

カテキンによる卵膜軟化症対策について

名倉盾

卵膜軟化症は、卵膜が弱くなり、孵化前に卵膜が破れやすくなる疾病である。平成15年以前には、医薬品以外による消毒が行われていたため、問題となっていなかったが、薬事法改正以降、北海道のシロサケの孵化場などで、発生が報告されている。卵膜軟化症が発生する原因としては、細菌原因説や水質説などがあるが、いまだに究明されていない。対策として、カテキンによる薬浴が北海道で報告されている¹⁾。

山梨県水産技術センター忍野支所においても2008年秋に、ニジマスやヒメマス等に卵膜軟化症が発生し、発眼卵の出荷を中止した。このため、当所においても卵膜軟化症対策としてカテキンを用いた試験を行ったので報告する。

材料及び方法

カテキンはカメラアエキス AM(太陽化学製 茶葉熱水抽出物)を使用した。

親魚は、当所で飼育しているサクラマスおよびヒメマスを用い、切開法により採卵した。卵はFRP製タテ型孵化槽(アース社製)に収容した。

試験区としてカテキン区、パイセス区、銅ウール区の3区を設定した。カテキン区は、薬浴を積算水温で100℃を目安に行い、0.2%となるように調整したカテキンを30分間、水中ポンプを使って循環式で行った。また、ミズカビ対策としてパイセス薬浴をパイセス区と同様の方法で行った。パイセス区は、パイセス薬浴を用法用量に従い隔日薬浴を行った。銅ウール区は孵化槽の注水部に銅ウールを沈めて注水かけ流しで管理した。

カテキン浴を行った3時間後にそれぞれの試験区から卵を30粒取り出し、デジタルフォースゲージ(株エー・アンド・デイ社製)により卵が潰れる強度を測定した。また、発眼率測定時にも卵強度を測定した。卵強度の測定は、卵計数板のくぼみの上に卵を置き、垂直方向からデジタルフォースゲージのセンサーにより圧迫し、卵が潰れた瞬間の最大の力を計測した。

発眼以降は、井水で管理し、発眼率・孵化率・奇形率を計測した。

結果

サクラマス

サクラマスの採卵は2009年9月11日に行い、34,106粒を3等分して各区に収容した(各試験区11,367粒)。

カテキン浴は、9月18日、9月25日、10月2日に行った。各試験区の卵強度の変化を図1に示す。

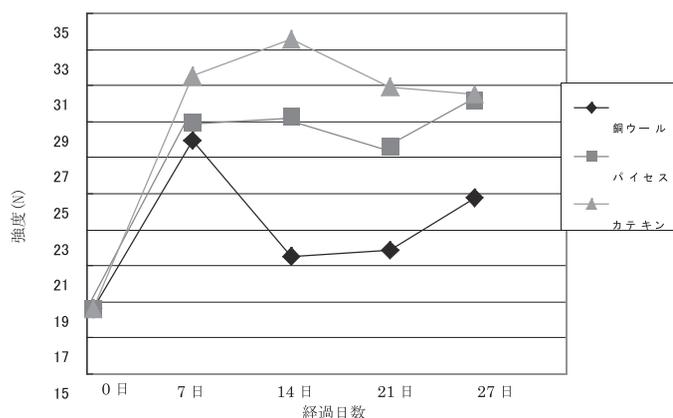


図1. 卵強度の変化

吸水1時間後に卵強度を計測したところ、18.6N (1.90kg) であった。9月18日に卵強度を計測したところ、銅ウール区の卵強度は27.92N、パイセス区は28.95N、カテキン区は31.50Nで、それぞれ吸水後より卵強度は上昇していた。銅ウール区とパイセス区、パイセス区とカテキン区に卵強度の差は見られなかったが、銅ウール区よりもカテキン区のほうが有意に硬くなっていた ($p < 0.05$)。9月25日に卵強度を計測したところ、銅ウール区の卵強度は21.48N、パイセス区は29.27N、カテキン区は33.51Nで、銅ウール区の卵強度は低下したが、パイセス区とカテキン区の卵強度は上昇した。各試験区の間で卵強度に有意差があり、カテキン区 > パイセス区 > 銅ウール区の順に硬くなっていた。10月2日の計測では、カテキン区は30.90N > パイセス区27.54N > 銅ウール区21.81Nで、銅ウール区はほぼ横ばいとなり、他の2区で卵強度が低下した。銅ウール区とパイセス区・カテキン区の間には有意差が生じたが、パイセス区とカテキン区の間には有意差が無く、卵強度に差はないと判断された。10月8日の計測では、銅ウール区24.72N、パイセス区30.12N、カテキン区は30.48Nで、銅ウール区とパイセス区・カテキン区の間には有意差が生じたが、パイセス区とカテキン区の間には有意差が無く、卵強度に差はないと判断された。

日付ごとの卵強度散布図を下に示す (図2)。最大値と最小値の差は日が経つにつれ拡大する傾向にあるが、カテキン区では広がり方が抑えられていた。

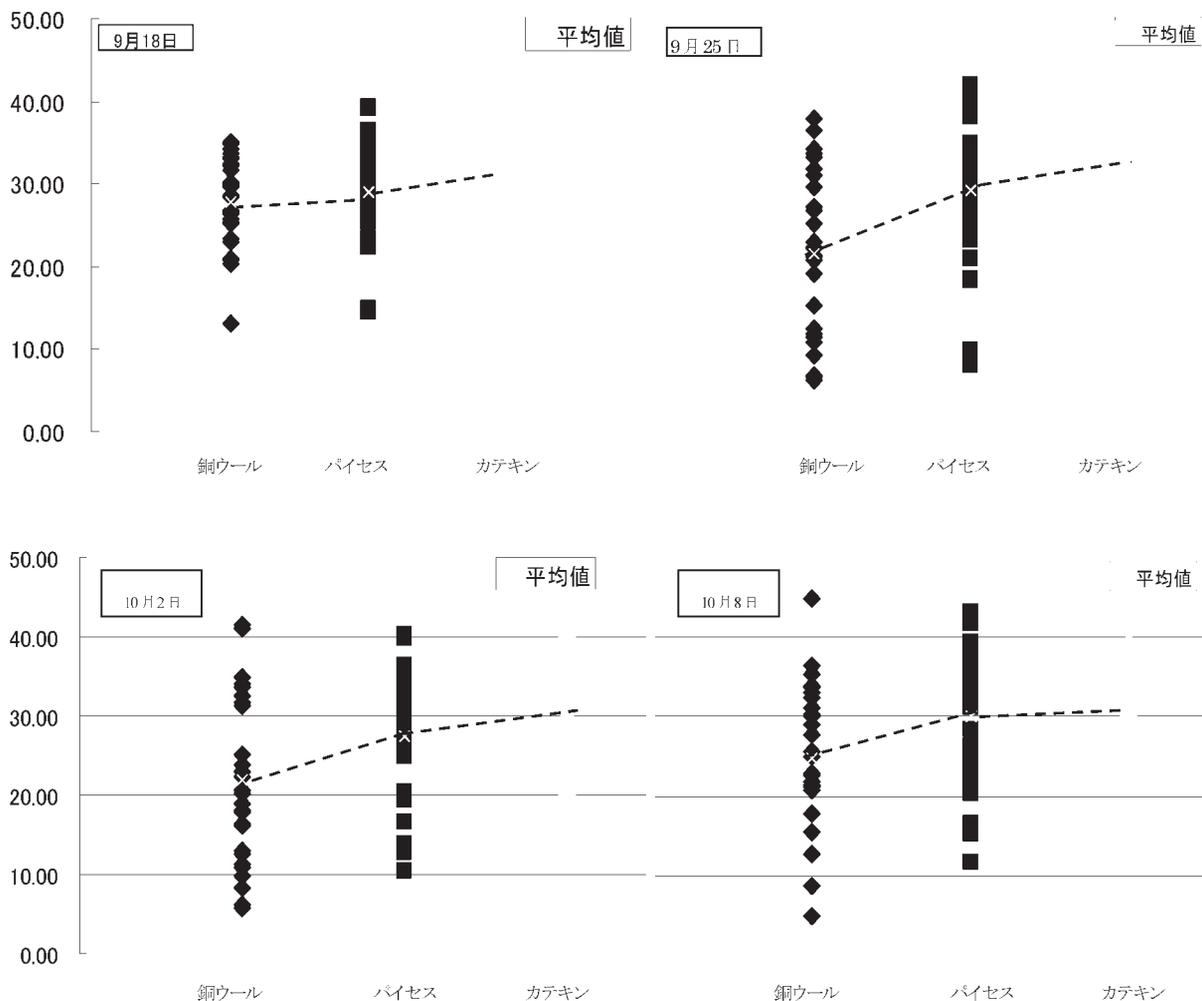


図2. サクラマス卵の各区の卵強度 (N) の分布

発眼率， 孵化率， 奇形率を以下に示す（表 2）。

表 2 サクラマス卵の発眼率・孵化率・奇形率

	銅ウール	パイセス	カテキン
発眼率 (%)	75.1	61.4	63.9
孵化率 (%)	71.5	54.5	17.1
奇形率 (%)	1.58	1.80	1.01

発眼率は，銅ウール区 75.1%，パイセス区 61.4%，カテキン区 63.9%であり，銅ウール区とパイセス区・カテキン区の間で有意差が見られた。

孵化率は，銅ウール区 71.5%，パイセス区 54.5%，カテキン区 17.1%であり，それぞれの試験区で有意差が見られた。特にカテキン区は非常に孵化率が悪かった。カテキン区は卵強度ではパイセス区と差は無かったが，実際の孵化の段階では，孵化稚魚が卵から尾を出した状態のままふ出出来ずに死亡しており，そのことが結果として孵化率の低下につながっていた（図 3）。



図 3. カテキン区孵化状況

奇形率は，銅ウール区 1.58%，パイセス区 1.80%，カテキン区 1.01%であり，それぞれの試験区で有意差は認められなかった。

ヒメマス

ヒメマスの採卵は，11月4日に行い，25,345粒を3等分して各区に収容した（各試験区 8,448粒）。

パイセス区とカテキン区の上流に死卵を配置し，卵膜軟化症を誘発した。銅イオン区は上流側に通常の種苗生産用の卵が収容されており，死卵を置くことができなかった。カテキン浴は，11月10日，11月19日に行った。各試験区の卵強度の変化を図4に示す。

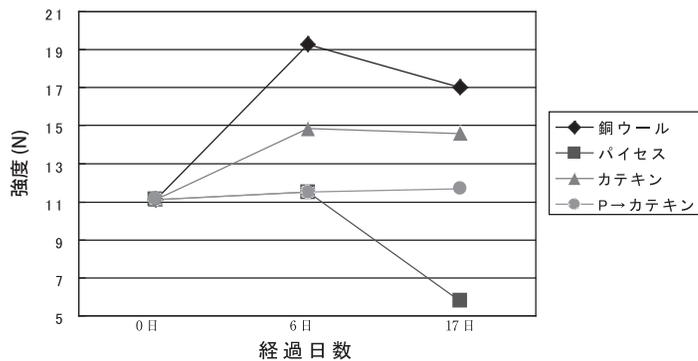


図4. 卵強度の変化

吸水1時間後に卵強度を計測したところ、11.09Nであった。11月10日に卵強度を計測したところ、銅ウール区の卵強度は19.29N、パイセス区は11.51N、カテキン区は14.85Nで、銅ウール区とカテキン区は給水後より卵強度は上昇していた。それに対しパイセス区は、吸水後とほぼ同じ強度であった。実際、卵強度を計測すると非常に潰れやすい卵があり、卵膜軟化症を発症していると判断した。そのため、パイセス区の半数を取り出し、カテキン浴を実施した（以降P→カテキン区とする）。カテキン区でも、卵膜軟化症の卵が見られたが、その数は少なく、卵強度の平均としては銅ウール区とパイセス区の間位置した。卵膜強度は3試験区それぞれとも有意差があり、銅ウール区、カテキン区、パイセス区の順に硬かった。11月19日に卵強度を計測したところ、銅ウール区の卵強度は17.03N、パイセス区は5.76N、カテキン区は14.55N、P→カテキン区は11.69Nで、銅ウール区とカテキン区は卵強度がやや減少したのに対し、パイセス区は大幅な減少が見られた。P→カテキン区は、わずかながらも卵強度が上昇した。銅ウール区とパイセス区、カテキン区にはそれぞれ有意差がみられた。また、パイセス区とP→カテキン区の間にも有意差が見られたが、カテキン区とP→カテキン区の間には有意差が認められなかった。

日付ごとの卵強度散布図を下に示す（図2）。11月10日と11月19日の間に銅ウール区とカテキン区は範囲も平均値も変化は見られなかったが、パイセス区は平均値が低下した。11月10日にパイセス区から取り出しカテキン浴を行ったP→カテキン区は11月10日の卵強度を維持していた。

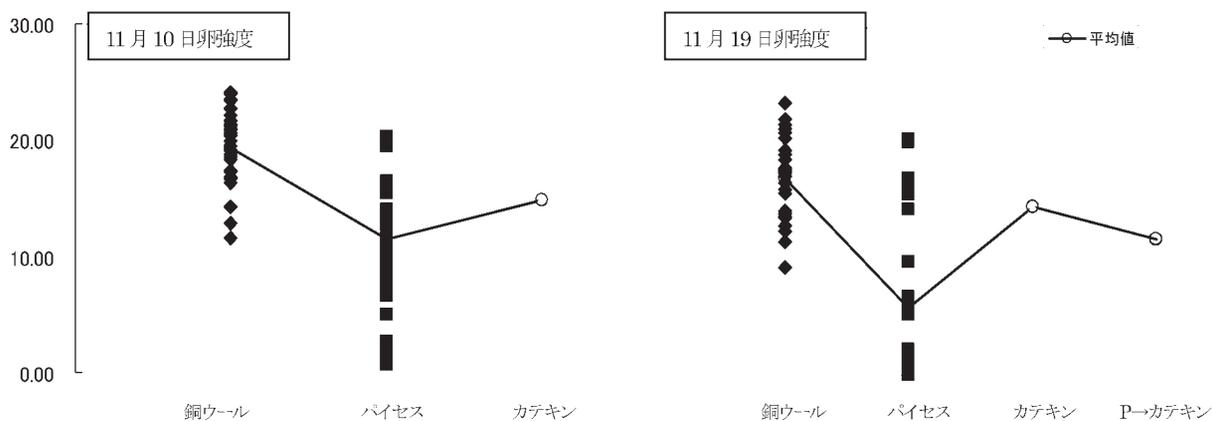


図5. ヒメマス卵の各区の卵強度 (N) の分布

発眼率を以下に示す（表2）。

表2. ヒメマスの発眼率

	銅ウール	パイセス	カテキン	P→カテキン
発眼率(%)	43.3	1.65	45.0	37.4

パイセス区と他の3区で有意差が認められた。

なお、検卵後に、ミズカビの大量寄生により卵が全滅してしまったため、孵化率と奇形率の測定はできなかった。

考 察

サクラマス

今回、サクラマスの試験中に卵膜軟化症は発生しなかった。9月25日の測定時に、パイセス区とカテキン区で卵強度にあった有意差が、10月2日の測定時には認められなかった。さらに10月8日の段階ではほぼ同じ強度になっていた。北海道で行われた同様の試験では、卵強度は時間が進むにつれ低下し、強度が増すことはなかった¹⁾。今回の試験では銅ウール区についても10月2日・10月8日の段階で強度が増している。本試験で卵強度がこのような挙動を示した原因は不明である。

今回の試験で注目したのは、カテキン区の孵化率の低さであった。卵から完全に孵化できない稚魚が大量に発生している。卵強度についてはパイセス区と差がないため、なぜこのような現象が起こったか不明であるが、北海道でシロサケの卵ではこういった現象は報告されていない¹⁾。サクラマスに特有に起きる現象か、今回偶発的に起こった現象か確認する必要があると思われる。

ヒメマス

ヒメマスは上流に死卵を置いたパイセス区とカテキン区で卵膜軟化症が発症した。カテキン浴をしていないパイセス区では、卵強度は5.76Nと有意に低下し、全体的に非常に虚弱な状態になった。しかし、卵膜軟化症が発生したもののカテキン浴を実施したカテキン区では14.55Nとほぼ卵強度を保ち、発眼率も低下しなかった。さらに、卵膜軟化症を発症したパイセス区から取り出した卵をカテキン浴したP→カテキン区は、やはり卵強度を維持した。いつの時点で卵膜軟化症を発症したかが不明であるが、発症を確認した後にカテキン浴を実施すれば、悪化を防ぎ、卵強度を維持することが可能であることが判明した。今回は孵化率のデータをとることができなかったが、サクラマス卵のようにカテキンによる悪影響があるか確認する必要があると考えられた。

要 約

1. 卵膜軟化症を防除する目的で、サクラマスとヒメマスの卵でカテキンを使用した試験を行った。
2. 卵膜軟化症が発生しなかったサクラマス卵では、カテキン浴を行うことで孵化異常が発生した。
3. 卵膜軟化症が発生したヒメマス卵では、カテキン浴により卵強度が維持されることが判明した。ただし、孵化について影響を確認できなかったため、今後確認する必要がある。

文 献

- 1) 佐々木系・吉光昇二(2008)：緑茶抽出物浸漬法によるサケ卵の卵膜軟化症抑制効果。水産技術, 1(1), 43-47.