# 【論文】

# 展示水槽に対する来館者の観覧行動

# -水族館の観覧空間に関する建築計画的研究(1)-

The Visitor's Viewing Behaviors for Exhibition Tanks

—A study on architectural planning for viewing space in aquariums(1)—

# 坪山幸王\*•佐藤信治\*\* Yukio TSUBOYAMA Shinii SATOH

# 1. 研究の目的

本稿は、水族館における観覧空間の計画に関する研究の一環であり、これを展示物や「展示水槽」<sup>1)</sup> に対する来館者の観覧行動の面より明らかにしようとするものである。

水族館は、いわゆる生体としての水生生物を展示の対象にしており、「展示水槽」は、その収容装置であるばかりでなく、展示プログラム上の一つの単位を形成し、さらに、各展示物の見せ方をも決定づけるものとなっている。また、「展示水槽」は建築物との固定度が極めて高く、その構築法や配置計画を通じて、観覧空間の形成と深く関わっている。

これらのことから、展示物はもとより、展示水槽は、水族館の観覧空間の計画を左右する中核的な存在であることがわかる。しかしながら、水族館に関するこれまでの研究を概観してみると、必ずしも展示物や「展示水槽」にスポットを当てた研究は多くなく、まして、以下のような、来館者の観覧行動の側面から究明しようとした研究はほとんどない<sup>2)</sup>。

そこで本研究では、展示生物を内包する展示水槽に対する、来館者の観覧行動の解明を行おうとするもので、この場合、それは次の2つの観点として捉えることができる。

① 展示物や「展示水槽」を、まとまりのある一つの展示単位と捉え、これに対する来館者の観覧行動の分析から、展示水槽の配置や配列、設置水槽数など、観覧空間を大きく把握するための計画上の基礎

的な知見を得る。

② 上記、展示単位を構成する各要素(展示生物、ディスプレイ、「展示水槽」及び解説板など)に対する来館者の観覧行動の分析から、「展示水槽」自体の形成や、「展示水槽」前面の規模、「展示水槽」の配置間隔などについて、限定した対象に対する計画上の知見を得る。

本研究は、このうち前者①に含まれるもので、以下にその内容を報告<sup>×-7,8,9</sup>する。

# 2. 調査対象及び方法

調査対象は、施設の比較的に充実している(財団法人)日本博物館協会及び(社団法人)日本動物園水族館協会の加盟館とし、さらにこの中から、観覧空間の構成や設置「水槽」及び展示生物など、展示内容のうえで比較考察を可能とする表-1の4館(U館:上野動物園水族館、Y館:よみうりラン

表一 | 展示・施設概要

|             | び館      | Y館·     | O館      | I放      |
|-------------|---------|---------|---------|---------|
| 所在地         | 東京都     | 神奈川県    | 灰城県     | 千葉県     |
| 展示生物種数      | 220種    | 214種    | 124種    | 94種     |
| 展示水槽間口幅合計   | 142.3m  | 168.3m  | 124.6m  | 82.3m   |
| 展示水槽数       | 96槽     | 87槽     | 4 0 棺   | 33槽     |
| 観覧室面積       | 781.4m  | 736.5m  | 676.7m* | 341.8㎡  |
| 生物種数/展示水槽数  | 2.3点    | 2.5点    | 3.1点    | 2.8点    |
| 間口幅合計/展示水槽数 | 1.5m    | 1.9 m   | 3.1 m   | 2.5 m   |
| 展示水槽数/観覧室面積 | 0.12槽/㎡ | 0.12槽/㎡ | 0.06槽/㎡ | 0.10槽/㎡ |

表-2 調査概要

|        | Ufg         | Y®R           | Ofte;      | 1 02        |  |  |
|--------|-------------|---------------|------------|-------------|--|--|
| 類查期日   | S52.8.7 (H) | \$52.7.31 (E) | 552.8.5(金) | 352.8.4 (木) |  |  |
| 天気     | 178         | m,            | 噂のち曲       | 17          |  |  |
| 被赎者數   | 72人         | 103人          | 75 (61)人   | 112人        |  |  |
| 当日人館者數 | 8861人       | 2311人         | 5544人      | 1272人       |  |  |

()内は、回遊水槽餌付けショウ時を除外した被験者数

- \* つぼやま ゆきお 日本大学・助教授 理工学部海洋建築工学科 〒274 船橋市習志野台7-24-1
- \*\*さとう しんじ 日本大学・副手 同上

ド海水水族館、O館:海の子供の国大洗水族館、I館:犬吠崎マリンパーク水族館)とした。これら各館の概要は同表の通りである。調査方法は、観覧空間内における観覧者行動の追跡調査<sup>3)</sup>と、同一被験者に対するアンケート調査<sup>3)</sup>を併用し、表-2の期日<sup>4)</sup>にそれぞれこれを実施している。

# 3. 観覧者行動の捉え方と分類

展示水槽に対する観覧者の観覧行動を、本研究では、大きく図-1のように分類している。ここで、立止まり観覧行動とは、2秒以上展示水槽前に立止まり観覧する行動を、また、歩行観覧行動とは、これ以外の、文字通りの歩行によるすべての観覧行動を指す。一方、非水槽観覧行動には、陳列展示物に対する観覧行動やベンチでの休憩など、観覧室内における展示水槽に対する観覧以外の行動を含むものとする。

また、図-1中の□内は、それぞれの観覧行動を 把握するうえでの主な項目で、中でも本研究では、 特に、立止まり観覧時間(以下、立止まり時間)、 立止まり観覧率(以下、立止まり率)、そして、そ の立止まり時間の合計、すなわち総立止まり観覧時 間(以下、総立止まり時間)を観覧行動の重要指標 としている。

立止まり率は、各展示水槽に何%の観覧者が立止まったかの指標であるから、展示物に対する「誘引力」50、文140と考えることができよう。また、立止まり観覧時間は、同様に、観覧時間の長さであるから、主に「魅了度」50、文140と考えることができる。従って、後者の立止まり時間を総計した総立止まり時間は、観覧者の展示物に対する入念の度合いと考えることができ、本研究では、この入念の度合いを現す、総立止まり時間を、一方の主要な指標として考察を行っている。



凶一 | 假真石行動分類

# 4. 総立止まり時間と総歩行時間

観覧行動を2分する、立止まり時間と歩行観覧時間(以下、歩行時間)の合計、総立止まり時間と総歩行観覧時間(以下、総歩行時間)との関係につい

て図-2、3をもとに考察する。総立止まり時間と総歩行時間の比率は、それぞれ $52\sim60\%$ 、 $40\sim48\%$ であり、観覧空間内の展示物や施設状況の相違に関わらず近似している(図-3)。

また、図-2のごとく、総立止まり時間の比率は 総観覧時間が増加するに従って高くなるが、4館と も、総観覧時間帯の増加とともに反転し、歩行時間 の比率の方が高くなる。このことから、総観覧時間 の特に長い者では、一般に歩きながらの観覧にも充 分な時間をかけていることがわかる。臨界点はI・ 〇館では~40分、Y・U館では~50分である。

表-3 展示水槽観覧行動別基礎資料

|                 | UME      | Ynd    | Otti   | 1館     |
|-----------------|----------|--------|--------|--------|
| 平均均均均特徵         | 23分23秒   | 27分41秒 | 27分20秒 | 20分00秒 |
| 平均能立止まり時間       | 13分16秒   | 15分36秒 | 14分13秒 | 12分01秒 |
| 平均立止まり水構数       | 4.2槽     | 40槽    | 25槽    | 23槽    |
| 平均成分,可以         | 10分06秒   | 12分05秒 | 13分07秒 | 7分59秒  |
| 平均配好到難          | 239m     | 245m   | 219m   | 168m   |
| 平均立止まり率/展示水構数   | 3 6. 87% | 41.62% | 67.21% | 68.61% |
| 平均松立止まり時間/展示水槽数 | 8. 29%   | 10.76₺ | 21.33  | 21.85% |

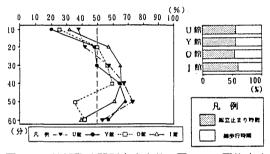


図-2 総観覧時間別立止まり 時間・歩行時間百分比

図-3 平均立止 まり時間・歩行 時間百分比

#### 5. 立止まり観覧行動に関する考察

社会教育施設を標榜する水族館としては、その実 効上、展示物に対するより入念な観覧が期待される

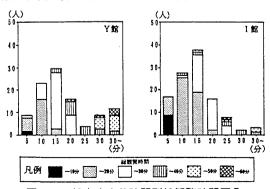


図-4 総立止まり時間別総観覧時間区分

ところである。ここでは、その立止まり観覧行動の 各要素について、図-4~18を用いて考察する。

# 1)総立止まり時間と総観覧時間の関係

図-4のごとく、総立止まり時間は、30分を超える者もいるが、4館に共通して $5\sim15$ 分( $U\cdot O$ 館は $5\sim10$ 分)の者が最多である。この総立止まり時間は、各展示水槽に対する立止まり時間の合計であるから、来館者の展示物への観覧意欲の現れと考えることができよう。

また、総立止まり時間と総観覧時間の間には、長時間観覧者ほど、一般的に総立止まり時間が長く、 逆に短時間観覧者ほどこれが短いという、明瞭な関連性のあることが明らかになった。

2) 展示水槽配列と立止まり率・平均立止まり時間 まず、4館とも、水槽ごとに可成りの数値差のあ ることが認められる(図-5)。配列順<sup>6)</sup>に各展示 水槽と立止まり率との関係をみると、大きく前半と 後半では、後半での減少傾向が見られ、これを部分的に見た場合でも、「水槽」が同寸同型で、かつ類似生物を連続的に展示している配列では、進行に伴う減少が確認された。また、前の水槽との間隔が連続性を欠く程開いている場合での最初の水槽は、飛ばされがちになること、アルコーブ状の水槽配置では、その両端部と最深部の立止まり率が向上することなどが明らかになった。しかし、こうしたなかで、特に Y・O 館では、後半にも立止まり率の一際高い水槽が配列されており、配置計画上に一つの知見を与えるものとなっている。

# 3)展示水槽配列と立止まり観覧率

図-6は、配列順の各展示水槽の立止まり率を移動平均法<sup>17</sup>を用いて表したものである。10分ごとの総立止まり時間は、4館とも、分布傾向が極めて明瞭で、長時間観覧者ほど、どの水槽でも、立止まり率は高く、観覧者の入念の度合いと立止まり率との

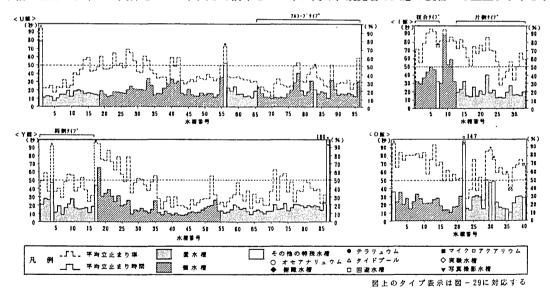


図-5 全水槽平均立止まり率・立止まり時間

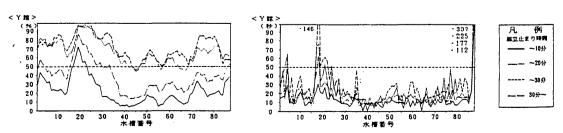


図-6 総立止まり時間別平滑化立止まり率

図-7 総立止まり時間別平均立止まり時間

間に強い関連性のあることが窺える。

また全設置水槽間の比較として、図-6は、短時間観覧者では、立止まり率の高低の差が大きく、逆に長時間観覧者では、これが小さくなる特徴を示している。このことは、短時間観覧者は、観覧に際して、特定の水槽に偏る傾向のあることを示し、また長時間観覧者は、設置された全水槽をほぼ満遍なく観覧していることを物語っている。

# 4) 展示水槽配列と平均立止まり時間

展示水槽ごとに平均立止まり時間について見てみると(図-7)、10分ごとの総立止まり時間別の傾向は、短時間観覧者では全水槽を通じて数値差が小さく、反対に長時間観覧者になるほど数値値が拡大する特徴を示している。

これを立止まり率と対照すると、4 館に共通して、 観覧入念度の高い観覧者は全水槽に満遍なく立止ま るが、長時間観覧するものとそうでないものを峻別 していることがわかる。一方、観覧入念度の低い観 覧者は、前述のように、特定の水槽には立止まるも のの、しかしその場合でも、観覧時間は一般的に短 いという、相反する傾向のあることが明らかとなっ た。

# 5) 立止まり率と平均立止まり時間

図-5を集計したのがそれぞれ図-8、9である。

図-8から、Y・U館とI・O館は極めて対照的で、前者は後者に比べて立止まり率が低く、20~40%に高い集中が見られる。これに対して後者には、こうした際立った集中は見られず、その大半が50%以上の高い立止まり率を示している。しかしこの後者の場合でも、被験者全員が立止まって観覧した水槽は見られなかった。この対照性の要因としては、以下の分析などから、4館の設置水槽数の差が大きく関わっていることが確認された。

しかし一方、平均立止まり時間は、4館とも10~20秒に集中し、図-9のごとく類似した傾向を示している。

ここで、立止まり率と立止まり時間のそれぞれの 数値の上位と下位の展示水槽について、Y 館を代 表にその内容を見てみると、次の通りである。

表-4は、立止まり率と立止まり時間について、上位と下位のそれぞれ10位までを、立止まり時間を軸に表化したものである。なお、〇内の数値は、それぞれ上位と下位に同種生物が展示されている4館中の館数を現している。まず、上位のものを見ると、展示生物は、ピラルクー、アロワナなどの熱帯の大型生物、ドチザメ、アカエイ、ウツボなど恐怖心を起こさせるような生物、タツノオトシゴ、タカアシガニなど、一般の魚類に比べて体形や動きに特徴の

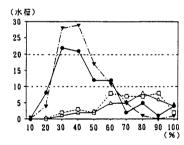


図-8 平均立止まり率別水槽数

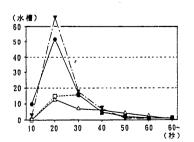


図-9 平均立止まり時間別水槽数

| 表-4 | 平均立止ま | り時間別展示水槽概要 |
|-----|-------|------------|
|     |       |            |

|   | 水槽番号 | 水槽槽      | 展示生物雅名                                | 生物種數 | 水槽贴口帽  | 立止まり事  | 立止まり時  |
|---|------|----------|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|
|   | 1    |          |                                       |      | (M)    | (%)    | (₺)    |
|   | 87   | テラリ      | アマソンマナティ、フロリダマナティ、アロワナの、コロソーマのピラルクーの  | 5    | 7. 00  | 97. 09 | 180. 0 |
|   | 18   | 恒        | ネコザメの、アカエイの、ドチザメの、コパンザメ、クロエイ、スズキの     | 6    | 5.00   | 94. 17 | 65. 8  |
|   | 4    | タイド      | マアジ、マイワシの、マサバの、カタクチイワシの               | 4    | 21. 50 | 92. 23 | 47. 4  |
|   | 17   | 舒助       | アオウミガメの、アカウミガメの、タイマイ                  | 3    | 14. 70 | 96. 12 | 43. 3  |
| 上 | 21   | (2       | ウツボ、イシダイ®、ゴイシウミヘビ、イシガキダイ®             | 4    | 4.50   | 85. 41 | 38. 5  |
|   | 20   | 個        | カサゴ、コトヒキの、カゴカキダイの、タカノハダイ、ハコフグの        | 5    | 4.50   | 73. 79 | 33. 9  |
|   | 24   | (1)      | クエ③、マハタ、ホンソメワケベラ、アカハタ②                | 4    | 4.50   | 78. 64 | 31. 8  |
|   | 22   | 伍        | スズメダイ、ツバメウオロ、チョウチョウウオ、カワハギ、ハタ         | 5    | 4.50   | 72. 82 | 30. 7  |
|   | 19   | (1)      | ブリロ                                   | 1    | 4.50   | 75. 73 | 30. 2  |
|   | 2    | 2        | コパルトスズメダイ、シリキルリスズメダイ、ハタタテダイ           | 3    | 1.50   | 59. 22 | 28. 3  |
| 位 | 19   |          | ハナガササンゴ、ハナガタサンゴ                       | 2    | 0.90   | 56. 31 | 27. 7  |
|   | 53   | 何        | ツバメウオ、サビウツボ                           | 2    | 0. 90  | 33. 01 | 26. 3  |
|   | 3    |          | モモイロサンゴ                               | 1    | 0.90   | 36. 89 | 26. 2  |
|   | 27   | Æ        | タカアシガニ                                | 1    | 4.50   | 78. 64 | 25. 8  |
|   | 35   | 何        | クダタツ                                  |      | 0. 90  | 55. 34 | 25. 2  |
| _ | 45   | 個        | モンツキベラ、シマタラレクチベラ、ツキベラ、オビテンスモドキ        | 4    | 0.76   | 15. 53 | 10.0   |
|   | 33   | 個        | アカハラヤッコ、チリメンヤッコ、ソメワケヤッコ               | 3    | 0.90   | 37. 86 | 10. 9  |
|   | 56   |          | ニジマスの                                 | 1    | 0. 90  | 18. 45 | 10. 4  |
|   | 41   | 4        | オニダルマオコゼ                              | 1    | 0.90   | 30. 11 | . 10.  |
| Ŧ | 47   | (a)      | クマドリロ、モンガラカワハギロ                       | 2    | 1. 20  | 20. 39 | 10.    |
|   | 39   | 俚        | カスミチョウチョウウオ、アミチョウチョウウオ、チョウチョウウオ       | 3    | 0.76   | 30. 11 | 9. 1   |
|   | 68   | Ħ        | シマドジョウ、ドジョウ                           | 2    | 0. 60  | 20. 39 | 9.1    |
|   | 28   | Ø        | マンジュウイシモチ、フタオビスズメダイ、ハナゴイ              | 3    | 0.76   | 34. 95 | 9. 2   |
|   | 64   | Ħ        | カワムツ、オイカワ                             | 2    | 0.60   | 16. 51 | 6. 9   |
| Œ | 7    | Ħ        | タイワンガザミ、イシガニ                          | 2    | 1. 20  | 29. 13 | 8. 4   |
|   | 44   | 41       | アカマツカサ®                               | 1    | 0.90   | 17. 48 | 8. 3   |
|   | 42   | 100      | サラサハタC、コクテンフグ                         | 2    | 0. 90  | 19. 42 | 8. 1   |
|   | 37   | 伍        | トゲチョウチョウウオ③、アケポノチョウチョウウオ②、ミゾレチョウチョウウオ | 3    | 9.76   | 15. 53 | 8. (   |
|   | 40   |          | タノサラシ②                                | 1    | 0.76   | 17. 48 | 7. 0   |
|   | 43   | <b>A</b> | アヤメエビ、ウケグチイットウダイ                      | 2    | 0. 90  | 19. 42 | 7.4    |

凡例 テラリ: テラリュウム、個:個水槽、タイド:タイドプール、俯瞰:俯瞰水槽、置:置水槽

凡 何 -- 字-- U放 -- ◆-- Y放 -- C)-- O放 -- 公-- 1放

ある生物、アオウミガメ、アカウミガメなどのウミガメ類など、となる。また「展示水槽」では、間口幅など規模の大きなもの、及び図-5との関連から、回遊水槽、オセアナリュウム、テラリュウムなどの特殊水槽<sup>8)</sup>が上位を占め、これに展示水槽の配列順が関わっている。すなわち、入口に近い位置の水槽では、一般に展示物や「展示水槽」の如何に関わらず、立止まり率、立止まり時間とも高くなっている。

次に下位のものをあげると、「展示水槽」は置水 槽及び個水槽の小規模なものが多い。展示生物は上 位に比べて多種類にわたり、イワナ、ニジマスなど の淡水の生物、サラサハタ、ヌノサラシなど見掛け の地味な生物、水族館以外でも見ることのできるチョウチョウウオやタイの仲間など、また、水槽配列 との関係では、前後に類似した生物が展示されている場合などとなる。

しかし、特に展示生物については多種多様な側面 を持つため、今後さらに詳細な分析が必要であると 考えている。

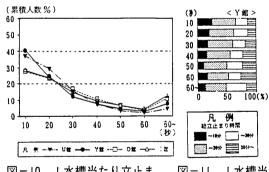


図-10 | 水槽当たり立止まり時間比率

図-II I 水槽当 たり総立止まり 時間百分比

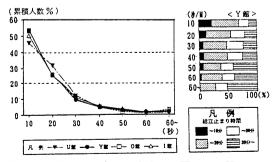


図-12 間口 IM 当たり立止 まり時間比率

図-13 間 ロ I M 当たり総立止ま り時間百分比

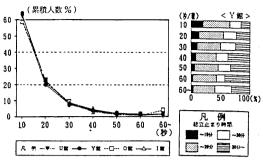


図-14 生物 | 種当たり立止 まり時間比率

図-15 生物 1種 当たり総立止ま り時間百分比

# 6) 各単位当たり立止まり時間

1 水槽当たりの立止まり時間は(図-10)、60秒を超えるものがある一方、短時間観覧者ほどその比率は高く、これをさらに仔細に見ると、10秒未満のうち、 $2\sim5$  秒が最多であった。平均値は表-3 の通りである。また、間口幅 1 M 当たり(図-12)、1 生物種当たり(図-14)で見てもほぼ同様で、比率差こそあれ、4 館に共通した傾向となっている。しかし、単位当たりの3 者では、生物種当たりで4 館の共通性が最も高い。

次に、これを百分比で比べると(図-11、13、15)、各単位当たりに共通して、立止まり時間が長くなるに従って、総立止まり時間30分以上の割合は漸増し、反対に10分未満の割合が漸減している。しかし、中間帯(10~30分)の変化は微小で、総立止まり時間の長短が、上記各単位当たりの立止まり時間に深く関わっていることがわかる。

# 7) 立止まり水槽数について

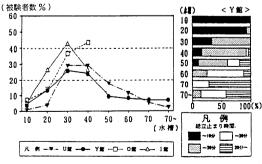


図-16 立止まり水槽数比率

図-17 立止まり 水槽数別総立止 まり時間百分比

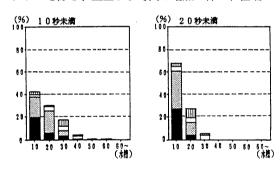
4館とも、水槽数20~40に、合わせると5割以上が集中している(図-16) $^{9}$ 。これは $Y\cdot U$ 館のような比較的に多くの展示水槽を保有している館でも変わることはない。一方、図-17について、70水槽以上、立止まり観覧した者を見ると、そのほとんどが、順路通りの満遍ない観覧を行っており、1 水槽に費やした時間も平均20秒以上と入念であった。また、各館の平均立止まり水槽数は表-3の通りである。水族館計画にとって、水槽を幾つ設置すべきかは極めて重大であり、これらのことは、保有すべき水槽数に-0の指標を与えるものとなろう。

また、総立止まり時間別に見ると、長時間観覧者 ほど立止まり水槽数は一般に多く、逆に、短時間観 覧者ほどこれが少ないという関連性を読み取れる。

# 8) 観覧時間別立止まり水槽数

図-18は、Y館を代表に、1人当たりの立止まり水槽数のグラフにおける1水槽ごとの立止まり時間を10秒ごとに5つに分け、それぞれ百分比で表したものである。

各図を比較すると、水槽数の分布は、40秒以上の グラフを除き、立止まり時間の増加に伴い、極端な



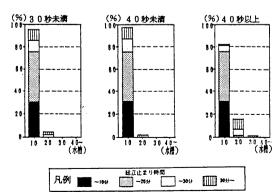


図-18 | 水槽立止まり時間毎の水槽数比率

減少傾向を示している。10秒未満では、50槽以上立止まり観覧した者もいるが、20秒未満では30槽まで、30秒未満では20槽、そして40秒未満では、ほとんどが設置水槽数の約1/9、すなわち10槽以下となっている。しかし、これが、40秒以上では反転し、4館とも、10槽以上の立止まり観覧者数が増加しており、どの水族館にも観覧者に特に人気の高い水槽のあることがわかる。また、これらの者は、人数は19名と全数の2割弱と少ないが、観覧した水槽の平均値は1水槽当たり32秒を超え、往復行動や戻り行動を伴いながら、極めて入念な観覧を行っていることがわかった。

また、総立止まり時間の長い者は、各時間帯を通 じても、立止まり水槽の数が多く、短い者ではこれ が逆になっている。

# 6. 歩行観覧行動に関する考察

次に、展示水槽に対する一方の歩行観覧行動について、Y館とI館の図-19~21を代表に用いて考察する。

# 1) 総歩行時間と総立止まり時間の関係

総歩行時間は、それぞれ5~10分(I・U館)、10~15分(Y・O館)の者が最も多く、総立止まり時間別の最頻値も、ほぼこれに一致している。最長は40分26秒(O館)で、これら総歩行時間の長い者は、必ずしも順路通りの観覧をしておらず、重複した動線を採る者が多い。また、10分ごとの総立止まり時間は、総歩行時間の各区分に幅広く分布しており、総歩行時間と総立止まり時間との多様な関連性が窺える。

# 2) 総歩行距離と総立止まり時間の関係

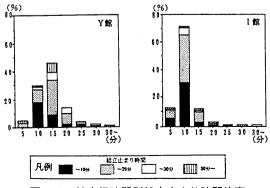


図-19 総歩行時間別総立止まり時間比率

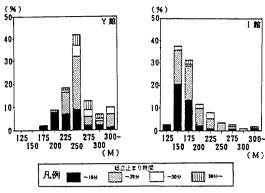


図-20 総歩行距離別総立止まり時間比率

総歩行距離には、展示水槽の配置形態や観覧室の規模が大きく関わっていることが考えられ、U・O館に比べてY・I館は特定距離(Y館225~250M、I館125~150M)での集中率が高くなっている。その主な原因としては、Y館は水槽の大半が通路に沿った直列的な配置であること、I館は面積が比較的に小規模であり、行動に自由度が少ないためと考えられる。一方、4館とも、300Mを超える者のほとんどは低年齢層で、これらの者では、総歩行時間は短く、総立止まり時間が長くなっている。

# 3) 総歩行速度と総立止まり時間の関係

最頻値は0.4M/S(O館の $\phi0.3$ M/S)で、4館とも、大半が $0.2\sim0.5$ M/Sを占めているが、観覧者の個別差が少なくない。歩行速度が0.6M/S以上と早い者のほとんどは、低年齢層であり、また、入館時刻は15時以降の者が多く、閉館時刻を想定しての観覧行動と考えることができる。

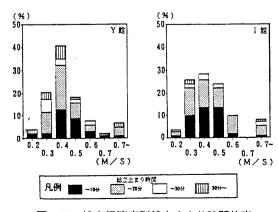


図-21 総歩行速度別総立止まり時間比率

# 7. 観覧者行動と滞留密度の関係

観覧行動には観覧室内の混雑の度合いが影響すると考えられる。そこで、これを観覧室の滞留密度<sup>10)</sup>として、最も高い状況(表-5)を示した U 館をもとに考察を行う。

表-5 滞留密度基礎資料

|  | U館                                       | Y館                   | O館   | I粒   |
|--|--|----------------------|--|--|
| 平均滞留密度   | 1.409人/㎡                                 | 0.162人/㎡             | 0.569人/㎡   | 0.182人/㎡   |
| 最高階留密度   | 2.588人/㎡                                 | 0.278人/㎡             | 1.073人/㎡   | 0.474人/世   |
| (A/m)<br>0. 6<br>1. 2<br>1. 8<br>1. 8<br>0 50  | ( ),/ri<br>0. 6<br>1. 2<br>1. 8<br>1. 8~ |                      | (\( \lambda / \text{if} \) \( \text{i. 2} \) \( \text{i. 8} \) \( \text{i. 8} \) \( \text{i. 8} \) \( \text{i. 8} \) |  |
| 図ー22 総<br>まり・総<br>時間百分   | 歩行                                       | -23 総立<br>まり時間<br>分比 | 百り   | 24 立止ま<br>水槽率百<br>比                                |
| ( \( \lambda \) \( \text{if} \ | (A/)<br>0.6<br>1.2<br>1.8<br>1.8<br>1.8  |                      | (人/㎡)<br>○ 0.6<br>○ 1.2<br>○ 1.8<br>○ 1.8<br>○ 00(%)   | 5000000<br>From From From From From From From From |
| 図-25 総<br>時間百分   |  | ]-26 総歩<br>距離百分上     |  | ·27 総歩行<br>度百分比                                    |
| 凡 100 - 2½   | ~ 105                                    | 20 h = -25           | ~ 1 0 5;   | E - 27  OM - 6.5 M/S  OM - 0.5 M/S  OM - 0.5 M/S   |

# 1)総立止まり時間と総歩行時間の百分比と滞留密度

滞留密度が高くなるに従って、立止まり時間は減少し、総歩行時間の割合が増加している。これは、滞留密度の上昇に伴い、観覧者個人の自由な行動が制限され、集団の行動に組み込まれることが多くなるためと考えられる。(図-22)

# 2) 総立止まり時間・立止まり水槽率と滞留密度

総立止まり時間は20分以下で主に大きな変化がみられる(図-23)。密度が高くなると、総立止まり時間の最も短い10分以下の割合が増加し、逆に10~20分の割合は減少する。特に低密度でこれが著しい。高密度化が、特に短時間者の観覧への意欲を削いでいることがわかる。

また図-24の、立止まり水槽率は、60%以上では、 密度の変化に左右されないほぼ一定比率を示すが、 その一方で、20%以下で漸増、20~60%で漸減し、 混雑の度合いが増すに従って、水槽を立止まり観覧 しようとする者の割合は低下する。

# 3) 歩行観覧時間・距離・速度と滞留密度

総歩行観覧時間は10分以下では、密度の上昇と共にわずかな漸増がみられるものの、総歩行時間の長い10分以上ではこれが複雑に変化している。長時間歩行者には、各水槽間をじっくり歩行する者や、動き回り重複観覧する者など様々な行動パターンが指摘され、これらが複雑に影響し合っての結果と窺うことができる。(図-25)

歩行距離(図-26)は、密度が高くなるに従って、200~280Mの中間帯で減少し、200M以下で増加している。しかし、280M以下ではほぼ一定である。これらから、高密度化は、観覧行動を妨げ、歩行距離を短くする方向に働くことが明らかになる。

歩行速度における最も特徴的な傾向は0.6~1.2 (人/㎡) 間の密度の変化である (図-27)。これは、高密度化による観覧行動が制約される過程での

傾向と考えられ、動線の分析と対照すると、比較的に自由な行動を可能にする0.6 (人/㎡) 以下と、1.2 (人/㎡) 以上の水槽前に列ができ個人の行動に制約が加わる状態との間にあって、0.6~1.2 (人/㎡) はすいている水槽を探し先を急ぐ行動と、マイペースのゆっくりした行動による境目の状態であることがわかる。

# 8. 観覧動線に関する考察

観覧行動を動線面から考察するために、追跡調査のデータをもとにして、図 $-28\sim30$ を作成した。図-28は I 館の観覧室の動線図 $^{(1)}$ である。また、図-29と30は同上のデータよりタイプ化 $^{(12)}$ 、パターン化した各配置形態図とその各配置形態と各観覧行動との関係図である。図中の片側及び複合タイプは I 館から、またアルコーブタイプは U 館から、両側タイプは Y 館からそれぞれ抽出している。

# 1)展示水槽配置と観覧動線

I館(図-28)及びU、Y、O館より、観覧動線は展示水槽の配置に大きく左右されているのがわか

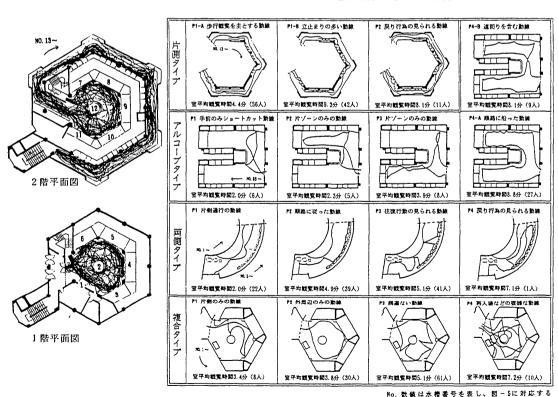


図-28 | 館観覧室平面図

図-29 水槽配置形態別観覧動線図

る。片側及び両側タイプでは、飛ばし観覧を含みながらも動線は一方向に流れるが、アルコーブ及び複合タイプでは、動線は複雑化しショートカットや交差が起こる。順路の選択について見ると、前者の場合は、水槽に接近して観覧する様子が読みとれるが、その場合でも、その程度は、順路進行に伴って低下している。後者の順路選択では、入口と最初の展示水槽との連続性が関連していると考えられ、これが充分でない配置の場合、必ずしも水族館指定の順路(I館は1階は左回り、2階は右回り)となっていない。また、年齢では、一般に、低年齢層(7~12歳)の動きが大きいが、その多くは家族での来館のため、総観覧時間にはほとんど違いは見られない。

# 2) 配置形態別観覧動線

図-29の各パターンは各タイプ室における平均観 覧時間の順に並べたもので、以下、これにもとづい て考察する。

# ①片側タイプの動線

観覧室の片側に全展示水槽の配置されたタイプ。

動線的には大きな差異は見られず、順路通りのP1 と戻り行動の見られるP2 の2 つに分けられる。被験者の多いP1 をタイプ室の観覧時間で2 分すると、図-29のようにP1-A とP1-B になる。P1-A に比べると、P1-B では、満遍なく観覧が行われており、従って、これに伴い各立止まり時間、歩行距離、立止まり水槽数などの数値がいずれも高くなっている。また、P2 は、戻り行動の見られる動線であるため、歩行距離が必然的に長く、これを仔細に調べると、ほとんど80M 以上となっている。これに対して、立止まり水槽数は、P1-A とほぼ同傾向で、年齢との対照から、その原因は主に12歳以下の低年齢層によることがわかった。

# ②アルコーブタイプの動線

コの字形を基本として、観覧室の外周部分に水槽が配置されたタイプである。全被験者の約1/3以上(27人)が、順路通りの観覧パターンP4-Aに分類される。この他はいずれもショートカットの観覧パターン (P1,P2,P3) で、合計すると19

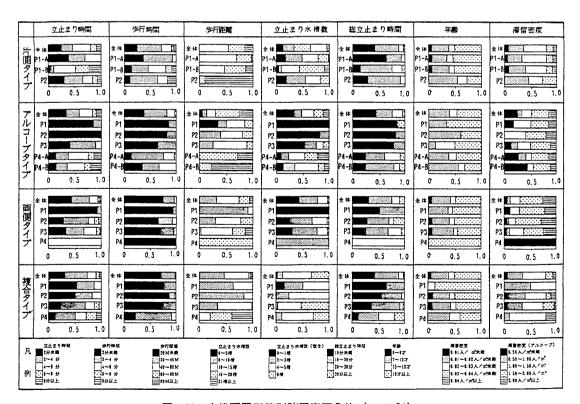


図-30 水槽配置形態別諸要素百分比(×100%)

人と多く、水槽に沿った P4-A の動線とは対照的に、P4-B を含め交差の多い動線となっており、アルコープタイプの特徴が明らかになる。以上、アルコープタイプは、大きくは、水槽を満遍なく観覧する P4 のパターンと、 $P1\sim P3$  とに 2 分され、この対照的な傾向は、年齢を除く、各観覧時間、歩行距離、立止まり水槽数の各グラフからも明らかである。P4-B の順路途中で逆回りするパターンは、滞留密度の図から比較的に低密度( $0\sim 0.50$ 人/㎡)の割合が高い時に起こっている。また、全パターンに共通することとしては、アルコーブの奥、またはコーナー部分の水槽に立止まる傾向のあることがわかった。

# ③両側タイプの動線

観覧通路の両側に展示水槽の配置されたタイプ。 図-29の4つのパターンに分けられるが、大半が、 館の指定順路通りの最も無駄のない P2と、両側の 水槽間を往復する観覧行動の P 3 のパターンで、そ れぞれ約4割ずつを占めている。この両パターン以 外では片側のみの P 1 が22人(右側のみ観覧する人 は内1人)と多く、P4は僅かに1人であった。P 2とP3は、非常に共通性が高く、図-30において も歩行距離を除き各要素とも同傾向を示している。 P2に比べてP3の動線をとる者は、仔細に見ると、 往復途中での水槽の飛ばし行為の多いことがわかっ た。P1は滞留密度、年齢との関係を除くと、各観 覧時間、歩行距離、立止まり水槽数の項目において、 P2、3と比べると可成り異なった割合になってい る。以上から、このタイプの順路構成の難しさが改 めて確認された。

# ④複合タイプの動線

中央の水槽とこれを囲む外周水槽から構成されているタイプ。すなわち、アルコープタイプとアイランドタイプによる複合で、前出のアルコープタイプとの比較から、中央の水槽が強く観覧行動に影響を及ぼしていることがわかる。全被験者の約6割が満遍なく観覧するP3のパターンであり、立止まり水槽数の多い者の割合が高くなっている。年齢では、P2~P4は低年齢層が約半数を占めているのに対して、P1では低年齢層は見られなかった。また、P4の各観覧時間と歩行距離の図からは、その複雑な動線の特徴がよく読み取れ、それぞれ大きい数値

の割合が高くなっているのがわかった。

# 9. まとめ

①展示物に対する入念度を表す、総立止まり時間とその他行動との関係をみると、長時間観覧者ほど、設置水槽に満遍なく立止まり、1水槽当たりの観覧時間も一般的に長いが、しかし、それは一様ではなく、展示物によって、長時間観覧するか否かの峻別を行っていることがわかった。

一方、短時間観覧者ほど、限られた特定の水槽には立止まるものの、しかし飛ばし観覧が多く、一般的に観覧した水槽数は少なく、かつ1水槽当たりの観覧時間も短いことが明らかになった。

また、歩行観覧行動との関係は、総立止まり時間の長、短に関わらず多数であった。

以下、総立止まり時間以外の主な事項についてま とめる。

②立止まり時間に対する歩行時間の割合は、約4 ~ 5割と、総観覧時間の長い者では、一般に歩きながらの観覧にも充分な時間を費やしていることがわかった。

③立止まり率と立止まり時間は、相互に関連し、 水槽の配置・配列、また設置水槽数と深く関わって いることが明らかになった。

主要なものをあげれば、設置水槽数が多くなると、一般に、立止まり観覧の率及び時間が減少すること、配置・配列では、入口付近での高い入念度、これに対して配列後半、及び画一的な展示での減少傾向、連続性を欠く配置ではその最初の水槽が飛ばされることなどとなる。

また、総立止まり時間の平均値12~16分弱に加え、 1 水槽当たりの立止まり時間は2~5秒が最多と、 水族館固有のものとは云え、その実態は意外に短く、 このことから、社会教育施設を標榜する水族館にと っての、今後に迫られる重要な課題が明らかとなる。

また、立止まり率及び立止まり時間の上位と下位、各10槽の内容の分析からは、展示生物については、今後、さらに検討を要するものの、熱帯の大型生物、恐怖心を起こさせる生物、動きや体形に特徴のある生物などが、また、「展示水槽」では、間口幅など規模の大きいもの、及び回遊水槽やオセアナリュウムなど、特殊水槽がそれぞれ上位を占め、下位には置水槽及び個水槽の小型のものが多いことなど、が

明らかになった。

立止まり水槽数については、大多数の者が20~40槽の間で観覧し、設置水槽数の多い館では、立止まり率が低下することから、効果的な展示には40槽程度の設置が1つの目安となることがわかった。

④滞留密度の増加は、歩行時間に比べて、立止まり時間に影響が大きく、より高密度で観覧行動に自由度が少なくなっている。

また、総立止まり時間、立止まり率、及び歩行距離において、滞留密度の増加とともに、主に各数値の低い者に大きな影響を及ぼしている。

⑤観覧動線は展示水槽の配置に大きく左右されている。水族館の観覧形態の特徴として、水槽に対する近接観覧が確認されたが、これも、配置形態によって異なり、片側及び両側タイプでは、飛ばしや戻り観覧を含みながらも、動線は一方向に流れるが、アルコープ及び複合タイプでは、これが複雑化し、動線にショートカットや交差が起こり、水槽の配置如何では、館指定の順路と異なる動線の出現することなど、が明らかになった。

最後に、観覧者属性、特に年齢と観覧行動については、水族館の場合、家族や仲間とのグループ入館が多く、これらでは、低年齢層を除きグループ行動をとる者が多く、大きな違いは認められなかった。低年齢層の場合も、観覧室の随所で同行者と行動を共にする動きが確認され、歩行距離や速度、動線を除くと顕著な違いは見られない。

以上、展示水槽を一つの単位とした考察を行ってきたが、今後はさらに、冒頭にも述べたごとく、展示単位を構成する展示生物、「展示水槽」、及び解説板など、これらを個別的に捉えての研究を進めて行くつもりである。

# 謝辞

本研究をまとめるに当たっては、日下部仁志氏、館 吉保氏、加藤幸江氏のほか、研究室の現、旧大学院生、及び卒業生のご協力をいただきました。ここに深く感謝する次第です。

#### 註

1) 文中の「展示水槽」は、展示水槽そのものの語 意として、また、「」なしの展示水槽は、展示 生物、展示水槽そのもの及び水槽内ディスプレ

- イ、解説板など、これをまとめた展示単位としての総称として用いている。
- 2) 参考文献などのほか、同一観点からの既往研究 はない。
- 3)過去の入館者数から当日の入館者数を推定し、調査員数(15~18名)との関係から、被験者数をU・Y・O・I館それぞれに、102人、21人、67人、11人ごとに設定した。追跡調査及びアンケート調査はこれにより設定された被験者に対して実施したものて、表-2中の被験者数は追跡調査及びアンケート調査のうちそれぞれ不良のものを除いた人数である。
- 4) 小学生、中学生の夏期休暇期間中に実施した。 また、は虫類館に変更された U 館以外、Y、O、 I の 3 館は、一部増築・改築が行われたものの、 今日も基本的には当時そのままに運営されてお り、本研究の結果は、充分、今後の水族館計画 に基礎的な知見を与えるものとなると考えている。
- 5) 文献-14の観察法は、『展示が成功したかどうかを基本的な次元で反映する「誘引力」と「魅了度」の二つの指数を観察データ』としており、これに対応させた場合として用いている。
- 6) 配列順は、必ずしも各水族館が指定した順路に 沿ったものではなく、観覧者が最も多く観覧し た水槽の配列順としている。
- 7) 5項移動平均法による。
- 8) 個水槽、置水槽以外を総称している。
- 9) 当図では水槽数を10槽づつの区分としているため、I館の33水槽中の4水槽については10水槽に対応する数値に修正している。
- 10) 観覧室における5分ごとの入室者数と退室者数 の差、すなわち滞留人員を観覧室の総床面積で 除した値。
- 11) 紙数上、4館中、最小規模のI館をその代表と した。
- 12) 水族館では観覧室と展示水槽とは一体的な関係にあるが、ここでは展示水槽の配置形態をもとに分類している。なお、調査4館には、含まれなかったが、このほか、島状のアイランドタイプの配置形態などが考えられる。

# 引用・参考文献

- 1) 坪山幸王:水族館に関する建築計画的研究、 ーその3 観客動態について-、日本建築学会 大会学術講演梗概集、1976年
- 2) 坪山幸王、他2名: 水族館に関する建築計画的 研究、-その4 展示環境に働く観客の心理的 傾向について-、日本建築学会大会学術講演梗 概集、1976年
- 3) 坪山幸王、他3名:水族館に関する建築計画的研究、-その6 平面形式について-、日本建築学会大会学術講演梗概集、1979年
- 4) 坪山幸王、他1名:水族館の観覧領域に関する 研究、-その1 展示水槽の観覧実態について -、日本建築学会大会学術講演梗概集、1983年
- 5) 坪山幸王、他2名:水族館に関する建築計画的 研究、-展示水槽の規模について(1)-、日 本建築学会大会学術講演梗概集、1987年
- 6) 坪山幸王、他3名:水族館に関する建築計画的 研究、-展示水槽の規模について(2)-、日 本建築学会大会学術講演梗概集、1988年
- 7) 坪山幸王、他3名:水族館に関する建築計画的 研究、来館者の観覧行動-その1 観覧時間に ついて-、日本建築学会大会学術講演梗概集、 1993年
- 8) 坪山幸王、他2名:水族館に関する建築計画的 研究、来館者の観覧行動-その2 立止まり観

- 覧時間について-日本建築学会大会学術講演梗 概集、1994年
- 9) 坪山幸王、他2名: 水族館に関する建築計画的 研究、来館者の観覧行動―その3 観覧動線に ついてー、日本建築学会大会学術講演梗概集、 1994年
- 10) 坪山幸王、他 4 名: 水族館の観覧領域に関する 研究、ーその 2 低・高密度別の観覧行為につ いてー、日本建築学会大会学術講演梗概集、1994 年
- 11) 坪山幸王、他4名:水族館の観覧領域に関する 研究、-その3 低密度時における水槽規模別 の観覧行為について―、日本建築学会大会学術 讃演梗概集、1994年
- 12) 坪山幸王、他 4 名: 水族館の観覧領域に関する 研究、一その 4 高密度時における水槽規模別 の観覧行為について-、日本建築学会大会学術 講演梗概集、1994年
- 13) 野村東太、他5名:博物館の展示・解説が来館 者行為に与える影響、-博物館に関する建築的 研究 V-、日本建築学会計画系論文報告集、 第445号、pp.73~81、1993.3
- 14) R.S.マイルズ、展示デザインの原理、pp.244、 1986年
- 15) 半澤重信、博物館建築、1991年 (1995年1月30日受理)