

アジアカエビの小ロット活エビ輸送

海洋生産技術担当 枝川 大二郎

Key word; クマエビ, 水温, 溶存酸素, 活魚輸送

紀伊水道は全国有数のアジアカエビ(標準和名:クマエビ, クルマエビの仲間)の産地です。夏に孵化したアジアカエビの幼生は徳島県沿岸のアマモ場などに着底し, 成長に伴い沖合に移動します。9 月ごろには 10cm 以上に成長し 12 月にかけて底びき網で漁獲されます(小竹・田原 1958, 上田 2013a)。

アジアカエビは, 生時には足が赤く, 加熱時に体全体が鮮やかな赤色に発色します。その赤色の強さは鮮度の良し悪しが影響すると言われ, 活エビが最も鮮やかな赤色を呈することから高値で取引されます。このため, アジアカエビは生きた状態で市場に輸送されますが, 長時間の輸送では死亡が起こり易く, 経済的損失を被る場合があります。そこで流通時の死亡を少なくするために, 適切な水温と輸送密度を探索的に調べてみました。

試験方法

平成 26 年 6 月 17 日から平成 27 年 12 月 4 日にかけて紀伊水道の底びき網で漁獲された体重 18~108g(平均 39g)のアジアカエビを試験に用いました。スチロール製活魚箱(外寸 61×45×29cm)に 74~124 尾, 重量 2.7~5.3kg のアジアカエビを収容し, 水量が 40L になるように海水を満たし, 市販の乾電池式エアレーション 2 機で通気しました。24 時間後の生残を確認するとともに, 試験開始から 24 時間後の水温, 溶存酸素濃度(以下 DO), 化学的酸素要求量(以下 COD)及びアンモニア濃度を計測しました。また, 試験区 1~4 では 6 時間毎に DO と死亡尾数を計測し, 試験区 5, 6 では水産研究課美波庁舎から東京都築地市場までの輸送試験を行いました。



図 1. アジアカエビ(標準和名クマエビ)



図 2. スチロール製活魚箱(外寸 61×45×29cm) を用いた試験の様子。
水質が悪化すると泡が消えにくくなる。

試験結果

開始時の水温が 22.5℃(試験区 1)で生存率が 66%であったのに対し、水温 14.5～17.2℃(試験区 2～6)では生存率が 88%～96%でした。24 時間経過後の水質は、アンモニア濃度が 10～30mg/L, COD が 10～100mg/L, DO が 1.17～3.87mL/L, アンモニア濃度と COD は試験毎の差異が大きく、試験時の直接的な死亡要因では無いと考えられます。

水温 20℃以上の試験区 1 では 24 時間後の生存率が 66%と低下したのに比べ、14.5℃～17.2℃水温では生存率 88～96%と試験区 1 と比べ良好な生残率を示しました。また、試験開始時から水温を下げ続けた試験区 5, 6 では、試験区 2, 3 より重量が多いにも関わらずより良好な生存率を達成しました。輸送時に水温を低下させる工夫を施すことで生存率が向上し、40L 当たり 5kg 程度の重量でも築地市場など遠方の市場に出荷することは十分可能と考えられます(表 1)。

表 1 スチロール製活魚箱に海水 40L を満たした場合における試験区毎の条件と 24 時間後の生残率と水質

| 試験区 | 供試尾数 | 重量(g) ※ | 試験開始時水温(℃) | 試験後水温(℃) | 試験時の温度変化(℃) | 生残率(%) | DO(mL/L) | COD(mg/L) | アンモニア(mg/L) |
|-----|------|------------|------------|----------|-------------|--------|----------|-----------|-------------|
| 1 | 88 | 3,674 | 22.5 | 23.2 | 0.7 | 66 | 1.17 | 40 | — |
| 2 | 75 | 2,691 | 16.2 | 18.8 | 2.6 | 95 | 3.43 | — | — |
| 3 | 124 | 4,789 | 16.0 | 17.2 | 1.2 | 88 | 1.69 | 100 | 30 |
| 4 | 75 | 2,915 | 14.5 | 16.2 | 1.7 | 93 | 3.87 | 10 | 25 |
| 5 | 74 | 3,400 | 16.8 | 15.3 | -1.5 | 96 | 2.15 | — | 10 |
| 6 | 115 | 5,300 | 17.2 | 15.1 | -2.1 | 95 | 2.02 | — | 13 |

次に6時間毎のDOと死亡状況を比較すると、DOが3mL/Lを下回るとその後継続的に死亡する個体が発生しました。また、試験区1,3では、6時間後にはDOが試験開始時の6割以下に急速に低下しましたが、その後のDOの低下は緩やかでした。桑原ら(1985)はアジアカエビの近縁種であるウシエビでDOが2~3mL/Lに低下すると呼吸量が減少し、生理的ストレスが生じることを報告しており、水産用水基準((社)日本水産資源保護協会2013)では、夏場の漁場で最低限維持しなければならないDOは3mL/Lと報告されています。このため、アジアカエビでもDOが3mL/L以下になれば同様に呼吸量の減少が起こり、生じたストレスが死亡の原因となった可能性が高いと考えられます。重量が3kg未満の試験区2,4では上記のようなDOの急低下は見られず、少量では24時間以上の輸送も十分に可能と考えられました(表2)。

表2 試験区1~4の6時間毎のDOと死亡尾数の変化

| 試験区 | 供試尾数 | 重量(g) | 経過時間 | 水温(°C) | DO(mL/L) | 死亡尾数 | 生残率(%) |
|-----|------|-------|------|--------|----------|------|--------|
| 1 | 88 | 3,674 | 0 | 22.5 | 4.9 | 0 | 100 |
| | | | 6 | 23.0 | 1.8 | 9 | 90 |
| | | | 12 | 23.2 | 1.7 | 2 | 81 |
| | | | 18 | — | — | — | — |
| | | | 24 | 23.2 | 1.2 | 19 | 66 |
| 2 | 75 | 2,691 | 0 | 16.2 | 5.7 | 0 | 100 |
| | | | 6 | — | — | — | — |
| | | | 12 | 17.7 | 4.7 | 3 | 96 |
| | | | 18 | 18.3 | 4.5 | 1 | 95 |
| | | | 24 | 18.8 | 3.4 | 0 | 95 |
| 3 | 124 | 4,789 | 0 | 16.0 | 5.5 | 0 | 100 |
| | | | 6 | 16.8 | 2.9 | 0 | 100 |
| | | | 12 | 17.4 | 3.1 | 1 | 99 |
| | | | 18 | 17.7 | 2.6 | 3 | 97 |
| | | | 24 | 17.2 | 1.7 | 11 | 88 |
| 4 | 75 | 2,915 | 0 | 14.5 | 5.6 | 0 | 100 |
| | | | 6 | 15.2 | 4.4 | 0 | 100 |
| | | | 12 | 15.5 | 4.2 | 0 | 100 |
| | | | 18 | 15.8 | 4.2 | 0 | 100 |
| | | | 24 | 16.2 | 3.9 | 5 | 93 |

おわりに

DOは水温と相関があり、低水温ほど高い値を示します。また、水温を下げることで多くの水生生物の酸素消費量は減少することが知られており、桑原ら(1985)はウシエビの酸素消費量は水温20°Cでは30°Cに比べて2倍以上少ないことを報告しています。しかし、上田(2013b)は本質的に南方系のアジアカエビは、13°C以下の低水温に弱いことを報告しており、築地市場への輸送試験では保冷車で運ばれた結果、水温が2°C程低下しました。したがってアジアカエビを安定的に活魚輸送するためには、輸送中の温度を確認した上で、水温を13~16°Cに維持できるように調整し、3mL/L以上のDOを長く保つことが重要と考えられました。

密度については、水温管理を行えば、県内や関西市場向けに出荷している 5kg/海水 40L 当たり (1.2kg/10L) 程度の重量でも 24 時間程度の輸送が可能であることが分かりました。また 3kg/海水 40L 当たり (0.7kg/10L) 未満なら 24 時間以上輸送も十分可能であると推測されました。

最後に試験にクマエビを提供いただいた椿泊漁業協同組合、築地市場への輸送に協力いただいた徳島市漁業協同組合の方々に謝意を表します

参考文献

小竹子之助, 田原恒男(1958) : エビ資源の減少について. 1954-1957 徳島県水試事報. 77-88

上田幸男 (2013a) : 紀伊水道産クマエビの産卵生態と成長, 寿命. 徳島水研報, 9. 13-19.

(社)日本水産資源保護協会(2013) : 水産用水基準(2012 年版).1-104.

桑原連, 秋本泰, 平野礼次郎(1985) : ウシエビの酸素消費量に関する研究, 水産増殖, 33. 1-6.

上田幸男 (2013b) : 飼育下のクマエビの生残と潜泥行動に及ぼす冬期の低水温の影響. 徳島水研報, 9. 21-24.