

変敗餌料投与によるハマチの疾患

藤田 真吾・大橋 徹

On the Disease of Cultured Yellow Tail Fed
on the Deteriorated Fish

Shingo FUJITA Tooru OOHASHI

既報¹⁾⁻³⁾においてマイワシ及びカタクチイワシの単用がハマチを斃死させること、数種の水溶性ビタミンのうち肝臓中のビタミン B₁ のみが減少することが明らかになった。実際にはこれらの餌料の単用と、解凍方法の不適當による変敗とが組み合わさっている場合が多いと考えられる。そこで変敗させた2種類の餌料を投与して、前報³⁾との比較を試みた。併し実験開始の時期が遅れたためか、約60日の間には発病せず越冬に入り、2月及び5月になって斃死が始まった。結果として、越冬明けの疾患のひとつのパターンが得られた。また、当初の目的が十分に達せられたとは云えないが、餌料の品質の差による生理状態の違いについて若干の知見を得た。

報告に先立ち、実験魚及び餌料の入手に御協力を賜った京都府漁連蓄養場の方々に深謝の意を表します。

材料及び方法

昭和53年10月16日に、約480尾のハマチを用いて実験を開始した。変敗マイワシ区及び変敗カタクチイワシ区各50尾と対照区100尾を4×4×5mの網生簀に收容した。実験区のマイワシは3日間空中に放置したものをチョツパーにかけて凍結保存し、冷蔵庫内で1夜解凍して投与した。カタクチイワシも同様に変敗させて、流水解凍し丸餌として投与した。実験区には飽食の8割を目標に給餌した。対照区は制限給餌とし、マイワシ、カタクチイワシ、サバ、イカナゴ、サンマ及び定置網で漁獲された雑魚を投与した。

投餌は毎日行ったが、採血の前日は摂餌の影響を除くために休餌した。

実験魚の測定、分析は10月に1回、11月に3回、12月以降は各月1回で、1回に原則として各区4尾を取揚げた。方法はすべて前報³⁾と同じである。

実験結果

餌料魚の品質 餌料魚のTBA値、POV値、V・B₁量は表1に示した。

脂質の酸化程度はTBA値でカタクチイワシは41.3~48.4マロンアルデヒドmg/Kg_{wet}、

マイワシは60.8～76.6マロンアルデヒド mg/kg_{wet} であり、対照区(10.5～43.3マロンアルデヒド mg/kg_{wet})よりは有意に高かった。

表1 対照区・カタクチイワシ区・マイワシ区の餌料品質

	POV mg 当量/ $kg_{油}$	TBA	マロンアルデヒド mg/kg_{wet}	V. B ₁ 量 $\mu g/g_{wet}$
対 照 区	160～230		10.5～43.3	0.65～0.66
カタクチ イワシ区	227～254		41.3～48.4	trace
マイワシ区	254～272		60.8～76.6	0.03～0.07

本試験では品質の悪い餌料を調製しようとしたにもかかわらず前報¹⁾⁻³⁾と同程度であった。マイワシ中のV. B₁量は前報³⁾の値よりも更に低く、対照区よりも有意に低かった。カタクチイワシにはほとんど含まれていなかった。

飼育経過 変敗マイワシ区の摂餌は対照区に較べてとくに劣ることなく、1月中旬まで少量の摂餌が続いた。1月下旬に極端に不活発になり、3月上旬の終了時まで全く浮上しなくなった。変敗カタクチイワシ区の摂餌経過も同様であったが、斃死が少かったため5月に実験が終了した。

変敗マイワシ区の斃死状況は、途中で実験魚を取揚げたので、最初の1尾が斃死した1月22日の実験区の尾数は30尾であった。2月に入って数日間隔で1～3尾が斃死し、3月12日の終了時まで15尾が斃死した。

変敗カタクチイワシ区は1月22日に斃死が始まり、それ以後30日目毎に1尾づつ斃死し、実験終了時まで5尾の斃死を見た。

なお、この間、対照区は5月下旬まで斃死はなく、4月中旬から摂餌が活発になった。

肉眼的処見 2つの実験区では発病の経過が異ったが、外観や肝臓の主な処見はほとんど同じであった。変敗マイワシ区ではつぎのとおりであった。体色は12月まで変化が認められなかったが、1～3月の衰弱魚は青色を帯びた。体表面が粗く、鱗が剥離しやすくなった。各鰭の先端に充血が見られるが、変敗しないマイワシやカタクチイワシ単用(以下、マイワシ・カタクチ単用)¹⁾⁻³⁾のような極端な出血はみられなかった。肝臓は約60日目の12月に黄色が強くなった。1月には褐色ないし黄土色を帯びた。さらに、2～3月には肉眼的にも明らかに肥大し、全面褐色を基調として赤色、ときに緑色のむらが生じた。胆汁が黄褐色～赤褐色に変色した個体が多くなった。腎臓は重症魚の一部に褐変や腫脹が認められたが、共通の症状とは云えない。1月以降、胃内面が広範囲に発赤している例が多くなった。

4～5月の変敗カタクチイワシ区の外観は2～3月の変敗マイワシ区のそれと似ており、小脱鱗、スレがより激しかった。肝臓は3月まで黄白～黄土色の浅い色調であったが、4月以降肥大の傾向を示し、褐色が強くなった。胆汁の色の変化は著しくなかった。腎臓は1月以降に白濁、暗赤色など変化を認める例が変敗マイワシ区よりも多くなった。

なお、主として変敗マイワシ区の重症魚数尾について、常法により細菌検出を試みたが、大部分は無菌状態であった。

形態・血液性状・血液化学成分及び肝ビタミン量の経過 被検魚取揚げ時の対照区の平均値を1とし、実験区における各回の平均値の比率を求めた。

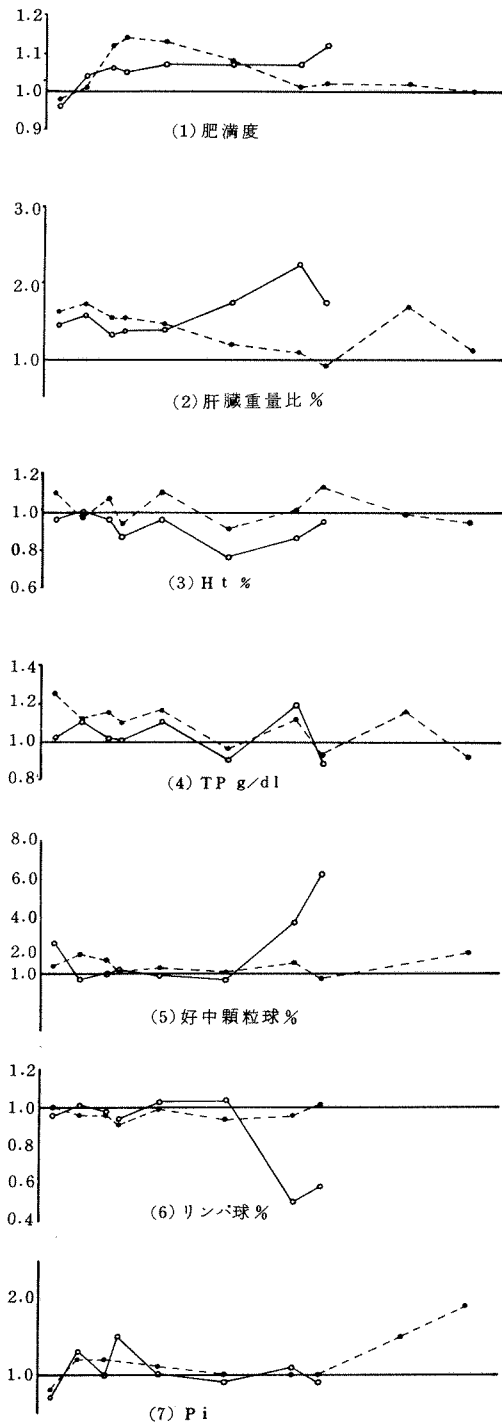


図1 試験期間中の経過

1) 形態：11月～1月の肥満度（図1-1）は実験区が高かったが、変敗カタクチイワシ区は12月から2月にかけて次第に低下し、5月には対照区と同じになった。変敗マイワシ区は低下せず、3月の斃死魚も対照区より高かった。

内臓重量比の変化は消化管周辺の脂肪の蓄積状態とよく一致した。実験期間を通して変敗マイワシ区が高かった。変敗カタクチイワシ区は対照区とほとんど差がなく、5月にはむしろ低くなった。

12月までの肝臓重量比（図1-2）は対照区に較べてかなり高かった。変敗マイワシ区は1月に入ってさらに高くなり、2・3月には個体差が大きく、重症魚では4%を越える例があった。一方、変敗カタクチイワシ区は一度対照区のレベルに低下した後4月に再び上昇し、個体差も激しくなった。

2) 血液性状：ヘマトクリット値（図1-3）、ヘモグロビン量、赤血球数は類似の傾向をもって変化し、対照区との間に大きな差がなかった。変敗マイワシ区は1月以降やや低く、斃死期には両区とも低値を示す個体が出現した。血清蛋白量（図1-4）は11～12月の変敗カタクチイワシ区が高いが、その後急激に減少して対照区と同じになった。

3) 塗抹血液像：多染性及び好塩基性赤血球の出現頻度は、12～1月には実験区の方が高いが、2月には全区で2%以下に低下した。3月の実験区は低い、対照区4尾の個体差が大きいのでその差は不明である。変敗カタクチイワシ区は5月に増加した。

白血球組成では、好中顆粒球(図1-5)単球及び通常ほとんど見られない細胞が増加し、相対的にリンパ球(図1-6)が減少した。この変化は斃死魚の出現に伴って現われ、変敗マイワシ区でより顕著であった。また、異常細胞及びリンパ球が一様に増減するのではなく、極端な高、低値を示す個体が増加するためである。即ち既報¹⁾-3)のマイワシ・カタクチ単用の末期の像と同じである。

4) 血清成分：Na. Ca. β -Lip. γ -GTP. A/G は両試験区とも対照区に較べて増減しなかった。ヒトの場合、高値であると腎臓機能低下が疑われるK、クレアチニン、UN、Pi(図1-7)について、変敗マイワシ区ではK、UN、クレアチニンが1月以降(100日経過後)に増加し、変敗カタクチイワシ区ではK、Pi、クレアチニンが3月以降(140日経過後)に増加する傾向にあった。

Chol. は両面とも減少傾向にあったが、TGは変敗カタクチイワシ区でのみ早期から減少した。

LAP、LDHは両区ともに減少する傾向は認められたが顕著ではなかった。

高値であると肝臓機能障害が疑われるALP、GPT(図1-8)、GOTは両区とも異常に増加したが、変敗マイワシ区では1月以降(100日目)から高くなったのに較べて、変敗カタクチイワシ区では4月以降(190日目)から高くなった。また、変敗マイワシ区ではCPK(図1-9)も異常に高値を示したが、変敗カタクチイワシ区では増加しなかった。

TBA値(図1-10)は両区とも実験開始20日以後増加し、変敗マイワシ区ではしだいに増加していった。

肝臓中の水分含量は増加傾向が認められた。また、肝臓中の水溶性ビタミン類(図1-11)は季節変化も含め対照区とほぼ同じレベルであったが、V. B₁(図1-12)のみは有意に

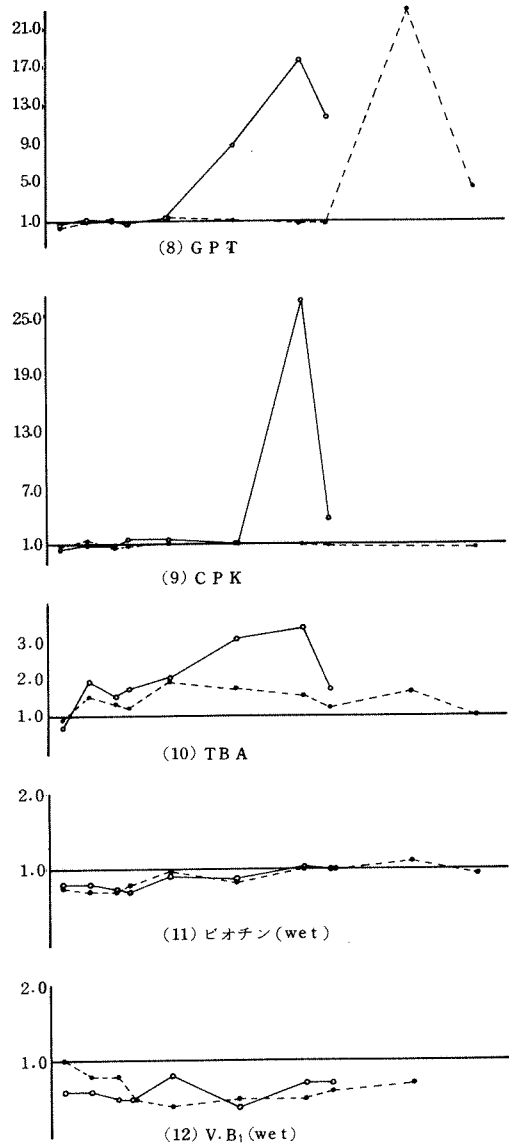


図1 試験期間中の経過

減少した。

考 察

前報¹⁾⁻³⁾で述べたようにカタクチワシ及びマイワシの60日間の連続投与によって50%以上のハマチが斃死し、その原因はカタクチワシの場合は脂質代謝異常を伴っているとは云え、いずれの場合もV・B₁欠乏であろうと推測した。

本報の対照区の肥満度や肝臓重量比は既報⁴⁾の越冬魚よりも低い。これは対照区をかなり厳しい制限給餌下で飼育したためである。冬期の水温低下が激しい場合には、同質の餌料であれば給餌料を抑えた方が越冬成績が良いこと⁵⁾に基いている。このため、対照区の血液性状にも多少の影響を与えたかも知れない。肝臓が全面に亘って黄色(黄白~黄土色)を帯びる例は成長の良い養殖魚にも多くみられ、両区とも60日間の経過は低栄養状態ではなかったが、ハマチ肝臓中のV・B₁減少傾向及びカタクチワシ区のTGの減少等は前報¹⁾⁻³⁾の結果と同様でありしかも両区ともV・B₁欠乏餌料であったにもかかわらず、斃死は起らなかった。

試験ハマチの大きさの違いも一要因であると考えられるが、水温の低下に伴って越冬期に入り、生理的な代謝活性の低下と同時にV・B₁要求量が低下したために斃死に至らなかったと考えるのが妥当であろう。また、この状態は60日目以降、実験終了時まで続いたものと推測される。

正常な越冬魚の比肝重は1月以降に低下する。⁴⁾⁻⁵⁾

変敗マイワシ区で、肝臓重量比が低下すべき時期に上昇したのは、色調の変化とも併せて、明らかに病的である。変敗カタクチワシ区では肝臓内の脂肪が消費され始めた後に、再び病的に肥大した。

肝臓の病的肥大と時を同じくして、肝臓遊出酵素であるGPT・GOTも増加し、肝臓に重大な障害を生じていることが認められた。同時に、K、UN、Pi、クレアチニン等の増加から腎臓機能低下も推察され、本試験における斃死原因は臓器障害であり、肝臓中のV・B₁量の減少は副次的に関与していると推測される。

両区で肝臓障害の発現する時期に差が生じた原因は、血清TBA値の差とも関連して、餌料のTBA値の差であろうと考えられるが推測の域を出ない。

変敗マイワシ区でのみCPKが異常に増加し、筋障害が推察されるが、両区の飼育方法の差は餌料にしかなく、この餌料品質で、越冬前にマイワシを連続投与すると、臓器障害と同時に筋障害も生じることが推測される。

血液性状は対照区とあまり差がなかったが、既報⁴⁾の経過からみて、変敗マイワシ区は正球性正色素性の貧血に傾いている。変敗カタクチワシ区は貧血傾向は著しくないが、末期にやや大球性である。

未熟赤血球の変化はマイワシ・カタクチ単用¹⁾⁻³⁾の場合と異なり、90日目でもなお対照区より高率に出現し、その後正常魚と同じ季節変化を示した。したがって、貧血の傾向は臓器障害に伴う二次的な変化と解される。

好中顆粒球、異常な細胞の増加は相対的にリンパ球%の低下を伴っているが、そのような塗抹像における好中顆粒球自体も異常な印象を与える場合が多い。それらの血球の多くは、好中顆粒球—細胞質の青染—ヒトの骨髓球に似た像、の間で移行的である。肝臓に病変のあるスズキ⁶⁾で好中顆粒球%の著増が報告されている。また、コイの背コケ病⁷⁾で好中顆粒球とその未熟細胞の出現が報告されている。マイワシ・カタクチ単用¹⁾⁻³⁾の末期にも例外なくこれらの血球が増加している。併し異常な血球の増加と、他の項目の異常値との間には必ずしも相関が認められない。このような白血球組成の変化が餌料性疾患だけでなく、より一般的な疾病、生理的不全の末期と共通の像なのかも知れず、さらに広く症例を集めて検討してみたい。

本実験の経過と前報³⁾のそれを比較してみると、ハマチの代謝が盛んな高水温期にはビタミンB₁ 必要量が高く、欠乏症を起しやすく、発病までの経過も速かである。低水温期には代謝が低下してビタミン必要量も低くなり、高温時に障害を起こした程度の欠乏では直接の発病原因とはなり得ず、肝機能障害による斃死に致ったものと推察される。

従来、1～3月にほとんど給餌していないにも拘らず、3～5月に斃死し、その症状から餌料性が疑われる症例が散見されていた。その原因は本報におけると同様の生理的障害であったと考えられる。また、餌料の変敗が軽微であっても、単一餌料の投与による他の代謝障害と組合わさることによって、低温期の生理的不全の遠因になり得るのであらう。

要 約

1. ハマチに変敗マイワシ及び変敗カタクチイワシを連続投与したところ、越冬中及び越冬明けに斃死が生じた。
2. 重症魚では体色の青変、鱗の剥離、肝臓の褐色と肥大が両区に共通で一般的であった。変敗マイワシ区では胆汁の褐～赤色化、変敗カタクチ区では腎臓の異常が多かった。
3. 斃死原因は肝臓機能障害を中心とした臓器障害と推測した。
4. ビタミンB₁ 欠乏は副次的な原因と考えられた。
5. 越冬に入っている以前の餌料管理が、越冬期間から越冬明けにかけて発生する疾患の要因になり得ることを推察した。

文 献

- 1) 藤田真吾・大橋 徹：マイワシ投与によるハマチの疾患について 本誌，2，57—66 (1978)，
- 2) 大橋 徹・藤田真吾：カタクチイワシ投与によるハマチの餌料性疾患について (予報) 本誌，2，48—56 (1978)，
- 3) 藤田真吾・大橋 徹：マイワシ・カタクチイワシ投与によるハマチの疾患，本誌，3 (投稿中)
- 4) 大橋 徹・藤田真吾：養殖ハマチの血液学的研究—Ⅱ，血液化学成分・血球組成について，本誌，2，36—47 (1978)，

- 5) 藤田真吾・大橋 徹：養殖ハマチの血液学的研究－I，血液化学成分・血球組成について，本誌，2，36－47（1978），
- 6) 榎本義正：養殖魚類の血中白血球数の変動について，東海水研報，57，137－177（1969），
- 7) 横手元義：コイの背コケ病研究の紹介，魚病研究，1（2），54－65（1967），