

# 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 (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 *Cobia *Rachycentron canadum** 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、スギ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 55.8g のスギを 16 日間飼育した。スギ 1 個体当たりのハダムシ寄生個体数は、ラクトフェリンの連続投与区と一時投与区が対照区に対して有意に少なかった。またハダムシ寄生による目の損傷度は、対照区が連続投与区および一時投与区に対して有意に大きかった。

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、カンパチではハダムシの寄生の減少(村瀬, 2007)などが報告されており、LFは非特異的免疫能の活性だけでなく抗病性にも効果を示している。

県内の魚類養殖においても、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は少ない。その対策として、主に淡水浴によるハダムシの駆除を実施しているが、作業面やコスト面から漁業者の負担となっている。そこで、本研究では、昨年度の引き続き、スギを用いて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20年度栽培漁業センター生産のスギ種苗(TL : 207mm, BW : 55.8g)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40尾を收容した。連続投与区にはエクストルーダペレット(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(1週間)のみ、連続投与区と同様にLFを添加した餌料を給餌、後半(1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。試験期間中の給餌量は、全ての試験区において、総魚体重の3%とした。

試験は2008年12月1日から開始し、16日後の12月16日に終了した。試験終了時には、各区20尾の全長・体重を測定後、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。また併せて、ハダムシ寄生による眼損傷の有無を確認し、「両目損傷」、「片眼損傷」、「損傷無し」の3段階に評価した。

各測定項目は、まず分散分析し、有意差(P<0.05)が認め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。なお、眼の損傷については、クラスカル・ウォリス検定で有意差(P<0.05)を確認し、Scheffeの方法で多重比較を行った。

### 結果

試験の結果を表1及び表2に示した。試験期間中の斃死はなかった。平均全長と平均体重では、各区に有意な差はなかったが、肥満度は一時投与区が連続投与区と対照区に比べ、有意に高かった。スギ1個体当たりの平均ハダムシ寄

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

表1 LF投与試験の結果

	連続投与区	一時投与区	対 照 区
全長(mm)	219.7±9.12	216.4±8.24	218.4±7.84
体重(g)	66.78±8.97	65.71±8.22	63.29±7.22
肥満度	6.27±0.357	6.46±0.355	6.06±0.466
生残率(%)	100	100	100
ハダムシ寄生数	10.45±5.28	12.35±8.25	18.80±11.6

※平均値±標準偏差

生数は、連続投与区、一時投与区、対照区の順序で低く、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。眼の損傷についても、平均ハダムシ寄生数と同様に、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。

表2 ハダムシ寄生による眼の損傷 (個体)

	連続投与区	一時投与区	対 照 区
両目損傷	3	2	10
片眼損傷	8	9	7
損傷なし	9	9	3

## 考察

今回の試験結果から、カンパチでの報告(村瀬, 2007)と同様に、スギにおいてもLFの投与によりハダムシの寄生数が有意に少なくなることがわかった。LF投与によりスギ生体内に生じたどのような変化がハダムシの寄生数を減少させたのかを明らかにするためには、血液性状やリゾチーム活性の測定などの生化学的分析を行う必要がある。

Changら(2008)は、免疫賦活剤の一種としてその効果が注目されているβ-1,3-1,6-グルカンを含む飼料をスギに与えることで、非特異免疫力が増強することを報告している。その一方で、長期間の投与は免疫疲労現象を起こすことから、免疫力増強のためにβグルカンを投与する場合には、20~30日間の投与後、7~10日間の無投与期間を設ける間欠投与が好ましいとしている。今回の試験では、LFの連続投与区と一時投与区においてハダムシの平均寄生数や眼の損傷度に差はなかったが、肥満度には差がみられた。試験期間中の両区において、LFの投与方法以外の条件は全て同じであったことから、この肥満度の差は、LFの連続投与による影響とも考えられたが、はっきりとしたことはわからない。

LFの投与により、スギへのハダムシ寄生個体数を低減させることは可能であるが、寄生数がゼロになるわけではない。このため、これまでと同様に淡水浴等による定期的な駆虫は不可欠であるが、LFを投与することで、その頻度を低減することもできるだろう。免疫賦活剤などの飼料添加物を効果的に利用する(無意味な投与をしない)ことは、養殖コストの削減にも繋がるため、LFを使用する際には効果的な投与方法(季節的な投与、間欠投与など)についても十分に検討した上で投与することが望ましい。

## 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, 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.
- 村瀬拓也, 2007: 深夜の通販番組って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.
- 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.
- Chen-Fang C., Jia-Horng Y., Ruey-Ling C., Bih-Yueh H., Su-Lean C., Chia-Hui H. and Tzzy-Ing C., 2008: Effect of dietary -1, 3-1, 6- glucan on non-specific immune response of *Cobia (Rachycentron canadum)*. J. of Taiwan Fish. Res., 16, 87-95.
- 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.