

ウスメバルの年齢と成長に関する一考察 — 中間報告 —

菊谷 尚久

(青森県水産試験場)

はじめに

これまで知見の乏しかったウスメバルの資源生態について、資源管理技術の基礎となるデータを収集し、資源の管理技術の開発により資源の安定及び増大を図る目的で、平成8年度より5ヶ年間5府県（青森県、秋田県、山形県、新潟県、京都府）が共同で総合的な調査を実施しているところである。

ウスメバルの年令と成長については、鈴木ほか（1978）により扁平石の輪紋読みとりにより調べられ、以後同一手法による調査事例が報告されている。青森県においても、涌坪・田村（1983）、三戸（1993）が同様の報告を行っているが、鈴木ほか（1978）は、自ら若齢個体が欠如している等の問題点を指摘している。

今回、本県日本海側のウスメバルの成長について再検討することとなったが、とりあえず現在までに集計した材料をもとに、年齢と成長について過去において報告された事例と比較し、問題点や最終報告に向けての方向性について検討することを目的とした。

材料と方法

日本海側の小泊、風合瀬、へなしの各漁業協同組合から購入した個体、及び日本海側での各種調査により得られた個体を材料とした。1996年9月30日から1997年8月26日までに得られた604個体について、魚体測定を行った後、扁平石を採取し、水洗後50%グリセリン液中にて保存した。

年齢査定は原則として鈴木ほか（1978）の方法に準じ、左側の扁平石を用いて実体顕微鏡下で輪紋観察を実施した。ただし、標示部位は透明帯外縁とし、耳石中心から長軸後端までを耳石径（ R ）、各表示までの長さを標示径（ r_i ）としてビデオマイクロメーター（OLYMPUS製VM-60）を用いて計測した（図1）。

鈴木ほか（1978）や三戸（1993）は、成長式を定差図法を用いて求めており、また雌雄差がみられないとしていることから雌雄込みとして

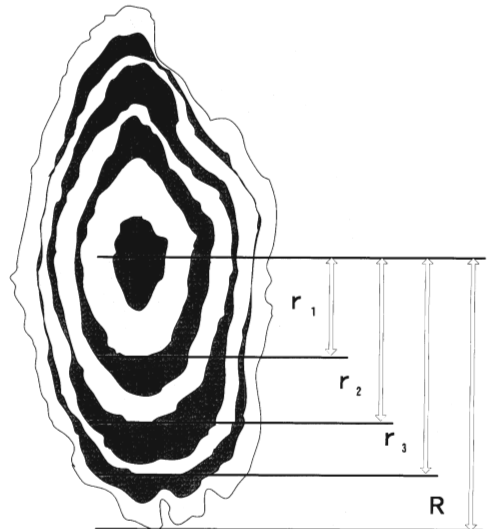


図1 扁平石の測定部位
R：耳石径， r_i ：表示径

Bertalanffy成長式を算出している。よって、今回は比較検討のため同一の手法により成長式を算出した。

結 果

1 年齢標示としての有効性

輪紋観察の結果、第5標示 (r_5) 以上になると扁平石の肥厚、白濁等により透明帯外縁の読みとりが困難になることがわかった。扁平石を採取した604個体のうち、すべての標示の読みとりができたのは553個体であった。

透明帯出現比率（扁平石外縁に透明帯を持つ個体が占める割合）の季節変化について図2に、また、縁辺成長率（M.I.O）の季節変化について図3にそれぞれ示した。

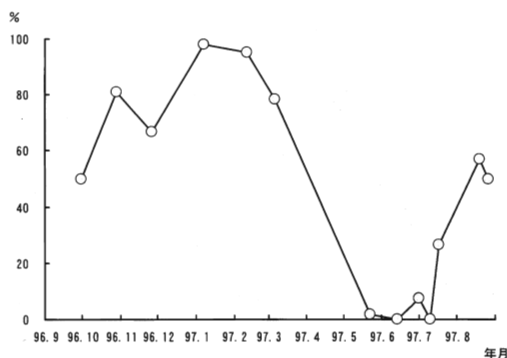


図2 透明帯出現比率の季節変化



図3 M.I.Oの季節変化

透明帯出現比率は、1～2月に約100%と最も高く、5～7月には約0%と最も低くなっていた。また、M.I.Oは2月に最高値0.91を示した後、5～7月にかけて最低値0.43～0.50となっていた。以上のことから、輪紋は年1回4月頃に形成されるものと考えられ、年齢標示として有効であることが確認された。

2 尾叉長と耳石長との関係

扁平石を採取した604個体について、尾叉長 (FL, cm) と耳石径 (R, μm) との相関関係について調べ、1次回帰式として近似させたところ、

$$FL = 0.004802 \times R + 0.083763$$

$$(r=0.9261) \dots\dots(1)$$

の関係が認められ、耳石径から尾叉長が推定可能であることが確かめられた (図4)。

3 標準標示径と計算尾叉長の算出

すべての輪紋読みとりができた553個体について、鈴木ほか (1978) に準じ、測定され

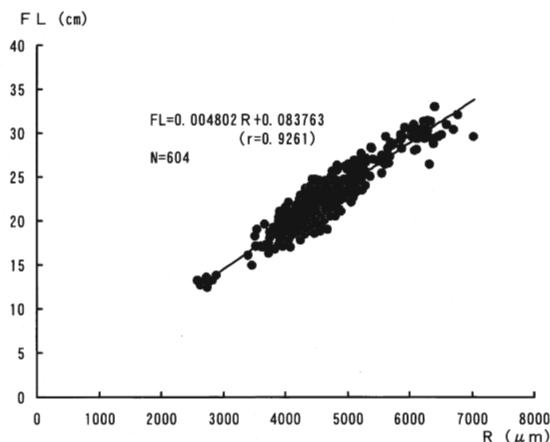


図4 耳石径 (R) と尾叉長 (FL) との関係

た各標示径を標示数群別に集計して標示群別の各平均標示径を算出した。次に、標示数群別の平均標示径をひとまとめにして標準標示径を求めた。さらに、標準標示径と(1)式とから、各標示に対する計算尾叉長 (FL_t) を求めた (付表1)。

4 定差図法による成長式の算出

FL_t と FL_{t+1} との一次回帰式からWalfordの定差方程式を求め、極限尾叉長 $FL_{max} = 29.04$ ($r=0.9992$) を求めた (図5)。さらに、Bertalanffy成長式に当てはめるため、 t と $\ln(1 - FL_t / FL_{max})$ の一次回帰式から成長式のパラメータ k と t_0 を求め、 $FL = 29.04 \times [1 - \exp\{-0.30316 \times (t + 0.26045)\}]$ ($r=0.9995$) ……………(2) を得た。各 FL_t は成長曲線から大きく離れていない (図6)。

また、採集されたウスメバル幼稚魚から採取した扁平石輪紋の形成過程から、第1標示 (r_1) が形成されるのは、ウスメバル仔魚が親から産仔された翌年の4月頃であると推定された。涌坪・田村 (1983) は青森県沿岸域での産仔時期の盛期を4～5月頃としていることから、求められた FL_t はちょうど産仔期を基準としたその後の満年齢における尾叉長を示している。

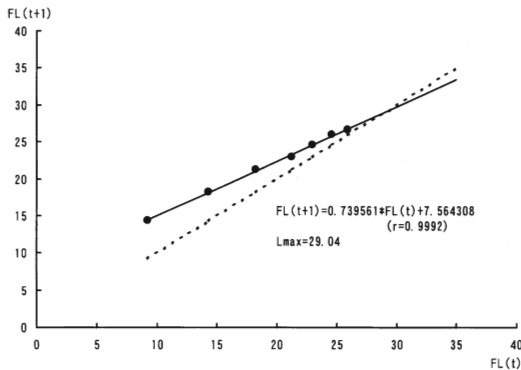


図5 Walfordの定差図による極限尾叉長 (FL_{max}) の算出

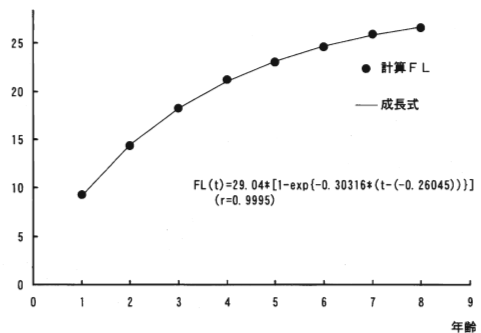


図6 Bertalanffy 成長式のパラメータ推定

考 察

青森県日本海側における最も新しい報告である三戸 (1993) により求められた成長式は、不透明帯外縁を標示部位として用いており基準月が9月となっている。今回求めた成長式(2)は基準月が4月であるため、(2)式を基準月9月に変形させ比較検討したところ (図7)、ほぼ同様の成長式となっており、年齢標示部位が異なっても、同様の結果が得られることがわかった。

ただし、透明帯 r_1 の形成時期については、今回の輪紋形成過程の観察結果により、明らかに仔魚の産仔から約1年後に形成されることが確認されたため、三戸 (1993) が求めた不透明帯 r_1 についても、

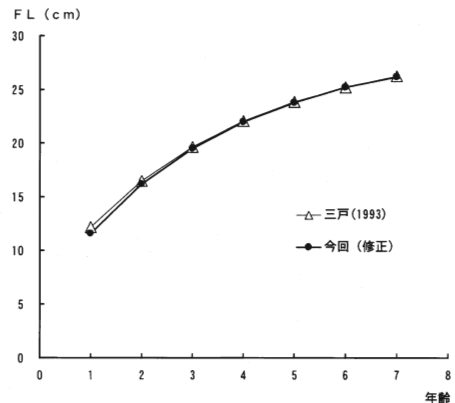


図7 三戸 (1993) との成長式の比較 基準月は9月

「発生後約1年」ではなく、「産仔後約半年」あるいは「発生後約2年」に形成されるとすべきである。さらに、ウスメバルが卵胎生であることを考えれば、産仔時期を基準とした年成長式を考えた方が妥当であろう。

また、これまで日本海側において報告のあったウスメバル成長式（鈴木ほか1978；石川県1978；阿部・忠鉢1995；涌坪・田村1983；三戸1993）と比較したところ（表1，図8）， FL_{max} は29.75～33.18の範囲， K は0.1828～0.3031の範囲にあり，特に，5歳魚以上において若干の差がみられている。

1997年小泊漁協ウスメバル銘柄別漁獲量から尾叉長組成を推定した結果では（表2），尾叉長30cm以上が全体に占める割合は1.81%となっており，市場調査の結果からみると今回求めた FL_{max} 29.04は明らかに小さい値であると考えられる。 FL_{max} が小さい原因として，①測定データの偏り②成長の雌雄差が大きい③成長がBertalanffy成長式に従わない④定差図法に起因するもの等が考えられるが，今回は，縁辺の輪紋読みとりができなかった高齢魚を除いて集計したため，5歳魚以上の個体がかかなり少なく，また若齢個体の標本数も少ない（付表1）。さらに，過去の報告との比較を目的としたため，雌雄別の成長についての検討を行っておらず，回帰分析についても，定差図法によるBertalanffy成長式のパラメータ推定以外を行っていない。

今後の方向性

1998年の調査では1年魚，2年魚と思われる個体を多数得ることができたため，若齢個体については，今後かなりのデータを集めることができるものと考えられる。また，扁平石縁辺の輪紋読みとりが困難な高齢魚については，現在MMA樹脂（メチルメタクリレート）で短期包埋し，200 μ m薄片標本を作成することで読みとりを試みている段階である。

今後は若齢・高齢個体を加えた解析，検討を進める。また，成長式のパラメータ推定については，リチャードの一般式を基にして，重み付け最小二乗法あるいは最尤法により

表1 各ウスメバル成長式のパラメーター値

場 所	L_{max}	K
新潟(1978)	33.18	0.2241
石川(1978)	29.75	0.2606
山形(1995)	31.97	0.1828
青森(1983)	33.00	0.2530
青森(1993)	29.32	0.2881
今 回	29.04	0.3031

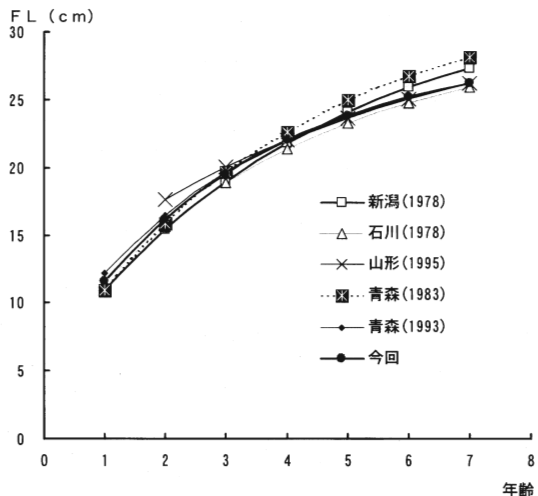


図8 ウスメバルの成長式比較（基準月はすべて9月に変形）

- 新潟(1978)：鈴木ほか(1978)
- 石川(1978)：石川県水産試験場(1978)
- 山形(1995)：阿部・忠鉢(1995)
- 青森(1983)：涌坪・田村(1983)
- 青森(1993)：三戸(1993)

表2 小泊漁協ウスメバル銘柄別推定尾叉長組成 (1997年)

組成cm	(尾)						合計	(%)
	特大	大	中	小	P			
14		0	0	0	547	547	(0.05)	
15		0	0	0	0	0	(0.00)	
16		0	0	1396	3829	5225	(0.44)	
17		0	0	0	10392	10392	(0.88)	
18		0	0	2793	27895	30688	(2.60)	
19		0	0	30719	54150	84869	(7.19)	
20		0	0	106122	38288	144409	(12.24)	
21		0	26539	104725	12580	143845	(12.19)	
22		0	98351	104725	1094	204171	(17.31)	
23		454	168602	51664	547	221268	(18.76)	
24		2726	143624	8378	0	154728	(13.12)	
25		7269	64006	1396	0	72672	(6.16)	
26		13629	20295	0	0	33924	(2.88)	
27		9540	4683	0	0	14224	(1.21)	
28		14538	0	0	0	14538	(1.23)	
29		22715	0	0	0	22715	(1.93)	
30		13175	0	0	0	13175	(1.12) (1.81)	
31		5906	0	0	0	5906	(0.50)	
32		1363	0	0	0	1363	(0.12)	
33		454	0	0	0	454	(0.04)	
34		454	0	0	0	454	(0.04)	
35		0	0	0	0	0	(0.00)	
合計		92222	526102	411919	149322	1179565		
漁獲量(kg)	1083.3	39704.7	139635.6	78400.1	19185.9	278009.6		

データのばらつきを考慮に入れたモデル推定を行い、雌雄別に検討を行う予定である。

文 献

- 阿部 幸・忠鉢孝明 (1995) ウスメバル資源生態調査. 平成5年度山形県水産試験場事業報告, 30-34.
- 石川県水産試験場 (1978) 昭和52年度指定調査研究総合助成事業. 流れ藻に付随するメバル類の種苗化試験報告書 (昭和50年度-52年度総括報告書), 石川水試資料, **98**, 44pp.
- 三戸芳典 (1993) 青森県日本海側小泊沖におけるウスメバルの年齢と成長について. 北日本底魚部会報, (26), 27-31.
- 鈴木智之・大池一臣・池原宏二 (1978) ウスメバルの年令と成長について. 日水研報告, (29), 111-119
- 涌坪敏明・田村真通 (1983) 青森県日本海沿岸におけるウスメバルの生態と漁業. 栽培技研, **12**, 1-11.

付表1 標示数群別の標示径, 標準偏差, 変動係数

(μm)

標示数群	n	r 1	r 2	r 3	r 4	r 5	r 6	r 7	r 8
1	8	2014.0							
2	28	1952.1	3115.9						
3	314	1876.0	2940.5	3786.0					
4	161	1830.7	2919.2	3703.2	4303.8				
5	35	1934.3	2984.2	3793.1	4377.6	4767.6			
6	5	1979.2	3069.0	3991.4	4498.6	4876.6	5173.2		
7	1	2081.0	2705.0	3549.0	4372.0	4674.0	5053.0	5454.0	
8	1	1620.0	3024.0	3864.0	4476.0	4774.0	5086.0	5330.0	5527.0
AVE.	553	1910.9	2965.4	3781.1	4405.6	4773.1	5104.1	5392.0	5527.0
計算FL (cm)		9.26	14.32	18.24	21.24	23.00	24.59	25.98	26.62

標準偏差 (S. D)

標示数群	n	r 1	r 2	r 3	r 4	r 5	r 6	r 7	r 8
1	8	155.55							
2	28	256.99	237.32						
3	314	188.24	255.26	268.29					
4	161	186.94	285.55	332.20	335.49				
5	35	213.69	316.40	317.70	248.30	275.41			
6	5	191.62	212.40	240.86	248.43	219.42	210.71		
7	1								
8	1								

変動係数 (S V)

標示数群	n	r 1	r 2	r 3	r 4	r 5	r 6	r 7	r 8
1	8	0.077							
2	28	0.132	0.076						
3	314	0.100	0.087	0.071					
4	161	0.102	0.098	0.090	0.078				
5	35	0.110	0.106	0.084	0.057	0.058			
6	5	0.097	0.069	0.060	0.055	0.045	0.041		
7	1								
8	1								