

어획어종의 다변량분석에 의한 1인승 연안어선의 분류

정 동 근 · 최 찬 문

(제주대학교 해양과학대학)

I. 서 론

최근 어업을 둘러싼 환경은 EEZ 설정에 따른 원양어업의 쇠퇴, 수산물의 수입자유화 전면 실시 등 매우 심각한 국면에 처해 있다. 따라서 연근해 해역의 수산자원을 장기적인 안목으로 관리하면서 유효적절하게 이용해 나가야 할 시점에 와 있다.

계절에 따라 연근해 해역에 회유해 오는 어류를 몇종류의 어법으로 주년조업하는 연안 소형어선어업은, 단일어종을 어획대상으로 하는 원양어업과 비교하면 소규모이고 영세한 탓인지 그 실태를 조사, 연구한 예는 거의 없었다.

연안 소형어선들은 생산기반상황(어선의 규모 및 성능, 어로장의 체력, 경험 및 감)이 각각 상이하기 때문에, 대상어종 및 어장선정에 있어서 다른 조업형태를 취하고 있다고 생각된다. 그래서 어선의 어획어종을 이용하여 어선의 분류를 하여 조업형태의 특징과 차이를 파악할 필요가 있다. 연안 소형어선의 분류는 주요어종에 대한 어업관리가 필요할 경우에도 분류된 어선별로 실시해야 효율성이 높기 때문에 어업관리의 기초자료의 제공이라는 측면에서도 의미를 둘 수 있다.

연구대상지역으로 한 岩和田 어업협동조합은 Fig.1에 나타낸 바와 같이 日本 千葉縣의 태평양측인 外房의 중앙에 위치하고 있고, 연안해역에는 어군의 체류에 적합한 많은 암초가 있어서 연안 어선어업에 있어서는 좋은 환경조건을 갖춘 곳이다.

千葉縣의 연안에서 조업하고 있는 10톤미만의 소형 FRP어선은 2인승 어선과 1인승 어선 두개의 타입이 있다. 岩和田어업협동조합소속(이하 岩和田어협이라고 함) 어선의 조업형태를 보면, 2인승어선은 주로, 방어(*Seriola quinqueradiata*)류 유어를 대상으로 하는 旋刺網, 가다랭이(*Euthynnus pelamis*)·참치(*Thunnus thynnus*)류를 대상으로 하는 낚시, 오징어(*Todarodes pacificus*) 외줄낚시 그리고 문어(*Octopus dofleini dofleini*) 단지 어업을 행하고 있다.

한편, 1인승어선은 주로, 방어류, 넙치(*Paralichthys olivaceus*)류, 가다랭이·참치류를 대상으로 하는 낚시어업과 오징어 외줄낚시어업, 그리고 저자망을 이용한 어업을 행하고 있다. 따라서, 이 두타입의 어선들은 어획금액에 있어서 현저한 차이를 보이고 있다.

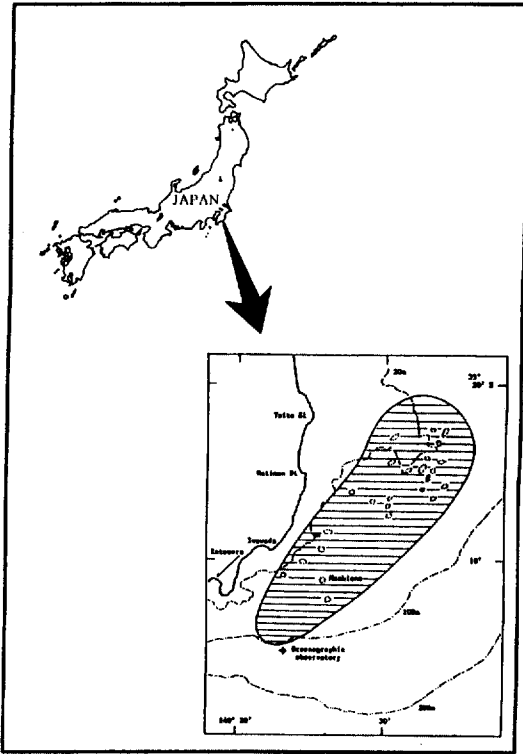


Fig.1. Location of Iwawada fisheries co-operative association in Chiba prefecture.

이들 어업들의 실태를 파악하기 위하여, 岩和田 어협소속의 1인승어선에 의해 어획된 자료를 이용하여 선형판별함수와 주성분분석법으로 통계적인 해석을 하였다.

II. 재료 및 분석방법

분석에 사용한 자료는 1977년부터 1986년까지의 10년간 岩和田어협소속의 1인승어선에 의해 어획된 어획량 및 어획금액의 어획자료이다. 따라서 10년간의 총어선척수인 541척의 어획자료를 사용하였다.

해석방법으로는, 어획상태의 개요를 파악하기 위해서 주요어종의 매년의 어획량, 단가를 포함한 어획금액 그리고 어기를 해석하였다.

다음에, 어획자료를 어획금액이 가장 높은 어종별로 분류하여, 다시 이 자료를 판별함수에 이용하였다(田中 등³⁾⁴⁾⁵⁾, 1984).

또한, 각 어선이 어획한 주요어종의 어획금액에 대해서 주성분분석을 하여, 어획상태를 고찰하였고, 또 선형판별함수를 이용하여 어획어종에 의한 어선의 분류를 행하여, 그 어획상태를 고찰하였다(田中 등³⁾⁴⁾⁵⁾, 1984).

III. 결과 및 고찰

1. 어획상태 및 어기

10년간 어획된 어종은 방어류, 가다랭이·참치류, 오징어류, 새치, 돔류(*Nemipterus japonicus*)를 비롯한 저서어류, 그리고 기타어류의 7어종으로 분류되었다.

Table 1은 10년간 7어종의 어획량, 어획금액 그리고 단가의 변동을 나타낸 것이다. 10년간에 한해서 보면 가다랭이·참치류, 방어류, 넙치류가 다른 어종에 비해 높은 어획을 나타내었고, 그 다음이 오징어류, 기타어류, 그리고 저서어류의 순으로 되어있다. 그리고, 이들 6어종의 어획상황은 매년 변동함을 알 수 있다.

위에서 기술한 6어종별의 어획량을 10일씩 집계하여 이들의 계절변동의 경향을 Fig.2에 나타내었다. 그림에서 나타낸 바와같이 어종별 어기를 보면, 끝낚시에 의한 넙치류는 11월말부터 다음해 4월초까지,

Table 1. The variation of catch for boats with one crewmen in terms of main species over 10 years (1977-1986)

Year	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	Mean
No. of boats	58	57	56	53	51	55	52	53	53	53	(71 541) 1)
Species											
Yellowtails											
Q	43,075.1	57,329.1	28,789.3	81,340.3	56,271.6	45,166.2	20,669.4	31,082.6	8,063.8	12,524.1	38,458.2
V	60,252,663	77,784,405	38,694,494	92,635,512	75,420,065	77,591,862	35,558,761	48,364,810	12,637,548	15,556,266	53,453,539
P	1,399	1,357	1,344	1,139	1,340	1,718	1,686	1,556	1,573	1,245	1,380
Flounders											
Q	13,171.8	9,568.4	9,308.6	13,709.8	12,705.0	6,025.1	5,420.4	4,319.4	14,855.6	22,809.4	11,190.4
V	43,932,104	41,326,490	39,446,669	64,529,161	62,085,946	30,435,835	28,860,712	25,103,870	57,651,293	105,535,597	49,882,568
P	3,335	4,319	4,227	4,707	4,887	5,054	5,324	5,812	3,878	4,627	4,4581
Skipjack & Tunas											
Q	48,413.9	72,085.1	57,040.5	119,732.6	25,041.7	75,783.8	81,536.6	169,716.4	51,375.0	121,640.9	84,253.8
V	32,236,208	31,959,930	39,520,182	88,065,387	24,881,766	66,440,574	70,242,800	114,059,148	52,831,510	62,106,915	58,132,920
P	666	443	693	736	994	877	861	672	699	511	690
Squids											
Q	15,690.8	2,349.8	41,389.4	44,771.2	66,389.2	11,820.2	43,393.4	129,458.4	55,038.5	49,440.6	45,607.8
V	12,001,889	2,425,018	34,416,876	28,841,391	42,466,510	9,821,676	29,200,594	81,348,546	56,760,005	54,408,688	34,776,270
P	765	1,302	832	644	640	831	673	628	1,028	1,100	763
Sword fish											
Q	33.0	0.0	220.0	58.0	57.0	1,472.0	50.0	464.0	276.0	1,788.0	441.8
V	10,395	0	116,774	104,980	126,483	2,627,965	94,750	910,593	485,812	3,268,654	778,641
P	315	0	758	1,810	2,219	1,779	1,895	1,962	1,760	1,828	1,762
Demersal fish											
Q	2,715.7	849.6	769.9	1,120.5	869.3	27,910.1	59,364.8	36,569.0	19,106.2	45,43.2	15,381.8
V	2,195,999	1,395,100	1,643,165	2,897,091	2,320,423	16,507,170	52,478,925	39,802,092	25,936,878	6,781,711	15,195,855
P	888	1,642	2,134	2,586	2,669	591	884	1,088	1,358	1,488	988
Miscellaneous											
Q	20,181.6	11,712.0	18,841.0	13,207.2	9,437.9	17,599.9	18,855.2	25,069.9	35,081.2	20,722.8	19,080.9
V	18,000,563	18,293,183	35,413,669	24,579,182	16,510,169	32,698,990	32,735,999	48,207,328	56,722,433	40,371,673	32,353,319
P	888	1,562	1,880	1,861	1,479	1,888	1,736	1,923	1,617	1,948	1,686
Total											
Q	143,381.9	153,894.0	156,358.7	273,939.5	170,771.8	185,777.3	229,589.8	396,679.7	200,284.7	233,469.0	214,414.6
V	168,629,821	173,184,126	189,201,829	301,652,704	223,811,362	236,132,073	249,172,541	357,796,387	258,081,504	288,068,504	244,573,111
P	1,176	1,125	1,210	1,101	1,311	1,271	1,085	902	1,289	1,234	1,141

Q: Quantity of catch (kg), V: Value of catch (yen), P: Price (yen/kg)

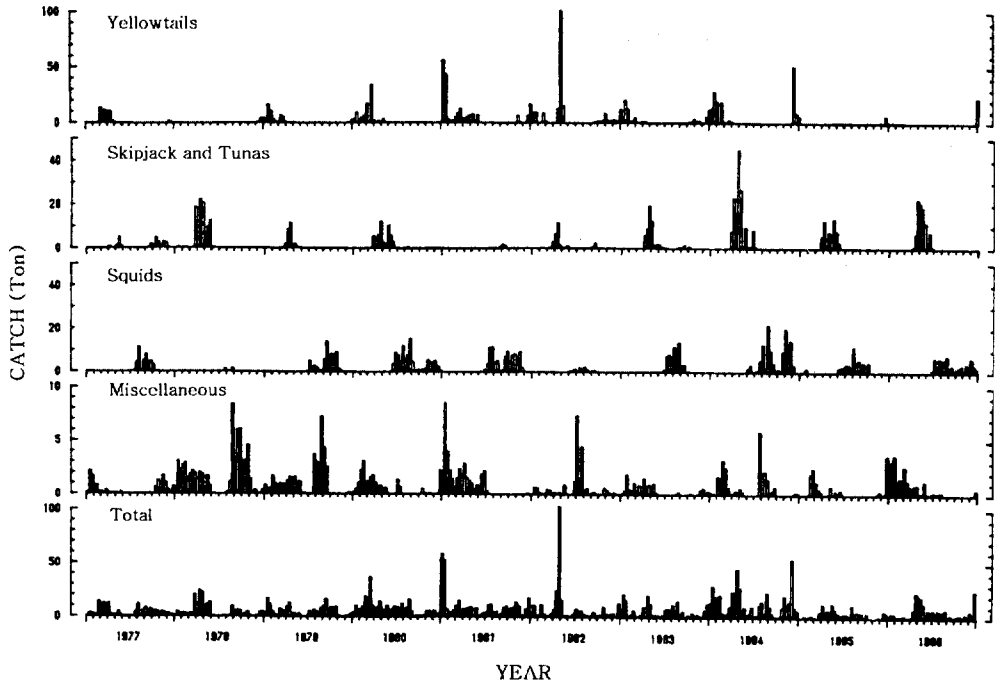


Fig. 2. The variation of catch for boat with one crewman in the main species over 10 years(1977 - 1986).

끝낚시에 의한 방어류는 3월 중반부터 5월초까지와 10월 중반부터 12월 초까지이고, 방어류의 유어는 이 두기간 사이에 어획된다.

끝낚시에 의해 어획되는 가다랭이·참치류의 어기는 3월 중반부터 6월 중반까지이며, 따라서 이 기간은 방어류의 어기와 중복된다.

그리고 어획금액으로 3번째인 오징어의 어기는 7월부터 11월경까지이고, 1981년이후로 어획이 현저히 증가한 저서어류의 어기는 12월 초부터 3월경까지이고, 저서어류의 높은 어획이 있는 해에는 넙치의 어획은 비교적 적다. 기타어류의 어기는 4월 초부터 10월경까지이고, 외줄낚시에 의해 어획되는 벤자리와 녹줄메가리 그리고 저자망에 의해 어획되는 기타어류들이 포함된다. 기타어류는 오징어의 어획이 좋지 않을 때 또는 오징어 외줄낚시가 불가능한 어선에 의해 주로 저자망이나 외줄낚시에 의해서 어획된다.

2. 판별함수에 의한 어선의 분류

우선, 각 어선이 어획한 최고어획금액의 어종으로 541척의 어선을 분류한 결과를 Table 2에 나타내었다. 이 표에서 보면 방어류의 어획금액이 가장 많은 V1그룹이 162척이고, 넙치류의 V2그룹이 90척, 가다랭이·참치류의 V3그룹이 137척, 오징어류의 V4그룹이 46척, 저서어류의 V5그룹이 9척, 그리고 기타어류의 V6그룹이 97척이었다.

그리고 이 6그룹의 어선을 판별함수에 의해 분류한 결과는 Table 2의 오른쪽 밑부분에 나타낸 것과 같이, 방어류의 G1 그룹은 167척, 넙치류의 G2그룹은 103척, 가다랭이·참치류의 G3 그룹은 107척, 오징어

Table 2. Number of boats with one crewman in each group V(i) classified by category of fish species yielding the highest value, and G(j)discriminated by the analysis

Groups by value of catch of main species	No. of boats	No. of correct	Percent correct	Number of boats classified					
				G(1)	G(2)	G(3)	G(4)	G(5)	G(6)
V(1) : Yellowtails	162	156	96.3%	156	1	2	2	0	1
V(2) : Flounders	90	89	98.9	1	89	0	0	0	0
V(3) : Skipjack & Tunas	137	105	76.7	6	7	105	8	9	2
V(4) : Squids	46	42	91.3	0	2	0	42	1	1
V(5) : Demersal fish	9	7	77.8	0	1	0	0	7	1
V(6) : Miscellaneous	97	90	92.8	4	3	0	0	0	90
Total	541	489	90.4%(mean)	167	103	107	52	17	95

류의 G4 그룹은 52척, 저서어류의 G5그룹은 17척, 그리고 기타 어류의 G6그룹은 95척으로 판별되었다.

V(i)그룹에서 G(j)그룹($i, j=1\sim$)으로 분류된 어선의 경향을 보면, 가다랭이·참치류와 저서어류의 어획금액이 각각 높은 G3그룹과 G5그룹의 적합율은 76.7%와 77.8%로 비교적 낮지만, 나머지 4그룹의 평균적합율은 90% 이상이었다. 따라서 전 그룹의 평균적합율은 90.4%로 비교적 높다고 할 수 있다.

Table 3에 V(i)그룹에서 G(i)그룹($i, j=1,2,3$)으로의 이동상태와 각 어선의 년별어획량 및 어획금액을 나타내었다.

표는 가장 왼쪽열에 어선의 코드번호 및 톤수를 나타내었고, 어선의 순서는 가장 오른쪽열에 나타난 10년간의 평균어획금액이 낮은 어선에서 높은 어선의 순서로 되어 있다. 또, 매년의 C란의 왼쪽의 숫자는 최고어획금액을 나타낸 어종으로 분류한 V(i)그룹이고, 화살표 오른쪽 숫자는 판별함수로서 분류한 G(j)그룹을 나타낸다. 매년의 Q와 V란의 숫자는, 각각 각 어선의 어획량과 어획금액을 나타낸 것이다.

岩和田지역에서 어선어업을 전업으로서 생계를 유지하는데는 최소한 400만엔의 어획금액이 필요하다고 한다. 1977년부터 1981년까지의 기간동안에 가장 낮았던 년간 어획금액은 300만엔이었다. 각 그룹의 어선의 10년간의 년평균어획금액은 400만엔에 미치지 못하고 있으며, 그 비율을 보면, G6(기타어류)그룹은 95척중 72척의 75.8%이고, G1그룹(방어류)은 167척중 105척의 62.9%, G2그룹(넙치류)은 103척중 60척의 58.3%, G5그룹(저서어류)은 17척중 4척의 23.5%, G3그룹(가다랭이·참치류)은 107척중 25척의 23.4%, 그리고 G4그룹(오징어)은 52척중 2척의 3.8%이다. 따라서 G6, G1 및 G2그룹의 대부분의 어선들의 어획금액이 낮다는 것을 알 수 있다.

각 어선들을 대상으로 현장조사를 한 결과, 대부분의 어선들은 여름철의 휴어기에 민박의 운영과 해녀로서 부가소득을 얻고 있고, 전업어업으로 생계를 유지하지 않고 있다는 것을 알았다.

각 그룹의 어획상태를 알아보기 위하여 Table 4에 각 그룹별로 주요 7어종의 10년간의 총어획량 및 어획금액, 1척당 평균어획량 및 어획금액, 그리고, 10년간의 총조업척수 541척의 어획량 및 어획금액, 1척당 평균 어획량 및 어획금액도 나타내었다. Table 4에서 각 그룹의 어획상태는 개별적으로 분석하면 다음과 같다.

Group G1 : G1그룹에 속하는 167척의 어선의 평균어획량 및 어획금액의 총 척수의 척당평균어획량

Table 3. The results of analysis by the linear discriminant function for the groups classified by species category of catch yielding highest value, with arrows indicating transfers from one group to another for boats with one crewmen

Year	1977			1978			1979			1980			1981		
	No. of boats	Q	V	C	Q	V	C	Q	V	C	Q	V	C	Q	V
Code No Ton.															
47 3.34	2→2	178	377	1→2	73	121	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-
41 2.30	2→2	285	548	1→1	296	595	2→2	54	140	→→	-	-	→→	-	-
19 1.41	6→6	1,025	1,096	6→6	431	909	6→6	124	408	→→	-	-	→→	-	-
40 1.37	1→1	876	1,275	1→11	459	859	1→1	501	703	1→1	1,004	1,303	2→2	694	1,238
39 1.98	1→1	1,088	1,614	1→1	1,223	2,012	6→2	144	316	→→	-	-	→→	-	-
61 1.41	1→1	139	154	2→2	201	445	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-
38 1.93	6→6	372	869	6→6	985	2,053	6→6	901	2,408	6→6	801	1,839	1→1	1,072	1,916
63 1.80	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-
31 1.96	6→6	1,045	1,734	1→1	1,445	2,419	6→6	1,228	2,622	1→1	2,008	3,143	1→1	1,101	1,929
21 1.37	6→6	1,405	1,955	1→1	747	1,409	6→6	721	1,575	1→1	1,678	2,832	2→2	591	1,525
11 1.50	2→2	462	844	2→2	355	586	6→6	147	509	6→6	1,071	2,124	6→6	1,151	2,369
36 3.14	1→1	1,273	2,183	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-
44 3.76	6→6	1,529	2,004	2→2	609	1,374	6→6	609	1,564	2→2	1,113	2,644	2→2	1,221	2,415
17 3.93	1→1	2,784	3,231	1→1	1,831	2,581	1→1	2,504	2,929	1→1	4,185	4,940	1→1	1,367	2,329
56 4.05	1→1	732	1,202	1→1	845	1,559	6→6	664	1,526	1→1	2,037	3,234	1→1	1,266	2,250
18 2.60	1→1	-	2,932	1→1	1,982	2,649	2→2	1,786	2,435	2→2	257	1,016	→→	-	-
10 1.48	6→6	1,124	1,774	6→6	1,089	2,136	6→6	934	2,181	1→1	1,987	3,391	1→1	1,182	2,435
5 1.27	1→1	1,092	1,806	1→1	1,013	1,959	6→1	749	1,575	1→1	1,629	2,535	1→1	1,201	2,377
28 4.29	1→1	2,053	2,433	1→1	2,382	1,906	3→1	2,100	2,230	1→1	3,251	3,583	1→1	1,354	2,393
27 4.89	2→2	2,535	2,905	2→2	2,937	2,695	3→3	2,782	2,556	3→3	4,559	4,275	→→	-	-
59 1.52	1→1	1,594	2,462	1→1	1,311	2,181	1→1	1,060	1,956	1→1	2,285	3,499	1→1	1,837	3,032
15 1.44	1→1	1,300	2,607	1→1	1,656	3,383	2→2	986	2,363	1→1	2,186	4,148	1→1	1,620	3,323
7 3.66	1→1	1,469	1,994	1→1	1,570	2,564	1→1	1,985	2,550	1→1	3,662	4,073	1→1	1,556	2,933
50 4.61	3→3	2,081	2,130	1→1	1,412	1,727	6→1	1,416	1,646	1→1	3,082	3,574	1→1	1,853	2,657
42 3.24	1→1	1,905	2,348	1→1	2,154	2,338	4→4	3,402	3,215	3→1	3,517	3,552	1→1	2,006	3,109
20 1.72	1→1	2,621	4,240	1→1	1,783	2,884	1→1	1,060	1,755	1→1	2,631	3,486	1→1	1,753	3,466
25 1.84	1→1	2,488	3,227	1→1	1,938	2,953	2→2	1,161	2,181	1→1	2,787	4,258	1→1	1,800	3,606
2 2.34	1→1	833	1,673	1→1	1,224	2,580	2→2	760	1,932	1→1	1,976	3,723	1→1	1,849	3,741
49 4.24	2→2	1,844	1,878	3→3	2,807	1,960	3→2	2,056	2,172	3→3	4,786	4,648	2→2	1,791	2,300
54 3.74	1→1	1,308	2,170	1→1	1,516	2,644	6→6	2,408	3,133	1→1	4,792	5,459	1→1	2,097	3,819
23 2.11	1→1	2,145	2,970	1→1	1,370	2,490	6→6	1,279	2,796	1→1	2,909	5,343	1→1	1,940	4,130
43 4.30	3→3	2,536	2,777	3→3	3,642	2,412	4→4	3,931	3,474	3→3	5,864	5,523	2→2	2,775	3,842
16 4.05	2→2	2,241	3,094	3→2	3,523	3,168	3→3	4,132	4,343	3→3	5,460	5,912	2→2	1,059	2,065
30 4.42	1→1	3,564	4,258	1→1	3,353	4,493	1→1	2,554	3,272	1→1	4,613	4,628	1→1	2,656	4,277
37 1.45	1→1	2,573	4,441	1→1	2,401	3,982	2→1	1,217	2,901	1→1	2,686	4,758	1→1	2,084	4,216
32 3.15	1→1	2,149	3,537	1→1	2,285	3,990	6→6	1,871	4,124	2→2	3,419	6,729	2→2	2,051	4,870
57 4.60	3→3	3,603	3,002	3→3	3,294	2,539	3→3	3,742	3,744	3→3	4,754	4,926	1→1	2,161	3,498
46 3.14	6→6	945	1,543	1→1	1,204	2,106	6→6	998	2,319	1→1	1,785	3,004	2→2	754	1,647
62 1.10	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-
26 4.31	2→2	1,931	2,218	2→2	1,837	2,014	4→2	3,138	3,236	3→2	4,909	5,056	4→4	4,689	4,694
29 4.15	1→1	5,225	5,026	1→1	5,113	4,633	4→4	5,860	5,101	3→3	9,351	7,562	2→2	1,378	2,407
35 4.41	3→3	3,357	3,282	3→3	4,047	2,962	4→4	5,444	4,976	3→3	7,404	6,361	4→4	5,153	4,502
4 4.89	6→1	1,649	2,195	1→1	1,750	3,028	6→6	1,829	3,798	4→6	6,424	5,852	4→4	4,439	5,094
53 3.11	2→2	2,017	4,265	2→2	1,939	4,929	2→2	1,748	3,728	2→2	4,572	7,703	2→2	3,798	6,909
22 4.76	4→4	6,090	4,819	3→3	5,111	3,526	3→3	3,306	3,199	3→3	5,798	6,164	1→1	4,111	4,824
14 4.96	1→1	2,487	3,228	1→1	2,657	2,810	2→2	2,734	3,615	3→3	5,464	6,021	3→4	4,949	4,748
1 4.80	4→4	6,784	5,050	3→3	8,909	5,804	4→4	5,229	4,606	3→3	8,176	5,024	4→4	5,635	4,709
34 4.89	3→3	3,592	3,333	3→3	4,511	3,175	3→3	4,922	4,527	3→3	7,323	7,346	3→3	4,474	4,972
48 4.29	3→3	3,345	3,094	3→3	5,606	3,470	3→3	4,684	4,479	3→3	7,613	7,597	4→4	4,301	4,826
12 4.12	1→1	4,516	5,962	1→1	4,021	5,873	1→1	3,468	4,863	1→1	6,265	8,264	1→1	4,623	7,088
33 4.55	3→3	3,188	2,885	3→3	4,983	4,065	4→4	5,182	4,268	3→3	10,055	9,275	3→3	7,251	6,051
45 6.00	3→3	4,451	3,978	1→1	6,341	5,225	3→3	4,686	5,002	3→3	8,613	8,308	4→4	5,127	5,835
60 4.00	1→1	2,413	3,113	1→1	2,329	3,623	4→4	4,724	5,022	3→4	8,544	7,996	4→4	7,078	7,814
52 4.61	1→1	4,939	5,379	1→1	4,649	5,982	1→1	5,502	6,305	1→1	8,691	8,220	1→1	6,332	7,629
6 4.61	1→1	4,102	3,689	1→1	4,206	4,016	3→4	6,711	6,583	3→3	9,379	8,633	4→4	6,416	7,052
13 3.14	1→1	2,654	4,081	1→1	3,397	5,904	6→6	3,061	5,844	1→1	6,418	8,802	1→1	2,489	4,779
8 6.40	3→3	5,935	5,660	1→3	6,968	5,517	4→4	7,077	6,945	3→3	11,791	10,563	4→4	7,885	7,448
9 4.74	1→1	6,171	6,063	1→1	6,654	6,600	1→4	6,249	7,001	3→3	12,817	11,338	4→4	8,633	9,401
58 4.86	2→2	4,286	4,930	2→2	5,593	6,066	2→2	5,010	6,659	3→3	8,552	11,462	2→2	5,741	7,837
24 4.78	1→1	4,807	5,093	1→1	5,921	5,302	4→4	6,573	7,036	3→3	11,467	11,197	1→4	7,553	9,227
3 6.40	→→	-	-	→→	-	-	4→4	7,256	6,945	3→3	15,542	13,807	4→4	12,876	12,249
Mean		2,472	2,907		2,700	3,038		2,792	3,379		5,169	5,692		3,348	4,388
Transfer 1:		29→30			37→35			9→12			23→24			25→24	
2:		10→11			7→9			9→11			4→5			11→11	
3:		9→8			10→10			10→7			23→20			3→2	
4:		2→2			0→0			11→12			1→1			11→13	
5:		0→0			0→0			0→0			0→0			0→0	
6:		8→7			3→3			17→14			2→3			1→1	

Q:Quantity of catch (kg), V:Value of catch (thousand yen)

Table 3. continued

1982			1983			1984			1985			1986			Total		
C	Q	V	C	Q	V	C	Q	V	C	Q	V	C	Q	V	C	V	
→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-		125	249
→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-		212	428
→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-		527	804
1→1	409	493	2→2	117	265	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-		580	877
→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-		818	1,314
6→6	618	1,531	→→	-	-	6→6	916	1,933	6→6	1,061	2,134	6→6	847	2,231		630	1,405
1→1	389	650	2→2	314	848	6→6	608	1,204	6→6	913	1,706	6→6	1,622	4,252		798	1,775
6→1	149	427	6→6	371	1,123	1→1	1,131	2,452	2→2	907	2,195	2→2	1,028	3,368		717	1,913
1→1	1,002	1,661	1→1	435	916	1→1	426	1,061	6→6	783	1,558	6→6	1,234	3,154		1,072	2,020
6→6	905	2,083	6→6	838	2,201	2→2	514	1,267	6→6	594	1,789	3→3	4,485	3,828		1,248	2,046
6→6	1,514	2,944	6→6	2,995	3,761	6→6	1,812	2,672	6→6	1,947	2,664	6→6	1,880	2,697		1,333	2,117
→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-		1,273	2,183
2→2	1,188	1,659	6→6	1,092	2,602	6→6	1,626	3,732	6→2	530	1,385	6→6	970	2,682		1,049	2,206
1→1	1,751	2,945	1→1	370	706	3→1	1,207	1,640	3→6	120	204	2→2	231	557		1,636	2,206
6→6	971	2,059	6→6	988	2,602	6→6	1,401	2,837	6→6	1,330	2,728	6→6	1,089	2,454		1,132	2,217
→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-		1,568	2,258
6→6	867	2,289	6→6	1,438	2,959	6→6	1,322	2,655	6→6	752	1,663	6→6	845	1,995		1,154	2,348
6→6	1,108	2,322	6→6	883	2,226	6→6	1,543	3,152	6→6	1,761	2,736	6→6	964	2,811		1,194	2,350
1→1	1,113	1,694	3→1	1,453	2,330	1→1	2,133	2,710	2→2	1,144	2,158	2→2	1,811	2,856		1,879	2,429
1→1	1,248	1,448	5→5	1,044	972	→→	-	-	→→	-	-	→→	-	-		2,518	2,475
1→1	1,481	2,641	1→1	1,474	3,191	1→1	1,353	2,757	6→6	1,073	2,123	6→6	622	1,548		1,409	2,539
1→1	1,320	2,731	2→2	790	2,290	1→1	1,060	2,524	6→2	708	2,085	2→2	926	2,715		1,255	2,817
3→3	1,978	2,982	2→2	1,565	2,779	1→1	1,991	3,549	2→2	1,248	2,430	2→2	1,040	2,524		1,806	2,728
3→3	2,257	3,018	3→3	2,822	2,941	3→3	6,604	5,662	2→2	2,383	3,077	2→2	3,539	4,211		2,745	3,064
6→6	2,055	2,690	5→5	3,238	3,576	1→1	3,348	4,180	2→2	1,240	3,204	2→2	1,449	3,359		2,432	3,148
1→1	1,886	3,445	2→2	73	377	3→3	9,079	7,696	5→2	2,198	2,583	2→2	717	1,992		2,380	3,192
1→1	1,321	2,421	6→6	1,323	3,573	6→6	1,921	3,988	6→6	1,446	3,575	2→2	1,231	3,331		1,742	3,311
6→6	1,350	3,375	6→6	1,701	3,894	6→6	2,177	4,502	6→6	1,632	3,746	2→2	1,649	5,479		1,515	3,465
3→3	2,849	2,995	3→5	5,143	4,552	3→3	8,996	6,860	2→2	2,901	3,491	3→3	4,311	4,387		3,748	3,524
1→1	2,023	3,062	6→6	1,618	3,573	1→6	2,632	4,634	2→2	1,362	2,431	2→2	1,841	4,631		2,160	3,557
6→6	1,039	2,355	2→2	1,417	3,820	6→6	1,842	4,613	6→6	1,597	4,351	2→2	1,482	4,439		1,702	3,731
3→3	2,886	3,019	3→3	4,246	3,827	3→3	7,209	5,466	3→3	2,949	2,809	3→3	6,252	4,864		4,229	3,801
1→1	1,311	1,969	5→5	4,110	4,366	3→3	7,322	5,766	2→2	2,065	2,540	2→2	3,569	5,307		3,479	3,852
1→1	1,655	2,810	3→1	3,156	3,696	3→3	7,640	6,180	4→2	2,299	2,972	2→2	3,060	4,217		3,455	4,080
1→1	1,655	3,249	1→1	1,818	3,689	1→1	2,710	5,076	6→6	2,177	3,985	2→2	1,813	4,644		2,114	4,094
2→2	716	1,770	2→2	718	2,082	2→2	1,266	4,309	2→2	1,251	3,930	2→2	1,892	6,603		1,762	4,194
3→3	3,311	4,054	3→3	2,984	4,263	3→3	4,196	4,329	3→2	4,715	5,340	2→2	5,319	6,451		3,808	4,215
6→6	2,710	8,204	→→	-	-	6→6	3,169	7,705	6→6	3,212	8,836	6→6	986	2,665		1,751	4,225
1→1	516	1,076	→→	-	-	1→1	2,495	4,170	2→2	2,315	4,497	2→2	2,971	7,899		2,074	4,411
3→3	4,242	3,784	3→3	6,887	5,676	3→3	12,755	8,543	4→4	3,876	4,697	3→3	6,153	5,239		5,042	4,516
1→1	2,328	3,350	3→1	5,626	4,821	3→3	7,270	5,704	4→4	5,137	5,054	4→4	5,544	5,620		5,283	4,928
3→3	3,534	4,173	3→3	5,968	4,769	4→4	11,530	8,007	4→4	5,248	5,431	3→3	6,387	5,738		5,807	5,020
6→6	5,604	5,354	6→6	4,709	5,379	3→6	11,164	8,659	6→6	2,743	5,969	6→6	4,084	5,623		4,440	5,095
1→1	2,083	4,667	2→2	2,620	5,920	2→2	2,566	5,058	2→2	2,773	4,613	2→2	2,839	5,658		2,696	5,345
1→1	4,581	5,462	3→3	6,134	5,648	3→3	10,168	7,809	3→3	6,661	6,280	2→2	5,585	5,846		5,754	5,358
3→3	5,498	6,500	3→3	7,224	7,216	3→3	12,298	9,514	3→2	4,668	6,315	3→3	5,542	5,252		5,352	5,522
3→3	7,463	6,483	3→3	7,423	6,038	4→4	12,212	8,470	4→4	5,135	5,271	4→4	5,436	5,428		7,340	5,788
3→3	8,384	7,408	3→3	7,703	7,036	3→3	11,802	9,455	3→5	5,750	5,846	3→3	7,511	6,841		6,597	5,994
3→3	7,202	6,916	3→5	8,416	7,295	3→3	13,235	9,550	3→3	6,105	6,330	3→3	9,896	8,891		7,040	6,245
1→1	6,490	7,248	5→5	4,145	4,402	4→5	9,707	7,972	4→4	3,798	5,325	2→2	5,665	6,578		5,270	6,357
3→3	6,129	6,104	3→3	8,656	6,758	3→3	13,805	10,269	4→4	6,922	6,898	3→3	8,722	7,673		7,489	6,425
3→3	6,141	6,348	3→3	6,732	5,884	3→4	18,273	11,870	3→3	8,560	8,228	3→3	11,703	9,413		8,063	7,009
1→1	5,744	7,150	5→5	9,368	7,860	4→4	15,803	11,733	4→4	7,946	8,160	2→2	9,791	9,101		7,374	7,157
1→1	7,165	8,319	1→1	7,500	7,877	1→1	11,087	9,043	4→4	5,888	6,725	2→2	4,889	6,801		6,654	7,228
3→3	6,624	7,277	5→5	10,857	9,077	3→3	13,994	10,925	4→4	8,477	9,033	2→2	7,902	8,615		7,867	7,490
6→6	4,283	8,676	6→6	4,701	11,864	6→6	4,916	12,151	6→6	4,190	11,273	2→2	2,381	6,637		3,849	8,001
3→3	10,826	8,991	3→5	12,296	9,507	3→4	21,801	15,624	4→4	8,584	8,483	4→4	9,218	9,141		10,238	8,788
1→1	6,822	7,906	3→5	12,922	11,028	3→4	21,010	15,156	4→4	10,162	10,318	4→4	10,258	9,400		10,170	9,421
3→3	7,413	8,189	3→5	12,053	10,836	5→5	19,267	15,460	5→6	9,644	10,516	3→2	13,744	13,919		9,130	9,589
1→3	8,761	10,384	3→5	11,151	10,429	3→4	21,000	15,194	3→5	10,309	10,574	3→4	12,265	11,639		9,981	9,607
1→3	10,912	13,478	3→5	15,968	14,134	3→3	28,365	20,348	3→3	17,091	15,810	4→4	16,279	14,863		15,536	13,954
	3,378	4,293		4,415	4,792		7,485	6,751		3,779	4,869		4,405	5,435		3,963	4,521
23→23			5→8			11→11			0→0			0→0				162→167	
2→2			8→8			3→3			11→17			25→26				90→103	
17→18			21→11			22→16			10→5			12→10				137→107	
0→0			0→0			4→7			12→11			5→6				46→52	
0→0			6→13			1→2			2→2			0→10				9→17	
13→12			12→12			12→14			18→18			11→11				97→95	

Table 4. The proportion in each group for the mean catch in quantity and value per boat by species over 10 years, for boats with one crewmen

Group	G1		G2		G3		G4		G5		G6		Total		
	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V			
No. of boatsts	167		103		107		52		17		95		541		
Q & V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	
Species															
Yellowtails	Total	203,883	285,885	46,338	59,411	70,170	96,498	32,970	45,115	7,304	12,093	24,187	35,563	384,582	534,535
	Mean	1,221	1,712	450	577	656	902	634	868	414	711	255	374	711	988
Flounders	Total	26,568	116,323	39,349	175,832	18,656	89,223	12,483	56,519	927	3,983	13,921	56,945	111,904	498,826
	Mean	159	697	382	1,707	174	834	240	1,087	55	234	147	599	207	922
Skipjack&	Total	103,288	69,215	82,712	50,282	422,077	296,283	153,390	102,674	58,440	46,312	22,631	16,563	842,538	581,329
	Mean	618	414	803	488	3,945	2,769	2,950	1,975	3,438	2,724	238	174	1,557	1,075
Tunas	Total	32,657	23,077	32,307	31,532	152,354	111,813	194,337	149,877	34,297	24,440	10,127	7,024	456,078	347,763
	Mean	196	138	314	306	1,424	1,045	3,737	2,882	2,017	1,438	107	74	843	643
Sword fish	Total	371	632	814	1,494	2,486	4,641	592	762	0	0	155	257	4,418	7,786
	Mean	2	4	8	15	23	43	11	15	0	0	2	3	8	14
Demersal fish:h	Total	12,275	11,866	5,145	7,883	54,597	47,474	20,084	22,462	51,873	49,018	9,845	13,255	153,818	151,959
	Mean	74	71	50	77	510	444	386	432	3,051	2,883	104	140	284	281
Miscellaneous is	Total	37,255	63,858	24,223	36,144	23,266	19,888	12,734	10,674	3,176	2,040	90,155	190,929	190,809	322,533
	Mean	223	382	235	351	217	186	245	205	187	120	949	2,010	353	598
Total	Total	416,269	570,827	230,888	326,577	743,606	665,821	426,591	388,084	155,745	137,886	171,021	320,536	2,144,146	2,445,731
	Mean	2,493	3,418	2,242	3,520	6,950	6,223	8,204	7,463	9,161	8,111	1,800	3,374	3,963	4,521

오 표 오 앵 드 다 대 양 반 조 순 의 환 이 인 하 대 양 호 조 순 의 반 주

및 어획금액인 3,963kg 및 4,521,000엔에 대한 비율은 각각 62.9% 와 76.5%이고, 따라서 G1 그룹의 평균어획은 전 그룹에서 5번째인 것으로 나타났다.

이 그룹의 어선에 의해 어획된 어종을 순서대로 보면, 방어류, 넙치류, 가다랭이 · 참치류 그리고 기타 어류의 순이다.

이 그룹의 어종별 평균어획량 및 어획금액의 전체의 그것에 대한 비율은, 방어류가 171.7% 와 173.3% 이고, 넙치류가 76.8%, 75.6%, 가다랭이 · 참치류가 39.7%, 38.5% 그리고 기타어류가 63.2%, 63.9%를 각각 차지하였다.

따라서, G1 그룹의 주어획어종은 방어류인 것을 알 수 있다.

Group G2 : G2 그룹에 속하는 103척의 어선의 척당 평균어획량 및 어획금액의 총척수의 그것에 대한 비율은 각각 56.6% 와 77.9%이다. 따라서, G2 그룹의 평균어획은 전 그룹 중에서 4번째인 것으로 나타났다.

이 그룹의 어선에 의해 어획된 어종을 어획금액에 관해서 보면, 넙치류, 방어류, 가다랭이 · 참치류, 그리고 기타어류의 순이다.

이 그룹의 어종별 평균어획량 및 어획금액의 전체의 그것에 대한 비율은, 넙치류가 184.5%, 185.1%이고, 방어류가 63.3%, 58.4%, 가다랭이 · 참치류가 51.6%, 45.4%, 기타어류가 66.6%, 58.7%를 각각 차지하였다.

따라서, G2 그룹의 주어획어종은 넙치류이며, G1 그룹의 방어류와 넙치류의 순서가 G2 그룹에서는 바뀌었다.

Group G3 : G3 그룹에 속하는 107척의 어선의 평균어획량 및 어획금액의 총척수의 그것에 대한 비율은 175.4% 와 137.6% 이다. 따라서, 이 그룹의 평균어획이 전 그룹 중에서 세번째 인 것으로 나타났다.

이 그룹의 어선에 의해 어획된 어종을 어획금액에 관해서 보면, 가다랭이 · 참치류, 오징어류, 방어류 그리고 넙치류의 순이다.

이 그룹의 어종별 평균어획량 및 어획금액의 전체의 그것에 대한 비율은, 가다랭이 · 참치류가 253.4%, 257.6%이고, 오징어류가 168.9%, 162.5%, 방어류가 92.3%, 91.3%, 그리고 넙치류가 84.1%, 90.5%를 각각 차지하였다.

따라서, G3 그룹의 주어획어종은 가다랭이 · 참치류와 오징어류인 것을 알 수 있다.

Group G4 : G4 그룹에 속하는 52척의 어선의 평균어획량 및 어획금액의 총척수의 그것에 대한 비율은 207.0% 와 165.1% 이다. 따라서, 이 그룹의 평균어획량이 전 그룹 중에서 두번째인 것으로 나타났다.

이 그룹의 어선에 의해 어획된 어종을 어획금액에 관해서 보면, 오징어류, 가다랭이 · 참치류, 넙치류, 그리고 방어류의 순이다.

이 그룹의 어종별 평균어획량 및 어획금액의 전체의 그것에 대한 비율은, 오징어류가 443.3%, 448.2% 이고, 가다랭이 · 참치류가 189.5%, 183.7%, 넙치류가 115.9%, 117.9%, 그리고 방어류가 89.2%, 87.9%를 각각 차지하였다.

따라서, G4그룹의 주어획어종은 오징어류, 가다랭이·참치류 그리고 넙치류인 것을 알 수 있다.

Group G5 : G5그룹에 속하는 17척의 어선의 평균어획량 및 어획금액의 총척수의 그것에 대한 비율은 231.2%와 179.4%이다. 따라서, 이 그룹의 평균어획량이 전 그룹 중에서 첫번째인 것으로 것으로 나타났다.

이 그룹의 어선에 의해 어획된 어종을 어획금액에 관해서 보면, 저서어류, 가다랭이·참치류, 그리고 방어류의 순이다.

이 그룹의 어종별 평균어획량 및 어획금액의 전체의 그것에 대한 비율은, 저서어류가 1,074%, 1,026%이고, 가다랭이·참치류가 220.8%, 253.4%, 오징어류가 239.3%, 223.6%, 그리고 방어류가 58.2%, 72.0%를 각각 차지하였다.

따라서, G5그룹의 주어획어종은 저서어류, 가다랭이·참치류, 그리고 오징어류인 것을 알 수 있다.

Group G6 : G6그룹에 속하는 95척의 어선의 평균어획량 및 어획금액의 총척수의 그것에 대한 비율은 45.4%와 74.6%이다. 따라서, 이 그룹의 평균어획량이 전 그룹 중에서 여섯번째인 것으로 것으로 나타났다.

이 그룹의 어선에 의해 어획된 어종을 어획금액에 관해서 보면, 기타어류, 넙치류, 방어류, 가다랭이·참치류의 순이다.

이 그룹의 어종별 평균어획량 및 어획금액의 전체의 그것에 대한 비율은, 기타어류가 268.8%, 336.1%, 넙치류가 71.0%, 65.0%, 방어류가 35.9%, 37.9% 그리고 가다랭이·참치류가 15.3%, 16.2%를 각각 차지하였다.

따라서, G6그룹은 기타어류가 주요어종인 것을 알 수 있다.

이상과 같은 결과를 요약하면, G1, G2 및 G6그룹의 평균어획금액은 낮고, 반면에 G3, G4 및 G5그룹의 평균어획금액은 높다.

이와같은 결과를 더욱 명백히 하기위해서 어종별 어획금액에 관해서 주성분분석을 행하였다.

3. 어획금액에 의한 주성분분석

각 주성분 (Z_k)의 7어종 아이템 $X(i)$ ($i=1\sim 7$)의 고유벡터, 각 주성분의 기여율과 누적기여율은 판별함수에서 변수로 사용한 7어종의 어획금액의 분산 및 공분산 행렬을 사용하여 계산하였다.

그리고, 판별함수에 의해 분류된 그룹별로 고유벡터로부터 각 어선의 어종별 어획금액의 주성분득점을 구하여 어획어종의 특징을 고찰하였다.

고유벡터와 기여율을 Table 5에서 보면, 제1주성분(Z_1)의 기여율은 49.2%이고, 제2주성분(Z_2)은 16.2%, 제3주성분(Z_3)은 13.4%, 제4주성분(Z_4)은 10.3%이며, 이들의 누적기여율은 88.8%이다. 주성분의 수를 결정할 경우, 누적기여율이 80% 이상이 되는 주성분까지 택하면 되니까, 제4주성분(Z_4)까지의 누적기여율이 88.8%이므로, 제4주성분까지 택했다. 이 경우에는 정보의 손실은 거의 없다고 할 수

있다.

각 주성분의 고유벡터에 관해서 보면, Table 5에서 나타낸 바와 같이, 새치류(X1)의 어획은 적고 고유벡터도 아주 작은 값이기 때문에 제외시켰다.

Table 5에서 각 주성분의 고유벡터에 관해서 보면, 제1주성분 Z(1)의 가다랭이·참치류(X3), 오징어(X4), 저서어류(X6)의 고유벡터는 각각 0.763, 0.559, 0.242로 양(+)의 값인 반면, 기타어류(X7)는 -0.213으로 음(-)의 값이다. Z1에 있어서의 가다랭이·참치류, 오징어류 및 저서어류의 고유벡터의 값

Table 5. Eigenvalues and eigenvectors of variance and covariance matrix, analysed for boats with one crewmen

Item		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Yellowtails	X(1)	0.02832	0.81068	0.00576	0.52609	0.25269	0.03625	0.00396
Flounders	X(2)	0.02144	0.35159	0.75409	-0.43187	-0.26615	0.21136	-0.00595
Skipjack& Tunas	X(3)	0.76283	-0.00738	0.03800	0.23111	-0.49417	-0.34458	-0.01527
Squids	X(4)	0.55922	-0.13174	0.19374	-0.20039	0.76917	0.02467	0.00102
Sword fish	X(5)	0.00998	0.00006	0.00489	-0.00270	-0.01022	-0.00883	0.99984
Demersal fish	X(6)	0.24236	-0.16528	-0.09012	0.25011	-0.14574	-0.90664	0.00523
Miscellaneous	X(7)	-0.21274	-0.41768	0.61983	0.61267	0.09023	-0.11218	0.00070
Eigenvalues		3,028,417,835,764	996,867,069,195	821,586,211,276	617,583,719,509	432,305,724,683	245,512,393,876	2,639,516,792
Ratio of contribution		0.49211	0.16190	0.13351	0.10036	0.07025	0.04136	0.00043
Cum. ratio of contribution		0.49211	0.65410	0.78761	0.88796	0.95821	0.99957	1.00000

은 크고, 따라서 이들의 어획금액이 높다는 것을 알 수 있다. 반면, 방어류, 넙치류의 값은 작고 음(-)의 값이다. 따라서, 가다랭이·참치류, 오징어류 및 저서어류의 어획으로 어획금액을 높인다고 할 수 있다.

제2주성분(Z2)의 방어류(X1)와 넙치류(X2)의 고유벡터는 각각 0.811, 0.352의 양의 값이고, 이외의 고유벡터는 음의 값이다.

Fig. 3의 X축은 제1주성분(Z1)의 주성분특점을, Y축은 제2주성분(Z2)의 주성분특점을 각각 나타낸 것이다. 그림속에서의 각 숫자는 각 그룹을 표시한 것이다. 그리고 득점평균이 0 이 되는 곳을 X축과 Y축의 원점으로 하였다.

그림에서 보는 바와같이 G2그룹은 거의 G1그룹안에 포함되어있다. G3, G4 및 G5그룹은 서로 중복되어 있고, G6그룹의 일부분이 G1 및 G2그룹의 일부분과 중복되어 있는데, 이것은 방어류와 넙치류의 어획이 G6그룹에 의한 것이라는 것을 알 수 있다.

Z3의 넙치류(X2) 및 기타어류(X7)의 고유벡터의 값은 각각 0.754, 0.620로 크고, 오징어(X4)는 0.194이다. 저서어류(X6)의 값만 -0.090으로 음(-)의 값이다. 위와같이 Fig. 4의 X축은 제1주성분(Z1)의 주성분특점을, Y축은 제3주성분(Z3)의 주성분특점을 각각 나타낸 것이다.

Z1과 Z3의 주성분특점에 관해서 Fig. 4에서 보면, G1그룹은 G2그룹안에 포함되어 있는데, 이것은 Z1 - Z2의 경우와 반대이다.

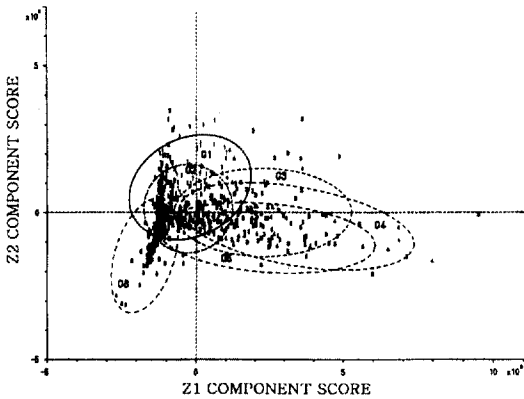


Fig. 3. The relation between the first component(Z1) and the second component score(Z2) by value.

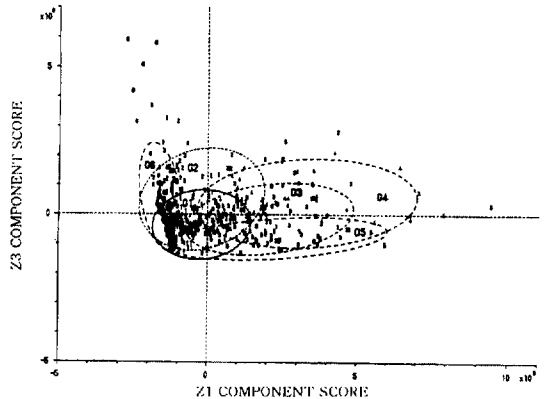


Fig. 4. The relation between the first component score (Z1) and the third component score(Z3) by value.

G3그룹은 G4그룹안에 거의 포함되어 있고, G5그룹의 일부분은 G3 및 G4그룹의 아래 끝부분과 중복되어 있다.

G6그룹은 G1 및 G2그룹의 왼쪽 끝부분과 중복되어 있고, 이 부분에서의 어획금액은 낮으며, 범위는 G1그룹과 중복된 부분보다 더 크다.

제4주성분(Z4)에 있어서의 주어종의 고유벡터에 관해서 보면, 방어류(X1)와 기타어류(X4)는 각각 0.526, 0.613이고, 넙치류(X2)는 -0.438로 음(-)의 값이다. 그리고, 가다랭이·참치류(X3)와 저서어류(X6)는 각각 0.231, 0.250이고, 오징어류(X4)는 -0.200의 음(-)의 값이다. 위와같이 Fig.5의 X축은 제1주성분(Z1)의 주성분득점을, Y축은 제4주성분(Z4)의 주성분득점을 각각 나타낸 것이다. 이 그림에서 Z1과 Z4의 관계를 보면, G1과 G2그룹은 일부분 중복되어 있는데, 이것은 어종의 고유벡터의 값이 양(+)과 음(-)으로 나누어진 것에 기인한다. G3와 G4그룹 또한 양과 음의 값으로 나누어진 고유벡터에 기인하

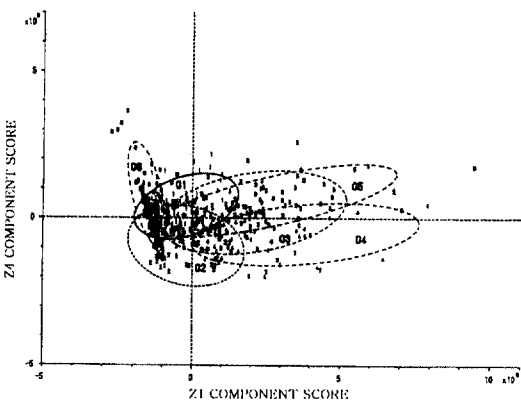


Fig. 5. The relation between the first component (Z1) score and the fourth component score(Z4) by value

여 일부분 중복되어 있다. 그러나 G5와 G3그룹은 Z1의 고유벡터의 값이 양의 부분에서는 대부분 일치한다. G6그룹의 고유벡터의 값은 양(+)이고 크기 때문에 G1 및 G2그룹의 왼쪽 윗끝부분과 중복되어 있다.

Z1에서 Z4까지의 주성분득점에 관해서 각 그룹의 중복정도를 Fig. 5에서 보면, G1 및 G2그룹은 해마다 방어류 및 넙치류의 어획에 차이가 있지만 동일한 그룹으로 볼 수 있다.

G1 및 G2그룹의 경우와 마찬가지로, G3 및 G4 그룹은 가다랭이·참치류 및 오징어의 어획에는 차이가 있지만 동일한 그룹으로 볼 수 있다.

G5그룹은 1984년에서 1986년까지 넙치류의 어획이 적을 때를 제외하고는 G4그룹에 가깝고 G3 및 G4그룹과 동일한 그룹으로 볼 수 있다.

G6그룹은 G1그룹과 비슷하지만, 주로 자망으로 어획하고 있다는 것에서 G1그룹과 다른 그룹으로 볼 수 있다.

따라서, 1인승어선은 G1/G2그룹, G3/G4/G5그룹, G6그룹의 3그룹으로 분류된다고 할 수 있다.

그러나, G1/G2그룹과 G3/G4/G5그룹의 중복된 부분에 관해서는 앞으로의 연구가 필요하다고 생각한다.

IV. 요 약

千葉縣岩和田어업협동조합에 소속하는 1인승어선이 어획한 7어종항목에 대해서 어획금액이 높은 어종항목으로 어선을 분류하여, 다시 이들을 판별함수로 분류한 결과, 6그룹으로 분류할 수 있었다.

이들 그룹은, 방어류를 주어종으로 하는 G1그룹, 넙치류를 주어종으로 하는 G2그룹, 가다랭이·참치류를 주어종으로 하는 G3그룹, 오징어류를 주어종으로 하는 G4그룹, 저서어류를 주어종으로 하는 G5그룹, 기타어류를 주어종으로 하는 G6그룹이다. 1인승어선 총척수의 대부분의 평균어획금액은 10년동안 400만엔에 미치지 못하는 G1, G2 및 G6그룹에 속하고, 전업어업에 종사하지 않는 어선들이었다.

그리고, 7어종의 어획금액에 관해서 주성분분석을 행하여, 제1주성분에서 제4주성분의 주성분득점으로 각 그룹을 고찰한 결과, 끝낚시어업에 의한 방어류와 넙치류를 주어종으로 하는 G1·G2그룹, 가다랭이·참치류와 오징어류를 주어종으로 하는 G3·G4그룹과 저서어류를 포함하는 G5그룹, G1·G2그룹과 유사하지만 자망에 의한 어획이 주된 G6그룹의 3그룹으로 다시 크게 분류할 수 있었다.

그러나, G1·G2그룹과 G3·G4·G5그룹의 일부분이 중복된 것에 대한 해석은 앞으로의 연구과제라 할 수 있다.

참 고 문 헌

- 1) 奥野忠一, 久米均, 芳賀敏郎, 吉澤正. 多變量解釋法, 日科技連, 東京, 1972, pp.302-307.
- 2) 田中豊, 垂水共之, 脇本和正昌. パソコン統計解析ハンドブックⅡ, 多變量偏, 共立出版, 東京, 1984, pp. 112-137.
- 3) 田中豊, 垂水共之, 脇本和正昌. パソコン統計解析ハンドブックⅡ, 多變量偏, 共立出版, 東京, 1984, pp. 163.
- 4) 田中豊, 垂水共之, 脇本和正昌. パソコン統計解析ハンドブックⅡ, 多變量偏, 共立出版, 東京, 1984, pp. 165-166.

Classification of One – Crewmen Coastal Fishing Boats by the Fish Species caught with A Multivariate Analysis

Dong-Gun JEONG · Chan-Moon CHOI

(Cheju National University)

On the basis of the seven species of fish caught by fishing boats with one crewmen belonging to the Iwawada Fisheries Cooperative of Chiba Prefecture, the fishing boats were classified by species with high market values, and the results obtained were reclassified by discriminant function. As a result, the fishing boats were classified into six groups.

These six groups are : G1 featuring the main catches of yellowtails ; G2 flounders ; G3 skipjack · tunas, G4 squids ; G5 demersal fish, and G6 other miscellaneous species.

Furthermore, principal component analysis were carried out on fish catches of the seven species in terms of the value obtained from a catch from the scores of the first, second, third and fourth principal components. The results of analysis show that fishing boats with one crewman can be broadly classified into three groups ; i.e., Groups G1/G2, Groups G3/G4/G5 and Group G6.