

震災後の磯根資源復活事業

(空ウニ輸送試験)

鈴木 亮・菊谷 尚久・高橋 進吾・藤川 義一
長崎 勝康^{*1}・角 勇悦^{*2}・山田 嘉暢^{*3}

目 的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う大津波で、磯根資源に甚大な被害を受けた三八地域へ、キタムラサキウニ（以下、ウニ）を他地域から輸送して移植放流するため、大量に高効率にウニを輸送するための方法、時期について検討する。

材料と方法

1 夏季試験

(1) 輸送試験

供試ウニ：風間浦村易国間（易国間漁業協同組合）にて、潜水により採取したウニ約 120kg を用いた。

輸送年月日：平成 24 年 8 月 2 日

輸送時間：3.5 時間（下北地区から八戸地区への輸送を想定）

輸送方法：①「乱積み+海水有（1 t 活魚水槽使用）+酸素」（写真 1）

②「乱積み+海水無（1 t 活魚水槽使用）+緩衝剤（上下に海水で湿らせたムシロ）」（写真 2）

③「平積み+海水無（プラスチックコンテナ容器使用 W620×D460×H150mm）+緩衝剤（上下に海水で湿らせたムシロ）」（写真 3）

その他：輸送中の各試験区の活魚水槽内水温、コンテナ内気温及び外気温を、自記式温度計で 10 分毎に測定を行った。

(2) 生残試験

試験期間：平成 24 年 8 月 2 日～平成 24 年 9 月 5 日

試験方法：輸送試験区別に当研究所の 1.5 t 角型水槽へ収容後、1 ヶ月間、定期的にコンブを給餌し飼育を行い、生残について比較した。

2 冬季試験

(1) 輸送試験

供試ウニ：六ヶ所村泊（泊漁業協同組合）にて、潜水により採取したウニ約 360kg を用いた。

輸送年月日：平成 24 年 11 月 12 日

輸送時間：3.5 時間（下北地区から八戸地区への輸送を想定）

輸送方法：①「乱積み+海水有（1 t 活魚水槽使用）+酸素」+「網籠」（写真 4）

②「乱積み+海水無（1 t 活魚水槽使用）+緩衝剤（上下に海水で湿らせたムシロ）」

*1 青森県三八地域県民局地域農林水産部八戸水産事務所

*2 下北ブランド研究所

*3 青森県下北地域県民局地域農林水産部むつ水産事務所

③「平積み+海水無（プラスチックコンテナ容器使用 W620×D460×H150mm）+緩衝剤（上下に海水で湿らせたムシロ）」

その他：輸送中の各試験区の活魚水槽内水温、コンテナ内気温及び外気温を、自記式温度計で10分毎に測定を行った。

(2) 生残試験

試験期間：平成24年11月12日～平成24年12月11日

試験方法：輸送試験区別に当研究所の1.5t角型水槽へ収容後、1ヶ月間、定期的にコブを給餌し飼育を行い、生残について比較した。



写真1 乱積み+海水有



写真2 乱積み+海水無+緩衝剤



写真3 平積み+海水無+緩衝剤



写真4 網籠

結 果

1 夏季試験

図1に各輸送試験区及び外気温の温度推移を示した。

輸送中における外気温の平均気温は32.1℃(Max:36.7℃ Min:28.1℃)であった。①の平均温度は21.3℃(Max:21.9℃ Min:20.9℃)となり、輸送開始時から終了時まで若干温度が上昇する傾向にあった。②の平均温度は26.1℃(Max:28.4℃ Min:24.7℃)と①に比べ5℃近く高く、輸送開始から終了まで4℃近く温度が上昇した。③の平均温度は24.3℃(Max:26.6℃ Min:23.3℃)と①に比べ3℃近く高く、輸送開始から終了まで3℃近く温度が上昇した。①の温度が低かった要因として、活魚水槽内に海水が入っていたことにより温度上昇が緩和されたものと推察される。②及び③の温度が①と比較して大きく上昇した要因として、②については活魚水槽内に熱が籠もり、熱が逃げにくい状態だったため3試験区中最も温度が上昇したものと推察される。③については、太陽光が直接あたり温度が上昇したが、走行中の風により熱が逃げる環境だったため②より温度上昇が抑えられたものと推察される。

また、①の輸送方法で積み下ろしの際、直接活魚水槽にウニを入れたため1個体ずつ取り外すことになり、かなりの時間を要する結果となった。

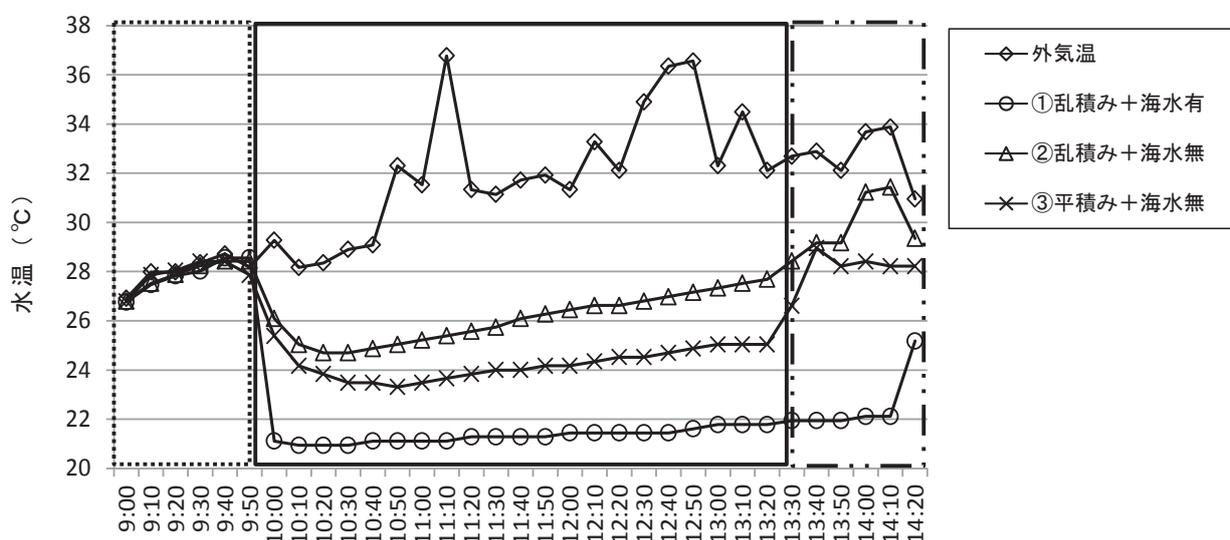


図1 各輸送試験区及び外気温の温度推移 (夏季試験)

表1に各輸送条件による1ヶ月後の生残状況を示した。

各試験区の1ヶ月後の生残率は、①99.3%、②58.8%、③37.4%であり、3試験区中①の条件で輸送したウニの生残率が最も高かった。①での生残が良かった理由として、温度の上昇が他の輸送条件に比べ抑えられたことが要因と推察される。

表1 各輸送条件による1ヶ月後の生残状況 (夏季試験)

| | 試験開始個体数 (個) | へい死個体数 (個) | 生残個体数 (個) | 生残個体割合 (%) |
|----------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| ①乱積み+海水有 | 307 | 2 | 305 | 99.3 |
| ②乱積み+海水無 | 364 | 150 | 214 | 58.8 |
| ③平積み+海水無 | 321 | 201 | 120 | 37.4 |

2 冬季試験

図2に各輸送試験区及び外気温の温度推移を示した。

夏季試験の結果を踏まえ、水温及び外気温が低くなる11月に試験を行ったところ、輸送中における外気温の平均気温は13.4℃(Max:14.0℃ Min:12.8℃)であった。①の平均温度は15.9℃(Max:16.1℃ Min:15.7℃)、②の平均温度は15.7℃(Max:16.8℃ Min:15.4℃)と、何れも15℃台で推移し、輸送中の温度変化も1℃前後であった。③の平均温度は13.5℃(Max:14.8℃ Min:12.8℃)と①、②に比べ低い温度で推移していた。③の温度が低かった要因として、外気に晒されていたことにより温度上昇が抑えられたものと推察される。

夏季試験の際、積み下ろしに時間を要したため、今回は活魚水槽内に2段になるよう網籠を作成し、その中にウニを入れ積み下ろしを行ったところ、時間を短縮することが可能となったが、網籠内に大量のウニが入っているため、活魚水槽から網籠を下すときに夏季試験時と同等かそれ以上の人員を必要とした。

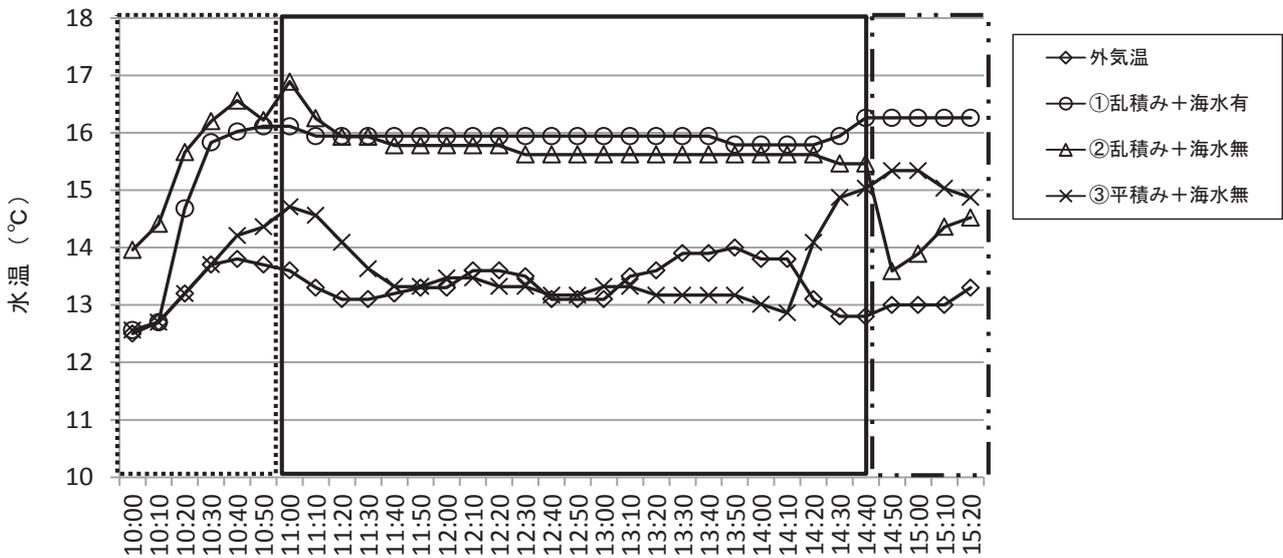


図2 各輸送試験区及び外気温の温度推移 (冬季試験)

表2に各輸送条件による1ヶ月後の生残状況を示した。

各試験区の1ヶ月後の生残率は、①94.3%、②73.1%、③88.6%であり、夏季試験と同様に3試験区中①の条件で輸送したウニの生残率が最も高かったが、②、③の輸送条件においても70%以上生残しており、夏季試験時の生残率を上回る結果となった。また、今回の条件下ではウニの収容数を増やしても生残率を下げることなく輸送することができた。

表2 各輸送条件による1ヶ月後の生残状況 (冬季試験)

| | 試験開始個体数 (個) | へい死個体数 (個) | 生残個体数 (個) | 生残個体割合 (%) |
|----------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| ①乱積み+海水有 | 1,417 | 81 | 1,336 | 94.3 |
| ②乱積み+海水無 | 1,093 | 294 | 799 | 73.1 |
| ③平積み+海水無 | 536 | 61 | 475 | 88.6 |

3 移植放流

今回の試験で生残した合計 3,249 個体（約 380kg）のウニを、最も生残率が高かった「乱積み+海水有（1 t 活魚水槽）+酸素」の条件で輸送し、三八地域 2 ヶ所の漁協地先に平成 24 年 9 月 6 日、平成 25 年 3 月 14 日にそれぞれ移植放流した。

考 察

夏季試験及び冬季試験の結果から、ウニを輸送する上で最も重要な条件は輸送中の温度であり、水温及び外気温が低下する冬季に実施することで、生残率を下げることなく輸送できるものと考えられた。

夏季に輸送する場合、「乱積み+海水無（1 t 活魚水槽）+緩衝剤」や「平積み+海水無（プラスチックコンテナ容器）+緩衝剤」の条件では、輸送容器内の温度が上昇するため適しておらず、水温上昇を比較的抑えることが出来る「乱積み+海水有（1 t 活魚水槽）+酸素」の輸送条件が最も適していると考えられた。

冬季に輸送する場合、「乱積み+海水有（1 t 活魚水槽）+酸素+網籠」の条件では、生残率は 3 試験区中最も高かったものの、輸送可能な数量は約 400kg（4 t トラック使用時：1 t 活魚水槽 2 基×約 200kg/基）となり、また、移植放流時における積み下ろしには、コンテナ等に移し替えてから放流しなければならず、時間と人員を要することがわかった。「乱積み+海水無（1 t 活魚水槽）+緩衝剤」の条件では、下段のウニの棘が折れる個体が多く生残率は 3 試験区中最も低く、輸送可能な数量も約 260kg（4 t トラック使用時：1 t 活魚水槽 2 基×約 130kg/基）と低かった。「平積み+海水無（プラスチックコンテナ容器）+緩衝剤」の条件では、生残率は「乱積み+海水有（1 t 活魚水槽）+酸素+網籠」に劣るものの、輸送可能な数量は約 840kg（4 t トラック使用時：プラスチックコンテナ容器 84 個×約 10kg/個）と 3 試験区中最も多量なウニを輸送でき、海水や酸素を必要としないため低コストで輸送できる方法であると考えられた。

今後は、ウニの収容方法を改良することで、より大量のウニを高い生残率で運ぶ方法及び移植放流時の手間を軽減する方法について検討する予定である。

文 献

- 1) 山下幸寿・松岡良三（1996）：ムラサキウニの輸送方法に関する研究．熊本県水産研究センター研究報告第 3 号，36-38.