

第 165 回 CIS パートナー会議事録(一般様用)

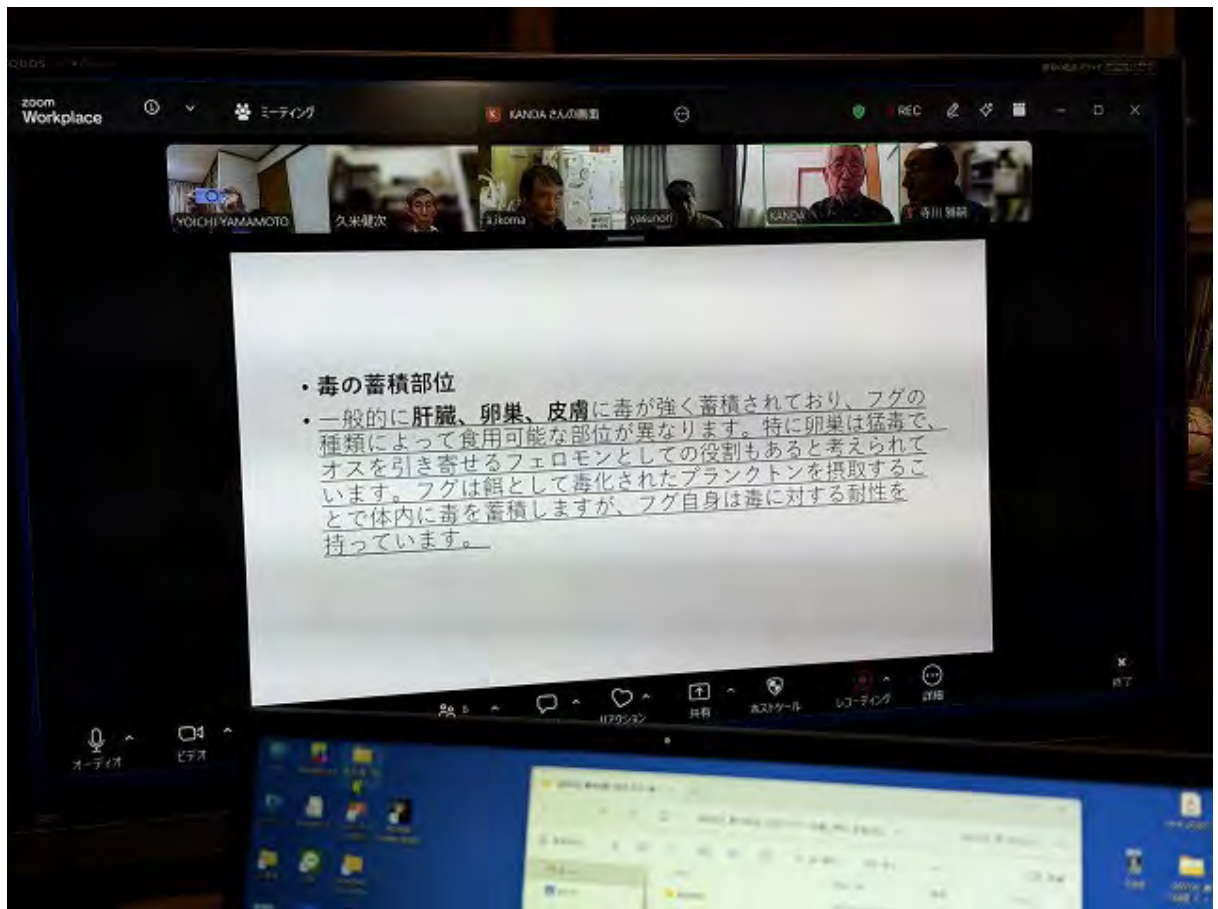
開催日時 2026年3月29日(日) 13時

講師 神田 忠起 様

テーマ ふぐ毒



会議風景



# CISパートナー会話題



2026年3月29

神田忠起

## テーマ ふぐ毒

- テーマに選んだ理由

先日、後期高齢者男性4人で淡路島の3年トラフグを食べに南あわじ市のホテルに行った時にフグの毒について話が出たのですが、毒であることは認識していますが、

「どこに毒が有るのか」

「もし毒に当たれば治療方法はどうか」

など詳しく知らないものばかりでしたので調べてみることにしました。

- フグの毒はテトロドトキシン (TTX) で、極めて強力な神経毒であり、少量でも致命的な危険がある。

- 毒の種類と性質

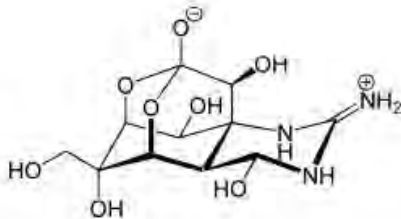
- フグに含まれる毒の主成分は\*\*テトロドトキシン (Tetrodotoxin, TTX) \*\*で、自然界でも最強クラスの神経毒として知られています。化学式はC11H17N3O8で、熱に非常に強く、300°C以上の加熱でも分解されません。フグ以外にも、ヒョウモンダコやスベスベマンジュウガニなど一部の生物がTTXを持っています。

•

# ふぐ毒

11/10/2017 12:27:01

テトロドトキシン (tetrodotoxin, **TTX**) は化学式  $C_{11}H_{17}N_3O_8$



- フグ毒のメカニズム
- フグ毒のメカニズムは、フグが食物連鎖を通じて生物濃縮によって毒を得ている。これとエサ生物から得た毒を蓄積し、最終的にフグの体内に移ります。
- kensan.pro
- フグ毒の主成分であるテトロドトキシンは、神経膜のナトリウムチャネルを特異的に塞ぐことにより活動電位の伝導を阻害します。この毒は青酸カリの数倍以上の毒性を持ち、致死量はわずか1~2ミリグラムと極めて微量です。
- kensan.pro
- フグ毒の原因は、フグに含まれるテトロドトキシシンという神経に作用する毒です。テトロドトキシシンはフグ自身で作るのではなく、海中の細菌が作り、それを食べた生物を通じてフグの体内にたまると考えられています。特に肝臓・卵巣・腸・皮膚などに多く含まれます。
- 厚生労働省
- フグ毒の主な作用は神経のナトリウムチャネルを遮断することで、麻痺を引き起こします。ヒトの致死量はわずか数mgと非常に少なく、食べる部位を誤ると命に関わります。
- 厚生労働省

## • 毒の蓄積部位

- 一般的に肝臓、卵巣、皮膚に毒が強く蓄積されており、フグの種類によって食用可能な部位が異なります。特に卵巣は猛毒で、オスを引き寄せるフェロモンとしての役割もあると考えられています。フグは餌として毒化されたプランクトンを摂取することで体内に毒を蓄積しますが、フグ自身は毒に対する耐性を持っています。

- フグの種および有毒部位 フグ目フグ科のフグは猛毒のフグ毒テトロドトキシンをもつ。毒力の強さはフグの種類および部位によって著しく異なる。一般に肝臓、卵巣、皮の毒力が強い。このため、フグによって食用可能な部位が異なる。日本沿岸で見られるフグ科魚類の毒性と食用の適否は



[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/shokuhin/syokuchu/poison/animal\\_01.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/poison/animal_01.html)

- 日本沿岸で見られるフグ科魚類
  - アカメフグ カナフグ カラス クサフグ
  - クロサバフグ ゴマフグ コモンフグ サンサイフグ
  - シマフグ ショウサイフグ シロサバフグ ドクサバフグ
  - トラフグ ナシフグ ヒガンフグ マフグ
  - メフグ ヨリトフグ

#### • 中毒発生状況

近年では年に10件程度のフグ毒中毒が発生し、患者数は10名程度で死亡者が出ることもある。

#### • 中毒症状

食後20分から3時間程度の短時間でしびれや麻痺症状が現れる。麻痺症状は口唇から四肢、全身に広がり、重症の場合には呼吸困難で死亡することがある

#### • 毒成分

• フグ毒テトロドトキシン。東南アジアやバングラディッシュの淡水産フグおよびアメリカフロリダ州の汽水フグによる中毒では、麻痺性貝毒が原因毒素であった。

#### • 備考

• わが国では、食用できるフグの種類、漁獲場所および部位が決められているので、それに従うことがフグ中毒予防の基本である。フグの判別は素人では難しい上、食用可能な部位はフグの種類によって異なるので、素人判断や素人によるフグの取扱い、調理は危険である。

• トラフグ属には自然下で雑種が多く存在するので、全国の雑種を含む種類不明フグの発生状況を確認すること。種類不明フグや両親種が鑑別できない雑種フグは、確実に排除すること。

• フグ中毒に対する有効な治療法や解毒剤は今のところないが、人工呼吸により呼吸を確保し適切な処置が施されれば確実に延命できる。

#### • 毒の作用と症状

• テトロドトキシンはナトリウムチャネルに結合して神経伝達を阻害し、筋肉の動きを止めます。これにより、しびれ、麻痺、呼吸困難、最悪の場合は心停止に至ることがあります。中毒症状は食後20分から数時間以内に現れ、成人で致死量は約1~2mgとされ、青酸カリの約1000倍の毒性を持ちます。

- 治療と予防

- 現在、テトロドトキシンに対する解毒剤は存在せず、治療は対症療法（人工呼吸、酸素吸入、点滴など）が中心です。日本では、食用可能なフグの種類や部位、漁獲場所が法律で定められており、調理には専門の調理師免許が必要です。素人による調理や種類不明のフグの摂取は非常に危険です。

- まとめ

- フグ毒の主成分はテトロドトキシンで、極めて強力な神経毒。
- 毒は主に肝臓、卵巣、皮膚に蓄積される。
- 中毒症状はしびれ、麻痺、呼吸困難、死亡に至る可能性がある。
- 解毒剤はなく、治療は対症療法。
- 日本では**調理師資格が必須**で、素人の調理は危険。フグを安全に楽しむためには、必ず**認可された調理師による処理済みのフグ**を利用することが重要です。

- 他の動物が本能的に感知できる可能性があります

- ふぐ毒（テトロドトキシン）は、他の動物が本能的に感知できる可能性があります。ふぐは、テトロドトキシンを体内に蓄積し、成長とともにその毒性が強くなります。そのため、ふぐは成長とともに多くの生きものから狙われることもありますが、完全無敵というわけではありません。
- [Wikipedia](#)
- ふぐの天敵はふぐ自身であり、同じふぐ同士が天敵となることもあります。これは「毒をもって毒を制す」という言葉が最も似合うかもしれません。
- [Wikipedia](#)
- ふぐが持つ強い毒によってほかの生きものから狙われることは非常に少ないこと、逆に毒に対して高い耐性を持つふぐ同士が天敵となり得るということがわかりました。
- [Wikipedia](#)



釣りをしていた時のこと

れると近くにきた猫に投げてやるとすぐに食べに来る、ある時ふぐが釣れたので投げてやったら猫は近くにかいだけで食べずにその場を離れました。不思議に思っていたのですが、本能で毒を感知したの

なものも有る

トラフグには毒がない、いや毒をもたないという事をご存じでしょうか？  
 トラフグは毒になる餌を与えなければ、毒はできないのです。  
 長崎大学と連携し、ふぐの内臓を3年間に及び、各県の養殖場から5,000尾分  
 も毒は検出されず無毒である事が証明されました。

手に8名の連盟で「ふぐの無毒化の飼育方法」で特許を取得いたしました。  
 ラフグ生産は約5,000トンあり、ふぐの内臓は魚体重の15%~20%あり、捨てなければ  
 ならない肝臓は150トン以上ものほりです。  
 金額にすれば莫大な金額です。  
 捨てられるものが食用に変わると養殖フグの価値があがり、水産業の活性化にもつながります。  
 私達は特許をひとつの戦略とし、ふぐ肝の解禁ができるようになるように活動しています。

- ・ 無毒トラフグと餌
- ・ 小川水産がこだわるトラフグの餌
- ・ 私たちは30年と長い研究により、ふぐ毒の生成はエサに起因していることをつきとめました。ふぐの体内に蓄積される毒素は、口から取り入れた餌の成分によって決まると考えられていたため、徹底した餌の管理を行う体制をつくることで毒を持たない無毒トラフグの生産を実現しました。私たちが長年研究してきたトラフグの餌は、魚の成長を見ながら季節に合わせて材料を変えることで、健康な魚を育てることができています。この無毒化方法は、国に認められており2004年には特許を取得しています。



## 外敵への威嚇

- 丸く膨らむことで通常よりも体が大きくなり、外敵を驚かせることで威嚇できます。
- 主に鳥類で見られる威嚇の方法ですが、魚であるフグも取り入れています。
- こちらが丸く膨らむ、主な目的とされています。

## 外敵が自身を飲み込めない大きさへの変化

- 加えて、体のサイズを大きくすることで捕食しに来た外敵に食べられないようにできます。
- なぜなら、「この大きさなら食べられる」と考えて捕食しにきた魚の目の前で喉を通らない大きさになることで、捕食対象から外れるためです。
- …賢いですね。

## ストレス

- 他にも、ストレスを感じた際に膨らむこともあります。
- 水族館で外的な危険がない場所にもかかわらず膨らんでいるフグを見かけるのはこのためです。

## 【かわいい威嚇?】フグが丸く膨らむ理由と仕組みを解説!

(Ctrlキーを押しながらクリック)



フグといえば、通常の姿よりも丸く膨らんだ姿を思い浮かべる方が多いのではないのでしょうか。「かわいい」と言われることも多く、見ているだけで癒されますよね。しかし、あのかわいい姿にもしっかりと理由があります。そこで本記事では、なぜフグは丸く膨らむのか、そしてどういう仕組みで膨らんでいるのかを解説していきます。

### 目次

#### 1. フグが丸く膨らむ理由

##### 1. 外敵への威嚇

##### 2. 外敵が自身を飲み込めない大きさへの変化

##### 3. ストレス

#### 2. どういう仕組みで膨らんでいるのか

#### 3. 毒を体内に持つフグがどうして狙われるのか

## フグが丸く膨らむ理由

- フグが丸く膨らむ理由は、決して自分をかわいく見せるためではなく、**外敵から身を守るための自己防衛**です。

具体的には、膨らむことによる「外敵への威嚇」と「外敵が自身を飲み込めない大きさへの変化」が主な目的とされています。それぞれ詳しく見ていきましょう。

## 外敵への威嚇

- 丸く膨らむことで通常よりも体が大きくなり、外敵を驚かせることで威嚇できます。
- 主に鳥類で見られる威嚇の方法ですが、魚であるフグも取り入れています。
- こちらが丸く膨らむ、主な目的とされています。

## 外敵が自身を飲み込めない大きさへの変化

- 加えて、体のサイズを大きくすることで捕食しに来た外敵に食べられないようにできます。
- なぜなら、「この大きさなら食べられる」と考えて捕食しにきた魚の目の前で喉を通らない大きさになることで、捕食対象から外れるためです。
- …賢いですね。

## ストレス

- 他にも、ストレスを感じた際に膨らむこともあります。
- 水族館で外的な危険がない場所にもかかわらず膨らんでいるフグを見かけるのはこのためです。

## どういう仕組みで膨らんでいるのか

- では、フグはどのようにして体を丸く膨らませているのでしょうか。
- 実は**丸く膨らむ仕組みはほとんど風船と同じで、空気と水を体内に取り入れることで大きく膨らんでいます。**
- フグは特殊な胃を持っており、これを「膨張のう」といいます。
- まず膨張のうに大量の空気と水を取り込み、そのあと膨張のうの入り口と出口を筋肉でふさぐことで、空気と水が外に漏れ出さないように栓をします。
- したがって、フグが膨らむ仕組みは大きく膨らむ特殊な胃と、出口と入り口をふさぐことができる筋肉を持っているから、ということになります。
- 反対に、しばむ際には入り口と出口の筋肉を緩めることによって、体外に空気と水を放出します。
- また、フグは膨らむ時に邪魔になることから、あばら骨を有していません。
- そのため、他の魚と比較して硬い筋肉(身)を有しており、こちらが内臓を守る役割を担っています。

## 毒を体内に持つフグがどうして狙われるのか

- 「でも、フグには毒があるから食べる魚はいないんじゃないの？」
- たしかに、フグに猛毒があることを知っている人間がこの疑問を持つことは当然です。
- 例え無人島でフグ釣れたとしても、どう捌けば毒を摘出できるか知らないなら捕食対象にはなりません。
- しかし、魚はフグも捕食対象になります。理由は単純で、「フグは毒があるから食べてはいけない」という理解が魚にはないためです。
- 魚も学習はするので、進化の過程や過去の経験から食べてはいけないものは理解していきます。そのため、フグを捕食すれば毒で死ぬことを本能で理解している魚もいます。
- ただ、一般的にはフグに毒があることを魚は知りません。なぜなら、フグの毒が効くのは捕食した後なので、理解したと同時に捕食した側の魚は死んでしまうからです。
- よって、「フグは毒があるから食べてはいけない」ということが学習できないというジレンマがあります。
- いまだにどこに毒があるか分からないという理由で食べてはいけないフグがいるくらいなので、魚に理解を求める方が難しいのかもしれないね。

### • ざっくりポイント

- フグが膨らむ理由は、外敵から身を守るための自己防衛
- 自己防衛とは、(1)外敵への威嚇 (2)外敵が自身を飲み込めない大きさへの変化
- フグが膨らむ仕組みは、大きく膨らませることができる特殊な胃に大量の空気と水を取り込むため

