

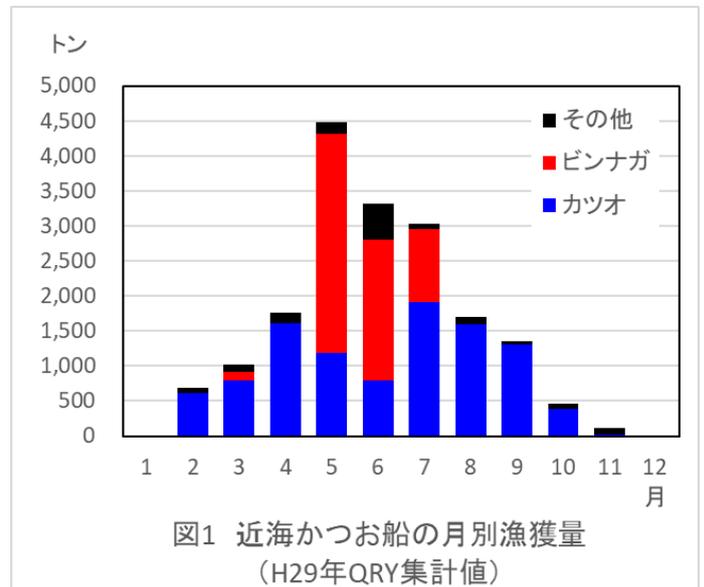
環境DNAを利用したカツオ・マグロ調査

～大海原の科学捜査～

—経営流通部—

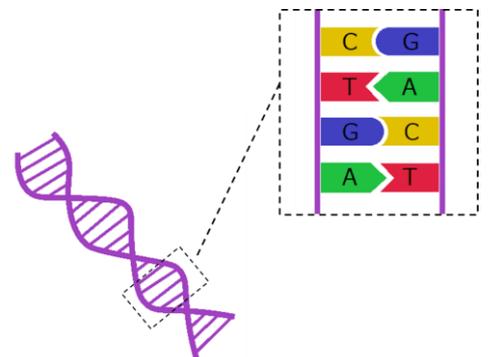
はじめに

太平洋を広く回遊しているカツオ・マグロの調査・研究は、国主導の基に本県など関係県が連携して行っており、中でも世界的に漁獲・利用されているカツオやクロマグロについては生態や資源量推定等の研究が進められていますが、ビンナガ等の小型のマグロ類については、まだ謎が多いままです。一方、本県の基幹漁業である近海かつお一本釣漁業においては、ビンナガへの依存度が高く重要な漁獲対象となっていることから（図1）、4月から7月にかけて紀南海域から本州東方海域において、調査船みやざき丸によりカツオ・ビンナガ漁場の先行調査を行っています。これらの調査・研究には、漁協の水揚げ情報のほか、船間無線連絡漁況情報（QRY）や、調査船によるサンプリングや標識放流等を利用していますが、昨年から新たに「環境DNA」を利用した研究に着手しましたので、その概要について紹介します。



環境DNAとは

「DNA」とは、人間や魚などの生物の体を作っている細胞の中にある遺伝子のことです。その構造の中にその生物の形や色などを決める暗号をもっていて、その生物の設計図のような役割をしています。次に「環境DNA」ですが、これはDNAが海や川などの自然環境中に含まれていることを言います。海や川の中には、魚や貝、海藻などの生物が棲んでいます。これらの生物は水の中で糞をしたり、体の表面のぬめりがはげ落ちたり、時には傷ついて血を流したりしています。これらのことで、その生物の体を作っている細胞、細胞と一緒にDNAが水中に落ちることになります。この水中に落ちたDNA、いわゆる環境DNAを回収して、それが何の生物のDNAか見分けることができれば、その生物がどこかに姿を隠していても、その生物がいたことが分かってしまうのです。



環境DNAを利用した調査・研究は近年開発され、その技術は急速に発展してきています。環境DNAを利用した調査は、現場で生物を捕まえることなく、水を汲むだけです。生物や生息地を傷つけることがありません。また、少ない人数と時間で済むことからコストも抑えられること、特別な採捕技術や分類学的知識も必要ありません。このようなことから、絶滅が危惧される生物の保護や漁業などへの応用に期待が高まっています。

環境 DNA の解析結果(平成 29 年結果)

○検出された魚種

みやざき丸による環境 DNA 解析に必要な海水のサンプリングは、5 月から 7 月に本州東方海域に形成されたカツオ・ビンナガ漁場周辺において、水深 10m と 150m から各 1 リットル採取しました(図 2)。20 地点で採取した 40 サンプルの海水は、船内で濾過・凍結後、次世代シーケンサーによる網羅的解析を行いました。その結果、水深 10m のサンプルからは 30 魚種、水深 150m のサンプルからは 18 魚種の DNA が検出されました(表 1)。同じ採水地点でも水深により検出される魚種が異なったことから、環境 DNA を調べることで生息する魚種のほか遊泳する水深も把握できる可能性が考えられました。

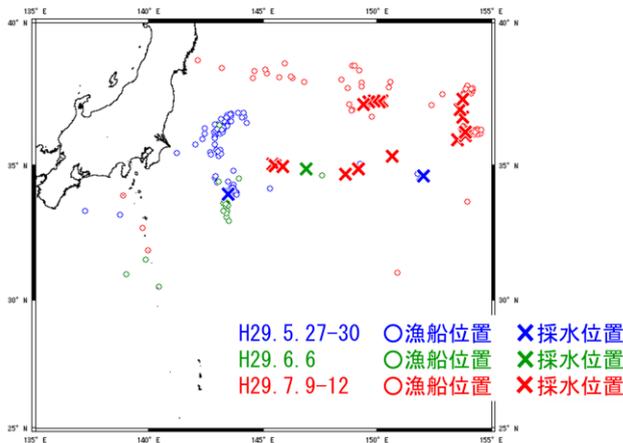


図2 採水地点と近海かつお船位置

表1 網羅的解析による検出魚種 (DNAのリファレンスデータと97%以上の相同性があったもの)

OTUId	検出サンプル数		魚種名	相同性 (%)
	10m	150m		
OTU_1	23	7	カタクチイワシ	100
OTU_2	15	2	カツオ	100
OTU_192	6	2	ビンナガ	98.81
OTU_141	4	2	ゴウハダカ	100
OTU_3	4	1	カンバチ	100
OTU_9	4	0	ハモ	100
OTU_166	4	0	マルソウダ	99.41
OTU_254	3	1	カタクチイワシ	99.29
OTU_12	2	1	マイワシ	100
OTU_10	1	2	ロウソクチビキ	100
OTU_15	3	0	アラハダカ	100
OTU_211	3	0	マルソウダ	99.41
OTU_7	0	2	ウナギカガジ	100
OTU_4	1	1	イサキ	100
OTU_14	2	0	ツマリウキエソ属の一種	100
OTU_29	1	1	ブリ	99.43
OTU_27	1	1	ヒロハダカ	98.22
OTU_30	1	1	ホシフグ	100
OTU_46	2	0	ウルメイワシ	100
OTU_131	1	1	ススキハダカ	99.42
OTU_341	1	1	ヒロハダカ	98.84
OTU_395	2	0	ハモ	100
OTU_381	2	0	ハモ	100
OTU_388	2	0	カタクチイワシ	98.8
OTU_11	0	1	ユキオニハダカ	100
OTU_13	1	0	クサビフグ	100
OTU_18	1	0	テングハギ	99.41
OTU_20	1	0	スイウハダカ	100
OTU_24	1	0	ハイロオニハダカ	100
OTU_33	1	0	チョウチンアンコウ	100
OTU_34	1	0	ロウソクモグラアンコウ	100
OTU_31	0	1	トンガリハダカ属の一種	100
OTU_35	1	0	ヤリガレイ属の一種	100
OTU_38	1	1	ドングリハダカ	100
OTU_43	1	0	トミハダカ	99.42
OTU_68	0	1	ホウエライエソ	99.39
OTU_99	1	0	マルアジ	100
OTU_102	1	0	マサバ	100
OTU_93	1	0	クロシオハダカ	100
OTU_125	1	0	タイワンアイノコイワシ	100
OTU_118	0	1	ヒラメ	99.4
OTU_181	1	0	クロヒゲホシエソ	100
OTU_361	0	1	ユキオニハダカ	98.18

○餌資源の存在との関係

水深 10m のサンプルのうち、カツオは 15 サンプル、ビンナガは 6 サンプルで検出され、水深 150m のサンプルからは、カツオが 2 サンプル、ビンナガが 2 サンプルで検出されました。カツオ、ビンナガが検出されたサンプルからは、これらの餌となっているイワシ類やハダカイワシ類も検出されることが多く、特にカタクチイワシが多くサンプルで検出されました(表 2)。カツオ等の回遊は海水温などの海況要因に連動するというのが定説ですが、回遊が餌資源に連動している可能性についても今後注視していきたいと思ひます。

表2 カツオ、ビンナガ及び餌資源の検出状況 (● 検出)

	魚種名	採水日	5/26			5/29			6/5			7/8			7/9			7/10					7/11					
		採水地点No.	5	7	11	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
10m	カツオ		●		●		●	●	●		●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	ビンナガ				●				●		●			●										●		●		
	カタクチイワシ		●	●	●	●		●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●							
	タイワンアイノコイワシ																								●			
	マイワシ			●														●										
	ウルメイワシ								●												●							
	マルアジ																	●										
	マサバ																									●		
	ハダカイワシ類						●	●	●	●	●	●												●	●	●		●
150m	カツオ																											
	ビンナガ																											
	カタクチイワシ							●	●	●	●			●											●		●	
	マイワシ																									●		
	ハダカイワシ類							●		●	●	●	●														●	

今後の展望と課題

環境 DNA を漁業に利用するためには、放出された DNA の拡散や、環境 DNA の濃度と漁獲量（群の規模）との関係等を解明することが必要です。また、分析機器、解析技術は日進月歩であることから、近い将来、現場（調査船内）で解析された結果を速報として発信できるのではないかと考えています。そのためにも、可能な限りデータ（サンプル）の収集・蓄積を行い、研究に取り組んで参ります。