

表-23 火災要因の内容：積荷・作業火災 (a)

火災の種類	火災の要因		事件番号
	要因の関連	具体的内容 (直接的—間接的)	
I 積荷の火災	1 危険物(貨物、航行中)高度さ 3件	発火源 荷ぐずれ 船体の動揺傾斜 自然の危険	●(ヘブタン、ヘキサン、ペンタン、シンナー等) 船体の動揺が激しかった。 ——しげ模様、うねり。
		爆発 船体の動揺傾斜 自然の危険	●(高度さらし粉) 船体の動揺が激しかった。 ——うねり
		その他の部外的不安全な状態 その他の管理的要因 (発火源)	●危険物貨物(化学薬品、エチルアルコール)を雑貨として扱い、積付場所に注意を払わなかった。 ——海運会社営業所、船内荷役会社、船舶間に危険物貨物についての調査検討及び連絡が十分行なわれないうで雑貨として扱った。 (発火源はいずれの場合も不明である。)
	2 ナフタリン 発火源	その他の部外的不安全な状態 作業方法の誤り 作業方法の無知	●ナフタリンをナフタリン粉の付着している中古の南京袋に詰めてあった。 ●衝撃火花を気にしないで、どしどし荷役作業を行なった。(発火源はジャックルの落下による衝撃火花) ——ナフタリン荷役の方法を知らなかった。
II カーゴオイルタンク内の火災	3 貨物油(荷役中) 2件	着火 油を流出させる—作業方法の誤り 危険性に気づかず(行) その他の機器の不良	●同系統のバイアラインを使用する第1番舷側タンクと第5番舷側タンクのメインバルブを同時に開いたため、油高の差によって、原油がアレージホールからあふれ出した。 ——あふれ出ることに思いが至らなかった。
		その他の機器の不良 安全な状態の放置	●貨物油ポンプの動軸のオイルシール・パッキンにあたる部分が摩耗してパッキンの効果が低下し、貨物油(揮発油)がベアリングオイルシールケース内に漏洩した。 ——ポンプの吐出管がこじられて無理に取り付けられたため、ポンプ本体が変位し、ポンプ主動軸と駆動軸との中心線に狂いを生じた。 ——上記につき深く調査することなく、しばしばオイルシールパッキンを取り替えたのみであった。
	発火源	その他の機器の不良 安全規則の不実行	●漏油が潤滑作用を阻害するに至り、ポンプのローベアリングが発熱ぎみの状態となった。 ●S丸(はしけ)は、本船の許可をとらないうで、接触したまま夜明けを待っていた。(発火源はS丸機関室付近の火気)
	4 むしろ	着火 作業方法の誤り 部下の指導監督不十分 部下の指導監督不十分 船体の動揺傾斜 自然の危険 発火源 スイッチの切り忘れ	●むしろを天井灯(裸電球、発火源)に極めて近接して積込んだ。 ——むしろの積付について適切な指示を与えなかった。 ——船内各部の見廻りについて指示を与えなかったため、点検するものもなく放置されていた。 ●航行中、船体が動揺した。 ——26時間におたってしげ模様がづづいた。 ●天井灯を消し忘れた。
1 掃除作業中の火災 2件	着火 誤認 作業前のガスに対する措置の不履行 作業前のガスに対する措置の不履行 部下の指導監督不十分 危険性に気づかず(管)	●ガスフリーになっていると思っていた。 ——ガス検知器付属のガス管が短かったため、タンク底のガス量を正確に測れなかった。 ●タンク内のガス濃度の測定を行わずに作業を始めた。 ——一般的事項に関しては注意していたが、カーゴオイルタンクの掃除作業の危険防止の努力は不徹底であった。 ——ガス濃度、移動灯に関して危険性の認識が不足していた。	
	発火源 その他の機器の不良 その他の機器の不良 作業の命令	●掃除の際に使用した移動灯(発火源は電球が割れた時の火花)が防爆型でなかった ●掃除の際に使用した移動灯(発火源は電球が割れた時の火花)が防爆型でなかった。 ——作業を未明に行なった。	
2 修理工事 源	発火 修理の必要 誤認 危険性に気づかず(行) 作業場所の欠陥	●衝突によって生じた破口をふさぐ修理工事であった。 ●誤って第11番カーゴオイルタンクの外板にボルトを打込んだ。(発火源はボルト打込の際の高温の摩擦熱) ——パッチの仮取付後、トリムを変えたことによって、パッチの位置がずれていた。 ——機関室に注水が激しく、また、パッチの下縁が水面下深くなって取付作業が不便なので、トリムを変えた。	

表-23 (b)

III ガ ス 切 断 電 気 溶 接 粉 の 火 災	着 火 源	作業場所の欠陥	●可燃物（カートンケース；積荷）のつまっている狭い場所での作業であった。	114
		作業場所の欠陥	●可燃物（ダンボール箱；積荷）のつまっている狭い場所での作業であった。	56
		作業場所の欠陥	●カーゴオイルタンク内の水平桁に高さ20～30cmのスラッシュ（着火物）が堆積していた。	116
		作業場所の欠陥	●燃油管のラギングに油（着火物）がしみこんでいた。	122
		作業場所の欠陥	●着火物は二重底上の油分	101
		作業場所の欠陥	●着火物はタンクトップに滞留していた油分	21
		作業の許可	●当時、本船はガスフリーを行っていなかったのであるから、甲板上での火気の使用を許可すべきでなかったのに、許可した。	112
		その他の不安全状態	●第2燃料油タンクの空気抜き管の新替工事の時、第2燃料油タンクに油（原油に著るしく似た性状だが種類不明）が残っていた。 — 第2燃料油タンクの空気抜き管を第1燃料油タンク（空槽）のものと思い誤り、仕様書中に誤記した。 — 空気抜き管修理のタンク内に油がある旨の報告をうけ、はじめて前示誤記に気づいた。しかし、同工事を中止させ、同油を排出しガスフリーとなったのち着工すべきであったが、これを怠った。 — 油があると報告を受けたが、前示空気抜き管は第1燃料油タンクのものと思っており、それほど危険と思わなかった。	27
		その他の管理的要因		
		不安な状態の放置(管)		
危険性に気づかず(管)				
その他の不安全状態	●バラストタンクの空気を管からバラスト（ナフサを含む）が噴出した。 — 誰かがバラストポンプを始動した。 — 10日位前にナフサを揚荷中、船底に漏出する事故が発生し、その際それをバラストタンクへ移送した。その後二三次バラストタンクの注排水を行ったが、ポンプで排出できないナフサを含む約1,000ℓのバラストが残った。	112		
その他の部外的不安全状態				
その他の部外的不安全状態				
作業前のガスに対する措置の不履行	●カーゴオイル・タンク内の作業に際し、換気扇の起動を忘れた。（着火物は原油発生ガス）	52		
作業前のガスに対する措置の不履行	●カーゴオイル・タンク内の作業に際し、持ち運び式電動換気ファンを装備しなかった。（着火物はナフサガス）	9		
応急修理の必要	●燃油管に腐蝕穴を生じた。	122		
応急修理の必要	●主冷却海水ポンプの吐出管が腐蝕していた。	101		
防火の措置の不履行	●溶接作業の時発生する火の粉に対する措置を行わなかった。 — 係員Aは溶接係員に替って、しばしば溶接作業を行っていた。	56		
安全規則の不実行	●ガス切断の火の粉に対する措置を行わなかった。 — 火の粉受けを用意するよう指導すべきであったのにこれを怠り、単に消火器及び水を用意するよう指示したのみであった。	122		
防火の措置の不履行	●ガス切断の火の粉を多量にビルジに落下させた。	101		
防火の措置の不履行	●ガス切断の火の粉をカートンケースの上に飛散させた。 — 踏み消せばよいものと安易に考えた。 — 火災予防について適切な指示を与えなかった。	114		
危険性に気づかず(行)				
部下の指導監督不十分				
防火の措置の不履行	●スラッジの上にガス切断の火の粉を落した。 — 従来行なわれているように、石綿布をスラッジの上に敷いて予防すべきであったのに、これを怠った。	116		
安全規則の不実行				
防火の措置の不履行	●消火器、火の粉受けの用意など、防火の措置を何ら講じなかった。 — 深く顧慮しなかった。	21		
危険性に気づかず(行)				
防火の措置の不履行	●使用方法を知っている炭酸ガス消火器がないので、使用方法を知らないあわ消火器を用意した。 — 翌日出港するため、作業を急いだ。	101		
作業の命令				
防火の措置の不履行	●消火器の準備を行わなかった。	114		
防火の措置の不履行	●消火栓から消火用ホースを巻かなかった。また、消火器も準備しなかった。	9		
監視、注意を怠る	●見張員を置かないまま、作業を一時中止して、その場を去った。	56		
2 材断熱	発火源 2件	誤認 聴断 防火の措置の不履行	●（食料冷蔵庫）溶接部裏側の位置を誤認し、断熱材に気づかなかった。 ●（魚倉）鋼甲板とさね板との間に空所が設けられているものと聴断した。 ●溶接に備えての防火対策をとらなかった。	97 32 32
IV そ の 他	着 火 物 発 火 源	油類を流出させる	●船尾給油所（母船式漁船）で、燃料油を霧状に噴出飛散させた。 — ハンマーで油こし器のパッキンに固着していたカバーをたたいた。 — 油こし器がつまったので、開放して清掃するため。	77
		作業方法の誤り 応急措置の必要	●火ばちを傍に置いたまま、油こし器の開放を行なった。 — 船尾給油所は寒風にさらされるので、数年前から、火ばちを持ちこんで暖をとっていた。	77
		防火の措置の不履行		
		不安な状態の放置(管)		

表-24 火災要因の内容：機関室火災 (a)

火災の種類	火 災 の 要 因		事件番号
	要 因 の 関 連	具 体 的 内 容 (直接的—間接的)	
I 1 高 油 温 移 表 送 面 中 の 油 溢 出 火 災	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油タンクの不良</li> <li>● 不安定な状態の放置(管)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (燃料油小出しタンクのプロート式油面計のリーディング・ワイヤの貫通穴から油があふれ出した。)</li> <li>同油面計の先端にはワイヤの通る穴があけられ、あふれ管の高さとほぼ同じ高さで、タンクが一杯になった場合、同穴から噴出する恐れがあった。</li> <li>—油面計の危険性に気づいて、油面計の改造を要請したが、とり入れられなかった。</li> </ul>	88
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油タンクの不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (重力タンクのプロート式油面計のリーディング・ワイヤの貫通穴から油があふれ出した。)</li> <li>同タンクのあふれ管がタンク頂面から30cmばかり上まで立ち上っていたため、タンク内の油があふれ管から流出する前に、前示貫通穴から流出する恐れがあった。</li> </ul>	48
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油タンクの不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (燃油重力タンクのプロート式油面計のリーディング・ワイヤの貫通穴から油があふれ出した。)</li> <li>あふれ管の位置の関係上、船体の動揺によりあふれ管からの流出が断続的になり、長時間燃油移送ポンプで補給を続けると、ついには前示貫通穴から燃油の吹き出す恐れがあった。</li> </ul>	120
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油タンクの不良</li> <li>● 危険性に気づかず(管)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (燃油常用タンクのプロート式油面計のリーディング・ワイヤの貫通穴から油があふれ出した。)</li> <li>同タンクの頂板には前示貫通穴があいており、また、あふれ管は送油管と同径のものを使用されているので、燃油があふれ管から流下しきれずに油面が上昇し、前示貫通穴からあふれるおそれがあった。</li> <li>—乗組員全員が交替して日も浅く、上記状態には思い及ばなかった。</li> </ul>	106
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油タンクの不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (燃油常用タンクのプロート式油面計のリーディング・ワイヤの貫通穴から油があふれ出した。)</li> <li>同タンクの頂板に、前示貫通穴がけられていた。</li> </ul>	82
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油タンクの不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (燃油重力タンクのプロート式油面計のリーディング・ワイヤの貫通穴から油があふれ出した。)</li> <li>同タンクのあふれ管は左舷側燃油タンクにのみ流れ込むよう配管されていたので、右舷側燃油タンクから重力タンクへ送油を続けると、遂には重力タンク頂部の前示貫通穴から油があふれる恐れがあった。</li> </ul>	108
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油タンクの不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (常用燃油タンクのプロート式油面計のリーディング・ワイヤの貫通穴から油があふれ出した。)</li> <li>同タンクが一杯になればあふれ管から1番燃料油タンクに流れ落ちるようになっていたが、1番タンクが一杯であったので1番タンクに流れずに、前示貫通穴から油があふれた。</li> </ul>	117
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 安全確認の不履行</li> <li>● 部下の指導監督不十分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (A重油常用タンクのプロート式油面計のリーディング・ワイヤの貫通穴から油があふれ出した。)</li> <li>各常用タンクの送油弁を確かめず、A重油常用タンクの送油弁が開かれていたことに気づかないまま、B重油常用タンクへ送油したため、A重油常用タンクへも油が送られた。</li> <li>—平素、部下に対し燃料油の移送に関して十分な注意を与えなかった。</li> </ul>	34
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 安全確認の不履行</li> <li>● 早合点</li> <li>● 応急措置の必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (A重油重力タンクのプロート式油面計のリーディング・ワイヤの貫通穴から油があふれ出した。)</li> <li>燃料油移送ポンプを使用して船底タンクから直接、B重油を燃料噴射ポンプの吸入側に供給した際、A重油重力タンクの入口弁が全開のままになっていて、同タンクへも油が移送された。</li> <li>—B重油重力タンクの入口弁がしまっていたので、A重油重力タンクの入口弁もしまっているものと早合点した。</li> <li>—主機付燃料油供給ポンプの吐出圧力が低下した(ので、上記方法をとった。)</li> </ul>	73
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油タンクの不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (燃料弁冷却油タンクの油面計測管から油があふれた。)</li> <li>油面計測管にふたが備えられていなかった。</li> </ul>	81
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油タンクの不良</li> <li>● 不安定な状態の放置(管)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (缶室燃油タンクから燃料油があふれた。)</li> <li>同タンクのあふれ管の径は注入管に比して小径のため、溢出油が同漏斗では受けきれないで、外部にあふれる恐れがあった。</li> <li>—火災の危険があるので使用を中止していた同タンクを、調理かまどの燃料を重油に切替えた際、再び使用するようになった。</li> </ul>	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 油タンクの不良</li> <li>● 不安定な状態の放置(管)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (常用タンクから油があふれた。)</li> <li>同タンクは2個(船首側、船尾側)が連なり、船尾側タンクには近く設置予定の燃料油浄化器の送油管がとりつけてあった。送油中、船首側タンクが一杯になると、油はあふれ管に流れると共に船尾側タンクにも流れ、同タンクが一杯になると前示送油管から溢出する恐れがあった。</li> <li>—前示浄化器の送油管に盲板を施すなどの溢出防止の措置を講じなかった。</li> </ul>	30

表-24 (b)

I 1 高 油 温 移 物 表 送 中 の 発 火 源 油 出 火 17 災	着 火 移 物 送 中 の 発 火 源 油 出 火 17 災	<ul style="list-style-type: none"> <li>●(燃料油常用タンクの空気管からあふれた。)</li> <li>●(燃料油常用タンクの空気管からあふれた。)</li> <li>●(燃料油常用タンクの空気管からあふれた。)</li> <li>●(燃油加熱器のガス抜き管上端からあふれた。)</li> <li>●(サービスタンクの空気抜き曲り管から油があふれ出た。)</li> <li>●(サービスタンクから燃料油があふれ出た。)</li> <li>●電動移送ポンプの起動器の部品が故障していたため、停止ボタンを押してもポンプが停止しなかった。</li> <li>●送油中、ポンプの停止時機を失した。</li> <li>●油移送ポンプは、主機又は補機によって中介軸を介してベルト駆動されるが、ベルトがひとりで移動して同ポンプが始動した。</li> <li>●燃料油常用タンクは排気管に近接して設けられていた。</li> <li>●常用タンクは排気管からわずかに30cmだけ離れていた。</li> <li>●燃料油常用タンクは過給機のほぼ上方に設置されていた。</li> <li>●燃料油小出しタンクは、排気集合管の上方2mのところに設けられていた。</li> <li>●A重油常用タンクの漏油受け皿は排気管の上方1.5mばかりの位置にあり、受け皿は汚れてつまり気味であった。</li> <li>●主機の排気管継手及びエルボにはラギングが施されていなかった。</li> <li>●主機各シリンダの排気エルボ及び同管と過給機との間の伸縮継手には、ラギングが施されていなかった。</li> <li>●主機の各シリンダから排気集合管にいたる排気枝管には、ラギングが施されていなかった。</li> <li>●主機シリンダの排気管が発火源となった。</li> <li>●排気管伸縮継手には、ラギングが施されていなかった。</li> <li>●各伸縮継手および各シリンダの排気枝管には、ラギングが施されていなかった。</li> <li>●主機排気マニホールドには、ラギングが施されていなかった。</li> <li>●排気管には、部分的にラギングが施されていなかった。</li> <li>●過給機の伸縮継手には、ラギングが施されていなかった。</li> <li>●排気集合管及び各気筒の排気エルボにはラギングが施されていたが、同エルボ締付けナットにはラギングが施されていなかった。</li> <li>●主機の気筒が発火源になった。</li> <li>●在燃焼室頂板(発火源)に施されていた防熱用耐火粘土に割れ目があった。</li> <li>●油の粘度を下げるため、油こし器を電気こんろ(発火源)で温めていた。</li> <li>●油移送中であることを忘れ、上甲板に出た。</li> <li>●燃油移送中、機関室を離れ、同室を無人のまま放置し、そのうち油移送ポンプを運転していることを全く失念した。</li> <li>●油移送中、油量の点検を行なわないまま、2-3分は大丈夫と軽く考え、甲板上に上がった。</li> <li>●油移送中であることを忘れ、他の仕事をしていた。</li> <li>●移送ポンプ運転中、他の作業をしていて、補油量の監視がおろそかになった。</li> <li>●油移送中、ポンプのそばを離れ、監視をおこたった。</li> <li>●油移送中、これに専念しなかった。</li> <li>●油移送中、他の仕事をしているうちにタンクが一杯になった。</li> <li>●油移送中、移送状況に対する注意を怠った。</li> <li>●常用タンクの油面計に注意を払わなかった。</li> </ul>	<p>78</p> <p>13</p> <p>28</p> <p>36</p> <p>17</p> <p>108</p> <p>106</p> <p>48</p> <p>117</p> <p>78</p> <p>30</p> <p>82</p> <p>88</p> <p>34</p> <p>13, 34</p> <p>88</p> <p>78</p> <p>117</p> <p>28, 36</p> <p>108</p> <p>82</p> <p>120</p> <p>48</p> <p>106</p> <p>81</p> <p>17</p> <p>4</p> <p>73</p> <p>81</p> <p>120</p> <p>17</p> <p>88</p> <p>4</p> <p>78</p> <p>30</p> <p>28</p> <p>30</p> <p>13</p>	
		油タンクの不良	●(燃料油常用タンクの空気管からあふれた。)	78
		油タンクの不良	●(燃料油常用タンクの空気管からあふれた。)	13
		危険性に気づかず(管)	燃料油移送中、誤ってこれをあふれさせても油が穴から機関室内に流出し、端板を汚損させないで済むと考え、流出した燃料油が主機排気管の上に飛び散り、発火する恐れのあることに気づけなかった。	28
		溶接個所の離脱	●(燃油加熱器のガス抜き管上端からあふれた。)	28
		危険性に気づかず(管)	高所であり、点検困難なところから、誰もこれに気づけなかった。	28
		その他の機器の不良	●(サービスタンクの空気抜き曲り管から油があふれ出た。)	36
		安全確認の不履行	●(サービスタンクから燃料油があふれ出た。)	17
		誤操作	●電動移送ポンプの起動器の部品が故障していたため、停止ボタンを押してもポンプが停止しなかった。	108
		安全確認の不履行	ポンプの停止を確認しなかった。	106
		誤操作	●送油中、ポンプの停止時機を失した。	48
		その他の不安全状態	●油移送ポンプは、主機又は補機によって中介軸を介してベルト駆動されるが、ベルトがひとりで移動して同ポンプが始動した。	117
		操作不十分	前回、同ポンプを停止の後、ベルト移動金具の止め金を十分締めつけなかった。	117
		油タンクの位置の不良	●燃料油常用タンクは排気管に近接して設けられていた。	78
		油タンクの位置の不良	●常用タンクは排気管からわずかに30cmだけ離れていた。	30
		油タンクの位置の不良	●燃料油常用タンクは過給機のほぼ上方に設置されていた。	82
		油タンクの位置の不良	●燃料油小出しタンクは、排気集合管の上方2mのところに設けられていた。	88
油タンクの位置の不良	●A重油常用タンクの漏油受け皿は排気管の上方1.5mばかりの位置にあり、受け皿は汚れてつまり気味であった。	34		
高温表面の露出	●主機の排気管継手及びエルボにはラギングが施されていなかった。	13, 34		
高温表面の露出	●主機各シリンダの排気エルボ及び同管と過給機との間の伸縮継手には、ラギングが施されていなかった。	88		
高温表面の露出	●主機の各シリンダから排気集合管にいたる排気枝管には、ラギングが施されていなかった。	78		
高温表面の露出	●主機シリンダの排気管が発火源となった。	117		
高温表面の露出	●排気管伸縮継手には、ラギングが施されていなかった。	28, 36		
高温表面の露出	●各伸縮継手および各シリンダの排気枝管には、ラギングが施されていなかった。	108		
高温表面の露出	●主機排気マニホールドには、ラギングが施されていなかった。	82		
高温表面の露出	●排気管には、部分的にラギングが施されていなかった。	120		
高温表面の露出	●過給機の伸縮継手には、ラギングが施されていなかった。	48		
高温表面の露出	●排気集合管及び各気筒の排気エルボにはラギングが施されていたが、同エルボ締付けナットにはラギングが施されていなかった。	106		
高温表面の露出	●主機の気筒が発火源になった。	81		
高温表面の露出	●在燃焼室頂板(発火源)に施されていた防熱用耐火粘土に割れ目があった。	17		
発火源を可燃物に近づける	●油の粘度を下げるため、油こし器を電気こんろ(発火源)で温めていた。	4		
監視、注意を怠る	●油移送中であることを忘れ、上甲板に出た。	73		
監視、注意を怠る	●燃油移送中、機関室を離れ、同室を無人のまま放置し、そのうち油移送ポンプを運転していることを全く失念した。	81		
監視、注意を怠る	●油移送中、油量の点検を行なわないまま、2-3分は大丈夫と軽く考え、甲板上に上がった。	120		
監視、注意を怠る	●油移送中であることを忘れ、他の仕事をしていた。	17		
安全規則の不実行	●移送ポンプ運転中、他の作業をしていて、補油量の監視がおろそかになった。	88		
危険性に気づかず(行)	2人で行うことに決められていた補油を1人で行った。	4		
その他の部外的不安全状態	早朝で、他の機関部員を起す事に忍びず、単独で出来ないこともあるまいと軽く考えた。	4		
監視、注意を怠る	●油移送中、ポンプのそばを離れ、監視をおこたった。	82		
監視、注意を怠る	中間軸の辺りで異常音が発生したので、点検しボルトを締付けていた。	82		
監視、注意を怠る	●油移送中、これに専念しなかった。	78		
監視、注意を怠る	●油移送中、他の仕事をしているうちにタンクが一杯になった。	28		
監視、注意を怠る	●油移送中、移送状況に対する注意を怠った。	30		
監視、注意を怠る	●常用タンクの油面計に注意を払わなかった。	13		

表-24 (c)

I 高 温 統 物 の 面 不 良 火 源 火 災	油 管 着 火 統 物 の 面 不 良 火 源 火 災	切損	●燃料油主管の枝管が切損して、油を噴出した。	100
		亀裂	●燃油管に毛細状の亀裂があって、油が流下飛散した。 ——長期間使用	67
		脱落	●送油主管のプラグが抜け出し、ねじ込み穴から燃料油が噴出した。 ——プラグにゆるみ防止手段を講じなかった。	68
		切損	●燃料油の圧力により、燃料油管のフランジ継手のパッキンが切れて、同所から油が流出した。 ——同上継手のパッキンの当りがやや不十分であった。 ——同上継手の点検を怠り、パッキンの張り出していることに気づかなかった。	63
		切損	●燃料油もどり管の取付ボルトがゆるんで、油が噴出した。 ——取付ボルトに回り止めを施すことになっていなかった。 ——長期間使用	107
		切損	●(燃料油が加熱器内に流入して空気抜き弁から吹きあげた。)加熱器の入口、出口のフランジ継手のめくらパッキンが切れた。 ——加熱器内に流入した油が空気抜き弁から吹き出さないよう放出管を取付けておくべきであったのに、これを怠った。 ——出口油管が加熱器に溶接されている部分に亀裂を生じ、油がもれ始めたので、応急措置として、上述のめくらパッキンを挿入した。	40
		切損	●(燃料油が燃料油加熱器の空気抜き弁から噴出した。) 空気抜き弁が振動のためゆるんだ。 ——空気抜き弁に空気管が取り付けられていなかった。	57
		切損	●燃料油こし器出口側継手部が切損して燃料油が噴出した。 ——前軌で、同継手部が腐蝕して微細な穴があったので、ビニールテープを巻き、その外側をひもで巻いて漏油防止の応急措置を講じていた。 ——前示不良個所の修理を行うべきであったが、これを怠った。	113
		切損	●冷却油管の継手の取付ボルトがゆるんで、油が流下した。	29
		切損	●冷却油もどり油主管のエヤ抜きコックのパッキンが吹き飛び、油が噴出した。 ——エヤ抜きコックの閉鎖を確認すべきであったのに、これを怠った。 ——エヤ抜きコックの袋ナットを紛失した際、ヒーパー(硬質紙)状のパッキンで封鎖してある代用の袋ナットを使用したため、次第に冷却油で軟化した。	121
		脱落	●主機潤滑油温度計が取付金具から抜け、潤滑油が噴出した。 ——温度計の締付ナットにあらかじめ発見困難なゆるみを生じ、振動によってゆるみが急速に増大した。	126
脱落	●冷却油管の継手が各気筒の排気枝管の真上約200mmのところにあった。 ●排気管にラギングが施されていない。 ●排気管にはラギングが施されていない。 ●排気管の伸縮継手にはラギングが施されていない。 ●各シリンダの排気エルボにはラギングが施されていない。 ●排気枝管伸縮継手には防熱が施されていない。 ●排気枝管つけ根部分には防熱が施されていない。 ●排気エルボ及び伸縮継手にはラギングが施されていない。 ●主機排気管のラギングがはがれて、露出していた。 ●各シリンダからマニホールドに至る長さ50mmの枝管にはラギングが施されていない。	29 40 29 57 63,100 68 107 121 113 126		
脱落	●ボイラのが筒と排気導入管との接合部付近が著しく高温となった。 ●機関室を離れて、室を無人にした。 ●機関の点検も行わず、機関室を無人のまま放置していた。 ●危険状態(燃料油圧計の指針の低下)に気づかなかった。 ——警報装置がなかった。	67 57 113 100		
脱落	●燃油セッティングタンクの油面計にビニール・ホースを使用していた。 ——油面計にはガラス管を使用する設計になっていたが、ガラス管が入手困難であったので、ビニール・ホースを使用していた。	58		
脱落	●軽油タンク、A重油タンク、B重油小出しタンクの油面計にビニール・パイプを使用していた。	16		
脱落	●常用タンクの油面計にビニール・パイプを使用していた。	51		
脱落	●各タンクの油面計はビニール・ホースを袋ナット付きニップルに差し込んだ上、針金で固縛したものであった。	64		
脱落	●燃料常用タンクの油面計は、ビニール・ホースを約50mmずつ差し込み、針金を2回巻きつけて固縛したもので、ホースが抜け出す懸念があった。	69		
脱落	●ビニール・パイプをもって軽油タンクと燃料油主管とを連絡した。 ——軽油タンクの流出管は流通状態が悪かった。	2		
脱落	●タンクへ送油中、タンク内の油量が増しタンク内の油圧が高まったため、油面計のビニール・パイプがコックから抜け、漏油した。	51		

表-24 (d)

I 高 温 表 面 の 使 用 6 件	3 ビ ニ ール ・ パ イ プ の 使 用	着火	脱落	誤操作	●油面計のビニール・ホースが抜けて、油が流下した。 ——三方コックを主機用タンク側に向けるべきところ、誤って補機用タンク側に向けて油移送ホンプを運転したので、燃料油が補機用タンクに充滿した。	64
			脱落	安全確認の不履行→誤操作	●油面計のビニール・ホースが抜けて、油が流下した。 ——燃油移送ポンプの停止用ボタンを押した心算が、誤って他のボタンを押した。確認しなかった。	69
			脱落		●油面計のビニール・ホースが抜けて、油が流れ出た。	58
			ゆるみ	工作の不良	●B重油小出しタンクのビニール・パイプ（油面計）挿入部から漏油した。 ——ビニール・パイプを新替えの時、パイプ下端の金具挿入部にビニール・テープを数回巻きつけて漏油防止工作を行ったけれども、不十分であった。	16
			ゆるみ	油タンクの不良	——油面計には漏油受皿がなかった。	
			油管の位置の不良		●主機燃料を軽油から低質燃料油に切り替えた後、ビニール・パイプ中に軽油が充滿し、パイプ取付部から油が漏出し、滴下した。	2
			油タンクの位置の不良		●排気管接合部上方300mmにビニール・パイプを通した。	2
			不安全な状態の放置(管)		●各タンクの油面計は主機の排気枝管の直上にあった。 ——油面計の取付位置の変更や受皿の設置など取扱い安全な装置への改造措置を講じなかった。	16
			危険性に気づかず(管)		——漏油の危険性について、さして留意していなかった。	
			油タンクの位置の不良		●燃油セッティングタンクはボイラから僅か40cmしか離れていなかった。（発火源は主機からボイラに至る排気導入管）	58
油 火 災	4 受 け か ら の 溢 漏 油 2 件	着火	高温表面の露出		●シリンダー排気管取付部には、ラギングが施されていなかった。	2
			高温表面の露出		●主機の排気枝管には、ラギングが施されていなかった。	16
			高温表面の露出		●各気筒の排気エルボには、ラギングが施されていなかった。	69
			高温表面の露出		●排気集合管の伸縮継手には、ラギングが施されていなかった。	64
			高温表面の露出		●排気集合管の防熱装置の施していない部分が発火源となった。	51
			監視, 注意を怠る	危険性に気づかず(行)	●送油中、ポンプを止めないまま機関室外へ行った。 ——常用タンクにはあふれ管が設けられているので、タンクが一杯になっても危険ではないと安易に考えた。	51
			監視, 注意を怠る	部下の指導監督不十分	●加熱中の燃油セッティングタンクをそのままにして、機関室を離れた。 ——同タンクの油面計の監視を十分行なうよう指導しなかった。	58
			監視, 注意を怠る		●機関室を無人にした。	64
			油の滞留		●燃料油タンクの油取出し弁のグランド部から漏れる油が、ドレインパイプから落ちず、しだいに油受けに滞留した。 ——船体動揺などの影響	43
			油の滞留	船体の動揺	●燃料油すましタンクの漏油受けから油があふれた。 ——漏油受け上方に歩行用グレーチングがあり、異物が落ちてくる惧れがあった。 ——燃料油すましタンクについての注意が不足していた。	54
油タンクの位置の不良		●燃料油すましタンクと排気管とが近接していた。	54			
危険性に気づかず(管)		●排気管の伸縮継手には、防熱が施されていなかった。	54			
災	5 ド レ ン 抜 き 2 件	着火	油を流出させる	安全確認の不履行→操作不十分	●潤滑油こし器のナットをゆるめるとき、油が噴出した。 ——油こし器の切替えコックを切替えた際、確認を十分行なわなかったため、不十分であることに気づかなかった。	118
			油を流出させる	作業方法の誤り	●燃料油サービスタンのドレンプラグを抜いたため、油が流れ出した。 ——ドレン抜きはドレン弁で行うだけで十分であるのに、更に、ドレンプラグをゆるめて行った。	80
			油を流出させる	作業方法の無知	——サービスタンのドレン抜きの方法を知らなかった。	
			その他の部外的不安全な状態		——燃料タンクに海水が混入していた。	
			高温表面の露出		●各シリンダーカバーと排気管の接合部にはラギングが施されていなかった。	80
			高温表面の露出		●排気集合管の膨脹継手にはラギングが施されていなかった。	118
			経過		●(缶筒内に漏洩していた燃料油に一時に着火したため)	24
			油の滞留		●缶筒内に燃料油が漏洩していた。	
			その他の不安全行動		●ボイラ運転中、左舷側たき口のパーナチップの掃除をした。 ——送風圧力を強めてしばらく放置し、付着炭化物を吹きとばす方法をとっていた。(習慣)	24
			作業方法の欠陥		——毎日1回、すす吹きを行ったのみで、整備が不十分であった。 ——掃除の必要を思いながらも行わなかった。 ——パーナの手入れの作業標準がなかった。 ——機械装置の取扱いを部下に任せて指導注意を行なわなかった。	
II ボ イ ラ の 火 災	1 バ ッ ク ハ ア イ ヤ の 火 災	発 火 源	整備不良		●(パーナ・タイル及び一次空気調節器外筒の底部に滞留していた燃料油に一時に着火したため)	24
			不安全な状態の放置(管)		炭化物がパーナ・タイル及びその付近に堆積して燃焼状態が悪くなり、燃料油の一部が底に滞留した。 ——ボイラの燃焼状態がやや不安定で、パーナ・タイルの下部に炭化物が付着しやすく、しばしば炭化物を取り除く必要があった。	6
			その他の管理的要因		——ボイラの燃焼状態が悪化しているのを放置していた。	
			部下の指導監督不十分		——機械装置の取扱いを部下に任せて指導注意を行なわなかった。	
			経過		●(缶筒内に滞留していた燃料油に一時に着火したため)	24
			油の滞留		炭化物がパーナ・タイル及びその付近に堆積して燃焼状態が悪くなり、燃料油の一部が底に滞留した。 ——ボイラの燃焼状態がやや不安定で、パーナ・タイルの下部に炭化物が付着しやすく、しばしば炭化物を取り除く必要があった。	6
			燃焼機器の不良		——ボイラの燃焼状態が悪化しているのを放置していた。	
			その他の不安全な状態の放置(行)		——機械装置の取扱いを部下に任せて指導注意を行なわなかった。	
			部下の指導監督不十分			

表-24 (e)

II	ボイラの火災	1	バックファイヤ	<ul style="list-style-type: none"> <li>経過                     <ul style="list-style-type: none"> <li>点火前のガスに対する措置の不履行</li> <li>燃焼機器の不良</li> <li>作業方法の欠陥</li> <li>部下の指導監督不十分</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●(ボイラの圧力が急激に低下したので、急いでバーナチップを交換し、点火棒をさし込みコックを開いた瞬間のバックファイヤ)</li> <li>●点火前に、バーナ各部の点検及び炉筒内の通風を行わなかった。</li> <li>●バーナの燃油入口管取付部の当り面が不良になっていたため、燃油が噴出した。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——バーナを抜くときに、バーナ本体をハンマーでたたいて抜いていた(習慣)。</li> <li>——部下の上記習慣を放置していた。</li> </ul> </li> </ul>	14
		3	着火物	<ul style="list-style-type: none"> <li>脱落</li> <li>可燃物の放置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●バックファイヤの衝撃で、バーナの給油管のコックが半開きとなり、もどり油管が接手からははずれて、重油が飛散した。</li> <li>●油受皿の燃料油およびバーナチップ掃除用の石油かんの石油に着火した。</li> </ul>	24
III	ガソリンの火災	2	着火物の流出	<ul style="list-style-type: none"> <li>油の滞留                     <ul style="list-style-type: none"> <li>安全確認の不履行</li> <li>操作不十分</li> </ul> </li> <li>船体の傾斜                     <ul style="list-style-type: none"> <li>その他の部外的不安全な状態</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ボイラの炉筒内に燃料油がたまっていた。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——ボイラを消したとき、調整コックのみを閉めて、中間止め弁は閉めなかった。また、よく確認しなかった。</li> </ul> </li> <li>●船体が傾斜した。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——航路近くに仮泊していたので、移動して投錨したとき。</li> </ul> </li> </ul>	47
		1	荷役中のガソリン	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガソリンの流入                     <ul style="list-style-type: none"> <li>その他の不安全な状態</li> <li>部下の指導監督不十分</li> </ul> </li> <li>漏油                     <ul style="list-style-type: none"> <li>その他の機器の不良</li> </ul> </li> <li>ガスの流入                     <ul style="list-style-type: none"> <li>ガスの侵入防止の不良</li> <li>長期間の使用</li> </ul> </li> <li>ガスの流入                     <ul style="list-style-type: none"> <li>ガスの存在</li> <li>その他の不安全な状態の放置(行)</li> <li>部下の指導監督不十分</li> </ul> </li> <li>その他の機器の不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●貨物油ポンプの送り出し管のドレン弁が開いていて、流れ出したガソリン(積荷)が機関室内に流れ下った。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——ガソリン揚荷中、貨物油ポンプの点検を励行するよう指示しなかった。</li> </ul> </li> <li>●貨物油ポンプの圧力計の銅管取付部から、揚荷中のナフサが漏洩した。</li> <li>●ガソリンガスが機関室内に流れ込んだ。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——機関室と貨物油ポンプ室の間の隔壁にある軸貫通部のグランドパッキンの材質が脆弱化し、気密が十分に保持できなかった。</li> <li>——長期間使用</li> </ul> </li> <li>●ガソリンガスが機関室内に流れ込んだ。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——ガソリン揚荷中に各タンク及びポンプ室からガスを発散した。</li> <li>——誰かが通路の水密戸を開放した。</li> <li>——混合気の流入する恐れがなくなるまで、水密戸を絶対開かないように厳重注意を与えるべきところ、これを怠った。</li> </ul> </li> <li>●油を積み込む場合、機関室内は一切の運転を停止したので、電気換気扇が使用できず、換気が不十分になる恐れがあった。</li> </ul>	7
IV	その他の火災	4	発火源	<ul style="list-style-type: none"> <li>主機から火災が出た                     <ul style="list-style-type: none"> <li>作業前のガスに対する措置の不履行</li> <li>作業の命令</li> </ul> </li> <li>主機から火災が出た                     <ul style="list-style-type: none"> <li>作業の命令</li> </ul> </li> <li>主機から火災が出た                     <ul style="list-style-type: none"> <li>作業の命令</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●主機が混合気を吸引し、突然急回転をはじめ、主機から火災が出た。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——滞留ガスの有無を調べないまま、機関用意を命じた。</li> </ul> </li> <li>●主機が混合気を吸引し、回転数が上昇し、主機から火災が出た。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——出港用意</li> </ul> </li> <li>●主機が過量のナフサを吸い込んで、異常回転を起し、主機から火災が出た。</li> </ul>	10
		2	積荷のガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>不安な状態の放置(管)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>工作の不良</li> </ul> </li> <li>ガスの流入                     <ul style="list-style-type: none"> <li>その他の部外的不安全な状態</li> </ul> </li> <li>その他の機器の不良                     <ul style="list-style-type: none"> <li>不安な状態の放置(管)</li> </ul> </li> <li>ガスの流入                     <ul style="list-style-type: none"> <li>ガスの侵入防止の不良</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●約100日前に、造水装置付近でガソリンらしい臭気がしたが、ポンプのスイッチを切ったら臭がなくなったので、そのままにしてガス発生の原因調査を行わなかった。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——改装工事で貨物油タンクの加熱器を撤去した際、加熱蒸気管をタンク内の途中で切断したが、管に盲板の挿入をせず、また、中間弁は開かれていて流通状態になっていた。</li> </ul> </li> <li>●原油発生ガスが機関室内に流入した。(発火源はスイッチの火花)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——積荷の原油が減少して、加熱蒸気管の切断面が油面上にあらわれた。</li> </ul> </li> <li>●換気装置がないので、船艙にメタンガスがうっ積した。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——航海中、倉口を開放してメタンガスを排除するを行わなかった。</li> </ul> </li> <li>●船艙より漏出したメタンガスが機関室内の監視室にたまった。(発火源はマッチ)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——電線保護用鉄管の機関室隔壁貫通部のボテ詰めが脱落していた。</li> </ul> </li> </ul>	3
IV	その他の火災	1	油船灯の転落	<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の機器の不良                     <ul style="list-style-type: none"> <li>停電</li> <li>修理の必要</li> </ul> </li> <li>転落                     <ul style="list-style-type: none"> <li>その他の不安全行動</li> <li>船体の動揺</li> <li>自然の危険</li> </ul> </li> <li>監視、注意を怠る                     <ul style="list-style-type: none"> <li>部下の指導監督不十分</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●他に照明器具がなかったので、油船灯を使用した。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——補機が停止したので、停電となり、補機の修理をせねばならなかった。</li> </ul> </li> <li>●(油船灯が椅子より転落した)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——転落防止の措置をせず、油船灯を鉄パイプ製の椅子の上に置いた。</li> <li>——船体が動揺した。——しげ、うねり。</li> </ul> </li> <li>●油船灯をつけたまま、機関室を離れた。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>——船内が無電源となり、火気を使用することも多くなったのであるから、火気の取扱いについて十分注意するよう部下を指導すべきであったのに、これを放任した。</li> </ul> </li> </ul>	102
		2	漏電	<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の機器の不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●(魚倉天井裏を通る送電線は鋼管内を通っており、管の両端には湿気が侵入しないようパテが詰められていた)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>上記パテがはがれて湿気が管内に侵入し、魚倉が冷凍状態のときには管内で凍結して蓄積され、冷凍していないときは解けて管の後端から流れ出し、送電線を伝って配電盤裏側の端子接続部をぬらした。</li> </ul> </li> </ul>	111

### 5.3.1 居住区火災

#### (1) 石油ストーブの転倒による火災 (6 件)

火災要因の関連を図-1に示す。「自然の危険」(し



図-1 火災要因の関連: 石油ストーブの転倒による火災

け, うねり, 強風)のため「船体が動揺傾斜」したときに, かねてより「ストーブの転倒防止の処置が不良」であったため, 石油ストーブが転倒して火災となっている。「船体の動揺傾斜」の原因としては「その他の部外的不安全的な状態」(反航船を避けるため大舵をとった)の例もある。「ストーブの転倒防止の不良」の内容は, 転倒防止の処置を講じていない, ストーブの台を取り外した, 転倒防止を細紐や銅線に間に合わせていた, などである。

#### (2) 石油ストーブからの油流出による火災 (5 件)

この火災のうち 3 件について, 要因の関連を図-2

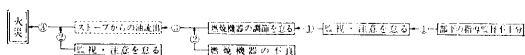


図-2 火災要因の関連: 石油ストーブからの油流出による火災

に示す。かねてより「燃焼機器が不良」(油量をたえず調節していないと, 油が火皿から溢れる恐れがある)であったが, 「燃焼機器の調節(油量の調節)を怠った」ときにストーブから油が流れ出し, 更に「監視・注意を怠る」の要因が重なって火災となっている。

#### (3) 電熱器, 電気ヒーター, 電気ストーブの火災 (12 件)

このうち 2 つのタイプについて, 要因の関連を図-3に示す。タイプ I では, 「停電」であったので電熱器等の「スイッチを切り忘れ」ていたが, 日頃

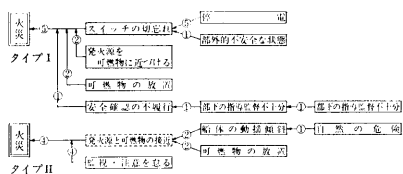


図-3 火災要因の関連: 電熱器, 電気ストーブの火災

から「発火源を可燃物に近づけ」(机や寝台の近くに電熱器を置く)ていたり, 「可燃物を放置」(手袋やウェスを電熱器の傍に置く, タオルが電熱器の上に落ちたことに気づかない)していたため, 再び通電されたときに, 電熱器付近の可燃物に着火して火災となっている。タイプ II では, 「船体の動揺」により可燃物が移動して電熱器に接近したり, 「可燃物を放置」(電熱器の傍に衣類や手袋を置いた, 風で書類が電熱器の上に落ちた)していたために可燃物に着火したが, その時「監視・注意を怠って」いたので火災になっている。

#### (4) たばこ——寝具等の火災 (7 件)

酔って寝台内で「喫煙」しているうちに寝入ってしまい, 火災となっている。火災要因としては喫煙に伴う火の不始末だけで単純である。

以上に触れた要因のほかに, 居住区火災にみられる主要な要因には次のものがある。

「燃焼機器の不良」は石油ストーブの火災, 風呂釜の火災にみられる要因で, 油量調節ロックの具合がよくない, 燃え具合がわるい, バックファイヤを起しやすい, といった内容である。

「監視・注意を怠る」は各種の火災にみられる要因で, ストーブや電熱器をつけたまま室を離れた, 電熱器をつけたまま就寝した, 点火後風呂釜に注意しなかった, 給油中その場から離れた, などがその内容である。

「部下の指導監督不十分」は, 内容としては部下に指示や注意を与えなかったということであるが, これが「監視・注意を怠る」「可燃物の放置」「安全確認の不実行」などといった不安全行動の原因となっている。

### 5.3.2 積荷・作業火災

#### (1) ガス切断, 電気溶接の火の粉による火災 (10 件)

火災要因の関連を図-4に示す。タイプ I は易燃性物質や可燃性液体に着火した場合である。「作業場所の欠陥」(周囲に可燃物の沢山ある狭い所で),

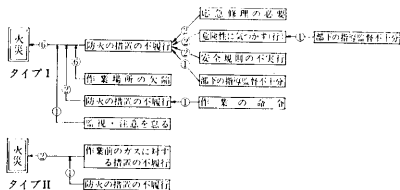


図-4 火災要因の関連: ガス切断・電気溶接の火の粉による火災



「防火の措置を不履行」（火の粉に対する措置を行なわない、可燃物の上に火の粉を落した）まま作業を行って火災になっている。火の粉対策を行なわなかった原因には「応急修理の必要」「危険性に気づかなかった」「安全規則の不実行」などいろいろあり、火の粉から火災に発展する間には「防火の措置の不履行」（消火器などを用意していなかった）「監視・注意を怠る」（その場を離れる）などの要因も関連している。タイプIIは貨物油艙の中でのガス火災の場合で、「作業前のガスに対する措置の不履行」（換気を行なわなかった、ガス濃度を検査しなかった）のまま作業を始めて、火災になっている。

5.3.3 機関室火災

(1) 油移送中の溢出による油火災 (17 件)

火災要因の関連を 図-5 に示す。油移送中、「監

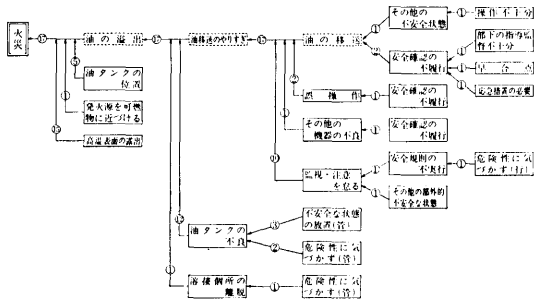


図-5 火災要因の関連：油移送中の溢出による油火災

視・注意を怠」って油移送をやり過ぎたとき、かねてより「油タンクが不良」であったため、油がタンクより溢れ出て「露出している高温表面」の上に飛び散り、火災となっている。また、「安全確認の不履行」（油移送の際に弁の開閉を確認しなかった、ポンプの停止を確認しなかった）や「誤操作、操作不十分」（油移送ポンプのスイッチを切り間違えた、ポンプの停止時機を失した、など）のため、誤って油移送が行なわれて油タンクが一杯になり溢れ出て、火災となっている例もある。

「監視・注意を怠る」の内容は、油移送の現場を離れる、油移送中であることを忘れる、他の仕事をしていて注意を怠る、などである。「油タンクの不良」とは、タンクにフロート式油面計のリーディングワイヤの貫通孔などがあって、タンクが一杯になったときに油が機関室内に溢れ出る恐れのあることを指している。「高温表面」としては、主機の排気

枝管、エルボ、伸縮継手などのラギングの施されていない部分が挙げられる。このほかの重要な要因として「油タンクの位置の不良」があるが、これは油タンクが高温表面の上方あるいは近接して設けられているということで、油が流出したとき直ちに発火することの原因となっている。

(2) 油管系統の不良による油火災 (11 件)

火災要因の関連を 図-6 に示す。油管系統に「切

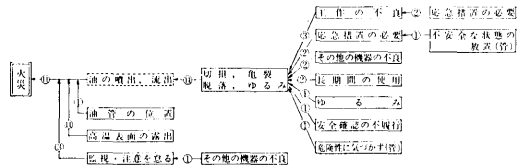


図-6 火災要因の関連：油管系統の不良による油火災

損、亀裂、脱落、ゆるみ」を生じ、そこから油が噴出あるいは流出して「露出している高温表面」にふりかかって、火災となっている。「切損、亀裂、脱落、ゆるみ」の内容は、燃料油管の枝管が切損した、パッキンが切れた、継手部が切損した、油管に亀裂ができた、プラグや温度計が脱落した、油管の取付ボルトがゆるんだ、空気抜き弁がゆるんだ、などである。これらの原因として「工作の不良」「応急措置の必要」「その他の機器の不良」などが挙げられる。

(3) ビニール・パイプの使用による油火災 (6 件)

このうち5件では、油タンクの油面計として「ビニール・パイプを使用」している。この場合の要因の関連を 図-7 に示す。油面計が「脱落」（抜け落ち）して油が流出し、火災となっている。また、ビニール・パイプの挿入部に「ゆるみ」を生じ、そこから油がパイプを伝って滴下し、火災となってい

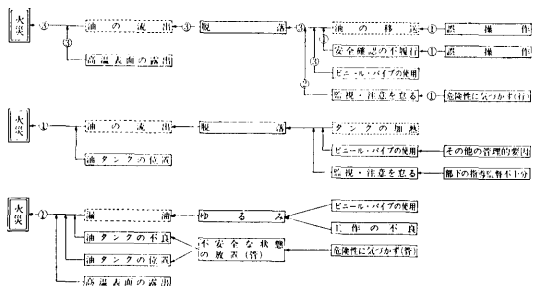


図-7 火災要因の関連：ビニール・パイプの使用による油火災

る。

「脱落」の原因としては、油移送やタンク加熱の作業中に「監視・注意を怠」ったり、「安全確認の不履行」「誤操作」などが挙げられる。「ゆるみ」の原因としては「工作の不良」が挙げられる。発火源は「露出している高温表面」であるが、「油タンクの位置の不良」（高温表面と油タンクが接近している）も要因となっている。

#### (4) 荷役中のガソリン・ガスの火災（4件）

要因の関連を図-8に示す。ガソリンの荷役中に

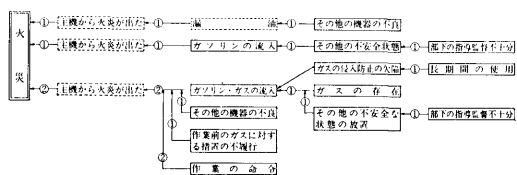


図-8 火災要因の関連：機関室のガソリン・ガス火災

機関室に「ガソリンあるいはガソリン・ガスが流入」し、荷役直後に主機の運転を開始したときに、主機がガスを吸引して異常回転を起し、火災を噴出して火災となっている。

ガソリンあるいはガスの流入の原因としては、「ガスの侵入防止（気密の保持）の欠陥」「ガスの存在」「その他の不安全状態の放置（水密戸を開け放しにしていた）」「その他の不安全状態（貨物油ポンプのドレン弁が開いていた）」「その他の機器の不良（貨物油ポンプの圧力計取付部からの漏洩）」などが挙げられる。また、主機の運転開始に至る過程においては「作業前のガスに対する措置（滞留ガスの有無の調査、換気）の不履行」「その他の機器の不良（換気装置の不備）」が要因となっている。

#### 5.4 要因の評価と火災予防対策

火災の発生を予防するためには、上に述べてきた火災要因を除去することが必要であり、それには大まかに云って技術的対策、教育的対策、規制的対策の3種の対策<sup>1)</sup>が考えられる。しかし、先に挙げた要因すべてを除去しなければならないのではなく、図-1~8に示したような、間接的要因から直接的要因へ、直接的要因から火災発生へ、という要因の連鎖をどこかで断ち切ることによって火災の予防は可能である、と考えることができる。

海上保安庁の統計や海難審判裁判では基本的に一火災一原因と考えられており、そこでは船舶火災の原因

の約80%は人的原因であるとされている。しかし、本研究で行なったように「原因」を広義にとり（操作的因果性、2.3参照）、火災要因という考えに立って行った調査では、火災要因の52%は物的要因（不安全状態）であるという結果になり、物的要因の検討が極めて重要となってくる。特に、造船の側から行なわれる火災予防対策は主としてこの方面に向けられることから、物的要因については充分考慮されなければならない。

要因の内容（表-22~24）を検討すれば、不安全状態は「自然の危険」を除いて大部分が技術的要因であり、技術的な対策によって基本的には除去可能であることは明らかである。ただし、各要因を除去する技術は様々ではなく、要因の性質によって難易の生ずることは充分考えられる。したがって、火災の種類ごとに、挙げられた種々の火災要因の難易大小等を比較検討し、また、要因自体のみならずその周辺の問題をも併せ検討し、効果的に諸要因の因果連鎖を断ち切る方途を考えることによって、火災予防の技術的対策は充分可能となる。勿論、頻度の多い火災要因を除去することは火災予防上の効果が大である、ことは当然である。

不安全行動は人的要因であり、安全に関する知識および経験の不足が原因であるので、基本的には教育的対策が必要である。しかし、これらの不安全行動もそれ単独で火災原因となるのではなく、環境条件や機器との関わりの中で表われる、という点に注目するならば、施設・設備についても人間工学的検討を加味した（特にヒューマン・エラーについて）充実改善を行い、教育的対策と併せて不安全行動の除去を計ることが必要となってくる。

以上のような分析および観点から、主要な予防対策として以下の点を指摘する。

##### 居住区火災対策

- ① 石油ストーブの転倒防止、保守整備を徹底すること。
- ② 石油ストーブの使用をやめ、より安全な暖房方法に切換えること。
- ③ 電気暖房器具には停電時の安全装置を付けること。
- ④ たばこ、電熱器の取扱いにおける防火意識を徹底させること。

##### 作業火災対策

- ① 作業環境の出火危険性について教育すること。

- ② 電気溶接、ガス切断作業の安全管理（作業規則、防火措置など）を徹底させること。
- ③ タンカーなどにおいて、可燃性ガスの検知方法を簡便にし、且つ信頼性を高めること。油倉内用照明灯を安全なものに改良すること。
- ④ 積荷の危険性、取扱方法などの教育を充実させること。

#### 機関室火災対策

- ① 各種油タンクに油溢防止の改良をすること（油面計の改良、ビニール・パイプの使用禁止、オーバーフロー系の改良等）。
- ② 油移送の自動停止などの安全装置を設けること。
- ③ 油タンクおよび油管を高温部分（排気管など）から十分離すこと。
- ④ 油管系統の安全点検を強めること。不良箇所を早期に発見すること。
- ⑤ 排気管などの高温部分の防熱工事を徹底させること。
- ⑥ タンカーなどにおいて可燃性ガス（および液体）の機関室内への流入を防止すること（出入口の気密性保持など）。機関室にガス検知装置および防爆型換気装置を設けること。

## 6. 火災の結果とその要因

### 6.1 火災結果の特徴

海難審判の裁決文中には、火災による損害として死亡・行方不明・負傷者の数、船体の損傷、貨物の損失などが記録されている。しかし、火災事例全体に亘って共通して記録されていて、且つ判然と把握し比較できるものとしては死亡・行方不明者および負傷者の数が得られるだけであった。ほかに、火災結果としては鎮火所要時間が得られるので、この2点についての調査を行った。

#### 6.1.1 死亡・行方不明の数

一般火災における死者を伴う出火件数と死者の数を表-25 に示し、火災海難における同様の統計を表-10 および 11 に示す。これらによると、一般火災では、死者を伴う出火件数は全出火件数の2%前後、1件当りの死者の数は0.025人で、毎年ほぼ一定の値となっている。これに対し船舶では、死亡・行方不明を伴う火災件数（隻数）は火災隻数の6%前後、死亡・行方不明者の数は年によって変動が激しいが出火件数1件当たり平均0.15人となっている。すなわち、死亡・行

表-25 死者を伴う出火件数の比率（建物火災）

昭和(年)	出火件数(A)	死者を伴う出火件数(B)	死者の数(C)	比率 B/A %	比率 C/A 人/件
44	56,797	1,066	1,334	1.9	0.023
45	63,905	1,289	1,595	2.0	0.025
46	64,019	1,256	1,483	2.0	0.023
47	58,291	1,320	1,672	2.3	0.029
48	73,072	1,474	1,870	2.0	0.026

消防白書（昭和 51 年版）より

方不明者を伴う火災の発生率は3倍、死亡・行方不明者の発生する率は6倍と、いずれも船舶火災の方が大きくなっている。一般火災の死者のうちには幼児・子供・老人が含まれており、これらを除いた20~60歳の死者の割合は43%（昭和50年）に過ぎないから、この年齢層について比較するならば、船舶火災では死亡・行方不明者（20~60歳が大多数であろう）の発生する率は一般火災の14倍ということになる。

#### 6.1.2 鎮火所要時間

消防隊が放水した建物火災は1年間に約2万件あり、その放水開始後の鎮火所要時間は表-26に示すようになっている<sup>16)</sup>。すなわち、放水開始後20分以内に鎮火した件数は60.6%、1時間以内には91.8%の火災が鎮火している。なお、火災を覚知してから放水開始までの時間は平均7分ぐらいである<sup>16)</sup>。これに対応する船舶火災の統計資料はないが、今回調査対象とした126件の鎮火所要時間を表-8に示している。この場合鎮火所要時間は火災発生より鎮火するまでの時

表-26 建物火災の鎮火所要時間

時間区分	鎮火件数	比率 %	累計 %
0~5分	3,982	18.9	18.9
6~10	3,489	16.6	35.5
11~20	5,256	25.0	60.6
21~30	3,093	14.7	75.3
31~40	1,755	8.3	83.6
41~50	1,086	5.2	88.8
51~60	642	3.1	91.8
61~90	983	4.7	96.5
91~	732	3.5	100.0
計	21,018	100.0	

消防白書（昭和 51 年版）より

間としているが、密閉消火などの場合は鎮火時刻の確認は困難であり、したがって、鎮火所要時間は大き目に表われているようである。船舶火災では、火災発生後1時間以内に鎮火したもの40%、6時間以内に鎮火したもの72%、と建物火災に較べて鎮火所要時間は極めて長くなっている。また、建物火災の場合、91.8%の火災（放水開始後60分以内に鎮火した火災）の平均所要時間は17.5分で、これに火災を覚知してから放水開始までの時間を加えると、平均鎮火所要時間は24.5分となる。船舶の場合は、91.1%の火災（123件中の112件）の平均鎮火所要時間は172分で、建物火災の約7倍の長さになっている。

火災発生後（建物火災では放水開始後）ある時間が経過した後もなお火災の継続している比率を火災継続率、ある時間間隔（10分間、30分間）の間に鎮火する割合を鎮火率として、これを図-9、10に示す。建物火災の10分間当りの鎮火率は0.39~0.27であるのに対し、船舶火災では0.11~0.06と1/4ぐらいに小さくなっている。図-10には火災発生後16時間までを示しているが、船舶火災の鎮火率（30分当り）は1時間までは0.23ぐらい、1~8時間では0.1~0.04と極めて小さい。鎮火率は総体的にみた消火能力を表わしていると考えられるので、船舶の消火能力は陸上

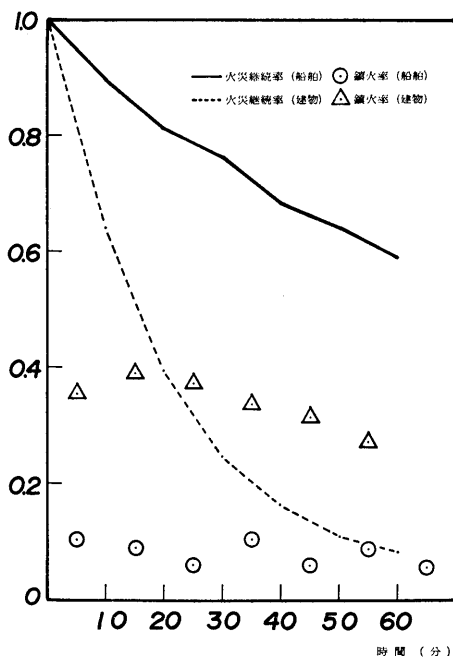


図-9 火災継続率、鎮火率（10分間当り）

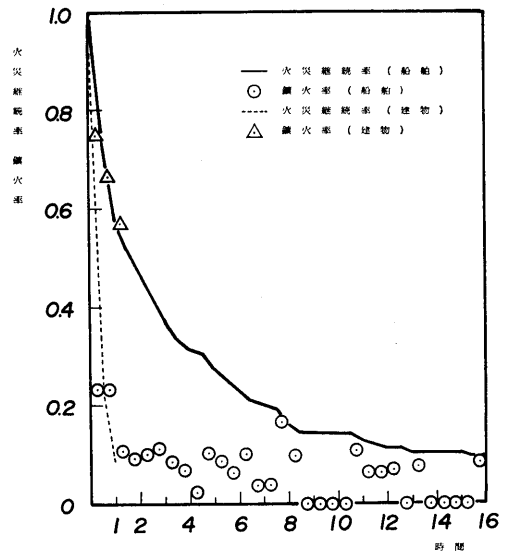


図-10 火災継続率、鎮火率（30分間当り）

にくらべて極めて弱小であるということになる。これらの結果、90%の火災が鎮火するのに要する時間は建物火災では放水開始後1時間（火災覚知後1時間7分）であるのに対し、船舶火災では約16時間と14倍の長時間を要している。

## 6.2 着火物と火災結果

火災の初期における燃焼状態（爆発、炎をあげて燃える、くすぶり燃える）、火災の拡大する速さ、火災の激しさを決定するものは着火物の質である。また、着火物（可燃物）の量は鎮火所要時間を決定する最も大きな要因である。

着火物と人的損害および鎮火所要時間との比較を表-8に示す。126件の火災による死亡・行方不明は61人で1件当たり平均0.5人、負傷は139人で1件当たり1.1人となっている。

可燃性ガスの火災では1件当たり死亡・行方不明1.7人、負傷5.0人を出しており、船舶火災の中でも特に人的損害の大きい火災となっている。また、死亡・行方不明14人、負傷32人を出し、船体は再用不能となった事例（事件番号31、表-29参照）、死亡・行方不明5人、負傷24人の事例（事件番号99）のような、激甚な火災となることもある。31番の事件は、原油の積荷中で原油発生ガスが全船上に充満している時に引火爆発し、更に、爆発の衝撃によって船体に破口を生じて原油が流出した火災であって、可燃物（ガスおよび原油）が大量に存在したことが、火災を時間

的にも空間的にも大きなものとした最大の原因である。99 番の事件は、貨物油タンクを洗浄している時の火災で、一つの貨物油タンクの爆発から、他の貨物油タンクが次々に爆発し、船橋楼にも火災が拡大した事件で、この場合も、可燃物（ガスその他）が大量に存在していたために大きな火災となっている。しかし、可燃性ガスの量が一つの貨物油タンク、あるいは一室程度に局限されていれば、概して鎮火所要時間は短い。このこともガス火災の特徴である。

可燃性液体の火災では 1 件当たり死亡・行方不明者は 0.1 人、負傷者は 0.5 人で、人的損害は小さい。鎮火所要時間が 1 時間以内であったケースは 32% で他の着火物の場合と比較すると少い。そして、多くの火災は鎮火所要時間 1~8 時間の間に平均的に分布しており、8 時間以内に鎮火した件数は 85% である。さらに、細かく調べてみると、油量の少いストーブの燃料油の火災の場合は 1 時間以内に鎮火したものは 67% であり、概して鎮火所要時間が短い。これに対し、主機補機の燃料油、ボイラの燃料油、主機燃料弁の冷却油などの火災では、鎮火所要時間は 4~8 時間となる例が多い。特に大きな火災としては、ボイラの燃料油が管より噴出して火災となり、60 時間 25 分も燃え続け、鎮火したときには航行不能となった例（事件番号 14）、機関室において 35 時間 30 分燃え続けた例（事件番号 102）、主機の潤滑油が管より噴出して火災となり、発生後 2 時間 20 分で沈没した例（事件番号 126）、鎮火所要時間は不明であるが、主機の燃料油が管より噴出して火災となり、廃船となった例（事件番号 113）、積荷の危険物貨物（ヘプタン、ヘキサン、ペンタン、シンナー、プラスチックリキッドなど）が荷くずれから発火し、10 時間後には鎮火したものと思っていたところ、31 時間後に再び爆発を起し、51 時間 15 分後にやっと鎮火した例（事件番号 62）、等が挙げられる。しかし、これらの大火災においても、人的損害は小さい。

易燃性物質の火災では 1 件当たり死亡・行方不明者は 0.3 人、負傷者 0.3 人である。易燃性物質の火災は、可燃性液体の燃焼にくらべ現象自体は緩慢であるにも拘らず、多くの死亡者を出しているが、これには二つの原因がある。一つは、繊維製品、寝具、紙類、家具が着火物となった火災での死亡者（7 人）はすべて就寝中であったことである。もう一つは、食料冷蔵庫・魚倉の断熱材が着火物となった火災で、燃焼状態は「くすぶり」であるが、有毒の燃焼生成ガスを発生した

（ために、これの消火にあった人が中毒死した）ことである。船上の日常生活的範囲にある物が着火物となった火災では、鎮火所要時間 1 時間以内が 58%、3 時間以内が 81% と比較的短くなっている。例外である事件番号 59 の事例では鎮火所要時間が 27 時間 10 分にもなっているが、これは火災が機関室にまで拡大したためである。食料冷蔵庫・魚倉の断熱材が着火物となった火災は全く特異である。場所的にも、燃焼状態の点でも発見されにくい条件にあるため、火災発生（断熱材に着火）より 40 時間後（事件番号 32）、19 時間後（事件番号 97）にやっと発見されているが、発見後の鎮火所要時間はそれぞれ 1 時間 10 分、1 時間であった。易燃性物質の特に大きな火災は漁船において積荷であるダンボール箱、カートンケース（漁獲した魚の包装用）に着火して火災となったケースである。すなわち、火災発生 100 時間後に沈没した事例（事件番号 114）、および火災が 76 時間 55 分継続した事例（事件番号 56）、の二例がある。両者とも、可燃物が極めて大量にある船倉の火災である点が共通している。

混合危険性物質の火災は、積荷である高度さらし粉の爆発による火災であるが、特に大きな火災となっている。事件番号 33 の事例では、高度さらし粉は 50 kg ドラム缶入り 500 個で、火災発生より 2 時間後には隣接船倉および機関室に延焼し、その後、次々と 3 個の船倉に燃え移り、全船の火災となり、火災発生より 60 時間 50 分後に沈没した。そして、死亡 2、行方不明 1、負傷数名を出した。事件番号 1 の事例では、高度さらし粉は 50 kg ドラム缶入り 100 個で、爆発時にはハッチボードが飛んだが、30 分後にはハッチを閉鎖し、時々炭酸ガス消火を続け、完全に鎮火するまでには 86 時間を要しているものの、一つの船倉内の火災にとどめることができた。

着火物不明の火災は 5 件であるが、そのうち 3 件は特に大きな火災である。事件番号 110 の事例は、船倉には多量の可燃物と二酸化マンガン 10 トン、ほかに多数の化学薬品があって、突然火災となった。火災の急激なことと有毒性のガスのため、海中に脱れるのがやっとの状態であった。火災は船体中央の機関室とその後方全体に拡大して、30 時間も燃え続け、船体は再用不能となった。死亡 5、負傷 5（乗組員 24 名のうち）の多きを数えた。事件番号 5 の事例は、捕鯨船のタンク甲板に各種予備品、消もう品および資材、アセチレンガスボンベ、酸素ボンベ、苛性ソーダ、ドラ

ム缶入り助燃剤、木材など多数が積込まれていて、これが発火して火災となった事例で、火災は 40 時間も続き、船体の焼損が甚しかった。上記 2 例の火災では大量の可燃物の存在が火災を大きくした原因である。事件番号 96 の事例では、機関室で爆発があり激しい火災を吹上げたことが判明するだけであるが、火災は 73 時間も続き、死亡 2 名を出している。

### 6.3 火災対処行動における支障と火災結果

火災発生に対し乗組員は

火災の発見

情報伝達（船長等への通報、乗組員全員への通知、防火部署発令、人員点呼、外部への救助依頼、等）

緊急措置（主機等の運転停止、燃料油の遮断、機械換気の停止、開口部の閉鎖、等）

消火活動（携帯用消火器による初期消火、注水消火、区画全体を対象とした炭酸ガス消火・蒸気消火・密閉消火、外部の消火手段による消火、等）

避難行動（火災発生場所から安全な場所へ、本船から船外へ）

などの対処行動をとる。これらの対処行動によって、火災および損害は最小限に抑えられるはずであるが、これらの行動を迅速に行なわなかった、あるいは行動を阻害された時には、火災は拡大し損害が増大する。つまり、火災対処行動における支障は火災および損害を大きくする要因であると考えられる。

火災対処行動における支障は 43 件の火災（126 件の火災の 34%）において認められ、のべ 62 項目にのぼっている。このうち、消火活動を除いた対処行動における支障は 23 件（同 18%）の火災において認められ、のべ 24 項目になっている。これらを表-27 に示す。このうち最も多いのは緊急措置に関する支障である。具体的には、主機・補機の運転停止（7 件）、燃料油移送ポンプの運転停止（2 件）、油管のコックの閉鎖（2 件）、噴燃ポンプや送風機の運転停止、開口部の閉鎖（3 件）などの措置を行なわなかった事例であり、これら 14 件の事例のうち 12 件は機関室火災の際に生じている。緊急措置は火災の拡大防止のためにとる措置であり、その不実行は爾後の火災拡大に大きな影響を及ぼす。上述 14 件の鎮火所要時間は、60 時間 25 分の例（事件番号 14）をはじめとして、おおむね長くなっている。

次に数の多いのは情報伝達における支障で、具体的

には、通報の遅れ（2 件）、船内放送の不能（2 件）、外部への通信不能（2 件）である。船内における情報伝達は、大声、駆け込み、非常用ベル、サイレン、船内放送などの手段によって行なわれるが、通報の遅れや船内通報の不足が大きな損害につながることもある。

火災の発見は通常、爆発音、火災あるいは煙によって行なわれるが、火災現場に乗組員が居ないで火災や煙によって火災を発見する場合には、発見に時間的遅れを生ずることが多い。これの極端な場合を表-27 に示している。

避難が整然とは行なわれなかった 2 例では、当然、避難以前の火災対処行動も行なわれていない。これは火災現象の急激さのためで、着火物の種類によっては必然的に生じる事態であるが、多くの人命の損失と結びついている。

消火活動において消火手段（乗組員も含めて）の機能しなかった事例は、31 件の火災（25%）において認められ、のべ 38 項目に及んでいる。これらを表-28 に示す。これらのうち最も重大なケースは、炭酸ガス消火、蒸気消火、密閉消火等が充分に行なえなかった事例（5 件）である。具体的には、開口部の閉鎖不能と火災の熱や煙による消火設備の操作不能に原因しており、そのうち 4 件は機関室火災で、1 件は貨物倉の火災の際に生じた事態である。そして、これらのうち 3 件は非常に大きな火災となっている。

数の多いのは注水消火の手段の機能しなかった事例（16 件）である。具体的には、ポンプの動力のないため（3 件）、ポンプの始動失敗、ポンプの故障（2 件）、火災や煙のためポンプの操作不能（5 件）、ポンプの凍結、などポンプに関係することが主で、ほかに爆発の衝撃による配水管の破損、ホースの短いこと、海水の凍結、消火活動の妨害物、などの原因によって生じている。注水消火に支障のあった火災 14 件のうちには非常に大きな火災が 5 件も含まれており、これらは機関室火災と貨物倉火災の際のことである。

初期消火の段階で、消火器の機能しなかった事例は 9 件あり、具体的には、消火器の故障、消火剤の不足、使用法の不慣れ、火災や煙による作業不能、などに原因している。しかし、以上のことは海難審判裁決の文章中に明記されているもののみを集計した結果であって、初期消火に成功していない火災の大部分においては、明記されてなくとも、上記のような消火器使用における支障があったであろうことが推測されるので、

表-27 火災発生後の対処行動における支障（除く消火手段）

対処行動	支障の内容	鎮火所要 時間	死亡 行方 不明	負 傷	事件 番号
火災の発見	1. 火災発生より 40 時間後に発見した。(魚倉断熱材)	時間 分 41—10	人 2	人 0	32
	2. 火災発生より 19 時間後に発見した。(食料冷蔵庫の断熱材)	20—0	1	1	97
	3. 発見した時には、火災が拡大して手のつけようがなかった。	不明*	0	0	113
情報伝達	1. 通報することなく消火に努めているうちに火災が大きくなった。	沈没 (100—0)	0	0	114
	2. 消火器を使用して効なく、火災が拡大してから船内に知らせた。	0—30	0	0	40
	3. 停電のため船内放送による防火部署発令、無線電話による外部との連絡ができなかった。	4—45	1	1	80
	4. 火災発生を大声で船内に知らせ回った → 2 人が起きてこない → 焼死	3—0	2	0	98
	5. 熱気と煙が無線室および操舵室に充満して、通信機もサイレンも使用できなかった。	0—30	0	0	104
緊急措置	1. 機関室内に火煙が充満して入室不能のため、燃料油移送ポンプの運転を停止できなかった。	7—57	0	1	64
	2. 燃料油移送ポンプの運転を停止しなかった。	7—55	0	0	34
	3. 油管のコックの閉鎖、噴燃ポンプおよび送風機の運転を停止することができなかった。	60—25	0	0	14
	4. 吹きつける火炎のため、燃油弁を閉鎖できなかった。	1—50	0	0	6
	5. 主機を運転したまま機関室から脱出 → 本船が停止しないため、消防艇が消火活動できなかった。	3—0	2	0	98
	6. 主機が火炎に包まれたので、停止できなかった。	10—40	0	0	108
	7. 主機を停止しないまま、機関室から脱出した。	5—20	0	1	17
	8. 火勢激しくて、主機を停止できない。	4—15	0	1	78
	9. 煙のため機関室に入れないので、主機を停止できない。	3—45	0	1	123
	10. 主機を停止することができない。	3—10	0	0	51
	11. 火勢はたちまち著しく増大して黒煙が機関室に充満し危険となったので、2号補機はそのままにして脱出した。	6—20	0	0	68
	12. 機関室の各開口を閉鎖したが[手遅れで]、火災は居住区へ燃えひろがった。	7—0	0	0	43
	13. 機関室の各開口部を閉鎖したが、火勢は急速に拡大して、手の施しようがなかった。	13—30	0	0	57
	14. 通風筒は閉めなかった。	4—0	0	0	29
避難	1. 爆発による負傷のため、各人ばらばらに本船から脱出した。	不明*	14	32	31
	2. 急激な火災と有毒の煙のため、各人ばらばらに本船から脱出した。	30—0*	5	5	110

\* 印は船体再用不能。

件数自体には余り意味がないとも考えられる。

乗組員が消火活動を行なわなかった事例が 6 件あり、うち 4 件は火災の急激さのためである。1 件は防毒マスクの不備が原因である。これらの火災のうち 5 件までが非常に大きな火災となっている。

以上に述べてきた火災対処行動における支障を火災発生区画別に集計してみると、機関室の場合には火災件数 53 件のうち 26 件 (49%) において 32 項目の

対処行動における支障が認められ、最も数が多い。次いで多いのは貨物倉の場合で 5 件 (70%) の火災において 11 項目の支障が認められている。これらとは反対に、船員室、船橋の火災では僅かに支障が認められるだけである。すなわち、火災区画の別によって火災対処行動に難易を生じていることは明白であり、その特に困難である機関室や貨物倉の火災においては鎮火所要時間は必然的に長くなっている。

表-28 消火手段の機能しなかった例

消火手段	原 因	鎮火所要	死亡	負	事件
		時 間	行方	傷	
消 火 器	1. 消火器の電気装置が故障したため。	時間 分 12—20	人 5	人 24	99
	2. 鎮火したようにみえたが、消火剤を使い果したあと火災が急に拡大した。	1—30	1	0	116
	3. 火勢が強くなり、消火液もなくなった。	2—45	0	0	100
	4. 消火器の使用方法をきいたばかりだったので、使えなかった。	1—10	1	0	101
	5. すぐに火勢が著しく増大して黒煙が機関室内に充満し危険となったため。	6—20	0	0	68
	6. 消火器で消そうとしたが、火勢が激しくて手のほどこしようがなかった。	1—40	0	4	106
	7. 煙のため機関室（火災現場）に入れなかったため、天窓から消火活動をした。	0—10	0	5	2
	8. 煙のため中に入れず、消火器を使用できなかった。	不 明	0	0	124
	9. 機関室内に煙が充満して、消火作業が不能となった。	4—50	0	0	67
注 水 消 火	1. 停電のため	4—45	1	1	80
	2. 主機が止っているので	0—22	0	1	13
	3. 蒸気の圧力が低下したため	沈没(60—50)	3	数名	33
	4. 失敗して始動空気をなくしたため	1—35	0	2	107
	5. 使用後すぐに故障した	沈没(60—50)	3	数名	33
	6. 使用後すぐにポンプのエンジンが過熱したため	"	"	"	"
	7. 着火した油滴が落下するため、海水ポンプに近寄ることができなかった。	15—40	0	0	54
	8. 機関室入口が煙にまかれていて、動力ポンプ（機関室）を発動することができなかった。	1—50	0	0	11
	9. 海水ポンプを始動する暇もなかった。	2— 0	0	0	4
	10. 煙のため機関室に入れないので、海水ポンプによる放水は不可能であった。	3—45	0	1	123
	11. 機関室内に黒煙が侵入し、消防ポンプの起動ができなかった。	3—10	0	0	74
	12. 移動式ポンプ（甲板上）が凍っていたため	1—50	0	0	11
	13. 爆発によって配水管が破損したため	12—20	5	5	99
	14. ホースが短くて水が火元に達しなかった	76—55	0	3	56
	15. 海水が凍結したため	0—35	0	0	115
	16. ハッチの上に漁網があったため	沈没(100—0)	0	0	114
炭 酸 ガ ス 消 火	1. 炭酸ガスボンベ室の甲板が熱くなり、煙が侵入してきて、危険となったので、ボンベ20本ぐらい（81本中）の弁を開放しただけで、同室から脱出した。	60—25	0	0	14
蒸 気 消 火	1. 火炎のため蒸気止め弁に近づけず、蒸気消火ができなかった。	7—55	0	0	34
密 閉 消 火	1. ベルトコンベアがあって、スライディング・ドアを閉鎖できなかったため	沈没(100—0)	0	0	114
	2. 操練が不十分であったため	"	"	"	"
	3. 吹き出す黒煙のため、ドアを閉鎖できなかったため	沈没(2—20)	0	2	126
	4. 天窓および各通風装置を完全に閉鎖できなかったため	4—45	1	1	80
消 防 艇	1. 本船が停船しないため	3— 0	2	0	98
乗 組 員	1. 一酸化炭素に無効である防毒マスクを着用して消火にあたったため、一酸化炭素中毒で1名死亡1名重体。	20— 0	1	1	97
	2. 急激な火災と有毒の煙のため	30— 0*	5	5	110
	3. 爆発が激しいため	不 明*	14	32	31
	4. 火勢が急速に拡大して、手の施しようがない	13—30	0	0	57
	5. 燃焼が早く物凄く黒煙を吹き上げるので、船内消火員の手に及ばず。	3— 0	0	0	61
	6. 乗組員は4人のみで船し、他は上陸していた。	35—30	0	0	102

\* 印は船体再用不能



#### 6.4 火災区画別の特徴

火災の発生した船内区画の別によって、存在する可燃物の質と量、火災空間の大きさ、および火災対処行動における難易、等の点において大きな差異が存在する。したがって、火災の性状や損害の大きさも区画によって必然的に大きな差異を生じてくる。火災発生区画と鎮火所要時間および人的損害の大きさとの関係を表-8 および 表-29 に示すが、これらに見られる特徴は以下のようである。

- ① タンカーの貨物油艙の火災は鎮火所要時間の点では短い、死亡・行方不明者を伴う火災の発生率は70%で、火災1件当たり1.6人の死亡・行方不明者と5.7人の負傷者を出している。この数は船舶火災の中で最も大きい値である。
- ② 貨物室の火災は、特殊な1例を除き、すべてが鎮火に30時間以上を要し、7件中2件が沈没、1件が廃船というように、大火災が極めて多い。また、火災1件当たり死亡・行方不明は1.1人、負傷は1.1人と極めて多い。
- ③ 機関室火災では、鎮火所要時間1時間以下の事例は比較的少く、4~16時間になる事例が多い。つまり、鎮火所要時間の点では長い火災が比較的多い。また、廃船になった事例1件、沈没した事例2件と、大きな火災になることもある。しかし、死亡を伴う火災の発生率は小さく、死亡や負傷は少ない。
- ④ 食堂の火災では、鎮火所要時間は1~4時間に集中しており、死亡や負傷は少ない。
- ⑤ 船員室の火災では、鎮火所要時間が1時間以下の事例が60%、1~4時間の事例が20%を占めていて、鎮火所要時間は短い。死亡を伴う火災の発生率はやや高いが、火災1件当たりの死亡や負傷は少ない。
- ⑥ 船橋の火災では、鎮火所要時間はすべて1時20分以下と極めて短い。また、死亡や負傷も極めて少なく、船舶火災の中では最も程度の軽い火災となっている。
- ⑦ 「その他の場所」の火災は、鎮火所要時間の点では短い事例が多いが、船楼あるいは甲板といった規模で大きな火災となる事例(2件)もあり、そのうち1件では廃船になっている。また、死亡・行方不明を伴う火災の発生率は40%、火災1件当たり、死亡・行方不明は1.4人、負傷は2.8人と、タンカーの貨物油艙の火災に次いで人的損害が大きい。

#### 6.5 船舶の用途、総トン数と火災結果

船舶の用途と火災結果の関係を表-8に示す。ここ

に見られる特徴は以下のようである。

- ① タンカーの火災では鎮火所要時間の短い事例が多い(1時間以下が54%)が、死亡・行方不明を伴う火災の発生率は34%と極めて高く、タンカー以外の船舶の約2倍となっている。火災1件当たりの死亡・行方不明は1.0人(同じく4倍)、負傷は2.5人(5倍)と極めて大きい。死亡・行方不明14人、負傷32人を出して廃船となった事例(事件番号31)はタンカーの火災であるが、これは調査した火災事件の中で最大の火災である。ほかに大きい火災として事件番号96, 99の火災が挙げられる。
- ② 漁船の火災では鎮火所要時間の短い事例は少く、16時間以内に鎮火した火災は72%に過ぎない。つまり、漁船の火災は鎮火所要時間の点では最も長い火災である。その代表的な例として、100時間に亘り燃えつづけて沈没した事例(事件番号114)、鎮火所要時間77時間の事例(同56)、が挙げられる。死亡・行方不明を伴う火災の発生率は28%、火災1件当たりの死亡・行方不明は0.3人、負傷は0.7人で、これらの値はタンカーに次いで大きい。
- ③ 貨物船(一般、専用、危険)の火災では鎮火所要時間は、船舶火災としてほぼ平均的な値を示している。そして人的損害は比較的小さい。しかし、大きい火災として、61時間燃えつづけて死亡3人負傷数人を出して沈没した事例(事件番号33)、33時間燃えつづけて死亡5人負傷5人を出し廃船となった事例(同110)、鎮火所要時間は不明であるが廃船となった事例(同113)、が挙げられる。

次に、船舶の大きさと火災結果との関係を表-8に示す。ここに見られる特徴は以下のようである。

- ① 3,000トン以上の船舶の火災では、鎮火所要時間が4時間以内である事例は42%と少く、16時間以上の事例が27%と際立って多くなっている。また、死亡・行方不明を伴う火災の発生率は46%と際立って高く3,000トン未満の船舶の3倍、死亡・行方不明は火災1件当たり1.2人(同じく4倍)、負傷は3.1人(同じく5倍)、となっている。つまり、3,000トン以上の船舶の火災では、鎮火所要時間の点でも人的損害の点でも、3,000トン未満の船舶の場合に較べて損害は数倍も大きい。
- ② 3,000トン未満の船舶では、死亡・行方不明を伴う火災の発生率は11~20%で船の大小に余り関係なくほぼ同じである。しかし、火災1件当たりの死亡・行方不明の数の点では、300~1,000トンの船

表-29 火災事件一覧表(a)

事件 番号	火災発生 年月日 (西暦)	用 途	総トン数	火災発生 区 画	事件の記載されている表												鎮火所要 時間 時 分	死亡, 方 行不明 (人)	負傷 (人)
					13	14	15	16	17	18	22	23	24	27	28				
1	'60. 3.17	貨物船	6,295	貨物室				○	○								86—13		
2	'61. 1. 8	貨物船	426	E.R.*1										○	○		10		5
3	8.26	タンカー	9,781	E.R.					○					○	○		50	2	
4	10.23	タンカー	999	E.R.	○					○				○	○		2—0		
5	10.27	漁船	27,035	タンク甲板					○								40—2		
6	'62. 8. 5	貨物船	9,358	E.R.										○	○		1—50		
7	'63. 4. 9	タンカー	335	E.R.					○	○				○	○		10		2
8	5.25	漁船	1,138	船員室				○				○					20		
9	7.22	タンカー	673	C.O.T.*2					○	○			○				40		
10	11.16	タンカー	422	E.R.					○	○				○	○		≒0	1	3
11	'64. 1. 1	貨物船	1,303	食堂	○	○	○			○					○		1—50		
12	2.21	貨物船	331	船橋			○			○							1—20		
13	3.14	タンカー	404	E.R.						○				○	○		22		1
14	4.30	貨物船	7,025	E.R.						○				○	○		60—25		
15	5.19	貨物船	699	船員室				○									10		
16	5.23	貨物船	499	E.R.										○	○		11—0		1
17	7.24	貨物船	413	E.R.						○				○	○		5—20		1
18	7.28	巡視船	327	船員室													10	1	2
19	9.20	漁船	382	船員室	○	○				○							3—0	1	
20	10.14	タンカー	368	甲板および C.O.T.					○	○	○						≒0		
21	11.17	タンカー	363	ポンプ室						○				○			5	1	
22	'65. 1.12	貨物船	1,999	船橋				○	○								1—0		
23	2. 9	貨物船	484	船員室	○					○							0—55	1	
24	3. 4	貨物船	2,372	E.R.										○			5—50		1
25	4.11	タンカー	25,104	C.O.T.						○				○			46		5
26	4.11	セメント・タン カー	2,890	船橋				○						○			40		
27	5.22	貨物船	681	燃料油タンク										○			≒0	2	2
28	5.23	貨物船	653	E.R.						○				○	○		7—30		
29	5.25	LPGタンカー	440	E.R.										○	○		4—0		
30	7.11	貨物船	496	E.R.						○				○	○		1—25		1
31	8. 5	タンカー	20,949	船橋および 甲板倉						○	○	○		○	○		不明*	14	32
32	9. 6	漁船	379	魚倉						○	○	○		○	○		41—10	2	
33	9.30	貨物船	5,285	貨物室						○					○		沈没(60—50)	3	数名
34	10.16	タンカー	995	E.R.						○				○	○		7—55		
35	10.22	石炭運搬船	2,488	E.R.						○				○	○		≒0		1
36	11. 6	ケミカル・タン カー	383	E.R.						○				○	○		11—30	1	
37	12.27	自動車運搬船	434	船橋					○					○			20		
38	'66. 1.20	貨物船	421	船橋					○					○	○		15		
39	1.23	貨物船	352	船橋					○					○	○		40		
40	4. 4	タンカー	918	E.R.										○	○		30		
41	4.11	貨物船	484	船橋	○	○				○	○						40		
42	4.19	タンカー	905	船員室										○			35		
43	8.15	タンカー	827	E.R.					○					○	○		7—0		

表-29 (b)

事件 番号	火災発生 年月日 (西暦)	用 途	総トン数	火災発生 区 画	事件の記載されている表												鎮火所要 時間分	死亡、 方不明 (人)	負優 (人)
					13	14	15	16	17	18	22	23	24	27	28				
44	12.21	漁 船	488	船 員 室	○												20		1
45	12.27	貨 物 船	395	船 橋		○											20		
46	12.28	タンカー	672	船 員 室	○	○											3—30		
47	'67. 2. 6	タンカー	448	E.R.		○											40		
48	2.15	貨 物 船	829	E.R.													5—55		3
49	4. 1	貨 物 船	437	船 員 室	○	○											1—20		
50	4.19	貨 物 船	417	船 橋			○	○									50		
51	4.24	貨 物 船	314	E.R.													3—10		
52	7. 2	タンカー	49,900	C.O.T.													33	1	
53	8. 2	タンカー	480	貨物油ボン													5		1
54	8. 4	メタンール・タンカー	1,367	E.R.													15—40		
55	12.15	貨 物 船	3,384	船 員 室	○		○										1—0	1	
56	'68. 1.25	漁 船	8,331	貨 物 室													76—55		3
57	1.25	貨 物 船	642	E.R.													13—30		
58	2.16	ケミカル・タンカー	339	E.R.													6—10		
59	2.22	自動車運搬船	529	船 員 室			○	○									27—10		
60	3. 1	ケミカル・タンカー	320	船 員 室													25		
61	3.25	貨 物 船	2,286	貨 物 室													3—0		
62	4. 9	貨 物 船	10,455	貨 物 室													51—15		
63	5.11	貨 物 船	499	E.R.													5—10		
64	5.13	貨 物 船	499	E.R.													7—57		1
65	6.21	タンカー	469	船尾楼および甲板													2—10		
66	7.11	タンカー	984	E.R.													≒0	4	2
67	7.20	貨 物 船	5,122	E.R.													4—50		
68	10.22	LPGタンカー	23,689	E.R.													6—20		
69	11.20	タンカー	498	E.R.													4—0		
70	12. 2	タンカー	71,576	上甲板および船外	○												1—0	1	1
71	12.13	貨 物 船	611	ふろたき場													50		
72	'69. 1. 3	貨 物 船	464	船 橋													30		
73	1. 4	貨 客 船	402	E.R.													6—15		1
74	3.10	貨 物 船	685	食 堂													3—10		
75	3.12	自動車運搬船	482	船 員 室													2—30		1
76	5.22	タンカー	732	E.R.													3—0		4
77	5.26	漁 船	9,034	船尾給油所													5—10		1
78	7.30	貨 物 船	499	E.R.													4—15		1
79	8. 1	漁 船	473	船 員 室													2—30	1	
80	8.12	作 業 船	3,212	E.R.													4—45	1	1
81	9. 3	LPGタンカー	432	E.R.													20		
82	9.23	貨 物 船	875	E.R.													4—45		
83	10. 3	漁 船	349	船 員 室	○	○											2—0		
84	10. 7	貨 物 船	881	船 員 室													11—45		
85	11. 3	漁 船	354	船 橋													1—5		2
86	'70. 1. 3	漁業兼貨物船	386	船 楼 首													1—10		

表-29 (c)

事件 番号	火災発生 年月日 (西暦)	用 途	総トン数	火災発生 区 画	事件の記載されている表												鎮火所要 時間 時 分	死亡、 方不明 不(人)	負傷 (人)
					13	14	15	16	17	18	22	23	24	27	28				
87	1.26	タンカー	650	船員室			○										8—30		
88	2.20	貨物船	995	E.R.													35		
89	3.21	貨物船	482	食堂			○										3—20		
90	3.28	漁船	349	食堂			○										7—45		
91	4.1	砂利運搬船	997	船員室			○										20		
92	5.4	タンカー	496	船員室													8—20		
93	5.29	タンカー	1,987	C.O.T.					○								≒0	3	1
94	7.5	タンカー	74,396	C.O.T.					○								20	1	10
95	10.5	タンカー	999	船員室			○		○								20		
96	10.16	タンカー	801	E.R.													沈没(73—5)	2	
97	10.23	漁船	16,433	食料冷蔵庫					○					○			20—0	1	1
98	11.24	貨物船	1,133	食堂			○							○			3—0	2	
99	11.28	タンカー	42,746	C.O.T.					○					○			12—20	5	24
100	11.28	タンカー	1,499	E.R.										○			2—45		
101	12.16	貨物船	8,350	E.R.			○							○			1—10	1	
102	'71. 1.23	貨物船	3,896	E.R.				○						○			35—30		
103	3.17	漁船	400	食堂										○			2—30		
104	3.30	冷凍貨物船	1,170	船員室			○	○						○			30		
105	4.28	貨物船	499	船員室			○	○						○			55	1	
106	5.24	漁船	492	E.R.										○			1—40		4
107	6.1	自動車運搬船	2,556	E.R.										○			1—35		2
108	6.8	貨物船	488	E.R.										○			10—40		
109	8.18	作業船	3,991	船員室			○							○			≒0		2
110	8.22	貨物船	2,425	貨物室					○					○			30—0*	5	5
111	10.3	漁船	333	E.R.					○					○			2—20		
112	10.5	タンカー	832	甲板上					○					○			1—0		3
113	10.7	貨物船	435	E.R.										○			不明*		
114	12.11	漁船	4,251	貨物室					○					○			沈没(100—0)		
115	12.22	貨物船	2,576	船員室				○						○			35		
116	'72. 2.5	タンカー	71,576	C.O.T.					○					○			1—30	1	
117	2.6	貨物船	428	E.R.										○			40		
118	5.10	漁船	337	E.R.										○			50	1	
119	5.30	貨物船	499	船員室			○	○						○			20		
120	9.20	砂利運搬船	435	E.R.										○			4—50		1
121	10.3	タンカー	995	E.R.										○			7—50		
122	11.5	貨物船	8,599	E.R.										○			2—40		
123	'73. 1.14	貨物船	485	ふろたき場										○			3—45		1
124	1.24	貨物船	498	船員室										○			不明		
125	3.5	貨物船	496	船員室			○							○			30		3
126	5.19	旅客船	951	E.R.										○			沈没(2—20)		2

\*1 E.R. は Engine Room (機関室) の略

\*2 C.O.T. は Cargo Oil Tank (貨物油倉) の略

\* 印は船体再用不能 (3 件)

船では 0.25 人であるが、1,000~3,000 トンでは 0.7 人とやや多くなっている。火災 1 件当りの負傷の数ほどの大きさの船舶も 0.6~0.7 人とほぼ同じである。

### 6.6 火災発生後の要因と対策

要救助海難統計の検討から、船舶火災（結果）の特徴として、建物火災にくらべ鎮火所要時間が 7~14 倍長いこと、および、火災による死亡・行方不明の数が 10 倍ぐらい大きいこと、の 2 点を指摘してきた。

鎮火所要時間についてはその原因として消火体制の相違を考えることができる。すなわち、陸上では町々に消火手段が配置され専門家（消防士）による消火作業が行なわれるのに対し、船舶に於ては限られた消火手段と非専門家（乗組員）の消火作業と時間的に遅れて到着する消防艇などによる消火作業が行なわれているに過ぎない。つまり、船舶にあっては基本的に消火能力が不足しており、そのため鎮火所要時間は長くなっている、と考えられる。

然し、事例調査の結果でみる限り、鎮火所要時間および人的損害と各要因との間には、大略以下のような関連がある。

1. 大きな人的損害は、船舶火災の中でも特に
  - ① ガス火災
  - ② 化学薬品の火災
  - ③ 睡眠中に起きた船員室の火災
 に際して多く発生している。
2. 火災が長時間に亘る原因としては可燃物が大量に存在する事が挙げられるが、具体的には
  - ① 甲板全体に充満している大量のガス
  - ② 貨物船や漁船の貨物艙の積荷
  - ③ 流出しつづける燃料油（機関室内）
 などの火災の場合に鎮火所要時間が極めて長くなっている。
3. 火災対処行動における支障は 34% の火災において認められている。特に、火災発生時の緊急措置における支障、密閉消火・炭酸ガス消火における支障は大きな損害につながるケースが多く重大である。件数の点では注水ポンプ等の支障が多い。また、これらの支障は貨物艙火災、機関室火災の時にあらわれることが多い。
4. 船内区画の点からみると、大きな火災は
  - ① タンカーの貨物油艙（人的損害が格段に大きい）
  - ② 貨物船、漁船の貨物艙（鎮火所要時間、人的損害、船体の損害の点で）
 において発生しており、これらの次に

③ 機関室（鎮火所要時間の点で）

④ 船員室（人的損害の点で）

において多く発生している。

### 5. 船舶の用途別にみると

① タンカー火災では、人的損害（火災 1 件当たり）はその他の船舶の場合よりも数倍も大きい、鎮火所要時間は短い。

② 漁船の火災は、鎮火所要時間の点では最も長く、人的損害の点ではタンカー火災に次いで大きい。

③ 貨物船の火災では、鎮火所要時間の点では長いケースもあるが、人的損害は比較的小さい。

### 6. 船舶の大きさ別にみると、3,000 総トン以上の船舶の火災では鎮火所要時間は長く、人的損害は 4~5 倍も大きい。

速やかに火災を鎮圧し、人的損害を防止するためには、基本的には船舶の消火能力を高めることが必要であると考え、この章で検討してきたことから次のような対策が必要であると考えられる。すなわち

#### (1) 可燃物に対する対策。

① 可燃性ガスに対しては、火気の管理、ガス検知などの予防対策に重点をおくこと。

② 危険物貨物（化学薬品）に対しては荷姿・積付などを改善し、荷くずれなどによる自然発火を防止すること。

③ 防熱材などの有毒性燃焼生成ガス対策を推進すること。防毒マスクの装備、および燃焼物と防毒マスクの対応、教育の点も含めて。

#### (2) 火災対処手段の充実向上をはかること。

鎮火所要時間や人的損害の点で大きな火災となり易い船内区画（船舶の用途、大きさも考慮して）に対して、特に貨物室、機関室に対して。

① 火災の早期発見体制をつくること。火災検知網の充実。

② 船内相互および船外への情報伝達手段の信頼性向上をはかること。

③ 機関室については、火災発生時の緊急措置（主機補機、油移送ポンプ、機械通風などの運転停止、油管の遮断など）の遠隔操作化、自動化をはかること。

④ 消火器について、使用法に習熟すること。消火可能な火災規模を把握して、速やかに次の消火手段に移行するよう訓練しておくこと。

⑤ 注水消火ポンプの能力および信頼性の向上をは

かること（ポンプの動力源，始動方法，日常の点検，設置場所，操作場所の安全確保などの点で）。配水管，ホースの配置を充実すること。

- ⑥ 炭酸ガス等の消火，密閉消火を確実化すること。障害物の除去等により開口部の閉鎖を確保すること，遠隔操作化すること。炭酸ガス等の量および設置場所を安全にし，その放出を確保すること。
  - ⑦ 排煙設備を設けて，消火作業を容易にすること。
- 等々である。

## 7. 結 論

### 7.1 船舶火災の特徴

本調査によって明らかにされた船舶火災の特徴は次のように要約することができる。

- ① 船舶火災は広義にとれば産業火災であるが，貨物の積載および船舶の運航保守だけを狭義に産業活動と考え，それ以外を乗組員の日常生活と考えると，船舶火災の 2/3 は産業火災であり，1/3 は生活火災である。ただし，総トン数 3,000 トン以上の船舶では生活火災は極めて少く，大部分が産業火災である。
- ② 総トン数 5 トン以上の船舶全体の火災発生率（火災隻数/保有隻数）は 0.38% であるが，500 トン以上の船舶だけをみると火災発生率は 1.2% と大きくなっている。用途別の火災発生率は，貨物船 0.43%，漁船 0.40%，タンカー 0.26% である。
- ③ 火災となった船舶の用途別構成は，漁船 50%，貨物船 30%，タンカー 5%，その他の船舶 15% である。また，火災発生区画は，機関室 44%，船員室 18%，貨物倉 13% となっている。
- ④ 船舶火災は油火災，ガス火災の多い点に特徴がある。また，大量の可燃物の火災という例も多い。火災の大部分は数種類の着火物と発火源によって発生している。
- ⑤ 火災発生時の状況のうち，火災発生に強い関連をもつものは船舶自身の条件（船舶の用途，船内作業）であり，次いで自然条件（寒さ，風・海象）である。船舶火災のこれらの特徴から，
- ① 船舶火災の予防対策および研究は建物火災の場合とは異なる独自の課題を抱えていること。
- ② 狭義の産業火災（場所的には機関室火災，貨物倉火災，着火物では油火災，ガス火災）に重点をおいて，火災予防対策を検討すべきこと。

- ③ 着火物と発火源の適正な管理，という安全工学的な対策が火災予防の効果的な方法であること。などの点が考えられる。

### 7.2 火災要因とその除去

本研究では操作的因果性という立場にたって，火災要因を網羅的に摘出し検討した。要因自体は極めて個別的具体的なものであるので，要因の内容については表-22~24 に譲らねばならないが，火災要因全体として重要なことは次の 2 点にある。すなわち，

- ① 火災 1 件当たり 3.5 個の要因が摘出されているが，火災要因の 52% は物的要因であり（人的要因は 32%，管理的要因は 16%），特に機関室火災においては 64% が物的要因であること。
- ② これらの火災要因は平常状態から火災発生に至る過程の中で，間接的要因から直接的要因へ，直接的要因から火災へ，という因果連鎖を形作っていること。

の 2 点である。  
火災の予防対策は火災要因を除去することにほかならないが上記の 2 点から

- ① 物的要因（および人的要因の一部）に対しては技術的対策が考えられるのであるから，船舶火災の予防は（物的要因の大きさを考えるならば）技術的対策，つまり，設備や機器などの改良・充実によって実効をあげることができる。
  - ② 火災予防は，要因の全てを除去しなければならないのではなく，要因の因果連鎖をどこかで断ち切ることによって達成することができる。
- と考えられる。分析結果から得られた具体的な対策については 5.4 項に列挙している。

### 7.3 火災結果と事後対策の改善

船舶火災の結果について以下の事が明らかになった。

- ① 船舶火災の特徴は，建物火災に較べ鎮火所要時間が 7~14 倍も長く，火災 1 件当たりの死亡・行方不明の数が 10 倍ぐらゐも大きいことである。
- ② 大きな人的損害は，ガス火災，化学薬品の火災，睡眠中の船員室の火災，に際して多くみられる。
- ③ 鎮火所要時間が長くなることの原因は，可燃物が大量に存在すること，および火災対処行動における支障にある。特に，甲板全体に充満しているガス，貨物倉の積荷，流出しつづける燃料油（機関室内），などが着火物となった火災の場合には鎮火所要時間は極めて長くなる。

- ④ 火災対処行動における支障は火災の 34% において認められたが、特に、緊急措置における支障、密閉消火、炭酸ガス消火における支障は大きな損害につながり易く重大である。数の多いのは注水ポンプに関する支障である。これらを区画別にみると、機関室、貨物倉の火災に際して多く生じている。
- ⑤ 大きな損害は下記の火災に際して多く生じている。

火災区画別——貨物油倉、貨物倉、機関室の火災

用途別——タンカー、漁船の火災

大きさ別——3,000 総トン以上の船舶の火災

以上のような火災の特徴から、火災の拡大防止および消火対策として ① は可燃物に対する対策 ② 火災対処手段の充実向上、を計るべきである。その具体的内容については 6.6 項に記している。

なお、特につけ加えるならば、3,000 総トン以上の船舶の火災は産業火災が大部分を占め、ガス火災、油火災、大量の積荷の火災が多いことで、また、火災の鎮火所要時間が長く死亡・行方不明の多いことで、他の船舶にくらべ特に際立っている。したがって、火災の予防、拡大防止、消火のすべてに亘る総合的根本的な火災対策は、3,000 総トン以上の船舶に対してこそ最も必要である、と思われる。

最後に、海難審判裁決録を利用した火災事例研究に

ついて御教示くださった前田至孝氏（前艦装部長）に、深く感謝します。

#### 参 考 文 献

- 1) 安全工学協会編“安全工学便覧” 3 版, コロナ社, 昭和 51 年, pp. 11~12, 15
- 2) 角本定雄“災害事例研究法” 安全, 昭和 50 年 11 月号, pp. 28~39
- 3) 高等海難審判庁“海難審判史” 海難審判研究会, 昭和 39 年, pp. 30, 72~74, 77~79
- 4) 寺島博愛“海難の処置と処理” 4 版, 成山堂書店, 昭和 50 年, pp. 100~101
- 5) 同上, pp. 15~16
- 6) 海上保安庁“要救助海難統計” 海上保安庁, 各年
- 7) マリオ・ブンゲ“因果性” 岩波書店, 昭和 47 年, pp. 133~139
- 8) 同上, p. 89
- 9) 同上, p. 50
- 10) 日本海難防止協会“船舶施設の損傷海難の統計的調査 完了報告書” 昭和 43 年度, p. 20
- 11) 高等海難審判庁監修“海難審判庁裁決録” 海難審判研究会, 各年各分冊
- 12) 前出 1), p. 15
- 13) 前出 1), p. 328, 341, 342
- 14) 消防庁編“昭和 51 年版 消防白書” 大蔵省印刷局, 昭和 51 年, p. 68, 69, 77
- 15) 前出 1), p. 353
- 16) 前出 14), p. 82, 84