

船舶のバラスト水問題と国際的な対応

バラスト水中に混入して運ばれた水生生物が移入先の海洋生態系等に悪影響を及ぼす「バラスト水問題」への国際的な対応が進められています。

船舶のバラスト水問題とは

バラスト水とは、タンカーや貨物船などの船舶が貨物を積載せずに航行する場合に、船体を安定させるために積載する水(ほとんどが海水)のことです。バラスト水は、積載物を下ろした港で船内のバラストタンクに注水され、航海を経て、寄港した別の港で積載する貨物の代わりに排水されます。バラスト水の注水は、通常、メッシュサイズ1cm程のスクリーンを通して行われるため、大きな魚やクラゲなどは除去されます。しかし、魚介類の卵稚仔、プランクトン、細菌あるいは海藻の孢子などの微小な水生生物は、除去されずに海水とともにタンク内に取り込まれてしまいます。

船舶に積載されて世界各国の間を移動するバラスト水は、年間100億トン(東京湾の海水量の約6割に相当)と推定されています。また、その中に混入する水生生物は7000種以上とも言われています。バラスト水に混入した生物が航海中もタンク内で生存し続け、さらに航海を経て、排出された港(海域)の環境にも適応できれば、そのまま排出先の海域に定着(移入)してしまいます。

近年、バラスト水を介して本来の生息域ではない海域に移入して、そこで繁殖した水生生物による、環境や経済に及ぼす悪影響(被害)が世界各地で問題になっています。

バラスト水による水生生物の移入と被害事例

バラスト水を介した移入生物種による被害は、1980年代後半から顕在化しています。IMO(国際海事機関)では、移入先に深刻な影響を及ぼす水生生物として、10種類(クシクラゲ、ヒトデ、ゼブラ貝、トゲミジンコ、モクスガニ、ミドリガニ、ハゼ、ワカメ、有毒性の植物プランクトン類、コレラ菌)をあげています。この中には、海外から日本への移入が知られている生物種(ミドリガニ、有毒性の植物プランクトン類)、逆に日本を含む北アジアから海外に移入したとされる生物種(ヒトデ、ワカメ)も含まれています。



ワカメ



ミドリガニ



ヒトデ

最も望まれない移入水生生物10種を掲載したポスター(国際海事機関ホームページより)

水生生物の移入は世界各地に及び、その移入先では、

- ・移入生物による在来生物種の駆逐、生態系の破壊
- ・移入生物の大量繁殖による海洋環境の悪化
- ・移入生物の大量繁殖による漁業や産業活動への影響
- ・伝染性疾患の発生や貝類などの有毒化

など、海洋環境や生態系、人間の産業・経済活動あるいは健康にさまざまな悪影響(被害)が発生しています。

バラスト水問題への国際的な対応

このような背景のもとで、バラスト水問題に国際的に対応するため、2004年2月、IMOにおいて、バラスト水管理条約(正式名称:船舶のバラスト水及び沈殿物の規制及び管理のための国際条約)が採択されました。

条約の発効後は、他国の管轄する水域への航海に従事する船舶(ただし、軍艦等は適用外)に対しては、

- ①外洋上でのバラスト水交換
 - ②装置によるバラスト水処理
 - ③受入れ施設へのバラスト水の排出
 - ④MEPC(海洋環境保護委員会)の承認する他の方策
- のいずれかによってバラスト水管理を行うことが義務づけられます。ただし、③及び④は、将来にわたっても具体的な対応や提案がなされる見通しはなく、また、①は既存船が

対象の暫定的方策とされています。そのため、②が将来にも認められる唯一の管理方策になります。なお、IMOでは、国際的に統一されたバラスト水管理の実施にむけて、14のガイドライン(G1～G14)の策定を進めています(2006年10月時点で13のガイドラインを採択)。

各国におけるバラスト水処理技術の開発と課題

装置によるバラスト水処理とは、船舶に搭載する装置(または複合的システム)によって船上でバラスト水を処理し、混入する生物を除去(または殺滅)してから船外に排出する方法です。排出時のバラスト水については、条約で規定される排出基準を満たしていることが求められています。

バラスト水の排出基準(条約附属書の規則 D-2)

1. バラスト水に含まれてもよい生物量	排出濃度
最小サイズ50 μ m以上の生物	10個体/m ³ 未満
最小サイズ10 μ m以上・50 μ m未満の生物	10個体/mL 未満
2. 人の健康に関わる細菌類	排出濃度
コレラ菌(O-1及びO-139株) (または動物プランクトンのサンプル)	1cfu/100mL 未満 1cfu/g 未満
大腸菌	250cfu/100mL 未満
腸球菌	1cfu/100mL 未満

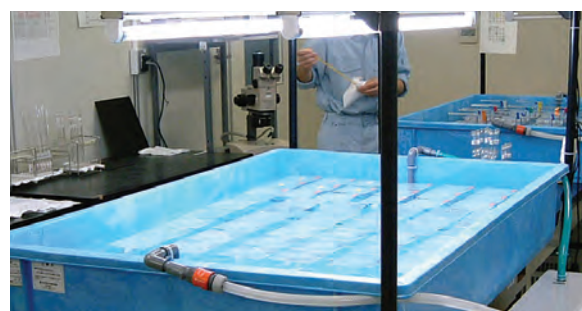
注) cfuとは、検査培地上に形成された細菌集落の数

船上でのバラスト水処理は、早ければ2009年の建造船から適用されるため、日本を含む各国でバラスト水処理技術の開発が進められています。前述の排出基準は非常に厳しいものであり、バラスト水に混入する生物の99%以上を除去または殺滅しなければクリアできません。例えば、ろ過などの物理・機械的な処理法は、大型生物の除去には有効ですが、小さなプランクトンや細菌類などの微生物を基準値まで除去することは困難です。そのため、最も現実的な方法として、生物に対して殺傷性(毒性)を持つ物質をバラスト水に添加、またはバラスト水中に生成させ、それによってこれらの微生物を殺滅する化学的処理法(IMOでは「活性物質を用いる処理法」と定義)の導入が、開発中の多くの処理システムにおいて検討されているようです。

活性物質によるバラスト水処理のリスク評価

活性物質を用いるバラスト水処理は、微生物の殺滅に極めて有効である反面、排出時のバラスト水(バラスト排水)に毒性が残存し、排出先の環境や生態系に有害な影響を及ぼす危険性を包含しています。そのため、この処理法については、ガイドライン(G9)に従って、事前に海洋環境に対する影響(リスク)を評価し、その結果をMEPCが適切と判断した場合にのみ使用が認められるという、国際的な認証制度が適用されることになりました。

G9では、実際のバラスト排水について、藻類、無脊椎動物及び魚類の3生物群での毒性試験を実施し、リスク評価を行うことを求めています。バラスト水は海域に排出されるため、海産生物による毒性試験に基づく評価が必須になります。これに対応するため、当社では、スケルトネマ(藻類)、ヨコエビ(甲殻類)及びジャワメダカ(魚類)の3種の海産生物による毒性試験を実施しています。



スケルトネマ



ジャワメダカ



ヨコエビ

海産生物によるバラスト排水の毒性試験
(下段は各試験生物)

このようにバラスト水問題は、「バラスト排水の毒性影響」や「移入生物による生態系破壊」など、海洋環境の保全におけるさまざまな課題・問題を包含しています。

当社は、バラスト排水のリスク評価のほか、生態系調査、各種の理化学分析・実験あるいは化学物質の生態系影響試験等にも豊富な技術と実績を有し、これらを活用して多方面からバラスト水問題の解決、海洋環境の保全に寄与しています。