

魚のいるへや



2012年10月改訂版



はじめに

鑑賞魚用の新たなオーバーフロー式水槽を紹介します。浄化に最も優れていると云われる「オーバーフロー方式」での、保全や清掃や取扱作業の軽減を容易に実現しました。

幾つかサイフォンと称する類のものがありませんでしたが、餌などのゴミの影響による障害により、最終的に本例の「W型サイフォン」を採用しました。

その結果、小さな水音の響や景観を保ち、周囲の環境に馴染み、魚との交流へ親しみを感じています。少し贅沢 (ぜいたく) かも知れませんが、貴方さま宅でも同様なアクアリウムをいかがですか。

目 次

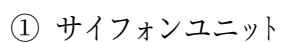
1. サイフォンとは	3
2. 水槽の構成	4
3. サイフォンの初起動	10
4. 本例セットの特色	11
5. その他	14
6. 浄化槽の活用	17

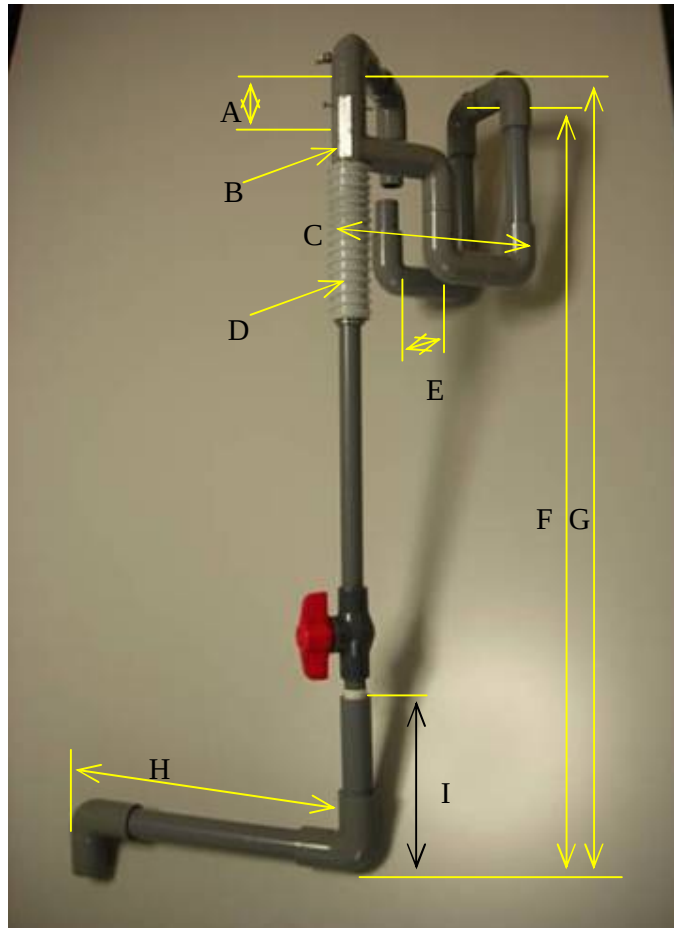
1. サイフォンとは

サイフォンとは、水槽や水貯めの壁を跨ぎ逆U字状に管 (くだ) を掛け、内部に水を満たし重力によって水面 (水位) の高い方から低い方へ其の管を通して水を流す方法を指しています。そして管内へ大量な大気 (空気) が入り込むと其の機能は終わります。下図内給水管⑥が一般的なサイフォンの形状で、揚水ポンプが止まると、槽内の先端を沈めている部分の水はその「サイフォンの作用」で逆流し槽の外へ排出してしまう。

本例がオーバーフローパーツとして最終的に採った下図内①のサイフォンユニットは給水管⑥と異なり、常に管内へ水を満たしサイフォン作用を永続的に維持する部分で大気 (空気) が溜まり込まないように、水槽内の水面が設定した高さを越えるときだけ其のサイフォンへ繋がる排水管 (吸引管) の落差を一体にし、そこで増えた落差で急速な流れを生じさせ、管内のゴミの堆積や「ストークスの法則」に基づいて大気 (空気) の滞留を抑制しています。

2. 水槽の構成



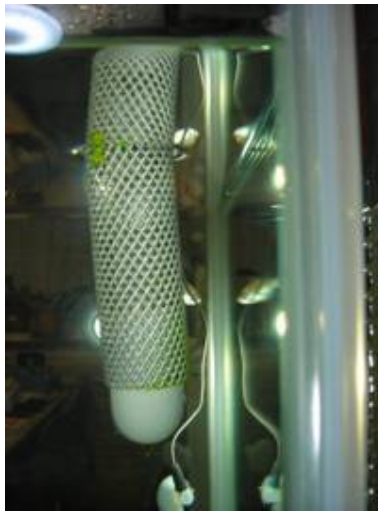


既製の台へ合わせたサイフォンユニット

ユニット内各部の呼称と概要

- A : 主槽⑦内の標準水位 (架けた槽枠の上から運転中の槽内水面間の距離60mm)
- B : 特許銘版 (刻印の場合もあり)
- C : サイフォンユニット①の幅 (本例では約20cm)
- D : カバー (管内合流点の流水音の抑制用)
- E : 跨ぎ寸法 (跨げうる槽枠の幅で本例は最大55mmですが特注拡大も可能です)
- F : 主槽⑦枠トップと浄化槽⑬蓋面トップ間距離 (標準68cmですが特注変更可)
- G : Fと同じ (写真では遠近から異なって見えますが同じです)
- H : 導水管⑨長さ (標準長さ27cmですが特注変更可)
- I : 導水管⑨丈 (標準長さ15cmです)

② 吸水口の格子



広い面積で大気や水が容易に通れるように、格子状の長い筒を採用しています。従来の槽内へ筒を立てたオーバーフローと同様に、当該パーツがなければ小魚を吸込み下の浄化槽まで落し込んでしまいます。餌等の浮遊ゴミもガードできます。

細いチューブ或いは幾つか並ぶ小穴からの吸水や、管内に設けた蜂巢状な管への通水をするサイフォンでは、ゴミが直ちに詰まり、魚槽での使用には耐えませんでした。

③ ガラス蓋

本例では、槽上への重量物もなく、光の透過がよく、加工性も良い、ポリプラスチックの透明のポリプラダンボールを使っています。

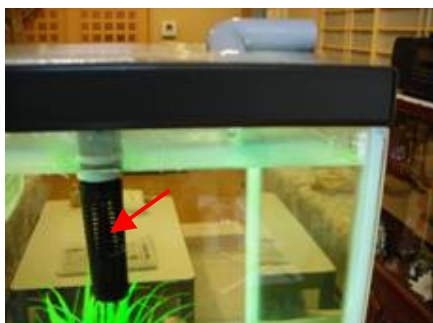


④ 照明灯

水草や飼う魚の嗜好で、色を変えて雰囲気を取るのもよいでしょう。本例では、水草や魚の姿が鮮明に映るように、LEDを下の矢指のように側面の配管へ固定し補助灯にしています。主灯はアルミ傘のLEDを天井の照明レールから下げています。



⑤ 滴（ひずく）の飛散防止



給水管吐出口から槽内水面へ水を落とす時の跳ねあがり、蓋へ槽水が付着するのを防ぐ目的で、構成図の⑤を付ける場合がありますが、吐き出し口の高さを水面下にして省略できます。但し逆止弁がないとき、停電時の給水管のサイフォン現象で小魚を揚水ポンプ内へ吸込み殺してしまうことがあります。

そこで吐き出し口を上左写真矢指のように小さい網かご等で囲い、その網かごで吐き出し流量を少し抑え、水面の上際にその分量を吐出す上右写真矢指の小穴を設け、停電のときに其の小穴から大気を吸込み小魚や水を吸い込まないようにして、大きく水槽の水位を下げることを防いでいます。また、給水管へ逆止弁を付けるのも一方法です。

⑥ 給水管

できるだけ太く、曲げが少ないほど、ポンプの揚水能力の妨げを少なくして、流量を稼げます。前項で書いた吐き出し口につながる下写真矢指の管です。その下は耐候ドレンホースを利用した連結ホース⑱で、浄化槽⑰内の揚水ポンプ⑯へつながっています。



⑦ 水槽

①項のサイフォン各部説明の主槽(水槽)の枠厚に対する跨ぎ寸法(E)は、55ミリ以下としていますが変更も可能です。強化ガラス等の槽壁や底、及び分厚い台の天板などへの手間の掛かる“穴明け”を省いて、オーバーフローの設置が容易に可能です。アクリル、ガラス、FRP、コンクリート槽など、どのような既存の水槽へも直ちに運用が可能です。

⑧ 槽の台

既製フレームやキャビネットも有るが、強度のある家具の転用及び表紙写真のようなオーダーキャビネットへの対応等々、様々なデザインへの自由な適応が容易です。

⑨ 導水管

落ち水を浄化槽の受口まで導く下写真矢指の導水管⑨は、気泡の混じる高速水流のため、内面が凹凸な自在管(排水ホースなどの蛇腹な管)では騒音が助長するので、内面が平坦な塩ビの排水管或は水道管を使っています。



⑩ 浄化槽蓋

落水の音及び水の蒸発を抑えています。本例では、浄化槽に利用した既製プラケースへ付属した蓋を、穴明け加工して使っています。

⑪ 浄化剤装填箱

本例の浄化槽では、底に水はけ穴や切りかけの有る既製プラケースを利用しています。

⑫ 浄化剤1

荒ゴミの除去用で、グラスウール等の魚飼育用のフィルターを使っています。スポンジ・フィルターでは小石などの重りを乗せて置くと浮いたりズレたりしません。

⑬ 浄化剤2

水の自然的浄化に役立つバクテリアを生息させる乾式(水面上)と湿式(水面下)に跨って、川砂利(本例では約8mm大のコンクリート用ビリを採用)、或は焼結粒やセラミック管や時に貝殻や珊瑚などを詰めています。魚種で変わるので、標準浄化セットには同梱されていません。

⑭ 浄化剤3

餌などから変化して生ずる硝酸化合物や化学物質などを吸収する活性炭(広葉樹や竹の炭)などの物理的吸収剤は、常に水面下に置いています。網袋入りの破碎炭は、袋ごと真水の中で軽く濯(すす)ぎ、炭粒がポンプへ回らないように装填箱⑪の底へ網板を敷き、其の上にグラスウールを敷きつめ、グラスウールの上に乗せています。

装填箱⑪へ浄化剤を装填し終えたら真水を十分にかけて、炭粒が落ちないことを見届けてから、浄化槽⑰へ入れます。標準浄化セットには、梱包都合から破碎炭(活性炭)は、同梱されていません。

⑮ 中箱台 : 装填箱⑪の底の淵に、水はけ用の切り欠きが有れば不要です。

⑯ 揚水ポンプ

ポンプの揚水能力＝主槽⑦容積／10／分を“目安”にしています。浄化槽⑰の運転時の目標水面から給水管⑥吐出し口の間の“揚水高さ”での流量を、後述測定方法の如くに測定しておきましょう。揚水高さが高いほど、ポンプの揚水量は少なくなります。本例で採用した標準浄化セットのサイフォンは毎分5～14リットルで排水機能しますが、その間で主槽⑦の大きさや魚種に合わせた流量でポンプを選ぶ必要があります。過熱防止機能付きを薦めます。

⑰ 浄化槽



上写真のキャビネット左側下段の矢指へ設けた本例が採用した「標準浄化セット」の浄化槽⑰は、既製のプラケースを利用しています。設置場所は、藻の過剰な生えの防止のため、多量の光を避けています。

⑱ 連結ホース



ホース内の光合成で生じた藻の剥がれが、主槽⑦内へのゴミになるので、写真矢指先(白)のような光の通らない耐候ドレンホースを使っています。同じ理由により、装置の試験時の確認などを除き、通常は全ての配管は光を通さないことが材料を選ぶ上での必須条件です。

3. サイフォンの初起動

初めて稼動するとき、バルブ(図のD)のある吸引管を外した状態のサイフォンユニット①を槽や桶内の“水中で”宙返りさせてサイフォン内部へ水を満たすか、或は気孔管Aを取り外したサイフォンユニット①へ吸引管を強く挿入し其処に有るバルブDを閉めて、直立のサイフォンユニット①の気孔管Aの取付口へ一般水道用のホース等を差し込み、其のホースからサイフォンユニット①の吸水口から逆に吐き出す水の泡が消えるまで水を生きよいよく注ぎサイフォン内部へ水を満たすかして、バルブDを閉めた直立状態で移動し、浄化槽⑰へ予め刺して置いた導水管⑨へ吸引管を刺しながら、水で満たされた其のサイフォンユニット①を主槽⑦の壁へ

掛け、バルブ E を閉めた気孔管 A を吸水口のフィルター格子②と共にサイフォンユニット①へ挿入し固定し、バルブ D を開けます。

其処でサイフォンユニット①で主槽⑦から降水された水で、浄化槽⑩の停電時の水位マークへ達するまで、主槽⑦内へゆっくりと水を注ぎます。しばらく放置しても溢れ出しまでに余裕のある浄化槽⑩内の水位を確認してからポンプの電源をオンにします。そうして主槽⑦内の運転目標水位と浄化槽⑩の運転目標水位になるように、バルブ D とバルブ E で調整します。余分な水は、主槽⑦或は浄化槽⑩から汲み出します。

停止をするにはポンプを止めると、降水（落水）も止まります。分解は上述の逆の順で作業を行います。

4. 本例セットの特色

4-1) 安定性

採用した「作用保管型サイフォンユニット」では、異形なパーツを使用せず、既製のほぼ同じ太さの管材だけを継いで、管内を“ムラなく”急速で流し、空気の滞留や魚槽特有のゴミの堆積や詰まりを抑えています。

合わせて、気孔管（構成図内 A）をゴミが詰まらないように細くせずに、排水管（吸引管）と永続的に作用を維持する主サイフォンとの接続部へ、槽内水位の急降下に応じた大気の通りを良くし、サイフォン作用の“維持を堅持”し、停電後などの再始動を安定化しています。

4-2) プロ仕様の継承

槽上式濾過器では、フィルターの薄厚から落差が小さいため水の浸透力が極めて小さく、流れ来る少しの過剰な餌などで短い期間で目詰まりを起こし腐敗臭を発生しやすい。

循環ポンプ内臓濾過器（パワー式）では、大気に触れず密閉された浄化フィルターの間を強制的に水を通すので、比べて溶解空気量も少なくバクテリア浄化活動も落ちる。

オーバーフロー式では、“いつも一定に無限に存在する地球引力”で、自然に逆らうことなく時間をじっくり掛けて、緩やかに広く分厚い多量の浄化剤の上から下へ水と大気を通し、乾部（浄化槽の水面の上）と湿部（浄化槽の水面の下）を合わせた“自然的なバクテリア浄化”を促し、山野の浸透水の浄化効果を再現できます。

4-3) レイアウト

本例では、配置的に頑強な固定がありません。従来のオーバーフローでは、生簀や水槽⑦の強化ガラスの底及び分厚い台（図の⑧）の天板へ穴を明け、そこへ筒や管を通し固定し、その筒の上端の高さを越えた水を、その筒を通して槽下の浄化槽へ落としています。本例はその仲間ですが、固定はなく、水を落とすためにサイフォンを槽の壁へ掛け、槽下の浄化槽との

関係は刺し込んで組合せするだけです。保全作業での分解や組立と、水を散らさずに配置変えが容易に行えます。魚を取出すことなく、既存水槽へも極めて簡単に配置できます。

合わせて従来オーバーフロー同様に、浄化槽⑦を中心にプロテインスキーマやクーラーやヒーターなどの水槽器具を主槽⑦の下側(台の)空間で余裕を持ってレイアウトができます。

また、所要スペースは、急速な流水により管の太さは比べて細く済み、槽の上及び槽内外の必要なスペースも本例写真のように視界も広く、水槽が部屋のパーテーション(間仕切り)代りに利用できるほどに、すっきりと全体をスリムに仕上げる事が出来ました。

水槽内へ水を落とすための筒を固定したオーバーフロー方法と異なり、配管の分解や位置の移動が魚を移動せずに容易にできます。

4-4) ゴミへの対応

魚槽では、餌や小魚や糞や水草などゴミの原(もと)は挙げるに暇(いとま)がないほどにあり、詰まり易い細いチューブや蜂巢状や、流速低下や渦による空気の滞留やゴミの堆積を助長する大きく段違いな太さの管の継ぎやボックス(箱や小部屋)状等の異形なパーツを使用した従来“サイフォン式オーバーフロー”と異なり、本例が採用した“作用保管型サイフォンユニット”では、ほぼ同じ管径の管材だけを継いで、管内を流れの“ムラなく”急速で流し、空気の滞留やゴミの堆積や詰まりを抑制しています。

4-5) 水位の微調整

サイフォンは管(くだ)の途中で大気が漏れ入る穴が大きいほどに排水能力が減ります。それを逆取り、本例サイフォンでは気孔管(構成図内A)の途中へも気孔を追加したバルブEで減衰微調整を行わせています。先発特許の「選択型取水方式」を真似た細い管(くだ)の先や排水口(取水口)の高さの位置移動の調整で水位を変える方法とは異なり、主槽⑦内の水位の調整をゴミの影響を受けずに安定且つ容易に行えます。大きい変量調整はバルブDで、微調整はバルブEで、合わせて楽に行えるようになりました。

4-6) エアーレーション

泡立てのエアーポンプもなく、バルブEの細孔から“負圧の管内”へ継続して大気を取り込み、“マイクロバブル効果”と同様に空気の溶解濃度を上げた水を、浄化槽内のバクテリアへ直(じか)に供給しています。従来のサイフォン式及び筒立式のオーバーフローでも出来なかった、エアーレーションの技を実現しています。主槽⑦内の泡立てがなく、臭気を伴う泡のはじけた霧の飛散もない故に、その霧の付着で汚れる周囲の頻繁な掃除を防いでいます。

4-7) 臭気

前述のエアーレーションでの不衛生な臭気を放つ泡のはじけた霧も無く、餌の食べ残しなどの腐敗臭を放しやすい槽上式濾過器とも異なり、本例方法が採られ始めてから7年が経過

しているが、臭いと言うユーザーの方が今までに居ませんでした。

4-8) 静粛さ

空気を吸い込む騒音水位を越して、前述の水位の微調整で主槽⑦内の水位を保ち、その騒音水位を避けることができるようになりました。

合わせて、エアーポンプの騒音や泡のはじける騒音を避けられるだけでなく、従来のオーバーフロー筒内の落水の息づく音や共鳴もありません。

4-9) 水洩れ

主槽⑦内筒立て式の従来オーバーフローでは筒の根本の固定が緩むと水洩れするが、サイフォンでは管の継いだ部分が緩んでも内部は大気より負圧なために水を洩らしません。

4-10) 蒸発の抑制

主槽及び浄化槽の蓋は保温性のよい薄いプラスチック等で強度も必要なく、配管の通り口である切欠きや穴の余分は薄いビニール等を乗せて塞ぎ保温性、密封性もよく、ガラスのような硬い材料と限らず、冬季の水の多量の蒸発を抑えることができます。

4-11) コミュニケーション

前述のごとく制約条件の少ない比べて広い透明な蓋(ふた)で、餌やりや、観賞魚との広い方面での観察やコミュニケーションが容易にできます。自由なレイアウト変更も簡単で、研究施設へも向いています。

4-12) エコ

パワーポンプ式(強制式)では、濾過剤の中の水を流す抵抗に掛ける電力ロスが大きいですが、オーバーフロー方式では「絶えることのない重力」を利用し、前述のごとく浄化槽内の“広く分厚い多量の浄化剤”中を上から下へ水を浸透させて、片道の揚水電力だけで済みます。加えてエアーポンプも省略でき、その電力も省いています。浄化槽へ自動ヒーターは付けてありますが、別に飼育場所を設けず、生活空間で一緒に空調を行っています。

4-13) 生産性

本例では、管(パイプ)の接合だけでパーツの“種類”も少なく、組立てや分解も簡単で、掃除やレイアウト変更も容易で、機能や性能も安定しており、とにかくシンプルでありながら、欲張ってパフォーマンス(要求)を満たしています。

5. その他

5-1)既製キャビネットの例



以前の資料で紹介した、上海の高層マンションで設置した水槽80 cm巾用キャビネットの例では、給水ホースと導水管と電源コード用に、裏壁への3つの穴明けと、浄化槽蓋への2つの穴明けは、薄物であって容易に明けることができました。



この例では、物理的吸着浄化機能も兼ねたセラミックチューブ一種類で浄化剤2 (図⑬)と浄化剤3 (図⑭) としました



上左写真では槽上式濾過器に代わり丁度に配管が収まりました。

2年に一度くらいの管内の掃除をするため、サイフォンユニット(図①)の上右写真矢示2箇所は接着しないで強く挿入した状態の方がよいでしょう。

外したサイフォンユニット(図①)管内の掃除の際には、管内を濡らしステンレスの短いネジや小さいナットなどを入れて振り、その後で急いよく水道水を通して汚れを吐き出しています。



バルブ(D)のある排水管(吸引管)の導水管(図⑨)への刺し込み部の上写真矢示の隙間へは、テープや左写真のスポンジ等を挿むと、流水で生ずる音の洩れを抑制できます。



写真の照明カバーの裏側は、配管と干渉する3箇所を切り取って勘合させた状態です。

5-2) 既製フレーム台の例



トップフェースも極めて明るくクリアで爽快なフォームになりました。サイフォンユニット部へ

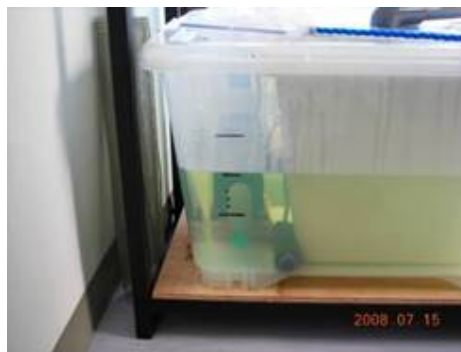
照明器具を乗せることも可能で、他にないスタイルにまとめることができました。



多少そのときの事情で変わりますが、標準浄化セットの納品時の姿は上写真のごとくです。水を入れる都合で底に補強リブがあり平坦な約W50×D40×H27(センチ)の既製ポリプロピレンケースを浄化槽にし、ポンプを除く給水ユニットと、サイフォンユニットと、浄化剤装填箱と、グラスウールマットと、層間仕切網と、活性炭用袋などの浄化用パーツは、其の蓋付きの浄化槽用のケースへ一式で収められて納品を受けられます。



ポンプの揚水は同じ量でサイフォンにより槽からオーバーフローされます。予め上写真のような計量カップでバケツ等の容量を計っておき、浄化槽の水面から上の槽で実装する給水管の吐出口(流出口)までの高さ(揚程)と、同じ給水管吐出口の高さでポンプを働かせて給水管から吐出す水でバケツが何秒で一杯になるか、3度ほどの平均からその実装揚水量(リットル/分)が測定できます。揚程が高いほど揚水量は少なくなります。ちなみに、標準(Φ16)サイフォンユニットでの流量は毎分5～14リットルの間ではオーバーフロー機能をします。



どの水槽システムでも同じですが、水は蒸発するので、水が無くなればヒーターやポンプのモーターの焼損や火災の恐れがあります。各槽内の水位をまめに確認しなければなりません。上左写真の主槽(図⑦)の枠等の最上部から60mmのところへ管理用の運転目標水位のマークを付けました。

上右写真の浄化槽(図の⑰)表面左端へは、上限線(停電時)、中央線(運転目標)、下限線(ポンプを水面下に維持できる最低限)の水位の確認マークを付けています。浄化槽の水位が重要です。毎日、餌やりの時に確認してください。

6. 浄化槽の活用

以前の資料でも紹介しましたが、再度紹介します。
槽のガラス面に藻類が付着して醜い状態になるからと鑑賞する以外に暗くしている方を見受けますが、人間と同じく直射日光は避けても、日中は適度に明るい環境にしてあげたいものです。魚へストレスを与えず、お部屋を掃除機で行うように簡単に、槽内へ付着した藻類などを掃除ができれば何よりです。塩素を含む水道水だけしかない御家庭やマンションでは、水草や観賞魚への健康ダメージを与えるので、温度調節下で掃除のために多量の水の汲み置きが必要です。掃除は、鑑賞魚を飼う中で最も現実的な課題です。

鑑賞魚や水草を移動せずに槽内をブラシがけすれば槽内はゴミで汚れ、元も効もありません。高額な掃除器もありますが、槽のガラス内面の藻類やゴミは取れるにしても微妙な濁りを槽内へ撒き散らし、目にとまらずとも、元も効もありません。

オーバーフロー方式での浄化槽は、極めて優れた浄化作用を持っています。以下のような方法で水の交換前に掃除を済ませれば、その交換の水量だけで済みます。下左写真のように市販のパーツを利用して、槽内の水を澄み切った状態で、水を消費せず簡単に下右写真内の右端の袋のようにゴミの回収をできます。



上左写真は、中空ブラシ、ビニルホース、水換え用のサイフォンホース、お茶やだし取り用の不織布でできた中型パック、そしてパックを止める輪ゴムで構成されています。水換え用のサイフォンホースで汲み出した水はその不織布パックから浄化槽の浄化剤装填箱(図⑪)へ流し込み、浄化槽のポンプ(図⑯)を起動した状態で、水を浄化しながら水槽内部のブラシ掛けを行えます。

槽枠淵へ2cm角発泡スチロールなどの枕木相当を乗せ、その分でサイフォンユニット(図①)を浮かせ、サイフォンの特性でその浮かした分で通常より主槽(図⑦)内の水面を上げ、槽内面の汚れを吸込むように“ブラシは小刻みに動かし”、水面付近は吸込む大気で吸引が切れないように素早く行うことがコツです。

加えて、魚のプレコや貝の石巻貝など藻類を食べる生き物を一緒に飼うことで、ブラシ掛け掃除の頻度を少なくすることもできます。合わせて、表紙写真の水槽では浄化槽へコトブキ工芸(株)が販売している沈積物除去剤のバクテリアを放すことで藻の発生と糞などのゴミを半減できました。

— 爽快な環境で、可愛いペット達と気持ちよくお過ごしください。 —

本書で紹介のサイフォンは、模倣も簡単なほどにシンプルですが、コンプライアンス(法令順守)にご注意ください。問い合わせは info@tatehoko.jp 及び tatehoko-jp@w9.dion.ne.jp で受け付けています。但し努力はしておりますが混み具合により全ての問い合わせへの回答は出し切れていません。

本書での紹介及び上問合せ回答の内容は観賞魚用水槽のより良い環境造りのためのノウハウの一例を紹介しているもので、ユーザーさまの要求条件をすべて網羅してはいません。飼育する魚や水草の病気の予防や寿命を保障するものではありません。載せた方法を使った結果で生ずる損害の補償は致しかねます。各個人の判断と責任で入手及び使用してください。

Copyright (c) 2012 by Tatehoko-Jp. All rights reserved.