

## 食中毒事例が多いキノコの分子系統樹解析と検査法確立

研究分担者 近藤一成 国立医薬品食品衛生研究所・代謝生化学部

### 研究要旨

きのこによる食中毒は、形態学的に判別が難しい食用きのこの誤食が主な原因である。日本国内で中毒被害が多いツキヨタケ、クサウラベニタケ、カキシメジ、ニガクリタケのうち、特に近縁種が多く、かつ形態学的な判別が困難なクサウラベニタケ、およびツキヨタケについて、間違えやすい食用きのこ合わせて国内より広くサンプリングして分子系統樹解析を行った。その結果、1種と考えられていたクサウラベニタケは3種存在することが判明した。この結果を用いて、クサウラベニタケについて、調理加工後サンプルでも適用可能な *Msi*I を用いる新たな食毒判別用迅速 PCR-RFLP 法を確立した。ツキヨタケについては、生のきのこを対象とした PCR-RFLP 法を構築し、各種市販きのこ中でも判別できることを示した。クサウラベニタケおよびツキヨタケについて、確定法となるリアルタイム PCR 法を開発し、これまで調理後の原型をとどめていないために形態判別が不可能であったサンプルに対しても、確定検査が可能となった。本法により、きのこ中毒被害事例数の半分を占める、原因きのこ不明の事例の特定につながると考えられる。

### 研究協力者

中村公亮、野口秋雄、坂田こずえ、小林友子、福田のぞみ（国立医薬品食品衛生研究所）

### A. 研究目的

日本国内では植物性自然毒(高等植物ときのこ)による食中毒被害が毎年発生する。その中で、きのこによる食中毒被害は、多くの野生きのこが発生する9月から11月に集中している。夏の終わりから秋にかけて、野生のきのこの発生時期に重なり、多くの人々がきのこ採取を行い、多くの場合には採取したきのこの鑑定を行わずにそのまま自宅に持ち帰るために、摂取後中毒に至る場合が多い。国内で中毒事例が多いきのこについて過去10年以上のデータを解析すると、クサウラベニタケとツキヨタケの2つのきのこであることが判明している。一方で、きのこによる中毒被害事例の中で、原因きのこ

が特定できない場合も多く存在する。これは、きのこの判別や同定が経験者の形態学的判別により行われているためである。鑑定能力には大きな個人差があること、形態をとどめていない細分化されたものや調理された場合、さらには、摂取後吐瀉物の場合には同定不可能になる。これらの事実を踏まえて、植物性自然毒の中で、きのこによる食中毒被害を低減するための施策として重要なことは次のように考えられる。1つは、きのこ採取者に対する一層の情報提供と注意喚起であり、もう一つは迅速にかつ科学的なエビデンスに基づく検査方法の確立と整備であると考えられる。日本国内で食中毒被害が多く発生する、クサウラベニタケとツキヨタ

ケのうち、クサウラベニタケ (*Entoloma rhodopolium* と現在考えられている) は、一般には複合種と言われ複数の種を含むと考えられており、分類学的にも整理されていない。文献および遺伝子データベース情報から、ヨーロッパにおける *Entoloma rhodopolium* として公開されているものと同様かどうかを含めて、現在まで詳しく検討されたことはなかった。そこで、本研究班においてこれまでに、クサウラベニタケとその近縁種について全国からサンプルを収集して遺伝子配列解析を行い、系統樹解析を行ってきた。また、その結果を用いて生のきのこの判別に有効な PCR-RFLP 法を昨年作成したが、本年度は、加熱調理や吐瀉物を想定し、加熱および人口胃液処理したサンプルでも適用可能な PCR-RFLP 法を考案した。さらに、ツキヨタケについても同様の検討を行い、PCR-RFLP 法を確立するとともにリアルタイム PCR 法についても検討を行った。

## B. 研究方法

### クサウラベニタケ

#### クサウラベニタケの ITS 領域解析の実験

##### (1) 試料

昨年度に引き続き、今年度はさらに栃木、福島産のウラベニホテイシメジを収集し、さらに標本試料を用いた。

##### (2) DNA 抽出

試料は蒸留水でよく洗浄し、1.5mL tube にて 0.3~0.7g のサンプルを採取し、マイクロ乳棒を用いてホモジナイズし、65 °C の AP1 buffer 600  $\mu$ L と RNaseA 4  $\mu$ L を加え、混合した。次に、AP1 buffer 195  $\mu$ L を加え、ボルテックスでよく混合した後、氷上で 10 分間静

置した。次に、室温で 14,000  $\times$  g、10 分間遠心し、その上清を QIAshredder Mini spin column に負荷し、室温で 14,000  $\times$  g、1 分間遠心し得られた溶出液を 2mL tube に移した。溶出液は 1.5 倍量の AP3/E buffer を加え混合し、650  $\mu$ L ずつ数回に分けて DNeasy Mini spin column に負荷した。その際、10,000  $\times$  g、1 分間遠心し、溶出液は廃棄した。次に、AW buffer 500  $\mu$ L を DNeasy Mini spin column に負荷後、10,000  $\times$  g、1 分間遠心し溶出液は廃棄した。これを 3 回繰り返し、最後に、10,000  $\times$  g、15 分間遠心し、余分なアルコールを除去した。DNeasy Mini spin column は新しい 1.5mL tube に移し、65 °C に加温しておいた AE buffer 40  $\mu$ L をシリカメンブレンに負荷し、5 分静置後、10,000  $\times$  g、1 分間遠心し溶出液を回収した。再度、同様の操作を行い、合計 80  $\mu$ L の DNA 抽出液を得た。

##### (3) PCR 条件

使用したプライマー対

rDNA ITS 領域 (ITS) 解析用として

ITS1F:5'-CTTGGTCATTTAGAGGAAGTAA-3'

ITS4B:5'-CAGGAGACTTGTACACGGTCCAG-3'

を用いた。

PCR 用反応液は 50  $\mu$ L/well として調製する。その組成は以下のとおりである。10  $\times$  Ex Taq Buffer 5  $\mu$ L、2.5mM dNTP 4  $\mu$ L、対象プライマー対溶液 (各プライマー、50  $\mu$ mol/L) 各 0.5  $\mu$ L、TaKaRa Ex Taq HS 0.25  $\mu$ L、蒸留水 34.75  $\mu$ L を混合調製し、DNA 試料液 5  $\mu$ L (10 ng/ $\mu$ L) を添加した。また、反応条件は、95

で5分間加温し、ホットスタート法で反応を開始する。その後、95 30秒、55 30秒、72 1分を1サイクルとして、45サイクルの増幅反応を行った。その後、72 5分伸長反応、4 保存を行った。PCR産物は1%アガロースゲル(エチジウムブロマイド溶液 0.1 µg/mL)で電気泳動後、目的のバンドである約1 kb付近をUV下で検出した。

#### (4) シークエンス解析および系統樹作成

PCR産物は、アガロースゲルで電気泳動後、目的のバンドをゲルから切り出し、DNAを精製した。それをシークエンス解析(ファスマック)に用いた。シークエンス解析で得た塩基配列はGENETYX ver.12およびCLC Genomic workbench ver.6.5を使用してMUSCLEアライメント解析および最尤法(Maximum likelihood)を用いて分子系統樹作成を行った。

#### クサウラベニタケのPCR-RFLP法の実験

##### (1) PCR-RFLP法のための制限酵素の選択

国内から広く集めた毒きのこであるクサウラベニタケと食用ウラベニホテイシメジのシークエンス解析の結果をもとに、食毒判別が可能な制限酵素部位と種類を、*In silico*で検討を行った。検討には、*In silico* simulation of molecular biology experiments (<http://insilico.ehu.es>)および遺伝子解析ソフトGENETYXを用いて行った。

加熱調理あるいは吐瀉物からでも適用可能にするために、増幅断片長を200 bpとする領域を標的としたPCR反応用(short-PCR)プライマーを設計した。

##### (2) PCR条件

PCR条件は生のきのこ対象としたRFLP法と同一である。

Short PCRプライマーの配列を示す。

[5'-Primer] Short-MsII-PCR Fw:

5'- GCTCTTCTTAAATGCATTAGC -3'

[3'-Primer] Short-MsII-PCR Rev:

5'- TCGCTTCGTCAACCTG -3'

加熱調理(30-60分)、人口胃液処理(30分)したきのこを100 mg測り取り、よく洗浄する。これにPrepMan Ultra Sample Preparation Reagent 400 µLを加え、100 、10分間処理し、13,000 × g、2分間遠心して上清を取る。これを、PCR反応の鋳型とする。次のPCR条件で行い、制限酵素処理を行った。

95 , 3 min

95 , 30 sec

55 , 30 sec

72 , 1 min

} 45 サイクル

##### (3) PCR-RFLP条件

加熱調理、人口胃液処理したきのこ試料の場合は、食毒判別のみの特化するために、短い増幅断片長(200 bp)のPCR産物に対して、MsII(37 、30 min)で処理した。酵素反応後、2%アガロースゲルを用いて泳動して、MsII処理での切断の有無の違いにより判別した。

##### (4) 市販流通きのこ中での混入試料への適用

作成した検査法の適用範囲を広げるために、市販のきのこ(ブナシメジ、マッシュルーム、ナメコ、エノキ、エリンギ、マイタケ、シイタケ)中に含まれた場合でも、毒のクサウラベニ

タケが検出可能かどうかを検討した。疑似試料として、市販きのこの一部クサウラベニタケを含むものを調製し、DNA 抽出、PCR 反応、*MspI* を用いた PCR-RFLP を行った。

#### (5) リアルタイム PCR 法の検討

PCR-RFLP 法で得られた結果を、最終的に確認するためのリアルタイム PCR 法について検討した。

## ツキヨタケ

### ツキヨタケの ITS 領域解析の実験

#### (1) 試料

ツキヨタケおよびヒラタケ、ムキタケは、鳥取、島根、山形、北海道などから収集したものをを用いた。さらに標本試料を用いた。

#### (2) DNA 抽出条件および (3) PCR 条件

クサウラベニタケと同じ条件およびプライマーを用いて行った。

#### (4) シークエンス解析および系統樹作成

PCR 産物は、アガロースゲルで電気泳動後、目的のバンドをゲルから切り出し、DNA を精製した。それをシークエンス解析(ファスマック)に用いた。シークエンス解析で得た塩基配列は GENETYX ver.12 を使用して ClustalW2 アライメント解析および NJ 法を用いて分子系統樹作成を行った。

### ツキヨタケの PCR-RFLP 法の実験

#### (1) PCR-RFLP 法のための制限酵素の選択

アライメント解析結果をもとに、ツキヨタケに対する PCR-RFLP 法に用いる制限酵素を、

*Sau96I*、*Bpu10I*、*SfcI* および *DrdI/HincII* に設定した。

#### (2) 市販流通きのこ中での混入試料への適用

作成した検査法の適用範囲を広げるために、市販きのこ(ブナシメジ、マッシュルーム、ナメコ、エノキ、エリンギ、マイタケ、シイタケ)中に含まれた場合でも、毒のツキヨタケが検出可能かどうかを検討するために、ITS 領域の PCR 産物(800 bp)および各制限酵素で切断した時の泳動パターンを比較した。

#### (3) リアルタイム PCR 法の検討

PCR-RFLP 法で得られた結果を、最終的に確認するためのリアルタイム PCR 法について検討した。

## C. 研究結果

### 1. 分子系統解析

クサウラベニタケについて、昨年までの結果から、遺伝的バリエーションがあるクサウラベニタケおよび近縁種の解析に、さらなる食用のウラベニホテイシメジのサンプル数が必要と考えられたため、栃木県および福島県からサンプルを収集し、これまでのデータと合わせて再解析した。また、outgroup として、*Clitocybe dealbata*、*Collybia tuberosa*、*Rugosomyces carneus*、*Lyophyllum leucopaetum* を用いた。その結果、食用であるウラベニホテイシメジは他からよく分離した系統樹が得られ、データベース上の *Entoloma sarcopum\_Ec3* (GenBank: AB301603.1) に一致した。一方、形態学的にクサウラベニタケと考えられたきのこは、分子系統樹解析結果から *Entoloma rhodopolium* clade I~III の3つのグループに分類された (Fig.1)。このうち、*Entoloma*

*rhodopolium* clade II が日本でクサウラベニタケと考えられてきたもので、データベース上の *Entoloma rhodopolium*\_Er3 (GenBank: AB301602.1) に一致した。しかしながら、この種のきのこがよく分類研究されているヨーロッパでは、*Entoloma rhodopolium* と呼ばれているものは、今回解析した *Entoloma rhodopolium* clade III と考えられており、したがって、clade I および II は分類上では新種である可能性も示唆された。

一方、ツキヨタケとこれに似た間違えやすい食用きのこであるシイタケ、ムキタケおよびヒラタケは、お互いに属が異なることから分子系統樹解析では明確に分離され、クサウラベニタケのように近縁関係にあるきのこは少ない。また、遺伝的なバリエーションもほとんど見られなかった (Fig.2)。

## 2. PCR-RFLP 法

クサウラベニタケについて、本研究班で昨年度の研究成果として、生きのこに対して適用可能な PCR-RFLP 法を報告した。しかしながら、喫食前の中毒防止とともに、摂取した後の原因きのこ特定にも使える検査法の整備が必要であることから、加熱調理などの操作後で DNA 断片化が一部進んでいる試料に適用可能な 200 bp を標的とする Short-PCR-RFLP 法を検討した (Fig.3)。その結果、標的とした 200 bp の断片は 60 分の加熱および人工胃液処理 (トリプシン含まず) においてもバンドが消失せず、その後の *MsII* 制限酵素処理で、食用のウラベニホテイシメジと確実に区別できた (Fig.4)。

一方、ツキヨタケと他の食用きのこである、シイタケ、ムキタケ、ヒラタケに対する PCR-RFLP 法では、*Bpu10I* および *SfiI* 制限

酵素処理した時に、ツキヨタケのみ切断されることから、他と明確に区別可能であることが判った。一方、*Sau96I* では、シイタケ以外のすべてのきのこが切断されるが、その泳動パターンはツキヨタケとそれ以外では異なることから、3 つの制限酵素の複数をを用いることで判別同定可能である (Fig.5)。

市販の多様な食用きのこ存在下でも、その中に一部毒のクサウラベニタケが混入したような試料でも検出可能 (>20 mg の試料) あり、原型をとどめていない多種のきのこ中に混入しても検出できることが示唆された (Fig.6)。ツキヨタケにおいても、市販の多様なきのこ制限酵素処理後の泳動パターンは特徴的で、特に *Bpu10I* 処理ではツキヨタケが切断され他と明確に区別できた (Fig.7)。

さらに、毒性を持つツキヨタケのみ制限酵素で切断しないパターンでも検討するために、*DrdI* および *HincII* で処理したところ、食用のシイタケ、ヒラタケ、ムキタケのみ切断されることが判った (Fig.8)。これにより、制限酵素が万が一機能しなかった時に、毒のツキヨタケを食用と誤判定する危険性を除くことができる。

## 3. リアルタイム PCR 法

PCR-RFLP 法は、PCR 反応後にそれぞれに特異的な制限酵素で処理して、電気泳動した時の泳動パターンの違いで判別するもので、特殊な装置を必要としないことから、各都道府県衛生研究所だけではなく、保健所あるいは役所等でも実施可能な方法であり、検査の裾野を拡大する意味でも重要である。一方で、これらの結果を確認するための高感度な確定法としてリアルタイム PCR を用いた方法があれば最終確

認が可能となり結果の信頼性がさらに向上する。

クサウラベニタケについては、他に2つの近縁種が毒でありこの3系統を検出する必要があることから、マルチプレックス定性リアルタイムPCR法の開発を行った。その結果、プローブをうまく設計することで、それぞれを特異的に検出できることが明らかになった (Fig.8)。一方、ツキヨタケについては、毒性を持つ分類学上の近縁種が存在しないことから、ツキヨタケのみに特異性が高いプライマー・プローブを設計したところ、食用のシイタケ、ムキタケ、ヒラタケには交差反応しない、ツキヨタケ時的検出が可能であることが明らかになった (Fig.9)。

#### D. 考察

植物性自然毒の中でも、きのこ毒について、原因物質が特定されているものは非常に少ない。また、ツキヨタケやカキシメジのように原因物質が明らかになっているものも存在するが、LC/MSなどで分析しようと考えても標準品が存在しないという重要な問題に直面する。さらに、野生きのこの場合には、その成分含量は非常に大きく変動し(数十から数百倍)、ある毒きのこを検出する場合、ある地域からの試料は検出可能であっても、別の地域からの試料は検出下限以下になることも想定される。その成分が明らかな唯一の原因物質である場合には、測定した試料が検出下限以下であれば問題はない。しかしながら、きのこ毒の原因物質には類縁体が多く存在し、かつ毒性を示す成分も複数あることが多いため、ある特定の化学的成分の分析のみに依存すると、リスク管理上問題となることが考えられる。

そこで、本研究班では食中毒被害事例が多いきのこについて、採取時期や採取地域、測定までの保存時間と状態により、化学成分(低分子有機化合物やペプチド、タンパク質)のように変動しない検査対象として、きのこ自身が持つ遺伝子塩基配列を用いた信頼性の高い、かつ迅速で簡便な試験検査法を確立し、これまで中毒被害防止と中毒発生時の原因きのこ特定のための、健康危機管理に必要な必要な試験法を整備することが極めて重要である。

今年度開発したクサウラベニタケとその近縁種、およびツキヨタケに対する迅速簡便な同定法とより高感度で確定検査としても重要な特異性の高い定性リアルタイムPCR法を開発することができた。調理加熱後の試料でも適用できることから、これを今後は全国の検査可能なところに普及していくことが必要であると考えられた。

最後に Table I には、過去13年間のきのこによる食中毒事例をまとめたものを示した。

#### E. 結論

1. クサウラベニタケは、日本国内では近縁種が3種存在することが明らかになった。これら毒性を持つ3種の簡便迅速な検査法としてPCR-RFLP法を加熱調理サンプルまで適用可能な方法として確立した。さらに、確定法としてMultiplex定性リアルタイムPCR法を開発した。
2. ツキヨタケについて、誤食原因であるシイタケ、ムキタケ、ヒラタケに対する簡便迅速な検査法としてPCR-RFLP法を他の多様な市販きのこ存在下でも適用可能な方法として確立した。さらに、確定法としてマル

チプレックス定性リアルタイム PCR 法を開発した。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

1. 坂田こずえ, 小櫃冴未, 中村公亮, 小林友子, 野口秋雄, 福田のぞみ, 最上(西巻)知子, 手島玲子, 近藤一成: クサウラベニタケおよび近縁種の PCR-RFLP を用いた迅速同定法(第 2 報): 加熱、消化処理サンプルへの適用

第 106 回日本食品衛生学会学術講演会 (2013.11)

2. 菅野陽平, 坂田こずえ, 野口秋雄, 中村公亮, 小林友子, 福田のぞみ, 佐藤正幸, 最上(西巻)知子, 手島玲子, 長澤栄史, 近藤一成: ツキヨタケおよび近縁種の PCR-RFLP を用いた迅速同定法の検討

第 106 回日本食品衛生学会学術講演会 (2013.11)

3. 近藤一成, 中村公亮, 野口秋雄, 坂田こずえ, 小林友子, 福田のぞみ, 手島玲子, 最上(西巻)知子: 毒きのこドラフトゲノムシーケンス

第 106 回日本食品衛生学会学術講演会 (2013.11)

## G. 知的財産権の出願・登録状況

本研究で得られたクサウラベニタケとその近縁種の分子系統樹解析および PCR-RFLP 法に関して、昨年度出願したものの適用範囲拡大のために再出願した。

出願番号: 特願 2014-006142

出願人: 公益財団法人ヒューマンサイエンス振興財団

発明の名称: キノコの同定方法、及び、同定

キット

出願日: 平成 26 年 1 月 16 日

発明者: 近藤一成、小櫃冴未、坂田こずえ

弊所整理番号: 26H006

さらにツキヨタケとシイタケ、ムキタケ、ヒラタケに対する PCR-RFLP 法およびリアルタイム PCR 法に関して出願した。

出願番号: 特願 2014-103555

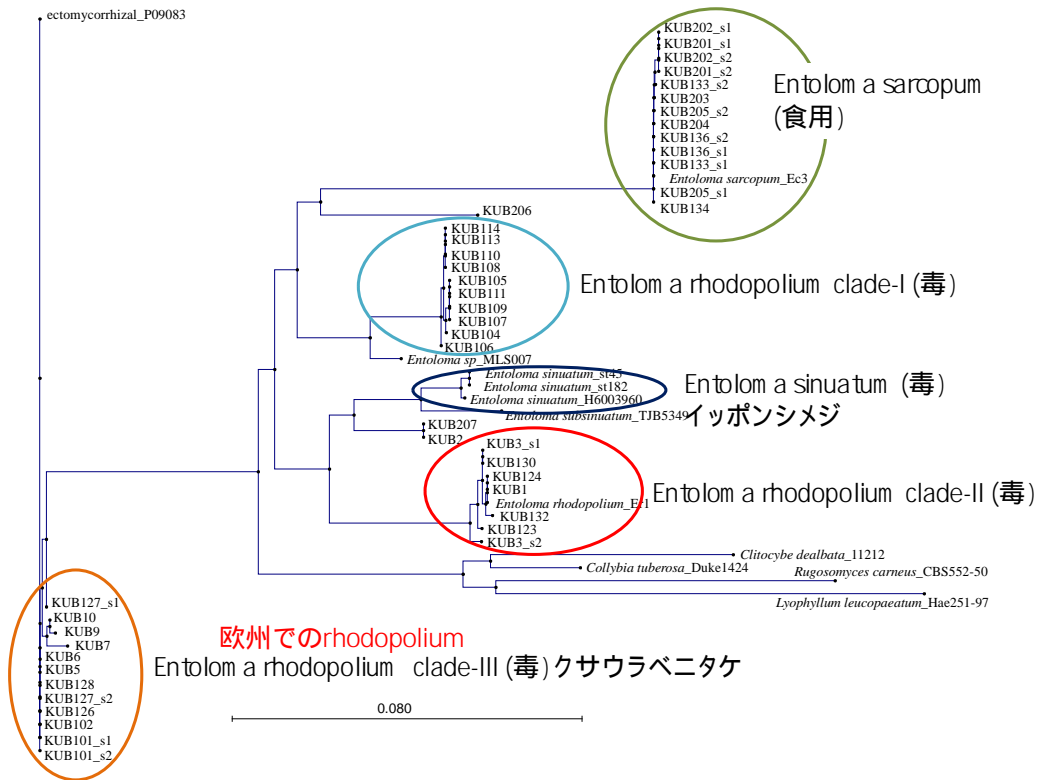
出願人: 公益財団法人ヒューマンサイエンス振興財団

発明の名称: きのこの同定方法および同定キット

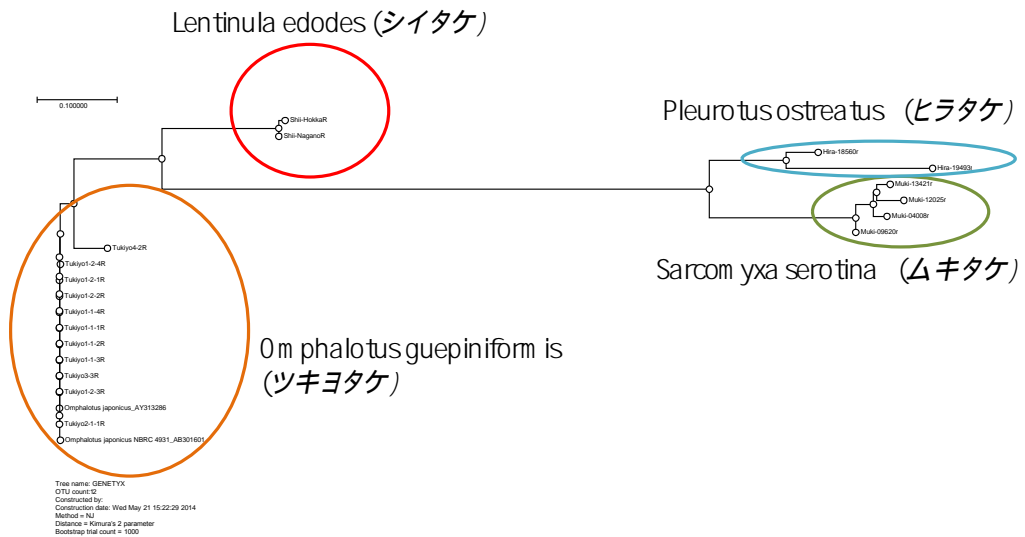
出願日: 平成 26 年 5 月 19 日

発明者: 近藤一成

弊所整理番号: 26H105



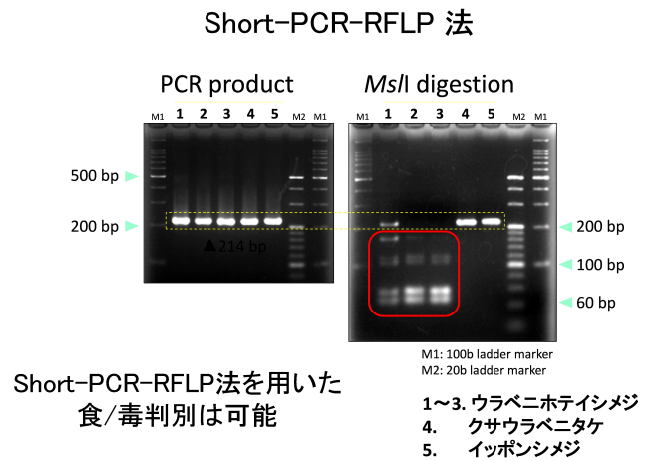
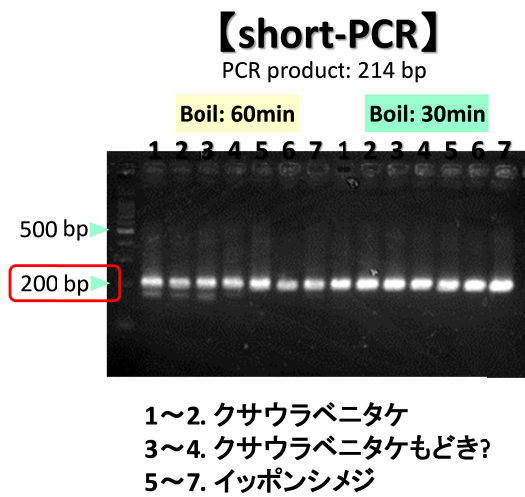
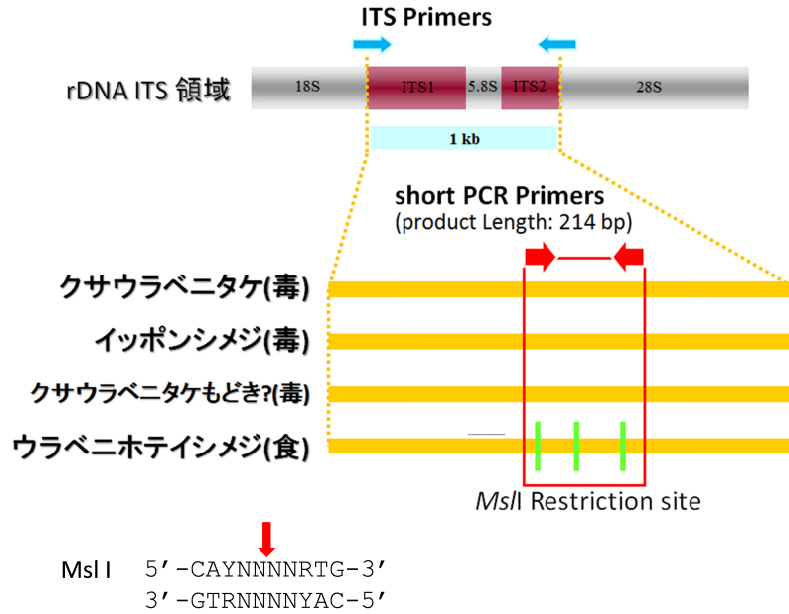
**Fig.1.** クサウラベニタケとその近縁種の分類



**Fig.2.** ツキヨタケとその形態学的に似ているきのこの分類

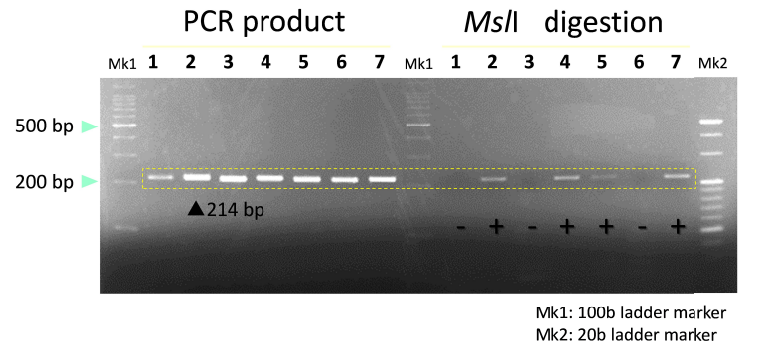


## Short-PCR 法的设计



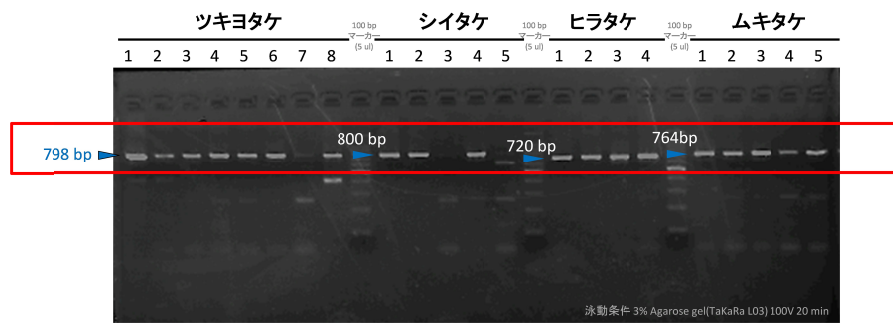
**Fig.4.** Short-PCR-RFLP 法を用いた結果

Short-PCR-RFLP 法の混合きのこ試料への適用

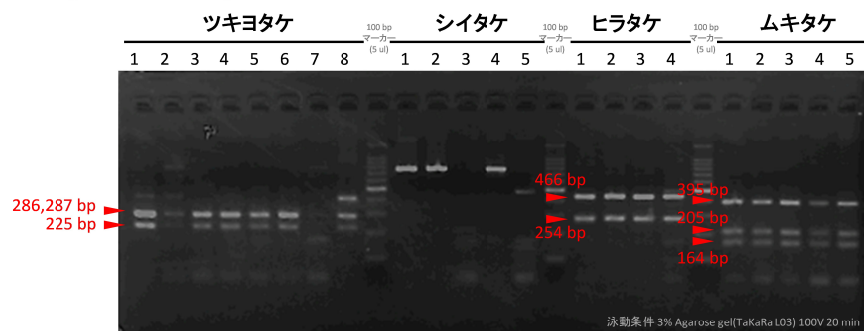


#	1	2	3	4	5	6	7
Sample	Control-1	Control-2	Control-3	Mix-1	Mix-2	Mix-3	Mix-4
クサウラベニタケ の混入	-	+	-	+	+	-	+

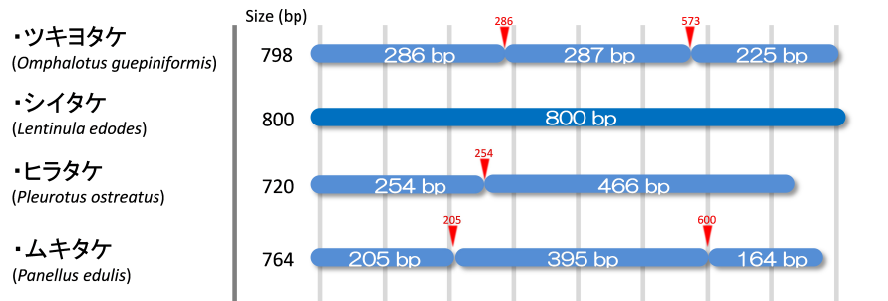
**Fig.5** 市販きのこを用いた疑似試料中のクサウラベニタケの検出



FastDigest **Sau96I** digestion

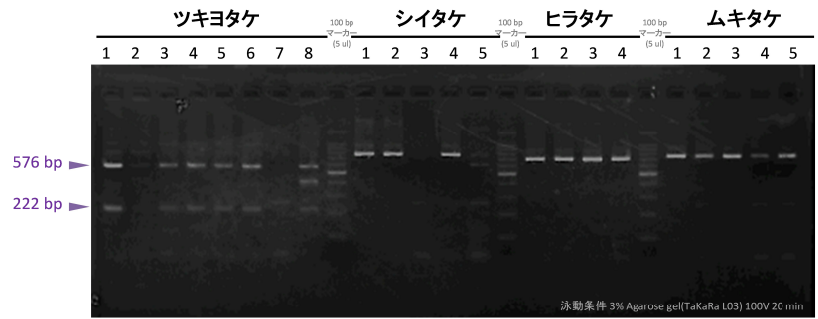


Restriction site



**Fig.6** ツキヨタケ、シイタケ、ムキタケ、ヒラタケの ITS1-5.8S-ITS2 領域の増幅(上)と PCR-RFLP 法 **Sau96I** 切断パターン

FastDigest **Bpu10I** digestion



**Bpu10I**

Restriction site

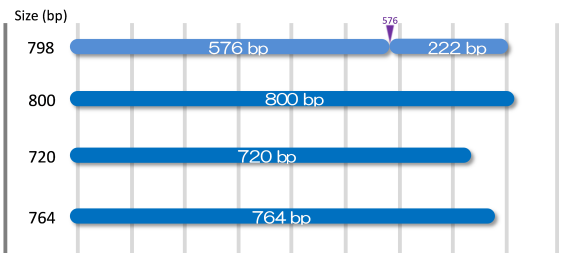
5' -CCTNAGC-3'

5' -CCTAAGC-3' ・ツキヨタケ  
(*Omphalotus guepiniformis*)

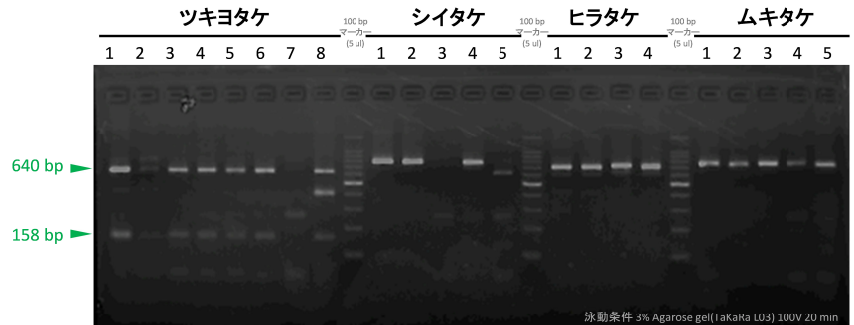
5' -TCTAACC-3' ・シイタケ  
(*Lentinula edodes*)

5' -TCCCAGC-3' ・ヒラタケ  
(*Pleurotus ostreatus*)

5' -CCGCAAC-3' ・ムキタケ  
(*Panellus edulis*)



FastDigest **SfcI** digestion



**SfcI**

Restriction site

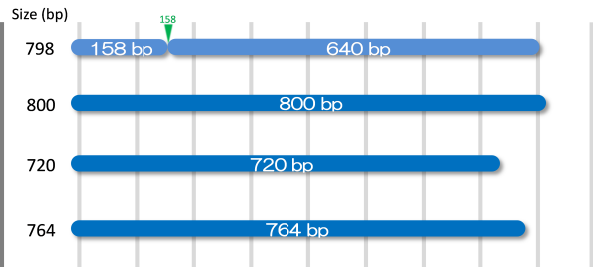
5' -CTRYAG-3'

5' -CTGTAG-3' ・ツキヨタケ  
(*Omphalotus guepiniformis*)

5' -TTGTAG-3' ・シイタケ  
(*Lentinula edodes*)

5' -GAGTGA-3' ・ヒラタケ  
(*Pleurotus ostreatus*)

5' -GGGTGA-3' ・ムキタケ  
(*Panellus edulis*)

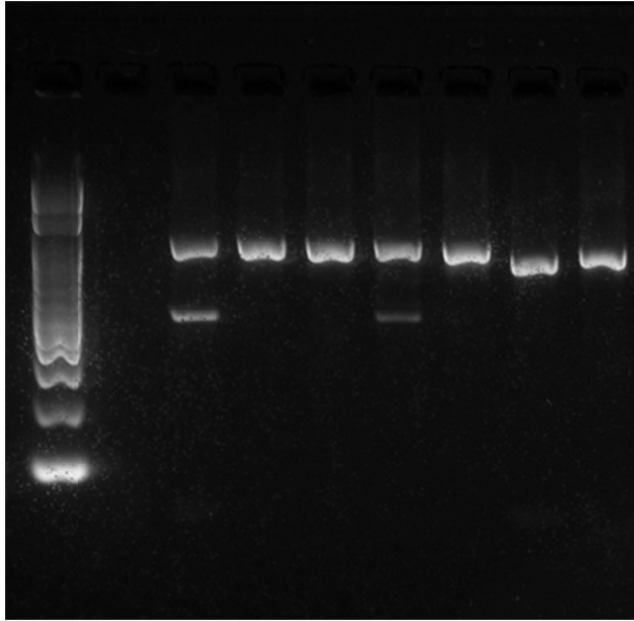


**Fig.7** ツキヨタケ、シイタケ、ムキタケ、ヒラタケの PCR-RFLP 法 *Bpu10I* (上) および *SfcI* (下) 切断パターン

## No digestion

100bp  
マーカー  
(Wako)

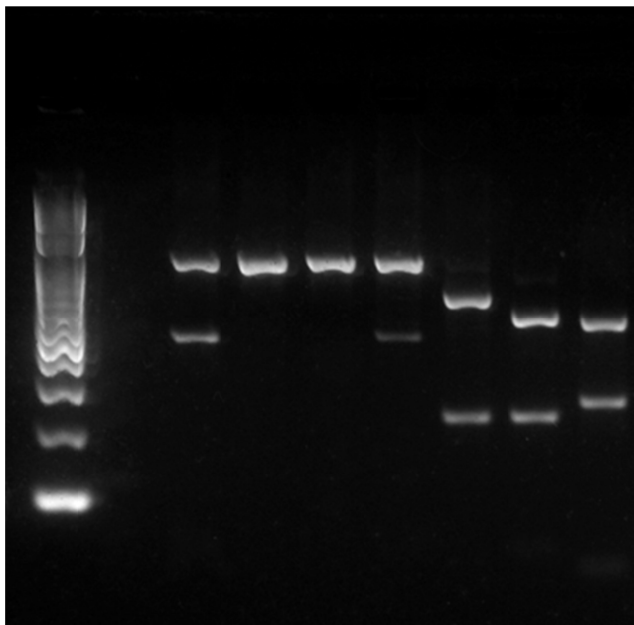
ツキヨタケ  
ツキヨタケ  
ツキヨタケ  
ツキヨタケ  
シイタケ  
ヒラタケ  
ムキタケ



## *DrdI*(GACNNNN|NNGTC) & *HincII*(GTY|RAC)

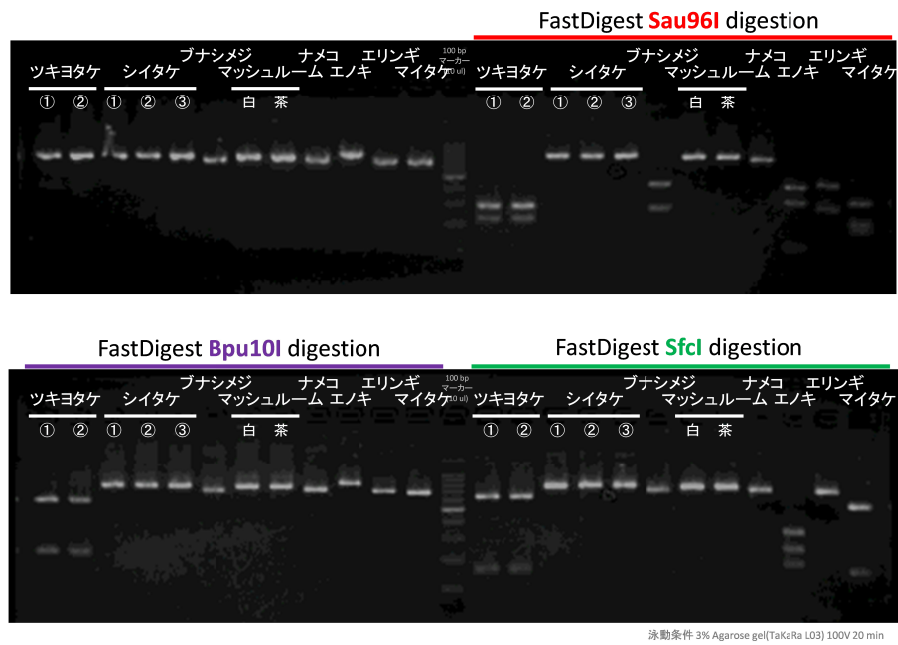
100bp  
マーカー  
(Wako)

ツキヨタケ  
ツキヨタケ  
ツキヨタケ  
ツキヨタケ  
シイタケ  
ヒラタケ  
ムキタケ



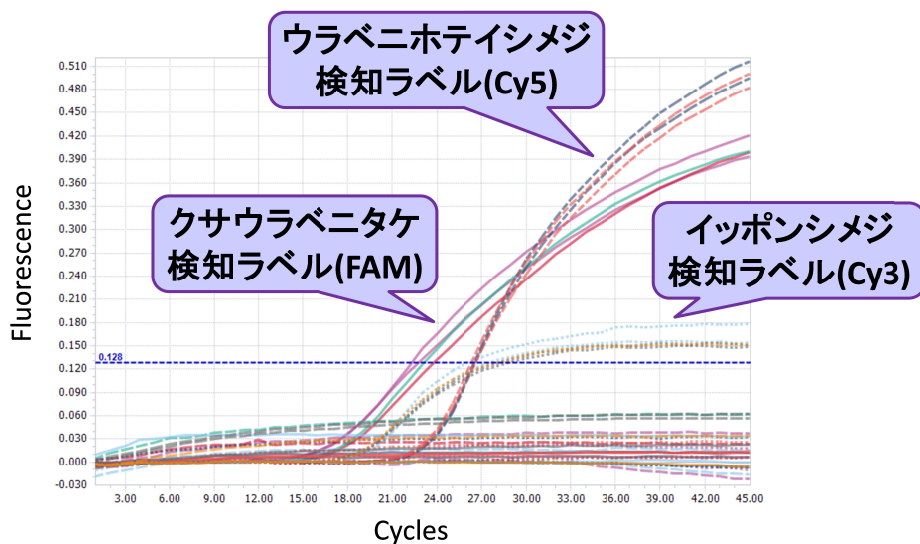
**Fig.8** ツキヨタケ、シイタケ、ムキタケ、ヒラタケの PCR-RFLP 法未処理 (上) および *DrdI* & *HincII* (下) 切断パターン

## 市販食用きのことのPCR-RFLP法泳動パターン比較



**Fig.9** ツキヨタケ、シイタケ、ムキタケ、ヒラタケおよびのPCR-RFLP法 *Bpu10I* (上) および *SfiI* (下) 切断パターン

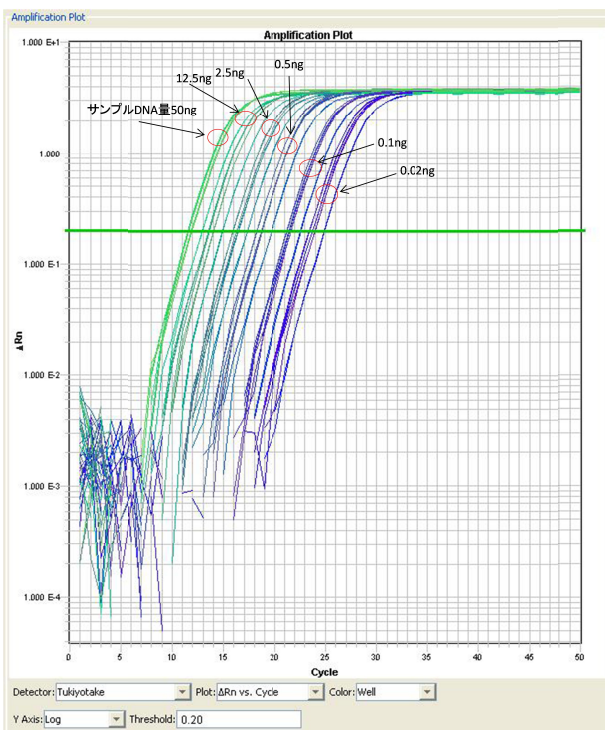
## Multiplex Real-time PCRによる確認試験法



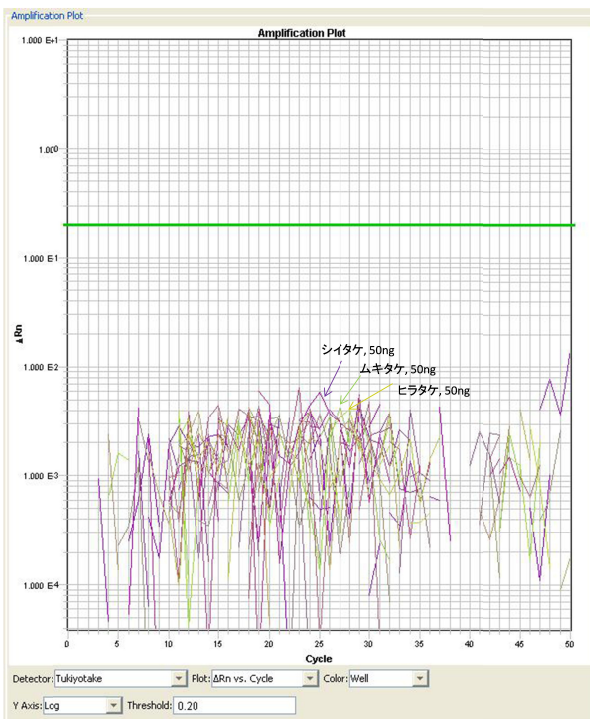
機器 : Roche LightCycler® 96

**Fig.10** クサウラベニタケとその近縁種の Multiplex リアルタイム PCR を用いた同定

ツキヨタケ



シイタケ、ムキタケ、ヒラタケ



**Fig.11** ツキヨタケ特異的定性リアルタイム PCR を用いた同定

/年度	きのこ/キノコ				クサウラベニタケ				ツキヨタケ				以下のきのこ			
	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数
2012	20	60	54	0	7	21	18	0	23	85	74	0	3	6	6	0
2011	10	26	20	0	1	2	2	0	13	46	49	0	11	22	20	0
2010	38	112	105	0	19	102	66	0	18	64	62	0	16	31	29	0
2009	12	40	39	0	2	13	11	0	19	67	61	0	7	15	15	0
2008	13	39	35	0	7	29	26	0	19	78	70	0	22	66	46	0
2007	16	61	51	2	8	31	30	0	15	63	59	0	15	41	37	0
2006	11	50	43	0	6	15	15	0	17	65	61	0	9	24	22	2
2005	13	34	31	0	5	17	13	0	15	70	63	0	9	25	22	3
2004	28	125	99	1	16	42	41	0	16	53	52	0	20	58	44	0
2003	14	53	49	1	4	71	48	0	11	39	36	0	19	59	45	0
2002	17	78	77	0	8	25	24	0	19	110	91	0	12	36	32	0
2001	7	30	23	1	2	8	8	0	3	45	45	0	4	9	9	0
2000	28	110	101	0	3	10	8	0	13	61	67	0	10	34	29	1

/年度	イボシゲタケ				フングタケ				ドクササコ				ドクツルタケ				ベニシゲタケ			
	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数
2012	1	2	2	0					1	2	2	0								
2011	3	4	3	0	2	7	7	0	1	1	1	0								
2010					1	1	1	0	2	3	2	0								
2009					1	2	2	0												
2008	2	3	3	0	3	7	6	0	3	12	4	0				1	1	1	0	
2007					1	1	1	0	1	2	1	0								
2006					1	2	1	0	1	4	3	0								
2005					1	3	3	0	2	5	3	0	1	2	2	1				
2004					5	9	9	0	3	9	7	0								
2003					3	4	4	0	4	17	7	0	1	2	2	0	1	1	1	0
2002					1	2	1	0	4	8	6	0								
2001																				
2000					1	3	2	0	1	2	1	0	1	4	4	0				

/年度	タマゴタケモドキ				タマゴテングタケモドキ				タマゴタケ				シロタマゴテングタケ				ヒカゲシビレタケ				
	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	
2012																	1	2	2	0	
2011																					
2010																	1	1	1	0	
2009																					
2008																					
2007													1	1	1	0					
2006	1	1	1	1													1	5	5	0	
2005																	1	2	2	0	
2004																	1	2	2	0	
2003																	1	4	4	0	
2002																	1	2	2	0	
2001																					
2000					1	1	1	0									1	2	2	0	

/年度	クロハツモドキ				ニセクロハツ				ドクヤマドリ				カキシメジ				ニガクリタケ				
	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	
2012																					
2011													1	4	4	0					
2010													1	1	1	0	2	2	2	0	
2009													1	2	2	0					
2008													1	4	3	0					
2007	1	6	6	0					1	5	5	0									
2006					1	1	1	1					1	5	5	0					
2005					1	2	2	2					2	8	7	0					
2004									1	16	8	0	2	7	7	0					
2003									2	5	4	0	1	7	4	0					
2002									1	6	5	0	4	27	17	0					
2001													2	6	6	0					
2000													1	10	8	0	1	3	3	0	

/年度	ハイロシメジ				イッポンシメジ				ヒメアジロガサ				ニセショウロ				ヒメカタショウロ				
	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	
2012																					
2011																					
2010					1	1	1	0													
2009																					
2008													1	2	1	0					
2007	2	5	5	0									1	2	2	0	1	2	2	0	
2006									1	2	2	0									
2005																					
2004					1	5	4	0													
2003	1	1	1	0																	
2002	1	2	2	0																	
2001																					
2000					1	4	4	0													

Table I 過去 13 年間の食中毒きのこ事例のまとめ (continued)



/年度	ネズミシメジ				カエンタケ				オオキヌハダヤマタケ				オオシロカサカサタケ				オオウライタケ			
	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数
2012																				
2011													1	1	1	0	1	1	1	0
2010													2	3	3	0				
2009													3	5	5	0				
2008													3	7	7	0				
2007																				
2006					1	3	3	0												
2005													1	3	3	0				
2004													2	2	2	0	2	2	2	0
2003	2	10	10	0													1	1	1	0
2002																				
2001													2	3	3	0				
2000					1	2	2	1	1	3	2	0								

/年度	オシロイシメジ				キツチシギタケ				ツチシギタケ				オオシビレタケ				コクサウラベニタケ			
	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数
2012																				
2011																				
2010																				
2009													1	3	3	0				
2008																				
2007													1	2	1	0	1	1	1	0
2006																				
2005																				
2004																				
2003					1	2	1	0	1	1	1	0								
2002													1	1	1	0				
2001																				
2000																				

/年度	ウスキゲンタケ				カオリツムタケ				カブラアセタケ				ヨカフイヌシメジ				コウタケ			
	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数
2012																				
2011													1	3	2	0				
2010																	1	3	3	0
2009																				
2008																				
2007	1	1	1	0	1	5	4	0												
2006																				
2005												1	1	1	0					
2004																				
2003																				
2002																				
2001																				
2000																				

/年度	コテンダケモドキ				コレラタケ				カヤタケ属				シビレタケ属				モリ/カレバタケ属			
	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数	発生件数	摂食者総数	患者数	死者数
2012																				
2011																				
2010	1	3	3	0													1	5	4	0
2009					1	3	3	0												
2008													1	3	3	0				
2007													1	5	5	0	1	3	1	0
2006																				
2005																				
2004													1	3	1	0				
2003																	1	6	6	0
2002																				
2001																				
2000																				

Table I 過去 13 年間の食中毒きのこ事例のまとめ