貝塚出土魚類の体長組成の推定に関わる基礎調査報告（1）

村田六郎太

はじめに

縄文貝塚からは様々な魚類の骨が検出され、種の同定が行われている。また、その成果から、多くの研究者が漁労の季節性や手法など縄文人の生業の実態を想定[1]している。

特にマダイ・クロダイ・スズキについては、赤沢　威氏[2]によって、現生魚類データーを基にした体長組成と漁労活動の復原が試みられ、現在も多くの研究者[3]に活用されている。

しかし、現生魚類を基にした体長推定には、満足できるだけの資料数を天然物から得ることがなかなか困難であるため、他の魚類についての分析事例は極端に少ない。

今回、南房総の千倉町白子瀬戸漁業協同組合の協力により、現生魚類を相当量採取することができた。その中で、棘が縄文時代のヤスや鏃、針などに利用されたアカエイと、クロダイ・スズキに次いで出土頻度の多いコチについて、それぞれの計測数値を報告したい。

アカエイについては体盤長・体盤幅と棘の関係を、コチについては体長・体重と歯骨の関係を測定している。なお、今後の資料収集や、コチの各骨の分析・計測を引き続き行っているため、基礎調査報告（1）とした。今後の研究の糧となれば幸いである。

1　魚類採取の方法と季節

白子瀬戸漁業協同組合では、千葉県の認可する2カ所の大型定置網を設置している。

1カ所は瀬戸浜沖約2kmの水深約35mの地点にある「瀬戸網」で、主軸が北東方向に設置され、通網は沿岸方向に配置され、最終的に漁獲される南西方向の網は北東に開口している。

もう1カ所は白子の沖合約3.5kmの水深約45mの地点で、「白子網」と呼ばれ、網の配置は同様である。

これは、別図のとおり、沿岸流に則す形で網が仕掛けられているためである。

漁獲の中心となる魚はアジ・カマスなどで、イシダイやブリ、タイ、スズキ、ヒラメなどは、活魚として捕獲される。築地や船橋などの市場をはじめ、地場産業である干物製造などに、漁獲量の多くが消費・提供されている。

基本的な対象魚の設定から網目は比較的細かく、アジ・イワシなどを追いかけて網に入り込んだ大型魚類など、対象外魚種も多彩である。数量の揃わない魚種の多くは、地元鮮魚店に供給されている。選別・仕分けの際に、マツカサウオ・ミシマオコゼなど、珍奇な魚類を観察することもできる。

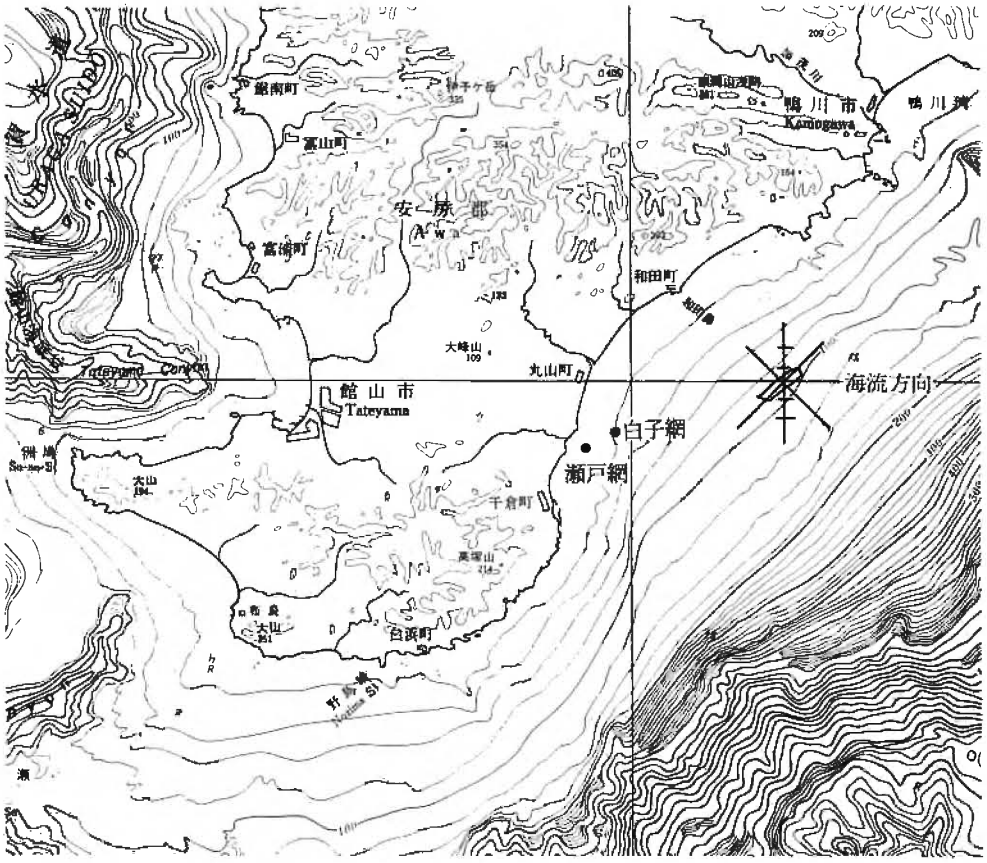
漁船出航時刻は概ね夜明けで、午前5時前後に出航し、一網の際は、7時前後に帰港・選別・仕分け作業が進められる。瀬戸・白子両網の場合は、昼前後まで作業が続く。

この定置網漁に、1996年10月7日からの毎月曜日に資料調査として参加している。

今回の資料は、10月7日から11月25日にかけての、延べ8日の調査資料の集積で、主に瀬戸網の資料である。当初、漁港での選別・仕分け作業の段階で資料の提供を受けていたが、サメや大型のアカエイは沖合で廃棄されると聞き、漁船に便乗して採取することも多かった。

アカエイは、毒棘の関係から水揚げ直後にギャフで殺し、籠に取り分けた。

コチは、他の魚種と同様に、水揚げ直後に氷を大量に入れた水槽に入れられる。このため、選別作業の段階で資料を採取している。



資料採取地点位置図（1／200,000 海上保安庁水路部・海の基本図より）

2　採取魚類

1）アカエイ

軟骨魚綱エイ目アカエイ科アカエイ属に位置し、分布域は北海道南部から東シナ海にわたり、主に沿岸性で、内湾の砂底に侵入し、生息する。

体盤は菱形で、体盤前縁は直線状を呈し、一般に体盤幅は体盤長の 1.1倍を測る。尾部の付け根は棒状で、後方は鞭状を呈する。尾部付け根のやや後方に毒棘がある。

体盤背面は茶褐色で、腹面中央は白色。腹面縁辺は黄色に縁取られ、黄色斑が散在する。

卵胎生である。出産は年１回で、夏を中心に10尾前後が出産される。

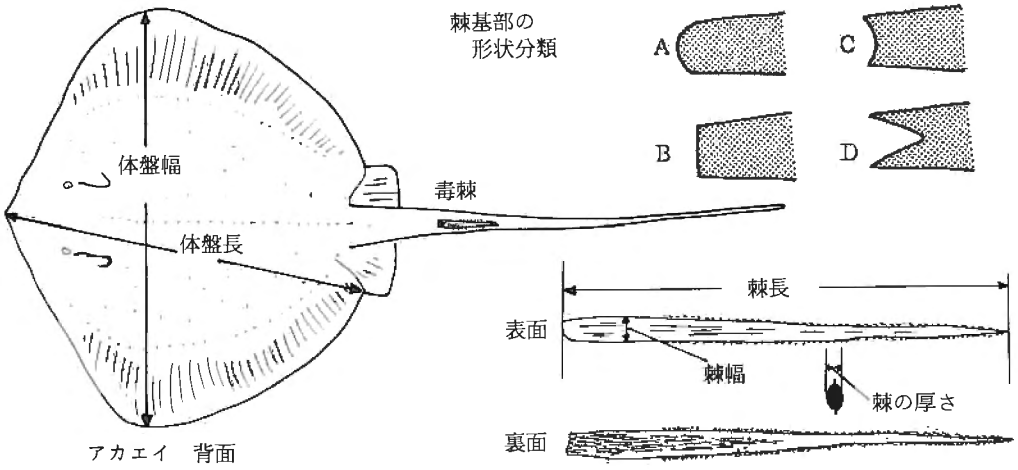
毒棘は１～２本あり、側面に鋸状の返しを持つ。神経毒性で刺されると大変痛く、時には死に至る。構造的には皮歯で、基部は散孔状の組織を有する。

出産直後の稚魚の体盤幅は約20cm で、雄は１年に約２～４cm の割合で成長し、約10年で45cm に達する。成長は徐々に遅滞し、体盤幅は最大で50cm に達する。雌の体盤幅も１年で３～５cm の割合で成長し、約10年で60cm に達する。雌の成長も徐々に遅滞し、体盤幅は最大で70cm に達する。雄は体盤幅が約40cm で成熟し、雌は約50cm から成熟が開始し、約60cm でほとんどの雌が成熟する。

この棘の利用では、ヤス状刺突具として北海道以南のほぼ全国的に普遍的[4]にみられるほか、市原市西広貝塚で、加曽利Ｂ式期の竪穴住居内の貝層から合計20本の出土をみている。

宮城県里浜貝塚西畑地区では、シカの肩胛骨を貫通した棘製鏃[5]が知られる。福島県寺脇貝塚・茨城県広畑貝塚[6]などで、基部を矢柄に装着するよう加工されたものが出土している。

また、北海道北黄金貝塚[7]などで、棘の基部に孔を穿った針なども出土している。



2）コ　チ

硬骨魚綱カサゴ目コチ科コチ属に位置し、分布域は本州中部以南の日本各地、朝鮮半島、黄海、東シナ海にわたり、水深100m以浅の砂泥底に生息する。

頭が大きく、体はよく縦扁し、特に頭部で顕著である。頭部背面は円滑で、ほとんど棘状突起はない。口は大きく、下顎は上顎よりも前方に突出する。前鰓蓋骨棘は２本である。

体色は薄茶色で、暗褐色の点が散在する。鱗はごく小型ではげにくく、体表はザラザラしている。

雄性先熟の性転換を行い、満２歳、全長35cm までは雄で、満３歳、全長40cm で雌になる。

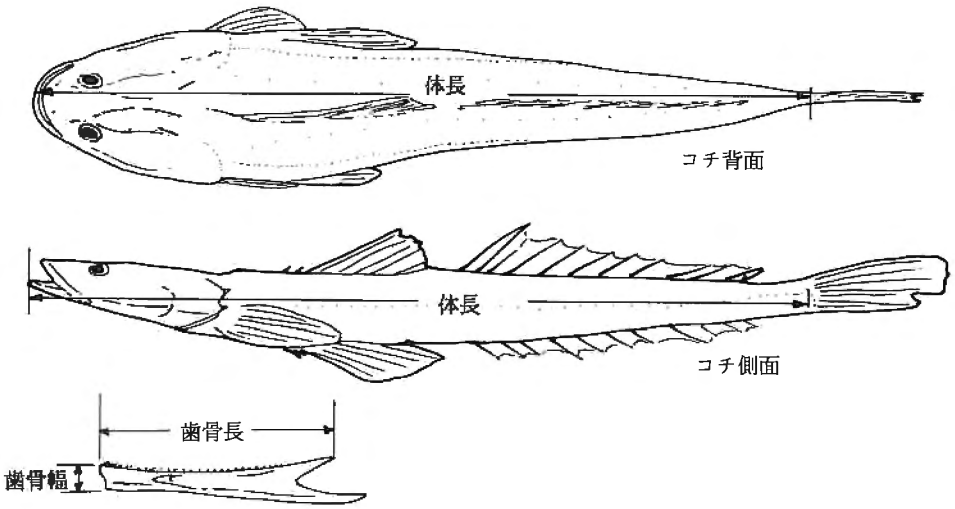
卵生で、日本近海では４～７月に接岸し、浅海の砂場で産卵する。球形の分離浮遊卵は、直径0.9～1.2mm を測る。受精卵は水温25℃前後で、約24時間でふ化する。ふ化直後の仔魚は全長1.8mm で、全長15mm で浮遊生活から底生生活に移行する。

瀬戸内海では１歳で全長13cm、２歳で23cm、３歳で32cm、５歳で45cm、７歳で54cm となる。最大で１m近くに成長する

小型の底生魚や大型のエビ類、カニ類やイカ・タコなどを捕食する。

口部骨格は、上顎が前上顎骨・主上顎骨・口蓋骨に歯が発達し、小さな円錐歯が幅広く広がる。下顎は歯骨のみで、円錐歯が２～３列と狭く配置される。このほか、上下咽頭骨にも顎骨に似た小型円錐歯の歯帯が発達する。

縄文早期の神奈川県夏島貝塚では、クロダイとともに魚類の主体をなし、前期の千葉市谷津台貝塚でも多くが検出されている。加曽利貝塚においても、中期を中心に検出されている[8]。



3　計測位置と計測値

1）アカエイ

体盤長13～45cm、体盤幅13.5～48cm の個体、56例を計測している。体盤の計測は、平板上で個体背面を上に置き、東海大学出版会発行の「日本産魚類大図鑑[9]」を参考に、コンベックスで、体盤長は吻縁から胸鰭の後端までを測り、体盤幅は両胸鰭の先端間の最大距離を測った。

棘は、タジマ製カーボンファイバーノギス(0.1mm ダイヤル式)を用いて、全長と最大幅（幅）を mm 単位で測った。

基部の形状変化、棘長の計測値にバラツキが見られたことから、体外長も計測している。

この体外長は、棘が表皮部分で厚みが薄くなるとともに、側面の鋸状の返しが消滅・減少する地点と先端の距離である。これについては別途報告したい。

基部の形状は、別図のとおりＡからＤまで分類した。中間的な形態のものについては、それぞれの記号を－でつないだ。なお、体盤などは現地計測のため、体重は計測していない。

計測値は次表のとおりである。

No	体盤 cm		棘 mm		基部の形状
	長	幅	長	幅	
1	11.5	12.0	34.8	3.4	B
2	12.5	13.0	28.3	2.6	A－B
3	13.0	13.5	29.1	3.4	B
4	13.5	14.0	30.6	3.7	B
5	13.5	15.0	27.0	3.2	C－D
6	13.5	14.5	30.8	3.5	B－C
7	13.5	14.2	29.4	3.5	B
8	13.5	15.0	29.5	3.5	A
9	14.0	14.5	34.6	3.6	A－B
10	14.0	15.7	35.3	3.3	C
11	14.0	13.8	32.7	3.8	D
12	14.0	13.5	28.2	2.4	B
13	14.0	14.5	32.0	2.9	A
14	14.3	15.0	34.9	3.5	B
15	14.5	15.5	38.6	3.5	C
16	14.5	15.5	34.0	3.5	C－D
17	14.5	15.3	34.6	3.0	B
18	14.5	15.0	35.1	2.8	A
19	14.5	14.5	33.5	3.3	A
20	15.0	15.5	32.4	3.4	A
21	15.0	17.0	35.8	3.5	D
22	15.0	15.5	35.5	3.7	D
23	15.0	16.0	32.9	3.1	A
24	15.0	15.3	34.5	3.2	B－C
25	15.0	16.5	32.5	3.6	B
26	15.0	16.0	35.8	3.3	A－B
27	15.5	17.0	35.0	3.5	B－C
28	15.5	18.5	40.1	3.5	A
29	15.5	16.5	32.2	4.3	B－C
30	15.7	16.8	33.4	3.5	B
31	16.0	17.0	35.1	4.1	B
32	16.0	17.5	43.4	3.1	B
33	16.0	17.5	26.8	3.2	C－D
34	16.0	17.0	37.2	3.0	A
35	16.0	17.0	38.4	3.2	B－C
36	16.0	18.0	40.0	3.1	B－C
37	16.4	17.0	38.8	3.6	B－C
38	16.5	18.0	35.5	3.5	A
39	17.0	18.5	40.5	3.5	A－B
40	17.0	17.5	39.7	3.5	C
41	17.0	18.0	39.8	4.0	C
42	17.0	17.5	32.0	3.1	B
43	17.0	17.2	31.8	3.2	A
44	18.0	19.0	44.8	3.5	A
45	18.5	19.0	32.9	3.4	C－D
46	18.5	19.0	40.8	3.5	B－C
47	23.5	24.5	35.5	2.8	C－D
48	30.0	30.0	59.1	4.6	B
49	33.0	38.5	65.3	5.2	B
50	37.0	38.0	73.5	5.6	A
51	39.0	38.0	98.0	7.0	B
52	39.0	44.0	115.0	8.0	A
53	40.0	46.0	85.0	7.5	B
54	45.0	48.0	97.0	7.0	A

2）コ　チ

体長12～45cm、体重38～1010ｇの個体、27例を計測している。アカエイと同じく日本産魚類大図鑑を参考に、体長は吻端から下尾骨の後端までの長さをコンベックスで測った。

体重は、胃の内容物を考慮すると作業上煩雑となるため、開腹以前の段階で計測した。計測器具は研精工業株式会社製電気抵抗線式はかり(EZ－5000A. 1 ｇ単位)である。

歯骨は、円錐歯が配列される交合面の前端部から後端までの直線距離を歯骨長とし、アカエイと同様のノギスを使用して計測した。歯骨幅は、左右の歯骨の癒着部分での上下位置での幅を採用した。

計測値は次表のとおりである。

No	体長　cm	体重　g	歯骨全長　mm		歯骨幅　mm	
			左	右	左	右
1	12.0	38.0	15.3	15.6	1.3	1.4
2	16.0	67.0	19.0	19.1	1.7	1.6
3	17.0	78.0	21.0	20.9	1.9	1.7
4	17.5	85.0	20.9	20.8	1.9	1.9
5	18.0	83.0	20.3	20.3	1.8	1.8
6	18.0	82.0	19.7	20.0	1.8	1.7
7	18.0	88.0	22.2	22.2	1.8	1.9
8	18.0	92.0	20.9	20.8	1.9	1.9
9	19.0	92.0	22.5	22.6	1.8	1.9
10	19.0	122.0	22.9	22.4	2.0	2.1
11	19.0	113.0	22.6	22.3	2.0	2.0
12	19.0	124.0	23.1	22.7	2.0	2.0
13	19.5	110.0	22.9	23.2	1.9	1.9
14	19.5	112.0	22.8	22.9	2.1	2.1
15	20.0	114.0	22.8	22.8	2.1	2.0
16	20.5	135.0	25.1	25.5	2.0	2.2
17	20.5	127.0	24.9	25.4	2.3	2.3
18	20.5	115.0	23.2	24.1	2.0	2.1
19	21.0	121.0	23.6	23.6	2.1	2.2
20	21.0	146.0	24.6	25.1	2.2	2.3
21	28.0	239.0	30.5	31.0	2.6	2.5
22	28.0	185.0	24.9	25.0	2.7	2.8
23	30.5	299.0	31.5	31.4	3.6	3.5
24	32.0	311.0	34.8	34.6	3.4	3.4
25	33.0	406.0	36.8	37.2	3.3	3.4
26	36.0	498.0	34.5	33.9	4.4	4.3
27	45.0	1010.0	48.1	47.7	6.2	5.9

4　計測値の内容と分析

1）アカエイ

体盤長と体盤幅の比率はは、一般に１：1.1の比率が当てられている。今回の結果でもごく小型のものに体盤幅の比率が0.96倍のものがみられるが、概ね体盤長よりも体盤幅が長く、最大1.17倍のものが存在した。

体盤長が11.5～20cmのものは、棘長が28～45mmに集中している。体盤幅でも12～20cmのものは、28～45mmに集中している。これらは前述のとおり出産直後の幼魚で、棘長のバラツキは、個体差（変異）と判断される。

体盤長が30cm以上のものでは、40cm前後のもので棘長が 85～115mmと、差が30mmある。これは、尾部での皮下部分となる基部の差が大きく、体外棘長で計測すると70～80mmと、差は10mmに狭まる。一般的な変異の領域と判断される。体盤幅でも同様の状況が測定された。

これらをまず「ロータス４Ｊ」によって直線回帰分析の処理を行った。

体盤長20cm以下の集団での棘長(x)と体盤長(y)の関係は、$y=(0.206x+8.034)\times10$が得られ、標準誤差1.268が求められた。しかし、決定係数のR^2が0.322と低く、変異の状況が判断される。

しかし、体盤長が21cm以上の集団では、$y=(0.232x+17.59)\times10$が得られ、標準誤差3.502が求められた。決定係数のR^2は0.768と関係が増大する。

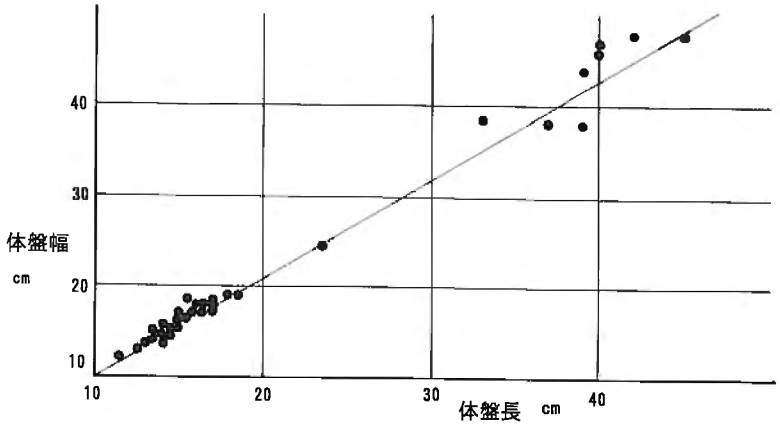
全体での直線回帰分析では、$y=(0.4x+1.772)\times10$が得られ、標準誤差は2.651が求められた。決定係数のR^2は0.89と関係が強まる。

この直線回帰分析ではやや誤差が大きいと思われたため、表計算ソフト「エクセル」を使って非直線回帰分析を行った。

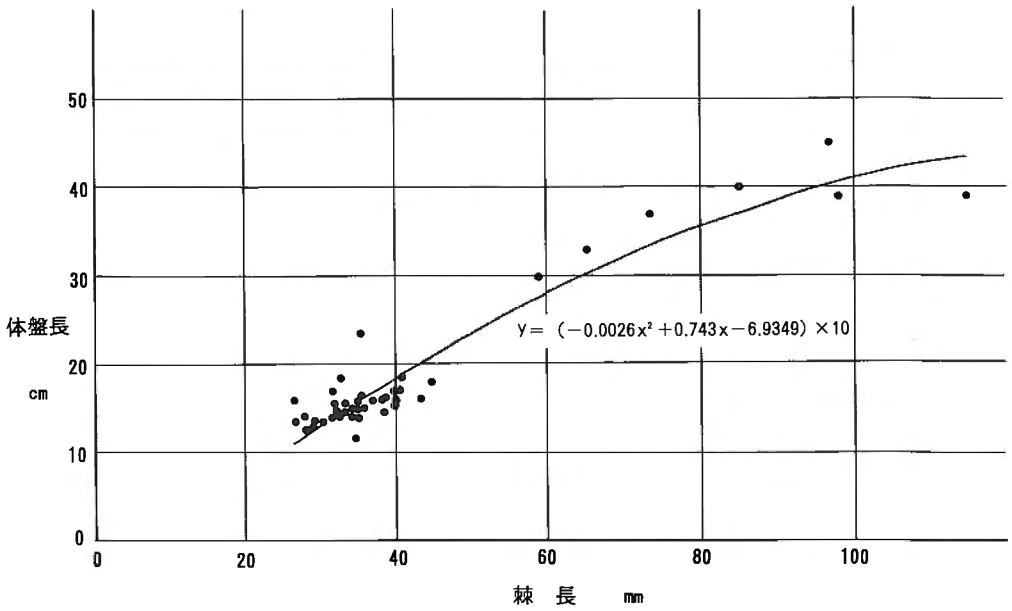
得られた回帰曲線式は、$y=(-0.0026x^2+0.743x+6.9349)\times10$である。

棘幅・棘厚は測定器具の精度が低く、今後マイクロメーターなどによる測定によって補正することを予定している。取りあえずの参考とされたい。

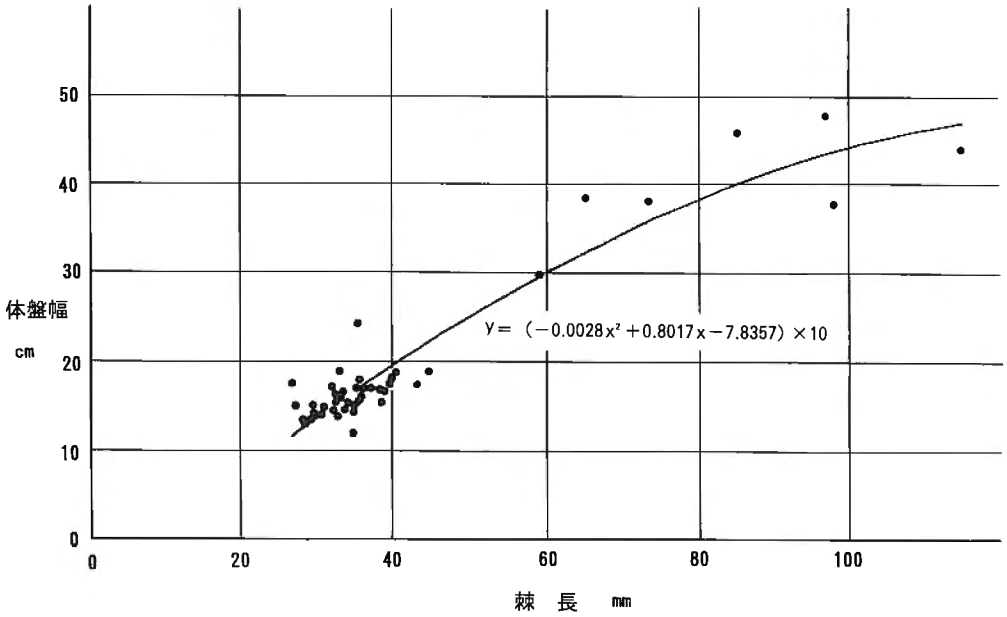
アカエイ体盤長と体盤幅



アカエイ棘長と体盤長



アカエイ棘長と体盤幅



2）コ　チ

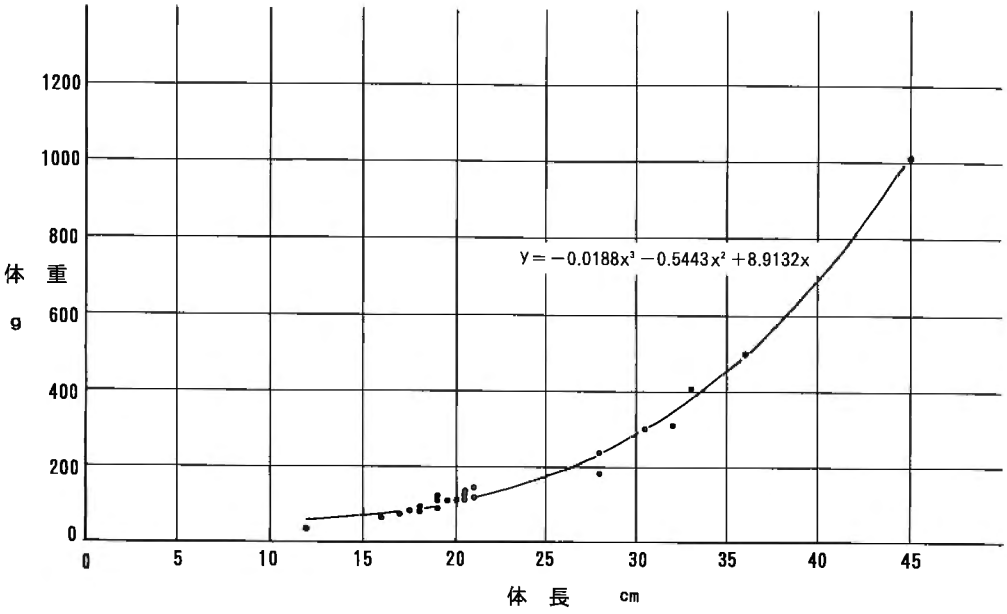
時期の関係から、前半に多くの資料が採取され、後半にはほとんどみることができなかった。

このため、大型の個体数が少ないが、体長（x）と体重（y）の相関関係は、明確な対数曲線上に位置する。

1歳魚にあたる13cm前後は50ｇほどで、2歳魚にあたる20cmほどで100ｇ前後、3歳魚にあたる30cmで300ｇ前後、5歳魚の45cmで約1kgに達する。

この回帰関係は、y（体重）＝0.0188ｘ^3－0.5443ｘ^2＋8.9132ｘが求められた。

コチの体長と体重

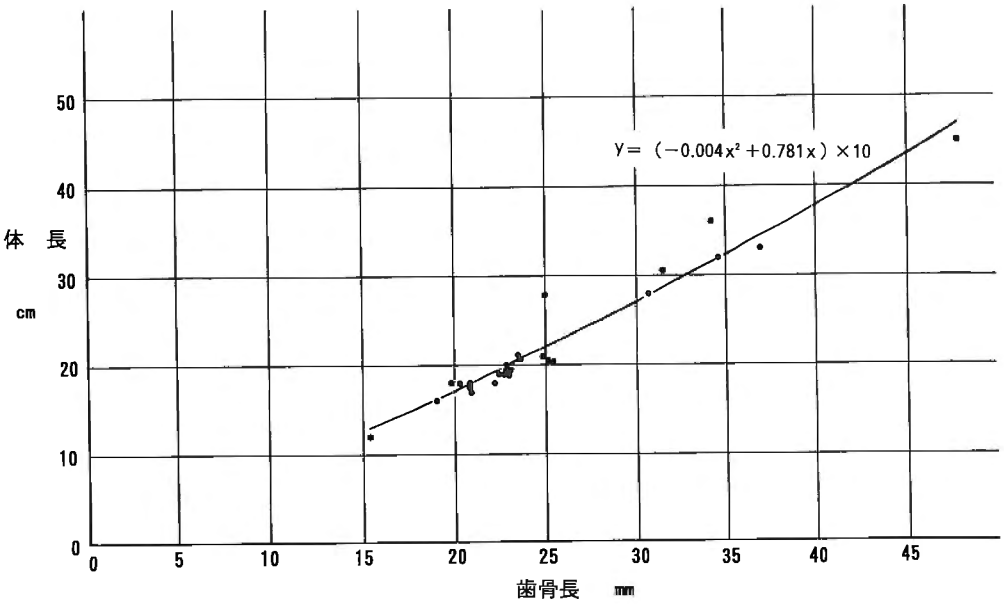


歯骨は、左右の歯骨長・幅ともに格差はなく、ＸＹグラフの座標上でほぼ均等な一直線上にデーターが並んでいる。ただし、歯骨幅では、2mm前後の資料に若干のバラツキがみられる。これは、幼魚の形成段階での変異と考えられ、分析上に問題はなかろう。

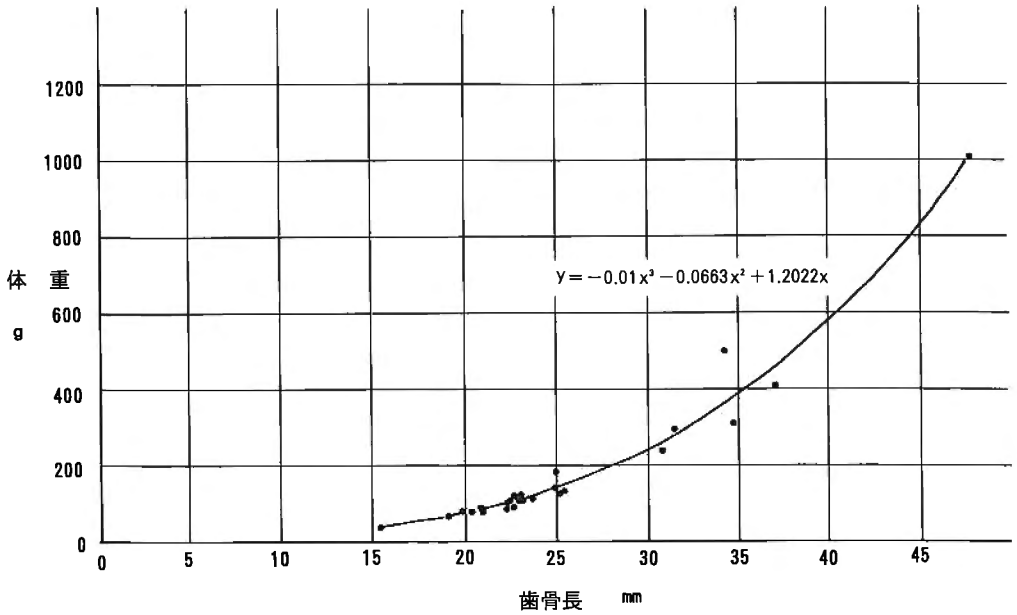
歯骨の長さと幅の関係をみると、歯骨長が15～24mmの幼魚では、あまりバラツキは無く、歯骨幅2mmのもので22.6～25.5mmと、長さで3mm弱の差となっている。

一方、歯骨長が30mmを越える個体では資料数が少ないのであるが、幅に2mm前後の格差がみられる。30.5mmの歯骨長を有する資料で幅が2.6mmのものがあるのに対して、31.5mmの歯骨長の資料で幅が3.6mmと、1mmの差が生じている。この状況は、コチの生態に関わるとも考えられるが、全体の資料展開で言うと、歯骨長30mmの段階で幅は2.5～3.5mm間にあり、歯骨長40mmでは35～55mmと格差が拡大する傾向が考えられる。

コチ歯骨長と体長



コチの歯骨長と体長



まとめにかえて

今回は、アカエイの棘とコチの歯骨と、ごく限られた資料の計測を行った。いずれの魚種も幼魚が多く、2～3年以降の成魚について充分な資料数を得ることができなかった。

コチについては、10月後半以降の漁獲量が極端に下がり、11月にはその姿を見ることがなかった。アカエイは全期間を通して少量の漁獲量で、やはり充分な資料を得ることができなかった。

今後、縄文人が、食料あるいは利器として活用したと想定される海産資源について、継続的な調査と細部の計測・分析を続け、一年を通じての資料を得るとともに、その精度を高めることで、彼ら縄文人の生業の実態に迫れるよう資料提供を進めたい。

なお今回の調査にあたっては、下記の方々に様々なご助言やご指導・ご協力を賜った。

小滝季儀、佐藤光男、笹子武春、齋藤義昭、鈴木達也、加藤喜久江、福原徳康、石井昭徳、望月賢二、加藤晋平、小宮　孟、黒住耐二、宮　正樹、渡辺　新、樋泉岳二、並木康雄、並木美砂子、千倉町白子瀬戸漁業協同組合、千葉県立中央博物館、千葉市動物公園。

（順不同・敬称略）

また、採取魚類の整理・分類・計測などの諸作業では、木暮澄子・山田ふみ子・三浦美枝子・森山弥生の各氏に丹念な作業をすすめていただいた。あわせて謝意を表したい。

（加曽利貝塚博物館）

引用文献・参考文献

（1）金子浩昌　1982　『貝塚出土の動物遺体』
貝塚博物館研究資料第3集　千葉市立加曽利貝塚博物館など

（2）赤沢　威　1969　「縄文貝塚産魚類の体長組成並びにその先史漁撈学的意味」
－縄文貝塚民の漁撈活動の復原に関する一試論－
人類学雑誌77－4　日本人類学会

（3）加藤晋平・袁　靖　1995　「先史時代の人類生活と自然破壊」
－茨城県行方郡麻生町於下貝塚の例－
『生物－地球環境の科学』－南関東の自然誌－　朝倉書房など

（4）金子浩昌・忍澤成視　1986　『骨角器の研究　縄文篇Ⅰ・Ⅱ』
考古民俗叢書＜22・23＞　慶友社

（5）東北歴史資料館研究部考古研究科　1985　『里浜貝塚Ⅳ』　東北歴史資料館

（6）（4）に同じ

（7）村田六郎太　1995　企画展資料「貝塚の謎を探る－北の貝塚から－」加曽利貝塚博物館

（8）（1）に同じ

（9）尼岡邦夫ほか編　1984　『日本産魚類大図鑑』　東海大学出版