

# CODと難分解性有機物

琵琶湖北湖では1984年を境にCOD経年値が徐々に増加する傾向があるのに、BOD経年値は横ばいか低減傾向が続いている(図5-2-2参照)。CODとBODはともに有機物量を示す指標でありながら、CODとBODの間で乖離現象が起きている。BODは微生物が分解しやすい有機物量を示すことから、乖離現象はBODで検出されない有機物成分、すなわち微生物にとって難分解な有機物(難分解性有機物)の増加があり、湖内で難分解性有機物が蓄積しているのではないかという推測がもたれている。しかし、難分解性有機物の実態についてはよくわかっていない。

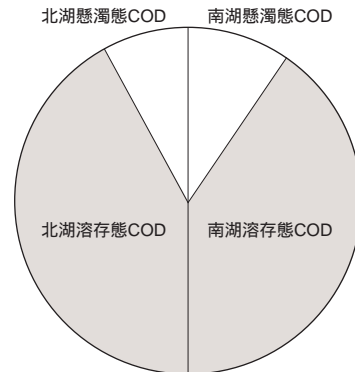
## COD増加の問題点

- ・琵琶湖の水質基準COD1mg/Lを達成できない
- ・有機汚濁物質の増加は、浄水過程でのトリハロメタン生成の増加につながる。
- ・有機汚濁物質の増加は、湖底の溶存酸素消費量の増加につながる。
- ・湖水の有機物の質的な変化は、鉄イオンと錯形成する有機物の増減に関係するため、植物プランクトンの成長にとって鉄制限となり、植物プランクトン群集が変化する可能性がある。鉄制限がアオコの増減に関わっているとの説もある。
- ・琵琶湖の生態系の変化によってCOD増加が起きている、またはCOD増加があらたな生態系の変化を引き起こすのではないかという生態系との連鎖の懸念がある。

## 難分解性有機物と溶存有機物(図T5-1-1)

琵琶湖のCODの大半は溶存有機物であることから、難分解性有機物は溶存有機物の一部であると考えられている。溶存有機

物は、各種有機化合物の混合物であり、化学的な同定がなされているものは一部にすぎない。平均的な分子量は数百程度と考えられているが、分子量1万以上の高分子も含まれている。溶存有機物の発生源は、陸上のあらゆる場所(生活排水、産業排水、自然系排水)だけでなく、湖内でも光合成や生物代謝などの生物活動により生成される。



図T5-1-1 琵琶湖CODの懸濁態と溶存態の内訳(1997~2003年平均)

## 国内の他の事例

BODとCODの乖離現象は、霞ヶ浦や印旛沼、十和田湖などの湖沼や富山湾や松島湾など海洋内湾域で報告されている。しかし、これらの現象は発生年度が各地で異なるなど、共通の原因現象と見るかどうかには疑問が多い。霞ヶ浦のCOD増加については、国立環境研究所の研究で原因究明が進んでおり、フミン物質と親水性酸(性)有機物が関与していることが明らかとなった。親水性酸(性)有機物は下水処理水や田面流出水、水草類の繁茂する池水に多く含まれ、それらが霞ヶ浦のCOD増加に関与していることが示唆されている。

## 有機物指標

CODは試水に過マンガン酸カリウムを加えて一定条件下で反応させたときに消費される酸化剤酸素量を測定している。過マンガン酸カリウムによる酸化は分析の取り扱いが容易である反面、酸化率が分析条件に依存する、酸化効率のよい有機物と悪い有機物がある、試料に亜硝酸塩や硫化物など

が混入していると酸化される、など精度の問題が指摘されている。そのため、海外ではCOD測定に酸化効率のよいクロム酸カリウムが用いられる。研究者の間では、有機物量を示す指標として有機炭素量を用いることが多い。

(琵琶湖・環境科学研究センター 早川 和秀)



【フミン物質、親水性酸】溶存有機物を樹脂に吸着する性質を用いて化学分画したときに得られる各々の画分の総称。純粋な物質ではなく、混合物である。フミン物質は研究例が多いが、親水性酸(性)物質はほとんど知られていない。

【鉄制限】鉄は植物プランクトンの微量栄養元素で、水中の鉄が不足すると成長が制限される。