

魚病対策試験*1

杉山 昭博

1. 目的

魚介類の種苗生産、養殖時に発生する疾病を調査研究して有効な対策を検討する。そして、安定した生産体制の確立をはかる。

2. 方法

(1) 平成6年度魚病診断状況

水産試験場で検査した検体の主なものを記載する。

(2) クルマエビ飼育に及ぼす振動と夜間照明の影響

1) 現地調査

平成6年10月4～5日にかけて、久米島の南西興産養殖場及び仲里漁港周辺でダンプトラックの通行による振動調査と、ヘッドライト及びサイド燈の夜間照度の実測調査を行った。なお、調査担当者は南部農林土木事務所：町田三郎、吉浜清茂、前浜敏克、及び下地慎也、漁港課：仲間利夫、沖縄土木設計コンサルタント：末吉孝彦、譜久里組：糸数健、及び水産試験場：杉山昭博である。

ア. 振動調査

南西興産養殖場に図1に示すとおりA1からD3まで14地点を設け、各地点でのX軸方向（方位：東北東↔西南西）、Y軸方向（北北西↔南南東）、及び鉛直方向（上下動）の振動レベル（VL）をリオン（株）の振動レベル計（VM-5）、ピックアップ（PV-83A）、シグナルアナライザー（SA-77）、プリンター（CA-10）、及び2チャンネルレベルレコーダー（LR-20）を用いて測定した。まず最初に、A1地点でダンプトラック満載車と空車の時速20km及び40kmでの各振動を測定し、最も良く振動を捉えた満載時の40km/時走行で他の地点の振動を測定した。

イ. 照度調査

南西興産養殖場でのダンプトラックによる夜間照明による影響を調査するため、図2に示すように養殖場前面道路で最も養殖場に対する侵入角度が強いと思われる道路上にダンプトラックを静置してヘッドランプを照射し、その光路軸周囲に13地点を設けてハイビーム、及びロービームでの照度を（株）トプコンのデジタル照度計（IM-3）を用いて測定した。また、ダンプトラック周囲の照度を図3に示す仲里漁港で測定した。ダンプトラックの側面から4m、7m、及び17m離れて光路軸に平行なラインを設定し、ヘッドランプ前方150mから後方20mにかけて計18地点×3ラインに測定地点を設けた。

2) 実験室内飼育時の振動、照度の影響試験

水産試験場の屋内飼育棟でクルマエビを飼育し、実験的に振動、照度を与えて影響を調べた。

屋内飼育棟に10個の0.5tパンライト水槽を図4に示すように配置し、水槽底面にはサンゴ砂を入れ、逃避防止用網と遮光箱をかぶせて水槽外壁は黒色ビニールシートで遮光した（図5）。振動源は普通自動車用タイヤ2個でシーソーを作り、獅子脅し式に交互落下して振動を発生する。対象区のNo.10水槽はコンクリート土間にスノコとマットを敷いた上に設置した。

各水槽での振動レベルは表2に示すとおりで、No.3水槽砂上での鉛直方向振動レベルは31dB、相対振動レベルは13dB、同様にNo.6水槽では26dBと7dB、No.9水槽では27dBと4dB、No.10水槽では32dBと4dBであった。また、この振動源の周波数分析では、No.1水槽コンクリート上の鉛直方向振動レベルの卓越周波数は30Hz付近であるが、100Hz以上にもピークが見られた。また、No.10水槽では砂上、及びマット上ともに12Hz付近に卓越周波数が認められた。

各水槽での照度は表3に示すとおりで夜間No.1、

*1：県単独事業

4、及び7水槽では約40~50ルクス、No. 2、5、及び8水槽では4ルクス前後、No. 3、6、及び9水槽では測定限界値以下であった。なお、これらは明条件1分間の値であり、明条件1分間と暗条件5分間（各水槽照度は測定限界値以下）を昼夜連続して繰り返した。昼間は飼育棟の構造から水槽の位置で外光の影響が異なり、各水槽照度は約400~1,300ルクスの範囲であった。

これらの条件下で10月中旬から12月末にかけて約2か月間流水飼育を行い、各水槽間で生残率や成長率に相違が現われるかどうかを調べた。そして、その後これらの飼育エビに病死エビから分離した細菌（*Vibrio* sp.）を接種して病原菌に対する抵抗性を比較した（第1回耐病性試験）。さらに、第2回耐病性試験として、養殖場で飼育中のエビを新たに購入して、前記の病原菌を接種したのち同様の振動、照度条件を設けて飼育し、その影響を調べた。

3. 結果

(1) 平成6年度魚病診断状況

結果は表1に示すとおりである。

(2) クルマエビ飼育に及ぼす振動と夜間照明の影響

1) 現地調査

ア. 振動調査

南西興産養殖場における振動の測定結果は表4のとおりである。A1地点では40km/時走行、鉛直方向で37dBと最も激しい振動レベルが見られ、X軸方向とY軸方向の振動レベルは比較的小さく、また満載車と空車での相違もほとんど認められない。A2からA5地点までの鉛直方向振動レベルは35~40dBでA1地点とほぼ同じである。池中央部のB1からB3地点では19~26dB、最も海よりのC1からC5地点では19~24dB、AラインとBラインの中間のD1からD3地点では23~31dBと道路から離れるに伴って振動レベルは減少する。なお、暗振動が常時観測され、それを除いた相対的振動レベルはAラインでは12~23dB、Bラインでは2~10dB、Cラインでは2~4dB、Dラインでは4~9dBである。

また、ダンプトラックの各種走行条件毎の振動の周波数分析ではいずれの場合にも卓越周波数は30~

40Hzである。また、暗振動の卓越周波数は30Hz付近である。

イ. 照度調査

南西興産養殖場におけるダンプトラックの照度検査結果は表5に示すとおりである。ダンプトラックに近く光路軸上のNo. 2と3ではハイビームで12~16ルクス、ロービームで0.2~0.5ルクスである。

また、No. 1、4、及び5ではハイビームで6.3、5.1、及び1.8ルクス、No. 6から10では1ルクス前後、No. 11から13では0.05~0.49ルクスである。

ダンプトラック周囲の夜間照度測定結果は表6に示すとおりである。ダンプトラックの側面から4m離れたライン上の150m前方ではロービームで0.07ルクス、ハイビームで2.96ルクス、10~70m前方ではハイビームで10ルクス以上である。同様に側面から7m離れたライン上では10~60m前方地点でハイビームで約1~2ルクス、ロービームで約1~4ルクスである。また、150m前方でも照度の測定は可能であった。ダンプトラックの側面から17m離れたライン上ではハイビームではトラック前方で約1~2ルクス、ロービームで約1ルクス以下で測定可能であった。また、3ラインとも照度は後方20mまで測定でき、これはサイド灯（ステップ灯）による影響と考えられる。

2) 実験室内飼育時の振動、照度の影響試験

振動、照度の影響試験の結果は表7に示すとおりである。各水槽とも100尾余りを収容し、約2か月間の飼育後に生残率と成長率等を調べた。生残率は54~78%で、各試験区とも特徴的な傾向は見られなかった。また、成長率については各区とも収容時に比べて約2倍の大きさになっていたが、No. 4区を除けば夜間照明の弱い区の成長が比較的良かった。

第1回耐病性試験結果は表8に示すとおりである。また、各区のLD50（半数致死濃度、以下同じ）の比較は図6に示す。LD50を比較すると流水飼育の給水源に近い区の値が比較的高い傾向が見られ、それに比べて対象区では病原菌に対する抵抗性が減少し

ていた。

しかし、第1回耐病性試験に比べて各区とも1

第2回耐病性試験結果は表9に示すとおりである。

オーダー耐病性が強く現われている。

また、各試験区のLD50の比較は図7に示す。

LD50を比較すると各試験区で明らかな差異は見られなかった。

表1 平成6年度魚病診断状況

月日	魚種	平均魚体重 (g)	平均尾丈長 (cm)	症状	細菌検査	結果
4/7	ヒラメ	21~28	13~14	体表、背鰭基部頭部に円形剥離、出血	+	滑走細菌症
4/11	チャイロマルハタ	0.2~2	27~55	体表剥離、体色黒化		不明
4/20	カンパチ	10~25	85~118	特になし	-	健康
4/25	マダイ	0.03~0.05	1.7~1.8	斃死、瘦せ	-	不明
4/30	ゴマアイゴ	591	31.5	眼吸白濁、体表表皮剥離、尾鰭欠損	+	ビブリオ病
5/2	ゴマアイゴ	740	32	体側筋、尾柄部潰瘍、尾鰭欠損、腸管充血	+	ビブリオ病
5/9	シマアジ	0.67~1.27	3.6~4.3	吻端出血、眼球白濁、鰓うっ血	-	不明
5/13	マダイ	1.99~3.11	46~53	体表出血、吻端発赤	+	滑走細菌症
5/18	ヒラメ	120~150		体表に円形剥離		滑走細菌症
5/19	チャイロマルハタ		2.3~2.6	尾鰭欠損	+	白天病、滑走細菌症
5/23	チャイロマルハタ	0.19~0.21		尾鰭欠損	+	白点病、滑走細菌症
5/23	マダイ	1.77~4.73	4.8~6.5	グラグラ斃死	+	滑走細菌症
5/24	カンパチ	66~138	16~21	体表表皮剥離	-	白点病
5/24	チャイロマルハタ	0.18~0.26	2.5~2.6	体表表皮剥離	+	滑走細菌症
5/25	カンパチ	58	15.8	体表剥離、尾鰭欠損	+	白点病、滑走細菌症
6/1	マダイ	0.7~5.45	4.4~7.5	グラグラ斃死	+	滑走細菌症
6/2	チャイロマルハタ	0.27~0.54	3.2~3.5	体表剥離	-	白点病
6/13	カンパチ	95~127	18.2~19.8	体表剥離、垂直懸水遊泳	-	白点病
7/6	ハマフエフキ	0.9~1.4	3.7~4.3	グラグラ斃死	+	滑走細菌症
7/8	カンパチ	183~263	23.5~25	特になし	-	健康
7/11	チャイロマルハタ	1.9~4.5	4.9~6.8	鰓虫(単生類)	-	単生類寄生
7/12	チャイロマルハタ	0.91~1.66	4~5	同上、体表剥離	+	同上、滑走細菌症
7/15	ブリ	3~3.6	6.1~6.6	特になし	-	白点病
7/16	マダイ	15		特になし	-	付ドクムシ症
7/19	ブリ	20				ハダ虫
7/23	シマアジ	9.5~19	9.3~10.8	体表剥離	+	白点病
7/23	ハマフエフキ		0.9	斃死		スピリオスピラ類症
7/25	ブリ	10		斃死		付ドクムシ症
7/25	マダイ	543~669	29~30.5	斃死	+	滑走細菌症
8/5	ブリ	19.5~32.4	11~13	斃死	-	不明
8/9	ブリ	40		斃死		ビブリオ病
8/9	クルマエビ	種苗		斃死		ビブリオ病
8/10	マダイ	25.3~58.4	10.6~137	体表表皮剥離	-	付ドクムシ症
8/11	ブリ	8.3~12.1	9~10.4	斃死		白点病
8/15	シマアジ	30.8~36.6	12.2~13	吻端発赤、脳内出血	-	白点病
8/24	カンパチ	329~705	25.8~33.5	特になし	-	健康
8/23	クルマエビ	種苗				ビブリオ病
8/31	ブリ	13.7~19.7	10.3~11.6	斃死		白点病
9/12	チャイロマルハタ	0.2~0.4		尾鰭欠損	+	滑走細菌症
9/22	クルマエビ	2.19~5.25		体色ピンク、眼がブドウ状	+	ビブリオ病
10/1	チャイロマルハタ	1.31~3.23	4.6~6.3	尾鰭欠損	+	滑走細菌症
10/27	チャイロマルハタ	8.5~17.6	8.4~10.5	斃死	-	白点病
10/28	クルマエビ	9.5~15.8		斃死	+	ビブリオ病
10/29	クルマエビ	15.8~21.8		斃死	+	不明
11/15	クルマエビ	12.8~22.5		体色ピンク	+	ビブリオ病
11/21	チャイロマルハタ	2.7~6.1	6.3~7.7	瘦せ、斃死	-	単生類寄生
12/2	チャイロマルハタ	3.7~10.2	6.5~8.8	鰓に単生類寄生		単生類寄生
12/22	クルマエビ	11.2~21.3		斃死		不明
1/12	クルマエビ	3.2~6.1		大量斃死		不明
1/17	ブリ	497~669	33~35.7	体表点状出血		白点病
2/23	ヒラメ	8	9	腹部膨満、体表出血		白点病
2/23	クルマエビ	21.3~26.4		RV-P検査		陰性
3/13	ヒラメ	4.7~25		体色黒化、腹部膨満		滑走細菌症

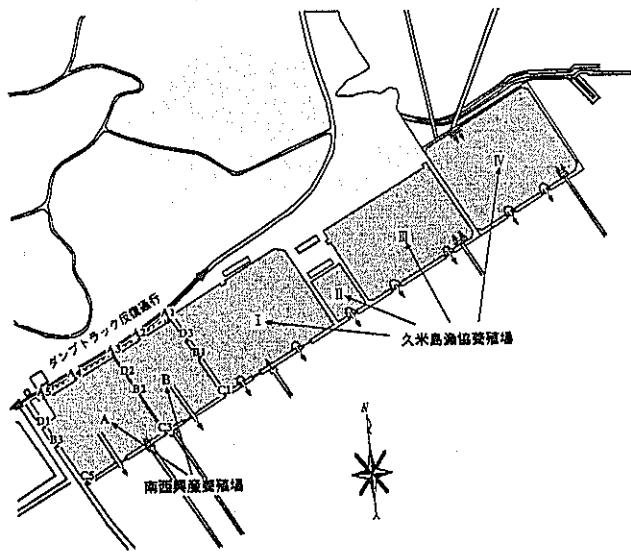


図1 振動測定場所

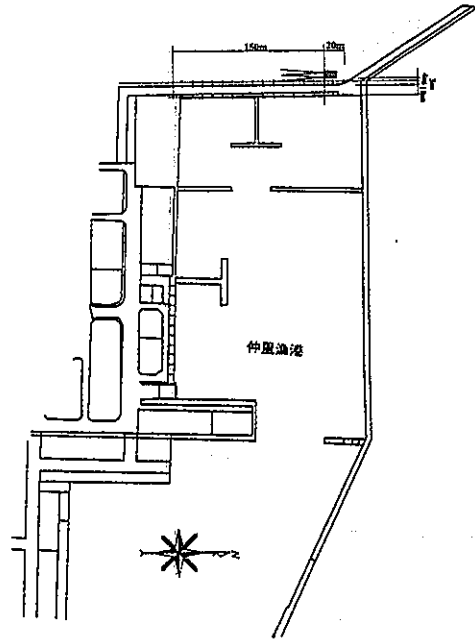


図3 ダンプトラックの照度試験場所

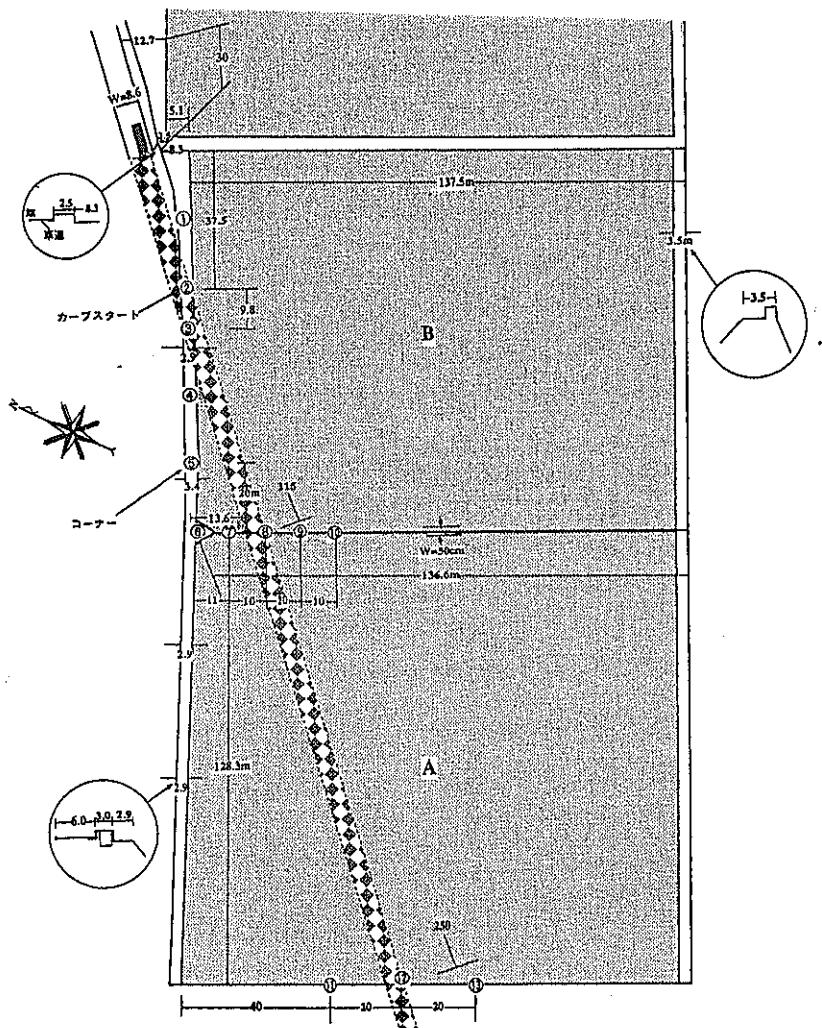


図2 南西興産養殖場でのダンプトラックの照度検査

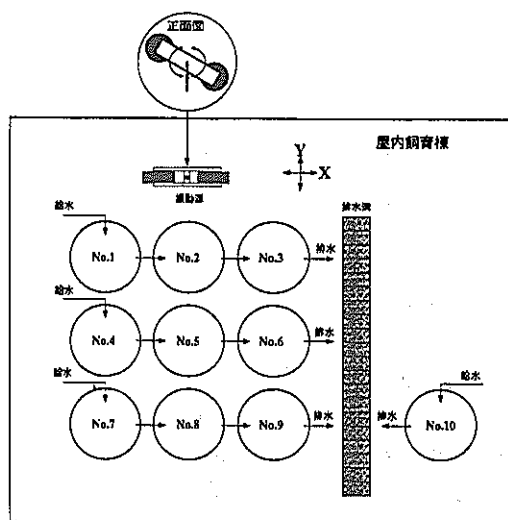


図4 振動、照度の影響試験配置図

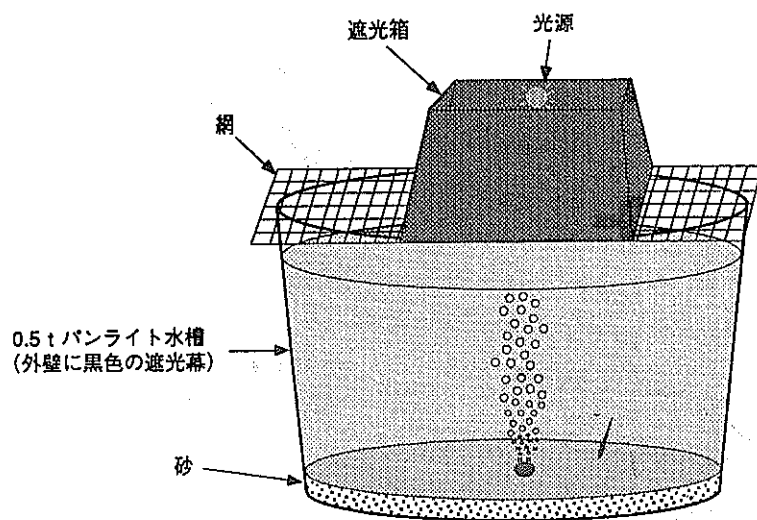


図5 飼育水槽概略図

表2 飼育水槽での振動

水槽 (No.)	測定場所	X方向 (dB)	Y方向 (dB)	鉛直方向 (dB)
3	水槽内砂上	18 (11)	15 (12)	31 (18)
	水槽外コンクリート土間上	14 (11)	13 (11)	25 (20)
6	水槽内砂上	17 (14)	14 (11)	26 (19)
	水槽外コンクリート土間上	12 (10)	12 (10)	20 (17)
9	水槽内砂上	19 (17)	11 (10)	27 (23)
	水槽外コンクリート土間上	12 (10)	11 (10)	21 (17)
10	水槽内砂上	18 (17)	18 (15)	32 (28)
	水槽外マット上	23 (22)	19 (15)	35 (32)

() : 暗振動

表3 飼育水槽での照度

水槽 (No.)	照度 (lux)	
	夜間	昼間
1	55.4	785
2	4.38	602
3	0.0	582
4	44.2	1,141
5	4.31	959
6	0.0	514
7	50.7	889
8	3.94	1,056
9	0.0	442
10	0.0	1,303

表4 南西興産養殖場における振動測定

測定場所	満載：● 空車：○	時速 (km/時)	東北東⇄西北西 方向 (dB)	北北西⇄南南東 方向 (dB)	鉛直方向 (dB)
A1	●	40	22 (15)	25 (13)	37 (24)
	○	40	20 (15)	25 (13)	36 (24)
	●	20	18 (14)	17 (13)	29 (24)
	○	20	16 (14)	17 (13)	31 (24)
A2	●	40	15(12)	23(13)	35(23)
A3	●	40	16(13)	23(13)	39(26)
A4	●	40	18(15)	27(15)	40(23)
A5	●	40	17(11)	30(10)	40(17)
B1	●	40	17(16)	11(8)	25(20)
B2	●	40	27(21)	13(11)	19(17)
B3	●	40	16(13)	17(9)	26(16)
C1	●	40	12(11)	14(13)	26(24)
C3	●	40	13(10)	15(13)	19(17)
C5	●	40	18(14)	18(10)	24(20)
D1	●	40	18(15)	15(10)	23(17)
D2	●	40	26(23)	13(12)	24(20)
D3	●	40	19(15)	14(8)	31(22)

表5 南西興産における夜間照度調査

測定場所 (No.)	Highビーム (lux)	Lowビーム (lux)
1	6.3	3.6
2	16.3	0.5
3	12.5	0.2
4	5.1	0.07
5	1.8	0.03
6	1.1	0.01
7	1.9	0.03
8	0.8	0.01
9	1.0	0.13
10	0.8	0.09
11	0.35	0.0
12	0.49	0.0
13	0.05	0.0

表6 夜間のダンプトラック周囲の照度測定

測定距離 (m)	測定位置					
	4 m (フェンス)		7 m (池水面)		17 m (池水面)	
	Lowビーム (lux)	Highビーム (lux)	Lowビーム (lux)	Highビーム (lux)	Lowビーム (lux)	Highビーム (lux)
-20	0.94	0.94	0.48	0.48	0.03	0.031
-10	4.28	4.28	0.42	0.42	0.07	0.07
0	0.44	0.61	0.08	0.08	0.04	0.07
10	17.7	14.8	4.12	1.17	0.17	0.30
20	13.0	21.1	4.36	1.03	0.39	0.71
30	6.9	21.4	3.00	2.05	0.54	1.62
40	5.0	19.3	0.99	1.42	0.83	1.42
50	3.35	15.7	0.83	1.44	1.09	1.69
60	2.40	12.7	0.89	2.3	1.01	1.87
70	1.93	10.8	0.01	0.29	0.78	2.04
80	1.37	8.57	0.00	0.26	0.59	1.95
90	0.14	2.11	0.00	0.06	0.47	2.14
100	0.57	6.18	0.00	0.02	0.41	1.93
110	0.34	5.24	0.00	0.00	0.43	2.02
120	0.24	4.47	0.06	0.43	0.33	1.90
130	0.14	3.86	0.23	0.93	0.30	1.85
140	0.10	3.25	0.07	1.58	0.23	1.74
150	0.07	2.96	0.02	0.20	0.23	1.63

表7 振動、照度の影響試験

試験区(No.)	試験開始時 (1994.10.17)		試験終了時 (1994.12.29)		生残率 (%, C/A×100)	成長率 (%, D/B×100)	平均残餌率 (%)	平均給餌率 (%)
	尾数 (A)	大きさ (g/尾, B)	尾数 (C)	大きさ (g/尾, D)				
1	118	5.7	64	10.3	54	181	3.7	2.8
2	114	5.7	89	10.7	78	188	1.9	2.5
3	120	5.7	78	11.3	65	198	3.3	2.4
4	109	5.7	75	11.0	69	193	2.5	2.7
5	115	5.7	77	10.4	67	182	6.1	2.6
6	136	5.7	86	11.2	63	196	1.0	2.2
7	121	5.7	84	10.5	69	184	0.8	2.5
8	115	5.7	73	10.9	63	191	3.8	2.6
9	117	5.7	84	11.7	72	205	2.8	2.4
10	189	5.7	106	11.3	56	198	4.7	3.0

表8 第1回耐病性試験

試験区	病原菌濃度 (CFU/ml)	供試尾数	病原菌攻撃後の経過日数と生残率 (%)										半数致死濃度 (LD50, CFU/ml) +標準偏差 -標準偏差	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1-0	7.12×10^8	18	11	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1.27×10^8
1-1	3.56×10^8	18	50	22	22	17	11	11	11	11	11	11	11	
1-2	1.78×10^8	18	72	50	44	44	44	44	33	33	33	33	33	
1-3	8.90×10^7	18	89	78	78	78	78	72	72	72	72	72	72	
1-4	4.45×10^7	17	100	100	88	82	82	82	82	82	82	82	82	1.08×10^8
2-0	6.42×10^8	10	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8.43×10^7
2-1	3.21×10^8	10	40	20	10	10	10	0	0	0	0	0	0	
2-2	1.60×10^8	10	80	40	40	40	40	40	30	30	30	30	30	
2-3	8.02×10^7	11	64	64	55	55	45	45	45	45	45	45	45	
2-4	4.01×10^7	11	91	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	
3-0	6.34×10^8	15	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.77×10^7
3-1	3.17×10^8	15	73	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
3-2	1.58×10^8	15	73	47	27	27	27	13	13	13	13	13	13	
3-3	7.92×10^7	15	93	73	73	73	67	67	67	67	67	67	67	
3-4	3.96×10^7	16	94	69	50	50	50	38	38	38	38	38	38	
4-0	4.42×10^8	13	54	46	38	38	31	31	31	31	31	31	31	1.68×10^8
4-1	2.21×10^8	13	69	62	62	62	62	54	54	54	54	54	54	
4-2	1.10×10^8	13	77	62	62	62	62	62	54	54	54	54	54	
4-3	5.52×10^7	13	85	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	
4-4	2.76×10^7	13	92	85	85	77	77	77	69	69	69	69	69	
5-0	5.70×10^8	13	46	15	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7.27×10^7
5-1	2.85×10^8	14	79	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
5-2	1.42×10^8	14	86	50	36	29	29	29	29	29	29	29	29	
5-3	7.12×10^7	14	93	79	71	71	64	64	64	64	64	64	64	
5-4	3.56×10^7	14	93	71	64	64	57	57	57	57	57	57	57	
6-0	5.65×10^8	16	38	25	19	13	13	6	6	6	6	6	6	2.28×10^7
6-1	2.82×10^8	15	93	53	47	47	47	40	33	33	27	27	27	
6-2	1.41×10^8	14	71	43	29	29	29	29	21	21	21	21	21	
6-3	7.06×10^7	14	93	71	64	64	57	57	36	36	36	36	36	
6-4	3.53×10^7	17	76	65	65	59	59	47	47	47	41	41	41	
7-0	6.93×10^8	15	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.62×10^7
7-1	3.46×10^8	15	53	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7-2	1.73×10^8	16	69	31	31	31	31	31	31	31	31	25	25	
7-3	8.66×10^7	16	81	56	50	44	44	38	38	38	38	38	38	
7-4	4.33×10^7	16	94	88	63	63	56	56	50	44	44	44	44	
8-0	5.57×10^8	9	56	33	22	22	22	22	22	22	22	22	22	1.69×10^8
8-1	2.78×10^8	10	80	40	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
8-2	1.39×10^8	10	90	90	70	70	70	60	60	60	60	60	60	
8-3	6.96×10^7	10	100	90	90	90	90	90	70	70	70	70	70	
8-4	3.48×10^7	10	100	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
9-0	6.48×10^8	15	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.03×10^7
9-1	3.24×10^8	15	67	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
9-2	1.62×10^8	15	87	27	13	7	7	7	7	7	7	7	7	
9-3	8.10×10^7	15	93	67	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
9-4	4.05×10^7	16	100	94	75	69	69	63	50	50	50	50	50	
10-0	4.42×10^8	14	14	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	1.15×10^7
10-1	2.21×10^8	15	67	40	33	27	27	27	27	27	27	27	27	
10-2	1.10×10^8	15	80	67	53	47	47	40	40	40	40	40	40	
10-3	5.52×10^7	15	87	73	60	60	40	40	33	33	33	33	33	
10-4	2.76×10^7	15	93	73	47	47	47	40	40	40	40	33	33	

表9 第2回耐病性試験

試験区	病原菌濃度 (CFU/ml)	供試尾数	病原菌攻撃後の経過日数と生残率 (%)							半数致死濃度 (LD50, CFU/ml) +標準偏差 -標準偏差
			1	2	3	4	5	6	7	
1-0	8.10×10 ⁸	10	70	30	30	20	20	20	20	3.24×10 ⁸ 6.67×10 ⁸ 1.57×10 ⁸
1-1	2.70×10 ⁸	10	90	80	80	80	80	70	70	
1-2	9.00×10 ⁷	10	90	80	80	80	80	80	80	
1-3	3.00×10 ⁷	11	100	100	82	73	73	73	73	
1-4	1.00×10 ⁷	11	100	100	100	100	91	91	82	
2-0	1.77×10 ⁹	10	30	20	10	10	10	10	10	4.22×10 ⁸ 7.03×10 ⁸ 2.53×10 ⁸
2-1	5.89×10 ⁸	10	90	70	70	70	70	70	70	
2-2	1.96×10 ⁸	10	90	70	70	70	70	60	60	
2-3	6.54×10 ⁷	11	100	91	82	82	82	82	82	
2-4	2.18×10 ⁷	11	91	91	82	82	82	82	82	
3-0	2.46×10 ⁹	10	80	40	30	30	20	20	20	5.56×10 ⁸ 8.48×10 ⁸ 3.65×10 ⁸
3-1	8.21×10 ⁸	10	100	70	60	60	60	50	50	
3-2	2.74×10 ⁸	10	100	90	70	70	70	70	70	
3-3	9.12×10 ⁷	11	73	73	73	73	73	73	64	
3-4	3.04×10 ⁷	11	100	100	100	100	100	100	100	
4-0	4.06×10 ⁹	10	70	30	30	30	30	30	30	8.11×10 ⁸ 1.85×10 ⁹ 3.57×10 ⁸
4-1	1.35×10 ⁹	10	90	70	40	40	40	40	40	
4-2	4.51×10 ⁸	10	100	80	80	80	70	70	70	
4-3	1.50×10 ⁸	11	100	91	91	73	73	73	73	
4-4	5.01×10 ⁷	11	100	100	91	73	64	64	64	
5-0	6.00×10 ⁹	10	30	10	10	10	10	10	10	6.11×10 ⁸ 9.05×10 ⁸ 4.13×10 ⁸
5-1	2.00×10 ⁹	10	80	60	50	40	40	40	30	
5-2	6.67×10 ⁸	10	90	60	40	40	40	40	40	
5-3	2.22×10 ⁸	11	100	91	91	91	91	91	91	
5-4	7.41×10 ⁷	11	91	91	82	82	73	73	73	
6-0	2.97×10 ⁹	10	70	20	20	20	20	20	20	9.49×10 ⁸ 1.63×10 ⁹ 5.52×10 ⁸
6-1	9.91×10 ⁸	10	80	70	70	60	60	60	50	
6-2	3.30×10 ⁸	10	100	100	100	100	90	90	90	
6-3	1.10×10 ⁸	11	100	100	100	100	100	91	82	
6-4	3.67×10 ⁷	11	100	100	100	100	100	100	82	
7-0	4.69×10 ⁹	10	30	0	0	0	0	0	0	6.82×10 ⁸ 9.15×10 ⁸ 5.08×10 ⁸
7-1	1.56×10 ⁹	10	100	60	40	20	20	20	10	
7-2	5.21×10 ⁸	10	100	100	100	100	100	100	100	
7-3	1.74×10 ⁸	11	91	91	91	91	91	91	91	
7-4	5.79×10 ⁷	11	100	91	91	82	82	82	82	
8-0	1.87×10 ⁹	10	10	0	0	0	0	0	0	2.93×10 ⁸ 4.02×10 ⁸ 2.14×10 ⁸
8-1	6.24×10 ⁸	10	100	60	50	50	50	50	50	
8-2	2.08×10 ⁸	10	90	80	70	60	60	50	50	
8-3	6.93×10 ⁷	11	100	100	100	91	91	91	91	
8-4	2.31×10 ⁷	11	100	91	91	91	91	91	91	
9-0	1.21×10 ⁹	10	80	0	0	0	0	0	0	1.99×10 ⁸ 2.95×10 ⁸ 1.34×10 ⁸
9-1	4.02×10 ⁸	10	100	80	60	60	60	50	50	
9-2	1.34×10 ⁸	10	100	100	90	90	90	90	80	
9-3	4.47×10 ⁷	11	100	100	100	82	82	73	73	
9-4	1.49×10 ⁷	11	100	100	100	100	91	82	82	
10-0	1.68×10 ⁹	12	25	8	8	8	8	8	8	3.16×10 ⁸ 4.49×10 ⁸ 2.22×10 ⁸
10-1	5.59×10 ⁸	13	100	69	62	46	46	46	38	
10-2	1.86×10 ⁸	13	92	92	92	85	85	85	85	
10-3	6.21×10 ⁷	13	100	100	100	85	77	77	77	
10-4	2.07×10 ⁷	13	100	100	100	100	100	92	85	

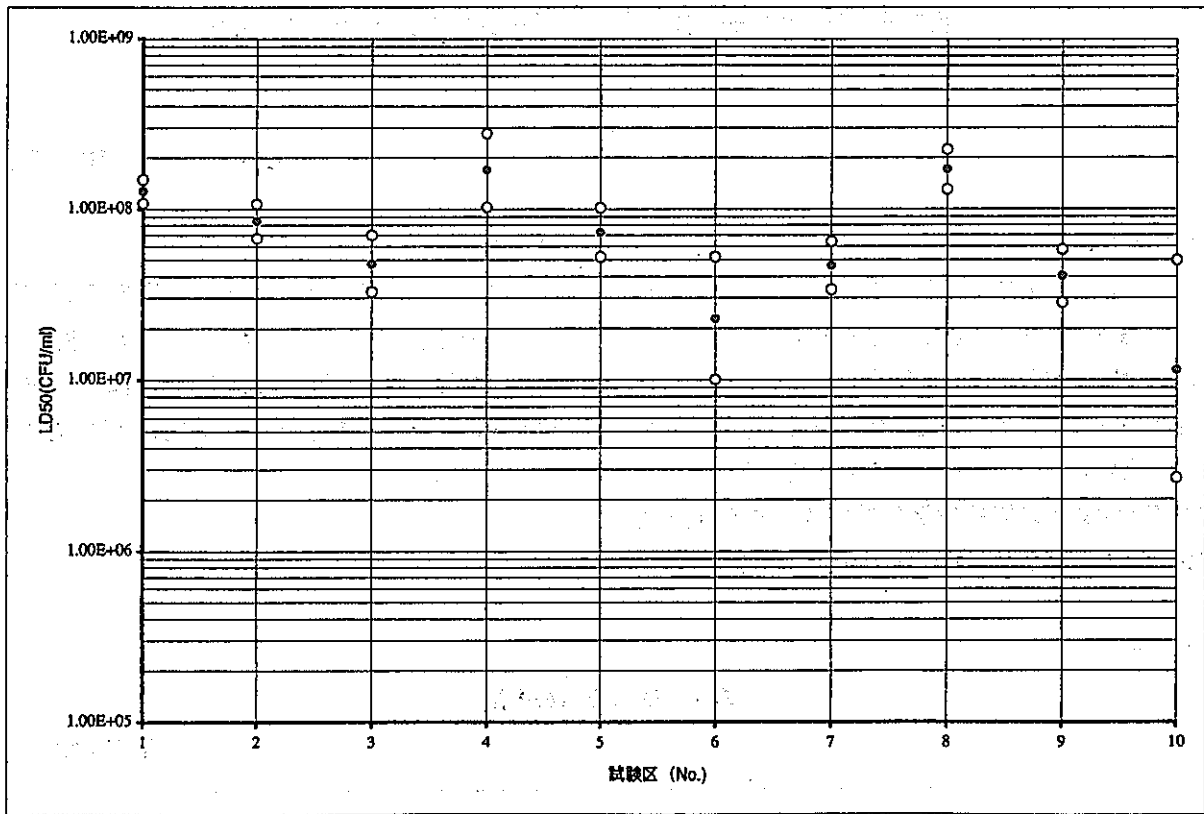


図6 第1回耐病性試験 (LD50の比較)

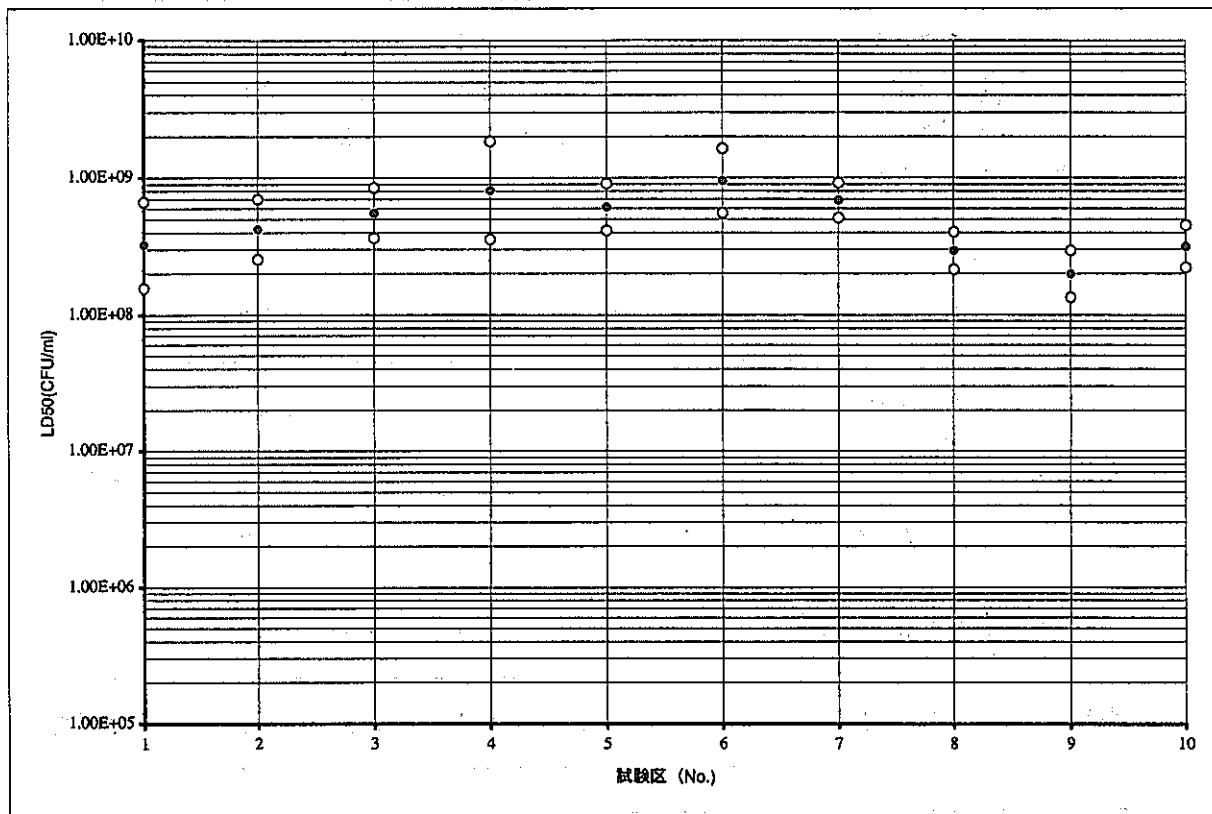


図7 第2回耐病性試験 (LD50の比較)