

# 輸送化学品の安全性評価に 係る国連の取組

淑徳大学国際コミュニケーション学部  
若林明子

- マルポール条約

マルポール条約とは、船舶に起因する海洋汚染の防止のためにつくられた条約であり、GESAMPの活動の根拠となっている。

- GESAMPとは

**Joint Group on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection of IMO /FAO /UNESCO /WHO /IAEA /UN /UNEP**

有害化学物質等による海洋汚染を防止するため、IMOなどが構成員となっている、各分野の科学者による助言機関である。船舶で有害物質を輸送する場合には、付属書のガイドラインの分類に従って、輸送時の船の構造やタンクの洗浄液の取り扱い等が規制される。GESAMPは、船舶で輸送する主に有害液体物質の評価を行っている。

表 生物蓄積性及び生分解性(カラムA)

カラムA1:生物蓄積性			カラムA2: 生分解性
レーティン グ	A1a: logPow	A2b:BCF	R:易分解性  NR:易分解 性でない
0	<1>ca.7	測定できない	
1	$\geq 1 - < 2$	$\geq 1 - < 10$	
2	$\geq 2 - < 3$	$\geq 10 - < 100$	
3	$\geq 3 - > 4$	$\geq 100 - < 500$	
4	$\geq 4 - < 5$	$\geq 500 - < 4000$	
5	$\geq 5$	$\geq 4000$	

生分解性(A2)については、28日間の生分解試験で下記の結果が得られた場合に「易分解性」とされる。

1. 溶存態有機炭素(DOC)が70%以上分解。
2. 溶存酸素の減少あるいは二酸化炭素の発生が完全分解(理論値)の60%以上。
3. 生物化学的酸素要求量(BOD)/ 化学的酸素要求量(CODcr)が0.5以上。
4. 他の説得力のある科学的な事実により28日以内に70%以上が分解することが明らかなる場合。

**表 水生生物への毒性(カラムB)**

レーティング	カラムB1: 急性毒性 LC/EC50 (mg/l)	カラムB2: 慢性毒性 NOEC (mg/l)
0	$>1000$	$>1$
1	$>100 - 1000$	$>0.1 - \leq 1$
2	$>10 - 100$	$>0.01 - \leq 0.1$
3	$>1 - 10$	$>0.001 - \leq 0.01$
4	$>0.1 - 1$	$\leq 0.001$
5	$>0.01 - 0.1$	
6	$\leq 0.01$	

**慢性毒性データは、次のような物質の有害性を評価する際に重要である。**

- 1. 難溶性であるため、飽和溶液中で毒性が現れないなどにより急性毒性を正確に求めることが困難である。**
- 2. 成長、発達あるいは繁殖に影響が出るなど、特定の慢性毒性が疑われる。**
- 3. 農薬などは特殊な生理活性を持つ。**
- 4. 生分解性が低く、蓄積性が高いことが分かっている。**

表 ヒトの健康影響—哺乳類への急性毒性(カラムC)

レー ティ ング	カラムC1: 経口毒性 LD50(mg/kg)	カラムC2: 経皮毒性 LD50(mg/kg)	カラムC3: 吸入毒性 LC50(mg/l)
0	>2000	>2000	>20
1	>300— $\leq$ 2000	>1000— $\leq$ 2000	>10— $\leq$ 20
2	>50— $\leq$ 300	>200— $\leq$ 1000	>2— $\leq$ 10
3	>5— $\leq$ 50	>50— $\leq$ 200	>0.5— $\leq$ 2
4	$\leq$ 5	$\leq$ 50	$\leq$ 0.5

表 刺激性、腐食性及び長期健康影響(カラムD)

レー ティン グ	カラムD1: 皮膚刺激性および腐 食性	カラムD2: 眼刺激性およ び腐食性	カラムD3: 長期健康影響
0	刺激性でない	刺激性でない	C:発がん物質
1	中程度刺激性	中程度刺激性	M:変異原物質
2	刺激性	刺激性	R:生殖毒物
3	3:重度刺激性また は腐食性 3A:腐食性(≦4時 間) 3B:腐食性(≦1時 間) 3C:腐食性(≦3分)	重度刺激性	S:感作性物質 A:吸入毒物 T:標的臓器全身 毒性 L:肺障害 N:神経毒物 I:免疫毒物



表 海洋のその他の利用への障害

カラムE1: 着臭	カラムE2: 野生生物および底生生物への物理的影響	カラムE3: 海岸の快適性阻害		
NT: 着臭なし T: 着臭試験陽性	Fp: 残留性浮遊性物質 F: 浮遊性物質 S: 沈降性物質	レーティング	説明	措置
		0	阻害なし	警告なし
		1	わずかに不愉快	警告、ただし施設の閉鎖はなし
		2	中程度の不愉快	海浜閉鎖の可能性あり
		3	極めて不愉快	海浜閉鎖

表 有害液体物質の分類

分類	タンクの浄化作業またはバラスト水の排出作業により海洋に排出された場合の有害液体物質の分類
X類	海洋資源または人の健康に重大な危険をもたらし、海洋環境中への排出を禁止することが正当化される有害液体物質；
Y類	海洋資源または人の健康に危険をもたらし、海洋環境中への排出を禁止することが正当化される有害液体物質；
Z類	海洋資源または人の健康に軽微な危険をもたらし、海洋環境中への排出を禁止することが正当化される有害液体物質；
その他の物質 (OS)	海洋資源、人間の健康、快適性または海洋のその他の適法な利用を損なうことはないと考えられるため、X類、Y類またはZ類以外に分類されることが認められている物質。

表 有害液体物質分類ガイドライン

rule	カラムA1 生物蓄積性	カラムA2 生分解性	カラムB1 急性毒性	カラムB2 慢性毒性	カラムD3 長期健康影響	カラムE2 海洋野生生物および底生生物に対する影響	分類
1			$\geq 5$				X
2	$\geq 4$		4				
3		NR	4				
4	$\geq 4$	NR			CMRTNI		
5			4				
6			3				Y
7			2				
8	$\geq 4$	NR		0でない			
9				$\geq 1$			
10						無機物質でない場合 FまたはS	
11					CMRTNI		
12	規則1から11および13のクライテリアに適合しない物質						Z
13	A1欄が $\leq 2$ であると判定される全ての物質、A2欄R,D3欄が空欄E2欄がFpおよびS(有機物でない場合)でない、およびGESAMPハザードプロファイルのその他全ての欄が0(ゼロ)						OS

## 個品化学品輸送に係る分類

- クラス1 火薬類(爆発性物質及び物品)
- クラス2 高圧ガス
- クラス3 引火性液体
- クラス4 可燃性固体、自然発火性物質及び禁水性物質
- クラス5 酸化性物質及び有機過酸化物
- クラス6 毒物及び感染性病原物質
- クラス7 放射性物質
- クラス8 腐食性物質
- クラス9 有害性物質(クラス1～8に該当しない物質)

## GHSとは

世界的に統一されたルールに従って化学品を危険性や有害性ごとに分類し、その情報を一目で分かるような表示や安全データシートで提供しようとするものである。

## 物理化学的危険性の分類

- ①火薬類、②引火性/可燃性ガス、③引火性エアゾール、
- ④酸化性ガス類、⑤高圧ガス、⑥引火性液体、⑦可燃性固体、
- ⑧自己反応性物質、⑨自然発火性液体、⑩自然発火性固体、
- ⑪自己発熱性物質、⑫水反応/禁水性物質、⑬酸化性液体、
- ⑭酸化性固体、⑮有機過酸化物、⑯金属腐食性物質

## 健康に対する有害性の分類

- ① 急性毒性
- ② 皮膚腐食性/刺激性
- ③ 眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性
- ④ 呼吸器感作性または皮膚感作性
- ⑤ 生殖細胞変異原性
- ⑥ 発ガン性
- ⑦ 生殖毒性
- ⑧ 特定標的臓器/全身毒性(単回曝露)
- ⑨ 特定標的臓器/全身毒性(反復曝露)
- ⑩ 吸引性呼吸器有害性

急性毒性：吸入

区分 1	区分 2	区分 3	区分 4	区分 5
 <p>危険</p> <p>吸入すると 生命に危険</p>	 <p>危険</p> <p>吸入すると 生命に危険</p>	 <p>危険</p> <p>吸入すると 有毒</p>	 <p>警告</p> <p>吸入すると 有害</p>	<p>シンボル なし</p> <p>警告</p> <p>吸入すると 有害のおそれ</p>
			<p>国連危険物の輸送に関する勧告・モデル規則では規定されていない</p> <p>注記： 国連規制モデルに基づくガスについては、絵表示下部角の番号 8 を 2 に置換える。 国連規制モデルの絵表示の色について： シンボルと数字：黒 背景：白</p>	



## GHSの水生環境有害性物質の分類スキーム

急性区分	・魚類、甲殻類、藻類への急性毒性試験結果	慢性区分	・魚類、甲殻類、藻類への急性毒性試験結果 ・魚類、ミジンコ及び藻類への慢性毒性試験結果	・分解性	・蓄積性
区分1	いずれかが $\leq 1\text{mg/l}$	区分1	同左	易分解性でない	$\log\text{Pow} \geq 4$ 但し $\text{BDF} < 500$
区分2	いずれかが $\leq 10\text{mg/l}$	区分2	同左 但し、慢性毒性試験結果が $> 1\text{mg/l}$ は除く	同上	同上
区分3	いずれかが $\leq 100\text{mg/l}$	区分3	同左 但し、慢性毒性試験結果が $> 1\text{mg/l}$ は除く	同上	同上
		区分4 注1	水溶性が低く、水溶解度以下で急性毒性の報告がない	同上	$\log\text{Pow} \geq 4$

注1 BCF<1、慢性毒性試験結果が $> 1\text{mg/l}$ 、易分解性である場合には分類されない



水生毒性（急性）

区分 1	区分 2	区分 9	-	注記
 <p>警告</p> <p>水生生物に 非常に強い毒性</p>	<p>絵表示なし</p> <p>注意喚起語 なし</p> <p>水生生物に 毒性</p>	<p>絵表示なし</p> <p>注意喚起語 なし</p> <p>水生生物に 有害</p>		<p>国連危険物の輸送に 関する勧告・モデル 規則では、区分 1 に 関して、当該物質が モデル規則でカバー する危険有害性がある 場合には、この絵 表示は必要ない。 他の危険有害性がな い場合（すなわちモ デル規則クラス 9、 国連番号 3077 および 3082）には、モデル 規則クラス 9 のラベ ルと共にこの絵表示 が必要とされる。</p>
	<p>国連危険物の輸送に関する勧告・モデル 規則では、規定されていない。</p>			

水生毒性（慢性）

区分 1	区分 2	区分 3	区分 4	注記
 <p>警告</p> <p>長期的影響により水生生物に非常に強い毒性</p>	 <p>注意喚起語なし</p> <p>長期的影響により水生生物に毒性</p>	<p>絵表示なし</p> <p>注意喚起語なし</p> <p>長期的影響により水生生物に有害</p>	<p>絵表示なし</p> <p>注意喚起語なし</p> <p>長期的影響により水生生物に有害のおそれ</p>	<p>国連危険物の輸送に関する勧告・モデル規則では、区分 1 および区分 2 に関して、当該物質がモデル規則でカバーする危険有害性がある場合には、この絵表示は必要ない。他の危険有害性がない場合（すなわちモデル規則クラス 9、国連番号 3077 および 3082）には、モデル規則クラス 9 のラベルと共にこの絵表示が必要とされる。</p>
		<p>国連危険物の輸送に関する勧告・モデル規則では、規定されていない。</p>		

# ラベル表示

## GHSにおける表示の準備のための手順

- ① ラベル要素（シンボル、注意喚起後、危険有害性情報）の割り当て
- ② シンボルの記載（炎、円上の炎、爆弾の爆発、腐食性、ガスボンベ、どくろ、感嘆符、環境、健康有害性）
- ③ 危険有害性の絵表示（1つの頂点で正立させた正方形中に記載）の記載、追加的な安全情報（例：危険有害性クラス）及び様式を含む輸送の絵表示を規定
- ④ 注意喚起語（危険、警告）
- ⑤ 危険有害性情報
- ⑥ 注意書き及び絵表示
- ⑦ 製品及び供給者の特定
- ⑧ 複数の危険有害性及び危険有害性に関する情報の優先順位
- ⑨ GHSラベル要素の配置方法
- ⑩ ラベルに関する特別な取り決め

塗料 (フラマリン、レッドクロモミウム)

製品特定名  
(1.4.10.5.2(d) 参照)



注意喚起語(1.4.10.5.2(a) 参照)



危険有害性情報 (1.4.10.5.2(b) 参照)

注意書き (1.4.10.5.2(c) 参照)

所管官庁が指定する追加情報があればここに記載する。

供給者名称 (1.4.10.5.2(e) 参照)



引火性ガス／可燃性ガス、引火性エアゾール  
 引火性液体、可燃性固体  
 自己反応性化学品、自然発火性液体  
 自然発火性固体、自己発熱性化学品  
 水反応可燃性化学品



火薬類、自己反応性物質  
 有機過酸化物



高圧ガス



急性毒性（高毒性）



呼吸器感作性、生殖細胞変異原性  
 発がん性、生殖毒性  
 特定標的臓器／全身毒性（単回暴露）  
 特定標的臓器／全身毒性（反復暴露）



急性毒性（低毒性）、皮膚刺激性  
 眼刺激性、皮膚感作性



水生環境有害性



金属腐食性物質、皮膚腐食性／刺激性  
 呼吸器感作性または皮膚感作性  
 眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性

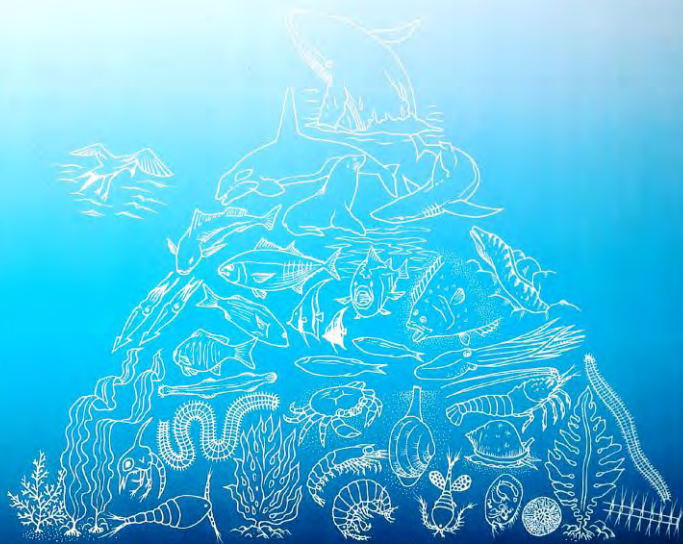


酸性ガス、酸性液体  
 酸性固体、有機過酸化物

改訂版

# 化学物質と 生態毒性

若林 明子 著



丸善株式会社

化学物質と生態毒性について詳しく  
お知りになりたい方は  
こちらをご参照下さい。

参考図書：

「改訂版 化学物質と生態毒性」

若林 明子 著

丸善株式会社