

の総湿重量を秤量、できるだけ種までの査定をおこない種ごとの秤量もおこなった。胃袋採集数は右表のとおり。

		年	時	4 月	5 月	6 月	7 月	計
結 果	1967	朝		60	120	80	60	320
		夕		50	68	50	40	208
	1968	朝		50	46	30	50	176
		夕		58	50	24	37	153

夕なわは朝なわに比べ5.51～8.21%と低い水準である。季節別には、4月が50%以下の

年が多く、季節が進むと差が縮まる傾向にあるが、朝なわの漁獲率は夕なわより高い。一方流し網の漁獲状態をみると、その漁法から暮れ方を中心とした漁業であつてカラフトマスは暮れ方でも多く同じ層で漁獲できることが確認されている。このことから、明け方も、暮れ方も表層に魚群が相当数分布していることが解る。一方胃袋内容物をみると、朝なわの胃内容量は1967年には0.9g以下の個体数は50%を占め、4.9g以下にすると82%、1968年にはそれぞれ43.2と77.8%になつている。夕なわでは1967年には0.9g以下の個体数は4.5%、4.9g以下でも20%、5～14.9gでは45.3%を占め、20g以上のものは20%のみみられている。1968年でもそれぞれ1.3%、12.0%、34.2%で、20g以上は38%を占めている。一方胃内容物組成をみると、朝なわの1967年は、魚類が44.7%、イカ類が11%、プランクトン類が22.5%であり、1968年もほぼ同様の傾向で、ネクトン類が圧倒的多数である。夕なわのものは、1967年では橈脚類が22.5%を占めてもつとも高率であり、プランクトン類が51.5%を占め、1968年にもほぼ同様の傾向をもっている。

以上のことから、朝なわによるカラフトマスは殆んど摂食しておらず、僅か摂食していてもネクトンが多い。反面夕なわのものは摂食が盛んにおこなわれている最中でプランクトン類が圧倒的に多い。

これらのことから総合し、カラフトマスが明け方と暮れ方に漁獲差をもっているのは、魚がないのではなく、棲息環境に天然飼料が豊富であつたかどうかによつて決定されると思われる。年による漁・不漁の差も天然飼料の発生状態によつて生ずることも考えることができる。

6 サカナの消化酵素活性の季節的变化

齊藤恒行・福永純治・西村弘子（北海道大学水産学部）

魚体の各組織における酵素活性レベルは当然その魚の活動性と深い関係があるはずであり、酵素活性を尺度として魚の活動性を判断し、生活周期、食性などの習性に連がる問題を生化学的側面から理解したいというのが本研究の目的である。本報告では、ヒメマス、ニシンについてその消化酵素活性のみを述べるが、別に筋肉、肝臓の解糖系酵素の活性、核酸、ヌクレオチドの定量も併せ行つたがその報告は別の機会に行う。

実 験

1. 試 料

千歳ふ化場で養殖中のヒメマス、*Oncorhynchus nerka*, の3年魚を昭和43年6月10, 11月の3回にわたり雌雄各10尾宛を捕獲し、活性測定に供した。また、別枚オリーブール海域において5, 7, 8月に5回にわたり捕獲したニシン、*Clupea pallasii*, についても -20°C で冷凍した試料雌雄各5尾について活性を測定した。

2. 酵素液の調製

糖化酵素については、幽門垂を冷処で少量の海砂とともに磨細し、5倍量の1%食塩水で抽出し、残渣を分別したものを酵素液とした。タンパク質分解酵素については、胃は0.07 HClの3~5倍量を用いてよく磨細抽出し、遠心分離によつて残渣を除去し、さらに0.01 N HClで20倍に稀釈して酵素液とした。また、幽門垂、腸については、これを3~5倍量の冷水で磨細抽出し、遠心分離後これを0.2 M 硼酸緩衝液 ($\text{pH} 8.7$)を用いて50倍に稀釈して酵素液とした。

3. 酵素活性の測定

- (1) 糖化力測定 可溶性でん粉1%溶液2 mlに0.2 M リン酸緩衝液4 mlを加えさらに酵素液2 mlを加えて 35°C で60分間の還元力の変化をSomogyi法⁽¹⁾によつて測定した。
- (2) 糊精化力測定 可溶性でん粉1%溶液2 mlに0.2 M リン酸緩衝液 ($\text{pH} 8.0$) 1 mlを加え、これに酵素液1 mlを加えて 30°C で30分間反応させた後、萩原の改良法⁽²⁾に基いてblue valueを測定した。
- (3) タンパク質分解酵素活性の測定基質として胃の場合はヘモグロビンの0.006 N HClの2%溶液、幽門垂、腸の場合はカゼインの0.2 M 硼酸緩衝液 ($\text{pH} 8.7$)の2%溶液をそれぞれ使用した。酵素単位は 35°C で10分反応せしめ、1分間に生成する三塩化酢酸可溶物の量がチロシン1 mg当量に相当する場合の活性度を1チロシン単位のタンパク質分解酵素とし、酵素純度はタンパク態窒素1 mg当りのチロシン単位で示した。

実験結果および考察

先ずヒメマスについては6月期の試料が非常に高く、10月の産卵前の試料に比べると糖質分解酵素はでん粉の糊精化力は約4倍、糖化力は1.5倍となつており、

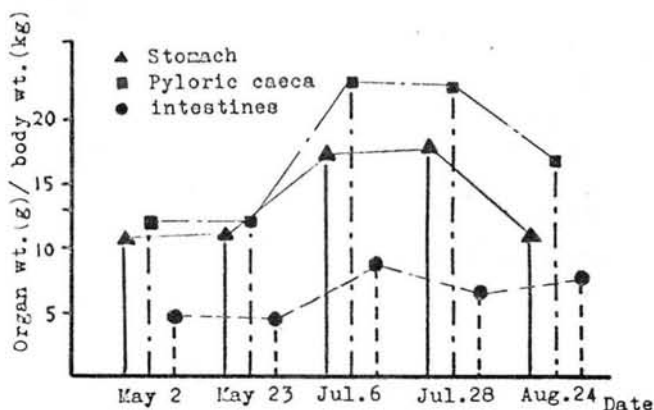


Fig. 1. Changes in the weight of some digestive organs of herring

10月期と放卵直前の11月期とでは殆んど差は認められなかつた。また、雌雄の間にも顕著な差は認められなかつた。タンパク分解酵素活性では、矢張り6月期が旺倒的に高く、6, 10, 11月期の活性比を求めると、胃では6:2:1, 幽門垂では3:1.6:1, 腸では8:2:1となりいずれも産卵前に急激に減少し、放卵直前には微弱となる。また、ニシンに関しては5月2, 23日, 7月6, 28日, 8月24日の5種の試料について実験を行った。各試料についてでん粉の糊精化力は最低の産卵期(5月23日)を1とする、4:1:6:1:6、糖化力は1:1:11; 4:5といずれの場合も産卵期を最低としてその直後に著るしく増加する傾向を示すことがわかつた。また雌雄の差も認められた。また、タンパク分解酵素活性については、Fig. 2~4に示した通りである。Fig. 1は体重に対する蔵器の重量比を求めたもので、産卵期を過ぎると比率は急に増大し、8月に入つて低下の傾向を示している。タンパク分解酵素については、いずれの場合も5月23日の産卵期のものが最低であつた。すなわち産卵前期の5月2日から23日に至る間に著るしく低下するものとして胃があげられる。しかもその差はFig. 2に示すように雌雄の間に

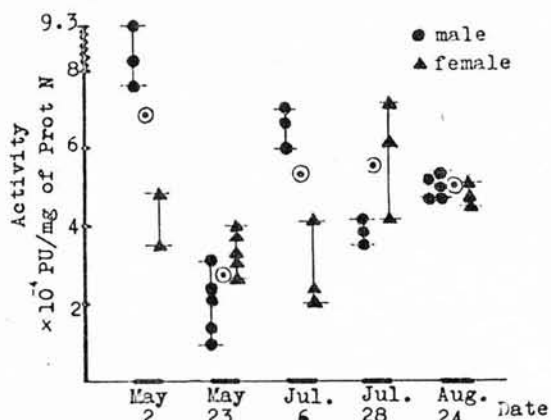


Fig. 2. Changes in the activity of protease of herring stomach

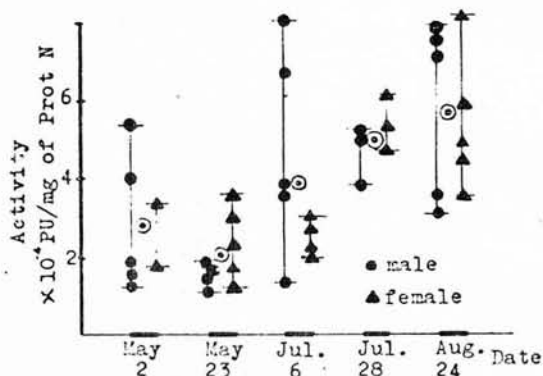


Fig. 3. Changes in the activity of protease of herring pyloric caeca

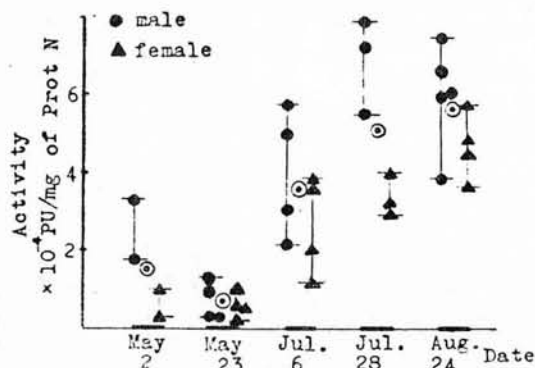


Fig. 4. Changes in the activity of protease of herring intestines

大きな差が認められる。また、産卵後は胃、幽門垂、腸ともに急激に活性は増大する。これらの数値の平均を求めて比較してみると、5月23日の最低値を1とすれば、胃では2.5 : 1 : 1.8 : 1.9 : 1.7、幽門垂では1.6 : 1 : 2.1 : 3.4 : 3.5、腸では2.7 : 1 : 5.7 : 8.3 : 8.7であった。糖質分解酵素の活性はタンパク質分解酵素の活性より早い時季に最高に達するよう傾向がうかがえる。これら一連の傾向はAnanicher⁽³⁾が行なったペプシン、トリプシン、アミラーゼ、リパーゼ活性の季節的变化の研究と同様な傾向を示すものと思われ、産卵、摂餌活動と密接な関係があるものと思われる。

要 約

ヒメマス、ニシンについて産卵と蔵器の消化酵素活性を調べ、産卵期に最低値を示し、ニシンにおいては産卵後活性が急激に増大することを知った。

試料の採集に当り御指導御便宜を賜った水産学部高野和則助手、北海道さけ、ますふ化場寺尾俊郎氏、水産学部大学院学生川村軍蔵氏に感謝する。

文 献

- (1) 大槻虎男(1953) 標準生化学実験 17P 東京、文光堂
- (2) 萩原文二(1953) 標準生化学実験 207P 東京、文光堂
- (3) A. V. Ananichev(1959) Biokhimiya 24, 1033.

第3部 総 括

サケ・マスの食性研究の問題点と今後の研究方向

辻 田 時 美(北海道大学水産学部)

一般的にみて各講演の内容と討論の結果から要約できる問題点は次のようである。

- 1) 摂餌活動の日周期性と餌生物の日周活動の関連
- 2) 餌の選択性の問題
- 3) 食性研究を通じて論じられる海況漁況やplanktonの生物学
- 4) 資源変動に関連する食物連鎖の問題

久保はサケ、サクラマスの河川生活期において、摂餌活動のリズムと餌生物の日周活動との相が噛み合わないことを述べて、更にこのような事実が生存競争の論点にもなり得ることを論じた。またこの報告からpredatorとpreyの日周活動の時空的なズレは勢いサケ・マスを上位階層に考えた生態系において、生産力にどんな種類の餌生物が結びついているか、今のところ判断は困難であることが感じられて、この種の生態系の複雑さを思わせる。

なおまた久保はサケの摂餌が血液成分や血液量にも関係することを述べて生理の問題にもふれて、今後なお多くの研究課題のあることを示唆した。