

# 青森県日本海海域におけるキツネメバルの年齢と成長

吉田雅範・村松里美・鈴木亮・高橋進吾

## 目 的

キツネメバルは、神奈川県以北の太平洋及び日本海の水深 20~100m の岩礁域に分布し、青森県では県下全域で盛夏期を除いてほぼ周年漁獲される。漁業種類は底建網、刺し網、籠、一本釣等である。キツネメバルの他にクロソイが含まれている青森県の「そい類」の漁獲量は 1991 年以降、140~230 トンで増減を繰り返し、2018 年に 280 トンと過去最高を記録した。当研究所の調べによると 2011 年前後にはキツネメバルがクロソイの漁獲量を上回っていたが、近年は漁獲量が逆転しており、近年の「そい類」の増加はクロソイの増加によるところが大きいことがわかっている。キツネメバルは第 7 次青森県栽培漁業基本計画の技術開発対象種となっており、年間 3 万尾程度の種苗放流が行われている。

年齢と成長に関する知見は放流効果の算出や適切な資源管理を行ううえで不可欠であり、青森県沿岸に生息する本種についてはこれまでに青森県八戸近海<sup>1)</sup>の報告がある。その調査研究における年齢査定は耳石の表面観察法によるものであり、表面観察法では特に高齢時の年輪構造観察が困難であることから、年齢の過小評価が指摘されている。また、青森県日本海側に関する報告はない。本研究は、青森県日本海海域で漁獲されたキツネメバルについて、耳石の薄片法を用いた年齢査定によって、年齢と成長を明らかにすることを目的とする。

なお、キツネメバルとタヌキメバルは形態が類似し中間型も存在することから、青森県日本海海域では両種を区別せずに「マヅイ」として水揚げしており、本研究では両種を区別せずにキツネメバルとして扱った。

## 材料と方法

本研究に用いた試料は、2013 年~2018 年の期間、青森県日本海海域で操業する底建網、刺し網及び一本釣りによって漁獲され鱈ヶ沢漁港、大戸瀬漁港に水揚げされた漁獲物から採集した(表 1)。

また、耳石の輪紋数と産出後の満年齢との関係を確認するため 2012 年 4 月 24 日及び 2013 年 4 月 30 日に(公社)青森県栽培漁業振興協会で産出し当研究所の陸上水槽で飼育された<sup>2) 3)</sup>稚魚 4 尾を 2014 年 1 月に採取した。

耳石輪紋の観察は、以下の薄片法によって行った。耳石をエポキシ樹脂(丸本ストルアス社製)に包埋し、硬組織切断機(ゼーゲマイクロトーム、ライカ社 SP1600)を用いて、耳石中心部を通る厚さ約 250 μm の横断薄片を作

表 1. 年齢査定に用いた試料

年 月	雄		雌		不明	
	個体数	全長(mm)	個体数	全長(mm)	個体数	全長(mm)
2013	5	20 190 - 300	25	206 - 405		
	6	4 252 - 332	13	223 - 340		
	11	5 235 - 295	7	205 - 320		
2014	12	22 200 - 355	22	215 - 325		
	1	5 235 - 270	7	220 - 270		
	4	18 196 - 266	16	200 - 260		
2015	5	11 228 - 262	17	203 - 263	80	192 - 277
	6				31	195 - 370
	4	38 200 - 271	30	195 - 305		
2016	5				49	191 - 290
	6	1 323 - 323	2	290 - 360	22	186 - 276
	12	33 223 - 304	37	213 - 307		
2017	1	14 225 - 290	9	244 - 300		
	2	10 212 - 286	15	227 - 347		
	3	9 218 - 319	11	206 - 282		
	4	32 170 - 306	20	182 - 378		
	5	17 189 - 310	16	199 - 317		
	6	7 207 - 377	14	206 - 323		
	7	1 226 - 226	3	241 - 331		
	9	1 261 - 261	6	234 - 403		
	10	1 263 - 263	1	302 - 302		
	11	3 252 - 280	9	219 - 286		
	12	4 199 - 304	15	186 - 360	7	198 - 227
2018	1	7 229 - 309	15	229 - 331		
	2	12 230 - 332	10	232 - 285		
	3	17 207 - 290	10	220 - 289		
	4	13 213 - 303	9	223 - 374	28	178 - 212
	5	14 209 - 283	11	208 - 319	1	205 - 205
	6	15 179 - 276	12	185 - 278	2	203 - 204
	7	2 205 - 214	2	264 - 305		
	8	4 218 - 245	3	196 - 311		
合計	340	170 - 377	367	182 - 405	220	178 - 370

製した。この薄片をスライドグラスにエポキシ樹脂系化学反応形接着剤（クイック 30、コニシ株式会社）で貼り付け、光学顕微鏡（透過光）によって耳石輪紋を観察した。耳石の輪紋が年周輪であることを確かめるために耳石縁部が透明帯か不透明帯かを観察した（図 1）。

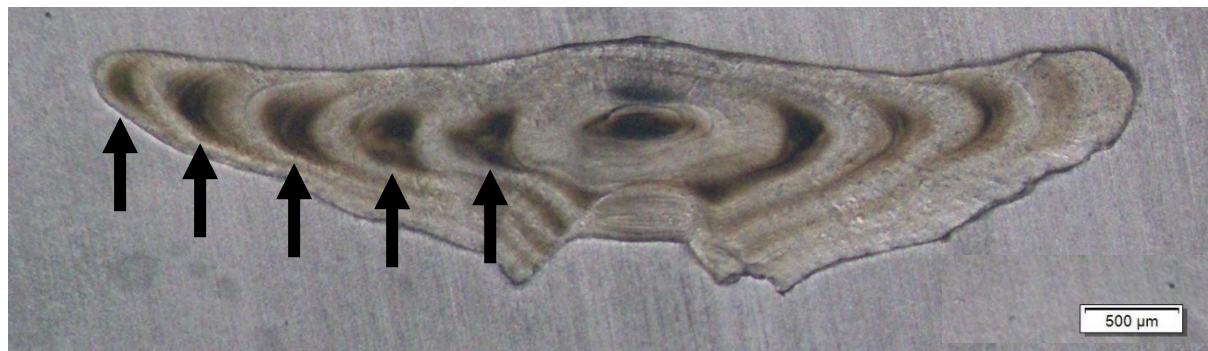


図 1. 2019 年 9 月に採取したキツネメバル耳石の横断薄片（矢印は不透明帯を示す）

各個体の査定された年齢と全長との関係及び年齢と体長の関係については、雌雄別に集計し、表計算ソフト Excel（Microsoft 社）のソルバーを用いて最小二乗法によって Bertalanffy 成長式のパラメータをもとめた。なお、本報告においては、天然魚と放流魚とを区別せずまとめて解析を行った。

## 結果

当海域のキツネメバルにおいて耳石縁部が不透明帯の個体は 4 月に急増し、6～8 月に全数となり、9 月に減少し始め 11～3 月にほとんど出現しなかった（図 2）。このように耳石縁部には不透明帯と透明帯が交互にそれぞれ年 1 回形成され、不透明帯外縁は主に 4 月に形成される年周輪であった。

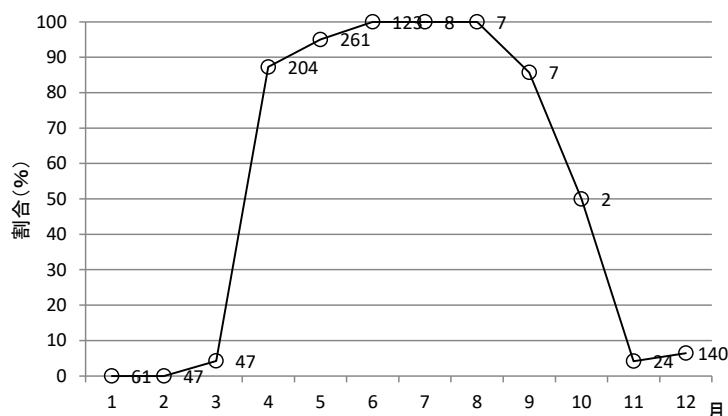


図 2. 耳石縁部に不透明帯が形成されている個体の割合（図中の数字は試料数）の季節変化

また、産出後 9 か月間飼育された当歳魚 2 尾の耳石には核を含む不透明帯と透明帯のみが形成され、1 年 9 か月飼育された 1 歳魚 2 尾の耳石には核を含む不透明帯以外に 1 本の不透明帯が形成されていた。このように耳石の輪紋数は算出後の満年齢と一致した。

そこで、耳石中心の不透明帯を除く不透明帯数を年輪とし 4 月を基準月として計数した。4 月から 2 月までの標本は縁部が不透明帯の場合にはその不透明帯を年輪として計数し、縁部が透明帯の場合には透明帯の幅が比較的広くこれから不透明帯ができると判断されるものは 1 歳加え、透明帯の幅が比較的狭く不透明帯形成直後と判断されるものはそのまま不透明帯を年輪とした。また、3 月の標本については、縁部が不透明帯であってもその不透

明帯を年輪として扱わないこととした。

年齢査定を試料としたキツネメバルは雄が 340 尾、雌が 367 尾、性別不明が 220 尾で、年齢は、雄が 2～18 歳、雌が 3～31 歳、性別不明が 3～14 歳であった。試料における雄雌の最大全長は、各々 377mm、405mm であった。

年齢査定結果を基に、年齢と全長の関係から、以下のような成長式が得られた。

$$\text{雄} : Lt=363.1(1-\exp(-0.2192(t+0.0142)))$$

$$(r^2=0.373)$$

$$\text{雌} : Lt=384.4(1-\exp(-0.1972(t+0.0126)))$$

$$(r^2=0.492)$$

全長と体重の関係及び全長と体長の関係は以下のとおりであった (図 3)。

$$BW=10^{-5} \times TL^{3.0569} \quad (r^2=0.9454, n=976)$$

$$SL=0.8543 \times TL-5.0345$$

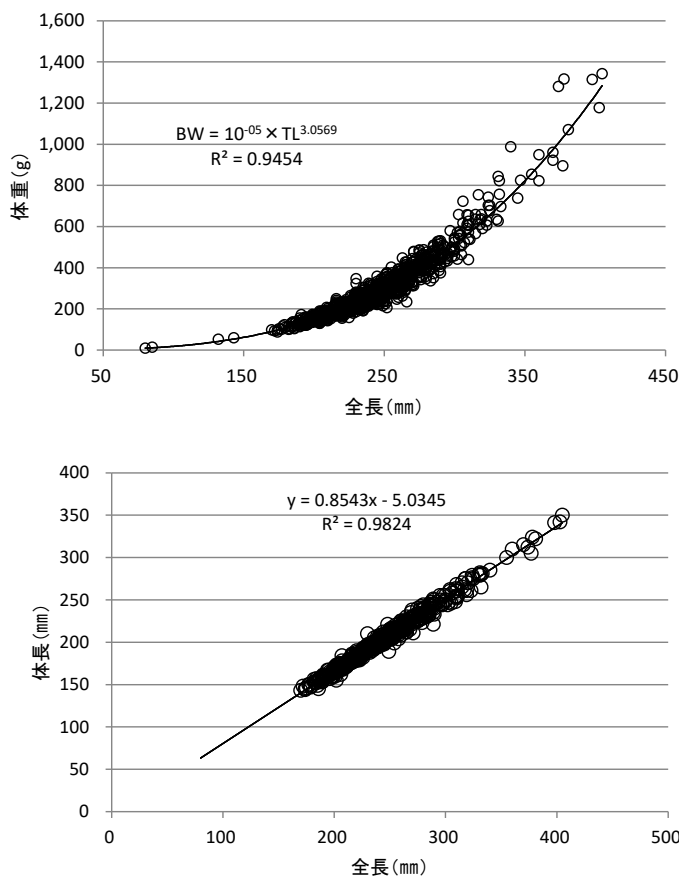


図 3. キツネメバルの全長と体重の関係 (上) 及び全長と体長の関係 (下)

全長と体長の関係式から体長が欠測していた個体の体長を全長から推定し、年齢と体長の関係を図示した (図 4)。この年齢と体長の関係から、以下のような成長式が得られた。

$$\text{雄} : Lt=313.7(1-\exp(-0.2037(t+0.0142)))$$

$$(r^2=0.368)$$

$$\text{雌} : Lt=332.7(1-\exp(-0.1838(t+0.0126)))$$

$$(r^2=0.496)$$

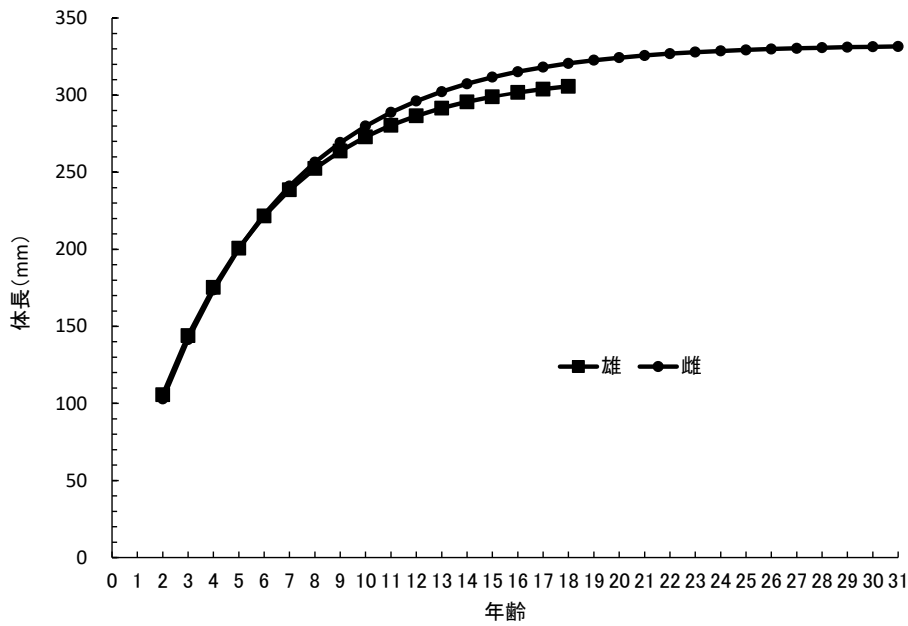


図 4. キツネメバルの年齢に対する体長の関係

## 考 察

本研究で得られた雌雄込の成長式を他の海域で報告されている成長パターン<sup>4)</sup>と比較してみた(図5)。

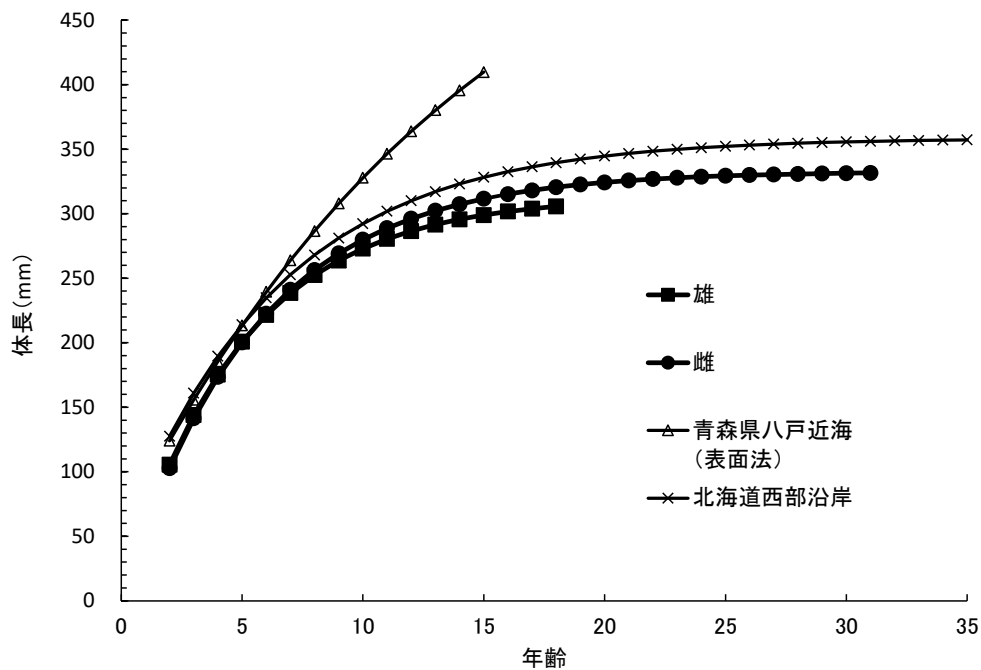


図 5. キツネメバルの成長式の比較

カサゴでは表面観察法を用いた場合に薄片法に比べて輪紋の計数値が低くなり、不透明帯数が増すほどその差が開く傾向がある。その原因として、薄片法では計数可能な耳石縁辺付近の不透明帯が、表面観察法では上下に

重なった不透明帯層により識別できなくなることが挙げられる<sup>5)</sup>。キツネメバルでも年齢の増加に伴い耳石の成長方向が変化し、6歳以上になると表面観察法の年齢が過小に評価され<sup>4)</sup>、成長の停滞が表現できない。これらの報告のとおり、薄片法による本研究の成長式は、表面観察法による青森県八戸近海の成長式と比較すると高齢での成長の頭打ちが強く表現されていた。

本研究の成長式は同じ薄片法による北海道西部沿岸の成長式と比較すると成長が遅く極限体長も小さかった。本研究の試料数は10歳以上の高齢魚が10尾、15歳以上が5尾と少なく、高齢での成長が過小評価された可能性があるが、漁獲物の主体となる3歳~8歳程度までは現状を反映しているものと考えられる。今後は高齢魚を中心に試料数を増して成長式の精度を高める必要がある。

## 文 献

- 1) Iizuka K. Fox jacopever. In: Fundamental Data on the Rarely Wild Animals in Japan(1) Facicule2, Marine Fish. Japanese Fisheries Agency, Tokyo, 1994; 251-261.
- 2) 高橋進吾・菊谷尚久・尾鷲政幸 (2013) 栽培漁業技術開発事業 (キツネメバル), 青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 平成24年度, 448-450.
- 3) 高橋進吾・鈴木 亮・菊谷尚久 (2014) 栽培漁業技術開発事業 (キツネメバル), 青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 平成25年度, 411-413.
- 4) Sekigawa, T. T. Takahashi, T. Takatsu, S. Nishiuchi, M. Sasaki and F. Shiokawa (2003) Age and growth of *Sebastes vulpes* in the coastal waters of western Hokkaido, Japan. Fish. Sci., 69, 575-580.
- 5) 林周・道津光生・太田雅隆 (1995) 耳石によるカサゴの年齢査定における横断面法と表面法の信頼性の比較. 日水誌, 61, 1-5.