

**バナメイエビ (*Litopenaeus vannamei*) 用飼料へのトウモロコシ発酵たん白質の利用:  
発育成績、健康状態および感染症に対する耐性の改善**

**Corn fermented protein in production diets for pacific white legged shrimp  
*Litopenaeus vannamei*: Improved growth performance, health status and  
resistance to infection**

R. Novriadi, I. Istiqomah, A. Isnansetyo, D. Balk, M. Jolly-Breithaupt and S. Davies

Aquaculture Reports, 30 (2023) 10151

トウモロコシ発酵たん白質 (CFP、Corn fermented protein) <sup>注)</sup> は新たに開発されたトウモロコシ併産物であるが、バナメイエビ (*Litopenaeus vannamei*) 用飼料における代替たん白質原料としての利用性について検討した。供試した CFP は、NexPro™ (POET Bioproducts 社) という製品である。(養殖池を用いた飼育試験)

CP 含量が 34~36%の市販飼料を給与する対照区と、CFP をコーングルテンミール (CGM) と置換して 12%配合した飼料を給与する試験区を設け、50×40×1.5 m の養殖池を 2 か所ずつ用いて 85~86 日間飼育した。稚エビの飼育密度は 100 尾/m<sup>2</sup>とした。なお、試験区に用いた 2 か所はこれまでに白点病 (WSSV) や急性肝臓壊死症 (AHPND) などの感染症のために良好な収量が得ることが出来なかった養殖池であり、対照区に用いた 2 か所は感染症の影響が比較的少ない養殖池であった。

その結果、試験区の生存率は 73.11 および 73.08%であって (対照区では 72.01 および 76.00%)、同養殖池のこれまでの成績を大きく上回った。また、終了時体重は対

照区 (12.99 および 13.06g/尾) に対して試験区 (13.16 および 13.51g/尾) が有意に高まり、飼料要求率も改善される傾向を示した。

(循環式養殖タンクを用いた飼育試験)

魚粉 10%、大豆粕 47.2%、CGM 8%、小麦粉 17%を配合した飼料を給与する対照区と、CFP を魚粉、大豆粕および CGM の一部と置き換えて 6、12 および 18%配合した飼料を給与する試験区 3 区の計 4 区を設定し、屋内に設置した循環式養殖タンク (98L) を用いて稚エビ (平均体重 1.04g) 75 尾 (15 尾×5 反復群) を 60 日間飼育した。

その結果、CFP を配合した試験区の終了時体重 (6% : 11.61g/尾、12% : 11.88g/尾、18% : 11.69g/尾) は、いずれも対照区 (10.67g/尾) に対して有意に高まり、飼料要求率 (同 1.30、1.27 および 1.28) も対照区 (1.44) に対して有意に優れた。また、有意差は認められなかったものの、試験区の生存率 (92.22~93.33%) は対照区 (87.78%) に対して改善傾向を示した。

(暴露試験)

循環式養殖タンクを用いた飼育試験と同

様のタンクに平均体重 4.01g のエビを 20 尾ずつ終了して、対照飼料および CFP 6、12 および 18%配合飼料を 30 日間給与し、最終日にビブリオ属細菌 (*Vibrio harveyi*) を暴露した。

その結果、CFP を 12%配合した場合には対照区に対して生存率が有意に高かった。また、CFP を 6 および 18%配合した場合にも、有意差は認められないものの対照区に

対して生存率が高まる傾向を示した。

(考察)

本試験結果は、バナメイエビ用飼料において CFP をこれまで伝統的に利用されてきた主要なたん白質原料の一部と置き替えても、良好な生産性が得られるだけでなく、CFP が含んでる酵母や酵母細胞壁物質が感染に対する抵抗力を高める可能性を示している。

注) CFP は、トウモロコシを原料としたエタノール発酵の前後における繊維画分の分離やたん白質と発酵時に使用されている酵母の濃縮などの新たな工程を用いて製造された新しいトウモロコシ併産物で、現在 3 種類のシステムを用いた製品 (ICM 社のシステムを用いた PROTOMAX™ および ANDVantage 50Y、Fluid Quip Technologies 社のシステムを用いた BP50、A+ Pro、NexPro® および Altipro、Marquis ProCap™ Technology™ というシステムを用いた ProCap Gold™) が知られている。いずれも、発酵時に使用されていた酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) を推定 20~29%含有しており、CP 含量は 50%以上あることが、従来のトウモロコシ併産物と大きく異なるが、用いられたシステムの違いにより各製品の栄養組成は異なっていることに注意が必要である。なお、CFP に関する詳細な情報は弊協会が公表している「[トウモロコシ発酵たん白質 \(CFP\) とその他の新しいトウモロコシ併産物の飼料原料としての利用に関するユーザーズガイド \(トウモロコシ発酵たん白質 \(CFP\) とその他の新しいトウモロコシ併産物の飼料原料としての利用に関するユーザーズガイド - アメリカ穀物協会 | U.S. Grains Council \(grainsjp.org\)\)](#)」を参照されたい。