

第 26 号
 発行者
 社団法人
 日本プールアメニティ施設協会
 〒160-0022 新宿区新宿5-17-2
 URL <http://www.jpaa.com/>
 E-mail jpaa@sepia.ocn.ne.jp
 TEL 03-3209-0447
 FAX 03-3209-6076

水泳プールに関連する原虫、感染症等について

協会理事 笹野 英雄

1. クリプトスポリジウムについて
 クリプトスポリジウムはジアリジアとともに水系感染を起こす代表的な腸管系原生動物（原虫）である。

①アメリカにおける水系感染症の発生状況

ジアリジアによる水系感染症については今までも数多くの報告があるが、クリプトスポリジウムが感染症の原因微生物として知られるようになったのは、1980年になってからで、1984年にアメリカテキサス州、1987年にジョージア州で起きた2例の水系疾患の報告からである。その後、1992年に1万5千人、1993年に40万3千人の感染者が発生、100人余りの死者を出している。

現在も水系疾患の約半数以上は病因が不明とされており、クリプトスポリジウムがその中のいくつかの原因となっていると考えられている。

②日本における水系感染症の発生状況

1994年8～9月に神奈川県平塚市の雑居ビルで約800人が感染した。原因は地下式受水槽に隣接の汚水槽水が混入したことによる飲料水汚染である。

患者の便や飲料水からクリプトスポリジウムが検出されている。

この事件は、ビルの上下水道施設に欠陥があり、受水槽、雑排水槽、汚水槽および湧水槽が隣接して設置されていたこと、さらに、排水ポンプが故障してクリプトスポリジウムを含んだ雑排水が汚水受水槽に混入していたことが確認されている。

この事件はあらためて、ビル施設を含めた貯水槽の管理の重要性を示唆したわけである。

1996年8月、埼玉県越生町で町営水道を介して1,000人以上に及ぶ感染事故が発生している。水道源水へのクリプトスポリジウムの混入が原因であるが、由来は不明である。

③クリプトスポリジウムの性状と感染症及び感染経路

(1) クリプトスポリジウムは直径4～8ミクロン（1ミクロン=1/1000ミリ）の原虫で、ほ乳類の腸管に寄生している。

(2) 腸内で有性生殖、無性生殖を行い、無性生殖のとき腸内増殖し、有性生殖のとき感染型のオーシスト（原虫が作り出す胞子のようなもので、嚢胞体と呼ばれている）を作る。

(3) 人に感染すると腸内で増殖し、激しい水様性下痢、腹痛、吐き気、嘔吐を起こす。

(4) 潜伏期間は、3～6日程度である。

(5) オーシストは糞便とともに排出されて水系に移行し、野菜、飲料水、手指を介して経口的に人、家畜、野生動物に感染する。

(6) 通常、発病後のオーシストの排出は、3～30日、平均12日間続き、自然に治癒するが、免疫力が低下している場合は致命的になることがある。

④消毒薬、熱に対する抵抗性

(1) オーシストには無色で平滑な厚い壁があり、消毒剤等に対して強い耐性がある。

(2) 4℃、18時間の条件で、1%ホルマリン、2.5%、クレゾール、5%アンモニア水はオーシストを不活化する。しかし、3%次亜塩素酸ナトリウムには抵抗性を示し、4%ヨードホルム、10%塩化ベンザルコニウム、0.02M水酸化ナトリウムでは不活化されない。

(3) 加熱、冷凍、乾燥には弱く、沸騰水では1分以上で死滅する。60℃以上か-20℃以下で30分、常温で1～4日間の乾燥により感染力を失う。

(4) 常時浄水の濁度を0.1以下にするか、限外ろ過膜処理で除去が可能である。

2. レジオネラ属菌について

①レジオネラ属菌の登場

1976年にアメリカ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で、参加者を中心に多数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。

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。その後、この菌は菌体抗

原の特異性によって11の血清群に分類され、*Legionella pneumophila*の他に23菌種が命名されている。

②レジオネラ属菌感染症の症状

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日の潜伏期をへて全身倦怠感、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。

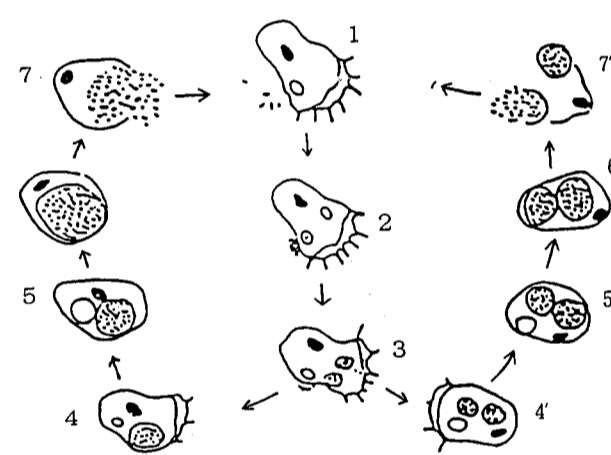
肺炎型は適切な処置をとらないと、その致命率は15～25%に及ぶといわれている。一方の非肺炎型はポンテアック熱と呼ばれ、肺炎型と同様な倦怠感、筋肉痛、発熱、悪寒、頭痛などの症状が見られるが、肺炎型と異なり2～5日で軽快し、今までに死亡の報告は認められていない。

③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に混入して増殖し、これが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報告では50～60%の冷却塔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時間風呂などからも本菌が検出され、病院では入院中の乳児が感染し死亡する事故が起こっている。

その他、本菌の拡散が考え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。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、循環給湯器なども考えられる。

AcanthamoebaへのLegionellaの感染



(Rowbotham TJ²⁰). Legmellae and Amoebae. Amer. Soc. Microbiol. Washington D. C. 1984より改変して引用)

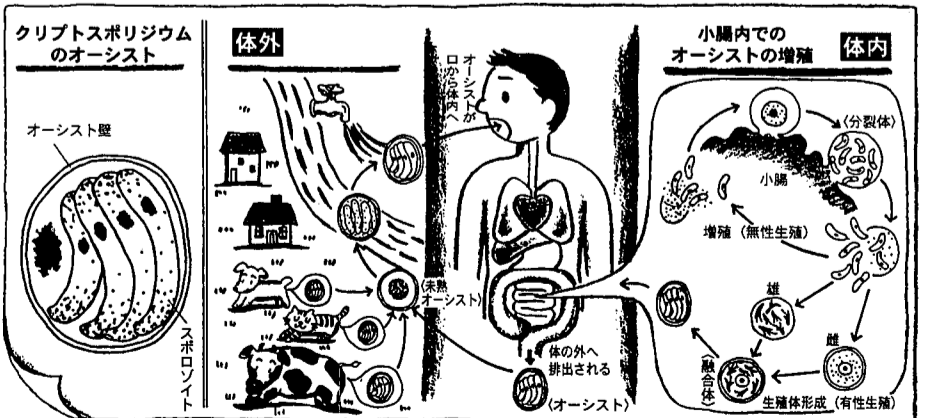
- 1: アメーバが多数の偽足（アcantopodia）を出している。核と収縮胞がみられ、細胞外にレジオネラがみられる。
- 2: レジオネラが収縮胞の近くに集まる。
- 3: レジオネラを取り込んだ食胞が2個あり、新しい収縮胞にレジオネラが近づいている。
- 4-6: 2つの食胞は融合し、内部の菌が増殖し、菌の充満した食胞で核は圧排される。
- 7: 細胞も食胞も破裂し、放出された菌は新しいアメーバに近づく。
- 4-6: 2つの食胞は融合せずそれぞれ次第に増大する。
- 7: 細胞は破裂し食胞に包まれた菌または食胞も破れて裸の菌が放出される。

★プール施設のシャワー飛沫からの感染予防（シャワー水には、残留塩素の存在している水道水を使用すること）

*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）

④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。



病原性大腸菌による感染症

腸管出血性大腸菌O157について

1. 病原性大腸菌の概要

大腸菌は、人や動物の腸管に常在している細菌で、ときに胆嚢や膀胱に侵入して胆嚢炎や膀胱炎を起こすことはあっても一般的には病原性を持たないのが普通である。しかし、1940年代頃から或種の大腸菌が人に腸炎を起こすことが判明し、腸内常在菌である一般の大腸菌と区別されて病原性大腸菌と名付けられた。当初は主として乳幼児に腸炎が発生していたが、最近では免疫力の低下した成人にも胃腸炎を起こすことが知られるようになった。

2. 腸管病原性大腸菌（下痢病原性大腸菌）について

病原性大腸菌は、病気を起こすメカニズムの相違から、現在、腸管出血性大腸菌、毒素原性大腸菌、組織侵入性大腸菌、病原血清型大腸菌、腸管付着性大腸菌の5種類が知られている。

2-1-1. 腸管出血性大腸菌（O157：H7）の名前の由来

腸管出血性大腸菌はベロ毒素を産生するところから、ベロ毒素産生性大腸菌とも呼ばれ、O157：H7、O157：H-、O26：H11、O111：H-、O128：H-、O145：H-、など100種類以上の血清型がある。この中では、O157：H7による食中毒が最も多く発生している。

O157は菌体に鞭毛を有しているが、代表的な血清型O-157：H-7は、菌の表面にあるO抗原という蛋白質が173種類あるうち、157番目に発見されたものであり、H抗原は鞭毛の蛋白質が56種類あるうち7番目に発見されたことから付いた名前である。

2-1-2. 毒性発生のメカニズム

腸管出血性大腸菌の産生するベロ毒素は、免疫学的、遺伝学的相違からVT1とVT2の2種類に分類することができる。VT1は赤痢菌の産生する志賀毒素と同じ構造の毒素で、VT2は、VT1と生物学的性状は類似しているが免疫学的性状や物理化学的性状は全く異なる毒素である。

ベロ毒素（VT）が細胞を殺すメカニズムは、まずBサブユニット（毒素を細胞に結合させる作用を担当する）で標的細胞表面にある受容体を通して細胞と結合する。結合の結果、細胞は毒素を細胞内に取り込み、その毒素を毒作用を担当するAサブユニットが細胞質に運び、細胞内でタンパク質を合成しているリボゾーム上のRNA（核酸）に作用してアデニン1個を切り離してしまうため、生命維持に必要なタンパク質

合成が阻害され、細胞を殺すと考えられている。この現象が腸管上皮細胞で起これば、上皮細胞が死滅して壊れ、腸管から出血して血便が起こると推察されている。

2-1-3. O157の感染力と症状

この菌は1982年に米国で発生した食中毒事件で注目されるようになったもので、現在指定されている食中毒原因菌としては最も新しい菌の1つである。

腸炎ビブリオやサルモネラ菌等の食中毒細菌は、体内に100万個程度入らないと発症しないが、O157はわずか数100個程度の非常に少ない菌量で感染するといわれ、既知の食中毒菌の中では最も感染菌量の少ないものである。そのために赤痢菌なみに感染力が強く、食品や飲料水による感染以外にも家庭等で人から人への二次感染の可能性もある。

④ O157：H7感染による症状と潜伏期間

無症状のものから軽度の下痢、激しい腹痛、多頻度の水便、激しい血便とともに溶血性尿毒症症候群などの合併症を起こし、死亡するものまである。

この感染症は、潜伏期間が4～9日と比較的長いのが特徴で、そのために感染原因の究明を困難にしていることが多い。健康な成人なら4～8日で自然に治癒するが、乳幼児、小学生、高齢者や病人等、抵抗力の低下している人が感染すると、重症に陥り生命にかかわることがある。O157感染による有症状者の約6～7%は、下痢、腹痛などの初発症状が出てから数日から2週間後に溶血性尿毒症症候群（HUS）や脳症等の重症合併症を起こすことが多い。

2-1-4. O157の性状

ヒト腸管内の常在大腸菌とほぼ同じであるが、特徴は前述のようにベロ毒素を産生することである。O157は熱に弱く、75℃で1分間加熱すれば死滅するが、低温には強く、冷蔵庫内でも生き残るものがあるといわれている。



写真 O157 写真提供：東京都立衛生研究所

プールに関する水質については、水道水の残留塩素濃度やプール水の残留塩素が基準で維持されていれば、消毒は心配ない。しかし、O157は胃酸に強く、約

10%が殺菌されずに腸にまで達し、しかも便として排泄されづらいといわれている。ちなみに、コレラ菌等は胃の中で胃酸（pH1.5～2）により1万分の1にまで減少してしまう。

表1 腸管病原性大腸菌の種類¹⁾

起炎菌	潜伏時間	感染様式、発病機序、毒素	主要臨床症状
毒素原性大腸菌 (ETEC)	約4～24時間	非侵襲型、コレラ菌エンテロトキシン様毒素 (LT：易熱性毒素) によるadenylstecyclaseの活性化エンテロトキシン (ST：耐熱性毒素)	水様下痢、腹痛（いわゆる旅行者下痢）、嘔吐
腸管病原性大腸菌 (EPEC)	約12～24時間	侵襲型、EAFプラスミド支配の菌の外膜蛋白が腸管壁へ吸着	嘔気、嘔吐、下痢、腹痛、発熱
腸管組織侵入性大腸菌 (EIEC)	約8～24時間	侵襲型、大腸の粘膜上皮細胞内への菌の侵入・増殖	粘血便、濃粘血便、下痢、腹痛、発熱（赤痢様症状）
腸管付着性大腸菌 (EAEC)		（大腸の粘膜上皮細胞内への菌の吸着？）	下痢（特に小児）
腸管出血性大腸菌 (EHEC) 又は、ベロ毒素産生性大腸菌 (VTEC)	約4～9日	侵襲型、ベロ毒素 (VT1、VT2、VT2v)	鮮血便、腹痛、時に溶血性尿毒症症候群 (HUS) を続発することあり、発熱は少ない

3. プールで特に問題となる病原微生物

病名	病原体	潜伏期間	主な症状	多発年齢層
咽頭角膜炎（プール病）	アデノウイルス3型、7型	3～4日	咽頭炎、結膜炎、高熱(38～40℃)	小学校児童
流行性角結膜炎（ハヤリ目）	アデノウイルス8型	5～7日	結膜炎、耳前腺腫張腫、眼周辺の浮腫、角膜混濁	全年齢層
急性出血性結膜炎（アポロ熱）	エンテロウイルス70型	約1日	眼瞼膨張、結膜充血、耳前リンパ節炎、球結膜出血	全年齢層
伝染性軟属腫（水イボ）	ポックスウイルス	2～6週間	ピンクか白色の丘疹、同じ部位に数個派生	小学生児童、園児

4. 衛生害虫について

感染症を媒介するものにダニ類と昆虫類があり、衛生害虫と呼ばれている。

プール環境で問題となる主なものに、アタマジラミ、ケジラミと、人を刺すツメダニのミナミダニとクワガタツメダニがある。

①アタマジラミ：髪の毛に白いつぶつぶがあり、かゆみがあるようならアタマジラミがいる可能性がある。白いつぶつぶは卵で、頭髪の根元に赤くなった虫がいればそれはアタマジラミである。現在のところアタマジラミによる伝染病の発生は報告されていないが、シラミが寄生した頭髪から人にうつすことがあるので注意が必要である。

★ アタマジラミの駆除法
いじめの原因となることがあり、駆除しておくこと。

・卵のついた毛髪は1本ずつ切除する。

・目の細かい櫛でたんねんに髪をすく。
・ていねいに毎日洗髪する。
・寝具類使用後は、掃除機をかける。

人体散布用の殺虫剤も市販されているが、卵は薬剤に強いので間隔をおいて散布すること

②ケジラミ：陰毛に寄生することから性行為感染症ともいわれ、多くの場合大人が感染する。

③ミナミツメダニ；クワガタツメダニ；イエダニなどを餌にするダニで、人を刺す。湿度の高いタタミやジュウタンに多く発生する。

★ 防除法

・毎日、掃除機でこまめに掃除する。
・室内の温度を下げる。除湿用クーラーも有効

・タタミ、フトン、シーツなどはよく日に干す。

社団法人日本プール JPAА アメニティ施設協会

< 機関紙タイトル集 >

— プールアメニティ24号最新刊 —

“水泳プールの水管理について”

協会理事 日本大学薬学部薬学研究所顧問 笹野 英雄 氏

— 「プールアメニティ」バックナンバーのご案内 —

Table with 2 columns: Issue Number (e.g., 第1号, 第2号) and Title (e.g., 「社団法人プールアメニティ施設協会創立」, 「遊泳用プールについて」).

バックナンバー及び、ご意見お問い合わせ等ありましたらJPAА相談窓口 または、下記までお問い合わせ下さい

〒160-0022 東京都新宿区新宿5-17-2 YMビル202 電話：03-3209-0447, FAX：03-3209-6076

社団法人 日本プールアメニティ施設協会

Copyright (c) 1988 JAPAN POOL AMENITY ASSOCIATION

社団法人日本プール JPAА アメニティ施設協会

< Topics ! >

— 機器認定制度発足 —

< 認定制度実施要領 >

平成4年4月の厚生省生活衛生局長通知(「遊泳用プールの衛生基準について」)から、プール水の水処理が、これまでの循環浄化装置プラス塩素消毒から、オゾン浄化装置、紫外線照射装置、膜処理装置等を組み込んだ多種多様な高度水処理システムの採用が可能となった。

< 協会認定ラベル >



正 会 員 名 簿

平成10年12月1日現在

(五十音順)

- List of members with columns for '会社名' (Company Name) and '本社所在地' (Head Office Location). Includes companies like 株式会社朝日工業社, 株式会社東工業, etc.

役員名簿

平成10年12月1日現在

- 会 長 野崎 貞彦 (五十音順)
日本大学医学部 教授
- 副 会 長 寺園 成宏
三菱電機株式会社 取締役
- 副 会 長 濱田 昭
昭和大学薬学部 名誉教授
- 理 事 井上 宇市
早稲田大学理工学部 名誉教授
- 理 事 喜多 洋三
全国市長会社会文教分科会委員長 (大阪府守口市長)
- 理 事 木下 秋雄
ミウラ化学装置株式会社 取締役
- 理 事 木原美智子
ケイアンドエムインターナショナル株式会社 代表取締役
- 理 事 笹野 英雄
日本大学薬学部 薬学研究所 顧問
- 理 事 佐藤 二郎
三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社 常務取締役
- 理 事 佐野 武仁
昭和女子大学大学院 教授
- 理 事 玉利 齋
財団法人日本健康スポーツ連盟 理事長
- 理 事 中田 浩二
栗田工業株式会社 常務取締役
- 理 事 中田 晴久
住友精密工業株式会社 常務取締役
- 理 事 比嘉 茂政
全国町村会 理事 (沖縄県恩納村長)
- 理 事 松田 隆
日本ファイルコン株式会社 取締役
- 理 事 村川 洋一
水道機工株式会社 常務取締役
- 理 事 森田 豊治
株式会社苗原製作所 顧問 任
- 監 事 青木 章太
公認会計士
- 監 事 廣西 廉彦
ヤマハ発動機株式会社 プール事業部営業部長

評 議 員

平成10年5月1日現在

- 矢野 睦夫 日本ファイルコン株式会社
- 小川 啓介 ミウラ化学装置株式会社
- 柏谷 光昭 栗田工業株式会社
- 大野 學 富士電機株式会社
- 池崎 秋雄 三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社
- 高原 博文 三菱電機株式会社
- 馬場 利則 株式会社荏原製作所
- 水谷 秀雄 水道機工株式会社
- 三浪 善吾 住友精密工業株式会社

〈笹野英雄氏の略歴〉

昭和34年に日本大学薬学科を卒業し、約3年間吉富製薬㈱に勤務後、東京都立衛生研究所に入所した。以後、同研究所で飲料水、工場排水、プール水、温泉水などに関する水質業務に従事した。

この間、国際協力事業団の要請により海外医療協力の短期専門家としてナイジェリアのジョス大学医学部で「水質と疾病に関する疫学研究」の指導を行っている。その後、水質研究科長、環境衛生研究科長、参事研究員を経て、平成7年5月に東京都を定年退職した。

現在は、母校である日本大学薬学部の顧問として随時教鞭をとる傍ら、各種専門学校でも教鞭をとっている。

さらに、厚生省、環境庁等の要請により、飲料水、プール水、温泉水等の委員や資格取得のための講習会の講師をも勤めている。

「学 位」
1986年、日本大学医学部より医学博士授与。

「主な著書」
1) 新版貯水槽の衛生管理 共著：ビル管理教育センター、1997
2) 水泳プール管理マニュアル 共著：ビル管理教育センター、1995
3) 空気調和・衛生工学便覧 (第12版) 共著：空気調和・衛生工学会、1995
4) 飲料水の各種化学物質の健康影響評価 (III農薬) 翻訳共著：日本水道協会、1994

常設委員会

(五十音順)

◎企画運営委員会

- 委員長 柏谷 光昭 栗田工業株式会社
- 副委員長 高原 博文 三菱電機株式会社
- 委 員 池崎 秋雄 三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社
- 委 員 大野 學 富士電機株式会社
- 委 員 小川 啓介 ミウラ化学装置株式会社
- 委 員 馬場 利則 株式会社荏原製作所
- 委 員 浜口 富夫 三菱電機株式会社
- 委 員 水谷 秀雄 水道機工株式会社
- 委 員 三浪 善吾 住友精密工業株式会社
- 委 員 矢野 睦夫 日本ファイルコン株式会社
- 委 員 吉田 逸男 ヤマハ発動機株式会社

◎調査研究委員会

- 委員長 野崎 貞彦 日本大学医学部 教授
- 副委員長 井上 宇市 早稲田大学理工学部 名誉教授
- 委 員 玉利 齋 財団法人日本健康スポーツ連盟 理事長
- 委 員 難波 吉雄 厚生省保険医療局健康増進栄養課 課長補佐
- 委 員 濱田 昭 昭和大学薬学部 名誉教授
- 委 員 阿部 重一 厚生省生活衛生局企画課 課長補佐

◎教務委員会

- 委員長 濱田 昭 昭和大学薬学部 名誉教授
- 副委員長 阿部 重一 厚生省生活衛生局企画課 課長補佐
- 委 員 大村 進 株式会社久米設計 設備設計室部長
- 委 員 木原美智子 ケイアンドエムインターナショナル株式会社 代表取締役
- 委 員 笹野 英雄 日本大学薬学部 薬学研究所 顧問
- 委 員 原野 悟 日本大学医学部 公衆衛生学教室

◎機器規格認定委員会

- 委員長 井上 宇市 早稲田大学理工学部 名誉教授
- 副委員長 長島 弘典 株式会社フジタ 東京支店設備部長
- 委 員 大垣真一郎 東京大学工学部 教授
- 委 員 阿部 重一 厚生省生活衛生局企画課 課長補佐

◎機器規格認定部会委員

- 部会長 笹野 英雄 日本大学薬学部 薬学研究所 顧問
- 委 員 小野 芳朗 岡山大学環境理工学部 環境デザイン工学科 助教授 工学博士
- 委 員 眞柄 泰基 北海道大学大学院工学研究科 文部教官 教授
- 委 員 中嶋 嘉信 (財)厚生年金事業振興団 第3事業部長

学校教職員 水泳プール管理者講習会

- 概 要 生徒の遊泳意欲喚起と遊泳効果について
現場で質問の多い具体的事故例と回避策提案
機器と危機の管理 HOW-TO
- カリキュラム (1)概論 9:30~10:30
(2)危機管理 10:30~11:40
(3)機器管理 13:00~14:30
(4)遊泳意欲喚起14:30~15:30
(5)質疑応答 15:30~16:30
- 費 用 20,000円/人 (テキスト代を含む)

日 程

下記の日程で講習会を開催いたします。
申込締切りは開催日の1ヶ月前までです。(当日消印有効)

開催年月日	開催時間	講習会開催内容	開催地域
1999年5月10日(月)	9:30~16:30	第1回学校教職員水泳プール管理講習会	(東京)
1999年5月28日(金)	9:30~16:30	第2回学校教職員水泳プール管理講習会	(東京)

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ください。

一 予 告 一

協会は平成11年5月1日に事務所を移転します。
詳細は次号に掲載します。