

【論文】

低・高密度下の個水槽に対する来館者の観覧行為

—水族館の観覧空間に関する建築計画的研究(2)—

The Visitor's Viewing Behaviors for Basic Exhibition Tanks
in Case of Low & High Density

—A study on architectural planning for viewing space in aquariums(2)—

坪 山 幸 王*
Yukio TSUBOYAMA

1. はじめに

本稿は、水族館の観覧空間の計画に関する研究であり、これを建築計画的な観点から究明しようとするものである。

しかしここでは、観覧空間全体ではなく、展示水槽前面の、個々の観覧空間を対象にしており、これをVTRを用いた、展示水槽に対する来館者の観覧行為の調査から明らかにしようとしている。

この場合、観覧行為を左右する要素としては、重要なものとして、大きく、展示生物を主とする水槽内展示物、その収容装置である展示水槽、そしてこの両者に関わる解説板の3者があげられ、従って、本研究を進めるには、これら3者と観覧行為との関係を、観覧状態(滞留密度)の変化の中で究明することが求められる(図-1)。

そこで、本研究文^{10, 11, 12)}では、その始めとして水族館計画の中核をなす、展示水槽中の個水槽¹⁾に

限定して、低・高各滞留密度下における、水槽規模と観覧行為との関係から、観覧空間の計画上の知見を得ることを目標にしている。

2. 調査対象

調査対象は、大洗水族館における片側配置²⁾の個水槽とし(図-2)、水槽内展示物の要素が観覧行為に与える影響を極力少なくするため、規模別に各4水槽ずつ計12水槽を選定した(表-1)。またその際、解説板³⁾及び観覧室が同一条件になるように考慮した。なお、被験者は、滞留密度の低・高密度時⁴⁾(図-3)からの各水槽100人⁵⁾(合計2400人)

表-1 調査12水槽の概要

水槽種類	水槽NO.	生 物 種	開口幅(mm)	開口面積(m ²)	種数	点数
大水槽	0-6	ウツボ、シロギス、ショウキイワ、ヘダイ	1640	1.886	6	73
	0-7	シマイササ、カンパチ、オゴロギダイ、スズキ	:	:	6	65
	0-13	チラブネ、チラブネ、ササ、マサ	:	:	4	22
	0-14	シマフイ、ヨコシロギス、ユギササ、ヨマフイ	:	:	5	47
中水槽	0-8	ニセゴイシワ、フナ、フナモエビ	1120	1.288	2	22
	0-9	マサ、イサ、イサエビ	:	:	3	43
	0-10	ハナ、ハナササ、コササ、ササ、ササ	:	:	3	10
	0-11	クロフイ、ササ、フナギン、ササ	:	:	4	27
小水槽	0-15	オオササ、ササ、ササ、ササ	800	0.720	3	40
	0-16	ササ、ササ、ササ、ササ	:	:	4	22
	0-18	ササ、ササ	:	:	1	6
	0-19	ササ、ササ、ササ、ササ	:	:	4	34

* 水槽窓台までの寸法は各水槽共通で700mmである。

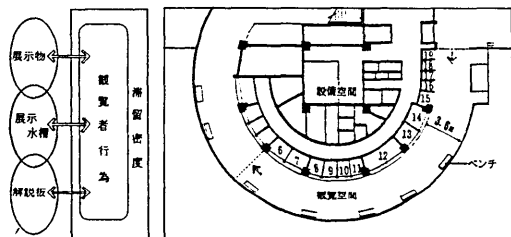


図-1 観覧者行為関係図

図-2 調査観覧室・展示水槽平面図

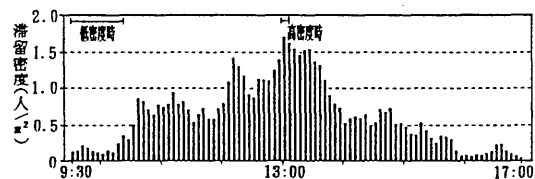


図-3 滞留密度の時刻推移(5分間隔)

* つばやま 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

とした。

3. 調査・分析方法

調査は、比較的来館者の多い1993年9月19日（日曜日、晴れ）、方法は観覧者に極力調査を意識させないため、20cm間隔のグリッドを記した床面と、身長記録のための10cm間隔のスケールとを事前に撮影した後に、同一アングルで各水槽の観覧状況を9：30から17：00までビデオカメラにより連続撮影⁶⁾した。次いで、ビデオ画像の観察結果により、表-2のように分類された観覧者の各行為、軌跡、立止まり位置及び時間等の各データをデータシート⁷⁾（図-4）に写し取り、作成した各種図表に基づいて分析、考察した。

4. 高・低密度別の観覧行為

図-5～10は水槽規模別に集計した人数を大、中、小水槽1水槽当たり平均した値を用い、図-11、12は12水槽の総計を用いて作成⁸⁾した。

1) 水槽観覧行為と通過行為

水槽立止まり観覧行為の割合は、高密度時に比べて低密度時に増加し、通過行為の割合は減少するという相反する傾向が、図-5、6から明瞭に窺える。

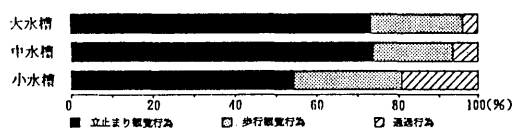


図-5 低密度時・水槽観覧行為と通過行為の比較

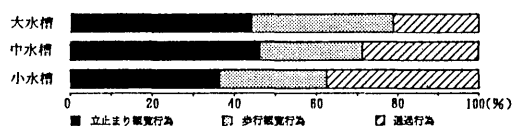


図-6 高密度時・水槽観覧行為と通過行為の比較

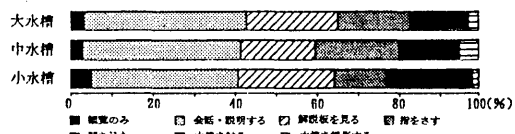


図-7 低密度時・水槽立止まり観覧行為の内訳

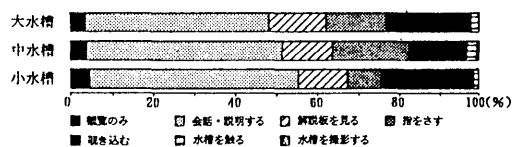


図-8 高密度時・水槽立止まり観覧行為の内訳

表-2 観覧の行為別分類

観覧行為	水槽観覧行為	立止まり観覧行為	観覧のみ 解説板を見る 覗き込む 水槽を撮影する	会話・説明をする 指をさす 水槽を触る
		歩行観覧行為	観覧のみ 解説板を見る 通過のみ	会話・説明をする 指をさす 人を探す
	非水槽観覧行為	通過行為	人を撮影する 子供を抱き上げる・下ろす ベンチで休憩する	人を待つ
		その他の行為		

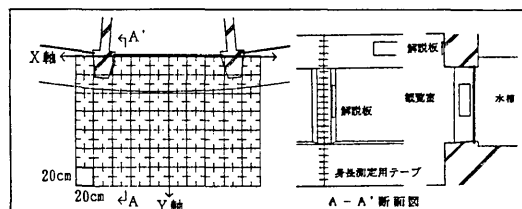


図-4 水槽前面グリッド・身長用測定用テープ設定図

水槽歩行観覧行為の割合も、低密度に比べて高密度時に増加している。このことから、高密度時には、「立止まる」行為よりも「歩く」行為の割合が高くなることがわかる。通過行為の割合は、高、低密度時とも大、中、小水槽の順に高く、小規模な水槽ほど通過行為をする者の割合が増える傾向にある。

2) 水槽立止まり観覧行為の内訳



図-9 低密度時・水槽歩行観覧行為の内訳

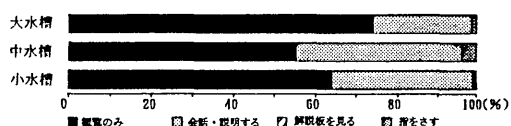


図-10 高密度時・水槽歩行観覧行為の内訳

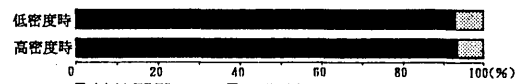


図-11 水槽立止まり観覧行為とその他の行為の比較

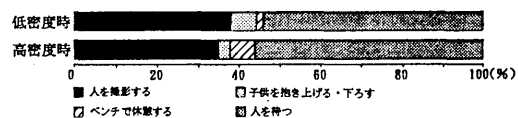


図-12 その他の行為の内訳

図-7、8より、「観覧のみ」の割合は、水槽規模別、密度別の何れにおいても低く、水槽立止まり観覧行為者は、何らかの他の動作を伴うことが窺える。また、高密度時の「解説板を見る」、「指をさす」、「水槽を触る」の割合は低密度時に比べて低く、「会話・説明する」、「覗き込む」の割合は、低密度に比して高密度の方が高くなっている。また「会話・説明する」の割合は低密度時では大、中、小水槽の順に低く、逆に高密度時では大、中、小水槽の順に高い。中水槽の「指をさす」、「水槽を触る」は、両密度時で小、大水槽よりも割合が高くなっている。中水槽のこの傾向については、今後さらに、水槽内展示物との関係を含め、詳細に分析する必要があると考えている。

3) 水槽歩行観覧行為の内訳

図-9、10を見ると、両密度において大、中、小水槽の「観覧のみ」の割合は、どれも50%を越える高い割合を占め、低密度時の「観覧のみ」の割合は、大水槽に比べて小水槽の方が高く、高密度時では小水槽に比べて大水槽の方が高い。また、「会話・説明する」の割合は、水槽歩行観覧時においても比較的高く、その傾向は、「観覧のみ」の逆になっている。「解説板を見る」の割合は両密度とも最も低く、高密度時には0%である。

4) 水槽立止まり観覧行為とその他の行為

水槽立止まり観覧行為の割合は、両密度時に90%を越えており、その他行為に比べて卓越している。また、人数について、さらにデータを仔細に分析すると、水槽立止まり観覧行為、その他行為とも高密度時に人数が減少しており、高密度においては、「立止まる」行為が困難になることが窺える。(図-11)

5) その他の行為の内訳

高密度時の「人を撮影する」、「子供を抱き上げる・下ろす」の割合は、低密度時に比べて減少し、「ベンチで休憩する」、「人を待つ」の割合は、低密度時に比べて高密度時に増加している。また、両密度の何れにおいても「人を撮影する」、「人を待つ」の割合は、「子供を抱き上げる・下ろす」、「ベンチで休憩する」に比べて、かなり高い割合を占めていることがわかる。(図-12)

5. 観覧行為別軌跡について

表-3、4は大～小の各水槽の全観覧行為者を、

表-3 低密度時：水槽別観覧行為別範囲

	観覧行為	Y方向観覧範囲 (cm)	最頻値の位置 (cm)
大水槽	立止まり観覧	40~260	60
	歩行観覧	40~300	140
	通過	80~260	140
中水槽	立止まり観覧	40~300	60
	歩行観覧	40~300	140
	通過	40~340	160
小水槽	立止まり観覧	40~300	60
	歩行観覧	40~300	100
	通過	80~360	200

表-4 高密度時：水槽別観覧行為別範囲

	観覧行為	Y方向観覧範囲 (cm)	最頻値の位置 (cm)
大水槽	立止まり観覧	40~260	60
	歩行観覧	40~320	160
	通過	100~360	260
中水槽	立止まり観覧	40~300	100
	歩行観覧	80~340	220
	通過	100~340	240
小水槽	立止まり観覧	40~340	60
	歩行観覧	40~300	180
	通過	60~340	220

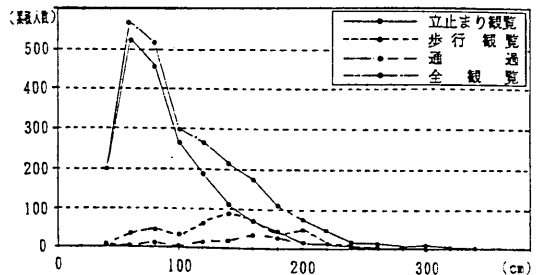


図-13 低密度時・Y軸観覧行為別軌跡

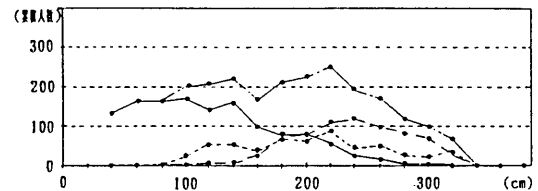


図-14 高密度時・Y軸観覧行為別軌跡

立止まり観覧者・歩行観覧者・通過者に大別し、その軌跡をそれぞれY軸上に集計し、それぞれの範囲・最頻値を示したものである。これより、大～小水槽の各行為の範囲・最頻値の分布傾向に極端な差異はないことから、ここでは中水槽をその代表として考察する。

a) 低密度

図-13より、立止まり観覧者は、60~80cmに著しい集中が見られ、次いで歩行観覧者、通過者の順で水槽ガラス面から近い位置を通ることがわかる。従って、全観覧行為者の傾向は、水槽ガラス面の近くで、特に立止まり観覧の影響が大きく、これが離れ

るに従って急減する。

b) 高密度

図-14より、全行為の分布は、260cm付近までは200人前後を上下するが、それ以降急減する傾向が見られる。観覧行為別の分布では、立止まり観覧者は、低密度ほどではないものの、水槽ガラス面付近ではかなり高い数値を示し、遠ざかるに従って減少している。反対に、歩行観覧、通過の両行為者は、低密度時より水槽ガラス面からの距離を隔て、立止まり観覧者が減少する位置あたりから増加する傾向が見られる。全体的には、立止まり観覧は近距離を、通過は遠距離に分布し、歩行観覧は両者の中間的な分布傾向を示すことが明らかになった。

6. 立止まり・歩行観覧者軌跡

図-15、16及び図-17、18は、立止まり観覧者・歩行観覧者のそれぞれの行為軌跡をY軸上に集積した値を、図-4にある全グリッド上に表された観覧行為の頻度の総数で除した割合を、大～小の水槽規模別に表したものである。

a) 低密度

立止まり観覧行為(図-15)では、水槽の大きさに関わらず、水槽ガラス面に近い位置を通る傾向があるが、中でも、小水槽でその傾向が顕著である。立止まり観覧行為者ほど明確ではないものの、歩行観覧(図-17)についても同様に、小水槽では水槽ガラス面に近い位置を通る傾向があるが、大、中水槽では、水槽から比較的離れた位置を通ることがわかる。

b) 高密度

各水槽規模に関わらず、図-16より、立止まり観覧者は、水槽ガラス面付近に高い集中が見られるが、低密度ほど急激ではなく、離れるに従って漸減していく傾向が窺える。しかし、後記の図-21と対照すると、立止まり観覧者の軌跡は、明らかにその領域が拡大しているのがわかる。一方、歩行観覧(図-18)は、小水槽では水槽ガラス面に比較的近い傾向を示すものの、全体的には約120~240cm間に高く分布し、この間に7割以上が集中している。

7. 立止まり観覧について

図-19a・bは、水槽規模別の立止まり観覧位置の頻度分布を表し、枠外の分布範囲は各々の頻度分布領域を、「全体」と「1%以上領域」⁹⁾とに分け、

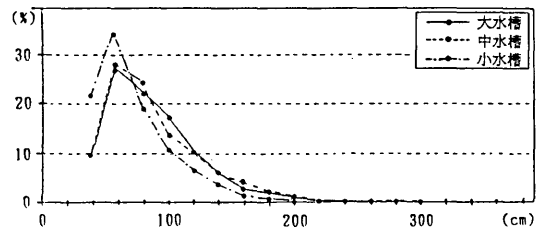


図-15 低密度時・Y軸立止まり観覧行為軌跡



図-16 高密度時・Y軸立止まり観覧行為軌跡

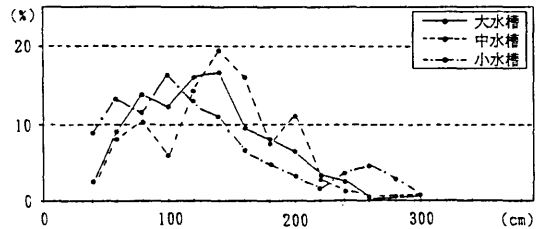


図-17 低密度時・Y軸歩行観覧行為軌跡

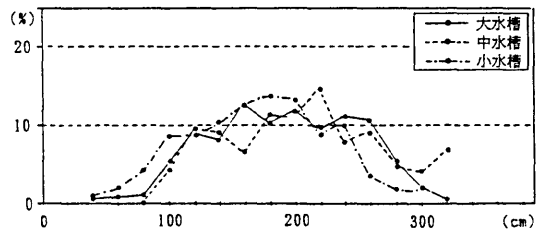


図-18 高密度時・Y軸歩行観覧行為軌跡

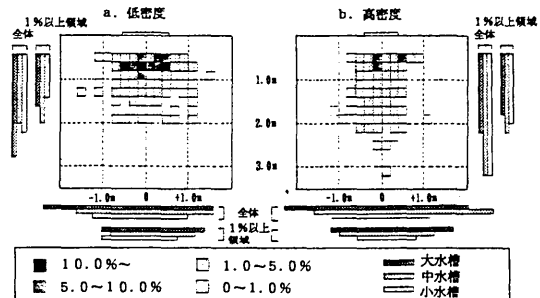


図-19a・b 立止まり観覧位置頻度分布図

これらをX軸、Y軸に集計したものである。

低密度時における1%以上領域の分布(図-19a)では、水槽間口を取り囲むように半円状の分布形状

となっており、10%以上の頻度は100cm以内に集中し、比較的水槽の前面で立ち止まり観覧が行われていることがわかる。

また、高密度における立ち止まり観覧位置の領域(図-19b)は、1%以上領域に限定すると、ガラス面の前に奥行の深い半楕円状に分布し、際立って高い10%以上の頻度は見られないが、比較的広範囲で満遍なく立ち止まり観覧が行われていることを示している。

1) 立ち止まり観覧位置について

図-19a・bの立ち止まり観覧位置の頻度分布を、X軸、Y軸上にそれぞれ集計し、全観覧領域の総数で除した割合を、図-20、21及び図-22、23に示す。

a) 低密度

図-20より、Y軸方向では、大～小水槽とも同様の変化が見られるが、中でも小水槽は大、中水槽に比べて、水槽ガラス面に近い位置で観覧する割合が高くなっている。また、これを観覧行為の軌跡(図-15)と対照すると、その領域はかなり水槽ガラス面に接近しているのがわかる。図-22より、X軸方向では、間口幅の範囲内に7割以上の立ち止まり観覧が集中し、大～小水槽ともこの傾向は変化しない。また、分布範囲は順路進入側¹⁰⁾に片寄りが見られる。これらは、X軸、Y軸とも1%以上領域の図で見ても同様の傾向となっている。

b) 高密度

図-21より、Y軸方向では、各水槽規模とも水槽ガラス面付近の割合が最も高く、これから離れるに従って漸減していく傾向が見られる。これを低密度時と比べると、同一規模面の比較では、いずれの規模でも、高密度時の方が室後方から観覧している者が多くなっている。図-23より、X軸方向では、各水槽規模とも、間口中央付近の割合が最も高く、小水槽では、この傾向が特に顕著である。しかし、各水槽の間口幅内に立ち止まる割合は、低密度時に比べるとわずかに低下するものの、水槽規模に関係なく、全体的には、約7割が集中して観覧しているのがわかる。また、大、中水槽は、水槽間口中央付近よりも順路進入側の割合が高くなっており、1%以上の領域では、この傾向はより顕著になる。

2) 立ち止まり観覧時間について

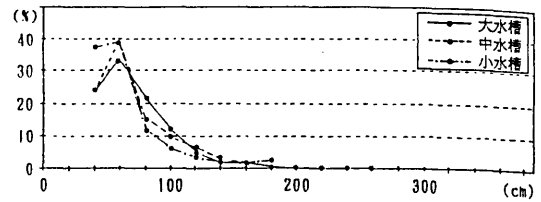


図-20 低密度時・Y軸立ち止まり観覧位置

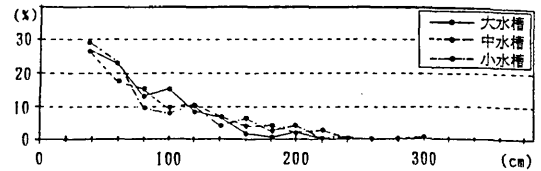


図-21 高密度時・Y軸立ち止まり観覧位置

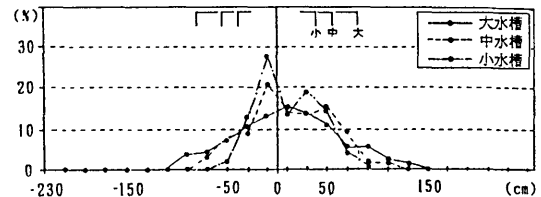


図-22 低密度時・X軸立ち止まり観覧位置

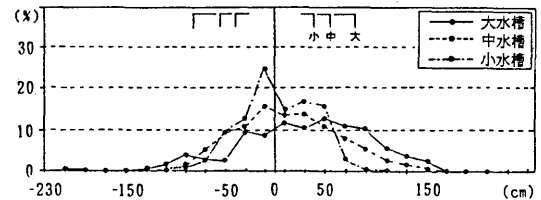


図-23 高密度時・X軸立ち止まり観覧位置

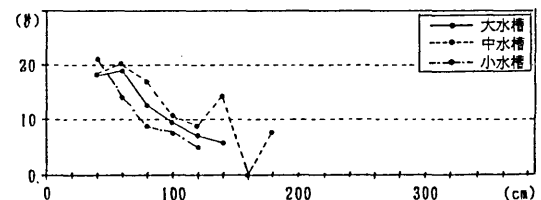


図-24 低密度時・Y軸位置・立ち止まり観覧時間

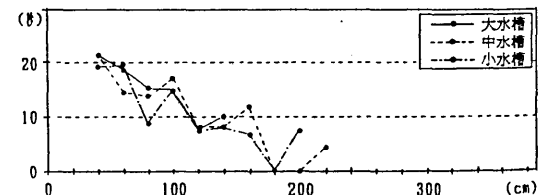


図-25 高密度時・Y軸位置・立ち止まり観覧時間

図-24~27は、1%以上領域の立止まり観覧位置において観覧時間を、X軸、Y軸それぞれに集積し、これを一人当たりの平均時間として表したものである。

a) 低密度

図-24より、Y軸方向では、各水槽とも水槽ガラス面から近い位置で長時間観覧する傾向が見られ、特に、小水槽では大、中水槽に比べてその傾向が顕著である。X軸方向(図-26)でも、小水槽は間口中央部付近に集中し長時間観覧しているが、大水槽では間口中央から50~70cmまでの、広範囲で長時間観覧していることがわかる。また、大、中水槽では分布範囲が、順路進入側に片寄っている。

b) 高密度

Y軸方向(図-25)は、低密度時と同様に、各水槽規模とも、水槽ガラス面に近い位置で長時間観覧する者が多く、その傾向は低密度時に近似している。また、図-27より、X軸方向については、各水槽規模とも、間口中央付近から離れた位置で長時間観覧する傾向が見られるが、低密度同様、各水槽規模とも、分布範囲は順路進入側の方が広がっている。

8. 立止まり観覧者立止まり回数及び最大移動距離

図-28a・bは大~小の各水槽の立止まり観覧者立止まり回数を各回数ごとに集計したものであり、図-29・31および図-30・32は、大~小各水槽のX・Y方向の最大移動距離を集計したものである。

a) 低密度

図-28・aより、1水槽に立止まる回数は各水槽に共通し、1~4回とほとんど変化はない。また、立止まり回数が増加するほど人数は減少し、6割以上が1回のみの立止まりで、小水槽は、これが8割近くに達している。2回以上の立止まりは、大・中水槽に差異は少ないが、小水槽では著しく減少している。

次に、2回以上の立止まり観覧時の移動距離の最大値をグリッド上のX方向とY方向に分けて考察する。Y方向(図-29)では、0~40cmの間に高い集中がみられ、大~小水槽に共通して移動距離が小さく、特に中・小水槽では、0~20cmの範囲が最も多く、前後方向の動きが少ないことが窺える。図-31より、X方向の最大移動距離は、40cm以上に

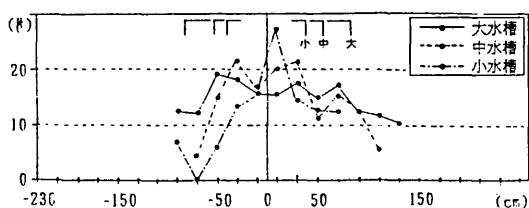


図-26 低密度時・X軸位置・立止まり観覧時間

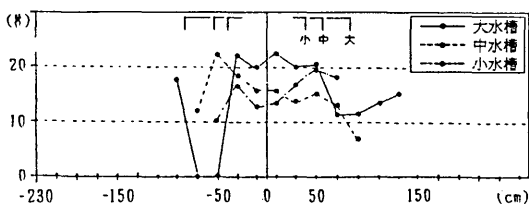


図-27 高密度時・X軸位置・立止まり観覧時間

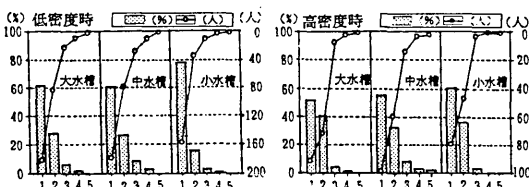


図-28a・b 立止まり観覧者立止まり回数

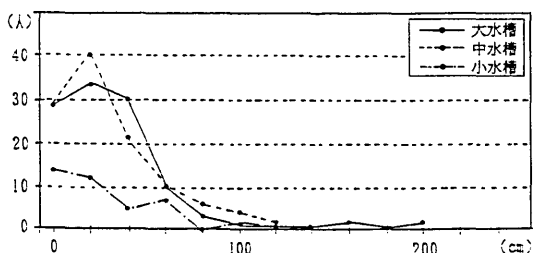


図-29 低密度時・Y方向最大移動距離

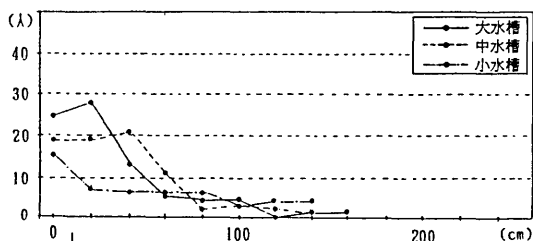


図-30 高密度時・Y方向最大移動距離

大多數が分布し、Y方向に比べて左右方向の動きが大きいことがわかった。また、水槽間口幅の対照から、各水槽規模とも、それぞれ間口幅内での動きが大多數を占めている。また、X、Y方向とも、水

槽の大きさと移動距離とに関連性が窺える。

b) 高密度

図-28・bより、各水槽に共通して立止まり回数は回数の増加に伴って人数が減少するが、高密度時には、低密度時に比べて、特に1回が減少し、2回が増加する特徴を示している。また、1回立止まりの割合は、大、中、小の順で増加し、2回以上はこれが逆になっている。図-30より、Y方向は、低密度時に比べると、特に大、中水槽は0~40cmの間で人数が低下し、中、小水槽では、100cm以上で微増が認められる。しかし、大きくは、各水槽規模とも、最大移動距離の増加に伴って人数は減少している。また、図-32より、X方向は、人数は全般に少ないものの、水槽の大きさ順に移動距離が大きく、低密度時同様、水槽間口幅と対照すると、各水槽規模とも、それぞれの間口幅内での動きが大半を占めている。図-30、32より、最大移動距離は、一般にY方向よりもX方向の方が大きいことがわかった。

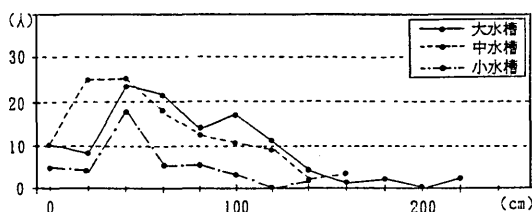


図-31 低密度時・X方向最大移動距離

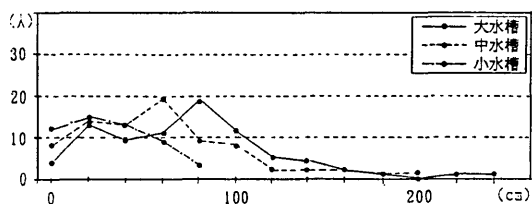


図-32 高密度時・X方向最大移動距離

9. まとめ

① 低・高密度別の観覧行為は、滞留密度が高くなると、立止まり観覧行為が減少し、歩行観覧、通過行為などの「歩く」行為が増加する。そして水槽の小規模なものほど通過されやすくなる。これは、すいている時の方が、また水槽規模の大きい方が、展示物に接する機会が拡大されるためと考えられる。

低・高密度時とも、立止まり観覧では、単なる観覧行為以外の何らかの行為を伴い、滞留密度が低い

と、「解説板を見る」、「指を指す」、「水槽を触る」の一步踏み込んだ、より展示内容の理解を深くしようとする行為の割合が増えるのに対して、滞留密度が高くなると、「会話・説明する」、「覗き込む」など、距離を隔てての行為が増加する。

歩行観覧では両密度とも、「観覧のみ」と「会話・説明する」で大半を占め、展示物をより深く認識しようとする行為は減少する。

② 観覧行為別の軌跡は、Y方向に向かって、最も近い位置を立止まり観覧者が、また最も離れた位置を通過者が占め、その中間を歩行観覧者が行動する明確な分布構成になっている。しかし、密度別には、3者とも、それぞれ混んでいる時の方が、水槽ガラス面から離れて行動する者が多い。これは、混んでいる時では、行動に制約が加わるためと考えられる。水槽規模別には、立止まり観覧者、歩行観覧者の軌跡に共通して、小規模な水槽ほど近接観覧されていることが窺えた。

③ 次に、立止まり観覧者の観覧位置及び観覧時間について見てみると、水槽規模や密度に関わらず、Y方向の観覧位置は、②の立止まり観覧行為の軌跡よりも、さらに水槽ガラス面に接近し、観覧時間も近距離の者の方が長くなっている。一方、X方向の観覧位置は、立止まる範囲こそ進入側に片寄るものの、水槽の間口幅内、それも中央付近で観覧するものが多く、これらの者では、Y方向と同様、観覧時間が一般的に長くなっている。

また、滞留密度との関係については、Y方向は、混んでいる時の方が水槽ガラス面から離れて観覧する者が多く、観覧時間はすいている時よりも長くなっている。X方向も同様、混んでいる時の方が観覧位置の範囲は広く、水槽中心から離れた位置では、混んでいる時の方が一般に時間をかけて観覧していることがわかった。

以上、②と③のY方向からは、水族館の顕著な近接観覧が明らかになり、展示物の見せ方や、解説板の設置方法などにおいては、特に、この近接観覧を前提にした、計画が重要であることが確認された。

④ 立止まり回数については、水槽規模の増大が観覧者の立止まり回数を増加させていることが明らかになった。密度別には、高密度時には1回の、また低密度時には2回以上の割合がそれぞれ高くなる。

立止まり観覧における多回数は、より入念度の高い観覧行為と考えることができ、改めて、高密度下の観覧行為への影響の大きさが確認された。

最大移動距離は、Y方向に比べると、X方向の動きの方が大きい、いずれの場合も、大規模水槽では大きく移動しており、水槽規模との関連性が窺えた。また、Y方向の移動距離からは、水族館の展示物の観覧では、絵画鑑賞^{文-13)}に見られる、室後方から展示水槽全体を視野に納めるような、観覧形態の少ないことが明らかになった。また、密度別に最大移動距離を見ると、X、Y方向とも、混んでいる時の方が、特に、大きい移動が多くなっていることがわかった。

以上、個水槽の規模に限定して、低・高の各滞留密度下における水槽規模と観覧行為との関係について考察したが、これをまとめると、観覧行為への影響は、水槽規模よりも滞留密度に大きいことがあきらかになった。今後は、さらに展示物及び解説板を対象にした研究を進めていく所存である。

謝辞

本論文をまとめるに際しては、本学副手の佐藤信治氏、現大学院生の石井昭博、福田昌弘、石渡義隆の各氏、学部卒業生の笹森雄吾、山口泰永の各氏を始め、多数の方のご協力をいただきました。深く感謝する次第です。

註

- 1) 主に水生生物の分類的展示に用いられる固定度の高い水槽で、既存施設中、最も多用される水槽種。本研究では、研究の実用性を考慮して、一面間口(ガラス面)の個水槽種を調査対象にしている。
- 2) 註-1とも関連するが、展示水槽と観覧行為との関係を最も単純な構成として究明すべく、片側配置の形式を対象にした。
また、大洗水族館は、この配置形態を採用している水族館中、観覧室の水槽ガラス面からの奥行寸法(Y方向寸法)が比較的広いことによる。
- 3) 調査対象の水槽内展示物の解説板の場合、水生生物の生態などの解説はなく、展示生物の写真及び種類名のみ掲示されている。
- 4) 滞留密度は次式より算出した。

滞留密度(人/㎡) = N/A

A: 図-2中の破線間の観覧室床面積(㎡)。

N: 上記観覧空間の20秒ごと(全観覧者捕捉のため)の滞留観覧者数の5分間平均値(人)。

本研究で設定の、低・高密度時は図-3の通りであるが、この場合の観覧状態はおおよそ次の通りであった。

低密度時: 水槽前に他の観覧者がいない場合が多く、観覧者は任意に観覧位置を採ることが可能な状態。

高密度時: 水槽ガラス面に接近して観覧する前列の後方から観覧するものが、出現する状態。

- 5) 低密度時は9:30から、高密度は13:00から各100人を被験者とした。被験者各100人の身長構成、140cm未満、140~160cm、160cm以上は、それぞれ高密度時、99人、126人、175人、また低密度時、54人、102人、244人である。この身長140cm未満は小学生未満にほぼ対応し、140~160cm及び160cm以上は、中学生以上の大人の身長を2分するものと捉えている。
- 6) 観覧者に極力調査を意識させないため、観覧室の外周壁上部にビデオカメラ(7台)を設置し、連続撮影した。
- 7) 性別、身長、年齢、同行者の各項目、及び各行為中の、「立止まり観覧行為」、「歩行観覧行為」、「通過行為」については、各水槽に対応するものとして、また、「その他の行為」は図-2中の破線間の行為として、それぞれ記録した。さらに、観覧者の軌跡、立止まり位置については、被験者の足跡をもとに、図-4のグリッド上に記入し、また立止まり時間は、立止まり位置にそのつど観覧時間を記録、これを基礎データとしている。
- 8) 被験者が、各行為を重複して行った場合は、1行為1人として集計している。
- 9) 特に、観覧時間については、小頻度データによる影響を省くため、1%以上の領域として図表化した。
- 10) 観覧順路は、水槽ガラス面に向かい、右方向からの進入となっている。

引用・参考文献

- 1) 坪山幸王、水族館に関する建築計画的な研究、－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な研究、－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な研究、－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な研究、－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な研究、－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な研究、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な研究、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な研究、来館者の観覧行動－その3 柄動線について－、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、－その2 低・高密度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
- 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講演梗概集、1994年
- 12) 坪山幸王、他4名：水族館の観覧領域に関する研究、－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) 半澤重信、博物館建築、1991年
- 14) R.S.マイルズ、展示デザインの原理、1986年
(1995年1月30日受理)