

沖縄近海産ハリセンボン類の毒性調査

城間博正・大城善昇・山城興博・玉城宏幸

Toxicity of Porcupinefish from Okinawan Waters

Hiromasa SHIROMA, Zensho OSHIRO, Okihiro YAMASHIRO and Hiroyuki TAMAKI

I はじめに

当県では古くからハリセンボン類を「アバサー汁」として調理し賞味してきた。ハリセンボン類は、人の健康を損なうおそれがないと認められるフグの種類及び部位を定めた厚生省通知「フグの衛生確保について」¹⁾において、筋肉、皮、精巣は可食部位となっているものの肝臓については記載がなくその毒性については不明である。「アバサー汁」にはその独特な風味付けのため肝臓は欠かせないものであり、当県においては古くから食用にされ、それによる中毒事例の報告はないものの、無毒であることを示す資料もない。

そこで、沖縄近海産ハリセンボン類の肝臓の毒性を明らかにする目的で調査を実施したのでその結果を報告する。

II 方法

1. 検体の収集方法

県内で食用とされているハリセンボン、ヒトヅラハリセンボン、ネズミフグ、イシガキフグの4種類を県内14の漁業協同組合に収集を依頼し買上げた。

2. フグ毒の抽出及び試験法

収集したハリセンボン類の筋肉と肝臓について公定法²⁾により抽出し、安元らの方法³⁾に基づきイオン交換樹脂(Amberlite CG-50)を用いて精製した後HPLCで測定した。すなわち、試料10gに0.1%酢酸溶液25mlを加えホモジナイズした後沸騰水浴中で時々攪はんしながら抽出する。遠心分離及びろ過で上清をとり、残渣はさらに0.1%酢酸25mlで洗浄し洗液は上清と合わせ、肝臓についてはエーテルで脱脂後0.1N NaOHでpH5に調整する。それをAmberlite CG-50(100~200mesh, NH₄⁺型)3mlを詰めたカラムに通し、水25mlで洗浄後0.75M酢酸25mlで溶出し試験溶液とする。その20 μ lをHPLCに注入し、テトロドトキシン(TTX)の測定を行った。HPLCの測定条件を表1に示した。

3. 添加回収実験

ハリセンボンの肝臓にTTXを10MU(2.2 μ g)/g及び100MU/gとなるように添加し、添加回収実験を行った。

添加に用いたTTXは、10MU/g添加はSIGMA社製の標準品を、100MU/g添加はシマフグの肝臓より抽出後カラムにより精製し、マウス及びHPLCで毒量を確認したものをを用いた。

III 結果及び考察

1. 検体の収集状況

漁業協同組合及び個人を通して県下のほぼ全海域よりハリセンボン47匹、ヒトヅラハリセンボン140匹、イシガキフグ36匹、ネズミフグ82匹の合計305匹を収集した。その漁協別、魚種別収集状況を表2に示した。また、月別収集状況を図1に示した。

2. HPLCによるTTXの分析について

(1) カラムからのTTXの溶出

抽出液の精製法としてイオン交換樹脂(Amberlite CG-50, 100~200mesh, NH₄⁺型)を用いたが、その溶出液量は検出感度を上げるためにできるだけ少量のほうがよい。そこで、同樹脂を3ml詰めたカラムにTTXを1000MU(220 μ g)吸着させ、溶出液に0.75M酢酸を用いた時の

表1. HPLCの測定条件。

カラム:	Cosmosil 5C18-AR(4.6×150mm) 同ガードカラム(4.6×10mm)
移動相:	7mM 1-ヘプタンスルホン酸Na及び2%メタノールを含む0.02M酢酸緩衝液
反応試薬:	4N NaOH
流速:	移動相, 反応試薬とも 1ml/min
反応槽:	ステンレスチューブ10m巻きのドライオープン 反応温度 105℃
測定波長:	励起 365nm, 蛍光 510nm

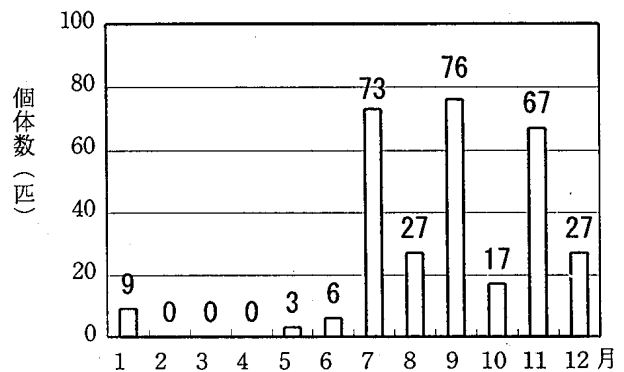


図1. ハリセンボン類の月別収集状況。

表2. ハリセンボン類の漁協別,魚種別収集状況.

漁協名	魚種名				計
	ハリセンボン	ヒトヅラハリセンボン	イシガキフグ	ネズミフグ	
国頭漁協		2	16	3	21
宜野座漁協	5	7	2	6	20
恩納村漁協	5	3			8
沖繩市漁協	5	6	1	1	13
勝連漁協	1	5	2	16	24
北谷町漁協		4			4
知念村漁協		4	2	9	15
糸満漁協		6	12	3	21
伊平屋村漁協		21		18	39
伊是名村漁協		3		3	6
久米島漁協		17		3	20
平嘉敷漁協	5	10		5	20
平良市漁協		7	1	9	17
西表島(漁師)	26	1		1	28
計	47	140	36	82	305

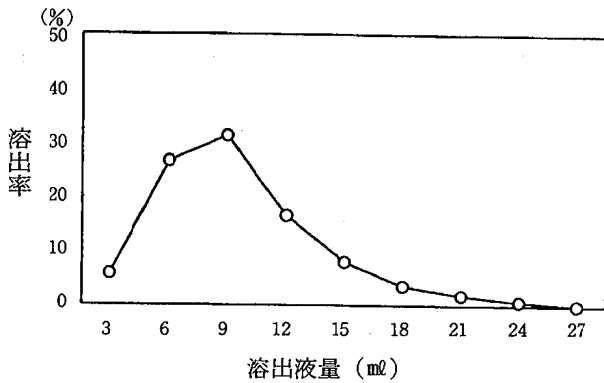


図2. カラムからのTTXの溶出.

溶出パターンを調べた. その結果, 図2に示すようにTTXは25ml内ではほぼ100%溶出したので溶出液量は25mlとした.

(2) クロマトグラム及び検量線

TTX標準品 (2 μg/ml: SIGMA社製), TTXとその関連物質を含む標準液 (32MU/ml: 東北大学提供) のクロマトグラムを図3に, 肝臓の試験溶液のクロマトグラムを図4に示した. TTXとその関連物質 (4-epiTTX, anhydroTTX) の分離は良好であった. また, 肝臓においては27分付近に未知の小さなピークが出現したが, TTXの測定に支障はなかった.

検量線は, 1~100 μg/mlの間で良好な直線性が得られた (図5).

3. 添加回収実験

ハリセンボンの肝臓に10MU/g及び100MU/gとなるようにTTXを添加し, 添加回収実験を行った. 回収率は10MU/g添加で72.3%, 100MU/g添加で98.4%と比較的良好であった. なお, 本調査における検出限界値はフグ試料として0.5 μg/gで, マウス単位に換算すると2.3MU/gであった.

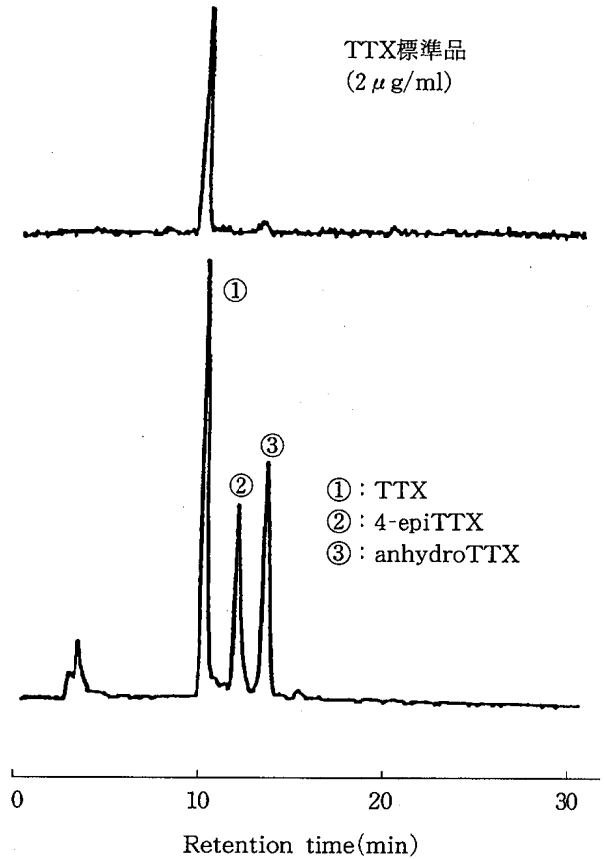


図3. TTX標準品及びTTX関連物質のクロマトグラム.

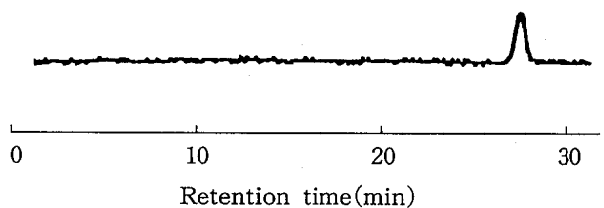


図4. 肝臓試験溶液のクロマトグラム.

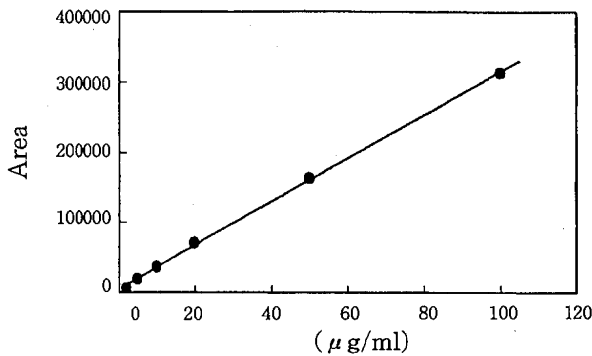


図5. TTX標準品の検量線

4. 検体の分析結果

収集した305匹総てのハリセンボン類の筋肉、肝臓についてTTXの分析を行い、結果を表3に示した。ハリセンボン類の筋肉は無毒となっており⁴⁾、今回の調査でももちろんTTX及びその関連物質は検出されなかった。肝臓については毒性は不明となっているが、今回の調査ではTTX及びその関連物質は全く検出されなかった。また、県漁連のデータによるとハリセンボン類の1日の水揚げは50~70kgで、全県下では少なく見積もってもその2倍程度の100~140kgと考えられる。平均体重を1kgとすると1日に100~140匹、1年では3万~4万2千匹、10年では30万~42万匹程度とこれまでかなりの数が消費されているにもかかわらず中毒の報告例がないことを考えると、ハリセンボン類の肝臓は無毒であるといっても過言ではないと思われる。

さらにハリセンボン類が無毒であることを証明するため、今後の課題として次のことを検討中する必要があると考えられる。

(1) 卵巣の毒性調査

フグは一般に卵巣に高い毒性をもつものが多く、卵巣

の毒性を明らかにすることは毒化の有無を示す一つの指標となると考えられる。また、ハリセンボン類の成熟した卵巣はかなり大型であるが有毒と信じられ食用にはされてない。今後毒性が明らかにされれば、食糧資源の確保にもなり得ることも考えられる。

(2) 食物連鎖による毒化試験

野口らは無毒の養殖フグに有毒フグの肝臓入り餌を投与すると食物連鎖により毒化することを報告している⁵⁾。これをハリセンボン類に応用することにより、毒化の有無を示す指標になると考えられる。

(3) TTX抵抗性試験

有毒フグは高いTTX抵抗性を有しており、毒の蓄積能力が高い⁵⁾。これよりハリセンボン類のTTXに対する抵抗性を調べることにより、毒化の有無を推察できると考えられる。

今後これらのことを解明することにより、その結果次第ではハリセンボン類がフグと完全に区別され、安全な食用魚として取扱われることもあり得ると思われる。

IV 参考文献

- 1) 厚生省環境衛生局長通知(1983)環乳第59号“フグの衛生確保について”。
- 2) 厚生省環境衛生局監修(1991). 食品衛生検査指針, 理化学編. 日本食品衛生協会, p293~340.
- 3) Takeshi, Yasumoto・Tooru, Michishita(1985). *Agric. Biol. Chem.*, 49: p3077~3080.
- 4) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課編(1994)日本近海産フグ類の鑑別と毒性. 中央法規出版, pp92.
- 5) 野口玉雄・橋本周久(1984)フグの毒化機構をめぐって. *食衛誌*, 25: p481~487.

表3. ハリセンボン類の毒性試験結果(その1).

No	名称	収集漁協名	採取年月	体長 (cm)	体重 (g)	肝臓重量 (g)	毒性試験結果	
							筋肉	肝臓
1	イシガキフグ	国頭漁業協同組合	H4.9	33	1600	42	ND	ND
2	イシガキフグ	"	H4.9	40	2500	74	ND	ND
3	イシガキフグ	"	H4.9	50	5050	260	ND	ND
4	ネズミフグ	"	H4.9	25	950	139	ND	ND
5	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	31	1200	126	ND	ND
6	イシガキフグ	"	H4.9	46	3400	123	ND	ND
7	ネズミフグ	"	H4.9	24	800	86	ND	ND
8	ネズミフグ	"	H4.9	28	1300	111	ND	ND
9	イシガキフグ	"	H4.9	33	1400	52	ND	ND
10	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	25	850	62	ND	ND
11	イシガキフグ	"	H4.9	44	3000	82	ND	ND
12	イシガキフグ	"	H4.9	29	1000	44	ND	ND
13	イシガキフグ	"	H4.9	32	1800	135	ND	ND
14	イシガキフグ	"	H4.9	43	2900	105	ND	ND
15	イシガキフグ	"	H4.9	30	1300	41	ND	ND
16	イシガキフグ	"	H4.9	32	1400	39	ND	ND
17	イシガキフグ	"	H4.9	39	2100	50	ND	ND
18	イシガキフグ	"	H4.9	33	1350	50	ND	ND
19	イシガキフグ	"	H4.9	31	1200	38	ND	ND
20	イシガキフグ	"	H4.9	30	1100	43	ND	ND
21	イシガキフグ	"	H4.9	25	900	38	ND	ND
22	ヒトヅラハリセンボン	名護漁業協同組合	H3.11	26	1250	115	ND	ND
23	イシガキフグ	"	H3.11	45	3150	130	ND	ND
24	ネズミフグ	"	H3.11	32	2200	120	ND	ND
25	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.11	35	2600	255	ND	ND
26	ネズミフグ	"	H3.11	22	780	55	ND	ND
27	ハリセンボン	"	H3.11	19	470	20	ND	ND
28	ネズミフグ	"	H3.11	24	825	120	ND	ND
29	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.11	31	2050	165	ND	ND
30	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.11	22	810	45	ND	ND
31	ネズミフグ	"	H3.11	37	2200	110	ND	ND
32	ネズミフグ	"	H3.11	25	970	80	ND	ND
33	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.11	25	920	55	ND	ND
34	ネズミフグ	"	H3.11	36	2550	250	ND	ND
35	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.11	22	800	65	ND	ND
36	イシガキフグ	"	H3.11	31	1120	40	ND	ND
37	ハリセンボン	"	H3.11	15	280	10	ND	ND
38	ハリセンボン	"	H3.11	16	280		ND	ND
39	ハリセンボン	"	H3.11	18	480	15	ND	ND
40	ハリセンボン	"	H3.11	18	400	30	ND	ND
41	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.11	30	1470	115	ND	ND
42	ヒトヅラハリセンボン	宜野座漁業協同組合	H5.7	22	750	54	ND	ND
43	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	22	750	49	ND	ND
44	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	24	800	54	ND	ND
45	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	21	700	38	ND	ND
46	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	22	750	48	ND	ND
47	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	23	750	61	ND	ND
48	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	22	850	45	ND	ND
49	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	24	1000	53	ND	ND
50	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	23	1000	78	ND	ND
51	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	22	800	51	ND	ND
52	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	23	900	63	ND	ND
53	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	20	600	38	ND	ND
54	ネズミフグ	"	H5.7	37	2600	202	ND	ND
55	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	28	1300	163	ND	ND
56	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	23	900	76	ND	ND
57	ネズミフグ	"	H5.7	38	2500	153	ND	ND
58	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	27	1650	114	ND	ND
59	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	21	850	43	ND	ND
60	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	20	700	44	ND	ND
61	ネズミフグ	"	H5.9	24	900	48	ND	ND
62	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	20	650	48	ND	ND
63	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	21	800	59	ND	ND
64	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	22	900	57	ND	ND
65	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	28	1550	140	ND	ND
66	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	22	800	63	ND	ND
67	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	27	1550	169	ND	ND
68	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	34	2650	185	ND	ND
69	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	26	1250	105	ND	ND
70	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	30	1750	145	ND	ND
71	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	24	1150	120	ND	ND
72	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	22	750	43	ND	ND
73	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	22	750	54	ND	ND
74	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	32	2100	172	ND	ND
75	ネズミフグ	"	H5.9	40	4250	240	ND	ND
76	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	23	850	75	ND	ND
77	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	21	750	67	ND	ND
78	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	29	1700	108	ND	ND

表3. ハリセンボン類の毒性試験結果(その2).

No	名称	収集漁協名	採取年月	体長 (cm)	体重 (g)	肝臓重量 (g)	毒性試験結果	
							筋肉	肝臓
79	ヒトヅラハリセンボン	宜野座漁業協同組合	H5.9	18	550	25	ND	ND
80	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	19	600	28	ND	ND
81	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	21	700	27	ND	ND
82	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	18	700	60	ND	ND
83	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	29	1650	135	ND	ND
84	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	22	900	85	ND	ND
85	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	24	900	44	ND	ND
86	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	25	1000	75	ND	ND
87	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	17	500	25	ND	ND
88	ネズミフグ	"	H5.9	28	1250	116	ND	ND
89	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	30	1800	130	ND	ND
90	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.9	21	750	51	ND	ND
91	ハリセンボン	恩納村漁業協同組合	H4.12	18	500	35	ND	ND
92	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.12	19	600	45	ND	ND
93	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.12	20	700	55	ND	ND
94	ハリセンボン	"	H4.12	15	350	32	ND	ND
95	ハリセンボン	"	H4.12	18	400	33	ND	ND
96	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.12	24	1000	91	ND	ND
97	ハリセンボン	"	H4.12	25	850	83	ND	ND
98	ハリセンボン	"	H4.12	22	750	70	ND	ND
99	ヒトヅラハリセンボン	沖縄市漁業協同組合	H3.10	25	1160	115	ND	ND
100	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.10	25	1220	140	ND	ND
101	ヒトヅラハリセン	"	H3.10	22	1010	85	ND	ND
102	ハリセンボン	"	H3.10	19	600	45	ND	ND
103	ハリセンボン	"	H3.10	18	610	40	ND	ND
104	ネズミフグ	"	H3.10	310	1350		ND	ND
105	イシガキフグ	"	H3.10	41	2800	200	ND	ND
106	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.10	22	950	105	ND	ND
107	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.10	28	1240	115	ND	ND
108	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.11	27	1185	130	ND	ND
109	ハリセンボン	"	H3.11	18	430	30	ND	ND
110	ハリセンボン	"	H3.11	19	530	47	ND	ND
111	ハリセンボン	"	H3.11	23	735	35	ND	ND
112	ハリセンボン	勝連漁業協同組合	H4.8	20	600	34	ND	ND
113	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.8	32	2750	141	ND	ND
114	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.8	28	1300	88	ND	ND
115	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.8	27	1350	115	ND	ND
116	ネズミフグ	"	H4.8	30	1700	236	ND	ND
117	イシガキフグ	"	H4.8	30	1200	58	ND	ND
118	ネズミフグ	"	H4.8	27	1300	57	ND	ND
119	ネズミフグ	"	H4.8	24	1050	92	ND	ND
120	ネズミフグ	"	H4.8	25	1250	60	ND	ND
121	ネズミフグ	"	H4.8	37	3650	135	ND	ND
122	イシガキフグ	"	H4.8	32	1500	150	ND	ND
123	ネズミフグ	"	H4.8	24	1000	69	ND	ND
124	ネズミフグ	"	H4.8	23	1000	68	ND	ND
125	ネズミフグ	"	H4.8	23	950	123	ND	ND
126	ネズミフグ	"	H4.8	26	1350	113	ND	ND
127	ネズミフグ	"	H4.8	24	1250	131	ND	ND
128	ネズミフグ	"	H4.8	36	2250	100	ND	ND
129	ネズミフグ	"	H4.8	26	950	87	ND	ND
130	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.8	25	1050	70	ND	ND
131	ネズミフグ	"	H4.8	27	1300	61	ND	ND
132	ネズミフグ	"	H4.8	25	850	81	ND	ND
133	ネズミフグ	"	H4.8	25	800	49	ND	ND
134	ネズミフグ	"	H4.8	28	1250	103	ND	ND
135	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.8	30	2200	186	ND	ND
136	ヒトヅラハリセンボン	北谷町漁業協同組合	H5.7	11	750	52	ND	ND
137	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	11	720	57	ND	ND
138	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	11	870	70	ND	ND
139	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	11	900	79	ND	ND
140	ネズミフグ	知念村漁業協同組合	H4.8	26	1150	83	ND	ND
141	ネズミフグ	"	H4.8	25	850	76	ND	ND
142	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	23	950	42	ND	ND
143	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	27	1650	64	ND	ND
144	ネズミフグ	"	H4.9	28	1500	89	ND	ND
145	ネズミフグ	"	H4.9	38	2350	140	ND	ND
146	ネズミフグ	"	H4.9	28	1250	62	ND	ND
147	ネズミフグ	"	H4.10	28	1550	147	ND	ND
148	ネズミフグ	"	H4.10	28	1500	55	ND	ND
149	イシガキフグ	"	H4.10	36	1900	63	ND	ND
150	ネズミフグ	"	H4.10	34	2200	68	ND	ND
151	ネズミフグ	"	H4.10	26	1100	109	ND	ND
152	イシガキフグ	"	H4.10	52	5100	345	ND	ND
153	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.10	32	1950	170	ND	ND
154	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.10	29	1300	127	ND	ND
155	イシガキフグ	糸満漁業協同組合	H5.6	26	1000	98	ND	ND
156	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.6	25	1150	80	ND	ND

表3. ハリセンボン類の毒性試験結果(その3).

No.	名称	収集漁協名	採取年月	体長(cm)	体重(g)	肝臓重量(g)	毒性試験結果	
							筋肉	肝臓
157	イシガキフグ	糸満漁業協同組合	H5.7	37	3350	91	ND	ND
158	イシガキフグ	"	H5.7	32	1550	44	ND	ND
159	イシガキフグ	"	H5.7	33	1550	106	ND	ND
160	イシガキフグ	"	H5.7	40	2600	70	ND	ND
161	イシガキフグ	"	H5.7	28	900	22	ND	ND
162	ネズミフグ	"	H5.7	28	1050	79	ND	ND
163	ネズミフグ	"	H5.7	41	4950	203	ND	ND
164	イシガキフグ	"	H5.7	32	1450	40	ND	ND
165	イシガキフグ	"	H5.7	39	2100	58	ND	ND
166	イシガキフグ	"	H5.7	39	1850	56	ND	ND
167	ネズミフグ	"	H5.7	46	3950	140	ND	ND
168	イシガキフグ	"	H5.7	31	1150	49	ND	ND
169	イシガキフグ	"	H5.7	37	1550	46	ND	ND
170	イシガキフグ	"	H5.7	31	1250	136	ND	ND
171	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	38	2400	74	ND	ND
172	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	24	1100	52	ND	ND
173	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	22	850	32	ND	ND
174	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	24	750	32	ND	ND
175	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	22	900	29	ND	ND
176	ヒトヅラハリセンボン	伊平屋村漁業協同組合	H5.5	35	1850	168	ND	ND
177	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.5	32	1650	67	ND	ND
178	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.5	28	1300	75	ND	ND
179	ネズミフグ	"	H5.6	39	2500	113	ND	ND
180	ネズミフグ	"	H5.6	47	5950	263	ND	ND
181	ネズミフグ	"	H5.6	35	2200	165	ND	ND
182	ネズミフグ	"	H5.6	38	2650	134	ND	ND
183	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	36	2500	82	ND	ND
184	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	31	2000	79	ND	ND
185	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	30	1800	101	ND	ND
186	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	24	1050	48	ND	ND
187	ネズミフグ	"	H5.7	42	3300	104	ND	ND
188	ネズミフグ	"	H5.7	43	3750	212	ND	ND
189	ネズミフグ	"	H5.7	40	3750	117	ND	ND
190	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	24	1050	59	ND	ND
191	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	26	1150	61	ND	ND
192	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	30	1700	75	ND	ND
193	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	40	2950	172	ND	ND
194	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	33	1850	65	ND	ND
195	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	31	1750	93	ND	ND
196	ネズミフグ	"	H5.7	36	3050	216	ND	ND
197	ネズミフグ	"	H5.7	45	3700	166	ND	ND
198	ネズミフグ	"	H5.7	42	4000	270	ND	ND
199	ネズミフグ	"	H5.7	40	3400	230	ND	ND
200	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	40	2500	100	ND	ND
201	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	25	1000	47	ND	ND
202	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	24	1000	61	ND	ND
203	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	20	900	46	ND	ND
204	ネズミフグ	"	H5.7	43	3450	170	ND	ND
205	ネズミフグ	"	H5.7	44	3750	143	ND	ND
206	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	43	4450	112	ND	ND
207	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	32	2300	84	ND	ND
208	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	34	1900	59	ND	ND
209	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.7	35	1750	71	ND	ND
210	ネズミフグ	"	H5.7	41	3650	239	ND	ND
211	ネズミフグ	"	H5.7	42	3350	197	ND	ND
212	ネズミフグ	"	H5.7	45	4900	197	ND	ND
213	ネズミフグ	"	H5.7	54	6050	217	ND	ND
214	ネズミフグ	"	H5.7	53	8200	355	ND	ND
215	ヒトヅラハリセンボン	伊是名村漁業協同組合	H6.1	28	1600	133	ND	ND
216	ヒトヅラハリセンボン	"	H6.1	22	900	33	ND	ND
217	ネズミフグ	"	H6.1	38	3700	183	ND	ND
218	ネズミフグ	"	H6.1	29	1400	61	ND	ND
219	ネズミフグ	"	H6.1	39	3800	134	ND	ND
220	ヒトヅラハリセンボン	"	H6.1	27	1650	108	ND	ND
221	ネズミフグ	久米島漁業協同組合	H4.8	45	3400	125	ND	ND
222	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	29	1450	93	ND	ND
223	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	25	950	43	ND	ND
224	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	28	1050	54	ND	ND
225	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	25	1400	64	ND	ND
226	ネズミフグ	"	H4.9	30	1250	78	ND	ND
227	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	26	1000	58	ND	ND
228	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	26	900	46	ND	ND
229	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	27	1300	85	ND	ND
230	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	24	1100	54	ND	ND
231	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	26	1000	55	ND	ND
232	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	24	900	57	ND	ND
233	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	23	1000	67	ND	ND
234	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	23	1100	44	ND	ND

表3. ハリセンボン類の毒性試験結果(その4).

No	名称	収集漁協名	採取年月	体長 (cm)	体重 (g)	肝臓重量 (g)	毒性試験結果	
							筋肉	肝臓
235	ネズミフグ	久米島漁業協同組合	H4.9	46	4100	200	ND	ND
236	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	30	2200	139	ND	ND
237	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	28	1250	60	ND	ND
238	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	22	900	83	ND	ND
239	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	23	850	35	ND	ND
240	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.9	23	850	48	ND	ND
241	ネズミフグ	渡嘉敷漁業協同組合	H4.11	37	2950	155	ND	ND
242	ネズミフグ	"	H4.11	26	1950	35	ND	ND
243	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.11	33	2050	167	ND	ND
244	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.11	42	3750	201	ND	ND
245	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.12	25	1450	76	ND	ND
246	ネズミフグ	"	H4.12	26	1250	45	ND	ND
247	ネズミフグ	"	H4.12	29	1500	38	ND	ND
248	ハリセンボン	"	H4.12	16	400	19	ND	ND
249	ハリセンボン	"	H4.12	15	300	40	ND	ND
250	ハリセンボン	"	H4.12	16	400	11	ND	ND
251	ネズミフグ	"	H4.12	28	1200	70	ND	ND
252	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.12	22	750	46	ND	ND
253	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.12	22	700	28	ND	ND
254	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.12	17	850	13	ND	ND
255	ハリセンボン	"	H4.12	17	450	11	ND	ND
256	ハリセンボン	"	H4.12	19	450	19	ND	ND
257	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.12	24	950	60	ND	ND
258	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.12	23	900	48	ND	ND
259	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.12	22	750	42	ND	ND
260	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.12	22	750	51	ND	ND
261	ネズミフグ	平良市漁業協同組合	H3.11		6000	300	ND	ND
262	ネズミフグ	"	H3.11	43	3200	210	ND	ND
263	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.11	25	1200	70	ND	ND
264	ネズミフグ	"	H3.11	30	1500	130	ND	ND
265	ネズミフグ	"	H3.11	26	1100	120	ND	ND
266	ネズミフグ	"	H3.11	25	870	130	ND	ND
267	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.11	20	540	30	ND	ND
268	ネズミフグ	"	H3.11	37	2400	180	ND	ND
269	インガキフグ	"	H3.11	31	1600	60	ND	ND
270	ネズミフグ	"	H3.11	21	720	50	ND	ND
271	ネズミフグ	"	H3.11	16	400	30	ND	ND
272	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.12	21	780	60	ND	ND
273	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.12	20	660	45	ND	ND
274	ヒトヅラハリセンボン	"	H3.12	22	690	35	ND	ND
275	ネズミフグ	"	H4.1	26	1220	170	ND	ND
276	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.1	21	750	80	ND	ND
277	ヒトヅラハリセンボン	"	H4.1	19	630	15	ND	ND
278	ハリセンボン	八重山 (漁師)	H5.11	20	550	65	ND	ND
279	ハリセンボン	"	H5.11	17	450	63	ND	ND
280	ハリセンボン	"	H5.11	17	400	50	ND	ND
281	ハリセンボン	"	H5.11	17	450	56	ND	ND
282	ハリセンボン	"	H5.11	14	250	30	ND	ND
283	ハリセンボン	"	H5.11	14	300	44	ND	ND
284	ハリセンボン	"	H5.11	16	400	40	ND	ND
285	ハリセンボン	"	H5.11	15	350	46	ND	ND
286	ハリセンボン	"	H5.11	14	250	38	ND	ND
287	ハリセンボン	"	H5.11	13	250	44	ND	ND
288	ハリセンボン	"	H5.11	15	350	44	ND	ND
289	ハリセンボン	"	H5.11	15	300	36	ND	ND
290	ハリセンボン	"	H5.11	15	300	35	ND	ND
291	ハリセンボン	"	H5.11	14	200	11	ND	ND
292	ハリセンボン	"	H5.11	15	250	15	ND	ND
293	ヒトヅラハリセンボン	"	H5.11	31	1950	252	ND	ND
294	ハリセンボン	"	H5.11	19	400	50	ND	ND
295	ハリセンボン	"	H5.11	14	250	33	ND	ND
296	ハリセンボン	"	H5.11	16	350	58	ND	ND
297	ハリセンボン	"	H5.11	18	550	61	ND	ND
298	ハリセンボン	"	H5.11	18	450	76	ND	ND
299	ハリセンボン	"	H5.11	16	400	41	ND	ND
300	ハリセンボン	"	H5.11	17	350	56	ND	ND
301	ハリセンボン	"	H5.11	18	500	77	ND	ND
302	ハリセンボン	"	H5.11	16	400	51	ND	ND
303	ハリセンボン	"	H5.11	14	250	25	ND	ND
304	ハリセンボン	"	H5.11	17	400	53	ND	ND
305	ネズミフグ	"	H5.11	25	950	110	ND	ND

ND: テトロドトキシン 0.5 µg/g以下 (マウス単位: 2.3MU/g以下)