

温度が関与するのは生殖腺の感受性を高めるとか、下垂体の分泌活性を高めるとか考えられているようだが詳細は不明である。外部刺激が生体内部環境の変化を引き起す中枢は視床下部にあると考えられ、この方面の研究は視床下部神経分泌の観点から研究されている。

佐藤（東北大）：生殖ホルモンとその他のホルモンとの作用機構の関連について？

山崎：サケの生殖腺を切除すると、間腎組織は肥厚しないという報告がある。又性ホルモンはCortisolの代謝排出を促進する事から両者は密接不可分な関係にあると考えられる。他のホルモンとの作用上の複雑な相関も当然考えられる。

辻田（北大水産）：外部環境刺激の影響のなかで水温、日照の外に、魚自体がもっている種々の日周活動が制約されるために内分泌の作用が変調を来すことも考えられるが、どう考えるか？

山崎：日周活動が制約されるために内分泌機構に変調を来し、魚が衰弱したり発病したりすることは充分考えられる。これは養魚上考慮する必要のある問題と思われる。

佐藤（東北大）

尾部下垂体及びスタニウス小体などの内分泌と回遊との関連はどのように考えるか？

山崎：尾部下垂体は滲透圧とスタニウス氏小体は成熟と関係がありそうだが今のところ回遊との関係は全く不明である。

12 二、三のサケ・マス属における海面養殖とその問題点

小金沢 昭 光（宮城県水産試験場）

東北地方に於ける魚類蓄養殖の対象種として、サケ、マス属の導入化を目的とし、宮城県雄勝湾で実施した経過と問題点について報告する。

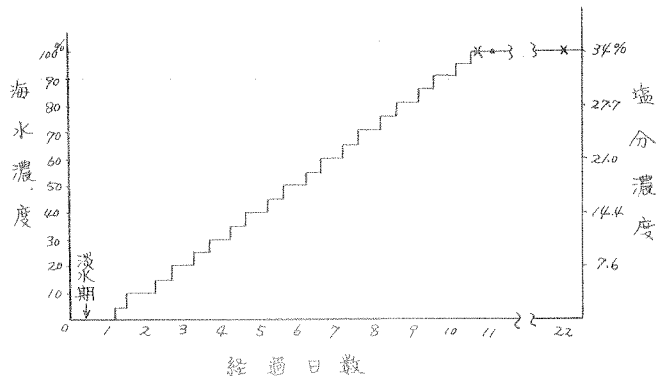
1 調査地および方法の概況

調査は宮城県雄勝湾分浜地先で行った。本地は金華山以北のリアス式海岸性状に位置し、周辺地区に比べ年間を通し、比較的低温水下にある。

この分浜地先に、海面養殖施設を設置し、以後の試験を行つた。試験はサケ

(*Oncorhynchus*

keta)、ニマス (*Sal-*



第1図 ニマスの海水馴致方法(1966, 11.24~12.15)

mo gairdnerii irideus) を主対象とした。マスの馴致法は第1図に示す塩分勾配に従い、約10日間の馴致期間で海水適応を完了する方法を標準型とした。

本方法によりヒメマス (*O. nerka*), カワマス (*Salvelinus fontinalis*), イワナ (*Salvelinus pluvius*) 等サケ・マス3属に応用展開を計り、これらにみられる潜在的海水適応度の指標を求めた。

2 調査結果の概況

サケ・マス属の海水適応状況は血清の氷点降下度を指標として求めたが、サケは比較的馴致し易いのに対し、マスについては約10日間の馴致期を必要とすることが明らかとなった。サケの塩分低抗性を生態的に見た結果は第1表に示した。

サケ稚魚は孵化後、約90日経過すると海水適応が100%可能となることが明らかになったが、養殖化を計る目的から、これを9月迄淡水飼育し、これを以つて我々は種苗とした。この種

第1表 サケ稚魚の塩分抵抗性

試験区	飼育水の濃度		積算への死亡率 (%)					備 考
	%	Cl (%)	1日後	2日後	3日後	4日後	5日後	
I	0	0.0	10	10	10	10	10	供試個体全長3.3cm体重0.4g
	50	9.1	0	0	0	0	0	卵のう吸収腹壁癒着直後
	100	18.8	90	100	100	100	100	水温6.0~7.6℃供試個体10尾
II	0	0.0	0	0	0	0	0	供試個体全長3.4cm体重0.4g
	25	4.6	0	0	0	10	10	卵のう吸収腹壁癒着直後
	50	9.1	0	0	0	10	10	水温12.5~15.5℃
	75	13.7	0	0	0	10	30	供試個体10尾
	100	18.2	10	30	70	70	70	
III	0	0.0	0	0	0	0	0	供試個体全長5.0cm体重2.3g
	25	4.5	0	0	10	10	10	ふ化後50日経過
	50	9.0	0	0	0	0	10	水温8.0~13.7℃
	75	13.5	0	0	10	10	10	供試個体20尾
	100	18.0	0	0	0	10	10	
IV	0	0.0	0	0	0	0	0	供試個体全長7.5cm体重3.4g
	25	4.38	0	0	0	0	0	ふ化後90日経過
	50	8.79	0	0	0	0	0	水温7.8~14.6℃
	75	13.13	0	0	0	0	0	供試個体20尾
	100	17.5	0	0	0	0	0	

第2表 サケ種苗育成結果

試験内容		宮城水試※	白石※※
飼育期間		2.4~9.30	2.20~9.30
飼育日数		233	223
環境	水温 ℃	1.9~18.4	7.0~11.0
	酸素飽和度 %	56.9~90.7	72.2~86.4
	アンモニア態窒素 ppm	0.40~1.35	0.13~0.78
放養時	尾数	1,186	7,710
	単位重量 g	0.3	0.3
	総重量 g	335.8	2,312.0
取揚時	尾数	1,024	7,190
	単位重量 g	45	65
	総重量 g	46,080	515,515
へい死尾数		162	520
総投餌量 g		77,333	655,668
増重量 g		48,883	518,725
餌料係数		1.58	1.26
増重倍率		149	216

※宮城県水試飼育室 ※※マズ稚魚池

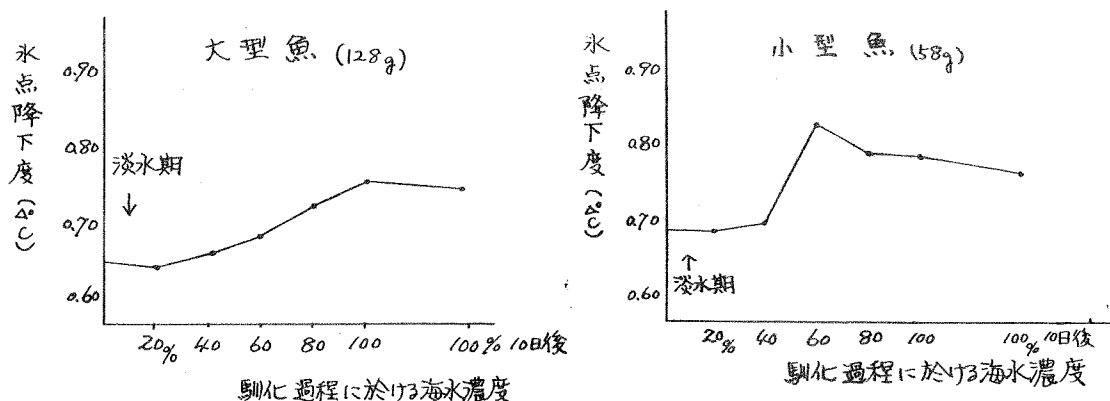
苗期の飼育結果は第2表に示した。

飼育地、方法を比べると白石に於ける野外溪流水を用いた養鱒場利用方式が、成長、飼料係数、増重倍率共にすぐれていることが明らかとなった。

一方マスの種苗化について第1図の方式に従い、種苗適正サイズを検討した結果、小型魚(58gr群)大型魚(128gr群)について、その馴化過程に於ける血清水点降下度の変化を第2図に示した。

図にも明らかな様に降下度の変化は小型群に於て大きく、大型魚で小さい。このことは、これに関連する調査と併せて、大型魚が海水適応の中が大きく、我々は海水養殖時に於ける適正種苗を100~150grとした。

以上の過程でサケ、マスの海面養殖用種苗の適正サイズはサケ80gr、マス150grとして以後の養成調査を実施することとした。尙このマスの馴致方式を他のサケ・マス属の同型サイズ群に適用した結果は第3図の如く



第2図 馴致過程に於けるニジマスの血清水点降下度の変化

なり、カワマスを除き海水には適応することが容易であることが明らかとなつた。

養成は生簀方式で行い、この中表層生簀に於ける成魚養成の収支例は第3表、第4表に示した。

以上の種苗生産(中間種苗)から成魚養成に至る過程での問題点を併記すると第5表の様になる。

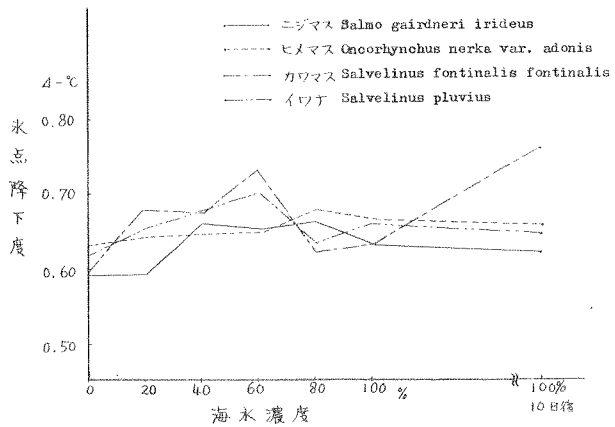
上記諸試験の結果、サケ、マスの中、ニジマス(*Salmo*

gairdnerii irideus)

ヒメマス(*Oncorhynchus*

nerka)、サケ(*O. keta*)、イワナ(*Salvelinus*

pluvius) は海面養殖が可能



第3図 サケ・マス属4種の馴化過程における血清氷点降下度の変化

第3表 サケ成魚生産収支計算例(10,000尾養成の場合)

費目	金額	備考
種苗費	10,000尾×30円=300,000円	1尾80g
運搬費	3回×10,000円=30,000円	活魚トラック
餌料費	0.82kg×1.4×9,000尾×85円=878,220円 0.82kg×4.2×9,000尾×20円=619,920円	ベレット投与の場合 生鮮魚投与の場合 1尾増重量×餌料係数×尾数×餌料単価
施設費		
筏作製	3台×80,000円×1/4=60,000円	4年償却
網生簀	3統×80,000円×1/3=80,000円	3年償却
入件費	10ヶ月×30,000円=300,000円	自家労力の場合は粗収入に加えられる。
その他		
薬品費	} 200,000円	
通信費		
運搬費		
消耗品費		
計	1,848,220円~1,589,920円	
収入(売上代金)	0.9kg×8,000尾×270円=1,944,000円	1尾平均900g 歩留り80% 単位270円/kg
収益	96,780円~354,080円	

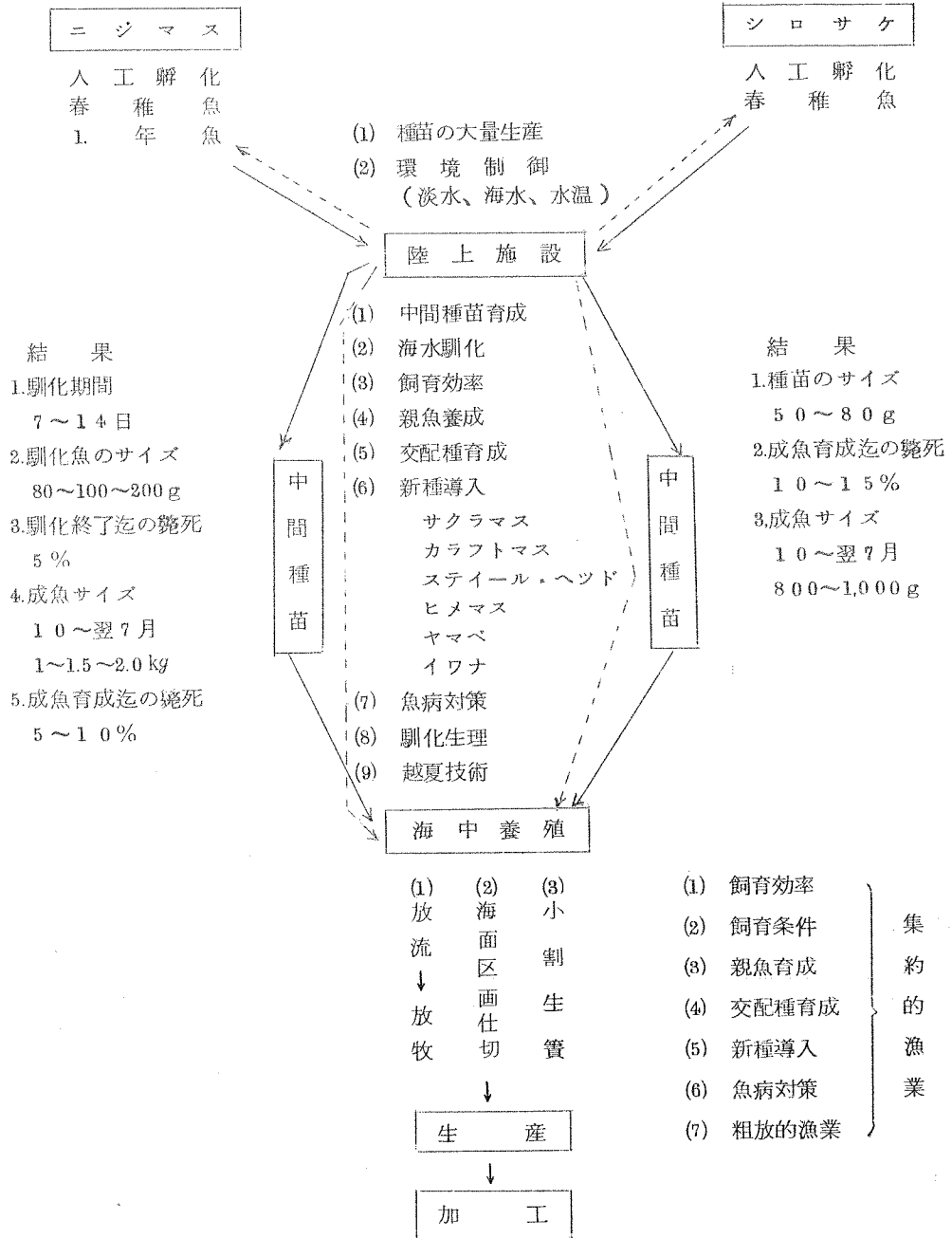
第4表 ニジマス成魚生産収支計算例(10,000尾養成の場合)

費 目	金 額	備 考
種 苗 費	10,000尾×50円=5,000,000円	1尾平均150g
運 搬 費	10,000尾×5円=50,000円	遠刈田～雄勝
馴 致 費	10,000尾×10円=100,000円	施設償却費含まず
餌 料 費		
配 合	1.85kg×1.5×9,000尾×80円=1,998,000円	増重量(一尾)×餌料係数
生 鮮	1.85kg×4.5×9,000尾×25円=1,873,125円	×尾数×餌料単価
薬 品 費	10ヶ月×20,000円=200,000円	魚病防止用
施 設 費		
筏	6台×70,000円× $\frac{1}{3}$ =1,400,000円	3年償却
生 簀 網	9枚×50,000円× $\frac{1}{3}$ =1,500,000円	生簀(8×8×4m)
人 件 費		
管 理 費	300日×1,500円=450,000円	9月～翌7月
網 替 費	60人×1,500円=90,000円	
雑 経 費	10ヶ月×10,000円=100,000円	
合 計	3,828,000円～3,653,125円	
売 上 代 金	2kg×8,000尾×450円=7,200,000円	歩留80% 単価450円
出 荷 及 び 売 上 手 数 料	2kg×8,000尾×80円=1,280,000円	
収 益	2,092,000円～2,266,875円	

第5表 サケ・マスの養殖比較

項 目	サ ケ	マ ス
1.種 苗 入 手 法 と 育 成	1) 天然湖河による人工採卵 2) 淡水飼育期間 約9ヶ月	1) 養殖親魚による人工採卵 2) 淡水飼育期間 約18ヶ月
2.種 苗 期 の 管 理	1) 魚病:6月に集中する 2) 餌:配合餌料で可 3) 脱鱗:起し易い 4) 取扱:困難で野性味あり 5) 輸送:斃死率高い	1) 魚病:特に問題なし 2) 餌:配合餌料で可 3) 脱鱗:起し難い 4) 取扱:容易家畜化されている 5) 輸送:斃死率低い又は皆無
3.馴 致	1) 期間:短期(1日で可) 2) 経費:少	1) 期間:長期(10日以上) 2) 経費:揚水経費
4.養 成 法	区画網:小割生簀	区画網、小割生簀
5.出 荷 方 法	活魚不適、鮮魚可	活魚可、鮮魚可
6.養成魚の最大型	1kg(北洋さけ2kg)	2kg(北洋さくらます1kg)
7.市 場 性	1) 常に北洋物に対比される 2) 価格未定	1) ますとして市場性を持つ 2) 価格活魚600円/Kg 鮮魚400～500円/Kg

第6表 サケ・マス海面養殖(試案)



であることが明らかとなった。しかし市場性、飼育の難易、種苗供給の可能性等の産業的観点からみると、ニジマスの海面養殖が、現在、東北地方では適種と思われる。

3 サケ・マス海面養殖(試案)

現在迄の知見を基にサケ・マスの海面養殖の方式を作ると第6表の如く要約することが出来ると思われる。この中でサケ、マス養殖の経済性におよぼす要因は、種苗価格、餌料価格、販売価格であるが、いずれも従来魚種と異り、種苗期に淡水飼育を必要とすることは注目されなければならない点である。

この兩種の中、サケは溯河親魚から人工採卵、孵化させ、放流種苗によつて河川、海洋漁業を成立させて来て居るものであり、養殖対象魚としては種苗確保の方法と夏期高水温対策に2、3の問題点を残して居り、養魚技術を放流種苗の中間育成に展開発展させる試みも今後の課題となるものと思われる。

マスについては従来、内水面で完全養殖体系が確立され、その種苗入手は既に問題はないと思われる。しかしマスの蓄養殖化へも数多く問題点を残している。第一に養殖化を計る場合に常に種苗供給施設(馴致施設)を必要とすること。第二に幼稚魚期、成魚期の魚病管理対策の確立、第三に新しい対象魚種としての種苗固定、第四に飼料の確保等、技術段階から流通移行に際しての問題の解決も必要となるものと思われる。

質 疑 応 答

遊 佐(東北水研): シロサケ飼育で発病するのは水温15、16℃であるから、13℃以下での養殖を考えた方がよいのではないか?

今後の問題が残つてはいるが?

小金沢: 種苗期と成魚期で異なるが、種苗期の淡水飼育的には12~13℃の恒温条件が、魚病、飼育管理から最も望ましい。

しかし、成魚期(海水期)には生存限界内では高い方が養殖での過大成長を期待する上で必要と思われる。

佐 藤(東北大): ニジマスの海水型である Steel-head の養殖および放流の将来性はいかが。

田 口(大日本水産会): Steel-head はニジマスを海中で飼育したものとは相当に違つている。

しかし3kgにも成育できることを考えると将来ニジマスの海中飼育は浅海での養殖事業として奨励されるべきものであり、海水への馴化についての研究は意義があると考えます。

佐 藤(東北大): 日本に移入した、Steel-head の成績はどうなつているか?

小金沢: 1) 海産飼育の群は昨年来船により接触破壊事故で逃逸した。それまでの生長をニジマスと比較すると、やゝニジマスに劣つた経過を示している。しかし体長は細長く、銀毛が強く現われていた。

2) 淡水群は本年♂はニジマス♀と交配種を作つているが、♀は現在、未成熟である。