

西伊豆におけるガンガゼ駆除をめぐる

ガンガゼ（写真1）は棘が長い南方系のウニで、静岡県では西伊豆から沼津地区にかけて、数多く分布しています。ガンガゼの大量生息域はガンガゼによる海藻の摂食により海藻が1本もない磯焼け域となります。このような場所はウニ焼けと通称されています（写真1）。

このような海を海藻を茂る海にしようと、伊豆分場では2011～2013年に沼津内浦湾のガンガゼによる磯焼け域で瀬切り方式でガンガゼの食害軽減を図り、ホンダワラ類の幼胚供給を中層網で行うガラモ場造成試験を行い、ガラモ場造成に成功しました（写真2）¹。

この技術の適用は、ガンガゼが多く、藻場に影響していると見られた西伊豆地区が最も有効と考えられました。ちょうどそのころ西伊豆地区で地区外の人からガンガゼを釣餌として有効利用したいという話が持ち上がりました。そこで、ガンガゼ駆除による藻場の回復実証と駆除したガンガゼの有効利用と潜水漁業の検討を目的とした特別採捕許可による試験操業を2015年から行ってきました。試験操業は図1に示すような枠組みで行われました。

ここでは、ガンガゼ駆除の総括を行うとともに、いくつかの視点からガンガゼ駆除の評価を試みました。

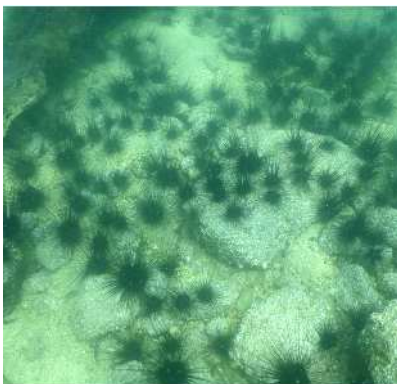


写真1 ガンガゼによる磯焼け域



写真2 藻場造成試験の結果

¹ この詳細については伊豆分場だより第327、333、335号や静岡県経済産業部 研究調整課発行 あたらしい水産技術 No. 606 ガラモ場を回復させる方法を参照してください。

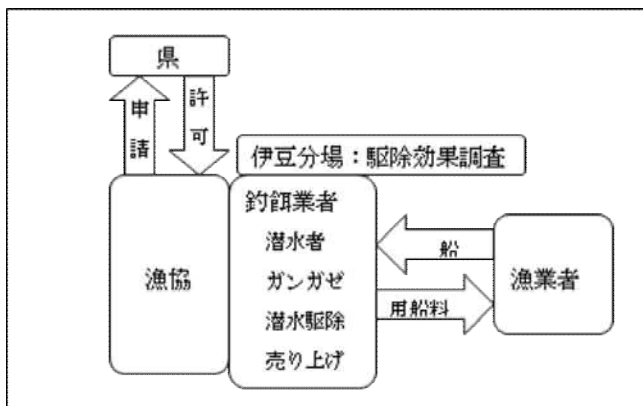


図1 試験操業の枠組み

ガンガゼ駆除の実績と駆除した効果

ガンガゼ試験操業を行うにあたり、駆除効果を把握するために当場では駆除前後に、ライントランセクト法でウニ類の生息密度、海藻被度を調べるとともに、海中でノギスによるガンガゼ殻径の測定、1m²の海藻採取を行いました。図2に2015～2018年のガンガゼの駆除採捕実績の推移を示しました。ガンガゼの採捕数は、2015年12,450個から翌2016年に51,800個と増えましたが、2017～2018年は30,000～35,000個と減りました。1回当たり採捕数は、650～850個でした。

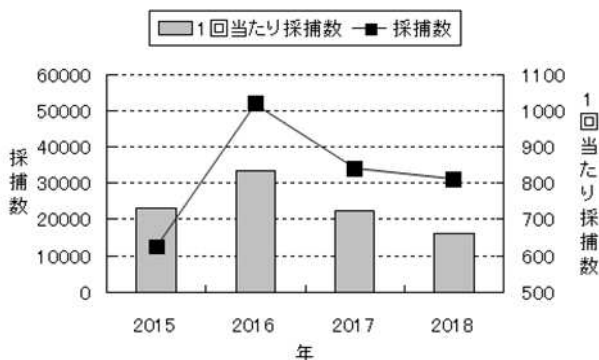


図2 ガンガゼ採捕の実績

ガンガゼを駆除するとどのような変化が現れるのでしょうか？図3に駆除後にそこに生息するガンガゼが小型化した例を挙げました。駆除前のガンガゼの平均殻径は58mmでしたが、駆除後は47mmと小さくなりました。まず、大型のガンガゼから駆除され、小型のガンガゼが残った結果と解釈されます。図4に駆除前後のガンガゼの密度の変化を示しました。ほとんどの例で駆除後に密度が

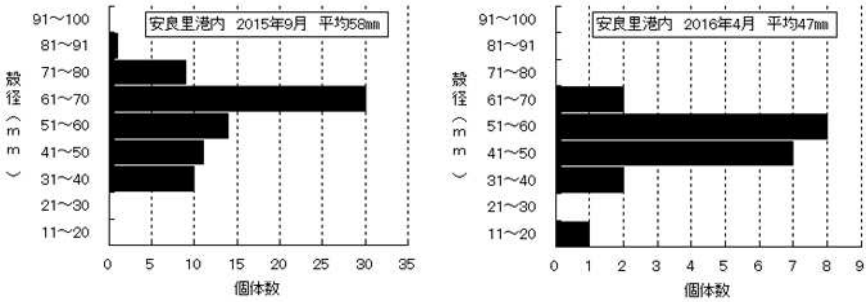


図3 駆除によるガンガゼの大きさの変化

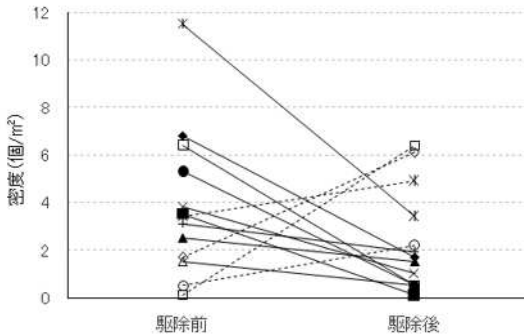


図4 駆除前後のガンガゼ密度の変化
実線は密度減少例、点線は密度増加例を表す

減少しています。駆除の効果として密度減少は当然納得できる結果です。密度が増えた例は、駆除数以上に自然に加入してきたガンガゼが多かった結果と解釈されます。以上から、きちんと駆除することにより、ガンガゼは小型化し密度は減少し、海藻への摂食圧は減少すると考えられます。

海藻にはどんな変化が起きたのでしょうか？ガンガゼの海藻への摂食圧が下がると海藻量・種が増加すると考えられます。そのような例を写真3、4に示しました。写真3は松崎のある漁場で、駆除前の2015年10月には海藻はほとんど見えませんでした(1㎡当たり現存量247g、種数3)が、駆除後の2016年6月には海藻が増え、1㎡当たり現存量は1,581g、種数13となりました。写真4は土肥のある漁場で、駆除前の2016年3月にはアントクメが着生がありましたが、駆除後の2017年7月にはホンダワラ科のマメタワラの藻場が形成されました。形成されたマメタワラ藻場に産卵のためにアオリイカが来遊し、巣曳網漁場が形成されました。ガンガゼを駆除し藻場を回復させることで、漁業生産まで結び付いた例となりました。



駆除前 (2015年10月)



駆除後 (2016年6月)

写真3 松崎のある漁場のガンガゼ駆除前後の景観



駆除前 (2016年3月)



駆除後 (2017年7月)

写真4 土肥のある漁場のガンガゼ駆除前後の景観

ガンガゼの個体群動態から

もう一度、図4を見てください。駆除後に密度が増えた例は、駆除数以上に加入があったためではないかと説明しました。すると、駆除数と加入数のバランスで駆除前後の密度が増減するとみられます。駆除数 $>$ 加入数なら減少し、駆除数 $<$ 加入数なら増加するはずで

そこで、駆除前後のガンガゼ密度の変化と採捕数のデータから加入量・漁場面積を推定するモデルを考え、適用しました²。1年当たり単位面積当たり加入数は一定、調査間隔は1年、駆除個体数が把握できていることを条件として計算すると、西伊豆地区の駆除前の密度は最小2.5個/m²、最大11.5個/m²、平均

² 長谷川雅俊(2019)ガンガゼの密度変化と採捕数からの加入量と資源量の推定、静岡県水産技術研究所研究報告、(52)、7-11.

5.2 個/m²で、1年当たり単位面積当たり加入数は2.95 個/m²・年と推定されました。

殻径 30 mm以上の生息密度が2 個/m²以下でガラモ場が維持されるというガラモ場回復試験結果³から、駆除採捕後1～2年で再び駆除を行うことが必要ということもわかりました。

ガンガゼの有効利用と漁業の検討

駆除したガンガゼはインダイ釣りの餌として有効利用されました。2017年の駆除事例を基に漁業として成り立つかどうかの試算をしてみました(表1)。ガンガゼの販売価格、採捕数、販売までの歩留まりから漁業収入、潜水回数から経費を推定し検討した結果、利益を生じたと推定されました。このことから、販路を確保すればガンガゼ潜水漁業が可能であると考えられました。

ガンガゼ駆除活動の評価

ガンガゼ駆除活動を改正漁業法と里海概念の観点から評価を試みました。

2018年12月に成立した改正漁業法の改正項目は多岐に渡りますが、その中の精神に「利用されなくなった漁場を水面の総合利用の観点から地域外からの新規参入を認める」というものがあり、区画漁業権の優先順位の廃止にそれが表れています。ガンガゼ駆除は、地区内で価値のないガンガゼを意欲のある地区外からの参入によって漁業として成り立たせたこととなり、改正漁業法の精神の一部を具現化したものと言えます。

次に里海概念からの評価を試みました。里海とは「人手が加わることで生物多様性と生産性が高くなった沿岸海域」⁴と定義され、2007年度の21世紀環境立国戦略や第3次生物多様性国家戦略、海洋基本計画で国の政策として取り上げられている概念です。その解釈は人手をかけることは多様な生息環境(隠れ場・餌場・産卵場)を整備することにつながり、高い生物多様性を保つ、また、人手をかけることは適度な擾乱になり、生息環境が単一化している極相に到達

表1 ガンガゼ潜水漁業の検討結果

用途		インダイ釣りの餌として販売
採捕数		34,000個
採捕から販売までの歩留まり		70%
販売数		23,800個
販売単価		80円
販売額		1,900千円
経費	用船料	470千円
	潜水夫 人件費	971千円
	ボンベ代	94千円
	運送料	70千円
	計	1,605千円
利益		295千円

³ 静岡県経済産業部研究調整課発行 あたらしい水産技術 No.606 ガラモ場を回復させる方法

⁴ 柳哲雄(2006)「里海」論、恒星社厚生閣

させず、高い生物多様性につながるというものです。

ガンガゼ駆除は生物多様性が低く漁業生産がない極相であるガンガゼ・ウニ焼け海域で、ガンガゼ駆除という人手をかけること（ガンガゼは商品価値を持ち、漁業として成り立つ）で、海藻量・種が増加し、産卵場、生育場としての機能が発揮され、産卵に来たアオリイカが漁獲され、生物多様性と漁業生産性が増加したとまとめられます。また、西伊豆ではガンガゼは1年に m^2 当たり3個体程度加入してくるので、ガンガゼを採捕して密度を下げても2年採捕しなければ、再び駆除活動が必要な密度になり、継続的な駆除が必要＝持続的な漁業が可能なることを示しています。

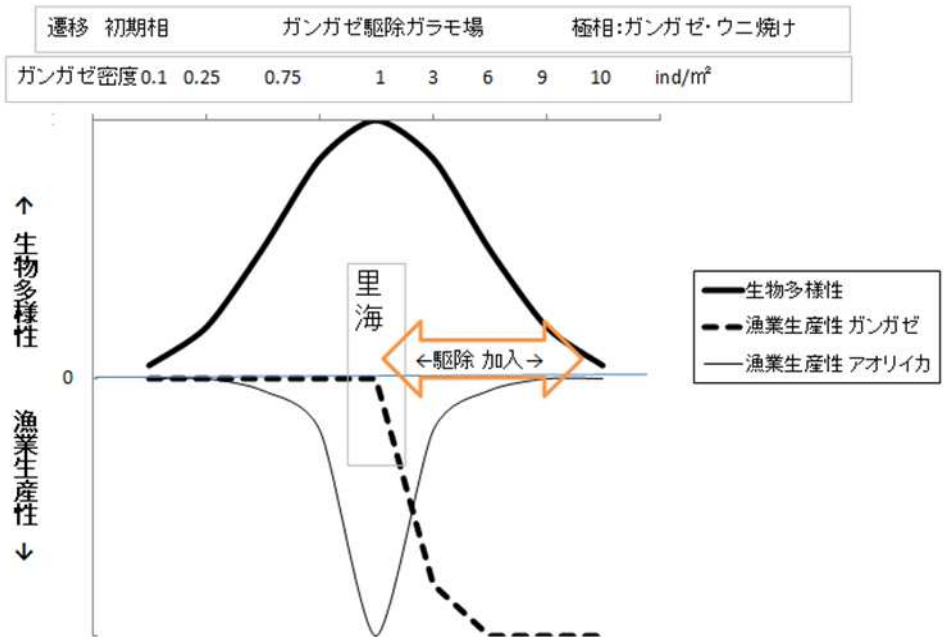


図5 ウニ焼け域でガンガゼ駆除による生物多様性と漁業生産性の推移の模式図

図5にガンガゼ・ウニ焼け域でガンガゼを駆除することによる生物多様性と漁業生産性の推移の模式図を示しました。ガンガゼを駆除することで出現したガラモ場は生物多様性と漁業生産性は高く、「人手が加わることで生物多様性と生産性が高くなった」里海そのものと言えそうです。

(長谷川雅俊)