

## 세균성 수인성·식품매개 감염병 조사

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

### 1. 조사개요

- 조사기간 : 2018. 1 ~ 2018. 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 2개원, 의원 2개원
- 검체 정보 : 암호화된 환자명, 성별, 나이, 채취일자 및 의뢰일

### 3. 조사결과

- 2018년 검체접수 및 분리현황  
2018년은 질병관리본부 세균분석과(구 수인성질환과)의 『2018년 급성설사질환 실험실 감시사업 운영 계획』에 따라 주당 10건 내외의 검체가 의뢰되어 총 523건의 검체가 접수되었으며, 81건의 원인 병원체를 분리하여 15.5%의 분리율을 나타내었다. 원인 병원체의 분리건수와 분리율은 Pathogenic *E. coli* 23건(4.4%), *Salmonella* spp. 16건(3.1%)와 *Clostridium perfringens* 각 16건(3.1%), *Campylobacter* spp. 12건(2.3%), *Staphylococcus aureus* 9건(1.7%), *Bacillus cereus* 2건(0.4%)와 *Vibrio parahaemolyticus* 각 2건(0.4%), *Yersinia enterocolitica* 1건(0.2%) 순으로 분리되었고, *Shigella* spp., *Listeria monocytogenes*는 검출되지 않았다.
- 연령별 분포에 따른 원인 병원체 분리율 (표 1, 그림 1)  
연령별 접수현황을 살펴보면 70세 이상의 검체가 172건(32.9%)으로 가장 많았고, 60~69세 111건(21.2%), 50~59세 63건(12.0%), 40~49세 49건(9.4%), 20~29세 32건(6.1%) 순이었으며, 6~9세가

6건(1.1%)으로 가장 적었다. 2017년에 비해 전체적인 검체수는 감소했으나 연령별 검체 비율은 비슷하게 나타났다.

표 1. 2018년 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	미상
검체 건수 (검체분포율%)	523 (100)	23 (4.4)	18 (3.4)	6 (1.1)	27 (5.2)	32 (6.1)	22 (4.2)	49 (9.4)	63 (12.0)	111 (21.2)	172 (32.9)	0 (0.0)
분리 건수 (분리율%)	81 (15.5)	0 (0.0)	3 (16.7)	0 (0.0)	9 (33.3)	6 (18.8)	2 (9.1)	6 (12.2)	9 (14.3)	21 (18.9)	25 (14.5)	0 (0.0)

연령별 분리율은 10~19세가 33.3%로 가장 높게 나타났고 60~69세 18.9%, 20~29세 18.8%, 1~5세 16.7% 순서로 평균 분리율 15.5%보다 높았으며 상대적으로 검체수가 가장 많았던 70세 이상 검체에서는 14.5%로 평균 보다 낮은 분리율을 보였고 1세 미만과 6~9세에서는 검출되지 않았다.

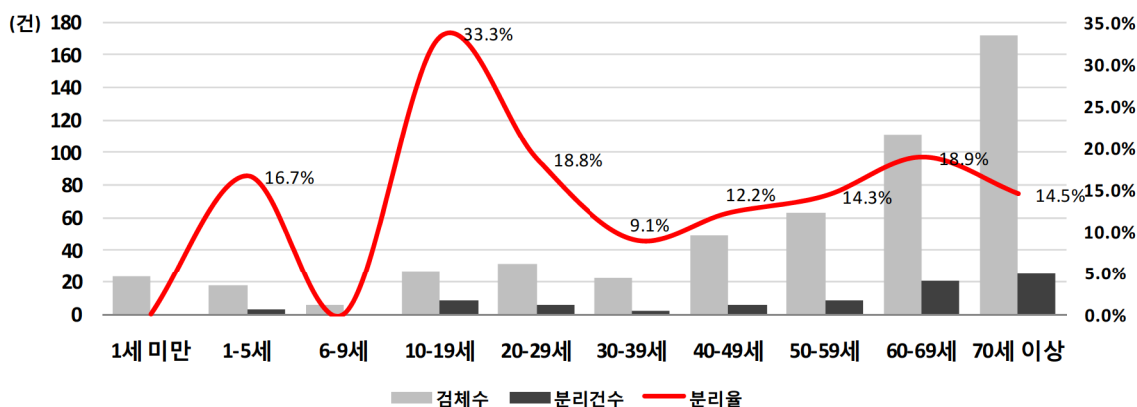


그림 1. 2018년 연령별 검체수 및 원인병원체 분리율

○ 성별 분포에 따른 원인 병원체 분리율(그림 2, 표2)

성별에 따른 검체 분포는 남자 243건(46.5%), 여자 280건(53.5%)으로 여자 검체수가 조금 많았으며 분리율은 남자 15.6%, 여자 15.4%로 전체 분리율에는 큰 차이가 없었다.

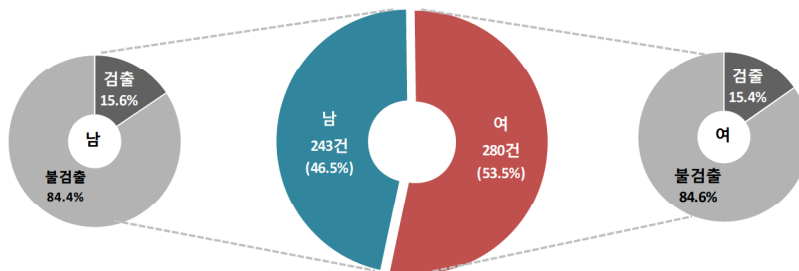


그림 2. 2018년 성별에 따른 검체수 비율



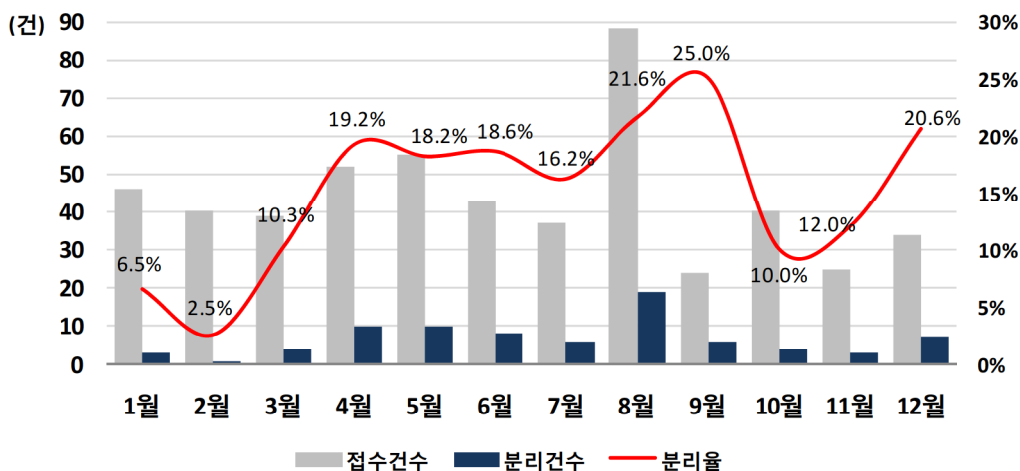


그림 3. 2018년 월별 검체수 및 원인병원체 분리율

○ 연도별 원인병원체 분리율 (그림 4, 표 4)

분리된 원인병원체의 연도별 분리율은 2014년부터 2016년까지는 *Staphylococcus aureus*, pathogenic *E. coli* 순이었고 2017년은 *Salmonella* spp. 다음으로 *Staphylococcus aureus*와 *Clostridium perfringens*가 같은 분리율로 나타나 예년과는 다른 양상을 나타내었다. 2018년도의 원인병원체 분포율은 Pathogenic *E. coli* 4.4%, *Salmonella* spp.와 *Clostridium perfringens*가 각 3.1%, *Campylobacter* spp. 2.3%, *Staphylococcus aureus* 1.7%, *Bacillus cereus*와 *Vibrio parahaemolyticus* 각 0.4%, *Yersinia enterocolitica* 0.2% 순이었다.

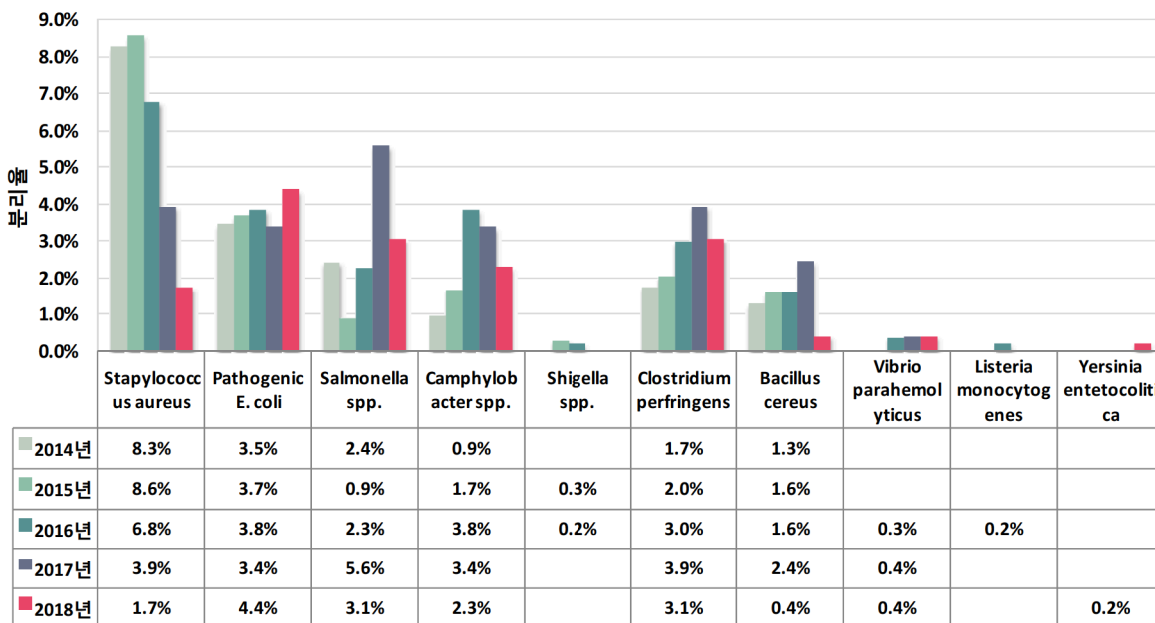


그림 4. 연도별 원인병원체별 분리율

표 4. 연도별 원인 병원체 분리현황

구 분	연도별 분리건수(분리율 %)				
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
검사건수	869	1,139	574	534	523
분리건수	157(18.1)	213(18.7)	126(22.0)	123 (23.0)	81 (15.5)
<i>Stapylococcus aureus</i>	72 (8.3)	98 (8.6)	39 (6.8)	21 (3.9)	9 (1.7)
Pathogenic <i>E. coli</i>	30 (3.5)	42 (3.7)	22 (3.8)	18 (3.4)	23 (4.4)
<i>Salmonella</i> spp.	21 (2.4)	10 (0.9)	13 (2.3)	30 (5.6)	16 (3.1)
<i>Campylobacter</i> spp.	8 (0.9)	19 (1.7)	22 (3.8)	18 (3.4)	12 (2.3)
<i>Shigella</i> spp.	0	3 (0.3)	1 (0.2)	0	0
<i>Clostridium perfringens</i>	15 (1.7)	23 (2.0)	17 (3.0)	21(3.9)	16 (3.1)
<i>Bacillus cereus</i>	11 (1.3)	18 (1.6)	9 (1.6)	13 (2.4)	2 (0.4)
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0	0	2 (0.3)	2 (0.4)	2 (0.4)
<i>Listeria monocytogenes</i>	0	0	1 (0.2)	0	0
<i>Yersinia entetocolitica</i>	0	0	0	0	1 (0.2)

## ○ 원인 병원체별 분리 특성

- *Salmonella* spp. (그림 5, 표 5)

2014년부터 5년간 *Salmonella* spp. 분리현황을 살펴보면 기온이 높은 하절기에 분리율이 높게 나타났고 8월에 분리율이 가장 높았다. 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. 기타 혈청형 중에는 *Sal. Infantis*가 3주, 하반기에 초코케이크 집단 식중독의 원인균과 같은 *Sal. Thompson*는 8월과 9월에 걸쳐 2주 분리되었고, *Sal. I 4,[5],12:i:-*, *Sal. Bareilly*, *Sal. Livingstone*, *Sal. Montevideo*, *Sal. Richmond*가 각 1주씩 분리되었다. 2014년까지는 살모넬라 혈청형 분포가 주요 혈청형에 집중되어 검출되었으나 2015년~2018년을 지나면서 혈청형이 매우 다양하게 나타나고 있음을 알 수 있다.

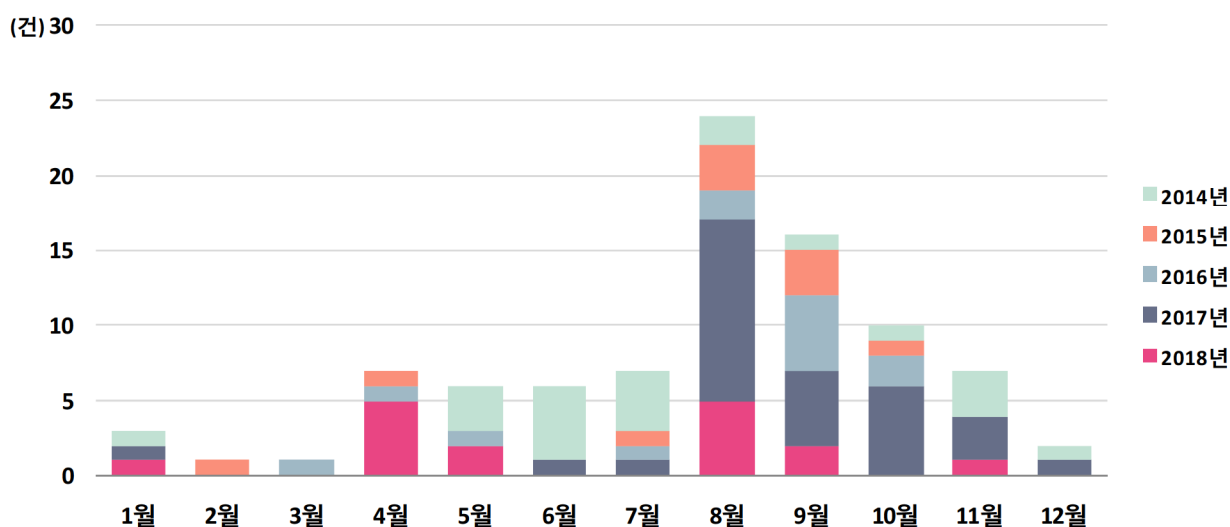


그림 5. 살모넬라의 연도별·월별 분리현황

표 5. 살모넬라의 연도별 혈청형별 분포

구 분	분리건수 (분리율 %)				
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
총 분리건수	21(100)	10(100)	13(100)	30(100)	16(100)
Typhimurium	4(19.1)	1(10)	0	0	2(12.5)
Typhi	0	0	0	0	0
Enteritidis	8(38.1)	2(20)	0	6(20)	4(25.0)
Others	9(42.9)	7(70)	13(100)	24(80)	10(62.5)
	Agona 1건	I 4,[5],12:i:- 3건	I 4,[5],12:i:- 2건	Bareilly 12건	Infantis 3건
	Livingstone 1건	Bareilly 2건	Livingstone 2건	I 4,[5],12:i:- 2건	Thompson 2건
	Pakistan 1건	Shubra 1건	Bareilly 2건	Livingstone 2건	I 4,[5],12:i:- 1건
	Bareilly 1건	Cerro 1건	Hvittingfoss 1건	Virchow 2건	Bareilly 1건
	Hillingdon 1건		Infantis 1건	Stanley 1건	Livingstone 1건
	Itami 1건		Mbandaka 1건	Rissen 1건	Montevideo 1건
	Ohio 1건		Newport 1건	Infantis 1건	Richmond 1건
	Kentucky 1건		Pomona 1건	Montevideo 1건	
	Stanley 1건		Rissen 1건	Mbandaka 1건	
			Virchow 1건	Barranquilla 1건	

- Pathogenic *E. coli* (그림 6, 표 6)

Pathogenic *E. coli*는 2018년에 3월~10월, 12월에 분리되었으며, 하절기 중 6월~7월에 분리율이 가장 높게 나타났다. 1군 법정감염병인 EHEC (Enterohemorrhagic *E. coli*, 장출혈성대장균)은 2014년 1주, 2018년 3주 분리되었으며 2018년 분리된 균주 중 2주는 *vt1* 유전자를, 1주는 *vt1-vt2* 유전자를 모두 가졌으며 혈청형은 O1, O103, O157로 다양했다. EIEC (Enteroinvasive *E. coli*, 장침습성대장균)는 2016년 1주, 2018년 1주 분리되었다. 병원성대장균 중 가장 높게 분리되는

EAEC (Enteroaggregative *E. coli*, 장관흡착성대장균)은 2016년부터 『수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침』 개정에 따라 검사대상에서 제외하였고, 그 다음으로 많이 분리되는 EPEC (Enteropathogenic *E. coli*, 장병원성대장균)는 2014년 14주, 2015년 15주, 2016년~2018년 각 11주 분리되었다. ETEC (Enterotoxigenic *E. coli*, 장독소형대장균)은 2014년 7주, 2015년 15주, 2016년 10주, 2017년 7주, 2018년 8주 분리되었다.

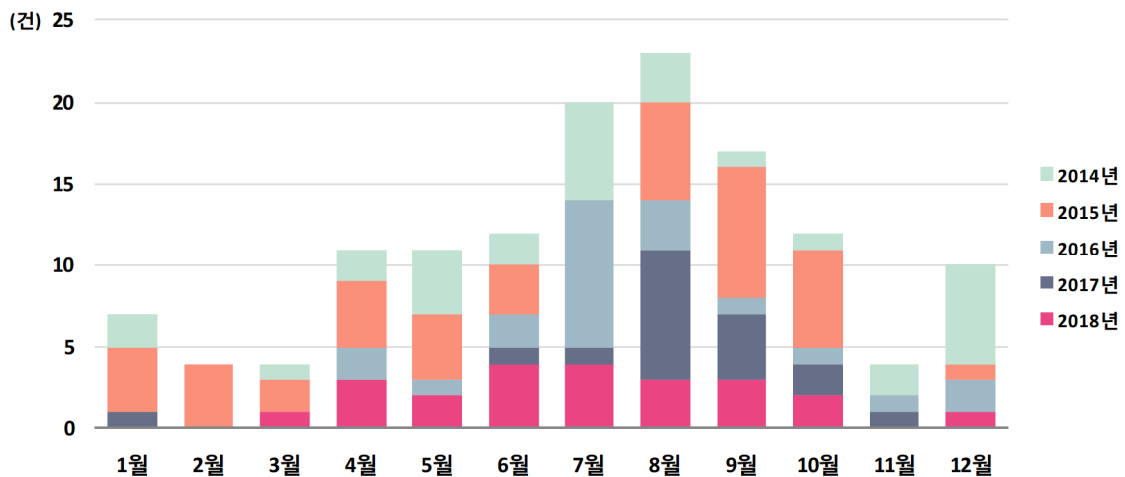


그림 6. 병원성대장균의 연도별·월별 분리현황

표 6. 연도별 병원성대장균 분리현황

구 분	분리건수 (분리율 %)				
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
총 분리건수	30	42	22	18	23
EAEC	8(26.7)	11(26.2)	-	-	-
EHEC	1(10)	1(2.4)	0	0	3(13.0)
		<i>vt1</i>			<i>vt1, eaeA / O1</i> <i>vt1, eaeA / O103</i> <i>vt1, vt2, eaeA / O157</i>
ETEC	7(23.3)	15(35.7)	10(45.5)	7(38.9)	8(34.8)
EPEC	14(46.7)	15(35.7)	11(50.0)	11(61.1)	11(47.8)
EIEC	0	0	1(4.5)	0	1(4.3)

- *Staphylococcus aureus* (그림 7, 표 7)

2016년 『수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침』 개정에 따라 정량기준( $10^5/g$ ) 이상의 균을 분리하도록 변경됨에 따라 분리된 균주에 대해서는 독소 유전자 8개(*a, b, c, d, e, g, h, i*)에 대해 확인하였다. 2018년 분리된 9주 중 장독소 유형 중 가장 많이 검출되는 유형인 *c-g-i*와 *g-i*가 각 3건, 1건으로 검출된 황색포도알균의 44.4% 비율을 차지하였고 *a, a-g-h, a-g-i* 각 1건이며 독소

를 보유하지 않는 균주가 2건 이었다.

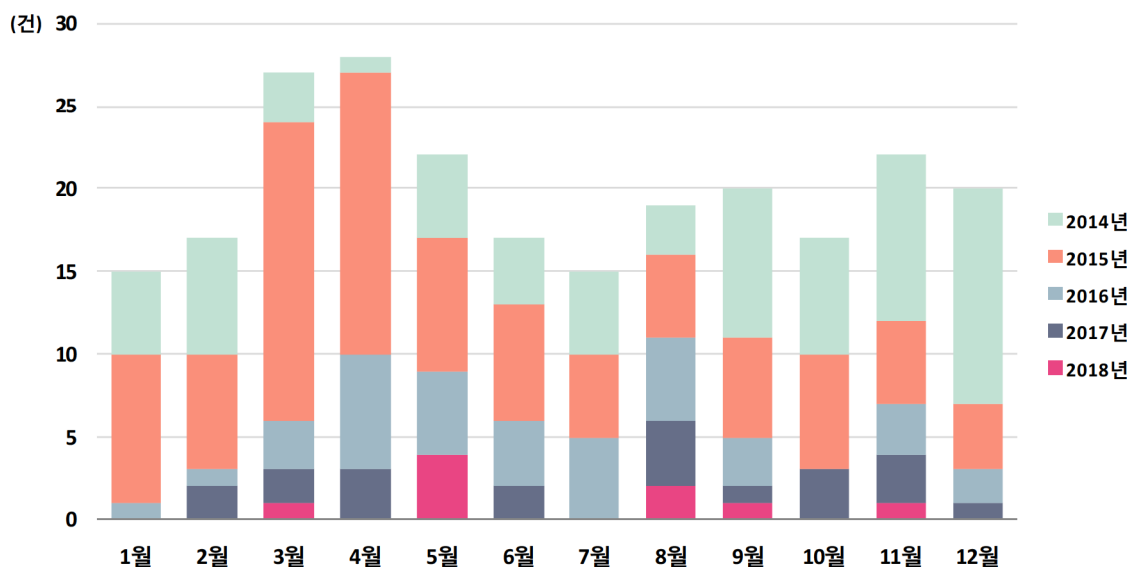


그림 7. 황색포도알균의 연도별·월별 분리 현황

표 7. 황색포도알균의 연도별 장독소 유형

구 분	분리건수 (분리율 %)				
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
총 분리건수	72	98	39	21	9
<i>c-g-i</i>	27(37.5)	42(42.9)	8(20.5)	6(28.6)	3(33.3)
<i>g-i</i>	29(40.3)	43(43.9)	16(41.0)	5(23.8)	1(11.1)
기타 독소유전자	16(22.2)	13(13.3)	5(12.8)	6(28.6)	3(33.3)
독소 없음	-	-	10(25.6)	4(19.0)	2(22.2)

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

*Clostridium perfringens*는 2016년 『수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침』 개정에 따라 정량기준( $10^6/g$ ) 이상의 균을 분리하거나 독소유전자 중 *cpa-cpe*가 확인된 균주로 변경되었고 정량 기준 이상의 균주를 제외하고 *cpa-cpe*가 확인된 균주에 대해 2014년부터 2018년까지 5년간의 분리율은 1.3~2.3% 범위를 나타내었다. 기온이 높은 시기에 집중적으로 검출되는 설사를 유발하는 세균성 병원체의 일반적인 분포양상과는 다르게 *Clostridium perfringens*의 경우에는 동절기에 높은 분리율을 나타내었다. 2018년에는 정량기준 이상의 균주가 9주, *cpa-cpe*가 확인된 7주를 합하여 총 16주가 검출되었다.



표 8. 클로스트리디움 퍼프린젠스의 연도별 분리건수 및 분리율

구 분	분리건수 (분리율 %)				
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
총 분리건수	15	23	17	21	16
<i>cpa-cpe</i>	15(1.7)	23(2.0)	13(2.3)	10(1.9)	7(1.3)
정량이상(10 <sup>6</sup> /g)	-	-	4(0.7)	11(2.1)	9(1.7)

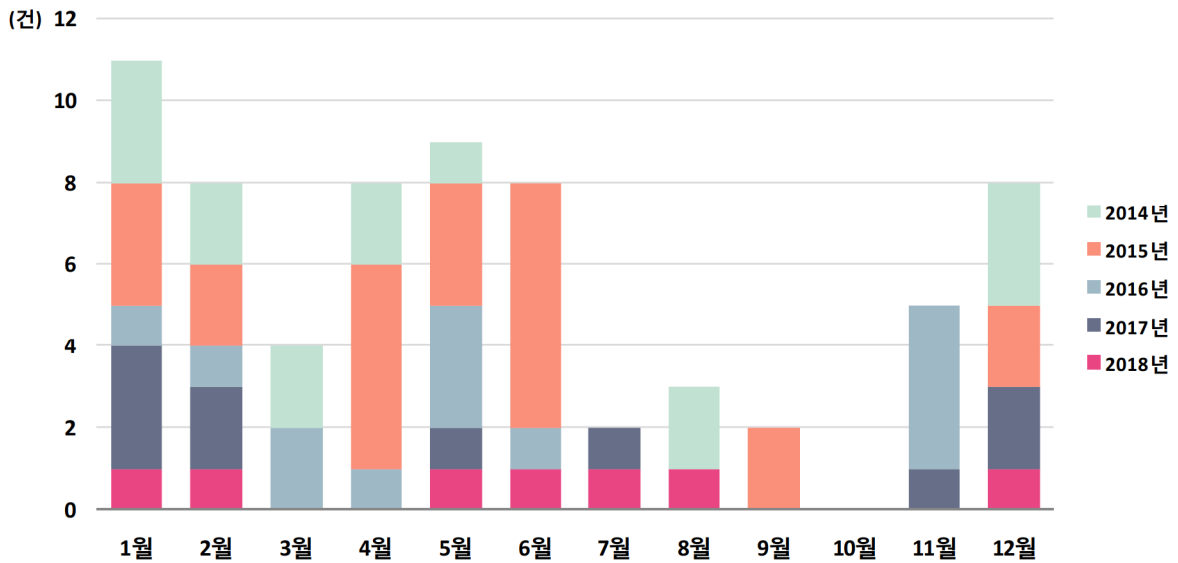


그림 8. 클로스트리디움 퍼프린젠스의 연도별·월별 분리현황

- *Bacillus cereus* (그림 9)

*Bacillus cereus*는 2014년~2017년까지 기온이 높은 8월~10월에 높은 분리율을 나타냈고 매년 9건~18건 범위에서 분리되었으나, 2018년에는 4월과 12월에 각 1건 분리되었다. 2018년 독소유전자 분포를 살펴보면 분리된 2개 균주 모두에서 구토독소인 *CER* 유전자는 검출되지 않았으며, *nheA-entFM-hblC-CytK2* 1주, *nheA-entFM-hblC-bceT-CytK2* 1주의 2가지 패턴으로 한 균주에서 최소 4개에서 최대 5개의 독소유전자가 함께 검출되었다.

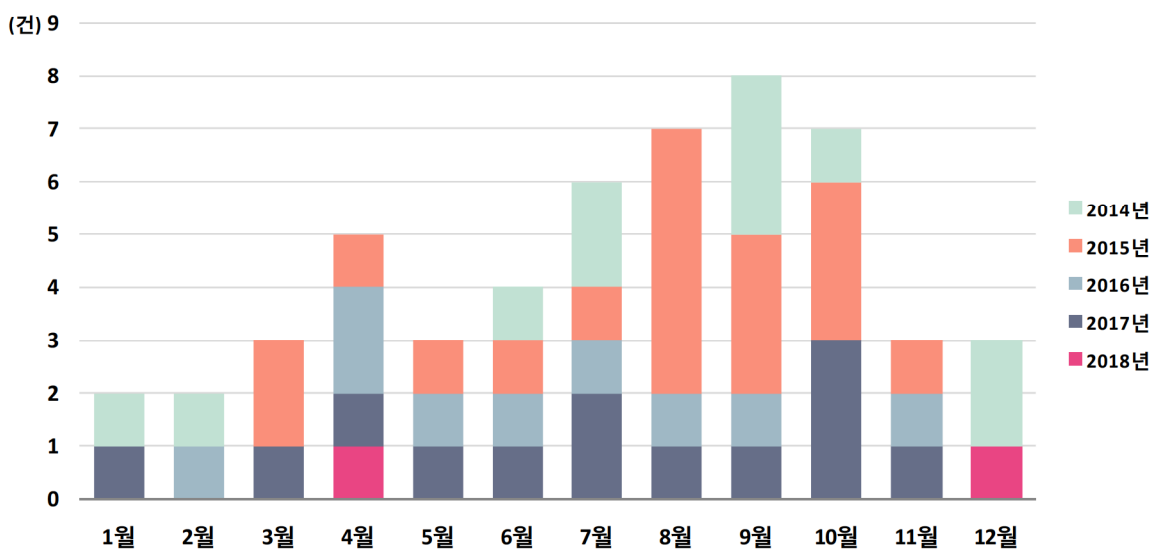


그림 9. 바실러스 세레우스 연도별·월별 분리 현황

- *Campylobacter* spp. (그림 10)

*Campylobacter* spp.는 5년간 경향은 평균 기온이 높은 6월~8월에 가장 많이 분리되었으며 연도별 분리율은 '15년 1.7%, '16년 3.8%, '17년 3.9%, '18년 2.3%로 나타나 설사질환의 주요 원인 병원체로 자리 잡고 있음을 알 수 있었다. 2018년에는 *Campylobacter jejuni* 12주 분리되었고 그 중 7주가 8월에 집중적으로 분리되었다.

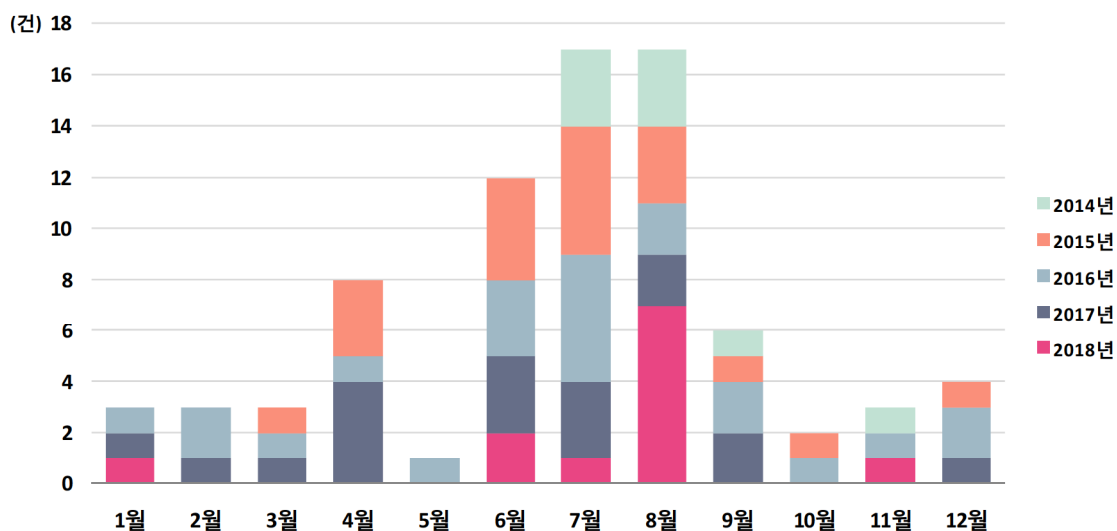


그림 10. 캄필로박터속 연도별·월별 분리 현황

## ○ 기타

그 밖에 2018년도 12월에는 *Yersinia enterocolitica*(*ystA* 유전자) 1건, *Vibrio parahaemolyticus*는 10월에 2건 분리되었고 *Shigella* spp., *Listeria monocytogenes*는 분리되지 않았다.

## 4. 요약

- 총 534건의 대변에서 10군속의 세균에 대해 조사한 결과 81건(15.5%)의 원인병원체를 분리함
- 원인 병원체별 분리율은 Pathogenic *E. coli* 23건(4.4%), *Salmonella* spp. 16건(3.1%)와 *Clostridium perfringens* 각 16건(3.1%), *Campylobacter* spp. 12건(2.3%), *Staphylococcus aureus* 9건(1.7%), *Bacillus cereus* 2건(0.4%)와 *Vibrio parahaemolyticus* 각 2건(0.4%), *Yersinia enterocolitica* 1건(0.2%) 순으로 분리되었고, *Shigella* spp., *Listeria monocytogenes*는 검출되지 않았음
- 연령별 분리율은 10~19세가 33.3%로 가장 높게 나타났고 60~69세 18.9%, 20~29세 18.8%, 1~5세 16.7% 순서로 평균 분리율 15.5%보다 높았으며 상대적으로 검체수가 가장 많았던 70세 이상 검체에서는 14.5%로 평균 보다 낮은 분리율을 보였고 1세 미만과 6~9세에서는 검출되지 않았음
- 설사 원인병원체는 4~9월 동안 높은 분리율을 나타내었으며, 매년 균종별 유행양상 및 분리율 변화의 원인 분석을 위해서는 지속적으로 모니터링을 실시하여 추세 확인이 필요함

## 5. 조치사항

- 결과보고 : 질병관리본부 및 협력병원 5개원, 우리 원 홈페이지
- 1군 법정감염병 원인병원체(5종) 분리 : 해당병원, 관할 보건소 및 시 건강증진과 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
- 질병확산을 예방하고 접촉자 추적 검사를 통한 역학조사 실시에 대한 근거 자료를 제공

## 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 취급 전 손 씻기 생활화
- 환경위생 관리
  - 조리기구 등의 청결 및 살균 강화
  - 음식물 취급장소의 쥐, 해충 등 발생 방지
  - 지하수 등 음용수 관리 철저