

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19年度)

データの種類		資料名等
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)
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)
漁船の燃料種類別・総トン数別の平均馬力(PS)		上記と同じ
漁船の燃料種類別・総トン数別の平均燃料消費率(g/PS・hr)		上記と同じ
漁船の燃料種類別・総トン数別の平均機関負荷率(%)		上記と同じ
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 19 年度)

データの種類	資料名等
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 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)
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 と同じ (表 15-17 参照)
漁港別・総トン数別の年間利用漁船隻数(隻/年)	平成 17 年漁港港勢の概要(H19.9、水産庁) 平成 18 年分は更新が遅れたため、昨年度から更新はない
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)
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 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
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19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19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%	86,016	42	120	5	190	50%	2,404	207
1t未満	7,311	-3.6%	6,325	24	125	5	180	80%	2,128	13
1～3t	36,106	-3.6%	31,222	42	148	5	180	80%	4,448	139
3～5t	45,453	-2.1%	41,741	72	168	5	180	80%	8,654	361
5～10t	15,508	-0.7%	15,073	118	176	6	180	80%	17,913	270
10～15t	4,773	-1.6%	4,482	149	180	6	180	80%	23,214	104
15～20t	3,929	-1.2%	3,745	203	204	6	180	80%	35,769	134
20～30t	50	-7.8%	36	209	183	10	180	80%	55,109	2
30～40t	63	-6.3%	49	306	187	10	180	80%	82,425	4
40～50t	42	-9.2%	29	287	188	10	180	80%	77,822	2
50～60t	31	-17.3%	15	487	226	10	180	80%	158,420	2
60～70t	73	-9.2%	50	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%	113	502	247	10	175	80%	173,301	20
90～100t	89	-4.8%	73	485	249	10	175	80%	169,089	12
100～150t	320	-9.3%	217	581	265	16	175	80%	344,610	75
150～200t	198	-0.7%	193	678	206	16	175	80%	312,839	60
200～350t	233	-9.6%	156	931	270	16	175	80%	564,074	88
350～500t	453	-3.3%	396	834	308	16	175	80%	575,421	228
500～1,000t	10	10.8%	15	1,557	144	24	170	80%	729,500	11
1,000～3,000t	3	8.4%	4	2,243	137	24	170	80%	1,000,706	4
3,000t以上	4	0.0%	4	3,750	225	24	170	80%	2,754,000	11
合計	206,120		190,094							1,779

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)

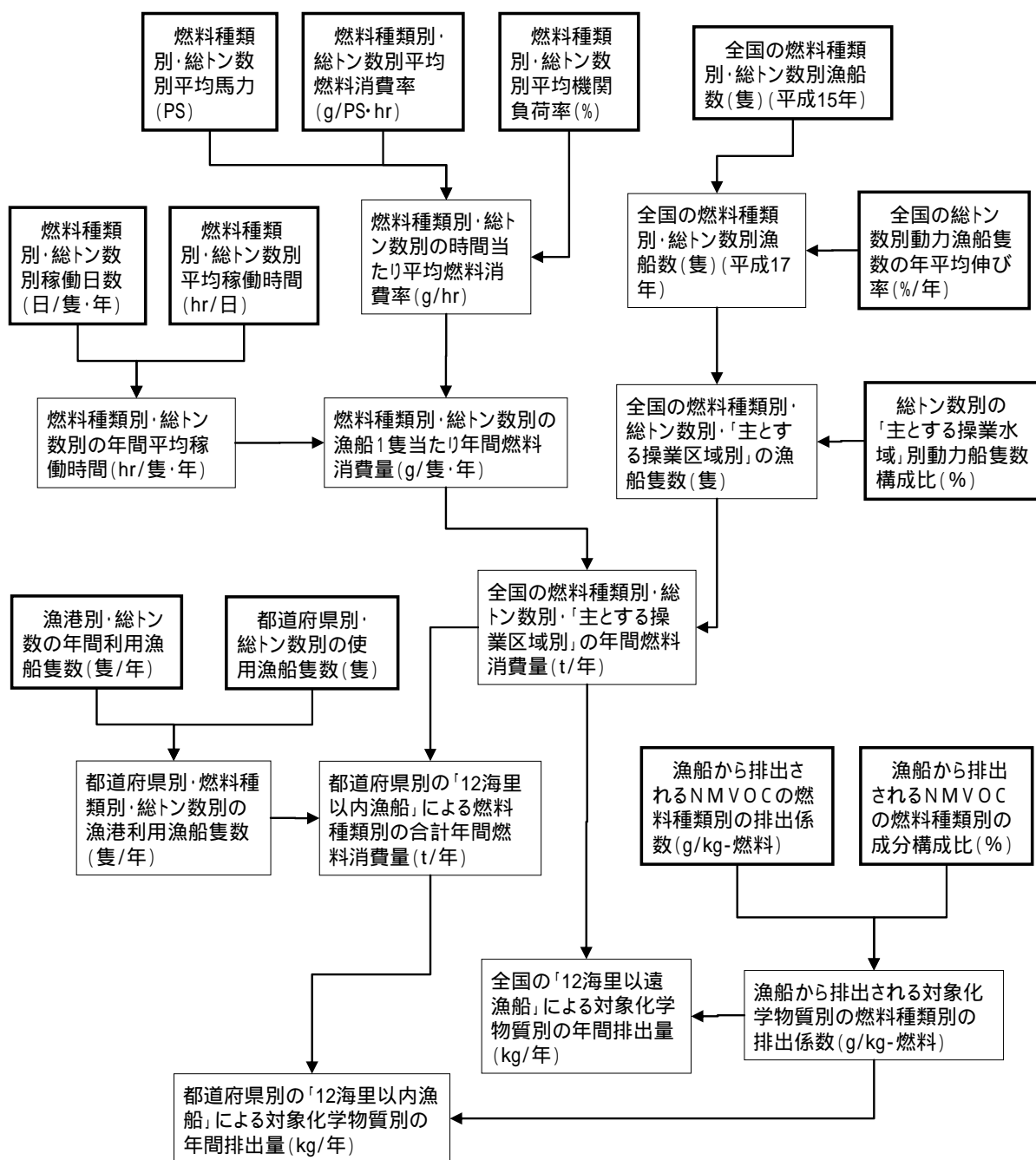
資料3: 船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査(平成11年3月、日本財団)

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 19 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)	207	207	-	-	
ディーゼル (海水動力 漁船)	1t未満	13	13	0.1	-
	1 ~ 3t	139	137	2	-
	3 ~ 5t	361	336	25	-
	5 ~ 10t	270	229	41	0.07
	10 ~ 15t	104	87	17	0.2
	15 ~ 20t	134	96	35	3
	20 ~ 30t	2	0.7	1	0.04
	30 ~ 40t	4	2	2	-
	40 ~ 50t	2	0.6	2	0.05
	50 ~ 60t	2	0.2	2	0.1
	60 ~ 70t	7	1	5	1
	70 ~ 80t	24	2	16	5
	80 ~ 90t	20	3	16	1.2
	90 ~ 100t	12	0.8	10	2
	100 ~ 150t	75	5	48	22
	150 ~ 200t	60	9	43	9
	200 ~ 350t	88	3	38	47
350 ~ 500t	228	0.7	16	211	
500 ~ 1,000t	11	-	2	9	
1,000 ~ 3,000t	4	-	1	3	
3,000t 以上	11	-	-	11	
合計	1,779	1,132	323	323	

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 17 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	14,750	2,825	1,705	973	14	7	8			20,282
2	青森県	6,272	2,180	464	221	5	13	79	28	1	9,263
3	岩手県	13,536	551	240	209		13	1	1		14,551
4	宮城県	10,955	1,040	471	220	10	18	31	116		12,861
5	秋田県	1,209	307	36	46	5					1,603
6	山形県	514	46	9	9						578
7	福島県	479	366	194	50	8					1,097
8	茨城県	1,065	260	18	52		26	7	23		1,451
12	千葉県	5,121	1,041	494	235	2	11	5	2		6,911
13	東京都	349	125	155	72						701
14	神奈川県	1,836	510	124	224		6		19	1	2,720
15	新潟県	3,979	223	179	90				1		4,472
16	富山県	485	111	89	92			1			778
17	石川県	3,323	410	129	96	1	1	7	2		3,969
18	福井県	2,007	453	178	98	2	9	4	1		2,752
22	静岡県	2,943	539	556	142	4	11	4	37		4,236
23	愛知県	3,479	641	412	412	3	1				4,948
24	三重県	8,396	1,346	731	352	6	3	6	5		10,845
25	滋賀県	286	250								536
26	京都府	1,490	163	54	56	1		2			1,766
27	大阪府	417	104	491	60	1					1,073
28	兵庫県	2,267	1,686	476	192	8	21	1	1		4,652
30	和歌山県	3,026	894	765	236	5	3	4	7		4,940
31	鳥取県	893	235	75	37	2	20	13	8	1	1,284
32	島根県	4,088	644	199	167	4	19	17	1		5,139
33	岡山県	1,505	685	123	43						2,356
34	広島県	2,112	1,018	260	226			1			3,617
35	山口県	6,924	2,087	300	291	2	33	4	1		9,642
36	徳島県	2,792	465	230	128		7				3,622
37	香川県	2,891	914	168	192			1			4,166
38	愛媛県	9,411	2,343	535	388	1	7	18	10		12,713
39	高知県	4,403	1,326	448	234		5	11	6		6,433
40	福岡県	3,063	2,325	259	210	1	4	4	10		5,876
41	佐賀県	2,902	1,967	122	44		3	1	3		5,042
42	長崎県	12,656	4,347	1,146	777	1	46	30	41	7	19,051
43	熊本県	5,495	1,735	374	121		2	5	2		7,734
44	大分県	4,213	1,552	283	184	1	32	5	2		6,272
45	宮崎県	994	758	144	163		12	25	4		2,100
46	鹿児島県	4,388	1,298	551	275	1	4	1	11	1	6,530
47	沖縄県	3,311	753	260	142		1	1	1		4,469
	合計	160,225	40,523	13,447	7,759	88	338	297	343	11	223,031

資料:「平成 17 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 17 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	2	3	4	5	6	7	8	9	
		3t未満	3～5t	5～10t	10～20t	20～50t	50～ 100t	100～ 200t	200～ 500t	500t以 上	
1	北海道	828	837	1,021	1,027	15	7	18	4		3,757
2	青森県	332	513	285	281	13	124	383	143		2,074
3	岩手県	2,305	244	261	264	3	70	188	21		3,356
4	宮城県	1,980	483	385	350	24	161	269	181	3	3,836
5	秋田県	66	17	2	21						106
6	山形県	120	7	8	22						157
7	福島県	46	106	86	2						240
8	茨城県	1	53	31	17		13	17	13		145
12	千葉県	302	412	243	400	1	43	117	41		1,559
13	東京都	89	76	171	113	1	2		2		454
14	神奈川県	141	293	98	187	1	12	38	92	5	867
15	新潟県	132	38	77	107	1	1	1			357
16	富山県	91	58	22	56						227
17	石川県	308	197	217	325	26		1			1,074
18	福井県	490	229	97	38		2		3		859
22	静岡県	124	156	388	119	7	94	137	172	10	1,207
23	愛知県	568	470	302	308	7	1				1,656
24	三重県	1,218	620	479	248	8	3	14	13		2,603
25	滋賀県	8	17								25
26	京都府	301	43	39	40	1	7	8	8		447
27	大阪府										0
28	兵庫県	424	607	269	190	21	30	12	18		1,571
30	和歌山県	1,380	727	624	399	4	38	6	3		3,181
31	鳥取県	60	47	57	77	3	18	22	14		298
32	島根県	1,218	290	276	481	33	112	39	11		2,460
33	岡山県	479	359	43	14		6	8			909
34	広島県	784	614	147	138	3	1	1			1,688
35	山口県	1,430	964	497	575	136	32	22	14	1	3,671
36	徳島県	438	293	120	51	5	3	2			912
37	香川県	757	310	46	43			6			1,162
38	愛媛県	5,353	2,240	344	260	32	24	26	4		8,283
39	高知県	946	1,250	366	174		11	14			2,761
40	福岡県	651	1,536	1,210	705	598	116	79	29		4,924
41	佐賀県	684	1,064	245	127		2	1	3		2,126
42	長崎県	5,373	5,782	3,135	2,382	265	113	143	84		17,277
43	熊本県	2,341	1,352	500	167	1	16	4	3		4,384
44	大分県	2,429	1,260	280	157	14	53	9	2		4,204
45	宮崎県	707	796	484	610	49	39	48	61	5	2,799
46	鹿児島県	3,091	2,646	1,606	754	137	165	43	73	1	8,516
47	沖縄県	1,026	419	245	143	17	4				1,854
	合計	39,021	27,425	14,706	11,372	1,426	1,323	1,676	1,012	25	97,986

資料:「平成 17 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 19 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	35	12	64	12	
40	エチルベンゼン	162	9	3	174	3	
63	キシレン	443	35	12	490	12	
177	スチレン	127	-	-	127	-	
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	52	-	-	52	-	
227	トルエン	661	26	9	696	9	
268	1,3-ブタジエン	30	35	12	77	12	
298	ベンズアルデヒド	23	-	-	23	-	
299	ベンゼン	190	35	12	237	12	
310	ホルムアルデヒド	46	106	37	189	37	
合計		1,755	281	98	2,134	98	