

海洋深層水とマイクロバブルを組み合わせた

新たな用途に関する調査研究

竹家 均 (高知県海洋深層水研究所)

河野 敏夫・伊吹 哲 (高知県工業技術センター)

マイクロバブル(MB)と高知県の有用地域資源である深層水を組み合わせることにより、陸上養殖システムの可能性について検討した。本報ではアワビを使用して飼育試験を行い、水槽の溶存酸素(DO)の変化とアワビの斃死数を計数することによって、MBの優位性を調べたが効果は見られなかった。

1. 目的

深層水の取水開始頃から深層水の特徴を利用した様々な陸上養殖について検討を行ってきた。しかし、現在実用化されているのは高知県漁協高岡支所のスジアオノリ養殖と、高知県栽培漁業センターのヒラメの親魚育成・採卵事業のみである。

そこで比較的新しい技術であるマイクロバブル(MB)と高知県の有用地域資源である深層水を組み合わせることにより、陸上養殖システムの可能性について検討する。MBは直径が約50マイクロメートルの微小な気泡で、体積当たりの表面積が大きいため、通常のバブルよりも気体が水中に溶けやすい(溶存酸素向上)。また、MBは気泡体積が小さいため、上昇速度が遅く、長く水中に滞在し続ける(高滞留性)。

本報では、本研究で作製した多段連結した飼育槽を使用して飼育試験を行い、飼育槽のDOやアワビの斃死数を計数することによって、MBの特長である溶存酸素向上と高滞留性の評価を行った。DOを制御する手法として、MBと通常のエアストーンによるミリバブルとを比較した。また、深層水(DSW)及び表層水(SSW)の差異についてMBによるDOの特性を指標として差別化することを試みた。

2. 内容

旋回方式によって発生させたMBと、通常のエアーレーションで発生させたミリバブルを多段連結した飼育槽に供給し飼育試験を行い、アワビの

成育状況や飼育槽のDOの変化を評価することによって、MBの優位性を検証した。図1に飼育イメージ、図2に実験装置の写真を示す。実験に使用したアワビはコスモ海洋牧場より購入したエゾアワビを使用し、貝殻長約40mmのものを使用した。飼育カゴの大きさは内寸330mm×200mm×90mmを用いた。このカゴを、内寸500mm×300mm×135mmの発泡スチロール箱を図2のように加工

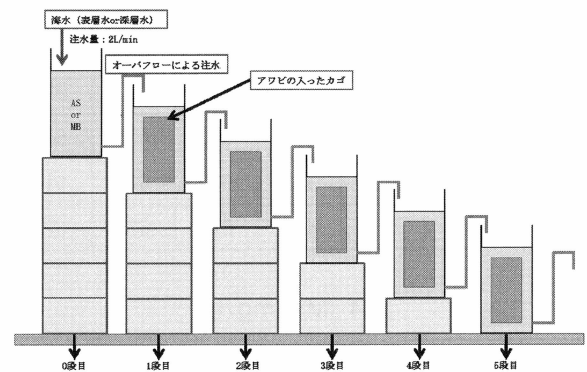


図1 飼育イメージ

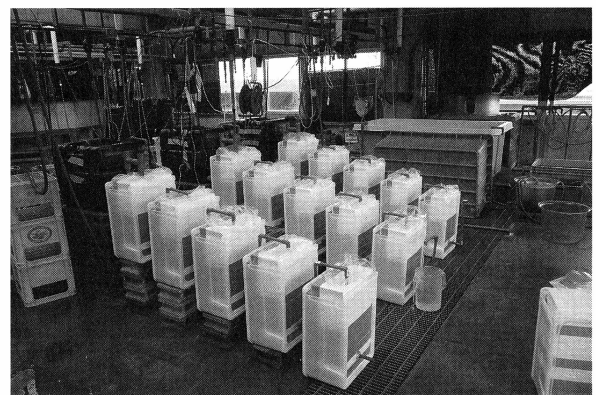


図2 実験装置

した中に入れて実験を行った。発泡スチロール箱のみでは水漏れがあったので、内側をポリ袋で覆い水漏れしないようにした。また、水圧で発泡スチロールが膨らんで水漏れしないようにケースで覆い、発泡スチロールとケースの間に板を挟んで隙間をなくした。

実験は、深層水にMBを付与したもの、表層水にMBを付与したもの及び深層水にエアーストーンを通したものの3系列を用い、注水量は2 L/minとした。

3. 評価項目

3.1 DO及び水温

DOはマルチ水質計 MM-60R (東亜ディーケーケー社製) を使用し、水温はマルチ水質計に表示される温度をそのときの水温とした。

養殖槽を作製した段階で、アワビを入れる前にDOの変化(上流から下流方向の変化、時間差)を事前データとして評価して、変化がないことを確認した(データ省略)。

次にカゴに入れるアワビの数を決めるために数を変えてDOを測定した(表1, 図3)。

この結果、アワビの数を100個とした時に最もDOの差が出たので、100個で試験を行った。

3.2 アワビの致死率

カゴにアワビを100個入れて試験を行った。餌やりを2日おきに行った。次の餌やりを行う前に掃除を行い、その際に死んでいるアワビを除去し、斃死数を記録した。この試験を約2週間行った。その結果を図4に示す。また、1~4段目はほとんど差がなかったので省略した。

4. 結果および考察

図3からアワビ25~75個の試験では3系列において大きな差はなかったが、アワビ100個の試験ではSSW_MB, DSW_MB, DSW_ASの順でDOの残存量が少なかった。また、図4からSSW_MB, DSW_MB, DSW_ASの順で斃死数が多くなった。これらの結果から、DOの影響で斃死数に差が出

表1 アワビの個数を25, 50, 75, 100個とした時のDOと水温(アワビ投入後7時間後)

アワビ 個数	流速 L/min	段数	MBタンク(深層水)				MBタンク(表層水)				エアーストーン(深層水)			
			空気量 (ml/min)	DO (mg/L)	DO (%)	水温 (℃)	空気流量 (ml/min)	DO (mg/L)	DO (%)	水温 (℃)	空気流量 (ml/min)	DO (mg/L)	DO (%)	水温 (℃)
25	2	0	100	7.93	104	17.3	100	8.21	108	17.1	100	7.74	102	17.5
		1		7.91	104	17.5		8.08	105	16.6		7.79	102	17.3
		2		7.58	100	17.6		7.96	103	16.7		7.51	98	17
		3		7.4	98	17.5		7.78	101	16.7		7.39	96	16.9
		4		7.18	94	17.4		7.68	100	16.7		7.11	93	16.9
		5		7.01	92	17.4		7.39	96	16.7		6.95	91	16.9
50	2	0	100	7.86	104	17.8	100	7.85	102	17	100	7.71	100	16.6
		1		7.71	102	17.5		7.81	102	17		7.59	99	16.8
		2		7	92	17.3		7.1	93	17		6.73	87	16.7
		3		6.52	86	17.4		6.76	88	17		6.7	87	16.6
		4		6.19	81	17.4		6.3	82	17.1		6.11	79	16.6
		5		5.74	75	17.4		6.14	80	17.1		6.05	78	16.6
75	2	0	100	7.86	103	17.2	100	8.16	108	17.7	100	7.86	103	17
		1		7.55	99	17.4		7.92	104	17.3		7.36	96	16.7
		2		7	92	17.5		7.2	94	17		6.93	90	16.5
		3		6.46	85	17.5		6.51	85	17		6.5	84	16.5
		4		5.81	76	17.4		5.97	78	17		6.05	78	16.5
		5		5.25	69	17.4		5.75	75	17		5.65	73	16.5
100	2	0	100	8	105	17.1	100	8.03	105	17.1	100	7.8	102	17
		1		7.43	98	17.3		7.36	96	17.2		7.34	96	17.3
		2		7.02	92	17.3		6.4	84	17.2		6.82	90	17.3
		3		6.17	81	17.4		5.99	79	17.3		6.33	83	17.3
		4		5.3	70	17.4		5.05	66	17.3		5.47	72	17.2
		5		4.88	64	17.4		4.32	57	17.4		5.16	67	17.2

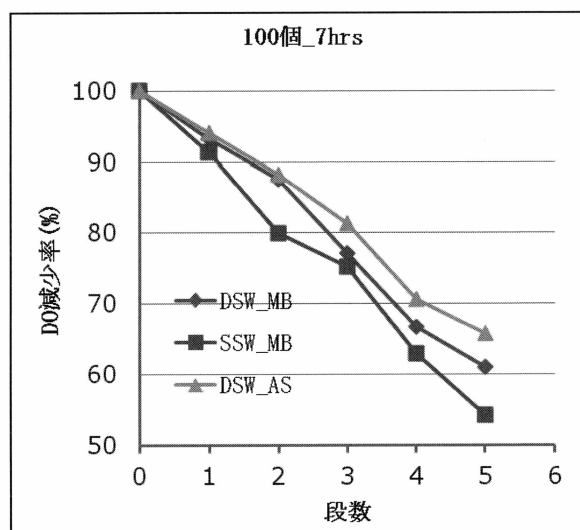
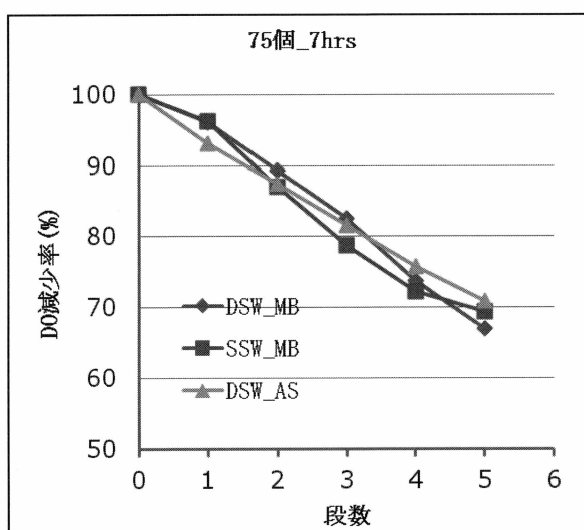
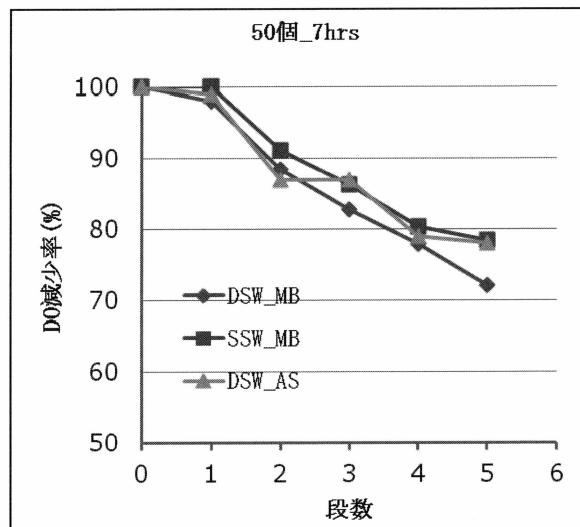
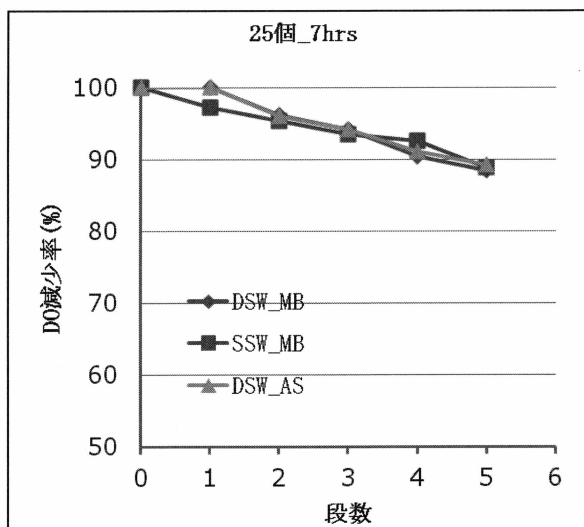


図3 カゴに入れたアワビの数を変えた時のDOの減少率
(0段目のDOを100%とし、アワビ投入後7時間後)

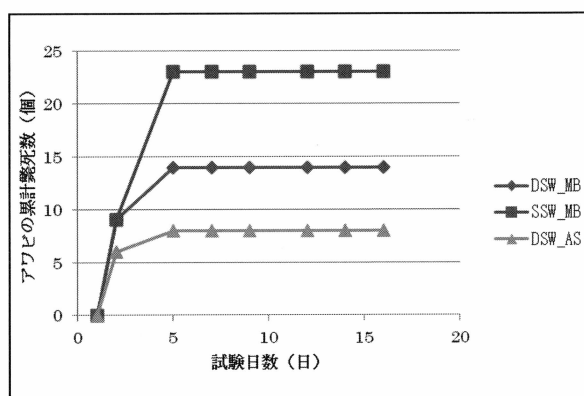


図4 アワビの累計斃死数 (5段目)

た可能性が考えられ、MBとASを比較するとDSW_ASの方がDSW_MBより斃死数が少なかったことから、この試験ではMBの高滞留性の効果は見ら

れなかった。

一方で、表1よりMBが直接吹き込まれた0段目のタンクでは、エアーストーンと比較するとわずかではあるがDOが高く、MBによる溶存酸素の向上は見られた。しかし、今回の試験では、MBを吹き込んだ海水をオーバーフローさせることによる注水であったので、MBを直接吹き込んだ水槽での効果は確認できなかった。そこで、次回はMBを直接吹き込む水槽でアワビを飼育し、溶存酸素が向上した環境下で、アワビの成長にどのような効果が見られるか検証を行う。