

魚類用低エストロジェン活性飼料の開発

小林牧人¹、石橋弘志²、森脇俊尚³、奥石友彦³、小川諭¹、松本建¹、有菌幸司⁴、渡部終五¹

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科、² 長崎大学大学院生産科学研究科、

³ 太洋飼料株式会社、⁴ 熊本県立大学環境共生学部

エストロジェン作用をもつ環境ホルモンの魚類への影響を個体レベルで調べる際に、実験系からできるだけエストロジェン活性をもつ要因を除去しておくことが望ましい。しかし一般に多くの魚類用配合飼料には大豆などの植物性エストロジェンを含む原料が使われているため、実験期間中の給餌により、実験結果に影響を与える可能性がある。そこで我々は、環境ホルモン研究のための魚類用低エストロジェン飼料を作製した。

今回作製した飼料(FD)は、飼料中の植物性エストロジェンおよび天然エストロジェン量を低減するため、大豆および魚粉を用いず、カゼインおよび米糠を主原料として用いた。その結果、飼料中の植物性エストロジェン (genistein、daidzein および coumestrol) 量は市販のマスおよびコイ用飼料と比べて大きく低減した。また酵母を用いた *in vitro* のエストロジェン活性測定系(two-hybrid assay)では、マスおよびコイ用飼料にエストロジェン活性が検出されたのに対し、FD にはエストロジェン活性がみられなかった。さらにキンギョの雄にマス、コイ用飼料あるいは FD を給餌して飼育した結果、マスおよびコイ用飼料給餌魚では血中ビテロジェニン量が増加したのに対し、FD 給餌魚ではビテロジェニン量は低値を保った。

以上の結果から、魚類を用いたエストロジェン活性試験を行う際に、今回作製した飼料を用いて魚を飼育することにより、飼料中エストロジェン作用の影響の低減化が可能であると考えられた。

Development of low estrogen fish diet for *in vivo* endocrine disrupter test

Makito Kobayashi¹, Hiroshi Ishibashi², Toshihisa Moriwaki³, Tomohiko Koshiishi³, Satoshi Ogawa¹, Tkeru Matsumoto¹, Koji Arizono⁴, and Shugo Watabe¹

Department of Aquatic Bioscience, University of Tokyo, ² Graduate School of Science and Technology, Nagasaki University,

³ Fish-Feed Section Taiyo Shiryō Co., Ltd, ⁴ Faculty of Environmental and Symbiotic Sciences, Prefectural University of Kumamoto

A low estrogenic fish diet was developed for *in vivo* estrogen activity test using fish. The newly developed diet (FD) was formulated with casein and rice bran and did not contain soybean or fish meal. Phytoestrogen contents (genistein, daidzein, and coumestrol) of FD were much lower than those of commercial trout diet (TD) and carp diet (CD). Estrogenic activity of the fish diets was determined *in vitro* by a yeast two-hybrid assay. The activity was detected in TD and CD, but not in FD. *In vivo* estrogenic activity of the diets was examined by production of vitellogenin using male goldfish. When male goldfish were fed TD or CD, plasma vitellogenin levels showed an increase, but fish which were fed FD kept low vitellogenin levels. These results indicate that FD developed in the present study has low estrogenic activity and that this FD would be suitable for *in vivo* estrogen activity test using fish.