



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

碩士學位論文

제주지역에서 발생한  
감염성 설사질환의 역학적 특성  
(2015-2019년)

濟州大學校 保健福祉大學院

保健學科

許 예 슬

2021年 2月



제주지역에서 발생한  
감염성 설사질환의 역학적 특성  
(2015-2019년)

指導教授 홍 성 철

許 예 슬

이 論文을 保健學 碩士學位 論文으로 提出함

2021年 2月

許예슬의 保健學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 박 형 근

委 員 홍 성 철

委 員 김 수 영

濟州大學校 保健福祉大學院

2021年 2月



# Epidemiologic characteristics of infectious diarrhea disease in Jeju (2015–2019)

Ye-Seul Heo

(Supervised by professor Seong-Cheol Hong)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the  
degree of Master of Public Health

2021. 2.

This thesis has been examined and approved.

Hyeung-keun Park

.....  
Thesis director, Seong-Cheol Hong, Prof. of Public Health

Seong-Chul Hong

.....  
Su-Young Kim

.....  
2021.2

Department of Public Health  
GRADUATE SCHOOL OF PUBLIC HEALTH AND  
WELFARE  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

# 목 차

## I. 서론

- 1. 연구배경 및 필요성 ..... 1
- 2. 연구목적 ..... 3
- 3. 연구가설 ..... 4
- 4. 변수의 조작적 정의 ..... 4

## II. 연구방법

- 1. 연구대상 ..... 5
- 2. 실험방법 및 분석 ..... 6

## III. 연구결과

- 1. 설사질환자의 역학적 특성 ..... 10
- 2. 세균성 원인 병원체의 역학적 특성 ..... 15
- 3. 바이러스성 원인 병원체의 역학적 특성 ..... 33

## IV. 고찰 ..... 49

## V. 결론 ..... 52

## REFERENCES ..... 53

## 국문초록 ..... 56

## ABSTRACT ..... 57

## 감사의 글 ..... 59

## List of Table

Table 1. Operational definition of a variablen .....	4
Table 2. Annual data status in other regions .....	6
Table 3. Bacterial properties in selective growth medium .....	7
Table 4. The prevalence of diarrhea patients .....	10
Table 5. Monthly collected diarrhea patients in Jeju .....	11
Table 6. Seasonally collected diarrhea patients in Jeju .....	12
Table 7. Gender of collected diarrhea patients in Jeju .....	13
Table 8. By age of collected diarrhea patients in Jeju .....	14
Table 9. Jeju, Nationwide bacterial detection rate .....	15
Table 10. The prevalence of bacteria in population with diarrhea .....	16
Table 11. Bacterial cause pathogen monthly detection rate in Jeju .....	17
Table 12. Seasonal detection rate of bacterial pathogens in Jeju .....	19
Table 13. Bacterial detection rate by gender in Jeju and Nationwide	21
Table 14. Bacterial cause pathogen detection rate by life cycle in Jeju .....	23
Table 15. Age-specific detection rate of pathogens caused by bacteria in Jeju .....	24
Table 16. Jeju, Nationwide distribution of bacterial detection rates by age .....	25
Table 17. Bacterial cause pathogen detection rate in Jeju .....	26
Table 18. National bacterial cause pathogen detection rate .....	26
Table 19. Monthly detection rate by pathogen for bacterial causes in Jeju .....	28
Table 20. Seasonal bacterial detection rate of 4 types of bacteria	

in Jeju .....	30
Table 21. 4 types of bacteria detection rates by age in Jeju .....	31
Table 22. Jeju <i>Salmonella</i> serogroup, serotype distribution .....	32
Table 23. Jeju <i>Salmonella</i> serotype detection rate .....	33
Table 24. Jeju, Nationwide Virus detection rate .....	34
Table 25. The prevalence of viruses in population with diarrhea .....	34
Table 26. Virus cause pathogen monthly detection rate in Jeju .....	36
Table 27. Seasonal detection rate of virus pathogens in Jeju .....	38
Table 28. Virus cause pathogen gender detection rate in Jeju .....	39
Table 29. Virus-causing pathogen detection rate by life cycle in Jeju .....	41
Table 30. Virus-causing pathogen detection rate by age in Jeju .....	42
Table 31. Virus-causing pathogen-specific detection rate in Jeju .....	43
Table 32. Viral cause pathogen monthly detection rate in Jeju .....	44
Table 33. Virus cause pathogen detection rate under 5 years of age	45
Table 34. Virus prevalence rate of diarrhea patients under the age of 5 .....	46
Table 35. Virus pathogen detection rate under 5 years of age in Jeju and Nationwide .....	47

## List of Figure

Figure 1. Bacterial pathogen diagnostic schematic diagram .....	8
Figure 2. Virus pathogen diagnostic schematic .....	9
Figure 3. Comparison of pathogen detection rates for bacterial causes in Jeju and Other regions .....	18
Figure 4. Distribution of Jeju Bacterial Distribution .....	27
Figure 5. National bacterial detection rate distribution .....	27
Figure 6. Comparison of <i>Salmonella</i> detection rate in Jeju and Other regions .....	29
Figure 7. Comparison of pathogen detection rates for virus causes in Jeju and Other regions .....	37
Figure 8. Virus detection rate distribution in Jeju .....	43
Figure 9. Distribution of virus detection rates under the age of 5 in Jeju .....	48
Figure 10. Distribution of virus detection rates under the age of 5 nationwide .....	48



# I. 서론

## 1. 연구배경 및 필요성

최근 경제발전으로 인해 개선된 위생환경과 치료에도 불구하고 해외여행 증가, 집단 급식 및 외식문화 등 식생활의 변화 및 다양화, 기후변화 등으로 설사질환의 발생 가능성이 높아지고 있다. 약 17억 건이 아동에서 발생하며, 매년 약 52만 5천명의 어린이가 사망한다고 한다(Organization, 2017). 5세 미만 어린이의 사망원인 2위를 차지했으며, 특히 개발도상국 어린이의 주요 사망원인 중 하나이다(Health & Services, 2013; Podewils et al. 2004). 2019년에는 전 세계적으로 150만 명이 설사질환으로 사망했다(Organization, 2020).

설사질환은 하루 대변량이 200g을 넘는 경우로 지속기간에 따라 급성과 만성으로 나누어 볼 수 있다(구자설 & 최재현, 2007). 급성설사질환의 주요 증상은 급격히 발생하여 2주 이내로 지속되는데, 성인은 하루에 3회 이상의 배변이 있으면서, 수양성 또는 무른 변을 보이고, 소아는 배변 횟수의 증가와 함께 수양성 또는 무른 변을 보인다(질병관리본부, 2017). 급성설사질환은 세균, 바이러스, 원충에 의한 감염성 원인이 있고, 대부분 자연치료가 가능하나 무증상의 감염이 타인을 전염시킬 수 있어 대변배양 및 독소 검사를 포함한 정확한 진단 및 치료가 중요하다(Seo & Choi, 2010).

감염성 설사질환은 구강-대변 경로나 오염된 음식과 물을 통해 감염되는 수인성·식품매개 감염병이며, 그 사회의 경제 수준, 위생환경과 기후요소 등에 의해서 영향을 받는 것으로 알려져 있다(Shim, 2012). 사망률과 발병률은 감소하였으나, 국가 간 식품의 거래, 외식 산업 및 집단 급식의 증가에 발생률이 증가하여 사람들이 동시에 감염될 수도 있고, 환자의 치료 및 입원 격리에 따른 사회·경제적으로 손실이 커 공중보건학적으로도 중요한 감염성 질환으로 인식하고 있다(고복실 et al., 2019; 김우식 et al.; 이규택, 김선미, & 정무상, 2017).

많은 나라에서 설사질환에 대한 감시사업을 하고 있으며, 유럽 연합은 36개국의 국가표준실험실이 참여한 EnterNet(Fisher, Meakins, & Enter-net participants, 2006)이 있고, 미국은 FoodNet(Henao, Jones, Vugia, & Griffin, 2015)이 있으며, 우리나라에서는 1972년부터 질병관리본부 주관으로 전국 보건소와 시·도 보건환경연구원, 질병관리본부 실험실을 연계한 급성 설사 질환 원인병원체에 대한 검사 업무를 수행하였으며, 2003년부터는 급성설사질환 실험실 감시사업(EnterNet-Korea)을 수행하고 있다. EnterNet-Korea은 전국 참여협력병원에서 설사환자의 검체와 임상자료를 수집하고 17개 시·도 보건환경연구원에서 원인 병원체에 대한 검사를 실시하며, 국립보건연구원에서 결과를 종합 분석하여 설사질환의 유행 양상 및 병원체 정보를 제공한다(김난옥, 홍사현, & 곽효선, 2016).

감염성 설사질환 원인 중 세균성 설사질환은 2000년대 초반까지는 *Salmonella* spp(살모넬라), *Shigella* spp(세균성 이질), Pathogenic *E. coli*이 주원인으로 알려져 있었으나, 최근에는 *Campylobacter* spp. 및 *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes* 등이 주요 원인체로 대두되어 중요시 되고 있다(김영상 & 정주영, 2020; 이성남, 2009). 바이러스성 설사질환은 어린이들 사이에서 설사를 동반한 심각한 위장관염을 일으키는 Norovirus(노로바이러스), Rotavirus, Astrovirus, Enteric Adenovirus, Sapovirus 등이 주로 발생한다(김우식 et al.).

제주에서의 감염성 설사질환의 사례는 2000년에 933명의 세균성 이질 확진 환자 및 7,343명의 설사 환자가 확인되어 1980년 이후 세균성 이질의 단일유행으로는 최대규모의 환자 발생을 기록한 세균성 이질(배종면 et al., 2001), 2003년도에 99명의 환자가 발생한 세균성 이질(신상엽, 고운영, & 배종면, 2005), 2008년에 3건의 살모넬라 유행(질병관리본부, 2009), 음식점 두 곳에서의 발생한 노로바이러스(질병관리본부, 2009) 등 여러 감염사례가 발생하였다.

WHO가 2002년 World Health Report를 통해 제시한 바로는, 전 세계적으로 발생하는 설사질환의 2.4%가 기후변화로 인해 발생한다고 한다(Organization, 2002). 우리나라도 단위 온도 1℃ 증가 시 전체의 설사질환 환자 수는 인구 천 명당 평균 68.35명(6.84%) 증가하는 것으로 나타나고 있다(김동진, 신호성, & 채수미, 2012). 제주의 연평균기온이 지난 58년(1961-2018년) 동안 10년에

0.29℃씩 상승하고 있으며, 최근 10년(2009-2018년) 16.6℃가 최초 10년(1961-1970년) 15.4℃에 비해 1.2℃ 상승하였다(제주지방기상청, 2019).

최근 제주의 기후변화, 국내외 인구의 증가 등에 의해 감염성 설사질환이 더욱 발생할 우려가 있으므로 제주지역의 감염성 설사질환 역학적 특성을 알아 볼 필요가 있다.

본 연구는 EnterNet-Korea을 통해, 최근 5년(2015-2019년)간 제주지역 협력 병·의원에서 입원 또는 내원한 환자 설사 분변 총 2,979건을 대상으로 원인 병원체의 분리 및 확인 동정을 실시하여, 병원체의 특성을 분석하여 제주지역의 설사질환 발생 양상을 예측하고 향후 예방관리방안에 기초자료로 도움이 되고자 한다.

## 2. 연구목적

제주지역 감염성 설사질환 원인병원체 특성을 알아보고자 하기 위한 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, 5년(2015-2019년)간 제주지역 EnterNet-Korea을 통해 수집된 설사분변 검체를 대상으로 원인병원체 세균 10종, 바이러스 5종을 분리하여 병원체의 종류와 검출수 및 검출률을 산출한다.

둘째, 원인병원체를 구분하여 연령별, 성별, 월별, 계절적 발생분포를 조사한다.

셋째, 설사질환자의 유병률, 설사질환자의 세균 및 바이러스 유병률을 조사한다.

넷째, 전국자료와 비교하여 제주지역의 감염성 설사질환의 역학적 특성을 파악한다.

### 3. 연구가설

가설 1. 제주지역이 전국에 비해 설사질환자의 발생률이 높을 것이다.

가설 2. 제주지역은 감염성 설사질환 원인 중 세균에 의한 원인이 높을 것이다.

가설 3. 기후변화에 따른 기온상승 등으로 감염성 설사질환 원인과 발생 시기 등이 타지역과의 차이가 있을 것이다.

### 4. 변수의 조작적 정의

본 연구는 다음과 같이 변수를 조작하였다(Table 1).

Table 1. Operational definition of a variable

Bacterial detection rate	$\frac{\text{세균양성건수}}{\text{총검체수}} * 100$
Virus detection rate	$\frac{\text{바이러스양성건수}}{\text{총검체수}} * 100$
Prevalence of population with diarrhea	$\frac{\text{총검체수}}{\text{총인구수}} * 10,000$
Prevalence of bacteria in population with diarrhea	$\frac{\text{세균양성건수}}{\text{총인구수}} * 100,000$
Virus prevalence in population with diarrhea	$\frac{\text{바이러스양성건수}}{\text{총인구수}} * 100,000$

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

EnterNet-Korea을 통해 얻은 제주, 전국과 타지역의 자료를 대상으로 하였다. 감염성 설사질환의 원인 병원체로는 세균 10종(*Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio parahaemolyticus*, Pathogenic *E. coli* (EHEC, ETEC, EPEC, EIEC), *Campylobacter* spp., *S. aureus*, *C. perfringens*, *B. cereus*, *L. monocytogens*, *Y. enterocolitica*)과 바이러스 5종(Rotavirus, Norovirus, Enteric Adenovirus, Astrovirus, Sapovirus)을 대상으로 하였다.

#### 1) 제주

5년(2015-2019년)간 제주지역 협력 병·의원에서 입원 또는 내원한 환자 설사 분변 총 2,979건이 대상이다. 제주지역의 EnterNet-Korea 참여 기관으로는 2015-2017년까지는 A의원, B의원, C종합병원, D종합병원, E종합병원이었으며, 2018-2019년까지는 A의원, C종합병원, D종합병원, E종합병원, F종합병원으로 2015-2019년까지 총 6개의 병·의원이 참여했다.

#### 2) 전국, 지역

전국 데이터 중 2015-2019년 기간의 세균 검출률과 바이러스 5세 이하 검출률은 주단위로 배포하는 질병관리청 감염병포털 실험실소식지 「병원체 및 매개체 감시정보」에서 수집하였고, 2015-2018년 기간의 세균 성별 검출률과 연령별 검출률은 「국내 급성설사질환 유발 원인 세균의 분리현황 및 특성」 통해 정보를 수집하였다. 타지역 데이터는 각 지역별 보건환경연구원 원보 또는 홈페이지를 통해 정보를 수집하였고, 지역별 수집한 연도별 자료 현황은

다음과 같다(Table 2).

Table 2. Annual data status in other regions

Area \ Year	2015	2016	2017	2018	2019
Seoul	O	O	O	O	X
Busan	O	O	O	O	O
Incheon	O	O	O	X	X
Gwangju	X	O	O	O	O
Chungnam	O	O	O	O	O
Jeonbuk	X	O	O	O	O
Kyongbuk	O	O	O	O	O

(O : Data present, X : No date)

## 2. 실험방법 및 분석

제주지역의 실험방법 및 분석은 질병관리본부의 「수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침서」에 따라 진행하였다(질병관리본부, 2017).

### 1) 검체 전처리

세균성 병원체 검사는 채취한 분변을 멸균된 PBS (pH 7.4) 1mL에 0.5-1g가량 풀어서 희석한다. 면봉으로 채취되었을 경우는 면봉을 PBS 1mL에 풀어 준비하여 실험에 사용하였다.

바이러스 병원체는 분변의 경우는 멸균한 PBS 9mL에 약 1g 정도의 분변을 넣고, 직장도말의 경우일 때는 1mL의 멸균한 PBS에 면봉에 묻어 있는 분변을 잘 씻어낸 뒤 분변부유액을 약 3분간 vortexing하여 잘 섞어주고, 3,000rpm, 4℃에서 20분간 원심하고 상층액을 취하여 실험에 사용하였다.

2) 세균성 원인 병원체 분리 및 동정

전처리(회식)한 분변 검체를 2-5mL의 증균배지에 100μL씩 접종하고, PCR법을 이용하여 탐색하고, 선택배지에 루프를 이용하여 단일집락이 형성되도록 도달한 후 각각의 배양 조건에서 배양하였다. 선택배지에서의 집락 관찰은 질병관리본부의 「수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침서」에 따라 전형적인 균 집락 모양을 확인하여 실험하였다(Table 3). 순수 분리 후 주요 혈청형 및 독소형 검사도 병행하여 실시하였다. 최종 동정은 미생물자동분석기(VITEK 2 Compact, BioMerieux, US)로 하였다(Figure 1).

Table 3. Bacterial properties in selective growth medium

(질병관리청 : 수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침, 2017)

	영양배지 (Blood agar plate)	선택(감별)배지
<i>Pathogenic E. coli</i>	회색, 원형	MacConkey (분홍)
<i>Salmonella</i> spp.	회색, 원형	MacConkey (무색), SS (무색, 시간이 지나면 검은색 가능)
<i>Shigella</i> spp.	회색, 원형	MacConkey (무색), SS (무색) *
<i>V. parahaemolyticus</i>	회색 혹은 검은색, 원형	TCBS (녹색)
<i>L. monocytogenes</i>	좁은 β용혈, 이슬방울 모양	Oxford 한천배지 (흑색 집락, 검은 그림자)
<i>Y. enterocolitica</i>	회색	CIN (중앙부가 짙은 적색)
<i>S. aureus</i>	회색, β용혈	MSA (노란색)
<i>C. perfringens</i>	회색	TSC (흰색 환이 있는 우윳빛)
<i>B. cereus</i>	우윳빛, β용혈	MYP (흔탁한 환이 있는 핑크색)
<i>Campylobacter</i> spp.	다양	mCCDA (광택나는 미색 또는 투명)

\**Shigella*의 일차 분리를 위해서는 추천되지 않는다.

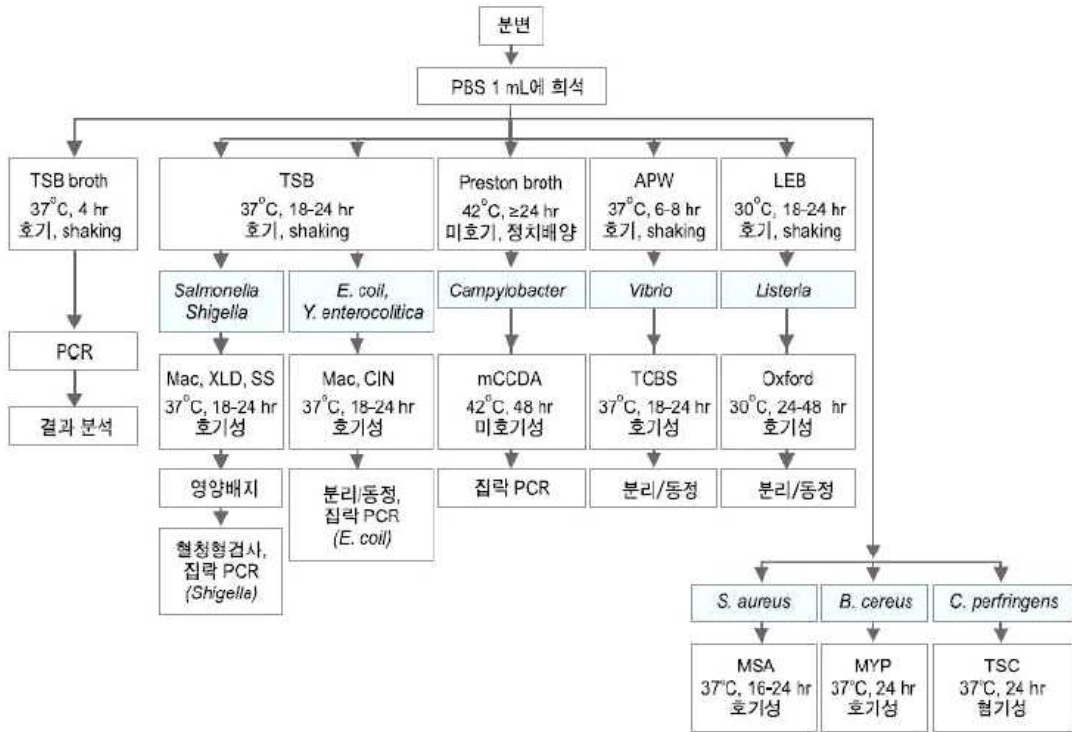


Figure 1. Bacterial pathogen diagnostic schematic diagram  
 (질병관리청 : 수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침, 2017)

### 3) 바이러스성 원인 병원체 검출

Rotavirus와 Enteric Adenovirus는 항원 검출을 위한 ELISA로 검사한 후 PCR 또는 RT-PCR로 확인하였다. Norovirus는 핵산 추출 후 real-time RT-PCR검사로 1차 양성 여부 확인한 뒤, nested RT-PCR검사를 수행하였고, Astrovirus와 Sapovirus는 RT-PCR를 실시하였다(Figure 2).



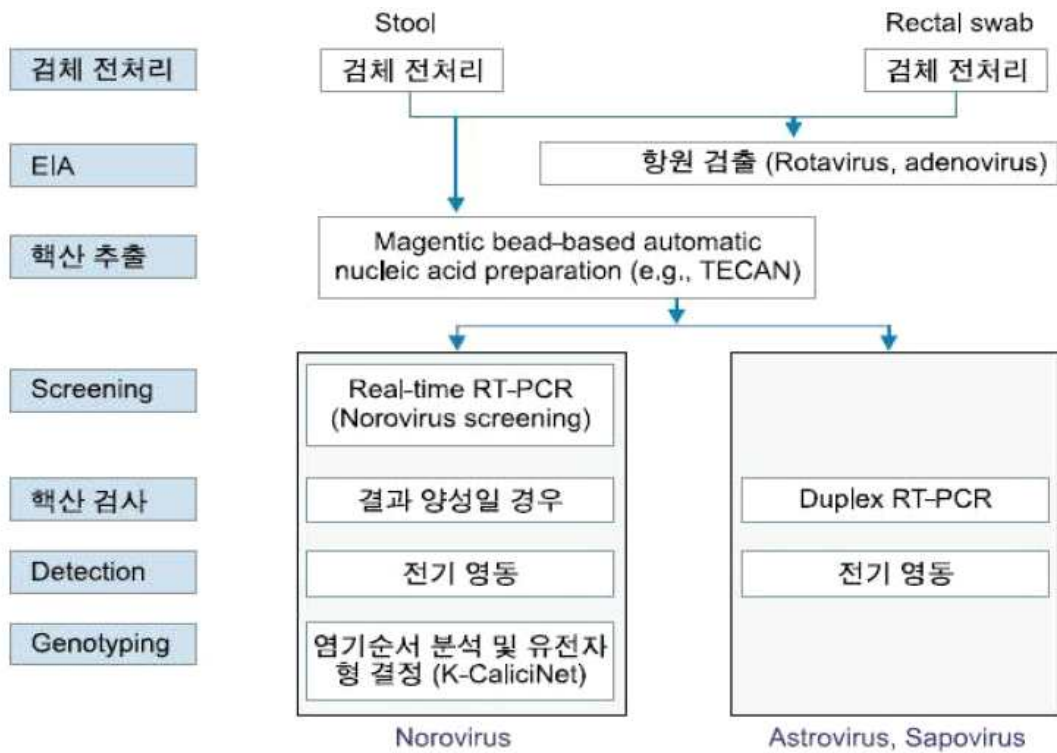


Figure 2. Virus pathogen diagnostic schematic

(질병관리청 : 수인성·식품매개질환 실험실 진단 실무지침, 2017)

#### 4) 자료 분석

본 연구 자료는 IBM SPSS 26.0(Statistical Package for the Social Sciences, USA)와 MS Office의 Excel을 사용하여 분석하였다. 성별, 연령군, 월별, 계절별에 따른 검출률 비교는 교차분석을 통해서 분석하였고, 유의수준은 5%로 설정하였다.

### Ⅲ. 연구결과

#### 1. 설사질환자의 역학적 특성

2015년부터 2019년까지 제주지역 협력 병·의원 설사환자를 대상으로 매주 수집한 설사분변 검체는 총 2,979건이었으며, 이에 대해 설사질환자의 유병률, 월별, 계절별, 성별, 연령별 역학적 특성을 조사하였다.

##### 1) 설사질환자의 유병률

제주의 설사분변 검체 건수는 2019년에 687건으로 가장 많았으며, 전국의 검체 건수는 2015년에 11,773건으로 가장 많았다. 인구 만 명당 검체 수를 설사질환자의 유병률로 보았을 때, 2017년에는 약 3배 이상, 다른 연도에서는 약 5배 이상 제주가 전국보다 더 높게 설사질환자가 발생하고 있다(Table 4).

Table 4. The prevalence of diarrhea patients

Area	Jeju			Nationwide		
	The total population (N)	N	The prevalence of diarrhea patients*	The total population (N)	N	The prevalence of diarrhea patients*
2015	605,619	626	10.34	48,339,559	11,773	2.44
2016	623,332	521	8.36	48,551,348	9,191	1.89
2017	641,757	474	7.39	48,614,907	10,379	2.13
2018	658,282	671	10.19	48,664,922	10,020	2.06
2019	665,048	687	10.33	48,674,177	9,254	1.90
Total	3,194,038	2,979	9.33	242,844,913	50,617	2.08

(\*The prevalence of diarrhea patients : Samples per 10,000 population)

2) 설사질환자의 월별 특성

월별의 검체 건수는 대체로 비슷하게 발생하였으나, 7월이 11.1%로 제일 많이 발생하고 있다(Table 5).

Table 5. Monthly collected diarrhea patients in Jeju

(Unit : N, %)

Year Month	2015 (n=626)	2016 (n=521)	2017 (n=474)	2018 (n=671)	2019 (n=687)	Total (n=2,979)
1	55(8.8)	32(6.1)	53(11.2)	36(5.4)	64(9.3)	240(8.1)
2	52(8.3)	39(7.5)	19(4.0)	51(7.6)	53(7.7)	214(7.2)
3	45(7.2)	40(7.7)	23(4.9)	52(7.7)	56(8.2)	216(7.3)
4	42(6.7)	47(9.0)	21(4.4)	54(8.0)	68(9.9)	232(7.8)
5	53(8.5)	77(14.8)	44(9.3)	63(9.4)	61(8.9)	298(10.0)
6	67(10.7)	46(8.8)	52(11.0)	45(6.7)	52(7.6)	262(8.8)
7	58(9.3)	51(9.8)	67(14.1)	83(12.4)	71(10.3)	330(11.1)
8	57(9.1)	43(8.3)	51(10.8)	74(11.0)	53(7.7)	278(9.3)
9	54(8.6)	29(5.6)	59(12.4)	52(7.7)	83(12.1)	277(9.3)
10	57(9.1)	49(9.4)	31(6.5)	63(9.4)	41(6.0)	241(8.1)
11	38(6.1)	20(3.8)	28(5.9)	45(6.7)	32(4.7)	163(5.5)
12	48(7.7)	48(9.2)	26(5.5)	53(7.9)	53(7.7)	228(7.7)

### 3) 설사질환자의 계절별 특성

제주의 연평균기온이 올라감으로써 흔히 우리가 알고 있는 계절과는 다르게 계절을 봄(4-5월), 여름(6-9월), 가을(10-11월), 겨울(12-3월)로 정의해보았다. 일반적인 계절에서는 별 차이 없이 발생하였으나, 새롭게 정의한 계절인 9월을 여름으로 보았을 때 사계절 중 여름(38.5%)이 제일 많이 발생하였고, 3월을 겨울로 보았을 때, 겨울(30.1%)이 두 번째로 많이 발생하였다(Table 6).

Table 6. Seasonally collected diarrhea patients in Jeju

(Unit : N, %)

Season	Month	2015 (n=626)	2016 (n=521)	2017 (n=474)	2018 (n=671)	2019 (n=687)	Total (n=2,979)
Spring	3-5	140 (22.4)	164 (31.5)	88 (18.6)	169 (25.2)	185 (26.9)	746 (25.0)
	4-5	95 (15.2)	124 (23.8)	65 (13.7)	117 (17.4)	129 (18.8)	530 (17.8)
Summer	6-8	182 (29.1)	140 (26.9)	170 (35.9)	202 (30.1)	176 (25.6)	870 (29.2)
	6-9	236 (37.7)	169 (32.4)	229 (48.3)	254 (37.9)	259 (37.7)	1147 (38.5)
Autumn	9-11	149 (23.8)	98 (18.8)	118 (24.9)	160 (23.8)	156 (22.7)	681 (22.9)
	10-11	95 (15.2)	69 (13.2)	59 (12.4)	108 (16.1)	73 (10.6)	404 (13.6)
Winter	12-2	155 (24.8)	119 (22.8)	98 (20.7)	140 (20.9)	170 (24.7)	682 (22.9)
	12-3	200 (31.9)	159 (30.5)	121 (25.5)	192 (28.6)	226 (32.9)	898 (30.1)

4) 설사질환자의 성별 특성

남성의 설사질환자 검체 건수가 1,641건(55.1%)으로, 여성의 검체 건수 1,336건(44.8%)보다 높으며, 해마다 남성의 검체 건수가 여성의 검체 건수보다 높은 것을 알 수 있었으나, 2018년에는 여성의 검체 건수가 3건 많은 것을 알 수 있었다(Table 7).

Table 7. Gender of collected diarrhea patients in Jeju

(Unit : N, %)

Year \ Gender	2015 (n=626)	2016 (n=521)	2017 (n=474)	2018 (n=671)	2019 (n=687)	Total (n=2,979)
Male	344 (55.0)	323 (62.0)	264 (55.7)	368 (54.8)	342 (49.8)	1,641 (55.1)
Female	281 (44.9)	198 (38.0)	209 (44.1)	303 (45.2)	345 (50.2)	1,336 (44.8)
Unknown	1 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.1)

5) 설사질환자의 연령별 특성

0-9세 340건(11.4%), 10-19세 177건(5.9%), 20-29세 233건(7.8%), 30-39세 206건(6.9%), 40-49세 270건(9.1%), 50-59세 380건(12.8%), 60-69세 378건(12.7%), 70세 이상 985건(33.1%)으로 나타나며, 70세 이상의 연령층이 가장 많이 발생하였으며, 10-19세 연령층이 제일 적게 발생 되었다(Table 8).

Table 8. By age of collected diarrhea patients in Jeju

(Unit : N, %)

Year Age	2015 (n=626)	2016 (n=521)	2017 (n=474)	2018 (n=671)	2019 (n=687)	Total (n=2,979)
0-9	114 (18.2)	71 (13.6)	67 (14.1)	59 (8.8)	29 (4.2)	340 (11.4)
10-19	35 (5.6)	37 (7.1)	45 (9.5)	27 (4.0)	33 (4.8)	177 (5.9)
20-29	53 (8.5)	50 (9.6)	31 (6.5)	46 (6.9)	53 (7.7)	233 (7.8)
30-39	42 (6.7)	44 (8.4)	44 (9.3)	38 (5.7)	38 (5.5)	206 (6.9)
40-49	66 (10.5)	52 (10.0)	43 (9.1)	47 (7.0)	62 (9.0)	270 (9.1)
50-59	68 (10.9)	62 (11.9)	58 (12.2)	84 (12.5)	108 (15.7)	380 (12.8)
60-69	78 (12.5)	60 (11.5)	52 (11.0)	101 (15.1)	87 (12.7)	378 (12.7)
70-	167 (26.7)	141 (27.1)	131 (27.6)	269 (40.1)	277 (40.3)	985 (33.1)
Unknown	3 (0.5)	4 (0.8)	3 (0.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	10 (0.3)

## 2. 세균성 원인 병원체의 역학적 특성

제주지역의 세균성 원인 병원체의 유병률과 검출률을 전국과 비교하고, 타지역과 월별 검출률을 비교하였다.

### 1) 설사질환자의 세균 유병률

제주의 세균 검출률은 2017년 22.4%로 제일 높았고, 전국도 2017년에 17.2%로 제일 높았다. 제주와 전국 세균 검출률을 비교하면 2015년부터 2016년까지는 비슷한 검출률을 보이며, 전국이 높았으나, 2017년부터는 제주가 전국보다 더 높은 검출률을 나타내고 있다(Table 9). 인구 십만 명당 세균 양성 건수를 설사질환자의 세균 유병률로 보았을 때, 제주가 전국보다 약 5배 이상 증가하고 있는 걸 알 수 있었다. 특히 2018년에는 약 10배 정도 제주가 더 많이 검출된 것을 알 수 있었다(Table 10).

Table 9. Jeju, Nationwide bacterial detection rate

Area		Jeju		Nationwide		
Year	No.	N	%	No.	N	%
2015	626	105	16.8	11,773	2,028	17.2
2016	521	69	13.2	9,191	1,298	14.1
2017	474	106	22.4	10,379	1,614	15.6
2018	671	137	20.4	10,020	1,435	14.3
2019	687	142	20.7	9,254	1,442	15.6
Total	2,979	559	18.8	50,617	7,817	15.4

Table 10. The prevalence of bacteria in population with diarrhea

Area	Jeju			Nationwide		
	The total population (N)	N	The prevalence of bacteria in population with diarrhea*	The total population (N)	N	The prevalence of bacteria in population with diarrhea*
2015	605,619	105	17.3	48,339,559	2,028	4.2
2016	623,332	69	11.1	48,551,348	1,298	2.7
2017	641,757	106	16.5	48,614,907	1,614	3.3
2018	658,282	137	20.8	48,664,922	1,435	2.9
2019	665,048	142	21.4	48,674,177	1,442	3.0
Total	3,194,038	559	17.5	242,844,913	7,817	3.2

(\*The prevalence of bacteria in population with diarrhea : Bacteria-positive cases per 100,000 population)

## 2) 세균성 원인 병원체 월별 검출률

제주의 세균성 원인 병원체 검출률을 월별로 보면, 5년 동안 7.9-32.5%로 나타났으며, 9월이 32.5%로 제일 검출이 많이 되었다(Table 11).

제주지역과 타지역을 비교하였을 때, 제주는 9월에 높게 나오고, 타지역은 8월에 높게 나타나고 있다(Figure 3).

분석 결과 월별에 따른 세균성 원인 병원체 검출률은 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).



Table 11. Bacterial cause pathogen monthly detection rate in Jeju

Year	2015		2016		2017		2018		2019		Total	
Month	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)
1	55	6(10.9)	32	1(3.1)	53	1(1.9)	36	4(11.1)	64	7(10.9)	240	19(7.9)
2	52	3(5.8)	39	0(0.0)	19	3(15.8)	51	7(13.7)	53	6(11.3)	214	19(8.9)
3	45	3(6.7)	40	1(2.5)	23	2(8.7)	52	6(11.5)	56	5(8.9)	216	17(7.9)
4	42	4(9.5)	47	6(12.8)	21	2(9.5)	54	12(22.2)	68	8(11.8)	232	32(13.8)
5	59	7(13.2)	77	8(10.4)	44	7(15.9)	63	9(14.3)	61	6(9.8)	298	37(12.4)
6	67	14(20.9)	46	8(17.4)	52	14(26.9)	45	9(20.0)	52	14(26.9)	262	59(22.5)
7	58	10(17.2)	51	13(25.5)	67	21(31.3)	83	28(33.7)	71	13(18.3)	330	85(25.8)
8	57	21(36.8)	43	7(16.3)	51	16(31.4)	74	22(29.7)	53	17(32.1)	278	83(29.9)
9	54	19(35.2)	29	7(24.1)	59	19(32.2)	52	13(25.0)	83	32(38.6)	277	90(32.5)
10	57	8(14.0)	49	10(20.4)	31	13(41.9)	63	16(25.4)	41	16(39.0)	241	63(26.1)
11	38	7(18.4)	20	4(20.0)	28	4(14.3)	45	8(17.8)	32	9(28.1)	163	32(19.6)
12	48	3(6.3)	48	4(8.3)	26	4(15.4)	53	3(5.7)	53	9(17.0)	228	23(10.1)
Total	626	105(16.8)	521	69(13.2)	474	106(22.4)	671	137(20.4)	687	142(20.7)	2,979	559(18.8)

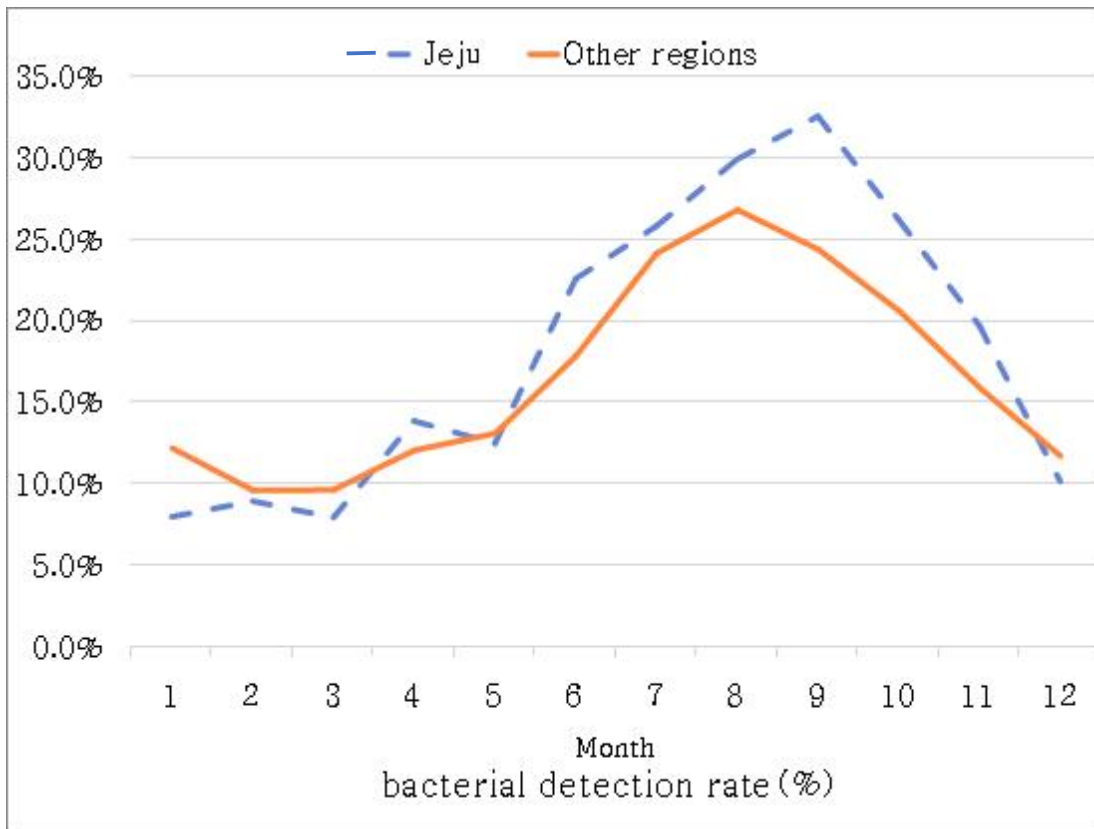


Figure 3. Comparison of pathogen detection rates for bacterial causes in Jeju and other regions

### 3) 세균성 원인 병원체 계절별 검출률

제주의 일반적인 계절과 새로운 계절을 비교하였을 때, 일반적인 계절에서는 가을, 여름, 봄, 겨울 순으로 검출되었지만, 9월이 여름으로 들어간 새로운 계절에서는 여름, 가을, 봄, 겨울 순으로 검출되었다(Table 12).

Table 12. Seasonal detection rate of bacterial pathogens in Jeju

Year		2015		2016		2017		2018		2019		Total	
Season	Month	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)
Spring	3-5	140	14 (10.0)	164	15 (9.1)	88	11 (12.5)	169	27 (16.0)	185	19 (10.3)	746	86 (11.5)
	4-5	95	11 (11.6)	124	14 (11.3)	65	9 (13.8)	117	21 (17.9)	129	14 (10.9)	530	69 (13.0)
Summer	6-8	182	45 (24.7)	140	28 (20.0)	170	51 (30.0)	202	59 (29.2)	176	44 (25.0)	870	227 (26.1)
	6-9	236	64 (27.1)	169	35 (20.7)	229	70 (30.6)	254	72 (28.3)	259	76 (29.3)	1,147	317 (27.6)
Autumn	9-11	149	34 (22.8)	98	21 (21.4)	118	36 (30.5)	160	37 (23.1)	156	57 (36.5)	681	185 (27.2)
	10-11	95	15 (15.8)	69	14 (20.3)	59	17 (28.8)	108	24 (22.2)	73	25 (34.2)	404	95 (23.5)
Winter	12-2	155	12 (7.7)	119	5 (4.2)	98	8 (8.2)	140	14 (10.0)	170	22 (12.9)	682	61 (8.9)
	12-3	200	15 (7.5)	159	6 (3.8)	121	10 (8.3)	192	20 (10.4)	226	27 (11.9)	898	78 (8.7)

#### 4) 세균성 원인 병원체 성별 검출률

제주에서 수집된 설사분변 검체 검수는 남성이 여성보다 305건 많고, 세균성 원인 병원체 검출률도 남성이 높았으나, 2016년에는 남성이 여성보다 125건 많이 설사질환이 발생하였는데, 남성 12.7%, 여성 14.1%로 세균성 원인 병원체 검출률은 여성이 더 높게 검출되었다. 전국은 남성이 여성보다 1% 높게 검출되었다. 제주와 전국을 비교하였을 때, 2016년의 제주 검출률만 빼고, 제주와 전국 둘 다 남성이 검출률이 높았다(Table 13).

분석 결과 성별에 따른 세균성 원인 병원체 검출률은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p>0.05$ ).

Table 13. Bacterial detection rate by gender in Jeju and Nationwide

Year		2015		2016		2017		2018		2019		Total	
Area	Gender	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)
Jeju	Male	344	58 (16.9)	323	41 (12.7)	264	71 (26.9)	368	77 (20.9)	342	74 (21.6)	1,641	321 (19.6)
	Female	281	47 (16.7)	198	28 (14.1)	209	35 (16.7)	303	60 (19.8)	345	68 (19.7)	1,336	238 (17.8)
	Total	626	105 (16.8)	521	69 (13.2)	474	106 (22.4)	671	137 (20.4)	687	142 (20.7)	2,979	559 (18.8)
Nation wide	Male	6,958	1,213 (17.4)	5,191	779 (15.0)	5,127	823 (16.1)	5,426	796 (14.7)			22,702	3,611 (15.9)
	Female	6,115	969 (15.8)	4,658	683 (14.7)	4,435	630 (14.2)	4,701	691 (14.7)			19,909	2,973 (14.9)
	Total	13,356	2,237 (16.7)	9,942	1,489 (15.0)	9,609	1,457 (15.2)	10,166	1,490 (14.7)			43,073	6,673 (15.5)

## 5) 세균성 원인 병원체 연령별 검출률

### (1) 생애주기별

연령을 생애주기별에 따라 영·유아기(0-7세), 학령기(초등 8-13세, 중·고등 14-19세), 청년기(20-59세), 노년기(60-세)로 나눠보았을 때, 8-13세 연령층이 40.7%로 제일 높고 다음으로 0-7세 연령층이 30.6%로 높았다. 설사질환자가 제일 많은 연령층인 60세 이상이 제일 적은 검출률 15.3%로 나타났다(Table 14).

분석 결과 생애주기별에 따른 세균성 원인 병원체 검출률은 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

### (2) 연령

연령을 10세씩으로 구분하였을 때, 제주에서는 Unknown을 제외하고 0-9세 연령층이 31.8%로 제일 검출률이 높았고, 10-19세 연령층이 29.9%로 두 번째로 높았다(Table 15). 세균 검출률 분포를 제주과 전국을 비교하였을 때, 제주는 70세 이상 연령층이 25.9%로 많이 차지하였고, 전국에서는 0-9세 연령층이 42.5%로 제일 많이 차지하였다(Table 16).

분석 결과 연령군에 따른 세균성 원인 병원체 검출률은 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

Table 14. Bacterial cause pathogen detection rate by life cycle in Jeju

Year	2015		2016		2017		2018		2019		Total	
Age	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)
0-7	105	27(25.7)	60	16(26.7)	58	29(50.0)	52	11(21.2)	26	9(34.6)	301	92(30.6)
8-13	27	17(63.0)	24	5(20.8)	29	10(34.5)	17	7(41.2)	11	5(45.5)	108	44(40.7)
14-19	17	4(23.5)	24	6(25.0)	25	7(28.0)	17	5(29.4)	25	3(12.0)	108	25(23.1)
20-59	229	35(15.3)	208	27(13.0)	176	34(19.3)	215	40(18.6)	261	50(19.2)	1089	186(17.1)
60-	245	21(8.6)	201	14(7.0)	183	25(13.7)	370	74(20.0)	364	75(20.6)	1363	209(15.3)
Unknown	3	1(33.3)	4	1(25.0)	3	1(33.3)	0	0(0.0)	0	0(0.0)	10	3(30.0)
Total	626	105(16.8)	521	69(13.2)	474	106(22.4)	671	137(20.4)	687	142(20.7)	2,979	559(18.8)

Table 15. Age-specific detection rate of pathogens caused by bacteria in Jeju

Year	2015		2016		2017		2018		2019		Total	
Age	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)
0-9	114	32 (28.1)	71	19 (26.8)	67	33 (49.3)	59	14 (23.7)	29	10 (34.5)	340	108 (31.8)
10-19	35	16 (45.7)	37	8 (21.6)	45	13 (28.9)	27	9 (33.3)	33	7 (21.2)	177	53 (29.9)
20-29	53	10 (18.9)	50	7 (14.0)	31	5 (16.1)	46	8 (17.4)	53	11 (20.8)	233	41 (17.6)
30-39	42	7 (16.7)	44	4 (9.1)	44	6 (13.6)	38	8 (21.1)	38	8 (21.1)	206	33 (16.0)
40-49	66	12 (18.2)	52	10 (19.2)	43	13 (30.2)	47	12 (25.5)	62	14 (22.6)	270	61 (22.6)
50-59	68	6 (8.8)	62	6 (9.7)	58	10 (17.2)	84	12 (14.3)	108	17 (15.7)	380	51 (13.4)
60-69	78	9 (11.5)	60	4 (6.7)	52	11 (21.2)	101	19 (18.8)	87	21 (24.1)	378	64 (16.9)
70-	167	12 (7.2)	141	10 (7.1)	131	14 (10.7)	269	55 (20.4)	277	54 (19.5)	985	145 (14.7)
Unknown	3	1 (33.3)	4	1 (25.0)	3	1 (33.3)	0	0 (0.0)	0	0 (0.0)	10	3 (30.0)
Total	626	105 (16.8)	521	69 (13.2)	474	106 (22.4)	671	137 (20.4)	687	142 (20.7)	2,979	559 (18.8)



Table 16. Jeju, Nationwide distribution of bacterial detection rates by age

Area	Jeju (2015-2019)		Nationwide (2015-2018)	
	N	%	N	%
0-9	108	19.3	2,834	42.5
10-19	53	9.5	573	8.6
20-29	41	7.3	306	4.6
30-39	33	5.9	238	3.6
40-49	61	10.9	365	5.5
50-59	51	9.1	566	8.5
60-69	64	11.4	617	9.2
70-	145	25.9	1,083	16.2
Unknown	3	0.5	91	1.4
Total	559	100.0	6,673	100.0

6) 세균성 원인 병원체별 검출률

(1) 세균성 원인 병원체별 검출률

제주도를 보면, *Salmonella* spp.(8.0%), *E. coli*(4.2%), *Campylobacter* spp.(2.9%), *C. perfringens*(2.3%)순으로 검출되었다(Table 17).

전국은 *E. coli*(4.7%), *Salmonella* spp.(3.2%), *S. aureus*(2.9%), *B. cereus*(1.8%)순으로 검출되었다(Table 18).

제주도와 전국 검출률 분포를 비교하면, 제주도가 전국에 비해 *Salmonella* spp.가 많이 차지하고 있다(Figure 4, 5).

Table 17. Bacterial cause pathogen detection rate in Jeju

(Unit : N, %)

Bacteria \ Year	2015 (n=626)	2016 (n=521)	2017 (n=474)	2018 (n=671)	2019 (n=687)	Total (n=2,979)
<i>Salmonella</i> spp.	51(8.1)	36(6.9)	78(16.5)	45(6.7)	29(4.2)	239(8.0)
<i>Shigella</i> spp.	0(0.0)	1(0.2)	1(0.2)	2(0.3)	0(0.0)	4(0.1)
<i>V. parahaemolyticus</i>	1(0.2)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.0)
<i>E. coli</i>	29(4.6)	10(1.9)	15(3.2)	26(3.9)	46(6.7)	126(4.2)
<i>Campylobacter</i> spp.	20(3.2)	17(3.3)	8(1.7)	12(1.8)	29(4.2)	86(2.9)
<i>S. aureus</i>	9(1.4)	2(0.4)	1(0.2)	20(3.0)	18(2.6)	50(1.7)
<i>B. cereus</i>	0(0.0)	0(0.0)	1(0.2)	5(0.7)	5(0.7)	11(0.4)
<i>C. perfringens</i>	2(0.3)	4(0.8)	5(1.1)	28(4.2)	31(4.5)	70(2.3)
<i>L. monocytogenes</i>	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
<i>Y. enterocolitica</i>	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.1)	1(0.0)

Table 18. National bacterial cause pathogen detection rate

(Unit : N, %)

Bacteria \ Year	2015 (n=11,773)	2016 (n=9,191)	2017 (n=10,379)	2018 (n=10,020)	2019 (n=9,254)	Total (n=50,617)
<i>Salmonella</i> spp.	317(2.7)	253(2.8)	463(4.5)	317(3.2)	286(3.1)	1,636(3.2)
<i>Shigella</i> spp.	10(0.1)	5(0.1)	5(0.1)	6(0.1)	1(0.0)	27(0.1)
<i>V. parahaemolyticus</i>	6(0.1)	11(0.1)	15(0.1)	14(0.1)	7(0.1)	53(0.1)
<i>E.coli</i>	497(4.2)	401(4.4)	487(4.7)	495(4.9)	483(5.2)	2,363(4.7)
<i>Campylobacter</i> spp	166(1.4)	126(1.4)	110(1.1)	119(1.2)	140(1.5)	661(1.3)
<i>S. aureus</i>	705(6.0)	222(2.4)	206(2.0)	170(1.7)	181(2.0)	1,484(2.9)
<i>B. cereus</i>	209(1.8)	184(2.0)	197(1.9)	189(1.9)	149(1.6)	928(1.8)
<i>C. perfringens</i>	107(0.9)	87(1.0)	123(1.2)	121(1.2)	182(2.0)	620(1.2)
<i>L. monocytogenes</i>	11(0.1)	9(0.1)	8(0.1)	4(0.0)	13(0.1)	45(0.1)
<i>Y. enterocolitica</i>	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)

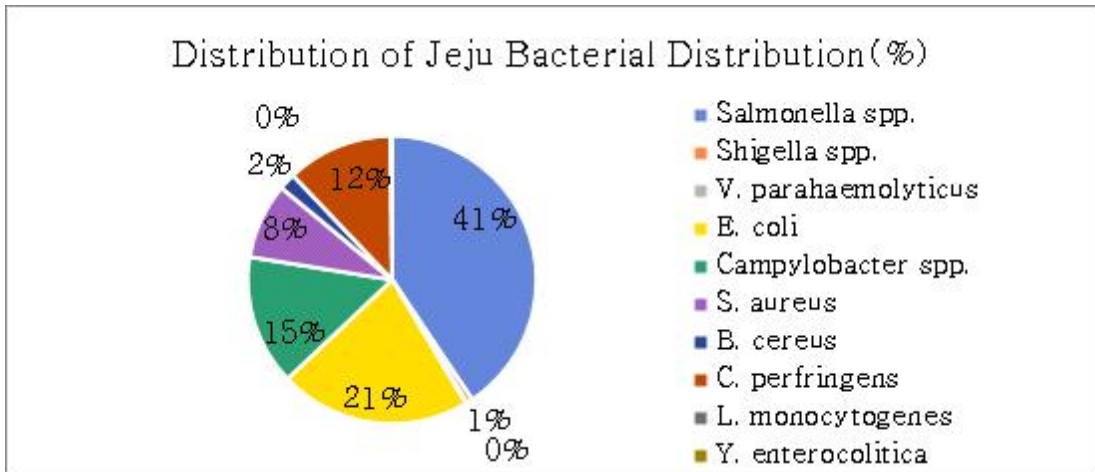


Figure 4. Distribution of Jeju Bacterial Distribution

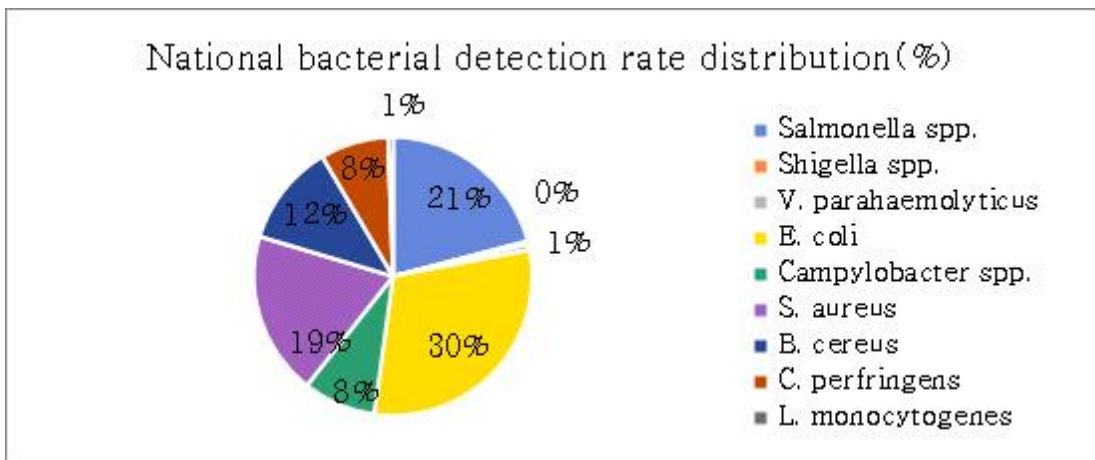


Figure 5. National bacterial detection rate distribution

(2) 세균성 원인 병원체별 월별 검출률

*Salmonella* spp.가 6월부터 검출률이 증가하여 10월까지 제일 많이 검출되었고, E.coli는 9월에 많이 검출되었고, *Campylobacter* spp.는 7월에 제일 많이 검출되었고, *C. perfringens*는 계절에 상관없이 연중에 검출되었다(Table 19). 제주와 타지역을 비교하였을 때, 제주가 타지역보다 검출률이 높게 나타났다(Figure 6).

Table 19. Monthly detection rate by pathogen for bacterial causes in Jeju

(Unit : N, %)

Bacteria	month												Total (n=2,979)
	1 (n=240)	2 (n=214)	3 (n=216)	4 (n=232)	5 (n=298)	6 (n=262)	7 (n=330)	8 (n=278)	9 (n=277)	10 (n=241)	11 (n=163)	12 (n=228)	
<i>Salmonella</i> spp.	3 (1.3)	8 (3.7)	3 (1.4)	12 (5.2)	15 (5.0)	27 (10.3)	35 (10.6)	43 (15.5)	42 (15.2)	37 (15.4)	11 (6.7)	3 (1.3)	239 (8.0)
<i>Shigella</i> spp.	0 (0.0)	1 (0.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.4)	1 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (0.1)
<i>V. parahaemolyticus</i>	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.0)
<i>E. coli</i>	7 (2.9)	1 (0.5)	4 (1.9)	5 (2.2)	7 (2.3)	13 (5.0)	19 (5.8)	18 (6.5)	28 (10.1)	13 (5.4)	6 (3.7)	5 (2.2)	126 (4.2)
<i>Campylobacter</i> spp.	1 (0.4)	1 (0.5)	2 (0.9)	3 (1.3)	5 (1.7)	12 (4.6)	23 (7.0)	15 (5.4)	7 (2.5)	7 (2.9)	5 (3.1)	5 (2.2)	86 (2.9)
<i>S. aureus</i>	2 (0.8)	3 (1.4)	5 (2.3)	7 (3.0)	5 (1.7)	6 (2.3)	4 (1.2)	4 (1.4)	4 (1.4)	1 (0.4)	3 (1.8)	6 (2.6)	50 (1.7)
<i>B. cereus</i>	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.3)	3 (1.1)	5 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	11 (0.4)
<i>C. perfringens</i>	6 (2.5)	6 (2.8)	2 (0.9)	8 (3.4)	6 (2.0)	7 (2.7)	6 (1.8)	5 (1.8)	6 (2.2)	6 (2.5)	6 (3.7)	6 (2.6)	70 (2.3)
<i>L. monocytogenes</i>	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
<i>Y. enterocolitica</i>	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.0)

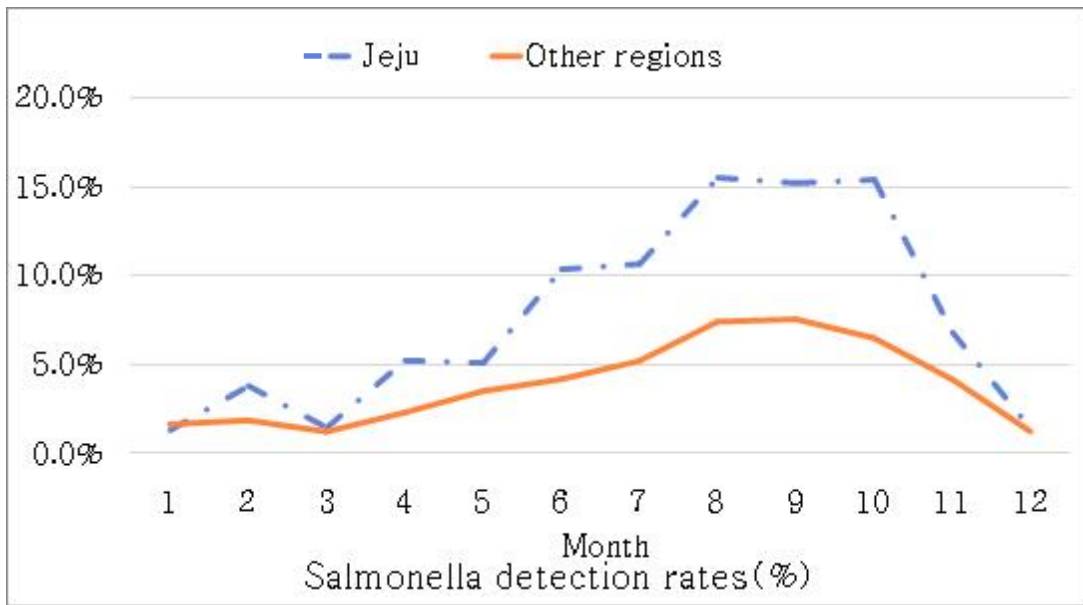


Figure 6. Comparison of *Salmonella* detection rates in Jeju and Other regions

7) 세균성 원인 병원체 4종류의 역학적 특성

제주에서 많이 검출되는 세균 4종류(*Salmonella* spp., *E. coli*, *Campylobacter* spp., *C. perfringens*)를 계절별, 연령별로 나눠보았고, *Salmonella*의 혈청형을 알아보았다.

(1) 계절별 검출률

일반적인 계절과 새로운 계절을 비교해보았을 때, *Salmonella* spp.와 *E. coli*가 9월이 가을로 들어간 계절보다 여름으로 들어간 새로운 계절에서 검출률이 높았다(Table 20).

Table 20. Seasonal bacterial detection rate of 4 types of bacteria in Jeju

(Unit : N, %)

Bacteria		<i>Salmonella</i> spp.	<i>E. coli</i>	<i>Campylobacter</i> spp.	<i>C. perfringens</i>
Season	Month				
Spring	3-5 (n=746)	30(4.0)	16(2.1)	10(1.3)	16(2.1)
	4-5 (n=530)	27(5.1)	12(2.3)	8(1.5)	14(2.6)
Summer	6-8 (n=870)	105(12.1)	50(5.7)	50(5.7)	18(2.1)
	6-9 (n=1,147)	147(12.8)	78(6.8)	57(5.0)	24(2.1)
Autumn	9-11 (n=681)	48(11.9)	19(4.7)	12(3.0)	12(3.0)
	10-11 (n=404)	90(13.2)	47(6.9)	19(2.8)	18(2.6)
Winter	12-2 (n=682)	14(2.1)	13(1.9)	7(1.0)	18(2.6)
	12-3 (n=898)	17(1.9)	17(1.9)	9(1.0)	20(2.2)

(2) 연령별 검출률

*Salmonella* spp.는 0-9세 연령층에서 22.9%로 검출률이 제일 높았고, *E. coli*는 모든 연령층에서 골고루 검출되고 있으며, *Campylobacter* spp.는 10-19세 연령층에서 10.2%로 제일 검출률이 높았고, *C. perfringens*는 70세 이상 연령층에서 제일 많이 검출되었다(Table 21).

Table 21. 4 types of bacteria detection rates by age in Jeju

Bacteria	<i>Salmonella</i> spp	<i>E.coli</i>	<i>Campylobacter</i> spp.	<i>C.</i> <i>perfringens</i>
Age	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
0-9 (n=340)	78(22.9)	18(5.3)	11(3.2)	2(0.6)
10-19 (n=177)	21(11.9)	10(5.6)	18(10.2)	0(0.0)
20-29 (n=233)	10(4.3)	8(3.4)	17(7.3)	2(0.9)
30-39 (n=206)	12(5.8)	10(4.9)	9(4.4)	0(0.0)
40-49 (n=270)	30(11.1)	14(5.2)	11(4.1)	0(0.0)
50-59 (n=380)	25(6.6)	18(4.7)	2(0.5)	4(1.1)
60-69 (n=378)	26(6.9)	24(6.3)	9(2.4)	5(1.3)
70- (n=985)	35(3.6)	23(2.3)	9(0.9)	57(5.8)
Unknown (n=10)	2(20.0)	1(10.0)	0(0.0)	0(0.0)
Total (n=2,979)	239(8.0)	126(4.2)	86(2.9)	70(2.3)

(3) *Salmonella* 혈청형

*Salmonella* 혈청형은 5년 동안 35개의 type이 검출되었다(Table 22). 가장 높은 검출률을 보이는 혈청형은 *S. Enteritidis* 64건(26.8%), *S. Typhimurium* 38건(15.9%), *S. Bareilly* 30건(12.6%)였으며, 2017년에는 *S. Bareilly*가 16건(20.5%)로 *S. Enteritidis* 14건(17.9%)보다 높았다. 2019년에는 *S. Typhimurium* 12건(41.4%)로 *S. Enteritidis* 5(17.2%)보다 높았다(Table 23).

Table 22. Jeju *Salmonella* serogroup, serotype distribution

Serogroup	Serotype	N(%)
A	<i>S. Paratyphi</i> A	1(0.4)
	<i>S. Abony</i>	1(0.4)
B	<i>S. Agona</i>	7(2.9)
	<i>S. Brandenburg</i>	1(0.4)
	<i>S. Hato</i>	2(0.8)
	<i>S. Typhimurium</i>	38(15.9)
	<i>S. Sandiego</i>	1(0.4)
	<i>S. Stanley</i>	3(1.3)
	<i>Salmonella</i> I 4,[5],12:i:-	2(0.8)
	<i>S. Bareilly</i>	30(12.6)
C1	<i>S. Braenderup</i>	1(0.4)
	<i>S. Choleraesuis</i>	1(0.4)
	<i>S. Infantis</i>	10(4.2)
	<i>S. Larochelle</i>	1(0.4)
	<i>S. Livingstone</i>	19(7.9)
	<i>S. Mbandaka</i>	1(0.4)
	<i>S. Montevideo</i>	12(5.0)
	<i>S. Oranienburg</i>	1(0.4)
	<i>S. Othmarschen</i>	1(0.4)
	<i>S. Rissen</i>	2(0.8)
	<i>S. Thompson</i>	7(2.9)
	<i>S. Virchow</i>	4(1.7)
	C2-3	<i>S. Corvallis</i>
<i>S. Litchfield</i>		3(1.3)
<i>S. Loanda</i>		2(0.8)
<i>S. Newport</i>		8(3.3)
D1	<i>S. Tshinogwe</i>	1(0.4)
	<i>S. Enteritidis</i>	64(26.8)
	<i>S. Panama</i>	1(0.4)
E1	<i>S. Typhi</i>	2(0.8)
	<i>S. Amsterdam</i>	1(0.4)
E4	<i>S. London</i>	2(0.8)
	<i>S. Senftenberg</i>	1(0.4)
G	<i>S. Agbeni</i>	1(0.4)
O	<i>S. Alachua</i>	1(0.4)
Unknown		4(1.7)
Total		239(100.0)



Table 23. Jeju *Salmonella* serotype detection rate

Year	2015 (n=51)		2016 (n=36)		2017 (n=78)		2018 (n=45)		2019 (n=29)		Total (n=239)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Bacteria												
<i>S. Paratyphi A</i>	0	0.0	1	2.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.4
<i>S. Typhimurium</i>	8	15.7	6	16.7	5	6.4	7	15.6	12	41.4	38	15.9
<i>Salmonella</i> I 4,[5],12:i:-	0	0.0	0	0.0	2	2.6	0	0.0	0	0.0	2	0.8
<i>S. Bareilly</i>	2	3.9	1	2.8	16	20.5	7	15.6	4	13.8	30	12.6
<i>S. Infantis</i>	1	2.0	2	5.6	5	6.4	0	0.0	2	6.9	10	4.2
<i>S. Livingstone</i>	2	3.9	1	2.8	12	15.4	3	6.7	1	3.4	19	7.9
<i>S. Montevideo</i>	3	5.9	3	8.3	3	3.8	2	4.4	1	3.4	12	5.0
<i>S. Enteritidis</i>	21	41.2	16	44.4	14	17.9	8	17.8	5	17.2	64	26.8
<i>S. spp.</i>	14	27.4	6	16.6	21	27.0	18	39.9	4	13.9	63	26.4

### 3. 바이러스성 원인 병원체의 역학적 특성

제주지역의 바이러스성 원인 병원체의 유병률과 검출률을 전국과 비교하고, 5세 이하 어린이의 검출률과 전국과 비교하였다.

#### 1) 설사질환자의 바이러스 유병률

제주의 바이러스성 검출률은 2015년 6.9%로 가장 높았고, 전국은 2017년에 17.6%로 가장 높았다. 제주와 전국 바이러스 검출률을 비교하면 제주가 전국보다 낮은 검출률을 나타내고 있다(Table 24).

인구 십만 명당 바이러스 양성 건수를 설사질환자의 바이러스 유병률로 보면, 제주가 전국보다 2015년에 높았으나 점차 감소하는 경향을 보이다가 2019년부터 다시 증가 추세를 나타내고 있다(Table 25).

Table 24. Jeju, Nationwide Virus detection rate

Area		Jeju			Nationwide		
Year	No.	N	%	No.	N	%	
2015	626	43	6.9	11,773	1,959	16.6	
2016	521	30	5.8	9,191	1,554	16.9	
2017	474	19	4.0	10,379	1,831	17.6	
2018	671	18	2.7	10,020	1,469	14.7	
2019	687	33	4.8	9,254	1,298	14.0	
Total	2,979	143	4.8	50,617	8,111	16.0	

Table 25. The prevalence of viruses in population with diarrhea

Area		Jeju			Nationwide		
Year	The total population (N)	N	The prevalence of virus in population with diarrhea*	The total population (N)	N	The prevalence of virus in population with diarrhea*	
2015	605,619	43	7.1	48,339,559	1,959	4.1	
2016	623,332	30	4.8	48,551,348	1,554	3.2	
2017	641,757	19	3.0	48,614,907	1,831	3.8	
2018	658,282	18	2.7	48,664,922	1,469	3.0	
2019	665,048	33	5.0	48,674,177	1,298	2.7	
Total	3,194,038	143	4.5	242,844,913	8,111	3.3	

(\*The prevalence of virus in population with diarrhea : virus-positive cases per 100,000 population)

## 2) 바이러스성 원인 병원체 월별 검출률

제주의 바이러스성 원인 병원체 월별 검출률을 보면, 5년 동안 1.1-12.7%로 나타났으며, 1월이 12.1%로 제일 검출이 많이 되었다(Table 26).

제주와 타지역을 비교하였을 때, 월별 추이는 비슷하나 타지역에 비해 제주의 검출률이 낮을 것을 알 수 있다(Figure 7).

분석 결과 월별에 따른 바이러스성 원인 병원체 검출률은 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

Table 26. Virus cause pathogen monthly detection rate in Jeju

Year	2015		2016		2017		2018		2019		Total	
Month	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)
1	55	12(21.8)	32	2(6.3)	53	9(17.0)	36	1(2.8)	64	5(7.8)	240	29(12.1)
2	52	8(15.4)	39	6(15.4)	19	3(15.8)	51	3(5.9)	53	3(5.7)	214	23(10.7)
3	45	6(13.3)	40	5(12.5)	23	4(17.4)	52	1(1.9)	56	4(7.1)	216	20(9.3)
4	42	0(0.0)	47	3(6.4)	21	1(4.8)	54	2(3.7)	68	2(2.9)	232	8(3.4)
5	59	5(9.4)	77	3(3.9)	44	1(2.3)	63	1(1.6)	61	3(4.9)	298	13(4.4)
6	67	1(1.5)	46	1(2.2)	52	0(0.0)	45	2(4.4)	52	1(1.9)	262	5(1.9)
7	58	0(0.0)	51	1(2.0)	67	0(0.0)	83	1(1.2)	71	3(4.2)	330	5(1.5)
8	57	1(1.8)	43	0(0.0)	51	0(0.0)	74	2(2.7)	53	0(0.0)	278	3(1.1)
9	54	1(1.9)	29	0(0.0)	59	1(1.7)	52	0(0.0)	83	2(2.4)	277	4(1.4)
10	57	1(1.8)	49	1(2.0)	31	0(0.0)	63	1(1.6)	41	0(0.0)	241	3(1.2)
11	38	4(10.5)	20	1(5.0)	28	0(0.0)	45	1(2.2)	32	1(3.1)	163	7(4.3)
12	48	4(8.3)	48	7(14.6)	26	0(0.0)	53	3(5.7)	53	9(17.0)	228	23(10.1)
Total	626	43(6.9)	521	30(5.8)	474	19(4.0)	671	18(2.7)	687	33(4.8)	2,979	143(4.8)

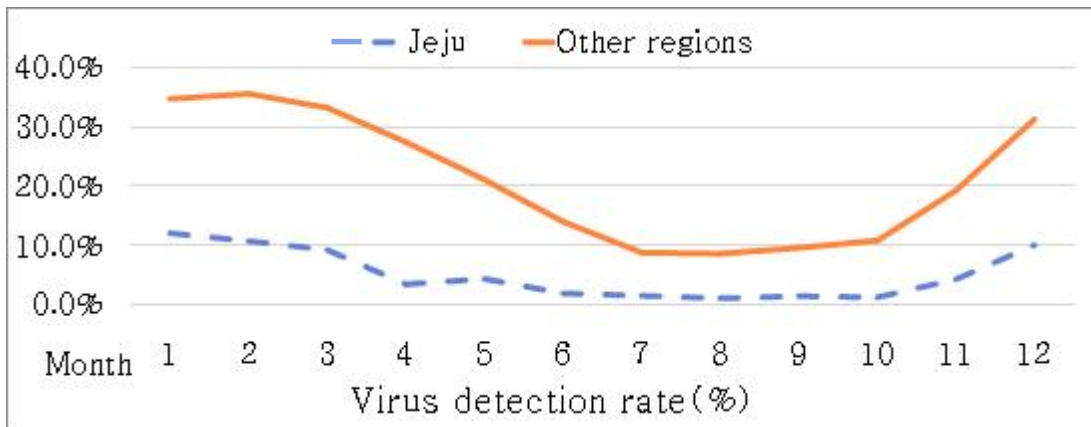


Figure 7. Comparison of pathogen detection rates for virus causes in Jeju and Other regions

3) 바이러스성 원인 병원체 계절별 검출률

제주의 일반적인 계절과 새로운 계절을 비교하였을 때, 년마다 다를 수 있지만, 5년 동안 총합에서는 일반적인 계절과 새로운 계절에서 겨울, 봄, 가을, 여름 순으로 검출되었다(Table 27).

Table 27. Seasonal detection rate of virus pathogens in Jeju

Year		2015		2016		2017		2018		2019		Total	
Season	Month	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)	No.	N (%)
Spring	3-5	140	11 (7.9)	164	11 (6.7)	88	6 (6.8)	169	4 (2.4)	185	9 (4.9)	746	41 (5.5)
	4-5	95	5 (5.3)	124	6 (4.8)	65	2 (3.1)	117	3 (2.6)	129	5 (3.9)	530	21 (4.0)
Summer	6-8	182	2 (1.1)	140	2 (1.4)	170	0 (0.0)	202	5 (2.5)	176	4 (2.3)	870	13 (1.5)
	6-9	236	3 (1.3)	169	2 (1.2)	229	1 (0.4)	254	5 (2.0)	259	6 (2.3)	1,147	17 (1.5)
Autumn	9-11	149	6 (4.0)	98	2 (2.0)	118	1 (0.8)	160	2 (1.3)	156	3 (1.9)	681	14 (2.1)
	10-11	95	5 (5.3)	69	2 (2.9)	59	0 (0.0)	108	2 (1.9)	73	1 (1.4)	404	10 (2.5)
Winter	12-2	155	24 (15.5)	119	15 (12.6)	98	12 (12.2)	140	7 (5.0)	170	17 (10.0)	682	75 (11.0)
	12-3	200	30 (15.0)	159	20 (12.6)	121	16 (13.2)	192	8 (4.2)	226	21 (9.3)	898	95 (10.6)

4) 바이러스성 원인 병원체 성별 검출률

제주에서 수집된 설사분변 검체 건수는 남성이 여성보다 305건 많고, 바이러스성 원인 병원체 검출률에서도 남성이 더 높았으나, 2017년에는 여성이 남성보다 1.4% 더 많이 검출되었다(Table 28).

분석 결과, 성별에 따른 바이러스성 원인 병원체 검출률은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다( $p>0.05$ ).

Table 28. Virus cause pathogen gender detection rate in Jeju

Year	Gender	Male	Female	Total
2015	No.	344	281	626
	N(%)	24(7.0)	19(6.8)	43(6.9)
2016	No.	323	198	521
	N(%)	20(6.2)	10(5.1)	30(5.8)
2017	No.	264	209	474
	N(%)	9(3.4)	10(4.8)	19(4.0)
2018	No.	368	303	671
	N(%)	12(3.3)	6(2.0)	18(2.7)
2019	No.	342	345	687
	N(%)	17(5.0)	16(4.6)	33(4.8)
Total	No.	1,641	1,336	2,979
	N(%)	82(5.0)	61(4.6)	143(4.8)

## 5) 바이러스성 원인 병원체 연령별 검출률

### (1) 생애주기별

연령을 생애주기별에 따라 영·유아기(0-7세), 학령기(초등 8-13세, 중·고등 14-19세), 청년기(20-59세), 노년기(60-세)로 나눠보았을 때, 0-7세 연령층에서 16.3%로 제일 많이 검출되었고, 60세 이상 연령층에서 2.6%로 제일 적게 검출되었다(Table 29).

분석 결과, 생애주기별에 따른 바이러스성 원인 병원체 검출률은 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

### (2) 연령

연령을 10세씩 나눠보았을 때, 0-9세 연령층에서 15.0%로 제일 많이 검출되었고, 70세 이상 연령층에서 2.5%로 제일 적게 검출되었다(Table 30).

분석 결과, 연령에 따른 바이러스성 원인 병원체 검출률은 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).



Table 29. Virus-causing pathogen detection rate by life cycle in Jeju

Year	2015		2016		2017		2018		2019		Total	
Age	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)
0-7	105	22(21.0)	60	8(13.3)	58	8(13.8)	52	4(7.7)	26	7(26.9)	301	49(16.3)
8-13	27	1(3.7)	24	4(16.7)	29	1(3.4)	17	1(5.9)	11	1(9.1)	108	8(7.4)
14-19	17	0(0.0)	24	1(4.2)	25	0(0.0)	17	0(0.0)	25	3(12.0)	108	4(3.7)
20-59	229	12(5.2)	208	10(4.8)	176	6(3.4)	215	5(2.3)	261	13(5.0)	1,089	46(4.2)
60-	245	8(3.3)	201	7(3.5)	183	4(2.2)	370	8(2.2)	364	9(2.5)	1,363	36(2.6)
Total	626	43(6.9)	521	30(5.8)	474	19(4.0)	671	18(2.7)	687	33(4.8)	2,979	143(4.8)

Table 30. Virus-causing pathogen detection rate by age in Jeju

Year	2015		2016		2017		2018		2019		Total	
Age	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)	No.	N(%)
0-9	114	23(20.2)	71	9(12.7)	67	8(11.9)	59	4(6.8)	29	7(24.1)	340	51(15.0)
10-19	35	0(0.0)	37	4(10.8)	45	1(2.2)	27	1(3.7)	33	4(12.1)	177	10(5.6)
20-29	53	5(9.4)	50	3(6.0)	31	1(3.2)	46	2(4.3)	53	2(3.8)	233	13(5.6)
30-39	42	3(7.1)	44	2(4.5)	44	1(2.3)	38	0(0.0)	38	3(7.9)	206	9(4.4)
40-49	66	2(3.0)	52	3(5.8)	43	0(0.0)	47	2(4.3)	62	3(4.8)	270	10(3.7)
50-59	68	2(2.9)	62	2(3.2)	58	4(6.9)	84	1(1.2)	108	5(4.6)	380	14(3.7)
60-69	78	2(2.6)	60	1(1.7)	52	2(3.8)	101	3(3.0)	87	3(3.4)	378	11(2.9)
70-	167	6(3.6)	141	6(4.3)	131	2(1.5)	269	5(1.9)	277	6(2.2)	985	25(2.5)
Unknown	3	43(6.9)	4	30(5.8)	3	19(4.0)	0	18(2.7)	0	33(4.8)	10	143(4.8)
Total	626	105 (16.8)	521	69 (13.2)	474	106 (22.4)	671	137 (20.4)	687	142 (20.7)	2,979	559 (18.8)

6) 바이러스성 원인 병원체별 검출률

(1) 바이러스성 원인 병원체별 검출률

Norovirus(2.4%), Rotavirus(1.6%), Astrovirus(0.7%), Sapovirus(0.1%) 순으로 검출되었다(Table 31). Norovirus가 절반을 차지하였다(Figure 8).

Table 31. Virus-causing pathogen-specific detection rate in Jeju

(Unit : N, %)

Year \ Virus	2015 (n=626)	2016 (n=521)	2017 (n=474)	2018 (n=671)	2019 (n=687)	Total (n=2,979)
Noro	23(3.7)	13(2.5)	8(1.7)	9(1.3)	18(2.6)	71(2.4)
Rota	19(3.0)	8(1.5)	9(1.9)	6(0.9)	7(1.0)	49(1.6)
Adeno	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Astro	1(0.2)	9(1.7)	1(0.2)	2(0.3)	7(1.0)	20(0.7)
Sapo	0(0.0)	0(0.0)	1(0.2)	1(0.1)	2(0.3)	4(0.1)

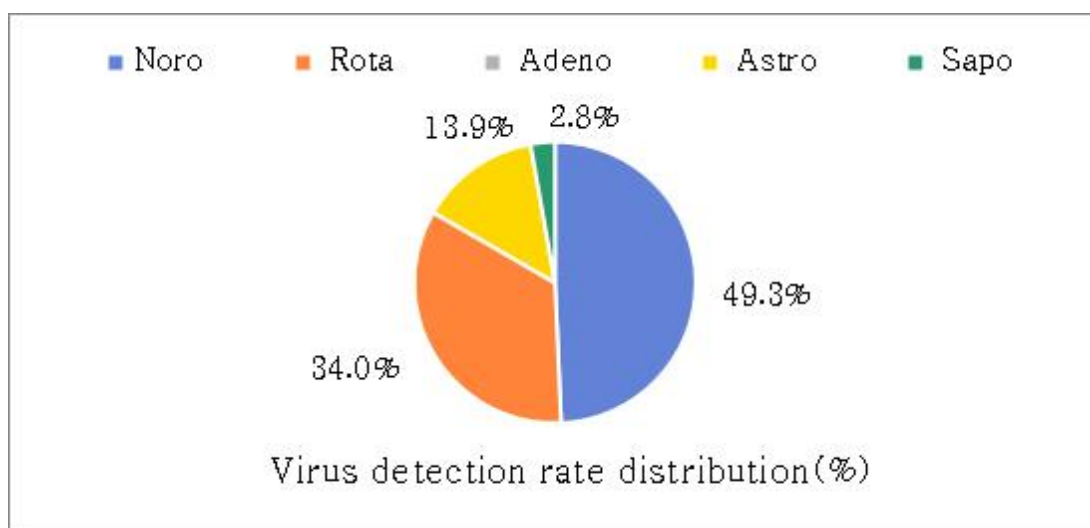


Figure 8. Virus detection rate distribution in Jeju

(2) 바이러스성 원인 병원체 월별 검출률

Norovirus는 11월부터 나타나면서 3월까지 검출되었고, Rotavirus는 1월부터 높게 나타나면서 5월까지 검출되었으며, Astrovirus, Sapovirus는 두드러지게 나타나는 월이 없었다. Enteric Adenovirus는 검출된 적이 없었다(Table 32).

Table 32. Viral cause pathogen monthly detection rate in Jeju

(Unit : N, %)

Month \ Virus	Noro	Rota	Adeno	Astro	Sapo
1 (n=240)	17(7.1)	9(3.8)	0(0.0)	2(0.8)	2(0.8)
2 (n=214)	11(5.1)	9(4.2)	0(0.0)	3(1.4)	0(0.0)
3 (n=216)	12(5.6)	7(3.2)	0(0.0)	1(0.5)	0(0.0)
4 (n=232)	3(1.3)	5(2.2)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
5 (n=298)	2(0.7)	6(2.0)	0(0.0)	4(1.3)	1(0.3)
6 (n=262)	0(0.0)	2(0.8)	0(0.0)	3(1.1)	0(0.0)
7 (n=330)	1(0.3)	3(0.9)	0(0.0)	1(0.3)	0(0.0)
8 (n=278)	2(0.7)	1(0.4)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
9 (n=277)	3(1.1)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.4)	0(0.0)
10 (n=241)	0(0.0)	3(1.2)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
11 (n=163)	6(3.7)	1(0.6)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
12 (n=228)	14(6.1)	3(1.3)	0(0.0)	5(2.2)	1(0.4)
Total (n=2,979)	71(2.4)	49(1.6)	0(0.0)	20(0.7)	4(0.1)

7) 5세 이하 설사질환자의 바이러스성 원인 병원체의 역학적 특성  
 바이러스는 어린 연령일수록 높은 감염력을 나타내는 경향이 있기에 5세 이하를 따로 분류해서 전국과 비교하였다.

(1) 5세 이하 설사질환자의 바이러스 유병률

제주의 5세 이하 바이러스 검출률은 2019년에 28.6%로 가장 높았고, 전국은 2017년에 32.8%로 가장 높았다(Table 33). 5세 인구 십만 명당 바이러스 양성 건수를 설사질환자의 바이러스 유병률로 보면, 전국은 비슷한 추세를 유지하며 2019년에는 감소하였으며, 제주는 점차 감소하였다. 제주와 전국을 비교하면, 2015년이랑 2016년은 제주가 높았으나, 2017년부터는 전국이 높게 검출되고 있다(Table 34).

Table 33. Virus cause pathogen detection rate under 5 years of age

Area		Jeju		Nationwide		
Year	No.	N	%	No.	N	%
2015	93	19	20.4	4,120	1,130	27.4
2016	52	8	15.4	3,425	1,019	29.8
2017	47	7	14.9	3,718	1,220	32.8
2018	41	3	7.3	3,665	918	25.0
2019	21	6	28.6	2,722	778	28.6
Total	254	43	16.9	17,650	5,065	28.7

Table 34. Virus prevalence rate of diarrhea patients under the age of 5

Area	Jeju			Nationwide		
	The total population (N)	N	The prevalence of virus in population with diarrhea*	The total population (N)	N	The prevalence of virus in population with diarrhea*
2015	30,800	93	302	2,258,670	4,120	182
2016	31,012	52	168	2,218,378	3,425	154
2017	30,044	47	156	2,102,959	3,718	177
2018	29,293	41	140	2,000,217	3,665	183
2019	27,779	21	76	1,881,548	2,722	145
Total	148,928	254	171	10,461,772	17,650	169

(\*The prevalence of virus in population with diarrhea : virus-positive cases per 100,000 population)

(2) 5세 이하 바이러스성 원인 병원체별 검출률

제주에서는 Rotavirus가 8.7%로 제일 많이 검출되었는데, 2015년부터 2018년까지 점차 감소하여 2019년에는 검출되지 않았다. Norovirus는 매년 비슷한 검출 건수를 보이며, Adenovirus는 5년 동안 검출되지 않았다. 전국에서는 2018년부터 Sapovirus가 집계되었으며, 5년 동안 Sapovirus를 제외하고 Norovirus가 15.6%으로 가장 많이 검출되었다(Table 35).

제주와 전국 검출률 분포를 비교하면, 제주는 Rotavirus가 51%로 많이 차지하였고, 전국은 54%로 Norovirus가 차지하였다(Figure 9, 10).

Table 35. Virus pathogen detection rate under 5 years of age in Jeju and Nationwide

Year		2015 (n=93 n=4,120)		2016 (n=52 n=3,425)		2017 (n=47 n=3,718)		2018 (n=41 n=3,665)		2019 (n=21 n=2,722)		Total (n=254 n=17,650)	
Area	Virus	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Jeju	Noro	5	5.4	3	5.8	4	8.5	2	4.9	3	14.3	17	6.7
	Rota	14	15.1	4	7.7	3	6.4	1	2.4	0	0.0	22	8.7
	Adeno	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Astro	0	0.0	1	1.9	0	0.0	0	0.0	3	14.3	4	1.6
	Total	19	20.4	8	15.4	7	14.9	3	7.3	6	28.6	43	16.9
Nation wide	Noro	591	14.3	578	16.9	646	17.4	430	11.7	504	18.5	2,749	15.6
	Rota	411	10.0	213	6.2	369	9.9	252	6.9	132	4.8	1,377	7.8
	Adeno	59	1.4	144	4.2	101	2.7	139	3.8	41	1.5	484	2.7
	Astro	69	1.7	84	2.5	104	2.8	97	2.6	56	2.1	410	2.3
	Sapo							23	70.0	45	1.7	68	40.0
Total	1,130	27.4	1,019	29.8	1,220	32.8	941	25.7	778	28.6	5,088	28.8	

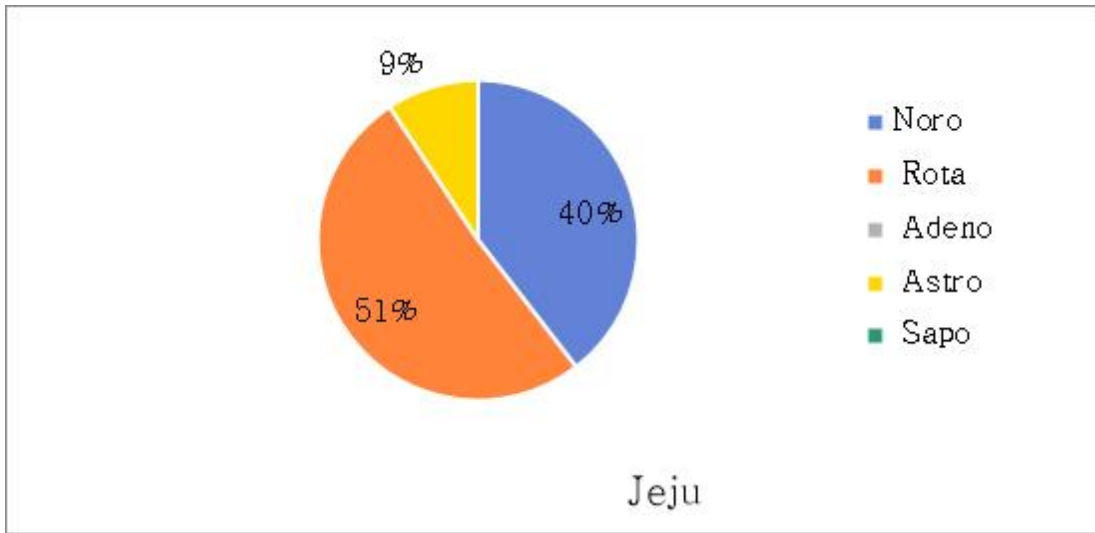


Figure 9. Distribution of virus detection rates under the age of 5 in Jeju

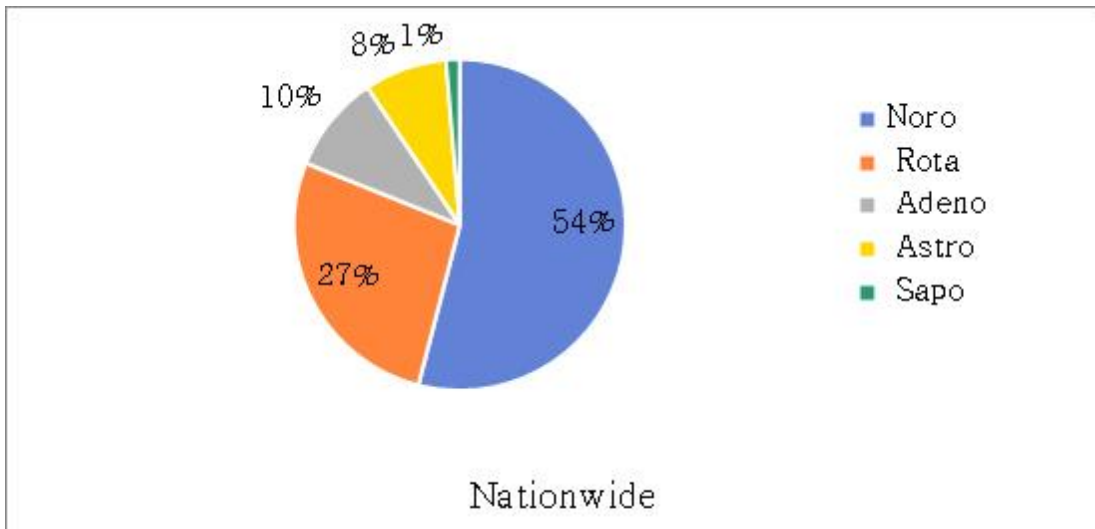


Figure 10. Distribution of virus detection rates under the age of 5 nationwide



#### IV. 고찰

본 연구는 EnterNet-Korea를 통해 최근 5년(2015-2019년)간 제주지역 협력 병·의원에 내원 또는 입원한 설사환자에서 채취한 설사분변 총 2,979건을 대상으로 설사질환자의 역학적 특성 및 감염성 설사질환을 유발하는 세균성 및 바이러스성 원인 병원체 검출률을 산출하였다. 그 결과 인구 만 명당 검체 수를 설사질환자의 유병률로 보았을 때 제주(7.39 - 10.34)가 전국(1.89-2.44) 보다 약 3배-10배 이상 높게 나타나는 것을 알 수 있었다. 향후 예방관리에 대해 제주가 설사질환자가 많다는 특성을 고려해야겠다. 그 중, 제주는 70세 이상의 연령층이 가장 많이 수집되었으나, 이에 대해 노인층의 병원 이용률이 높았기 때문에 나타나는 결과라고 사료 된다.

세균성 및 바이러스 원인 병원체의 검출률은 5년간 제주와 전국을 비교하였을 때, 세균성은 제주(13.2-22.4%)가 전국(14.1-17.2%)보다 높은 편이라는 것을 알 수 있었고, 바이러스성은 제주(2.7-6.9%)가 전국(14.0-17.6%)보다 낮은 검출률이라는 것을 알 수 있었고, 인구 십만 명당 세균성 및 바이러스성 양성 건수를 설사질환자의 유병률로 보았을 때, 세균성은 제주(11.1-21.4)가 전국(2.7-4.2)보다 약 4배-10배 이상 설사질환자의 세균 유병률이 높은 편이라는 것을 알 수 있었고, 바이러스성은 2015, 2016, 2019년에는 제주가 전국보다 조금 높은 검출률을 보였고, 그에 비해, 2017년, 2018년에는 제주가 전국보다 조금 낮은 검출률을 보였고, 5년 합산에서는 제주 4.5, 전국 3.3으로 제주가 약 1.3배 이상 높은 편이라는 것을 알 수 있었다. 이 결과로 제주는 전국에 비해 세균성 원인 병원체에 더욱 더 취약하다는 점을 알 수 있었고, 타지역과의 비교를 하여서도 제주가 세균성 원인 병원체 검출률이 높은 편인지에 대해 추가적인 연구가 필요하다고 사료 된다.

월별로 제주 세균성 원인 병원체 검출률은 2015년 8월(36.8%), 2016년 7월(25.5%), 2017년 10월(41.9%), 2018년 7월(33.7%), 2019년 10월(39.0%)로 높게 나타난 것을 알 수 있으며, 제주 바이러스성 원인 병원체 검출률은 2015년

1월(21.8%), 2016년 2월(15.4%), 2017년 1월(17.0%), 2018년 2월(5.9%), 2019년 12월(17.0%)에 높게 나타난 것을 알 수 있었으며, 계절별로 보았을 때, 제주 세균성 원인 병원체 검출률은 일반적인 계절에서는 가을, 여름, 봄, 겨울 순으로 검출되었지만, 제주의 연평균기온이 올라감으로써 흔히 우리가 알고 있는 계절과는 다르게 계절을 봄(4-5월), 여름(6-9월), 가을(10-11월), 겨울(12-3월)로 정의해서 보았을 때, 새로운 계절에서는 여름, 가을, 봄, 겨울 순으로 검출되었다. 제주 바이러스성 원인 병원체 검출률은 일반적인 계절과 새로운 계절을 비교하였을 때, 년마다 다를 수 있지만, 5년 동안 총합에서는 일반적인 계절과 새로운 계절에서 겨울, 봄, 가을, 여름 순으로 검출되었다. 이 결과들을 보았을 때, 제주의 세균성 원인 병원체 검출률은 점점 9, 10월에 검출률이 높아지는 것을 알 수 있어, 추가적인 분석인 기후인자와의 상관성을 확인할 필요가 있다고 사료 된다.

연령을 생애주기별에 따라 영·유아기(0-7세), 학령기(초등 8-13세, 중·고등 14-19세), 청년기(20-59세), 노년기(60-세)로 나눠보았을 때, 세균성 원인 병원체 검출률은 8-13세 연령층이 40.7%로 제일 높고 다음으로 0-7세 연령층이 30.6%로 높았다. 바이러스성 원인 병원체 검출률에서는 0-7세 연령층에서 16.3%로 제일 많이 검출되었다. 세균성 원인 병원체와 바이러스성 원인 병원체가 둘 다 연령대가 낮은 영·유아기와 초등 학령기에서 검출률이 높았는데, 면역성이 낮은 점과 연관성이 있을 것으로 사료 된다.

제주에서의 세균성 원인 병원체 검출률을 보면, *Salmonella* spp.(8.0%), *E. coli*(4.2%), *Campylobacter* spp.(2.9%), *C. perfringens*(2.3%)순으로 검출되었다. 분포로 보면 *Salmonella* spp.가 40.6%를 차지하였다. 전국은 *E. coli*(4.7%), *Salmonella* spp.(3.2%), *S. aureus*(2.9%), *B. cereus*(1.8%)순으로 검출되었다. 제주와 전국을 비교하면, 제주가 전국에 *Salmonella* spp.가 4.8%나 더 높게 나타나고 있는데, 세균성 원인 병원체 중 *Salmonella* spp.가 많이 검출된다는 것은 다른 요인이 작용한 것도 있겠지만 위생관리에 문제가 있을 수 있음을 시사한다. *Salmonella* spp.에 대하여 혈청형을 동정한 결과 35종류의 혈청형이 확인되었다. 이 중, *S. Enteritidis* 64건(26.8%), *S. Typhimurium* 38건(15.9%), *S. Bareilly* 30건(12.6%)가 합쳐서 55.3%를 차지하였다. *S. Enteritidis*가 줄어드는

경향을 보이는 것은 선행논문과 같은 결과이나, 해외에서 들어온 혈청형 *Salmonella* I 4,[5],12:i:-가 증가되는 경향이라고 하는 선행논문과는 다르게 제주에서는 2017년에 2건밖에 나오지 않았으나 최근 해외여행과 식품의 수출입이 활발해져 주요 혈청뿐만 아니라 국내에서 처음 분리되거나 드물게 분리되던 혈청형들의 분리 비중이 높아지고 있어, *Salmonella* spp.가 대표적인 식중독균으로서, *Salmonella* spp.에 대한 지속적인 감시와 예방적 관리가 필요하다고 사료 된다.(김시현 et al., 2019; 채수진 et al, 2017).

여름철에는 주로 세균성 원인 병원체에 의한 설사환자가 증가하고, 겨울철에는 바이러스성 원인 병원체에 의한 설사환자가 증가하는 경향이 선행논문들과 일치하였다(질병관리본부, 2013). 하지만, 고온 다습한 기상과 설사질환 발생이 반드시 일치하지 않을 수 있다는 걸 알게 되었다(질병관리본부, 2015). 세균성 원인 병원체 중 *S. aureus*, *C. perfringens*는 연중 지속적으로 발생하고 있고, *Salmonella* spp.와 *E. coli*도 6월부터 10월까지 주로 분리되었으나, 연중 지속적으로 나타나고 있는 것으로 보아, 우리나라의 기후변화와 외식 생활의 위주, 단체 급식 등 환경적 요인에 의해 세균성 원인 병원체 분리 양상에도 변화가 생긴 것으로 사료 된다(Kim et al., 2013).

EnterNet-Korea를 통해 협력 병·의원에 내원 또는 입원한 환자를 대상으로 수집한 설사분변 검체가 연구대상이지만, 협력 병·의원에 표본의 크기가 일정하지 않다는 제한점이 있어, 전국과 타지역의 자료를 가지고 제주와 비교하는 점과 설사질환자의 유병률에 대한 조작적 정의가 명확하지 않을 수 있지만, 추이는 볼 수 있어 연구의 의의가 있다고 할 수 있다.

연구 기간이 짧아 기후변화로 인한 설사질환의 원인의 차이를 명확히 찾기 어려웠으며, 따라서 과거부터 지금까지의 제주의 기후인자와 설사질환의 원인 병원체 검출률을 장기간으로 상관분석한 연구나 제주지역과 기후가 비슷한 지역과 비교하는 연구가 필요하다고 사료 된다. 또 본 연구는 세균성 및 바이러스성 원인 병원체만 연구대상으로 하였으나, 이외에 원충에 의한 설사질환의 연구까지 같이 이루어진다면, 향후 제주에 설사질환의 예방관리 및 기초자료로 도움이 될 거라 사료 된다.

## V. 결론

본 연구는 EnterNet-Korea를 통해, 5년(2015-2019년)간 제주지역 협력 병·의원에서 입원 또는 내원한 환자 설사 분변 총 2,979건을 대상으로 세균성 병원체(10종)와 바이러스 병원체(5종)를 분리 및 동정을 실시하여, 제주지역의 병원체의 역학적 특성을 분석하고, 전국, 타지역자료와 비교 분석하였다.

‘가설 1, 제주지역이 전국에 비해 설사질환자의 발생률이 높을 것이다’에 대한 결론은 인구 만 명당 검체 수를 설사질환자의 유병률로 보았을 때, 제주가 2015년 10.34에서 2017년 7.39로 감소하기는 하였으나, 다시 2019년 10.33까지 오르면서 전국 유병률과 비교하면 약 3배에서 5배 이상 제주가 전국보다 설사환자의 발생률이 높았다.

‘가설 2, 제주지역은 설사질환은 원인 중 세균에 의한 원인이 높을 것이다’에 대한 결론은 제주지역에서의 세균성 원인 병원체 검출률은 18.8%이고, 바이러스성 원인 병원체 검출률은 4.8%로 제주지역은 세균에 의한 원인이 더 높았다. 인구 십만 명당 세균 양성 건수를 설사질환자의 세균 유병률로 보았을 때, 제주가 전국보다 최소 3배에서 최대 10배 이상 높았고, 그 중 *Salmonella* spp.가 제주지역에서 8%로 전국 3.2%보다 높게 검출되었다.

‘가설 3, 기후변화에 따른 기온상승 등으로 설사질환 원인과 발생시기 등이 타지역과의 차이가 있을 것이다’에 대한 결론은 설사질환의 세균성 원인 병원체 중 대표적인 *Salmonella* spp.가 제일 많이 검출되는 월이 타지역과 다르게 9월에 가장 많이 검출되었다.

이와 같은 결과를 통해 설사질환의 세균성 원인 병원체, *Salmonella* spp. 지속적으로 감시와 예방활동이 필요할 것으로 사료되며, 향후 이에 대한 기초자료로 활용 될 것을 기대한다.

## REFERENCES

- Fisher, I. S. T., Meakins, S., & Enter-net participants, C. (2006). Surveillance of enteric pathogens in Europe and beyond: Enter-net annual report for 2004. *Weekly releases (1997 - 2007)*, 11(34), 3032. doi:doi:<https://doi.org/10.2807/esw.11.34.03032-en>
- Health, U. D. o., & Services, H. (2013). *Diarrhea: common illness, global killer*.
- Henao, O. L., Jones, T. F., Vugia, D. J., & Griffin, P. M. (2015). Foodborne diseases active surveillance network—2 decades of achievements, 1996 - 2015. *Emerging infectious diseases*, 21(9), 1529.
- Kim, N.-O., Cha, I., Kim, J.-S., Chung, G. T., Kang, Y.-H., & Hong, S. (2013). The prevalence and characteristics of bacteria causing acute diarrhea in Korea, 2012. *Annals of Clinical Microbiology*, 16(4), 174-181.
- Organization, W. H. (2017). Diarrhoeal disease. *Newsroom*.  
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Organization, W. H. (2020). The top 10 causes of death. *Newsroom*.  
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Organization, W. H. (2002). *The world health report 2002: reducing risks, promoting healthy life*: World Health Organization.
- Podewils, L. J., Mintz, E. D., Nataro, J. P., & Parashar, U. D. (2004). Acute, infectious diarrhea among children in developing countries. *Seminars in Pediatric Infectious Diseases*, 15(3), 155-168.
- Seo, G. S., & Choi, S. C. (2010). Diarrhea (Based on acute infectious diarrhea). *The Korean Journal of Medicine*, 78(1), 49-53.
- Shim, J. O. (2012). Differential diagnosis of acute diarrheal disorders in

- children. *Journal of the Korean Medical Association*, 55(6), 516-524.
- 고복실, 김건엽, 김신우, & 이원기. (2019). 대구지역 급성설사질환 원인병원체  
검출률과 기후요소와의 상관성 변화. *J Health Info Stat*, 44(1), 32-40.
- 구자설, & 최재현. (2007). 설사. *대한소화기학회 춘계학술대회, 2007*, 380-391.
- 김난옥, 홍사현, & 곽효선. (2016). 2012-2015년 국내 급성설사질환 유발 원인  
세균의 분리현황 및 특성. *주간 건강과 질병*, 9(46), 922-928.
- 김난옥, 홍사현 & 유천권, (2015), 2013년 국내 급성설사질환 유발원인 세균의  
분리현황 및 특성, *주간 건강과 질병*, 8(4), 70-74
- 김동진, 신호성, & 채수미. (2012). 기후변화가 설사병 발생에 미치는 영향 분석.  
*보건사회연구*, 32(1), 281-297.
- 김시현, 박은희, 황인남, 이혁민, 송새암, 이미애, . . . 신종희. (2019). 2015년  
국내에서 분리된 살모넬라의 혈청형 및 항균제 감수성. *Annals of Clinical  
Microbiology*, 22(3), 55-60.
- 김영상, & 정주영. (2020). 2015년부터 2018년까지 일개 이차병원에서 동정된  
소아 급성 위장염 원인 병원체의 분자진단과 역학의 임상적 연구.  
*Pediatric Infection & Vaccine*, 27(2), 90-101.
- 김우식, 송낙수, 성시열, 차운태, 서우성, 이무식, . . . 나백주. (2005). 2004년  
충남지역 의료기관의 설사환자 가검물에서 분리된 병원성미생물  
감염실태에 관한 조사연구. *농촌의학·지역보건*, 30(2), 137-148.
- 배종면, 이상원, 양병국, 홍성철, 배근량, & 강성학. (2001). 2000년 상반기 제주도  
세균성 이질 역학조사. *한국역학회지*, 23, 80-96.
- 신상엽, 고운영, & 배종면. (2005). 2003년 제주도 세균성이질 환자의 역학적  
특성. *감염과학요법*, 37(4), 208-219.
- 오경환, 정경태, 장은정, 한기원 & 이형민. (2013). 2011-2012년 국내 수인성  
식품매개질환 집단 발생 현황. *주간 건강과 질병*. 6(43). 861-866
- 이규택, 김선미, & 정무상. (2017). Multiplex-PCR을 이용한 제주지역  
소아청소년의 급성설사질환 역학조사. *대한임상검사과학회지*, 49(2),  
141-149.
- 이성남 / Lee, S.-N. (2009). 경기도 지역의 설사환자에서 분리한 세균성

병원체의 특성 조사 / Characterization of Bacterial Pathogens Isolated from Stool of Diarrheal Patients in Gyeonggi Province. undefined.

제주지방기상청, (2019). 제주도 기후변화 특성분석집.

채수진, 이덕용, 강병학 & 곽효선 (2017), 2015년 국내 살모넬라균 실험실 감시 현황, *주간 건강과 질병* 10(27) 693-699

질병관리본부, (2017) 수인성·식품매개 질환 지침서

질병관리본부 전염병대응센터 역학조사팀, 감염병센터 장내세균팀, (2009) 제주도 살모넬라감염증 유행 역학조사, *주간 건강과 질병*

질병관리본부 전염병대응센터 역학조사팀, 제주특별자치도 역학조사반, (2009), 제주시 소재 음식점에서 발생한 노로바이러스 유행, *주간 건강과 질병*

## 국문초록

설사질환은 사회·경제적인 발전으로 영양 상태와 환경위생이 좋아져서 사망률과 발병률은 감소하였으나, 해외여행 증가, 집단 급식 및 외식문화 등 식생활의 변화 및 다양화, 기후변화 등으로 설사질환의 발생 가능성이 높아지고 있다. 기후변화가 제주에서 일어나고 있음에 따라 세균, 바이러스 등에 의한 설사질환이 더욱 발생할 우려가 있으므로 제주지역의 감염성 설사질환 역학적 특성을 알아 볼 필요가 있다.

본 연구는 EnterNet-Korea를 통해, 최근 5년(2015-2019년)간 제주지역 협력 병·의원에서 입원 또는 내원한 환자 설사 분변 총 2,979건을 대상으로 세균성 병원체(10종)와 바이러스 병원체(5종)를 분리 및 동정을 실시하여, 제주지역의 병원체의 역학적 특성을 분석하고, 전국, 타지역자료와 비교 분석하여 설사질환 발생 양상을 예측하고 향후 예방관리방안에 기초자료로 도움이 되고자 한다.

본 연구의 결과는 제주가 전국보다 최소 약 3배에서 최대 10배 이상 설사환자의 유병률이 높았다. 특히 설사를 유발하는 원인 병원체 중 세균성 원인 병원체가 18.8%, 바이러스성 원인 병원체는 4.8%로 세균에 의한 설사질환이 더 많이 나타났고, 전국과 비교하였을 때, 인구 십만 명당 세균 양성 건수를 설사질환자 세균 유병률로 보았을 때, 약 5배 이상 제주가 높았으며, 세균성 원인 병원체 중 제일 높게 나타나는 *Salmonella* spp.도 전국 3.2%에 비해 제주가 8.0%으로 검출률이 높았다. 그리고 *Salmonella* spp.가 타지역과 다르게 9월에 제일 많이 검출되었다.

이와 같은 결과를 통해 설사질환의 세균성 원인 병원체와 *Salmonella* spp.에 대한 지속적으로 감시와 예방활동이 필요할 것으로 사료 되며, 향후 이에 대한 기초자료로 활용 될 것을 기대한다.



## ABSTRACT

### Epidemiologic characteristics of infectious diarrhea disease in Jeju area (2015-2019)

Ye-Seul Heo

Department of Public Health  
Graduate School of Public Health and Welfare Jeju National University

(Supervised by professor Seong-Chul Hong)

**Objective** : Diarrhea disease has decreased mortality and incidence due to improved nutritional status and environmental hygiene due to social and economic development, but the possibility of diarrhea disease due to changes in dietary life such as increased overseas travel, group meals and eating out culture, climate change is rising. As climate change is taking place in Jeju, there is a concern that diarrhea diseases caused by bacteria and viruses may further occur. Therefore, it is necessary to investigate the epidemiological characteristics of infectious diarrhea diseases in Jeju.

**Methods** : Through EnterNet-Korea, this study isolates and identifies bacterial pathogens and viral pathogens for a total of 2,979 cases of diarrhea and feces of patients who have been hospitalized or visited at a cooperative hospital in Jeju for the past 5 years (2015-2019). The epidemiologic characteristics of pathogens in Jeju are analyzed, and the pattern of diarrheal disease is predicted by analyzing the epidemiologic characteristics of the pathogens in the Jeju area, and data from other regions, and to be helpful as basic data for future preventive management measures.

**Results** : The results of this study showed that Jeju had at least three to ten times higher prevalence of diarrhea patients than in the nation. In particular, among the causative agents that cause diarrhea, bacterial pathogens were 18.8% and viral pathogens were 4.8%, showing more diarrhea diseases caused by bacteria. Compared to 3.2% nationwide, *Salmonella* spp., which is the highest among bacterial causative pathogens, had a higher detection rate of 8.0% compared to 3.2% nationwide. And, unlike other regions, *Salmonella* spp. was detected the most in September.

**Conclusion** : Through these results, it is believed that continuous monitoring and prevention activities are required for the bacterial causative agent of diarrhea and *Salmonella* spp., and it is expected to be used as basic data for this in the future.

Keyword : Diarrhea, Bacteria

## 감사의 글

대학원에 들어오면서 ‘내가 논문을 쓰고 졸업을 할 수 있을까?’라는 걱정을 많이 했습니다. 하지만 곁에 고마우신 분들이 있기에 무사히 논문을 쓸 수 있었습니다.

먼저, 본 학위 논문이 완성될 수 있도록 부족한 저를 시간을 내어 지도해주신 홍성철 교수님께 진심으로 감사드립니다. 그리고 많이 부족한 논문을 더 나은 논문으로 만들 수 있도록 세심하게 지도해주신 김수영 교수님, 심사 해주신 박형근 교수님께도 감사드립니다.

논문에 쓰이는 자료를 쓸 수 있도록 허락해주신 질병관리청 세균분석과와 많은 배려와 관심을 보여주신 제주 보건환경연구원 이창환 원장님과 미생물과 한창수 과장님을 비롯한 연구사 선생님들 그리고 격려와 조언을 아끼지 않으신 김언주 과장님 및 연구원 선생님들과 동생들에게도 감사의 말씀을 전합니다.

대학원 인연으로 만나 모르는 부분이 많아 도움을 많이 주신 김지애 선생님, 김현정 선생님, 박가람 선생님, 김인선 선생님 너무나도 감사하고 논문 쓰느라고 생하셨습니다. 또한, 3기 선생님들 덕분에 대학원 생활이 힘들고 잘 모를 때에도 함께 도와가며 공부를 할 수 있어 행복하고 즐겁고 감사했습니다.

마지막으로 힘내라며 응원해준 친구들과 밤새가며 논문을 쓰는 딸을 보며 챙겨주고 곁에서 든든하게 지켜주는 부모님, 동생 예린이에게 감사의 마음을 전하고 싶습니다.

이 논문이 완성되기까지 모든 도움 주신 분들에게 감사의 말씀을 정말 진심으로 전하고 싶습니다. 감사합니다.