

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

「食品中の自然毒のリスク管理に関する研究」

平成 26 年度分担研究報告書

亜熱帯産フグの毒性試験および調査

研究分担者	大城 直雅	国立医薬品食品衛生研究所
協力研究者	村田 龍	国立医薬品食品衛生研究所
協力研究者	登田 美桜	国立医薬品食品衛生研究所
協力研究者	斉藤 真里佳	明治薬科大学
協力研究者	服部 柴乃	明治薬科大学
協力研究者	久高 潤	沖縄県衛生環境研究所
協力研究者	佐久川さつき	沖縄県衛生環境研究所

研究要旨

毒性が明確でない熱帯・亜熱帯産フグの毒性を調査するために、昨年度妥当性を確認した LC-MS/MS 分析法により、適応性を確認したうえで、モヨウフグ 27 個体、スジモヨウフグ 9 個体、ケショウフグ 12 個体、コクテンフグ 24 個体、ホシフグ 4 個体、アラレフグ 3 個体および、オキオキナワフ 20 個体の筋肉について、毒性試験を実施した。モヨウフグ、ケショウフグ、ホシフグ および、アラレフグの 4 種は全個体が無毒であった。強毒個体が認められたのはコクテンフグとオキナワフグで、特にオキナワフグはすべての個体から TTX が検出された。

昭和 35 年～平成 22 年に発生したフグによる食中毒事件 2,401 件の一覧を各自治体別にリストを作成し、検査に係る情報の提供を依頼した。その結果、該当する情報が確認できた地方衛生研究所 21 機関から、原因食品の残品または未調理品 124 事例（個体）223 検体の検査情報を入手することができた。また、全国の地方衛生研究所の協力により、9 種 693 個体（うち 10 個体は種不明）のデータが提供された。これらのデータをもとにリスク管理及びリスク評価の視点からデータの解析をすすめ、行政的に活用できる化学的根拠データの作成に供することが可能である。

A. 研究目的

フグによる食中毒の未然防止対策については、昭和 58 年(1983 年)には厚生省環境衛生局長(当時)が発出した「フグの衛生確保について」(環乳第 59 号, 昭和 58 年 12 月 2 日)の通知(以下通知とする)によりリスク管理がなされている。本通知の発出後、フグによる食中毒の発生件数が激減し一定の効果が得られた。しかし、未だにフグによる食中毒は毎年発生し、全食中毒事件におけるフグによる死亡者は 39%と大きな割合をしめており、食品衛生上の重要な課題である。

この通知の基となったのは「日本産フグの毒力表」(谷, 1945)であり、50 年以上も経過している。この谷の報告は主に日本沿岸域のフグを対象としており、奄美・沖縄を含めた熱帯・亜熱帯域の種については記載がほとんどない。

また、通知については発出後 30 年が経過しており、その間の環境の変化、水産食品としてのフ

グの位置づけの変化等が考えられるため、新たなリスク管理措置の必要性を含めた検証が必要な時期にきていると思われる。

特に九州の海域では、熱帯性のドクサバフグの水揚げが確認されるなど、海水温の上昇に伴い、熱帯・亜熱帯域のフグ種の北上、定着が危惧されている。そのため、これらのフグ種について、毒性を調査することで食品衛生上の重要な知見が得られるものと考えられる。

本研究では、昨年度に確立した HILIC 系カラムを用いた LC-MS/MS による分析法により、引き続き亜熱帯産フグとして、沖縄産フグを中心に毒性調査を継続実施した。

また、地方衛生研究所において実施された食中毒関連検体の検査状況および、フグの毒性調査結果について、各地方衛生研究所を対象にアンケート調査を実施し、フグによる食中毒の実態とリスク管理状況についての基礎資料取得を目的とし

た。

B. 研究方法

1) 亜熱帯産フグの毒性試験

沖縄県衛生環境研究所にて採集・保管されていた、モヨウフグ属のサザナミフグ *Arothron hispidus* 42 個体、モヨウフグ *Arothron stellatus* 27 個体、スジモヨウフグ *Arothron manilensis* 9 個体、ケショウフグ *Arothron mappa* 12 個体、コクテンフグ *Arothron nigropunctatus* 24 個体、ホシフグ *Arothron firmamentum* 4 個体、アラレフグ *Arothron caeruleopunctatus* 3 個体および、オキナワフグ属のオキナワフグ *Chelonodon patoca* 20 個体の筋肉を対象とした。本分析に先だて、予備分析を実施し、充分量の無毒試料が確保できたサザナミフグおよびモヨウフグについては、3 併行 2 日間の繰返し分析により、選択性、真度および、併行精度により適用性を評価した。添加した TTX の量は、有毒の目安である 10 MU/g (2.2 μg/g) を参考にし、2 μg/g および、0.2 μg/g の 2 濃度とした。適用性の評価は、「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン」(平成 22 年 12 月 24 日付食安発 1224 第 1 号)に従った。他の 5 種については、定量限界未満の試料がないか、十分な試料量が確保できなかったため、適用性の確認はせずに分析した。

各試料について、食品衛生検査指針記載の抽出法を一部改変して試料調製を行い、分析に供した。すなわち、均質化した試料 5 g に 0.1% 酢酸 12.5 mL を加えてホモジナイズし、沸騰水浴中で 20 分間加熱した。放冷後、遠心分離 (10、13,000 x g, 15 min) し、上清を得た。残渣に 0.1% 酢酸 10 mL を加え、ボルテックスで攪拌後、遠心分離後に得られた上清を合一し、25 mL に調製した。この 0.1 mL に 0.1% 酢酸 0.9 mL を加え攪拌した後に、その 0.5 mL を限外ろ過 (10 kDa) した。ろ液を、アセトニトリルが 50% になるように水とアセトニトリルで希釈し、PVDF 膜でろ過 (0.2 μm) したものを試験溶液とした。

各試験溶液を以下の測定条件により分析を実施した。本法の検出限界 (LOD) は 0.025 ng/g (0.11 MU/g)、定量限界 (LOQ) は 0.10 ng/g (0.45 MU/g) である。なお、TTX の 1 MU は 0.22 μg とした。

【LC 部】

装置：Agilent 1290 Infinity、分析カラム：

Inertsil-Amide (75×2.1 mm, 3 μm) 移動相 A：水 (5mM ギ酸アンモニウム, 0.5 mM ギ酸)、移動相 B：90% MeCN (5mM ギ酸アンモニウム, 0.5 mM ギ酸)、アイソクラティック分析 A/B (25 : 75)、測定時間：7 分間、カラム温度：45、流速：0.5 mL/min、注入量：5 μL。

【MS 部】

装置：Agilent 6460 Triple Quad LC/MS、イオン化：ESI(AJS, Positive)、ドライガス：N₂(280、12 L/min)、シースガス：N₂(350、11 L/min)、キャピラリー電圧：3500 V、ノズル電圧：500 V、ネブライザー：N₂(55 psi)、フラグメンター電圧：135 V、コリジョンエネルギー：35 eV、コリジョンガス：N₂、プリカーサーイオン：*m/z* 320.2、プロダクトイオン (定量用)：*m/z* 162.1、プロダクトイオン (確認用)：*m/z* 302。

2) フグ食中毒事例の調査

厚生労働科学研究費補助金「食品の安全確保推進研究事業」食品中の自然毒のリスク管理に関する研究」の成果として得られた、昭和 35 年～平成 22 年に発生した食中毒事件例のリストを基に、全国の地方衛生研究所へ調査票を送付し、検査の実施状況を調査した。

なお、本調査は、地方衛生研究所全国協議会理化学部会 (委員長：平田輝昭 福岡県保健環境研究所長) の協力により実施した。

3) 地方衛生研究所による毒性試験の成果

全国の地方衛生研究所に対してフグの毒性に関する調査研究の実施状況等についての調査票を送付し、返信された調査票に基づきデータを集計した。

なお、本調査は、地方衛生研究所全国協議会理化学部会 (委員長：平田輝昭 福岡県保健環境研究所長) の協力により実施した。

C. 研究結果

1) 亜熱帯産フグの毒性試験

適用性確認

サザナミフグおよび、ヨリトフグの筋肉に TTX 2 μg/g および 0.2 μg/g 添加した試料を 3 併行 2 日間繰返し分析した。サザナミフグの真度は 83% および 109%、併行精度は 3.6% および 4.3% で、ヨリトフグの真度は 74% および 92%、併行精度 12% および 4% であり、いずれも食品中に残留す

る農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインに示された目標値を満たしていた(表1)。

フグ試料の分析(表2)

TTX分析の結果、10 MU/g(2.2 µg/g)未満を無毒、それ以上を有毒とした。無毒個体は、LOD(0.025 ng/g(0.11 MU/g))未満、LOD以上LOQ(0.10 ng/g(0.45 MU/g))未満および、LOQ以上10 MU/g(2.2 µg/g)に区分した。有毒試料は、10 MU/g(2.2 µg/g)以上100 MU/g(22 µg/g)未満を弱毒、100 MU/g(22 µg/g)以上1000 MU/g(220 µg/g)未満を強毒、1000 MU/g(220 µg/g)以上を猛毒とした。

サザナミフグ 42個体中、LOD未満が3個体、LOD以上LOQ未満が8個体であった。LOQ以上は31個体で、そのうち3個体が10 MU/g(2.2 µg/g)を超えたため、有毒率は7.1%であった。有毒個体の毒力は11~17 MU/gですべて弱毒であった。

モヨウフグ 27個体中、LOD未満が14個体、LOD以上LOQ未満が7個体であった。LOQ以上の6個体はすべて10 MU/g(2.2 µg/g)未満であり本種は全個体が無毒であった。

スジモヨウフグは9個体すべてがLOD以上であり、そのうち1個体が37 MU/g(8.14 µg/g)と有毒であった。有毒率は11%であった。

ケショウフグ 12個体中LOD未満が9個体、残り3個体はLOQ未満であり、全個体が無毒であった。

コクテンフグは24検体すべてがLOQ以上であった。そのうち、10 MU/g(2.2 µg/g)未満の無毒が9個体、弱毒が12個体(15~89 MU/g)、強毒が3個体(106~141 MU/g)で、有毒率は63%であった。

ホシフグは4個体すべてがLOD以上LOQ未満であった。

アラレフグは3個体すべてがLOD未満であり、TTXは検出されなかった。

オキナワフグ20個体すべてからTTXが検出された。LOD以上LOQ未満が2個体、LOQ以上の個体のうち10 MU/g(2.2 µg/g)未満の無毒が4個体(1.3~8.6 MU/g)、弱毒が12個体(12~85 MU/g)、強毒が2個体(110、139 MU/g)で、有毒率は90%であった。

2) フグ食中毒事例の調査

昭和35年~平成22年に発生したフグによる食

中毒事件2,401件の一覧を各自治体別にリストを作成し、検査に係る情報の提供を依頼した。その結果、該当する情報が確認できた地方衛生研究所21機関から、原因食品の残品または未調理品124事例(個体)223検体の検査情報を入手することができた。なお、そのうち3事例については調査期間外(H26年)に発生したものであった。魚種(推定や疑いも含む)で多かったのはマフグ19個体29検体、コモンフグ15個体33検体、ヒガンフグ11個体24検体、ショウサイフグ5個体12検体、トラフグ3個体6検体、シロサバフグ6個体7検体、ドクサバフグ3個体8検体で、その他ゴマフグ、クロサバフグ、カナフグ、センニンフグ、モヨウフグ、シッポウフグ等があった。また、トラフグ属として報告のあったものが1個体2検体、魚種不明が41個体65検体あった(表3)。部位別では、筋肉79検体、肝臓38検体、皮と卵巣が各22検体であった(表4)。

原因食品に含まれていた、もしくは未調理品のフグ試料の毒力は、不検出~強毒まで幅があった。フグ毒(MBA)もしくはTTX(機器分析)が検出されなかったのは57検体、10 MU/g未満の無毒が24検体、弱毒が71検体、強毒が52検体、猛毒が14検体であった(表5)。

3) 地方衛生研究所による毒性試験の成果

全国の地方衛生研究所の協力により、9種693個体(うち10個体は種不明)のデータが提供された(表6)。最も多いのがナシフグ526個体(76%)で、シロサバフグ51個体、トラフグ36個体、ショウサイフグ24個体、クロサバフグ24個体、コモンフグ12個体と続いた。

筋肉は575個体の検査結果が得られた。内訳は表7に示したとおりで、すべての個体が無毒であった。

皮はナシフグ、シロサバフグ、クロサバフグなど130個体の検査結果が得られた(表8)。ナシフグ214個体のうち強毒39個体、弱毒105個体で、無毒は70個体であった。トラフグ9個体、シロサバフグ30個体、クロサバフグ21個体はすべて無毒で、コモンフグ1個体が弱毒であった。

肝臓はシロサバフグ28個体、クロサバフグ21個体、コモンフグ1個体の計50個体で、すべて無毒であった(表9)。

卵巣はシロサバフグ28個体、クロサバフグ19個体、ナシフグ2個体、コモンフグ1個体種不明

1 個体の 51 個体の検査結果が得られた（表 10）。コモンフグと種不明の各 1 個体が強毒、ナシフグ 2 個体とシロサバフグ 1 個体が弱毒で、シロサバフグ 27 個体とクロサバフグ全個体は無毒であった。

精巢はナシフグ 84 個体、コモンフグ 1 個体、クロサバフグ 2 個体の 87 個体の検査結果が得られ、すべてが無毒であった（表 11）。

D. 考察

1) 亜熱帯産フグの毒性試験

今年度調査したモヨウフグ属およびオキナワフグはいずれの種も通知の「処理等によりヒトの健康を損なう恐れがないと認められるフグの種類と部位」の表には記載されておらず、いずれの部位も食品衛生法上は有毒として取扱われる。オキナワフグ（70%）とコクテンフグ（63%）は有毒率が高く、強毒個体も確認されている。また、無毒の全個体から TTX が検出されているため、注意が必要である。一方で、モヨウフグ、ケショウフグ、ホシフグおよびアラレフグは、全個体が無毒であった。特にモヨウフグは大型のフグで、沖縄県において無毒フグとして自家消費されているとの情報もあり、今後の調査研究により食用魚としての位置づけの可能性もあろう。ホシフグやアラレフグについては、供試個体数が少ないため、さらなる調査が必要と思われる。

2) フグ食中毒事例の調査

データ数の多かった魚種のうち、マフグは筋肉と精巢、コモンフグおよびヒガンフグは筋肉、トラフグおよびシロサバフグは筋肉、皮、精巢が食用としてよい部位とされている。これらの魚種と部位の中には検査結果で有毒と報告されているものもあるため、事業終了後に地方衛生研究所の協力を得たうえでデータを精査し、評価したい。特に海域限定で定期用除外されているコモンフグとヒガンフグ、逆に海域限定で食用可とされているナシフグについては、詳細に調査する必要があると思われる。

また、今回得られたデータをもとに、食中毒事件発生時に収集すべきデータについて、リスク管理およびリスク評価の視点から整理していく必要があると思われる。

3) 地方衛生研究所による毒性試験の成果

地方衛生研究所で調査された魚種は 9 種で、これらはすべて通知のリストに掲載されている。またこれとは別に種不明 10 個体含まれていた。

筋肉の調査結果が得られた 575 個体はすべて無毒であり、特に数の最も多かったナシフグは、海域限定で食用が認められており、いわゆるネガティブデータではあるが、リスク管理上を考える上で重要な科学的情報である。また、海域限定で食用が不可とされているコモンフグ 11 個体とヒガンフグ 4 個体についても無毒であるデータが得られたことは、現状のリスク管理措置の妥当性を支持するものである。

これらのデータについてもリスク管理及びリスク評価の視点からデータの解析をすすめて、行政的に活用できる化学的根拠データの作成に供したい。

E. 結論

前年度に開発した HILIC 系カラムを用いて短時間分析が可能な LC-MS/MS 法により、亜熱帯産モヨウフグ属およびオキナワフグ 8 種 141 個体の筋肉の毒性分析を実施した。いずれの種も通知のリストには掲載されていないが、モヨウフグ、ケショウフグ、ホシフグおよび、アラレフグの 4 種は全個体が無毒であった。強毒個体が認められたのはコクテンフグとオキナワフグで、特にオキナワフグはすべての個体から TTX が検出された。

昭和 35 年～平成 22 年に発生したフグによる食中毒事件 2,401 件のうち、地方衛生研究所 21 機関から、原因食品の残品または未調理品 124 事例（個体）223 検体の検査情報を入手することができた。これらのデータについては、今後精査し、リスク管理およびリスク評価に資する化学的根拠データの作成を検討したい。そのうえで、食中毒発生時に取得すべきデータについて、リスク管理およびリスク評価の視点から整理して行く必要がある。

各地方衛生研究所にて実施されたデータは、おおむね現状のリスク管理の妥当性を支持するものであった。このデータを精査し、特に海域限定で取扱いの異なる種については、化学的根拠資料として使用可能な状態に加工できるよう、地方衛生研究所への働きかけも含めて検討が必要である。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 辰野竜平, 反町太樹, 谷山茂人, 大城直雅, 久保弘文, 高谷智裕, 荒川修: 腐肉食性小型巻貝2種に対するフグ毒給餌実験. 食衛誌, 55(3), 152-156 (2014).

2. 書籍等

- 1) 大城直雅, 仲里信彦: シガテラ魚類食中毒. 「別冊日本臨牀 新領域別症候群シリーズ No.30, 神経症候群(第2版)V」, 日本臨牀社, 大阪, 2014, pp. 684-687.
- 2) 大城直雅: パリトキシン様毒とパリトキシン. 「別冊日本臨牀 新領域別症候群シリーズ No.30 神経症候群(第2版)V」, 日本臨牀社, 大阪, 2014, pp. 688-691.
- 3) 大城直雅: 下痢性貝毒. 「食品衛生検査指針理化学編」, 日本食品衛生協会, 東京, 2015, pp. 835-841.
- 4) 大城直雅: シガテラ毒. 「食品衛生検査指針理化学編」, 日本食品衛生協会, 東京, 2015, pp. 842-848.
- 5) 大城直雅: シガテラ毒. 毒魚の自然史(松浦啓一, 長島裕二編著), 北海道大学出版会, 札幌, 20015, pp. 113-134.

2. 学会発表

- 1) Oshiro N, Yogi K, Sakugawa S, Toda M, Yasumoto T: Occurrence of ciguatera fish poisonings and development of ciguatoxins analysis methods in Japan, Ninth WESTPAC International Scientific Symposium, Nha Trang, Vietnam, 2014.04.22-25
- 2) 與儀健太郎・佐久川さつき・大城直雅・安元健: 沖縄産シガテラ魚におけるシガトキシン類組成. 日本動物学会九州支部(第67回)、九州沖縄植物学会(第64回)、日本生態学会九州地区会(第59回)、沖縄生物学会(第51回)合同沖縄大会, 西原町, 2014.05.24-25
- 3) 林田宜之, 大城直雅, 立原一憲: シガテラ毒魚バラフエダイの年齢と成長, 成熟. 平成26年度日本水産学会秋季大会, 福岡, 2014.09.19-22
- 4) 風間美保, 村田龍, 林田宜之, 佐久川さつき, 久高潤, 立原一憲, 小島尚, 安元健, 大城直雅: 沖縄産バラフエダイおよびゴマフエダイ

の LC-MS/MS 法によるシガトキシン類分析. 第108回日本食品衛生学会学術講演会, 金沢市, 2014.12.03-06

- 5) 渡辺美遥, 村田龍, 西村美桜, 佐久川さつき, 久高潤, 立原一憲, 石崎直人, 小西良子, 安元健, 大城直雅: 沖縄産バラハタおよびオジロバラハタの LC-MS/MS 法によるシガトキシン類分析. 第108回日本食品衛生学会学術講演会, 金沢市, 2014.12.03-06
- 6) 白石一陽, 斉藤真里佳, 村田龍, 照屋菜津子, 佐久川さつき, 小島尚, 大城直雅. 沖縄産フグの LC-MS/MS による毒性分析. 第108回日本食品衛生学会学術講演会, 金沢市, 2014.12.03-06
- 7) 村田龍, 大城直雅, 小根澤遥. 下痢性貝毒(OA・DTX群)の LC/MS/MS 分析法の検討. 第108回日本食品衛生学会学術講演会, 金沢市, 2014.12.03-06
- 8) 村田龍, 小根澤遥, 大城直雅. 下痢性貝毒(OA群)の LC/MS/MS 分析法の検討. 平成27年度日本水産学会春季大会, 港区, 2015-03-27-31

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 LC-MS/MS 法による分析法の適応性確認

試料名	添加量	真度 (%)	併行精度 (%)
目標値	0.001 ppm	70 ~ 120	30 >
	0.001 < ~ 0.01ppm	70 ~ 120	25 >
サザナミフグ	2 µg/g	83	3.6
	0.2 µg/g	109	4.3
モヨウフグ	2 µg/g	74	12
	0.2 µg/g	92	4

表2 沖縄産フグの毒性試験の結果

魚種	検体数	無 毒			有 毒		有毒率 (%)
		LOD未満	LOD以上 LOQ未満	LOQ以上 10 MU/g未満	弱毒	強毒	
サザナミフグ	42	3	8	28	3	0	7.1
モヨウフグ	27	14	7	6	0	0	0
スジモヨウフグ	9	0	0	8	1	0	11
ケシヨウフグ	12	9	3	0	0	0	0
コクテンフグ	24	0	0	9	12	3	63
ホシフグ	4	0	4	0	0	0	0
アラレフグ	3	3	0	0	0	0	0
オキナワフグ	20	0	2	4	12	2	70

表3 地方衛生研究所より提供された食中毒原因食品の検査情報

魚種	個体数	検体内訳		
		食品残品	未調理品	計
マフグ	19	29	0	29
コモンフグ	15	31	2	33
ヒガンフグ	14	23	0	23
クサフグ	11	24	0	24
ショウサイフグ	5	8	4	12
トラフグ	3	6	0	6
ゴマフグ	1	1	0	1
トラフグ属	1	2	0	2
シロサバフグ	6	7	0	7
ドクサバフグ	3	8	0	8
クロサバフグ	1	1	0	1
カナフグ	1	1	0	1
センニンフグ	1	8	0	8
モヨウフグ	1	1	0	1
シッポウフグ	1	2	0	2
不明	41	64	1	65
合計	124	216	7	223

表4 地方衛生研究所より提供された食中毒原因食品の検査情報（部位別）

魚種	筋肉	肝臓	皮	卵巣	その他の内臓	その他	不明	計
マフグ	10	3	5	4	2	4	1	29
コモンフグ	8	6	6	0	4	7	2	33
ヒガンフグ	10	2	1	6	0	4	0	23
クサフグ	10	3	2	2	1	4	2	24
ショウサイフグ	5	2	3	0	0	2	0	12
トラフグ	2	2	2	0	0	0	0	6
ゴマフグ	1	0	0	0	0	0	0	1
トラフグ属	1	0	0	0	0	1	0	2
シロサバフグ	6	0	0	0	0	0	1	7
ドクサバフグ	3	0	1	0	4	0	0	8
クロサバフグ	0	0	0	0	0	0	1	1
カナフグ	0	1	0	0	0	0	0	1
センニンフグ	2	2	0	2	0	2	0	8
モヨウフグ	0	0	0	1	0	0	0	1
シッポウフグ	1	0	0	0	0	1	0	2
不明	20	17	2	7	1	13	5	65
合計	79	38	22	22	12	38	12	223

表5 食中毒原因食品の毒力

毒力	検体数
不検出 ^{*1}	57
無毒 ^{*2}	24
弱毒	71
強毒	52
猛毒	14
実施せず	9
計	227

*1：検出されないか定量限界未満

*2：数値の記録があるが

表6 地方衛生研究所で実施されたフグの毒性調査試料の一覧

種名	個体数
ナシフグ	526
トラフグ	36
ショウサイフグ	24
コモンフグ	12
マフグ	5
ヒガンフグ	4
シマフグ	1
シロサバフグ	51
クロサバフグ	24
不明	10
計	693

表7 地方衛生研究所で調査されたフグ（筋肉）の毒性

種名	無毒	有毒	計
ナシフグ	414	0	414
トラフグ	32	0	32
ショウサイフグ	24	0	24
コモンフグ	11	0	11
マフグ	5	0	5
ヒガンフグ	4	0	4
シマフグ	1	0	1
シロサバフグ	51	0	51
クロサバフグ	24	0	24
不明	9	0	9
合計	575	0	575

表8 地方衛生研究所で調査されたフグ（皮）の毒性

種名	無毒	弱毒	強毒	猛毒	計
ナシフグ	70	105	39		214
トラフグ	9				9
ショウサイフグ					0
コモンフグ		1			1
マフグ					0
ヒガンフグ					0
シマフグ					0
シロサバフグ	30				30
クロサバフグ	21				21
合計	130	106	39	0	275

表9 地方衛生研究所で調査されたフグ（肝臓）の毒性

種名	無毒	弱毒	強毒	猛毒	計
ナシフグ					0
トラフグ					0
ショウサイフグ					0
コモンフグ	1				1
マフグ					0
ヒガンフグ					0
シマフグ					0
シロサバフグ	28				28
クロサバフグ	21				21
合計	50	0	0	0	50

表10 地方衛生研究所で調査されたフグ（卵巣）の毒性

種名	無毒	弱毒	強毒	猛毒	計
ナシフグ		2			2
トラフグ					0
ショウサイフグ					0
コモンフグ			1		1
マフグ					0
ヒガンフグ					0
シロサバフグ	27	1			28
クロサバフグ	19				19
不明			1		1
合計	46	3	2	0	51

表 11 地方衛生研究所で調査されたフグ（精巢）の毒性

種名	無毒	弱毒	強毒	猛毒	計
ナシフグ	84				84
トラフグ					0
ショウサイフグ					0
コモンフグ	1				1
マフグ					0
ヒガンフグ					0
シロサバフグ					0
クロサバフグ	2				2
不明					0
合計	87	0	0	0	87