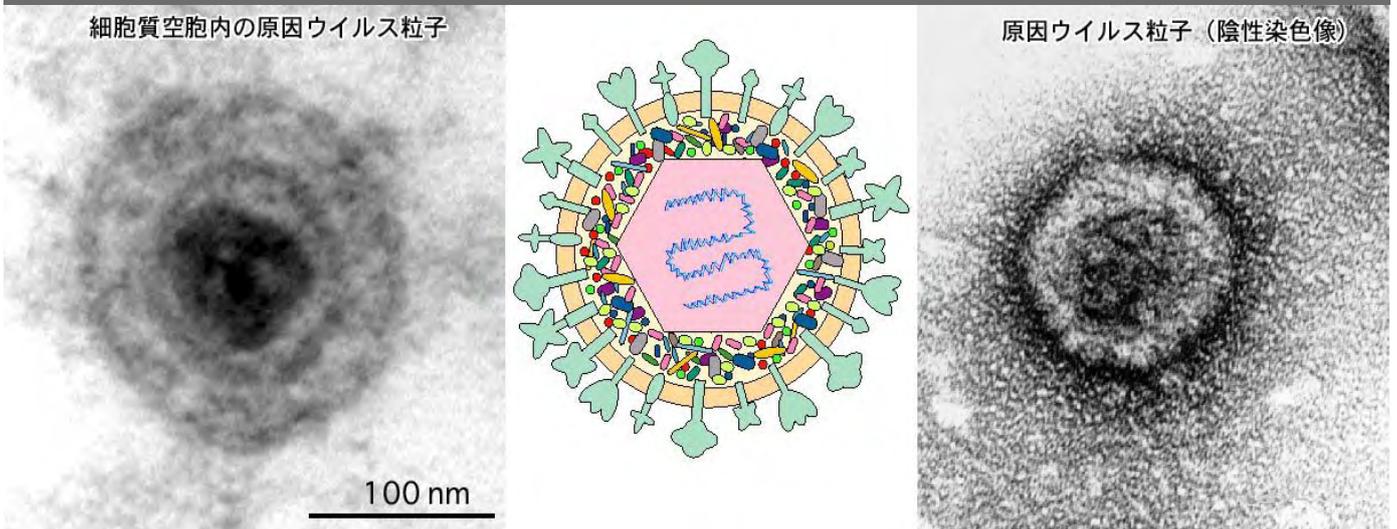


ウイルス性表皮増生症防除研究—III— —原因ウイルスのヒラメに対する感染性—



原因ウイルスの透過型電子顕微鏡写真（左・右）と一般的なヘルペスウイルス粒子の模式図（中）

飯田悦左

前報（水産と海洋, No. 5 と No. 6）では、ヒラメ仔魚の皮膚呼吸、浸透圧調節機能と表皮増生症の防除方法について紹介してきました。今回及び次回では、原因ウイルスの感染力や感染防除方法に関する研究成果を紹介したいと思います。

その結果、図1に示すとおりヒラメ仔魚の全長が 10 mm か 11 mm かのわずか1mm の違いで、死亡率が著しく異なることが明らかになりました（図1）。このサイズはちょうどヒラメの変態（体の形や仕組みが大きく変化すること）前後に相当します。このウイルスは、変態期前の仔魚期のヒラメに専ら病原性が高いと言えます。

表皮増生症はどの時期のヒラメに発生するのか？

ヒラメ仔魚に壊滅的な被害を出す表皮増生症を撲滅するためには、疾病の発生が種苗生産過程のどの段階で起こるのかについて知る必要があります。そこで、いろいろな発育段階の正常ヒラメ仔魚を用意し、原因ウイルスの感染性について検討しました。

表皮増生症の発症に及ぼす飼育水温の影響

ヒラメの種苗生産は 17℃～20℃の範囲で行われています。これより低水温では成長性が悪くなり、高水温側では奇形発生の危険性があります。ここでは、水温の制御により疾病防除の可能性

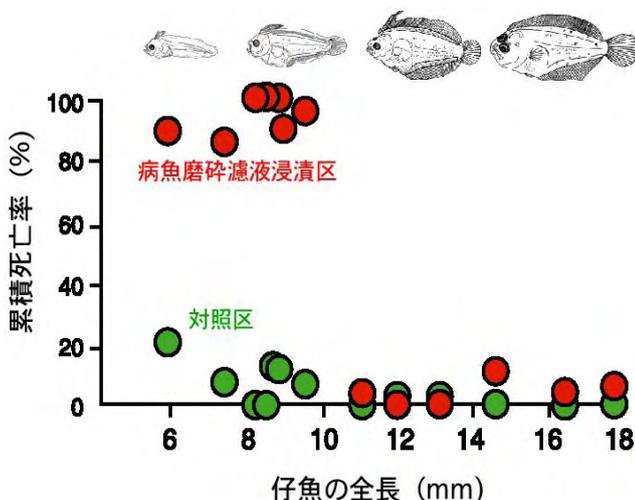


図1 表皮増生症の発症（感染後の死亡）と感染時の仔魚全長の関係

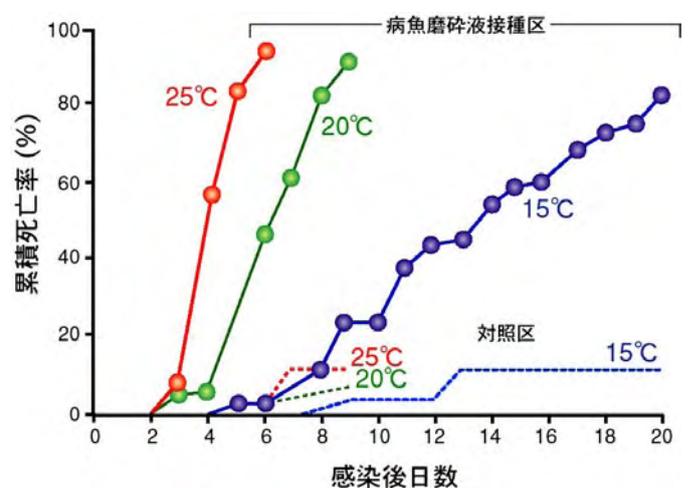


図2 表皮増生症の発症（感染後の死亡）に及ぼす飼育水温の影響

表1. 砂ろ過海水(20℃)中での原因ウイルスの感染性

保存時間	0時間	4時間	8時間
生残魚の 感染性 (攻撃5日後)	+	+	-

攻撃ウイルス量： 4.3×10^4 個/mL

性を探るために、15℃、20℃及び25℃に馴らした正常ヒラメ仔魚に原因ウイルスを感染させて発症状況を確認しました。その結果(図2)、水温が高いほど本症の発生は急激に起こることがわかりました。15℃では、試験スタート直後に死亡しにくい傾向が見られましたが、時間が経つと死んでしまうことから、水温の制御によって本疾病を防除することは困難であると判断しました。なお、前報までに述べたように、本疾病は表皮細胞が異常に増生することで皮膚呼吸の機能が阻害され、死に至っています。高水温では、酸素消費量が増加するため、これは当然の結果だと思われます(図2)。

原因ウイルスの

海水中の安定性は？

それでは海水中に放出されたウイルスは、どの程度の時間で感染性を失うのでしょうか？

これまでの試験で、本疾病にかかった病魚を磨り潰した上澄液を、正常なヒラメ仔魚に接種することで簡単に感染することがわかっています。この上澄液を砂ろ過海水に混入し、0、4、8時間20℃に保温した後、本症が発症しやすい時期の正常ヒラメ仔魚に与えました。4時間後では感染しましたが、8時間後では感染が成立しませんでした(表1)。よって本ウイルスは20℃で8時間以内に不活化する(感染力を失う)と言えます。本疾病が発生している水槽からの排水が未処理のまま海域に放出された場合、ウイルスが再び種苗生産施設に帰ってくるのが想定されますが、その時間が8時間以内であれば、新たな感染を引き起こす可能性があります。

それを防止するためには、飼育水を殺ウイルス処理することが最も簡便です。そこで、種苗生産施設で最も一般的に使用されている紫外線照射の効果を検証しました。その結果、一般的な使用照射量を下回る線量(4,000 μ W/cm²/秒)で本ウイルスの感染性は無くなりました。この線量を参考に紫外線殺菌装置の流量を決定すれば良いと言えます。

本症の感染成立に

必要なウイルス量

飼育水に紫外線処理を行ったとしても、現場の状況によっては飼育水に僅かな量のウイルスが混入することも想定されます。果たして、「飼育水中のウイルス量がどれくらいなら、感染が成立するのか」について確かな情報がありません。そこで、感染実験をウイルス量50～40,000 個/mLで繰り返し、

感染に必要な水中のウイルス量を調べてみました。その結果、感染が成立しないケースが6例(図3の青丸)、感染が成立したケースが9例(赤丸)ありました。ウイルス数が1,000以下では感染が成立せず、1,000～4,000 個/mLでは感染が成立する場合と成立しない場合があること、及び4,000 個/mL以上の条件の時には感染が成立することが判りました。また、この結果から、50%の確率で群全体に感染が成立する時のウイルス量が1,585 個/mLであること、及び5%の確率で感染が成立する時のウイルス量は158 個/mLであることが判りました。実際にはウイルス量が1,000 個以下ならば感染は成立しませんが、計算上では158 個/mLのウイルスが存在すれば5%の確率ではありますが疾病が発生する可能性があります。

この数字は実際に種苗生産現場で直ちに役に立つ情報ではないかもしれませんが、飼育水中のウイルス量を制御することで感染を防止できることが示された具体的なデータです。これを活かすために、次号では本ウイルスに感染したヒラメ仔魚体内で増殖するウイルス量と、単位時間あたりに海水中に放出するウイルス量、それらが時間経過と共にどのような状況になるかについて紹介したいと思います。

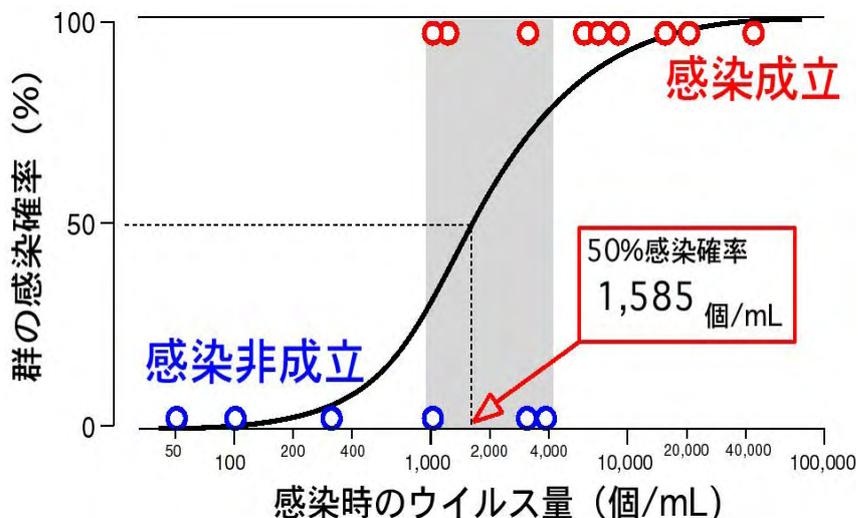


図3 表皮増生症の感染成立に及ぼす飼育水中のウイルス量

感染実験により得られた群の感染状況をロジスティック回帰分析に供した。

青丸は感染が成立しなかった事例；赤丸は感染が成立した事例