

「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3

環境基準に係る具体的数値の設定について 生活環境項目

今回は、生活環境に係る環境基準の数値設定について報告する。人の健康に係る環境基準は、水道の水質基準をベースに設定したことから、各省折衝も割合すんなりといった。

しかしながら、生活環境となると、そうはいかなかった。まず、何処までが生活環境かということになった。産業活動も含めて幅広くということから、表の冒頭に括弧付きで広義とわざわざ入れている。現行の基準表には、省略され

ているが、初の基準案には、広義と入っている。（2012・1月号参照）

要を記述する。

のか、日本水道協会の会議室を借りて、水道の専門家を集めて急遽

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

経済企画庁が、農林省、水産庁、通商産業省、厚生省等に原案を提示した。当時、霞ヶ関の省庁では、

1 各省折衝の概要

1) 厚生省（現 厚生労働省）

河川等の水質について環境基準の設定の必要性はある程度粗上りの

厚生省水道課は、これは真面目に取り組まないは大変だと考えた

分厚い報告書にまとめられている

弧付きで広義とわさる。現行の基準表には、省略される。現行の基準表には、省略される。現行の基準表には、省略される。

厚生省水道課の言いは、ランクを塩素滅菌のみの処理、緩速濾過、急速濾過を対象としたものだった。これは、現行の表の水道1級、2級、3級に生かされている。ただし表現は、水道1級は、ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの、2級は沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行なうもの、3級は前処理等を伴う高度の浄水操作を行うものとなった。

厚生省水道課はAA級の上にAA級を要求してきた。塩素滅菌のみで給水する水道だ。しかし、さすがに塩素滅菌のみの水道は、井戸や湧水はともかくとして河川から取水をする水源では極一部ということからはずされた。

処理の方法も、オゾンを使うこととはずっと後のことで、高度処理といえ、前処理程度であった。膜処理となると、ずっと時代が後になる。

水道同様に、厳しいランクを要求してきたのは、国立公園を所管している厚生省であった。国立公園の所管は、現在は環境省である

が、当時は厚生省であった。人も踏み込まない深山幽谷の水質保全をと清浄な河川を論じてきた。これが、自然環境保全、自然探勝等の環境の保全という形で河川、湖沼の表に生かされている。

湖沼、海域に採用されているCODについては、水道の水質基準に採用されている過マンガン酸消費量と議論になったが、最終的にCODに落ち着いた。

湖沼のCOD採用は、審議会委員の南部氏の「BODよりもむしろCODを」という意見が強かった。

BODの説明には、苦勞するころもあつた。その後の環境庁長官に御説明した折、「BODはフライパンで蒸発させると何が残るか」という難問を頂戴したことがある。

2) 農林省(現 農林水産省)

農林省は、農作物の製造、水産業、森林の保護等、水と関係の深い分野を幅広くに所管している。

公害の原点は、明治時代の渡良瀬川に遡る。足尾の鉾山排水が流入し、含有している銅が稲の生育

を阻害した。田中正造国會議員が水質改善を天皇陛下に直訴したという記録が残っている。

農作物に関する文献は職員が手分けして調べた。これは、別添の通り、資料となっている。農業用水のランクは、河川ではランクD、湖沼ではランクBから入っている。水産業は幅広くで、河川、湖沼、海域で魚の種類によって、ランク分けを行った。海域の底魚はある程度の栄養分が必要等、水質保全とは逆の必要性が出るなど、難しいことが多かった。

河川の水産のランクは、次の通りである。水産1級はヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物ならびに水産2級および水産3級の水産生物用

水産2級は、サケ科魚類およびアユ等貧腐水性水域の水産生物用および水産3級の水産生物用

水産3級は、コイ、フナ等、ベ

1タ中腐水性水域の水産生物用

湖沼、海域については、本誌2012年1月号を参照いただいた。河川、湖沼、海域によって魚の種類は異なるし、同じ魚が幾つかのランクの水域に移動ないしは

幅広にしていることを表している。

3) 通商産業省(現 経済産業省)
通商産業省は工業用水の所管だった。

工業用水は、製品の洗浄、冷却等多くの分野に使われている。工業用水道によって供給される年間水量は、水道水の量に匹敵する。それだけ多量の水が製造には使われている。

工業用水の製造過程は、水道と似ているが、ランク付けも使用目的に応じた表現とした。

すなわち、工業用水1級は、沈殿等による通常の浄水操作を行なうもの、2級は薬品注入等による高度の浄水操作を行なうもの、3級は、特殊の浄水操作を行なうものとした。

2 項目の選定とランク付け

生活環境項目は、河川、湖沼、海域毎に決めた。河川は、pH、BOD、SS、DO、大腸菌群数、湖沼は、pH、COD、SS、DO、大腸菌群数、海域が、pH、COD、DO、大腸菌群数とした。

育成生物の種類、鳥等によるリンク付けも考えたが、生物は移動すること、捕獲等による確認が難しいこと等からすると、測定可能な項目が良いと判断した。

項目の数も多すぎると測定の頻度、費用にも影響するので、シンプルなものに限定した。

リンク分けも、細かくしないで、いわば大雑把に分けた。この中に、利用目的の異なる適応性をはめ込むのに、相当な調整を要した。各省折衝の大半は、この調整であった。

SSについては、水道水質基準の「濁度」とのすり合わせを行った。

大腸菌群数については、大腸菌には、人の健康に影響を与えるものと、自然界に存在し無害である

もの等がある。大腸菌が存在すると、病原菌が存在する可能性がある。どの程度にするか、原案審議の最後まで折り合いが付かず、やむなく先送りとなった。その後の努力により、あまり日をおかずに、項目追加となった。

リンク表は、利用目的の適応性と基準項目がマトリックスの形になっている。項目毎の横の関連についての批判もあった。例えば、pHとSS等の相関のことだ。日本の河川は様々な特性の考慮があり、これを考慮すると複雑となり、このようなシンプルな表にはならない。

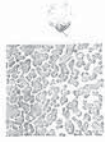
3 環境基準の今後の対応

以上、3回にわたり、水質汚濁に係る環境基準の

汚水生物学

著者 津田松苗

BIOLOGY OF
POLLUTED WATERS
by Melunse Tsuda



北 隆 館
Hokuryu-dan Co., Ltd. Tokyo

津田松苗氏の「汚水生物学」
となった参考のつくり基準

原案設定の経緯を述べるとともに、原案の資料をそのまま掲載した。爾来41年が経過した。その間、水質汚濁防止法、湖沼法の制定、湖沼

における窒素、リンの環境基準設定等、公共用水域の水質保全、改善の手当てが行なわれてきた。その結果、日本の公共用水域は、万全とは行かないものの、昭和45年当時の深刻さに比べると、良くなったことは確かである。

これは、海域の水質改善の難しさを反映したものであるが、基準値が少し高かったのかとも思う。これは全く個人的見解。当初の環境基準策定に係わった一人として、40年以上にわたり、基準が存在していることは、ありがたと思う反面、時代に合わせ、改革してもらいたいと思う。改革するにあたって、現行の基準策定の経緯が必ず問われる。今までもそうだったように。おそらく、改訂の審議の段階で、資料として配られたと思う。しかし、世の中一般には、知られていなかった。水質関係に興味を持たれる学者、行政官、現場の技術者も数多いと思う。その方々への情報としてその経緯とありのままの資料を掲載した。こんなことだったのかと思われる方も多いと思う。

生活環境項目も、手直しが入っているが、大筋は創設の形を継承している。一度世に出たものについて追加は可能でも、基準そのものを大幅に変えることは、継続性等の観点から難しいものである。しかし、環境省では、別の観点から公共用水域の環境基準の見直しを行なっているのも事実である。物事は、新しい時代に応じて改革していかなければならない。

現行の環境基準が、全国の公共用水域の水質改善に寄与してきた。現在では、河川、湖沼の環境基準は、概ねクリアされている。海域は、水質改善が進んだにも係わらず、河川、湖沼に比べて環境基準達成率が永年良くなかった。今回の記事が、今後の我が国の水質に係る環境基準の改定、公共用水域の水質改善、ひいては海外の途上国の水質改善に少しでも足がかりとなれば、筆者の望外の幸いである。

76回前会取寄資料

環境基準に係る具体的数値の設定について(案)

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)

写

2. 生活環境(広義)に係る項目

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5,000m以上取水した水道事業で表流水を水源とするところのPHは参考(表1、表2)のようになっている。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を超えると化学反応面からいっ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、アメリカ合衆国内務省による水質汚濁に関する調査資料によるとPHが2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、最も生産的な河川のPHは大部分6・5〜8・5の間に

ある。これを超すと、栄養素の多くは結合しはじめ、植物に摂取されなくなり、飼料生物の生産性は低下し、ひいては全体の生産性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×茎数)、茎数、着粒穂長、枝梗、穎花数等種々の面で生産性の低下を来たす。(表3、表4参照)

(2) 生物化学的酸素要求量(BOD)

河川の水質汚濁の一般指標としては、CODよりもむしろBODの方が汚濁の状況を明確に表していると考えられる。

BOD1ppm以下の河川は、一般的にあって、自然公園内等ほとんど人為汚濁のない河川であり、自然景観の面からすれば、もっとも適しているといえる。

水道用水の取水現状を上水道(給水人口5,000人以上の水道)について見た場合、参考(表5)のようになっている。BOD

1ppm以下の水道が水源数で全体の40%、取水量で30%になっている。この数値は、給水人口5,000人以上の水道を対象にしたものであり、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水道においては、その管理能力にも乏しく、水質の安全性の面からいって、BOD1ppm以下が適当と考えられる。また、同じく参考(表5)によると、BOD3ppm以上の水源数は全体の約8%、水量で約14%となっており、それ以下はすべて3ppm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、浄水処理過程でBOD3ppm以上の上の水質を飲料水に適する水質にすることは、通常、一般の処理方

法では難かしいと考えられる。

また、河川の自浄機能を考慮すれば、正常な河川環境の保全の立場からは、BOD4ppm程度が必要とされている。

水産動植物に対するBODの影響については、貧腐水性水産生物のうちでも谷川等の清水性の水域に住むヤマメ、イワナ等についてはBOD2ppm以下、アユ、サケ等貧腐水性生物については3ppm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5ppm以下であることが必要と考えられる。

また、環境保全の面では臭気限界からいって、DOとの関連で考えればBOD10ppm以下が適当である。

(3) 浮遊物質(SS)

河川における浮遊物質量は、主として水産生物の生育が問題となる。水産部門の研究および一般の見地によると、25ppm以下であれば正常な生産活動が維持出来、また50ppm以下であれば、魚類のへい死等の被害発生は防止されるとされている。

然汚濁により25ppm程度になることは予想される。

水道用水としては緩速ろ過方法による場合は、その設計施設基準によると、一般に濁度30以下が理想的であるといわれており、これをSS30ppmとすれば、25ppmはこの範囲内にある。

農業用水に対するSSの影響は、砂、産排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することにより、生育が阻害される。これについては、福岡および愛知農試の成績から厚さ3cmの堆積が許容限度であり、これからして水中のSSは100ppm以下となる。

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、ごみ等の浮遊が認められない方が適当と考えられる。

(4) 溶存酸素(DO)

資源調査会の水質汚濁防止に関する勧告(昭・33・10)によると、その等級分類の中で比較的水質の良好な水域については7.5ppm以上となっている。(表-9)水産用水の面からすれば、サケ、マス等のふ化の際の環境条件とし

てはDO7.0ppm以上が適当であり、その他一般の水産生物の生育は6.0ppm以上が適しているという説もあるが、一方また、オハイオ河の水産用水の流水基準は5.0ppm以上となっている。また、農業用水としては、5ppm以下であると、根ぐされ等の障害が生ずるとしている。(参考参照)

環境保全上の基準としては嫌気性醗酵を防止し、臭気が生じない限度として2ppm以上が適当である。

2) 湖 沼

(1) 水素イオン濃度(PH)
河川の説明に準ずる。

(2) 化学的酸素要求量(COD)
湖沼の場合水質汚濁の一般指標としては、プランクトンの影響、その他湖沼のメカニズムを勘案すればBODよりもむしろCODが適当と考えられる。

COD1ppm以下は、ほとんど人為的汚染がないと考えられ、これらの湖沼は自然景観等に適している。

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10ppm以下となっており、これをCODに換算すると2.5ppm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(表-6)の通りであり、COD3ppm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能力を勘案すれば、水道用水の適応性としては環境基準の列表のような数値になると考えられる。

つぎに水産用水の面では、貧栄養湖型と富栄養湖型に分類し、貧栄養湖型のうちでも非常に清浄な水域を好む水産生物にはCOD1ppm以下、富栄養湖型のうち普通程度のもの及び富栄養湖型のうち比較的清浄な水域を好む水産生物については3ppm以下が適当である。また、普通程度の富栄養湖型の水産物質については5ppm以下が適当である。

水浴については、COD3ppm以下であれば、問題はないと考えられる。

また、清浄な河川といえども自

マス等のふ化の際の環境条件とし

水道用水としては「厚生省令」

また、農業用水としては、CO

Dが高いと土壌の還元促進等により、稲の根の活力は低下し、根ぐされが発生する。したがって愛知農業試験所の成績等からすると6ppm以下が望ましい。

その他、工業用水、環境保全の面からすればCOD8ppmで十分である。

(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、貧栄養湖の場合は透明度が5m以上である場合が多く、一方富栄養湖では透明度が小さく、5m以下が多いようである。ちなみに、理科年表によると、摩周湖の最大透明度は41・6m、支笏湖のそれは25・0mとなっている。したがって、このような自然景観的な湖沼では一般的にSS1ppm以下と考えられる。

また、琵琶湖南湖のSSは1・4〜7・3ppm、北湖は0・9〜3・1ppmである。比較的汚濁の進んでいるといわれる諏訪湖のSSは7・0〜15・7ppmであり、また、印播沼は5・2〜14・1ppmとなっている。

これら湖沼の実情を勘案すると、別表2のごとき基準値が適当と考えられる。

環境保全の面では、河川同様、日常生活において不快感を生じない限度として、ごみ等の浮遊が認められないこととする。

(4) 溶存酸素(DO)

一般的に比較的清浄な湖沼のDOは7・5ppm以上と考えられる。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、フナ等一般の水産生物の生育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っては、その影響によりDOの低下をきたすことがあり、これらを勘案して5ppm以上としている。また、環境保全の点からして、臭気発生の限界として、2ppm以上としている。

3) 海 域

(1) 水素イオン濃度(PH)

河口等淡水が流入する箇所を別にすれば、海域のPHは一般的に7・8〜8・3の範囲にあり、A、Bの基準値はこの自然条件を参考

に決定したものである。この範囲であれば水産生物の生育にも支障がないと考えられる。

また、海域のPHが自然条件と大幅にかわるためには、工場排水等の流入の場合、相当高い負荷量があると考えられるが、環境保全の点で7・0〜8・3の範囲であれば、ほぼ問題ないと考えられる。

(2) 化学的酸素要求量(COD)

水産用水の点では、栄養源とする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り、そのためには、停滞条件下にある水域において常時一定量以上の栄養分の供給を防止することが必要であると考えられる。目につく赤潮は、珪藻では数千細胞1m²により認められるといわれているから、一応1,000 m²以下にすれば赤潮は防止出来るとし、1,000 m²に含まれる成分量を計算したところ、炭素0・83ppm、窒素0・15ppm、燐0・02ppmに相当した。このうち炭素0・83ppmということをCODで表現すると1ppmとなる。また、塩分1・8%の海水30℃、溶存酸素量は約6・5ppmであり、も

しCOD3ppmがその酸素を消費するとしても、酸素量が一応残されると考えられる限度としては3ppmである。これらの2点からして、一般水域については2ppm以下とする。

また、のり漁場については、次のアルカリ性法の資料を参考としている。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、芽傷みを生ずる。発酵排水はCOD0・4ppm以上で糸状菌の発生を助長する。CODの高い所は糸状菌による病害が多い。以上の点を参考にして水産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3ppm以下で十分であると考えられる。

環境保全の面では、日常生活において不快感が生じない限度として8ppm以下とした。

(3) 溶存酸素(DO)

海域のDOは、塩素イオンの存在により、河川、湖沼よりも一般に低いといわれており、また、水産についてはDO5ppm以上で十分と考えられる。

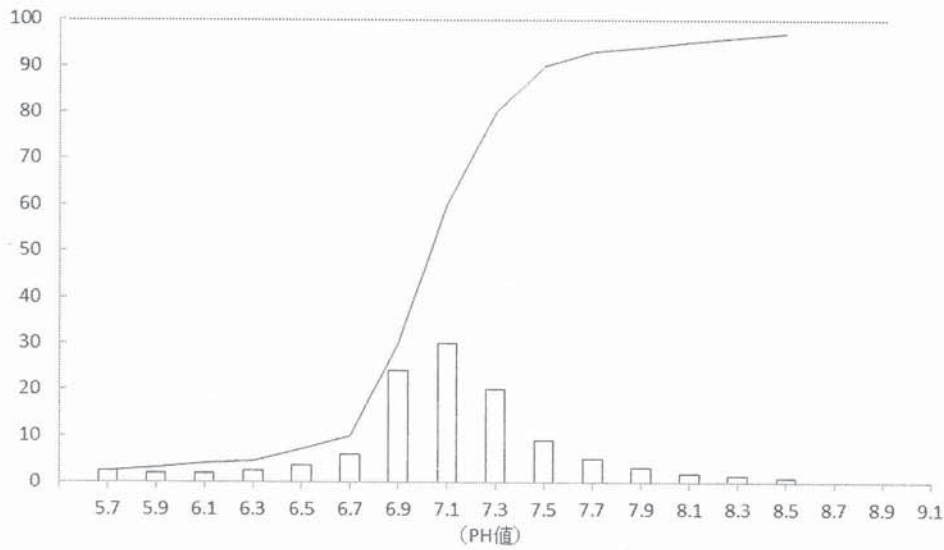
なお、環境保全の点では、河川同様、臭気限界として2ppmを採用した。

(参考)

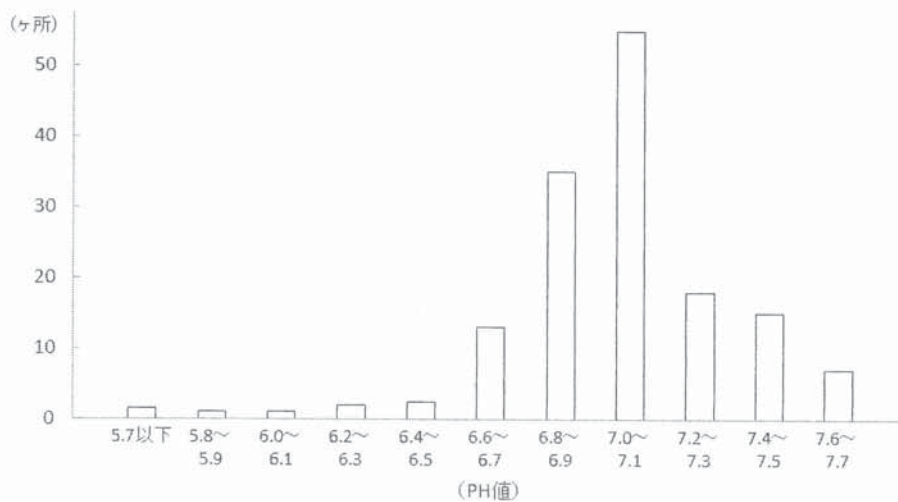
◎ 水素イオン濃度

下表は全国の上水道のうち1日の平均取水量が5,000m³以上のものについて調査したものである。

表一 全国集計値

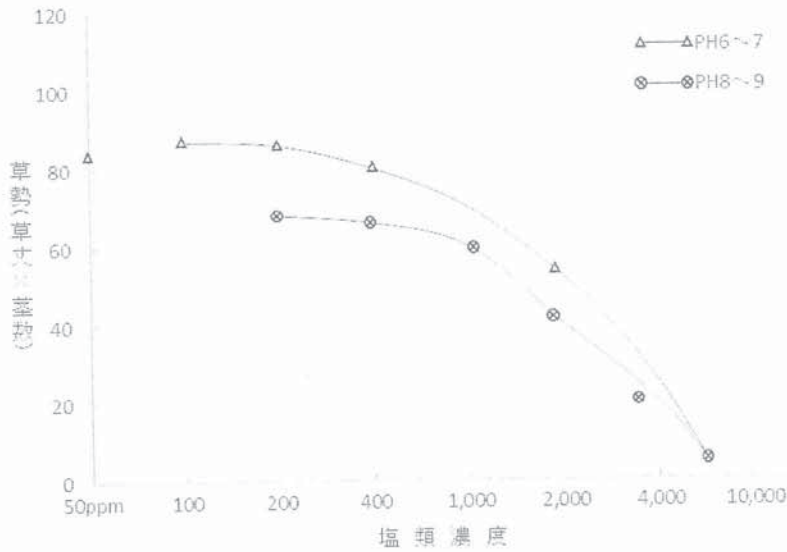


表二 最頻値分布状況(155ヶ所)

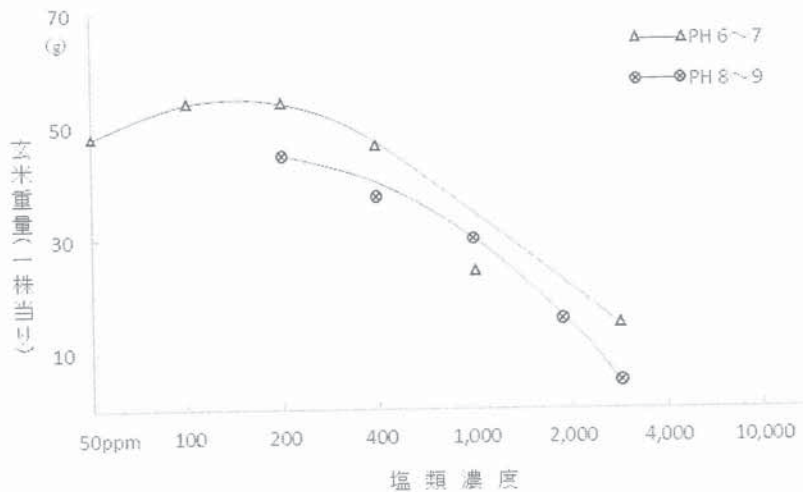


福岡県立農業試験場の研究によると、稲に対するPHの影響は、次のようになっている。

表一三 PHと草勢の関係



表一四 PHと玄米重量との関係



表一五 水道原水の過マンガン酸カリ消費量から推定したBOD (昭和42年度水道統計より)

KMnO ₄ 消費量	ppm				計
	0~4.00	4.10~8.00	8.01~12.00	12.01以上	
BOD (推定)	ppm				
	1以下	2以下	3以下	3以上	
上水道水源数 (%)	ヶ所				
	154 (40.2)	150 (39.2)	50 (13.0)	29 (7.6)	383 (100)
上水道取水量 (平均) (%)	t m ³ /日				
	3.409 (31.2)	3.267 (29.9)	2.731 (25.0)	1.511 (13.8)	10.913 (100)

- 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。
 (従って、高濁変時などの数値の影響を強くうけていることを考慮する必要がある。
 また、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っていることも
 考慮する必要がある。)

表一六 水道に取水している湖沼のCODの実態

KMnO ₄ 消費量	0~4.0ppm	4.1~8.0ppm	8.1~12.0ppm	12.1ppm~
C O D	~1.0ppm	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(平均) (%)	2.166 千m ³ /日	756	273	27
	67.1	23.4	8.4	0.8

(計) 64ヶ所 3,224,400m³/日

注: 42年度水道統計湖水+ダム直接

(参考) ① KMnO₄消費量2ppm以下(COD0.5ppm以下)

長野市(野尻湖)	0.92
草津市(琵琶湖)	1.28
大村市(かやせダム)	1.30
蛇田町(洞爺湖)	2.00

表一七 収量割合とCOD

C O D ppm (X)	6	9	12	15	18
収量割合 % (Y)	0.99	0.94	0.92	0.90	0.89
被害率 % (Z)	0.01	0.06	0.08	0.10	0.11

濁りに対する評価は、容易ではない。それは、生物の種類、粒子の大きさによって、受ける影響を異にするように思われる。たとえば、カキの水量の限界量は2~70ppm、アコヤガイは7ppmと指摘されており、魚の鰓蓋運動については2~4ppm、嫌忌量は5~500ppmがあげ

は期待できない。
400ppm以上ほとんど漁業は期待できない。
80~400ppm 良好い漁業は維持できない。
25~80ppm 良好もしくは中位の漁業、上記より幾分おとる。
25ppm以下 漁業に有害な影響はない。

られている。なお、25ppm以下では無影響であるという結論に対し、わが国における自然懸濁物量は225河川平均29・2ppm、地方別平均値は、6・1~76・9ppmとなり基準値として適当であると考えられる。

◎ COD
水道に取水している湖沼のCODの実態は下表のようになってい

1 愛知県農試がいくつかの現地栽培試験と、その際の灌漑水のCODの調査成績から収量割合とCODとの関係を整理したのが下表である。

◎ 浮遊物質量(SS)
EIFAC(European Inland Fisheries Advisory Commission)の資料によると

表一八 水質等級と水の用途

等級	溶存酸素(DO) ppm	用途別
A	7.5以上	水浴 水道用水
B	7.5以上	水浴 水道用水 工業用水 魚介増殖用
C	5以上	工業用水 水産用水 農業用水
汚濁点限界	5	
D		工業用水としても沈澱および濾過処理を必要とする 農業用水
E		上水源に不適 工業用水源としては高度の処理を要す 水産用水に不適 農業用水にも疑問

◎[溶存酸素(DO)]
資源調査会による水質汚濁に関する勧告中のDOの数値は下表のようになっている。

農業用水について
溶存酸素 DO
農学大事典によると、水耕液中の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、水中溶存酸素含量3mg/lになると根による溶存酸素の消費が見ら

表一九 木曾川下流における現地一般田水稻収量実績調査結果

区分	調査位置	全玄米重 kg	比率	備考	
				用水	品種
上流	好照地	438	100	一宮水道水	初雷
上流	汚染地	408	93	佐屋川	初雷
中流	汚染地	363	83	開治分水	東山38号
下流	汚染地	348	79	山路分水	東海旭

れなく、東海農政局の資料によると、佐屋川用水はパルプ廃水によって農業被害があったとしているが、この時のDOが5ppm以下であり、他にも被害要素があるとしてもDOの影響が考えられる。その他、同じ東海農政局の水質汚濁対策調査報告書木曾川下流の農業被害状況をみると水質汚濁のない地域の全玄米重を100と指数で表わすと、水質汚濁のある地域において上流部で7%、中流部で17%、下流部で21%とそれぞれ全玄米重が減っており、下流部ほど減収率が高い。この傾向は、その地域の水を利用した木梓栽培試験結果に於ても類似の傾向を示しており、この原因の1つは、下流部ほどDOの値が小さいことに関連しているものと思われるとしている。

れないとしている。

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、根ぐされを起す原因となるのではないかと考えられる。これに或る程度の安全率を見込むと、5ppm以上という数値が適当と考えられる。

また、東海農政局の資料によると、佐屋川用水はパルプ廃水によって農業被害があったとしているが、この時のDOが5ppm以下であり、他にも被害要素があるとしてもDOの影響が考えられる。その他、同じ東海農政局の水質汚濁対策調査報告書木曾川下流の農業被害状況をみると水質汚濁のない地域の全玄米重を100と指数で表わすと、水質汚濁のある地域において上流部で7%、中流部で17%、下流部で21%とそれぞれ全玄米重が減っており、下流部ほど減収率が高い。この傾向は、その地域の水を利用した木梓栽培試験結果に於ても類似の傾向を示しており、この原因の1つは、下流部ほどDOの値が小さいことに関連しているものと思われるとしている。

表一十 木曾川本川および分水のDo値

	DO (昭39~42 平均)
木曾川本川	7.9 ppm
佐屋川	4.8 ppm
開治分水	3.9 ppm
山路分水	2.0 ppm

なお、汚染地の用水の昭和39~42年のDOの平均値は表一十のようになっている。これら2つの表によると減収のところはいずれもDO5ppm以下である。同じく東海農政局による資料「水質汚濁と農業公害」によると、矢作川水系での玄米重量とDOとの関係は次のようになっている。この表によるとやはりDO5ppm以下のところで収穫が悪いようである。

表一11 矢作川水系のDO値と玄米重の関係

河川名	地点名	玄米重 g	DO ppm
伊保川	猿投	97	8.1
金山用水	知丘	59	4.0
占部用水	岡崎	52	3.5
西条用水	西尾	53	6.3
鹿乗川	古井	68	5.2
野銭用水	碧南	57	4.9
吉良用水	吉良	74	3.5

注) 玄米重は木枠による収量である。

なお、DO値が高い方が稲の収量に好結果を及ぼすものとして次の研究がある。

水稻の曝気効果試験

1 試験の目的

田面のかんがい水を曝気して、酸素を供給し、溶存酸素の変化と水稻生育におよぼす効果を検討する。

2 試験の方法

- (1) 試験場所 安城農林高等学校 ほ場
- (2) 試験区の規模 1区0.5a 2連性
- (3) 供用品種 金南風
- (4) 試験区の内容 施肥量 各区共 基肥 N 4.8 kg P₂O₅ 6.4 kg K₂O 1.4 kg

10 a 当り ほ肥 N 1.4 kg K₂O 1.4 kg

田植期 6月19日
栽植密度 30×18 cm
3.3 m² 当り60株

除草剤施用 植付後4日目に P C P 施用

病虫害防除 B H C 剤 1回
いもち病防除 1回

曝気時期 7月15日

曝気方法 2時間おきに1時間曝気し1日8時間曝気する

1) かんがい水中の溶存酸素

曝気槽の溶存酸素量は処理当初やや不安定であったが、12日以後は8.8~8.9 ppmでほとんど変化がなかった。曝気槽から1 m、3 mでは曝気槽よりも1~4 ppm少ないが32日後には曝気槽からの距離による差が少くない。処理後12日までの対照区は曝気区と大差なく経過したが20日後の溶存酸素量もともと低く2 ppm以下となっている。

対照区に対し処理区は12日以後は明らかに溶存酸素量が高く、また曝気槽から遠くなるほど溶存酸素量が少ない傾向であった。

2) 生育

曝気区は、対照区よりも茎数は多いが草丈は短い。稈長、ほ長、ほ数は何れも曝気区が短い。

しかし、曝気区は、病虫害の発生やごまはがれ病斑が少なく、分けつ最盛期以後、対照区よりも健全に生育したものと観察された。

3) 収量

わら重、玄米重ともに曝気区が勝った。(玄米重で15%増)もみすり歩合、千粒重は大差ないが米質は曝気区が優れ(4中)かんがい水や土壤中に空気を送気することによって無機物、有機物の可給態化や根系の根腐れ防止等に効果があったものと考えられる。

4) わらの成分

曝気処理によって、SiO₂の含量が増加した。このことは茎葉の生育と関連があると思われる。Mg・Pは変化がみられないが曝気区のCaはやや少なく、Kは逆にやや含まれた。

その結果は表一12の通りであり、曝気を行なった方が種々の面で優れていることがわかる。

表一12 収量調査結果

試験区名	区別	全重	わら重	精もみ重	玄米重
対照区	A	3.56	1.90	1.56	1.28
	B	3.22	1.66	1.42	1.14
	平均	3.39	1.78	1.49	1.21
曝気区	A	3.57	1.78	1.63	1.34
	B	3.57	2.11	1.82	1.54
	平均	3.83	1.95	1.73	1.42