

養殖ヤマメの白内障に関する研究 I

発病状況について

赤野 誠之・岡本 誠司

在来ますのアマゴ *Onchorhynchus rhodurus*, ヤマメ *O. masou* の稚魚期における白内障（水晶体白濁）は最近各地の養魚場で発生し養魚上重要な問題となっている。

茨城県内水面水産試験場里美養魚場の新設に伴い、親魚を養成するために、群馬県水産試験場箱島分場より、ヤマメ発眼卵の分譲をうけ飼育を行なったところ、白内障が発生し、内眼的に白内障と認められるものは約60%以上の高率に達した。ここに、これら白内障の発生状況について若干の知見を報告する。

診断方法

アマゴ、ヤマメの白内障の病理組織学的所見は、松里ら（1975, 6）およびKUBOTA（1976）の報告があるが、本報におけるヤマメの白内障は、水晶体の所見で一致しており、同一系統の疾病とみなせる。

白内障の診断方法は、肉眼的に行なった場合は軽症魚を区別することが困難であり、病理組織学的診断を併用する必要がある。

いわゆる白内障は、病理組織学的にも眼組織以外の部位においては、特異的所見が認めがたいため、本報においては、第1に肉眼的に異常魚を選別し、残りの群から30尾前後ランダムにサンプリングし、BOUIN氏固定後パラフィン包埋し5 μ の切片とし、H・E染色後検鏡により診断した。

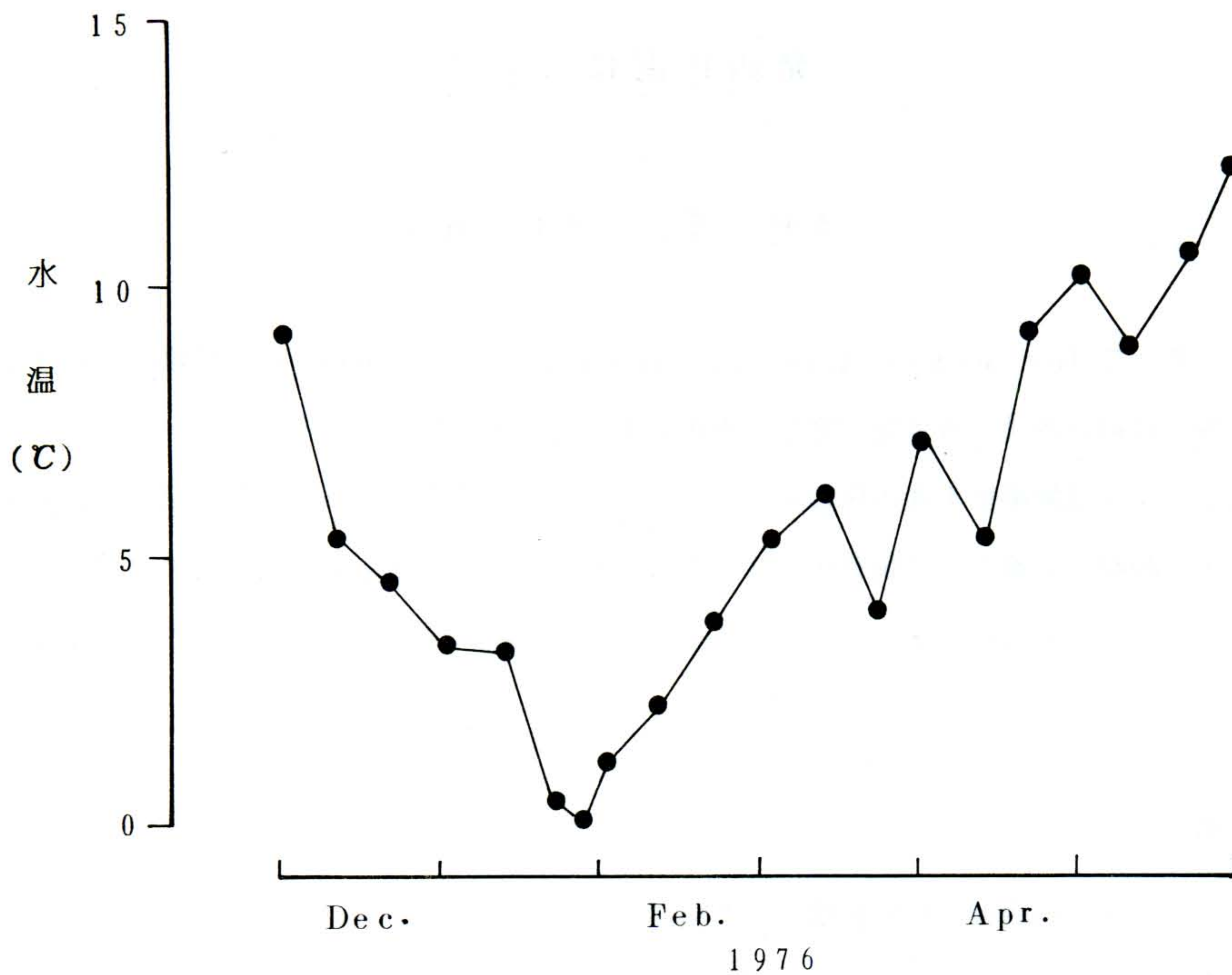
切片の切り出しは、角膜側から行ない、核の一部を含む切片10枚前後のみをプレパラートとした。

診断の基準は、水晶体上皮細胞の増殖・多層化が認められた場合、または、明らかに水晶体線維層に病変が認められたものを白内障魚として取りあつかった。

試験結果

発病経過

1975年11月17日群馬県水産試験場箱島分場より発眼卵3万粒の分譲をうけ、井水（水温5.5℃～9.6℃）にて孵上餌付け後、1976年1月上旬に稚魚池（5 m^2 ）に収容し飼育を行なった。養魚用水は沢水のため水温が0℃まで低下するため、（第1図）温室用ビニールで池を覆い補助的に井



第 1 図 飼 育 水 温

水を注水したが、比較的低温の状態での飼育が行なわれた。収容尾数は4月30日現在で平均体重1.88g、重量20.3Kg、尾数約11,000尾であった。餌料は、市販のニジマス用配合餌料を用いた。薬剤の使用は発卵眼について、ヨード剤とマラカイトグリーンを用いたのみである。

病魚が認められたのは4月27日で、池の排水口に元気なく泳いでいる個体が認められたので取り上げたところ眼球白濁した白内障の魚であった。発病率は肉眼的で137尾中23尾で(16.8%)であり、5月30日までには、病魚は203尾中126尾と増加した。なお、群馬水試箱島分場においても発病率は不明であるが白内障発生が認められたとのことであった。

発病時期については、3月31日に別の目的のためホルマリン固定サンプルを作っていたため、この試料から組織切片をつくり検鏡した結果、3月31日現在では、異常魚は44尾中1尾で発病率2.3%と少なかったため、4月1日以降、病魚発見の4月27日までの間に、白内障魚が多くなったもので、発病は比較的短期間に起ったものと思われる。ちなみにこの時期の状況について述べると、この期間は水温が上昇しはじめて摂餌が活発になってきた時期であった。また、病魚についての体重測定を行なわ

第1表 ヤマメ白内障の発病経過

項目 月 日	肉眼による異常魚	病理組織による異常魚
1976.3.31	0/64	1/44 (2.3%)
4.27	23/137 (16.8%)	—
5.26	126/203 (62.1%)	27/30 (90.0%)

なかったが、比較的魚体の大きい個体に発病が認められた。

発病条件

第2表に、発病したヤマメと同一系統の室内飼育結果を示したが、この飼育過程において肉眼的に白内障魚は認められなく、5月30日現在で病理組織切片による診断でも11尾中に異常魚は認められなかった。飼育条件は30ℓガラス水槽に、稚魚30尾を収容し、井水(水温7.5~13.2℃)を注水し、餌料は池中養殖と同一のものを給餌した。ただ、池中養殖と異なる点は、水棲昆虫を少量給餌したことに相違があった。

第2表 ヤマメ室内飼育結果

項目 年月日	尾数	平均体重g	水温℃
1976.2.17	30	1.03	8.5
3.3	〃	1.73	7.0
19	〃	2.73	8.5
4.2	〃	4.13	9.0
17	〃	6.51	9.0
17	20	7.4	
5.1	〃	10.98	10.0
17	〃	15.80	10.0

当场においては、ヤマメの他に、ニジマス、*Salmo, Gairdneri*の発眼卵を栃木県水産試験場黒磯分場より、3万粒の分壊をうけ飼育試験を行っていたが、その稚魚にも白内障魚が数尾認められたため、黒磯分場で飼育中の稚魚との比較を行なった。

当场における飼育条件は先に述べたヤマメと同様であった、ニジマスの発病比較に用いた稚魚は採卵期が異なっているが、使用した飼料は同一社製のものであり、飼育環境を除けば、まづ同一条件下であると考えられるが、病理組織学的診断では明らかな相違が認められた。

対症療法効果

田代ら(1974)はアマゴの餌料試験において4社中2社の配合餌料投与区に特異的に発病が認め

られたことを報告していること 第3表 ニジマスでの発病例

から、餌料性の疾病の可能性があるため本症の対症療法として、生餌（冷凍イサザアミ）、とビタミンB系複合剤の投与による回復試験を行なった。

試験期間は1976年5月28日から6月16日までの20間である。試験魚は発病群から重症魚と軽症魚を肉眼的にのぞき供試した。

ただし、正常群の中にも組織学的には異常魚が多いことから、まったくの正常魚とはいいかたい。

項目	場所 当 場	栃木水試黒磯分場
調査月日	1976・5・30	1976・6・11
平均体重g	1.26	2.96
異常魚数	7/30 (23.3%)	0/36 (0%)
水 温	0~10℃	7~12℃

第4表 -(1) 比較試験 1976・5・28

項目 試験区	尾数	平均体重g	給 餌 量
1	625	2.68	クランブル 80g
2	625	"	クランブル 80g *ビタミン添加
3	625	"	クランブル 50g 冷凍イサザアミ 200g

* ビタミン添加はクランブル80g当たり
B₂複合剤

リボフラビン	15mg
硝酸チアミン	10mg
塩酸ピリドキシン	2mg
シアノコバラミン	2μg
ニコチン酸アミド	15mg
パントテン酸カルシウム	5mg

第4表 -(2) 20日後の結果 1976・6・16

項目 試験区	尾 数	肉 眼 的 異 常 魚 数	正 常 群 中 の 組 織 切 片 異 常 魚 数	肉 眼 的 発 病 率	組 織 切 片 発 病 率	平 均 体 重 g	
1	605	218	19/35	36.0%	70.7%	正 常	5.92
						異 常	2.61
2	639	229	8/34	35.8%	50.9%	正 常	5.65
						異 常	3.37
3	629	165	12/36	26.2%	50.8%	正 常	5.53
						異 常	3.30

試験期間中の斃死はほとんどなく、本症は直接の斃死原因とはならないが、試験終了時で正常群と異常群では魚体の大きさに差が認められ、病魚は摂餌ができないために、成長が止まり順次斃死するものと思われる。

試験結果をみると、イサザアミとビタミンB系複合剤投与区で対照区より、正常魚生残率が高い値となったが、充分効果があったとは認められない。

考 察

白内障の病理組織学的異常部位は眼組織に限定される。このため本症の診断は肉眼によるか、組織切片による方法しかない。肉眼による診断法は発病終期のみを選別しうるものであるから、組織切片による診断と発病率を比較すると差が認められる。ただ、組織切片により診断したとしても発病初期を判定することはできない。(岩田, 1972) しかし、他の診断法が確立していない現状では組織切片による診断が有効と考えられるため本報では、この方法により診断を行なった。

ここで、白内障原因を大別すると、先天性と後天性白内障に別けうる。本疾病がヤマメに限らずアマゴ、ニジマスにも発生していることから種特異的疾患とは認められず、ヤマメの室内飼育例で発病していなかったこと、田代ら(1974)のアマゴの例からみて先天性疾患とは考えられない。ただ、発病しやすい魚種と発病しにくい魚種があるようであるか、白内障になりやすい形質があつたとしても予防しうる疾患と考えるのが妥当と思われる。

後天性の疾患として、細菌と寄生虫による二次的白内障が挙げられるが、本疾病では、細菌または、寄生虫の確認されたことがないことから除外できよう。

このことから、ヤマメ、アマゴの白内障を主として、餌料性疾患とみることが必要であろう。

現在までの報告についてみると、(第5表)薬物投与による白内障を除いてみると、ビタミン欠乏、糖代謝異常などが第1に検討されなければならないと思われる。

古武(1955)はラットのリボフラビン欠乏下におけるトリプトファン代謝についての研究のなかで、ビタミンB₂欠乏初期には、トリプトファンよりアントラニル酸を多量に生成し、これが水酸化し、5オキシアントラニル酸となつてビタミンB₂の体内酸化還元作用を代償するが後半期にキサントレン酸の生成が増加しアントラニル酸の生成ならびにアントラニル酸の水酸化能がかとろえ、ついにキサントレン酸による糖尿病症状を起すこと、また、トリプトファンを投与し、5オキシアントラニル酸の多量排出せられる時期を長く保つと白内障をきたすことを報告している。したがつて、魚類における白内障研究においても、糖代謝とビタミンB₂の相互関係について、まず検討されるべきものと考えられる。

さらに、本疾病は、水晶体上皮細胞の増殖・水晶体線維の変性を伴ない、ある段階からは回復不可能となる疾患であるため、回復試験等により原因を究明することができない。このため、発病前の魚を

第 5 表 白内障起因物質

餌料成分に起因するもの

- 1) リボフラビン 欠乏 マスノスケ, ギンザケ
- 2) 肝油欠乏 コイ
- 3) 大豆粕(熱未処理)投与 コイ
- 4) ブタ膵臓投与 ニジマス
- 5) せこけ病(糖代謝異常)で発生 コイ

酸化脂肪投与

- 6) 乳糖・ガラクトースの多量給餌 ラット

薬物添加による実験的白内障

- 1) ナフタリン マウス
- 2) モノヨード酢酸 マウス
- 3) ほう素化合物(mercaptoundecahydro-
- 4) dodecaboratedimer) マウス
- 4) Thioacetamide ニジマス

供試しなければならぬから、発病しやすいしかも再現性のたかい条件をみつけたす必要がある。本報においては、飼育条件の相違で発病しない場合が認められ、その条件として水温条件を無視することはできないものと思われる。この水温条件は、水温とともに低下する魚の代謝量と摂餌量とのずれから、ビタミン等の要求量を摂餌からとり込めない可能性もあり、併せて、この様な状態における日光過多(紫外線)の問題等複合的要因が考えられるから、発症池調査等によつて環境条件の調査を充分おこなうなどして再現性の高い発症条件をみつけたす必要があらう。

文 献

- 1) 岩田修造(1972): 水晶体の白濁機構 - 最近の研究の中から - 化学の領域, 26(11), 908~917。
- 2) KOTAKE et al(1955): 実研化学講座, 25, 日本化学会編(1958) 349~352。丸善, 東京
- 3) KUBOTA, S(1976): Cataract in Fishes, Pathological Changes in the Lens, FISH PATHOLOGY, 10(2), 191~197。
- 4) 松里寿彦, 上松和夫, 田代文男(1975a): 養殖アマゴの白内障に関する研究 - I, 病魚の

発生状況および症状について，魚病研究，10(1)，10～16。

5) 松里寿彦，金沢庸一(1975b)： 養殖アマゴ *Oncorhynchus rhodurus* f
macrostomus (GUNTER)の白内障 - II 眼球の病理組織所見，南西海区水産研究所報告
(8)，113～124。

6) 田代文男，熊崎隆夫(1974)： アマゴに発生した白内障について，岐阜県水産試験場報告
19，77～81。