

## 레지오넬라균 감시

○ 환경수계시설에 대한 레지오넬라균 감시체계 운영을 통하여 레지오넬라증 예방대책 수립 및 관리에 기여

### 1. 조사개요

- 조사기간 : 2023. 1. ~ 12.
- 조사대상 : 다중이용시설 등의 냉각탑수, 냉.온수, 선박수, 저수조 등
  - 1) 관원 - 질병청 「다중이용시설 레지오넬라증 환경검사 계획」 의뢰 건 및 환자역학 조사 건
  - 2) 민원 - 레지오넬라균 검사 의뢰 건
- 조사항목 : 레지오넬라균속
  - *Legionella pneumophila*
  - *Legionella spp.*

### 2. 조사방법

- 근거
  - 2005 감염병 실험실진단 제 16장 레지오넬라증
  - 국립환경과학원 공고 제2013-491호(2013.11.25.)호 「환경 중 레지오넬라 표준분석법」
  - 질병관리청 2023년도 레지오넬라증 관리지침
  - 부산광역시 보건환경연구원 미생물팀 시험검사법 표준절차서 「환경 중 레지오넬라균 검사」
- 실험방법
  - 선별배지(GVPC)를 이용한 레지오넬라균속 분리배양 및 유전자 검사를 통한 균 동정
  - 유전자염기서열분석

### 3. 조사결과

- 레지오넬라균 검체 접수 및 분리 현황
  - 다중이용시설의 수계 환경 검체 총 2,338건을 대상으로 레지오넬라균 검사를 실시한 결과, 검체 417건 (17.8%)에서 검출되었고 이 중 *Legionella pneumophila* (*L. pneumophila*)가 243건으로 가장 많이 분리되었으며 *Legionella spp.* (*L. spp.*)가 135건, 39건은 중복 검출이었다.

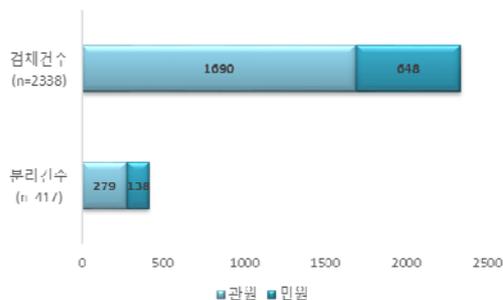


그림 1. 레지오넬라균 검체 접수 및 분리 현황



그림 2. 레지오넬라균 월별 분리 현황

표 1. 월별 검체 접수 및 레지오넬라균 분리 현황

구분	Total		관원		민원		균종 분리건수		
	검체 건수	분리건수 (%)	검체 건수	분리건수 (%)	검체 건수	분리건수 (%)	<i>Legionella pneumophila</i>	<i>Legionella. spp</i>	<i>L.P + L.spp</i>
1월	64	7(10.9)	9	2(22.2)	55	5(9.1)	5	1	1
2월	12	3(25.0)	1	0(0.0)	11	3(27.3)		2	1
3월	53	1(1.9)	17	0(0.0)	36	1(2.8)	1		
4월	38	1(2.6)	18	0(0.0)	20	1(5.0)	1		
5월	35	7(20.0)			35	7(21.3)	6	1	
6월	57	10(17.5)	10	0(0.0)	47	10(21.3)	9	1	
7월	632	63(10.0)	538	52(9.7)	94	11(11.7)	36	18	9
8월	571	113(19.8)	493	90(18.3)	78	23(29.5)	63	42	8
9월	339	89(26.3)	251	62(24.7)	88	27(30.7)	51	28	10
10월	337	80(23.7)	269	59(21.9)	68	21(30.9)	38	35	7
11월	101	21(20.8)	65	12(18.5)	36	9(25.0)	14	5	2
12월	99	22(22.2)	19	2(10.5)	80	20(25.0)	19	2	1
합계	2,338	417(17.8)	1,690	279(16.5)	648	138(21.3)	243	135	39

표 2. 월별 환경수계별 레지오넬라균 분리 현황

구분	냉각탑수		온수		냉수		욕조수		선박수		저수조		기타	
	검체 건수	분리 건수 (%)												
1월	4		8	2(25.0)			38	4(10.5)	14	1(7.1)				
2월			1				1	1(100.0)	2	2(100.0)			8	
3월	1		28		5		1		10	1(10.0)	1		7	
4월			5		5				20	1(5.0)	2		6	
5월	15	1(6.7)					1		18	6(33.3)			1	
6월	28	4(14.3)	2		2		14	2(14.3)	10	4(40.0)			1	
7월	147	17(11.6)	198	23(11.6)	201	9(4.5)	35	6(17.1)	13	6(46.2)	27	1(3.7)	11	
8월	111	25(22.5)	185	42(22.7)	188	19(10.1)	25	13(52.0)	14	8(57.1)	36	5(13.9)	12	
9월	88	28(31.8)	88	29(33.0)	74	7(9.5)	16	7(43.8)	19	9(47.4)	26	6(23.1)	28	
10월	48	21(43.8)	108	27(25.0)	88	11(12.5)	43	13(30.2)	12	1(8.3)	29	7(24.1)	9	
11월	4		34	11(32.4)	12	1(8.3)	30	4(13.3)	11	4(36.4)	7	1(14.3)	3	
12월	4	1(25.1)	12	3(25.0)	6		58	16(27.6)	19	2(10.5)				
합계	450	97(21.6)	669	137(20.5)	581	47(8.1)	262	66(25.2)	162	45(27.8)	128	20(15.6)	86	0(0.0)

- 질병관리청 「다중이용시설 레지오넬라증 환경검사 계획」 연계 사업과 역학 건으로 의뢰된 관원 검사의 경우, 구군 보건소 및 환경위생과에서 1,690건이 의뢰되었으며 이 중 279건(16.5%)에서 레지오넬라균이 확인되었다. 648건이 민원 검사로 의뢰되었으며, 138건(21.3%)에서 검출되었다.
  - 레지오넬라균 분리율은 9월에 26.3%로 가장 높았다. 2월 25.0%, 5월 20.0%, 9월을 제외한 8~12월까지 19.8~23.7% 였고, 6월 17.5%, 1월 10.9%, 7월 10.0% 순이었고, 3~4월은 1.9~2.6%로 분리율이 가장 낮았다.
  - 선박수 이외의 냉각탑수, 온수, 냉수, 욕조수 등 검체 의뢰는 여름에서 가을초에 집중되는 경향을 보였다. 이는 2023년 5월 질병관리청 「다중이용시설 레지오넬라증 환경검사 계획」에 따라 사업이 6월부터 본격적으로 실시되었고 주로 하절기에 냉각탑수나 물놀이 시설 등을 가동하거나 사용하기 때문으로 보인다.
  - 환경수계별 월별 분리율을 보면 냉각탑수의 경우 10월에 43.8%, 8~9월에 22.5~31.8%, 온수의 경우 8~12월에 22.7~33.0%의 분리율을 보였다. 욕조수의 경우에도 온수와 마찬가지로 8~12월에 분리율이 13.3~52.0%로 높았는데 이는 검체 의뢰가 하반기에 편중되어 있어서 검체 건수가 많으면 그만큼 분리율도 높은 경향을 보이고 있다. 선박수의 경우는 검체 의뢰가 월별 편중되지 않고 연중 계속 의뢰되었고 검체 건수만큼 분리율도 비슷한 양상으로 나타났다.
  - 단순하게 보면 레지오넬라균 분리율이 여름부터 가을까지 높게 나타나는 것처럼 보이지만, 레지오넬라균 환경 검체 의뢰가 하반기에 편중되어 있어 하반기에 검체 의뢰가 많은 반면에 상반기에는 하반기와 차이가 있다. 레지오넬라균의 유무 등의 환경감시만을 목적으로 한다면 물 사용이 많은 하절기에 검사를 집중하는 것이 맞지만 검체수에 따른 분리율의 양상을 보면 계절적인 특성의 연관성을 비교하기에는 무리가 있다고 본다. 레지오넬라균의 계절적인 특성 등의 전반적인 경향을 파악하거나 효과적인 예방관리를 위해서는 사 계절 모니터링이 필요할 것으로 보인다.
- 시설별 레지오넬라균 분리 현황
- 시설별 레지오넬라균 분리율은 선박시설 27.6%, 분수시설 25.0%, 쇼핑센터 23.7%, 노인복지시설 22.0%, 목욕시설 21.2%로 나타나 주요 레지오넬라균 검출시설로 판단된다. 나머지는 대형건물 17.2%, 숙박시설 14.3%, 의료시설 14.1%, 기타 순이었다.
  - 관원의 경우, 1,690건의 검체에서 레지오넬라균이 279건이 분리되었다. 수계시스템이 많은 다중이용시설인 목욕시설, 노인복지시설 및 의료시설에서 많이 의뢰되었고, 분수시설은 의뢰 건이 제일 적었으나 25.0%의 높은 분리율을 나타냈다.
  - 민원의 경우, 공장, 은행 등의 대형건물, 목욕시설의 검체가 많았다. 또한 부산은 여러 항구가 존재하는 지역의 특성상 출항 전 선박시설에 대한 레지오넬라균 검사를 실시하고 있어 선박시설 검체가 많았고, 선박시설에서 분리율(27.6%)이 가장 높게 나왔다.

표 3. 시설별 레지오넬라균 분리 현황

구분	Total		관원		민원	
	검체건수	분리건수(%)	검체건수	분리건수(%)	검체건수	분리건수(%)
대형건물	309	53(17.2)	51	11(21.6)	258	42(16.3)
목욕시설	499	106(21.2)	341	67(19.6)	158	39(24.7)
숙박시설	91	13(14.3)	81	9(11.1)	10	4(40.0)
의료시설	809	114(14.1)	787	109(13.9)	22	5(22.7)
노인복지시설	268	59(22.0)	268	59(22.0)	-	-
쇼핑센터	97	23(23.7)	77	21(27.3)	20	2(10.0)
선박시설	163	45(27.6)	-	-	163	45(27.6)
분수시설	12	3(25.0)	12	3(25.0)	-	-
기타	90	1(1.1)	73	0(0.0)	17	1(5.9)
합계	2,338	417(17.8)	1,690	279(16.5)	648	138(21.3)

○ 환경수계별 레지오넬라균 분리 현황

- 환경수계별 레지오넬라균의 분리율은 선박수가 27.8%(45건)로 분리율이 높았고, 욕조수 25.2%(66건), 냉각탑수 21.6%(97건), 온수 20.5%(137건) 순으로 분리율이 높은 편으로 나타나 레지오넬라균의 주요 오염원으로 보인다. 관원에서 의뢰되는 온수는 의료시설, 노인복지시설, 목욕시설의 검체가 주를 이루었고, 냉각탑수는 대형빌딩, 쇼핑센터, 의료시설의 검체가 주를 이루었다. 민원의 경우는 공장 등 대형건물에 냉방을 하거나 공정에 냉각수를 사용하는 시설의 검체가 많았고 선박시설의 선박수, 목욕시설의 욕조수가 많았다.

표 4. 환경수계별 레지오넬라균 분리 현황

구분	검체건수	분리건수	분리율, %
냉각탑수	450	97	21.6
온수	669	137	20.5
냉수	581	47	8.1
욕조수	262	66	25.2
선박수	162	45	27.8
저수조	128	20	15.6
기타	86	5	5.8
합계	2,338	417	17.8

○ 시설별 환경수계 레지오넬라균 분리 현황

- 시설별 환경수계 분리 현황으로는 대형건물과 쇼핑센터는 냉각탑수가 주요 레지오넬라균 검출 환경수계이었고 목욕시설에서는 욕조수 및 온수, 의료시설과 노인복지시설은 온수 및 냉수 등으로 확인하였다.
- 레지오넬라균의 분리율은 선박시설의 선박수에서 27.8%(45건)으로 가장 높았고, 목욕시설의 욕조수에서 24.4%(64건), 대형건물의 냉각탑수 11.3%(51건), 의료시설의 온수 10.8%(72건) 순으로 나타났다.
- 선박시설의 선박수, 목욕시설의 욕조수, 대형건물의 냉각탑수, 의료시설의 온수 등 이 4곳은 레지오넬라균에 노출 될 위험도가 높은 곳으로 보이며, 레지오넬라균을 제어하는 데에 적극적인 관리 감독이 필요할 것으로 보인다.

표 5. 시설에 따른 환경수계별 레지오넬라균 분리 현황

구분	Total		분리건수(분리율 %)						
	검체건수	분리건수(%)	냉각탑수	온수	냉수	욕조수	선박수	저수조	기타
대형건물	309	53(17.2)	51(11.3)						2(2.3)
목욕시설	499	106(21.2)	8(1.8)	23(3.4)	4(0.7)	64(24.4)		7(5.5)	
숙박시설	91	13(14.3)	3(0.7)	1(0.1)	5(0.9)	2(0.8)		2(1.6)	
의료시설	809	114(14.1)	12(2.7)	72(10.8)	22(3.8)			8(6.3)	
노인복지시설	268	59(22.0)		40(6.0)	16(2.8)			3(2.3)	
쇼핑센터	97	23(23.7)	23(5.1)						
선박시설	163	45(27.6)					45(27.8)		
분수시설	12	3(25.0)							3(3.5)
기타	90	1(1.1)		1(0.1)					
합계	2,338	417(17.8)	97(21.6)	137(20.5)	47(8.1)	66(25.2)	45(27.8)	20(15.6)	5(5.8)

○ 시설별 환경수계 레지오넬라균 균종 분리 현황

- 모든 시설에서 *L. pneumophila* 가 *Legionella* spp. 보다 많이 분리되었다.
- *L. pneumophila*와 *Legionella* spp. 의 중복 분리사례는 시설별로는 목욕시설에서 16건, 환경수계별로는 냉각탑수에서 14건으로 가장 많았다. 종합해서 보았을 때는 목욕시설의 욕조수에서 7건으로 가장 많았다.

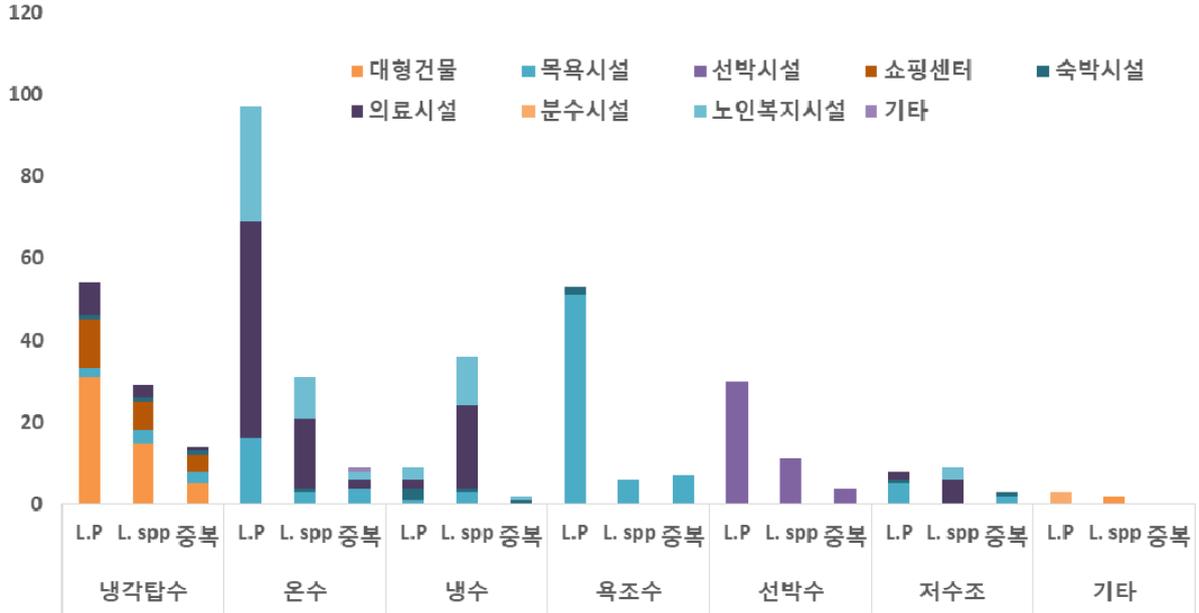


그림 3. 시설별 환경수계별 레지오넬라균 균종 분리 현황

표 6. 시설별 환경수계별 레지오넬라균 균종 분리 현황

구분	분리건수																							
	total			냉각탑수			온수			냉수			욕조수			선박수			저수조			기타		
	L.P	L.spp	중복	L.P	L.spp	중복	L.P	L.spp	중복	L.P	L.spp	중복	L.P	L.spp	중복	L.P	L.spp	중복	L.P	L.spp	중복	L.P	L.spp	중복
대형건물	31	17	5	31	15	5																		2
목욕시설	75	15	16	2	3	3	16	3	4	1	3		51	6	7						5			2
숙박시설	7	3	3	1	1	1			1	3	1	1	2								1			1
의료시설	65	46	3	8	3	1	53	17	2	2	20										2			6
노인복지시설	31	25	3				28	10	2	3	12	1									3			
쇼핑센터	12	7	4	12	7	4																		
분수시설	3	0	0																					3
선박시설	30	11	4																		30	11	4	
기타	0	0	1							1														
합계	254	124	39	54	29	14	97	31	9	9	36	2	53	6	7	30	11	4	8	9	3	3	2	

○ 레지오넬라균 기준별 분리 현황

- 현재, 순환여과식욕조수를 제외하고는 모두 레지오넬라균 검사에 대한 법적 검사 의무사항은 없으며 질병관리청에서 권고하는 기준(일반적으로 1,000CFU/L 이하)만이 있다.
- 순환여과식욕조수는 「공중위생관리법 시행규칙 별표2 및 온천법 시행규칙 별표3」에 따라 매년 1회 이상 레지오넬라균 검사를 의무적으로 시행해야 하며 기준은 1,000CFU/L 이하이다. 이 기준에 따라 적부를 확인하였을 때, 욕조수 262건 중 37건이 부적합으로 확인되어 환경 개선 후 재검을 요청했다.
- 권고 및 법적 기준에 따라 확인한 시설에 따른 환경수계별 분리현황은 청소 및 소독 등의 대책이 필요한  $1.0 \times 10^3$ CFU/L 초과 속한 그룹이 전체의 44.4%를 차지하였고, 관리가 적절한지 확인하거나 점검해야 하는  $1.0 \times 10^3$ CFU/L 이하는 55.6%로 나타났다. 각 시설의 환경수계 중에서도 특히, 목욕시설의 욕조수, 대형건물의 냉각탑수, 의료시설 및 노인복지시설의 온수, 선박시설의 선박수는  $1.0 \times 10^3$ CFU/L 초과의 분포가 높았다.

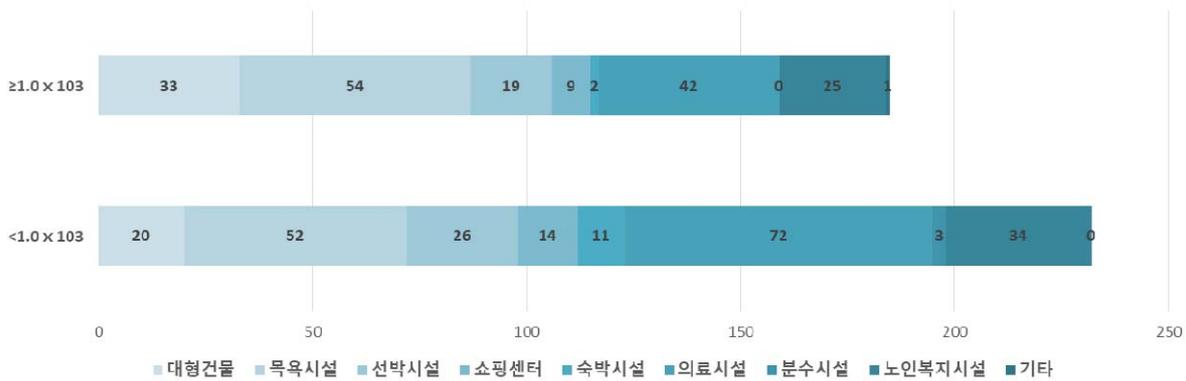


그림 4. 레지오넬라균 기준별 분리 현황

표 7. 레지오넬라균 기준별 분리 현황

구분	No. of samples with level (CFU/L) of colonization															
	Total (n=2,338)		냉각탑수 (n=450)		온수 (n=669)		냉수 (n=581)		욕조수 (n=262)		선박수 (n=162)		저수조 (n=128)		기타 (n=86)	
	<10x	≥10x	<10x	≥10x	<10x	≥10x	<10x	≥10x	<10x	≥10x	<10x	≥10x	<10x	≥10x	<10x	≥10x
대형건물	20	33	19	32											1	1
목욕시설	52	54	1	7	14	9	4		28	36			5	2		
숙박시설	11	2	3		1		5		1	1			1	1		
의료시설	72	42	8	4	39	33	19	3					6	2		
노인복지시설	34	25			17	23	15	1					2	1		
쇼핑센터	14	9	14	9												
분수시설	3	0														3
선박시설	26	19									26	19				
기타	0	1				1										
합계	232	185	45	52	71	66	43	4	29	37	26	19	14	6	4	1

#### ○ 결론

- 다중이용시설의 수계환경검체 2,338건 중 레지오넬라균 417(17.8%)건 검출
  - 관원 : 1,690건 의뢰, 279건 분리, - 민원 : 648건 의뢰, 138건 분리
- 균종별 현황 : *Legionella pneumophila* 243건, *Legionella* spp. 135건, 중복검출 39건
- 환경수계별 주요 레지오넬라균 분리 현황
  - 선박수 27.8%, 욕조수 25.2%, 냉각탑수 21.6%, 온수 20.5%, 저수조 15.6%, 냉수 8.1%, 기타 5.8% 순으로 분리율이 나타남
- 기준별 레지오넬라균 분리 현황
  - 417건 중 1,000 CFU/L초과는 185건(44.4%)이었고 1,000 CFU/L이하는 232건(55.6%)으로 확인됨
  - 부적합 현황(1,000 CFU/L 초과) : 262건 의뢰, 37건(14.1%) 부적합
    - ※ 공중위생법관리법 시행규칙[별표2] 및 온천법 시행규칙[별표3] 근거, 순환여과식욕조수만 해당

#### 4. 활용방안

- 효과적인 레지오넬라균 환경 감시를 위해 검출률이 상대적으로 높은 시설 위주의 지속적인 연중 모니터링 실시 및 예방대책 안내
- 관리자의 관리 인식 강화를 위한 다중이용시설의 레지오넬라균 관리대책수립을 위한 자료 제공

#### 5. 기대효과

- 레지오넬라증 발생 시, 감염원의 추적 및 감염경로 규명으로 레지오넬라증 발생 예방 등 방역 대책수립 마련에 기여