

세균성 수인성·식품매개 감염병 조사

- 수인성·식품매개 질환 원인병원체의 감염 실태를 상시 모니터링 하여 발생예측 및 확산 방지
- 국가 수인성·식품매개 질환의 정책자료 제공으로 감염병 관리 및 예방대책 수립에 활용

1. 조사개요

- 조사기간 : 2022. 1 ~ 2022. 12
- 조사대상 : 5개 협력 병원에 내원한 설사환자의 대변
- 조사항목(10개균속)
 - 호기성 세균(8개균속) : Pathogenic *E. coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Bacillus cereus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*
 - 미호기성 세균(1개균속) : *Campylobacter* spp. (*C. jejuni*, *C. coli*)
 - 혐기성 세균(1개균속) : *Clostridium perfringens*

2. 조사방법

- 실험방법 - 질병관리본부 『수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침』에 따름
- 협력병원 지정(총 5개원) : 상급종합병원 1개원, 종합병원 3개원, 의원 1개원
- 검체 정보 : 암호화된 환자명, 성별, 나이, 채취일자 및 의뢰일



3. 조사 결과

- 검체접수 및 병원체 분리현황 (표 1, 그림 1)
2022년 수인성·식품매개 감염병 병원체 감시를 통하여 관내 협력의료기관에서 수집된 대변검체는 총 538

건이었고 검사 건 수 대비 감시대상 병원체가 확인된 검체는 총 135건(25.1%) 이었다. 이 중 *Clostridium perfringens* 94건(17.5%), Pathogenic *E. coli* 13건(2.4%) 및 *Staphylococcus aureus* 11건(0.2%)이 주 원인병원체로 확인되었고, *Salmonella* spp. 6건(1.1%), *Campylobacter* spp. 5건(0.9%), *Bacillus cereus* 5건(0.9%)과 *Yersinia enterocolitica* 1건(0.2%) 순으로 검출되었다. *Vibrio parahaemolyticus*, *Shigella* spp. 및 *Listeria monocytogenes*는 분리되지 않았다.

표 1. 2022년 월별 검체 접수현황 및 원인병원체 분리현황

월별	검체 건수	분리 건수 (분리율%)	원인병원체 분리건수									
			<i>Salmonella</i> spp.	Pathogenic <i>E. coli</i>	<i>Campylobacter</i> spp.	<i>C. perfringens</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. cereus</i>	<i>Shigella</i> spp.	<i>Vibrio</i> spp.	<i>L. monocytogenes</i>	<i>Y. enterocolitica</i>
1월	13	4 (30.8)	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
2월	39	17 (43.6)	0	2	0	11	1	2	0	0	0	1
3월	66	27 (40.9)	0	0	1	25	1	0	0	0	0	0
4월	78	18 (23.1)	0	2	0	16	0	0	0	0	0	0
5월	47	8 (17.0)	0	0	1	6	1	0	0	0	0	0
6월	43	9 (20.9)	0	2	1	4	2	0	0	0	0	0
7월	37	11 (29.7)	2	1	0	6	2	0	0	0	0	0
8월	39	14 (35.9)	1	2	2	5	2	2	0	0	0	0
9월	40	6 (15.0)	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0
10월	36	8 (22.2)	1	0	0	4	2	1	0	0	0	0
11월	50	7 (14.0)	1	2	0	4	0	0	0	0	0	0
12월	50	6 (12.0)	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0
누계	538	135 (25.1)	6 (1.1%)	13 (2.4%)	5 (0.9%)	94 (17.5%)	11 (2.0%)	5 (0.9%)	0	0	0	1 (0.2%)

○ 월별 원인병원체 분리현황 (표 1, 그림 2)

월별 원인병원체 분리현황을 살펴보면 검체 의뢰건수는 4월 78건으로 가장 많았으며, 1월 13건으로 가장 적었다. 분리율은 2월 43.6%로 가장 높았고 12월 12.0%로 가장 낮았다.

*C. perfringens*는 1~12월까지 모두 분리되었고, *S. aureus*는 분리된 11건 중 7건이 5~9월에 분리되었다. Pathogenic *E. coli*는 1월, 3월, 5월, 10월을 제외하고 모두 분리되었고, *Salmonella* spp.는 7월부터 분리되기 시작하여 11월까지 분리되는 것을 확인하였다.

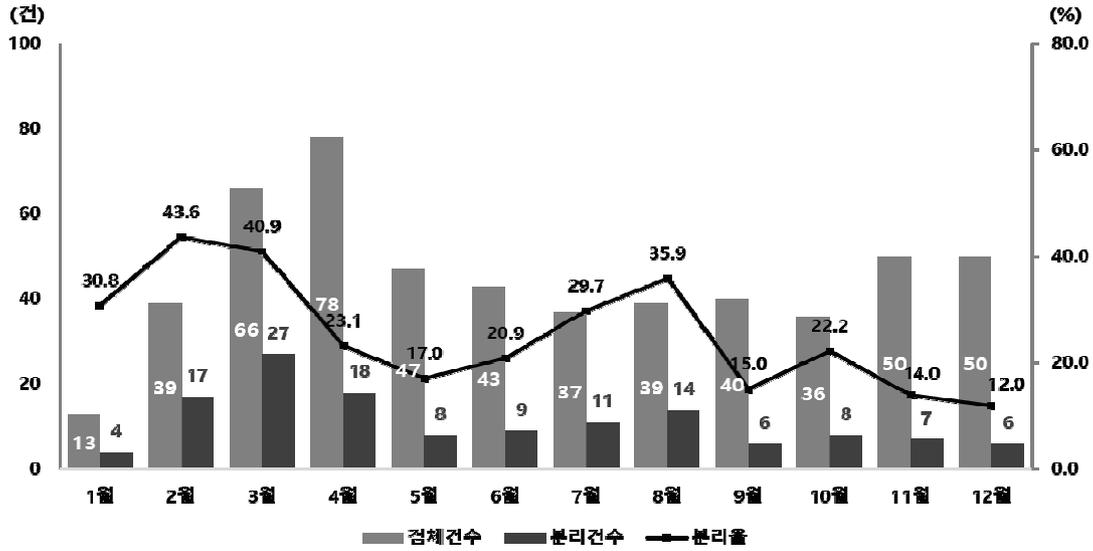


그림 1. 2022년 검체건수 및 원인병원체 분리 현황

○ 연령별 원인병원체 분리현황 (표 2, 그림 2,3)

연령별 접수현황을 살펴보면 70세 이상 검체가 234건(43.5%)으로 가장 많았고, 60~69세 111건 (20.6%), 50~59세 95건 (17.7%), 40~49세 26건 (4.8%), 1~5세와 20~29세가 20건 (3.7%), 30~39세 18건 (3.3%), 10~19세 7건(1.3%), 6~9세 5건 (0.9%), 1세 미만 2건 (0.4%)으로 확인되었다.

표 2. 2022년 연령별 검체건수 및 원인병원체 분리현황

구 분	계	1세미만	1~5세	6~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70세이상
검체건수 (검체비율,%)	538	2 (0.4)	20 (3.7)	5 (0.9)	7 (1.3)	20 (3.7)	18 (3.3)	26 (4.8)	95 (17.7)	111 (20.6)	234 (43.5)
분리건수 (분리율,%)	135 (25.1)	1 (50.0)	5 (25.0)	1 (20.0)	1 (14.3)	3 (15.0)	1 (5.6)	11 (42.3)	20 (21.1)	31 (28.0)	61 (26.1)

연령별 병원체 분리율의 경우 1세 미만에서 2건의 검체 중 1건(50.0%)에서 병원체를 확인하여 가장 높은 분리율을 나타내었고, 40~49세 검체 26건 중 11건(42.3%)의 병원체를 분리하여 두 번째로 높았다. 그리고 30~39세의 원인병원체 분리율이 5.6%로 전 연령대 중에서 가장 낮았다.

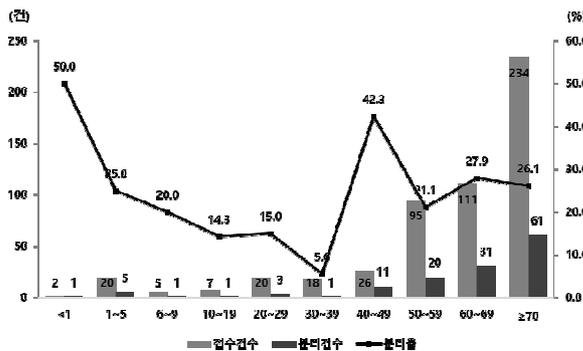


그림 2. 연령별 원인병원체 분리현황

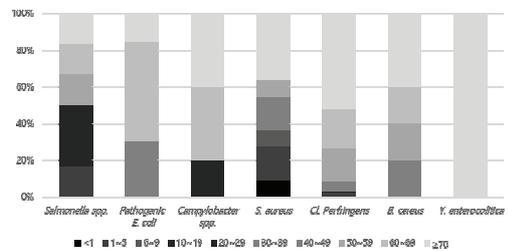


그림 3. 원인 병원체의 연령별 분포

원인 병원체별 연령별 분리 현황의 경우 *Salmonella* spp. 및 *C. perfringens*는 비교적 여러 연령층에서 분리되었다. 의뢰 검체의 연령별 분포가 50세 이상으로 치우쳐 있기 때문에 연령에 따라 주 분리 원인 병원체를 파악하기에는 어려움이 있으나 *C. perfringens*의 경우, 연령대가 증가할수록 높은 분리율이 관찰된다.

○ 성별 원인 병원체 분리 현황(표 3)

성별에 따른 검체 분포는 남성 40.7%(219명), 여성 59.3%(319명)이었으며, 분리율은 남성 24.7%(54명), 여성 25.4%(81명)로 여성 검체의 병원체 분리율이 상대적으로 높았다.

분리된 병원체를 살펴보면, 남성, 여성 모두 *C. perfringens*, *S. aureus* 및 Pathogenic *E. coli*가 주요 원인 병원체로 확인되었고, *S. aureus* 및 *Salmonella* spp.를 제외한 병원체의 분리율이 남성보다 여성에서 더 높았다.

표 3. 2022년 성별 원인병원체 분리 현황

구 분	계	남자	여자
검체건수 (분리율,%)	538	219 (40.7)	319 (59.3)
분리건수 (분리율,%)	135 (25.1)	54 (24.7)	81 (25.4)
Pathogenic <i>E. coli</i>	13 (2.4)	5 (2.3)	8 (2.5)
<i>Salmonella</i> spp.	6 (1.1)	3 (1.4)	3 (0.9)
<i>Yersinia enterocolitica</i>	1 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.3)
<i>Campylobacter</i> spp.	5 (0.9)	2 (0.9)	3 (0.9)
<i>Staphylococcus aureus</i>	11 (2.0)	6 (2.7)	5 (1.6)
<i>Bacillus cereus</i>	5 (0.9)	1 (0.5)	4 (1.3)
<i>Clostridium perfringens</i>	94 (17.5)	37 (16.9)	57 (17.9)

○ 최근 5년간 원인병원체 분리현황 (그림 4, 표 4)

최근 5년간 평균분리율은 24.2% 였으며, 연도별로는 2018년 15.5%, 2019년 24.8%, 2020년 24.7%, 2021년 33.4%, 2022년 25.1%로 나타났다. 주요 원인 병원체로는 *C. perfringens*, *S. aureus*, Pathogenic *E. coli*, *Salmonella* spp.로 확인되었다. *Shigella* spp., *V. parahaemolyticus*, *Y. enterocolitica* 및 *L. monocytogenes*의 경우, 연간 분리가 되지 않거나 2건 이하로 다른 병원체에 비해 분리율이 낮은 것으로 나타났다.

표 4. 연도별 원인 병원체 분리현황 (2018~2022)

구 분	연도별 분리건수 (분리율 %)					계
	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	
검사건수	523	669	453	359	538	2542
분리건수	81 (15.5)	166 (24.8)	112 (24.7)	120 (33.4)	135 (25.1)	614 (24.2)
<i>Staphylococcus aureus</i>	9 (1.7)	34 (5.1)	18 (4.0)	22 (6.1)	11 (2.0)	94 (3.7)
Pathogenic <i>E. coli</i>	23 (4.4)	19 (2.8)	20 (4.4)	9 (2.5)	13 (2.4)	84 (3.3)
<i>Salmonella</i> spp.	16 (3.1)	12 (1.8)	11 (2.4)	29 (8.1)	6 (1.1)	74 (2.9)

구 분	연도별 분리건수 (분리율 %)					계
	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	
<i>Campylobacter</i> spp.	12 (2.3)	3 (0.4)	15 (3.3)	10 (2.8)	5 (0.9)	45 (1.8)
<i>Shigella</i> spp.	0	1 (0.1)	1 (0.2)	1 (0.3)	0	3 (0.1)
<i>Clostridium perfringens</i>	16 (3.1)	84 (12.6)	42 (9.3)	44 (12.3)	94 (17.5)	280 (11.0)
<i>Bacillus cereus</i>	2 (0.4)	13 (1.9)	5 (1.1)	5 (1.4)	5 (0.9)	30 (1.2)
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	2 (0.4)	0	0	0	0	2 (0.1)
<i>Listeria monocytogenes</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Yersinia entetocolitica</i>	1 (0.2)	0	0	0	1 (0.2)	2 (0.1)

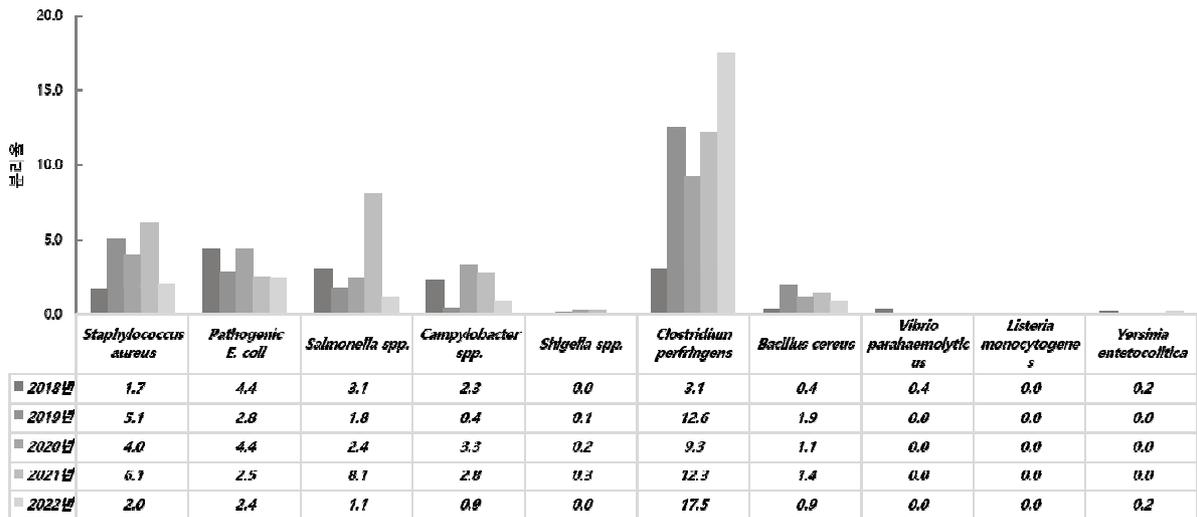


그림 4. 연도별 원인 병원체별 분리율 (2018~2022)

- *Salmonella* spp. (그림 5, 표 5)

Salmonella spp.의 5년간 분리현황을 살펴보면 7월부터 증가하기 시작하여 10월까지 지속적으로 분리되었으며, 8월에 가장 많이 분리되는 것으로 나타나 하절기에 유행하는 계절성을 보였다. 최근 5년간 혈청형 분포를 살펴보면, 살모넬라 식중독의 주된 원인이며 설사를 유발하는 *Sal. Typhimurium* 및 *Sal. Enteritidis*가 높은 비율로 분리됨을 확인 할 수 있다. 또한 이들 혈청형 뿐만 아니라, *Sal. Bareilly*, *Sal. Infantis*, 및 *Sal. I 4,[5],12:i:-*의 경우, 높은 분포로 매년 분리되고 있으며, 2022년에는 *Sal. I 4,[5],12:i:-*가 1건 분리되었다.

표 5. 연도별 살모넬라 분리현황 (2018~2022)

구 분	분리건수 (분포율, %)				
	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
총 분리건수	16	12	11	29	6
Typhi	0	0	0	1(3.4)	0
Typhimurium	2(12.5)	1(8.3)	0	11(37.9)	4(66.7)
Enteritidis	4(25.0)	1(8.3)	1(9.1)	1(3.4)	1(16.7)
Others	10(62.5)	10(83.3)	10(90.9)	16(55.3)	1(16.7)
	Infantis 3건 Thompson 2건 I 4,[5],12:i- 1건 Bareilly 1건 Livingstone 1건 Montevideo 1건 Richmond 1건	I 4,[5],12:i- 3건 Bareilly 2건 Infantis 1건 Virchow 1건 Narashimo 1건 Hato 1건 Simi 1건	Bareilly 4건 Infantis 1건 I 4,[5],12:i- 1건 Livingstone 1건 Montevideo 1건 Albany 1건 spp. 1건	Infantis 8건 Bareilly 3건 I 4,[5],12:i- 1건 Thompson 2건 Agona 2건	I 4,[5],12:i- 1건

- Pathogenic *E. coli* (그림 5, 표 6)

Pathogenic *E. coli*는 2022년 1, 3, 5, 10월을 제외하고, 1~2건씩 꾸준히 분리되었다. 5년간 분리현황을 살펴보면 4월부터 증가하여 7~8월에 정점을 나타내다 감소하는 경향을 보였고, 병원성대장균 중 EPEC (Enteropathogenic *E. coli*, 장병원성대장균)가 매년 높은 분포를 차지하는 것으로 나타났다. 그 다음으로는 ETEC (Enterotoxigenic *E. coli*, 장독소형대장균), EAEC (Enterotoxigenic *E. coli*, 장관흡착성대장균) 순이었는데, 올해는 EPEC 다음으로 EAEC가 분리되었으며 ETEC는 분리되지 않았다.

EIEC (Enteroinvasive *E. coli*, 장침습성대장균)와 EHEC (Enterohemorrhagic *E. coli*, 장출혈성대장균)은 분리되지 않거나 분리가 되더라도 상대적으로 낮은 분포를 보였는데, 올해는 EIEC가 2019년 이후 처음 분리됨을 확인하였다.

표 6. 연도별 병원성대장균 분리현황 (2018~2022)

구 분	분리건수 (분포율, %)					계
	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	
총 분리건수	23	19	20	9	13	84
EHEC	3(13.0) <i>vt1, eaeA</i> <i>vt1, eaeA</i> <i>vt1, vt2, eaeA</i>	1(5.3) <i>vt2</i>	0	0	1(7.7) <i>stx1</i>	5(6.0)
ETEC	8(34.8)	6(31.6)	2(10.0)	3(33.3)	0	19(22.6)
EPEC	11(47.8)	6(31.6)	14(70.0)	6(66.7)	7(53.8)	44(52.4)
EIEC	1(4.3)	1(5.3)	0	0	1(7.7)	3(3.6)
EAEC	-	5(26.3)	4(20.0)	0	4(30.8)	13(15.5)

- *Staphylococcus aureus* (그림 5, 표 7)

*S. aureus*는 5년간 뚜렷한 계절 특이성을 보이지 않았으며, 연 중 분리되는 병원체임을 확인 할 수 있다. 2022년에 분리된 11주의 독소 유전자를 살펴보면, 장독소 유형 중 *g-i*가 7건, *c-g-i*는 2건 분리되었는데, 이 2개 유형은 매년 높은 분포로 꾸준히 분리되었다. 그 외 독소유전자로는 *a,c* 1건, *g,h,i* 이 각각 1건씩 분리되었는데, 향후 분리주의 유전형 변화를 지속적으로 모니터링 하는 것이 필요할 것으로 보인다.

표 7. 연도별 황색포도상구균의 장독소 유형 (2018~2022)

구 분	분리건수(분포율, %)					계
	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	
총 분리건수	9	34	18	22	11	94
<i>c·g·i</i>	3(33.3)	4(11.8)	3(16.7)	4(18.2)	2(18.2)	16(17.0)
<i>g·i</i>	1(11.1)	16(47.1)	7(38.9)	10(45.5)	7(63.6)	41(43.6)
그외 독소유전자	3(33.3)	8(23.5)	8(44.4)	8(36.3)	2(18.2)	29(30.9)
독소 없음	2(22.2)	6(17.6)	0	0	0	8(8.5)

- *Clostridium perfringens* (그림 5, 표 8)

*C. perfringens*는 정량기준($10^6/g$) 이상의 균을 분리하거나 독소유전자 중 *cpa-cpe*가 확인된 균주로 조사 항목 10개 균주 중 유일하게 정량 기준이 있는 병원체이다. 최근 5년간 *C. perfringens*의 분포율을 살펴보면, 2018년까지 정량 기준 이상 균주와 독소 유전자가 확인된 균주가 비슷한 비율로 확인이 되었으나 2019년부터는 정량 기준 이상 균주의 분포율이 독소 유전자가 확인된 균주에 비해 월등히 증가 하는 것으로 나타났다. 대부분의 세균성 병원체는 기온이 상승하는 하절기에 분리율이 증가하지만, *C. perfringens*의 경우 연중 높은 분리 건수를 확인 할 수 있다. 2022년에는 분리된 135건의 병원체 중 *C. perfringens*가 약 70%를 차지하며 높은 분리율을 보였다.

표 8. 연도별 클로스트리디움 퍼프린젠스의 분리현황 (2018~2022)

구 분	분리건수 (분포율, %)					계
	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	
총 분리건수	16	84	42	44	94	280
<i>cpa · cpe</i>	7(43.8)	21(25.0)	7(16.7)	9(20.5)	8(8.5)	52(18.6)
정량이상($10^6/g$)	9(56.2)	63(75.0)	35(83.3)	35(79.5)	86(91.5)	228(81.4)

- *Bacillus cereus* (그림 5)

*B. cereus*는 최근 5년간 4월을 포함하여 하절기에 주로 분리되는 계절성을 나타냈다. 반면 2022년에는 2월, 8월, 10월에 총 5주가 분리되며, 계절 특이성을 확인하기에는 다소 낮은 분리율을 보였다. 2022년 2월에는 *nheA-entFM-bceT-CytK*의 유전자가 확인된 균주가 2건 분리되었고, 8월에는 *nheA-entFM-bceT-CytK*과 *nheA-entFM-bceT-cytK-hblC/nheA-entFM* 유전자가 확인된 균주가 각각 1건씩 검출되었다. 10월에는 *nheA, entFM, bceT, cytK, hblC*의 유전자를 가진 균주가 1건 분리되었다.

- *Campylobacter* spp. (그림 5)

Campylobacter spp.는 5년간 경향은 평균 기온이 상승하는 하절기에 주로 분리되는 것으로 나타났다. 2022년 3월, 5월, 6월, 8월에 걸쳐 총 5건이 분리되었고, 검출된 *Campylobacter* 속은 모두 *Campylobacter jejuni*로 확인되었다.

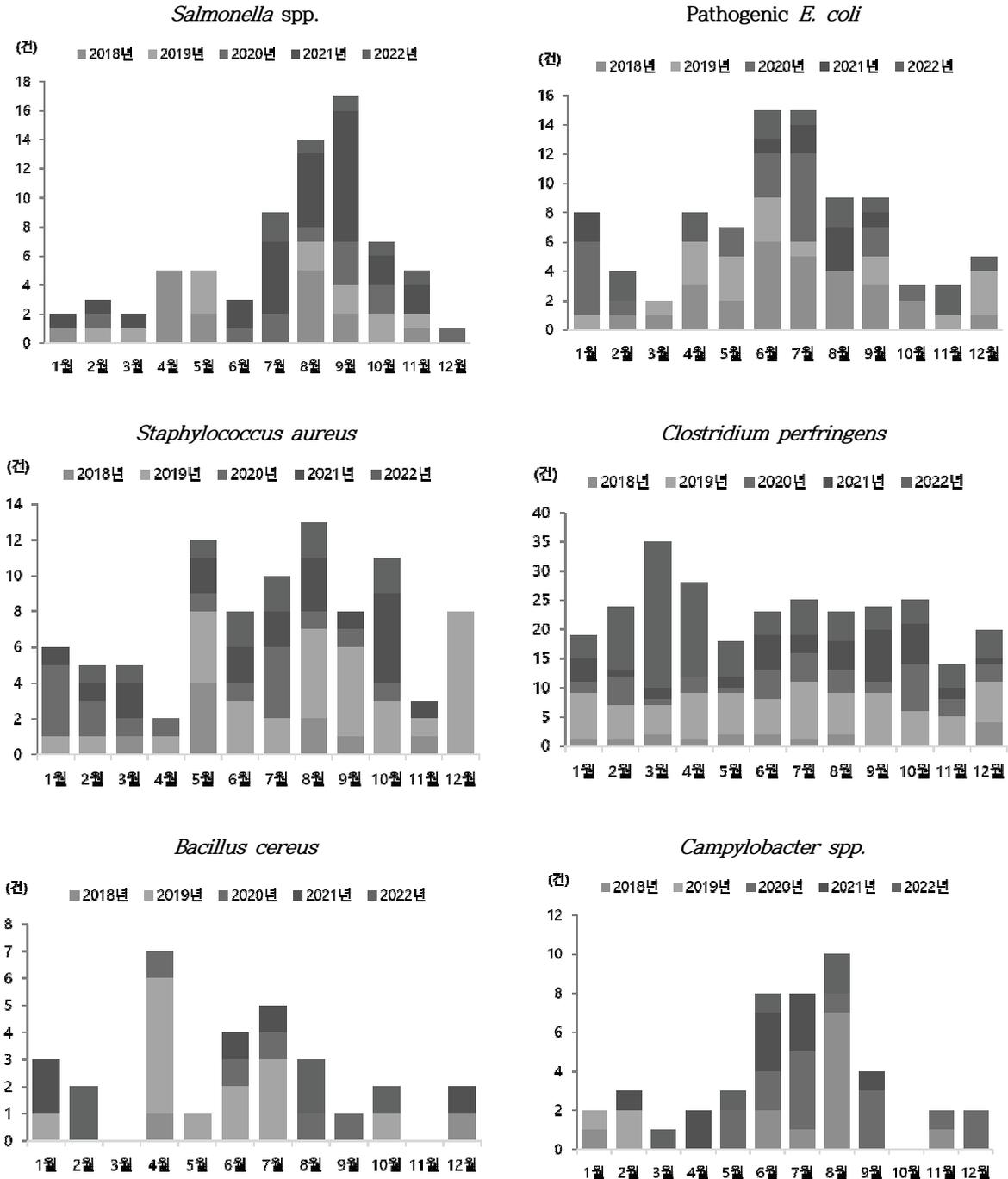


그림 5. 원인 병원체 월별 분리 현황 (2018~2022)

4. 활용방안

- 국가 수인성·식품매개성 원인 병원체의 전반적 유행 양상·특성을 파악하는 기초자료로 활용
- 혈청형·분자 역학적 특성 등 다양한 분석 결과 추적 및 환류

5. 기대효과

- 감염병 예방 및 관리 계획 수립에 필요한 과학적 정보 제공
- 수인성·식품매개 감염병 원인 규명 및 발생 동향 분석을 통한 감염병 유행 조기 감지