

プロフィールリスト

1. 病名	Cold water desease (CWD), Bacterial cold water disease, fry mortality syndrome, tail rot, peduncle disease サケ科魚類の冷水病, 細菌性冷水病	
2. 病原体	<i>Fravobacterium psychrophilum</i>	
a) 分類	Bacteroidetes (バクテロイデス門) Flavobacteria (フラボバクテリア綱) Flavobacteriales (フラボバクテリア目) Flavobacteriaceae (フラボバクテリア科)	
	b) 形態	短径 0.3-1.0µm, 長径 2-10µm
	c) 特徴	グラム陰性の長桿菌。上記の形態の範囲に収まらない非常に長いものや輪状のものも観察される。微弱な滑走運動をする。
3. 地理的分布	原因菌は北米, チリ, ヨーロッパ各国, オーストラリア, 韓国, 日本において分離されている。	
4. 宿主	サケ科魚類での報告は以下のとおりであるが, 他のサケ科魚類にも感染する可能性があると考えられる。ギンザケが特に高い感受性を持つといわれる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・大西洋サケ <i>Salmo salar</i></li> <li>・フラウントラウト <i>S. trutta</i></li> <li>・ギンザケ <i>Onchorhynchus kisutch</i></li> <li>・マスノスケ <i>O. tshawytscha</i></li> <li>・ニジマス <i>O. mykiss</i></li> <li>・ヤマメ, アマゴ <i>O. masou</i><sup>1)</sup></li> <li>・ブルックトラウト <i>Salvelinus fontinalis</i></li> <li>・レイクトラウト <i>S. namaycush</i></li> <li>・イワナ <i>S. Leucomaenis</i><sup>5)</sup></li> </ul> サケ科魚類以外で我が国では下記の魚種から知られる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・アユ <i>Plecoglossus altivelis</i><sup>1)</sup></li> <li>・ウナギ <i>Anguilla japonica</i><sup>1)</sup></li> <li>・オイカワ <i>Zacco platypus</i><sup>1)</sup></li> <li>・コイ <i>Cyprinus carpio</i><sup>5)</sup></li> <li>・ウグイ <i>Tribolodon hakonensis</i><sup>5)</sup></li> <li>・フナ <i>Carassius auratus</i></li> </ul>	
5. 発生情報		
a) 潜伏期間	不明	
b) キャリアー	河川に常在するサケ科魚類が保菌していることが知られている。	
c) 感染経路	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水を介した水平感染が主であるが, 垂直伝播もある。卵や精液から本菌を分離した報告が複数あり, また輸入ギンザケ卵はしばしば本菌で汚染されており, 孵化仔魚が発病することがある。</li> <li>・付着藻類からPCRで本菌が検出されることがあり, 感染源となる可能性がある。</li> <li>・感染門戸は体表の傷だと考えられる。たとえば大西洋サケによる研究では, スレで露出した鱗条の骨に直接細菌が附着し, 削孔して増殖することが知られている。<sup>2)</sup> 一般に無傷の魚に対して本菌を実験的に浸漬感染させようとしても困難であるが, 体表に切り傷をつけたり, 表皮をはがすことによって, 飛躍的に浸漬による感染の効率が高くなる。<sup>3,4)</sup></li> </ul>	
d) ベクター	特に知られていない。	
e) 蔓延状況(死亡率, 罹患率など)	北米では成熟したギンザケの内臓と血液を検査し, 半数から細菌が検出された例が知られる。また, 3か所の孵化場でマスノスケとギンザケの保菌検査をしたところ, 雌の20-76%, 雄の0-66%から菌が検出されたという報告がある。病気が発生した時の死亡率は状況によって大きく異なり, 低い時で20%程度, 高ければ90%に達する。 なお, 水研センターが平成18-21年度にかけて行った遼上サケ・マス(主としてシロサケ)の保菌検査によれば, 調査した北海道のどの河川でも100%に近い率で本菌が検出された。	
f) 感染ステージ	仔稚魚が被害を受けやすいが, 100gを超える魚でも発症する。	
g) 感染要因	サケ科魚類においては10℃以下の低水温時にもっとも発症しやすいが17℃付近まで発症した記録がある。体表の傷が感染門戸になると考えられる。(アユでは16-18℃で最も発症頻度が高い。)	
6. 症状		

a) 臨床症状	仔魚期には卵黄の凝固や卵黄能の表皮のびらんが特徴的である。稚魚では背鰭後方から尾鰭にかけて皮膚に変色や潰瘍が出現することが多い。尾柄部から先の尾鰭が欠け落ちてしまう場合もある。それ以外の皮膚に潰瘍病変が生じることもある。眼球突出や腹部膨満が観察される場合もある。貧血症状を呈することも多い。稚魚気に発症して生残した魚では数か月後に短躯や脊椎湾曲などの変形が出現しやすい。また、ニジマスでは貧血症状が顕著でも体表には症状が現れず、内蔵型冷水病といわれる病態もある。慢性化した場合、細菌は頭蓋や脊椎前端部で増殖し罹患魚が異常遊泳を示すことがある。
b) 組織検査	潰瘍病変に一致して無数の細長い桿菌が観察される。軟骨組織内に細菌が侵入していることもある。HE染色では菌が少数の場合は観察が困難。
<b>7. 検査法</b>	
a) 標的器官	一般的には傷でむき出しになった真皮や鰭条に感染するが、病気が進行すると体側筋や鰓での増殖が見られる。重篤になると体内のさまざまな場所で細菌が観察される。
b) 簡易検査法	低水温下で発生し、潰瘍病変部の塗抹標本で長桿菌を見ることによって推定診断が可能。
c) サーベランス	体腔液や腎臓からの細菌分離と分離菌のPCRによる同定
d) 確定診断	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病患部の塗抹標本に抗血清を用いて蛍光抗体法で菌体を確認する。</li> <li>・患部あるいは腎臓、脾臓、体腔液等から細菌を分離培養し、PCRで同定する。</li> <li>・患部あるいは腎臓、脾臓、体腔液等から直接PCRで本菌を検出する。</li> </ul>
<b>(参考)細菌分離</b>	
分離培地	<p>以下の寒天培地を用いるのが普通。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サイトファーガ培地</li> <li>・改変サイトファーガ培地(サイトファーガ培地に塩化カルシウムと硫酸マグネシウムを加えたもの。我が国でのみ一般的。)</li> <li>・TYES培地</li> </ul>
培養条件	15°Cで5日間培養。嫌気的条件下では発育しない。
コロニー性状	コロニーの色は黄色で、辺縁が波状のものと滑らかなものがあり、両者が混在する場合もある。
その他	-
<b>(参考)PCR</b>	
DNA 抽出法	市販のDNA抽出キットを用いる。
プライマー、産物サイズ	<p>PSY1: 5'-CGATCCTACTTGCGTAG-3'  PSY2: 5'-GTTGGCATCAACACACT-3'  産物サイズ: 1089bp<sup>7)</sup></p> <p>このプライマーセットは16SrRNA遺伝子に対するものであり<sup>6)</sup>、感度が高いが、体表や環境中など他の細菌が混在する場合には偽陽性を生じる場合があり、そのような時はより特異性の高いプライマーを用いるほうがよい<sup>8)</sup>。</p>
プロトコル	<p>(1) 94°C 2分  (2) 以下を30サイクル  94°C 2分  45°C 1.5分  72°C 2分</p>
<b>8. 対策</b>	
a) 殺菌・滅菌方法	通常殺菌方法で本菌は死滅する。サケ科魚類では発がん卵のヨード剤による消毒が行われ、一定の効果はあるようだが、孵化仔魚での病気の発生を完全には抑えられない。これは卵内に細菌が入り込む場合があるためだと考えられる。 <sup>9)</sup>
b) ワクチン	現在利用可能なワクチンはない。サケ科魚類の場合は冷水病は特に仔稚魚で被害が大きく、有効なワクチンができたとしても投与は困難である。
c) その他	-
9. 発生事例	国内において1985年ころから発生した。ニジマスやヤマメなどの罹病も確認されている。
10. その他	-

---

出典

- 1) Izumi, S., Aranishi, F., and Wakabayashi, H. (2003) Genotyping of *Flavobacterium psychrophilum* using PCR-RFLP analysis. *Dis. Aquat. Org.* 56, 207-214.
- 2) Martinez, J.L., Casado, A., and Enriquez, R. (2004) Experimental infection of *Flavobacterium psychrophilum* in fins of Atlantic salmon *Salmo salar* revealed by scanning electron microscopy. *Dis. Aquat. Org.* 59, 79-84.
- 3) Nematollahi, A., Decostere, A., Pasmans, F., and Haesebrouck, F. (2003) *Flavobacterium psychrophilum* infections in salmonid fish. *J. Fish Dis.* 26, 563-574.
- 4) Madetoja, J., Nyman, P., and Wiklund, T. (2000) *Flavobacterium psychrophilum*, invasion into and shedding by rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Dis. Aquat. Org.* 43, 27-38.
- 5) Izumi, S. and Wakabayashi H. (1999) Further study on serotyping of *Flavobacterium psychrophilum*. *Fish Pathol.* 34, 89-90.
- 6) Toyama, T., Kita-Tsukamoto, K., and Wakabayashi, H. (1994) Identification of *Cytophaga psychrophila* by PCR targeted 16S ribosomal RNA. *Fish Pathol.*, 29, 271-275.
- 7) Izumi, S. and Wakabayashi, H. (1997) Use of PCR to detect *Cytophaga psychrophila* from apparently healthy juvenile ayu and coho salmon eggs. *Fish Pathol.*, 32, 169-173.
- 8) Izumi, S., Fujii, H., and Aranishi, F. (2005) Detection and identification of *Flavobacterium psychrophilum* from gill washings and benthic diatoms by PCR-based sequencing analysis. *J. Fish Dis.*, 28, 559-564.
- 9) Kumagai, A., Takahashi, K., Yamaoka, S., and Wakabayashi, H. (1998) Ineffectiveness of iodophore treatment in disinfecting salmonid eggs carrying *Cytophaga psychrophila*. *Fish Pathol.*, 33, 123-128.

その他特に断りがない限り、記述は以下の2つの文献にしたがった。

・若林久嗣(2004)細菌性冷水病 魚介類の感染症・寄生虫症 p177-183, 江草周三監修 若林久嗣・室賀清邦編 恒星社厚生閣