

重要魚類の資源化学的研究 (II)

部分量及び成分量の変動から見た日本海産鯖について

野口 榮三郎・小嶋 秩夫

Biochemical Studies on Some Fishes of Commercial Importance-(2)

Variations of Partial Weights and General Components of
Mackerel *Scomber japonicus* caught in the Japan Sea

Eizaburo NOGUCHI and Tsuneo KOJIMA

1) The spawning season of the mackerel, *Scomber japonicus* along the coast of Japan Sea was supposed as shown below by means of the seasonal changes in gonad and liver weights:

	Spawning season	Its highest time
YAMAGUCHI	April to June	The end of May
TOTTORI	June	The middle of June
HYOGO	May to July	The middle of June
NIIGATA	August	The middle of July

2) Those fishes over 30cm. in body length at spawning season can lay eggs, but in the western area, those of 27-28cm. can also join into the spawning group.

3) The patterns of variation in the relative weights of edible parts and stomach contents, and in the amount of fat in muscle are somewhat different between those caught by angling and those caught by purse sein, the former showing more remarkable seasonal and individual variation than the latter.

4) The local variation in the nutritive condition of fish is seen in the case of purse sein catches.

緒 言

従来、各種魚類の成分量や部分量を調査した報告は極めて多く、枚挙にいとまない程であるが、之等多くの研究報告は、主として漁獲物の高度利用の目的を以て調査されたもので、生物学的の立場から系統的に調査研究された報告は極めて少ないようである。魚体の之等の変動は魚群の棲息する環境や、栄養、生理的原因等に依つて、甚しく影響を受けることは当然考えられることであつて、之等の変動調査から、その魚群の棲息して居る環境や生理的変動を予知し、進んで生物学的調査と相俟つて、

魚群間の差異，混合，洄游等を予察すると共に漁獲物の高度利用の為の資料をも得る目的でこの調査を開始した。

著者は既に1951年7月から1952年6月の間の但馬地区産釣鯖について，周年に亘る部分量と成分量の変動を調査し，部分量特に可食部%（肉質部）と肝臓量，脂肪量及びエキス窒素等が魚体の環境特に摂餌及び産卵と云う，栄養と生理的原因に依つて強く変動されることを見，亦但馬地区産釣鯖は高年魚及び低年魚も共に同一環境で棲息し，他の環境で生育したものが混合することは少なく，所謂“地付鯖”ではないかと予想される資料を得た。

今回は対馬暖流調査の一環として山口，鳥取，新潟の各水試で施行された調査結果と1951年に香住で行つた釣鯖の調査結果を取纏めて其の結果を発表する。勿論，本調査は各水試及び水研の人員，経費，其の他の都合で試料数が少なく，更に調査開始後未だ1カ年を経過しない為，極めて不充分であるが，更に山口，鳥取，京都，福井，新潟，秋田の各水試で調査を施行して頂いておるので，結論的の報告は今後に俟ち，取敢えず予報として発表するものである。この調査に当つて多大の御協力を頂いた関係水試及び水産庁手塚技官並びに日水研内橋所長に感謝の意を表する。

試 料

試料は出来る限りその日に漁獲された魚群を代表すると見られるものの中から20尾内外を採り，対馬暖流調査要綱に記載された方法で，部分量を調査し，更に成分量については5～10尾を以て筋肉の水分，脂肪，全窒素及びエキス窒素，内臓中肝臓の脂肪量及びビタミンA濃度の測定を行つた。勿論各水試担当者の実験方法を統一する為，1953年4月第1回の実地講習会を行い統一を期したが，各水試の設備，予算等の関係で完全に施行することが出来ず，調査回数も山口県を除いては極めて少ないので，取纏めに困難を來たした。これらの調査試料の取纏めに当つては同一年令毎に取纏め比較検討しなければならないが，未だ鯖については年令査定も不充分であり，生長曲線も判明しておらない現状なので，取敢えず1951年の釣り鯖の調査に用いた体長区分を基準として，体長，可食部%，肝臓重量，生殖腺重量，胃内容量及び肉質脂肪量についてのみ比較を行い，水分，全窒素，エキス窒素，ビタミンA，肝臓脂肪量については省略して報告する。

結 果

1. 体長について

全般を通じて見られることは，山口及び鳥取の巾着鯖は12月～3月までの冬期間の，鯖は比較的大型で35～40cm 級のものが多いが，春夏期の4月～11月の鯖は小型群が多く，25～35cm 級のものが多い。

特に山口県の釣鯖は11月及び3月のものであるが，小型であつて同じ釣鯖でありながら兵庫及び新潟に比較して甚しく小型である。但馬地区釣鯖は手釣り及び曳釣りであり，新潟地区釣鯖は曳釣り及び延縄であるが，山口，鳥取地区巾着鯖に比較して大きく，但馬地区のものは産卵期である6～7月には30～40cm で35cm 級のものが多く，産卵後には30cm 級となり冬期には37～38cm 級となる。新潟地区のものは周年を通じて大きく37～38cm 級で40cm 以上のものが相当の割合を占めている。即ち釣り鯖の体長は山口>但馬>新潟となつて北に行く程大型となり，釣り鯖，巾着鯖を含めて北に行く程漁獲物は大型のものが多い。亦山口，鳥取では盛漁期である産卵期は小型群の出現が多いが冬期には大型群となる傾向を示している。

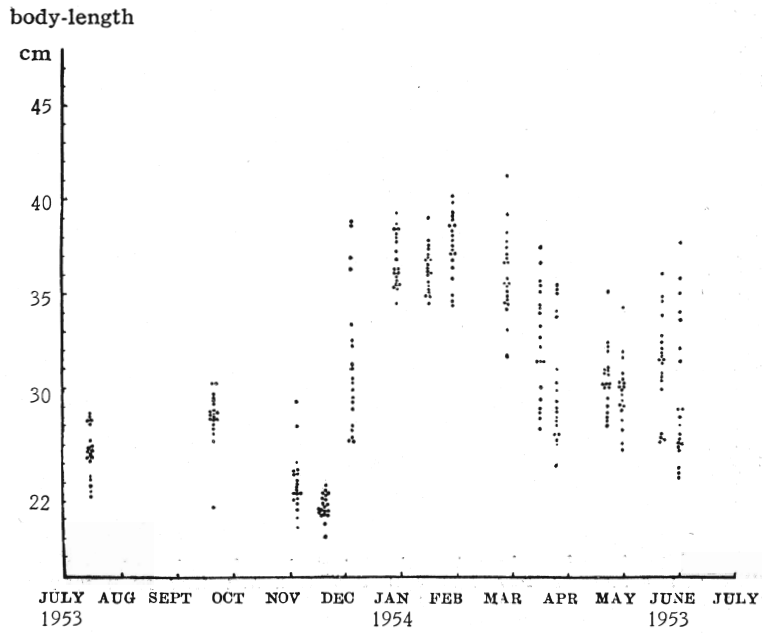


Fig. I-1 Seasonal variation of the body-length. (YAMAGUCHI)

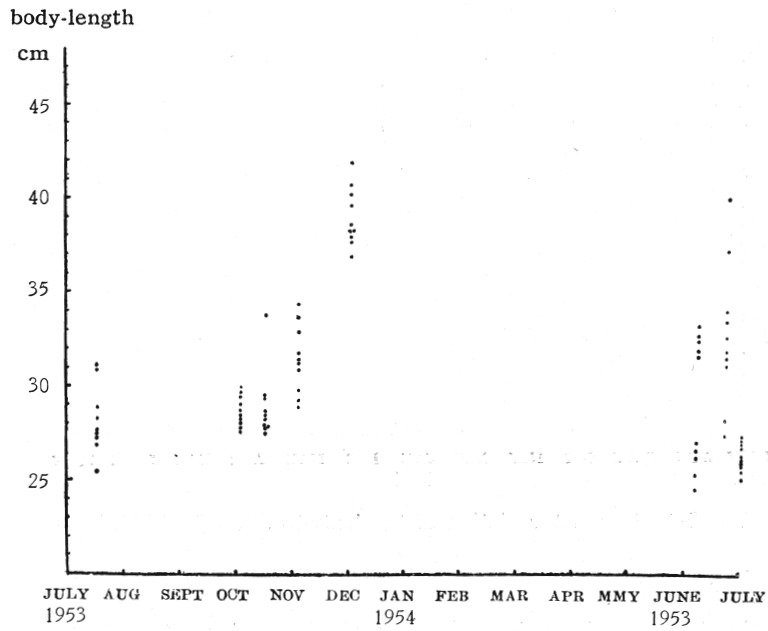


Fig. I-2. Seasonal variation of the body-length. (TOTTORI)

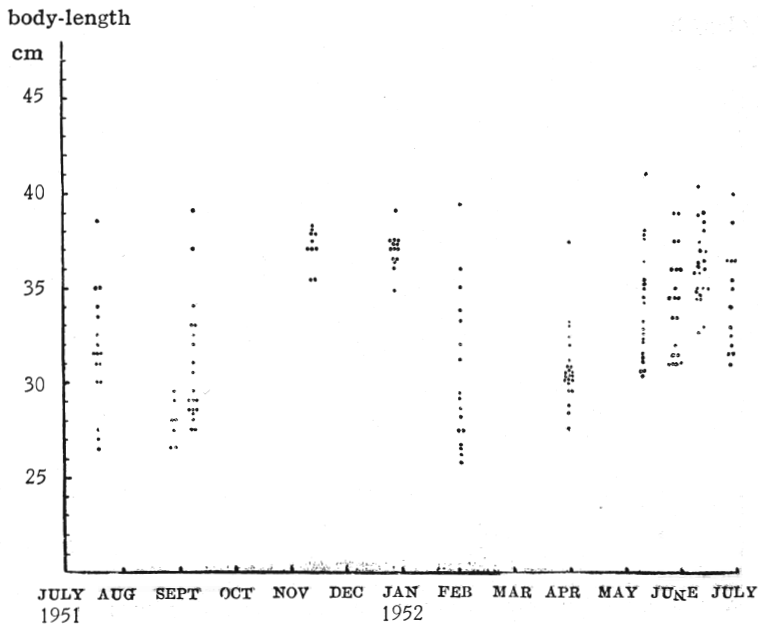


Fig. I-3 Seasonal variation of the body-length. (HYOGO)

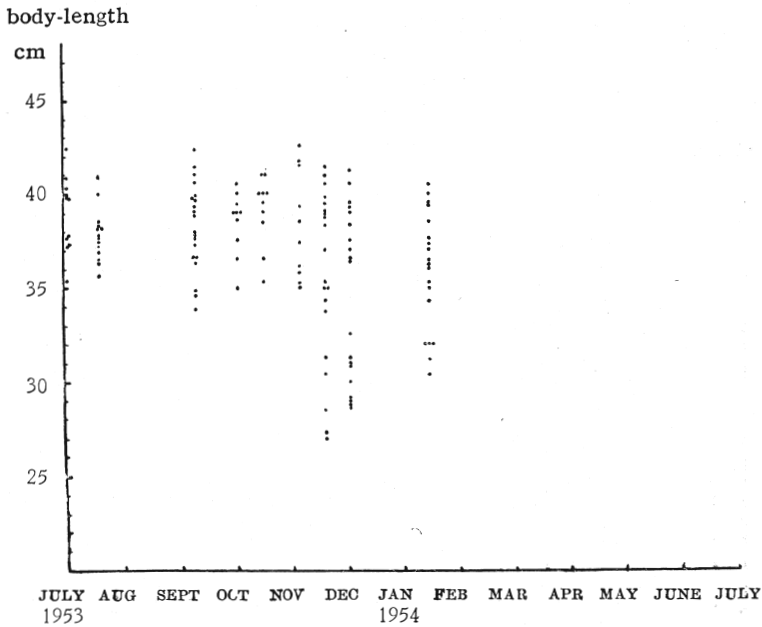


Fig. I-4 Seasonal variation of the body-length. (NIIGATA)

2. 可食部並びに胃内容量の変動

頭部及び内臓を除いた部分を可食部量としたが、これの体重に対する%は体長に余り影響¹⁾されない。この部分の多いのは肉質が多いことを意味し、栄養が良いことを示すものと考えられる。山口、鳥取、但馬、新潟の時期的変動を示すと第2図のようである。即ち、山口産鯖の可食部パーセントは

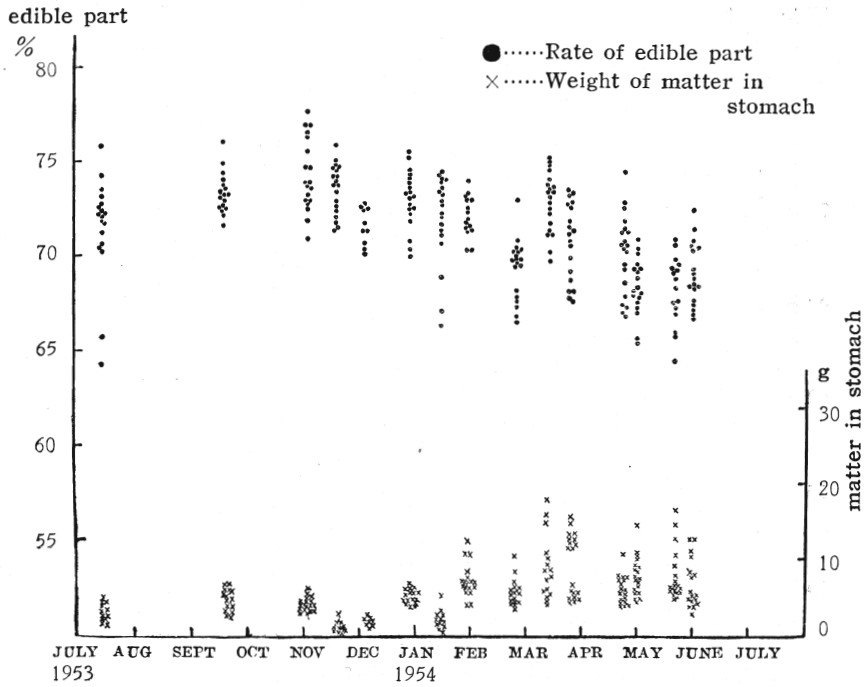


Fig. II-1 Seasonal variation of the edible part and the weight of matter in stomach. (YAMAGUCHI)

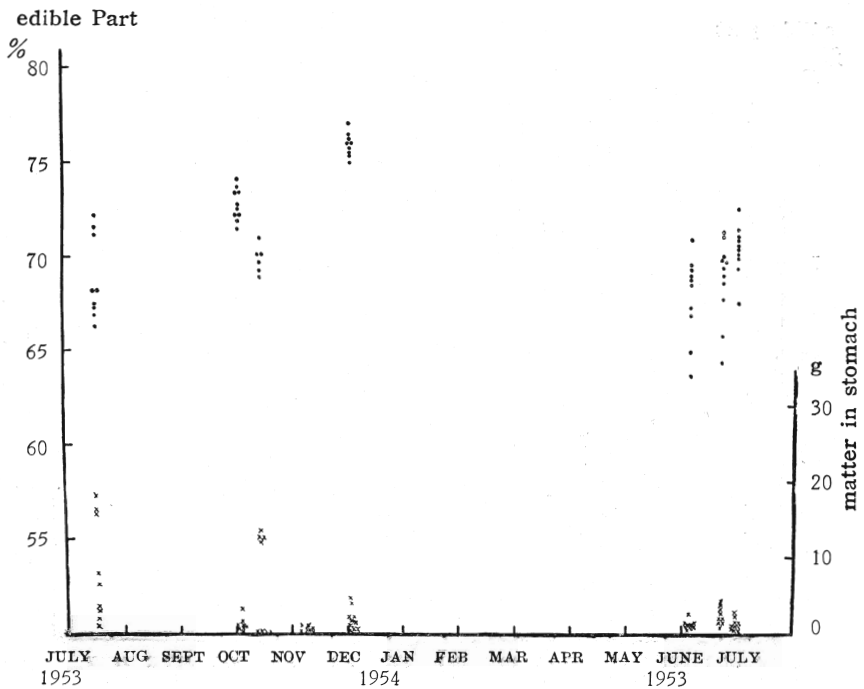


Fig. II-2 Seasonal variation of the edible part and the weight of matter in stomach. (TOTTORI)

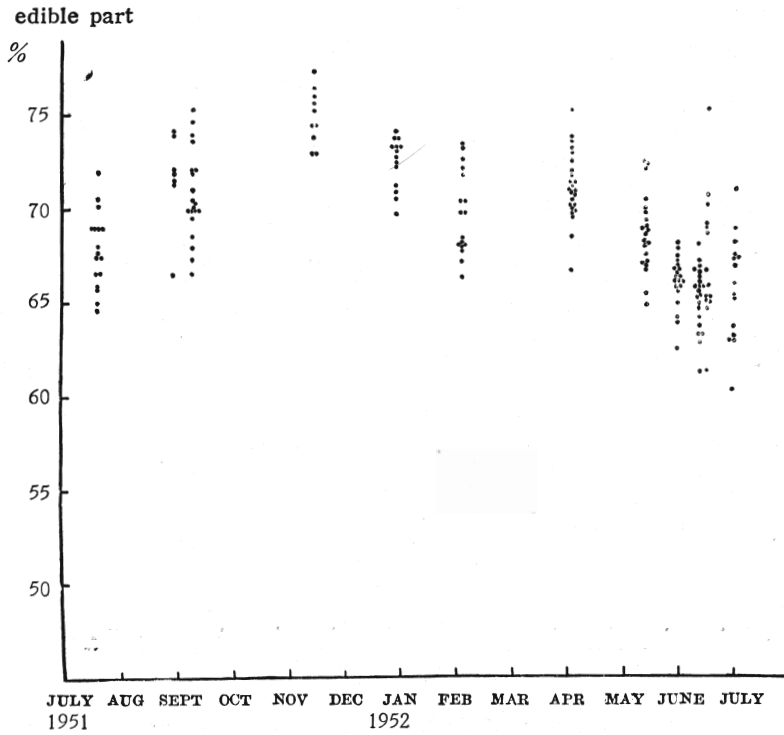


Fig. II-3 Seasonal variation of the edible part. (HYOGO)

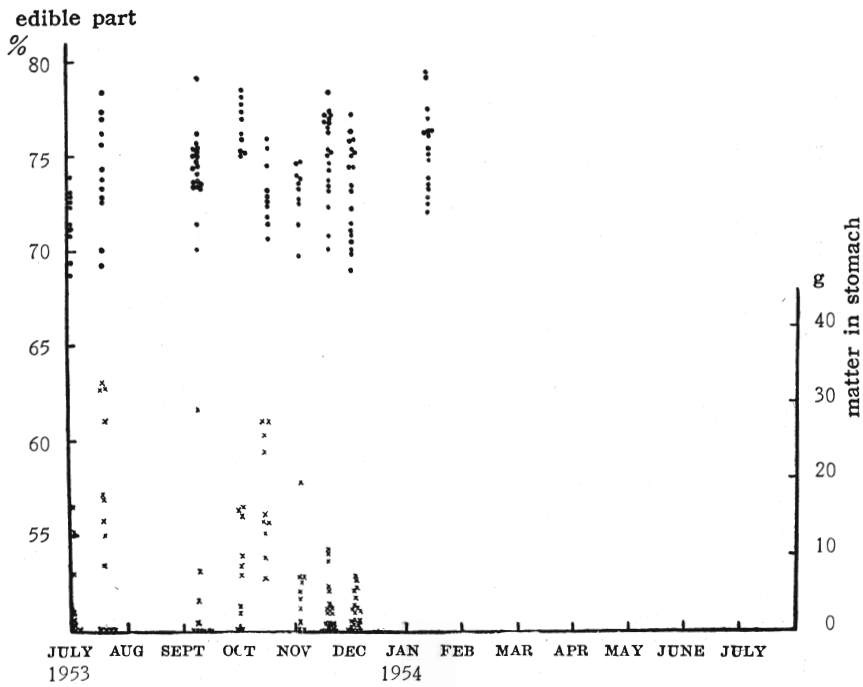


Fig. II-4 Seasonal variation of the edible part and the weight of matter in stomach. (NIIGATA)

65~75%内外で、産卵後である7月頃から増加し始め11月最高に達し、12月一旦減少するが再び増加し、2月末再び減少を示すが4月には回復し、産卵期に入ると再び減少する。胃内容物の重量は採捕時刻により相当変異があるので、決定的のことは云えないが、一応胃内容量を見ると11月中旬及び12月上旬と1月下旬に減少の傾向が見え、胃内容量が減少すれば可食部パーセントは増加するのが当然であるのに、却つて期を同じくして可食部パーセントも減少するか或いは僅かの期間後には減少の傾向が見える。鳥取産の巾着鯖も産卵後の6月頃から徐々に増加し、10月一旦減少するが再び12月には増加し、この際にも減少期には胃内容皆無のものが60%以上を占めた。

鳥取県産のものは67~68%から増加して12月75%内外となるが、6月~12月の間では山口産のものの方が可食部パーセントが多く亦胃内容量も各魚体が平均しており、その量も多い。但馬地区釣り鯖は産卵後の67~68%から12月頃には75%内外となり、2月一旦減少し、71~72%となり、産卵期の6月上旬には67~68%に下る。新潟地区釣り鯖は極めて大型であるが可食部パーセントも多く、7月72%内外から10月76%となり、11月減少し、再び増加する。山口の巾着鯖と但馬地区の釣り鯖とを比較してみると産卵期に於ける可食部パーセントの減少が釣り鯖では強く見られるが巾着鯖では少ない。

(図2表参照)

3. 生殖腺重量の増減について

生殖腺重量は体長及び性別に依つて異なるが、山口地区は4月下旬から増加し始め、6月の記録はないが6月下旬には減少することが考えられる。鳥取は記録が少ないが6月中旬最高に達するようである。香住は5月上旬から増加し始め、7月中旬に減少するが最高は6月中旬であり、新潟は5~6月の記録はないが7月中、下旬最高に達し、8月中旬には減少するようと思われる。

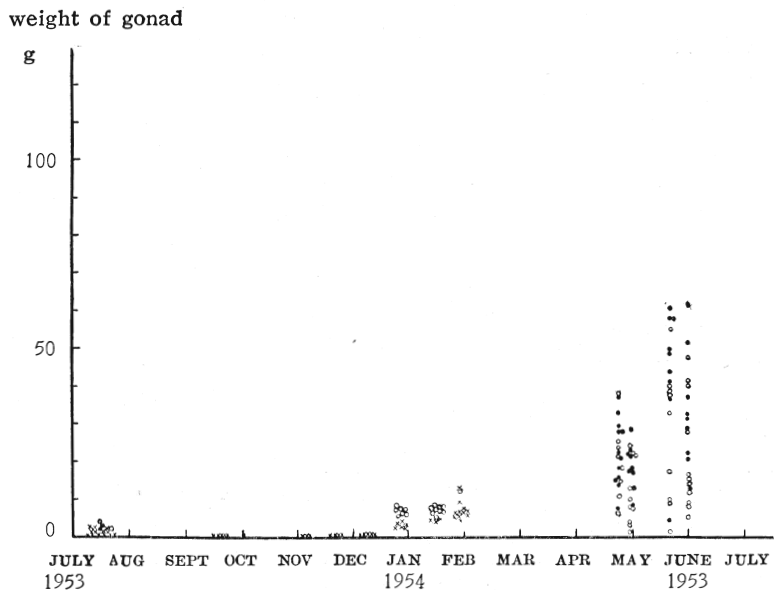


Fig. III-1 Seasonal variation of the weight of gonad. (YAMAGUCHI)

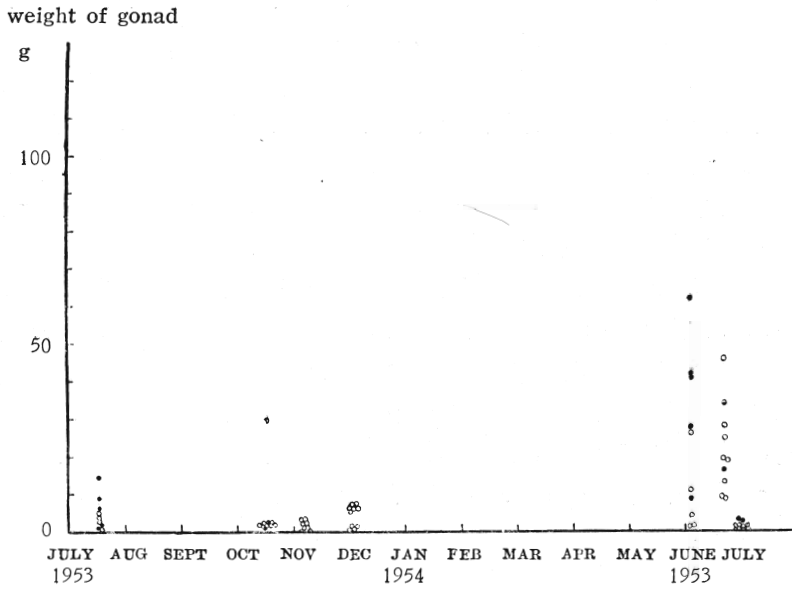


Fig. III-2 Seasonal variation of the weight of gonad. (TOTTORI)

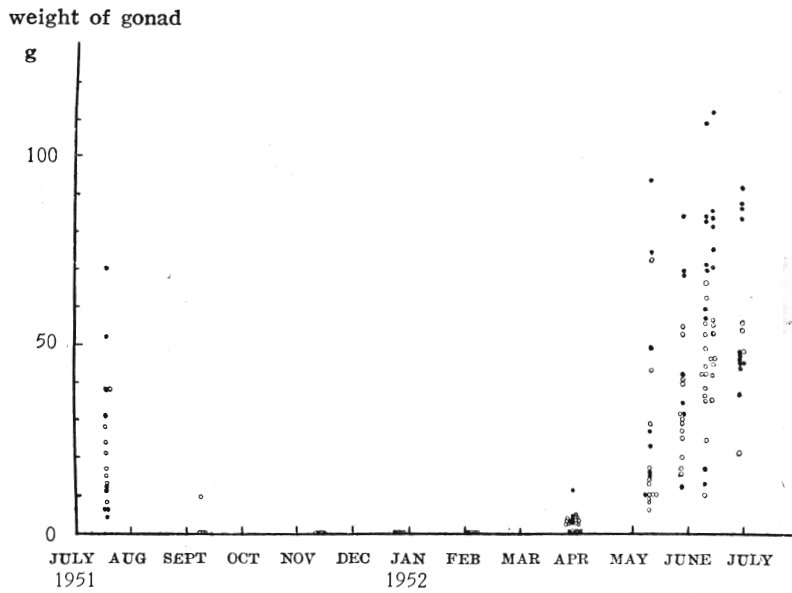


Fig. III-3 Seasonal variation of the weight of gonad. (HYOGO)

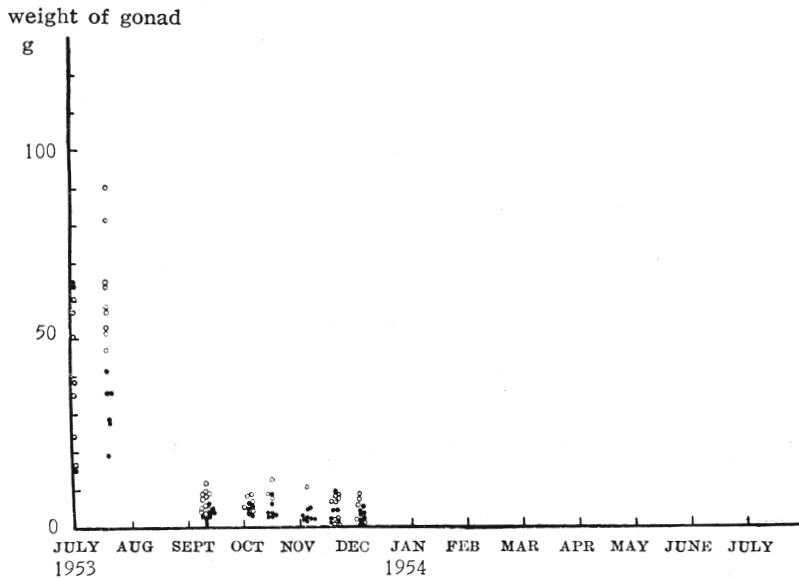


Fig. III-4 Seasonal variation of the weight of gonad* (NIIGATA)

4. 肝臓重量の増減について

既に報告²⁾した様に鯖の肝臓重量は、餌料の種類、量に依る栄養及び産卵に依つて増減が認められると考えられたので、肝臓重量の時期的増減を調査した。結果は第4図のようである。

即ち肝臓重量は体長の大きなもの程一般に大きい、何れの地区に於いても産卵期となると増加し、特に♀の増加が甚しく産卵終了と共に減少することが認められる。また産卵期以外の肝臓重量の増減は可食部パーセントの増減共比較的良く一致しておるように思われ、肝臓重量と栄養とは密接な関係が認められるようである。

鳥取県の6月30日の体長30cm以下のものは肝臓重量が甚だしく大きいが生殖腺重量は極めて小さい。このことは未だ産卵状態に達しないものであるが肝臓重量のみは生理的原因で増加したものではないかと想像される。何れにしても産卵期の認定に肝臓重量を調査することは生殖腺重量を見ることと共に必要なことのように思われる。

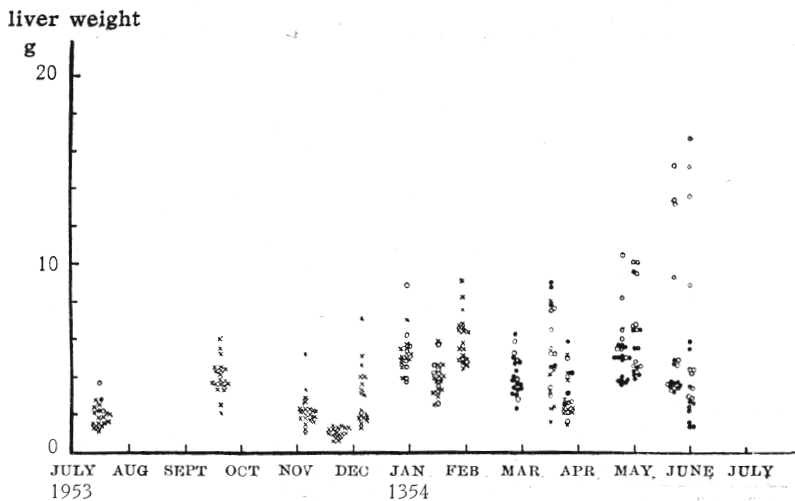


Fig. IV-1 Seasonal variation of the liver weight. (YAMAGUCHI)

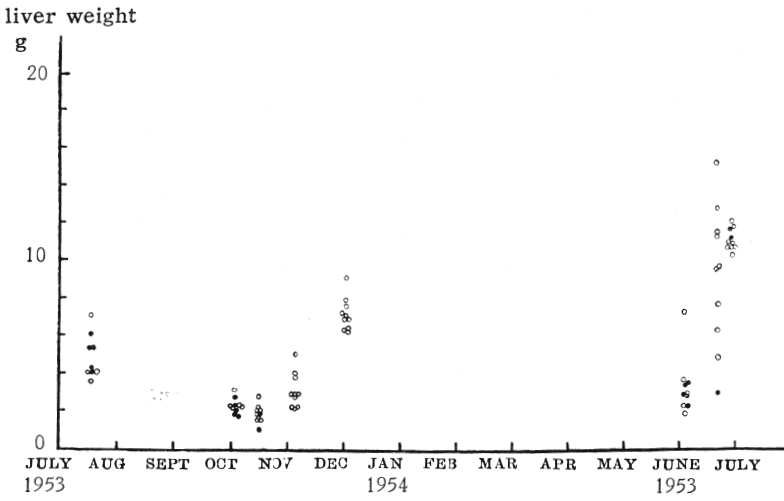


Fig. IV-2 Seasonal variation of the liver weight. (TOTTORI)

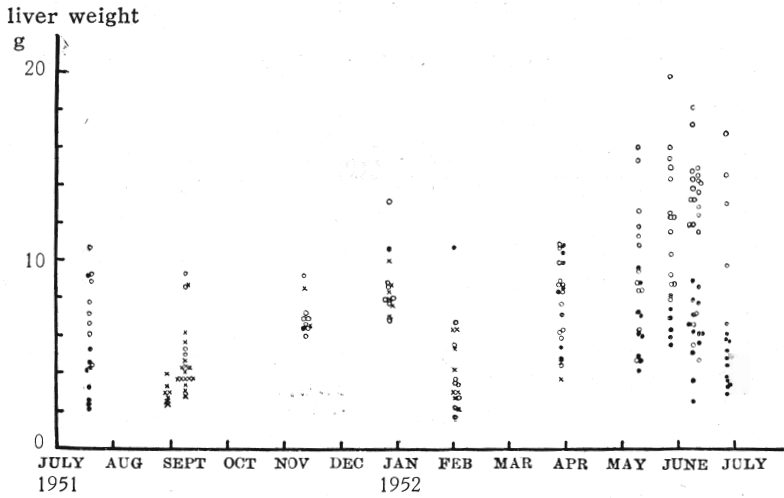


Fig. IV-3 Seasonal variation of the liver weight. (HYOGO)

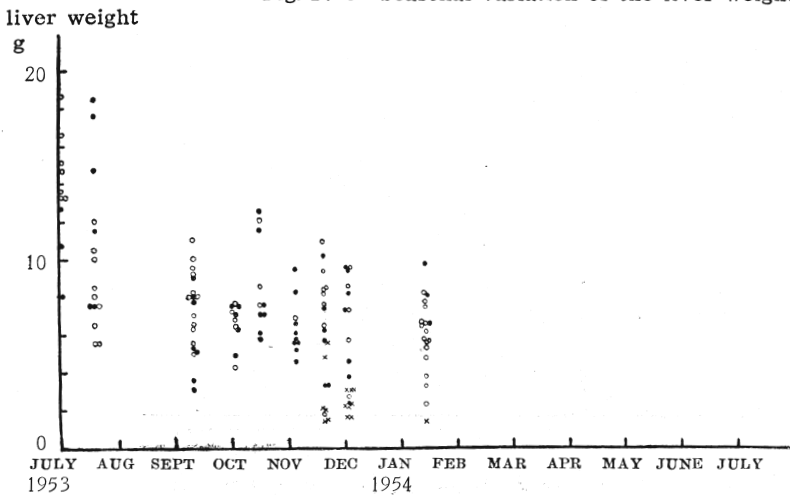


Fig. IV-4 Seasonal variation of the liver weight. (NIIGATA)

5. 筋肉内の脂肪量について

筋肉内脂肪量は個体差が甚しい為体長に依る影響は余り認められない。然し全般的に冬期は脂肪量が多く春夏期は少ない。山口地区の平均脂肪量は7月2.5%平均から翌年1月には7.5%平均となり、3月には減少して3.0%平均となり、以後増減が余り認められない。11月及び3月下旬の釣り鯖は可食部パーセントは比較的大きいが脂肪量が少ないことは特異的である。鳥取地区は6月~12月までの調査であるが山口と同様巾着鯖が主体であるが山口地区に比較し脂肪量が可成り少ない。

但馬地区釣り鯖は産卵後の平均0.5%から1月には平均11%となり、2月には急激に減少して平均3%となり、以後産卵期まで経続する。新潟地区も7月~12月の記録であるが、産卵後0.5%平均から急激に増加して12月には12%平均となり、釣り鯖は巾着鯖に比較して時期的及び個体間の脂肪の変動が極めて甚しいことを示している。

		最小脂肪時期			最大脂肪時期		
山	口	6月	1.0~3.1%	平均 2.0%	1月	2.5~15.0%	平均 6.5%
鳥	取	"	0.9~2.1%	" 1.5%	12月	2.0~6.2%	" 3.8%
但	馬	7月	0.3~0.8%	" 0.5%	"	7.8~13.7%	" 11.2%
新	潟	"	0.2~1.7%	" 0.7%	"	3.0~22.3%	" 12.5%

最大及び最小脂肪時期は上記の如くで、脂肪量の多い冬期は新潟>但馬>山口>鳥取の順であり、脂肪の少ない産卵直後には山口>鳥取>新潟>但馬の順を示していた。

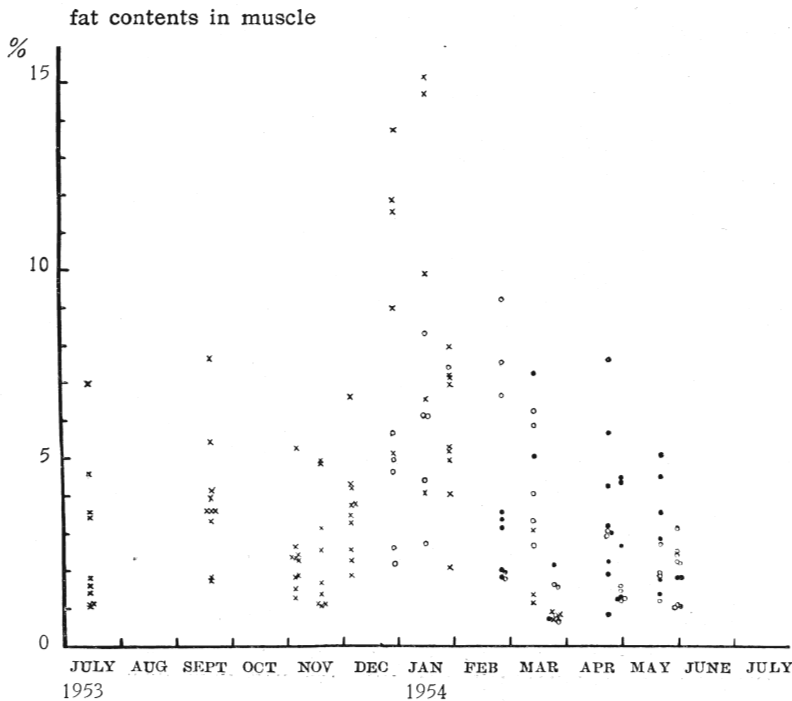


Fig. V-1 Seasonal variation of the fat content in muscle. (YAMAGUCHI)

fat contents in muscle

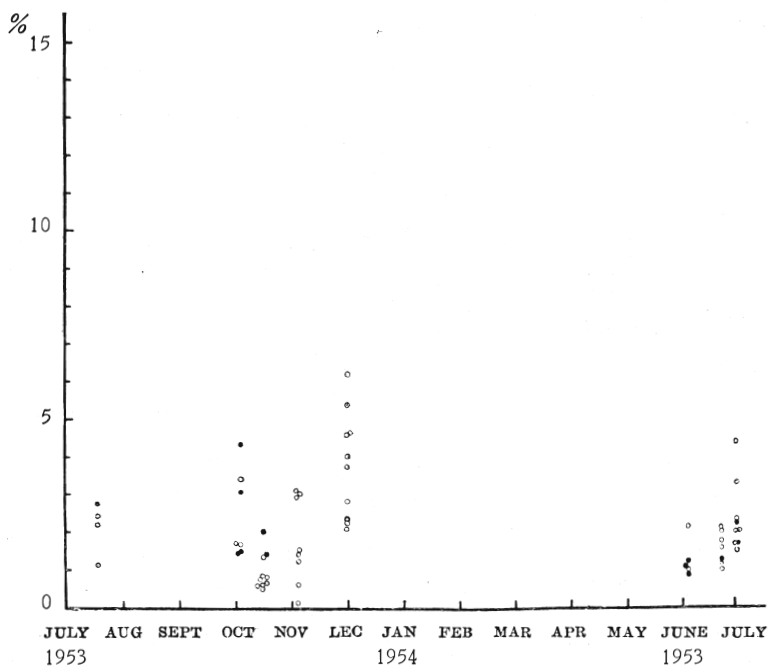


Fig. V-2 Seasonal variation of the fat content in muscle. (TOTTORI)

fat contents in muscle

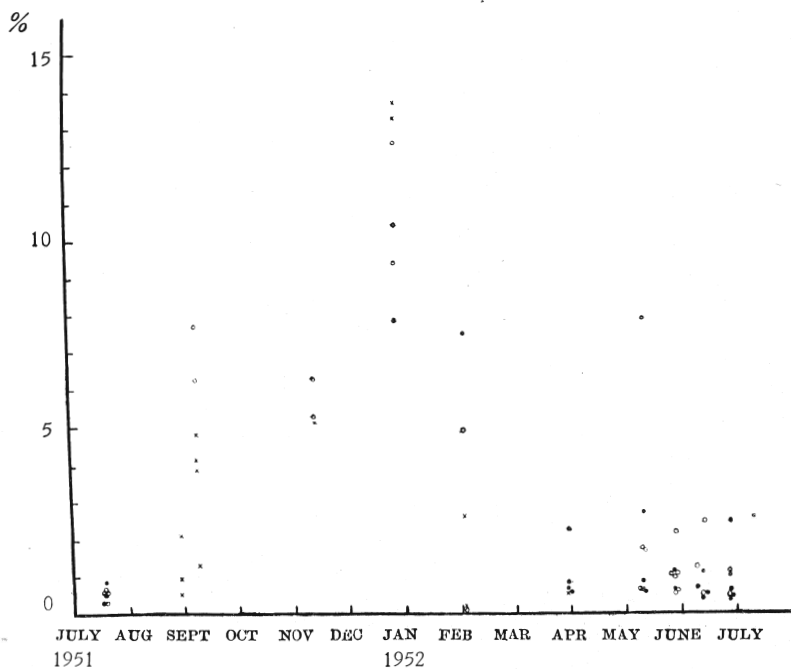


Fig. V-3 Seasonal variation of the fat content in muscle. (HYOGO)

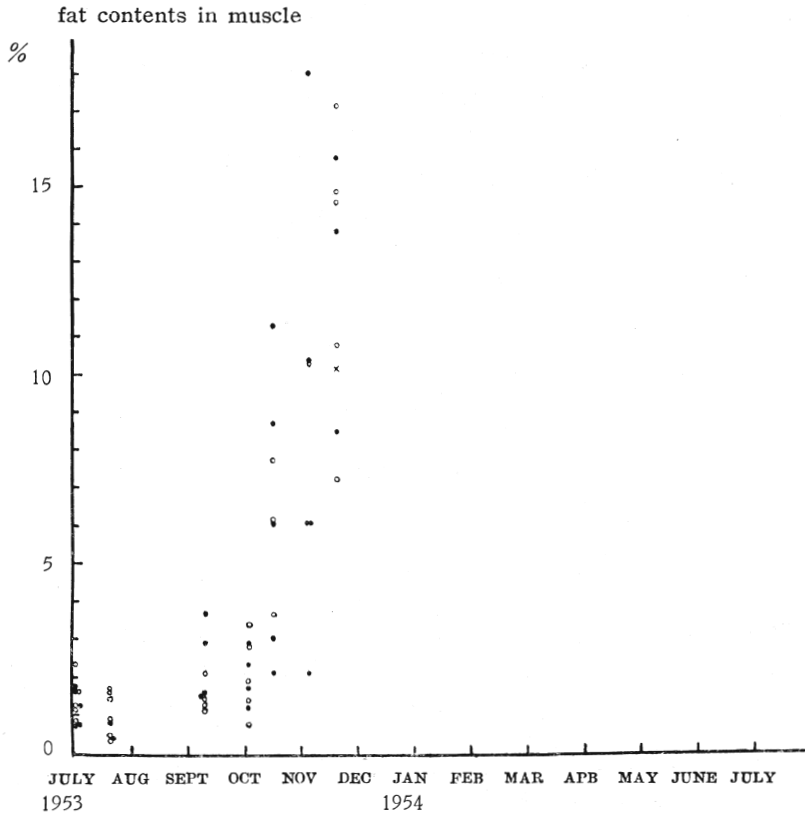


Fig. V-4 Seasonal variation of the fat content in muscle. (NIIGATA)

考 察

1. 産卵期について

笠原²⁾は日本海の鯖の産卵期は、4月から7月で北部では8月にも産卵が行われるらしいと述べているが、本調査の結果も大体同様で、前述した様に鯖の生殖腺重量及び肝臓重量の変化、脂肪量の減少等から見て

	産 卵 期	産 卵 盛 期
山 口 地 区	4月～6月	5月下旬
鳥 取 地 区	～6月	6月中旬
但 馬 地 区	5月～7月中旬	6月中旬
新 潟 地 区	～8月初旬	7月中旬

であると予想される。

2. 生物学的最小型について

鳥取の6月30日の体長30cm以下の群は生殖腺重量が極めて小さいのに係わらず♀の肝臓重量が比較的大きい。このことは肝臓重量は増加しても卵形成が行われなかつたものと考えられ、この階級ものは産卵を行わなかつたことが予想される。笠原²⁾は生殖腺重40gr以上のものが産卵を行いその為には体長30cm以上で4年魚以上少なく共3年魚の一部が加わっていると述べている。各県の5月

及び7月の間に於ける生殖腺重量と体長との関係を図示すると第6図の様で年令階層は不明であるが、この調査結果からも、鳥取、香住、新潟地区の生物学的最小型は体長30cm以上を必要とする様に考えられるが、一方山口のものは27~28cm級のものも産卵に加わつておることも予想され、今後の研究に俟つ必要がある。

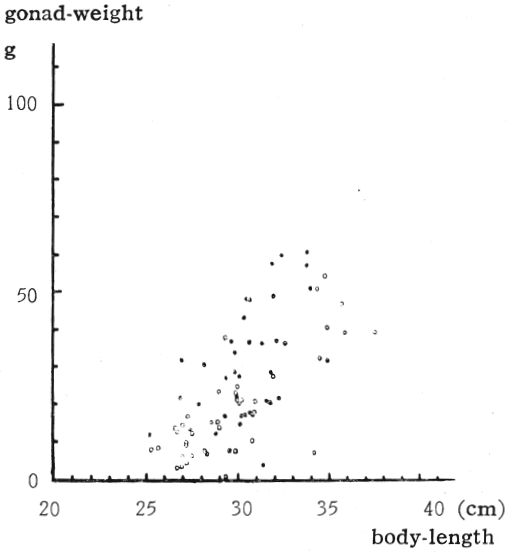


Fig. VI-1 Relation between body-length and gonad-weight. (YAMAGUCHI) (April-May, 1954)

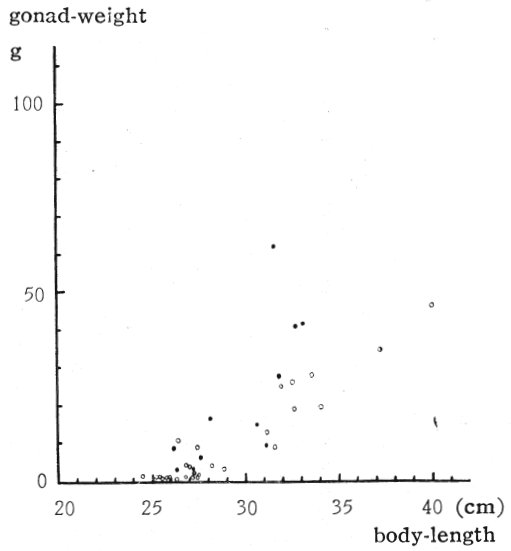


Fig. VI-2 Relation between body-length and gonad-weight. (TOTTORI) (June-July, 1953)

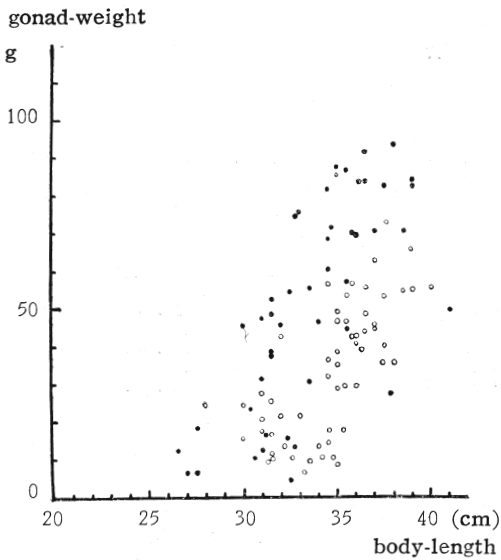


Fig. VI-3 Relation between body-length and gonad-weight. (HYOGO) May-July, 1952.

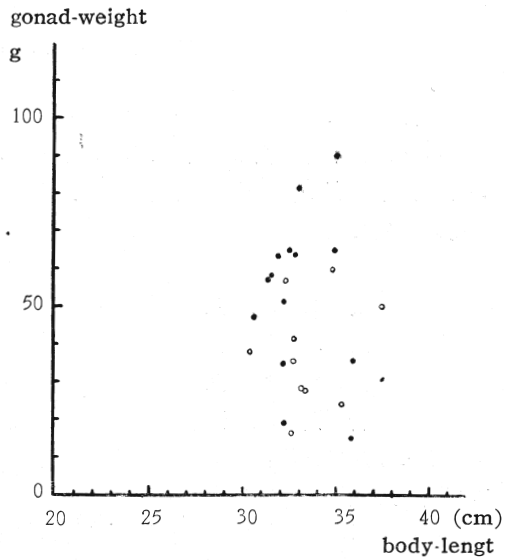


Fig. VI-4 Relation between body-length and gonad-weight. (NIIGATA) July-Aug., 1953.

3. 釣り鯖と巾着鯖の比較

山口県の中着鯖と釣り鯖に於いては、釣り鯖が小型であると云うばかりでなく、同時期のものに比較して肝臓重量が小さく、脂肪量が少ないこと等に依つて巾着鯖と区別することが出来、釣り鯖は巾着鯖より栄養が悪いことが予想される。鳥取、山口の中着鯖と但馬、新潟の釣り鯖とを比較すると

- (1) 胃内容量 巾着鯖は一般に個体間の変動が少なく、且つ周年に亘つて著しい変化が少ない。釣り鯖(新潟)は個体間の変動が大きく、皆無のものと飽食しておるものが同時に漁獲されることが多く、且つ時期に依る変動が相当著明に認められる。
- (2) 筋肉脂肪量 巾着鯖は産卵に依る脂肪の減少が少なく、最低の場合でも1%以上を示すが釣り鯖は0.2%内外を示すものがあり、平均0.5%程度に低下する。反面冬期多脂肪期となると巾着鯖に比較して極めて脂肪量が大きくなり、同時に個体差が甚しく大となる傾向がある。

このことは釣り鯖群は大きな群をなさず小群若しくは個体として行動し、巾着鯖は大きな群をなしておることが考えられ、春夏期の餌料の多い時期には巾着鯖の群は平均して栄養状態が良いが冬期餌料が不足となると釣り鯖の方が栄養の良いものが多くなると考えられる。更に冬期多脂肪期に個体間に脂肪量の差異が大となることは冬期間の胃内容量の個体間の差異が大となることと対比して極めて興味のある資料を提供している。勿論このことは同一地区の釣り鯖と巾着鯖の比較をする資料が少ないので南方と北方と云う環境の差異も考えられるが、釣り鯖と巾着鯖は異つたものではないかと予想され、今後の検討に俟たなければならない。

4. 山口(対馬附近)の中着鯖と鳥取(境附近)の中着鯖の比較

同一時期、同一漁法で漁獲された対馬及び境附近の中着鯖を比較すると6月~12月の間に於いて

- (1) 可食部パーセント 山口地区72~74%、鳥取地区68~76%で山口の方が可食部パーセントが高く、且つその期間内に於ける変化の度合いが少ない。
- (2) 胃内容量 山口地区の方が個体間の差異が少なく、且つ平均して多いようである。
- (3) 脂肪量 最小脂肪期及び最大脂肪期共に山口の方がはるかに高く栄養が良い。

即ち同一巾着鯖でありながら山口地区(対馬)の方が鳥取地区(境)よりはるかに栄養状態が佳良である。勿論鳥取地区の試料が少なく、特に産卵前後の試料が極めて少ないので断定する訳には行かないが、鳥取地区の中着鯖と山口地区の中着鯖とは棲息する環境が異り、山口地区の方がはるかに良好な環境を有しておるのではないかと想像される。笠原²⁾が標識放流の結果から日本海区の鯖には鳥取以東と北海道、福井以西と朝鮮の2系統とを予測し、両者はその分布が重複はしておるが或る程度の独立性を保つておるのではないかと推測しておりこのことを裏付けする一資料ともなると考えられる。

摘 要

調査試料数が少なく、然も個体間の変動が高いこと、また産卵前後の記録が極めて少い為、断定を下す訳には行かないが、次のことを予想した。

- (1) 生殖腺重量、肝臓重量の変化から日本海産鯖の産卵期は

山 口	4~6月	盛 期	5月下旬
鳥 取	~6月		6月中旬
但 馬	5~7月		6月中旬
新 潟	~8月		7月中旬

であろう。

- (2) 初めて産卵に加わるのは産卵期に於いて体長 30cm 以上のものであるが、山口では 27~28cm 級のものも産卵に加わることが予想される。
- (3) 釣り鯖と巾着鯖は可食部パーセント、胃内容量、筋肉脂肪量の変動に差異が認められ、釣り鯖は巾着鯖よりその変化が甚しいようである。
- (4) 山口と鳥取の巾着鯖ではその栄養状態が異り、山口の方が栄養状態が良好であるように思われる。

文 献

- (1) 野口・尾藤：本誌重要魚類の資源化学的研究第1報
- (2) 野口・尾藤：日本水産学会誌，19(4)，525~529，1953
- (3) 笠原・伊東：“サバの生態”，1953
- (4) 日本海区水産研究所：対馬暖流調査要綱，附魚体化学調査実験法，1953