

2020. 4. 18

畑 啓之

海底に蓄えられた栄養価を「海底耕運」という発想で掘り出す 苦肉の策

瀬戸内海はきれいになりすぎて魚が育ちにくくなっているようだ。養殖のノリの色落ちも深刻なようである。この問題を根本的に解決するには、陸地より海へと栄養を送り込むことだ。かつて、この手法は北海道の漁師が山林保護に力を入れ、陸地から海への豊かな栄養供給を目指したことで有名となった。

瀬戸内海の貧栄養化を解決する手法の一つとして、下水処理場での処理の程度をコントロールして、海へと栄養を送り出す方法が試みられている。神戸新聞で紹介された。

神戸新聞 2019年9月13日 の記事より作成したブログ

豊かな海を求めて 一部の下水処理場排水について排水基準を廃止すると

<http://www.alchemist.jp/Blog/190913.pdf>

そして、本日の神戸新聞の記事は「海底耕運」だ。海底に蓄積されている栄養価を海水部分に溶出させようとするものだ。誰が考え付いたアイデアであるかはわからないが、海の底を耕運しようとのアイデア(発想)には感心させられた。人間考えれば「知恵」が出るものだ。

瀬戸内海の広い海域でここ数年、継続的にこの耕運が実施されているようである。その効果については以下に示した2012年の論文で触れられている。続けているからには何らかの効果があると思うのが自然である。それでも毎年、不良が続きノリが色落ちしている淡路島近くでは事態は極めて深刻である。

ノリ養殖 向こうにうっすらと淡路島



明石市 江井島



豊かで美しい海を取り戻せ

不漁が続くイカナゴのシンコ（稚魚）漁、「色落ち」が深刻なノリ。その原因とされるのが、海の栄養不足だ。多様な生物を育む海を取り戻そうと、船で専用器具を引き、海底に沈んだ栄養分をかくはんする「海底耕運」が全国各地で行わ

れている。兵庫県でも10年以上にわたって続いており、年間のべ隻数で全国トップの実績を掲げる。明石市を舞台に開催される「全国豊かな海づくり大会」を来秋に控え、地元漁業者の奮闘が続く。

(長沢伸一)



「豊かな海」の再生を願い、10年以上にわたって続けられている海底耕運作業
＝3月15日、明石市大久保町江井島沖

地元漁業者ら奮闘中

海底耕運

明石市大久保町江井島沖。漁船が同じ海域を何度も往復する。船首にはためく旗に「海底」と称された瀬戸内海。水質汚染

兵庫県全国トップの実績

堆積物かくはん、リンなど供給

の原因となった生活排水や工場排水の浄化が進み、今では赤潮の発生もほとんどなくなった。ところが水質が劇的に改善した一方、ノリの色落ちや漁獲量の減少が深刻化。県立水産技術センター（二見町南一見）などの調査で、窒素やリンといった生物の成長に必要な「栄養塩」不足が原因にあることを突き止めた。

多くの生物がすむ「豊かで美しい海」を取り戻そうと、県や県漁連などがさまざまな試みを講じている。中でも海底耕運は、地元の漁業関係者も交えて力を入れる取り組みの一つだ。

海底耕運には専用の鉄製器具を用いる。漁船がロープで引張り、器具の長い爪で海の底をかかはんする。堆積物をかき混ぜ、そこに含まれる栄養塩を海中に供給するのが狙いだ。

県内では2007年ごろから試験的に始まり、10年ごろから本格化。18年度には全国トップのべ約2300隻が作業に当たった。

同センターは「潮の流れがなく、硫化水素が発生する場所もある。人の手でかき回し、堆積物に酸素を触れさせることで底質改善にもつながる」と指摘する。

県は2019年度に補正予算を組むなど海底耕運事業を支援する。20年度も瀬戸内海の各地で作業を実施する計画だ。

瀬戸内海の環境の保全に関する兵庫県計画に基づく「豊かで美しい瀬戸内海」再生に向けた実施計画兵庫県 平成 29 年 2 月

https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/files/4014/9058/3974/seto_implementation_plan.pdf

1 沿岸域の環境の保全・再生及び創出に関するもの

増殖場等の造成	・・・・・・・・・・・・・・・・	2
自然海浜の保全等	・・・・・・・・・・・・・・・・	3
海底耕耘	・・・・・・・・・・・・・・・・	4
環境配慮型構造物の採用	・・・・・・・・・・・・・・・・	5

○底質の悪化により生物の生息・生育の場が大きく失われた海域など、底質の改善が必要な海域において、海底耕耘等、改善に向けた対策を推進する。

(海底耕耘)

指標		平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度
目標	実施面積(ha) (単年度値)		1,297	1,297	1,297	1,297	1,297
実績	実施面積(ha) (単年度値)	1,297	(平成28年度末 に集計)				
事業 (所管:水産課)	○水産多面的 機能発揮対策 事業(豊かな海 創生支援事業) 【実施箇所】 神戸市、明石 市、播磨町、加 古川市、高砂 市、たつの市、 赤穂市、淡路 市、洲本市、南 あわじ市	○水産多面的 機能発揮対策 事業(豊かな海 創生支援事業) 【実施箇所(予定)】 神戸市、明石 市、播磨町、加 古川市、高砂 市、たつの市、 赤穂市、淡路 市、洲本市、南 あわじ市	○水産多面的 機能発揮対策 事業(豊かな海 創生支援事業) 【実施箇所(予定)】 神戸市、明石 市、播磨町、加 古川市、高砂 市、たつの市、 赤穂市、淡路 市、洲本市、南 あわじ市				
事業 (所管:水産課)	○離島漁業再 生支援交付金 【実施箇所】 姫路市	○離島漁業再 生支援交付金 【実施箇所(予定)】 姫路市	○離島漁業再 生支援交付金 【実施箇所(予定)】 姫路市				



小型漁船による海底耕耘（右：海底耕耘に用いる桁）

海底の砂や泥が固まると、生物の生息環境悪化を招くことから、鉄製の爪のついた道具を漁船で曳航するなどの方法により海底を耕し、底質環境の改善を図る。

土木学会論文集B3(海洋開発), Vol. 68, No. 2, I_1115-I_1120, 2012.

貧栄養状態での栄養塩供給手法としての 海底耕耘の効果に関する調査研究

中西 敬¹・高瀬 博文²・中谷 明泰³・今井 一郎⁴

¹正会員 近畿大学農学部水産学科（〒631-8505 奈良県奈良市中町3327-204）
E-mail: naka24taka4@zeus.eonet.ne.jp

²兵庫県漁業協同組合連合会のり研究所（〒674-0093 兵庫県明石市南二見22）
E-mail: h-takase@hgggyoren.jf-net.ne.jp

³E-mail: a-nakatani@hgggyoren.jf-net.ne.jp

⁴北海道大学大学院水産科学研究院（〒041-8611 北海道函館市港町3-1-1）
E-mail: imailro@fish.hokudai.ac.jp

大阪湾奥部では依然として富栄養状態が改善されず、水質・底質の悪化、底層の貧酸素化などが問題となっている。一方、淡路島東岸では貧栄養状態が生じており、栄養塩の偏在という新たな問題が起こっている。貧栄養状態の典型的な現象として「のり」の色落ちが挙げられる。兵庫県下では、このような栄養塩の偏在を緩和すべく「海底耕耘」が試行されている。本調査研究では、兵庫県姫路市家島町地先の水深35mの海域における海底耕耘時に現地調査を行い、海中の溶存態窒素濃度の上昇、底質中に埋入する休眠期細胞並びにシストの再懸濁を確認した。海底耕耘が海中の栄養塩を高め、偏在を緩和する手法の一つとして有効であることを明らかにした。