

令和元年（行ウ）第275号、同第598号 環境影響評価書確定通知取消請求事件

原 告 鈴木陸郎 外47名

被 告 国

2020年（令和2年）10月7日

東京地方裁判所民事第2部C d 係 御中

準 備 書 面 6（2）

原告ら訴訟代理人

弁護士 小 島 延 夫

弁護士 久 保 田 明 人

弁護士 千 葉 恒 久

弁護士 森 詩 絵 里

弁護士 呉 東 正 彦

弁護士 長 谷 川 宰

弁護士 浅 岡 美 恵

(目次)

第2 温室効果ガス排出による、深刻な漁業への影響と、本件環境影響調査におけるその調査・予測の不備	6
1 地球温暖化による水産漁業被害の増大.....	6
(1) 日本近海における海水温の上昇.....	6
(2) 回遊性魚介類への影響	6
(3) 1990年代後半からの日本海におけるスルメイカ漁獲高の著しい減少及び地球温暖化との関係.....	7
ア スルメイカの重要性.....	7
イ 1990年代半ば以降、秋田県から山口県に至る地域では、スルメイカの漁獲量が大きく減少(95%以上)したこととその原因	7
ウ 今後の温暖化の進行によって海水温が上昇した際の漁期・漁場の変化	9
エ 小括.....	11
(4) 日本近海でのサケ漁への深刻な予測.....	12
(5) 小型化し、南下が制限されるサンマ	13
(6) ホタテガイの大量へい死やカキのへい死率の上昇、生産量の変化	14
(7) 養殖ノリの収穫量減少	16
ア 現状.....	16
イ 予測.....	19
(8) 藻場の衰退、特に、2013年の長崎県から島根県の日本海側における大規模な磯焼け現象の発生、及び、磯焼けによるアワビやイセエビの漁獲高の減少	19
ア 藻場の重要な機能とその衰退.....	20
イ 海水温上昇に伴う藻場植生の変化	21
ウ 2013年の九州北部から山口県の大規模な磯焼けの発生	22
エ 藻場の減少によるアワビやイセエビの漁獲量減少	24
オ 水温上昇と、カジメの減少や磯焼けの発生の関係についての予測・分析.....	27

カ 小括	29
(9) アサリと地球温暖化	30
(10) ヒラメ及びタイの生息分布域の変化	31
ア ヒラメの生息分布域の変化 現状+1.4℃上昇時には、太平洋沿岸域の和歌山県以西、日本海沿岸域の山口県以西及び瀬戸内海沿岸で生息不適に	31
イ タイの生息分布域の変化 現状+1.4℃上昇時には、太平洋沿岸域の和歌山県以西、日本海沿岸域の山口県以西で生息不適で生息不適に	33
(11) 養殖漁業	36
(12) 小括	38
2 本件新設発電所周辺における状況	39
(1) 東京湾及び三浦半島周辺における海水温の上昇	39
ア 東京湾における海水温の上昇	39
イ 相模湾における海水温の上昇と熱帯・亜熱帯性魚類の頻出	40
(2) 東京湾におけるマコガレイの減少	41
(3) 東京湾におけるノリ養殖の漁獲量の減少・走水における海苔養殖への影響	43
ア 東京湾におけるノリ養殖の漁獲量の減少	43
イ 危機にさらされる走水（はしりみず）における海苔養殖	44
(4) 三浦半島における磯焼けとアワビ・サザエなどの漁獲の著しい減少	45
ア 神奈川県水産技術センター業務報告及び研究報告にみる、磯焼けとアワビの漁獲量の著しい減少	45
イ 横須賀市秋谷における藻場の消滅とアワビ漁の消失	48
ウ 江ノ島周辺、葉山地域における磯枯れや磯焼けの広がり	49
(5) 横須賀港及び久里浜港周辺の東京湾海域における、被害状況	50
(6) 小括	50
3 調査・予測・評価の欠如	52
(1) 被害の重大性・深刻性・回復困難性、2016年時点の最新の知見で相当程度	

判明していたこと、マコガレイ、ノリ、アワビその他の魚介類の生息状況並びにその重要な生息環境としての藻場及び浅場の自然海底（干潟など）について、少なくとも、本件新設発電所周囲20km以内の状況を調査し、本件新設発電所から排出される温室効果ガスによる地球温暖化の進行の結果どうなるかを予測・評価すべきであったこと	52
(2) マコガレイ、ノリ、アワビなど水産資源として重要なものであって、環境基本法にいう生活環境を構成する魚介類について調査をしていないこと、及び、重要な生息環境（生態系）としての、藻場及び浅場の自然海底（干潟など）の調査も不十分であること	55
ア マコガレイ、アワビなどの魚介類の生息状況調査をしていないこと及び現地調査が横須賀市域の一部に限定されていること	55
イ 魚などの遊泳する動物のうち、水産資源として重要なものであって、環境基本法にいう生活環境を構成する魚介類についての調査がされていないこと、及び、調査区域も不十分であること	55
ウ 底生生物のうち、水産資源として重要なものであって、環境基本法にいう生活環境を構成する魚介類についての調査がされていないこと、及び、調査区域も不十分であること	56
オ 重要な生息環境（生態系）としての、藻場及び浅場の自然海底（干潟など）の調査も不十分であること	58
(3) 本件新設発電所から排出される温室効果ガスによる地球温暖化の進行の結果どうなるかについての予測・評価がされていないこと	58
(4) 「主な出現種」であった、サザエ、マナマコ、メガイアワビの減少	59
(4) 温排水の影響の予測・評価における、温暖化の影響による海水温上昇を考慮していないこと	60
(5) 燃料種の代替案（複数案）検討の欠落	60
(6) 漁業については、回避・低減策（緩和措置）が難しいこと	60
(7) 代償措置についても全く検討がされていないこと	61

4	まとめ.....	62
---	----------	----

第2 温室効果ガス排出による、深刻な漁業への影響と、本件環境影響調査におけるその調査・予測の不備

1 地球温暖化による水産漁業被害の増大

(1) 日本近海における海水温の上昇

日本近海における、2018年までのおよそ100年間にわたる海域平均海面水温（年平均）の上昇率は、 $+1.12^{\circ}\text{C}/100\text{年}$ となっており、北太平洋全体で平均した海面水温の上昇率（ $+0.52^{\circ}\text{C}/100\text{年}$ ）よりも大きく、日本の気温の上昇率（ $+1.21^{\circ}\text{C}/100\text{年}$ ）と同程度の値となっている（「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018」・甲14（以下「気候影響レポート2018」）・45頁）。

以上は表層水温であるが、日本海のデータでは、50mの深水温も、夏季においては1997年以降、秋季及び冬季においては1998年以降、高い水温のまま（1980年代よりも 1°C 前後高い水温）推移しており、100mの深温水分布に基づく冷水塊についても、1997年以降分布面積が平年より大きくなることが見られなくなった（加藤修、中川倫寿、松井繁明、山田東也、渡邊達郎「沿岸・沖合定線観測データから示される日本海及び対馬海峡における水温の長期変動」沿岸海洋研究44巻1号19頁 2006（以下「加藤他2006」）・甲110）。

(2) 回遊性魚介類への影響

こうした海水温の上昇による、水産漁業への影響のうち、一つが、回遊性魚介類に及ぼすものである。

回遊性魚介類は適水温域を回遊する特性がある。そのため、海水温の上昇によって分布回遊域が変化すると、地域によって漁獲量が増減する。

現在、温暖化に伴う海洋生物の分布域の変化が世界中でみられ、それに伴う漁獲量の変化も報告されている。

日本周辺域の回遊性魚介類においても、高水温が要因とされる分布・回遊域の変化が日本海を中心にブリ、サワラ、スルメイカで報告されている。

また、シロザケ、ブリ、スルメイカ、サンマおよびマイワシ等、漁獲量の多い種を対象に温暖化に関する影響予測が行われ、シロザケの生息域の減少、ブリの分布域の北方への拡大、越冬域の変化、スルメイカの分布密度の低い海域の拡大・サイズの低下、サンマの成長鈍化、マイワシの成魚の分布範囲や稚仔魚の生残に適した海域が北方へ移動することなどが予測されている。

（以上、中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会「日本における気候変動による影響に関する評価報告書」平成27年（2015年）3月

（以下「中環審評価報告書2015」）・甲111、42頁-43頁）。

（3）1990年代後半からの日本海におけるスルメイカ漁獲高の著しい減少及び地球温暖化との関係

ア スルメイカ的重要性

回遊魚介類の中でも、スルメイカは、日本で最も重要な漁業資源の一つであり、近年は日本のイカ類漁獲量の7～8割を占めている（農林水産省平成26年度委託プロジェクト研究 研究成果発表会 地球温暖化による「海」と「さかな」の変化-日本の海、サケ・サンマ・イカはどうなる？-2014（以下「農林水産省平成26年度委託プロジェクト研究成果発表会2014」）・甲112、から、「「さかな」の変化Ⅲスルメイカ」木所英昭（独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所、以下「木所2014」）・甲112の7）。

イ 1990年代半ば以降、秋田県から山口県に至る地域では、スルメイカの漁獲量が大きく減少（95%以上）したこととその原因

スルメイカは、1990年代半ば以降、資源水準が高水準を維持しているにも関わらず、夏～秋季の本州日本海沿岸域のうち、秋田県から山口県に至る地域では、漁獲量が大きく減少（95%以上）した（「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』（2012年度版）文部科学省、気象庁、環境省 2013年」・甲113、50頁）（木所英昭「1990年代後半以降の我が国日本海沿岸域におけるスルメイカ漁獲量の減少について」

2011・水産海洋研究、75、205-210頁（以下「木所2011」）・甲114）。

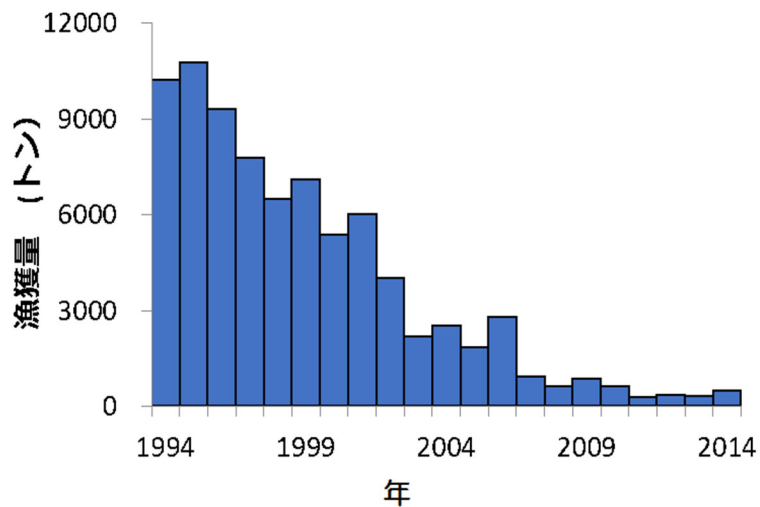
その要因の一つとして、日本海（対馬暖流域）では、夏～秋季の水温が1990年代終わりに上昇（前掲加藤他2006・甲

110）し、夏～秋季には、日本海

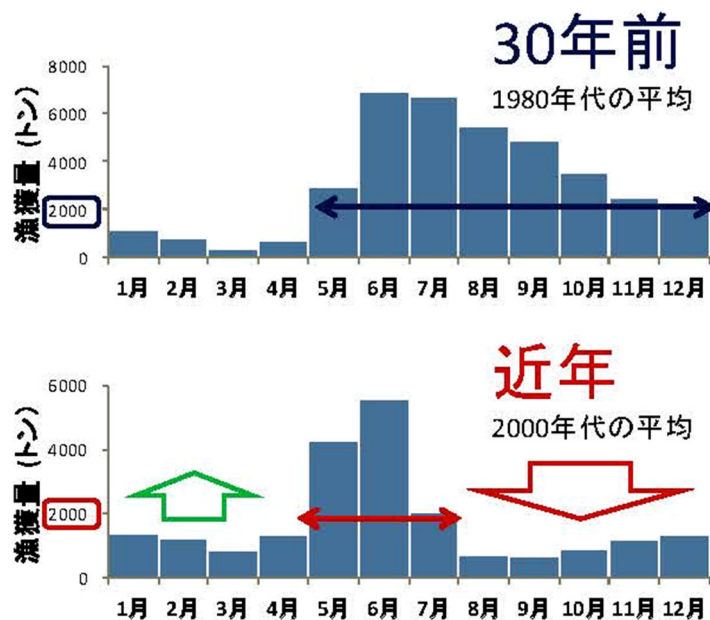
の本州沿岸域がスルメイカの分布・漁場形成に不適な環境になったことが指摘されている（前掲「木所2011」・甲114）。

夏～秋季の漁獲量の急減によって、5月から冬季まで続いていた日本海沿岸域（秋田県～

山口県）におけるスルメイカの主漁期は、近年は5月と6月のほぼ2ヶ月間のみとなり、この地域におけるスルメイカ漁獲量も減少した（以上、木所2014・甲112の7）。



日本海沿岸域（秋田県～山口県）における8～11月のスルメイカ漁獲量の変化「気候影響レポート2018」甲14・80頁



日本海沿岸域（秋田県～山口県）における1980年代と2000年代の月別漁獲量の平均値の比較 各府県試験研究機関集計値より作成 木所2014・甲112の7

木所2014（甲112の7）では、「スルメイカの資源量および漁獲量は10～数十年周期の気候変動と共に、今後も同様の变化を繰り返すことが想定されています。しかし、近年は地球温暖化による上昇トレンドによって、日本海（対馬暖流域）の水温は、過去100年間で最も高い水準となっています。その結果、水温の高い海域（日本海南西部）・季節（夏～秋季）では、これまで見られなかった変化が生じ、図3（本書面の図「日本海沿岸域（秋田県～山口県）における8～11月のスルメイカ漁獲量の変化」）に示すような漁獲量の現象を引き起こしたと考えられています」と分析している。

さらに同報告（甲112の7）では、スルメイカの分布密度の定量的な解析を行い、水温との関係を解析したところ、表面水温が15～20℃、水深100mの水温が5℃前後の海域にスルメイカが多く分布すること、表面水温が20℃よりも高い場合は、水深100mの水温が低いほうがスルメイカの分布密度が高くなることが判明した。そして、水温の推移と、石川県、新潟県、青森県におけるスルメイカの分布密度の推移がほぼ予測通りとなった。

ウ 今後の温暖化の進行によって海水温が上昇した際の漁期・漁場の変化

同報告（甲112の7）では、同様の手順を用いて、近年の日本海沿岸域における漁期の短縮化に及ぼす水温の影響の評価及び今後の温暖化の進行によって海水温が上昇した際の漁期・漁場の変化を、新潟県沿岸域の想定漁場を対象に予測をした。

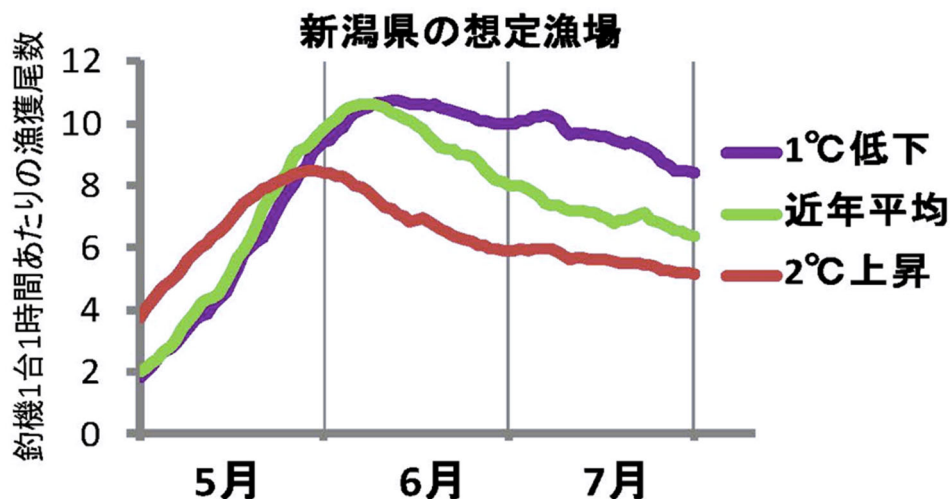
そうしたところ、1990年代前半以前の水温を想定した、近年平均値よりも1℃低い水温¹では、新潟県の想定漁場内における分布密度の予測値は、ピーク値となった6月上旬以降も、近年と異なり、大きく低下しないと予測された。

「1990年代後半に水温が1℃上昇したことと、本州沿岸域の漁期が短くな

¹ 木所2014（甲112）では、日本海（対馬暖流域）の水温は、1990年代後半にスルメイカの漁期にあたる夏秋季の水温が上昇し、周年にわたり高い状態となっており、対馬暖流域の水深50mの水温は約1℃上昇していたことから、近年の水温より1℃低い水温を、漁期が短期化する（1990年代前半）以前の水温環境として用い、当時の漁期・漁場を予測した。

ったことが深く関連していると評価できる」としている。

他方、近年平均値よりも水温が2℃上昇した場合、新潟県の想定漁場における5月の分布密度は近年平均で予測した場合よりも高くなっているが、5月下旬にピーク値となった以降は低下した。



新潟県の想定漁場における近年の水温より1℃低下した場合、及び、2℃上昇した場合におけるスルメイカ分布密度の日別変化予測 木所2014・甲112の7

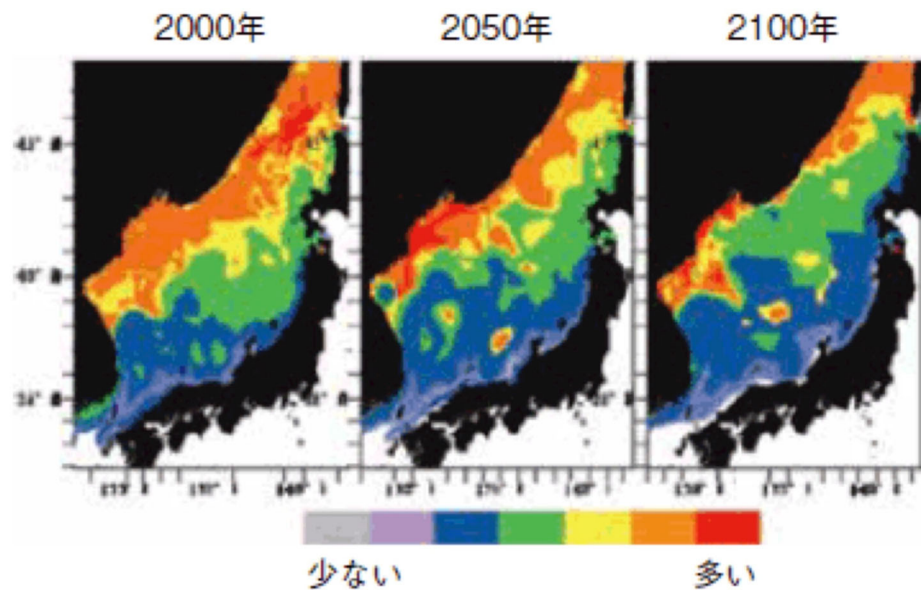
以上の通り、同報告においては、「水温の1℃または2℃程度の変化でもスルメイカの漁期の経過が大きく変化することが示され、これまでの高水温による漁期漁場への影響に関する推察が、確からしいことを示すことが出来」たとの解析結果が示されている。この点は、日本政府の「気候影響レポート2018」・甲14・80頁にも「水温の1℃または2℃程度の変化でもスルメイカの漁期の経過が大きく変化するとの解析結果も得られている」として、引用されている。

また、今後地球温暖化による海水温の上昇が、今後中長期にわたって進行したと仮定した場合の水産資源への影響評価も行われている。既存の調査船調査結果によるスルメイカの分布密度と水温の関係と、RIAMOM²による日本海の物理環境の予測結果を用いて、日本海におけるスルメイカの温暖化に

² RIAMOM (RIAM-Ocean Model)とは、九州大学応用力学研究所 (RIAM) で開発された日本海を対象にした高解像度海洋モデル

よる分布状況の変化を予測した結果は、次の図（温暖化による水温予測結果を用いた7月の日本海におけるスルメイカの分布密度予測図）の通りであり、漁獲に深刻な影響が及ぶと予測された。

温暖化による水温予測結果を用いた7月の日本海におけるスルメイカの分布密度予測図



資料：地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発（プロジェクト研究成果シリーズ483）

エ 小括

したがって、スルメイカについては、すでに現時点までの水温上昇の結果、今より平均水温で1℃低かった、1990年代前半までは、5月から冬季まで続いていた日本海沿岸域（秋田県～山口県）におけるスルメイカの主漁期は、近年は5月と6月のほぼ2ヶ月間のみとなり、この地域におけるスルメイカ漁獲量も95%減少した。

さらに、近年平均値よりも水温が2℃上昇した場合、6月の漁獲も減少し、かつ、7月以降の漁獲もさらに減少することが予測され、温暖化モデル

を用いた分析では、2050年時点で、日本海での漁獲に深刻な影響が及ぶと予測されている。

(4) 日本近海でのサケ漁への深刻な予測

シロザケではIS92aシナリオ³を前提としたCCSR/NIES⁴による予測情報を用いた場合、日本周辺での生息域が減少し、オホーツク海でも2050年頃に適水温海域が消失する可能性が指摘されている（中環審評価報告書2015（甲111）42頁-43頁、詳しい資料は、農林水産省農林水産技術会議事務局委託プロジェクト研究559「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプ

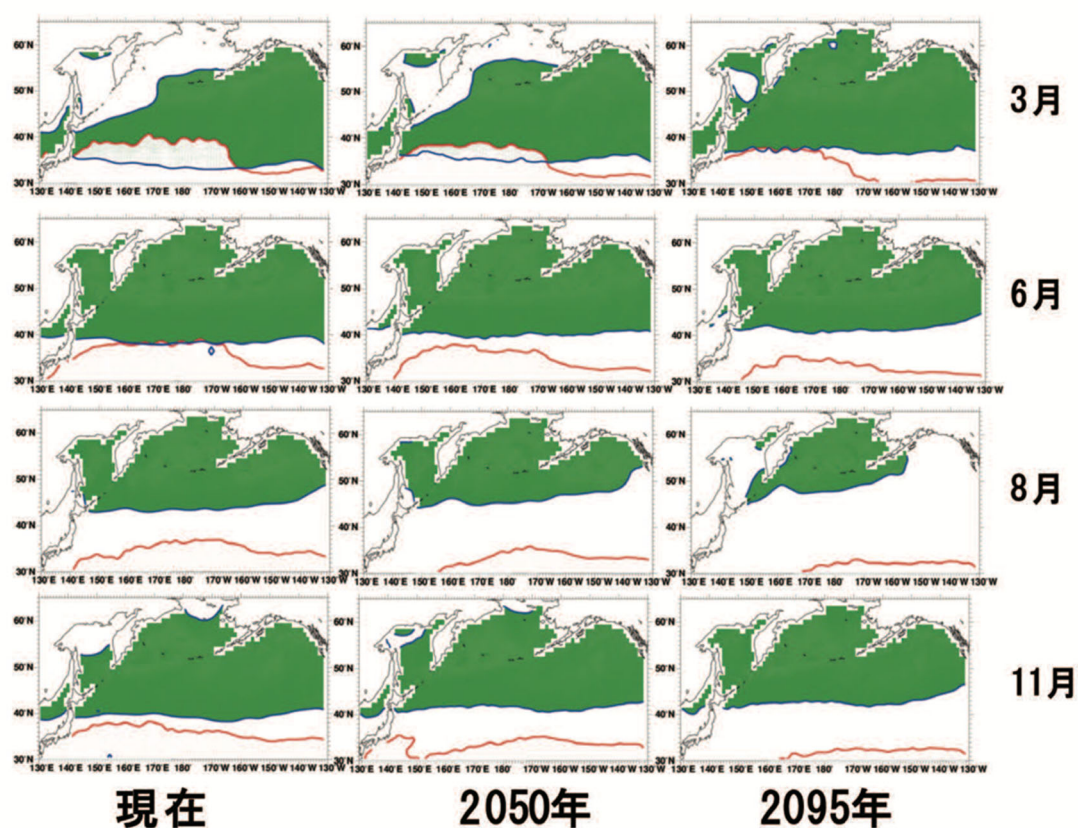


図 222-2 現在のサケの分布域と地球温暖化予測 A1B におけるサケの分布域の比較

緑の領域がサケの分布域、青線：南限水温赤線：南限塩分。左列：現在の分布、中列：2050年の分布、右列：2095年の分布、上段から3月、6月、8月、11月。

研究成果559（甲115）89ページから

³ IS92aシナリオとは、IPCCが1992年に気候モデル実験や影響評価研究の前提条件となる将来の選択肢として提示した、六つの社会経済シナリオのうち、中位に位置するもの

⁴ CCSR/NIESとは、国立環境研究所(NIES)と、東京大学気候システム研究センター(CCSR)が共同で開発した、気候モデルと地球温暖化予測モデル

ロジェクト―水産分野における温暖化緩和技術の開発―地球温暖化が水産分野に与える影響評価と適応技術の開発―」2016.3（以下「研究成果559」）・甲A5の86頁以下）。

研究成果559（甲A5）の91頁では、「A1Bシナリオ⁵で想定される2050年までの温暖化環境変化はサケにとってマイナス面も多いものの、越冬期における分布可能域の拡大というプラスの面もあり、影響は小さいと判断された。一方、2095年にいたると索餌・成長期である夏季の分布域が現在の40%程度と大幅に減少することが想定され、マイナスの影響が明らかに大きくなると想定される。このような状況を利用し、2050年の推定環境下のようなサケの適応能力が対応可能な期間内に温暖化を食い止めることが重要と考えられる。」としている。

（5）小型化し、南下が制限されるサンマ

2016年3月に発表された前掲の研究成果559（甲A5）の58頁以下の「亜寒帯域におけるサンマ等の漁場形成に地球温暖化が与える影響の解明」では、「1995～2001年までの7年についてサンマ来遊予測モデルに水温予測結果を組み込んで解析した結果から、温暖化によりサンマの南下が遅くなる可能性がある」とされた。

具体的には、同報告では、来遊資源量のピークが1～4旬ほど遅れ、道東海域10月上旬～11月上旬に、三陸海域で11月中旬～12月中旬以降に、常磐海域では12月中旬以降になることが予測されている。

さらに、同報告では、水温と水揚げされたサンマの大きさを調査分析し、温暖化に伴い、サンマの来遊時期が遅くなると水揚げされるサンマの体重が減少する可能性を示唆している。

⁵ A1Bシナリオは、今後の社会・経済動向に関する想定から算出した温室効果ガスの排出シナリオとして、IPCCが排出シナリオに関する特別報告書（SRES：Special Report on Emissions Scenarios）において、2000年に発表したもの（SRESシナリオと呼ばれる）の一つで、各エネルギー源のバランスを重視した高成長型社会を想定しているもの。A1Bシナリオによる、日本の気温上昇の予測の平均値は、1961～1990年の平年値から、2050年時点で約2度、2095年時点で約3度と予測されている。

サンマの小型化については、2007年の時点で、独立行政法人水産総合研究センター東北区水産研究所混合域海洋環境部 伊藤進一による分析・予測がされている。

同人の分析・予測によると「地球温暖化により我が国周辺海域においてサンマが生息する海洋上層の水温が上昇することが予想され、海洋上層が暖まり軽くなることによって下層との密度差が大きくなり、下層からの栄養塩供給が制限され、植物プランクトンの生産さらにはそれを餌とする動物プランクトンの生産が低くなることが予想される。このため、サンマの餌料となるプランクトンも減少すると予想される。」「地球温暖化によるサンマの成長への影響を考えると、1)水温上昇による代謝作用の増大による減少、2)水温上昇による摂餌行動の活発化による増大、3)餌料プランクトン現存量の低下による減少、の3つの要素が考えられるが、数値モデルを用いた計算から3)の効果が支配的となり、体重にして約10gの減少、体長にして1cmの減少が予測された。」としている（独立行政法人水産総合研究センターの温暖化に関する研究のとりまとめである「水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測」2014（以下「水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測2014」）・甲116の「2. 今後の影響予測」の整理番号2-①「サンマ（9月の漁場形成の変化、小型化、回遊経路変化、産卵量変化）」 担当者 水産総合研究センター東北区水産研究所混合域海洋環境部 伊藤進一）、元資料は、伊藤進一「温暖化シナリオにおいて推定されるサンマおよびニシンの応答」月刊海洋、39巻303-308頁、2007）。

以上の点は、「気候影響レポート2018」80頁から81頁にも引用されている。

（6）ホタテガイの大量へい死やカキのへい死率の上昇、生産量の変化

海水温の上昇の影響と考えられる、ホタテガイの大量へい死やカキのへい死率の上昇、生産量の変化なども各地で報告されている（農林水産省「気候変動適応計画」平成27年（2015年）8月（以下「農林水産省気候変動適応計

画2015)・甲117、23頁)。

ホタテガイの大量へい死の例としては、青森の津軽湾の平成22年(2010年)の例がある。

青森の津軽湾においては、平成22年(2010年)夏季から秋季にかけて陸奥湾の海水が過去に例をみない高水温で推移し、ホタテガイの成長不良と大量へい死が起きた。

青森ブイ15m層で、平成22年9月7日には26.8℃が観測され、観測史上最高値を+1.7℃更新した。また、高水温の日数は、ホタテガイの生理に影響を及ぼすと言われる23℃以上の日数が54日で、これも過去観測日数を更新した。さらに、過去観測されなかった26℃を超えた日は、平成22年は12日であった。

そして、平成21年生まれのホタテガイの全湾の平均生残率は33.3%で、平年値の88.5%を大幅に下回り、過去25ヶ年の調査で最も低い結果となり、平成22年生まれの稚貝の生残率は全湾平均で33.4%と平年値の91.4%を大幅に下回り、新貝同様過去25ヶ年の調査で最も低い結果となった。

(以上、平成23年度陸奥湾ホタテガイ高水温被害対策専門家委員会報告書、平成24年(2012年)2月・甲118)

広島県のかき養殖は、1979年、1994年、2001年、2002年にへい死率が4～5割以上と高かった。

広島県立水産海洋技術センターは、その原因として、2001年を除く大量へい死発生年は、水温が20℃を超えた日数が平年より多く、7～10月の4ヶ月間の降水量が平年より少ない、高水温かつ少雨傾向の年であったことを挙げている。

主に夏に産卵するかきは、瀬戸内海の海水温度が上昇した場合、産卵回数が増えると予想され、産卵期間が長期化すると、産卵に多くのエネルギーを消費するため、死亡するかきの増加、身入りの遅れ、収穫量の減少に結びつくと推定している。

（以上、広島県環境県民局環境部環境政策課「平成20年度広島県内における温暖化影響調査報告書」平成21年（2009年）2月・甲119、39頁、その元となる、広島県立水産海洋技術センターの分析資料は、赤繁 悟・平田 靖・高辻英之・相田 聡「養殖マガキの大量へい死と水温，降水量の関係について」広島県立水産海洋技術センター研究報告第1号9頁、2006年3月・甲120、及び、平田 靖「広島湾における2004，2005，2006年夏季の養殖マガキのへい死」広島県立水産海洋技術センター研究報告第4号9頁、2011年6月・甲121）

（7）養殖ノリの収穫量減少

ア 現状

日本のノリ養殖業は、長年にわたり海面養殖業種類別収穫量の第1位を維持している。2013年度（平成25年度）においても、魚類の合計やカキ類、ホタテ貝などを抑えて第1位ではあったが近年は生産量が減少傾向にあり特に2007年度（平成19年度）以降は不作の年が多くなっている（「農林水産省平成26年度委託プロジェクト研究成果発表会2014」（甲112）のうち、「P - (8) - ① 地球温暖化によるノリ養殖業への影響」小林正裕・尾島信彦・福井洋平・里見正隆・馬久地みゆき・中村洋路・安池元重・藤吉栄次・玉城泉也（水産総合研究センター）、阿部真比古・村瀬 昇（水産大学校）（以下「小林2014」）・甲112の17）。

中環審の報告書や農林水産省の計画でも、養殖ノリについては、秋季の高水温により種付け時期が遅れ、年間収穫量が各地で減少しているといった事例が見られるとされている（前掲中環審評価報告書2015（甲111）44頁、前掲農林水産省気候変動適応計画2015（甲117）23頁）。

東京湾の千葉県沿岸におけるノリ養殖について、千葉県水産総合研究センターの分析では、「東京湾の千葉県沿岸では、のり養殖技術の進歩や省力化による規模の拡大によって、2000年頃までは、経営体数が減少しても生産枚数が維持されていたが、2000年以降は、水温下降期（11～12月）および水温

上昇期（3～4月）の生産が顕著に減少し、生産枚数の維持が困難となっている。」とされており、その原因としては、「水温下降期においては、長期的な海水温の上昇による生産開始時期の遅れや、生産開始後の水温降下速度の鈍化が、水温上昇期については、水温及び透明度の上昇によって、のりと栄養塩利用が競合する植物プランクトンの増殖が早まり「色落ちのり」が増加していること、さらに、珪藻赤潮発生種の変化や発生頻度の増加がもたらす「色落ちのり」の増加が、主要なものであると考えられている」としている（林 俊裕（千葉県水産総合研究センター）平成26年度公益社団法人日本水産学会春季大会シンポジウム報告「関東におけるノリ養殖の現状と課題」2014・甲122-2、林 俊裕「生産性から見た千葉県における近年ののり養殖生産量減少の特徴について」千葉県水産総合研究センター研究報告5号、2010年3月（以下「林2010」）・甲123）。

石井光廣、長谷川健一、柿野 純「千葉県データセットから見た東京湾における水質の長期変動」水産海洋研究72巻3号189-199頁、2008（甲12）は、そのメカニズムを、「秋季の水温上昇は、東京湾の重要漁業であるノリ養殖に影響を与える。東京湾におけるノリ養殖では18℃以下になると生産を開始し、15℃以下になると赤腐れ病などの病害の発生が少なくなり、この水温範囲が安定して生産できる目安となる。18℃台を下回る時期は、1960年代の10月末から、1990年代の11月10日頃に変化し、15℃台を下回る日は、1960年代の11月20日頃から、1990年代には11月末頃といずれも約10日間遅れた。」「また最低水温の上昇は、近年ノリの色落ちで問題となっている冬季の珪藻赤潮に対しても、珪藻の増殖速度の増加の可能性が考えられている。」と分析・報告している。

伊勢湾・三河湾の沿岸域のノリ養殖でも、10月における水温上昇が顕著で、それが生産減少に影響している（岩出将英（三重県水産研究所）平成26年度公益社団法人日本水産学会春季大会シンポジウム報告「東海におけるノリ養殖の現状と課題」2014・甲122-3）。

有明海におけるノリ養殖は、全国の約6割のノリを生産する一大産地であるが、ここでも、ノリ養殖における採苗時期（10月）の水温上昇が生産に大きな影響を及ぼしている（横尾一成（佐賀有明水産振興センター）平成26年度公益社団法人日本水産学会春季大会シンポジウム報告「有明海におけるノリ養殖の現状と課題」2014・甲122-4）。

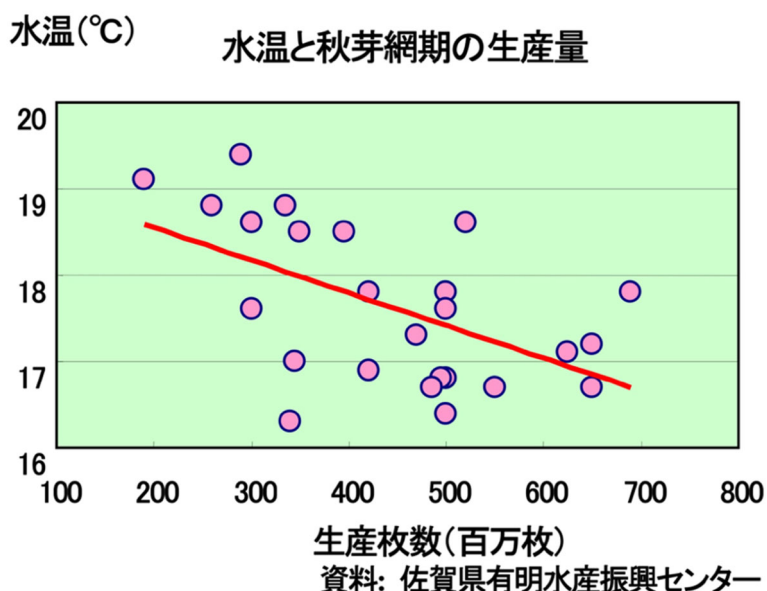
前掲「水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測2014」（甲116）の「1 現在確認されている影響事例」の整理番号5－⑤ノリ養殖（担当者 水産総合研究センター西海区水産研究所海区水産業研究部 皆川 恵）では、有明海の佐賀県沿岸におけるノリの養殖の現状について、以下のように報告している。

「採苗期日は1998年までは概ね10月1日～7日（平均3.8日）であったが、1999年以降は10月4日～12日（平均8.3日）と5日弱遅くなった。

佐賀県下における秋芽網の生産量と水温との関係については、負の相関が示唆され、秋～冬季の高水温化が秋芽網期におけるノリの生産に影響を及ぼす要因の一つである可能性が指摘されている。

この他、ノリが成長の早い段階で網からとれてしま
う“芽流れ”や疾病の蔓延・長期化
が秋の水温低下の遅れや降水量の増加により、引き起
こされる懸念がある。

高温化の対策として
は、漁期を遅



水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測2014
(甲116) 「1 現在確認されている影響事例」の5－⑤ノリ養殖 より

らせる以外に有効な方法がないのが現状である。」

イ 予測

採苗（殻孢子）期の適正水温の上限水温 25°C 以下、生産開始 20°C 以下で、検討した結果は以下の通りである。

現状から $+1.0^{\circ}\text{C}$ 上昇時には、12月に有明海を除く我が国の主要養殖漁場で、水温 20°C 以下となり養殖可能となる。有明海では1月以降水温 20°C 以下となり養殖可能になる。東京湾から有明海に至る養殖漁場では、養殖時期が現状から1ヶ月程度遅れる。また、長崎県以南及び関東以西の太平洋岸では採苗時期が現状から1ヶ月程度遅れる。

現状 $+1.4^{\circ}\text{C}$ 上昇時には、最低水温期である冬季（2月）においても、九州南部（鹿児島県）で生息上限水温 20°C 以上となり、養殖不適となる。一方、水温上昇に伴い、北海道日本海沿岸域からオホーツク海沿岸域において養殖可能となるため、北日本での養殖生産の増加が期待できる。長崎県以南、関東以西の太平洋沿岸域では採苗時期が現状から2ヶ月程度遅れる。

現状 $+2.9^{\circ}\text{C}$ 上昇時には、最低水温期である冬季（2月）においても、鹿児島県から和歌山県に至る太平洋沿岸域南岸で生息上限水温 20°C 以上となり、養殖不適となる。一方、水温上昇に伴い、北海道全域が養殖可能域となり、北日本での養殖生産の増加が期待できる。有明海の養殖可能期間は1ヶ月程度となる。採苗時期は全国的に現状から3ヶ月程度遅れる。

（以上、前掲「水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測2014」（甲116）の「2. 今後の影響予測」の整理番号3－⑥スサビノリ養殖、担当者 水産総合研究センター 水産工学研究所 水産土木工学部 環境分析研究室 桑原久実・明田定満）

- （8）藻場の衰退、特に、2013年の長崎県から島根県の日本海側における大規模な磯焼け現象の発生、及び、磯焼けによるアワビやイセエビの漁獲高の

減少

ア 藻場の重要な機能とその衰退

藻場は、沿岸域における一次生産を支えるとともに、海藻等が水中の二酸化炭素を吸収して酸素を供給する機能や、生物多様性を維持する機能を有するとともに、水産生物の産卵場所や幼稚仔魚等の生息場所（ブリ稚魚のように流れ藻に付いて移動する場合も含む）やアワビ・サザエなどの海藻を食べる水産生物や海藻表面や藻体間の餌料生物を捕食する水産動物にとっての餌場となるなど、漁業資源の増殖に大きな役割を果たしている。

しかし、現在、海水温上昇に起因して、磯焼け等による藻場の衰退現象や、海藻草類の枯死、藻場構成種の変化等の現象がみられている。

（以上、水産庁漁港漁場整備部「気候変動に対応した漁場整備方策に関するガイドライン」平成29年（2017年）6月（以下「漁場整備方策ガイドライン2017」）・甲125・14頁）。

第一に、海水温上昇は、直接的に、カジメ・アラメなどの衰退をもたらす。

須藤俊造の分析では、海域による水温変動の違いが海藻の種の分布、植生の差に現れることとされ、カジメ（学名 *Ecklonia cava*）は高温期の平均水温（8月）が23～27℃、低温期（2月）が10～16℃、アラメ（学名 *Eisenia bicyclis*）は8月が22～27℃、2月が7～14℃の範囲内に分布することを報告している（須藤俊造「海藻・海草相とその環境条件との関連をより詰めて求める試み」日本藻類学会「藻類」第40巻3号、289-305頁、1992・甲126）。

また、実験による生育限界水温は、コンブ目のアラメが29℃、クロメが28℃、温帯性ホンダワラ類のノコギリモクで31℃、マメタワラで30℃、亜熱帯性ホンダワラ類のキレバモクでは32℃だとされている（農林水産省平成26年度委託プロジェクト研究成果発表会2014（甲112）の清本節夫・吉田吾郎・島袋寛盛・吉村 拓・八谷光介・種子田 雄・門田 立（水産総合研究センター）、村瀬 昇・野田幹雄（水産大学校）、桐山隆哉・戸澤 隆（長崎県総

合水産試験場)、吉江直樹・郭新宇・堤英輔(愛媛大学 沿岸環境科学研究センター)「「海」の変化 III 藻場・沿岸生態系」・甲112の4)。

後述する、2013年の九州北部から山口県の大規模な磯焼けの発生は、海水温が30℃を超えたところとほぼ一致している。

また、海水温上昇は、カジメ・アラメなどを摂餌するアイゴなどの魚類の活動を活発化させる。

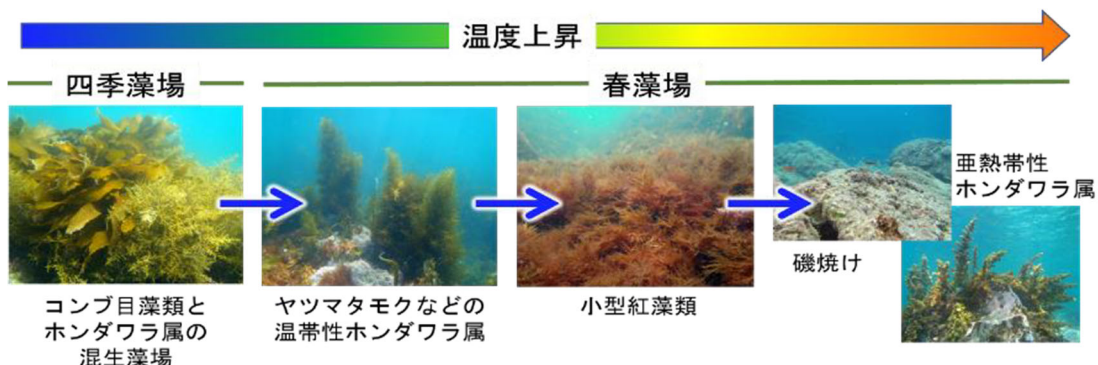
静岡県ではアイゴによるカジメの食害が、水温が高い夏～秋に活発化することが観察されており、水槽実験により20～25℃でよく摂食することが確かめられている(前掲「水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測2014」(甲116)の整理番号:2-① タイトル:アイゴ、元資料は、霜村胤日人、長谷川雅俊、山田博一、相楽充紀、柳瀬良介「藻食性魚類による大型褐藻類に対する食害の実態把握に関する研究」静岡県水産試験場伊豆分場、2005・甲127)。

また、2005年から2007年における、千葉県館山湾の状況の調査では、「館山湾の定置網では水温17.5℃以上となる5～12月にアイゴが漁獲され、水温17.5℃以下となる冬季にはほとんど漁獲されなかった。」「アイゴの摂食量は水温の低下とともに減少し、水温15.0～17.5℃で摂食を停止することが複数の飼育実験により確認されている。」「館山湾における産卵開始水温は約20℃であった。」「館山湾におけるアイゴの生活年周期の特徴としては、産卵期に摂食量が減少し、秋季に摂食量が増加する。」といったところが判明している(秋山清二、長沼美和子、片山知史「千葉県館山湾におけるアイゴの生活年周期」水産工学46巻2号107～115頁、2009・甲128)。

イ 海水温上昇に伴う藻場植生の変化

海水温上昇に伴う藻場植生の変化について、九州西岸や宇和海沿岸域における現地調査の結果では、温帯性の藻場は水温の上昇とともに、まずはクロメ等の温帯性コンブ目が消失し、ノコギリモクやヤツマタモク等のホンダワラ類の藻場が形成される。その後さらに水温が上昇するとホンダワラ類も消

失し、マクサ等の小型の紅藻類が優占する。さらに水温が上昇するとマクサも消失し、磯焼けとなる。（「気候影響レポート2018」・甲14・90頁）



この結果は、先ほどの、実験による生育限界水温は、コンブ目のアラメが29℃、クロメが28℃、温帯性ホンダワラ類のノコギリモクで31℃、マメタワラで30℃、亜熱帯性ホンダワラ類のキレバモクでは32℃だということと整合している。

ウ 2013年の九州北部から山口県の大規模な磯焼けの発生

2013年には、九州北部～山口県に至る約200kmの海岸線沿いでアラメ・カジメ場の大規模な衰退現象が発生した。高水温が原因と考えられ、おそらく本邦初の大規模かつ急激な藻場の衰退事例である。

（「気候影響レポート2018」・甲14・90頁）

水産大学校生物生産学科教授の村瀬昇氏は、2014年3月発刊の豊かな海No.32において、同時期の山口県日本海沿岸の藻場の異変について、以下の通り、報告している。

「山口県の日本海側には、約6,900haという広大な面積の藻場が展開し、カジメ類で構成されるアラメ場、カジメ場、クロメ場およびホンダワラ類で構成されるガラモ場などがあったが、（2013年）10月にはアラメやツルアラメの葉状部がほとんど脱落し、健全なカジメ類が全く観察されず、茎や付着器だけが残存する状況」となるなど、2013年夏から秋にかけて山口県日本海沿岸の各地で藻場の急激な衰退が発生した。

「藻場構成種の生育上限温度は、カジメ類のクロメが28℃、アラメが29℃であったところ、2013年には、30℃の等温線は山口県日本海沿岸に8/20 から8/26までの7日間連続して接岸しており、浅所で生育するアラメが比較的短期間で広域的に衰退したと推察できる。

それを生き延びた、ノコギリモクやヤツマタモク、深所で生育し高水温の被害を回避できたツルアラメやホンダワラ類などは、9～11月にアイゴなどの植食魚類による食害が顕著に認められたことから、植食動物は藻場構成種の衰退を持続させる要因のひとつと考えられた。」

（以上、村瀬昇、「藻場が消えた?! ～2013年、夏から秋にかけての山口県日本海沿岸の藻場の異変～」豊かな海No.32 67-70頁、2014年3月・甲129）。

長崎県壱岐の状況もほぼ同様であった（八谷光介、桐山隆哉、清本節夫、種子田雄、吉村拓「2013年に発生した長崎県壱岐市郷ノ浦町地先におけるアラメ・カジメ場の衰退過程について-夏季の高水温による発生と秋季の食害による拡大-」Algal resources,7巻2号 79-94頁 2014.12・甲130）。

島根県においても、大量枯死は島根半島の坂浦地区以西（島根県西部）で発生した。御津～七類、隠岐地域では確認されなかった。また、枯死が確認された地区でも、坂浦、鷺浦及び久手では半数以上、仁摩～飯浦ではほぼ全数が枯死した。

島根県内沿岸域の水温記録によると、平成25年8月において水温が30℃を超えた連続日数は、西部の浜田市地先で

11日、東部の松江市鹿島町地先で7日、隠岐郡西ノ島町地先で0日と、高水温の期間が長い地域と被害の大きい地域が一致した。



このことから、「島根県のアラメ場枯死についても高水温が直接的な原因であったと考えられた」と報告されている。

(以上、吉田太輔(島根県水産技術センター内水面浅海部)「島根県沿岸における藻場の状況と磯焼けに関する聞き取り調査」島根県水産技術センター研究報告第9号37～42頁 2016年3月・甲131)。

エ 藻場の減少によるアワビやイセエビの漁獲量減少

藻場が減少したことによって、アワビやイセエビの漁獲量減少も報告されている。(「中環審評価報告書2015」(甲111)、45頁)

藻場の減少や磯焼けとアワビ資源の変動については、静岡県における代表的なアワビの産地であり、進んだ漁獲管理も行われてきた、下田市田牛地先におけるアワビ資源が、1975年から1978年頃までの磯焼けの結果、どのような影響を受けたかについての調査分析がある。

その分析によると、カジメの枯死した個体が出現する水域ではアワビが痩せ、カジメの枯死状態がひどくなるにつれて、死亡個体が出現し、カジメの状態とアワビの状態はよく対応した関係にあった。

同地における、過去の磯焼け現象は、黒潮大蛇行が起きて、水温が上昇する際に起きていた。

(以上、河尻正博、佐々木正、影山佳之「下田市田牛地先における磯焼け現象とアワビ資源の変動」静岡県水産試験場研究報告15号、19-30頁、1981年3月・甲132)

そもそも、暖流系アワビ類のうち代表的なクロアワビの成長に適した水温は15～20℃、分布域の水温はほぼ10～28℃とされているところ、近年では、夏季の水温が28℃を超えることが珍しくなく、高水温域で近年の水温上昇が特に悪影響を与えている可能性が示唆されている。

この点は、上記の磯焼けとあいまって、アワビの全国的な減少傾向の要因である可能性が高い。

(以上、前掲「水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその

予測2014」（甲116）の「1 現在確認されている影響事例」の整理番号3-⑫「暖流系アワビ類の減少傾向」担当者 清本節夫（西海区水産研究所海区水産業研究部沿岸資源研究室））

神奈川県沿岸の岩礁域には、クロアワビ（学名 *Haliotis discus discus*）、マダカアワビ（学名 *H. madaka*）、メガイアワビ（学名 *H. gigantea*）の3種の暖流系大型アワビが生息し、沿岸漁業において重要な資源となっており、神奈川県のアワビ類漁獲量は、1950年代から1980年代前半までは年間50トン前後で推移していたが、1980年代後半より減少をはじめ、1990年ごろから現在までは20トン前後で推移している。

そこで、神奈川県が、三浦半島付近で、アワビの禁漁区を4箇所（横須賀市大楠（芦名）、同市長井、三浦市城ヶ島、同市松輪）に設けて大型種苗を集中放流し続けることで親貝密度を向上させ、天然での再生産が行われる環境整備を目指した試みとその結果について、神奈川県水産技術センターの職員の岡部久・鳥越賢が、以下の通り分析・報告している。

「2006年からアワビ類の大型種苗の放流が始まり、2012年ごろまでは、程度の差はあるものの各禁漁区で親貝密度の増加が認められた。このことは、種苗放流による親貝場造成を目指した事業に、一定の効果を（ママ）あったことを示してい

る。

しかし、そこから減少に転じ、各禁漁区ともに親貝密度は低下した。

この密度の低下については、食害生物の密度



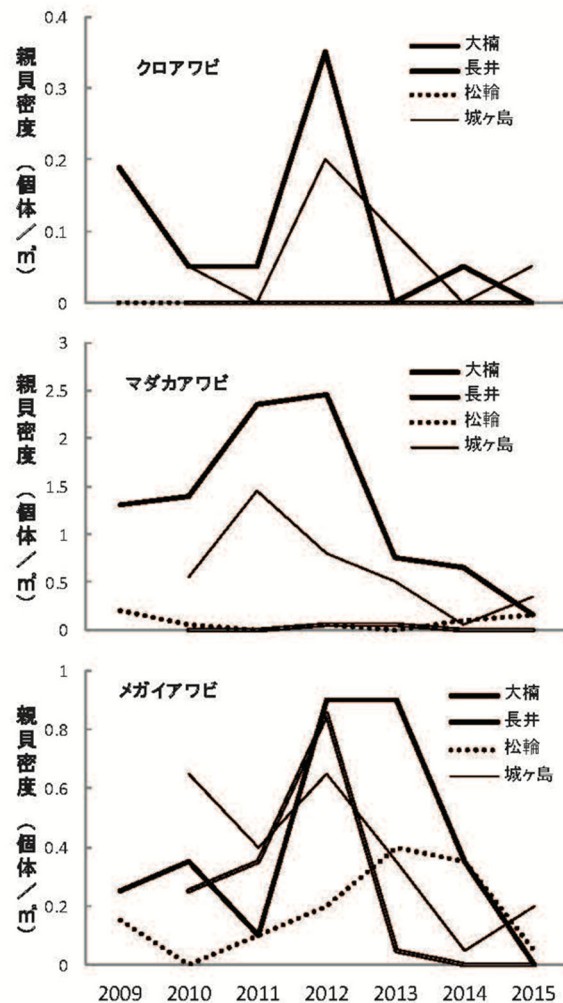
からはその影響は考えにくく、禁漁区の大型褐藻類密度の変化に現れているように、磯焼けの影響が大きいと考えられる。

磯焼けのあまりみられない松輪では、親貝密度の増加は他地区に劣ったが、2012年以降、他地区では磯焼けの影響下で親貝密度が下がる中であっても、大きな密度低下はみられなかった。

また、城ヶ島では2014年以降磯焼け状態からの回復がみられるが、それと同調して2015年の親貝密度は高くなった。

松輪、城ヶ島が長井、大楠より磯焼けの程度が軽かったことについては、水温が関係している可能性が高いと考えられる。

三浦半島沿岸の磯焼けの原因と考えられているガンガゼやアイゴは暖海系の植食動物であり、水温の上昇で摂餌活性は高まり、低下によって不活化することが知られている。



アワビ類の種苗を放流した地区別種別の親貝密度の推移 (殻長80mm以上) 岡部2016・甲133

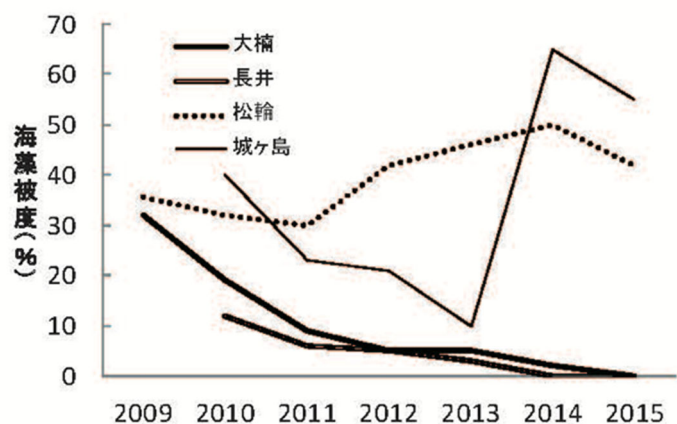


図4 各地区における大型褐藻類被度の推移

三浦半島近傍での定線観測の結果、相模湾側の定点（st.12）、城ヶ島下の定点（st.13）、半島先端の東京湾側の定点（st.27）で、2011年から2015年の各年の1月から3月の平均水温、塩分は相模湾側で高く、東京湾側で低くなった。このことにより松輪、城ヶ島の藻場では、ガンガゼやアイゴの影響が小さくなっていると考えられる。」

表4 2011～2015年1～3月の定線観測による三浦半島近傍の定点における平均水温と平均塩分

	st. 12	st. 13	st. 27
平均水温(℃)	15.12	14.69	13.82
平均塩分(PSU)	34.43	34.31	34.10

（以上、岡部久・鳥越賢「三浦半島沿岸におけるアワビ類資源回復のための親貝場設置の効果」神奈川県水産技術センター研究報告第8号、39頁、2016年（以下「岡部2016」）・甲133）

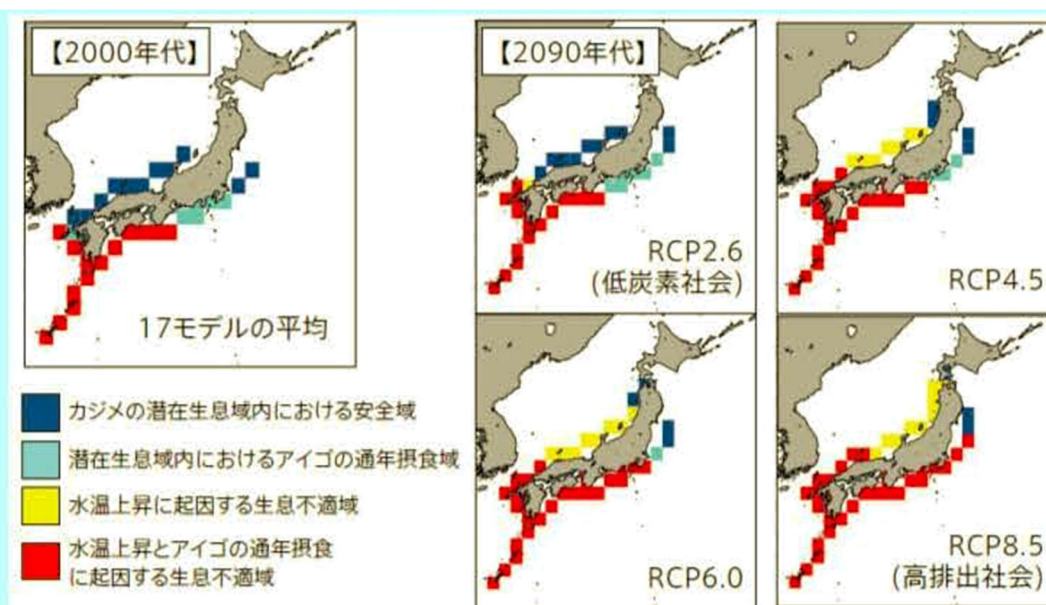
藻場の減少や磯焼けとイセエビとの関係については、「海藻は、1）イセエビの幼生が遊泳生活から底生生活に移る着底の場、2）着底後の生息場所の安定性を示す指標（多年生海藻が生える場所はイセエビにとっても安定した環境）、3）夜間の索餌場、4）外敵からの逃避や隠れ場、という少なくとも4つの機能」を持ち、「プエルルス（イセエビの後期幼生）が沿岸にやってくる時期は夏なので、イセエビにとって特に夏に海藻がないことは大きな影響を及ぼす」「九州各県の（イセエビの）漁獲量が長期間減少し続けている」「九州でイセエビ資源が減っている理由のひとつとして、この藻場の量・質的变化が考えられる」と報告されている。

（以上、独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所 沿岸資源研究室 吉村 拓「藻場とイセエビとの関係」鹿児島県水産技術開発センター実績報告平成19年度・甲134）。

オ 水温上昇と、カジメの減少や磯焼けの発生の関係についての予測・分析

また、水温上昇と、カジメの減少や磯焼けの発生の関係については、気候変動リスク情報創生プログラム3（2015）で、温暖化が沿岸生態系にもたら

す影響について予測・分析を行い、「どういう条件ならその生物がその海域に生息できるか」という評価指標を作成し、温暖化が進むと生物分布がどう変化するかをシミュレーションした（S. Takao, Naoki H. Kumagai, H. Yamano, M. Fujii and Y. Yamanaka, 2015: Projecting the impacts of rising seawater temperatures on the distribution of seaweeds around Japan under multiple climate change scenarios. Ecology and Evolution, 5(1), p.213-223.（以下「S. Takao 2015」）。この研究は、文部科学省「気候変動リスク情報創生プログラム」によるものであって、2014年11月に査読の上受理され、2015年に公開された。その予測・分析の結果によると、



文部科学省：気候変動リスク情報創生プログラム 3（2015）より
図 温暖化シナリオの違いに伴う将来的な藻場分布の変化

表 1986～2005 年を基準とした 21 世紀末の世界平均地上気温の予測

シナリオ名称	温暖化対策	平均(°C)	可能性が高い予測幅(°C)
RCP8.5	なし	+3.7	+2.6～+4.8
RCP6.0	少	+2.2	+1.4～+3.1
RCP4.5	中	+1.8	+1.1～+2.6
RCP2.6	最大	+1.0	+0.3～+1.7

漁場整備方策ガイドライン2017・甲125・32頁より

本州から九州沿岸のカジメは、

① 水温上昇によってカジメ自体が直接的なストレスを受けることと、

② カジメを摂餌するアイゴの捕食圧が強まること、

その両方の影響を受けて生息不適域が拡大する可能性が示された（上図）

（前掲S. Takao 2015）（文部科学省「気候変動リスク情報創生プログラム」ニュースレター第3号・甲135・6頁）（前掲「漁場整備方策ガイドライン2017」（甲125）32頁、及び、「気候影響レポート2018」・甲14・94頁もそれを引用する）。

上記図に示される、気候変動リスク情報創生プログラム3（2015）における、S. Takao 2015の分析によると、

温暖化対策が取られない、RCP⁶8.5では、三陸地方以北の太平洋岸を除き、本州の太平洋岸及び日本海側でカジメはほぼ消失する。

RCP 4.5の場合でも、日本海側の新潟まで、太平洋岸の静岡県まで、カジメがほぼ消失し、関東沿岸でも、カジメは相当な危機になる。

RCP 2.6（厳格な温暖化対策を取り、現在からの温度上昇を0.4-0.5℃とした場合）の場合にのみ、カジメは、2015年時点で残っているものが概ねそのまま残る。

カ 小括

以上からすると、すでに進行中の海水温の上昇（及びそれによるアイゴなどの活動活発化）によって、すでに相当程度の磯焼け等による藻場の衰退現象や、海藻草類の枯死、藻場構成種の変化等の現象が起きており、それにとりまう、アワビやイセエビの漁獲量の減少が起きている。

それが、気候変動リスク情報創生プログラム3（2015）におけるS. Takao, 2015の分析の通り、温室効果ガスの排出抑制策がどのように取られるかに

⁶ RCPとは、IPCCの第5次報告書において用いられている、気候の予測や影響評価等を行うためのシナリオ 代表濃度経路シナリオ（Representative Concentration Pathways）の略 SRESシナリオにかわるもの。

よって、藻場の衰退現象や、海藻草類の枯死がどうなるかが定まり、対策が取られない場合には、日本海側の新潟まで、太平洋岸の静岡県まで、カジメがほぼ消失し、関東沿岸でも、カジメは相当な危機になるなど、相当広範囲において藻場が衰退する。

その場合、藻場に依拠している、アワビやイセエビについても相当深刻な影響が及ぶことが予測される。

(9) アサリと地球温暖化

アサリ生物量は、潮下帯に比べて、潮間帯に多く分布する。そのため水位上昇により潮間帯の面積が減少し、アサリの生物量も減少する。水位が30cm上昇すると潮間帯面積、アサリ生物量ともに約3割減少し、88cm上昇すると潮間帯は約7割減少し、アサリ生物量は約8割減少する。

水温が上昇し、水温28℃以上となると、アサリの濾水量よりも、呼吸量の方が上回るために、有機物固定量は減少する。

水温及び水位の両環境条件が上昇した場合には、潮間帯のアサリ生物量が減少し、浄化能は低下する。そのために干潟全体での有機物濾過量と固定量も減少する。水温5.6℃、水位88cm増加する長期モデルでは、有機物濾過量は現状の20%、固定量は19%にまで減少すると試算された。

(以上、金網紀久恵・上月康則・村上仁士「アサリの水質浄化能に及ぼす地球温暖化の影響に関する研究」土木学会海岸工学論文集、第52巻、1036-1040頁、2005・甲136)

また、温暖化の進展により、南方系魚類であるナルトビエイ等の干潟に生息する二枚貝類を食す生物による捕食や貧酸素水塊の発生によるアサリなどの減少も予測されている（前掲・漁場整備方策ガイドライン2017・甲125・34頁）。

独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所が、平成14－15年度に行った影響評価（現状と将来予測）では、以下のように、分析・予測した。

アサリは、現状では、北海道から九州までのほぼ全国で漁獲されており、

高温側の分布上限水温である30℃の水温域は日本にはかからないため、成貝、稚貝ともに水温の影響はない。

しかし、将来予測では、

現状+1.4℃上昇時には、成貝は水温影響を受けないが、鹿児島、宮崎県南部は8月に30℃以上となるため、春産卵群の稚貝は成育不適となり、秋産卵群が主体となる。

現状+2.9℃上昇時には、成貝は水温影響を受けないが、日本海側の石川県以西、太平洋側の静岡県以西では8月に30℃以上となるため、春産卵群の稚貝の成育は不適となり、秋産卵群が主体となる。このため、日本国内最大のアサリ生産地である有明海の漁獲量は減少する可能性が考えられる。

この分析・予測では、「地球温暖化の予測は、地球温暖化予測情報第5報（気象庁、H15.3）、IPCC第3次報告A2シナリオ⁷に準拠。海表面水温の上昇は、現状、短期：現状+1.0℃、中期：現状+1.4℃、長期：現状+2.9℃の4段階で検討した。地球温暖化情報第5報では、海表面水温の上昇は2071～2100年の30年平均として、概ね現状+1.4℃と想定している。現状+2.9℃は、IPCC第3次報告A2シナリオによる2100年海表面水温の最小値にほぼ等しい」としている。

（以上、独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所「平成14～15年度地球温暖化に対応した漁場、漁港漁村対策調査総合報告書」平成16年

（2004年）3月（以下「地球温暖化調査総合報告2004」）・甲137の2及び同4・6-28頁）

（10）ヒラメ及びタイの生息分布域の変化

ア ヒラメの生息分布域の変化 現状+1.4℃上昇時には、太平洋沿岸域の和歌

⁷ A2シナリオは、SRESシナリオの一つで、貿易・経済等のグローバル化の制限された多元化社会を想定したもの。IPCCの評価報告書では、SRESシナリオは、第3次（2001年）から用いられているので、ここでのいう、IPCC第3次報告A2シナリオとは、SRESシナリオのうちのA2シナリオを指す。

山県以西、日本海沿岸域の山口県以西及び瀬戸内海沿岸で生息不適に

ヒラメの生息分布域の変化について、国の機関である、独立行政法人水産総合研究センターが分析・予測した結果は以下の通りである。

「ヒラメの生物特性値として、既往文献等から、低温側限界水温 5°C 、高温側限界水温 27.5°C と設定した。

ヒラメの生息水深である水深 $10\sim 50\text{m}$ 帯の水温が、MIRC データベースによると、夏季（8月）表層水温に対して約 2°C 程度低いことを考慮すると、九州南端に位置する夏季表層水温 29°C は、ヒラメ生息水深帯では水温 27°C 程度となり、高温側生息限界水温とほぼ一致することから、ヒラメ生息分布域の南限は、夏季表層水温 29°C 以下とした。同様にして、ヒラメ生息域の北限は冬季表層水温 5°C 以上とした。

（現状では）ヒラメは日本海沿岸域では九州西部から北海道宗谷地方、太平洋沿岸域では九州南部から襟裳岬に至る海域に生息しており、北海道から九州南部まで幅広い海域で漁獲されている。

（将来予測では）

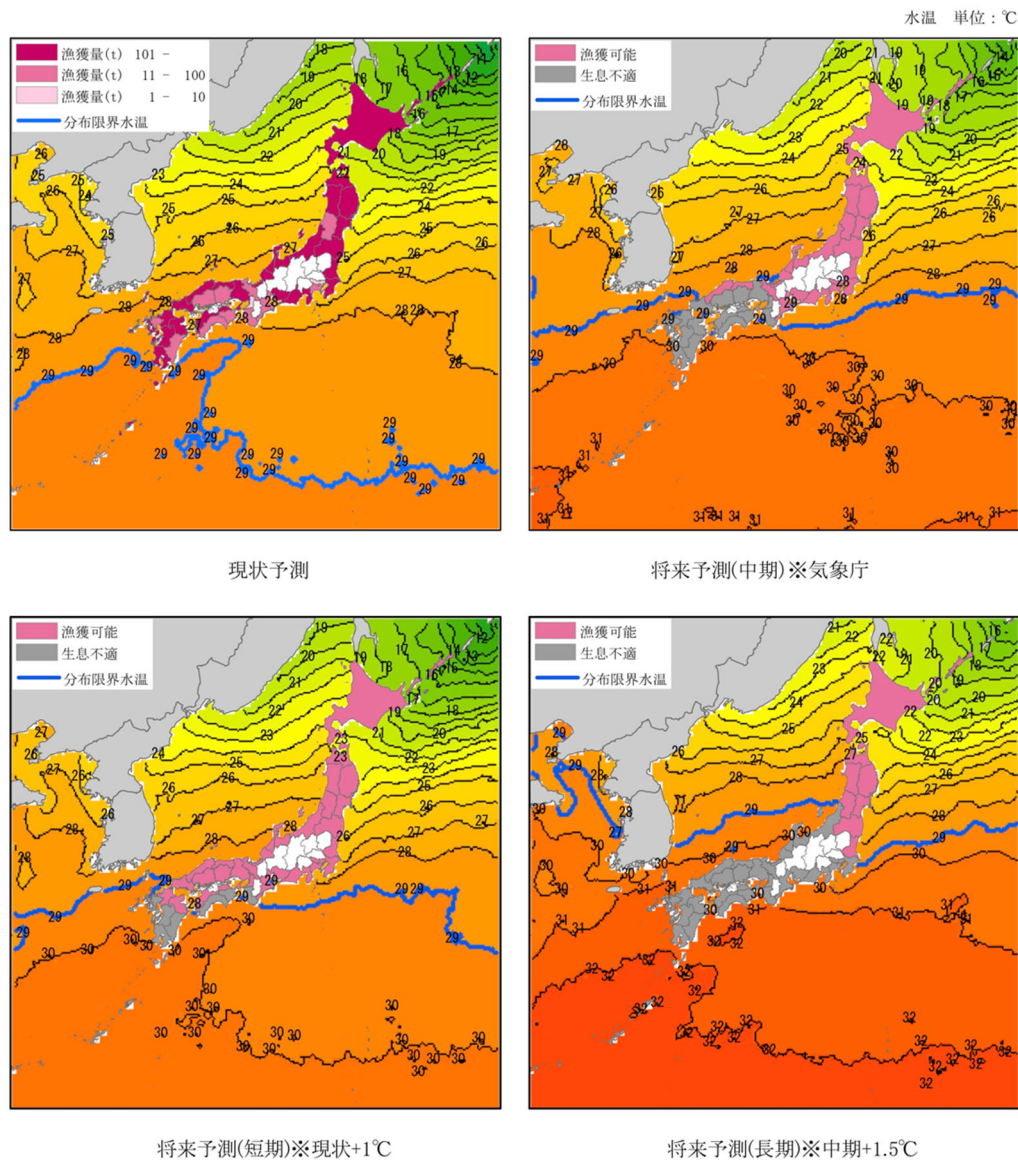
現状 $+1.0^{\circ}\text{C}$ 上昇時には、太平洋沿岸域の和歌山県以西、日本海沿岸域の佐賀県以西で生息不適となるが、北海道を含む北日本での漁獲の増加が見込まれる。

現状 $+1.4^{\circ}\text{C}$ 上昇時には、太平洋沿岸域の和歌山県以西、日本海沿岸域の山口県以西及び瀬戸内海沿岸で生息不適となるが、北海道を含む北日本での漁獲の増加が見込まれる。

現状 $+2.9^{\circ}\text{C}$ 上昇時には、太平洋沿岸域の千葉県以西、日本海沿岸域の新潟県以西で生息不適となるが、北海道を含む北日本での漁獲の増加が見込まれる。

ちなみに、地球温暖化の予測はアサリの場合と同様の方法で行われた。

(以上、前掲「水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測2014」(甲116)の「2. 今後の影響予測」の整理番号整理番号2-②ヒラメ生息分布域の変化、元資料は、前掲「地球温暖化調査総合報告2004」(甲137の2及び同4)6-21頁以下)



水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測2014 (甲116)
「2. 今後の影響予測」の整理番号2-② ヒラメ生息分布域の変化 より

イ タイの生息分布域の変化 現状+1.4℃上昇時には、太平洋沿岸域の和歌山

県以西、日本海沿岸域の山口県以西で生息不適で生息不適に

タイの生息分布域の変化について、国の機関である、独立行政法人水産総合研究センターが分析・予測した結果は以下の通りである。

「マダイの生物特性値として、既往文献等から、低温側限界水温7℃、高温側限界水温28℃と設定した。

マダイの生息水深である水深10～50m帯の水温が、MIRC データベースによると、夏季（8月）表層水温に対して約2℃程度低いことを考慮すると、九州南端に位置する夏季表層水温29℃は、マダイ生息水深帯では水温27℃程度となり、高温側生息限界水温より低いことから、マダイ生息分布域の南限は、夏季表層水温29℃以下とした。日本海沿岸域の生息範囲北限は北海道南西部（渡島半島）にあり、生物特性値（冬季表層水温7℃）と概ね一致している。

（現状では）マダイは日本海沿岸域では青森県以西、太平洋沿岸域では茨城県以西、瀬戸内海に生息しており、西日本を中心に全国で幅広い海域で漁獲されている。

（将来予測では）

短期的（現状+1.0℃上昇時）には、太平洋沿岸域の和歌山県以西、日本海沿岸域の佐賀県以西で生息不適となる。一方で、東北太平洋沿岸域では太平洋中部系群の北上に伴い、漁獲の増加が見込まれる。

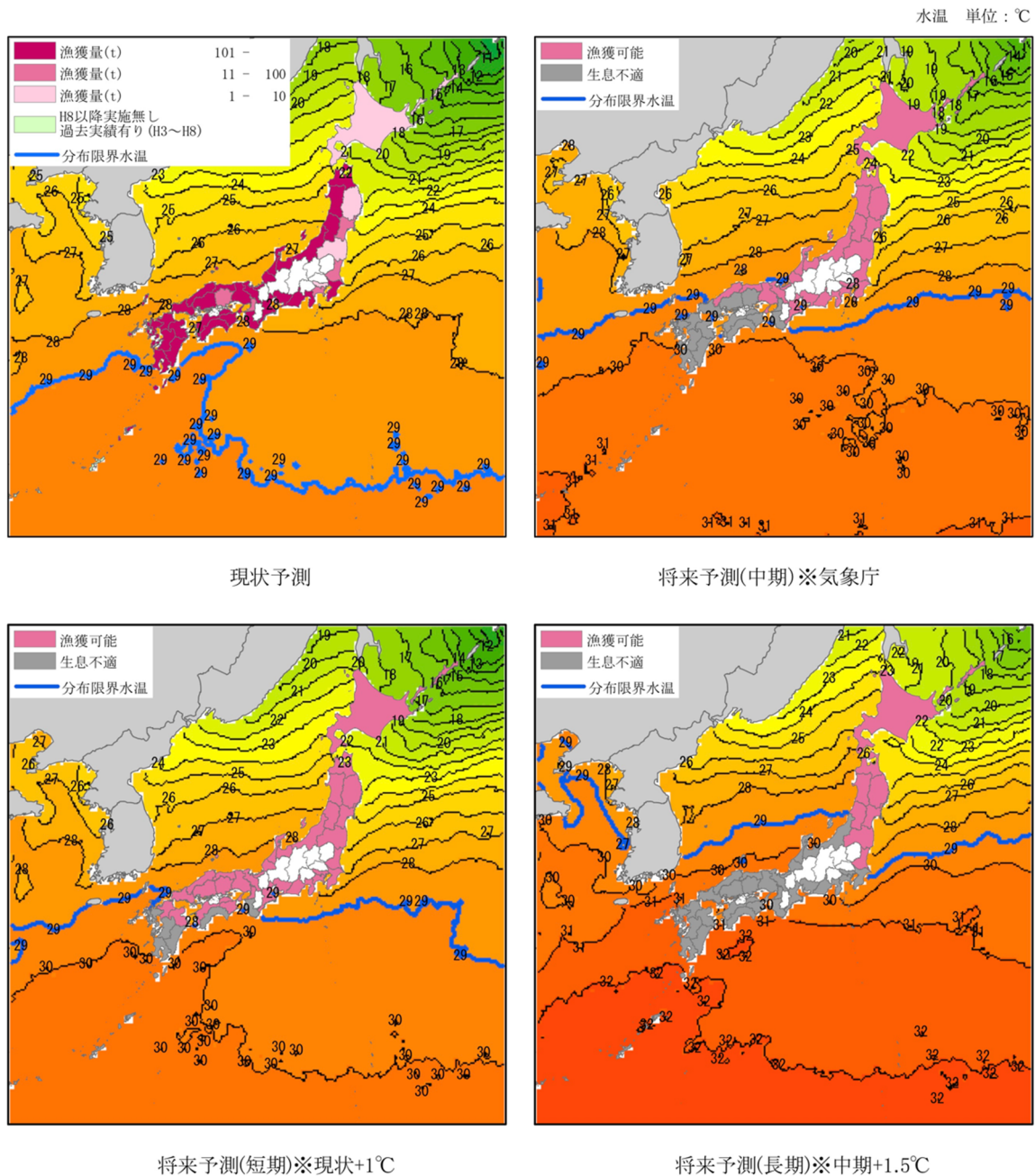
中期的（現状+1.4℃上昇時）には、太平洋沿岸域の和歌山県以西、日本海沿岸域の山口県以西で生息不適となる。一方で、東北太平洋沿岸域では太平洋中部系群の北上に伴い、漁獲の増加が見込まれる。

長期期的（現状+2.9℃上昇時）には、太平洋沿岸域では千葉県以西、日本海沿岸域では新潟県以西で生息不適となるが、東北太平洋沿岸域では、太平洋中部系群の北上に伴い、漁獲の増加が見込まれる。

ちなみに、地球温暖化の予測はアサリの場合と同様の方法で行われた。

（以上、前掲「水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその

予測2014」(甲116)の「2. 今後の影響予測」の整理番号整理番号2-③
マダイ生息分布域の変化)



水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測2014 (甲116)
「2. 今後の影響予測」の整理番号2-③ マダイ生息分布域の変化 より

(11) 養殖漁業

ブリ養殖では、飼育実験による成長と温度の関係から、秋冬季の成長促進が期待されるが、高水温による夏季のへい死の懸念がある。

マダイ養殖では、高水温化による成長鈍化、感染症発症リスクの上昇が飼育実験で示されている。

また、養殖産地については、ブリ、トラフグ、ヒラメの産地が北上化し、不適になる海域が出ることが予測されている。

特に中部以北には、養殖に適した地形（内湾構造をとり適度な深度がある海域）が少ないため、養殖産地が北上化すると狭域化が懸念される。

（以上、中環審評価報告書2015（甲111）、45頁、ブリの飼育実験についての元資料は、原田輝雄「ブリの増殖に関する研究 特にいけす網養殖における餌料と成長との関係」近畿大学水産研究所報告1号 1・275頁、1966年11月・甲138）

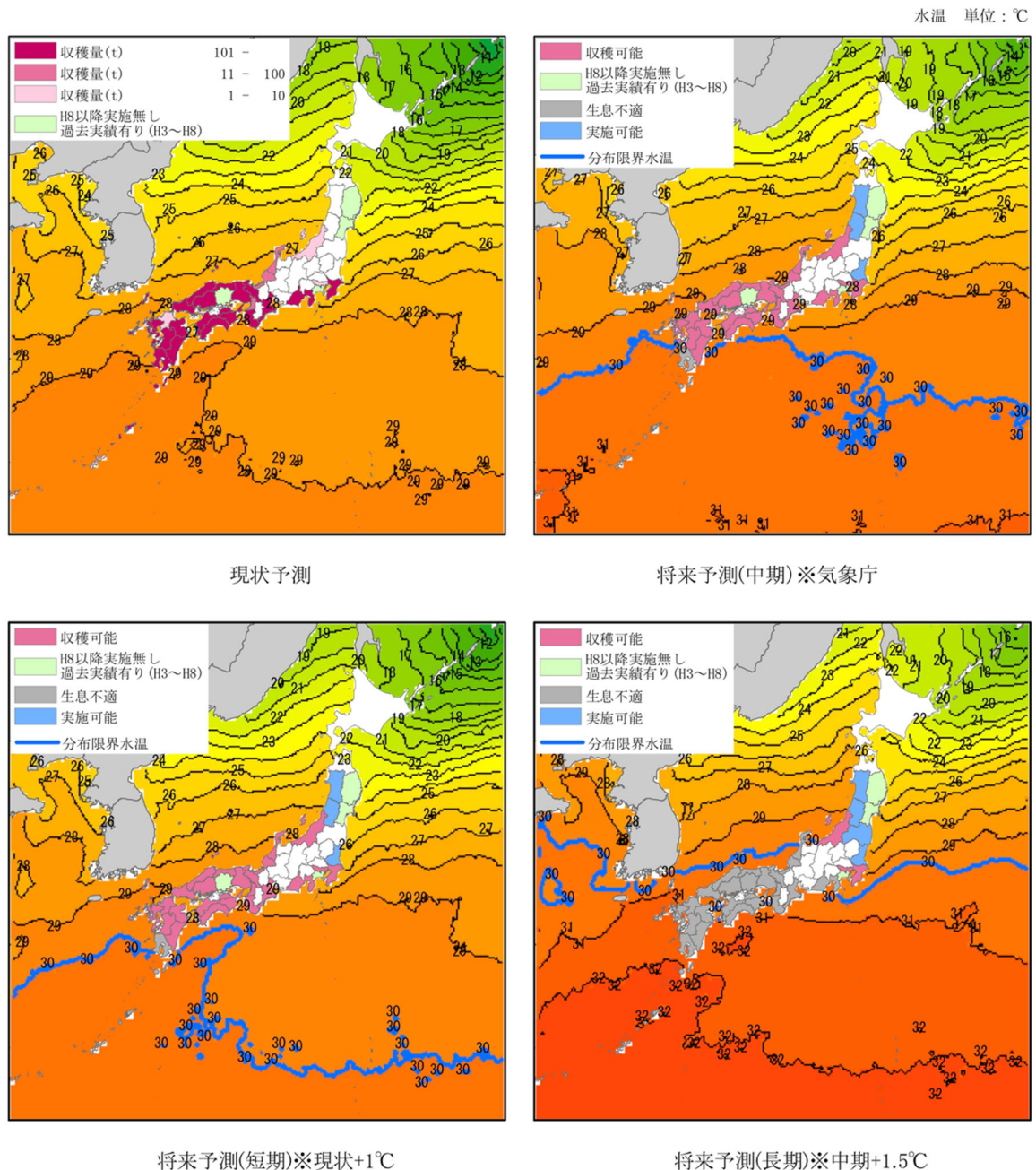
マダイの飼育実験については、安藤忠、奥宏海、奥澤公一、伊藤文成、阿保勝之、徳田雅治、坂見知子「温暖化が魚類の養殖業生産に及ぼす影響の評価と予測技術の開発」農林水産省農林水産技術会議事務局委託プロジェクト研究成果442「地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発」2008.1・甲139の83頁以下が元資料である。

研究成果442（甲139）によると、「29℃以上の高水温は成長速度及び飼育コストの両面に負の影響を与えることが示唆された。」「高密度、高水温ほど体側部のスレが増加し、実験中の死亡個体数が増加する傾向が認められた。」と報告されている。

体側部のスレについては、安藤忠（独立行政法人水産総合研究センター北海道区水産研究所海区水産業研究部資源培養研究室）は、前掲「水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測2014」（甲116）の整理番号：5－④において、「スレは体表での雑菌数を増加させる原因にもなりうるため、間接的に魚病被害の発生を誘導することも懸念される。」と論

じている。

ブリの養殖についてされた予測では、以下のようになった（前掲「水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測2014」（甲116）の「2. 今後の影響予測」の整理番号3－① ブリ養殖）。



水産資源ならびに生息環境における地球温暖化の影響とその予測2014（甲116）
「2. 今後の影響予測」の整理番号3－① ブリ養殖 より

ブリ養殖は、現在、太平洋沿岸域では千葉県以西、日本海沿岸では石川県以西で行われている。養殖可能な水温域は、夏季（8月）表層水温27℃以上、30℃以下となる海域である。

短期的（現状+1.0℃上昇時）には、日本海沿岸域では新潟県から山形県の沿岸まで養殖可能となる。太平洋沿岸域では千葉県から茨城県の沿岸まで養殖可能となる。一方、鹿児島県以南で夏季表層水温が30℃以上となり、養殖不適となる。

中期的（現状+1.4℃上昇時）には、日本海沿岸域では秋田県の沿岸まで養殖可能となる。太平洋沿岸域では茨城県の沿岸まで養殖可能となる。一方、南西諸島（沖縄県）から九州南部（鹿児島県）沿岸の夏季表層水温が30℃以上となり、養殖不適となる。

長期的（現状+2.9℃上昇時）には、日本海沿岸域では青森県から北海道の沿岸まで養殖可能となる。太平洋沿岸域では宮城県の沿岸までが養殖可能となる。一方、日本海沿岸域では石川県以西、太平洋沿岸域では静岡県以西が、夏季表層水温が30℃以上となり、養殖不適となる。

（１２）小括

以上の状況の報告又は予測は、2015年までになされたものであるが、地球温暖化の影響は、日本の魚介類の漁獲全般に極めて深刻な影響を及ぼす。

すでに発生しているだけでも、スルメイカが大幅な減少をしている（2016年漁獲量は、2006年漁獲量の63.12%減少となっている）。カキ養殖やノリ養殖も大きな影響を受けている（カキ養殖の2016年漁獲量は、2006年漁獲量の23.66%減少となっており、ノリ養殖の2016年漁獲量は、2006年漁獲量の18.22%減少となっている）。また、磯焼けなど藻場の衰退の影響で、アワビも大幅な減少をしている（2016年漁獲量は、2006年漁獲量の42.51%減少となっている）。温暖化による水面上昇と海水温の上昇の両方の影響を受けるアサリも、大幅な減少をしている（2016年漁獲量は、2006年漁獲量の74.37%減少となっている）（以上について、スルメイカ、アワビ、アサリに

については、農林水産省「海面漁業生産統計調査 平成28年漁業・養殖業生産統計 海面漁業の部 全国統計 年次別統計（平成18年～28年） 魚種別漁獲量2016」・甲140より、カキ養殖及びノリ養殖については、農林水産省「海面漁業生産統計調査 平成28年漁業・養殖業生産統計 海面養殖業の部 全国年次別統計（平成18年～28年） 養殖魚種別収獲量2016」・甲141より）。

さらに、今後、海水温が上昇することによって、すでに漁獲高が減少している、スルメイカ、カキ養殖、ノリ養殖、藻場の衰退によるアワビ、アサリの減少はより深刻化していく。

それに、サケ、サンマ、ヒラメ、タイ、養殖ブリなどの減少まで続いていく。将来予測については、温暖化がどの程度進展するかによって大きな違いが存在する。

以上の予測がなされているのは日本の主要魚種であり、したがって、日本の周辺の水産業は、温室効果ガスの排出による地球温暖化の進展の結果、極めて深刻な影響を受けると予測されている。以上の予測は、2015年までに、当時の最新の知見としてなされていたものである。

また、今後の地球温暖化の進展（すなわち、温室効果ガスの排出量の多寡）によってその影響に違いがあることも予見されていた。

2 本件新設発電所周辺における状況

（1）東京湾及び三浦半島周辺における海水温の上昇

ア 東京湾における海水温の上昇

1967年1月から2014年2月までの毎月1回の東京湾内湾沖合6点の表層水温観測結果を用いた、千葉県水産総合研究センターの調査・分析では、「東京湾において、1960年代から2010年代にかけて水温は約1.4℃上昇した」「1960年代～1990年代はほとんど変化が無いのに対して、1990年代～2010年代には約1.3℃上昇しており、水温上昇は主に1990年代以降に生じて

いるものと考えられた。」と報告されている（林俊裕 千葉県水産総合研究センター東京湾漁業研究所「東京湾の水温の変動について（内湾全体）」東京湾の漁業と環境第8号15頁、2017（以下「東京湾水温変動2017」）・甲142-1）。

また、同報告は、「東京湾全体の貯熱量は成層期（夏期）には大きな変化は無く、対流期（秋冬期）に顕著に増加し貯熱量の増加とともに高塩分化の傾向が見られることから、外海域からの熱供給が秋冬期の水温上昇の原因の一つであると考えられている。」としている（前掲・東京湾水温変動2017・甲142-1、この点、元分析は、八木宏、石田大暁、山口肇、木内豪、樋田史郎、石井光廣「東京湾及び周辺水域の長期水温変動特性」土木学会・海岸工学論文集,第51巻1236-1240頁、2004・甲143）。

イ 相模湾における海水温の上昇と熱帯・亜熱帯性魚類の頻出

神奈川県相模湾の水質測定結果1980年度～2008年度（20地点）を用いての調査・分析では、「相模湾で水質の測定が始まった1980年4月から2009年3月までの29年間の水温上昇量は、全地点平均で1.0℃であった。」とされている（岡敬一（神奈川県環境科学センター調査研究部）「一相模湾における水温経年変化」地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究・地球温暖化がもたらす日本沿岸域の水質変化とその適応策に関する研究平成20～22年度55頁、2010・甲144）。

気象庁が、1891年から現在までの100年以上にわたる1度格子の海面水温格子点データを品質管理した現場観測データ（船舶等で直接観測した海面水温データ）によって補正したものに基づく、「関東の南」における、海面水温の長期変化傾向の分析では、相模湾沖など「関東の南」海域における年平均の海域平均海面水温は、100年で、0.99℃上昇している（気象庁「海面水温の長期変化傾向（関東の南）」・甲145）。

また、筑波大学などの調査では、相模湾で、2017年9月から2019年8月にかけて行われた調査で、熱帯・亜熱帯性魚類7種が採集された。いずれの魚類

も熱帯・亜熱帯を主な生息域とする魚類で、今回の採集が、北限及び東限となった。これらの採集記録の要因として、海水温の上昇があげられている（山川宇宙・三井翔太・小田泰一朗・森田 優・碧木健人・丸山智朗・田中翔大・斉藤洪成・津田吉晃・瀬能 宏「相模湾およびその周辺地域で記録された分布が北上傾向にある魚類7種」神奈川自然誌資料第41号71～81頁、2020年3月・甲146）。

（２）東京湾におけるマコガレイの減少

マコガレイは、夏場の最高級白身魚として知られ、底びき網、刺網の重要魚種である。

東京湾では、千葉県のかれい類の漁獲量は、1980年代後半に最大1,700tの漁獲がみられたが、その後減少し、1999年以降は概ね200～300t台で推移した。神奈川県のかれい類の漁獲量は1980年代後半まで400～800t、1991年以降200t前後、1999年以降は100t以下で推移した（一色竜也「東京内湾におけるマコガレイの長期資源変動について」神奈川県水産技術センター研究報告第9号、2018年・甲147）。

千葉県水産総合研究センターの職員である石井光廣氏は、東京湾の漁業と環境第8号において、高水温がマコガレイに与える影響について以下のように分析・報告している。

「東京湾における水温上昇は、マコガレイの、成長、分布や移動、成熟や産卵、ふ化率の低下などの生理的な影響、秋冬季の水温上昇による、貧酸素水塊の長期化、解消時期の遅れによる分布域の縮小や餌生物の減少といった間接的な影響を及ぼしている。

分布、移動については、東京湾のマコガレイは湾奥に主要な産卵場があるため秋冬に北上し、夏季は貧酸素水塊の拡大もしくは底層水温の上昇により南下する季節的な移動を繰り返すとされているところ、秋冬季の水温上昇に

より⁸北上が遅れる傾向が見られた。

また、稚魚の沿岸から沖合への移動については、水温が低い海域に移動する傾向がみられ、夏季に沖合底層水温の低下が遅れた年には、移動が遅れ、貧酸素水塊の発達により、稚魚の大量減耗の可能性が示唆された。

産卵、成熟については、産卵期の目立った遅れは観察されなかったものの、マコガレイの産卵盛期の沿岸水温はおおむね7-11℃の範囲にあり、最終成熟には10℃程度まで降下する必要があると考えられることから、水温上昇により産卵に影響が出ることが懸念される。

また、マコガレイ産卵場の東京湾湾奥の海底直上では、室内実験によりDO⁹が底泥上1 cm以下で急激に低下し、受精卵はDO10%以下になるとふ化率が著しく低下したことから、現状の産卵場でもDO低下によりふ化に影響する可能性が示唆されているが、さらに水温上昇により鉛直混合が弱まるとふ化率の低下が予想される。

一方、夏季に貧酸素水塊が発生する内湾では、発生時には底生生物群集が消滅し、解消後、新たな浮遊幼生の着底により冬季以降底生生物が出現することを繰り返しており、これが着底稚魚の餌環境に影響していることが考えられる。このため、秋冬季的鉛直混合の遅れ、すなわち貧酸素水塊解消の晩秋化により、春季の底生生物群集の量的、質的低下が推測され、稚魚の生残、成長への影響が懸念される。」

（以上、石井光廣「高水温が生物に与える影響について「マコガレイ」」東京湾の漁業と環境第8号、19-20頁、2017・甲142-3）

ちなみに、海水は常に太陽の熱で表面から暖められている状態なので、おおむね海の表面で一番水温が高く、下に行けば行くほど冷たくなっていく。

暖かい水は冷たい水より密度が軽く浮きやすいので、海の水は外から力が働

⁸ 秋冬季的の水温上昇による、貧酸素水塊の長期化、解消時期の遅れによる分布域の縮小や餌生物の減少の結果としての、北上の遅れを意味する。

⁹ DOとは、「溶存酸素量」（Dissolved Oxygen）、つまり、大気中から水に溶け込んでいる酸素の量のことを意味する。

かない限り、簡単には鉛直混合が起きない。温暖化による水温の上昇はまず海面から起きるので、温暖化が進むと海の表層と深層との間の水温差がますます大きくなり、その結果海の鉛直混合が弱まる事が予測されている（農林水産省平成26年度委託プロジェクト研究成果発表会2014・甲112の小埜恒夫（水産総合研究センター）「「海」の変化 I 水温・海流・鉛直混合」甲112の2）。

東京湾における、貧酸素水塊が夏季に発生する理由の一つは、夏季には表層付近で温められた海水は底層の冷たい海水よりも軽くなるため海水の密度勾配ができ、冷たい底層水の上に温かい表層水が積み重なった状態になり、混合攪拌されなくなるからである（一般財団法人環境イノベーション情報機構の「貧酸素水塊」の説明・作成日2003.09.12、更新日2009.10.14から）。

それが秋冬季になっても水温が下がらないので、鉛直混合が遅れ、貧酸素水塊解消が晩秋化し、マコガレイのふ化や成長に大きな影響を及ぼし、それが漁獲量の大幅な減少（1980年代2100t→近年は300t、85.71%以上の減少）を引き起こしている。

（3）東京湾におけるノリ養殖の漁獲量の減少・走水における海苔養殖への影響

ア 東京湾におけるノリ養殖の漁獲量の減少

本準備書面「第2 温室効果ガス排出による環境影響のおそれとその調査・予測の不備（水産漁業被害）」「1 地球温暖化による水産漁業被害の増大」の「（7）養殖ノリの収穫量減少」に述べたとおり、東京湾の千葉県沿岸におけるノリ養殖について、千葉県水産総合研究センターの分析では、「東京湾の千葉県沿岸では、のり養殖技術の進歩や省力化による規模の拡大によって、2000年頃までは、経営体数が減少しても生産枚数が維持されていたが、2000年以降は、水温下降期（11～12月）および水温上昇期（3～4月）の生産が顕著に減少し、生産枚数の維持が困難となっている。」とされていた（「林2010」・甲123）。

2015年度においては、生産が開始される11月以降、生育状況が顕著に悪化

した。多くの漁場では著しいノリ芽の生長不良や脱落が続き2015年11月の収穫は皆無であった。12月以降も一部の漁場での限定的な生産が続き、千葉県内の年内の共販出荷枚数は約500万枚で過去10年平均（5,640万枚）の1割以下にとどまった（林俊裕「水温上昇がのり養殖に及ぼす影響」東京湾の漁業と環境第8号、21－23頁、2017・甲142-4）。

イ 危機にさらされる走水（はしりみず）における海苔養殖

横須賀市走水大津地区（甲37号証の「走水」）は、全国の主な産地と比較すると少ないものの、神奈川県におけるノリ生産の8割（2007年時点で、県全体で年間2000万枚、その8割は1600万枚）を生産している（企画経営部普及指導担当 鎌滝「神奈川県の漁業現場の紹介6 普及指導員現場百景その3」神奈川県水産技術センター メルマガ185、2007・甲148）。走水（はしりみず）のノリは、潮が速く上質の真水が混じる、ノリには最適の環境の海で育ったため、色・つや・香りの三拍子揃ったたいへん上質なもので、「かながわブランド」「新かながわの名産100選」にも指定されている。

しかし、走水のノリも海水温の上昇によって危機にさらされている。

2015年の末までは近年にない不漁となり、年に1、2回行われる共販が中止になった（岡部久「神奈川県沿岸における最近の高水温現象」東京湾の漁業と環境第8号、17－18頁、2017・甲142-2）。

走水のノリの2018年度の生産量は587万枚。高水温に悩まされ、前年度から3割以上落ち込んだという。（「苦境に立つ名産ノリ コスト増や高齢化…横須賀・走水」神奈川新聞2019年12月15日・甲149）

同報道によると、「走水の業者は2003年に16軒あったが、現在は7軒に半減した。その背景には、作業に必要な機械の更新に多額の出費を強いられることや、燃料費が高騰していることがある。後継者の問題もある。地球温暖化に伴う海水温の上昇も深刻だという。ノリの生育にとって1、2度のわずかな変化が命取りだが、水温の高さなどが原因で収穫期は30～40年前と比べて約1カ月短くなっており、生産量に響いている。養殖時期の関係でノリだ

けでは9～12月の間は収入がない。同支所は「コストと時間のかかるノリは、リスクと収益が見合わなくなってきている」と厳しい事情を明かした。」という（前掲・神奈川新聞2019年12月15日記事・甲149）。

2007年の神奈川県水産技術センター メルマガ185の報告する1600万枚と比較すると、2018年の生産量は587万枚と、63.31%減少している。

地球温暖化による海水温の上昇が収穫期を短くし、生産量も減らし、養殖業者の後継者難までもたらしめている。

地球温暖化によって、走水における、ノリ養殖は危機的状況になろうとしている。

（４）三浦半島における磯焼けとアワビ・サザエなどの漁獲の著しい減少

ア 神奈川県水産技術センター業務報告及び研究報告にみる、磯焼けとアワビの漁獲量の著しい減少

平成30年度神奈川県水産技術センター業務報告には、以下の通り報告されている。

平成23年度から実施しているアワビ資源管理計画に基づき、三浦半島沿岸の4地区（松輪・城ヶ島・長井・芦名）において、親貝場として設定した禁漁区への積極的な種苗放流により親貝密度を上げ再生産を促して資源全体を回復する取組を実施している。その効果を実証するため、浮遊幼生及び着底稚貝の発生状況、産卵期における親貝密度を調査・分析した結果は以下の通りであった。また、市場調査により、種ごとの資源状況を推定するための諸データを取得した。

○市場調査（長井漁港および城ヶ島漁協におけるアワビ類の水揚げ状況）

長井漁港では昨年度に引き続き、今年度もアワビの水揚げ量が激減しており、平成30年1～10月までの水揚げ量は合計20kgに留まった。そのため、市場調査時にアワビが水揚げされていないことも多く、3個体を測定したのみであった。

城ヶ島漁協では163個体測定した。内訳はクロアワビが76個体、メガイア

ワビが87個体であった。そのうち、放流貝はクロアワビで41個体（54%）、メガイアワビで77個体（89%）であった。城ヶ島では29年の漁獲量(クロ527.3kg、メガイ414.7kg)から30年はクロ740.3kg、メガイ496.0kgと両種とも増加しており、放流貝の割合に大きな変化はないことから、クロアワビの天然資源が増加していると考えられた。しかし、絶対的な個体数は2015年以前に比べて少なく、放流・天然の区別なくアワビ全体の資源量をさらに増加させることが必要である。

○親貝密度調査

各禁漁区における親貝（殻長80mm以上）の密度は、管理目標である2.0個体/m²を超えた地域はなく、松輪が0.15個体/m²（前年0.05個体/m²）、城ヶ島が0.65個体/m²（同0.85個体/m²）、長井が0.00/m²（同0.00個体/m²）、芦名が0.10個体/m²（同0.00個体/m²）と昨年に引き続き全ての地区で1.0個体/m²以下と低かった。

磯焼けの影響が顕著な長井ではアワビは確認できず、大型褐藻類の被度は0%となりアラメ及びカジメの茎、付着器もなく藻場が全く見られなかった。

同様に磯焼けの影響が顕著な芦名でもアワビは低密度であることに加えて、被度は昨年と同じ2%ときわめて低かった。

城ヶ島では被度74%であり昨年(8%)に比べ急増した。2010年以降、城ヶ島の被度は増減が激しく、今後もモニタリングを継続していく必要があると考えられた。

松輪では被度42%と前年度(44%)とほぼ同様の値となり唯一2年連続で40%以上となったが、アワビ親貝の密度は低かった。松輪の調査地点は、他地区に比べて岩場が平坦でアワビ親貝が生息する十分な空間や重なりが無いいためタコ等による食害が発生していると考えられた。

（以上、平成30年度神奈川県水産技術センター業務報告、2019・甲150 34・35頁）

前掲の岡部2016（甲133）の通り、海水温がさほど高くならなかった城ヶ島などでは、磯焼けからの回復なども見られたが、長井、芦名では、海水温が高く、磯焼けも深刻で、アワビの漁獲量も少なかった。

長井、芦名は、いずれも、横須賀市の相模湾側であり、芦名は、原告番号46番の梶谷完行が居住し、漁を営む、秋谷のすぐ南の地域であり、長井は、そのさらに南の地域である（長井、芦名、秋谷の位置関係については、甲37号証参照）。

平成30年度神奈川県水産技術センター業務報告は、2018年の状況について、芦名において、「大型褐藻類の被度がその前年（2017年度）と同じ2%ときわめて低かった。」としており、深刻な磯焼け状況を報告している。さらに、長井においては、「大型褐藻類の被度は0%となりアラメ及びカジメの茎、付着器もなく藻場が全く見られなかった。」と、磯焼けが極めて深刻な状況であることを報告している。

その結果、長井では、アワビは全く確認できず、芦名でも、0.10個体/m²（前年0.00個体/m²）と悲惨な状況となっていた。

もともと、神奈川県沿岸の岩礁域には、クロアワビ、マダカアワビ、メガイアワビの3種の暖流系大型アワビが生息し、沿岸漁業において重要な資源となっており、神奈川県のアワビ類漁獲量は、1950年代から1980年代前半までは年間50トン前後で推移していたが、1980年代後半より減少をはじめ、1990年ごろから現在までは20トン前後で推移している状態であるということである（岡部2016（甲133））。近年はもっと減少が進んでいる可能性がある。

神奈川県が、三浦半島付近で、アワビの禁漁区を4箇所（横須賀市大楠（芦名）、同市長井、三浦市城ヶ島、同市松輪）に設けて大型種苗を集中放流し続けることで親貝密度を向上させ、天然での再生産が行われる環境整備を目指した試みをしたが、2013年以降磯焼けが進行し、横須賀市大楠（芦名）、同市長井においては、ほぼ漁獲が失われた状態となっていたことも、岡部2016（甲133）及び平成30年度神奈川県水産技術センター業務報告、

(甲148)に記載された通りである。

ちなみに、横須賀市芦名や長井における、極めて深刻な磯焼けについては、平成27年度の神奈川県水産技術センター業務報告において、「三浦半島沿岸の4つの禁漁区における親貝（殻長80mm以上）の密度は、管理目標である2.0個体/㎡を超えた地域はなく、城ヶ島が0.6個/㎡で前年の0.05個/㎡から増加していた以外は、芦名地区が0.15個/㎡（前年1.25個/㎡）、松輪が0.2個/㎡（前年0.55個/㎡）と減少し、長井では前年に続き0.00個/㎡であった。各地区で磯焼けの影響により親貝密度の低迷が続いているものと考えられる。」と報告されている（平成27年度神奈川県水産技術センター業務報告、2016・甲151、37頁）。

イ 横須賀市秋谷における藻場の消滅とアワビ漁の消失

三浦半島の相模湾側の横須賀市秋谷という地域は、もともと豊かな、海藻、アワビ、サザエ、魚のとれる地域であった。

しかし、10数年程前から、次第に、海底の岩場の磯に生えるアラメ、カジメ、ハバノリ、ヒジキなどの海藻の量が年々減り、特に最近5年ほどの間にひどくなり、2018年頃からは、箱メガネで見ても、海底の磯場に以前は森林の様に密生していたアラメやカジメ、ヒジキなどが、一本も見えないという磯枯れの状態になった。

そのため、漁獲量も激減し、最近では、アワビは、以前は1日5～6kg（約30個）だったのが、あっても1日1個という状態、サザエも、同様で、ほとんど獲れず、あっても小さくて、やせている。海草の漁獲も少ない。

最近は、釣り漁に移ったが、カワハギ、メバル、ムツなどの漁獲量も以前より減少した

（以上、三浦半島の相模湾側の横須賀市秋谷という地域で、昭和39年から先祖代々の家業である漁業に従事してきた、原告番号46の梶谷完行さんの陳述書・甲53）。

ウ 江ノ島周辺、葉山地域における磯枯れや磯焼けの広がり

この秋谷地域より北側の、江ノ島周辺、葉山地域においても、磯枯れや磯焼けが広がっていて、一本も海藻がなくなってしまう、砂漠のようになっている。葉山ではヒジキがとれなくなった。逗子ではこれまで食べていなかったアカモクを逗子ブランドではじめたが、今はそのアカモクも育たなくなった（葉山町に居住し、プロダイバーなどとして海中観光業を営む、原告番号48の武本匡弘さんの陳述書・甲55）。

左：江ノ島2012.3 海藻の繁茂が水面から見えるほどの江の島の海（2012年2月 武本匡弘撮影・水温13度）

右：江ノ島2020.3 しかし今は岩肌だけになった姿、海藻はない（2020年3月1日 武本匡弘撮影・水温17度）



左：葉山2014.3・海藻の森（2014年3月武本匡弘撮影 水温14度）

右：葉山2020.3・海藻はなくなり、ガンガゼの異常繁殖した状況（2020年3月1日 武本匡弘撮影 水温18度）



(5) 横須賀港及び久里浜港周辺の東京湾海域における、被害状況

横須賀港及び久里浜港周辺の東京湾海域は、潜水漁業の対象となる、ミル貝、タイラ貝、ナマコ等、底引網漁の対象となる、カレイ、クロダイ、マダイ、カサゴ、メバル、スズキ等、サヨリ網漁の対象となるサヨリ、アナゴ、タコの豊かな漁場であり、特に、ミル貝の潜水漁業は、埋め立てによって全国の浅場の自然海底が消失してしまったために、とれるところがなくなってしまい、全国でもこれを行っている、ほぼ唯一の地域であった。

しかし、潜水漁業の海底のミル貝、タイラ貝、ナマコ等は、温度の低い海水を好むので、量が減ってしまい、漁獲量が激減した。

また、海水の温度上昇によって、海底のアラメやワカメ、ホンダワラ等の海草が育たなくなってしまうという『磯焼け』現象が発生して、海草の中で、繁殖する魚貝類が育たなくなってしまう、海水温度上昇の影響もあって、これまでとれたカレイ、クロダイ、マダイ、カサゴ、メバル、スズキ、アナゴ、タコ、サヨリ等の漁獲量が激減した。

(以上、横須賀港及び久里浜港周辺の東京湾海域において、漁業法上の漁業権を有している横須賀市東部漁業協同組合横須賀支所に所属する漁業者である原告番号47の小松原哲也さんの陳述書・甲54)。

(6) 小括

以上の通り、すでに現状で、東京湾におけるカレイ類は、千葉県における、漁獲量は1980年代後半に最大1,700tから1999年以降の200～300t台に、神奈川県における、漁獲量は1980年代後半までの400～800tから1999年以降は100t以下と大幅に減少し、全体として、85.71%以上の減少となっている。

また、横須賀市走水におけるノリ養殖の漁獲も、2007年の1600万枚から2018年の587万枚と、63.31%減少している。2015年の末までは近年にない不漁となり、年に1、2回行われる共販が中止になった。千葉県の東京湾岸におけるノリ養殖については、2015年の年内の共販出荷枚数は約500万枚で過去10年平均(5,640万枚)の1割以下となっている。

さらに、神奈川県におけるアワビ漁獲量も、1950年代から1980年代前半までは年間50トン前後から1990年ごろから現在までは20トン前後と、約60%減少している。神奈川県が、三浦半島付近で、アワビの禁漁区を4箇所（横須賀市大楠（芦名）、同市長井、三浦市城ヶ島、同市松輪）に設けて大型種苗を集中放流し続けることで親貝密度を向上させ、天然での再生産が行われる環境整備を目指した試みをしたが、2013年以降、磯焼けが進行し、横須賀市大楠（芦名）、同市長井においては、ほぼ漁獲が失われた状態となっていた。芦名の北にある秋谷においても、磯焼けがひどく、アワビの漁獲がほぼ失われた状態が続いている。

また、潜水漁業の海底のミル貝、タイラ貝、ナマコ等は、温度の低い海水を好むので、量が減ってしまい、漁獲量が激減した。

他にも、クロダイ、マダイ、カサゴ、メバル、スズキ、アナゴ、タコ、サヨリ等の漁獲量が激減した。

さらに、今後、海水温が上昇することによって、すでに漁獲高が減少している、カレイ類、ノリ養殖、アワビの減少はより深刻化していく。

それに、ヒラメ、タイなどの減少まで続いていく。

また、水温上昇により、貴重な生態系である、藻場が、江ノ島から葉山、さらに横須賀の秋谷、芦名、長井などにおいて、ほぼ消失している状態が続いている。

将来予測については、温暖化がどの程度進展するかによって大きな違いが存在する。

以上の通り、本件新設発電所が操業した場合に排出される温室効果ガスによってさらに進行する地球温暖化によって、本件新設発電所周囲20km以内の漁業者が受ける被害は、極めて深刻かつ重大であり、また、容易に回復できないものである。

なお、甲38号証の通り、横須賀市全域及び葉山町全域は、本件新設発電所周囲20km以内に入っており、甲37号証の通り、走水、秋谷、芦名、長井

などは、本件新設発電所周囲20kmの中でも、比較的近い位置に位置している。

なお、本件新設発電所周囲20km以内の区域は、原告らの2020年（令和2年）6月3日付け準備書面5（以下「原告ら準備書面5」）において記載した通り、環境影響評価法6条・15条の関係地域に該当する¹⁰。被告の主張でも、横須賀市域全体を、環境影響評価法6条・15条の関係地域としている。三浦市も、本件新設発電所との距離においては、横須賀市とほとんど同一の距離の範囲内にあり、横須賀市と取り扱いを別にする理由はない。電気事業法及び環境影響評価法は、関係地域内に居住し又は勤務する人に対し、特別の手続き的配慮をしており¹¹、したがって、関係地域内に居住し又は勤務する人、すなわち、本件新設発電所周囲20km以内の区域の漁業者、少なくとも横須賀市と三浦市の漁業者が受ける環境負荷については、十分な考慮がされるべきである。

3 調査・予測・評価の欠如

- （1）被害の重大性・深刻性・回復困難性、2016年時点の最新の知見で相当程度判明していたこと、マコガレイ、ノリ、アワビその他の魚介類の生息状況並びにその重要な生息環境としての藻場及び浅場の自然海底（干潟など）について、少なくとも、本件新設発電所周囲20km以内の状況を調査し、本件新設発電所から排出される温室効果ガスによる地球温暖化の進行の結果どうなるかを予測・評価すべきであったこと

以上の通り、本件新設発電所が操業した場合に排出される温室効果ガスに

¹⁰ 原告ら準備書面5の「第2」「2」「（3）」「ア 本件における、環境影響評価法6条・15条の関係地域」及び同「（5）」「ウ 本件の場合、新設発電所の周囲20km以内の範囲は、本件の環境影響評価法6条・15条の関係地域に該当すること」

¹¹ 原告ら準備書面5の「第2」「2」「（2）関係地域に居住し又は勤務する人は、法及び環境影響評価法が定める環境影響評価手続きにおいて、高い手続的保障を与えられており、その点からも、原告適格は肯定されるべきであること」

よってさらに進行する地球温暖化によって、本件新設発電所周囲20km以内の漁業者が受ける被害は、マコガレイの漁獲の著しい減少、横須賀市走水などにおけるノリ養殖の漁獲の大幅な減少、アワビ漁の著しい縮小など、極めて深刻かつ重大であり、また、容易に回復できないものである。

しかも、これらの被害は、本件新設発電所の環境アセスメント手続きを開始した、2016年時点において、十分に判明していたことである。

マコガレイについては、2016年までに大幅な減少およびそれが海水温と関係あることは十分知りうる状況であった。ノリについては、2015年年末には、近年にない大不漁が起きていた。アワビについては、すでに2000年代はじめには、藻場の衰退の中で深刻な状況となっており、2015年頃には、2006年から開始された、海水温の上昇による、磯焼けの進行によって、横須賀市大楠（芦名）、同市長井においては、ほぼ漁獲が失われた状態となっていた。

そして、今後、海水温が上昇することによって、すでに漁獲高が減少している、カレイ類、ノリ養殖、アワビの減少はより深刻化していくことも、2016年の時点で予測されており、ヒラメ、タイなどの減少も予測されていた。

マコガレイ、ノリ、アワビ、ヒラメ、タイなどが、本件新設発電所周囲20km以内の漁業者にとって、極めて重要な漁業資源であることは言うまでもなく、これらの動植物は、環境基本法2条3項にいう、人の生活に密接な関係のある財産並びに人の生活に密接な関係のある動植物及びその生育環境である、生活環境に他ならない。

同時に、マコガレイ、ノリ、アワビ、ヒラメ、タイなどは、食料として、人の健康の維持に必要不可欠であり、また、人々の食文化と密接に関係し、貴重な生活環境を構成している。

また、藻場自体も、重要な生態系であり、自然環境としても特段の配慮を要するものであり、同時に、藻場の海藻自体人の食料などとなる上に、水産

生物の産卵場所や幼稚仔魚等の生息場所（ブリ稚魚のように流れ藻に付いて移動する場合も含む）やアワビ・サザエなどの海藻を食べる水産生物や海藻表面や藻体間の餌料生物を捕食する水産動物にとっての餌場となるなど、漁業資源の増殖に大きな役割を果たしているものであって、環境基本法２条３項にいう、人の生活に密接な関係のある財産並びに人の生活に密接な関係のある動植物及びその生育環境である、生活環境でもある。

そして、前述の通り、本件新設発電所周囲20km以内の区域は、環境影響評価法６条・１５条の関係地域に該当し（そのうち、横須賀市の区域が環境影響評価法６条・１５条の関係地域に該当することは事業者も認めており、と三浦市と横須賀市を別に扱うことに合理性はないことは前述の通り）、電気事業法及び環境影響評価法によって、当該地域内に居住し又は勤務する人は、特別の手続き的配慮をされているのだから、本件新設発電所周囲20km以内の区域の漁業者、少なくとも横須賀市と三浦市の漁業者が受ける環境負荷については、環境影響評価手続きにおいて、十分な検討（調査・予測・評価など）がされるべきである。

そもそも、環境影響評価は、環境基本法第１４条に定める事項の確保を旨として行われる（法第１１条第４項）ものであるから、以上のような、人の活動に起因する、大気的气温の上昇によって、人の食料であり、生業手段である、漁業資源などの生活環境や藻場（藻場は生活環境であり、重要な自然環境である）といった環境基本法１４条１号の確保すべき事項に、「極めて深刻かつ重大であり、また、容易に回復できない」被害を与える場合には、その影響については、十分な調査、予測、評価がされなければならない。

そうである以上、本件環境影響評価手続きにおいては、マコガレイ、ノリ、アワビ、ヒラメ、タイはもちろん、それに関連する、サザエ、ミル貝、タイラ貝、ナマコ、クロダイ、カサゴ、メバル、スズキ、アナゴ、タコ、サヨリなどの生息状況、並びに、その重要な生息環境としての、藻場及び浅場の自然海底（干潟など）について、本件新設発電所周囲20km以内の状況、少

なくとも横須賀市域と三浦市域の状況を調査し、それが、本件新設発電所から排出される温室効果ガスによる地球温暖化の進行の結果どうなるかを予測・評価すべきであった。

- (2) マコガレイ、ノリ、アワビなど水産資源として重要なものであって、環境基本法にいう生活環境を構成する魚介類について調査をしていないこと、及び、重要な生息環境（生態系）としての、藻場及び浅場の自然海底（干潟など）の調査も不十分であること

ア マコガレイ、アワビなどの魚介類の生息状況調査をしていないこと及び現地調査が横須賀市域の一部に限定されていること

しかし、本件新設発電所の環境影響評価においては、マコガレイ、ノリ、アワビの生息状況について、調査はしていない。ヒラメ、タイはもちろん、それに関連する、サザエ、ミル貝、タイラ貝、ナマコ、クロダイ、カサゴ、メバル、スズキ、アナゴ、タコ、サヨリなどの生息状況についても調査がされていない。

評価書では、海域に生息する魚介類について、評価書（乙8）の12.1.4（同評価書933頁以下）において、調査を記載している。

しかし、上記のような、マコガレイ、アワビ、ヒラメ、タイ、サザエ、ミル貝、タイラ貝、ナマコ、クロダイ、カサゴ、メバル、スズキ、アナゴ、タコ、サヨリなどに着目した調査はされていない。

しかも、現地調査は、横須賀市域と三浦市域の全域について行なっておらず、横須賀市の東京湾側の一部、観音崎から南の、三浦市との境までに限定されており、その点でも調査として、不十分である。

- イ 魚などの遊泳する動物のうち、水産資源として重要なものであって、環境基本法にいう生活環境を構成する魚介類についての調査がされていないこと、及び、調査区域も不十分であること**

魚などの遊泳する動物については、本件環境影響評価では、文献調査では、上位5種のみ（乙8、935頁）、現地調査では、「8側線以上に出現し、

かつ、いずれかの区画で個体数が10個体以上のもの」（乙8、938頁）に限定し、水産資源として重要なものであって、環境基本法にいう生活環境を構成する魚介類（マコガレイ、ヒラメ、タイ、クロダイ、カサゴ、スズキ、アナゴ、タコ、サヨリ）であっても、名前が挙げられていない。

水産資源として重要なもので名前が挙げられているのは、メバルだけである。

しかも現地調査を行なっている地域は、横須賀市域と三浦市域の全域ではなく、横須賀市の東京湾側の一部、観音崎から南の、三浦市との境までに限定されており、その点でも調査として、不十分である。

なお、本件環境影響評価では、では、卵及び稚魚の調査も行っており、ここでは、卵として、コノシロ、カタクチイワシ、スズキ、メイタガレイが（乙8、995頁）、稚仔¹²として、カタクチイワシ、クロダイ、タイ、コノシロ、カタクチイワシ、アジ、メバル、タコ、カサゴなどが（乙8、995頁）、挙げられている。

稚仔魚の状況を見る限り、水産資源として重要なものであって、環境基本法にいう生活環境を構成する魚介類の稚仔魚が相当数存在していることが判明している。それにもかかわらず、それらの成魚の生息状況について調査がされていない。

ウ 底生生物のうち、水産資源として重要なものであって、環境基本法にいう生活環境を構成する魚介類についての調査がされていないこと、及び、調査区域も不十分であること

また、底生生物の調査においても、本件環境影響評価では、文献調査では、「出現個体数の組成比率が5%以上のもの」（方形枠内）（乙8、964頁）、「出現個体数の上位5種」（方形枠外周辺及び港湾調査）（乙8、965

¹² 稚仔（ちし）（あるいは稚仔魚）とは、仔魚（しぎょ）＝卵から孵化して、各ヒレが出来るまでの期間の魚、と、稚魚（ちぎょ）各ヒレが出来始め、姿かたちが大人と同じ様な特徴を表わすまでの期間の魚を、合わせた呼称。

頁、966頁)に限定し、現地調査では、「出現個体数の組成比率が5%以上のもの」(マクロベントス)(乙8、1000頁)、「8側線以上に出現し、かつ、いずれかの区画で個体数が20個体/m²以上又被度が20%以上出現したもの」(メガロベントス)(乙8、976頁)に限定して挙げており、水産資源として重要なものであって、環境基本法にいう生活環境を構成する魚介類(アワビ、サザエ、ミル貝、タイラ貝、ナマコ)であっても、特定された調査がされていない。

注目すべきこととしては、文献調査のうち、平成10年(1998年)に行われた、海浜生物報告書の方形枠外周辺のものについては、サザエ、マナマコ、メガイアワビが、「主な出現種」として、すなわち、出現個体数の上位5種として記載されている。これらは、いずれも、水産資源として重要なものであって、環境基本法にいう生活環境を構成する魚介類である。それにもかかわらず、現地調査の時には、これらの魚介類に特定した調査はされていない。

なお、重要な生息環境(生態系)としての藻場における、藻の生育状況及びそこに生息する動物の生息状況についても調査が行われた(藻の生育状況については、乙8号証の12.1.5の(1)①a(b)1078頁以下、藻場に生息する動物の状況については、乙8号証の12.1.4の(1)①a(g)1005頁以下)が、そこにおいても、水産資源として重要なものであって、環境基本法にいう生活環境を構成する魚介類(マコガレイ、アワビ、ヒラメ、タイ、サザエ、ミル貝、タイラ貝、ナマコ、クロダイ、カサゴ、メバル、スズキ、アナゴ、タコ、サヨリ)に注目した調査は行われていない。

前述の通り、海浜生物報告書の方形枠外周辺のものについては、サザエ、マナマコ、メガイアワビが、「主な出現種」として、記載されているにもかかわらず、サザエ、マナマコ、メガイアワビについて特定された調査もされていない。

しかも現地調査を行なっている地域は、横須賀市域と三浦市域の全域では

なく、横須賀市の東京湾側の一部、観音崎から南の、三浦市との境までに限定されており、その点でも調査として、不十分である。

オ 重要な生息環境（生態系）としての、藻場及び浅場の自然海底（干潟など）の調査も不十分であること

重要な生息環境（生態系）である、藻場及び浅場の自然海底（干潟など）の調査は、乙 8 号証の12.1.5の(1) ① a (b) 1078頁以下において、横須賀市の観音崎から南の、三浦市との境までに限定して現地調査が行われており、それ以外の地域の調査が行われていない。

例えば、本件新設発電所周囲20km以内に位置する、横須賀市芦名や長井における、極めて深刻な磯焼けについては、2017年1月に発表された、平成27年度神奈川県水産技術センター業務報告（甲151）の37頁で明確に報告されているが、長井から芦名、秋谷にかけての地域における、藻場の状況についての調査はされていない。

（3）本件新設発電所から排出される温室効果ガスによる地球温暖化の進行の結果どうなるかについての予測・評価がされていないこと

また、調査がされた地域についても、本件新設発電所から排出される温室効果ガスによる地球温暖化の進行の結果どうなるかについての予測・評価はされていない。

本件事業者が行なった極めて不十分な現地調査でも、メバルの成魚の存在が確認され、卵として、コノシロ、カタクチイワシ、スズキ、メイタガレイが、稚仔¹³として、カタクチイワシ、クロダイ、タイ、コノシロ、カタクチイワシ、アジ、メバル、タコ、カサゴなどが確認されているし、文献調査の結果では、サザエ、マナマコ、メガイアワビが確認されている。

さらに、本件新設発電所から 4－5 kmの横須賀市走水では、神奈川県最大で、「かながわブランド」「新かながわの名産 100選」にも指定されてい

¹³ 稚仔（ちし）とは、仔魚（仔魚）＝卵から孵化して、各ヒレが出来るまでの期間の魚、稚魚（ちぎょ）各ヒレが出来始め、姿かたちが大人と同じ様な特徴を表わすまでの期間の魚を、合わせた呼称。

るノリの養殖が行われているが、海水温の上昇の結果、2007年の1600万枚と比較すると、2018年の生産量は587万枚と、63.31%減少する状況にまでなっている。

横須賀市の相模湾側の長井から芦名、秋谷にかけての地域では、海水温の上昇の結果、磯焼けが激しく、アワビがほとんど漁獲されない状況となっている。

このような状況にある以上、本件新設発電所から排出される温室効果ガスによる地球温暖化の進行の結果どうなるかについての予測・評価がされるべき必要性は高いが、現地調査で確認された魚介類（コノシロ、カタクチイワシ、スズキ、メイタガレイ、クロダイ、タイ、アジ、メバル、タコ、カサゴ）や藻についても、また、文献調査で確認された魚介類（サザエ、マナマコ、メガイアワビ）についても、それは全くされていない。

（４）「主な出現種」であった、サザエ、マナマコ、メガイアワビの減少

平成10年（1998年）に行われた、海浜生物報告書の方形枠外周辺のものについては、サザエ、マナマコ、メガイアワビが、「主な出現種」として、すなわち、出現個体数の上位5種として記載されている。

しかし、平成28年（2016年）に行われた、本件環境影響評価の調査では、サザエも、マナマコも、メガイアワビも、「主な出現種」として、記録されていない。

サザエも、マナマコも、メガイアワビも、横須賀市及び三浦市の漁業者にとって、重要な漁業資源であることは容易に判明することである。それが18年間で、減少した可能性がある以上、少なくともこれらの魚介類について、特定した、かつ、包括的な調査がなされるべきであった。

ちなみに、岡部2016（甲133）は、2016年に、神奈川県水産技術センター研究報告第8号に掲載された報告であり、神奈川県において調査する際に、最初にあたるべき文献の一つである。同文献において、神奈川県のアワビ類漁獲量は、減少したままとなっていること、横須賀市の相模湾側の長井から芦

名、秋谷にかけての地域で磯焼けが激しく、アワビの漁獲量がほとんどなくなっていることが報告されている。

アワビの姿が消えたことについて、海水温の上昇の影響は容易に推察されるところであり、その点の調査検討、及び、海水温上昇時の予測評価がされるべきである。

(5) 温排水の影響の予測・評価における、温暖化の影響による海水温上昇を考慮していないこと

本件環境影響評価においては、温排水の影響について、予測・評価をしている。また、本件新設発電所周辺における、海水温の状況についての調査もしている。

しかし、本件新設発電所周辺における、海水温の過去からの変化の調査、及び、海水温の上昇が魚介類や藻場に及ぼす影響の調査もされていない。

その上、本件新設発電所から排出される温室効果ガスによる地球温暖化の進行の結果による海水温の上昇との複合的な影響についても、予測されていない。

以上の点は、温排水の影響を考慮するにあたって、極めて重要な調査、予測、評価の欠如であるといわざるをえない。

(6) 燃料種の代替案（複数案）検討の欠落

今後の魚介類への影響は、地球温暖化の進行状況（温度上昇の程度＝温室効果ガス排出の程度）によって異なることは、多くの予測の結果を示して、本書面でも繰り返し明らかにしてきた。

そうであるから、本件新設発電所の燃料種を変更し、温室効果ガスの排出量を減らした場合にどうなるかの予測・評価をすべきであるが、燃料種を変更した場合の影響予測や評価も、本件ではされていない。

(7) 漁業については、回避・低減策（緩和措置）が難しいこと

また、環境保全策として、影響を受ける漁業に対し、どのような回避・低減策（緩和措置）が考えられるかという点も考慮する必要がある。

この点についても、本件環境影響評価は何の考慮もしていない。

その上、そもそも、その性質上、漁業については、回避・低減が難しい。

イカ、サンマ、サケなどの回遊魚については、来遊しなくなる以上、対応策が難しい。

ノリ養殖についても、高温化に耐えられるノリ品種の開発を進めているようであるが、それも限界がある。水産総合研究センター西海区水産研究所海区水産業研究部の皆川恵が、甲116の「1 現在確認されている影響事例」の「整理番号5-⑤ノリ養殖」で、有明海の佐賀県沿岸におけるノリの養殖の現状について、述べている通り「高温化の対策としては、漁期を遅らせる以外に有効な方法がない」のであって、漁期の遅れは、漁獲高の減少を招き、漁業従事者の収入を減少させる。さらに、温暖化が進み、現状+2.9℃上昇した時には、全国の約6割のノリを生産する一大産地である有明海におけるノリ養殖が1ヶ月ほどとなり、日本のノリ養殖は壊滅的な影響を受ける。それを回避・低減する対応策はない。

アサリについても、水温上昇と海面上昇による潮間帯の減少の結果、著しい漁獲量の減少を招くと考えられるが、その対応策はない。

藻場の衰退と同時に進む、アワビの漁獲量減少も、海水温上昇を防ぐ以外に対応策はない。

東京湾のマコガレイも、海水温上昇による直接の影響及び貧酸素水塊の拡大・長期化という間接の影響の両面から、漁獲は減少し続けるが、海水温上昇を防ぐ以外に対応策はない。

本件新設発電所周辺で起きる、漁業被害を防ぐことは、海水温上昇を防ぐ以外に対応策はない。

(8) 代償措置についても全く検討がされていないこと

本準備書面及び原告ら準備書面6(1)に記載されているような極めて深刻な被害をもたらす可能性が高い以上、それに対する代償措置が検討されるべきである。

アメリカ合衆国の水質保全法401条（湿地保全）、種の保存法、あるいは、ドイツの自然保護法においては、失われる環境価値と同等以上の環境価値を生み出す代償措置をとるべきことが厳格に要求されている。

日本でも、環境影響評価法第14条第1項第7号ロにおいて、「環境の保全のための措置（当該措置を講ずることとするに至った検討の状況を含む。）」が準備書の記載事項とされているのは、アメリカ合衆国及びドイツほど厳格ではないものの、日本でも、代償措置についての検討を要求するためのものである。

本件新設発電所の場合、排出する温室効果ガスの量は、莫大なものであるが、それに対する代償措置として考えられるのは、その温室効果ガスを吸収する吸収源の整備である。

この吸収源は新たに整備するか、既存のものからそれだけの吸収力を増大させるものでなければならず、例えば、植林をするにしても、それだけの規模の植林をする用地の確保、その植林費用、維持管理コストは莫大なものになり、事業者の経営上は多大な負担が生じる可能性がある。しかし、これは、実行可能なものであるので、その点を検討すべきである。

ところが、この点についての検討は一切されていない。

4 まとめ

以上の通り、2016年の時点までに、地球温暖化は、すでに、日本の魚介類の漁獲のうち、特に、スルメイカ、カキ養殖、ノリ養殖、アワビ、アサリなどに深刻な影響を及ぼしていることが判明していた。また、同時点までに、今後の地球温暖化の進展によって、スルメイカ、カキ養殖、ノリ養殖、アワビ、アサリなどの漁獲量減少がさらに深刻なものとなること及びサケ、サンマ、ヒラメ、タイ、養殖ブリなどの減少まで生じることが予測されていた。

そして、本件新設発電所周辺においても、東京湾におけるカレイ類の大幅な減少、横須賀市走水におけるノリ養殖の減少、神奈川県におけるアワビ漁獲量

の減少などが生じていた。今後、海水温が上昇することによって、カレイ類、ノリ養殖、アワビの減少はより深刻化し、それに、ヒラメ、タイなどの減少まで続いていく状況となることが予測されている。また、水温上昇により、貴重な生態系である、藻場が、江ノ島から葉山、さらに横須賀の秋谷、芦名、長井などにおいて、ほぼ消失している状態が続いている。

こうした被害状況及び将来予測は、温暖化がどの程度進展するかによって大きな違いが存在し、本件新設発電所から排出される温室効果ガスの量がどうなるかが重要な意味を持つてくる。

以上からすれば、本件環境影響評価においては、マコガレイ、ノリ、アワビ、ヒラメ、タイはもちろん、それに関連する、サザエ、ミル貝、タイラ貝、ナマコ、クロダイ、カサゴ、メバル、スズキ、アナゴ、タコ、サヨリなどの生息状況、並びに、その重要な生息環境としての、藻場及び浅場の自然海底（干潟など）について、本件新設発電所周囲20km以内の状況、少なくとも横須賀市域と三浦市域の状況を調査し、それが、本件新設発電所から排出される温室効果ガスによる地球温暖化の進行の結果どうなるかを、燃料種の代替案を含め、予測・評価すべきであった。

しかし、調査自体、マコガレイ、アワビ、ヒラメ、タイ、サザエ、ミル貝、タイラ貝、ナマコ、クロダイ、カサゴ、メバル、スズキ、アナゴ、タコ、サヨリなどに着目した調査はされていない。

しかも、現地調査は、横須賀市域と三浦市域の全域について行なっておらず、横須賀市の東京湾側の一部、観音崎から南の、三浦市との境までに限定されており、対象地域の点でも調査として、不十分である。

その上、本件新設発電所から排出される温室効果ガスによる地球温暖化の進行の結果どうなるかについての予測・評価は全くされておらず、現地調査で確認された魚介類（コノシロ、カタクチイワシ、スズキ、メイタガレイ、クロダイ、タイ、アジ、メバル、タコ、カサゴ）や藻についても、また、文献調査で確認された魚介類（サザエ、マナマコ、メガイアワビ）についても、予測・調

査は全くされていない。

温排水の影響の予測と海水温の現状の調査はされているが、海水温の過去からの変化、及び、海水温の上昇が魚介類や藻場に及ぼす影響の調査もなく、地球温暖化による海水温上昇との複合的影響の予測・評価はされていない。

さらに、本件新設発電所の燃料種を変更し、温室効果ガスの排出量を減らした場合にどうなるかの予測・評価も全くされていない。

マコガレイ、アワビ、ヒラメ、タイ、サザエ、ミル貝、タイラ貝、ナマコ、クロダイ、カサゴ、メバル、スズキ、アナゴ、タコ、サヨリなどは、極めて重要な漁業資源であることは言うまでもなく、これらの動植物は、環境基本法2条3項にいう、人の生活に密接な関係のある財産並びに人の生活に密接な関係のある動植物であって、生活環境に他ならない。

同時に、それらの魚介類は、食料として、人の健康の維持に必要不可欠であり、また、人々の食文化と密接に関係し、貴重な生活環境を構成している。

また、藻場自体も、重要な生態系であり、自然環境としても特段の配慮を要するものである。

そうした、魚介類及び藻場に対し、重要な環境影響がすでに生じつつあり、それがさらに深刻化することが予測されている。これは、環境影響評価法において、確保すべき目標である、環境基本法14条1号所定の「人の健康が保護され、及び生活環境が保全され、並びに自然環境が適正に保全されるよう、大気、水、土壌その他の環境の自然的構成要素が良好な状態に保持されること」に重大な支障を及ぼすものでもある。

それにも関わらず、本件環境影響評価では、調査はほとんどされておらず、予測・評価に至っては全くされていない。

また、環境影響を回避・低減するための環境保全策についての検討もされていない。そもそも、魚介類への影響を回避・低減することは極めて困難であるが、吸収源の整備などの代償措置の検討もされていない。

以上の点は、本件環境影響評価手続きの重大な瑕疵であり、その点の是正を

求めることが、環境の保全についての適正な配慮がなされることを確保するため特に必要があり、かつ、適切である。

以 上