

我が国の漁船の燃油消費量

長谷川勝男*

Annual Fuel Oil Consumptions of Japanese Fishing Vessels

Katsuo HASEGAWA*

Abstract: There are about 125 thousands diesel powered fishing vessels in Japan. Increase in the operational costs is a serious problem resulting from the oil prices have rose in the past few years. In this report, annual fuel consumptions of the vessels classified by tonnage and by designated fisheries were evaluated from a survey of fishery economy at 2005. The considerations of total amount fuel consumption of Japanese fishing vessels, was clarified the two groups are major consumers, the one is the coastal fishing vessels below twenty tonnage, the another is 200 ~ 500 tonnage group. The pelagic fisheries of skipjack pole and line and tuna long liners are maximum consumer of fuel oil. Fleet of purse seine fisheries are also dominant fuel oil consumer.

Key words: Fishing vessels, Tonnage classifications, Fuel oil consumption, Fuel oil cost, Designated fisheries

1. まえがき

原油価格の高騰が続いており、漁業分野では漁業経営への影響が深刻となっている。世界的に石油供給の逼迫感から、今後も燃油価格は高値で推移するものと思われる。多大なエネルギー消費に依存する漁船漁業では、省エネルギー型漁業への転換が求められている。我が国で営まれる様々な漁業では、その漁業種類や操業海域等の条件により燃油消費量も違っており、今後、省エネルギー化を図る上で、漁船の総トン数階層や漁業種類に対して、具体的にどの部分に焦点を当てるべきかを明らかにする必要がある。漁船は、対象とする魚種・漁法や漁業許可の種類に応じて、沿岸域で操業するものや長期の遠洋航海を行うものなど、船規模や漁労設備および冷蔵設備等の搭載設備が大きく異なり、その操業形態も多岐に渡っている。また、まき網漁業のように複数の漁船で構成される漁業では、船団としての燃油消費量が重要である。本報は、総トン数階層別および漁業種類別の動力漁船の燃油使用量の実

態を試算し、漁船漁業全体の燃油消費実態を俯瞰する基礎資料を得ることを目的とした。

2. トン数別使用漁船隻数および燃油価格の推移

トン数別使用漁船の推移をTable 1 に示す（水産庁、2006a）。平成16年では漁船隻数の合計は約22万隻を数える。このうち、無動力船とガソリン船外機付き船を除いた動力漁船は、約12万5千隻である。漁業生産の主体を担っているのはディーゼル機関が搭載された動力漁船である。Fig. 1 に漁船の総トン数階層別の隻数とその階層の合計総トン数を示す。階層別では、1 ~ 3 トン階層の4.2万隻、3 ~ 5 トン階層の4.8万隻など20トン未満船が動力漁船の98%以上を占め、数の上では圧倒的に小型船が多い。一方、階層別の合計総トン数では200 ~ 500トン階層が最も多く、次いで3 ~ 5 トン階層となっている。3番目には10 ~ 20トン階層の順である。即ち、我が国の漁船は、20トン未満船と200 ~ 500トン階層に二極化していることが特徴である。

動力漁船（ディーゼル機関搭載漁船）では、燃料と

Table 1 階層別漁船隻数の推移

	平成 6 年	12	13	14	15	16
計	256,829	209,832	204,289	230,985	213,808	223,818
無動力船	10,080	5,102	4,780	4,649	7,688	4,327
船外機付船	101,668	80,268	78,677	96,325	91,195	93,900
動力船計	145,081	124,462	120,832	130,011	114,925	125,591
1 トン未満	10,837	8,607	8,238	9,563	7,311	9,061
1 ~ 3	51,397	41,833	40,151	44,115	36,106	41,862
3 ~ 5	54,340	47,823	46,587	49,446	45,453	47,980
5 ~ 10	15,767	15,264	15,089	15,898	15,508	15,964
10 ~ 20	9,544	8,656	8,601	8,870	8,702	8,829
20 ~ 30	65	32	30	27	50	37
30 ~ 50	289	136	127	121	105	92
50 ~ 100	851	599	568	543	469	474
100 ~ 200	886	685	622	616	518	543
200 ~ 500	1,086	815	807	798	686	735
500 ~ 1,000	7	6	7	7	10	10
1,000 ~ 3,000	7	1	1	4	3	2
3,000トン以上	5	5	4	3	4	2

資料：農林水産省「漁業動態統計年報」(13年まで)、「漁業・養殖業生産統計年報」(14、16年)及び「漁業センサス」(15年)

注：1) 数値は、海面漁業経営体が過去1年間に漁業生産のために直接利用し、調査日現在に保有していた船の隻数である。

2) 13年以前の数値には、年間操業日数30日未満の船の隻数を含んでいないが、14年から集計方法が変更され、年間操業日数が30日未満の船を含んでいるため、14年の数値と13年以前の数値とは連続しない。

3) 漁業センサスは全数調査、漁業動態統計年報、漁業・養殖業生産統計年報は推計値のため値は連続しない。

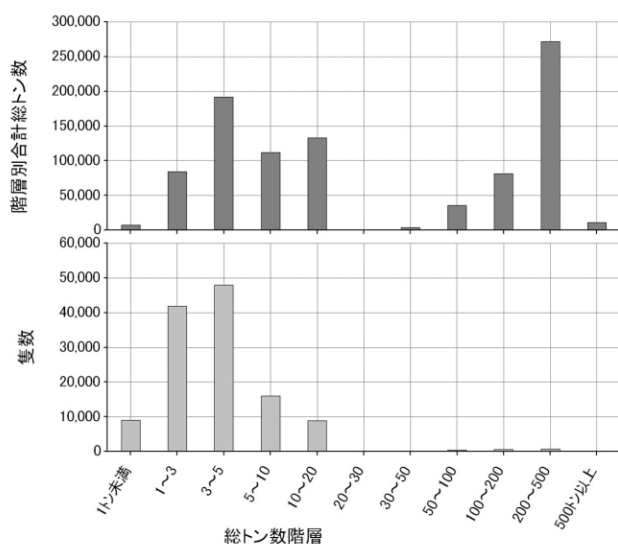


Fig. 1 動力漁船隻数 (H16年現在)

してA重油あるいは軽油が使用される。沿岸小型漁船では軽油の使用割合が増加しつつあるものの、量的にはA重油の使用量が大部分となる(長谷川, 1996)。Fig. 2にA重油価格の推移を示す(水産庁, 2006b)。平成16年から石油価格が上昇し、平成18年には約2倍

にまで高騰している。燃油価格の高どまりは、燃油代の経費負担を大きくしており、漁業経営に与える影響は大きい。

3. 漁業経営調査からの燃油使用量の試算

平成17年度の漁業経営調査報告では、漁業経営を家族型経営、雇车型経営、会社経営体に類型化して、それぞれの経営調査について報告している(農林水産省統計部, 2007)。漁業経営調査は、漁業経営体の財産状況、収支状況、操業状況等の経営実態を明らかにし、水産施策のための資料整備を目的としている。これらの統計データを活用して、平成17年度の漁船の燃油使用量を以下に試算する。なお、燃油価格はFig. 2の全漁連系統の平成17年の平均値58,000円/kLを用いた。

3.1 総トン数階層別の燃油使用量

経営体の保有漁船の総トン数に対する漁労収入、燃油代、燃油使用量(燃油代からの推定値)をFig. 3に示す。船団操業を行う場合は、船団総トン数に対する燃油使用量が計算されている。船びき網漁業やまき網漁業のような船団操業を行う経営体の場合を除けば、

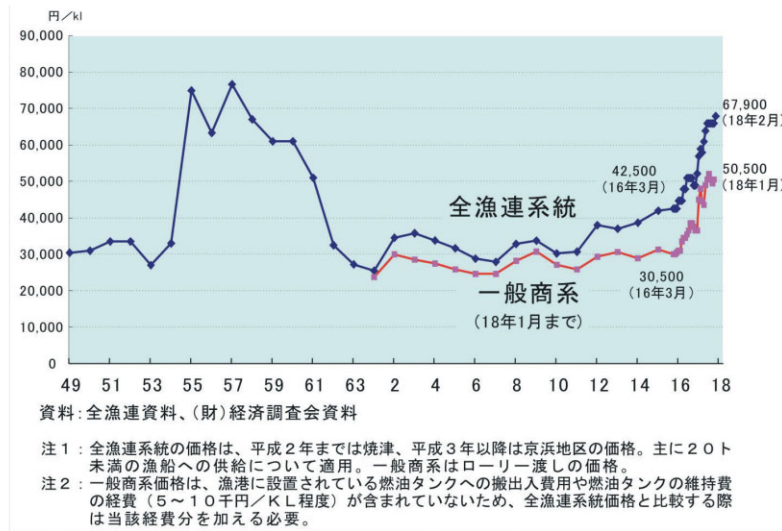


Fig. 2 漁船用A重油価格の推移

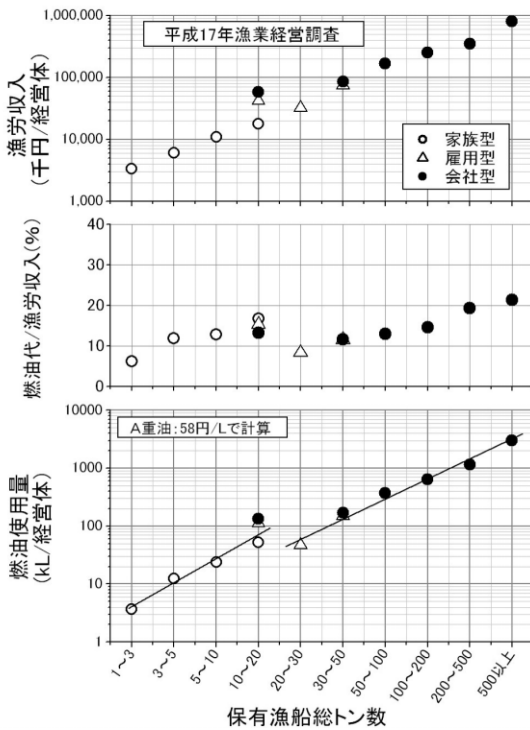


Fig. 3 漁船階層別燃油使用量

基本的に1経営体1船船主が大部分であり、保有漁船総トン数は1隻の漁船総トン数とみなしても大きな誤差とはならないと考えられる。Fig. 3では船規模とともに燃油使用量が大きくなることを読みとれる。その傾向は、20トンを超えて不連続となる。

階層別動力漁船の隻数とFig. 3で示したトン数階層別の燃油使用量を用いて計算した漁船階層別の燃油使用量をFig. 4に示す。Fig. 4の階層別燃油使用量は、「当該階層の隻数×当該階層1隻当たりの燃油使用量」

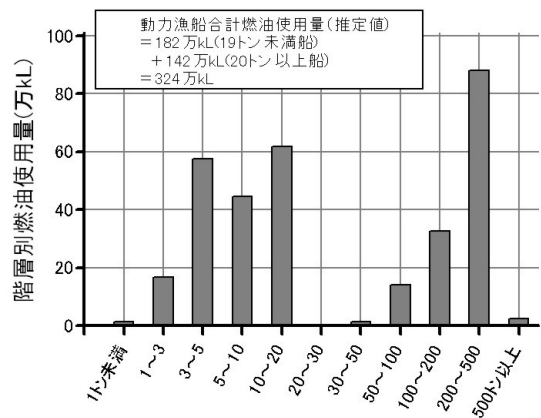


Fig. 4 漁船トン数階層別の総燃油使用量

で計算した。階層別の燃油使用量は、200～500トン階層が約88万kLと最も多く、次に10～20トン階層が約62万kL、3番目には3～5トンの階層が約53万kLとなった。我が国の漁船は燃油消費の面から、漁船階層別には5トン前後の沿岸小型漁船や19トン型を含めた20トン未満の小型船のグループと200～500トン階層の2つのグループに分けられる。

3.2 漁業種類別の燃油使用量

沿岸漁業は家族型経営が大多数であり、年間を通しては複数の漁業種類を組み合わせている場合が多い。そのなかでも、主たる漁業種類で類型化して、家族型経営体の漁業収入および燃油使用量をFig. 5に示す。いか釣りや小型底びきの燃油使用量が多く、特に10～20トン未満船でその傾向は顕著である。

漁業経営調査報告において、沖合漁業など漁船規模が大きい会社経営体調査では、漁業種類別に漁業経費

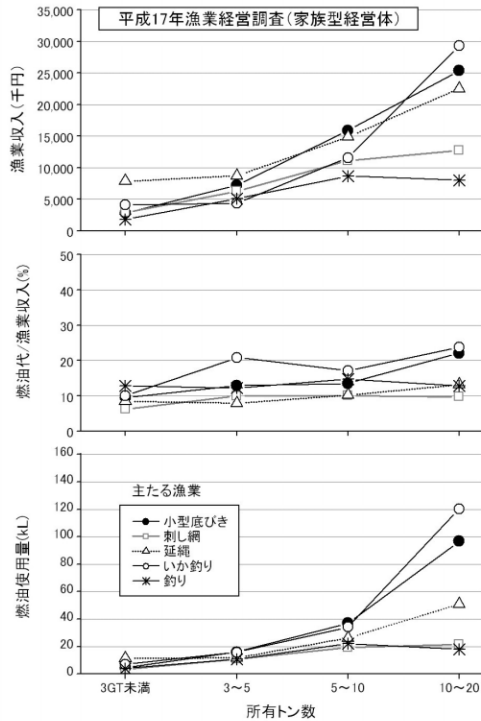
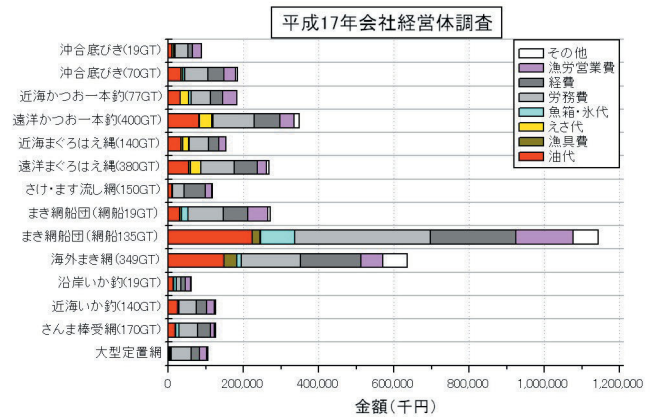


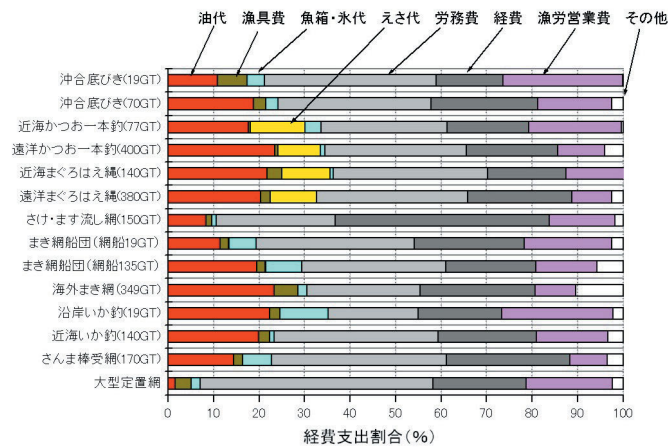
Fig. 5 漁業種別別燃油使用量（家族型経営体）

支出の内訳が報告されている。Fig. 6 にその内訳を示す。漁労経費の金額規模では、網船135トンのまき網漁業が最大で、次には349トンの海外まき網漁業の順である。これらの漁業種類別の漁労経費支出の割合は、ほとんどの漁業種で労務費の占める割合が最も大きいですが、燃油代の占める割合も約20%と大きい。これは平成17年の調査結果であり、平成18年以降もA重油価格はより高い水準であることを考慮すると、燃油代の占める割合は30%にも漸近しているものと予想され、燃油高騰の影響は深刻さを増しているのが現状である。

Fig. 7 に雇用型経営体および会社経営体の漁業種別の燃油使用量を示す。まき網と船びき網は船団総トン数に対する値である。135トン型のまき網網船は探索船と運搬船とで構成されており、まき網1ヶ統の総トン数は1,000トンを越える場合もある。船びき網も二そうびきに運搬船を加えた3～4隻体制が多い。この図から、燃油消費が大きい漁業種は、大中型まき網、かつお一本釣り、まぐろ延縄、底びき網の順となっている。いか釣りも燃油使用量が大きい。さんま棒受けは漁期が4ヶ月程度と短いにも係わらず、エネルギー



(1)漁労経費支出の内訳



(2)漁労経費割合の内訳

Fig. 6 漁労経費支出の内訳

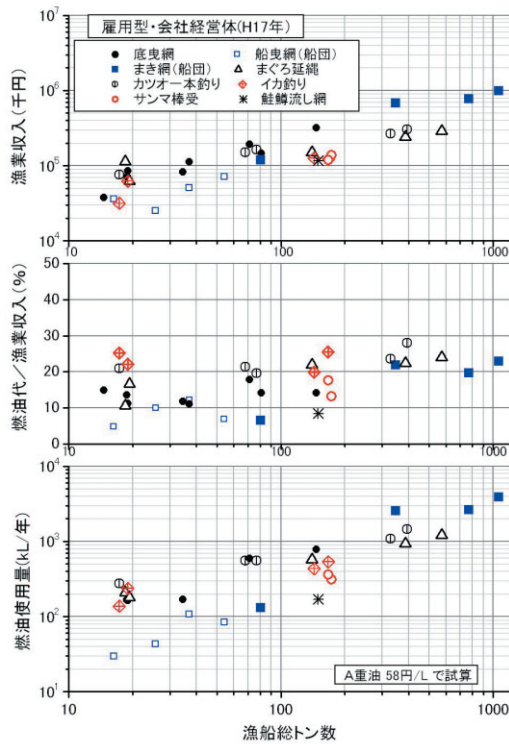


Fig. 7 漁業種類別燃油使用料

多消費型漁業種類である。一方、船びき網漁業や小型まき網は沿岸で操業するためか燃油使用量は比較的小さい。鮭鱒流し網も漁期が4ヶ月程度のためもあり、燃油使用量は比較的小さい。

3.3 各種漁船の燃油使用量の実態調査

Fig. 7は漁業経営調査の統計データを活用して船規模と燃油使用量の関係を漁業種類ごとに平均像を示している。統計データは全数調査ではなくサンプリング調査であり、そこからの推定値の信頼度を確認しておく必要がある。そこで訪船調査で燃油使用量の聞き取りを行い、推定値と対比してみた。著者が行った燃油使用量の聞き取り結果を以下に述べる。北海道160トン型沖合底びき網漁船では1,100kL/年、兵庫95トン型沖合底びき網漁船では430kL/年、349トン型海外まき網漁船では2,500kL/年、北海道29トン型さんま漁船では200kL/年であった。この4事例の値はFig. 7の推定値と比べてほぼ同等である。また、農林漁業金融公庫では融資先の経営状況を報告しており(農林漁業金融公庫, 2006), そのなかで、遠洋まぐる漁船1隻当たりおよび大中型まき網漁業1船団当たりの燃油費が記載されている。これから試算すると、遠洋まぐる漁船で燃油使用量は1,300kL/年、大中型まき網1船団の燃油使用量は3,800kLである。この数値もFig. 8とほぼ同等であることが確認できる。即ち、漁業経営調査デー

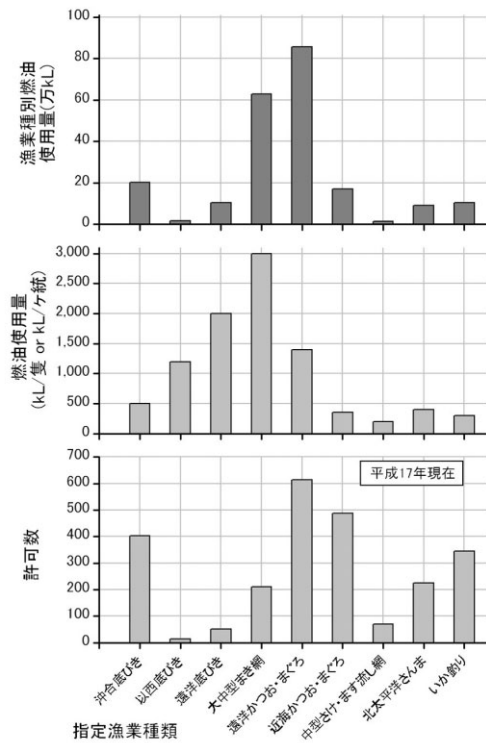


Fig. 8 指定漁業種類別燃油使用料の試算

タから推定した燃油使用量の信頼度は高いものと判断できる。

4. 指定漁業種類別の燃油使用量の試算

Fig. 4で示したように、漁船階層別の燃油使用量は200~500トン階層が最も大きかった。この200~500トンの階層は、わが国の漁業生産を支える沖合漁業および遠洋漁業に従事する漁船であり、農林水産大臣の許認可を受けて行う漁業(指定漁業)である。指定漁業では、全国的な観点から隻数等の総枠規制を含めた規制措置(操業区域、操業期間、トン数の制限、特定魚種の採捕の制限、馬力規制など)が統一的に管理されている。その隻数の内訳はTable 2のように推移している(農林経済研究所, 2006a)。

これらの指定漁業種類の燃油消費の総量について以下に試算する。ここで問題なのは、一つの漁業種類のなかに様々な船規模が含まれていることである。例えば、沖合底びき網漁業は19トン型から160トン型まで幅広い階層が含まれている。また、遠洋かつお・まぐる漁業のように、全く漁法の異なる漁業種が同一グループにされている。そのため、指定漁業別に一律に1隻当たりの燃油使用量を設定するのは困難を伴うが、ここまでの経営調査からの燃油使用量等を参考にして、ほぼ妥当と思われる値を仮定し、指定漁業別の燃

Table 2 指定漁業隻数

番号	漁業種類	総トン数	許認可隻数		
			H14年	H17年	H18年
1	沖合底びき網漁業	15トン以上	441	403	398
2	以西底びき網漁業	15トン以上	18	13	13
3	遠洋底びき網漁業	15トン以上	68	52	51
4	大中型まき網漁業	40トン以上	221	210	208
5	遠洋かつお・まぐろ漁業	120トン以上	624	613	602
6	近海かつお・まぐろ漁業	10トン以上	228(20t以上) 304(20t未満)	487	466
7	中型さけ・ます流し網漁業	30トン以上	89	70	64
8	北太平洋さんま漁業	10トン以上	228	225	221
9	いか釣り漁業	30トン以上	400	344	340
10	日本海べにずわいがに漁業	10トン以上	20	18	18

Table 3 主な燃料の二酸化炭素排出係数

	単位発熱量	単位	CO ₂ 排出係数	単位	CO ₂ 排出係数 (固有単位)	単位
電気	-	-	-	-	0.378	kgCO ₂ /kWh
一般炭	26.6	MJ/kg	0.0906	kgCO ₂ /MJ	2.410	kgCO ₂ /kg
ガソリン	34.6	MJ/L	0.0671	kgCO ₂ /MJ	2.322	kgCO ₂ /L
灯油	36.7	MJ/L	0.0679	kgCO ₂ /MJ	2.492	kgCO ₂ /L
軽油	38.2	MJ/L	0.0687	kgCO ₂ /MJ	2.624	kgCO ₂ /L
A重油	39.1	MJ/L	0.0693	kgCO ₂ /MJ	2.710	kgCO ₂ /L
C重油	41.7	MJ/L	0.0716	kgCO ₂ /MJ	2.986	kgCO ₂ /L
LPG	50.2	MJ/kg	0.0598	kgCO ₂ /MJ	3.002	kgCO ₂ /kg

油使用量を推定することにする。

指定漁業種別の燃油使用量の仮定として、平成17年度の雇用型および会社経営体の漁業種類別の燃油使用量 (Fig. 7) を参考にする。例えば、Fig. 7 で船団総トン数1000トンを超えるまき網の燃油使用量は約4,000kLと極めて大きい。船団総トン数350トンのまき網の燃油使用量は2,700kLである。両者とも指定漁業としては大中型まき網漁業にくくられている。一方、平成17年度の大中型まき網漁業の経営の現状によると、北部太平洋海区の135トン型船団では燃油費は254百万円、同80トン型船団では77百万円、東海・黄海区の135トン型船団では228百万円、西部日本海海区の135トン型船団では188百万円と報告されている (農林経済研究所, 2006b)。これらの燃油費をA重油単価5.8万円/kLで割って燃油使用量を求めると、北部太平洋135トン型で4,400kL、北太平洋80トン型で1,300kL、東海・黄海135トン型で3,900kL、西部日本海135トン型で3,200kLとなる。これらの数値および許可数の実状等を考慮して大中型まき網の平均の燃油使用量は3,000kL/船団と仮定した。

このように、指定漁業別の燃油使用量を仮定して、平成17年現在の隻数と1隻当たりの燃油使用量から指定漁業種類別の燃油消費の実態を試算したのがFig. 8

である。指定漁業別の燃油使用量は、「隻数×1隻当たりの燃油使用量」から求めた。指定漁業別では、隻数、燃油使用量ともに遠洋かつお・まぐろ漁業が突出している。次には、大中型まき網漁業が続き沖合底びき網漁業もかなりのシェアを占めている。このことから燃油多消費型漁業として、遠洋かつお・まぐろ漁業、船団操業の大中型まき網、底びき網漁業が典型であり、いか釣りやさんま棒受け網の集魚灯利用漁業がこれに続いている。

5. 漁船からの二酸化炭素排出量

漁船の燃油使用量から二酸化炭素排出量が計算できる。表3は、主な燃料の単位発熱量および二酸化炭素の排出係数を示す (環境省, 2006)。沿岸小型漁船では軽油の使用割合が高いが、ふつうは漁船機関にはA重油が使用されている。それぞれの排出係数は、軽油が2.624kgCO₂/L、A重油が2.710kgCO₂/Lである。漁船からのCO₂排出量は「燃油使用量×CO₂排出係数」で算出できる。例えば、図4に試算した動力漁船の年間燃油使用量322万kLの燃焼によるCO₂排出量は、全てA重油と仮定すると次のように推定できる。

$$322 \times 10^6 (\text{L}) \times 2.710 (\text{kgCO}_2/\text{L}) = 8.73 \times 10^6 (\text{kgCO}_2) = 873 \text{万t CO}_2$$

6. あとがき

動力漁船階層別および漁業種類別漁船の燃油使用量の概略を試算し、我が国の漁船漁業の燃油消費の実態を俯瞰した。漁船漁業は来遊する水産資源を相手にしており、他船よりいち早く優良漁場を確保するため必要以上の船速が要求されるなど、省エネルギー化が図りづらい産業構造となっている。経営改善の観点から燃油経費の削減は重要課題であり、ハード面のみならずソフト面からも省エネルギー化のための取り組みが課題である。個人最適化から集団最適化の発想を取り入れた操業形態の導入など構造的な見直しを迫られている。また、自然の恩恵にあずかる水産業にあっては、地球温暖化の防止への配慮が必要であり、省エネルギー型漁業への転換が求められる。

参考文献

- 水産庁, 2006a: 水産白書(平成18年版), 農林統計協会, 136.
- 長谷川勝男, 1996: 漁船用高速ディーゼル機関のNOx排出特性, 日本船用機関学会誌, 31(6), 374-380.
- 水産庁, 2006b: 燃油価格高騰の漁家経営への影響, 水産庁HP.
- 農林水産省統計部, 2007: 平成17年度漁業経営調査報告, 1-455.
- 農林漁業金融公庫, 2006: 漁船漁業を営む融資先の経営状況について(概要), 農林漁業金融公庫HP.
- 農林経済研究所, 2006a: 水産世界, 55(12), 10.
- 農林経済研究所, 2006b: 水産世界, 55(12), 28.
- 環境省, 2006: 事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン(試案ver1.5), 環境省HP.