

凍った湖の魚は冬を越せるのか？

寒中お見舞い申し上げます。本年もどうぞ「たのしいサイエンス通信」をよろしくお願いたします。センター試験も終わり、いよいよ本格的に入学試験のシーズンに突入しました！受験生のみなさんは勉強は捗っていますか？

先日は日本海側を中心に大雪が猛威を振るいました。大阪も早朝では水たまりが凍結するぐらい冷え込んでいました。これだけ寒さが厳しくなると大阪では水たまりが凍結する程度ですが、北海道オホーツク海では流氷、長野県の諏訪湖では御神渡り(おみわたり)という大規模な水面の凍結が生じます。

水面が凍り、春になると氷が融けてもとの水に戻り、泳いでいた魚(生物)は凍死することなく無事に春を迎えることができるのは、なぜでしょうか？

それは、水には2つの特殊な性質があります。

- ・水(淡水)の密度は約4℃(3.98℃)で最大1.0000g/cm³の値を取ります。
(4℃の水が最も重い状態⇒底には4℃の水がたまる)
- ・密度は氷(固体)よりも水(液体)の方が大きい⇒氷が水に浮かぶ

この性質を表しているのが図1です。

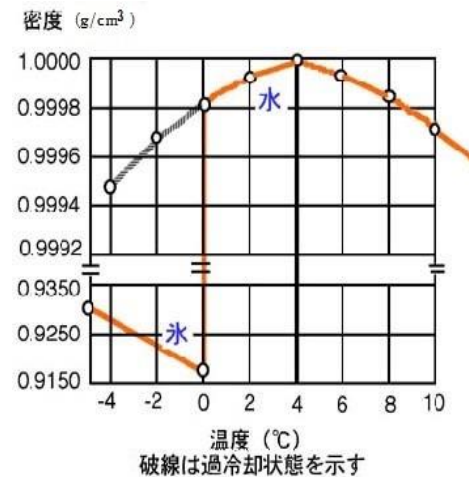


図1：水の密度の温度変化

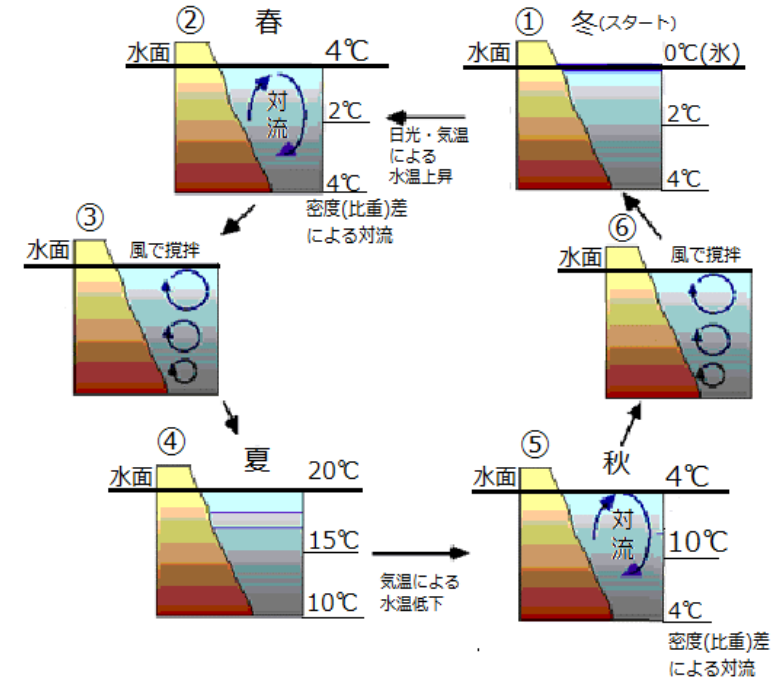


図2：四季による湖の水温の変化

湖の水温が四季を通じて変化する様子を図2で考えてみましょう。

(※注意；あくまでも温度分布は極端なモデルです)

- ①冬の湖の気温が0℃とすると、表面は0℃で凍り、湖底では水温が4℃になる。
⇒水の密度が最大(重たい状態)になる温度が4℃のため。
 - ②春には氷が融けて、表面の水温が4℃となると表面の水は湖底に向かうことによって対流が生じ攪拌されます。
 - ③季節の変わり目には、風も影響して攪拌がさらに促進されます。
 - ④夏には日光の影響で水温が上昇し、密度は湖底より表面の方が小さくなる。
⇒湖底に近づくほど水温が4℃に近づく。(密度の高い水がある)
 - ⑤秋になると表面の温度が下がり水温が4℃となると表面の水は湖底に向かうことによって対流が生じ攪拌されます。
 - ⑥季節の変わり目には、風も影響して攪拌がさらに促進されます。
 - ①冬になると表面の水温が4℃から0℃に近づき、再び湖面が凍結する。
- 以上の理由で、水面が凍結していても、水中の酸素さえあれば魚(生物)は無事に冬を越すことができます。(人間なら低体温症でアウトですね。)

☆参考資料；文部科学省HP 「水の性質と役割」

(隆)