

## 原虫ジアルジアの河川水及びヤギからの検出について

誌名	愛知県衛生研究所報
ISSN	05157803
著者	都築, 秀明 奥村, 正直 恩田, 祐行
巻/号	54号
掲載ページ	p. 19-24
発行年月	2004年3月

---

 調 査 研 究
 

---

## 原虫ジアルジアの河川水及びヤギからの検出について

都築秀明 奥村正直 恩田祐行

2002年8月に愛知県東三河地域を流れる豊川の河川水からジアルジアが検出された。その汚染源として家畜などの哺乳動物が疑われたため、検出された上流域で飼育されているヤギについてジアルジア・シストの保有状況を調査したところ、ヤギ34頭中21頭(62%)から検出された。糞便1g当たりのシスト数を算出したところ、500個以上のシストを保有していたヤギが9頭(43%)で、最大値は3,400個であった。

キーワード：ジアルジア，河川水，ヤギ，シスト，下痢症

## はじめに

下痢症の原因微生物のほとんどは細菌もしくはウイルスであり、原虫を含む寄生虫に起因した下痢症は見過ごされがちである。わが国における感染症対策は1889年に施行された伝染病予防法によって行なわれて来たが、1999年に全面的に改正され、新たに「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(いわゆる感染症新法)が制定された後もなお寄生虫病はその対象から外されていない。また、全国的には未だにアメーバ赤痢の患者は年間400～500名を数えている<sup>1)</sup>。

原虫に起因する水系感染症のうち、ジアルジア(Gi)症はクリプトスポリジウム(Cr)症と同様に激しい下痢を伴う疾患である。1994年の神奈川県平塚市や96年の埼玉県越生町におけるCr症の集団感染事例<sup>2)</sup>を受けたCr症対策として、環境水中のCrと同時にGiの調査もなされている。1997年の厚生労働省の調査で全国の主要水道水源である94河川(277地点)についてGiシストの汚染状況を調査したところ、16河川(24地点、

8.7%)からGiシストが検出され、検出数としては最大23個/10Lであったと報告されている。

その後の調査としては1999年7～9月に兵庫県が実施した県内主要水道水源(13河川69地点)の調査で、5河川(38%)、9地点(13%)から検出されたことが報告されている<sup>3)</sup>。また2002年9月～2003年3月に、岩手県の北上川の4地点における河川水28試料の調査では、全4地点の13試料(46.4%)から1～15個/10LのGiシストが検出されたことが報告されている<sup>4)</sup>。

愛知県においては1998年度以降、当研究所が主体となって木曾川・矢作川・豊川の3河川についての調査(夏場1回冬場1回計年2回)を行なっているが、2002年8月に調査開始以降初めて豊川の河川水よりGiが検出された。

河川水のGiによる汚染源としてペットや家畜などの哺乳動物から排出されるし尿の可能性が考えられることから、当所では東三河山間部で飼育されているヤギのGiシストの保有状況をその糞便を用いて2001年～2002年にかけて調査したので、豊川の河川水調査の結果とあわ

せて報告する。

### 材料と方法

#### 豊川の河川水調査

##### 1) 採水地点

図1に示すように、2002年8月26日に新城市の豊川用水のA取水口(A1)、及び9月

12日に同地点(A2)の採水を行なった。また9月30日には市の清掃センターより下流でA地点から約2.5キロ上流の地点(B)、B地点からさらに約3.5キロ上流の取水口(C)より採水した。検査にはA1のみ10Lを用い、その他はそれぞれ20Lを用いた。

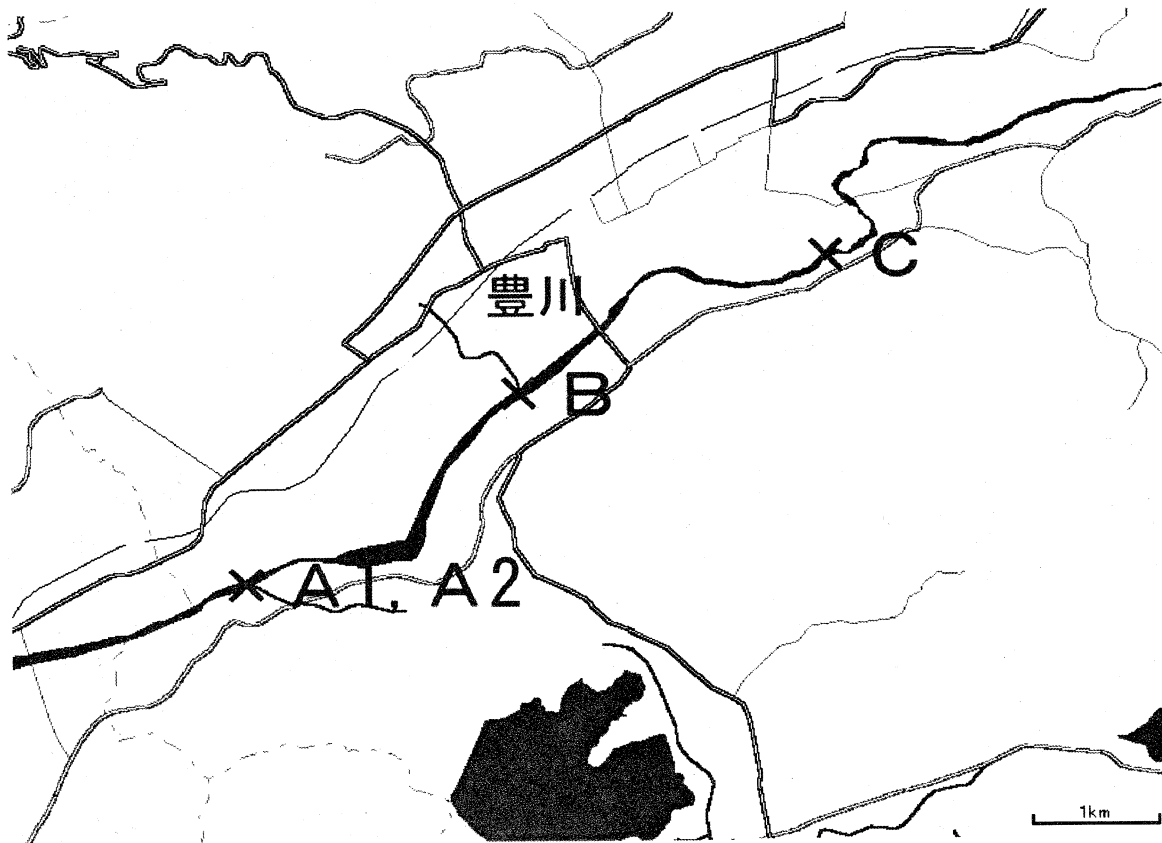


図1 豊川の採水地点

##### 2) Giの検出方法

Giシストの検出は河川水を加圧ポンプでメンブランフィルター(ADVANTEC、混合セルロースアセテート膜、142mm径、孔径1.0 $\mu$ m)にて濾過し、50mLの遠心管内でフィルターをアセトンで溶かした後に1,000g、10分、4 $^{\circ}$ Cで遠沈させ、最終的に沈渣を10mLのPBSに懸濁させた。懸濁液の半量は密度勾配遠沈法{ショ糖浮遊法(比重1.20)}によりシストを精製し、残りの半量(A1は未検査)

はDYNALのキット(Dynabeads GC-Combo)を用いる免疫磁性体粒子法(磁気ビーズ法)にて精製した。分離されたシストはAquaGlo G/C Direct (Waterborne)を用いた直接蛍光抗体染色と4',6-Diamidino-2-phenylindole, dihydrochloride(DAPI, SIGMA)染色を施し、落射型蛍光装置付き微分干渉顕微鏡(ニコン、ECLIPSE E-800)にてBlue励起及びUV(Ultra Violet)励起下で特異的な緑色の蛍光色と核の確認をした後、微分干渉像も観察し

て同定した。

**ヤギの Gi 保有状況調査**

1) 検査材料

東三河山間部で飼育されたヤギで、2001年8月及び10月、さらに2002年6月に豊橋市食肉衛生検査所へ搬入された3~12ヶ月齢の34頭について、と殺後採取された糞便を検査材料として用いた。

2) 糞便からの Gi の検出

Giシストの検出は1頭あたり1gの糞便をホルマリン・酢酸エチル法で処理後、沈渣を1mLのPBSに懸濁した。その懸濁液0.1mLをマルチスポットスライドに乗せて自然乾燥後、河川水と同様に直接蛍光抗体染色とDAPI染色を施し同定した。

**結果**

**豊川の河川水調査**

シヨ糖浮遊法ではA地点のA1から2個/10LのGiシストが検出されたが、他の採水地点からは全く検出されなかった。一方、磁気ビーズ

法ではB地点から1個/10L、C地点から4個/10LのGiシストが検出されたが、A2からは検出されなかった(表1)。

**ヤギの Gi 保有状況調査**

ヤギ21頭(62%)からGiシストが検出された。採取月別及び月齢別のGi検出頭数を表2にまとめた。採取月別のGi検出頭数はそれぞれ8月3頭(3/6,50%)、10月1頭(1/2,50%)、6月17頭(17/26,65%)であった。月齢別ではそれぞれ3か月齢が3頭(3/4,75%)、4か月齢が4頭(4/9,44%)、5か月齢が7頭(7/9,78%)、6か月齢が3頭(3/4,75%)、及び12か月齢が4頭(4/8,50%)であった。

1g当たりのGiシスト数の算出をしたところ、図2のように500個ごとに分けると、半数以上(12/21,57%)が500個以内であったが、最大値は3,400個であった。また、1,000個以上のシストが検出されたものは6頭で、シストが検出されたヤギの29%を占めていた。

表1 豊川からの Gi 検出状況 (個/10L)

精製法	採水地点			
	A1	A2	B	C
シヨ糖浮遊法	2	0	0	0
磁気ビーズ法	—	0	1	4

— : 未検査

表2 ヤギからの Gi シスト検出状況

月齢	頭数	採取年月及び陽性頭数 (%)			計
		2001年8月	2001年10月	2002年6月	
3	4			3(75)	3(75)
4	9			4(44)	4(44)
5	9			7(78)	7(78)
6	4			3(75)	3(75)
12	8	3(50)	1(50)		4(50)
合計	34	3(50)	1(50)	17(65)	21(62)

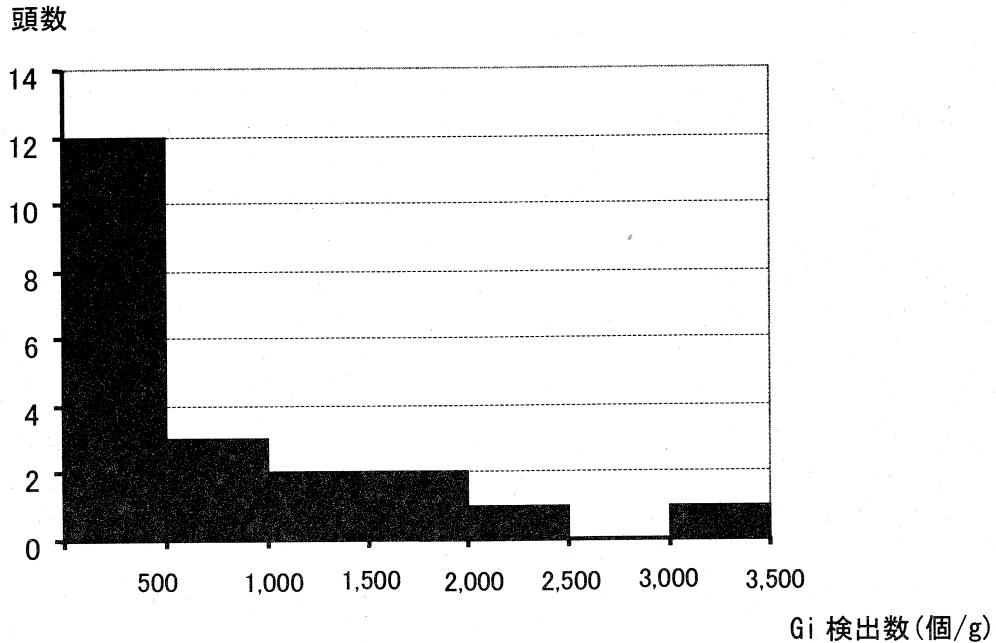


図2 ヤギ糞便からのGi検出状況

考察

今回の調査で、豊川の河川水からシヨ糖浮遊法及び磁気ビーズ法により、1~4個/10LのGiシストが検出された。シヨ糖浮遊法で唯一Giシストが検出されたA1からの検水については、磁気ビーズ法を用いた検査を実施しなかったため、集シストの方法による違いを明らかにすることはできなかった。

しかし、日本水道協会が繰り返し行なった回収試験によると、抗原抗体反応を用いた磁気ビーズ法の方が、シヨ糖浮遊法よりもより検出率の高い傾向が見られたと報告されている。<sup>5)</sup>

一方、ヤギ糞便からのGiシスト検出結果では、34頭中21頭(62%)が保有していたことから、ヤギが河川水のGi汚染源になり得ることが確認された。今回の調査結果におけるヤギ糞便を用いたGi保有率は、飼育犬の糞便を用いた伊藤らの報告(14.6%)<sup>6)</sup>よりもかなり高いも

のであった。動物種も飼育環境もかなり違うが、今回の調査で検出率の高い理由は採取されたヤギの飼育牧場が限定されており、その牧場の中で感染が広がっている可能性も考えられた。

採取季節は夏から秋であったが、季節的な検出率の変動については、頭数も少なく不明であった。また、ヤギの月齢による検出率の差異も、今回の調査では見られなかった。

今回調査したヤギの飼育地区は、愛知県内の東栄町及び津具村であることがのちの調査で判明したが、これらの地域は静岡県得天竜川の支流地域にあたることから、これらの地域のヤギが豊川のGi汚染源とはなりえないことが判明した。

しかし、東栄町及び津具村に隣接する設楽町及び鳳来町は豊川の支流地域にあたり、野生動物<sup>7)</sup>を含めた哺乳動物の移動(家畜の売買など)により汚染が広がっている可能性も十分に考えられる。また、豊川流域では産業振興のためい

くつかの牧場で多数のヤギが飼われており、そこで飼われているヤギも今回調査した隣接地区と同様に濃厚感染をしている様であれば、今回の汚染源であった可能性も否定できない。

Giはその形態により大きく2種類に分類されると現在考えられている<sup>8)</sup>。元々は、それぞれ分離された動物ごとに種名が確立されていた。しかし、イヌ由来のGiシストがネコに感染した事実<sup>9)</sup>からその特異性は余り強くないと考えられている。ヒトから検出されたものも一般にランブル鞭毛虫(*Giardia lamblia*)と呼ばれていたが、近年では学名を*G.intestinalis*もしくは*G. duodenalis*とすることが多くなっており、ペットや家畜などが保有するジアルジアがヒトに感染する可能性が示唆されている。

また、近年遺伝子技術の発達により、微生物の遺伝子型別分類が進み、細菌やウイルスだけでなく下痢原因性原虫であるGiやより重篤な症状を示すクリプトスポリジウム(Cr)の遺伝子型別分類も行なわれるようになり、多くの報告がされている。*Cryptosporidium parvum*では、ヒト型と動物型が分けられているが<sup>10)</sup>、<sup>11)</sup>、Giでは、種の違いによる遺伝子型について未だ不明な点が多い。したがって今後は、河川から検出されたGi、家畜などから検出されたGiを、いずれも分子生物学的及び遺伝子学的に比較し、相同性を検討していきたいと考えている。

今後も公衆衛生上の観点からこのような調査を継続し、感染源を明らかにしていくのは意義が大きいと考えられる。

なお本論文の要旨は、愛知県獣医師会第41回学術研究発表会(2003.3.2)及び中部獣医師会連合会大会平成15年度日本獣医公衆衛生学会(2003.8.10)において発表した。

## 謝辞

検体採取に当たり、多大な御協力をして頂いた豊橋市食肉衛生検査所の職員の皆様に深謝いたします。

## 文献

- 1) 感染症情報センター: 感染症週報(IDWR), 5, 44, 18, 2003
- 2) 埼玉県衛生部: クリプトスポリジウムによる集団下痢症, 1997
- 3) 小野一男, 辻英高 他: 河川水からの*Cryptosporidium*と*Giardia*の検出状況, 感染症誌, 75(3), 201-208, 2001
- 4) 佐藤直人, 藤井伸一郎, 他: 県内河川におけるクリプトスポリジウム及びジアルジアの検出状況, 岩手県環境保健研究センター公開シンポジウム抄録, 2003
- 5) 日本水道協会: クリプトスポリジウム, 128-143, 2003
- 6) Naoyuki ITOH, Noboru MURAOKA, et al.: Prevalence of *Giardia lamblia* Infection in Household Dogs, 感染症誌, 75(8), 671-677, 2001
- 7) 山形県衛生研究所: カモシカの原虫保有状況, 衛研ニュース, 119(3), 5, 2001
- 8) 石井俊雄: 獣医寄生虫学・寄生虫病学1 総論/原虫, 165-168, 1998
- 9) 日本水道協会: クリプトスポリジウム, 9-12, 2003
- 10) 北海道衛生研究所: 道衛研所報, 53, 39-42, 2003
- 11) M. Carraway, S. Tzipori, et al.: Identification of genetic heterogeneity in the *Cryptosporidium parvum* ribosomal repeat, Appl. Environ. Microbiol., 62, 712-716, 1996

## Detection of *Giardia* from river water and goat feces

HIDEAKI TSUZUKI, MASANAO OKUMURA,  
HIROYUKI ONDA

In August 2002, *Giardia* cyst was detected from Toyogawa river-water in the east Mikawa area of Aichi Prefecture. We also investigate the actual condition regarding with an invasion of *Giardia* in domestic animal. The cysts were detected from the feces of goats (21/34, 62%) bred in the upper area of the river. In the *Giardia* positive specimen of 21 goats, 9 (43%) had over 500 cysts per 1 gram, resulting maximum number of 3,400 cyst.

## 他誌掲載論文抄録

### 中学生以下の新しい結核管理とその背景

長谷川総一郎、清水通彦、河村典久他

現代医学, 51(1) : 133-138, 2003

平成7～12年度にツベルクリン反応（ツ反）を実施した一宮市内の全公立小・中学校について各年度の1・2年生のツ反陽性率、前年度の1年生と当該年の2年生の陽性率の和（累積陽性率）を計算した。各学年の陽性率と比較すると累積陽性率の年度間及び学校間交差は減少し、特に中学2

年生では有意差は認められなかった。

ツ反陽性率の減衰曲線が小学1・2年、中学1年のツ反陽性率を通るように指数分布を当てはめて求めたツ反の陽性率の半減期は約8年4ヶ月であった。また、乳幼児期のBCGの陽転率は小中学生より小さいことが示唆された。

### 2003年スギ・ヒノキ科花粉飛散予測について

南 珠恵、山本 功、山口通代、櫻井博貴、清水通彦、河村典久、宮崎 豊

東海花粉症研究会誌, 14巻・1号, 17-21, 2003.

愛知県では1989年からスギ・ヒノキ科花粉飛散数の測定を始め、愛知県衛生研究所では2000年から次シーズンのスギ・ヒノキ科花粉飛散数を予測している。2003年からは2002年までの10観測定点（名古屋、一宮、半田、春日井、岡崎、刈谷、豊川、新城、足助、設楽）から6観測定点（名古屋、一宮、刈谷、豊川、足助、設楽）に定点数を変更して花粉の測定を行なうことになった。

予測には、前年7月及び8月の気象項目（2ヶ月間の最高気温の平均、累積降水量、及び累積日照時間）と標準化飛散数の対数から観測定点ごとに予測回帰式を作成し、2003年のスギ・ヒノキ科花粉飛散数を推定した。その結果、地域によって2002年の飛散数の2倍～4倍に増加し、県全体の飛散数としても2002年の3.1倍に増加し、平年の約2倍の飛散数になるものと予測された。

### 愛知県における2003年スギ・ヒノキ科花粉の飛散結果について

山口通代、櫻井博貴、清水通彦、對尾征彦、宮崎 豊

東海花粉症研究会誌, 14巻・2号, 19-23, 2003.

当所では2003年シーズンのスギ・ヒノキ科花粉飛散数の予測を尾張部、西三河平野部、東三河平野部、三河山間部の4ブロック毎に前年10月に予測式を作成して実施した。その結果、2003年の飛散数は総てのブロックで前年の飛散数の2.4～4.3倍と大幅に増加し、県全体の飛散数としても2002年の約3倍の飛散数になるものと予測された。今回は、この予測結果を踏まえて、2003年のスギ・ヒノキ科花粉飛散

の観測結果及び愛知県のホームページ「ネットあいち」に公開していた翌日の飛散予測レベルの適中率について報告する。

2003年のスギ・ヒノキ科花粉の本格的飛散数は85,702個/cm<sup>2</sup>と前年の2.7倍に増加し、過去15年間（幾何平均38,600個/cm<sup>2</sup>）と比較しても例年より2.2倍多い年であった。一方、ヒノキ科花粉の飛散数については、総飛散数に占める割合の12.2%と平年並みであった。