

4 ; 実験のために

1) 卵を採る

今回の実験では、メダカの卵を使用します。そのために、目標としている時期を狙って、まずは産卵行動を人工的に誘発します(2 ; メダカを飼う - 2) 産卵させる 参照)。メダカの産卵は、一度始まると約 30 日間、毎日産み続けます。一匹の雌が一度に産む卵の数は 5~30 個です。メダカは、自然界では朝方、人工的な環境下では照明の電気がつく時間から 2~4 時間以内に産卵をします。産まれた卵はしばらくの間、付着毛によって雌のお腹に付いています(図 4-1)。



図 4-1 ; メダカの雌のお腹に付いた卵

しばらくすると、卵は雌のお腹から離れ、水草に付着します。メダカの親は、卵を放っておくと食べてしまいます。メダカを増やしたいときは、メダカの親と卵は隔離しましょう。

実験を行うにあたり、メダカの卵を取らなければなりません。実際の宇宙実験の際は、メダカのお腹に付いている卵を直接とる方法で採卵します。そのためには、メダカを傷つけてしまったり、人間の手の油がメダカの体に付いてしまったりするのを防ぐために細心の注意を払い、また、上手く採るためには、しばらく訓練をする必要があります。もしも、直接メダカのお腹から卵を採ることが困難ならば、水草に付いた卵を使用することも可能です。どちらの方法でも、卵を放っておくと、一体いつ産んだ卵なのかわからなくなってしまいます。水草を利用する場合は、雌のお腹から卵がすべて水草に付いたところを見計らって、毎日水草を取り替えて産卵日がわかるようにしておいて下さい。採った卵は、親の水槽の水と同様、くみ置きしておいた水の中に入れておきます。

卵の状態のチェックも重要です。もし、採った卵の中に未受精のものが含まれていて発生が進まず途中で死んでしまったり、異常な卵が含まれていると、その卵の周りに水カビが繁殖し、他の卵も死んでしまいます。半透明な状態が長く続いたり、卵の中に異常な塊が見られる卵（図 4-2）は隔離しましょう。

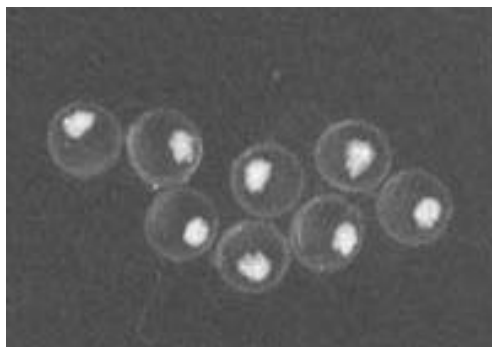


図 4-2；異常卵

2) 地上実験装置を組み立てる

宇宙実験に使われる装置は、宇宙空間で水棲生物実験ができるように完全密封される装置です（図 4-3）。完全に水や物質の循環のない環境で、生物を連続して長期間飼育することは、非常に困難なことです。そのため今回の宇宙実験にはメダカ用に開発されたエコシステム（別レポート、実験概要参照）を用いることで、メダカの生命を維持します。

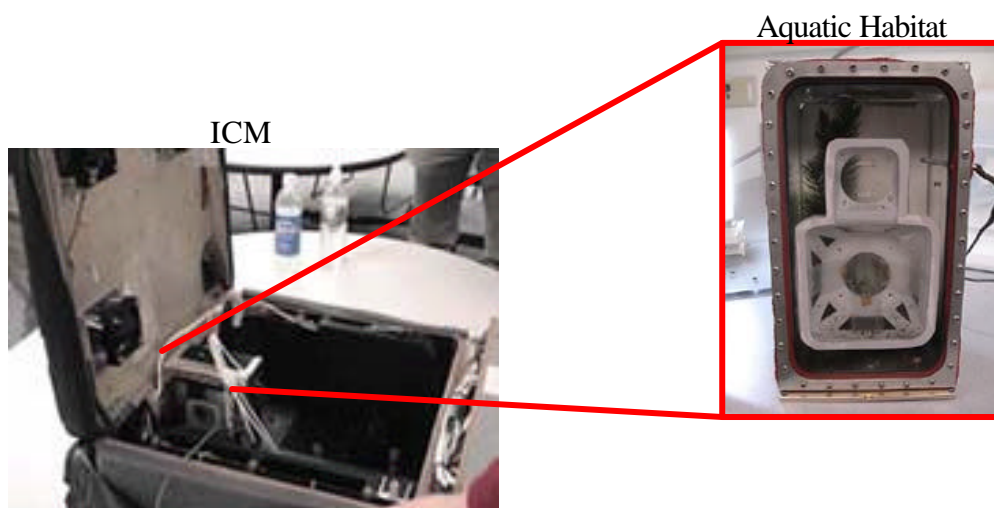


図 4-3；宇宙実験用装置

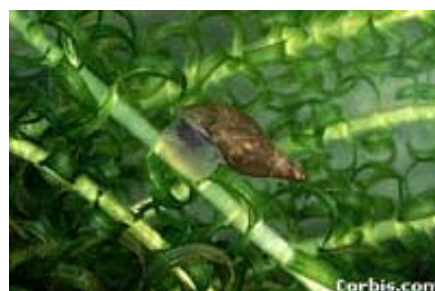
地上で行う実験では、宇宙実験と全く同じ条件のエコシステムを完成させることは不可能です。そこで、観察用簡易エコシステムを作製します。作製のために必要なものは、水槽代わりのフラスコ、水、水草、麦粒、メッシュの布、ライト（図 4-4）です。



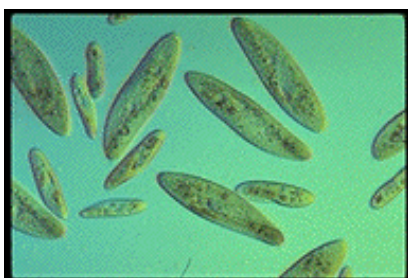
簡易エコシステム



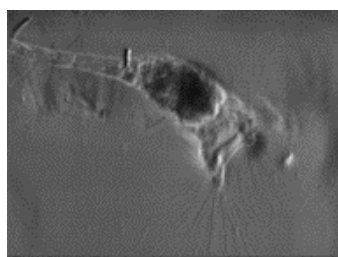
ゆでた麦粒



タニシ



ゾウリムシ



ワムシ



水草

図 4-4 ; エコシステムの内容物

簡易エコシステム作製手順

文章の前の日数は、実際の打ち上げを基準とした日にちです。

- 6 日以前 ・水道水を空気に触れる面の大きなバケツなどの容器に入れ、水を準備しておく。
- 6 日 ・実験に使う卵を採卵し採卵日がわかるようにしておく。
- 5 日 ・500ml の置き水（水道水をバケツ等に入れ、最低 24 時間以上放置したもの）と、200ml の稚魚のエサとなるゾウリムシ等がいそいな水（ため池や水槽で長く使用した水）合計 700ml をフラスコ（図 4-4、簡易エコシステムに使われているもの）に入れる。
 - ・殻の長さが 4mm 以下のタニシを 3 匹入れる。（* 1）
 - ・メダカの飼育に用いたのと同じ、「キングヨモ」をよく水洗いし、乾燥しない程度にタオルなどで拭く。図 4-4、水草には、健康な部分と不健康な部分がある。緑色が鮮やかで、葉がたくさん付いている健康そうな部分を選び、約 3.5g 入れる。
 - ・麦の粒を耐熱容器に入れ、電子レンジで約 1 分加熱する。（* 2）
 - ・麦粒を 5 粒選び、4 粒をメッシュの布で包んで糸で口を縛る。1 粒はそのままフラスコの中に入れます。（* 3）
 - ・16 時間-8 時間のサイクルでオンとオフを繰り返す照明を開始する。
- 4 日 ・実験に使う卵を採卵し採卵日がわかるようにしておく。
- 3 日 ・卵を 4 つ（産卵から 1 日目のもの 2 個、3 日目のもの 2 個）をメッシュの布で包み糸で口を縛ってフラスコに入れる。このとき、卵は水草についたままでもかまわない。（* 4）

実際の宇宙実験では、この後打ち上げ 2 日前に完全密封の作業を行います。しかし、地上実験はあくまで簡易のエコシステムを用いているため、完全密封してしまうとメダカの稚魚の生存に関わります。そこで、実験はフラスコの蓋をはずしたままの状態で行います。蒸発により失われた水は、その都度くみ置きの水を足して補って下さい。

*1 ; タニシは、あまり大きいものを使用すると、メダカの卵を食べてしまう可能性があります。また、タニシの出す有機物のバランスが崩れて、水質悪化につながります。なるべく殻長が 3~4mm のものを選びましょう。

*2 ; 麦の粒の電子レンジでの加熱は、細心の注意を払って行って下さい。突沸してお湯が飛び散る場合があります。電子レンジの時間はあくまで目安です。水の量に応じて水が沸騰する時間に調節して下さい。電子レンジから取り出した後、約 1 分間お湯につけたままにし、その後お湯を捨てて常温に戻したものを使います。

*3 ; 麦粒をゆでることで発生するバクテリアは、稚魚のエサになるゾウリムシ等の微生物のエサになります。よって、微生物はこの麦粒の近くに多く集まってきます。微生物は自己増殖する手段を持っているので、バクテリアを食べ、エコシステムの中で自然に増えます。もしも全ての麦粒をそのまま容器の中に入れておくと、周りに集まった微生物は隠れるところがないので稚魚に全部食べられてしまうかもしれません。そうすると、稚魚はエサ不足になって死んでしまいます。そこで、稚魚が入り込めず、微生物の隠れ家となるようにメッシュの布で包みます。

*4 ; * 1 でも書いたように、タニシはメダカの卵を食べてしまう可能性のある生き物です。卵が食べられてしまうことがないようにメッシュの布で包みます。このメッシュの穴の大きさは稚魚が通り抜けられる大きさです。ふ化した稚魚はメッシュを通り抜け泳ぎだします。

エコシステムは、数々の実験を繰り返し得られた‘最適なバランス’を維持できる状態になっています。例えば、麦の粒が多すぎるとバクテリアの繁殖が多

すぎて水質が悪化します。しかし、少なすぎると微生物を維持できなくなり、結果として稚魚のエサ不足を招きます。その他の内容物も同様に、実験結果に基づく信頼の置ける数値です。