

在来マス類の放流に関する研究—XV

牛の甲状腺粉末投与によるアマゴのスマルト化

森 茂壽・立川 互

Studies on the Effective Stocking of Japanese Native Salmonoid Fishes—XV

Smoltification of Amago Salmon by Oral Administration of Thyroid Hormone

Shigehisa MORI・Wataru TACHIKAWA

1) 内田はニジマスに、²⁾ LANDGREBEはパーのサケおよびブラウンマスに牛の甲状腺粉末を経口投与すると、スマルトと同じ銀化になったと報告しているの、これをアマゴについて検証した。

本試験は、昭和52年度水産庁回遊性重要資源開発試験事業「降海性アマゴ放流技術開発研究」の一環として実施された。

材料及び方法

試験期間は、1977年9月7日から11月6日までの60日間で、供試魚としてあまりスマルト化しない体重10g前後の0年魚のアマゴを各区300

尾ずつ使用した。また比較のため体重10g前後の0年魚のニジマスを各区100尾ずつ使用した。

飼育水槽は、いずれも長さ4.0m、幅1.4m、高さ0.95m、水深0.6mのコンクリート製の池を使用し、流水で飼育した。飼育用水は河川水で水温は7.5~18.3℃の範囲であった。

使用した甲状腺粉末は、帝国臓器製薬株式会社製で、粉末1g中に有機化合物としてのヨウ素が3.0~3.5mg含まれている。

投与区の給餌は、市販のます成魚用粉末飼料に甲状腺粉末を $\frac{3g}{\text{魚体重kg/日}}$ になるように入れ、練り餌としたあと、これをペレット状に成型し、ライトリッツの給餌率表を基準に、1日2回に分けて与えた。甲状腺粉末の投与量は、10日目

ごとの取上げ重量を基準として修正した。一方、対照区は水で練り餌としたあと、乾燥させて投与区と同じ方法で給餌した。

試験開始10日目ごとに、すべての魚を取り上げ、生残、成長およびスマルト化について調査した。スマルトの判定は、肉眼による体色の銀白化と背鰭、尾鰭先端の黒化を基準とした。また、生殖巣の発達状態を40日目以降のアマゴについて観察した。

結果及び考察

1. 生残と生長について

アマゴの取上げ時ごとの結果を第1表に示した。60日目の生残率は、投与区が93.7%、対照区が94.0%となり、投与区と対照区の間には差は認められなかった。

ニジマスの取上げ時ごとの結果を第2表に示した。60日目の生残率は、投与区が92.0%、対照区が97.0%となり、アマゴ同様、両者間に大差は認められなかった。

アマゴの試験開始時の平均体重は、投与区9.6g、対照区9.3gであったものが、30日目頃から成長の差が認められるようになり、60日目には投与区28.1g（試験開始時からの成長倍率2.9倍）対照区17.9g（同1.9倍）と投与区の成長が対照区より優る結果となった。また30日目頃から投与区、対照区共にスマルト群、銀パー群、パー群の間に成長差がみられるようになり、第3表に示したように40日目、60日目の取上げ時に

第1表 アマゴの取上げ結果

区分	日	0	11	21	31	41	51
	区	10	20	30	40	50	60
放養尾数(尾)	投与区	300	292	279	266	254	236
	対照区	300	290	277	264	252	235
放養重量(g)	投与区	2,880	3,100	3,650	4,470	4,470	5,030
	対照区	2,800	3,050	3,240	3,780	3,830	4,140
平均体重(g)	投与区	9.6	10.6	13.1	16.8	17.6	21.3
	対照区	9.3	10.5	11.7	14.3	15.2	17.6
取上尾数(尾)	投与区	298	291	278	266	248	227
	対照区	296	289	276	264	247	228
取上重量(g)	投与区	3,160	3,810	4,670	4,680	5,280	6,380
	対照区	3,110	3,380	3,950	4,010	4,350	4,080
平均体重(g)	投与区	10.6	13.1	16.8	17.6	21.3	28.1
	対照区	10.5	11.7	14.3	15.2	17.6	17.9
供試尾数(尾)	投与区	6	12	12	12	12	—
	対照区	6	12	12	12	12	—
斃死尾数(尾)	投与区	2	1	1	0	6	9
	対照区	4	1	1	0	5	7
生残率(%)	投与区	99.3	99.0	98.7	98.7	96.7	93.7
	対照区	98.7	98.3	98.0	98.0	96.3	94.0

第2表 ニジマスの取上げ結果

日 区分	0	11	21	31	41	51	
	~ 10	~ 20	~ 30	~ 40	~ 50	~ 60	
放養尾数(尾)	投与区	100	94	91	86	83	80
	対照区	100	95	92	89	86	83
放養重量(g)	投与区	1,130	1,510	2,290	2,990	3,490	3,900
	対照区	1,230	1,640	2,320	3,060	3,430	3,830
平均体重(g)	投与区	11.3	16.1	25.7	34.8	42.0	48.8
	対照区	12.3	17.3	25.2	34.4	39.9	46.1
取上尾数(尾)	投与区	97	94	89	86	83	77
	対照区	98	95	92	89	86	82
取上重量(g)	投与区	1,560	2,420	3,100	3,610	4,050	4,120
	対照区	1,700	2,390	3,160	3,550	3,960	4,120
平均体重(g)	投与区	16.1	25.7	34.8	42.0	48.8	54.3
	対照区	17.3	25.2	34.4	39.9	46.1	50.2
供試尾数(尾)	投与区	3	3	3	3	3	—
	対照区	3	3	3	3	3	—
斃死尾数(尾)	投与区	3	0	2	0	0	3
	対照区	2	0	0	0	0	1
生残率(%)	投与区	97.0	97.0	95.0	95.0	95.0	92.0
	対照区	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	97.0

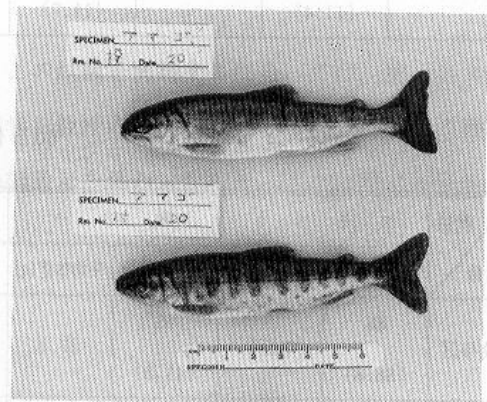
は成熟雄群、スモルト群>銀パー群>パー群の傾向が認められた。

ニジマスについては、試験開始時の平均体重が投与区11.3g、対照区12.3gであったものが、60日目には投与区54.3g（試験開始時からの成長倍率4.8倍）、対照区50.2g（同4.1倍）となり投与区の成長が対照区より優る結果となった。

以上のように両魚種共に投与区が対照区より優る傾向を示したことから、甲状腺粉末には成長を促進させる作用もあるものと考えられた。しかし、両魚種の投与区の中に頭骨や鱗蓋が異常に大きい個体が出現した。このことは内田³⁾も同様に述べており、ホルモン投与の影響と考えられた。

2. スモルト化について

投与区のアマゴは、15日目頃から魚の背側が青緑色を呈するようになり、20日目には体色の銀白化が目立つようになった（第1図）。そして30日目頃には、スモルトがみられるようになった。一方、この時期になると対照区において



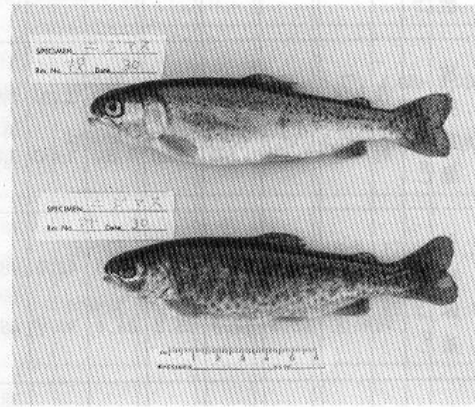
第1図 甲状腺粉末を投与して飼育されたアマゴ
上; 投与区, 下; 対照区

も少数のスモルトが出現するようになった。40日目の取上げ魚の内訳を第3表に示した。スモルトの出現率は、投与区で38.7%，対照区で11.4%，銀パーの出現率は、投与区で42.1%，対照区で11.7%といずれも投与区の出現率が対照区に比べ高い値を示した。その後、60日目まで飼育を続けたが、投与区のスモルトと銀パーの出現率は、スモルト38.8%，銀パー41.8%と40日目の取上げ時点の出現率とほぼ同じであった。

投与区のすべてのニジマスは、15日目を過ぎる頃から魚の背側が青緑色を呈するようになり、30日目頃には体色が銀白色となった（第2図）。投与区の魚の尾鰭先端の黒化は、30日目頃から見られるようになったが、背鰭先端の黒化は60日目まで飼育しても認められなかった。すなわ

ち銀パーにはなったがスモルトにはならなかった。

スモルト化については、¹⁾内田がニジマス稚魚（約10g）に毎日25~30mgの牛の甲状腺粉末を経口投与したところ、1~2ヵ月後には顕著な



第2図 甲状腺粉末を投与して飼育されたニジマス
上；投与区，下；対照区

第3表 40日目のアマゴの取上げ内訳 () は出現率

項目 区分	スモルト		銀パー		パー		計	
	尾数(尾)	平均体重(g)	尾数(尾)	平均体重(g)	尾数(尾)	平均体重(g)	尾数(尾)	平均体重(g)
投与区	103 (38.7)	19.6	112 (42.1)	17.3	51 (19.2)	14.1	266 (100.0)	17.6
対照区	30 (11.4)	19.5	31 (11.7)	17.5	203 (76.9)	14.2	264 (100.0)	15.2

60日目のアマゴの取上げ内訳 () は出現率

項目 区分	スモルト		銀パー		パー		成熟♂		計	
	尾数(尾)	平均体重(g)	尾数(尾)	平均体重(g)	尾数(尾)	平均体重(g)	尾数(尾)	平均体重(g)	尾数(尾)	平均体重(g)
投与区	88 (38.8)	34.6	95 (41.8)	27.1	42 (18.5)	16.5	2 (0.9)	33.9	227 (100.0)	28.1
対照区	36 (15.6)	31.2 31.2	14 (6.3)	24.4	177 (77.5)	14.6	1 (0.6)	32.4	228 (100.0)	17.9

銀化になった。このものは(1)グアニンの沈着によりパールマークが完全にみえなくなり、(2)体型はほっそりとし、(3)頭蓋骨は成体型に変わり、(4)背面の色は青味をおび、いわゆるスマルトの特徴を十分そなえた魚であった。またLANDGREBE²⁾は、サケのパーに牛の甲状腺粉末を餌と共に与えたところ、約1ヵ月後にスマルトになったが対照はパーのままであった。さらに自然ではスマルトにならないブラウンマスにも適用したところ、スマルトと同じ銀化になったと報告している。今回の結果でも、20~30日目頃から、体色の銀白化が目立つようになり、投与区のアマゴは対照区に比してスマルトや銀パーの出現率が高くなった。また、ニジマスはスマルトまでには至らなかったもののすべての魚が銀パーになったことから、甲状腺粉末投与による促進効果があったものと考えられた。いずれにしても今後は、生産コストをふまえたスマルト化100%に向けての効果や、投与によってスマルト化された魚の降海性の有無等について検討する必要がある。

3. 雄魚の成熟について

投与区、対照区共に50日目の取上げ時点までは、成熟魚は出現しなかったが、60日目には投与区で2尾、対照区で1尾が出現した。出現率は投与区0.9%、対照区0.6%となり、両者間に大差は認められなかった。

要 約

1. 牛の甲状腺粉末を10gサイズのアマゴとニジマスに60日間経口投与して、スマルト化するかどうかを検討した。
2. 40日目のアマゴのスマルト出現率は投与区38.7%、対照区11.4%、銀パー出現率は投与区42.1%、対照区11.7%といずれも投与区の出現率が対照区に比べ高い値を示した。この値は60日目まで飼育しても変わらなかった。
3. 投与区のニジマスは、30日目頃から体色の銀白化および尾鰭先端の黒化は認められたが(銀パー)、60日目まで飼育しても背鰭先端の黒化は認められずスマルトまでには至らなかった。
4. 供試魚としてスマルト魚の出現率が低いと予想される小型魚を使用したにもかかわらず、かなり高い値でスマルトや銀パーが出現したことから、甲状腺粉末投与による促進効果があったものと考えられた。

謝 辞

この試験を実施するに当っては、鹿児島大学理学部教授内田清一郎氏に、設定について種々の御教示を賜ったので、ここに厚く謝意を表する。

文 献

- 1) 内田清一郎・大西孝之、1965; 甲状腺粉

未投与によるニジマス稚魚の銀化、
日本動物学会第36回大会講演要旨、

2) LANDGREBE, E. W. 1941; The role
of the pituitary and the thyroid

in the development of teleosts,
Journal of Experimental Biolo-
gy, 18, pp 162~169.

3) 内田清一郎, 1977; 私信.