

# ソデイカ沖合漁場調査Ⅲ(ソデイカ漁業総合対策調査)

渡辺利明・福田将数

## 1. 目的

沖縄県水産試験場では、2000年度から、既存漁場より沖合の漁場開発と回遊生態解明のための沖合漁場調査を行っている。2000、2001両年度は、南北大東島東海域を中心にソデイカ延縄試験操業を実施した。今年度からは、3カ年計画で北緯24度以南の海域での延縄試験操業を実施し、既存漁場より沖合でのソデイカの分布を明らかにする。

## 2. 方法

今年度は、2002年5月から2003年3月の間に、計6回の調査航海を調査船図南丸で実施した(表1)。調査海域は、北緯20～25°、東経127～134°の範囲で、各航海の詳細は図1に示した。

試験操業では、基本的には延縄を用いたが、放流試験等をするために一部旗流しを用いた。延縄は、過去3年間使用しているもの<sup>1)</sup>で、浮縄長が400m、1鉢の枝縄数が5本のものを20鉢使用した。枝縄間隔は約100mで、各枝縄には1個の水中ライトと2個の擬餌針と錘を付けた。また、旗流しは、縄の長さ500mで、400mおよび450mに水中ライトと擬餌針を各1個、500mに水中ライト2個と擬餌針3個を付けた(図2)。1回の操業では、5～6組の旗流し漁具を使用した。

延縄操業は、6:30～7:00に投縄を開始し、13:30～14:00に揚縄を開始した。投縄開始から揚縄終了までの操業時間は、10時間前後であった。また、旗流し操業は、延縄とほぼ同時刻に投縄を開始し、15:00～15:30分に揚縄を開始した。ただし、浮きが沈み、ソデイカが釣れている兆候が見られた場合は、その都度あげた。

各操業時、メモリー式深度計あるいは深度水温計(アレック電子社製:MDS-D, MDS-TD, MDS-MkV)を、旗流しでは漁具毎に1個、延縄では6～10個取り付けて、漁具深度とその深度の水温を測定した。延縄は、通常、浮縄に近い枝縄は浅く、中央の枝縄が深くなるので、深度計は、同じ鉢の浮縄に一番近い枝縄と中央の枝縄に対で取り付けた。なお測定の頻度は、10分間隔で行うように設定した。

また操業中は、漁探により深海散乱層(DSL)を観察し、1時間毎に最上層と最下層の深度を記録した。本報告では、基本的に2002年度に実施した調査結果を使用した。枝縄別の釣獲率については2001年度に実施した延縄試験操業の結果も用いた。

表1. 2002年度のソデイカ調査航海の概要

航海名	期間	調査海域		調査内容	漁法
		東経(°)	北緯(°)		
02-1	2002.5.21-24	128	24-25	ダート型標識装着試験	旗流し
02-2	2002.9.9-13	127-128	23-25	標識放流(ダート型)	延縄
02-3	2002.10.28-31	128-129	24-25	ポップアップ標識装着試験 標識放流(ダート型)	延縄
02-4	2002.11.11-15	129-129.5	23-24	ポップアップ標識装着試験 標識放流(ダート型)	旗流し、延縄
02-5	2002.12.11-19	128-129	20-24	ポップアップ標識装着追跡試験 標識放流(ダート型・ポップアップ)	延縄、旗流し
03-1	2003.3.10-19	129-134	20-24	標識放流(ダート型)	延縄

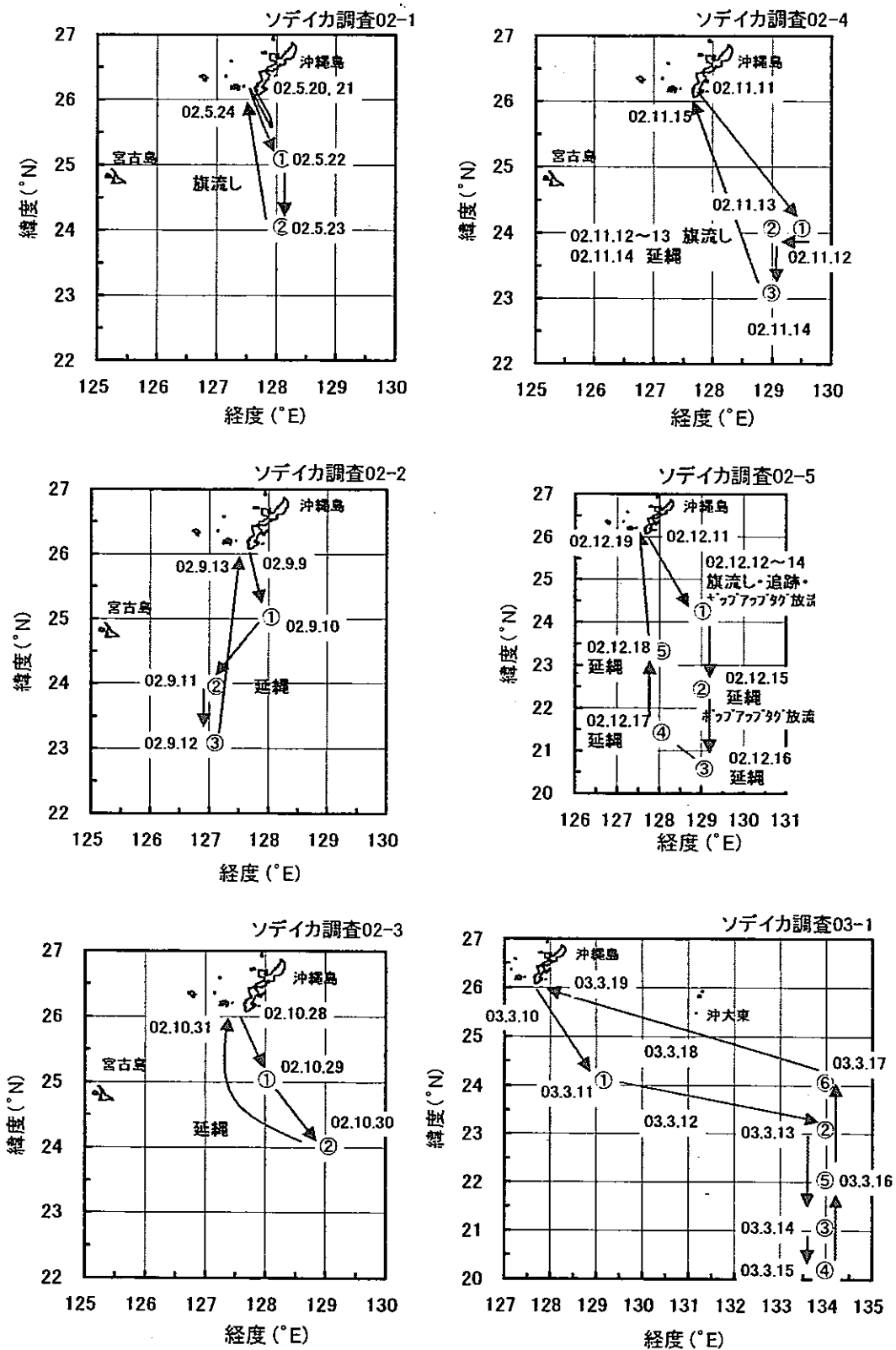


図1. 2002年度のソデイカ試験操業位置

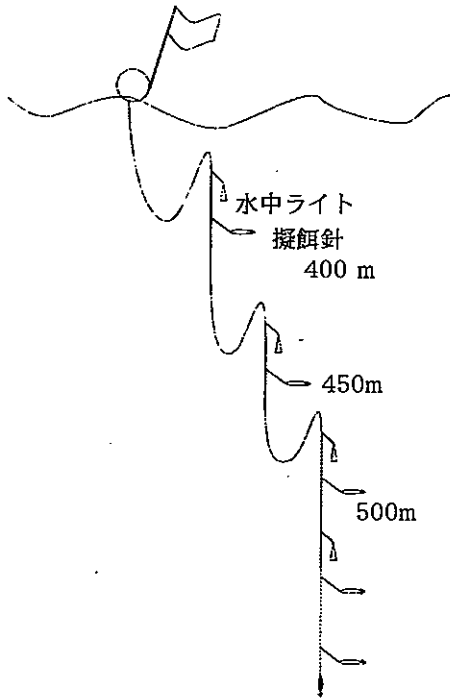


図2. 使用した旗流し漁具

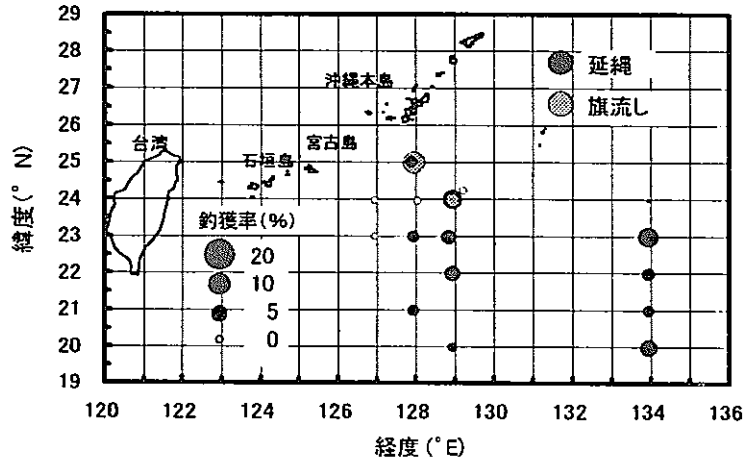


図3. 2002年度調査結果

表2. 2002年度ソデイカ試験操業結果

操業No.	操業日	投入開始位置		操業時刻	終了時刻	操業時間 (分)	擬餌針数 (A)	釣獲数 (B)	釣獲率 (B/A) × 100	漁具
		東経	北緯							
02-1-1	5/22/02	128° 0.4'	25° 0.2'	6:45	17:17	632	36	4	11.1	旗流し
02-1-2	5/23/02	128° 6.3'	23° 58.9'	6:45	17:15	630	36	0	0.0	旗流し
02-2-1	9/10/02	127° 59.8'	24° 59.7'	6:54	15:50	536	202	0	0.0	延縄
02-2-2	9/11/02	126° 59.7'	23° 59.7'	6:43	15:55	552	198	0	0.0	延縄
02-2-3	9/12/02	126° 59.9'	23° 0.3'	6:40	16:09	569	200	0	0.0	延縄
02-3-1	10/29/02	127° 56.2'	25° 1.8'	6:59	15:59	540	194	6	3.1	延縄
02-3-2	10/30/02	129° 0.0'	24° 0.0'	6:47	16:41	594	194	10	5.2	延縄
02-4-1	11/12/02	129° 17.3'	24° 14.9'	6:36	16:54	618	24	0	0.0	旗流し
02-4-2	11/13/02	129° 0.0'	24° 0.0'	6:30	18:00	690	35	3	8.6	旗流し
02-4-3	11/14/02	128° 54.3'	22° 59.8'	6:50	16:23	573	199	11	5.5	延縄
02-5-1	12/12/02	129° 1.0'	24° 0.5'	6:40	11:06	266	36	2	5.6	旗流し
02-5-2	12/14/02	128° 59.7'	24° 0.3'	6:36	16:28	592	30	2	6.7	旗流し
02-5-3	12/15/02	129° 0.1'	21° 59.7'	6:54	17:40	646	198	12	6.1	延縄
02-5-4	12/16/02	128° 59.9'	19° 59.9'	6:50	16:30	580	200	4	2.0	延縄
02-5-5	12/17/02	127° 59.8'	20° 59.6'	6:45	16:55	610	198	6	3.0	延縄
02-5-6	12/18/02	127° 59.9'	23° 0.3'	6:45	17:35	650	198	6	3.0	延縄
03-1-1	3/11/03	128° 59.9'	23° 59.6'	7:14	16:13	539	188	9	4.8	延縄
03-1-2	3/13/03	133° 59.9'	23° 0.6'	6:47	16:15	568	194	18	9.3	延縄
03-1-3	3/14/03	134° 0.3'	20° 59.7'	6:45	16:10	565	194	6	3.1	延縄
03-1-4	3/15/03	133° 59.7'	19° 59.7'	6:52	16:51	599	188	13	6.9	延縄
03-1-5	3/16/03	134° 0.0'	21° 59.7'	6:42	16:15	573	188	7	3.7	延縄
03-1-6	3/17/03	133° 59.8'	23° 59.5'	6:39	15:40	541	190	1	0.5	延縄

### 3. 結果

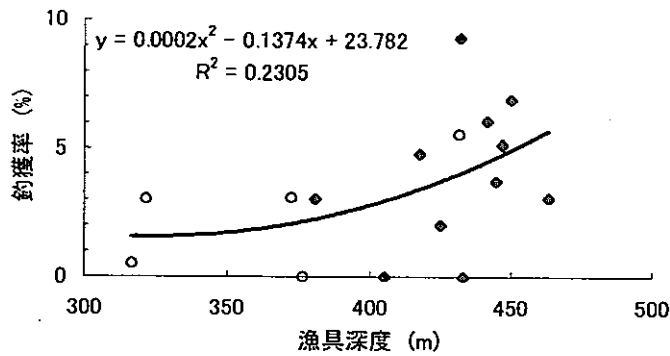
#### (1) 釣獲率

旗流しは、北緯25°東経128°付近で1回、北緯24°東経128°付近で1回、北緯24°東経129°付近で4回の計6回操業した。ソデイカ釣獲数は0~4で、擬餌針1個あたりの釣獲率は0~11.1%であった(表2, 図3)。

延縄は、2002年9月~2003年3月の間に16回操業した。ソデイカ釣獲数は0~18で、釣獲率は0~9.3%であった(表2, 図3)。

#### (2) 延縄漁具深度と釣獲率

延縄は操業時の海流や浮縄のもつれによって、漁具の設置水深が操業毎に異なっている。そこで、実際の漁具深度と釣獲率に何らかの関係がないかを分



○: 平均漁具深度がDSLより浅かった事例

図4. 延縄漁具深度とソデイカ釣獲率の関係

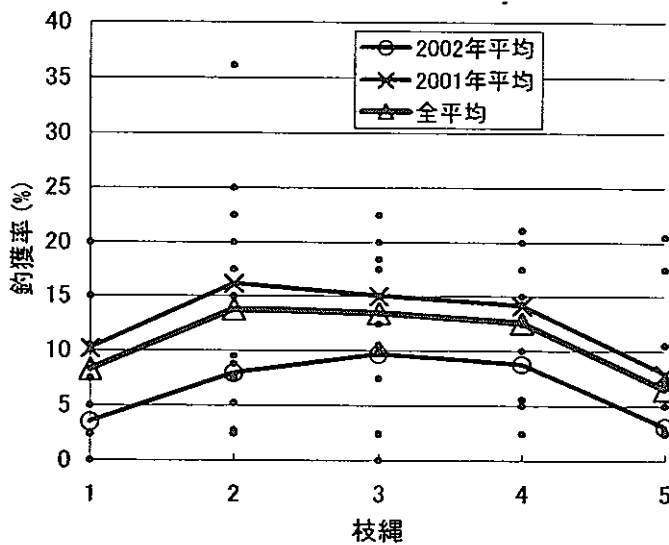


図5. 延縄枝縄別釣獲

析した。ここでは、深度計が海面下に沈んでから2番目の測定値と海面から上がる前2番目の測定値までの全測定値の平均値を、その枝縄の漁具深度とし、各枝縄の漁具深度を単純平均したものをその操業の漁具深度とした。

釣獲率は、漁具深度が400 m以浅で3%以下であったが、それより深くなると5%を超える操業が半数近くあった(図4)。漁具深度と釣獲率の間には有意な(5%水準)正の相関が見られた。また、漁具深度が400 m以下の操業とそれより深い深度の釣獲率は、5%水準で有意差が見られた(表3)。漁具深度がDSLより浅い事例とDSLにある事例では、DSLより浅い時に釣獲率が低い傾向が見られた(図4)が、有意差はなかった。

表3. 漁具深度の違いによる釣獲率の比較 (t検定)

	400m以浅	400mより深い
平均	1.94	5.17
分散	2.37	4.68
観測数	5	9
T	-2.9333	
P (T ≤ t) 両側	0.0125	
t境界値両側	2.1788	

両者の平均値は5%水準で有意差がある。

表4. 枝縄別釣獲率平均値の多重比較結果

枝縄番号	平均釣獲率 (%)	T	D
1	8.29	a b	a b
2	13.83	b	c
3	13.46	b	c
4	12.59	a b	b c
5	6.53	a	a

a, b, cはそれぞれ有意差のないグループ

T: Tukey法, D: Duncan

### (3) 枝縄別釣獲率

2001年度と2002年度に実施した延縄操業試験のうち漁獲が10個体以上あった事例について、枝縄毎の釣獲率を見ると、2001、2002両年度とも浮縄に近い1番、5番の枝縄での釣獲率が低かった(図5)。両年度の結果をまとめると両端の1番、5番枝縄で、6.5~8.3%の釣獲率であったが、中3組の2番、3番、4番枝縄は、12.6~13.8%であった。多重比較すると中央の枝縄での釣獲率が有意に高かった(表4)。

### (4) 流速と釣獲率

漁具深度は、流況によっても影響を受けるので、延縄操業時の流速と漁具深度および釣獲率の関連性を調べた。流速は、2m、50m、150mの3層で測定しているが、そのうち2m層と50m層の流速と漁具深度の間に負の相関傾向がみられた。相関係

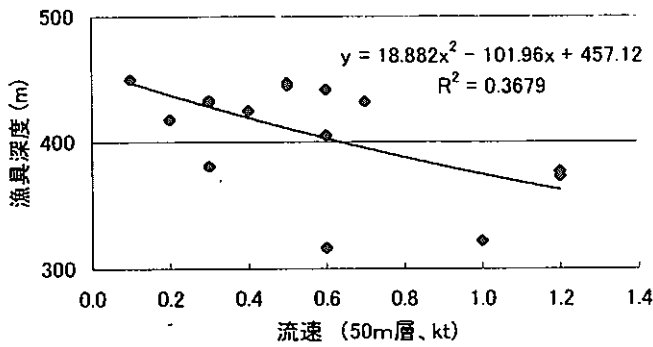


図6. 流速と延縄漁具深度

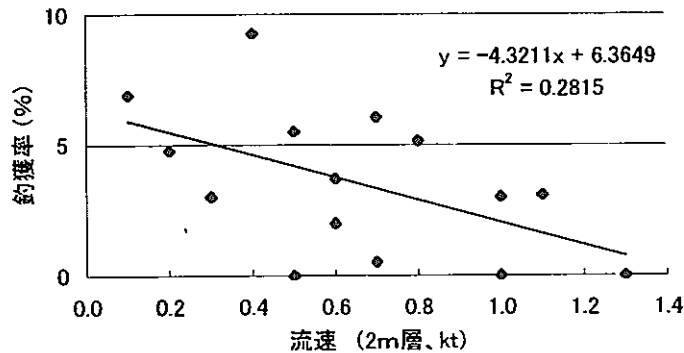


図7. 流速と延縄釣獲率

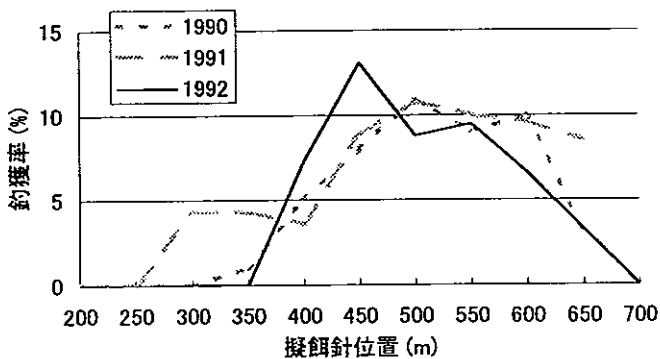


図8. 旗流し擬餌針位置とソデイカ釣獲率の関係

数の検定では50m層の流速と漁具深度の間に5%水準で有意な負の相関が認められた。漁具深度は、流速が0.7 Kt以下の場合には余り差がなかったが、それ以上速い事例では浅くなっていた(図6)。

また、流速と釣獲率の関係では、2m層と50m層の流速と釣獲率の間に負の相関傾向がみられた。相関係数の検定では2m層の流速と釣獲率の間に5%水準で有意な負の相関が認められた(図7)。

### 3. 考察

今年度は、ダート型タグ、ポップアップタグの放流準備のための試験を行ったので、ソデイカの分布

表5. 旗流し擬餌針位置と釣獲率の検定結果

擬餌針位置 (m)	釣獲率平均	T	D	G
300	1.4	a	a	a
350	1.8	a	a	a
400	5.3	a b	a b	a b
450	10.0	b	c	b
500	10.2	b	c	b
550	9.5	b	c	b
600	8.7	b	b c	b
650	4.9	a b	a b	a b

a, b, cはそれぞれ有意差のないグループ

T: Tukey法, D: Duncan法, G: Gabriel法

状況を調べるための延縄試験操業は、実質的には02-5, 03-1の2航海しか実施できなかった(表1)。今年度実施した延縄操業では、全ての調査海域で釣獲率が10%以下であった。2001年度に実施した南北大東島東海域を中心とした海域での延縄試験操業では、14回延縄操業したうちその半数の7回で釣獲率が10%以上あった<sup>2)</sup>のと比べると今年度の調査海域では高密度分布域がなかったとみられる。また、北緯24°以南の調査海域のごく一部を調査しただけなので、次年度以降、調査海域を広げて分布状況を明らかにする必要がある。

今年度の操業で、漁具深度が浅いと漁獲尾数が少

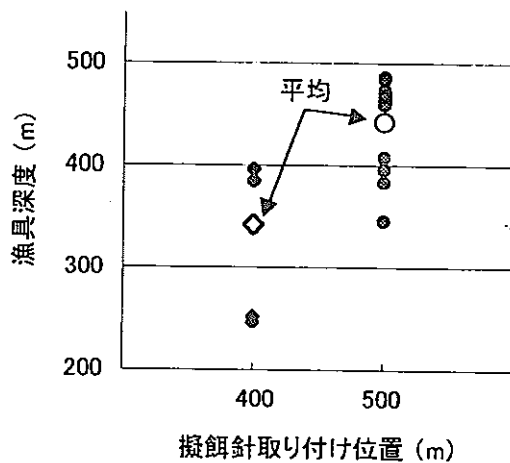


図9. 旗流し擬餌針取り付け位置と作業時の深度の関係

ない例があったので、漁具深度と釣獲率の関係を分析した結果、両者には正の相関関係が認められた。沖縄県水産試験場が1990年度から3カ年実施した沖縄島周辺海域の旗流し操業では、50m間隔に擬餌針を取り付け、擬餌針取り付け位置と釣獲率の関係を調べた。<sup>3-5)</sup> 3カ年の報告書から、擬餌針位置と釣獲率の関係をまとめたのが図8である。それによると、400～600mの縄位置に取り付けたときの釣獲率が高い。3カ年のデータをあわせて、擬餌針位置毎の釣獲率に差があるか検定した結果を表5に示した。3種類の検定方法により釣獲率の平均値に有意差のないグループ分けが異なったが、450～600mに取り付けた場合もっとも釣獲率が高かった。擬餌針の取り付け位置は、実際の漁具深度とは異なる。今年度行った旗流し操業時の擬餌針取り付け位置と漁具深度の関係を見ると、400mに取り付けた場合、実際の漁具深度は253～397mで平均342mであった。また、500mに取り付けた場合は、345～487mで平均442mであった(図9)。両者とも漁具深度は取り付け位置より60m程度浅くなっていた。したがって旗流して釣獲率の高かった450～600mの擬餌針取り付け位置は、作業時の漁具深度としては400～550mくらいになる。これは、今年度の延縄操業で400m以深に擬餌針があったとき釣獲率が高かったことと一致する。

また、枝縄毎に釣獲率を比較すると中央の方が端よりも高かったが、これは中央の方が幹縄のたわみで深くなることと関連があるのではなからうか。今年度の延縄操業では、端の1番あるいは5番の漁具

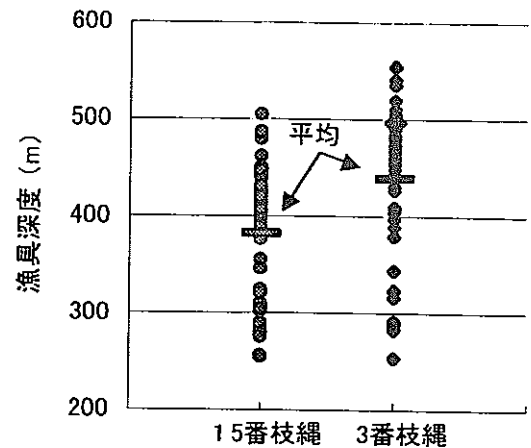


図10. 延縄枝位置による漁具深度の相違

深度は255～505mで平均383mであったのに対し、中央の3番枝は254～554mで平均439mであった(図10)。平均で60mくらい中央の方が深かったことになる。

漁具深度が400～550mで釣獲率が高いことと、今年度の漁具深度が端で平均383m、中央で439mであったことを考慮すると、漁具深度をもう少し下げた方が釣獲率は上がる可能性がある。次年度は、浮縄長を現行の400mの他に500mのものを製作して、漁具深度を下げたときの効果を検討する必要がある。

#### 文献

- 1) 金城清昭. ソデイカ延縄漁法における深縄と浅縄の漁具性能の比較. 平成11年度沖縄県水産試験場事業報告書, 2001; 27-34.
- 2) 鹿熊信一郎, 福田将数, 下條武. ソデイカ沖合調査. 平成13年度沖縄県水産試験場事業報告書, 2003; 52-54.
- 3) 川崎一男. ソデイカの漁場形成と生態(漁業資源開発調査). 平成2年度沖縄県水産試験場事業報告書, 1992; 8-20.
- 4) 川崎一男. ソデイカの漁場形成と生態(漁業資源開発調査). 平成3年度沖縄県水産試験場事業報告書, 1993; 5-20.
- 5) 川崎一男, 金城宏. ソデイカの漁場形成と生態(漁業資源開発調査). 平成4年度沖縄県水産試験場事業報告書, 1994; 9-19.