

公調委平成21年（セ）第7号 播磨灘における養殖のり被害責任裁定申請事件

裁 定

（当事者省略）

主 文

申請人らの本件裁定申請をいずれも棄却する。

事 実 及 び 理 由

第1 当事者の求める裁定

1 申請人ら

被申請人は、申請人Aに対し金4400万円を、申請人Bに対し金600万円を、それぞれ支払え。

2 被申請人

主文同旨

第2 事案の概要

本件は、ノリ養殖業を営んでいた申請人らが、被申請人が稼働させている姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出された温排水によって、申請人らのノリ漁場区画におけるノリの生育に影響が生じ、損害が発生したとして、責任裁定の申請をした事案である。

申請人らは、この被害について、ノリ生産枚数減少に伴う損害額として1966万円、ノリ単価の下落に伴う損害額として1467万円、ノリ生産資材劣化に伴う損害額として1567万円の合計5000万円の損害が生じたとして、申請人Aは、被申請人に対し、不法行為に基づく損害賠償請求権に基づき金4400万円の支払を求め、申請人Bは、被申請人に対し、不法行為に基づく損害賠償請求権に基づき金600万円の支払を求めているものである。

第3 前提となる事実（乙1，2，平成21年11月27日実施及び平成22年3月18日実施の各事実調査の結果，審問の全趣旨）

1 申請人らがノリ養殖業を営んでいたノリ漁場区画51号（以下「区画51号」

という。), 姫路第一発電所, 姫路第二発電所及び被申請人による水質調査地点 (EないしGの各地点) の位置関係は, 別紙図面 1 記載のとおりである。また, 姫路第一発電所内における取水口, 放水口等の位置関係は, 別紙図面 2 記載のとおりであり, 姫路第二発電所内における取水口, 放水口等の位置関係は, 別紙図面 3 記載のとおりである。

## 2 姫路第一発電所について

姫路第一発電所は, 昭和 30 年に操業を開始した当時, 全て石炭を燃料とした石炭火力発電所であったが, 昭和 48 年からは, 燃料を重油に転換し, さらに昭和 62 年には, 4 号機の燃料を LNG (液化天然ガス) に転換した。

その後, 平成 7 年, ガスタービン発電と蒸気タービン発電を組み合わせた発電方式である多軸再熱型コンバインドサイクル発電システムを導入した 5 号機の運転を開始し, 平成 8 年には同システムの 6 号機の運転を開始した。また, 平成 13 年には 1 号機から 4 号機を廃止し, 現在は, 出力 72.9 万 kW の 5 号機と出力 71.3 万 kW の 6 号機を稼働させている。

多軸再熱型コンバインドサイクル発電では, 燃料として LNG を使い, ガスタービンを回す。5 号機と 6 号機のそれぞれの号機に各 3 台のガスタービンがあり, ガスタービンに直結している発電機でまず発電する。次に, ガスタービンから出た排ガスは, 排熱回収ボイラーに入る。排熱回収ボイラー内では水を循環させており, この水を蒸気に変えて, 蒸気タービン (低圧・中圧・高圧) を回し, 蒸気タービンに直結している発電機から発電する。

海水は, 復水器 (蒸気タービンで使った蒸気を再度水に変えて再利用するために冷却する熱交換機) で水を冷却するために使用されている。

## 3 姫路第二発電所について

姫路第二発電所は 1 号機から 6 号機まであり, 総出力は 255 万 kW である。1 号機の運転開始は昭和 38 年であり, 以後 6 号機まで順次増設され, 6 号機の運転開始は昭和 48 年である。

姫路第二発電所では、燃料であるLNGを直接ボイラーで燃焼させ、ボイラー内を通っている水を蒸気に変えて蒸気タービンを回し、発電機を回転させて発電を行っている。蒸気タービンを回転させた蒸気は、復水器で、海水を使って冷却される。

姫路第一発電所との違いは、姫路第二発電所にはLNGの基地があることである。このLNGの基地からは、姫路第二発電所の燃料としてLNGを供給するだけでなく、姫路第一発電所にも燃料としてLNGを供給し、一部はLNGの託送事業にも利用されている。

#### 4 温排水の取水及び排水の方式について

姫路第一発電所の放水口は、姫路第一発電所に隣接する埋立地の護岸から約50m沖合にある。東京湾の平均潮位を基準として海面下約7.4mの水中に放水のための5本のパイプがあり、温排水はこれらのパイプを通じて放出される。

姫路第二発電所の放水口は、姫路第一発電所と異なり、放水口の前面に有孔斜堤と呼ばれる14個のコンクリート製のトンネルが設置されている。放水口は、東京湾の平均潮位を基準として海面下約7mの位置にその中心があり、海底に向けて若干下向きに傾斜している。温排水は放水口から海底に向けて（水路内の温排水の水圧によって）放出され、海底の冷たい水と混合希釈される。

取水は、深層（比較的深い部分）から冷たい水を取り込んで、熱交換のための復水器に導かれる。

#### 第4 本件の争点及び争点に関する当事者の主張

本件の争点は、因果関係の存否に関する、① 被申請人が稼働させている姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出される温排水が、区画51号にどの程度到達するのか（争点1）、② ①を前提として、上記温排水が、養殖ノリの生育にどのような影響・被害を与えるのか（争点2）と、因果関係のある損害発生の有無及び損害額（争点3）である。

## 1 争点1について

(申請人らの主張)

(1) 平成8年に姫路第一発電所6号機の営業運転が開始されて以降、姫路第一発電所及び姫路第二発電所から温排水が深層放流され、それ以降11年間のノリ単価は一度も10円を越えたことがないだけでなく、年々価格が下がってきている。また、ノリの生産枚数も減ってきている。この養殖ノリの生育不良の原因は、姫路第一発電所6号機の増設に伴って、同発電所から放出される温排水が日量300万トンに増加したことに加え、姫路第一発電所から放出された温排水の多くが姫路第二発電所に取水され、姫路第二発電所の日量600万トンの温排水として放出されるように至ったことにある。つまり、ボイラーの復水器を二度通過してくる海水の増加に起因するのである。

(2) 申請人らは、区画51号内の東西2地点で、平成21年3月4日から同月15日までの11日間の連続水温調査を行った。その結果、同月13日にはほぼ1℃、同月15日に1℃以上の温度差を見出した。さらに、同日にはいずれの地点も3時間以上が1℃以上の温度差で暴露される実態が明らかとなった。さらに温度差のピークを見ると、区画51号内の西側がまず暴露されてから1時間近く遅れて東側が暴露されることがわかる。また、申請人らが区画51号内の3地点において同年12月14日から同月25日までの9日間の連続水温調査を行った際にも、最大で2℃の水温差が見られた。

(被申請人の認否及び反論)

(1) 申請人らの主張はいずれも争う。

(2) 申請人ら提出の証拠(甲7)によっても、区画51号のノリ生産単価のみならず、全国平均・兵庫県平均の各ノリ生産単価は、近年、漸減傾向を示していることがうかがわれる。

また、申請人らは、平成8年ころまではノリ1枚の単価が10円以上であったと主張するが、被申請人は、同年5月には、すでに、姫路第一発電所に

6号機を設置し、その営業運転を開始している。

こうしたことからすると、申請人らの主張するノリ単価の低下という事実が仮にあったとしても、被申請人の発電所稼働とは何らの関わりもないことである。

また、兵庫県、岡山県、香川県の各県が作成した農林水産統計年報によれば、兵庫県のみならず、隣接する岡山県や香川県でも、ノリ養殖の漁業生産額は減少傾向にある。したがって、仮に、区画51号における漁業生産額が近年減少していたとしても、被申請人の発電所稼働とは何らの関わりもないことである。

(3) 水理模型実験による温排水の拡散予測範囲で見ると、姫路第一発電所

(1号機ないし6号機)及び姫路第二発電所(1号機ないし6号機)が定格運転した場合においても、1℃上昇範囲は、姫路第二発電所の取水口付近まで到達していない。このことから、発電所から放出された温排水は放水口周辺海域で十分に拡散希釈されていることが明らかである。なお、姫路第一発電所の1号機ないし4号機は、平成13年6月に廃止されており、これにより姫路第一発電所の冷却水量は6割程度に低減している。

また、被申請人は、姫路第一発電所5、6号機の運転開始後における周辺海域の海象等の状況を把握するため、周辺海域の現地実測調査を実施しており、温排水拡散予測結果と現地実測調査結果を比較した結果、1℃上昇範囲は7回観測されたものの、いずれも姫路第二発電所放水口近傍のみで見られるにとどまった。これにより、予測包絡範囲内に現地実測結果が包含されていることが確認されている。

さらに、兵庫県は、姫路第二発電所6号機の運転開始(昭和48年11月)後の、昭和54年度から昭和59年度の6年間にわたって、兵庫県温排水調査委員会にて同発電所から放出される温排水の拡散分布状況を調査し、その結果を、「兵庫県温排水調査報告書(総合集約版)概要編(兵庫県温排水調

査委員会（昭和61年3月）」に報告している。同報告書によると、水理模型実験結果と6年間の現地実測による1℃上昇範囲を比較した結果、予測包絡範囲内に現地実測結果が包含されていることが確認されている。

## 2 争点2について

（申請人らの主張）

- （1）区画51号内で、致命的な「バリカン症」被害とノリの「色落ち」被害が起きている。この被害は姫路第二発電所から放出された温排水によって引き起こされているはずである。

「バリカン症」は、アマノリ（黒ノリ）と青ノリの葉先が切れて流れる現象をいい、区画51号では、強風が吹いた日とか、強雨が降り、北風が吹いた日に、部分的に切れて流れる場合と、風がなく穏やかな日和に潮の流れだけで少しずつ切れて流れる場合とがある。前者への対策は、特に水面に近い部分に目立ってこの現象が起こるので、水面下30cm以下に沈めてノリを生育させることであるが、管理が行き届かなくなり、赤ぐされ病に侵されやすくなる。

養殖ノリの「色落ち」は、海水中の窒素、リンの栄養塩不足によって発生する症状であると言われており、ノリにとっての栄養失調状態に当たる。さらに近年、ノリの生育を司る光合成物質である鉄や亜鉛等の微量元素欠乏が栄養塩の不足と変わらない状況であることが論文で示されている。また、ノリ病気説も言われている。

この「色落ち」症状について、発電所温排水との関係では、高温海水暴露障害への影響の割合や高塩素水暴露障害への影響の割合がどの程度か明らかではない。しかし、海水中のアンモニア態窒素は、不安定で温度上昇で容易に蒸発するため、取水後に海水への添加物を入れなくても、水温上昇だけでも、溶存酸素（DO）濃度は低下し、炭酸ガス濃度及びアンモニア態窒素濃度も低下する。取水後、これに次亜塩素酸ソーダが投下されると、この残留

- 塩素による影響も付加されることになる。特に、残留塩素の活性化が海水温度10℃以上で加速されることから、海水温度のファクターが大きくなる。
- (2) 発電所温排水の環境基準は、昭和50年の中央公害対策審議会では決まらなかったが、その後の過程で、発電所における復水器通過時の上昇温度は、内規で全国一律7℃と決められている。しかし、姫路第二発電所では10℃であり、内規に違反している。
- (3) また、近年、アルカリ性（申請人らの調査ではpH8.2ないし8.4）の温排水が放出されており、酸性化以上に海の生態系に大きな影響を及ぼしている。
- (4) ア 兵庫県及び姫路市と被申請人が締結している公害防止協定書に、冷却海水中に注入する次亜塩素酸ソーダ濃度が明記されているかどうかは、細目書が公表されず明らかにされていない。

しかし、平成初期までは発電所内に塩素タンクがあり、そこから多分、海水取水時に次亜塩素酸ソーダが注入されていたが、このタンクは何時からか無くなり、発電所内部の電気分解によってこの次亜塩素酸ソーダを製造しているとの噂が自然と伝わってきた。被申請人は海水の電気分解を行っていることを認めているが、海水の電気分解は、発電所内部にも秘密裏に行われ、発電所玄関の所内案内図にもこの施設が明記されていないことから防災上の問題があること、次亜塩素酸ソーダは極めて毒性の強い化学薬品であるが、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」の対象物質でないために、ずさんな対応となっていると思われること、の2点において問題がある。

この点、申請人らは、区画51号において、環境基準値以上の残留塩素濃度を測定している。

また、海水中には炭酸ガス、アンモニアを含む気体、微量元素が多数含まれており、地域によってもそれらの海水中濃度は大きく異なってい

る。これらの元素は海水の電気分解によって簡単に分解され、海水中から消失するもの（アンモニア、炭酸ガス等のガス成分）、マグネシウム等の金属元素のように電気分解で吸い上げられてしまい海水中濃度が低下するものがあると考えられる。海の生態系は微量な元素を含めた絶妙な元素バランスの下に成立しており、海水の電気分解はこの元素バランスを破壊するものである。

イ 姫路第一発電所の取水口がある港は西播磨一の栄養塩の供給地であるが、同発電所が吸い込んだ栄養塩を約半分に減らすだけでなく、姫路第二発電所が姫路第一発電所の放水口から出た海水を吸い込んでいる。

証拠（甲49）によれば、姫路第一発電所の取水口前、飾磨港内調査点30における溶存無機窒素（以下「D I N」という。）濃度は、表層では105  $\mu$ g-at./L、中層では12.6  $\mu$ g-at./Lであるところ、発電施設を通過し、放水した調査点35（放水口）におけるD I N濃度は、表層では5.4  $\mu$ g-at./L、中層では3.9  $\mu$ g-at./Lと半分以下になっている。また、引き潮時には約2キロ東にある東部工業港内にある姫路第二発電所取水口で取水して発電施設を通過し放水された（と推定できる）表層を取水すると、D I N濃度は2.7  $\mu$ g-at./Lになり、中層を取水するとD I N濃度は1.5  $\mu$ g-at./Lになる。

一方、姫路第二発電所の取水口及び放水口の調査結果は、取水口ではD I N濃度が2.5  $\mu$ g-at./L、放水口ではD I N濃度3.2  $\mu$ g-at./Lであり、放水口のほうが栄養塩は多く表示されているが、これは明らかに取水、放水を行っていない状態での調査である。区画51号の西側にある調査点の栄養塩量は、D I N濃度が1.78  $\mu$ g-at./Lであり、この数値と姫路第二発電所の放水口とは同じ数値になるはずである。

平成になる前、兵庫県漁業協同組合連合会のノリ研究所の依頼で、養殖業者（申請人らを含む。）が取水していた時期に、区画51号の真ん



中と放水口前において取水したものをサンプルとして出した結果は、放水口前ではD I N濃度が $2 \mu\text{g-at. /L}$ で、区画51号の真ん中ではD I N濃度が $2.2 \mu\text{g-at. /L}$ となっていた。

姫路第一発電所の放水口と区画51号西側の間に姫路第二発電所の放水口があるので、取水と放水を同時に行っていたら、姫路第二発電所の放水口におけるD I N濃度が $3.2 \mu\text{g-at. /L}$ という数値にならないことは明白である。

(被申請人の認否及び反論)

(1) ア 申請人らの(1)の主張は否認ないし争う。

一般に、「バリカン症」とは、ノリ葉体が刃物で切断されたような症状を呈することから名づけられた現象であり、全国各地、主に河口域の漁場で発症が報告されている。言うまでもなく、申請人らの区画51号に限った現象ではない。

また、「温排水環境影響調査暫定指針(海生生物・漁業影響調査関係)」(昭和62年3月制定 資源エネルギー庁)には、温排水による影響評価の基本的考慮事項として、「原則として、水温上昇 $2^{\circ}\text{C}$ 以上の温排水拡散予測範囲及び取水口近傍を検討対象海域とするが、・・・特にノリ漁場については、水温上昇 $1^{\circ}\text{C}$ 以上の拡散予測範囲をノリ漁場に対する検討対象の海域範囲とする。」との記載があり、 $1^{\circ}\text{C}$ の拡散範囲を考慮することでノリ漁場に対する温排水影響は評価される。

水理模型実験による温排水の拡散予測範囲で見ると、姫路第一発電所(1号機ないし6号機)及び姫路第二発電所(1号機ないし6号機)が定格運転した場合においても、 $1^{\circ}\text{C}$ 上昇範囲は、区画51号までは到達していない。このことから、発電所から放出される温排水は放水口周辺海域で十分に拡散希釈されていることが明らかである。

イ 申請人らの(1)の主張において、溶存酸素濃度や炭酸ガス濃度の減

少を招いた旨主張している点については、姫路市作成の「平成16年～20年版 姫路の環境（測定資料編）」によれば、平成15年から平成19年度の5カ年における姫路第二発電所の取水口近傍での溶存酸素量の年平均値は7.9ないし8.4 mg/Lであるのに対し、同発電所の放水口近傍でのそれは8.0ないし9.1 mg/Lと報告されているところであり、両測定値にはほとんど差はない。したがって、申請人らの主張は根拠を欠くものである。

(2) 申請人らの(2)の主張について、姫路第二発電所における復水器通過時の上昇温度差は、被申請人が関係自治体と締結している環境保全協定により最大10℃と定められており、同協定値内で運用していることは認めるが、その余は否認ないし争う。

発電所における復水器通過時の上昇温度差(以下「取放水温度差」という。)を全国一律7℃と定める「内規」については、被申請人の知る限りにおいてははない。

近年新設の発電所においては、温排水の取放水温度差は7℃以下に設定されている。これについては、取放水量、海象、漁業及び海生生物への影響並びに設備面(経済性)を含め、国の中央公害対策審査会で総合的に検討され、事業者は、昭和52年の通商産業省「発電所の立地に関する環境影響調査および環境審査の強化について」の省議決定以降、取放水温度差について一般的に7℃以下を採用し、現在に至っている。ただし、この値は、環境影響評価法(平成9年6月13日公布)制定前の通商産業省の「発電所の立地に関する環境影響調査要綱」(昭和54年6月制定 資源エネルギー庁)、「発電所の立地に関する環境審査指針」(昭和54年6月制定 資源エネルギー庁)及び「温排水環境影響調査暫定指針(海生生物・漁業影響調査関係)」(昭和62年3月制定 資源エネルギー庁)並びに同法公布後の条文、経済産業省の「発電所に係る環境影響評価の手引き」(平成19年1月改定)の

いずれにも示されていない。

被申請人においても、昭和52年以降の新設火力発電所の建設に係る環境アセスメントでは、取放水温度差を7℃以下としているところである。

他方、姫路第二発電所は、上記時期以前に建設された発電所であることから、取放水温度差を10℃以下としている。これについては、関係自治体と協議を行い、その了解を得、環境保全協定を締結している。

- (3) 申請人らの(3)の主張について、そもそも一般には海域のpHは7.0ないし8.3と環境基準で定められており、アルカリ側である。また、姫路市作成の「平成16年～20年版 姫路の環境(測定資料編)」によれば、平成15年から平成19年度の5カ年における姫路第二発電所の取水口近傍でのpHは8.0ないし8.6であるのに対し、同発電所の放水口近傍でのpHは8.0ないし8.3と報告されているところであり、両測定値間に差はほとんどない。

したがって、被申請人の発電所から放出された温排水に原因して近傍海域がアルカリ化したという事実はない。

- (4) ア 申請人らの(4)アの主張について、被申請人が関係自治体と締結している環境保全協定には、「復水器冷却排水中の残留塩素は、排水口において検出されないこと。」と明記されており、被申請人は、これを従前より誠実に履行している。したがって、発電所で使用している次亜塩素酸ソーダに原因してバリカン症等の被害が出るという事実はない。

イ 申請人らの(4)イの主張について、申請人らは発電所の取水口を経て放水口に至る間に栄養塩が半減すると主張するが、そのような事実はない。

すなわち、姫路市作成の「平成16年～20年版 姫路の環境(測定資料編)」によれば、平成15年から平成19年度の5カ年における姫路第二発電所の取水口近傍でのDIN濃度は0.07ないし0.17mg/L、放水口近

傍でのD I N濃度は0. 07ないし0. 14 mg/Lと報告されており，その差はほとんどない。

### 3 争点3について

(申請人らの主張)

(1) 申請人らは，姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出された温排水によって，その営むノリ養殖業において，ノリの生育に影響が生じ，損害を被った。

(2) 損害の内訳は，ノリ生産枚数減少に伴う損害額として1966万円，ノリ単価の下落に伴う損害額として1467万円，ノリ生産資材劣化に伴う損害額として1567万円の合計5000万円である。

このうち，申請人Bの損害は，労働価値総額1200万円の半額にあたる600万円が相当であり，その余は，申請人Aに生じた損害である。

(被申請人の認否)

申請人らの主張の(1)は知らないし否認し，主張の(2)はいずれも争う。

## 第5 裁定委員会の判断

### 1 争点1について

(1) 被申請人実施の温排水拡散予測範囲の結果の評価について

ア 証拠(乙4, 5, 22)及び審問の全趣旨によれば，姫路第一発電所

(1号機から6号機)及び姫路第二発電所(1号機から6号機)が定格運転した場合に，海水の1℃上昇範囲がどこまで到達するかについて，被申請人が水理模型実験による温排水拡散予測範囲を示した結果は，別紙図面4のとおりである。これによれば，姫路第一発電所(1号機から6号機)及び姫路第二発電所(1号機から6号機)が定格運転した場合においても，海水の1℃上昇範囲は，姫路第二発電所の取水口付近にも，区画51号にも到達していないことが認められる。

イ　ところで、証拠（乙２２）及び審問の全趣旨によれば、水理模型実験手法とは、現地の状態と幾何学的に相似な海岸、海底地形及び放水構造物を実験用の水槽内に配置し、実験水槽内に現地の流況や放流条件を一定の相似則に従って再現し拡散予測を行うものであること、水理模型実験手法の基本的手順については、まず、海域における海象調査結果に基づき流動・拡散特性を把握すること、次に、海域の流動・拡散特性と、温排水の放水方式から水理模型実験手法の適用性を判定し、そして、現象の相似形を保つための相似則を選定すること、その後、温排水放水条件、立地地点の海象・地形特性を考慮し、相似則を満足するような模型縮尺を決定し、さらに、水理実験模型を作成し、流動・拡散特性の相似形を十分に確認して流動・拡散予測を実施するというものであること、水理模型実験手法を採用した理由については、温排水の排出方式が水中放水方式であることから、放水口付近の噴流による混合希釈現象を比較的容易に再現できる水理模型実験手法を採用したこと、がそれぞれ認められる。

また、証拠（乙２３）によれば、被申請人が水理模型実験予測結果と比較するため、平成７年５月の姫路第一発電所５号機の運転開始時から平成１１年５月の姫路第一発電所６号機運転開始３年後まで計１７回の現地実測調査を実施したところ、海水の１℃上昇範囲は７回観測されたものの、全て姫路第二発電所の放水口近傍のみに限られたということが認められる。

ウ　イの各認定事実によれば、上記拡散予測手法については、その原理として一定の合理性が認められるとともに、被申請人の行った実施手順としても特段の問題はなく、その後の検証結果についても予測結果範囲内にとどまることを考慮すれば、被申請人実施の温排水拡散予測範囲の結果については高度の信用性を有すると評価できる。

（２）申請人らの実施した海水温度調査（甲８，９）について

他方で、証拠（甲８）によれば、申請人らは、平成２１年２月６日に、姫

路第二発電所の放水口周辺及び区画51号周辺において、海水温調査をしたことが認められる。

そして、その結果として示された同証拠の図3に基づき、申請人らは、放水口付近の温度（11.5℃）と最も低い温度（7.8℃）が計測された測定点との差が3℃以上あったと主張している。しかし、本来、発電所から放出された温排水の影響を受けない海水温と温排水の影響を受けた海水温との水温上昇差という意味では、同図の環境水温として表示されている8.4℃との温度差を問題とすべきであって、主張自体失当である。むしろ、上記環境水温の8.4℃と比較した場合には、区画51号内の温度は、8.3℃から8.7℃の範囲と、上記環境水温の8.4℃とあまり差違はなく、上記温排水の影響を受けているとは認められない。

また、証拠（甲9）によれば、申請人らは、平成21年3月4日から同月15日まで、区画51号の西端灯台ポールと同中間ポールにおいて、表層海水温の調査を行っていることが認められる。この結果を示す同証拠の図4によれば、同月13日及び同月15日に1℃以上の温度変化が起きていること自体は認められるが、この温度変化の要因が、姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出された温排水に由来すると認める証拠はなく、同証拠中には他の要因による温度変化の可能性も示唆されているところである。そうすると、当該温度変化が上記温排水に由来するとの主張を認めるに足りる証拠はない。

そうすると、申請人らのかかる実験結果が、被申請人実施の温排水拡散予測範囲の結果の信用性を否定するものとはいえ、その他、被申請人実施の温排水拡散予測範囲の結果の信用性を覆すに足りる証拠はない。

(3) もっとも、有賀専門委員作成の意見書（以下、単に「意見書」という。

「職4」）には、姫路第二発電所から放出された温排水が区画51号まで到達する可能性は、温排水拡散域のいわゆる「ゆらぎ」現象を考慮すれば、気

象・海況条件次第で必ずしも否定できないところであり、温排水拡散予測結果はあくまでも予測のために設定された前提条件の下での平均的な結果を示すもので、現場における具体的な拡散域はその時々潮汐や風の影響を受けて変わる可能性がある旨の指摘がある。

したがって、意見書によれば、上記温排水が区画51号に到達することが皆無とはいえない。

しかし、他方、意見書には、たとえ姫路第二発電所から放出された温排水が拡散しながら区画51号まで到達したとしても、それだけでは上記温排水が直ちにノリの生育に悪影響を及ぼすとは考え難く、仮に、上記温排水が到達したとしても、潮流の影響を受けて周辺の海水と入れ替わるのが一般的であり、到達した上記温排水がそのまま区画51号の中に留まったり、上記温排水が連続して数時間にわたって区画51号に流れ込むといった可能性は極めて低いものと考えられることも指摘されているのであり、かかる指摘に反する証拠はない。

なお、申請人らは意見書で姫路第二発電所のことのみを触れ、姫路第一発電所のことを触れていないことにつき論難しているが、意見書は、被申請人実施の温排水拡散予測範囲の結果を踏まえてのものであり、かつ、被申請人実施の温排水拡散予測は、姫路第一発電所（1号機ないし6号機）及び姫路第二発電所（1号機ないし6号機）が定格運転した場合に、海水の1℃上昇範囲がどこまで到達するかということを問題としているのであるから、当然、姫路第一発電所稼働の影響も考慮されているものであり、申請人らの論難は当たらない。

- (4) 以上を総合すると、被申請人が稼働させている姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出された温排水が区画51号にノリ生育に影響を与える程に到達しているとまでは認めるに足りない。

## 2 争点2について

争点1に関する判断によると、争点2について判断するまでもなく、原因行為と被害結果との因果関係は認められないことになるのであるが、本事案の特質に鑑み、争点2について、当事者双方が主張している主要な部分について、なお念のため、さらに判断を示す。

(1) 「バリカン症」について

ア 意見書によれば、「バリカン症」の内容及び発電所から放出された温排水と「バリカン症」との関連性について、以下の指摘がある。

(ア) 「バリカン症」発生の原因やメカニズムはまだ十分に解明されておらず、これまでに諸説が出されている。それは、大きく分けると①温度差によるとする説、②淡水の流入に伴う塩分差(比重差)によるとする説、③遊離塩素とアンモニア態窒素が結合した時に生じるクロラミンによるとする説、④魚類や鳥類の摂食(食害)によるとする説などであるが、④の場合を除き、まだ実証されていない。

(イ) 姫路第二発電所から放出された温排水が区画51号にまで達する可能性があるとするれば、上記諸説の中で関係する可能性のあるのは①と③である。

①に関しては、どれだけの温度差がどのくらいの時間内に作用した場合に「バリカン症」が発生するかは明確にされていないし、上記温排水が区画51号に到達する可能性及びその影響は限定的と考えられる。

③に関しては、これまでのノリに及ぼす影響に関する実験的研究でクロラミンがノリの細胞に害を与える(死細胞率が増加し、成長阻害をもたらす)ことは明らかにされているが、「バリカン症」と同じ症状を引き起こすことはまだ実証されていない。また、姫路第二発電所で使われている電気分解でつくられる次亜塩素酸ナトリウムが取水された復水器冷却海水の中のアンモニア態窒素と反応してクロラミンが生成する可能性は考えられるが、被申請人が報告しているように(乙30)、放水口



から放出される海水中には残留塩素（遊離残留塩素＋結合残留塩素）は検出されないのであり，クロラミンの影響が区画51号に及ぶことは考え難い。

イ 「バリカン症」につき意見書の分類を前提に以下検討するに，このうち，②淡水の流入に伴う塩分差（比重差）によるとする説，④魚類や鳥類の摂食（食害）によるとする説については，発電所から放出された温排水とは関連しないことは明白であるので，①温度差によるとする説及び③遊離塩素とアンモニア態窒素が結合した時に生じるクロラミンによるとする説について，なお検討する。

①温度差によるとする説については，意見書の指摘のとおり，どれだけの温度差がどのくらいの時間内に作用した場合に「バリカン症」が発生するかを明らかにする文献等の証拠はなく，本件に関しても，争点1で判断したとおり，被申請人が稼働させている姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出された温排水が区画51号にノリ生育に影響を与える程に到達しているとまでは認めるに足りないのであるから，上記温排水による「バリカン症」の発症は不明であるというべきである。

③遊離塩素とアンモニア態窒素が結合した時に生じるクロラミンによるとする説については，被申請人が平成8年4月から平成20年3月までの間に実施した水質汚濁に係る自動測定装置による測定結果（残留塩素）については，ほとんどが「検出されず」の結果であり，残留塩素については，皆無もしくは発生しても極微量にとどまるものであることが認められる

（乙32）。一方，申請人らは，残留塩素が検出されたとする自らの測定結果を証拠として提出している（甲58）が，申請人らが測定を実施したいずれの日時においても残留塩素は検出されていないことが認められ（乙32），このほかに申請人らが検出した残留塩素が被申請人の発電所から排出されたものであることを示す的確な証拠はない。そうすると，仮に発

電所から放出された温排水に残留塩素が含まれていたとしても、その量は極微量であり、上記温排水に含まれる残留塩素がノリの生育に何らかの影響を与えたとは考えがたい。また、意見書指摘のクロラミンの害についても、死細胞率が増加し、成長阻害をもたらすという影響にとどまり、「バリカン症」と同じ症状を引き起こすことはまだ実証されていないことをも併せ考慮すれば、上記温排水に含まれる残留塩素が「バリカン症」を引き起こしたとまで評価し得ないことは明らかである。

したがって、申請人らが「バリカン症」であると主張するノリの生育被害について、姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出された温排水によることを認めるに足りない。

## (2) 「色落ち」について

ア 意見書によれば、ノリの「色落ち」の内容及び姫路第二発電所から放出された温排水とノリの「色落ち」との関連性について、以下の指摘がある。

(ア) ノリの「色落ち」は、主としてノリ漁場の海水に含まれる栄養塩（窒素、リンなど）が不足することによってノリに含まれる光合成色素（クロロフィル、カロテノイド、フィコビリル）が順調に合成されないためノリの色調が低下する現象であり、この現象に対する原因として窒素不足が最も大きく影響することが明らかにされている。ノリの色調の低下には上記栄養塩のほか植物の正常な生育に必要な微量元素（鉄、マンガン、銅、モリブデンなど）や光なども関係することが考えられるが、特に「色落ち」初期に最も基本的で重要な影響を及ぼすのは窒素やリンなどの栄養塩である。

(イ) 窒素やリンのような栄養塩は、ノリの体内に取り込まれて光合成産物である炭水化物と結合し、炭素・水素・酸素と共に生体を構成する蛋白質や脂質の主要な構成成分となるが、鉄やマンガンは窒素やリンと異なりクロロフィルなどの光合成色素の合成と光合成における電子伝達系に

関与する酵素の成分であるから、ノリの体の中にごく少量あれば通常は十分足りるはずである。窒素やリンが不足しているときに鉄などの微量元素を供給してもノリの色素含量はほとんど増加しない。

(ウ) ノリの「色落ち」の原因となる栄養塩濃度が、姫路第二発電所から放出された温排水中では周辺の海水中より常に低く、D I N濃度がノリの「色落ち」が始まるとされる3ないし4  $\mu\text{g-at./L}$ 以下であったとするデータは示されていない。また、仮に3ないし4  $\mu\text{g-at./L}$ 以下であったとしても、同発電所から放出された温排水に起因して「色落ち」が発生するためには、そのような海水が区画51号の中に少なくとも2日程度引き続いて存在する必要があると考えられるが、そのようなことが生じることは考え難い。

D I Nにはアンモニア態窒素 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、硝酸態窒素 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、亜硝酸態窒素 $\text{NO}_2\text{-N}$ があるが、その中でノリが吸収して利用するのは、アンモニア態窒素と硝酸態窒素である。硝酸態窒素はノリに吸収されたのちアンモニア態窒素に還元されてから利用される。したがって、アンモニア態窒素の方がノリに利用されやすいので、速効性のある栄養塩である。また、アンモニア態窒素が復水器冷却系を通過することによって気化することは考え難い。

イ 意見書が「色落ち」の原因として指摘するD I N濃度についてまず検討するに、証拠(乙11, 18, 28, 33, 38の1ないし4)によれば、被申請人が委託調査し、平成7年から平成10年にかけて実施した姫路第一発電所(5・6号機)周辺海域のノリ養殖区画周辺海域環境調査の結果、姫路市の平成15年から平成19年の5カ年における姫路第二発電所の取水口近傍のD I N濃度、同発電所の放水口近傍のD I N濃度及び白浜沖のD I N濃度並びに被申請人が実施した姫路第一発電所及び姫路第二発電所の放水口におけるD I N濃度の各測定結果は、いずれもD I N濃度がノリ

の「色落ち」が始まるとされる3ないし4  $\mu\text{g-at./L}$ 以下ではないことが認められ、その他、区画51号において、DIN濃度がノリの「色落ち」が始まるとされる3ないし4  $\mu\text{g-at./L}$ 以下の状態下にあったことを認めるに足りる証拠はない。

さらに、仮に、姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出された温排水のDIN濃度が上記の値以下であったとしても、意見書が指摘するように、ノリの「色落ち」が発生するためには、温排水が区画51号の中に少なくとも2日程度引き続いて存在することが必要であるが、そのことを認めるに足りる証拠はない。また、意見書で姫路第一発電所稼働の影響も考慮していることは、第5の1(3)に述べたとおりである。

したがって、DIN不足を主たる原因とするノリの「色落ち」に関して、姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出された温排水によるものであることを認めるに足りる証拠はない。

ウ なお、申請人らは、鉄や亜鉛等の微量元素の欠乏によるノリの「色落ち」の可能性について主張し、これに沿う証拠（甲15）を提出する。

しかしながら、区画51号付近の微量元素の変動を示すに足りる証拠はなく、また、微量元素の変動の原因が姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出された温排水であることを示すに足りる証拠もない。

また、意見書で指摘のとおり、鉄やマンガンは窒素やリンと異なりクロロフィルなどの光合成色素の合成と光合成における電子伝達系に関与する酵素の成分であるから、ノリの体の中にごく少量あれば通常は十分足りるはずであり、窒素やリンが不足しているときに鉄などの微量元素を供給してもノリの色素含量はほとんど増加しないことをも考慮すると、鉄や亜鉛等の微量元素の欠乏によるノリの「色落ち」の可能性について、姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出された温排水に起因していることを認めるに足りない。

エ ちなみに、証拠（乙35, 37, 職4）によれば、以下の事実が認められる。

（ア）播磨灘では、平成8年度以降、養殖ノリの「色落ち」が頻発するようになり、ノリ養殖業者は毎年のように深刻な被害を受けるようになった。

平成2年以降、海水中のD I N濃度は低下傾向にあり、溶存態無機リン（D I P）濃度はほぼ横ばい傾向にある。

（イ）その要因として考えられるのは、ユーカンピア ゴディアカス、コシノディスカス ワイレシーといった大型珪藻がノリ漁期に大量発生し、ノリの生育に必要な窒素やリン等の栄養塩を大量に消費するようになったことである。なかでも、ユーカンピア ゴディアカスは播磨灘北西部を発生源として分布範囲を拡大し、ノリ漁期後半に発生量のピークを迎えることが多い。また、ユーカンピア ゴディアカスは窒素の取り込み速度が高く、低水温下でも高い取り込み能を有していることが判明しており、コシノディスカス ワイレシーは細胞が非常に大きく栄養塩の消費量が多いという特徴がある。かかる大型珪藻をはじめとした植物プランクトンの大量発生による栄養塩の消費が「色落ち」の一因となっている。

オ アないしエで検討した結果によると、区画51号におけるノリの「色落ち」被害については、上記大型珪藻の影響以外を原因であると考えerことは困難というべきである。

### （3）溶存酸素濃度や炭酸ガス濃度の減少について

申請人らが、溶存酸素濃度や炭酸ガス濃度の減少を招いた旨主張している点については、証拠（乙8, 9）によれば、平成15年から平成19年度の5カ年における姫路第二発電所の取水口近傍の溶存酸素量の年平均値は7.9ないし8.4 mg/Lであるのに対し、同発電所の放水口近傍のそれは8.0ないし9.1 mg/Lと報告されており、有意な差違があるとまでは認めがたい。

(4) アルカリ性の温排水の排出について

申請人らは、近年、被申請人の発電所からアルカリ性の温排水が放出されており、酸性化以上に海の生態系に大きな影響を及ぼしている旨主張している。

証拠（乙9，10）によれば、平成15年から平成19年度の5カ年における姫路第二発電所の取水口近傍でのpHは8.0ないし8.6であるのに対し、平成元年から平成19年度における同発電所の放水口近傍でのpHは7.8ないし8.6と報告されているところであり、アルカリ化が進行していることを有意に示すものとは認められない。

- 3 以上の検討によれば、姫路第一発電所及び姫路第二発電所から放出された温排水が区画51号にノリ生育に影響を与える程に到達しているとまでは認められない上、「バリカン症」の発症や「色落ち」の発生について、上記温排水が影響を与えているとは認められない。

第6 結論

よって、その余の点を判断するまでもなく、申請人らの本件裁定申請は理由がないから、いずれも棄却することとし、主文のとおり裁定する。

平成23年4月27日

公害等調整委員会裁定委員会

裁定委員長 大内捷司

裁定委員 辻 通 明

裁定委員 松 森 宏

