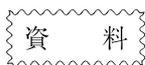


## カンパチとトラフグの筋肉と肝臓における抗生物質の残留に及ぼす投薬用飼料の影響

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-04-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 渡辺, 研一, 堀田, 卓朗, 飯田, 貴次 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014602">https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014602</a>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.





## カンパチとトラフグの筋肉と肝臓における 抗生物質の残留に及ぼす投薬用飼料の影響

渡辺研一\*<sup>1</sup>・堀田卓朗\*<sup>2</sup>・飯田貴次\*<sup>3</sup>

### Influence of Medicated Food on Residues of Antibiotics in the Muscles and Livers of Purplish Amberjack *Seriola dumerili* and Ocellate Puffer *Takifugu rubripes*

Ken-ichi WATANABE, Takurou HOTTA and Takaji IIDA

Purplish amberjack *Seriola dumerili* and ocellate puffer *Takifugu rubripes* were fed dry pellet, moist pellet, or raw fish containing 50 mg/kg (body weight, BW) /day of oxytetracycline hydrochloride (OTC) for 7 days solid or erythromycin (EM) for 5 days solid. Subsequently, the same feeds containing no antibiotics were fed to these fishes for the next 30 days. The muscles and livers of these fishes were individually sampled and stored at  $-80^{\circ}\text{C}$  until analysis. Sampling was conducted on the following days: the day before medication and 1, 11, 21, and 31 days after the last medication. Residues of the antibiotics in these specimens were analyzed by highperformance liquid chromatography. The type of food had no influence on the residues of the antibiotics in both species of fish.

2008年1月16日受理

水産用医薬品の製造については、その有効性、安全性、残留性等の試験結果に基づき、薬事・食品衛生審議会が用法・用量、休薬期間等を十分審査して承認されている。

特に最近では、食品の安全性に対する消費者の要求が高まってきており、安全な水産物を消費者に供給する観点から、水産用医薬品の残留性に対して影響を与える要因について、基礎的な知見を常日頃より収集しておく必要があると考えられる。

また、平成17年度に開催された薬事・食品衛生審議会の審議において、養魚用飼料の種類・形態の違いが抗生物質の残留性に影響を与える可能性が示唆され、これらに関する知見の収集が今後の課題との認識がなされて

いる。

そこで本報告では、安全な水産物を消費者に供給する観点から、養魚用飼料の種類・形態の違いが抗生物質の残留性に与える影響の有無を検証し、さらに水産用医薬品の製造承認の審査の際、残留性をみる上で必要な基礎資料を得ることを目的とした。

本報は、農林水産省消費・安全局長が、独立行政法人水産総合研究センター理事長に委託して実施した試験結果をとりまとめたものである。

#### 材料と方法

**試験の実施** 本飼育試験の実施にあたっては、農林水産

\*<sup>1</sup> 独立行政法人水産総合研究センター 養殖研究所 病害防除部 種苗期疾病研究グループ 〒879-2602 大分県佐伯市上浦大字津井浦 (Kamiura Station, National Research Institute of Aquaculture, Fisheries Research Association, Tsuiura, Saiki, Ooita, 879-2602, Japan).

\*<sup>2</sup> 独立行政法人水産総合研究センター 五島栽培漁業センター 〒853-0508 長崎県五島市玉之浦町布浦 122-7

\*<sup>3</sup> 独立行政法人水産総合研究センター 養殖研究所病害防除部 〒516-0193 三重県度会郡南伊勢町中津浜浦 422-1

省生産局畜産部衛生課薬事室長が、(社)日本動物薬事協会理事長に対して平成12年3月31日に通知(12-33)した「動物用医薬品関係事務の取扱いについて(以下、「通達」という)」の「残留性試験」に規定される点に留意した。

**対象抗生物質** 対象となる抗生物質を、スズキ目魚類の細菌性疾患およびフグ目魚類のピブリオ病の治療の目的で承認されている塩酸オキシテトラサイクリン(以下OTC)とスズキ目魚類のレンサ球菌症の治療の目的で承認されているエリスロマイシン(EM)とした。本試験は残留期間の長い抗生物質で実施することが望まれる。これらは、現在スズキ目魚類に承認されている抗生物質の中で最も長い休業期間として承認されており、抗生物質の残留期間が長いことが予想される。EMはフグ目には承認がないが、スズキ目で最も休業期間が長いことから、フグ目においても残留期間が長いことが予想されたため、試験することとした。

**対象魚種** 渡辺ら<sup>1,2)</sup>は、スズキ目魚類18種にOTCとアルキルトリメチルアンモニウムカルシウムオキシテトラサイクリンを経口投与し、オキシテトラサイクリンの筋肉における残留状況を調査した。その結果を基に、投薬後の筋肉におけるオキシテトラサイクリンの残留濃度を用いてクラスター分析したところ、調査した18種のスズキ目魚類は、大きく4つのグループに分けられることが分かった<sup>3)</sup>。本報告の目的は、投薬用の飼料が抗生物質の残留に及ぼす影響を調査することにあるため、最もオキシテトラサイクリンが残留しやすかったグループに属するカンパチ *Seriola dumerili* を対象に試験を行った。また、平成17年度に開催された薬事・食品衛生審議会においては、フグ目魚類に使用する水産用医薬品の承認審査の際に、投薬用飼料の種類・形態の違いが水産用医薬品の残留性に影響を与える可能性が示唆されており、フグ目魚類の代表種であるトラフグ *Takifugu rubripes* を対象に試験を行った。

**試験実施場所と魚種** 飼育試験は、養殖研究所上浦栽培技術開発センター古満目分場で行った。通達では「2カ所で残留性試験を実施すること」とされているが、本試験では1魚種について1カ所で実施した。

**供試魚の由来** カンパチについては天然種苗を養殖した2歳魚、トラフグについては人工生産した当歳魚を用いた。通達では「1ヵ月以上抗菌性物質等試験に影響のある物質を投与していないものを用いることが望ましい」とされているため、被検薬の投薬歴がないものを選択した。

**試験水槽** 通達では「室内水槽、野外の池、いけす等のいずれでもよい」とされているため、魚種や大きさを考慮して、カンパチでは海上小割網を、トラフグでは陸上水槽を用いて試験を行った。

**試験魚の収容** 被検薬の投与1週間程度以前から試験水槽ないしは小割網に試験魚を収容し、試験水槽に馴致し

た。

**試験魚の大きさ** 通達では「スズキ目、フグ目魚類は筋肉(皮膚を含まない)を採取する」、「筋肉とは、魚体の左側第一背ビレ基部で側線より上の血合い肉を含めた筋肉とする」とされている。この通達にしたがって分析用サンプルを採取することとし、無理なく採取可能な大きさをを用いることに留意した。

**試験実施時期** 通達では「スズキ目、フグ目魚類は18~24℃で残留性試験を行う」とされている。そこで、予想される水温と試験魚の大きさを考慮して、成長に併せて設定することに留意した。

**給餌する餌の種類** 現在、配合飼料(以下配合)、モイストペレット(以下MP)および生餌が養魚用飼料として主に使用されているため、これら3形態の飼料を用いた。配合には、いずれの魚種も魚の大きさに合わせて市販の配合を適宜用いた。MPは、いずれの魚種も市販のモイスト用マッシュに生餌(オキアミ、アミ、イカナゴ、イカ等)を製品の使用方法に従って等量となるように混合し、チョッパーを用いて混合、成形して凍結保存し、給餌前に解凍して用いた。生餌は、カンパチでは冷凍のイカナゴおよびイカを、トラフグではオキアミおよびイカナゴを給餌前に解凍して用いた。いずれの魚種も、本試験実施前は配合飼料を給餌して飼育していたため、試験水槽に収容後、1週間以上試験飼料に馴致し、馴致が終了したと判断された時点から投薬を開始した。

**投薬法と投薬期間** 通達では「投与経路は原則として臨床適用経路」とされている。スズキ目のOTC、EMおよびフグ目のOTCは経口投与とされているため、飼料に被検薬を添加して給餌した。試験開始前は、被検薬を含まない飼料を給餌した。通達では「投与期間は臨床適用の最長投与期間」とされている。投薬期間は、EMの使用法で「5日間」とされているため、5日間とした。OTCは「週余に渡る投与はしない」と定められているため7日間とした。その後、設定した休業期間の間、被検薬を含まない飼料を給餌した。

**給餌法** 被検薬を含む飼料の投与期間は、毎日手撒きで全ての供試魚に均等に飼料が行き渡るように給餌した。被検薬投与の前後も同様に給餌したが、カンパチでは一般の養殖における給餌間隔である隔日給餌、トラフグでは平日のみ、もしくは平日と土・日曜日のいずれかを給餌することとして、週5~6日給餌のスケジュールとした。

**投薬量** 通達では「用量段階は臨床最高適用量を低容量群とする二段階以上の試験群を設定し、別に対照群を置く。養殖水産動物にあつては、臨床最高適用量の二倍量とする。」とされている。本報の目的は、投薬に用いた飼料の種類・形態の違いにより被検薬の残留量が異なるかどうかを検証することである。従って、承認されている用法用量に従って投与することとし、いずれの魚種、被検薬も魚体重1kg当たり50mg/日となるように投与

した。

**被検薬の投与方法** いずれの飼料も適正給餌量の80%程度量により、投薬を行った。カンパチの配合では、配合の1%量の添着剤を含む総合ビタミン剤を規定量の被検薬と十分混合した後、さらに配合と十分混合し、配合の10%程度の水を振りかけて被検薬を配合に添加した後、給餌した。トラフグの配合では、水に規定量の被検薬を溶解したものを添加して配合内に吸着されるまで混合し、フィードオイルでコーティングした後、給餌した。MPの場合には、いずれの魚種でも混合・成型時に被検薬を添加して給餌した。生餌の場合には被検薬を餌料と十分に混合した後、1%量の添着剤を含む総合ビタミン剤を用いて添着させた後、給餌した。添加する被検薬の濃度は、魚体重と給餌量から算出して設定した。

**飼育中のデータ収集** 試験期間中の、水温、給餌量、残餌量、摂餌状況、死亡状況等について、データを収集し、記録した。また、試験開始前と採材時に尾叉長または体長と体重および肝臓重量を測定し、記録した。

**分析用試料の採材** 試験水槽より供試魚を無作為に取り上げ、1試料について20g以上を採材した。採材部位は通達で残留性試験の際の分析部位として指定されている背部筋肉（皮膚を含まない）とした。また、本報の目的が養魚用飼料の種類・形態の違いが水産用医薬品の残留性に与える影響を検証することであるため、医薬品の排泄を司る肝臓の調査を行うことが目的達成のために合理的であると考え、肝臓も採取した。1尾で不可能な場合には複数尾の肝臓を貯えて20g以上となるようにした。その場合にも、3試料となるように採取して分析した。

一方、養魚用飼料の種類・形態の違いが水産用医薬品の残留性に与える影響を調査する際に、飼料中における被検薬の残存状況や、魚に投与する際の均一性が影響を及ぼす可能性がある。そこで、トラフグに用いた3種類の投薬用飼料について採取して分析した。カンパチ用飼料については、トラフグの場合とほぼ同様に投薬用飼料を作製しているため、分析を実施しなかった。

**試料の保管** 採材した試料は、試料ごとにビニール袋に入れ、魚種、被検薬、投与飼料、試験区、個体番号、採取年月日、部位、重量等を明記して、-80℃で凍結後、分析を依頼するまで凍結保存した。

**試料の採取時期** 通達では「検体の投与終了後に消失期に入った時点と、組織中に分析対象が検出されなくなった時点と、その間に少なくとも一点の採取時点を設定する。」こととされているが、本報の目的が投薬前、投薬後・休薬期間中の被検薬の残留状況を検証することにあるため、投薬前に被検薬の残留がないこと、用法用量に規定される投薬期間終了時に被検薬が残留していること、休薬期間中の被検薬の残留状況を確認することである。そこで、投薬開始前、投薬期間終了の、翌日、11日後、21日後および31日後に試料を採取した。スズキ目のOTCおよびEMは休薬期間30日として承認されて

いる。フグ目のOTCは休薬期間40日として承認されているが、本報の目的が残留状況を確認することであり、通常休薬期間は安全期間を設けて設定されることから、同様に試料を採取した。

**試験供試尾数** 通達では「検体の消長を明らかにするために必要な数とする」、「1採取時点における採取尾数が5尾以上とする」とされている。本事業においては、前述の通り2被検薬、2魚種、3形態の飼料で飼育試験を実施する上、残留状況を経時的に把握する目的から5点で採材し、さらに筋肉と肝臓を分析するため、試料数が非常に多くなる。そこで、1点当たり3試料を採材することとした。したがって本試験では、1試験区あたり15尾を用いることになる。試験期間中の事故等による死亡や肝臓重量が軽いため余分に用いる場合を勘案し、安全係数を2としたため1試験区30尾を供試することを基本としたが、試験水槽の大きさや対象種の大きさおよび摂餌状況等を勘案して適宜増減した。

**分析の依頼** 一連の試験終了後、-80℃で凍結保存していた試料を財団法人日本食品分析センターにドライアイスと同封して送付し、被検薬の残留状況の分析を依頼した。

**分析方法** 通達では「分析は相当の感度、精度および再現性を有する分析法を確立しておく。この場合における相当の感度、精度および再現性とは、検出限界0.05ppm以下、1~2ppmの添加回収実験における回収率70%以上、変動係数（標準偏差/平均値）×100が10%程度のものをいう。」とされている。そこで、相当の感度、精度および再現性がある、以下の方法で分析を行った。

1. **オキシテトラサイクリン** 食品中に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法（平成17年1月24付け食安発第0121001号）のオキシテトラサイクリン、クロルテトラサイクリンおよびテトラサイクリン試験法に準拠して、蛍光検出器付き高速液体クロマトグラフにより測定した。
2. **エリスロマイシン** 齋藤ら<sup>4)</sup>の方法に準拠して、*Kocuria rhizophila* ATCC 9341を用いた微生物学的試験法により測定した。

## 結果と考察

**1. 飼育試験** 飼育試験結果の概要を表1に、飼育試験における分析用試料のサンプリング状況を表2に示す。

**カンパチ** 試験期間は2006年11月20日から2007年1月14日までであった。試験期間中に死亡は認められなかった。OTCを投薬したカンパチでは、試験期間を通していずれの試験区も摂餌状況に大きな差はなかった。EMを投薬したカンパチでは、投薬4日目から終了時までMP区、配合区で摂餌状況が悪くなり、特に配合区で悪かった。休薬期間に入ると、配合区ではただちに摂餌

表 1. 飼育試験結果の概要

魚種	抗生物質	試験期間	投薬期間	供試尾数	水温(℃)	生残率(%)	備考
カンパチ	塩酸オキシテトラサイクリン	11.20-1.14	12.8-12.14	31	19.9 (17.8-21.4)	100	すべての飼料で死亡はなかった
	エリスロマイシン	11.20-1.14	12.10-12.14	31	19.9 (17.8-21.4)	100	すべての飼料で死亡はなかった
トラフグ	塩酸オキシテトラサイクリン	10.31-12.14	11.7-11.13	40	21.5 (17.5-24.0)	100	すべての飼料で死亡はなかった
	エリスロマイシン	10.31-12.14	11.9-11.13	40	21.5 (17.5-24.0)	100	すべての飼料で死亡はなかった

生残率は生残尾数÷(供試尾数-サンプリング尾数)×100で算出した

表 2. 分析用試料のサンプリング結果の概要

魚種	抗生物質	投薬用飼料	体長(尾丈長 mm)					体重(g)				
			投薬前	投薬終了翌日	休薬11日後	休薬21日後	休薬31日後	投薬前	投薬終了翌日	休薬11日後	休薬21日後	休薬31日後
カンパチ	塩酸オキシテトラサイクリン	配合飼料	531 (508-540)	541 (533-545)	531 (524-543)	542 (539-557)	547 (538-562)	2,750 (2,399-3,060)	2,746 (2,700-2,790)	2,630 (2,370-2,770)	2,980 (2,890-3,020)	3,090 (2,930-3,260)
		モイスト	526 (490-546)	540 (524-558)	527 (514-538)	539 (524-540)	551 (540-562)	2,610 (2,250-2,860)	2,910 (2,770-3,040)	2,590 (2,430-2,570)	2,810 (2,720-2,940)	2,990 (2,590-3,190)
		生餌	521 (485-535)	527 (519-540)	539 (520-550)	542 (527-550)	549 (543-558)	2,570 (2,190-2,840)	2,810 (2,600-3,090)	2,930 (2,770-3,060)	3,110 (2,740-3,440)	3,080 (2,980-3,240)
	エリスロマイシン	配合飼料	531 (508-540)	530 (525-535)	531 (523-536)	550 (542-558)	532 (505-552)	2,750 (2,399-3,060)	2,780 (2,550-3,020)	2,630 (2,590-2,730)	3,130 (3,040-3,180)	2,790 (2,290-3,090)
		モイスト	526 (490-546)	525 (518-532)	529 (518-538)	517 (515-518)	536 (524-560)	2,510 (2,200-2,860)	2,610 (2,160-2,840)	2,600 (2,300-2,930)	2,450 (2,300-2,650)	2,450 (2,190-2,850)
		生餌	521 (485-535)	532 (512-535)	512 (505-545)	531 (525-539)	560 (555-582)	2,570 (2,190-2,840)	2,790 (2,400-3,160)	2,530 (2,430-2,670)	2,840 (2,510-3,120)	3,300 (3,190-3,480)
トラフグ	塩酸オキシテトラサイクリン	配合飼料	199 (194-204)	192 (180-204)	208 (200-214)	220 (216-237)	212 (211-213)	257 (229-292)	228 (182-272)	302 (268-332)	352 (322-410)	389 (368-370)
		モイスト	200 (198-203)	213 (211-215)	206 (205-207)	216 (207-222)	228 (215-237)	266 (244-294)	266 (250-271)	264 (238-276)	308 (308-405)	393 (330-425)
		生餌	200 (193-206)	211 (210-213)	204 (200-210)	205 (198-208)	225 (221-231)	259 (210-309)	271 (250-286)	254 (231-266)	271 (249-297)	374 (348-414)
	エリスロマイシン	配合飼料	199 (194-204)	194 (184-210)	209 (199-217)	211 (207-216)	205 (195-211)	257 (229-292)	225 (186-284)	314 (277-347)	334 (307-351)	310 (272-363)
		モイスト	200 (198-203)	189 (176-198)	207 (205-208)	215 (210-218)	212 (201-223)	261 (244-294)	212 (164-248)	278 (264-298)	329 (320-339)	310 (275-401)
		生餌	200 (193-206)	196 (184-208)	196 (187-206)	216 (207-223)	219 (213-226)	259 (210-309)	223 (199-252)	239 (201-277)	327 (300-364)	351 (313-376)

体長または尾丈長と体重は、平均値と(最小値-最大値)で示す

が活発となったが、MP区では活発となる時期が1週間程度遅れた。平均水温はOTCを投与した区、EMを投与した区ともに19.9℃であり、通達で規定される水温範囲であった。採材は予定通り行われ、1試料は1個体の筋肉と1~2個体の肝臓を採取した。

**トラフグ** 試験期間は2006年10月31日から12月14日までであった。試験期間中に死亡する個体はなかった。いずれの被検薬においても、試験期間を通して試験区ごとの摂餌状況に大きな差はなかった。平均水温はOTC区、EM区ともに21.5℃であり、通達で規定される水温範囲であった。サンプリングは予定通り行われ、1試料は1個体の筋肉と1~2個体の肝臓を採取した。

## 2. 被検薬の残留状況に関する分析結果

**投薬用飼料** トラフグに投薬した飼料における、被検薬の設定濃度と実際に使用した飼料における被検薬の分析結果を表3に示す。

OTCでは、すべての飼料で設定濃度とほぼ同等の濃度で残留していることが示された。また、3試料の分析

結果における変動係数はいずれの飼料でも1.2~8.8%と通達で望まれている10%を下回り、均一性が高いものと考えられた。

EMでも、すべての飼料で設定濃度とほぼ同等の濃度で残留していることが示された。また、3試料の分析結果における変動係数はいずれの飼料でも0.0~4.7%と通達で望まれている10%を下回り、均一性が高いものと考えられた。

**カンパチ** OTCを投薬した筋肉および肝臓におけるOTCの残留状況を図1, 2に示した。投薬前には、いずれの試験区においても筋肉および肝臓から、OTCは検出されなかった。投薬終了翌日の筋肉では生餌>MP>配合の順に残留量が多く、肝臓ではMP>生餌>配合の順に残留量が多かった。

筋肉における休薬期間中の残留量は投薬終了翌日と同様に生餌>MP>配合の順に多かった。このことは、筋肉における休薬期間中の被検薬の残留状況は投薬後の残留状況と同一であることを示しており、特定の飼料を投

表3. トラフグに給餌した飼料ごとの抗生物質含有値 (g/kg)

飼料	塩酸オキシテトラサイクリン					エリスロマイシン				
	設定濃度	分析値	変動係数 (%)	給餌量 (g/l)	投薬量 (mg/kg(BW)/l)	設定濃度	分析値	変動係数 (%)	給餌量 (g/l)	投薬量 (mg/kg(BW)/l)
生餌	1.6	1.73±0.15 (1.6~1.9)	8.8	210	54.5	1.6	1.40±0.09 (1.4~1.4)	0.0	210	50.5
モイストペレット	4.2	4.33±0.06 (4.3~4.4)	1.3	80	54.1	4.2	4.43±0.21 (4.2~4.6)	4.7	80	52.6
配合飼料	4.7	4.93±0.06 (4.9~5.0)	1.2	68	50.3	4.7	4.47±0.12 (4.4~4.6)	2.6	68	45.6

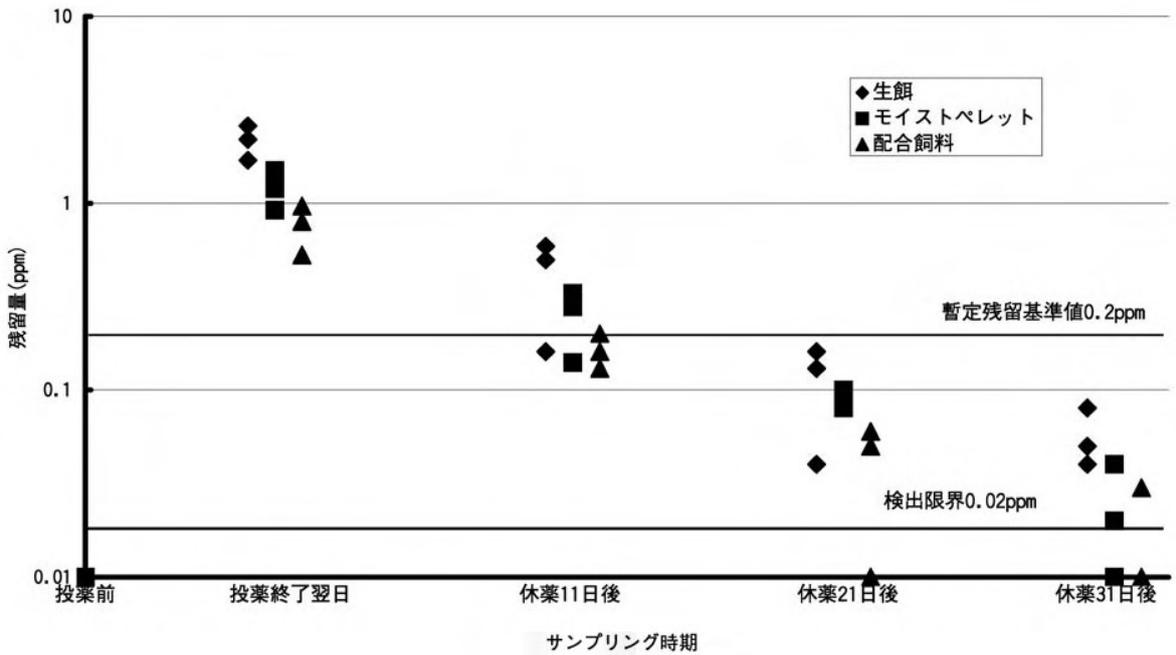


図1. 塩酸オキシテトラサイクリンを投薬したカンパチの筋肉における投薬用飼料ごとの残留値の推移

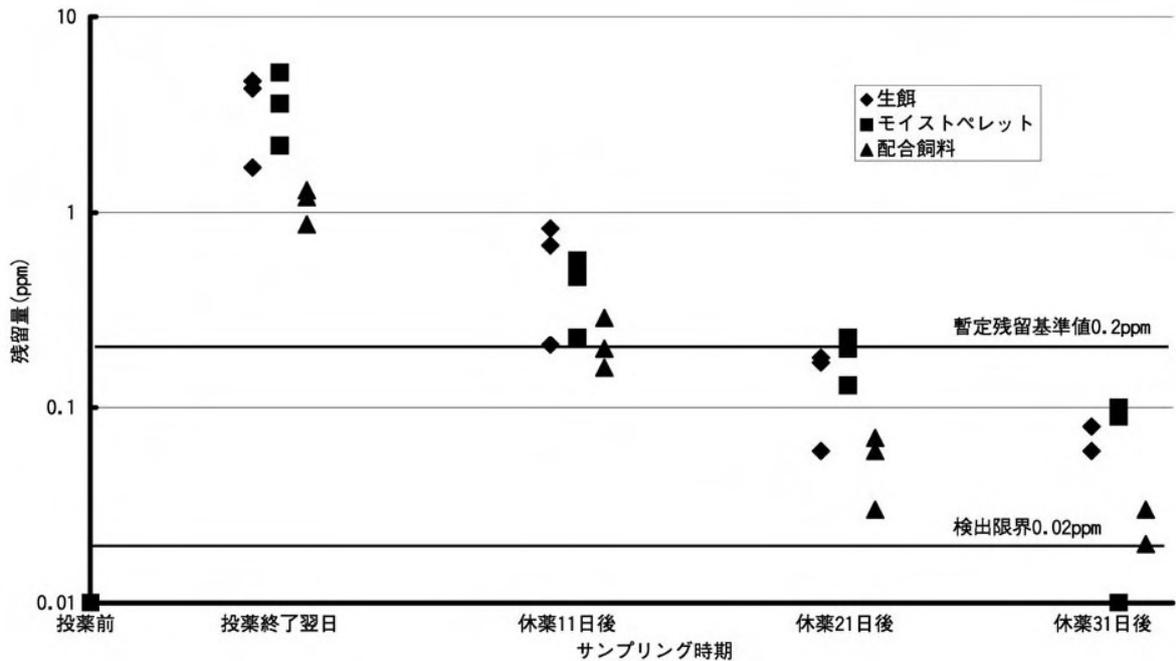


図2. 塩酸オキシテトラサイクリンを投薬したカンパチの肝臓における投薬用飼料ごとの残留値の推移

薬に用いることが被検薬の残留状況に影響を及ぼす可能性は少ないものと考えられた。

肝臓における休薬期間中の残留量は、休薬 21 日後で投薬終了翌日と同様に MP> 生餌> 配合の順に多かったが、休薬 11, 31 日後では生餌> MP> 配合の順に多く、

一定の傾向は見いだせなかった。

以上のことから、カンパチに OTC を投薬する場合に、投薬用飼料の種類が OTC の残留に影響を及ぼす可能性はないものと考えられた。

EM を投薬したカンパチの筋肉および肝臓における

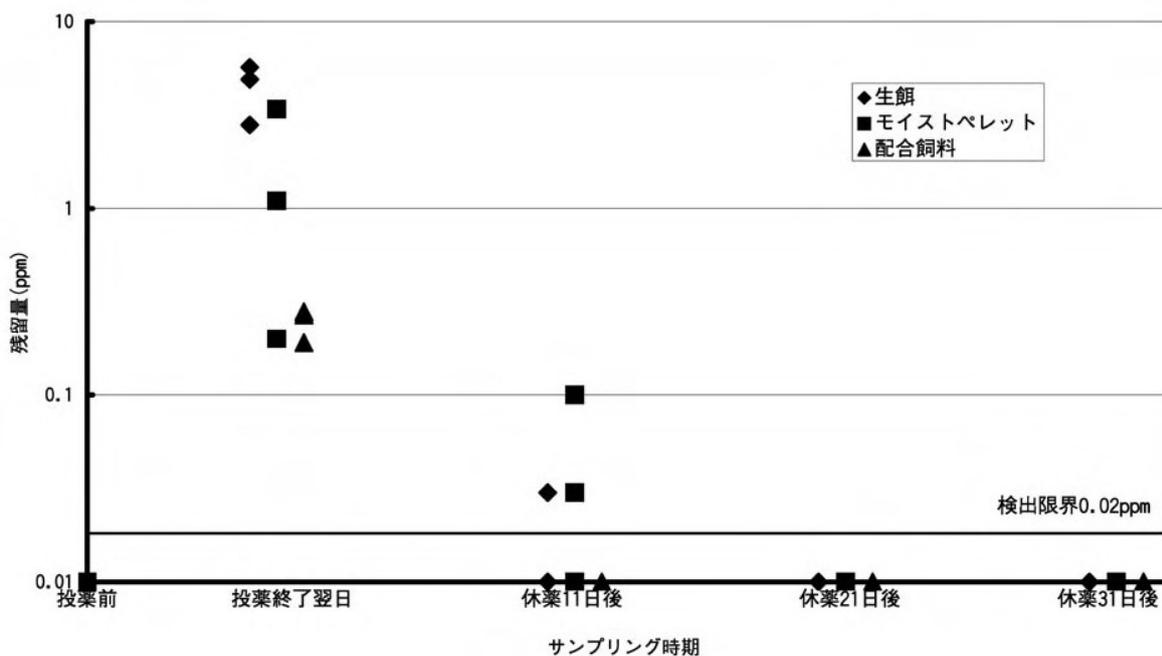


図 3. エリスロマイシンを投薬したカンパチの筋肉における投薬用飼料ごとの残留値の推移

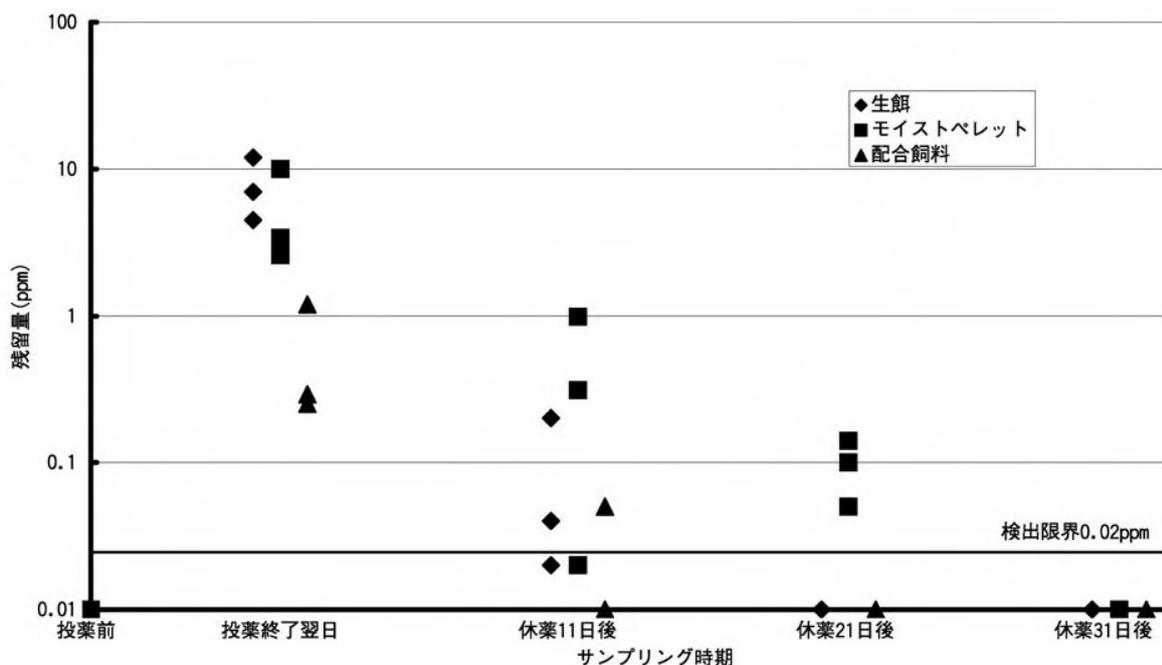


図 4. エリスロマイシンを投薬したカンパチの肝臓における投薬用飼料ごとの残留値の推移

EMの残留状況を図3, 4に示した。投薬前には、いずれの試験区においても筋肉および肝臓から、EMは検出されなかった。投薬終了翌日では、筋肉、肝臓ともに生餌>MP>配合の順に残留量が多かった。

休薬期間の筋肉においては、11日後に生餌区（検出限界未満～0.03）およびMP区（検出限界未満～0.10）で若干の残留が認められたが、21日後以降はいずれの飼料においても残留は認められなかった。生餌区で若干の残留が認められた要因は、投薬終了翌日に最も多く残留したためと考えられる。一般に摂餌量は水分の多寡が影響して、生餌、MP、配合の順に多いことが知られており、本試験におけるカンパチにOTCを投薬した区の投薬期間終了後の摂餌量も、この順に多かった。一方EMを投薬した後の摂餌量は、原因は不明であるものの生餌、配合、MPの順に多かった。したがって、MP区でEMが残留した要因として、投薬期間終了後の摂餌の悪さが影響を及ぼして薬物代謝が不活発となった可能性が考えられる。

肝臓における休薬11日後のEMの残留値は、生餌区（0.02～0.20）、MP区（0.02～0.99）、配合区（検出限界未満～0.05）であった。休薬21日後以降では、21日後のMP区で平均0.1ppmの残留が認められた他は、いずれの試験区においてもEMは検出されなかった。これらのことは、筋肉の場合と同様の要因によると考えられる。

休薬期間中の同一区内の筋肉と肝臓の残留状況を見ると、筋肉で検出限界未満となってから肝臓で検出限界未満となっており、カンパチにEMを投薬すると筋肉中の被検薬が肝臓に移動し、排泄されることが示唆される。

以上のことから、カンパチにエリスロマイシンを投薬する場合に、投薬用飼料の種類がEMの残留に影響を及ぼす可能性はないものと考えられた。

**トラフグ** OTCを投薬したトラフグの筋肉および肝臓におけるOTCの残留状況を図5, 6に示した。投薬前には、いずれの試験区においても筋肉および肝臓から、OTCは検出されなかった。投薬終了翌日の筋肉、肝臓におけるOTCの残留量は、生餌区>MP区>配合区の順に高い傾向が認められた。表3に示したように、分析結果から推定された実際の被検薬の投薬量は、生餌>MP>配合飼料の順であり、投薬終了翌日の筋肉および肝臓における残留状況と実際の投薬量はパラレルな関係にあった。

休薬11日後の筋肉、肝臓においても、生餌区>MP区>配合区と投薬終了翌日と同様の残留傾向が認められた。休薬21日後の筋肉および肝臓では、配合区ですべての個体から検出されなかったのに対して、MP区では1試料ずつ、生餌区では2試料ずつから検出限界に近い残留が認められた。休薬31日後には、すべての試験区でいずれの部位からも残留は認められなかった。同一区内の筋肉と肝臓における残留状況は非常に似通ってお

り、特に検出されなくなる時期には筋肉で検出されなくなった試料では肝臓でも検出されなくなった。

これらの結果から、トラフグにOTCを投薬した場合、投薬用飼料の種類がOTCの残留に影響を及ぼす可能性はないと考えられ、筋肉や肝臓におけるOTCの残留量には、投薬用飼料の種類よりも投薬されたOTCの量が影響を及ぼすことが窺えた。

EMを投薬したトラフグの筋肉および肝臓におけるEMの残留状況を図7, 8に示した。投薬前には、いずれの試験区においても筋肉および肝臓から、EMは検出されなかった。投薬終了翌日の筋肉、肝臓におけるEMの残留量は、MP区>生餌区>配合区の順に高かった。表3に示したように、分析結果から推定された実際の被検薬の投薬量は、MP>生餌>配合飼料の順であり、投薬後の筋肉および肝臓における残留状況と実際の投薬量はパラレルな関係にあった。

休薬11日後においては、筋肉ではいずれの飼料でも残留は認められなかった。肝臓では、MP区で若干の残留が認められたが、他は検出限界以下であった。休薬21日以降には、すべての試験区でいずれの部位からも残留は認められなかった。同一区内の筋肉と肝臓における残留状況を見ると、筋肉で残留が認められなくなった休薬11日後にも、肝臓では若干の残留が認められた。このことは、カンパチと同様に、トラフグにEMを投薬すると筋肉中の被検薬が肝臓に移動し、排泄されることを示唆する。

これらの結果から、トラフグにEMを投薬した場合、投薬用飼料の種類がEMの残留に影響を及ぼす可能性はないと考えられ、筋肉や肝臓におけるEMの残留量には、投薬用飼料の種類よりも投薬されたEMの量が影響を及ぼすことが窺えた。

**3. 試験結果の総括** トラフグの結果では、投薬用飼料の種類により筋肉、肝臓における被検薬の残留量が異なり、生餌、MP、配合の順に多かった。しかし、飼料中の被検薬濃度の多寡も同様であり、被検薬の筋肉および肝臓における残留量と飼料中の濃度とはパラレルの関係にあった。したがって、投薬用飼料の種類が水産用医薬品の筋肉および肝臓への残留に影響を与える可能性はないものと考えられた。

カンパチにおいても、投薬用飼料の種類により筋肉、肝臓における被検薬の残留量が異なった。しかし、OTCでは投薬終了後の残留量が多い飼料ほど休薬期間中の残留量が多く、EMでも投薬終了後の残留量が多かった生餌区で残留が認められたことや摂餌が不活発となったMP区で残留が認められており、投薬用飼料の影響よりもむしろ、これらの要因が影響を及ぼしているものと考えられ、投薬用飼料の種類が水産用医薬品の残留性に影響を与える可能性はないものと考えられた。

したがって、水産用医薬品の製造承認の審査の際、被検薬の残留性をみるための試験に用いる飼料を指定する

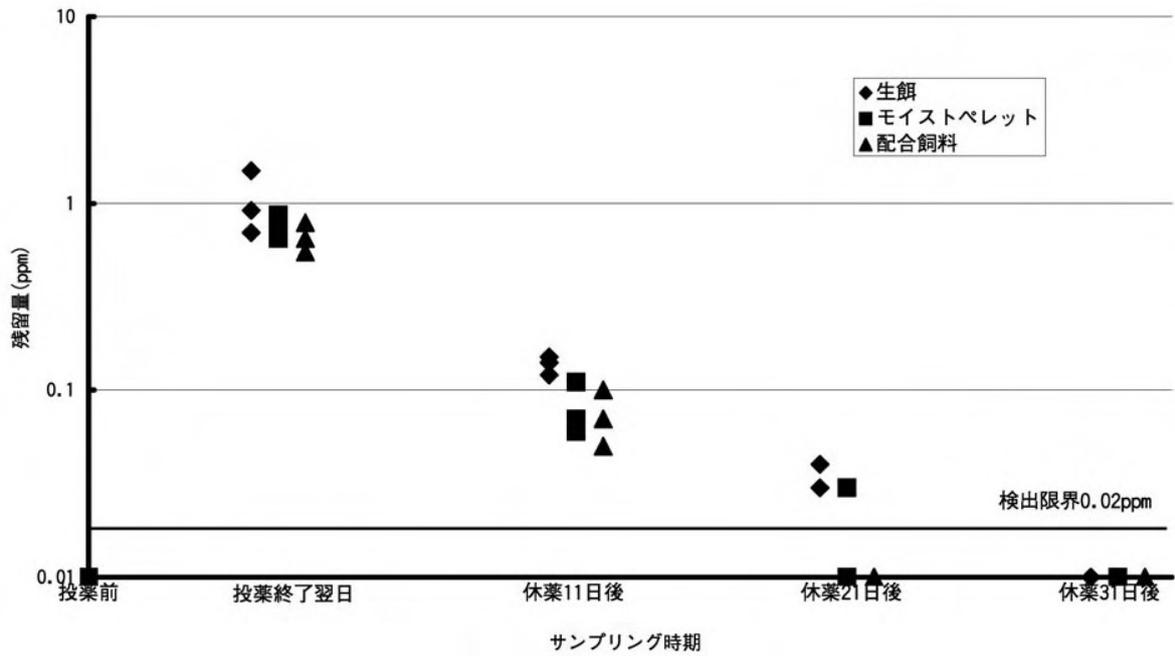


図 5. 塩酸オキシテトラサイクリンを投薬したトラフグの筋肉における投薬用飼料ごとの残留値の推移

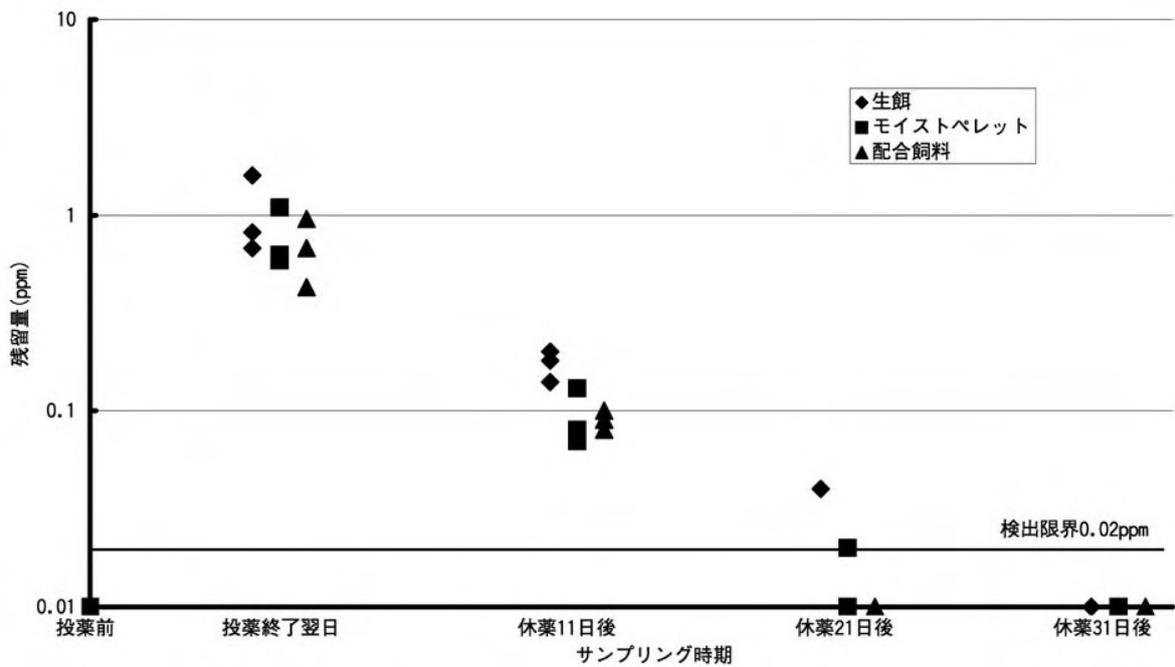


図 6. 塩酸オキシテトラサイクリンを投薬したトラフグの肝臓における投薬用飼料ごとの残留値の推移

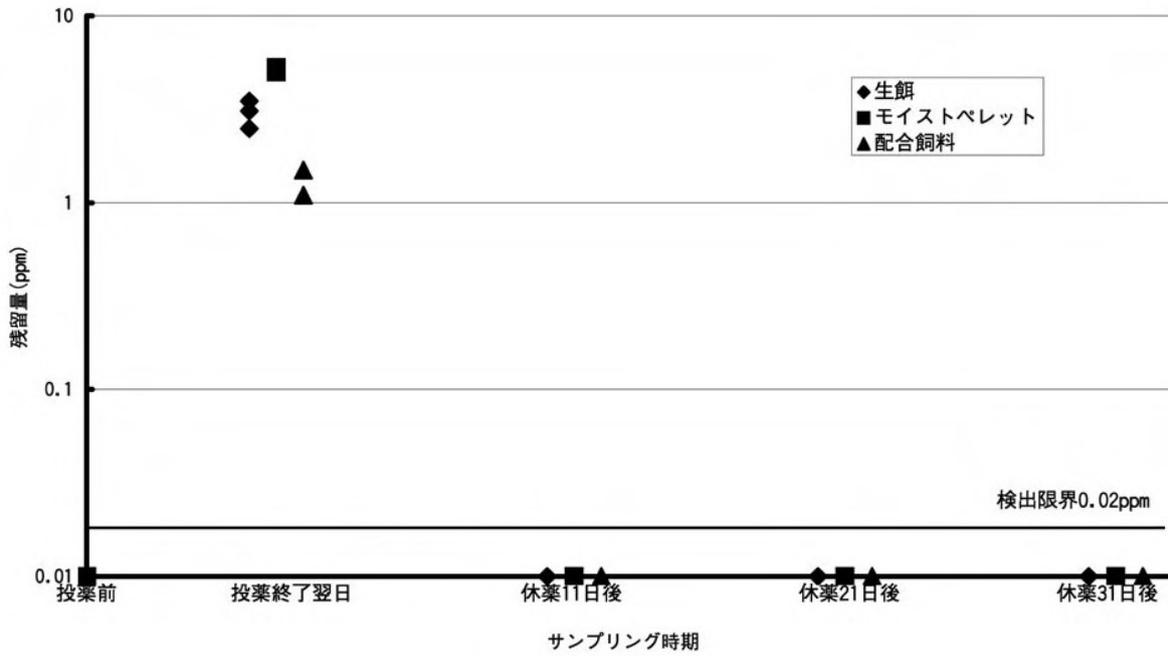


図 7. エリスロマイシンを投薬したトラフグの筋肉における投薬用飼料ごとの残留値の推移

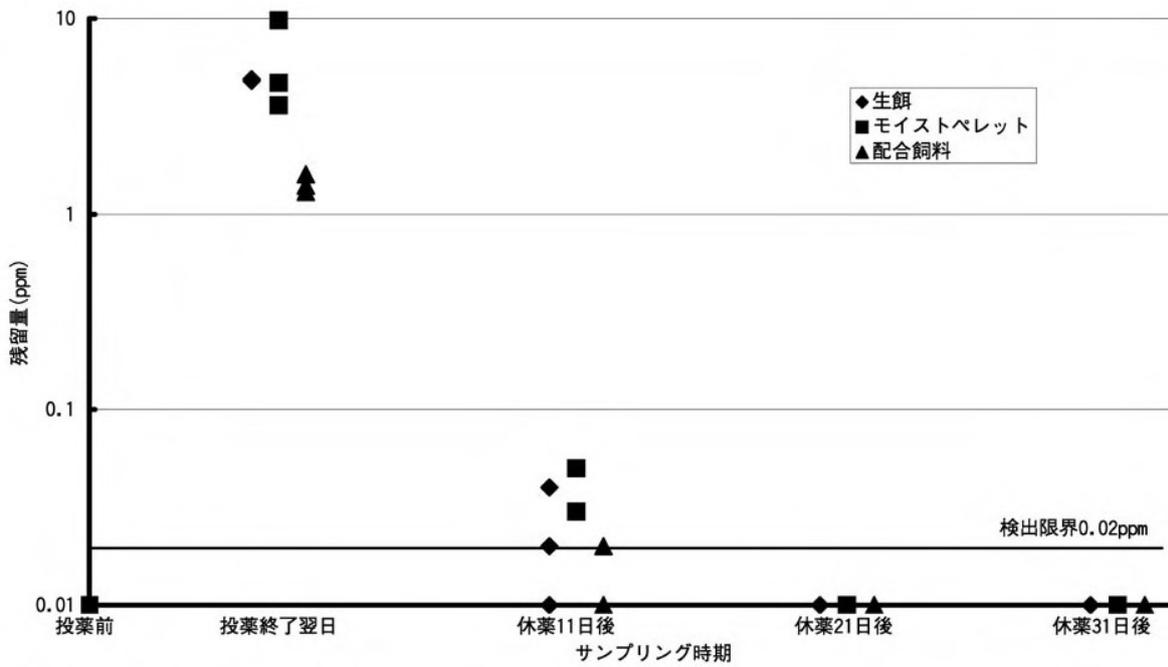


図 8. エリスロマイシンを投薬したトラフグの肝臓における投薬用飼料ごとの残留値の推移

必要はないものと考えられた。

## 文 献

- 1) 渡辺研一・島 康洋・芦立昌一・西岡豊弘・佐藤 純・堀田卓朗・飯田貴次（2006）スズキ目魚類に投薬した塩酸オキシテトラサイクリンとアルキルトリメチルアンモニウムカルシウムオキシテトラサイクリンの筋肉における残留状況. 栽培技研, **33**, 93-101.
- 2) 渡辺研一・西岡豊弘・今泉 均・崎山一孝・山田徹生・太田健吾・鈴木重則・堀田卓朗・飯田貴次（2007）スズキ目、カレイ目魚類およびクルマエビに投薬した塩酸オキシテト

ラサイクリンとアルキルトリメチルアンモニウムカルシウムオキシテトラサイクリンの筋肉等における残留状況. 栽培技研, **34**, 97-106.

- 3) 渡辺研一・島 康洋・芦立昌一・西岡豊弘・今泉 均・佐藤 純・堀田卓朗・飯田貴次（投稿中）塩酸オキシテトラサイクリンとアルキルトリメチルアンモニウムカルシウムオキシテトラサイクリン投薬後の筋肉における残留状況によるスズキ目魚類の類型化. 水産増殖.
- 4) 齋藤文一, 藤村尚子, 鈴木昌二, 高須一重, 丹野憲二, 内部博泰（1983）ブタ組織中残留マクロライド系抗生物質の分析法. 食品衛生学雑誌, **24**, 130 ~ 135.

# 「栽培漁業技術開発研究」の発展的解消について

独立行政法人水産総合研究センター

理事長 川 口 恭 一

小誌「栽培漁業技術開発研究」は、昭和47年3月に当時の社団法人瀬戸内海栽培漁業協会の常務理事の職に在った故大島泰雄先生（東京大学名誉教授）の提唱によって、それまでの季刊「栽培漁業」を発展解消して創刊されたもので、以来、社団法人日本栽培漁業協会、独立行政法人水産総合研究センターへと編集作業が引き継がれ、今回の35巻2号まで版を重ねることができました。

小誌は、当方の研究開発職員、公立水産試験場や栽培漁業センターの職員、漁業関係者等を対象に、栽培漁業技術に関する研究業績の他、会議資料や講演会の発表資料等で有効なデータでありながら埋もれたまま利用されずにいた貴重な知見の公開の場としての役割と、若い技術者の科学論文作成技術研鑽の場としての役割を担ってきました。これまでに485件の報文（原著論文、短報、資料）を掲載し、広く栽培漁業・養殖に携わる方々への新鮮な情報として、また多くの公的機関、大学などで引用文献として活用され、小誌の目的は十分に果たされてきたと自負しております。

このたび小誌を発展的に解消し、増養殖（栽培漁業）、資源・海洋、利用加工、漁業、水産工学等の水産技術の総合的な情報誌として、社団法人日本水産学会監修のもと公刊誌「水産技術」を、独立行政法人水産総合研究センターが編集し、創刊することになりました。

小誌のこれまでの編集に当たって、大学・関係団体の歴代の委員の方々には永きにわたり委員をお願いするとともに運営等について熱心なご指導、ご助言をいただきました。また、各ブロックの代表として都道府県水産試験場等の方々にも歴代にわたり委員をお願いし、小誌の発展にご尽力いただきました。ここに深く感謝申し上げます。

小誌のポリシーは平成20年度創刊予定の「水産技術」において引き継がれることになっていますので、小誌をご愛育いただいた都道府県等の栽培漁業関係皆様方には、引き続き「水産技術」へのご協力、積極的なご投稿を頂きたく、お願い申し上げます。

平成20年3月31日