

短 報

スケトウダラの発音機構*1

朴 容石, 桜井泰憲, 飯田浩二, 向井 徹
(1994年7月14日受付)

Mechanisms of Sound Production in Walleye Pollock
Theragra chalcogramma (Pallas)

Yong-Seok Park,*2 Yasunori Sakurai,*2 Kohji Iida,*2
and Tohru Mukai*2

キーワード: スケトウダラ, 発音機構, 発音筋, 鰾,
収縮弛緩, 共鳴

大西洋産タラ科魚類の数種では、鰾に接した発音筋によって鳴音を発することが知られており、その形態や発音機構が詳しく研究されている。¹⁻⁶⁾ 一方、太平洋産タラ科魚類において、著者らはスケトウダラ *Theragra chalcogramma* が鳴音(グラント音)を発することを初めて明らかにした。⁷⁾ そこで、本研究では体長347~421 mmの生きたスケトウダラ5尾の腹部を切開し、肝臓を含む内臓器官を除去して発音筋と鰾を直接観察できるようにしたうえで、実験魚を海水を満たしたプラスチック製の容器(750×600×100 mm)に入れ、頭部、鰾の前部と後部、および尾部の4部位に電気刺激(12 V DC)を与え、各部位への電気刺激に対するグラント音の有無を確認することにより、本種の発音機構を調べた。

スケトウダラの鰾と発音筋の解剖図および鰾と発音筋の断面図を Fig. 1(a), (b) に示した。鰾は脊椎骨と内臓との間に位置し、腎臓を挟んで左右の横突起および肋骨基部に強く付着していた。形は細長く白色を呈し、その腹面は灰色の薄い腹膜に覆われていた。発音筋は Fig. 1(a), (b) で示すように鰾の前部部に左右一対あり、肋骨基部付近から鰾の外壁面に沿って垂直方向に付着し、かなりの厚みを持っていた。また、発音筋は淡黄色を呈し、横紋筋であることが確認された。

Brawn²⁾ は大西洋産マダラ *Gadus morhua* の頭部を叩いて殺した直後に、直流6 Vの電気刺激を胴体と頭部に与えたが、グラント音を発しないと報告している。しかし、本実験においては解剖直後に仮死状態の魚の各部位へ電気刺激を与えると、いずれも魚体を急に屈伸させながらグラント音を発した (Table 1)。一方、開腹数分後の衰弱した魚では、発音筋と鰾に直接電気刺激を与えた時のみ発音筋の収縮弛緩によってグラント音を発した。しかし、頭部と尾部への電気刺激では、刺激部位に筋肉

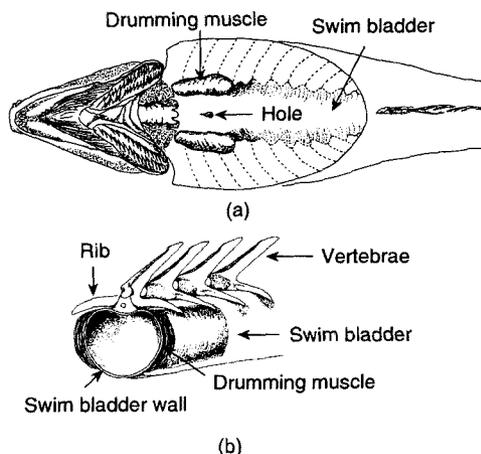


Fig. 1. Mechanisms of the sound-producing organ: (a) Ventral view of swim bladder; (b) Transversal view of swim bladder at the level of the drumming muscles.

The drumming muscles in the walleye pollock, *Theragra chalcogramma* (Pallas), are antero-laterally attached to the wall of the swim bladder extending from the anterior vertebrae.

The muscle fibers run vertically on the tough outer wall of the gas-filled swim bladder.

Table 1. Confirmation of the sound-producing organ in different positions by 12 V DC electrical stimulation

Response*	Condition	Position of electrical stimulation			
		Head	Drumming muscles and anterior swim bladder	Posterior swim bladder	Tail
Flexure of the body and sound production	Soon after dissection	Yes	Yes	Yes	Yes
	A few minutes after dissection	No	Yes	Yes	No

* Rapid flexure of the body was accompanied with sound production.

*1 スケトウダラの音響生態学的研究—III.

*2 北海道大学水産学部 (Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate, Hokkaido 041, Japan).

痙攣が生じるが、発音筋の収縮弛緩は認められず、グラント音を発しなかった。また、鰾のガスを一部抜いた状態で、刺激を与えた場合にも魚体の屈伸があればグラント音を発した。これは、Winn and Marshall⁸⁾ がイトウダイ *Holocentrus rufus* の鰾内ガスの一部を抜いて部分収縮させた際、音の強さは低下するが振動数などの音の性質は変わらないと報告した結果と一致する。したがって、鰾内にガスがある程度残っていると、電気刺激による発音筋の収縮弛緩作用で鰾が振動し、これがさらに共鳴してグラント音を発するものと考えられた。一方、Skoglund⁹⁾ は toadfish の鰾内の圧力を変化させた結果、発音筋によって引き起こされる音が鰾の共振作用で増幅されることを報告している。

以上のことから、電気刺激によるスケトウダラの急な屈伸と同時に、発音筋の瞬間的な収縮弛緩作用が起き、その結果、鰾は収縮・膨張して鰾壁が振動し、グラント音が発せられるものと考えられる。また、この際に鰾は音響共鳴器として作用し、音を増強する役割を果たしているものと推察された。

終わりに、スケトウダラの解剖図の作成にご協力いただいた申 在玉氏並びに、鰾と発音筋の形態についてご教示いただいた北海道大学水産学部水産動物学講座 遠藤広光氏に謝意を表す。

文 献

- 1) A. D. Hawkins: in "Behaviour of Teleost Fishes" (ed. by T. J. Pitcher), 2nd ed., Chapman & Hall, London, 1993, pp. 136-144.
- 2) V. M. Brawn: *Behaviour*, **18**, 239-255 (1961).
- 3) A. D. Hawkins: *J. mar. biol. Ass. U. K.*, **58**, 891-911 (1978).
- 4) A. D. Hawkins, K. J. Chapman, and D. J. Symonds: *Nature*, **215**, 923-925 (1967).
- 5) W. N. Tavolga: in "Fish Physiology" (ed. by W. S. Hoar and D. J. Randall), Vol. V, Academic Press, New York and London, 1971, pp. 135-205.
- 6) F. R. Harden Jones and N. B. Marshall: *Biol. Rev.*, **28**, 16-83 (1953).
- 7) 朴 容石, 桜井泰憲, 向井 徹, 飯田浩二, 佐野典達: 日水誌, **60**, 467-472 (1994).
- 8) H. E. Winn and J. A. Marshall: *Physiol. Zool.*, **36**, 34-44 (1963).
- 9) C. R. Skoglund: *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, **10**, 187-200 (1961).