

かし何れも散発例であり、2件を除いて同居者、同じ職場、学校などでの発生はない。症状として下痢がもっとも多く40例(67%)であるが、無症状者も19例(32%)みられた。死亡の報告はない。推定される感染源・感染経路は、ほとんどが経口感染であり、ついで不明となっている。21例(35%)で国内感染が推定され、6例が感染地不明。その他は海外での感染が推定されているが、インド(14)、タイ(4)、フィリピン(3)、ネパール(3)などで、アジア・南米・太平洋地域など合計17ヶ国に及んでいる。

クリプトスポリジウム症に関しては平成11年4月より平成12年3月20日現在まで、届け出数は7例である。

年齢は17 - 30歳の間で、20歳代が5名であった。届け出はいずれも平成11年8月までに行なわれており、以降の発生報告はない。

報告地は、千葉(4)、東京(2)、北海道(1)であった。2事例に、同じ職場、学校などでの発生、あるいは同じ海外旅行ツアー参加者から同様の症状の発生を見たとの報告がある。症状として下痢がすべての例(7)に見られた。死亡の報告はない。推定される感染源・感染経路は、すべて(7)が経口感染である。3例で国内感染が推定され、うち1例は実験動物からの感染が疑われている。4例は海外での感染が推定されており、インド(3)、バングラデシュ(1)となっている。

バングラデシュ国際下痢性疾患研究センター(International Centre for Diarrhoeal Disease Research, Bangladesh : ICDDR,B)はコレラ、赤痢をはじめとする感染性下痢疾患の専門病院である。本センターに於ては通常の

来院下痢疾患に対する原因検索にはクリプトスポリジウムは含まれていない。そのため独立して下痢性疾患におけるクリプトスポリジウムの関与を調べる研究がICDDR,Bにて行なわれ、下痢を訴える1,382人の3%にクリプトスポリジウムのオーシストが認められたが、下痢の症状を有さない235人には認められなかった。また、5歳以下の小児ではより感染性が強くその陽性率は夏の雨期に高くなる傾向があった。更に下痢性疾患におけるアメーバ赤痢の関与を調べる目的で、2,036人の小児を対象とした研究がICDDR,Bで行われた。下痢を有する小児1,049人、症状のない小児987人において、検鏡にて*Entamoeba histolytica/dispar*を拾い上げ、*Entamoeba histolytica*抗原の確認をキットを用いて行った結果、有症状小児の4%が原虫陽性だったのに対し、無症状の小児では1%が陽性であった。

国内の実態調査把握に関しては本年度東京女子医科大学中央検査部臨床検査科に依頼のあった検体759例を対象として検査した。618例の糞便検査を行い、赤痢アメーバ5例、ランブル鞭毛虫3例が検出された。また、41例の血清のうち8例から赤痢アメーバ抗体、角膜擦過物8例より5例にアカントアメーバが検出された。尚クリプトスポリジウムは115例の下痢便、軟便検体に対し検査を行ったが、全例陰性であった。また、天野らの開発したdot-ELISA法による赤痢アメーバ症に対する診断への有用性についても検討を行った。血清は、赤痢アメーバ症17例、他疾患10例(肝蛭症2例、ランブル鞭毛虫症2例、非寄生虫性下痢症3例、肝膿瘍3例)健康人20例について、従来の間接蛍光抗体法(IFA)、間接赤血球凝集反応(IHA)

を併せ実施して比較検討した。その結果赤痢アメーバ症では dot-ELISA、IFA ともに全例が陽性で IHA は 13 例のみ陽性であった。健常人、他疾患では三法ともに赤痢アメーバ抗原に対して全例が陰性であった。

以上より、dot-ELISA 法は赤痢アメーバ症に対して、特異性、感受性とも IFA に劣らず優れ、手技が IFA より簡便なことから、赤痢アメーバ症のスクリーニングに有用であると考えられる。

クリプトスポリジウムオーシストに対する消毒剤の検討に於いては、10%ホルマリン（有効成分濃度 3.5%）とエクスポア（同 0.25%）を用いて良好な結果が得られ、現在エクスポアについてその最適消毒条件と電子顕微鏡により効果作用機序について検討中である。

奈良県衛生研究所の協力を得て、水道浄水及び原水におけるクリプトスポリジウムの調査を行った。対象は浄水および原水のうち、濁度 0.1 度以上の原水を対象とした。

平成 11 年度は 16 地点を対象に調査を行った。その結果 9 月に行った調査に於て、大和川水系の葛城川で浄水の原水中にクリプトスポリジウムの汚染を検出した。しかしながらその浄水中からは本原虫は検出されず、また同浄水使用住民からのクリプトスポリジウム由来の下痢症は発生は報告されなかった。現在、浄水原水におけるクリプトスポリジウム混入の原因を調査中である。クリプトスポリジウム症に関する国際的な疫学情報は、疾患の性格上とりわけ開発途上国に於ては下痢症の中での重症度による優先度が低いため散発例は公衆衛生学的にとらえられることがない。従って問題となるのは水系由来の本症集団発生に関するものとなる。

集団発生は 1984 年より 1999 年の間 28 回知られ、国別には米国 13 回、英国 11 回、それぞれ 2 回は日本、オーストラリアで総罹患数は約 45 万人である。原因は何れも水道水の浄水不全、末端での機械的汚水混入、食物由来、スイミングプール汚染等であった（Table.1）。国内的にはクリプトスポリジウム、ジアルジアなどが感染症新法に於て 4 類感染症全数把握疾患として規定されており、新法施行後の我が国の疫学情報を知り得た。

先ずジアルジアに関しては平成 11 年 4 月より平成 12 年 3 月 20 日現在まで、届け出数は 60 例である。

年齢は 14 - 82 歳までの巾があるが、約 1/3 は 20 歳代で、20 - 60 歳で全体の 57% を占めている。届け出の月には特に片寄りはなく、報告地は、東京（16）、神奈川（15）、千葉（7）、大阪（6）と、大都市からの報告が多い。しかし何れも散発例であり、2 件を除いて同居者、同じ職場、学校などでの発生はない。症状として下痢がもっとも多く 40 例（67%）であるが、無症状者も 19 例（32%）みられた。死亡の報告はない。推定される感染源・感染経路は、ほとんどが経口感染であり、ついで不明となっている。21 例（35%）で国内感染が推定され、6 例が感染地不明。その他は海外での感染が推定されているが、インド（14）、タイ（4）、フィリピン（3）、ネパール（3）などで、アジア・南米・太平洋地域など合計 17 ヶ国に及んでいる。

クリプトスポリジウム症に関しては平成 11 年 4 月より平成 12 年 3 月 20 日現在まで、届け出数は 7 例である。

年齢は 17 - 30 歳の間で、20 歳代が 5 名であった。届け出はいずれも平成 11

年 8 月までに行なわれており、以降の発生報告はない。

報告地は、千葉 (4)、東京 (2)、北海道 (1) であった。2 事例に、同じ職場、学校などでの発生、あるいは同じ海外旅行ツアー参加者から同様の症状の発生を見たとの報告がある。症状として下痢がすべての例 (7) に見られた。死亡の報告はない。推定される感染源・感染経路は、すべて (7) が経口感染である。3 例で国内感染が推定され、うち 1 例は実験動物からの感染が疑われている。4 例は海外での感染が推定されており、インド (3)、バングラデシュ (1) となっている。

バングラデシュ国際下痢性疾患研究センター (International Centre for Diarrhoeal Disease Research, Bangladesh: ICDDR,B) はコレラ、赤痢をはじめとする感染性下痢疾患の専門病院である。本センターに於ては通常の来院下痢疾患に対する原因検索にはクリプトスポリジウムは含まれていない (Fig.1)。そのため独立して下痢性疾患におけるクリプトスポリジウムの関与を調べる研究が ICDDR,B にて行なわれ、下痢を訴える 1,382 人の 3 % にクリプトスポリジウムのオーシストが認められたが、下痢の症状を有さない 235 人には認められなかった (Table.2)。また、5 歳以下の小児ではより感染性が強くその陽性率は夏の雨期に高くなる傾向があった。更に下痢性疾患におけるアメーバ赤痢の関与を調べる目的で、2,036 人の小児を対象とした研究が ICDDR,B で行われた。下痢を有する小児 1,049 人、症状のない小児 987 人において、検鏡にて *Entamoeba histolytica/dispar* を拾い上げ、*E. histolytica* 抗原の確認をキットを用いて行った結果、有症状小児の 4

% が原虫陽性だったのに対し、無症状の小児では 1 % が陽性であった (Table.3)。

国内の実態調査把握に関しては本年度東京女子医科大学中央検査部臨床検査科に依頼のあった検体 759 例を対象として検査した。618 例の糞便検査を行い、赤痢アメーバ 5 例、ランブル鞭毛虫 3 例が検出された。また、41 例の血清のうち 8 例から赤痢アメーバ抗体、角膜擦過物 8 例より 5 例にアカントアメーバが検出された。尚クリプトスポリジウムは 115 例の下痢便、軟便検体に対し検査を行ったが、全例陰性であった。

また、天野らの開発した dot-ELISA 法による赤痢アメーバ症に対する診断への有用性についても検討を行った。血清は、赤痢アメーバ症 17 例、他疾患 10 例 (肝蛭症 2 例、ランブル鞭毛虫症 2 例、非寄生虫性下痢症 3 例、肝膿瘍 3 例) 健常人 20 例について、従来の間接蛍光抗体法 (IFA)、間接赤血球凝集反応 (IHA) を併せ実施して比較検討した。その結果赤痢アメーバ症では dot-ELISA、IFA とともに全例が陽性で IHA は 13 例のみ陽性であった。健常人、他疾患では三法とも赤痢アメーバ抗原に対して全例が陰性であった。

以上より、dot-ELISA 法は赤痢アメーバ症に対して、特異性、感受性とも IFA に劣らず優れ、手技が IFA より簡便なことから、赤痢アメーバ症のスクリーニングに有用であると考えられる (Fig.2, Table.4)。

クリプトスポリジウムオーシストに対する消毒剤の検討に於いては、10 % ホルマリン (有効成分濃度 3.5 %) とエクスポア (同 0.25 %) を用いて良好な結果が得られ、現在エクスポアについてその最適消毒条件と電子顕微鏡により効果作用機序について検討中である (Fig.3,

Table.5)。

奈良県衛生研究所の協力を得て、水道浄水及び原水におけるクリプトスポリジウムの調査を行った。対象は浄水および原水のうち、濁度 0.1 度以上の原水を対象とした。平成 11 年度は 16 地点を対象に調査を行った。その結果 9 月に行った調査に於て、大和川水系の葛城川で浄水の原水中にクリプトスポリジウムの汚染を検出した。しかしながらその浄水中からは本原虫は検出されず、また同浄水使用住民からのクリプトスポリジウム由来の下痢症は発生は報告されなかった。現在、浄水原水におけるクリプトスポリジウム混入の原因を調査中である。

D. 結 論

初年度に於いて行われた国内外の主としてクリプトスポリジウム等水系由来の流行を起こし得る感染症の疫学調査の結果

を受け、次年度は、成田空港検疫所、青年海外協力隊の協力のもとにこれらの疾患の水平移動を調査する。

また水道浄水及び原水に関するクリプトスポリジウムの調査も拡大して実施予定である。

更にクリプトスポリジウムのオーシストに対する有効消毒剤の検討は引き続き実施する。

E. 研究発表

1. 論文発表

山浦 常

下痢症の診断と治療、クリプトスポリジウム症 診断と治療、第 87 卷 (12) : 2206-2212, 1999

2. 学会発表

山浦 常、荒木国興、戸塚恭一、小早川隆敏 赤痢アメーバ症の疫学的診断法としての dot-ELISA 法の検討 日本感染症学会

Table.1 Outbreaks of waterborne cryptosporidiosis

Year	Country	No. of people affected	Year	Country	No. of people affected	Year	Country	No. of people affected
1984	USA (Bexar County, Texas)	79	1993	UK (Poole, Dorset)	40	1997	USA (Washington)	54
1987	USA (Carroll County, Georgia)	13000	1993	USA (Milwaukee, Wisconsin)	403000	1998	USA (Florida)	unknown
1988	UK (Ayrshire, Scotland)	27	1993	USA (Yakima County, Washington)	3	1998	Australia (New South Wales)	> 500
1989	UK (Swindon, Oxfordshire)	> 515	1994	USA (Clark County, Nevada)	78	1998	Australia (Victoria)	27
1990	UK (N. Humberstone)	447	1994	USA (Walla Walla County, Washington)	86	1998	UK (Scotland)	200-250
1990	UK (Isle of Thanet)	> 47	1994	Japan (Kanagawa Prefecture)	461	1998	USA (Brushy Creek, Texas)	> 100
1991	USA (Berks County, Pennsylvania)	551	1995	USA (Alachua County, Florida)	72	1998	USA (Oregon)	51
1992	USA (Jackson County, Oregon)	15000	1995	UK (Torbay area, Devon)	575	1999	UK (England)	51
1992	UK (Warrington)	47	1996	Japan (Saitama Prefecture)	8705			
1992	UK (Bradford, Yorkshire)	125	1997	UK (South-east, England)	unknown			

Figure 1.

ICDDR.Bにおける感染症下痢患者疾患別内訳
1998年

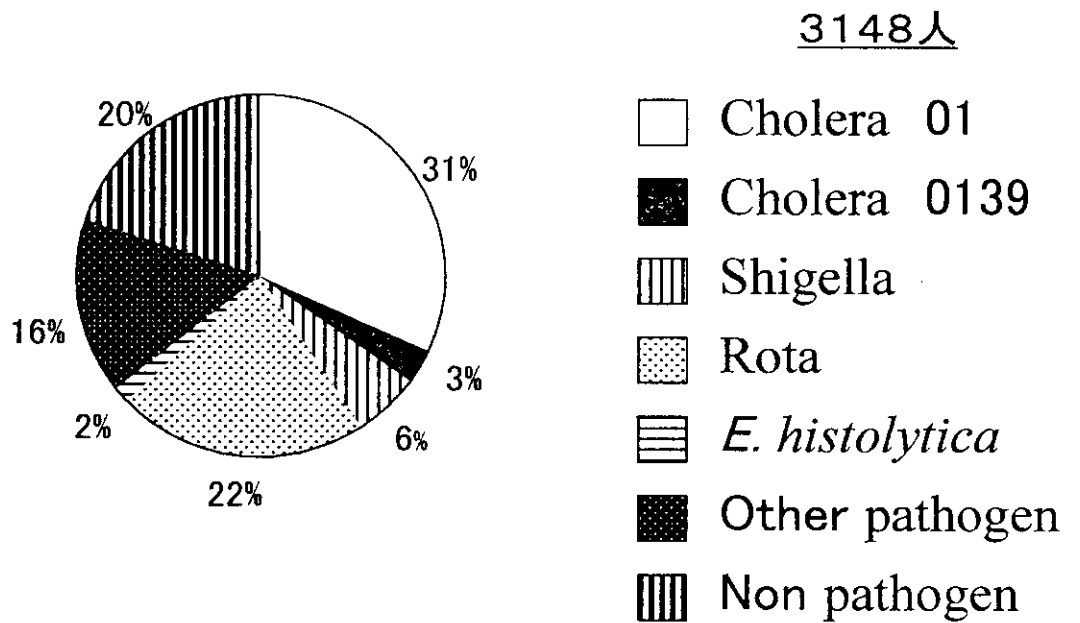


Table 2. Frequency of *E.histolytica/dispar* in diarrheal children and non-diarrheal controls

	n	<u>Infection detected by</u>			
		Microscopy	Culture	<i>E. histolytica</i> <i>E. dispar</i> antigen	<i>E. histolytica</i> antigen
Asymptomatic children	987	35 (3.5%)	41 (4.2%)	79 (8.0%)	10 (1.0%)
Children with diarrhea	1,049	16 (1.5%)	27 (2.6%)	112 (10.7%)	44 (4.2%)

Table 3. Frequency of *E.histolytica/dispar* in diarrheal children and non-diarrheal controls

	n	<u>Infection detected by</u>			
		Microscopy	Culture	<i>E. histolytica</i> <i>E. dispar</i> antigen	<i>E. histolytica</i> antigen
Asymptomatic children	987	35 (3.5%)	41 (4.2%)	79 (8.0%)	10 (1.0%)
Children with diarrhea	1,049	16 (1.5%)	27 (2.6%)	112 (10.7%)	44 (4.2%)

Table. 4

赤痢アメーバ症の免疫学的診断法3法による
抗体検出率の比較

臨床診断名	例数	IFA 陽性数 (%)	IHA 陽性数 (%)	Dot-ELISA 陽性数 (%)
赤痢アメーバ症	17	17(100)	13(76.5)	17(100)
*多疾患	10	0	0	0
健全者	20	0	0	0

IFA: 間接蛍光抗体法、IHA: 間接赤血球凝集反応

*: 肝蛭症2例、ランブル鞭毛虫症2例、非寄生虫疾患(下痢、肝膿瘍各3例)

Table. 5

数種消毒剤のクリプトスポリジウム オーシストに対する消毒効果

商品名		有効成分	★濃度 (%)	糞便検査効果
アルコール系	エタノール	エタノール	70	+
陽イオン界面活性剤	ハイアミン	塩化ベンゼトニウム	0.1, 0.5	+
両性界面活性剤	コンクノール	アルキルポリアミノエチルグリシン	0.1, 0.5	+
ピグアナイト系	ヒビテン	グルコン酸クロルヘキシジン	0.1, 0.5	+
	スーパーミル88	ポリヘキサメチレンピグアニジン塩酸塩	0.3	+
アルデヒド系	ホルマリン	ホルムアルデヒド	3.5	-
	ステリハイド	グルタールアルデヒド	1, 2	+
塩素系	ハイクローツ	二酸化塩素	2	+
	エクスポアー	亜塩素酸塩/二酸化塩素	0.25	-
フェノール系	クレゾール石鹼	クレゾール	0.5, 1.5	+

★: 使用時の有効成分の濃度

+: 投与ラットオーシスト陽性

-: 投与ラットオーシスト陰性

Fig2. Dot-ELISA 法の実施方法

1. 抗原の調整(1 μ g)
2. ニトロセルロース膜への感作(吸着)
3. 膜のブロッキング
4. 一次反応(200倍希釈患者血清と反応)37°C 40分
5. 洗浄 3 回
6. 二次反応(ペルオキシダーゼ標識抗ヒトIgGウサギ血清)37°C 40分
7. 洗浄 3 回
8. 発色(4-クロロ-1-ナフトール)10分
9. 反応停止
10. 判定(判定後、4°Cで遮光保存)

Fig. 3 クリプトスポリジウムオーシストに対する
消毒剤の効果判定法

1. オーシスト糞便浮遊液の作製
蒸留水で遠心洗浄後,10%糞便液を作製し,
オーシスト数を $3\sim 5 \times 10^6$ 個/mlに調整
2. 消毒液処理
遠心後,沈渣に10倍量の消毒液を加え,
20°Cで1時間処理
3. 遠心洗浄
滅菌蒸留水で遠心洗浄
4. ラットへの経口投与
 $3\sim 5 \times 10^3$ 個を各々5匹のラットに経口投与
5. 糞便検査
投与後21日まで蔗糖液遠心浮遊法で糞便内
のオーシストを検索
6. 効果判定
オーシスト排泄の有無

分 担 研 究 報 告 書

中毒原因物質同時分析法のマニュアル作成

分担研究者 齋 籐 行 生

厚生科学研究費補助金（生活安全総合研究事業）

分担研究報告書

中毒原因物質同時分析法のマニュアル作成

分担研究者 齋藤行生（社団法人日本食品衛生協会食品衛生研究所試験検査センター）

研究協力者 永山敏廣（東京都立衛生研究所）、米谷民雄（国立医薬品食品衛生研究所）、吉田徹也（長野県衛生公害研究所）、塩見一雄（東京水産大学）

研究要旨

食中毒の原因となった有害物質に関する知見が諸所に散在しているために、化学物質による食中毒が新たに発生した場合に、可及的に速やかに適切な中毒情報を入手することが従来困難であったと推測される。そこで、中毒関連の情報を収集整理し、その内容を視覚的に把握することができるように体裁を整える－カード化する－ことができれば、中毒発生の緊急時に無駄なく対応できると考えられる。

本研究では、食中毒の原因になった有害物質、あるいはその懸念のある物質約 100 種（下記）についてカード化を試みた。

- (1) 農薬等化学物質（約 60 種） (2) 有害金属（11 種） (3) キノコ毒（8 種）
(4) 魚介毒（18 種）

これらの物質を化学的性状、中毒症状、中毒量、中毒例、中毒原因毒、中毒対策、分析法、類似の分析法、中毒原因種（魚介毒）、治療（キノコ毒）、中毒発生状況（キノコ毒）、等の項目に分類して、視覚的に中毒関連状況が把握できるように工夫を試みた。食中毒原因物質の分析法の選択、あるいは設定には以下のことを考慮した。即ち、

- (1) アコニチンのように毒性の強い物質以外は、試料中の濃度は一般に高いと推測されるので、その点を考慮して分析法を文献により組み立てた。
- (2) 簡便（迅速）、正確を心掛けた。
- (3) 分析法の全体を素早く理解し、実施できるように分析法はチャート式（あるいはビジュアル化）した。
- (4) 中毒患者治療の現場では種種の情報を勘案して治療が行われると思われるが、事故発生後早い時期に取り敢えず実施する検索分析法の一つとして分析法を選択するというスタンスも考慮に入れた。
- (5) 分析用のキットがある場合には、それも掲載した。
- (6) 中毒原因物質検索に必要と思われる情報は全て掲載した。

今後分析法の改良、体裁の改善（文字の大きさ、太さ、色彩 etc.）により、更に使い易いカードが作られることが期待される。

A. 研究目的

過去に多くの食中毒が発生しており、多くの知見が諸所に蓄積されている。これらの知見を収集して整理し、見易いように体裁を整えておけば、これらの知見は新たに食中毒の発生時に早期に原因を検索し、対策を講じる上で有用と考えられる。

B. 研究方法

国内外の総説、及び学術論文等、諸所に存在する中毒情報を収集し、各中毒原因物質の特性を視覚的に把握できるように整理した。分析法については簡便正確を心掛けた。従って、毒性の強い魚介毒等を除く他の物質については、ことさら分析感度を高めることはしなかった。(倫理面への配慮：特に問題はない。)

C. 研究結果

過去において食中毒の原因となった物質、あるいはその懸念のある物質を選択し、原因物質の迅速な同定を目指して情報の収集整理をし、カード化を試みた。まず、大項目として下記の4テーマに分類した。

- (1) 農薬等の化学物質の分析
- (2) 有害金属の同時分析法
- (3) キノコ毒成分の分析法
- (4) 食中毒に関与する魚介毒の種類とその分析法

上記4テーマに含まれる約100種の有毒物質を化学特性、毒性特性及び分析法を中心に整理した。以下にその詳細について述べる。

D. 考察 E. 結論

上記4テーマのうち(1)から(3)まではカードによる整理を達成したが、「(4)食中毒に関与する魚介毒の種類とその分析法」については、カード化の目的までは達成できなかった。しかし、そのための

必要十分な基礎資料は整えることができた。本研究において、化学物質による食中毒情報の集約化と見易い配列の工夫は一応達成されたが、今後さらに工夫を重ねてよりよいカードを作り上げることが望まれる。

F. 1. 研究発表

- 1) T. Maitani, H. Kubota, K. Sato and T. Yamada : Phytochelatins (class III metallothioneins) and their desglycyl peptides induced by cadmium in root cultures of *Rubia tinctorum* L., C. Klassen (ed.), "Metallothionein IV", Birkhäuser Verlag Basel, 201-205 (1999)
- 2) 米谷民雄：新収載された添加物の品目とその規格, 月刊フードケミカル, 1999-4, 26-31 (1999)
- 3) 米谷民雄：天然添加物の規格基準について, 食品衛生研究, 49(1), 45-54 (1999)
- 4) 山田真記子, 加藤喜昭, 中村幹雄, 神谷恒夫, 関川富士雄, 米谷民雄：二酸化チタンの定量法に関する研究, 日本食品化学学会誌, 6, 34-37 (1999)
- 5) N. Terahara, T. Shimizu, Y. Kato, M. Nakamura, T. Maitani, M. Yamaguchi, Y. Goda : Six diacylated anthocyanins from storage roots of purple sweet potato, *Ipomoea batatas*, Biosci. Biotechnol. Biochem., 63, 1420-1424 (1999)
- 6) 合田幸広, 坂元(佐々木)史歩, 吉岡暁子, 米谷民雄：オンライン超臨界流体抽出/超臨界流体クロマトグラフィーを用いた天然型ピキシンの研究, 日本食品化学学会誌, 6(2), 83-87 (1999)
- 7) K. Sato, S. S. Sasaki, Y. Goda, T. Yamada, O. Nunomura, K. Ishikawa and T. Maitani : Direct connection of supercritical fluid extraction and supercritical fluid chromatography as a rapid quantitative methods for capsaicinoids in placentas of *Capcicum*,

J. Agr. Food Chem., 47, 4665-4668
(1999)

8) 秋山卓美, 小嶋裕美, 米谷民雄: 天然着色料イカスミ色素の試験法に関する研究, 日本食品化学学会誌 6(2), 88-92 (1999)

9) Y. Nagashima, Y. Hamada, H. Ushio, N. Nishio, K. Shimakura and K. Shiomi: Subcellular distribution of tetrodotoxin in puffer fish liver, Toxicol., 37, 1833-1837 (1999)

10) K. Shiomi, T. Igarashi, H. Yokota, Y. Nagashima and M. Ishida: Isolation and structures of grammistins, peptide toxins from the skin secretion of

soapfish *Grammistes sexlineatus*, Toxicol., 38, 91-103 (2000)

2. その他

1) 山中英明, 藤井健夫, 塩見一雄: 食品衛生学, 恒星社厚生閣 (1999)

2) 塩見一雄: 海洋動物の毒, 日本救急医学会雑誌, 10, 4-27 (1999)

3) 塩見一雄: 藻類の安全性について, 藻類(Jpn. J. Physiol.), 47, 205-212 (1999)

4) 塩見一雄: 磯巾着の話 - 毒成分とその利用 -, 食器と容器, 40, 625-635 (1999)

5) 長島裕二, 塩見一雄: 高感度フグ毒検査法, 食品衛生学会誌, 41, J-1-J-4 (2000)

農薬等の化学物質の分析法

研究協力者：永山敏廣
東京都立衛生研究所

農薬等の化学物質の分析法に関する研究

研究目的]

近年、故意あるいは過失に毒劇物等の異物を混入した飲食物による中毒事例が報告されている。人の健康に影響を及ぼす化学物質の種類は非常に多い。

新しく開発された農薬は、選択性に優れ、急性毒性が低いものがほとんどであるが、大量摂取時には様々な健康への影響が出現する。農薬の種類により作用点、作用機序が異なるため、治療に際しその原因物質の特定が不可欠である。そこで、ここでは感度よりも迅速性を重視し、かつ簡易な分析法を、主に現在日本で登録され使用されている農薬について紹介する。

また、その他の化学物質として、シアン化合物及びメタノールについても併せて紹介する。

分析対象化学物質]

1. 農薬

(1) コリンエステラーゼ活性阻害剤

a. 有機リン系農薬

E P N, アセフェート, イソフェンホス, エディフェンホス (EDDP), エトプロホス, エトリムホス, キナルホス, クロルピリホス, クロルフェンビンホス (CVP), ジクロルボス (DDVP), ジメチルビンホス (E, Z), ジメトエート, ダイアジノン, チオメトン, トリクロルホン (DEP), トルクロホスメチル, バミドチオン, ピラクロホス, ピリミホスメチル, フェントロチオン (MEP), フェンチオン (MPP), フェントエート (PAP), ブタミホス, プロチオホス, ホサロン, ホスチアゼート, マラチオンなど

b. カーバメイト系農薬

X M C, イソプロカルブ (MIPC), エチオフエンカルブ, オキサミル, カルバリル (NAC), チオジカルブ, フェノブカルブ (BPMC), プロポキスル (PHC), ベンダイオカルブ, メソミル, メチオカルブなど

(2) 有機塩素系殺虫剤

B H C (HCH), D D T, エンドリン, ディルドリン, クロルベンジレート, エンドスルファン, ジコホールなど

(3) ピレスロイド系殺虫剤

アクリナトリン, シハロトリン, シフルトリン, シペルメトリン, デルタメトリン, トラロメトリン, ビフェントリン, ビレトリン, フェンバレレート, フルシトリネート, フルバリネート, ペルメトリンなど

(4) ビピリジニウム系除草剤

パラコート, ジクワット

2. シアン化合物

3. メタノール

I. コリンエステラーゼ活性阻害剤（有機リン系殺虫剤，カーバメイト系殺虫剤）

1. 化学的性状

(1) 有機リン系殺虫剤(organophosphorus insecticide)

5 価のリンを中心に，O または S を介した 2 個の低級アルキル基とアリルまたはアルキル基及び 2 重結合を持つ O または S が結合したリン酸あるいはホスホン酸のエステルまたは酸アミド。

EPN，クロルピリホス，ジクロルボス，ジメトエート，ダイアジノン，フェントロチオン，マラチオンなど多くの種類がある。

(2) カーバメイト系殺虫剤(carbamate insecticide)

フェニル系，オキシム系の *N*-メチル，または含窒素複素環系の *N,N*-ジメチルカルバミン酸エステルなど。

イソプロカルブ，オキサミル，カルバリル，プロポキスル，フェノブカルブ，メソミルなど多くの種類がある。

2. 中毒症状

(1) 有機リン系殺虫剤

中枢神経症状：頭痛，筋線維性攣縮，痙攣，縮瞳，視力減退。

消化器症状：嘔吐，下痢，腹痛。

循環器症状：徐脈。

呼吸器症状：ラ音，気道分泌過多，換気量低下。

(2) カーバメイト系殺虫剤

中枢神経症状：縮瞳，視野狭窄，痙攣，意識消失，発汗，流涎，流涙，筋線維性攣縮。

消化器症状：嘔気，嘔吐，下痢，腹痛。

循環器症状：徐脈，房室ブロック。

呼吸器症状：呼吸困難，気管支分泌物増加。

3. 検出法（検出キットによる方法）

3-1. 試料の前処理

3-1-1. 液体試料

そのまま用いる。

固形物がある場合及び懸濁液の場合は、ろ過して用いる。

3-1-2. 個体試料

試料に等量の水を加え，1 分間振とうする。上澄液あるいはろ過して用いる。

3-2. 検出方法

滴下法：滴下後ドライヤー等で乾燥させ，アクチベーターを追加滴下して酵素反応（2～3 分間放置）を実施する。

浸漬法：試料液とアクチベーターを混合し 3 分以上放置後，酵素反応（1 分以上）を実施する。

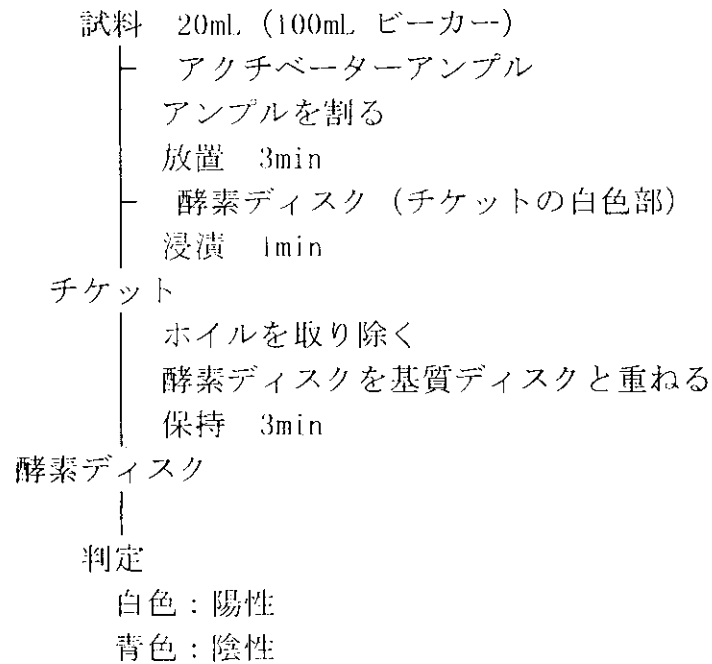
3-3. 判定

酵素ディスクと基質ディスクを 3 分間接触保持した後，酵素ディスクが白色であれば，殺虫剤が存在する。

コリンエステラーゼ阻害反応による殺虫剤検出キット(AT-10)

A. 操作手順

a. 水系試料



b. 農産物

