

# ヒゲソリダイ 1歳魚の適正給餌量の検討

越智洋雅

## Study of proper feeding amount of one-year-old skewhand grunt *Hopalogenyys nigripinnis*

Hiromasa OCHI

In order to determine the proper feeding amount of one-year-old skewhand grunt, *Hopalogenyys nigripinnis* (Temminck & Schlegel, 1843), the growth and the feed conversion ratio of skewhand grunt were examined comparatively by feeding them different amounts of extruded pellet from 9th Sep. 2012 to 24th Mar. 2013.

As the results, the proper feeding amounts was 70 to 80% of the satiation feeding amount, and it was found that most suitable water temperature for skewhand grunt culture was between 20 and 27 °C, and less than 12°C was not suitable for it.

キーワード：ヒゲソリダイ，給餌率，増肉係数

ヒゲダイ属のヒゲソリダイ *Hopalogenyys nigripinnis* (Temminck & Schlegel, 1843) は、南日本から朝鮮半島南部・東シナ海に分布する体長30 cm程度の魚類である<sup>1)</sup>。香川県水産試験場における飼育事例では、全長が40cm以上、魚体重は2kg以上に達しており、高成長が期待できること、白身で弾力のある肉質であることから、本県では次期養殖対象種として選定し、平成20年度から種苗生産の技術開発を実施している。また、養殖期間3～4年を想定した養殖試験を実施する計画である。

今のところ、種苗生産は成功には至っていないが、初夏に香川県小豆島周辺海域で前年秋生まれの0歳魚が漁獲されるため、まずこの天然魚を用いて養殖試験を行うこととした。魚類養殖においては、餌料費が経費の多くを占めるため、適正な給餌量を把握しておく必要がある。しかしながら、ヒゲソリダイについては、給餌量に関する報告はない。そこで、異なる給餌率でヒゲソリダイを飼育して、増肉係数から適正給餌量について検討した。また、養殖経営収支についても試算した。

### 材料と方法

ヒゲソリダイの適正給餌量について調べるため、2012年9月9日から2013年3月24日の間に試験を実施した。試験には2012年5月から6月に、小豆島周辺海域で四海漁業協同組合に所属する小型機船底びき網漁業者によって漁獲された0歳の天然魚を用いた。ヒゲソリダイは9月から10月にかけて産卵するため、試験開始時に1歳魚となる。試験に供するまで4kL円形FRP水槽で、週5回配合飼料（おとひめEP4ヒラメ・トラフグ用、日清丸紅飼料製、以下「EP」と記す）を飽食量給餌して飼育した。試験は80Lポリエチレン水槽4槽で行った。各水槽の上部には天井網を設置した。また、内径13mmのホースで水槽底から毎分4Lのろ過海水を注水した。水槽底中央に1個のエアストーンを置いて通気を行った。各水槽の水温を9時頃に測定した。試験飼料にもEPを用いた。

各水槽に魚体重を測定した供試魚を25尾ずつ収容した。各供試魚の母分散に差がないかをバートレット検定で確認した結果、危険率1%で有意差はなかった。

次に各供試魚の平均体重に差がないか一元配置分散分析法で検定した結果、危険率1%で有意差がなかった。

試験前に飽食となる給餌率を調べたところ魚体重の4%であった。これを基準にして試験開始時の給餌率を魚体重の2%, 3%, 4%および5%に設定した。給餌率の低い順に1区から4区とした。試験期間の給餌率を表1に示す。水温の低下に伴って摂餌量が減少したため、10月8日から12月7日までは、概ね週1回給餌率を下げた。12月8日以降は給餌率を0.2%, 0.3%, 0.4%および0.5%とした。給餌は11時頃に12月7日までは10月7日を除いて1日1回行った。12月8日から1月15日までは週2回、1月22日から3月25日までは週1回行った。15時頃に残餌の有無を確認するとともに、全ての水槽で底掃除を行い、残餌や糞を水槽外に除去した。

各区の総魚体重を12月8日までは概ね週1回、12月22日から3月25日までは概ね隔週に1回測定し、平均

表1 給餌率（給餌1回当たり） 単位%

期 間	1区	2区	3区	4区
2012/9/9~10/6	2.00	3.00	4.00	5.00
10/8~10/13	2.00	2.50	3.00	3.50
10/14~10/20	1.50	2.00	2.50	3.00
10/21~11/3	1.00	1.50	2.00	2.50
11/4~11/10	1.00	1.30	1.60	2.00
11/11~11/17	0.70	1.00	1.30	1.60
11/18~11/24	0.50	0.75	1.00	1.25
11/25~12/1	0.40	0.60	0.80	1.00
12/2~12/7	0.40	0.50	0.60	0.70
12/8~2013/3/24	0.20	0.30	0.40	0.50

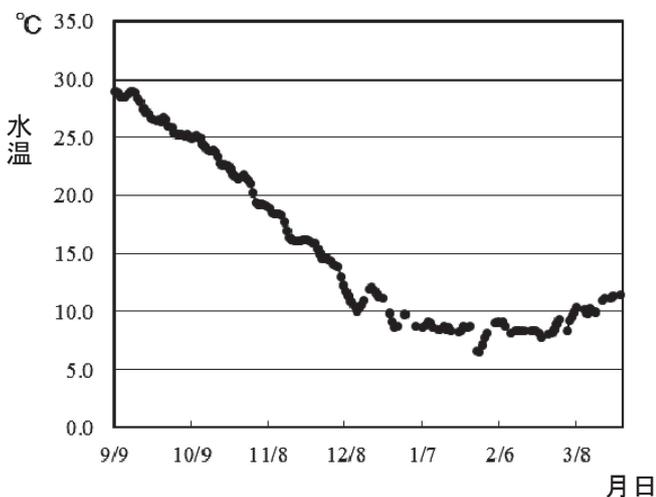


図1 4水槽の平均水温の推移

魚体重および増肉係数を計算した。増肉計数は次式により求めた。

増肉係数 = 給餌量 / 増重量 (供試魚を1g増重させるために要する餌量 g)

試験期間中に水槽からの飛び出しにより、3尾がへい死した。1区で12月22日に1尾が、4区で9月13日に1尾、3月11日に1尾がへい死したので、その魚体重を測定して給餌量を減じた。

## 結果および考察

試験期間における全区の平均水温を図1に示す。水温は試験開始から9月17日までは28.4~29.0°Cとほぼ横ばいに推移した後、下降に転じ1月29日には6.6°Cと最低となった。その後は徐々に上昇し、3月24日に11.4°Cとなった。水槽間の水温差はほとんど無く最大でも0.2°Cであった。

表2に魚体測定日間の1尾当たりの給餌量合計および給餌回数を示した。各区の給餌率および摂餌の状況について述べる。

1区の給餌率は試験開始時が2%、試験終了時が0.2%であった。1区の高ゲソリダイは低水温時を含め試験期間を通じて投与した配合飼料を全て摂餌した。12月20日(水温11.6°C)までは、水槽に近づくと水面付近まで浮上して給餌を待っている状況であった。投与した飼料の全てを競い合って短時間で摂餌し、所定量の給餌が終了した後、水面付近に留まり給餌を待っている状況であった。水温が10°Cを下回った12

表2 1尾当たりの給餌量(各期間内の合計) 単位g

期 間	1区	2区	3区	4区	給餌回数
2012/9/9~9/15	4.2	6.0	7.7	9.5	7
9/16~9/22	4.7	7.2	9.8	12.1	7
9/23~9/29	5.6	9.2	13.1	16.5	7
9/30~10/6	6.6	11.6	16.9	22.0	7
10/8~10/13	6.6	10.3	13.4	16.1	6
10/14~10/20	6.8	11.4	15.1	18.6	7
10/21~10/27	5.2	10.0	14.2	18.6	7
10/28~11/3	5.6	11.2	16.3	21.2	7
11/4~11/10	6.2	11.0	14.7	19.2	7
11/11~11/17	4.7	9.2	12.9	16.5	7
11/18~11/24	3.6	7.3	10.5	13.8	7
11/25~12/1	2.9	6.1	8.7	11.5	7
12/2~12/7	2.6	4.4	5.8	7.0	7
12/8~12/21	0.9	1.8	2.5	3.4	4
12/22~2013/1/12	1.1	2.2	3.2	4.2	5
1/13~1/24	0.6	1.3	1.9	2.5	3
1/25~2/9	0.4	0.9	1.2	1.6	2
2/10~2/24	0.4	0.9	1.2	1.6	2
2/24~3/10	0.4	0.9	1.2	1.6	2
3/11~3/25	0.4	0.9	1.2	1.6	2

月25日以降は摂餌が緩慢になったが、投与した飼料は全て摂餌した。

2区の給餌率は試験開始時が3%、試験終了時が0.3%であった。2区のヒゲソリダイは、始め投与した飼料を活発に摂餌するが、所定量に近づくと摂餌が緩慢になった。水温が14℃を下回った12月5日から残餌が認められた。この時の給餌率は0.5%であった。12月10日に給餌率を0.3%に下げると完食するようになったが、摂餌は緩慢で水温が9℃を切った1月4日から再び残餌が認められた。

3区の給餌率は試験開始時が4%、試験終了時が0.4%であった。3区の摂餌の状況は、始め投与した飼料を活発に摂餌するが、所定量に近づくと緩慢となり、当初からわずかに残餌が認められた。水温が下降するにつれて摂餌は徐々に不活発となり、12月8日以降はほとんど摂餌をしなくなった。

4区の給餌率は試験開始時が5%、試験終了時が0.5%であった。4区の摂餌の状況は、飽食給餌である3区よりさらに高い給餌率としているため、当初から残餌が多く認められた。水温が下降するにつれて摂餌は徐々に不活発となり、12月8日以降は3区と同様にほとんど摂餌をしなくなった。

次に魚体重の増減について述べる。図2に各区の平均魚体重の推移を、表3に平均魚体重の増減を示した。全ての区で12月上旬（12月2日または12月8日）まで平均魚体重が増加し、その後は徐々に減少した。ヒゲソリダイは水温が20～27℃で最も成長したのでこの水温が養殖適水温と考えられた。次いで27～29℃の

成長が良く、20℃以下では成長が遅れ始めた。12℃以下となると成長しなかったため、ヒゲソリダイの養殖には不適であると言える。平均魚体重は試験期間を通して給餌率が高いほど大きくなったが、1区が極端に小さく、2～4区では顕著な差はなかった。

表3 平均的魚体重の増減 単位 g

期 間	1区	2区	3区	4区
2012/9/9～/9/15	3.8	5.8	7.6	6.2
9/16～9/22	6.2	9.2	11.8	12.5
9/23～9/29	6.8	11.8	13.6	15.6
9/30～10/6	8.6	13.4	13.8	13.8
10/8～10/13	9.4	12.6	12.0	12.3
10/14～10/20	8.8	13.8	15.2	17.3
10/21～10/27	6.6	11.2	14.8	15.0
10/28～11/3	8.2	14.2	15.2	15.8
11/4～11/10	7.4	10.0	10.6	10.4
11/11～11/17	5.6	9.0	7.8	10.6
11/18～11/24	3.2	5.2	6.2	6.3
11/25～12/1	2.2	1.0	5.4	2.9
12/2～12/7	2.4	4.8	-2.2	0.8
12/8～12/21	-5.6	-1.0	0.0	-1.7
12/22～2013/1/12	-0.8	-0.4	-1.2	-1.9
1/13～1/24	-0.6	-1.8	-1.6	-1.7
1/25～2/9	-0.2	-1.4	-1.0	-1.0
2/10～2/24	-1.7	-1.0	-2.6	-2.9
2/24～3/10	-0.8	-2.4	-1.4	-6.9
3/11～3/25	-0.8	-1.0	-1.8	-1.5

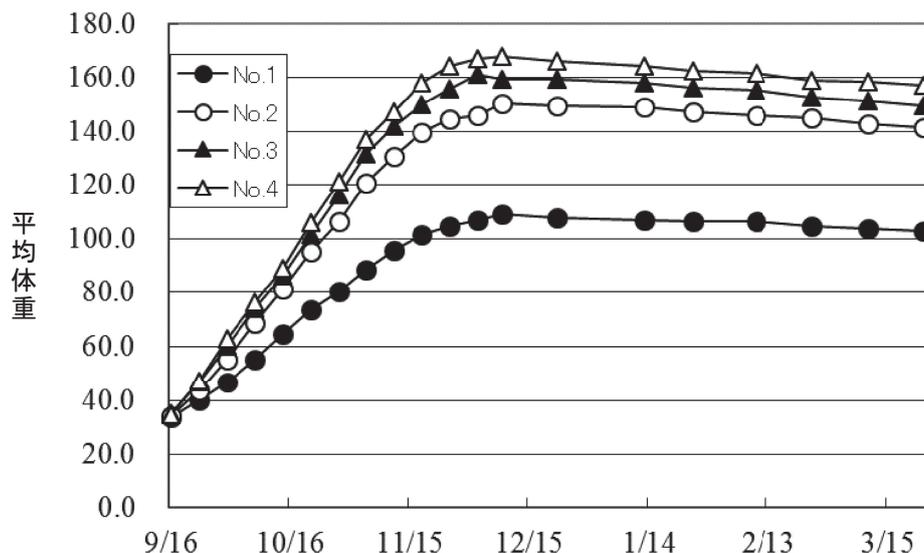


図2 異なる給餌率で飼育したヒゲソリダイの成長

給餌量と増重量から増肉係数を算出して表4に示した。供試魚の成長が認められた12月7日までについて見てみると、初めの1週間を除いて1区が増肉係数が0.69～1.34と低い値を示し、少ない給餌量で一番効率よく増肉に繋がっていることが分かった。しかし、図2に示したとおり1区の成長は極端に悪いため、この期間に1区に適用した給餌率は低すぎると考えられた。3区および4区については、常に残餌が確認され、1区および2区に比べて増肉係数が高く、この期間に3区および4区に適用した給餌率は高すぎると考えられた。

一方、2区では11月25日から12月1日までの間を除いて、増肉係数が0.78～1.41となり、1区に次いで低い値を示した。さらに9月9日から9月15日までの間、9月23日から9月29日までの間および12月2日から12月7日までの間は1区をも下回った。また、成長も3区および4区と遜色がなかった。したがって、12月7日（水温12.3℃）までは2区に適用した給餌率が最適であると考えられた。なお、11月25日から12月1日までの間における2区が増肉係数が6.08と極端に高い値となった。この期間の2区の成長が悪かったことによると考えられるが、成長不良の原因は不明である。12月8日以降（水温12℃以下）は全ての区で増肉係数が0以下となり、2～4区では残餌が確認されたため、1区に適用した給餌率で十分であると考えられた。

表4 増肉係数

期 間	1区	2区	3区	4区
2012/9/9～/9/15	1.1	1.0	1.0	1.5
9/16～9/22	0.8	0.8	0.8	1.0
9/23～9/29	0.8	0.8	1.0	1.1
9/30～10/6	0.8	0.9	1.2	1.6
10/8～10/13	0.7	0.8	1.1	1.3
10/14～10/20	0.8	0.8	1.0	1.1
10/21～10/27	0.8	0.9	1.0	1.2
10/28～11/3	0.7	0.8	1.1	1.3
11/4～11/10	0.8	1.1	1.4	1.8
11/11～11/17	0.8	1.0	1.7	1.6
11/18～11/24	1.1	1.4	1.7	2.2
11/25～12/1	1.3	6.1	1.6	3.9
12/2～12/7	1.1	0.9	-2.6	8.4
12/8～12/21	-0.2	-1.8	0.0	-2.0
12/22～2013/1/12	-1.3	-5.6	-2.7	-2.2
1/13～1/24	-1.0	-0.7	-1.2	-1.5
1/25～2/9	-2.0	-0.6	-1.2	-1.6
2/10～2/24	-0.3	-0.9	-0.5	-0.6
2/24～3/10	-0.5	-0.4	-0.9	-0.2
3/11～3/25	-0.5	-0.9	-0.7	-1.0

これらの結果から適正給餌率および適正給餌量について検討する。残餌量が最小であった区の給餌量を飽食給餌量と仮定すると、2区で12月5日から残餌がわずかに出たものの、飽食であった区は12月7日までの期間は概ね3区、12月8日以降は2区となる。表5に飽食であったと考えられた2区および3区の給餌率を1とした場合の各区の給餌率の比を示す。12月7日までの適正給餌率は2区の給餌率で、表5におけるこの期間の2区の値は0.75～0.83である。12月8日以降の適正給餌率は1区の給餌率で、表5におけるこの期間の1区の値は0.67である。したがって、試験期間を通して飽食の給餌率の7～8割が適正給餌率であると考えられる。

表5 飽食であった試験区の給餌率を1とした時の各区の給餌率の比

期 間	1区	2区	3区	4区
2012/9/9～10/6	0.50	0.75	1.00	1.25
10/8～10/13	0.67	0.83	1.00	1.17
10/14～10/20	0.60	0.80	1.00	1.20
10/21～11/3	0.50	0.75	1.00	1.25
11/4～11/10	0.63	0.81	1.00	1.25
11/11～11/17	0.54	0.77	1.00	1.23
11/18～11/24	0.50	0.75	1.00	1.25
11/25～12/1	0.50	0.75	1.00	1.25
12/2～12/7	0.67	0.83	1.00	1.17
12/8～2013/3/24	0.67	1.00	1.33	1.67

■ 増肉整数が良かった試験区

■ 飽食であった試験区

以上のことから9月9日から3月24日、水温6.6～29.0℃における給餌のモデル（以下、「給餌モデル」と記す）を作成し図3に示す。給餌モデルは水温12℃以下のとき給餌率0.2%で週1～2回の給餌とし、12℃を超えると1日1回の給餌で18℃で1%、21℃で1.5%と給餌率を直線的に増加させる。21℃を超えると25℃の3%まで直線的に増加させ、25℃以上では3%を維持するというものである。

渡辺はカンパチの0歳魚および1歳魚について、海面小割網生簀においてハマチ用のエクストルーダーペレットを用いて給餌量を飽食、飽食の60%、70%および80%で飼育し、成長、餌料効率等を比較して飽食給餌が最も好成績であったとしている<sup>2)</sup>。金城らはヤイトハタ0歳魚について、海面小割網生簀でエクストルーダーペレットの給餌量を飽食量、飽食量の3分の2および飽食量の3分の1として飼育し、餌料転換効率および増肉係数から適正な給餌量は暫定的に飽食量の3分の2が妥当であるとしている<sup>3)</sup>。今回の結果

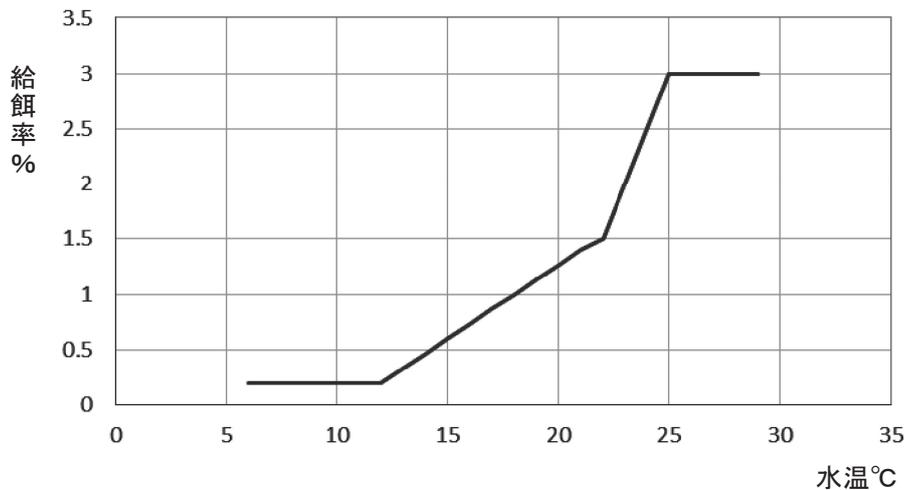


図3 給餌モデル

はこれら報告の中間となる。渡辺および金城らは海面小割網生簀で試験を行っているのに対し、本研究では水槽で試験を行った。ヒゲソリダイを観察していると、その摂餌行動はカンパチに比べ緩慢で、投与したEPが水槽底に達することが多いものの、水槽底に溜まったEPも探し出して摂餌する。このため、海面小割網生簀で同様の試験を実施した場合は、投与したEPの一部は摂餌できずに網外に流失するものと思われ、給餌率を今回のモデルより高く設定する必要があると考えられる。あるいは、摂餌を見ながら丁寧に給餌を行う必要がある。カンパチ、ヤイトハタおよびヒゲソリダイの運動量を比較すると、カンパチは常に遊泳しており、ヤイトハタは網底でほとんど運動しない。ヒゲソリダイはこれらの中あたりにあたり底付近を緩慢に遊泳しており、運動量と適正給餌量に関連性が見受けられ興味深い。

本試験は1歳魚を対象とした短期間の試験であったが、経営収支を試算した。今回使用した餌料の単価が315円/kgであるのに対して、2012年5月に四海漁業協同組合の漁業者に聞き取り調査したヒゲソリダイの出荷単価は200円/kgであった。今回の飼育試験で得られた増肉係数は、成長が良好であった期間でも0.8前後で、ヒゲソリダイを1kg成長させ200円を得るためには、250円以上の餌料費が必要となり、餌料費のみでも経営収支が赤字となることが分かった。今後は安価な餌料の利用やヒゲソリダイの単価を上げるための方策について検討する必要がある。

また、水温上昇期についても今後給餌モデルを作成する必要がある。

## 謝辞

本研究を進めるにあたって、山本昇氏ほか多数の四海漁業協同組合の小型機船底びき網漁業者の方々に供試魚の採取にご協力いただいた。また、明石英幹氏、青葉幸次氏には給餌等の飼育管理や魚体測定にご協力をいただいた。これらの方々に深く感謝します。

## 文献

益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫 編：1984, 日本産魚類大図鑑(解説). 初版, 東海大学出版会, 東京, 168

渡辺 貢：2007, カンパチ用配合飼料の開発と漁場環境改善効果の予測に関する研究. 平成17年度高知県水産試験場事業報告書, 第103巻, 94-117

金城清昭・吉里文夫・水谷亮介・田辺 勝：2007, ヤイトハタの給餌率と飼料種類に関する養殖試験. 平成17年度沖縄県水産試験場事業報告書, 第67号, 137-142

## 要旨

ヒゲソリダイ1歳魚の適正給餌量を把握するために、2012年9月9日から2013年3月24日の間に異なる給餌率でEPを投与し、成長および増肉係数を比較した結果、飽食の7～8割の給餌率が最良であった。また、ヒゲソリダイの養殖に最適な水温は20～27℃で、次いで27～29℃であり、12℃以下は不適であることが分かった。