内閣府食品安全委員会
平成 28 年度食品安全確保総合調査

畜水産食品における薬剤耐性菌の出現実態調査（水産関連プロトコル作成）報告書

平成 28 年 12 月

一般財団法人　東京顕微鏡院

目　次

Ⅰ. 調査の概要 1
Ⅱ. 調査背景および目的 3
Ⅲ. 有識者から構成される検討会の設置 3
Ⅳ. 科学文献等及び情報の収集・整理 4
1.薬剤耐性菌の試験方法に関する文献等の収集 4
1）調査対象 4
2）文献の収集 4
3）文献の収集結果 5
Ⅴ. 試験調査プロトコル 5
1.サンプリング方法 5
1）試料採取施設について 5
①施設の要件 5
②施設数 5
2）採取試料について 5
①試料の種類 5
②採材方法 5
③試料の輸送方法及び保管方法 5
④試料数 6
2.試料からの細菌の分離及び同定方法 6
1）対象菌種 6
2）分離方法及び同定方法 6
①検査試料の調製（前処理） 7
②対象菌の分離・同定方法 7
3）分離菌株数 18
4）保管方法 18
3.薬剤感受性試験方法 19
1）測定方法 19
2）抗菌性物質の調整方法 19
3）培養方法 22
4）感受性及び耐性の判定方法 22
5）精度管理の方法 22
6）MIC 分布、MIC_{50} 及び MIC_{90} の作成方法 24
7）ブレイクポイント 25
4.薬剤耐性菌の保存 25

5.施設に関する情報の管理方法 25
Ⅵ. 検討会における議論の概要 28
1.検討会の議事録 28
2.サンプリングに関する意見 28
3.プロトコルに関する意見 28
4.薬剤感受性試験に関する意見 29
5.その他の意見 29
Ⅶ. 参考資料 40
参考資料 1 40
参考資料 2 46
参考資料 3 47
文献一覧 49

Ⅰ. 調査の概要

本調査では、平成 17 年度に作成した畜水産食品における薬剤耐性菌の出現実態調査に関わるプロトコルについて、補完が必要とされた養殖魚及び水産食品について、耐性菌の出現実態を把握するための対象細菌の設定等に関する基礎的な調査を実施した。本調査を行うにあたり適切な科学文献及び情報を検討して、科学的かつ国際的に調和したプロトコルを作成するために、5 名の外部有識者から構成される検討会を設置するとともに、8 名の業務従事者からなるプロジェクトチームを編成した。調査期間中に 3 回の検討会（平成 28 年 6 月、9 月、12 月）を開催し、試験方法等の収集や整理方法及びプロトコルの内容について意見を聴取し、その内容を取りまとめることでプロトコルを作成した。

①対象菌種

これまでに養殖魚などの水産食品に関する薬剤耐性菌のサーベイランスはほとんど実施されていないことから、対象菌種について検討した。その結果、海水養殖魚を対象とする場合にはグラム陰性菌として *Vibrio* 属菌、グラム陽性菌として *Lactococcus garvieae*、内水面養殖魚を対象とする場合にはグラム陰性菌として *Vibrio anguillarum*、大腸菌、グラム陽性菌として腸球菌を選択することとした。なお *Vibrio* 属菌に関しては種類が多いことから、白糖の分解性と耐塩性の生化学的性状から 4 菌種（*V. parahaemolyticus*、*V. vulnificus*、*V. alginolyticus*、*V. anguillarum*）とした。

②試料

対象試料については、養殖魚（体表、エラ、腸管など）及び環境試料（海水、生簀付着物、底泥など）とした。採材の実施に当たっては複数の養殖場を対象とし、一つの生簀から最低 3 検体（匹）を採取し、対象菌種の分離に供試するプロトコルとした。

③分離方法

Vibrio 属菌は、2% NaCl 含有アルカリペプトン水で増菌培養し、TCBS 寒天培地で分離培養後、確認試験を実施する方法とした。一方、*Lactococcus garvieae* は直接分離法と増菌培養法を併用とするが、適切な選択分離培地が存在しないことから血液寒天培地等の非選択分離培地で分離培養後、グラム染色とPCR により同定する方法とした。大腸菌と腸球菌については既存の方法とした。また、分離する菌株数は既存の方法と同様に、原則として 1 検体から 3 株とし、これらを薬剤感受性試験に供試することとした。

④薬剤感受性試験

承認されている水産用医薬品を対象とする、微量液体希釈培養法を採用した。

検討会において、本報告書を取りまとめるための指導及び助言に留まらず、薬剤耐性菌に関する食品健康影響評価に役立たせるために注意すべき事項として貴重な意見が出されたので、検討会の議論の概要として併せてまとめた。

Ⅱ. 調査背景および目的

畜水産食品における薬剤耐性菌の出現実態調査について、平成 17 年度にプロトコルが作成され、平成 18～20 年度及び平成 25～27 年度において、国産の牛、豚及び鶏由来食品のサルモネラ、カンピロバクター、大腸菌及び腸球菌について薬剤耐性菌の調査が実施された。これらの調査により得られたデータは、薬剤耐性菌に関する食品健康影響評価のばく露評価において、薬剤耐性菌による食品の汚染状況についての懸念を評価する際に使用されている。

一方、水産食品については同プロトコルにおいて、養殖魚の生産量及び流通経路について実地調査・報告がなされたが、対象細菌の検出率、試料総数等更なる情報収集が必要とされたため調査が実施されていない。このため、平成 28 年度においては、プロトコルの補完が必要である養殖魚及び水産食品について、耐性菌の出現実態を把握するための対象細菌の設定等に関する基礎的な調査を実施した。

Ⅲ. 有識者から構成される検討会の設置

本調査を行うにあたり適切な科学文献及び情報を検討して、科学的かつ国際的に調和したプロトコルを作成するために、下記の有識者から構成される検討会を設置した。また一般財団法人東京顕微鏡院内に 8 名の業務従事者からなるプロジェクトチームを編成した。

(1)有識者

池　康嘉(群馬大学名誉教授, 食品安全委員会薬剤耐性菌 WG 専門参考人)
舞田　正志(東京海洋大学大学院教授, 食品安全委員会動物用医薬品専門調査会専門委員)
甲斐　明美(元東京都健康安全研究センター微生物部長,
食品安全委員会薬剤耐性菌 WG 専門委員)
山下　伸也(日本水産株式会社　中央研究所　所長)
伊藤　暁(マルハニチロ株式会社　増養殖事業部　部長)

(2)オブザーバー

大倉　尚子(食品安全委員会事務局　評価第二課　課長補佐)
高橋　周子(食品安全委員会事務局　評価第二課　課長補佐)
青山　葉子(食品安全委員会事務局　評価第二課　評価専門官)
比企　基高(農林水産省　消費・安全局　畜水産安全管理課　係長)
小澤　真名緒(農林水産省　動物医薬品検査所　主任研究官)

(3)プロジェクトチーム

伊藤 武(東京顕微鏡院 名誉所長)
難波 豊彦(東京顕微鏡院 微生物検査部)
本間 耕一(東京顕微鏡院 理化学検査部・微生物検査部)
臼井 文則(東京顕微鏡院 食品安全サポート部)
鄒 碧珍(東京顕微鏡院 微生物検査部)
和田 真太郎(東京顕微鏡院 調査研究室・動物検査部)
岡村 奈保子(東京顕微鏡院 微生物検査部)
森 哲也(東京顕微鏡院 調査研究室・微生物検査部)

検討会は、2016 年 6 月 15 日、2016 年 9 月 30 日、2016 年 12 月 7 日の合計 3 回開催した。

Ⅳ. 科学文献等及び情報の収集・整理

1.薬剤耐性菌の試験方法に関する文献等の収集

1)調査対象

養殖魚由来の細菌の検出及び薬剤感受性試験方法に関する文献を収集するにあたり、調査対象を以下のように設定した。

a. 国内で生産される海面養殖魚、内水面養殖魚、及び養殖場等の生産環境を対象とする。
b. 薬剤耐性菌による汚染状況を試験するためのサンプリング方法
c. 細菌の分離・同定方法
d. 薬剤感受性試験方法
e. 菌株の保存方法

2)文献の収集

文献の収集方法及び収集の範囲を次の a～d に示した。

a. 検索に用いるデータベースとして、国立研究開発法人 科学技術振興機構の J-STAGE や米国国立医学図書館 国立生物科学情報センターの PubMed などを使用した。
b. 検討委員、検討委員会事務局、当施設等所有の文献も対象とした。
c. 原則として原著論文(短報を含む)及び総説を収集し、学会発表の抄録は必要に応じ採用した。
d. 国、団体等の公表資料を含めた。

3) 文献の収集結果

対象菌種の分離方法に関する文献 56 件、薬剤感受性試験方法に関する文献 39 件、各国の薬剤耐性菌サーベイランスに関する文献 70 件、その他 68 件を収集し、文献一覧として報告書末尾に記載した。

Ⅴ. 試験調査プロトコル

1.サンプリング方法

試料の採取においては、「Ⅵ. 検討会における議論の概要」の「2.サンプリングに関する意見」も参考に、下記に従い実施する。

1) 試料採取施設について

①施設の要件

市場等への輸送時のクロスコンタミネーションの影響を避けるため、養殖場での試料採取を原則とする。

②施設数

複数の養殖施設を対象とし、具体的な施設数は調査毎に設定する。

2) 採取試料について

①試料の種類

国産の海面養殖魚及び内水面養殖魚を対象とする。また生産環境試料として、海水、生簀等への付着物、底泥等も対象とする。

②採材方法

試料が微生物によって汚染されないよう採取する。

③試料の輸送方法及び保管方法

採材した試料（養殖魚、生産環境試料）は、採取時の状態を可能な限り維持し、以下の点を注意して運搬、保管する。

○ 試料を入れる容器は、試料の種類、形状等を考慮した形状のもので、運搬、洗浄および滅菌に便利なものを用いる。
○ 試料の汚染、破損、損傷および取り違えが生じないように注意する。
○ 8℃以下に保冷し（冷凍不可）、採取後可能な限り速やかに試験に供試する。
○ 試料に関する情報（名称、産地等）、採取日、対象施設名等を記録する。

④試料数

海面養殖魚、内水面養殖魚、及びその生産環境からの対象細菌（*Vibrio* 属菌、*Lactococcus garvieae*、大腸菌、腸球菌）の検出に関する報告[1,2]はあるものの、検出率に関する報告は見当たらない。このため本プロトコルで作成した分離方法により、養殖魚（ぶり）及びその生産環境（海水、生簀のフロート付着物）から対象細菌の分離を実施した検証試験結果（参考資料 2）より、下記のように暫定的な試料数を算出した。

平成 17 年度に作成されたプロトコルにおいて、薬剤感受性試験の供試菌株数は 100 株以上必要であるとされている。検証試験結果より、*Vibrio* 属菌（*Vibrio alginolyticus*）は全ての養殖魚、生簀付着物、海水から分離されており 1 検体から 3 株が分離されると仮定すると、各試料が 34 検体あれば 100 株以上（34 検体×3 株=102 株）が分離可能と算出される。

2.試料からの細菌の分離及び同定方法

1）対象菌種

a. *Vibrio* 属菌

Vibrio 属の中でも、*V. parahaemolyticus*、*V. vulnificus*、*V. alginolyticus*、*V. anguillarum* を対象とした。

b. *Lactococcus garvieae*

c. 大腸菌

d. 腸球菌

2）分離方法及び同定方法

対象菌種の分離・同定に関しては、国内で広く活用されている食品衛生検査指針微生物編（2015 年）[3]、食品からの微生物標準試験法検討委員会で妥当性確認が行われた NIHSJ（標準試験）法[4]、米国[5]、カナダ[6]、デンマーク[7]、ノルウェー[8]等の各国が薬

---

[1] Kitano, T. *et al*.: Fish Pathology, 10(2), 181-185, 1976

[2] Neela FA *et al*.: The Journal of Microbiology, 45(1), 64-68, 2007

[3] 浅尾努ら: 食品衛生検査指針(微生物編), 五十君靜信, 172-189, 189-200, 293-311, (公社)日本食品衛生協会,東京(2015)

[4] 国立医薬品食品衛生研究所: 食品からの微生物標準試験法, http://www.nihs.go.jp/fhm/mmef/index.html

[5] National Antimicrobial Resistance Monitoring System Retail Meat Surveillance Laboratory Protocol,http://www.fda.gov/downloads/AnimalVeterinary/SafetyHealth/AntimicrobialResistance/NationalAntimicrobialResistanceMonitoringSystem/UCM456343.pdf#search=%27NARMS+Retail+Meat+Isolation%27

[6] Public Health Agency of Canada: CIPARS 2013 – Annual Report, http://publications.gc.ca/collections/collection_2015/aspc-phac/HP2-4-2013-1-eng.pdf

[7] DANMAP: DANMAP 2015, http://www.danmap.org/~/media/Projekt%20sites/Danmap/DANMAP%20reports/DANMAP%20%202015/DANMAP%202015.ashx

[8] Norwegian Veterinary Institute: NORM / NORM-VET 2013, http://vetinst.prod1.seeds.no/eng/content/download/14065/170822/file/NORM%20NORM-VET% 202013.pdf

剤耐性菌のサーベイランスで使用している分離法、さらに学術論文等で報告されている分離法を参考とした。

①検査試料の調製（前処理）

a. 固形試料（養殖魚の腸管、体表、エラ、生簀付着物、底泥など）

それぞれ 25 g を秤量し、供試する。稚魚等で 1 匹で 25 g を秤量することが困難な場合には、複数を合わせたものを 1 検体として取り扱い、秤量する。

Vibrio 属菌の分離では 2% NaCl 含有アルカリペプトン（Alkaline Peptone Water, APW）225 mL を加え、ストマッカー処理 1 分間したものを試料液とする。

Lactococcus garvieae、大腸菌、腸球菌の分離では、緩衝ペプトン水（Buffered Peptone Water, BPW）225 mL を加え、ストマッカー処理 1 分間したものを試料液とする。

b. 液体試料（海水、河川水など）

それぞれ 1,000 mL を計量し、供試する。浮遊物等の存在により濃縮することが困難な場合、フィルターを交換するなどして最低 200 mL 以上を濃縮する。

フィルターは、水試料に適用可能な孔径 0.45 μm のメンブレンフィルターを用い、吸引ろ過にて濃縮したもの（フィルター）を試料とする。

②対象菌の分離・同定方法

a. *Vibrio* 属菌

国産の水産食品（養殖魚）が対象となることから、海水などの水環境中に多く存在する常在細菌である *Vibrio* 属をグラム陰性菌の対象菌種として設定した。しかし、*Vibrio* 属には 100 以上の種が存在することから、分離された全ての *Vibrio* 属菌について菌種を確実に同定する検査法の確立や調査は現実的でないとの意見が検討会で出されたことから、本プロトコルでは一定の生化学的性状で同定する方法を定めた。

Vibrio 属菌の分離・同定法を図 1 に示した。すなわち、各試料を 30±1℃、24±2 時間増菌培養後、増菌培養液の 1 白金耳量を TCBS 寒天培地等に画線分離し、30±1℃、24±2 時間培養する。分離寒天培地上で白糖分解を疑う集落と、白糖非分解を疑う集落について、図 1 に示す各種生化学的性状試験を実施し、表 1 に示した性状を示したものを、*V. parahaemolyticus*、*V. vulnificus*、*V. alginolyticus*、*V. anguillarum* とする。

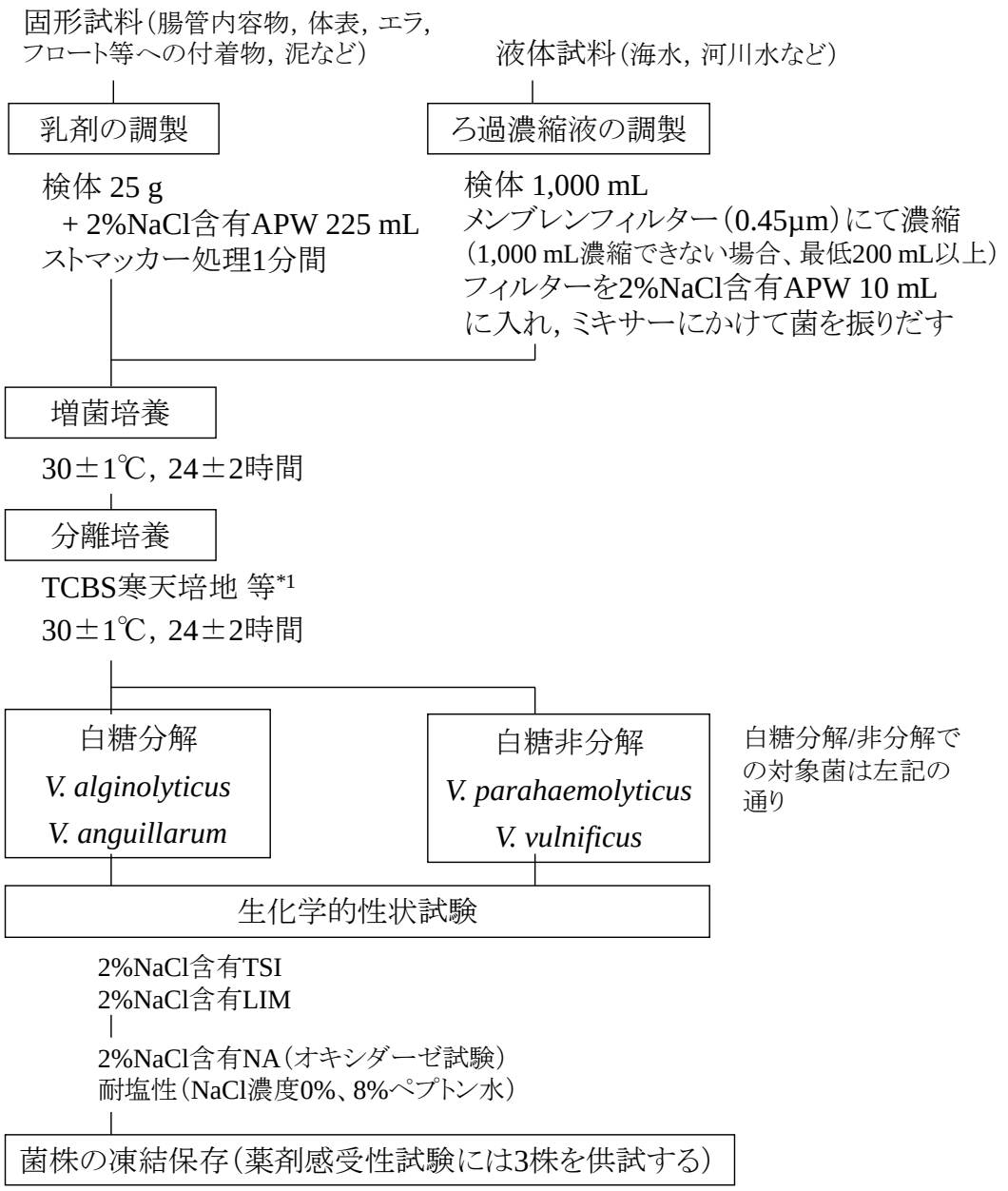


図1　ビブリオ属の分離方法

*1 使用する分離培地は、調査目的により適宜最適なものを選択する

表1　対象菌の生化学的性状

生化学的性状 / 菌種	TSI 寒天培地*				LIM 培地*			NA 寒天培地*	耐塩性試験（発育）	
	乳糖・白糖分解（斜面）	ブドウ糖分解（高層）	ガス産生	硫化水素産生	リジン脱炭酸	インドール産生	運動性	オキシダーゼ	塩化ナトリウム 0 %	塩化ナトリウム 8 %
V. parahaemolyticus	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+
V. vulnificus	-	+	-	-	+	+	+		-	-
V. alginolyticus	+	+	-	-	+	+	+		-	+
V. anguillarum	+	+	-	-	-	+/-	+		-	-

* 2%NaCl含有

b.　Lactococcus garvieae

国産の水産食品（養殖魚）が対象となることから、海水環境中に存在すると考えられる *Lactococcus garvieae* をグラム陽性菌の対象菌種として設定した。*Lactococcus garvieae* はブリ類由来連鎖球菌症の原因菌であり、病巣からの分離には非選択の寒天培地が使用される。本調査では健康魚が対象となるが、検出率や汚染菌量等に関する情報がなく、適切な選択増菌培地や選択分離培地は開発されていない。このため論文情報等をもとに、魚病の検査で使用される分離培地をプロトコルに採用した。

Lactococcus garvieae の分離・同定法を図 2 に示した。すなわち、各試料を直接分離培養として *Lactococcus garvieae* が分離可能な寒天培地に画線分離し、30±1℃、24±2 時間（使用する培地の種類に応じて培養時間は変更）培養する。一方、増菌培養として試料液を、30±1℃、24±2 時間培養後、寒天培地に画線分離し、30±1℃、24±2 時間（使用する培地の種類に応じて培養時間は変更）培養する。それぞれの分離寒天培地上で *Lactococcus garvieae* を疑う集落については、グラム染色でグラム陽性球菌であることを確認し、PCR にて菌種同定する。

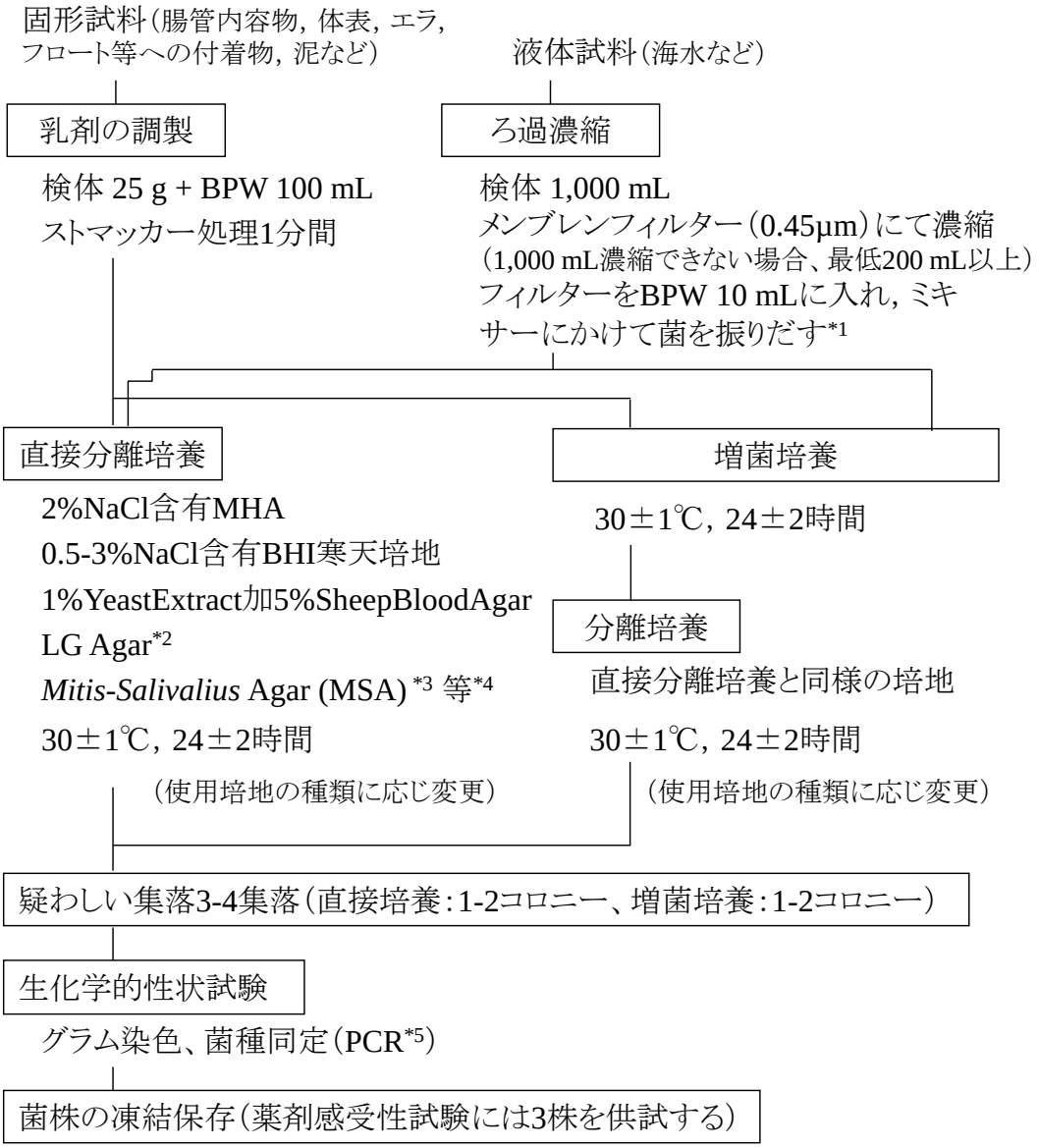


図2　*Lactococcus garvieae*の分離方法

*1 一部を直接分離培養用に供試し、残りはそのまま増菌培養に供試する
*2 C-I Chang *et al*.: J. Fish Dis., **37**, 719-728, 2014
*3 使用する分離培地は、調査目的により適宜最適なものを選択する
*4 福田ら：大分水研事業報告，77-79，2010
*5 Zlotkin, A. *et al*.: J. Clin. Microbiol., **36**, 983-985, 1998

c. 大腸菌

大腸菌については平成 17 年度にプロトコルが作成され、これまでの実態調査で改良されてきた方法があるため、その方法に従う。

大腸菌の分離・同定方法を図 3 に示した。すなわち、各試料を直接分離培養として大腸菌の選択分離培地であるクロモアガーECC 培地等に画線分離し、36±1℃、24±2 時間培養する。一方、増菌培養として大腸菌の増菌培地である EC 培地（3 倍濃度、5 mL）に試料液 10 mL を加え、36±1℃、24±2 時間培養後、クロモアガーオリエンタシオン/ESBL 分画培地等に画線分離し、36±1℃、24±2 時間培養する。それぞれの分離寒天培地上で大腸菌を疑う集落については、図 3 に示す各種生化学的性状試験を実施し、表 2 に示した性状を示したものを大腸菌とする。

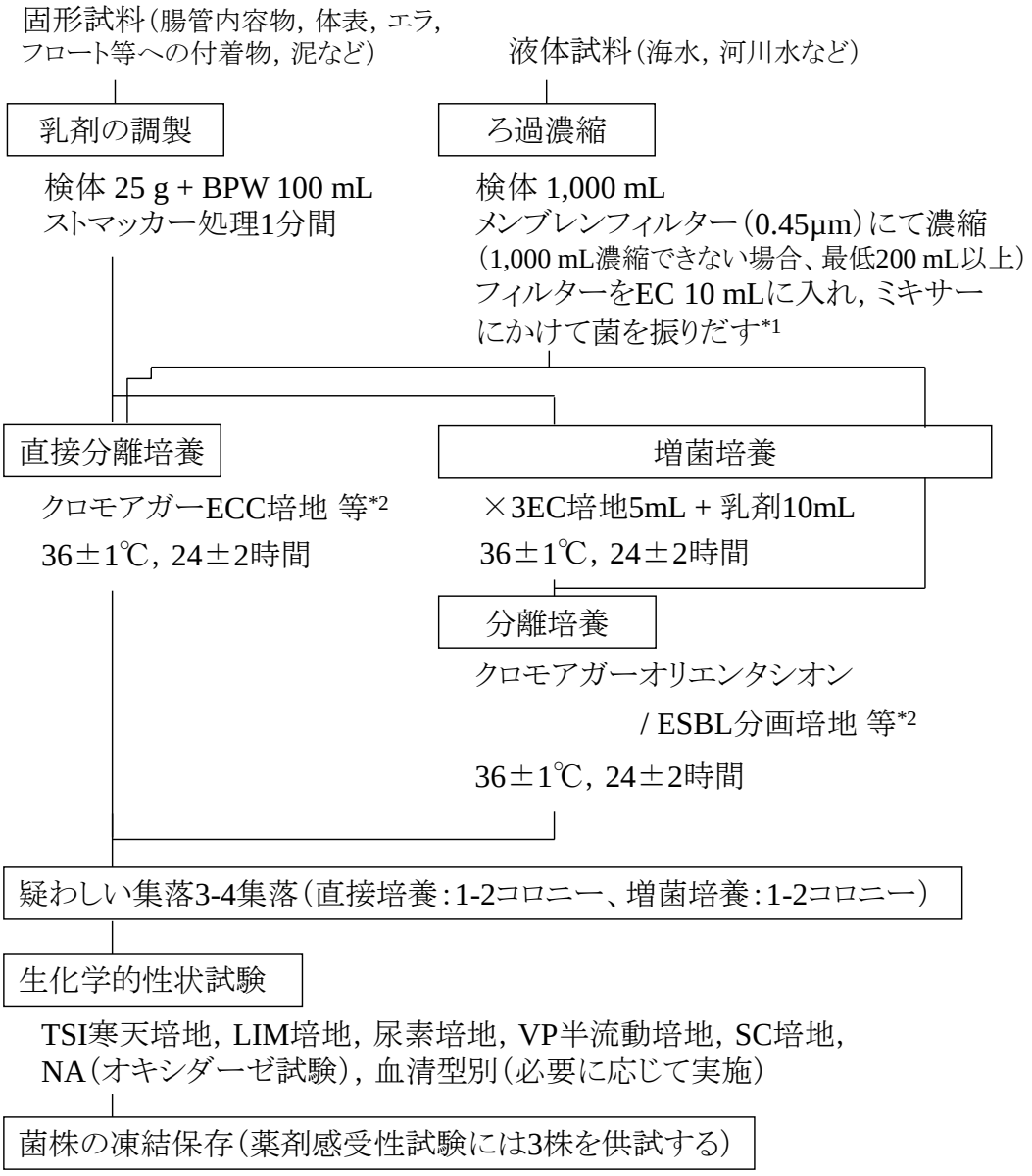


図3　大腸菌の分離方法

*1 一部を直接分離培養用に供試し、残りはそのまま増菌培養に供試する
*2 使用する分離培地は、調査目的により適宜最適なものを選択する

表2　大腸菌の生化学的性状

TSI 寒天培地				LIM 培地			尿素 培地	VP 半流動培地	SC 寒天培地	NA 寒天培地
乳糖・白糖分解（斜面）	ブドウ糖分解（高層）	ガス産生	硫化水素産生	リジン脱炭酸	インドール産生	運動性	尿素分解	VP 反応	クエン酸利用	オキシダーゼ
+	+	+/-	-	+	+	+	−	-	-	-

d. 腸球菌

腸球菌については平成 17 年度にプロトコルが作成され、これまでの実態調査で改良されてきた方法があるため、その方法に従う。なお対象とする腸球菌は、*Enterococcus faecalis* および *E. faecium* の 2 菌種とする。

腸球菌の分離・同定方法を図 4 に示した。すなわち、各試料を直接分離培養として腸球菌の選択分離培地である EF 寒天培地等に画線分離し、36±1℃、48±3 時間培養する。一方、増菌培養として腸球菌の増菌培地である Enterococcosel 培地（3 倍濃度、5 mL）に試料液 10 mL を加え、36±1℃、24±2 時間培養後、EF 寒天培地等に画線分離し、36±1℃、48±3 時間培養する。それぞれの分離寒天培地上で腸球菌を疑う集落については、図 4 に示す各種生化学的性状試験を実施し、表 3 に示した性状を示したものを腸球菌とする。

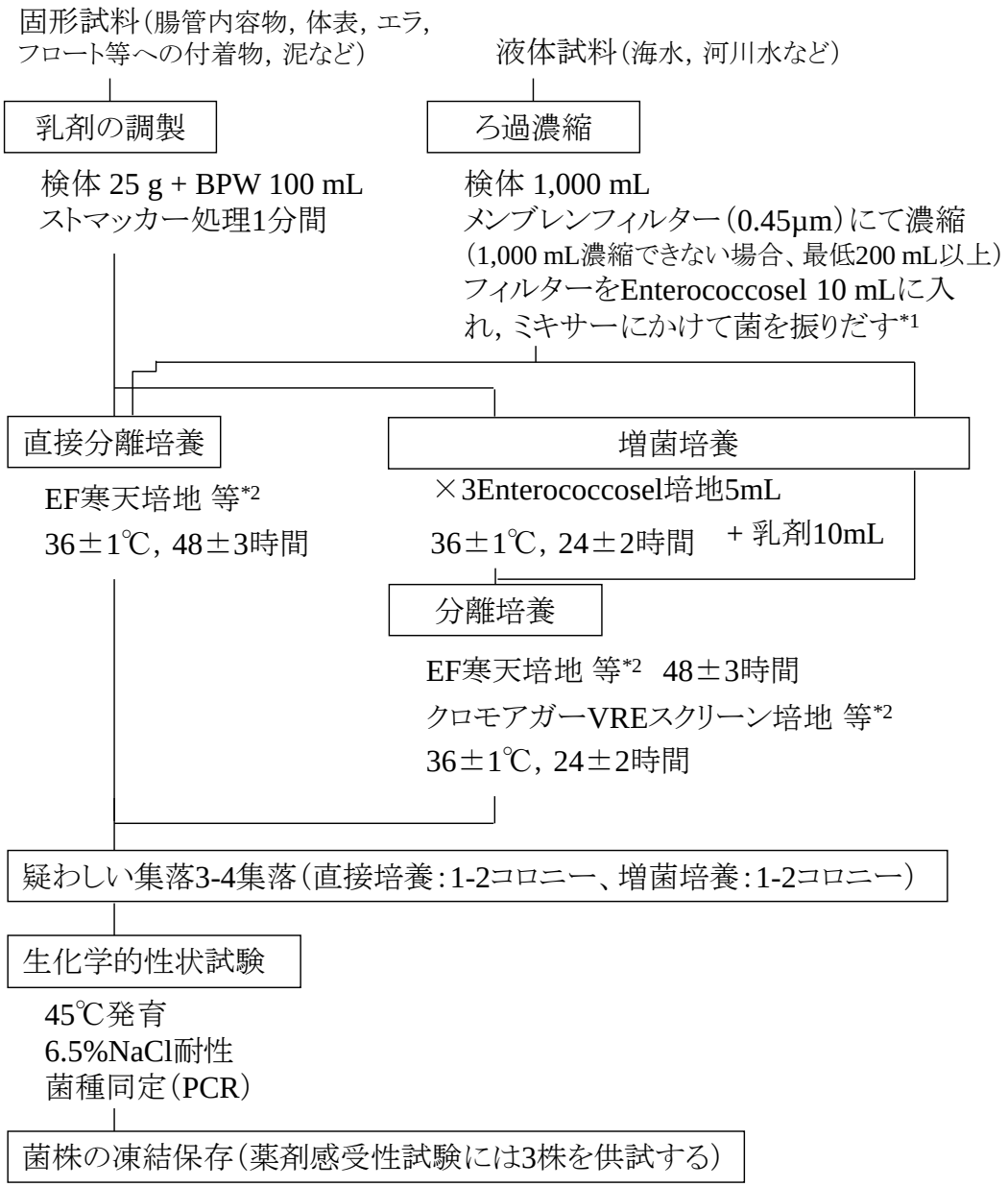


図4　腸球菌の分離方法

*1 一部を直接分離培養用に供試し、残りはそのまま増菌培養に供試する
*2 使用する分離培地は、調査目的により適宜最適なものを選択する

表3　腸球菌の生化学的性状

発育試験	
45℃	6.5% 塩化ナトリウム
+	+

3)分離菌株数

薬剤感受性試験に供試する菌株は、原則として同一検体から検出された3菌株とする。ただし、検査法として直接分離培養と増菌培養を併用しており、個々の細菌や病原菌により供試すべき菌株の選択には下記に示すように考慮が必要である。

a. *Vibrio* 属菌

表 1 に示した生化学的性状試験で分類した *Vibrio* 属菌 3 菌株とする。生化学的性状が異なる菌株が分離された場合には、それぞれの性状を示すものを各 3 菌株とする。

b. *Lactococcus garvieae*

直接分離培養から検出された2菌株、増菌培養から検出された1菌株の計3菌株とする。ただし、直接分離培養が陰性で、増菌培養のみ陽性の場合は、増菌培養から検出された 3 菌株とする。

c. 大腸菌

直接分離培養から検出された2菌株、増菌培養から検出された1菌株の計3菌株とする。ただし、直接分離培養が陰性で、増菌培養のみ陽性の場合は、増菌培養から検出された 3 菌株とする。

d. 腸球菌

直接分離培養から検出された2菌株、増菌培養から検出された1菌株の計3菌株とする。ただし、直接分離培養が陰性で、増菌培養のみ陽性の場合は、増菌培養から検出された 3 菌株とする。

4)保管方法

上記方法により分離され薬剤感受性試験に供試する菌株は、プラスミドなどが脱落しない方法で保存しなければならない。*Lactococcus garvieae*、大腸菌、腸球菌の各菌株についてはカシトン半流動培地、*Vibrio* 属菌は 1%NaCl 添加カシトン半流動培地に保存する。乾燥を防ぐためにゴム栓、キャップ等で密栓し、冷暗所に保存し、速やかに薬剤感受性試験に供試する。また長期保存には、10～20%濃度のグリセリンやスキムミルク(*Vibrio* 属菌では 3%NaCl 含有 10%スキムミルク[9])、菌株保存用バイヤル(マイクロバンクなど)を利用して、ディープフリーザー(-80℃)で保存する。

[9] 森本洋ら:道衛研所報 Rep. Hokkaido Inst. Pub. Health, 63, 65-67, 2013

3.薬剤感受性試験方法

1)測定方法

薬剤耐性菌サーベイランス事業が世界各国で注目され、MIC(最小発育阻止濃度)の相互比較が極めて重要であることから MIC の測定法の統一化が求められている。国内の健康動物由来食品媒介性病原細菌及び指標細菌の薬剤耐性調査(JVARM; Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System, 動物由来薬剤耐性菌モニタリング)で採用されている方法は、CLSI(米国臨床検査標準協会)の提唱する寒天平板希釈培養法や微量液体希釈培養法に準拠した方法である。また水産養殖分野における野外流行株の薬剤耐性調査として、平成 27 年に「ブリ類由来連鎖球菌症及び類結節症原因菌並びに水産養殖環境由来腸炎ビブリオの薬剤感受性」が公表されているが、薬剤感受性試験方法としては過去の調査事業に合わせる形で寒天平板希釈培養法が採用されている。

本プロトコルでは、農林水産省の調査[10]で平成 22 年以降は微量液体希釈培養法が採用されていること、CLSI の水生動物由来細菌の薬剤感受性試験方法として微量液体希釈培養法[11]とディスク法[12]が提唱されていること、国際的に微量液体希釈培養法が受け入れられていることを考慮し、微量液体希釈培養法を採用する。

2)抗菌性物質の調整方法

a. 対象薬剤

薬剤感受性試験で対象とする薬剤は、表 4 に示す国内で水産用医薬品として承認されている抗生物質及び合成抗菌剤とする。なお対象魚、適応症、対象医薬品の組合せを考慮したプロトコルも想定されるが、汎用性を考慮して薬剤の系統毎に代表となる 1 薬剤を対象とする。

また薬剤の濃度範囲は、水産養殖分野における野外流行株の薬剤耐性調査で報告[13]されている MIC 分布を踏まえ暫定的に設定したが、実態調査における MIC 分布やプレート調製時の薬剤の溶解状況等を踏まえて見直す必要がある。

---

[10] 農林水産省:A Report on the Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System-2008 to 2011-: National Veterinary Assay Laboratory, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries; 2013

[11] CLSI: Methods for Broth Dilution Susceptibility Testing of Bacteria Isolated From Aquatic Animals; Approved Guideline-Second Edition. CLSI document VET04-A2. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2014

[12] CLSI: Methods for Antimicrobial Disk Susceptibility Testing of Bacteria Isolated From Aquatic Animals; Approved Guideline. CLSI document VET03-A. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2014

[13] 農林水産省:ブリ類由来連鎖球菌症及び類結節症原因菌並びに水産養殖環境由来腸炎ビブリオの薬剤感受性;2015

表4 調査対象薬剤

系統	薬剤	濃度範囲（μg/mL）
テトラサイクリン系	オキシテトラサイクリン	0.125 - 256
ペニシリン系	アンピシリン	0.125 - 256
マクロライド系	エリスロマイシン	0.125 - 256
リンコマイシン系	リンコマイシン	0.125 - 256
その他の抗生物質	ビコザマイシン	0.125 - 256
	ホスホマイシン	0.125 - 256
キノロン系	オキソリン酸	0.125 - 64
サルファ剤	スルファモノメトキシン	0.125 - 256
フェニコール系	フロルフェニコール	0.125 - 16

b. 標準品の保存

薬剤は吸湿を防止するためにデシケーターに入れ-20℃以下で保存する。秤量時も吸湿を避けるために相対湿度が 45%以下の環境で行う。

c. 薬剤の溶解と濃度の調整

原則として滅菌蒸留水を用いて溶解するが、水に不溶性の薬剤は表 5 に示すようにメタノールやエタノール、水酸化ナトリウムなどで溶解後、滅菌蒸留水等で希釈する。溶解に必要な溶媒の量は、下記の計算式により計算する。

表5 試験試薬の溶解に使用する溶媒と希釈液

薬剤	溶媒	希釈液
オキシテトラサイクリン	100%メタノール	蒸留水
アンピシリン	リン酸緩衝液, pH 8.0, 0.1 mol/L	リン酸緩衝液, pH 6.0, 0.1 mol/L
エリスロマイシン	95%エタノール　または　氷酢酸	蒸留水
リンコマイシン	蒸留水	蒸留水
オキソリン酸	下記[1)]参照	蒸留水
スルファモノメトキシン	下記[2)]参照	蒸留水
フロルフェニコール	95%エタノール	蒸留水

1) 蒸留水1/2容量を加えた後、1 mol/L NaOHを溶解するまで滴下し、蒸留水でメスアップする。

2) 熱い蒸留水1/2容量を加えた後、2.5 mol/L NaOHを溶解するまで滴下し、蒸留水でメスアップする。

溶媒量（mL）＝秤量（mg）×力価（μg/mg）÷濃度（μg/mL）

薬剤の希釈は滅菌蒸留水等により表 6 に示すように、2 段階希釈液を調整する。

表6 微量液体希釈法のための希釈例

段階	濃度（μg/mL）	供試段階	容量（mL）	+ CAMHB（mL）	最終薬剤濃度（μg/mL）	Log_2
1	5,120	保存原液	1	9	512	9
2	512	段階1	1	1	256	8
3	512	段階1	1	3	128	7
4	512	段階1	1	7	64	6
5	64	段階4	1	1	32	5
6	64	段階4	1	3	16	4
7	64	段階4	1	7	8	3
8	8	段階7	1	1	4	2
9	8	段階7	1	3	2	1
10	8	段階7	1	7	1	0
11	1	段階10	1	1	0.5	-1
12	1	段階10	1	3	0.25	-2
13	1	段階10	1	7	0.125	-3

CAMHB, cation-adjusted Mueller-Hinton broth

d. 薬剤含有感受性測定用液体培地の調製

表 6 に例示した方法などにより、薬剤原液を 512、256、128、･･･0.25、0.125 μg/mL となるように CAMHB で希釈し、薬剤含有感受性測定用液体培地を作製する。この液体培地をマイクロプレートの 1 ウエルあたり 0.1 mL 分注する。薬剤感受性測定用培地は

検査当日に作製する。市販の薬剤感受性測定用プレートを使用することも可能であるが、下記 5)に示す精度管理を実施すること。

3)培養方法

a. 接種用菌液の調製

MHB で McFarland 標準液の No. 0.5 の濁度まで増菌、あるいは寒天平板培地の新鮮培養菌を用いて McFarland 標準液の No. 0.5 の濁度に調整する(1–2×10^8 CFU/mL)。なお、分光光度計で A_{625} 0.08-0.13、濁度計で 30-70 NTUs でも調整可能である。

調整した菌液は、いずれの場合も CAMHB で 10 倍希釈し、接種用菌液とする(1–2×10^7 CFU/mL)。

b. 薬剤感受性試験用液体培地への接種

マイクロプレートに分注した 0.1 mL の試験用液体培地当たり、接種用菌液を 0.005 mL(5 μL)接種する。これにより、各ウェルの最終菌濃度が約 5×10^4 CFU となる。

なお *Lactococcus garvieae* を試験する場合には、馬溶血液を最終濃度が 2.5%から 5%(v/v)となるように添加する。

c. 培養

菌接種後、*Vibrio* 属菌については 28℃で 24-28 時間、*Lactococcus garvieae* については 22℃で 44-48 時間、大腸菌、腸球菌については 35℃で 16-20 時間培養する。

4)感受性及び耐性の判定方法

接種菌の薬剤含有培地での発育を対照培地での発育と比較し、肉眼的に見て発育が完全に阻止された最小濃度を最小発育阻止濃度(Minimum Inhibitory Concentration: MIC)とする。

5)精度管理の方法

薬剤感受性試験は使用培地、培地の量、接種菌量、菌の培養状態、培養温度及び培養時間によって影響されるので、常に一定条件を守る必要がある。さらに測定した MIC を共有、比較するためには MIC の精度管理が極めて重要となることから、CLSI のドキュメント[14]で示された下記の菌株により、その精度と正確性を確保しなければならない。

22℃±2℃、44-48 時間の場合

[14] CLSI: Methods for Broth Dilution Susceptibility Testing of Bacteria Isolated From Aquatic Animals; Approved Guideline-Second Edition. CLSI document VET04-A2. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2014

28℃±2℃、24-28 時間の場合

Escherichia coli ATCC 25922

Aeromonas salmonicida subsp. *salmonicida* ATCC 33658

35℃±2℃、16-20 時間の場合

Staphylococcus aureus ATCC 29213

Enterococcus faecalis ATCC 29212

Escherichia coli ATCC 25922

Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853

Streptococcus pneumoniae ATCC 49619

MIC の精度管理限界値（MIC 範囲）は、CLSI の規定に従う。

表7 微量液体希釈法による精度管理限界値（μg/mL）（22±2℃, 44-48時間）

薬剤	*Escherichia coli* ATCC 25922	*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* ATCC 33658
オキシテトラサイクリン	0.5 - 2	0.12 - 1
アンピシリン	4 - 16	0.25 - 1
エリスロマイシン	-	4 - 32
リンコマイシン	-	-
オキソリン酸	0.06 - 0.25	0.008 - 0.03
スルファモノメトキシン	-	-
フロルフェニコール	4 - 16	0.5 - 2

表8 微量液体希釈法による精度管理限界値（μg/mL）（28±2℃, 24-28時間）

薬剤	*Escherichia coli* ATCC 25922	*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* ATCC 33658
オキシテトラサイクリン	0.5 - 2	0.12 - 1
アンピシリン	2 - 16	0.12 - 1
エリスロマイシン	-	4 - 32
リンコマイシン	-	-
オキソリン酸	0.06 - 0.25	0.008 - 0.03
スルファモノメトキシン	-	-
フロルフェニコール	4 - 16	0.5 - 2

表9 微量液体希釈法による精度管理限界値（μg/mL）（35±2℃, 16-20時間）

薬剤	*Staphylococcus aureus* ATCC 29213	*Enterococcus faecalis* ATCC 29212	*Escherichia coli* ATCC 25922	*Streptococcus pneumoniae* ATCC 49619[1)]
オキシテトラサイクリン	-	-	0.5 - 4	-
アンピシリン	0.5 - 2	0.5 - 2	2 - 8	0.06 - 0.25
エリスロマイシン	0.25 - 1	1 - 4	-	0.03 - 0.12
リンコマイシン	-	-	-	-
オキソリン酸	-	-	0.06 - 0.25	-
スルファモノメトキシン	-	-	-	-
フロルフェニコール	2 - 8	2 - 8	2 - 8	1 - 4

1) 2.5%～5.0%の馬溶血血液を添加した場合にのみ適用する

6）MIC 分布、MIC_{50} 及び MIC_{90} の作成方法

得られた成績から検体種、菌種毎に、供試薬剤に対する MIC 分布、Range、耐性菌株数、耐性率、MIC_{50}、MIC_{90} を記載する。記載例を表 10、表 11 に示す。

表10 *Lactococcus garvieae* の薬剤感受性試験結果：MIC分布（記載例）

薬剤	供試菌株数	菌株数：MIC（μg/mL）													
		≤0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	>512
オキシテトラサイクリン	513	65	74	134	87	24	18	13	33	25	34	6	0	0	0
エリスロマイシン		260	124	9	0	5	1	12	3	3	0	4	27	36	29
リンコマイシン		9	30	20	8	2	1	2	59	173	81	14	46	27	41
フロルフェニコール		0	0	0	107	353	52	1	0	0	0	0	0	0	0

表11 *Lactococcus garvieae* の薬剤感受性試験結果（記載例）

薬剤	供試菌株数	Range（μg/mL）	MIC_{50}（μg/mL）	MIC_{90}（μg/mL）	耐性菌株数	耐性率（%）	ブレイクポイント（μg/mL）
オキシテトラサイクリン	513	≤0.125 - 128	0.5	32	111	21.6	8
エリスロマイシン		≤0.125 - >512	≤0.125	512	114	22.2	8
リンコマイシン		≤0.125 - >512	32	512	444	86.5	4
フロルフェニコール		1 - 8	2	4	-	-	-

7）ブレイクポイント

ブレイクポイント（耐性限界値）は、農林水産省が実施している水産養殖分野における野外流行株の薬剤耐性調査[15]で暫定的に設定された値を参考とする。ブレイクポイントが設定されていない薬剤については MIC 分布を確認し、二峰性分布を示した場合、感受性と耐性のピークの中間点をブレイクポイントとして設定する。

なおブレイクポイントは今後の研究等の進展により明確となったものは、それらの報告に従う。また CLSI 等にブレイクポイントがある場合は、参考値として記載する。

4.薬剤耐性菌の保存

分離菌株の保管方法に従い、ディープフリーザー（-80℃）に保存する。

5.施設に関する情報の管理方法

検体の入手先、名称、数量、検査成績などを電子媒体あるいはプリントアウトした書類等で保存する場合、情報管理規定を定め、情報の機密保持と漏洩防止を図る。以下、管理規定のモデルを示したので、参考とする。

[15] 農林水産省：ブリ類由来連鎖球菌症及び類結節症原因菌並びに水産養殖環境由来腸炎ビブリオの薬剤感受性；2015

規定番号	情 報 管 理 規 定モデル	

第１条（目的）

本規定は、「畜水産物における薬剤耐性菌の出現実態調査」（以下実態調査）における情報管理に関する事項を定める。

第２条（定義）

（１）○○情報とは、○○○の所有する情報であって、経営情報、顧客情報、営業関連情報、情報システム情報、及びその他財団経営上の必要な全ての情報をいう。

（２）機密情報とは、企業の財産、営業、業務執行に重大な影響を及ぼす､機密性の高い文書をいう。

（３）○○○ネットワークとは、LAN 及び電話回線で結ばれたサーバーとパソコンの集合体をいう。

第３条（情報の漏洩禁止）

職員は、財団の情報セキュリティを確保するため、○○○情報を業務以外の目的で使用したり、第三者に漏洩したり、無断で使用または院外に持ち出したりしてはならない。

２　退職後も、在職中に知り得た社内情報を第三者に漏洩したり、無断で使用したりしてはならない。

３　また、次の事項を守らなければならない。

（１）○○○情報を複製する場合は、複製の目的などを申告し管理責任者の許可を得て、機密保護に注意して実施すること。許可なく院外に持ち出さないこと。

（２）プリントアウトした○○情報については、機密保護に注意し、定められた方法により保管すること。

第４条（機密情報の管理）

機密情報の院外漏洩などによる、企業経営に与える影響が甚大であることから、機密情報の不正利用、外部漏洩、及びプライバシー侵害などを防止するため、特に厳重な管理を行なわなければならない。

（１）機密文書の機密度に応じて、発送、受付、整理、保管、保存及び廃棄の作業に、管理者が立ち会うなど、機密保持に特別に注意しなければならない。

（２）機密情報を削除する場合、または社内情報が含まれる帳票等を廃棄する場合は、作業担当者及び処理内容を記録し、記録媒体の初期化など情報を復元できないような処理を実施し、不正防止及び機密保護の対策を講じた上で、削除または廃棄しなければならない。

制定：平成　年　月　日	見直期限：平成　年　月　日

規定番号	情 報 管 理 規 定モデル続き	

第５条（ネットワークの安全性確保）

職員は、所内ネットワークの安全性確保のため、次の事項を守らなければならない。

（1）○○○所有の機器を使い、許可なく業務以外の目的で、電子メールなどの通信を送受信しないこと。

（2）○○○所有の機器を使い、許可なく業務以外の目的で、インターネットのアクセス、ダウンロード、取引などを行なわないこと。

（3）各自に供用されているパソコンに対して、情報システム部の許可なくソフトウェアを導入しないこと。

（4）各自に供用されているパソコンに対して、違法コピーのソフトウェアを導入しないこと。

（5）各自に供用されているパソコンに対して、○○○の許可なくモデムなど増設してインターネットへの接続を行なったり、外部からのアクセスを可能とする仕組みを構築するなど、機器の増設や改造を行なわないこと。

（6）不正アクセスを防止するため厳格にパスワードの管理を行なうこと。

（7）コンピュータウイルスに感染することを防止するために、常に必要な対策を実施すること。

（8）突発的な停電及び情報セキュリティが侵害された場合、連絡体制、証拠保全、被害拡大の防止、復旧などの必要な措置を規定した緊急時対応計画に沿って、対応すること。

（9）情報セキュリティに関する事故や、情報システム上の欠陥、所内ネットワークの安全性を阻害する恐れのある状況などを発見した場合は、独自にその事故または欠陥などの解決を図らずに、速やかに管理責任者に報告し、処理方法などについてその判断・指示を仰ぐこと。

付　則

１．本規定の改正は、　　が立案し、所長が承認・決裁をもって確定する。

２．本規定は、平成　　年　月　日より実施する。

制定：平成　年　月　日	見直期限：平成　年　月　日

Ⅵ. 検討会における議論の概要

本調査は、調査の方法、収集したデータの解析及び考察等を外部有識者からなる検討会に諮りながら実施した。3 回開催した検討会において、本報告書を取りまとめるための指導及び助言に留まらず、薬剤耐性菌に関する食品健康影響評価に役立たせるために注意すべき事項として貴重な意見が出されたので、以下に列記する。

1.検討会の議事録

2016 年 6 月 15 日（第 1 回）、2016 年 9 月 30 日（第 2 回）、2016 年 12 月 7 日（第 3 回）の合計 3 回開催した検討会の議事録は、報告書末尾に記載した。

2.サンプリングに関する意見

○ クロスコンタミネーションを防ぐため、養殖場での採材が良い。
○ 稚魚期に薬剤投与を行うことが多いため、調査対象となる魚は稚魚期のものが良い。
○ 低温下では細菌の汚染が少なく、菌が検出されない可能性を考慮する必要がある。
○ 養殖魚の可食部から菌が検出されることは無いが、内臓や体表からは検出される。
○ 養殖魚のエラには様々な菌が存在する。
○ 養殖場の海水、または海底の泥に魚の糞や細菌が沈殿、濃縮していると考えられる。
○ 養殖場の海底には魚の糞も堆積することから調査対象物としては意義はある。
○ 生簀のフロートなどへの付着物も、調査対象として有用かつ採取容易と考えられる。
○ 残留抗生物質の結果を見ると、同じ生簀に飼育されている魚も個体差が大きい。
○ 1 つの生簀につき最低 3 検体というのも調査手法として間違いではない。

3.プロトコルに関する意見

○ 魚の腸内細菌は常在菌というものはなく、周囲の環境水中の細菌叢の影響を受けた菌叢を形成する。
○ *Vibrio* 属は病原菌としての調査対象として妥当であるが、種が膨大であるため、種の同定までは現実的ではない。性状、形態や MIC 分布によりグループ作成を試みるなど、条件を決めたプロトコル作成が望ましい。
○ 海水魚由来の対象菌は、グラム陰性菌として耐塩性のある *Vibrio* 属、グラム陽性菌として *Lactococcus garvieae* を選択することが妥当と考えられる。
○ 淡水魚由来の対象菌は、グラム陰性菌として耐塩性のない *Aeromonas* 属や

Flavobacterium 属を対象とすることが考えられる。河川の状況によっては、腸球菌や大腸菌も存在する可能性がある。

○ 淡水魚由来の病原菌として、*Vibrio anguillarum* が、あゆ、にじます、うなぎ等から検出される。

○ 淡水魚由来の病原菌である *Flavobacterium psychrophilum* は、にじますから検出されることが多いが、にじますの冷水病に承認が下りている薬剤はサルファ剤のみである。抗生物質に対する耐性調査という点を考慮すると、*Vibrio anguillarum* の方が良いと考えられる。

4.薬剤感受性試験に関する意見

○ 人に対する医薬品の中で、フルオロキノロンなどは水産用医薬品として承認されていないので、リスク評価が難しい。交差耐性を示す場合に考慮する必要もあるが、本プロトコルでは承認されている水産用医薬品を中心とした薬剤感受性試験法を作成する。耐性菌が検出された場合、交差耐性を示すか検討することをプロトコルに記載する。

○ ホスホマイシンも水産用医薬品として承認されているが、使用頻度が少ない。今回のプロトコルにおいては対象から外し、今後の動向次第で追加を検討する。

○ チアンフェニコール系としてチアンフェニコールとフロルフェニコールが承認されているが、交差耐性が存在する部分もあるため、フロルフェニコールを調査選択することが多い。

○ CLSI のブレイクポイントは PK/PD に基づいており、臨床学的な設定となっている。細菌学的なブレイクポイントという観点では、MIC 分布から定めることが妥当である。人（臨床学）側に重点をおくか、細菌学側に重点をおくかを選択する必要がある。

5.その他の意見

○ 海水魚と淡水魚で使用する薬剤、養殖環境が異なることから、調査時には代表となる各 1 魚種を対象とすることが適当である。

○ 貝類は、養殖方法が魚類と異なること、水産用医薬品の承認が無く、薬剤耐性菌が選択される可能性が低いと考えられるので対象から外す。

○ クルマエビは、養殖技術の向上により薬剤を使用する実態がないこと、摂食による薬剤耐性菌の移行やばく露という今回の調査趣旨から外れるので対象から外す。

○ 海水魚においては、消費量、生産量共に多い「ぶり」を調査対象とするのが妥当と考えられる。

○ 淡水魚においては、「あゆ」は治療困難な病気があり、抗生物質を頻回投与するため使用量が多く、薬剤耐性菌出現の可能性が高いことが想定されるので妥当と考えられる。

第 1 回「畜水産食品における薬剤耐性菌の出現実態調査（水産関連プロトコル作成）」に関する検討会議事録

記録：一般財団法人東京顕微鏡院　岡村

1.　目的

平成 17 年度に作成した畜水産食品における薬剤耐性菌の出現実態調査のプロトコルにより、国産の牛、豚及び鶏由来食品の食中毒菌、薬剤耐性菌の調査が実施され、薬剤耐性菌に関する食品健康影響評価のばく露評価に使用されている。

一方、水産食品においては対象細菌の検出率、試料総数等、不足している情報が多いため調査が実施されていない。本事業ではプロトコルの補完が必要である養殖魚及び水産食品について、調査内容及びその方法について決定する。

2.　日時・場所

平成 28 年 6 月 15 日（水）15:00-17:00

3.　内容と決定事項

(1) 内閣府食品安全委員会事務局からの事業説明

○　食品安全委員会では薬剤耐性菌の発生段階（発生評価）、ばく露段階（ばく露評価）、人への治療段階（影響評価）の 3 段階に分けてリスク評価を行っている。本事業は水産物における薬剤耐性菌出現実態調査のためのプロトコル作成である。

○　薬剤耐性菌については WHO でグローバルアクションプランが採択され、日本でも本年 4 月にアクションプランが決定されている、重要な分野である。

○　畜産食品の出現実態調査については平成 17 年にプロトコルが作成され、調査が実施されたが、水産食品については情報が不足していたことからプロトコルが作成されず、未だ調査が実施されていない。

○　不足している情報は、サンプリング方法、菌種の設定、分離及び同定方法、薬剤感受性試験方法などで、細菌別にプロトコルを作成する必要がある。

(2) プロトコルに関する検討項目

1)　対象食品を何にするか

○　貝類は対象から外す。理由としては養殖方法が魚類と異なること、水産用医薬品の承認がなく、薬剤耐性菌が選択される可能性が低いと考えられるためである。

○　くるまえびは対象から外す。理由としては養殖技術の向上により薬剤を使用する実態がないこと、摂食による薬剤耐性菌の移行や、ばく露という今回の調査趣旨から外れるためである。

○　海水と淡水で使用する薬剤、養殖環境が異なることから、実際の調査時には代表と

なる各 1 魚種を対象とすることを検討委員会の意見として報告書に記載する。

○ 淡水魚においては、あゆは治療困難な病気があり、頻回投与するため抗生物質の使用量が多く、耐性菌出現の可能性が高いことが想定される。なお、こいは刺身で喫食することもあるので、どちらを優先させるか？→魚類による食中毒が減少しており、本調査では喫食方法（生食や加熱調理）による違いは考慮せずにプロトコルを作成する。

○ 海水魚においては、消費量、生産量共に多いぶりを調査対象とするのが妥当と考えられる。

決定事項

本事業では養殖魚（海水魚、淡水魚）を対象とすることとし、水産用医薬品の承認がない貝類は対象から外す。

実際の汚染実態調査では、海水魚、淡水魚から代表魚種を各 1 種類選出し、ぶり、あゆを対象食品とすることが妥当であることを、検討委員会の意見として報告書に記載する。

2) 対象菌種を何にするか

○ 農林水産省の研究報告で、魚病菌として *Lactococcus garvieae*、*Photobacterium damselae* subsp. *picicida*、*Vibrio parahaemolyticus* の薬剤感受性試験に関する報告がある。

○ 魚病菌としてグラム陽性菌では *Lactococcus garvieae* の他に、連鎖球菌症で *Streptococcus iniae* がある。

○ 魚の腸内細菌は常在菌というものはなく、周囲の環境水中の細菌叢の影響を受けた菌叢を形成する。

○ *Vibrio* 属は病原菌としての調査対象菌として妥当であるが、種類が膨大であるため、種の同定までは現実的ではない。性状、形態や MIC 分布によりグループ作成を試みるなど、条件を決めたプロトコル作成が望ましい。

○ スウェーデンのモニタリング調査における養殖魚由来の対象菌は、*Aeromonas salmonicida* subsp.*achromogenes*、*Flavobacterium columnare*、*Flavobacterium psychrophilum* で、いずれも淡水魚の病原菌である。

○ *Flavobacterium* は栄養要求が厳しく、分離が困難と考えられる。

○ 海水魚由来の対象菌は、グラム陰性菌として耐塩性のある *Vibrio* 属、グラム陽性菌として *Lactococcus garvieae* を選択することが妥当と考えられる。

○ 淡水魚由来の対象菌は、グラム陰性菌として耐塩性のない *Aeromonas* 属や *Flavobacterium* 属を対象とすることが考えられる。河川の状況によっては、腸球菌や大腸菌も存在する可能性がある。

○ 淡水魚由来の病原菌として、*Vibrio anguillarum* があゆ、にじます、うなぎ等から検出される。

○　淡水魚由来の病原菌である *Flavobacterium psychrophilum* は、にじますから検出されることが多いが、にじますのビブリオ病に承認が下りている薬剤はサルファ剤のみである。抗生物質に対する耐性調査という点を考慮すると、*Vibrio anguillarum* の方がよいと考えられる。

○　実際にこれらの菌種の検出が可能か、予備実験をする必要があるのではないか。

決定事項

本事業では海水魚由来はグラム陽性菌として *Lactococcus garvieae* 、グラム陰性菌として *Vibrio* 属（特定の性状を決める必要がある）、淡水魚由来はグラム陽性菌として腸球菌（河川次第の可能性あり）、グラム陰性菌として *Vibrio anguillarum*、大腸菌（河川次第の可能性あり）を対象菌種としてプロトコル作成を進める。

3)　サンプリングについて

○　クロスコンタミネーションを防ぐため、小売店ではなく養殖場での採材がよいと考えられる。

○　魚の可食部から菌が検出されることはない。内臓や体表からは検出される。

○　魚病のときは肝臓、腎臓、脳などから原因菌を分離することが多い。

○　養殖場の海水、または泥に魚の糞や細菌が沈殿、濃縮していると考えられるので検査対象とすることが考えられる。

○　稚魚期に薬剤投与を行うことが多いため、検査対象の魚は稚魚期のものがよいと考えられる。

○　魚のエラには様々な菌が存在するため、検査対象とすることが考えられる。

決定事項

養殖環境や部位による差が懸念されるので、サンプリングに対する条件を報告書に明記する。本事業では対象部位として腸管内容物、体表、エラの 3 部位、養殖環境については海水、泥についてプロトコル作成を進める。

4)　対象薬剤について

○　魚種により承認されている薬剤の耐性を調査する。

○　使用されている薬剤以外に、家畜や医療分野で重要視されている薬剤についても調査する。

(3)　第 2 回検討会について

○　検討委員の予定を確認、調整した上で決定する。

各委員の予定を考慮した上で 9 月 30 日（金）15:00-17:00 で開催することとした。

以上

第 2 回「畜水産食品における薬剤耐性菌の出現実態調査（水産関連プロトコル作成）」に関する検討会議事録

記録：一般財団法人東京顕微鏡院　岡村

1.　日時・場所

平成 28 年 9 月 30 日（金）15:00-17:00

一般財団法人東京顕微鏡院　豊海研究所 4F　会議室

2.　内容と決定事項

(1) 第 1 回議事録の確認

第 1 回議事録の決定事項について、読み上げによる確認を行った。

(2) プロトコルに関する検討項目

1)　検体の前処理方法について（全検査項目共通）

○　海水、河川水の検体量は 1000 mL で妥当かどうか。海水の状況によってはフィルターが目詰まりする可能性が考えられる。事務局で検証試験に供試した海水は 1000 mL ろ過することは可能であったが、目詰まりすることを考慮しプロトコルには最低検体量の記述も入れる。

○　検体量について、25 g採取は検体の大きさによっては厳しいことが想定されるため、検体量 X g の場合の試料液の調製方法についても追記する。例えば腸管内容物については腸管全体を検体とするなど注意点を記載する。併せてその場合の最低検体量も定めておく必要がある。

○　体表を検査対象部位として想定した場合。皮のみを採取することは困難と考えられる。体表を拭取るという方法もあるが、うろこの間に菌がいることも考えられるため、皮をサンプリングすることが望ましい。また、体表は交差汚染の可能性も考えられることから、輸送方法についてもプロトコルを定める必要がある。

○　泥については採泥器を所有していない養殖場も多く、採泥は困難と考えられる。しかし養殖場の海底には魚の糞も堆積することから検査対象物として意義はあるため、検討委員会の意見として報告書に記載する。

○　生簀のフロートなどへの付着物も検体として有用かつ採取が容易と考えられる。

○　低温下では細菌の汚染が少なく菌が検出されない可能性を考慮し、検体採取時期についても検討委員会の意見として報告書へ記載する。

決定事項

輸送方法も含めた検体採取のプロトコルを作成し、検体量が満たない場合を想定した最低検体量を定める。調査時期や環境試料採取の提案などを検討委員会の意見として報告書に記載する。

2) 大腸菌の分離方法について

○ 酵素基質培地に海水由来のオキシダーゼ陽性の菌が発育する可能性があることから、生化学的性状試験にオキシダーゼ試験を追加する。

○ 生化学的性状試験に尿素試験を追加する。

○ 本分離方法の生化学的性状試験において得られる大腸菌を推定大腸菌とし、薬剤耐性菌が得られた場合には同定キットを用いて大腸菌と同定する必要がある。大腸菌陰性と判定された株に関しては薬剤感受性試験の結果から除くこととする。

○ 薬剤耐性菌に供試する菌は 1 株が妥当か。→諸外国でも薬剤耐性試験に供試する数はまちまちであり、また同一検体由来でも同一菌種とは限らない（薬剤耐性試験を行うまでわからない）ため、供試する菌株数は 1 検体 3 株を原則とし、同様の薬剤耐性パターンを示したものは同一株とみなすこととする。

決定事項

生化学的性状試験にオキシダーゼ試験、尿素試験を追加する。本分離方法の生化学的性状試験で得られる大腸菌を推定大腸菌とし、薬剤感受性試験には 1 検体 3 株供試することを原則とする。

薬剤感受性試験後、耐性菌については同定キットを用いて大腸菌の同定を行う。

3) 腸球菌の分離方法について

決定事項

大腸菌と同様、薬剤耐性試験に供試する菌株数は原則 1 検体 3 株供試する。

4) *Vibrio* 属の分離方法について

○ 大腸菌と同様、薬剤耐性試験に供試する菌株数は原則 1 検体 3 株供試する。

○ *Vibrio* 属の検査での培養温度は通常 35～37℃で行うが、魚病の検査は 25～30℃で行うことが多いことから、培養温度は何度に設定することが適切か。→35～37℃では発育しないことが考えられるため、30℃、24 時間とする。

○ 生化学的性状試験にオキシターゼ試験を追加する。耐塩性試験での発育が悪いことも考えられるため、一次試験に TSI、LIM、NA とし、二次試験にオキシダーゼ試験、耐塩性試験と二段階にわけて性状試験を行うプロトコルが良いと考えられる。

○ 日本水産資源保護協会で *V.anguillarum* 抗血清を作製しており、水産試験場では通常これが用いられている。市販はされていないため、入手可能であるか確認し、別途性状試験においても *V.anguillarum* と同定する性状を定めておく。

○ *V.anguillarum* は他の *Vibrio* 属とプロトコルを分けることが望ましいと考えられる。

決定事項

培養条件は 30℃、24 時間とし、生化学的性状試験にオキシダーゼ試験を追加する。

5) *Lactococcus garvieae* の分離方法について

○ 溶血を確認可能な分離培地を用いて溶血性を示したものを確認試験に供試する。溶血性を確認する観点から、どの血液を用いるか動物種を検討する。

○ グラム陰性菌を抑える方法を検討する。→嫌気培養は *L.garvieae* の発育が悪くなるため好気培養とするプロトコルが望ましい。

○ 培養条件は 30℃、24 時間とする。

決定事項

培養条件は 30℃、24 時間とする。

(3) 第 3 回検討会について

○ 検討委員の予定を確認、調整した上で決定する。

各委員の予定を考慮した上で 12 月 7 日（水）15:00-17:00 で開催することとした。

以上

第 3 回「畜水産食品における薬剤耐性菌の出現実態調査（水産関連プロトコル作成）」に関する検討会議事録

記録：一般財団法人東京顕微鏡院　岡村

1.　日時・場所

平成 28 年 12 月 7 日（水）15:00-17:00

一般財団法人東京顕微鏡院　豊海研究所 4F　会議室

2.　内容と決定事項

(1) 第 2 回議事録の確認

第 2 回議事録の決定事項について、読み上げによる確認を行った。

(2) プロトコルに関する検討項目

1) 薬剤感受性試験の対象薬剤について

○ 承認されている水産用医薬品（オキシテトラサイクリン、アンピシリン、エリスロマイシン、リンコマイシン、オキソリン酸、スルファメトキシン、チアンフェニコール、フロルフェニコール）を対象薬剤とすることが妥当かどうか。

○ 人に対する医薬品（フルオロキノロンなど）を対象にいれた方がよいのではないか→水産用医薬品に承認されていないので、リスク評価が難しい。交差耐性を示す場合に考慮する必要もあるが、承認されている水産用医薬品を中心とする。耐性菌が検出された場合、交差耐性を示すか検討することをプロトコルに記載する。

○ ホスホマイシンも水産用医薬品として承認されているが、対象薬剤に追加する必要性はあるか。使用頻度が少なければ対象薬剤から外すことを検討してもよいのではないか→アンピシリンが効果のないときにホスホマイシンを使用するため頻度が少ない。今回のプロトコルにおいては対象から外し、今後の動向次第で追加を検討する。

○ チアンフェニコール系のチアンフェニコールとフロルフェニコールは両方対象とする必要があるのか。→農水省の調査においてはフロルフェニコールが対象である。交差耐性が存在する部分もあるため、一般的なフロルフェニコールを選択している。海外の文献でもフロルフェニコールが選択されていることが多いことから、本プロトコルではフロルフェニコールを代表薬剤として選択する。

○ マクロライド系耐性菌（エリスロマイシン）における *ermB* 遺伝子はリンコマイシンにも耐性機序を示す。リンコマイシンの使用頻度が少ないのでエリスロマイシンのみでもよいのではないか→リンコマイシンの特異的な耐性機序があるかを再度確認する。

決定事項

水産用医薬品を中心とするが、耐性菌が検出された場合には、その耐性菌について人に承認されている医薬品の薬剤感受性試験を検討する。

1) 薬剤感受性試験のブレイクポイントについて

○ 農水省の調査におけるブレイクポイントは 2003 年～2014 年のデータを元に、感受性株と耐性株の頂点の中間をとっている。

○ CLSI に設定されているブレイクポイントは、水生動物のマニュアルにおいては *Aeromonas* 属のみである。M45 のマニュアルにおいては *Lactococcus* 属や *Vibrio* 属も存在するが、培養温度が 35℃となっているため本プロトコルには適さない。

○ CLSI のブレイクポイントは PK/PD に基づいており、臨床学的な設定となっている。細菌学的なブレイクポイントという観点では、農水省のやり方に基づき分布から定めることが妥当である。人（臨床学）側に重点をおくか、細菌学側に重点をおくかにおいて選択する必要がある。

決定事項

ブレイクポイントは特に定めず、今後実態調査での分布を考慮した上で設定する。
なお対象薬剤・菌種に CLSI 等のブレイクポイントがある場合は、参考値として記載する。

2) 薬剤感受性試験の薬剤濃度について

○ 農林水産省の事業結果を参考に、ブレイクポイントの濃度が含まれるように薬剤濃度範囲を設定する必要がある。

○ リンコマイシン、エリスロマイシンが高めに分布するので考慮する必要がある。

○ プレートを作る際、薬剤によって高濃度の限界もバラツキがあるので注意が必要である。

決定事項

農水省の調査事業で設定されている値を暫定値として使用し、次年度以降の調査結果を踏まえて見直しを行う。

3) サンプリングに関する意見

○ 25g に満たない場合は部位を定めず複数検体をまとめて行うため、分離方法に示された 25g 採取出来ない場合の取扱は削除してもよいのではないか。

○ EU のモニタリング事業における基準は生産量 100tにつき 1 検体採取である。

○ 一つの生簀につき最低 3 検体というのも調査手法として間違いではない。

○ 残留抗生物質の結果を見ると、同じ生簀に飼育されている魚も個体差が大きい。

○ サンプリングのバラツキが結果に大きく影響するため、詳細は今後検討するとしても方針は示した方がよいのではないか。

○ 農水省の家畜事業では1農場につき1検体で行っているが、養殖における今回検

討した対象菌種の検出率のデータがほとんどなかったこと、また家畜と比べて養殖はばらつきが大きいと考えられることから、家畜と同様の考え方は適用できないのではないか。

決定事項

サンプリングは非常に重要な問題であり結果への影響も大きいことから、サンプリング数に関しては今後検討を重ねることが必要である。

4) 分離方法について

決定事項

先日行われた報告会において *Vibrio* 属の生化学的性状において「耐塩性」の表記が、0%の培地もあることから「増殖食塩濃度」の方が適当ではないかという意見が出されたが、公定法や食品からの微生物標準試験法検討委員会でも「耐塩性」という表記が用いられていることから、このまま「耐塩性」を採用する。

Vibrio 属はグループ分けを廃止し、代表の 4 菌種のみ（*V.parahaemolyticus*、*V.vulnificus*、*V.alginolyticus*、*V.anguillarum*）とするが、薬剤感受性試験の結果によっては菌種を特定する。

各培養温度の表記に、フラン器の性能を考慮し±1℃を追記する。

5) 検証試験の結果

○ 報告会で採取部位を 3 部位ではなく、腸管のみでもよいのではないかとの意見が出たが、検証試験の結果においては特定の部位に特定の菌種が偏るといったこともなかった。

○ *V.alginolyticus*、*Photobacterium damsela* は全体的に検出されたことから、*Photobacterium damsela* も性状表に追加してもよいのではないか。

6) 採泥について

○ 採泥は以前も検体として有用であるとの意見はあったものの、実際のサンプリングが難しいのではないかと考えていたが、やはり実態調査の意義から考えても行うことが妥当と考えられる。

○ 泥の中にグラム陽性菌がいるのではないか。魚からのグラム陽性菌の検出が難しいことから、泥は有効ではないか。

○ 養殖場生簀の水深が浅いところは、海底の泥の影響が大きく、養殖魚が暴露する可能性がある。

○ 採泥については今回検証試験を行っていないことから、プロトコルに分離方法は記載するが、実際のサンプル数や採取方法等は今後の検証がひつようなのではないか。

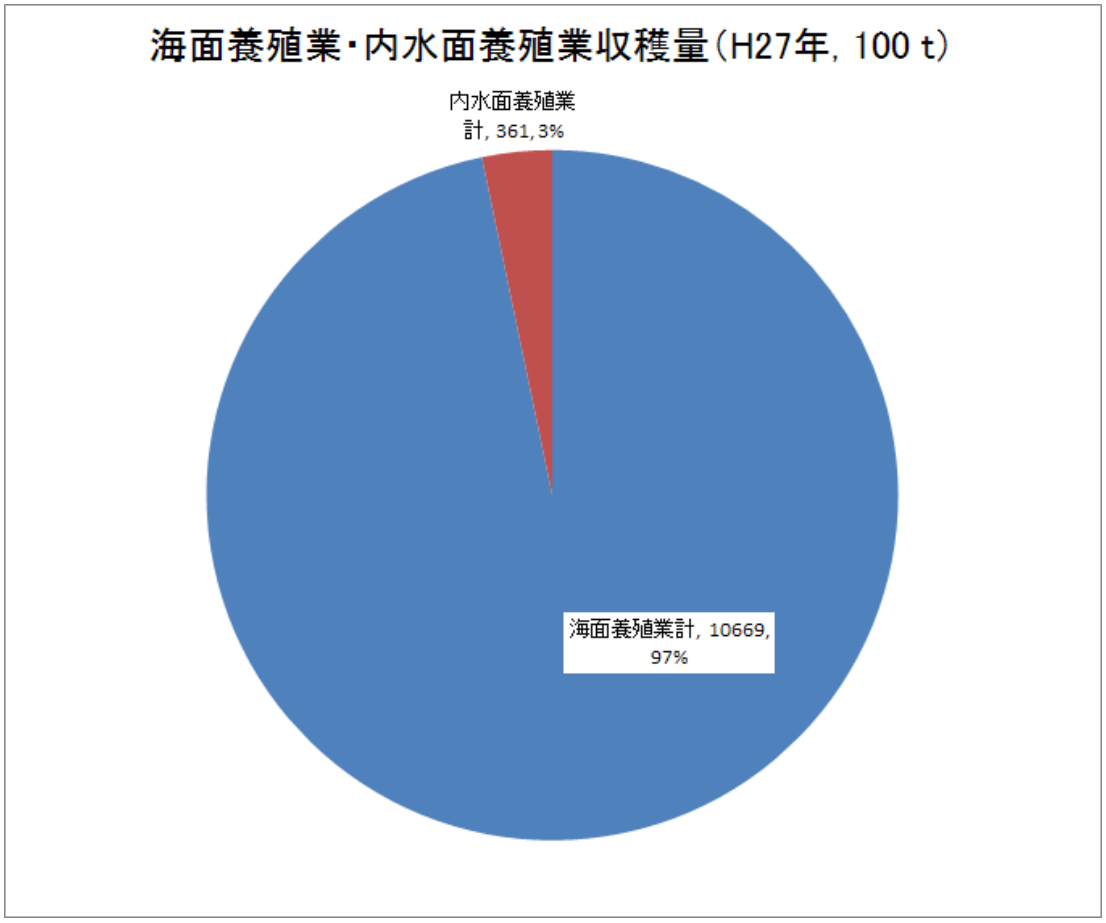
決定事項

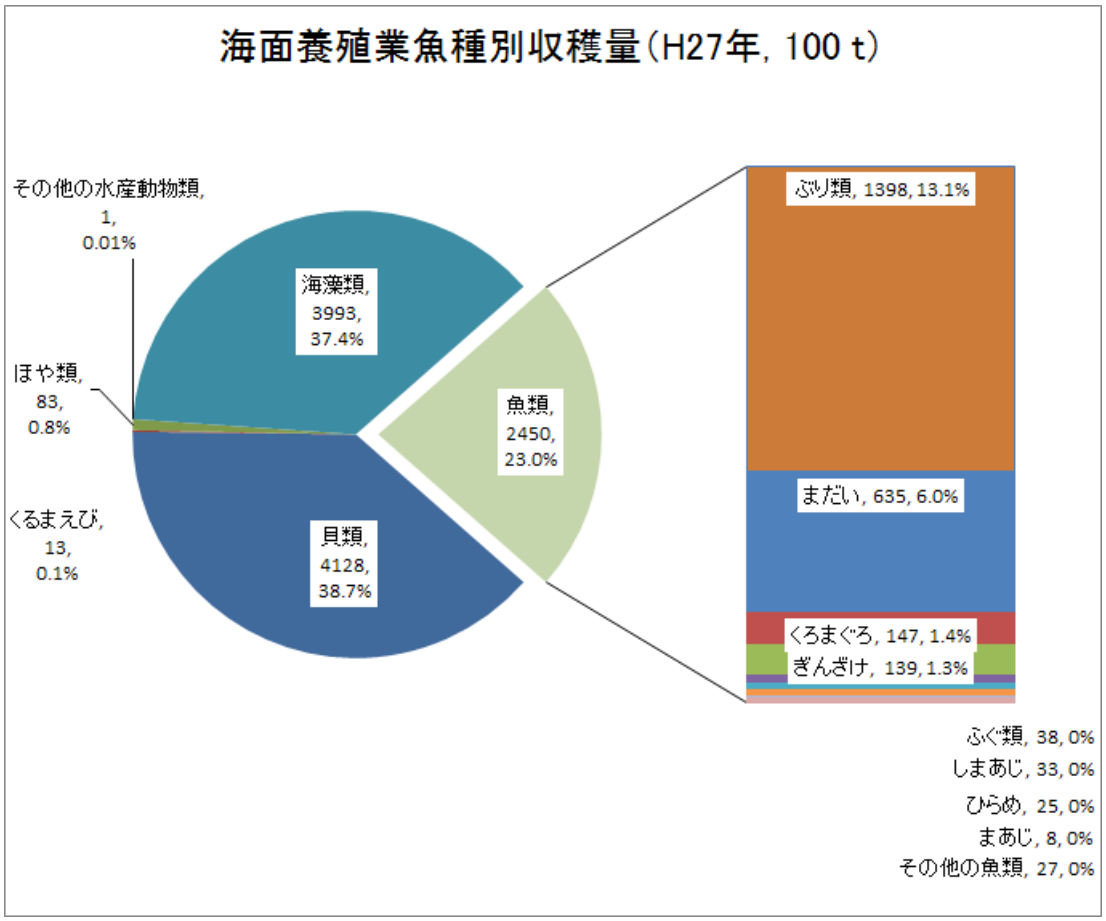
泥は薬剤や糞が堆積しており、また養殖環境によっては魚に影響を与える可能性が高いので採泥を推奨する。

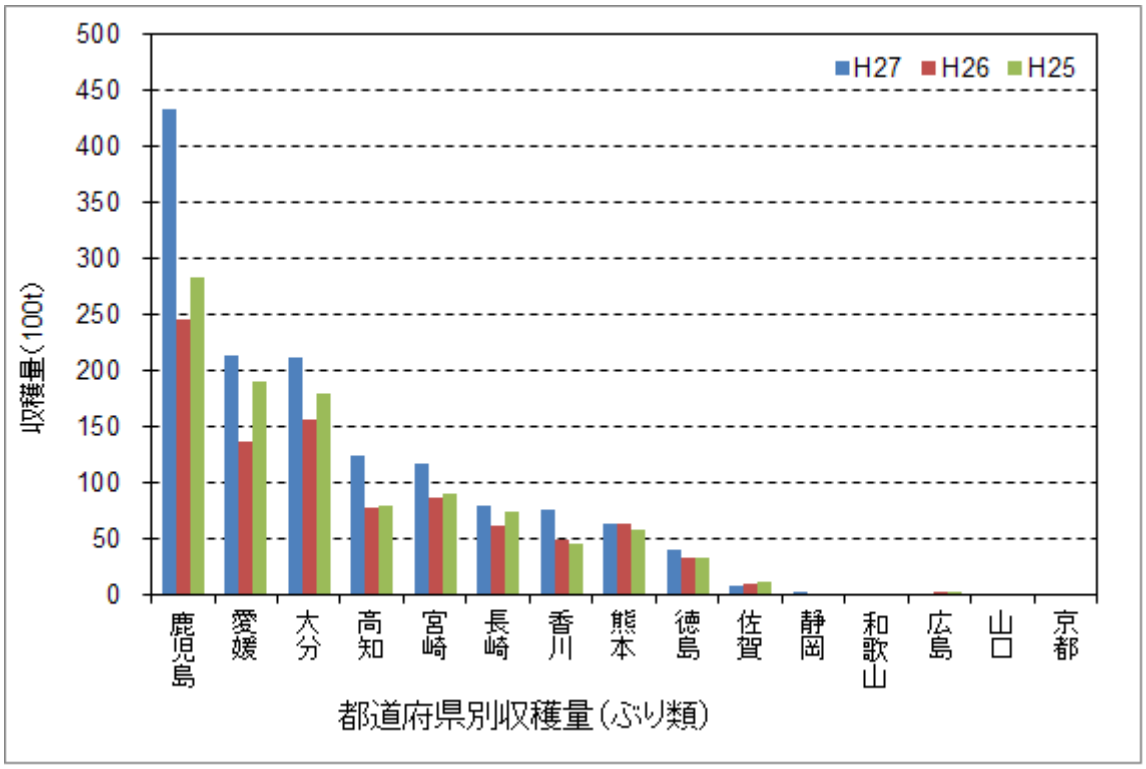
以上

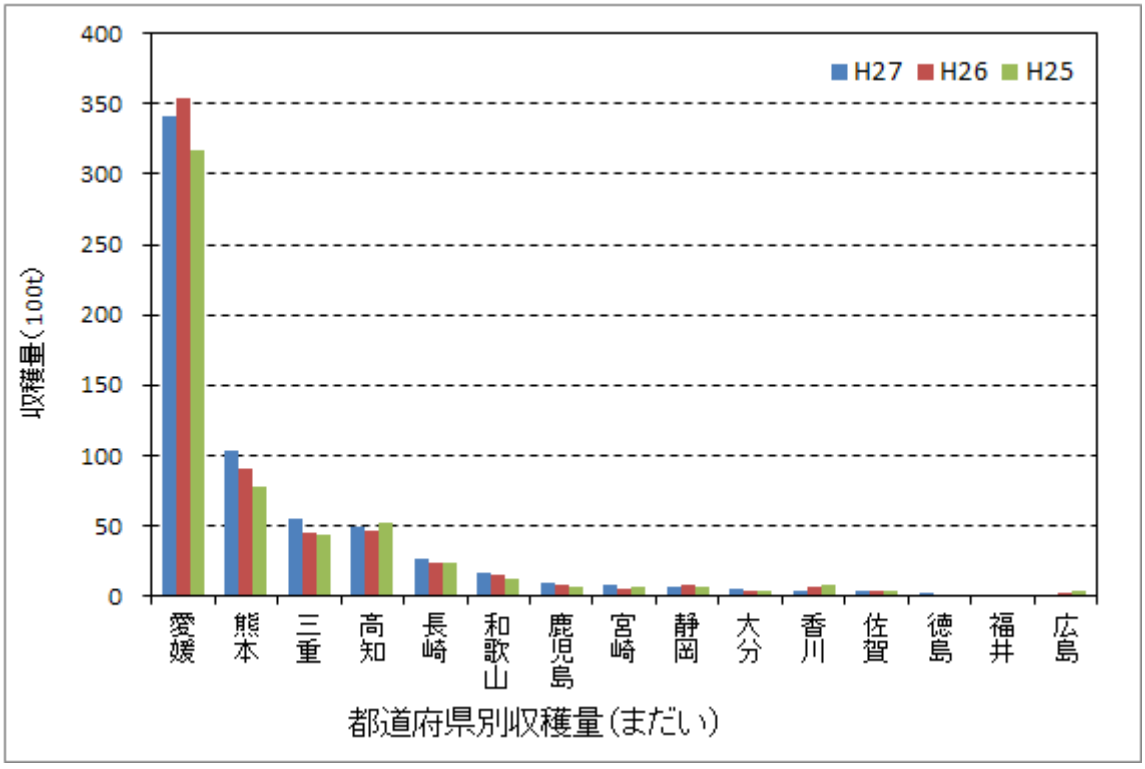
Ⅶ. 参考資料

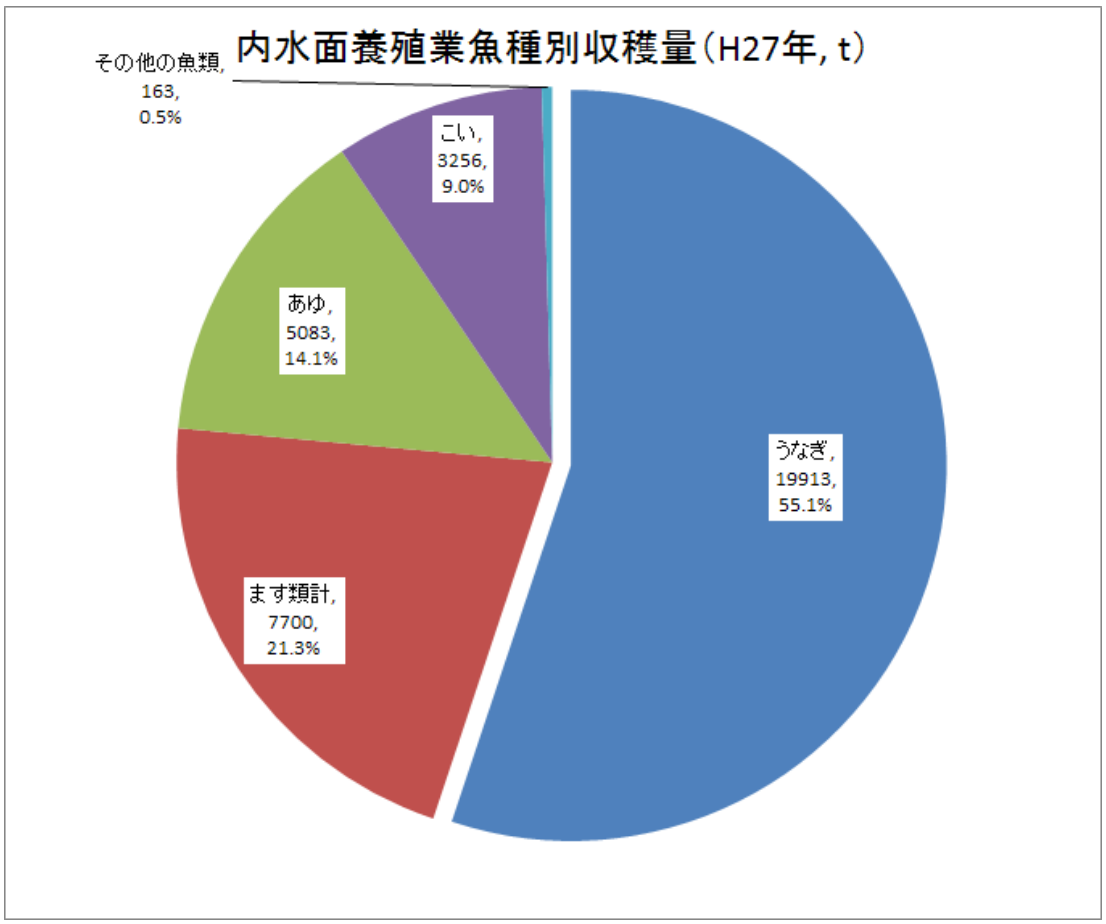
参考資料 1

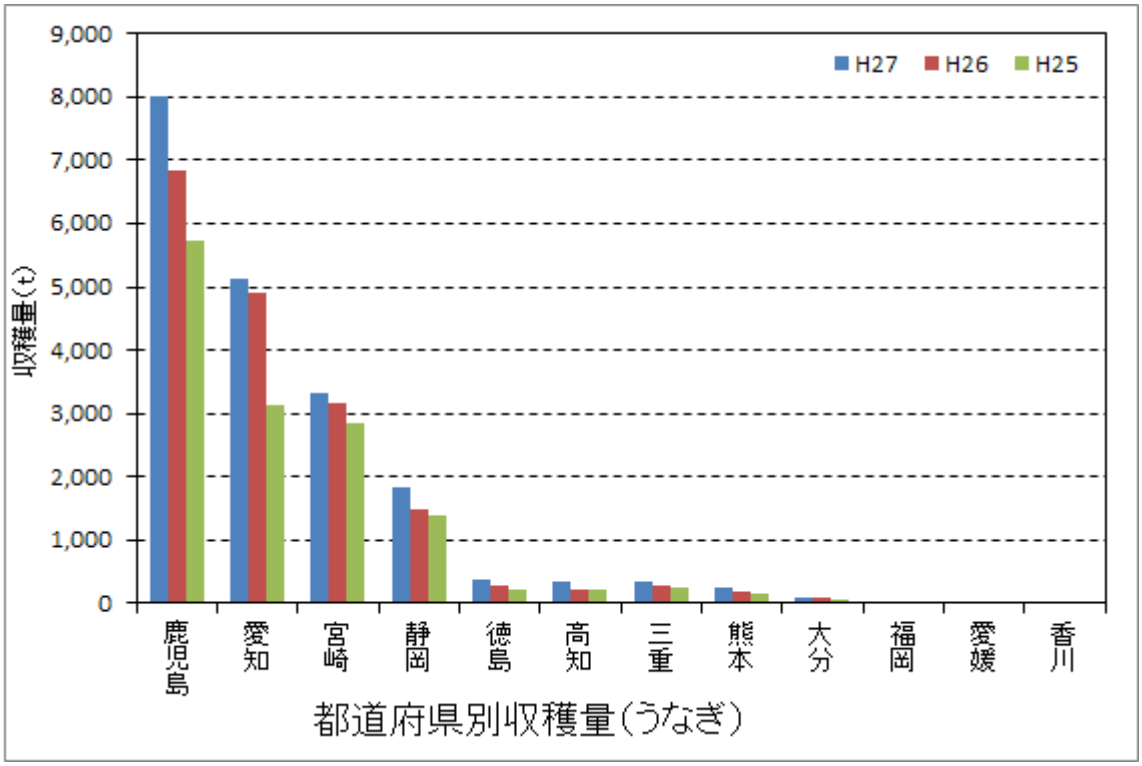


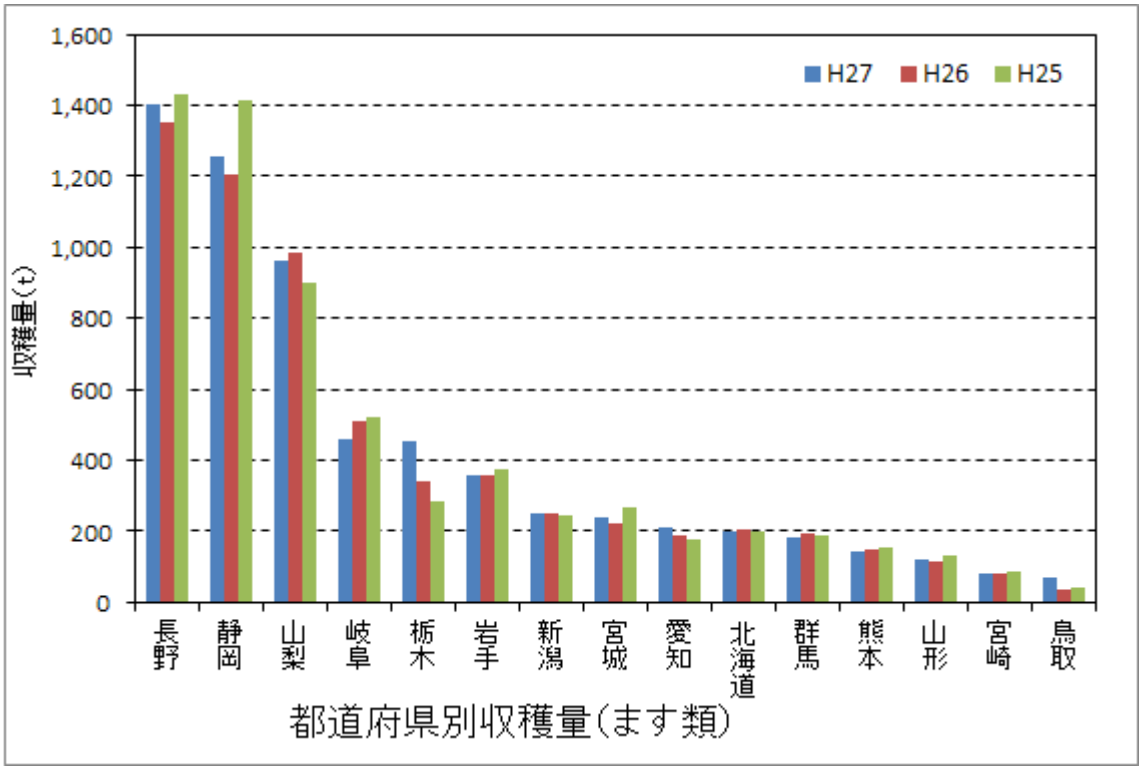

海面養殖業魚種別収穫量(H27年, 100 t)
その他の水産動物類, 1, 0.01%
海藻類, 3993, 37.4%
ほや類, 83, 0.8%
魚類, 2450, 23.0%
くるまえび, 13, 0.1%
貝類, 4128, 38.7%
ぶり類, 1398, 13.1%
まだい, 635, 6.0%
くろまぐろ, 147, 1.4%
ぎんざけ, 139, 1.3%
ふぐ類, 38, 0%
しまあじ, 33, 0%
ひらめ, 25, 0%
まあじ, 8, 0%
その他の魚類, 27, 0%

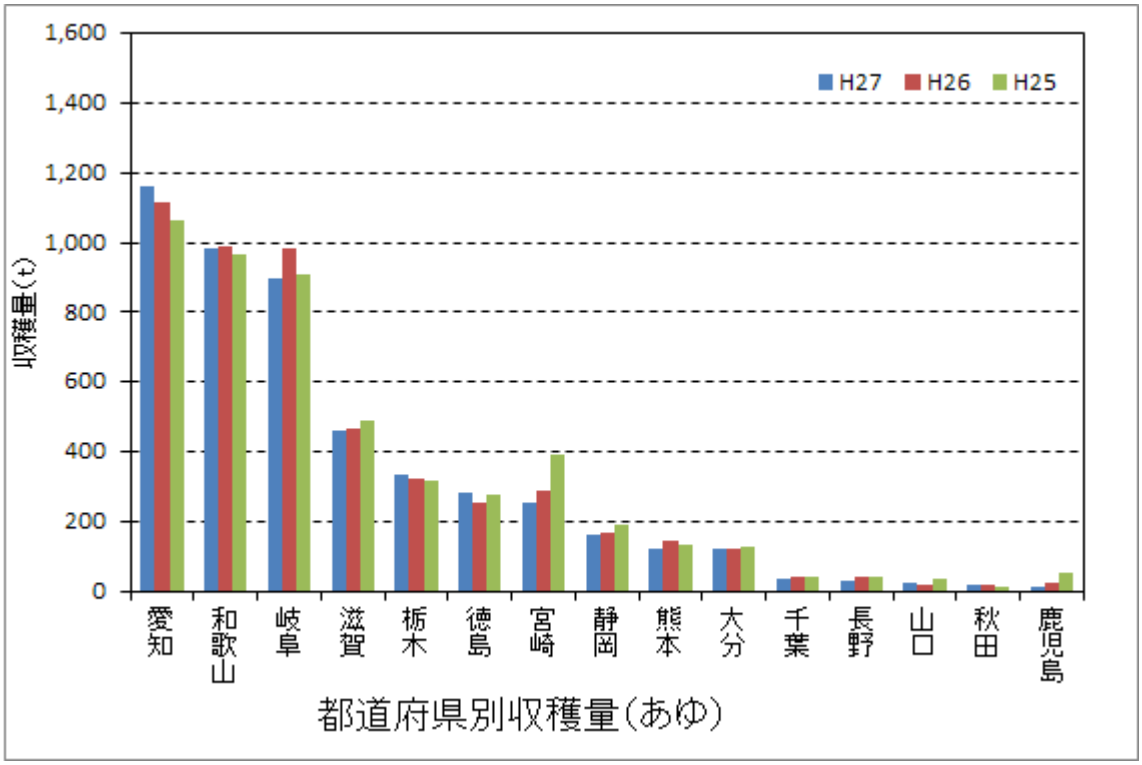

500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
H27
H26
H25
収穫量(100t)
鹿児島
愛媛
大分
高知
宮崎
長崎
香川
熊本
徳島
佐賀
静岡
和歌山
広島
山口
京都
都道府県別収穫量(ぶり類)

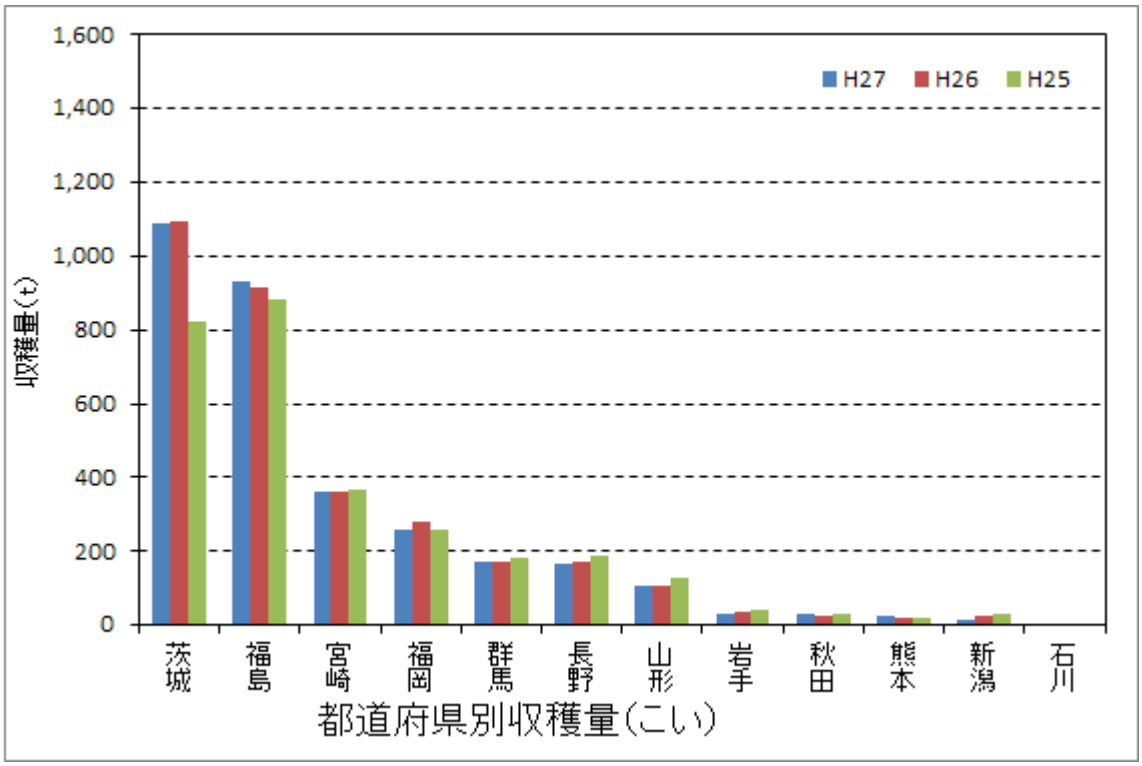

400
350
300
250
200
150
100
50
0
H27
H26
H25
収穫量(100t)
愛媛
熊本
三重
高知
長崎
和歌山
鹿児島
宮崎
静岡
大分
香川
佐賀
徳島
福井
広島
都道府県別収穫量(まだい)


内水面養殖業魚種別収穫量（H27年, t）
その他の魚類, 163, 0.5%
こい, 3256, 9.0%
あゆ, 5083, 14.1%
うなぎ, 19913, 55.1%
ます類計, 7700, 21.3%


9,000
8,000
7,000
6,000
5,000
4,000
3,000
2,000
1,000
0
収穫量(t)
H27
H26
H25
鹿児島
愛知
宮崎
静岡
徳島
高知
三重
熊本
大分
福岡
愛媛
香川
都道府県別収穫量（うなぎ）


1,600
1,400
1,200
1,000
800
600
400
200
0
収穫量(t)
H27
H26
H25
長野
静岡
山梨
岐阜
栃木
岩手
新潟
宮城
愛知
北海道
群馬
熊本
山形
宮崎
鳥取
都道府県別収穫量(ます類)

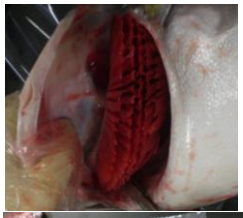

1,600
1,400
1,200
1,000
800
600
400
200
0
収穫量(t)
H27
H26
H25
愛知
和歌山
岐阜
滋賀
栃木
徳島
宮崎
静岡
熊本
大分
千葉
長野
山口
秋田
鹿児島
都道府県別収穫量(あゆ)


1,600
1,400
1,200
1,000
800
600
400
200
0
収穫量(t)
H27
H26
H25
茨城
福島
宮崎
福岡
群馬
長野
山形
岩手
秋田
熊本
新潟
石川
都道府県別収穫量(こい)

参考資料 2

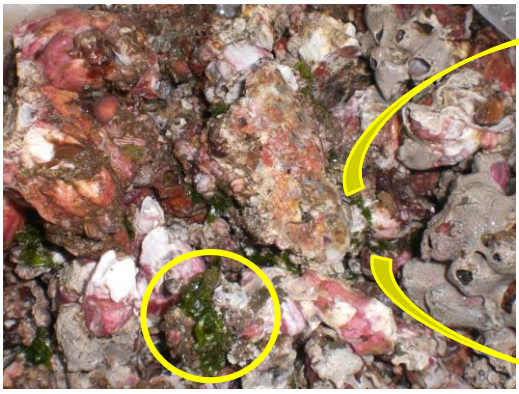
検証試験
＜ブリ＞

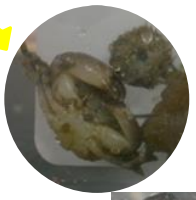
エラ



内臓

＜付着物＞





検証試験結果

	検体番号	皮	エラ	内臓
グラム陰性菌検出結果	1	*Photobacterium damsela*	*V. alginolyticus* *Photobacterium damsela*	*V. valnificus* *V. anguillarum*
	2	*V. valnificus* *V. alginolyticus*	*V. valnificus* *V. alginolyticus*	*V. valnificus* *V. alginolyticus*
	3	*V. alginolyticus* *Photobacterium damsela*	*V. valnificus* *V. alginolyticus* *Photobacterium damsela*	*V. alginolyticus* *Photobacterium damsela*
	4	*V. alginolyticus* *Photobacterium damsela*	*V. alginolyticus*	*V. valnificus* *V. anguillarum* *Photobacterium damsela*
	5	*V. alginolyticus* *Photobacterium damsela*	*V. alginolyticus* *V. anguillarum* *Photobacterium damsela*	*V. alginolyticus* *Photobacterium damsela*

生簀付着物-1	生簀付着物-2	海水
V. valnificus *V. alginolyticus*	*V. valnificus* *V. alginolyticus*	*V. valnificus* *V. alginolyticus* *Photobacterium damsela*

		皮	エラ	内臓
グラム陽性菌検出結果	1			
	2			
	3	*Lactococcus* 属	*Micrococcus* 属	
	4		*E.faecium* *Aerococcus* 属 *Micrococcus* 属	*Aerococcus* 属
	5			

生簀付着物-1	生簀付着物-2	海水
	E. faecalis	*E. faecalis* *E. faecium*

参考資料 3

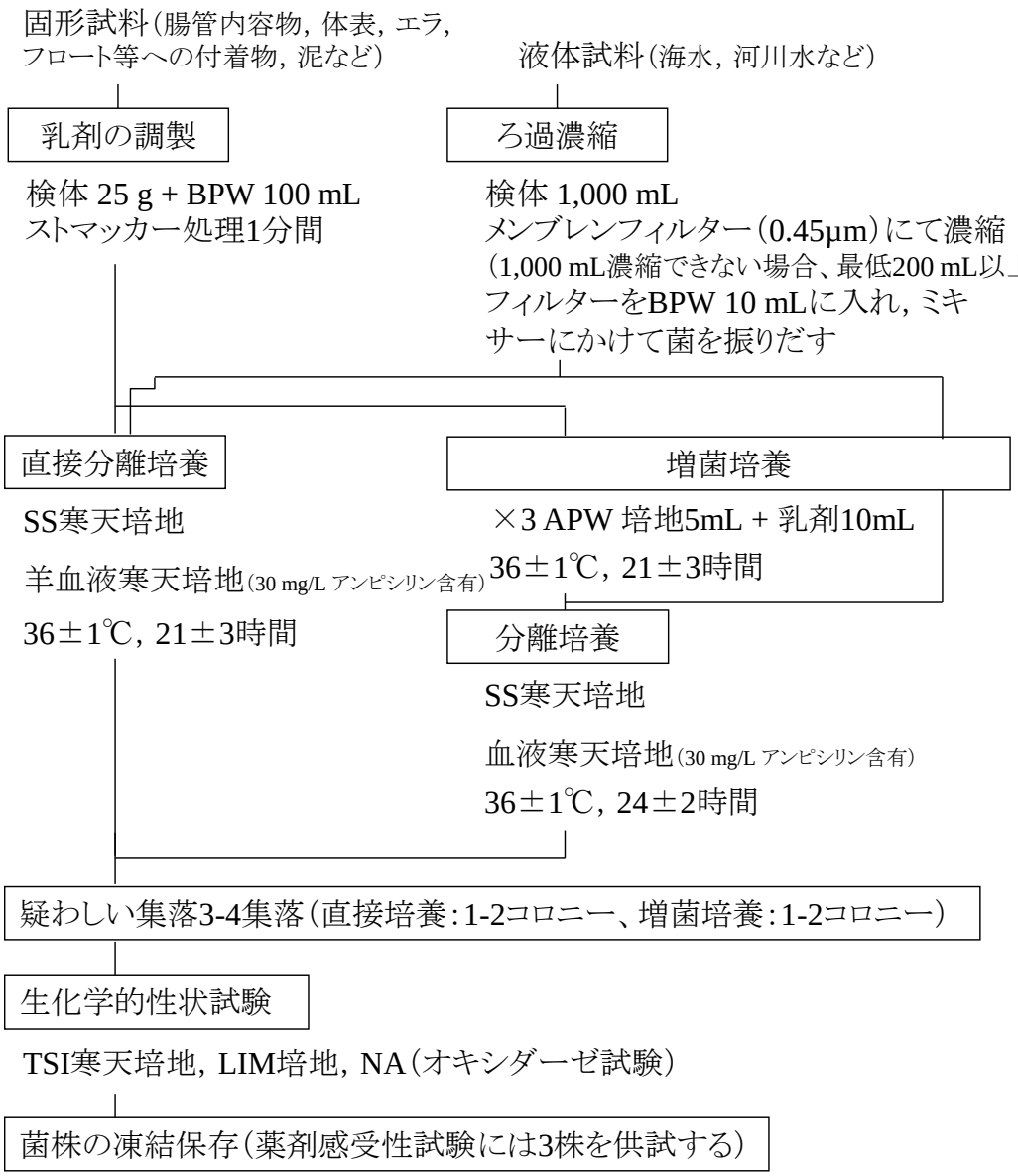


図　エロモナス・プレジオモナス属菌の分離方法

表　エロモナス･プレジオモナスの生化学的性状

生化学的性状 / 菌種	TSI 寒天培地				LIM 培地			NA 寒天培地	発育試験
	乳糖・白糖分解（斜面）	ブドウ糖分解（高層）	ガス産生	硫化水素産生	リジン脱炭酸	インドール産生	運動性	オキシダーゼ	塩化ナトリウム 0 %
Aeromonas sp.	+	+	+	-	+/-	+	+	+	+
Plesiomonas sp.	-	+	-	-	+	+	+		+

分離・同定

文献番号	タイトル	著者	雑誌名	巻	号	頁	発行年	増菌培地		分離培養		確認試験	備考
								培地	条件	培地	条件		
No.8	Identification of Lactococcus garvieae by PCR	AMIR ZLOTKIN, AVI ELDAR, CLAUDIO GHITTINO, AND HERVE BERCOVIER	Journal of Clinical Microbiology	36	4	983-985	1998	-	-	-	-	-	PCRによる同定法
No.11	連鎖球菌の検査法 -培養学的，生化学的および血清学的性状を中心として-	北尾忠利	魚病研究	17	1	17-26	1982	0.025% NaN3 TGC	30℃，48h	EP培地 0.5％ glucose H1寒天	30℃，48h	グラム染色，カタラーゼ試験，Bile-esculin agar，6.5％ NaCl，血清凝集試験	
No.15	Development of a selective and differential medium for encapsulated Lactococcus garvieae	C-I Chang, C-F Lee, J-M Tsai, C-C Wu, L-H Chen, S-C Chen and K-J Lin	Journal of Fish Diseases	37		719-728	2014	-	-	-	-	-	Lactococcus garvieae 用選択分離培地の開発
No.16	築地市場に流通する生食用むき身貝類の腸炎ビブリオ検出状況と分離菌株の血清型(1987.4～1990.3)	阿部尉雄，松隈享扶，野本敏秀，金井日出夫	食品と微生物	7	3	187-190	1991	3％ NaCl加ペプトン水	35℃，15-18h	TCBS寒天	35℃，18-24h	3％ NaCl加TSI寒天 等	
No.17	容器入り飲用海洋深層水の性状について	佐々木弘子，小堀千春，野口幸子，松澤睦子，根岸由紀子，廣末トシ子，菅原龍幸	日本食生活学会誌	15	3	202-209	2004	-	-	TCBS寒天	37℃，48h	-	
No.18	東京湾の海水,海泥および貝からの病原ビブリオの検出と分離された腸炎ビブリオ菌株の諸性状	小西典子，尾畑浩魅，八木原怜子，下島優香子，柴田幹良，畠山薫，鈴木浩，池内容子，秋場哲哉，門間千枝，矢野一好，甲斐明美，諸角聖	日本食品微生物学会雑誌	22	4	138-147	2005	アルカリ性ペプトン水	37℃，18h	TCBS寒天	37℃，18h	3％ NaCl加TSI寒天，3％ NaCl加LIM，1%NaCl加VP半流動，無塩ペプトン水，8％ NaClペプトン水	
No.19	養殖ブリの脳からの連鎖球菌の検出について	塩満捷夫	魚病研究	17	1	27-31	1982	-	-	0.5%，3% NaCl加BHI寒天 BTB ティボール寒天	26-27℃，24h	-	
No.20	Lactococcus garvieaeの食品中からの検出および ヒト腸内常在性	内山成人，木村弘之，上野友美，鈴木淑水，只野健太郎，石見佳子	腸内細菌学雑誌	21		221-225	2007	-	-	-	-	-	RT-PCRによる検出
No.35	雛ハマチから分離されたStreptococcus属の新魚病細菌について	楠田理一，川合研児，豊嶋利雄，小松幼	日本水産学会誌	42	12	1345-1352	1976	-	-	BHI寒天 等	-	発育性（10℃，45℃），6.5％ NaCl発育，pH 9.6発育	
No.45	養殖ハマチから分離された滑走細菌の性状	楠田理一，木村創	日本水産学会誌	48	8	1107-1112	1982	-	-	-	-	-	分離された 滑走細菌の性状確認
No.47	養殖アユから分離されたVibriostatic agent O/129感受性Aeromonasの性状ならびにアユに対する病原性	高橋幸則，梶脇利彦，伊丹利明	日本水産学会誌	52	10	1727-1733	1986	-	-	BHI寒天	-	O/129およびノボビオシン感受性試験 等	分離された細菌の性状確認
No.48	ティラピアの消化管内に存在する好気性従属栄養細菌の計数・分離のための培地	杉田治男，石田祐三郎，門田元	日本水産学会誌	46	1	91-95	1980	-	-	Medium A-E	20℃，7日間	グラム染色，OF試験，運動性，カタラーゼ，オキシダーゼ試験	5種類の培地を用いて消化管内の細菌を調査
No.51	養殖クルマエビから分離されたVibrio属細菌の病原性ならびに性状	高橋幸則，下山泰正，桃山和夫	日本水産学会誌	51	5	721-730	1985	-	-	2% NaCl加BHI寒天 BTBティボール寒天	25℃，24-72h	-	Vibrio属細菌の性状確認
No.54	Serotyping of Vibrio anguillarum	UFFE B. SKOV SØRENSEN AND JENS LAURITS LARSEN	Applied and Environmental Microbiology	51	3	593-597	1986	-	-	血液寒天	25℃，48h	O/129感受性試験，カタラーゼ，オキシダーゼ，硝酸還元，アルギニン脱炭酸，リジン・オルニチン脱炭酸，OF試験，6% NaCl発育	スライド凝集試験による血清型別の確認
No.60	Characterization of Vibrio anguillarum and Closely Related Species Isolated from Farmed Fish in Norway	EGIL MYHR, JENS LAURITS LARSEN, ATLE LILLEHAUG, ROAR GUDDING, MARIANNE HEUM, AND TORE HASTEIN	Applied and Environmental Microbiology	57	9	2750-2757	1991	-	-	血液寒天	22℃，48h	グラム染色，溶血性，オキシダーゼ，カタラーゼ試験，硝酸還元，6% NaCl発育，OF試験，アルギニン脱炭酸，リジン・オルニチン脱炭酸	Vibro anguillarumの性状確認

文献番号	タイトル	著者	雑誌名	巻	号	頁	発行年	増菌培地		分離培養		確認試験	備考
								培地	条件	培地	条件		
No.66	A Medium for Presumptive Identification of Vibrio anguillarum	MERCEDES ALSINA, JAVIER MARTINEZ-PICADO, JOAN JOFRE, AND ANICET R. BLANCH	Applied and Environmental Microbiology	60	5	1681-1683	1994	-	-	TSA2, TCBS, VAM	23℃, 24-48h	-	VAM培地の開発
No.67	Comparative Serology of the Marine Fish Pathogen Vibrio anguillarum	L. GRISEZ AND F. OLLEVIER	Applied and Environmental Microbiology	61	12	4367-4373	1995	-	-	-	-	-	血清型別の比較
No.68	Phenotypic Characteristics of Motile Aeromonas Isolated from Natural Environments	Masafumi FUKUYAMA, Tomoo KAMIMURA, Takeshi ITOH, Ken-ichi KOHZAKI, Motohide MURATA, Motonobu HARA, Kiyoshi TABUCHI and Yoshinori NAGAI	The bulletin of Azabu University. Veterinary medicine	14	1・2	1-8	1993	-	-	-	-	-	分離菌株の性状確認
No.71	Multiplex PCR for the detection of Piscirickettsia salmonis, Vibrio angullarum, Aeromonas salmonicida and Streptococcus phocae in Chilean marine farms	D. Tapia-Cammas, A. Yañez, G. Aranchbia, A. E. Toranzo, R. Avendaño-Herrera,	Diseases of Aquatic Organisms	97		135-142	2011	-	-	-	-	-	Multiplex PCRによるVibrio等の検出
No.72	Species-specific PCRdetection ofthefish pathogen, Vibrio anguillarum , usingtheamiB gene,which encodes N -acetylmuramoyl-L-alanine amidase	Gyeong-Eun Hong, Dong-Gyun Kim, Ju-Yoon Bae, Sun-Hee Ahn, Sungchul C. Bai & In-Soo Kong	FEMS Microbiology Letters	269		201-206	2007	-	-	-	-	-	種特異的PCRによるVibrio anguillarumの検出
No.74	Species-Specific Duplex PCR for Detecting the Important Fish Pathogens Vibrio anguillarum and Edwardsiella tarda	Geon-A Jo, Sae-Bom Kwon, Na-Kyeong Kim, Muhammad Tofazzal Hossain, Yu-Ri Kim, Eun-Young Kim and In-Soo Kong	Fisheries and Aquatic Sciences	16	4	273-277	2013	-	-	-	-	-	種特異的PCRによるVibrio anguillarumとEdwardsiella tardaの検出
No.77	Antimicrobial resistance survey in a river receiving effluents from freshwater fish farms	L. Gordon, E. Giraud, J.-P. Ganie`re, F. Armand, A. Bouju-Albert, N. de la Cotte, C. Mangion and H. Le Bris	Journal of Applied Microbiology	102		1167-1176	2007	-	-	TSA, GSP	22℃, 16-20h, 36-40h	PCRによる同定	養殖環境中の薬剤耐性菌の分布状況の確認
No.82	Diversity and characterization of oxytetracycline-resistant bacteria associated with non-native species, white-leg shrimp (Litopenaeus vannamei), and native species, black tiger shrimp (Penaeus monodon), intensively cultured in Thailand	Y. Yano, K. Hamano, M. Satomi, I. Tsutsui and D. Aue-umneoy	Journal of Applied Microbiology	110		713-722	2011	-	-	TSA, OTC加TSA	25℃, 2日 間	-	OTC耐性菌の分布確認
No.85	Isolation and Characterization of Two Lytic Bacteriophages, φSt2 and φGrn1; Phage Therapy Application for Biological Control of Vibrio alginolyticus in Aquaculture Live Feeds	Panos G. Kalatzis, Roberto Bastías, Constantina Kokkari, Pantelis Katharios	PLOS ONE			151101	2016	-	-	-	-	-	バクテリオファージの確認
No.87	Identification of Vibrio anguillarum by PCR (rpoN Gene) Associated with Vibriosis in Marine Fish in Turkey	Didem DEMÜRCAN, AkÝn CANDAN	Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences	30		305-310	2006	-	-	2% NaCl加TSA	24℃, 1-2日 間	グラム染色, 運動性, オキシダーゼ試験, O/129感受性, OF試験, 硝酸還元 等	PCRによるVibrio anguillarumの同定
No.88	運動性Aeromonas感染症に関する研究: 河川土壌,河川水および淡水魚からの運動性Aeromonas属の分布状況	福山正文, 上村知雄, 伊藤武, 村田元秀, 光崎研一, 原元宣, 田邉清	感染症学雑誌	63	6	565-574	1989	-	-	DHL寒天	37℃, 18-24h	乳糖・白糖・ブドウ糖の分解性, ガス産生, 硫化水素, リジン脱炭酸, インドール産生 等	Aeromonas属の分布確認
No.89	運動性Aeromonas感染症に関する研究: 2) 運動性Aeromonas属のファージ型別に関する検討	福山正文, 上村知雄, 伊藤武, 原元宣, 田邉清, 村田元秀, 光崎研一	感染症学雑誌	65	7	813-819	1991	-	-	-	-	-	Aeromonas属からのファージ分離と型別
No.91	Vibrio vulnificus 感染症に関する基礎的研究: 海水, 海泥およびカキからの本菌分離状況	大仲賢二, 古畑勝則, 井口光二, 原元宣, 福山正文	感染症学雑誌	76	7	528-535	2002	ポリミキシンB加アルカリペプトン水	37℃, 18h	コリスチン加セロビオース寒天	37℃, 18h	2% NaCl加TSI寒天, 2% NaCl加LIM, オキシダーゼ試験, 簡易同定キット	Vibrio vulnificusの分布確認
No.93	島根県沿岸におけるVibrio vulnificus の分布および市販魚介類のV. vulnificus 汚染状況	福島博	感染症学雑誌	80	3	220-230	2006	アルカリ性ペプトン水	37℃, 18h	mCPC, VVM, CHROMagar	37℃, 18h	-	Vibrio vulnificusの分布確認
No.94	Vibrio anguillarumの選択鑑別培地による分離および分子生物学的迅速同定法の確立	小林秀樹, 面角徹雄, 浅輪珠恵, 三宅正仁, 三谷賢治, 伊東伸宣, 反町稔	魚病研究 Fish Pathology	29	2	113-120	1994	-	-	BTBディボール寒天, TCBS寒天, ビブリオ培地, V-1培地	-	-	4種類の選択分離培地におけるVibrio属の鑑別性確認

分離・同定

文献番号	タイトル	著者	雑誌名	巻	号	頁	発行年	増菌 培地		分離培養		確認試験	備考
								培地	条件	培地	条件		
No.95	Spread of Antibioric and Antimicrobial Susceptibility of ESBL-Producing Escherichia coli Isolated from Wild and Cultured Fish in the Mekong Delta, Vietnam	Nguyen Thi Ngoc Hon, Tran Thi Tuyet Hoa, Nguyen Quoc Thinh, Atsushi Hinenoya, Tatsuya Nakayama, Kazuo Harada, Megumi Asayama, Minae Warisaya, Kazumasa Hirata, Nguyen Thanh Phuong, Yoshimasa Yamamoto	魚病研究 Fish Pathology	51		S75-S82	2016	-	-	CHROMagar ECC	37℃, 18h	-	ESBL産生性大腸菌の分布確認
No.96	魚類養殖環境としての大槌湾におけるVibrio anguillarumの分布	田島研一, 絵面良男, 木村喬久	魚病研究 Fish Pathology	23	2	95-103	1988	BS培地, SLS培地	25℃, 72h	BTBティポール寒天	25℃, 48h	グラム染色, 運動性, 鞭毛形態, オキシダーゼ試験, 塩類要求性, ガス産生 等	Vibrio anguillarumの分布確認
No.97	Vibrio mimicus and Vibrio cholerae non-01 Isolated from Wild and Hatchery-Reared Fish	B.Lupiani, A. M. Baya, B. Magarinos, J. L. Romalde, T.Li, i B. S. Roberson, F. M. Hetrick and A. E. Toranzo	魚病研究 Fish Pathology	28	1	15-26	1993	-	-	TSA	25℃, 24-48h	API 20E, API NFT 等	Vibrio mimicuaとV. cholerae non-O1の分布確認
No.99	クロソイにおけるLactococcus garvieae感染症の病理学的研究	小林立弥, 石高康治, 今井慎, 川口喜史	水産増殖 Aquaculture Science	52	4	359-364	2004	-	-	改良トリプトソーヤ寒天	25℃	スライド凝集試験	Lactococcus garvieae感染症の確認
No.100	Multiplex PCR for Detection of Lactococcus garvieae, Streptococcus iniae and S. dysgalactiae in Cultured Yellowtail	Mortada M. A. HUSSEIN and Kishio HATAI	Aquaculture Science	54	3	269-274	2006	-	-	-	-	-	Multiplex PCRによるLactococcus garvieae, Streptococcus iniae, S. dysgalactiaeの検出
No.101	養殖アユ腸管から分離された N-アシルホモセリンラクトン生産菌	小川 真幸, 陳家 輝, 糸井史 朗, 杉田治男	水産増殖 Aquaculture Science	59	4	599-604	2011	-	-	TSA, マッコンキー寒天, GAM寒天, 変法FM寒天	20℃, 10日間	-	養殖アユ腸管からの細菌の分離
No.103	Occurrence of Vibrioparahaemolyticus in the Cultured Japanese Horse Mackerel Trachurus japonicus	Ryutaro UEDA, Yuko KOIDE, Tomomi SATO and Haruo SUGITA	Aquaculture Science	57	4	619-620	2009	2% NaCl-PBS	-	-	-	-	PCRによる検出を用いたMPN
No.104	淡水養殖魚類の消化管内細菌に関する研究-V 養殖ティラピアの消化管から分離されたVibrio-Aeromonas群細菌	杉田治男, 坂田泰造, 石田祐三郎, 出口吉昭, 門田元	水産増殖 Aquaculture Science	31	4	191-195	1984	-	-	C寒天培地	-	各種生化学的性状試験	Vibrio-Aeromonas群細菌の各種生化学的性状確認
No.105	淡水養殖ニジマスの腸内細菌相	坂田泰造, 湯木猛仁	水産増殖 Aquaculture Science	40	1	77-80	1992	-	-	-	-	-	淡水養殖ニジマスの腸内細菌相の確認
No.106	オニテナガエビ,Macrobrachium rosenbergiiの成長に伴う付着細菌相の変動	上田 龍太郎, 小森谷 雅彦, 平野昌伸, 杉田治男, 出口吉昭	水産増殖 Aquaculture Science	41	2	161-167	1993	-	-	PYBG寒天, 1/20PYBG寒天	30℃, 5日間	O/129感受性試験 等	エビの付着細菌相の確認
No.107	東京湾沿岸域に生息するマハゼおよびマガキの細菌相	青野英司, 高橋巧, 川崎晴治朗, 杉田治男, 出口吉昭	水産増殖 Aquaculture Science	43	4	527-533	1995	-	-	1/20PYBG寒天, PYBG寒天, BTBティポール寒天, TCBS寒天	25℃, 3-7日間	グラム染色, 細胞形態, 胞子形成, 運動性, 色素産生能, オキシダーゼ試験, カタラーゼ試験, OF試験 等	ハゼおよびマガキの細菌相の確認
No.109	ウナギの養殖池水および腸管より分離された薬剤耐性菌の研究	青木宙, 渡辺力	日本水産学会誌	39	2	121-130	1973	-	-	NA, CM加NA, TC加NA	28℃, 24-48h	グラム染色 等	ウナギ養殖環境等からのCMおよびTC耐性菌の分離
No.110	コイの養殖池水および腸管より分離された薬剤耐性菌の研究	青木宙	日本水産学会誌	40	3	247-254	1974	-	-	NA, CM加NA, TC加NA	28℃, 24-48h	グラム染色 等	コイ養殖環境等からのCMおよびTC耐性菌の分離
No.111	高知県興津湾のボラ病魚から分離されたEdwardsiella tardaについて	楠田 理一, 豊嶋 利雄, 岩村 善利, 佐古 浩	日本水産学会誌	42	3	271-175	1976	-	-	-	-	-	ボラ由来Edwardsiella tardaの生化学的性状確認
No.113	我が国の海面養殖ギンマスに発生したビブリオ病原因菌について	田島研一, 吉水守, 絵面良男, 木村喬久	日本水産学会誌	47	1	35-42	1981	-	-	-	-	-	海面養殖ギンマス由来Vibrio anguillarumの形態と生化学的性状確認

分離・同定

文献番号	タイトル	著者	雑誌名	巻	号	頁	発行年	増菌培地		分離培養		確認試験	備考
								培地	条件	培地	条件		
No.122	食肉における運動性Aeromonas汚染状況および分離菌株のファージ型	福山正文, 本間和代, 田口真, 村上一, 伊藤武, 原元宣, 田淵清, 光崎研一, 村田元秀	食品と微生物	8	4	221-225	1992	-	-	-	-	-	食肉由来Aeromonas属の分離とファージ型別
No.123	海水魚における運動性Aeromonas汚染状況および分離菌株のファージ型別	福山正文, 中川勝美, 伊藤武, 原元宣, 田淵清, 田口勝久	食品と微生物	10	1	43-46	1993	-	-	DHL寒天	37℃, 18-24h	TSI寒天, SIM培地, リジン脱炭酸試験, オキシダーゼ試験 等	海水魚由来Aeromonas属の分離とファージ型別
No.125	養殖魚から分離されたVibrio菌の性状について	畠山元, 山本淳	事業報告書	18		24-26	1990	-	-	TSA	25℃, 24-48h	グラム染色, 形態, 運動性, オキシダーゼ試験, カタラーゼ試験, OF試験, ガス産生, O/129感受性試験 等	養殖魚由来Vibrio属の性状確認
No.127	エリスロマイシンとLactococcus garvieae感染症ワクチンの投与がブリのL. garvieae感染症の発生動向と原因菌の薬剤感受性に及ぼす影響	小川智恵子, 伊東崇, 山本淳	鹿児島大学水産学部紀要	54		21-24	2005	-	-	TSA	30℃, 24h	-	ブリ病魚からのLactococcus garvieaeの分離
No.129	天然アユにおけるビブリオ病の発生と分離菌の性状	八嶋務, 小田島忠	日本獣医師会雑誌	45		203-206	1992	アルカリ性ペプトン水	-	TCBS寒天	-	血清型別 等	天然アユ由来Vibrio cholerae non-O1の分離と性状確認
No.131	サケ科魚類細菌性疾病対策試験(平成13年度~平成17年度)	糟谷浩一, 久保田仁志	栃木県水産試験場研究報告	46		53-54	2003	-	-	BHI寒天, 改変サイトファーガ寒天	15, 20℃	-	サケ科魚類からの病原体分離
No.140	養殖魚介類の魚病対策試験	玉城英信, 中村博幸	沖縄県水産海洋研究センター事業報告書			158-162	2007	-	-	BHI, TCBS, SS, NA	25℃, 24h	グラム染色	養殖魚介類からの病原体分離
No.142	宇和海の養殖魚類およびその環境におけるオキシテトラサイクリン耐性菌の出現率と菌叢	三吉泰之, 鈴木聡	日本微生物生態学会講演要旨集	17		A-23	2001	-	-	OTC加ZoBell寒天	-	-	養殖魚類および養殖環境からのOTC耐性菌の分離
No.143	メタロ-β-ラクタマーゼ遺伝子をもつ薬剤耐性菌の沿岸養殖魚場からの分離	岡本陽, 古下学, 前田俊道, 高橋幸則, 太田美智男, 芝恒男	日本微生物生態学会講演要旨集	17		B-3	2001	-	-	-	-	-	沿岸養殖魚場からのABPC耐性菌の分離
No.146	簡易同定キットによる魚類病原性連鎖球菌の迅速同定	飯田貴次, 浜崎恒二, 若林久嗣	魚病研究 Fish Pathology	26	2	91-92	1991	-	-	-	-	各種同定キット	魚類病原性連鎖球菌の簡易迅速同手の検討
No.153	The Diversity of Multi-drug Resistance Profiles in Tetracycline-Resistant Vibrio Species Isolated from Coastal Sediments and Seawater	Neela FA, Nonaka L, Suzuki S.	The Journal of Microbiology	45	1	64-68	2007	-	-	TC加Marine Broth寒天	25℃, 4日間	-	TC耐性Vibrio属の中の多剤耐性株の分布

文献番号	タイトル	著者	雑誌名	巻	号	頁	発行年	MIC測定方法	MIC測定用培地	条件
No.1	2004～2009年にブリ類から分離されたα溶血性レンサ球菌症原因菌Lactococcus garvieaeの薬剤感受性	古下学, 福田翼, 福田穣, 山下亜純, 柳宗悦, 今岡慶明, 田中真二, 杉原志貴, 安部昌明, 長野桑三, 青野怜史, 宮澤英将, 芝恒夫	水産増殖 Aquaculture Science	63	1	59-64	2015	寒天平板希釈培養法	MHA	25℃, 24h
No.2	Drug resistance and pulesd-field gel electrophoresis patterns of Lactococcus garvieae isolates from cultured Seriola (yellowtail, amberjack and kingfish) in Japan	M. Kawanishi, A. Kojima, K. Ishihara, H. Esaki, M. Kijima, T. Takahashi, S. Suzuki and Y. Tamura	Letters in Applied Microbiology	40		322-328	2005	寒天平板希釈培養法	MHA	25℃, 24h
No.3	Antibiotic susceptibility of Lactococcus garvieae isolated from rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) in Iran fish farms	Mehdi Raissy and Mahsa Ansari	African Journal of Biotechnology	10	8	1473-1476	2011	ディスク法	MHA	25℃, 24h
No.4	ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF LACTOCOCCUS GARVIEAE IN RAINBOW TROUT (ONCORHYNCUS MYKISS) FARMS	KURSAT KAV AND OSMAN ERGANIS	Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy	52		223-226	2008	ディスク法	MHA	25℃, 24h
No.5	養殖ブリ・カンパチの新型レンサ球菌症（Streptococcus dysgalactiae感染症）	平江多禎, 村瀬拓也, 仁部玄通, 吉田照豊	鹿児島県水産技術開発センター研究報告	1		7-12	2010	寒天平板希釈培養法	-	-
No.6	Drug resistance in a non-hemolytic Streptococcus sp. isolated from cultured yellowtail Seriola quinqueradiata	T. Aoki, K. Takami, T. Kitao	Diseases of Aquatic Organisms	8		171-177	1990	寒天平板希釈培養法	-	25℃, 20h
No.21	1986年から1995年にヒラメ病魚から分離されたEdwardsiella tardyおよびStreptococcus iniaeの薬剤感受性	松岡学, 和田有二	水産増殖 Aquaculture Science	44	4	445-449	1996	寒天平板希釈培養法	MHA	25℃, 48h
No.22	魚介類より分離した腸炎ビブリオの薬剤感受性	別所元茂, 吉田俊文, 岡崎秀信, 三守弘	日本獣医師会雑誌	26		549-551	1973	ディスク法	MHA	37℃, 18h
No.23	Vibrio cholerae non-01の薬剤感受性成績および-lactamase基質特異性について	舘田一博, 山口恵三, 石井良和, 下口和矩, 草野展周, 菅原和行, 臼井敏明, 河野茂, 原耕平	Chemotherapy	38	5	444-449	1990	微量液体希釈培養法	MHB	37℃, 18h
No.26	2003～2009年にブリ類から分離された類結節症原因菌Photobacterium damselae subsp. piscicidaの薬剤感受性およびRAPD解析による分類	古下学, 福田翼, 福田穣, 山下亜純, 柳宗悦, 前野幸二, 田中真二, 杉原志貴, 安部昌明, 長野桑三, 芝恒男	水産増殖 Aquaculture Science	61	2	163-169	2013	寒天平板希釈培養法	MHA	25℃, 48h
No.31	養殖チダイから分離された病原性Edwardsiellaの性状について	楠田理一, 伊丹利明, 宗清正広, 中島博司	日本水産学会誌	43	2	129-134	1977	-	-	25℃, 24h
No.36	養殖ハマチの類結節症に対するアンピシリンの水産薬としての応用に関する研究-I 類結節症菌に対するin vitroでの抗菌力, 耐性獲得および耐性消失	楠田理一, 井上喜久治	日本水産学会誌	42	9	969-973	1976	微量液体希釈培養法	BHI	25℃, 40h
No.38	淡水魚および池水由来の薬剤耐性菌とその解析	林不二雄, 荒木康久, 原田賢治, 井上松久, 三橋進	日本水産学会誌	48	8	1121-1127	1982	寒天平板希釈培養法	-	-
No.49	Streptococcus sp.および各種魚病細菌に対するジョサマイシンの試験管内抗菌作用	竹丸巌, 楠田理一	日本水産学会誌	54	9	1527-1531	1988	-	-	37又は25℃ 20又は48h
No.56	Antimicrobial Susceptibilities of Lactococcus lactis and Lactococcus garvieae and a Proposed Method To Discriminate between Them	J. A. ELLIOTT AND R. R. FACKLAM	Journal of Clinical Microbiology	34	5	1296-1298	1996	微量液体希釈培養法	MHB	37℃, 18h
No.77	Antimicrobial resistance survey in a river receiving effluents from freshwater fish farms	L. Gordon, E. Giraud, J.-P. Ganie´re, F. Armand, A. Bouju-Albert, N. de la Cotte, C. Mangion and H. Le Bris	Journal of Applied Microbiology	102		1167-1176	2007	寒天平板希釈培養法	MHA	22℃, 18-24h
No.79	Antimicrobial Susceptibilities of Lactococcus lactis and Lactococcus garvieae and a Proposed Method To Discriminate between Them	J. A. ELLIOTT AND R. R. FACKLAM	Journal of Clinical Microbiology	34	5	1296-1298	1996	微量液体希釈培養法	MHB	37℃, 18h
No.81	Antimicrobial resistance in bacteria isolated from aquaculture sources in Australia	O.L. Akinbowale, H. Peng and M.D. Barton	Journal of Applied Microbiology	100		1103-1113	2006	寒天平板希釈培養法	MHA	30℃
No.82	Diversity and characterization of oxytetracycline-resistant bacteria associated with non-native species, white-leg shrimp (Litopenaeus vannamei), and native species, black tiger shrimp (Penaeus monodon), intensively cultured in Thailand	Y. Yano, K. Hamano, M. Satomi, I. Tsutsui and D. Aue-umneoy	Journal of Applied Microbiology	110		713-722	2011	微量液体希釈培養法	MHB	25℃, 24h
No.83	Antimicrobial Susceptibility of Escherichia coli Isolated from Fresh-Marketed Nile Tilapia (Oreochromis niloticus)	Rafael dos Santos Rocha, Lana Oliveira Leite, Oscarina Viana de Sousa, and Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira	Journal of Pathogens			756539	2014	ディスク法	MHA	35℃, 24h

文献番号	タイトル	著者	雑誌名	巻	号	頁	発行年	MIC測定方法	MIC測定用培地	条件
No.84	Antimicrobial activity of essential oil of Eucalyptus globulus against fish pathogenic bacteria	Joon-Woo Park, Mitchell Wendt, Gang-Joon Heo	Laboratory Animal Research	32	2	87-90	2016	ディスク法	MHA	25℃, 24h
No.92	Vibrio vulnificus 感染症に関する基礎的研究：環境由来株とヒト臨床由来株の血清型別状況および薬剤感受性試験	大仲賢二，古畑勝則，木内明男，原元宣，福山正文	感染症学雑誌	78	2	83-89	2004	寒天平板希釈培養法	MHA	37℃，18h
No.95	Spread of Antibiotic and Antimicrobial Susceptibility of ESBL-Producing Escherichia coli Isolated from Wild and Cultured Fish in the Mekong Delta, Vietnam	Nguyen Thi Ngoc Hon, Tran Thi Tuyet Hoa, Nguyen Quoc Thinh, Atsushi Hinenoya, Tatsuya Nakayama, Kazuo Harada, Megumi Asayama, Minae Warisaya, Kazumasa Hirata, Nguyen Thanh Phuong, Yoshimasa Yamamoto	魚病研究 Fish Pathology	51		S75-S82	2016	ディスク法	MHA	-
No.109	ウナギの養殖池水および腸管より分離された薬剤耐性菌の研究	青木宙，渡辺力	日本水産学会誌	39	2	121-130	1973	ディスク法	MHA	-
No.110	コイの養殖池水および腸管より分離された薬剤耐性菌の研究	青木宙	日本水産学会誌	40	3	247-254	1974	ディスク法	MHA	-
No.116	1984年および1985年に養殖ブリから分離され Pasteurella piscicida の薬剤感受性	楠田理一，板岡睦，川合研児	日本水産学会誌	54	9	1521-1526	1988	-	MHA	-
No.117	ブリのミコバクテリウム症原因菌に対する各種化学療法剤の試験管内抗菌作用	川上宏一，楠田理一	日本水産学会誌	55	12	2111-2114	1989	液体希釈培養法	Dubos液体培地	25℃，2週間
No.118	1986年から1988年に養殖ブリから分離されたPasteurella piscicida の薬剤感受性	楠田理一，杉浦浩義，川合研児	日本水産学会誌	56	2	239-242	1990	寒天平板希釈培養法	MHA	25℃，48h
No.120	ブリ属魚類由来 Streptococcus dysgalactiae の薬剤感受性	西木一生，野本竜平，米村輝一朗，中西健二，平江多績，村瀬拓也，伊丹利明，吉田照豊	日本水産学会誌	75	3	451-452	2009	寒天平板希釈培養法	MHA	37℃，24h
No.127	エリスロマイシンとLactococcus garvieae感染症ワクチンの投与がブリのL. garvieae感染症の発生動向と原因菌の薬剤感受性に及ぼす影響	小川智恵子，伊東崇，山本淳	鹿児島大学水産学部紀要	54		21-24	2005	寒天平板希釈培養法	TSA	25℃，48h
No.130	魚病原細菌 Edwardsiella tardaの薬剤耐性とその伝達性	森井秀昭，大場崇徳，孟飛，金井欣也	長崎大学水産学部研究報告	88		109-118	2007	寒天平板希釈培養法	MHA	24-48h
No.131	サケ科魚類細菌性疾病対策試験(平成13年度~平成17年度)	糟谷浩一，久保田仁志	栃木県水産試験場研究報告	46		53-54	2003	ディスク法	-	-
No.135	魚病原因菌の薬剤感受性試験（平成18-22年度）	石川孝典	栃木県水産試験場研究報告	53		41	2010	ディスク法	-	-
No.136	魚病原因菌の薬剤感受性試験(平成18年度～／県単)	渡邊長生	栃木県水産試験場研究報告	55		43	2012	ディスク法	-	-
No.137	魚病原因菌の薬剤感受性試験（平成23年度）	渡邊長生	栃木県水産試験場研究報告	56		35	2013	ディスク法	-	-
No.138	水産用医薬品承認申請試験（平成18～22年度）	石川孝典	栃木県水産試験場研究報告	52		55-57	2009	ディスク法	-	-
No.140	養殖魚介類の魚病対策試験	玉城英信，中村博幸	沖縄県水産海洋研究センター事業報告書			158-162	2007	ディスク法	-	-
No.142	宇和海の養殖魚類およびその環境におけるオキシテトラサイクリン耐性菌の出現率と菌叢	三吉泰之，鈴木聡	日本微生物生態学会講演要旨集	17		A-23	2001	寒天平板希釈培養法	ZoBell培地	-
No.153	The Diversity of Multi-drug Resistance Profiles in Tetracycline-Resistant Vibrio Species Isolated from Coastal Sediments and Seawater	Neela FA, Nonaka L, Suzuki S.	The Journal of Microbiology	45	1	64-68	2007	E-test	MHA	25℃, 24h

その他

文献番号	タイトル	著者	雑誌名	巻	号	頁	発行年
No.7	抗KG-型血清非凝集性Lactococcus garvieaeのブリ類に対する病原性と免疫原性	福田譲, 津江佑哉, 追中大作, 和田義信, 山下亜純, 浦崎慎太郎, 吉岡宗祐, 木本圭輔, 吉田照豊	魚病研究	50	4	200-206	2015
No.9	Capsular and non-capsular antigen localization on Lactococcus garvieae isolated from yellowtail Seriola quinqueradiata	TOSHIKI OKADA, TAKAYUKI MINAMI, TSUYOSHI OOYAMA, HIROSHI YASUDA, AND TERUTOYO YOSHIDA	Fisheries Science	66		992-994	2000
No.10	Isolation of Lactococcus garvieae Showing No Agglutination with Anti-KG- Phenotype Rabbit Serum	Daisaku Oinaka, Naoto Yoshimura, Yutaka Fukuda, Azumi Yamashita, Shintaro Urasaki, Yoshinobu Wada and Terutoyo Yoshida	魚病研究	50	2	37-43	2015
No.12	鹿児島県のカンパチ養殖における魚病発生の変遷	柳宗悦, 平江多賀, 村瀬拓也, 仁部玄通, 加塩信広, 竹丸厳	鹿児島県水産技術開発センター研究報告	3		45-55	2012
No.13	レンサ球菌感染症およびラクトコッカス感染症	吉田照豊	魚病研究	51	2	44-48	2016
No.14	Lactococcus garvieae in fish: A review	Daniel Vendrell, José Luis Balcázar, Imanol Ruiz-Zarzuela, Ignacio de Blas, Olivia Gironés, José Luis Múzquiz	Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases	29		177-198	2006
No.24	オキシテトラサイクリンおよび免疫賦活剤の経口投与がヒラメの腸内細菌数や組成に及ぼす影響	角田出, 高野佳奈	日本海水学会誌	62		278-285	2008
No.25	マダイのエドワジエラ症に対するホスホマイシンの治療効果	山下亜純, 武智昭彦, 高木修作, 佐藤彩乃	魚病研究	49	1	1-6	2014
No.27	魚類疾病の現状と課題	中西照幸, 松浦雄太	日本獣医師会雑誌	69		27-35	2016
No.28	ウナギ筋肉内に接種したEdwardsiella tardaの消長について	楠田理一, 石原秀平	日本水産学会誌	47	4	475-479	1981
No.29	養鰻池のサルモネラ汚染	佐伯和昭, 小林正三, 河西勉	日本水産学会誌	55	4	675-679	1989
No.30	サケ科魚類の腸内細菌叢に関する研究-II 人為的海水移行および餌止め飼育の腸内細菌叢におよぼす影響	吉水守, 木村喬久, 坂井稔	日本水産学会誌	42	8	863-873	1976
No.32	各種投与法による養殖ハマチ類結節症ワクチンの有効性	福田穣, 楠田理一	日本水産学会誌	47	2	147-150	1981
No.33	種々の環境水中におけるEdwardsiella tardaの発育性および生存性	石原秀平, 楠田.理一	日本水産学会誌	48	4	483-488	1982
No.34	養殖ウナギのChondrococcus columnaris感染症に関する研究-II. 養殖ウナギの鰓病とC. columnarisの関係	若林久嗣, 吉良桂子, 江草周三	日本水産学会誌	36	7	678-685	1970
No.37	アユに対するStreptococcus sp.ならびにVibrio anguillarumの病原性について	楠田理一, 杉由昭博, 川合研児, 稲田善和, 米田実	日本水産学会誌	47	8	993-997	1981
No.39	シオミズッポワムシにおけるVibrio, Pseudomonas,およびMoraxella分離菌株の実験的動態	山野井英夫, 尾田正, 浮田和夫	日本水産学会誌	56	3	461-466	1990
No.40	サケ科魚類の腸内細菌叢に関する研究-I 飼育魚の腸内細菌数と細菌	吉水守, 木村喬久, 坂井稔	日本水産学会誌	42	1	91-99	1976
No.41	アユの大量へい死湖におけるビブリオ病菌の分布	江口充, 宮本信一, 河合章	日本水産学会誌	61	6	944-945	1995
No.42	ハマチ連鎖球菌症の人為経口感染実験における餌料の形状および種類の影響	谷口道子	日本水産学会誌	48	12	1721-1723	1982

文献番号	タイトル	著者	雑誌名	巻	号	頁	発行年
No.43	ハマチの連鎖球菌症における餌料経由の人為経口感染について	谷口道子	日本水産学会誌	48	12	1717-1720	1982
No.44	直接および間接螢光抗体法によるブリ主要病原細菌の識別	楠田理一，河原栄二郎	日本水産学会誌	53	3	389-394	1987
No.46	魚病菌Vibrio anguillarumに対するPseudomonas sp.の溶菌および致死作用	福森文康，永山文男，堀江進	日本水産学会誌	49	7	1109-1116	1983
No.50	クロダイ仔稚魚のいわゆる腹部膨満症に関する細菌学的研究	楠田理一，横山淳，川合研児	日本水産学会誌	52	10	1745-1751	1986
No.52	養殖マダイの滑走細菌症における菌交代現象	木村創，楠田理一	日本水産学会誌	49	10	1553-1559	1983
No.53	Surveillance of the overall consumption of antibacterial drugs in humans, domestic animals and farmed fish in Norway in 1992 and 1996	Kari Grave, Egil Lingaas, Marit Bangen and Marit Rønning	Journal of Antimicrobial Chemotherapy	43		243-252	1999
No.55	Growth of Vibrio anguillarum in Salmon Intestinal Mucus	T. GARCIA, K. OTTO, S. KJELLEBERG, AND D. R. NELSON	Applied and Environmental Microbiology	63	3	1034-1039	1997
No.57	New Tetracycline Resistance Determinant on R Plasmids from Vibrio anguillarum	TAKASHI AOKI, TAKAFUSA SATOH, AND TADATOSHI KITAO	Antimicrobial Agents and Chemotherapy	31	9	1446-1449	1987
No.58	Identification and Cloning of a Tetracycline Resistance Gene from the Fish Pathogen Vibrio salmonicida	H. SORUM, M. C. ROBERTS, AND J. H. CROSA	Antimicrobial Agents and Chemotherapy	36	3	611-615	1992
No.59	Isolation and Characterization of Turbot (Scophtalmus maximus) Associated Bacteria with Inhibitory Effects against Vibrio anguillarum	ALLAN WESTERDAHL, J. CHRISTER OLSSON, STAFFAN KJELLEBERG, AND PATRICIA L. CONWAY	Applied and Environmental Microbiology	57	8	2223-2228	1991
No.61	Vibrio damsela Associated with Diseased Fish in Denmark	KARL PEDERSEN, INGER DALSGAARD, AND JENS LAURITS LARSEN	Applied and Environmental Microbiology	63	9	3711-3715	1997
No.62	Similarity of Tetracycline Resistance Genes Isolated from Fish Farm Bacteria to Those from Clinical Isolates	Manabu Furushita, Tsuneo Shiba, Toshimichi Maeda, Megumi Yahata, Azusa Kaneoka, Yukinori Takahashi, Keizo Torii, Tadao Hasegawa, and Michio Ohta	Applied and Environmental Microbiology	69	9	5336-5342	2003
No.63	A Transferable 20-Kilobase Multiple Drug Resistance-Conferring R Plasmid (pKL0018) from a Fish Pathogen (Lactococcus garvieae) Is Highly Homologous to a Conjugative Multiple Drug Resistance-Conferring Enterococcal Plasmid	Takeshi Maki, Mudjekeewis D. Santos, Hidehiro Kondo, Ikuo Hirono, and Takashi Aoki	Applied and Environmental Microbiology	75	10	3370-3372	2009
No.64	Survival of Vibrio anguillarum and Vibrio salmonicida at Different Salinities	KJELL ARNE HOFF	Applied and Environmental Microbiology	55	7	1775-1786	1989
No.65	Application of Ozone Disinfection To Remove Enterococcus seriolicida, Pasteurella piscicida, and Vibrio anguillarum from Seawater	HARUO SUGITA, TATSUMI ASAI, KAZUHIDE HAYASHI, TAKAHITO MITSUYA, KIMIO AMANUMA, CHIKAKO MARUYAMA, AND YOSHIAKI DEGUCHI	Applied and Environmental Microbiology	58	12	4072-4075	1992
No.69	Antimicrobial use in aquaculture re-examined: its relevance to antimicrobial resistance and to animal and human health	Felipe C. Cabello, Henry P. Godfrey, Alexandra Tomova, Larisa Ivanova, Humberto Dölz, Ana Millanao and Alejandro H. Buschmann	Environmental Microbiology	15	7	1917-1942	2013
No.70	Antibiotic Application and Emergence of Multiple Antibiotic Resistance (MAR) in Global Catfish Aquaculture	Li-Oon Chuah & M. E. Effarizah & Abatcha Mustapha Goni & Gulam Rusul	Current Environmental Health Reports	3		118-127	2016
No.73	Occurrence of tetracycline resistance genes tet(M) and tet(S) in bacteria from marine aquaculture sites	Seok-Ryel Kim, Lisa Nonaka, Satoru Suzuki	FEMS Microbiology Letters	237		147-156	2004
No.75	Mechanismsofantimicrobialresistanceinfinfishaquacultureenvironments	Claudio D. Miranda, AlfredoTello and PatriciaL.Keen	FrontiersinMicrobiology	4	233	1-8	2013
No.76	Draft Genome Sequences of the Fish Pathogen Vibrio harveyi Strains VH2 and VH5	Daniel Castillo, Paul D'Alvise, Mathias Middelboe, Lone Gram, Siyang Liu, Panos G. Kalatzis, Constantina Kokkari, Pantelis Katharios	Genome Announcements	3	5	e01062-15	2015

その他

文献番号	タイトル	著者	雑誌名	巻	号	頁	発行年
No.78	Prevalence and characteristics of b-lactamase and plasmid-mediated quinolone resistance genes in Escherichia coli isolated from farmed fish in China	Hong-Xia Jiang, Dian Tang, Ya-Hong Liu, Xiao-Hua Zhang, Zhen-Ling Zeng, Li Xu and Peter M. Hawkey	Journal of Antimicrobial Chemotherapy	67		2350-2353	2012
No.80	Molecular Analysis of Antimicrobial Resistance in Gram-Negative Bacteria Isolated from Fish Farms in Egypt	Yojiro ISHIDA, Ashraf M. AHMED, Nadia B. MAHFOUZ, Tomomi KIMURA, Sabry A. EL-KHODERY, Amgad A. MOAWAD and Tadashi SHIMAMOTO	Journal of Veterinary Medical Science	72	6	727-734	2010
No.86	Food safety and products from aquaculture	A. Reilly and F. Kaferstein	Journal of Applied Microbiology Symposium Supplement	85		249-257	1999
No.90	運動性Aeromonas感染症に関する研究:3)ヒト下痢症から分離された運動性Aeromonasのファージ型別	福山正文, 川上久美子, 今川八束, 伊藤武, 原元宣, 田淵清	感染症学雑誌	66	5	628-631	1992
No.98	Bacterial Diseases of Cultured Marine Fish in Japan	Riichi Kusuda and Kenji Kawai	魚病研究 Fish Pathology	33	4	221-227	1998
No.102	クローンライブラリー法による沿岸魚類腸内細菌群集の解析	田中祐輔, 陳家輝, 小崎照邦, 込宮雄介, 糸井史朗, 杉田治男	水産増殖 Aquaculture Science	60	3	333-340	2012
No.108	ドジョウから分離された病原性粘液細菌Chondrococcus columnarisの性状	若林久嗣, 江草周三	日本水産学会誌	32	12	1015-1022	1966
No.112	わが国で初めて見出された養殖サケ科魚類の細菌性腎臓病(Bacterial Kidney Disease)について	木村喬久, 栗倉輝彦	日本水産学会誌	43	2	143-150	1977
No.114	養殖ウナギのカラムナリス病に対する化学療法剤の薬浴効果	杉本昇, 柏木皆, 松田敏生	日本水産学会誌	47	9	1141-1148	1981
No.115	魚病細菌 Aeromonas hydrophilaの形質転換方法と宿主によるサルファ剤耐性の発現	林不二雄, 国峰一声, 原田賢治, 井上松久, 三橋進	日本水産学会誌	47	12	1541-1544	1981
No.119	エゾバフンウニStrongylocentrotus intermediusの斑点病の防除法	田島研一, 平野敬洋, 藤本さおり, 伊藤慎悟, 鞍面良男	日本水産学会誌	64	1	65-68	1998
No.121	Edwardsiella tarda 人為感染マダイにおける保菌	羽生 和弘, 宮本 敦史, 中井 敏博	日本水産学会誌	80	4	572-577	2014
No.124	増養殖環境における微生物の生態と利用に関する研究	野口浩介	佐賀県玄海水産振センター研究報告	5		61-91	2012
No.126	欧米で実施されている薬剤耐性菌モニタリングシステムの現状	大倉正稔, 佐藤真澄, 能田健	獣医疫学雑誌	16	2	152-156	2012
No.128	「Bergey's Manual of Systematic Bacteriology 第1 版」に記載された分類とその後の分類の異同― Lactobacillus, Enterococcus, Lactococcus, Bifidobacterium および関連細菌	藤澤倫彦	腸内細菌学雑誌	22		241-252	2008
No.132	ブリの腸球菌症とヒラメのエドワジエラ症の防御に関する研究	芦田貴行, 沖増英治, 雨村明倫	福山大学内海生物資源研究所報告	10		1-69	1999
No.133	愛媛県下の養殖海産魚における細菌性疾病発生の歴史（1966-1992年）	松岡学, 室賀清邦	Journal of the Faculty of Applied Biological Science, Hiroshima Univ	32		109-118	1993
No.134	2.海産養殖魚類の細菌性疾病	赤沢一三	日本水産学会誌	34	2	240-246	1968
No.139	東京都内市販畜水産食品中の抗菌性物質残留実態調査	神保勝彦, 片岡潤, 門間千枝, 伊藤武, 丸山務, 松本昌雄	食品衛生学雑誌	35	2	210-214	1994
No.141	養殖衛生管理体制整備事業	玉城英信, 中村博幸	沖縄県水産海洋研究センター事業報告書			163-164	2007

その他

文献番号	タイトル	著者	雑誌名	巻	号	頁	発行年
No.144	ブリ属魚類のα溶血性レンサ球菌症の原因菌Lactococcus garvieae -牛、ヒト由来Lactococcus garvieaeとの関連性-	松田路子	Japanese Journal of Lactic Acid Bacteria	14	1	2-6	2003
No.145	ブリの抗病性	福田穣	日本水産学会誌	79	3	457	2013
No.147	グラム陰性菌によるブリおよびカンパチの髄膜脳炎	飯田貴次, 延東真, 福留己樹夫, 福田穣	魚病研究 Fish Pathology	33	5	455-458	1998
No.148	我が国における魚類ワクチン開発の現状	岡本信明, 中西照幸, 飯田貴次	魚病研究 Fish Pathology	36	2	103-114	2001
No.149	魚類の感染症：我が国の現状と課題	若林久嗣	日本水産学会誌	68	6	815-824	2002
No.150	ビブリオ属菌の長期保存について	森本洋, 長瀬敏之, 小川恵子	北海道立衛生研究所報	63		65-67	2013
No.151	水圏環境における薬剤耐性微生物のモニタリング	野中里佐, 鈴木聡	日本水産学会誌	73	2	317-320	2007
No.152	Microbial Flora of Artificial Diets	Tadatoshi KITAO, Takashi AOKI	魚病研究 Fish Pathology	10	2	181-185	1976

参考資料

文献番号	資料名
資-1	DANMAP 2005 - Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, foods and humans in Denmark
資-2	DANMAP 2006 - Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, foods and humans in Denmark
資-3	DANMAP 2007 - Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, foods and humans in Denmark
資-4	DANMAP 2008 - Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, foods and humans in Denmark
資-5	DANMAP 2009 - Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, foods and humans in Denmark
資-6	DANMAP 2010 - Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark
資-7	DANMAP 2011 - Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark
資-8	DANMAP 2012 - Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark
資-9	DANMAP 2013 - Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark
資-10	DANMAP 2014 - Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark
資-11	Canadian Integrated Program for Antimicrobial Resistance Surveillance (CIPARS) 2005
資-12	Canadian Integrated Program for Antimicrobial Resistance Surveillance (CIPARS) 2006
資-13	Canadian Integrated Program for Antimicrobial Resistance Surveillance (CIPARS) 2007
資-14	Canadian Integrated Program for Antimicrobial Resistance Surveillance (CIPARS) Annual Report 2008
資-15	Canadian Integrated Program for Antimicrobial Resistance Surveillance (CIPARS) Annual Report 2009

参考資料

文献番号	資料名
資-16	Canadian Integrated Program for Antimicrobial Resistance Surveillance (CIPARS) Annual Report 2010
資-17	Canadian Integrated Program for Antimicrobial Resistance Surveillance (CIPARS) ANTIMICROBIAL RESISTANCE SHORT REPORT 2011
資-18	CANADIAN INTEGRATED PROGRAM FOR ANTIMICROBIAL RESISTANCE SURVEILLANCE (CIPARS) ANNUAL REPORT 2012 CHAPTER 1. DESIGN AND METHODS
資-19	CANADIAN INTEGRATED PROGRAM FOR ANTIMICROBIAL RESISTANCE SURVEILLANCE (CIPARS) ANNUAL REPORT 2012 CHAPTER 2. ANTIMICROBIAL RESISTANCE
資-20	CANADIAN INTEGRATED PROGRAM FOR ANTIMICROBIAL RESISTANCE SURVEILLANCE (CIPARS) ANNUAL REPORT 2012 CHAPTER 3 ANTIMICROBIAL USE IN ANIMALS
資-21	CANADIAN INTEGRATED PROGRAM FOR ANTIMICROBIAL RESISTANCE SURVEILLANCE (CIPARS) ANNUAL REPORT 2012 CHAPTER 4 INTEGRATED FINDINGS AND DISCUSSION
資-22	CANADIAN INTEGRATED PROGRAM FOR ANTIMICROBIAL RESISTANCE SURVEILLANCE (CIPARS) ANNUAL REPORT 2013 CHAPTER 1. DESIGN and METHODS
資-23	CANADIAN INTEGRATED PROGRAM FOR ANTIMICROBIAL RESISTANCE SURVEILLANCE (CIPARS) ANNUAL REPORT 2013 CHAPTER 2. ANTIMICROBIAL RESISTANCE
資-24	SVARM 2005 Swedish Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring
資-25	SVARM 2006 Swedish Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring
資-26	SVARM|2007 Swedish Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring
資-27	SVARM|2008 Swedish Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring
資-28	SVARM|2009 Swedish Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring
資-29	SVARM|2010 Swedish Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring
資-30	SVARM|2011 Swedish Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring

参考資料

文献番号	資料名
資-31	2012 SWEDRES|SVARM Swedish Antibiotic Utilisation and Resistance in Human Medicine Swedish Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring
資-32	2013 SWEDRES|SVARM Use of antimicrobials and occurrence of antimicrobial resistance in Sweden
資-33	2014 SWEDRES|SVARM Consumption of antibiotics and occurrence of antibiotic resistance in Sweden
資-34	2015 SWEDRES|SVARM Consumption of antibiotics and occurrence of antibiotic resistance in Sweden
資-35	2007 NORM NORM-VET Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway
資-36	2008 NORM NORM-VET Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway
資-37	2009 NORM NORM-VET Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway
資-38	2010 NORM NORM-VET Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway
資-39	2011 NORM NORM-VET Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway
資-40	2012 NORM NORM-VET Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway
資-41	2013 NORM NORM-VET Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway
資-42	MARAN 2005 Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands In 2005
資-43	MARAN 2007 Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands In 2006/2007
資-44	MARAN 2008 Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands In 2008
資-45	MARAN 2009 Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands In 2009

参考資料

文献番号	資料名
資-46	NETHMAP 2012 Consumption of antimicrobial agents and antimicrobial resistance among medically important bacteria in the Netherlands MARAN 2012 Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands
資-47	Appendix II. Materials and Methods MARAN 2012
資-48	NETHMAP 2013 Consumption of antimicrobial agents and antimicrobial resistance among medically important bacteria in the Netherlands MARAN 2013 Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2012
資-49	Appendix II. Materials and Methods MARAN 2013
資-50	NethMap 2014 Consumption of antimicrobial agents and antimicrobial resistance among medically important bacteria in the Netherlands MARAN 2014 Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2013
資-51	Appendix II. Materials and Methods MARAN 2014
資-52	NethMap 2015 Consumption of antimicrobial agents and antimicrobial resistance among medically important bacteria in the Netherlands MARAN 2015 Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2014
資-53	Appendix II. Materials and Methods MARAN 2015
資-54	NethMap 2016 Consumption of antimicrobial agents and antimicrobial resistance among medically important bacteria in the Netherlands MARAN 2016 Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2015
資-55	NARMS 2005 Executive Report
資-56	NARMS 2005 Retail Meat Report
資-57	NARMS 2006 Executive Report
資-58	NARMS 2006 Retail Meat Report
資-59	NARMS 2007 Executive Report
資-60	NARMS 2007 Retail Meat Report

参考資料

文献番号	資料名
資-61	NARMS 2008 Executive Report
資-62	NARMS 2008 Retail Meat Report
資-63	NARMS 2009 Executive Report
資-64	NARMS 2009 Retail Meat Report
資-65	NARMS 2010 Executive Report
資-66	NARMS 2010 Retail Meat Report
資-67	NARMS 2011 Executive Report
資-68	NARMS 2011 Retail Meat Report
資-69	NARMS 2012 Retail Meat Report
資-70	NARMS Integrated Report:2014