

内水面の漁業協同組合の増殖経費

中村 智幸,* 関根信太郎

(2022 年 10 月 31 日受付, 2023 年 2 月 19 日受理, 2023 年 5 月 3 日 J-STAGE 早期公開)

(国研)水産研究・教育機構 水産技術研究所

Outlay of inland fishery cooperatives for fishery resource enhancement in Japan

TOMOYUKI NAKAMURA* AND SHINTARO SEKINE

Fisheries Technology Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, Nikko, Tochigi 321-1661, Japan

To understand the financial costs associated with fishery resource enhancement to inland fishery cooperatives in Japan, the annual reports of cooperatives throughout the country were analyzed for the fiscal years 2010 and 2017. The percentage of total fishery resource enhancement outlay to the total outlay of cooperatives was 35.8% in 2010 and 35.2% in 2017 on average. The percentage of obligatory fishery resource enhancement outlay, based on the Japan Fishery Act, to the total outlay of cooperatives was 27.6% in 2010 and 23.6% in 2017 on average. Some of the cooperatives are concerned that the obligatory fishery resource enhancement is a greater financial burden for the cooperative management. However, most cooperatives report only total fishery resource enhancement that is the sum of obligatory and voluntary enhancement outlays in annual reports, and the exact ratio of obligatory fishery resource enhancement outlay to total fishery resource enhancement is unclear. But in our estimation, the costs for total fishery resource enhancement amounted to about double the amount for obligatory fishery resource enhancement, 1.8 times in 2010 and 1.7 times in 2017. Over 84% of the cooperatives had fulfilled their obligatory fishery resource enhancement for six species—ayu *Plecoglossus altivelis altivelis*, whitespotted charr *Salvelinus leucomaenis*, masu salmon *Oncorhynchus masou*, rainbow trout *O. mykiss*, crucian carp *Carassius* spp., and Japanese eel *Anguilla japonica*.

キーワード：漁業協同組合, 経費, 増殖, 内水面

共同漁業権のひとつである第五種共同漁業権は、一部海面の場合もあるが（京都府の久美浜湾、与謝海）、一般に内水面である河川湖沼の漁業協同組合に免許される（以降、第五種共同漁業権が免許された河川湖沼の漁業協同組合を内水面組合あるいは単に組合と記す）。2021年度末現在で全国に796の内水面組合がある（水産業協同組合年次報告（令和4年3月31日現在）<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00502003&tstat=000001021911&cycle=8&year=202111&month=0&tclass1=000001034952&tclass2=000001166426>, 農林水産省, 2022年9月28日）。漁業法第百六十八条の規定により、内水面組合は漁業権の内容（対象）である水産動植物について増殖の義務を課せられている（以降、漁業権

対象の水産動植物を漁業権魚種、増殖の義務を増殖義務、義務的な増殖を義務増殖と記す）。一般に組合は義務増殖だけでなく自主増殖（自主的な増殖）も行っている。共同漁業のうち第五種共同漁業に限って増殖義務が法定されているのは、一般に内水面は海面に比べて再生産力等の自然的豊度が低く、かつ、アクセス等の立地条件から水産動植物の採捕が容易で、増殖しなければ資源が枯渇するおそれが大きいためである。^{1,2)} ここでいう増殖とは次のとおりである：採捕の目的をもって、人工ふ化放流、卵、稚魚又は親魚の放流等の積極的人為手段により水産動植物の数及び個体の重量を増加させる行為に加え、産卵床・産卵場の造成や、河川において移動が妨げられている滞留魚の汲み上げ放流や汲み下ろし放流もこれに含まれるものとし、養殖のような高度の人為的管

理手段は必要とはしない。ただし、漁場や資源の利用調整を目的とする漁具、漁法、漁期、漁場及び採捕物に係る制限又は禁止等の消極的行為に該当するものは、含まれない（海区漁場計画の作成等について <https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/20220414.html>, 水産庁, 2022 年 9 月 28 日)。漁業法第百七十一条第 1 項の規定により都道府県に行政委員会のひとつである内水面漁場管理委員会が置かれ、同委員会が内水面組合に対して義務増殖の目標量を示す（内水面漁場管理委員会が置かれていない県では、同じく行政委員会である海区漁業調整委員会が示す）。義務増殖の目標量を上記の「海区漁場計画の作成等について」では「目標増殖量」と呼称するが、本稿では「義務増殖量」と記す。漁業法第百六十九条の規定により、組合が増殖義務を怠った場合、都道府県知事は内水面漁場管理委員会の意見を聴いて増殖計画を定め、組合に対してその計画に従って増殖を行うことを命ずることができる。また、組合がその命令に従わない場合は、知事はその組合の漁業権を取り消さなければならない。

漁業協同組合は水産業協同組合法第十一条第 1 項に規定された 17 の事業の全部または一部を行うことができる。また、同法第十七条の規定により、漁業を営むことができる。増殖は同法第十一条第 1 項第一号の「水産資源の管理及び水産動植物の増殖」にあたり、内水面組合の事業としては指導事業にあたる。指導事業は同項第二号の「水産に関する経営及び技術の向上に関する指導」であるが、内水面組合では増殖や漁場管理、漁業管理、遊漁管理は指導事業に含まれる。³⁾ 内水面組合の中には営利的な事業として、購買事業（例：組合員や遊漁者への漁具や釣り具の販売）や販売事業（例：組合員や遊漁者の漁獲物の買取販売）、漁場利用事業（例：釣り堀の経営）、漁業自営事業（例：養魚場の経営）を行う組合があるが、後述するように内水面では事業として指導事業のみを行っている組合が全体の約 65% に及ぶ。著者らが知る限り、共済事業や信用事業を行っている内水面組合は無い。多くの内水面組合の指導事業は、「水産に関する経営及び技術の向上に関する指導」以外は端的に言えば、組合員が組合に納付した賦課金（受入賦課金）や遊漁者が組合に納付した遊漁料（受入遊漁料）、組合が企業などから受け取った補償金等を資金として、組合員や遊漁者のために水産動植物の増殖や漁場の管理を行うというものである。このように内水面組合にとって増殖は一大事業であるが、その一方で増殖が組合経営の大きな負担になっているという声がある。⁴⁻¹⁰⁾ 最近の内水面組合の 40% 超が単年度収支で当期損失を計上、すなわち赤字であることが明らかにされたが、^{11,12)} 増殖が組合経営の負担になっていることを示す定量的な知見は著者らが知る限り無い。そこで本研究は、内水面組合

における増殖経費の全国的な実態を理解することを目的とする。

材料と方法

水産業協同組合法施行規則第二百五条の規定により、漁業協同組合は業務報告書を作成し、行政庁に提出しなければならない。業務報告書の中に事業概況書、損益計算書、附属明細書があり、それらに事業年度ごとの組合の全事業および増殖を含む各事業ならびに事業外の収入額、支出額およびそれらの内訳が記されている。本研究では、全国内水面漁業協同組合連合会が収集した全国の内水面組合の 2010 事業年度と 2017 事業年度の業務報告書に記載されたそれらのデータを解析した。

前出の「海区漁場計画の作成等について」に基づき、また、水産動植物全般を便宜的に「魚」と記すと、増殖とは養殖魚や天然魚の卵や稚魚、産卵用の親魚の放流、産卵床や産卵場の造成、滞留魚の汲み上げ放流や汲み下ろし放流等の積極的人為手段である。増殖経費は放流する卵や魚の費用、放流の実施にかかる資機材費や運搬費、人件費、産卵床・場の造成費用、汲み上げ・汲み下ろし放流の費用、放流や産卵床・場造成、汲み上げ・汲み下ろし放流などにかかる会議費等である。組合ごとに次の数値や相関を求めた：①総増殖経費（実際に行った義務増殖の経費と実際に行った自主増殖の経費の合計。以降、前者を義務増殖経費、後者を自主増殖経費と記す）、②総支出額に占める総増殖経費の割合、③義務増殖経費、④総増殖経費に占める義務増殖経費の割合、⑤総支出額に占める義務増殖経費の割合、⑥総支出額に占める義務増殖経費の割合と総支出額に占める当期剰余損失額の関係、⑦必要義務増殖経費に対する総増殖経費の比率（必要義務増殖経費は義務増殖量の達成に必要な経費。必要義務増殖経費の計算方法：総増殖経費が a 円で内水面漁場管理委員会から示された義務増殖量が実際に行った義務増殖量と自主増殖量の合計である総増殖量の b% の場合、必要義務増殖経費は $a \times b/100$ 円）、⑧魚種別の義務増殖量の達成組合と未達成組合の割合、⑨魚種別の内水面漁場管理委員会から示された義務増殖量に対する当該魚種の総増殖量の比率（以降、魚種別の義務増殖量に対する総増殖量の比率と記す）。2010 事業年度については、その年度の内水面の組合数は 840 であり（水産業協同組合年次報告（平成 23 年 3 月 31 日現在）<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00502003&tstat=000001021911&cycle=8&year=20101&month=0&tclass1=000001034952&tclass2=000001046535&tclass3val=0>, 農林水産省, 2022 年 9 月 28 日), その 47.4% にあたる 398 組合について①と②の数値を求めた。2017 事業年度はその年度の内水面の組合数は 813 であり（水

産業協同組合年次報告（平成 30 年 3 月 31 日現在）
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00502003&tstat=000001021911&cycle=8&year=20171&month=0&tclass1=000001034952&tclass2=000001119155>, 農林水産省, 2022 年 9 月 28 日), その 64.0% にあたる 520 組合について①と②の数値を求めた。後出の Fig. 1, 2 に示すように, 内水面組合のおよそ 2/3 にあたる約 65% が事業として指導事業のみを行っており (2010 事業年度: 解析対象の 398 組合のうち 259 組合, 65.1%; 2017 事業年度: 解析対象の 520 組合のうち 340 組合, 65.4%), そのタイプの組合 (以降, 指導事業の組合と記す) が内水面組合として一般的であると言えることから, ①, ②ともに指導事業の組合についても解析した。①, ②については収集されたほとんどの組合の業務報告書に総増殖経費と総支出額が記されており, また, 業務報告書からその組合が指導事業の組合かどうかを読み取ることができたため, 解析できた組合数は上記のように多かった。③から⑨については, 増殖経費を義務増殖と自主増殖で分けて記している組合や義務増殖量と実増殖量を記している組合, 義務増殖量と実増殖量を魚種別に記している組合が少なかったため, 解析できた組合数は 23-60 であった。解析組合数が少ないため, ③から⑨については指導事業の組合についての解析を行わなかった。

結 果

総増殖経費 2010 事業年度の解析全組合 ($n=398$) の総増殖経費の最小値はなんらかの事情で増殖を行わなかった組合の 0 円を除く (以降, 同様) と 19,920 円, 最大値は 109,988,131 円, 平均値 \pm 標準偏差は 7,405,832 \pm 12,368,508 円, 中央値は 3,122,170 円, 指導事業の組合 ($n=259$) の総増殖経費の最小値は 19,920 円, 最大値は 41,053,841 円, 平均値 \pm 標準偏差は 4,908,531 \pm 6,950,924 円, 中央値は 2,362,696 円であった (Fig. 1)。

2017 事業年度の解析全組合 ($n=520$) の総増殖経費の最小値は 37,500 円, 最大値は 114,794,452 円, 平均値 \pm 標準偏差は 6,044,986 \pm 11,123,013 円, 中央値は 2,534,444 円, 指導事業の組合 ($n=340$) の総増殖経費の最小値は 37,500 円, 最大値は 33,270,214 円, 平均値 \pm 標準偏差は 3,868,747 \pm 5,494,288 円, 中央値は 1,923,972 円であった (Fig. 1)。

両年度のデータがあった組合についてみると, 総増殖経費の中央値は解析全組合 ($n=292$) では 2010 事業年度に 3,387,559 円, 2017 事業年度に 2,852,758 円, 指導事業の組合 ($n=188$) では 2010 事業年度に 2,379,678 円, 2017 事業年度に 2,126,952 円であり, 解析全組

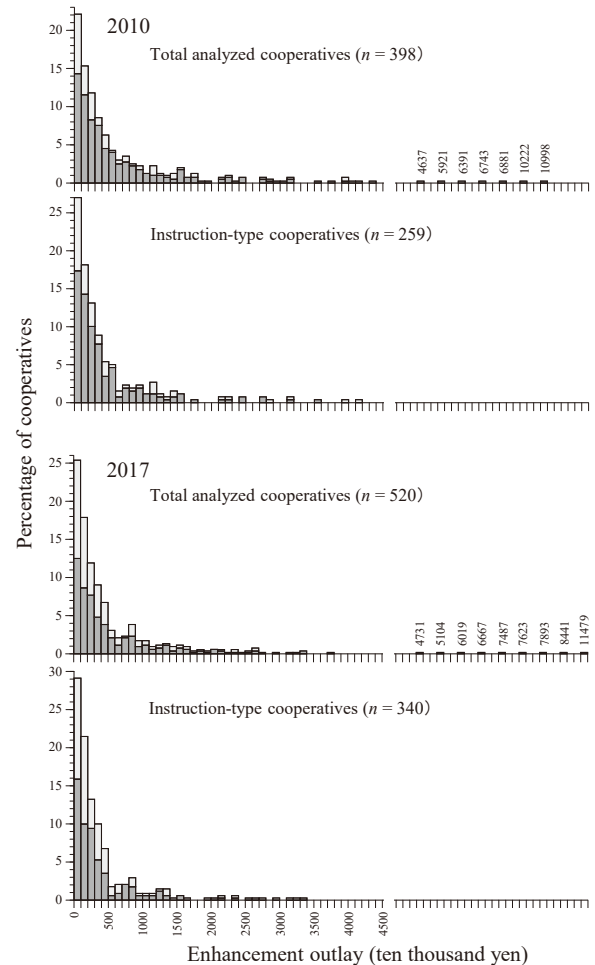


Fig. 1 Percentage histograms showing number of inland fishery cooperatives (total analyzed cooperatives and instruction-type cooperatives) versus fishery resource enhancement outlay of cooperatives in 2010 and 2017 in Japan. Dark gray bars show the cooperatives with 2010 and 2017 data and light gray bars show the cooperatives with 2010 or 2017 data.

合, 指導事業の組合ともに 2017 事業年度の方が有意に少なかった (Wilcoxon の符号順位検定, 解析全組合: $z = -4.724$, $p < 0.001$; 指導事業の組合: $z = -4.726$, $p < 0.001$)。

総支出額に占める総増殖経費の割合 2010 事業年度の解析全組合 ($n=398$) の総支出額に占める総増殖経費の割合の最小値は 0.95%, 最大値は 83.04%, 平均値 \pm 標準偏差は 35.83 \pm 18.83%, 中央値は 36.59%, 指導事業の組合 ($n=259$) の総支出額に占める総増殖経費の割合の最小値は 2.36%, 最大値は 83.04%, 平均値 \pm 標準偏差は 39.43 \pm 18.30%, 中央値は 40.60% であった (Fig. 2)。

2017 事業年度の解析全組合 ($n=520$) の総支出額に占める総増殖経費の割合の最小値は 1.27%, 最大値は

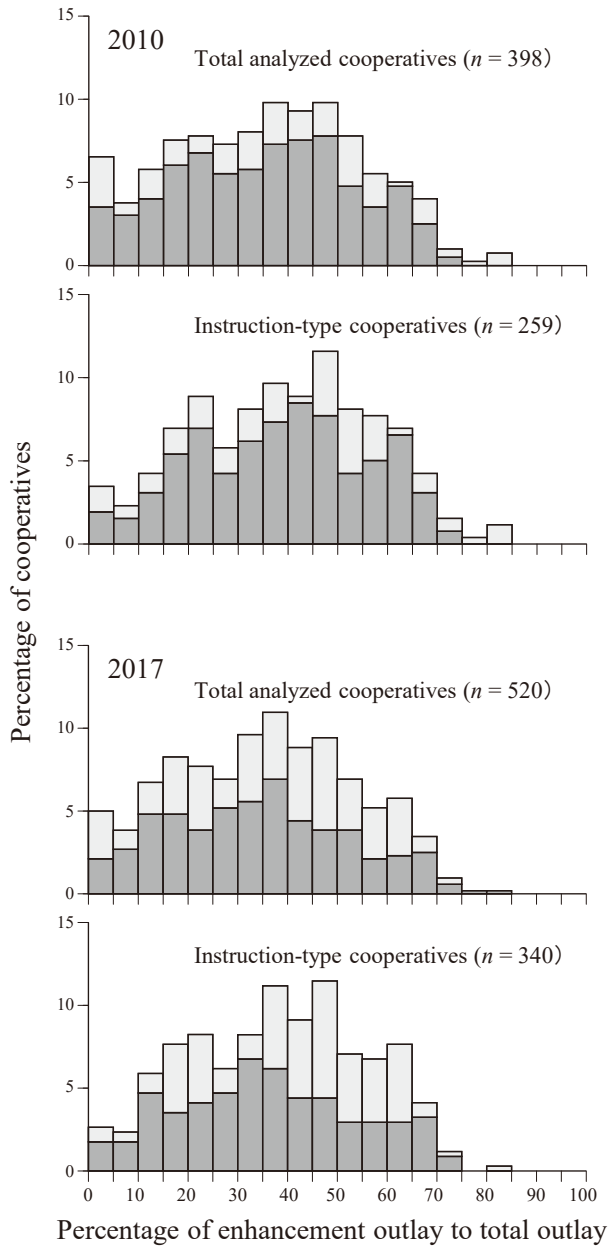


Fig. 2 Percentage histograms showing number of inland fishery cooperatives (total analyzed cooperatives and instruction-type cooperatives) versus percentage of fishery resource enhancement outlay to total outlay of cooperatives (unit: ten thousand yen) in 2010 and 2017 in Japan. Dark gray bars show the cooperatives with 2010 and 2017 data and light gray bars show the cooperatives with 2010 or 2017 data.

84.19%, 平均値±標準偏差は $35.22 \pm 18.28\%$, 中央値は 36.00%, 指導事業の組合 ($n=340$) の総支出額に占める総増殖経費の割合の最小値は 1.57%, 最大値は 84.19%, 平均値±標準偏差は $38.17 \pm 17.79\%$, 中央値は 38.86% であった (Fig. 2)。

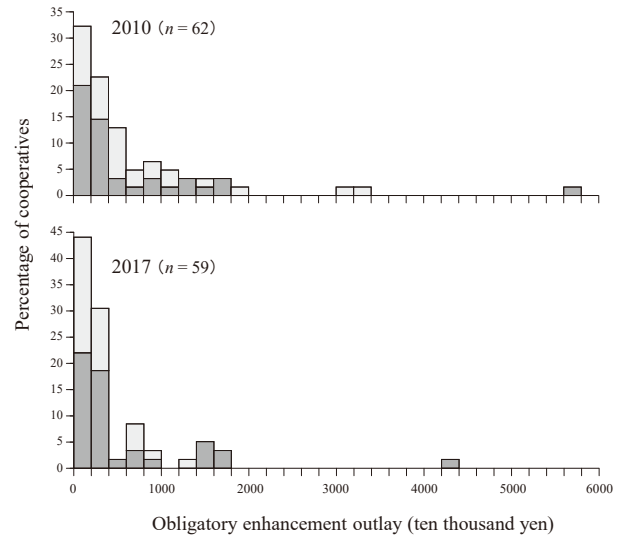


Fig. 3 Percentage histograms showing number of inland fishery cooperatives versus obligatory fishery resource enhancement outlay of cooperatives in 2010 and 2017 in Japan. Dark gray bars show the cooperatives with 2010 and 2017 data and light gray bars show the cooperatives with 2010 or 2017 data.

両年度のデータがあった組合についてみると、総支出額に占める総増殖経費の割合の中央値は解析全組合 ($n=292$) では 2010 事業年度に 35.70%, 2017 事業年度に 34.64%, 指導事業の組合 ($n=188$) では 2010 事業年度に 39.71%, 2017 事業年度に 35.57% であり、解析全組合については 2017 事業年度の方が有意水準 6% では有意に小さく (Wilcoxon の符号順位検定, $z = -1.935$, $p = 0.053$), 指導事業の組合では 2017 事業年度の方が有意に小さかった (同, $z = -2.725$, $p = 0.006$)。

義務増殖経費 2010 事業年度の解析全組合 ($n=62$) の義務増殖経費の最小値は 79,933 円, 最大値は 57,859,834 円, 平均値±標準偏差は $6,869,514 \pm 9,321,706$ 円, 中央値は 3,416,360 円, 2017 事業年度の解析全組合 ($n=59$) の総増殖経費の最小値は 166,330 円, 最大値は 43,469,555 円, 平均値±標準偏差は $4,590,102 \pm 6,754,702$ 円, 中央値は 2,184,730 円であった (Fig. 3)。

両年度のデータがあった組合 ($n=34$) についてみると、義務増殖経費の中央値は 2010 事業年度に 3,077,244 円, 2017 事業年度に 2,541,512 円であり、年度間で有意差は認められなかった (Wilcoxon の符号順位検定, $z = -1.530$, $p = 0.126$)。

総増殖経費に占める義務増殖経費の割合 2010 事業年度の解析全組合 ($n=62$) の総増殖経費に占める義務増殖経費の割合の最小値は 11.71%, 最大値は 100%, 平均値±標準偏差は $71.63 \pm 25.74\%$, 中央値は 75.18%,

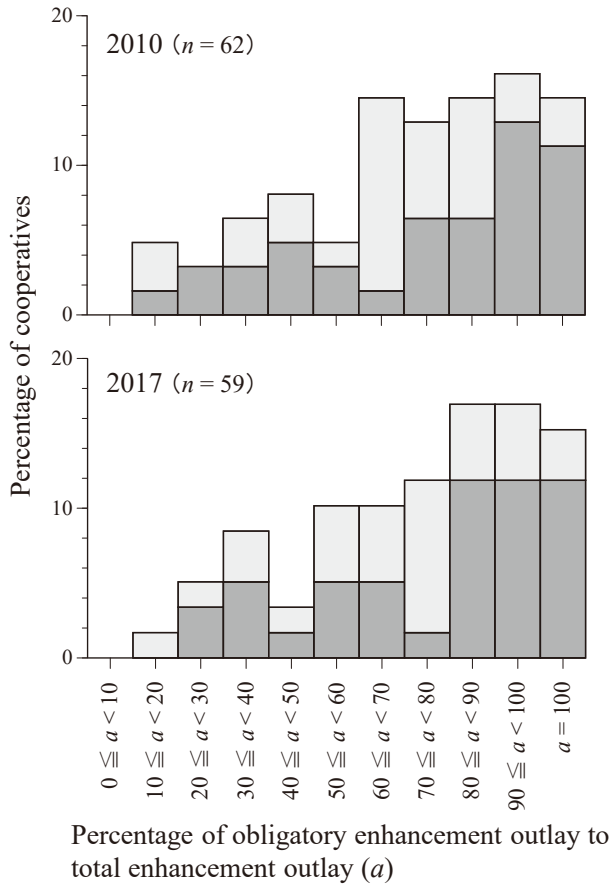


Fig. 4 Percentage histograms showing number of inland fishery cooperatives versus percentage of obligatory fishery resource enhancement outlay to total fishery resource enhancement outlay of cooperatives (unit: ten thousand yen) in 2010 and 2017 in Japan. Dark gray bars show the cooperatives with 2010 and 2017 data and light gray bars show the cooperatives with 2010 or 2017 data.

2017 事業年度の解析全組合 ($n=59$) の総増殖経費に占める義務増殖経費の割合の最小値は 15.13%, 最大値は 100%, 平均値 \pm 標準偏差は $73.31 \pm 25.02\%$, 中央値は 79.91% であった (Fig. 4)。

両年度のデータがあった組合 ($n=34$) についてみると、総増殖経費に占める義務増殖経費の割合の中央値は 2010 事業年度に 84.89%, 2017 事業年度に 86.88% であり、年度間で有意差は認められなかった (Wilcoxon の符号順位検定, $z = -0.588$, $p = 0.557$)。

総支出額に占める義務増殖経費の割合 2010 事業年度の解析全組合 ($n=62$) の総支出額に占める義務増殖経費の割合の最小値は 3.53%, 最大値は 68.30%, 平均値 \pm 標準偏差は $27.59 \pm 14.87\%$, 中央値は 24.58%, 2017 事業年度の解析全組合 ($n=57$) の総支出額に占める義務増殖経費の割合の最小値は 1.63%, 最大値は

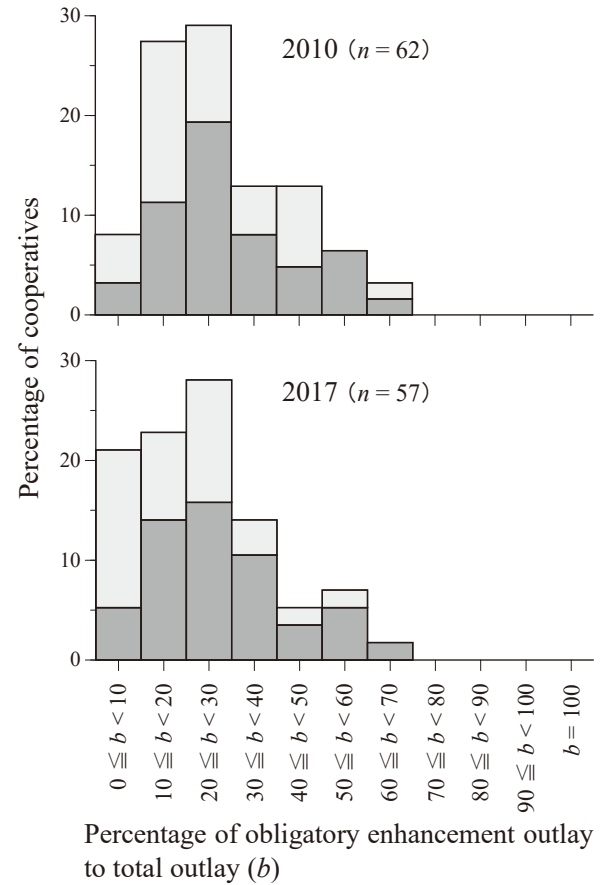


Fig. 5 Percentage histograms showing number of inland fishery cooperatives versus percentage of obligatory fishery resource enhancement outlay to total outlay of the cooperatives (unit: ten thousand yen) in 2010 and 2017 in Japan. Dark gray bars show the cooperatives with 2010 and 2017 data and light gray bars show the cooperatives with 2010 or 2017 data.

65.11%, 平均値 \pm 標準偏差は $23.56 \pm 15.38\%$, 中央値は 21.69% であった (Fig. 5)。

両年度のデータがあった組合 ($n=32$) についてみると、総支出額に占める義務増殖経費の割合の中央値は 2010 事業年度に 24.59%, 2017 事業年度に 26.41% であり、年度間で有意差は認められなかった (Wilcoxon の符号順位検定, $z = -0.607$, $p = 0.544$)。

総支出額に占める義務増殖経費の割合と総支出額に占める当期剰余損失額の関係 2010 事業年度の解析全組合 ($n=61$) と 2017 事業年度の解析全組合 ($n=58$) について、総支出額に占める義務増殖経費の割合と総支出額に占める当期剰余損失額の関係解析した (Fig. 6)。両者の間に 2010 事業年度では有意な相関は認められず (Spearman の順位相関係数, $r_s = 0.027$, $p = 0.836$), 2017 事業年度では有意な負の相関が認められた ($r_s =$

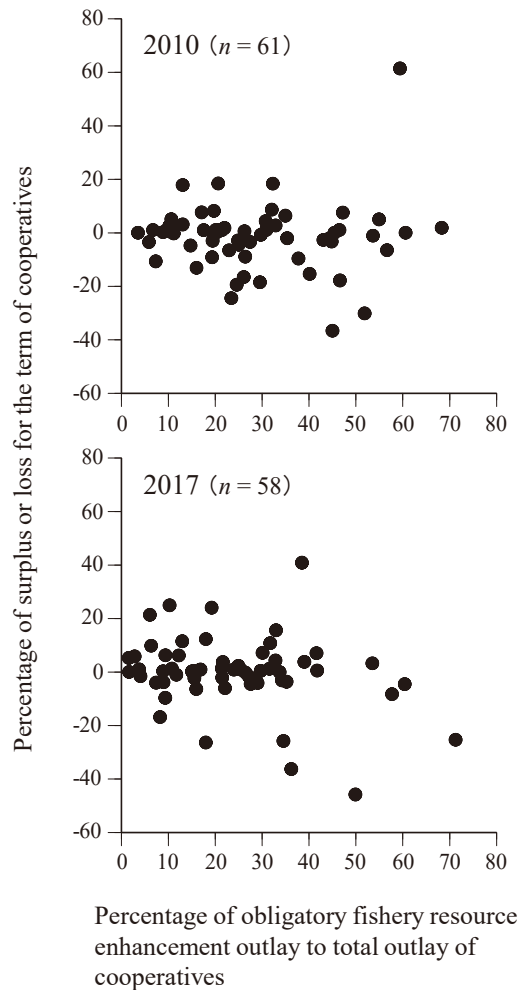


Fig. 6 Relationships between percentage of obligatory fishery resource enhancement outlay to total outlay of cooperatives (unit: ten thousand yen) and percentage of surplus or loss for the term of cooperatives (unit: ten thousand yen) in 2010 and 2017 in Japan.

$-0.277, p=0.036$).

必要義務増殖経費に対する総増殖経費の比率 2010事業年度の解析全組合 ($n=62$) の必要義務増殖経費に対する総増殖経費の比率の最小値は1.00, 最大値は8.54, 平均値 \pm 標準偏差は 1.81 ± 1.46 , 中央値は1.33, 2017事業年度の解析全組合 ($n=59$) の必要義務増殖経費に対する総増殖経費の比率の最小値は1.00, 最大値は6.61, 平均値 \pm 標準偏差は 1.68 ± 1.07 , 中央値は1.25であった (Fig. 7)。

両年度のデータがあった組合 ($n=34$) についてみると, 必要義務増殖経費に対する総増殖経費の比率の中央値は2010事業年度に1.18, 2017事業年度に1.15であり, 年度間で有意差は認められなかった (Wilcoxonの符号順位検定, $z = -0.539, p = 0.590$)。

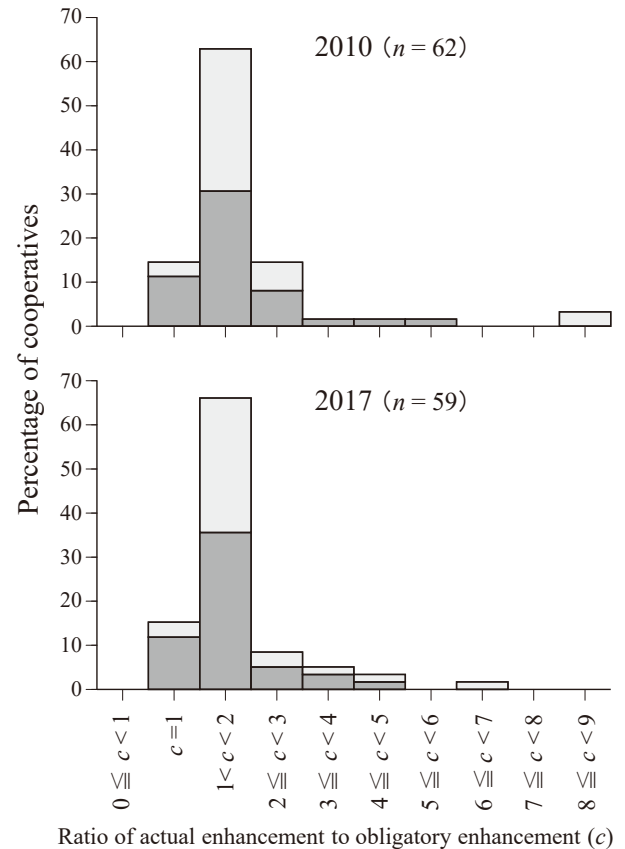


Fig. 7 Percentage histograms showing number of inland fishery cooperatives versus ratio of actual fishery resource enhancement outlay to budget for obligatory fishery resource enhancement outlay of cooperatives (unit: ten thousand yen) in 2010 and 2017 in Japan. Dark gray bars show the cooperatives with 2010 data and light gray bars show the cooperatives with 2017 data.

魚種別の義務増殖量の達成組合と未達成組合の割合 データ数が比較的多かったアユ *Plecoglossus altivelis altivelis*, イワナ *Salvelinus leucomanis*, ヤマメ・アマゴ *Oncorhynchus masou*, ニジマス *O. mykiss*, フナ類 *Carassius* spp., ニホンウナギ *Anguilla japonica* の6魚種 (類) についてみると, 2010事業年度の義務増殖量の達成組合の割合は85.0–100% (未達成組合の割合は0–15.0%) であり (Fig. 8), 魚種 (類) 間で達成組合と未達成組合の割合に有意差は認められなかった [6魚種 (類) のFisherの正確確率検定では p 値は0.018であるが, Bonferroniの補正による多重比較では有意差は認められず ($p < 0.0033$ (0.05/15) の場合に有意)]。

2017事業年度の魚種 (類) 別の達成組合の割合は84.4–96.3% (未達成組合の割合は3.7–15.6%) であり (Fig. 8), 魚種 (類) 間で達成組合の割合と未達成組合

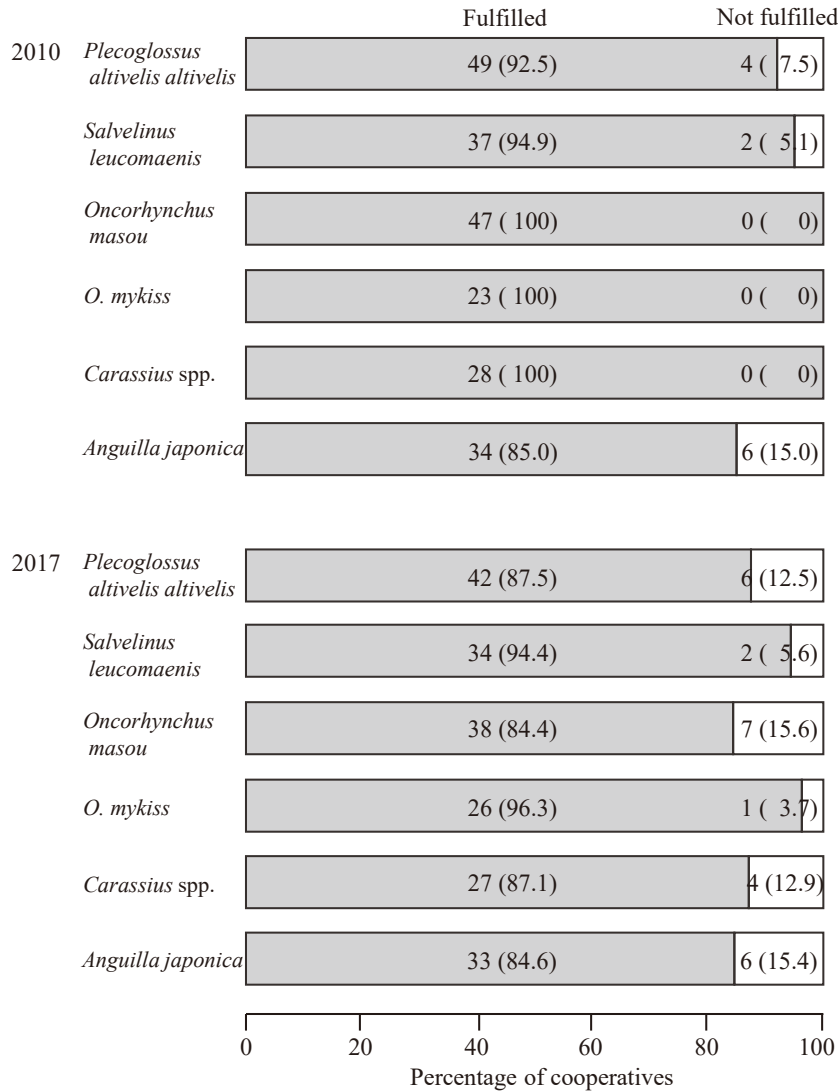


Fig. 8 Percentage of inland fishery cooperatives that fulfilled and did not fulfill the obligatory fishery resource enhancement for each of six species (ayu *Plecoglossus altivelis altivelis*, whitespotted charr *Salvelinus leucomaenis*, masu salmon *Oncorhynchus masou*, rainbow trout *O. mykiss*, crucian carp *Carassius* spp., and Japanese eel *Anguilla japonica*) in 2010 and 2017 in Japan.

の割合に有意差は認められなかった [6 魚種 (類) の Fisher の正確確率検定, $p=0.508$]。

魚種 (類) 別に年度間で比較すると, ヤマメ・アマゴで 2010 事業年度より 2017 事業年度の方が達成組合の割合は有意に低く (Fisher の正確確率検定, $p=0.005$), 他の魚種 (類) では達成組合と未達成組合の割合に有意差は認められなかった (Fisher の正確確率検定, $p>0.05$)。

魚種別の義務増殖量に対する総増殖量の比率 前項と同じ 6 魚種 (類) の魚種 (類) 別の 2010 事業年度と 2017 事業年度の義務増殖量に対する総増殖量の比率の最小値, 最大値, 平均値 \pm 標準偏差, 中央値は Table 1 のとおりであった。

魚種 (類) 間で比較すると (Fig. 9), 義務増殖量に対する総増殖量の比率は 2010 事業年度ではアユ, イワナ, ヤマメ・アマゴ, ニジマスよりフナ類の方が有意に小さく, ヤマメ・アマゴよりニホンウナギの方が有意に小さかった。2017 事業年度では, ニジマスよりフナ類の方が有意に小さく, イワナ, ヤマメ・アマゴ, ニジマスよりニホンウナギの方が有意に小さかった (両年度とも Kruskal-Wallis の検定, 多重比較は Bonferroni の補正による Mann-Whitney の U 検定, $p<0.0033$)。

両年度のデータがあった組合について魚種 (類) 別にみると, いずれの魚種 (類) でも年度間で義務増殖量に対する総増殖量の比率に有意差は認められなかった (アユ, $n=29$; イワナ, $n=29$; ヤマメ・アマゴ, $n=31$;

Table 1 Minimum, maximum, mean \pm standard deviation, and median of actual fishery resource enhancement to obligatory fishery resource enhancement (number or weight) by inland fishery cooperatives for six species (ayu *Plecoglossus altivelis altivelis*, whitespotted charr *Salvelinus leucomaenis*, masu salmon *Oncorhynchus masou*, rainbow trout *O. mykiss*, crucian carp *Carassius* spp., and Japanese eel *Anguilla japonica*) in 2010 and 2017 in Japan

Year	Species	Min.	Max.	Mean \pm S.D.	Median	Number of cooperatives
2010	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	1.00	3.33	1.41 \pm 0.61	1.16	55
	<i>Salvelinus leucomaenis</i>	0	6.13	1.69 \pm 1.29	1.00	42
	<i>Oncorhynchus masou</i>	1.00	10.63	2.04 \pm 1.82	1.25	56
	<i>O. mykiss</i>	1.00	112.50	7.57 \pm 21.66	1.04	28
	<i>Carassius</i> spp.	1.00	1.33	1.02 \pm 0.07	1.00	28
	<i>Anguilla japonica</i>	0	5.00	1.27 \pm 0.92	1.00	41
2017	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	1.00	4.90	1.51 \pm 0.98	1.07	48
	<i>Salvelinus leucomaenis</i>	1.00	12.50	2.18 \pm 2.15	1.05	38
	<i>Oncorhynchus masou</i>	0	8.72	1.84 \pm 1.59	1.08	48
	<i>O. mykiss</i>	1.00	37.60	5.40 \pm 8.34	1.33	27
	<i>Carassius</i> spp.	0	16.90	1.67 \pm 2.96	1.00	31
	<i>Anguilla japonica</i>	0	3.00	1.03 \pm 0.61	1.00	39

	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	<i>Salvelinus leucomaenis</i>	<i>Oncorhynchus masou</i>	<i>O. mykiss</i>	<i>Carassius</i> spp.	<i>Anguilla japonica</i>
<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>		2010: ns 2017: ns	2010: ns 2017: ns	2010: ns 2017: ns	2010: s 2017: ns	2010: ns 2017: ns
<i>Salvelinus leucomaenis</i>			2010: ns 2017: ns	2010: ns 2017: ns	2010: s 2017: ns	2010: ns 2017: s
<i>Oncorhynchus masou</i>				2010: ns 2017: ns	2010: s 2017: ns	2010: s 2017: s
<i>O. mykiss</i>					2010: s 2017: s	2010: ns 2017: s
<i>Carassius</i> spp.						2010: ns 2017: ns
<i>Anguilla japonica</i>						

s: significant, ns: not significant

Fig. 9 Results of statistical tests analyzing ratio of actual fishery resource enhancement to obligatory fishery resource enhancement (number or weight) between species (ayu *Plecoglossus altivelis altivelis*, whitespotted charr *Salvelinus leucomaenis*, masu salmon *Oncorhynchus masou*, rainbow trout *O. mykiss*, crucian carp *Carassius* spp., and Japanese eel *Anguilla japonica*) in 2010 and 2017 in Japan.

ニジマス, $n=19$; フナ類, $n=18$; ニホンウナギ, $n=22$; Wilcoxon の符号順位検定, $p>0.05$).

考 察

増殖経費, 増殖量の全体像 全解析組合についてみると, 総増殖経費は最も多い組合で2017事業年度の約1億1千万円(114,794,452円), 最も少ない組合で2010事業年度の約2万円(19,920円)であり, 金額の範囲が大きかった(Fig. 1)。全解析組合には, 収入が見込

まれる購買事業や販売事業, 漁場利用事業, 漁業自営事業を行っている組合が含まれる。そこで, それらの事業を行っていない指導事業の組合についてみると, 総増殖経費の最大値は2010事業年度に約4千1百万円(41,053,841円), 2017事業年度に約3千3百万円(33,270,214円), 最小値は2010事業年度に約2万円(19,920円), 2017事業年度に約4万円(37,500円), 平均値は2010事業年度に約5百万円(4,908,531円), 2017事業年度に約4百万円(3,868,747円)であった。

また、両年度のデータがあった組合についてみると、総増殖経費の中央値は2010事業年度より2017事業年度の方が有意に小さかった。指導事業の組合の場合も最大値と最小値の差は大きい、上記の結果から、指導事業の組合のような全国の組合の約2/3を占める一般的とも言える組合の総増殖経費の最高額は2010事業年度の約4千万円から2017事業年度の約3千万円に減少し、平均額は約5百万円から4百万円に減少したと考えられる。組合の収入額は2010事業年度より2017事業年度の方が全体的に少ないことから、¹²⁾収入額が減少し増殖に充てる予算が減少したことにより総増殖経費が減少したと推測される。

6魚種（類）別にみると、両年度とも84.4%から100%の組合が義務増殖量の増殖を達成していた（Fig. 8）。また、両年度とも6魚種（類）間で達成組合の割合と未達成組合の割合に有意差は認められなかった。これらのことから、魚種（類）に関係なく組合が増殖義務の履行に努めていることが窺われる。一方、義務増殖量に対する総増殖量の比率が、アユ、イワナ、ヤマメ・アマゴ、ニジマスよりフナ類の方が有意に小さく、イワナ、ヤマメ・アマゴ、ニジマスよりニホンウナギの方が有意に小さいという傾向が認められた（Fig. 9）。近年、シラスウナギの来遊量が減少し、ニホンウナギの養殖生産量も減少している（ウナギをめぐる状況と対策について <https://www.jfa.maff.go.jp/j/saibai/attach/pdf/unagi-37.pdf>, 水産庁, 2022年9月28日）。ニホンウナギの義務増殖量に対する総増殖量の比率が他の魚種（類）に比べて小さい傾向にあるのは、組合にとって放流用のウナギ種苗の入手が難しいことによるかもしれない。フナ類についても放流用種苗がなかなか手に入らないという組合の声を著者らはよく聞くので、フナ類でも同様かもしれない。一方、両年度ともに他の魚種（類）に比べてニジマスの増殖量の最大値が大きい（Table 1）、これはニジマスの養殖生産量が比較的多く、¹³⁾放流用種苗の入手が比較的容易なためかもしれない。

義務増殖と自主増殖 組合の総支出額に占める義務増殖経費の割合の平均値は2010事業年度に27.59%、2017事業年度に23.56%であり、平均値でみると総支出額の24-28%が義務増殖に充てられていた。ただし、最小値は1.63%（2017事業年度）、最大値は65.11%（2017事業年度）と範囲が大きい（Fig. 5）。総支出額に占める義務増殖経費の割合が組合間で異なるのは、総支出額や義務増殖経費が組合によって異なるからである。組合の経営構造や経営規模によって総支出額は異なる（経営構造とは、指導事業の他に購買事業や販売事業、漁場利用事業、漁業自営事業等を行っているかどうか、協賛金や賛助金、協力金、支援金、寄付金等の受入の有無や受入額の多少等）。漁場面積や水産動植物の

成長や再生産に影響する漁場の自然的豊度とその結果による資源量、組合員や遊漁者による水産動植物の採捕量、組合の経営状況等に基づいて内水面漁場管理委員会が義務増殖量を定めている場合、それらの要因が組合によって異なるため義務増殖量は異なる。総支出額に占める義務増殖経費の割合が高い組合ほど義務増殖が経営の負担になるかどうかを検証するため、総支出額に占める義務増殖経費の割合と総支出額に占める当期剰余損失額の関係を解析した結果、2010事業年度については両者の間に特に相関は認められなかったが、2017事業年度については総支出額に占める義務増殖経費の割合が高い組合ほど総支出額に占める当期剰余損失額の割合が有意に高いという傾向が認められた（Fig. 6）。両年度で結果が異なる理由はわからないが、2017事業年度は上記の相関が認められ、かつ、2010事業年度に比べて総増殖経費が減少している（Figs. 1, 2）のに対して、義務増殖経費は減少していない（Figs. 3-5）。これらのことから、2010事業年度より2017事業年度の方が義務増殖が経営の負担になっている組合があったことが考えられる。前出の「海区漁場計画の作成等について」に、「委員会（著者ら注：内水面漁場管理委員会）が目標増殖量（著者ら注：本稿では義務増殖量）等を決定するに当たっては、漁場環境の変化、天然再生産、災害による漁場の荒廃等、技術的な調査、専門家の意見、過去の実績、漁業権者の経済的負担能力（有害生物の防除の実施等に伴う追加経費負担の状況も含む。）等を十分勘案し、適正なものとするよう考慮する。」と記されている。この中に「漁業権者の経済的負担能力」という項目がある。現在の義務増殖量が過重で負担になっている組合はこの文に記されていることを参考に内水面漁場管理委員会に義務増殖量の見直しを要望するという方法がある。また、この文に委員会は目標増殖量を適正なものとするよう考慮すると記されていることから、内水面漁場管理委員会は文の内容に沿って目標増殖量の適正化を図る必要があると考えられる。

次に自主増殖について考察する。必要義務増殖経費に対する総増殖経費の比率の最小値は1（両年度）、最大値は8.54（2010事業年度）、平均値は2010事業年度に1.81、2017事業年度に1.68であった（Fig. 7）。比率が1とは義務増殖経費と総増殖経費が同じ、つまり自主増殖量はゼロということであり、今回の結果はそのような組合もあれば義務増殖経費の8.54倍の額の増殖を行った組合もあり、平均で義務増殖経費の1.68-1.81倍の額の増殖が行われていることを示している。増殖が経営の負担になっている組合は自主増殖量を減少させるという方法がある。総増殖経費は減少している（Figs. 1, 2）のに対して義務増殖経費は減少していない（Figs. 3-5）、逆に言えば義務増殖経費は減少していないのに

対して総増殖経費は減少していることから、自主増殖量を減少させている組合があるのかもしれない。自主増殖量を減らせばその分支出が減るので、組合の金銭的な負担は軽減する。その一方で、資源量が減少するかもしれない。資源量が減少すると釣れる数が減って遊漁者数が減り、内水面組合にとって収入の大きな割合を占める受入遊漁料（いわゆる遊漁料収入）¹¹⁾が減るかもしれない。組合はその点にも留意して自主増殖量の変更を検討する必要がある。

一般に義務増殖については増殖の数量だけでなく方法も内水面漁場管理委員会から示されるため、組合が方法を変更することは難しい。しかし、自主増殖であれば方法を選択できる。最近の研究で、例えばアユでは従来の放流より早期の小型種苗の放流の方が費用対効果が高いことが明らかにされた（赤字にならないアユ放流マニュアル <https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/attach/pdf/naisuimeninfo-11.pdf>, 水産庁, 2022年9月28日）。ヤマメ・アマゴでも多くの組合で一般的に行われている稚魚放流より発眼卵放流の方が費用対効果が高いことが明らかにされた。¹⁴⁾ 増殖方法をこれらの方法に変更することにより、組合は増殖経費を削減できる。これらの他にも水産庁のホームページの「内水面に関する情報 <https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/naisuimeninfo.html>, 水産庁, 2022年9月28日」の「各種パンフレット等」に内水面の各種水産動植物の増殖方法に関する新しい知見が掲載されているので、組合や組合を指導する都道府県の水産主務課（水産課）や水産関係試験研究機関（水産試験場）はそれらを参考にするのがよい。

組合による自身の増殖事業の理解と改善のための提案

2010事業年度の398組合、2017事業年度の520組合の業務報告書を解析しても、増殖経費や増殖量を義務増殖と自主増殖に分けて記載している組合数は約60に過ぎなかった。組合が自身の増殖事業の改善を図る上で、まずもってこの点が大きな問題であると考えられる。組合は増殖経費や増殖量を義務増殖と自主増殖に分けて扱うことにより、自身が行っている増殖の実態を理解し、その結果に基づいて増殖の収支改善をより具体的に・実際的に行うことができる。そこで、業務報告書の中の附属明細書にFig. 10の表を加えることを提案する。

Figure 10の上段の「増殖」の表は、放流、産卵床・産卵場造成、汲み上げ・汲み下ろし放流の魚種（類）別の数量や金額を義務増殖と自主増殖に分けて記載するというものである。放流、産卵床・場造成、汲み上げ・下ろし放流以外の積極的人為手段と考えられる例えば水産動植物の生息場所や隠れ家の造成等を行っている組合はそれらの項目を表に書き加えればよい。下段の「受入漁業権行使料・遊漁料」の表は受入行使料と受入遊漁料の魚種（類）別の金額を記載するというものである。

組合は「増殖」の表を作成することにより、自身の組合の義務増殖と自主増殖の内訳を理解できる。そして、「受入漁業権行使料・遊漁料」の表を作成し、2つの表を見ることにより、自身の組合の増殖の支出額と行使料・遊漁料の受入額（収入額）の実態を理解でき、魚種（類）別に増殖経費を行使料・遊漁料の受入額でどの程度回収できているのかを知ることができる。特にアユ（ただし、両側回遊型のいわゆる天然アユがおらず、種苗放流で資源が造成されている場合）と溪流魚（イワナ、ヤマメ・アマゴ等）については、この表の放流に関する数値をNakamura¹⁵⁾のFig. 3に当てはめることにより、行使料・遊漁料の受入額による放流経費の回収の程度を「優良」、「良好」、「注意」、「要改善」の4段階で判定できる。判定結果に基づいて収支の改善を図るかどうかを判断し、収支を改善する場合は放流経費を少なくする方法や行使料・遊漁料の受入額を増やす方法を検討することになる。Figure 10の表を作成するだけでなく、遊漁承認証が例えば「あゆ」と「雑魚」にしか分けられていない組合では、遊漁承認証の魚種（類）を少なくとも「あゆ」、「溪流魚」（湖沼の漁場がある場合は「ます類」）、「雑魚」に分けてそれらの魚種（類）ごとに増殖経費と行使料や遊漁料の受入額の関係を検証するのがよい。ワカサギ *Hypomesus nipponensis* の遊漁は人気があり遊漁者数も多いので、¹⁶⁾ ワカサギに遊漁料を設定している組合は「わかさぎ」の遊漁承認証を設けることも検討するべきである。なお、多くの組合が増殖経費を受入賦課金（賦課金収入）や補償金等（補償金、協力金、助成金、協賛金、賛助金、補助金、寄付金など）からも支出していると推測される。組合はその収支の内訳も業務報告書に記載することにより、自身が行っている増殖の実態をより正確に把握できる。

謝 辞

2010、2017事業年度の内水面組合の業務報告書を収集し提供して下さった全国内水面漁業協同組合連合会に感謝いたします。なお、本稿の内容は同連合会の見解ではありません。

文 献

- 1) 金田禎之. 第5編 内水面漁業制度. 「新編 漁業法のここが知りたい」. 成山堂書店, 東京. 2010; 89-103.
- 2) 漁業法研究会. 第8章 内水面漁業. 「逐条解説 漁業法」. 大成出版社, 東京. 2021; 453-468.
- 3) Nakamura T. The activities of inland fishery cooperatives expected by citizens in Japan. *J. Fish. Econ.* 2021; **64**(2)/**65**(1): 151-168 (in Japanese with English abstract).
- 4) 神田恭男. 滋賀県内の漁業の取り組み. 機関誌ぜんない 2016; **40**: 2-3.
- 5) 南山金光. 国を想う自然と環境を守る全内漁連. 機関誌ぜんない 2016; **41**: 2-3.

放流		義務放流				自主放流				計				備考	
魚種・サイズ	種苗の数量 a	種苗単価(円/単位) b	種苗費(円) a×b=c	種苗以外の費用(円) d	計(円) c+d=e	種苗の数量 f	種苗単価(円/単位) g	種苗費(円) f×g=h	種苗以外の費用(円) i	計(円) h+i=j	種苗の数量 a+f	種苗費(円) c+h=k	種苗以外の費用(円) d+i=l	合計(円) e+j, k+l	備考
あゆ稚魚	1,000kg	4,000円/kg	4,000,000円	300,000円	4,300,000円	400kg	4,000円/kg	1,600,000円	200,000円	1,800,000円	1,400kg	5,600,000円	500,000円	6,100,000円	
やまめ稚魚	—	—	—	—	700,000円	—	—	—	—	200,000円	—	—	—	900,000円	合計額のみ記載
産卵床・産卵場造成		義務造成				自主造成				計				備考	
魚種	面積・箇所数 m	資機材費(円) n	造成費(円) o	計(円) n+o=p	面積・箇所数 q	資機材費(円) r	造成費(円) s	計(円) r+s=t	面積・箇所数 m+q	資機材費(円) n+r=u	造成費(円) o+s=v	合計(円) p+t, u+v			備考
あゆ	200m ²	100,000円	300,000円	400,000円	100m ²	50,000円	150,000円	200,000円	300m ²	150,000円	450,000円	600,000円			
いわな	—	—	—	100,000円	—	—	—	—	—	—	—	100,000円	合計額のみ記載		
汲み上げ・汲み下ろし放流		義務放流				自主放流				計				備考	
魚種	数量・日数・回数 w	資機材費(円) x	放流費 ⁴ (円) y	計(円) x+y=z	数量・日数・回数 aa	資機材費(円) ab	放流費(円) ac	計(円) ab+ac=ad	数量・日数・回数 w+aa	資機材費(円) x+ab=ae	放流費(円) y+ac=af	合計(円) z+ad, ae+af			備考
あゆ	300kg	100,000円	300,000円	400,000円	100kg	30,000円	10,000円	40,000円	400kg	130,000円	40,000円	170,000円	汲み上げ		
あゆ	9日	80,000円	20,000円	100,000円	—	—	—	—	9日	80,000円	20,000円	100,000円	汲み下げ		
あゆ	—	—	—	80,000円	—	—	—	50,000円	—	—	—	130,000円	汲み上げ・合計額のみ記載		

種苗：卵や稚魚、幼魚だけでなく、親魚や成魚を含む。
種苗以外の費用²：放流にかかる人件費や資機材費、会議費等
造成費³：造成にかかる人件費や設備費、会議費等
放流費⁴：放流にかかる人件費や設備費、会議費等

受入漁業権行使料・遊漁料

		行使料				遊漁料				合計(円)	備考
		年券		日券		年券		日券			
魚種	人数(名) a	金額/名(円) b	計(円) a×b=c	交付数(枚) d	金額/枚(円) e	計(円) d×e=f	交付数(枚) g	金額/枚(円) h	計(円) g×h=i		
(例)	あゆ	20名	10,000円	200,000円	500枚	12,000円	6,000,000円	800枚	2,500円	2,000,000円	8,200,000円
(例)	いわな	—	—	—	400枚	7,000円	2,800,000円	900枚	1,000円	900,000円	3,700,000円
(例)	全魚種	—	—	—	300枚	18,000円	5,400,000円	—	—	5,400,000円	行役料を設定していない

Fig. 10 Example of detailed statements for fishery resource enhancement outlay (upper) and income from fishing fees (lower) of Japanese inland fishery cooperatives (in Japanese).

- 6) 伊藤敏彦. 我が漁協. 機関誌ぜんない 2017; **45**: 14-15.
- 7) 宮腰光寛. 新年のごあいさつ. 機関誌ぜんない 2018; **47**: 2.
- 8) 芦田次義. 我が漁協 釣り人で賑わう川を目指して. 機関誌ぜんない 2021; **60**: 20-21.
- 9) 金岩 稔, 山本敦也. やるぞ! 内水面漁協経営健全化 第1回 何が内水面漁業協同組合を苦しめているのか. 養殖ビジネス 2022; **59**(3): 57-61.
- 10) 古内由美子. やるぞ! 内水面漁協経営健全化 第4回 アンケートと生の声で可視化 青森県内水面漁協の現状. 養殖ビジネス 2022; **59**(6): 45-48.
- 11) Nakamura T. An attempt of classification of Japanese inland fishery cooperatives for improvement of their administration. *J. Fish. Econ.* 2019; **62**(2)/**63**(1): 75-87 (in Japanese with English abstract).
- 12) Matsuda K, Nakamura T, Masuda Y, Sekine S. Frequency distribution of membership, income, expenditure, and current surplus or losses of inland waters fishermen's cooperatives for the 2010 and 2017 fiscal years. *J. Fish. Tech.* 2021; **14**(1): 15-20 (in Japanese with English abstract).
- 13) 農林水産省大臣官房統計部. 内水面漁業・養殖業の部. 「令和元年漁業・養殖業生産統計年報」. 農林水産省. 2021; 100-127.
- 14) Nakamura T, Kishi D, Tokuhara T, Kataoka Y, Kikko T, Sugahara K. Evaluating the efficacy of stocking with hatchery-reared eggs and fish for effective fluvial masu salmon enhancement. *J. Fish. Tech.* 2022; **15**(1): 17-38 (in Japanese with English abstract).
- 15) Nakamura T. Profitability of stocking to enhance populations of ayu and stream-dwelling salmonids for Japanese inland fishery cooperatives. *Nippon Suisan Gakkaishi* 2018; **84**: 705-710 (in Japanese with English abstract).
- 16) 宮本幸太. ワカサギの増殖, 資源管理, 利用の実態と課題. 海洋と生物 2016; **226**: 487-489.