

# 湖の水質保全と農業・生活とのかかわりを考える

田 淵 俊 雄

## 1. 湖沼の水質保全とは

琵琶湖や霞ヶ浦などの汚濁は、窒素・リンの過剰によって植物プランクトンが異常に生じる「過剰な栄養化」が主体である。

湖沼法により10の湖沼（琵琶湖、霞ヶ浦、児島湖、諏訪湖、手賀沼、印旛沼、釜房湖、中海、宍道湖、野尻湖）が指定され、水質保全に取り組んできた。そこに今年から秋田県の八郎湖が追加された。

湖沼の汚濁を防ぐためには窒素・リンの処理や規制が必要で、湖沼流域では窒素・リンの高度処理が義務づけられている。しかしながら下水道の整備や浄化槽の窒素・リン高度処理化が遅れ、さらに畜産糞尿や農地肥料流出への対策も遅れて湖沼水質はあまり改善されていない。

## 2. 湖沼に排出される窒素・リンの負荷量と発生源

流域には様々な窒素・リンの発生源がある。生活系、事業場系、畜産系、農地系、市街地系、山林系、養殖系、湖面降雨などである。

基本的にはその地域の土地利用と人口密度、畜産頭数密度などが、窒素・リンの排出負荷量を規定する。

湖沼流域の特性を示す「比負荷」とは、流域面積1 km<sup>2</sup>当たりの窒素・リンの排出負荷量で、t/km<sup>2</sup>/yの単位で表示される。

汚濁湖沼では窒素・リンの比負荷が大きい。たとえば手賀沼、印旛沼、児島湖である。一方、琵琶湖や諏訪湖では比負荷が小さい。諏訪湖では下水道がほぼ完成し、比負荷は減少したので、近年水質も改善されつつある。

排出負荷の発生源は湖沼の流域を反映して特色がある。

手賀沼、印旛沼、児島湖などは「生活系＋事業場系」が負荷の主体である。霞ヶ浦では窒素で「生活系」の他に「畜産系」も大きい。諏訪湖の窒素では「生活系」が減少し、「畑地」や「市街地」が大きい。「水田」は窒素で数%を占める湖沼が多い。

「排出負荷」と「汚濁負荷」とは異なる。山林からの流出水のような濃度が低い清浄な水も排出負荷の中には含まれているので注意が必要である。山林流出水は自然的なバックグラウンド負荷とみなされるので、汚濁負荷には含めないようにしたい。そうでないと山林も汚濁源と誤解されることがある。

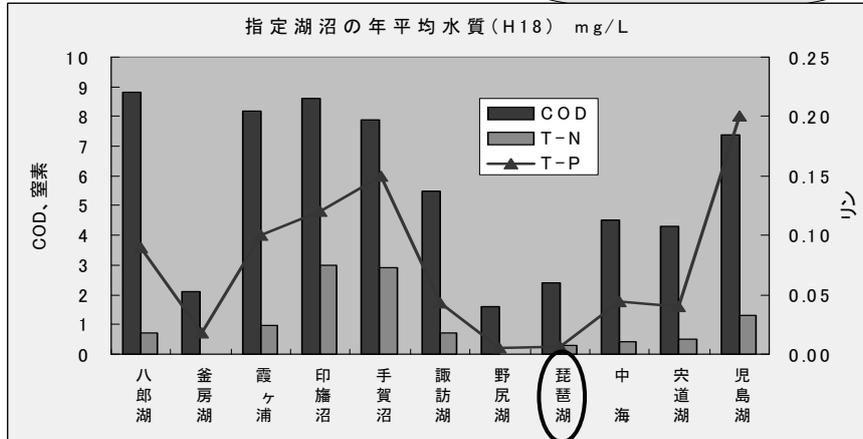
## 3. 汚濁発生源とそれへの対策

「生活系」については、下水道整備と浄化槽の高度処理化を行っている。

「工場・事業場排水」については、排水処理への窒素・リン上乗せ規制

## 指定湖沼の水質状況

八郎湖が仲間入り



汚濁した霞ヶ浦、印旛沼、手賀沼、児島湖 と  
 清浄な琵琶湖、野尻湖、釜房湖、 中間に諏訪湖、中海、宍道湖

2008,08,19

田淵俊雄

1

## 湖沼水質保全;窒素・リンの規制・処理が必要

- 下水処理に窒素・リン処理を加える
- 浄化槽の高度処理化;窒素・リン処理を追加
- 事業場・工場の排水処理の上乗せ規制

湖沼流域で実施

琵琶湖;窒素・リン規制開始 1980  
 湖沼法1984-水質保全計画 1987

4期20年経過

窒素・リンの上乗せ規制の遅れと不十分性

緩い排水基準/10倍

畜産糞尿対策の遅れ

農地からの窒素の流出

湖沼へのNP流出が続く

水質目標未達成 !

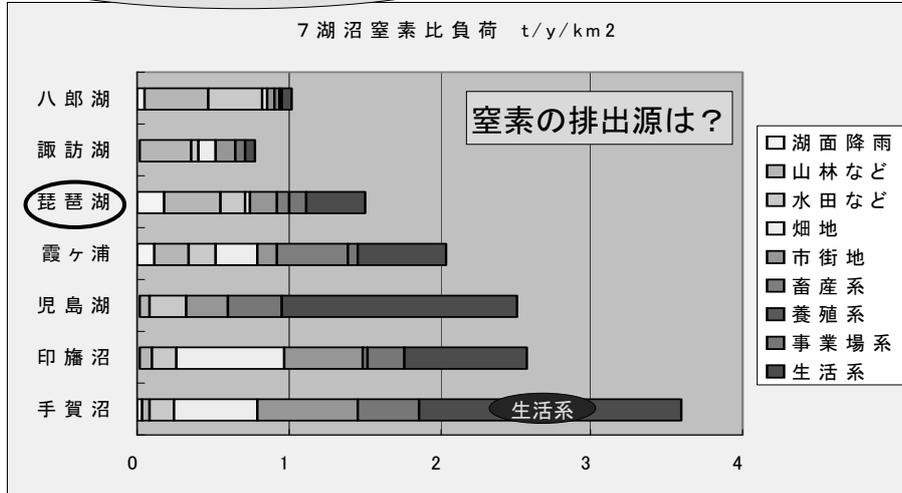
2008,08,19

田淵俊雄

2

## 湖への窒素排出; 比負荷

流域面積1km<sup>2</sup>当たりの排出窒素・リン量



汚れた湖ほど比負荷が大きい。比負荷を減らそう。

2008,08,19

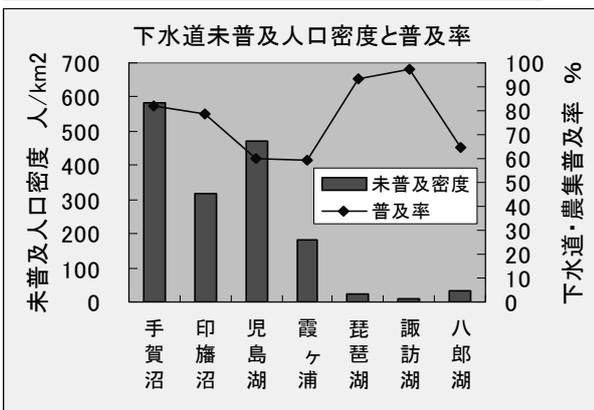
田淵俊雄

3

## 対策

生活排水は  
下水道・浄化槽・し尿処理場で処理

窒素・リン  
高度処理かどうか?  
処理水の放流先は?



下水道普及率は向上したか?

**工場・事業場**  
窒素・リン上乗せ規制  
県の条例  
その規制濃度と  
対象が問題

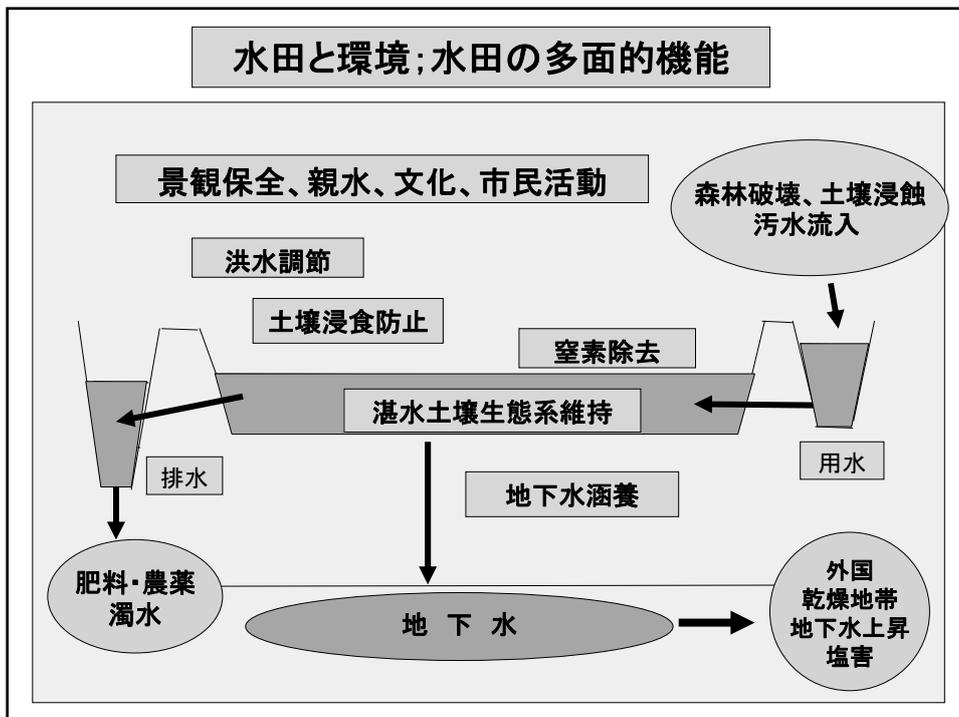
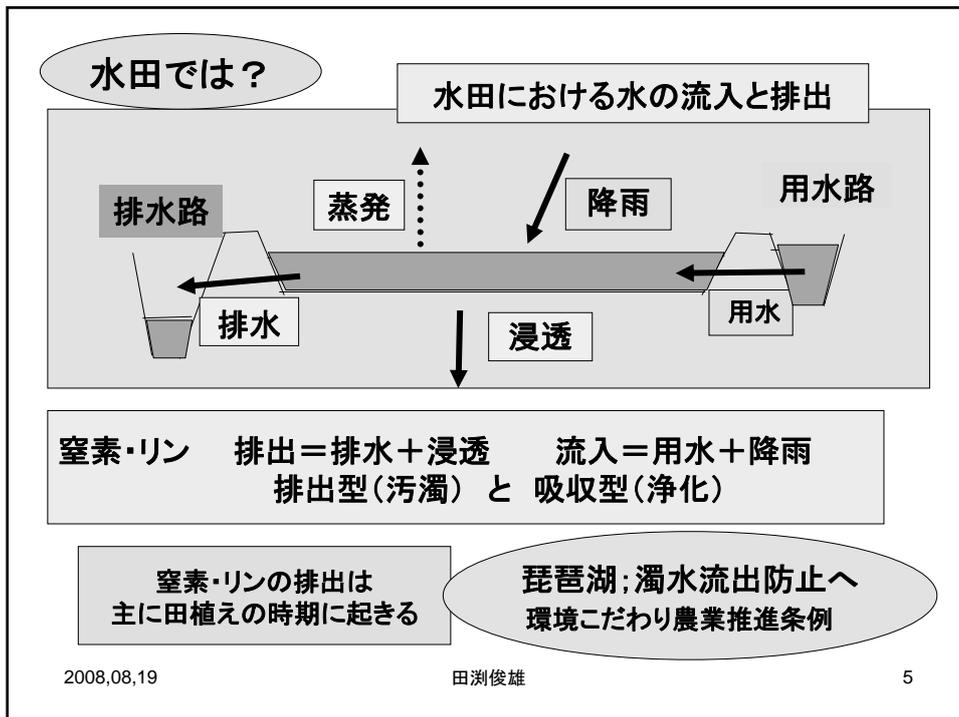
**既設と新設**  
排水規模、業種  
小規模事業場

窒素 8~45 mg/L  
リン 0.5~6 mg/L

2008,08,19

田淵俊雄

4



が実施されてきた。しかしその排水基準は排水規模や新設・既設などによって差があり、十分な規制とはいえなかった。現在小規模事業場への規制が強化されつつある状況である。

「畜産糞尿」については、その適正利用が講じられてきた。しかし頭数規模の拡大にともなって、素堀貯留池や野積みなど不適切な対応が問題になった。これらは国の法律によって禁止されたが、大量の糞尿をどう処理・利用するかが大きな課題である。

#### 4. 水田を巡る水質問題

昭和40年代には工場排水や生活排水によって農業用水が汚濁されて、水田稲作に大きな被害が生じて、色々な対策が講じられてきた。ため池や河川も汚濁がひどかった。

一方水田からの肥料や農薬の流出が問題になり、水田調査が私たち茨城大学農学部や滋賀県、愛知県、長野県、茨城県などの農業試験場で実施された。その結果、水田では窒素・リンの流出だけでなく、用水による流入がかなりあることがわかった。したがって水田には流入よりも排出が大きい「排出型」と、逆に流入が大きい「吸収型」があることが判明した。

水田では肥料の流出だけでなく代かき濁水の流出もあり、それらは田植期に排出する。その排出を施肥方法と水管理改善によって抑制することが、現在大きな課題になり、琵琶湖など各地で取り組まれている。

さらに水田には窒素除去機能があり、その活用が始まりつつある。

#### 5. 水田の多面的機能

水田には食料生産の他に、国土保全、水源涵養、生態系保全、景観保全、親水、文化などの多面的機能がある。

例えば「洪水貯留水田」、「棚田を守る市民活動・棚田オーナー制度」、「市民稲作水田」、「メダカ水田」、「野鳥用冬期湛水田」、「水質保全水田」。世界文化遺産になっている「フィリピン・イフガオ棚田」もある。

これらの機能を十分に配慮しつつ、食料生産の場である水田を健全に維持し、保持していくことが大切だと思う。

#### 参考文献

田渕俊雄・高村義親；集水域からの窒素・リンの流出、東大出版会、1985

田渕俊雄；「世界の水田 日本の水田」、山崎農業研究所刊、農文協販売、1999

田渕俊雄；「湖の水質保全を考える」、技報堂出版、2005

田渕俊雄；第5期湖沼水質保全計画～その特徴と課題～、用水と廃水、2008、1月号