# 貝塚出土魚類の体長組成の推定に関わる基礎調査報告(3)
## －スズキの計測と分析－

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、種の同定が進められている。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、赤沢威氏によって、現生魚類データ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に活用されている。しかし、対象とした魚種における資料絶対量が少なく、また、個体のサイズ幅が狭いため、特に大型のものでは誤差が生じる可能性がある。

そのため、スズキについて改めて計測を進め、基礎データを改めて構築することとした。一方、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ことなどから、他の魚類についての分析事例は極端に少ない。筆者はこれまでアナゴ２種、フグ４種、コチ、アカエイ、ヒラメなどの基礎調査を進めて、体長組成分析を行ってきた。今回、南房総の房州ちくら漁業協同組合の協力により、スズキなどの資料を採取することができた。今後、コロダイ・コショウダイなどの魚種についても、満足できるデータが集積出来次第、報告していく予定である。

## 1　魚類採取の方法と季節

房州ちくら漁業協同組合では、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２㎞で水深約35ｍの地点に設置した「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3.5㎞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、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。

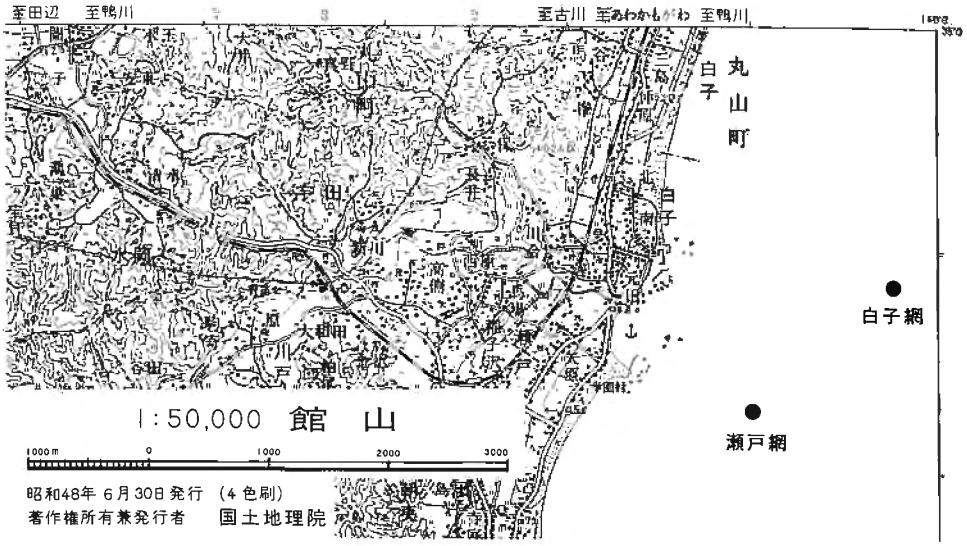
基本的な対象魚の設定から網目は比較的細かく、アジ・イワシなどを追いかけて網に入り込んだ大型魚類など、対象外魚種も多彩である。数量の揃わない魚種の多くは、地元鮮魚店に供給されるほか、好まれない種などは廃棄されている。また、選別・仕分けの際に、マツカサウオ・ミシマオコゼなどを観察することもできる。

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日から毎週一回、資料調査として参加している。

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などは沖合で廃棄されると聞き、漁船に便乗しての採取も行った。

2001年９月から現地に舎を借用し、週末の調査に当てて同定置網の年間捕獲魚種の推移に付いても、統計的な調査を進行させている。




定置網設置位置（1/50000　国土地理院「館山」）

## 2　採取魚類

スズキ〔*Lateolabrax japonicus*（Cuvier）〕

スズキ目、スズキ亜目、スズキ科、スズキ属

背鰭は13～14棘12～14軟条、臀鰭３棘７～10軟条、第１背鰭と第２背鰭は連なっている。同属のヒラスズキとは下顎腹面に鱗がないことや背鰭軟条の数量が異なること、体高が低いことなどで区別されるが、現在のところ骨格による区分は困難である。

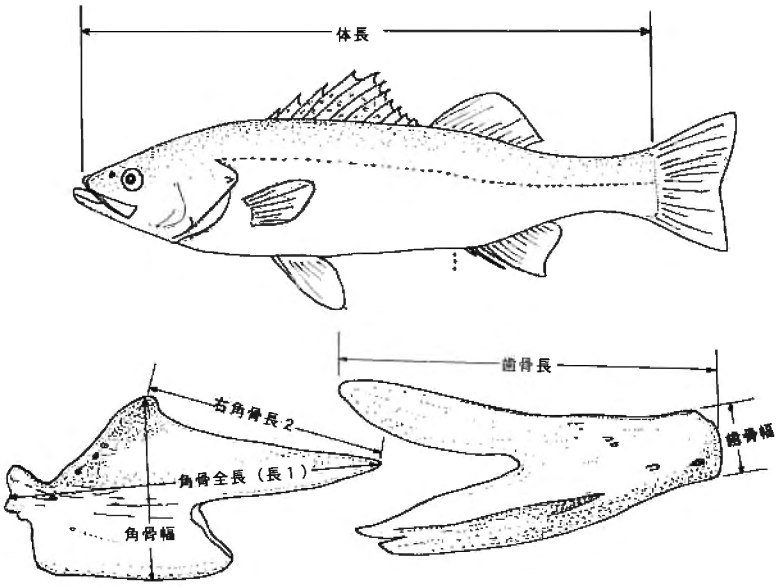
日本各地の沿岸から南シナ海に生息する。

幼魚期は内湾や汽水域で群れるが、成長に連れて沖合に出て単独行動を進める。産卵期は春で、磯周辺の浅い海藻地帯で産卵する。成魚の行動域は沖合から磯、内湾、汽水域に亘る。活発な捕食活動を行い、エビ・カニ・イワシ・イソメ類をはじめ、小魚を求めて中流域まで遡上するものもある。

## 3　計測位置と計測値

体長は日本産魚類大図鑑を参考に、吻端から下尾骨の後端までとし、臀鰭を強く曲げて側面に皺がよる部分と上顎吻端までの長さをコンベックスで計測した。計測資料は体長315～1010㎜の20体である。

骨格の計測部位と位置は下図のとおりである。計測器はシンワ測定株式会社製デジタル・キャリパー19966で、測定範囲0.01～150㎜、器差±0.03㎜、繰返し精度0.01㎜を用いた。しかし、調査には長い年月が掛かるため、当然、骨格の計測時期に差が生ずる。このデータを得るのにも４年近い歳月を要しているため、改めて計測を進めたが同時進行では行えないため、気温・湿度等の変化による骨格の収縮・膨張は考慮しない。



スズキの骨格と体長の関係

| NO | 体長 | 右前上顎骨 | | | | 左前上顎骨 | | | | 右歯骨 | | 左歯骨 | | 右角骨 | | | 左角骨 | | | 右主鰓蓋骨 | | | 左主鰓蓋骨 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | 長 | 高さ | 幅 | a | 長 | 高さ | 幅 | a | 長 | 幅 | 長 | 幅 | 長1 | 長2 | 幅 | 長1 | 長2 | 幅 | 長 | 幅 | 厚 | 長 | 幅 | 厚 |
| 1 | 490 | — | — | — | — | 34.26 | 12.28 | 5.70 | 10.35 | 48.40 | 8.90 | 49.90 | 8.90 | 42.39 | 18.91 | 20.17 | 37.95 | 16.59 | 20.96 | 48.59 | 43.83 | 5.04 | 46.76 | 45.17 | 5.04 |
| 2 | 420 | 29.14 | 10.61 | 5.94 | 10.34 | 31.45 | 11.40 | 5.77 | 10.27 | 40.10 | 7.42 | 42.02 | 7.33 | 42.11 | 18.89 | 19.95 | 42.75 | 18.64 | 20.17 | 42.84 | 43.91 | 4.03 | 42.57 | 45.56 | 3.66 |
| 3 | 410 | 26.78 | 12.31 | 5.51 | 10.33 | 31.40 | 11.88 | 5.00 | 10.35 | 42.51 | 6.62 | 40.45 | 6.76 | 42.46 | 19.78 | 18.50 | 41.43 | 20.21 | 18.38 | 42.83 | 41.10 | 3.33 | 41.41 | 41.84 | 3.14 |
| 4 | 365 | 25.85 | 10.43 | 4.72 | 9.14 | 27.69 | 10.01 | 4.89 | 9.13 | 35.47 | 5.79 | 36.93 | 5.62 | 35.46 | 16.10 | 17.54 | 36.28 | 16.32 | 17.05 | 31.91 | 37.84 | 3.06 | 33.14 | 37.44 | 2.84 |
| 5 | 360 | 28.61 | 11.74 | 4.99 | 9.73 | 28.58 | 11.63 | 4.96 | 9.72 | 36.84 | 6.30 | 36.83 | 6.56 | 38.30 | 16.86 | 17.20 | 37.81 | 25.06 | 17.25 | 35.93 | 35.34 | 2.60 | 35.80 | 36.46 | 2.50 |
| 6 | 355 | — | — | — | — | 27.28 | 10.40 | 4.75 | 8.74 | 37.26 | 6.33 | 36.49 | 6.18 | 36.91 | 24.46 | 17.84 | 36.74 | 17.56 | 18.27 | 38.06 | 36.38 | 2.33 | 37.84 | 37.63 | 2.57 |
| 7 | 325 | 25.42 | 9.60 | 4.02 | 8.52 | 24.38 | 9.48 | 4.33 | 8.54 | 33.77 | 5.55 | 34.37 | 5.70 | 35.05 | 15.27 | 15.16 | 35.95 | 16.83 | 15.86 | 31.78 | 34.14 | 2.19 | 31.54 | 34.31 | 2.34 |
| 8 | 315 | 19.09 | 9.30 | 4.59 | 8.05 | 21.97 | 9.19 | 4.40 | 8.05 | 32.24 | 5.23 | 33.06 | 5.33 | 33.18 | 14.27 | 14.88 | 33.47 | 14.31 | 15.25 | 31.85 | 33.52 | 1.99 | 30.63 | 34.20 | 2.23 |
| 9 | 420 | 31.47 | 11.70 | 6.15 | 11.05 | 30.63 | 12.27 | 6.26 | 10.93 | 41.29 | 7.35 | 43.65 | 7.16 | 44.88 | 20.79 | 21.26 | 44.45 | 21.46 | 21.98 | 46.17 | 44.26 | 4.88 | 47.16 | 44.21 | 4.80 |
| 10 | 560 | 43.21 | 15.82 | 7.61 | 14.08 | 40.78 | 16.23 | 7.57 | 14.29 | 55.45 | 9.87 | 55.29 | 9.99 | 55.83 | 37.15 | 28.07 | 55.78 | 25.77 | 28.08 | 56.29 | 55.82 | 4.49 | 53.86 | 56.19 | 4.88 |
| 11 | 545 | 42.62 | 16.95 | 7.31 | 14.45 | 42.84 | 17.30 | 7.66 | 14.87 | 56.29 | 9.46 | 58.29 | 10.76 | 57.06 | 26.57 | 28.01 | 56.90 | 25.59 | 28.16 | 53.01 | 56.22 | 3.60 | 51.50 | 54.61 | 4.05 |
| 12 | 390 | 31.01 | 11.29 | 5.80 | 9.98 | 31.04 | 11.12 | 5.20 | 9.83 | 39.67 | 6.89 | 39.68 | 6.85 | 42.06 | 20.07 | 18.46 | 46.26 | 20.09 | 18.43 | 39.78 | 39.33 | 3.30 | 38.30 | 41.00 | 3.22 |
| 13 | 540 | 42.97 | 16.90 | 8.42 | 13.81 | 42.68 | 16.45 | 7.89 | 13.57 | 56.36 | 10.29 | 59.44 | 10.18 | 60.88 | 24.95 | 27.98 | 58.15 | 25.39 | 27.87 | 57.19 | 59.52 | 5.19 | 52.74 | 61.60 | 5.03 |
| 14 | 1010 | 65.00 | 23.98 | 12.99 | 22.22 | 63.64 | 23.79 | 12.33 | 22.49 | 91.16 | 15.72 | 92.87 | 15.66 | 92.61 | 58.72 | 45.47 | 95.13 | 57.00 | 46.06 | 106.02 | 98.67 | 7.00 | 104.46 | 101.14 | 7.31 |
| 15 | 410 | 36.08 | 14.21 | 7.02 | 10.46 | 35.01 | 14.07 | 6.39 | 10.46 | 39.53 | 7.46 | 33.68 | 7.28 | 49.53 | 31.20 | 24.30 | 48.83 | 31.05 | 24.67 | 48.38 | 51.35 | 5.53 | 49.83 | 51.36 | 5.24 |
| 16 | 400 | 31.19 | 11.71 | 5.60 | 9.46 | 31.87 | 11.55 | 5.98 | 10.57 | 42.60 | 7.50 | 42.91 | 7.51 | 43.32 | 27.35 | 19.79 | 43.59 | 20.30 | 20.05 | 29.96 | 42.72 | 3.48 | 38.41 | 45.00 | 3.50 |
| 17 | 475 | 36.41 | 12.31 | 6.17 | 11.56 | 35.63 | 14.00 | 6.58 | 11.96 | 48.41 | 8.40 | 49.22 | 8.52 | 48.02 | 31.83 | 20.09 | 49.43 | 23.18 | 20.41 | 45.82 | 48.69 | 3.81 | 46.99 | 49.87 | 4.15 |
| 18 | 560 | 45.94 | 17.10 | 7.41 | 14.81 | 45.70 | 17.12 | 7.53 | 14.68 | 57.55 | 10.95 | 58.08 | 10.50 | 60.21 | 36.69 | 27.83 | 57.29 | 28.82 | 27.50 | 56.69 | 61.04 | 5.30 | 57.22 | 59.81 | 4.80 |
| 19 | 650 | 50.35 | 19.08 | 8.99 | 17.00 | 51.03 | 18.78 | 9.42 | 17.41 | 64.05 | 14.02 | 64.07 | 13.46 | 65.67 | 40.35 | 30.02 | 65.97 | 31.55 | 31.02 | 63.91 | 68.01 | 7.15 | 66.69 | 69.52 | 7.03 |
| 20 | 620 | 48.77 | 19.15 | 8.46 | 15.34 | 48.20 | 18.79 | 8.46 | 15.13 | 64.17 | 11.64 | 63.49 | 12.12 | 68.46 | 40.16 | 30.39 | 69.87 | 41.83 | 30.66 | 58.38 | 65.30 | 6.38 | 67.46 | 65.92 | 6.43 |

## 4　計測値の内容と分析

計測値全ては表計算ソフト「エクセル2000」を用いて記録し、グラフウィザードの散布図を作成して回帰分析を行った。スズキは体重計測が困難であることと、季節による体重の変動幅が大きいため、骨格と体長の関係だけを計測し、直線回帰を行い、対数回帰は行っていない。

体長では、300㎜以下と700～950㎜の資料が欠け、最大が1010㎜を測っている。前述のように300～500㎜の段階で群れるためか、この段階の資料数が多かったが、重複する数値の資料は一部割愛している。

### 前上顎骨

資料№1と6が右前上顎骨を煮沸・抽出時に失ってしまい、データを欠く．左前上顎骨長で、21.97～63.64㎜の個体からなるデータの分析を行った。左右の縫合・癒着部分となる高さは9.14～23.79㎜、吻端部の幅は4.33～12.33㎜、突起部分と吻端を測るa長は8.05～22.49㎜であった。

この内、左前上顎骨長と幅、a長について回帰分析を行ってみた。得られた回帰直線（近似直線）の方程式と$R^2$値は次のとおりである。

a）x＝左前上顎骨長

$y = 14.902x - 59.972$　　$R^2 = 0.9298$

b）x＝左前上顎骨の吻端咬合部の幅

$y = 7.689x - 28.133$　　$R^2 = 0.943$

c）x＝左前上顎骨a長

$y = 10.514x - 41.768$　　$R^2 = 0.9399$

いずれも$R^2$値は0.93前後を推移する高い値で、a長が0.939を得ている。特にbの幅とa長は、貝塚での遺存率の高い部位でもあり、検出資料の体長推定に有効なデータと言える。

### 歯骨

右歯骨長では32.24～91.16㎜、左歯骨長で33.06～92.87㎜の計測値を得ている。吻端癒着部となる幅は、赤沢威氏の報告した部位でもある。

a）x＝右歯骨長

$y = 11.047x - 51.002$　　$R^2 = 0.9799$

b）x＝右歯骨幅

$y = 53.405x + 22.543$　　$R^2 = 0.9074$

歯骨長ではこの回帰分析で最も高い0.9799という値を得ている。特に、常に捕食などで活動する部位でもあり、骨が強く、計測値が大きいためか、体長と密接な関係を示したものと推定される。一方、歯骨幅では散布図全体を見ると、600㎜前後から幅が広がるようにも見受けられる。

生態の差による幅か、あるいは変異と捉えるべきものであろうか。幅12㎜以上のデータでの体長推定は困難な感は否めない。

角骨

歯骨を支える角骨では、右角骨で全長33.47～92.61㎜、長２で14.27～58.42㎜、幅で14.88～45.47㎜の数値を得ている。それぞれの回帰分析の結果は次のとおりである。

ａ）右角骨全長（長１）

$y = 10.514x - 41.768$　　$R^2 = 0.9399$

ｂ）右角骨長２

$y = 12.762x + 136.33$　　$R^2 = 0.8212$

ｃ）右角骨幅

$y = 21.102x - 7.4072$　　$R^2 = 0.9412$

角骨の全長と幅では、$R^2$値が0.94前後と高い結果が得られたが、長２では低位のデータにばらつきが見られ、$R^2$値も0.8212であった。これは歯骨との関連が強い部分で、歯骨の形状差によるものと判断される。いずれにしても、全長と幅において、歯骨長と同程度の数値が得られたことから、この部位の出土をもって体長推定が可能であると判断される。

主鰓蓋骨

右主鰓蓋骨で長さ31.78～106.02㎜、幅33.52～98.67㎜、厚みで1.99～7.00㎜の数値を得ている。

ａ）長さ

$y = 9.1203x + 40.767$　　$R^2 = 0.9542$

ｂ）幅

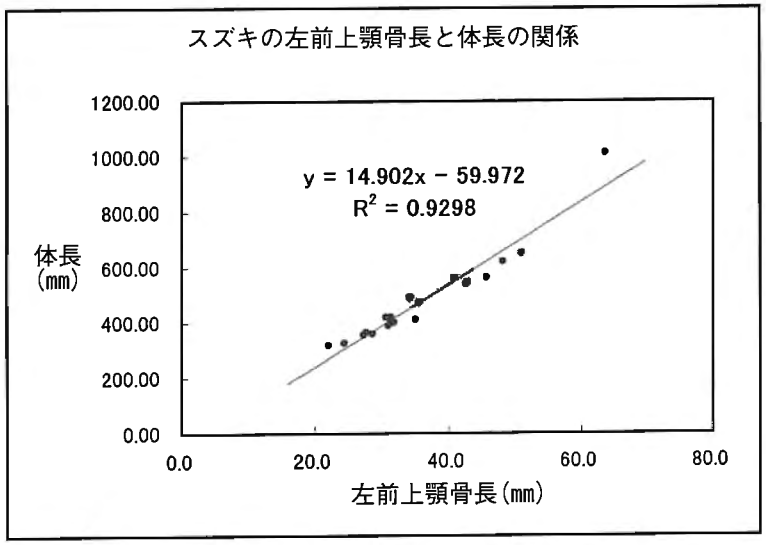
$y = 9.9311x - 14.058$　　$R^2 = 0.9613$

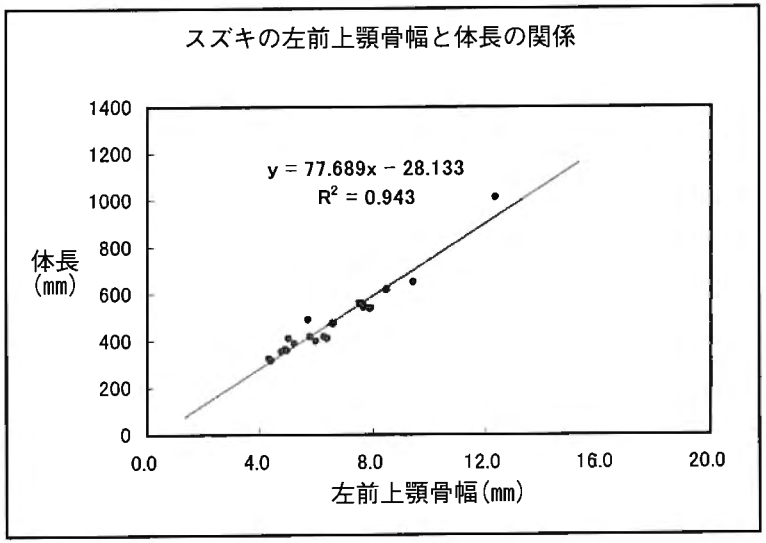
ｃ）厚み

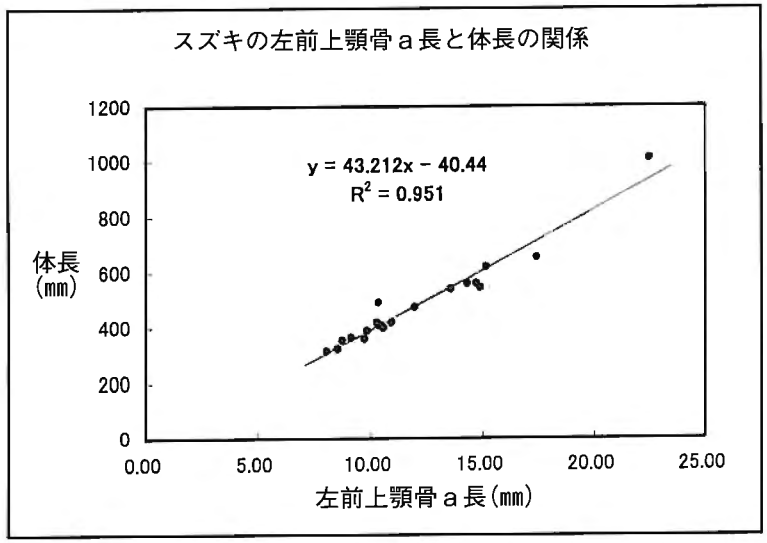
$y = 82.415x + 132.05$　　$R^2 = 0.6475$

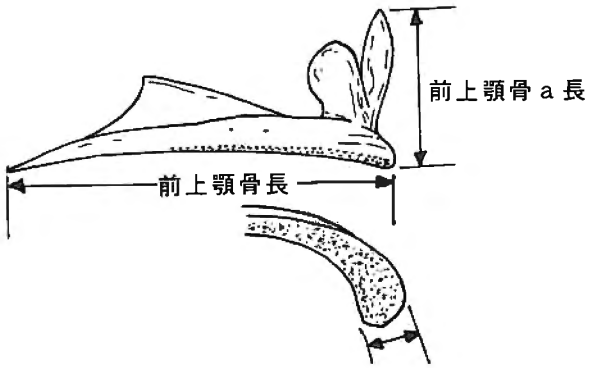
主鰓蓋骨は端部が鋭く、釣りなどでのケガが多く、最も注意を要する部分でもある。しかし、骨格サンプルの製作段階で、長さや幅を計測する端部が欠けている事例が４点確認された。捕獲時に欠けたものか否かは不明であるが、左右の数値を置き換えることでの補正を試みてみたが、得られた$R^2$値に大きな差は生じなかった。

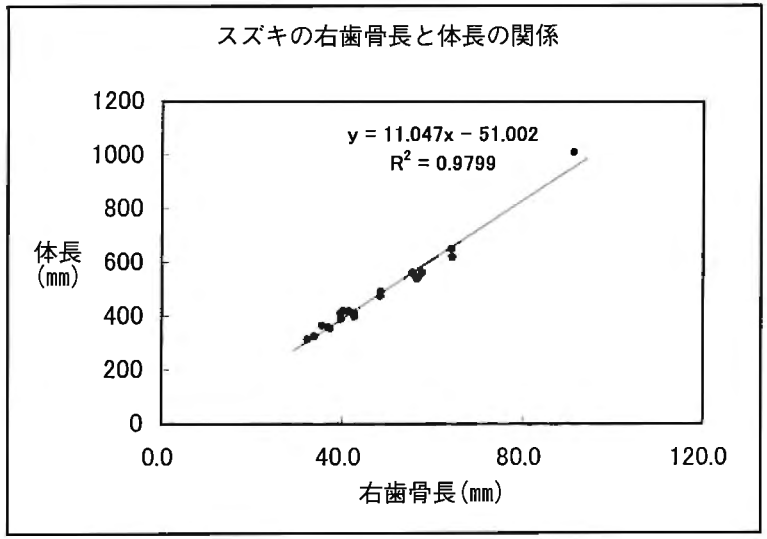
熊本の黒橋貝塚では、スズキの主鰓蓋骨を使って、ホオジロザメの歯を模した垂飾製品が出土している。周囲を研磨・成形し、刻みを入れて穿孔したもので、大型のスズキであることは容易に理解できる。しかし、製作の過程で周囲が失われ、長さや幅は最大計測値としてしか捉えられない。そのため、厚みでの回帰分析を試みたが、上記の$R^2$値が0.64台と低く、体長推定が不可能であることが判明した。これは、特に骨の厚みについて個体差が大きいことを示し

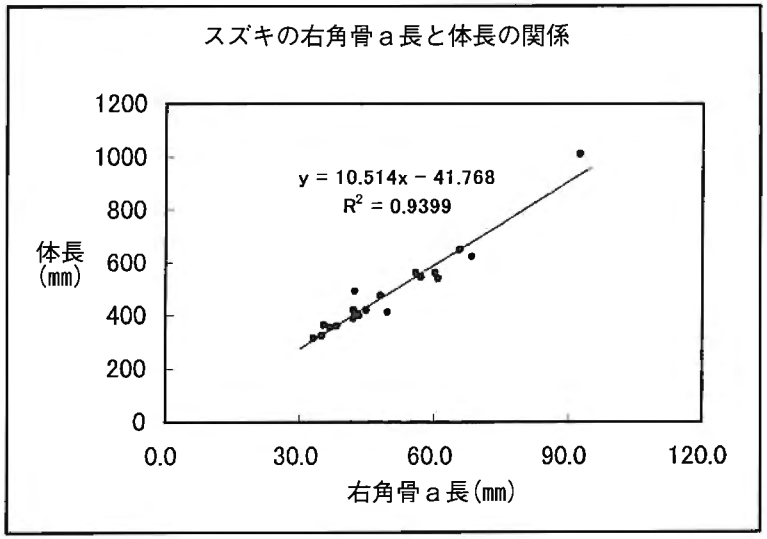

スズキの左前上顎骨長と体長の関係
y = 14.902x − 59.972
R² = 0.9298
体長 (mm)
1200.00
1000.00
800.00
600.00
400.00
200.00
0.00
0.0
20.0
40.0
60.0
80.0
左前上顎骨長(mm)

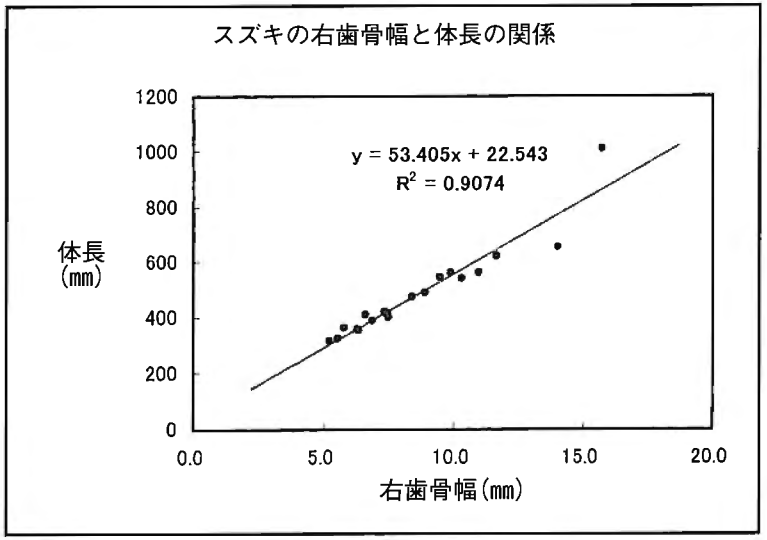

スズキの左前上顎骨幅と体長の関係
y = 77.689x − 28.133
R² = 0.943
体長 (mm)
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
0.0
4.0
8.0
12.0
16.0
20.0
左前上顎骨幅(mm)

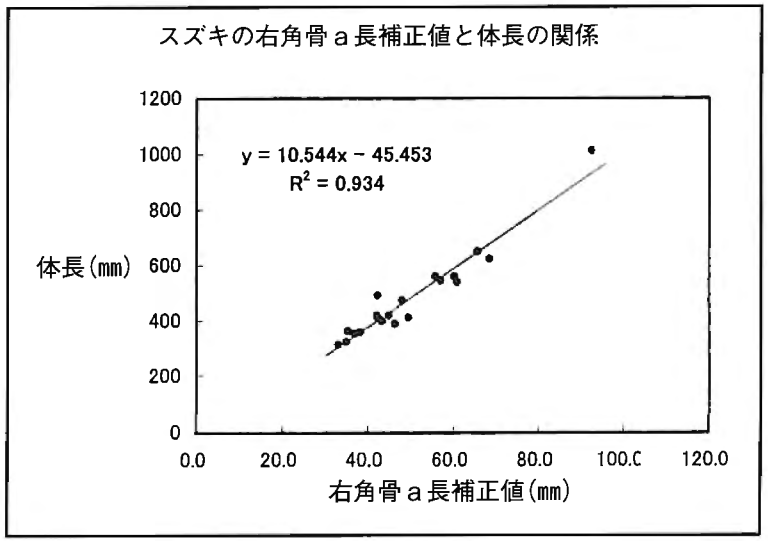

スズキの左前上顎骨ａ長と体長の関係
y = 43.212x − 40.44
R² = 0.951
体長 (mm)
1200
1000
800
600
400
200
0
0.00
5.00
10.00
15.00
20.00
25.00
左前上顎骨ａ長(mm)

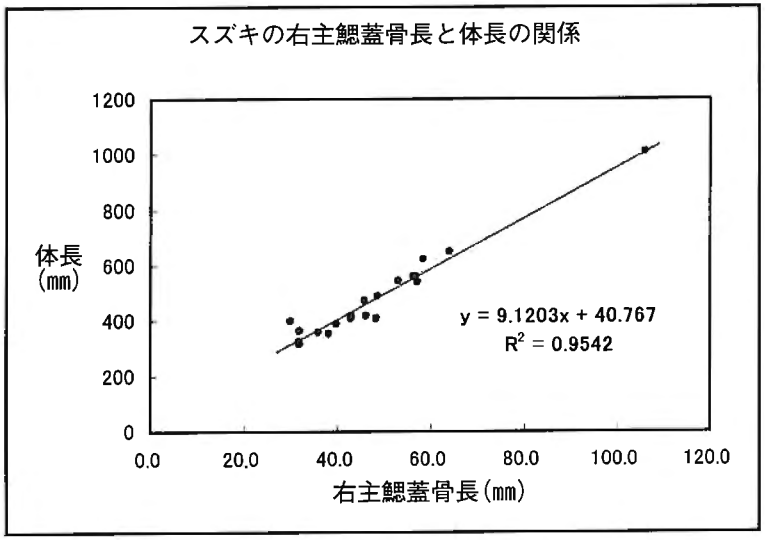

前上顎骨ａ長
前上顎骨長
前上顎骨の吻端咬合部の幅

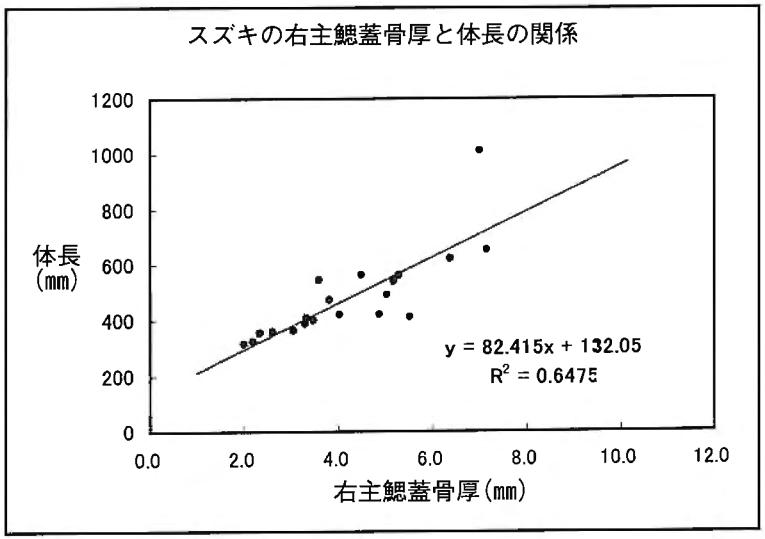

スズキの右歯骨長と体長の関係
y = 11.047x − 51.002
R² = 0.9799
体長 (mm)
右歯骨長(mm)
0
200
400
600
800
1000
1200
0.0
40.0
80.0
120.0

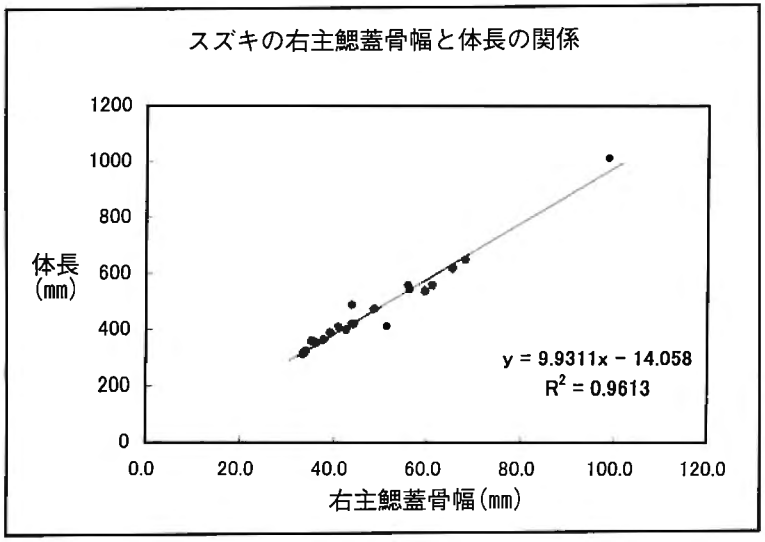

スズキの右角骨ａ長と体長の関係
y = 10.514x − 41.768
R² = 0.9399
体長 (mm)
右角骨ａ長(mm)
0
200
400
600
800
1000
1200
0.0
30.0
60.0
90.0
120.0

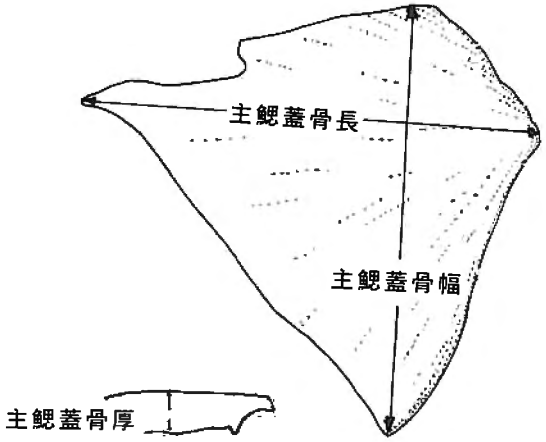

スズキの右歯骨幅と体長の関係
y = 53.405x + 22.543
R² = 0.9074
体長 (mm)
右歯骨幅(mm)
0
200
400
600
800
1000
1200
0.0
5.0
10.0
15.0
20.0


スズキの右角骨ａ長補正値と体長の関係
y = 10.544x − 45.453
R² = 0.934
体長(mm)
右角骨ａ長補正値(mm)
0
200
400
600
800
1000
1200
0.0
20.0
40.0
60.0
80.0
100.0
120.0


スズキの右主鰓蓋骨長と体長の関係
体長 (mm)
1200
1000
800
600
400
200
0
0.0
20.0
40.0
60.0
80.0
100.0
120.0
右主鰓蓋骨長(mm)
y = 9.1203x + 40.767
R2 = 0.9542


スズキの右主鰓蓋骨厚と体長の関係
体長 (mm)
1200
1000
800
600
400
200
0
0.0
2.0
4.0
6.0
8.0
10.0
12.0
右主鰓蓋骨厚(mm)
y = 82.415x + 132.05
R2 = 0.6475


スズキの右主鰓蓋骨幅と体長の関係
体長 (mm)
1200
1000
800
600
400
200
0
0.0
20.0
40.0
60.0
80.0
100.0
120.0
右主鰓蓋骨幅(mm)
y = 9.9311x − 14.058
R2 = 0.9613


主鰓蓋骨長
主鰓蓋骨幅
主鰓蓋骨厚

ている。

スズキは前述のように、小魚やエビ・カニ、イソメ類などを積極的に捕食する。そのため、幼魚期からの生息環境や捕食状況によって、個体差が大きいことがまず考えられる。しかし、体長と骨格長の関係では、体長推定がほぼ可能なデータが得られたことからも、問題は無いと考えている。しかし、歯骨の形状差が反映される角骨の長２や主鰓蓋骨の厚みでは、個体の変異幅が大きい結果となってことで、出土骨格の計測部位を決定する指標にはなろう。

ただし、この数値は千葉県安房郡千倉町沖のものであることを付け加えたい。これは、スズキの生態的な特性に由来している。全国各地で現在もスズキが捕獲され、縄文貝塚の多くからもスズキの骨が検出されている。しかし、スズキは幼魚期から成魚に至るまで、特定の水域内を回遊し、所謂回遊魚とは異なる。そのため、地域特性についての論議が一部で行われている。また、近年の地球温暖化の影響かタイリクスズキが相模湾にまで進入してきている。タイリクスズキは側面や背鰭に斑文があり、頭部の形状がスズキと異なる。そして、タイリクスズキとスズキの混血種の事例も報告されている。

そのため、各地の個体について、データの比較検討を進める必要性が高まってもいる。

## まとめにかえて

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は、種の同定という大きなハードルがある。この同定を進めるためには、各種の骨格サンプルを収集し、比較標本とすることが不可欠となってくる。

この体長組成の復原調査は、骨格サンプルの収集を発展させて、同一種の各サイズを集め、体長計測後に骨格各部位を測定して得たものである。

縄文時代の食資源として魚類を正当に評価するために、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。

今回のスズキに関するデータに加えて、過去に集計し、回帰分析を行った資料について、改めて回帰方程式と$R^2$値を提示し、まとめとしたい。

（加曽利貝塚博物館）

## 謝辞

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、織田　眞、佐藤光男、笹子武春、鈴木達也、齋藤義昭、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、渡辺　新、樋泉岳二、房州ちくら漁業協同組合、千葉県立中央博物館。（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。

| | | |
|---|---|---|
| コチ（体長120～450㎜　27個体） | | |
| 右歯骨長 | $y=10.57x-4.2884$ | $R^2=0.9385$ |
| 右歯骨幅 | $y=73.602x+4.7615$ | $R^2=0.9466$ |
| アカエイ（体盤長115～150㎜　54個体） | | |
| 尾棘長 | $y=4.0004x+1.7951$ | $R^2=0.8903$ |
| 尾棘幅 | $y=61.352x-4.8661$ | $R^2=0.8154$ |
| ヒラメ（体長195～600㎜　32個体） | | |
| 右歯骨長 | $y=9.6557x+1.1679$ | $R^2=0.9372$ |
| 右歯骨幅 | $y=61.352x+6.2102$ | $R^2=0.9287$ |
| クロアナゴ（体長300～1255㎜　45個体） | | |
| 右前上顎骨長 | $y=17.612x+12.349$ | $R^2=0.9034$ |
| 右歯骨長 | $y=13.649x+12.1$ | $R^2=0.9442$ |
| 右歯骨幅 | $y=124x+19.777$ | $R^2=0.902$ |
| ゴテンアナゴ（体長265～565㎜　61個体） | | |
| 右前上顎骨長 | $y=16.986x+7.0832$ | $R^2=0.7522$ |
| 右歯骨長 | $y=18.234x-2.2569$ | $R^2=0.8849$ |
| カナフグ（体長80～290㎜　38個体） | | |
| 右前上顎骨長 | $y=12.626x-1.5845$ | $R^2=0.978$ |
| 右前上顎骨幅 | $y=18.139x-2.4344$ | $R^2=0.9798$ |
| 右歯骨長 | $y=13.024x-0.8924$ | $R^2=0.9788$ |
| 右歯骨幅 | $y=22.308x-1.9351$ | $R^2=0.9699$ |
| アカメフグ（体長105～260㎜　39個体） | | |
| 右前上顎骨長 | $y=7.1651x+3.4408$ | $R^2=0.8946$ |
| 右歯骨長 | $y=8.852x+1.3045$ | $R^2=0.9643$ |
| 右歯骨幅 | $y=15.589x-0.8915$ | $R^2=0.9097$ |
| ヨリトフグ（体長155～280㎜　55個体） | | |
| 右前上顎骨長 | $y=10.262x-1.6073$ | $R^2=0.8362$ |
| 右歯骨長 | $y=9.5897x+0.7031$ | $R^2=0.8138$ |
| ゴマフグ（体長150～280㎜　53個体） | | |
| 右歯骨長 | $y=18.039x-2.9825$ | $R^2=0.8312$ |

〈文献〉


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　千葉県千葉市：加曽利貝塚博物館

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。　東京：日本人類学会

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－　東京：朝倉書房

尼岡邦夫ほか編（1984）『日本産魚類大図鑑』　名古屋：東海大学出版会

益田　一・小林安雅（1996）『日本産魚類生態大図鑑』　名古屋：東海大学出版会

落合　明（1994）『魚類解剖大図鑑』　東京：緑書房

中坊徹次編（1993）『日本産魚類検索』　名古屋：東海大学出版会

村田六郎太（1997）「貝塚出土魚類の体長組成の推定に関わる基礎調査報告－アカエイとコチの計測と分析１」貝塚博物館紀要第24号　千葉：加曽利貝塚博物館

村田六郎太（1999）「貝塚出土魚類の体長組成の推定に関わる基礎調査報告(2)」貝塚博物館紀要第26号　千葉：加曽利貝塚博物館

村田六郎太（1999）「縄文時代の生業復元に関する二・三の試み」古代文化51－7　京都：財団法人古代學協會