

令和3年第3回（9月）上越市議会定例会

文教経済常任委員会資料【所管事務調査】

水族博物館における鯨類飼育環境の検証について

1	上越市立水族博物館鯨類飼育環境検証委員会の提言	・・・・・・・・	1～3
2	検証結果を踏まえた対応	・・・・・・・・	3～7
3	今後の対応	・・・・・・・・	7

水族博物館における鯨類飼育環境の検証について

1 上越市立水族博物館鯨類飼育環境検証委員会の提言

(1) 経過

上越市立水族博物館（以下「水族博物館」という。）における鯨類の飼育環境の現状とこれまでの対応について飼育、建築、水質の各専門分野から検証し、死亡に至った要因を明らかにするとともに、その検証結果を今後の鯨類の飼育展示にいかすことを目的として設置した上越市立水族博物館鯨類飼育環境検証委員会（以下「委員会」という。）から、鯨類の連続死の原因や要因についての見解と併せて今後の持続的な飼育展示に関する提言が示された。

(2) 内容

- ・委員会の提言は、検証から導き出された今後の水族博物館における鯨類の持続的な飼育展示に資する事項が、飼育、建築、水質の観点を中心として、17項目にまとめられている。
- ・17項目の提言は、次のとおり分類できる。
 - ①施設・設備整備に係る項目
 - a 暑さ対策、b 寒さ対策、c 振動音対策
 - ②飼育展示管理に係る項目
 - a 水温管理、b 水質管理、c ストレス要因の軽減、d 餌の成分分析、e 検査・診断等体制の充実、f 他園館等との情報共有

	提言	分類
1	個体は何らかの理由により体調を崩した場合のことを考えると、簡易的なものでもよいので、外気の暑さ（夏季）や寒さ（冬季）を避けられる場所の確保（施設整備）が必要である。	①-a ①-b
2	理想的には、飼育施設を天候に左右されにくい室内化するのが最適である。少なくとも風除けとなるプール海側に水面から高さ2m以上の風除け壁（水平）の設置および夏季の直射日光を遮る天蓋（屋根、テント等）設置を考えるべきである。	①-a ①-b
3	飼育設備の振動音が、常時イルカに知覚されていると考えられる測定結果、および測定値が飼育個体の搬入元に比し、一部の飼育プールでは大きめであったことから、以後の施設の大規模改修を計画する場合には、今回の測定結果および鯨類の音響生物学の専門家の新たな意見も取り入れ、遮音性能について見直しをすることが望まれる。	①-c
4	屋外での鯨類飼育を継続するのであれば、個体が季節（外気温）の変化に対応できるようにするため、現在の水温設定の見直しを含め、ある程度の水温変化をつけることにより、体内の代謝を切り替える（脂肪の蓄積と分解を適切に行う）補助をすることが必要と思われる。	②-a

	提 言	分 類
5	飼育水温の維持に関し、至適温度と飼育での上限・下限の目安を確認し、水温管理をすることが必要である。	②-a
6	取水に関し、直江津海域から外海水を取水しているが、pHと塩分濃度が低く、海域の水質としての環境基準の範囲でなくなる期間があるため、その期間が5日以上続くようであれば、取水を控え、浄水装置でしのぐなどの措置が必要と考えられる。海水の補給水量は総容量に対して1日当たり10%であるため、単純計算すると10日間でおおよその水は入れ替わることになる。	②-b
7	「上越市の環境」や新潟県公共用水域の水質測定結果を参照し、取水海水が飼育に適しているかを確認、モニタリングしていくことが必要である。	②-b
8	個体の体調や同居個体等との関係を鑑み、移送に関わる体力にも配慮した獣医師の判断下において、悪天候（極寒）時の一時的避難、精神的なショックを受けた際の一時的な緊急移送などの飼育個体の避難体制を整備しておくことが望まれる。	②-c
9	現在の鯨類の飼育環境を改めて全体的に見直し、潜在的ストレス要因の軽減への配慮が望まれる。	②-c
10	最新の研究知見も活かし、餌に含まれるリン濃度を把握し、高リン食にならないような配慮が必要であると思われる。	②-d
11	血液検査等の日常的な健康管理に必要な飼育個体の検査データを収集するにあたり、検査機関や検査機器による違いを把握し、飼育個体の検査値の基準化を行っておくことが望まれる。	②-e
12	不幸にして飼育個体が死亡した場合に備え、検死体制を充実させ、病理解剖技術および検死体制の向上に努め、病理解剖学的および病理組織学的検索、また必要に応じて細菌学的検査の実施を強化することが望まれる。	②-e
13	飼育個体が死亡した場合、剖検に対応する獣医師が異なることは避けることができないが、獣医所見の書式を指定管理者およびその関係者間では基本的には統一して所見を記載することにより、死亡原因の異同を明らかにしやすくなる可能性があると思われる。	②-e
14	学術的探究の必要性として、疾病に関し、動物園や水族館など他の関係機関との情報共有、研究発表等を進めるとともに、日和見疾患を誘引する不顕性感染の研究、とくに呼吸器系および消化器系の常在微生物との関連性の追究が望まれる。	②-e ②-f
15	新たな飼育個体の搬入を考える場合には、対象種の生物学的特性を踏まえた上で、搬入元の飼育環境との違いについて事前に十分な検討を行い、搬入後の飼育に関わる外部環境を大きく変えない措置を講じることが必要である。	②-c

	提 言	分 類
16	シロイルカの飼育を再度考える場合には、横浜・八景島シーパラダイスでの飼育実績、飼育技術の範囲に留まることなく、国内に数箇所ある同種飼育園館にも協力を求め、飼育環境の改善策を検討することが望まれる。北極海とその周辺海域を生息地としている本種については、その飼育プールに日除けはとくに重要である。	①-a ②-f
17	日本動物園水族館協会や日本水族館協会に対する今回の検証結果のフィードバックを行い、他の鯨類飼育施設において、今回のような連続死亡がおきないように、飼育環境の見直しをあらためて図ることが望まれる。	②-f

2 検証結果を踏まえた対応

(1) 検証中に着手した事項

※提言が提出される前の検証段階においてに着手した事項であるため、1(2)の提言の分類とは区分が一致しない。

ア 経過

- ・水族博物館における鯨類の飼育環境について、委員会による検証が進められる中、生存する2個体をより健全な状態で飼育展示することに努めた。
- ・そのため、検証過程ではあったが、委員の見解などから必要性があると考えられ、かつ、直ちにに取り組むことが可能な事項については、検証中から取組を開始した。

イ 対応

(ア) イルカプールの水位調整

○ 内容

冬期間におけるイルカプールへの風の吹き込みの軽減を図るため、プールの水位を1m低下させることにより、躯体を防風に利用した。

○ 結果

- ・イルカプールのステージ上とその下方にあるプール水面上の風速を比較すると、プール水面上の風速が低値である傾向が確認できた。
- ・イルカプールのステージ上とプール水面上の気温を比較すると、プール水面上の気温が高値である傾向が確認できた。

(イ) 給餌量調整による個体の体づくり

○ 内容

冬期に向けた個体の体づくりのため、給餌量調整を今まで以上に綿密に行うとともに、体重測定の高頻度を高めた。

○ 結果

個体の適正体重範囲における最大値を探り、当該値を維持することで体力向上を図り、健康状態をより適切に保つことができた。

(ウ) ビタミン剤投与による疾病予防

○ 内容

急な気象変化に対する疾病予防策として、冬期において疾病予防のために投与するビタミン剤の投与開始時期を1か月早めた。

○ 結果

令和2年においては、令和元年と比較し、気温の低下時期が早期であったことから、疾病予防に奏功した。

(エ) 血液検査の精度向上

○ 内容

個体のストレスの有無を適切に把握するため、従来の計測機器により指標となる血液成分（好酸球）を計測する方法に加え、顕微鏡を用いて目視で計測する方法（分画法）により行った。

○ 結果

- ・複数の検査方法を用いることにより、検査の精度が向上した。
- ・検査方法の違いによる計測値の誤差の発生状況を把握することができた。

(オ) 定期検査頻度の見直し

○ 内容

冬期の体調変化を早期に察知するために、定期検査の頻度を1か月ごとから3週間ごとに高めた。

※検査については、血液、呼気・便・胃液の細菌が対象項目であるが、個体への負担を考慮すると、頻度が高ければよいというものではない。

○ 結果

個体の健康状態の変化を従来よりも短い間隔で把握することにより、より適切な健康管理を行うことができた。

(2) その後の対応

ア 対応の方向性

委員会の提言を今後の水族博物館における鯨類の持続的な飼育展示を実現するための指針とするとともに、指定管理者との検討や協議、他の鯨類飼育園館の意見の聴き取りなどを行いながら、対応を進めている。

イ 施設・設備整備における対応

(ア) イルカプール及びふれんどプールにおける日除けの設置（分類①-a 関係）

○ 内容

- ・直射日光を遮り日陰を形成するとともに、日光によるプールの水面上の気温上昇を抑制するため、本年度においてイルカプール及びふれんどプール上部の大庇開口部への日除けの設置を進めてきた。
- ・イルカプールについては、7月15日に日除けの設置が完了し、翌16日から運用を開始している。
- ・ふれんどプールについては、10月下旬に日除けの設置を完了させる計画である。

○ 結果

日除けの設置により日陰の部分の面積が拡大するとともに、日陰の部分と日向の部分の水面上の気温を比較すると、日陰の部分の水面上の気温が低値であることが確認できた。

【イルカプールにおける日除け設置状況】



日除け 1 枚（海側）展開時

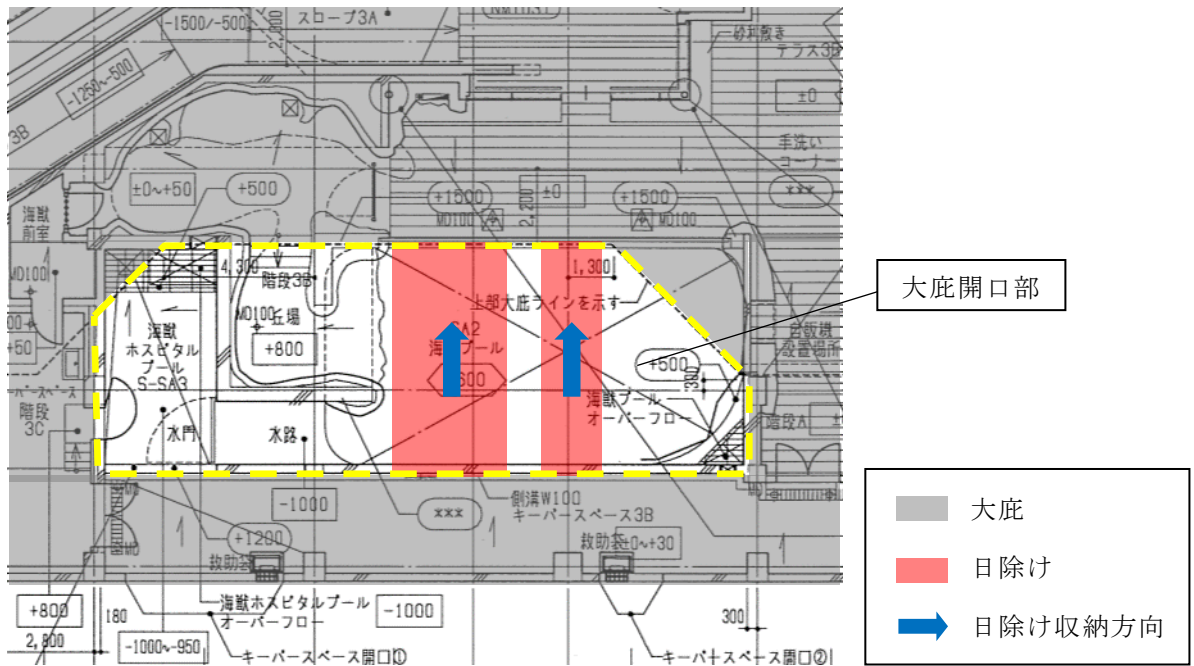


日除け 2 枚展開時



日除け収納時

【ふれんどプール日除け設置概要図】



(イ) イルカプールにおける防風壁の設置 (分類①-b 関係)

○ 内容

- ・冬期間におけるイルカプールへの風の吹込みによる水面上の気温低下を抑制するため、プールの海に面している北面及び西面に防風壁を設置する。
- ・現在、設置工事の発注に向けた準備を進めており、冬前に防風壁の設置を完了させる計画である。
- ・防風効果を高めるため、防風壁の設置と並行してプールの水位低下も行う計画である。

○ 効果

防風壁の設置とプールの水位低下を組み合わせることで、効果的に防風措置を講ずることが可能になり、イルカの体調管理に寄与すると考えられる。

ウ 飼育展示管理における対応

(ア) 水温管理 (分類②-a 関係)

○ 内容

外気温の変化に対する個体の対応力の向上を図るため、飼育水温の調整による個体の身体づくりについて、実施計画の作成を進めている。

○ 効果

外気温の変化に合わせて飼育水温を変化させることにより、個体の体内代謝の切替えを補助し、外気温に対応した身体づくりが促進されると考えられる。

(イ) 水質管理 (分類②-b 関係)

○ 内容

従来からの水質検査に加え、市や新潟県が定期的に公表する河川及び取水海域の水質データについてもモニタリングを実施している。

○ 結果

現在のところ、問題となるような水質変化は確認されていない。

(ウ) ストレス要因の軽減 (分類②-c 関係)

○ 内容

指定管理者において、検証結果を踏まえ、気温や水温、水質の管理、衛生管理、検査、給餌管理、パフォーマンス、動物福祉、死亡時の対応などについて定めた鯨類の飼育展示ガイドラインを新たに作成し、運用している。

○ 効果

指定管理者は、水族博物館を含む国内4施設において鯨類の飼育展示を行っており、4施設共通のガイドラインに基づき飼育展示に取り組むことにより、新たな課題の発見や解決が促進され、飼育展示環境や手法の更なる向上が期待できる。

(エ) 餌の成分分析 (分類②-d 関係)

○ 内容

鯨類の餌として使用しているサバ、アジ、ホッケ、サンマ、イカについて、定期的(ロット単位)に、カロリー、水分、たんぱく、脂質、炭水化

物、灰分、カルシウム、リンの分析を実施している。

○ 効果

現在、鯨類の餌の成分について基準となるものはなく、餌の成分分析を継続しデータを蓄積するとともに、餌の成分と個体の健康状態の関係性を探ることにより、今後、新たな知見を得ることが期待できる。

(オ) 検査・診断等体制の充実（分類②-e、②-f 関係）

○ 内容

- ・複数の方法による検査の実施や外部機関による検査の実施により、検査精度の向上を図るとともに、検査値の基準化を進めている。
- ・死亡診断書などの表記の個人差をなくし診断結果を明確にするために、新たに定めた書式の使用を開始している。
- ・指定管理者のグループ園館での飼育研究発表会を実施するとともに、外部の研究発表やシンポジウムなどへの参加、外部機関との共同研究などを進めている。

○ 結果及び効果

- ・検査結果の信頼性の向上や個体の検査値の基準化が図られ、より適切に健康管理を行うことが可能になっている。
- ・診断結果がより明確化し、疾病や死亡原因などの究明に寄与すると考えられる。
- ・学術的な知見が向上し、鯨類のより健全な飼育展示に寄与すると考えられる。

(カ) 他園館等との情報共有（分類②-f 関係）

(公社)日本動物園水族館協会(JAZA)、(一社)日本水族館協会(JAA)を通じて、検証結果の共有を図るとともに、個別に他園館との情報交換を行っている。

3 今後の対応

現在の対応を継続するとともに、次のとおり鯨類の飼育環境の維持向上に資する取組を推進していく。

(1) 日除け及び防風壁の運用方法の確立（分類①-a、①-b 関係）

天候や気温、風速などのデータを基に検討を進め、日除け及び防風壁の適切な運用方法を確立する。

(2) 測定・検査・分析等データの活用（全体分類関係）

気温や水温、各種検査の結果、餌料の成分分析結果など、鯨類の飼育展示に係る事象や事象相互の関係性などを探究し、水族博物館における鯨類のより健全な飼育展示にいかす。

(3) 研究知見の活用（全分類関係）

鯨類に係る最新の研究知見を収集し、水族博物館における鯨類のより健全な飼育展示にいかす。

(4) 長期的な視点からの対応（分類①-c 関係）

施設改修時における遮音性能の見直しなどについては、現時点で鯨類と振動音の関係性が明らかになっているわけではなく、遮音に係る技術的な課題もあることから、長期的な視点で検討を続けていく。