



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	濠州北西岸トロール漁場における中型クチミダイの昼夜間による漁獲差並びに胃内容量変化について
Author(s)	鈴木, 恒由; SUZUKI, Tsuneyoshi; 増田, 紀義 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 16(1), 29-44
Issue Date	1965-05
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23243
Type	departmental bulletin paper
File Information	16(1)_P29-44.pdf



濠州北西岸トロール漁場における中型クチミダイの昼夜間による
漁獲差並びに胃内容量変化について*

鈴木恒由・増田紀義・中根重勝
(北海道大学水産学部航海測器学教室)
(北海道大学水産学部練習船おしよ丸)

Variation of the Catches and the Volume of Stomach Contents
of Medium-sized "Kuchimidai" (*Lethrinus ornatus* CUVIER &
VALENCIENNES) between Day and Night as Observed in the
Trawl Grounds along the Northwestern Coast of Australia
Tsuneyoshi SUZUKI, Kiyoshi MASUDA and Shigekatsu NAKANE

Abstract

1. Trawl grounds off the northwestern coast of Australia were developed in Nov. 1958, and discontinued in Mar. 1963. Characteristic of the area was the predominance of "Kuchimidai" (*Lethrinus ornatus* CUVIER & VALENCIENNES), which composed 40-50% of weight of the total catch.
2. Three seasons are found in the period mentioned above; viz. The first season (Nov. 1959 to May 1960) is to be called the development season. The second one (June 1960 to Aug. 1961) indicates the season in which the greatest catches were seen, and the third (Oct. 1961 to Mar. 1963) was the one in which a lowering of catches appeared.
3. According to statistical treatment, no significant difference of catches of medium-sized "Kuchimidai" (*Lethrinus ornatus* CUVIER & VALENCIENNES) was seen between day and nighttime. Consequently, this species seems to make no frequent vertical movement in the daytime and at night.
4. Stomach contents were abundant in the daytime, while most of them were empty at night.
5. Decapoda was the most dominant of all the food found in the stomach. Accordingly this fish can be called a species of plankton predator.
6. Some differences are found between the author's findings and those of the former investigators in that "Kuchimidai" makes no marked vertical movement in the daytime and at night, and moreover in that this species belongs to a member of the predators. These differences await further study.

緒 言

濠州北西岸トロール漁場は、1935年新京丸(472屯)により試験操業がおこなわれたことがあるが、戦後は1958年11月に再開され、1963年3月一応打切られた。この漁場の特徴は、クチミダイが終始漁獲量の40~50%を占めていたことであり、以下、イサキ、ナガダイ、アカマツダイ、センネンダイ、エソ、ハタ、イカ等が漁獲されていた。漁場における漁獲量の昼夜間の差の要因究明は、魚

* 本研究の一部は昭和39年10月、日本水産学会において発表した。

類の生態学上は勿論、漁場機構解析の上にも重要なことと思われる。筆者等は、本学練習船おしよろ丸(1,180 吨)が、当漁場において操業する機会を得たので、商業船の漁獲資料と併用して、当漁場の代表魚種であるクチミダイの、昼夜間の漁獲差の有無および摂餌について検討し、二、三知見を得たのでここに報告する。なお貴重な資料を貸与された大洋研究所の川上猛夫氏、有益な助言を与えられた本学資源学教室の久新健一郎助教授、資料の採集に便宜を与えて下さったおしよろ丸船長藤井武治氏以下乗組員各位、練習生一同、又餌料生物の種の判別に尽力下さった本学浮遊生物学教室の谷口旭君に厚く謝意を表する。

資料および方法

漁獲資料については商業船の操業日誌を用い、生物調査の資料は、1963 年 12 月おしよろ丸で採集したものをを用いた。胃内容物については、その際同一地点で正午、日没時、正子、日出時の各前後に操業し、各操業毎 30 尾について採集したものである。底棲魚の場合揚網中水圧の急激な減少から、胃内容物が吐出しているものが多いので、その点特に留意して採集を行った。なお当漁場における総漁獲努力量と、用いた資料の関係は、農林統計表によると Table 1 の如くで、約 60~70% の資料を用いている。

Table 1. Comparison of No. of trips according to the annual report of fish catch statistics, Fishery Agency, with those based on the operation records of the fishing vessel

Year	No. of fishing units operated	No. of trips (A)	No. of trips of used datd (B)	Ratio (B/A)
1959	2	5	3	0.60
1960	6	15	11	0.66
1961	4	10	7	0.70
1962	5	11	8	0.73

昼夜間における漁獲差の検討については、おしよろ丸の操業時期が 12 月であったので、商業船の資料もこれと対応させるため この時期に最も近く且つ操業回数の多かった 1960, 61 年の 10, 11 月の漁獲資料を用いて、各漁区毎に正午、日没時、正子の各時刻別に操業回数、総漁獲量、一網当り平均漁獲量、クチミダイ漁獲量、一網当りクチミダイ平均漁獲量、一網当りクチミダイ漁獲比を算出し、それぞれについて有意差の検定を行った。クチミダイの中型を選定した理由は、当漁場での操業開始当初は、Fig. 3 および Table 2. A の如く大型クチミダイが多量に漁獲されていたが、中期以後は中型が同種の 95% 以上を占める様になったので、同型を選んだものである。商業船で中型と称しているものは、1 函 20kg で 30 尾~34 尾入であるので、平均体重 600g 内外であり、おしよろ丸で漁獲されたものは、♀ 499 尾の平均体長 28.20cm, 平均体重 586.8g, ♂ 335 尾の平均体長 29.95cm, 平均体重 599.5g であったので、大体一致した魚体を対照としているものと考えられる。又資料中の商業船の規模であるが、500 吨型が操業の約 80% (総航海数 29 回中 24 回) を占めており、残余が 300 吨型、700 吨型であった。しかも、漁獲量も 500 吨型と他との間に大差がなかったもので、すべて同一の漁獲性能として取扱った。

結 果

I 漁獲の推移についての概略

Fig. 1 は当漁場の漁区および等深線を示すものである。Fig. 2 は全漁区平均一網当り漁獲量およびクチミダイの全漁区平均一網当り漁獲量の推移を示すものであり、Fig. 3 はクチミダイの一網当り

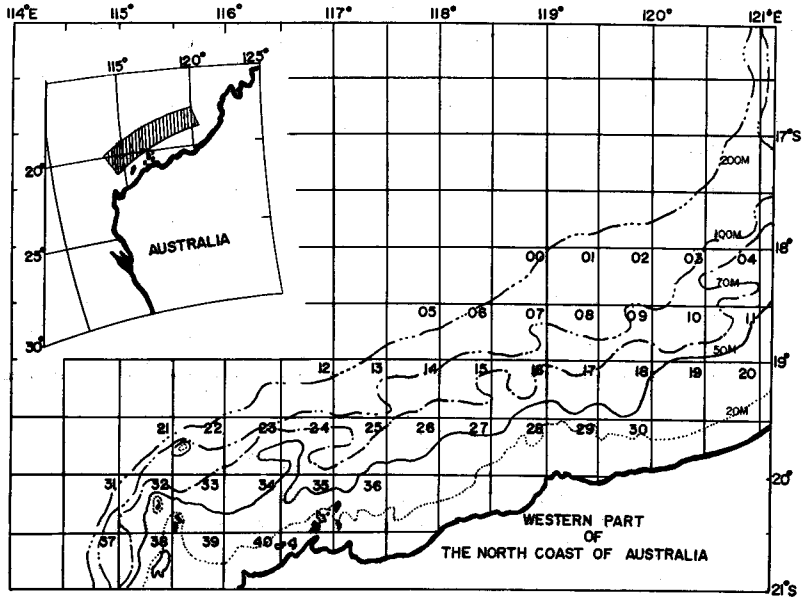


Fig. 1. Chart showing the trawl fishing sections and depth contours off the northwestern coast of Australia

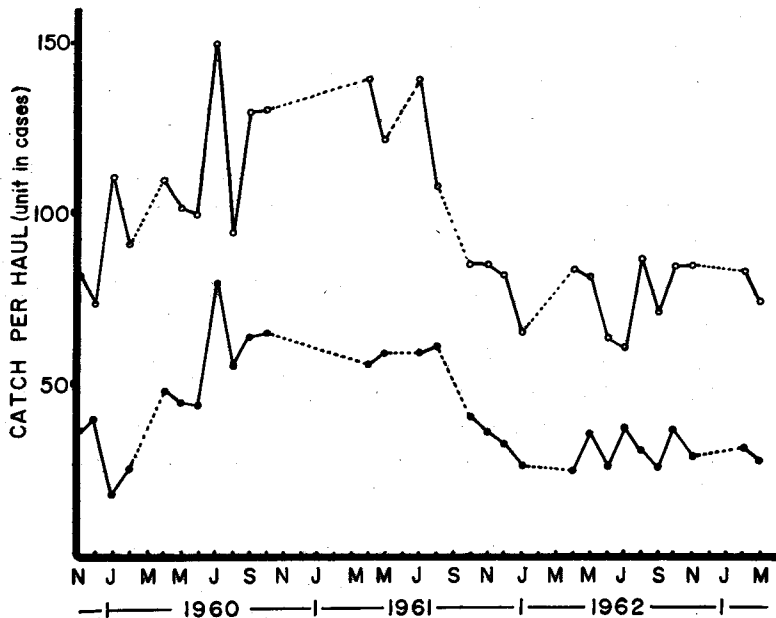


Fig. 2. Sequent fluctuation of catch per haul and that of "Kuchimidai" based on the total catch from Nov. 1959 to Mar. 1963

○—○ Total catch ●—● "Kuchimidai"

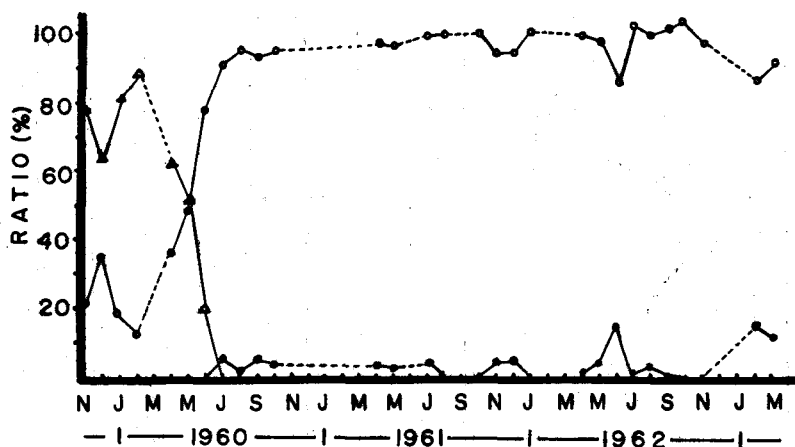


Fig. 3. Sequent fluctuation of size composition in catch per haul of "Kuchimidai" from Nov. 1959 to Mar. 1963

△—△ Large size ○—○ Medium size ●—● Small size

の大型、中型、小型の出現率の推移を示したものである。Table 2. A, B, C は操業された全期間を前期 (1959年11月~1960年5月)、中期 (1960年6月~1961年8月)、および後期 (1961年10月~1963年3月) に分け、それぞれにおける各漁区別の諸量を示したものである。3期に分けた理由は、Fig. 2 からうかがえるように、前期は当漁場の開拓期ともいふべき時期で漁獲量は上昇現象を示し、中期は一網当り漁獲量が最も高く、最盛期ともいふべき時期に相当し、後期は中期に較べて漁獲量が低下して来た特徴を示していたためである。

先づ前期については、一網当り全漁区平均漁獲量は 97.1 函であったが、操業開始当初は 80.0 函であったものが、前期末期の 1960年4~5月には 105.0 函に迄上昇した。クチミダイのそれは 35.7

Table 2. A, B, C. Total catches, catch per haul and netted ratio of "Kuchimidai" and those of all other fish in each fishing section from Nov. 1959 to Mar. 1962

Table 2. A) Nov. 1959 to May 1960

unit in cases 1 case...20 kg

Fishing section	Catches "Kuchimidai"				Total catches (E)	No. of net hauls (F)	Catch per haul					Netted ratio (%)				
	Large size (A)	Medium size (B)	Small size (C)	Total (D)			A/F	B/F	C/F	D/F	E/F	A/D	B/D	C/D	D/E	F/Total F
13	150	46	0	196	405	530.0	9.2	039.2	99.0	76.5	23.5	039.6	0.4			
14	4280	2883	2	7165	16044	16026.8	18.0	0144.8	100.3	59.7	40.2	0344.7	14.2			
15	1144	470	0	1614	4184	4326.6	10.9	037.5	97.3	70.9	29.1	038.6	3.8			
23	1372	667	0	2049	3719	4928.0	13.8	041.8	75.9	67.0	32.6	055.1	4.3			
24	662	359	0	1021	2519	3121.4	11.6	032.9	81.3	64.8	35.2	040.5	2.6			
25	13132	7862	0	20994	48674	48127.3	16.4	043.7	101.2	62.6	37.4	043.1	42.7			
26	7591	3298	0	10889	32414	34022.3	9.7	032.0	95.3	69.7	30.3	033.6	30.7			
27	421	53	0	474	1373	1823.4	2.9	026.6	76.3	87.9	12.1	034.9	1.6			
Total	28753	16115	2	44872	107422	112725.5	14.3	006239.8	97.1	64.1	35.9	041.0				

1965]

鈴木外: 濠州北西岸漁場のクチミダイの生態

Table 2. B) June 1960 to Aug. 1961

unit in cases 1 case...20 kg

Fishing section	Catches "Kuchimidai"				Total catches (E)	No. of net hauls (F)	Catch per haul					Netted ratio (%)				
	Large size (A)	Medium size (B)	Small size (C)	Total (D)			A/F	B/F	C/F	D/F	E/F	A/D	B/D	C/D	D/E	F/Total F
14	1044	2042	4	3090	6049	71	14.7	28.8	0.1	43.5	85.2	33.8	66.1	0.1	51.1	2.7
15	78	860	0	938	1991	26	3.0	33.1	0	36.1	76.6	8.3	91.7	0	47.1	9.7
22	1	93	0	94	188	2	0.5	46.5	0	47.0	94.0	1.2	98.8	0	50.0	0.1
23	487	36491	2443	39421	67663	582	0.8	62.7	4.2	67.7	116.3	1.2	92.7	6.2	58.3	21.7
24	190	35744	1021	36955	68009	452	0.4	79.1	2.3	81.8	150.5	0.5	96.7	2.8	54.3	16.9
25	474	4589	256	5319	15440	162	2.9	28.3	1.6	32.8	95.3	8.9	86.3	4.8	34.4	6.1
26	596	2492	34	3122	8498	35	17.0	71.2	1.0	89.2	242.8	19.1	79.8	1.9	36.7	1.3
33	39	25736	396	26171	55930	432	0.1	59.6	0.9	60.6	129.5	0.2	98.3	1.5	46.8	16.1
34	165	39658	750	40573	80287	657	0.3	60.4	1.1	61.8	122.2	0.4	97.7	1.8	50.5	24.5
35	132	15200	738	16070	36165	254	0.5	59.8	2.9	63.3	142.4	0.8	94.6	4.6	44.4	9.5
36	0	50	24	74	334	4	0	12.5	6.0	18.5	83.5	0	67.6	3.2	22.2	0.1
Total	3206	160956	5665	171827	340554	2677	1.2	60.1	2.1	64.2	127.2	1.9	93.7	3.3	50.5	

Table 2. C) Oct. 1961 to Mar. 1963

unit in cases 1 case...20 kg

Fishing section	Catches "Kuchimidai"				Total catches (E)	No. of net hauls (F)	Catch per haul					Netted ratio (%)				
	Large size (A)	Medium size (B)	Small size (C)	Total (D)			A/F	B/F	C/F	D/F	E/F	A/D	B/D	C/D	D/E	F/Total F
13	0	28	0	28	78	1	0	28.0	0	28.0	78.0	0	1.0	0	35.9	0.03
14	25	9294	1	9320	22631	245	0.1	37.9	0.004	38.0	92.4	0.3	99.7	0	41.2	6.4
15	8	1348	2	1358	3546	45	0.2	30.0	0.04	30.2	78.8	0.6	99.3	0.1	38.3	1.2
22	22	1010	385	1417	3835	45	0.5	22.4	8.6	31.5	85.2	1.6	91.3	20.1	36.9	1.2
23	277	33515	2775	36567	76327	967	0.3	34.7	2.9	37.5	78.9	0.8	91.6	7.6	47.9	25.4
24	182	22593	864	23589	56270	714	0.2	31.6	1.2	33.0	78.8	0.6	95.8	3.7	41.9	18.7
25	43	16771	320	17134	41204	474	0.1	35.4	0.7	36.2	86.9	0.3	97.9	1.9	41.6	12.4
26	13	6799	7	6819	15814	189	0.1	36.0	0.04	36.1	83.7	0.2	99.7	0.1	43.1	5.0
33	209	10541	522	11292	29834	398	0.5	26.5	1.3	28.3	75.0	1.9	93.5	4.6	37.8	10.4
34	153	15373	369	15895	40843	493	0.3	31.2	0.7	32.2	82.9	3.1	96.7	2.3	38.9	12.9
35	120	5711	142	5973	17356	241	0.5	23.7	0.6	24.8	72.0	2.0	95.6	2.4	34.4	6.3
Total	1002	122983	5387	129372	307738	3812	0.3	32.3	1.4	33.9	80.7	0.8	95.1	4.2	42.0	

Table 3. Total No. of net hauls in each fishing section from Nov. 1959 to Mar. 1962 and ratio between No. of net hauls in each fishing section and total No. of net hauls unit in times

Fishing section	13	14	15	22	23	24	25	26	27	33	34	35	36	Total
No. of net hauls	6	476	114	47	1598	1209	1117	255	10	726	1150	495	1	7204
Ratio (%)	0.1	6.6	1.6	0.7	22.2	16.8	15.5	3.5	0.1	10.1	16.0	6.9	0.01	

Table 4. A, B. No. of net hauls, total catches, catch per haul and netted ratio of "Kuchimidai" and those of all other fish in each fishing section in Oct. and Nov., 1960 and 1961

Table 4. A) Oct. and Nov. 1960 unit in cases 1 case...20 kg

Fishing section	No. of net hauls (A)	Total catches (B)	Catch per haul	Catches of "Kuchimidai" (C)	Catch per haul of "Kuchimidai"	Netted ratio (%) C/B
23	140	15600	111.4	9080	64.9	58.2
24	253	34406	136.0	17123	67.7	49.8
25	72	6190	86.0	1778	24.7	28.7
33	56	7896	157.9	3668	73.4	46.5
34	228	33884	148.6	14933	65.5	43.7
35	4	190	47.5	11	2.8	6.0
36	1	130	130.0	33	33.0	25.4
Total	748	98296	125.4	46626	59.7	47.4

Table 4. B) Oct. and Nov. 1961 unit in cases 1 case...20 kg

Fishing section	No. of net hauls (A)	Total catches (B)	Catch per haul	Catches of "Kuchimidai" (C)	Catch per haul of "Kuchimidai"	Netted ratio (%) C/B
14	59	4875	82.6	2137	36.2	34.8
15	36	2906	80.7	1133	31.5	39.0
23	61	6624	102.0	3538	58.0	56.8
24	126	11039	87.6	5011	39.8	45.4
25	40	3371	84.3	1611	40.3	47.8
26	41	3388	82.0	1542	37.6	45.5
32	4	238	59.5	77	19.3	32.4
33	15	1100	73.3	521	34.7	47.4
34	36	2921	81.1	1438	40.0	49.2
35	7	625	89.4	377	53.0	60.3
Total			86.3	17385	40.9	47.4

Table 5. A, B. Catch per haul of "Kuchimidai" in each fishing section in the daytime, twilight and at night in Oct. and Nov., 1960 and 1961

Table 5. A) Oct. and Nov. 1960 unit in cases

Fishing section	Time	Catch per haul		
		Daytime	Twilight	Nigh
23		54.8	67.8	56.7
24		63.7	70.5	71.8
25		30.8	30.0	26.6
33		40.7	87.9	66.9
34		75.7	67.0	63.9

Table 5. B) Oct. and Nov. 1961

unit in cases

Fishing section	Time	Catch per haul		
		Daytime	Twilight	Night
14		33.3	38.1	34.9
15		35.7	35.1	28.5
23		63.9	60.0	71.7
24		39.5	35.6	44.2
25		42.8	41.8	38.1
26		40.0	34.5	40.6
33		25.8	38.6	42.7
34		37.4	50.0	40.0

函であり、その大型、中型の一網当りの比率は大型 65%、中型 35% の割合を示していた。中期の一網当り全漁区平均漁獲量は 127.2 函、クチミダイのそれは 64.2 函で、全漁期での最高の漁獲を示していた。クチミダイの大型、中型の一網当りの比率は、前期の末期頃(1960年3月)から大型が減少しはじめ、中期初期の1960年7月には、中型が全クチミダイの93%を占めるようになり、以後、後期の打切りの時までこの比率はほとんど変わっていない。後期については、中期の末期に急激に漁獲の減少を示し、後期初期の1961年10月には、一網当り全漁区平均漁獲量は85.0函、クチミダイのそれは40.4函となった。しかし、以後は一応横ばいの安定状態を打切り時(1963年3月)まで示した。

各期における漁場各区での投網数はそれぞれ異なるが、全期をとおして最も多かったのは、Table 3の如く23, 24, 34, 25区で、次いで33, 35, 14区が多い。これらの漁場はいずれも50~80mの等深線間に存在している。

II 昼夜間の漁獲量の差について

Table 4. A, Bは、1960, 61年の10, 11月における漁区別の操業回数、総漁獲量、一網当り平均漁獲量、一網当りクチミダイ平均漁獲量および漁獲比を示す。又 Table 5. A, Bは、Table 4をさらに投網回数10回以上の漁区について、漁区別に、昼間、薄明時、夜間の各時刻におけるクチミダイの一網当り平均漁獲量を算出したものである。これによると各漁区間に多少の差はあるが、同一漁区内においては、時間差による漁獲量の差はほとんどみられない。Table 6. A, Bは、Table 5の結果を対数変換により、分散と平均値の検定を行ったものである。これによると、1960年の34区のDay: Twilightの1件のみ有意差があるが、それ以外は有意差はない。

34区 Day 75.7 > 67.0 Twilight

Table 7. A, Bは、時間差によってクチミダイと他魚種間に罹網比*の変化が存在するか否かをみるために、Table 5と同様な手法で求めたものである。Table 8. A, BはTable 7の結果を逆正弦変換により、分散と平均値の検定を行なったものである。これによると、Day: Nightには有意差はないが、Twilight: Night間に3件、Twilight: Day間に1件の有意差が存在する。

Twilight : Night

1960年 24区 Day 43.9 > Twilight 47.6 < Night 52.7

34区 // 44.4 > // 43.3 < // 50.6

1961年 24区 // 45.1 < // 50.2 > // 42.9

* 罹網比 = $\frac{\text{クチミダイ漁獲量}}{\text{全漁獲量}} \times 100$

Table 6. A, B. Statistical comparison of the catch per haul of "Kuchimidai" in each fishing section in the daytime, twilight and at night in Oct. and Nov., 1960 and 1961

Table 6. A) Oct. and Nov. 1960

Fishing section 23

Time	Daytime	Twilight	Night
Daytime		F=2.194*	F=2.755*
Twilight	t'=1.018 5% Level 2.881		F=1.255
Night	t'=0.042 5% Level 2.096	t=0.671	

24

	Daytime	Twilight	Night
		F=1.339	F=1.609
	t=1.982		F=2.154**
	t=0.173	t'=0.968 5% Level 1.683	

Fishing section 25

Daytime		F=1.364	F=1.720
Twilight	t=0.888		F=1.261
Night	t=0.305	t=0.294	

33

		F=8.299**	F=6.305**
	t'=1.408 5% Level 2.432		F=1.316
	t'=0.853 5% Level 2.241	t=0.542	

Fishing section 34

Daytime		F=1.257	F=1.290
Twilight	t=12.962**		F=1.622
Night	t=0.187	t=0.923	

* Significant for $P_{0.05}$ ** Significant for $P_{0.01}$

Table 6. B) Oct. and Nov. 1961

Fishing section 14

Time	Daytime	Twilight	Night
Daytime		F=3.789**	F=1.284
Twilight	t'=1.101 5% Level 2.146		F=2.951*
Night	t=0.728	t'=0.359 5% Level 2.149	

15

Daytime	Twilight	Night
	F=9.921**	F=2.593
t'=0.386 5% Level 3.244		F=3.825
t=0.180	t=0.435	

Fishing section 23

Daytime		F=1.554	F=1.176
Twilight	t=0.078		F=1.827
Night	t=0.084	t=0.162	

24

	F=1.625	F=1.313
t=0.740		F=2.133
t=0.804	t'=1.814 5% Level 2.042	

Fishing section 25

Daytime		F=1.333	F=1.087
Twilight	t=0.023		F=1.227
Night	t=0.617	t=0.191	

26

	F=1.596	F=2.198
t=0.291		F=3.509*
t=0.08	t'=0.427 5% Level 2.289	

* Significant for P_{0.05}** Significant for P_{0.01}

Fishing section 33

Time	Daytime	Twilight	Night
Daytime		F=1.849	F=1.647
Twilight	t=0.344		F=1.123
Night	t=0.322	t=0.064	

34

Daytime	Twilight	Night
	F=5.190*	F=1.298
t'=1.373 5% Level 2.714		F=6.738**
t=0.041	t'=1.339 5% Level 2.345	

* Significant for $P_{0.05}$ ** Significant for $P_{0.01}$

Table 7. A, B. Netted ratios of "Kuchimidai" in each fishing section in the daytime, twilight and at night in Oct. and Nov. 1960 and 1961

Table 7. A) Oct. and Nov. 1960

unit in %

Fishing section	Time	Netted ratio		
		Daytime	Twilight	Night
23		51.4	51.6	51.6
24		43.9	47.6	52.7
25		33.0	28.7	34.1
33		35.0	47.5	49.6
34		44.4	43.3	50.6

Table 7. B) Oct. and Nov. 1961

unit in %

Fishing section	Time	Netted ratio		
		Daytime	Twilight	Night
14		45.6	49.5	48.1
15		45.2	39.3	33.7
23		57.8	61.1	53.9
24		45.1	50.2	42.9
25		46.3	63.4	54.1
26		47.5	54.0	45.6
33		38.9	50.3	50.2
34		48.6	56.9	49.0

Table 8. A, B. Statistical comparison of netted ratios of "Kuchimidai" in each fishing section in the daytime, twilight and at night in Oct. and Nov., 1960 and 1961

Table 8. A) Oct. and Nov. 1960

Fishing section 23

Time	Daytime	Twilight	Night
Daytime		F=2.31	F=3.15**
Twilight	t'=0.582 5% Level 2.171		F=1.36
Night	t=0.098	t=1.327	

24

Daytime	Twilight	Night
	F=12.66**	F=1.74
t'=0.619 5% Level 2.022		F=7.27**
t=1.672	t'=2.435 5% Level 2.020	

Fishing section 25

Daytime		F=1.004	F=2.23
Twilight	t=0.924		F=2.24
Night	t=0.426	t=0.995	

33

	F=10.88**	F=8.89**
t'=1.110 5% Level 2.435		F=1.22
t'=1.250 5% Level 2.434	t=0.229	

Fishing section 34

Daytime		F=1.83*	F=1.57
Twilight	t'=0.776 5% Level 2.017		F=1.17
Night	t=1.86	t=3.26**	

* Significant for $P_{0.05}$ ** Significant for $P_{0.01}$

Table 8. B) Oct. and Nov. 1961

Fishing section 14

Time	Daytime	Twilight	Night
Daytime		F=2.829*	F=1.463
Twilight	t'=0.850 5% Level 2.120		F=4.136**
Night	t=0.382	t'=0.401 5% Level 2.118	

15

Daytime	Twilight	Night
	F=19.99**	F=6.26**
t'=0.810 5% Level 2.264		F=3.192
t'=1.475 5% Level 2.279	t=0.532	

Fishing section 23

Daytime		F=1.724	F=1.707
Twilight	t=0.504		F=1.011
Night	t=0.394	t=0.890	

24

	F=1.938*	F=1.925*
t'=0.667 5% Level 2.038		F=1.007
t'=1.140 5% Level 2.053	t=2.328*	

Fishing section 25

Daytime		F=1.039	F=1.003
Twilight	t=0.782		F=1.04
Night	t=0.771	t=0.0019	

26

	F=1.43	F=1.35
t=0.208		F=1.06
t=0.575	t=0.744	

* Significant for $P_{0.05}$ ** Significant for $P_{0.01}$

Fishing section 33

Time	Daytime	Twilight	Night
Daytime		F=3.26	F=6.31
Twilight	t=5.082**		F=1.93
Night	t=0.363	t=0.00014	

34

Daytime	Twilight	Night
	F=2.63	F=1.01
t=1.570		F=2.65
t=0.062	t=0.542	

* Significant for $P_{0.05}$ ** Significant for $P_{0.01}$

Table 9. No. of empty stomachs and feeding ratios

Time	Day	Twilight (evening)	Night	Twilight (morning)
No. of empty stomach body	2	12	25	7
Ratio (%)	93.7	60.0	16.7	76.7

Table 10. No. of each species in the stomach contents in the daytime, twilight and at night, and their frequency per total number

Time	Species		Decapoda		Fish larvae		Shrimp		Benthos		Dissolved material	
	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio	No.	Ratio
Day	25	47.2	9	17.0	1	1.8	3	5.7	15	28.3		
Twilight (evening)	15	41.7	6	16.7	1	2.8	1	2.8	13	36.1		
Night											5	100.0
Twilight (morning)	18	54.5	9	27.3							6	18.2

Day : Twilight

1960 年 33 区 Day 38.9 < Twilight 50.3 > Night 50.2

III 中型クチミダイの食性

胃内容物の種類は, Decapoda, Fish larvae, Shrimp, Shell, Crab, Dissolved material であった。特に顕著なことは, 夜間漁獲されたものは, 空胃のものが非常に多いことである。Table 9 は空胃個体数 (30 尾中) および摂餌個体率* を示したものである。Table 10 は測定全胃中に存在した餌料生

* 摂餌個体率 = $\frac{\text{胃中に餌料が存在した個体数}}{\text{測定個体数}} \times 100$

Table 11. Wet weight and weighted ratios of each species in the stomach contents in the daytime, twilight and at night

unit in gram

Species	Decapoda		Fish larvae		Shrimp		Benthos		Dissolved material		Total Weight
	Weight	Ratio	Weight	Ratio	Weight	Ratio	Weight	Ratio	Weight	Ratio	
Day	60.1	54.3	27.0	24.4	3.3	3.0	16.4	14.8	3.9	3.5	110.7
Twilight (evening)	33.7	40.7	19.7	23.8	3.5	4.3	8.0	9.6	17.9	21.6	82.8
Night									4.1	100.0	4.1
Twilight (morning)	42.3	63.9	21.8	33.0					2.1	3.1	66.2

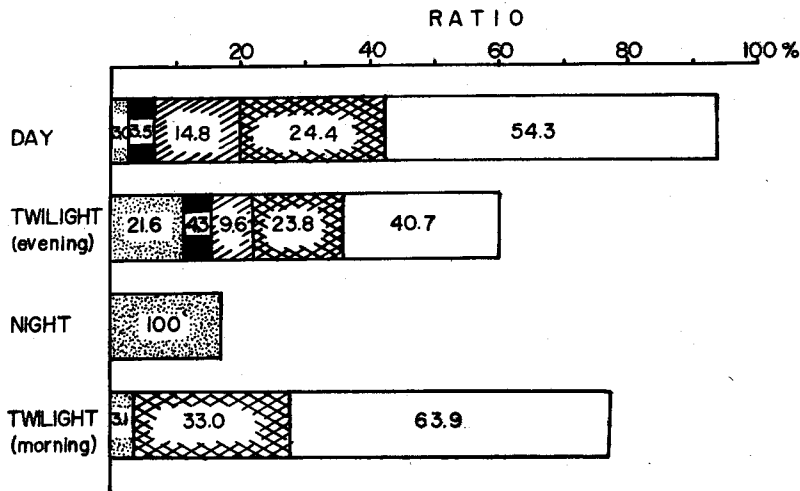


Fig. 4. A diagram showing the feeding ratios and wet weight of each species in the stomach contents in the daytime, twilight and at night

□ Decapoda ▨ Fish larvae ▧ Benthos
 ■ Shrimp ▩ Dissolved material

物の個体数および頻度率を示したものである。Decapoda は *Leptochela sydniensis*²⁾ で平均体長は 2.25 mm であった。Table 11 は餌料生物の種類別重量および全内容量に対する各餌料の重量比を示し、Fig. 4 はここでの摂餌個体率中における Table 11 の各餌料種類別の重量および重量比を示したものである。重量比によっても空胃の多い夜間を除くと、Decapoda の占める割合が一番高い。

考 察

底曳漁業においては昼夜間に漁獲の差^{3,4,5)}があり、その原因は底棲魚の昼夜間における垂直移動がその主因であるとされている。濠州北西岸水域でトロール網により漁獲される中型クチミダイについては、昼夜間による漁獲の差は、統計的処法によれば、Table 6 の如く有意差はない。従ってこの種は、昼夜間における垂直移動の傾向はほとんどないものと推察される。しかしながら、単位空間内における昼夜間の平均漁獲量の増減は、魚群の垂直移動のみの結果ではなく、魚群内部の密度変化に

よってもひき起されることが考えられるが、この漁場の中型クチミダイについては、投網回数＝クチミダイ有漁網数で、昼夜による罹網率*に差がないので、この点の考慮は必要ないものと思われる。又漁場における各魚種の優占度**の変化により、魚種間の競合、住み分け等の原因により、同一魚種内でも異なる群性を示すといわれているが^{9,7)}、中型クチミダイについての優占度は、昼間、薄明時、夜間のそれぞれについては、Table 7 の如く 28.7～63.4% の範囲で、平均 40～50% を示し各時刻間においては、Table 8 の如く有意差はほとんどないことから、この範囲の変化では、群性に变化をきたさないものと推察される。又薄明時を含む二、三のものでも有意差の存在したものもあったが、これとても優占度自体が特に高いとか、低いとかの傾向はみられないところから、薄明時に漁獲量に影響する他魚種の分布にその主因があったものと推察される。

次に食性については、Table 10, 11 から、プランクトン食性種と思われる。最首⁸⁾は魚類の垂直移動の習性は、食性と結びついた種固有の生態的屬性とみることが出来るとして、東海、黄海における主な魚種について、垂直移動と食性との関連について調査した。これによると、垂直移動の傾向の著しいもので、夜間浮上するものは、すべてプランクトン食性種であり、垂直移動を行なわないものは、典型的なベントス食性種であると述べている。この漁場における中型クチミダイが、ほとんど垂直移動を行わず、しかもプランクトン食性種であるということは、これらの知見と異なるところである。

魚類の摂餌行動にも日周期変化のあることは知られている^{7,8)}。Fig. 4, Table 9 によると夜間漁獲されたクチミダイは、空胃のものが多いことから、摂餌行為は、昼間活発であり、従って摂餌行為のみからみれば、非夜行性を示すものと推察される。中型クチミダイの脳構造は、比較的前脳、延髄、間脳が発達した種であると西山⁹⁾はみている。内橋¹⁰⁾によると、このような前脳、延髄、間脳が発達した魚種は、行動は緩慢で、強い夜行性を示し、嗅覚、味覚、触覚が発達していると述べており、この点も今回調査したクチミダイについては従来の知見と異なるところである。これらの相違点は、採集資料の不足からきた特異現象であるのか、又地域差によって生じた生態的なものであるのか現状では推定の域を脱しえない。なお一般に多くの Decapoda は昼夜間の垂直移動を行なうことは知られているが、*Leptochela sydniensis* についてはほとんど知られていないので、これらの点も含めて今後機会をとられて研究を続けたい。

要 約

- 1) 濠州北西岸トロール漁場は 1958 年 11 月に開発され、1963 年 3 月打切られた。全期間を漁獲の変動からみると、初期開拓期、中期最盛期、後期減少期の 3 期に分けることが出来る。全漁獲量のうちクチミダイが終始 40～50% を占めていた。クチミダイの漁獲量についてみると、初期は大型がクチミダイ漁獲量中 65% 内外を占めていた。中期以後になると、大型が減少し、中型が全クチミダイ漁獲量中 90% 以上を占める様になり、後期には小型が 5% 内外混獲されるようになった。
- 2) 中型クチミダイは 1960, 61 年 10, 11 月の漁獲資料からは、統計的処法によれば昼夜間による漁獲量の差について、有意差はみとめられない。従ってこの時期においては、少なくとも昼夜間による垂直移動の傾向はないものと推察される。
- 3) 同様に同上時期においては、昼夜間による罹網比にも有意差がほとんどないところから、罹網比 30～60% 内外の変化では、昼夜による群性の変化はほとんどないものと推察される。
- 4) 食性については、Decapoda の捕食率が一番高いことから、プランクトン食性種と思われる。
- 5) 摂餌量には、日周変化があり、しかも、昼間>夜間で、特に夜間は空胃個体数が多いことから、

* 罹網率 = $\frac{\text{クチミダイ有漁網数}}{\text{全網数}} \times 100$

** 優占度 = $\frac{\text{魚種別漁獲量}}{\text{全漁獲量}} \times 100$ (=罹網比)

非夜行性を示すものと思われる。

6) 食性と垂直移動との関係、脳構造と生態との関係については、従来知見と少々異なるところであるが、この点に関しては、変質的なものであるか、資料不足によるものであるのか推測の域を脱し得ないので、今後尚研究を続けたい。

文 献

- 1) 増田紀義外 (1964). 北大水産集報 **15** (2), 77-88.
- 2) Dakin, W. J. & Colefax, A. N. (1940). *The Plankton of the Australian Coastal Water of New South Wales Part 1. Publ. Univ. Sydney, Dept. Zool. Mono. 1, 145-156.*
- 3) 神田献二 (1958). 日水誌 **24** (1), 13-15.
- 4) ——— (1958). 日水誌 **24** (2), 103-120.
- 5) 佐々木幸康・小池 篤 (1959). 日水誌 **25** (2), 111-116.
- 6) 最首光三 (1960). 西海区水研報告 **19**, 1-107.
- 7) НИКОЛЬСКИЙ, Г. В. (1963). ЭКОЛОГИЯ РЫБ, ВЫСШАЯ ШКОЛА 315p.
- 8) 例えば三谷文夫 (1958). 日水誌 **24** (3), 182-185.
- 9) 西山恒夫 (未発表). クチミダイの脳構造について
- 10) 内橋 潔 (1953). 日本海区水研報告 **2**, 1-166.