

第6章 水質環境基準（湖沼の窒素、りん）

1. 窒素及びりんに係る環境基準設定の背景

湖沼水質に関する環境基準は、昭和45年（1970年）にCODを中心とする有機物濃度に対して定められ、排水規制などでその達成が図られてきた。しかし、環境基準の達成率は基準制定時から現在と同様にきわめて低く、40%程度にとどまっていた。さらに昭和50年代からは富栄養化に伴う各種の水質障害が顕在化してきた。すなわち、植物プランクトン等の大量増殖に伴う水質悪化により、透明度の低下や水色の変化による景観の劣化のみならず、水道原水としての取水している場合には浄水場でのろ過障害、飲料水での異臭味障害の発生、魚介類のへい死などの湖沼利用上の障害が生じるようになってきた。

これらの障害は、主として湖沼内部における植物プランクトンの増殖によるものであり、それは基本的には湖水中の窒素およびりんの濃度によって支配される。

以上の背景により、水中の植物プランクトン等の増殖による障害を防止するために、生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準として、湖沼の窒素およびりに係わる環境基準が昭和57年（1982年）に定められた。

2. 環境基準設定のための基本的考え方

湖沼の窒素及びりに係わる環境基準を設定するは、湖沼の利用目的を満足する窒素ならびにりん濃度、言い換えれば富栄養化による各種の利水障害を引き起こさないような窒素及びりん濃度を求める必要がある。このために、富栄養化による利水障害を防止するための望ましい環境条件、ならびにそれを達成するための人為的な制御が可能な栄養塩の濃度レベルとして、湖沼のりんおよび窒素に係わる水質目標を定めた。

通常の湖沼においては、りんもしくは窒素がもっとも富栄養化の制限因子となりやすいことが知られている。このため、昭和55年（1980年）にまずりに係わる水質目標を定め、昭和57年（1982年）には窒素についても水質目標を定め、これらをもとに環境基準を設定した。なお、富栄養化に伴う水質の変化は、基本的には水域内での植物プランクトン等による有機物生産（一次生産）の増大に由来するものである。一次生産は、栄養塩濃度のような化学的要因のみならず、光強度、水温、水の混合状態、滞留時間、さらに湖盆形態等の物理的要因にも影響される。しかし、水質目標設定にこれらの多様な因子のすべてを考慮することは困難である。これらの因子は水質目標の適用にあたって必要に応じて考慮することとした。

3. 湖沼の窒素及びりに係る水質目標

湖沼の窒素及びりに係る水質目標を表6-1に示した。富栄養化が有光層における植物プランクトンの増殖という常在的現象に起因することから、その濃度は湖沼表層（0.5 m）の年間平均値を指標とした。また、対応する参考項目、すなわち富栄養化に伴う水質障害に直接係わる水質指標は、湖沼表層の年平均全窒素ならびに全りん濃度に対応する期待値である。なお、全窒素濃度が高い場合、夏期のクロロフィルa濃度の変動が大きいとの理由により、全窒素については参考クロロフィルa濃度が与えられていない。

表6-1 湖沼の窒素及びりんに係わる水質目標

レベル	全窒素 年間平均値 (mg/l)	参考項目		
		夏期クロロフィルa 濃度 (mg/l)	透明度 (m)	夏期底層の 溶存酸素濃度 (飽和%)
I	0.07 以下	1 以下	6 以上	50 以上
II	0.15 以下	3 以下	4 以上	-
III	0.4 以下	20 以下	2 以上	-
IV	0.6 以下	40 以下	1 以上	-
V	1.0 以下	-	-	-

レベル	全りん 年間平均値 (mg/l)	参考項目		
		夏期クロロフィルa 濃度 (mg/l)	透明度 (m)	夏期底層の 溶存酸素濃度 (飽和%)
I	0.005 以下	1 以下	7 以上	50 以上
II	0.01 以下	3 以下	4 以上	50 以上
III	0.03 以下	20 以下	2 以上	-
IV	0.05 以下	40 以下	1 以上	-
V	0.10 以下	100 以下	-	-

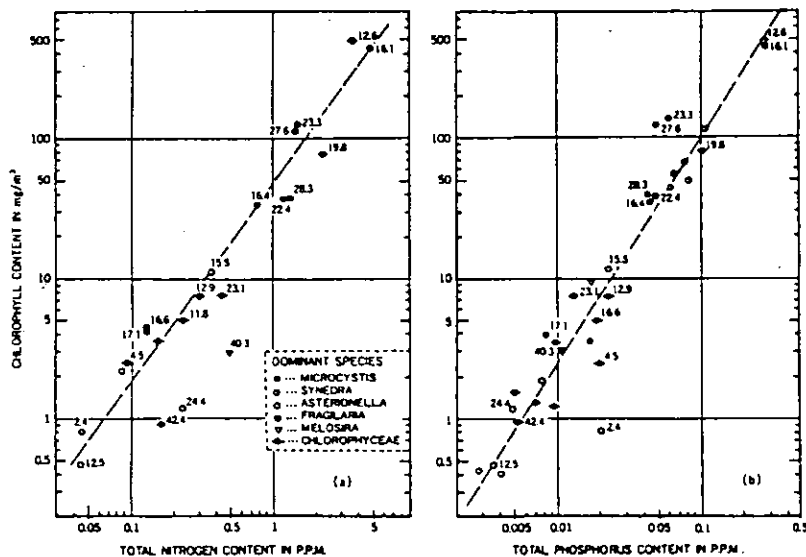


図6-1 夏期表層水中のクロロフィルa濃度と全りんならびに全窒素濃度との関係

3. 1 全りん並びに全窒素濃度とクロロフィルa濃度との関係

Sakamotoら(1966)による栄養度が異なるいくつかの湖沼における夏期表層水中のクロロフィルa濃度と水中の全りん(T-P)ならびに全窒素濃度(T-N)との関係を図6-1に示す。図から明らかなように窒素やりん濃度が増加するにつれて植物プランクトン濃度が増加する。また、多くの水域では窒素濃度が増加するにつれてりん濃度も増加する傾向にあることがわかる。とくに、N/P比が10/1~25/1の範囲においてはN,P濃度とクロロフィルa濃度との間に直線関係が成り立つ。したがって、湖水の栄養レベルはT-NまたはT-Pのどちらかで代表できると判断した。

図6-1から得られるクロロフィルa濃度 (mg/l) とT-P (mg/l) の関係は次式で表される。

$$\log[\text{chl}] = 1.583 \log[\text{T-P}] + 3.615 \dots \dots \dots (1)$$

同様な関係は、パラメータ値に多少の相違はあるものの、わが国のみならず諸外国の研究者、また米国環境保護庁の調査でも得られている。これらをまとめた表6-2に示す。これらの値を参考として、表6-1の値を得た。

表6-2 クロロフィルa濃度とT-Pの関係式によるクロロフィルa濃度推定値

T-P (mg/l)	クロロフィルa濃度 (mg/l)				
	水質目標	Sakamoto (1966)	Dillon & Rigler (1974)	USEPA (1972)	Carlson (1977)
0.005	1 以下	0.9	0.8	1.2	0.9
0.01	3 以下	2.8	2.1	2.6	2.4
0.03	20 以下	16	10	9.6	12
0.05	40 以下	36	21	18	25
0.10	100 以下	108	58	40	69

一方、図6-1から得られるクロロフィルa濃度 (mg/l) とT-N (mg/l) の関係は次式で表される。

$$\log[\text{chl}] = 1.393 \log[\text{T-N}] + 1.660 \dots \dots \dots (2)$$

式(2)とわが国の他湖沼の窒素データも参考として、表6-1の水質目標値を得た。

なお、図6-2には昭和53年 (T-P)、昭和54年 (T-N) 当時に得られた湖沼水質アンケート結果による日本の湖沼のクロロフィルa濃度とT-P、T-Nとの関係を水質目標値と合わせて示した。

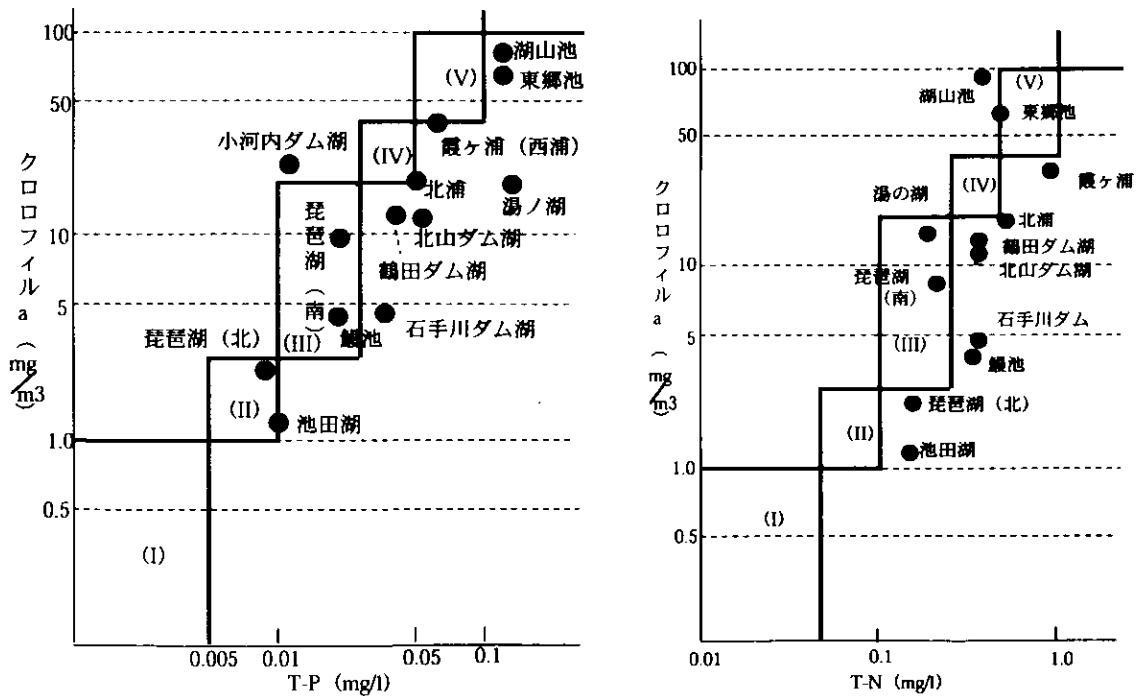


図6-2 日本の湖沼のクロロフィルa濃度とT-P、T-Nとの関係 (湖心部における年間平均値)

3. 2 全りん並びに全窒素濃度と透明度 (Tr) との関係

透明度 (m) については、Ichimuraら (1956) によってわが国の湖沼で次のようなクロロフィルa濃度との関係が得られている。したがって、(1)または(2)式を代入するとT-PならびにT-Nと透明度との関係が(4)、(5)式のように得られる。

$$\log[\text{Tr}] = 0.789 - 0.49\log[\text{Chl}] \dots\dots\dots(3)$$

$$\log[\text{Tr}] = -0.776\log[\text{T-P}] - 0.982 \dots\dots\dots(4)$$

$$\log[\text{Tr}] = -0.683\log[\text{T-N}] - 0.0244 \dots\dots\dots(5)$$

クロロフィルa濃度と同様に、他の研究者による関係式も参考にして表6-1の目標値を得た。また、図6-3には昭和53年 (T-P)、昭和54年 (T-N) 当時に得られた湖沼水質アンケート結果による日本の湖沼の透明度とT-P、T-Nとの関係を水質目標値と合わせて示した。

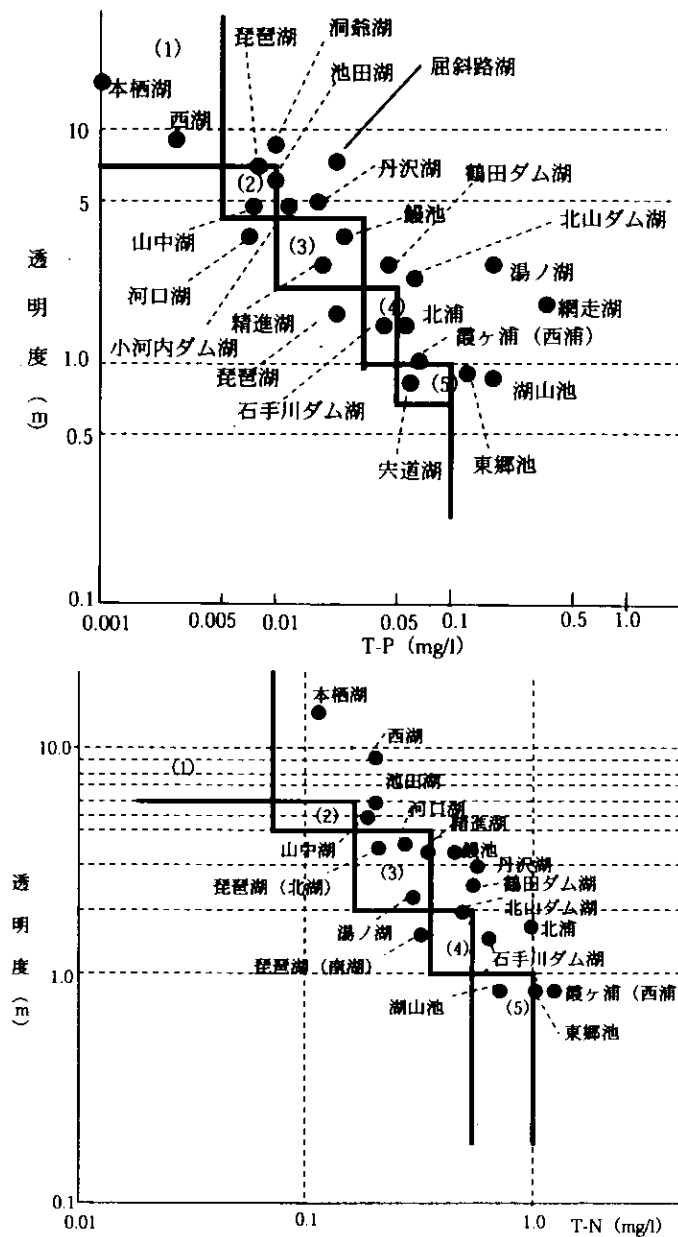


図6-3 日本の湖沼の透明度とT-P、T-Nとの関係 (湖心部における年間平均値)

3. 3 全りん濃度と底層水の溶存酸素濃度 (DO) との関係

富栄養化に伴う水質障害のうち、水生生物に直接悪影響を与える代表的な水質変化は底層水での溶存酸素濃度の減少である。その防止のために水質目標を定める必要がある。

わが国の多くの深い湖沼では、夏期に湖水の水温成層が発達する。成層期において生産層で生産された植物プランクトンの大部分は生産層で分解されるが、一部が深層に沈降して分解する。その割合は生産量の10～15%に過ぎないとされているが、分解に伴って溶存酸素を消費し、底層のDOは徐々に低下する。当然のことながら、湖外から供給された有機物 (COD) もこのDO減少に貢献する。

富栄養化に係わる問題に限定すれば、すなわち湖外からの有機物による寄与分を除けば、底層のDO減少速度は生産層から供給される有機物量により決定される。生産される有機物量はT-P濃度に依存するため、成層期の長さ、生産層と深層の容積比が与えられればDO減少レベルが推定できる。

わが国の湖沼のデータから、生産層で生産された有機物の深層で分解する割合を15%、表水層での生産速度を10 mg C / mg Chl / day、生産層の湖沼全容積に占める割合を50%、と仮定すると、湖沼中のT-Pが0.03 mg/lの場合、成層期間が4カ月で深層のDOはゼロになると推定された。また、T-Pが0.018 mg/lの場合にはDOが50%に低下すると推定された。したがって、表6-1に示すようにT-P濃度が0.01または0.005 mg/l以下では50%以上の飽和度が期待できると考えられる。

同様に、窒素については日本の湖沼での実測結果より、深層水温を10℃と仮定して表6-3の様な値が得られている。これより、表層水のT-N濃度が0.2mg/lの水域においては、純生産速度が高い場合、成層4カ月で深層のDOが0になると推定された。これから、表6-1に示すようにT-N濃度が0.07 mg/l以下では50%以上の飽和度が期待できると考えられる。

表6-3 T-Nと夏期成層4カ月後のDO飽和度推定値

深層のDO飽和度	0%	50%	80%	純生産速度
表層中のT-N濃度 (mg/l)	0.21	0.072	-	10 mg C/chl-a mg/day
	0.59	0.22	0.055	5 mg C/chl-a mg/day

4. 湖沼の利用目的と窒素及びりんに係わる環境基準

(1) 自然環境保全

自然環境保全とは、自然探勝等の水利用が可能であるレベルの水質を目標とする。水域が富栄養化すると藻類などの増殖のため透明度が低下するとともに、水は緑色ないしは褐色を呈する。この結果、自然景観が悪化するなど自然探勝などの利用上好ましくない状態になる。

美観上からは透明度を十分に保つためにはクロロフィルa濃度を1.0mg/lに保つことが望ましい。我が国において、透明度が十分に維持されている湖沼は、摩周湖、支笏湖などであり、これらの湖沼の水質を勘案し、自然環境保全上の観点からその基準値としては、T-Nを0.1mg/l以下、T-Pを0.005mg/l以下とした。

(2) 水道

水域の富栄養化による水道の障害としては、水道水の異臭味障害や増殖した藻類等によるろ過池の目詰まりなどの浄化操作上の障害があるが、浄化操作の方法によって障害の内容も異なるので、この

点を踏まえて次のように定めた。

(i) 水道1級

水道1級（ろ過などによる簡易な浄水操作を行うもの）にあつては、緩速ろ過の過程で臭気物質等の分解除去が行われるため、異臭味水の問題はないと考えられる。しかし、原水中の藻類等の増殖によりろ過池が目詰まりを起こしろ過能力が著しく低下することがある。

緩速ろ過池にろ過障害を起こした琵琶湖（南湖）、山口・村山貯水池、野尻湖等の水源湖沼のりん濃度を表6-3に示す。これらと障害のない水源湖沼の水質を勘案するとT-P濃度が0.01mg/l以下、またT-N濃度が0.15mg/l以下ならばわが国の浄水場で緩速ろ過に障害を起こさないと推定された。このため、水道1級の基準値としては、窒素を0.2mg/l以下、りんを0.01mg/l以下と判断した。

表6-3 緩速ろ過障害を起こした水源湖沼の窒素及びりん濃度

緩速ろ過	水源湖沼名	T-N濃度 (mg/l)	水源湖沼名	T-P濃度 (mg/l)
障害あり	道原貯水池	0.35-0.68	山口貯水池	0.03 - 0.07
	野尻湖	0.15-0.41*	村山貯水池	0.02 - 0.05
	山ノ田貯水池	0.26-0.57*	琵琶湖（南湖）	0.014 - 0.071
	菰田貯水池	0.27-0.39*	旭川湖	0.03*
障害なし	-	-	小河内貯水池	0.012 - 0.033

*無機態N、Pからの推定値

(ii) 水道2級及び水道3級

水道2級（沈殿ろ過などによる通常の浄化操作を行うもの）、または、水道3級（前処理等を伴う高度の浄化操作を行うもの）にあつては、原水中の藻類等の増殖により凝集沈殿池における薬品使用量の増加や急速ろ過池のろ過持続時間が短縮する等、浄化操作上の各種障害を引き起すことがある。表6-4はこのような障害を起こした霞ヶ浦、相模湖、畑貯水池等の水源湖沼、ならびに障害のない水源湖沼の水質を示す。これから、T-Nが0.4mg/l以下、T-Pが0.03mg/l以下であれば急速ろ過障害は起こらないと判断される。

表6-4 急速ろ過障害を起こした水源湖沼の窒素及びりん濃度

緩速ろ過	水源湖沼名	T-N濃度 (mg/l)	水源湖沼名	T-P濃度 (mg/l)
障害あり	霞ヶ浦	1.21	霞ヶ浦	0.10-0.24
	屯田貯水池	0.76-1.57	相模湖	0.2*
	畑貯水池	0.40-0.66	-	-
障害なし	-	-	山口貯水池	0.03-0.07

*無機態N、Pからの推定値

また、急速ろ過による浄化操作では、臭気物質等の除去は困難であるため、水道水の異臭味障害を引き起こすことがある。日本水道協会異臭味対策専門委員会等が取りまとめた多くの障害発生水域の事例や障害を起こしていない水源湖沼の水質から、無機態窒素濃度が0.3 mg/l以上、無機態りん濃度が0.006 mg/l以上の貯水池でかび臭の発生率が高いことが明らかとなった。この濃度から推定されたT-P濃度は約0.009 mg/lと推定された。また、らん藻類の出現が見られる湖沼、貯水池ではかび臭発生率が高く、図6-4に示すように、無機態窒素が0.1 mg/lを越えるとかび臭の発生池数が増える。これはT-Nとして0.15 mg/l程度と推定された。したがって、かび臭等の異臭味水の発生を防止する観点からは、T-Nが0.2 mg/l以下、T-Pが0.01 mg/l以下であることが望ましい。

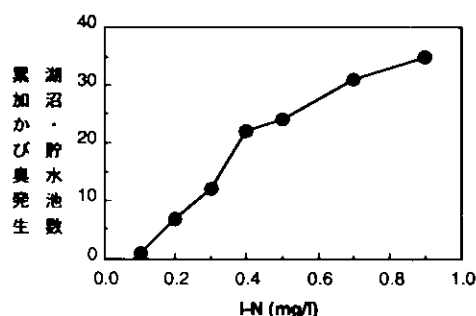


図6-4 無機態窒素とかび臭の発生池数の関係

ただし、水道3級のうち、活性炭吸着のように臭気物質等の除去が可能な特殊な浄化操作を行うもの（以下「特殊なもの」という。）にあつては、浄化施設の正常な機能を維持することが必要であり、このような観点から、T-Nが0.4 mg/l以下、T-Pが0.03 mg/l以下であることが望ましい。

これらの結果から、水道2級及び水道3級（特殊なものを除く。）の基準値としては、異臭味を防止するためにT-Nを0.2 mg/l以下、T-Pを0.01 mg/l以下とした。また、水道3級の特殊なものの基準値としては、異臭味の問題がないため、急速ろ過に問題を起こさないT-Nを0.4 mg/l以下、T-Pを0.03 mg/l以下とした。

なお、水道に関してはマンガン、鉄による赤水障害の防止に必要な窒素、りん濃度についても検討した。この障害は、底層のDOの低下によって生ずることから、生物生産速度を5mgC/mg Chl/dayと想定したとき、T-Nは0.6 mg/l以下、T-Pは0.05 mg/l以下に維持することが望ましいと判断した。

(3) 水浴

水浴については、水域が富栄養化すると藻類等の増殖のため、水が濁り異臭がつくなど不快感をもよおすようになる。現在水浴場として利用されている代表的な湖沼は、琵琶湖（北湖）である。琵琶湖（北湖）は、現在おおむね良好な状態にあるものの、望ましくない状態の水浴場もみられるので、昭和40年代当初の良好な琵琶湖（北湖）の水質を勘案し、水浴場の基準値としては、T-Nを0.2 mg/l以下、T-Pを0.01 mg/l以下とした。

(4) 水産

水中の窒素及び磷の濃度が上昇すると藻類の大量発生、貧酸素水塊の発生等の現象が生じ、水産生物の繁殖・生育に影響を与える。窒素及び磷の濃度が低いレベルの湖沼では、マスなどのサケ科魚類

やアユが、中レベルのところでは、ワカサギがそれぞれ多くなっているのに対し、窒素及び磷の濃度が高いレベルの湖沼では、コイ、フナなど汚染に強いとされる種類が大部分を占めている。

従って、水産生物を代表魚種として (i) サケ科魚類及びアユ (ii) ワカサギ (iii) コイ、ワナの3つのグループに分けた。また、水産用水の環境基準としては、それぞれの水産生物が生息するために望ましいレベルを設定するとの考えに基づき、自然の繁殖・生育（再生産）が行われる条件となるよう留意した。

(i) 水産1種（サケ科魚類、アユ型）

ヒメマスなどのサケ科魚類やアユは清浄な水を好むが、これらの生息する代表的な湖としては、中禅寺湖、琵琶湖などがある。中禅寺湖では、富栄養化に伴い、魚類がヒメマスからワカサギに移行しつつあり、望ましい水質ではなくなっている。一方、琵琶湖の北湖では、アユの生息にとっておおむね望ましい4.5m以上の透明度（約6m）である。

これらの点を勘案して、水産1種基準値として、T-Nを0.2mg/l以下、T-Pを0.01mg/l以下とした。

(ii) 水産2種（ワカサギ型）

ワカサギの生産が高く代表的な湖としては、諏訪湖、八郎湖などがある。しかし、八郎湖では近年、生産が低下しており、好ましい条件ではなくなっている。また、諏訪湖では生産が横ばい傾向にある。しかしこれは種苗放流によって維持されている。したがって、自然の繁殖・生息条件を確保するためには水質を改善する必要がある。

これらの点を勘案し、水産2種の基準値としては、T-Nを0.6mg/l以下、T-Pを0.05mg/l以下とした。

(iii) 水産3種（フナ・コイ型）

窒素及び磷の濃度の上昇に伴い、水産生物のうちコイ・フナの占める割合と量は、増加する傾向にあるが、窒素が1mg/l、磷が0.1mg/lを超えると障害が生じてくる。この濃度を超えている例としては、児島湖、手賀沼、印旛沼、などがあるが、経年的にみるといずれも生産量は横ばいないし低下の傾向にある。手賀沼や印旛沼では魚肉への着臭や斃死等の障害も発生している。

以上の点を勘案し、水産3種の基準値としては、T-Nを1.0mg/l以下、T-Pを0.1mg/l以下とした。

(5) 農業用水

水稻は農業用水中の窒素（特にアンモニア性窒素）濃度が高いと、栄養生長期（苗を本田に移植後役40日間）に過繁茂となり病害を受けやすくなる。また穂くび分化期に多量の窒素があると下部節間が伸び過ぎて倒伏したり登熟不良となる。これらの結果、水稻の減収を招く。このため、農林水産省は昭和45年（1970年）、各種の調査研究成績に基づいて水稻に被害が発生しないための望ましい農業用水のT-N基準として、1mg/lを発表している。

以上の点と農業用水基準の値を勘案して、T-Nが1mg/l以下であると判断した。

(6) 工業用水

水域が富栄養化すると藻類等の増殖のため、水が濁り、工業用水としての利用に障害を生ずる。工業用水としての利用がある霞ヶ浦、琵琶湖などの主要な湖沼についてその水質をみると、おおむね望

素が1.0mg/l以下、磷が0.1mg/l以下であり障害も生じていない。以上の点などから工業用水の基準値としては、T-Nを1.0mg/l以下、T-Pを0.1mg/l以下とした。

(7) 環境保全

環境保全とは、沿岸の遊歩等を含む日常生活において不快感を生じない程度のレベルの水質を目標とする。富栄養化が進行すると藻類の異常増殖や大型の水草の繁茂に至り、それらが腐敗し悪臭を放つ等、国民の日常生活において不快感を与える。わが国の湖沼のうち、このような状況にあるのは、印旛沼、児島湖などである。これらの湖沼の水質を勘案し、環境保全上の観点からその基準値としては、T-Nを1.0mg/l以下、T-Pを0.1mg/l以下とした。

表6-5 湖沼の窒素及びりんに係わる環境基準

項目 類型	利用目的の適応性	基準値	
		全窒素 (mg/l)	全りん (mg/l)
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの	0.1 以下	0.005 以下
II	水道1、2、3級（特殊なものを除く）、水産1種、水浴、及びIII以下の欄に掲げるもの	0.2 以下	0.01 以下
III	水道3級（特殊なもの）及びIV以下の欄に掲げるもの	0.4 以下	0.03 以下
IV	水産2種、及びVの欄に掲げるもの	0.6 以下	0.05 以下
V	水産3種、工業用水、農業用水、環境保全	1.0 以下	0.1 以下

備考 基準値は年平均値とする。

(注)

1. 自然環境保全 : 自然探勝等の環境保全
2. 水道1級 : ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 水道2級 : 沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 水道3級 : 前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの（「特殊なもの」とは、臭気物質の除去が可能な特殊な浄水操作を行うものをいう。
3. 水産1種 : サケ科魚類及びアユ等の水産生物用並びに水産2種及び水産3種の水産生物用
 水産2種 : ワカサギ等の水産生物用及び水産3種の水産生物用
 水産3種 : コイ・フナ等の水産生物用
4. 環境保全 : 国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む）において不快感を生じない程度

5. 環境基準のあてはめ

表6-5には、湖沼の窒素及びりんに係わる環境基準をまとめた。これらの値は表層（0.5m）の年間平均値とし、農業用水については全りんの項目の環境基準は適用しないことになっている。なお、年間平均値を採用しているのは、水質目標値等の環境基準値設定の基礎となったデータ、すなわち窒素、りん濃度に年間変動があるため、それを年間平均値として用いていたことによる。

また、水域類型の指定は、湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある湖沼について行うものとし、全窒素の項目の基準値は、全窒素が湖沼の植物プランクトンの増殖の要因となる湖沼、すなわち、

- 1) T-N/T-P比が2.0以下である。
- 2) T-P濃度が0.02 mg/l以上である。

について適用することとしている。

5. 1 琵琶湖の全窒素、全リンに係わる環境基準の類型指定

5. 1. 1 類型指定の必要性：水域の利用目的と水質の現状

琵琶湖は、「近畿の水ガメ」と呼ばれるように、その水は滋賀県のみならず、京都府、大阪市をはじめ、枚方市、守口市、寝屋川市、尼崎市等の浄水之源として京阪神1、300万人の人々に利用されている。また、京阪神工業地帯の工業用水や農業用水としての利用も多い。

滋賀県における琵琶湖水の利用は水道用水、農業用水、工業用水、水産用水（養殖など）を始め、防火用水、雑用水など多方面に使われており、今後もその利用の範囲は多様化、広域化する傾向にある。また、滋賀県における主たる水産業として、琵琶湖漁業があり、主たる魚種としては、コアユ、フナ、イサザ、ホンモロコ、コイなどがある。さらに、琵琶湖は昭和25年に我国最初の国定公園に指定される等観光資源としても重要な位置にあり、近江舞子、松原等に代表される水浴場においては古くから京阪神地方の人々に親しまれている。

しかしながら、近年、都市化の進展等により、湖の富栄養化が進行し、水道水の異臭味、浄水場のろ過障害、水浴場の閉鎖、景観の悪化等の利用上の障害が生じている。このため、このような富栄養化による障害を防止するため全窒素・全リンの環境基準を設定した。

5. 1. 2 類型指定

琵琶湖は、湖盆形態、水理構造等の異なる北湖と南湖から成り立っていることから、琵琶湖（1）（北湖）と琵琶湖（2）（南湖）の2つの水域に区分し、昭和60年（1985年）に類型指定を行った。北湖、南湖の現在及び将来における主たる水域利用は水道、水産、水浴等であること等から、全窒素及び全リンの環境基準は、北湖、南湖とも類型II（全窒素0.2mg/l以下、全リン0.01mg/l以下）をあてはめた。なお、北湖、南湖の現状の平均的な水質は、おおむね類型IIと類型IIIの間であった。

5. 1. 3 将来水質予測と暫定基準

将来水質の予測は、図6-5に示すような数理モデルで行った。その予測によれば、当時見込み得る施策を行ったとしても、5年後（昭和65年、1990年）において、北湖の全窒素、南湖の全窒素及び全リンにつき類型IIの環境基準値を達成することが困難と考えられた。このため北湖、南湖の全窒素、全リンに係わる環境基準の類型指定においては、達成期間を「段階的に暫定目標を達成しつつ、環境基準の可及的速やかな達成に努める」とし、昭和65年度における暫定目標を設定した。

65年度における暫定目標は、将来水質の予測結果を踏まえ、北湖の全窒素につき0.22mg/l、南湖の全窒素、全リンにつきそれぞれ0.28mg/l、0.012mg/lとした。

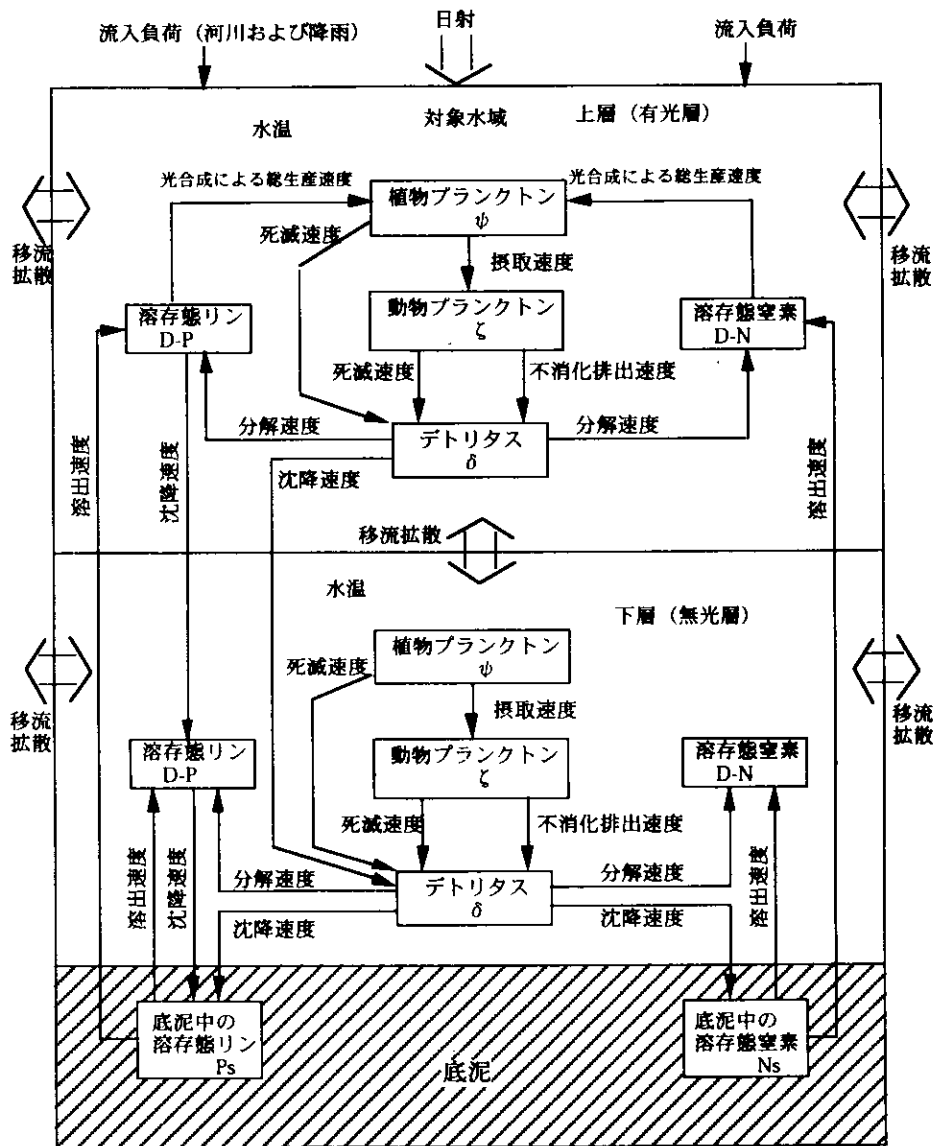


図6-5 琵琶湖の将来水質予測に用いた生物拡散モデルの構造

なお、北湖、南湖において類型IIを達成するためには、65年度の暫定目標達成時に想定される全窒素、全リンの負荷を、更に全体としてそれぞれ約30%、約20%（生活系、工場系、畜産系等の制御可能な負荷についてみると約70%、約25%）削減することが必要と見込まれ、現状の技術のもとで下水道等の整備その他の対策を鋭意進めるとしても、特に全窒素に係わる類型IIの達成は容易でないことを考慮し、今後とも、全体として均衡のある実施可能な削減対策を検討していくことが必要であるとした。このため、暫定目標については、水質の改善状況、施策の進捗状況等を踏まえて、おおむね5年ごとに必要な見直しを行うものとした。

5. 1. 3 環境基準の維持達成のための施策の概要

琵琶湖における環境基準の維持達成のための施策としては、下記のような施策が実施されてきている。

1. 下水道、し尿処理施設、農業集落排水処理施設、生活排水処理施設等の整備

- 2.工場・事業場の排水規制
- 3.合併浄化槽の普及等による雑排水対策
- 4.家畜ふん尿の適正処理
- 5.農用地における肥料の適正使用、田用水再利用
- 6.その他

6. 環境基準達成状況の推移

6. 1 環境基準達成状況の評価方法

湖沼の窒素及びりんに係わる環境基準の達成・非達成は、同一湖沼内に複数の環境基準地点が存在する場合、当該各基準地点の年平均値のうちの最高値によって評価することとしている。

上述のように、湖沼の窒素及びりんに係わる環境基準は、湖沼中心部に存在する水質測定地点の年平均値を基礎として設定された。湖沼では湖流等の影響が少なく、霞ヶ浦や琵琶湖等の水質経年変化データから、各基準地点の水質は同じような傾向を持って推移していることが明らかとなっている。このため、各基準地点の中で最大の濃度を示す基準地点の濃度で判断しても当該湖沼の総体的な水質変化を十分に把握できる。したがって、最大濃度を示す地点の濃度が当該水域の富栄養化に係わる水質の状況を総体的に把握するうえで適当と考えられるため、年平均値の最大値をもって当該水域の代表値としている。

6. 2 環境基準達成状況の推移

環境基準は昭和57年（1982年）に追加された。しかし、当初は当てはめ水域数が少ないため、平成元年（1989年）以降の湖沼の窒素及びりんに係わる環境基準の当てはめ水域数とその達成率の推移を図6-6に示した。現在、当てはめ水域数は48湖沼となっているが、CODと同様にその達成率はきわめて低く、40%内外で推移している。

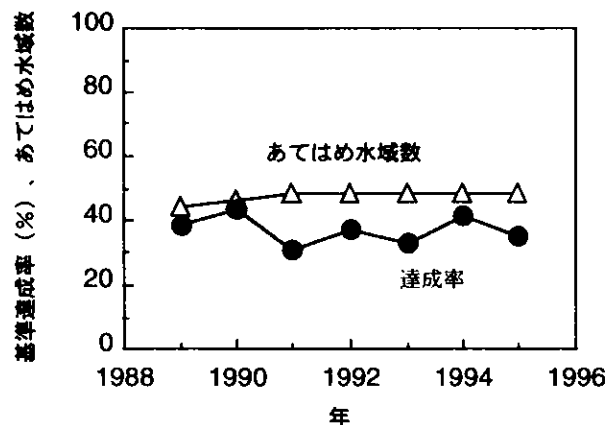


図6-6 環境基準の当てはめ水域数とその達成率の推移