

# 磯焼け対策新技術実証事業

吉田雅範・山内弘子・加藤徳雄

マコンブ等の有用海藻が雑海藻繁茂による場の占有、植食動物等による被食により繁茂できない状況にあり、その対策として、雑海藻除去システムの試験が行われてきた。本事業は、既存の手法によるマコンブ漁場の造成効果を検討するため調査を行ったものである。本事業は、平成6年度から平成13年度までの8か年計画で、ここでは平成9年度分の結果について報告する。

## 方 法

### ・キタムラサキウニ駆除試験

平成7年8～9月にキタムラサキウニを駆除した佐井村上ノ崎で調査を行った。キタムラサキウニの駆除は8月25日から9月16日のうち延べ14日間に上ノ崎の水深5～11mにある200m×120mの範囲について行った。この期間に4人のダイバーがキタムラサキウニ約130,000個体を採取した。また、キタムラサキウニの侵入が観察されたため、平成8年9月23日に再度30m×30mでキタムラサキウニを駆除した。なお、試験区はいずれも比較的平坦な岩盤が卓越した。

調査は、キタムラサキウニを駆除した駆除区とその周辺の対照区で枠取り採取を行い（海藻：0.5m×0.5m×2枠、動物：1m×1m×2枠）、種毎に湿重量を測定した。枠取り採取は駆除区2～4地点、対照区2地点で行った。調査地点の水深は対照区で水深16m、駆除区で8mであった。本年度の調査は、平成9年5月25日と7月14日に行った。

### ・雑海藻除去試験

大間町割石地先のツルアラメ場において、平成7年10月に5m×5mの範囲のツルアラメを潜水により除去し、その後の海藻の生育状況を調べた。ツルアラメを除去した地点（除去区）及び除去区周辺（対照区）において各々2点の枠取り採取（海藻：0.5m×0.5m×1又は2枠、動物：1m×1m×2枠）を行い、採取した海藻及び動物の種類別の湿重量を測定し、計数可能な種を計数した。調査は平成8年3月～平成10年4月に計12回行い、うち平成9年度以降は7回行った。

## 結 果

### ・キタムラサキウニ駆除試験

図1にキタムラサキウニ駆除後の海藻現存量変化を示した。平成7年8月25日～平成9年7月14日に計14回行った調査結果を示した。駆除前の平成7年8月25日は、ヨレモクだけが0.5g/m<sup>2</sup>生育していた。平成7年8月～9月に駆除を行った地区（1回駆除区）では、調査を通じて褐藻14種、紅藻5種、緑藻1種を採取した。1回駆除区内で平成8年9月に再度駆除を行った地区（2回駆除区）では、平成8年9月24日～平成9年7月14日に褐藻8種、紅藻3種を採取した。対照区では調査を通じて褐藻17種、紅藻14種、緑藻1種を採取した。

図2にキタムラサキウニ駆除後の底生動物の生息密度を示した。駆除区ではキタムラサキウニの他にバフンウニ、イトマキヒトデ、クモヒトデ類、サザエ等を採取した。対照区ではキタムラサキウニの他、イトマキヒトデ、クモヒトデ類、マボヤ等を採取した。

図3にマコンブの現存量とキタムラサキウニの生息密度を示した。駆除区（1回駆除区）に発生した平成8年発生マコンブの生育密度は、平成8年3月8日、10月24日、平成9年5月21日に各々1,391g/m<sup>2</sup>、7,614g/m<sup>2</sup>、373g/m<sup>2</sup>であったが、平成9年7月14日には生育を確認できなかった。また、駆除区（1回駆除区）内からは平成9年発生マコンブを全く採取できなかった。平成8年9月に再度駆除を行った地区

(2回駆除区)内では、徐々に現存量が減少したものの、平成8年発生マコンブを収穫直前の平成9年7月14日まで採取し、同日の現存量は507g/m<sup>2</sup>であった。更に、同日、同区内の10m×10mから211本、湿重量42,846g、乾燥重量11,038gのマコンブを収穫した。また、平成9年発生マコンブを平成9年3月25日に29g/m<sup>2</sup>、7月14日に930g/m<sup>2</sup>採取した。対照区では平成7年発生マコンブを平成8年6月17日に5,442g/m<sup>2</sup>採取し、7月23日～12月21日に191g/m<sup>2</sup>～979g/m<sup>2</sup>採取した。また、平成8年発生マコンブを平成8年6月17日～平成9年7月14日に0～919g/m<sup>2</sup>採取し、平成9年発生マコンブを平成9年7月14日に50g/m<sup>2</sup>採取した。

駆除前の平成7年8月25日にはキタムラサキウニを236 g/m<sup>2</sup>採取したが、駆除後の生息密度は平成8年10月24日～6月17日に0～4g/m<sup>2</sup>となった。その後、キタムラサキウニの生息密度は増加し、平成9年5月21日に381g/m<sup>2</sup>となった。2回駆除区のキタムラサキウニも徐々に増加し、生息密度は4g/m<sup>2</sup>～72g/m<sup>2</sup>であった。対照区の生息密度は10g/m<sup>2</sup>～104g/m<sup>2</sup>であった。

#### ・雑海藻除去試験

図4にツルアラメ除去後の海藻現存量変化を示した。ツルアラメを除去した地点(除去区)に出現した海藻は、褐藻12種、紅藻6種、緑藻2種及び種子植物1種であり、ツルアラメ、マコンブのほか、スジメ、ヤツマタモク等採取した。除去区周辺(対照区)に出現した海藻は、褐藻17種、紅藻3種、緑藻1種及び種子植物であり、ツルアラメ、ジョロモク、ヨレモク、ヤツマタモク、スガモ等採取した。

表1に底生動物の生息密度を示した。除去区ではヒトデ類2種、植食性巻貝7種、その他8種、対照区ではヒトデ類5種、植食性巻貝6種、その他4種を採取した。調査を通じて採取したウニ類は、平成9年7月11日(対照区)のパフンウニ0.5個体/m<sup>2</sup>のみであった。植食性巻貝の生息密度は、オオコシダカガンガラが最大1.5個体/m<sup>2</sup>、サザエが最大1.3個体/m<sup>2</sup>であり、その他の種は1個体/m<sup>2</sup>以下であった。除去区及び対照区ともにイトマキヒトデ及びヤドカリ類の生息密度は高かった。

図5にツルアラメ除去後のマコンブ及びツルアラメの現存量変化を示した。除去区では平成8年発生マコンブを平成8年3月4日に2,761g/m<sup>2</sup>、6月13日に9,973g/m<sup>2</sup>採取したが、翌年平成9年3月15日には全く採取できなかった。除去区では同日から平成9年発生マコンブを採取し始め、平成9年5月23日に5,352g/m<sup>2</sup>採取したが、平成9年12月24日以降全く採取できなかった。また、平成10年2月7日以降は、10年発生マコンブを採取した。除去区でのツルアラメの現存量は0～826g/m<sup>2</sup>と低い値で推移した。対照区のマコンブの現存量は0～724g/m<sup>2</sup>であり、ツルアラメの現存量は1,229～3,071g/m<sup>2</sup>であった。

## 考 察

#### ・キタムラサキウニ駆除試験

キタムラサキウニの生息密度が高く、マコンブが生育しない地区でキタムラサキウニを駆除したところ、マコンブが発生し、更に2年マコンブを収穫することができた。キタムラサキウニの摂餌圧が海藻の生育に影響を与えることが、これまで指摘されており、佐井村においてもキタムラサキウニを駆除することにより、マコンブ漁場を造成できることが示唆された。

上ノ崎では2年マコンブを収穫できたものの、2回駆除を行ってもキタムラサキウニの侵入が見られた。キタムラサキウニ駆除によるマコンブ漁場造成を行う場合には、除去以外にも侵入を防ぐ何らかの対策が必要と思われる。昨年度まで調査を行っていた佐井村津鼻崎では、再度キタムラサキウニを駆除することなく、2年マコンブを収穫することが出来た。これは、津鼻崎試験区の沖合に海中造林を行い、キタムラサキウニの侵入を防いだことが一つの要因と考えられる。

上ノ崎では試験区の周辺を広く対照区としたため、毎回採り取り地点が異なっていた。そのため、海藻現存量のばらつきが大きかったものと思われる。

地元漁業者の話では、平成元年には試験場所とした地先で2年マコンブが密生し、夏期にはマコンブ漁がなされたが、平成4年以降大型海藻の生育が少ない反面キタムラサキウニが高密度に生息するよう

になった、とのことである。今回の試験でマコンブ群落が発生しない原因として、高密度に生息するキタムラサキウニが考えられたが、マコンブ群落が消失するメカニズムについては分かっていない。今後、海況の影響等と複合して多方面から調査をすすめる必要がある。

#### ・雑海藻除去試験

ツルアラメ場で海藻を除去し、裸地面をつくったところ、マコンブが発生した。しかし、2年目へ移行するマコンブは無く、全て1年マコンブのまま流出した。流出後には、1年マコンブが発生し、再び1年マコンブのまま流出した。

地元漁業者の話では、大間町割石地区は、以前ツルアラメが全く生育しておらず、ここ十数年間で群落広がった地区といわれている。また、調査地点の植食性巻貝の生息密度は低く、ウニ類の生息がほとんど見られないことから、植食性動物の捕食が本試験へ与える影響はほとんどないと考えられる。従って、本地区はマコンブが2年目に移行しにくく、コンブの生育に適さない環境に変化している可能性が考えられる。図6に大間町沿岸水深7mの水温変化を示したとおり、大間町沿岸の冬期水温は昭和59年から平成2年頃まで上昇傾向にあり、平成9年も昭和59年頃の水温に戻っていない。マコンブは寒流系の海藻、ツルアラメは暖流系の海藻であるため、このような水温の影響を受けた可能性が考えられる。今後種々環境要因との関係について詳細な解析が必要と思われる。

更に、早い時期に発生したマコンブは、1年目で遊走子を放出し、2年目に移行せずに流出するといわれているため、現在時期別にツルアラメを除去し、マコンブが2年目に移行するの否か試験中である。併せて、除去したツルアラメのマコンブ場への侵入様式、侵入速度等についても調査中であり、これらの結果をマコンブ増殖につなげたいと考える。

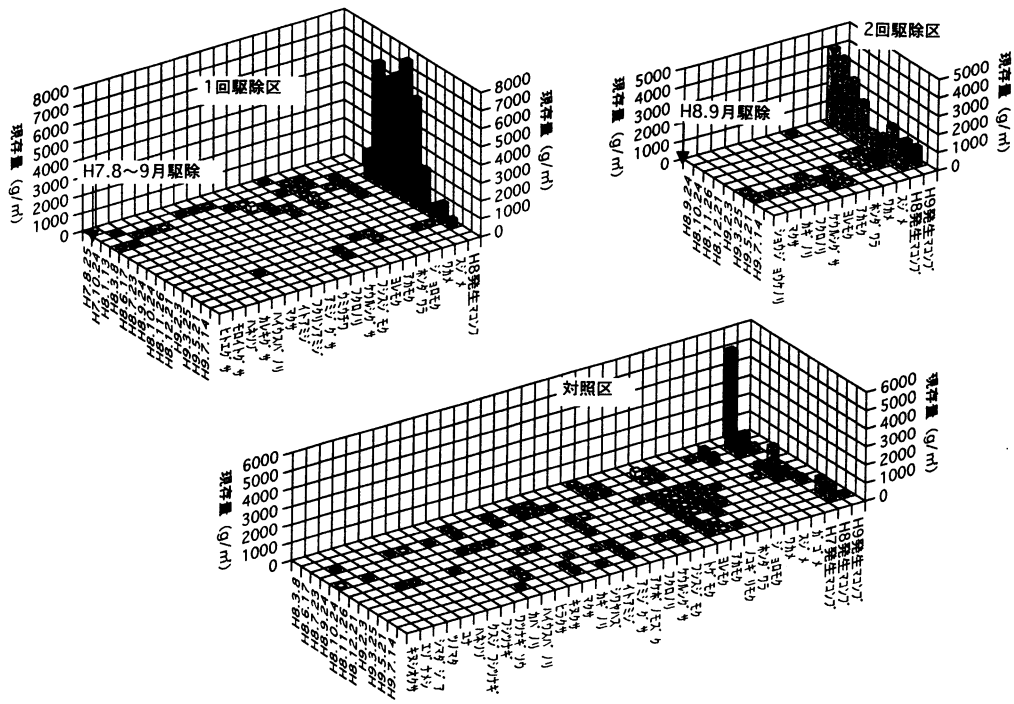


図1 キタムラサキウニ駆除後の海藻現存量（上ノ崎）

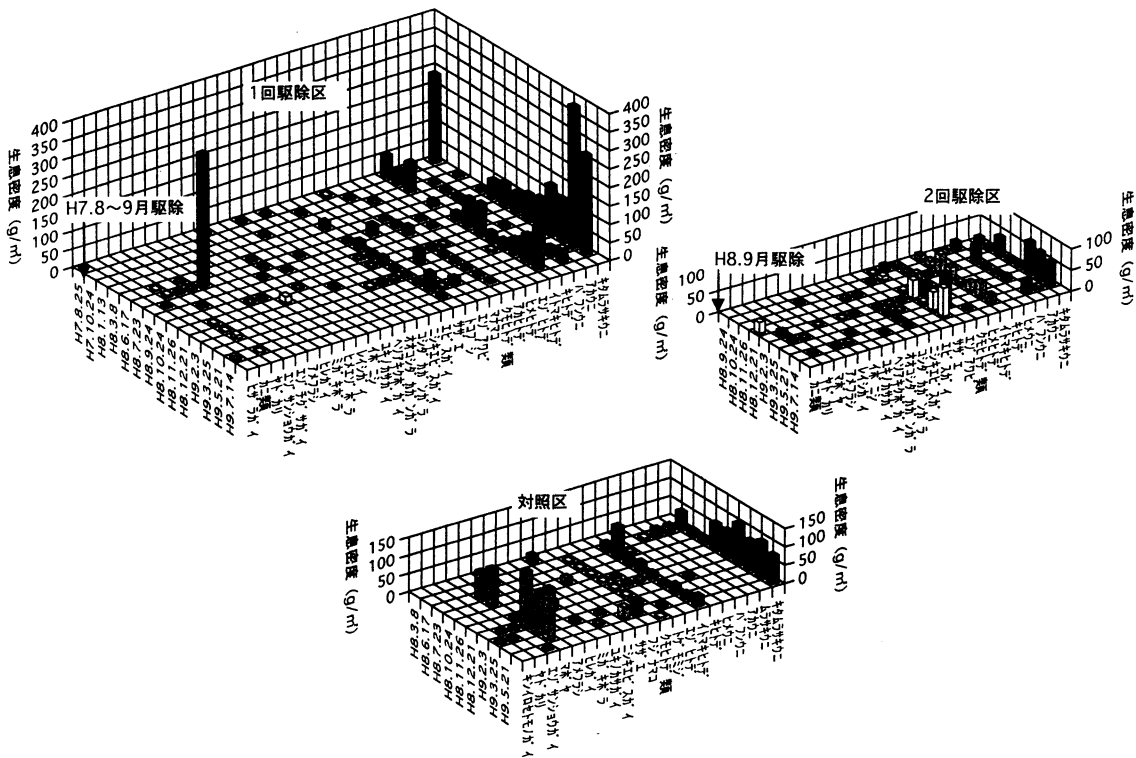


図2 キタムラサキウニ駆除後の底生動物の生息密度（上ノ崎）

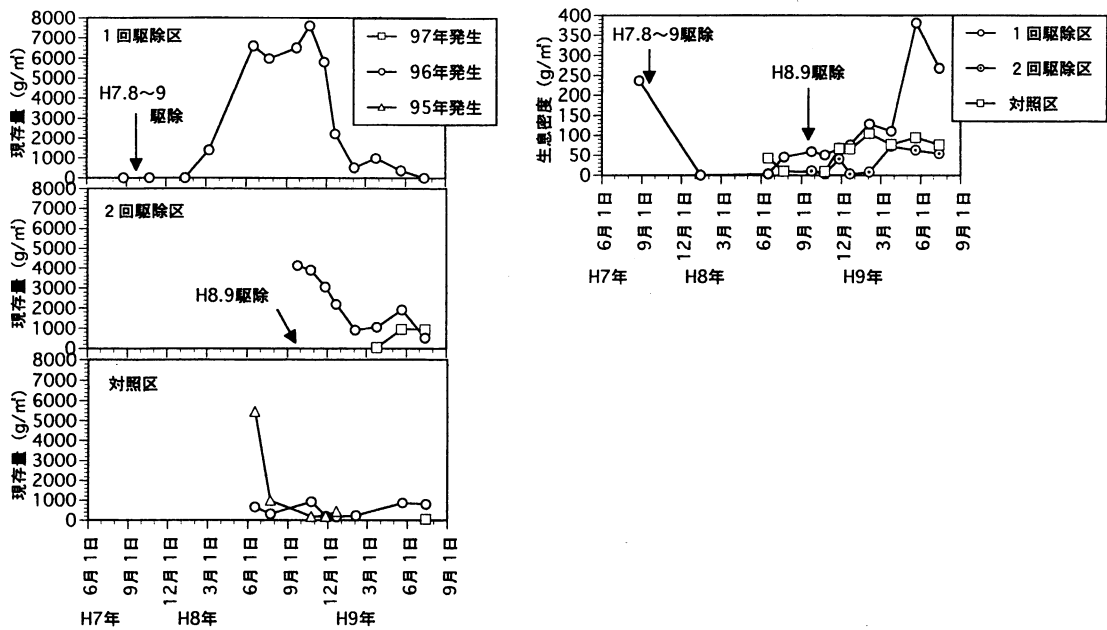


図3 上ノ崎におけるマコンブ現存量 (左) とキタムラサキウニ生息密度 (上)

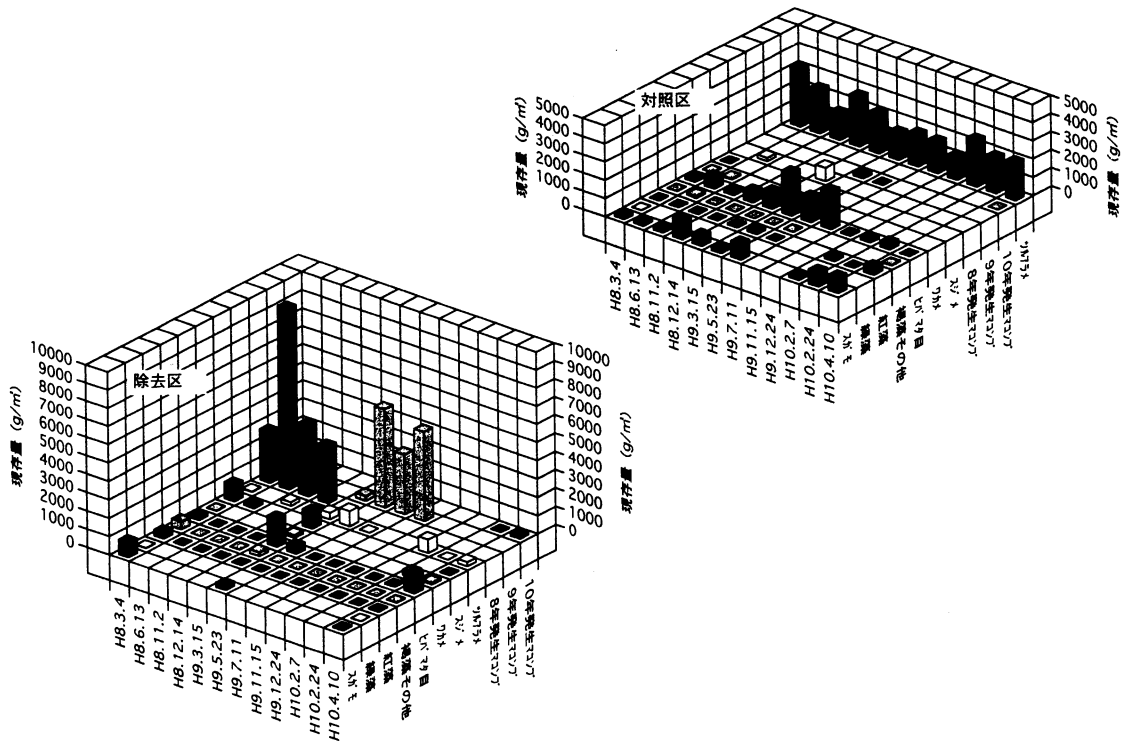


図4 ツルアラメ除去後の海藻現存量変化

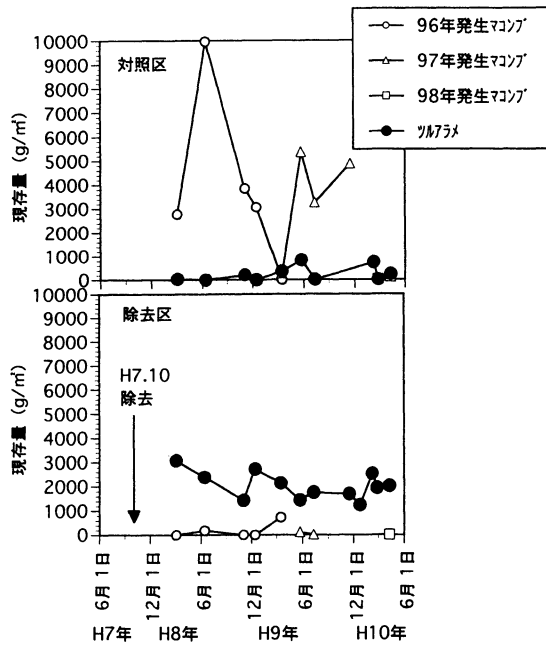


図5 ツルアラメ除去後のマコンブ及び  
ツルアラメの現存量

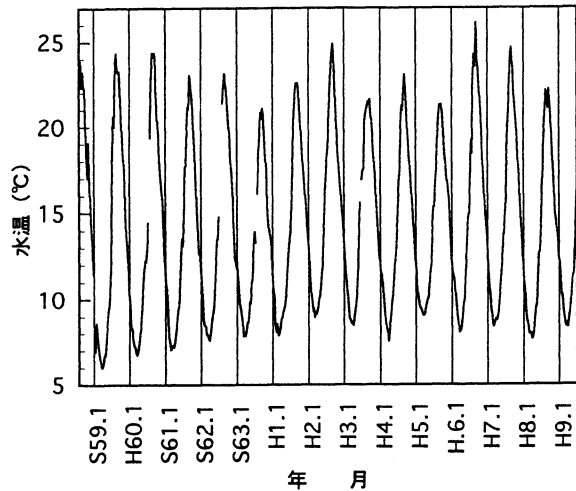


図6 大間町根田内沿岸水深7mの水溫変化

表1 底生動物の生息密度（個体数）変化

(ツルアラメ除去区)

種\年月日	H8.3.4	H8.6.13	H8.11.2	H8.12.14	H9.3.15	H9.5.23	H9.7.11	H9.11.15	H9.12.24	H10.2.7	H10.2.24	H10.4.10
イトマキヒトデ	0.5	0.25	2	2.25	1.75			2	1.5	1.5	1.5	
クモヒトデ			0.5	0.5			0.5	1	0.5			0.5
サザエ			0.75	0.5		0.5	0.25	0.5				
オオコシダカガンガラ			0.25	0.75				1.5		0.5		
コシダカガンガラ			0.5									
クボガイ			0.25									
ハソアキクボガイ				0.25				1	0.5			
ユキノカサガイ			0.25									
ニシキエビスガイ			0.5					0.5				
ヒメエゾボラ				0.25	0.25				1	0.5	0.5	
レイシガイ			0.25					3.5				
ヒレガイ								0.5				
オホーツクバイ								0.5				0.5
エゾチグサガイ									3.5			
イボニシ									0.5			
ヤドカリ類		0.75					0.25		2.5			9
アメフラシ					0.25						0.5	

(対照区)

種\年月日	H8.3.4	H8.6.17	H8.11.2	H8.12.14	H9.3.15	H9.5.23	H9.7.11	H9.11.15	H9.12.24	H10.2.7	H10.2.24	H10.4.10
バフンウニ							0.5		0.5			
イトマキヒトデ	0.5	0.75	2.3	2	0.75	0.25	1	1.5	0.5		0.5	0.5
ヒトデ					0.25		0.25					
エゾヒトデ	0.17											
ヒメヒトデ	0.17							0.5				
クモヒトデ	0.33		0.25	0.25	0.25		1.25	3.5	1			0.5
サザエ	0.33		0.25	1.25			1	1				
オオコシダカガンガラ				0.25						1		
クボガイ			0.25		0.25		0.25					
エゾサンショウガイ								0.5				
エビスガイ				0.5								
ニシキエビスガイ			0.25	0.5	0.25							
レイシガイ			0.25	0.75				1.5				
ヒメエゾボラ											0.5	
エゾチグサガイ							0.5	1				0.5
ヤドカリ				0.25			0.5	2.5	1.5		6	0.5