

(参考)

水質環境基準の基準値の説明

A 健康項目

(1) シアン

青酸カリをあげるまでもなく、シアン化合物は、シアンの複塩化
や鉛塩化合物は別として、人の健康に有害な物質である。シアンが
すると、人体は組織内窒息を起し死亡する。通常は、数秒ないし数分
中毒症状を呈し、頭痛、めまい、意識障害、体温低下を起し死亡する。
少量の摂取の場合は、頭痛、耳鳴り、嘔吐、脈搏増加等がみられる。

シアンの経口致死量は、人間の事故による事例、動物実験の結果に基
づく考察等により、CNに換算して、60mg/1人～120mg/1人がLD
50（半数致死量）の量と考えられる。また、シアン等の刺物につい
ては、通常、100倍程度の安全を見込むので、その経口摂取量の許容限
度を1mg/1人と定めることができる。通常、人間が
多くても500ml程度であるから、飲料時における
/L即ち2ppmと考えられる。

さらに、公共用水域の水が直接飲料に使用される場合は前提として、
飲料用水についてどの程度の安全率を見込むべきであるかは諸説の分れ
るところである。諸外国の飲料用水の水質基準の例をとるとヨーロッパ
のWHO基準では0.2ppm、ソ連では0.1ppm、アメリカでは0.0
1ppmと、まちまちである。わが国の飲料水の水質基準は、この中
でも比較的厳しいアメリカのUSPHSの飲料水水質基準を参考として
0.01ppmと定めているが、この場合の測定方法はシアンイオンを測
定するものであり、従来から公共用水域の水質調査で使用されている
JISK102の29・1・2および29・3の方法では、定量検出限
界以下であるので、「検出されないこと」としたものである。

なお、この測定方法の定界検出限界は、0.1 ppm程度であるが、人の健康に有害とされない複塩、錯塩化合物中のシアンも検出される。

(2) アルキル水銀

アルキル水銀のうち、メチル水銀は、その蓄積により水俣病のような神経系統の疾病の原因なることが判明しており、過去の発症は主としてメチル水銀等を多量に蓄積した介類を反復摂取することにより生じている。メチル水銀による慢性中毒症状は、知覚、聴力、聴力、言語等の障害、視野の狭窄、四肢のマヒその他の中枢神経障害を起し、死亡する。

メチル水銀の人体にあたえる影響は、長期にわたる蓄積によるという点と、上水道の浄水処理過程での除去分解が困難であるという点から判断し、メチル水銀は「検出されないこと」が望ましい。また、アルキル水銀の急性毒性は、むしろ炭素数の増加と共に強くなり、反対に、慢性毒性は、エチル水銀はメチル水銀より1割～2割低いとされている。各アルキル水銀のうち、メチル水銀の慢性毒性が最も強く炭素数の増加と共に慢性毒性は減少することが知られている。

以上のことからメチル水銀以外のアルキル水銀もメチル水銀と大差ない毒性をもつと考えられるので、アルキル水銀はすべて「検出されないこと」が望ましい。この場合の定量検出限界は、所定の測定方法によれば0.001 ppmとされている。

なお、アルキル水銀の毒性等についての試験研究結果の一例は次のとおりである。

(参考1) 各種水銀化合物をいれた海水(.Hgとして0.2 ppm)中で飼育したあさりの水銀蓄積量

| 投入物 | あさりの飼育日数 | あさりの水銀含有量 |
|------------------|----------|-----------|
| CH HgBr | 12 日 | 100.4 ppm |
| C H HgSCNHNH HBr | 14 日 | 120.0 ppm |
| (C H Hg) 2HPO | 14 日 | 129.0 ppm |
| SHgC H | 7 日 | 88.8 ppm |
| COOHa | | |

(熊本大学医学部衛生学教室)

(参考2) 金魚の飼育による水銀の蓄積実験、0.03 ppmのメチル水銀溶液中で飼育(水は毎日更新)した金魚は20日間生存し、湿重量で11 ppmにまで水銀を蓄積することが認められている。

さらに、0.003 ppm、0.0003 ppmのメチル水銀溶液中に飼育した金魚は約40日たつても何の異常もなく、その体内には溶液濃度の1,000倍から3,000倍の水銀が蓄積することが認められた。

(参考3) 猫が発症するまでに摂取した最低有毒魚介類(体重1Kg当り)

| | |
|------------|------|
| 新鮮魚内蔵 | 260g |
| 乾燥カタクテイワシ | 100g |
| 乾燥ヒバリガイモドキ | 130g |

(参考4) アルキル水銀の急性毒性

| | |
|--------|-------------------------|
| メチル水銀 | 46.8 LD 50 (マウス) mg/Kg※ |
| エチル水銀 | 28.2 |
| プロピル水銀 | 17.6 |
| ブチル水銀 | 15.1 |

(註) ※マウスの体重1Kg当りの半数致死量

(3) 有機リン

有機リン系統の農薬のうちパラチオン、メチルパラチオン、E R N、メチルジメトンには毒性が強い。例えば、パラチオンのマウスに対するLD50(半数致死量)は6mg/Kgである。一方、同じ有機リン系統の農薬でもMEPは、LD50が788mg/Kgとパラチオンに比べ毒性が約120分の1程度のものである。

このように有機リン系統の農薬にも、その毒性に大きな差があり、国民の健康保護の面からして、毒性の強い上記の4種について規制すれば十分と考えられる。なお、TEPPについては、特定毒物であり毒性が強いが、現在生産が行われていないことおよび水に溶解すると直ちに分解し毒性が消失することが判明しているため、環境基準項目とはしなかつた。基準値は「検出されないこと」とされたが、定量検出限界は、0.1ppmである。

(4) カドミウム

厚生省の「飲料水中のカドミウムの暫定基準設定のための調査研究」の報告によると、飲料水中のカドミウムは0.01ppm以下であるべきであるとされている。その根拠としては、まず第1に地表水及び地下において、亜鉛の1/100~1/150程度のカドミウムが含まれており、飲料水の基準は亜鉛が1ppm以下となつているので、この場合、0.01ppm以下のカドミウムが含まれていると推定される。第2に、自然界のカドミウムは、通常飲料水および各種の飲食物に含まれた形で、人間及び動物に摂取され、その1部は消化管より吸収されて血中に移行し、そして通常その殆んどは尿とともに体外に排出されるが、吸収された量が尿中に排出される量を越えた場合に、カドミウムは体内に蓄積され、

(参考)

| 農薬名 | 区分 | 人畜毒性* | 魚毒性* | 備考 |
|----------|-------------------|-----------------------|---|-------------|
| メチルパラチオン | 特定毒物 | 経口(マ) 2.1 | コイ 7.5(原) モツゴ 0.5~1.5(24h) | 44年既未より生産中止 |
| パラチオン | 特定毒物 | 経口(マ) 6 | コイ 4.5(原) # 49.3(乳24h) 14.82(粉24h) ヒメダカ 1.7(原) | |
| E P N | 毒物 (1.5%以下は毒物) | 経口(マ) 24 (ラ) 35~45 | コイ 0.35(原) ヒメダカ 1.7(原) | イネ、野菜、果樹 |
| メチルジメトン | 特定毒物 | 経口(ラ) 40 | コイ 10(原) 11.8(乳) | 果樹、花 |
| M E P | | 経口(マ) 788.4 | ヒメダカ 710(原) コイ 82(原) | イネ、野菜 果樹 |

* LD50 (mg/Kg) (マ:マウス) (ラ:ラット) (仿:ウサギ)
** LD50 (ppm-48h) (飼:原体、乳:乳剤) (粉:粉剤)

いろいろの悪影響を及ぼすものと考えられる。第3に、飲料水中のカドミウムの許容量について諸外国の例をみると、WHO国際基準、アメリカの基準、ソ連の基準では0.01ppmとされており、また、ヨーロッパ地質的にみてもカドミウムが多いのであるが、WHOヨーロッパ基準では0.05ppmとされている。以上の結果とりあえずわが国における飲料水中のカドミウム含有量の暫定基準は、0.01ppmとされている。

また、魚類、稻等動植物におけるカドミウムの蓄積のメカニズムについては、現在のところまだ明らかではないが、飲料水基準程度であれば問題ないと考えられる。

以上の点から考えて、カドミウムは0.01ppm以下であることとしたが、厚生省によるカドミウム汚染の要観察地域におけるカドミウムによる汚染状況からみても、0.01ppmとすることは適切であると考えられる。要観察地域における汚染状況は参考に示すとおりである。

(参考) 要観察地域のカドミウム分析値

(単位: ppm)

| 流域名 | 種別 | 内 訳 | カドミウム濃度の範囲 (平均) | |
|------------|-------------|----------|--------------------|-----------|
| | | | 濃度 | 平均 |
| 鉛川・二追川流域 | 水 | 川 水 | 0.00~0.16 | (0.07) |
| | | 川 水 対 照 | 0.00 | (0.00) |
| | | 鉱業所排水 | 0.01~0.14 | (0.12) |
| | | 井 戸 水 | 0.00~0.03 | (0.01) |
| | 泥・土壌 農作物 | 水 道 水 | 0.00 | (0.00) |
| | | 川 泥 | 1.60~17.24 | (8.12) |
| | | 川 泥 対 照 | 0.70~1.50 | (1.10) |
| | | 水 出 土 壌 | 1.2 ~12.5 | (6.7) |
| | | 米(10%精白) | 0.5~0.75 | (0.51) |
| | | 農作物 | | |
| 碓氷川・柳瀬川流域 | 水 | 川 水 | 0.012未満~0.027 | (0.006未満) |
| | | 川 水 対 照 | 0.002未満 | (0.002未満) |
| | | 製錬所排水 | 0.015~0.050 | (0.028) |
| | | 井 戸 水 | 0.002未満~0.003 | (0.002未満) |
| | 泥・土壌 農作物 | 川 泥 | 2.6 | |
| | | 川 泥 対 策 | 0.54 | |
| | | 放 流 路 泥 | 9.0 | |
| | | 水 田 土 壌 | 2.6~52.2 | (22.3) |
| | | 水田土壌対策 | 1.9~3.0 | (2.4) |
| | | 米(10%精白) | 0.10~0.98 | (0.49) |
| 米(10%精白)対照 | 0.13~0.35 | (0.25) | | |

(単位：ppm)

| 流域名 | 種別 | 内 訳 | カドミウム濃度の範囲 (平均) | |
|---------------|-------------|-----------|--------------------|------------|
| 佐須川・椎根川流域 | 水 | 川 水 | 0.002~0.042 | (0.018) |
| | | 鉱業所排水 | 0.004~0.005 | (0.005) |
| | | 井戸水 | 0.001未満~0.115 | (0.015 未満) |
| | | 水道水 | 0.001未満 | (0.001 未満) |
| | 泥・土壌 | 川 泥 | 1.68~14.6 | (6.11) |
| | | 排水口泥 | 5.32~9.88 | (7.60) |
| | | 水田土壌 | 2.20~11.6 | (7.96) |
| | | 畑土壌 | 0.88~6.80 | (3.29) |
| | 農作物 | 米 (玄米) | 0.33~1.57 | (0.71) |
| | | 甘 菜 | 0.13~0.77 | (0.38) |
| 白 菜 | | 2.61~7.42 | (5.27) | |
| (参考) 神通川流域 | 農作物 | 川 水 | 0.001 未満~0.009 | (0.002 未満) |
| | | 川水対照 | 0.001 未満 | |
| | | 鉱業所排水 | 0.005~0.061 | (0.017) |
| | | 井戸水 | 0.001 未満 | (0.001 未満) |
| | 泥・土壌 農作物 | 川 泥 | 0.16~5.0 | (1.29) |
| | | 排水口直下流 | 4.1 ~ 23.8 | (12.1) |
| | | 川泥対照 | 0.16 | |
| | | 水田土壌 | 1 未満~7.5 | (2.27) |
| | | 水田土壌対策 | 1 未満~1.8 | (0.61) |
| | | 米 (玄米) | 0.35~4.17 | (1.41) |
| 米(玄米)対照 | 0.03~0.11 | (0.08) | | |

(5) 鉛

大量の鉛が人体内に入ると急性中毒を起して、腹痛、嘔吐、下痢、尿閉等が現われ、激烈な胃腸炎等により死亡することもある。少量の鉛が長期にわたって人体内に入ると、食欲不振、便秘、頭痛、全身倦怠、貧血、視力障害、けいれん、昏睡等が起るとされている。

急性中毒として、可溶性鉛塩の経口致死量は、成人で10gである。鉛の人体に対する毒性は、急性的なものより累積的毒性であるが、すべての人に安全であると看做し得る摂取量は明らかにされていない。AWWA(アメリカ合衆国水道協会)では、鉛の人体における蓄積は、1日当り0.3mgから1.0mgの間にあるとしており、摂取量が1.0mgを越えると明らかに排出量を上廻つて体内に蓄積されるようになる。

また、好気性バクテリアに対する有毒濃度は1.0ppmであり、バクテリアによる有機物の分解は、0.1~0.5ppmの鉛によつて抑止されるという報告もある。

わが国の「水質基準に関する省令」(厚生省令41年)では、飲料水中の鉛の含有量は0.1ppm以下に定めており、上水道の浄水過程で鉛を除去、分解することは困難であること等から考えて、公共用水域の水質は、飲料水と同程度以下の含有であるべきであると考えられる。なお、参考までに各国の水道原水基準における鉛の基準値は次のとおりである。

(6) クロム(6価)

6価クロムを大量に摂取すると、嘔吐、腹痛、尿量減少、けいれん、ショック、昏睡、尿毒症等を起し、死にいたる。皮膚にふれると、皮膚炎、浮腫、潰瘍等が起る。経口摂取では、0.1ppmをこえると、嘔吐等がみられる。

6価クロムの経口致死量はうさぎ1匹当り2gとシアン等に比較してその毒性は少ない。一般的に、0.1ppmを越えると吐き気がしたり、ひどい時には腸、じん臓等を犯したり、皮膚を腐蝕させたりするが、0.1ppm以下だと無害だといわれている。「厚生省令」では飲料水中のクロム(6価)は安全性を見込んで0.05ppm以下としている。

6価クロムは、浄水過程において除去することが困難なため、国民の健康という面からも公共用水域においては、飲料水の基準と同程度のレベルが適当と考えられる。

原水基準における鉛の基準値

| 名 称 | レ ベ ル | 基 準 値 |
|--------------------|----------------------|----------|
| ソビエト基準 | 最大許容濃度 | 0.1(ppm) |
| Ohio州基準 | 規 制 値 | 0.35 |
| イリノイ州基準 | 望ましい | 0.05 |
| Rambow & Sylvester | 望ましい(淡水) | 検出限界 |
| " " | 規制値(") | 0.02 |
| 米国水道原水基準 (1969) | 許 容 (Permissible) | 0.05 |
| " " | 要 望 (desirable) | なし |
| WHO(国際)基準 | | 0.05 |
| 原水標準 | | 0.1 |

(7) 砒 素

砒素の化合物を摂取した場合、大量であれば、嘔吐、下痢、脱水症状、腹痛、ニンニク臭の呼気、流涎等を起す。さらに、多量だと血便とか、血圧低下、けいれん、昏睡等により死亡するとされている。少量づつ長期にわたって摂取すると、知覚障害、皮膚の青銅色化、浮腫、手のひら等の角化、更には、嘔吐、腹痛、流涎、肝臓肥大、肝硬変、貧血等を起し、循環障害で死亡するとされている。

砒素の経口致死量は成人で100~130mgであり、5~50mgで急性中毒をおこすといわれている。砒素の場合は、急性中毒はさることながら蓄積による慢性中毒が問題である。慢性中毒は一般に飲料水として常用している場合、0.21~14ppm以上含有されていると、その危

参考

各国の水道原水基準

| 名 称 | レ ベ ル | 基 準 値 |
|--------------------|-----------------|-----------|
| イリノイ州基準 | 望ましい | 0.05(ppm) |
| Rambow & Sylvester | 望ましい(淡水) | 0.003 |
| " " | 規制値(淡水) | 0.005 |
| ソビエト基準 | max許容量 | 0.05 |
| 米国水道原水基準(1969) | 許容(permissible) | 0.05 |
| " " | 要望(desirable) | なし |
| WHO(国際)基準 | 許 容 限 界 | 0.05 |
| 原水標準(日水協) | | 0.05 |

險があるといわれている。「厚生省令」によると飲料水中の砒素は安全性を見込んで0.05 ppm以下となっている。(参考)また、浄水過程において砒素を除去することはほとんど困難である。

砒素の蓄積の危険性からいつて、飲料水のみならず、その他の公共用水域においても、飲料水と同等度の基準が適当と考えられる。

(8) 総水銀

無機水銀の場合、その致死量は75~300mgと言われ、動物実験によれば昇(HgCl₂)のLD50は10~37mg/kgである。また、0.25~0.5mg/日 人の水銀を摂取すると、体内蓄積が起るとされている。

厚生省の試算によると食物から摂取する水銀の量は1日当り次のとおりである。

(ただし、食品中の水銀濃度については安全を考慮最高値をとる。)

| | 平均摂取量 | 水銀濃度 | 摂取量 |
|-----------|--------|---------|-------------|
| 米 | 350g/日 | 0.1 ppm | =0.035 mg/日 |
| 動物性食品 | 200g/日 | 0.1 | =0.02 mg/日 |
| 米以外の植物性食品 | 750g/日 | 0.01 | =0.0075mg/日 |
| 計 | | | 0.0625mg/日 |

従つて、体内蓄積が起らないようにするためには、飲料水からの摂取許容量は、0.25-0.063=0.187mg/日となり、1人1日1~2Lの飲料水を飲むとして、成人についての最大許容濃度は0.1~0.2 ppmとなる。これに加熱等による水銀蒸散(約50%)および安全率を考慮し、また、厚生省生活環境審議会の答申によると、水道原水の浄水施設では、水銀除去は期待できないので、水道原水の水質基準を飲料

水基準と同じく「検出されないこと」としていること等により、ジチン吸光度法(定量検出限界0.02 ppm)には、「検出されないこと」とした。なお、諸外国の飲料水基準は、アメリカおよび西ドイツハンブルグ州では0.05 ppm、ソ連では0.005 ppmと定めているが、それ以外の国では水銀について基準値を定めている国は少ない。

また、水中の無機水銀が魚体へどのように蓄積するかについて、神戸大学喜田村教授らの実験結果を次に示す。

(参考)

水中の無機水銀が魚体へ蓄積する状況

| 胃育魚類 | 水槽内 水銀濃度 | 経過日数別 魚類中水銀濃度 | | | | | | 備 考 |
|------|------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|
| | | 5日 | 10日 | 15日 | 20日 | 30日 | 60日 | |
| フナ | HgCl (0.1ppm) | - | - | 1.7 | 3.2 | 2.7 | 1.4 | 溶液は毎日更新 |
| ドジョウ | HgCl (0.1ppm) | 2.8 | 5.0 | - | 4.3 | - | - | 魚類中水銀濃度は湿重量に対するppm |
| フナ | HgCl (0.2ppm) | 1.5 | - | - | 3.3 | 1.9 | 1.1 | |

(註) 蛋白質と吸着に関しては水銀イオンも有機水銀もそれほど差異がないことから、エラ呼吸による水銀吸収については、水溶性であれば、無機、有機とも差はないとも言われ、また、排泄については、無機水銀の方が有機水銀に比して速度が早く、推定では無機水銀にメチル水銀の3~10倍の排泄速度を持つと言われている。

る。

従つて、無機水銀はアルキル水銀ほどの蓄積性はないが、ある程度は蓄積する可能性がある。

B 生活環境項目

(1) 河川

① 水素イオン濃度 (PH)

通常、日本の河川のPHは、感潮域を除けば7.0前後である。例えば厚生省調査による昭和42年度に1日平均5,000^m以上取水している水道事業で表流水を水源とするところのPHは(参考1)のようになつており、PH7.0前後の水質が多いことがわかる。また、水道用水としてPHが8.5をこえると化学反応面からいつて、塩素殺菌力が低下し、一方6.5以下であると処理を行なう上で凝集効果に悪影響を及ぼすといわれている。また、この6.5~8.5の範囲は、水道管や給水装置の腐蝕防止の面でも望ましい数値といえる。

また、水浴についてもアメリカ内務省による水質汚濁に関する調査資料によるとPHがこの範囲を逸脱すると眼に対して刺激を与えるとしている。

水産動植物の生育、増殖の面からすれば、農林省の水産増殖資料によると最も生水産動植物の生育、増殖の面からすれば、農林省の水産増殖資料によると最も生産的な河川のPHは大部分が6.5~8.5の間にある。この範囲を超えると栄養素の多くは結合をはじめ植物に摂取されなくな

り、飼料生物の生産性は低下し、ひいては水域全体の生物学的生産力が低下するとしている。

農作物のうち、特に水稻に与える影響としては実験的データおよび一般的傾向として生育に適したPH値は6.0~7.5の範囲といわれる。PHが低いと稲は根の発育不良土壌中の塩基の流亡による土壌の老朽化等により生育不良となる。

一方、PHが高すぎると鉄欠乏をおこし黄化現象を呈するが、PH8程度でも草勢(草丈×莖数)、莖数、着粒穂長、枝、穎花数等種々の面で生産性の低下を来す。

② 生物化学的酸素要求量 (BOD)

河川の水質汚濁の一般的指標としては、CODよりむしろBODの方が汚濁の状況を明確に表わしていると考えられる。それは、河川の浄化作用は微生物を媒体とする有機物の酸化による無機化の作用であるからである。

一般的にいつて、BOD1ppm以上の河川は、例えば自然公園内等ほとんど人為的汚濁のない河川であり、自然の景観という面から、最も適している河川である。

水道用水の取水状況を上水道(給水人口5千人以上の水道)についてみた場合、(参考1)のようにBOD1ppm以下の水道が水源数で全体の40%、取水量で30%になつている。この数値は給水人口5千人以上の水道を対象としたものであり、これより給水人口の少ない簡易水道については、その水源の大半がBOD1ppm以下の水源から取水していると考えられる。また簡易水道等小規模の水道においては、その管理能力も乏しく、水質の安全性の面からいつて、BOD1ppm以下が

適当と考えられる。

また、同じく(参考1)によるとBOD 3 ppm以上の水源数は全体の約8%、水量で約14%となっており、それ以外はすべて3 ppm以下の水を給水していると推定される。「厚生省令」の飲料水水質基準の項目にBODは含まれていないが、一般の汚濁指標として取り上げた場合、浄水処理の過程でBOD 3 ppmの水質の水を飲料水に適するようになることは、沈澱、処理および過処理を主体とする一般の処理方法では難しいと考えられる。

また、河川の自浄機能を維持するためには、BOD 4~5 ppm以下に保つ必要があるとされている。

水産動植物に対するBOD値で示される水質汚濁の影響については、貧酸素性の水産生物のうちでも溪流等の清水域に生息するイワナ、ヤマメ等についてはBOD 2 ppm以下、アユ、サケ等の河川の中流域に生息し又は産卵するものについては3 ppm以下が、また、中腐性の水域に生育するコイ、フナ等については5 ppm以下であることが必要とされている。

さらに、環境保全の面では、臭気限界からいつてDOとの関連で考えればBOD 10 ppm以下が適当とされている。

(参考1) 水道原水の過マンガン酸カリ消費量から推定したBOD

| KMnO ₄ 消費量 | ppm | 4.10~8.00 | 8.01~12.00 | 12.01以上 | 計 |
|-----------------------|-------------------|-----------|------------|---------|--------|
| | 0~4.00 | | | | |
| BOD (推定) | ppm | 2 以下 | 3 以下 | 3 以上 | |
| 1 以下 | | | | | |
| 上水道水源数 | 154ヶ所 | 150 | 50 | 29 | 383 |
| (%) | (40.2) | (39.2) | (13.0) | (7.6) | (100) |
| 上水道取水量 | m ³ /日 | 3,267 | 2,731 | 1,511 | 10,913 |
| (平均) % | 3.409 | (29.9) | (25.0) | (13.8) | (100) |
| | (31.2) | | | | |

(42年度 水道統計より)

- 注 1. BOD 1~3程度では、BOD:COD=1:1
2. 上水道水源ヶ所数、取水量には用水供給事業のものも含む。
3. 上表数値は河川水(ダム水を含む)を取水する事業のみである。
4. KMnO₄ 消費量は、測定値の算術平均である。
(従つて、高濁変時などの数値の影響を強くうけていること及び従来より、水質検査の実施は、比較的水質が悪化した時点に行なうようになつていることも考慮する必要がある。)

③ 浮遊物質(SS)

河川におけるSSは、主として水産生物の生育条件を左右する。水産部門の研究及び一般的知見によると25 ppm以下であれば正常な生育環境が維持され50 ppm以下であれば魚類のへい死等の発生は防止できるとされている。また、人為的な汚濁がない澄浄な河川といえども25 ppm程度になることもありうる。

水道用水としては、殺菌ろ過の方法による場合はその設計施設基準に

れば、一般に濁度30度以下が理想的であるといわれており、濁度1度はSS1ppmに相当するので、殺菌ろ過の方法で処理する水道原水のSSは25ppmであれば適当な水質といえる。

農業用水に対するSSの影響は、硅砂、産業排水等の無機質微粒子の流入堆積により土壌の透水性が悪化し、生育が阻害される。これについては福岡及び愛知県農業試験場の試験結果から厚さ3cmの堆積が許容限度であり、これからして用水中のSSは10ppm以下とする必要がある。

環境保全の観点からすれば、日常生活において不快感を生じない限度としてはごみ等の浮遊が認められない方が適当と考えられる。

(参考1) SSの漁業に対する影響について

EIFAC (European Inland Fisheries Advisory commission) の資料

| | |
|-----------|--------------|
| SS25ppm以下 | 漁業に有害な影響はない。 |
| 25~80ppm | 良好、上記よりやや劣る。 |
| 80~400ppm | 良い漁業は維持できない。 |
| 400ppm以上 | ほとんど漁業はできない。 |

濁りに対する評価は容易でない。それは生物の種類、粒子の大きさによって受ける影響は異なってくる。河川において、B類型以上の基準値が25ppm以下とされ、25ppm以下であれば漁業については影響がないという結論については、わが国の人為的汚濁のほとんどない河川225河川の平均値が29.2ppmであり基準値として適当なレベルであるといえる。

しかし、海域においては、カキのろ水限界値は2~70ppm、アコ

ヤガイは7ppmとされており、魚の産卵動については24ppmで阻害され、魚の種類によつて異なるが嫌忌量は5~500ppmとされている。またコンブ、ワカメ等の海藻類の生産は光の透過率によつて左右されるのであるが、1ppmでも生育の阻害がみとめられるとされている。

このように海域のSSについては、生物の生育環境との関係が複雑であり、各類型ごとの基準値を決定するにいたらなかつた。

④ 溶存酸素(DO)

人為的汚濁のほとんどない河川におけるDOは7.5ppm以上であり、また、水産利用の面からすると、サケ、マス等のふ化の除の環境条件としてはDO7.0ppm以上が適当とされている。その他の一般の水産生物の生育は、オハイオ河の水産用水の流水基準が5.0ppm以上とされているのを一例として5.0ppm以上が適当である。

一方、農業用水としては、5.0ppm以下であると根ぐされ病等の障害が起るとされている。

また、環境保全上の基準としては嫌気性発酵を防止し臭気を生じない限度として2ppm以上とするのが適当であるとされている。

(参考) 農業用水のDOについて

農学大事典によると、水耕液中の溶存酸素の消費を地上部をつけたままの水稲根と地上部を切断しその切口を密封して地上部の影響がないようにした根と比較すると、DOが3mg/lになると根による溶存酸素の消費が見られなくしている。このことは、DO3ppm以下であれば水稲根における呼吸がなくなり根ぐされ起す原因となることを示すものである。これにある程度の安全率を見込み、また、実際に工場排水によ

り明らかに農業被害を生じている地域の実測値等からみて、農業用水についてはDO5 ppm以上が適当とされる。

⑤ 大腸菌群数

「厚生省令」では飲料水中の大腸菌群は「検出されないこと」となっており、厚生省生活環境審議会の答申によると、水道で行なう塩素滅菌により死滅させることのできる大腸菌群数の安全限界は50 MPN/100 mlであるとしている。一方、水道における浄水処理による大腸菌群の除去率は緩速ろ過処理で約99%、急速ろ過処理では通常管理下において約95%高水準の管理下において約98%とされている。

このことから、通常の浄水操作を想定した水道2級では1,000 MPN/100 mlが、また、高度な浄水操作を想定した水道3級では2,500~5,000 MPN/100 mlが水道原水としての安全限界といえる。また、厚生省の調査によると、現在水道で取水している表流水では1,000 MPN/100 ml以下のものが最も多く、5,000 MPN/100 mlを超過するものは特異であるという結果になっている。

また、同じく厚生省生活環境審議会の答申では「水浴場」の基準としては大腸菌群数は1,000 MPN/100 ml以下が適当であるとしている。

以上のことから、大腸菌群数の基準値は、生活環境に係る環境基準として、AA類型50 MPN/100 ml以下、A類型1,000 MPN/100 ml以下、B類型5,000 MPN/100 ml以下とするのが適当であるとされたものである。

(2) 湖 沼

① PH河川の場合と同様な考え方で決定されたものである。

② 化学的酸素要求量

湖沼の場合の水質汚濁の一般的指標としては、プランクトンの影響、湖沼の水理条件等を勘案すれば、BODよりむしろCODが適当と考えられている。

COD 1 ppm以下の湖水は、ほとんど人為的汚濁がないと考えられており、このような湖沼においては自然景観という利水面的に適している。

水道用水としては「厚生省令」による飲料水の水質基準は、過マンガン酸カリウム消費量で10 ppm以下となっており、これをCODに換算すると2.5 ppm以下となる。

厚生省の調査によると湖沼のCODの実態は(参考1)のとおりであり、COD 3 ppm以上のところはほとんどないことがわかる。これに湖沼の現状ならびに処理過程の技術的能力を勘案すれば水道用水の適応性としては、AA、A、B類型に該当する基準値のような数値になると考えられる。

次に、水産用水の面では、湖沼をその水質からみて、貧栄養湖と富栄養湖に分類し、貧栄養湖のうちでも非常に清浄な水域を好む水産生物、例えばヒメマスにはCOD 1 ppm以下、富栄養湖のうち普通程度のもので及び富栄養湖のうち比較的清浄な水域に生息するアユ等の水産生物については3 ppm以下が適当である。また、普通程度の富栄養湖に生息するコイ、フナ等の水産生物については5 ppm以下が適当である。

水浴についてはCOD 3 ppm以下であれば特に問題を生じない。

また、農業用水としては、CODが高いと土壌の還元促進等により稲の活力は低下し、根ぐされが発生し、6 ppm以下であるのが望ましい。

とされている。

その他、工業用水の水源あるいは環境保全の面からすればCOD 8 ppm以下であるから何ら問題を生ずることはない。

③ 浮遊物質 (SS)

湖沼のSSについては、一般に透明度が3mの時1ppm以下といわれている。また、富栄養湖の場合透明度が5m以上である場合が多く、富栄養湖は5m以上になつている。ちなみに摩周湖の最大透明度は42m、支笏湖のそれは25mとなつている。従つて、このような自然景観的な湖沼においては一般にSSは1ppm以下と考えられている。

(参考1) 水道用水を取水している湖沼の水質

| KMnO ₄ 消費量 | 0~4.0ppm | 4.1~8.0ppm | 8.1~12.0ppm | 12.1ppm ~ |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------|
| COD 換算値 | ~10ppm | 1.1~2.0ppm | 2.1~3.0ppm | 3.1ppm |
| 上水道水源数 | 29 | 26 | 12 | 2 |
| (%) | (42.0) | (37.6) | (17.3) | (2.8) |
| 上水道取水量 | 2,166万m ³ /日 | 756 | 273 | 27 |
| (%) | (67.1) | (23.4) | (8.4) | 0.8 |

(註) KMnO₄消費量2ppm以下(COD0.5ppm以下)のもの

長野市(野尻湖) 0.92ppm 草津市(びわ湖) 1.28ppm

大村市(かやせダム) 1.32ppm 蛇田町(洞爺湖) 2.00ppm

また、琵琶湖南湖のSSは1.4~7.3ppm、北湖は0.9~3.1ppmであり、比較的汚濁の進んでいる諏訪湖のSSは7.0~15.7ppmである。また、印沼は5.2~14.1ppmとなつている。このような、湖沼におけるSSの実情に勘察し水域類型ごとに基準値を決定したものである。

環境保全の観点からすれば、河川と同様に日常生活において不快感を生じない限度としてゴミ等の浮遊が認められないこととしている。

④ 溶存酸素 (DO)

一般に、比較的清浄な湖沼のDOは7.5ppm以上と考えられている。また、水産用水としてアユ、サケ等は7.5ppm以上あれば十分である。その他、コイ、フナ等の一般の水産生物の生息阻害の限度としては6ppmといわれているが、プランクトンの存在によつては、時によりDOが低下することがあり、それを勘察して5ppm以上とした。

また、環境保全の点からみれば、臭気の発生限界として2ppm以上としたのは河川の場合と同様である。

⑤ 大腸菌群数 河川と同様とした。

(3) 海 域

① PH (以下同じ)

河口等淡水の流入する個所を別にすれば、海域のPHは一般的に7.8~8.3の範囲にあり、AB類型の基準値はこの自然条件を勘察して決定される。この範囲では水産生物の生育になら支障がない。

また、海域においては、海水がいわば各種塩類の混合液であるので緩衝力が強く、PHが自然条件と大巾にかわるためには、工場排水の場合、相当高い負荷量に加わる必要があるが、環境保全の点では7.0~8.3の

範囲であれば何れの問題はないと考えられている。

② 化学的酸素要求量 (COD)

水産用水の点では、赤潮はしばしば大きな水産被害を生ずるのであるが、赤潮の発生を防止することが一つの目安と考える必要がある。そのためには、停滞条件下にある水域において常に一定量以上のリン又は窒素の供給を防止する必要がある。赤潮と認められるのは、硅藻では数千細胞/ml以上になつたときであり、一応1,000細胞/mlであれば十分赤潮を防止できる。1,000細胞/mlに含まれる成分量を計算すると炭素0.83ppm、窒素0.15ppm、リン0.02ppmに相当する。このうち炭素をCODで表現すると1ppmとなる。また、塩素イオンが1.8%の海水で30℃のときの溶存酸素量は6.5ppmであり、有機物の酸化分解の過程で酸素を消費した後において、魚類の生息できる程度に溶存酸素が残される限度としては、COD3ppmである。これらの2点を勘案して、一般水域についてはCOD2ppm以下とした。

また、のり漁場については、次のような実験データを参考として基準値を定めている。即ちバルブ排水ではCOD4~6ppmの範囲では2時間の自然天日干出により、のりの芽いたみを生ずる。発酵排水はCOD0.4ppmでのりの病害である糸状菌の発生を助長する。以上の2点を参考として水産2級の基準値は3ppmとしている。

工業用水としてはアルカリ性法でCOD8ppm以下であれば利用上の支障を生ずるものではない。また、環境保全の面では日常生活において不快感が生じない程度、即ち悪臭発生の限度としてCOD8ppm以下と基準値を定めた。

③ 溶存酸素 (DO)

海域のDOは塩素イオンの存在により湖沼より一般に低い値を示す。

また、水産についてはDO5ppm以上で十分と考えられるが、A類型については、人為的汚濁がほとんどない水域の実測値から判断し基準値を定めた。また環境保全の点では河川と同様に臭気の着臭限界として2ppm以上とした。

④ 大腸菌群数

河川と同様の考え方で基準値を定めた。ただし、生食用カキの養殖場については、米國における輸入カキの輸入許可の基準に対応する「厚生省令」の定めるところにより、特に、70MPN/100ml以下と定めている。

⑤ ノルマヘキサン抽出物質 (油分)

海域における油濁が問題とされたのは、主として石油系油分による悪臭の発生であり、従来からその被害防止のため石油系油分を中心として水質規制が行われてきた。このほか、油膜を生ずる程度の油分濃度により海水浴場の環境保全上の支障あるいは水産生物に対する被害を生ずるおそれがある。

石油系油分濃度と魚体への着臭の関係については、科学技術庁の研究報告によれば、着臭限界は0.01~0.1ppmとされている。また、石油精製排水のn-ヘキサン可溶性物質と水の着臭についての通産省のデータによれば着臭限界は0.2~3ppmである。一方、石油化学および石油精製排水に関する水産庁のデータによれば0.002~0.1ppmで着臭する。このように、排水中の油分の成分等により着臭限界濃度はかなり異なるが、いずれにしても極く低濃度でも水に着臭あるいは悪臭の発生の可能性があるわけで、環境濃度はできるだけ低くする必要がある。

る。しかし、このような低濃度まで石油系油分を定量的に分離測定する
公定の測定方法がない。

これらの諸点を勘案し、当面、検定方法はJISによる方法で、基準
値は「検出されないこと」とする。しかし、異臭魚発生防止の観点から、
今後着臭のメカニズムをなお一層明らかにするとともに測定技術の開発
を促進し、その成果を得たりえて、この環境基準値、項目、測定方法は
変更する必要がある。なお、検出限界は検水量10ℓのとき、0.5ppm
である。

また、環境基準値を海域のみに適用したのは河川、湖沼ではn-ヘキ
サンに抽出される物質として石油系油分以外に各種の有機物が対象とな
る可能性があり、これらの有機物はBCDや窒素などの他の項目で代表
できると考えられるので当面は海域のみとしたものである。

付表 各国の飲料水水質基準

| 項目名 | 日本 | WHO | WHO (ヨーロッパ) | アメリカ | (ハンブルグ州) 西ドイツ | フランス | オランダ | スウェーデン | ユーゴスラビア | チェコスロバキヤ | メキシコ | インドネシア | ソビエト |
|----------|------------|---------------|-------------|---------------|---------------|------------|------------|-------------|------------|--------------|----------------|------------|------------|
| pH | 同様に検出 | 0.5 PPM | 0.5 PPM | - | - | - | 0.2 PPM | 0.5 PPM | 0.1 PPM | 0 | - | - | - |
| 総硬度 | 同様に検出 | - | - | - | - | - | 0.1 | 0.02 | 0.01 PPM | 0 | - | - | - |
| 硝酸根 N | 10 PPM 以下 | 40(50) PPM | 5.0 PPM | 45 PPM 以下 | 50 PPM 以下 | 10 PPM | 100 | 30 | 15.0 PPM | 35 PPM | 0.3 PPM (0.3%) | 20 PPM | - |
| 亜硝酸イオン | 200 PPM 以下 | 200(600) PPM | 350 PPM | 350 PPM | - | 250 PPM | 250(100以下) | 300 | 25.0 | 50 | 250 | - | - |
| 有機リン | 10 PPM 以下 | 10 PPM | - | - | 20 PPM | - | 20(10以下) | 20~40 | 12 | 12 | 10 | 10 | - |
| 一般細菌数 | 1CC中100以下 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 大腸菌数 | 50CC中検出せず | 100CC中検出せず | 100CC中検出せず | 100CC中検出せず | 100CC中検出せず | 100CC中検出せず | 100CC中検出せず | 100CC中検出せず | 100CC中検出せず | 100CC中検出せず | 100CC中検出せず | 100CC中検出せず | 100CC中検出せず |
| シアン(化合物) | 検出せず | 0.2 PPM | 0.01 PPM | 0.01(0.2) PPM | - | 0 | 0.01 PPM | - | - | - | - | - | - |
| 水素イオン | 検出せず | - | - | 0.05 | 0.05 | - | - | - | - | - | - | - | 0.1 PPM |
| 銅 | 1.0 PPM 以下 | 1.0(1.5) PPM | 0.05 | 1.0 | 3.0 | 0.05 | - | - | 0.5 PPM | 30 PPM | 30 | 3.0 | 0.1 PPM |
| 鉄 | 0.3 | 0.3(1.0) PPM | 0.1 PPM | 0.3 PPM | 0.2 PPM | 0.1 PPM | 0.1 PPM | 0.2~0.4 PPM | 0.3 | 0.3 | 0.3 PPM | 0.2 PPM | 0.5 |
| 鉛 | 0.1 | 1.0(1.5) PPM | 1.5 | 0.1(0.05) | 0.5 | 1.0 | - | - | 1.5 | 1.0 | 1.5 | 10~1.5 | 1.5 |
| 亜鉛 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | 0.05 | 0.3 | 0.05 | 0.1 | - | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.1 |
| クロム | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | - | 0.05 | 0.05 | - | 15.0 | 5.0 | 15.0 | 5.0 | 1.0 |
| 砒素 | 0.05 | 0.05 | 0.2 | 0.01(0.05) | - | 0.05 | 0.2 | - | 0.05 | 0 | 0.05 | - | 0.1 |
| マンガン | 0.3 | 0.1(0.5) | 0.1 | 0.05 | 0.1 | 0.05 | 0.05(0) | 0.1 PPM | 0.3 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| フエニール類 | 0.005 | 0.001(0.002) | 0.001 | 0.001 | - | 0.001 | - | - | 0.001 | 0.003 | 0.001 | - | 0.01 PPM |
| カルシウム | - | 75(200) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| マグネシウム | - | 50(150) | - | - | - | 125 PPM | - | - | - | - | - | - | - |
| 総硬度 | 100 PPM 以下 | 100~500 | 100~500 | - | 350 PPM | - | - | 100 PPM | - | 150~200 PPM | 300 PPM | 5~100 度 | - |
| 水素イオン濃度 | 5.0~8.6 | 6.5~8.2 | - | - | - | - | - | - | 6.5~9.0 | - | 7.6 | 6.5~9.0 | - |
| 臭 | - | - | - | 3 | - | - | 0.50 | 微 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | - |
| 色度 | 5°以下 | 5(50) 単位 | - | 15° | - | - | 2.0(10以下) | 20~40° | 20° | 20° | 20° | 20° | - |
| 溶解性固形物 | 500 PPM 以下 | 500(1500) PPM | - | 500(1500) PPM | - | - | - | - | 10° | 5° (平均5°) | 5° | 5° | - |
| 硫酸イオン | - | 200 PPM | 250 PPM | 250 | - | 250 PPM | - | - | 1000 PPM | 500~1500 PPM | 500(1000) PPM | 500 | - |
| セレンウム | - | 0.01 | 0.05 | 0.01 | - | - | 0.05 PPM | - | 200 | 200 | 250 | 250 | - |
| バリウム | - | 1.0 | - | 1.0 | - | - | - | - | 0.05 | 0.05 | 0.05 | - | 0.01 PPM |
| ナトリウム | 0.01 PPM | 0.01 PPM | 0.05 PPM | 0.01 | - | - | - | - | - | 0 | - | - | 40 |
| 硝酸根 | 0.5 PPM 以下 | 0.5(10) PPM | - | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.01 |
| 放射能 | 0.1 PPM 以上 | - | - | 0.05 | 0.1 PPM | 0.1 PPM 以下 | - | - | - | - | - | - | - |
| 遊離炭酸 | - | - | - | 0.05 PPM | 遊離炭酸 10 PPM | - | - | - | - | - | - | - | - |