

927: 4-22
(嶋川武文, 1995)。受上述需给环境影响, 1993和1994年2年700克规格牙鲆2~3月产地价为2,000日元/公斤, 9月产地价为3,100日元/公斤(嶋川武文, 1995)。

就总的情况而言, 1986年以前, 牙鲆活鱼价格上升, 尔后, 趋于停滞。自1991年, 随着产量增加, 趋于下降。东京批发市场活牙鲆价格于1984和1988年分别高达5,000和6,000日元/公斤。但是, 由于养殖生产持续扩大, 1990年以后, 价格跌落, 1993年, 下降到4,400日元/公斤(多屋胜雄, 1995)。

日本养殖牙鲆重要疾病

在作为牙鲆养殖主流的陆上养殖生产中, 与海面养殖相比, 由于水质易于恶化, 细菌性疾病和寄生虫性疾病易于发生, 加上水槽内牙鲆上落生活, 疾病易于全体蔓延。因而, 牙鲆养殖创始期并不常见的各种鱼病所造成的危害也随着产量增加而加剧(田中真二, 1995)。

1986年全国性爱德华氏菌病大发生以来, 养殖牙鲆有效对策已有必要。牙鲆商业化养殖自1980在全国各地推广, 当时疾病只限于车轮虫病和白点病等寄生虫性疾病, 影响经营的被害也就是临上市前的脓漏病(水野芳嗣, 1994)。然而, 1993年, 仅在三瓶湾内, 各种鱼病所造成的被害量即达62,985公斤, 高达生产量的25%, 年内所发生的鱼病已达14种, 被害量和疾病种类趋于逐年增加, 疾病对策规范化迫在眉睫(水野芳嗣, 1994)。

在日本, 1991年, 在海产养殖鱼类中, 牙鲆鱼病被害率(14.5%)仅次于红鳍东方鲀(17.3%)而居第2位。约为鲷类(7.1%)2倍, 鲷类(3.7%)4倍(表1)(田中真二, 1994)。

表1 1995年日本海水养殖鱼类鱼病危害状况

养 殖 鱼 种	推定被害率(%) [*]
竹 荚 鱼	6.1
鲷 类	7.1
鲷 类	3.7
牙 鲆	14.5
海中养殖鲑鳟鱼类	17.3
其它海产鱼类	6.1
	4.2

• 推定被害额/生产额×100%

1991年, 全国牙鲆养殖生产中各种疾病所造成的推定被害量和推定被害额(表2)表明, 从来造成危害的疾病, 在细菌性疾病中, 要算是爱德华氏菌病、链球菌病、屈挠杆菌病、弧菌病, 而在寄生虫性疾病中, 要算是白点病和车轮虫病。另外, 影响250克左右小型牙鲆的盾纤虫病所造成的危害也并不少(田中真二, 1994)。

表2 1991年日本养殖牙鲆各种疾病危害状况

病 名	被害量 (吨)	被害额 (百万日元)
1. 链球菌病	278	604.3
2. 爱德华氏菌病	242.8	649.6
3. 肤虫病	123.3	120.2
4. 合并病	71	208.1
5. 腹水病	59.8	111.9
6. 车轮虫病	53.4	55
7. 屈挠杆菌病	44.8	138.1
8. 弧菌病	29.4	80.9
9. 淋巴囊肿病	22.4	62.6
10. 白点病	21.4	107.4
11. 皮虫病	3.3	7.7
12. 脓漏病	0.2	0.7
13. 气泡病	0.2	1.2
14. 眼球突出(病)	0	0.1
15. 鱼酵母菌病	0	1.4
其 它	15.8	59.5
不 明	121.4	377.5
合 计	1,087.2	2,586.2

日本养殖牙鲆链球菌病

近20年来,在国外,尤其是在日本,链球菌病作为养殖鱼类一种新病引起广泛重视。

近年鱼类链球菌病发生概况

迄今,链球菌病既发现于海水养殖鱼类和半咸水养殖鱼类,也发现于淡水养殖鱼类(杜佳垠,1985,1990,1992)。

在美国,链球菌病见于金体美洲鳊,在南非,链球菌病见于虹鳟,在新加坡,链球菌病见于管蓝子鱼(杜佳垠,1985,1990,1992),而在日本,链球菌病见于虹鳟、银大麻哈、陆封琵琶湖大麻哈、香鱼、鳗鲡、尼罗罗非鱼、五条鲷、牙鲆、黑鲷、条石鲷、竹筴鱼、真鲷、红鳍东方鲀、单角革鲀、鲃鱼、褐蓝子鱼(杜佳垠,1985,1990,1992;小川义朗等,1982;佐谷浩,1993;铃木雄策,1995;外园博人,1995;野中健,1995)。

尤其值得指出的是,链球菌有时与其它病原菌,特别是鳗弧菌、爱德华氏菌造成混合感染(杜佳垠,1985,1992)。在日本,链球菌·弧菌混合感染现已成为淡水养殖香鱼和海水养殖竹筴鱼常见疾病,并造成严重危害(杜佳垠,1985,1992;铃木雄策,1995),而在三瓶湾,在有些年份,链球菌·爱德华氏菌混合感染成为牙鲆主要疾病,并引起大量死亡(水野芳嗣,1991)。

此外,就尼罗罗非鱼而言,在日本,近年,链球菌病往往与寄生虫性疾病并发(和田彦,1995),而就牙鲆而言,在日本,在三瓶湾,1988年,由牙鲆链球菌病患鱼中,半数检出车轮虫(水野芳嗣,1988)。

五条鲷链球菌病:在西日本,虽然因

五条鲷和真鲷生产过剩造成鱼价低落,因紫鲷和鲈鱼外国产苗种供给量增加造成种类多样化,然而,海面养殖鱼类中,五条鲷产量依然最高,疾病危害也严重。五条鲷主要疾病为细菌性疾病。在爱媛县,1982~1992年,爱媛县鱼病指导中心鱼病诊断例数中,细菌性疾病占70~90%,而主要是类结节病和链球菌病(松冈学,1995)。

竹筴鱼链球菌病:日本全国竹筴鱼产量近5年稳定,变化于6,000吨左右,主要生产县为高知和静冈,2县产量分别为2,000多吨,合占总产量70%。无论在种类上,还是在被害量上,见于竹筴鱼的疾病均少于其它海水养殖鱼类,几乎全为细菌性感染症。在静冈县,主要疾病为弧菌病、链球菌病、弧菌·链球菌混合感染、屈挠杆菌病,弧菌病所造成的被害最多,1992年,占总被害量74%,链球菌病所造成的被害仅次于弧菌病,1992年,占总被害量13%。1991和1992年,链球菌病所造成的被害量分别为15,982和16,033公斤,被害额分别为1,621和1,121.4万日元。静冈县栽培渔业中心诊断状况表明,1991~1993年总诊断例数34例,其中,链球菌病7例,弧菌·链球菌混合感染3例(铃木雄策,1995)。

尼罗罗非鱼链球菌病:在日本,尼罗罗非鱼是比较新的养殖鱼类,然而,产量平稳增长,依据1991年度农林水产统计,全国总产量为564吨,在淡水养殖鱼类中,继鳗鲡、虹鳟、鲤鱼、香鱼之后,居第5位。鹿儿岛县水产试验场指宿内水面分场1982~1992年度11年诊断状况表明,细菌性疾病始终占60~70%,而1991年度以后,在细菌性疾病中,链球菌病比例逐年增加,1992年度,细菌性疾病几乎全是链球菌病,该病成为最重要的疾病(和田彦,1995)。

养殖牙鲆链球菌病

在日本,牙鲆链球菌病自牙鲆养殖开始盛行的1983年已有报告(中津利雄,1983;水野芳嗣,1988)。前已述及,链球菌病现已成为日本养殖牙鲆最重要的疾病。

疾病发生与症状

疾病发生。在三瓶湾 牙鲆链球菌病最早确认于1984年,1988年以前,每年2~3例,零星发生,对经营影响不大,然而,到1991年,链球菌病已经成为危害最大的疾病。1989年以前,该病单独发生,然而,1990年,同一鱼体或同一鱼群出现链球菌病与爱德华氏菌病并发(水野芳嗣,1991)。

在西日本,链球菌病发生于4~12月(图1)(竹内俊博,1990)。在大分县,也见于1月(佐藤公一,1995)。在水

温25℃前后的7~10月,在高放养密度、低换水率水槽,该病尤其容易发生,日死亡率达0.1~2.0%(竹内俊博,1990)。在大分县,在异常高水温的1994年夏季,链球菌病发生加剧,7月,确诊8例,8月,确诊16例,9月,确诊14例,10月,确诊9例(佐藤公一,1995)。在三瓶湾,该病主要发生于以8月为主的8、9、10月3个月,1988年8月上旬,在有的水槽,该病所造成的日死亡率平均0.4%左右(最高达0.9%)(水野芳嗣,1988)。

疾病症状:在日本,在三瓶湾,1981年8月,牙鲆链球菌病症状如表3所示。患鱼主要外部症状为体色发黑,体表粘液过多,主要内部症状为内脏粘连,肠道出血,有的患鱼眼球突出、吻端发红。3尾受检患鱼中,3尾体表寄生有车轮虫,因而,体色黑化显著(水野芳嗣,1988)。

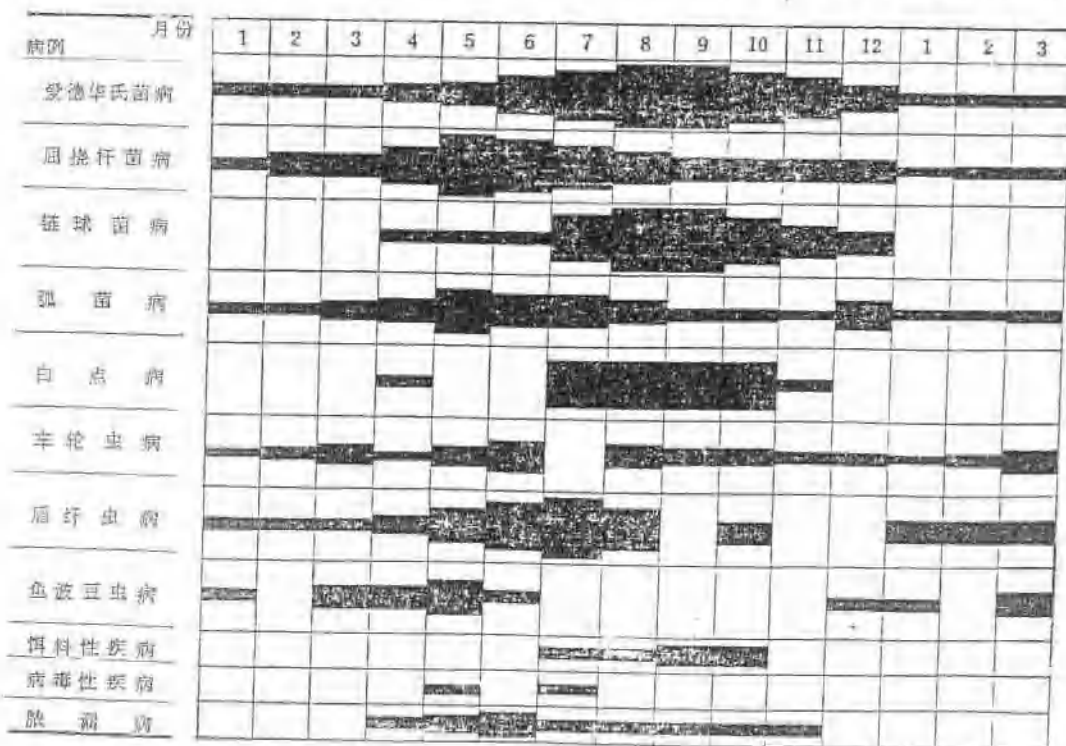


图.1 1989和1990年西日本牙鲆疾病发生状况

表 3 链球菌病患鱼主要症状

症 状	检 体 例					
	1	2	3	4	5	6
体表黑化	+	+	+	+	+	+
眼球突出	+		+			
粘液过多(体表)	+	+	+	+	+	
粘液过多(鳃)		+	+	+		
吻端部发赤	+		+		+	
鳍发赤	+	+		+		
鳍基部黄化						+
鳃褐色		+				+
腹水积存			+		+	
肝脏淤血	+	+	+			
内脏粘连	+	+	+		+	+
肠管出血	+	+	+			+
寄生虫有无*		+			+	+

* 车轮虫寄生。

就总的情况而言,与黑鲮(酒井正博等,1986)、银大鲈哈(杜佳垠,1990;酒井正博,1990)等鱼类一样,牙鲆链球菌病主要外部症状为体色发黑、眼球突出并白浊、上下颌充血,主要内部症状为肝脏褪色、肠道发红并松弛(浅川太,1989;竹内俊博,1990)。

病原体分类性状与药剂感受性

病原体分类性状:该病多因 β 溶血性链球菌*Streptococcus* sp.感染所致,不过, α 溶血性链球菌感染也有发生。

在大分县,1994年度,在所确诊的57例牙鲆链球菌病病例中, α 溶血性链球菌感染仅占1例(12月)(佐藤公一,1995)。在三瓶湾,直至1990年度,牙鲆链球菌病均因 β 溶血性链球菌感染所致,而1991年度,由链球菌病患鱼分离出血清学上3类链球菌。在所分离的88个链球菌菌株中, β 溶血性链球菌菌株49株(水野芳嗣,1991)。

佐古浩(1993)以类马链球菌 *S. equisimilis* 和 *S. iniae* 为对照菌株,对分离自海水养殖五条鲷和牙鲆、淡水养殖香鱼、野生鲈鱼各病鱼的 β 溶血性链球菌菌株性状(表4,5,6,7)和病原性研究表明,病鱼由来菌株性状相同,与 *S. iniae* 性状一致,属同一菌种,即 *S. iniae*。

病原体药剂感受性:水野芳嗣(1988,1989,1990,1991)对由1988,1989,1990,1991年度三瓶湾牙鲆患鱼所分离的链球菌菌株药剂感受性研究表明,该病原菌对红霉素和强力霉素感受性最高,对螺旋霉素、柱晶白霉素、交沙霉素、林肯霉素、氨基青霉素感受性较高,对土霉素感受性较低,对噁喹酸呈现耐性(表8,9,10,11)。

佐古浩(1993)对分离自海水养殖五条鲷和牙鲆、淡水养殖香鱼的 β 溶血性链球菌菌株药剂感受性(表12)研究表明,该病原菌呈现对青霉素类、头孢霉素类、大环内酯类、氯霉素类、四环素类抗生物剂和利福霉素、林肯霉素、杆菌肽和二氨基嘧啶诱导体高感受性。

预 防 与 治 疗

预防:鉴于链球菌病发生与放养密度偏高、换水率偏低、饵料鲜度偏差,投饵量偏大密切相关,作为预防对策,改善饲养管理,即及时清除病鱼死鱼、适时更换饵料、补喂营养添加剂、防止摄食过饱、停止喂饵或降低投饵量,加强环境管理,即改进水体交换,颇为重要。

大分县水产试验场近年部分实验充分说明环境管理在牙鲆链球菌病预防方面的重要意义。通过人为感染对牙鲆链球菌病发生与水体溶氧关系研究发现,在低溶氧水槽,累积死亡率高达80%,而在高溶氧水槽,累积死亡率仅为20%。这一结果

表 4 由海水鱼类和淡水鱼类患鱼所分离的 β 溶血性链球菌菌株和对照
菌株形态学性状和生物学性状

注 状	五条鲫由来 菌株(5)	牙鲆由来 菌株(2)	鲈鱼由来 菌株(4)	青鱼由来 菌株(3)	<i>Streptococcus iniae</i> ATCC 29178	<i>Streptococcus</i> <i>equisimilis</i> ATCC 29177 IID631
形状	球形	球形	球形	球形	球形	球形
规格(微米)	0.6~0.8	0.7~0.8	0.7~0.9	0.6~0.9	0.7~0.9	0.8~0.9
运动性	—	—	—	—	—	—
革兰氏染色	+	+	+	+	+	+
生长:						
FEA达氮琼脂	+	+	+	+	+	+
胆汁七叶苷琼脂(胆汁40%)	—	—	—	—	—	—
EF琼脂	—	—	—	—	—	—
麦康基氏琼脂	—	—	—	—	—	—
沙门·志贺氏琼脂	—	—	—	—	—	—
远藤氏琼脂	—	—	—	—	—	—
溴麝香草酚蓝烷基硫酸盐琼脂	—	—	—	—	—	—
弧菌琼脂	—	—	—	—	—	—
1%小川培养基	—	—	—	—	—	—
生长:						
SF肉汤	—	—	—	—	—	—
0.1%美蓝牛乳	—	—	—	—	—	—
生长:						
5℃	—	—	—	—	—	—
10℃	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
15℃	+	+	+	+	+	+
37℃	+	+	+	+	+	+
42℃	—	—	—	—	—	—
0% NaCl	+	+	+	+	+	+
2% NaCl	+	+	+	+	+	+
4% NaCl	+	+	+	+	+	+
6.5% NaCl	—	—	—	—	—	—
pH9.6	—	—	—	—	—	—
60℃ 30分	—	—	—	—	—	—
溶血:						
羊血	β	β	β	β	β	β
马血	β	β	β	β	β	β
兔血	β	β	β	β	β	β

(+), 弱阳性。

表明, 该病与溶氧量密切相关, 在溶氧量
少场合, 该病易于发生(图2)(佐藤公
一, 1995)。

治疗: 在日本, 对于尼罗罗非鱼链球
菌病, 自发现时起停喂7~14天现已成为

最基本的处理(和田和彦, 1994), 对于
鳊鲮链球菌病, 停喂7天以上也有效果
(福留已树夫, 1985)。

在药物治疗方面, 养殖鱼类链球菌病
有效治疗病例报道不多。就鲢鳙鱼类而言

表 5 由海水鱼类和淡水鱼类患鱼所分离的 β 溶血性链球菌菌株和对照菌株的生化性状

性 状	五条鲫由来 菌株(5)	牙鲆由来 菌株(2)	鲈鱼由来 菌株(4)	香鱼由来 菌株(3)	<i>Streptococcus iniae</i> ATCC 29178	<i>Streptococcus iniae</i> ATCC 29177	<i>Streptococcus</i> <i>equisimilis</i> HD681
过氧化氢酶	—	—	—	—	—	—	—
氧化酶	—	—	—	—	—	—	—
葡萄糖发酵	+	+	+	+	+	+	+
吲哚	—	—	—	—	—	—	—
甲基红	+	+	+	+	(+)	+	(+)
VP试验	—	—	—	—	—	—	—
柠檬酸盐	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ S	—	—	—	—	—	—	—
脲酶	—	—	—	—	—	—	—
KNO ₃ 还原	—	—	—	—	—	—	—
石蕊牛乳	A	A	A	A	A	A	A
产酸:							
吡咯烷酮芳基酰胺酶	+	+	+	+	+	+	—
α -半乳糖苷酶	—	—	—	—	—	—	—
β -半乳糖苷酶	+	+	+	+	+	—	+
β -葡萄糖苷酶	(+)	(+)	(+)	(+)	+	+	+
碱性磷酸酶	+	+	+	+	+	+	+
亮氨酸胺酶	+	+	+	+	+	+	+
胆汁溶解	—	—	—	—	—	—	—
水解:							
精氨酸	+	+	+	+	+	+	+
七叶苷	+	+	+	+	+	—	+
淀粉	+	+	+	+	+	+	(+)
马尿酸盐	—	—	—	—	—	—	—
白明胶	—	—	—	—	—	—	—
吐温30	—	—	—	—	—	—	—
赖氨酸脱羧酶	—	—	—	—	—	—	—
精氨酸脱氢酶	+	+	+	+	+	+	+
鸟氨酸脱羧酶	—	—	—	—	—	—	—
脱氧核糖核酸酶	(+)	(+)	(+)	(+)	+	+	(+)
CAMP 试验	+	+	+	+	+	(+)	—
对柠檬酸盐感受性	+	+	+	+	(+)	(+)	(+)
对奥昔托欣感受性	—	—	—	—	—	—	—
对SXT感受性	+	+	+	+	+	+	+

(+), 反应慢或弱阳性; A, 产酸。

表 6 由海水鱼类和淡水鱼类患鱼所分离的 β 溶血性链球菌菌株和对照菌株由碳水化合物产酸反应

性 状	五条鲫由来 牙鲆由来 鲑鱼由来 香鱼由来				Streptococcus iniae	Streptococcus equisimilis	
	菌株(5)	菌株(2)	菌株(4)	菌株(3)	ATCC29178	ATCC29177	IID681
产酸:							
阿拉伯糖	-	-	-	-	-	-	-
木 糖	-	-	-	-	-	-	-
核 糖	+	+	+	+	+	+	+
鼠李糖	-	-	-	-	-	-	-
葡萄糖	+	+	+	+	+	+	+
甘露糖	+	+	+	+	+	+	+
半乳糖	+	+	+	+	+	+	+
果 糖	+	+	+	+	+	+	+
山梨糖	-	-	-	-	-	-	-
麦芽糖	+	+	+	+	+	+	+
纤维二糖	+	+	+	+	+	+	+
乳 糖	-	-	-	-	-	+	-
蔗糖	+	+	+	+	+	+	+
海藻糖	+	+	+	+	+	+	+
蜜二糖	-	-	-	-	-	-	-
蜜三糖	-	-	-	-	-	(+)	-
松三糖	+	+	+	+	+	+	-
淀粉	+	+	+	+	+	+	+
糖 原	+	+	+	+	+	+	(+)
菊 粉	-	-	-	-	-	-	-
葡聚糖	-	-	-	-	-	-	-
糊 精	+	+	+	+	+	+	+
甘露醇	+	+	+	+	+	+	-
甘 油	-	-	-	-	-	-	+
山梨醇	-	-	-	-	-	-	-
半乳糖醇	-	-	-	-	-	-	-
侧金盏花醇	-	-	-	-	-	-	-
赤藓醇	-	-	-	-	-	-	-
水杨苷	+	+	+	+	+	-	+
七叶苷	+	+	+	+	+	-	+
熊果苷	+	+	+	+	+	-	+
苦杏仁苷	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	-	-
肌 醇	-	-	-	-	-	-	-
由碳水化合物产气	-	-	-	-	-	-	-

(+), 反应慢或弱阳性。

表 7 由海水鱼类和淡水鱼类所分离的 β 溶血性链球菌菌株和对照菌株的
抗血清玻片凝集试验

菌株编号	抗 原 由 来	抗 血 清 来 源					兰斯斐尔德氏分 群免疫血清			
		No.1 (五条鲷)	F-2 (牙鲆)	3K (鲈鱼)	PT 85107 (香鱼)	S.iniae ATCC 29178	A	B	C	G
No.1	五条鲷	+	+	+	+	-	-	-	-	-
No.2	五条鲷	+	+	+	+	-	-	-	-	-
No.3	五条鲷	+	+	+	+	-	-	-	-	-
No.4	五条鲷	+	+	+	+	-	-	-	-	-
No.5	五条鲷	+	+	+	+	-	-	-	-	-
F-1	牙鲆	+	+	+	+	-	-	-	-	-
F-2	牙鲆	+	+	+	+	-	-	-	-	-
1BL	鲈鱼	+	+	+	+	-	-	-	-	-
2BL	鲈鱼	+	+	+	+	-	-	-	-	-
3BL	鲈鱼	+	+	+	+	-	-	-	-	-
3K	鲈鱼	+	+	+	+	-	-	-	-	-
PT 78061	香鱼	+	+	+	+	-	-	-	-	-
PT 85106	香鱼	+	+	+	+	-	-	-	-	-
PT 85107	香鱼	+	+	+	+	-	-	-	-	-
S.iniae ATCC 29178		-	-	-	-	+	-	-	-	-
S.iniae ATCC 29177		-	-	-	-	-	-	-	-	-
S.equisimilis IID 681		-	-	-	-	-	-	-	+	-

表 8 1988年度分离 β 溶血性链球菌菌株
药剂感受性

药 剂	菌 株 No.				
	1	2	3	4	5
红霉素	+++	+++	+++	+++	+++
螺旋霉素	++	++	++	++	++
柱晶白霉素	++	++	++	++	++
林肯霉素	++	++	++	++	++
交沙霉素	++	++	++	++	++
土霉素	+	+	+	+	+
强力霉素	+++	+++	+++	+++	+++
恶唑酸	-	-	-	-	-
氨基青霉素	++	++	++	++	++

表 9 1989年度分离 β 溶血性链球菌菌株
药剂感受性

药 剂	判 定				
	-	+	++	+++	合计
强力霉素			10	21	31
螺旋霉素		28	1	2	31
红霉素				31	31
柱晶白霉素			22	9	31
林肯霉素			5	26	31
尖竹桃霉素			14	17	31
合 计		28	52	106	-

• 供试菌株数：31株。

表10 1990年度 β 分离溶血性链球菌菌株药剂感受性

药 剂	判 定				
	-	+	++	+++	合计
强力霉素				45	45
螺旋霉素			14	31	45
红霉素				45	45
柱晶白霉素			43	2	45
林肯霉素				45	45
尖竹桃霉素			34	11	45
交沙霉素				45	45
氯霉素				45	45
合 计				136	224

• 供试验菌株：45株。

表11 1991年度分离链球菌菌株药剂感受性

判定 药剂	β溶血性 <i>Ssreptococcus</i> sp.				α溶血性 <i>Streptococcus</i> sp.				对两抗血清均呈阴性株			
	—	+	++	+++	—	+	++	+++	—	+	++	+++
强力霉素				49				38				1
螺旋霉素			11	38			8	30			1	
红霉素				49				38				1
柱晶白霉素			41	8			32	6			1	
林肯霉素			3	46			3	35			1	
夹竹桃霉素			24	25			18	20				1
交沙霉素			5	43			4	34			1	
氯霉素			2	47			1	38			1	
菌 数			49	株			38	株			1	株

表12 患鱼由来菌株和对照菌株对抗菌剂感受性

菌株编号	最小抑制浓度 (微克/毫升)											
	PCG	MPIPC	ABPC	CBPC	CEX	CEZ	EM	OL	LM	SPM	JM	MDM
No.1 (五条鲫)	0.00625	0.05	0.025	0.78	0.39	0.05	0.05	0.39	0.20	0.39	0.20	0.20
No.4 (五条鲫)	0.00625	0.05	0.0125	0.78	0.39	0.05	0.05	0.39	0.20	0.39	0.20	0.20
No.5 (五条鲫)	0.00625	0.05	0.0125	0.78	0.39	0.05	0.05	0.39	0.20	0.78	0.20	0.20
F-1 (牙鲆)	0.00625	0.05	0.0125	0.78	0.20	0.05	0.05	0.39	0.20	0.73	0.20	0.20
F-2 (牙鲆)	0.00625	0.05	0.0125	0.78	0.20	0.05	0.05	0.39	0.20	0.78	0.20	0.20
FT8513 (牙鲆)	0.00313	0.025	0.0125	0.39	0.20	0.025	0.05	0.39	0.39	0.78	0.20	0.39
FT8514 (牙鲆)	0.00625	0.05	0.0125	0.78	0.20	0.05	0.05	0.39	0.20	0.39	0.20	0.20
1BL (鲈鱼)	0.00625	0.025	0.0125	0.78	0.20	0.05	0.05	0.39	0.10	0.39	0.20	0.20
2BL (鲈鱼)	0.00625	0.025	0.0125	0.78	0.20	0.05	0.05	0.39	0.20	0.39	0.20	0.20
3BL (鲈鱼)	0.00625	0.05	0.025	0.78	0.39	0.05	0.05	0.39	0.20	0.39	0.20	0.20
3K (鲈鱼)	0.00625	0.05	0.0125	0.78	0.39	0.05	0.05	0.39	0.20	0.39	0.20	0.20
PT 78061 (香鱼)	0.00313	0.0125	0.00625	0.39	0.20	0.025	0.05	0.39	0.10	0.78	0.20	0.20
PT 85106 (香鱼)	0.00625	0.05	0.025	0.78	0.39	0.05	0.05	0.39	0.20	0.39	0.20	0.20
PT 85107 (香鱼)	0.00625	0.05	0.025	0.78	0.39	0.05	0.05	0.39	0.20	0.39	0.20	0.20
OT 7804 (陆封秘哥 湖大麻哈)	0.0125	0.05	0.025	0.78	0.39	0.05	0.05	0.39	0.10	0.39	0.20	0.20
<i>S. iniae</i> ATCC 29178	0.00625	0.025	0.0125	0.39	0.20	0.025	0.05	0.39	0.20	0.39	0.20	0.20
<i>S. iniae</i> ATCC 29177	0.00625	0.025	0.0125	0.39	0.20	0.05	0.05	0.39	0.20	0.39	0.39	0.39
<i>S. equisimilis</i> IID681	0.00313	0.025	0.0125	0.39	0.20	0.025	0.025	0.39	0.10	0.39	0.20	0.20

PCG: 青霉素; G: MPIPC: 苯甲异恶唑青霉素; ABPC: 氨苄青霉素; CBPC: 羧苄青霉素; CEX: 先锋霉素IV; CEZ: 头孢唑啉; EM: 红霉素; OL: 夹竹桃霉素; LM: 柱晶白霉素; SPM: 螺旋霉素; JM: 交沙霉素; MDM: 美地霉素。

在日本, 北尾忠利(1987)在宫城县水产试验场小林分场利用红霉素治疗养殖虹鳟链球菌病取得疗效。

至于牙鲆链球菌病, 水野芳嗣(1988)

对1988年夏季三瓶湾所发生的水槽养殖牙鲆链球菌病试验治疗结果表明, 在以7,300尾牙鲆为对象, 按每天每公斤体重50毫克剂量, 连续5天投喂红霉素场合, 自投药

(续表12)

菌株编号	最小抑制浓度 (微克/毫升)											
	CP	TP	TC	OTC	DOXY	KM	SM	FRM	GM	RFP	LCM	BC
No.1 (五条鲫)	1.56	3.13	0.78	0.39	0.10	50	50	50	12.5	0.05	0.20	0.78
No.1 (五条鲫)	1.56	1.56	0.78	0.39	0.10	50	50	50	12.5	0.05	0.20	0.78
No.5 (五条鲫)	1.56	1.56	0.78	0.39	0.10	50	50	50	12.5	0.05	0.20	0.78
F-1 (牙鲈)	1.56	1.56	0.78	0.39	0.10	50	50	50	12.5	0.05	0.20	0.78
F-2 (牙鲈)	1.56	1.56	0.39	0.39	0.10	50	50	50	12.5	0.05	0.20	0.78
FT8513 (牙鲈)	1.56	1.56	0.39	0.39	0.10	50	50	50	6.25	0.05	0.20	3.13
FT8514 (牙鲈)	1.56	1.56	0.39	0.39	0.05	25	50	25	6.25	0.05	0.20	0.78
1BL (鲇鱼)	1.56	3.13	0.78	0.39	0.10	50	50	50	12.5	0.05	0.20	0.78
2BL (鲇鱼)	1.56	3.13	0.78	0.39	0.10	50	50	50	12.5	0.05	0.20	1.56
3BL (鲇鱼)	1.56	3.13	0.78	0.39	0.10	50	50	50	12.5	0.05	0.20	1.56
3K (鲇鱼)	1.56	3.13	0.78	0.39	0.10	50	50	50	12.5	0.05	0.20	0.78
PT78061 (香鱼)	1.56	1.56	0.39	0.39	0.05	25	50	25	6.25	0.025	0.10	3.13
PT85106 (香鱼)	1.56	3.13	0.78	0.39	0.10	50	50	50	12.5	0.05	0.20	0.78
PT85107 (香鱼)	1.56	3.13	0.78	0.39	0.10	50	50	50	12.5	0.05	0.20	0.78
OT7804 (陆封琵琶湖大麻哈)	1.56	1.56	0.39	0.39	0.05	25	50	50	12.5	0.025	0.10	3.13
<i>S. iniae</i> ATCC29178	0.78	3.13	0.20	0.20	0.05	50	50	100	12.5	0.025	0.20	12.5
<i>S. iniae</i> ATCC29177	1.56	3.13	0.20	0.20	0.05	50	50	100	12.5	0.05	0.78	12.5
<i>S. equisimilis</i> IID 681	0.78	1.56	0.20	0.20	0.025	50	12.5	6.25	3.13	0.0125	0.10	12.5

CP, 氯霉素; TP, 甲氧霉素; TC, 四环素; OTC, 土霉素; DOXY, 强力霉素; KM, 卡那霉素; SM, 链霉素; FRM, 新霉素; GM, 庆大霉素; RFP, 利福平; LCM, 林肯霉素; BC, 杆菌肽。

最小抑制浓度 (微克/毫升)

菌株编号	CL	PLB	SMMX	SDMX	SIZ	FZ	NFS	TMP	OMP	OA	NA	PA
No.1 (五条鲫)	≥200	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.20	0.78	≥200	≥200	≥200
No.4 (五条鲫)	≥200	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.39	0.78	≥200	≥200	≥200
No.5 (五条鲫)	≥200	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.39	0.78	≥200	≥200	≥200
F-1 (牙鲈)	≥200	≥200	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.39	0.78	≥200	≥200	≥200
F-2 (牙鲈)	≥200	≥200	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.39	0.78	≥200	≥200	≥200
FT8513 (牙鲈)	≥200	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.0125	0.39	0.78	≥200	≥200	≥200
FT8514 (牙鲈)	≥200	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.0125	0.20	0.78	≥200	≥200	≥200
1BL (鲇鱼)	≥200	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.20	0.78	≥200	≥200	≥200
2BL (鲇鱼)	≥200	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.39	0.78	≥200	≥200	≥200
3BL (鲇鱼)	≥200	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.39	0.78	≥200	≥200	≥200
3K (鲇鱼)	≥200	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.39	0.78	≥200	≥200	≥200
PT78061 (香鱼)	≥200	100	100	≥200	≥200	12.5	0.05	0.20	0.78	≥200	≥200	≥200
PT85106 (香鱼)	≥200	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.20	0.78	≥200	≥200	≥200
PT85107 (香鱼)	≥200	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.20	0.78	≥200	≥200	≥200
OT7804 (陆封琵琶湖大麻哈)	100	100	≥200	≥200	≥200	12.5	0.025	0.20	0.78	≥200	≥200	≥200
<i>S. iniae</i> ATCC29178	100	100	≥200	50	50	12.5	0.025	0.20	0.78	≥200	≥200	≥200
<i>S. iniae</i> ATCC29177	≥200	≥200	≥200	50	50	12.5	0.025	0.20	0.78	≥200	≥200	≥200
<i>S. equisimilis</i> IID 681	50	25	50	25	12.5	6.25	0.05	0.20	0.78	≥200	≥200	≥200

CL, 粘杆菌素; PLB, 多链丝霉素; B.SMMX, 磺胺间甲氧嘧啶; SDMX, 磺胺间二甲氧嘧啶; SIZ, 磺胺异噁唑; FZ, 呋喃唑酮; PANFS, 磺胺苯乙酸钠; TMP, 三甲氧苄二氢嘧啶; OMP, 甲氧嘧啶; OA, 恶唑酸; NA, 萘啶酮酸; PA, 吡咯酸。

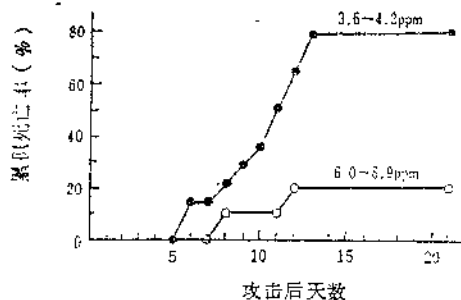


图2 溶氧对养殖牙鲈链球菌病发病影响
点：低溶氧水槽；■：高溶氧水槽。
(水温均为20.8~21.9℃)

第4天死亡数量就由治疗前每天30尾左右下降到20尾以下，治疗明显见效(图3)。
野芳嗣(1990)对1990年秋季三瓶湾所发

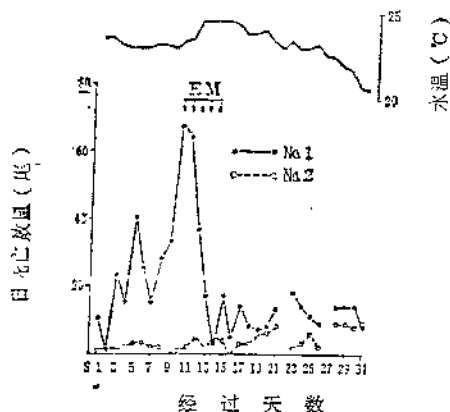


图3 链球菌病所造成的牙鲈死亡状况
EM：红霉素；No.1：投药鱼群。

生的养殖牙鲈链球菌病治疗结果表明，在以日死亡数量150尾左右，平均体重300克30万尾牙鲈为对象，按每天每公斤体重50毫克剂量，连续5天投喂红霉素场合，自投药第4天，死亡数量开始减少，投药结束后第3天，死亡数量急剧下降到6尾，尔后，死亡数量也未见增加，治疗效果与1989年以前基本相同(图4)。水野芳嗣(1994)对1993年秋季三瓶湾所发生的养殖牙鲈链球菌病治疗结果表明，在以平均体重400克2,300尾牙鲈为对象，按每天每公斤体重50毫克剂量，连续5天投喂土

霉素场合，投药后第5天，日死亡数量减少到5尾，治疗奏效。尔后，死亡数量时高时低，但是，作为总体，趋于减少，回复到死亡高峰时的五分之一左右(图5)。

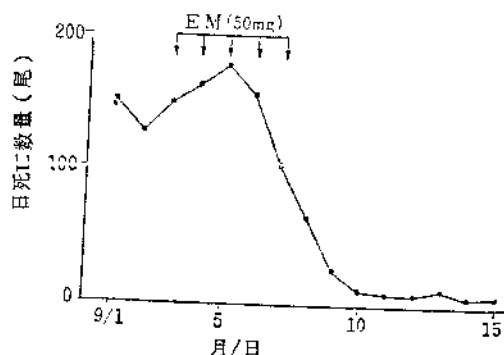


图4 链球菌病单一发病鱼群红霉素治疗效果

EM：红霉素。

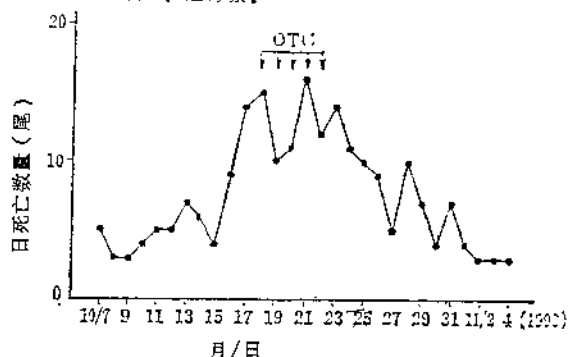


图5 投喂土霉素治疗链球菌病效果
OTC：土霉素。

日本养殖牙鲈盾纤虫病

作为养殖鱼类纤毛虫病，以小瓜虫所引起的白点病为主，现已查明数种。在鱼病学上成为问题的纤毛虫病均因纤毛虫寄生于皮肤或鳃所致，寄生于内脏所引起的养殖鱼类疾病在1985年以前并无报道(江草周三，1978；乙竹充等，1985)。

然而，1985年6月，日本水产厅养殖研究所乙竹充等(1986)在三重县和长崎县3家养殖场，由以部分体表发白为特征而

大批死亡的发病牙鲆鱼群患病稚鱼（平均体重0.5~2.6克）体表和内脏，即鳍质基、表皮表面、鳞壁内部、真皮下结缔组织、脑，大量检出膜口类纤毛虫，即盾纤虫。作为一种新病，盾纤虫病同年也见于爱媛县（水野芳嗣，1991）。

疾病发生与主要症状

疾病发生：前已述及，在日本，自1985年前后，各地相继发生盾纤虫寄生引起苗种生产中牙鲆稚鱼死亡事例。该病既见于陆上水槽，也见于海面网箱。在头些年，该病发生时期为4~7月，多见于2~5厘米稚鱼。然而，近年来，该病趋于全年发生，不过，4~8月，特别多见（图1）（竹内俊博，1990；佐藤公一，1995。）该病引起达0.5~1.0%左右日死亡率，有时，造成大批死亡（竹内俊博，1990）。

在大分县，1994年度，牙鲆盾纤虫病确认24例，在寄生虫性疾病中，总例数仅次于肤虫病（63例），高于车轮虫病（21例），位居第2。4~7月，每月4~5例，合计例数高于其它任何确诊疾病，成为春季最重要的疾病（佐藤公一，1995）。

在三瓶湾，1988年以前，盾纤虫病无1例发生，1989年，在4家养殖场首次确认。该病发生于4~6月，诊断例数12例，7月，基本终止，秋冬未见发生（水野芳嗣，1991）。由于发病鱼群易受后来所发生的以爱德华氏菌病为主的其它疾病影响，累积死亡率很高（图6）（水野芳嗣，1991）。

疾病症状：在日本，在三瓶湾，1989年，4~6月，个体较小的发病初期患鱼多半体色黑化，背鳍缺损，体表破损，糜烂，打眼一看，酷似屈挠杆菌病患鱼（图7）（水野芳嗣，1991）。

就总的情况而言，盾纤虫病患鱼主要

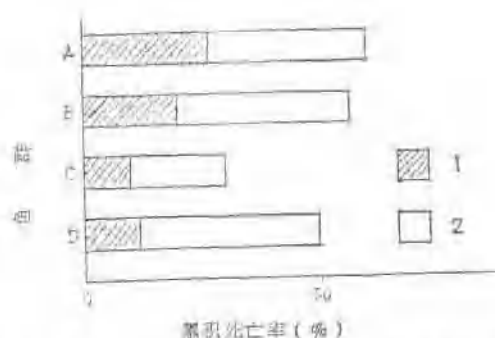


图6 4~12月盾纤虫病鱼群累积死亡率

1. 盾纤虫病所造成的死亡；
2. 其它疾病所造成的死亡。



图7 盾纤虫病患鱼

症状为体表和头部发红、糜烂，鳃和鳃盖内侧出血，体色黑化（竹内俊博，1994；乙竹充等，1986；乙竹充，1991），有的患鱼外观上并无特殊症状（乙竹充，1991；水野芳嗣，1991）。

病原体分类位置与寄生部位

病原体分类位置：盾纤虫病因盾纤虫大量寄生所致。虫体泪珠型，长径20(30)~45(40)微米，全身有毛，活泼运动（图8）（乙竹充等，1986；乙竹充，1991；水野芳嗣，1991）。

该虫属于纤毛虫门 Ciliophora 第2纲少膜类 Oligohymenophorea 第1亚纲膜口类 Hymenostomatia 第2目盾纤类 Scuticociliatida，种名未定（乙竹充等，1986）。

就其生殖而言，迄今，未见胞囊形成（乙竹充等，1986），在日本三重县、长崎县（乙竹充等，1986）均只发现2分裂



图8 牙鲆盾纤虫病病原体

(横裂)增殖。

病原体寄生部位：1986年6月，三重县和长崎县平均体长2.7~6.5厘米患病牙鲆检查发现。该虫大量见于鳍基质、表皮表面、鳞囊内部、真皮下结缔组织和脑。此外，也少量见于肌肉组织、上皮组织表面、腹腔内部、肾脏、胰脏和神经系统（乙竹充等，1988）。

1989年4月8日至6月22日三瓶湾体长4.0~15.5厘米患病牙鲆检查状况（表13）表明，盾纤虫寄生于体表和患部，随着病情发展，脑内寄生倾向增强。因而，

表13 各诊断期盾纤虫检出状况

部位	患部	体表	鳃	脑
诊断日期				
4月6日	卅	卅	+	—
6日	卅	卅	+	+
10日	卅	卅	—	—
12日	卅	卅	卅	—
5月2日	卅	卅	—	—
5日	卅	卅	卅	+
8日	卅	卅	+	—
15日	卅	卅	卅	—
16日	卅	卅	—	—
6月1日	ND*	—	—	卅
14日	ND	—	—	卅
22日	卅	卅	卅	卅

* 位于鳃患部，因而未作检查。卅：由全部受检个体检出；卅：由1/2以上受检个体检出；+：由不足1/2个体检出；—：未见寄虫。

对于发生后期患鱼，由于许多个体并无外观症状，检查时，必须镜检脑部（水野芳嗣，1991）。

预防与治疗

预防：盾纤虫脑内寄生多见，治疗困难。预防与防止蔓延主要措施在于引进苗种时杜绝带入，及时清除槽底污物，维持合理的换水率与放养密度（乙竹充，1991；水野芳嗣，1991；竹内俊博，1991）。

治疗：作为治疗措施，福尔马林浴和淡水浴已有研究。

水野芳嗣（1991）于1989年对三瓶湾所发生的牙鲆盾纤虫病福尔马林浴治疗表明，在将供试鱼群分成3类，即患部·体表寄生鱼群，患部·体表·鳃·脑寄生鱼群和脑寄生鱼群，福尔马林浓度150ppm，药浴时间1小时场合，通过处理，患部·体表寄生鱼群和患部·体表·鳃·脑寄生鱼群日死亡率由治疗前的0.2~0.4%左右下降到0.1%，治疗见效。但是，脑寄生鱼群基本未见疗效。患部·体表·鳃·脑寄生鱼群日死亡率回升较快，想必归因于脑寄生个体存在。作为有效治疗方法，早期发现，在脑寄生前处理最为关键（图9）。

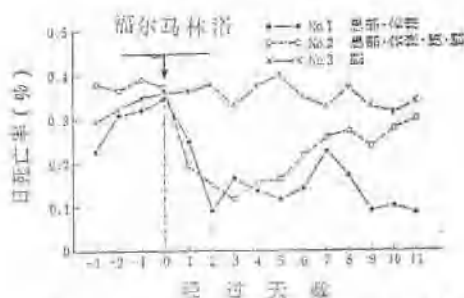


图9 寄生部位不同鱼群治疗试验结果

水野芳嗣（1994）于1992年4月8~21日对三瓶湾所发生的牙鲆盾纤虫病淡水浴治疗表明，在以平均全长8.0厘米的3,821尾体表寄生有盾纤虫的稚鱼为对象，利用淡水浸洗5分钟场合，自处理第3天开始

《国外渔业信息》

1995 年 第 6 卷 总目录

(括号内前一数字为期号, 后一数字为页码)

专 题 综 述

鲍鱼育苗.....	(1—1)
海胆育苗.....	(1—10)
牙鲆育苗.....	(2—1)
黑鲟育苗.....	(2—10)
甲鱼育苗.....	(2—13)
红鳍东方鲀育苗.....	(3—1)
云纹石斑鱼育苗.....	(3—5)
牙鲆夏天死亡最佳对策.....	(4—9)
养殖牙鲆链球菌病和盾纤虫病	(4—1)

研 究 报 告

利用薄荷醇作为稚参体长测定 用麻醉剂.....	(2—17)
氯化钾对红海胆变态诱发效果	(3—12)

生 产 动 态

世界鲍鱼渔获量和日本鲍鱼进 口量.....	(2—12)
--------------------------	--------

, 死亡数量急剧下降, 第 4 天, 日死亡数尾, 治疗见效 (图 10)。

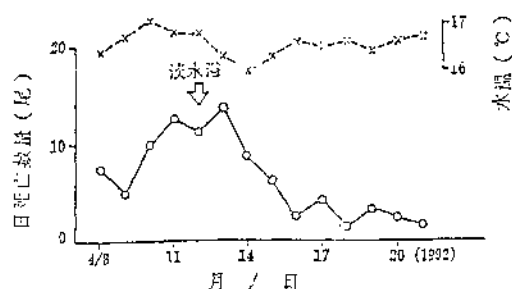


图 10 淡水浴对盾纤虫病治疗效果
可见, 对于体表寄生鱼群, 即使不利用福尔马林, 通过淡水浴, 也十分奏效。

不过, 对于脑寄生鱼群, 与福尔马林处理场合相同, 并无疗效 (水野芳嗣, 1994)。

在禁止使用福尔马林的今天, 淡水浴想必是最安全而又最有效的方法 (水野芳嗣, 1994)。

我国牙鲆链球菌病和盾纤虫病研究刚开始, 日本学者许多研究成果理应借鉴。

谢 辞

在本文撰写中, 蒙日本大分县水产试验场佐藤公一先生和爱媛县鱼病指导中心松冈学先生惠寄资料, 在此一并深表谢意。