

II 漁船

(1) 排出の概要

漁船はディーゼルエンジンやガソリンエンジン(船外機)を搭載し、その燃料消費に伴う排ガスに対象化学物質が含まれている。推計対象物質は、欧州のインベントリー(EMEP/CORINAIR)が対象としているアセトアルデヒド(物質番号:11)、エチルベンゼン(40)、キシレン(63)、トルエン(227)、1,3-ブタジエン(268)、ベンゼン(299)、ホルムアルデヒド(310)の7物質とともに、ガソリンエンジンの漁船は二輪車等と同様に、アクロレイン(8)、スチレン(177)、1,3,5-トリメチルベンゼン(224)、ベンズアルデヒド(298)の4物質を加えた11物質とした。

貨物船・旅客船等の場合は港湾区域内での停泊中の排出量が比較的大きな割合を占めているが、漁船の場合は漁港区域の外における活動中の排出量が圧倒的に大きい。

(2) 推計の枠組み

大型の漁船を除けば陸地から12海里(約22km)以内(=領海)を主たる操業区域とする漁船(主として沿岸漁業の漁船)の割合が大きいため、それらの漁船による排出量を当該漁船が出入りする漁港(都道府県)からの排出量とみなし、陸地から12海里~200海里を主たる操業区域とする漁船(主として沖合漁業の漁船)による排出量は、地域(都道府県)を特定せずに排出量を推計することとする。

なお、主たる操業区域が陸地から200海里以遠である遠洋漁業の漁船については推計対象としていない。

(3) 利用可能なデータ

利用可能なデータは、漁船による燃料消費量を推計するための「活動量」に関する統計データや既存調査の結果、及び燃料消費量当たりの排出係数等である。具体的なデータの種類とその資料名等を表15-16に示す。

表 15-16 漁船に係る排出量推計に利用可能なデータ(その1)(平成20年度)

データの種類		資料名等
①	漁船の燃料種類別・総トン数別の年間稼働日数(日/隻・年)	第11次漁業センサス(第1巻)(H17.3、農林水産省)
②	漁船の燃料種類別・総トン数別の1日平均稼働時間(hr/日)	船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査報告書(H11.3、日本財団)
③	漁船の燃料種類別・総トン数別の平均馬力(PS)	上記①と同じ
④	漁船の燃料種類別・総トン数別の平均燃料消費率(g/PS・hr)	上記②と同じ
⑤	漁船の燃料種類別・総トン数別の平均機関負荷率(%)	上記②と同じ
⑥	全国における漁船の燃料種類別・総トン数別の漁船数(隻)	上記①と同じ

表 15-16 漁船に係る排出量推計に利用可能なデータ(その2) (平成 20 年度)

データの種類		資料名等
⑦	全国における動力漁船の総トン数規模別隻数の年平均伸び率(%/年)	上記①及び第 10 次漁業センサス(総括編)(H13.3、農林水産省)(→表 15-18参照)
⑧	漁船の総トン数別の「主とする操業水域」別の動力船隻数構成比(%)	上記①と同じ(→表 15-17参照)
⑨	漁港別・総トン数別の年間利用漁船隻数(隻/年)	平成 18 年漁港港勢の概要(H21.3、水産庁)
⑩	都道府県別・総トン数別の使用漁船隻数(隻)	第 11 次漁業センサス(第2巻)(H17.3、農林水産省)
⑪	漁船から排出される NMVOC の燃料種類別の排出係数(g/kg-燃料)	上記②に基づき、以下のとおり設定 ガソリン:34g/kg-燃料 軽油等:1.9g/kg-燃料
⑫	漁船から排出される NMVOC の燃料種類別の成分構成比(%)	環境省環境管理技術室資料 Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR, 2002)

表 15-17 全国における「主とする操業水域」別の動力漁船数(平成 15 年)

トン数規模	動力漁船数(隻)				動力漁船数の構成比			
	12海里以内	12~200海里	200海里以遠	合計	12海里以内	12~200海里	200海里以遠	合計
船外機付き	91,195	-	-	91,195	100.0%	-	-	100.0%
1t未満	7,254	57	-	7,311	99.2%	0.8%	-	100.0%
1~3t	35,561	545	-	36,106	98.5%	1.5%	-	100.0%
3~5t	42,336	3,117	-	45,453	93.1%	6.9%	-	100.0%
5~10t	13,126	2,378	4	15,508	84.6%	15.3%	0.03%	100.0%
10~15t	4,008	758	7	4,773	84.0%	15.9%	0.1%	100.0%
15~20t	2,818	1,032	79	3,929	71.7%	26.3%	2.0%	100.0%
20~30t	17	32	1	50	33.1%	64.9%	2.0%	100.0%
30~40t	24	39	-	63	37.9%	62.1%	-	100.0%
40~50t	12	29	1	42	27.9%	69.7%	2.4%	100.0%
50~60t	3	26	2	31	10.8%	82.7%	6.5%	100.0%
60~70t	11	52	10	73	14.9%	71.4%	13.7%	100.0%
70~80t	13	98	31	142	9.5%	68.7%	21.8%	100.0%
80~90t	19	107	8	134	14.4%	79.6%	6.0%	100.0%
90~100t	5	70	14	89	6.1%	78.1%	15.7%	100.0%
100~150t	20	205	95	320	6.1%	64.2%	29.7%	100.0%
150~200t	28	142	28	198	14.2%	71.6%	14.1%	100.0%
200~350t	8	101	124	233	3.6%	43.2%	53.2%	100.0%
350~500t	1	33	419	453	0.3%	7.2%	92.5%	100.0%
500~1,000t	-	2	8	10	-	20.0%	80.0%	100.0%
1,000~3,000t	-	1	2	3	-	33.3%	66.7%	100.0%
3,000t以上	-	-	4	4	-	-	100.0%	100.0%
合計	196,460	8,823	837	206,120	95.3%	4.3%	0.4%	100.0%

資料: 第 11 次漁業センサス第 1 巻(平成 17 年 3 月、農林水産省)

注 1: 船外機付き漁船の主たる操業水域はすべて 12 海里以内と仮定した。

注 2: 上記資料では「200 海里以内」の内訳が把握できないため、平成 10 年度(第 10 次漁業センサス)と同じ比率と仮定した。

表 15-18 全国におけるトン数規模別の動力漁船数とその年平均伸び率

トン数規模	動力漁船数(隻)		年平均伸び率	トン数規模	動力漁船数(隻)		年平均伸び率
	平成10年度	平成15年度			平成10年度	平成15年度	
船外機付き	98,109	91,195	-1.5%	60～70t	118	73	-9.2%
1t未満	8,762	7,311	-3.6%	70～80t	142	142	0.0%
1～3t	43,299	36,106	-3.6%	80～90t	166	134	-4.2%
3～5t	50,560	45,453	-2.1%	90～100t	114	89	-4.8%
5～10t	16,070	15,508	-0.7%	100～150t	520	320	-9.3%
10～15t	5,164	4,773	-1.6%	150～200t	205	198	-0.7%
15～20t	4,172	3,929	-1.2%	200～350t	385	233	-9.6%
20～30t	75	50	-7.8%	350～500t	536	453	-3.3%
30～40t	87	63	-6.3%	500～1,000t	6	10	10.8%
40～50t	68	42	-9.2%	1,000～3,000t	2	3	8.4%
50～60t	80	31	-17.3%	3,000t以上	4	4	0.0%

資料1: 第10次漁業センサス総括編(平成13年3月、農林水産省)

資料2: 第11次漁業センサス第1巻(平成17年3月、農林水産省)

表 15-19 全国における漁船種類別の燃料消費量の推計結果(平成20年度)

漁船種類	隻数(隻) (平成15年度)	隻数の 年平均 伸び率	隻数(隻) (平成20 年度)	平均馬 力(PS)	出漁日 数 (日/年)	稼働時 間 (hr/日)	燃料消費 率 (g/PSh)	平均負 荷率	1隻当たり燃 料消費量 (kg/隻・年)	合計燃料 消費量 (千t/年)
船外機付き	91,195	-1.5%	84,768	42	120	5	190	50%	2,404	204
1t未満	7,311	-3.6%	6,100	24	125	5	180	80%	2,128	13
1～3t	36,106	-3.6%	30,108	42	148	5	180	80%	4,448	134
3～5t	45,453	-2.1%	40,862	72	168	5	180	80%	8,654	354
5～10t	15,508	-0.7%	14,966	118	176	6	180	80%	17,913	268
10～15t	4,773	-1.6%	4,412	149	180	6	180	80%	23,214	102
15～20t	3,929	-1.2%	3,700	203	204	6	180	80%	35,769	132
20～30t	50	-7.8%	33	209	183	10	180	80%	55,109	2
30～40t	63	-6.3%	46	306	187	10	180	80%	82,425	4
40～50t	42	-9.2%	26	287	188	10	180	80%	77,822	2
50～60t	31	-17.3%	12	487	226	10	180	80%	158,420	2
60～70t	73	-9.2%	45	406	250	10	180	80%	145,711	7
70～80t	142	0.0%	142	444	272	10	175	80%	169,024	24
80～90t	134	-4.2%	108	502	247	10	175	80%	173,301	19
90～100t	89	-4.8%	69	485	249	10	175	80%	169,089	12
100～150t	320	-9.3%	197	581	265	16	175	80%	344,610	68
150～200t	198	-0.7%	191	678	206	16	175	80%	312,839	60
200～350t	233	-9.6%	141	931	270	16	175	80%	564,074	80
350～500t	453	-3.3%	383	834	308	16	175	80%	575,421	220
500～1,000t	10	10.8%	17	1,557	144	24	170	80%	729,500	12
1,000～3,000t	3	8.4%	5	2,243	137	24	170	80%	1,000,706	5
3,000t以上	4	0.0%	4	3,750	225	24	170	80%	2,754,000	11
合計	206,120		186,335							1,733

資料1: 第10次漁業センサス総括編(平成13年3月、農林水産省)

資料2: 第11次漁業センサス第1巻(平成17年3月、農林水産省)

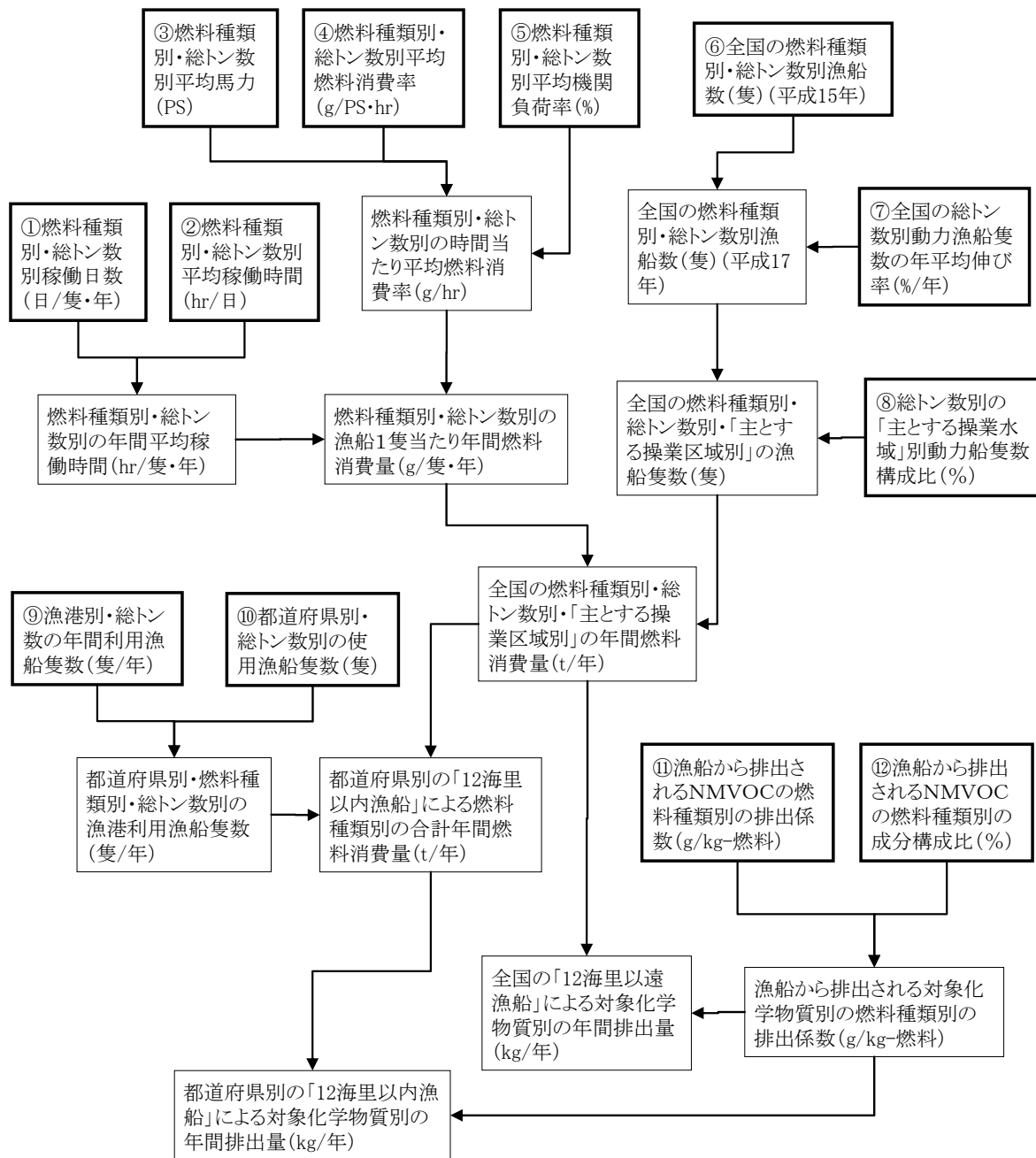
資料3: 船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査(平成11年3月、日本財団)

注1: H14.4以降に推進機関を搭載した漁船の馬力は"1PS=0.735kW"で換算して集計した。

注2: 漁船種類の欄は、船外機付き漁船を除き、ディーゼル主機漁船のトン数規模を示す。

注3: 隻数の年平均伸び率は、資料1と資料2に記載された平成10年～平成15年の隻数の比率を年換算で示す。

(4) 推計フロー



注:「12 海里以内漁船」とは、当該漁港から 12 海里以内を主たる操業区域とする漁船のこと

図 15-11 漁船に係る排出量の推計フロー

(5) 推計結果

表 15-17で示した全国における「主とする操業水域」別動力漁船数の構成比を表 15-19で推計した全国における漁船種類別の燃料消費量に乗じて、全国の「主とする操業区域」別の燃料消費量を推計した(表 15-20参照)。

表 15-20 全国における漁船種類別・主とする操業水域別の燃料消費量推計結果
(平成 20 年度)

漁船種類	合計燃料消費量 (千 t/年)	主とする操業区域別の燃料消費量 (千 t/年)			
		12 海里以内	12～200 海里	(参考) 200 海里以遠	
ガソリン(船外機付き)	204	204	-	-	
ディーゼル (海水動力 漁船)	1t未満	13	13	0.1	-
	1～3t	134	132	2	-
	3～5t	354	329	24	-
	5～10t	268	227	41	0.07
	10～15t	102	86	16	0.2
	15～20t	132	95	35	3
	20～30t	2	0.6	1	0.04
	30～40t	4	1	2	-
	40～50t	2	0.6	1	0.05
	50～60t	2	0.2	2	0.1
	60～70t	7	1	5	1
	70～80t	24	2	16	5
	80～90t	19	3	15	1.1
	90～100t	12	0.7	9	2
	100～150t	68	4	44	20
	150～200t	60	9	43	8
	200～350t	80	3	34	42
	350～500t	220	0.7	16	204
	500～1,000t	12	-	2	10
1,000～3,000t	5	-	2	3	
3,000t 以上	11	-	-	11	
合計	1,733	1,111	311	311	

船舶(漁船)に係る都道府県別の燃料消費量を推計するため、漁港ごとの総トン数別利用漁船数を都道府県ごとに集計した値を使い、表 15-20に示す燃料消費量を都道府県に細分化する。漁港別の利用漁船数は、「漁港港勢の概要」(水産庁)に基づいて「地元船」と「外来船」に分けて把握されるため(表 15-21、表 15-22)、それぞれの総トン数区分を細分化して表 15-20に示す燃料消費量を総トン数区分ごとに都道府県に配分する。

推計された燃料消費量に対し、対象化学物質別の排出係数(表 15-23)を乗じて排出量が推計される。推計された全国における対象化学物質別の排出量を表 15-24に示す。

表 15-21 都道府県別の利用漁船隻数(地元船;平成 18 年)

都道府 県コード	都道府県 名	「地元船」の利用漁船隻数(隻/年)									合計
		1 3t未満	2 3~5t	3 5~10t	4 10~20t	5 20~50t	6 50~ 100t	7 100~ 200t	8 200~ 500t	9 500t以 上	
1	北海道	14,329	2,740	1,717	958	14	6	8			19,772
2	青森県	6,174	2,169	481	214	5	12	78	27	1	9,161
3	岩手県	13,287	557	236	212		10	1	1		14,304
4	宮城県	10,566	969	445	210	8	16	26	100		12,340
5	秋田県	1,256	310	42	50	5					1,663
6	山形県	468	47	9	9						533
7	福島県	467	358	192	50	8					1,075
8	茨城県	1,050	251	18	53		26	8	23		1,429
12	千葉県	4,960	992	460	242	2	11	5	2		6,674
13	東京都	356	119	175	75						725
14	神奈川県	1,823	509	120	225		6		19	1	2,703
15	新潟県	4,026	206	175	93				1		4,501
16	富山県	506	107	86	99			1			799
17	石川県	3,262	398	123	96	1	1	6	2		3,889
18	福井県	2,021	448	178	101	2	8	4	1		2,763
22	静岡県	2,888	534	551	137	4	9	3	38		4,164
23	愛知県	3,431	625	406	423	3	1				4,889
24	三重県	8,218	1,338	721	343	6	3	6	5		10,640
25	滋賀県	273	245								518
26	京都府	1,486	155	56	57	1		2			1,757
27	大阪府	416	100	485	60	1					1,062
28	兵庫県	2,220	1,656	471	196	8	18	1	1		4,571
30	和歌山県	2,914	860	744	231	5	3	2	6		4,765
31	鳥取県	876	225	67	34	2	20	13	8	1	1,246
32	島根県	4,006	639	185	177	4	19	19	1		5,050
33	岡山県	1,502	663	128	42						2,335
34	広島県	2,113	993	249	213			1			3,569
35	山口県	6,732	2,042	295	277	2	30	4	1		9,383
36	徳島県	2,700	439	225	120		7				3,491
37	香川県	2,890	868	162	177			1			4,098
38	愛媛県	9,300	2,306	536	386	1	7	17	9		12,562
39	高知県	4,316	1,279	453	242		3	9	6		6,308
40	福岡県	3,026	2,332	270	207	1	4	4	10		5,854
41	佐賀県	2,834	1,925	118	45		3	1	2		4,928
42	長崎県	12,477	4,190	1,149	743		46	32	42	1	18,680
43	熊本県	5,484	1,715	369	112		1	4	2		7,687
44	大分県	4,251	1,541	288	182	1	31	5	2		6,301
45	宮崎県	944	755	138	154		11	22	3		2,027
46	鹿児島県	4,406	1,274	578	321		3	1	10	1	6,594
47	沖縄県	3,321	760	259	121		1	1	1		4,464
	合計	157,575	39,639	13,360	7,687	84	316	285	323	5	219,274

資料:「平成 18 年漁港港勢の概要」(水産庁)

注1:漁港の存在しない7県(栃木県、群馬県、埼玉県、山梨県、長野県、岐阜県、奈良県)は省略した。

注2:表 15-20に示す漁船の総トン数区分と異なるため、同じ都道府県における総トン数区分別の使用漁船隻数で細分化し、都道府県別・総トン数別の燃料消費量を推計する。

表 15-22 都道府県別の利用漁船隻数(外来船;平成 18 年)

都道府 県コード	都道府県 名	「外来船」の利用漁船隻数(隻/年)									合計
		1 3t未満	2 3~5t	3 5~10t	4 10~20t	5 20~50t	6 50~ 100t	7 100~ 200t	8 200~ 500t	9 500t以 上	
1	北海道	841	870	988	1,025	8	8	16			3,756
2	青森県	326	487	246	225	1	126	386	136		1,933
3	岩手県	2,417	240	267	258	2	56	179	21		3,440
4	宮城県	1,966	477	384	358	30	148	256	218	3	3,840
5	秋田県	34	2	2	18						56
6	山形県	54	4	5	13						76
7	福島県	47	95	75	1	1					219
8	茨城県	5	61	27	19	3	5	7	6		133
12	千葉県	342	397	352	306	1	27	106	38		1,569
13	東京都	59	47	115	91		4	5	4		325
14	神奈川県	132	279	94	179	2	12	39	89	5	831
15	新潟県	121	33	69	107	1	1	1			333
16	富山県	50	48	18	51		1				168
17	石川県	316	179	219	345	17		1			1,077
18	福井県	534	225	86	43	1	2		3		894
22	静岡県	533	163	226	84	7	48	41	180	14	1,296
23	愛知県	544	467	291	298	8	1				1,609
24	三重県	1,189	579	452	274	6	3	13	12		2,528
25	滋賀県	8	11								19
26	京都府	299	41	36	39	2	8	9	9		443
27	大阪府							7	19	36	62
28	兵庫県	411	546	264	165	19	16	15	20		1,456
30	和歌山県	1,369	738	587	363	4	35	6	3		3,105
31	鳥取県	76	44	66	77	3	21	20	12		319
32	島根県	798	193	141	264	11	36	19			1,462
33	岡山県	442	382	44	14		6	8			896
34	広島県	691	554	131	124	1	1	1			1,503
35	山口県	1,315	783	443	476	129	24	15	7	2	3,194
36	徳島県	411	282	110	49	3	3	1			859
37	香川県	731	303	52	45			5			1,136
38	愛媛県	5,207	2,176	336	234	28	23	19	4		8,027
39	高知県	633	967	325	134		11	11			2,081
40	福岡県	669	1,431	1,316	619	449	133	55	18		4,690
41	佐賀県	633	1,042	239	111				3	1	2,029
42	長崎県	4,693	4,994	2,805	2,091	204	97	134	55		15,073
43	熊本県	2,361	1,344	472	162	1	16	4	3		4,363
44	大分県	2,429	1,228	280	165	13	72	17	2		4,206
45	宮崎県	704	758	483	576	44	45	56	60	7	2,733
46	鹿児島県	2,882	2,522	1,577	818	138	133	37	71	2	8,180
47	沖縄県	1,114	379	206	222	1	1		1		1,924
	合計	37,386	25,371	13,829	10,443	1,138	1,123	1,489	994	70	91,843

資料:「平成 18 年漁港港勢の概要」(水産庁)

注1:漁港の存在しない7県(栃木県、群馬県、埼玉県、山梨県、長野県、岐阜県、奈良県)は省略した。

注2:表 15-20に示す漁船の総トン数区分と異なるため、全国合計の総トン数区分別の使用漁船隻数で細分化し、都道府県別・総トン数別の燃料消費量を推計する。

表 15-23 船舶(漁船)に係る対象化学物質別の排出係数

対象化学物質		排出係数(g/t-燃料)	
物質番号	物質名	ガソリン	ディーゼル
8	アクロレイン	23	-
11	アセトアルデヒド	82	38
40	エチルベンゼン	782	10
63	キシレン	2,142	38
177	スチレン	612	-
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	252	-
227	トルエン	3,196	29
268	1,3-ブタジエン	143	38
298	ベンズアルデヒド	112	-
299	ベンゼン	918	38
310	ホルムアルデヒド	224	114

注1:全炭化水素(THC)としての排出係数は「船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査」(平成11年3月、日本財団)に基づき、以下の通り設定した。

ガソリンエンジン:34g/kg-燃料、ディーゼルエンジン:1.9g/kg-燃料

注2:THC に対する対象化学物質の比率は、それぞれ以下のものに等しいと仮定した。

ガソリンエンジン:二輪車(ホットスタート)の排出係数(環境省環境管理技術室資料)

ディーゼルエンジン:貨物船・旅客船等の排出係数「Atmospheric Emission Inventory Guidebook」(EMEP/CORINAIR,2002)

注3:船外機付き漁船(ガソリンエンジン)は通常は排気口が水中にあるため、公共用水域への排出とみなす(海水動力漁船(ディーゼル)は大気への排出)。

表 15-24 船舶(漁船)に係る対象化学物質別排出量の推計結果(平成20年度)

対象化学物質		年間排出量(t/年)				合計	(参考) 海水動力漁船 (ディーゼル) 200海里以遠
		船外機付き漁船 (ガソリン)	海水動力漁船 (ディーゼル)				
物質番号	物質名	12海里以内	12海里以内	12~200海里			
8	アクロレイン	5	-	-	5	-	-
11	アセトアルデヒド	17	34	12	63	12	12
40	エチルベンゼン	159	9	3	171	3	3
63	キシレン	437	34	12	483	12	12
177	スチレン	125	-	-	125	-	-
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	51	-	-	51	-	-
227	トルエン	651	26	9	686	9	9
268	1,3-ブタジエン	29	34	12	75	12	12
298	ベンズアルデヒド	23	-	-	23	-	-
299	ベンゼン	187	34	12	233	12	12
310	ホルムアルデヒド	46	103	35	185	35	35
合計		1,729	276	94	2,100	94	94