

붕장어의 魚體諸元과 漁具網目과의 關係

張 忠 植

統營水產專門大學
(1987년 10월 31일 접수)Relationship between the Body Dimension of Sea Eel, *Astroconger myriaster* and the Mesh Size of Fishing Gears

Choong Sik JANG

Tong-Yeong Fisheries Junior College
(Received October 31, 1987)

The author studied to analyse the relationship between the body dimension of sea eel, *Astroconger myriaster* and the mesh size of fishing gears. The samples were caught by traps and pots during September, 1987 in the Southern Sea of Korea.

The results obtained can be summarized as follows:

1. The relationship between total length L , body weight W and diameter D may be expressed as:

$$W = 3.58 \times 10^{-4} L^{3.38} \quad (r = 0.99)$$

$$D = 0.07 L - 0.59 \quad (r = 0.99)$$

$$W = 10.38 D^{2.76} \quad (r = 1.00)$$

$$W = \frac{1}{2} D^2 \cdot L$$

2. The mesh size of traps and the hole diameter of pots must be more than 29.2 mm and 18.6 mm, respectively.

緒 言

붕장어는 우리 나라 전 연안에 걸쳐 어획되는 魚種으로 生活力이 강하여 活魚狀態로 많이 이용되며, 年平均漁獲量은 7,876%(1966~85年)인데 최근에 증가하고 있으며, 主漁期는 5~6月과 11~12月이다.

水產資源保護令에 따르면 붕장어의 採捕禁止體長은 全長 35 cm 이하로 되어 있다. 그러므로 이를 漁獲하는 漁具와 魚體諸元과의 關係는 매우 밀접하다. 그런데 지금까지의 통발에 관한 研究로서는 金·李

(1967)가 통발 漁具의 海底附着狀態에 따른 漁獲効果에 대하여, 서·김·이(1977)가 통발 漁具의 漁獲性能 比較에 관하여, 高·權(1987)이 붕장어 통발의 改良에 관하여, 金·高(1987)가 통발 漁具의 漁獲機構 및 改良에 관한 것 등 모두 漁具의 性能向上에 관한 것이고, 魚體 크기와 網目 크기와의 關係에 관한 것은 없다.

그러므로 본 論文에서는 붕장어의 全長·體長 및 굵기 등을 측정하여 相互關係를 규명하였으며, 또한 採捕禁止體長과 통발 漁具 구멍의 直徑이나 網目 크기와의 關係도 규명하고자 한 것이다.

資料 및 方法

본 論文에 사용된 資料는 韓國南部海域(Fig.1)에서 釜山水產大學 實習船 402호(303 GT, 1200 PS)와 403호(243 GT, 1000 PS)를 이용하여 10日(1987. 9. 3 ~12) 동안 통발 조업을 하여 漁獲된 붕장어의 全長.

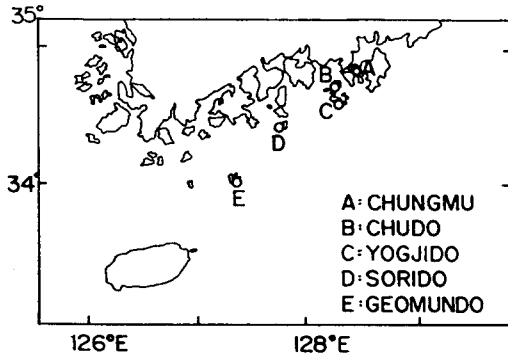


Fig. 1. Stations where the fishing by traps where carried out for the study.

體長·굵기 및 부피이다.

측정은 붕장어가 채포 당시는 통발 안에 있는 미끼를 많이 먹어 體重과 굵기가 평소보다 많이 나감으로 2日 동안 살려둔 후에 全長과 굵기는 0.1 cm, 體重은 1 g, 부피는 1 cc 단위로 측정하였다.

全長-體重과의 關係와 굵기-體重과의 關係는 相對方程式 $y = ax^b$ 으로 구하였고, 體長-굵기의 關係는 直線回歸式으로 구하였으며, 體重을 全長과 굵기로서 간단히 표현할 수 있는 式을 구하였고, 또한 採捕禁止體長과 통발 구멍의 直徑이나 網目 크기와의 關係도 규명하였다.

結果 및 考察

1. 魚體諸元間的 相互關係

漁獲된 붕장어의 諸元들을 나타내면 Table 1과 같고, 그 중에서 全長과 體長과의 關係만을 나타내면 Fig. 2와 같다.

全長과 體重과의 關係는 全長을 $L(cm)$, 體重을 $W(g)$ 라 할 때

Table 1. Total leegth, body weight and diameter of sampled sea eels

*N	L	W	D	N	L	W	D	N	L	W	D	N	L	W	D
1	23.8	17	12	1	31.4	42	16	1	35.5	59	18	1	43.4	137	26
1	23.9	17	12	1	31.5	40	16	1	35.8	67	19	1	43.8	131	26
1	24.0	15	12	1	31.6	37	15	1	35.9	72	21	1	44.6	125	24
1	25.0	19	13	1	31.7	42	16	1	36.1	58	18	1	45.5	126	24
1	26.9	20	13	2	31.8	45	18	1	36.7	67	19	1	45.8	136	26
1	27.0	23	14	2	32.0	39	15	3	36.9	63	20	1	46.2	133	25
1	27.2	24	14	2	32.2	46	17	3	37.0	71	20	1	46.4	160	26
1	27.7	26	14	1	32.4	39	15	1	37.2	81	21	1	47.9	176	28
2	27.8	24	14	1	32.5	47	18	2	37.3	71	20	1	49.0	205	28
3	28.0	26	14	1	32.6	44	17	1	37.5	83	21	1	49.1	197	29
1	28.4	29	14	1	32.9	44	17	2	37.8	82	21	1	49.6	187	28
1	28.5	31	15	2	33.0	44	16	1	38.3	91	22	1	50.8	215	32
1	28.6	35	16	2	33.1	49	18	2	38.4	81	21	1	52.0	195	29
1	28.8	37	16	1	33.2	45	16	1	38.6	78	21	1	52.2	202	30
1	29.0	34	16	1	33.3	46	16	1	38.9	87	21	1	5.32	254	32
1	30.0	34	15	2	33.4	48	17	1	39.1	88	22	1	53.8	235	30
2	30.1	35	16	1	33.6	51	18	1	39.6	80	21	1	54.4	252	33
1	30.2	35	15	1	33.7	60	20	1	39.7	85	21	1	55.6	298	34
1	30.3	42	17	2	33.8	55	17	1	39.8	79	21	1	56.0	319	35
2	30.8	38	16	3	34.0	57	18	2	39.9	84	21	1	60.0	380	35
2	30.9	36	16	1	34.1	47	17	1	40.2	95	22	1	61.2	415	40
1	31.0	42	16	1	34.2	59	19	1	40.7	93	22	1	65.4	565	43
1	31.1	40	17	1	34.6	60	19	1	41.7	104	23	1	68.0	440	38
1	31.2	48	17	1	34.7	57	18	1	42.2	95	22	1	71.0	667	45
1	31.3	39	16	1	35.0	61	20	1	42.6	110	23	1	71.6	665	44

*N: number of fish, L: total length(cm), W: body weight(g), D: diameter(mm)

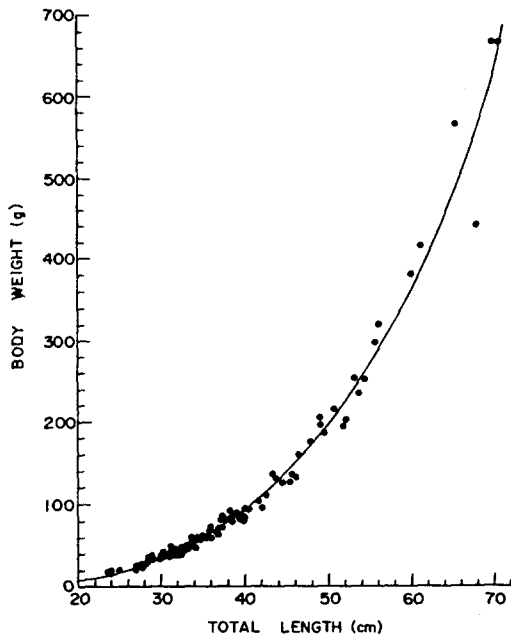


Fig. 2. The relationship between total length and body weight of the sampled sea eels.

$$W = aL^b$$

인 그래프의 형태로 나타내어지며, a 는 3.58×10^{-4} , b 는 3.38이며, 相關係數 r 은 0.99이었다.

일반적으로 魚類들에 있어서 a 와 b 의 값은 청어의 경우에는 $a=2.68 \times 10^{-3}$, $b=3.50$, 정어리의 경우에는 $a=4 \times 10^{-3}$, $b=3.37$, 참돔의 경우에는 $a=1.13 \times 10^{-2}$, $b=3.42$, 멸치의 경우에는 $a=3.8 \times 10^{-3}$, $b=3.38$ 인데, 이들과 붕장어와는 b 값에는 큰 차이가 없으나 a 값은 10배 이상의 차이를 보였는데, 이는 붕장어의 體型이 다른 魚類들보다 길기 때문이다.

일반적으로 魚類에 있어서 全長과 體重과의 關係는

$$W = kL^3$$

으로 나타내어지며, 肥滿狀態係數 k 의 값은 1.40×10^{-3} 으로 全長이 클수록 다소 커지는 경향을 보였다. 즉, 全長이 30.0 cm 미만인 경우에는 $k=1.27 \times 10^{-3}$, 30.0~40.0 cm 인 경우에는 1.33×10^{-3} , 40.0~50.0 cm 인 경우에는 $k=1.49 \times 10^{-3}$, 50.0~60.0 cm 인 경우에는 $k=1.60 \times 10^{-3}$, 60.0 cm 이상인 경우에는 1.78×10^{-3} 이다.

붕장어의 全長과 굵기와의 關係를 나타내면 Fig. 3과 같다.

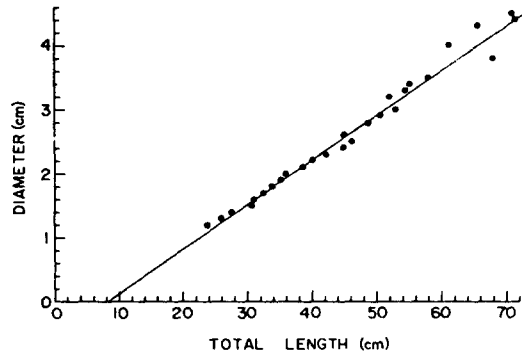


Fig. 3. The relationship between total length and diameter of the sampled sea eels.

이들 關係는 굵기를 $D(cm)$ 라 할 때

$$D = a + bL$$

인 直線式의 형태로 나타내어지며, a 는 -0.59 , b 는 0.07이며, 相關係數 r 은 0.99이다.

붕장어의 굵기와 體重과의 關係를 나타내면 Fig. 4와 같다.

이들 關係는

$$W = aD^b$$

라는 그래프로 나타내어지며, a 는 10.38, b 는 2.76

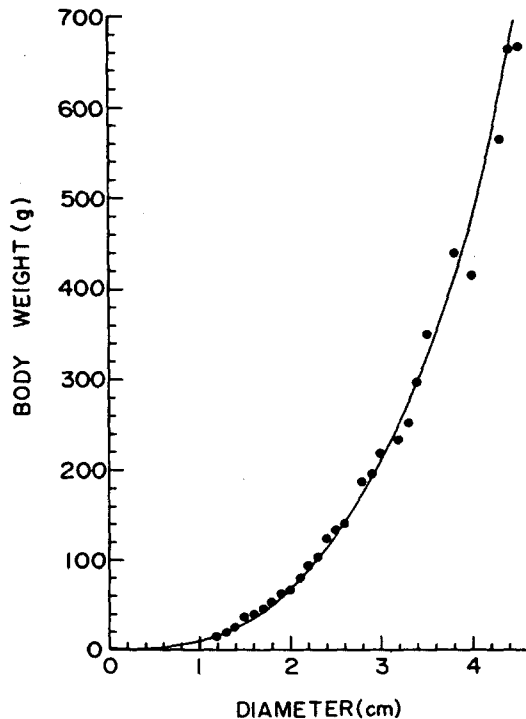


Fig. 4. The relationship between diameter and body weight of the sampled sea eels.

붕장어의 魚體諸元과 漁具網目과의 關係

이며, 相關係數 r 은 1.00이다.

붕장어의 體重 W 를 全長 L 과 굵기 D 로서 간단하게 표시하기 위하여 붕장어의 모양을 Fig.5와 같은 원뿔 모양이라고 가정하고 아래의 式을 유도하여 보았다.

$$W=VC \text{ (단 } V \text{는 體積, } C \text{는 比重)}$$

이 式에서 $V=a \times \text{밑넓이} \times \text{높이}$

인데, 밑넓이는 굵기가 D 이므로 $\left(\frac{D}{2}\right)^2 \pi$ 이고, 높이는 全長 L 이므로

$$V=a\left(\frac{D}{2}\right)^2 \pi L=0.79 AD^2L$$

이 된다. 이 式에 V , D 및 L 의 측정치를 대입하여 a 를 구하고, 그것을 평균하면 0.58이 되며, 이 값을 a 에 대입하면

$$V=0.46D^2L$$

이 된다.

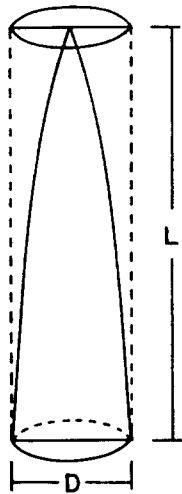


Fig. 5. Hypothesized conical body shape of sea eel.

또한 C 의 값은 $C=W/V$ 에서 W 와 V 의 측정치를 대입하여 평균하면 1.05가 된다.

그러므로

$$\begin{aligned} W &= VC = 0.46 D^2L \times 1.05 \\ &= 0.48 D^2L \approx \frac{1}{2} D^2L \end{aligned}$$

이 된다. 여기서 D^2L 의 계수가 0.48이라는 것은 원기둥이 1이고, 원뿔이 $\frac{1}{3}$ 이므로 그 중간의 형태라고 할 수 있다.

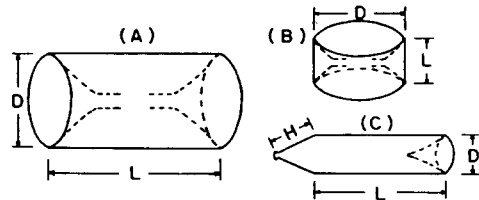
2. 魚體 크기와 漁具網目과의 關係

水産資源保護令에 따르면 붕장어의 採捕禁止體長은

全長 35 cm 이하이므로, 이 값을 $W=3.58 \times 10^{-4}L^{3.33}$ 과 $D=0.07L-0.59$ 의 式에 대입하면 體重 $W=59 g$, 굵기 $D=16.6 cm$ 가 된다.

그런데 붕장어를 漁獲하는 漁具에 있어서 그물 漁具의 그물코 크기 N 은 4개의 발로서 원을 형성하므로 $\frac{2N}{\pi}=18.6 mm$, 즉 $N=29.2 mm$ 이상이어야 하고, 기타의 漁具들은 18.6 mm 이상되는 구멍을 뚫어 全長이 35 cm 이하되는 붕장어가 漁獲되지 않도록 하여야 한다.

그러나, 실제 忠武地域에서 주로 붕장어를 漁獲하고 있는 漁具들의 諸元들을 나타내면 Fig.6과 같이 그물 통발의 코 크기가 17.2 mm, 16.0 mm이고, 플라스틱 통발 구멍의 直徑은 각각 7.5, 8.8, 6.7, 8.0, 6.7 mm이다.



Type	Dimension	No of hole	Mesh size or hole diam.
A	31Dx58L (cm)		17.2 (mm)
B	35Dx15L		16.0
C ₁	12Dx45Lx12H	320	7.5
C ₂	13Dx45Lx13H	367	8.8
C ₃	13Dx49Lx13H	304	6.7
C ₄	12Dx44Lx12H	240	8.0
C ₅	13Dx47Lx13H	260	6.7

Fig. 6. Specification of sea eel traps and pots used for the sampling.

또한 Fig.6의 A 형과 B 형의 통발로써 시험조업을 한 결과에서도 Table 1과 같이 全長이 35 cm 이하되는 붕장어의 漁獲比率이 50%가 넘었다.

따라서, 資源保護의 효과를 거두기 위해서는 魚體의 採捕禁止體長만 제한할 것이 아니라, 漁具의 網目도 함께 제한해야 할 것이다.

要 約

1987年 9月 중에 南部海域에서 釜山水産大學 實習船 402호와 403호를 이용하여 통발 漁具로써 漁獲한 붕장어 *Astroconger myriaster*의 全長·體重 및 굵기 등의 相互關係와 魚體 크기와 漁具網目과의 關係

를 分析한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 全長 L , 體重 W 및 굽기 D 의 相互關係는

$$W = 3.58 \times 10^{-4} L^{3.38} \quad (r = 0.99)$$

$$D = 0.07 L - 0.59 \quad (r = 0.99)$$

$$W = 10.38 D^{2.76} \quad (r = 1.00)$$

$$W = \frac{1}{2} D^2 L$$

과 같이 표현된다.

2. 붕장어를 漁獲하는 통발 漁具의 그물크 크기와 구멍의 直徑은 각각 29.2 mm, 18.6 mm 이상 되어야 한다.

謝 辭

이 論文의 作成을 지도해 주신 李秉錡 博士님, 研究를 遂行함에 있어 海上操業에 協助해 주신 釜山水

產大學 實習船 402號, 403號 船長님 以下 船員 여러분과 資料整理에 도움을 주신 金龍海 先生님께 深深的 謝意를 表합니다.

文 獻

金基柱·孔泳(1978): 水產資源學. 太和出版社, 37-39.

金光弘·李珠熙(1976): 붕장어 통발 漁具의 海底附着 狀態에 따른 漁獲效果에 對하여. 統營水專研究 論文集 12, 21-23.

金大安·高冠瑞(1987): 통발 漁具의 漁獲機構 및 改良에 관한 研究. 韓水誌 20(4), 341-347.

高冠瑞·權炳國(1987): 붕장어 통발의 改良. 韓水誌 20(2), 95-105.

水產廳(1966~85): 水產統計年報.