

# 第1章 アユのグルゲア症 — その症状、発生状況 とびわ湖産種苗アユの感染状況 —

## 第1節 グルゲア症とその発生状況

### (1) グルゲア症の概要

本症が何時からわが国に存在していたかは明らかでないが、天然のアユにおける記録が古くは存在しないことから、その発生はアユ養殖が行なわれて以来のことのように思われる。保科・富村は、1964年鹿児島県、1965年滋賀県のアユ養魚場で発生した疾病を研究し、その原因は *Glugea* sp. であることを、1967年日本水産学会春季大会において、“アユに寄生する微孢子虫のI種について”と題して口頭発表した。以来、同じ疾病は各地の養魚場でしばしばみられるようになり、アユのグルゲア症として広く知られるようになった。その症状の特徴は、いわゆるグルゲアシストと呼ばれる2~3mm(大きいものは5mmに達するものもある)の乳白色の球状物がアユの全身に多数形成されることにある。重症の病魚は、体各所の皮膚や皮下脂肪またはその直下の筋肉層に“シスト”が形成されることにより、小隆起が体表各所に散在的に、ときには一部に集中して生じ、醜怪な外観を呈する。そのような病魚では腹腔内臓器にも“シスト”が多数形成されているのが常である(図1, 2)。現在までに観察された“シスト”形成部位は、皮膚(表皮, 真皮), 軀幹(皮下脂肪, 筋肉), 鰭, 鰓蓋, 鰓(鰓耙, 鰓葉), 櫛状歯周辺, 鼻口, 眼(虹彩), 口腔内, 肝臓, 脾臓, 心臓, 腸管や幽門垂の周囲の蓄積脂肪組織, 腹膜, 生殖巣(卵巣・精巣), 腹腔, 脳である。腎臓, 食道, 胃, 幽門垂, 腸の組織内における“シスト”形成はまだ認めていない(最近, 一例であるが, 腎臓の組織切片標本にキセノマが認められた)。

本症の初期における“シスト”形成は腹腔内が主であり、外観的に何ら異常を認めることが出来ないのが常で、アユは行動の上でも異常を示すことなく、また正常に成長する。前述したような重症に落ちいった場合には、腹水がちよ溜したり、あるいは狂奔して斃死することがある。そのよう

な罹病魚が見付かった時には、グルゲア症が発生していることに気づくが、実際の養魚場では多くの場合、グルゲア症が発生しても斃死魚もなく大部分の魚が見た眼に何んら異常なく成長するため、その発生に気づかない。そして、出荷のため取りあげてはじめて、グルゲア症に冒されていることを知る。罹病魚は商品価値を失うため養魚家の被る損害は大きい。

### (2) 発生状況

1964年鹿児島県の養成アユに本症が発生して以来、全国各地の養成アユや人工種苗生産場の人工稚仔アユや天然河川のアユにも本症が見い出されている。その経過を1968年から1971年の4年間と1977年に各都道府県の水産試験場あて実施したアンケート調査等で追跡したところ、その間に12県下の養魚場で、11県下の種苗生産場で、また、6県下の天然河川でグルゲア症の発生が認められている(表1-1)。

養魚場でグルゲア症の発生が始めて気付かれたのは1964年に鹿児島県、徳島県で、以後'65年に滋賀県,'67年に群馬県,'68年に静岡県,'69年に大分県, 岡山県, 三重県,'71年に愛知県,'72年に長野県,'74年に熊本県, 山梨県である。その一部の県では、新たな発生以来、グルゲア症は継続的にあるいは断続的に起っている(表1-2)。これらの養魚場で用いた種苗は、海産、びわ湖産、河川産とさまざまであり、種苗の由来と発生との関係は明らかではない。いっぽう、発病のみられた養殖場では、水温が比較的一定していると考えられる地下水が用いられていることが多く、しかも、その水温のほとんどが18℃以上、時期的には20℃以上になることが特徴的である。

次に、人工種苗生産場に発生したグルゲア症であるが、アンケート回答県中、種苗生産事業実施県は13県であったが、そのうち11県で発生を経験している(表1-3)。この種苗生産のための親

表1-1 アンケート調査にもとづくアユのグルゲア症発生状況(1968~1977)

	養殖場	種苗生産場	天然水域
グルゲア症発生 確認県(17県)	鹿児島, 大分, 岡山 徳島, 滋賀, 三重 愛知, 静岡, 長野 山梨, 熊本, 群馬	宮崎, 熊本, 大分 山口, 徳島, 福井 三重, 岐阜, 長野 神奈川, 山梨	宮崎, 岡山, 高知 福井, 岐阜, 熊本
グルゲア症発生 未確認県(17県)			福岡, 広島, 愛媛, 香川, 京都, 和歌山, 東京, 埼玉, 千葉, 茨木, 栃木, 新潟, 福島, 北海道

表1-2 アユ養殖場におけるグルゲア症の発生状況(アンケートによる)

初発生年	県名	種苗由来	飼育水	水温(C)	罹病率	備考
1964	鹿児島	松永川産	—	—	—	'64年~'67年頃まで発生続く '69年検校川の種苗を水温22℃の河川水中で養成中に発生 '76年志布志湾産種苗養成中に発生
	徳島	びわ湖産	—	—	—	'73年以後毎年各地で発生
1965	滋賀	びわ湖産	地下水(循環)	22	—	以後県下で3~4ヶ所で毎年発生
1967	群馬	びわ湖産	—	—	—	
1968	静岡	浜名湖産	地下水	19-24	—	その他 びわ湖産種苗を19-21℃で養成中に発生
1969	大分	海産 (高知, 宮崎) 河川産 (鹿児島) びわ湖産	湧水 地下水	18-26	5-30%	'69年びわ湖産のみ発生, 海産, 河川産は発生なし '70年海産(宮崎)のみを養成し発生 以後, 毎年発生
	岡山	びわ湖産	地下水	17.4-22.8	5000-15000尾	'69年~'71年発生
	三重	びわ湖産	地下水	21-23		
1971	愛知	—	地下水	20-22	30-40%	
1972	長野	びわ湖産	河川水			人工種苗の罹病魚を上流池で養成
1974	熊本	佐敷川産		19	50%	'75年びわ湖産を水温19-20℃で養成中発生

魚はいずれの県でも河川で捕獲される天然アユであるが, その中で長野県で使用された長良川産, 福井県の九頭竜川産および熊本県の球摩川産の親魚の卵巣にシストが存在していたことが認められている。いっぽう, 人口種苗アユの発症は, ふ化後15日目から100日目という非常に早い時期からはじまっている。これらの事から, 種苗生産場におけるグルゲア症の感染源は, 採卵用親魚にある

と考えられる。長野県水産指導所諏訪支所では, 採卵用親魚として長良川産のものをしていたが, 3年間継続してグルゲア症が発生した。そこで, 親魚をグルゲア症の発生が認められていない新潟県の大野川産のものに変更することにより, その発生が認められなくなったという。一方, 種苗池の用水は, 海水または半海水の場合がほとんどで, その水温は18℃未満が多い。そのためか, グルゲ

表 1-3 人工種苗生産場におけるグルゲア症の発生(アンケートによる)

初発生年	県名	親魚の由来	発症時期 (ふ化後日数)	飼育水 (淡水化の時期)	水温(℃)	罹病率	備 考
1970	山口			濾過海水	15-16	05-08%	
	岐阜	岐阜県内の河川産	15日	(100日目)	16-19	軽微	'70~'75年発生
	長野	宮川(三重県)と長良川(岐阜県)長良川産が罹病	150日	濾過循環(100日目)	21-24		'70~'72年発生7年より親魚を大野川(新潟県)産に変えて発生認めず
1971	徳島	吉野川, 那賀川				1%以下	'71年より'72年を除いて毎年発生
	三重		50日			3-4尾	
1972	神奈川	長良川(岐阜県)	100日	汽水循環濾過	18-20	80%	76年木曾川産親魚より採卵, 16-18℃で飼育中ふ化後26-46日目に9尾発生
1973	福井	九頭竜川	20日			5%以下	
	山梨	長良川(岐阜県)	48日	(90日目)	19	30-40%	'74年以後毎年発生を認めるが水温16℃で飼育するので被害率は極少
	大分	大野川	72日	(85日目)	15-18	02%	74年でもふ化後20日目に発生
1974	宮崎	耳川	45日	海水	15.8-16.6	極微	以後発生せず
	熊本	球摩川	30日	海水	18-20	僅少	数年発生しているが自然消滅する

ア症が発生しても被害は一般に少ない。しかし、中には被害の程度の大きい池もありそれらの水温は18℃以上である。山梨県魚苗センターでは、以前19℃の水温で種苗生産を行っていたが、その当時は被害が大きかった。しかし、飼育水温を16℃にすることにより被害は僅少となったという。ここにもグルゲア症の発症が水温に大きく支配されていることが示されている。

天然河川でグルゲア症が見い出された経緯はさまざまである(表1-4)。例えば、1971年の

岡山県の高梁川、1972年の高知県の四万十川の場合は、別の目的の調査のため採捕されたアユの腹腔内観察が行われたさいに見い出されたもので、漁業者間では全く注意は払われていなかった。それに対して、1973年福井県の九頭竜川、1975年宮崎県の一ツ瀬川の例では、病状が著明で、かつ罹病魚が多数採捕された事から、それぞれの河川漁業組合が関係機関に病魚を持ちこみ相談するほどであった。九頭竜川の場合、福井県水産試験場へ持ちこまれたアユ38尾(魚体重45-158g,

表 1-4 天然水域のアユに認められたグルゲア症(アンケートによる)

発生年月日	県名	河川名	発 見 状 況
1971年 8月	岡山	高梁川	標識放流試験中、びわ湖産種苗の放流群中の一尾に見いだされた。
1972年10月	高知	四万十川	"四万十川における生態学的研究"の調査中に見出された。
1973年10月	福井	九頭竜川	河川養殖組合から福井水試へ持ちこまれた38尾のアユ(B.W.45-158g)のうち8尾に認められた。
1974年 9月	熊本	球摩川	問屋に集荷されたアユ1000尾中の数尾に見出された。
1975年10月	宮崎	一ツ瀬川	河川漁業組合から宮崎県庁水産関係者へ発見された旨の連絡があった。

全長12.0-21.8cm)のうち8尾にグルゲア症が認められ、罹病率20.1%におよんでいる。但し、この疾病はこの一年かぎりであった。一ツ瀬川については詳細は不明であるが、これらの事例は、グルゲア症が突発的大発生を起し、大きな被害を与える可能性があることを示している。その他、

1974年熊本県の球摩川でも認められている。河川のアユのグルゲア症は、漁業者間では問題とされなくても、種苗生産用親魚として使用する場合には、稚仔魚への感染源になるものであり、この観点から十分な注意を払う必要がある。

以上、述べて来たように、グルゲア症がアユの重要な疾病として知られて約10年ほどの間に、アユ産業の発展と呼応するごとく全国的に発生が認められるようになった。しかし、このグルゲア症が、もともと各地に広く分布しており環境やその他の因子によって発生状況に年変動があるものか、あるいは、ある特定の水域に感染源は存在し、感染した魚の移動にともなって移動先の水域で発生するものか、または、その両方によるものかを見定めることは、稚アユが天然水域で採捕され、

全国に配給流布される現実の中で、その防疫対策を考える上にきわめて重要なことと言わねばならない。

## 第2節 びわ湖産種苗アユのグルゲア感染

びわ湖産アユ稚魚は、毎年3月から6月にびわ湖で採捕され、全国的に河川放流用・養殖用として配布されている。したがって、びわ湖の稚アユがグルゲアに感染しているとすれば、その感染率はグルゲア症の蔓延に大きな関係をもつことになる。従来、種苗として配布される段階での魚体に“グルゲアシスト”が認められた例は全くない。しかしこれは、びわ湖にグルゲアが存在しない証拠にならない。というのは、びわ湖の水温は5月末になるまで18℃以上にはならず“シスト”の発育が抑制されている可能性があるからである。したがって、稚魚期の天然感染の確認には、隔離された種苗を、グルゲア症の発症する条件下で、長期間、隔離飼育を行い、その間の“グルゲアシス

表1-5 びわ湖産種苗のグルゲア感染率調査のために使用した種苗の由来と感染率検査日

魚群 番号	種苗購入		感 染 率 検 査 日						
	年月日	場所 <sup>注1</sup>	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
1.	1972.4.18	S						22	
2.	1973.4.20	I				23		5	
3.	4.26	S				23		5	
4.	5.1	Y				8	23		
5.	5.24	I				31		17	
6.	1974.4.24	Y			2				
7.	6.12	Y				26			
8.	8.5	H					10	28	
9.	1975.4.8	Y		25	14				
10.	5.8	Y		22	22	21	22	22	
11.	5.15	H		22	22	21	22	22	
12.	5.15	H		22	22	21	22	22	
13.	5.19	Y				11, 21	1, 30		
14.	6.16	Y				26	12		
15.	1976.4.30	Y		15	19	24	18	27	26
16.	5.31	Y			13	16	18	27	28
17.	6.28	Y				16	26	27	29
18.	7.20	H					29	11	
19.	1977.5.7	Y				27	16	26	27
20.	6.21	Y					31	26	
21.	7.20	H					16		

注1. S:志賀町 I:今津町 Y:野洲町 H:彦根市

ト”形成の有無によって判断されねばならない。そこで、1972年から1977年にかけて、びわ湖で採捕されたアユを採捕場所別または採捕時期別に、滋賀県水産試験場で、長期間、隔離的に飼育を行い、アユ稚魚感染状況に関する検討を行った。

## 材料と方法

供試魚の由来と検査日は表1-5に示した。魚群No. 2, 3, 4. ならびにNo. 10, 11. は採捕場所の異なる種苗に関して、魚群No. 11, 12. は光処理による成熟抑制の影響に関して、魚群No. 14.

15, 16. は採捕時期の異なる種苗に関して調査する目的で採集し飼育した。

飼育はコンクリート池(2m×5m×1m, または, 1m×2m×0.5m)を用い, 水温18-21℃の地下水を流水にし, 市販の配合飼料を一日一回給餌して行った。収容した魚群の大きさは, 総体重にして1-10kgで, 検査はおおむね月1回とし, 検査日に任意に一部の魚を採捕して観察に供した。

成熟抑制のための光処理は, 7月上旬以降の飼

育期間中, 毎日16時より23時まで, 40Wの白色蛍光灯1本ないし3本を, 水面上10-30cmで点灯する方法を用いた。

検査は, 魚体の外部, 内部観察により, 肉眼で“グルゲアシスト”(以下“シスト”と略する)が認められた魚を発症魚とし, 検査魚数に対する割合を感染率とした。

## 結 果

検査結果を表1-6にまとめ示した。この結果から次のことがいえる。

1) 供試21群中, グルゲア症を認めた群は15群で71.4%を占めた。その発症を認めるまでに要した飼育期間は, 1群(No. 8)が5日間, 3群(No. 7, 17, 18)が1ヶ月, 3群(No. 5, 6, 10)が2ヶ月, 1群(No. 4)が3ヶ月, 3群(No. 11, 12, 19)が4ヶ月, 4群(No. 1, 2, 3, 15)が5ヶ月であった。

2) 飼育開始時期とは無関係に9月まで飼育し, 観察された14群中, 感染率の高低は別として群に“シスト”形成アユを認めたが, それは, 7・8

表1-6 びわ湖産種苗飼育によるグルゲア症の発症調査結果

魚群 番号	種苗購入		感 染 率 % <sup>注2</sup>							平均体重(g) (最終検査時)
	年月	場所 <sup>注1</sup>	5月	6月	7月	8月	9月	10月		
1.	1972.4.	S						41.2(17)		24.0
2.	1973.4.	I			0(10)			61.5(26)		25.6
3.	4.	S			0(20)			36.7(30)		13.3
4.	5.	Y			0(31)	33.5(15)				1.3
5.	5.	I			43.3(30)			52.0(25)		12.4
6.	1974.4.	Y		45.0(20)						2.0
7.	6.	Y			5.0(20)					1.4
8.	8.	H				7.7(26)	45.3(53)			16.0
9.	1975.4.	Y	0(20)	0(19)						1.3
10.	5.	Y	0(50)	0(30)	3.3(30)	66.7(30)	73.3(30)			21.9
11.	5.	H	0(54)	0(30)	0(30)	0(30)	30(30)			21.6
12.	5.	H	0(54)	0(30)	0(30)	0(30)	6.7(30)			—
13.	5.	Y			0(40)	0(34)				2.8
14.	6.	Y			0(20)	0(24)				1.4
15.	1976.4.	Y	0(30)	0(30)	0(30)	0(30)	63.3(30)	43.3(30)		54.9
16.	5.	Y		0(35)	0(30)	0(30)	0(30)	0(30)		26.4
17.	6.	Y			3.3(30)	0(30)	20(30)	36.7(30)		21.4
18.	7.	H				30(10)	46.2(13)			2.5
19.	1977.5.	Y			0(10)	0(50)	1.5(66)	0(60)		70.2
20.	6.	Y				0(60)	0(60)			20.0
21.	7.	H				0(50)				5.9

注1. S:志賀町 I:今津町 Y:野洲町 H:彦根市

注2. “グルゲアシスト”, 保有魚の調査個体数に対する百分率

月に観察された14群中，“シスト”形成アユの認められた群が4群であったのに比して3倍であった。

3) 光処理による成熟抑制を行った群 (No12) の発症率は6.7%であり、明らかに対照群 (No11) の30%より低かった。

4) 種苗アユのグルゲア感染状況ならびに飼育後の発症に、年度ならびに採捕場所、採捕時期による特異性は、何んら認められなかった。

なお、発症魚における“グルゲアシスト”の形成部位は、すべて、腹腔内の幽門垂および腸管の周囲の脂肪組織と腹膜に限られた。また、発症魚内の“シスト”形成数は、初期においては、1尾あたり1~3個がほとんどである。例えば、No10の8月の発症魚20尾では、“シスト”1個のものが9尾、2個が8尾、3個が2尾、5個が1尾、No15の9月の発症魚19尾では1個が13尾、2個が3尾、3個が2尾、8個が1尾といった具合である。

## 考 察

供試材料No8 (8月採集)は採集5日後、No17 (6月採集)は採集18日後に、また、No7 (6月採集)およびNo18 (7月採集)では1ヶ月の飼育後に“シスト”形成が観察された。5月以前に採捕された群では1ヶ月以内の飼育で発症した例はなかった。これらNo7、8、17、18の魚群はびわ湖内で既に感染していたものと考えられる。飼育池のグルゲア症汚染はないと思われるから、飼育期間が4ヶ月から5ヶ月経た群にみられた発症も、供試魚がびわ湖内で既に感染していたことによる可能性が強い。

一方、8月には検査14群中4群に発症が認められたのに止まるのに、9月になると14群中12群と急激に発症魚を含む群が増加すること、また、光処理による成熟抑制魚では発症率が低かったことは、水温や日照の変化にともなう生理的変化、特に成熟現象が発症を促進または“シスト”の発育の抑制などに影響する可能性が考えられる。

DELISLE (1969) は隣接する二つの湖の American smelt (*O. mordax*) の *G. hertwigi* 感染に対する感受性に差があることから、感受性の低い smelt は “a certain physiological resistance to *Glugea*”

を持つことが考えられると論じ、また、CHEN *et al.* (1972) は、エリー湖とオンタリオ湖の *G. hertwigi* の smelt への寄生率を調査し、その寄生率が最高値に到達する時期に雌雄間で差があるが、それには、雌雄間の性成熟の相違が関与していると述べている。また、上流にあるエリー湖で最高80%以上の寄生率を示したのに対して、下流のオンタリオ湖では20%以下の低い寄生率であったことは “a certain physiological resistance to *Glugea*” の違いということの説明しうるものか、さらに検討を要すると述べている。一方、*G. takedai* (栗倉 1974) や *G. stephani* (OLSON 1976) では、その寄生率の季節的変動は水温の変化に対応したものであるといわれているが、それが、宿主への影響のためなのか、寄生体への影響のためなのか判明していない。

本実験でみられた水温変化のない条件下で長期飼育の後にみられた発症が、種苗期に既に感染していた魚に起ったと仮定したとき、その発症に関わる要因が何かを明らかにすることは、寄生体の生物学的特性を知る上にも、また、防除を検討する上からも重要である。

最後に、種苗期の感染に関連して、びわ湖と同様に大きな種苗源である海産稚アユにおけるグルゲア感染についてふれておく。前節ですでに示した1977年に実施したアンケートによれば、1976年に鹿児島県下のある養魚場が、志布志湾で採捕された海産稚アユを19°Cの地下水で飼育したところ、7月にグルゲア症が発生し被害を受けた例、また、大分県においても1970年に宮崎県産の海産稚アユのみを用いた養魚場でグルゲア症が発生した例がある。飼育期間中に何らかの経路によるグルゲアの侵入、汚染があり、それによる感染が起こった疑いは多分にあるが、それにしても、これらの事例は海洋水域における稚アユのグルゲア感染をまったく否定し得ないことを示唆しており、今後、検討を要することである。