

# ヤイトハタにおけるラクトフェリン経口投与による ハダムシ症防除効果の検討 (新養殖管理技術の開発)

知名真智子\*, 中村博幸, 玉城英信

## Effects of Prevention and Extermination to Skin Fluke Disease on Malabar Grouper *Epinephelus malabaricus* by Oral Administration of Bovine Lactoferrin

Machiko CHINA\*, Hiroyuki NAKAMURA and Eishin TAMAKI

ラクトフェリンの経口投与が、ヤイトハタ幼魚へのハダムシ寄生数を低減する効果があるかどうかを検討した。ラクトフェリンを毎日投与した連続投与区、前半投与—後半非投与の一時投与区、および非投与の対照区において、それぞれ平均体重 71.4g のヤイトハタ各 30 尾を 26 日間飼育した。ヤイトハタ 1 個体当たりのハダムシ寄生個体数は、連続投与区では 20.3 個体、一時投与区では 18.6 個体、対照区では 53.7 個体で、ラクトフェリンを投与した両区が対照区に対して有意に少なかった。

県内の魚類養殖においては、ハダムシ症による被害や、ハダムシ症を発端とした細菌感染症による魚病被害が確認されている(玉城・中村, 2007; 玉城・知名, 2008; 玉城・知名, 2009)。ハダムシ症の初期症状としては、摂餌量や体重の減少、眼球の白濁、生け簀網に体をこすりつける行動などが観察され、重症化すると眼球欠落や体表の擦れ、場合によっては細菌性疾病(主にピブリオ病や滑走細菌症)を併発して斃死する。この対策として、主に淡水浴によるハダムシの駆虫を実施しているが、作業面やコスト面で大きな負担となっている。

免疫賦活剤のひとつとして注目されるラクトフェリン(以下、LFとする)は、ほ乳類の乳、唾液、涙などに含まれるタンパク質の一種で、鉄と結合する性質を持ち、生理機能として抗菌・抗ウイルス活性や免疫調整作用、抗酸化作用などの多様な作用が知られている(山内, 2006)。近年の研究により、LFが哺乳類だけでなく、水産生物においてもその生体防御能を向上させる効果を持つことが明らかになってきており、その働きが注目されている(角田・黒倉, 1995; 角田ほか, 1998; Yokoyama ほか, 2005)。LFを添加した飼料を一定期間与えることで、マダイでは白点虫感染の防除効果(角田・黒倉, 1995)が、カンパチ(村瀬, 2007)やスギ(知名ほか, 2009)ではハダムシの寄生数減少などが報告されており、LFは非特異的免疫能の活性化だけでなく抗病性にも効果を示している。

昨年度に実施した試験では、LF経口投与により、スギ

の体表や目へのハダムシ寄生数が低減することが明らかにされた(知名ほか, 2009)。そこで、近年県内で養殖が盛んになってきているヤイトハタを対象に、LF経口投与によるハダムシ防除効果について検討した。

### 材料及び方法

試験に供したのは、平成21年度栽培漁業センター生産のヤイトハタ種苗(平均全長(TL):171mm, 平均体重(BW):71.4g)であった。

試験区は連続投与区と一時投与区、対照区とし、海面生簀(1.5×1.5×1.0m)へ各30尾を收容した。連続投与区にはエクストルーダベレット(以下、EP餌料)に市販のLF強化剤(商品名:バイオガード, 森永乳業株式会社)を0.5g/kgBW/day添加して与えた。一時投与区では、試験期間前半(2週間)のみ、連続投与区と同様にLFを添加した餌料を給餌し、後半(約2週間)はEP餌料のみを給餌した。対照区ではEP餌料のみを給餌した。試験期間中は1回/日の給餌を行い、1回あたりの給餌量は総魚体重の3%とした。

試験は2009年11月4日から開始し、26日後の11月30日に終了した。試験終了時には、各区すべての個体を1個体ずつ約5分間の淡水浴を行い、淡水浴により水槽内に落下したハダムシ(肉眼で確認できるもの;約1mm以上)の個体数を計数した。また、淡水浴後に全長と体重の測定し、体表擦れや眼球白濁の有無を確認した。

各測定項目は、まず分散分析し、有意差(P<0.05)が認め

\*Email: kanedamc@pref.okinawa.lg.jp

表1 LF投与試験の結果

		対 照 区	一時投与区	連続投与区
試験開始時	全長(mm)	172.2±6.24	172.2±6.24	172.2±6.24
	体重(g)	71.4±8.01	71.4±8.01	71.4±8.01
	肥満度	14.2±0.535	14.2±0.535	14.2±0.535
	収容数(個体)	30	30	30
試験終了時	全長(mm)	175.4±6.87	176.5±8.68	180.4±7.27
	体重(g)	77.79±8.65	81.51±14.2	85.43±11.2
	肥満度	14.38±0.888	14.68±1.01	14.49±0.617
	生残数(個体)	27	30	30
	生残率	90%	100%	100%
	ハダムシ寄生数(個体)	53.67±36.9	18.63±12.3	20.27±11.1
	体表の擦れ(個体)	8	2	1
	目の白濁(個体)	1	0	0

※平均値±標準偏差

られた項目についてのみTukeyの多重比較検定法により試験区間の有意差を判定した。

## 結 果

試験期間中の斃死は対照区の3尾のみで(表1)、その原因はハダムシ寄生およびこれが発端と思われる体表のストレスであった。試験終了時の平均全長、平均体重および肥満度は、各区間に有意な差はなかった。

ヤイトハタ1個体当たりの平均ハダムシ寄生数は、一時投与区、連続投与区、対照区の順序で低く、それぞれ18.63±12.3個体、20.27±11.1個体、53.67±36.9個体(平均値±標準偏差)であった(図1)。LFを投与した両区が対照区に比べて有意に低くなったが、LF投与の両区間に有意な差はなかった。

対照区では、試験終了時に生存していた27個体中8個体で体表の擦れが観察され、これらのハダムシ寄生数は平均87.6個体(32~161個体)であった。また、連続投与区と一時投与区でも、それぞれ1個体(ハダムシ寄生数16個体)と2個体(ハダムシ寄生数8、16個体)で体表の擦れが観察されたが、対照区と比較すると軽微な擦れであった。

眼球の白濁は、対照区の1個体で確認され、そのハダムシ寄生数は88個体であった。LFを投与した両区からは、眼球が白濁した個体は確認されなかった。

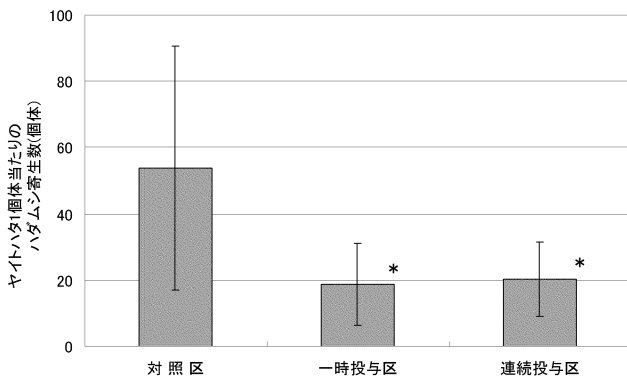


図1 ヤイトハタにおけるLF投与試験の結果  
\* : 対照区に対し有意差あり(p<0.05)

## 考 察

今回の試験結果から、スギ(知名ほか, 2009)やカンパチ(村瀬, 2007)と同様に、LFの投与によりヤイトハタへのハダムシ寄生数が有意に減少することが明らかになった。マダイやカンパチなどの海産魚では、LF投与によって体表粘液の分泌量が増加し、生体防御能が高まることが示唆されている(角田ほか, 1996; 村瀬ほか, 2007)。今回の試験では、体表粘液分泌量の測定は実施しなかったが、ヤイトハタにおいても、LF投与により体表粘液が増加し、生体防御能が活性化されることで、ハダムシの寄生が抑制されたものと考えられる。

LF投与したからといって、ハダムシ寄生数がゼロになるわけではないため、駆虫作業を一切しなくてもよいということではない。これまでと同様に、定期的な駆虫作業(淡水浴など)は不可欠である。ただ、ハダムシの寄生数をある程度少なく抑えることができるため、従来に比べ、駆虫作業の頻度を抑えることは可能だろう。LFは決して安価な飼料添加物ではないので、その価格と駆虫作業(淡水浴)の作業価格・作業量とを比較した上で、いずれの飼育方法をとるか(またはどのように組み合わせるか)吟味すべきである。

## 文 献

- 角田出・黒倉寿, 1995: マダイ白点虫感染に対するラクトフェリンの防除効果. 魚病研究. 30, 289-290.
- 角田出・黒倉寿・中村浩彦・山内恒治, 1996: ラクトフェリン投与によるマダイ体表粘液の非特異的生体防禦活性の増強. 水産増殖. 44, 197-202.
- 角田出・尾形朋広・五十嵐和昭・砂田一史・中村浩彦・渋井正, 1998: ラクトフェリン投与による稚アユのストレス耐性強化. 水産増殖. 46, 93-96.
- 玉城英信・中村博幸, 2007: 養魚魚介類の魚病対策試験. 平成18年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書. 158-162.
- 玉城英信・知名真智子, 2008: 平成19年度の沖縄県における魚病の発生状況. 平成19年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書. 188-192.
- 玉城英信・知名真智子, 2009: 平成20年度の沖縄県における魚病の発生状況. 平成20年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書. 161-164
- 知名真智子, 中村博幸, 玉城英信, 2009: スギにおけるラクトフェリン経口投与によるハダムシ症防除効果の検討. 平成20年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書. 86-87.
- 村瀬拓也, 2007: 深夜の通販番組とても惹かれませんか?. 鹿児島県水産技術開発センター広報誌 うしお第315号, 5-6.
- 村瀬拓也・平江多績・森島義明, 2007: 安全・安心な養魚魚生産技術開発事業. 平成19年度鹿児島県水産技術開発センター事業報告書, 48.
- 山内恒治, 2006: ラクトフェリン(lactoferrin). 日本食品

科学工学会誌. 53, 193-193.  
Yokoyama S., Koshio S., Takakura N., Oshida K.,  
Ishikawa M., Gallardo-Cigarro J. F. and Teshima  
S., 2005 : Dietary bovine lactoferrin enhances

tolerance to high temperature stress in Japanese  
flounder *Paralichthys olivaceus* . Aquaculture, 249,  
367-373.