

# TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

第一部 海鷹丸航海調査報告 平成17年度(2005年度)  
第18次航海報告

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-04-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/287">https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/287</a>

#### 4.5.4 中立ブイを装着したまぐろ延縄漁具の水深制御と敷設形状について

塩出大輔・志賀未知瑠・胡 夫祥・東海 正

(東京海洋大学 海洋生物資源学科)

Set-depth control using Midwater float system for reducing sea turtle by-catch on tuna longline

Daisuke SHIODE, Michiru SHIGA, Fuxiang HU, Tadashi TOKAI

(Tokyo University of Marine Science and Technology, Department of Marine Biosciences)

##### 1. はじめに

まぐろ延縄漁業における海亀類の混獲回避を主目的として、浮縄に装着される通常の浮子とは別の小さな浮子（中立ブイ）を幹縄に直接取り付けることによって、一鉢中の釣針間に生じる水深差を小さくして、さらに十分に長い浮縄を使用することにより、海亀類の主生息域より深い水深層に全ての釣針を集中的に敷設する中立ブイ・システムを考案した。昨年度は、実操業に近い規模の延縄漁具に中立ブイを装着した操業実験を行い、一鉢中の幹縄の水深差を想定通り低減できること、また、中立ブイの装着が操業作業へ与える影響がほとんどないことが確認された。そこで本年度は、長い浮縄（100m）を用いた操業実験を行い、中立ブイ・システムの敷設水深制御について検討した。

##### 2. 材料と方法

2005年12月に東京海洋大学研究練習船「海鷹丸」（1,886トン）に乗船し、インド洋にて操業実験を行った。延縄漁具（一鉢当たりの幹縄長588m、枝縄12本付、浮縄長42m）全75鉢のうち、投縄30鉢目から34鉢目の5鉢それぞれの幹縄中央一ヶ所に中立ブイを装着し、さらに浮縄長を100mとした。中立ブイの幹縄装着部の水深が一鉢中の両端、もしくは2本目の枝縄が幹縄と結着する点と等しくなるように、幹縄と枝縄の水中重量より、中立ブイの浮力をそれぞれ2,560gf、2,200gfとした。100mの浮縄には直径6mmの超強力ポリエチレンロープを使用した。全長33m、水中重量230gwの枝縄を、取り付け間隔42mで一鉢あたり計12本取

り付けた。なお、海鷹丸の延縄漁具は枝縄13本付けの仕様であるが、一鉢の幹縄中央部には枝縄を取り付けないため、12本付けとなる。中立ブイは長さ約5mのロープにより幹縄にスナップで取り付けた。(Fig.1)

中立ブイを装着した5鉢中の中央32鉢目と、中立ブイを装着しない通常の一鉢(37鉢目)を計測対象鉢として、超小型メモリー式水深計(アレック電子社製, Mark-V 直径18mm, 長さ93mm)の耐水深200m用(分解能5.0cm)を9本と、耐水深500m用(分解能12.5cm)を5本用いて、Fig.1に示すように枝縄の幹縄への結着点、浮縄と幹縄の結着点、釣元部分の各部に取り付け、投縄後の漁具の水深変化を1~60秒間隔で計測した。水深計の自重が漁具に与える影響を極力なくすために、水深計に浮子を取り付けて中性浮力を保つようにした。水深計を装着した計測対象鉢の釣針には餌を取り付けなかった。また、計測対象鉢の両端の浮子それぞれにGPS内蔵ブイを長さ約5mのロープを介して取り付け、5分間隔で両端浮子の位置を計測して浮子間距離を求めた。

本操業実験の概要をTable 1に示す。1回の敷設時間は約6時間とし、投縄時の幹縄の繰り出しは、自動投縄機を使用せず人の手によって行われた。

### 3. 結果

#### 漁具の敷設水深

中立ブイ装着鉢と通常鉢それぞれの敷設形状の例として、操業1~5回目(12月10日~14日)における揚縄直前の敷設形状をFig.2, 3に、各部の水深の平均値と標準偏差をTable 2, 3に示す。漁具の各部の水深は揚縄直前5分間の平均値とし、浮子間距離は両端浮子に取り付けたGPS内蔵ブイの計測値から求めた。幹縄の枝縄結着点の水深は、通常鉢では73.8m~199.4mであったのに対し、中立ブイを装着した鉢では、浮力2,560gfの場合では127.6~186.7m, 浮力2,200gfの場合では129.1m~175.1mであった。このように、中立ブイ装着鉢に100mの浮縄を使用することにより、海亀類の混獲回避に有効とされる水深100m以下に幹縄全体を敷設させることができた。また、通常鉢では一鉢の幹縄の水深差が100m以上で

あったのに対し、中立ブイ装着鉢では 50m 程度であった。そして、浮力 2,560gf の中立ブイを装着した鉢では、枝縄 1 番と幹縄の結着点と、中立ブイ装着部との水深差は実験日毎に 8.2m, 0.8m であり、また浮力 2,200gf の中立ブイ装着鉢では、枝縄 2 番と幹縄の結着点と、中立ブイ装着部の水深差は 3.5m となり、計算により導出した浮力を持つ中立ブイにより、幹縄は想定した通りの水深まで引き上げられていた。

GPS ブイの計測値から求めた浮子間距離をもとに、カタナリー曲線式を用いて推定した敷設形状と、水深計により得られた敷設形状を比較した (Fig.4)。浮力 2,560gf, 2,200gf の中立ブイを取り付けた鉢それぞれにおいて、幹縄の各部分はカタナリーによる推定水深より浅くなっており、海中の流れなどの影響によりふかれが生じていたものと考えられた。

#### 100m の浮縄について

からみ部分を除いた浮縄長と、浮縄下端部（幹縄との結着点）の揚縄直前 5 分間の平均水深を Table 4 に示す。実験前半では 10~15m 程度のからみが生じることがあった。しかし、作業にも慣れた実験後半では、3 つ程度に分けてコイルしておいた浮縄を順に投じることで、からみを低減することができた。浮縄の巻き揚げには数人の人手を要したが、商業用まぐろ延縄漁船は一般に浮縄巻き機を装備していると考えられるため、巻き揚げ作業にも顕著な影響はないと考えられる。このように、100m の浮縄の使用が投・揚縄作業の進行に与える影響はほとんどないものと考えられた。

また、揚縄直前における浮縄下端部の水深は、ほとんどの実験で浮縄長とほぼ一致していた。しかし、3, 4 回目の操業においては、浮縄下端部の水深は、からみを除いた浮縄長よりも 10~15m 程度浅くなっており、海中の流れなどの影響でふかれが生じていたと考えられる。

#### 4. まとめ

中立ブイの浮力や浮縄長を変化させることにより、まぐろ延縄漁具の敷設水深を制御で

きることが確認された。また、長い浮縄や中立ブイを使用することによる操業上の支障はほとんどなかった。海亀類の遊泳水深は通常、水深 100m 以浅であることが知られており、中立ブイ・システムを用いた延縄漁具全体を水深 100m 以深に敷設させることにより、海亀類の混獲回避が期待できる。さらに、全ての釣針を集中的に敷設させることで、漁獲対象種であるマグロ類のより効率的な漁獲も可能であると考えられる。今後は、更に使用鉢数を増やした操業試験を行っていくことにより、海亀類の混獲回避効果とマグロ類の釣獲率について検証するとともに、本システムの概要を広く漁業者に伝えることで更なる実用化を進めることが期待される。

Table 1. Conditions of experimental operations.

Day	Buoyancy of midwater float	Time of deployment	Time of retrieve	Position of deployment		position of retrieving	
				Lat.	Long.	Lat.	Long.
10th, Dec	2,560gf	4:13	12:29	6°48' 0202 S	90°08' 0870 E	7°07' 1026 S	90°05' 8000 E
11th, Dec	2,560gf	4:10	12:30	8°14' 1075 S	88°51' 5912 E	8°34' 3851 S	88°47' 6130 E
12th, Dec	2,560gf	4:12	12:35	9°51' 2647 S	87°07' 4962 E	9°51' 5661 S	86°45' 6862 E
13th, Dec	2,560gf	4:13	12:40	10°15' 7683 S	86°30' 4257 E	10°15' 0118 S	86°07' 4120 E
14th, Dec	2,200gf	5:12	12:28	11°08' 3856 S	84°05' 4466 E	11°06' 2680 S	83°43' 5381 E
16th, Dec	2,200gf	4:33	12:29	14°51' 2653 S	75°18' 9846 E	15°08' 8885 S	75°09' 9080 E
17th, Dec	2,200gf	5:03	12:28	15°43' 1140 S	72°19' 8083 E	15°48' 8153 S	72°08' 4887 E

Table 2. Averaged depths and standard deviations of each depth loggers (with midwater float).

position of depth logger	Buoyancy 2560gf (10th, Dec)		Buoyancy 2560gf (13th, Dec)		Buoyancy 2200gf (14th, Dec)	
	Depth(m)	S.D.	Depth(m)	S.D.	Depth(m)	S.D.
Edge of a float line	99.3	0.39	84.5	0.55	99.6	0.59
branch line 1	115.8	0.36	127.7	0.41	129.1	0.51
branch line 2	107.9	0.63	164.5	0.40	152.3	0.57
branch line 3	119.4	0.37	186.4	0.33	167.1	0.49
branch line 4	121.3	0.34	186.7	0.61	175.1	0.40
branch line 5	-	-	175.2	0.68	172.6	0.24
branch line 6	117.4	0.32	-	-	166.0	0.13
midwater float	107.6	0.37	128.5	0.24	148.8	0.40
branch line 7	-	-	-	-	-	-
branch line 8	-	-	160.0	0.81	-	-
branch line 9	120.1	0.33	158.8	0.88	161.9	0.43
branch line 10	-	-	-	-	-	-
branch line 11	-	-	-	-	-	-
branch line 12	-	-	-	-	-	-
Edge of a float line	91.1	0.42	89.9	0.52	99.8	0.39
釣針4	147.5	0.25	213.4	0.93	207.2	0.37

Table 3. Averaged depths and standard deviations of each depth loggers (without midwater float).

position of depth logger	10th, Dec		11th, Dec	
	Depth(m)	S.D.	Depth(m)	S.D.
branch line 1	75.3	0.28	73.8	0.42
branch line 6	197.7	0.55	199.4	0.22
hook (branch line 6)	226.2	0.55	226.5	0.24

Table 4. Length of float lines with eliminating parts of tangling, and depth measured in the operations.

		branch line 1	branch line 2	branch line 3	branch line 4	branch line 5	branch line 6
10th, Dec	Length of float line (m)	100	100	90.6	91.4	97.2	100
	Depth (m)			99.3	91.1		
11th, Dec	Length of float line (m)	91.6	92.4	95.9	100	100	100
	Depth (m)			—	—		
12th, Dec	Length of float line (m)	86.6	100	84.8	82.4	100	100
	Depth (m)			79.9	77.7		
13th, Dec	Length of float line (m)	96.1	87.8	100	100	100	100
	Depth (m)			84.5	89.9		
14th, Dec	Length of float line (m)	100	100	100	100	95.1	100
	Depth (m)			99.6	99.8		
16th, Dec	Length of float line (m)	100	100	100	100	100	100
	Depth (m)			100	99.8		
17th, Dec	Length of float line (m)	100	100	96.9	100	100	97.8
	Depth (m)			92.5	94.5		

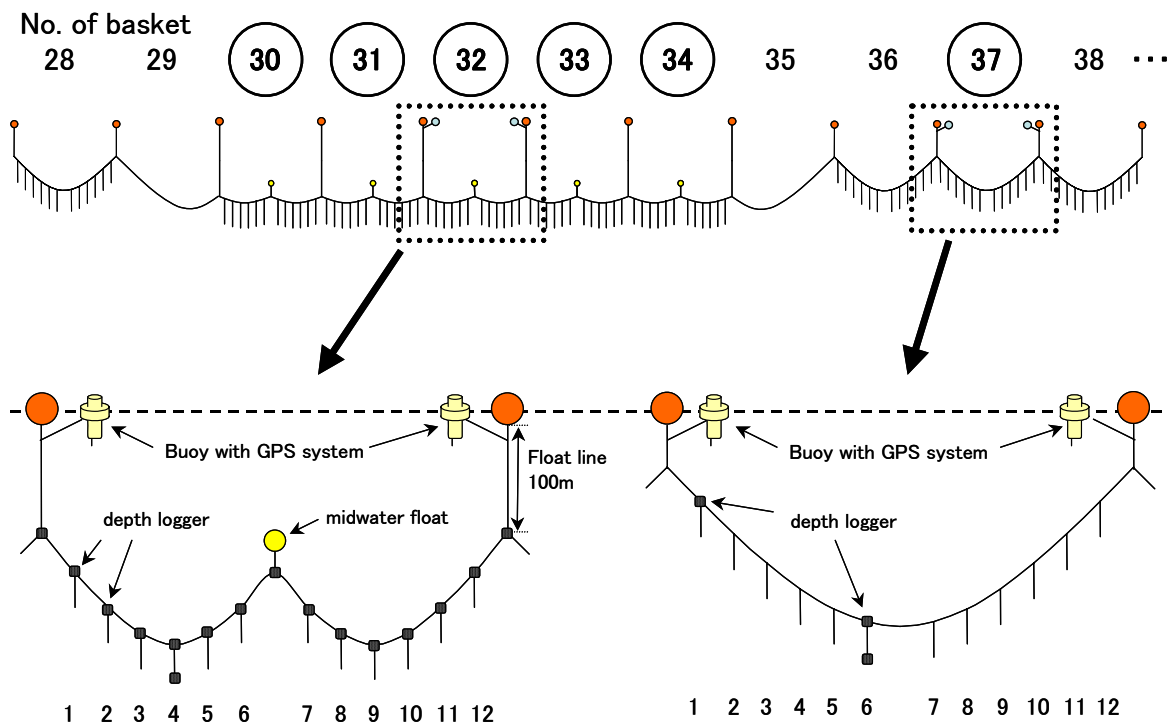


Fig.1. Schematic diagram of tuna longline with midwater float system used in the experiments.

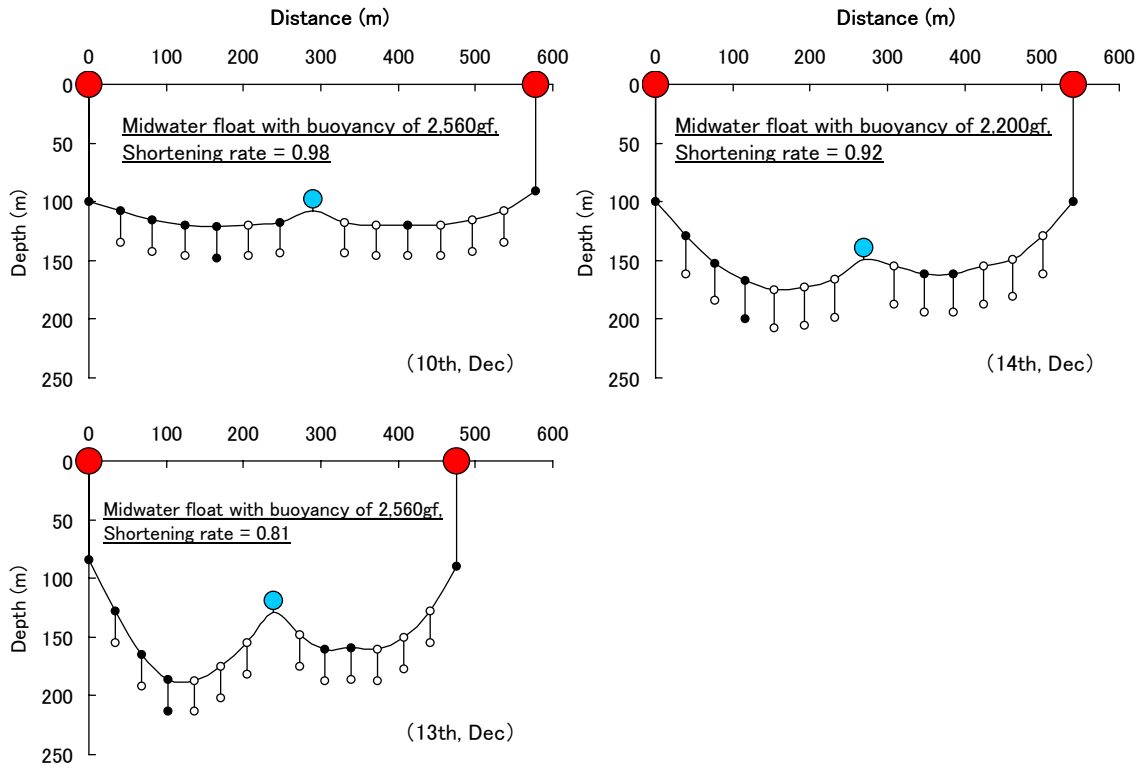


Fig.2. Geometry of experimental baskets with midwater float.

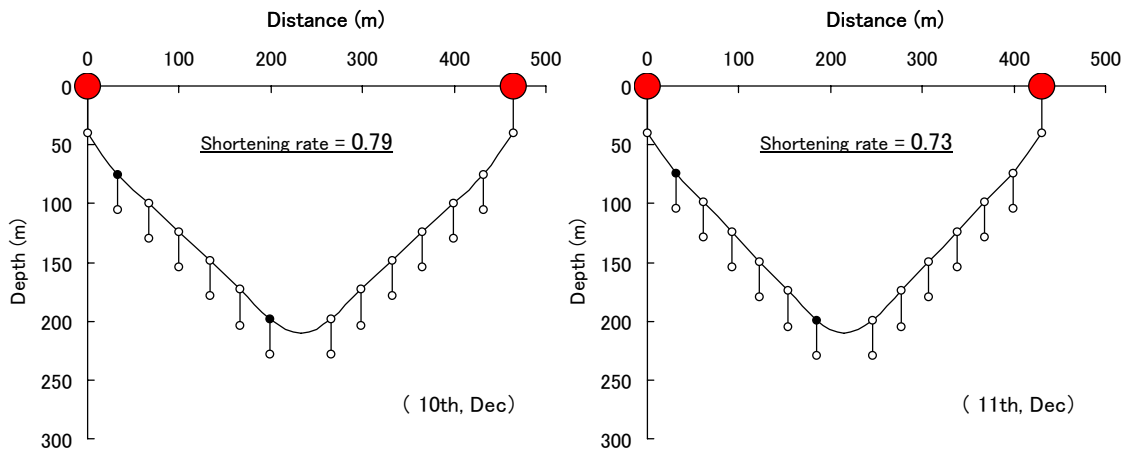


Fig.3. Geometry of experimental baskets without midwater float.

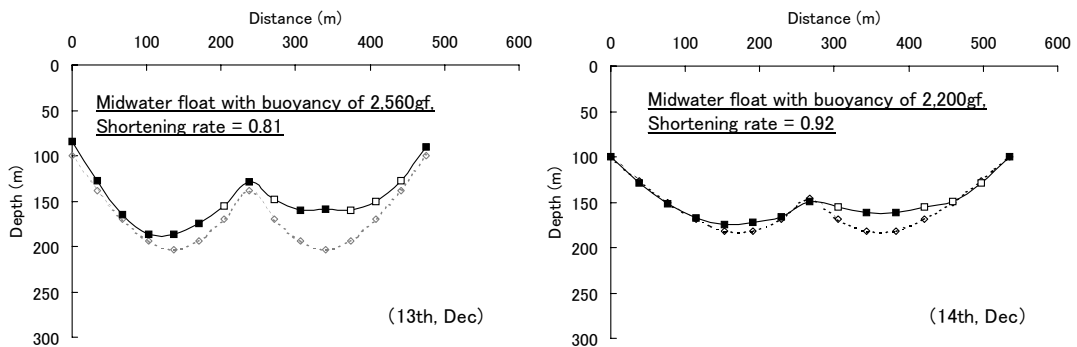


Fig.4 Geometry of experimental baskets with midwater float. Solid line, measured in the experiment; broken line, estimated from catenary equation.