

ZebTEC: ゼブラフィッシュ飼育テクノロジー

Tecniplast はいよいよウエットラボの大海に漕ぎ出そうとしています。

“新しい”動物モデルは当社の革新的な ZebTEC 飼育装置の中で泳ぐことを誇らしく思っています。このモデルとは 1905 年以来、水生動物学者によってよく知られている小さな硬骨魚ゼブラフィッシュです。

Brachydanio rerio、ゼブラフィッシュのラテン名 (*Danio rerio* としても知られる)、は淡水魚でありインドの東北部、南ネパールおよびバングラデッシュの流れのゆるい川や水田に生息しています。

1970 年代になって初めて研究モデル動物としての経歴を持ち始めます。これは George Streisinger のお陰です。彼は脊椎動物発生の遺伝的解析のためのシステムとしてゼブラフィッシュを同定し開発しました。

Streisinger はオレゴン大学で細菌ウイルスの研究をしているときに脊椎動物の世界に入ることを決意し、ゼブラフィッシュの突然変異と遺伝的解析のための最初の方法を開発しました。彼はファージと同じぐらいに扱いやすい脊椎動物モデルを捜していました。

このアイデアは成功をおさめ、“黒白”縞模様の魚は今や脊椎動物モデルとして広く使われるようになりました。

ゼブラフィッシュは低コストの飼育管理、簡単で迅速な *in vivo* 解析 (ショウジョウバエ *Drosophila melanogaster* のような非脊椎動物モデルに典型的な) および脊椎動物の複雑な生理 (マウスのようなよく開発されたモデルに通常見られる) を完全に兼ね備えています。卵が受精してから孵化するまでの期間が短く約 72 時間です。繁殖が簡単で、1 匹の雌が 1 週間に数百の卵を産むことができます。卵が受精すると、魚の体外で発生を行います。

当社が ZebTEC の開発と設計の段階でとくに焦点を当てたのは魚の福祉でした。このコンセプトをうまく説明するためには、このシステムが 2 段階の環境から成り立っていることを強調する必要があります。

第 1 段階の環境は水槽 (一次エンクロージャー) であり、第 2 段階の環境は全体のシステムです。水槽に関して言えば、達成しなければならない最も重要な結果は、最良の水質を保証するために水槽をできるだけクリーンに保つことです。

魚の排泄物と食べ残した餌をそれぞれの水槽の底から取り除くことが必須です。

これは非常に重要なことなので最も権威ある 2 つの資料 “The zebrafish book” と “The revision of the appendix A” は次のように述べています；

- “少なくとも 1 週間に 1 回、すべての水槽の底からサ

イフォンで吸い上げること”

- “すべてのエンクロージャー中には魚の排泄物や食べ残した餌がないこと。もしこれらが蓄積するようであれば、水質およびその結果としての魚の健康は悪影響を受けるでしょう。”そして、さらに、“もしエンクロージャーがセルフクリーニング機能を持っていないければ、排泄物を必要に応じて、一般的には給餌後できるだけ早く、サイフォンで吸い上げなければなりません。”

したがって、ZebTEC が水槽レベルでサイフォン機能を持っている市場における最初で唯一のシステムであると当社が誇りを持って言い切っているのは上の記述から来ています。サイフォンはコンスタントに機能して各水槽における最良の水質が常に確保されます。

このようにすれば魚は頻繁で侵襲的なクリーニング作業によってストレスを受けることがないと思います。



製品に焦点を当ててみましょう：ZebTEC は小さな硬骨魚を飼育するのに適した“セミクローズド”の再循環システムです。

水槽はライトブルーのポリカーボネートで作られており、中が見やすく藻の発育を防ぎ、明るさという点から魚に均一な環境を提供します。水槽の形状はサイフォン抽出ポイントへすべての汚物が集まるように設計されています。

2 つの異なるエリアを区別することができます：飼育そのもののエリアとテクニカル・コンパートメントです。これらは専用のパッフルで仕切られており魚が吸い込まれるのを防いでいます。

全体が透明なポリカーボネート製のフタは持ち上げやすく水槽と同じ色です (したがって水槽の中は光の変化がありません)。フタには水を注入するための穴と餌を投入するためのロート状のインレットがあります。

全体のシステムを考え始めたとき、当社は明確なコンセプトを心に描きました。すなわちイノベーションと最大限のフレキシビリティです。

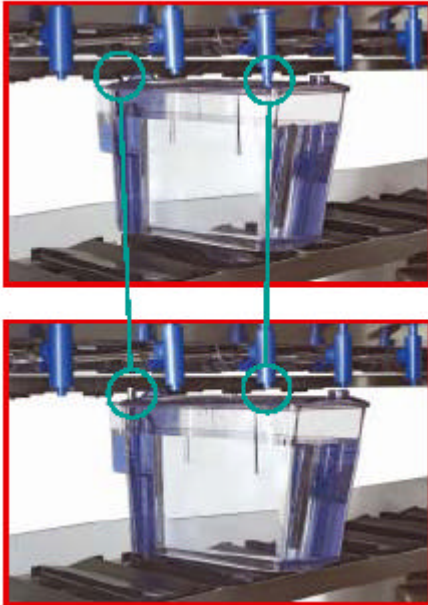
ラックには専用のランナーがあり、オペレーターが水槽を簡単に出し入れすることができます。この特殊なランナーにはさらに 2 つの特徴があります。底が暗くなっており自然な環境をシミュレートしています (魚は水槽の底から来

る光を好みません)。そしてランナーは水槽が確実に定位置に滑り込むようにしています。

水槽をラックに載せたらユニークなダブル・バルブ・システムを操作します。第1のバルブはいわゆるオン/オフ・バルブであり、水槽に入る水流を開けたり締めたりします。オペレーターが単に水流を止めることによって水槽内の時間あたりの水交換回数を変更することなく水槽を取り出すことができます。

第2のバルブによってオペレーターが水流を必要に応じて調節することができます。

標準タイプのラック1台の収容能力は50ケージであり、1つの水槽あたりの容積は3.5リットルです。



システムそのものについて2つの解決策をご用意しています。検疫目的のための独立型ラックから大きな研究グループのためのマルチ連結式のものまであります。



すべてのユニットでいくつかの異なるフィルトレーション(ろ過)を行います。

- プレ・フィルトレーション
- ファイン・メカニカル・フィルトレーション
- バイオロジカル・フィルトレーション
- ケミカル・フィルトレーション
- UV消毒
- ポンプ揚げ
- コンディショニング
- バッファリング



ゼブラフィッシュを飼育するという事は卵と胚を採取するという可能性のあることも意味します。したがって、専用の、完全にオートクレーブ可能な、繁殖用水槽も開発しました。

繁殖用水槽は取り付けも取り外しも簡単です。積み重ねることができ、ディバイダーとフタが付いています。多孔式の底によって親魚が自分が産んだ卵を食べるのを防いでいます。

