フィッシュポンプ利用に関する研究—III.

フィッシュポンプの貝に与える影響について*

田原陽三・矢島信一・吉牟田長生

三次信輔・川田三郎・添田秀男

(1963年7月9日受理)

EXPERIMENTAL USE OF FISH PUMPS IN VARIOUS
PHASES OF FISHERIES—III.

CAUSES FOR DAMAGE OF SHELLFISH COLLECTED BY PUMPING

Yoza TAWARA**, Shin'ichi YAJIMA**, Chosei YOSHIMUTA**,
Shinsuke MITSUGI**, Saburo KAWATA*** and Hideo SOEDA****

In the late spring of 1961 the trough clam, *Macra sulcataria* REEVE, which had excessively propagated on the coast of Tokyo Bay, were thinned out by means of fish pumps. However, 60 to 80 per cent of the collections was found crashed instead of 20 per cent usually damaged with a hand operated dredge. In order to determine a cause most responsible for the unexpectedly high damage of the collections, three species of shellfish, the trough clam, *Macra sulcataria* REEVE, the common clam, *Meretrix lusoria* (RÖDING), and the short-necked clam, *Tapes (Amysdala) japonica* DESHAYES were separately kept in a water tank and subjected to pumping up with the number of impeller revolution varying from 330 to 990 r.p.m. (Plate 1). The fish pumps used were of different models, T, H, and S, each being 100 mm in impeller caliber (Plate 2).

The results revealed that an extent of damage on shellfish was nearly proportional to the number of impeller revolution and markedly dependent upon the structure of an impeller (Table 2 and Fig. 1). The trough clam was more vulnerable to pumping impact than the other bivalves under study. Pumping up several individuals together had a greater rate of damage than pumping up only one individual of shellfish at a time. Most of broken bivalves had damage only on one side of the shell (Plate 3).

Those findings suggest that fish pumps for shellfish collection should have the impeller and its casing coated with rubber or similar materials to reduce pumping damages.

緒 言

1961年、横浜本牧沖でバカガイが異状大量発生し、間引きの問題が起こったので、これを機会に、T社の100 mm fish pumpを採貝に利用することを試みたところ60~80%が破損した(従来の漁法では(大巻、腰巻)約20%破損)。破損の原因はマンガ部によるもの、hoseより放出される際の受け金網によるものも一部あるが、fish pumpのimpellerやcasingなどに貝が激突するために起こるものが多いのではないと思われる。fish pumpの構造やimpellerの回転数と貝の破損率との関係を知ることは、鮮

* 昭和37年4月5日 日本水産学会年会において発表

** 東海区水産研究所 (Tokai Reg. Fish. Res. Lab., Tsukishima, Chuo-ku, Tokyo)

*** 北海道海区水産研究所 (Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab., Yoichi, Hokkaido)

**** 日本大学 (Nihon Univ., Shimouma, Setagaya-ku, Tokyo)

東海区水産研究所業績 B 第389号

魚、活魚移送の際の魚体の損傷の度合の目安ともなるので、構造の異つた三種の fish pump を使用し、バカガイ、ハマグリ、アサリについて破損率の実験を行なつたので、その研究を報告する。

実験に当り H 社、S 社、T 社の方々の協力を得たので 3 社の方々に感謝の意を表わす。

Plate 1. Laboratory arrangement for experiments on pumping up shellfish.

実験の方法

fish pump で採貝するには suction hose を船側より海底まで伸ばして、その先を採貝用のマンガ内に取付けた。この場合の貝の破損はマンガ、suction hose、pump、delivery hose の各部の何れでも起こるであろうが、pump 内で最も多く破損するものと思われる。pump のみの影響を知るために hose 類はできるだけ短かくし (suction hose 3 m くらい、delivery hose 5 m くらい)、pump 以外を通過する際の影響をできるだけ少なくするよう注意した。Plate 1 に実験装置の一例を示す。

試貝は一個ずつ pump を通過させた場合と数個～十

Table 1. Size compositions of shellfish used.

Species of shells	Length (mm.)			Height (mm.)			Width (mm.)		
	Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.
Trough clam	53.41	69.6	44.0	40.85	47.6	31.9	27.35	33.0	21.4
Common clam	48.75	69.5	38.5	38.69	49.7	30.5	22.59	29.8	18.6
Short-necked clam	33.98	46.0	25.8	24.15	31.0	20.0	16.56	22.2	12.8

Table 2-1. Percentage of damaged shells in pumping up one individual at a time.

Species of shells	Types of pumps with r. p. m. of impeller				
	T ₈₀₀	H ₅₁₀	S ₉₉₀	S ₇₅₀	S ₄₇₀
Trough clam	58.1 (42)	13.3 (30)	58.0 (31)	30.0 (20)	10.0 (20)
Common clam	38.5 (26)	3.3 (30)	30.0 (20)	10.0 (20)	0.0 (20)
Short-necked clam	18.0 (43)	0.0 (30)	9.1 (22)	15.1 (20)	0.0 (20)

Table 2-2. Percentage of damaged shells in pumping up several individuals at a time.

Species of shells	Types of pumps with r. p. m. of impeller					
	T ₈₀₀	H ₅₁₀	H ₃₃₀	S ₉₉₀	S ₇₅₀	S ₄₇₀
Trough clam	73.6 (71)	14.8 (59)	— —	61.7 (60)	43.8 (64)	14.3 (35)
Common clam	34.7 (73)	10.4 (77)	12.3 (65)	30.5 (108)	15.5 (20)	7.8 (64)
Short-necked clam	24.8 (189)	0.0 (235)	— —	21.0 (228)	14.1 (170)	0.9 (122)

Note: The numeral in parentheses shows the number of shells pumped up.

Model T

Model S

Model H

Plate 2. Impeller and their casing of fish pumps used.

Fig. 1. Relation between the number of impeller revolution and rate of damaged shells.

□: T, △: H, ○: S...When pumping up only one shell at a times through a model, T, H, or S.

■: T, ▲: H, ●: S...When pumping up several shells together through a model, T, H, or S.

数個一度に通過させた場合についての破損率を求めた。使用した口径 100 mm の pump は H 社, S 社, T 社の三種でその外観および impeller を Plate 2 に示す。

impeller の回転数は設備の都合で十分ではないが, H 社—330 r.p.m., 510 r.p.m., S 社—470 r.p.m., 750 r.p.m., 990 r.p.m., T 社—800 r.p.m. で行なつた。

供試貝にはバカガイ, ハマグリ, アサリを用い, その大きさはそれぞれ Table 1 に示す通りである。

また, 参考のために貝をある高さから鉄板あるいはコンクリート上に自然落下させその破損率を求めた。

実験結果および考察

各 pump による破損率は Table 2 および Fig. 1 に示す通りである。

貝の破損率はいずれも impeller の回転数が多いほど大である。これは回転数が増すにしたつて揚水量が増し pump 内の流速が速くなり, 貝が impeller や casing に激突するためであろう。H 社と S 社では余り破損率の差は認められないが, T 社ではその値がやや大きい。これは runner の構造の差, および casing の大きさの差などが影響しているものと思われる。

pump 内を一個づつ貝を通過させる方が数個~十数個一度に通過させるよりやや破損率は小さい。これは pump 内で貝と貝が激突することと delivery 側で貝が一度に多数放出され衝突するためであろう。

貝殻の最も脆弱なバカガイが破損率が最も大で, ハマグリ, アサリの順に小となる。Plate 3 には各個体の片面しか示していないが片面のみ破損している場合が多い。

対象として行なつた自然落下による貝の破損率は Fig. 2 に示す通りで, 高さが増すにしたがつて破損率は大となる。この場合貝殻の衝突する箇所により破損の程度が異なるのが観察された。また自然落下の場合でもバカガイが最も多く破損したがハマグリ, アサリの差は明瞭でなかつた。

Trough clam

Common clam

Short-necked clam

Plate 3. Shells damaged through pumping-up operation.

Fig. 2. Relation between the height from which clams were fallen and rate of damaged shells.

Fallen on a concrete floor:

●: Trough clam

Fallen on an iron plate:

○: Trough clam ×: Common clam △: Short-necked clam

以上のように fish pump 内を通過する貝は pump の影響を受け破損するが pump の構造の改良あるいは操作方法の工夫によつてその防止は可能であろう。pump 内を通過する貝や魚の破損、損傷を少なくするには impeller の回転を遅くすることが望ましいが、回転数が遅くなるにしたがつて揚水能率が落ちるので、回転数を遅くする方法には限度がある。したがつて、今後は pump の impeller あるいは casing 内に rubber などを coating することあるいは pump の構造の改良によつて揚水能率を落さずに、魚介類に与える影響を減少させるような試みを行なう心算である。