

電気が王役!

日本一
新しい!

最新鋭の 電気システムが支える すみだ水族館

協力/パワーアカデミー 取材・文/戸村悦子 写真/久保政喜



今月号から、電気が活躍する「日本一」の施設を訪ねる新企画がスタート。トップバッターは2012年5月にオープンした「すみだ水族館」(東京都墨田区)だ。美しい魚やサンゴ、かわいいペンギンたちに癒されながら、普段は立ち入ることのできない水族館のバックヤードへ潜入! そこには最先端の電気設備とテクノロジーが満載だった!

東京スカイツリー®が目の前に! 東京スカイツリータウン5・6階にある「すみだ水族館」には約400種・1万点の生き物が暮らしている。

水族館の
バックヤードを
探検しちゃうゾ!



水族館の照明には スゴイ工夫がいっぱい!

水族館には海や淡水で暮らす魚や動物がたくさん飼育されています。それらを展示する大小さまざまな水槽には照明が当てられていますが、その目的は生き物を美しく見せる演出効果だけではありません。じつは、それぞれの生き物の特性や飼育環境に合わせて、いろいろな照明器具が使われているのです。

すみだ水族館でいちばん大きい水槽は、ペンギンやオットセイのいる屋内プールのようなゆりかご型の水槽。吹き抜けの高い天井にはたくさんのLED照明が取り付けられ、1日の時間帯(昼間・夕方・夜間)によって光の強さや色合いを変化させ、なるべく自然環境に近い状態になるようにコントロールしています。これは簡単に光の色が変えられて、蛍光灯や水銀灯などに比べ省エネ効果の高いLEDの特性

美しいサンゴの飼育は超デリケート

360°全方向から見えるスクエア型のサンゴ礁水槽。照明には光の強さと質(波長)が太陽光に近く、広い範囲に光を照射できるタイプのメタルハライドランプと、海の青さを演出する青色LEDが使われている。サンゴは光が強すぎても弱すぎても成長できないし、適正な水温・水流がないと病気になってしまうことも。また、成長にはカルシウムなど多くのミネラル分が必要なため、飼育スタッフが毎日欠かさず水質測定を行っている。

を活かした照明システムといえるでしょう。

またサンゴのように、元気に育てるためにもっと明るい光が必要な生き物には、光の質と強さが太陽光に近いメタルハライドランプ、深さ約6mもある大水槽の底まで光を届けるには、明るい水銀灯が適しているそうです。これら水槽の照明には、もちろん、電気が活躍しています。

夕方モード

自然の日没時刻に合わせて、だんだん照明が落とされ温かみのある色に変化していく…。

LED照明は夕焼けみたいなオレンジ色に。



ペンギンのお食事タイム! 飼育スタッフが与えてくれる好物のアジにみんな大興奮!

夜モード

夜間は大部分の照明が落とされ、青いLED照明の光が水面を照らす。水族館が閉館した後は完全に消灯される。

青色LEDが点灯し、暗闇の雰囲気をカラーで演出。

屋間は元気に泳いでいたペンギンたちが岩場へ上がってきたぞ。

薄暗い照明のもとで眠っているペンギンの姿も。

ZZZZ...



かわいいマゼランペンギンに会えるゾ!



昼間は光の色合いを変えられるタイプのLEDで自然光に近い明るさを演出。

昼モード

国内最大級(水量約350t)の屋内開放プール型水槽では、ペンギンやオットセイの生態を間近に見ることができる。天井には72台のLED照明(75W)を設置し、日の出時刻から照明をだんだん明るくしていく。ときどき暗くなったり明るくなったりして、雲の切れ間を演出。明るい照明の下で約40羽のペンギンたちが元気に泳ぎまわる!

豊かな小笠原諸島の海を再現した「東京大水槽」には約80種類・約4000点の生き物が暮らす。



東京大水槽を水面上から見ると...

水槽の上部には大きな照明器具がズラリ! 深さ約6mの大水槽には、照度が高く、広い範囲に光を照射できる水銀灯などが使われている。



よく見ると、水草の表面には酸素の小さな気泡が!

淡水の水草水槽にもメタルハライドランプを使用。水草の光合成をうながすもので、水槽内の生き物は水草のつくる酸素で呼吸する。

デカイ! ろ過・循環装置は水族館の“心臓”だ!

水槽内の水をきれいに保つには、日々の水質管理が欠かせません。汚れた水をそのままにしておくと、水質や透明度が低下して見た目が悪く、生き物の生育にも悪い影響を与えます。ですが、毎回すべての水槽の水をつくり変えようとたくさんのお金がかかるし、大量の排水を捨てるのは環境にもよくないでしょう。

そこで、すみだ水族館では、それぞれの展示水槽の裏側や下部に「ろ過・循環装置」を設け、水をろ過処理して再利用しています。さらに、いちばん大きいペンギン水槽や東京大水槽については、屋上に専用の大型ろ過装置と循環ポンプを設置。それらの装置で水槽内の水を1日に15回循環させて、ろ過タンク内の砂とバクテリアによって水中の汚れを取り除き、繰り返し利用しているのです。水槽水のろ過・循環装置は、まさに水族館の“心臓”ともいえる重要な設備ですが、ここでも動力となるのは電気です。

なお、この水族館には嫌な匂いがありません。これは空調設備で常に空気を入れ替えているから。この設備を動かすのにも電気が活躍しています。



すみだ水族館の屋上スペースには、ろ過装置や非常用自家発電装置などの電気設備が並ぶ。



クラゲの幻想的な姿に癒される...



日没後は一気に照明が落とされ、より幻想的なムードに。

ビックリ! 水槽の“海水”は水族館でつくっている!?

水族館では生き物の飼育に必要な大量の水を、どうやって用意しているのでしょうか? じつは海から遠く離れた場所にあるすみだ水族館では、トラックなどで海の水を運んでくるのではなく、海水をすべて水族館の中でつくっているのです! それが関東では初めての「人工海水製造システム」。最新鋭のマシンで、これも電気で動かしています。海水と同じような成分の水をつくってしまえば、遠くから運んでくる場合に比べてCO₂の排出量を少なくできるうえ、いつでも安定した水質の水を供給できるのです。

ここで人工的につくられる水の塩分濃度は約3.5%と、海の水より少し濃い程度。ただし、ペンギンなどの海獣用と魚用では使う塩の成分が少し違って、魚用の水には生き物が元気に育つために必要なカルシウムなどのミネラル分が豊富に含まれているそうです。



しよっぱ〜い!

東京大水槽のバックスペースで人工海水の蛇口を発見! 生き物の飼育に使う道具やエサなどもすべて海水で洗うため、毎日大量の水が必要なのだ。なめてみると、かなりしよっぱい!

魚たちのためにがんばるゾ!

タンクの中には水道水が入っている。



原料の塩の成分は魚用と海獣用とで少し違う。魚用の塩は粒がより細かく、生育に必要なミネラル分も豊富。写真は魚用の塩をマシンに投入しているところ。

これが人工海水をつくる秘マシンだ!



水槽の水は地下にある「人工海水製造システム」で製造。タンク内のスクリーナーで水道水と塩を1時間ほどかき混ぜて、塩分濃度約3.5%の人工海水をつくり、いったん地下の貯水槽にためてから各水槽にポンプで送られる。このタンク1つで、1回に約7tの人工海水が作られるぞ!



屋上にはナゾの巨大タンクが!?

8台のろ過装置を24時間動かして、ペンギン水槽と東京大水槽の水(約300t)をきれいにして再利用している。ここで処理された水は、併設された熱交換器で冷水と温水を入れ替えて約21℃に水温調整してから、もとの水槽へ送られる。



ろ過タンクの中には目の細かい砂(写真右上)と特殊なバクテリアが入っている。このタンクに水槽内の汚れた水を通し(24時間で15回循環)、水中の汚れを除去・分解する。



ろ過装置のほかにも「プロテインスキマー」という海水の浄化装置も設置。タンクの中で細かい泡を発生させ、水槽の水に含まれる微細な汚れ(微生物や細菌などを吸着して取り除く)を除去する。

もしも停電になったら...

生き物たちはどうなるの!?

水族館には魚や動物の生育に欠かせない電気設備がたくさん備えられている。もしも事故や災害などで停電が起これば、それらの機能がすべて失われると、水槽の生き物たちは生き続けることができない。そこですみだ水族館では、ろ過装置など水槽専用の非常用電源として、大型の自家発電装置を設置。停電時にはこれで電気をつくり、生き物たちの命を守っているんだ。



すみだ水族館の電気設備について説明して下さった施設管理担当の永峯健行さん。

また、大量の水を扱う水族館では、漏電などの事故が起きないように厳重な設備管理が必要。ここでは館内のすべての水槽と設備の状況をコンピューターシステムで集中管理している。水族館の運営は、愛情をもって生き物のお世話をする飼育スタッフと、24時間態勢で電気設備を管理する技術者が力を合わせて支えているんだね。



屋上に設置された非常用自家発電装置。停電時には水槽専用の電源として使用される。(写真提供/すみだ水族館)

水族館の生き物の命は、たくさんの電気設備によって守られているんだね!

