

## 水清ければ魚棲まず

Can't grow any Organisms in clean Water too

間 處 威 俊  
Taketoshi Madokoro

EICA 名誉会員

2015年の年初に瀬戸内海産の海苔に色落ちが発生して商品化できず大きな打撃を受けているとの報道がされた。窒素、リン、鉄等の栄養塩類の不足による栽培海域の貧栄養化が原因であるようである。藻類は光合成を行い、自然界では、海域の栄養塩類は河川から供給される。しかし河川改修やダム建設などで、恒常的に陸上から供給されていた塩類が供給不足になった結果も一因となって海苔の色落ちが発生している。過去には海苔の収穫期に入ると一定期間肥料としてし尿などを肥料として散布する地域もあった。

1960年代後半以降、戦後の復興期を経て日本はめざましい発展と好景気を迎え工業生産高はうなぎ上りに上昇を続けてきた。国内各地には工業団地が造成され、大小の工場が稼働を始め、更に人口の増加が河川や海域の排水による汚染公害を引き起こすことになった。

東京湾や瀬戸内海、有明海や田子の浦等の海域や閉鎖水域においては、堆積底泥分解や排水に起因する栄養塩類による水域の富栄養化による赤潮が発生し、酸欠による魚介類の死滅などが頻発していた。

下水道の整備は1900年代に入って横浜市や東京などの都都市を中心に整備されはじめてはいたが、戦後進駐軍によりインホッフタンク方式の浄化槽が小規模処理設備として持ち込まれ、他方、農作物の栽培に化学肥料が普及しだしてふん尿の肥料としての利用が減少するに従ってふん尿の処理に迫られることになった。このような背景の下で、1954年にそれまでの「汚物掃除法」に代って「清掃法」が制定され「し尿」については収集単独処理がすすめられることになった。

しかし1960年代に入り工場排水による人的公害被害の発生や、水域汚濁、大気汚染などが全国的に発生するにおよんで、1970年11月の公害国会において、「廃掃法」が制定され液状・固形廃棄物の排出基準や設備基準が整備制定されることになった。

廃掃法の制定後半世紀近くになり、その間下水道の整備は70%を越し、工場排水処理の整備もすすんで、東京湾などの内湾や瀬戸内海での赤潮発生は1970年代に比べ大幅に減少している。瀬戸内海保全協会の調査データでは、1975年頃に300件近く発生して、その内の1割近くで被害が発生していたが、2006年頃には発生はほぼ1/3、被害は1/4にまで減少してきている。滋賀県の調査では、琵琶湖における淡水赤潮も

1977年頃にくらべ2010年には1/3程度に減少している。この間排水処理の普及とともに栄養塩類の代表のP(リン)については無リンの洗剤の普及に産業界の積極的な技術開発や市場への導入などもあった。

この45年間の内湾や閉鎖水域への流入水質の驚異的な改善については、汚水処理の技術の研究開発と事業化が大きく寄与している。特に1955年以降半世紀の間の日本固有の技術である「し尿処理技術」の進歩はめざましく、人口の増加にともなって水域に与える負荷が大きい汚濁負荷源であっただけに、下水道の普及までの処理技術として公共水域への水質負荷の軽減に大いに役立った。特に活性汚泥循環法によるN(窒素)、凝集沈殿法・MAP法でのP(リン)等の栄養塩類の除去技術の普及、それに加えMF(限外ろ過膜)でのSS(浮遊物質)除去技術は、下水処理にも影響を与えるものであった。

この半世紀を経た現在は、ほとんどの内湾や閉鎖水域での水質は大幅に改善され、生物の多様性も戻ってきている。自然界での水棲生物は、動・植物プランクトンを底位とし、魚類に到るまで微妙なバランスをとって生きている。水域での基礎生物生産力は、各種塩類や有機物の内湾などの水域への供給量によって決まってくる。海域では、海苔のような藻類は、植物同様に光合成をし、水中から栄養塩類の補給を受けながら成長している。海域には常に河川からの栄養塩類の補給があってはじめて豊富な海藻や魚介類が育つ。我々人間は、そこにある食物連鎖の中から大いなる恵みを得てきた。しかし、自然の恵みを享受する人間が、過去においてはその水域を汚して、そこに棲息してきた生物を絶滅に到らしめた。その反省から汚濁の原因になるものを除去する技術で水域を清浄にしてきた。

皮肉なもので、水域に排出する水の浄化が進むに従って見掛けの清浄さは確保されるようになってきたが、河川改修やダムの建設により、自然の営みとして内湾などへの栄養塩類などの供給が制限されることになってしまった。海苔の変色は窒素不足も原因の一つである。産業革命後の我々人間の営みは自然と調和するのではなく、対立した関係が多くなっている。海苔の変色による生産者への打撃などは自然との共生の大切さと困難さを教えているのではないだろうか。それでも人知が自然との共生に向けて努力されるだろう。