

# プールアメニティ

第 17 号

発行者

社団法人

日本プールアメニティ施設協会

所在地 東京都新宿区新宿5-17-2

YMビル202

TEL 03-3209-0447

FAX 03-3209-6076

## レジオネラ属菌による感染症 日和見感染菌について

日本大学薬学研究所 顧問 笹野英雄

### はじめに

近年は消毒処理された水道水の高普及率(H.7.3.31現在、95.5%)の達成により、病原性微生物による感染症は完全に駆逐されたものと考えられていた。

しかし、最近になりレジオネラ属菌感染症や病原性大腸菌O-157による食中毒、そして今までわが国では問題の起こらなかったクリプトスポリジウム原虫の水道水汚染による感染症が発生し、あらためて病原性微生物に対する恐怖を再認識させられることになった。

このような現状を踏まえて、本稿ではプール環境においても水系感染症を引き起こす可能性のあるレジオネラ属菌について解説する。

### 1. レジオネラ属菌による感染症発生の発端

1976年に米国のフィラデルフィアのホテルで開催された米国在郷軍人会総会の参加者を中心に、221人の急性肺炎患者が発生し、29人が死亡する事件が発生した。その肺炎患者の約2/3がその時に参加した在郷軍人会会員とその家族であったことから、病名は在郷軍人病と呼ばれた。レジオネラ属菌は、その時の原因菌として発見された当時の新種の細菌で、レジオネラニューモフィラ(*Legionella pneumophila*)と命名された。レジオネラ属菌は、その後の研究により現在38種類の菌種が確認されており、全菌種が人に感染すると推定されている。

### 2. わが国における最近のレジオネラ属菌感染症

1996年に東京の慶応大学病院でレジオネラ属菌による院内感染が発生

し、肺炎を起こした新生児3名のうち女児1名が死亡している。その時の原因としては、浴槽水や加湿器水からレジオネラ属菌が検出されており、給湯水による水系感染と推測されている。

なお、前年の夏期には、民間会社の研修所でクーラーが原因と思われる25名のレジオネラ属菌感染者を出している。

### 3. レジオネラ感染症の症状

レジオネラ属菌感染症には、肺炎型と非肺炎型の2タイプがある。

肺炎型の症状は、通常2～8日の潜伏期を経て全身倦怠感、筋肉痛、軽度の頭痛が現れ、悪寒を伴う39～41℃の高熱を生じ、咳を伴う急性気管支炎、呼吸困難、腹痛、下痢などの症状が見られる。

このタイプは適切な処置をとらない場合は、その致死率は15～25%に及ぶといわれている。

非肺炎型(ポンテアック熱と呼ばれる)は、肺炎型と同様な倦怠感、筋肉痛、発熱、悪寒、頭痛などの症状が見られるが、肺炎型と異なり2～5日で軽快し、今までに死亡の報告は認められていない。

### 4. レジオネラ属菌の生態

レジオネラ属菌は好気性のグラム陰性の無芽胞桿菌で、その大きさは0.3～0.9μm×2.2μmであり、通常は菌体の一端に1本の鞭毛を有し、これによって運動している。新しい検出菌は細長い紡錘状であるが、人工培地で継代したものはフィラメント状の細胞になるものが多い。なお、水からの検出率が最も高いものは*Legionella pneumophila*である。

### 5. レジオネラ属菌の検出法

レジオネラ属菌は一般の細菌用培地には発育しない。発育には微量の鉄とシステイン、セリンなど8種類のアミノ酸を必要とするからである。レジオネラ属菌を培養する場合には培地中に存在するオレイン酸や脂肪酸が発育を阻害するので、これらを除去するために活性炭を加えた黒色の特殊な培地が使われる。

なお、検出結果を得るためにはレジオネラ属菌の細胞分裂が4～5時間かかるため、肉眼的に灰白色のコロニーを確認するのに5日以上培養時間が必要である。

### 6. レジオネラ属菌の水中での生存期間

レジオネラ属菌は上水中では約1年間生存する<sup>2)</sup>

蒸留水中でも139日間生存した記録がある。<sup>3)</sup>

### 7. レジオネラ属菌の熱、塩素抵抗性

レジオネラ属菌の発育に適している水温は、20～45℃で、通常は20℃以下での発育は認められず、60℃以上では生存しない。

熱に対しては抵抗性が弱く、70℃以上で60秒以内に殺菌される。ただし、冷水中では増殖はしないが水温が適温になれば増殖を始める。

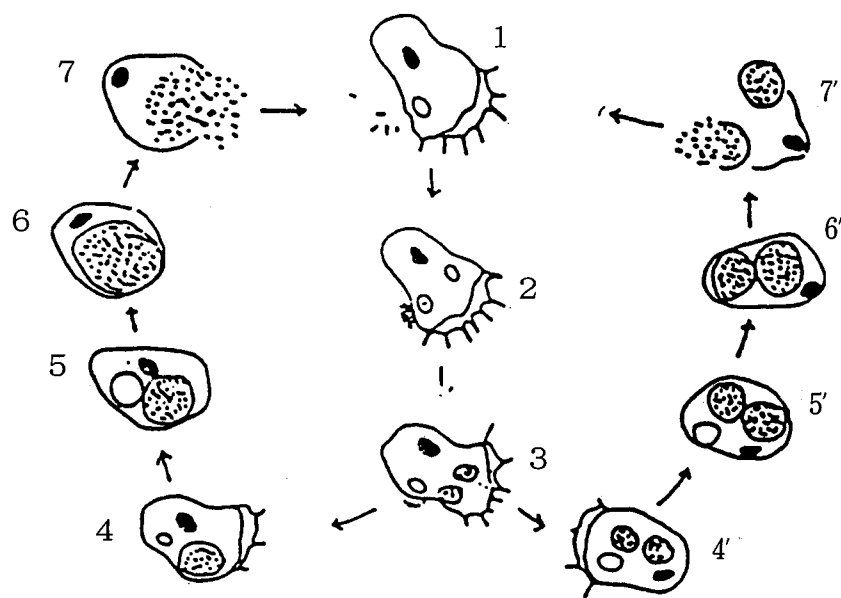
塩素に対しては抵抗性が強く、大腸菌が遊離塩素0.1mg/lで60秒以内に殺菌されるのに対し、レジオネラ属菌は60分接触でも完全には殺菌されないという報告もある。<sup>4)</sup>

### 8. レジオネラ属菌と宿主の関連

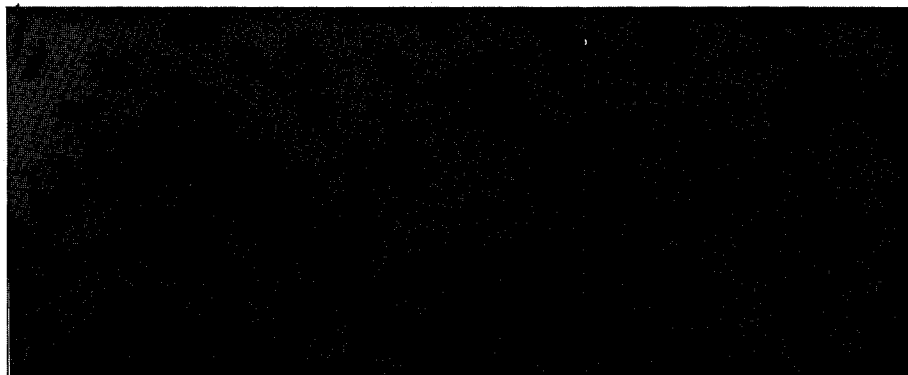
レジオネラ属菌は、藻類の増殖している水槽内等では、これらに寄生して生存、増殖する可能性が強く、このようなことから水槽内の清掃の重要性が強調される。

図1はレジオネラ属菌がアーカンサアメーバに寄生する模型図である。

図1 Acanthamoebaへの*Legionella*の感染<sup>4)</sup>



- 1: アメーバが多数の偽足(アcantホディア)を出している。核と収縮胞がみられ、細胞外にレジオネラがみられる。  
2: レジオネラが収縮胞の近くに集まる。  
3: レジオネラを取り込んだ食胞が2個あり、新しい収縮胞にレジオネラが近づいている。  
4-6: 2つの食胞は融合し、内部の菌が増殖し、菌の充満した食胞で核は圧排される。  
7: 細胞も食胞も破裂し、放出された菌は新しいアメーバに近づく。  
4'-6': 2つの食胞は融合せずそれぞれ次第に増大する。  
7': 細胞は破裂し食胞に包まれた菌または食胞も破れて裸の菌が放出される。  
(Rowbotham TJ<sup>20)</sup>, *Legionellae and Amoebae*, Amer. Soc. Microbiol. Washington D. C. 1984より改変して引用)



*Legionella pneumophila*の顕微鏡写真(1000倍)<sup>1)</sup>

アーカンスアメーバー属は、飲料水、貯水タンク、シャワー、加湿器、水族館、水泳プールなどの水から検出されている。そのシストは水道水レベルの塩素濃度に抵抗する。

9. レジオネラ属菌の所在と感染経路

レジオネラ属菌は土壌や地下水、河川水など広く自然界に生息している。これが土塵等と一緒に風で運ばれて、ビルの空調用冷却塔水で増殖し空気取入口から室内に侵入し感染する原因となっている。わが国の各機関の調査結果では50～60%の冷却水からこの菌が検出されている。最近では循環式給湯器や24時間風呂水などからも本菌が検出され、免疫力の低下している人に日和見感染症を起こす事故が発生している。

その他、水の飛沫の拡散が見られるものとしては、修景用の噴水や滝がありレジオネラ属菌の感染源となる可能性がある。これらの他、ビルなどの室内でレジオネラ属菌の増殖、飛散の恐れのある水施設としては、加湿器、蓄熱槽、循環給湯器などが考えられる。

4) 加湿器

水温が高くなる蒸気加湿器やパン型加湿器はレジオネラ属菌の汚染が少ないが、水温の低い超音波、スプレー、通気蒸気式加湿器はレジオネラ属菌で汚染される率が高く、院内感染の原因となる可能性がある。

5) その他 (24時間風呂、温泉水)

24時間風呂は10年前から使用されており、節水型、常時入浴可能ということで現在120万台を超えるヒット商品となっている。その構造は浴槽水をポンプで浄化装置に吸引し、装置内で生成された生物膜で浄化後消毒して浴槽に水を戻す循環方法だが、未消毒の残留微生物が浴槽中に供給される可能性が高く、シャワー、泡沫水から飛散する微生物が感染源として問題となっている。なお、今のところ24時間風呂による事故は報告されていない。高齢化社会を迎え、その活用が期待されている商品であり、今後消毒法の改善など一層の安全管理が望まれている。

温泉については環境庁より平成7

年度細菌汚染などに関する調査研究報告7)が(財)中央温泉研究所のまとめで出されている。

今回の調査対象からは高温の源泉、硫黄泉、酸性泉、などの細菌の生息条件の悪い泉質のものは除外されている。

レジオネラ属菌の検出率：源泉、タンクでは6.3%(2/32)、浴槽では58% (63/138)

最高検出菌数は浴槽水で、2.2×10<sup>4</sup> CFU/100mlであり、源泉、タンク水では、10CFU/100mlであった。

以上の結果から、レジオネラ属菌は主として入浴客によって浴槽水に運ばれ、循環濾過器使用の過程で増殖することが考えられる。

- \* 冷却塔の清掃は、月1回程度行う。
  - \* 必要に応じ冷却塔水の全換水を行う。
- (2) 加湿器の管理
- \* 超音波方式：加湿器では貯留部にレジオネラ属菌等の微生物が増殖する可能性があるため、月1回程度の貯留部の定期的な清掃を行う。
  - \* 通風気化式：水の溜まる部分や流下する部分に細菌が増殖する可能性があるため、定期的な清掃を行う。
  - \* 修景用噴水、滝：設備の定期的清掃と、循環水の常時ろ過、必要に応じて塩素殺菌処理を行う。
  - \* 循環式給湯設備：循環式給湯設備の給湯温度は、末端で55℃以上を保持する。  
(レジオネラ属菌は55℃以上で死滅することが確認されている)

おわりに

レジオネラ属菌は、従来は空調用冷却塔水の汚染が大きく取り上げられていた。しかし、近年は加熱水である給湯水や加湿器用水、温泉水、24時間風呂、修景水などからも高い検出率のあること等が明らかにされ、本菌が日和見感染菌としてクローズアップされるようになってきた。このようなことから、プール環境が本菌汚染の可能性の高いことを考えると、循環ろ過水であるプール水、飛散するシャワー水等による感染の予防対策を早急に立てておくことが必要である。

参考：関連機関からのインターネットによる情報の収集

ホームページアドレス、厚生省、<http://www.mhm.go.jp/> 国立衛生試験所、<http://www.nihs.go.jp/index-j.html> 都立衛生研究所、<http://www.tokyo-eiken.go.jp/index-j.html> EPA Microbiology Home Page For information on how to obtain the Adobe Acrobat Reader, visit the Adobe WWW site at <http://www.adobe.com/>

- 「引用文献」
- 1) 東京都立衛生研究所、古畑勝則氏提供
  - 2) 薮内英子解説；J. Antibact. Antifung. Agents Vol.15. No5.25 0.1987
  - 3-4) 土屋悦輝；都 薬誌、Vol.19.No1 .46.1997
  - 5) 薮内英子；レジオネラによる冷却塔水および給水・給湯系とその対策、8、1986、ベル教育システムセミナーテキスト
  - 6) 古畑勝則；空調冷却塔水によるレジオネラ感染症について、都薬誌、13、38-47、1991
  - 7) 環境庁監修；平成7年度温泉の細菌汚染等に関する調査研究

10. 各種水環境中のレジオネラ属菌の検出状況

表 1 水試料中のレジオネラ検出結果<sup>6)</sup>

| 試料名         | 試料数 | 検出試料数 | 検出率(%) | 菌数(個/ℓ)                |
|-------------|-----|-------|--------|------------------------|
| 冷却塔水(1987)  | 114 | 68    | 59.6   | 40～6.0×10 <sup>4</sup> |
| (1988)      | 72  | 21    | 29.2   | 40～8.4×10 <sup>4</sup> |
| (1989) 開放型  | 29  | 24    | 82.8   | 40～2.0×10 <sup>4</sup> |
| 密閉型         | 31  | 12    | 38.7   | 40～8.0×10 <sup>4</sup> |
| 給湯水・瞬間式     | 20  | 0     | 0      |                        |
| 貯湯式         | 20  | 2     | 10.0   | 40                     |
| 循環式         | 40  | 5     | 12.5   | 240～1,680              |
| 水道水         | 80  | 0     | 0      |                        |
| 修景水(噴水、池、滝) | 4   | 4     | 100    | 200～600                |

1) 空調用冷却塔水

本調査は夏期に3年間にわたり行われたもので、検出率は29.2～59.6%を示し、冷却水が直接空気に触れる開放型の冷却水中には82.8%の高検出率であった。検出菌数は4×10～8.4×10<sup>4</sup> 個/ℓであり、水環境では冷却塔水がレジオネラ属菌の主な生息場所となっていることが判る。冷却塔水は補給水が少なく、水中容存物質が濃縮されて富栄養化されること、夏期には水温が30℃付近になること、レジオネラ属菌の宿主である藻類やアメーバーなどの原生動物が生息していることなどがレジオネラ属菌にとって増殖に適した環境を与えていると考えられる。

2) 給湯水の汚染状況

瞬間式給湯器からは不検出であったが、貯湯式は検出率10%、菌数40個/ℓ、循環式は検出率12.5%、菌数240～1,650個/ℓであった。レジオネラ属菌は通常60℃以上で発育が抑制されるが、給湯水の使用温度は60℃以下が多く、増殖する原因となっていると考えられる。

3) 修景水(噴水、滝、他)

検出率100%、菌数は200～600個/ℓであった。

11. 建築物内の水利用設備の管理と感染予防

表2は平成6年厚生省監修の「レジオネラ症防止指針」である。

表 2. レジオネラ属菌の菌数(CFU/100ml)と対策<sup>8)</sup>

|         |                                                                                    |                                      |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 望ましい範囲  | 1×10 <sup>2</sup> 未満                                                               |                                      |
| 要観察範囲   | 1～10 <sup>2</sup> ～1×10 <sup>3</sup> 未満                                            | 菌数の変動に注意し*1上昇傾向が見られれば管理を強化する。        |
| 要注意範囲   | 1～10 <sup>3</sup> ～1×10 <sup>4</sup> 未満<br>1～10 <sup>4</sup> ～1×10 <sup>5</sup> 未満 | 必要に応じて*2殺菌または洗浄等の対策を講じる。             |
| 要緊急措置範囲 | 1×10 <sup>5</sup> 以上                                                               | 直ちに化学的洗浄を行い抗レジオネラ用薬剤処理を続けながら菌数を監視する。 |

- \*1 例えば2、3週間後に再検査をし、菌数の上昇傾向がないことを確認する。
- \*2 例えば菌数が高い、または菌数の増加が見られるとき。  
(参考) CFU：colony forming unit 集落形成単位。原則として集落1個はもとの細菌1個に相当する。

建築物内水利用の設備の目安となる維持管理基準は次のとおりである。

(1) 冷却塔の管理

- \* 冷却塔水の色、透視度、堆積物などについて週1回程度の点検を行う。

# プールと省エネルギー

早稲田大学名誉教授 井 上 宇 市

## (1) プールの熱源について

屋内プールの熱源ですが、プールのヒートロスの大体70%ぐらいは水の表面からの水蒸気の蒸発潜熱によるヒートロスなのです。あとはプール躯体からのヒートロスあるいは配管からのヒートロスなのですが、これは比較的少なく、やっぱり蒸発が一番多いんです。皆さんのご承知のプールカバーなんていうのが最近では日本でも出てきましたけれども、ああいったもので夜間はプールの水面からの蒸発を減らしますと、比較的大きい省エネルギーになるということが言えるだろうと思います。蒸発によるヒートロスは、これは、エバポレーションで $qE$ になっていますが、 $qE=r\cdot c(P_v-P_a)A$ ということで、 $r$ は水蒸気の蒸発潜熱です。 $c$ がこれは風速によって決まりました、水面上の風速に1次式で比例しまして $c=0.0152V_a+0.0178$ と、こういう値になっています。これは $kg/m^2\cdot mmHg$ という値であります。 $P_v$ は、プールの表面温度に相当する水蒸気圧です。これは水面の温度に相当する水蒸気圧で、この場合は、 $mmHg$ でありまして、これから $P_v$ は空気の水蒸気圧で空気線図を見ればすぐわかります。

屋内プールと屋外プールと比較して、屋外プールの方が $qE$ が大きくなりますのは、これはつまり第一に屋外ですから湿度が低く $P_a$ が非常に低い。また $c$ の値が逆に大きくなるのです。屋外は風速がどうしても大きいですから、風速は屋外 $2m/sec$ ということ計算しています。風速がこれ以上になるともっと増えるわけです。(章末表3)

屋内プールの場合は風速が $0.5m/sec$ 、これも大きいですね。空調の世界では、プールサイドは $0.1m/sec$ ぐらいにしなくちゃいかなんということが最近ではよく言われているんですが、実際計ってみますとプールサイドが $0.3m/sec$ ぐらいになって、ちょっと寒いんです。プールの水温はどのくらいにするかというと、これはドイツあたりでは一般的にプールの室温より大体2度ぐらい高い温度にしろというようなりコメントーションがなされております。日本では一般の水泳プールでも現代28度の例が非常に多い。それから競泳プールになりますと25度、これはたしか代々木は25度に要求されておりました、飛び込みプールはそれより多少高く26度ぐらいでした。

それから、室温は先ほど申しましたように大体プールの水温より2度ぐらい高く保つということで、一般では大体30度ぐらいにしております。28度ないし29度となっていますが、これは日本の例でございまして、ドイツは床暖房を必ずやっておりますので、それよりも低い温度で26度ないし27度ぐらいでやっております。(章末表2)

それから、加温室というのがあります。ウォームルームですね。これが35度ないし40度ぐらい、それから更衣室は、これが普通の部屋ですから別に決まっていない。そんなふうになっておまして、冬は空調でこういう温度に保つのが常識になっております。

それでプールの暖房方式は、ボイラーを使ってやる方式、それから太陽熱を利用する方式、それからヒートポンプを利用する方式、最近はこれにコージェネレーションを使うあり方があり、ボイラー方式がイニシャルコストも安いし、ランニングコストも、太陽熱よりは少し高くなりますが、ヒートポンプに比べるとずっと安くなる。

表 1 ある学校プールの各種熱源方式の経済比較 (単位1,000円)

| 方 式          |     | ボイラ方式  | 太陽熱利用  | ヒートポンプ方式 |
|--------------|-----|--------|--------|----------|
| 建 設 費        |     | 35,000 | 55,000 | 58,000   |
| 年 間<br>運 転 費 | 電 力 | 1,020  | 1,550  | 3,560    |
|              | 燃 料 | 2,900  | 1,740  | 1,660    |
|              | 計   | 3,920  | 3,290  | 5,220    |

表1は学校プールの暖房方式の比較です。コージェネの場合は、建設費がプールで、5,500万、電力費が150万です。それから燃料費が100万、それでランニングコストの合計250万。ですからコージェネはイニシャルコストがちょっとボイラー方式より高いんですがランニングコストはボイラーで蒸気をつくって、その蒸気を熱交換器に回してプールの循環水をあつためる方式で熱交換器が要るのですが、最近では真空ボイラーというのが各社でつくられておまして、これは大変便利で、暖房のコイルと給湯のコイルが入っておりますが、これにもう一つプールの循環水の系統のサーキットを入れることができます。ですから、その場合は熱交換器を使わなくても済むわけです。大気圧以下で運転しますのでボイラーとして扱わないんですね。これはヒーターと言っているんですね。それで結局労

働基準局への届けはもちろんのこと正式なボイラーマンも要らないというようなことで、非常に多く使われております。

次に太陽熱利用、これはご承知のようにパッシブとアクティブがございまして、パッシブというのは南側の壁を全部ガラスにするとか、あるいは屋根までガラスにして太陽熱を自然に受け入れて暖房するというような方式でございまして、これは熱をためておいて夜間の暖房をやめるわけにはいけません。もう太陽が引っ込んでしまえば暖房も終わります。

アクティブというのは、屋上にコレクターを置きまして、そこへ温水を循環して加熱して、その温水を下の蓄熱槽にためておきます。最近ではステンレスの縦型の蓄熱槽が使われることが多いんですが、ここへためておいてこの熱をプールの加熱に使ったり、あるいは給水の予熱に使ったりするわけなんです。実は太陽熱がないときはどうしてもボイラーが要るわけなんです。それで、真空ボイラーを置いて、熱交換器を通してまだ水温が上がらないときは、バイパスを閉じてボイラーの方へ湯を回し加熱する。シャワーの水、給湯もボイラーで加熱する。それから、温風暖房用のコイルの温水もボイラーの加熱装置が要る訳です。太陽が必ず毎日照るという条件があれば、あるいはこれは削れるかもしれませんが、雨の日もあれば曇の日もありますから、その時には太陽熱の依存率(E)というのは1年間の太陽熱の利用した分をプールの全体の消費熱量で割ったもので、太陽熱のコレクターに集まる熱量ずっと平均して、毎日太陽熱が照りつけるという時に比べて、実際の依存率のマキシマムは日本で最大のコレクターを有するつくば市の洞峯公園プールで48%。だから、普通の場合20ないし30%ぐらいじゃないかと思います。結局、残りの熱量はどうしてもボイラーで賄わなくては行けないということでございます。

3番目はヒートポンプの利用でございまして、一番簡単なヒートポンプは各家庭にありますルームクーラーが空気熱源のヒートポンプになってこれと同じ方式なんでございまして、まず冷媒を圧縮機で圧縮する。圧縮して加熱された暖房室内で放熱して液がガスになりまして、ガスとして蒸発機に入ると。蒸発機ではここに外気を通すわけです。それで、外気から熱をとって、 $q_2$ という熱が外気からとれ、凝縮器では $q_1+q_2$ という熱が利用できるわけです。こういう空気熱源のヒートポンプを使っているプールも日本には数例ございますが、これだけだと余り利用価値は少ないわけなんです。

それから、ヒートポンプのCOPというところがよく言われるんですが、このCOPは暖房のCOPですが、 $q_1$ というのは圧縮機の入力、 $q_2$ というのがさっきの外気からとった熱あるいは水からとった熱ですね。 $q_1+q_2$ を圧縮機の入力 $q_1$ で割ったものがCOPと申しまして、これは水の場合は、例えば井戸水を使うような場合はCOPは5と6とかに非常によくなります。空気の場合は空気の温度が低いもんですから大体家庭用のルームクーラーで最大2程度で、一般に1.2ないし1.5くらいです。年間のCOPは。外気温が高くなりますとCOPも高くなって3ぐらいになるんですが、10月頃のCOPは3ぐらいになっていると思うんですが、真冬のCOPは1.0とか1.1とか非常に低いCOPになります。

これだけではプールの加熱としては余り芸がない。しかし、ドイツでは市販されているプール室の加熱装置があるんです。これからはもちろん大型のプール室にじゃございませんで、家庭用の、例えば20平米ぐらいな小さな部屋をプールにして、その中に12平米ぐらいなプールをつくるという家庭が随分あるらしいんですが、蒸発機に最初はプール室のレターンの空気を通す。プール室のレターンの空気をここで冷やして、そうするとプール室の空気は非常に水蒸気を持っている。それから同時に温度も高い。ここで熱をもらうわけです。その熱を圧縮機を通して、ここで圧縮したものを凝縮器に持って行ってそれで放出する。向こうのカタログを見ますと、加熱機の能力がやっぱり小さいんですね。小さいプール室でも真冬じゃとても足りないような能力で、2キロワットと3キロワットぐらいしかない。それで、真冬でも加熱できるようにその後ろに大型の電熱器を置いて、真冬ではこれで補助するというようなものがドイツで市販されているんです。

それで、このシステムをさっきの学校プールに応用したらどうなるかというと、少し面倒なフローシートになるんですが返ってきた空気を一部外に排出すると同時に大部分はクーラーに通し、ここで冷やしてやって、冷水でプールから戻ってきた空気の湿度を下げると同時に温度も下げる。その分だけ熱をもらうわけです。それで、今度は凝縮器の方で、空気を加熱すると同時に、もし放熱器なんかあったらその放熱器も加熱してやる。それから同時にその温水でプールの水も熱交換器で加熱する。実はこれで計画してみたいんですが、冷凍機の値段がかなり高い。それから、熱が不足したときはボイラーもやっぱり要るわけですね。そんなことでイニシャルコストがかかる。それ

から、ランニングコストも日本の場合は電力費が高いものですから、電力費がボイラー方式の3倍ぐらいかかるし、それから燃料もこれは補助ボイラーをたきますのでゼロとはいかない。結局ランニングコストも一般の方式に比べて高くなっちゃって、この方式は放棄したわけです。ただ、有名なチューリヒの市営プールというのですが今でも運転しているんですが、これは川の水の熱を採熱してヒートポンプを用いております。これは、プールのそばに流れております川の中にエバポレーターをすっぽりと沈めまして、川の水から熱を収熱する。チューリヒですから冬になったら川の水の温度が6度か7度以下がるんだろと思うんですが、それからプールの熱を採熱して、それでプールの加熱とか部屋の暖房に使っているという例でございます。こういう例はドイツには二つ三つ例があるようでございますが、この熱回収の例というのは大型のものにはそうございません。

それから、最後に今度はエンジン駆動のヒートポンプによる熱回収について少しふれますが、これはコージェネレーションの前身としてエンジン駆動のヒートポンプというのが非常にやった時期がございました。プールにも50例ぐらい使われているんですが、これはここにありますようにガスエンジンで動かす圧縮機です。これで空気あるいは排水からの熱を蒸発機でとりまして、それで圧縮機で排出したものを凝縮器へ入れて、それにプールの温水を通して、それで加熱する。それで、エンジンなものですからジャケットの冷却水がさらにあるんです。さらにエンジンの排気ガスが相当高い温度になっていますからこれからの熱がもらえる。これは暖房用か水泳プールにはとっても都合がいいわけです。名古屋で邦和スポーツランドというスポーツクラブがありますが、これは夏のエンジンの排熱シャワー用の給湯に使う。それから、プールの水もやはり夏でも少し温度低いですからその加熱に使う。それから、冬はこれはプールがスケートリンクになりまして、スケートリンクをこのエバポレーターで冷やす。それで、その排熱を今度は部屋の暖房と給湯に使うというようにうまく排熱を利用しています。

ところが、これでいきますと熱の利用がどうしても夏と冬に限られてしまう。夏の冷房と冬の暖房にしか熱が利用できない。今はこのエンジンで発電機を動かしています。エンジンの熱は熱として使う。今度は発電機の方の電流は電気として使うというようないわゆるコージェネレーションのシステムがふえているわけです。今でもこのヒートポンプの例も多少はできておりますが、コージェネレーションの例の方がずっとふえています。

## (2) プールの省エネルギー (章末表4参照)

やはりプール室の暖房よりもプールの加熱の方が大きくなっている。それから、プール室のファンの動力ですね。この動力はすべて省エネルギーの勘定では、発電所で使う石油の熱量に置き換えて1キロワット、2,450キロカロリーということに置き換えて、全部キロカロリー換算で勘定しております。今、大体一般のプールでは、平米当たり屋内プールでは479ぐらいが普通ではないかと、そういうふうに推定しているわけでございますが、それでいかにして電気を減らすかというようなことが問題なんでございますが、これは例えばプールのポンプやファンの運転をプールがずっと使用されないときは全部止めてしまう。それから、温風暖房なんかの場合は全熱交換器という機械をつけて、プールの熱を外気に伝えてやって、それで外気の負荷を少なくすると。いろんな省エネルギーの方法はあるわけでございます。

プールの省エネルギーに関しまして一番先に行われることは、まず断熱ですね。日本の建築家はどうも断熱に関する予備知識が少なく、実は私も1回やっちゃったんですが、ある練習プールで失敗しました。屋根が全部コンクリート面で、この屋根の下に鉄のアンクルでこのヒノキの天井板をとめているんです。そうしたら、このヒノキの板はある程度は防湿したんですが、プールの水蒸気が隙間から入りまして、入った水蒸気は結露します。もう結露したら絶対に外へ出てこない。こういう結露の結果つりの金物が腐食して切れちゃいまして、天井が一部落っこちるという失敗をしまして、今はたしかその天井は外していると思います。

こういう失敗をしたんですが、ドイツのリコメンデーションは断熱はこの面にしろと、この天井の上に断熱して、さらに天井と屋根板の間の壁に穴を開けて、それで外気をここへ通せということがどの本にも出ているんです。この天井があったかくて、屋根は外気が通るから冷たいわけです。Kalt Dachという。天井のことをデッキといいまして、バルムデッキ、カルテダッハというようなことがドイツの標語になっておりますが、そういうようにすればここへ水蒸気がたまりまして、全部外気が持っていったちゃってくるわけですから、ここへ水蒸気が結露するということは全くない。要するに、ここへ相当いい防湿材を入れても必ず水蒸気は入ってくるんですね。それで、中が腐るような例がしばしば見受けられます。ですから、そういうところに外気を通してこの水蒸気を減らすということが必要です。外部断熱例ですが、壁の外に断熱材がある場合ですが、この場合は内側には一応エアスペースを残しまして、それでプールから入ってきた水蒸気をここから空気ですべて外へ出してしまおうというようなことを考えております。

それから、太陽熱利用がある程度省エネルギーになる。それから、搬送用エネルギーの節約も省エネルギーになる。

## (3) プールとコージェネレーション

次にコージェネレーションの方に入りたいと思うのですが、皆さんよくご存知で、コージェネレーションの内容は別にお話しする必要もないかと思うんですが、エンジンまたはガスタービンによって発電機を駆動する。それで、動力とともに熱をほかに利用するというのがコージェネレーションでございます。それでエンジンこれは小型、中型、大型あるいは特大。小型というのは大体10馬力ぐらいのものです。それから、中型は、100馬力以上400馬力ぐらい、大型は500ないし1,000、特大というのは1,000、以上。

それで、燃料はいずれもガスが使えます。特に超大型で、3,000キロ級のもので今まではガスのエンジンがなかったんですが平成5年横浜三菱でガスの超大型の試作に成功しまして、今はもうガスも使えるようになりました。それから、小型はガソリンを使うんですね。それから、中型になりますと灯油、それから、大型も灯油が多いですが、あるいはA重油ですね。超大型になりますとガスと同時にC重油を使う。

それから、ガスタービンの方はガスあるいは灯油、軽油ですね。それで、大型になりますとガスタービンがとってもいい。ですから、例の地域暖冷房、DHCの熱源なんかに使われているのはもうガスタービンが圧倒的に多い。ここの新宿の地域暖冷房も、今回はガスを燃料に使って3,000キロのガスタービンを入れております。

それから、ガスタービンでは熱で8~10kg/cm<sup>2</sup>のスチームが簡単につくれるんです。これが非常にいいメリットになっております。

それから、このエンジンは、これは多くの場合はさっきのジャケットの冷却水、ジャケットの冷却とそれから排ガスの冷却です。この場合はどうしても水温が高くて90度です。一般には90度は無理で、85度ぐらいから80度ぐらいな水温しかとれない。それから、沸騰型ボイラーというのができてきてまして、これは排ガスの熱とジャケットの熱を両方利用しまして1キロの蒸気をつくることができます。ですから普通のシステムですと温水しか得られない。沸騰型は1キロの蒸気ができる。それから、最近はこのジャケットと排ガスを別にするシステムができてまして、排ガスの温度は400度~500度ぐらいになっておりますので、排ガスだけ利用しますと8キロ蒸気が有効に利用できる。それで、ジャケットの方は冷却で温水で利用する。こんな熱の利用の仕方があるんですね。価格は冷却水と排ガスをシリーズに使うやり方が一番安いものですから、このシステムが一番多く使われています。それから、沸騰型というのもやっぱりお値段が高くて、まだ全体の一割にもなっておりません。これは三菱キャタピラがアメリカで始めまして、日本へ導入して、それを日本のメーカーでもつくり始めたというような状況です。ガスタービンは大体1,000キロ以上のものが多いんです。今ガスタービンは1,000キロから2万キロぐらいなものがコージェネレーションに利用されているんですが、それ以下のものはちょっとお値段の面で引き合わない。

それから、コージェネレーションの単価なんですが、こういった冷却装置を全部含めて、それからコントローラーも含めて、まあ平均的に定価でKWあたり20万円と言われております。これはアメリカに比べると倍の値でありまして、アメリカですと10万円で買える。今後量産されてきますと、もっと値段も安くなるだろうと思うんです。

## (4) 水泳プールのコージェネレーション

浜松にある多目的ビルの例ですが、住居棟と、それから商業棟というのは例のコンビニエンスストアがあり、上の方にはアスレチッククラブが地下にプールがあるんです。そんなことで非常に多目的施設ですが、浜松なので使用のガスは6Cの低発熱量が4,250キロカロリー/N立米が低くて、全体的にはちょっと効率が低くなっていますが、しかし利用法としてはかなりうまく使っております。

この例で最初建築を設計するとき、コージェネ用のシステムの機械は空気源のヒートポンプを使う予定で、そのために68立方メートルの蓄熱槽を地下に設けております。コージェネレーションでは蓄熱槽は多少は要るんですが、こんな大きいものはちょっとヒートロスが大きくて余り使われてないんです。これは前の設計の名残りとして残っちゃって、それを余儀なく使ったというような感じです。また、ガスだきの冷暖房用の冷凍機が、もちろん吸収冷凍機です、280冷凍トンのものが1台入っています。

最近の状況を見てみますと、やはり小学校のプールなんかではこのコージェネレーションないしはガスエンジンのヒートポンプをつける例というのは非常に少ない。今までやった例は、東京で1カ所しかない。電力30キロぐらいなコージェネレーションのプラントで、そういうふうに学校プールでは使っている例が比較的少ないのです。大型のプールになりますと、例の札幌のテルメですね。あれもたしか1,000キロが3台入ったんだけど、さらに最近になって1,550キロを2台追加して5台で今運転しているらしいんです。それから、同じく北海道のトマムというレジャーセンターがありますね。千歳と帯広のちょうど中間あたりに今まで何もない野原にスキー場つくりまして、そこへ1,000キロのコージェネレーションを4台、あの辺は気温が真冬マイナス23度ぐらいになるらしいんですね。設計温度がマイナス25度のときにプール内の湿度をプラス30度にするというような設計温度

ですから、これは当然コージェネのキャパシティーも大きくなるんだろうと思うんですが、この他日本各地に大型プールが方々に出てきておりますが、大体コージェネを使っております。というのは、コージェネレーションというのは電気と一緒に熱も使っているような建物に適しております、ですから建物としてまず第一に水泳プール、それからホテル、それから病院、そういった建物に比較的適しているわけです。ただ、どういうものかやはり数としては日本では事務所建築に対する適用例が一番多くて、群を抜いて大きい。我々はいろいろ調べたコージェネの中で一番効率の高かったものは、80%以上になるという例がありますが、それは大阪のビジネスパークで、ツイン21という松下系の建物があります。ビルが2本建っているビルですが、コージェネの総合効率が83%を越えている例というのはあそこが初めてです。ほかにもそういう例があるのかもしれませんが。

今コージェネは一般建築よりむしろ産業界に盛んでありまして、それで産業界トータルの応用が210万キロワットぐらいになっているんです。これに比べて、一般建築応用はまだ40万キロワットぐらいしかないんです。だから、産業界の方が5倍ぐらいあるんです。ご承知のように、産業界では電気が高いというのでこれが製品コストにはね返るので、自分で発電して、自分で発電した電気を自分の工場で使うというのはもう戦後からずっと行われているわけですが、その傾向が最近ますます広がったということになるんでしょうか。一番多いのは化学工業です。これが一番多くて、それから製紙会社、紙をつくる会社なんかも多い。

ですから平成6年1万キロワット以上のコージェネの数は産業界では40ぐらいあるんです。それが、全部ガスタービンかというとは違って、さっきお話しした4,000キロワットのディーゼルエンジンを3台～4台パラレルに並べて運転しているような例も見られるんです。このエンジンは、横浜ドックが船のためにつくった船用エンジンなんですね。それをコージェネにそのまま利用しています。ですから、最初は灯油でたいていて、ウォーミングアップをやって、それからC重油に切り替えるわけです。船の場合はいいわけですね。港の中でずっと湾をでるまでは灯油をたいていて、太平洋へ出てからC重油にかえても別に公害は何もないですから、あることはあるんでしょうけれども問題にならないわけですが、コージェネになるとそうはいかない。C重油ですとNOxと同時にSOxですね。SO2がものすごく出てくる。それから、もう一つじんあいが出てくるんです。ですから、結局ディーゼルエンジン利用がC重油をたくコージェネでは、じんあいの除去装置、エアワッシャーみたいなものとかいろいろあるんだと思うのですが、そういったものを置いたり、それからSOxのためにはエアワッシャーみたいなものでSOxを除去してから排出するというようなことです。

それから、NOxも最近全国的な規制ができて、東京とか大阪、神奈川あたりはさらに全国の規制よりもっと厳しくなりまして、NOxがたしか200ppmだったと思いますが、200ppmというNOxだったら希薄燃焼エンジンで完全クリアできる。ところが、私は地域暖房の計画を一つやって気づいたんですが、装置の規模が1,000キロワット以上になると東京都では行政指導で50ppmを要求するんですね。50ppmになりますと、希薄燃焼なんかでは全然だめでやっぱり三元触媒、これはご承知のように一般の乗用車の中に入れているわけですが、それを使うわけです。それから、ガスタービンの場合は純水を噴射して、それでNOxをアンモニア水と化合させて無害なものにするというようなことをやっているわけですが、ともかくそんなことで大規模になりますとNOxの規制がえらいやかましくなる。大阪でも同じです。これにつけ加えますと、三元触媒の場合は、空気とガスの比率がちょうど1コンマ00ぐらいにならないと十分な除去はできないんですね。それで、その空気ガスの比率をガスのミキサーによって1にするように特別なコントローラーをつけなくっちゃいけないというように、お値段がまた上がるということでごさいます。200キロぐらいな場合でしたら200ppmというNOxの数字ですから、これは希薄燃焼のエンジンがふえていますから、これでクリアできて特別な装置は要らないんです。

プールの循環方式で外国ではドイツが起源なんですが、オーバーフロー方式ですね。要するにドイツのプールは、私は6カ所ぐらい回って見たのですが、地震がないせいでしょうか、どういうものかプールの底面が建物の床より高くなっている。それで私の見た限りオーバーフローのプールはほとんど重力式の急速濾過、これを使っております。それで、最近では、下が全部あいているというので非常に底部の配管が楽になりまして、オーバーフローで排水して、これを濾過槽に入れて、それで今度はポンプでこの濾過槽からの清浄水をプールの底から吹き上げるというようなことが楽にできるわけです。底が全部開いていますから。ご承知のように日本でもこの床面からの吹上方式はだんだんふえてきたようです。

それから、例の腰洗い槽ですか、腰洗い槽は平成4年4月の改正からつけなくてもいいことになりました。あんな槽をつけるという国はどこにもごさいません。だから、あんなものをつけたら笑い者になるぞと随分委員会で言ったんですけども、ドイツあたりのプールへ行きますと、シャワー室に消毒液のガラスの瓶がつってありまして、そこからゴム管がおりてきて、ちょっとゴム管の先にコックがあって、ねじるとシャワーに消毒液の水がずっと出てくるようになっていまして、消毒したい人はそれを使って足なんか洗っ

ていんですね。腰洗い槽は別につけておりません。これからドイツもこういうオープンタイプの急速濾過器じゃやっぱりスペースの点でなかなかなくて、蜜閉式の急速濾過に移るだろうと思います。私がドイツのプールを見たのはオリンピックの前ですからもう20年以上たっていますから、余り頼りにならないんです。

本原稿は平成6年9月に行われた記念講演の要目をもとに監修したものです。

平成8年3月末現在  
民生用は、2,156件、 651,182KW  
産業用は、1,599件、 3,198,463KW 設置されている。

表 2 プール水温とプール室温

|                       | 種 別             | プール水温  |
|-----------------------|-----------------|--------|
| プ<br>ー<br>ル<br>水<br>温 | 一般の公共プール        | 28～29℃ |
|                       | 競泳プール(競技または練習時) | 24～25℃ |
|                       | 飛込プール(競技または練習時) | 26～27℃ |
| プ<br>ー<br>ル<br>室<br>温 | 種 別             | 室 温    |
|                       | 一般の公共プール(床暖房なし) | 28～29℃ |
|                       | 同 上 (床暖房あり)     | 26～27℃ |
|                       | プールサイドの加温室      | 35～40℃ |
|                       | 更衣室             | 21～23℃ |
|                       | 館客席             | 20～21℃ |

表 3 プール水表面積 1 ㎡当たりの水の加熱量の概算値 (Kcal/㎡・h)

| 気温℃   | 5    | 10   | 15  | 20  | 25  | 27  | 30  |
|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 屋内プール | 550  | 520  | 480 | 440 | 360 | 330 | 280 |
| 屋外プール | 1080 | 1000 | 920 | 820 | 700 | 650 | 550 |

(注) 水温は27℃、空気相対湿度は屋内、屋外ともに50%、風速は屋内0.5m/s、屋外2m/sとして計算で求めた。

表 4 屋内プールの延面積㎡当たりの年間消費エネルギー内訳

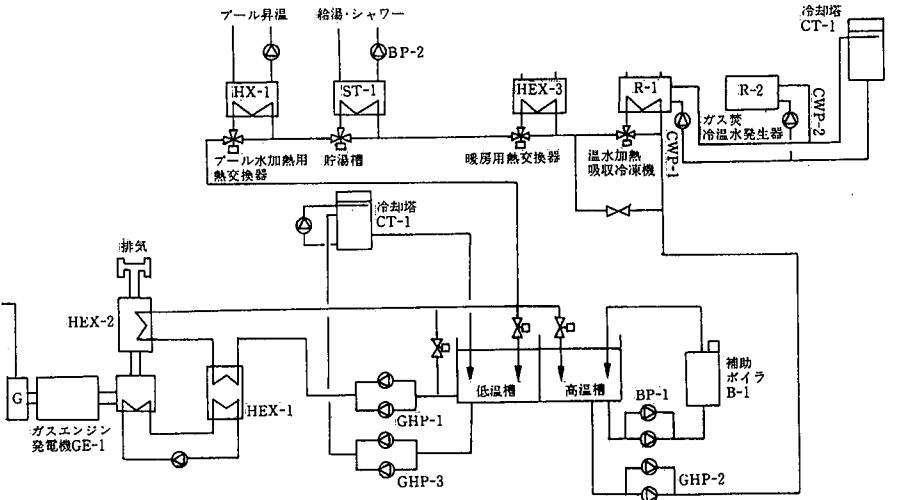
( )内は太陽熱利用プール実測値

| 熱源用エネルギー(Mcai/m²・年) |              |            |            |              | 合 計          |
|---------------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|
| プール室暖房              | プール水加熱       | 其他室暖房      | 給 湯        | 小 計          | 479<br>(689) |
| 102<br>(102)        | 132<br>(162) | 39<br>(69) | 50<br>(40) | 323<br>(373) |              |
| 搬送用エネルギー            |              |            |            |              |              |
| プール用ポンプ             | プール用ファン      | 空調用ポンプ     | 集熱ポンプ      | 小 計          |              |
| 57<br>(117)         | 64<br>(127)  | 35<br>(60) | 0<br>(12)  | 156<br>(316) |              |

1 Mcal=1000kcal

〔注1〕 1次エネルギーは、化石燃料に換算したエネルギーで、搬送用エネルギーはすべて電力で1kwhを2450kcalとし、熱源用エネルギーは重油1litを7000kcalとして換算した。なお、Mcal(メガカロリー)は1000kcalに等しい。

〔注2〕 表4は、文献(4)から井上がまとめた統計表である。



正 会 員 名 簿

平成9年4月1日現在

(五十音順)

- 会社名本社所在地
- 株式会社朝日工業社〒105東京都港区浜松町1丁目25番7号
- 株式会社東工業〒105東京都港区東新橋1丁目2番14号
- 株式会社荏原製作所〒144東京都大田区羽田旭町11番1号
- 荏原エンジニアリングサービス株式会社〒108東京都港区港南2丁目13番34号NSSIIビル
- 株式会社協和産業〒466愛知県名古屋市中区昭和区駒方町4丁目2番1号
- 栗田工業株式会社〒160東京都新宿区西新宿3丁目4番7号
- 財団法人厚生年金事業振興団〒160東京都新宿区新宿5丁目5番10号
- 壽化工機株式会社〒467愛知県名古屋市中区瑞穂区豊岡通1丁目14番地
- 小松化成株式会社〒153東京都目黒区大橋1丁目6番3号日米ビル
- 株式会社サクラ〒555大阪府大阪市西淀川区竹島4丁目7番32号
- サンエイ工業株式会社〒457愛知県名古屋市中区南区内田橋2丁目19番20号
- 株式会社三協〒480-02愛知県西春日井郡豊山町大字豊場字野田112番地
- 株式会社三進ろ過工業〒453愛知県名古屋市中村区亀島2丁目22番2号
- 水道機工株式会社〒104東京都中央区月島2丁目15番13号中外貿易ビル2F
- 住友精密工業株式会社〒660兵庫県尼崎市扶桑町1番10号
- 株式会社竹中工務店北海道支店〒060北海道札幌市中央区大通西4丁目1番地
- 千代田工販株式会社〒104東京都中央区銀座5丁目2番1号銀座東芝ビル7F
- 株式会社テラルキョクトウ〒720広島県福山市御幸町森脇230番地
- 東急設備株式会社〒150東京都渋谷区円山町23番2号アレトウーサ渋谷
- 東西化学産業株式会社〒104東京都中央区新川1丁目22番11号フジライト新川ビル7階
- トースイ株式会社〒102東京都千代田区平河町1丁目7番7号
- 東レ株式会社〒103東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
- 西松建設株式会社〒105東京都港区虎ノ門1丁目20番10号
- 日機装エィコー株式会社〒170東京都豊島区東池袋4丁目24番3号協栄生命池袋ビル7F
- 株式会社日本アルミ〒110東京都台東区北上野1丁目10番14号
- 日本カーリット株式会社〒101東京都千代田区神田和泉町1番地
- 日本フィルコン株式会社〒206東京都稲城市大丸2220番地
- フジカ濾水機株式会社〒170東京都豊島区東池袋5丁目39番15号
- 株式会社フジタ〒151東京都渋谷区千駄ヶ谷4丁目6番15号
- 富士電機株式会社〒100東京都千代田区有楽町1丁目12番1号新有楽町ビル
- ベルメレック電極株式会社〒252神奈川県藤沢市遠藤2023番地15号
- ミウラ化学装置株式会社〒558大阪府大阪市住吉区我孫子東1丁目10番6号太陽生命ビル
- 三菱電機株式会社〒100東京都千代田区丸の内2丁目2番3号三菱電機ビル
- 三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社〒135東京都江東区木場2丁目8番3号CN-2ビル
- ヤマハ発動機株式会社〒431-03静岡県浜名郡新居町向島3380-67
- 理水化学株式会社〒530大阪府大阪市北区南森町1丁目4番10号理水ビル
- ローレル株式会社〒640和歌山県和歌山市吉田332番地
- ロンシール機器株式会社〒101東京都千代田区神田佐久間町4丁目6番地

人 事 異 動

(4月1日付発令)(3月31日付発令)

| 新 職 名                | 氏 名     | 前 職 名           |
|----------------------|---------|-----------------|
| 生活衛生局企画課課長補佐         | 星 野 正 義 | 大臣官房厚生科学課課長補佐   |
| 保健医療局企画課指導調査室長       | 荒 木 仁 司 | 生活衛生局企画課課長補佐    |
| 生活衛生局企画課課長補佐         | 阿 部 重 一 | 薬務局審査課GCP査察官    |
| 辞職(3月31日付発令)         | 宮 崎 元 伸 | 生活衛生局企画課課長補佐    |
| 生活衛生局企画課総務係長         | 坂 本 浩 享 | 出雲市福祉環境部健康課長    |
| 生活衛生局書記              | 大 城 光 司 | 生活衛生局企画課総務係長    |
| 生活衛生局企画課管理係長         | 北 山 雄 二 | 環境事業団業務部緑地公園課主事 |
| 大臣官房人事課栄典係長          | 富 澤 啓 一 | 生活衛生局企画課管理係長    |
| 生活衛生局企画課管理係          | 馬 場 康 弘 | 水道環境部水道整備課技術係   |
| 国立公衆衛生院水道工学部施設工学室研究員 | 日 置 潤 一 | 生活衛生局企画課管理係     |

お 詫 び と 訂 正

前号(第16号)で役員名簿に誤りがありました。関係各位に多大なご迷惑をおかけした事をお詫びし、訂正させていただきます。

誤 理事 木下 秋雄  
↓  
正 理事 木下 秋雄  
ミウラ化学装置株式会社 代表取締役  
ミウラ化学装置株式会社 取締役

プール衛生管理者講習会の  
申し込みは協会迄

〒160  
新宿区新宿5-17-2 YMビル202  
☎03-3209-0447

平成9年度 協会スケジュール

平成9年4月1日現在

| 月 日 (曜日) |        |                              |
|----------|--------|------------------------------|
| 4 月      | 14日(月) | 企画運営委員会 18時～19時              |
| 5 月      | 12日(月) | 企画運営委員会 18時～19時              |
|          | 21日(火) | 第28回プール衛生管理者講習会(大阪)9～17時     |
|          | 22日(水) | ”( ” )9～17時                  |
| 6 月      | 9日(月)  | 企画運営委員会 18時～19時 6月10日(火)イベント |
|          | 24日(火) | 第29回プール衛生管理者講習会(東京)9～17時     |
|          | 25日(水) | ”( ” )9～17時                  |
| 7 月      | 14日(月) | 企画運営委員会 18時～19時              |
| 9 月      | 3日(火)  | 第13回メンテナンス技術者講習会(東京)9～17時    |
|          | 8日(月)  | 企画運営委員会 18時～19時              |
|          | 10日(火) | 第30回プール衛生管理者講習会(広島)9～17時     |
|          | 11日(水) | ”( ” )9～17時                  |
| 10月      | 13日(月) | 企画運営委員会 18時～19時              |
|          | 15日(火) | 予定第31回プール衛生管理者講習会(東京)9～17時   |
|          | 16日(水) | ”( ” )9～17時                  |
| 11月      | 10日(月) | 企画運営委員会 18時～19時              |
| 12月      | 3日(火)  | 第14回メンテナンス技術者講習会(大阪)9時～17時   |
|          | 8日(月)  | 企画運営委員会 18時～19時              |
| 平成10年    |        |                              |
| 2 月      | 18日(火) | 第32回プール衛生管理者講習会(大阪)9～17時     |
|          | 19日(水) | ”( ” )9～17時                  |
| 3 月      | 11日(火) | 予定第33回プール衛生管理者講習会(東京)9～17時   |
|          | 12日(水) | ”( ” )9～17時                  |

本スケジュールは予告なく変更される場合があります。  
詳細は必ず協会にご確認下さい。

編集後記

地球はスイマーで一杯!

レジオネラ菌と省エネルギーについて、笹野・井上両先生にご寄稿をいただきました。あらためてお礼申し上げます。

4月1日より協会も新体制となり、効率的な運営を行ない、会員の負担を軽くすることを考えながら、存在価値をいかに発揮するか考えていきたいと思ひます。まさに、行政改革元年であります。ご指導、ご支援のほどお願い申し上げます。(K)

次号では、アトランタオリンピックその後を考えています。