

第 20 号

発行者

社団法人

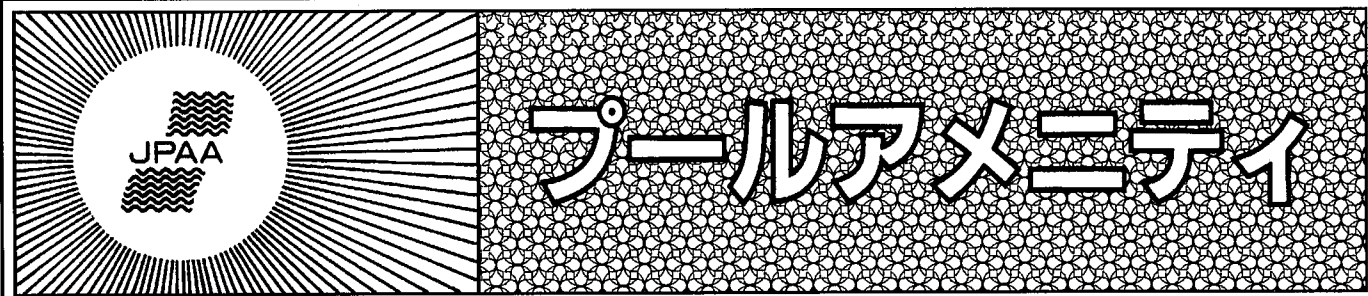
日本プールアメニティ施設協会

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



クリプトスポリジウム等の 病原性原虫について

—騒動の本質と日常対策—

東京都立衛生研究所 村田以和夫
副参事研究員

昨年6月、埼玉県越生町で8,000人を上回る、アンケート調査の結果ですと住民の71%強に当たる8,800人近い下痢症患者がでました。当然、埼玉県衛生部および保健所は細菌性下痢もしくはウイルス性下痢という線からその原因調査をしたわけですが、いずれもマイナスだという結果でした。そのうちに学童が集団的に休むピーク時に検便を行った結果、クリプトスポリジウムによる集団下痢症だということがはっきりわかったわけでありました。このクリプトスポリジウムという聞きなれない名前の原虫の直径は、大腸菌の*E. coli*とほぼ長さと同じという非常に小さな原虫でありまして、つい1993年以前には原虫なのかカビの胞子なのかそれとも一体何だという程度のことで、その分類と位置づけと命名がなされていなかったという、極めて最近の原虫の出現であります。

ところが、獣医学領域では、子牛の下痢症では既にそれ以前、1980年代からこの虫は確認されておったわけですが、果たしてこの牛の原虫が人に来るのかどうか、感染するのかどうか、それがさっぱりわからなかったのです。これから順を追ってお話し申し上げますが、とにかく日本にかつて蔓延していた寄生虫というのは次のスライドに示してあります。回虫、鞭虫、条虫、吸虫、ここまですべての肉目で見える大きさの成虫ですが、顕微鏡でしか見えない赤痢アメーバとかランブル鞭毛虫という原虫も、終戦直後大変蔓延していたものであります。そして、クリプトスポリジウム、それからサイクロスポーラ、イソスポーラ、トキソプラズマというようなものが、世界じゅうで今突発的に発生している新たな、ある意味では新興感染症といえますが、そういったものであります。

その多くは人畜共通の原虫でありまして、人間だけをターゲットに治療や予防対策を講じて、家畜のふん尿、し尿が水に混ざることによ

って人間が被害をこうむるということですが、世界各国で現実起こっております。そんなことから、厚生省は昨年8月にクリプトスポリジウム緊急対策委員会を招集いたしましたので、そこで、暫定指針と試験法というものを定めまして、速やかに各県、市町村の水道企業体あてに通知を出したわけでありました。それで、この原虫の検査法は培養ができないために非常に困難をきわめます。アメリカでは100リッターもしくは120リッターという単位の水を採取してその中から1個、2個、3個という原虫を探し出す仕事をしております。

そんなことで、日本ではということですが、実は中空糸膜のカートリッジを用いて100リッター規模の水を吸引、ろ過し、それをセンターに送ってカートリッジを破壊してその中空糸膜繊維を溶解する、そこから原虫を誘出する、この作業がとても日本の検査室規模ではできません。厚生省はとりあえず水道原水の検査に当たっては10リッター以上、そして水道浄水については20リッター以上ということで、ボーダーラインのボリュームを決めて日本のラボでどうにか検査できる態勢をとっておりますが、実際、我々が実施してみると、10リッター、20リッターレベルではとても捕捉できないということがわかってきて、我が衛生研究所では現在ポリタンクで少なくとも20リッター入りを3本、60リッターを単位にして今検査を進めているところであります。

さて、このクリプトスポリジウム症というのは一体どういうものかということなのですが、いわゆる患者下痢便もしくは動物の下痢便中に含まれるオーシストという、まあ嚢胞体と呼ばれていますが、この右側にちょこっと映っているこういった球型の中にバナナ型の幼虫のようなものが4本入っているもの、これを飲みますと急激な下痢を起こします。その急激な下痢も生半可ではござい

うな真っ白な下痢が2時間置きに出るというような急激な下痢でありまして、実は私もこれにかかった一人であります。

越生町の隣の鳩山町というところに住んでおりまして、同じ越辺川水系の河川敷の伏流水を我が団地にくみ上げて、池田浄水場というところで簡易な浄水設備を通じて我が団地に給水しているわけですが、あそこに13年前に移転して以来「東京の水よりまずいな」という評判が立っていました。それで、各家庭ではそれぞれ蛇口につけるような浄水器をつけたり、それから湯ぎましの水を飲むような努力をしていたのですが、うちは「大丈夫だ」という私の一言で13年間一切浄水器なしの生活をしております。ミネラル麦茶を生水で出して家じゅう飲んでいたわけなのですけれども、あるとき子供が「この水臭い」とか言って飲まないタンクが1本ありまして、「そんなことないだろう」と言って私がどくどく飲んだところが、実はクリプトスポリジウムに感染して、3日、4日強力な下痢に見舞われました。



熱心に講演する村田先生

翌週我が衛生研究所に戻りまして、自分の便をみずからスライドグラスに載せまして染色してみたところ、何と見事に虫が見つかったということで、埼玉衛研に通報しましたところ、「鳩山の団地に給水している水も調べた方がいいよ」と言って、それで調べてもらったのですが、事遅しで、その1週間後に着手したと思うのですが、そのときは、鳩山の水はマイナスだという結果でありました。考えてみれば越生で8,000人の下痢症患者が出て、1人1日500グラムの便をしたとしまして、それで1日1人10億個ぐらいオーシストを出すのです。10億個のオーシストを例えば8,000人がばらまいたその下水道中に見つかる率は非常に高うございまして、なおかつ最長150日以上その下水道処理場の水から見つかっているという、そういった状況でありますから、当然越辺川下流、荒川下流にまでその汚れは及んでいる。

建設省の土木技術研究所の発表に

よりますと、既に戸田あたりの秋が瀬公園の水からさえクリプトスポリジウムが見つかるという状況になってきますから、上流でこういった突発的な大事件が発生しますとどンドン下流へと来るわけですし、その下流域にも水道の取水口が何ヶ所も口をあけておるわけでありまして、これからは相当水の管理というものはしっかりしなければいけないということで、暫定指針を設けて啓蒙しているところであります。とりあえず都市型の浄水設備を経由した水は全く安全ではございませけれども、問題は山間僻地の中小規模の浄水設備の維持管理が本当の意味で正しくなされているかどうか、これから問われるところなのです。

それから、この虫の特徴ですが、外界で2ないし6カ月は生きてということです。ただし、冷凍とか乾燥には弱いので、例えば下痢便を1滴2滴そこら辺にこぼしたとしても何ら消毒する必要はございせん、放といて乾燥しますと1日2日ぐらいでこの虫は死んでしまうわけですから、そういうことは心配ないのですが、ただ常温でもまあ1ないし4日は生きていくということもウェットな状態ではあり得るわけです。からからにドライアップしてしまうと死んでしまうわけです。

それで、このクリプトスポリジウムの生活環をここに示してありますけれども、1個のオーシストという丸っこいやつを飲み込みますと、中に4本のバナナ型の虫の母体になるものがそれぞれ1個ずつの腸粘膜に入ります。そして、腸粘膜の中で細胞分裂を繰り返して、最終的に腸粘膜1個につき8本のバナナ型のスポロゾイドというものが生まれます。したがって、細菌感染の場合ですと2分裂で増殖しますから2の2乗という格好でふえてくるのですが、この虫については4掛ける8乗になってしまうわけですね。それで、どのくらいの数量飲んだら感染するかというと、基本的には30個でも5人に1人は感染するだろうと言われております。したがって、5日連続飲めば100%感染するという計算になりますね。

それで、これはノマルスキー型微分干渉装置という顕微鏡でのぞいた写真ですが、この真ん中の丸いやつ、それからここら辺のところに見えるのがクリプトスポリジウムと思われるのですが、この大きなものは酵母です。酵母よりもさらに小さいということだけおわかりいただけたと思います。

このスライドはクリプトスポリジウムの好酸染色といいまして、通常我々は結核菌を染め分けるのに使う方法を使いまして室温で染色をいたしますと、クリプトスポリジウムだけがこういうふうに赤くリング状に内容物が染め分けられます。そして、オーシストを壁と言うのですが、これは染色されませんで、いわゆる外界からの薬物、例えば塩素などを防御する壁になっているわけですね、それに比べてこういうふうに単純に紫色にされて、ふわっと中身が見えない状態になっているものは、カビの胞子とか水中微生物の胞子類だと思います。こういったものとクリプトが染め分けられてとても便利です。

今単純に光学顕微鏡の写真をお見せしましたが、その立体構造がなかなかわかりにくいということで、ちょっと特殊な微分干渉コンデンサーというのを顕微鏡につけて、やや斜めから光を当てる斜光の形で写真を撮りますと、中身の立体構造がこのように浮かんでまいります。

「ほかに染色方法はないのか」ということで、もっと簡単な方法を考えていましたところ、予研の、今国立感染症研究所というのですが、遠藤先生が試したところ、通常ヨード染色法と呼ばれます、ジアルジアや、赤痢アメーバを染め上げるヨード、ヨードカリ染色というのがあるのですけれども、これは室温で通常それらの虫は染まるのですが、クリプトは染まりません。それをぐらぐらと沸騰させたビーカーのお湯の中に、スピッツ又は試験管に入れた状態で加温しますと、加温することによって染色をされるという性質を発見しまして、割と簡単に見分けることができます。

さて、これまでにクリプトスポリジウムによる集団発生の主なものだけをこのスライドにまとめておきました。オレゴン州のジャクソンというところで16万人、給水人口ですが、16万人、そのうち感染者数が1万5,000人という大規模な事件が起こっておりますし、もう一方ウィスコンシン州のミルウォーキー、ここでは何と160万人の市民に給水しているところで40万人が感染したというのですね。それで、なおかつこの事件では、大変アメリカではエイズ患者が多々ございますので、エイズ患者というのは要するに免疫不全でありますから、あらゆる病原体に対する抵抗を持たない患者であります。結局のところ下痢を繰り返す、輸液をする、栄養剤を添加する、その繰り返しです。この虫に対する駆虫薬は全くございません。効くものはありません。したがって、400人程度のエイズ患者が結局のところ下痢による脱水症状、それから体力消耗により、この発生から数年後には400人ぐらい亡くなったという報告がございます。

これは対岸の火事で、アメリカだけの話だなと思って見ていたのですが、実は3年ばかり前に神奈川県

平塚市で比較的大規模なクリプトスポリジウムの患者発生がありました。736人の下痢症患者が発生したというのは雑居ビルの問題でして、市の水道が汚染されたわけではありません。雑居ビルが結構老朽化したビルでして、地下室に給水タンクと雑排水タンクというものが並設されてました。そして、雑排水が公共下水道に流れていく位置が、地下にあったために公共下水道より下になるわけです。それで、くみ上げポンプで公共下水道に上げることになっておる構造なのです。なおかつ、本当は屋上あたりに設置される浄水タンクが並列して地下にあった関係上、たまたまどういうわけか知りませんが、上水タンクのオーバーフローした水が雑排水タンクに抜けるようなパイプラインがあったというのですよ。考えられないことなのです。

その前提となったのは、要するに公共下水道には無限に流れ込むという構造を意図してそういう構造が設計されたのだと思うのですが、まさかメインのくみ上げポンプが故障するとは思ってなかったわけですね。そんなわけで、汚水が受水槽の水道水を汚染して、そのビル内で使われていた水を汚染して、それを飲んだ人、それを使った人たち、そして雑居ビルですから料理飲食店、飲み屋さん、いろいろ入ってます。そこに毎日通い詰めた人たちが730人ばかり下痢をしたという事件であります。当然、その雑居ビルの飲み屋さんには外国人労働者、といった接客婦なんかもおりましたし、そのだれが一番最初汚染したのかということころまでは追及できません。保健所が検査を開始した時点から1人抜け2人抜け、実際にクリプトスポリジウムだとわかった段階では外国人労働者は1人もいなくなってしまうと、追跡調査はできなくなったという落ちまでついた事件でございます。

それで、今度は昨年6月越生町の問題ですが、13万8,000人くらいの静かな町です。それで、その水道取水口の上流に酪農、畜産をやっている方は1軒もございません。取水口のあるあたりがいわゆる有名な越生の梅林でございます、梅が延々と連なっているのどかな牧歌的な田舎町なんですが、そこでなぜこれだけの患者が出たのかということが埼玉県県の報告にございますけれども、これまたもとの汚染源はつかめておりません。理由は、取水口より上に2軒の旅館がございます。そして、黒山三滝といういわゆる名所観光地がありまして、そこへ観光に訪れる方々の公共の便所もございます。それから、農村集落の小規模な排水処理設備もございます。その後できた新たな団地みたいなものは個別の浄化槽を地下に埋設したような構造で何軒か建っております。

いずれにしても、それらの排水口が取水口より上流にあって、それ以上に家畜がいらないという条件では、

やはり人間、どこから感染者が入ってきて便をして取水口より上の水を汚したのだろーと考えるのが一番自然な状況であります。そのだれかという犯人探しはできないことになっております。そんなわけで、まだはっきりしたことはわかっておりませんが、とにかく一旦汚されました。まあしばらくは小規模な感染だったのだろーと思うのですが、そのまま放置したために数人の患者が出た。それがまたメンテナンスも十分でない浄化槽を通じて、水がまた川に流れ込むわけですから、そのときはもう何億倍のオーシストのコンタミネーションが起こっている状況です。その次にはもうその数十倍、数百倍という患者が出てくる。そんな繰り返しで長期間経過しましたので、町じゅうの水が汚染されてしまったということになるわけです。

次に、汚染水源ということで見ていきますと、このスライドの黄色で塗ってある40万人はミルウォーキー市の集団下痢症の例なのですが、ウィスコンシン市なのですが、ウィスコンシンというのは五大湖の近くであります。やはりアメリカは牧畜が盛んですから、何十〜何百エーカーという単位の牧場主が何十万頭という牛を飼っているわけですね。そのうちの5%なら5%が汚染されているとすると、成牛になると自然に治ってしまうのです。牛の場合は、そんなわけで、特別なことがない限りはほおっておく。結局、牧場の表土にクリプトスポリジウムがかなり堆積しているわけです。まあ牧場地であればあるほどに、草の根の間にいるわけですからなかなか死なない、乾燥はしないということで。あるとき雪が降って、雪解け水でどつと「ウォッシュアウト」という言葉を使うのですが、表土が押し流されるそういう時期があります。大雨、大洪水というのものもあるわけです。それで湖の水を汚す。その湖の湖水を水道水に引っ張って来て、結局これだけ汚染してしまったということなのであります。

それから、こういう大規模なものばかりではありませんで、実はキャンプで川の水で調理したとか飲んだとか、それから水泳していかかったという小規模事例も多数ございます。ただ単に公園の噴水の水場で子供が遊んでいてかかってしまったという例も現実にアメリカにはございます。

それから、エイズ患者におけるクリプトスポリジウムの検出率ですが、ベルリン、パリ、リオデジャネイロ、サンパウロ、ペネズエラ、ドミニカ、まあこんなところで20%、多いところですね。それから、ペネズエラなんか41%、こういったエイズ患者からクリプトスポリジウムが見つかる例があるということです。他の下痢症病原菌は薬でたたけば減るのですが、最後はクリプトスポリジウムみたいに薬のきかないやつが打

ち勝ってしまうわけですね。結局それで頑固な下痢が進む。

それから、アメリカでは牛のクリプトスポリジウムがどのくらい検出されているかということ、子牛で下痢をしているものは21%、健常、見かけ上下痢ではない健康な牛で1.9%、酪農牛で下痢をしているものは68%もある。健康なものでも1.6は持っている。新生の牛は50%ぐらいで、やはり子牛の抵抗力は弱いようです。

日本国内での動向はどうかといいますと、屠畜場での調査では、宮城県の例ですが、無症状のもので4.7%、種子牛で5.6%。それから、北海道ですと29%、これは下痢症の牛を調べているのですが、29%。その他3%、9%というのが犬、猫とかネズミとか。こういったいわゆる家畜とはいいいませんが、ペット類からも、ネズミからも現実に見つかっておりますから、実際にこの数字を見る限り日本の野生動物並びにペットおよび牛のたぐいは、アメリカと余り感染率、寄生率は変わらないのではないかというデータであります。特に1988年の北海道の3農場137頭の乳牛、肉牛の63%というのは突出した陽性率。それ以外はそれほどひどくありません。

それから、もう既に厚生省の科学研究費によって水道原水の取水地帯でのデータが上がっております。それによりますと、トータルで二百何十カ所の水を調べてはおりますが、クリプトスポリジウムの見つかる率は2%台と大変低うございます。それから、ランブル鞭毛虫というものこちらに示してありますが、8%台という率で一応見つかっております。アメリカなんかの河川の水から見つかる率と量の問題ですけれども、日本では10リッター当たり数個、多くても25個程度ですが、アメリカの表流水を調べると1,000のオーダーは当たり前です。ですから、全体の汚染の度合いというのはまだ日本はアメリカよりも相当低いなと考えられ、1〜2オーダー以上低いのではないかと言われております。それから米国では幾つ投与したならば感染するかという実験を、恐らくこれボランティアの人でやっていますね。30個を5人に飲ませて20%、結構軍隊とかボランティアで志願する人がいるのですよ。アメリカは割と人体実験のやりやすいところですね。そんなことで、100%かかるには1,000のオーダー要る。とはいいいながら、仮に30個としても20%ですから、その水を何回か飲み続けることによってすぐ100%になるわけですから、これは大変な感染力だなとびっくりしました。大腸菌を含めて、一般の下痢症を起こす細菌は大体1万個、10の4乗個ぐらい飲まないと普通発症しないと言われていたのです。ところが、クリプトスポリジウムは10個とかそれ以下とかでも感染するという。

それから、これから皆さん方が一

番悩むところなのですが、塩素濃度はプール水が水道水よりも若干高いとはいえ、せいぜい数ppmでしょう。それに対してこのクリプトスポリジウムは9,600ppmで死なないという虫ですので、これが困った問題です。ランブル鞭毛虫は若干ききますが、56から122ppmぐらいで大体死ぬわけですが、大腸菌は0.02ppmです。従って大腸菌の何千倍とか何万倍という塩素耐性になるわけですが。現実には、そんな高いppmで処理したものは一切直接手ではなかなか触れられないほどのものなのですけれども、実際に患者の下痢便を実験室内で長期間保存するために、神奈川県衛研なんかは実際に2,000ppmの塩素濃度のものを下痢便にぶち込みまして、それで一般雑菌がふえないようにして、クリプトだけを生かして継代しているということが現実にあります。ですから、2,000ppmなんてへでもないということなんで、これからどうするか。

唯一これから期待できるのはオゾン消毒なのですね。10月に1カ月間私タイに行っていましたけれども、タイの飲料水のボトル詰めの容器にちゃんと「オゾン消毒」と明記してあります。ただ、日本の水道法ではまだオゾンという消毒が認められませんが、新宿副都心に飲料水じゃなくて要するに洗浄用水ですね。第2次用水といえますか、ああいったものとかそれから一部下水ではオゾン処理がやられているようだけれども、現実にはまだ日本ではオゾン消毒はそれほど普及していません。そこが問題です。

さて、クリプトスポリジウムって一体分類の中でどんな位置ものかということになるわけですが、このスライドの分類図でサイクロスポーラ、クリプトスポリジウムとこうさかのぼっていきまると、アイメリアという、真コクシジウム目というところに入ってきます。コクシジウムと呼ばれるのは、ニワトリとかシチメンチョウとかウサギなんかに独立したコクシジウムというのがあります。そのほかにイソスポーラ、トキソプラズマとかサイクロスポーラ、クリプトスポリジウム、こういうふうに分類されているわけです。ところが、これらのものが本当に人に相互感染するかどうかというのがわかったのはごく最近でありまして、最近ではこのサイクロスポーラというのが都立の駒込病院で、今年本邦、第1例が見つかっています。東南アジアを旅行してきた人で国内感染とは思われませんが、サイクロスポーラの患者がもう出始めているということです。

トキソプラズマというのはかつて日本でわあわあ騒がれましたが、30年ほど前から豚のトキソプラズマワクチンをばんばん打ちまして、豚のトキソプラズマはもう屠場ではほとんど見るのができない。屠畜検査員というのが東京都の職員でおりますが、今若く入ってきた連中は豚

のトキソプラズマという検査法も知らなければ見たこともないというほどきれいになってしまっております。このトキソプラズマは今では唯一子猫からふん便を経由して感染する例がちょこちょこ見られる程度です。

日本ではイソスポーラ症は15例散発的に発生していますが、このサイクロスポーラというのはまだ1例しか日本では見られておりませんけれども、実はアメリカ、カナダあたりでグアテマラとかチリあたりから輸入したラズベリーという、まあイチゴみたいなもの、ノイチゴみたいなものですが、それから感染した人が1,500人ぐらい去年1年間であつたらしいということで、CDCがいろいろ調査した結果、どうも「グアテマラくさいぞ」ということで、実際にグアテマラへ行って調べた結果、要するに散水しなければいけない農地でありますので川の水を散いている。それから消毒薬の希釈用にも川の水を使っている、収穫した後の洗浄にも川の水を使っているということで、基本的には川の水が汚染されていればラズベリーそのものが汚染されてアメリカに輸入されて、それを生で食べた人が下痢を起こすというのがどうもあるようです。どうも「アメリカ、メキシコ産のイチゴ、ラズベリーはどうか」と言っているのですが、「今のところは国内はないのだ。よそから来たものだ」と言って、日本のカイワレたたきみたいなことを今やっているようですが、確証はないようです。

それで、今ご説明しました原虫類の一番小さいのがクリプトスポリジウムのパルバムという家畜から人に来る一番小型のものです。もう一つ大型のものがムリスといまして、ネズミですね、ドブネズミとかクマネズミの胃の中に住んでいるものです。これも、免疫不全の状況にある人ですとかかります。それからもう一つはさっき言いましたアイメリア、イソスポーラという原虫の形の違いですが、クリプトは一つの丸いオーシスト壁の中に4本のバナナ状のものがあるのですが、こちらになると一つのオーシスト壁の中に4個のオーシストがあって2本のバナナ状のものが入っている。こういう形の違いがあります。こちらは大きなオーシスト壁の中に2個オーシストが入っているというような特徴があります。このような大きさや形の違いで鑑別する以外ありません。

今度はランブル鞭毛虫のお話になりますが、これについては後でまたはっきりスライドで形態の特徴を示します。別の染色方法で染めなければ染まらない原虫なのですが、これも結構頑固な下痢を起こします。ただ、クリプトもランブルもO-157のような出血性の下痢は起こしません。ただクリプトでは水様の下痢が、ランブル鞭毛虫では抵抗力のある人だと軟便程度ですね。しょっちゅうビール飲んでいるからこんなもんかという程度で、ずっと続く。そ

のずっと続く間に、その人は健康保菌者となり全く気にせず下水にどんどん流すという厄介な虫です。

これがランブル鞭毛虫のオーシストで、2個の核があって軸索というのがありまして、ひげが生えていて何となく、人面原虫みたいな感じに見えます。

栄養型では、シストウオールという壁から飛び出すと、こういうような2個の核がありまして、口があつていかにもモンキーフェースという、ラッキョウ型とかいう言葉で言われますが、こういう栄養型に変わります。これがどんどん腸粘膜に侵入しまして、それで炎症を起こしていくわけです。ですから、栄養型の原虫は今下痢している人からしか見つかりません。これが薬を飲むなり自然抵抗で治ってきますと、さっきのまん丸なものに変わってきます。したがって、ランブル鞭毛虫というのはクリプトスポリジウムよりももっと長期間自覚しないで下水の中に流れ続ける代物であります。

これも別の角度で微分干渉装置で撮ったもので、こういう立体構造に見えます。

蛍光抗体で染め分けるという方法があります。このオーシストの壁を粉々にしまして抗原を作り、それでモノクロナール抗体というものをつくって、このオーシストの壁だけをターゲットにして染め分ける技術です。中身は見えませんが、特異性が高いハイドロフルオールコンボキットというアメリカから輸入する試薬で染め分けることができます。

さて、このランブル鞭毛虫、さっき言ったように、症状が軽い割には長期間ずっと排出するわけですから、このスライドは50年から65年にかけて昔はやっていただのデータですが、大体5%ないしは8%という、ちょっと高率に各県で見つかりました。当然野生動物にも感染しますから、かつてあったものが完全に日本という土壌ではきれいになることはありません。現在も現実に平田先生が神奈川県を中心とする都市型の下水処理施設の流入生下水を調べたところ、9カ所の流入生下水全部からこのランブル鞭毛虫が見つかりました。クリプトスポリジウムについては、ただ1カ所からしか見つかりません。したがって、ランブル鞭毛虫の汚染は相当広がっているはずですが、現在の活性汚泥法にせよ、それから上水処理の仕方にせよ、99.99%ぐらい除去されているらしいですね。流入水、原水からは見つかるのですが、処理水からは見つからないという代物です。これは比重が高くて形が大きいということもあって沈殿しやすいのです。それから、砂ろ過でもトラップされやすいために見つからないのだと思うのです。

赤痢アメーバ。最近、この赤痢アメーバも少しずつふえています。これは、伝染病予防法の赤痢に相当しますので、これだけは血便を出しま

す。放っておくと肝臓の方に入りまして、肝膿瘍を作ります。たまたまCTスキャンか何かで写真撮るようなことがありますと、長いこと微熱が続き体がだるい、その程度のことで診察したら肝臓にぽっかり穴が空いている、それでその中を調べてみると赤痢アメーバがうじゃうじゃいたなんてということが最近よくあるのです。これも健康保菌者化しやすいのです。それで、一度肝臓の中に入りますと、もう幾ら検便しても便の中から見つかりません。

それから、アメーバの世界的な現状というのは、アジアで30万ぐらいは患者がいるだろうといわれています。健康保菌者が毎日みんな排便しているということもあって、推定で50万以上はいるだろうということです。特に発展途上国にはざらにあつて川水を汚染しています。いいかげんなつくり方でつくった氷を飲食して感染してくる人が結構多いのです。水道水は飲まなかった、コーラしか飲まなかった、でもかかった。何だろうとよくよく聞いてみると、その辺でコーラ買ったら、温度が皆34度から35度あるのですね。それで、クラッシュ氷に注いでストローを立ててチューチュー吸うわけです。その氷が汚れてますから、それでかかってしまうというわけです。

我が国のアメーバ症は戦後かなりあったわけです。復員軍人が東南アジアから持ち込んできたのが最大の原因だと言われているのですけれども、それがかなり1940年、50年代を通じて底をついてまいりました。ところが、この1980年代からこのように届け出が法定伝染病の届け出義務によってだんだんふえてまいりました。ただ、なかなか守られておりませんが、必ずしも100%厚生省に届けてあるかどうかわかりません。ですから、赤痢アメーバ症の実数はこの10倍ではないかという話もありますけれども、かなりこのところ赤痢アメーバ症がふえています。

では、その赤痢アメーバによる下痢症というのは全体の下痢症すなわち、細菌性の下痢症のどのぐらいの位置を占めているのかということになりますが、一般の細菌の下痢症が黄色いグラフで示してありますから、その上に乗って赤痢アメーバというのは、わずかな部分でしかありませんが、昔に比べてやや増加傾向となっているので、これからちょっと要注意と言わねばなりません。

肝膿瘍の患者の肝臓手術の時の膿瘍の膿汁から見つかった赤痢アメーバ栄養型の顕微鏡写真です。

これがコーン染色といましてちょっとややこしい染め方なのですが、このような栄養型から、少し環境が悪くなって住みにくくなると、例えば薬でたたかれるとか、その人の抵抗力がかなり増してくると、シスト化するのです。エンシストといって、ここにかたい皮ができて、その人から外界に出て耐えられるものになります。

通常下痢を起こしている間は、赤痢状態になるのはこういう、アメーバ運動すなわち、むにゃむにゃ動く形をしたものです。ただ、この核の形が栄養型であれ嚢子型であれ同じような形でありますから、この核の染まりぐあいで我々は判断しております。

これは大腸アメーバといいまして、これは非病原性ですが、アメーバとかその他腸関係の細菌に汚染された一つのマーカーになり得る非病原性のアメーバなのです。これは核が大体今見えているのが4個か5個なのですけれども、16個ぐらいのがあります。赤痢アメーバは最も多くて4個しかありませんし、それ以上増えませなし、核の中に核小体という黒いぼちがあるのですが、必ず核膜にぴたっとくっついた形で見えるのが大腸アメーバで、一方赤痢アメーバはまん真ん中にあるというような、その核の構造で我々は区別しております。

そのほかにも、小型アメーバといって、ここに食胞体というこう白く抜ける部分があってやや小型なものも時々合併症としてありますが、これも病原性はありません。こちらは食胞がない赤痢アメーバです。

それで、青年海外協力隊員が海外に行って二、三年勤務して、日本に戻ってきます。一体どのくらいの人々が感染してくるのかなということですが、赤痢アメーバで47という、非病原性のアメーバでそれ以上ということですから、まあこいつが見つければ赤痢アメーバにかかったことはあるなという推測は立ちます。それで、国ごとにちょっと感染率は違いますが、大体4.5%。毎年千人以上の青年海外協力隊が帰ってきますけれども、そのうちの4.3%から5%ぐらいは何らかの原虫を抱えてくる。ほかの寄生虫のことなど入れますと、約3割ですよ。3割が何らかの形で寄生虫に感染して帰ってきてます。

それから、この赤痢アメーバがどういうわけか男性の同性愛者間でふえてるよという報告があるのですね。考えてもみればそのとおりなのです。俗な言葉で恐縮ですけども、アナル・オーラルという関係ですから、いやが上でも感染の機会は多くなるということなのです。

それで、これまで私どもが検査した中に、93年に南米パラグアイに旅行して、実はパラグアイ人と一緒になった日本人が家族で里帰りをした例ですが、日本に帰ってきた時に下痢が止らないという家族からクリプトスポリジウムが見つかった。ところが、奥さんはさすがパラグアイ人ですね。抵抗力があります。感染してません。それで、日本人のお父さんと子供は感染していたということです。

もう一つは、今度はクリプトスポリジウムの例ですけれども、都内のある銀行なのですが、埼玉県のとこか保養センターみたいなところで3

泊4日ぐらいの研修会をやったのです。それで、最終日にゴルフのコンペをしたということなのですが、都内の方で30何人中半分位の方がちょうど去年の6月下痢をしまして越生で何だかわからないけれども下痢がはやっている時期に行ったものですから、その新聞記事を読んで「おれもそうじゃないか」ということで、私のところに持ってきたものがこれです。検査してみると3人に1人位からクリプトスポリジウムが見つかりました。

もう一つは、1泊2日で入間のゴルフ場に行ったというのですが、よくよく聞きますと越生に泊まっているのですね。入間川はまだ汚染されてないと思います。入間川も含めて30河川の水を調べてみましたが全くクリプトは見つかっていません。

あと、水系感染を引き起こす原虫同定法というのがやっかいで今一番困っております。厚生省のクリプトスポリジウム等集団発生に備えていま研究班を発足させておりまして、もっと簡略にもっと迅速に正確に検出する方法はないかどうかということで、我々もその一員になって厚生科学研究費をいただいているいろいろやっているのですが、今のところ一番簡単なのはこれだよという方法を開発しました。DAEAの活性化したセルロースによって吸着させる方法。これは通常水のウイルスをトラップするやり方で、水道協会から既に発表されている方法ですが、それを若干クリプト用にモディファイしたやり方を今開発しましたし、学会報告や推進もしております。

あと、何が何でもミリポアメンブランで引いて、すべてメンブランの上で抗原抗体反応、1次反応、2次反応を行ない、濃縮から洗浄、脱水およびグリセリン処理まで何から何までやる方法もアメリカで行なわれております。けれども、これがまことに面倒くさい工程を踏みますものですから、何とかスライドグラス上に最終濃縮された試料を垂らして固定して、ここで染色して見れないのかという実験を今やっております。それから、蛍光抗体でやる方法と、抗酸染色従来法というものと、微分干渉の顕微鏡で立体構造を確認して同定するという、方法について今我々は開発研究をしているさなかです。

もう一つ、ありがたいことに、この今までの電子顕微鏡というのは前処理が大変で、電子顕微鏡に標本として載せるまでには、乾燥したり、それから金を蒸発させてその金の要するに粒子といいますか、蒸発粒子をその標本の表面に張りつけたりして、それで電顕で観察したりする。そのほか超薄切片という、プラスチックに埋めてものすごく薄い厚さで切ったものをまた顕微鏡に載せて見るという、これまた大変な作業があったのですが、ごく最近日本電気とそれから日立で開発しているこの走査型の顕微鏡は、生の標本を2.5ミリのメンブランの上に載せて、それ

で下から引っ張って余分な水は抜いた後、液体窒素で凍結してしまうのです。そのまま電子顕微鏡の本体に入れて、それでふたをしてスイッチオンすると、真空状態が徐々に徐々に上がっていくやり方なものですから、そのうちに真空度が上がるに従って氷の結晶が溶けて視野にトラップされた標本はこのときにぱっと像が結ぶわけですね。これが日立の低真空の走査型電子顕微鏡で撮ったクリプトスポリジウムの本体です。何も処理しないで、5ミクロンぐらいのオーシスト中にこういうバナナ型のものが見える。これは雑菌うじゃうじゃの状態でも相当識別できる。こんなようなことも今開発途上にありまして、これから普及していくだろうと思います。

次にトキソプラズマの問題は、今のところ患者はそうありませんが、問題は捨て猫の問題ですね。捨て猫があのおうちの中にさっきのようなオーシストを出しますと、このオーシストを土の中にまみれているのを豚がえさと一緒に食べてしまいますと豚が発症するということなのです。その豚の生レバーなんかを人間が食べますと感染するという変な悪循環が成立します。ところが、今豚はほとんどワクチンを打ってありますから、全く病気にならない。排便を促すため直接指で肛門を刺激してやったために猫の便を口に運ぶような「猫っかわいがり」する人、もうこんなになって猫っかわいがりする人が小数ながら感染します。

それで、妊娠婦が妊娠中の検診をやりますと、トキソプラズマ抗体価を測定しますと、かつて1980年代25%も陽性であったのが、10年後の1990年代になりますと16%に減ってます。屠場関係者の抗体価を調べてみても、現実にはパーセントが減ってます。それから、豚の陽性率も下がりが続いております。猫が若干残っておりますが、我国ではトキソプラズマは特に問題はありませんけれども、余りにも捨て猫が多くなり過ぎますとね、今の狂犬病予防法で猫は捕獲できないのです。それで、皆さん方の近所の公園回りだとか残飯あさりに行く。それからわざわざ捨て猫に餌付けをする人が結構いますから、余りにもふえ過ぎると困るわけですね。

抗体で今パーセントで示しましたが、結局10年前と10年後でどうかというと、年齢はずっと上がっているわけですね。ずっと上がっているわけですが、極端にその抗体化がふえるものじゃない。ただ、昔から既にこの人たちが汚染された時代、年とともに抗体保有率がふえるわけですけども、決して70年代、80年代よりふえているわけではないということでもあります。

ぼちぼち時間になりましたので、これがたまたま砂場から見つかった猫のトキソプラズマのオーシストです。こういったものが見つかりますと、やはり子供さんが手足汚したま

まおやつを食べたり、ペットの便をトイレに流すようなことがあれば、感染の機会がゼロとは限らないということなんです。一応話の種にだけはしておきますが、基本的には手をよく洗え、口をすすげ、足を洗えということで感染は防止できます。このトキソプラズマをマウスの脳に接種しますと、このような嚢子をつくれます。これが1個1個ばらけますと、1個の嚢子に何千と入ってますので、それが体じゅうに回って人間の口に入る確率がたかくなる。このカキの種のようなものが1個1個の栄養体です。

それでは、今後の対策としてどうしたらいいのだろうということですが、けれども、変に難しいことは要らないと思うのですね。一般的な知識として生水は飲まない、できれば麦茶は浄水器を通してなおかつ熱をかけて飲みなさい、僕みたいな飲み方をしてはいけないというだけの話です。一番問題なのは老人施設とか小児施設、高度医療施設、こういうところで感染しますと重篤な症状になることがありますから、越生で出ているときには一番心配したのは埼玉医科大、ちょっと水系は違うのですが、けれども、あそこも心配しました。でも、1件もあの事件のときに病院関係者は巻き込まれることなく過ぎましたので、安堵しております。あと有効な治療薬の問題があります。それから、もう一つは、一たん汚染された地域の浄水をどう高度処理するかということです。これが今後の研究開発の問題だろうと思います。

それから、危機管理の一環として国及び地方自治体、水道企業体がもう今生懸命やっております。それから平成9年10月8日の会議では、厚生省が主体になりまして、クリプトスポリジウム等原虫総合対策ということで文書を発行しております。この文書によりますと、水対策のみならず、やっぱり汚染源対策、屠場の排水ですとか畜産酪農家の排水の問題だとか、これは厚生省だけでは解決できない。さまざまな関係省庁と連絡会を組織しまして、環境庁、農水省、それから通産省の工業用水や農業用水の問題もありますし、そうした関係省庁連絡会を経まして、水の面、食品の面、それから環境汚染の面、それから農畜産物の面、その排水の面、ありとあらゆる角度からの危機的状況に対処するための懸命の努力を今スタートを切っているわけでもあります。

我々もお呼びがあれば、どこでも発生源の地域へFBI方式で厚生省調査班員として飛んでいって調査に当たるメンバーになっております。そんなことで、これからも、まだ緒についたばかりであります。大いに頑張っていきたいと思っております。また、工業用水とか一般の生活用水とか雑排水とか、そういったところまでは検査の項目には挙がっておりませんが、需要があればどこかで受けていかなければいけないと

思うのですけれども、何分にも検査ができる機関と人員が少のうございまして、すべてを要求どおり、要望どおりに検査するわけにいきません。今、地方衛生研究所を含めて、いかにして民間の登録検査所でもできるようにするかということで、講習会、研修会、そういったものを開いたり、それから先ず底辺の検査技師を育てる努力をしております。近

い将来皆さん方のご期待に沿って、恐らく民間も有料で検査ができる体制が整うと思います。

筆者紹介
村田以和夫先生は東京都衛生研究所に勤務され、環境の水について衛生的観点から研究に従事されています。本稿は1997年11月の協会総会後の講演を収録した物です。

－ 認定制度実施要領 －

1. 制度の趣旨

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。

従来これらの機器類は、各製造者が独自で性能表示や捜査基準等を規定してきたが、使用する側のプール運営者が、機器の選定・採用から、メンテナンスに至るまで、公正な基準により比較検討できるように、水処理装置機器の規格基準を設定、表示方法も統一化し、さらに一定水準以上の機器を認定し、性能面、保守・維持管理面を含め経済的で衛生的な機器の選択を容易にした制度を発足させるものである。

2. 製造者の責務

認定機器の製造者は、常に保健所と緊密に連携し、遊泳用プールの衛生水準及びアメニティの向上のため、努めなければならない。

3. 認定の基準

認定の対象（形式）となる機器は、別表－1に定める機器として、機器の認定は、「遊泳用プール水処理装置の機器規格認定基準書」に基づく、別表－2のプール関連機器の規格基準を適用する。認定機器の表示は、別表－3に定める表示項目とする。

4. 申請資格

機器の認定を受けようとする製造者は、次の各号に該当していなければならない。

- ①事業経歴及び経営状態が正常かつ良好であること。
- ②原則として、1年以上の事業実績を有し、今後も継続して機器の製造が可能であること。
- ③認定機器の取消しを受けた製造者は、取消し2年以上を経過していること。
- ③本事業以外の事業を営む場合は、本事業の社会的信用を損うものでないこと。

5. 申請手続

機器規格基準適合機器認定申請書（様式第1号）に、次の各号の書類を添付する。

- ①事業概要書

- ②登記簿謄本（個人の場合は、戸籍謄本）
- ③決算報告書（直近3ケ年のもの。個人の場合は、税務申告書類等）
- ④誓約書
- ⑤代表者及び役員の履歴書
- ⑥メンテナンス技術者講習会の修了者名簿

6. 認定

- (1) 認定日は、6月1日、10月1日、2月1日及び会長が必要と認めた日とする。
- (2) 審査のための実地調査は、検証調査に準じたものとし、当該費用は、製造者の負担とする。

7. 認定マーク

- (1) 認定製造者は、認定を受けていない機器に、認定マークを表示してならない。
- (2) 認定製造者は、認定の取り消しを受けたとき及び製造を中止したときは、認定マークを廃棄又はその表示を削除しなければならない。

8. 検証

検証は、次に掲げる場合に行う。
①認定基準違反の疑いがある場合
②機器の構造又は内容に重大な変更の疑いがあるにもかかわらず、変更届が出されない場合

9. 届出

認定製造者は、次の事実が発生したときは、会長にその日から30日以内に、届出なければならない。

- ①事業の廃止
- ②事業内容の変更
- ③社名及び所在地の変更
- ④代表者、製造責任者の変更
- ⑤機器の構造又は内容の重大な変更

別表－1
プール関連機器の認定対象（形式）

- 1. 循環浄化装置
 - イ）砂式（人工砂を含む）
 - ロ）珪藻土式
 - ハ）カートリッジ式
- 2. オゾン浄化装置
 - イ）無声放電式
 - ロ）電解法式
- 3. 紫外線照射装置
- 4. 膜処理装置
- 5. その他

別表－2 省略

別表－3 省略

役員名簿

平成9年11月21日現在

会 長	野崎 貞彦	(五十音順／敬称略)
	日本大学医学部 教授	
副 会 長	松田 禎夫	
	三菱電機株式会社 専務取締役	
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	木原美知子	
	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	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	玉利 齋	
	財団法人日本健康スポーツ連盟 理事長	
理 事	長島 弘典	
	株式会社フジタ 設備統括部 設備部長	
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	
	日本フィルコン株式会社 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	
	株式会社荏原製作所 顧問	
監 事	竹俣 耕一	
	野村・竹俣公認会計事務所 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	

常設委員会

(五十音順／敬称略)

◎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	石毛 敏幸	株式会社フジタ
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	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	日本フィルコン株式会社
委 員	吉田 逸男	ヤマハ発動機株式会社
委 員	利藤 尚武	三菱電機株式会社

◎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	阿部 重一	厚生省生活衛生局企画課 課長補佐
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

◎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 木原美知子 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 元都立衛生研究所 参事研究員
委員 原野 悟 日本大学医学部 公衆衛生学教室助手

◎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 設備統括部海外設備部長
委員 阿部 重一 厚生省生活衛生局企画課 課長補佐
委員 大垣真一郎 東京大学工学部 教授

企画運営委員会報告

JPAA 5 周年事業

夏期シーズン前の6月に都内施設にてプールの衛生水準向上ための記念講演会を開催する。

講師 2名 快適な遊泳環境の維持管理について
衛生環境の向上について
施設環境の向上について

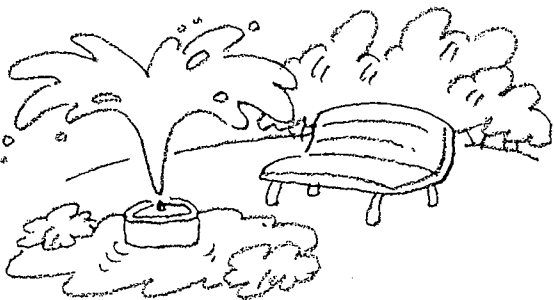
場所 都内
日時 1998／6
13:30－16:30

学校向け講習会企画案 策定

1. 目的 快適な遊泳環境の維持管理について知識の普及を行なう
2. カリキュラム 衛生水準維持 事故防止 機器管理 利用細則の作り方と運用

協会 中期計画原案

H10.1998 : 機器規格認定 定着
アメニティ 基準案公表
学校管理者講習会立ち上げ
カリキュラム作成
レジメ作成
管理マニュアル編集委員会組織
講演会開催
ホームページ開設
運営マニュアル企画案策定 計画から運営まで
H11.1999 : 機器規格認定 定着
修正アメニティ 基準案公表
学校管理者講習会年4回実施
修正カリキュラム作成
教本作成
管理マニュアル編集委員会開催 脱稿
講演会開催 2回
ホームページよりQ&A作成
運営マニュアル99作成 計画から運営まで
H12.2000 : 機器規格認定 定着
アメニティ 基準公表
学校管理者講習会 年4回実施
Q&A集作成
改訂教本作成
管理マニュアル発行
講演会開催 2回
ホームページよりQ&Aその2作成
運営マニュアル2000作成 計画から運営まで



協会年史

昭和62年(1987) 民間有志任意団体“健泳の町づくり連絡協議会”遊泳用プールについて調査を開始する
昭和63年(1988) 民間有志任意団体健泳の町づくり連絡協議会の活動を母体に厚生省プールアメニティプロジェクトを結成、官民合同で文献調査活動を開始
昭和64年(1989) 文献調査、まとめ、遊泳用プール実態調査
平成2年(1990) 遊泳用プール実態調査まとめ
快適環境基準に関する指針作成
平成3年(1991) 遊泳用プール快適環境形成のメンテナンス基準に関する指針作成
平成4年(1992) 4月 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”でる
11月 社団法人 日本プールアメニティ施設協会 設立許可
12月 プール衛生管理者講習会開催
平成5年(1993) 学術委員会発足
10月 メンテナンス技術者講習会開催
平成6年(1994) 協会事務所新宿へ移転
機器規格基準案作成
平成7年(1995) 機器規格基準制定
平成8年(1996) 機器規格基準認定制度制定
平成9年(1997) 機器規格基準認定制度運用開始

平成10年度 講習会スケジュール

平成9年12月9日現在

月日（曜日）		
平成10年 5月	14日(木)	第35回プール衛生管理者講習会（東京）9:20～16:00
	15日(金)	” （ ” ） 9:30～16:00
6月	18日(木)	第36回プール衛生管理者講習会（大阪）9:20～16:00
	19日(金)	” （ ” ） 9:30～16:00
9月	17日(木)	第37回プール衛生管理者講習会（東京）9:20～16:00
	18日(金)	” （ ” ） 9:30～16:00
10月	15日(木)	第38回プール衛生管理者講習会（大阪）9:20～16:00
	16日(金)	” （ ” ） 9:30～16:00
11月	6日(金)	第15回メンテナンス技術者講習会(東京)9:30～17:00
12月	4日(金)	第16回メンテナンス技術者講習会(大阪)9:30～17:00
平成11年 2月	18日(木)	第39回プール衛生管理者講習会（東京）9:20～16:00
	19日(金)	” （ ” ） 9:30～16:00
3月	18日(木)	第40回プール衛生管理者講習会（大阪）9:20～16:00
	19日(金)	” （ ” ） 9:30～16:00

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

今年度も余すところ1月となりました。

今号と次号で、衛生と施設について知識の普及を目的として講演録を掲載いたします。ご多忙中の所、加筆、修正等短期間に実現いただいた村田、佐野両先生に感謝の意を表します。

健泳の町づくりがいよいよ出番です。機械と建築が衛生共通項で繋がったプロの集団、JPAA機械認定から教育施設の運転管理へ、来期はKNOW－HOWを国民的見地で提供します。

乞うご期待