

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 : 2019. 1 ~ 2019. 12
- 조사대상 : 5개 협력 병원에 내원한 설사환자의 대변(씨젠의료재단 운송)
- 조사항목(10종)
 - 호기성 세균(8종) : Pathogenic *E. coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp.,
Bacillus cereus, *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus*,
Listeria monocytogenes, *Yersinia enterocolitica*
 - 미호기성 세균(1종) : *Campylobacter* spp.
 - 혐기성 세균(1종) : *Clostridium perfringens*
- 실험방법 - 질병관리본부 『수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침』에 따름

2. 조사방법

- 협력병원 지정(총 5개원) : 상급종합병원 1개원, 종합병원 3개원, 의원 1개원
- 검체 정보 : 암호화된 환자명, 성별, 나이, 채취일자 및 의뢰일

3. 조사 결과

○ 2019년 검체접수 및 분리현황

2019년은 질병관리본부 세균분석과(구 수인성질환과)의 『2019년 급성설사질환 실험실 감시사업 운영 계획』에 따라 주당 10건 내외의 검체가 의뢰되어 총 669건의 검체가 접수되었으며, 166건의 원인 병원체를 분리하여 24.8 %의 분리율을 나타내었다. 원인 병원체의 분리건수와 분리율은 *Clostridium perfringens* 84건(12.6 %), *Staphylococcus aureus* 34건(5.1 %), Pathogenic *E. coli* 19건(2.8 %), *Bacillus cereus* 13건(1.9 %), *Salmonella* spp. 12건(1.8 %), *Campylobacter* spp. 3건(0.4 %)와 *Shigella* spp. 1건(0.1 %) 순으로 분리되었고, *Vibrio parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica*와 *Listeria monocytogenes*는 검출되지 않았다.

○ 연령별 분포에 따른 원인 병원체 분리율 (표 1, 그림 1~2)

연령별 접수현황을 살펴보면 70세 이상의 검체가 212건(31.7 %)으로 가장 많았고, 60~69세 156건(23.3 %), 50~59세 120건(17.9 %), 20~29세가 49건(7.3 %), 30~39세와 40~49세가 각각 38건(5.7

%) 순이었으며, 1세 미만과 6~9세가 각각 10건 (1.5 %)으로 가장 적었다. 2018년의 검체수 523건에 비해 27.9 % 증가했으며, 연령별 검체 비율은 비슷하게 나타났다.

연령별 분리율은 10~19세가 40.9 %로 가장 높게 나타났고, 1세~5세까지의 분리율이 35.7 %로 다음을 차지하였으며, 60~69세 27.6 %, 70세 이상 27.4 %로 비슷한 분리율을 나타내었다.

표 1. 2019년 연령별 검체접수 및 분리현황

구 분	소계	1세 미만	1-5세	6-9세	10-19세	20-29세	30-39세	40-49세	50-59세	60-69세	70세 이상
검체수 (건)	669	10	14	10	22	49	38	38	120	156	212
검체비율 (%)	100.0	1.5	2.1	1.5	3.3	7.3	5.7	5.7	17.9	23.3	31.7

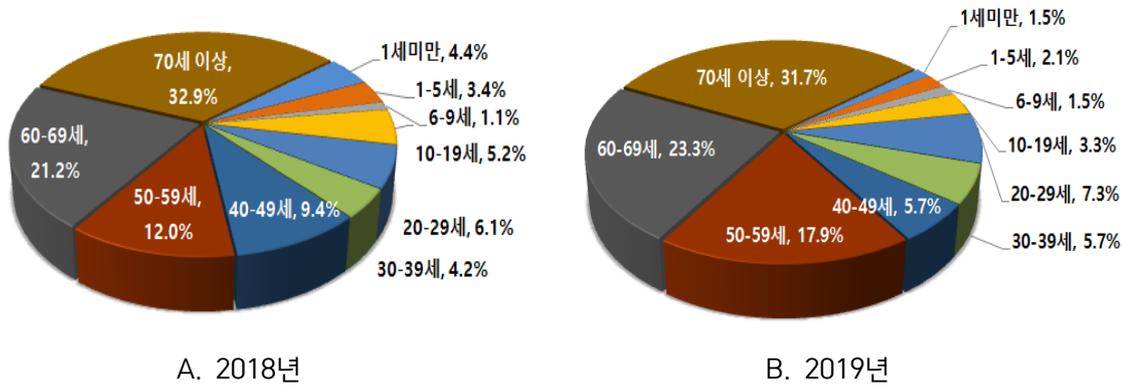


그림 1. 연도별 연령별 검체 비율

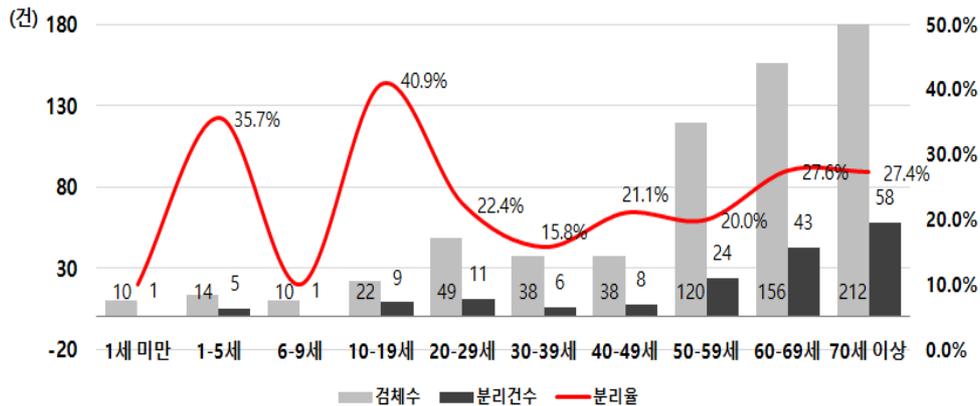


그림 2. 2019년 연령별 검체수 및 원인병원체 분리율

○ 성별 분포에 따른 원인 병원체 분리율(그림 3~4, 표2)

성별에 따른 검체 분포는 남자 48.0 %, 여자 52.0 %로 여자 검체수가 조금 많았으며 분리율은 남자 24.9 %, 여자 24.7 %로 전체 분리율에는 큰 차이가 없었다.

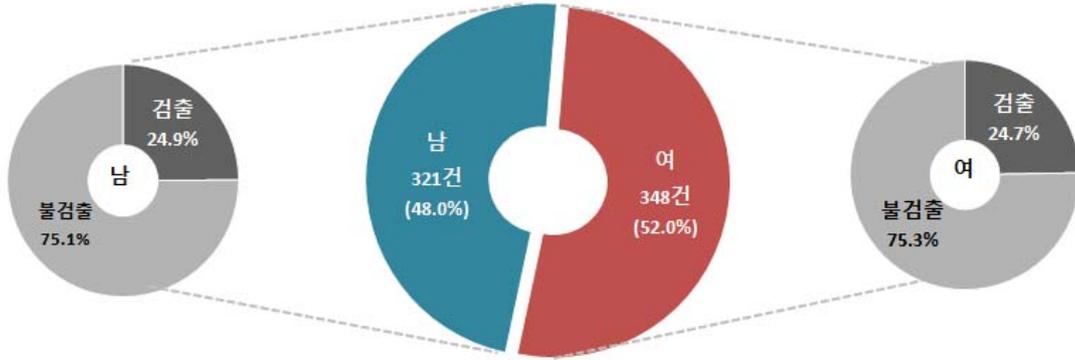


그림 3. 2019년 성별에 따른 검체수 비율

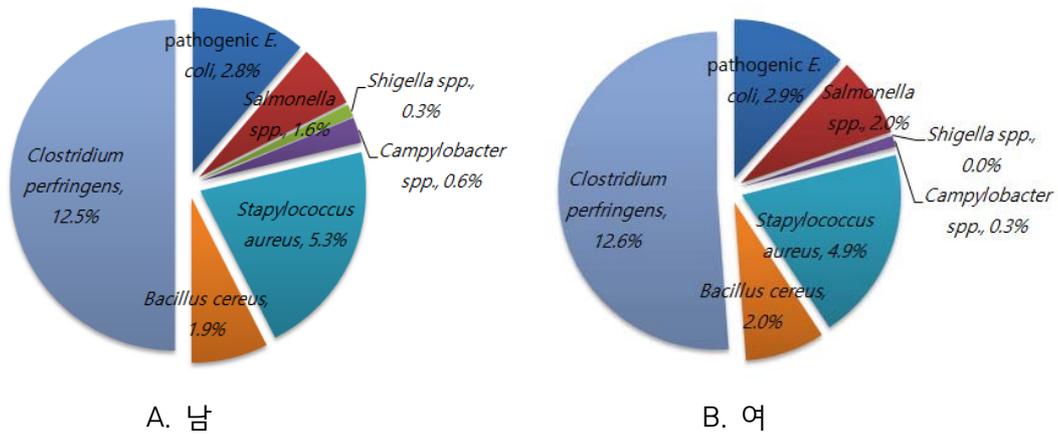


그림 4. 2019년 성별에 따른 원인 병원체 비율

표 2. 2019년 성별 원인 병원체 분리 현황

구 분	계	남자	여자
검체수	669	321	348
분리건수 (분리율 %)	166 (24.8)	80 (24.9)	86 (24.7)
Pathogenic <i>E. coli</i>	19 (2.8)	9 (2.8)	10 (2.9)
<i>Salmonella</i> spp.	12 (1.8)	5 (1.6)	7 (2.0)
<i>Shigella</i> spp.	1 (0.1)	1 (0.3)	0 (0.0)
<i>Campylobacter</i> spp.	3 (0.4)	2 (0.6)	1 (0.3)
<i>Staphylococcus aureus</i>	34 (5.1)	17 (5.3)	17 (4.9)
<i>Bacillus cereus</i>	13 (1.9)	6 (1.9)	7 (2.0)
<i>Clostridium perfringens</i>	84 (12.6)	40 (12.5)	44 (12.6)

○ 월별 분포 및 원인 병원체 분리율 (표3, 그림 5)

원인 병원체의 월별, 계절별 분리 양상을 살펴보면 설사원인 병원체가 기온이 상승하는 늦봄 4월부터 시작해서 늦여름이 있는 9월 사이에 검사건수 대비 분리율이 가장 높았으며, 10월부터는 평균 분리율인 24.8 %보다 낮은 분리율을 보여주었다.

표 3. 2019년 월별 원인 병원체 분리현황

구 분	분리건수 (분리율 %)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
검체수	669	65	58	55	42	57	42	44	69	52	56	55	74
분리건수	166 (24.8)	12	10	7	17	19	14	16	14	19	12	8	18
Pathogenic <i>E. coli</i>	19 (2.8)	1	0	1	3	4	3	1	0	2	0	1	3
<i>Salmonella</i> spp.	12 (1.8)	0	1	1	0	3	0	0	2	2	2	1	0
<i>Shigella</i> spp.	1 (0.1)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Campylobacter</i> spp.	3 (0.4)	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	34 (5.1)	1	1	0	1	4	3	2	5	5	3	1	8
<i>Bacillus cereus</i>	13 (1.9)	1	0	0	5	1	2	3	0	0	1	0	0
<i>Clostridium perfringens</i>	84 (12.6)	8	6	5	8	7	6	10	7	9	6	5	7

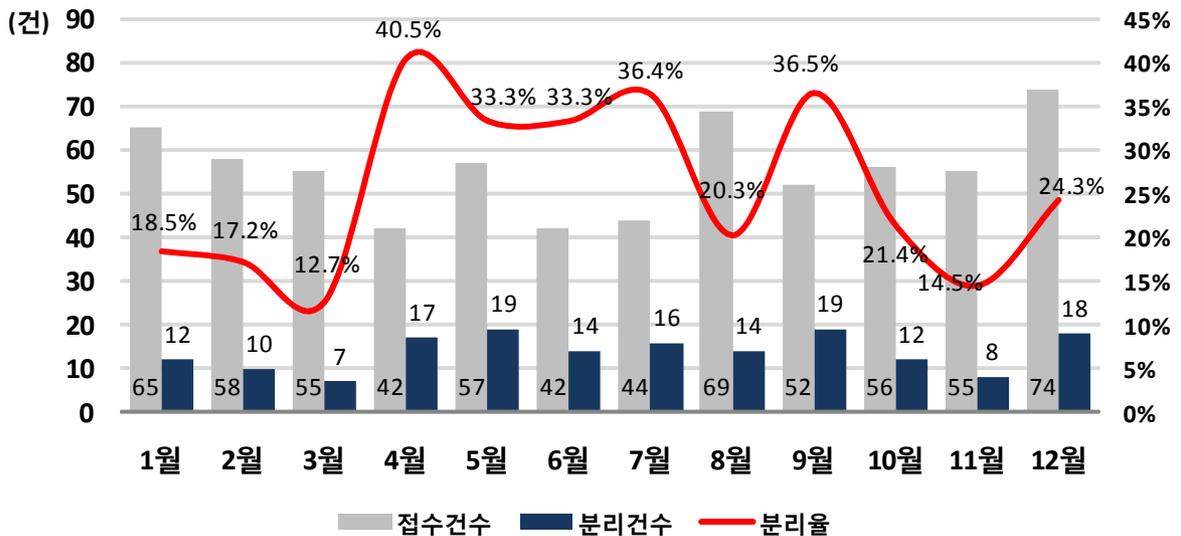


그림 5. 2019년 월별 검체수 및 원인병원체 분리율

○ 연도별 원인병원체 분리율 (그림 6, 표 4)

분리된 원인병원체의 연도별 분리율은 2015년과 2016년은 *Staphylococcus aureus*가 8.6 %와 6.8 %로 가장 높은 분리율을 보였고, pathogenic *E. coli* 가 다음을 차지하였다. 2017년의 경우 *Salmonella* spp.가 5.6 %의 분리율을 보여 가장 높았고, 다음으로는 *Staphylococcus aureus*와

*Clostridium perfringens*가 각각 3.9 %, pathogenic *E. coli* 가 3.4 %의 분리율을 나타내었다. 2018년은 pathogenic *E. coli* 가 4.4 %로 가장 높았으며 2019년도 원병원체별 분포율은 *Clostridium perfringens*가 12.6 %, *Staphylococcus aureus* 5.1 %, Pathogenic *E. coli* 2.8 %, *Bacillus cereus* 1.9 %, *Salmonella* spp. 1.8 % 순의 분리율을 보였다. *Campylobacter* spp. 는 3건이 검출되어 0.4 %, *Shigella* spp.는 1건으로 0.1 %의 분리율을 나타내었으며 *Vibrio parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*는 검출이 되지 않았다.

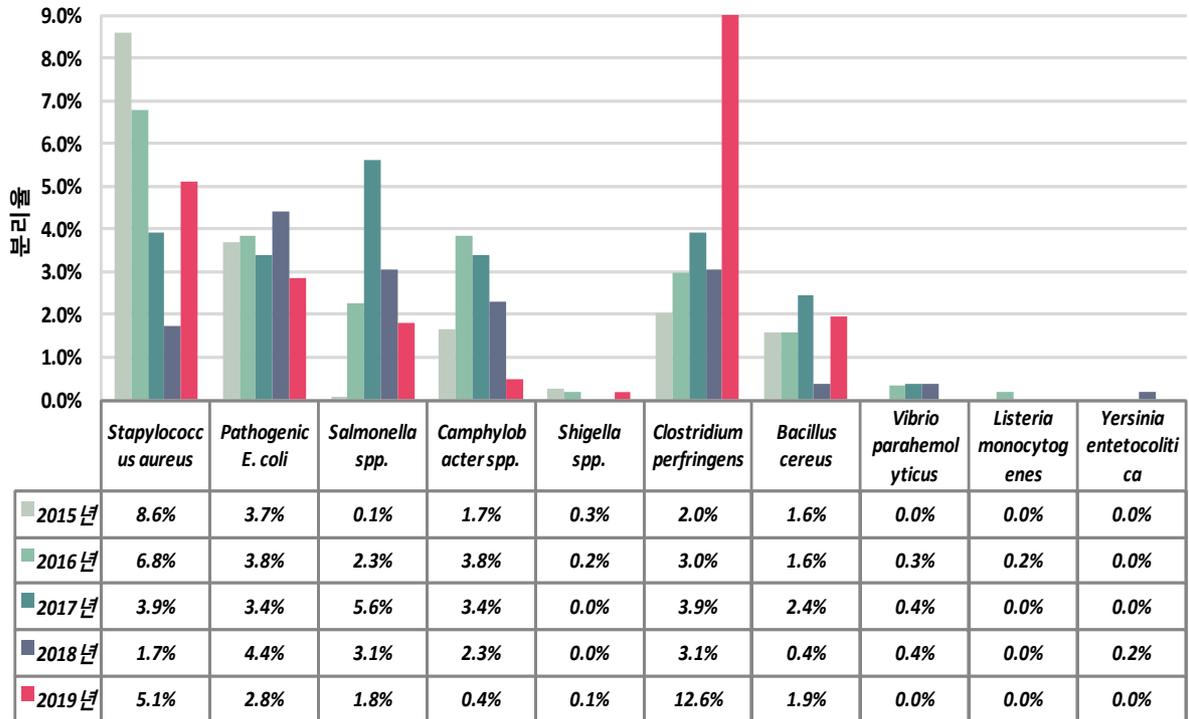


그림 6. 연도별 원병원체별 분리율

표 4. 연도별 원인 병원체 분리현황

구 분	연도별 분리건수(분리율 %)				
	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
검사건수	1,139	574	534	523	669
분리건수	213(18.7)	126(22.0)	123 (23.0)	81 (15.5)	166 (24.8)
<i>Staphylococcus aureus</i>	98 (8.6)	39 (6.8)	21 (3.9)	9 (1.7)	34 (5.1)
Pathogenic <i>E. coli</i>	42 (3.7)	22 (3.8)	18 (3.4)	23 (4.4)	19 (2.8)
<i>Salmonella</i> spp.	10 (0.9)	13 (2.3)	30 (5.6)	16 (3.1)	12 (1.8)
<i>Campylobacter</i> spp.	19 (1.7)	22 (3.8)	18 (3.4)	12 (2.3)	3 (0.4)
<i>Shigella</i> spp.	3 (0.3)	1 (0.2)	0	0	1 (0.1)
<i>Clostridium perfringens</i>	23 (2.0)	17 (3.0)	21(3.9)	16 (3.1)	84 (12.6)
<i>Bacillus cereus</i>	18 (1.6)	9 (1.6)	13 (2.4)	2 (0.4)	13 (1.9)
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0	2 (0.3)	2 (0.4)	2 (0.4)	0
<i>Listeria monocytogenes</i>	0	1 (0.2)	0	0	0
<i>Yersinia entetocolitica</i>	0	0	0	1 (0.2)	0

○ 원인 병원체별 분리 특성

- *Salmonella* spp. (그림 7, 표 5)

2015년부터 5년간 *Salmonella* spp. 분리현황을 살펴보면 기온이 높은 하절기에 분리율이 높게 나타났고 8월에 분리율이 가장 높았던 것을 확인할 수 있었다. 연도별 혈청형 분포를 살펴보면 2016년의 경우 모두 기타 혈청형만이 분리되었으나 2017년에는 *Sal. Bareilly*가 12주로 기타 혈청형의 50%를 차지하였다. 2018년에는 주요 혈청형인 *Sal. Enteritidis*가 4주, *Sal. Typhimurium* 2주가 분리되었다. 2019년의 경우 *Sal. Enteritidis*가 1주, *Sal. Typhimurium* 1주가 분리되었으며, 기타 혈청형으로는 *Sal. I 4,[5],12:i:-* 가 3주로 가장 많았고, *Sal. Bareilly*가 2주, *Sal. Infantis*, *Sal. Virchow*, *Sal. Narashimo*, *Sal. Hato*, *Sal. Simi*가 각각 1주씩 확인되어 2015년~2019년을 지나면서 혈청형이 매우 다양하게 나타나고 있음을 알 수 있다.

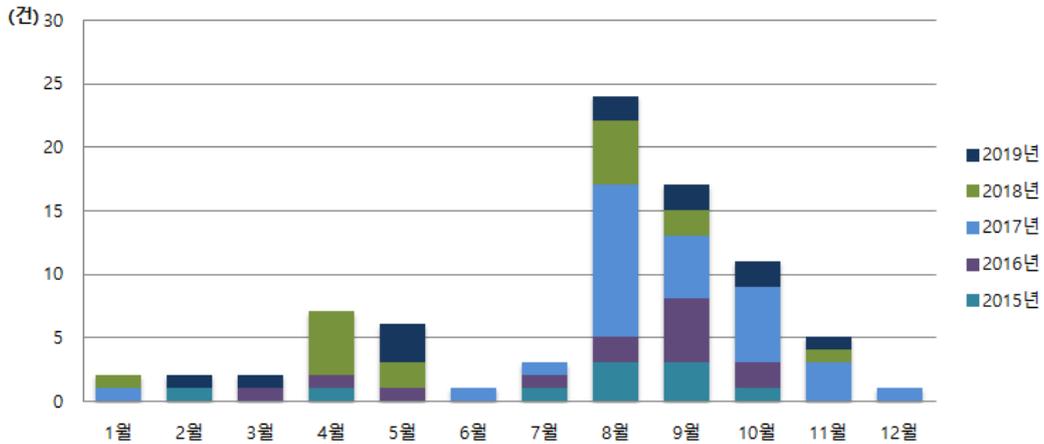


그림 7. 살모넬라의 연도별·월별 분리현황

표 5. 살모넬라의 연도별 혈청형별 분포

구 분	분리건수 (분포율 %)				
	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
총 분리건수	10(100)	13(100)	30(100)	16(100)	12(100)
Typhimurium	1(10)	0	0	2(12.5)	1(8.3)
Typhi	0	0	0	0	0
Enteritidis	2(20)	0	6(20)	4(25.0)	1(8.3)
Others	7(70)	13(100)	24(80)	10(62.5)	10(83.3)
	I 4,[5],12:i:- 3건 Bareilly 2건 Shubra 1건 Cerro 1건	I 4,[5],12:i:- 2건 Livingstone 2건 Bareilly 2건 Hvittingfoss 1건 Infantis 1건 Mbandaka 1건 Newport 1건 Pomona 1건 Rissen 1건 Virchow 1건	Bareilly 12건 I 4,[5],12:i:- 2건 Livingstone 2건 Virchow 2건 Stanley 1건 Rissen 1건 Infantis 1건 Montevideo 1건 Mbandaka 1건 Barranquilla 1건	Infantis 3건 Thompson 2건 I 4,[5],12:i:- 1건 Bareilly 1건 Livingstone 1건 Montevideo 1건 Richmond 1건	Infantis 1건 I 4,[5],12:i:- 3건 Bareilly 2건 Virchow 1건 Narashimo 1건 Hato 1건 Simi 1건

- Pathogenic *E. coli* (그림 8, 표 6)

Pathogenic *E. coli*는 2015년에 3.7 %, 2016년 3.8 %, 2017년 3.4 %, 2018년 4.4 % 2019년에는 2.8 %의 분리율을 보였으며, 2019년에는 4월~6월에 4.5 %에서 6.0 %로 가장 높은 분리율을 보였다. 1군 법정감염병인 EHEC (Enterohemorrhagic *E. coli*, 장출혈성대장균)은 2015년 1주, 2018년 3주와 2019년 1건이 분리되었으며, 2019년 분리된 균주는 *vt2* 유전자를 가진 것으로 확인되었다. EIEC (Enteroinvasive *E. coli*, 장침습성대장균)는 2016년 1주, 2018년 1주, 그리고 2019년에 1주 분리되었으며, 병원성대장균 중 가장 높게 분리되는 EAEC (Enteraggregative *E. coli*, 장관흡착성대장균)은 2016년부터『수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침』개정에 따라 검사대상에서 제외하였고, EPEC (Enteropathogenic *E. coli*, 장병원성대장균)는 2015년 15주, 2016년~2018년 각 11주, 2019년에는 6주가 분리되었으며, ETEC (Enterotoxigenic *E. coli*, 장독소형대장균)은 2015년 15주, 2016년 10주, 2017년 7주, 2018년 8주, 2019년 6주 분리되었다.

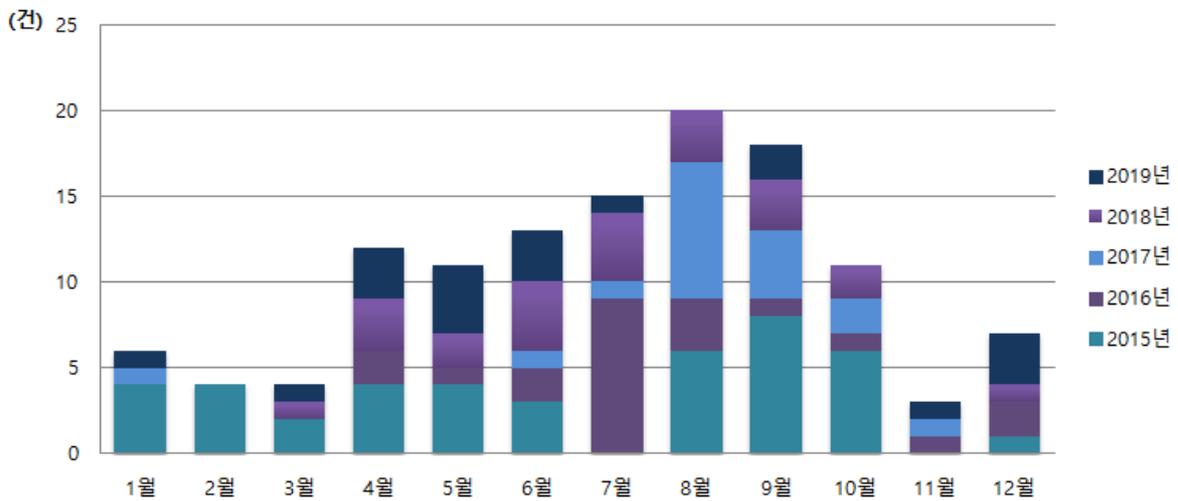


그림 8. 병원성대장균의 연도별·월별 분리현황

표 6. 연도별 병원성대장균 분리현황

구 분	분리건수 (분포율 %)				
	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
총 분리건수	42(100)	22(100)	18(100)	23(100)	19(100)
EAEC	11(26.2)	-	-	-	5(26.3)
EHEC	1(2.4)	0	0	3(13.0)	1(5.3)
	<i>vt1</i>			<i>vt1, eaeA / O1</i> <i>vt1, eaeA / O103</i> <i>vt1, vt2, eaeA / O157</i>	<i>vt2</i>
ETEC	15(35.7)	10(45.5)	7(38.9)	8(34.8)	6(31.6)
EPEC	15(35.7)	11(50.0)	11(61.1)	11(47.8)	6(31.6)
EIEC	0	1(4.5)	0	1(4.3)	1(5.3)

- *Staphylococcus aureus* (그림 9, 표 7)

2016년『수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침』개정에 따라 정량기준($10^5/g$) 이상의 균을 분리 하도록 변경됨에 따라 분리된 균주에 대해서는 독소 유전자 8개(*a, b, c, d, e, g, h, i*)에 대해 확인하였다. 2019년 분리된 34주 중 장독소 유형 중 가장 많이 검출되는 유형인 *g-i*와 *c-g-i*가 각 16건, 4건이었고, *a-g-i*도 5건 검출되었다. *a*만 확인된 균주는 3건이 있었으며, 정량이상 검출된 균주는 6건으로 17.6%를 차지하였다.

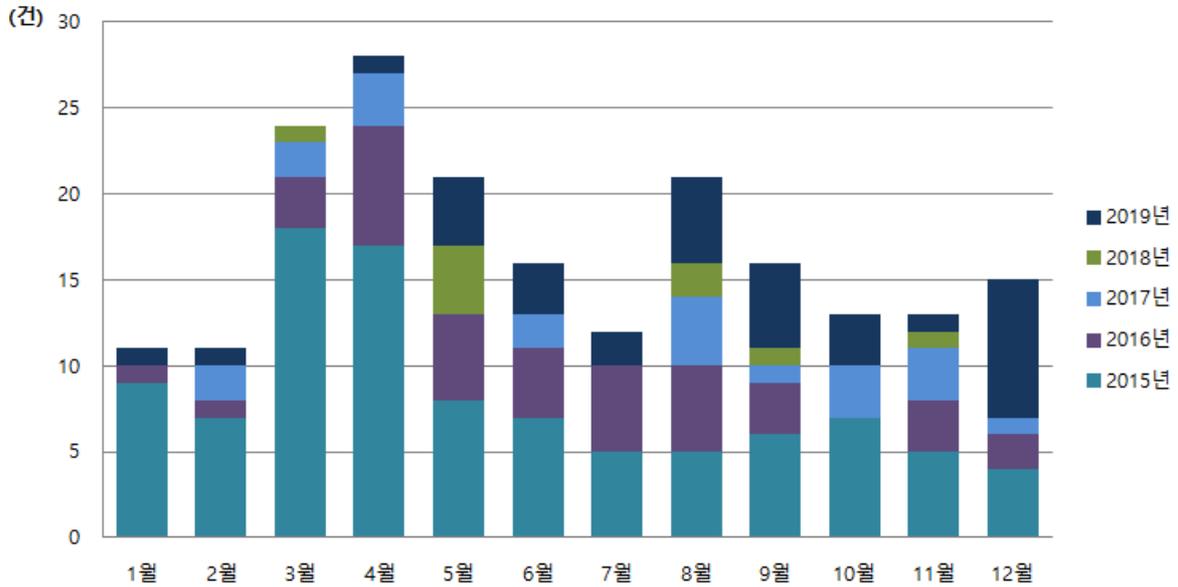


그림 9. 황색포도상구균의 연도별·월별 분리 현황

표 7. 황색포도상구균의 연도별 장독소 유형

구 분	분리건수 (분포율 %)				
	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
총 분리건수	98(100)	39(100)	21(100)	9(100)	34(100)
<i>c-g-i</i>	42(42.9)	8(20.5)	6(28.6)	3(33.3)	4(11.8)
<i>g-i</i>	43(43.9)	16(41.0)	5(23.8)	1(11.1)	16(47.1)
기타 독소유전자	13(13.3)	5(12.8)	6(28.6)	3(33.3)	8(23.5)
독소 없음	-	10(25.6)	4(19.0)	2(22.2)	6(17.6)

- *Clostridium perfringens* (표 8, 그림 10)

*Clostridium perfringens*는 2016년『수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침』개정에 따라 정량 기준($10^6/g$) 이상의 균을 분리하거나 독소유전자 중 *cpa-cpe*가 확인된 균주로 변경되었고 정량기준 이상의 균주를 제외하고 *cpa-cpe*가 확인된 균주에 대한 2015년부터 2018년까지 4년간의 분리

율은 1.9~2.3 % 범위를 나타내었으나 2019년은 3.1 %로 소폭 상승한 것을 확인할 수 있었으며, 정량이상 균주의 경우에는 2019년에 63주(9.4 %)를 분리하여 분리율이 크게 상승한 것으로 나타났다. *Clostridium perfringens*는 기온이 높은 시기에 집중적으로 검출되는 설사유발 세균성 병원체와는 달리 하절기에 분리율이 낮다는 것을 확인할 수 있다.

표 8. 클로스트리디움 퍼프린젠스의 연도별 분리건수 및 분리율

구 분	분리건수 (분리율 %)				
	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
<i>cpa · cpe</i>	23(2.0)	13(2.3)	10(1.9)	7(1.3)	21(3.1)
정량이상(10 ⁶ /g)	-	4(0.7)	11(2.1)	9(1.7)	63(9.4)

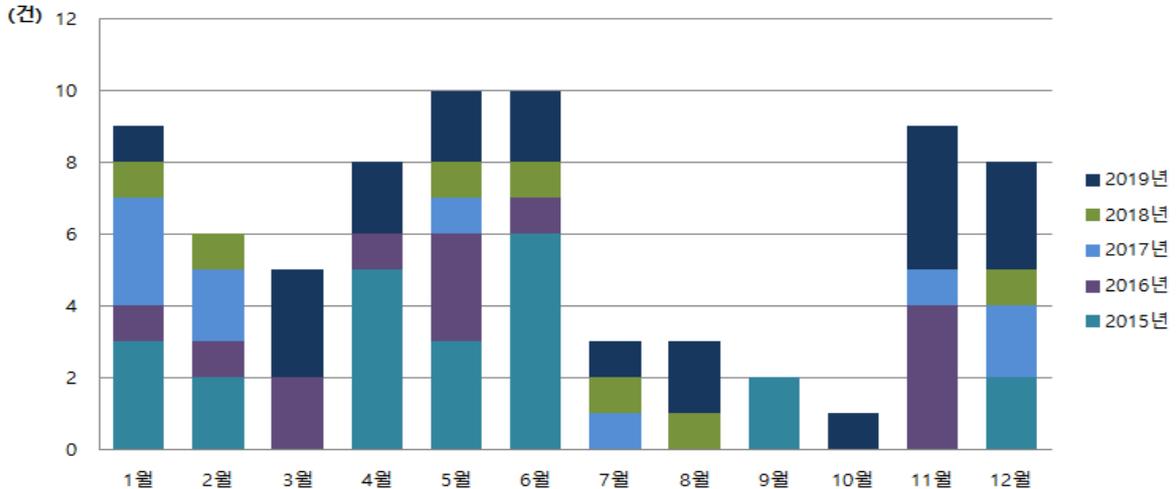


그림 10. 클로스트리디움 퍼프린젠스의 연도별·월별 분리현황

- *Bacillus cereus* (그림 11)

*Bacillus cereus*는 4월부터 10월까지 분리가 많이 되었으며 11월부터는 줄어드는 것을 확인 할 수 있었다. 2019년에는 4월에 5건으로 가장 많이 분리되었으며, 다음으로 7월 3건, 6월에 2건, 1월, 5월, 10월에 각각 1건씩 확인되어 총 13건이 검출되었다. 독소유전자 분포를 살펴보면 *CER* 유전자가 검출된 균주는 3건이며, 독소유전자 3개를 가진 균주가 4건으로 가장 많았고, 5개의 독소유전자 (*nheA-entFM-hblC-bceT-CytK2*)를 가진 균주는 1건이었다.

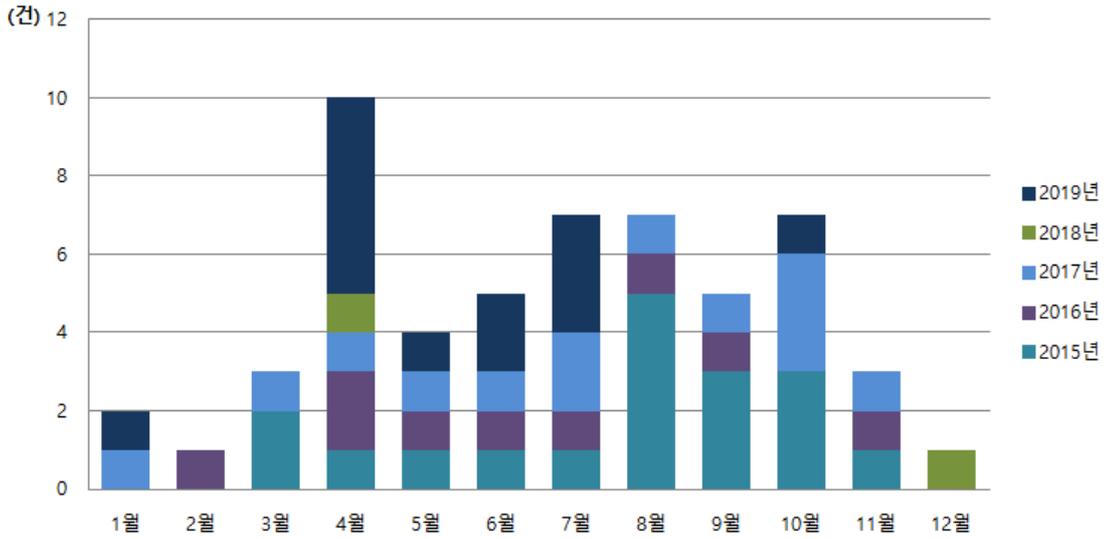


그림 11. 바실러스 세레우스 연도별·월별 분리 현황

- *Campylobacter* spp. (그림 12)

Campylobacter spp.는 5년간 경향은 평균 기온이 높은 7~8월에 가장 많이 분리되었으며 연도별 분리율은 `15년 1.7%, `16년 3.8%, `17년 3.9%, `18년 2.3%, `19년 0.4%로 나타났으며, 2019년의 경우 1월에 1건, 2월에 2건 분리되었다.

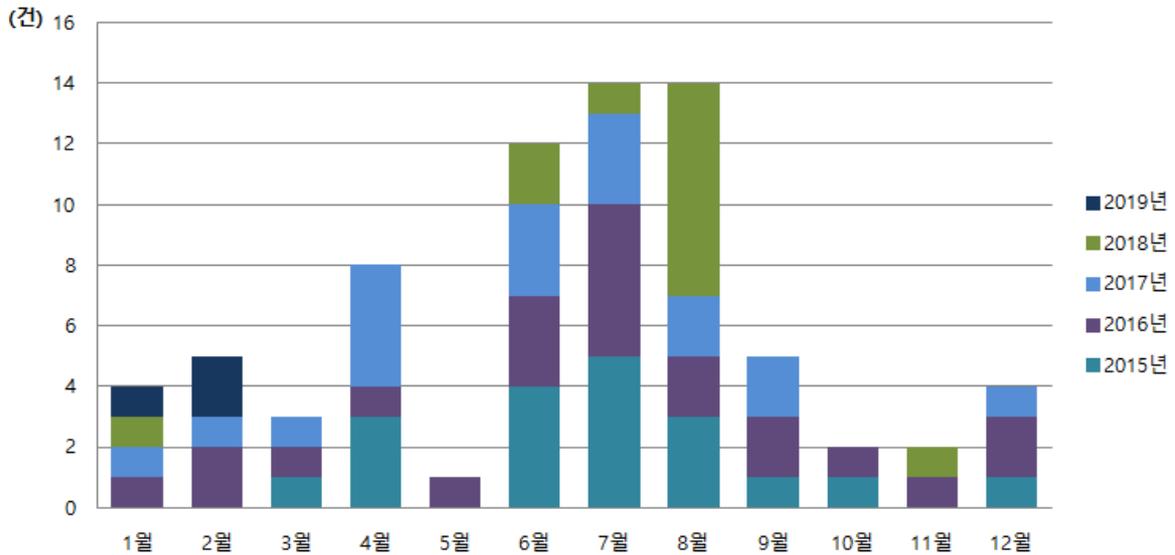


그림 12. 캄필로박터속 연도별·월별 분리 현황

4. 요약

○ 총 669건의 대변에서 10균속의 세균에 대해 조사한 결과 166건 (24.8%)의 원인병원체를 분리함

- 원인 병원체별 분리율은 *Clostridium perfringens* 84건(12.6 %), *Staphylococcus aureus* 34건 (5.1 %), Pathogenic *E. coli* 19건(2.8 %), *Bacillus cereus* 13건(1.9 %), *Salmonella* spp. 12건 (1.8 %), *Campylobacter* spp. 3건(0.4 %)와 *Shigella* spp. 1건(0.1 %) 순으로 분리되었고, *Vibrio parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica*와 *Listeria monocytogenes*는 검출되지 않았음
- 연령별 분리율은 10~19세가 40.9 %로 가장 높게 나타났고, 1세~5세까지의 분리율이 35.7 %로 다음을 차지하였다. 60~69세 27.6 %, 70세 이상 27.4 %로 비슷한 분리율을 나타내었음
- 설사 원인병원체는 4-9월 동안 높은 분리율을 나타내었고, 매년 균종별 유행양상 및 분리율 변화의 원인 분석을 위해서는 지속적으로 모니터링을 실시하여 추세 확인이 필요함

5. 조치사항

- 결과보고 : 질병관리본부 세균분석과 및 협력병원 5개원
- 1군 법정감염병 원인병원체(5종) 분리 : 해당병원, 관할 보건소 및 시건강증진과 통보

6. 기대효과

- 국가 보건정책의 기본 자료로서 수인성·식품매개성 질환 관리 및 예방 대책 수립에 활용
- 항생제 내성 실태 조사로 환자 치료에 활용 및 항생제 내성 연구의 기초자료 제공
- 접촉자 추적 검사를 통한 역학조사 실시에 대한 근거 자료를 제공하고 질병확산 방지에 기여함

7. 예방대책

- 설사질환의 원인병원체는 물이나 식품을 통한 감염이 주원인이므로 오염된 음식물 섭취 금지, 물과 음식물은 철저히 끓이거나 익혀서 섭취
- 철저한 개인위생 관리 : 외출 후, 화장실 사용 후, 음식물 섭취 전 손 씻기 생활화
- 조리종사자의 위생적인 식품 취급
- 환경위생 관리
 - 조리기구 등의 청결 및 살균 강화
 - 음식물 취급 장소의 쥐, 해충 등 발생 방지
 - 지하수 등 음용수 관리 철저