

貝類を対象とした海底振動による影響評価実験

東亜建設工業株式会社 正会員 ○玉上 和範
東亜建設工業株式会社 正会員 田中 ゆう子

1. はじめに

工事由来の海底振動は、周辺に生息する水生生物に影響を及ぼす可能性がある。しかしながら、海底振動に対する水生生物の反応行動を観察された事例は少なく、工事由来の海底振動による影響を把握する上で新たな情報整備が求められている。

筆者らは、工事由来の海底振動に対する水生生物の影響を把握することを目的に、水生生物の中でも移動能力の乏しく直ちに影響を回避できない貝類を対象として海底振動による影響評価を検討している¹⁾。本論文では、その一端として行った室内実験の結果について述べる。

2. 実験方法

(1) 対象生物

実験の対象生物は、沿岸域で漁獲される水産有用種である貝類3種類（アサリ、ハマグリ、ナミガイ（写真－1））とした。実験に用いた生物の殻長は、アサリが30～40mm、ハマグリが63～87mm、ナミガイが56～76mmであった。これらの生物はそれぞれ的水槽で実験用海水に馴致したのち、活性の高い個体を選んで実験に用いた。



写真－1 ナミガイ

(2) 実験装置

室内実験は、生物を入れた実験水槽（600mm×310mm×370mm）を加振器（200kN 動的アクチュエーター（島津製 JF200KN））に固定して鉛直振動を与え、生物の反応を観察して行った（写真－2）。また、実験水槽は振動以外の刺激が水槽内の生物に加わらないように、観察面以外を防音材で覆って実験を行った。



写真－2 実験装置全景

(3) 実験条件と判定基準

実験条件は、生物が活性を維持できる水温（20℃）で、ストレスにならないように水槽に砂を敷くなどとした。また、影響有無の判定については一般に明確な基準や試験方法が定められていないため、貝類にとって摂餌する上で重要な水管の変化および殻の開閉を基準とした。具体的には、アサリは水管を引っ込める、ハマグリは殻を閉じる、ナミガイは水管を閉じるといった行動を全体の50%以上の個体が示した場合に影響ありと判定した。

(4) 実験ケース

実験ケースを表－1に示す。実験は、振動の影響が特に懸念される杭打ち工事に着目し、振動の性状、周波数、振動加速度レベルを設定して行った。振動の性状は、バイブロハンマの杭打ちで見られる定常振動、油圧パイルハンマの杭打ちで見られる間欠振動の2種類とした。また周波数、振動加速度レベルは既存の測定データを参考に、周波数は5～20Hz、振動加速度レベルは80～120dBとした。

表－1 実験ケース

振動 加速度 レベル (dB)	定常				間欠
	5Hz	10Hz	15Hz	20Hz	
80	○	○	○	○	○
90	○	○	○	○	○
100	○	○	○	○	○
110	○	○	○	○	○
120	○	○	○	○	○
振動 時間	アサリ・ハマグリ: 10秒間 ナミガイ: 10秒間、3分間				

キーワード 海底振動, 影響評価, 室内実験, 貝類

連絡先 〒230-0035 神奈川県横浜市鶴見区安善町 1-3 東亜建設工業(株)技術研究開発センター TEL 045-503-3741

3. 実験結果と考察

(1) アサリ

アサリの振動に対する影響評価結果を図-1に示す。結果より、定常振動に対しては周波数が10Hz以上で影響が見られはじめ、周波数が高くなるにつれて影響が見られる振動加速度レベルが低くなる傾向にあり、その値は100~120dBであった。また、間欠振動に対しては定常振動の10Hzと同様の傾向を示し、120dB以上で影響ありとなった。

アサリ		80dB	90dB	100dB	110dB	120dB
定常	5Hz					
	10Hz					
	15Hz					
	20Hz					
間欠						

□ : 影響なし ■ : 影響あり

図-1 実験結果 (アサリ)

(2) ハマグリ

ハマグリの振動に対する影響評価結果を図-2に示す。結果より、定常振動に対しては周波数が5~15Hzでは110dB以上、20Hzでは100dB以上で影響が見られ、周波数が異なると影響が見られる振動加速度レベルが異なる傾向にあった。また、間欠振動に対しては定常振動の20Hzと同様の傾向を示し、100dB以上で影響ありとなった。

ハマグリ		80dB	90dB	100dB	110dB	120dB
定常	5Hz					
	10Hz					
	15Hz					
	20Hz					
間欠						

□ : 影響なし ■ : 影響あり

図-2 実験結果 (ハマグリ)

(3) ナミガイ

ナミガイの振動に対する影響評価結果を図-3に示す。a)10秒後の結果より、定常振動に対しては周波数が5~10Hzでは100dB以上、15~20Hzでは90dB以上で影響が見られ、周波数が異なると影響が見られる振動加速度レベルが異なる傾向にあった。また、間欠振動に対しては定常振動の15~20Hzと同様の傾向を示し、90dB以上で影響ありとなった。今回の実験では、ナミガイが3種類の貝類のなかで振動に対する感受性が最も高い結果となった。

a)10秒後

ナミガイ		80dB	90dB	100dB	110dB	120dB
定常	5Hz					
	10Hz					
	15Hz					
	20Hz					
間欠						

□ : 影響なし ■ : 影響あり

b)3分後

ナミガイ		80dB	90dB	100dB	110dB	120dB
定常	5Hz					
	10Hz					
	15Hz					
	20Hz					
間欠						

□ : 影響なし ■ : 影響あり

図-3 実験結果 (ナミガイ)

(4) 振動時間の違いによる影響

感受性が最も高いナミガイについて振動時間を3分間にして実験を行った。b)3分後の結果より、定常振動に対しては周波数が20Hzの120dB以上のみで影響あり、間欠振動に対しては100dB以上で影響ありとなった。これは10秒後の結果と異なっており、振動時間が長くなると振動そのものの慣れにより感受性が低くなること、また間欠振動は定常振動に比べて感受性があまり低くならず、生物にとって慣れにくい振動であることを示している。

4. おわりに

本論文では、工事由来の海底振動に対する水生生物の影響を把握することを目的として行った室内実験について述べた。以下にまとめを示す。

- 1) 振動への感受性は貝類の種類により異なり、ナミガイ、ハマグリ、アサリの順に高い。
- 2) 振動への影響はどの貝類も共通して周波数が高いほど感受性が高くなる傾向があるが、振動時間が長くなると感受性が低くなる可能性がある。
- 3) 同じ振動加速度レベルであっても定常振動や間欠振動などの振動の性状によって感受性が異なることもあるため、影響評価の際には振動の性状も考慮に入れる必要がある。

参考文献

- 1) 田中ら: 工事中の海底振動が水産資源に及ぼす影響について, (社)日本音響学会騒音振動研究会資料, N-2008-38, pp.1-6