

## 2. 底生生物調査

底生生物調査は、底質調査と同時に実施した。

底生生物の調査結果概要は表 2-2-1、種類数・個体数・湿重量の集計は表 2-2-2、種類数・個体数・湿重量の季節変化及び水平分布は図 2-2-1、図 2-2-2 に示すとおりである。また、底生生物の出現種目録、主要種の写真及び各季の調査結果の詳細は巻末の資料編(資料3)に示す。

### 2-1 種類数

出現種類数の季節変化をみると、春季は 63 種類、夏季は 63 種類、秋季は 53 種類、冬季は 62 種類となっており、秋季に種類数がやや少なくなっていた。

分類群別にみると、各季節ともに環形動物門が 28~34 種類と最も多く、次いで軟体動物門、節足動物門が多くなっていた。

水平分布をみると、四季を通して沖側の調査地点 St. 2・3・6 で種類数が多く、海岸寄りの St. 1・4・5 では沖側と比べ少なくなる傾向がみられていた。

### 2-2 個体数

平均個体数の季節変化をみると、春季は 345.5 個体/0.15m<sup>2</sup>、夏季は 313.5 個体/0.15m<sup>2</sup>、秋季は 593.7 個体/0.15m<sup>2</sup>、冬季は 139.7 個体/0.15m<sup>2</sup>となっており、秋季に個体数が多く、冬季に少なくなっていた。

分類群別にみると、夏季、秋季には軟体動物門が、冬季には環形動物門が多くなっていた。

水平分布をみると、秋季には St. 4 で 2,000 個体/0.15m<sup>2</sup>以上となり個体数が他の地点と比べ多くなっていた。なお、秋季における St. 4 の個体数の多さは、そのほとんどがホトトギスガイによるものであった。

### 2-3 湿重量

平均湿重量の季節変化をみると、春季は 36.22g/0.15m<sup>2</sup>、夏季が 26.72g/0.15m<sup>2</sup>、秋季が 88.60g/0.15m<sup>2</sup>、冬季が 10.95g/0.15m<sup>2</sup>となっており、個体数の季節変化と同様、秋季に湿重量が多く、冬季に少なくなっていた。

分類群別にみると、各季節ともに軟体動物門が多くなっていた。

水平分布をみると、個体数の変化と同様、秋季の St. 4 で湿重量が最大となっており、ホトトギスガイの出現によるところが大きくなっていた。

### 2-4 主要種（各季節平均個体数の上位 5 種）

各季節の個体数による主要種をみると、春季は軟体動物門-斧足綱のアサリが構成比率 38.0%と最も高く、次いで環形動物門-多毛綱のカタマガリギボシイソメ (14.4%)、コケゴカイ (9.9%)、シノブハネエラスピオ (H19 年度までの種名: Paraprionospio sp. form A) (7.8%)、ハナオカカギゴカイ (4.5%) の順となっていた。

出現状況をみると、アサリは St. 1・4 で、カタマガリギボシイソメは St. 3 で、コケゴカイは St. 5 で、シノブハネエラスピオは St. 3・6 で、ハナオカカギゴカイは St. 2 で多く出現していた。

夏季は軟体動物門-斧足綱のホトトギスガイが構成比率 37.8%と最も高く、次いで環形動物門-多毛綱のカタマガリギボシイソメ (10.2%)、Tharyx sp. (8.5%)、軟体動物門-斧足綱のアサリ (7.0%)、環形動物門-多毛綱のシノブハネエラスピオ (4.6%) の順となっていた。

出現状況を見ると、ホトトギスガイは St. 1・2 で、カタマガリギボシイソメは St. 3・6 で、Tharyx sp. は St. 2 で、アサリは St. 1 で、シノブハネエラスピオは St. 6 で多く出現していた。

秋季は軟体動物門-斧足綱のホトトギスガイが構成比率 68.6% と特に高く、次いで、環形動物門-多毛綱の Tharyx sp. (5.8%)、カタマガリギボシイソメ (5.7%)、シノブハネエラスピオ (3.0%)、モロテゴカイ (2.5%) の順となっていた。

出現状況を見ると、ホトトギスガイは St. 4 で、Tharyx sp. は St. 2・3 で、カタマガリギボシイソメは St. 3 で、シノブハネエラスピオは St. 3 で、モロテゴカイは St. 3 で多く出現していた。

冬季は環形動物門-多毛綱のツツオオフエリアが構成比率 18.0% と最も高く、次いで、カタマガリギボシイソメ (17.3%)、Tharyx sp. (13.1%)、紐形動物門 (4.4%)、環形動物門-多毛綱のドロオニスピオ (4.2%) となっていた。

出現状況を見ると、ツツオオフエリア St. 5 で、カタマガリギボシイソメは St. 3・6 で、Tharyx sp. は St. 2・6 で、紐形動物門は St. 3・4・6 で、ドロオニスピオは St. 4・5 で多く出現していた。

表 2-2-1 底生生物の調査結果概要

調査時期		春 季		夏 季	
項 目		平成21年6月15日調査		平成21年8月25日調査	
分類群別 種 類 数	腔腸動物門	2		1	
	軟体動物門	17		16	
	環形動物門	32		33	
	節足動物門	8		9	
	棘皮動物門	2		1	
	そ の 他	2		3	
	合 計	63		63	
調査点別種類数	最 小	10		12	
	最 大	33		37	
調査点平均 分類群別 個 体 数 (個体/0.15m <sup>2</sup> )	腔腸動物門	0.3		0.8	
	軟体動物門	158.5		171.8	
	環形動物門	175.7		118.7	
	節足動物門	5.5		15.5	
	棘皮動物門	0.5		0.5	
	そ の 他	5.0		6.2	
	合 計	345.5		313.5	
調査点別個体数 (個体/0.15m <sup>2</sup> )	最 小	198.0		50.0	
	最 大	706.0		790.0	
調査点平均 分類群別 湿 重 量 (g/0.15m <sup>2</sup> )	腔腸動物門	0.14		0.01	
	軟体動物門	32.01		24.83	
	環形動物門	3.67		1.72	
	節足動物門	0.12		0.14	
	棘皮動物門	0.26		0.01	
	そ の 他	0.03		0.02	
	合 計	36.22		26.72	
調査点別湿重量 (g/0.15m <sup>2</sup> )	最 小	9.23		5.48	
	最 大	85.07		60.23	
主 要 種 (%)	アザリ	(38.0)	ホトギスカイ	(37.8)	
	カタマカリギホシソメ	(14.4)	カタマカリギホシソメ	(10.2)	
	コケコカイ	(9.9)	Tharyx sp.	(8.5)	
	シノブハネエラスピオ	(7.8)	アザリ	(7.0)	
	ハナオカカギコカイ	(4.5)	シノブハネエラスピオ	(4.6)	

調査時期		秋 季		冬 季	
項 目		平成21年10月26日調査		平成22年1月20日調査	
分類群別 種 類 数	腔腸動物門	2		—	
	軟体動物門	14		13	
	環形動物門	28		34	
	節足動物門	5		9	
	棘皮動物門	1		2	
	そ の 他	3		4	
	合 計	53		62	
調査点別種類数	最 小	7		10	
	最 大	22		33	
調査点平均 分類群別 個 体 数 (個体/0.15m <sup>2</sup> )	腔腸動物門	0.3		—	
	軟体動物門	434.8		13.7	
	環形動物門	143.7		107.3	
	節足動物門	13.2		4.7	
	棘皮動物門	0.3		5.7	
	そ の 他	1.3		8.3	
	合 計	593.7		139.7	
調査点別個体数 (個体/0.15m <sup>2</sup> )	最 小	38.0		54.0	
	最 大	2,607.0		214.0	
調査点平均 分類群別 湿 重 量 (g/0.15m <sup>2</sup> )	腔腸動物門	0.04		—	
	軟体動物門	86.12		8.92	
	環形動物門	2.37		1.10	
	節足動物門	0.06		0.03	
	棘皮動物門	—		0.28	
	そ の 他	0.02		0.61	
	合 計	88.60		10.95	
調査点別湿重量 (g/0.15m <sup>2</sup> )	最 小	6.89		1.10	
	最 大	381.68		21.44	
主 要 種 (%)	ホトギスカイ	(68.6)	ツツオフェリア	(18.0)	
	Tharyx sp.	(5.8)	カタマカリギホシソメ	(17.3)	
	カタマカリギホシソメ	(5.7)	Tharyx sp.	(13.1)	
	シノブハネエラスピオ	(3.0)	紐形動物門	(4.4)	
	モロコカイ	(2.5)	トノエビオ	(4.2)	

- 注) 1. 主要種は平均個体数の上位5種を示す。  
 2. ( )内は構成比率 (%)を示す。  
 3. 調査点平均分類群別個体数及び湿重量の合計は四捨五入の関係で一致しない場合がある。

表 2-2-2(1) 底生生物の種類数・個体数・湿重量の集計

[種類数]		単位：種類						
季節	調査点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	合計
春季	腔腸動物門	1	-	1	-	-	-	2
	軟体動物門	7	7	10	5	4	8	17
	環形動物門	8	14	18	3	6	21	32
	節足動物門	2	-	4	1	2	2	8
	棘皮動物門	-	1	-	-	-	1	2
	その他	1	2	-	1	1	1	2
	合計	19	24	33	10	13	33	63
夏季	腔腸動物門	-	-	1	-	-	1	1
	軟体動物門	7	7	8	5	4	8	16
	環形動物門	8	13	19	4	5	21	33
	節足動物門	2	5	-	3	2	4	9
	棘皮動物門	-	-	-	-	-	1	1
	その他	1	2	2	-	1	2	3
	合計	18	27	30	12	12	37	63
秋季	腔腸動物門	-	-	-	1	-	1	2
	軟体動物門	7	7	4	2	4	3	14
	環形動物門	4	13	15	3	3	15	28
	節足動物門	1	-	-	4	-	1	5
	棘皮動物門	-	-	-	-	-	1	1
	その他	1	1	2	1	-	1	3
	合計	13	21	21	11	7	22	53
冬季	腔腸動物門	-	-	-	-	-	-	-
	軟体動物門	3	6	2	3	2	3	13
	環形動物門	4	17	21	4	4	20	34
	節足動物門	3	3	1	1	1	5	9
	棘皮動物門	1	1	-	-	1	1	2
	その他	2	1	2	2	2	4	4
	合計	13	28	26	10	10	33	62

注) 1. 合計欄は総種類数を示す。  
2. 「-」は出現していないことを示す。

[個体数]		単位：個体/0.15m <sup>2</sup>							
季節	調査点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	合計	平均
春季	腔腸動物門	1	-	1	-	-	-	2	0.3
	軟体動物門	669	16	61	152	36	17	951	158.5
	環形動物門	27	178	367	32	209	241	1,054	175.7
	節足動物門	4	-	7	8	12	2	33	5.5
	棘皮動物門	-	2	-	-	-	1	3	0.5
	その他	5	10	-	6	1	8	30	5.0
	合計	706	206	436	198	258	269	2,073	345.5
夏季	腔腸動物門	-	-	1	-	-	4	5	0.8
	軟体動物門	312	476	48	71	33	91	1,031	171.8
	環形動物門	20	246	186	17	14	229	712	118.7
	節足動物門	16	61	-	10	2	4	93	15.5
	棘皮動物門	-	-	-	-	-	3	3	0.5
	その他	4	7	11	-	1	14	37	6.2
	合計	352	790	246	98	50	345	1,881	313.5
秋季	腔腸動物門	-	-	-	1	-	1	2	0.3
	軟体動物門	76	52	11	2,455	11	4	2,609	434.8
	環形動物門	25	154	412	73	27	171	862	143.7
	節足動物門	1	-	-	77	-	1	79	13.2
	棘皮動物門	-	-	-	-	-	2	2	0.3
	その他	1	1	3	1	-	2	8	1.3
	合計	103	207	426	2,607	38	181	3,562	593.7
冬季	腔腸動物門	-	-	-	-	-	-	-	-
	軟体動物門	23	31	5	5	12	6	82	13.7
	環形動物門	13	124	130	37	154	186	644	107.3
	節足動物門	9	9	1	1	1	7	28	4.7
	棘皮動物門	24	1	-	-	8	1	34	5.7
	その他	8	5	10	11	2	14	50	8.3
	合計	77	170	146	54	177	214	838	139.7

注) 1. 合計欄は0.9m<sup>2</sup>当たりの個体数を示す。  
2. 「-」は出現していないことを示す。

表 2-2-2(2) 底生生物の種類数・個体数・湿重量の集計

[湿重量]		単位：g/0.15m <sup>2</sup>							
季節	調査点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	合計	平均
春季	腔腸動物門	0.19	-	0.67	-	-	-	0.86	0.14
	軟体動物門	84.42	4.05	12.88	24.25	6.63	59.80	192.03	32.01
	環形動物門	0.27	4.07	6.32	4.17	2.86	4.30	21.99	3.67
	節足動物門	0.13	-	0.29	0.02	0.06	0.20	0.70	0.12
	棘皮動物門	-	1.03	-	-	-	0.52	1.55	0.26
	その他	0.06	0.08	-	0.01	0.00	0.01	0.16	0.03
	合計	85.07	9.23	20.16	28.45	9.55	64.83	217.29	36.22
夏季	腔腸動物門	-	-	0.01	-	-	0.05	0.06	0.01
	軟体動物門	59.07	56.86	3.40	12.68	13.88	3.06	148.95	24.83
	環形動物門	0.14	2.67	2.06	0.08	0.74	4.65	10.34	1.72
	節足動物門	0.02	0.67	-	0.03	0.06	0.05	0.83	0.14
	棘皮動物門	-	-	-	-	-	0.03	0.03	0.01
	その他	0.02	0.03	0.01	-	0.01	0.05	0.12	0.02
	合計	59.25	60.23	5.48	12.79	14.69	7.89	160.33	26.72
秋季	腔腸動物門	-	-	-	0.19	-	0.03	0.22	0.04
	軟体動物門	82.14	25.06	6.80	380.77	18.92	3.00	516.69	86.12
	環形動物門	0.52	2.28	7.10	0.38	0.10	3.82	14.20	2.37
	節足動物門	0.02	-	-	0.33	-	0.01	0.36	0.06
	棘皮動物門	-	-	-	-	-	0.02	0.02	0.00
	その他	0.10	0.00	0.01	0.01	-	0.01	0.13	0.02
	合計	82.78	27.34	13.91	381.68	19.02	6.89	531.62	88.60
冬季	腔腸動物門	-	-	-	-	-	-	-	-
	軟体動物門	1.69	12.29	0.02	20.72	17.37	1.43	53.52	8.92
	環形動物門	0.06	1.78	1.05	0.14	0.71	2.87	6.61	1.10
	節足動物門	0.05	0.11	0.00	0.00	0.00	0.03	0.19	0.03
	棘皮動物門	1.61	0.00	-	-	0.01	0.08	1.70	0.28
	その他	2.44	0.03	0.03	0.58	0.46	0.11	3.65	0.61
	合計	5.85	14.21	1.10	21.44	18.55	4.52	65.67	10.95

注) 1. 合計欄は0.9m<sup>2</sup>当たりの湿重量を示す。  
 2. 「-」は出現していないことを示す。

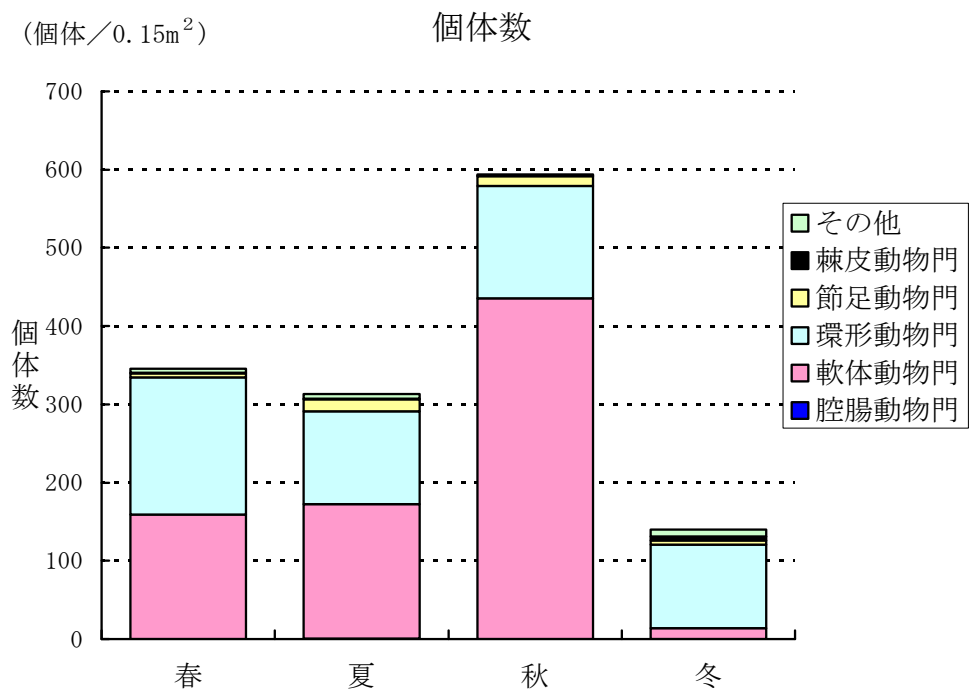
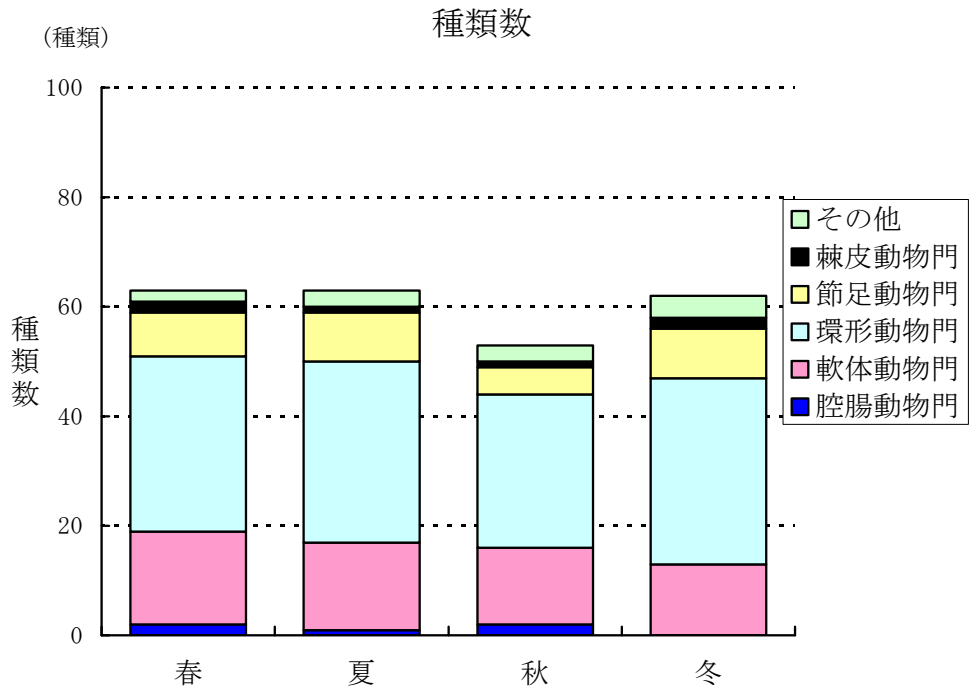


図 2-2-1(1) 底生生物の季節変化

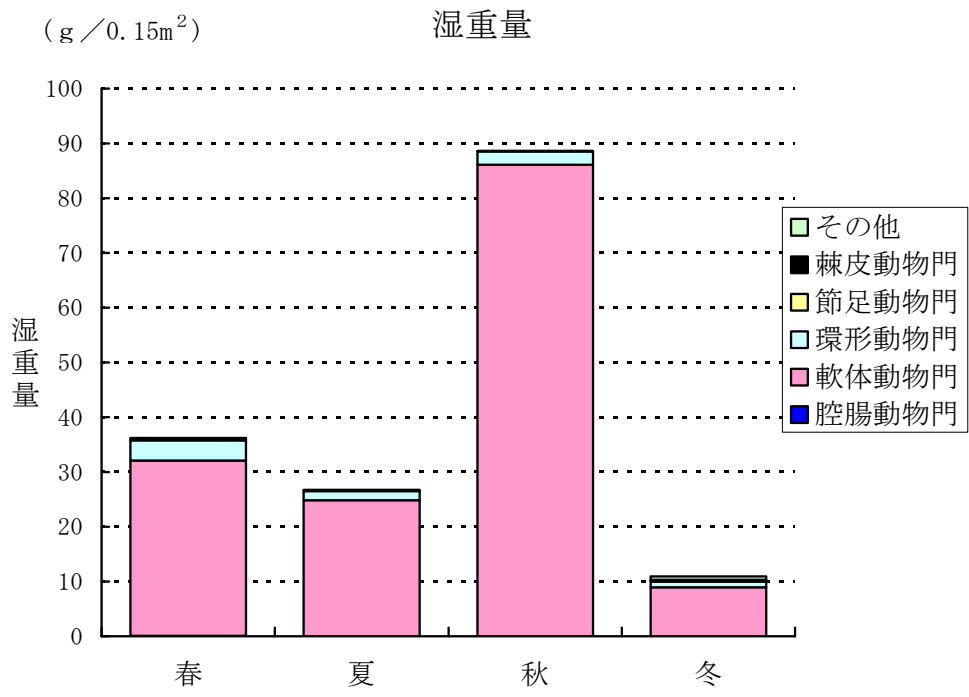


図 2-2-1 (2) 底生生物の季節変化

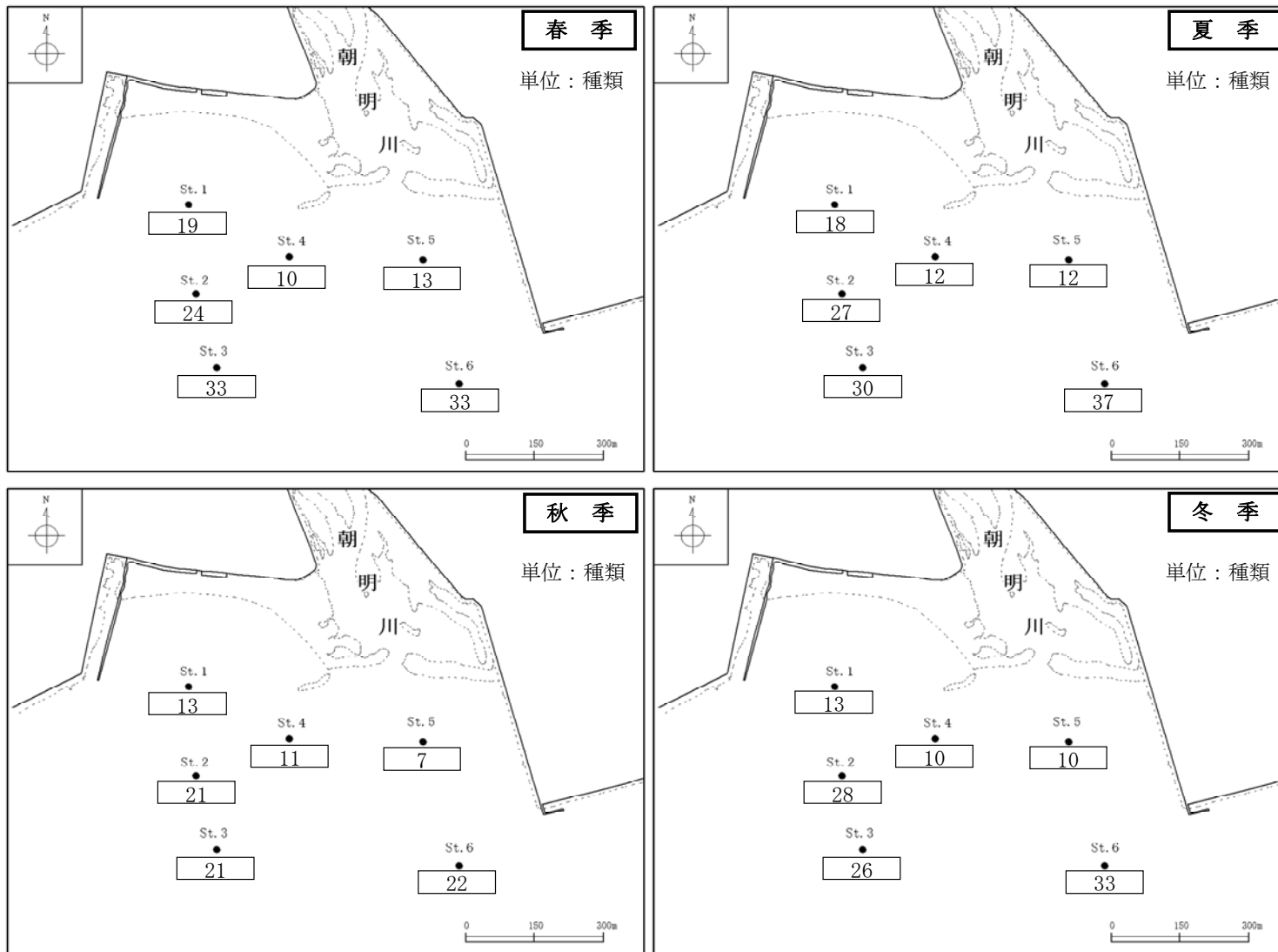


図 2-2-2(1) 底生生物（種類数）の水平分布



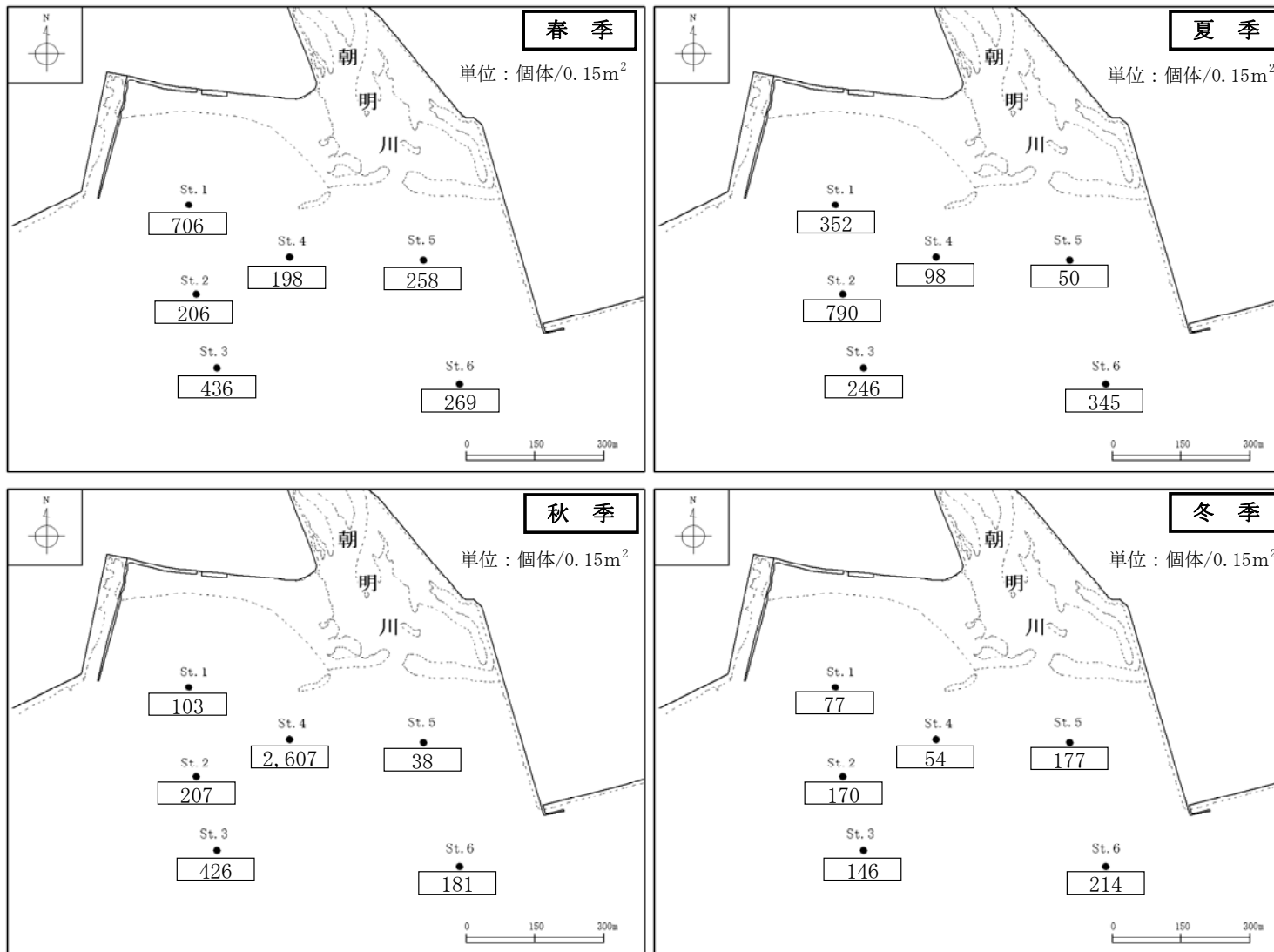


図 2-2-2(2) 底生生物 (個体数) の水平分布

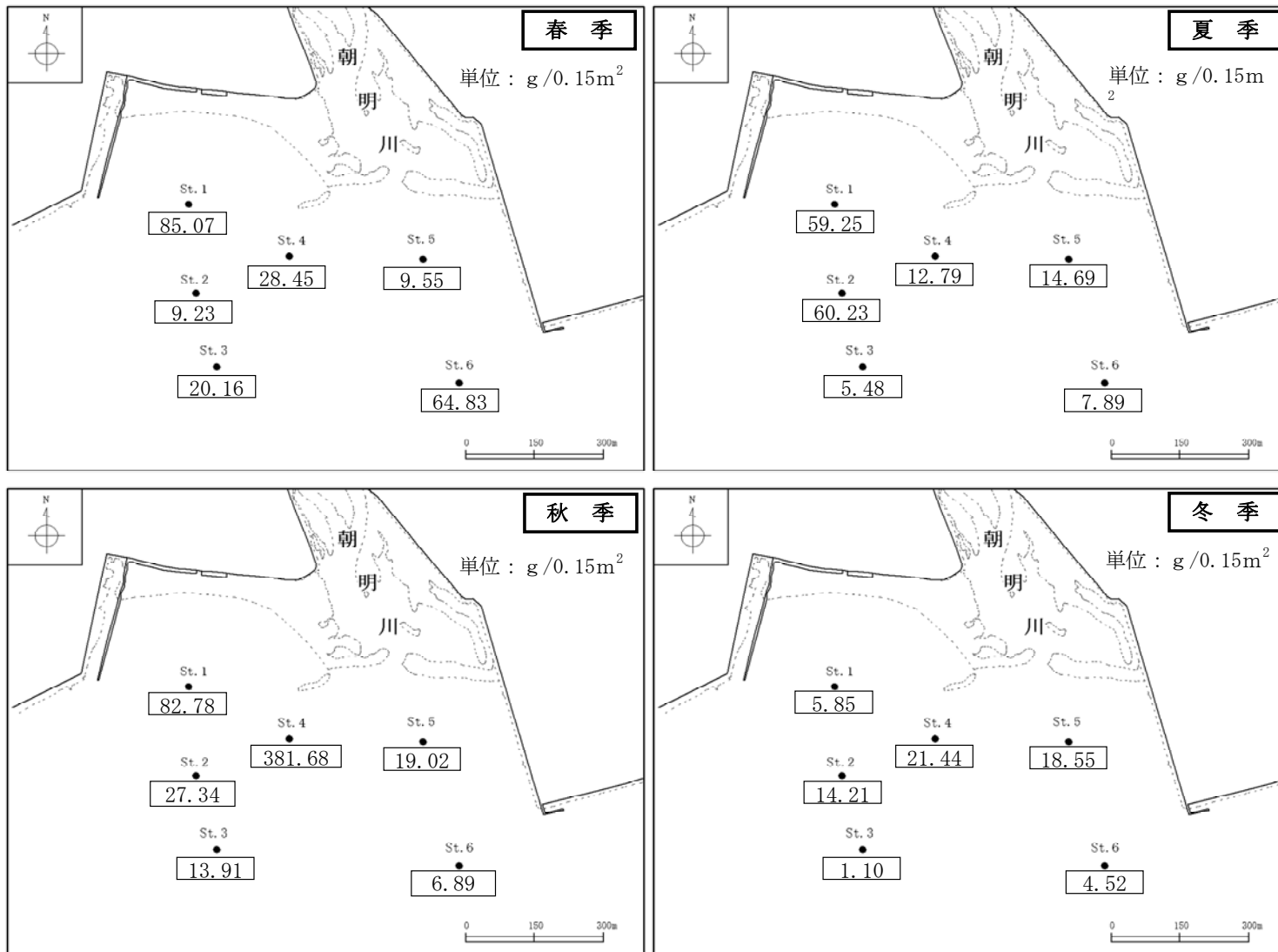


図 2-2-2(3) 底生生物 (湿重量) の水平分布

## 2-5 底生生物群集の類似性

調査地点間における種類－個体数間の類似の程度をみるため、Kimoto の類似度指数 ( $C_{\Pi}$ ) \*を計算した。さらにクラスター解析を行うため、Mountford 法 (平均連結法) によって調査地点間の類似度指数を再計算し、デンドログラムを作成し図 2-2-3 に示した。

ここでは、類似度指数が 0.7 以上で結ばれる調査地点の群集を同一とみなし、同一群集の各調査地点の個体数上位 3 種の中で共通して出現した種類によりその群集を表現した。

デンドログラムをみると、春季は St. 1 と St. 4 の 2 地点がアサリ群集、St. 2 と St. 6 の 2 地点がカタマガリギボシイソメ－シノブハネエラスピオーハナオカカギゴカイ群集となった。

夏季は St. 1 と St. 2 及び St. 4 の 3 地点がホトトギスガイ群集、St. 3 と St. 6 の 2 地点がカタマガリギボシイソメ－シノブハネエラスピオ群集となった。

秋季は St. 2 と St. 3 及び St. 6 の 3 地点が Tharyx sp. -カタマガリギボシイソメ群集となった。

冬季は St. 3 と St. 6 の 2 地点がカタマガリギボシイソメ群集となった。

以上の結果、各季節において一部の調査地点間で底生生物群集の類似性がみられたが、複数の地点間で同一の群集が長期にわたり出現するというような偏った環境はみられなかった。

---

\*) Kimoto の類似度指数 ( $C_{\Pi}$ ) は

$$C_{\Pi} = \frac{2 \sum_{i=1}^S n_{1i} \cdot n_{2i}}{(\sum_{\Pi 1}^2 + \sum_{\Pi 2}^2) N_1 \cdot N_2}$$
$$\sum_{\Pi 1}^2 = \frac{\sum_{i=1}^S n_{1i}^2}{N_1^2}, \quad \sum_{\Pi 2}^2 = \frac{\sum_{i=1}^S n_{2i}^2}{N_2^2} \quad \text{である。}$$

ここで、 $N_1$ 、 $N_2$  は調査点 1、2 の総個体数、 $n_{1i}$ 、 $n_{2i}$  は調査点 1、2 の第  $i$  番目の種類の個体数、 $S$  は総種類数である。

$C_{\Pi}$  は  $0 \leq C_{\Pi} \leq 1$  の範囲にあり、両群集の構成が類似しているほど 1 に近く、相違しているほど 0 に近い値を示す。従って、両群集の種類とそれらの個体数が全く同一の場合は  $C_{\Pi} = 1$ 、両群集に共通する種類が全くない場合は  $C_{\Pi} = 0$  となる。

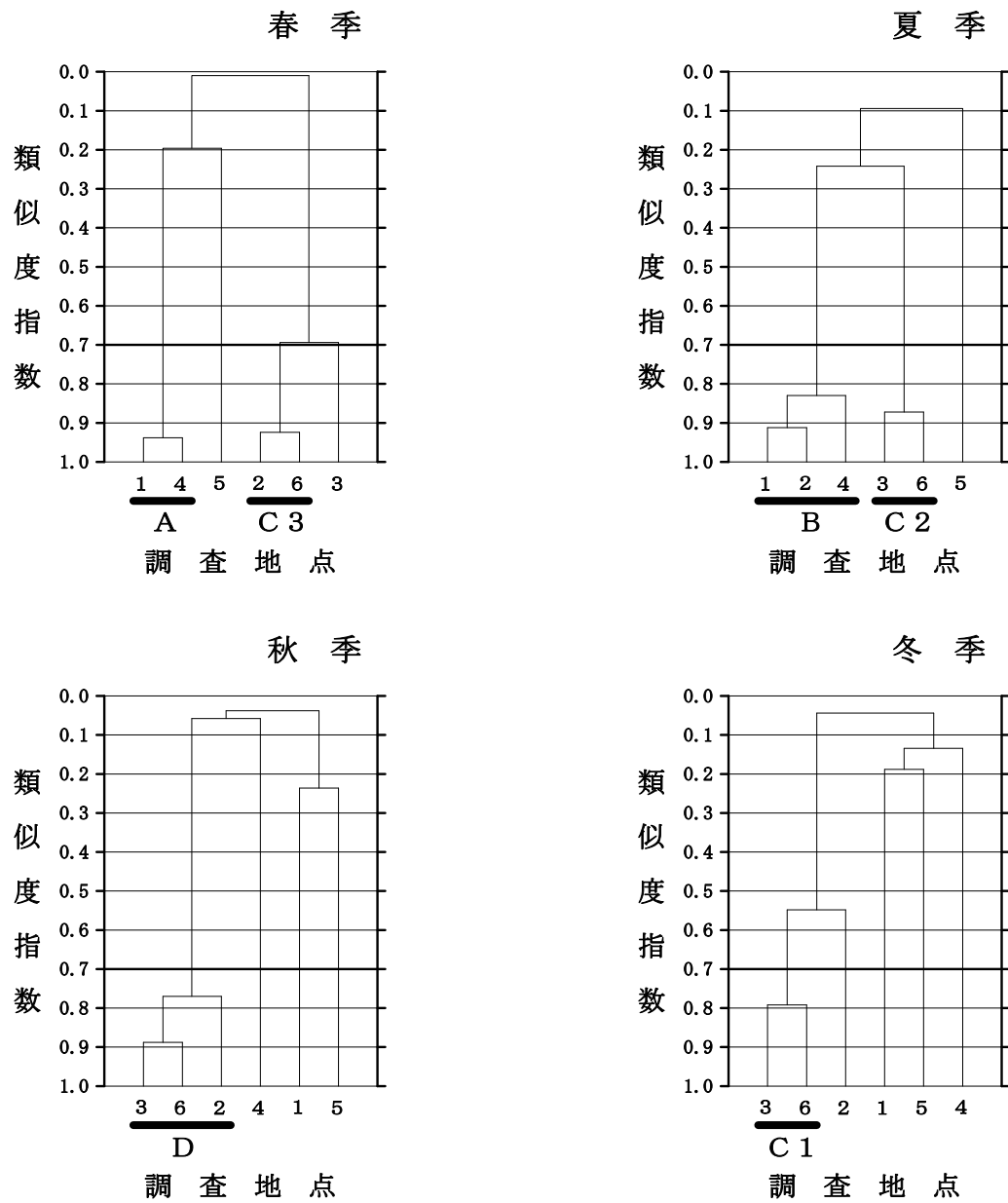


図 2-2-3 底生生物群集のクラスター解析結果

## 2-6 底生生物群集の多様性

調査地点における底生生物群集の多様性をみるため、Simpson の単純度指数の不偏推定値 ( $\lambda$ )\*\*を計算し表 2-2-3 に示した。なお、単純度指数が 1 に近い程、単純な生物群集であることを示す。

春季における単純度指数は 0.136~0.803 の範囲にあり、St.1 で特に高くなっていた。その要因としては、St.1 ではアサリの個体数が他種よりも多く出現しており、合計個体数の約 90%を占めたことによるものであった。

夏季における単純度指数は 0.103~0.382 の範囲にあり、各調査地点で単純度指数は低く、各調査地点で多様性に富んだ底生生物群集となっていた。

秋季における単純度指数は 0.153~0.860 の範囲にあり、St.4 で特に高くなっていた。その要因としては、St.4 ではホトトギスガイの個体数が他種よりも多く出現しており、合計個体数の 90%以上を占めたことによるものであった。

冬季における単純度指数は 0.140~0.643 の範囲にあり、St.5 でやや高くなっていた。その要因としては、St.5 ではツツオオフエリアの個体数が他種よりも多く出現しており、合計個体数の約 80%を占めたことによるものであった。

本調査結果をみると、海岸寄りの調査地点 St.1・4・5 では一時的に単一種の増殖により多様性の乏しい底生生物群集となる季節があるものの、沖側の調査地点 St.2・3・6 を含め四季を通してみると、単純度指数は低い値を示しており、調査海域は多様性に富んだ底生生物群集であることがうかがえる。

表 2-2-3 底生生物群集の単純度指数

季節	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
春季	0.803	0.155	0.237	0.452	0.514	0.136
夏季	0.382	0.319	0.137	0.228	0.170	0.103
秋季	0.170	0.153	0.197	0.860	0.431	0.185
冬季	0.187	0.156	0.247	0.210	0.643	0.140

\*\*） Simpson の単純度指数は

$$\Sigma \Pi^2 = \Sigma_{i=1}^s \left( \frac{n_i}{N} \right)^2 \text{ であり、その不偏推定値は}$$

$$\lambda = \Sigma_{i=1}^s \frac{n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)} \text{ である。}$$

ここで、Nは総個体数、Sは総種類数、 $n_i$ は第 i 番目の種類の個体数である。

$\lambda$  は  $0 \leq \lambda \leq 1$  の範囲にあり、多様性に富んでいる複雑な群集では 0 に近く、多様性に乏しく単純な群集では 1 に近い値を示す。但し、次のような特殊な場合が考えられる。

- ① 総個体数が 0 か 1 の場合、 $\lambda$  は計算されない。
- ② 総個体数が 2 個体以上でも、総種類数が 1 種類の場合、 $\lambda = 1$
- ③ 総種類数が 2 種類以上でもその個体数がいずれも 1 個体の場合、 $\lambda = 0$