

防衛大学校 正会員 山口晴幸
三井建設㈱ 正会員 福田 誠
三井建設㈱ 正会員 ○黒島一郎

ロシアタンカー重油流出事故による日本海沿岸の環境破壊は、規模や汚染状況から我が国では類例を見ないほど過酷となった。図-1には重油塊が漂着した山陰、若狭湾、越前海岸、能登半島、佐渡島等の海岸での代表的地点を示している（1月23日現在）。著者の1人山口は、1月10日～1月19日間に掛けて緊急調査を実施し、その結果の一部を既に報告している。ここでは、重油の化学的成分組成について記述する。今回の災害をもたらした重油は、タール状の非常に粘性の高いC重油である。炭化水素を主成分としたC重油には、炭素(C)、酸素(O)、水素(H)の他に硫黄(S)やアルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)などの有害物質や重金属類が含まれている可能性がある。そこで、重油に含まれている主要化学元素と環境汚染物質についての微量化学分析を試みた。表-1には福井県安島岬周辺で採取した重油について、蛍光X線分析法によって検出された元素の一覧を示している。また表-2には、検出元素の定量値の総量を100%として、各元素の質量%を示している。検出された元素は11種類である。塩素(Cl)が68%、硫黄(S)が16%と両元素で検出元素の84%を占めている。質量%が0.1～1.0%範囲にある検出元素は、ケイ素(Si)、アルミニウム(Al)、臭素(Br)、ニッケル(Ni)の4種で含有量としては少量と評価される。また表-3に安島周辺と琴ヶ浜（石川県門前町）で採取した重油

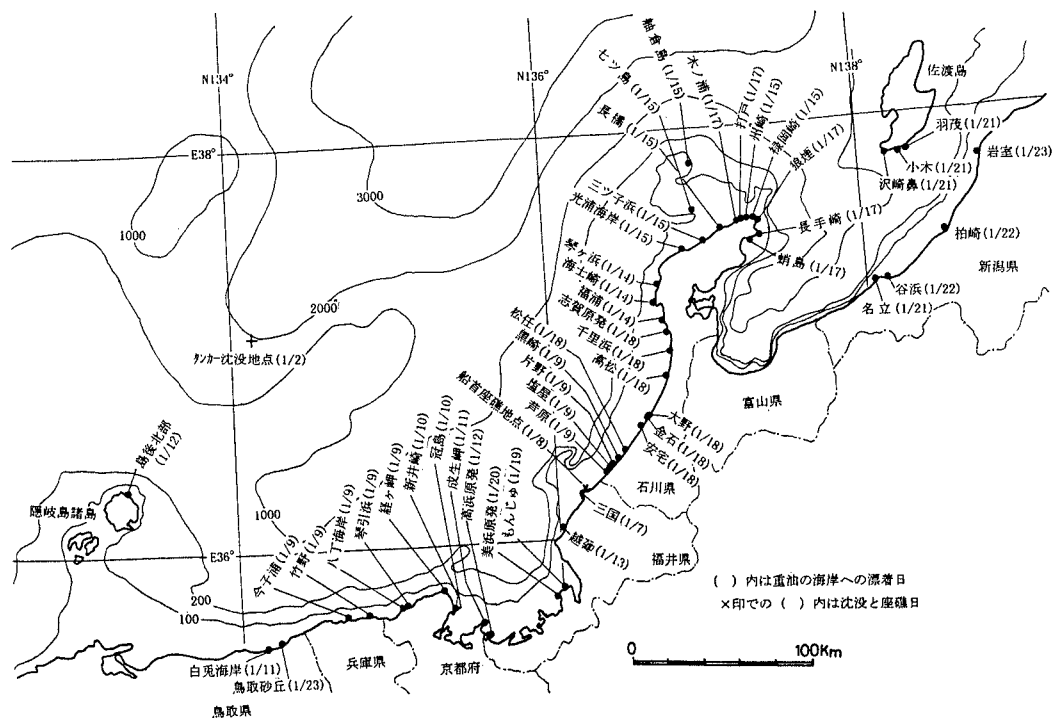


図-1 主な海岸への重油の漂着状況（1月23日現在）

〒239 横須賀市走水 1-10-20, TEL 0468-41-3810, FAX 0468-44-5913

〒261 千葉市美浜区中瀬 1-9-1, TEL 043-212-7545, FAX 043-212-7540

同上

表-1 重油の蛍光 X 線分析法による検出結果

元素定性分析結果	検出元素名
多量	Cl, S, Ca, K, Na, Mg, Fe
少量	Si, Al, Br, Ni

多量：1.0%以上、少量：0.1～1.0%、微量：0.1%以下

* 検出元素の定量値の総量を 100%として
FP(フュンダメンタル・パラメータ)法によって質量%
として表示している。

表-2 重油に含まれている検出元素質量%

検出元素名	含有量(%)*
ナトリウム (Na)	3.8
マグネシウム (Mg)	1.0
アルミニウム (Al)	0.4
ケイ素 (Si)	0.8
硫黄 (S)	16
塩素 (Cl)	68
カリウム (K)	3.6
カルシウム (Ca)	4.4
鉄 (Fe)	1.4
ニッケル (Ni)	0.1
臭素 (Br)	0.2

表-3 重油に含まれる代表的元素の含有量

区分	元素記号	福井県三国町(崎の浜付近)		石川県門前町(琴ヶ浜)	
		質量%	mg/kg	質量%	mg/kg
(I)*	全硫黄(S)	0.43		0.23	
	炭素 (C)	27.1		16.3	
	水素 (H)	10.5		7.1	
	窒素 (N)	0.1 未満		6.0	
(II)**	カドミウム(Cd)		0.1 未満		0.1
	鉛 (Pd)		1.3		0.5
	全クロム (Cr)		0.3		1.8
	総水銀 (Hg)		0.005 未満		0.005 未満

* : JIS M8813 による。 ** : 下水試験法による。

について、主要元素（4 種）の定量分析結果を示す。両重油サンプルで各元素の含有量は多少異なっているが、重油は炭化水素を主成分としているので、当然、炭素(C)と水素(H)の含有量は高い。これに対して、窒素(N)と全硫黄(S)の質量%は低い。特に生態系への環境に影響を及ぼす可能性の高い全硫黄の含有量は 0.5%以下と非常に少ない。即ち重油 1 kg 当り 5g 以下（4.3g と 2.3g）と推測される。硫黄と同様に、有害となる可能性の高いアルミニウム(Al)とニッケル(Ni)の含有量は、表-2 から推察すると硫黄のそれぞれ 1/40 と 1/160 程度と思われ、一層低いものと考えられる。また有害汚染物質に指定されている、カドミウム(Cd)、鉛(Pd)、全クロム(Cr)、総水銀(Hg)の重金属類の含有量は、重油 1 kg 当り 2 mg 以下で、カドミウムと総水銀の含有量は取り分け極微量と言える。以上の結果を鑑みると、今回の C 重油に含まれている有害物質や重金属類の環境汚染物質は非常に微量であると言える。また汚染物質が重油から海水へ溶出する可能性があっても、一般に溶出量は含有量より一層低くなる。このようなことから判断すると、重油に含まれている有害物質や重金属類が生態系に及ぼす影響はほとんど皆無と言える。しかし、各地域に漂着した重油塊は質的に変質し、化学的成分組成も多少異なっている可能性がある（表-3）。そこで、特に環境汚染物質については多量に重油塊が漂着した海岸線を中心に、広域的に検証し、その含有量の程度や有無を確認し、影響度の評価を早急に把握しておく必要がある。

（参考文献）

- 1) 山口ら(1997)：ロシアタンカー重油流出災害－重油漂着の経緯概要と緊急調査－、第 32 回地盤工学研究発表会投稿中。
- 2) 山口ら(1997)：ロシアタンカー重油流出災害－緊急分析結果、第 32 回地盤工学研究発表会投稿中。