

## プッシュネットで漁獲されたtrash fish (屑魚) の種組成

仲島淑子\*

### Composition of Trash Fish Caught by Push Net in Thailand

Toshiko Nakashima\*

**Key words** : trash fish, push net, utilization, bycatch, multi-species fisheries

#### Abstract

A study on the composition of trash fish caught in a push net was conducted near SEAFDEC T/D, Samut Prakan Province in Thailand. As preliminary survey, interviews with push net fishermen and middlemen were carried out to obtain the information on this fishing gear, fishing method, catch and landings. Based on an interview with a middleman, the amounts of landings were found to be 35 kg and 1,124 kg on the 10th and 23rd September 2004, respectively, including in them, 21 kg and 970 kg of trash fish, respectively. Their length and weight were measured individually, and they consisted of 28 species of finfish, 9 species of crustacean and 2 species of mollusk. Trash fish included undersized individuals of species of commercial value, which were sold in the market.

漁業管理の観点から、商業種の小型サイズの個体および非商業種の個体などの混獲・投棄が問題視されている。混獲・投棄問題は、漁業分野の解決すべき重要な問題として責任ある漁業のための行動規範にも取り上げられており、実態調査および防止対策の研究が進められている。トロール、刺網、籠漁業などさまざまな漁業で混獲・投棄の研究が行われ、特にエビトロールで混獲・投棄量が多くなる傾向が知られている。<sup>1)</sup> 1994年にAlverson *et al.*<sup>2)</sup> によって世界の沿岸漁業地域での投棄量が全漁獲の27%であり、水産資源の持続的利用と食用水産物の供給に大きな影響を与えると推測されている。混獲物の生残率は曳網時間、船上での選別にかかる時間、漁獲量、気温などによって左右され、混獲物の放流のみではこれらの問題を解決できない。対象種、対象サイズの個体に最適な網目の形状や目合いなどの選択的漁具の研究や、網の中に入った生物を種や魚体の大きさによって分離する混獲防御装置の開発が進められている。

漁具によって漁獲され、船上まで揚げられた漁獲物は

種やサイズなどによって選別される。市場サイズではない商業種の個体や、非商業種の個体をtrash fishとして纏め、鮮度の高いものは食用に、鮮度の低いものは養殖の餌などに用いるフィッシュミールとして有効利用を行っているため、投棄は発生していないとも言われる。しかし、たとえ利用されているとしても、商業種の小型サイズの個体を漁獲することによって水産資源の減少を招いたり、非商業種の混獲・投棄によって生態系へ悪影

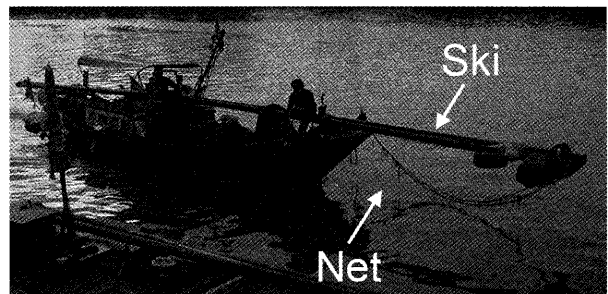


Fig. 1 Boat with push net.

響を与えているとすれば、漁業に与える影響は大きいと考える。

タイでは、1971年から2001年までの間、海面漁業の総漁獲量の28%から53%をtrash fish (食用、餌用を含む)が占めた。そのうちトロール漁業では、trash fishは総漁獲量の70%であり(1972年)、漁獲の中で大きな割合を占めていた。<sup>3-5)</sup> trash fishには非商業種のみではなく、商業種の小型個体も含むことを考慮すると、水産資源に大きな影響を与えている可能性がある。著者はタイのPhang Nga湾の漁業者から「漁獲が非常に減少してきたため、プッシュネット (Fig. 1) 操業を中止した。その後2年ほどで資源が回復した」という話を聞いた。プッシュネットはエビ類や小型のアミ類を主な漁獲対象種とするが、海表面から海底までを濾して漁獲する漁法であること、水深10 m前後の浅い水域で操業すること、特にアミ類を対象とする際には目合いが小さい網地を用いることから考えて、漁獲対象種以外の魚類などの小型個体も漁獲しており、これらがtrash fishとして売買されている可能性が高いと考えた。しかし、その実態は明らかではない。本研究では、プッシュネットによって漁獲され、trash fishとして餌加工工場に売買される魚に注目し、その魚種構成とそのうちの商業種の体長組成を調べた。

### 材料と方法

予備調査として2004年9月8日にSamut Prakan



Fig. 2 Location of survey area.

Province, Southeast Asian Fisheries Development Center Training Department (以下SEAFDEC T/Dとする。Fig. 2) 付近のプッシュネット漁業者へ操業方法、漁場、水揚げなどについて聞き取り調査した。予備調査から漁期後半である9月には漁獲量が少ないため、プッシュネット漁業者は小型の魚類なども投棄せず、漁獲物のすべてを持ち帰り、仲買人へ売ることがわかった。仲買人から購入したtrash fishを調べることによって、その種組成や体長を代表できると考えた。

9月10日と9月23日に、プッシュネット漁業者によって水揚げされたtrash fishの種構成を調べた。trash fishの一部(9月10日に約6 kg, 9月23日に約10 kg)を購入するとともに、仲買人にtrash fishを含む1船あたりの銘柄別水揚げ量とそれらの単価を聞き取った。購入したtrash fishは種ごとに重量、尾数、サイズを記録した。サイズ測定に際しては、魚は尾叉長もしくは全長を、エビは頭胸甲長を、カニは甲幅を測定した。なお、魚類の同定に際してはSEAFDEC T/Dのスタッフの協力を得た。英名の記載はFAOの魚類情報システムであるFishBase (<http://www.fishbase.org/serch.cfm>)に従った。

### 結果

#### 漁業者への聞き取り結果

プッシュネットはSki (Fig. 1) の長さによって操業水深が決まる。聞き取り調査した漁村のプッシュネットは水深約10 m前後の水域で操業するものが多い。プッシュネットの主漁獲対象種は主にエビ類、アミ類(現地ではKrillと呼ばれ、シュリンプペーストに加工される)、く

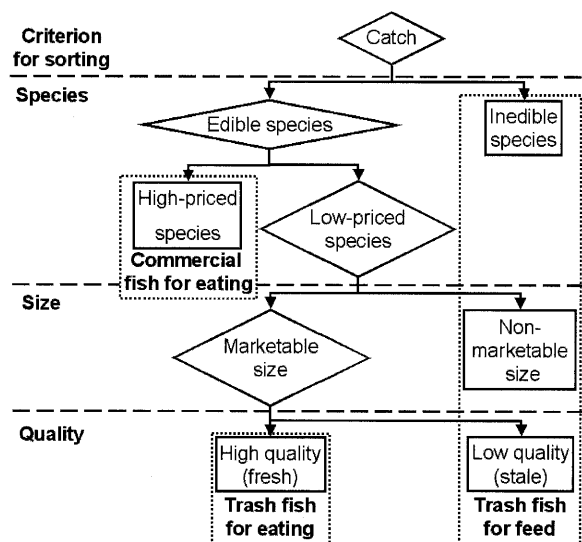


Fig. 3 Sorting process of catch from fishermen to middlemen.

Table 1 Income of operations and price per kilogram for each species

Item		10 <sup>th</sup> September	23 <sup>rd</sup> September
Income on sampling day		1020 Baht/kg	15506 Baht/kg
Shrimp	White shrimp (small to large)	70 Baht/kg	80~230 Baht/kg
	Ran kai ( <i>Metapenaeus</i> sp.)	110 Baht/kg	No catch
	Kung rai ( <i>Metapenaeus tenuipes</i> )	70 Baht/kg	No catch
	Green tiger shrimp	No catch	80
	Small-size shrimp (various species)	40 Baht/kg	45 Baht/kg
Squid		No catch	10 Baht/kg
Finfish	Catopra ( <i>Scatophagus argus</i> )	No catch	7 Baht/kg
	Threadfin bream ( <i>Nemipterus</i> spp.)	No catch	30 Baht/kg
	Soldier croaker ( <i>Nibea soldado</i> )	No catch	12 Baht/kg
	Catfish	No catch	50 Baht/kg
Trash fish price		4 Baht/kg	7 Baht/kg

らげで、対象種がエビ類の場合は夕方5時から翌朝の5時まで、アミ類、くらげの場合は朝の4時から夕方6時まで操業する。この時期は南東から風が吹くので、エビ類はタイ湾奥ではなく、Chumporn (Fig. 2) 側のほうに集まっているので、ほとんど操業できない。通常エビ漁期のさなかでは10籠（1籠は40-45 kg）の漁獲があるが、漁期の終わりではエビが10 kg、魚が20 kg程度になり、燃料代と水揚げ金額がほぼ同額になる。

漁獲物は、種、サイズ、鮮度によって選別され、鮮度の低いものはtrash fishとしてまとめて売買される。仲買人や漁業者への聞き取りから漁獲物は図3の流れで選別されると考えた (Fig. 3)。プッシュネット漁業者は同じ漁村の仲介人に漁獲物を販売し、仲買人はtrash fishをそのまま餌加工工場へと運ぶ。Trash fish以外の水揚げは魚市場で販売する卸売りが買い付けたり、仲介人自身が魚市場で販売する。漁期の間trash fishの種はほとんど変わらない。本研究を行った時期にはエビ類の漁獲量が少ないため、漁業者はごみ類などを除いて入網したすべての漁獲物を持ち帰り販売する。

以前は他県から来た刺し網操業者や籠操業者との間で漁具の競合があったが、漁業者同士で話し合いを行い、漁具の設置の方法を決め、すでに設置してある漁具を避けてプッシュネット操業するようにした。さらには、無線の発達によって漁具の設置場所などについての連絡が取れるようになったので、今はほとんど漁具の競合はない。

#### 調査したプッシュネットの大きさと漁獲物の値段

9月10日に聞き取りした漁業者4人は長さ15 mのスキー備えた漁船2艘を用い、9月23日では6人で23 mの

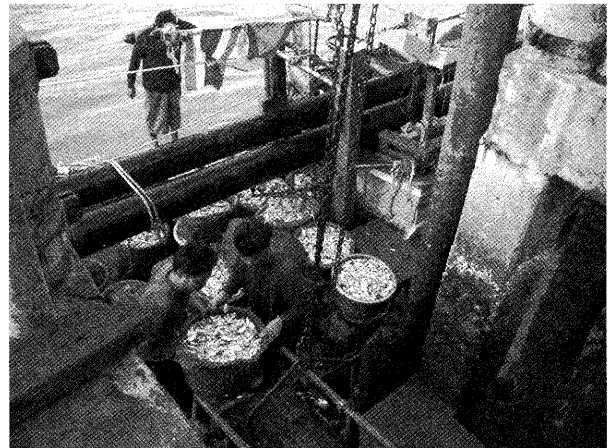


Fig. 4 Selling of catch by fishermen to middlemen.

スキーを備えた漁船1艘で操業を行った。なお、プッシュネット網地やボートのエンジンなどの仕様については聞き取りを拒否されたため、記載できなかった。9月10日の水揚げを見た別の漁業者は「漁獲物（エビ）の大きさが小さいので、岸に非常に近い場所で操業しているだろう。本来は沿岸3マイルはプッシュネットの操業禁止なのに」と言った。仲買人の一人は「今日は少し少ない」、魚の重量を測って売買の記録をつけてお金を渡している他の一人は「今日はまあまあ漁獲があり、漁業者にとってラッキーだ」と言っていた。仲買人によると、調査日にtrash fishに含まれたイワシ類は市場サイズでかつ量が十分であれば個別に売買し、ミナミコノシロ類は市場サイズ以上であれば個別に売買するとのことであった。種ごとでは、大きいサイズのエビの値段がもっとも高く、trash fishを除いた食用の、最も安い魚類の最大33倍であった (Table 1)。

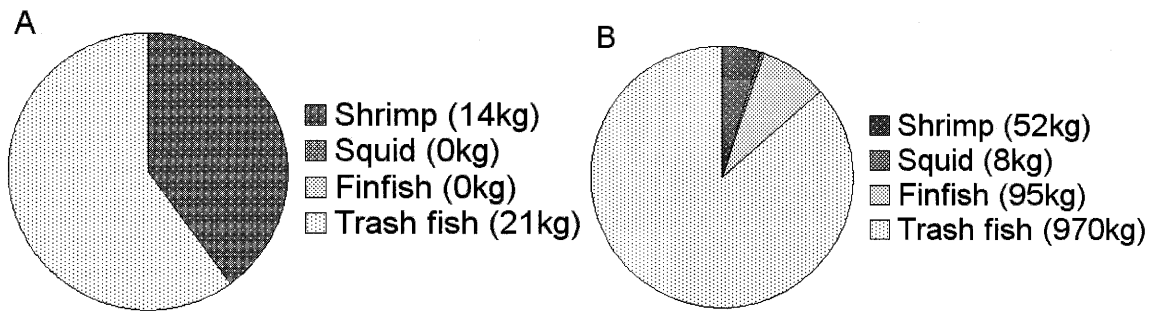


Fig. 5 Description of composition of landings for 2 days from push net; (A) on 10th the September 2004 and (B) on 23rd September 2004.

### 全漁獲の種組成

漁獲物は種類別に籠に入れられ、仲買人に販売される (Fig. 4)。9月10日の総漁獲量は35 kgで、エビ類が14 kg (40%), trash fishが21 kg (60%)であった (Fig. 5-A)。9月23日の総漁獲量は1,124 kgで、エビ類が52 kg (4.6%), マーケット用魚類が94.5 kg (8.4%), trash fishが970 kg (86.3%)であった (Fig. 5-B)。市場サイズのエビ類は種ごとに、比較的小型サイズのエビ類は数種が一緒になった状態で漁業者から仲介人に売られた。マーケット用魚類はクロホシマンジュウダイ *Scatophagus argus*, ナマズ類, ニベ類であり、いずれの種も比較的大小が大きく、尾数が多かった。前二者の一部は生存していた。両日共にtrash fishの割合は高かった。

### Trash fishの種組成と平均体長

サンプリングしたtrash fishは9月10日では6.1 kg, 1388尾, 9月23日では9.6 kg, 2174尾であった (Table 2)。

9月10日の種組成は魚類12種 (重量の81%), 甲殻類8種 (同19%)で, 9月23日では魚類26種 (重量の96%), 甲殻類5種 (同3.3%), 軟体類 (同0.48%)であった (Fig. 6, 7)。魚類のうち主な種は, 9月10日ではインドアイノコイワシ類 (魚類の合計重量の55%), ミナミコノシロ *Eleutheronema tetradactylum* (同18%), ダツ属の1種 *Strongylura strongylura* (同10%), 9月23日ではインドアイノコイワシ類 (同44%), コバンヒイラギ *Gazza minuta* (同22%), タカサゴイシモチ *Ambassis urotaenia* (同15%)であった。両日ともにイワシ類が約半分を占めていた。

別の日に市場で種別に売買されているのが確認できたイワシ類 (Fig. 8), ミナミコノシロ (塩漬け加工し売買される), エビ類, マブタシマアジ類, コトヒキ類, 異体類を商業種とすると, 商業種は9月10日にサンプリングしたtrash fishに対して重量, 個体数でそれぞれ, 67%, 77%, 9月23日でそれぞれ49%, 45%を占めた。重

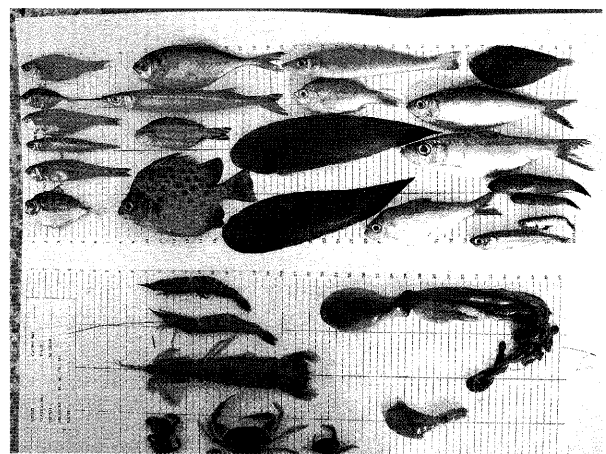


Fig. 6 Photograph of sample of trash fish (one example).

量, 個体数ともにtrash fishには商業種が多く含まれると考えた。

9月10日の魚類の体長は22 mmから388 mmの範囲で, 9月23日では20 mmから175 mmであった。甲殻類のうちエビ類は最小15 mmから最大38 mmの範囲であった。9月10日に, 10個体以上であったエビ, *Metapenaeus* sp., *M. tenuipes*, *M. miaffinis*, *Acetes vulgaris*, のそれぞれの平均胸甲長は, 24.4 mm, 26.8 mm, 19.4 mm, 20.4 mmであった。カニ類は最小10 mmから50 mmの範囲で, いずれも非商業種であった。

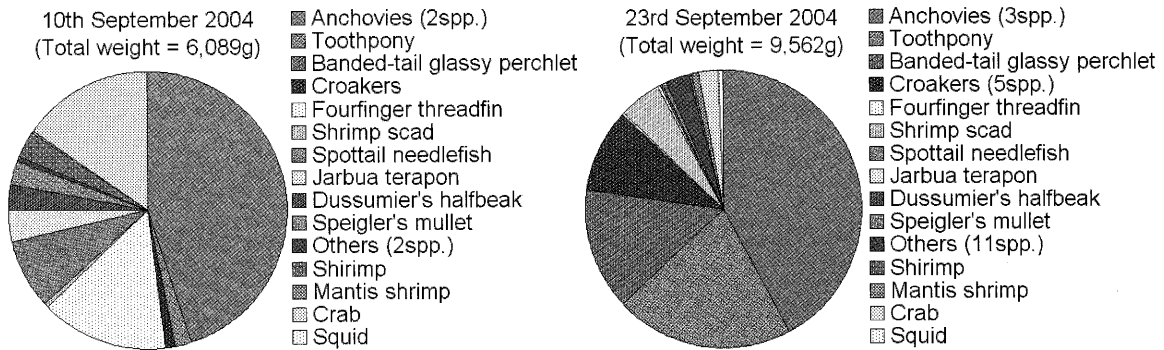
### 商業魚種の体長組成

市場で個別に売買されるのを確認した種でかつサンプリング尾数が50尾以上であったのはインドアイノコイワシ類, ミナミコノシロ, クロボシヒラアジであった。9月10日に漁獲されたインドアイノコイワシ *Stolephorus indicus*の平均体長 (標準偏差) は, 60 mm (12), 9月23日に漁獲されたインドアイノコイワシ属の1種 *S. dubiosus*では74 mm (5.0), *S. tri*では67 mm (9.0), ミナミコノシロでは75 mm (16), クロボシヒラアジ *Alepes djedaba*では68 mm (12)であった。5種の体長組成を

Table 2 Species composition of trash fish caught by push net in number and weight

English name	Scientific name	10th September, 2004				23rd September, 2004			
		Weight (g)	No.	Min. length (mm)	Max. length (mm)	Weight (g)	No.	Min. length (mm)	Max. length (mm)
Thai anchovy	<i>Stolephorus dubiosus</i>					2944	681	60	89
Indian anchovy	<i>Stolephorus indicus</i>	2686	802	35	95	34	6	73	79
Toothpony	<i>Gazza minuta</i>	125	33	22	90	1984	611	20	91
Banded-tail glassy perchlet	<i>Ambassis urotaenia</i>					1351	372	44	71
Spined anchovy	<i>Stolephorus tri</i>	47	8	53	84	1064	202	46	92
Fourfinger threadfin	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	901	169	37	109	18	1	-	104
Bignout croaker	<i>Johnius macrorhynchus</i>	68	71	29	130	512	36	66	145
Shrimp scad	<i>Alepes djedaba</i>	22	2	75	101	492	87	46	101
Spottail needlefish	<i>Strongylura strongylura</i>	498	22	157	388				
Greyfin croaker	<i>Pennabia anea</i>					280	33	48	100
Jarbua terapon	<i>Terapon jarbua</i>	222	25	43	93	12	2	60	68
Dussumier's halfbeak	<i>Hyporhamphus dussumieri</i>	176	17	102	160	34	12	117	175
Speigler's mullet	<i>Moolgarda speigleri</i>	170	8	62	154	40	3	42	106
Soldier croaker	<i>Nibea soldado</i>					83	2	151	155
Fourlined tonguesole	<i>Cynoglossus bilineatus</i>	32	3	80	123	44	2	142	155
Croaker	<i>Otolithes</i> sp.					52	9	58	101
Kelee shad	<i>Hilsa kelee</i>					40	3	65	105
Spotted scat	<i>Scatophagus argus</i>					38	1	-	100
Silver sillago	<i>Sillago sihama</i>					34	3	90	125
Mojarra	<i>Gerres japonicus</i>					28	3	62	79
Sole	<i>Synaptura</i> sp.					26	2	100	148
Hamilton's thryssa	<i>Thryssa hamiltonii</i>					25	1	-	119
Bearded croaker	<i>Johnius amblycephalus</i>					16	1	-	102
Pugnose ponyfish	<i>Secutor insidiator</i>					15	3	49	64
Indian ilisha	<i>Ilisha melastoma</i>					14	1	-	88
Sole	<i>Aseraggodes</i> sp.					12	2	59	73
Greenspot goby	<i>Acentrogobius chlorostigmatoides</i>					8	2	53	78
Argentine	<i>Argentina kagoshimae</i>	6	1	-	98				
Stock shrimp	<i>Metapenaeus tenuipes</i>	65	20	23	36	20	2	32	35
White shirimp	<i>Metapenaeus</i> sp.	64	23	19	28				
Jingo shrimp	<i>Metapenaeus miaffinis</i>	26	18	15	24	4	1	-	33
Jembret shrimp	<i>Acetes vulgaris</i>	23	13	16	24				
Giant tiger shrimp	<i>Penaeus monodon</i>	4	2	26	38				
Small-eyed mantis Shrimp	<i>Miyakea nepa</i>	30	3	92	97	68	25	54	118
Smoothshelled Swimming crab	<i>Charybdis affinis</i>	825	86	24	50	220	61	19	42
Canptandridae	<i>Camptandrium</i> sp.	99	62	10	18				
Buttun crab	<i>Leucosia</i> sp.					4	2	16	16
Squid						46	2	33	49
Total		6089	1388			9562	2174		

## in weight



## in number

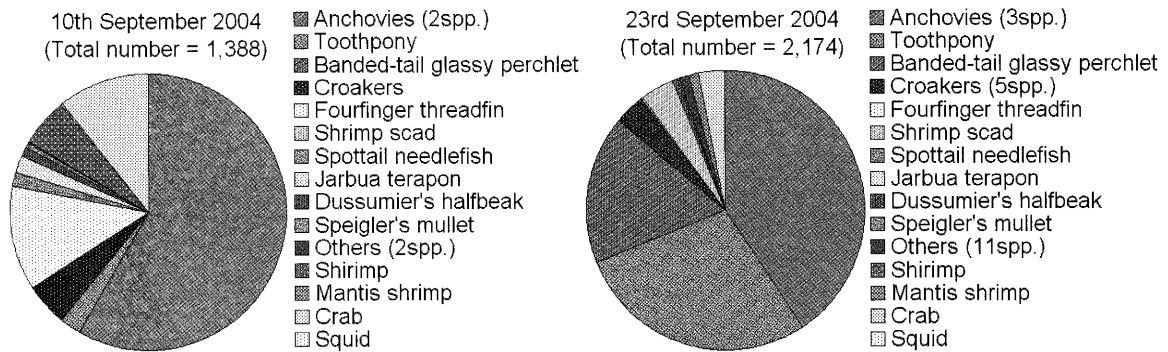


Fig. 7 Species composition of trash fish on 10th and 23rd September 2004.

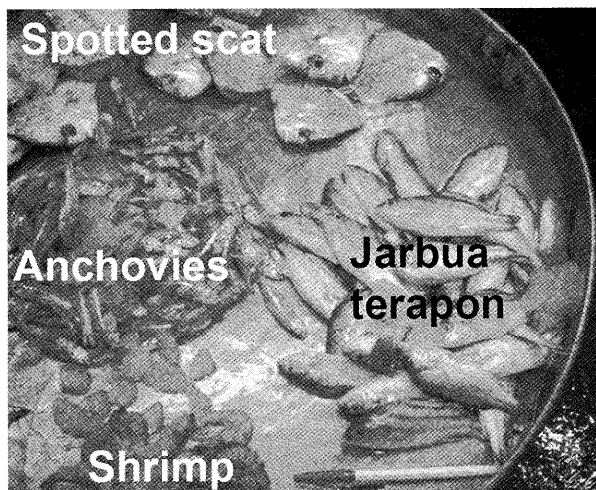


Fig. 8 Organisms sold at Pak Nam Market (3 species that appeared among the trash fish on 10th and 23rd September).

Fig. 9に示した。インドアイノコ類の1種, *S. dubiosus*, (正規性の検定 $P=0.62 > 0.05$ ), *S. tri* (正規性の検定 $P=0.49 > 0.05$ ), ミナミコノシロ (正規性の検定 $P=0.62 >$

0.05) には正規性があった。

## 考 察

一般的に亜熱帯・熱帯漁業域は、多魚種漁場であるため、時期によっては主要漁獲種が入れ替わる、数種が同じ程度の割合で漁獲されるなどして主要種が設定しにくい。しかし本研究ではイワシ類がサンプリング総重量の40%以上を占め、trash fishを構成する主要種が明らかとなった。本研究とほぼ同じ熱帯海域であるマレーシアでの底曳網の調査<sup>6)</sup>ではtrash fishとして本研究の約2倍の魚種数が出現した。本研究と比較すると、同一属は5属で(本研究および松下の研究<sup>6)</sup>で属レベルの区分けのものがあつたため属レベルで注目する)、マレーシアの研究で雑魚として売買されたものを含めても6属のみであった。本研究と同じ熱帯水域であること、松下<sup>6)</sup>の調査漁場がタイに非常に近い海域であることからtrash fishの出現種は似ていると考えたが、同一属の出現は少なかった。これは本研究での調査漁場の水深が浅く、内湾であ

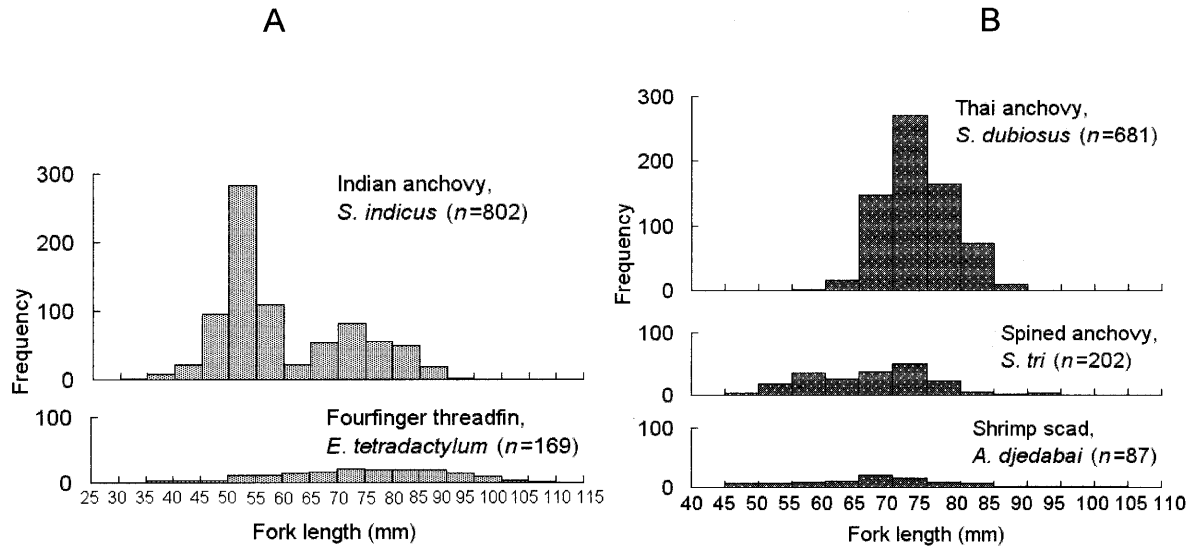


Fig. 9 Size distribution of marketable species of trash fish; (A) on 10th the September 2004 and (B) on 23rd September 2004.

るためかもしれない。松下<sup>6)</sup>によるとマレーシアではニベ類、ヒラ類なども種ごとに水揚げされることがわかっており、これらの種も商業種に含めると、本研究での商業種の割合は最大で、重量で68%、個体数で82%となる。

FAOが魚類情報システムとして提供しているFishBase (<http://www.fishbase.org/serch.cfm>)によると、上記の商業種の最大サイズは、インドアイノコイワシが155 mm、インドアイノコイワシ属の1種*S. dubiosus*が75 mm、*S. tri*が95 mm、ミナミコノシロが200 mm、クロボシヒラアジが400 mmであった。プッシュネットではアジ類、ニベ類、ミナミコノシロなどの商業種の小型個体を漁獲しているといえる。

## 謝 辞

本研究を行うに当りご協力を賜ったSEAFDEC T/D職員Mr. Udomsak, Ms. Arpaporn Eiamsa-ard, Ms. Apiradee Kulthai, Mr. Junichiro Okamoto, Mr. Bundit Chokesanguanおよび仲買人の方々に深く感謝申し上げます。アドバイスを頂いた鹿児島大学水産学部松岡達郎教授、井上喜洋教授、タイへのインターンシップ派遣に関してサポートおよび予算を頂いた鹿児島大学水産学部およびSEAFDECに感謝する。

## 文 献

- 1) 松田峻編 (1995). 「漁業の混獲問題」 恒星社厚生閣, 東京, 1-114.
- 2) Alverson, D.L., M.H. Freeberg, S.A. Murawski, and J.G. Pope (1994). A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fish. Tech. Paper 339*, FAO, Rome.
- 3) 櫻井俊文 (1997). タイの漁業経済と漁業政策. 「東南アジアの漁業開発ASEANを中心として」 (平沢豊編) アジア経済研究所, 東京, 47-120.
- 4) 財団法人海外漁業協力財団編 (1980). 「タイ国の水産業」, 東京.
- 5) Fishery Information Technology Center, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperative (2004). "Fisheries statistics of Thailand no. 15", Thailand.
- 6) 松下吉樹 (2000). 底引網漁業における混獲技術の開発に関する研究. 水産工学研究所研究報告, 21: 11-16.