

Not to be cited by
INPFC Document number

INPFC DOCUMENT Ser. No. 2660 Rev. No.

ベーリング・アリューシャン水域における
マダラ、アラスカメヌケ、めぬけ類・
きちじ類及びいか類資源の動向

**Condition of Pacific cod, Pacific ocean perch, Rockfishes,
Thornyheads, and Squids Stocks in the Bering Sea and
Aleutian Islands Region**

岡田 啓介

Keisuke Okada

1983年 8月

August 1983

水 産 庁

Fisheries Agency of Japan

ベーリング・アリューシャン水域におけるマダラ、アラスカメヌケ、めぬけ類、きちじ類及びびいか類資源の動向

岡 田 啓 介

(遠洋水産研究所)

1. ベーリング・アリューシャン水域のマダラ

1964年から1982年までの我が国、米国、ソ連などによるマダラの年間漁獲量は表1のようになる。漁業保存管理法施行以降の我が国によるマダラの漁獲量は20.5～44.3千トンの間を変動し、その85～93% (1977～82) がベーリング海域で漁獲されている。

ベーリング・アリューシャン水域の我が国漁業による1982年のマダラの漁業種別漁法別のCPUEは漁獲割当量の減少 (1981年より32%減の25,932トン) によっていずれも1981年より減少した。そのためすり身母船に付属する2そうびき漁法を基準として、各漁業及び漁法の漁獲量で重みづけして得た合成CPUEは前年より減少した (表2)。日本漁業に対する規制の強化によって、近年のCPUEは資源豊度の変化をよく反映していないと考えられる。

1979年にベーリング海大陸棚及び陸棚斜面域で行われた日・米共同底魚資源調査の結果、マダラの資源量は608.1～960.6 (平均784.3) 千トンと推定された。資源量の88%は100m以浅にみられ、

This paper may be cited in the following manner:

Keisuke Okada. 1983. Condition of Pacific cod, Pacific ocean perch, Rockfishes, Thornyheads, and Squids Stocks in the Bering Sea and Aleutian Islands Region. (Document submitted to the International North Pacific Fisheries Commission.)
11 p. Fisheries Agency of Japan, Tokyo 100 Japan.

残りの12%は斜面域で、体長30~40cmにモードがみられた(Bakkale et al 1983)。

1981年のベーリング海域における日・米共同トロール底魚調査結果によれば、マダラの資源量は775.3~1,089.1(平均932.2)千トンと推定された。平均体長は45.6cmであったが、21cmにモードを持つ魚群が出現した。

1982年のベーリング海における日・米共同底魚資源調査のうち、合衆国の資料によるマダラの推定資源量は875.0~1,152.0(平均1,013.0)千トンであった(Bakkala et al 1982)。

1980年にアリューシャン水域で行なった日・米共同底魚資源調査の結果、マダラの資源量は89.8千トンと推定された(Bakkala et al 1982)。

いっぽう、1979年からベーリング・アリューシャン水域で継続的に実施されている日・米共同はえなわ調査船によるマダラの水域別水深帯別の相対資源密度及び相対資源尾数は表3のようになる。(Sasaki et al 1983)。アリューシャン列島沿いのベーリング海-1のマダラの水深帯別の相対資源密度及び尾数は、いずれも100~200mで最も高く、次いで200~300mとなる。300~400mでは密度及び尾数は急激に減少して401m以深ではほとんど分布がみられない。アリューシャン水域の水深帯別の相対資源密度及び尾数もベーリング海-1と同様な傾向がみられた。

1980~82年の水域別の平均相対資源尾数は南東アリューシャンが最も多く、次いで北東アリューシャン、南西アリューシャン、ベーリング海-1となり、北西アリューシャンで最も少なかった。アリューシャン全域では1981年から1982年にかけて24%増加しており、マダラ資源が近年増加傾向にあることを示している。

東部ベーリング海大陸棚上で1966年から継続して実施された我が国調査船による定点底魚資源調査結果からマダラのC P U Eと資源量を示すと表4となる。1966~78年までの調査はほぼ同一の漁具と漁法で行なわれていた。1979年の漁具は1978年までとは相違するので実測された1978年と1979年のひき網距離と両袖展開距離とによってC P U Eを補正した。調査した定点数(60~320点)は年によって変動しているが、調査は毎年5月から8月にかけて定期的に行われており、マダラの資源豊度を示す1つの指標となりうる。マダラのC P U Eは1979年以前にも1966、1967年及び1974年と比較的高い値がみられ、1977年級群以外にも卓越年級群が出現したことを示し、このことは将来における強勢な年級群の出現の可能性を示唆する。

1975~82年にかけて東部ベーリング海で実施された米国の底魚資源調査結果によれば、マダラの推定資源尾数の中で、1977年級群が優位を占めたのは1980年までで、1981年以降はその割合が低下している(Bakkala et al 1982)。また、1982年2~3月にUnimak PassからSeguam Passで実施された米国の底魚資源調査結果によれば、マダラの全推定資源尾数に対する1977年級群の割合は36.7%で、残りの63.3%は他の年級群によって占められている。これらのことは、最近年における1977年級群のマダラ資源に対する貢献度は低く、他の年級群によって支えられていることを示している。

1978年から1982年の毎年5月から8月にかけて東部ベーリング海で実施されている米国による底魚資源調査の推定資源量は312.0～1,013.9(平均774.3)千トンで比較的安定した状態にある(表4、Bakkala et al 1982、Bakkala et al 1983)。

ベーリング海の生物学的許容漁獲量

日・米共同底魚資源調査によるベーリング海のマダラ資源量は、1979年で784,300トン、1981年で932,200トンが得られている。トロール調査による資源量推定値は、調査漁具が掃海した水域内に生息している全個体を漁獲したと仮定していること、調査はその魚種の全分布域を十分にカバーしていないことなどから一般に過小と考えられる。1982年の日・米共同底魚資源調査による資源量推定値はまだ確定していないが、米国の結果ではマダラのバイオマスは1,013.9千トンと推定されている(Bakkala et al 1982)。ここでは、最近の日・米共同底魚資源調査(1981年)がより正しいものとして取り扱った。

マダラの最適な開発率は求められていないが、仮りにスケトウダラに近い0.30を採用し、1981年の資源量推定値(932,200トン)を用いると漁獲可能量は280.0千トンとなる。

本種の資源は日・米共同調査及び合衆国の調査結果にもみられているように、現在の資源量は増加の傾向にある。マダラは成長が早く、他のタラ科魚類に比較して寿命が短いこと、トロール調査からの資源量推定値が過小であることなどを考慮して、生物学的許容漁獲量は280.0千トン以上と設定される。

アリューシャン水域の生物学的許容漁獲量

アリューシャン水域のマダラの推定資源量は1980年の日・米共同調査により89.8千トンと推定される。日・米共同はえなわ資源調査の結果、アリューシャン全水域のマダラの相対資源尾数は、1980年(18,428)から1982年には1.7倍増加して31,785となった(表3)。この相対資源尾数に比例してマダラ資源が増加しているとすれば、トロール調査による1980年のマダラ資源量89.8千トンは、1982年には152.7千トンと推定される。マダラの開発率の最良推定値は得られていないが、仮りにベーリング海の場合と同様に0.30を採用し、資源量152.7千トンから漁獲可能量は45.8千トンとなる。

トロール調査による資源量が過小推定であることを考慮すれば、アリューシャン水域のマダラの生物学的許容漁獲量は45.8千トン以上と考えられる。

2. ベーリング・アリューシャン水域のアラスカメヌケ(Sebastes alutus)

ベーリング海とアリューシャン水域の両漁場を合わせた1976年以降の我が国のアラスカメヌケの漁獲量は1.7～13.0千トンの間にある。1982年の米国による漁獲割当量が、前年の41%減少(3,400トン)となり、そのため漁獲量も減少した(表5)。

ベーリング海の漁法別のアラスカメヌケのCPUEは、いずれの漁業種類においても1981年より減

少した。同様のことがアリューシャン水域のアラスカメヌケについても認められる(表6)。漁獲量規制の強化(1978年は9,300トン、1982年は3,400トン)によって、従来から使用していたCPUEの変化は資源豊度の変化傾向をあまりよく反映していないと考えられる。

1979年夏季、ベーリング海で実施された日・米共同底魚資源調査によるアラスカメヌケの推定資源量は1.2～11.6(平均6.4)千トンであった(Bakkala et al 1983)。

1981年にベーリング海で実施した日・米共同底魚資源調査の結果、アラスカメヌケの資源量は5.6～14.1(平均9.8)千トンと推定され、水深183m以深の大陸棚斜面に分布していた。しかし、これらの資源推定値は、アラスカメヌケが主として海底の荒い場所に生息しているためトロール漁具による値は過小評価となる。

また、1980年に日・米共同で実施したアリューシャン水域のトロール底魚資源調査で得たアラスカメヌケの推定資源量は107.8千トンであった。このうち、70%が東部アリューシャン水域(180°～170°W)に分布していた。

ベーリング海のアラスカメヌケの資源量は、アリューシャン水域の資源量の20%(Chikuni 1975, Low 1976)であると仮定すると、アリューシャン水域の推定資源量(1980年)107.8千トンを基礎に、21.6千トンと推定される。

近年(1977～81年)のアラスカメヌケの関係国による全漁獲量は、ベーリング海0.5～6.6(平均2.2)千トン、アリューシャン水域は3.3～5.9(平均4.7)千トンと極めて低い水準にある。

ベーリング海及びアリューシャン水域における現行(1980年)の開発率は推定資源量と漁獲量より、高くみて0.14及び0.06と推定され、特に主漁場のアリューシャン水域において低い。

開発率を0.12(池田1979)とすると、少なくともベーリング海からは2.6千トン、アリューシャン水域からは12.9千トン程度の漁獲が期待される。この程度の少い漁獲量はアラスカメヌケ資源に悪い影響をおよぼすとは考えられず、資源は回復するものと思われる。

3. ベーリング・アリューシャン水域のめぬけ類(Sebastes spp.) きちじ類(Sebastolobus spp.)

1979年の日・米共同ベーリング海底魚資源調査の推定資源はめぬけ類3.2千トン、きちじ類2.9千トンであった。また、1981年の日・米共同底魚資源調査からめぬけ類の資源量は2.9～7.0(平均5.0)千トン、きちじ類は3.5～6.5(平均5.0)千トンであった。しかし、これらの推定値はいずれもアラスカメヌケの場合と同様に海底の荒い場所に生息しているため過小推定値であったと推察される(Bakkala et al 1983)。

1980年に日・米共同で実施したアリューシャン水域の底魚資源調査からめぬけ類及びきちじ類の資源量は39.6千トン及び22.2千トンであったと推定された。めぬけ類のうち70%が東部アリューシャン水域に分布している(Ronholt 1981)。

近年のめぬけ類及びきちじ類の関係国による全漁獲量（1980～81年）は7.0～8.5千トンと低い水準にあるからこの程度の漁獲では資源を悪化させるとは思われない。

4. ベーリング・アリューシャン水域のいか類

ベーリング・アリューシャン水域の我が国底びき網漁業によるいか類（ドスイカ及びツメイカ）は、1973年以降増加し、1978年には9.1千トンとなった。その後5.0千トン台を維持したが1982年には前年より16%減少して4.3千トンとなった。主漁場は東部ベーリング海の大陸棚斜面域で、主に北転船、すり身工船トロール及び冷凍工船トロールによって漁獲されている（表7）。

ベーリング海における1982年のC P U Eは、冷凍工船トロールでは前年の半分に減少したがすり身工船トロールでは前年と同じであった。

アリューシャン水域の冷凍工船トロールによるC P U Eは1981年より34%減少して0.021となった（表8）。しかし、主漁場における1980年以降の北転船のC P U E（トン／網数）は0.050、0.060及び0.077と増加しており、いか類資源は安定した状態にあるものと思われる。

REFERENCES CITED

- Bakkala, R., V. Wespestd, and H. Zenger. 1982. Pacific cod. In R. Bakkala and L. Low (editors), Condition of groundfish resources of the eastern Bering Sea and Aleutian Region in 1982. 29-50pp. Northwest and Alaska Fisheries Center, NMFS, NOAA 2725 Montlake Boulevard East, Seattle Washington 98112. (Document submitted to the International North Pacific Fisheries Commission, Oct. 1982)
- Bakkala, R. G., K. Wakabayashi, and T. M. Sample. 1983. Results of the demersal trawl surveys. In R. G. Bakkala and K. Wakabayashi (editors), Results of cooperative U.S.-Japan groundfish investigations in the Bering Sea during May-August 1979. 73-304pp. Northwest and Alaska Fisheries Center, NMFS, NOAA, 2725 Montlake Boulevard East, Seattle Washington 98112: Far Seas Fisheries Research Laboratory, Shimizu 424, Japan. (unpubl. MS.)
- Chikuni, S. 1975. Biological study on the population of the Pacific ocean perch in the North Pacific. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., 12: 1-119.
- Ikeda, I. 1979. Rockfish biomass in the eastern Bering slope and Aleutian area. 1-25pp. Far Seas Fisheries Research Laboratory, Shimizu 424, Japan. (Document submitted to the International North Pacific Fisheries Commission, Aug. 1979)
- Low, L. 1975. Status of major demersal fishery resources of the Northeastern Pacific: Bering Sea and Aleutian Islands. 1-116pp. Northwest Fisheries Center, NMFS, NOAA, 2725 Montlake Boulevard East, Seattle Washington 98112
- Sasaki, T., D. Rodman, and K. Funato. 1983. Preliminary report on Japan-U.S. joint longline survey by *Ryusho maru* No.15 in the eastern Bering Sea, Aleutian Region, and Gulf of Alaska, 1982. 1-121pp. Far Seas Fisheries Research Laboratory, Shimizu 424, Japan. (Document submitted to the International North Pacific Fisheries Commission, Aug. 1983)

Table 1. Historical catch of Pacific cod, in thousands metric tons, in the Bering Sea and Aleutian islands region.

Year	Total	Japan	U.S.	USSR	Joint Ventures	Other Nations ^a
1964	11.9	11.9	-	-	-	-
1965	15.4	15.4	-	-	-	-
1966	18.1	18.1	-	-	-	-
1967	32.2	32.2	-	-	-	-
1968	57.2	57.2	-	-	-	-
1969	49.3	49.3	-	-	-	-
1970	70.0	70.0	-	-	-	-
1971	45.4	41.3	-	4.1	-	-
1972	45.1	38.1	-	7.0	-	-
1973	54.6	41.6	-	13.0	-	-
1974	64.4	47.8	-	16.6	-	-
1975	52.8	34.3	-	18.5	-	-
1976	58.5	39.7	-	18.1	-	0.7
1977	36.5	36.2	-	0.3	-	-
1978	45.7	44.3	-	0.5	-	0.9
1979	38.5	33.6	-	2.4	-	2.5
1980	52.3	30.1	5.9	-	8.5	7.8
1981	67.0	32.4	16.3	-	9.2	9.1
1982		20.5				

Note: Catch by Landbased dragnet fishery is included in Japanese ones
 a Includes catches from ROK, Poland, Taiwan, and West Germany

Table 2. CPUE of Pacific cod caught by Japanese trawl fisheries in the Bering Sea and Aleutian islands region.

Year	SURIMI MOTHERSHIP			FROZEN-FISH MOTHERSHIP		LONG LINE FISH-ERY	SURIMI FACTORY TRAWL	FROZEN -FISH FACTORY TRAWL	STAND-ARDIZED (Pair T. of Surimi Mother.)
	Pair Trawl	Danish Seiner	Stern Trawl	Long-liner	Stern Trawl				
1973	0.315	0.196	0.175	0.077	0.051	0.118	0.150	0.063	0.315
1974	0.431	0.193	0.202	0.048	0.043	0.023	0.170	0.136	0.397
1975	0.245	0.190	0.187	0.175	0.082	0.079	0.095	0.238	0.393
1976	0.233	0.130	0.167	0.077	0.094	0.073	0.165	0.220	0.404
1977	0.322	0.167	0.232	-	-	0.061	0.129	0.091	0.331
1978	0.337	0.137	0.211	-	0.017	0.073	0.205	0.105	0.382
1979	0.277	0.130	0.230	-	0.012	0.060	0.131	0.076	0.291
1980	0.164	0.086	0.192	-	0.006	0.151	0.066	0.068	0.272
1981	0.227	0.109	0.176	-	0.005	0.155	0.069	0.083	0.312
1982	0.177	0.082	0.137	-	0.003	0.097	0.052	0.040	0.188

Units: Tons per haul for Danish Seiner, tons per 10 hachi for longliner

Table 3. Area of depth zones, relative population densities and relative population numbers as index of population size of Pacific cod by area and by depth in the Aleutian Region in the summer of 1979, 1980, 1981, and 1982 (Sasaki et al 1983).

AREA	DEPTH (m)	(A)	1979		1980		1981		1982	
			(B)	(A-B)	(B)	(A-B)	(B)	(A-B)	(B)	(A-B)
<u>BERING AREA-1</u>	100 - 200	180	15.23	2.741	19.51	3.517	22.54	4.057	18.51	3.332
	200 - 300	77	12.27	945	15.92	1,226	12.63	973	12.99	1,000
	300 - 400	73	(0.75)	55	0.97	71	3.44	251	3.66	267
	400 - 500	56	0.08	5	0.00	-	0.00	-	3.49	230
	500 - 600	61	0.00	-	0.00	-	0.00	-	1.60	98
	<u>TOTAL</u>				<u>3,746</u>		<u>4,809</u>		<u>5,281</u>	
<u>N. W. ALEUTIAN</u>	100 - 200	345	-	-	8.53	2,943	8.64	2,981	11.00	3,795
	200 - 300	113	-	-	4.92	556	2.25	266	4.22	488
	300 - 400	130	-	-	0.17	22	3.05	7	3.56	73
	400 - 500	161	-	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-
	500 - 600	149	-	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-
	<u>TOTAL</u>				<u>0</u>		<u>3,521</u>		<u>3,254</u>	
<u>S. W. ALEUTIAN</u>	100 - 200	676	-	-	8.28	5,597	5.46	4,367	8.13	5,496
	200 - 300	144	-	-	2.45	353	2.60	374	2.96	426
	300 - 400	157	-	-	0.13	20	0.13	20	0.83	130
	400 - 500	181	-	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-
	500 - 600	167	-	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-
	<u>TOTAL</u>				<u>0</u>		<u>5,970</u>		<u>4,761</u>	
<u>WEST ALEUTIAN</u> (NWA+SWA)	100 - 200	1,021	-	-	8.540	-	7,348	-	8,291	-
	200 - 300	257	-	-	909	-	640	-	914	-
	300 - 400	287	-	-	42	-	27	-	203	-
	400 - 500	142	-	-	-	-	-	-	-	-
	500 - 600	116	-	-	-	-	-	-	-	-
	<u>TOTAL</u>				<u>0</u>		<u>9,491</u>		<u>9,315</u>	
<u>N. E. ALEUTIAN</u>	100 - 200	516	14.15	2,405	6.06	3,127	12.17	6,280	12.04	6,213
	200 - 300	226	8.71	1,968	3.38	764	1.31	1,765	9.15	2,068
	300 - 400	220	1.88	414	0.22	48	1.29	284	2.18	480
	400 - 500	208	0.13	27	0.03	5	0.00	-	0.28	58
	500 - 600	193	0.00	-	0.00	-	0.01	2	0.04	3
	600 - 700	178	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.01	2
<u>TOTAL</u>				<u>9,814</u>		<u>3,945</u>		<u>8,331</u>		<u>5,329</u>
<u>S. E. ALEUTIAN</u>	100 - 200	499	6.58	3,283	7.52	3,752	13.61	6,791	16.28	8,124
	200 - 300	303	7.96	2,412	3.38	1,024	7.23	2,191	10.51	3,185
	300 - 400	251	1.17	294	0.86	216	1.05	264	4.51	1,432
	400 - 500	149	0.00	-	0.00	-	0.06	9	0.72	107
	500 - 600	138	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-
	<u>TOTAL</u>				<u>5,989</u>		<u>4,992</u>		<u>9,255</u>	
<u>EAST ALEUTIAN</u> (NEA+SEA)	100 - 200	1,015	-	10,688	-	6,879	-	13,071	-	14,337
	200 - 300	529	-	4,380	-	1,788	-	2,956	-	3,253
	300 - 400	471	-	708	-	264	-	548	-	1,612
	400 - 500	357	-	27	-	6	-	3	-	165
	500 - 600	331	-	-	-	-	-	2	-	3
	600 - 700	305	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>TOTAL</u>				<u>15,803</u>		<u>9,937</u>		<u>17,586</u>		<u>21,377</u>
<u>ALEUTIAN</u>	100 - 200	2,036	-	-	-	15,419	-	20,419	-	23,628
	200 - 300	786	-	-	-	2,697	-	4,596	-	6,167
	300 - 400	758	-	-	-	306	-	575	-	1,815
	400 - 500	699	-	-	-	6	-	9	-	165
	500 - 600	647	-	-	-	-	-	2	-	8
	600 - 700	597	-	-	-	-	-	-	-	0
<u>TOTAL</u>				<u>0</u>		<u>18,428</u>		<u>25,601</u>		<u>31,785</u>

Abbreviation (A) : Area in 10 km² of depth zone.
 (B) : Relative population density = Catch rate (number of fish per one hechi longline unit).
 (A-B) : Relative population number (index of stock size).

Table 4. CPUE and biomass for Pacific cod made by Japan, U.S., and Japan-U.S. cooperative research in the Bering Sea.

Year	CPUE			BIOMASS	
	Japan ^a (kg/30 min.)	U.S. (kg/ha)	Japan-U.S. (kg/ha)	U.S. (m.t.)	Japan-U.S. (m.t.)
1966	116.3				
1967	50.9				
1968	25.9				
1969	19.6				
1970	21.7				
1971	16.6				
1973	31.0	3.8			
1974	60.3	3.8			
1975	26.9	7.0		64,500	
1976	40.0	3.0			
1977	18.8				
1978	39.8	8.7		312,000	
1979	64.7	18.9	11.91	792,300	784,300
1980				913,300	
1981		12.3	19.81	840,100	932,200
1982				1,013,900	

a See Fig. 11 for research area locations (Yamaguchi 1983)

Table 5. Historical catch of Pacific ocean perch, in thousands of metric tons, in the eastern Bering slope and Aleutian region.

Year	BERING SLOPE				ALEUTIAN REGION				Grand Total
	Total	Japan	USSR	Other Nations ^a	Total	Japan	USSR	Other Nations ^a	
1964	25.9	14.4	11.5	-	91.7	30.7	61.0	-	117.6
1965	16.8	7.8	9.0	-	110.4	39.4	71.0	-	127.2
1966	20.2	17.5	2.7	-	90.3	32.6	57.7	-	110.5
1967	19.6	19.6	-	-	61.0	14.4	46.6	-	80.6
1968	31.5	28.4	3.1	-	50.5	23.9	26.6	-	82.6
1969	14.5	14.5	0.0	-	38.5	15.3	23.3	-	53.0
1970	9.9	9.9	0.0	-	66.6	13.3	53.3	-	76.5
1971	9.8	9.8	0.0	-	21.7	14.5	7.2	-	31.5
1972	5.7	5.5	0.2	-	33.9	9.3	24.6	-	39.6
1973	3.7	2.7	1.0	-	11.8	9.3	2.5	-	15.2
1974	14.0	6.6	7.4	-	22.4	21.6	0.8	-	36.4
1975	8.6	3.2	5.4	-	16.9	8.8	8.1	-	25.5
1976	14.9	2.8	12.1	-	13.9	10.2	3.7	-	28.8
1977	6.6	2.7	3.5	0.4	5.9	5.7	0.1	0.1	12.5
1978	2.4	2.1	0.1	0.2	5.3	4.8	0.2	0.3	7.7
1979	1.9	1.8	-	0.1	5.4	5.2	-	0.2	7.3
1980	0.4	0.4	0.0	-	3.6	3.6	0.0	-	4.0
1981	1.1	0.8	0.0	0.3	3.4	3.2	0.0	0.2	4.5
1982		0.4				1.3			

a: Includes catches from ROK, Poland, Taiwan, and West Germany

Table 6. CPUE of Pacific ocean perch caught by Japanese fisheries in the Bering Sea and Aleutian region, tons per haul for Landbased dragnet fishery and tons per hour for others.

Area	Year	LANDBASED DRAGNET FISHERY	FROZEN-FISH	SURIMI	FROZEN	STANDARDIZED
			MOTHERSHIP Stern trawl	FACTORY TRAWL	-FISH FACTORY TRAWL	(Frozen-fish Factory T.)
BERING SLOPE	1973	0.094	0.005	0.009	0.058	0.093
	1974	0.089	0.021	0.024	0.132	0.132
	1975	0.026	0.006	0.007	0.128	0.087
	1976	0.018	0.005	0.014	0.056	0.054
	1977	0.025	-	0.017	0.018	0.044
	1978	0.013	-	0.017	0.012	0.041
	1979	0.079	-	0.003	0.017	0.049
	1980	0.023	-	-	0.003	0.017
	1981	0.030	-	-	0.053	0.048
	1982	0.006	-	0.001	0.004	0.006
ALEUTIAN REGION	1973	0.355	0.308	-	2.038	1.861
	1974	0.530	0.523	-	2.089	2.089
	1975	0.345	0.296	-	1.441	1.320
	1976	0.529	0.372	-	1.269	1.543
	1977	0.068	-	-	0.466	0.420
	1978	0.019	-	-	0.365	0.320
	1979	0.207	-	-	0.333	0.460
	1980	0.174	-	0.057	0.293	0.418
	1981	0.184	-	0.058	0.199	0.353
	1982	0.026	-	0.002	0.107	0.106

Table 7. Catch of squids, in metric tons, caught by Japanese fisheries in the Bering Sea and Aleutian region.

Year	BERING SEA						
	Grand Total	Total	SURIMI MOTHERSHIP	SURIMI FACTORY T.	FROZEN-FISH MOTHERSHIP	FROZEN-FISH FACTORY T.	LANDBASED DRAGNETTER
1973	745	743	-	735	-	8	-
1974	993	985	35	933	-	17	-
1975	4,346	1,623	40	680	793	110	-
1976	5,889	5,391	5	715	567	709	3,395
1977	7,666	5,603	198	912	-	1,049	3,444
1978	9,093	7,015	220	1,744	-	2,122	2,929
1979	5,640	3,418	71	1,039	-	1,040	1,268
1980	5,284	2,951	32	552	-	1,176	1,191
1981	5,137	3,457	-	1,022	-	984	1,451
1982	4,290	3,150	1	919	-	425	1,805

Year	ALEUTIAN REGION			
	Total	FROZEN-FISH MOTHERSHIP	FROZEN-FISH FACTORY T.	LANDBASED DARGENETTER
1973	2	-	2	-
1974	8	-	8	-
1975	2,723	2,329	394	-
1976	498	39	100	359
1977	2,063	-	353	1,710
1978	2,078	-	582	1,496
1979	2,222	-	792	1,430
1980	2,333	-	655	1,678
1981	1,680	-	370	1,310
1982	1,140	-	192	948

Table 8. CPUE of squids caught by Japanese fisheries in the Bering Sea and Aleutian region.

Year	BERING SEA				ALEUTIAN REGION		
	SURIMI FACTORY TRAWL	FROZEN -FISH	FROZEN -FISH	STANDARDIZED (Surimi Factory T.)	FROZEN -FISH	FROZEN -FISH	STANDARDIZED (Frozen-fish Factory T.)
		MOTHER SHIP	FACTORY TRAWL		MOTHER SHIP	FACTORY TRAWL	
		Stern T.			Stern T.		
1973	0.014	-	0.001	0.014	-	0.001	0.001
1974	0.016	-	0.001	0.016	-	0.002	0.002
1975	0.012	0.030	0.008	0.012	0.190	0.154	0.154
1976	0.014	0.023	0.032	0.025	0.005	0.028	0.021
1977	0.024	-	0.018	0.026	-	0.037	0.037
1978	0.045	-	0.028	0.044	-	0.052	0.052
1979	0.029	-	0.016	0.027	-	0.069	0.069
1980	0.013	-	0.017	0.022	-	0.079	0.079
1981	0.024	-	0.015	0.024	-	0.032	0.032
1982	0.024	-	0.007	0.024	-	0.021	0.021

Not to be cited by INPFC
Document number

INPFC
Doc. 2660

TRANSLATION

CONDITION OF PACIFIC COD, PACIFIC OCEAN PERCH, ROCKFISHES,
THORNYHEADS, AND SQUID STOCKS IN THE BERING SEA AND
ALEUTIAN ISLANDS REGION

Keisuke Okada

Fisheries Agency of Japan

1983 August

THIS PAPER MAY BE CITED IN THE FOLLOWING MANNER:
Okada, Keisuke. 1983. Condition of Pacific cod,
Pacific ocean perch, rockfishes, thornyheads, and
squid stocks in the Bering Sea and Aleutian Islands
region. (Document submitted to the International
North Pacific Fisheries Commission.) 8 p.
Fisheries Agency of Japan, Tokyo, Japan 100.

1. Pacific cod in the Bering Sea and Aleutian region

Table 1 shows the historical catch of Pacific cod by Japan, United States, U.S.S.R., and other countries from 1964 to 1982. Japanese catches have varied in the range of 20,500 to 44,300 t since the enforcement of the U.S. Fishery Conservation and Management Act, and the bulk (85-93%) of the cod has been caught in the Bering Sea (1977-82).

The CPUEs of Pacific cod in all fisheries and by all fishing methods by Japan in the Bering Sea and the Aleutian Islands region in 1982 decreased from the previous year because of a decrease in quota (25,932 t or a decrease by 32% from the previous year). Therefore the combined CPUE, weighted by catch for each fishery and gear and standardized to the pair trawlers attached to the surimi motherships, decreased from the previous year (Table 2). It is considered that recent CPUEs do not reflect conditions well because of the intensified regulations for Japanese fisheries.

According to results of the Japan-U.S. joint trawl survey which was conducted on the Bering Sea continental shelf and slope in 1979, the biomass of Pacific cod was estimated to be 608,100 to 960,600 t (average 784,300 t). Of the biomass, 88% of the Pacific cod was distributed in depths of 100 m or shallower and the remaining 12% was on the continental slope. Average body length modes were 30 to 40 cm (Bakkala et al. 1983).

According to results of the 1981 Japan-U.S. joint trawl survey conducted in the Bering Sea the biomass of Pacific cod was estimated to range from 775,300 to 1,089,100 t (average 932,200 t). The average body length was 45.6 cm and fish groups with body length of 21 cm were encountered.

The estimated biomass calculated from U.S. data collected in the 1982 Japan-U.S. joint trawl survey in the Bering Sea was 875,000 to 1,152,000 t (average 1,013,000 t) (Bakkala et al. 1982).

The 1980 Japan-U.S. joint trawl survey which was conducted in the Aleutian Islands region showed that the estimated biomass of Pacific cod was 89,800 t (Bakkala et al. 1982).

The relative population density and relative population numbers by area and by depth of Pacific cod calculated from the longline research vessel data of the Japan-U.S. joint longline survey which has been conducted in the Bering Sea and Aleutian Islands region since 1979 is shown in Table 3 (Sasaki et al. 1983). The relative population density and numbers of Pacific cod by depth zone in Area 1 in the Bering Sea, which is along the Aleutian Islands, were both highest in the depth zone of 100 to 200 m, followed by zone 200 to 300 m. In 300 to 400 m, the relative population density and numbers decreased drastically and deeper than 400 m limited distribution was observed. The relative population density and numbers of Pacific cod by depth zone in the Aleutian Islands region showed a similar trend to that in Area 1 in the Bering Sea.

The relative population numbers by area in 1980 and 1981 were highest in the southeast Aleutian region, followed in order by the northeast Aleutian, the southwest Aleutian, and Area 1 in the Bering Sea. In the northwest Aleutian region it was the lowest. In the whole Aleutian region, the average relative population numbers increased by 24% from 1981 to 1982 indicating that Pacific cod stocks are showing an increasing trend in recent years.

The CPUEs and biomasses of Pacific cod obtained from the Japanese grid groundfish stock survey, which has been conducted on the eastern Bering Sea continental shelf by Japanese research vessels since 1966, are shown in Table 4. The surveys during 1966 to 1978 were conducted by virtually similar gear and fishing methods. Because the fishing

gear used in 1979 differed from that in previous years, the CPUE value was corrected by standardizing the hauling distance and distance between net wings in 1978 and 1979. Although the number of stations varied by year (60 to 320 stations), the survey has been conducted annually during May to August. Therefore, these data can be regarded as indices which represent the abundance of Pacific cod. The CPUE values for Pacific cod were relatively high in 1966, 1967, and 1974, which indicates the appearance of strong year classes prior to that observed in 1979, and the yearly changes in CPUE suggest the possibility that new strong year class will appear in the near future.

According to the results of the U.S. groundfish stock survey conducted in the eastern Bering Sea during the period 1975-82, the 1977 year class was dominant until 1980 in the estimated population numbers of Pacific cod and since 1981 the proportion has declined (Bakkala et al. 1982). According to the U.S. groundfish stock survey, which was conducted from Unimak Pass to Seguam during February to March, 1982, the proportion of the 1977 year class in the whole population of cod was 36.7% and the remaining 63.3% consisted of other year classes. This indicates the contribution rate of the 1977 year class to the Pacific cod stock in recent years and it was supported by other year classes.

The results of the survey conducted by the United States in the eastern Bering Sea during May to August from 1978 to 1982 indicated a relatively stable stock condition with estimated biomass ranging from 312,000 to 1,013,900 t (average 774,300 t) (Table 4, Bakkala et al. 1982 and Bakkala et al. 1983).

Allowable biological catch of Pacific cod in the Bering Sea

The biomass of Pacific cod estimated from the Japan-U.S. joint trawl survey was 784,300 t in 1979 and 932,200 t in 1981.

Because the estimate from the trawl survey assumed that the research gear caught all individuals which inhabited the survey area, and the survey did not cover completely the distribution area of that species, it is generally considered that these values were underestimated. Although the estimated biomass obtained from the 1982 Japan-U.S. joint groundfish survey was not confirmed, the biomass of Pacific cod from U.S. results was estimated to be 1,013,900 t (Bakkala et al. 1982). Here, however, we have used the results from the recent Japan-U.S. joint groundfish survey (1981) because they are the most reliable.

Although the optimum exploitation rate of Pacific cod is not available, the allowable biological catch of Pacific cod is 280,000 t using an optimum exploitation rate of 0.30 which is similar to that for pollock and the estimated biomass (932,200 t) in 1981.

Present biomass of Pacific cod shows an increasing trend as evident in the results of the Japan-U.S. joint survey and the U.S. survey. Considering the facts that Pacific cod has a fast growth rate and the life span of this species is shorter than other Gadidae, and the biomass estimated from the trawl survey is underestimated, the allowable biological catch of Pacific cod in the Bering Sea should be 280,000 t or more.

Allowable biological catch of Pacific cod in the Aleutian region

The biomass of Pacific cod in the Aleutian region was estimated to be 89,800 t by the 1980 Japan-U.S. joint survey. According to the results of the Japan-U.S. joint longline survey, the relative population numbers of Pacific cod throughout the Aleutian region in 1982 increased to 1.7 times the value of 1980 (18,428) and was 31,785 (Table 3). Assuming that the biomass of Pacific cod increases in proportion to the relative population numbers, the 89,800 t biomass found in the 1980 trawl survey was estimated to be 152,700 t in 1982. Although the optimum exploitation rate of Pacific cod is not

available, if we use 0.30 as this rate (as for cod in the Bering Sea), the allowable biological catch of cod is 45,800 t from the 152,700 t biomass.

Considering that the biomass from the trawl survey is an underestimate, the allowable biological catch of Pacific cod in the Aleutian region is considered to be 45,800 t or more.

2. Pacific ocean perch (Sebastes alutus) in the Bering Sea and the Aleutian region

Annual Japanese catch of Pacific ocean perch from the Bering Sea and the Aleutian region combined since 1976 was in the range of 1,700 to 13,000 t. Since the catch quota determined by the United States in 1982 decreased by 41% (3,400 t) from the previous year, the catch also decreased (Table 5).

The CPUEs of Pacific ocean perch in the Bering Sea decreased from the previous year in each type of fishery. The same situation was recognized for Pacific ocean perch in the Aleutian region (Table 6). It is considered that the fluctuations in CPUE values, as shown in the past, do not reflect well the changing trends in abundance because of the more restrictive catch regulations (9,300 t in 1978 and 3,400 t in 1982).

The biomass of Pacific ocean perch estimated from the Japan-U.S. joint groundfish survey which was conducted during the summer in 1979 was 1,200 to 11,600 t (average 6,400 t) (Bakkala et al. 1983).

According to the results of the Japan-U.S. joint survey in the Bering Sea in 1981, the biomass of Pacific ocean perch was estimated to be 5,600 to 14,100 t (average 9,800 t) and the species was distributed on the continental slope deeper than 183 m. However, this biomass was underestimated because of the tendency for the species to be distributed in rough bottom areas.

The estimated biomass of Pacific ocean perch obtained from the Japan-U.S. joint trawl survey in the Aleutian region in 1980 was 107,800 t. Of this, 70% was distributed in the eastern Aleutian region (180°-170°W).

If we assume that the biomass of Pacific ocean perch in the Bering Sea is 20% of that in the Aleutian region (Chikuni 1975, Low 1976), it is estimated to be 21,600 t based on the 107,800 t estimated for the Aleutian region (1980).

Recent (1977-81) catches of Pacific ocean perch by concerned countries were 500 to 6,600 t (average 2,200 t) in the Bering Sea and 3,300 to 5,900 t (average 4,700 t) in the Aleutian region, i.e., a very low level.

Current exploitation rate (in 1980) in the Bering Sea and the Aleutian region was estimated to be 0.14 and 0.06, respectively, from the estimated biomass and the catch which is low in the Aleutian region in particular, which is the main fishing ground.

Assuming the exploitation rate for Pacific ocean perch to be 0.12 (Ikeda 1979) catches of at least 2,600 t in the Bering Sea and 12,900 t in the Aleutian region can be expected. Since such a low catch will not have a great effect on Pacific ocean perch stocks, the stock will recover.

3. Rockfish (Sebastes spp.) and thornyheads (Sebastolobus spp.) in the Bering Sea and Aleutian region

The estimated biomass from the 1979 Japan-U.S. joint Bering Sea groundfish survey was 3,200 t for rockfish and 2,900 t for thornyheads. Also, the biomass of rockfish from the 1980 Japan-U.S. joint survey was 2,900 t to 7,000 t (average 5,000 t) for rockfish and 3,500 to 6,500 t (average 5,000 t) for thornyheads. However, this biomass was an underestimate because of the nature of the species to

be distributed in rough bottom areas, as shown in the case of Pacific ocean perch (Bakkala et al. 1983).

The biomasses of rockfish and thornyheads from the 1980 Japan-U.S. joint survey which was conducted in the Aleutian region were 39,600 t and 22,200 t, respectively. Of the biomass of rockfish, 70% was distributed in the eastern Aleutian region (Ronholt 1981).

The catches of rockfish and thornyheads by the concerned countries in recent years (1980 and 1981) is shown to be at low levels of 7,000 to 8,500 t and it is believed that this level of catch will not have a detrimental influence on these species.

4. Squids in the Bering Sea and Aleutian region

The Japanese catch of squids (Japanese squid and wide-body squid) has increased since 1973 and reached a peak of 9,100 t in 1978.

Thereafter catch was maintained in the 5,000 t range and in 1982 was 4,300 t, a decrease of 16% from the previous year. The main fishing grounds for squids are on the continental slope in the eastern Bering Sea where they are caught mainly by the landbased dragnet trawlers, the frozen fish trawlers, and the surimi trawlers (Table 7).

The CPUE of squids in the Bering Sea in 1982 decreased to one-half that of the previous year for the frozen fish trawlers, but for surimi trawlers, it was the same as in the previous year.

The CPUE for the frozen fish trawlers in the Aleutian region dropped to 0.021, a decrease of 34% from 1981 to 1982 (Table 8). However, the CPUE (tonne/tow) for the landbased dragnet trawlers in the main fishing grounds showed increases such as 0.050, 0.060, and 0.077 and it was considered that squids were in a stable condition.

REFERENCES AND TABLES 1 TO 8 ARE IN ENGLISH IN THE JAPANESE DOCUMENT