

カタクチイワシ・マイワシの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 Anchovy and Sardine
Shingo FUJITA・Tooru OHASHI

前報^{1), 2)}に於て、ハマチ *Seriola quinqueradiata* にカタクチイワシ *Engaulis japonica* 及びマイワシ *Sardinops melanosticta* を単独投与したときに現われる生理的な変動を追い、障碍臓器を推定した。また、末期には肝臓中のビタミンB₁含量が低下することを見た。その原因として、カタクチイワシ・マイワシにはサイアミナーゼ活性が認められるところから、ビタミンB₁欠乏症が疑われた。一方、脂肪の多い冷凍魚を餌料として使用する場合には、脂肪の酸化等の変敗が避けられない。前報の実験区で使用した餌料の品質が対照区のそれに比べてとくに劣っていたとは考えられないが、ある程度変敗が進行していたことも否定できない。また、肝臓中のビタミンB₁量の減少そのものが慢性的な肝障害や代謝の低下に伴って起る、続発的な現象なのかも知れない。そこで本報では、解凍に伴う鮮度低下を最少限に抑えた状態で冷凍カタクチイワシ・マイワシを投与し、前報^{1), 2)}と同じ障害を起こすことを見た。その過程で、前報^{1), 2)}で扱わなかったいくつかの血液化学成分を測定し、ビタミンB₁を含む数種の水溶性ビタミンの消長を追った。

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

実 験 方 法

供試魚及び飼育方法 昭和53年8月下旬に平均体重140gのブリ稚魚を入手し、4×4×5mの網生簀3面に50尾ずつ収容した。予備飼育の後、実験区には冷凍マイワシ及びカタクチイワシを、対照区には数種の餌料魚種を、飽食量の8～9割を目標に投与した。マイワシは給餌当日の朝に流水で半解凍にしてチョッパーにかけ、出来る限り速かに給餌した。カタクチイワシは投餌前に流水解凍し、丸餌を使用した。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。

餌料魚の分析 前報¹⁾に準じた。

採血及び形態の測定 前報¹⁾に準じた。

血液性状及び血液化学成分 対照区、試験区ともに、被検魚の尾数は原則として4尾とし、

実験終了時のみ8尾の被検魚を用いた。

定量はUN(国際試薬KK)、クレアチニン(ヤترون)、 β -Lip(国際試薬KK)、 γ -GTP(〃)、CPK(SIGMA)、A/G(極東製薬工業KK)の市販キットを用いた。Na、Kは炎光々度法、TBA値の測定は蛍光法³⁾によった。他の定量方法は前報¹⁾に準じた。

肝臓中の水分量及び水溶性ビタミンの定量 - 20℃で凍結した被検魚4尾の肝臓をサンプルとし、測定に供した。

水分量及びV.B₁の測定は前報¹⁾に準じた。

V.B₂はルミフラビン蛍光法⁴⁾によった。

ニコチン酸・パントテン酸及びビオチンは *Lactobacillus arabinosus* ATCC 8014*を用いてバイオアッセイ⁵⁾によって定量した。培地は各種ビタミン定量用基礎培地(ニッスイ)を使用した。

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。脂質の酸化程度は前報^{1), 2)}で用いた餌料と同程度であったが、TBA値は今回の試験の場合がカタクチイワシ区・マイワシ区ともに高かった。

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 μ g/g wet
対 照 区	165 ~ 230	10.5 ~ 43.3	0.65 ~ 0.66
カタクチ イワシ区	239 ~ 458	23.3 ~ 56.7	traca
マイワシ区	300 ~ 310	75.9 ~ 78.0	0.08 ~ 0.14

対照区の餌料中のV.B₁含量は0.65~0.66 μ g/g - wetであったが、カタクチイワシ区の餌料にはほとんど存在せず、マイワシ区にはわずかに存在するだけであった。

飼育経過 摂餌率の低下、斃死の始まる時期及び累積斃死率の傾向は前報^{1), 2)}に述べた経過と同様であった。対照区には全く斃死が見られなかった。

肉眼的処見 いづれの区も重症魚の症状は前報^{1), 2)}とほとんど同じであったが、斃死直前の巡回狂奔があまり目立たなかった。肝臓の帯褐色、腎臓の帯灰~褐色を伴う腫脹が一般的であった。前報¹⁾カタクチチ 用でみられた腎臓の粟粒状の結節はマイワシ区で1尾観察されたのみであった。

形態・血液性状・血液化学成分及び肝ビタミン量の経過 対照区(9月25日~11月27日)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。

肥満度・内臓重量比・血液性状・塗抹血液像の経過は前報^{1), 2)}の経過とあまり変わらなかった。30~40日目のマイワシ区は内臓重量比が高いが、60日目には両区とも低下した。

* 三共KK. 生産技術研究所の御好意によって分譲いただいた。

肝臓重量比(図1-1)は一度低下した後、斃死の盛んな60日目及び65日目にはむしろ上昇する傾向が見られた。末期に血液性状及び血清蛋白量の低い個体が増加したが、なお対照区と同程度の値が約半数を占めた。

血清成分のうち、カタクチイワシ連続投与により前報で特徴的に認められたTP、Chol、TG、LAPの減少及びGPTのわずかな増加は今試験でも確認されたが、Piの増加及びLDHの減少は認められなかった。

マイワシ連続投与の場合、前報²⁾で述べたGPT、Caの増加及びLAPの減少は傾向としては認められたが、顕著ではなかった。また、Chol.の減少は認められなかった。

前報^{1), 2)}でふれなかった血清中のNa、K、(図1-2) UN、クレアチニン、 β -Lip、 γ -GTP、CPK、A/Gについて経過を見た。カタクチイワシ連続投与、マイワシ連続投与ともに同様の傾向であった。生体の電解質として重要なNaとKのうち、K(対照区の平均値 14.0mg/dl)は増加する傾向が認められ、高い時には対照区に対して1.5倍(22.0mg/dl)の個体も出現した。一方、Na(対照区の平均値 466mg/dl)は平均値の比としての変化は認められなかったが、斃死が始まるにつれて高い値を示す被検魚が多くなった。

UN(対照区の平均値 17.5mg/dl)クレアチニン(1.3mg/dl)、 β -Lip(395mg/dl)、 γ -GTP(39.5mU/ml)、CPK(11.5s-U/ml)、A/G(2.55)には両試験区とも、実験期間中に連続投与によって影響を受けたと考えられる程の変化は認められなかった。

血清中の過酸化脂質の指標であるTBA値(図1-3)(対照区の平均値 61.5 マロンアルデヒド濃度 nmol/ml)は斃死が始まるとともに特異的に変化し、対照区の2~3倍の値($150\sim 180$ マロンアルデヒド濃度

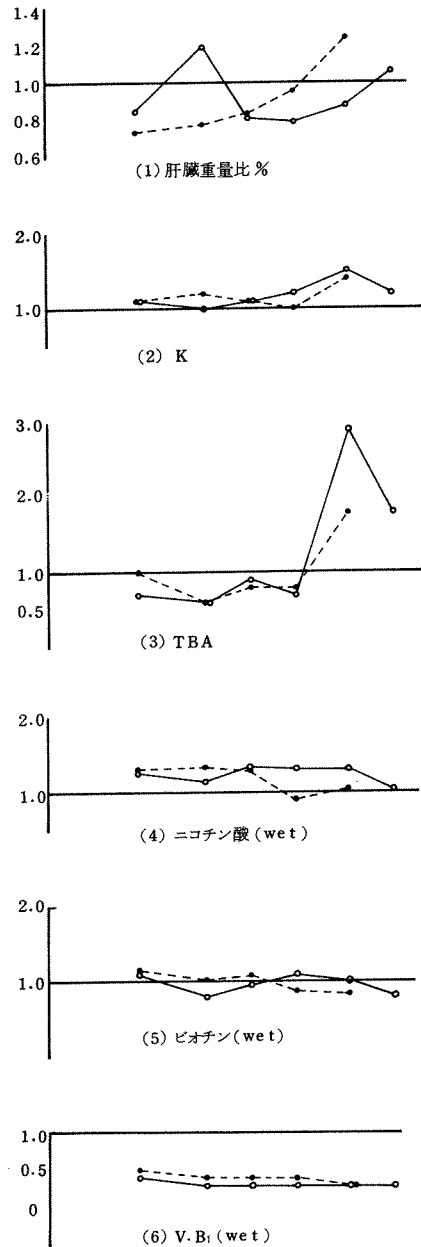


図1 試験期間中の経過

nmol/ml)を示した。

肝臓中の水分量(対照区の平均 60.9%)は連続投与によりわずかに増加する傾向が認められた。V.B₁(図1-6)(対照区の平均値 1.80 μg/g-wet)はカタクチイワシ連続投与、マイワシ連続投与ともに、30日目から対照区の4~5割にまで減少し、最終的には3割(0.5 μg/g-wet)にまで減少した。

V.B₂(12.3~17.0 μg/g-wet)、ニコチン酸(図1-4)(6.9~8.8 mg% -wet)、パントテン酸(41~43 μg/g-wet)、ビオチン(図1-5)(1.09~1.24 μg/g-wet)は、ばらつきがあったが、対照区に比べて有意に減少したとは言い難い。

考 察

前報¹⁾ではカタクチイワシ連続投与によるハマチの生理状態は脂質代謝異常を伴った低栄養状態であると推測した。今試験においても血清中のTP、Chol.、TG、LAPの減少が認められ、同様の結果であった。

一方、マイワシ連続投与²⁾によるハマチの生理状態は肝機能の低下を伴った低栄養状態であると推測した。今試験においても血清中のTPの軽度の減少、GPTには増加の傾向が認められ類似の経過であった。

肝臓重量比は末期にわずかに上昇した。この傾向は越冬魚^{*}ではさらに顕著に現われる。越冬魚^{*}ではGPTの増加に示されるように強度の肝障害を起こしているので、本実験におけるGPTの軽微な増加とも関連して、肝機能障害に致る兆候があったと推察される。

従って、両試験区とも生理的経過は同一であったと考えられる。

カタクチイワシ連続投与及びマイワシ連続投与による特徴的な病変として体表及び鰭の出血が認められる。ヒトの場合、血清過酸化脂質(TBA値)の増加と細小血管病変の進展度とはよく関連する⁶⁾と云われている。本試験でのハマチの出血及び血清TBA値の増加はともに末期の症状として現われ、毛細血管の脆弱による出血の可能性が推測される。

Kの増加とNaの増加傾向は飢餓に近い摂餌低下に伴う蛋白異化の亢進を反映しているのかも知れない。

本試験のカタクチイワシ連続投与及びマイワシ連続投与によって生じる肝臓中のV.B₁の減少は他の水溶性ビタミン類が減少していないこと及び餌料中にV.B₁がほとんど含まれていないことから摂餌低下によるビタミン欠乏や肝水分量の増加等による相対的な減少ではなく、V.B₁欠乏餌料が原因であると推測される。

前報^{1), 2)}及び本試験の結果、マイワシ連続投与による斃死原因はV.B₁欠乏が主な原因であり、カタクチイワシ連続投与の場合は脂質代謝異常を伴ったV.B₁欠乏が原因であると推測された。

また、その時々ハマチの大きさや餌料の品質等の相違により、肝機能の低下や腎機能の低下とそれらに伴う貧血を続発するものと推察される。

* 著者：変敗餌料投与によるハマチの疾患、本誌投稿中

要 約

1. カタクチイワシ及びマイワシ連続投与による斃死時のハマチ肝臓中に含まれる水溶性ビタミン類の消長を見た。
2. 餌料中にはほとんど V.B₁ は含まれていなかった。
3. 肝臓中の V.B₁ は明らかに減少した。
4. カタクチイワシ・マイワシ連続投与による斃死の主原因は V.B₁ 欠乏と推測された。

文 献

- 1) 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）。
- 2) 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）。
- 3) 八木国夫：Thiobarbituric acid 螢光法による血漿又は血清中の過酸化脂質の微量定量法，ビタミン，Vol. 49, No. 9, 10, 403-405（1975）。
- 4) 斉藤恒行・外編：水産生物化学・食品学実験書，恒星社厚生閣，東京，昭和49年10月15日。
- 5) 岩井和夫：マイクロバイオアッセイ，基礎分析化学講座，29，共立出版株式会社，東京，1965，pp 56-60。
- 6) 富山元次郎他：血清過酸化脂質測定法の検討とその臨床的意義（続報），臨床病理，xxiv. 218（1975）。