

## 資料

# グリセリン浸透法による魚介類の色彩保存標本作製の検討

安原 豪<sup>1</sup>

Examination on the preparation of color preserved specimens of fish and shellfish by glycerin penetration method

Go YASUHARA

キーワード: グリセリン浸透法, 色彩保存標本, ホルマリン固定, 液浸標本

### はじめに

生物標本には液浸標本, 乾燥標本, 樹脂包埋標本など様々な種類がありその用途や研究の目的に応じた手法が開発されてきた。<sup>1)</sup> 魚類においては体内に含まれる水分が多いことから保存液に浸ける液浸標本として保存することが主流である。<sup>2)</sup> 液浸標本は保存液としてエタノールもしくはホルマリン溶液を使用することが多い。<sup>1)</sup> 液浸標本のメリットとしては, 体型が変形しにくく, 計数および計測がいつでも可能である<sup>2)</sup> ことなどが挙げられる。一方, 液浸標本のデメリットとしては, 発ガン性物質であるホルマリンや, 引火性が高く危険物に指定されているエタノールを保存液に使用する<sup>1)</sup> ことが挙げられる。また, 両者に共通する最大の欠点は, サンプルの体色が退色してしまうことである。<sup>3)</sup> 体色が退色することで種を判別するための大きな手がかりを失い研究材料の価値を下げてしまう。そこで小野 (2004)<sup>1)</sup> はサンプルの色彩を残すグリセリン浸透法を検討し, それを廣田ら (2014)<sup>2)</sup> は魚類に応用した。しかし, 全ての魚種で収縮, 変形および退色が起こり<sup>2)</sup> 改良の余地があるとされた。さらに北詰 (2020)<sup>4)</sup> はウミウシのグリセリン浸透法を作製する際に, 収縮を防ぐためにホルマリン固定したサンプルをグリセリン原液に直接浸漬するのではなく, 低濃度のグリセリンから徐々にその濃度を高め置換する方法の有用性について示唆した。

本報ではこれらの手法を応用し, 保存液としてホルマリンを使用せず, かつ体色を極力残して体型が変形しにくい標本の作製手法の有用性について検討したので報告する。

### 材料と方法

**材料** サンプルは暖色系の体色であるチカメキンントキ (*Cookeolus japonicus*), 寒色系の体色であるマアジ (*Trachurus japonicus*), 体表が厚いウマヅラハギ (*Thamnaconus modestus*), 頭足類としてスルメイカ (*Todarodes pacificus*), 甲殻類としてオオコシオリエビ (*Cervimunida princeps*) とした。サンプルの固定には魚類で一般的に使用される 10%ホルマリン<sup>5)</sup> を, 保存液にはホルマリンおよびグリセリンを用いた。

**方法** 手法 1 は北詰 (2020)<sup>4)</sup> の手法を応用し, 比較として既存の知見である手法 2 および手法 3 を用いて検討を行った。

手法 1~3 に用いたサンプルはいずれも最初に 10%ホルマリンに浸漬して固定した。通常ホルマリンはサンプルのサイズにもよるが 7 日間~3 週間浸漬するが多い。<sup>5)</sup> 本報では体色の退色を極力防ぐために 24 時間浸漬することで固定を行った。固定後のサンプルについては次の手法 1~3 により処理を行った。なお, 各手法の手順をまとめた概要は図 1 に示す。

**手法 1** 保存液への置換を行う前にサンプルを水道水に 10 分間浸すことでホルマリンを洗い流し, その後, グリセリンにより置換を進めた。つまり, 蒸留水で希釈した 10%グリセリンにサンプルを 2~4 日間浸漬した後, 同様の作業を 30%, 60%と徐々にグリセリン濃度を上げて置換を行った。そして最終的にグリセリンの原液に浸漬して完成とした。

**手法 2** 本手法はグリセリン浸透法を魚類に応用

<sup>1</sup> 漁業生産部 Fisheries Productivity Division

した廣田 (2014)<sup>2)</sup> の手法を参考にした。固定後水道水に 10 分間浸してホルマリンを洗い流してからグリセリンの原液に浸漬することで完成とした。

**手法3** 固定用 10%ホルマリンにそのまま浸漬することで完成とした。

以上、これらの3つの手法で作製した標本について、2~3週間後に体色および体型のうち目の陥没と体表の皺について比較を行った。

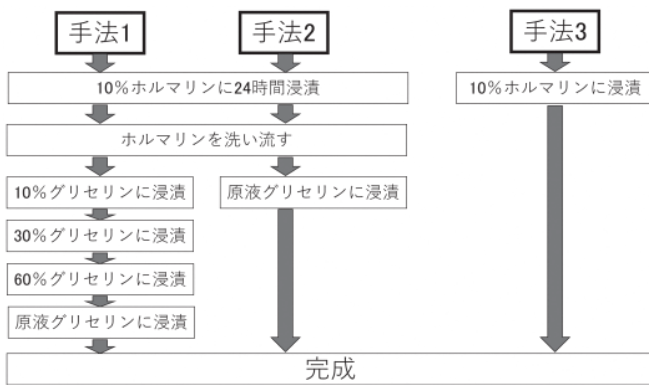


図1. 各手法の作製手順

**結果**

**チカメキントキ** 全ての手法で体色の退色が著しかった。体型については手法1では目の陥没が若干みられ、体表には少し皺ができた。手法2では目の陥没、体表の皺などの変形が顕著にみられた。手法3では目の陥没および体表の皺はほぼみられなかった。

以上のことから、体色に関しては3つの手法で退色したが、体型に関しては手法3が最も変形が少なく、手法1の方が手法2より変形は少なかった(図2)。

**マアジ** 手法1では体色が若干退色し、体型は目の陥没が若干みられ、体表には少し皺ができた。手法2では体色は若干退色し、体型は目が陥没して全体的に皺ができた。手法3では体色は黒っぽく変色し、目の陥没および体表の皺はほぼみられなかった。

以上のことから、体色に関しては手法1と手法2でほぼ差はなく、体型に関しては手法3が最も変形が少なく、手法1の方が手法2よりも変形は少なかった(図3)。

**ウマヅラハギ** 手法1では体色の退色はほぼみられず、体型は目の陥没が若干みられ、体表には少し皺ができた。手法2では体色の退色はほぼみられ

ず、体型は目が陥没して皺ができ、魚体の水分が急激に抜けたことで体が反り返り大きく変形した。手法3については体色が若干白濁したが、目の陥没および体表の皺はほぼみられなかった。

以上のことから、体色に関しては3つの手法で大きな差はなかったが、体型に関しては手法3が最も変形が少なく、手法1の方が手法2より変形は少なかった(図4)。

**スルメイカ** 手法1では体色が赤く変色し、体型は少し歪んだが大きな変形はなかった。手法2は、体色は手法1同様赤く変色し、体型は外套膜および触腕が曲がるなど大きく変形した。手法3については体色が白く白濁し、体型に変形はなかった。

以上のことから、体色に関しては手法1と手法2では赤く変色し、手法3では白く変色した。体型に関しては手法3が最も変形が少なく、手法1の方が手法2より変形は少なかった(図5)。

**オオコシオリエビ** 全ての手法で体型に変形はみられなかった。体色に関しては手法1および手法3ではほぼ変化はなく、手法2では生鮮時よりも標本完成時の方が、体色が赤く鮮やかとなった。

以上のことから、体型は3つの手法で差はなかったが、体色は手法2のみ変化があった(図6)。

なお、全ての結果の概要は表1に示す。

手法	魚種	体色	体型	
			目の陥没	体表の皺(変形)
1	チカメキントキ	△	○	○
	マアジ	○	○	○
	ウマヅラハギ	◎	○	◎
	スルメイカ	○	△	○
	オオコシオリエビ	◎	△	◎
2	チカメキントキ	△	△	△
	マアジ	○	△	△
	ウマヅラハギ	◎	△	△
	スルメイカ	○	△	△
	オオコシオリエビ	○	△	◎
3	チカメキントキ	△	◎	◎
	マアジ	△	◎	◎
	ウマヅラハギ	○	◎	◎
	スルメイカ	△	△	◎
	オオコシオリエビ	◎	△	◎

表1. 各種手法による結果

◎：生鮮時と比べて体色および体型にはほぼ変化なし  
 ○：生鮮時と比べて体色および体型に若干変化あり  
 △：生鮮時と比べて体色および体型に大きな変化あり



スケール=50mm

図 2. チカメキントキによる各種標本



スケール=50mm

図 4. ウマズラハギによる各種標本



スケール=50mm

図 3. マアジによる各種標本

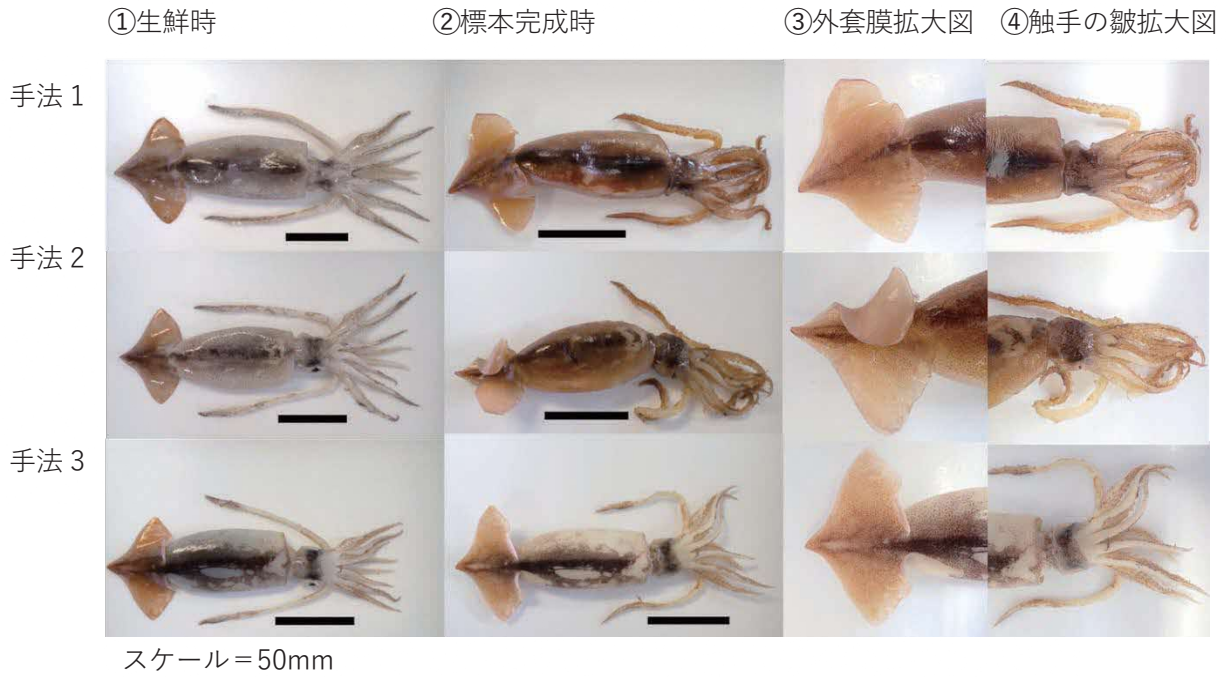


図 5. スルメイカによる各種標本

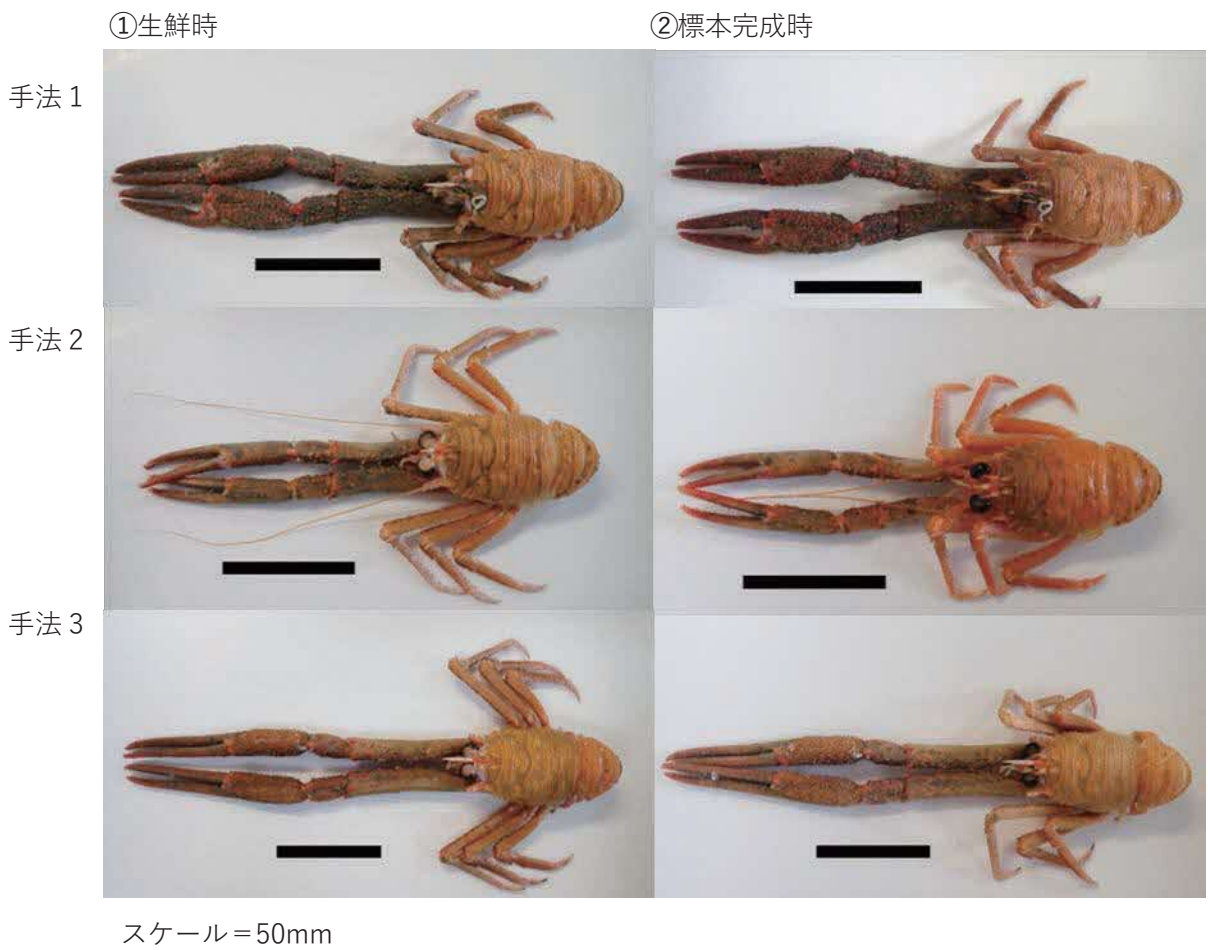


図 6. オオコシオリエビによる各種標本

## 考察

これまでに報告されている魚類のグリセリン浸透法の問題点としては、体色が退色することおよび体型が変形することが挙げられる。

体色については、手法1に用いた暖色系の体色であるチカメキントキではその体色は著しく退色したが、それ以外のサンプルに関しては比較的体色を残すことが可能であった。体色がある程度残せた要因は、固定時間を24時間と短くしたためと考えられる。廣田(2014)<sup>2)</sup>は、10%ホルマリンに浸漬したサンプルは3日後には退色したと報告しており、本手法の固定時間は適切であったと考えられる。また暖色系色素が退色した要因は、魚類の暖色系色素であるカロテノイドは脂溶性<sup>6)</sup>であり、グリセリンに溶け出したためと考えられる。一方、茶や黒などの暗色系色素であるメラニン<sup>7)</sup>は強アルカリなどの溶媒以外には不溶であり極めて安定している<sup>7)</sup>ことから暗色系色素は退色しにくかったものと考えられる。オオコシオリエビについては、手法2の方が手法1よりも赤く鮮やかとなったが、小野(2004)<sup>1)</sup>の方法でもエビ類は赤くなると報告されている。またスルメイカに関しては手法1および2で赤く変色した。これはスルメイカの体色の色彩を構成する色素細胞の配置が変化<sup>8)</sup>したことで色彩が変わって見えたとと思われる。オオコシオリエビおよびスルメイカの体色の変化のメカニズムについては不明であり、今後の検討課題としたい。

また、体型については、従来のグリセリン浸透法である手法2よりも手法1の方がより変形が少なかった。この理由としては、保存液のグリセリンの濃度を変えて置換することでグリセリンの浸透速度が緩やかであったことが考えられる。

手法3で検討したホルマリンを用いた液浸標本は体色の退色はみられたが、体型の変形および収縮はほとんどみられなかった。しかし、ホルマリンを保存液に使用することで時間の経過とともに保存液は白濁しサンプルが退色することが知られており、<sup>3), 9)</sup> 本研究においてほぼ退色がみられなかったウマヅラハギおよびオオコシオリエビのサンプルも時間の経過とともに退色すると思われる。また、福原(1979)<sup>10)</sup>によると、ホルマリン固定に用いた45mm程度のマダイ稚魚ではほぼ収縮しなかったことから、手法3で作製した標本の収縮は少ないと思われる。ホルマリンの有害性の問題において、手法1は有用であるものの体型の変形においては手法3

に及ばなかった。そのため体長や鰭条を計測するには手法3が適していると思われる。

本研究の結果から、グリセリンを多段階の濃度で浸透する手法1の利点および欠点分った。この手法を用いた標本では、他の手法に比べて種を判別するための手がかりとなる体色が残りやすいことが利点であり、また外見の良さから教育現場や公共機関でも教材として有効活用できると思われる。今回は、標本作製後2~3週間程度のものを比較しているが、長期間保管した場合の体色の退色および体型の変形への影響については不明であり、今後の課題としたい。

## 謝辞

本研究の実験を進めるにあたり島根県水産技術センター漁業生産部海洋資源科の沖野晃科長をはじめ同庁舎職員各位にはサンプリングや助言等格別の協力を頂いた。また、裕丸漁業生産組合および渡辺鮮魚店の梅野氏にはサンプルの提供をして頂いた。ここに記して深謝します。

## 文献

- 1) 小野榮子:グリセリン浸透法による生物標本の作成。第36回東レ理科教育賞受賞作品集, 39-41 (2005).
- 2) 廣田大輔, 中島経夫:魚類標本におけるグリセリン浸透法の検討。Naturealistae, 18, 47-52 (2014).
- 3) 藤原慎一:関節の可動性を保持した甲殻類のポリエチレングリコール含浸標本の作製。名古屋大学博物館報告, 32, 27-32 (2017).
- 4) 北詰美加:ウミウシ類におけるグリセリンを用いた標本作成法の検討。きしわだ自然資料館研究報告, 6, 25-32 (2020).
- 5) 本村浩之:魚類標本の作製と管理マニュアル。株式会社朝日印刷, 鹿児島, 2009, 11, pp. 52-53.
- 6) 鴻巣章二:魚の科学。朝倉書店, 東京, 1994, pp. 65.
- 7) 鴻巣章二:魚の科学。朝倉書店, 東京, 1994, pp. 63.
- 8) 山口勝巳:水産生物化学。東京大学出版, 東京, 1991, pp. 102-103.
- 9) 石井綾子, 山根達也, 秀昭:生物液浸標本のイン

ベントリーと教材化の検討～100年の歴史を活用する～. 日本理科教育学会九州支部大会発表論文集, **37**, 55-58 (2009).

- 10) 福原修: ホルマリン固定によるマダイ卵稚仔の収縮について. 水産増殖, **27**, 129-136 (1979).