

河川に発生したアユのエドワジェラ・イクタルリ症

相川英明

Outbreaks of *Edwardsiella ictaluri* infection among ayu *Plecoglossus altivelis* in a river.

Hideaki AIKAWA*

緒言

エドワジェラ・イクタルリ *Edwardsiella ictaluri* は北米のアメリカナマズ *Ictalurus punctatus* の腸敗血症の原因菌として知られている¹⁾。日本では2007年に河川のアユ病魚で初めて確認され、以降も国内の河川のアユ等に保菌が認められており、天然河川に発生してアユの漁業生産に大きな脅威となっている²⁾。

これまで神奈川県において、アユの冷水病の原因菌 *Flavobacterium psychrophilum* (以下、冷水病菌)、エドワジェラ・イクタルリ症の原因菌 (以下、エドワジェラ菌) については、遡上アユ、放流種苗、河川で死亡したアユを対象とした検査は行ってきたが³⁾、漁期中の河川のアユを対象については保菌検査を実施していなかった。しかし、2012年には多摩川以外の県内の河川においても、アユの死亡魚からエドワジェラ菌が分離されるなど、両疾病の天然魚への広まりが危惧された。本研究では、同河川の両疾病の浸潤状況を把握するため、保菌検査を行うとともに、今後の疾病対策に資するため、保菌が認められたアユの由来および分離された菌の性状等を調べたので報告する。

材料および方法

供試魚

河川におけるアユの死亡魚は2012年9月4日に相模川支流の串川で採取した11尾を用いた。漁期中のアユについては、以下の相模川水系4地点において友釣り

で得たアユ62尾を用いた。これらの採捕地点ごとの採捕月日と尾数はそれぞれ、2012年9月21日に道志川のこのま沢地区では13尾、2012年9月24日に相模川の大島地区では8尾、2012年9月21日と23日に相模川の高田橋地区では19尾、2012年9月27日に中津川の田代地区では22尾だった。アユの採捕地点を図1に示した。

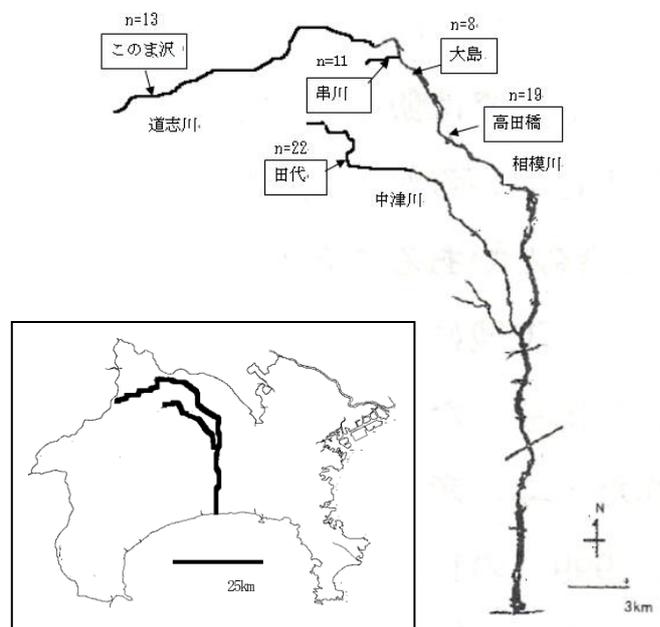


図1 アユの採捕地点とサンプル数

冷水病菌およびエドワジエラ菌の検査

アユ疾病に関する防疫指針²⁾によりアユの冷水病菌およびエドワジエラ菌の検査を行った。アユの冷水病菌は鰓または下顎を検体としてによるPCR(ロタマーゼ法)を行った。エドワジエラ菌は腎臓を検体としてトリプトソイ寒天培地あるいはハートインフュージョン寒天培地に塗抹し、分離された菌について、性状を調べるとともにPCRを行った。また、(社)日本水産資源保護協会配布の魚病診断用坑エドワジエラ・イクタルリ血清によるためし凝集試験及びアユの採捕地点ごとにディスク法により薬剤感受性試験を行った。

種苗の識別

串川の死亡魚については下顎側線孔の左右対称性、漁期中のアユについては下顎側線孔の左右対称性と側線上横列鱗数から人工種苗か天然種苗かの識別を行った⁴⁾。

結果

串川の死亡魚では、検査したすべての検体でアユのエドワジエラ・イクタルリ症の症状である腹水の貯留が認められ(図2)、純培養状にエドワジエラ菌が分離された(表1)。



図2 アユのエドワジエラ・イクタルリ症
血液の混ざった腹水が貯留している

この菌のコロニーの大きさは、トリプトソイ寒天培地では直径0.5mmであるのに対し、ハートインフュージョン寒天培地では直径2.3mmとなり大きかった。検体ごとに分離された菌を坑血清によるためし凝集試験を行ったところ、すべての検体で陽性反応を示した(表1)。串川の死亡魚の由来を識別したところ11尾のうち人工が4尾、天然が7尾だった。漁期中のアユ(62尾)からは中津川で採捕した人工アユ1尾からエドワジエラ菌が分離され、保菌率は1.6%となった(表

2)。一方で、冷水病菌については、死亡魚及び漁期中のアユいずれの検体からも検出されなかった(表1、2)。

串川の死亡魚および中津川の保菌魚から分離されたエドワジエラ菌について、薬剤感受性を調べたところ、両菌株ともフロルフェニコール、塩酸オキシテトラサイクリン、アンピシリンおよびニフルスチレン酸ナトリウムに感受性があった(表3)。一方、スルファモノメトキシシン・オルメトプリム合剤は串川の株は認められず、中津川の株は感受性があった(表3)。

考察

今回、冷水病については、すべてのアユいずれからも検出されなかった。エドワジエラ症については全てのアユの死亡魚と漁期中のアユの一部から菌が分離され、相模川水系におけるアユのエドワジエラ・イクタルリ症の初めての報告となった。串川のアユの死亡魚の症状は血液の混じった腹水の貯留で、これまでの報告^{2,5)}と一致した。なお、2012年の相模川水系におけるエドワジエラ症によるアユの死亡は前述の串川の事例のみで死魚数の総数は30尾程度であった。今回、死亡魚および保菌魚から分離した菌株すべてで坑血清によるためし凝集試験が陽性となり、多摩川の事例⁶⁾と一致した。串川の死亡魚は人工が4尾、天然が7尾で、保菌魚は人工の1尾となったが、他県の事例では種苗の由来で保菌率に差は認められない^{6,7)}ので、相模川においても種苗の由来に関わらず、エドワジエラ菌がアユに感染しているものと考えられた。串川の死亡魚および中津川の保菌魚のエドワジエラ菌はフロルフェニコールに感受性があり、投薬による治療試験の結果⁸⁾と同等の結果であったが、スルファモノメトキシシン・オルメトプリム合剤の結果はこれまでの報告⁹⁾とは異なっていた。また、米国ではアメリカナマズの腸敗血症に認可されている塩酸オキシテトラサイクリン⁸⁾は今回、得られた菌株の感受性も高かった。現在、食用に供するアユへの投与は未承認となっているが、アンピシリンおよびニフルスチレン酸ナトリウムにも感受性が認められ、今後のエドワジエラ菌に対する薬剤治療の知見が得られた。寒天培地上のエドワジエラ菌のコロニーは粘着性がない³⁾ので、菌を白金針で回収するのは難しいが、ハートインフュージョン寒天培地は、トリプトソイ寒天培地よりもコロニーが大きかったことから、回収が容易であり、他の性状試験等に用いる場合には前者の培地を用いるのがよいと考えられた。

今回、相模川水系で初めてエドワジエラ菌が認められ、9月に友釣りで採取したアユの保菌率は1.6%であった。他県の結果の7.3%⁶⁾や67.2%⁷⁾に比べ低く、相模川水系にエドワジエラ菌の侵入が進んでいないも

のと推察されたが、同一河川でも保菌率は採捕地点や季節により異なる⁶⁾ので、相模川水系の浸潤状況の把握には引き続き保菌検査が必要と考えられた。

表1 串川の死亡魚の検査結果

No.	体重 g	冷水病		イトワジエラ・イクタルリ症		坑イトワジエラ 血清* ²	症状	種苗識別
		検査部位	結果* ¹	検査部位	結果* ¹			
1	16.0	下顎	-	腎臓	+	+	腹水貯留	天然
2	41.2	下顎	-	腎臓	+	+	腹水貯留	天然
3	14.2	下顎	-	腎臓	+	+	腹水貯留	人工
4	34.5	鰓	-	腎臓	+	+	腹水貯留	天然
5	19.0	下顎	-	腎臓	+	+	腹水貯留	天然
6	44.3	鰓	-	腎臓	+	+	腹水貯留	天然
7	26.3	下顎	-	腎臓	+	+	腹水貯留	人工
8	40.8	下顎	-	腎臓	+	+	腹水貯留	天然
9	11.8	鰓	-	腎臓	+	+	腹水貯留	天然
10	30.5	鰓	-	腎臓	+	+	腹水貯留	人工
11	22.8	鰓	-	腎臓	+	+	腹水貯留	人工

*1：PCRの結果 -は保菌無し、+は保菌有り

*2：+は陽性

表2 漁期中のアユの検査結果

採捕地点	採捕日	平均体重(g) (最小～最大)	検査 尾数	冷水病		イトワジエラ・イクタルリ症		症状	種苗 識別	保菌率(%)
				検査 部位	結果*	検査 部位	結果*			
このま沢	2012/9/21	60.0(49.9～74.8)	7	鰓	-	腎臓	-	なし	天然	0
		46.2(21.5～68.9)	6	鰓	-	腎臓	-	なし	人工	
大島	2012/9/24	59.9(49.4～71.7)	9	鰓	-	腎臓	-	なし	天然	0
		49.1(21.9～68.2)	5	鰓	-	腎臓	-	なし	人工	
高田橋	2012/9/21～	42.0(33.4～70.9)	9	鰓	-	腎臓	-	なし	天然	0
	2012/9/29	92.0(28.8～97.2)	10	鰓	-	腎臓	-	なし	人工	
中津川	2012/9/27	21.0(14.8～32.5)	15	鰓	-	腎臓	-	なし	天然	4.5
		20.9(14.9～38.2)	7	鰓	-	腎臓	1	保菌魚を 含めなし	人工	
全体			62				1			1.6

*：-は保菌無し、数値は保菌魚数

表3 薬剤感受性試験結果

薬剤	串川	中津川
スルフィゾール SIZ	+	++
スルファモキサシ・ホムアラム SO	-	++
フルフェニール FF30	+++	+++
塩酸オキサリサイクリン OTC30	+++	+++
アンピシリン ABPC	+++	++
エリスロマイシン EM	-	+
コリスリン酸ナトリウム NFS	+++	+++

薬剤ディスクの判定表より、-は感受性なし、+は数が多いほど感受性が高い

河川のアユのエドワジエラ症では放流種苗が感染源と示唆されており⁹⁾、その後徹底した未保菌魚の放流により発生が見られなくなった事例¹⁰⁾があるので、本県においても、これまで検査していない他県産の放流種苗についても保菌検査を徹底して行うことが重要であると考えられる。

謝 辞

本研究についてアユの採取とサンプルの提供をいただいた相模川漁業組合連合会の皆様に深謝申し上げます。

引用文献

1) HAWKE J.P., MCWHOIRTER A.C., STEIGERWALT A.C. and BRENNER D.J. (1981) : *Edwardsiella ictaluri* sp. nov., the causative agent of enteric septicemia of catfish, Int. J. Syst. Bacteriol, 31, 396-400.

2) 農林水産省(2011) : アユ疾病に関する防疫指針, アユ疾病対策協議会, 1-26.

3) 神奈川県(2010) : 平成21年度神奈川県水産技術センター業務概要, 78-79.

4) 戸井田伸一(2002) : 種苗判別指標と種苗ごとの行動特性に関する調査, アユ種苗総合対策事業報告書, 水産庁, 161-180.

5) SAKAI T., KAMAISHI T., SANO M., TENSHA K., ARIMA T., IIDA Y., NAGAI T., Nakai T. and Iida T. (2008) : Outbreaks of *Edwardsiella ictaluri* infection in ayu *Plecoglossus altivelis* in Japanese river, Fish Pathol, 43, 152-157.

6) 間野伸宏・竹内久登・平塚元幸・石川孝典(2012) : 河川におけるエドワジエラ・イクタルリ感染症原因菌の動態解明と放流アユに及ぼす影響に関する研究, 平成23年度養殖衛生管理問題への調査・研究成果報告書, 養殖衛生対策推進協議会, 65-79.

7) 川口修・飯田悦左(2009) : アユのエドワジエラ・イクタルリ感染症の疫学研究, 平成20年度養殖衛生管理問題への調査・研究成果報告書, (社)日本水産資源保護協会, 88-97.

8) 中井敏博(2012) : アユのエドワジエラ・イクタルリ感染症の薬剤治療等に関する研究, 平成23年度養殖衛生管理問題への調査・研究成果報告書, 養殖衛生対策推進協議会, 45-55.

9) 熊川真二・内田博道・築坂正美・河野成美(2009) : アユのエドワジエラ・イクタルリ菌の保菌検査, 平成21年度長野県水産試験場事業報告, 14.

10) 熊川真二(2011) : アユのエドワジエラ病のその後とアユ放流時の水温, 水産だより長野県水産試験場, 31, 7-8.