

第 12 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
TEL 03-3209-0447
FAX 03-3209-6076

第7回 通常総会開催

プール関連機器規格認定基準の普及へ向けて

平成 7 年 6 月 22 日午後 4 時より、東京都千代田区の法曹会館で第 7 回通常総会が開催された。

野崎会長の開会挨拶、厚生省金井課長補佐の「より快適な、衛生的なプールの推進に向けて、去年制定された機器規格認定基準の制度化についても検討中である旨」等の来賓挨拶後、議長の選出を行い、三菱電機(株)高原博文氏を選出。

続いて時田事務局長から本日の出席状況、会議の成立を報告し、議事に入る。

第 1 号議案 議事録署名人の選任に関する件

先例にしたがい議長の指名により、ミウラ化学装置(株) 小川啓介及び(株)荏原製作所 馬場利則の両氏を議事録署名人に選任する。

第 2 号議案 総会の構成に関する件(報告)

ロンシール機器(株) の入会により、本総会は正会員 38 社をもって構成する。

第 3 号議案 理事及び監事の補欠選

任に関する件

人事異動等に伴う次の役員の変更について、原案のとおり全会一致で議決承認する。

(辞任)	(後任)
理事 加藤 直樹氏	喜多 洋三氏 (全国市長会)
渡辺満寿美氏	中田 晴久氏 (住友精密工業(株))
郷原 巖氏	時田日出男氏 (協会)

〈常勤・有給＝専務理事〉
監事 松崎 孝紀氏 大嶋 勲氏
(ヤマハ発動機(株))
(任期：平成 7 年 6 月 22 日から平成 8 年 3 月 31 日まで)

第 4 号議案 平成 6 年度事業報告及び収支決算(案)に関する件

第 5 号議案 監査報告に関する件
関連する両議案を一括上程。最初に時田専務理事兼事務局長から、平成 6 年度事業報告及び決算

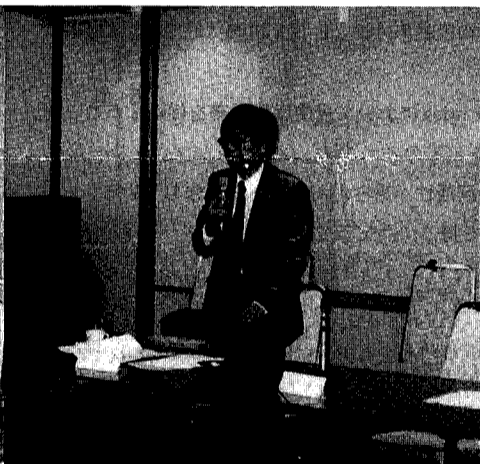
書(案)を説明。特に、本年度決算から新たに事業・管理両部門間の負担基準を定め、人件費及び共通経費の支出について実態に即した決算調整を行う。

また、前回総会の附帯決議(運営委員会設置に伴う定款の一部変更)に関連し、11 月通常総会に具体的提案を行う旨報告された。

続いて、松崎前監事から監査結果の報告後、両議案とも原案のとおり全会一致で議決承認された。



開会のあいさつをする野崎会長



来賓あいさつをする
厚生省金井課長補佐



第 7 回総会風景

教務委員会開催



開会のあいさつをする
濱田委員長



教務委員会に出席し期待を語る
野崎会長

水泳プール管理マニュアル第 2 刷作成を目的として、教務委員会(委員長 濱田 昭(協会副会長))が、平成 7 年 5 月 29 日東京都千代田区の法曹会館にて、開催された。平成 4 年 6 月 30 日に(株)ビル管理教育センターより発刊されたマニュアルについて、以降の法令、基準などの改訂を反映させる事とした。

第 2 刷より(株)ビル管理教育センターより著作権を無償譲渡された当協会が出版元となる事が確認された。

研究報告

プール水中の 3-chloro-4-(dichloromethyl)-5-hydroxy-2(5H)-furanone (MX) 及びその他の消毒副生成物

横浜市衛生研究所 磯田 信一
国立公衆衛生院 真柄 泰基

1. はじめに

プールは、健康増進、スポーツ、レジャーのためのもっとも身近な施設として老若男女を問わず多くの人に利用されている。最近ではリラックスセッションやハービテーションなど多様な目的でも使用されるようになっている。

このようなことからプールの衛生的な管理は、遊泳者の健康を保持するため重要である。プールの水質管理は、『遊泳用プールの衛生基準』(厚生省)に基づき行われているが、特に屋内プールにおいては、経済性などを考慮して通常、換水は年 1 回程度で、補給水と濁質を除去する循環ろ過装置を用いて水質を管理しているのが現状である。このため、循環ろ過装置の維持管理や、補給水量が適正に保たれないと水質基準を上回る施設もでてくる。また、プール水は、水系伝染病の媒介物となる可能性があることから公衆衛生上、これを予防するため、塩素剤による消毒が義務づけられている。一方、プール水は、有機物量が比較的多く、継続的に塩素消毒されていることから、有機物と塩素の反応により生ずる多数の消毒副生成物の存在が懸念されているが、現状では消毒副生成物に関する基準は設けられていない。そこで、今後のプール水における消毒副生成物の健康影響リスク評価を検討するための基礎資料として、近年水道水より発見された強力な変異原性の消毒副生成物である 3-chloro-4-(dichloromethyl)-5-

hydroxy-2(5H)-furanone(MX)を中心にプール水の消毒副生成物と変異原性に関するこれまでの知見を紹介する。

2. MX

2.1 MX発見の経過

1981年 Holmbom⁹⁾らは、パルプ工場の二酸化塩素漂白工程の排水が極めて強い変異原性を示すことを発見し、その原因物質について Mutagen X(MX)と名称をつけて検索していた。その後1984年に、MXの化学構造を明らかにし、変異原活性等を報告している⁹⁾。

2.2 MXの物性

MXは、淡黄色、粘調性の液体で、 $C_5H_3Cl_3O_3$ の構造式で示される。分子量は、217.43であり、CAS番号は77439-76-0である。MXの構造は、図-1に示したようにpHが5以下の酸性領域では、閉環型をとるが、pH6~8では開環型(Z-2-chloro-3-(dichloromethyl)-4-oxo-butenic acid)に変化し、さらにジアステレオマーである、E-2-chloro-3-(dichloromethyl)-4-oxo-butenic acid(E-MX)に変化することが明らかにされている⁹⁾。しかし、この変化は、pH及び温度に依存しており、常温(23°C)、pH7の中性領域におけるMXからE-MXへの変化は、それほど速くなく、E-MXからMXの変化は、ほとんどおこらないと報告されている⁹⁾。また、常温、pH2の酸性領域では、E-MXからMXに変化するその反応速度は、非常に遅いと報告されている⁹⁾。したがって、給水過程の水道水中では、MX、E-MXはそのままの形で存在していると考えられる。

2.3 MXの変異原性及び発癌性

Registry of Toxic Effect of Chemical Substances(RTECS)データベースによればMXは、化学物質分類上、変異原性物質に区分されており、発癌性物質とは記載されていない。

RTECSによる、変異原性試験のデータは、表-1に示したように各種の試験系で実施され、変異原性が確認されている。MXは、*S. typhimurim*を使用したAmes試験で最も強い変異原性を示すと考えられ、これまで報告されたMXの変異原活性値は、表-2に示したように、TA100-S9mixの系において最も強く表れ、28~64rev./ngの変異原活性値が報告されている⁹⁾。TA98-S9mix系における変異原活性は、TA100-S9mix系に比べ弱く、代謝酵素を含む+S9mixの系では、変異原活性が非常に低下するもしくは消失するといわれている⁹⁾。E-MXの変異原性は、TA100-S9mix系で陽性となるが、その変異原性は、E-MX標準に約5%含まれるMXによるものであると考えられている⁹⁾。

MXの発癌性についてはMeierら¹⁰⁾がSencar miceにおいて皮膚腫瘍誘発を促進することを確認している。降旗ら¹¹⁾は、rat胃粘膜におけるMXのイニシエーション及びプロモーション活性を調べるin vivo短期発癌実験を実施し、両活性が陽性であることを報告している。しかし、これまでMXの発癌性について明確な結論を得るには至っていない。

2.4 MXの分析法

水中のMX測定は、変異原性試験と併せて実施されることが多いため、Hemmingら¹²⁾の開発したXAD樹脂吸着による方法に準じて行われている例が多い。参考として磯田ら¹³⁾の開発した分析方法を図-2示した。すなわち、試料(10~40l)を酸性下(pH=2)でXAD-4,8樹脂を充填したカラムに試料を通し、水中の有機物(変異原性物質、MX等を含む)を吸着させる。吸着した有機物を酢酸エチルで溶出させ、これを試験液として、MXの分析及び変異原性試験(Ames試験)に供する。MXの分析は、さらに試験液を硫酸・メタノール溶液等によりメチル化後、内部標準にメチルムコブロン酸を添加し、シリカゲルカラムで試料の精製を行った後、高分解能GC/MS-SIM(分解能約10000)で測定する。また近年、メチル化を行わず、直接LC/MSで測定する方法も報告されている¹⁴⁾。

変異原性試験を行わずMXのみを測定する場合、鶴川ら¹⁵⁾の酢酸エチルを用いる溶媒抽出法でも測定が可能である。

2.5 水道水の変異原活性とMX

水道水の変異原性は、TA100-S9mixの系でもっとも強く表れることが良く知られている。これまで水道水のTA100-S9mixの系における変異原活性とMXについては、日本、アメリカ及びフィンランドの各地で調査^{9),13),16),17)}が実施されている。日本では木苗ら⁹⁾が日本各地の水道水について2年間にわたりが調査している。これによれば、大都市圏の水道は300~1700rev./lの変異原活性を有するが、地方都市では、変異原性が陰性か極めて弱いものであった。また、変異原活性が認められた水道水から6~33ng/lのMXを検出し、水道水の変異原活性に対するMX寄与率は、最高36%を示したと報告している。磯田ら¹³⁾の調査結果も同様なレベルであった。Meireら¹⁶⁾は、アメリカの水道水は800~5740rev./lの変異原活性を有し、2~33ng/lのMXが検出され、変異原活性に対するMX寄与率は、15~34%であったと報告している。Kronbergら¹⁷⁾は、フィンランドの水道水からは、600~5100rev./lの変異原活性と、5~67ng/lのMXが検出され、変異原活性に対するMX寄与率は、15~57%であったと報告している。これらの結果の抜粋を表-5に示した。

また、近年、Fawellら¹⁸⁾が存在の可能性を指摘した臭素置換体のMX(BMXs)について、鈴木ら¹⁹⁾が調査を実施し、BMXsは、MXとほぼ同レベルの変異原活性を有しており、日本の水道水からも検出され、MXと同様に水道水の変異原性に対して重要な役割を果たしていると報告している。

塩素消毒された水道水の変異原活性に対する、MXの寄与率は、これまで水道水から検出された物質に比べ非常に大きいことが判明しており、今後、水道水の安全性を考えていくうえに

において、MXに関する各種毒性、分析データを蓄積しリスク評価を行うことが急務であると考えられている。

2.6 XMの安定性

MXは、pHにより閉環型から開環型にかわることを2.1で述べたが、アルカリ領域での安定性は低く、pH=12以上になると24~48時間で水和により分解し変異原活性を失うと報告されている⁹⁾。またMXは、還元性物質により変異原活性を失うことが知られており、中性~アルカリ領域では、重亜硫酸塩(HSO_3^-)や亜硫酸塩(SO_3^{2-})の添加(モル比1:25)により、数時間で分解して変異原活性を失うが、酸性領域(pH=2)では、分解せず安定であると報告されている。水中のMXは、15分間の煮沸(100°C)で、75%が分解し、30分では完全に分解されることも報告されている²⁰⁾。

以上のことから、水中でのMXの安定性は、あまり高くないと考えられる。

3. プール水の消毒副生成物

3.1 プール水のMX濃度と変異原活性

プール水のMX及び変異原性に関する報告は、非常に少なく、磯田ら^{9),13)}及び木苗ら²¹⁾の調査がある程度ある。その結果を表-4に示した。

磯田らの、屋内プール7施設について行った調査結果では、7施設のうちB施設を除く6施設から、MXが平均37.6ng/l(25~71.1ng/l)を検出され、この結果は、磯田らが調査した水道水の約2~7倍の濃度であった。プール水のTA100-S9mixの系における変異原性は、全ての施設で認められ、変異原活性は、7500~79000rev./lであり、水道水の約7~70倍の変異原活性を示した。MXが検出されたプール水の変異原活性に対するMXの寄与率は、平均5.8%(3.0~10.3%)であった。調査したプールは、水を交換後、3~10ヶ月を経過している。水質は、全有機炭素(TOC):2.4~11.4mg/l、過マンガン酸カリウム消費量:2.2~15mg/l、残留塩素:0.4~1.5mg/lの範囲にあり、屋内プール水の一般的な水質の範囲内であった。

木苗らの、屋内プール4施設、屋外プール2施設の調査結果では、調査した6施設全てからMXを0.6~2.0ng/lの範囲で検出し、プール水のTA100-S9mixの系における変異原性は、全ての施設で認められ、540~2600rev./lであった。また、プール水の変異原活性に対するMXの寄与率は、0.5~8.1%の範囲であった。

磯田らの結果は、木苗らの結果と比べるとMX濃度及び変異原活性がワンオーダー高かった。この理由のひとつは、木苗等らの調査したプールの原水である水道水(静岡)からは、MXが検出されず、変異原性も極めて低かった(22~31rev./l)。このことから、プール原水の違いにあると考えられる。また、プール水は、遊泳者の人数、全換水後の日数及び日常の水質管理状況等の採水時の条件により水質は変化し、MXや変異原活性の結果に影響をおよぼすことが考えらるので、採水時の条件の違いも一因と考えられる。

これらの結果から、プール水が、水道水と同様に変異原性を有し、強力な変異原性物質MXが存在することが明らかになった。MXは、フミン質、チロシン、生活排水等の有機物の塩素処理により、生成されることがこれまで報告されており^{22),23),24)}、プール水中の有機物もMXの前駆物質であるものと考えられる。プール水のMX濃度及び変異原活性レベルが水道水より高い結果となったのは、プール水は、有機物の濃度が比較的高く、また継続的に塩素消毒されていることが一因であると考えられた。一方、MXは、水中の塩素により分解されることがSchencckら²⁵⁾により報告されているが、プール水のMXは、原水である水道より高濃度に存在しているため、プール水においてMXの生成量は、塩素による分解量よりも多いことが推定された。

プール水のMX、変異原活性は、TOC、TOX、酢酸エチル抽出物量等の有機物の指標となる項目との相関性が示唆された。磯田らの結果においても、他のプールに比べ変異原活性が低く、MXが検出されなかったプール(B)は、循環ろ過処理後、処理水の一部をバイパスし、オゾン・活性炭処理を行うシステムを採用し、新鮮水の補給が他のプールに比べ多かった。このためプール水質は、他のプールに比べ良好であり、特に有機物量が低かった。このことがMXが検出されず、同時に変異原活性が低い一因と考えられ、高度な処理システムの導入や、多量の補給水の使用は、MXや変異原活性の低減に有効であることが示唆された。

一方、プール水の変異原活性に対するMXの寄与率は、水道水に比べ低かったが、この原因は明らかではない。

以上のようにプール水に、MXが存在し、変異原性を有することが明らかになったが、その情報は限られたものであり、その実態、消長及び生成機構に関して不明な点が多く今後の調査が求められる。

3.2 プール水のトリハロメタン及び水溶性消毒副生成物

プール水のトリハロメタン(THM)に関する調査は、比較的多く実施されている。磯田ら²⁶⁾の行った、屋内プール3,4施設についての調査結果を表-5に示した。その結果、T-THMは、平均0.042mg/l(0.010~0.134mg/l)であった。CHCl₃は、平均0.038mg/l(0.005~0.130mg/l)であった。また、CHBrCl₂、CHBr₂Clは、CHCl₃に比べ濃度が極めて低く、CHBr₃は、ほとんど検出されなかった。長谷川ら²⁷⁾の屋内プール3,0施設、屋外プール1,6施設について調査結果を表-6に示した。これによれば、屋内プールのT-THMは、平均0.055mg/l(0.020~0.195mg/l)であり、屋外プールでは、平均0.061mg/l(0.007~0.127mg/l)であった。表には示さなかったが、玉川ら²⁸⁾、原口ら²⁹⁾の調査結果も磯田らの結果と同様なレベルであった。

以上のことからプール水のTHMは、水道水質基準のT-THM:0.100mg/l、CHCl₃:0.06mg/lを超える施設は少なく、多くは水道水質基準以下であり、一般には高濃度では存在していないようである。また、磯田らの結果では、プールのT-THMに占めるCHCl₃の割合は平均で86%

を占め、水道水に比べ非常に高かった。この結果は、長谷川ら、玉川ら、原口らの報告と同様であった。従って、原水が水道の場合、プールの THM の主成分は CHCl₃ であると考えられる。

一方、プール水中の水溶性の消毒副生成物であるハロゲン化酢酸類(HAA 類)、ハロゲン化セトニトリル類(HAN 類)及び抱水クロラール(CH)等に関する調査は多くない。磯田らの屋内プール34施設の調査結果を表7、8に示した。プール水では、抱水クロラール(CH)、トリクロロ酢酸(TCAA)、ジクロロ酢酸(DCAA)が、水道に比べ極めて高濃度に存在していた。その濃度は CH:平均 0.193mg/l(0.003~0.87mg/l)、TCAA:平均 0.142mg/l(0.003~1.2mg/l)、DCAA:平均 0.049mg/l(0.002~0.324mg/l)であった。これを水道水質基準の監視項目に示されている指針値に基づき評価すると、CH、DCAA、TCAA について、それぞれ、27、10、4施設が指針値を超えていた。長谷川ら³⁰⁾は、プール1施設、健名ら³¹⁾はプール5施設について調査を行っているが、その結果も磯田らと同様で、プール水では CH、TCAA、DCAA が水道に比べ高濃度に存在していると報告している。HAA 類では、ジクロロアセトニトリル(DCAN)が平均 0.011mg/l(0.001~0.029mg/l)検出され、水道に比べ高濃度ではあるが、上述の指針値を超える施設はなかった。また、その他の HAN 類は、ほとんど検出されず、検出された場合も低濃度であった。DCAN は塩素処理を繰り返すことにより、DCAA、TCAA、CHCl₃ を生成することを中室らが報告している。このため繰り返し塩素消毒されるプール水において、DCAN は、上述したように DCAA 等に変化するため CH、TCAA、DCAA に比べ低濃度になったと考えられる。HAA 類及び HAN 類の組成は、THM と同様にクロル体の構成比が高く、ブロム体の構成比は低かった。

以上のように、プール水において、揮発性の THM 類は、一般的に高濃度ではないが、水溶性の消毒副生成物である HAA 類、CH は、水道に比べ特に、高濃度に存在していることが明らかになった。これは、揮発性の THM は、水中から揮発による減少が考えられるが、水溶性消毒副生成物は、プールのろ過システムでは除去されず、プール水中に蓄積されるため高濃度になったものと考えられる。長谷川ら³⁰⁾の調査によれば、プール水の全有機ハロゲン化合物(TOX)は、平均 0.902mg/l(0.335~1.85mg/l)であると報告している。磯田ら²⁹⁾の調査でも TOX は、平均 1.166mg/l(0.342~2.638mg/l)であり同様なレベルであった。しかし、TOX 成分の内、THM、HAA 類、HAN 類及び CH で説明できるのは、約 50%を占めるにすぎず、残りの 50%はまだ明らかにされておらず今後の解明が待たれる。TOX、THM 及び水溶性消毒副生成物量は、有機物量(TOC、過マンガン酸カリウム消費量)と正相関があると報告されており^{26),27)}、有機物の除去が消毒副生成物を低減化に、有効であるものと考えられる。

4. まとめ

プール水中の消毒副生成物と変異原性について、MX を中心にこれまでの知見を紹介した。磯田らの調査では、プール水では MX が、水道水より高濃度に存在し、変異原活性も極めて高いことが判明した。また、プール水の変異原活性に対する MX の寄与率は 0.8~10%程度であり、水道水に比べ低いことが示された。揮発性消毒副生成物の THM は、水道水より高いものの水道水質基準を超えるプールは、多くなく、THM の主成分は、CHCl₃ であった。水溶性の消毒副生成物である CH、TCAA、DCAA は、水道水に比べ極めて、高濃度に存在し、水道水質基準の監視項目の指針値を上回るプールが多く見られた。しかし、プール水の TOX 成分の内、THM、HAA 類、HAN 類及び CH で説明できるのは、約 50%を占めるに留まった。

これまで、プール水の消毒副生成物や変異原性の人への健康影響に関する報告はなく、多くの人が利用するプールにおいて、健康影響が懸念される物質が存在することは、好ましいことではないと考えられる。今後、プール水の MX を含めた消毒副生成物や変異原性の人への健康影響リスク評価が行われ、適切に管理されることが望まれる。そのためには、プール環境における消毒副生成物や変異原性について組織的な調査を行い実態を明らかにすると共に、生成機構や制御方法について早急に検討する必要があると考えられる。

参考文献

1) 厚生省生活衛生局長(1993), 衛企第 45 号
2) Holmbom,B.R., et al.,(1981),Tappi,64,172-174
3) Holmbom,B.R., et al.,(1984),Environ.Sci.Technol.,18,333-337
4) Holmbom,B.R., et al.,(1989),Chemosphere,18,2237-2245
5) 斎藤 治子, 他, (1995), 第 29 回日本水環境学会講演集
6) Kinae,N. et al.,(1991),Water.Sci.Technol.,11,333-340
7) Suzuki,N. et al.,(1990),Chemosphere,21,387-392
8) Meire,J.R. et al.,(1987),EnvironMutagen.,10,411-424
9) Tikkanen,L. et al.,(1990),Mutat.Res.,240,109-116
10) Meire,J.R. et al.,(1987),Environ.Mol.Mutag.,10,411-424
11) Furihata,C. et al.,(1992),Water.Sci.Technol.,25,341-345
12) Hemming,J. et al.,(1986),Chemosphere,15,549-556
13) 磯田 信一, 他, (1994), 横浜衛研年報, 33, 119-124
14) 柴田 明宏, 他, (1995), 1995 年度質量分析連合討論会講演要旨集
15) 鶴川 昌弘, 他, (1992), 大阪府立公衛研所報, 公衆衛生編, 30, 79-88
16) Meire,J.R. et al.,(1987),Mutat.Res.,189,363-373
17) Kronberg,L. et al.,(1988),Mutat.Res.,206,177-182
18) Fawell,J.K. et al.,(1990),Environ.Sci.Res.,39,197
19) 鈴木 規之, 他, (1995), 第 29 回日本水環境学会講演集
20) Kinae,N. et al.,(1988),Mutat.Res.,253,258
21) 木苗 直秀, 他, (1994), 日本薬学会第 114 年会講演要旨集
22) Backlund,P. et al.,(1988),Chemosphere,17,1329-1336
23) Horth,H. et al.,(1989),Aqua,38,80-100

24) Fukui,S. et al.,(1992),Chemosphere,24,547-555
25) Schenck,K.M. et al.,(1990),Environ.Sci.Technol.,24,863-867
26) 磯田 信一, 他, (1995), 日本薬学会第 115 年会講演要旨集
27) 長谷川一夫, 他, (1989), 日本公衛誌, 36, 88-95
28) 玉川 勝美, 他, (1982), 仙台市衛生試験所報, 11, 228-232
29) 原口 清史, 他, (1985), 用水と廃水, 27, 259-262
30) 長谷川 一夫, 他, (1988), 環境管理技術, 6, 22-27
31) 健名 智子, 他, (1992), 富山衛研年報, 14, 202-204

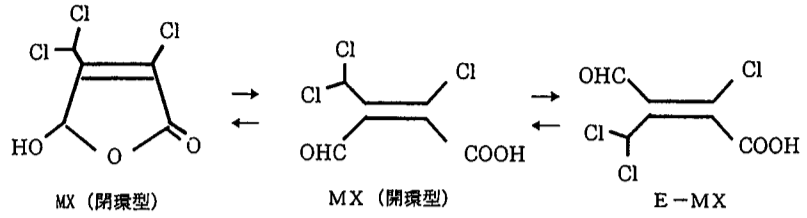


図-1 MXの構造およびE-MXの構造

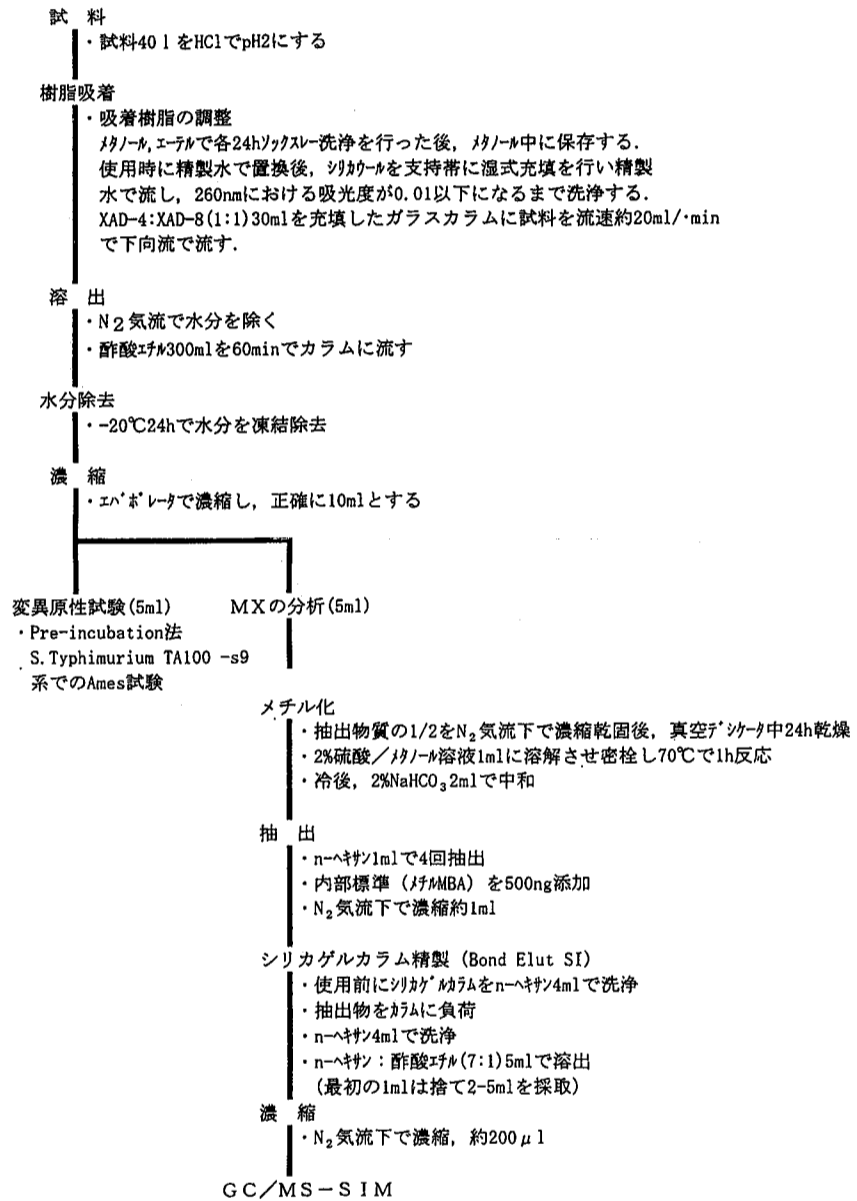


図2 試料の調整およびMXの分析法

表-2 MXのサルモネラ菌による変異原活性値

Table with 5 columns: Sample Name, TA100 (rev./ng) -S9mix, TA100 (rev./ng) +S9mix, TA98 (rev./ng) -S9mix, TA98 (rev./ng) +S9mix. Rows include 磯田ら, 木苗ら, 鈴木ら, Meireら, and Tikkanenら.

-: 変異原性陰性

表-3 水道水中のMXと変異原活性

Table with 5 columns: 試料水, MX (ng/l), 変異原活性 (TA100-S9mix) (rev./l), MXの寄与率 (%), 文献. Rows include 水道A through フィンランドS18.

表-4 プール水のMXと変異原活性

Table with 7 columns: 試料水, TOC, TOX, MX, 変異原活性 (TA100-S9mix) (rev./l), MXの寄与率 (%), 文献. Rows include A through L.

表-5 プール水中のTHMの結果 (磯田ら²⁰⁾)

Table with 6 columns: 項目, T-THM, CHCl3, CHBrCl2, CHBr2Cl, CHBr3. Rows include 水質基準, 平均, 最大, 最小, 標準偏差, 検出数, 基準不適合.

1) T-THMは、CHCl3、CHBrCl2、CHBr2Cl、CHBr3の合計値
2) 平成5年12月1日施行の水道水質基準値

表-6 プール水中のTHMの結果 (長谷川ら²¹⁾)

Table with 5 columns: 平均, 最大, 最小, T-THM, TOX. Rows include 屋内プール, 屋外プール.

表-7 プール水中のHAAの測定結果 (磯田ら²⁰⁾)

Table with 7 columns: 項目, T-HAA, MCAA, DCAA, TCAA, MBAA, DBAA. Rows include 平均, 最大, 最小, 標準偏差, 検出数, 基準不適合.

1) T-HAAは、MCAA、DCAA、TCAA、MBAA、DBAAの合計値
2) 平成5年12月1日施行の新水道水質基準値及び監視項目の指針値

表-8 プール水中のHAN及びCHの測定結果 (磯田ら²⁰⁾)

Table with 5 columns: 項目, T-HAN, MCAN, DCAN, CH. Rows include 平均, 最大, 最小, 標準偏差, 検出数, 基準不適合.

1) T-HANは、MCAN、DCAN、TCAN、DBANの合計値、ただしTCAN、DBANについては、すべて検出限界値未満(<0.001mg/l)であったので表にはしめさなかった。
2) 平成5年12月1日施行の新水質基準値及び監視項目の指針値

協会役員 (理事および監事)

平成7年6月29日現在

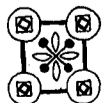
- 会 長 野崎 貞彦 日本大学医学部 教授
副 会 長 松田 禎夫 三菱電機株式会社 取締役
副 会 長 濱田 昭 昭和大学薬学部 名誉教授
専務理事 時田日出男 事務局長
常任理事 高橋 徹 有限会社稜徹 代表取締役
理 事 石原 悟 株式会社ピープル 代表取締役社長
理 事 井上 宇市 早稲田大学理工学部 名誉教授
理 事 喜多 洋三 全国市長会社会文教分科会委員長(大阪府守口市長)
理 事 北山 雄造 株式会社フジタ 取締役副社長
理 事 木原美智子 ケイアンドエムインターナショナル(株) 代表取締役
理 事 小森谷祐広 栗田工業株式会社 常務取締役
理 事 高平 米雄 前全国町村会行政部会長 (前 長崎県野母崎町長)
理 事 玉利 齊 財団法人健康スポーツ連盟 理事長
理 事 中田 晴久 住友精密工業株式会社 取締役
理 事 森田 豊治 株式会社荏原製作所 専務取締役
監 事 大嶋 勳 ヤマハ発動機株式会社 プール事業部 営業部長
監 事 竹俣 耕一 野村・竹俣公認会計士事務所 公認会計士

編集後記

横書きにして2号目、賛否両論をお寄せいただきありがとうございます。厚生省生活衛生局企画課長井課長補佐殿のご協力により、本号に研究報告を掲載出来た事は、一つの協会の進歩と思われたい。研究報告を掲載すると、やはり横書きが良いと思われるのではないかと？

これからも出来るだけお役に立つ情報の提供に努めてまいりたいと考えています。

本格的な夏シーズンに向けて、より快適で健康増進に役立つ衛生的なプール作りに向けて、更に精進したいと考えています。



平成7年度 プール衛生管理者講習会開催案内

受講資格：事業体等に2年以上勤務し、衛生的な維持管理の実務に従事している又はしていた20歳以上の方。

カリキュラム：プールに関する厚生省生活衛生局長通知、同企画課長通知、プールの水質管理、疾病とその予防、事故防止と救護対策、施設・設備の計画とメンテナンス、プール水処理の方法(ろ過、オゾン処理、紫外線処理、膜ろ過)、自動計測、維持管理と清掃など。

- ◆日 程◆
第18回 平成7年10月19日(木)~20日(金) (東京・国立公衆衛生院)
第19回 平成7年11月16日(木)~17日(金) (新潟・長岡市立劇場)
第20回 平成8年2月15日(木)~16日(金) (大阪・大阪府中小企業文化会館)
第21回 平成8年3月14日(木)~15日(金) (東京・国立公衆衛生院(予定))



講習会の申し込みは 協会事務局迄

郵便

〒160

東京都新宿区新宿5-17-2

YMビル202

TEL

03-3209-0447

FAX

03-3209-6076