

## 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 : 2017. 1 ~ 2017. 12
- 조사대상 : 협력 병원(5개원)에 내원한 설사환자의 대변
- 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 국립보건연구원 수인성질환과에서 발간한 『수인성.식품매개질환 실험실 진단 실무지침』에 따라 시험함

### 2. 조사방법

- 협력병원 지정(총 5개원) : 상급종합병원 1개원, 종합병원 2개원, 의원 2개원
- 검체 정보 : 환자명, 성별, 나이, 채취일자 및 의뢰일

### 3. 조사 결과

- 2017년 검체접수 및 분리현황
  - 2017년은 질병관리본부 세균분석과(구 수인성질환과)의 『2017년 급성설사질환 실험실 감시사업 운영 계획』에 따라 주당 10건 내외의 검체가 의뢰되어 총 534건의 검체가 접수되었으며, 123건의 원인 병원체를 분리하여 23.0 %의 분리율을 나타내었다. 원인 병원체의 분리건수와 분리율은 *Salmonella spp.* 30건(5.6 %), *Clostridium perfringens*와 *Staphylococcus aureus* 각 21건(3.9 %), Pathogenic *E. coli*와 *Campylobacter spp.* 각 18건(3.4 %), *Bacillus cereus* 13건(2.4 %), *Vibrio parahaemolyticus* 2건 (0.4 %) 순으로 분리되었고, *Shigella spp.*, *Listeria monocytogenes* *Yersinia enterocolitica* 는 검출되지 않았다.
- 연령별 분포에 따른 원인 병원체 분리율 (표 1, 그림 1~2)
  - 연령별 접수현황을 살펴보면 70세 이상의 검체가 178건(31.0 %)으로 가장 많았고,

60~69세 131건(22.8 %), 50~59세 68건(11.8 %). 40~49세 40건(7.0 %), 30~39세 34건 (6.0 %) 순이었으며, 6~9세가 10건(1.7 %)으로 가장 적었다. 2016년에 비해 전체적인 검체수는 감소했으나 연령별 검체 비율은 비슷하게 나타났다.

표 1. 2017년 연령별 검체접수 및 분리현황

연령	소계	1세 미만	1-5세	6-9세	10-19세	20-29세	30-39세	40-49세	50-59세	60-69세	70세 이상	미상
병원												
검체수 (건)	534	20	22	19	23	38	37	40	82	125	126	2
분리건수 (건)	123	6	5	10	6	7	11	8	15	31	24	0
분리율 (%)	23.0	30.0	22.7	52.6	26.1	18.4	29.7	20.0	18.3	24.8	19.0	0

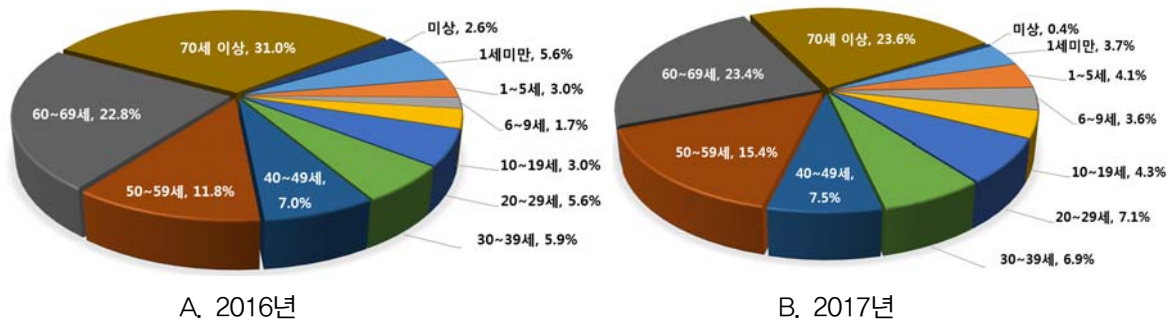


그림 1. 연도별 연령별 검체 비율

- 연령별 분리율은 검체수가 가장 적었던 6~9세가 50.0 %로 가장 높았고 상대적으로 검체수가 많았던 50~59세와 70세 이상 검체에서 18.3%, 19.0%로 전체 평균 분리율(23.0 %)보다 낮았다.

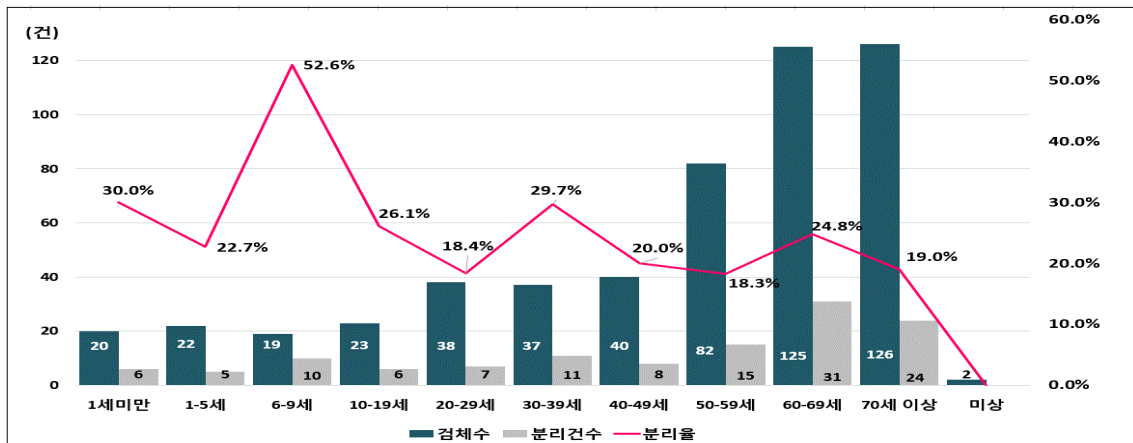


그림 2. 2017년 연령별 검체수 및 원인병원체 분리율

- 성별 분포에 따른 원인 병원체 분리율(그림 3, 표2)
  - 성별에 따른 분리율은 남자 23.6 %, 여자 22.5%로 전체 분리율에는 큰 차이가 없었다.

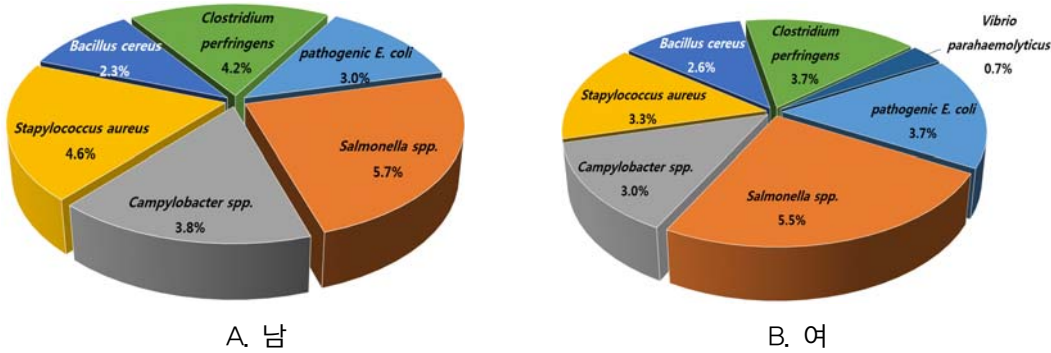


그림 3. 2017년 성별에 따른 원인 병원체 비율

표 2. 2016년 성별 원인 병원체 분리 현황

구 분	남자	여자	계
검체수	263	271	574
분리건수 (분리율, %)	62 (23.6)	61 (22.5)	123 (23.0)
<i>Pathogenic E. coli</i>	8 (3.0)	10 (3.7)	18 (3.4)
<i>Salmonella spp.</i>	15 (5.7)	15 (5.5)	30 (5.6)
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0	2 (0.7)	2 (0.4)
<i>Campylobacter spp.</i>	10 (3.8)	8 (3.0)	18 (3.4)
<i>Staphylococcus aureus</i>	12 (4.6)	9 (3.3)	21 (3.9)
<i>Bacillus cereus</i>	6 (2.3)	7 (2.6)	13 (2.4)
<i>Clostridium perfringens</i>	11 (4.2)	10 (3.7)	21 (3.9)

- 월별 분포 및 원인 병원체 분리율 (표3, 그림 4)
  - 원인 병원체의 월별, 계절별 분리 양상을 살펴보면 대부분의 원인 병원체가 하절기인 8월부터 시작해서 늦여름이 있는 10월 사이에 검사건수 대비 분리율이 가장 높았으며, 이 시기에는 기온상승에 따른 세균의 활발한 증식으로 설사환자의 발생이 많은 것으로 보인다.

표 3. 2017년 월별 원인 병원체 분리현황

구 분	분리건수 (분리율 %)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
		검체수	534	45	46	32	38	46	43	38	73	49	52
분리건수	123 (23.0)	9	6	6	9	2	9	9	29	13	16	10	5
<i>Pathogenic E. coli</i>	18 (3.4)	1						1	1	8	4	2	1
<i>Salmonella spp.</i>	30 (5.6)	1						1	1	12	5	6	3
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	2 (0.4)								2				
<i>Campylobacter spp.</i>	18 (3.4)	1	1	1	4		3	3	2	2			1
<i>Staphylococcus aureus</i>	21 (3.9)		2	2	3		2		4	1	3	3	1
<i>Bacillus cereus</i>	13 (2.4)	1		1	1	1	1	2	1	1	3	1	
<i>Clostridium perfringens</i>	21 (3.9)	5	3	2	1	1	1	2			2	2	2

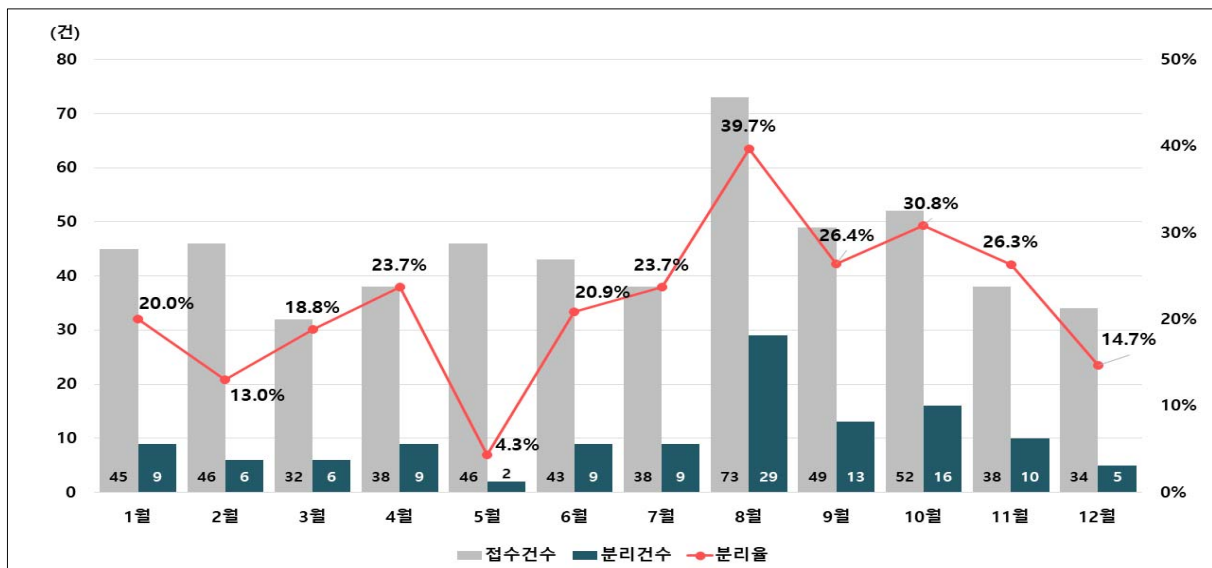


그림 4. 2017년 월별 검체수 및 원인병원체 분리율

## ○ 연도별 원인병원체 분리율 (그림 5, 표 4)

– 분리된 원인병원체의 연도별 분리율은 2013년부터 2015년까지는 *Staphylococcus aureus*, pathogenic *E. coli* 순이었고, 2016년은 *Staphylococcus aureus* 다음으로 pathogenic *E. coli*와 *Campylobacter spp.*가 같은 분리율을 나타내어 *Staphylococcus aureus*와 pathogenic *E. coli*가 연도별 우점종이었으나 2017년에는 *Salmonella spp.* 다음으로 *Staphylococcus aureus*와 *Clostridium perfringens*이 같은 분리율로 나타나 예년과는 다른 양상을 나타내었다. 2017년도의 원인병원체 분포율은 *Salmonella spp.* 24.4%, *Staphylococcus aureus*와 *Clostridium perfringens*가 각 17.1%,

Pathogenic *E. coli*와 *Campylobacter* spp. 각 14.6 %, *Bacillus cereus* 10.6 %, *Vibrio parahaemolyticus* 1.6 %순이었다.

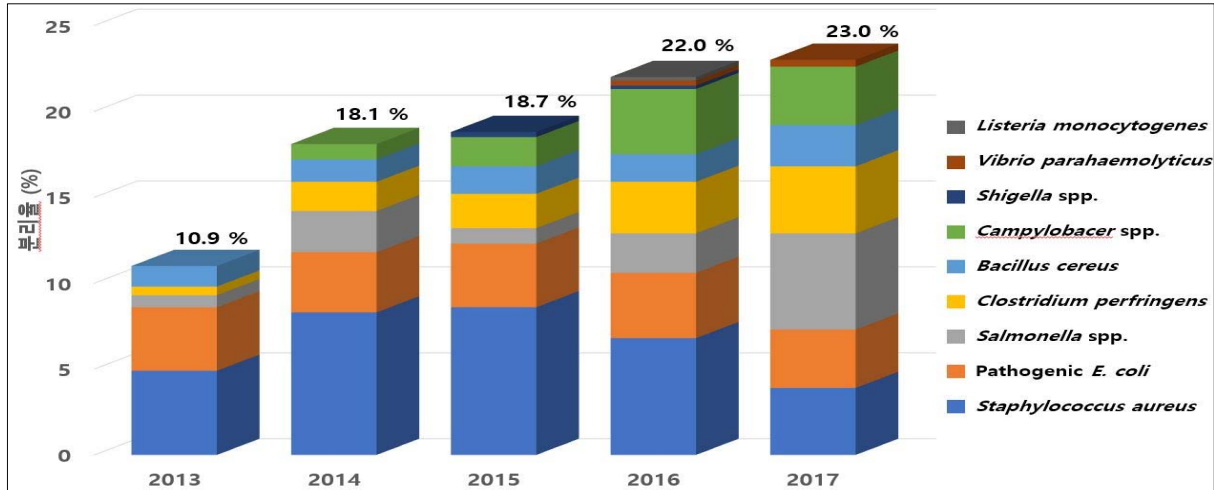


그림 5. 연도별 원인병원체별 분리율

표 4. 연도별 원인 병원체 분리현황

구 분	연도별 분리건수(분리율 %)				
	2013	2014	2015	2016	2017
검사건수	1,197	869	1,139	574	534
분리건수	131(10.9)	157(18.1)	213(18.7)	126(22.0)	123 (23.0)
<i>Stapylococcus aureus</i>	59 (4.9)	72 (8.3)	98 (8.6)	39 (6.8)	21 (3.9)
<i>Pathogenic E. coli</i>	44 (3.7)	30 (3.5)	42 (3.7)	22 (3.8)	18 (3.4)
<i>Salmonella spp.</i>	8 (0.7)	21 (2.4)	10 (0.9)	13 (2.3)	30 (5.6)
<i>Campylobacter spp.</i>	0	8 (0.9)	19 (1.7)	22 (3.8)	18 (3.4)
<i>Shigella spp.</i>	0	0	3 (0.3)	1 (0.2)	0
<i>Clostridium perfringens</i>	6( 0.5)	15 (1.7)	23 (2.0)	17 (3.0)	21(3.9)
<i>Bacillus cereus</i>	14 (1.2)	11 (1.3)	18 (1.6)	9 (1.6)	13 (2.4)
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0	0	0	2 (0.3)	2 (0.4)
<i>Listeria monocytogenes</i>	0	0	0	1 (0.2)	0

○ 원인 병원체별 분리 특성

- *Salmonella* spp. (그림 9, 표 5)

*Salmonella* spp.는 2017년의 경우 2~5월을 제외하고 분리되었으며, 2013년부터 5년간 분리현황을 살펴보면 기온이 높은 하절기에 분리율이 높았고 9월에 분리율이 가장 높았

다. 연도별 혈청형 분포를 살펴보면 2016년의 경우 모두 기타 혈청형만이 분리되었으나 2017년에는 주요 혈청형인 *Sal. Enteritidis*가 6주 분리되었고, 기타 혈청형 중에서는 *Sal. Bareilly*가 12주로 기타 혈청형의 50 %를 차지하였다. 이 외에도 *Sal. I 4,[5],12:i:-*, *Sal. Livingstone*, *Sal. Virchow* 각 2주, *Sal. Stanley*, *Sal. Rissen*, *Sal. Infantis*, *Sal. Montevideo*, *Sal. Mbandaka*, *Sal. Barranquilla*가 각 1주씩 분리되었다.

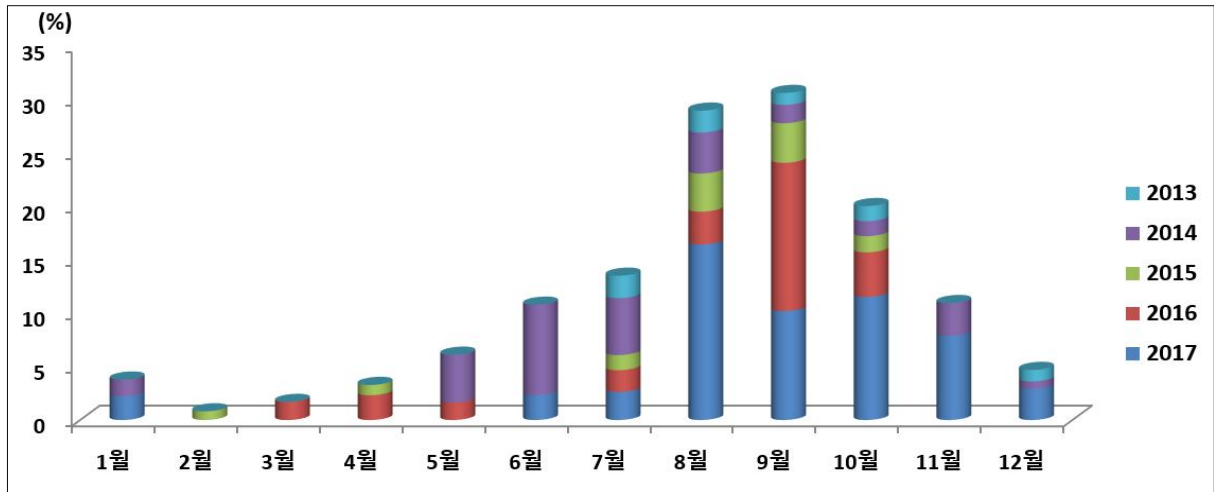


그림 6. 살모넬라의 연도별 · 월별 분리현황

표 5. 살모넬라의 연도별 혈청형별 분포

구 분	분리건수 (분포율 %)				
	2013	2014	2015	2016	2017
총 분리건수	8(100)	21(100)	10(100)	13(100)	30(100)
Typhimurium	5(62.5)	4(19.1)	1(10)	0	0
Typhi	0	0	0	0	0
Enteritidis	1(12.5)	8(38.1)	2(20)	0	6(20)
Others	2(25.0)	9(42.9)	7(70)	13(100)	24(80)
	Mbandaka 1건 Covallis 1건	Agona 1건 Livingstone 1건 Pakistan 1건 Bareilly 1건 Hillingdon 1건 Itami 1건 Ohio 1건 Kenturky 1건 Stanley 1건	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

– Pathogenic *E. coli* (그림 7, 표 6)

Pathogenic *E. coli*의 경우 2017년에는 1월과 6~11월에 분리되었으며, 특히 8월 분리율이 가장 높았으며, 5년간 분리현황에서도 기온이 올라가는 4월부터 증가하여 8~9월에 정점을 나타내다 감소되는 경향을 보였다. 2016년부터 『수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침』 개정에 따라 EAEC (Enteraggregative *E. coli*, 장관흡착성대장균)를 검사대상에서 제외하였고, 그 결과 병원성대장균 18주가 분리되었다. 분리된 18주에 대해 병원성 별로 분류해보면 EPEC (Enteropathogenic *E. coli*, 장병원성대장균)가 11주로 61.1%의 분리율을, ETEC (Enterotoxigenic *E. coli*, 장독소형대장균) 7주로 38.9%의 분리율을 나타내었고, EIEC (Enteroinvasive *E. coli*, 장침습성대장균)와 EHEC (Enterohemorrhagic *E. coli*, 장출혈성대장균)는 분리되지 않았다.

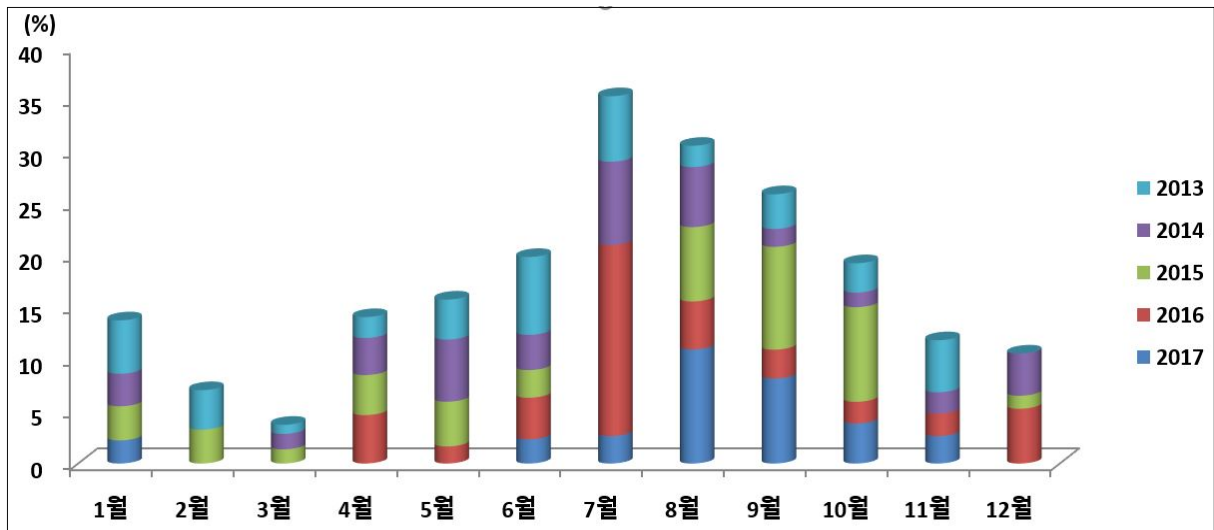


그림 7. 병원성대장균의 연도별·월별 분리현황

표 6. 연도별 병원성대장균 분리현황

구 분	분리건수 (분포율 %)				
	2013	2014	2015	2016	2017
총 분리건수	44(100)	30(100)	42(100)	22(100)	18(100)
EAEC	14(31.8)	8(26.7)	11(26.2)	–	–
EHEC	1(2.3)	1(10)	1(2.4)	0	0
ETEC	0	7(23.3)	15(35.7)	10(45.5)	7(38.9)
EPEC	29(65.9)	14(46.7)	15(35.7)	11(50.0)	11(61.1)
EIEC	0	0	0	1(4.5)	0

- *Staphylococcus aureus* (그림 8, 표 7)

*Staphylococcus aureus*는 지난 5년간의 분리현황에서 매년 연중 지속적으로 분리되었다. 2016년 『수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침』 개정에 따라 정량기준( $10^5/g$ ) 이상의 균을 분리하도록 변경되었고, 이에 따라 분리된 균주에 대해서는 독소 유전자 8개 (a, b, c, d, e, g, h, i)에 대해 확인하였다. 2017년 분리된 21주 중 g·i 와 c·g·i 2 가지 독소 유전자형이 57.1 %로 가장 많은 비율을 차지하였는데, 이 2개 유형은 연도별 장독소 유형에서도 매년 가장 많은 비율을 차지하는 유형이었다.

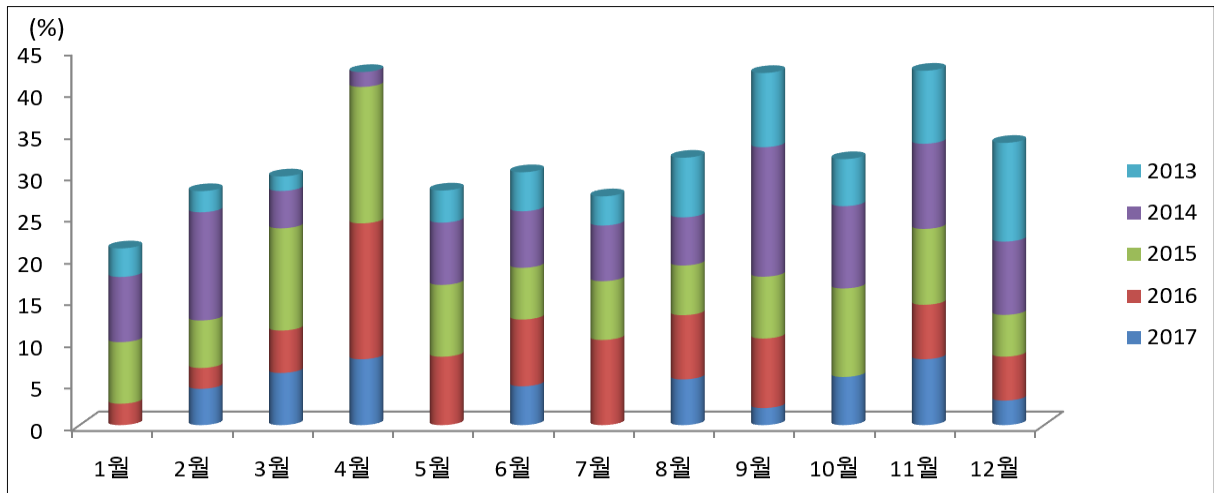


그림 8. 황색포도상구균의 연도별·월별 분리 현황

표 7. 황색포도상구균의 연도별 장독소 유형

구 분	분리건수 (분포율 %)				
	2013	2014	2015	2016	2017
총 분리건수	58(100)	72(100)	98(100)	39(100)	21(100)
c·g·i	10(17.2)	27(37.5)	42(42.9)	8(20.5)	6(28.6)
g·i	31(53.4)	29(40.3)	43(43.9)	16(41.0)	5(23.8)
기타 독소유전자	17(29.3)	16(22.2)	13(13.3)	5(12.8)	6(28.6)
독소없음	-	-	-	10(25.6)	4(19.0)

- *Clostridium perfringens* (표 8, 그림 9)

*Clostridium perfringens*는 2016년 『수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침』 개정 에 따라 정량기준( $10^6/g$ ) 이상의 균을 분리하거나 독소유전자 중 cpa, cpe가 확인된 균주 로 변경되었고, 이에 따라 2017년에는 정량기준 이상의 균주가 11주, cpa, cpe가 확인된 10주를 합하여 총 21주가 검출되었다. 2016년부터 적용된 정량기준 이상의 균주를 제외



하고 *cpa*, *cpe*가 확인된 균주에 대해 5년간의 분리율을 살펴보면 2013년을 제외하고 2014년부터 2017년까지 약 2 % 정도의 분리율을 나타내었다. 그리고 대부분의 세균성 병원체가 기온이 상승하는 하절기에 분리율이 높은 반면 *Clostridium perfringens*의 경우에는 1월에 가장 높은 분리율을 나타내었다.

표 8. 클로스트리디움 퍼프린젠스의 연도별 분리건수 및 분리율

구 분	분리건수 (분리율 %)				
	2013	2014	2015	2016	2017
<i>cpa</i> · <i>cpe</i>	6(0.5)	15(1.7)	23(2.0)	13(2.3)	10(1.9%)
정량이상( $10^6/g$ )	-	-	-	4(0.7)	11(2.1%)

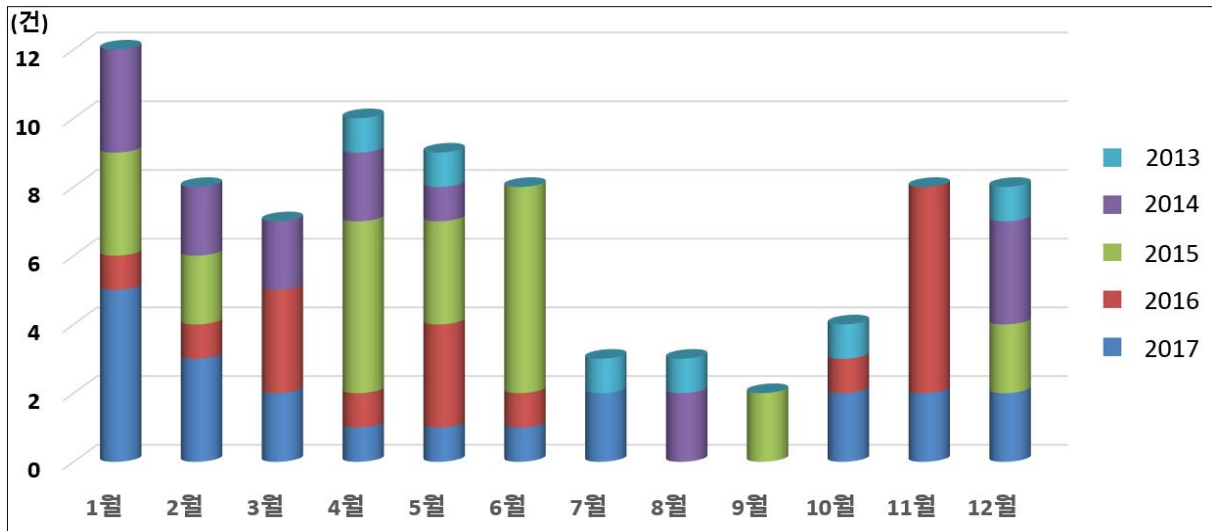


그림 9. 클로스트리디움 퍼프린젠스의 연도별 · 월별 분리현황

- *Bacillus cereus* (그림 10)

*Bacillus cereus*는 2017년 2월과 12월을 제외한 모든 월에서 분리되었고, 5년간 분리경향을 살펴보면 기온이 높은 7월부터 증가하기 시작해서 9월에 가장 많은 분리율을 나타내었다. 2017년 분리주의 독소유전자 분포를 살펴보면 13주 모두에서 *entFM* 유전자가 검출된 반면 *CytK* 유전자는 검출되지 않았으며, *cer-entFM* 2주, *nheA-entFM* 2주, *nheA-entFM-bceT* 1주, *nheA-entFM-bceT* 1주, *nheA-entFM-bceT-hblC* 2주, *nheA-entFM-hblC-bceT-cer* 4주로 총 6가지 패턴으로 나타났고, 한 균주에서 최소 2개에서 최대 5개의 독소유전자가 함께 검출되었다.

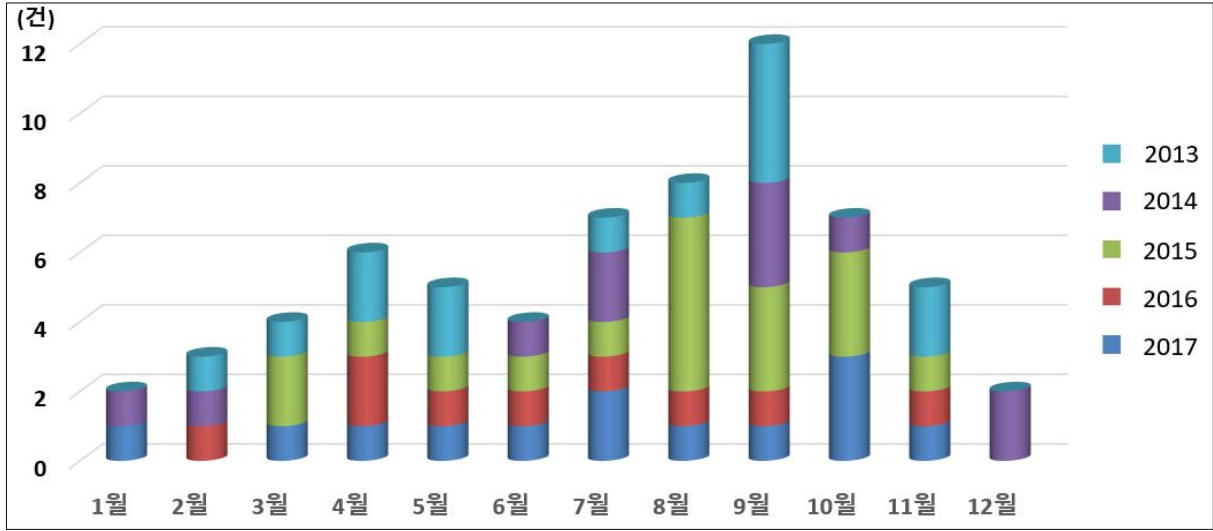


그림 10. 바실러스 세레우스 연도별·월별 분리 현황

- *Campylobacter* spp. (그림 11)

*Campylobacter* spp.는 2017년 5월과 10월, 11월을 제외하고 모든 월에서 분리되었고, 5년간 분리경향은 평균 기온이 높은 7월에 가장 많이 분리되었다. 또한 연도별 분리율이 '14년 0.9%에서 '15년 1.7%, '16년 3.8%, '17년 3.9%로 증가하여 설사질환의 주요 원인 병원체로 자리잡고 있음을 알 수 있었다.

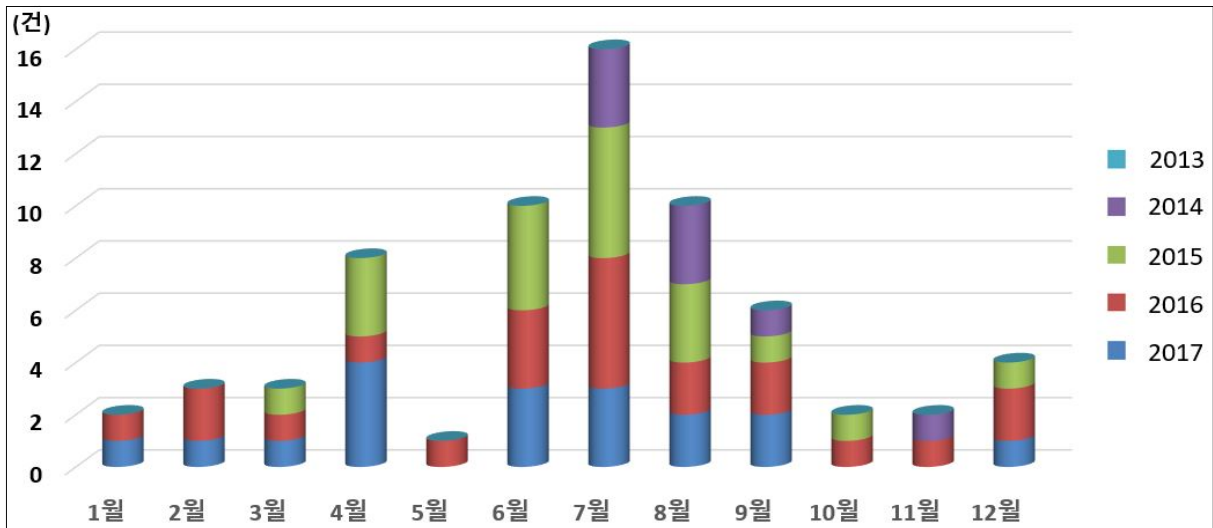


그림 11. 캄필로박터속 연도별·월별 분리 현황

○ 기타

- 그 밖에 2017년도에는 *Vibrio parahaemolyticus* 2건이 분리되었고, *Shigella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*는 분리되지 않았다.

#### 4. 요약

- 총 534건의 대변에서 10균종의 세균에 대해 조사한 결과 123건의 원인병원체를 분리하여 23.0 %의 분리율을 보임
- 원인 병원체별 분리율은 *Salmonella* spp. 30주(5.6 %), *Clostridium perfringens*와 *Staphylococcus aureus* 각 21건(3.9 %), pathogenic *E. coli*와 *Campylobacter* spp. 각 18주(3.4 %), *Bacillus cereus* 13주(2.4 %), *Vibrio parahaemolyticus* 2건(0.4 %) 순으로 분리되었고, *Shigella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*는 검출되지 않았음
- 연령별 분리율은 검체수가 가장 적었던 6~9세가 50.0 %로 가장 높았고 상대적으로 검체수가 많았던 50~59세와 70세 이상 검체에서 18.3%, 19.0%로 전체 평균 분리율 (23.0 %)보다 낮았음
- 설사 원인병원체는 7-10월 동안 높은 분리율을 나타내었으며, 매년 균종별 유행양상 및 분리율 변화의 원인 분석을 위해서는 지속적으로 모니터링을 실시하여 추세 확인이 필요함

#### 5. 조치사항

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

#### 6. 기대효과

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

#### 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