

原 著

## 温泉を感染源としたレジオネラ肺炎の集団発生例

中館 俊英<sup>1,2)</sup> 山内 広平<sup>2)</sup> 井上 洋西<sup>2)</sup>

要旨：平成8年6月24日から7月1日にかけて岩手県の同一地区で3名のレジオネラ肺炎の発生をみた。問診の結果3名に共通する感染経路として同地区の温泉が疑われ、温泉施設の冷却塔および温泉水を採取し、培養したところ、貯湯槽および注水口から採取した温泉水より *Legionella pneumophila* 血清型1が検出された。本報告は温泉入浴によるレジオネラ肺炎集団発生の本邦における最初の報告であり、冷却塔のみならず温泉水が同疾患の感染源となりうることを示している。今回の集団発生において特に貯湯槽が汚染源と考えられ、今後浴槽のみならず給湯施設および貯湯施設においても十分な保守管理が必要であると考えられる。

キーワード：レジオネラ肺炎，温泉，集団発生，貯湯槽

*Legionella pneumonia* , Hot spring spa , Outbreak , Hot water tank

## 緒 言

レジオネラ菌はグラム陰性桿菌で土壌、河川に生息しているがヒトがレジオネラ菌に汚染された水を吸入するとレジオネラ症を引き起こす<sup>1,2)</sup>。温水プールや温泉施設における集団発生としては米国の客船における whirlpool spa によるレジオネラ肺炎の集団発生<sup>3)</sup>、フランスの温泉治療施設におけるレジオネラ症の疫学的報告がある<sup>4)</sup>。今回我々はほぼ同一時期に3名のレジオネラ肺炎の患者を経験し、3名とも *Legionella pneumophila* 血清型(以下SGと略す)1に対する血清抗体価の上昇を示し、うち2名は定量凝集法により抗原因子 typeA<sup>5)</sup>に対する抗体価の上昇が見られた。病歴よりいずれも発症1週間前に同一の温泉施設を利用しており、温泉での入浴を契機として発症したと考え温泉水を採取し培養したところ、貯湯槽より *Legionella pneumophila* SG1が検出された。またこの菌はスライドラテックス凝集反応法で抗原因子Aが陽性であった。他に該当する感染源が見当たらないこと、分離菌の抗原因子型別と患者血清の抗体の相同性より同温泉が感染源と考えられた。このことは日本的な温泉施設における入浴がレジオネラ肺炎の原因となりうることを、特に貯湯槽が汚染源となりうることを示している。

## 症 例

症例1: 52歳，男性。

平成8年6月23日より発熱，関節痛，頭痛を自覚し、6月26日より咳嗽が出現したためA病院を受診した。初診時の胸部レ線で両側下葉に浸潤影を認め(Fig. 1a)、細菌性肺炎の診断で同日入院となり、セファゾリン2gの点滴静注を開始した。発熱は改善せず、胸部レ線上浸潤影の増強を認め、低酸素血症も出現したため、7月4日岩手県高次救急センターへ搬送された。気管内挿管をおこない、人工換気を開始したが低酸素血症は改善しなかった。当センター受診時の胸部レ線写真と胸部CT写真(Fig. 1b, 1c)および検査所見を示す(Table 1)。セフェム系抗生物質が無効であり、喀痰も少量のため、非定型肺炎を疑い、第2病日よりエリスロマイシン1,200mgを投与したところ第3病日より、胸部レ線(Fig. 1d)および血液ガス所見の改善を認め、第7病日に人工呼吸器より離脱し、第17病日に軽度の肝機能の異常を認める以外は特に後遺症なく退院した。マイコプラズマ抗体、クラミジア抗体は陰性、喀痰および胸水中のレジオネラ属菌は陰性であったが、免疫蛍光抗体間接法による *L. pneumophila* SG1に対する抗体価(以下抗体価)が64倍から128倍に上昇したため、レジオネラ肺炎の疑診となった。基礎疾患はなく、職業はトラック運転手であり発症前に土木作業に従事したこともない。また勤務先や自宅でクーラーや加湿器は使用していない。最近ほぼ毎日勤務終了後に同町内の温泉を利用していた。

症例2: 76歳，男性。

平成8年7月4日頃より発熱および下腹部痛があり、

〒020 8505 岩手県盛岡市内丸 19 1

<sup>1)</sup>岩手医科大学高次救急センター

<sup>2)</sup>岩手医科大学第3内科

(受付日平成9年8月28日)

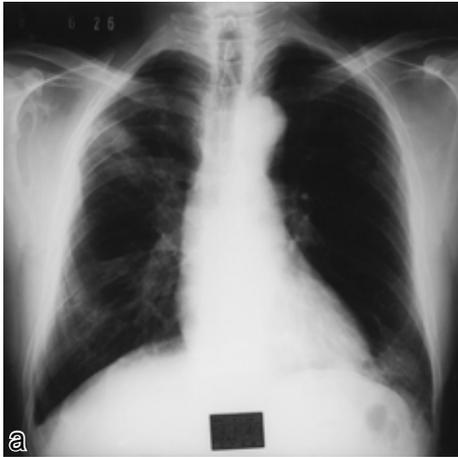


Fig. 1a Chest X-ray film obtained on admission ( June 24, 1996 ) showing infiltrative shadows in the right upper lobe and left lower lobe ( Patient 1 )



Fig. 1c Chest computed tomogram obtained on admission. Infiltrative shadows are visible in the lower lobes of both lungs, with pleural effusion ( Patient 1 )



Fig. 1b Chest X-ray film obtained on July 3, 1996, showing infiltrative shadows in both lung fields ( Patient 1 )



Fig. 1d Chest X-ray film obtained on July 5, 1996, showing resolution of infiltrative shadows in both lung fields ( Patient 1 )

Table 1 Laboratory findings on admission ( patient 1 )

hematology		biochemistry		blood gas analysis	
WBC	5,840 / $\mu$ l	TP	6.5 g/dl	pH	7.477
neutro	79.9 %	alb	4.1 g/dl	PCO <sub>2</sub>	31.2 mmHg
lymph	14.3	Na	139 mEq/l	PO <sub>2</sub>	53.6 mmHg
mono	5.0	K	3.9 mEq/l	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	23.3 mEq/l
eosino	1.3	Cl	103 mEq/l	BE	1.3 mEq/l
baso	0.6	BUN	13.2 mg/dl	SaO <sub>2</sub>	90.2 %
RBC	463 $\times$ 10 <sup>4</sup> / $\mu$ l	Cr	0.7 mg/dl	( O <sub>2</sub> 5l/min mask )	
Hb	13.9 g/dl	GOT	155 IU/l		
Ht	40.6 %	GPT	62 IU/l		
MCV	87.7 fl	LDH	435 IU/l		
MCH	29.9 pg	T-Bil	0.6 mg/dl		
MCHC	34.1 g/dl	D-Bil	0.3 mg/dl		
Plate	186 $\times$ 10 <sup>4</sup> / $\mu$ l	I-Bil	0.3 mg/dl		
		AMY	39 IU/l		
		CRP	7.4 mg/dl		

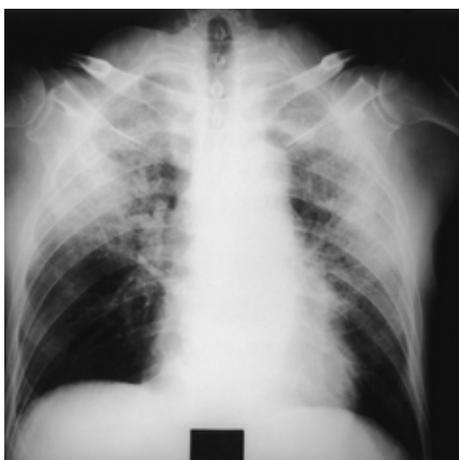


Fig. 2 Chest X-ray film on admission, showing infiltrative shadows in the upper fields of both lungs ( Patient 2 )

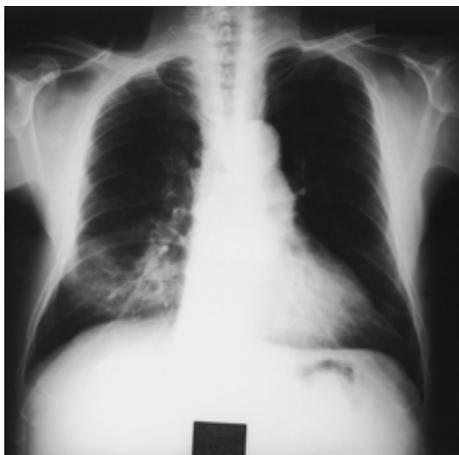


Fig. 3 Chest X-ray film on admission, showing infiltrative shadow in lower field of the right lung( Patient 3 ).

A 病院を受診した。理学所見上右下腹部に圧痛を認め、白血球増多を認めたため急性虫垂炎の診断で入院となり、同日開腹手術を行ったが虫垂炎の所見は無く、回腸末端炎の診断で閉腹した。初診時の臨床検査所見を示す ( Table 2 )。第 4 病日の胸部レ線で両側上葉を中心に浸潤影を認め ( Fig. 2 ) 細菌性肺炎の診断でセフェム系抗生物質の点滴静注をおこない、発熱、咳嗽などは改善したが、胸部レ線上浸潤影は吸収が遅れ 8 月 1 日退院した。BCYE- $\alpha$  培地によるレジオネラ菌の検索はおこなっていなかったが、8 月 12 日 *L. pneumophila* SG 1 に対する血清抗体価を調べたところ、1024 倍であり、レジオネラ肺炎と診断した。症例 1 同様に土木作業には従事しておらず、クーラー、加湿器も使用していない。6 月 25 日地域の老人クラブで同温泉を利用し入浴したが、それ以前にも数回利用していた。

症例 3 : 70 歳、男性。

平成 8 年 6 月 25 日頃より発熱あり、A 病院を受診したところ、胸部レ線上右下葉に浸潤影を認め ( Fig. 3 )、細菌性肺炎の診断で入院となった。入院時の臨床検査所見を示す ( Table 3 )。セフェム系抗生物質の点滴静注をおこない、発熱、咳嗽などは改善したが、胸部レ線上浸潤影は吸収が遅れ 8 月 1 日退院した。BCYE- $\alpha$  培地によるレジオネラ属菌の検索はおこなっていなかったが、8 月 12 日 *L. pneumophila* SG 1 に対する血清抗体価を調べたところ、256 倍であり、レジオネラ肺炎と診断した。症例 1 同様に土木作業には従事しておらず、クーラー、加湿器も使用していない。症例 2 と同様 6 月 25 日老人クラブの行事で同温泉を利用したが入浴はしなかった。

### 疫学調査

上記 3 名は同一地区の住民であるが直接に面識はなく、前述のように自宅にレジオネラ属菌に曝露されるよ

Table 2 Laboratory findings on admission( patient 2 )

hematology		biochemistry		blood gas analysis	
WBC	9,600 / $\mu$ l	TP	7.2 g/dl	pH	7.409
stab	54 %	Na	136 mEq/l	PCO <sub>2</sub>	26.9 mmHg
seg	32	Cl	99.4 mEq/l	PaO <sub>2</sub>	86.9 mmHg
mono	2	K	3.7 mEq/l	HCO <sub>3</sub>	17.0 mEq/l
baso	0	BUN	16.9 mg/dl	BE	- 5.3 mEq/l
eosino	2	Cr	1.5 mg/dl	SaO <sub>2</sub>	96.8 %
lymph	10	GOT	25 IU/l		
RBC	502 $\times$ 10 <sup>4</sup> / $\mu$ l	GPT	25 IU/l		
Hb	11.6 g/dl	-GTP	40 IU/l		
Ht	35.5 %	CRP	+ 6		
MCV	70.7 fl				
MCH	23.1 pg				
MCHC	32.7 g/dl				
Plate	18.6 $\times$ 10 <sup>4</sup> / $\mu$ l				

Table 3 Laboratory findings on admission ( patient 3 )

hematology		biochemistry	
WBC	11,400 / $\mu$ l	TP	6.5 g/dl
RBC	$443 \times 10^4$ / $\mu$ l	BUN	19.6 mg/dl
Hb	13.9 g/dl	Cr	1.2 mg/dl
Ht	40.5 %	GOT	74 IU/l
MCV	91.4 fl	GPT	49 IU/l
MCHC	34.3 pg	LDH	452 IU/l
Plate	$21.8 \times 10^4$ / $\mu$ l	CRP	+ 6

うな環境はない。問診から得た情報より同町内の温泉施設が感染源となった可能性が高いと考えられた。

#### ( a ) 温泉施設の概要

この温泉は平成7年に開業し、観光客のみならず、地元の住民も多数利用していた。建物は4棟よりなり、冷却塔はエントランスホールを有するA棟の西側に設置され冷却水をその他の棟に還流させており、独立した外気取り入れ口は存在しない。冷房は6月13日より開始していた。風呂は男女とも露天風呂、屋内風呂、サウナを備えるが、渦流浴、気泡浴などはない。源泉は約2 km離れた山林にありポンプで揚水され、源泉に隣接した貯湯タンクに貯湯される。貯湯槽の内容積は約1,000リットルである。地上約4 mの高さに直径約5 cmの吸排気筒があり水位の上下に伴い排気あるいは吸気がおこなわれる。源泉はコンクリートと、鉄製の蓋で、貯湯槽は鉄製のシールドで遮蔽されているが、吸排気筒は水蒸気の結露によるシールド内の各種備品の腐食を避けるためか、屋根を貫通させ直接外気に開放する形となっている。先端がU字形に屈曲しているものの特に遮蔽物は無く、結果として雨水、土埃の侵入を許す構造となっていた ( Fig. 4 )。空調設備の冷却塔と温泉水につき以下のごとく調査をおこなった。なおレジオネラ属菌の定量培養はレジオネラ症防止指針に記載の方法<sup>6)</sup>に準拠した。

#### ( b ) 冷却塔調査

平成8年9月3日 A 病院の指導を受けて同温泉が冷



Fig. 4 Hot water tank and its shield. Small ventilating duct and manhole are visible on the roof.

却水を採取し、東京都立衛生研究所にレジオネラ菌の検索を依頼したがいずれも陰性であった。また9月25日岩手県衛生研究所が再度冷却水を採取し検索したがレジオネラ菌は検出されなかった。

#### ( c ) 給湯施設および水道施設

平成8年9月25日岩手県衛生研究所が給湯槽、4箇

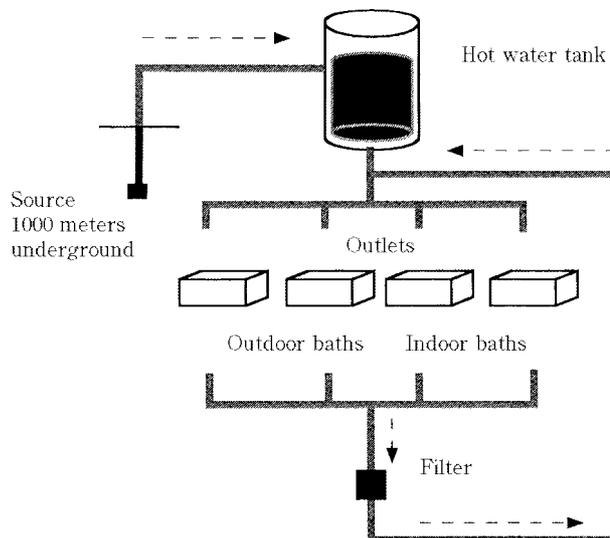


Fig. 5 Diagram of spa circulation system. Hot water for the baths is filtrated and reheated.

Table 4 Bacterial count, temperature, pH and concentration of free residual chlorine in samples from various spa sites

site	bacteria ( cfu/100 ml )	temp ( ° )	pH	residual chlorine ( mg/l )
source	< 10	44.2	9.38	ND
hot water tank	1,600	42.6	9.39	0
outlet1	4,500	41.5	9.50	0
outlet2	2,200	41.5	9.45	0
outlet3	4,100	41.5	9.49	0
outlet4	4,800	41.5	9.47	0
bath1	< 10	42.2	8.91	1.5
bath2	< 10	41.6	8.41	2.0
bath3	< 10	42.1	9.02	1.5
bath4	< 10	41.8	8.51	2.0
filter1	< 10	41.3	7.11	ND
filter2	< 10	41.5	7.32	ND

outlet1 : outdoor bath for men ; outlet2 : indoor bath for men ; outlet3 : outdoor bath for women ; outlet4 : indoor bath for women ; bath1 : outdoor, for men ; bath2 : indoor, for men ; bath3 : outdoor, for women ; bath4 : indoor, for women. filter1 : from outdoor baths. filter2 : from indoor baths. ND : not determined.

Table 5a Subserogrouping of *L. pneumophila* SG1 environmental isolates by slide latex agglutination method

MoAb	colony1	colony2	Lp1A	Lp1B
clone No. 1E-9-1-1 (type A)	3 +	3 +	3 +	-
clone No. 2G-2-1-1 (type B)	1 +	1 +	3 +	3 +
clone No. 2A-4-1-1 (type C)	3 +	3 +	1 +	3 +
clone No. 1G-8-1-4 (type D)	-	-	3 +	3 +
clone No. 1F-42-1-5 (type E)	-	-	-	2 +

abbreviations :

colony1 : environmental isolate (from faucet at indoor bath)  
 colony2 : environmental isolate (from faucet at outdoor bath)  
 Lp1A : *Legionella pneumophila* SG1 type A.  
 Lp1B : *Legionella pneumophila* SG1 type B.

所の給湯栓および5箇所の給水栓より検体を採取し培養をおこなったがいずれもレジオネラ属菌は陰性であった。

#### (d) 温泉水調査

平成8年9月25日岩手県北上保健所と岩手県衛生研究所が立ち入り検査をおこない、源泉、貯湯槽、男女の露天風呂、屋内風呂の注ぎ口、浴槽、濾過器より温水を採取した (Fig. 5, Table 4)。このうち貯湯槽 (1,600 CFU/100 ml)、男性露天風呂注ぎ口 (4,500 CFU/100 ml)、女性露天風呂注ぎ口 (4,100 CFU/100 ml)、男性屋内風呂注ぎ口 (2,200 CFU/100 ml)、女性屋内風呂注ぎ口 (4,800 CFU/100 ml) からレジオネラ属菌が検出された。源泉、浴槽水、濾過器からは検出されなかった。残留塩素濃度が浴槽水 1.5~2.5 mg/l と高値であるのはクロロイソシアヌル酸ナトリウムを投入していたためであると思われる。検出されたレジオネラ属菌はスライド凝集反応で菌種を同定したところ、すべて *L. pneumophila* SG1 であった。

#### (e) 培養株の抗原型別

デンカ生研株式会社に依頼しモノクローナル抗体を用いた抗原因子型別<sup>5)</sup>を調べたところ、培養された菌株はすべて同一の抗原因子構造を持ち、抗原因子 A であった (Table 5a)。また3名の患者の血清を同施設に送付し定量凝集反応法によるレジオネラ抗体型別を調べたところ、2名が *L. pneumophila* SG1 type A であり温泉水による感染と断定した (Table 5b)。残り1名は *L. micdadei* の抗体価の上昇をみたが温泉入浴との因果関係は不明であった。経時的に胸部レ線、血清抗体価を観察したが、3名とも約2カ月後に血清抗体価の低下が認められ、症

Table 5b Agglutination titer of anti-*L. pneumophila* SG1 antibody against environmental isolates

Titer	Patient 1			Patient 2			Patient 3		
	L1.	L2.	Lp1A.	L1.	L2.	Lp1A.	L1.	L2.	Lp1A.
saline	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 : 1,024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 : 512	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 : 256	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 : 128	-	-	-	1+	1+	2+	-	-	-
1 : 64	2+	2+	2+	3+	2+	3+	-	-	-
1 : 32	3+	3+	3+	3+	3+	3+	-	-	-
1 : 16	3+	3+	3+	3+	3+	3+	-	-	-
	L1.	L2.	Lp1A.	L1.	L2.	Lp1A.	L1.	L2.	Lp1A.

abbreviations :

L1 ; environmental isolate (from outlet at indoor bath)  
 L2 ; environmental isolate (from outlet at outdoor bath)  
 Lp1A ; *Legionella pneumophila* SG1 type A

状の悪化は見られなかった。

#### (f) 改善指導と再発予防対策

平成8年10月2日北上保健所は同温泉に結果を報告し、貯湯槽などの洗浄、塩素の持続注入などを行うよう指導した。その後同温泉では貯湯槽を洗浄後、次亜塩素酸ソーダを満たして24時間消毒し、さらに貯湯槽に次亜塩素酸ソーダの持続注入器を設置した。継時的に検査をおこなったがその後レジオネラ菌を検出されておらず、また患者の発生は確認されていない。

## 考 察

レジオネラ属菌は河川、土壌などに生息し、レジオネラ肺炎<sup>1)</sup>、ポンティアック熱を引き起こす<sup>2)</sup>。人工培地における至適な発育環境は35~37℃、pH 6.9前後であるが、自然環境下では0~63℃、pH 5~8.5と広い範囲で生存することが知られている<sup>7)</sup>。冷却塔や給水、給湯設備を介した感染の他に、溺水後にレジオネラ肺炎を合併した例が報告されている<sup>8)-10)</sup>。またアメリカにおいて客船内の whirlpool spa により28名が肺炎に罹患した事例<sup>3)</sup>、ホームセンターに展示され稼働中の whirlpool spa により23名がレジオネラ症に罹患し2名が死亡した事例<sup>4)</sup>、フランスの温泉治療施設で療法士を含む5名がレジオネラ症に罹患した例などが報告されている<sup>4)</sup>。本症例は遺伝子レベルで菌の同一性を証明したわけではないが、発症の状況、温泉水より分離された菌の抗原因子型別と患者血清の相同性より温泉水の吸入が原因と考えられた。また経時的な検査の結果患者の血清抗体価が低下したことも温泉入浴との因果関係を示唆している。3名のうち1名は重篤な呼吸不全に陥ったものの、残り2名はセフェム系抗生物質の投与で軽快したが、レジオネ

ラ症の中に軽症例や自然治癒例があることは以前より報告されている<sup>12)</sup>。すでに我が国の温泉の浴槽水から、かなり高い頻度でレジオネラ属菌が検出されることが知られている。数内らによれば全国132の温泉浴槽のうち84浴槽(62.2%)でレジオネラ属菌を検出したという<sup>13)</sup>。数内らはレジオネラ菌が浴槽水に混入する経路として浴槽内に直接土埃として、あるいは人体や器物に付着して持ち込まれるのであろうと推測している<sup>14)</sup>。しかしながら、今回の我々の調査では4つの浴槽からいずれもレジオネラ菌は証明されなかった。whirlpool spa, シャワーヘッドが下気道に到達しうる大きさのエアロゾルを生成することはすでに示されている<sup>15)16)</sup>。アメリカのHot tubはカタログを見るとほとんどジェット水流を発生させる装置がついておりwhirlpool spa同様にエアロゾルが発生する可能性が高い。洗い湯をかけたり、シャワーを使用すればエアロゾルは形成されるであろうが、この施設では洗い湯、シャワーに温泉水を使用せず水道水をボイラーで加熱して使用しており給湯栓水からレジオネラ菌は検出されなかった。しかしこの施設の浴槽への注ぎ口は浴槽の約50cmの高さにあり温泉水は滝状に水面に落下するためwhirlpool spa同様に下気道に到達しうるサイズのエアロゾルが持続的に産生される可能性がある。しかも水面は入浴するものの口元に極めて近い位置にある。この温泉では毎日浴槽にクロルイソシアヌル酸ナトリウムの錠剤を投入しており残留塩素濃度も高いため、今回の調査で浴槽、濾過器よりレジオネラ属菌が検出されなかった原因と考えられる。またこの処置が浴槽、濾過器の菌の発育を抑制したにもかかわらずレジオネラ肺炎が発生したことから、浴槽、再循環回路ではなく貯湯槽の汚染がこの施設における本症の発症に重要であると考えられた。Vickersらは給湯槽においてレジオネラ属菌の増殖を誘発する因子として、1)水温の低下(60以下)、2)縦型のタンク、3)老朽化、4)飲料水のカルシウムおよびマグネシウム濃度が高いこと、の4点を挙げている<sup>17)</sup>。カルシウムおよびマグネシウムは炭酸イオンや硫酸イオンと結合し難溶性の沈殿物(スケール)を形成する。このような沈殿物上にレジオネラ属菌が発育し、またレジオネラ属菌と共生関係にある細菌や藻類の発育を促進することが知られている<sup>18)</sup>。縦型の形状、老朽化はいずれも沈殿物の堆積を促進させるものと考えられる。この温泉のカルシウム濃度は63.3mg/lであり温泉水としては著しく高いわけではないが、日本の河川のカルシウム濃度が8~15mg/lであり飲料水、冷却水と比べれば十分高いといえる。貯湯槽は源泉より温泉水が直接流入するため、沈殿物が堆積しやすいと考えられ、実際今回の調査において、貯湯槽の底部には多量の沈殿物が認められた。また炭酸塩は硫酸塩やケイ酸塩

等と異なり、軟質のスケールを形成するため、水圧の変化等により浮遊物質として下流に運ばれる可能性がある。同様の機序で病院の給湯槽から病室のシャワー、蛇口にレジオネラ菌が流入し、レジオネラ症の院内感染が発生した例が1982年にすでにStoutらにより報告されている<sup>19)</sup>。このことは6月24日から7月1日のきわめて短い期間に患者が発生した説明となるかもしれない。すなわちレジオネラ菌を含んだ沈殿物が何らかの原因で貯湯槽の底部より引掃管に多量に混入し注ぎ口から放出された可能性がある。平成7年3月発行の全国旅館環境衛生同業組合連合会によるレジオネラ属菌防除指針<sup>20)</sup>には貯湯槽のスケールについての記載は無くこの温泉では開業以来貯湯槽の洗浄作業は行なわれていなかった。よって今後浴槽のみならずさらに給湯施設および貯湯槽についても充分な保守管理が必要であると考えられた。また同指針では貯湯槽は55以上に温度設定を行うよう勧告しているが、この施設では源泉および貯湯槽とボイラーの距離が離れていること、利用者の安全などを考え塩素注入を選択した。さらに今回最高pH9.50の検体から菌が証明されたことより、この細菌は広く環境に適応し、生存していることがわかった。平成7年度の総理府統計では全国の温泉湧出源泉数は24,679箇所であり、温泉を利用する宿泊施設は15,356件あるという。温泉を安全に利用し本疾患の発症を予防するために、施設管理指針の充実が強く望まれる。

謝辞：稿を終えるにあたり本調査に御協力を頂いた国保沢内病院田中佳博先生、デンカ生研株式会社の権平文夫氏、岩手県保健福祉部の緒方剛氏、小池創一氏、岩手県衛生研究所の熊谷学氏、吉田耕二氏、玉田清治氏、北上保健所の千葉力男氏、畠山えり子氏、琉球大学第一内科の斎藤厚教授に深く感謝いたします。

## 文 献

- 1) Fraser DW, Tsai TR, Orenstein W, et al: Legionnaires' disease: Description of an epidemic pneumonia. *N Engl J Med* 1977; 297: 1189-1197.
- 2) Bernard B, Mallison G, et al: Pontiac fever. An epidemic of unknown etiology in a health department: 1. Clinical and epidemiological aspect. *Am J Epidemiol* 1978; 107: 149-160.
- 3) Jernigan DB, Hoffmann J, Cetron MS, et al: Outbreak of Legionnaires' disease among cruise-ship passengers exposed to a contaminated whirlpool spa. *Lancet* 1996; 347: 494-499.
- 4) Bornstein N, Marmet D, Surgot M, et al: Exposure to Legionellaceae at a hot spring spa: a prospective clinical and serological study. *Epidemiol Infect* 1989; 102: 31-36.

- 5) 権平文夫, 杉山純一: モノクローナル抗体を用いたスライドラテックス凝集反応法による *Legionella pneumophila* serogroup 1 の抗原因子型別とその疫学的有用性について. 感染症誌 1996; 70: 673-680.
- 6) レジオネラ症防止指針: 厚生省生活衛生局企画課監修, ビル管理教育センター, 東京, 1994.
- 7) Fliermans CB, Philosophical ecology: *Legionella* in historical perspective. in: Thornsberry C, et al. (eds): *Legionella: Proceedings of the 2nd International Symposium*, Washington DC. Am Soc Microbiol 1984; 285-289.
- 8) 高橋良一, 中嶋良行, 山崎正貴, 他: 河川および温泉が感染源と推定されるレジオネラ肺炎の2例. 日胸 1995; 54: 469-476.
- 9) 塩田量子, 武下公子, 山本公三, 他: 温泉浴槽内溺水後の肺炎患者患者から検出された *Legionella pneumophila* SG 3 について. 感染症誌 1995; 69: 1356-1364.
- 10) 徳田 均, 矢作直也, 笠井昭悟, 他: 公衆浴場での溺水後発症した *Legionella pneumophila* serogroup 6 による劇症肺炎の一例. 感染症誌 1997; 71: 169-174.
- 11) CDC: Legionnaires' disease associated with a whirlpool spa display-Virginia, September-October, 1996. MMWR. 1996; 46: 83-86.
- 12) Liebelman D, Polath A, Sclaefter F, et al: *Legionella* species community acquired pneumonia: A Review of 56 hospitalized adult patients. Chest 1996; 109: 1243-1249.
- 13) 藪内英子, 王 笠, 荒川迪生, 他: 日本の温泉中の *Legionella* 属菌の分布. 感染症誌 1994; 68: 549-551.
- 14) 藪内英子: レジオネラ症の感染源とその対策. 最新医学 1997; 52: 26-31.
- 15) Ellen JM, Robert SR, Keith AT, et al: An outbreak of Pontiac fever related to whirlpool spa use, Michigan 1982. JAMA 1985; 253: 535-539.
- 16) Baskerville A, Fitzgeorge RB, Broster M, et al: Experimental transmission of Legionnaires' disease by exposure to aerosols of *Legionella pneumophila*. Lancet ii 1389-1390, 1981.
- 17) Vicker RM, Yu VL, Hanna SS, et al: Determinants of *Legionella pneumoniae*; Contamination of Water distribution systems: 15-hospital prospective study. Infect control 1987; 8: 357-363.
- 18) Stout JE, Yu VL, Best, MG: Ecology of *Legionella* within water distribution systems. Appl Environ Microbiol 1985; 49: 221-228.
- 19) Stout JE, Yu VL, Zuravleff J, et al: Ubiquitousness of *Legionella pneumophila* in the water supply of a hospital with endemic Legionnaires' disease. N Engl J Med; 306: 466-468.
- 20) レジオネラ属菌防除指針 温泉利用入浴施設用 1995; 10-13.

## Abstract

## An Outbreak of Legionnaire's Disease Associated with a Japanese Spa

Toshihide Nakadate<sup>1,2)</sup>, Kouhei Yamauchi<sup>1)</sup> and Hiroshi Inoue<sup>1)</sup><sup>1)</sup>Third Department of Internal Medicine, Iwate Medical University<sup>2)</sup>Department of Critical Care and Emergency Medicine, Iwate Medical University

From June 24 to July 5, 1996, 3 patients were admitted to the same hospital with atypical pneumonia. One of the patients, a 52-year-old man, demonstrated progressive pulmonary infiltrates and severe hypoxemia, and finally required mechanical ventilation. All 3 patients had elevated antibody titers for *Legionella pneumophila* serogroup 1, and had visited the same spa prior to the onset of their symptoms. On September 25, 1996 the district health department inspected the spa, and isolated *Legionella pneumophila* serogroup 1 from the facility's hot water tanks and outlets. Although it has been reported that many spas in Japan are contaminated with Legionellaceae, the outbreak we encountered suggests that Japanese spas, like whirlpool spas in Europe and North America, can be a source of Legionnaire's disease.