

魚粕の魚種鑑別法に關する研究

(第一報) 形態學的鑑別法

大 島 秀 彦

本報告の一部は昭和13年4月第9回日本農學會部會(日本土壤肥料學會)に於て、依頼分析係主任技師林義三と連名にて發表せるものなるが、今般同技師の了解を得て單獨にて茲に發表するものなり。

目 次

緒 言	第二節 魚鱗による鑑別
本 論	第一項 處理法
第一章 形態學的鑑別	第二項 鑑別法
第一節 骨型による鑑別	總 括
第一項 酵素を使用する方法	主要文獻及英文要旨
第一目 處理法	脊椎の測定數値表
第二目 各種魚族の骨型比較	圖 版 說 明
第二項 X線を使用する方法	圖 版

緒 言

魚粕は食糧、飼料又は肥料等として其の用途甚だ多く、最近は殊に其の利用益々増加の傾向あり、斯くの如く需要大なるに反し供給之れに伴はず、原料としての魚族の種類に依りて、又其の製品の出來上り工合に依りて著しき價格の高低を生ず。茲に於て故意に粗惡なる他種類の魚粕を適宜混合し、場合に依りては全く他の異種の魚製品を以て代用し、名實の伴はざる偽造品を製造し欺瞞せんとする者尠なからず。斯の如く不正品の鑑別と判定とは極めて必要なるにも拘はらず今日迄等閑に附されてあるかの如き状態にあるのは、全く其の鑑別の困難に據るが爲めなる可く、從來は只單に色澤、手觸、臭氣等の所謂感覺に依るか、或は多年の熟練或は經驗を以て検査をなし來たれるに過ぎず。然るに之れ等は個人の判斷力及び供試品の状態により正確を缺く事甚だ多し、依つて當路者の鑑別法が幼稚なる爲め、惹いては検査無用論を最近唱ふるものさへある状態なり。著者は多年魚粕中の魚種鑑別に悩まされ、常に之れが科學的鑑別方法の研究を痛切に感じ來りたる所なるが、今般林技師の指導に依り魚粕鑑定の基本的研究に着手するを得たり。

抑も魚粕には必ず其の原料たる魚族の骨格の一部たる骨片、又は魚鱗を混在するにより之れを摘出し、摘出し難きものは酵素の作用により、或はX線により、更に破壊する事なく簡単に観察し、各自の種族特異性を利用し、其の所屬を決定する方法の一部完成したるを以て、其の要旨を發表し、諸先輩の御批判を乞ふと共に、當事者の鑑定上多少なりとも利する所あらば満足之れに過ぎず。

茲に本論の研究に際し、安藤場長の御鞭達竝に鹽入及び林技師の終始多大の御指導を始めとし、有益なる助言を賜りたる東京帝大兩宮教授、檜山助手、農林省水産試験場丸川技師、東北帝大小久保助教授、函館高等水産學校疋田、大島、鈴木教授に謹んで謝意を表す。

本 論

第一章 形態學的鑑別

魚粕中には多少なりとも骨片存在するを以て、先づ既知魚族の骨格より標準標本を造り置きて、魚粕に存在する骨片を其れと比較す。骨片の摘出容易なる場合は直ちに標準のものと比較し得るも、肉質部多き場合は骨片の摘出を容易ならしむる爲めに酵素を以て肉質部を除去し骨片のみとし鑑別に供す。

或はX線を使用し直接魚粕に照射して骨片の状態を知るか、寫眞に撮りて之れを標準のものと比較す。此の方法は一層簡便にして著者の使用したる装置はW 30 Ma 型管球を用ひ、35-39 K. B. P., 12 Mi. Amp. にて15秒間1米の距離にて寫眞に撮りて鑑別を行へり。

魚鱗には魚族により櫛鱗、圓鱗、楕鱗の類あり、又魚鱗の形態性狀は各魚種に依りて異なり、各特徴を有するものなり。且其の内部斑紋、色素、皮膜にも獨特の差異ありて、之れ等が魚種の鑑別に役立つものなり。

第一節 骨型による鑑別

魚粕より容易に骨を摘出し得る場合には、何れの魚族に屬するやの判定困難ならざるも、肉質部多き魚粕にありては鑑別に障害となる可き肉質部を除き骨質部の観察容易ならしむるを要す。其の方法として酵素及びX線を使用したり。尙標準とすべき已知の魚族の骨格を製作し(第1—11圖に示すが如し)未知のものと比較をなすは鑑定上最も肝要なり。次に其の方法を示さんとす。

第一項 酵素を使用する方法

魚粕を酵素によりて分解し、骨質部のみとなせば第12圖に於ける如く各魚種特有の骨により如何なる魚種を魚粕中に混在するや容易に鑑別し得。

供
シク
定温
分解
全
を行
め、其

魚粕
係に於
を比較
かつを
い科及
總數 1
自の特
ては、
然し
を詳細に
質部に
れたる場
〔I〕 H
(a) 眞
り、Crani
長く深き
(b) う
裏面に横
Symplectic
(c) 鰓
は稍々扁平
(*第1

第一目 處 理 法

供試品甚だしく固結せる場合は、豫め水を加へ煮沸軟化せしめたる後ち、「パンクレアチン」(又は他の膵臓製劑)を約 2-3% の割合に添加し、攝氏 37 度の定溫器内に放置し肉質部のみを分解せしむ。其の際の溶液は略中性なるを要し、分解を終りたる後ち充分に水洗し骨質部のみを収集す可し。(第 13 圖参照)

全骨骼の標本作製の場合は最初加熱滅菌して雑菌の繁殖を防ぎ肉質部の分解を行ひ、又水洗後骨質部が着色せる場合は過酸化水素或は晒粉等にて脱色せしめ、斯くして得たる骨骼を各々解剖學的位置に配列す。(第 1-11 圖参照)

第二目 各種魚族の骨型比較

魚粕中に混入せる魚族の種類は數十種に及ぶも、本報告には同科中の近縁關係に於ける差異を判定する爲めに、いわし科中の眞鰻と鯡、たら科中の鰯と鰯を比較し、同族中の科を異にするものの相互間の關係は、さば科、まぐろ科、かつを科を、同亞目中の科を異にするものには、異體亞目中のひらめ科、かれい科及び等椎亞目中のいわし科、うるめ科、さけ科を選び、各科代表的のもの總數 11 種類に就き其の主なる骨骼の、各種類間の特異點を記述する爲めに各自の特徴を第 14 圖に示す。其の他は茲に省略すると雖も實際上の鑑定に當りては、數十種の魚族骨骼標本を備へ置く事肝要なり。

然して魚粕中より骨片を取り出すに當り、豫め注意すべきは先づ原品の狀態を詳細に觀察して、如何なる種類の骨片が如何なる狀態に附着せるか、或は肉質部に抱合せらるるかを確め置くこと必要にして、特に數種の魚粕が混合せられたる場合は夫々其の外観上異なる塊を採りて別々に酵素を作用せしむ可し。

〔I〕 *Hyomandibular* (17)*

(a) 眞鰻は形小なるに比し頑強にして中央隆起部に貫通孔を有し附近に多數骨窩あり。Cranium に接する部分は直線をなす。Metapterygoid に接する縁の上方より下方迄長く深き溝あり。其の一部裏面に通じ大孔となる。Symplectic に向ひ棒狀をなす。

(b) うるめは Cranium 及び Opercle に接する骨節部のみよく發達し中央隆起部の裏面に横孔あり。Metapterygoid に接する部分は長く下方に伸び略長方形の板狀をなす。Symplectic に接する部分僅に伸ぶ。

(c) 鯡は Cranium に接する部分略眞鰻に類似するも Symplectic 方面に伸びる部分は稍々扁平にして先端に近づき屈曲す。中央部に無數の貫通孔在り。

(*第 14 圖中の番號参照)

(d) 鰓は略矩形をなし扁平なるも上部中央より下方に向ひ之れと直角に膜狀の隆起あり。

(e) 鰓は全形細長く Cranium より Symplectic の接點附近直線に棒狀の隆起あり。

(f) 鰓は Metapterygoid に接する縁邊の上部丸味を帶び上部の中央より下方へ長さ棒狀の基部附近迄、少々斜に薄き膜狀の隆起あり。

(g) 鰓は Cranium に接する前部は著しく突出す。Opercle に接する骨節の基部より二線隆起並行し、僅かに屈曲後一線のみ Symplectic の接點部附近に及び、基點兩線間は溝をなし其の上部に貫通孔あり。

(h) 鰓は鰓に似るも Cranium に接する部分及び Symplectic の方向に伸びる部分は、著しく扁平屈曲す。Opercle に接する基部より下方に向ふ溝は狭く深し。

(i) 鰓は全骨蜂窩狀をなし脆く長方形にして殆ど板狀をなし中間に斜の貫通孔あり。

(j) 鰓は各接點に向ひ T 字形をなす。全骨鰓に比して石灰の沈積少なく半透明なり。

(k) 鰓は鰓と殆ど同形なるも Opercle に接する部分少々屈曲表裏に溝あり。

(II) Dentary (30)

(a) 眞鰓は下縁に沿ひ隆起あり。又前端より少しく後方より斜上方に向ひ少々肥厚せる部分あり。後縁の切込み横幅の半以上に達す。齒なし。

(b) うるめは下縁及び前端より斜上縁に少々肥厚せる線あり。齒あり。

(c) 鰓は下縁及び前端より少しく後方より斜上方に向ひ隆起あり。前縁の肥厚せる部分に數箇の骨窩あり。其の上方に齒痕あり。

(d) 鰓は甚だしく彎曲し鈍齒を並列す。

(e) 鰓は鰓に比し著しく頑強にして少しく屈曲するのみにて鋭き大齒を疎に附着す。

(f) 鰓は極めて小齒を密に固着し後縁の切込み鈍角をなし上部は下部の突起より短し。

(g) 鰓及び (h) 鰓に於て鰓は鰓より齒少々大きく且後縁の切込み上部幅狭けれ共下部は鰓の方幅狭く末端尖る。

(i) 鰓は齒附着せず多孔質にして脆く著しく細長し。

(j) 鰓及び (k) 鰓に於て鰓は鰓に比し彎曲度少く且一定せざる小さき齒痕を残すのみにて齒を固着する事なきも、鰓は遙に大にして鋭き齒を固着す。

(III) Opercle (25)

(a) 眞鰓は長方形をなし少々うるめ、鰓に比し頑強にして Hyomandibular に接する部分より下方に向ひ數本線狀隆起あり。

(b) うるめ及び (c) 鰓は略長方形をなすも鰓に於て上下縁共突出先端尖り Hyomandibular に接する基部の上方深く切込み特にうるめに於て甚だしく、其れより下方に向ひ Preopercle に沿ひ線狀に少々肥厚し、鰓に於ては淺き溝を造る。

(d) 鰓及び (e) 鰓は共に三角形をなし鰓に於て上縁の末端鰓よりも尖り且不規則的に

全面各

(f)

鈍角及

(g)

(h)

(i)

(j)

(k)

[IV]

(a)

なり屈

(b)

のものを

(c)

(d)

し鉤狀に

肥厚部延

圖にある

以て此處

Anal fin

brae に

(f)

甚しく尖

(g)

より上縁

射狀の線

(h)

る部分あ

(i)

至るに従

(j)

鰓に於て

[V]

(a)

全面各處に肥厚せる部分あり。

(f) 鮚は Hyomandibular に接する基部に針狀の突起あり。上下縁は先端尖り右縁は鈍角及び鋭角對立す。

(g) 鮚は略正四角形なるも上下兩角稍々張る。

(h) 鰓は長方形にして Hyomandibular に接する部分と其の對角部稍々張る。

(i) 鮚は正方形多孔質甚だ脆し。

(j) 鰓は Hyomandibular に接する部分より斜上方に各處肥厚し右下端甚だしく尖る。

(k) 鰓は鰓同様 Hyomandibular に接する部分より斜上方へ放射狀に肥厚部擴がる。

[IV] Urohyal (38) 及び First interhaemal (77)

(a) 眞鰓は Basihyal に接する部分より細長く棒狀に伸び漸次幅廣くなり末端近くになり屈曲す。基部近くに左右突起物あり。

(b) うるめは扁平板狀をなし Basihyal の接點より稍々來たれる箇所より二枚の翼狀のものを斜上方に向ひ左右に開く。

(c) 鮚は葉狀をなし Basihyal に接する部分肥厚し夫れより線狀に末端に向ひ隆起す。

(d) 鰓及び(e) 鮚の Urohyal は特に Interclavicle と稱し他の魚類に比し著しく相違し鈎狀に彎曲し前者の上部は下部に比し短く、鮚に於ては反對にして特に上部先端内縁の肥厚部延長突出す。又彎曲内縁は前者に於て鋭角をなし後者に於て丸味を帶ぶ。第 14 圖にあるく形の骨は First interhaemal と稱し形態に於て Urohyal に稍々類似せるを以て此處に記載するものにして、鰓に於ては先端 Abdominal vertebrae の終りより發し Anal fin に至り中央部最も厚し。鮚に於ては鰓に比し弱小にして中央より少しく Vertebrae に近き方幅廣く、Anal fin に近づくに従ひ細くなり末端部肥大す。

(f) 鮚は Basihyal に接する部分最も肥大し其れより下縁に沿ひ線狀に伸び、又末端甚しく尖り其の附近も稍々肥厚す。

(g) 鮚は Basihyal に接する部分肥大し其れより下縁に沿ひ伸び漸次厚み減少し末端より上縁に至り再び隆起す。下縁基部の肥厚内部は空虚なり。又基部より末端に向ひ放射狀の線を明かに認む。

(h) 鰓は鮚より外觀頑強にして略類似せるも下縁の肥厚に沿ひ基部の附近より陥没せる部分あり。鮚程放射線明かならず。

(i) 鮚は各骨同様多孔質にして脆く Basihyal に接する部分棒狀をなし、漸次末端に至るに従ひ膜質化し左右に翼狀隆起あり。末端人形になり尖る。

(j) 鰓及び(k) 鮚は長方形をなし Basihyal に接する縁邊のみ著しく肥厚す。末端は鰓に於て尖り全面は鰓稍々隆起せる放射線 2 箇 鮚に於ては 3 箇あり。

[V] Abdominal vertebrae (24)

(a) 眞鰓は 20 th Vertebra 迄 Post-zygapophysis 甚だよく發達し、1 st 及び 2 nd

Vertebra を除けば縦よりも横幅長し。他は Haemal arch を有し横或は縦に擴がり、Vertebrae 間の接面に比し大なり。(第1表参照)

(b) うるめは Post-zygapophysis 2對あり縦に彎曲す。9th より 17th Vertebra迄 Parapophysis を有す。18th より 26th Vertebra 迄 Haemal spine を有するも、Neural spine を固着せず。Haemal arch は Vertebrae 間の接面より小なり。Vertebrae は縦より横幅短きか又は同長なり。

(c) 鰈は Post-zygapophysis 甚だ弱小なり。Haemal arch は Vertebrae 間の接面と殆ど同大なり。1st 及び 2nd Vertebra を除けば縦よりも横幅長し。(第2表参照)

(d) 鰈は(c)鰈に比し Post-zygapophysis 發達せず。Neural arch 鰈に比し小さし。Neural spine 及び Parapophysis 共に鰈は鰈に比し弱小なり。Parapophysis の互になす角度は鰈よりも鰈に於て鋭角なり。

(f) 鰈は甚だ細長く Zygapophysis 管狀をなす。(第3表参照)

(g) 鰈の Auterosuperior zygapophysis は扁平大形にして竝行し、Auteroinferior zygapophysis は 12th Vertebra より針狀に斜下方に伸ぶ。Postinferior zygapophysis は 7th Vertebra より縦に伸び全體として Vertebrae は縦、横幅より長し。

(h) 鰈は Superior zygapophysis 鰈より頑強なり。Haemal arch は鰈より遙に大にして Epihaemal process により Vertebrae より離る。Inferior zygapophysis は長く 9th Vertebra より伸ぶ。全體に於て Vertebrae は縦より横幅長し。

(i) 鰈は多孔質にして Haemal spine 及び Parapophysis 概して扁平なり。

(j) 鰈及び(k)鰈は 1st より 4th Vertebra 迄は例外なるも他は鰈よりも鰈は縦、横幅に比し短し。一般に鰈は鰈より虚弱なり。

(VI) Caudal vertebrae (65)

(a) 眞鰭は縦、横幅に比し短く末端數個例外あり。Zygapophysis は横へ直線に伸ぶ。(第1表参照)

(b) うるめは縦幅、横幅殆ど同長なり。Zygapophysis は少しく外側に擴がり尾部に近くに従ひ頑強にして先端扁平眞鰭よりも強大なり。

(c) 鰈は縦、横幅に比し末端の數個を除かば小なり。Zygapophysis 弱小にして幾分屈曲す。(第2表参照)

(d) 鰈は鰈に比し Neural spine 及び Haemal spine 共に強大なり。又 Lateral process あり。

(e) 鰈は Zygapophysis よく鰈より發達す。

(f) 鰈は甚だ細長く Zygapophysis は特有の形態をなし扁平且大なり。(第3表参照)

(g) 鰈及び(h)鰈に於て鰈は鰈に比し横、縦幅より短し。Superior zygapophysis は鰈に於て一端甚だしく接近し内部三角形をなす。又 Inferior zygapophysis は甚だしく長く

伸び、La

process

鰈に於て

(i)

(j)

[VII]

(a)

箇所は

(b)

(c)

接する場

(d)

中央部よ

(e)

(f)

附着せし

(g)

甚だ肥大

(h)

肥厚す。

(i)

を帶ぶ。

於て三角

(j)

角形の一

(k)

の方面へ

以上7

特に注意

Orbit

Vome

Inter

Cerat

Clavic

伸び, Lateral process よく発達すれば, 鮎は Inferior zygapophysis 著しく小さく Lateral process 僅に存在す. 兩者共に最後の Vertebra より六番目迄は甚だ特有の形をなし殊に鰐に於て頑強なり.

(i) 鮎は甚だ多孔質の外観を有す.

(j) 鰐及び(k)鰐に於ては外観鰐は鰐に比し頑強にして縦に對し横幅鰐の方大なり.

[VII] Quadrate (19)

(a) 眞鰐は三角形をなし Pterygoid に接する部分長く突出し Symplectic と連結する箇所は切り込み, 其れより Articular に接する方面に向ひ溝あり.

(b) うめは正三角形をなし Symplectic に接する部分線状に突出す.

(c) 鮎は不等邊三角形をなし Pterygoid に接する方面最も鋭角なり. Symplectic に接する場所切り込み Articular に接する部分に向ひ溝あり. 又は中央部に多數の骨窩あり.

(d) 鰐は Articular に接する部分甚だしく発達し其れより上部に向ひ漸次薄くなり中央部より上半は膜状をなす. Symplectic の方面長く突出しそれより外縁に沿ひ溝あり.

(e) 鰐は三角形をなし下部甚だ発達し上部に向ひ漸次膜状化する.

(f) 鮎は扁平の三角形下部より Symplectic に接する方面に向ひ釘状のものを後縁に附着せし觀あり.

(g) 鮎の扁平なる三角形の後縁は Articular の接續點より Symplectic の接點に向ひ甚だ肥大し上方稍々尖り少しく突出す. 外縁に二溝あり.

(h) 鰐は二等邊三角形をなし後縁は棒状に肥大し上部突出し Articular の接續部甚だ肥厚す. 後縁の外側に鮎より稍々浅き溝あり.

(i) 鮎は多孔質にして脆し, 主體は三角形にして Metapterygoid に接する部分丸味を帶ぶ. 後縁の Articular の接續部より上方に向ひ扁平にして, 細長き部分は基部近くに於て三角形の部分と連絡す.

(j) 鰐は膜状の三角形基部著しく肥大し其れより後縁に沿ひ, 著しく扁平なる隆起三角形の一邊の長さ程 Symplectic の方面へ突出す. 先端より外側に沿ひ浅き溝下方に向ふ.

(k) 鰐は不等邊三角形をなし, 扁平に肥厚せる隆起最長邊に沿ひ走り僅か Symplectic の方面へ突出す.

以上7種の骨骼は魚粕中に原形を止めよく發見せらるるものなるが, 其の他特に注意す可き骨名を擧ぐれば次の如し.

Orbitosphenoid	Adpleurals	Parasphenoid	Prootic
Vomer	Basioccipital	Preopercle	Subopercle
Interopercle	Articular	Maxillary	Epihyal
Ceratohyal	Branchiostegals	Post-temporal	Supraclavicle
Clavicle	Hypural	Otolith	

第二項 X線を使用する方法

魚粕に混在する骨を X 線に依り直接又は寫眞に撮りて判定す。例へば第 15 圖の如く肉眼にては容易に判別出來ざる魚粕なりと雖も、之れを X 線寫眞に撮りたる場合第 16 圖の如く骨型を鮮明に見出し得。然も夫々獨特の形態を有し何等複雑なる操作を行はずして簡単に微細の骨片迄も直に検出し得。

尚ほ魚族の Vertebrae の X 線寫眞に依り特に興味深き差異あるを知れり。

各種魚族の Vertebrae の垂直 X 線寫眞(第 17, 18 圖参照)に就き其の特徴を記載すれば次の如し。

眞鰻、うるめ及び鯡の 3 種中にて眞鰻の 1st Vertebra は十數箇所、うるめは兩者より明かに稍々太き線十箇所、鯡は十數箇所特に腹部に 4 本細長き線あり。2nd Vertebra に至り之れ等陰影は一層明らかとなり、3rd Vertebra 以下は線狀陰影單純となり各種間の特徴明瞭となる。

鯉及び鰱に於て鯉は外側に稍々淡き環狀の陰影を有し、Caudal Vertebrae に至り六角となる特に放射線上に於て濃し。鰱は明かならず。又鯉は鰱に比し Centrum の孔大にして附近薄し。

鯖及び鮭に於ては共に他種に見ざる特異の陰影を投ず。

鮭に於ては花瓣狀の放射線が 1st Vertebra の 8 個より始まり、Vertebrae が後方に進むに従ひ 4 個に減少し再び 6 個となり最後に近づくに及び 2 箇に結合す。

鯉に於ては 1st より 8th Vertebra 迄は不規則なる陰影なるも其れよりは鮭同様の放射線をなし甚だ幅狭く殆ど線狀をなすも最終に近づくに従ひ幅廣くなり 36th Vertebra よりは全部陰影となる。

鰻及び鰱に於ては殆んど類似するも鰻は無數の放射線あり、之れ蜂窩ある爲めなり。

次に各種魚族の Vertebrae の側面 X 線寫眞(第 19, 20 圖参照)に就き特徴を述べんとす。

眞鰻、うるめ及び鯡に於て眞鰻は三者中最も狹窄部陰影薄く、うるめは最も強し。

鯉及び鰱に於て鰱は鯉に比し質極めて粗雑なり。

鯖及び鮭に於ては共に特殊の陰影あるを以て他種との區別容易なり。

鮭及び鯉に於て鯉は鮭に比し質緻密なり。

鰻及び鰱に於て鰻は無數の放射線を有するも鰻は之れを認め難し。

前述の諸特徴により未知の魚族の Vertebrae を縦或は横より X 線の透寫を行ふ時は其の何魚なるかを確實に決定し得。

第二節 魚鱗による鑑別

魚族の種類により魚鱗には夫々特徴を有することは既に知らるるも、之れが實際的應用に關して著者は從來の報告中には知らざるところなり。

第一項 處 理 法

魚粕中に存在する魚鱗に就き甚だしく汚染せるものは 5 乃至 10% Anti-formine 溶液 ($\text{NaClO} + x\text{H}_2\text{O}$) を以て清浄し, 30 % Glycerine 加 Alcohol 溶液にて Deckglass に密閉し検鏡す。

第二項 鑑 別 法

魚體中の場所による魚鱗の相違は外形のみにて内部的特徴は失はれず (第 24 圖参照) 故に既知の魚鱗を魚粕中より摘出されたるものと比較す。即ち其の主なる特徴次の如し。(第 22, 23 圖参照)

眞鱗は Basal field に顯著なる Transverse radii 數條あり。中央の部分不明瞭なり。Lower margin の一部凸狀をなす。

鯡は Transverse radii 眞鱗に比し顯著ならず。

小鯡と鯡との區別は Circuli に依る。

鯡及び鯉は Otenoid scale にして Apical teeth は前者に於て形小なるも數多く、後者は非常に頑丈にして數少なし。

鯉は形甚だ小さく且薄く長さよりも幅廣く同心圓狀の Circuli を有し、Apical margin は多少不規則に齒狀をなす。Radii なし。

鯉は多少卵形にして充分發達せる同心圓狀の Circuli を有するも、Apical field に於ては種々の缺部あり。Radii なし。

鯉及び鯉は Nucleus 殆ど中央にあり、Circuli 粗く間隔廣く橢圓形にして、Lower margin に沿ひ特に鯉に於て鈍鋸齒狀をなす。

鯉及び鯉は共に肥厚し、鯉は後者に比し長さより幅狹く且 Apical margin は鋸齒狀をなす。

總 括

肥效、成分、魚獲高等の差異により需要供給に懸隔を生じ、從つて市價の變動を來たし、その間異種魚粕を混合し、或は全く他種魚粕の代用により偽滿せんとするの不正行爲が行はれ、之が鑑別は仲々容易ならず、單に經驗に依る他なく、若し科學的に之れを行ふとするも長時日を要する爲め、著者は先づ形態學的特異性を應用し之れが檢索を行ひ簡単に鑑別し得る方法を考究せり。即ち

(I) 骨型及び骨質による方法

酵素或は X 線を利用し、骨型及び骨質鑑別上の障害を除去し、然る後既知の骨片と比較決定す。

(II) 魚鱗による方法

魚鱗の斑紋、形狀及び色素は魚族の種類により夫々特徴を有するを以て、魚粕中に混入し來たる鱗片を利用し種類判定を行ふ。

勿論鑑定に當りては標準となる可き數十種類の標品を豫め備へ置く事は肝要にして特に Vertebrae と魚鱗とは常に魚粕中に個々の特徴を残し混在するを以て、之れに依り判定の暗示を得更に進んで他の諸骨に及び決定す可し。本報告に於ては其の鑑定方法を數種類の魚類の魚族に限定し、他は其の方法及び判定の要點に於ては同一なるを以て之れを省略せり。

然れ共魚粉の如き微粉末に於て且つ肉質部分のみの場合には或る程度迄前記の方法に依りて之れを行ひ得ると雖も、尙ほ其れを以て判別困難なる場合には血清學的に行ふを最善と見做し、帝大傳染病研究所所員小島博士の研究室に於て同博士の御指導を仰ぎ目下研究中なるも其の鑑定手段として可能性あることを確信するに至れるを以て次の機會に發表せんとす。(昭和14年11月18日受理)

主 要 文 獻

1. E. RAYLANKESTER: A treatise on zoology.
2. 岡田, 内田, 松原: 日本魚類圖説
3. 田中茂穂: 魚類學
4. 岡田彌一郎: 水産動物學
5. 田中茂穂: 水産動植物圖説
6. GÜNTHER, A.: The study of fishes.
7. JORDAN, D. S.: Guide to the study of fishes.
8. JORDAN, D. S. and EVERMAN, B. W.: American food and game fishes.
9. 田中茂穂: 日本魚學
10. 藤田經信: 日本水産動物學
11. RICHARD HERTWIG: Lehrbuch der Zoologie.
12. HARMER, HERDMAN, BRIDGE, BONLEUGER: Fishes assiduous E. T. C.
13. O. SCHULTZE: Ph. Stöhis Lehrbuch der Histologie.
14. DANIEL: The elasmobranch fishes
15. T. D. A. COCKERELL: Bulletin of the bureau of fishes.
16. WINTON: The structure and composition of foods. Vol III
17. GOODRICH, E. S.: On the scales of fish. Proc. Zool. Soc., 1903.
18. 吉田裕: 魚類の脊椎骨, 鱗並びに鰭條の數と溫度との關係, 養殖會誌(2-1), 1932.
19. 土田兎四造: 魚類の標本, 魚學雜誌(1-1)1913
20. 田中茂穂: 簡單魚類識別法, 魚學雜誌(1-1.6.7)1913
21. 大島正滿: 鱗相によつて判明する魚類の生態, 理學會(32-11)1934
22. 大島正滿: 鱗に現れたる魚の年輪, 科學知識(10-1)1930
23. 大野磯吉, 藤井知之: 鮭屬魚類の鱗の觀察, 水産學雜誌(34)1931
24. 野村勝: 鮭稚魚と類似稚魚との識別調査, 慶尚北道水産試験場業務報告
25. 大島幸吉: 世界水産業の科學的改造
26. 大島幸吉: 朝鮮の鱈漁業と其の加工業
27. 北海道水産試験場, 鮭鱗の研究, 水産調査報告第14冊

28. F.
29. 謝
30. 藤
31. 岸
32. T.
33. 正
34. 高
35. 大
36. 北
37. 北
38. 樺
39. 北
40. D.
41. 日
42. 大
43. 清

O

Since
accordi
facture
are ofte
is not
tific me
At f
much o
to get
I. J

II. J

With
scales
X-ray
upon t
(The C

28. F. HOMCAMP: Das Fischmehl als Futtermittel.
29. 謝花寛三：鱈及び鰺の頭骨に於ける相違に就て
30. 藤井桂之助：鱈粕と小鯡粕との鑑別法
31. 岸上鎌吉：鯖族の比較研究，農學部紀要第八卷第三號
32. T. D. A. Cockerell. Observations on fish scales.
33. 疋田豊次：北日本産鰯類
34. 高崎卷：肥料施用精説
35. 大島幸吉：魚粉と魚粕
36. 北海道水産物検査所：水産物検査規則並に關係例規
37. 北海道水産物検査所：水産物検査講義
38. 樺太廳：水産物検査に関する法規
39. 北海道水産試験場：魚粕の改良
40. D. M. ALPINE: Zoological atlas, vertebrata.
41. 日本フィッシュミール水産組合：フィッシュミール
42. 大日本水産會：魚糧
43. 清水淳三：フィッシュミール讀本

Abstract

ON THE METHOD OF IDENTIFICATION OF FISH KINDS USED FOR THE FISH-SCRAP. Report I.

Hidehiko OSHIMA

Since the market price of fish is variable by different fish kinds as well as according to the amount of catch, various kinds of fish are used for the manufacture of fish-scrap, and cases of falsification, especially of the used fish kinds, are often met with. And accordingly the judgement of the quality of fish-scrap is not an easy task. It has been mostly done by one's experience and no scientific method has been used.

At first hand, the identification of the fish kinds used for the fish-scrap is much desired, and for that purpose the present study is attempted. The method to get easy means for the said identification is as follows:

- I. Identification by bones. Pieces of bones found in the fish-scrap are compared morphologically to those obtained from known fishes which may usually be made into the fish-scrap. Chief bones, such as, dentary, opercle, vertebra, etc, are the ones most available for the purpose, and by that comparison fish kinds used as the material of fish-scrap are able to identify with certainty. Proteolytic enzyme is very useful for the extraction of bones from the fish-scrap. (Figs. 12, 13)

X-ray photographs are also available for the comparison of bones, as they show clearly the special features for each fish-kind. (Figs. 15-21)

- II. Identification by scales. Scales of fish found in the fish-scrap is available, as they show special characters for each fish kind by their type, shape, radii, circuli, colour and speckles. (Figs. 22-24)

With regard to the fish-meal which is powdered and contains no bones and scales in their natural shape, great difficulty is met with, as morphological and X-ray examinations are not applicable. In such case I think it best to rely upon the serological study, which is now in progress.

(The Chemical Section, The Imperial Agricultural Experiment Station, Tokyo.)

第一表 脊椎(Vertebrae)の測定數値—眞鰻(4年生) 總數 49-50個 Abdominalvertebrae 27 Caudalvertebrae 23)

Vertebrae No.	Craniumの口徑 ◀ ↔ ▶	◊ ↓	Vertebrae 横幅	Autero-superior zygapophysis 長	“ (基部) 幅	Autero-inferior zygapophysis 長	“ (基部) 幅	Lateral process 長	“ (基部) 幅	Post superior zygapophysis 長	“ (基部) 幅	Post inferior zygapophysis 長	“ (基部) 幅
1	mm 2.6	mm 4.0	mm 2.0					mm 2.2	mm 0.6	mm 0.5	mm 0.5		mm
2	”	3.6	2.3					1.4	”	0.8	”		
3	2.8	3.5	2.6							1.0	”		
4	2.6	”	2.8							”	0.4		
5	2.5	”	”							”	”		
6	”	”	”							”	”		
7	2.3	3.3	”							”	”		
8	”	”	”							”	”		
9	”	”	”							”	0.3		
10	”	”	”							”	”		
11	”	”	”							”	”		
12	”	”	2.9							”	”		
13	”	”	”							”	”		
14	”	”	”							”	”		
15	”	”	”							”	”		
16	”	”	”							”	”		
17	”	”	”							”	”		
18	”	”	”							”	”		
19	”	”	”							”	”		
20	”	”	2.8							0.6	”	0.2	0.1
21	”	”	”							0.2	0.1	”	”
22	”	”	2.9	0.9	0.5					”	”	”	”
23	”	”	”	”	”					痕跡	”	”	”
24	2.5	”	”	”	”						”	”	”
25	”	”	”	”	0.4						”	”	”
26	”	”	”	”	”						”	”	”
27	2.4	”	2.8	”	”	0.7	0.2				”	”	”
28	”	”	”	”	”	0.8	”				”	”	”
29	”	”	”	”	”	”	”				”	”	”
30	”	”	”	”	”	1.2	0.4				”	”	”
31	”	”	”	”	”	”	”				痕跡	”	+
32	”	”	”	”	”	”	”						
33	”	”	”	”	”	”	”						
34	”	3.1	”	”	”	”	”						
35	”	”	”	”	”	1.5	”						
36	”	3.0	”	”	”	”	”						
37	”	”	”	”	”	”	”						
38	”	”	”	”	”	2.0	”						

骨質：緻密なるも石灰の沈積割合に少なく少々透明なり

※Radial Calcifications (幅基部) mm	脊側腹面 mm	中軸と Neural spine と の角度	Neural spine の 基部の 位置	中軸と Haemal spine と の角度	Haemal spine の基部の 位置	Haemal 口經 mm	Canal 口經 mm	備考
2	1	4						※多数の横線隆起各互に癒合し其の間は蜂窩状をなす。
8								
2	1	3						△Postsuperior zygapophysis, の隆起は其儘伸びる線と二線の結合せる部分より更に二線となり前の二線と平行し走るものとあり。
2	1	3						△Haemal spine. の基部3つに分る。No. 45-50
7								△各 spine と中軸との角度は基部附近とす。spine の中央部附近より漸次彎曲し角度を減小す。
"								+ 腹面の隆起顯著なるもの2本あり。
"								※-Xray に於ける縦の透寫に濃き陰影は横線の隆起部なり
"								
"								
"								
"								
"								
"								
"								
2	1	5						
0.1	9					1.5	4.8	
"	"					"	4.5	
"	"	□ _L 50	稍前部			"	"	
"	"	60	"			"	4.0	
"	"	"	"			2.0	"	×Postsuperior zygapophysis 甚だ小なるもそれに接
"	"	基部 末部	"			"	3.6	續せる膜狀隆起は
"	"	80 60	"			"	3.6	Autero superior zygapophysis と基
"	2	2	5			"	"	部迄直線なり
"	10	"	"			"	"	
"	"	"	"			3.1	3.2	□ _L 50 は角度50°を示す。
"	"	"	"	基部 末部	前部	2.9	"	△乾燥材料に就き測定したる數値なり、以下同様。
"	2	"	"	80 60	"	"	"	
"	2	2	2	"	"	2.8	3.0	
"	8	"	"	"	"	"	"	
+ 2	2	2	5	"	"	2.7	2.8	
"	8	"	"	"	"	"	"	
"	2	2	2	"	"	2.6	2.6	
"	8	"	"	"	"	2.5	2.4	
"	"	"	"	"	"	"	"	
2	1	2	"	"	"	"	2.3	
"	6	"	"	"	"	"	2.0	
"	"	60 40	"	70 50	"	2.4	1.9	
"	"	"	"	"	"	"	"	
"	"	"	"	"	"	"	1.7	

39	2.4	3.0	2.8	1.0	0.5	2.0	0.4		
40	"	"	"	"	"	"	"		
41	"	2.9	"	1.5	"	"	"	痕跡	痕跡
42	2.3	"	"	"	"	"	"	"	"
43	"	"	"	"	"	"	"	"	"
44	2.2	"	"	"	"	"	"	"	"
45	"	2.8	"	"	"	1.5	"	"	"
46	"	2.7	"	"	"	"	"	"	"
47	"	"	2.6	"	"	"	"		
48	"	"	2.4	1.4	"	1.2	"		
49	"	"	2.2	"	"	0.9	"		
50	"	2.5	2.0	1.0	"	0.7	"		

第二表 脊椎(Vertebrae)の測定數値一鯉 (6年生 Abdominalvertebrae 31)
總數 53 個 Caudalvertebrae 22)

Vertebrae No.	Craniumの口經		Vertebrae 横幅	Antero-superior zygapophysis 長	" 幅 (基部)	Antero-inferior zygapophysis 長	" 幅 (基部)	Lateral process 長	" 幅 (基部)	Postsuperior zygapophysis 長	" 幅 (基部)	Posterior zygapophysis 長	" 幅 (基部)	R. C.
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	3.0	4.3	2.0									2.2		
2	2.5	"	2.4									1.0		mm
3	3.1	4.1	3.0							0.2	0.3			0.5
4	"	3.8	3.2							0.3	0.1			0.3
5	"	3.5	3.5							"	"			
6	3.2	"	"							0.2	"			
7	"	"	3.6							"	"			
8	"	"	"							"	"			
9	"	"	"							"	"			
10	"	"	"							"	"			
11	"	3.6	"							"	"			
12	"	"	"							"	"			
13	"	"	"							"	"			
14	"	"	"							"	"			
15	3.3	"	"							"	"			
16	"	"	3.8							"	"			
17	"	"	"							"	"			
18	"	"	"							"	"			
19	"	"	"							"	"			
20	"	"	"							"	"			
21	"	"	"							"	"			
22	"	"	"							"	"			
23	3.4	"	"							"	"	0.2		
24	"	"	"							"	"	"		0.1
25	"	3.7	4.0							"	"	"		"
26	"	3.8	"							0.3	"	"		"
27	"	"	"							"	"	"		"
28	"	"	"	0.7	0.2					"	"	"		"
29	"	"	"	"	"					"	"	"		"
30	"	"	"	"	"					"	"	"		"
31	"	3.7	"	"	"	痕跡				"	"	"		"
32	"	"	"	"	"	0.6	0.2			"	"	"		"
33	"	"	"	"	"	"	"			"	"	"		"
34	"	"	"	"	"	0.9	"			"	"	"		"
35	"	"	"	"	"	1.0	"			"	"	"		"

2	1	2	60	稍前部	60, 40	前部	2.4	1.7	◎Neural 及び Haemal spine の基部著しく発達し数本の隆起あり。(No. 45-50)
"	6	"	"	"	"	"	2.2	1.6	
"	"	"	"	"	"	"	"	1.4	
"	"	"	50	"	60, 30	"	2.0	1.2	
"	"	"	"	"	50, 30	"	"	1.0	
"	"	"	40	"	30	"	2.6	"	
◎2	2	2							
8(二つ屈曲)	"	"	"	"	"	中央	2.8	"	
"	"	"	"	"	"	"	3.0	"	
"	"	"	"	"	"	後部	3.5	"	
"	"	"	"	"	"	"	3.4	0.8	
"	"	"	"	"	"	"	3.0	0.5	
"	"	"	"	"	"	"	1.0	"	

骨質：緻密にして石灰の沈積多し(但し真鱈に比し)

Radial Calcifications 脊側腹面	中軸と Neural spine との角度	Neural spine の基部の位置	中軸と Haemal spine との角度	Haemal spine の基部の位置	Haemal 口經 ♀♂	Canal 口經 ♀♂	備考
mm					mm	mm	
0.5	*						*不規則なる数個の隆起あり其の間は大小無数の蜂窩をなす △Postsuperior zypapophysis より の隆起は Neural spine. の基部により二分され其各線は一つに癒合さる
0.3	*						
3	2	3					
"	"	"					
"	"	"					
"	"	"					
"	"	"					
"	"	"					
"	"	"					
"	"	"					
2	2	3					
"	"	"					
"	"	"					
"	"	"					
"	"	"					
"	"	"					
"	"	"					
"	"	"					
0.1	"	"					
"	"	◎					◎甚だしく接近す
"	"	"			2.5	3.3	
"	"	"			"	"	
"	2	1	3	60-50	稍前部	"	3.2
"	"	"	"	"	"	2.8	"
"	"	"	70-60	"	"	2.9	3.0
"	"	"	"	"	"	3.0	2.9
"	"	"	"	70, 60	前部	4.1	2.6
"	"	"	"	"	"	"	2.5
"	"	"	"	"	"	4.2	2.4
"	"	"	"	"	"	3.7	"

36	3.4	3.7	4.0	0.7	0.2	1.3	0.2		0.3	0.1	0.2	0.1
37	3.3	"	"	"	"	"	0.3		"	"	"	"
38	"	"	"	"	"	"	"		"	"	"	"
39	"	"	"	"	"	"	"		"	"	"	"
40	"	"	"	"	"	"	"		"	"	"	"
41	"	"	"	"	"	"	"		"	"	"	"
42	"	"	"	"	"	1.5	"		"	"	"	"
43	3.2	"	"	"	"	"	"		"	"	"	"
44	"	3.6	"	"	"	1.6	"		"	"	"	"
45	"	"	"	"	"	"	"		"	"	"	"
46	"	"	3.8	1.0	0.4	"	"		"	"	"	"
47	"	"	3.7	"	"	"	"		"	"	"	"
48	3.1	3.4	3.5	1.4	0.5	1.5	0.4		"	"	"	"
49	"	"	3.3	"	"	1.2	"		0.1	"	痕跡	"
50	"	3.3	3.2	1.3	"	1.1	"		"	"	"	"
51	"	"	3.0	0.9	"	0.5	"		"	"	"	"
52	"	"	"	0.7	"	0.4	"		痕跡	"	"	"
53	"	"	"	0.5	"	"	"		"	"	"	"

第三表 脊椎(Vertebrae) の測定数値一鯖 (2年生 Abdominalvertebrae 14)
 總數30個 Caudalvertebrae 16)

Vertebrae No.	Craniumの口徑 ♀↔	♂↕	Vertebrae 横幅	Antero-superior zygapophysis 長	幅 (基部)	Antero-inferior zygapophysis 長	幅 (基部)	Lateral process 長	Postsuperior zygapophysis 長	幅 (基部)	Posterior zygapophysis 長	幅 (基部)
1	2.4	2.4	3.0	1.2	1.0				1.0	0.4		
2	2.2	"	3.7					0.5	0.4	"	"	
3	2.1	"	"					0.3	—	0.7	"	
4	2.2	2.3	3.8					"	"	"	"	
5	"	2.2	4.0					"	"	0.9	0.5	
6	"	"	4.1					"	"	"	"	
7	"	"	"					"	"	"	"	
8	2.3	2.4	"					0.4	"	"	"	
9	"	2.5	"					"	"	"	"	
10	2.4	"	"							"	0.4	
11	"	"	4.4							"	"	
12	"	"	4.5							"	"	
13	"	"	4.6			痕跡				"	"	
14	"	"	4.7	1.3	0.5	0.4	0.4			"	"	0.2
15	2.5	"	4.8	1.8	"	1.5	"			0.8	"	0.5
16	"	2.6	4.8	1.5	"	1.8	"			0.7	0.3	0.6
17	"	"	4.6	"	"	1.9	"			0.6	"	"
18	"	"	"	"	"	2.0	"			"	0.2	"
19	"	2.7	4.5	"	"	"	"			"	"	"
20	"	"	"	1.6	"	"	"			"	"	"
21	"	"	4.7	"	"	"	"			"	"	"
22	"	"	4.8	1.5	"	"	"			"	"	"
23	"	"	"	"	"	"	"			"	"	"
24	"	"	4.5	"	"	"	"			"	"	0.4
25	"	"	"	1.4	"	1.8	"			0.8	0.4	0.8
26	"	"	4.4	0.5	"	1.0	"			0.7	0.2	0.7
27	2.3	"	3.8	0.4	"	0.5	"			痕跡		痕跡
28	"	2.5	3.6	"	0.3	"	0.3					
29	2.0	"	3.2	痕跡	"	0.4	0.2					
30	"	1.7	1.9									

* X-ray 写真の陰影は之の骨隆起と骨窩により濃 薄を生ずるものにして 鯖に於ては影を生ぜり、骨の大きさに比し陰影割合に薄きは質粗なる爲なり。

前表の欄

0.1	2	1	3	60	50	稍前部	75	60	前部	3.6	2.3
"	2	1	2	"	"	"	70	"	"	"	2.0
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1.9
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1.8
"	"	"	"	50	40	"	"	"	"	"	1.6
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.5	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.2	1.5
"	"	"	"	"	"	"	60	"	"	3.0	"
"	"	"	"	"	"	"	50	"	"	3.1	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.5	"
"	"	"	"	40	30	"	"	"	"	3.6	1.4
"	"	"	"	"	"	中央	30	"	稍前後	4.2	1.2
"	"	"	"	30	"	"	"	"	中央	5.0	1.0
"	"	"	"	"	"	"	"	"	後部	"	"
"	"	"	"	"	"	後部	"	"	"	4.6	0.9
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.3	1.0
"	"	"	"	"	"	"	40	"	"	2.0	1.0

骨質：少々粗なり

幅 (基部)	Radial Calcifications 脊側腹 面	中軸と Neural spine と の角度	Neural spine の 基部の 位置	中軸と Haemal spine と の角度	Haemal spine の基部の 位置	Accessory zygapophysis 口經	備	考
	4	60	中央 (access- zyga.)			mm 1.5		
	" (直2 曲2)	50	少々後部			1.4	△前後の Lateral	
	" "	"	"			"	process は曲れる隆	
	3 (直1 曲2)	40	"			"	起により連結す	
	" "	50	"			"	(No. 2-9)	
	" "	"	中央			1.2	△ Auterosuperior	
	" "	"	"			"	zygapophysis は Acc-	
	" "	"	"			1.1	essory zygapophy-	
	" "	"	"			0.8	sis と癒合し明瞭なら	
	" "	"	"			"	ず (No. 2-13)	
	4	"	"			"		
	"	"	"			0.7		
0.2	6	"	稍前部			0.6		
0.5	"	"	"	前半, 後半 70, 平行	稍前部			
"	"	"	"	"	"			
0.4	"	60	"	"	"		△ Epihaemal process	
0.3	"	"	"	60 40	"		あり (No. 15-26)	
"	"	"	"	60	"		△ Auteroinferior zyga-	
"	"	"	"	"	"		pophysis の先端二分	
"	"	70	"	"	"		す	
"	"	60	"	70	"			
"	"	"	中央	60	"			
0.4	"	40	"	40	中央			
"	"	20	"	20	"			
0.3	"	15	"	15	"			
"	"	5	後部	5	稍後部		△ 少々 Lateral process	
"	"	"	"	"	後部		認めらる (No. 27-28)	
4	"	"	"	20	"			

前表の横線の起隆及び Accessory zygapophysis の外圍の骨質緻密なる部分最も濃厚なる

圖 版 説 明

第 1 圖	<i>Sardinia melanosticta</i>	マイワシ	$\frac{4}{15} \times$
第 2 圖	<i>Etrumeus micropus</i>	ウルメイワシ	$\frac{4}{15} \times$
第 3 圖	<i>Clupea pallasi</i>	ニシン	$\frac{4}{15} \times$
第 4 圖	<i>Scomber japonicus</i>	ホンサバ	$\frac{1}{5} \times$
第 5 圖	<i>Paralichthys olivaceus</i>	ヒラメ	$\frac{1}{5} \times$
第 6 圖	<i>Limanda angustirostris</i>	マガレイ	$\frac{1}{5} \times$
第 7 圖	<i>Thunnus orientalis</i>	マグロ	$\frac{2}{15} \times$
第 8 圖	<i>Euthynnus pelamis</i>	カツラ	$\frac{2}{15} \times$
第 9 圖	<i>Gadus macrocephalus</i>	タラ	$\frac{2}{15} \times$
第 10 圖	<i>Theragra chalcogramma</i>	スケトウダラ	$\frac{1}{5} \times$
第 11 圖	<i>Salmo keta</i>	サケ	$\frac{2}{15} \times$

以上第 1—11 圖に於ては、各魚族の主骨格を解體して各骨の位置及び名稱を示す。

第 12 圖 鮫粕に酵素を作用せしめしもの $\frac{3}{4} \times$ A 鮫 B 鯖 C 鰯

第 13 圖 魚粕に酵素を作用せしめし残渣即ち骨質部 $\frac{7}{12} \times$

附號(前圖参照)添付の者は粕中に尙原形を止めし骨片にして處理物中より摘出せるもの

第 14 圖 各種魚族の骨格の一部(圖中の附號は前圖参照) $\frac{7}{20} \times$

第 15 圖 雜魚粕を普通の寫眞にて撮影せるもの。 $\frac{4}{5} \times$

第 16 圖 前雜魚粕を X 線寫眞にて撮影せるもの。 $\frac{4}{5} \times$

圖中の附號説明 A 鮫 B 鯖 C 鰯 D 小鯖

第 17 圖, 第 18 圖 各種魚族の脊椎 (Vertebrae) の垂直面よりの X 線寫眞 $\frac{1}{2} \times$

圖中の附號説明 A 真鰻 B ウルメ C 鰯 D 鰺 E 鰈 F 鯖 G 鮪 H 鰹 I 鮭 J 鰯 K 鰱
X 線は W. 30 Ma 型管球を使用し, 35-39 K. B. P., 12 Mi. Amp. にて 15 秒間 1 米
の間隔に於て撮影せり。以下全部之れに準ず。

第 19 圖, 第 20 圖 各種魚族の脊椎 (Vertebrae) の側面よりの X 線寫眞 $\frac{1}{2} \times$

圖中の附號は第 17, 18 圖に準ず。

第 21 圖 脊椎 (Vertebrae) の X 線寫眞を擴大せるもの

圖中の附號説明 A 真鰻第 13 椎骨 $3 \times$ B 真鰻第 41 椎骨 $3 \times$ C 真鰻第 13 椎骨 $8 \times$

a 鰯第 13 椎骨 $3 \times$ b 鰯第 41 椎骨 $\frac{12}{5} \times$ c 鰯第 13 椎骨 $\frac{32}{5} \times$

第 22 圖 各種魚鱗の顯微鏡寫眞

圖中の附號説明 I 鰯 $12 \times$ II 鯖 $20 \times$ III 鰈 $10 \times$ IV 鮭 $6.2 \times$ V 鰹 $8.7 \times$ VI 鰯 $13.5 \times$

第 23 圖 鰯の年齢による魚鱗の相違を示す

圖中の附號説明 I 鮭 $11.3 \times$ II 小鯖 $9.7 \times$

第 22, 23 圖の魚鱗は孰れも Lateral line と Ventral fin との中間より採取せるもの

第 24 圖 真鰻の魚鱗の場所による相違を示す $12 \times$

圖中の附號説明 I Lateral line と Dorsal fin との中間

II Lateral line 下 Pectoral fin 附近 III Lateral line と Ventrals fin との中間

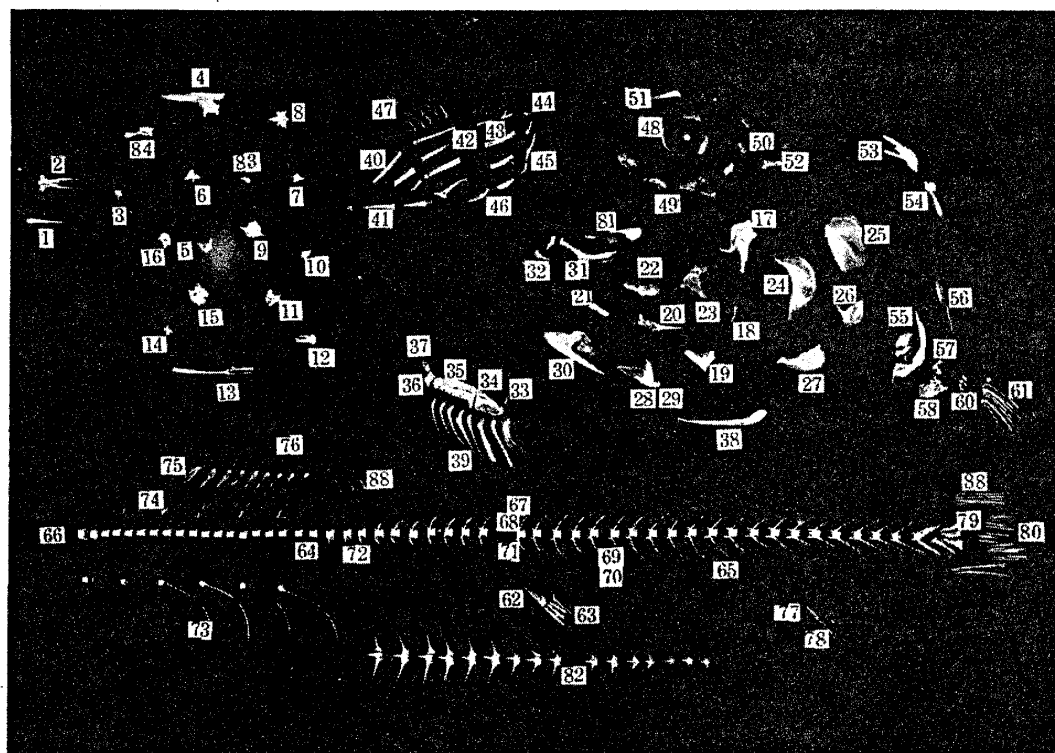
IV Scute

魚體の主骨格を構成する諸骨の名稱

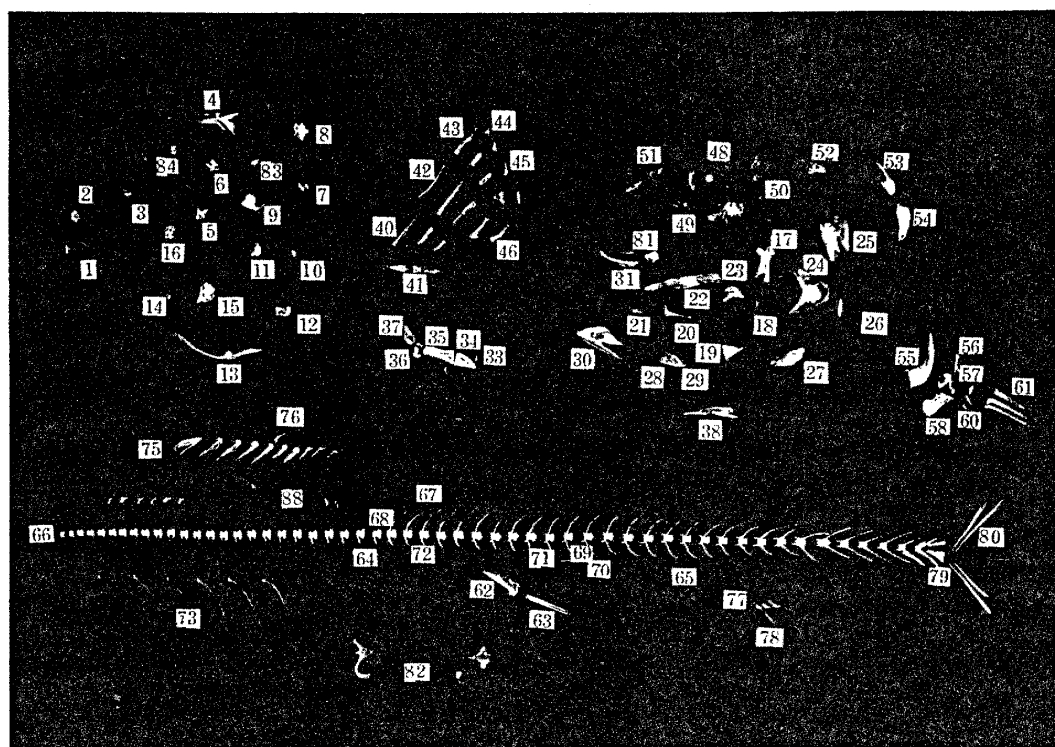
1. Vomer	32. Premaxillary	61. Pectoral fin
2. Ethmoid	33. Inter-hyal	62. Pelvic girdle
3. Prefrontal	34. Epihyal	63. Ventral fin
4. Frontal	35. Ceratohyal	64. Abdominal vertebrae
5. Sphenotic	36. Basihyal	65. Caudal vertebrae
6. Parietal	37. Glossohyal	66. Centrum
7. Epiotic	38. Urohyal	67. Neurapophysis
8. Supraoccipital	39. Branchiostegals	68. Neural spine
9. Pterotic	40. Basibranchial	69. Haemapophysis
10. Opisthotic	41. Hypobranchial	70. Haemal spine
11. Exoccipital	42. Ceratobranchial	71. Zygapophysis
12. Basisoccipital	43. Epibranchial	72. Parapophysis
13. Parasphenoid	44. Suspensory pharyngeal	73. Ribs
14. Basisphenoid	45. Uper pharyngeals	74. Epipleurals
15. Prootic	46. Lower-pharyngeals	75. Inter-neural
16. Alisphenoid	47. Gill-rakers	76. Dorsal fin
17. Hyomandibular	48. Ossified cups in the eye-bulbus	77. Inter-haemal
18. Symplectic	49. Preorbital	78. Anal fin
19. Quadrate	50. Suborbital	79. Hypural
20. Pterygoid	51. Nasal	80. Caudal fin
21. Palatine	52. Supratemporal	81. Supplemental maxillary
22. Mesopterygoid	53. Post-temporal	82. Adpleurals
23. Metapterygoid	54. Supraclavicle	83. Otolith
24. Preopercle	55. Clavicle	84. Orbito-sphenoid
25. Opercle	56. Post-clavicle	85. Lachrymal
26. Subopercle	57. Hypercoracoid	86. (Inter-clavicle)
27. Inter-opercle	58. Hypocoracoid	87. Finlet
28. Articular	59. Mesocoracoid	88. Fine bones contained in the muscle
29. Angular	60. Actinosts	
30. Dentary		
31. Maxillary		

[illegible]

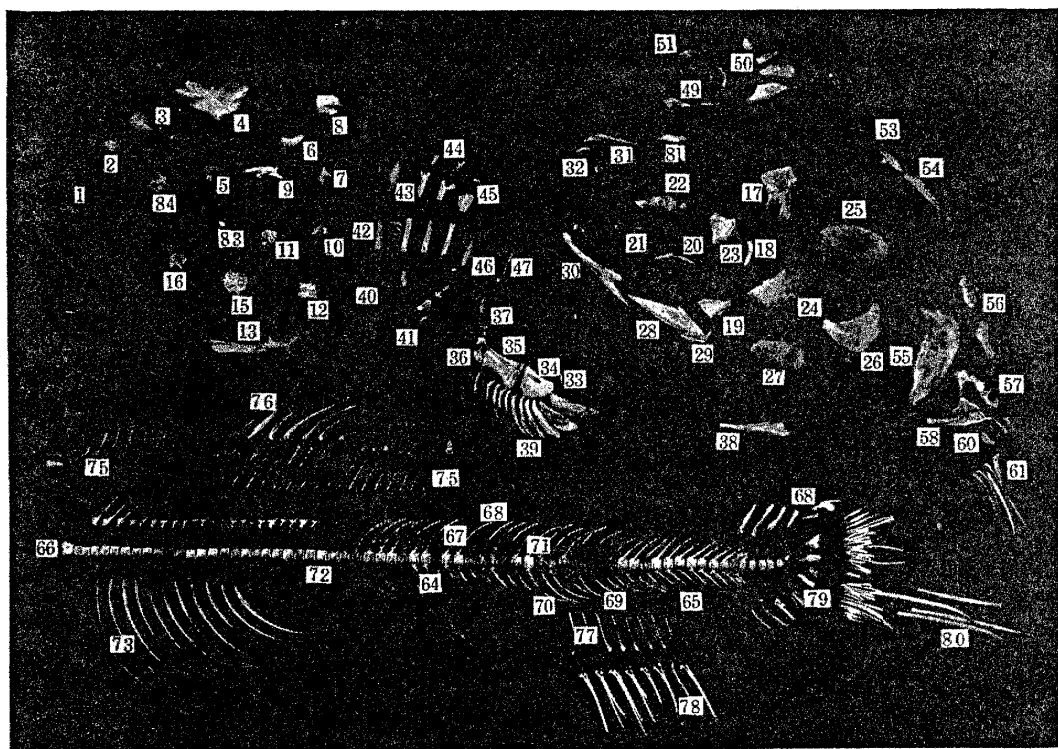
第1圖 マイワシ *Sardinia melanosticta* 4/15×



第2圖 ウルメイワシ *Etrumeus micropus* 4/15×

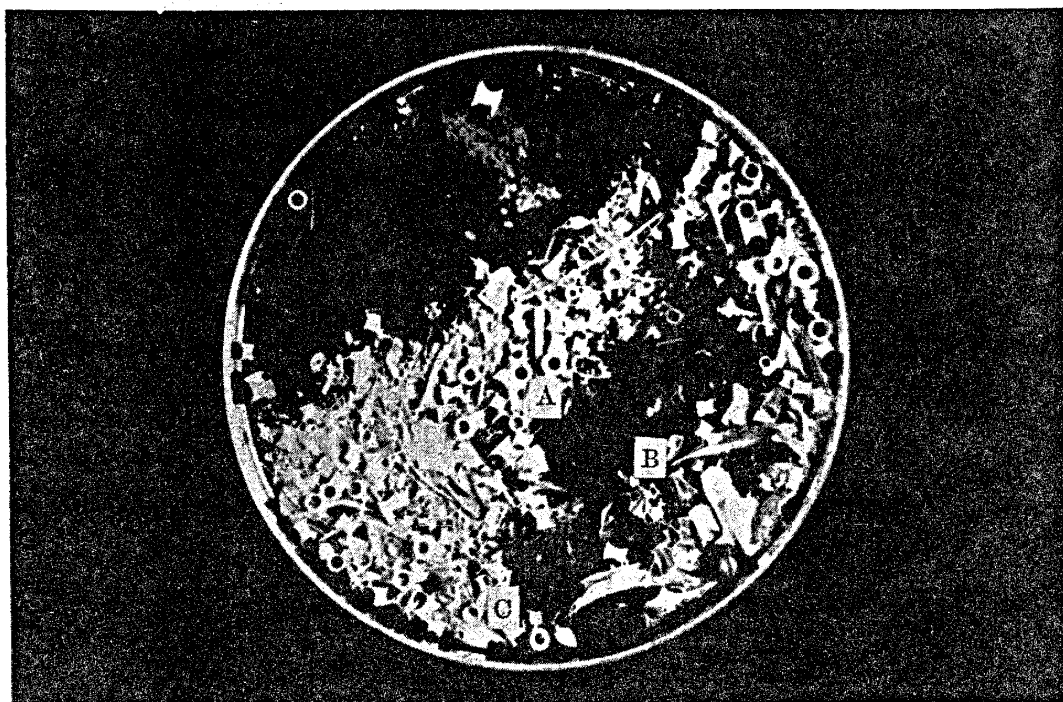


第 11 圖 サケ *Salmo keta* 2/15



第 12 圖 鮫粕に酵素を作用せしめしもの 3/4×

A 鮫 B 鯖 C 鰹



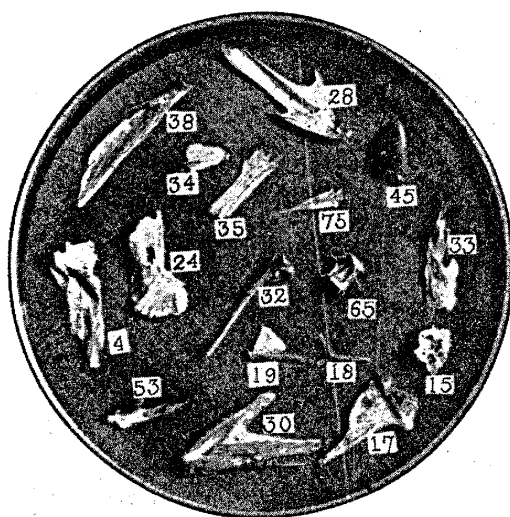
第 13 圖 魚粕に酵素を作用せしめし残渣即ち骨質部 $\frac{7}{12} \times$
 (添付の數字は粕中に於て尙原形を止めし骨片にして残渣物より摘出せるもの)



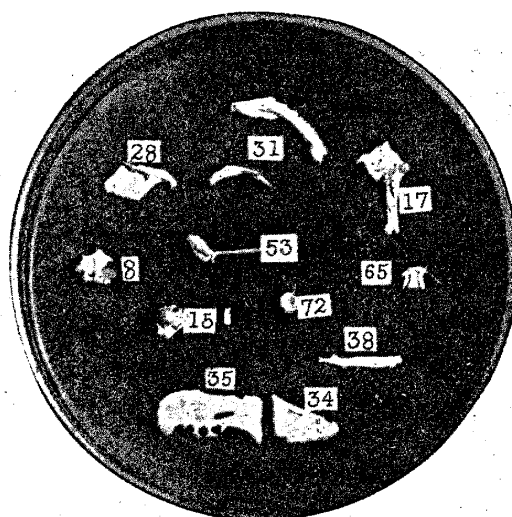
1 鯖 粕



2 鰯 粕



3 1 の鯖粕より摘出せるもの



4 2 の鰯粕より摘出せるもの

(數字は附録骨骼名を参照)

第 14 圖 各種魚族の骨格の一部 7/20×

マイワシ
イワシ
ウルメ
ニシン
マガレヒ
ヒラメ
ホンサバ

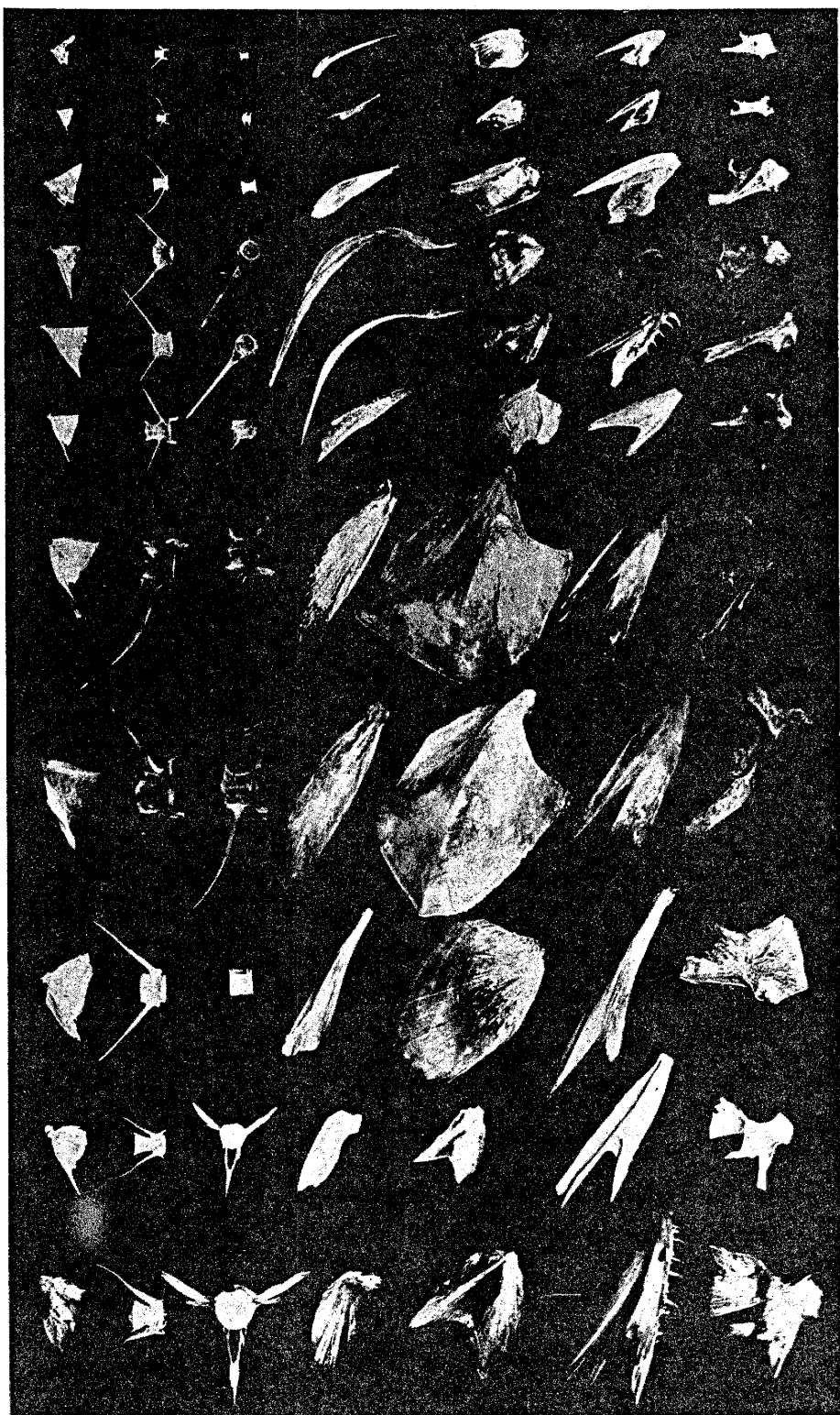
マグロ

カツラ

サケ

スケトウダラ

タラ



19

65

64

38, 77

25

30

17

第

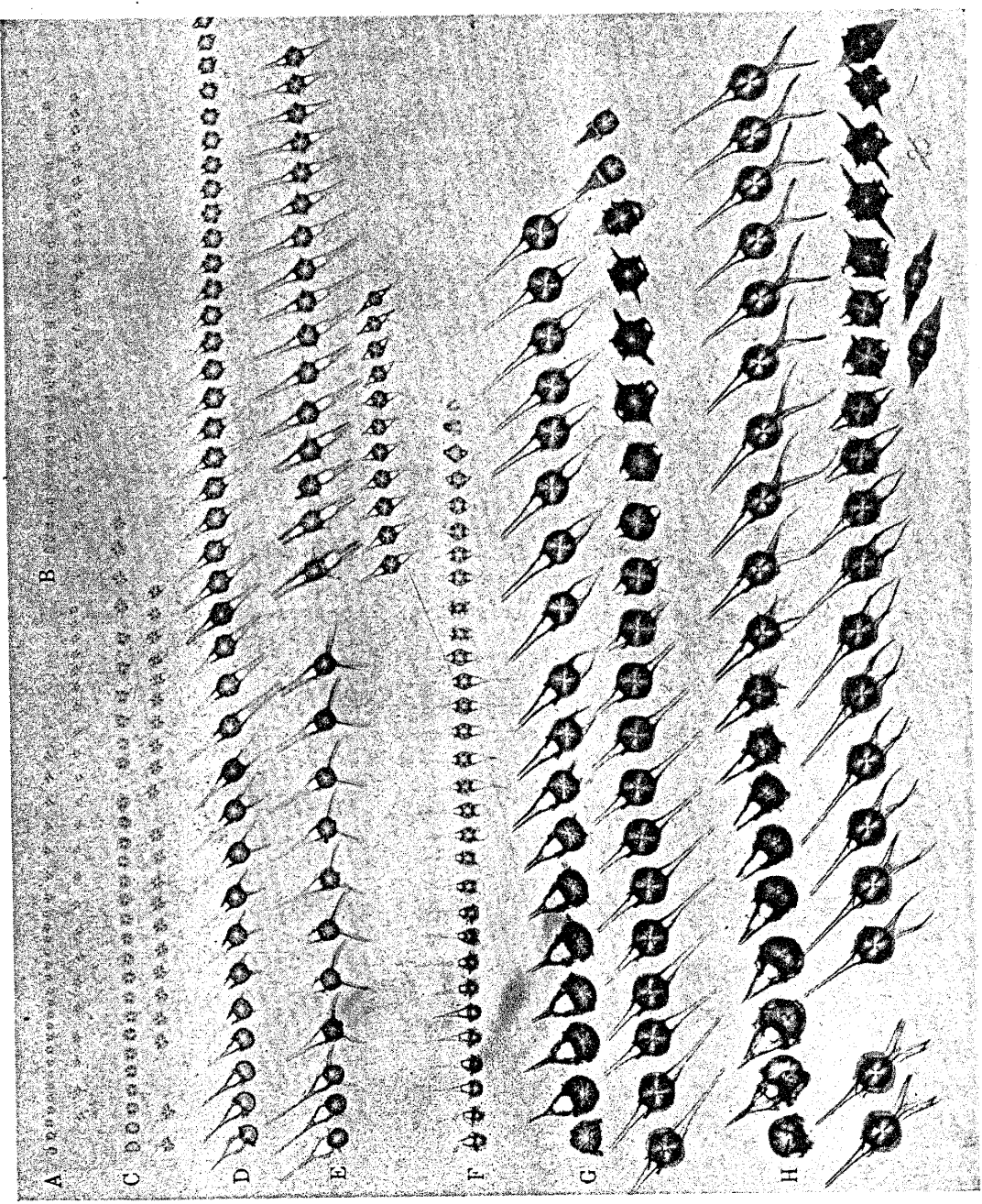
第 15 圖 雑魚粕を普通の寫眞にて撮影せるもの 4/5×



第 16 圖 同上粕をX線寫眞にて撮影せるもの (A 鮫 B 鯖 C 鰯 D 小鰯) 4/5×



第17圖 各種魚族の脊椎 (Vertebrae) の垂直面よりの X線寫眞 1× 其の一



A B. ウイ
ルメシ
鰯

C 鰯

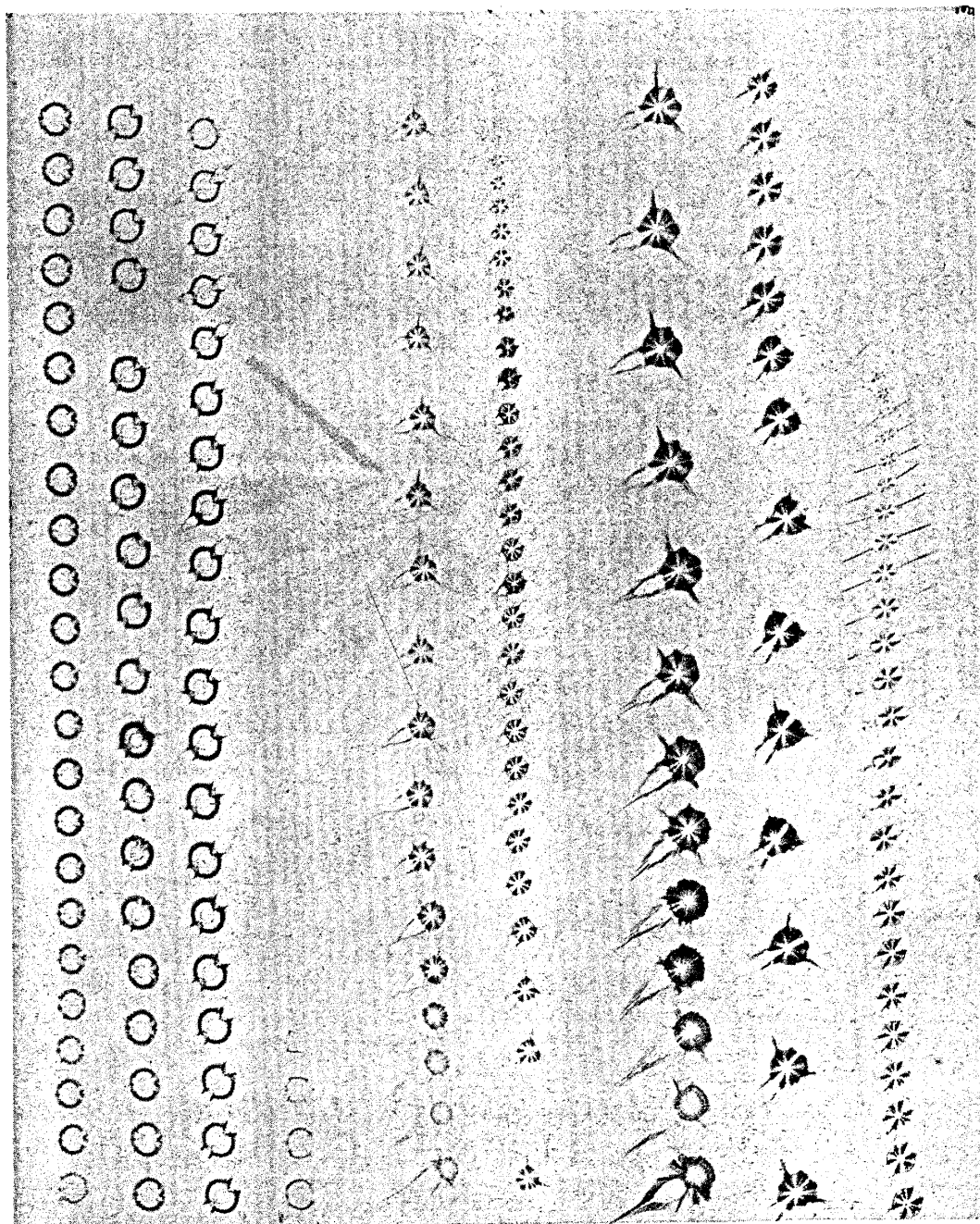
D 鰯

E 鰯

F 鰯

G 鰯

H 鰯



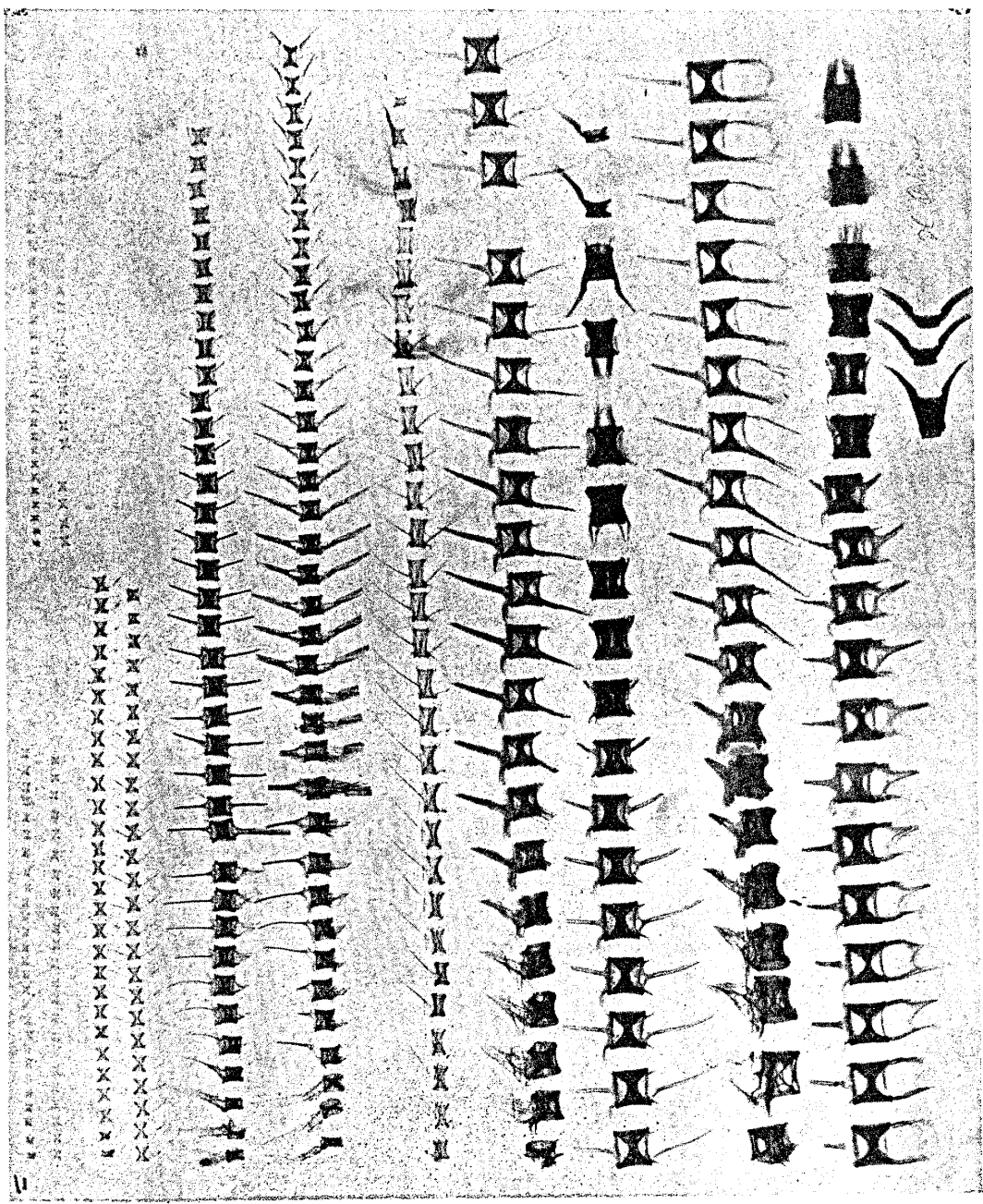
I 鮭

J 鱈

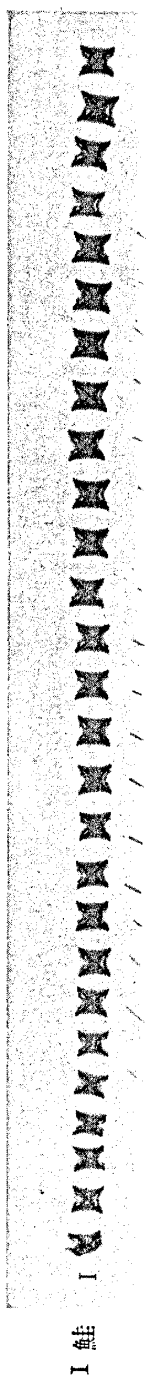
K 鱈

第18圖 各種魚族の脊椎(Vertebrae)の垂直面よりのX線寫眞 1× 其の二

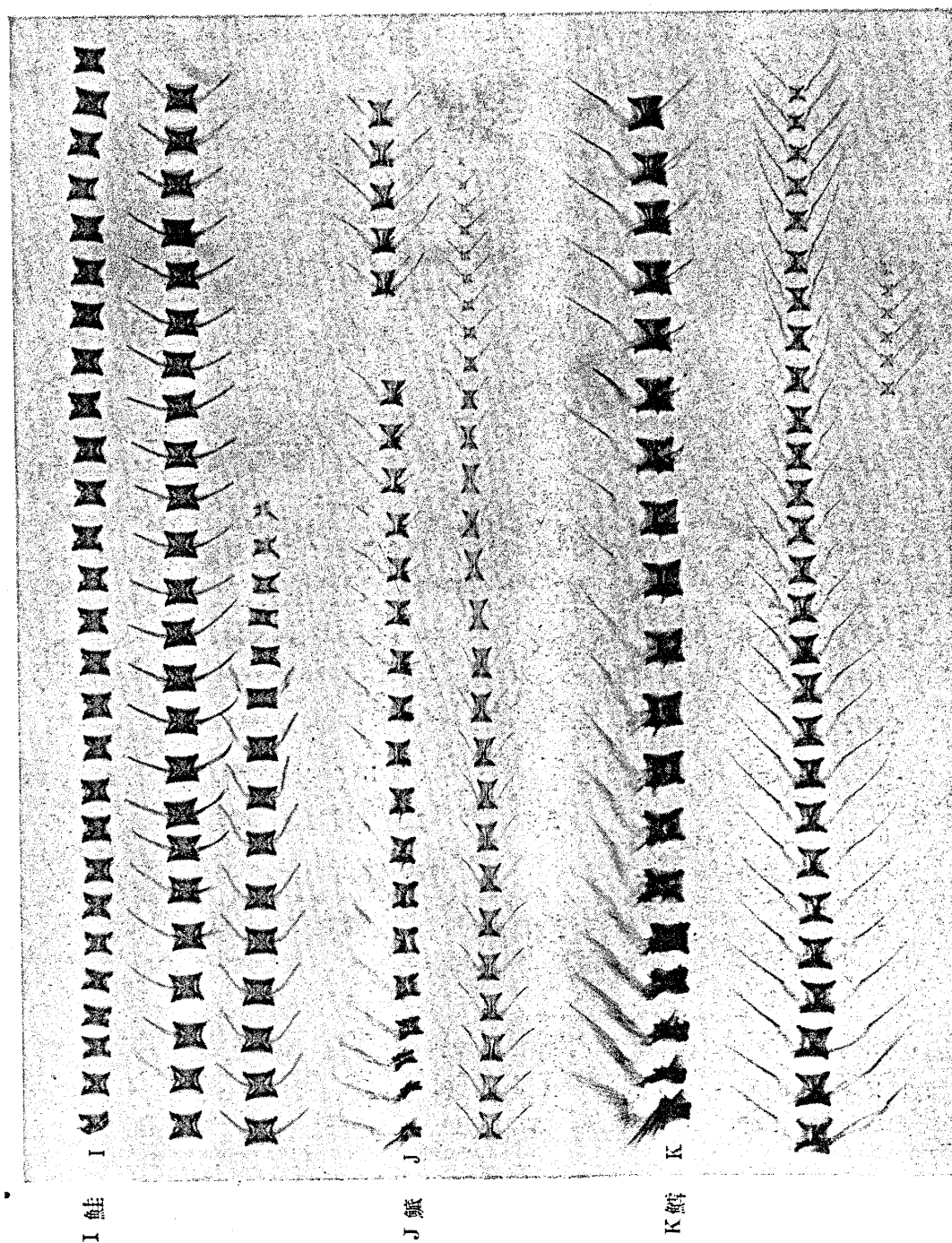
第 19 圖 各種魚族の脊椎(Vertebrae)の側面よりの X 線寫眞 其の一



A B
イ
ワ
ル
メ
シ
C 鯉
D 鯉
E 鯉
F 鯉
G 鯉
H 鯉



I 鯉

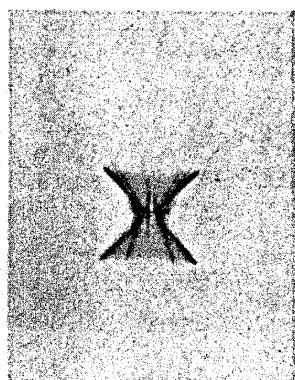


第20圖 各種魚族の脊椎(Vertebrae)の側面よりのX線寫眞 $\frac{1}{2} \times$ 其の二

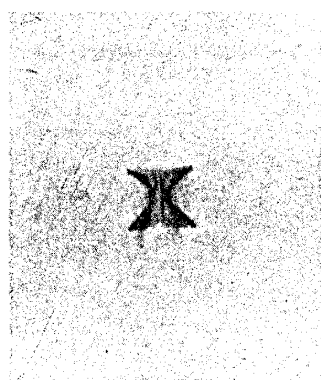
第 21 圖 脊椎 (Vertebrae) の X 線寫眞を擴大せるもの

鯡

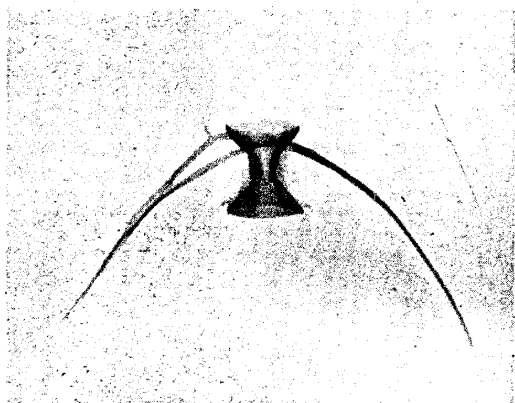
眞 鱈



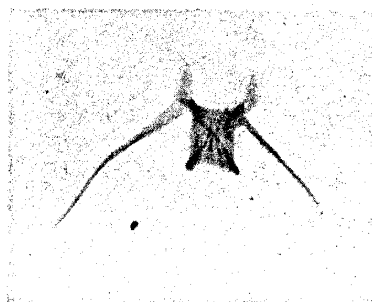
a (第13椎骨の側面) 3×



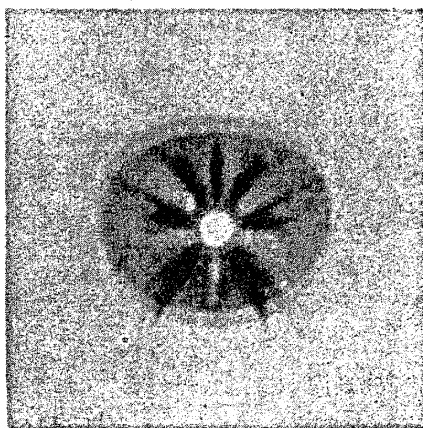
A (第13椎骨の側面) 3×



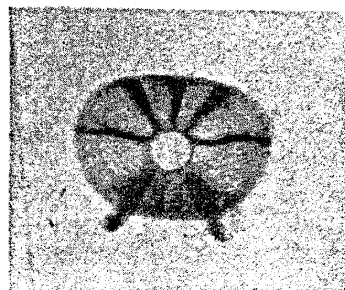
b (第41椎骨の側面) 12/5×



B (第41椎骨の側面) 3×



c (第13椎骨の垂直面) 32/5×



C (第13椎骨の垂直面) 8×

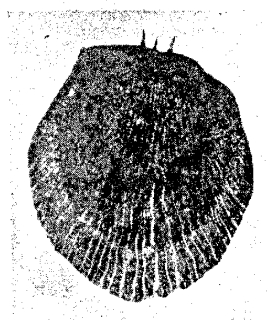
第 22 圖 各種魚鱗の顯微鏡寫眞



I 鱈 12×



II 鯖 20×



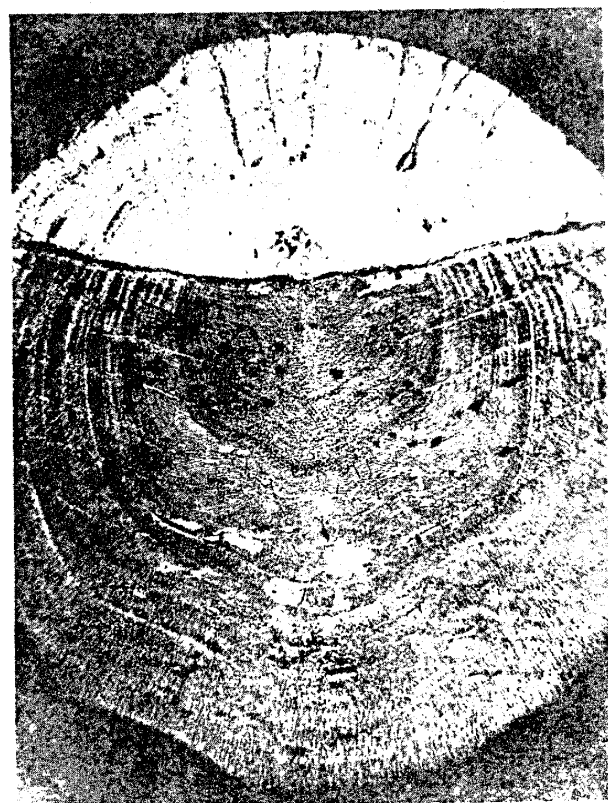
III 鰯 10×



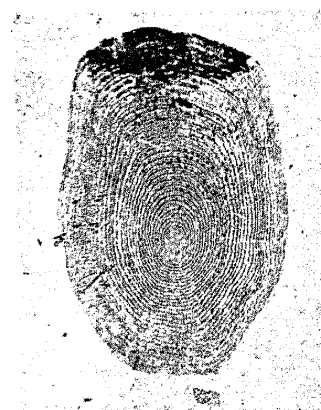
V 鰻 8.7×



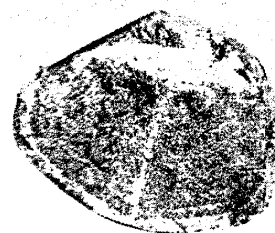
IV 鮭 6.2×



I 11.3×



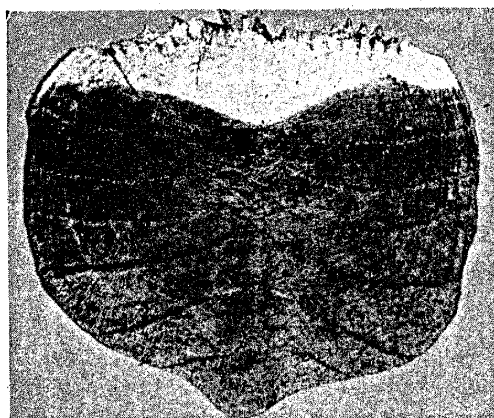
VI 鱈 13.5×



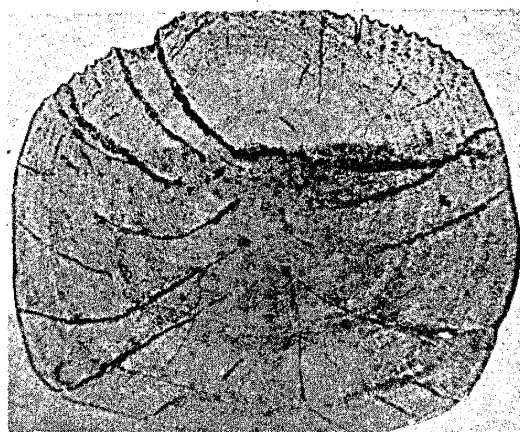
II 9.7×

第 23 圖 鮭の年齢による鱗の相違を示す

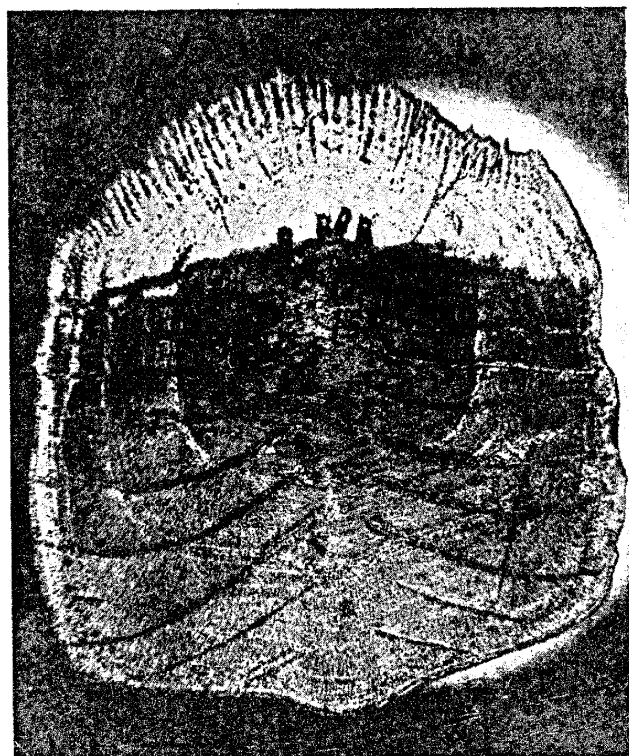
第 24 圖 眞鱈の鱗の場所による相違を示す 12×



I 側線(Lateral line)と脊鰭(Porsal fin)との中間



II 側線(Lateral line)下胸鰭(Pectral fin)附近



III 側線(Lateral line)と腹鰭(Ventral fin)との中間



IV 稜鱗 (Scute)

土壌の
つて報告
& ROBI
つた各種
次酸性土
pH 値
な一定し
山城地
事は既報
様な状態
料を多量
態から推
の生育が
反応の形
報告する

宇治を
尙試験の
一株の茶
分の土壌
和 10 年
年 5 月迄