 위생문제와 신선편이식품·전처리식재료의 불신이 문제인 것으로 파악된한편, 생산·납품업체 관련 납품업체 배송차량 관리 미흡, 생산·납품업체 직원의 위생관리, HACCP 비인증업체의 위생관리가 문제로 지적됨(Min JH et al. 2015).



P A R T

# II

---

## 연구방법 및 내용



## Ⅱ 연구방법 및 내용

### 1 정보의 시의성을 확보하기 위해 관련 법령, 최신의 선행연구 조사

- 학교급식 식중독 관련 법령 및 선행연구 조사
  - 법제처 국가법령정보센터: 학교급식 식중독 관계 법령 검색
  - 선행연구 조사 : 전자저널 e-article, Emerald, SAGE, Science Direct 등의 DB를 통한 조사
- 국내·외 학교급식 식중독 발생 현황 및 예방·관리 체계 분석
  - 국내·외 학교급식 식중독 발생 현황 : 관련 국가기관 홈페이지 검색을 통한 국내·외 학교급식 식중독 발생 현황 자료 조사
  - 국내·외 학교급식 예방·관리 체계 분석 : 관련 국가기관 홈페이지 및 Emerald, SAGE, Science Direct 등의 DB를 통한 조사 및 분석
- 국내·외 학교급식 식중독 역학조사 체계 분석 : 관련 국가기관 홈페이지 검색을 통한 국내·외 식중독 역학조사 체계 자료 조사 및 분석

### 2 학교급식 식중독 발생원인 분석을 위한 역학조사 보고서 분석

- 학교급식 식중독 역학조사 보고서 최종 판정 자료 확보 및 분석 : 최근 4년(2015년~2018년)간 학교급식 식중독 발생 역학조사 분석
- 연도, 계절, 월, 지역, 학교급, 원인병원체 등 다양한 구분에 따른 식중독 발생원인 분석

- 다양한 분석을 위하여 식중독 발생 역학조사 보고 건별을 다음과 같은 형식으로 조사 요약을 일차적으로 수행함.
- 조사 요약(예)

항목	내용
조사 번호	1
발생연도	2015
발생신고 일시	2015.01.23 10:30
추정위험 노출일시	2015.01.21 12:00
현장 역학조사 일시	2015.01.23 10:40
최초환자 발생일시	2015.01.21 17:30
발생지역	00
발생월	1월
발생계절	겨울
평균 잠복기	7.59시간
학교급	고등학교
제공식수	2식
추정 원인병원체	황색포도상구균
감염원	샐러드
감염원의 조리과정	비가열조리과정
발병률(발생규모)	12/481명(2.49%)
유행종결 일자	2015.01.30
최종검사 결과 통보일	2015.01.30
조사방법	사례군조사
특이사항	

- 특이사항의 경우, 역학조사 보고서를 근간으로 연구진 검토를 통해 학교급식의 상황을 고려하여 도출함.
- 역학조사 자료 분석 결과를 토대로 예방 및 대처방안, 관리체계 개선방안(안)을 도출하고자 함.

### 3 | 학교급식 식중독 예방 및 대처방안, 관리체계 개선방안

- 역학조사 관련 전문가(식품위생 분야 교수, 의사 등)로 구성된 자문단을 운영하여 학교급식 식중독 역학조사 개선방안 및 발생원인별 예방·대처방안 자문
  - 역학조사 관련 전문가단 구성(안) : 급식위생 분야 교수, 식품위생(미생물) 분야 교수, 역학 전공 의사 등 자문단을 구성하여 도출된 예방·대처방안 자문을 시행함.
- 식중독 업무 담당자(교육청, 감염병부서, 식품위생부서, 보건소 위생담당 등)를 대상으로 학교급식 식중독 역학조사 및 예방·관리 체계 개선사항 조사를 위한 면담
  - 식중독 업무 담당자 자문 또는 인터뷰 구성(안) : 교육청 담당자, 질병관리본부(감염병) 담당자, 식품의약품안전처 식중독예방관리 담당자, 학교급식 컨설팅 전문가 등 자문단을 구성하여 도출된 예방·대처방안 서면 자문 또는 인터뷰를 시행함.
- 역학조사 관련 전문가와 식중독 업무 담당자의 자문 결과를 반영하여 최종 식중독 관리체계 개선방안을 제시하고자 함.



P A R T

III

## 연구결과



### III 연구결과

#### 1 관련 법령 및 선행연구 조사

##### 가. 학교급식 식중독 관련 법령 및 선행연구 조사

- 학교급식 식중독 관련 법령
  - 법제처 국가법령정보센터: 학교급식 식중독 관계 법령으로 1) 학교급식법, 2) 식품위생법, 3) 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률, 4) 재난 및 안전관리 기본법, 5) 초·중등교육법, 6) 학교보건법 등이 있음.
- 학교급식 식중독 선행연구
  - 학교급식 연구들 중 식중독 관련 연구는 미비한 실정이며, 수행된 연구를 <표 1>에 제시하였음.
  - 2019년 학교급식 식중독 역학조사 사례를 기반으로 한 연구결과에서는 최초의 식중독 발단을 치킨과 피자의 배달음식을 주원인으로 추정하였으나, 배달음식을 섭취하지 않은 학생에게도 증상이 발현되어 기숙사 냉온수기로 유입되는 물을 검사한 결과 노로바이러스가 검출되었음. 현재 상수도에 대한 바이러스 분포 실태조사는 수도법 시행규칙(별표5의 3)에 따라 원수에서 정수량이 5천m<sup>3</sup>/일 미만일 때, 대장균 50/100 mL (하천수), 10/100 mL (호소수, 지하수) 초과하는 경우와 정수량이 5천 m<sup>3</sup>/일 이상일때 수질기준 1a 등급을 초과할 경우에만 실시하고, 정수에서는 원수에서 바이러스가 100개체/100 L 이상 검출된 경우로 한정하고 있으나 포괄적인 바이러스 용어를 사용하여 실태조사에 모호한 부분이 있음을 언급함. 학교 안 배관에 대한 설 계도가 정확히 파악되지 않아 **오염된 지하수의 혼입가능성도 존재**하므로 향후 이 바이러스의 유입경로에 대한 추가적인 분석과 조치가 필요하다고 하였음. 현재 학

교급식에서도 노로바이러스로 인한 식중독 사고가 빈번하게 일어나고 있으나 원인 규명을 하지 못한 경우가 많아 식중독 예방에 어려움이 있음. 따라서 노로바이러스로 인한 식중독 예방을 위해서는 환경위생에 대한 관리와 조사가 추가로 진행되어야 할 것으로 보임.

〈표 1〉 학교급식 식중독 관련 학술 연구

연도	제목	방법 및 대상	주요결과
2019	2019년 충남지역 고등학교에서 발생한 다병원체에 의한 집단식중독의 역학적 분석	2019년 충청남도 소재 고등학교 식중독 사례 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>상수도에서의 노로바이러스 검출에 대한 가능성이 제기 되고, 현재 수도법이 노로바이러스에 대해 사각지대에 놓여있는 상황에서 집단감염의 우려가 있는 노로바이러스에 대한 주기적인 관리가 가능하도록 관련 규정이 정비되어야 할 필요성을 제기함.</li> </ul>
2015	Systemic analysis 방법을 활용한 국내 학교급식 위생의 주요 영향 인자 분석 연구(2005-2014)	DBpia를 통한 문헌 검색(10년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>급식시설의 명확하지 않은 구획 및 구분, 다량조리기기의 부족으로 인한 음식 온도관리 미흡, 위생관리를 위한 기기 구비율 저조, 조리실 온·습도 관리 미흡 등의 문제</li> <li>“위생교육 부족”이 가장 큰 문제점으로 지적됨. 교육대상인 조리종사원인 경우 형식적인 위생교육, HACCP 관련 교육 미흡, 낮은 개인위생관리 수행이 문제</li> <li>생산·납품업체 관련 납품업체 배송차량 관리 미흡, 생산·납품업체 직원의 위생관리, HACCP 비인증업체의 위생관리가 문제</li> </ul>
	경기지역 학교 단체급식소 식품 및 환경 중 식중독균 분석	경기도 소재 8개 학교급식소 : 전처리 및 조리단계의 식품(66), 음용수, 조리도구(44) 및 환경시료(56) : 위생지표균, 식중독균 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Escherichia coli</i>는 식품 중 조리 전 시료(n=14)에서만 검출(35.7%), 조리단계의 식품, 조리도구 및 환경시료에서는 불검출</li> <li><i>Staphylococcus aureus</i>는 조리 전 식품 원료(n=14)에서 검출(21.4%). 환경 시료(냉장고 손잡이)에서 1건 양성으로 검출</li> <li>단체급식소 2개소의 조리도구와 환경 중 미생물 균집을 분석한 결과 특정균이 도구와 환경에서 중복 검출되어 도구와 환경 중 교차오염 가능성을 간접적으로 시사</li> </ul>
	Analyses of the contributing factors associated with foodborne outbreaks in school settings (2000-2010)	2000년부터 2010년까지 CDC의 식품매개질병감시 시스템에 보고된 자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>학교 식중독 발생에 기여하는 요인을 Contamination Contributing Factors, Proliferation Factors, Survival Factors로 나누어 분석함.</li> <li>Contaminating factor로 상위 3개는 Other mode of contamination (excluding cross contamination) by food handler/worker/preparer who is suspected to be infectious(41.9%), Contaminated raw product-food was intended to be consumed after a kill step(12.8%), Bare-hand contact by a food handler/worker/preparer who is suspected to be infectious(10.8%)임. Proliferation Factors의 상위</li> </ul>

연도	제목	방법 및 대상	주요결과
			3가지는 Food preparation practice that supports proliferation of pathogens(during food preparation) (27.6%), No attempt was made to control the temperature of implicated food or the length of time food was out of temperature control (during foodservice or display of food)(19.1%), Improper cold holding due to malfunctioning refrigeration equipment(19.1%)임. 또한 Survival Contributing Factors는 : Insufficient time or temperature control during the initial cooking/heat processing(41.7%), Insufficient time or temperature control during reheating(35.4%), Other process failure that permit pathogen survival(16.7%)임

## 나. 국내·외 학교급식 식중독 발생 현황 및 예방·관리 체계 분석

- 국내 학교급식 식중독 발생 현황 및 관리체계
  - 식품나라 웹사이트에서 2002~현재 연도까지의 식중독 발생 현황을 제공함.
  - 식중독 발생 연도, 발생 월, 발생 지역, 발생시설, 원인물질에 따른 검색이 가능하나, 원인식품에 대한 정보는 제공하지 않음[그림 2].

[그림 2] 국내 식중독 정보 제공현황

### 식중독통계

식중독 통계는 월별, 연도별, 지역별, 원인시설별, 원인균별 총 5개 분류로 구성되어 있으며, 5개 분류별로 고차 통계정보가 함께 제공됩니다. 고차분류의 순서에 따라 각기 다른 통계정보가 제공됩니다.

※ '19년 식중독 통계는 잠정치로 '20년 6월경 확정 통계 공표예정

월별

연도별

지역별

원인시설별

원인물질별

원인시설별/월별

원인시설별/연도별

원인시설별/지역별

원인시설별

원인시설별/원인물질별

데이터

인쇄

엑셀저장

2020년도

발생건수

환자수

발생건수-환자수

검색

☒ 학교
 ☒ 학교외 집단급식
 ☒ 음식점
 ☒ 가정집
 ☒ 기타
 ☒ 불명
 ☐ 전체

- 2019년 국내 학교급식 식중독 발생 현황은 <표 2>와 같음.

<표 2> 국내 학교급식 식중독 발생 현황(2019년)

시설	구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
학교	발생 건수	0	0	9	2	4	8	1	1	1	1	0	0	27
	환자수	0	0	494	276	159	168	30	12	4	41	0	0	1,184
전체	발생 건수	21	15	19	29	33	37	25	26	19	13	15	20	272
	환자수	231	89	566	506	413	506	331	385	116	232	186	287	3,778

자료 : 식품안전나라(www.foodsafetykorea.go.kr)

- 국내에서는 식중독 예방관리를 위해 식품위생법 제22조, 56조에 의거해 식중독 예방을 위한 출입·검사·수거 및 교육을 시행함(식중독 표준업무 지침, 식품의약품안전처, 2018.12).
- 식중독 예방을 위한 집단급식소 점검기관 및 시기는 <표 3>과 같음.

<표 3> 집중관리 시설 식중독 예방·관리

집단급식소 종류		기간	점검기관	비고
유치원		연 1회	시·도/시·군·구 위생담당	
학교, 학교매점		3월, 8월 (합동단속 시)	식품의약품안전처, 지방 식약청, 시·도/시·군·구, 교육청	학교 전체 점검
위생취약학교	식중독 발생이력, 1일 2식 이상 급식 제공, 교실 배식, 기숙형	상시	지방 식약청, 시·도/시·군·구	불시 점검
약학	최근 2년 식품위생법 위반 학교 및 전년도 식중독 발생 학교	6월	지방 식약청, 시·도/시·군·구	특별 점검
학교	해당 연도 식품위생법 위반학교 식재료 공급업체 (3년간 2회 이상 위반)	11월	지방 식약청, 시·도/시·군·구	특별점검
어린이집 등 사회복지 시설		상시	시·도/시·군·구 위생담당	
집단급식소 식품판매업체		연 2회	시·도/시·군·구	학교급식지원센터 포함
기업체		상시	시·도/시·군·구	영양사 고용 실태 조사 포함
청소년 수련원 등 야외수련 활동 시설 및 김밥·도시락제조업소		4~5월	시·도/시·군·구	입시학원 도시락 납품업체 집중점검

- 2020년 학교급식 기본방향에 따르면 학교단위에서는 급식 식중독 예방을 위한 활동을 다음과 같이 제시함.

가. 작업 전 조리종사원 건강상태 확인 및 식사 전 학생 손 씻기 교육 실시  
 - 손 씻기 생활화를 위해 온수 공급 및 세정제, 종이타올 등 비치

나. 학교급식 외 외부음식 반입금지  
 - 학교장 승인 없이 학부모 등이 임의로 간식 등을 제공하는 사례 절대금지(학교장이 허락한 경우 승인근거와 보존식 관리)

다. 무분별한 완제품 및 전처리 가공식품의 사용을 지양하고 학교운영위원회의 심의를 거쳐 사용여부 결정  
 - 제조업체의 생산·영업능력 및 안전성 관리여부를 영업허가증, 품목제조보고서, 자가품질검사성적서 등을 확인 후 급식 제공

라. 조리 완료 후 미생물 증식으로 인한 식중독을 예방하기 위해 교직원 배식시간과 학생 배식시간 차이를 1시간 이내로 운영(단, 식당배식인 경우 30분 이내 권장)

마. 공동조리교는 운반 및 배식 관리 철저  
 - 열장 음식은 57℃ 유지, 열장 불가 시 조리 후 2시간 이내 배식 완료

바. 교직원급식과 학생급식의 차별 금지  
 - 교직원이 식비를 추가 부담한다고 해도 메뉴가 다를 경우 위생관리에 지장을 초래할 수 있으므로 동일 식단 적용

사. 학교인근 분식점 등에서 부정·불량식품 매식금지 등 학생 지도 철저

아. 급식소 내 냉방기 및 필터, 조리기계·기구 등에 대한 주기적 청소·소독 실시

자. 노로바이러스 식중독 예방조치 강화 <참고자료 8번 참조>

차. 학교급식 이외의 목적으로 조리장을 사용하는 것을 금지하고, 조리장에 관계자 이외의 사람의 출입을 통제하는 등 급식시설의 위생 상태를 유지하도록 노력. 다만, 부득이 학교급식 이외의 목적으로 이용 시 학교운영위원회 심의 후 학교장이 결정  
 (자료: 서울특별시교육청 학교급식 운영 조례 제3조 제3항)

- 또한, 학교 식중독 위기경보 발령 대응체계를 운영하여 식중독 확산을 조기 차단하고, 학교단위 식중독 의심환자 모니터링을 강화하여 신속 보고할 수 있는 체계를 마련함.

#### ○ 미국 학교급식 식중독 발생 현황 및 관리체계

- 미국 학교급식 발생 현황은 NORS(National Outbreak Reporting System)의 대시보드를 통해 확인할 수 있으며, 1998-2017년까지의 식중독 발생 데이터를 제공함.
- NORS는 2009년 출범한 웹 기반 플랫폼으로 미국의 각 지역(local) 및 주(state)의 보건 부서에서 환경, 사람, 동물에 의한 모든 수인성 및 식인성 식중독 발생을 보고하는 데 사용됨.

- 식중독 발생연도, 병원체 종류, 발생장소 뿐 아니라, 식중독 발생 감염원, 발생 지역 (state), 원인식품, 물의 종류에 따른 식중독 발생현황을 확인할 수 있음[그림 3].

[그림 3] 미국의 식중독 정보 제공현황

#### NORS Dashboard



View: Dashboard [Tabular](#)

What types of outbreaks would you like to include?

[Clear All](#)

- ☒ Food
 ☒ Water
 ☒ Animal Contact
 ☒ Environmental  
☒ Person to Person
 ☒ Indeterminate/Unknown

Filter By:

> Year

> State

> Etiology

> Setting

> Food/Ingredient

> Water Exposure

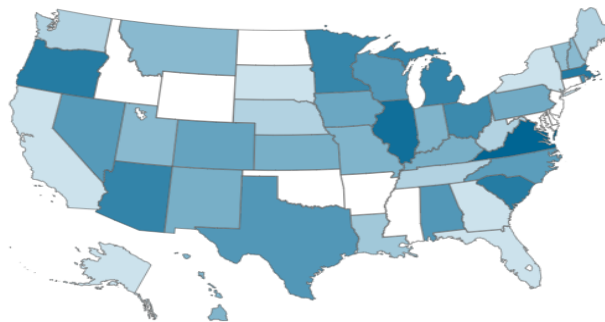
> Water Type

These data were last updated 12/10/2018.

Current Filters: [2017 to 2017](#) × [School/college/university](#) ×

Outbreaks per State

Display: [U.S. Map](#) ▼



##### Quick Stats - Current Filters

**447** Outbreaks

**24,939** Illnesses

**41** Hospitalizations

**0** Deaths

##### Quick Stats - Overall

**46,024** Outbreaks

**1,177,980** Illnesses

**31,109** Hospitalizations

**1,474** Deaths

- 2014년~2017년 미국 학교급식 식중독 발생 현황은 <표 4>와 같음. 입원환자와 사망자수까지 정보를 제공하며, 월별 발생 현황은 제공하지 않음. 미국의 학교급식 식중독 발생현황에서는 대학교를 포함한 수치임.

〈표 4〉 미국 학교급식 식중독 발생 현황 (2014~2017년)

시설 구분	구분	'14년	'15년	'16년	'17년	합계
학교	발생건수	305	357	427	447	1,536
	환자수	17,890	15,979	18,820	24,939	77,628
	입원환자수	67	32	53	41	193
	사망자수	1	0	0	0	1
전체	발생건수	46,024	46,024	46,024	46,024	184,096
	환자수	1,177,980	1,177,980	1,177,980	1,177,980	4,711,920
	입원환자수	31,109	31,109	31,109	31,109	124,436
	사망자수	1,474	1,474	1,474	1,474	5,896

\* 대학교를 포함한 수치임.

자료: 미국 질병통제센터([www.cdc.gov/norsdashboard](http://www.cdc.gov/norsdashboard))

- FoodNet(Foodborne Disease Active Surveillance Network)은 미국 10개 주(state)에 서는 9개의 식중독균, 기생충, 용혈성 요독증후군에 대한 감시를 시행함.
- FoodNet은 식중독 예방을 위한 다음의 활동을 시행함.
  - 식중독 발생 건수 추정
  - 시간의 경과에 따른 발생 빈도의 변화 모니터링
  - 특정 음식 및 환경에 질병의 원인 제공
  - 감시 보고서: FoodNet 연례 보고서
  - 연구 및 조사: FoodNet 연구 및 설문 조사
  - 온라인 데이터 도구 제공 : FoodNet Fast를 사용하여 1996년 이후 FoodNet에 보고된 질병 사례에 대한 정보를 검색할 수 있음. 발생연도, 병원체 종류(속, 종), 발생 지역 뿐 아니라, 식중독 환자 연령대, 성별, 인종에 따른 자세한 식중독 발생 정보를 제공함[그림 4].

[그림 4] 미국의 FoodNet 예시

## FoodNet Fast

### Showing: Pathogen Surveillance ▾

CDC created FoodNet Fast to display data for select pathogens transmitted commonly through food on interactive graphs, maps, and tables. With FoodNet Fast, you can create custom searches and download data from the [Foodborne Diseases Active Surveillance Network](#) (FoodNet), which covers about 15% of the United States population. [Learn more >](#)

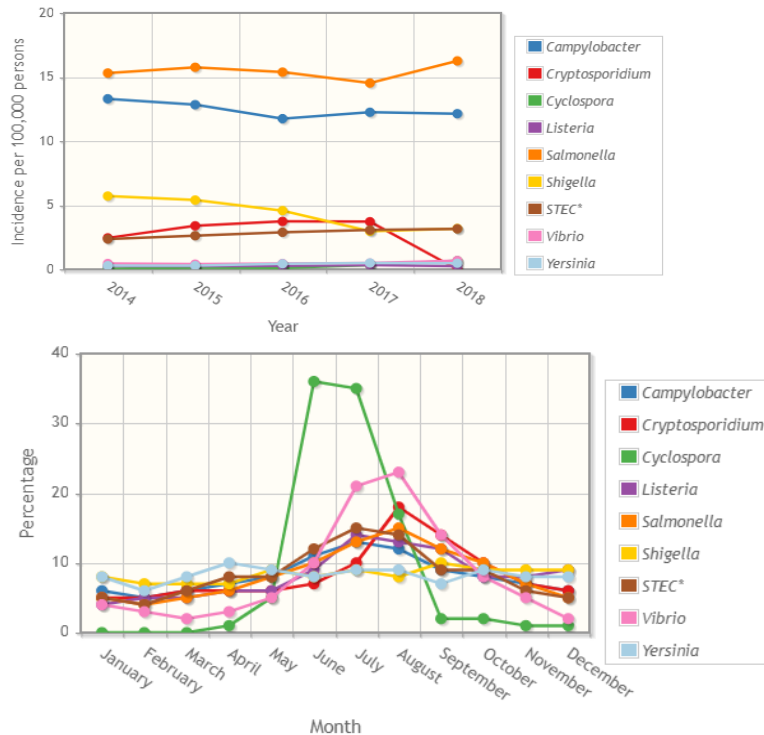


Use FoodNet Fast's Pathogen Surveillance Tool to see how rates of illnesses have changed in FoodNet's surveillance area since 1996 for selected pathogens... [More](#)

#### Search Options:

Pathogen	+
Year	+
Age Groups	+
Sex	+
Race	+
Geographic Area	+

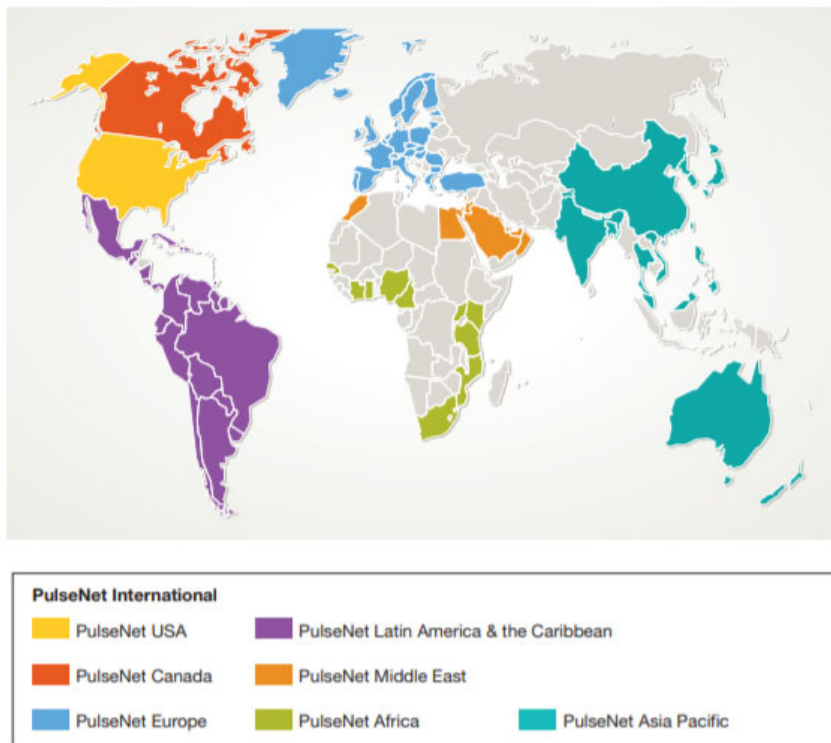
This data was last updated on 4/25/2019.



자료: 미국 질병통제센터(www.cd.gov)

- FDOSS(Foodborne Disease Outbreak Surveillance System)는 두 사람 이상이 같은 음식을 섭취함으로써 발생하는 유사한 증상으로 정의되는 식중독 발생에 대한 자료를 수집함. FDOSS는 질병을 일으키는 세균과 음식 그리고 오염된 음식이 준비되는 환경에 대한 통찰력을 제공함. FDOSS 연례 감시 보고서를 작성함. FDOSS는 NORS(National Outbreak Reporting System)와 연결되어 있음.
- PulseNet은 식중독의 발생을 조사하기 위해 식중독 발생 환자들을 연결해 주는 국가 실험 네트워크임[그림 5]. PulseNet은 사람들에게 질병을 발생시키는 박테리아의 DNA fingerprinting을 사용하여 수천 개의 지역 또는 다지역의 발병을 찾아냄. 1996년 네트워크가 시작된 이래, PulseNet은 발병 상황을 조기에 파악하여 식품 안전 시스템을 개선했고, 이것은 조사관들이 그 원인을 찾고, 대중에게 더 빨리 경보하고, 식품 안전 시스템을 향상시키는데 도움을 줌.

[그림 5] PulseNet 네트워크 현황



- 국제식품위생학회(International Association for Food protection: IAFP)에서는 다음과 같은 보고서를 식중독 사고에 사용하도록 제시하고 있음.
  - Food Processing/Preparation History and Hazard Analysis Report
  - Food Traceback Report: Place of Service and Preparation/Supplier to Source of Implicated
- 일본 학교급식 식중독 발생 현황
  - 2015년~2018년의 일본의 학교급식 발생 현황은 <표 5>, 원인물질별 발생현황은 <표 6>에 제시하였음. 일본의 경우 학교급식 식중독 조사시 단독조리와 공동조리 여부를 조사하고 있으며, 단독조리의 경우, 유치원 초등학교 중학교(고등학교 포함)로 나누어 조사를 시행함. 또한, 기숙사는 분류를 달리하여 조사함. 일본과 같이, 국내도 기숙사에서 급식이 이루어지는 경우가 있으므로, 분류를 달리하여 조사하는 것이 필요할 것으로 사료됨. 전체 식중독 발생 현황과 비교 시 학교급식에서 발생하는 식중독 건수는 2%내외로 국내와 비교했을 때 매우 낮은 발생률을 보이고 있음(일본 후생노동성 2019).
  - 원인 물질별 발생 현황은 세균성식중독, 바이러스, 기생충, 화학물질, 자연독, 그 외로 구분하고 있으며, 발생 장소에 따른 정보는 제공하고 있지 않음. 일본의 원인 물질별 발생 현황을 살펴본 결과, 캄필로박터균과 노로바이러스로 인한 식중독의 발생비율이 높음.

〈표 5〉 일본의 학교급식 식중독 발생 현황

구분				2015년				2016년				2017년				2018년			
				사건수	구성 비율	환자수	구성 비율	사건수	구성 비율	환자수	구성 비율	사건수	구성 비율	환자수	구성 비율	사건수	구성 비율	환자수	구성 비율
식 중 독 발생 총합				1,202	100.0	22,718	100.0	1,139	100.0	20,252	100.0	1,014	100.0	16,464	100.0	1330	100.0	17,282	100.0
학교급식 발생 총합				12	1.0	627	2.8	19	1.7	845	4.2	28	2.8	2,675	16.2	21	1.6	1,075	6.2
학 교	급 식 시 설	단 독 조 리 장	유치원	0	-	0	-	1	0.1	27	0.1	-	-	-	-	1	0.1	36	0.2
			초등 학교	0	-	0	-	1	0.1	7	0.0	3	0.3	139	0.8	3	0.2	422	2.4
			중학교	1	0.1	231	1.0	0	-	0	-	-	-	-	-	1	0.1	56	0.3
			기타	0	-	0	-	3	0.3	355	1.8	1	0.1	44	0.3	1	0.1	24	0.1
		공동조리장	0	-	0	-	1	0.1	145	0.7	3	0.3	1,849	11.2	-	-	-	-	
		기타	0	-	0	-	2	0.2	77	0.4	1	0.1	47	0.3	1	0.1	157	0.9	
		기숙사	3	0.2	161	0.7	1	0.1	10	0.0	6	0.6	244	1.5	2	0.2	47	0.3	
	기타	8	0.7	235	1.0	10	0.9	224	1.1	14	1.4	352	2.1	12	0.9	333	1.9		

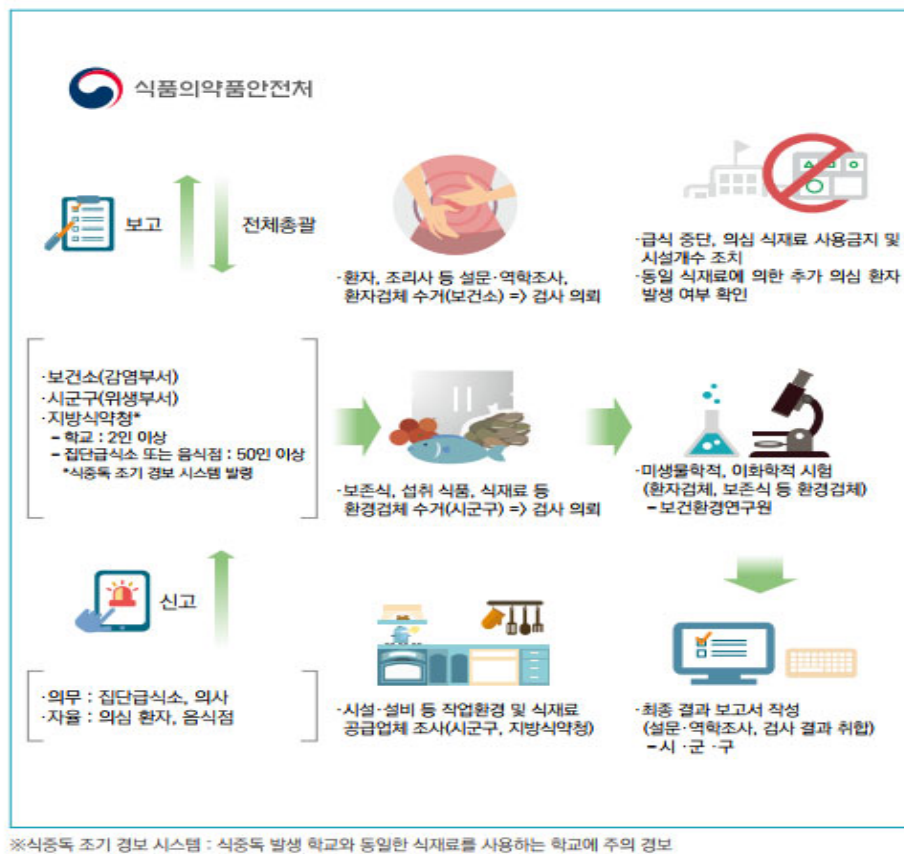
〈표 6〉 일본의 원인물질별 식중독 발생 현황

	2015			2016			2017			2018		
	사건수	환자수	사망자수	사건수	환자수	사망자수	사건수	환자수	사망자수	사건수	환자수	사망자수
총계	1,202	22,718	6	1,139	20,252	14	1,014	16,464	3	1,330	17,282	3
세균성 식중독	431	6029	-	480	7483	10	449	6,621	2	467	6,633	-
살모넬라	24	1918	-	31	704	-	35	1,183	-	18	640	-
포도상구균	33	619	-	36	698	-	22	336	-	26	405	-
보툴리눔	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
장염비브리오균	3	224	-	12	240	-	7	97	-	22	222	-
장출혈성대장균	17	156	-	14	252	10	17	168	1	32	456	-
기타병원성대장균	6	362	-	6	569	-	11	1,046	-	8	404	-
웰치균	21	551	-	31	1411	-	27	1,220	-	32	2,319	-
바실루스균	6	95	-	9	125	-	5	38	-	8	86	-
여시니아균	-	-	-	1	72	-	1	7	-	1	7	-
캠필로박터균	318	2089	-	339	3272	-	320	2,315	-	319	1,995	-
이질균	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	99	-
기타세균	3	15	-	1	140	-	3	210	-	-	-	-
바이러스	485	15127	-	356	11426	-	221	8,555	-	265	8,876	-
노로바이러스	481	14876	-	354	11397	-	214	8,496	-	256	8,475	-
기타바이러스	4	251	-	2	29	-	7	59	-	9	401	-
기생충	144	302	-	147	406	-	242	368	-	487	647	-
쿠도아	17	169	-	22	259	-	12	126	-	14	155	-
사루시스티스	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	-
아니사키스	127	133	-	124	126	-	230	242	-	468	478	-
기타기생충	-	-	-	1	21	-	-	-	-	4	6	-
화학물질	14	410	-	17	297	-	9	76	-	23	361	-
자연독	96	247	4	109	302	4	60	176	1	61	133	3
식물성자연독	58	178	2	77	229	4	34	134	1	36	99	3
동물성자연독	38	69	2	32	73	-	26	42	-	25	34	-
그외	1	2	2	3	16	-	4	69	-	3	15	-
불명	31	601	-	27	322	-	29	599	-	24	617	-

## ○ 국내 학교급식 식중독 역학조사 체계 분석

- 식중독 예방/관리 업무는 사전예방/관리, 식중독 원인/역학조사, 위기대응 체계로 운영되며, 식중독 신고 및 원인/역학조사 절차는 [그림 6]과 같음.

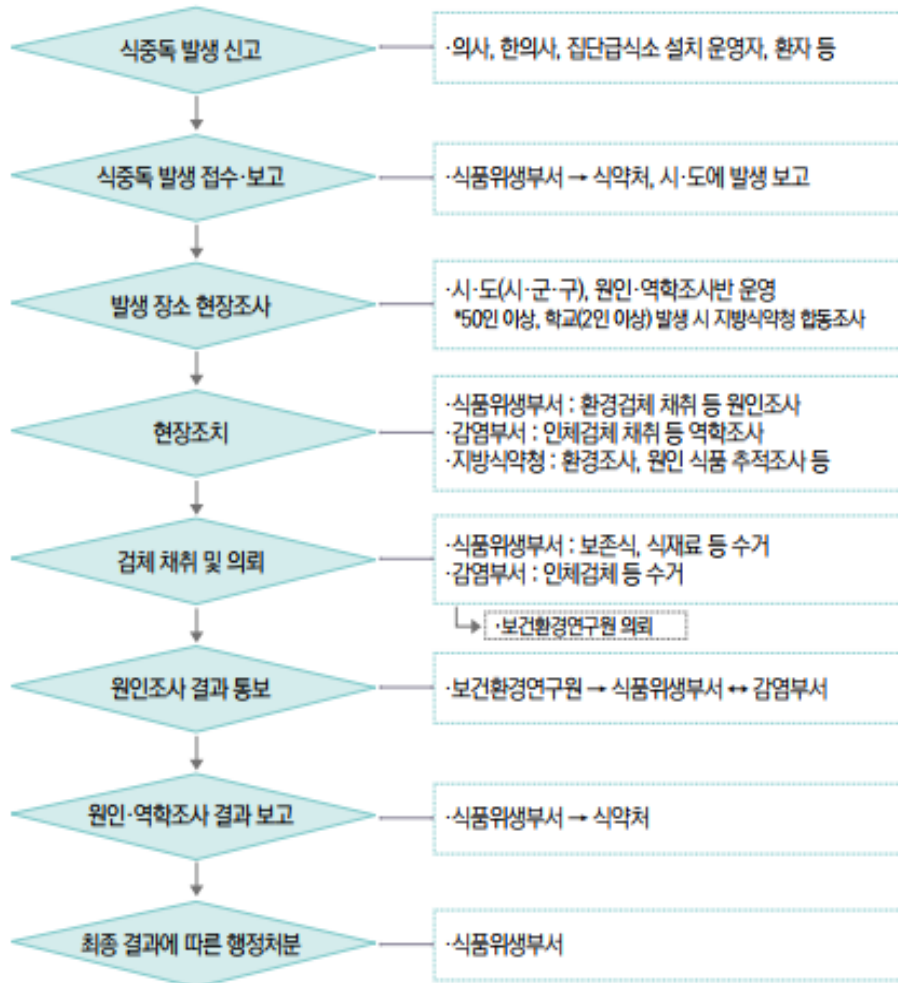
**[그림 6]** 식중독 신고 및 원인/역학조사 절차



자료: 식품의약품안전처 ([www.mfds.go.kr](http://www.mfds.go.kr))

- 식중독 발생 시 대응 단계는 [그림 7]과 같음. 학교에서 2인 이상의 식중독이 발생한 경우 신고하며, 시·군·구는 지방식약청이 합동조사할 수 있도록 상황을 신속히 알려 함께 조사하여야 함.

[그림 7] 식중독 발생 시 대응 흐름도



자료: 식품의약품안전처 ([www.mfds.go.kr](http://www.mfds.go.kr))

- 식중독 발생 시 기관별 수행 업무는 <표 7>과 같음.

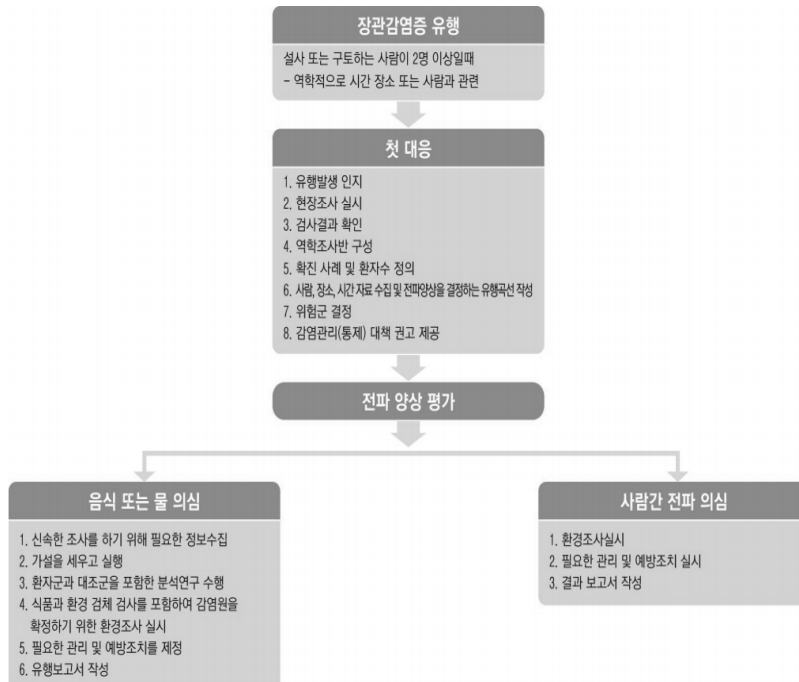
〈표 7〉 식중독 발생 시 기관별 업무 수행체계

기관	구분
시·군·구 식품위생부서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 급식 시설 현황조사               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 직영·위탁, 타 급식 시설 운영, 지하수 사용 여부 등 파악</li> <li>- 제공 메뉴(음식), 섭취자, 종사자 등 자료 확보</li> <li>- 식재료 공급업체 현황 및 위생 점검</li> </ul> </li> <li>• 현장 식품 및 환경조사               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 지하수를 식품 용수로 사용하는 경우 노로바이러스 검사 의뢰</li> </ul> </li> <li>• 환경 및 식중독 조사 결과 보고서 작성 및 보고               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 결과 보고서는 시·도(시·군·구), 교육청(교육지원청), 식품의약품안전처에 보고(통보)</li> <li>※ 역학조사 결과 보고서를 참고하여 식중독 조사 결과 보고서 작성</li> </ul> </li> <li>• 식중독 발생 업소 등을 대상으로 식중독 예방 진단 컨설팅 시행</li> <li>• 행정처분 등</li> </ul>
시·군·구 감염부서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식중독 발생 상황을 관계기관에 신속하게 전파</li> <li>• 노출자, 조리 종사자 등 설문조사</li> <li>• 인체(환자, 조리 종사자)검체 채취 및 추가 환자 발생 모니터링</li> <li>• 역학조사 결과 보고서 작성</li> </ul>
보건환경 연구원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식중독 관련 인체검체 및 환경검체에서 원인 병원체 검사</li> <li>• 검사 결과 보건소 환류</li> </ul>
시·도 식품위생· 감염부서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식중독 원인·역학조사 지원               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식품위생·감염부서 현장업무(인력, 장비 등) 지원</li> </ul> </li> </ul>
지방 식약청	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현장조사 참여 및 진행 상황 확인</li> <li>• 식중독 신속검사 차량 지원 및 신속검사 수행               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신속검사를 위해 보건소 협조로 인체검체 확보 및 검사 시행</li> </ul> </li> <li>• 식재료 공급업체 현황 확인 및 필요시 원인 식품 추적조사 시행               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 식중독 조기 경보 시스템 등을 활용하여 공동급식 시설, 동일 식자재 납품(급식) 시설 유무 확인</li> </ul> </li> <li>• 관련 식품 사용금지 및 폐기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 동일 식재료에 의한 식중독 확인 시 식재료 사용금지 등 신속조치</li> </ul> </li> <li>• 식중독 예방 진단 컨설팅 시행·협조</li> </ul>
식품의약품안전처 (본부)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식중독 원인·역학·추적조사 총괄               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전국 규모 확산 등 필요시 원인·역학·추적조사 참여</li> <li>※ 식중독 신속검사 차량 현장 투입</li> </ul> </li> <li>• 식중독 조사 결과 보고서 환류 평가</li> </ul>

자료 : 식품의약품안전처 (www.mfds.go.kr)

- 역학조사는 수인성·식품매개 감염병 발생 시 발생규모를 파악하고 원인병원체와 감염원을 규명하여 전파경로를 차단하고 확산을 방지할 목적으로 시행됨. 역학조사 결과 보고서는 시·군·구 감염부서에서 작성되며, 역학조사 관리절차는 [그림 8]과 같음.

[그림 8] 역학조사 관리절차



자료: 질병관리본부 (www.wcdc.go.kr)

- 시·군·구 식품위생부서에서는 급식 시설 현황조사, 현장 식품 및 환경조사를 시행하며 역학조사 결과보고서를 참고하여 식중독 조사 결과보고서를 작성하고 시·도(시·군·구), 교육청(교육지원청), 식품의약품안전처에 보고(통보)함.
- 일본 학교급식 식중독 역학조사 체계 분석
  - 일본에서는 2019년 식중독 통계작성 요령을 개정하였으며, 식중독 통계작성 요령은 식중독 사건표 작성 등 체계적인 조사를 통해 식중독 환자와 식중독에 의한 사망자의 발생 상황을 정확하게 파악함으로써 위생행정을 위한 기초자료를 얻는 것을 목적으로 함(薬生食監発 0329 제2호, 2019.03.29).

- 식중독 통계작성 요령에는 조사대상, 조사 실시기관, 신고표, 조사표 등의 양식과 조사업무수행 유의사항, 조사사항 기입요령, 도도부현 등의 업무, 심사요령, 정정보고, 조사표 등의 제출에 관한 내용이 포함되어 있음. 식중독 사건표는 <표 8>과 같으며, 식중독 조사표는 <표 9>와 같음.

〈표 8〉 식중독 사건표

보건소 부호		도도부현사건번호			
		보건소 사건번호			

(1) 원인이 된 가정·업자·시설 등의 소재지	1 국내	도도부현		시군구	정촌
	2 국외				
	3 불명				
(2) 최초환자	발병연월일	년	월	일	보건소 접수 연월일
					년
(3) 원인이 된 업자 시설 등의 명칭					
(4) 원인이 된 가정·업자·시설 등의 종류	1 가정	3 학교			
	2 사업장	A 급식시설	B 기숙사	6 음식점	
	A 급식 시설	a 단독 조리장	C 기타	7 판매점	
	a 사업소	-유치원	4 병원	8 제조소	
	b 보육소	-초등학교	A 급식 시설	9 사출옥(출장요리)	
	c 양로원	-중학교	B 기숙사	10 채취장	
	B 기숙사	-기타	C 기타	11 기타	
	C 기타	b 공동 조리장	5 여관	12 불명	
		c 기타			
(5) 원인식품 명					
(6) 원인 식품의 유형	[어패류]	5 기타			
	1 패류	6 육류 및 그 가공품	[채소 및 그 가공품]	13 과자류	
	2 복어	7 계란 및 그 가공품	10 콩류	14 복합 조리 식품	
	3 기타	8 우유류 및 그 가공품	11 버섯류	15 기타	
	[어패류 및 그 가공품]	9 곡류 및 그 가공품	12 기타	16 알	
	4 어육연제품				
(7) 원인 식품의 판정	원인식품 유형번호				
	확정	1	1	1	
	추정	2	2	2	

(8) 섭취 장소																											
(9) 섭취 소의 유형		장		1 가정				B 기숙사 C 기타				c 중학교 d 기타				B 기숙사 C 기타											
				2 사업장				3 학교				B 기숙사 C 기타				5 여관											
				A 급식 시설				A 식당								6 음식점											
				a 사업소				a 유치원				4 병원				7 기타											
				b 보육소				b 초등학교				A 병실				8 불명											
c 양로원																											
(10) 섭취 소에서의 조리 여부		1 유                      2 무                      3 불명																									
(11) 병인 물질																											
(12) 병인물질 의 종류		1 살모넬라 속균 2 포도 구균 3 보툴리누스 균 4 장염 비브리오 5 장출혈성 대장균 6 기타 병원성 대장균 7 웰슈균				8 세레우스균 9 여시니아 엔테로콜리 티카 10 캄필로박터 제주니 / 콜리 11 나구비브리오 12 콜레라균 13 이질균 14 장티푸스 균				15 파라티푸스 16 기타 세균 17 노로 바이러스 18 기타 바이러스 19 쿠도아 20 사르코스티스 21 아니스키스				22 기타 기생충 23 화학 물질 24 식물성 자연독 25 동물성 자연독 26 기타 27 불명													
(13) 검사 상황		검체 검체상황				환자로부터		기타사람으로 부터		식품		기구 · 용기 포장		기타													
																검체의 유무				1 유 2 무		1 유 2 무		1 유 2 무		1 유 2 무	
																병원물질의 유무				3 유 4 무		3 유 4 무		3 유 4 무		3 유 4 무	
(14) 환자· 사망자· 섭식자 상황		총		0세		1~4		5~9		10~14		15~19		20~29		30~39		40~49		50~59		60~69		70~		불명	
				남		환자																					
						사망자																					
						여		환자																			
								사망자																			
환자수		합계		명		사망수		합계		명														명			

이송	현	보건소에서	장
	현	보건소에서	장
	현	보건소에서	장
비고			

〈표 9〉 일본의 식중독 조사표

[ A ]						조사시작년연월일		년	월	일
항목		내용				항목		내용		
보건소 부호						보건소 사건번호				
						환자번호				
(1) 성명						(2) 주소				
(3) 성별		1.남 2.여				(4) 직업				
(5) 생년월		년 월 (만 세)				(6) 발병 장소				
(7) 원인식품명						(8) 원인식품 종류				
(9) 원인식품 섭취장소						(11) 섭취장소에서 의 조리방법		비가열 (1생것, 2염분, 3식초, 4기타) 가열 (5볶음, 6끓임, 7삶음, 8찜, 9튀김, 10기타) 11 기타		
(10) 섭취장소에서 의 조리 유무		1. 유, 2. 무, 3. 불명								
(12) 탐지		1.유, 2.무, 3.불명				(13)신고		신고 연월일		
								보건소 접수 연월일		
								의사 성명		
								의사 주소		
						(15) 발병 상황		신고 연월일		
								보건소 접수 연월일		
								의사 성명		
(16) 미생물 화학 적 검 사	가검물	검사	가검물 채취 연월일	결과	검사 시설 명	( )설사 : 유 (1수양, 2점액, 3점혈, 4혈( 1일 회) 5무)				
	혈액	유무				( )발열 최고 도		( )트림 유 무		
	분변	유무				( )구역질 유 무		( )두통 유 무		
	오줌	유무				( )오한 유 무		( )전율 유 무		
	구토물	유무				( )구토 유(1일 회) 무		( )복통 유 무		
	원인식품	유무				( )권태감 유 무		( )탈력감 유 무		
	기구 용기포장	유무				( )후중증 유 무		( )경련 유 무		
	기타	유무				( )마비 유 무		( )안구증상 유 무		
						( )와상 유 무		( )기타증상 유 무		

항목		내용			항목	내용		
(19) 원인 식품의 추구	1. 사건 이전 섭취식사의 식단 내용				2. 기타 음식물			
	월일	식						
	월일	식						
	월일	식						
	월일	식						
	월일	식						
(20) 조치					(21) 비교			

[ B ]

항목		내용		항목		내용	
(1) 원인이 된 가정, 업자, 시설 등의 소재지	1. 국내			(2) 원인이 된 업자, 시설 등의 명칭			
	2. 국외			(3) 원인이 된 가정, 업자, 시설 등의 종류			
	3. 불명				(4) 식중독의 분류		1세균성 2바이러스성 3화학적 물질 4자연독 5불명
(5) 병인물질				(6) 환자, 사망자 상황	급식자수	명	
(7) 원인이 된 가정, 업자, 시설 등 의 상황	급수 : 1수도 2우물 3기타		(8) 환인이 된 취급자 상황		환자수	명	
	조리장 1청결 2불결	화장실 내 수세시설 1유 2무			사망자수	( 명)	
	화장실 1수세 2기타	화장실 사용 1공통 2전용	(8) 환인이 된 취급자 상황	화농창 1유 2무	(9)	기 타  사 항	
	하수 1청결 2불결	배수 1양호 2불량		보균 상황 1 + 2 - 3 불명			
	파리 1많은 2적음 3없음	쥐 1많은 2적음 3없음					

- 일본은 식중독 통계작성 요령에서 식중독 원인식품 유형을 <표 10>과 같이 분류하고 있음.

<표 10> 일본 식중독 원인식품의 유형

분류	내용
<b>어패류</b>	
1. 패류	패류 및 그 조리식품 또는 가공품
2. 복어	복어 및 그 조리식품 또는 가공품
3. 기타	1, 2를 제외한 어패류 및 그 조리식품. 특히 “고래”를 포함
<b>어패류 가공품</b>	
4. 어육연제품	어묵, 생선튀김, 생선꼬치, 생선말이, 어육햄, 어육소세지 등
5. 기타	4를 제외한 어패류 가공품. 훈연제품, 건조제품, 반건조제품, 염장품, 조림, 절임 등
6. 육류 및 그 가공품	식육, 내장 및 그 조리품 또는 가공품(마요네즈 포함)
7. 난류 및 그 가공품	조류의 알 및 그 조리품 또는 가공품
8. 우유 및 그 가공품	포유동물(사람 제외)의 우유 및 그 조리품 또는 가공품
9. 곡류 및 그 가공품	곡류(두류 제외) 및 곡류 유사제품과 그 조리품 또는 가공품. 단, 과자류 및 알콜음료 제외. 메밀가루, 떡, 밥, 밀기울, 주박, 간장, 된장, 빵(크림빵 제외) 등
<b>채소 및 그 가공품</b>	
10. 두류	두류 및 그 조리품 또는 가공품. 단, 과자는 제외. 대두박, 비지, 두부, 두유, 유부, 낫토, 팔랑금 등
11. 버섯류	버섯과 그 조리품 또는 가공품
12. 기타	10, 11을 제외한 모든 채소, 과일 및 그 조리품 또는 가공품. 단, 과자류 및 알콜음료는 제외
<b>13. 과자류</b>	과자류. 단, 빙과류 제외. 콩과자(피넛버터, 오색콩), 쌀과자(전병, 쌀과자), 떡류(찰쌀떡), 만주, 케이크류, 카스테라, 슈크림, 포테이토칩, 팝콘, 비스킷류, 크림빵(단팥빵, 크림빵) 등
<b>14. 복합조리식품</b>	고로케, 만두, 고기만두 및 고기와 야채의 혼합식품 등 2가지 이상의 원료를 혼합하여 조리하거나 가공한 것으로 그 중 어느 것이 원인식품인지 판명되지 않은 것
<b>15. 기타</b>	1~14의 어느 곳에도 해당하지 않는 모든 식품, 알콜음료, 빙과, 해조류 및 그 조리식품 또는 가공품, 식품첨가물, 기구·용기·포장
<b>16. 불명</b>	

자료: 일본 후생노동성

- 국내·외 식중독 관련 연구 분석 결과를 <표 11>에 제시함.

〈표 11〉 국내외 식품안전 정책 및 식중독 관련 연구 동향

연도	제목	방법 및 대상	주요결과
2018	2014-2015년 경기지역 노로바이러스성 식중독의 분자역학적 특성분석	2014년1월- 2015년 12월까지 경기 남부 21개 시군 보건소에서 집단식중독 발생 시 의뢰된 환자 및 종사자의 분변 검체 2,917건	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노로바이러스가 247건으로 가장 많았으며, 분자유전학적 특성은 GI 형에서 8종, GII형에서 10종으로 다양하게 분포</li> <li>• 2015년 초 집단발생한 노로바이러스 35건에 대한 유전계통학적 분석결과 GII-17 kawasaki 2014형으로 알려진 분리주와 96.6% 이상 일치하여 새로운 변이주에 의한 유행이었음을 확인함.</li> <li>• 학교 등 급식에 의한 비율이 44%로 단체급식 위생에 주의하는 한편 발생원인을 파악하여, 대규모 식중독 유행에 대한 대비가 필요함</li> </ul>
	노로바이러스에 기인한 수인성식품매개감염병 집단발생의 지연신고에 대한 역학조사	지연신고된 A고등학교의 역학조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 급식의 원인일 가능성은 극히 낮았으며, 노로바이러스에 의한 정수기 음용수 오염으로 판단함.</li> <li>• 정수기 물의 경우 염소농도가 원수인 수도물 보다 현저히 낮거나 검출되지 않으므로, 정수기내에서의 세균 재생장의 가능성 또한 높아진다고 함.</li> <li>• 본관, 기숙사, 급식실 모든 건물이 상수도임에도 정수기에서만 바이러스와 일반세균이 검출되었으므로 음용수 감염원은 정수기로 추정</li> <li>• 1978년 학교 설립 이후 40년 된 지하수 수도관의 파손으로 인한 음용수 오염을 배제할 수 없다고 함.</li> <li>• 학생의 증상을 가장 우선적으로 파악이 가능한 담임선생님과 보건교사의공조체제 개선, 보건교사 부재 시 대응방안, 보건교사의 학교 감염병 집단발생에 대한 인식제고를 위한 시스템 보완이 필요함</li> <li>• 역학조사서 서식에 <b>지연신고에 대한 사유</b>를 기록하는 항목을 추가하여 지연신고에 대한 원인에 대한 규명과 그에 따른 대책을 마련이 필요함</li> </ul>
2017	주요국 식품안전 조직 및 주요정책		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국의 식품안전 정책은 15개 정부기관으로 분산되어 운영되고 있으며 FDA와 USDA 두 기관이 식품안전 관리에서 주요한 책임을 짐.</li> <li>• 영국: 식품규격청(FSA)이 담당하고 있으며, 정치적 개입으로 보호되는 기관으로 식품법 제정과 실행을 담당함. 또한 건강보호청(HPA)은 전염병, 질병 발생, 응급 계획 등을 관리하고 있으며, 식중독 발생 지역이 넓은 경우 오염원을 밝히고 근원을 식별하기 위해 조사를 착수하고, 위해관리를 위해 FSA에 정보를 제공함.</li> <li>• 일본 : 식품안전위원회와 후생노동청, 농림수산성, 소</li> </ul>

연도	제목	방법 및 대상	주요결과
			<p>비자청 등 4개 기관이 식품안전 관련 주요업무를 담당함. 식품안전위원회는 E. coli 식중독 발생이나 BSE 등 식품안전 관련 위기상황이 발생함에 따라 식품안전 시스템의 총제적 개편을 위해 내각부에 설립됨. 또한 후생노동성은 식중독 사건을 담당하는 지역 건강센터 및 운영을 담당하고 있음.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EU : 농업정책의일부로 포함되어 운영되다가 공중보건 소비자보호총국(DG-SANCO)이라는 독립기구를 집행 위원회에 신설하여 식품안전 및 소비자보호에 주력하고 있음. 유럽질병예방관리센터(ECDC)는 전염병 예방과 관련한 활동 강화를 담당하고 있으며, 유럽전역의 질병 감시 및 조기경보 시스템 개발을 위해 회원국 담당기관 및 유럽식품안전청과 협업을 시행함</li> </ul>
2016	부산지역 집단 식중독 발생에서 검출된 노로바이러스의 유행양상	2012년-2015년까지 부산지역에서 2인 이상 발생된 식중독으로 16개 보건소로부터 의뢰된 분변 검체 총 581건	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 무증상 조리종사자의 노로바이러스 감염이 전파 매개체가 되었을 수도 있는 가능성을 배제할 수도 없으므로 개인위생관리를 포함하여 기본적인 위생, 식품 조리 및 급식 위생 등의 식중독 예방 교육이 필요함</li> <li>• 부산지역에서는 국내 다른 지역 및 전세계적으로 집단 발생의 많은 원인이었던 GII-4형이 아닌, 꾸준히 GII-6형이 우세한 유전자형라는 점이 매우 특징적</li> </ul>
2014	제외국 식중독균 위해관리 정책 비교 연구	제외국의 식중독균 위해관리 정책조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제외국 정책 사례 연구와 국제기구 CODEX의 위해관리 체계를 결합하고 국내 현실을 반영하여 식중독 저감화 관리 매뉴얼로 저감 프로그램에 관한 일반 모델을 다음 순서로 제시함.</li> <li>• 1) 위해관리 초기판단, 2) 식중독 저감화 프로그램 계획, 3) 대안 확인 및 선택, 4) 대안 실행(이해당사자별 역할 설정 및 대안 방법 적용), 5) 감시 활동, 6) 중간 재검토, 7) 목적 달성 때까지 대안 실행 지속적 실시 (만일 대안이 효과가 없으면 대안을 대체하거나 수정하여 식중독 저감화 목표 달성 시까지 실시), 8) 최종 평가에 보건에 미치는 영향을 확인하고 필요시 비용 편익 분석 실시.</li> </ul>

## 2 | 학교급식 식중독 발생원인 분석을 위한 역학조사 보고서 분석

### 가. 학교급식 역학조사 보고서 분석

- 2015년부터 2018년까지 교육지역청에 보고된 학교급식에서 발생한 수인성·식품매개 질환 보고서 146건을 분석 시행함. 식품의약품안전처에 보고된 학교급식 식중독 발생 현황을 기반으로 살펴보면 2015년도 38건, 2016년도 36건, 2017년도 27건, 2018년 44 건임. 본 연구는 수인성·식품매개질환 보고서 내용분석으로 접근한 연구이며 2015~2017년은 식품의약품안전처의 발생 건수와 동일하나, 2018년은 발생 건수와 보고서 건수가 같지 않아 수치의 차이는 있음. 이유로는 식품의약품안전처 보고에는 두 개의 건수로 되어 있었으나 하나의 보고서로 보고된 경우에는 하나의 사건으로 분석함(교육청 보고서는 1개/식품의약품안전처 사건보고는 2건인 경우). 또한, 식품의약품안전처 보고는 하나의 건수로 되어 있었으나 4개의 보고서로 보고된 예도 있었음. 그러나 식품의약품안전처에서 학교급식으로 보고된 사건은 모두 포함되어 분석됨.
- 4년간 연도별 월별 유행 발생 현황을 <표 12>에 제시함
  - 지난 4년간 월별 발생 현황을 살펴보면, 8월 36건(24.7%), 6월 28건(19.2%), 9월 15건(10.3%)의 순으로 발생하였음. 3월부터 9월까지의 모든 10건 이상의 발생건수를 보여 식중독이 높게 발생하는 기간이었음.
  - 연도별로는 2015년 6월(18.4%), 2016년 8월(41.7%), 2017년 8월(25.9%), 2018년 8월(20.0%)에 가장 많이 발생하여, 3년 연속 8월에 식중독이 가장 많이 발생하였음. 여름방학 후 개학 시점에 더욱 철저한 위생관리가 필요함.
  - 2015년 월별 발생 현황을 살펴보면, 6월 7건(18.4%), 5월, 7월, 8월에 각각 5건(13.2%)씩 발생하였으며, 하절기에 집중적으로 발생하였음. 2015년 5월 메르스 감염자가 확진 판정을 받았으며, 6월 정점을 찍었던 시기였음.
  - 2016년 월별 발생 현황을 살펴보면, 8월 15건(41.7%), 6월 7건(19.4%), 4월과 9월 각각 3건(8.3%)의 순으로 발생하였음.
  - 2017년 월별 발생 현황을 살펴보면, 8월에 7건(25.9%), 6월 6건(22.2%), 4월과 9월에 4건(14.8%) 순으로 발생하였음.

- 2018년 월별 발생 현황을 살펴보면, 8월 9건(20.0%), 3월과 8월에 각각 8건씩 (17.8%) 발생하였음.

〈표 12〉 연도별 월별 유행 발생 현황

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
1월	1	2.6	0	0	0	0	0	0	1	0.7
2월	1	2.6	0	0	0	0	1	2.2	2	1.4
3월	4	10.5	1	2.8	1	3.7	8	17.8	14	9.6
4월	3	7.9	3	8.3	4	14.8	3	6.7	13	8.9
5월	5	13.2	2	5.6	1	3.7	3	6.7	11	7.5
6월	7	18.4	7	19.4	6	22.2	8	17.8	28	19.2
7월	5	13.2	2	5.6	1	3.7	2	4.4	10	6.8
8월	5	13.2	15	41.7	7	25.9	9	20.0	36	24.7
9월	4	10.5	3	8.3	4	14.8	4	8.9	15	10.3
10월	0	0	0	0	1	3.7	2	4.4	3	2.1
11월	1	2.6	2	5.6	1	3.7	4	8.9	8	5.5
12월	2	5.3	1	2.8	1	3.7	1	2.2	5	3.4
합계	38	100.0	36	100.0	27	100.0	45	100.0	146	100.0

- 지난 4년간 연도별 계절별 유행 발생 현황을 <표 13>에 제시함.
  - 계절별로는 봄(3~5월), 여름(6~8월), 가을(9~11월), 겨울(12~2월)로 구분하여 제시하였음.
  - 지난 4년간 계절별 발생 현황을 살펴보면, 여름 81건(55.5%)으로 반수 이상 발생하였으며, 봄 36건(24.7%), 겨울 18건(12.3%), 가을 11건(7.5%)의 순으로 발생하였음.
  - 연도별로 살펴보면, 2015년 여름 47.4%, 2016년 여름 69.4%, 2017년 여름 63.0%, 2018년 46.7%로 나타나 모든 연도에서 여름에 가장 발생 빈도가 높았음. 기후변화로 인하여 여름철 기온이 상승하고 있어, 조리공정 및 위생관리를 고려한 메뉴작성이 필요할 것을 사료됨.
  - 모든 연도에서 여름, 봄, 겨울, 가을 순으로 발생 빈도가 높은 것으로 조사되었음.

〈표 13〉 연도별 계절별 유행 발생 현황

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
봄	11	28.9	6	16.7	6	22.2	13	28.9	36	24.7
여름	18	47.4	25	69.4	17	63.0	21	46.7	81	55.5
가을	3	7.9	2	5.6	1	3.7	5	11.1	11	7.5
겨울	6	15.8	3	8.35	3	11.1	6	13.3	18	12.3
합계	38	100.0	36	100.0	27	100.0	45	100.0	146	100.0

○ 학교급별 발생현황은 <표 14>에 제시하였음.

- 4년간의 자료에서는 고등학교가 51.4%로 가장 많았고, 다음으로 초등학교가 21.9%, 중학교가 17.1%로 조사되었음.
- 연도별 자료를 살펴보면, 고등학교가 2015년에는 57.9%, 2016년에는 72.2%, 2017년에는 55.6%, 2018년에는 26.7%로 조사되어, 연도별로 차이가 많은 것으로 조사됨.

〈표 14〉 연도별 학교급별 유행 발생 현황

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
초등학교	8	21.1	5	13.9	2	7.4	17	37.8	32	21.9
중학교	7	18.4	3	8.3	6	22.2	9	20.0	25	17.1
고등학교	22	57.9	26	72.2	15	55.6	12	26.7	75	51.4
복합	1	2.6	2	5.6	4	14.8	6	13.3	13	8.9
교외	0	0	0	0	0	0	1	2.2	1	0.7
합계	41	100.0	38	100.0	29	100.0	46	100.0	154	100.0

○ 지난 4년간 연도별 원인병원체별 유행 발생 현황을 <표 15>에 제시함.

- 지난 4년간 원인병원체별 발생 현황을 살펴보면, 병원성대장균 59건(40.4%), 노로바이러스 33건(22.6%), 불명 24건(16.4%), 캄필로박터균 18건(12.3%), 클로스트리듐 퍼프린젠스 3건(2.1%), 황색포도상균과 복합 각각 2건(1.4%), 로타바이러스, 살모넬라균,

- 바실루스 세레우스, 사포바이러스, 리스테리아 각각 1건(0.7%)순으로 나타났다.
- 연도별로 병원성대장균이 가장 많은 부분을 차지하였고, 2015년 31.6%, 2016년 47.2%, 2017년 55.6%, 2018년 33.3%였음. 노로바이러스의 경우는 2015년 26.3%, 2016년 16.7%, 2017년 25.9%, 2018년 22.2%를 보였음.
  - 역학조사보고서 분석 결과, 노로바이러스의 경우 현재 보존식의 양으로는 바이러스성 식중독 원인 분석에는 부족하다는 지적이 많았음. 바이러스성 식중독 분석을 위한 충분한 보존식양이 확보되어야 할 것을 제언하고 있었음.
  - 2014년~2015년 경인지역 노로바이러스성 식중독의 분자역학적 특성분석 연구결과 노로바이러스는 연중 산발적으로 발생하는 양상을 보이며 급식에 의한 비율이 44%로 대규모 식중독 유행에 대비해야 할 필요성을 제기함(Nam et al. 2018). 2019년 충남지역 고등학교에서 발생한 집단식중독 역학적 분석 결과 역학분석 보고서 분석 연구결과, 상수도의 노로바이러스 검출 가능성을 제기하였으며, 수도법 등 관련 규정을 정비할 필요가 있다고 제언하였음(Lee HA et al. 2019).
  - 본 연구결과와 선행연구를 검토한 결과 학교급식에서 노로바이러스로 인한 식중독의 원인규명과 예방을 위해서 보존식과 수도법 등 관련 규정 검토를 통한 예방대책이 필요할 것으로 사료됨.

〈표 15〉 연도별 원인병원체별 유행 발생 현황

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
노로바이러스	10	26.3	6	16.7	7	25.9	10	22.2	33	22.6
로타바이러스	0	0	0	0	1	3.7	0	0	1	0.7
병원성대장균	12	31.6	17	47.2	15	55.6	15	33.3	59	40.4
클로스트리듐 퍼프린젠스	0	0	1	2.8	1	3.7	1	2.2	3	2.1
살모넬라균	0	0	0	0	1	3.7	0	0	1	0.7
캠필로박터균	8	21.1	6	16.7	0	0	4	8.9	18	12.3
바실루스 세레우스	0	0	0	0	0	0	1	2.2	1	0.7
황색포도상구균	1	2.6	0	0	0	0	1	2.2	2	1.4
사포바이러스	0	0	0	0	0	0	1	2.2	1	0.7
리스테리아	0	0	0	0	0	0	1	2.2	1	0.7
복합 <sup>1)</sup>	1	2.6	0	0	0	0	1	2.2	2	1.4
불명	6	15.8	6	16.7	2	7.4	10	22.2	24	16.4
합계	38	100.0	36	100.0	27	100.0	45	100.0	146	100.0

1) 복합 : 2가지 이상의 원인병원체가 검출된 경우

- 지난 4년간 연도별 감염 음식군별 유행 발생 현황을 <표 16>에 제시하였음.
- 지난 4년간 추정 감염 음식군별 유행 발생 살펴보면, 불명이 58.9%로 가장 많았고, 다음으로는 김치류가 9.6%, 2개 이상의 메뉴가 8.2%로 조사되었음. 김치류로 인한 식중독이 지속적으로 발생되고 있어 이에 대한 대책 마련이 필요할 것으로 보임.
- 불명을 연도별로 살펴보면, 2015년 84.2%, 2016년 44.4%, 2017년 55.6%, 2018년 51.1%로 나타남.
- 불명 다음으로는 2015년 가금류 및 가공품과 2개 이상 메뉴가 각각 5.3%였고, 2016년에는 2개 이상의 메뉴가 13.9%, 2017년에는 김치가 29.6%, 2018년에는 채소 및 과일류가 15.6%로 조사되어 연도별로 감염 음식은 차이가 있는 것으로 조사되었음.
- 2가지 이상의 음식군이 추정감염원인 경우를 제외하고는 김치류로 인한 식중독이 지속해서 발생하고 있음. 학교급식소에서는 HACCP 인증 제품을 구매하고 있지만, 식중독이 발생하고 있음. 학교에서는 김치업체 선정 시 보다 주의를 기울여야 할 것이며, 제도적으로는 업체에서 학교급식에 납품하는 김치류의 보존식을 보관하도록 하는 등의 방안을 마련해야 할 것으로 사료됨.

〈표 16〉 연도별 추정 감염 음식군별 유행 발생 현황

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
김치류	1	2.6	1	2.8	8	29.6	4	8.99	14	9.6
어패류 및 가공품	0	0	1	2.8	0	0	2	4.4	3	2.1
육류 및 가공품	0	0	2	5.6	0	0	0	0	2	1.4
가금류 및 가공품	2	5.3	4	11.1	0	0	0	0	6	4.1
채소 및 과일류	0	0	0	0	0	0	7	15.6	7	4.8
우유 및 그 가공품	0	0	1	2.8	0	0	0	0	1	0.7
곡류 및 그 가공품	0	0	1	2.8	0	0	0	0	1	0.7
두류	0	0	1	2.8	1	3.7	0	0	2	1.4
복합조리 <sup>1)</sup>	1	2.6	3	8.32	1	3.7	1	2.2	60	4.1
2개 이상의 메뉴 <sup>2)</sup>	2	5.3	5	13.9	0	0	5	11.1	12	8.2
불 명 <sup>3)</sup>	32	84.2	16	44.4	15	55.6	23	51.1	86	58.9
해당없음 <sup>4)</sup>	0	0	1	2.8	2	7.4	3	6.7	6	4.1
합계	38	100.0	36	100.0	27	100.0	45	100.0	146	100.0

1) 복합조리 : 2가지 이상의 음식군이 추정감염원인 경우

2) 2개 이상의 메뉴 : 2개 이상의 메뉴가 추정감염원인 경우

3) 불명 : 추정감염원이 불명인 경우

4) 해당없음 : 추정감염원이 조리종사원이나 사람간 전파인 경우

○ 추정 원인병원체별 추정감염 음식군별 유행 발생 현황을 <표 17>에 제시하였음.

- 김치류에서는 14건 중 병원성대장균이 8건(57.1%)로 조사되었고, 채소 및 과일류는 7건 중 4건(57.1%)가 병원성대장균을 나타냈음.
- 복합조리에서는 6건 중 병원성 대장균이 2건(33.3%)으로 조사되었고, 2개 이상의 메뉴에서는 12건 중 병원성대장균이 7건(58.3%)으로 조사됨.
- 가장 높은 비율을 차지한 추정감염 음식군이 불명의 경우는 모두 86건으로 조사되었는데, 그중 33건(38.4%)이 원인병원체가 병원성대장균인 것으로 조사됨.

〈표 17〉 추정 원인병원체별 추정감염 음식군별 유행 발생 현황

원인병원체	김치류		어패류 및 가공품		육류 및 가공품		가금류 및 가공품		채소 및 과일류		우유 및 가공품		두류		곡류 및 가공품		복합 조리 <sup>1)</sup>		2개 이상의 메뉴 <sup>2)</sup>		불명 <sup>3)</sup>		해당 없음 <sup>4)</sup>		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
노로바이러스	5	35.7	1	33.3	0	0	0	0	1	14.3	0	0	1	50.0	0	0	2	33.3	1	8.3	19	22.1	3	50.0	33	22.6
로타바이러스	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.2	0	0	1	0.7	
사포바이러스	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.2	0	0	1	0.7	
병원성대장균	8	57.1	1	33.3	0	0	1	16.7	4	57.1	0	0	0	0	1	100	2	33.3	7	58.3	33	38.4	2	33.3	59	40.4
클로스트리듐 퍼프리젠스	0	0	0	0	0	1	1.2	0	0	0	0	0	1	50.0	0	0	0	0	1	8.3	0	0	0	0	3	2.1
살모넬라	0	0	0	0	0	1	1.2	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.7
캠필로박터	0	0	1	33.3	2	100	4	66.7	1	14.3	0	0	0	0	0	0	1	16.7	1	8.3	8	9.3	0	0	18	12.3
바실러스 세레우스	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.7
황색포도상 구균	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.2	0	0	2	1.4
리스테리아	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16.7	0	0	0	0	0	0	1	0.7
복합	1	7.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.3	0	0	0	0	2	1.4
불명	0	0	0	0	0	0	1	16.7	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	8.3	20	23.3	1	16.7	24	16.4
합계	14	100	3	100	2	100	6	100	7	100	1	100	2	100	1	100	6	100	12	100	86	100	6	100	146	100

1) 복합조리 : 2가지 이상의 음식군이 추정감염원인 경우

2) 2개 이상의 메뉴 : 2개 이상의 메뉴가 추정감염원인 경우

3) 불명 : 추정감염원이 불명인 경우

4) 해당없음 : 추정감염원이 조리종사원이나 사람간 전파인 경우

- 연도별 조리장소별 유행 발생 현황을 <표 18>에 제시하였음.
- 4년간의 조리장소별 유행 발생 현황을 살펴보면, 교내가 88.9%로 가장 많았고, 다음으로는 외부업체(6.9%), 공동조리(4.2%) 순으로 조사되었음.
- 학교급식실 현대화 사업으로 인하여 외부업체 배달을 통해 급식을 시행한 경우 식중독 발생이 나타나, 이에 대한 대책이 필요할 것으로 사료됨.
- 연도별 교내 발생 비율을 살펴보면, 2015년 97.3%, 2016년 88.6%, 2017년 85.2%, 2018년 84.4%로 조사되었음.
- 현재 보고서 분석을 통해서는 단독조리, 공동조리, 공동관리교 등의 구분이 없어 교내 조리에서 식중독 발생 비율이 높게 나타났으나, 향후 역학조사보고서에서는 조리장소에 대한 자세한 정보가 제공되어야 할 것으로 사료됨.

<표 18> 연도별 조리장소별 유행 발생 현황

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
교내	36	97.3	31	88.6	23	85.2	38	84.4	128	88.9
외부업체 (배달)	1	2.7	1	2.9	4	14.8	4	8.99	10	6.9
공동조리	0	0	3	8.6	0	0	3	6.7	6	4.2
합계	37	100.0	35	100.0	27	100.0	45	100.0	144	100.0

- 연도별 제공 식수별 유행 발생 현황을 <표 19>에 제시하였음.
- 4년간의 자료를 살펴보면, 1식 43.8%, 3식 28.5%, 2식 27.1% 순으로 조사되었음. 2식과 3식을 합쳐보면 55.6%를 보여, 2식 이상 제공하는 학교에서 식중독 발생 우려가 큼을 알 수 있음.
- 연도별 자료를 보면, 2015년에는 1식 38.8%, 2식 35.1%로 조사되었고. 2016년에는 3식 42.9%, 1식과 2식이 각각 28.6%였음. 2017년에는 1식 51.9%, 2식과 3식 각각 22.2%, 2018년에는 1식이 55.6%, 2식과 3식이 22.2%로 조사됨.
- 선행연구에서 1식 제공교와 2식 이상 제공교별 발생 현황에는 차이가 있으며, 3식 이상의 급식을 시행하는 학교에서 영양사와 조리사의 업무가 과다하여 위생관리의 어려움이 있었다고 했는데( Key SH & Hwang SH 2017), 2식 이상 제공교의 경우에도 업무과다로 위생관리가 쉽지 않으리라고 사료됨.

〈표 19〉 연도별 제공 식수별 유행 발생 현황

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
1식	14	37.8	10	28.6	14	51.9	25	55.6	63	43.8
2식	13	35.1	10	28.6	6	22.2	10	22.2	39	27.1
3식	10	27.0	15	42.9	6	22.2	10	22.2	41	28.5
정보 없음	0	0	0	0	1	3.7	0	0	1	0.7
합계	37	100.0	35	100.0	27	100.0	45	100.0	144	100.0

- 연도별 추정 감염원의 조리공정별 유행발생 현황은 <표 20>에 제시하였음.
- 4년간의 현황을 살펴보면, 불명이 65.1%로 가장 많았고, 다음으로는 비가열조리공정이 14.4%, 가열조리공정이 10.3%, 가열조리후처리공정과 복합이 3.4% 순으로 조사되었음.
- 매년 불명이 가장 높은 비율을 보였음. 불명이 2015년에는 89.5%, 2016년 55.6%, 2017년 55.6%, 2018년 57.8%로 조사되었음.
- 불명을 제외하고 연도별 추정 감염원의 조리공정별 유행 발생 현황을 살펴보면, 2015년과 2016년에는 가열조리공정이 각각 5.3%, 25.0%였음. 2017년과 2018년에는 비가열조리공정이 각각 29.6%, 20.0%로 조사되었음.

〈표 20〉 연도별 추정 감염원의 조리공정별 유행 발생 현황

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
비가열조리공정	1	2.6	3	8.35	8	29.6	9	20.0	21	14.4
가열조리후처리공정	1	2.6	1	2.8	0	0	3	6.7	5	3.4
가열조리 공정	2	5.3	9	25.0	2	7.43	2	4.4	15	10.3
우유	0	0	1	2.8	0	0	0	0	1	0.7
복합1)	0	0	2	5.6	0	0	3	6.7	5	3.4
불명	34	89.5	20	55.6	15	55.6	26	57.8	95	65.1
해당없음	0	0	0	0	2	7.4	2	4.4	4	2.7
합계	41	100.0	38	100.0	29	100.0	46	100.0	146	100.0

1) 복합 : 추정감염원이 여러개로 조리공정도 여러개인 경우

- 연도별 조사디자인 현황은 <표 21>에 제시하였음.
- 4년간 조사디자인을 살펴보면, 58.2%가 환자대조군조사로 이루어졌고, 36.3%가 후향적 코호트 조사로 이루어졌음.
- 연도별로 살펴보면, 환자대조군이 2015년은 60.5%, 2016년은 55.6%, 2017년은 66.7%, 2018년은 53.3%로 조사되었음.

〈표 21〉 연도별 조사디자인 현황

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
사례군 조사	3	7.9	2	5.6	0	0	0	0	5	3.4
후향적 코호트 조사	10	26.3	13	36.1	9	33.3	21	46.7	53	36.3
환자대조군 조사	23	60.5	20	55.6	18	66.7	24	53.3	85	58.2
정보없음	2	5.3	1	2.8	0	0	0	0	3	2.1
합계	38	100.0	36	100.0	27	100.0	45	100.0	146	100.0

## 나. 식중독 조사 통계 비교

- 질병관리본부가 교육부와 공유한 식중독 조사 통계 자료를 <표 22>에 제시함. <표 22>에서는 2018년 61개교에서 학교급식으로 제공한 초코블라섬 케이크 식중독 사건은 하나의 사건으로 간주하여 정리하였음. 질병관리본부가 교육부가 공유한 식중독 조사 자료를 살펴보면, 초등학교, 중학교, 고등학교 이외의 장소가 많이 포함되어 있음. 교육부와 식품의약품안전처에서는 학교급식으로 포함한 사건의 경우, 병설유치원을 포함한 초등학교, 중학교, 고등학교, 복합(중/고등학교, 초/중학교)학교임. <표 22>를 살펴보면, 학교 이외의 장소가 학교 식중독 현황에 포함되어 있음.

〈표 22〉 질병관리본부가 교육부와 공유한 발생장소별 식중독 현황

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
어린이집	0	0	2	1.9	0	0	0	0	2	0.5
유치원	1	2.0	12	11.3	9	11.0	13	9.1	35	9.2
병설유치원	0	0	3	2.8	1	1.2	4	2.8	8	2.1
초등학교	10	19.6	26	24.5	28	34.1	62	43.4	126	33.0
중학교	8	15.7	13	12.3	6	7.3	18	12.6	45	11.8
고등학교	27	52.9	34	32.1	28	34.1	34	23.8	123	32.2
복합학교*(중/고, 초/중)	1	2.0	2	1.9	4	4.9	6	4.2	13	3.4
운동부	1	2.0	0	0	0	0	1	0.7	2	0.5
기숙사	1	2.0	0	0	0	0	0	0	1	0.3
수학여행 /수련회	1	2.0	2	1.9	2	2.4	3	2.1	8	2.1
대안학교	0	0	2	1.9	0	0	0	0	2	0.5
대학교	0	0	4	3.8	1	1.2	0	0	5	1.3
학원	0	0	4	3.8			0	0	4	1.0
기타	1	2.0	2	1.9	3	3.7	2	1.4	8	2.1
합계	51	100	106	100	82	100	143	100	382	100

\* 복합학교 : 중학교/고등학교, 초등학교/중학교

- 질병관리본부에서 발간하는 감염병 역학조사 연보의 학교 발생식중독 현황은 <표 23>에 제시함. 질병관리본부에서 발행하는 역학조사 연보는 역학조사 연보는 시·군·구 역학조사반의 신고 접수 후 ‘집단발생관리시스템((구)대량환자관리 시스템)’ 및 팩스 등으로 질병관리본부 감염병관리과에 보고된 수인성·식품매개감염병 집단발생 건을 말하며, 작성근거는 시·도 및 시·군·구에서 보고한 역학조사 결과보고서에 대한 중앙 역학조사반의 평가 결과임
- 발생장소는 집단 발생의 원인을 제공한 장소로 정의하고 있음. 집단급식소(학교, 직장, 군대/경찰, 집단시설, 장례식장/예식장), 일반음식점, 가정식, 불명으로 분류하고 있음.
- 질병관리본부의 감염병 역학조사 연보에서의 학교는 학원포함으로 되어 있으며, 학원을 포함한 학교의 정의에 대한 자세한 설명이 없으므로 학교에 대한 정의와 범위를 자세히 살펴볼 필요가 있음.

〈표 23〉 질병관리본부 역학조사 연보의 발생장소별 식중독 현황

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
전체	422	100	546	100	539	100	691	100	2,198	100
학교	119	28.2	145	26.6	123	22.9	202	29.2	589	26.8

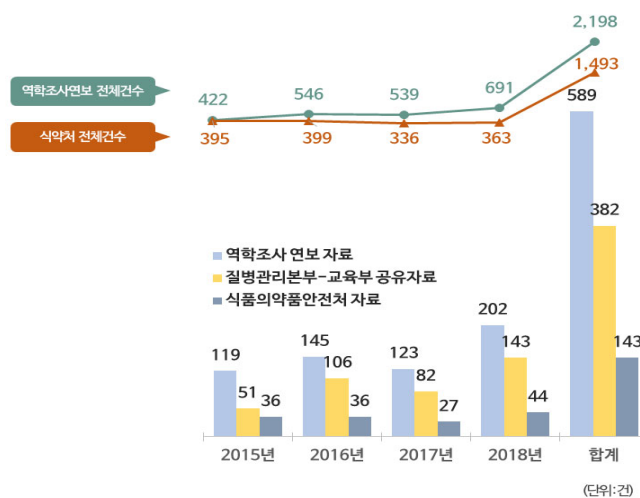
- 식품의약품안전처에서 제공하는 학교 발생 식중독 현황은 <표 24>에 제시함. 발생장소는 학교, 학교 외 집단급식, 음식점, 가정집, 기타, 불명으로 분류하고 있음.

〈표 24〉 식품의약품안전처의 발생장소별 발생건수

	2015년		2016년		2017년		2018년		합계	
	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%	건수	%
전체	395	100	399	100	336	100	363	100	1,493	100
학교	36	9.1	36	9.0	27	8.0	44	12.1	143	9.6

- 질병관리본부와 식품의약품안전처의 발생장소별 발생건수를 비교한 결과를 [그림 9]에 제시함. 식품의약품안전처는 교육부와 식중독 자료를 공유하고 있음. 학교를 포함한 식중독 발생 전체건수에서도 질병관리본부의 감염병 역학조사연보와 식품의약품안전처의 자료와는 차이가 있음.

[그림 9] 학교급식 식중독 발생장소별 비교



### 3 | 학교급식 식중독 예방 및 대처방안, 관리체계 개선방안

#### 가. 학교급식 식중독 추정 원인병원체-추정감염 음식군별 예방 및 대처방안

- 병원성 대장균-김치류 (8건)로 보고된 사건과 대처방안에 대해 <표 25>에 제시함.
  - 사례 1: 환자 검체에서는 EPEC(장병원성대장균감염증)이 확인되었으나 보존식과 환경 검사에서 병원체가 확인되지 않음. 설문지를 통한 통계 분석 및 인터뷰 내용에 근거하여 발생원을 김치류로 추정함. 보존식에서 검출되지 않은 경우에도 원인균과 음식을 추정하고 있어, 더욱 심도 있는 결과 도출이 필요할 것으로 사료됨.
  - 사례 2: 깍두기와 총각김치가 원인식품으로 통계적인 유효성이 높게 나왔지만, 수거 검사한 보존식에서는 유효한 대장균이 검출되지 않음. 김치류 납품업체는 (주) OO식품으로써, 경기도에 소재한 ‘OO식품’이라는 식품제조업체에서 생산한 김치를 포장 상태 그대로 일정기간 냉장숙성 후 해당 학교로 납품하는 유통업체인 것으로 파악됨. 조사과정에서 ‘OO식품’에서 제조한 김치류를 납품받았던 경기도 소재 학교 2곳에서도 비슷한 시기에 집단 환자(ETEC, EAEC 검출)가 발생하여 OO시 보건소와 경기도 감염병관리지원단에서 전반적인 조사 및 수거검사를 진행하였으나, 위반사항 및 검출균이 발견되지 않았음. 통계학적 연관성의 강도, 시간적 속발성에 따라 감염원을 ‘OO식품’에서 제조하여 급식으로 제공된 깍두기와 총각김치를 감염원으로 추정함. 김치로 인한 사고를 살펴보았을 때, 김치를 발품한 업체는 학교로 납품한 김치를 보존식으로 따로 보관하고 있지 않아 해당 제품의 조사와 수거 검사 및 원인균 검출에 어려움이 있음.
  - 사례 3: 식품섭취력에 따른 위험도 비교분석 결과, 오즈비 1이상,  $p < 0.05$ , 95% 신뢰구간에 1이 포함되지 않는 통계적으로 유의미한 식품은 없었으나, 배추겉절이의 오즈비가 4.0213( $p\text{-value}=0.3203$ , 95% 신뢰구간 0.4783 - 33.8084)으로 다른 식품보다 높았고, 식중독 발생 학교 공통 납품음식이 배추겉절이로 나타나 추정감염원을 배추겉절이로 추정하였음.
  - 사례 4: 통계적으로 유의미한 식품은 7가지로 버섯매운탕( $p\text{-value}$  0.0094, 오즈비 1.9797), 총각김치는( $p\text{-value}$  0.0272, 오즈비 1.7911), 노각생채( $p\text{-value}$  0.0535,

- 오즈비 1.6866), 배추김치(p-value 0.0005, 오즈비 2.6696), 단무지무침(p-value 0.0010, 오즈비 2.3746), 배추겉절이 김치(p-value 0.0413, 오즈비 1.7396), 열무김치(p-value 0.0268, 오즈비 1.7622)였으나, 식중독 발생 학교 공통 납품 음식이 배추겉절이로 나타나 추정감염원을 배추겉절이로 함.
- 사례 5: 김치유통업체에서 김치를 공급받아 제공되었고, 다른 학교 환례자들에게서 검출된 병원체와 동일한 것으로 판정됨.
  - 사례 6: 식품 섭취력 분석 결과 통계적으로 유의한 결과를 보이는 식품 중 총각김치의 상대위험비가 높게 나타났으며, 유증상자 21건과 무증상 조리종사자 1건에서 병원성 대장균이 검출됨. 해당 유행과 비슷한 시기에 서울, 경기지역의 식중독 인체검체의 원인병원체 PFGE 검사결과 유전자형이 동일하였음.
  - 사례 7: 식중독 발생 당시 서울과 경기도 소재 학교에서 집단설사가 발생하였는데 역학조사 결과 하남시 소재 동일 식품 제조업체에서 비슷한 시기에 제조 납품된 김치류가 추정원인이 되어 발생하였음. 환례에서 세 집단 모두 ETEC와 EAEC가 동시에 검출되었고 유전자 검사결과 동일하였음. 월 22일에 섭취한 총각김치를 원인으로 본다면, 섭취일을 기준으로 원인병원체의 잠복기와 유행의 정점일이 일치하였음(원인병원체인 ETEC의 잠복기: 1~3일). 또한, 통계 분석결과 총각김치가 가장 유의하게(p-value 0.0002, 오즈비 4.0503, 신뢰구간 1.9362) 나타나 총각김치로 추정함.
  - 사례 8: 식품섭취력 통계분석결과 5. 24일 중식 식단 전반, 급식소의 음용수, 2층 정수기의 비교위험도가 유의하게 도출되었고, 그 중 비교위험도가 높은 배추김치를 감염원으로 추정함. EPEC 검출자 12명 중 최초환자와 같은반에서 5명, 담임교사 포함 교직원에서 4명이 1층에서 생활한 점을 고려할 때 최초환자를 통한 사람 간 전파를 배제하기 어려움.

〈표 25〉 병원성 대장균-김치 식중독 발생사례

	지역	발생연월	학교급	제공식수	발생규모	추정 원인	대처방안
사례 1	경기	15.08	고	2	172명/1,937명 (8.8%)	김치류(총각김치, 배추김치)	- 학교급식 김치납품업체에 대해서는 보존식 보관을 권장 - 납품업체가 아닌 제조업체 명 확인 및 관리
사례 2	서울	17.08	중	1	216명/633명 (34.1%)	깍두기, 총각김치	
사례 3	경기	17.06	고	1	22명/1,379명 (1.6%)	배추겉절이	
사례 4	경기	17.06	중	1	104명/1,167명 (8.9%)	배추겉절이	
사례 5	경기	17.06	중/고	3	211명/920명 (22.9%)	배추겉절이	
사례 6	경기	17.08	고	2	356명/1,175명 (30.3%)	총각김치	
사례 7	경기	17.08	중	1	62명/971명 (6.4%)	총각김치	
사례 8	전남	18.05	고	1	29명/128명 (22.7%)	EPEC 환자, 배추김치	사람 간 감염을 예방하기 위한 손 및 환경소독관리

○ 노로바이러스-김치류 (5건)로 보고된 사건과 대처방안에 대해 <표 26>에 제시함.

- 사례 1: 보존식 환경검체 검사[‘로바이러스가 불검출되었으나, 역학적 연관성 3요소 중 시간적 속발성, 통계학적 연관성의 강도(p value=0.0155, OR=19.00)를 충족함. 단일봉의 유행곡선이 나타나 단일폭로에 의한 유행의 원인으로 판단함.
- 사례 2: 급식실 현대화 사업으로 인하여 외부도시락업체(식품제조가공업소)에서 도시락 배달을 받아 중식을 제공함. 보존식에서 균검출은 되지 않았으나, 통계 분석 결과 연근조림과 김치를 감염원으로 추정함. 현대화 사업으로 인하여 도시락업체를 이용하는 등 외부위탁급식을 할 경우 위탁업체는 학교에 납품되는 도시락을 CCP 기록지로 관리하고, 학교 영양교사와 영양사는 이를 확인하는 것이
- 사례 3: 21명 중 환례의 직장채변검체 2개에서 노로바이러스(GII)가 검출됨. 유행의 감염원 판단기준에 따라 원인병원체가 규명되었고, 역학적 연관성 3요소 중 2가지 요소(시간적 속발성, 통계학적 연관성의 강도)를 만족하여 감염원을 깍두기로 추정함.

- 사례 4: OO(☞)를 통해 위탁 운영. 조사 결과, 인체검체 중 유증상자 1명에게만 노로바이러스가 검출되었으나, 이를 원인병원체로 진단하기에는 충족요건에 부합하지 않았음. 그러나 기타 세균, 바이러스 및 원충검사상 다른 병원체가 확인되지 않았으며, 본조사 평균잠복기인 36시간이 노로바이러스의 평균잠복기 12~48시간 해당하는 사항, 최초 환자의 잠복기가 14시간인 사항, 추정감염원인 포기김치가 다회 노출된 사항, 주요 증상이 설사 및 복통임을 고려하여 원인병원체를 Norovirus GII로 추정함.
- 사례 5: 식품섭취력 분석결과 통계적으로 유의하게 나온 식단은 확인되지 않았지만, 환례 9명에게서 Norovirus(GII-9,2,14), 보존식인 깍두기에도 Norovirus(GII-9,6)가 검출됨. 유전자형검사에서 환례 9명 중 7명에게 Norovirus(GII-9)가 검출되어 깍두기를 감염원으로 추정함. 최초 환례가 19일에 발생하여 깍두기와 같은 제조업체에서 만들어진 김치도 오염되었을 가능성을 듦.

〈표 26〉 노로바이러스-김치 식중독 발생사례

	지역	발생연월	학교급	제공식수	발생규모	추정 원인	대처방안
사례 1	광주	16.11	초	1	10명/795명 (1.3%)	돌산갓김치	학교급식 김치납품업체(김치제조업체)에 대해서는 보존식 보관을 권장
사례 2	대구	17.08	중/고	1	20명/605명 (3.3%)	포기김치	
사례 3	부산	17.10	중	1	22명/287명 (7.7%)	깍두기	
사례 4	서울	18.03	고	2	110명/603명 (18.2%)	포기김치	
사건 5	서울	18.03	초	1	79명/722명 (10.9%)	김치류	

- 병원성 대장균-채소(4건)로 보고된 사건과 대처방안에 대해 <표 27>에 제시함.
- 사례 1, 2, 3, 4 : 급식소 리모델링 공사로 인하여 8월 20일~8월 31일까지 외부 급식업체에서 당일 6시~9시 30분까지 급식메뉴를 만든 후 9시 30분~11시까지 차량에 메뉴음식, 식판, 배식 기구를 실어 운반하고 해당 학교에서 도착한 후 학교 급식실

에서 학교 조리종사자가 12시~13시 30분경 배식하여 급식을 먹은 것으로 확인. 칼·도마를 구분하여 사용하지 않았으며, 가열조리 시 중심온도 확인하지 않았음. 또한, 학교급식은 조리완료 후 2시간 이내 배식을 해야 함에도 불구하고, 오전 9시에 조리를 완료한 후 일반차량으로 배송하였음. 8월 말 높은 기온으로 배송과정 중에 세균증식의 가능성이 컸을 것이라 판단되며, 학생들이 음식을 먹기 전(오후 1시경)까지 약 4시간 동안 조리된 음식을 오랜 시간 실온에 보관한 것도 오염의 원인으로 추정하였음. 급식실 현대화 사업으로 인하여 외부위탁급식을 실시할 때, 위탁업체에서도 CCP 기록지 관리가 필요하며, 배송시 일반차량이 아닌 냉장탑차의 이용이 필요함.

〈표 27〉 병원성 대장균-채소 식중독 발생사례

	지역	발생연월	학교급	제공식수	발생규모	추정 원인	대처방안
사례 1	경북	18.09	초	1	32명/322명 (9.9%)	무생체	현대화 사업으로 외부위탁 시 계약조건 강화
사례 2	경북	18.09	초	1	189명/968명 (19.5%)		
사례 3	경북	18.09	중	1	240명/630명 (38.0%)		
사례 4	경북	18.09	초	1	46명/527명 (2.8%)		

- 캄필로박터균-가금류 (3건) 로 보고된 사건과 대처방안에 대해 <표 28>에 제시함.
- 사례 1: 환경검체 및 보존식에서는 캄필로박터 제주니가 검출되지 않아 감염원을 확정할 수는 없었지만, 시간적 속발성, 통계학적 유의성, 기존지식과의 일치성 3가지를 고려했을 때, 구운오리김치볶음을 감염 원인 음식으로 추정함. 식중독 발생에 대한 인지가 늦어 신속한 보고와 대처가 이루어지지 않았음. 시기적으로, 신종감염병이 발생하여 증상발현원인이 식중독과 감염병인지에 대한 구분자체가 어려워 대처가 늦었음. 원인균은 아니지만, 조리도구에서 바실러스세레우스 독소가 검출되었음. 학생들의 외부 섭취력 조사의 어려움이 있었음.
- 사례 2: 조리종사자 2명에서 환자들과 동일한 병원체, 동일한 유전자형이 나온 것으로 보아 조리대가 생닭에 의해 균에 오염된 후 다른 식품이 교차 오염되어 감염된

것으로 추정됨. 신고는 5월 17일(화)에 들어왔는데 실제 환자는 5월 12일(목)부터 발생하여 역학조사가 늦어진 점이 아쉬움. 5월 17일에 신고가 들어온 후 유증상자들을 파악할 때 증상이 있다고 처음에 밝히지 않은 학생들이 있어 5월 20일에 전수조사를 했을 때 유증상자들의 수가 다르게 파악됨. 학생들이 직장도말 검체 채취에 대해 불편감을 느껴 검체 채취가 많이 이루어지지 못했음.

- 사례 3: 오븐을 통하여서 조리된 닭다리구이의 불충분한 조리(일시에 이뤄지는 다량의 조리로 인하여서 적정 수 이상의 음식물을 오븐에 투입하였고, 이로 인해 닭고기 간 겹쳐지는 부위의 불완전한 조리)로 인하여 캄필로박터균이 사멸되지 않았을 가능성이 제시됨.
- 리스테리아균-복합조리(1건)로 보고된 사건과 대처방안에 대해 <표 29>에 제시함.
- 사례 1: 보건환경연구원 검사 결과 일반적으로 대응했던 식중독균이 아니어서 병원체에 대한 정보부터 언론대응 및 고위험군 관리지침까지 마련되는데 시간이 지연됨. 2014년 미국 일리노이드주, 미시건주에서 숙주에 의한 리스테리아균 감염 사례로 5명의 유증상자 중 2명이 사망한 사례가 있었기에 숙주 세척시 함께 세척한 야채로 교차오염이 발생했을 것으로 판단됨. 국내 최초 사례로 질병관리본부 역학조사관에게 조언을 요청하였으나 빠른 대처나 지도 없이 자치구 자료만 취합하는 과정의 아쉬움이 지적되었음. 서울시와 자치구 간 확진자 결과 통보에 대한 의견이 상이하여 합의점 도출에 어려움이 있었음. 특이사례 발생 시 중앙부처와 서울시, 자치구 간 정확한 의사소통과 중복적인 보고체계를 방지하기 위한 핫라인 설치 필요함.

〈표 28〉 캄필로박터균-가금류 식중독 발생사례

	지역	발생연월	학교급	제공식수	발생규모	추정 원인	대처방안
사례 1	경남	15.06	초	1	37명/831명 (4.5%)	구운오리김치볶음	식재료 관리
사례 2	전북	16.05	고	3	153명/808명 (18.9%)	삼계탕	닭을 재료로 이용시 전처리 과정에서의 교차오염의 가능성이 높으므로 위생관리 강화
사례 3	전북	16.06	초	1	117명/553명 (33.8%)	닭다리구이	다량의 오븐조리 시 겹쳐지지 않게 배치하여 조리

〈표 29〉 리스테리아균-복합조리 식중독 발생사례

	지역	발생연월	학교급	제공식수	발생규모	추정 원인	대처방안
사례 1	서울	18.09	중/고	2	653명/2,096명 (31.2%)	숙주맛살무침 식 재료 교차오염	특이사례 발생 시 중앙부처와 시/군/구간 정확한 의사소통과 중복적인 보고체계를 방지하기 위한 핫라인 설치 필요

- 살모넬라-난류(1건)로 보고된 사건과 대처방안에 대해 <표 30>에 제시함.
- 사례 1: 현장체험으로 학교급식은 제공되지 않았으며, 현장체험 장소의 뷔페식당에서 총 258명(학생 및 교직원, 버스기사, 사진기사 등 일반인 포함)이 공동으로 섭취하였음. 뷔페음식 중 김밥은 ○○시 소재 ○○김밥에서 납품받아 제공함. 김밥제공 업체에는 남아있는 보존식이 없어서 검사할 수 없었고, 중식 준비와 관련하여 CCTV를 확인결과 식중독 감염원으로 추정된 계란말이는 오전 8시 40분에 미리 조리하여 실온에 진열해 놓았다가, 식사는 11시 40분~12시 40분(1시간) 동안 한 것으로 확인됨.
- 캄필로박터균-두류 (1건)로 보고된 사건과 대처방안에 대해 <표 31>에 제시함.
- 사례 1: 기숙사생 119명 중 14명의 학생만 증상을 보이는 유행. 조리과정을 조사한 결과 블랙두부커틀렛의 경우 고온에서 조리하여 냉장보관하지 않고 실온에서 보관·배식하여 블랙두부커틀렛이 오염된 것으로 추정됨.

〈표 30〉 살모넬라-난류 식중독 발생사례

	지역	발생연월	학교급	제공식수	발생규모	추정 원인	대처방안
사례 1	경북	16.06	중	1	96명/258명 (37.2%)	계란말이	현장체험 활동 사전 장소 확인 시 식사를 할 경우 식당에 대한 위생안전 관리 내용 추가

〈표 31〉 캄필로박터균-두류 식중독 발생사례

	지역	발생연월	학교급	제공식수	발생규모	추정 원인	대처방안
사례 1	전남	16.04	초	1	14명/119명 (11.0%)	블랙두부 커틀렛	조리된 음식의 안전한 보관관리

PART

IV

---

## 결론 및 제언



## IV

## 결론 및 제언

- 본 연구에서는 문헌자료, 식중독 역학조사보고서 분석 및 자문의견을 기반으로 다음과 같이 결론 및 제언을 제시함.

### 가. 급식실 현대화 사업 시 식중독 발생 예방을 대비한 위탁급식 우선 고려 사항

- 위탁계약 시 세부 사항(특약조건) 제시 : 계약 업체는 조리시간 단축 및 인건비 절감을 위해 외부에서 조리된 음식(예: 양념된 불고기) 등을 구입하여 가열조리만 하여 제공할 경우 원재료 및 조리공정의 위생상태를 확인할 수 없음
  - 학교급식관계자(교직원, 학부모 등) 학교급식모니터평가단 구성 운영하여 정기적인 조리현장 실사 점검 실시
  - 계약 시 원청 또는 하청 업체 구조여부
  - 식재료 원산지 및 구입처 확인 필요
  - 음식 제조 공정관리 및 시간 기록 (CCP2와 CCP5 이용)
- 냉장 탑차 이용 권장 : 일반차량을 이용하여 급식 및 도시락을 납품할 경우 음식의 온도관리 및 차량의 위생관리 미흡하므로 타코미터 장착 냉장 탑차 이용필요(단, 소규모 지역 또는 학교는 충족시킬 수 없는 업체가 없어 제약이 따를 수 있으므로 CCP 기록지를 통해 관리 필요)
- 계약당사자인 학교에서 급식개시 사전에 식단검토 : 식단 검토 담당자(영양(교)사)를 지정하여 외부 위탁급식업체에서 제공하는 식단검토 실시(CCP1 이용)

## 나. 역학조사 및 보고서 보완

- 사례(환례)정의 기준 재정립 또는 통일
  - 사례정의에 따라 유증상자 및 사례(환례)자수가 달라짐 : 역학조사관, 지역에 따라 기준이 다름. 발생 규모, 증상, 환경, 기타사항 등 여러 가지 자료를 종합하여 판단하고 있으나, 유사한 사건에도 사례 정의가 다르므로 기준을 재정립할 필요가 있음
  - 사례 정의에 대한 용어 정의와 예시를 표기

### <식품의약품안전처 “식품안전관리지침” 중 용어 정리>

- 사례 정의는 감염병 유행 역학조사에서 유행의 규모를 파악하기 위하여 역학조사 대상(case group)의 특성을 정의하는 것임
- 사례 정의는 반드시 장소, 시간, 사람, 증상의 4요소를 포함하여야 하며, 추정 폭로기간 내에 추정 발생장소에서 추정 폭로원에 노출된 사람으로서 임상적인 증상이 위장관염에 부합하는 경우를 뜻함  
(예시) 24시간 동안 구토 1회이상 또는 설사 3회 이상인 경우
- **식중독 의심환자**: 식품 섭취로 인하여 설사, 구토, 복통 등 장관 증상이 발생한 사람
- **식중독 환자**: 식중독 의심 환자(유증상자) 중에 사례 정의를 적용한 사람
- **확진 환자**: 식중독 원인균이 검출된 사람

- 초등학교 1, 2학년 조사 시 주의가 필요함 : 1, 2학년 학생은 역학조사 설문 문항을 이해하고 답하기에는 어려움이 있음. 이런 어려움을 해결하기 위해 부산은 부산광역시와 감염병관리지원단이 개발한 「수인성·식품매개 감염병 집단 발생 역학조사 설문 시스템」을 학부모에게 전송하여 조사하고 있음. 다른 지역에서도 부산에서 적용하고 있는 시스템을 도입할 필요가 있음.
- 유행의 감염원 및 감염경로 판단 시 역학적 연관성 3요소 기술
  - 시간적 속발성(temporality) : 원인이라고 추정된 요인은 결과(질병발생)보다 시간적으로 선행되어 작용 혹은 존재해야 함. 즉, 잠복기를 고려하여 위험요인으로의 노출이 발병 전에 발생최초환자 발생시간과 추정위험 노출시기를 고려하여 추론해야함

- 통계학적 연관성의 강도(strength) : 반복된 관찰에서 통계학적 강도가 클수록 즉, 상대위험비(또는 오즈비)가 클수록 인과관계를 가질 가능성이 큼. 유증상자 중 학교 급식을 섭취한 학생들에게서 증상이 발병하나, 섭취식품(섭취 음용수)별 오즈비 분석 결과 의미 있는 값을 찾을 수 없을 경우 감염원 추론을 신중히 해야함
  - 기존 지식과의 일관성(coherence) : 통계학적으로 연관성을 보이는 추정원인은 이미 확인된 지식이나 소견과 일정하게 같은 방향으로 일치할 경우 원인적 연관성일 가능성이 커짐. 식중독균의 일반적인 전파경로와 보존식, 환경 검체에서의 검출 일관성을 고려하여 추론해야함
- 발병률 표시 보완 : 기존 학년/학급별 발병률 표와 함께 학급배치도를 이용하여 사례 표시, 기숙사의 경우 기숙사동 구분 필수

기존 예시						
구분	소계	1학년				
		1반	2반	3반	4반	5반
총원 (명)	247	25	25	24	24	25
사례 (명)	14	0	0	0	1	2
발병률 (%)	5.7	0.0	0.0	0.0	4.2	8.0

→

보완 예시	

- 영양(교)사 작성참여
- 식재료 원산지 작성시 산지명 기록 (거래명세표상 산지가 다를 수 있으므로 접수일 지에도 작성 권장)
  - 원재료 오염 여부를 신속히 파악하기 위해서 친환경식재료의 산지 기입
  - 김치류의 경우 제조일, 유통기한 필수 작성
  - 영양(교)사는 명확한 원인균 및 감염경로를 규명하기 위해 자료를 수집하여 역학조사 보고서 작성자에게 송부 (CCP 기록지, 일일 위생점검표 등)
  - 식품섭취력 조사시 메뉴의 조리과정 및 조리 담당자 명시 : 제공된 메뉴명만으로 사용된 식재료 및 조리방법을 알 수 없음

- 조리작업 순서 설명 필요 : 조리작업 순서 설명을 추가하면 결과해석에 도움이 될 것으로 사료됨
- 학교급식 관계자 업무 공통 대응 :
  - 시도역학조사반, 구청담당자, 해당보건소 담당자, 시도교육청담당자, 교육지원청담당자, 보건교사, 영양교사, 교장(감), 행정실장 연석 역학조사반 사전회의를 통해 사례정의, 발생일시, 최초 환자수, 급식중단 여부, 학사일정 조정여부, 식단변경 여부, 학교 전체 소독 및 정수기 점검 및 소독, 끓인 물제공, 죽 제공, 가정통신문, 학부모 문자 발송, 보존식 및 인체 가검물 수거 등 업무 공통 대응 필요

〈역학조사 보고서에 작성된 조리과정 예시〉

구분	재료	조리과정	담당자
수제비국	감자, 호박 수제비, 대파 마늘	1. 멸치, 다시마로 육수 낸다. 2. 감자, 호박 - 전처리실에서 세척하여 조리실 와서 썰다. 3. 수제비는 끓는물에 데친다. 4. 육수에 감자 넣고 끓으면, 호박넣고, 끓으면 수제비를 넣는다. 5. 대파, 마늘 넣고 소금, 국간장으로 간을 한다.	
떡갈비 &파채	냉동 떡갈비, 대파	1. 냉동 떡갈비를 예열된 오븐에 185도, 25분 맞춰 1차로 굽는다. 2. 오븐 팬을 위 아래 적당히 익게 섞어준 후 25분 맞춰 2차로 구워낸다. 3. 파채무침은 전처리실에서 세척,소독,행균 거친다. 100ppm 맞는지 확인하고 행균은5번을 하였다. 4. 조리실로 와서 칼로 먹기좋게썰은 후 식초물에 한번 더 행귀준다. 5. 식초, 설탕, 소금, 고춧가루, 마늘 통깨 넣고 무쳐낸다.	
우동볶이	냉동 우동, 어묵, 양파, 양배추	1. 냉동 우동면을끓는물에 삶는다. 2. 어묵은 조리실에서 썰어서 끓는물에 데쳐낸다. 3. 양파와 양배추는 전처리과정 거친 후에 썰어서 솔에 식용유 넣어 살짝 볶는다. 4. 양념을 멸치,다시마 육수에 끓이다가 끓으면 어묵, 야채, 삶은우동 순으로 넣어서 볶아서 낸다.	

역사조사서의 일부 예시

〈추정원인병원체 : 캄필로박터, 추정감염원 : 숙주맛살초무침, 달래해물전〉

3. 29.(목)	3. 30.(금)	4. 2.(월)	4. 3.(화)	4. 4.(수)	4. 5.(목)
찰밥 쫄면 숙주맛살초무침 두부양념구이 배추김치 <b>녹두삼계탕</b> 엿지감자	발아현미밥 팽이버섯국 감자비엔나조림 <b>김치닭갈비볶음</b> 달래해물전 배추김치 카카오봇세	홍국쌀찰보리밥 대구탕, 배춧마늘초무침 <b>닭튀김</b> 두부양념장 구이 배추김치	발아현미밥 감자고추장찌개 멸치마늘쫄무침 옛날왕돈까스 배추김치 요구르트 토마토양상추샐러드	현밥 무장국 삼동초무생채 자연치즈눈꽃감자덮밥 새우커름릿 나박김치 딸기크림치즈라떼	기장밥 아욱국 감자채볶음 낙지볶음 함박스테이크 배추김치 함박스테이크소스 참외

- 3. 29.(목) ~ 4. 2.(월) 3일 동안 제공된 식단에서 닭과 관련된 요리가 연달아 나오며, 요리명은 녹두삼계탕, 김치닭갈비볶음, 닭튀김이었다.
- 조리실은 야채만 씻는 전처리실이 따로 있었고 나머지 가금류, 육류, 어패류는 한 개수대에서 전처리 하였다.
- 조리사의 요리 순서를 보면 녹두삼계탕은 닭을 먼저 씻은 후 물기를 제거하고 푹 삶은 후에 식혀서 고기를 찢어서 다시 녹두를 넣어서 끓였다.
- 김치닭갈비볶음은 완제품으로서 닭갈비(닭70%, 고추장양념30%) 포장을 뜯어서 김치(포장용)와 양념(고추장, 야채등)을 추가하여 볶으면서 익혔다.
- 닭튀김은 토막난 생닭을 튀김가루에 묻혀서 튀김 중심온도 확인을 위해 95℃이상 가열 확인 후 15초 이상 온도 유지하였다. 본 유행의 감염원은 3. 29(목) 중식에 메뉴인 **녹두삼계탕을 준비하기 위해 재료를 손질하는 과정에서 교차오염이 발생한 것으로 추정되며 오염된 메뉴로는 숙주맛살초무침과 3. 30(금) 중식에 섭취한 달래해물전으로 추정된다.**

〈2019년 부산광역시 수인성 식품매개 감염병 집단 발생 역학조사 보고서 작성 가이드 중 일부〉

## 7 조리, 배식, 식자재 공급 환경 조사 결과

### ▶ 기술해야 할 내용

- 식자재의 공급, 보관 및 이후 조리과정, 그 과정 중 문제 존재 여부
  - 식자재 이동 동선, 조리종사자 이동 동선, 섭취자의 이동 동선
- 조리종사자의 건강상태, 손의 상태여부 등
- 기타 조리 환경에 있어 특이사항 등

### 작성 TIP

- ✓ 조리과정 및 보관, 배식과정 중 병원체 오염가능성을 추정함
- ✓ 필요시 조리과정 레시피를 첨부하여 제시함
- ✓ 환경 관리 상태는 사진 등을 첨부하여 제시함
- ✓ 환경 검체(물, 보존식, 식품, 조리도구 등) 검사 결과 및 환경조사 결과는 식품위생부서의 결과보고서를 받아서 작성함

## 다. 역학조사지 내용 보완

- 학교급식 제공 정보 조사 : 기존 조사지 <서식19>와 <서식20>에는 학교 급식제공에 대한 기본 정보 제공이 없음
- 급식제공 횟수, 공동조리교, 교실/식당배식, 외부위탁(급식실 현대화 사업으로 인한) 여부, 부분위탁 여부 등
- 학교행사(외부행사 포함) 및 조리실습 여부 등 포함

〈2020 수인성 및 식품매개감염병 관리지침 〈서식19〉〉

〈서식 19〉  
수인성·식품매개 감염병 신고접수양식(시·군·구 보건소용)

\_\_\_\_\_ 보건소

신고접수일시		년 월 일 시 분	접수자	성명	
				소속	팀(과)
신고자	기본정보	성명: _____ 연락처: _____			
	신분 및 소속	* 신분: <input type="checkbox"/> 의료인 <input type="checkbox"/> 유증상자 <input type="checkbox"/> 보건교사 <input type="checkbox"/> 영양사 <input type="checkbox"/> 영양사 <input type="checkbox"/> 기타( ) * 소속: _____ (업체명, 급식소명, 사업장명 등 기재)			
개요		* 발생장소(집단급식, 식당, 음식점/장례식장 등)를 비롯한 발생 현행에 대한 대략적인 정보			
설치일시		월 일 조식, 중식, 석식 또는 월 일 시			
설치장소		명칭: _____ 주소지: _____ 전화: _____			
설치음식		<input type="checkbox"/> 아는 경우 * 구체적으로 기재 (예: 회 종류, 반찬의 종류) <input type="checkbox"/> 모름			
발생일시		월 일 시 분			
유증상자		명			
주요 증상		<input type="checkbox"/> 오한 <input type="checkbox"/> 구토 <input type="checkbox"/> 설사( 회) <input type="checkbox"/> 발열 <input type="checkbox"/> 복통 그 외 특이사항			
역학조사관 연락		<input type="checkbox"/> 시·도 월 일 시 분 <input type="checkbox"/> 중앙 월 일 시 분 * 시·도역학조사관의 의견을 받는 것이 불가능한 경우			
역학조사관 최초 의견		* 현장 출동 전 반드시 역학조사관의 전문의견을 받은 후 현장조사를 하여야 함			
○ 시·군·구 보건소에서 유행 신고 접수 시, 이 양식을 이용함 ○ 신고접수를 한 후 현장 출동 전 역학조사관에 보고하여 전문 의견을 받음 - 시·도역학조사관의 전문 의견을 받지 못하는 상황일 때는 중앙역학조사관의 의견을 받음					

## 〈2020 수인성 및 식품매개감염병 관리지침 〈서식20〉일부〉

## 〈서식 20〉

조사년월일						개인번호			

## 수인성·식품매개 감염병 역학조사서

조사자	소속: _____ 시·도 _____ 시·군·구 _____		조사일 :    년    월    일
	성명:	연락처 :	

## 1. 일반적 특성

1.1 성명		1.2 생년월일	____년 ____월 ____일	1.3 휴대전화	
1.4 성별	<input type="radio"/> 남 <input type="radio"/> 여	1.5 연령	만 ____세	1.6 국적	
1.7 현거주지					
1.8 직업	<input type="radio"/> ① 학생 <input type="radio"/> ② 교사 <input type="radio"/> ③ 보건의료종사자(의사, 간호사 등) <input type="radio"/> ④ 요식업자 <input type="radio"/> ⑤ 기타 _____				
1.9 학교명 (직장명)			1.10 학생인 경우	__학년 __반 __번	

## 3. 급식·식품섭취

3.1 ____월 ____일 (아침, 점심, 저녁, 기타 특정) 식사를 하셨습니까? <input type="radio"/> ①예 <input type="radio"/> ②아니오					
식사를 하셨다면, 어떤 음식을 드셨습니까?	밥	<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름	국	<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름	
	김치	<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름		<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름	
		<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름		<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름	
		<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름		<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름	
3.2 ____월 ____일 (아침, 점심, 저녁, 기타 특정) 식사를 하셨습니까? <input type="checkbox"/> ①예 <input type="checkbox"/> ②아니오					
식사를 하셨다면, 어떤 음식을 드셨습니까?	밥	<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름	국	<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름	
	김치	<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름		<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름	
		<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름		<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름	
		<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름		<input type="radio"/> ①먹음 <input type="radio"/> ②먹지않음 <input type="radio"/> ③모름	

- 학교급식 역학조사 보고서의 개요 내용 보완 : 현재 역학조사 보고서의 발생개요에는 학교급식에 대한 정보가 부족한 현황임

〈역학조사 보고서의 발생개요〉

발생신고일시		추정위험 노출일시	
현장역학 조사일시		최초환자 발생일시	
발생지역		평균잠복기	
발생기관		추정원인병원체	
조사디자인		추정감염원	
유증상자발병률		유행종결일자	
환자발병률		최종검사 결과통보일	

- 조리종사자 대상 조사지 보완 : 식품생산·가공·조리자용으로 사용하다보니, 2020 수인성 및 식품매개감염병 관리지침 <서식21>의 1.10 조리실 내 업무 내용 학교급식 업무에 맞춰 조정 필요.
  - 현재 내용 : ① 육류·가금류 손질, ② 채소·세척, ③ 국 배식, ④ 설거지, ⑤ 기타로 나누어져 있음
  - 보완 내용 : 전처리와 조리 업무로 세분화하여 작성할 필요가 있으며, 학생 식품섭취력 조사시 제공된 메뉴와 같이 제공된 메뉴의 조리작업 업무 명시 추가 필요

## 〈2020 수인성 및 식품매개감염병 관리지침 (서식21)의 일부〉

## 〈서식 21〉

조사년월일						개인번호		

## 수인성·식품매개 감염병 역학조사서(식품생산·가공·조리자용)

조사자	소속: _____ 사·도 _____ 사·군·구 _____	조사일 :    년    월
	성명: _____	연락처 : _____

## 1. 일반적 특성

1.1 성명		1.2 생년월일	____년 ____월 ____일	1.3 휴대전화	
1.4 성별	<input type="radio"/> 남 <input type="radio"/> 여	1.5 연령	만 ____세	1.6 국적	
1.7 원거주지					
1.8 소속기관명			1.9 건강검진여부	<input type="radio"/> ①하였음(최종검진일: _____) <input type="radio"/> ②하지 않았음	
1.10 조리실 내 업무	<input type="checkbox"/> ① 육류·가금류 손질 <input type="checkbox"/> ② 채소 세척 <input type="checkbox"/> ③ 국 배식 <input type="checkbox"/> ④ 설거지 <input type="checkbox"/> ⑤ 기타 _____				

## 라. 신고지연 및 신고 후 조치 보완

- 유증상자 발생시 조속한 신고 : 역학조사 결과보고서 분석 결과 신고지연의 사례가 많았음
- 사례 : 집단설사환자가 O월 7일에 14명이 발생하였으나 O월12일에 지연 신고됨에 따라 검사의 적정시기를 놓쳤으며 인체검체가 불검출되어 명확한 감염원과 병원체를 추정하는데 어려움이 있었음. 이 경우 신고는 O월12일(수) 18:00 OO경찰서 정보과에서 OO학교의 집단식중독 발생이 의심된다고 OO보건소로 신고함
- 유증상자 발생 시 즉시 신고 필요하나 학교에서 신고를 하면 발생장소를 학교로 규정하여, 학교 식중독으로 통계가 잡히고, 원인불명인 경우에도 학교급식으로 인한 식중독으로 추정하거나 행정처분을 받는 경우가 있어 즉시 신고에 대한 부담이 큰 실정임

- 주말 발생 신고(연휴 포함)
  - 급식과 관계없는 경우를 제외하고, 목~금 사이에 노출되어 발생하는 식중독의 경우, 주말에 식중독 환자가 급증하는 경향을 보이므로 초기 환자가 감지된 경우 주말 모니터링 필요
  - 휴대폰을 통한 사이버 역학조사 시스템 구축으로 주말 발생 신고 역학조사 실시간 시스템 구축
- 개학 초 발생 : 급식 미제공 상태에서 집단환자 발생은 보건업무의 감염병으로 접근할 필요 있음
- 역학조사서 서식에 지연신고에 대한 사유를 기록하여 지연신고에 대한 원인 규명과 그에 따른 대책 마련이 필요

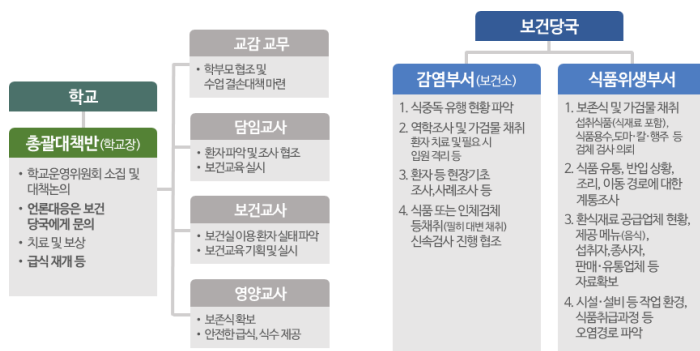
#### 마. 시·도교육청 협조

- 의심환자 발생시 학교 및 영양(교)사들이 안내할 수 있는 정보 제공
  - “집단 식중독 발생 시 행동 요령”(가칭) 등의 제작 배포 필요
  - 식중독 의심환자 신고 시 학교로 바로 안내할 수 있는 조사양식, 가정통신문 예시, 학부모 문자 발송 예시, 학교급식 대응 예시등 구체적인 서식, 안내 필요
- 관내 식중독대응반 구축 및 운영을 통한 대처방법 공유 유도
  - 학교 식중독 의심환자 처리 경험이 있는 영양교사, 보건교사 등 전문가로 구성된 식중독대응반 구축 운영으로 구체적인 학교 자문 역할 필요
  - 유경험자 정보 조사 후 “집단 식중독 발생 시 행동 요령”(가칭) 제작의 기초자료로 활용
- 식중독 의심사례로 집단 환자 발생시 학교구성원의 업무 분장 및 지도
  - 학교장(급식중단여부 결정, 식중독대책반 총괄), 행정실장(학교전체 방역, 정수기 점검 및 소독실시), 교감(학부모 문자 발송, 언론대응), 보건교사(발생신고, 가정통신문 발송), 담임교사(학생 환자 추이 관찰, 교실 내 소독 및 위생관리), 영양교사(끓인

물, 조리종사자 증상 확인, 급식실 대청소 소독 실시) 등 업무를 명확히 하여 대응하도록 지도

- 식품의약품안전처에서는 학교 내 원인역학조사 참여인력 구성(예시)을 [그림 10]과 같이 제시하고 있음

[그림 10] 학교 내 원인역학조사 참여인력 구성(식품의약품안전처 제공예시)



자료 : 식품의약품안전처 (www.mfds.go.kr)

- 식중독 의심사례 발생 시 공문, 가정통신문, 문자 등의 예시 제공

#### 〈학교급식 식중독 발생 원인규명을 위한 역학조사 시 준비사항 안내문 예시〉

학교내 집단 환자(또는 식중독 의심환자 등)발생 원인규명을 위한 역학조사를 위하여 학교에서 준비해야 할 사항을 안내하오니 업무에 참고하시길 바랍니다.

- ▶ 집단(또는 식중독 의심)환자 발생 인지 경위  
(발생인지, 학교장 주재 대책 회의, 교육지원청·보건소 보고 시간 등)
- ▶ 평소 결석자, 조퇴자, 보건실 방문자 현황 파악
- ▶ 증상별·학년별·반별 집단(또는 식중독 의심) 환자수, 병원진료 현황 등 (유증상자 조사시 비환자가 포함되지 않도록 주의)
- ▶ 해당월 식단표, 식재료 납품업체 현황, 교사 배치도, 정수기 배치도 등
- ▶ 최근 외부음식 섭취, 조리실습, 외부 활동 여부 등
- ▶ 구토자 발생시 토사물 채취·밀봉하여 역학조사반에 인계
- ★ 토사물이 오염된 현장은 염소소독 철저 (붙임 3. 구토물 처리 방법 참고)
- ▶ 역학조사 이전 정수기, 급식 및 조리실 등 소독·방역 금지
- ▶ 역학조사 협조 (음용수, 급식종사자, 칼·도마, 보존식 등 채취) 등
- ▶ 식중독 대책반(식중독 의심일 경우) 가동 (학교급식위생관리지침서 p113 참고)

※ 단위학교에서는 정확한 원인규명을 위한 유관기관 역학조사에 적극 협조 요망

〈가정통신문 예시〉

학부모님께

학부모님 가정에 행복이 충만하시기를 기원합니다. 아뢰올 말씀은 본교 학생들 중 일부 식중독 의심환자가 발생하여, 원인규명을 위한 역학조사 중에 있으며, 원인이 밝혀질 때 까지 며칠간의 시일이 걸린다고 하여, 학교에서는 관련 대책을 수립·운영하고 있습니다. 가정에서도 불편하시겠지만 다음과 같이 협조를 부탁드립니다.

◆ 학교에서의 조치 사항

- 철저한 개인위생 관리 지도
- 학교급식 중단 및 학교 식수 공급 중단
- 외부음식 학교 반입 금지 (매점이 있을시 매점 운영 중단)
- 학교 집단 환자 감시 체계 가동 (식중독 대책반 가동)
- 학교 집단 환자 감시 체계 가동  
 학생 (설사 등 증세) → 담임 교사 (환자 파악) → 보건교사·학교장(환자 집계 및 분석) → 관할교육지원청·보건소 (환자 모니터)
- 향후 조치사항
  - 보건당국과 업무협의를 통해 식중독 재발 요인이 없으면 급식 재개
  - 발생 원인에 따라 관련 업체 제재 및 원인 제공자 등에 대한 조치

◆ 가정에서 협조해 주실 사항

- 손씻기 등 개인위생 관리 철저
- 개인 도시락 준비
- 개인 식수 준비
- 일시적으로 야간자율학습 중단

학부모님!

이번 식중독 의심환자 발생건과 관련하여 대단히 죄송하게 생각합니다. 앞으로는 더욱 철두철미하게 안전장치를 마련하여 식중독 예방에 최선을 다하겠습니다.

○○○○. ○○. ○○.

○○○○학교장

## 바. 교육제공

- 학교 구성원 역학조사 교육
  - 교장(감), 보건교사, 영양교사 대상 직무연수, 협의회, 지구별 협의회, 교육청, 시·도 위생교육 시 식중독 발생 대응 및 역학조사에 대한 전문 연수 필요
- 영양(교)사 연수 시 역학조사 단계에서 역학조사관들의 업무 교육 필요
  - 교육청, 시도 위생교육 시 식중독 발생 대응 및 역학조사에 대한 전문 연수 필요
  - 역학조사시 어떤 것들을 요구하고, 인체 검체, 환경 검체 방법 등에 대한 구체적 숙지 필요(심폐 소생술 교육처럼 매년 필요)
  - 인체 환경 검체시 학교 담당자들이 미리 숙지하고 역학조사관들의 실수나 누락이 발생하지 않도록 의견을 제시할 수 있어야 함
  - 2차 감염 예방 교육 : 발생 빈도가 높은 노로바이러스, 병원성대장균의 경우 사람간 감염이 가능하므로 2차 감염 예방 필요 및 토사물 처리법(소독법) 안내

## 사. 역학조사시 교육 및 정보교류

- 역학조사시 설문조사 전 교사교육 : 설문조사의 완성도를 높여 통계학적 연관성의 정확도를 높일 수 있도록 사전 교육 필요
- 조사 제한점 예방을 위한 정보교류 : 학교, 보건소, 교육청 사이에 지속적인 정보교류 필요
  - 질병관리본부의 감염병 역학조사 연보와 같이 학교 식중독 발생 연보와 같은 자료 발행

## 아. 기타의견

- 학교에서 식중독 발생을 두려워하지만, 평상시 예방에는 안일하게 대처하는 경향이 있음.
- 간혹 저경력 영양교사가 급식실 현장 위생관리에 대한 부분을 조리원들에게 일임하고 영양사로서 해야 하는 업무에 소홀한 경향이 있음(관리자 업무 내용 구체적 제시).

- 급식 만족도 향상을 빌미로 학교에서 조리과정 없는 완제품 사용 비율이 높아지고 있음(양념육, 소스 구매, 세트 메뉴, 케익 등 급식실에서 위해요소를 제어할 수 없는 식품을 제공하는 빈도가 높아짐(식중독 발생 유의식품 및 완제품 사용기준 제시).
- 원인식품의 확인을 늘리는 방법으로 시료 검사 검토(보존식 양 등)가 필요함.
- 본 연구에서 학교급식의 안정성 향상을 위하여 학교급식 식중독 예방·관리 체계 진단 분석을 통하여 우선적으로 해결 및 개선해야 할 사항을 [그림 11]과 같이 도출하였음.

[그림 11] 학교급식 안전성 향상을 위한 개선방안



---

## 참고문헌



## 참고문헌

- 서울시교육청(2020). 2020학년도 학교급식 기본방향. <http://buseo.sen.go.kr/web/services/bbs/bbsView.action?bbsBean.bbsCd=94&bbsBean.bbsSeq=7740&ctgCd=211>
- 식품안전나라(2020). [https://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/healthyfoodlife/foodPoisoningStat.do?menu\\_no=3724&menu\\_grp=MENU\\_NEW02&menu\\_no=3724&menu\\_grp=MENU\\_NEW02](https://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/healthyfoodlife/foodPoisoningStat.do?menu_no=3724&menu_grp=MENU_NEW02&menu_no=3724&menu_grp=MENU_NEW02)
- 식품의약품안전처(2020). 2020년도 식품안전관리지침
- 식품의약품안전처(2020). 영양(교)사 2020년 상반기 식중독예방 특별교육 자료
- 식품의약품안전처(2018). 식중독 표준업무 지침. [https://www.mfds.go.kr/brd/m\\_218/view.do?seq=33266&srchFr=&srchTo=&srchWord=%EC%8B%9D%EC%A4%91%EB%8F%85&srchTp=0&itm\\_seq\\_1=0&itm\\_seq\\_2=0&multi\\_itm\\_seq=0&company\\_cd=&company\\_nm=&Data\\_stts\\_gubun=C9999&page=1](https://www.mfds.go.kr/brd/m_218/view.do?seq=33266&srchFr=&srchTo=&srchWord=%EC%8B%9D%EC%A4%91%EB%8F%85&srchTp=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&Data_stts_gubun=C9999&page=1)
- 일본 후생노동성(2019). 식중독 통계. [www.mhlw.go.jp](http://www.mhlw.go.jp)
- 일본 후생노동성(2020). 일본 식중독 처리 요령 식중독 조사 매뉴얼. <https://www.mhlw.go.jp/content/000496802.pdf>
- 일본 후생노동성(2020). 일본 식중독 통계작성 요령(薬生食監発 0329 제2호). <https://www.mhlw.go.jp/content/000496391.pdf>
- 질병관리본부(2016). 2015년도 감염병 역학조사 연보
- 질병관리본부(2017). 2016년도 감염병 역학조사 연보
- 질병관리본부(2018). 2017년도 감염병 역학조사 연보
- 질병관리본부(2019). 2018년도 감염병 역학조사 연보

질병관리본부(2019). 2019년도 수인성 및 식품매개감염병 관리지침

질병관리본부(2020). 2020년도 수인성 및 식품매개감염병 관리지침

Dewey-Mattia D, Manikonda K, Hall AJ, Wise ME, Crowe SJ(2018). Surveillance for foodborne disease outbreaks —United States, 2009–2015. *MMWR Surveill Summ* 67(SS-10):1–11. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss6710a1external icon>

Ha MK, Kim HS, Kim YH, Na MS, Yu MJ(2018). Epidemiological investigation on the outbreak of foodborne and waterborne disease due to Norovirus with delayed notification. *J Agricultural Medicine Community Helath* 43(4): 258-269

Koo HS, Ku PT, Lee MO, Baik HS(2016). Prevalence of Noroviruses detected from outbreaks of acute gastroenteritis in Busan, Korea. *Korean Soc Life Sci* 26(8): 911-920

Kwon DJ, Park OJ (2012). Analysis on the research trend about sanitation management and education for safety of school food service. *J Korean Assoc Secur Saf* 8(2):119-144

Kye SH & Hwang SH(2017). Evaluation of management & hygienic status of high school foodservice using ATP bioluminescence assay. *Korean J Food Nutr* 30(3): 515-524. DOI: 10.9799/ksfan.2017.30.3.515

Lee HA, Choi JH, Park SM, Nam HS, Choi JH, Park JH(2019). Epidemiological analysis of a food poisoning outbreak caused by multiple pathogens in a high school in Chungnam Korea, 2019. *J Environ Health Sci* 45(5): 434-442. DOI: 10.5668/JEHS.2019.45.5.434

Lee HJ(2017). Selected countries" food safety agencies and policies. *Food Sci Industry* 50(2): 98-109

Lee HY, Bae HJ(2016). Developing food safety education program for employees at

- school foodservice implementing HACCP. Korean J Community Nutr 21(1): 84-92. DOI: 10.5720/kjcn.2016.21.1.84
- Lee HY, Jo HK, Kim KM, Youn HW, Yoon YH(2017). Correlation analysis between key word search frequencies related to food safety issue and foodborne illness outbreaks. J Food Hyg Saf 32(2): 96-100. DOI: 0.13103/JFHS.2017.32.2.96
- Lee JK, Shin SG, Kwak NS, Cho YH, Kwak HS, Park IK(2014). A comparison study of foreign nation's risk management programs for controlling foodborne pathogens. J Food Hyg Saf 29(1): 6-15. DOI: 10.13103/JFHS.2014.29.1.006
- Min JH, Park MK, Kim HJ, Lee JK(2015). Systemic analysis on hygiene of food catering in Korea (2005-2014)). J Food Hyg Saf 30(1): 13-27. DOI:10.13103/JFHS.2015.30.1.13
- Nam SJ, Park PH, Bang SJ, Huh JW, Yun HJ, Park KH, Yoon MH(2018). Molecular epidemiological study of norovirus gastroenteritis outbreaks in Gyeonggi-Do from 2014 to 2015. Korean J Microbiology 54(1): 24-30. DOI:10.7845/kjm.2018.7031
- Oh TY, Baek SY, Koo MS, Lee JK, Kim SM, Park KM, Hwang DK, Kim HJ(2015). Analysis of foodborne pathogens in food and environmental samples from foodservice establishments at schools in Gyeonggi province. J Korean Soc Food Sci Nutr 44(12): 1895-1904. DOI: jkfn.2015.44.12.1895
- Ribot EM, Hise KB(2015). Future challenges for tracking foodborne diseases. EMBO reports 17(11): 1499-1505. DOI : 10.15252/embr.201643128
- US CDC(2017). Surveillance for foodborne disease outbreaks United States, 2015: Annual Report. [https://www.cdc.gov/fdoss/pdf/2017\\_FoodBorneOutbreaks\\_508.pdf](https://www.cdc.gov/fdoss/pdf/2017_FoodBorneOutbreaks_508.pdf)
- US CDC(2018). Surveillance for foodborne disease outbreaks United States, 2016: Annual Report. [https://www.cdc.gov/fdoss/pdf/2016\\_FoodBorneOutbreaks\\_508.pdf](https://www.cdc.gov/fdoss/pdf/2016_FoodBorneOutbreaks_508.pdf)

US CDC(2020). FoodNet. [https://www.cdc.gov/ncezid/dfwed/keyprograms/surveillance.html?CDC\\_AA\\_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Ffoodborneburden%2Fsurveillance-systems.html](https://www.cdc.gov/ncezid/dfwed/keyprograms/surveillance.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Ffoodborneburden%2Fsurveillance-systems.html)

US CDC(2020). National outbreak reporting system (NORS). <https://www.cdc.gov/nors/>

Venuto M, Garcia K, Halbrook B(2015). Analyses of the contributing factors associated with foodborne outbreaks in school settings (2000-2010). J Envir Health 77(7): 16-20

---

## 학교급식 식중독 발생원인 분석 및 예방·관리 체계 개선방안 연구

---

발 행 2020년 2월  
발 행 인 조 찬 묵  
발 행 처 한국교육환경보호원  
주 소 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명5로 267-4 3층  
전화: (043) 710-4000  
팩스: (043) 710-4004  
<http://www.schoolkeepa.or.kr>  
인 쇄 처 디자인범신  
전화: (042) 254-8737

---

보고서 내용의 무단 복제를 금함.