

## 세균성 수인성·식품 매개 감염병 조사

- 수인성·식품 매개 질환의 원인 병원체의 감염 실태를 신속히 규명하여 조기확산 방지
- 국가 수인성·식품 매개 질환의 정책자료 제공으로 관리 및 예방대책 수립에 활용

### 1. 조사개요

- 조사기간 : 2013. 1. ~ 2013. 12.
- 조사대상 : 협력 병원(5개소)에 내원한 설사환자의 대변
- 조사항목(10종)
  - 호기성 세균(8종) : Pathogenic *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Shigella* spp., *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*
  - 미호기성 세균(1종) : *Camphylobacter coli/jejuni*.
  - 혐기성 세균(1종) : *Clostridium perfringens*

### 2. 조사방법

- 조사방법 : 질병관리본부 국립보건연구원 수인성질환과(舊, 장내세균과)에서 발간한 장내세균 진단 실무지침에 따라 시험함
- 검체 채취 및 수거
  - 사업 참여 5개 병원에서 대변검체 채취 보관 후 운송업체에 인계
- 검체의 운송 및 보관 방법
  - 채취한 검체는 병원별로 매주 1회 네오딘에서 수거 후 연구원으로 인계
- 검체 정보
  - 환자명, 성별, 나이, 채취일자 및 의뢰일자 표시

### 3. 조사결과

- 연령별 검체 접수 현황(표 1, 그림 1)  
연령별 접수현황을 살펴보면 1세미만 영·유아에서 설사검체가 266건으로 가장 많았고 1 ~ 5세 176건, 70세 이상 161건 순이었으며, 6 ~ 39세까지의 검체수는 상대적으로 적었다. 소아·청소년에 치중되었던 예년에 비해 올해는 성인 검체가 많이 늘어나 소아·청소년 검체수와 비슷한 비율을 나타내었다.

연령별로 30 ~ 39세에서 38.5 %로 가장 높은 분리율을 나타내었으며 6 ~ 9세가 22.2 %로

그 다음을 차지했으며, 그 외 1세 미만과 10 ~ 19세를 제외한 모든 연령대에서 10 ~ 15 %의 분리율을 나타내었다.

표 1. 연령별 검체 접수 및 분리현황

연령 병원	소계	1세 미만	1 ~ 5세	6 ~ 9세	10 ~ 19세	20 ~ 29세	30 ~ 39세	40 ~ 49세	50 ~ 59세	60 ~ 69세	70세 이상	미상
검체수	1,197	266	176	54	49	37	52	109	160	127	161	6
분리건수	165	18	21	12	4	4	20	14	26	17	28	1
분리율	13.8	6.8	11.9	22.2	8.2	10.8	38.5	12.8	16.3	13.4	17.4	16.7

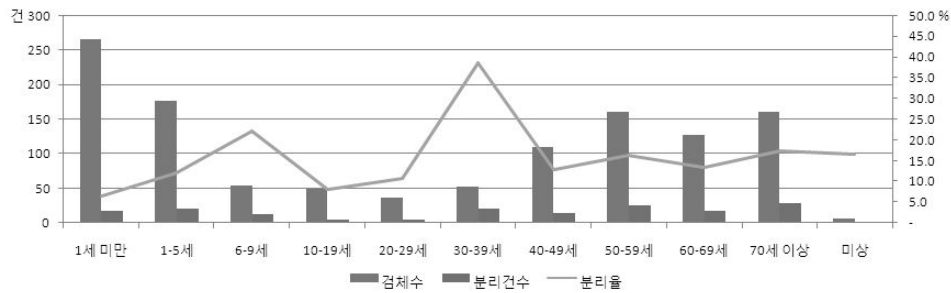


그림 1. 연령별 검체 수 및 원인 병원균 분리율

○ 병원균 분리율(그림 2, 표 2, 그림 3)

설사환자의 대변 1,197건의 검체에서 165건의 원인 병원균이 분리되어 13.8 %의 분리율을 보였다. 분리균의 양상을 살펴보면 *Staphylococcus aureus* 59건(4.9 %), *Pathogenic E. coli* 44건(3.7 %), *Clostridium perfringens* 40건(3.3 %), *Bacillus cereus* 14건(1.2 %), *Salmonella* spp. 8건(0.7 %)이 각각 검출되었고, *Pathogenic E. coli*, *Staphylococcus aureus*는 연중 지속적으로 분리되는 설사 원인균으로 나타났으며 *Clostridium perfringens* 경우도 2달을 제외한 모든 달에서 분리되었다. 그림 2를 살펴보면, 하절기 시작인 6월부터 분리율이 증가하기 시작하여 10월을 제외하고 12월까지 약 18 %이상의 높은 분리율을 나타내었다. 올해는 특이적으로 12월에 가장 높은 분리율(23.7 %)을 나타내었는데, *Staphylococcus aureus*와 *Clostridium perfringens*가 12월에 가장 많이 분리되었기 때문이다. 이런 특이적인 현상은 올해 결과로만 단정 짓기 어려우며 추세 확인을 위해서는 지속적인 모니터링을 통해 자료를 확보해야 될 것으로 사료된다. *Campylobacter* spp., *Vibrio* spp., *Shigella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*는 검출되지 않았다.

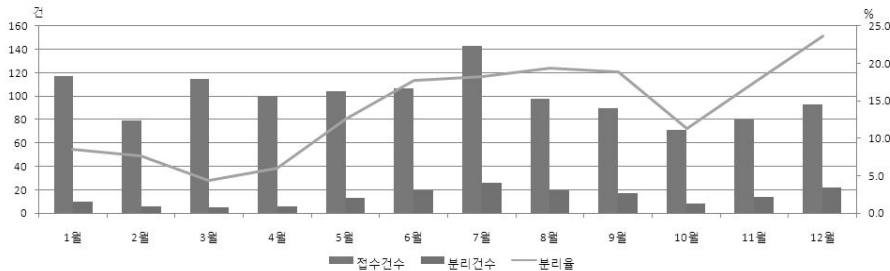


그림 2. 월별 검체수 및 원인병원균 분리율

표 2. 원인 병원균 분리건수

구 분	분리건수	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
검체수	1,197	117	79	115	100	104	107	143	98	90	71	80	93
양성검체수	165	10	6	5	6	13	19	26	19	17	8	14	22
<i>Staphylococcus aureus</i>	59	4	2	2		4	5	5	7	8	4	7	11
Pathogenic <i>E. coli</i>	44	6	3	1	2	4	8	9	2	3	2	4	
<i>Salmonella</i> spp.	8							3	2	1	1		1
<i>Clostridium perfringens</i>	40			1	2	3	6	8	7	1	1	1	10
<i>Bacillus cereus</i>	14		1	1	2	2		1	1	4		2	

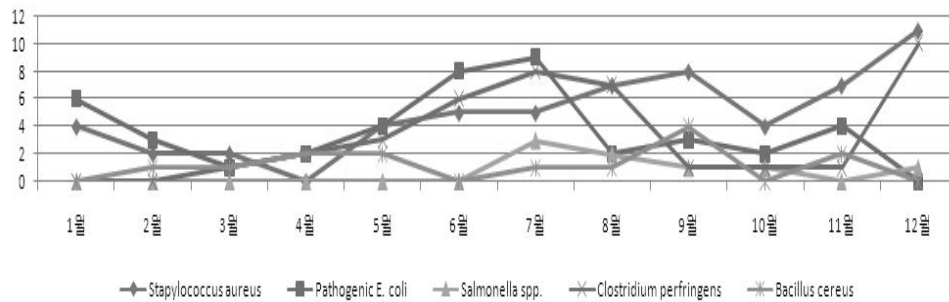


그림 3. 월별 원인병원체별 분리건수

○ 분리균의 연도별 양성 분포율(그림 4, 표 3)

분리된 균의 연도 별 분리율을 살펴보면 2010년도에는 *Staphylococcus aureus* 51.9 %, Pathogenic *E. coli* 27.3 %, *Salmonella* spp. 18.8 %, *Campylobacter* spp. 1.3 %, *Vibrio parahaemolyticus* 0.6 % 순으로 분리되었고, 2011년도에는 *Staphylococcus aureus* 60.9 %, Pathogenic *E. coli* 23.3 %, *Salmonella* spp. 13.3 %, *Vibrio parahaemolyticus* 1.0 %, *Shigella* spp. 1.0 %, *Campylobacter* spp. 0.5 % 순으로 분리되었으며, 2012년부터 *Clostridium perfringens*와 *Bacillus cereus*가 조사사업 대상 균종으로 추가되어 Pathogenic *E. coli* 33.9 %, *Staphylococcus aureus* 29.4 %, *Salmonella* spp. 26.6 %, *Campylobacter* spp.와 *Clostridium perfringens* 3.7 %, *Bacillus cereus* 2.8 %의 순으로 보다 다양한 균종이 분리되었다.

2013년의 경우 2012년과 조사대상 균종은 동일하였으나 *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*에서 toxin 유전자 종류를 추가하여 조사하였다(수인성식품·식품매개질환 실험실 진단 실무지침 변경). *Staphylococcus aureus* 35.8 %, Pathogenic *E. coli* 26.7 %, *Clostridium perfringens* 24.3 %, *Bacillus cereus* 8.5 %, *Salmonella* spp. 4.9 % 순으로 나타났으며, *Salmonella* spp.는 예년에 비해 큰 폭으로 줄었고 *Clostridium perfringens*는 작년에 비해 분리건수가 10배 늘었으며 Pathogenic *E. coli*는 예년과 비슷한 수준으로 분리되었다.

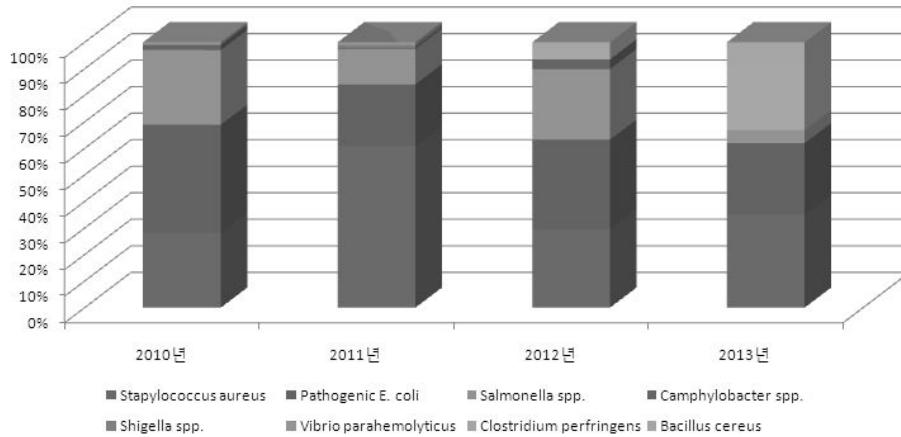


그림 4. 연도별 병원체별 분리 비율

표 3. 연도별 분리건수 및 분리율

구 분	연도별 분리건수(양성분포율, %)			
	2010	2011	2012	2013
검사건수	1,250	1,931	1,230	1,197
양성검체수	154(100)	202(100)	109(100)	165(100)
<i>Staphylococcus aureus</i>	29(51.9)	123(60.9)	32(29.4)	59(35.8)
<i>Pathogenic E. coli</i>	42(27.3)	47(23.3)	37(33.9)	44(26.7)
<i>Salmonella spp.</i>	29(18.8)	27(13.3)	29(26.6)	8(4.9)
<i>Camphylobacter spp.</i>	2(1.3)	1(0.5)	4(3.7)	0
<i>Shigella spp.</i>	0	2(1.0)	0	0
<i>Vibrio parahemolyticus</i>	1(0.6)	2(1.0)	0	0
<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	4(3.7)	40(24.3)
<i>Bacillus cereus</i>	-	-	3(2.8)	14(8.5)

○ 원인균별 분리 특성

- 살모넬라(표 4)

살모넬라는 2013년의 경우 7월 이후부터 분리되기 시작하였으며, 7월 3건, 8월 2건, 9·10·12월은 각 각 1건씩 분리되었다. 2010 ~ 2012년 동안 매년 약 30여건의 살모넬라가 분리되었으나 2013년은 분리건수가 8건에 불과했다. 분리된 살모넬라의 혈청형별 분포를 살펴보면 지난 3년 동안은 *Salmonella* Typhimurium과 *Salmonella* Enteritidis가 주종을 이루었으며 특히, *Salmonella* Enteritidis 가장 많이 분리되었으나. 2013년의 경우 *Salmonella* Typhimurium가 62.5 %로 대부분 차지했으며(5건 중 1건은 non phase II), *Salmonella* Enteritidis의 경우 1건만 분리되어 예년과는 아주 다른 양상을 보였다. 하지만, 기타 혈청형으로는 *Salmonella* Mbandaka, *Salmonella* Covallis 각 각 1건씩 분리되었고, 이 혈청형의 경우 2010 ~ 2012에는 분리된 적이 없는 혈청형이었다.

표 4. 살모넬라의 연도별 혈청형별 분포

Salmonella	분리건수(양성분포율, %)			
	2010	2011	2012	2013
총 분리건수	29(100)	27(100)	29(100)	8(100)
Typhimurium	4(13.8)	7(25.9)	5(17.2)	5(62.5)
Typhi	0	0	0	0
Enteritidis	19(65.5)	11(40.7)	9(31.0)	1(12.5)
Others	6(20.7)	9(33.3)	15(51.7)	2(25.0)

- 병원성대장균(그림 5, 표 5)

병원성대장균은 12월을 제외한 년 중 분리되었다. 분리된 44주에 대한 병원성 별로 분류해보면 EAEC(장관흡착성대장균)가 14주로 31.8 %, EPEC(장병원성대장균)이 29주로 65.9 %, EHEC(장출혈성대장균) 1주(2.3 %)를 차지했으며, 그 외 균주는 분리되지 않았다. 연도별 분리양상을 살펴보면 2010 ~ 2012년까지 EAEC가 가장 많이 분리되었으나 2013년에는 EPEC가 가장 많이 검출되었고, EAEC가 그 뒤를 이었다.

2013년도 월별 분리현황을 살펴보면 12월은 분리건수가 없었으며, 그 다음으로 3월에 분리율이 가장 낮았고, 6월, 7월에 분리율이 높았다.

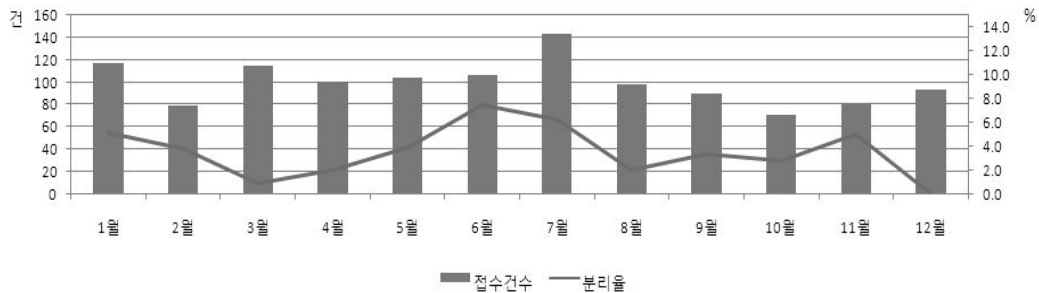


그림 5. 병원성대장균의 월별 분리 현황

표 5. 연도별 병원성대장균 분리현황

구 분	분리건수(분리율, %)			
	2010	2011	2012	2013
총 분리건수	42(100)	47(100)	37(100)	44(100)
EAEC	20(47.6)	22(46.8)	17(45.9)	14(31.8)
EHEC	1(2.4)	3(4.5)	0	1(2.3)
ETEC	4(9.5)	7(14.9)	5(13.5)	0
EPEC	13(31.1)	15(31.9)	15(40.5)	29(65.9)
EIEC	1(2.4)	0	0	0
기타	3(7.1)	0	0	0

- 황색포도상구균(그림 6, 7, 표 6)

황색포도상구균은 연중 지속적으로 분리되는 가장 빈번한 설사질환 유발균이다. 2013년 3월부터 황색포도상구균 조사 toxin 종류가 기존 5개(A, B, C, D, G)에서 8개(A, B, C, D, E, G, H, I)로 확대 실시하였으며 상반기와 비교하여 하반기인 8월 ~ 12월에 높은 분리율을 나타내었다. 예년과 비교를 위하여 G와 G·I를 표 6에서 toxin G로 표기했다. 2013년에 분리한 총 59건의 황색포도상구균 중 toxin G형이 38건, 64.4 %로 예년과 비슷한 분포를 보였다. toxin G 중 단독으로 분리된 toxin G는 7건에 불과 했으며, toxin G·I가 31건을 차지하여 전체 toxin 중 52 %를 차지하여 가장 높은 분포율을 보였으며, 그 다음으로 10건 분리된 toxin C·G·I순 이었으며, 총 9가지 타입의 toxin의 분포가 확인되었다.

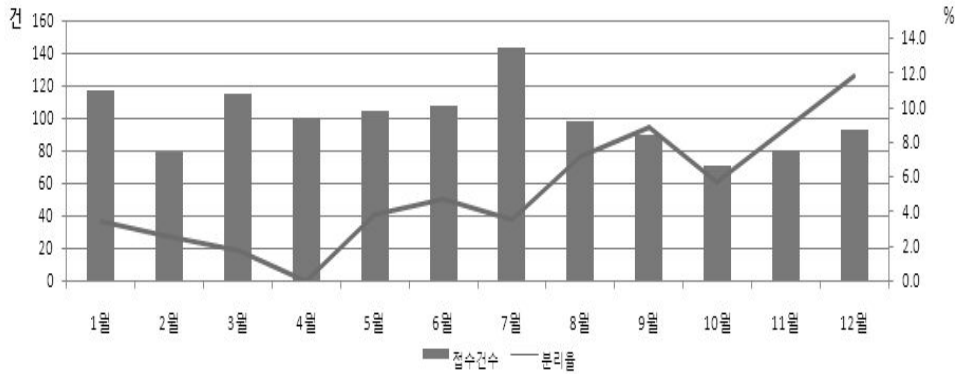


그림 6. 황색포도상구균의 월별 분리 현황

표 6. 황색포도상구균의 연도별 장독소 유형

독소형	연도	분리건수(양성분포율, %)		
	2010	2011	2012	2013
총 분리건수	80(100)	123(100)	32(100)	59(100)
A	8(10.0)	8(6.5)	7(21.9)	3(5.1)
G	46(57.5)	59(48.0)	20(62.5)	38(64.4) toxin G / G, I포함
A+G	10(12.8)	11(8.9)	3(9.4)	0
기타 toxin	1(1.3)	10(8.1)	2(6.3)	18(30.5)
none-toxin형	15(18.8)	35(28.5)	-	-

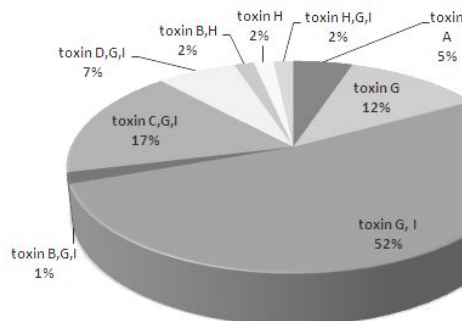


그림 7. 황색포도상구균 독소유전자 분포 양상

- 클로스트리디움 퍼프리젠스(그림 8, 9)

클로스트리디움 퍼프리젠스는 1, 2월을 제외하고 년 중 분리되었으며, 2013년 3월부터 클로스트리디움 퍼프리젠스 toxin 중 *cpa*, *cpe*와 더불어 *cpbII* 유전자를 추가하여 조사하였다. 그 결과 2012년 4건에 불과하던 분리건수가 올해는 40건으로 10배 증가하였고 6 ~ 8월, 12월에 높은 분리율을 나타내었다. 분리주의 toxin 분포를 살펴보면 *cpbII*로 인해 검출된 경우가 85 %를 차지했으며 작년과 같이 *cpe*가 검출된 경우 15 %(6건)에 불과했으며, 이 중 *cpbII*가 같이 검출된 경우는 10 %였다. 따라서 2013년 클로스트리디움 퍼프리젠스의 분리율 증가는 *cpbII* 검출로 기인했음을 알 수 있었으며 유행양상을 확인하기 위해서는 지속적인 모니터링을 통하여 자료를 확보하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

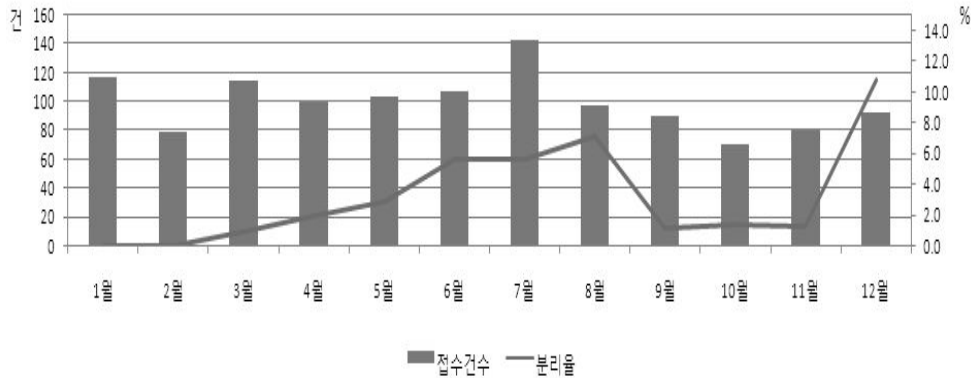


그림 8. 클로스트리디움 퍼프리젠스의 월별 분리 현황

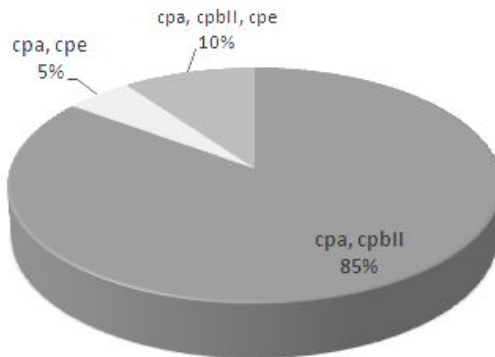


그림 9. 클로스트리디움 퍼프리젠스 독소유전자 분포 비율

- 바실러스 세레우스(그림 10, 11)

바실러스 세레우스는 2013년 3월부터 바실러스 세레우스 toxin 유전자를 *entFM*, *hblC*와 더불어 *cer*, *bceT*, *cytK*, *nheA*를 추가하여 총 6종의 toxin 검출여부를 조사하였다. 그 결과 12개월 중 4개월을 제외한 8개월 동안 분리되었으며 총 14건의 바실러스 세레우스를 분리할 수 있었다. 분리주의 toxin 분포를 살펴보면 14건 모두에서 entero toxin인 *entFM* 유전자가 검출되었으며, *nheA* 78.6 %, *cytK* 35.7 %, *bceT* 28.6 %, *cer*와 *nheA*는 21.4 %에서 검출되었다. 한 균주에 최대 5개에서 최소 2개의 유전자가 검출되었다.

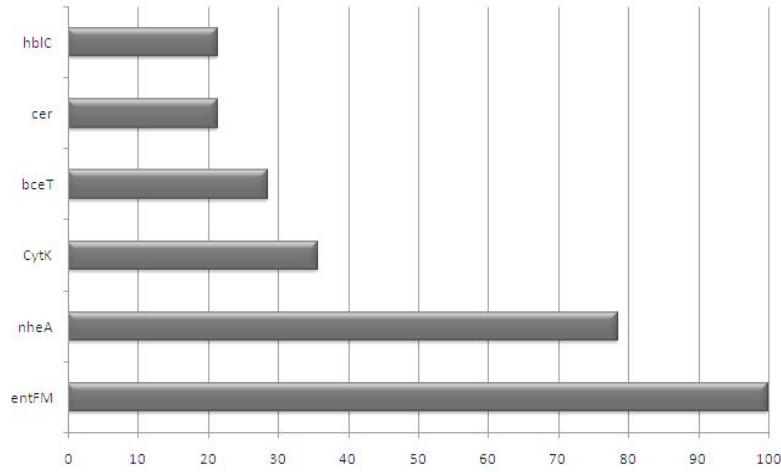


그림 10. 바실러스 세레우스의 독소유전자 분포 비율

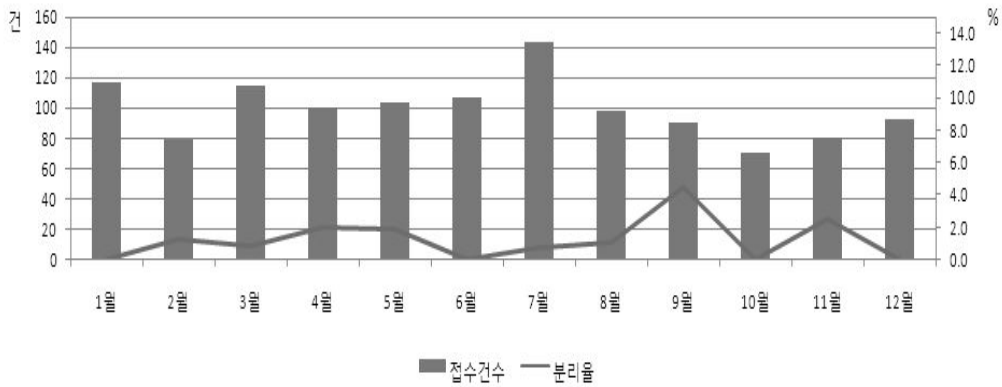


그림 11. 바실러스 세레우스 월별 분리 현황

#### 4 요약

- 5개소의 협력병원에서 수거한 총 1,197건의 대변에서 10종의 세균에 대해 조사한 결과 165건의 원인병원체를 분리하여 13.8 %의 분리율을 보임.
- 설사환자의 연령별 분포를 살펴보면 1세미만 영 · 유아에서 설사검체가 266건으로 가장 많았으며, 1 ~ 5세 176건, 70세 이상이 161건 순이었으며 6 ~ 39세 검체는 상대적으로 적음.
- 원인병원균은 6 ~ 12월(10월 제외) 동안 분리율이 17 % 이상으로 높은 분리율을 나타내었으며, 특히 예년에 비해 12월에 23.7 %로 가장 높은 분리율을 보였으며 유행 원인 분석을 위해서는 계속적으로 모니터링을 실시하여 추세 확인이 필요함.
- 균종별로는 *Staphylococcus aureus* 59건, Pathogenic *E. coli* 44건, *Clostridium perfringens* 40건, *Bacillus cereus* 14건, *Salmonella* spp. 8건이 검출되었음.



## 5. 조치사항

- 결과보고 : 질병관리본부 국립보건연구원 수인성질환과(매주), 협력병원 5개소(매월)
- 결과활용 : 국가 보건정책의 기본 자료로서 수인성 식품매개성 질환의 관리 및 예방 대책을 수립하는데 활용

## 6. 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, 지하수 등 음용수 관리 철저