

養殖池の空気溜め工の効果について

岩手大学工学部 学生員○菅原 常彦 正 員 笹本 誠
正 員 堺 茂樹 正 員 平山 健一

1. はじめに

今日、わが国の水産業は200海里規制による漁場の狭あい、諸外国との厳しい漁業交渉、乱獲による資源量の低下、それらに伴う相次ぐ減船という多くの問題をかかえている。このような現状にある水産業は、獲る漁業から育てる漁業への転換を迫られている。海岸の地形や沿岸の漁場に比較的恵まれている岩手県も水産業には特に力を注いでおり、これらの問題を克服するため様々な事業が進められている。そのひとつに岩手県九戸郡宿戸地区での養殖場造成事業があり、アワビ養殖を目的とした養殖池を造成することが計画されている。この事業では海中に養殖池を造成するため、養殖に必要な海水の補給には理想的であるが、その反面アワビの逸散防止策が必要となる。一般にアワビの逸散防止としては、金網により養殖施設を覆う方法、養殖池の内壁に人工芝を張り巡らしたり微弱電流を流す方法、養殖池の内壁に空気溜めを設ける方法等が考えられる。空気溜めを設ける方法は、空気溜め内に空気層を存在させることにより逸散防止を図るという、空気中に出たがらないアワビの性質をうまく利用したものである。他の方法の効果は未だ明確にされておらず、この事業では空気溜め工を採用することが計画されている。そこで本研究は、様々な条件下での波による空気溜め内の空気層の動き及び空気層の厚さを水理模型実験により明らかにし、今後の設計の基礎資料に供することを目的としている。

2. 空気溜め工の概要

造成予定地は図1に示す様な地形であり、干潮時には平岩盤が干出し、満潮時には養殖池が海中に完全に没する。現地では10m四方の模型養殖池が造成され、種々

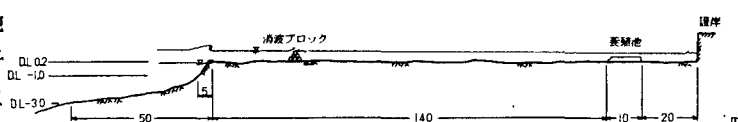


図 1

の生物学的調査が行われており、その概略図を図2に示す。空気溜めは内壁から突き出て、断面形状は逆L字型をしており（表1参照）、潮位が上がり養殖池が海中に没しても、空気溜めには空気層が残留するというものである。又、退潮時には養殖池側壁の排水管によって池内の水位を下げ、自然に空気溜め内への空気の補充が行われるよう、空気溜め工の下端及び排水管の本数が設計されている。アワビの寸法は大きいものでも15cm以下であるため、実験での空気溜めには15cm×15cmの寸法が採用されている。以上のように、空気溜め工は、自然条件の下でアワビに好適な環境を提供しつつ、アワビの逸散防止効果を期待するものである。

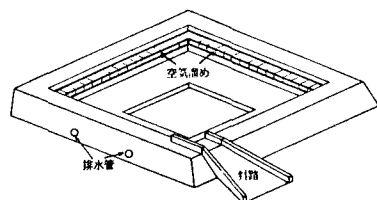


図 2

3. 水理模型実験

実験は図3に示す水路を用い、縮尺1/7.5で行った。但し、水路幅との関係上、空気溜めを除く養殖池模型の平面形状の縮尺は1/20とした。実験では表1に示すとおり、周期、入射方向、反射波の有無、空気溜めの形状等の影響を調べた。又、各CASE毎に潮位を5段階、波高を5段階変化させ、各段階毎に波高、碎波点位置、空気溜め内の空気層の動き、波を止めた静水状態での残留空気厚を測定し、更に実験状況をビデオに収め、ビデオによる検討も行った。尚、波高

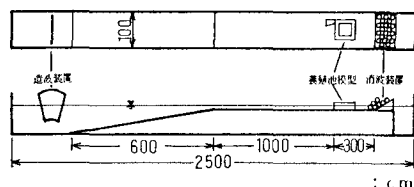


図 3

の測定には容量式波高計を用いた。周期は八戸港のデータをもとに、一年を通じて最も頻度の高い10.0秒と、頻度は10%程度であるが毎月現れる7.0秒の2種類を設定した。最高潮位は八戸港潮位表により、155cmと140cmに設定した。155cmは、一年を通じて最高の潮位であり、140cm以下の潮位は頻度が90%以上である。波高及び潮位が最も大きい場合の残留空気厚を図4に示したが、残留空気厚は各CASEとも潮位の上昇とともに減少する。

a) 空気溜め形状別比較 まず断面の違いによる比較であるが、現地模型実験で用いているCASE 0では低潮位から空気層の大きな抜けがみられ、最高潮位では空気層は所々とぎれて残留する程度であった。この断面を2つ重ねたCASE 1になると低潮位での空気層の大きな抜けはある程度抑えられるが、最高潮位での空気層の残留状況に差異は無かった。又、高さを2倍にしたCASE 3での残留空気厚は高さが15cmのものに比べ厚く、更にCASE 2の残留空気厚は4種類中最も厚かった。即ち、断面幅を広げた場合より、断面高を高くした場合の方が有利であると言える。空気溜めの長さによる影響をみるため、CASE 6では他の場合の3倍の長さを持つ模型で観測を行った。空気層の重複は縮尺が1/20のものに比べ激しく、空気溜めの中間付近から多量の空気

CASE	周期(s)	最高潮位 (cm)	入射 方向	反射波	空気溜め寸法 (cm)
0	10.0	155.0	垂直	無	
1		140.0			
2					
3					
4					
5	斜め	有			
※6				垂直	無
7	7.0				
※) CASE 6 は、大型模型を使用					

※) CASE 6 は、大型模型を使用

表 1

の抜けがみられた。即ち、空気溜めの寸法が長ければ、空気の動きは完全重複波を起こし易く、安定性に低下をもたらすと言える。b) 波の入射方向別比較 空気溜め内の空気層は、表面波と同方向に同様の動きをする。波の入射方向別に比べた空気溜め内の空気の動きは、図5

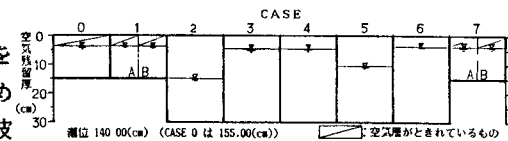
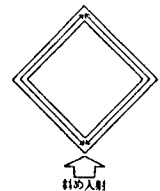


図 4

に示されるとおりであり、斜め入射の方が双方からの空気層の衝突により、多量の抜けを生ずる。c) 反射条件別比較 現地では養殖池の背後にある護岸による反射波の影響が考えられるため、CASE 4では反射波が発生するような状態で観測した。この場合、空気層の動きが激しくなり、空気溜めの端で反射して重複の度合を高め、所々から空気が抜けた。このように空気残留厚に対する重複波の影響を十分考慮する必要がある。d) 周期別比較 周期7.0秒の波は、

図 5



周期10.0秒の波よりも波長が短いことから空気溜め内の空気層は激しく動き、残留空気厚は両者で大きく異なる。即ち、周期の違いによる影響はかなり大きいと言える。以上の残留空気厚は、あくまでも波を止めた時の静水状態のものであり、表面波が存在する場合には空気溜め内にも波が発生する。そして、空気層が薄くなると天上部分に水が接するようになり、空気はとぎれて運動する。たとえ静水時に空気層が存在しようとも、このような状態では、空気溜めとしての機能を果しているとは言えない。現構造の場合、空気溜めに常時空気層を存在させるためには、まず養殖池上の波をできる限り抑える努力が必要である。そのためには、沖側から数段階にわたって波を碎波させることも一方法であると言える。又、空気の抜けは空気溜めの隅角部で生ずることが明らかであるから、隅角部の寸法の拡大が有効であると考えられる。