

伊予灘産メイタガレイの系統群の再検討

正木 康昭・伊東 弘

Re-examination of the Identification of Stock Units of Finespotted Flounder, *Pleuronichthys cornutus* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) in the Sea of Iyo.

Yasuaki MASAKI and Hiroshi ITO

The separation of finespotted flounder, *Pleuronichthys cornutus* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL) in the Sea of Iyo into stock units has been tried by use of statistical significance for ambicoloration rate, number of vertebrae, number of soft rays, relative growth of various parts of fish body and relationship between body length and body weight.

It was concluded that finespotted flounder in the Sea of Iyo can be separated into two stock units, and each of the stock units distributes in water divided by the border line of 132°E.

Further, two stock units inhabited in the Sea of Suō were identified. One is in the waters south of 33° 45'N, another is north of 33° 50'N.

正木・伊東(1984)は瀬戸内海西部海域におけるメイタガレイの系統群の分離を試みた。その報告の中で、伊予灘に分布するメイタガレイが独立した系統群であると結論するには問題があることを指摘している。瀬戸内海西部海域に属する伊予灘は残る周防灘、安芸灘および広島湾の全ての海域と境を接している。それゆえ、伊予灘に分布するメイタガレイの系統について検討し、さらに、周防灘の中で未調査水域として残っている大分県長洲沿岸沖合に分布する本種の資源と山口県沿岸沖合資源あるいは大分県国東半島沖合資源との関係を明らかにすることによって、瀬戸内海西部海域におけるメイタガレイの資源研究を発展させることができると考える。

稿を進めるに先だち、南西海区水産研究所内海資源部長尾形哲男氏には校閲の労をたまわったことに深く感謝する。また、メイタガレイ標本の入手に際しては大分県浅海漁業試験場動物科長上城義信氏および愛媛県水産試験場東予分場武田晃一氏に多大の御協力をたまわったことを記して、ここに謝意を表したい。

材料および方法

本研究で用いた材料は Fig. 1 に示した海域において採集したものである。大分県長洲沖合海

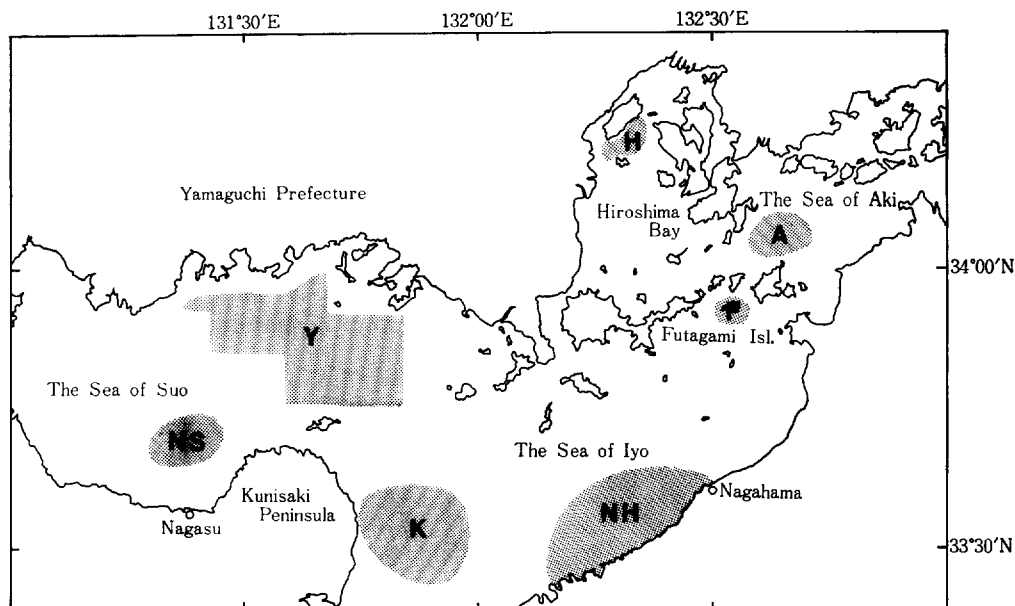


Fig. 1. Chart of Western Seto Inland Sea, showing area of finespotted flounder sampled.

域（今後は NS 海域と略称する）においては小型底びき網漁業によって2～10月に漁獲された459尾、伊予灘においては大分県国東半島沖合海域（K海域と略称する）で4～8月に、愛媛県長浜沖合海域（NH 海域と略称する）で4～5月に小型底びき網漁業と刺網漁業によって漁獲された555尾と339尾のメイタガレイである。

標本魚は凍結後研究室に持ち帰り計測した。計測項目は①標準体長（S.L.）、②全長（T.L.）、③体重（内臓を含む）（B. W.）、④頭長（H. L.）、⑤臀鰭後縁～尾鰭先端（P. A.）、⑥背鰭後縁～尾鰭先端（P. D.）、⑦吻端～臀鰭前縁（Pr. A.）、⑧吻端～肛門中央部（P. As.）、⑨吻端～無眼側腹鰭基部前縁（P. V.）、⑩背鰭軟条数、⑪臀鰭軟条数、⑫尾鰭軟条数、⑬脊椎骨数、⑭無眼側体表面の有色現象の有無である。

計数的形質である⑩～⑬の項目の性別・海域別分散をF-検定した後、平均値の性間・海域間の差をt-検定で有意性を調べた。性間に有意差が認められなかった海域の形質については雌雄をこみにして海域間の差の有意性を検定した。

標準体長に対する計測項目②～⑨の各体部位長および体重との関係を解明し、得られた回帰式の“傾斜”と“位置”の性間および海域間の差の有意性を検定した。さらに、無眼側の体表面の有色現象を呈する割合の性間および海域間の相違の有無を検定した。

本研究で取り上げた NS, K そして NH 海域と比較する対象海域は正木・伊東（1984）が検討した周防灘（Y海域）、二神島周辺海域（F海域）、安芸灘（A海域）および広島湾（H海域）の4海域である（Fig. 1）。

無眼側体表面における有色出現率

Table 1 は NS, K そして NH 海域における無眼側体表面に有色現象が認められたメイタガレイの雌雄別割合を示している。3 海域とも性間に有色出現率に有意な差は認められない。

Table 1. Rate of ambicolouration of finespotted flounder off the coast of Nagahama and Kunisaki Peninsula in the Sea of Iyo and off the coast of Nagasu in the Sea of Suō.

Area	Sex	No. of fishes examined	No. of ambicoloured fish	Rate of ambicolouration(%)
Nagahama(NH)	Male	150	3	2.00
	Female	189	8	4.23
	Total	339	11	3.24
Nagasu(NS)	Male	148	0	0.00
	Female	197	2	1.02
	Total	345	2	0.58
Kunisaki(K)	Male	238	4	1.68
	Female	314	12	3.82
	Total	552	16	2.90

NH 海域の有色出現率 (3.24%) は A 海域 (4.72%) に次いで高い。K 海域のそれは 2.90% であり、A と NH 海域に次いで高いが、NS 海域では 0.58% にすぎず、Y 海域 (0.32%) に次いで低い。

K と NH 海域は H と Y の両海域間において 1% 有意水準で差が認められた。さらに、NS 海域と NH 海域間にも 1% 水準で有意な差が存在する (Table 2)。

Table 2. Results of the significance of the ambicoloration rate of finespotted flounder among areas in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	A	H	F	NH	NS	Y
		M+F	M+F	M+F	M+F	M+F	M+F
K	M+F	—	**	—	—	*	**
NS	M+F	—	—	—	**	—	—
NH	M+F	—	**	—	—	—	**

A: The Sea of Aki, H: Hiroshima Bay, F: Around the waters of Futagami Isl. in the Sea of Iyo, Y: Off the coast of Yamaguchi Pref. in the Sea of Suō. M+F: Sex combined, **: Significant at 1% level of significance, *: Significant at 5% level of significance, —: not significant.

計数的形質の差違

計数的形質として取り上げた脊椎骨数、背鰭軟条数、臀鰭軟条数および尾鰭軟条数の海域別・性別の統計量と組成を各々 Tables 3~5 と 6~8 に示した。

Table 3. Results of the test of the differences in the mean number of vertebrae, dorsal soft rays, anal soft rays and caudal soft rays between sexes of finespotted flounder off the coast of Nagahama in the Sea of Iyo.

	Male	Female	Sex combined	t_0
Vertebrae	37.25±0.09	37.20±0.07	37.22±0.06	0.858
Dorsal soft rays	79.05±0.46	79.89±0.46	79.52±0.33	2.509*
Anal soft rays	58.85±0.36	59.26±0.36	59.10±0.26	1.849
Caudal soft rays	18.94±0.06	19.03±0.05	18.99±0.02	2.029*

*: significant at 5% level of significance, t_0 : value of t observed

Table 4. Results of the test of the differences of the mean number of vertebrae, dorsal soft rays, anal soft rays and caudal soft rays between sexes of finespotted flounder off the Kunisaki Peninsula in the Sea of Iyo.

	Male	Female	Sex combined	t_0
Vertebrae	37.35±0.10	37.33±0.08	37.34±0.07	0.247
Dorsal soft rays	78.38±0.51	79.27±0.37	78.96±0.30	2.530*
Anal soft rays	58.65±0.37	59.21±0.28	59.01±0.23	2.338*
Caudal soft rays	19.01±0.04	18.96±0.04	18.98±0.03	1.298

Abbreviations are the same as Table 3.

Table 5. Results of the test of the differences of the mean number of vertebrae, dorsal soft rays, anal soft rays and caudal soft rays between sexes of finespotted flounder off the coast of Nagasu in the Sea of Suō.

	Male	Female	Sex combined	t_0
Vertebrae	37.14±0.09	37.18±0.07	37.29±0.05	0.705
Dorsal soft rays	78.70±0.49	78.98±0.40	78.87±0.31	0.884
Anal soft rays	58.29±0.37	58.80±0.30	58.65±0.23	2.490*
Caudal soft rays	18.99±0.04	18.99±0.03	18.99±0.03	0.090

Abbreviations are the same as Table 3.

伊予灘産メイタガレイの系統群

Table 6. Results of the counting of vertebrae and soft rays of each fin of finespotted flounder off the Kunisaki Peninsula in the Sea of Iyo.

No. of vertebrae				No. of dorsal soft rays				No. of anal soft rays				No. of caudal soft rays			
M	F	To.		M	F	To.		M	F	To.		M	F	To.	
36	6	23	29	69		1	1	53	1	1	2	16		1	1
37	70	116	186	70				54	3	2	5	17			
38	50	96	146	71	1		1	55	1	6	7	18	3	9	12
39		3	3	72	2		2	56	10	13	23	19	113	212	325
To.	126	238	364	73	2	1	3	57	17	27	44	20	4	2	6
				74	2	8	10	58	26	24	50	21		1	1
				75	9	7	16	59	27	57	84	To.	120	225	345
				76	14	14	28	60	17	33	50				
				77	16	30	46	61	6	27	33				
				78	13	31	44	62	6	20	26				
				79	21	25	46	63	4	6	10				
				80	15	40	55	64	2	4	6				
				81	10	24	34	65		1	1				
				82	2	17	19	66		1	1				
				83	7	10	17	To.	120	222	342				
				84	1	7	8								
				85	1	5	6								
				86	2	2	4								
				87											
				88		1	1								
				89		1	1								
				To.	118	224	342								

Table 7. Results of the counting of vertebrae and soft rays of each fin of finespotted flounder off the coast of Nagahama in the Sea of Iyo.

No. of vertebrae				No. of dorsal soft rays				No. of anal soft rays				No. of caudal soft rays			
M	F	To.		M	F	To.		M	F	To.		M	F	To.	
36	9	8	17	68		1	1	51		1	1	16	1		1
37	94	134	228	69	1		1	52		2	2	17	2	1	3
38	46	46	92	70				53	1	1	2	18	5	7	12
To.	149	188	337	71				54	3	2	5	19	139	164	303
				72	1	1	2	55	6	2	8	20	3	14	17
				73		2	2	56	8	17	25	To.	150	186	336
				74	5	8	13	57	22	16	38				
				75	12	4	16	58	28	26	54				
				76	11	10	21	59	27	33	60				
				77	10	15	25	60	22	30	52				
				78	23	15	38	61	17	21	38				
				79	15	24	39	62	8	20	28				
				80	23	24	47	63	3	8	11				
				81	14	25	39	64	3	7	10				
				82	20	21	41	65	2	2	4				
				83	9	16	25	To.	150	188	338				
				84	2	9	11								
				85		7	7								
				86	1	2	3								
				87		2	2								
				88	1	1	2								
				To.	148	187	335								

M: male, F: female, To.: sex combined.

Table 8. Results of the counting of vertebrae and soft rays of each fin of finespotted flounder off the coast of Nagasu in the Sea of Suō.

No. of vertebrae				No. of dorsal soft rays				No. of anal soft rays				No. of caudal soft rays			
M	F	To.	To.	M	F	To.	To.	M	F	To.	To.	M	F	To.	To.
36	11	9	20	70		1	1	53	2	1	3	18	4	5	9
37	94	135	229	71	2		2	54	2	1	3	19	121	175	296
38	27	42	69	72	2	1	3	55	8	5	13	20	3	4	7
39	1	0	1	73	1	2	3	56	13	13	26	To.	128	184	312
To.	133	186	319	74	6	2	8	57	19	24	43				
				75	6	11	17	58	27	39	66				
				76	10	12	22	59	25	35	60				
				77	9	23	32	60	12	29	41				
				78	22	28	50	61	12	18	30				
				79	20	29	49	62	6	10	16				
				80	18	27	45	63	2	4	6				
				81	14	15	29	64	1	3	4				
				82	9	11	20	65		2	2				
				83	5	11	20	To.	129	184	313				
				84	3	4	7								
				85	1	2	3								
				86	1	2	3								
				87											
				88		1	1								
				To.	129	182	311								

1. 脊椎骨数

KとNS両海域のメイタガレイの脊椎骨数の変異範囲は36~39個、そして、NH海域では36~38個で (Tables 6~8), 正木・伊東 (1984) が報告している Y, F, H そしてA海域の変異範囲よりも狭い。

脊椎骨数組成のモードは全ての海域において37個であるが、K海域の平均脊椎骨数が最も多く (37.34個)、次いでNS海域 (37.29個) である。NH海域のそれは37.22個であり、Y海域の雌雄合計の37.26個に次いで多い。

K, NS そしてNH海域の各々において性間の平均脊椎骨数に有意差は認められないので (Table 3~5), 雌雄をこみにして海域間の差の有意性を検定した。

Table 9. Results of the test of significance of the differences of the mean number of vertebrae of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	A	H	F	NH	NS	Y	Y
		M+F	M+F	M+F	M+F	M+F	M	F
Kunisaki (K)	M+F	**	**	**	**	**	—	*
Nagasaki (NS)	M+F	—	**	—	—	—	**	—
Nagahama (NH)	M+F	**	**	—	—	—	*	—

Abbreviations are the same as Table 2.

伊予灘産メイタガレイの系統群

K 海域は A, H, F, NH そして NS 海域との間に 1% 有意水準で差が存在する。NS 海域は H, K 海域と Y 海域の雄との間に、そして、NH 海域は A, K と H 海域との間に有意な差が認められた (Table 9)。

2. 背鰭軟条数

K, NS そして NH 海域の背鰭軟条数組成は Tables 6~8 に示したが、各海域の背鰭軟条数の変異範囲は各々 69~89, 70~88 及び 68~88 条であり、最大の変異範囲を示しているのは NH, K および H 海域 (68~88 条) である。NS 海域のそれは、正木・伊東 (1984) の結果と比較すると、Y (71~87 条), F (73~87 条) 及び A (73~85 条) の 3 つの海域のいずれの変異範囲よりも大きい。

Tables 3~5 に示したが、K と NH 両海域においては 5% 有意水準で平均背鰭軟条数に性間の差が認められた。

海域間の平均背鰭軟条数の差の検定結果を Table 10 に示したが、K 海域の雄と F 海域、そして NS 海域と NH 海域の雌との間に 1% 水準で有意差が認められた。

Table 10. Results of the differences of the mean number of dorsal soft rays of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	A	H	H	F	NH	NH	NS	Y	Y
		M+F	M	F	M+F	M	F	M+F	M	F
K	M	*	—	—	**	—	—	—	—	—
K	F	—	—	—	—	—	*	—	—	—
NS	M+F	—	*	*	—	—	**	—	—	*
NH	M	—	*	—	—	—	—	—	—	—
NH	F	*	—	—	—	—	—	—	—	—

Abbreviations are the same as Table 2.

3. 臀鰭軟条数

K, NS そして NH の 3 海域におけるメイタガレイの臀鰭軟条数組成 (Tables 6~8) と正木・伊東 (1984) の結果とを比較すると、臀鰭軟条数の変異範囲は K, NS そして NH 海域の各

Table 11. Results of the differences of the mean number of anal soft rays of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	A	A	H	F	NH	NS	Y
		M	F	M+F	M+F	M+F	M+F	M+F
K	M	—	—	—	—	—	—	—
K	F	—	—	**	—	—	—	—
NS	M	—	—	—	*	**	—	*
NS	F	—	**	—	—	—	—	—
NH	M+F	—	*	**	—	—	—	—

Abbreviations are the same as Table 2.

々において53~66, 53~65および51~65条であり, これらの海域の変異範囲はY海域よりも大きい, A, H そしてF海域よりは小さい。

NS 海域の雌とA海域の雌, K海域の雌と NH 海域は各々H海域と, そして NS 海域の雄と NH 海域との間で各々1%有意水準で差が認められた (Table 11)。

4. 尾鰭軟条数

K, NS そして NH 海域における平均尾鰭軟条数と尾鰭軟条数組成は各々 Tables 3~5 と Tables 6~8 に示した。全ての海域において尾鰭軟条数組成のモードは19条にみられるが, NH とK海域における尾鰭軟条数の変異範囲は各々16~20, 16~21条であり, F海域の16~20条と共に, その変異範囲は大きい。

Table 12 に海域間の平均尾鰭軟条数の差の有意性の検定結果を示した。K, と NS 海域はA海域と, さらに NH 海域の雄はAとH海域との間において1%水準で有意差が認められた。

Table 12. Results of the differences of the mean number of caudal soft rays of finespotted flounder in the Western Seto Inland Sea.

Area	Sex	A	H	F	NH	NH	NS	Y
		M+F	M+F	M+F	M	F	M+F	M+F
K	M+F	**	*	—	—	—	—	—
NS	M+F	**	—	—	—	—	—	—
NH	M	**	**	—	—	—	—	—
NH	F	*	—	—	—	—	—	—

Abbreviations are the same as Table 2.

相 対 成 長

本研究においても, 正木・伊東 (1984) と同様に, S. L. を基準として, T. L., H. L., P. A., P. D., Pr. A., P. V., P. As., の7か所の体部位長との関係を最小二乗法により一次回帰式を求め Tables 13~15 に示した。

S. L. に対する各部位長の一次回帰式の“傾斜”と“位置”の性間および海域間の差の有意性を正木・伊東 (1984) が用いたと同様に, 伊藤 (1953) の方法で検定した。

1. S. L.—T. L.

NS, K, そして NH 海域における S. L.—T. L. の相関図を Fig. 2 に, 雌雄間の“傾斜”と“位置”の差の検定結果を Tables 13~15 に示した。K と NH 海域において性間に1%の有意水準で差が認められた。

K と NH 両海域における S. L. 100mm以上の個体の雌は雌よりも同一標準体長では全長が大きい。NS 海域においては性間に顕著な差はない。

伊予灘産メイタガレイの系統群

Table 13. Regression estimate and results of the test of significance of slope and position differences of the regression relationship between standard body length and body weight, and partial length of fish body on standard body length between sexes of finespotted flounder off Nagahama in the Sea of Iyo.

	Male	Female	Sex combined	S	P
S.L.-T.L.	T.L.=1.226S.L.+9.423	T.L.=1.235S.L.+7.305		**	—
S.L.-H.L.	H.L.=0.204S.L.+2.081	H.L.=0.239S.L.-3.012		**	**
S.L.-P.A.	P.A.=0.305S.L.+5.509	P.A.=0.294S.L.+6.708	P.A.=0.298S.L.+6.544	—	—
S.L.-P.D.	P.D.=0.298S.L.+6.974	P.D.=0.291S.L.+7.328		—	*
S.L.-Pr.A.	Pr.A.=0.239S.L.-2.255	Rr.A.=0.269S.L.-5.538		—	**
S.L.-P.V.	P.V.=0.141S.L.+1.470	P.V.=0.153S.L.+0.594		—	**
S.L.-P.As.	P.As.=0.175S.L.+2.002	P.As.=0.201S.L.-0.794		**	**

S: slope difference of the regression, P: position difference of the regression, S.L.: standard body length in mm, T.L.: total body length in mm, H.L.: head length in mm, P.A.: post-anal length in mm, P.D.: post-dorsal length in mm, Pr.A.: pre-anal length in mm, P.V.: pre-ventral length in mm, P.As.: pre-anus length in mm, *: significant at 5% level, **: significant at 1% level, —: not significant.

Table 14. Regression estimate and results of the test of significance of slope and position differences of the regression relationship between standard body length and body weight, and partial length of fish body on standard body length between sexes of finespotted flounder off Nagasu in the Sea of Suō.

	Male	Female	Sex combined	S	P
S.L.-T.L.	T.L.=1.278S.L.-0.124	T.L.=1.263S.L.+1.091		—	*
S.L.-H.L.	H.L.=0.203S.L.+1.885	H.L.=0.203S.L.+1.683	H.L.=0.207S.L.+1.217	—	—
S.L.-P.A.	P.A.=0.345S.L.-1.776	P.A.=0.366S.L.-5.112		—	*
S.L.-P.D.	P.D.=0.334S.L.-0.009	P.D.=0.344S.L.-1.894	P.D.=0.342S.L.-1.536	—	—
S.L.-Pr.A.	Pr.A.=0.207S.L.+2.623	Pr.A.=0.233S.L.-0.561		*	—
S.L.-P.V.	P.V.=0.150S.L.+0.788	P.V.=0.153S.L.+0.127	P.V.=0.152S.L.+0.391	—	—
S.L.-P.As.	P.As.=0.209S.L.-1.126	P.As.=0.206S.L.-0.913	P.As.=0.205S.L.-0.673	—	—

Abbreviations are the same as Table 13.

Table 15. Regression estimate and results of the test of significance of slope and position differences of the regression relationship between standard body length and body weight, and partial length of fish body on standard body length between sexes of finespotted flounder off Kunisaki Peninsula in the Sea of Iyo.

	Male	Female	Sex combined	S	P
S.L.-T.L.	T.L.=1.274S.L.+1.084	T.L.=1.245S.L.+3.971		**	**
S.L.-H.L.	H.L.=0.191S.L.+3.255	H.L.=0.196S.L.+3.118		—	*
S.L.-P.A.	P.A.=0.304S.L.+4.474	P.A.=0.253S.L.+11.427		**	—
S.L.-P.D.	P.D.=0.280S.L.+8.164	P.D.=0.270S.L.+9.157		—	*
S.L.-Pr.A.	Rr.A.=0.244S.L.-3.978	Pr.A.=0.206S.L.+2.348		**	**
S.L.-P.V.	P.V.=0.100S.L.+6.862	P.V.=0.108S.L.+6.237		—	*
S.L.-P.As.	P.As.=0.140S.L.+6.954	P.As.=0.168S.L.+3.174		*	—

Abbreviations are the same as Table 13.

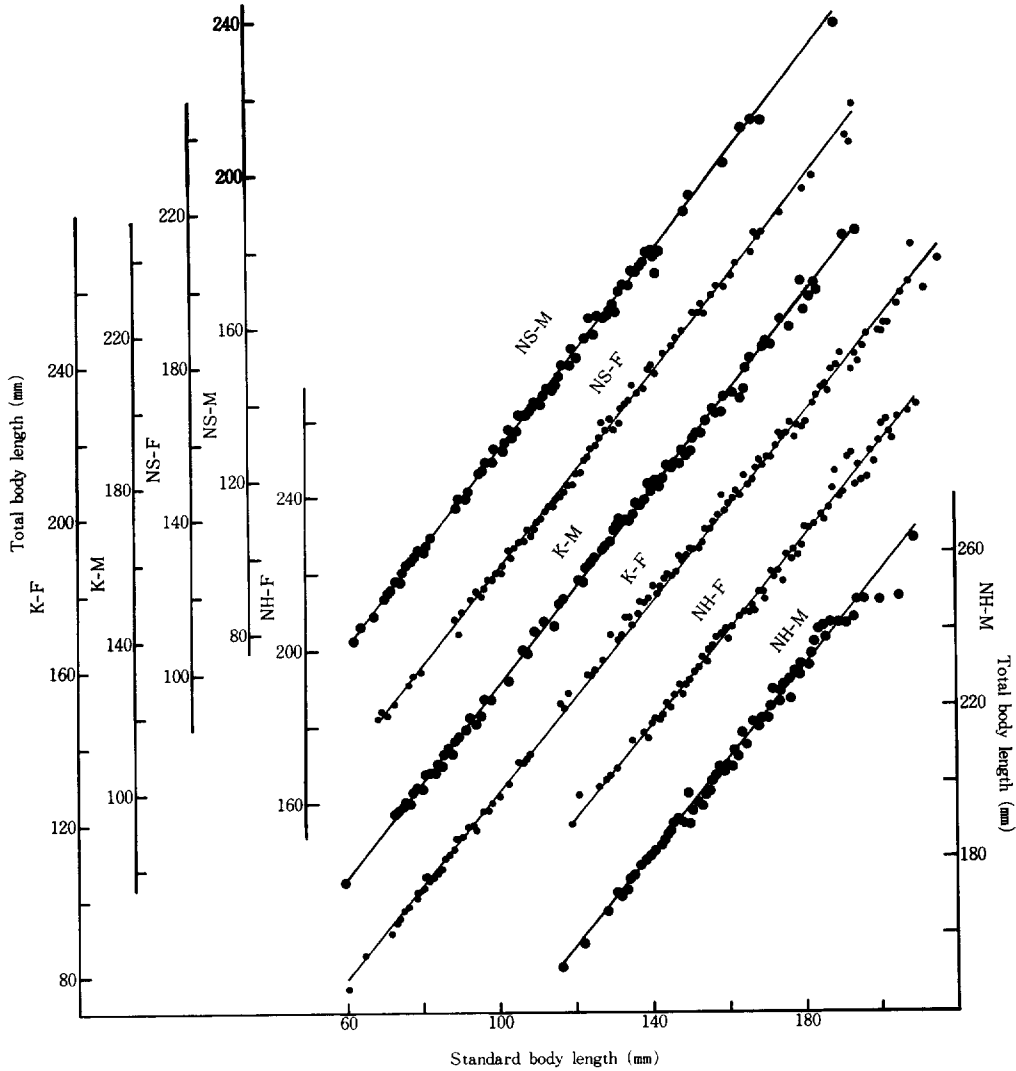


Fig. 2. Relation between standard body length and total body length of finespotted flounder in the sea area off Nagasu, Kunisaki, and Nagahama.

S. L. に対する T. L. の割合は S. L. が50mmの時にHとF海域では1.38以上であるのに対して他の海域では1.28~1.33の間にあり、顕著な相違が認められる。また、S. L. 130mmにおいては、全ての海域において、S. L. に対する T. L. の割合は1.27~1.30の範囲にある。NS 海域の雄は S. L. に対する T. L. の割合は、わずかではあるが、S. L. の増加に伴って増大しつづける。しかしながら、他の海域の値は低下しつづける、特にFとH海域では顕著である。このことは尾鰭の成長が極めて悪い成長に伴って尾鰭先端部が欠損していくことを示唆していると考えられる。

海域間の相対成長の相違の検定結果は Table 16 に示した。K海域は A, F, NH そして NS 海域と、NS 海域は A, F, NS そしてY海域と、さらに NH 海域は A, H, Y, K そして NS

伊予灘産メイタガレイの系統群

Table 16. Results of the test of significance of slope and position differences of the regression relationship between standard body length and total body length among areas of finespotted flounder.

Area		A		H		F		Y		Y		K		K		NS		NS	
Sex		M		F		M+F		M+F		M		F		M		F		F	
Factor		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
K	M	—	**			—	*	**	—	*	—					—	**		
K	F			—	**	—	—	—	*		—	—	—					*	—
NS	M	—	**			—	—	**	—	**	**								
NS	F			—	**	—	—	**	**		—	—	**						
NH	M	**	—			—	**	—	*	**	**			**	*			**	**
NH	F			**	—	—	**	—	—		—	—	**		—	**	**		*

S: slope difference of the regression, P: position difference of the regression, other abbreviations are the same as Tables 2 and 13.

海域との間で有意差が存在する。

2. S. L.—H. L.

NS, KそしてNH 海域における S. L.—H. L. の相関図を Fig. 3 に回帰式を Tables 13~15 に示した。NH 海域においてのみ性間に1%水準で回帰式の“傾斜”と“位置”に相違が存在

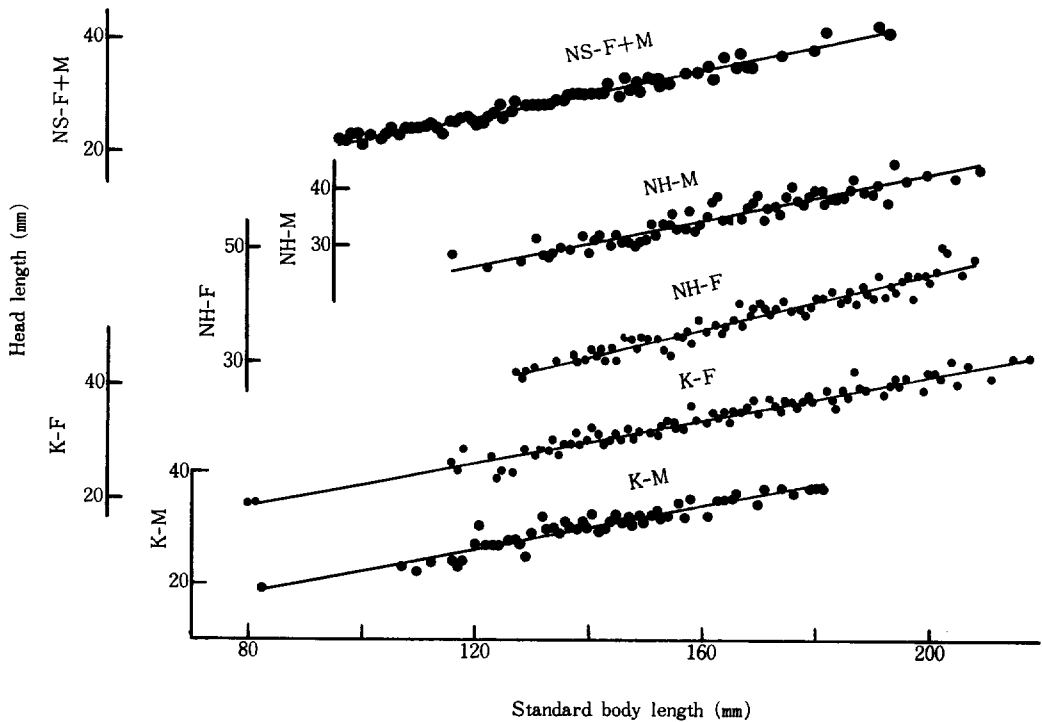


Fig. 3. Relation between standard body length and head length of finespotted flounder in the sea area off Nagasu, Kunisaki, and Nagahama.

した。いずれの海域においても S. L. の増大に伴って H. L. も大きくなることを示している。特に、NH と NS 海域での H. L. の増大割合は大きく、次いで A 海域そして K 海域の順となる。H と Y 海域ではその割合は小さい。NS, K そして NH 海域では、S. L. 60 mm における H. L. の割合は 25% 以下であるのに対して、A, H そして Y 海域ではいずれも 25% 以上である。逆に、S. L. 200 mm の時の NS, K そして NH 海域における H. L. の平均割合は 21.4% であるのに対して、A, H そして Y 海域においては 21.0% と低い。

海域間の回帰式の“傾斜”と“位置”の相違の検定結果は Table 17 に示したが、K 海域は A と NH 海域と、NS 海域は A, H, NH そして Y 海域と、さらに NH 海域は A, H, Y, K そして NS 海域との間で有意な相違が認められた。

Table 17. Results of the test of significance of slope and position differences of the regression relationship between standard body length and head length among areas of finespotted flounder.

Area	Sex	A		A		H		H		Y		Y		K		K		NS		
		M		F		M		F		M		F		M		F		M+F		
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	
K	M	—	**			*	—			—	*							—	—	
K	F			—	**			—	—			—	*					—	—	
NS	M+F	*	**	—	**	**	—	**	**	**	**	**	**							
NH	M	—	—			**	**			**	—			—	**			—	—	
NH	F			**	—			**	**			**	—				**	**	**	**

Abbreviations are the same as Tables 2 and 13.

3. S. L.—P. A.

NS, K そして NH 海域における S. L.—P. A. の相関図を Fig. 4 に、そして Table 13~15 に回帰式を示した。S. L. に対する P. A. の増大率は NS 海域で最も高く、次いで Y 海域、K 海域の雄、A 海域、NH 海域、H 海域の順となり、K 海域の雌が最も低い。

S. L. 80mm で比較すると、K 海域の雌の P. A. は最も大きいが (31.7mm)、S. L. 200mm においては最も小さくなる (62.0mm)。逆に、NS 海域と Y 海域の雌の S. L. 80mm における P. A. は最も小さいが (24.2~27.1mm)、S. L. 200mm では最も大きい (67.2~68.1mm)。NH と A 海域では、S. L. 80mm の時の P. A. は 30.0~30.4mm と比較的大きく、S. L. 200mm においてもやはり相対的に大きい (66.1~66.4mm)。H 海域の S. L. 80mm における P. A. は 28.9mm であり、K 海域の雌や NH そして A 海域よりは小さいものの全ての海域の中では相対的に大きい海域の範ちゅうに入る。S. L. 200mm で比較すると K 海域の雌に次いで小さくなる (64.5mm)。

K 海域と Y 海域の雄の P. A. は S. L. 80mm において各々 28.8 と 28.0mm であり、全海域の中位に位置するが、S. L. 200mm になると P. A. は各々 65.3, 65.0mm となりやや小さい範ちゅうに入る。

K 海域においてのみ性間に 1% 水準で有意差が認められた (Tables 13~15)。

伊予灘産メイタガレイの系統群

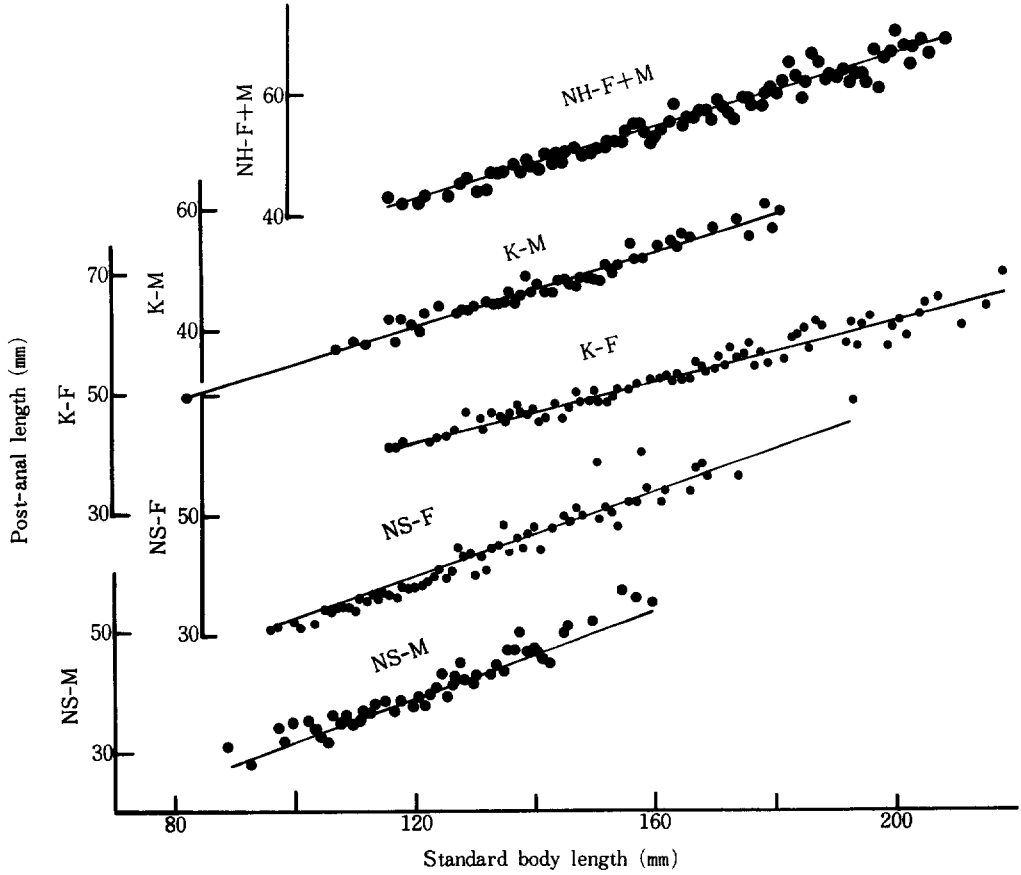


Fig. 4. Relation between standard body length and post-anal length of finespotted flounder in the sea area off Nagasu, Kunisaki, and Nagahama.

Table 18. Results of the test of significance of slope and position differences of the regression relationship between standard body length and post-anal length among areas of finespotted flounder.

Area	Sex	A		H		Y		Y		K		K		NS		NS	
		M+F	M+F	M+F	M+F	M	F	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
Factor		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
K	M	**	**	—	—	—	—							**	*		
K	F	*	**	**	—			**	—							**	—
NS	M	**	**	**	**	*	**										
NS	F	**	**	**	**			—	**								
NH	M+F	**	—	—	**	—	**	**	**	—	**	**	**	**	**	**	**

Abbreviations are the same as Tables 2 and 13.

海域間の相違の検定結果を Table 18 に示したが、K海域は A, H, Y, NH そして NS 海域間で、NS 海域は A, H, K そして Y 海域との間で、そして NH 海域は A, H, Y, K そして NS 海域との間で各々有意な差が認められた。

4. S. L.—P. D.

S. L.—P. D. の NS, K そして NH の3海域における相関図を Fig. 5 に、回帰式を Tables 13~15 に示した。K と NH 海域の回帰式の“位置”についてのみ性間に5%水準で有意差が認められたにすぎない。

S. L.—P. A. で認められたと同様に、NS と Y 海域の P. D. は S. L. 80mm において各々 25.8, 28.1mm であり、S. L. 200mm では各々 66.9, 66.7mm である。これらの値は A 海域に次いで大きい。A 海域と K 海域の雌の S. L. 80mm における P. D. は全海域中最も大きい (32.2, 30.8mm), S. L. 200mm においては逆に最も小さくなる (64.1, 63.2mm)。NH 海域の P. D. は全ての海域中相対的に大きい範ちゅうに入るが、H 海域は中位に位置している。A 海域の雄の P. D. は S. L. 80mm においては全海域の中位にある (29.3mm), S. L. 200mm においては最大となる (68.4mm)。

海域間の回帰式の“傾斜”と“位置”の差の検定結果を Table 19 に示した。K 海域は H, Y, NH そして NS 海域との間で、NS 海域は A, H, K そして Y 海域と、さらに NH 海域は H, Y, K そして NS 海域との間で有意な差が認められた。

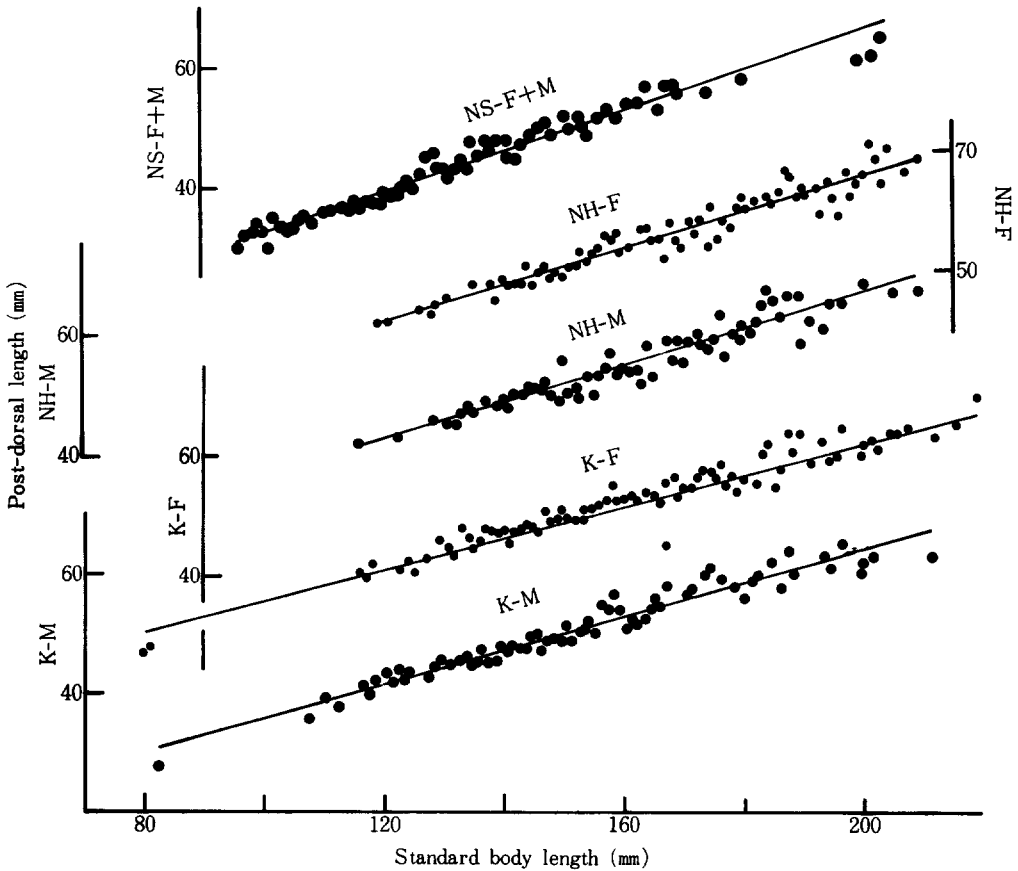


Fig. 5. Relation between standard body length and post-dorsal length of finespotted flounder in the sea area off Nagasu, Kunisaki, and Nagahama.

伊子灘産メイタガレイの系統群

Table 19. Results of the test of significance of slope and position differences of the regression relationship between standard body length and post-dorsal length among areas of finespotted flounder.

Area	Sex	A		A		H		Y		K		K		NS		
		M		F		M+F		M+F		M		F		M+F		
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	
K	M	—	*	—	—	—	*	**	—	—	—	—	—	—	**	**
K	F	—	—	—	*	**	—	**	—	—	—	—	—	—	**	—
NS	M+F	—	**	**	**	**	*	*	**	—	—	—	—	—	—	—
NH	M	—	—	—	—	—	**	—	**	—	**	—	—	—	**	**
NH	F	—	—	—	—	—	**	*	—	—	—	—	**	—	**	*

Abbreviations are the same as Tables 2 and 13.

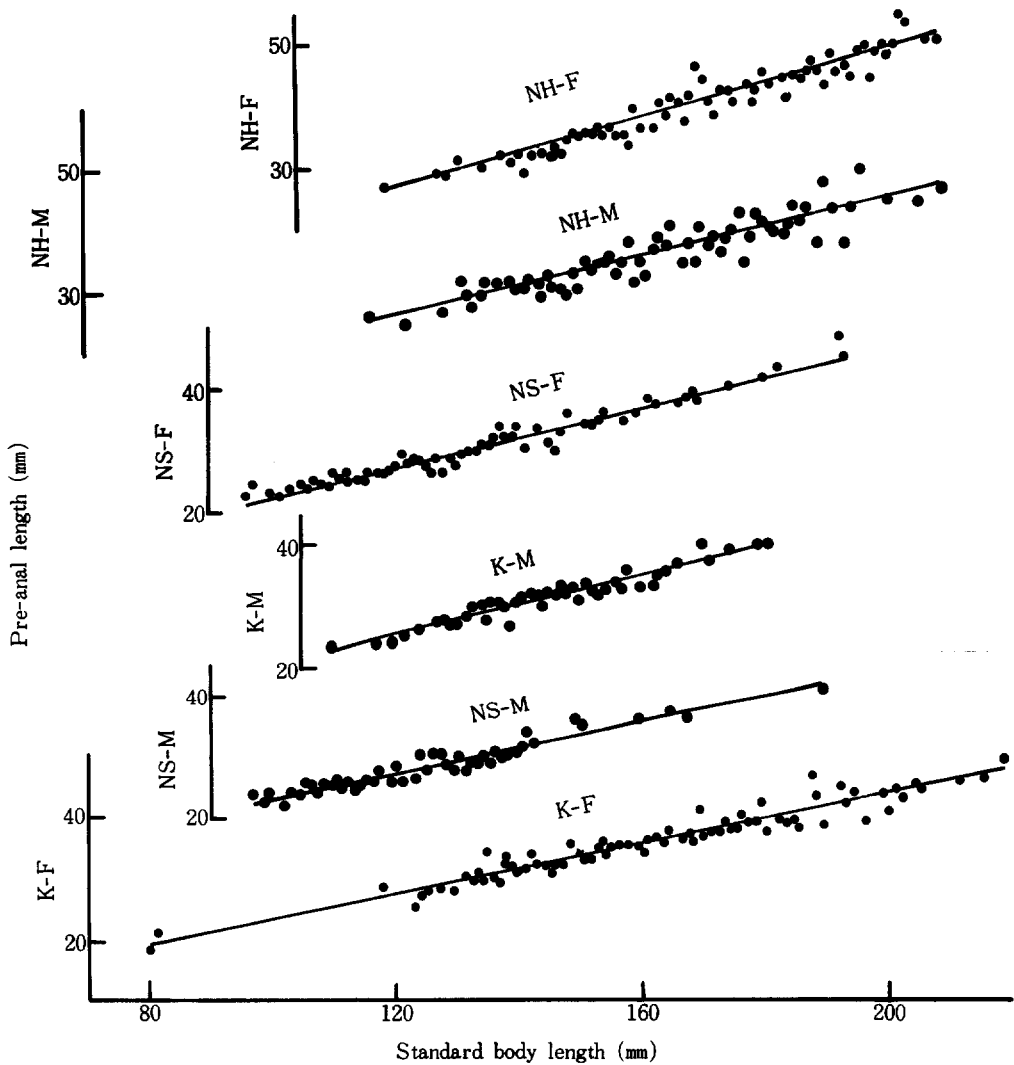


Fig. 6. Relation between standard body length and pre-anal length of finespotted flounder in the sea area off Nagasu, Kunisaki, and Nagahama.

5. S. L.—Pr. A.

NS, K そして NH 海域における S. L.—Pr. A. の相関図を Fig. 6 にそして回帰式を Tables 13~15 に示した。

NH と K 海域において 1%水準で性間に有意差が存在する。

A, H そして Y 海域の S. L. 80mm における Pr. A. は 20.0~20.7mm の範囲にあり, S. L. に対する Pr. A. の割合は 25% 以上であるのに対し, NS, K そして NH 海域におけるその割合は 19.4~24.0% で相対的に小さい。

S. L. に対する Pr. A. の増大率は A 海域, H 海域の雄, NS 海域, K 海域そして NH 海域では 0.202 以上であるのに対して, Y 海域, A 海域, そして H 海域の雌では 0.190 以下である。このように, Y 海域と A と H 海域の雌の S. L. 80mm における Pr. A. は全海域の上位に位置するが (20.7~20.2mm), S. L. 200mm における Pr. A. は下位に位置するようになる (42.0~43.3mm)。逆に, NS, K そして NH 海域における S. L. 80mm の時の Pr. A. は全海域の下位に位置するが, S. L. 200mm においては上位に位置するようになる。H と A 海域の雄の S. L. 80mm の時の Pr. A. は各々 20.1, 20.0mm であり, 相対的に大きい範ちゅうに属する。S. L. 200mm においても, A 海域の雄の Pr. A. は 45.9mm であり全ての海域の上位に位置しているが, H 海域の雄は 44.3mm となり, 中位に位置するようになる。

海域間の回帰式の“傾斜”と“位置”の差の検定結果を Table 20 に示した。K 海域は A, H, Y, NH そして NS 海域と, NS 海域は A, H, K そして Y 海域と, そして NH 海域は A, H, Y そして K 海域との間で有意差が認められた。

Table 20. Results of the test of significance of slope and position differences of the regression relationship between standard body length and pre-anal length among areas of finespotted flounder.

Area	Sex	A		A		H		H		Y		Y		K		K		NS		NS	
		M		F		M		F		M		F		M		F		M		F	
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
K	M	**	**			**	**			*	**							**	**		
K	F			—	**			—	**			—	**							**	**
NS	M	*	—			*	—			**	**										
NS	F			—	**			**	**			—	**								
NH	M	**	—			**	—			**	*			—	*			—	—		
NH	F			**	—			**	**			**	*			**	**			*	—

Abbreviations are the same as Tables 2 and 13.

6. S. L.—P. V.

Fig. 7 に NS, K そして NH 海域における S. L.—P. V. の相関図を, そして各海域における回帰式を Tables 13~15 に示した。NH 海域においてのみ 1%有意水準で性間に差が認められた。

伊予灘産メイタガレイの系統群

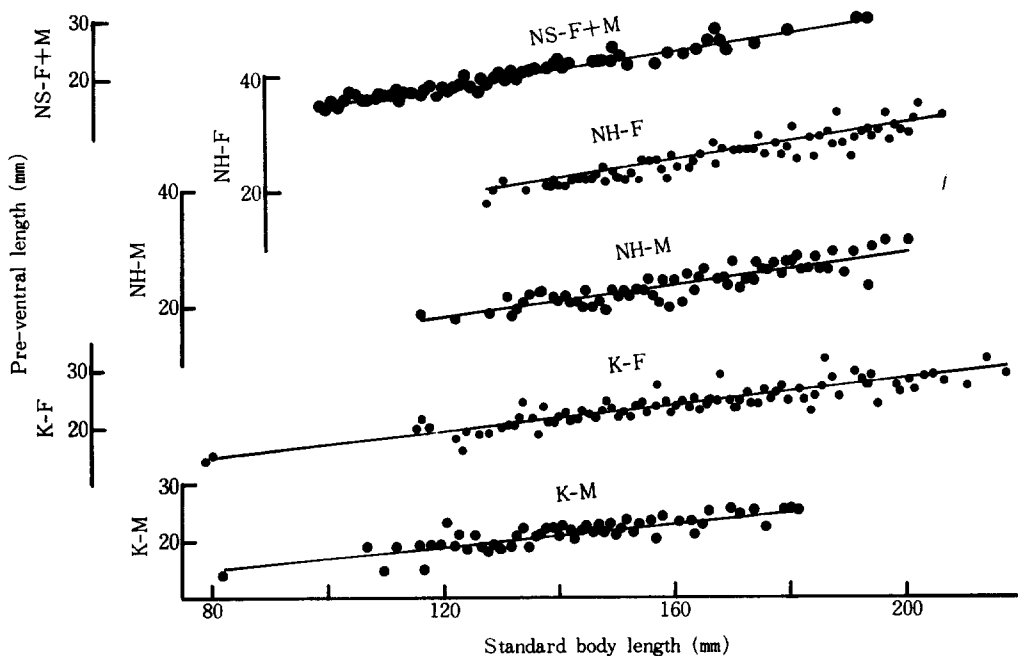


Fig. 7. Relation between standard body length and pre-ventral length of finespotted flounder in the sea area off Nagasu, Kunisaki, and Nagahama.

S. L. 80mmにおける Y, H そして K 海域の P. V. は全海域中最も大きく (14.9mm), 次いで A 海域 (13.8mm) そして NH 海域 (12.8mm) の順である。NS 海域の S. L. 80mmにおける P. V. は最も小さく 12.6mm であった。しかしながら, 逆に, S. L. 200mm においては NS 海域の雌が全海域中最も大きく (31.2mm), 次いで NS 海域の雄, A 海域そして NH 海域の雄の順となり, 各々 30.8, 30.6, そして 29.7mm である。S. L. 80mm において最も P. V. の大きかった Y, H そして K 海域は S. L. 200mm になるといずれの海域の P. V. も 29.7mm 以下と小さくなる。

海域間の回帰式の相違に関する検定結果を Table 21 に示した。K 海域は A, Y, NH そして NS 海域と, NS 海域は A, H, K そして Y 海域と, さらに NH 海域は A, H, Y, そして K 海

Table 21. Results of the test of significance of slope and position differences of the regression relationship between standard body length and pre-ventral length among areas of finespotted flounder.

Area	Sex	A		H		Y		K		K		NS		
		M+F		M		M+F		M		F		M+F		
Factor		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	
K	M	**	**	—	—			*	**				**	**
K	F	**	**			—	—	—	**				**	—
NS	M+F	—	**	**	—	**	—	**	**					
NH	M	—	**	**	—			**	**	**	**			*
NH	F	—	—			**	*	*	—			**	**	—

Abbreviations are the same as Tables 2 and 13.

域との間で有意な差が認められた。

7. S. L.—P. As.

NS, K そして NH 海域各々の S. L.—P. As. の相関図を Fig. 8 に、そして回帰式を Tables 13~15 に示した。

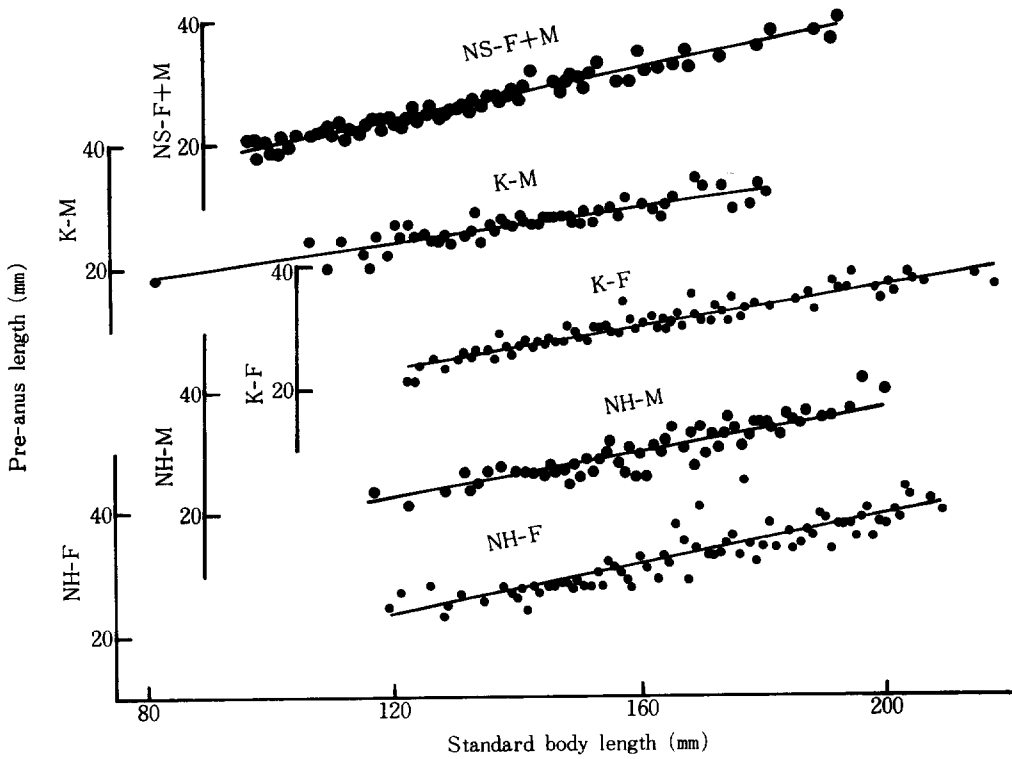


Fig. 8. Relation between standard body length and pre-anus length of finespotted flounder in the sea area off Nagasu, Kunisaki, and Nagahama.

Table 22. Results of the test of significance of slope and position differences of the regression relationship between standard body length and pre-anus length among areas of finespotted flounder.

Area	Sex	A		H		Y		K		NS			
		M		F		M		F		M+F			
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P		
K	M	*	**	—	—	—	**				**	**	
K	F			—	**	—	**	—	**		**	**	
NS	M+F	**	—	*	**	**	*	**	*	**	*	**	
NH	M	—	**		*	—	—	**		*	—	*	**
NH	F			—	**		*	—	**		*	**	—

Abbreviations are the same as Tables 2 and 13.

NH 海域においてのみ性間に1%有意水準で差が認められた。

海域間の回帰式の“傾斜”と“位置”の差の有意性の検定結果を Table 22 に示した。K 海域は A, H, Y そして NS 海域と、NS 海域は A, H, Y 海域と、そして NH 海域は A, Y, K そして NS 海域との間で有意差が認められた。

標準体長と体重との関係

瀬戸内海西部海域産メイタガレイの標準体長 (S. L.) と体重 (B. W.) との関係は季節によって変化することを正木・伊東 (1984) は報告している。本研究で取り上げた NS, K そして NH 海域の標本は、すでに述べたように、前二者は期間1 (2月下旬~6月初旬) と期間2 (6月下旬~10月初旬)、そして NH 海域は期間1において採集されたものである。したがって、これら3海域と正木・伊東 (1984) が取り上げた A, H そして Y 海域の期間1と2の結果とを対応させて検討した。

S. L. と B. W. の関係は、正木・伊東 (1984) が用いたように、allometry の式をあてはめ、対数変換して得られた一次回帰式の“傾斜”と“位置”の差について性間と海域間の有意性を検定した。

期間1 : S. L. 100mm に達したメイタガレイの B. W. は NS 海域が最も小さく (24.6g), K, Y, H, NH そして A 海域の順に大きい。S. L. 150mm になると、NS 海域における B. W. は6海域中最も小さいが、S. L. 100mm 時に B. W. が大きかった A, NH そして H 海域は Y や K 海域よりも小さくなり逆転する。さらに、S. L. 200mm になると、NS 海域は Y, K 海域に次いで大きくなる。

期間2 : S. L. 100mm では B. W. は H 海域のものが最も大きく (26.6~27.5g), 次いで A 海域の雄 (26.5g), NS 海域 (26.0g), A 海域の雌 (25.9g), Y 海域 (24.9g) そして K 海域 (22.3g) が最も小さい。しかしながら、S. L. 200mm になると、H 海域 (276.5~287.5g) が最も大きく、次いで A 海域の雌 (269.8g) となる。S. L. 100mm では小さかった Y 海域のものが S. L. 200mm では 262.7g となり、第3番目に大きくなる。S. L. 100mm と 200mm の両時点における NS 海域の B. W. は全海域の中位に位置し、S. L. 200mm では B. W. は 255.5g に成長する。次いで大きいのは A 海域の雄 (249.6g) となり、S. L. 100mm において最も小さかった K 海域の B. W. は S. L. 200mm においても小さい (247.8g)。

Table 23 に NS, K そして NH 海域における S. L.—B. W. の回帰式を、そして Fig. 9 に相関図を示した。

A, H, Y, NS, K そして NH 海域間の回帰式の“傾斜”と“位置”の差の有意性の検定結果を Table 24 に示した。

Fig. 9 に示したように、NH 海域においては S. L. 120mm を境にして回帰式は相違する。120mm 以下の回帰式を A, 120mm 以上のものを B として Table 23 に別個に示した。

NS 海域の期間1では A 海域と、NS 海域の期間2は H 海域と、K 海域の期間1は A 海域と H

Table 23. Regression equations between standard body length and body weight for finespotted flounder at Kunisaki, Nagasu, and Nagahama.

Area Period	Male			Female			Sex combined		
	Range (cm)	Regression estimate	Range (cm)	Regression estimate	Range (cm)	Regression estimate	Range (cm)	Regression estimate	
K 1	7.3—18.3	B.W.=5.1536S.L. 3.3487 × 10 ⁻⁶	6.3—21.3	B.W.=6.8219S.L. 3.2930 × 10 ⁻⁶	6.3—21.3	B.W.=6.1891S.L. 3.3129 × 10 ⁻⁶			
K 2A	5.3—11.3	B.W.=3.6334S.L. 2.8924 × 10 ⁻⁵	7.3—10.8	B.W.=6.0879S.L. 3.2616 × 10 ⁻⁶	4.8—11.3	B.W.=2.4501S.L. 2.9791 × 10 ⁻⁶			
K 2B	12.3—18.3	B.W.=9.6743S.L. 3.2236 × 10 ⁻⁶	13.3—21.3	B.W.=1.6014S.L. 3.1236 × 10 ⁻⁵	12.3—20.8	B.W.=1.4545S.L. 3.1427 × 10 ⁻⁵			
NS 1	6.3—14.8	B.W.=3.0219S.L. 3.4652 × 10 ⁻⁶	5.8—16.8	B.W.=8.8458S.L. 3.2227 × 10 ⁻⁶	5.8—16.8	B.W.=5.9367S.L. 3.3097 × 10 ⁻⁶			
NS 2	7.3—16.8	B.W.=5.1172S.L. 3.3547 × 10 ⁻⁶	7.3—19.3	B.W.=5.3324S.L. 3.3397 × 10 ⁻⁶	7.3—19.3	B.W.=6.5711S.L. 3.2974 × 10 ⁻⁶			
NH 1	11.8—20.8	B.W.=1.1904S.L. 3.1809 × 10 ⁻⁵	11.8—20.8	B.W.=7.4794S.L. 3.2667 × 10 ⁻⁶	11.8—20.8	B.W.=1.3384S.L. 3.1557 × 10 ⁻⁵			

Period 1: from late in Feb. to beginning of Jun., Period 2: from late in Jun. to beginning of Oct., Range: range of standard body length in mm, B.W.: body weight in gram, S.L.: standard body length in mm, A: less than 120 mm length of standard body length, B: more than 120 mm length of standard body length, other abbreviations are the same as Table 1.

海域との間で、K海域の期間2のAはA海域、H海域、Y海域そしてNS海域との間で、K海域の期間2のBはA海域の雌、H海域そしてY海域との間でそしてNH海域はA海域とH海域との間で有意な差が認められた。

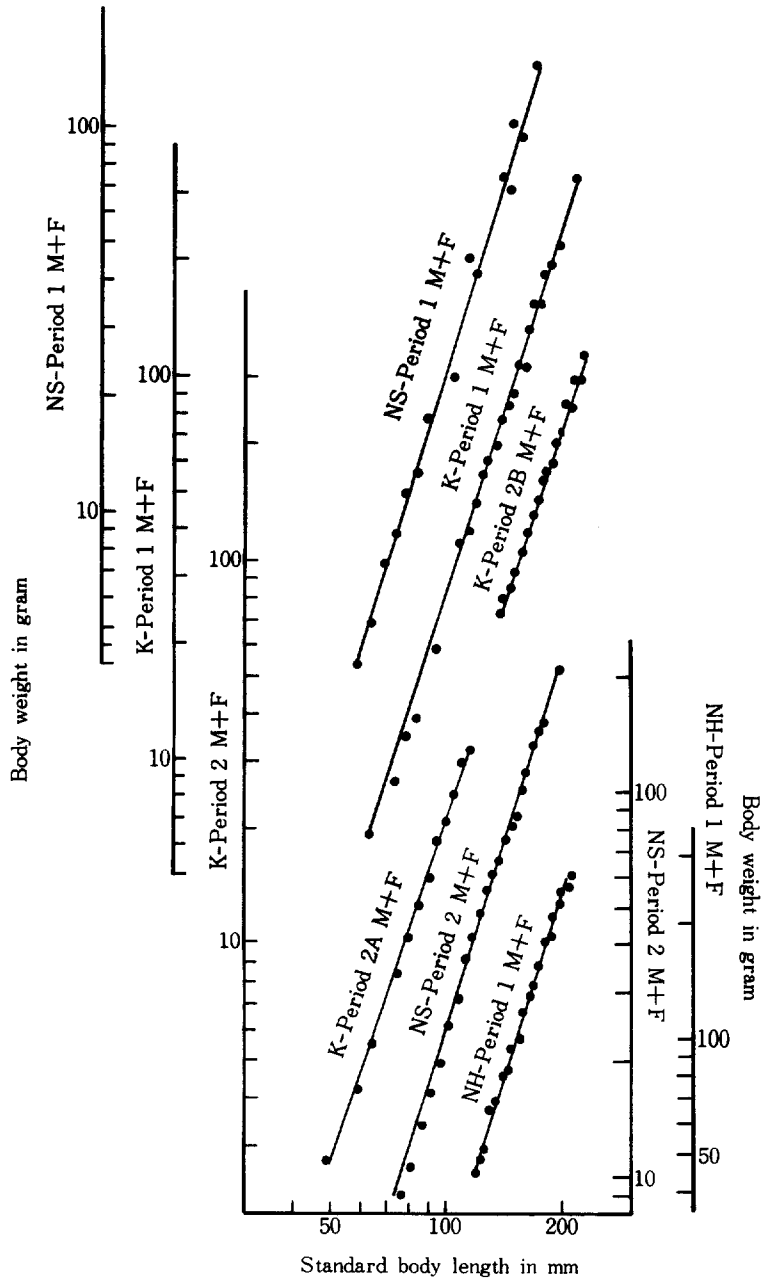


Fig. 9. Relation between standard body length and body weight of finespotted flounder in the sea area off Nagasu, Kunisaki, and Nagahama. Abbreviations are the same as Table 23.

Table 24. Results of the test of significance of slope and position differences of the regression relationship between standard body length and body weight among areas of finespotted flounder.

Area	A-1		A-2		A-2		H-2		H-2		H-1		Y-2		Y-1		NH-1		NS-2		NS-1	
Sex	M+F		M		F		M		F		M+F		M+F		M+F		M+F		M+F		M+F	
Factor	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
K-1	M+F	**	—								**	—					*	—				
K-2A	M+F		**	**	**	—	**	**	**	**			**	*					**	**		
K-2B	M+F		—	—	**	—	*	**	**	**			**	—					—	—		
NS-1	M+F	**	—							*	—					*						
NS-2	M+F		—	—	—	—	—	**	*	**				*								
NH-1	M+F	**	—							—	**				*	—						

Abbreviations are the same as Tables 2, 13, and 23.

論 議

正木・伊東(1984)は瀬戸内海西部海域に分布するメイタガレイの系統群に関して CPUE の変化、分布密度の経月変化、脊椎骨数、鰭軟条数、相対成長、そして無眼側の体表面にみられる有色出現率の比較から安芸灘、広島湾、伊予灘そして周防灘に各々独立した系統群が存在する可能性を報告している。その中で、特に伊予灘を代表させた標本が東部の安芸灘と広島湾に隣接した二神島周辺水域で採集されたものであったことから、今後より広範囲の水域から標本を入手して伊予灘に分布するメイタガレイの系統について検討する必要を認めている。さらに、標識放流や資源解析に必要なパラメータ等を解明し、より多くの系統群判別形質を用いて見直すことを指摘している。

しかしながら、正木・伊東(1984)が指摘した見直しのための系統群判別形質は短期間に得られるものではない。本研究では、次善の策として、伊予灘の中央部および西部水域に相当する長浜沖合海域 (NH 海域) と国東半島沖合海域 (K 海域) から標本を入手することができたので、正木・伊東(1984)が試みた脊椎骨数、鰭軟条数、相対成長および無眼側の体表面にみられる有色出現率の系統群判別形質を用いて伊予灘に分布するメイタガレイの系統群の分離を試みた。さらに、正木・伊東(1984)は山口県沿岸沖合海域 (Y 海域) から得た標本で周防灘を代表させて検討しているが、大分県沿岸沖合海域の標本は含まれていない。そこで、本研究では周防灘に分布するメイタガレイの系統群判別をより明確なものにするために、大分県長洲沖合海域 (NS 海域) の標本を集め、伊予灘におけるメイタガレイの系統群判別と同時に周防灘について再検討した。

Fig. 10 に本研究で取り上げた各系統群判別形質の海域間の差が 1% 有意水準で認められた結果を模式的に示した。本研究で取りあげた形質の中で測定誤差が少くかつ絶対数として得られる脊椎骨数は最も良い系統群判別形質と考えられるので、Fig. 10 には、太い実線で、海域間に差が認められたものを示した。

どは上述の系統群分離の正当性を傍証しているものと考えられる。

要 約

伊予灘産メイタガレイの系統群の分離に関する研究は今だ十分とはいえない。伊予灘の大分県国東半島東岸沖合海域および愛媛県長浜沖合海域から得られた各々 555, 339尾のメイタガレイ標本を、さらに、国東半島東岸沖合海域と周防灘北部海域である山口県沿岸沖合海域の2つの海域と周防灘南部海域である大分県長洲沖合海域との間の関係を明らかにするために長洲沖合海域から459尾のメイタガレイ標本を入手し本研究の材料として用いた。

各海域から入手したメイタガレイ標本の無眼側体表面に見られる有色現象の出現率、脊椎骨数、背鱗・臀鱗・尾鱗各軟条数、体各部位の相対成長そして体長一体重関係の統計学的有意差の検定結果から伊予灘と周防灘のメイタガレイ系統群の分離を試みた。

長洲沖合海域、国東半島東岸沖合海域および長浜沖合海域に分布するメイタガレイは各々独立した系統群である可能性を示した。

さらに、長洲沖合海域に分布する系統群は二神島周辺海域に分布するメイタガレイとは同一系統群である。しかしながら、伊予灘東部海域（長浜沖合と二神島周辺海域を含む）系統群と国東半島東岸沖合系統群は周防灘北部沿岸系統群とさらに前者は周防灘南部系統群と若干の交流が存在する可能性を見出した。

文 献

- 伊藤 隆, 1953: 魚個別に於ける体重, 体長関係の統計的取扱法について, 日水誌, 19 (8), 905-911.
正木康昭・伊東 弘, 1984: 瀬戸内海西部海域におけるメイタガレイの系統群, 南西水研報, 16, 11-51.