

「水質汚濁に係る環境基準」原案（昭和45年） の設定作業に携わって

その2

環境基準に係る具体的数値の設定について 国民の健康に係る項目

当時の水質汚濁対策

昭和45年は、まさに公害問題のピークを迎えていた。水質汚濁問題では、メチル水銀と水俣病、カドミウムとイタイイタイ病、砒素の汚染等が大きな課題であった。水俣病の原因が、チソの排水に混じっていたメチル水銀と断定するまでに長い時間を要した。水俣病は、裁判になった。国は、対応の遅れ等を問われ、被告人となっ

社団法人 日本水道工業団体連合会専務理事、工学博士

坂本弘道

た。水俣湾の水質基準策定の遅れも問われた。阿賀野川の流域でも、水俣と同じような患者が発生した。その後、私は、昭和62年環境庁の水質管理課長の時、農林水産省等とともに、水俣裁判の最前線に立っていた。水質管理課は水俣裁判の環境庁の窓口であった。3月

の終わりに、地方裁判所の判決が出た。原告側の勝利であった。イタイイタイ病とカドミウムの関係も論争となった。富山県の神通川流域で、イタイイタイ病が発生した。地元の荻野医師は、神通川上流の神通鉦山から排出される

では、水田の客土がおこなわれ、神通川の水は、県の水道には使われていない。昭和44年、私は神通鉦山と神通川上流を視察した。神通鉦山はその後、理論物理の実証施設となった。宇宙から届く物質を捕らえ、宇宙の神秘を解く役割を果たしている。ノーベル賞

を受賞した小柴昌俊博士は、神岡

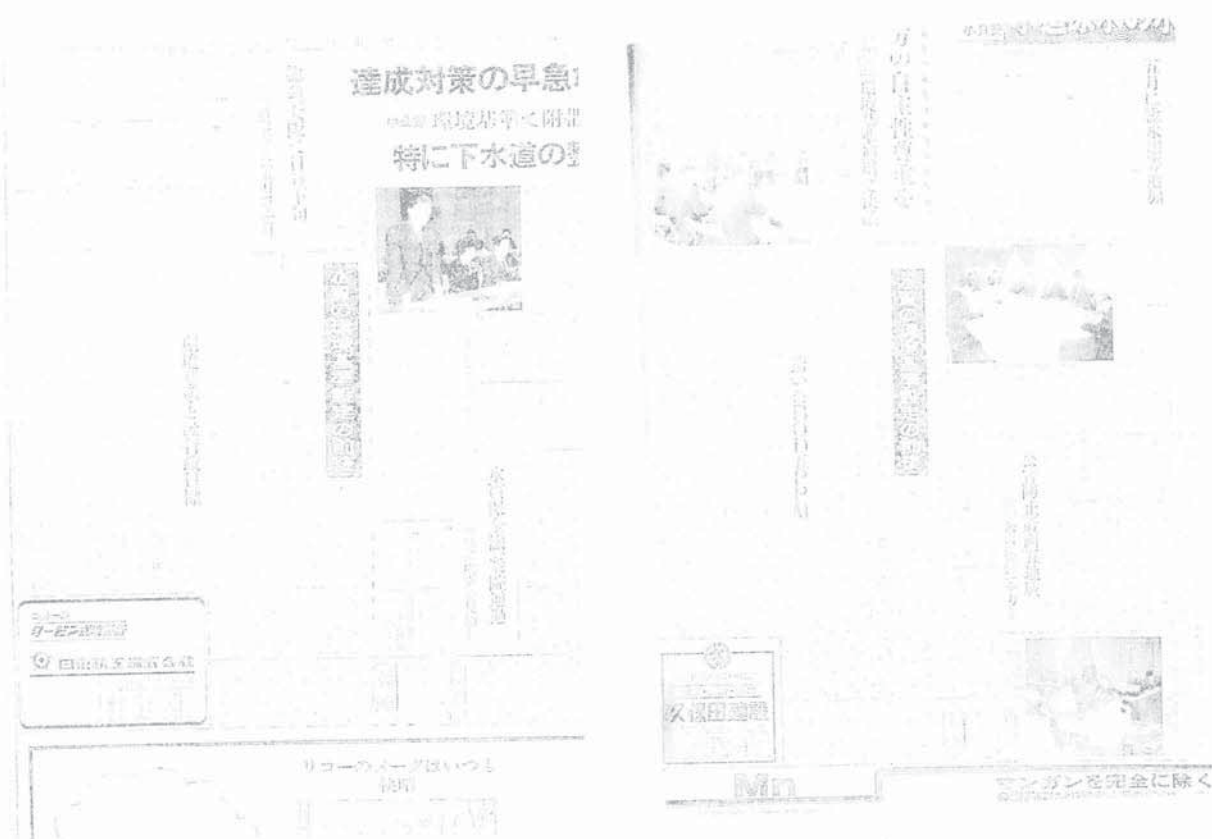
また、当時、対馬のカドミウム

取り上げられた。私は、通産省九

難にあったとのことだった。3階

を受賞した小柴昌俊博士は、神岡の施設を利用して研究を行った。

また、当時、対馬のカドミウム問題となった。週刊誌で大きく



当時の内容を伝える日本水道新聞（昭和45年）

取り上げられた。私は、通産省九州通産局の監察官と対馬の厳原も訪問した。地元の化学関連会社の排水が疑われた。現地に向くと、カドミウムを含有した鉍脈の露出している上を河川水が流れていた。

会社との関係は判然としなかった。現場調査から宿に戻ると、連日新聞記者が待ち構えていて、話したことが地元紙に載った。視察後、会社の別の排水口が見つかり、これも新聞沙汰となった。

水質調査課在任中、関東や瀬戸内海沿岸の各地の工場を視察した。抜き打ちでなかったからか、船を出しての排水の調査を実施している状況にも出くわした。水銀の入った汚泥が野ざらしになっている現場にも遭遇した。

都内の分析会社に水質分析を依頼していた。昭和43年12月10日、その会社を当時の上司、建設省出身の小山要之介補佐と視察した。会社の分析室は、外面はバラックのようであったが、中はきちんと整っていた。帰りのタクシーが何回も検問を受けた。途中で降りて、小山氏には寿司屋でご馳走になった。府中の刑務所近くで現金が盗

難にあったとのことだった。3億円事件である。今も犯人は捕まっていない。

そのような社会情勢の中で、水質の環境基準の項目は選定された。

国民の健康に係る項目

国民の健康に係る項目は、水道水の水質基準の項目から選定された。万が一、飲んでも健康に影響しないようにとの理由であった。

水道水の水質基準の中で、健康に係る項目の中から、シアン、水銀、有機リン、カドミウム、鉛、クロム(6価)、砒素が選定された。水銀は、水俣病との関連等で、メチル水銀となった。

国民の健康にかかる項目は、おむね水道水の水質基準から採用しているが、その設定数値については、当時の知見を大成したものである。今日では、その知見も進歩しているが、当初の基準設定時の根拠を知る上では興味深い。今日では、国民の健康に係る項目は、農薬等を中心に多くの項目が追加されている。また、既存の項目も、時代の変遷に応じて改定

昭和45年3月31日

経済企画庁国民生活局

「環境基準に係る具体的数値の設定について(案)」(ガリ版資料・表紙)

されている。

ここでは、当時の水質審議会に提出されたガリ版刷りの資料を、そのまま忠実に活字にして掲載する。ここに示す資料が、設立当時の水質基準設定の論理的理由となっている。誤字、脱字もあればそのまま掲載した。

写

- 1. 国民の健康に係る項目
- (1) シアン

シアンの経口致死量については、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、ほぼKCNでは、150mg/人×5

300mg/人と考えられており、これをCNに換算した場合、60mg/人×120mg/人がLD50の致死量と考えられる。また、これについては、さらに37・8mg/人という低い値を致死量とする説もある。

シアン等の劇物については通常1000倍程度の安全率を見込み、その許容限度を1mg/人と定めることが出来る。通常、人間が一回に飲料する水の量は500ml程度であるから、飲料時における許容限度は一応2mg/l、すなわち2ppmと考えられよう。水道水

についてはこれに、さらにどの程度の安全率を見込むかについては諸説ある。諸外国の例をとればヨーロッパのWHO基準では0・2ppm、ソ連では0・1ppm、アメリカでは0・01ppm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。すなわち、この値は現在のJIS規格に基づく測定では検出限界値以下である。

なお、シアンについては、上記の水道等飲料水に対する配慮のみならず、環境衛生等国民健康の面からしても公共用水域の水質については、検出されないこと、と定めることが適当である。

(2) メチル水銀

メチル水銀はその蓄積により水俣病のごとき神経系統の疾病の原因と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魚貝類を反復摂取することにより生じている(参考参照)。このように長期にわたる蓄積という点に着目するとメチ

ル水銀は「検出されないこと」が望ましい。また、水道においても、浄水処理過程での除去、分解は困難である。以上の点からして、メチル水銀は「検出されないこと」とするのが適当と考えられる。

(3) 有機リン

パラチオン、メチルパラチオン、EPN、メチルジメトン等の有機リン系統の農薬は毒性が強い。例えば、パラチオンのマウスに対するLD50(半数致死濃度)は6mg/kgである。一方同じ有機リン系統の農薬でもMEPのごときは、LD50が788mg/kgとパラチオンに比べて毒性が約120分の1程度のものもみうけられる。(参考表)

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。またTEPPについては、特定毒物であるが、現在、生産を行っていないこと、および仮に使用しても水に溶解すればただちに分解し、毒性が消失

することが判明しているので、規制対象から削除した。

(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結論している。

その根拠としては、まず第1に、地表水および地下水において亜鉛の1/1000(1/150程度量のカドミウムが含まれており、飲料水の基準は亜鉛が1ppm以下となっているので、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、人間および動物に摂取され、その大部分は体外に排泄される。しかしながら、その1部分は、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、体外に排泄されるが、吸収された量が、尿中に排泄される量を超えた場合に、カドミウムは体内に蓄積され、いろいろの悪影響を起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、アメリカ基準、ソビエト基準では0.01ppmとされており、また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以下としている。

困難である。

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ないが、とりあえず、飲料水の基準程度であれば問題はないと考える。

以上の点からして、カドミウムは0.01ppm以下であることが適当と考えられる。

(5)鉛

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、急性的なものよりは、累積的毒性であるが、すべての人に安全であると思

え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っ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0.150.5ppmの鉛によっ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などから考えて、公共用水域の水質は、飲料水水質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)に各国の原水基準における鉛の基準値を示した。

(6)クロム(6価)

クロムの経口致死量うさぎ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を超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。

クロムは、浄水過程において除去することが困難なため、国民の健康の面からも、公共用水域においては、飲料水の基準程度が適当と考えられる。

(7)砒素

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(参考)

(1)のように0.21.1.4ppm以上含有されていると、その危険性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0.05ppm以下となっている。(参考)(2)。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って、飲料水のみならず、その他公用水域においても、飲料水と同程度の基準が適当と考えられる。

数と水銀蓄積量 参考2. 金魚の飼育による水銀蓄積実験

0・03ppmのメチル水銀溶液中で飼育(水槽の水は毎日更新)した金魚は20日間生存し、湿重量で11ppmにまで水銀を蓄積することが確かめられている。

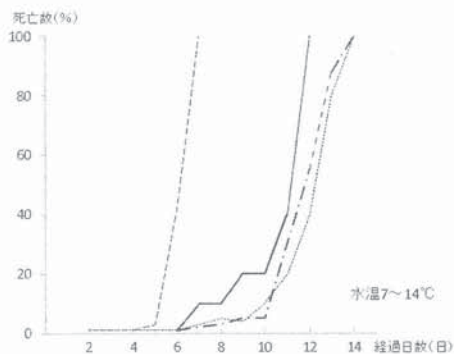
蓄積することを認められた。参考3. 猫が発症するまでに摂取した最低有毒魚介量(体重1kg当たり) 乾燥カタクチイワシ 1000g 乾燥ヒバリガイモドキ 1300g (神戸医科大学教授、喜田村正次氏報文より抜粋)

新鮮魚内臓部 260g 3 有機リン

(参考)

2. メチル水銀

参考1. 種々の水銀化合物をいれた海水(Hgとして0・2ppm)中で飼育したあさりの死亡



投入物	あさりの飼育日数	あさりの水銀含有量
CH_3HgBr	12日	100.4ppm
$\text{C}_2\text{H}_5\text{HgSCNHNH}_2\text{HBr}$	14日	120.0ppm
$(\text{C}_2\text{H}_5\text{Hg})_2\text{HPO}_4$	14日	129.0ppm
SHgC_2H_5 COOH_a	7日	88.8ppm

(熊本大学医学部衛生学教室)

さらには0・003ppm、0・003ppmのメチル水銀を蓄積することが確かめられている。飼育した金魚は約40日経って、も何の異常もなく、その体内には溶液濃度の1、000倍、000倍の水銀を

(参考表) 有機リン系農薬の毒性 (農薬ハンドブック 1970年版)

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) 21	コイ 7.5(原) モツゴ 0.5~1.5(24h)	44年度末より生産中止
パラチオン	特定毒物	経口(マ) 6	コイ 4.5(原) 4.93(乳24h) 14.82(粉24h) ヒメダカ 1.7(原)	"
E P N	毒物 (1.5%以下は劇物)	経口(マ) 24 (ラ) 35~45	コイ 0.35(原) ヒメダカ 0.75(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) ヒメダカ >10 (原)	果樹、花
M E P		経口(ラ) 788.4	コイ 8.2(原)	イネ、野菜、果実

* LD50 (mg/kg) ((マ): マウス (ラ): ラット (ウ): ウサギ)

** LC50 (ppm-48h) ((原): 原体 (乳): 乳液 (粉): 粉剤)

カドミウムの分析値

(単位: ppm)

流域名	種別	白	泥	カドミウムの 濃度の範囲(平均)	
箱川・三迫川流域	水	川	水	0.00~0.16	(0.07)
		川	水	0.00	(0.00)
		池	水	0.11~0.14	(0.12)
		井	水	0.00~0.03	(0.01)
	泥・土壌	川	泥	1.60~17.24	(8.12)
		川	泥	0.70~1.50	(1.10)
		水	土	1.2~12.5	(6.7)
農作物	米	(10%精白)	0.05~0.75	(0.31)	
磯木川・御座川流域	水	川	水	0.002未満~0.027	(0.006未満)
		川	水	0.002未満	(0.002未満)
		池	水	0.015~0.050	(0.028)
		井	水	0.002未満~0.003	(0.002未満)
	泥・土・堆	川	泥	26	
		川	泥	0.54	
		水	土	2.6~52.2	(22.3)
農作物	米	(10%精白)	1.9~3.0	(2.4)	
佐田川・飯沼川流域	水	川	水	0.002~0.042	(0.018)
		池	水	0.004~0.005	(0.005)
		井	水	0.001未満~0.115	(0.015未満)
		水	水	0.001未満	(0.001未満)
佐田川・飯沼川流域	泥・土壌	川	泥	1.68~14.6	(6.11)
		井	泥	5.32~9.88	(7.60)
		水	土	2.20~11.6	(7.96)
		畑	土	0.88~680	(3.29)
	農作物	米	(玄米)	0.33~1.57	(0.71)
		甘	菜	0.13~0.77	(0.38)
白	菜	3.61~7.42	(5.27)		
沖通川流域	水	川	水	0.001未満~0.009	(0.002未満)
		川	水	0.001未満	
		池	水	0.05~0.061	(0.017)
		井	水	0.001未満	(0.001未満)
	泥・土壌	川	泥	0.16~5.0	(1.29)
		井	泥	4.1~238	(12.1)
		川	泥	0.16	
		水	土	1未満~7.5	(2.27)
		水	土	1未満~1.8	(0.61)
農作物	米	(玄米)	0.35~4.17	(1.11)	
	米	(玄米) 精白	0.03~0.11	(0.08)	

4 カドミウム
要観察地域のカドミウム分析値
は次のとおりである。

名 称	レ ベ ル	基 準 値 (ppm)
ソビエト基準	最大許容濃度	0.1
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
Rambow&Sylvester	規 制 値(淡水)	0.02
米国水道原水基準(1969)	許 容(permissible)	0.05
米国水道原水基準(1969)	要 望 (desirable)	なし
WHO(国際)基準		0.05
原水標準(日水協)		0.1

各国の水道原水基準

名 称	レ ベ ル	基 準 値 (ppm)
イリノイ州基準	望 ま し い	0.05
Rambow&Sylvester	望 ま し い (淡水)	0.003
Rambow&Sylvester	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
米国水道原水基準 (1969)	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

7
砒素

慢性砒素中毒はゆっくりと起り、2〜6年では明らかにならない。小さい発疹が手や足の裏にあらわれ、往々に発達して砒素癌となる。肝臓および心臓病も併発することがある。長期間に亘って摂取する

水の場合には、次のような濃度の砒素は人体に有害であると報告されている。

濃度 ppm

文 献

- 0.21 ……① Fairhall, L. T, "Toxic Contaminants of Drinking Water" Jour. N. E. W. W. A. 55.400(1941)
- 0.3 ……② Bado, "Atitio A, Composition of Water and Inter-Pretation Analytical Results", Jour. A.W.W.A. 31. 1975(1939)
- 0.4~10 ……①
② Wylie J, "An Investigation of the Source of Arsenic in d Well Water, "Canddd, Pub Health Jour. 28. 128 (1937), Jour. A.W.W.A. 29. 1202