

Presence of an interparietal bone and morphological variation in the vertex of the skull in North Pacific common minke whale

Gen NAKAMURA¹⁾*, Megumi TAKAHASHI¹⁾, Ayumi HIROSE¹⁾, Ryotaro HAYASHI¹⁾,
Yoshihiro FUJISE²⁾, Naoko MIYAKAWA¹⁾, Satoko INOUE¹⁾ and Hidehiro KATO¹⁾

Abstract: The vertex of the skull is regarded as one of the most important categorical traits in taxonomy in baleen whales. However the previously reported species-specific characteristics for the North Pacific common minke whale, were based on only a very limited number of specimens. Therefore, we aimed to assess the efficacy of these morphological characteristics as categorical traits, based on specimens of North Pacific common minke whales collected from the JARPNII survey ($n=106$). The frontal border of the nasal bones, as well as the positional relationship of the end of premaxilla and the nasal bones, were varied widely by individual, indicating that these traits are not appropriate for species classification. However, the end of the maxilla was located posteriorly to the end of the premaxilla and the nasal bones in all whales surveyed. Therefore, we conclude that this characteristics can serve as universal species-specific morphological characteristics for the North Pacific common minke whales. Furthermore, we found an interparietal bone in all whales surveyed. This bone has been regarded as one of the specific character of "dwarf" minke and have not been reported from any common minke whales in the North Pacific.

Keywords : Common minke whales, *Balaenoptera acutorostrata*, skull morphology

Introduction

The common minke whale *Balaenoptera acutorostrata* is the smallest species of Balaenopterian whale, and is regarded as an important cetacean resource in Japan as well as in Northern Europe

such as Norway and Iceland. Common minke whales are currently classified into two subspecies: *B. a. scammoni* in the north Pacific and *B. a. acutorostrata* in the north Atlantic. In the Southern Hemisphere, there is also a distinctive population of "dwarf" minke whales *B. a.* subsp. however, the taxonomical classification of this population remains under debate (RICE, 1998). For managing whales appropriately, the population estimates of the subspecies or stocks levels are required. Therefore, taxonomy is one of the most important concerns for the whale management. Genetic information has recently become a major key for classification in many animals. However,

1) Laboratory of Cetacean Biology, Tokyo University of Marine Science and Technology, 4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan

2) Institute of Cetacean Research, 4-5 Toyomi-cho, Chuo-ku, Tokyo 104-0055, Japan

*Corresponding author:

Tel: +81-03-5463-0561

Fax: +81-03-5463-0561

E-mail: gnakam1@kaiyodai.ac.jp

especially in cetaceans, even though their genetic differences were not clear, some morphological differences were clearly observed between stocks or populations in different oceans (MIYAZAKI, 1994). Morphological characteristics therefore still remain an important key for classification in cetaceans.

The vertex of the skull is the highest part of the skull, and all dorsal skull bones aggregate at this point (Fig. 1). This shift in the bones' position, generally called as "telescoping" is the result of adaptation to an aquatic lifestyle (MILLER, 1923), and can be used as an important categorical characteristic for taxonomy in baleen whales, especially Balaenoptera (OMURA *et al.*, 1970; 1981; OMURA and KASUYA, 1976; WADA *et al.*, 2003; MEIRELLES and FURTADO-NETO, 2004; MAGALHÃES *et al.*, 2007).

Morphological comparison of the bones in the vertex of the common minke whale and the Antarctic minke whale *B. bonaerensis* have been performed by several authors (OMURA, 1975; ARNOLD *et al.*, 1987; HORWOOD, 1989; ZERBINI and SIMÕES-LOPES, 2000). Schematic illustration of the vertex showing interspecific differences have described (HORWOOD, 1989). A convex frontal border of the nasal bones (viewed dorsally), the posterior end of the nasal bones being located more anteriorly to the end of premaxilla, and the end of maxilla being located posterior to the nasal bones were all species-specific morphological characteristics for North Pacific common minke whales (OMURA, 1975). However, Omura's study was based on only 6 whales, including juvenile animals. Therefore, there still remains the uncertainty that these results are due to individual variation or growth-dependent changes, and a greater number of individuals should be examined to confirm the consistency of these differences. Furthermore, based on photographs in OMURA (1957), ZERBINI and SIMÕES-LOPES (2000)

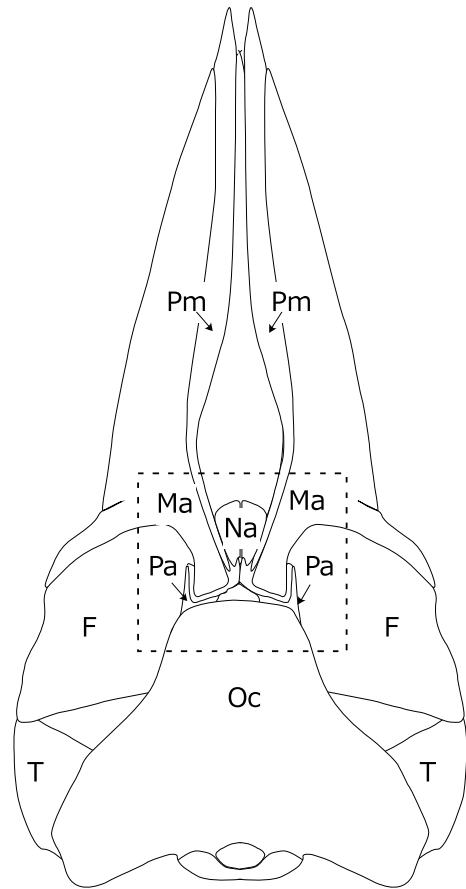


Fig. 1. Dorsal view of the skull of common minke whale and the vertex of the skull (surrounded by dotted line). F: Frontal, Ma: Maxilla, Na: Nasal, Oc: Occipital, Pa: Parietal, Pm: Premaxilla, T: Temporal.

pointed out that the North Pacific minke whales also might possess an interparietal bone, which has not been reported previously in this species.

Against this background, in the present study we focused on the form of the frontal border of the nasal bones, the positional relationships of the end of premaxilla, maxilla, and the nasal bones, and the existence/nonexistence of an interparietal bone, which have been held to be possible species-specific characteristics. We examined in-

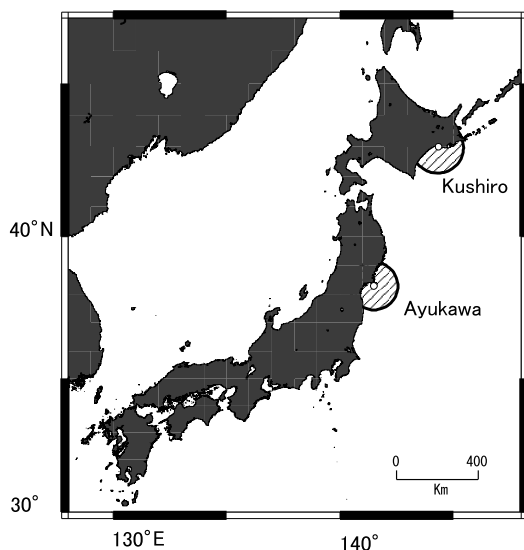


Fig. 2. Sampling area. Research was conducted in coastal waters off Ayukawa, Miyagi prefecture and Kushiro, Hokkaido prefecture. The areas are 50 nautical miles from each port (illustrated by circle).

dividual variation, sexual differences, and growth-dependent changes in these morphological characteristics to assess their efficacy as categorical traits for classifying whale species.

Materials and Methods

We used 106 North Pacific minke whales (64 males, body length: 1.68–8.05 m; 42 females, body length: 3.73–8.55 m) collected from water off Ayukawa, Miyagi pref. and Kushiro, Hokkaido pref. Japan, in 2009–2012 during the Japanese Whale Research Program under Special Permit in the Western North Pacific-Phase II (commonly known as JARPN II) survey (Fig. 2), conducted under the special permit from the government of Japan in accordance with Article VIII of the International Convention for the Regulation of Whaling (GOVERNMENT OF JAPAN, 2002). Body length was recorded as the length between the

tip of rostrum and the notch of the fluke.

After flensing, any flesh or connective tissue remaining on the skull was completely removed manually by knife and the skull was then observed. The below characteristics were chose for the present analysis in order to elucidate individual variation, sex differences, and growth-dependent changes in morphology. Each characteristic was classified based on form or position (Fig. 3). To avoid the effect of growth related morphological changes, the fetus was used only for the observation of the existence/nonexistence of the interparietal bone. Animals with unclear morphological characteristics, due to the incompleteness of removing connective tissues were removed from analysis.

1. Shape of the frontal border of the nasal bones (Fig. 3-1)

Animals were classified into 3 types based on form of the frontal border of the nasal bones: convex, flat, or concave.

2. Relative location between the posterior end of the nasal bones and the premaxilla (Fig. 3-2)

Animals were classified into 3 types based on whether the end of the nasal bones was positioned anterior, equal, or posterior to the end of the premaxilla.

3. Relative location between the posterior end of the maxilla and the nasal bones and premaxilla (Fig. 3-3)

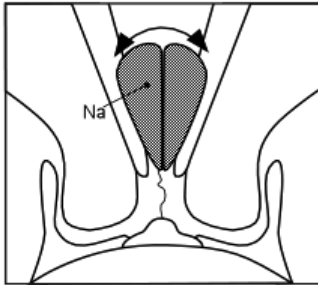
Animals were classified into 3 types based on whether the posterior end of the maxilla was positioned anterior, equal, or posterior to the end of the other two characteristics (the nasal bones and premaxilla).

4. Existence/nonexistence of an interparietal bone and any individual variation (Fig. 3-4)

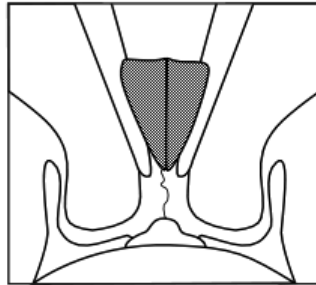
By removing any flesh or remaining connective tissue carefully, especially around the parietal

1. Shape of the frontal border of the nasal bones (Na).

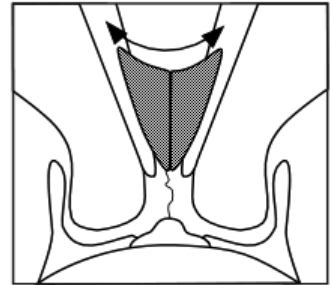
A. Convex



B. Flat

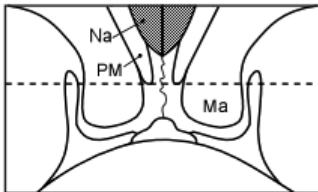


C. Concave

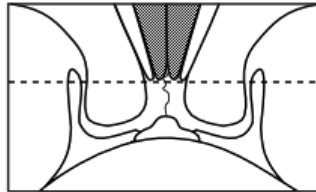


2. Relative location between the posterior end of the nasal bones (Na) and the premaxilla (PM).

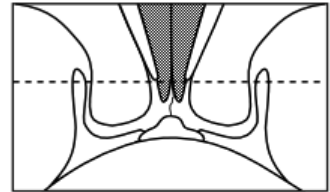
A. Anterior



B. Equal

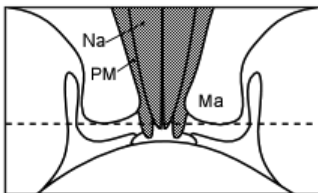


C. Posterior

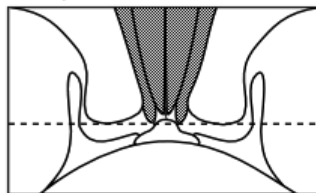


3. Relative location between the posterior end of the maxilla (Ma) and the nasal bones and the premaxilla (Na and PM).

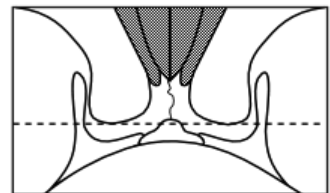
A. Anterior



B. Equal

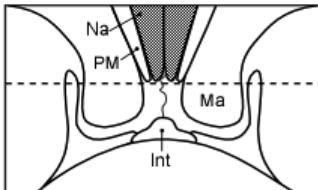


C. Posterior



4. Existence/nonexistence of an interparietal (Int) bone.

A. Exist



B. Non exist

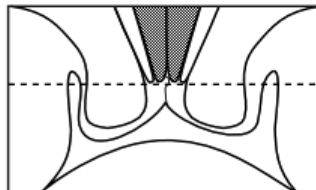


Fig. 3. Basis for the classification of each character.

Table 1. Frequency and sex ratio of each types of the frontal border of the nasal bones.

	Types of the frontal border of the nasal bones		
	Convex	Flat	Concave
Male (<i>n</i> =53)	73.6% (<i>n</i> =39)	22.6% (<i>n</i> =12)	3.8% (<i>n</i> =2)
Female (<i>n</i> =39)	89.7% (<i>n</i> =35)	10.3% (<i>n</i> =4)	0.0% (<i>n</i> =0)
Total	80.4% (<i>n</i> =74)	17.4% (<i>n</i> =16)	2.2% (<i>n</i> =2)

Table 2. Frontal border types of the nasal bones in each body length class.

	Body length class				Total
	<5.0m	5.1–6.0m	6.1–7.0m	7.1m <	
Convex	84.0% (<i>n</i> =21)	92.6% (<i>n</i> =25)	87.5% (<i>n</i> =14)	58.3% (<i>n</i> =14)	80.4% (<i>n</i> =74)
Flat	16.0% (<i>n</i> =4)	7.4% (<i>n</i> =2)	12.5% (<i>n</i> =2)	33.3% (<i>n</i> =8)	17.4% (<i>n</i> =16)
Concave	0.0% (<i>n</i> =0)	0.0% (<i>n</i> =0)	0.0% (<i>n</i> =0)	8.3% (<i>n</i> =2)	2.2% (<i>n</i> =2)
Total	25	27	16	24	92

and occipital bones, the existence/nonexistence of an interparietal bone was examined.

Results

1. Shape of the frontal border of the nasal bones

There was variation in shape of the frontal border of the nasal bones. The animals with convex type were dominant (80.4%, *n* =74), however animals with flat (17.4%, *n* =16) or concave border (2.2%, *n* =2) were also observed (Table 1). Such flat or concave borders have not been reported previously. Therefore the shape of the frontal border of the nasal was not uniform and varied individually. Sex ratios within each border type were compared to clarify the presence or absence of sex differences. Proportional differences between each types were not statistically

significant, indicating that there is no sexual differences in the shape of frontal border of the nasal bones (Chi-square test, *df* = 2, *p* > 0.05) (Table 1).

Concave type was observed in only the class with body length > 7 m (*n* = 2). Although it appeared that animals with flat type nasal bones occurred relatively frequently in the >7 m class, no statistical difference was observed (Chi-square test, *df* =6, *p* >0.05) (Table 2)

2. Relative location between the posterior end of the nasal bones and the premaxilla

The end of the nasal bones was positioned anterior (52.9%, *n* =54) or equal (41.2%, *n* =42) to the end of the premaxilla. On the other hand, we also observed a few animals with the end of the nasal bones positioned posterior to the premaxilla (5.9%, *n* = 6), which has not been previously

Table 3. Frequency and sex ratio of position of posterior end of nasal bones to that of the premaxilla.

	Position of posterior end of nasal bones to that of the premaxilla		
	Anterior	Equal	Posterior
Male (<i>n</i> = 62)	51.6% (<i>n</i> = 32)	43.6% (<i>n</i> = 27)	4.8% (<i>n</i> = 3)
Female (<i>n</i> = 40)	55.0% (<i>n</i> = 22)	37.5% (<i>n</i> = 15)	7.5% (<i>n</i> = 3)
Total	52.9% (<i>n</i> = 54)	41.2% (<i>n</i> = 42)	5.9% (<i>n</i> = 6)

Table 4. Frequency of the position of posterior end of nasal bones to that of the premaxilla, in each body length class.

	Body length class				Total
	<5.0m	5.1–6.0m	6.1–7.0m	7.1m <	
Anterior	48.2% (<i>n</i> = 13)	48.0% (<i>n</i> = 12)	63.2% (<i>n</i> = 12)	54.8% (<i>n</i> = 17)	52.9% (<i>n</i> = 54)
Equal	40.7% (<i>n</i> = 11)	52.0% (<i>n</i> = 13)	21.0% (<i>n</i> = 4)	45.2% (<i>n</i> = 14)	41.2% (<i>n</i> = 42)
Posterior	11.1% (<i>n</i> = 3)	0.0% (<i>n</i> = 0)	15.8% (<i>n</i> = 3)	0.0% (<i>n</i> = 0)	5.9% (<i>n</i> = 6)
Total	27	25	19	31	102

reported (Table 3). Sex ratios were compared between position types to clarify the presence or absence of sex differences. Proportional differences between each types were not statistically significant, indicating that there is no sexual differences in the relative position between the posterior end of the nasal bones and premaxilla (Chi-square test, $df=2$, $p>0.05$) (Table 3).

No clear trends were observed, and there were no statistical differences between each body length classes (Chi-square test, $df=2$, $p>0.05$) (Table 4)

3. Relative location between the posterior end of the maxilla and the nasal bones and premaxilla

The distance from the end of the maxilla and these other two characteristics varied by individual. However, for all animals ($n=106$), the end of

the maxilla was posterior to the end of the premaxilla and the nasal bones.

4. Existence/nonexistence of an interparietal bone and any individual variation

In all animals ($n=106$), we found a bone that was separate from the occipital, frontal, and parietal bones. In the fetal stage, this bone was not fused with other bones; therefore, we concluded it to be the interparietal bone (Fig. 4). The size and shape varied by individual, but no sex differences or growth-dependent change in shape were observed (Fig. 5).

Discussion

The vertex of the skull has come to be regarded as an important trait for categorizing baleen whales. OMURA (1975) previously described the frontal border of the nasal bone in North Pacific

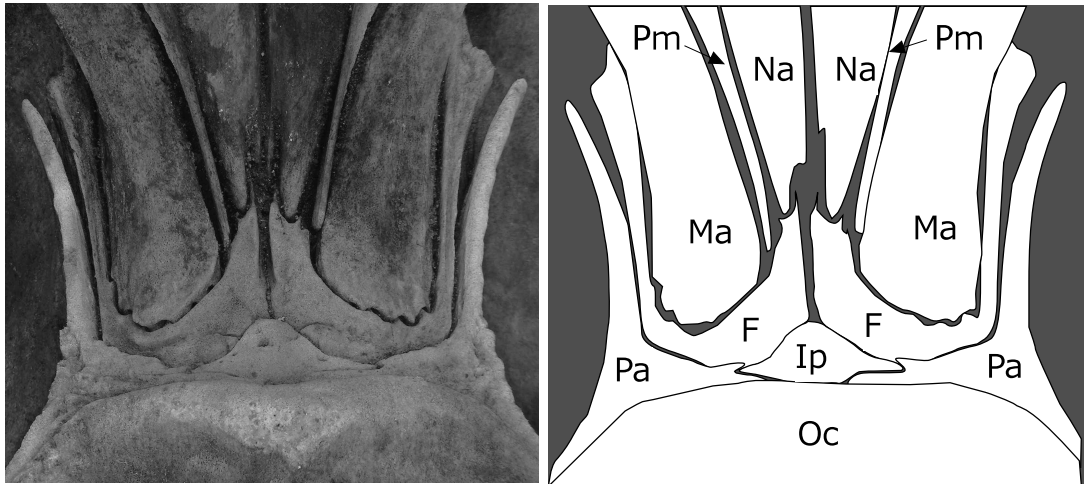


Fig. 4. Photograph (left) and illustration (right) of the vertex of skull of common minke whale. F: Frontal, Ip: Interparietal, Ma: Maxilla, Na: Nasal, Oc: Occipital, Pa: Parietal, Pm: Premaxilla.

minke whales as protruding forward—that is, the border was convex. From the present study, it was clearly indicated that the animals with this convex type of the nasal bones were predominant (80.4%); however, flat-or concave-type animals were also observed. This study furthermore revealed that the positional relationship between the end of the premaxilla and the nasal bones also varied. Because of such wide individual variation, we concluded that the shape of the frontal border of the nasal bones and the positional relationship between the end of the premaxilla and the nasal bone are not an appropriate categorical trait.

The end of the premaxilla and the nasal bones extend more posteriorly and are in line with the maxilla in the Antarctic minke whale, Bryde's whale, and pygmy blue whale (OMURA *et al.*, 1970; 1981; OMURA, 1975). The degree of the telescoping, posterior extension of the rostral bones, in common minke whales tend to be lower than that in other baleen whales. The present study found that the posterior end of the maxilla was located posterior to the end of the premaxilla and the nasal bones in all animals. This positional relation-

ship could therefore be a universal characteristic among North Pacific common minke whales.

Our study also found that all whales surveyed possessed the interparietal bone. The existence of this bone has been reported for dwarf minke whales and Antarctic minke whales, but not for the North Pacific common minke whales (OMURA, 1975; ARNOLD *et al.*, 1987; ZERBINI and SIMÕES-LOPES, 2000). As indicated by ZERBINI and SIMÕES-LOPES (2000), we found the interparietal bone in OMURA's figures (1975). Therefore OMURA (1975) overlooked the existence of this bone, but present study declared that the North Pacific common minke whales also have interparietal bone.

In conclusion, our study found that the positional relationship between the posterior end of the maxilla and the nasal bones and premaxilla is a suitable characteristic for classification of North Pacific common minke whale. The study also established that the North Pacific common minke whale possesses the interparietal bone. It should be noted that the present study was based on only appearance, not quantitative measurements. As for the future study, measurement based

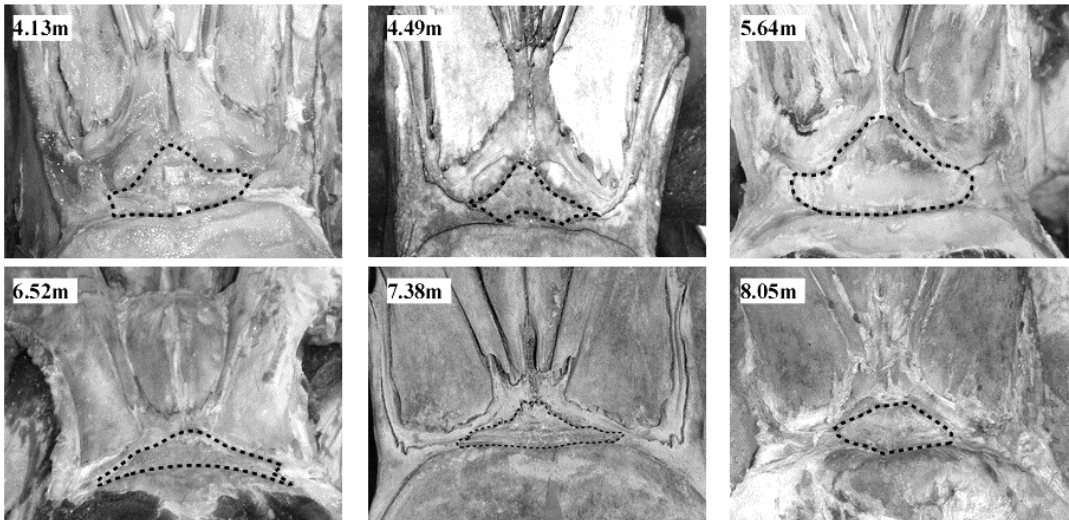
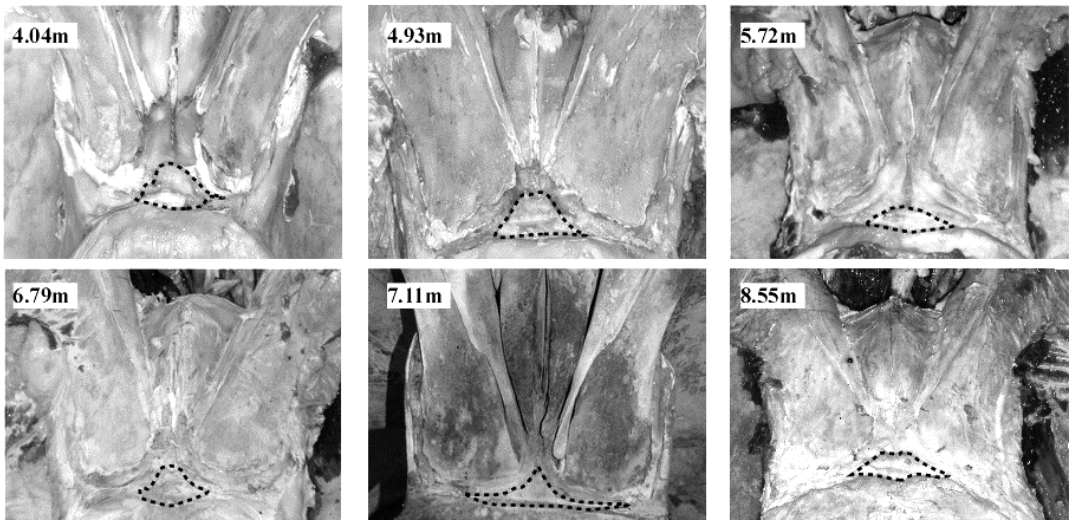
Male**Female**

Fig. 5. Individual variation in size and shape of interparietal of common minke whale. Interparietals are marked by dotted line.

study such as using caliper or 3D scanner would be more effective to evaluate the morphological variation and/or species specific character.

In the North Pacific common minke whales, the existence of two stocks has been reported (KATO *et al.*, 1992). In the present study, we used the samples collected from the coastal waters off

Ayukawa and Kushiro, where the two stocks is mixing (HATANAKA and MIYASHITA, 1997), however we did not consider inter stock differences and therefore still remain the uncertainty that the shape and positional variation includes inter-stock differences. The utility and/or importance of vertex characteristics as categorical traits for

whale classification would be revealed more clearly by future studies using more specific measurements and analyses of size or proportion of these characteristics as well as considering stock information.

Acknowledgments

We thank the former leaders of the JARPN II Survey; Genta Yasunaga and Takeharu Bando of the Institute of Cetacean Research; Toshiya Kishiro and Hideyoshi Yoshida of the National Research Institute of Far Seas Fisheries. Representative Director Yoshiichi Shimomichi, former Exploration Chief Shigeo Tabata, Takahiro Hara and the staff of the Association for Community-Based Whaling. We also thank the members of the Laboratory of Cetacean Biology, Tokyo University of Marine Science and Technology and the anonymous reviewers for quick and valuable review.

References

- ARNOLD, P. W., H. MARSH and G. HEINSOHN (1987): The occurrence of two forms of minke whales in east Australian waters with a description of external characters and skeleton of the diminutive or dwarf form. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, **38**, 1-46.
- GOVERNMENT OF JAPAN (2002): Research plan for cetacean studies in the western North Pacific under Special Permit (JARPN II). Paper SC/54/O2. Presented to the 54th IWC Scientific Committee Meeting; May 2002 (unpublished). 46pp.
- HATANAKA, H. and T. MIYASHITA (1997): On the feeding migration of Okhotsk Sea. West Pacific stock of minke whales, estimates based on length composition data. *Rep. Int. Whal. Commn.*, **47**, 557-564.
- HORWOOD, J. W. (1989): Biology and exploitation of the minke whale. CRC Press, Florida, 248pp.
- KATO, H., T. KISHIRO, Y. FUJISE and S. WADA (1992): Morphology of minke whales in the Okhotsk Sea, Sea of Japan and off the East Coast of Japan, with respect to stock identification. *Rep. Int. Whal. Commn.*, **42**, 437-442.
- MAGALHÃES, F. A., M. M. SEVERO, C. H. TOSI, R. G. GARRI, A. N. ZERBINI, S. CHELLAPPA and F. J. L. SILVA (2007): Record of a dwarf minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) in northern Brazil. *J. Mar. Biol. Ass. UK*, **2**, Biodiversity Records, **1**, 1-2.
- MEIRELLES, A. C. O. and M. A. A. FURTADO-NETO (2004): Stranding of an Antarctic minke whale, *Balaenoptera bonaerensis*, Burmeister, 1867, on the northern coast of South America. *LAJAM*, **3**, 81-82.
- MILLER, G. S. (1923): The telescoping of the cetacean skull. *Smithson. misc. collect.*, **76**, 1-71.
- MIYAZAKI, N. (1994): Skull morphology of small cetacean: A consideration of taxonomic problems in the Short-finned Pilot Whale, *Globicephala macrohynchus*, in Japanese waters. *Honyurui Kagaku [Mammalian Science]*, **34**, 31-42 (in Japanese with English abstract).
- OMURA, H. (1957): Osteological study of the little piked whale from the coast of Japan. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, **12**, 1-21.
- OMURA, H. (1975): Osteological study of the minke whale from the Antarctic. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, **27**, 1-36.
- OMURA, H., T. ICHIHARA and T. KASUYA (1970): Osteology of pygmy blue whale with additional information on external and other characteristics. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, **22**, 1-27.
- OMURA, H. and T. KASUYA (1976): Additional information on skeleton of the minke whale from the Antarctic. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, **28**, 57-68.
- OMURA, H., T. KASUYA, H. KATO and S. WADA (1981): Osteological study of the Bryde's whale from the central South Pacific and eastern Indian Ocean. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, **33**, 1-26.
- RICE, D. W. (1998): Marine mammals of the world: systematics and distribution. Special Publication Number 4 of the Society for Marine Mammalogy. Allen Press, Lawrence, Kansas, 231pp.
- WADA, S., M. OISHI and T. K. YAMADA (2003): A newly discovered species of living baleen whale. *Nature*, **426**, 278-281.
- ZERBINI, A. N. and P. C. SIMÕES-LOPES (2000): Morphology of the skull and taxonomy of southern hemisphere minke whales. Paper SC/52/OS10

presented to the 52nd IWC Scientific Committee
Meeting; June 2000 (unpublished). 28pp.

Received: December 4, 2015

Accepted: February 1, 2015

東京湾の湾奥に再生された干潟と人工海浜 (大森ふるさとの浜辺公園) の魚類相

村井俊太¹⁾・村瀬敦宣^{1), 2)}・河野 博^{1)*}・竹山佳奈³⁾・中瀬浩太³⁾・岩上貴弘⁴⁾

Fish assemblage and diversity in the developed tidal flat and sandy beach at the Furuhashi Park, Ota City, Tokyo, central Japan

Shunta MURAI¹⁾, Atsunobu MURASE^{1), 2)}, Hiroshi KOHNO^{1)*},
Kana TAKEYAMA³⁾, Kota NAKASE³⁾ and Takahiro IWAKAMI⁴⁾

Abstract: The Furuhashi Park, which was improved and developed artificially in 2004 at Heiwajima artificial island of Ota City, is located at the innermost part of Tokyo Bay. The Park is composed of the tidal flat (1ha) and sandy beach (1.2ha) in east and west, respectively, with a shallow water area (4.6ha) between them, and separated from the outside canal by submerged dikes. Monthly samplings of fishes were carried out in both the tidal flat and sandy beach by using the small seine-net from May 2014 to June 2015. A total of 31,736 individuals representing 35 species of 18 families were collected, almost all of them being larvae or juveniles. No remarkable differences were detected between the tidal flat and sandy beach from the viewpoint of numbers of species and individuals per towing and species compositions. Three gobiids, *Acanthogobius flavimanus*, *A. lactipes* and *Gymnogobius breunigii*, were determined as resident species. The numbers of marine fishes and ayu *Plecoglossus altivelis altivelis*, usually drifted by tidal/shore currents and being dominant at shorelines of the inner Tokyo Bay in summer and winter, respectively, were relatively low when comparing with other areas. This study suggested that the Furuhashi Park would provide diverse habitats for estuarine fishes, but the insufficient water circulation would make the Park unsuitable habitats for marine fishes.

Keywords: Larva, juvenile, Tokyo Bay, life-cycle category, life-style category

- 1) 東京海洋大学海洋科学部魚類学研究室
〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7
Laboratory of Ichthyology, Tokyo University of
Marine Science and Technology, 4-5-7 Konan,
Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan
- 2) 現住所：宮崎大学農学部附属フィールド科学教育
研究センター延岡フィールド（水産実験所）
〒889-0517 宮崎県延岡市赤水 376-6
Present address: Nobeoka Marine Science Station,
Field Science Center, University of Miyazaki, 376-
6 Akamizu, Nobeoka, Miyazaki 889-0517, Japan

- 3) 五洋建設株式会社環境事業部
〒112-8576 東京都文京区後楽 2-2-8
Penta-ocean Construction Co., Ltd., 2-2-8 Koraku,
Bunkyo-ku, Tokyo 112-8576, Japan
- 4) 大田区都市基盤整備部地域基盤整備第一課
〒143-0015 東京都大田区大森西 1-12-1
Ota City Omori Area Office, 1-12-1 Omori-nishi,
Ota City, Tokyo 143-0015, Japan

*Corresponding author:
Email: hirokun@kaiyodai.ac.jp

1. はじめに

世界にも類を見ない人口密集地を背後に控えた東京湾の内湾（富津岬と観音崎を結んだ線よりも北の海域）は、1960年代の高度経済成長期における埋め立てや浚渫により、多くの自然干潟や浅瀬が失われた（河野ほか, 2012）。今では自然な状態の浅瀬や干潟は葛西沖の三枚洲や船橋沖の三番瀬、あるいは小櫃川の河口や盤洲干潟などに限られている（風呂田, 1997）。こうした状況下で、1970年代から人工干潟や浅瀬を造成することによって自然を再生しようとする事業が行われるようになった（中瀬, 2008）。

かつては干潟や遠浅の海岸が広がり豊かな生態系が構成されていた東京湾の内湾（例えば金田・熊木, 1900）も、高度経済成長期には「死の海」とまで称されるようになり、沖合で漁獲される魚種も著しく変化した（清水, 1984a, b, c; 時村・清水, 1998）。その一方で、1970年代から蓄積されている魚類相の研究では、東京湾内湾に流入する河口干潟などが多くの魚類の成育場となっていることも知られている（加山ほか, 1978; 東京都環境保全局水質保全部, 1985; 加納ほか, 2000; Hermosilla *et al.*, 2012; 村瀬ほか, 2014）。造成された人工干潟や浅瀬の魚類相についても、神奈川県横浜市の八景島海の公園（山根ほか, 2004）や東京都江戸川区の葛西臨海公園の人工なぎさ（桑原ほか, 2003; 山根ほか, 2004）、千葉県市川市の新浜湖（河野ほか, 2008）などで研究が行われている。桑原ほか（2003）あるいは東京湾内湾の干潟域の魚類相を比較した河野（2012）は、失われた浅瀬、海浜、あるいは干潟域の再生計画を進めていくうえで、人工的な環境が魚類の生活の場としてどれほどの役割を果たしているのかを明らかにする必要性を指摘している。

本研究の調査場所である東京都大田区の「大森ふるさとの浜辺公園」（本研究の図表では Furu-hama Park と表記する）は、埋立てによる公園と下水処理場の造成計画として 1981 年に発表された。しかし多くのステークホルダーから反対意見が提出されたため、20 年におよぶ協議を経て、2000 年に着工された（里見ほか, 2004）。完成は

2004 年であるが、竣工前から順応的管理に不可欠な底質や底生生物のモニタリングが行われている（中瀬ほか, 2008）。しかし魚類については、施工前（2000 年 2 月）からモニタリングが行われているが、年に 2~3 回、手網と投網による採捕が行われているだけである（大田区, 2000, 2015）。さらに小林・佐々木（2008）が竣工後の 2007 年 5 月から 11 月にかけて人工海浜で投網による調査を月に 1 回、また竹山ほか（2013）が人工干潟のタイドプールと浅場、およびそれらの間の滞筋で手網と定置網による月に 1 回の調査を 2012 年から 13 年にかけての 9 か月間行っているだけであり、周年を通した定量的な魚類相の研究は十分に行われていないのが現状である。

そこで本研究では、人工干潟と人工海浜で小型地曳網を用いて、定量的に、年間を通して魚類を採集した。採集された魚類については発育段階や生活史型あるいは利用様式を明らかにし、大森ふるさとの浜辺公園は魚類の生息場所としてどのような場を提供しているのかを考察した。

2. 調査地点の概要

調査地点は、東京湾内湾の西岸に位置する東京都大田区の「大森ふるさとの浜辺公園」である。同公園は、元々、内川からの堆積土が明治時代に設置した河口沖の波除堤に堆積して浅場や干潟が形成されていた場所で、緑地、砂浜、干潟、磯場を有する公園として 2000 年 6 月に着工した（里見ほか, 2004）。現在は運動公園となっている工場跡地の前面水域に 1.2ha の人工海浜（千葉県君津産の $d_{50} = 0.2\text{mm}$ の山砂で養浜：以下、海浜 sandy beach とする）と 1.0ha の人工干潟（在来の干潟を 200m ほど沖合に移設し、多孔質の礫や少し大きめの岩を配置している：以下、干潟 tidal flat とする）を建設し、それらの間には 4.6ha の浅場（ほとんどの部分を水深約 2.6m になるまで嵩上げし、浅場の両端には水深約 2m に砂留潜堤を配置）を造成したものである（中瀬, 2008; 竹山ほか, 2013）（Fig. 1）。

同公園の整備は、周辺住民や漁業・遊漁関係者、環境保護団体などのステークホルダーと区とが十

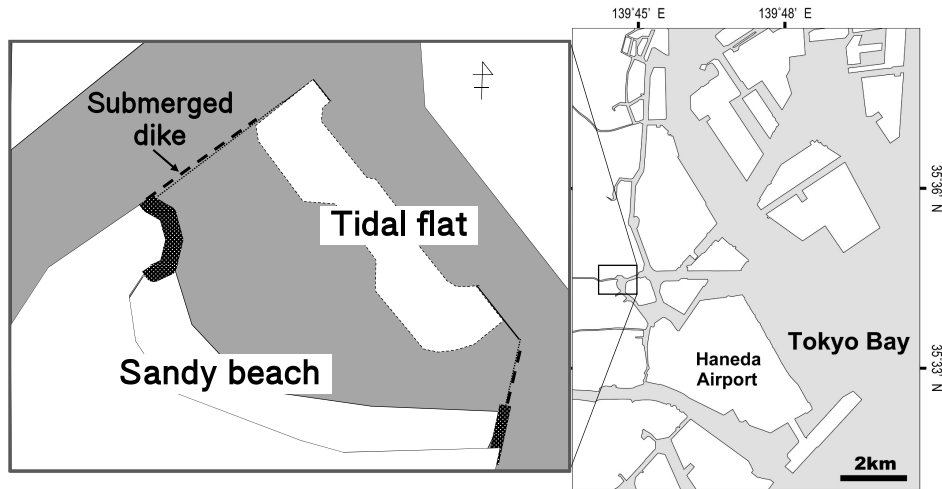


Fig. 1 Map showing the monthly sampling sites at Furuham Park of Ota City in the inner Tokyo Bay.

分な情報公開と協議とを通して合意形成を図りながら実施されてきた(里見ほか, 2004)。現在も底生生物や水質、底質についてのモニタリングが実施されている(中瀬, 2008; 中瀬ほか, 2008)。また大森ふるさとの浜辺公園は、「地域が自発的にかつ主体となって環境や生態系保全の視点を持って取り組んでいる」総合的沿岸域管理の一つの事例として取り上げられている(株式会社三菱総合研究所, 2011)。

3. 調査方法

魚類の採集は、海浜では2014年5月から2015年6月まで、干潟では2014年6月から2015年5月まで(ただし2014年9月と11月、2015年1月は未調査)、毎月1回、大潮の前後の昼間の干潮時に行った。なお、海浜でも干潟でも、水深約1mの浅瀬(加納, 2006)を曳網した。採集に用いたのは小型地曳網(袖網部: 長さ4.5m, 高さ1m, 網目2mm; 胴網部: 網口の幅2m×高さ1m, 長さ5.5m, 網目0.8mm: Kanou *et al.*, 2002)で、袖網の左右の幅が約4mになるように、汀線に沿って約25mを2014年5月(海浜だけ)と6月(海浜と干潟)は3回、他の月には2回曳網した。これらの月には多くの個体数が出現したため、本研究では総個体数(Table 1のIndividual no.)以外は1曳

網あたりの個体数を用いた。また、採集の際に水温と塩分をYSI / Nanotech社のEC-300で、溶存酸素DOをHORIBA社のOM-51で測定した。同時に底土を深さ約6cm, 容量約350cm³のコアサンプラーを用いて採集し、後日研究室で河野ほか(2014)にしたがって中央粒径値と粒径63μm以下の泥分を求めた。

採集物は現場でただちに10%海水ホルマリンで固定し、研究室に持ち帰った。その後魚類だけを選別し、種の同定、個体数の計数、体長の測定を行った。種の同定は中坊(編)(2013)と沖山(編)(2014)に従い、学名と和名および科の配列は中坊(編)(2013)に従った。また、加納ほか(2000)に従って発育段階(仔魚, 稚魚, 若魚, 成魚)と生活史型 Life-cycle category (淡水魚, 遡河回遊魚, 降河回遊魚, 両側回遊魚, 河口魚, 海水魚), および利用様式 Life-style category (滞在型, 一時滞在型, 通過・遇来型)を区分した。

4. 結果

4.1 水温と塩分, DO, 底土

水温, 塩分, DOについては地点間での差はほとんどなかった(Fig.2)。水温は7月に30℃を超えて最高を示し、最低は2月でほぼ10℃であった。塩分は夏季に低く冬季に高い傾向を示し、9

Table 1. Fishes collected at the sandy beach and tidal flat at Furuhashi Park of Ota City in the inner Tokyo Bay from May 2014 to June 2015

	Sandy beach						Tidal flat						
Order, family and species	Individual no.	%	Rank	Size range (mm)	Developmental stage	Life-style category	Individual no.	%	Rank	Size range (mm)	Developmental stage	Life-style category	Life-cycle category
Clupeiformes													
Clupeidae													
<i>Konosirus punctatus</i>	8			5.6–14.1	L	P&S	19	0.15		6.8–13.7	L	P&S	M
<i>Sardinella zunasi</i>	8			7.0–9.5	L	P&S	56	0.43	9	7.7–18.2	L	P&S	M
Cypriniformes													
Cyprinidae													
<i>Tribolodon brandti</i>	100	0.54	8	32.1–55.8	J	P&S	2			43.5–46.1	J	P&S	An
<i>Tribolodon hakonensis</i>	7			42.6–54.8	J	P&S	0						F
<i>Tribolodon</i> spp.	106	0.57	7	21.7–34.9	J	–	0						–
Salmoniformes													
Plecoglossidae													
<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	400	2.14	4	11.5–40.5	L–J	T	400	3.06	4	12.4–36.8	L–J	T	Am
Mugiliformes													
Mugilidae													
<i>Chelon haematocheilus</i>	3			16.1–26.9	J	P&S	0						M
<i>Mugil cephalus cephalus</i>	3017	16.17	3	20.9–53.1	J–Y	T	1031	7.88	3	21.2–43.1	J–Y	T	M
Atheriniformes													
Atherinidae													
<i>Hypoatherina valencienni</i>	9	0.05		8.4–44.7	L, A	P&S	175	1.34	7	6.6–19.4	L–J	T	M
Perciformes													
Platycephalidae													
<i>Platycephalus</i> sp. 2	12			8.0–76.8	J–Y	T	1			37.3	Y	P&S	M
Lateolabracidae													
<i>Lateolabrax japonicus</i>	34	0.18		12.4–104.2	L–Y	T	3			13.4–18.2	L–J	T	M
Leiognathidae													
<i>Nuchequula nuchalis</i>	1			6.3	L	P&S	0						M
Sparidae													
<i>Acanthopagrus latus</i>	5			10.9–26.6	L–J	T	1			14.1	L	P&S	M
<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	1			9.7	L	P&S	14	0.11		9.5–14.4	L	P&S	M
Sillaginidae													
<i>Sillago japonica</i>	29	0.16		7.7–41.3	L–J	T	10			8.4–33.5	L–J	T	M
Teraponidae													
<i>Terapon jarbua</i>	17			15.4–28.4	J	P&S	0						M
Stichaeidae													
<i>Dictyosoma burgeri</i>	1			7.1	L	P&S	1			10.7	L	P&S	M
Pholidae													
<i>Pholis crassispina</i>	2			56.2–76.4	A	P&S	2			37.0–81.2	Y–A	P&S	M
Blenniidae													
<i>Omobranchus fasciolatoceps</i>	0						4			3.2–4.4	L	P&S	E
Gobiidae													
<i>Acanthogobius flavimanus</i>	4355	23.34	2	7.2–65.0	Y–A	T	4853	37.11	2	7.8–56.9	L–Y	T	E
<i>Acanthogobius lactipes</i>	62	0.33		4.8–48.2	L–A	R	10			4.6–44.2	L–Y	T	E
<i>Chaenogobius gulosus</i>	69	0.37	10	4.2–32.4	L–J, A	T	195	1.49	6	4.3–17.9	L–J	T	M
<i>Eutaenichthys gilli</i>	1			3.9	L	P&S	2			6.8–9.81	L	P&S	E
<i>Favonigobius gymnauchen</i>	72	0.39	9	8.6–51.1	J–Y	T	13	0.10		10.1–45.2	J–Y	T	E
<i>Glossogobius olivaceus</i>	18	0.10		5.0–16.2	L–J	T	0						E
<i>Gymnogobius breunigii</i>	9964	53.40	1	5.5–53.8	L–A	R	5889	45.03	1	5.7–54.4	L–A	R	E
<i>Gymnogobius heptacanthus</i>	4			13.6–38.0	L–J	T	14	0.11		4.9–24.6	L–J, A	T	E
<i>Gymnogobius macrognathos</i>	8			16.1–25.6	L–J	T	138	1.06	8	4.6–24.7	L–J	T	E
<i>Gymnogobius petschiliensis</i>	189	1.01	5	5.3–39.4	L–J	T	199	1.52	5	6.9–28.8	L–J	T	Am
<i>Gymnogobius urotaenia</i>	25	0.13		7.6–28.2	L–J	T	16	0.12		7.1–18.9	L	P&S	Am
<i>Mugilogobius abei</i>	4			8.5–12.5	J	P&S	1			11.5	J	P&S	E
<i>Redigobius bikolanus</i>	8			5.5–13.6	L–J	T	2			12.2–13.5	J	P&S	E
<i>Tridentiger obscurus</i>	113	0.61	6	6.3–15.5	L–J	T	20	0.15	10	10.0–31.8	L–J	T	E
Gobiidae spp.	3			6.1–7.95	–	–	3			7.6–8.1	–	–	–
Pleuronectiformes													
Pleuronectidae													
<i>Kareius bicoloratus</i>	0						1			38.0	J	P&S	M
Tetraodontidae													
Triacanthidae													
<i>Triacanthus biaculeatus</i>	2			6.2–7.6	J	P&S	3			5.3–6.9	J	P&S	M
Tetraodontidae													
<i>Takifugu niphobes</i>	1			15.2	J	P&S	0						M
Individual no.	18658						13078						
Species no.	35						30						
No. of tows	30						19						
No. of ind./towing	622						688						

Developmental stage (A, adult; J, juvenile; L, larva; Y, young), life-cycle category (Am, amphidromous fishes; An, anadromous fishes; E, estuarine fishes; F, freshwater fishes; M, marine fishes), life-style category (P&S, passerby and strays; R, resident; T, transient). Percentages in individuals to total fishes in each sampling site are given when they exceed 0.1%.

から 25 前後であった。塩分の平均は海浜では 16.3, 干潟では 16.0 であった。DO は夏から冬にかけて低くほぼ 4 から 6mg/L で、それ以外の季節では 6mg/L を超えた。2015 年の 5 月の両地点と 6 月の海浜では高く、11 から 14mg/L を示した。DO の平均は 6.4mg/L (海浜) と 6.3mg/L (干潟) であった。

底土の中央粒径値は海浜で 187–406 μm , 平均 258 μm , 干潟で 111–167 μm , 平均 137 μm であり、すべての月で値は海浜の方で大きかった (Fig.

3)。泥分に関しては採集月によってかなり差があるものの、海浜で 0.6–6.3%, 平均 3.05%, 干潟で 2.4–5.7%, 平均 3.47% であった (Fig. 3)。

4.2 出現魚種の概要

海浜では 7 目 16 科 33 種 18,658 個体 (30 回曳網, 1 曳網あたり 622 個体) が採集された (Table 1: ただしウグイ属不明複数種 *Tribolodon* spp. とハゼ科不明複数種 Gobiidae spp. は種数に含めていない)。干潟では 8 目 15 科 29 種 13,078 個体

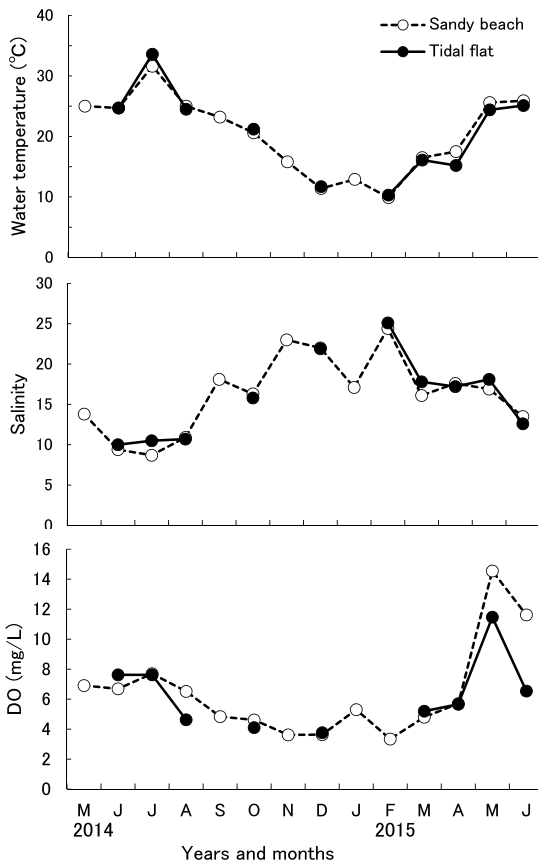


Fig. 2 Monthly changes of water temperature (Top), salinity (Middle) and dissolved oxygen (DO: bottom) in the sandy beach (open circles) and tidal flat (solid circles) at Furuham Park of Ota City in the inner Tokyo Bay from May 2014 to June 2015.

(19回曳網, 1 曳網あたり 688 個体) が採集された (ただしハゼ科不明複数種は種数に含めていない)。優占した上位 5 種は両所とも同じで, ビリンゴ *Gymnogobius breunigii*, マハゼ *Acanthogobius flavimanus*, ボラ *Mugil cephalus cephalus*, アユ *Plecoglossus altivelis altivelis*, スミウキゴリ *Gymnogobius petschiliensis* の順であった。これら 5 種で総個体数の 96.1% (海浜) と 94.6% (干潟) を占めた。海浜のみに出現したのはウグイ *Tribolodon hakonensis* (7 個体) とウグイ属不明複数種 (106), メナダ *Chelon haematocheilus* (3),

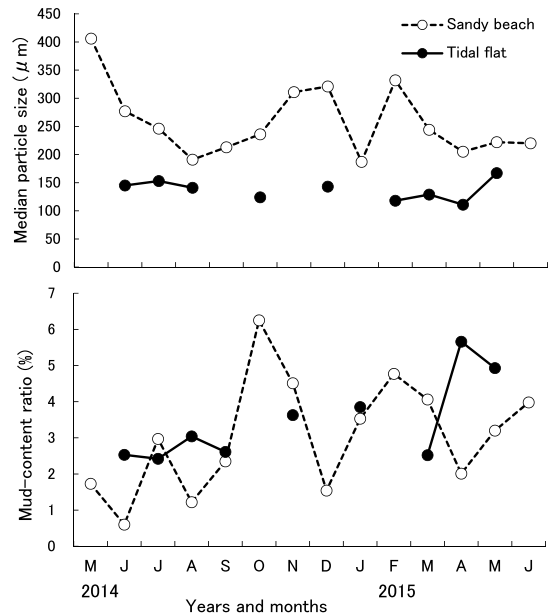


Fig. 3 Monthly changes of median particle size (Top) and mud-content ratio (Bottom) of the bottom soil in the sandy beach (open circles) and tidal flat (solid circles) at Furuham Park of Ota City in the inner Tokyo Bay from May 2014 to June 2015.

ヒイラギ *Nuchequula nuchalis* (1), コトヒキ *Terapon jarbua* (17), ウロハゼ *Glossogobius olivaceus* (18), クサフグ *Takifugu niphobles* (1) の 7 種 153 個体であった。なお, これらの種が採集された月には, 干潟でも採集を行っている。一方, 干潟のみに出現したのはトサカギンボ *Omobranchus fasciolatocephus* (4 個体) とイシガレイ *Kareius bicoloratus* (1) の 2 種 5 個体であった。

4.3 種数と個体数の経月変化

種数は両地点ともに 4 月に最多 (海浜で 12 種, 干潟で 13 種) を示した (Fig. 4)。最少は, 海浜では 7 月と 12 月の 3 種, 干潟では 12 月の 2 種であった。7 月には干潟でも減少したが, 海浜ほど少なくはなく, 6 種であった。両地点ともに秋季に減少, 春季に増加した。

個体数も 4 月に最多となり, 海浜で 1 曳網あたり 5,952 個体, 干潟で 4,547 個体が採集された

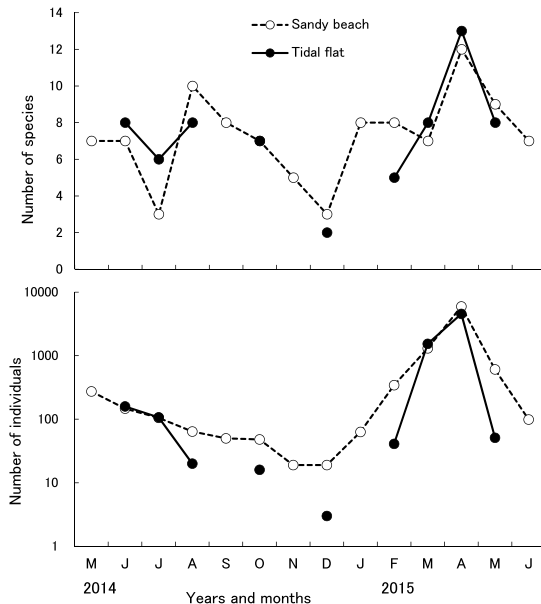


Fig. 4 Monthly changes of the numbers of species (Top) and individuals per towing (Bottom) in sandy beach (open circles) and tidal flat (solid circles) at Furuham Park of Ota City in the inner Tokyo Bay from May 2014 to June 2015.

(Fig. 4)。最少は、海浜では11月と12月の19個体、干潟では12月の3個体(11月には採集を行っていない)であった。両地点ともに春から秋にかけて緩やかに減少し、冬から春にかけて増加した。

4.4 生活史型

ウグイ属不明複数種とハゼ科不明複数種については生活史型を確定できないため、ここでは海浜の33種18,549個体、干潟の29種13,075個体を対象とする(Table 1:ただし実際の比較は1曳網あたりに換算しているため、各々9,098個体と6,483個体で行った)。海浜と干潟では、出現した魚類の生活史型の割合は、次のように種数でも個体数でもほぼ同じであった(Fig. 5):種数-河口魚(海浜で33%, 干潟で38%), 海水魚(52%, 48%), 遡河回遊魚(3.0%, 3.4%), 両側回遊魚(9.1%, 10%), 淡水魚(海浜のみ3.0%); 個体数-河口魚(海浜で78%, 干潟で84%), 海水魚(18%, 12%), 遡河回遊魚(0.4%, 0.02%), 両側

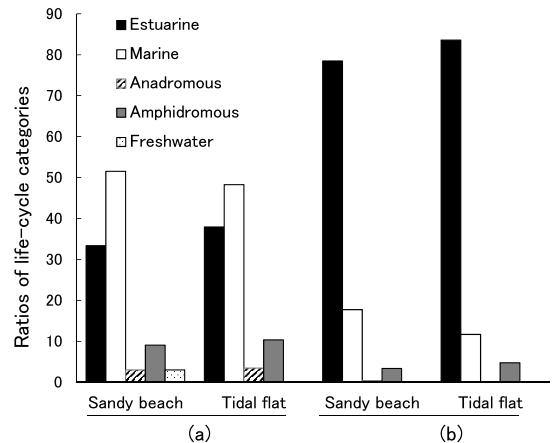


Fig. 5 Ratios (%) of species (a) and individual (b) numbers by life-cycle categories in sandy beach and tidal flat at Furuham Park of Ota City in the inner Tokyo Bay.

回遊魚(3.4%, 4.8%), 淡水魚(海浜のみ0.03%)。種数では海水魚と河口魚が多く、個体数では河口魚が優占していた。

月別の種数では、海浜で8月に海水魚(7種)と河口魚(6種)が最も多く出現し、さらに河口魚は10月まで持続した(Fig. 6)。2015年の4月と5月には海水魚も河口魚も5種が出現した。遡河回遊魚は両年の5月と6月に1種あるいは2種が出現した。両側回遊魚は1月から4月にかけて2種あるいは3種が、淡水魚は2014年6月と2015年5月に1種が出現した。一方干潟の種数では、4月と5月、6月、および10月に河口魚が最も多く(5種)出現し、海水魚は4月と8月に最多の4種が出現した(Fig. 6)。3月と4月には両側回遊魚が最多の3種出現した。

個体数では、海浜で3月(海水魚1曳網あたり1,300個体)と4月(河口魚5,554個体、両側回遊魚226個体)に最多を記録した(Fig. 7)。河口魚は2月から6月にかけて(3月は少ないが)多く出現したのに対して、海水魚は3月と4月に多く出現した。遡河回遊魚は2014年6月に31個体が出現した。一方干潟では、3月(海水魚507個体)と4月(河口魚4,259個体)に最多を記録した(Fig. 7)。河口魚は3月から6月にかけて、海水魚は3

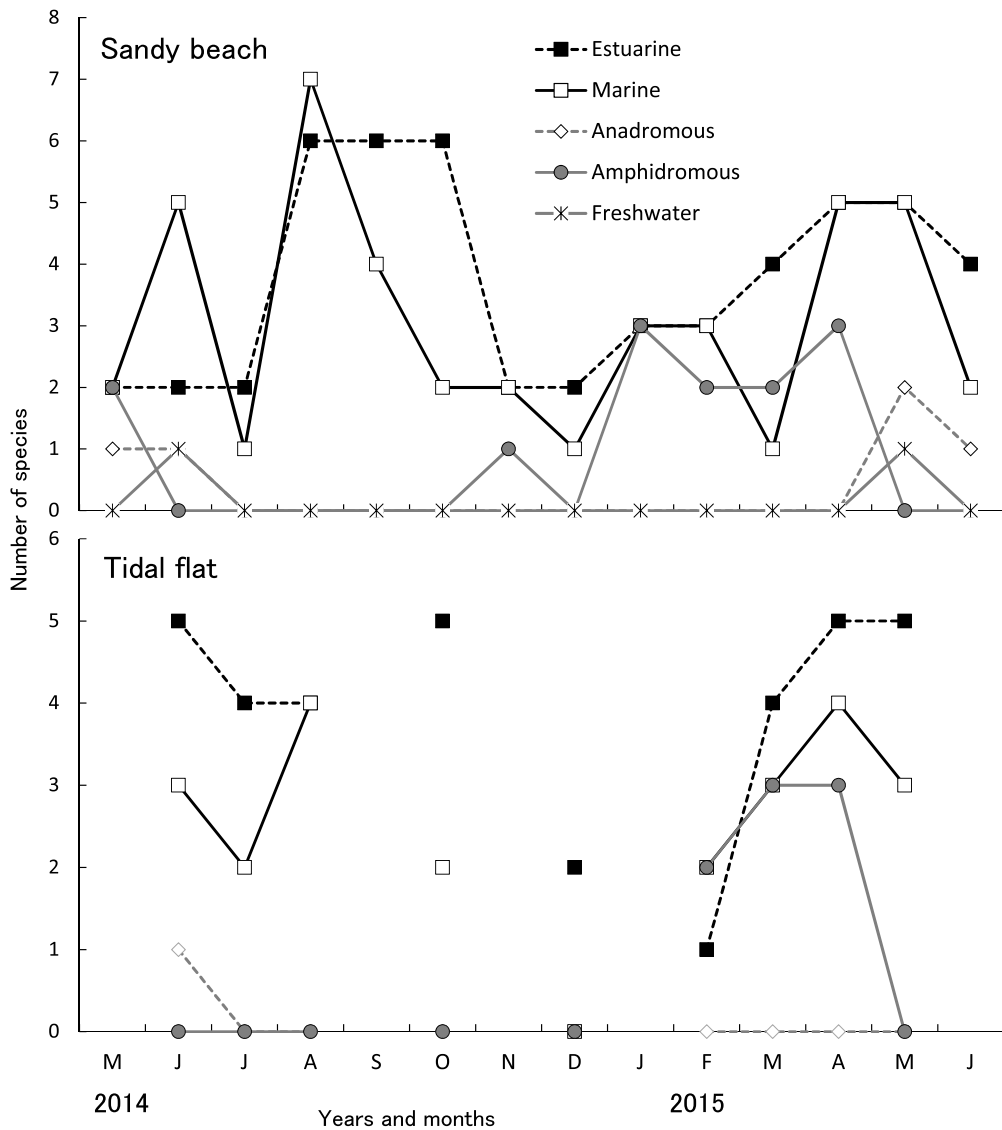


Fig. 6 Monthly changes of the number of species by life-cycle categories in sandy beach (Top) and tidal flat (Bottom) at Furuham Park of Ota City in the inner Tokyo Bay from May 2014 to June 2015.

月と4月に多く出現した。両側回遊魚は4月に181個体、3月に101個体出現した。

4.5 利用様式

利用様式についても、海浜の33種18,549個体、干潟の29種13,075個体を対象にした (Table 1)。出現した魚類の利用様式別の種数と個体数の割合

は、海浜と干潟で同様の傾向を示した (Fig. 8)：種数－滞在型 (海浜で6.1%，干潟で3.4%)，一時滞在型 (48%，45%)，通過・偶来型 (45%，52%)；個体数－滞在型 (海浜で54%，干潟で45%)，一時滞在型 (46%，54%)，通過・偶来型 (0.8%，1.0%)。種数では一時滞在型と通過・偶来型が多かったが、個体数では滞在型と一時滞在型が多

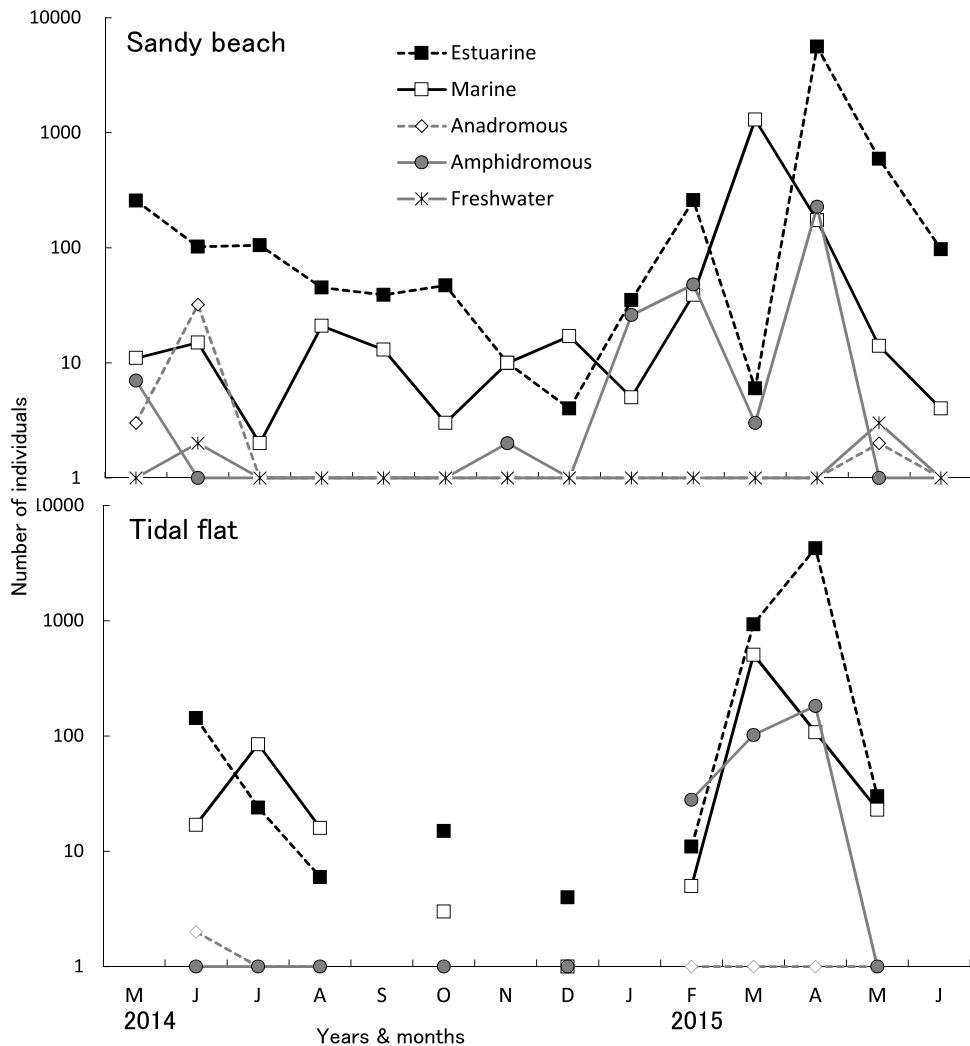


Fig. 7 Monthly changes of the number of individuals per towing by life-cycle categories in sandy beach (Top) and tidal flat (Bottom) at Furuhashi Park of Ota City in the inner Tokyo Bay from May 2014 to June 2015.

かった。

種数では、海浜で4月に一時滞在型が最多の11種を記録した (Fig. 9)。一時滞在型は他の月には2種から7種の間を変動し、季節的な変化は見られなかった。その一方で通過・偶来型は、春から夏にかけて多く、秋から冬にかけては少なかった。干潟でも、一時滞在型は4月に9種の最多を記録した (Fig. 9)。

個体数では、海浜で4月に滞在型と一時滞在型の1曳網あたり3,673個体と2,278個体、3月に一

時滞在型の1,303個体がとくに多かった (Fig. 10)。夏から冬にかけては各利用様式も100個体以下で少なかった。とくに通過・偶来型は2014年6月に35個体を記録したが、他の月には10個体未満で、とくに冬は少なかった。干潟でも4月と3月に滞在型 (1,911個体と895個体) と一時滞在型 (2,631個体と637個体) の個体数が多かった (Fig. 10)。その他の月では100個体に満たなかった。

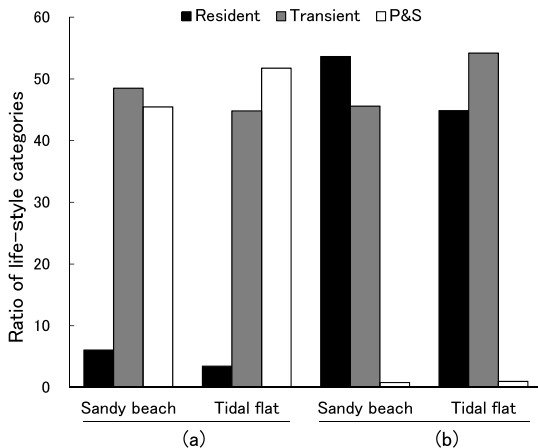


Fig. 8 Ratios (%) of species (a) and individual (b) numbers by life-style categories (P&S, passersby and strays) in sandy beach and tidal flat at Furuhashi Park of Ota City in the inner Tokyo Bay.

4.6 生活史型別の利用様式

生活史型別の利用様式については、海浜と干潟では同じような結果が得られた (Fig. 11)。河口魚では滞在型が出現し、種数では10~20%、個体数では54~68%を占めた。一時滞在型と通過・遇来型も出現したが、通過・遇来型の個体数は少なく0.04% (海浜) と0.07% (干潟) だった。海水魚では、種数のほぼ35%が一時滞在型で65%が通過・遇来型であったが、個体数では逆転して一時滞在型が81~98%を占めた。遡河回遊魚および海浜に出現した淡水魚はすべて通過・遇来型であった。両側回遊魚は、海浜ではすべて一時滞在型で占められていたが、干潟では種数の33%、個体数の3%を通過・遇来型が占めていた。

5. 考察

5.1 海浜と干潟に出現した魚類の類似性と過去との比較

1) 海浜と干潟 本研究で得られた大森ふるさとの浜辺公園の海浜と干潟での地曳網による調査では、次のような共通点が明らかになった：出現する魚類の種類数 (35 種対 30 種) や個体数 (1 曳網あたり 622 個体対 688 個体)、あるいは優占種 (上

位 5 種はまったく同じ順)；種数も個体数も 4 月に多く、11 月あるいは 12 月に少ないこと；生活史型では、種数では海水魚と河口魚が、個体数では河口魚が多く、各生活史型が出現する月の傾向もほぼ同じ；利用様式でも、種数では一時滞在型と通過・遇来型が、個体数では滞在型と一時滞在型が多く、これらの出現する月の傾向もほぼ同じ；生活史型別の利用様式の出現頻度もほぼ同じ。こうした魚類相の類似性は、干潟と海浜、およびその間の浅瀬がほぼ 7 ha という狭い海域にコンパクトに配置されていること (里見ほか, 2004)、およびこれらの海域が貧酸素水の流入や土砂の流出を防ぐために砂止堤や潜堤によって囲まれていること (岡村ほか, 2004)、などによって保たれていると考えられる。さらに水温や塩分、DO、底土の泥分でも、海浜と干潟とはほとんど差がなく、季節的变化も同様な傾向がみられた。底土の中央粒径値については、海浜の方が大きかったが、これは養浜に起因する (里見ほか, 2004)。

海浜と干潟で若干の差が見られたのは出現種に関してである。7 種が海浜のみに出現したが、これらは個体数が少ない (153 個体) ことや发育段階が仔稚魚で十分な遊泳ができないことから、偶然出現したものと判断できる。ただし、ウグイ (7 個体) とウグイ属不明複数種 (106) およびコトヒキ (17) に関しては、多孔質の礫や少し大きめの岩が散在している干潟よりも、山砂でほぼ均質に養浜された広いスペースのある海浜に能動的に出現したと考えられる。また、干潟のみに出現したのはトサカギンポとイシガレイの 2 種 5 個体だけで、これも偶然の出現・採捕であると考えられる。

2) 工事の前と後 大森ふるさとの浜辺公園を造成する前の 2000 年 2 月から 10 月、工事中の 2001 年 2 月から 2004 年 6 月、および工事後の 2004 年 10 月から 2014 年 10 月までの出現魚類については、大田区 (2015) がまとめている。採集方法は手網と投網であるが、これまでの 15 年ほどの間に 20 科 39 種 2 不明種 (チチブ属 *Tridentiger* とウキゴリ属 *Gymnogobius* の 1 種) が記録されている。着工前あるいは工事中だけに採捕された魚類はいないのに対して、工事後だけに出現したの

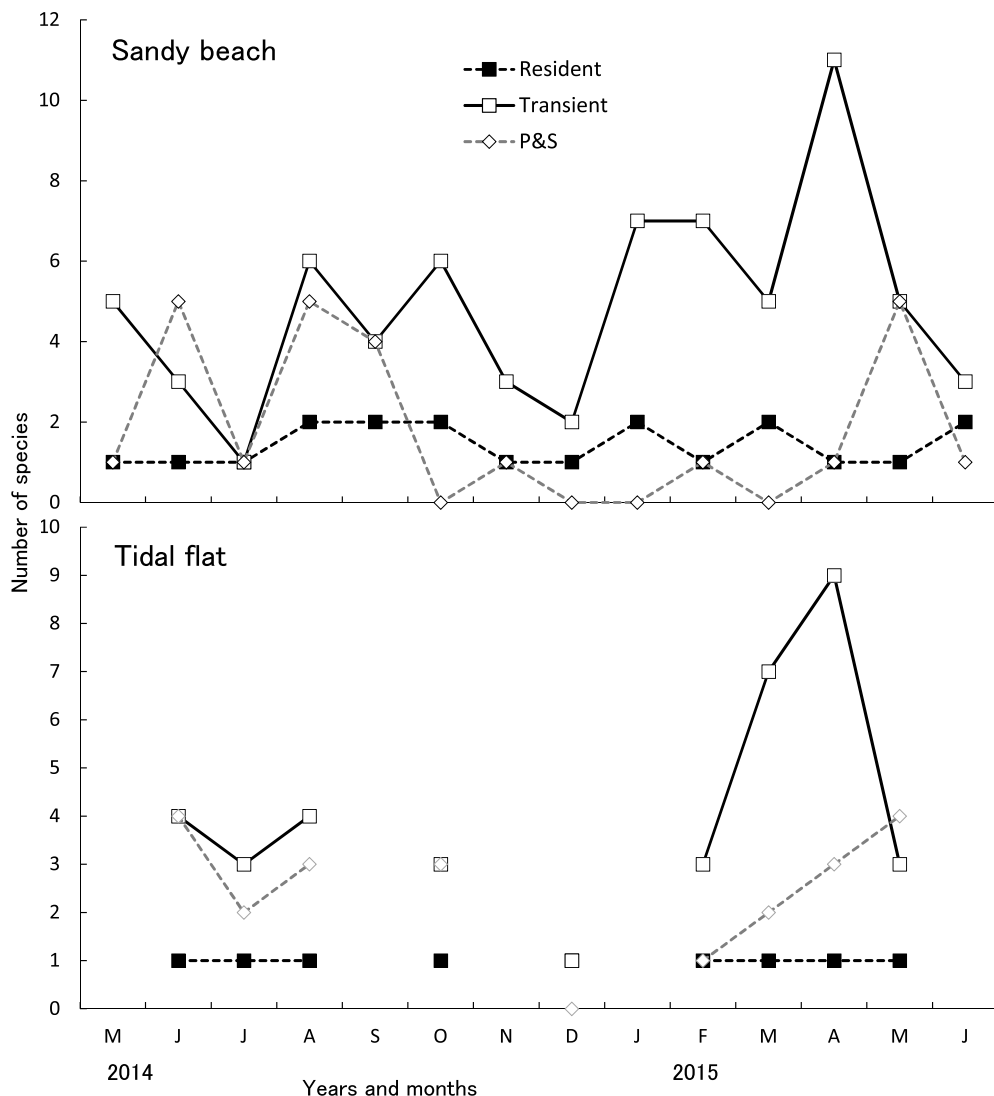


Fig. 9 Monthly changes of the number of species by life-style categories (P&S, passersby and strays) in sandy beach (Top) and tidal flat (Bottom) at Furuhashi Park of Ota City in the inner Tokyo Bay from May 2014 to June 2015.

はニホンウナギ *Anguilla japonica* やキチヌ *Acanthopagrus latus* など 15 種類にのぼっている。これは、工事前の調査が 3 回しか行われていないことも一因であるが、工事が魚類相に与えた影響はそれほど大きくはないことを示しているとも考えられる。

本研究と比較すると、採集方法は異なるが、本研究で採集されなかったのはアカエイ *Dasyatis*

akajei とカタクチイワシ *Engraulis japonica*, ニホンウナギ, クルメサヨリ *Hyporhamphus intermedius*, セスジボラ *Chelon affinis*, クロサギ *Gerres equulus*, ヨメヒメジ *Upeneus tragula*, スジハゼ *Acentrogobius* 属の 1 種, マサゴハゼ *Pseudogobius masago*, アカオビシマハゼ *Tridentiger trigonocephalus*, ミミズハゼ *Luciogobius guttatus*, メバル *Sebastes* 属の 1 種, マコガ

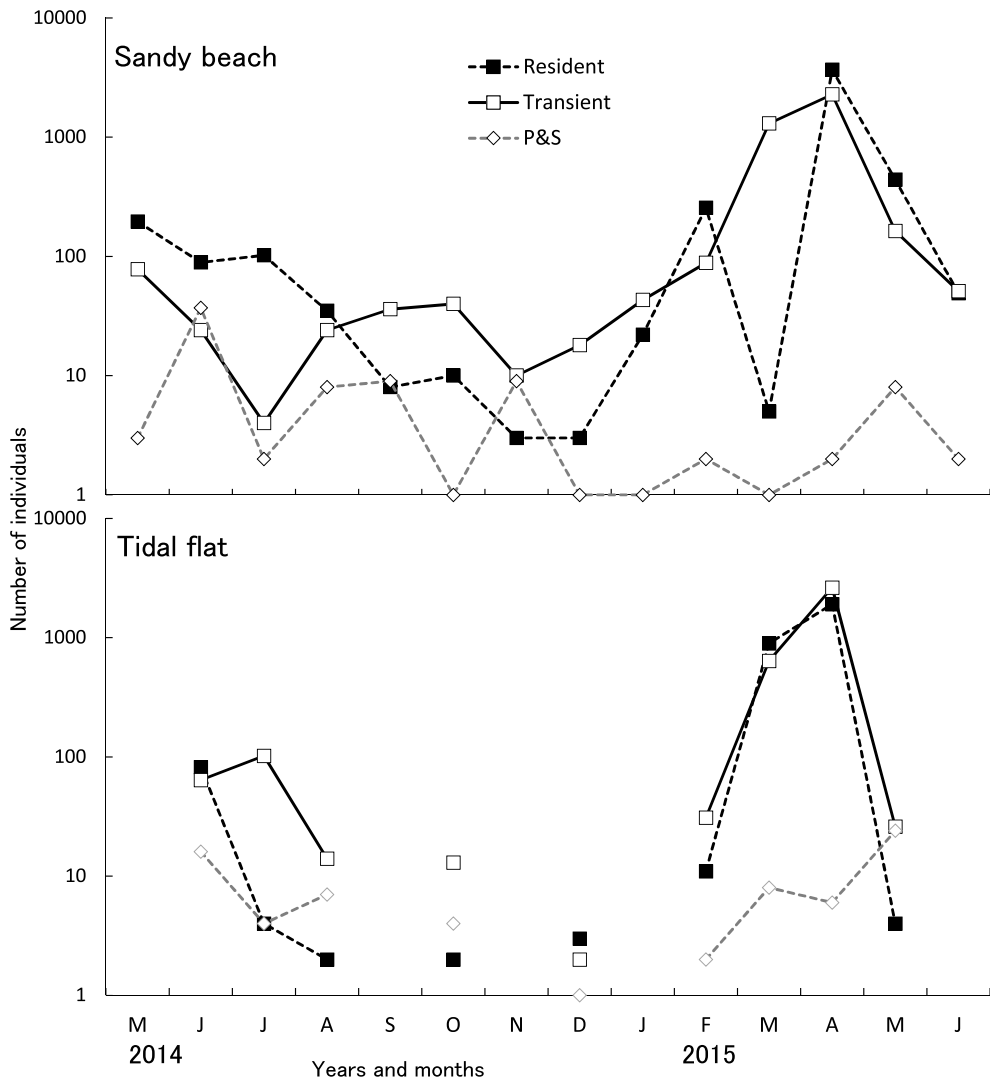


Fig. 10 Monthly changes of the number of individuals per towing by life-style categories (P&S, passersby and strays) in sandy beach (Top) and tidal flat (Bottom) at Furuham Park of Ota City in the inner Tokyo Bay from May 2014 to June 2015.

レイ *Pleuronectes yokohamae* の 13 種である (アゴハゼ *Chaenogobius annularis* も記録されていたが、これはドロマ *Chaenogobius gulosus* の誤同定の可能性が高いことが大田区 (2009) によって指摘されているため、ここでは除外した)。ただし、竹山ほか (2013: 調査は 2012 年から 13 年) による干潟での手網や定置網の調査では、このうちスジハゼとマサゴハゼが確認されている。一

方、本研究でのみ採集されたのはウグイ、アユ、シロギス *Sillago japonica*, ダイナンギンボ *Dicetyosoma burgeri*, タケギンボ *Pholis crassispina*, ヒモハゼ *Eutaeniichthys gilli*, エドハゼ *Gymnogobius macrognathos*, クサフグの 8 種である。こうした出現魚種の差は、採集方法の違いによるところが大きいと考えられる。例えば、本研究で採集されていないアカエイなどは地曳網ではほとん

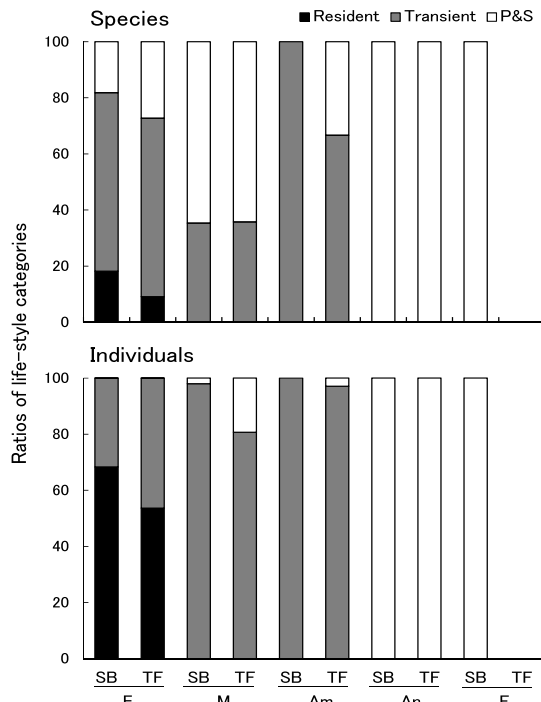


Fig. 11 Ratios (%) of species (Top) and individual (Bottom) numbers by life-style categories (P&S, passersby and strays), shown by each life-cycle category (Am, amphidromous fishes; An, anadromous fishes; E, estuarine fishes; F, freshwater fishes; M, marine fishes) and sampling site (SB, sandy beach; TF, tidal flat) at Furuhashi Park of Ota City in the inner Tokyo Bay.

ど採集できないし、本研究でのみ採集された魚種は仔稚魚が主で投網や手網ではなかなか採集されることがない。

したがって、魚類については、施工前と同等かそれ以上の魚類が大森ふるさとの浜辺公園の海域を利用していると判断してもよいであろう。大森ふるさとの浜辺公園における底生生物（無脊椎動物）についても、干潟を移設した後の生物多様性は移設前と同等以上である（岡村ほか、2004）とか、人工干潟では移設後に徐々に移設前の水準にもどっている（岡村ほか、2005）と指摘されている。しかしその一方で、周辺水域の水質は不安定で干潟・海浜の生物相も安定しているとは言い難

いという指摘もある（中瀬、2008）ため、今後はいろいろな採集方法でモニタリングをしていく必要がある。

5.2 多摩川河口域との比較

本研究と同様の地曳網調査の結果、東京湾内湾の干潟域あるいは砂浜海岸の特徴として以下の4点が指摘されている（河野、2012）：1）種類数・個体数ともにハゼ科の魚が多く、とくにマハゼ、エドハゼ、ピリングが多い；2）冬季にはアユが優占する；3）生活史型については、種類数では河口魚と海水魚が、個体数では河口魚が多いが、立地場所ごとに変化に富んだ環境が作り出されて多様である；4）利用様式では、海水魚にとっては一時的な、また河口魚にとっては長期滞在の場であるが、各魚種の依存度は場所によって異なる。

ここでは、これらの項目について、主に河野ほか（2014）と村瀬ほか（2014）の多摩川河口域の3地点〔多摩川本流左岸（海老取川合流点、以下海老取川とする）と京浜島、および羽田空港北東隅（以下、羽田とする）〕と比較することによって、大森ふるさとの浜辺公園の魚類相の特徴を明らかにする。

1) 優占するハゼ科魚類 ハゼ科魚類の優占的な出現は世界の多くの内湾や河口域の魚類群集に共通していることはすでに加納ほか（2000）によって述べられている。本研究でも、ハゼ科魚類が種数でも個体数でも優占していた。多摩川河口域の海老取川や京浜島、羽田においてもマハゼ（3か所全体で12,0542個体、全個体数の52.8%）、ピリング（43,424個体、19.0%）、エドハゼ（9,741個体、4.3%）の順にハゼ科魚類が最も優占しており（村瀬ほか、2014）、本研究でも前2種（マハゼは全体で9,208個体、総個体数の29.0%；ピリングは15,853個体、50.0%）が優占することで一致していた。しかし、エドハゼの個体数は少なく、海浜で8個体（総個体数の0.04%）、干潟で138個体（1.06%）が採集されたに過ぎなかった。干潟の滞筋や干潟よりの浅場に設置した定置網やタイドプールでの手網採集でも、エドハゼは採集されていない（竹山ほか、2013）。

岩田 (1989) は、エドハゼは人為的な環境で生息地の環境が悪化すると真っ先に姿を消す、と述べている。また、河野 (監修) (2011) では、アナジャコの巣穴のある砂泥地を好むことと4月から5月に仔稚魚が大量に出現し最も優占する種のひとつであることが述べられている。加納ほか (2000) はマハゼとエドハゼの仔魚が浮遊生活を送った後に干潟に来遊し定着することを指摘しており、稚魚や若魚、成魚は主に砂泥底ないしは泥底に出現することが知られている (鈴木・増田, 1993; 加納ほか, 1999)。本研究でも海浜に比べ、底土の粒径の小さい干潟でエドハゼの全体に占める割合が高かった。

大森ふるさとの浜辺公園でエドハゼが少ないのは、以上のことから、1) 成魚が定着するような環境 (アナジャコの巣穴などをふくむ) が形成されていない可能性があること、あるいは2) 地理的に東京湾の最奥であり仔稚魚が来遊する可能性が低いこと、などがあげられる。なお、マハゼとビリングについては仔魚から成魚が出現し (本研究)、とくにマハゼは体長が150 mm以上の大型魚も採集されることから産卵場が近くにある可能性も示唆されている (竹山ほか, 2013)。今後、これらの優占種については、産卵場などをふくめた再生産の様式を明らかにする必要がある。

2) 冬季に優占するアユ 本研究では冬季のアユの優占は顕著ではなかった。海浜でも干潟でも優占順位は4位で出現個体数の2から3%を占めたが、出現したのは1月から4月で、とくに4月にはアユ全体の8割から9割が出現した。海浜でも干潟でも、1月から3月の優占種はボラとビリングで、4月の優占種はマハゼとボラであった。

多摩川河口域では、アユは12月から4月にかけて出現し、多い月には出現した魚類の総個体数の9割以上を占めている (村瀬ほか, 2014)。とくに羽田の砂浜海岸ではアユは最優占種で、全出現個体数の3割を占めている。

本研究の調査地である大森ふるさとの浜辺公園の北には西方向から内川が流入している。しかし内川に水源はなく、通常は川床からの滲出水のみで降雨時には下水道から最大1秒間に18tが放流

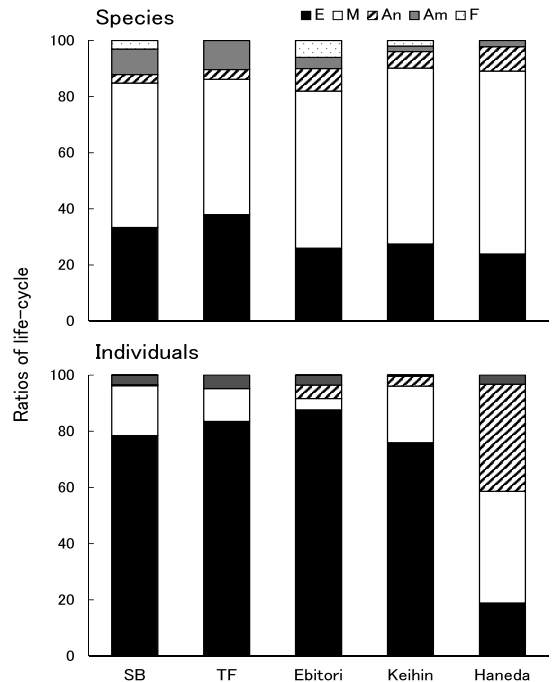
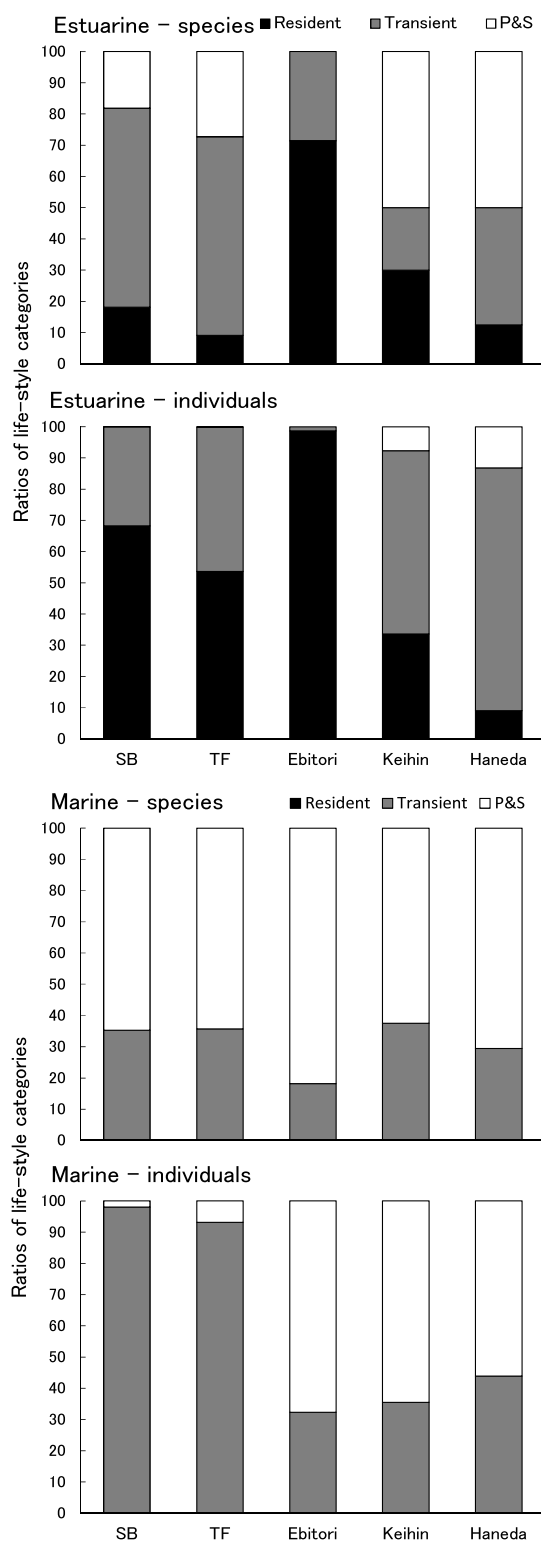


Fig. 12 Ratios (%) of species (Top) and individual (Bottom) numbers by life-cycle categories (Am, amphidromous fishes; An, anadromous fishes; E, estuarine fishes; F, freshwater fishes; M, marine fishes), shown by sampling sites (SB and TF, sandy beach and tidal flat of the present study; Ebitori, Keihin and Haneda located at the nearby Tama-gawa River mouth cited from Kohno et al., 2014).

されるが、アユは捕獲されていない (東京都, 2006)。

したがって、本研究で冬季にアユが優占しなかったのは、アユが遡上するほどの十分な水量のある河川がないことが一因であろう。さらに、前述したように、湾の奥に位置するために仔魚が移送されたり稚魚が来遊したりする可能性が低いことも、一つの要因であると考えられる。

3) 生活史型 本研究で出現した魚類の生活史型の割合は、種数では海水魚 (48~52%) と河口魚 (33~38%) が、個体数では河口魚 (78~84%) が多く、河野 (2012) の一般的な内湾の干潟あるいは砂浜海岸の特徴と一致した (Fig. 12)。多摩川



河口の3地点（河野ほか，2014）と比較すると，本研究では海水魚の種数の割合がやや少なく（48～52%：多摩川河口域では56～65%），河口魚がやや多い（33～38%：多摩川河口域では24～27%）ことが特徴的である。個体数では，河口魚がほぼ8割以上を占めることで，海老取川（88%）および京浜島（76%）と同じ傾向を示した（羽田では19%）。

4) 河口魚と海水魚の利用様式 東京湾内湾の干潟域あるいは砂浜海岸は，河野（2012）によって「海水魚にとっては一時的な場」とであるとされたが，本研究でも多摩川河口域と同様に，海水魚の滞在型は1種も出現しなかった。また一時滞在型の種数の割合も35～36%で多摩川河口3地点の18～38%とほぼ同じである（Fig. 13の下2図）。ただし個体数では，一時滞在型が93～98%を占め，多摩川河口域の32～44%に比べて多かった。

「長期滞在の場として利用している河口魚」については，本研究では滞在型の種数の割合では9～18%で，京浜島（30%）と羽田（13%）に近かったが，海老取川の71%に比べるとかなり低かった（Fig. 13の上2図）。本研究では一時滞在型の種数の割合が高かった（海浜も干潟も64%に対して多摩川河口域では20～38%）。滞在型の個体数の割合でも，本研究（54%～68%）は海老取川（99%）よりも低いが，京浜島（34%）と羽田（9%）に比べると高かった。

5.3 魚類相からみた大森ふるさとの浜辺公園の意義

以上の比較から，本研究で明らかになったのは下のとおりである。

- 1) 海浜と干潟とがふるさとの浜辺公園内の狭い

Fig. 13 Ratios (%) of species and individual numbers by life-style categories (P&S, passersby and strays) for estuarine and marine fishes, shown by sampling sites (SB and TF, sandy beach and tidal flat of the present study; Ebitori, Keihin and Haneda located at the nearby Tama-gawa River mouth cited from Murase *et al.*, 2014).

海域に設定されているため、干潟と海浜に出現する魚類にあまり差はない。

- 2) 比較精度は低いが、現在出現する魚類の種類や量は、造成前のそれらと同等か、あるいはそれ以上の水準になっている。
- 3) ただし環境的には成魚が定着するような状況ではなかったり、あるいは地理的に最奥に位置するために仔稚魚が来遊する可能性が低かったり、といった問題点もある。
- 4) 河口魚の滞在型が、割合は低いながらも出現した。

とくに2)と4)の結果は、人工的な浜辺公園の海浜や干潟が魚類にどのような場を提供するのか、といった意味で重要である。

ふるさとの浜辺公園は、葛西人工なぎさや横浜の八景島海浜公園などのように干潟あるいは砂浜海岸を単独で造成しているだけではなく、狭い水域にコンパクトに海浜と干潟を配置し、さらに浅場を造成している（中瀬ほか、2008）。その結果、周りの運河と比べて貧酸素化しにくいという特徴をもっている（岡村ほか、2005）ことから、予測よりも早い生物相の回復がみられたと考えられている（中瀬ほか、2008）。これは魚類にもあてはまると考えられ、さらに貧酸素化などの環境悪化時の避難場所としての役割を果たすことが期待される。

前浜干潟である葛西人工なぎさでは滞在型が出現しない（桑原ほか、2003）ことから、河野（2012）によって、この結果が過渡期だからなのか、人工海浜の限界なのか、あるいは他の原因があるのかを研究する必要性が指摘されている。したがって、本研究で滞在型河口魚が確認されたことは、人工の干潟や海浜を造成する上で貴重な情報である。ただし、滞在型と判定されたのはピリング（海浜と干潟）と海浜のアシシロハゼ *Acanthogobius lactipes* である。マハゼについても海浜と干潟とを一体としてみなせば仔魚から成魚までが出現し、滞在型と判定される。また竹山ほか（2013）でもかなり大型のマハゼ個体が採集されており、近くの海域で産卵が行われていることが示唆されている。こうした結果は、やはり海浜と干潟、お

よび浅場をコンパクトに造成することによって、仔魚から成魚までが生息できる環境が整えられたことに起因すると考えられる。

今後ふるさとの浜辺公園の海域については、各種類がどのように利用しているのかを具体的に明らかにすることと、東京湾内湾の他の海域とさらに詳細に比較をすることが必要である。それらに基づいて、今後の東京湾の沿岸域のあり方について指針を提示することが期待される。

6. 謝 辞

本研究をすすめるにあたり、採集調査の許可を快諾され毎月の調査にもご協力をいただいた、東京湾遊漁船業協同組合の飯島正宏理事長と組合員の方々および大田区の都市基盤整備部の方々にお礼申し上げます。採集に協力していただいた東京海洋大学魚類学研究室の学生のみなさんに感謝します。本研究は JSPS 科研費基盤 (B) 24310028 および基盤 (C) 15K00654 の助成を受けて実施しました。

参考文献

- 風呂田利夫 (1997) : 東京湾の生態系と環境の現状、底生生物、海洋環境の修復。沼田真・風呂田利夫 (編) 東京湾の生物誌、築地書館、東京、45-73。
- HERMOSILLA, J.J., Y. TAMURA, M. MOTEKI and H. KOHNO (2012): Distribution and community structure of fish in Obitsu-gawa River Estuary of inner Tokyo Bay, central Japan. *AACL Bioflux*, 5 (4), 197-222.
- 岩田明久 (1989) : エドハゼ。川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 (編・監修) 山溪カラー名鑑 改訂日本の淡水魚、山と溪谷社、東京、623。
- 株式会社三菱総合研究所 (2011) : 「大森ふるさとの浜辺公園」の取組み (東京都・大田区)。各事例、沿岸域の総合的管理の取組み事例に関する調査、平成 22 年度内閣官房総合海洋政策本部事務局調査、76-82。(内閣官房総合海洋政策本部事務局 HP http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/enganiki/houkoku/h_ootaku.pdf)
- 金田歸逸・熊本治平 (1900) : 東京湾漁場調査報告 後編ノ一。水産調査報告 (農商務省水産局), 8 (2), 1-220.
- 加納光樹 (2006) : 干潟域の魚類。河野博 (監修) 東京

- 湾 魚の自然誌, 平凡社, 東京: 73-81.
- KANOU, K., H. KOHNO, P. TONGNUNUI and H. KUROKURA (2002): Larvae and juveniles of two engraulid species, *Thryssa setirostris* and *T. hamiltoni*, occurring in the surf zone at Trang, southern Thailand. *Ichthyol. Res.*, **49**, 401-405.
- 加納光樹・小池哲・河野博 (2000): 東京湾内湾の干潟域の魚類相とその多様性. 魚類学雑誌, **47**, 115-129.
- 加納光樹・小池哲・渋谷浩一・河野博 (1999): 東京湾の河口干潟で採集されたチクゼンハゼとエドハゼの仔稚魚. *La mer*, **37**, 59-68.
- 加山孝・岩田明久・酒井敬一・細谷誠一 (1978): 横浜市沿岸域における環境変化と魚類相 (予報). 公害資料 (横浜市公害対策局), (72), 115-124.
- 小林麻里・佐々木剛 (2008): 大森ふるさとの浜辺公園を活用した水圏環境教育の有効性の考察と魚類を用いた教材開発の基礎調査. 水圏環境教育誌, **1** (1), 18-52.
- 河野博 (2012): 東京湾の魚類 研究史と自然誌. 川辺みどり・河野博 (編) 江戸前の環境学 海を楽しむ・考える・学びあう 12 章, 東京大学出版会, 東京, 85-106.
- 河野博 (監修) (2011): 東京湾の魚類. 平凡社, 東京.
- 河野博・川辺みどり・石丸隆 (2012): 東京湾をまるごと見る 環境と開発の歴史. 川辺みどり・河野博 (編) 江戸前の環境学 海を楽しむ・考える・学びあう 12 章, 東京大学出版会, 東京, 11-22.
- 河野博・茂木正人・石丸隆・関澤知彦 (2014): 羽田新滑走路建設にともなう多摩川河口域の魚類への影響. 羽田周辺水域環境調査研究委員会 (編), 羽田周辺水域環境調査最終成果報告書～研究の総括と今後の展望～: 152-166. 羽田周辺水域環境調査研究委員会, 東京. URL:http://www.tbci.c.go.jp/haneda-iinkai/view/iinkai/Download/20140317/07_3bu5syoun.pdf
- 河野博・横尾俊博・茂木正人・加納光樹 (2008): 東京湾岸に位置する人工潟湖 (新浜湖) の魚類相. 日本生物地理学会会報, **63**, 133-142.
- 桑原悠宇・土田奈々・元山崇・河野博・加納光樹・島田裕至・三森亮介 (2003): 葛西人工渚 (東京湾湾奥部) の魚類相. *La mer*, **41**, 28-36.
- 村瀬敦宣・角張ちひろ・加瀬喜弘・齋藤有希・河野博 (2014): 羽田空港新滑走路の建設は多摩川河口干潟域を利用する魚類にどのように影響するか? 日本生物地理学会誌, **69**, 57-75.
- 中坊徹次 (編) (2013): 日本産魚類検索 全種の同定 第三版. 東海大学出版会, 神奈川.
- 中瀬浩太 (2008): 人工干潟の施工およびモニタリング. 建設の施工企画, **8**: 42-47.
- 中瀬浩太・金山進・木村賢史・山本英司 (2008): 都市内湾域に再生された浅場・干潟の環境モニタリング. 海洋開発論文集, **24**, 765-770.
- 岡村知忠・中瀬浩太・佐藤正昭・小寺一宗 (2004): 人工干潟造成工事にともなう干潟環境の変遷について. 海洋開発論文集, **20**, 419-424.
- 岡村知忠・中瀬浩太・里見勇・藤沢康文・木村賢史 (2005): 大都市沿岸に再生された干潟・海浜の生物群集の評価. 海洋開発論文集, **21**, 647-652.
- 沖山宗雄 (編) (2014): 日本産稚魚図鑑 第二版. 東海大学出版会, 神奈川.
- 大田区 (2000): 平成 11 年度 平和島運河環境調査報告書. 大田区土木部.
- 大田区 (2009): 平成 20 年度 平和島運河環境調査報告書. 大田北地域行政センター.
- 大田区 (2015): 平成 26 年度 平和島運河環境調査報告書. 大田区都市基盤整備部.
- 里見勇・藤沢康文・五十嵐美穂 (2004): 大森ふるさとの浜辺整備事業—事業実施と合意形成のプロセス—. 海洋開発論文集, **20**, 299-304.
- 清水誠 (1984a): 東京湾の魚介類 (1) 昭和 30 年代の生物相. 海洋と生物, **30**, 9-13.
- 清水誠 (1984b): 東京湾の魚介類 (2) 昭和 40 年代の生物相. 海洋と生物, **31**, 135-139.
- 清水誠 (1984c): 東京湾の魚介類 (3) 昭和 50 年代の生物相. 海洋と生物, **32**, 168-172.
- 鈴木寿之・増田修 (1993): 兵庫県で再発見されたキセルハゼと分布上興味あるハゼ科魚類 4 種. 伊豆海洋公園通信, **4** (11), 2-6.
- 竹山佳奈・木村賢史・上村了美・吉田潤・中瀬浩太・古河恵太・鎌田弘行 (2013): 運河域の干潟上に造成したタイドプールの生物生息効果. 土木学会論文集 B3 (海洋開発), **69** (2), I_1030-I_1035.
- 時村宗春・清水誠 (1998): 東京湾内湾部の底魚群集の変遷と環境変化. 月刊海洋, **30**, 347-359.
- 東京都環境保全局水質保全部 (1985): 昭和 57・58 年度 東京都内湾生物調査結果. 東京都環境保全局水質保全部, 東京.
- 東京都 (2006) 内川河川整備計画 (東京都建設局 HP <<http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/kasenseib>

ikeikaku/pdf/utikawagaiyou.pdf)).

山根武士・岸田宗範・原口泉・阿部礼・大藤三矢子・
河野博・加納光樹(2004):東京湾内湾の人工海浜
2地点(葛西臨海公園と八景島海の公園)の仔稚
魚相. La mer, 42, 35-42.

受付 2016年4月7日

受理 2016年6月10日

学 会 記 事

1. 2016 年度総会報告

6 月 18 日 (土) 日仏会館 (東京都恵比寿) において 2016 年度総会を開催した。

2016 年度 (第 57 回) 日仏海洋学会総会議事録

日 時 : 2016 年 6 月 18 日 (土) 15 時 10 分 ~ 15 時 50 分

場 所 : 公益財団法人 日仏会館 会議室 501 号室
議事に先立ち総会の成立要件の確認を行ない, 出席 92 名 (会議参加 29 名, 委任状による出席 63 名) により, 本総会の成立 (会員数 132 名の 1/6 以上の出席) が確認された。

議 長 : 小松会長

第 1 号議案 2015 年度事業報告

(1) 庶務関係 (荒川庶務幹事)

2015 年度の会員数は 3 名減少 (名誉会員 1 名逝去, 正会員 1 名減, 特別会員および学生会員増減なし, 賛助会員 1 社減)

(2) 活動状況 (荒川庶務幹事)

① 評議員会 1 回 (6/27 日仏会館), 幹事会 6 回 (4/6, 5/1, 6/2, 7/28, 9/17, 3/10 東京海洋大学), 総会 1 回 (6/27), 学術研究発表会 1 回 (6/27), 第 16 回日仏海洋学シンポジウム (11/17-21), 第 16 回日仏海洋学シンポジウム実行委員会 7 回 (4/6, 5/1, 6/2, 7/28, 9/17, 10/8, 10/19 東京海洋大学)

② 日仏関連学会連絡協議会 (6/14 日仏会館 - 小池幹事出席, 12/14 日仏会館 - 小池幹事出席), 水産・海洋科学研究連絡協議会 (8/27 海洋大 - 欠席, 11/26 海洋大 - 小池幹事出席)

③ 評議員選挙, 会長選挙, 学会賞選考委員半数改選の実施

④ 学会賞 1 件, 論文賞 2 件の授与

(3) 編集関係 (吉田編集委員長)

学会誌「La mer」第 53 巻 1-2 号, 3-4 号発刊。
各報告および質疑ののち, 第 1 号議案は承認された。

第 2 号議案 2015 年度収支決算報告および監査報告

(1) 2015 年度収支決算が, 会計幹事代理 (荒川庶務幹事) より資料 1 に従って報告

(2) 野村監事から, 監査の結果, 会計が適正であると報告された。

各報告および質疑ののち, 第 2 号議案は承認された。

第 3 号議案 2016 年度事業案 ((1) - (4) 荒川庶務幹事, (5) 吉田編集委員長)

(1) 総会 1 回, 学術研究発表会 1 回, 評議員会 1 回, 幹事会 4 回 開催予定

(2) 2016 年度学会賞, 論文賞の授与

(3) 2017 年度学会賞, 論文賞の候補者の推薦

(4) 学会賞委員半数改選

(5) 学会誌「La mer」第 54 巻 1-2 合併号発刊予定と編集状況報告

第 16 回日仏海洋学シンポジウムのプロシーディングスの投稿状況が説明された。

各報告および質疑応答ののち, 第 3 号議案は承認された。

第 4 号議案 2016 年度予算案 (会計幹事代理 荒川庶務幹事)

2016 年度予算案が資料 2 に従って説明された。

審議ののち, 第 4 号議案は承認された。

第 5 号議案 2016-2017 年度役員, 評議員, 学会賞推薦委員 (荒川庶務幹事)

2015 年度は評議員選挙, 会長選挙, 学会賞選考委員半数改選を実施した。役員・委員の選出が報告された。第 5 号議案は承認された。

第 6 号議案 日仏海洋学会会則の改定について (事業年度) (荒川庶務幹事)

(1) 第 3 条の末尾「行なう」の送り仮名を「行う」に変更した。

(2) 新たに第 4 条を追加し, それに伴い次条以降の番号を繰り下げた。

《改定案》 第 4 条 本会の事業年度は 4 月 1 日から翌年の 3 月末日までとする。

審議ののち, 第 6 号議案は承認された。

報告事項

- ①機関紙 La mer (うみ) について、従来では欧文原稿は“La mer”, 和文は“うみ”と称していたが、第 54 巻から呼称を“La mer”に統一することとして、投稿規定の改定を行った。(荒川庶務幹事)
- ②第 17 回日仏海洋学シンポジウムは、2017 年 10 月にボルドーで計画されていることが紹介された。(小松会長)

2. 諸会議報告

2015 年度 第 6 回 幹事会議事録

日 時：2016 年 3 月 10 日 (木) 10 時 00 分～10 時 35 分

場 所：東京海洋大学 9 号館 203 号室

参加者：小松、森永、河野、小池、荒川、内田、本多 (事務)

・報告事項

- (1) 第 16 回日仏海洋学シンポジウム開催について報告された。(H27.11.20-21 / 塩釜, 恵比寿)
- (2) 第 2 回日仏関連諸学会連絡協議会 (H27.12.14) について小池幹事より、日仏海洋学シンポジウム共催へのお礼を伝えたことが報告された。
- (3) 平成 27 年度第 2 回水産・海洋科学研究連絡協議会において、小池幹事より、日仏海洋学シンポジウムについて紹介したことが報告された。
- (4) 学会誌第 53 巻 3-4 号を 2 月下旬に発送済みであること、第 54 巻を刊行予定であることが報告された。(吉田編集委員長代理荒川)
- (5) 2016-2017 年度評議員選挙が行われた。選出された者 (24 名) は以下の通り。
荒川久幸、石坂丞二、磯田 豊、市川 香、内田 裕、大越健嗣、神田穰太、北出裕二郎、小池勲夫、小池康之、河野 博、小針 統、小松輝久、斎藤誠一、千手智晴、多田邦尚、田中祐志、谷口 旭、長島秀樹、中田英昭、中野俊樹、林 美鶴、門谷 茂、吉田次郎
※顧問、副会長、幹事、評議員会長推薦 4 名以内、監事 2 名は未定
- (6) 2016-2017 年度会長選挙が行われ、小松輝久会員 (東大気海洋研) が再任された。
- (7) 学会賞選考委員会半数改選が行われ、2016-2017 年度委員として、今脇資郎、神田穰太、田中祐志、八木宏樹の 4 名が選出された。なお、2016 年度非改選委員は、荒川久幸、石坂丞二、千手智

晴、多田邦尚、門谷 茂の 5 名。

- (8) 産・海洋科学研究連絡協議会より、小学校理科第 4 学年単元「海のやくわり」新設の提案について学会が賛同することを確認した。(小松)

・審議事項

- (1) 第 16 回日仏海洋学シンポジウム
 - ①会計報告 (荒川) し、承認を得た。
 - ②年度内に完了報告書を委員で確認し、笹川日仏財団、日仏会館、東北水研に提出することにした。
 - ③成果物は Springer 社で印刷するか否かについて、小松会長が担当者と話を進めることにした。原稿は編集委員長が募集しており、提出の締め切りは 2016 年 4 月末日としている。
- (2) 2016 年度総会、評議員会および学術研究発表会は 6/18 (土) に開催することに決定した。場所は日仏会館 501 会議室とする。
- (3) 第 26 回日仏海洋開発専門部会について説明がなされた。(小松)
日仏海洋開発専門部会は、1974 年に締結された日仏科学技術協力協定に基づき、これまで 25 回にわたり 1 年半～2 年ごとに日仏交互で開催され、本年は仏にて開催。これまで同様、文科省海洋地球課企画官と仏国立海洋開発研究所 (IFREMER) が共同議長。開催日は 6 月 2 日 (木)、3 日 (金)。1 日目の午前は基調講演 (strategic approach for oceanographic research)、午後はプロジェクトシートに基づくプレゼン、2 日目はサイトビジットの予定。基調講演は会長が担当する。
- (4) 会則に学会の会計年度を明記する旨の改定案
前回幹事会では事業年度として明記する方がよいのではないかと意見あり、次回幹事会で再審議することにした。
- (5) 学会誌「うみ」投稿規定改定
会員外からも投稿できるようにすることが提案されていたが、投稿は会員に限定し、論文印刷後すぐにホームページで公開してはどうかという提案があった。次回幹事会で再審議することにした。
- (6) 学会ロゴマーク
次回幹事会で再審議することにした。
- (7) 東京都最低賃金改正に伴い、学会事務員の時給を 1000 円にすることが承認された。

2016 年度 第 1 回 幹事会議事録

日 時：平成 28 年 4 月 28 日（木）10 時 30 分～
11 時 30 分

場 所：東京海洋大学 9 号館 203 号室

参加者：小松，森永，河野，吉田，小池（康），
荒川，内田，柳本，本多（事務）

・ 報告事項

(1) 第 16 回日仏海洋学シンポジウム

① 共催団体（笹川日仏財団，日仏会館，東北区水産試験場）に完了報告書が受理された。またシンポジウム残金は成果公表費に充当予定であることが報告された。（荒川）

② Patrick PROUZET 氏より Springer 社に交渉中であることの説明がなされた。また，11/22 午後の一般公開セミナーについてはプロシーディングスに掲載せず学会誌 La mer で会員に報告する予定とした。（小松）

③ 原稿提出締切 4 月末だったが現在の提出状況は 7 件なので，締切を 5 月末に延期し再アナウンスを行なうことにした。また，学会誌 La mer にアブストラクトのみ掲載する予定とした。（吉田編集委員長）

(2) La mer 第 54 巻は 1-2 合併号とし，刊行時期は未定と報告された。（吉田編集委員長）

(3) 2016 年度日仏海洋学会賞を荒川久幸会員（海洋大），論文賞を寺内元基会員（環日本海環境協力センター）と谷田 巖会員（東大）に贈ることが報告された。（小松）

・ 審議事項

(1) 第 57 回日仏海洋学会総会および学術研究報告会

① 2016 年度学術研究発表会の開催と要旨作成要項の確認を行い，申込状況や進捗状況を報告した。（荒川）

② 評議員会および総会の議案を一部修正し，承認された。（荒川）

③ 27 年度決算報告，監査報告，28 年度予算案を一部修正し，承認された。（会計代理荒川）

(2) 学会誌「うみ」投稿規定について，文書電子書式に関する古い表記を一新することにした。また，学会創設時より学会誌の名称が和文原稿では「うみ」，欧文原稿では「La mer」となり，両方が混在しているため，「La mer」に統一することにした。La mer は印刷後すみやかに，学会ホームページ上へ PDF を掲載することにした。修正した投稿規定を次回幹事会で再審議するこ

とにした。

(3) 日仏海洋学会会則で事業年度を明記した一文を条項にし，次回幹事会で再審議することにした。

(4) 日仏海洋学会会則で名誉会員規定を定める試案を次回幹事会で議論することにした。

(5) 学会ロゴマークについてはデータを幹事に配信し，アイデアを募ることにした。

2016 年度 第 2 回 幹事会議事録

日 時：平成 28 年 5 月 19 日（木）10 時 30 分～
12 時 00 分

場 所：東京海洋大学 9 号館 203 号室

参加者：小松，今脇，森永，小池（康），吉田，
田中，荒川，内田，本多（事務）

・ 報告事項

(1) 第 16 回日仏海洋学シンポジウム

原稿提出状況が報告された。（吉田編集委員長）
La mer 第 54 巻 1-2 号にアブストラクト，広告および東北と岡山日生エクスカッション記事を掲載予定とした。

(2) La mer 第 54 巻 1-2 号合併を出版予定である。刊行時期は未定。（吉田編集委員長）

(3) 日仏海洋学会会則 事業年度を明記する改定案を確認し，一部文言の修正案を評議員会および総会の議案とすることにした。

・ 審議事項

(1) 第 57 回日仏海洋学会 評議員会および総会の次第について確認した。

① 評議員会 第 7 号議案に「La mer」投稿規定改定案を追加することにした。この改定案は今年度の評議員会で承認された後，総会で報告をすることにした。

② 評議員会 第 8 号議案（会員の除名）を追加することにした。

(2) 学会誌「La mer」投稿規定改定案を確認し，一部修正した案を評議員会の議案とすることにした。

(3) ロゴマークについて検討し，今まで使用していたロゴマークを「シンボルマーク」とした。今後は日仏海洋学会「ロゴマーク」は「シンボルマーク」と「ロゴ」の組み合わせにする。新たな学会名の「ロゴ」のたたき台は，内田幹事が検討し，メール審議で案を決定することにした。

3. 6 月 18 日（土）日仏会館（東京都恵比寿）において

2016 年度学術研究発表会を開催した。

日 時：2016 年 6 月 18 日 (土) 09 時 00 分～15 時 00 分

場 所：公益財団法人 日仏会館 会議室 501 号室
プログラムは以下の通り。

09：00～10：00 座長 内田 裕 (JAMSTEC)

① バイオロギングデータを用いた Vincennes 湾沖
高密度陸棚水の特性に関する研究

○阪本美帆¹, 北出裕二郎¹ (¹海洋大)

② Cape Darnley 底層水形成域の混合過程に関する
研究 ○引地伸太郎¹, 北出裕二郎¹ (¹海洋大)

③ 宮城県・志津川湾における内部潮汐に関する数値
実験 ○妹尾洋佑¹, 北出裕二郎¹ (¹海洋大)

④ トカラ海峡における黒潮の高時間分解能係留観
測

○千手智晴¹, 松野健¹, 堤英輔¹, Keunjong Lee¹,
中村啓彦², 仁科文子², 郭新宇³
(¹九大応力研, ²鹿大水産, ³愛媛大)

10：00～11：00

座長 奥村 裕 (水産機構東北水研)

⑤ 天空光量子量から推定した三宅島テングサ群落
の照度

○大草駿¹, 荒川久幸¹, 飯島純一², 山口邦久²
(¹海洋大, ²東京水試)

⑥ 気仙沼湾海底堆積物における流出油と多環芳香
族炭化水素の分布および起源

○中村真由子¹, 荒川久幸², 牧秀明³,
松本陽⁴, 池田吉用²
(¹海技研, ²海洋大, ³国環研, ⁴福島水試)

⑦ 日仏間における漁業労働環境の比較研究 (予報)
両国の概況と研究計画について

○高橋 秀行¹, イヴォン・リロイ²
(¹水産機構水工研, ²元フランス海難防止研究所)

⑧ 相模湾における延縄漁具の漂流形状に関する研
究

○生井沢知佳¹, 中野知香¹, 塩出大輔¹,
上嶋紘生², 宮崎唯史², 吉田次郎, 根本雅生¹
(¹海洋大, ²海洋大練習船)

13：00～14：00

座長 高橋 秀行 (水産機構水産工学研究所)

⑨ 化学物質がギンザケのストレス関連バイオマ
ーカーに及ぼす影響について

○中野俊樹, 長嶺慶美, 佐々木春佳,
山口敏康, 落合芳博 (東北大院農)

⑩ カタクチイワシとカマスの視感度特性の比較

○柴田玲奈¹, 米田道夫², 山田徹生²,
津崎龍雄², 太田健吾², 小河道生³

(¹水産機構水工研, ²水産機構瀬戸内, ³開発調査セ)

⑪ 松島湾無給餌養殖漁場の環境について

○奥村裕¹, 太田裕達², 伊藤博²
(¹水産機構東北水研, ²宮城水技セ)

⑫ 塩分を加味した海洋性有毒植物プランクトンの
数値生態系モデル

○林美鶴¹, 宮脇知美², 古賀竜太郎³
(神戸大内海域セ, ²神戸大院海事, ³川崎冷熱)

14：00～15：00 座長 北出 裕二郎 (海洋大)

⑬ 沿岸親潮の流量変動に伴う海洋構造の変化

○日下彰¹, 清水勇吾¹, 佐藤充², 吉田次郎³
(¹水産機構中央水研, ²道総研釧路水試, ³海洋大)

⑭ 海洋表層の現象の高時空間分解能観測の実現に
向けて

○秋葉龍郎^{1,2}, 田中祐志² (¹産総研, ²海洋大)

⑮ 太平洋側北極海におけるマイクロ波センサー
Aquarius による推定塩分の精度検証

○佐藤平理¹, 溝端浩平¹ (¹海洋大)

⑯ 音速センサーを用いた絶対塩分の測定

○内田裕¹, 越智寛¹, 末吉惣一郎²
(¹JAMSTEC, ²日本海洋事業)

15：10～16：10 総会

16：10～16：15

2016 年度日仏海洋学会賞および論文賞授与式

〈学会賞受賞〉 荒川久幸会員 (海洋大)

「海中の濁りが海洋生物へ及ぼす影響に関する研究」

〈論文賞受賞〉 谷田 巖会員 (東大)

「Surface and middle layer enrichment of dis-
solved copper in the western subarctic North Pa-
cific」第 53 巻 1-2 号, 1-18, 2015

〈論文賞受賞〉 寺内元基会員 ((公財) 環日本海
環境協力センター)

「Influence of river discharge on seasonal and in-
terannual variability of remotely sensed chloro-
phyll-*a* concentration in Toyama Bay, the Sea of
Japan」第 52 巻 3 号, 49-60, 2014

16：15～16：45 2016 年度日仏海洋学会賞記念講演
荒川久幸会員 (東京海洋大学) 「海中の濁りが海洋
生物へ及ぼす影響に関する研究」

17：00～19：00 懇親会 (オトラ アネックスにて)

4. 新入会員

氏 名	所 属	紹介者
日下 彰	国立研究開発法人 水産研究 教育機構 中央水産研究所	吉田 次郎
青山 千春	東京海洋大学	森永 勤
青山 大樹	株式会社独立総合研究所	青山 千春
株式会社独立総 合研究所		青山 千春
株式会 社 ジー オー・ファーム		中野 俊樹

5. 所属および住所変更

氏 名	新しい所属先・住所
石坂 丞二	名古屋大学宇宙地球環境研究所 陸域海洋圏生態研究部
阿部 博和	東邦大学理学部 生命圏環境科学科
松本 陽	福島県水産試験場 相馬支場
谷田 巖	水産研究・教育機構 西海区水産研究所 亜熱帯研究センター
中野 知香	東京海洋大学 海洋物理学研究室

6. 退会

渡部俊広, 小林 貴, 金成誠一, 進士淳平,
加茂 崇, 小池 隆

7. 寄贈図書

Ocean Newsletter (海洋政策研究財団); No. 368-382
農工研ニュース (農村工学研究所); No. 100-102
Techno-ocean News (テクノオーシャンネットワーク); No. 58-60
FRANEWS (水産総合研究センター); No. 45-46
なつしま (JAMSTEC); 通巻 354 号-357 号
広島日仏協会報 BULLETIN No. 198-199
独立行政法人 産業技術総合研究所 地質調査情報センター; 金華山沖表層堆積図
国立科学博物館研究報告 A 類 (動物学); 第 41 巻第 4 号-第 42 巻第 1 号
国立科学博物館専報; 第 51 号
年報 (水産総合研究センター); 平成 26 年度
神奈川県立博物館研究報告 (神奈川県立生命の星・地球博物館); 自然科学 45 号
増養殖研究レター (水産総合研究センター); 第 6

号

Ocean Breeze (東京大学大気海洋研究所); 第 21-22 号
気候システムニュース; 2016.1 No. 5
東京大学大気海洋研究所 メーユ通信; 第 5 号
CIC NEWSLETTER (東京大学); No. 13
海洋白書 2016 大きく動き出した海洋をめぐる世界と日本の取組み (笹川平和財団海洋政策研究所)
日仏生物学会 会報; No. 55, 2015
Oceanologia et Limnologia Sinica (中国海洋湖沼学会・中国科学院海洋研究所); 第 46 巻第 4 期~6 期
農村工学通信; No. 103
東京大学大気海洋研究所 要覧・年報 2016
水産技術 (独立行政法人水産総合研究センター); 第 8 巻第 2 号
水産総合研究センター研究報告; No. 41

平成 27 年度収支決算

収入の部				
費 目	予算額 (A)	決算額 (B)	増減 (B) - (A)	摘 要
前年度繰越金	1,752,052	1,752,052	0	
正会員会費	888,000	776,000	-112,000	8,000 円 × 97 名
特 別 会 員	108,000	84,000	-24,000	6,000 円 × 14 名
学生会員会費	28,000	12,000	-16,000	4,000 円 × 3 名
賛助会員会費	80,000	100,000	20,000	6 社 (10 口分)
学会誌売上金	150,000	131,552	-18,448	
広 告 費	20,000	0	-20,000	
論文印刷費・カラー印刷費	600,000	277,300	-322,700	6 件
別刷り印刷費	90,000	8,950	-81,050	1 件 (梱包・送料含む)
雑 収 入	100,000	99,540	-460	学術著作権使用料他
寄 付 金	1,700,000	0	-1,700,000	シンポジウム開催について独立予算としたため
収入合計	5,516,052	3,241,394	-2,274,658	

支出の部				
費 目	予算額 (A)	決算額 (B)	増減 (B) - (A)	摘 要
学会誌印刷費	1,020,000	663,460	-356,540	53 (1.2), 53 (3.4), 別刷 (会員) 1 件, 別刷 (他学会) 1 件
送料・通信費	100,000	56,772	-43,228	
事 務 費	700,000	966,338	266,338	事務用品, 人件費 (通勤手当含む)
交 通 費	10,000	1,232	8,768	事務局～日仏会館
会 議 費	5,000	3,552	1,448	
学会賞経費	30,000	26,546	-3,454	賞状他
雑 費	25,000	14,390	-10,610	振込手数料他
シンポジウム事業費	1,800,000	100,000	-1,700,000	学会からシンポジウム開催補助費として 100,000 円を支出したため
次年度繰越	1,826,052	1,409,104	-416,948	
支出合計	5,516,052	3,241,394	-2,274,658	

平成 28 年度予算

収入の部				
費目	28 年度予算 (B)	27 年度予算 (A)	増減(B)-(A)	摘要
前年度繰越金 (銀行残高)	1,409,104	1,752,052	-342,948	
正会員会費	856,000	888,000	-32,000	8,000 円× 107 名
特 別 会 員	102,000	108,000	-6,000	6,000 円× 17 名
学生会員会費	28,000	28,000	0	4,000 円× 7 名
賛助会員会費	80,000	80,000	0	10,000 円× 8 口 (7 社)
学会誌売上金	150,000	150,000	0	
広 告 費	20,000	20,000	0	
論文印刷費・カラー印刷費	300,000	600,000	-300,000	6 件
別刷り印刷費	10,000	90,000	-80,000	1 件
雑 収 入	100,000	100,000	0	学術著作権使用料他
寄 付 金	0	1,700,000	-1,700,000	
収入合計	3,055,104	5,516,052	-2,460,948	

支出の部				
費目	28 年度予算 (B)	27 年度予算 (A)	増減(B)-(A)	摘要
学会誌印刷費	660,000	1,020,000	-360,000	年 4 号 (2 回) 発行で試算
送料・通信費	100,000	100,000	0	
事 務 費	700,000	700,000	0	事務用品, 人件費 (通勤手当含む)
交 通 費	10,000	10,000	0	事務局～日仏会館
会 議 費	5,000	5,000	0	
学会賞経費	30,000	30,000	0	
雑 費	25,000	25,000	0	
シンポジウム事業費	0	1,800,000	-1,800,000	
次年度繰越 (予備費)	1,525,104	1,826,052	-300,948	
支出合計	3,055,104	5,516,052	-2,460,948	

日仏海洋学会会則

昭和35年 4月7日 制定
 昭和60年 4月27日 改正
 平成 4年 6月1日 改正
 平成19年 6月9日 改正
 平成21年 6月20日 改正
 平成28年 6月18日 改正

- 第1条 本会は日仏海洋学会と称する。
- 第2条 本会の目的は日仏海洋および水産学者の連絡を密にし、両国のこの分野の科学の協力を促進するものとする。
- 第3条 上記の目的を実現するため本会は次の事業を行う。
- (1) 海洋および水産に関する研究会および講演会の開催
 - (2) 定期刊行物、学術上の刊行物の発行
 - (3) 学会賞の授与
 - (4) 日仏両国を主とする海洋および水産に関する共同研究成果の発表、ならびに、技術開発成果の導入および普及
 - (5) 両国の海洋・水産関係者の交流促進および親睦をはかること
 - (6) その他本会の目的を達成するために必要な事業
- 第4条 本会の事業年度は4月1日から翌年の3月末日までとする。
- 第5条 本会には、海洋、水産学の分野に応じて分科会を設けることができる。
分科会は評議員会の決議によって作るものとする。
- 第6条 本会の事務所は日仏会館（〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿3丁目9番25号）に置く。
- 第7条 本会に地方支部を置くことができる。
- 第8条 本会会員は本会の目的に賛成し、所定の会費を納めるものとする。会員は正会員、特別会員（年度初めに満65歳以上で申告のあった者）、学生会員および賛助会員とする。会費（年額）は、正会員8,000円、特別会員6,000円、学生会員4,000円、賛助会員一口10,000円とする。
- 第9条 会員は、退会、死亡、または除名によって、資格を喪失する。
- (1) 会員で退会しようとするものは、理由を付して退会届を会長に提出しなければならない。この場合、未納会費があるときはこれを全納しなければならない。
 - (2) 会員が本会の名誉を毀損または会費を3年以上滞納したとき、評議員会の承認によってこれを除名することができる。
- 第10条 本会は評議員会によって運営される。評議員の定数は28名以内とし、24名は正会員、特別会員および学生会員の投票によって選出される。
会長は評議員会の同意を得て4名以内の正会員および学生会員を評議員に委嘱することができる。評議員の任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。
評議員会は評議員総数の3分の1以上の出席がなければ成立しない。ただし、出席できない評議員で、委任状により他の出席評議員または議長に決議を委任した者は、出席者とみなす。評議員会の議決は出席者の過半数でなされる。
- 第11条 評議員はその内より次の役員を選ぶ。ただし、監事は評議員以外からも選ぶことができる。
会長 1名、副会長 2名、幹事 10名以上12名以内、監事 2名
役員の任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。
- 第12条 本会に名誉会長、顧問および名誉会員を置くことができる。名誉会長、顧問および名誉会員は評議員会の決議により会長がこれを委嘱または推薦する。
日仏会館フランス人学長を本会の名誉会長に推薦する。
- 第13条 会長は本会を代表し、総会および評議員会の

議長となる。会長事故あるときは副会長がこれに代わる。

会長、副会長および幹事は幹事会を構成し、本会の庶務、会計、編集、研究発表、渉外などの会務を行う。

監事は本会の会計を監督する。

- 第14条 通常総会は毎年1回会長が招集する。会長は必要に応じて評議員会の決議を経て臨時総会を招集することができる。総会では評議員会の報告に基づいて、会の重要問題を審議する。

総会は正会員、特別会員および学生会員の6分の1以上の出席がなければ成立しない。ただし、出席できない会員で、委任状により他の出席会員または議長に決議を委任した者は、出席者とみなす。総会の議決は出席者の過半数でなされる。

- 第15条 本会則の変更は総会の決議による。

- 第16条 本会の解散と資産の処分は総会における、出席者の3分の2以上の議決を経なければならない。

日仏海洋学会評議員・役員選出規定

1. 本規定は日仏海洋学会会則第9条および第10条に基づき本会の評議員および役員の選出方法について規定するものである。
2. 評議員の選出は正会員、特別会員および学生会員の24名連記無記名投票による。評議員の選挙事務は庶務幹事が行なう。ただし、開票にあたっては本会役員以外の会員2名に立会人を委嘱するものとする。
3. 会長は評議員の単記無記名投票により選出する。会長選挙の事務は庶務幹事が行なう。ただし、開票にあたっては本会役員以外の会員2名に立会人を委嘱するものとする。
4. 副会長、幹事、および監事は、会長の推薦に基づき評議員会で決定する。
5. 本規定の改正は評議員会の議を経て行なう。

日仏海洋学会賞規定

1. 日仏海洋学会賞（以下「学会賞」という）および日仏海洋学会論文賞（以下「論文賞」という）を本学会に設ける。学会賞は、海洋学および水産学において顕著な学術業績を挙げた者を対象とする。論文賞は、若手研究者や大学院生を筆頭著者とし、原則として選考年度を含む3年（暦年）の間に本学会誌に発表された優秀な論文を対象とする。学会賞および論文賞は、本学会員の中から以下に述べる選考を経て選ばれた者に授ける。
2. 学会賞および論文賞候補者を選考するため学会賞および論文賞受賞候補者推薦委員会（以下「委員会」という）を設ける。
3. 委員会の委員は9名とする。委員は毎年春の評議員会で選出し、委員長は委員の互選により定める。委員の任期は2年とし、隔年に4名および5名を交代する。会長は委員会が必要と認めた場合、評議員の同意を得て2名まで委員を追加委嘱することが出来る。ただし、追加委嘱された委員の任期はその年度限りとする。
4. 委員会は学会賞受賞候補者1件および論文賞受賞候補者2件以内を選び、12月末までに選考理由書をつけて会長に報告する。
5. 会長は委員会が推薦した各候補者につき無記名投票の形式により評議員会にはかる。投票数は評議員総数の3分の2以上を必要とし、有効投票のうち4分の3以上の賛成がある場合、これらを各賞受賞者として決定する。
6. 授賞式は翌年春の総会において行い、学会賞受賞者には賞状およびメダルを、論文賞受賞者には賞状をそれぞれ贈呈する。
7. 本規定の改正は評議員会の議を経て行なう。

覚書

1. 委員は各専門分野から選出されるように十分配慮すること。
2. 受賞者は原則として順次各専門分野にわたるよう十分配慮すること。
3. 平成27年度より適用する。

日仏海洋学会誌「La mer」投稿規定

(2016 年 6 月改訂)

1. 日仏海洋学会は機関誌として誌名「La mer」を発行する。
2. 「La mer」は、海洋学および水産学ならびにそれらの関連分野の研究成果を発表する学術雑誌であり、同時に研究者間の情報交換の役割をもつことを目的とする。
3. 「La mer」は、原則として年 4 回発行され、投稿による原稿（依頼原稿を含む。以下、原稿）を、編集委員会の審査により掲載する。原稿の種類は、原著論文、原著短報、総説、学術資料、および書評他とする。これらの著作権は日仏海洋学会に帰属する。
4. 投稿者は、日仏海洋学会会員でなければならない。共著者に会員を含む場合は会員からの投稿とみなす。
5. 原稿の言語は日本語、仏語、英語のいずれかとする。ただし、要旨、表および図の説明の言語は英語または仏語に限る。原著論文は、和文表題、著者名および 500 字以内の和文要旨を原稿に添付する。ただし、日本語圏外からの投稿の和文要旨は編集委員会の責任とする。和文要旨は、「資料」として「La mer」に掲載される。
6. 原稿は、すべてコンピュータソフト（MS Word など）を用いて作成する。原稿サイズは A4 判とし、白紙にダブル・スペース（和文では相当間隔）で記入する。表、図および図説明は本文とは別紙とする。
7. 原稿の体裁形式および記載方法は「執筆要領 La mer」最近号掲載論文のそれに従う。著者名は略記しない。記号略号の表記は一般的な基準に従う。引用文献の表示形式は、雑誌論文、単行本分載論文（単行本の一部引用も含む）、単行本などの別による基準（執筆要領）に従う。
8. 原図は版下用として、鮮明で縮小（版幅または 1/2 版幅）に耐えられるものとする。
9. 初稿に限り著者の校正を受ける。
10. 10 印刷ページまでの掲載を 3,000 円 / ページとする。上記限度を超える分の印刷実費はすべて著者負担（1 万円 / ページ）とする。ただし、カラー印刷を含む場合には、別に所定の費用（9 万円 / ページ）を著者が負担する。
11. 別刷りは有料（50 部単位）で作成される。別刷り請求用紙は初稿校正と同時に送付される。
12. 「La mer」は印刷後まもなく、学会ホームページ上へ PDF を掲載する。投稿に際し、このことを承諾したものとする。
13. 原稿は下記のメールアドレスに添付ファイルを送付するものとする。なお著者（共著の場合は代表者）連絡先の E-mail アドレス並びに FAX 番号を付けることとする。

〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7

東京海洋大学海洋科学部海洋環境学科

(吉田 次郎気付)

日仏海洋学会編集委員会

E-mail : jiro@kaiyodai.ac.jp

執筆要領

(2016 年 6 月改訂)

1. 原稿

- (1) 和文原稿の場合：コンピュータソフト（MS Word など）を使用し、A4 判の用紙におよそ横 30 字、縦 25 行を目安に作成する。
- (2) 欧文原稿（英語および仏語）の場合：コンピュータソフト（MS Word など）を使用し、A4 判の用紙にダブ

ルスペース 25 行で作成する。原稿は十分な英文添削または仏文添削を経て提出すること。

- (3) 和文原稿，欧文原稿いずれの場合も，要旨，表原稿および図版説明原稿はそれぞれ本文原稿とは別紙とする。
- (4) 最終原稿提出の際に，印刷原稿とともに原稿，表，図版が保存されたファイルを編集委員長宛てのメールアドレス (jiroy@kaiyodai.ac.jp) に提出する。この場合，原稿は MS Word，Just System 一太郎，PDF の原稿のみに限る。また，表，図版はこれら原稿ファイルの中に取り込むか，bmp，jpg 等の一般的な画像ファイルに保存したものに限る。

2. 原稿記載の順序

- (1) 原著（和文原稿）：原稿の第 1 ページに表題，著者名，研究の行われた所属機関，所在地，郵便番号を和文と英文で記載する。研究終了後所属機関が変わった場合は現所属機関も記載する。連絡先（共著の場合は連絡先とする著者を明示する）の住所，電話番号，ファックス番号，E-mail アドレスを記す。最後にキーワード（4 語以内），ランニングヘッドを英語で記載する。第 2 ページに欧文要旨（欧文表題，著者名を含む）を 200 語以内で記す。本文は第 3 ページから，「緒言」「資料」「結果」「考察」「謝辞」「文献」「図版の説明」などの章立てあるいは項目で順に記載する。基本的には最近号掲載論文の体裁形式を参考にして投稿原稿を作成する。原稿には通しのページ番号を記入する。
- (2) 原著（欧文原稿）：原稿の第 1 ページに表題，著者名，研究の行われた所属機関，所在地，郵便番号を記載する。研究終了後所属機関が変わった場合は現所属機関も記載する。最後にキーワード（4 語以内），ランニングヘッドを記載する。第 2 ページに欧文要旨（欧文表題，著者名を含む）を 200 語以内で記す。本文は第 3 ページからとする。「Introduction」「Data」「Results」「Discussion」「Acknowledgement」「References」「Figure Caption」などの章立てで順に記載する。基本的には投稿原稿の体裁形式は最近号掲載論文を参考にして作成する。最終ページに和文の表題，著者名，連絡先著者住所，電話番号，ファックス番号，E-mail アドレスおよび約 500 字以内の和文要旨を添える。原稿には通しのページ番号を記入する。
- (3) 原著短報，総説：和文ならびに欧文原稿とも原著論文に準ずる。
- (4) 学術資料，書評：特に記載に関する規定はないが，すでに掲載されたものを参考にする。

3. 活字の指定

原稿での活字は 10.5-12 pt を目安に設定し，英数字は半角フォントを用いる。学名はイタリック，和文原稿での動植物名はカタカナとすること。句読点は（。）および（，）とするが，文献リストでは（.）および（,）を用いること。章節の題目，謝辞，文献などの項目はボールドまたはゴシックとする。

4. 文献

文献は本文および図・表に引用されたもののすべてを記載しなければならない。和文論文，欧文論文共に筆頭著者のアルファベット順（同一著者については，単著，共著の順とし，それぞれ発表年の古い順）にまとめ，以下の例に従って記載する。

(1) 論文の場合

有賀祐勝，前川行幸，横浜康継（1996）：下田湾におけるアラメ群落構造の経年変化．うみ，34, 45-52.（雑誌名については（5）を参照）

YANAGI, T., T. TAKAO and A. MORIMOTO (1997): Co-tidal and co-range charts in the South China Sea derived from satellite altimetry data. *La mer*, 35, 85-93.

(2) 単行本分載論文（単行本の一部引用の場合）

村野正昭（1974）：あみ類と近底層プランクトン．海洋学講座 10 海洋プランクトン（丸茂隆三編），東京大学出版会，東京，p.111-128.

WYNNE, M. J. (1981): Phaeophyta: Morphology and classification. *In* the Biology of Seaweeds. LOBBAN, C. S. and M. J. WYNNE (eds.), Blackwell Science, Oxford, p. 52-85.

(3) 単行本の場合

柳 哲雄 (1989) : 沿岸海洋学－海の中でもものはどう動くか－. 恒星社厚生閣, 東京, 154 pp.

SVERDRUP, H. U., M. W. JOHNSON and R. H. FLEMING (1942): The Oceans: Their Physics, Chemistry and General Biology. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New York, 1087 pp.

(4) 本文中での文献の引用

本文中での文献の引用方法はすでに発行された雑誌を参考にするが, 基本的には次の形式に従う。

① GREVE and PARSONS (1977)

② (AVIAN and SANDRIN, 1988),

③ YANAGI *et al.* (1997) は……

(3名以上の共著の場合)

④……示されている (例えば, YANAGI *et al.*, 1997) (3名以上の共著の場合)

(5) 「うみ」および「La mer」の引用

日仏海洋学会誌引用時の表記は, 2016年第54巻第1号から「La mer」とする。それ以前の論文は, 和文の場合「うみ (Umi)」, 欧文の場合「La mer」とする。

5. 図, 表および写真

- (1) 図, 表および写真とその説明はすべて英語または仏語を用いる。
- (2) 図, 表, 写真はそのまま写真製版用の草稿となるような明瞭なもので, bmp, jpg等の一般的な画像ファイルに保存したものに限る。カラーでの印刷を希望する場合はその旨明記する。この場合, 別に所定の費用を著者負担とする。
- (3) 図, 表および写真は刷り上がり時に最大横が14 cm, 縦が20 cm (説明文を含む) 以内であることを考慮して作成する。
- (4) 図 (写真を含む) には, Fig. 1, Fig. 2, … のように通し番号をつけ, 一つの図中に複数の図を含む場合は Fig. 3 (a), Fig. 3 (b), … のように指定する。本文中での引用は和文原稿の場合も「Fig. 1にみられるように……」のようにする。
- (5) 表には, 表題の次 (表の上のスペース) に説明をつけ, 表ごとに別紙とし, Table 1, Table 2, … というように通し番号をつける。
- (6) 最終原稿の提出時, 図, 表および写真の本文中での挿入箇所を原稿の該当箇所右欄外に朱書きで示す。
- (7) 図, 写真の説明は別紙にまとめる。
- (8) 地図にはかならず方位と縮尺または緯度, 経度を入れる。

6. 単位系

原則としてSI単位を用いること。塩分として実用塩分単位 (Practical Salinity Unit: psu または PSU) を用いる場合は単位なしとする。

以上