

① 品目・品種名及び概要（利用方法、利用目的）

名称：可食部増量マダイ（E361－E90 系統、従来品種－B224 系統）

概要：ゲノム編集技術を用いて、マダイにおいてミオスタチン遺伝子欠損（14 塩基欠失）個体を得た。その結果、当該マダイは、可食部が増量し、飼料利用効率が改善された。今回届出する品種（以下、「届出の対象集団」（雑種第 2 代（F₂））と言う。）の作出には、近畿大学において、野生種から成長の良い個体を継代交配して選抜した育種系統（従来品種）を利用した。

利用方法及び利用目的：ゲノム編集技術を活用して作出した届出の対象集団について、食品としての安全性及び養殖魚としての能力の両面から調査した。その後代から生産された稚魚を養殖魚として飼養し、当該養殖施設内で生き締め等の処理を行った上で、マダイとして加工事業者（一部は、表示や販売方法に関する一定の要件を満たす小売・飲食事業者）へ出荷する。

自社又は委託事業者の加工施設において、マダイを可食部位とアラ等の不可食部位を分けるために加工し、不可食部位については、飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律の規定に基づき、製造基準に適合していることについての農林水産大臣の確認を受けた魚粉製造事業者へ搬出し、これを原料として魚粉及び魚油が製造され、飼料、肥料等の原材料として利用される。

なお、小売・飲食事業者においても、アラ等の不可食部位については、農林水産大臣の確認を受けた魚粉製造事業者へ搬出する、あるいは、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に則して、適正に廃棄する。

② 利用したゲノム編集技術及び遺伝子改変の概要

従来品種のかけ合わせによって得られた受精卵に対して、マイクロインジェクション法によって、Cas9 mRNA 及びマダイミオスタチン遺伝子の配列の 20 塩基を特異的に標的とした gRNA を移入し、マダイミオスタチン遺伝子に 14 塩基の欠失を持つ系統を選抜した。雑種第 1 代（F₁）及び雑種第 2 代（F₂）では、

食品としての安全性及び養殖魚としての能力の両面から調査及び選抜を行った。

なお、雑種第1代 (F_1) の選抜において、同一の14塩基欠失を持つ個体を選抜・利用し、後代継代を実施した。また、現在まで継代飼育していた雑種第1代 (F_1) 及び雑種第2代 (F_2) の全ての個体に対して、上記の14塩基の欠失であることを確認するとともに、当該変異が正確に遺伝していることを確認しており、当該変異及び形質は遺伝的に安定であると考察される。

③ ゲノム編集技術によるDNAの変化が畜産物を通じた人の健康又は家畜等の健康に悪影響を及ぼす既知の毒性物質の増加を生じないことの確認

■ 確認済み □ 未確認

オフターゲット変異については、ソフトウェア解析により10箇所の配列が候補配列として示されたが、いずれも2塩基のミスマッチがあり、塩基配列解析の結果、いずれもオフターゲット変異がないことが確認された。そのため、既知の毒性物質の生成量に影響を与える可能性がある配列は標的遺伝子のみである。標的とした遺伝子は骨格筋で発現する骨格筋肥大抑制因子のミオスタチンである。ミオスタチンはTGF- β スーパーファミリーに属するマイオカインの1種である。届出の対象集団（雑種第2代 (F_2)）は当該遺伝子の機能欠損（14塩基の欠失）によって骨格筋肥大が抑制されず、骨格筋肥大に伴う可食部の増量及び飼料利用効率の改善が期待される。したがって、特定の成分（毒性物質）を増加・低減させる改変ではない。

④ 特定の成分を増加・低減させるため代謝系に影響を及ぼす改変の有無

□ 代謝系に影響を及ぼす改変を行った。 ■ 代謝系に影響はない。

標的とした遺伝子は骨格筋で発現する骨格筋肥大抑制因子のミオスタチンである。ミオスタチンはTGF- β スーパーファミリーに属するマイオカインの一種である。届出の対象集団（雑種第2代 (F_2)）は当該遺伝子の機能欠損（14塩基の欠失）によって骨格筋肥大が抑制されず、骨格筋肥大に伴う可食部が増量するとともに、飼料利用効率が改善される。したがって、特定の成分を増加・低減させるような代謝系に影響を及ぼす改変ではない。

また、一般組成分析の結果、届出の対象集団（雑種第2代 (F_2)）では飼料利

用効率が改善されたために、たん白質と水分の含有量がやや多くなるとともに、骨格筋の増大により、相対的に骨などに由来する灰分の割合が減少した。マダイを含めた他の生物を飼料用途に用いた場合、ミオスタチンの発現量の増減が飼料としての安全性に悪影響を及ぼしたとする報告は確認されておらず、また、魚類を含めた動物において、ミオスタチンの発現量は、各成長段階で、一定ではなく、増減することが知られており、その増減が飼料としての安全性に悪影響を及ぼしたとする報告は確認されていない。