

# JFSTA NEWS

## contents

会員通信..... 1  
会務報告..... 9

事務局便り .....12

## 会員通信

### 有機スズ化合物に係る規制および対策と海域環境汚染の改善について-2 有機スズ化合物に係る規制および対策

山田 久

#### 3. 各種の規制と対策に対する取り組み

有機スズ化合物は1965年頃から使用され始め、1980年頃から海域が有機スズ化合物で汚染されているのではないかと危惧されていた。環境庁が1984年に実施した全国規模の調査で汚染がかなり広範囲に進行していることが明らかになり、心配してきたことが現実のものとなった。前回述べたように有機スズ化合物は、分解され難く、生物濃縮され易く、さらに毒性も強いという特性を有するために、海域環境汚染防止のための対策が必要であると認識し、関係者が種々の規制や対策に取り組んだ。その概要を紹介したい。

#### (1) 規制

我が国政府の関係省庁（水産庁、通商産業省（経済産業省）、厚生省（厚生労働省）、環境庁（省）、運輸省等）、全漁連を中心とする漁業界、

IMOを中心とする国際機関による種々の規制が推進されてきた。

#### 1) 水産庁および漁業界の取り組み

水産庁および漁業界による取り組みは杉田（1992）により詳細に述べられている。

水産庁は有機スズ化合物による海洋汚染が顕在化する前の1972（S47）年3月14日に通達「漁網防汚剤の使用について」により有害物質を主成分とする漁網防汚剤の使用を自粛することを指導した。1970年頃から養殖ハマチに側弯症が本州中部沿岸域の養殖場で初めて認められた（窪田ら、1970）。側弯症の原因として、栄養障害、細菌の感染、魚病用薬剤の副作用、農薬、寄生虫が関係していると考えられたが、ハマチ養殖生簀網に塗布している漁網防汚剤に含有されている有機スズ化合物等の有害物質が関係しているのではないかと危惧された（阪口ら、1987）。このよ

うな状況において、水産庁は、このハマチ側弯症問題に対応するために通達を発して漁業界を指導したと推察することができる。

この側弯症のハマチは、モジャコを餌付けした後、数ヶ月後から秋季に見られ始めるが、越冬した春から夏季にかけて症状が進行し、脊柱が左右に彎曲するとともにその彎曲が固定して遊泳や摂餌行動が緩慢になる。魚体の形態が異常なために、商品価値を損ない漁業者に著しい被害を与える。阪口らは先行研究の成果を踏まえて、粘液胞子虫が彎曲症を引き起こしているのではないかと推察して調査を実施した。阪口ら(1987)は、粘液胞子虫(*Myxobolus buri*)のシストが発症したハマチの脳に存在することを確認するとともに、脳の第4脳室に存在するシストの数と側弯症魚の出現頻度との間に正の相関があることを明らかにした。この結果に基づき、第4脳室内におけるシストの集塊形成が神経障害とそれに起因する体側筋の萎縮を引き起こし、その結果として側弯症が発症すると推察された。TBTO含有漁網防汚剤を塗布した又は塗布していない生簀における側弯症の発症頻度を比較したところ、TBTO含有漁網防汚剤の使用の有無と側弯症の出現率との間に差異が認められないことから、有機スズ化合物(TBTO)は側弯症の原因でないことを明らかにした。

粘液胞子虫の胞子は環形動物に一旦取り込まれ、一定の期間を経て、餌付け期の稚魚に経口的に捕食され、その後ハマチの体内で発育を経て、栄養体になり胞子を形成すると考えられている。側弯症の発症を防止するためには、粘液胞子虫の生活史を断ち切ること、すなわち、餌付けを粘液胞子虫が生息しない水域で行う、又は餌付け期の感染(環形動物等の天然餌料の摂取)を防止するという2つの方法が考えられる。阪口ら(1987)は、餌付け期に給餌回数を多くして、ハマチ稚魚が空腹状態にならないようにして天然餌料の摂取を防止する給餌方法(夜明けから日没まで連続的に給餌する)を確立し、側弯症の発

症防止方法を開発した。

1985(S60)年に環境庁が実施した調査により瀬戸内海で漁獲されたスズキからTBT化合物が高濃度(0.6~1.7 $\mu$ gTBTO/g)で検出されたために、1985年5月8日に振興部長・研究部長の連名で通達を発出し、TBTOを主成分とする漁網防汚剤の使用自粛を指導した。しかし、有機スズ化合物による海域環境汚染が改善しないために、3回(1986年10月1日、1988年11月2日、1989年7月26日)の通達でTBT化合物を含有する漁網防汚剤の使用自粛の徹底を指導した。1989年7月26日の通達では、化学物質の審査および製造等の規制に関する法律(以下化審法という)による有機スズ化合物規制の動向を踏まえて、TPT化合物を含有する漁網防汚剤の使用を禁止することを通達した。化審法の審議を踏まえてTBTOが第一種特定化学物質に、TBTO以外のTBT化合物およびTPT化合物が第二種特定化学物質に指定されたことにより、水産庁次長は1990年7月23日に有機スズ化合物を含有する漁網防汚剤の使用禁止を、また、1年未満で入渠する船舶への有機スズ化合物含有船底塗料の全面的使用禁止を趣旨とする第6回目の通達を発出した。

水産庁が発出した通達に対応するために、全国漁業協同組合連合会(全漁連)および全国かん水養魚協会(全かん水)等で構成する漁業界は、水産庁の通達を踏まえて、1972年3月に第1次自主規制を決定し、漁網防汚剤の使用量の削減など適正な使用方法を傘下の漁業者に求めた。自主的な規制措置を表3に示したが、その概要は下記の通りであった。

- ① 使用期間・回数:毎年5月~10月までの使用期間において2回の使用に制限する。
- ② 使用量:漁網防汚剤の塗布量を45%(漁網防汚剤湿重量/生簀網乾燥重量)以内で使用すること。
- ③ 塗布後乾燥処理:24時間以上乾燥させること。

表3 全漁連および全かん水の漁業界による自主規制の概要

規制項目	1次規制(1972年3月策定)	2次規制(1985年3月策定)
使用期間	5月～10月	同左
使用回数	上記の期間に2回	上記の期間に1回
塗布方法	漁網防汚剤の塗布量(漁網防汚剤重量/生簀網乾燥重量)は45%以内	同左および重ね塗り禁止
乾燥処理	24時間以上	48時間以上
出荷前使用禁止	出荷前14日間	出荷前40日間
適用地域	千葉県以西のブリ・マダイ養殖生産県	同左
漁網防汚剤の指定制		<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用可能な漁網防汚剤を指定する。ポリマータイプはTBTO換算で8%以下、モノマータイプはTPT換算で2%以下の製品を指定する。</li> <li>・漁網防汚剤メーカーは、製品が上記基準に該当することを証明する分析機関の分析証明書を提出すること。</li> <li>・全漁連は審査の上、指定漁網防汚剤として認定し、登録証を発行する。</li> </ul>
漁網防汚剤の品質表示		<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質表示のない製品又は品質が不明確な製品の使用禁止</li> </ul>
監視体制の整備・組織化		<ul style="list-style-type: none"> <li>・本規制遵守のため、漁協、府県および全国段階において監視委員会を設置する。</li> </ul>

杉田(1992)に基づいて作成した。

- ④ 出荷前使用規制:出荷前14日間使用禁止
- ⑤ 適用範囲:千葉県以西のブリ・マダイ養殖生産県

環境庁等に調査により有機スズ化合物による海域環境汚染が明確になったために、1985年2月に第1次自主規制を強化・改正して第2次自主規制を決定した。表3に示したように、使用回数を1回、乾燥処理時間を48時間以上、出荷前40日間は使用できないこと等、

規制を強化した。また使用できる漁網防汚剤の品質を定めるとともに、漁網防汚剤の品質を審査して登録する制度を導入した。現在、全漁連では非有機スズ系の新規漁網防汚剤について、新規製剤の安全性等に関してメーカーから提出された申請書を、「漁網防汚剤安全性評価委員会」による審議を踏まえて登録する制度を運用しているが、現在の非有機スズ系漁網防汚剤の登録制度に繋がる制度の原型がこの時期に確立した。

水産庁が振興部長と研究部長の連名でTBTOを有効成分とする漁網防汚剤の使用自粛の徹底を通達した翌年の1987年2月12日に、水産庁の指導の趣旨を踏まえて有機スズ化合物による海域環境汚染の拡大を防止するとともに食品の安全性を確保するために、漁業界は、12府県の養殖生産者、県漁連代表者および全漁連で構成される緊急対策会議を開催して有機スズ系漁網防汚剤の全面的使用禁止を決定した。

#### 2) 化審法および他省庁による規制

化審法は、化学物質の物性、分解性、生物濃縮性、水生生物および哺乳動物に対する毒性を製造に先立って調査し、その調査結果を評価、審査して合格した化学物質の製造・輸入、販売、使用を許可する制度を規定した経済産業省、厚生労働省、および環境省の三省が共管する法律である。経済産業省が担当する①製造使用量、②化学物質の物理化学的性状、③微生物による分解

性、④魚類による蓄積性の評価、厚生労働省が担当する⑤変異原性、⑥染色体異常、⑦哺乳動物に対する毒性、および環境省が担当する⑧環境生物に対する毒性、⑨水域環境に及ぼす影響評価に関するデータに基づき、それぞれの省に設置されている審議会において審議、審査される。一定の基準を満たした化学物質について、その製造、販売、および使用が認められる。

化審法は数回改正されたが、現在の制度では問題のない物質は「白物質」として製造等が許可される。一方、一定の毒性を持っており、かつ環境に有害な影響を及ぼす可能性のある化学物質が優先的に評価すべき物質すなわち「優先評価化学物質」として指定され、毒性等についてさらに詳細な情報を収集して審査する。詳細な審査において問題がなければ「白物質」として認定される。しかし、水域環境に残留する濃度が高く、かつ毒性が強いため人および環境生物に対する影響が著しいが、しかし魚類等の水生生物への蓄積性が低い物質は「第二種特定化学物質」に指定される。さらに、水域環境に残留する濃度が高く、毒性が強いため人および環境生物に対する影響が著しく、かつ魚類等の水生生物および食物網の高位に属する鳥類への蓄積性が高い物質は「第一種特定化学物質」に指定される。「第一種特定化学物質」は製造、輸入、販売、使用が禁止されるが、「第二種特定化学物質」は、厳重な管理の下で使用量等に制約はあるものの使用することはできる。しかし、一般的には使用せず、事実上使用禁止の物質である。

有機スズ化合物について言えば、酸化トリブチルスズ (TBTO) が1990年1月に「第一種特定化学物質」に指定された。一方TBTO以外のTBT化合物13物質が1990年9月に、また塩化トリフェニルスズ (TPTCl) 等のTPT化合物7物質が1990年1月に「第二種特定化学物質」に指定された。このような化審法による決定により、TBTOのみならずTBTおよびTPT化合物の使用は事実上禁止された。

旧運輸省は、IMO-MEPCの審査の動向を踏まえて、1990年10月にTBT含有船底塗料の外航船舶への使用自粛と内航船舶への使用禁止を通達した。

3)国際海事機関海洋環境保護委員会 (IMO-MEPC)による規制の検討とAFS条約の制定  
グローバルに航行する外航船舶への有機スズ含有船底塗料の使用に係る規制の在り方や規制方法は国際的な調和の下に進める必要がある。上述したように1980年代後半には各国で有機スズ化合物による海域環境汚染が顕在化し、日本、米国およびヨーロッパの各国は国内的な対策を講じてきた。しかし、外航船に対する対策は遅れており、国際的な規制の必要性を認識していた。これらの状況において、有機スズ系船底塗料の国際的な使用規制に関する検討を、船舶に起因する環境問題を検討する国際海事機関海洋環境保護委員会 (International maritime organization-Marine environmental protection committee : IMO-MEPC、国連の機関)において開始した。

1990年3月に開催したMEPCの第29回会合から検討が開始され、第29回会合の審議結果を同年9月に開催された第30回会合に引き継ぎ、米国が同会議に勧告案を提出した。さらに、同年11月16日に米国が提出した勧告案を一部修正した決議案が採択され、下記する5項目を暫定的な規制および対策として決定した。

- ① 船長25m以下のアルミニウム製以外の船体にはTBT化合物含有船底塗料を使用しない。
- ② 溶出速度が $4\mu\text{g}$ 有機スズ/ $\text{cm}^2$ /日以上有機スズ系船底塗料を使用しない。
- ③ 塗装、塗膜除去、洗浄、サンドブラスト、廃棄物の処分作業、又はこれらの施設からの海洋へのTBT化合物の侵入を防止するため、船舶の修理および建造施設に適する合理的管理指導書を作成する。
- ④ 環境に対してリスクが小さい非有機スズ系代

替塗料の開発を奨励する。

- ⑤ 採択された対策の効果を評価するためにモニタリング調査を行い、かつ、利害関係国とのモニタリングデータの共有を可能とする体制を準備する。

この時点では、性能の良い非有機スズ系代替船底塗料が開発できていないために、有機スズ系船底塗料の使用を全面的に禁止することはできなかった。すなわち、IMOは、船底塗料からの有機スズ化合物の溶出が小さく、海域環境に対する影響が小さい船底塗料の使用を推奨するとともに、内航小型船舶への使用禁止など実施可能な対策を推進することを決定した。

1996年までは新たな規制および対策は検討されなかったが、有機スズ化合物による海域環境汚染の速やかな改善が見られないこと、および防汚効果の優れた実用的な新規非有機スズ系船底塗料が開発できたために1996年7月に開催された第38回会合に日本、オランダおよび北欧各国が共同で「有機スズ系船底塗料の世界的全廃の必要性」を提案した。審議は第44回会合(2000年10月)まで継続されたが、1999年11月に開催した第21回IMO総会において①2003年1月1日以降船体への塗布を禁止し、2008年1月1日以降船体への残存を禁止するための法的拘束力のある新条約の制定、②代替塗料の開発、試験、使用の奨励、および③防汚塗料の環境に対する影響の評価手順の開発および環境影響解明のための科学的、技術的研究の促進を決定した。

総会決議に基づき、2001年10月に開催された外交会議において、

- ① 2003年1月1日以降船体への塗布を禁止
- ② 2008年1月1日以降船体への残存を禁止
- ③ 船体に残存する有機スズ系船底塗料からの有機スズ化合物溶出防止のためにはシーラーコートによる密封方法も採用できる。
- ④ 条約は400トン以上の船舶に適用する。
- ⑤ 塗布していないことの証明および確認の方法
- ⑥ 禁止物質に追加するための要件の規定

を骨子とする新条約(2001年船舶の有害な防汚方法の規制に関する国際条約、International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships, 2001: AFS条約)を採択した。25ヶ国あるいは世界の船腹量の25%に相当する国が批准した1年後に発効するという発効要件も定めた。2008年9月17日に発効要件を満足したために条約が発効した。発効したときには、上記の船体への残存を禁止する期限(2008年1月1日)を過ぎていたので、条約の発効に伴って船体への残存も禁止されることになった。AFS条約の詳細は柴田(2007)により詳細に述べられているのでここでは概要のみを記述した。

AFS条約の制定は我が国が主導的に進めた。日本政府では旧運輸省海上技術安全局の所管で、IMO本部のあるロンドンでは在英日本国大使館の運輸担当参事官を中心にして対応した。しかし、全省庁的に対応し、我が国沿岸や外洋域における汚染実態や有機スズ化合物の水生物に対する毒性に関しては、水産庁および水産庁中央水産研究所も協力した。新条約策定の審議が佳境に入った1998年3月に開催された第42回会合では、有機スズ化合物汚染がグローバルレベルで進行していることを証明したSquid Watchの中央水産研究所の研究成果(Yamadaら、1997)を公表した。この成果は、有機スズ化合物による海洋汚染がグローバルレベルで進行していることを示し、有機スズ系船底塗料を全世界的に禁止することの必要性を会議出席者が共有することができた点において非常に有益であったし、また新条約の審議を促進したと認識している。

この間、1982年にフランスが全長25m以下の船舶への有機スズ系全長25m以下の船舶への有機スズ系船底塗料の使用を禁止し、1986年にはイギリスが同様に全長25m以下の船舶および魚類養殖施設への有機スズ系船底塗料の使用を禁止した。米国も1987年10月に全長25m以

下の船舶への有機スズ系船底塗料の使用を禁止し、欧米各国は国内的な対応を推進した。

我が国では、内航船舶への使用は欧米各国に遅れて1990年に禁止したが、1988年には有機スズ化合物を指定化学物質に指定したので、この時点で有機スズ系船底塗料の使用は困難であったと考えられる。したがって、我が国の国内的な規制も欧米各国と同時期に推進された。

## (2) 対策

有機スズ化合物は化審法により第一種特定化学物質又は第二種特定化学物質に指定されたために事実上使用することができなくなった。したがって、有機スズ化合物を使用しない船底塗料（以下非有機スズ系船底塗料という）および漁網防汚剤（以下非有機スズ系漁網防汚剤という）を開発することが喫緊の課題であった。有機スズ化合物を使用しないことは、有機スズ化合物を海域環境へ流出させないために海域汚染防止のための抜本的な対策になると考えられた。

### 1) 非有機スズ系船底塗料の開発

船底防汚塗料は、展色剤（塗膜形成樹脂）、着色顔料、防汚物質、および溶剤から構成される。初期の塗料は防汚物質を展色剤に分散・混合したものであった。この塗料では、塗装した塗料が乾燥した後に船底に形成される塗膜樹脂と船舶周辺海水の防汚物質濃度の差によって生じる拡散のメカニズムにより防汚物質が海水中に溶出した。この溶出メカニズムでは、防汚物質の溶出速度は塗装後の初期において速く、時間の経過とともに遅くなり、防汚効果は長期間持続しなかった。防汚効果を延長するために各種の研究が実施され、それらの研究の成果として自己研磨型船底防汚塗料が開発された。

自己研磨型船底防汚塗料は、TBTOをエステル結合させたメタクリル酸を共重合して作製したポリマー（トリブチルスズメタクリレート共重合体と言う）を展色剤として使用し、着色顔料と溶剤

を混合して作製される。この塗料の塗膜（トリブチルスズメタクリレート共重合体）は、船舶が航行しているときに生じる海水流により研磨され、新しい塗膜表面が常に海水に接触するように設計されている。微アルカリ性の海水中では、樹脂（トリブチルスズメタクリレート）に結合しているTBTOが加水分解されて海水中に溶出する。自己研磨型船底防汚塗料では、新しい塗膜表面が常に海水と接触するために、防汚効果を有するTBTOの溶出速度が、拡散型船底塗料とは異なって長期間一定で変化せずに持続する。このため、その有効期間は拡散型船底防汚塗料のそれよりは長く、2年以上防汚効果が持続すると報告されている（中尾、1988）。防汚効果が長期間持続することは、船底の清掃と船底塗料の塗装を船舶の定期検査のために入渠したときに同時に実施することができるので、船舶の維持管理において非常に有益である。現在、外航船に使用する船底塗料は、その効果が2年以上持続することが必須となっている。

非有機スズ系の自己研磨型船底防汚塗料は、メタクリレート共重合体のような海水流によって研磨される自己研磨型樹脂に非有機スズ系の防汚物質を分散・混合し、さらに着色顔料と溶剤を混合して作製される。非有機スズ系防汚物質として4,5ジクロロ-2n-オクチル-3-イソチアゾロン（SeaNine-211）等16の物質が使用されている（Okamura and Mieno, 2006、山田、2003）。この新規に開発された非有機スズ系の自己研磨型船底防汚塗料の有効期間は、従来の有機スズ系自己研磨型船底防汚塗料と同様に2年以上であるため、我が国の塗料メーカーは実用的な非有機スズ系船底塗料を世界に先駆けて開発することができた。

### 2) 非有機スズ系漁網防汚剤の開発

漁網防汚剤は、防汚物質、塗膜形成樹脂、配合成分、および有機溶剤で構成される液体状の混合物である。これらの物質の混合割合は製品に

よって異なるが、その範囲で示すと防汚物質が4～12%、塗膜形成樹脂が7～13%、配合成分が6.5～8.5%、有機溶剤が70～80%である。塗布等の作業に従事する作業者の労働環境の改善のために有機溶剤の代わりに水を稀に使用することもあるが、このときには脂溶性の防汚物質を水中へ分散させるために界面活性剤が配合成分として使用される。

漁網防汚剤を塗布した後に溶剤を揮発・乾燥させたとき塗膜形成樹脂が漁網に付着するが、防汚物質は塗膜中に分散して存在する。したがって、漁網防汚剤で処理した漁網からの防汚物質の溶出速度は防汚処理した直後に速く、時間の経過に伴って次第に遅くなる。すなわち溶出機構は拡散型船底塗料の溶出機構に類似する。このため漁網防汚剤の有効期間は一般的に短く、定置網用で数ヶ月、養殖生簀網用で6ヶ月程度であると言われている。

有機スズ化合物の使用規制に伴い、漁網防汚剤メーカーは代替防汚物質を探索して非有機スズ系漁網防汚剤の開発を進めた。近年開発した漁網防汚剤に使用されている主要な防汚物質は表

4に示したように7物質である(山田、2013)。すなわち、亜酸化銅および銅粉の無機銅化合物並びにビスジメチルチオカルバモイル亜鉛エチレンジチオカーバメート(略称:ポリカーバメート、略記号:PC、カーバメート系農薬)、テトラエチルチウラムジスルフィド(略記号:TETD、有機窒素・硫黄系物質)、ビス-2-ピリジンチオール銅塩(略記号:CuPT、ピリチオン化合物)、トリフェニル[3-(2-エチルヘキシルオキシ)プロピルアミン]ボロン(略記号:OPA、有機ホウ素系物質)、およびトリフェニル(n-オクタデシルアミン)ボロン(略記号:TPB-18、有機ホウ素系物質)の有機化合物が主として使用されている。これらの物質は単独、又は併用して漁網防汚剤に混合されている。全漁連の安全確認防汚剤登録制度において2012年11月1日時点で承認、登録されている漁網防汚剤140製品(養殖用53製品、定置用87製品)について、配合している防汚物質は表4のように集約することができる(山田、2013)。上記の7物質を配合する非有機スズ系漁網防汚剤は、養殖用では81.3%、定置用では84.7%を占める。養殖用では、TETDとOPAを併用する製品が25.5%

表4 安全性確認漁網防汚剤に配合される主要防汚物質

用途	製造量に占める割合 (%)	配合されている防汚物質						
		亜酸化銅	銅粉	PC	TETD	CuPT	OPA	TPB-18
養殖生簀	25.5				※		※	
	15.6		※			※		
	12.9	※				※		
	9.1				※			
	7.3							※
	5.8						※	
	5.1					※		※
定置網	55.2			※				
	10.8				※			
	9.8	※				※		
	8.9				※		※	

と最も多く、次いで銅粉とCuPTを併用する製品が15.6%、亜酸化銅とCuPTを併用する製品が12.9%で多く、これら3種類の製品が全体の54.0%を占める。定置用ではポリカーバメートを単独で使用する製品が55.2%で最も多く、次いでTETDを単独で使用する製品が10.8%と多い。この2種類の製品が全体の66.0%を占める。

### 3) 非有機スズ系新規防汚物質の毒性と水域生態系に対するリスク評価

これらの非有機スズ系新規防汚物質は、生物の着生を阻止するという使用目的のために水生生物に対して毒性を有することは明らかである(Yamada, 2006)。しかし、これらの物質は加水分解や光分解を受けるために海水中では不安定な物質であるため、海水中濃度は低いと考えられている。また、水生生物により濃縮されない。これらのことから新規防汚物質は、水生生物に対して毒性を示すものの、水域環境に残留せず、生物にも蓄積されないために有機スズ化合物よりは安全であることは明らかである。

これらの新規防汚物質の海水中濃度に関する調査はほとんど実施されていないが、Ondukaら(2020)が瀬戸内海東部水域と中部水域の海水中TPB-18の濃度を測定している。2017年の6月～12月に実施した調査では、表層海水中濃度は瀬戸内海の中部水域で定量限界(0.12ng/L)以下～0.32ng/L、また東部水域で<0.12～0.34ng/Lであった。この調査における瀬戸内海表層海水中最高濃度は0.34ng/Lであった。2018年の6～12月に実施した調査では、瀬戸内海中部および東部水域の表層海水中TPB-18濃度は、全て定量限界(0.12ng/L)以下であった。

Ondukaら(2020)が実施した各種水生生物を使用する毒性試験から推定したTPB-18の予測無影響濃度(Predicted No Effect Concentration: PNEC、水域生態系に影響を及ぼさないと考えられる濃度)は59ng/Lであった。測定した海水中濃度の最大値(0.34ng/L)

はPNEC(59ng/L)の約1/174と非常に小さい。この結果から、現時点では新規防汚物質であるTPB-18の水域生態系に及ぼす影響は無視できるほど小さいことが明らかである。新規防汚物質による水域環境汚染は顕在化していないが、TPB-18と同様に水域生態系に対するリスク評価を実施し、新規防汚物質が水域生態系に対して有害な影響がないことを確認することは今後の重要な課題である。

### 引用文献

- 窪田三郎・小島精一・石田昭夫(1970):魚病研究, 4, 98～101.
- 中尾 学(1988):船舶の塗料と塗装, 55～118.
- Okamura, H. and Mieno, H. (2006): Hdb. Env. Chem., vol. 5, Part O, Antifouling Paint Biocides, Springer-Verlag, Berlin, pp.201～212.
- Onduka, T., Kono, K., Ito, M., Ohkubo, N., Hano, T., Ito, K. and Mochida, K. (2020): Mar. Poll. Bull., 157.
- 阪口清次・原 武史・松里寿彦・柴原敬生・山形陽一・河合 博・前野幸男(1987):養殖研報, 12, 79～86.
- 柴田 清(2007):有機スズと環境科学, 恒星社厚生閣, 291～307.
- 杉田昭夫(1992):有機スズ汚染と水生生物影響(水産学シリーズNo92), 恒星社厚生閣, 9～19.
- Yamada, H., Takayanagi, K., Tateishi, M., Tagata, H. and Ikeda, K. (1997): Environ. Poll., 96, 217～226.
- 山田 久(2003):水研センター報, No.6, 56～72.
- Yamada, H. (2006): Hdb. Env. Chem., vol. 5, Part O, Antifouling Paint Biocides, Springer-Verlag, Berlin, pp. 213～226.
- 山田 久(2013):ていち, No.123, 37～53.



# 会務報告

## 年末年始の協会業務について

当協会の年末の業務は12月28日(火)までとなります。

新年は1月4日(火)より開始いたします。

## 水産研究・教育機構からの情報

### ■刊行物

FRAニュース vol.67 (2021年9月発行)



「FRAニュース」は水産研究・教育機構が年4回発行する広報誌で、当機構の業務や研究成果をわかりやすく紹介しています。vol.67は「開発調査センター」と「水産大学校」を紹介しています。2020年7月の組織再編で「開発調査センター」に「実証化企画室」が新たに設置されました。水産業の成長産業化のための実証化調査の企画・推進及び成果の普及に関する業務に取り組んでいます。「水産大学校」はこれからの水産業を担う人材育成を目的とした4年制の高等教育機関です。

FRAニュースvol67は、以下のURLからダウンロードしてお読みいただけます。

<http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/news/fnews67.pdf>

おさかな瓦版 No.101 ワカメ (2021年5月発行)



「おさかな瓦版」は当機構が年6回発行するニュースレターです。小中学生以上を対象に、水産生物や漁業を分かりやすく解説しています。101号から新たに「海藻」シリーズが始まりました。第1回目は「ワカメ」の特集です。みそ汁やサラダなどでおなじみの「ワカメ」は褐藻の仲間ですが、その一生や近年の養殖における問題点を図や写真を交え分かりやすく説明しています。

おさかな瓦版No.101は、以下のURLからダウンロードしてお読みいただけます。

<http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no101.pdf>

## おさかな瓦版 No.102 コンブ (2021年7月発行)



102号は「海藻」シリーズの第2回目で「コンブ」の特集です。「コンブ」も「ワカメ」と同じ褐藻の仲間ですが、成長の様子やコンブ漁・養殖の様子などを図や写真を交え分かりやすく説明しています。

おさかな瓦版No.102は、以下のURLからダウンロードしてお読みいただけます。

<http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no102.pdf>

## おさかな瓦版 No.103 アラメ・カジメ類 (2021年9月発行)



103号は「海藻」シリーズの第3回目で、「アラメ・カジメ類」の特集です。「アラメ・カジメ類」も「ワカメ」や「コンブ」と同じ褐藻の仲間です。「ワカメ」は1年、「コンブ」は長くても2～3年で枯れてしまうのに対して「アラメ」や「カジメ」では長いもので6年以上生きています。また、その一生の間に大きなものでは全長2mくらいまで育って海中林と呼ばれる海の森を作ります。

おさかな瓦版No.103は、以下のURLからダウンロードしてお読みいただけます。

<http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no103.pdf>

## ■プレスリリース

「新種のノリを発見、センジュアマノリと命名」(2021年8月17日)

山口県と千葉県で採集したノリを培養して葉状体の形態観察及び分子系統分析を行ったところ新種であることが確認されました。このノリは、その生長過程で葉状体基部の細胞から新たな葉状部が発出するという他のノリにない特徴を持っており、生長すると四方に手を広げているように見えることからセンジュアマノリ(千手甘海苔)と命名しました。また、学名は本種の最初の発見者でもあり、ノリ研究の第一人者である鬼頭鈞水産大学校名誉教授に献じて *Neoporphyra kitoi* としました。



室内培養において、根様糸細胞から新しい葉が発出したセンジュアマノリ

「海藻の抗アレルギー成分に季節変動があり、夏から秋に多いことを発見」(2021年8月26日)

ツルアラメは主に日本海沿岸で生育し、高い繁殖力を有しています。また、コンブやワカメなどの食用海藻と比べ、食品機能性成分の海藻ポリフェノールが多く含まれることから、新規有用水産物の可能性をもった海藻です。水産大学校で、西ノ島町産ツルアラメの抗アレルギー効果について研究を進めた結果、抗アレルギーの有効成分が海藻ポリフェノールであり、その主要成分5種を特定しました。また、その抗アレルギー成分5種を通年で分析したところ、含有量に季節変動があり、夏から秋に多いことも明らかになりました。この研究成果により、抗アレルギー成分の含有量が高い時期にツルアラメを収穫することが可能となるほか、収穫量を適切に設定することで、西ノ島町沿岸に生育するツルアラメの持続的利用の可能性が示されました。



問い合わせ先

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 経営企画部広報課  
住所 〒221-8529 横浜市神奈川区新浦島町1-1-25 テクノウェイブ100 6階  
TEL:045-277-0120 (代表) URL:<http://www.fra.affrc.go.jp>

# 事務局便り

## 2022年カレンダーの送付について

2022年の協会カレンダーが出来上がりましたので会員の皆様にお届けいたします。今回のカレンダーは年中行事と水産物を使った“食”をテーマに制作しました。

来る年の皆様方のご健勝をお祈りするとともに、引き続きのご厚情を賜りますよう、お願い申し上げます。



## 編集後記

今回の会員通信は、山田久さんの有機スズ化合物に関する話題の第2回でした。国際的に有機スズ化合物利用の規制が進められたこと、その代替防汚剤の開発が行われたことなどを紹介していただきました。

また、前回の掲載から少し間が空きましたが、水産研究・教育機構から情報提供がありました。おさかな瓦版、プレスリリースいずれも海藻に関わる話題でした。政府は2050のカーボンニュートラルを目指しているところですが、水産に関わって海藻の果たす役割などが少し気になります。

前号 (No.72) で会員の皆様をお願いしたように、会員通信欄の記事を常に募集しています。引き続き皆様の積極的なご投稿をお待ちしています。

新型コロナウイルスに関わり、このところ新規感染者数が激減し、非常事態宣言が解除され飲食店の酒類提供の制限も緩和されています。私たちの生活は以前のようなのでしょうか?これから年末に向け、次の感染拡大が気になります。忘年会は・・・

(横山)

一般社団法人 全国水産技術協会

〒107-0052 東京都港区赤坂一丁目9番13号 三会堂ビル9F TEL 03-6459-1911 FAX 03-6459-1912  
E-mail zensuigikyo@jfsta.or.jp URL <http://www.jfsta.or.jp>