

た河川水およびホタテ貝からクリプトスポリジウムは検出されなかった。表3.には検査材料の採取日、採取量、検査成績を示した。

表2. 高齢者下痢症患者におけるクリプトスポリジウム検出状況

年 齢	検体数	検出者数
60～69	29	0
70～79	44	0
80～89	26	0
90～	7	0
計	106	0

表3. A県の河川水およびホタテ貝におけるクリプトスポリジウム汚染状況

採取日	河川水		ホタテ貝	
	河川水量	蛍光抗体染色法	検査材料個数	蛍光抗体染色法
H14. 01. 23	6L	—	10	—
H14. 02. 19	6L	—	10	—
H14. 03. 19	6L	—	10	—
H14. 04. 16	6L	—	10	—
H14. 05. 21	3L	—	10	—
H14. 06. 18	6L	—	5	—
H14. 07. 10	6L	—	5	—
H14. 08. 07	6L	—	5	—
H15. 01. 23	6L	—	5	—
H15. 02. 26	6L	—	5	—
H15. 03. 18	6L	—	5	—
H15. 04. 22	6L	—	5	—

#### d. 研究考察

河川水からクリプトスポリジウムは検出されなかったことから、調査を行った地域での河川水にクリプトスポリジウムの汚染は無かったものと推察された。また、この河川は同地域の水道水に供給されているため、水道水においてもクリプトスポリジウムの混入が無かったものと推測された。

ホタテ貝からクリプトスポリジウムが検出されなかったことから、ホタテ貝を養殖している海域でクリプトスポリジウムの汚染が無かったものと推察された。

よって、同地域での高齢者下痢症患者、河川水、海域で養殖されたホタテ貝の全てにおいてもクリプトスポリジウムが検出されなかったことから、この地域でクリプトスポリジウム汚染が無かったものと判断された。

#### B. 発表論文 なし

各種動物における*Cryptosporidium*の保有状況

分担研究者 黒木俊郎、遠藤卓郎  
研究協力者 八木田健司、泉山信司、宇根有美、  
鳥羽道久

水道水のクリプトスポリジウム等による汚染に係る健康リスク評価及び管理に関する研究

分担研究報告書

各種動物における *Cryptosporidium* の保有状況

分担研究者	黒木俊郎	神奈川衛生研究所細菌病理部
	遠藤卓郎	国立感染症研究所寄生動物部
研究協力者	八木田健司	国立感染症研究所寄生動物部
	泉山信司	国立感染症研究所寄生動物部
	宇根有美	麻布大学獣医学部獣医学科病理学研究室
	鳥羽道久	日本蛇族学術研究所

動物飼養施設で飼育されている爬虫類および野外に生息する爬虫類における *Cryptosporidium* の保有状況を調査した。動物飼養施設 9 施設で飼育されている爬虫類では、カメ類 51 種 151 検体、トカゲ類 47 種 181 検体、ヘビ類 64 種 185 検体、ワニ類 6 種 7 検体、計 168 種 524 検体を調査の対象とした。各目に属する動物における検出検体数は、カメ類では 3 検体（2.0%）、トカゲ類では 20 検体（11.0%）、ヘビ類では 21 検体（11.4%）、ワニ類では 1 検体（14.3%）であった。

野外に生息する爬虫類はカメ類 7 種 327 検体、トカゲ類 6 種 76 検体、ヘビ類 4 種 63 検体、計 17 種 466 検体であった。野外に生息する爬虫類では保有率はきわめて低く、トカゲ類であるヤモリ 2 検体から検出されただけであった。

A. 研究の目的

*Cryptosporidium* が寄生する宿主域は広く脊椎動物に分布し、魚類から両生爬虫類、鳥類および哺乳類から報告されている。このうち、哺乳類以外の脊椎動物に寄生する *Cryptosporidium* は、エイズ患者などの免疫機能が低下した人における寄生の報告はあるがまれな例であり、通常は人には感染しないことから、医学的な臨床上の問題は限られている。しかし、オーシストの形態が *C. parvum* に類似しているとともに、共通抗原を有しているものがあり、FITC を用いた蛍光抗体染色と微分干渉像による観察ではこれらを *C. parvum* と鑑別するのは非常に困難である。そのため、哺乳類以外の動物に由来する *Cryptosporidium* が浄水より検出され

た場合であっても *C. parvum* が検出されたものとして給水を停止せざるを得ない。現に、ヘビに由来すると推定される *Cryptosporidium* による簡易水道の汚染事例が発生し、給水が停止されるという事態を招いた。

一方、爬虫類に寄生する *Cryptosporidium* については、種が確定されていない、宿主（域）が不明である、各種爬虫類における保有状況が明らかになっていないなど、関連する情報は非常に乏しいのが現状である。

そこで、昨年につき、国内で飼養されている爬虫類および野外に生息する爬虫類における *Cryptosporidium* の保有状況を把握することを目的として、調査を行った。

## B. 研究方法

### 1) 調査の対象

爬虫類を飼育する9施設で飼養されていた爬虫類および野外に生息していた爬虫類を対象とした。その内訳は、飼養されていた爬虫類としてカメ類は9科51種151検体、トカゲ類は12科47種181検体、ヘビ類は5科64種185検体、ワニ類2科7種7検体、計169種524検体であった(表1)。

野外に生息する爬虫類として、全国各地で捕獲された爬虫類を対象とした。その内訳は、カメ類7種327検体(うち14年度7種320検体)、トカゲ類6種76検体(うち14年度6種46検体)、ヘビ類4種63検体(14年度4種60検体)、計17種466検体(うち14年度17種426検体)であった。調査の対象とした野外に生息する爬虫類の種と生息地は表4～6に示した。

### 2) *Cryptosporidium* の検出

*Cryptosporidium* の保有は糞便からのオーシストの検出によった。飼育施設内に排出されていた糞便を滅菌割り箸を用いて採取し、調査に用いるまで冷蔵保存した。糞便の少量を用いてFEA法によりオーシストを精製した。沈渣をスライドグラスに塗抹して乾燥し、*Cryptosporidium* に対する特異抗体による蛍光染色(Aqua-Glo, Waterborne)とDAPI染色を行った。落射型蛍光顕微鏡を用いてB励起光下で観察し、暫定対策指針に記載された基準により*Cryptosporidium* オーシストの判定を行った。

### 3) 遺伝学的解析

鏡検により*Cryptosporidium* が検出された試料について、18S rRNA 遺伝子の塩基配列を決定した。オーシストのDNAは精製オーシストから界面活性剤存在下で加熱により抽出し、ガラス粉末へのDNA吸着を利用したGeneCleanキット(BIO 101社)を用い

て精製した。

18S rRNA 領域の増幅には18S rRNA 遺伝子内の435bpを増幅領域としたCPB DIAGF (5'-AAG CTC GTA GTT GGA TTT CTG-3')ならびにDIAGR (5'-TAA GGT GCT GAA GGA GTA AGG-3')プライマーを用いた。PCR産物は2%アガロースで電気泳動後、エチジウムブロマイド染色し、泳動像を確認した。次いでQIAquick PCR purificationキットをPCR産物に用いて残留プライマーを除去した後、この精製DNAを試料としてABI PRISM 310 Genetic Analyzer(シークエンサー)を用いてダイレクトシーケンスを行なった。シーケンスプライマーにはPCRに使用したDIAGFおよびDIAGRを使用した。得られた塩基配列はBlastサーチにより既存の塩基配列との比較を行った。

## C. 結果

1) 爬虫類における*Cryptosporidium* の保有  
動物施設等において飼養されている爬虫類では、524検体中45検体(8.6%)から*Cryptosporidium* spp.が検出された。検出率は目により異なり、ヘビ類(185検体中21検体、11.4%)が最も検出率が高く、次いでトカゲ類(181検体中20検体、11.0%)、カメ類(151検体中3検体、2.0%)と続いた(表1)。*Cryptosporidium* が検出された動物を表2に示した。施設別では、A施設ではカメ類が52検体中1検体(1.9%)から検出された。B施設ではトカゲ類が20検体中3検体(15.0%)、ヘビ類が19検体中2検体(10.5%)から検出され、カメ類とワニ類の検体からは検出されなかった。C施設ではカメ類、トカゲ類、ヘビ類のいずれからも検出されなかった。D施設ではトカゲ類が122検体中14検体(11.5%)、ヘビ類が71検体中6検体(8.5%)から検出され、カメ類からは検出されなかった。E施設ではカメ類が25検体中1検体

(4.0%)、トカゲ類が5検体中1検体(20.0%)から検出され、ヘビ類からは検出されなかった。F施設ではトカゲ類が12検体中1検体(8.3%)、ヘビ類が19検体中2検体(10.5%)から検出され、カメ類からは検出されなかった。G施設ではカメ類が29検体中1検体(3.4%)、トカゲ類が6検体中1検体(16.7%)、ヘビ類が7検体中3検体(42.9%)から検出された。H施設ではいずれの爬虫類からも検出されなかった。I施設ではヘビ類が38検体中8検体(21.1%)から検出され、トカゲ類からは検出されなかった。

野外に生息する爬虫類では、カメ類7種327検体、トカゲ類6種76検体、ヘビ類4種63検体、計17種466検体を調べた。表4～6に示したように、カメは1都1府4県、トカゲは1都2県、ヘビは1都1府10県で捕獲した個体から採取した糞便を調査に供した。タシロヤモリ、ホオジロヤモリおよびヒラオヤモリは餌用に販売されていた野外採取個体を使用したため、生息地を特定することはできなかった。466検体のうち、ニホンヤモリの1検体とヒラオヤモリの1検体から*Cryptosporidium* sp.が検出されたのみで、他の爬虫類からは*Cryptosporidium*は検出されなかった。

## 2) 遺伝学的解析

D施設で飼養されているヒョウモントカゲモドキから検出された*Cryptosporidium* sp.のオーシストの18S rRNA遺伝子を対象にDNA配列を調べたところ、Xiao et al.が報告した*Cryptosporidium* CSP06と100%一致した。他の爬虫類から検出された*Cryptosporidium*については現在解析を継続的に行っている。

## D. 考察

動物飼養施設および野外に生息する爬虫類

を対象に*Cryptosporidium*の保有を調べた。野外に生息する爬虫類では保有は極めて少なく、ヤモリの2検体から検出されただけであったが、飼養されている爬虫類からはカメ類、トカゲ類、ヘビ類およびワニ類のいずれからも*Cryptosporidium*が検出された。

今回の調査で爬虫類から検出された*Cryptosporidium*のオーシストの大きさは5 $\mu$ m前後で、*C. parvum*のオーシストと形態的に鑑別することは非常に難しかった。爬虫類由来のオーシストと*C. parvum*のオーシストを鑑別するにはDNAレベルの解析が必要である。したがって、水道原水あるいは水道水に爬虫類由来の*Cryptosporidium*のオーシストが混入した場合、顕微鏡を用いた検査では鑑別ができないため、給水停止や浄水処理の徹底等の対策を実施しなければならない。

検出された*Cryptosporidium*のうち遺伝子レベルの解析を行ったオーシストはヒョウモントカゲモドキに寄生していた*Cryptosporidium*であった。この*Cryptosporidium*は*Cryptosporidium* CSP06の18S rRNA遺伝子と塩基配列が100%一致した。CSP06株はサバクオオトカゲ(*Varanus griseus*, Desert monitor)から検出された*Cryptosporidium*であり、種として命名されていない。

これまでのところ、*C. serpentis*あるいは爬虫類に寄生するその他の*Cryptosporidium*が健康なヒトから検出されたとする報告も、あるいはヒトに対する病原性が確認されたとする報告もない。健康人には爬虫類由来の*Cryptosporidium*が寄生し、さらに病原性を発現することはないと考えられる。しかし、AID患者等の免疫不全者においては爬虫類由来*Cryptosporidium*が寄生したり、あるいは病原性を示す可能性がある。爬虫類に寄生する*Cryptosporidium*の詳細な解析を行うとともに、免疫不全者から検出される*Cryptosporidium*の種やタイプを明らかにし

て本来の宿主を特定することで、爬虫類由来 *Cryptosporidium* の宿主域の解明を進め、汚染源あるいは感染源対策の策定に必要な情報の提供を行うことが重要と考える。

動物飼養施設により *Cryptosporidium* の保有率は異なっており、カメ目では 0-4.0%、トカゲ目では 0-20.0%、ヘビ目では 0-42.9% であった。カメ目は全体に保有率が低いことから、カメを宿主とする *Cryptosporidium* が本来少ないのか、カメが宿主として適していないか、感染経路が成立しにくいのかといった理由が想定されるが、原因は明らかではない。トカゲ目とヘビ目では保有率が高い傾向がみられた。また、施設により保有率が異なっており、これは施設において感染が広がっている可能性があるものと推測された。

動物飼養施設の調査で、多くの種の爬虫類から *Cryptosporidium* が検出された。この *Cryptosporidium* については種の特定は実施することができなかった。爬虫類に寄生する *Cryptosporidium* は複数の種が存在するとされているが、このうち現在 2 種が種として認められている。すなわち、Brownstein et.al によりヨコシマガラガラヘビ (*Crotalus horridus*)、アカダイショウ (*Elaphe guttata*)、テキサスラットスネーク (*E. obsoleta*)、トランスペコスラットスネーク (*E. subocularis*)、サンジニアボア (*Sanzinia madagascarensis*) に寄生するクリプトスポリジウムが 1977 年に報告され、1980 年に Levine により *C. serpentis* と命名された<sup>1)</sup>、<sup>2)</sup>。また、Koudela and Modry は 1998 年にトカゲ類に寄生する新種として *C. saurophilum* を報告した<sup>3)</sup>。本種はシュナイダースキンク (*Eumeces schneideri*)、マブヤトカゲ属の 1 種 (*Mabuya perrotetti*)、ヒョウモントカゲモドキ (*Eublepharis macularius*)、サバクオオトカゲ (*Varanus griseus*)、コビトカメレオン属の 1 種 (*Bradypodion excubitor*)、タベタヌムカメレオン (*B. tavetanum*) から検出されたと報

告している。

今回の調査では、野外に生息する爬虫類からはヤモリ 2 種を除いて *Cryptosporidium* は検出されなかった。2001 年に兵庫県において、ヘビ由来と推測される *Cryptosporidium* が簡易水道から大量に検出される事例があったが、検出された *Cryptosporidium* と同じ塩基配列を有する *Cryptosporidium* の宿主を特定することはできなかった。今後さらに調査頭数を増やして、継続的に調査を実施することが必要である。

## E. 結論

動物飼養施設の 9 施設で飼育されている爬虫類について、カメ類 51 種 151 検体、トカゲ類 47 種 181 検体、ヘビ類 64 種 185 検体、ワニ類 7 種 7 検体、計 169 種 524 検体を調査したところ、カメ類では 3 検体 (2.0%)、トカゲ類では 20 検体 (11.0%)、ヘビ類では 21 検体 (11.4%) から *Cryptosporidium* が検出された。各施設により検出率は異なり、カメ目では 0-4.0%、トカゲ目では 0-20.0%、ヘビ目では 0-42.9%、ワニ目では 0- % であった。

野外に生息する爬虫類はカメ類 7 種 327 検体、トカゲ類 6 種 76 検体、ヘビ類 4 種 63 検体、計 17 種 466 検体を調査したが、トカゲ類であるヤモリ 2 検体から検出されただけで、保有率はきわめて低かった。

本調査では、9 施設の動物飼養施設において爬虫類の調査材料を採取していただきました。また、各地域の衛生研究所等において、野外に生息する爬虫類の捕獲と調査材料の採取をしていただきました。ご協力いただきました関係諸氏に深謝いたします。

## F. 参考文献

1 . Brownstein DG, Strandberg JD, Montali RJ, Bush M, Fortner J. :

*Cryptosporidium* in snakes with hypertrophic gastritis. Vet Pathol. 1977; 14: 606-17.

2. Levine ND.: Some corrections of coccidian (Apicomplexa: Protozoa) nomenclature. J Parasitol. 1980; 66:830-4.

3. Koudela B., Modry D.: New species of *Cryptosporidium* (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) from lizards. Folia Parasitologica 1998; 45: 93-100.

G. 健康危険情報

なし

H. 研究発表

学会発表

1. 宇根有美他：トカゲ類のクリプトスポリジウム症の疫学と病理、第 134 回日本獣医学会学術集会、2002.
2. 黒木俊郎：爬虫類の *Cryptosporidium* 感染、第 8 回野生動物医学会大会、2002.
3. ヒョウモントカゲモドキ由来のクリプトスポリジウムの感染性と病原性、第 136 回日本獣医学会学術集会、2003.

I. 知的財産権出願・登録状況

なし

表1 動物園で飼育されている爬虫類におけるクリプトスポリジウム保有状況

科名	種数	検体数	陽性数	保有率
爬虫綱（4目28科）	168	524	45	8.6
カメ目（9科）	51	151	3	2.0
オオアタマガメ科	1	1	0	0
カミツキガメ科	2	3	0	0
スッポン科	4	5	0	0
スッポンモドキ科	1	2	0	0
ドロガメ科	1	1	0	0
ヌマガメ科	19	35	0	0
ヘビクビガメ科	3	6	1	16.6
ヨコクビガメ科	1	1	0	0
リクガメ科	19	97	2	2.1
トカゲ目（12科）	47	181	20	11.0
アガマ科	5	14	2	14.3
アシナシトカゲ科	1	1	0	0
イグアナ科	10	33	4	12.1
オオトカゲ科	7	18	4	22.2
カナヘビ科	1	2	0	0
カメレオン科	1	1	1	100
コプトカゲ科	1	1	0	0
スキנק科	10	19	0	0
テユー科	1	1	0	0
ドクトカゲ科	2	6	0	0
ヤモリ科	7	84	9	10.7
ヨロイトカゲ科	1	1	0	0
ヘビ目（5科）	64	185	21	11.4
クサリヘビ科	18	46	3	6.5
コブラ科	3	6	2	33.3
ナミヘビ科	24	87	8	9.2
ニシキヘビ科	11	27	5	18.5
ボア科	8	19	3	15.8
ワニ目（2科）	6	7	1	14.3
アリゲーター科	2	2	1	50.0
クロコダイル科	4	5	0	0



表2 *Cryptosporidium* が検出された動物

目	科	種	
カメ	ヘビクビガメ科	ヒラリーカエルアタマガメ	
	リクガメ科	クモノスリクガメ	
トカゲ	アガマ科	フトアゴヒゲトカゲ	
		マリトゲオアガマ	
	イグアナ科	ウォータードラゴン	
		エンジェルアイランドチャクワラ	
		トゲオイグアナ	
	オオトカゲ科	サバンナオオトカゲ	
		ザラクビオオトカゲ	
		ナイルオオトカゲ	
		ミズオオトカゲ	
	カメレオン科	ベルコーカサスカメレオン	
ヤモリ科	ヒョウモントカゲモドキ		
ヘビ	クサリヘビ科	ウスリーマムシ	
		ニホンマムシ	
		メキシコマムシ	
	コブラ科	タイワンコブラ	
	ナミヘビ科	アオダイショウ	
		コーンスネーク	
		カリフォルニアキングスネーク	
		シナロアミルクスネーク	
		チョウセンナメラ	
	ニシキヘビ科	カーペットニシキヘビ	
		ボールニシキヘビ	
		ミドリニシキヘビ	
	ボア科	コロンビアレインボウボア	
		ハイチボア	
		ボアコンストリクター	
	ワニ	アリゲーター科	ヨウスコウワニ

表3 施設別保有率

施設	検体数	陽性数 (%)
カメ目		
A	52	1 ( 1.9)
B	17	0
C	9	0
D	13	0
E	25	1 ( 4.0)
F	4	0
G	29	1 ( 3.4)
H	2	0
トカゲ目		
B	20	3 (15.0)
C	13	0
D	122	14 (11.5)
E	5	1 (20.0)
F	12	1 ( 8.3)
G	6	1 (16.7)
H	2	0
I	1	0
ヘビ目		
B	19	2 (10.5)
C	13	0
D	71	6 ( 8.5)
E	13	0
F	19	2 (10.5)
G	7	3 (42.9)
H	5	0
I	38	8 (21.1)
ワニ目		
B	1	0
C	2	0
D	2	0
F	1	1
G	1	0

表4 調査の対象とした野外に生息するカメ類

種	生息地	頭数
ニホンクサガメ	東京	61
	神奈川	20
	京都	54
	兵庫	2
	山口	1
	計	138
ニホンイシガメ	神奈川	1
	京都	4
	兵庫	1
	計	6
ミナマイシガメ	神奈川	1
スッポン	神奈川	1
	京都	2
	計	4
ミシシッピーアカミミガメ	東京	64
	神奈川	91
	京都	13
	岡山	2
	計	170
チズガメ	神奈川	1
ワニガメ	神奈川	1
	計	320

表5 調査の対象とした野外に生息するトカゲ類

種	生息地	頭数
ニホントカゲ	神奈川	15
	静岡	3
	計	18
ニホンカナヘビ	神奈川	1
	静岡	3
	計	4
ニホンヤモリ	東京	1
	神奈川	3
	計	4
タシロヤモリ	不明	4
ホオグロヤモリ	不明	6
ヒラオヤモリ	不明	10
	合計	46

表6 調査の対象とした野外に生息するヘビ類

種	生息地	頭数
アオダイショウ	宮城	2
	東京	9
	神奈川	4
	岐阜	5
	岡山	5
	宮崎	1
	計	26
シマヘビ	東京	2
	千葉	1
	神奈川	6
	岐阜	5
	京都	2
	兵庫	2
	岡山	5
	宮崎	1
	計	24
ニホンヤマカガシ	宮城	1
	千葉	2
	神奈川	3
	静岡	1
	島根	1
	計	8
ニホンマムシ	神奈川	1
	広島	1
	計	2
	合計	60

水系によるクリプトスポリジウム及びジアルジア感染の  
実態の把握

分担研究者 黒木俊郎、遠藤卓郎  
研究協力者 相楽裕子、坂本光男、八木田健司、  
泉山信司

水道水のクリプトスポリジウム等による汚染に係る健康リスク評価及び管理に関する研究

分担研究報告書

水系によるクリプトスポリジウム及びジアルジア感染の実態の把握

分担研究者	黒木 俊郎	神奈川県衛生研究所細菌病理部
	遠藤 卓郎	国立感染症研究所寄生動物部
研究協力者	相楽 裕子	横浜市立市民病院感染症部
	坂本 光男	横浜市立市民病院感染症部
	八木田健司	国立感染症研究所寄生動物部
	泉山 信司	国立感染症研究所寄生動物部

平成 12 年度から平成 14 年度までの 3 年間にわたり、クリプトスポリジウム症およびジアルジア症の国内における水系感染の発生の有無を調べた。横浜市立市民病院に来院した下痢症患者等に対して感染要因に関するアンケートを実施し、感染者の感染に至る背景を探った。アンケートの内容は渡航歴の有無、旅行の有無、飲用水の種類、水浴等の有無、動物飼養の有無などとした。3 年間に受診したクリプトスポリジウム症患者は 3 名、ジアルジア症患者および感染者は 15 名であった。このうち 12 名は海外での感染の可能性が高く、6 名は渡航歴がなく国内での感染が疑われた。両感染症患者の海外渡航歴がない 6 名のうち、4 名は発症前にプールで水泳をしていたことから、感染とプールでの水泳の関連が推測された。

#### A. 研究目的

クリプトスポリジウムおよびジアルジアの感染は、糞便とともに排出されたオーシストあるいはシストを経口的に摂取することにより起こる。感染は、主として患者や感染動物との接触により手指等を介する場合や、オーシストやシストに汚染された食品、飲料水等の摂取により起きる。さらに、海外ではオーシストやシストに汚染されたプールや河川等におけるレクリエーション活動により起きることが知られている。

国内においては、平塚市の雑居ビルの簡易専用水道を介した集団発生事例と埼玉県越生町の町営水道を介した集団発生事例だけが、クリプトスポリジウムあるいはジアルジアによる水系

感染事例であることが明らかとなっている。散发事例においては、感染経路はほとんど解明されていない。そこで本調査は、クリプトスポリジウムあるいはジアルジア感染患者の感染前の行動等を調べて感染経路を明らかにすることを試みることで、国内において水系感染により患者が発生している状況を探ることを目的とした。

#### B. 研究方法

##### 1) クリプトスポリジウムおよびジアルジアの検査

下痢症患者の糞便は、診断の目的で横浜市立市民病院検査部において生物顕微鏡および蛍光顕微鏡を用いて常法により検査が行われた。本調査では診断の結果に基づいて対象者とした。

## 2) 感染経路等の推定のためのアンケート

平成12年度から平成14年度までの研究期間に、横浜市立市民病院感染症部に下痢症で受診した患者のうち、クリプトスポリジウムあるいはジアルジア感染症と診断された患者に対して、アンケートを実施した。

アンケート票の内容は昨年度の調査で使用し

たものと同じであり、以下のようにした。項目1から8は、横浜市立市民病院感染症部で独自にすべての下痢症患者を対象に行っているアンケートの内容であり、項目11から18は今回の調査のために作成したアンケートの内容とした。したがって、クリプトスポリジウムあるいはジアルジア感染患者に対しては両方のアンケート調査票に回答するように依頼した。

### アンケート調査の項目

1. 下痢の期間
2. 思い当たる食べ物
3. 下痢の状態
4. 症状
5. 他医療機関での受診の有無
6. 動物の飼育
7. 家族等の下痢の有無
8. アレルギーの有無
  
9. 自宅以外の家の訪問（帰省などを含む）、国内旅行、キャンプ、ハイキングなどに有無
10. 外出先での飲水の種類
  - 1) 水道水
  - 2) 簡易水道などの小規模水道
  - 3) 井戸水
  - 4) 湧水
  - 5) 河川水、沢水
  - 6) その他
  - 7) 不明
11. 水泳や水浴、水遊びの有無
12. 家畜の飼育の有無
13. 動物園や牧場への外出の有無
14. 動物園や牧場での動物の接触
15. 自宅で使用している飲料水の種類
  - 1) 水道水
  - 2) 簡易水道などの小規模水道
  - 3) 井戸水
  - 4) 湧水
  - 4) 河川水、沢水
  - 5) その他
  - 6) 不明
16. 普段と違う事項の有無



(倫理面への配慮)

研究の対象者の人権擁護を第一に考え、個人が特定されないようにし、不利益を与えないように十分配慮した。

## C. 研究結果

平成 12 年から調査を開始し、調査期間中に横浜市立市民病院感染症部を受診したクリプトスポリジウムに感染した下痢症患者は平成 12 年度は 2 名、平成 13 年度は 1 名、合わせて 3 名、ジアルジアに感染した下痢症患者と感染者はそれぞれ平成 12 年度は 4 名と 1 名、平成 13 年度は 5 名と 1 名、平成 14 年度は患者のみ 4 名、合わせて患者 13 名および感染者 2 名であった。クリプトスポリジウムの症例の概要は表 1 に、ジアルジアの症例の概要は表 2 に示した。

### 1) クリプトスポリジウム感染症例

#### (1) 症例 1

20歳代、男性。2001年に約1ヶ月間アフリカ(南アフリカ、ジンバブエ、マダガスカル)を個人的に旅行した。旅行中に下痢が始まり、水様便が1日10回のペースで続くため、帰国後に受診した。アンケートの依頼できなかった。

#### (2) 症例 2

10歳代、男性。2001年に約1ヶ月間バングラディッシュとインドを旅行した。インド滞在時から1日5~6回の下痢(非血性)が出現し、現地の病院で細菌性腸炎の診断で抗菌薬を2日間内服し、一時改善した。その後再び下痢が出現し、帰国後症状が改善しないために受診した。

アンケートには、バングラディッシュおよびインド旅行中に食堂の水や井戸水を飲用したとし、またこの旅行以前に神奈川県内でキャンプをし、そこで湧き水を飲用したと回答した。

#### (3) 症例 3

20歳代、男性。HIVのために通院していた。CD4 は>500、VLは 1000台であった。水様性

下痢5~6回/日があり、クリプトスポリジウムが検出された。

背景としては、海外渡航歴はなく、キャンプやハイキングへも出かけていなかった。週に3回、市内のスポーツクラブのプールで水泳をした。家畜との接触や牧場への出入りはなかった。自宅では市営水道を使用していた。

### 2) ジアルジア感染症例

#### (1) 症例 1

40歳代、男性。2000年より水様性下痢が1日5~10回、あるいはそれ以上となり、腹痛、悪心、嘔吐、38℃の発熱を伴った。検便にてランブル鞭毛虫栄養型、シストが検出された。

背景として、海外渡航歴はなかった。発症の約1ヶ月前に神奈川県の間山部でオートキャンプをしたが、生水の飲用は行わなかった。同行者に発病者はいなかった。週4回市内のスポーツクラブで水泳をしていた。自宅では浄水器付き水道水を使っていた。自宅では犬を1匹飼っていた。

#### (2) 症例 2

70歳代、女性。健康診断でランブル鞭毛虫シストが検出された。

横浜市内に在住していた。自宅では水道水を飲用していた。下痢が始まる1ヵ月前までに水泳をしたが詳細は不明。2年前にハワイに渡航したが特記事項はない。動物は飼っていない。

#### (3) 症例 3

30歳代、男性。外国籍。HIV感染症のため通院中。糞便検査にてランブル鞭毛虫栄養型およびシストが検出された。

#### (4) 症例 4

60歳代、女性。健康診断で検便にてランブル鞭毛虫シストが検出された。胃腸炎症状はない。

自宅では水道水を使用していた。動物園に行ったが動物に触れなかった。渡航歴はなかった。

(5) 症例 5

20歳代、男性。2001年に20日間インドを個人的に旅行した。旅行中に水様性下痢が始まり、1日に10回以上を数えた。腹痛を伴い、発熱感があった。帰国後に赤痢菌 (*S. sonnei*) とランブル鞭毛虫シストが検出された。さらに発疹が出現し、麻疹と判明した。

(6) 症例 6

40歳代、男性。2001年に腹痛、水様性下痢（非血性、30回/日）が出現した。検便でランブル鞭毛虫のシストを検出した。

背景として海外渡航歴はなかった。発症の2ヶ月前に神津島に出かけた。1ヶ月前にスポーツジムのプールへ行った。ペットや家畜との接触はなかった。自宅では水道水を飲用していた。

(7) 症例 7

30歳代、男性。2000年に約1年間タンザニアに、2001年に約1ヶ月間ネパールに、続いて約1ヶ月間中国に滞在した。症状はないが、検便にてランブル鞭毛虫のシストを検出した。

背景として、ネパールの山中で生野菜を摂食し、当地の簡易水道水をできるだけ煮沸して飲用した。中国ではタンクに貯めた水をろ過、煮沸して飲用した。検査の1ヶ月前までに海に出かけた。

(8) 症例 8

30歳代、男性。2001年に水様便が50回以上あり、軽度腹痛、倦怠感が著明であった。検便したところ、ランブル鞭毛虫の栄養体が検出された。

背景として、海外渡航歴はなかった。下痢が始まる1ヶ月前までに特に外出はしなかった。自宅で高齢の猫を飼っていた。自宅では水道水を飲用していた。1ヶ月前からレタスやキャベツといった生野菜を摂食していた。

(9) 症例 9

10歳代、女性。2001年に約1ヶ月間インドへ個人旅行をした。帰国後に倦怠感、下痢（水様性が3回/日）が続いていた。検査により *Salmonella* O7 群とランブル鞭毛虫のシストがともに検出された。

インドでは氷の入った果物ジュースを飲用した。

(10) 症例 10

30歳代、女性。2001年に水様性下痢（非血性、7~8回/日）が出現し、悪心、嘔吐、腹痛も伴っていた。

検便によりランブル鞭毛虫のシストと栄養体が検出された。

背景として、海外渡航歴はなかった。発症の20日くらい前にプールへ行った。自宅ではイヌを飼っていた。動物園や牧場には行かず、家畜との接触もなかった。自宅では水道水を飲用していた。

(11) 症例 11

50歳代、男性。2001年に5日間台湾を旅行した。帰国後に微熱、水様性下痢（非血性5回/日）が出現した。検査により *Salmonella* O7 群とランブル鞭毛虫のシストを検出した。

背景として、氷入りの飲み物を飲んだ。自宅ではペットを飼育しておらず、動物園や牧場にも行かず、家畜との接触もなかった。自宅では水道水を飲用していた。

(12) 症例 12

20歳代、男性。2002年に約1ヶ月間インド一周観光旅行をした。旅行中に水様の下痢が1日に2~3回あった。

背景として、旅行先で井戸水や氷、屋台の食事を摂取していた。ペットなどは飼育していなかった。

(13) 症例 13

20歳代、男性。2000年から約半年間、台湾

に留学した。滞在中に水様下痢が 1 日に 1~6 回あった。同性愛者であること以外、背景はわからなかった。

#### (14) 症例 14

20 歳代、女性。2002 年に約 1 ヶ月半インドを旅行し、旅行中に症状が現れた。

背景として、旅行中に生水を摂取し、屋台で食事をした。ガンジス川で水泳をした。同行者は細菌性赤痢に罹患した。

#### (15) 症例 15

20 歳代、男性。2002 年に 20 日間インドを旅行した。旅行中に症状が現れ、泥状の下痢が 1 日に 3~5 回あった。旅行中に露店で食事をした。

### D. 考察

本研究は、平成 12 年度から 14 年度の 3 年間に、クリプトスポリジウム症およびジアルジア症の感染経路を明らかにすることを目的として、患者の感染前の行動等について調査した。両感染症患者の国内感染が疑われる事例を取り上げ、水系感染の存在を探り、その概要を明らかにすることを試みた。

これまでにクリプトスポリジウムに感染した下痢症患者は平成 12 年度は 2 名、平成 13 年度は 1 名、合わせて 3 名、ジアルジアに感染した下痢症患者と感染者はそれぞれ平成 12 年度は 4 名と 1 名、平成 13 年度は 5 名と 1 名、平成 14 年度は患者のみ 4 名、合わせて患者 13 名および感染者 2 名が横浜市立市民病院感染症部を訪れた。受診時にアンケート票により海外渡航や国内旅行、飲用水の種類、動物との接触等、クリプトスポリジウムあるいはジアルジア感染に関連する事項の調査を行った。アンケート調査の結果では、クリプトスポリジウム感染下痢症患者では 3 名のうち 2 名 (66.7%) が、ジアルジア感染下痢症患者および感染者では 15 名のうち 10 名 (66.7%) が、両感染症患者合わ

せて 18 名のうち 12 名 (66.7%) が発症前あるいは受診前に海外渡航していた。渡航先はハワイの 1 例を除いて、アフリカ諸国とアジア諸国であった。これらの患者と感染者は渡航先で感染した可能性が高いと考えられた。渡航先での行動としては、水や氷の入ったジュースやウイスキーの飲用と川等での水泳が回答されており、こうした行動はクリプトスポリジウムやジアルジアの感染様式から考えて、感染リスクを高めていると推測された。

昨年度の報告書にあるように、海外渡航歴の無いクリプトスポリジウム感染下痢症患者 1 名とジアルジア感染患者および感染者 6 名のうち 4 名 (57.1%) が下痢を発症する前にプールやスポーツジムで泳いだと回答した。これらの患者の発生とプールでの水泳が関連していることが強く疑われた。しかし、クリプトスポリジウムとジアルジア以外の原因による下痢症患者のプールに関する情報が得られていないために比較することができなかった。また、アンケートの結果では海外渡航歴のない 6 名は全員が自宅で水道水を飲用していると回答した。したがって水道水の飲用という要因を慎重に扱いながら、今後下痢症患者全般にわたりアンケート調査を実施して、クリプトスポリジウム感染あるいはジアルジア感染と水泳との関連性を検討しなければならない。

クリプトスポリジウムやジアルジアの感染は、オーシストあるいはシストに汚染された飲料水の摂取あるいは汚染された食品の摂取等によるが、水泳等の野外活動や行楽 (recreation) に関連した感染も諸外国で多く報告されている<sup>1-9)</sup>。Porter et al は、感染者のプール内での排便がプール利用者に起きたジアルジア症集団感染に強く関連しているとした事例を報告した<sup>10)</sup>。米国では 1999 年に 47 施設のプール等で排出された固形便 293 検体を調べたところ、クリプトスポリジウムオーシストは検出されなかったが、ジアルジアシストは 13 検体 (4.4%) から検出された<sup>11)</sup>。このようにプール等での排便事故によりプール水がオーシストやシスト

に汚染され、水泳中に感染するものと推測される。

#### E. 結論

クリプトスポリジウムやジアルジア感染患者の感染経路について、アンケート調査により調べたところ、海外での感染が72.2%を占めており、両感染症が渡航者下痢症としての性質が強いことが示唆された。一方で、海外渡航歴のない患者は国内感染である可能性が高い。さらに、国内感染では、プールでの水泳が感染に関与している可能性があるという結果が得られた。クリプトスポリジウムやジアルジアによる下痢症患者における下痢の発症と水泳との関連性を検討するには、両病原体以外による下痢症患者の発生と水泳との関連性と比較する必要がある。

#### F. 文献

1. Puech MC, McAnulty JM, Lesjak M, Shaw N, Heron L, Watson JM.: A statewide outbreak of cryptosporidiosis in New South Wales associated with swimming at public pools. *Epidemiol Infect.* 2001 Jun;126:389-96.
2. Stafford R, Neville G, Towner C, McCall B.: A community outbreak of *Cryptosporidium* infection associated with a swimming pool complex. *Commun Dis Intell.* 2000 Aug;24:236-9.
3. Hellard ME, Sinclair MI, Fairley CK, Andrews RM, Bailey M, Black J, Dharmage SC, Kirk MD.: An outbreak of cryptosporidiosis in an urban swimming pool: why are such outbreaks difficult to detect? *Aust N Z J Public Health.* 2000 Jun;24:272-5.
4. Levy DA, Bens MS, Craun GF, Calderon

RL, Herwaldt BL.: Surveillance for waterborne-disease outbreaks--United States, 1995-1996. *Mor Mortal Wkly Rep CDC Surveill Summ.* 1998 ;47:1-34.

5. MacKenzie WR, Kazmierczak JJ, Davis JP.: An outbreak of cryptosporidiosis associated with a resort swimming pool. *Epidemiol Infect.* 1995;115:545-53.
6. Wilberschied L.: A swimming-pool-associated outbreak of cryptosporidiosis. *Kans Med.* 1995 ;96:67-8.
7. McAnulty JM, Fleming DW, Gonzalez AH.: A community-wide outbreak of cryptosporidiosis associated with swimming at a wave pool. *JAMA.* 1994; 272:1597-600.
8. Sorvillo FJ, Fujioka K, Nahlen B, Tormey MP, Kebabjian R, Mascola L.: Swimming-associated cryptosporidiosis. *Am J Public Health.* 1992;82:742-4.
9. Joce RE, Bruce J, Kiely D, Noah ND, Dempster WB, Stalker R, Gumsley P, Chapman PA, Norman P, Watkins J, et al.: An outbreak of cryptosporidiosis associated with a swimming pool. *Epidemiol Infect.* 1991;107:497-508.
10. Porter, J.D.H., Gaffney, C., Heymann, D. and Parkin, W.: Food-borne outbreak of *Giardia lamblia*. *Am. J. Pub. Health* 1990; 80: 1259-1260.
11. CDC Recreational Waterborne Disease Working Group: Prevalence of parasites in fecal material from chlorinated swimming pools--United States, 1999. *MMWR* 2001; 50: 410-2.