

アオリイカ外部標識法の検討

金丸彦一郎・梅田智樹・大津安夫

Investigation of Taging method of the Ovai squid, *Sepioteuthis lessoniana*

Hikoichirou KANAMARYU, Tomoki UMEDAODA and Yasuo OOTU

キーワード： アオリイカ, 外部標識, アルコール麻酔, 脱落率

アオリイカは、佐賀県玄海海域における重要な漁業資源の一つとなっているが、その移動生態については金丸¹⁾が九州北西部での水揚げ実態から推定しているものの知見は少ない。

アオリイカの移動生態を推定するための標識放流は、上田・城²⁾、安達³⁾、安達・吉村^{4,5)}、小林・河野⁶⁾などが外部標識により実施しているが、その再捕率は0～12.7%と標識の種類や放流個体のサイズ等によりバラツキがみられる。これは外部標識の種類や装着部位等により、標識脱落率が異なり、再捕率に影響を及ぼしていると考えられ、また、いか自身の腕が届く範囲への標識装着は、自ら取り外す可能性もあるものの、これらについての検討は行われていない。

一方、コウイカでは0.5～1.0%エチルアルコール海水で麻酔できることが知られており*、本報では、標識放流によりアオリイカの移動生態を調査するための基礎資料として、麻酔した状態で標識装着を行うために、エチルアルコールの適当な濃度の検討とその影響、外部標識の種類や装着部位等の標識法についての検討を行ったので報告する。

1. アルコール麻酔法の検討

材料及び方法

エチルアルコールによる麻酔法の検討は、室内試験でガラス製シャーレを用いてアルコール濃度を絞り込んだ後、屋外でコンテナを用いて実用サイズでの濃度を調査した。

1) シャーレ試験

試験は空調の効いた室内において、水温 $20^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ の範囲で行った。

供試個体は、ふ化後から海上筏で飼育して外套背長10～15mmに生育した個体を用いた。

アルコール濃度は、まず0.25～1.50%の範囲で0.25%刻みに設定し、適当な濃度と思われるアルコール濃度範囲を絞り込み、次に0.6～1.0%の範囲で0.1%刻みに設定した。

アルコール濃度調整には、99.5%エチルアルコールを使用し、濃度別の海水をシャーレに用意し、各濃度10個体ずつのアオリイカを用いた。

アルコール濃度別に麻酔効果がみられた個体(以下、感受性個体とする)と麻酔効果がみられなかった個体(以下、非感受性個体とする)の割合を調べ、新たな感受性個体がみられなくなったと判断した時点から、感受性個体を通常の海水中に戻し、泳ぐ状態に回復した蘇生個体と回復しなかった非蘇生個体の割合を調べた。

2) コンテナ試験

試験は上屋付きの屋外において、水温 $19.6 \sim 21.0^{\circ}\text{C}$ の範囲で行った。

供試個体は、唐津市相賀漁協の定置網に入網した外套背長95～157mmの個体を用いた。

アルコール濃度調整には、95%エチルアルコールを使用し、1)で得られた適当な濃度を考慮して0.6%～1.0%の範囲で0.1%刻みに設定した海水をプラスチック製コンテナ(容量100L, 内寸 $62 \times 50 \times 42\text{cm}$)に用意し、各濃度10個体ずつのアオリイカを用いた。

*：夏莉氏私信

なお、試験に際し、プラスチック製コンテナを各濃度毎に2個準備し、一方のコンテナにイカを収容し、イカが墨汁を吐出した後、動きが落ち着いた状態で他方のコンテナに移し、麻酔効果の感受性個体と蘇生・非蘇生個体の割合を調べた。

結果及び考察

1) シャーレ試験-1

アルコール濃度0.25~1.50%における、濃度別の感受性個体(蘇生個体と非蘇生個体)と非感受性個体との割合を図1に示した。

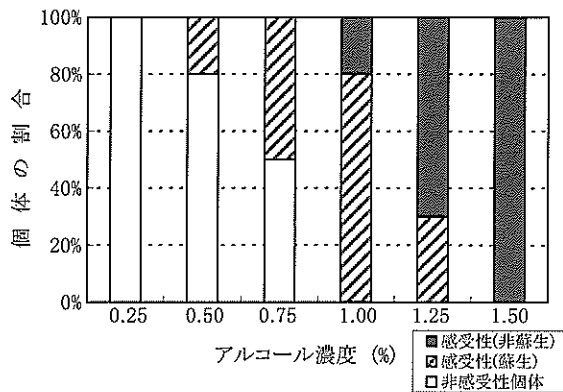


図1 アルコール濃度別の感受性試験(シャーレ試験-1)

アルコール濃度0.25%では麻酔効果の感受性個体はみられず、0.50%で2個体、0.75%で5個体、1.0%以上の濃度では全ての個体に感受性がみられた。また、1.0%以上の濃度では麻酔後に海水中に戻しても蘇生しない、すなわち非蘇生個体がみられ、1.00%で2個体、1.25%で7個体、1.50%では全ての個体が非蘇生であった。

以上のことから、アオリイカ幼稚仔のアルコール濃度は、0.50%以上、1.00%以下が適当と考えられた。

2) シャーレ試験-2

アルコール濃度0.6~1.0%における、濃度別の感受性個体(蘇生個体と非蘇生個体)と非感受性個体との割合を図2に示した。

アルコール濃度0.6%~0.8%では感受性個体がそれぞれ5個体、6個体、8個体で、0.9%以上では全ての個体に感受性がみられた。また、0.8%濃度では非蘇生個体がみられ、0.8%と0.9%で1個体、1.0%で2個体であった。

これらのことから、麻酔効果の感受性があり、かつ蘇生した個体の割合からみて、標識装着のためにはアルコール濃度0.8~0.9%で麻酔処理する方法が適当と考え

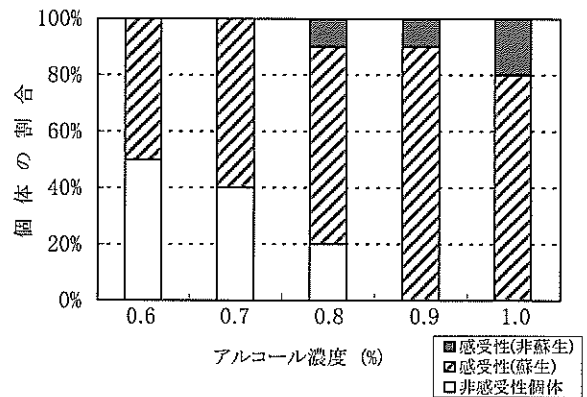


図2 アルコール濃度別の感受性試験(シャーレ試験-2)

られた。

3) コンテナ試験

アルコール濃度0.6~1.0%における、濃度別の感受性個体(蘇生個体と非蘇生個体)と非感受性個体との割合を図3に示した。

アルコール濃度0.6%~0.9%ではそれぞれ感受性個体が4個体、6個体、8個体、9個体で、1%では全ての個体に感受性がみられた。また、0.9%以上では非蘇生個体がみられ、0.9%で1個体、1.0%で4個体であった。

これらのことから、麻酔効果があり、かつ蘇生した個体の割合からみて、標識放流のためのアオリイカへのアルコール麻酔濃度としては、20℃前後の水温であれば0.8~0.9%が適当と考えられた。

金丸・伊東⁷⁾は、アオリイカ幼稚仔の外套部の鰭の形態を0.9%エチルアルコール海水に浸漬麻酔した後、万能投影機上で計測し、海水中へ戻すとまもなく正常に泳ぎだし、麻酔しなかった個体と同様に飼育を行っていることから、エチルアルコールを用いてアオリイカの麻酔処理を行う場合、海水中に含まれるアルコール濃度は0.9%

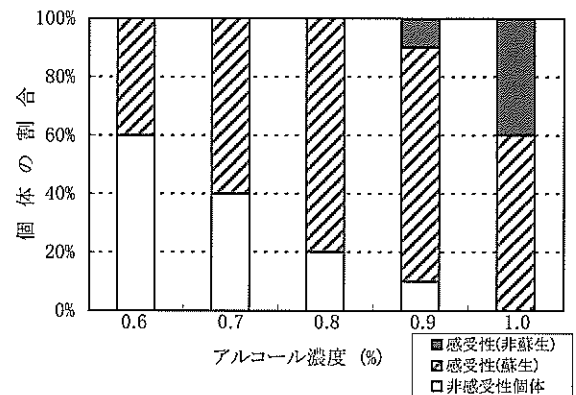


図3 アルコール濃度別の感受性試験(コンテナ試験)

が適当であり、またこの濃度であれば、麻酔後蘇生した個体については麻酔処理によるその後の生残への影響は少ないものと考えられる。

佐賀県玄海地区ではいか類の搬送は活魚輸送が盛んに行われているが、いか類は物理的な衝撃に弱く、また体重あたりの酸素要求量が大きく⁸⁾、大量の海水を必要とする等、その取り扱いには物理的、生物的に多くの制約を受けている。今回はアオリイカを対象として実施したが、ケンサキイカ等も対象として、エチルアルコール海水を用いた浸漬麻酔の方法が確立できれば、効率的な活魚輸送技術として応用できる可能性もある。

2. 標識種類と装着部位の検討

材料及び方法

標識種類と装着部位の検討は、陸上水槽において10日間計3回の飼育試験により行った。

試験に供したアオリイカは、飼育試験実施施設の近傍の唐津市相賀漁協の定置網に入網した個体を、岸壁まで漁船で運び、漁船のいけまからは海水を入れた100Lコンテナを使用して素早く、予備水槽へ収容し、1～2日間馴致飼育を行った。飼育水槽は屋外で遮光幕を掛けたFRP製4トン水槽（およそ2m×3m×0.7m）を使用し、流水、通気の状態での飼育した。投餌は1日1回小型のマイワシ、マアジ等を鮮魚または冷凍の状態での投与した。

標識はアンカー型、背骨型（いずれもアトキンスタグを併用）とダーツ型、リボン型を使用し、標識装着は0.9%エチルアルコール海水で麻酔し、外套背長を測定した後にいった。

飼育試験は、それぞれ標識を所定の部位に装着後10日間飼育し、期間中毎日の標識別の標識脱落率と生残率の推移を調べ、10日後には全個体を取り上げ標識による影響等を観察した。標識の脱落と生残については、飼育試験開始後、4日目までは毎日、その後は2日毎に確認した。

なお、飼育期間中のへい死個体については、標識がついたままの個体についてはその日までついていたものとして、へい死個体の標識が脱落していた個体はその前日に脱落したものとして、それぞれその翌日から飼育個体数が減少したものとして脱落率の推移を求めた。なお、各試験の試験期間、標識法、供試個体数および外套長を表1に、標識の装着部位と標識の形状を図4に示した。

各回の試験概要は、以下のとおりである。

表1 標識種類と装着部位の検討試験の概要

回次	標 識 法		開始時 個体数	外套長(mm)	
	標識の種類	装着部位		最小	最大 (平均)
1	アンカー型*	外套前部	13	95	145 (110)
	アンカー型*	鰭央部	12	95	155 (115)
	背骨型*	外套前部	16	103	157 (125)
2	アンカー型*	鰭央部	13	100	148 (126)
	アンカー型*	外套後部	13	110	145 (126)
	背骨型*	外套前部	11	105	135 (122)
	ダーツ型	外套央部	7	115	150 (134)
3	リボン型	外套前部	6	78	112 (94)
	リボン型	外套後部	6	79	115 (95)
	リボン型	鰭央部	9	84	112 (97)
	アンカー型*	外套前部	5	86	115 (96)
	ダーツ型	外套央部	5	89	112 (100)

*: 12mmのアトキンスタグを併用

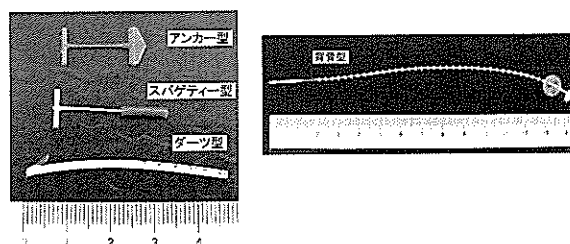
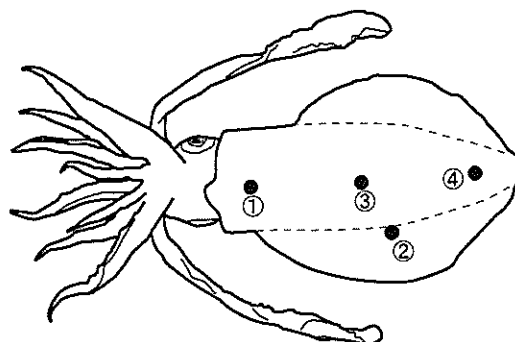


図4 標識の装着部位と標識の形状

①外套前部、②鰭央部、③外套央部、④外套後部

1) 1回次

1994年10月14日から10月24日の期間、外套背長95～157mmの個体に標識を装着した。期間内の飼育水温は20.6～23.1℃の範囲であった。

標識法は、外套前部にアンカー型および背骨型を装着した2タイプ、鰭央部にアンカー型を装着した1タイプ、計3タイプで試験を行った。

2) 2回次

1994年10月27日から11月6日の期間、外套背長100～150mmの個体に標識を装着した。期間内の飼育水温は18.5～20.9℃の範囲であった。

標識法は、外套前部に背骨型、外套中央部にダーツ型、外套後部にアンカー型、鰭中央部にアンカー型をそれぞれ装着した計4タイプで試験を行った。

3) 3回次

1995年10月3日から10月13日の期間、外套背長78～115mmの個体を標識装着対象として行った。期間内の飼育水温は20.5～21.9℃の範囲であった。

標識については、前述の1回目、2回目より小型個体であり、背骨型標識の装着が困難であったことから、同型以外の標識の仕様を検討した。標識法としては、外套前部にリボン型およびアンカー型の2タイプ、外套中央部にダーツ型、外套後部にリボン型、鰭中央部にリボン型の計5タイプで試験を行った。アンカー型については径12mmのアトキスタグを併用した。

結果及び考察

飼育試験終了時の標識法別の標識脱落率と生残率を表2に示した。

1) 1回次

飼育期間中の標識脱落率の推移を図5に示した。

外套前部へのアンカー型では、飼育開始2日目から標識脱落がみられ、3日目には脱落率が50%そして10日目には全個体の標識が脱落し、10日目の生残率は54%であった。これらの個体ではイカの腕による引きぬきによると思われる標識周辺の傷口の広がりが見られた。

鰭中央部へのアンカー型では、2例とも4日目から標識脱落がみられ、10日目の脱落率は38%と44%、生残率は67%と69%であった。標識の脱落した個体と脱落していない個体とも遊泳時の鰭の運動によると思われる標識周辺の傷口の広がりが見られた。

外套前部への背骨型では、6日目と8日目に最初の標識脱落がみられ、10日目の脱落率は23%で、生残率は81%であった。標識の脱落した個体は標識の位置から外套の前端部まで傷口が広がっていたが、標識の脱落しなかった個体は標識周辺の傷口はほとんど広がらなかった。

表2 標識法と飼育結果

回次	標識法		飼育結果(%)	
	標識の種類	装着部位	脱落率	生残率
1	アンカー型*	外套前部	100	54
	アンカー型*	鰭中央部	38	67
	背骨型*	外套前部	23	81
2	アンカー型*	鰭中央部	44	69
	アンカー型*	外套後部	29	54
	背骨型*	外套前部	13	74
3	ダーツ型	外套中央部	25	57
	リボン型	外套前部	40	71
	リボン型	外套後部	60	83
	リボン型	鰭中央部	33	67
	アンカー型*	外套前部	100	33
	ダーツ型	外套中央部	100	20

* ; 12mmのアトキスタグを併用

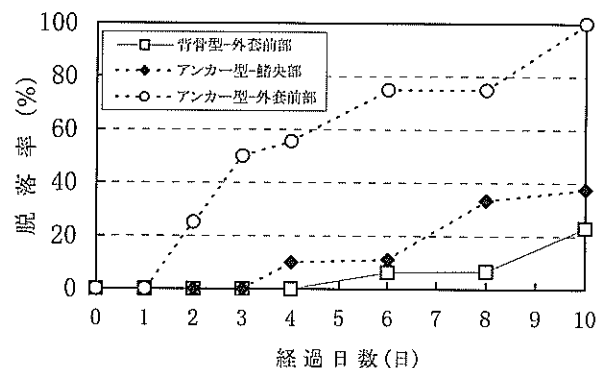


図5 標識法別の標識脱落率の推移 (1回次)

2) 2回次

飼育期間中の標識脱落率の推移を図6に示した。

鰭中央部へのアンカー型では4日目から標識脱落がみられ、8日目に30%となり、10日目の脱落率は44%で、生残率は69%であった。第1回目の飼育時と同様に標識の脱落した個体と脱落していない個体とも遊泳時の鰭の運動によると思われる標識周辺の傷口の広がりが見られた。

外套後部へのアンカー型では8日目に最初の標識脱落がみられ、10日目の脱落率は29%、生残率は54%であった。

外套前部への背骨型では8日目に最初の標識脱落がみられ、10日目の脱落率は13%で、生残率は73%と、1回目と同様、標識の脱落した個体は標識の位置から外套の前端部まで傷口が広がっていたが、標識の脱落しなかつ

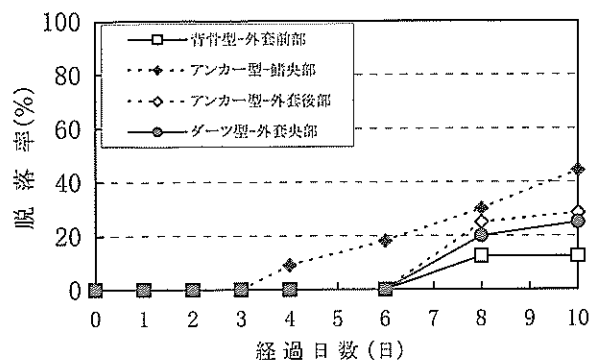


図6 標識法別の標識脱落率の推移 (2回次)

た個体は標識周辺の傷口はほとんど広がっていなかった。

外套中央部へのダーツ型では8日目に最初の脱落がみられ、10日目の脱落率は25%で、生残率は57%であった。

3) 3回次

飼育期間中の標識脱落率の推移を図7に示した。

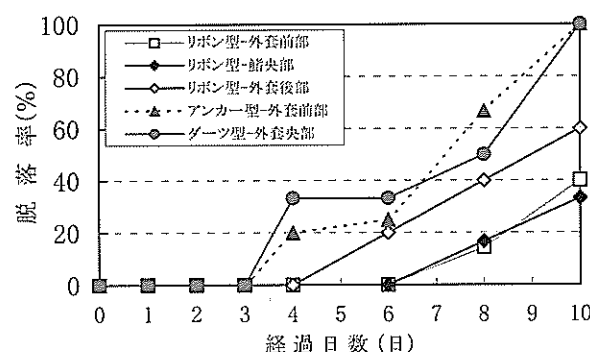


図7 標識法別の標識脱落率の推移 (3回次)

外套前部と鰭中央部へのリボン型ではともに8日目に標識脱落がみられ、10日目の脱落率は40%と33%で、生残率は71%と67%だった。

外套後部へのリボン型では6日目から標識脱落がみられ、10日目の脱落率は60%で、生残率は83%だった。

リボン型の標識は、装着部位全てにおいて、脱落後の傷口はほとんどなく、なかには傷口の有無の判別が出来ないものもあった。

外套前部へのアンカー型と外套中央部へのダーツ型では、ともに4日目から脱落がみられ、10日後の脱落率は100%で、生残率は33%と20%だった。

標識の脱落した個体は標識の位置から外套の前端部まで傷口が広がっていたが、途中でへい死し標識の脱落して

いなかった個体は標識周辺の傷口はほとんど広がっていなかった。

外套背長100mmを超える1, 2回次の結果から、標識種類別の脱落率と生残率は、アンカー型が29~100%と54~69%で、ダーツ型が25%と57%であったのに対し、背骨型は13~23%と74~81%と差がみられた。これはアンカー型とダーツ型は標識の一部が外套部の内側に挿入されることにより体内組織を傷つけた可能性もある。また、標識装着部位の傷の状態も、アンカー型、ダーツ型は傷口が広がっていたのに対し、背骨型はほとんど広がっていなかった。

外套背長100mm以下の個体による3回次の結果から、標識種類別の脱落率と生残率は、アンカー型が100%と33%で、ダーツ型が100%と20%であったのに対し、リボン型は33~60%と67~83%と差がみられた。また、標識装着部位の傷の状態も、リボン型はほとんど傷口がない状態であった。リボン型について部位別の脱落率と生残率は、鰭中央部が33%と67%、外套前部が40%と71%、外套後部で60%と83%であった。

アオリイカの標識放流の再捕率と再捕の最長日数については、上田・城²⁾がアンカー型では0~3.5%で26日、背骨型タグでは5.2~12.7%で111日、安達³⁾がスパゲティ型を用いて10.0%で15日、安達・吉村⁵⁾がスパゲティ型を用いて0.4~11.1%で27~28日、小林・河野⁶⁾がスパゲティ型を用いて0.8%で、再捕までの最長日数は32日であった。

このうち、安達・吉村⁵⁾は90~150mmの個体にスパゲティ型とアンカー型を用いて標識放流を行い、再捕個体の標識装着部の穴が拡大していることを確認しており、小型個体への装着は脱落率が高くなる危険性を示している。

今回の試験結果からみて、今後、アオリイカの標識放流を実施する場合、標識装着にはエチルアルコール海水で麻酔した後に行なうのがイカ自体を痛める可能性が低く、かつ与えるストレスが少ないと考えられる。また標識法としては個体のサイズに応じて、外套背長100mmを超える個体については外套前部への背骨型を、外套背長100mm以下の小型個体については外套部へのリボン型を、それぞれ使用するなどイカの大きさによって標識を替えるのが効果的な標識法と考えられる。

文 献

- 1) 金丸彦一郎 1997:九州北西部海域におけるアオリイカ漁獲実態. 日本海ブロック試験研究集録, 36, 9-18.
- 2) 上田幸男・城 泰彦 1990:徳島県沿岸域におけるアオリイカの移動. 水産増殖, 38(3), 221-226.
- 3) 安達辰典 1992:指定試験調査事業(アオリイカ). 平成3年度福井水試事報, 60-88.
- 4) 安達辰典・吉村裕一 1993:指定試験調査事業(アオリイカ). 平成4年度福井水試事報, 75-96.
- 5) 安達辰典・吉村裕一 1994:指定試験調査事業(アオリイカ). 平成5年度福井水試事報, 52-74.
- 6) 小林知吉・河野光久 1992:日本海におけるアオリイカの資源利用の研究. 平成3年度山口県外海水試事報, 60-64.
- 7) 金丸彦一郎・伊東義信 1996:アオリイカ幼稚仔の成長にともなう鰭の発達と二次性徴の発現. 栽培技研, 25(1), 15-20.
- 8) 佐賀県玄海水試 1996:活魚リハビリに関する研究. 平成元~3年度事業報告, 167-168.