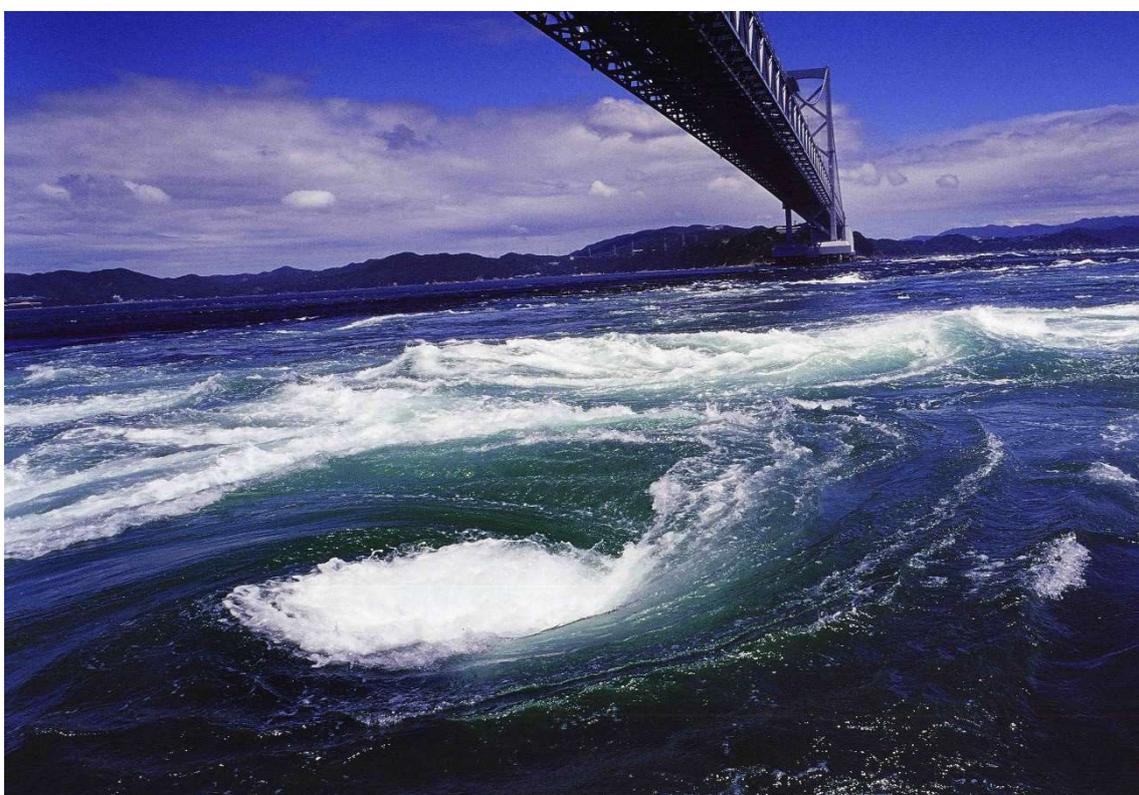


世界遺産をめざすストーリー

鳴門海峡の渦潮と世界遺産登録の方向性



兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会

監修：兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録検討会議

令和7年（2025）3月

はじめに

鳴門海峡の渦潮の世界遺産登録をめざす取組は、平成 10 年に鳴門市の民間事業者からその声上がり、淡路側の事業者も参加し、鳴門海峡を挟む地域主導でスタートしました。以降、南あわじ市、鳴門市をはじめ兵庫、徳島両県や洲本市、淡路市もこの取組に参画してきました。

平成 26 年に行政及び民間団体で構成する『兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会』を設立し、世界遺産登録に向けて、官民協働で鳴門海峡の渦潮の顕著で普遍的な価値の証明のための学術調査研究や普及啓発、情報発信を実施してきました。

これまで自然分野及び文化分野両面から調査研究を実施してきましたが、今回、学術委員等の有識者と行政関係者による兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録検討会議を設置し、今後めざすべき世界遺産登録の方向性を検討してきました。

令和 6 年 1 月から 4 回の会合での議論の結果、鳴門海峡の渦潮の資産価値としては世界自然遺産がふさわしいとの結論に達し、今後めざす方向性として、評価基準 vii（最上級の自然現象、類まれな自然美）及び評価基準 viii（特徴的な地形地質）に重点化した調査を継続し、世界遺産登録をめざすとともに、価値評価にあたっては、人の暮らしと生業との関わりや自然美を歴史的・文化的な景観として捉えてきたプロセスなど、文化的要素も十分に盛り込んだものにする事となりました。

併せて、これまでの研究成果から鳴門海峡の渦潮の自然遺産としての顕著で普遍的な価値及び鳴門海峡と人々との関わりなど密接に関連する要素並びに今後の課題を本書に取りまとめるとともに、引き続き、地域の宝である鳴門海峡の渦潮をシンボルとして地域の人々が自分たちの地域に誇りや愛着を持ち、豊かな海を守り育てるきっかけとなるよう普及啓発にも取り組んでいきます。

令和 7 年 3 月

兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会

兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録検討会議開催概要

令和 6 年 1 月 23 日 これまでの調査研究結果の確認と世界遺産をめざすストーリーの検討

令和 6 年 7 月 5 日 ストーリー骨格案の審議

令和 6 年 10 月 21 日 ストーリー素案の審議

令和 7 年 1 月 15 日 ストーリー案の決定

兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録検討会議構成員

共同代表 中瀬 勲 兵庫県立人と自然の博物館名誉館長

金田 章裕 京都府立京都学・歴彩館館長

委 員 吉田 正人 筑波大学名誉教授

川井 史彦 兵庫県淡路県民局長（令和 6 年 4 月から）

（藤原 祥隆 兵庫県淡路県民局長（令和 6 年 3 月まで））

佐藤 泰司 徳島県観光スポーツ文化部長

家田 和幸 南あわじ市総務企画部付部長

阿部 聡 鳴門市産業振興部長

ワザバー 大野 渉 (株)フレック研究所世界遺産研究センター長

堀 豊 吉備国際大学農学部海洋水産生物学科学科長

加藤 茂弘 兵庫県立人と自然の博物館自然・環境評価研究部研究員

目次

I 現状分析	1
1 鳴門海峡の位置	1
2 普遍的価値	2
2.1 概要	2
2.2 資産の範囲	3
2.2.1 考え方	3
2.2.2 資産範囲、緩衝地帯の候補	4
2.3 世界遺産としての価値と該当する評価基準	5
3 資産の内容	7
3.1 主要な資産	7
3.1.1 類まれな渦潮（評価基準vii）	7
3.1.2 鳴門海峡周辺の地形地質（評価基準viii）	12
3.1.3 鳴門海峡の景観(評価基準vii)	18
3.2 関連する要素	26
3.2.1 自然環境	26
3.2.2 人と自然との関わり	27
3.3 完全性	32
3.4 類似資産との比較	33
3.4.1 国内類似資産	33
3.4.2 海外類似資産	34
4 保護保全	36
4.1 保護保全の法令、現在の保全状況	36
4.1.1 自然公園法	36
4.1.2 瀬戸内海環境保全特別措置法	36
4.1.3 文化財保護法	37
4.1.4 景観に関する法令	37
4.2 資産管理計画と管理体制	38
4.2.1 最上級の自然現象「渦潮」の保全	38
4.2.2 様々な視点場からの美しい景観の確保	38
4.2.3 保護保全制度の適切かつ効果的な運用	39
4.2.4 エコツーリズムの推進	39
4.2.5 地域との連携・協働	40
4.2.6 豊かな里海の持続可能な活用	40
II 評価	41
2 普遍的価値	41
2.1 概要	41
2.2 資産の範囲	42
2.3 世界遺産としての価値と該当する評価基準	43
3 資産の内容	43
3.1 主要な資産	43
3.2 関連する要素	44
3.3 完全性	45
3.4 類似資産との比較	46
4 保護保全	46
4.1 保護保全の法令、現在の保全状況	46
4.2 資産管理計画と管理体制	48

I 現状分析

1 鳴門海峡の位置

淡路島（兵庫県南あわじ市）と四国の大毛島・島田島（徳島県鳴門市）の間に位置する播磨灘と紀伊水道を結ぶ海峡



図1 鳴門海峡の位置とプレート、中央構造線の位置（左上）
（国土地理院MAPを改変）

2 普遍的価値

2.1 概要

鳴門海峡の渦潮は、潮の満ち引きによって生じる世界でも有数な速い潮流と、鳴門海峡が持つ特殊な地形が組み合わさることで発生する類まれな自然現象である。

鳴門海峡の渦潮の発生に大きな役割を果たすのは、月と太陽の引力によって引き起こされる潮汐の働きであり、渦潮を生み出すとても速い潮流は、潮汐の波がいったん鳴門海峡で堰き止められた後、淡路島を周回し、海峡の裏側に伝達するのにちょうど潮汐半周期を要することにより、海峡を挟んで干満の逆位相が生じることで発生する。

もう一つの発生要因は、鳴門海峡およびその付近の特殊な海底地形であり、海峡の極めて狭い断面は、世界で最も活動的な活断層の一つである中央構造線の横ずれ運動の影響を受け湾曲し、海流の方向に対して垂直に走行する地層群の浸食耐性の違いにより形成された。この狭小な海峡において、潮流の流れは勢いを増し、直径約30mに達する巨大な渦潮群を発生させる。

つまり、**活断層の活動や地層の浸食といった数百万年単位の地球史的な条件と、太陽、地球、月の関係が存在して以来繰り返されてきた潮汐の一日および一年というサイクルが奇跡的に折り重なった際、姿を現す最上級の自然現象**といえる。

また、鳴門海峡は、古来、航海上の難所で海運上の要所でもあった。海峡を往来する人々は、航路としての危険性を認識しつつも、古事記や中世の文学に見られるように、その神秘的な自然現象は多くの人々に語り伝えられ、「鳴門の渦潮」を一目見ようと多くの人々が訪れるようになり、広くその名を轟かせるようになった。江戸時代から明治時代にかけて日本を訪れた外国人らも、鳴門海峡の渦潮について見聞きし、驚きをもってこの自然現象とその自然現象を含む景色を自然美としてそれぞれの国に伝えており、昭和初期には鳴門周辺が国名勝に指定され、現在では鳴門海峡にかかる大鳴門橋橋桁の遊歩道から渦潮を見下ろすことができるようになるなど多くの人々を魅了する自然現象・自然美であることが分かる。

特に、鳴門海峡の渦潮は、その神秘的な自然現象で見聞きする人々の感性と想像力を刺激し、魅了してきた。それは国生み神話の元となるなど創造的なイメージでとらえられるとともに、古来和歌に歌われてきたほか、葛飾北斎、歌川広重を含む芸術家の作品や井原西鶴などの文学作品などにも描かれるなど、芸術・文学を育んだ自然美である。

以上のように、**鳴門海峡周辺に暮らす人々、そこを訪れる人々は、鳴門海峡が生み出す特徴的な現象である「渦潮」を様々な工夫を凝らすことで、畏怖すべき自然現象としての対象から芸術の対象として、自然と人間との独特の関係を築き上げてきた。**

また、国内外にあるとされる他の渦潮についても調査し、鳴門海峡の渦潮と比較を行った結果、10mを超えるような大規模な渦潮は、地球上のごく限られた場所でのみ確認される希少な自然現象であることが明らかとなった。その中でも、**鳴門海峡の渦潮は、その規模、多様性、美しさなどにおいて、他海域の類似資産を卓越しており、渦潮の代**

表例として、地域の宝を超えた普遍的な価値を有している。

2.2 資産の範囲

2.2.1 考え方

- 資産として提案する区域は、顕著な普遍的価値を有する範囲として、①渦潮の観測海域、②渦潮の発生要因となる浅瀬およびその支持岩盤、③渦潮の発生に影響を与える地形（海釜、小鳴門）、④渦潮と一体的な鳴門海峡の近景を含むように設定。
- 資産の周辺は、資産を保護するための緩衝地帯として、鳴門海峡の景観に影響を与える可能性がある範囲とし、具体的には、主要な視点場からみた眺望の背景を構成する稜線までの陸域および海域を含むように境界線を設定。
- 鳴門海峡の渦潮の保全管理については、緩衝地帯内での開発の規制や景観保全が求められる。

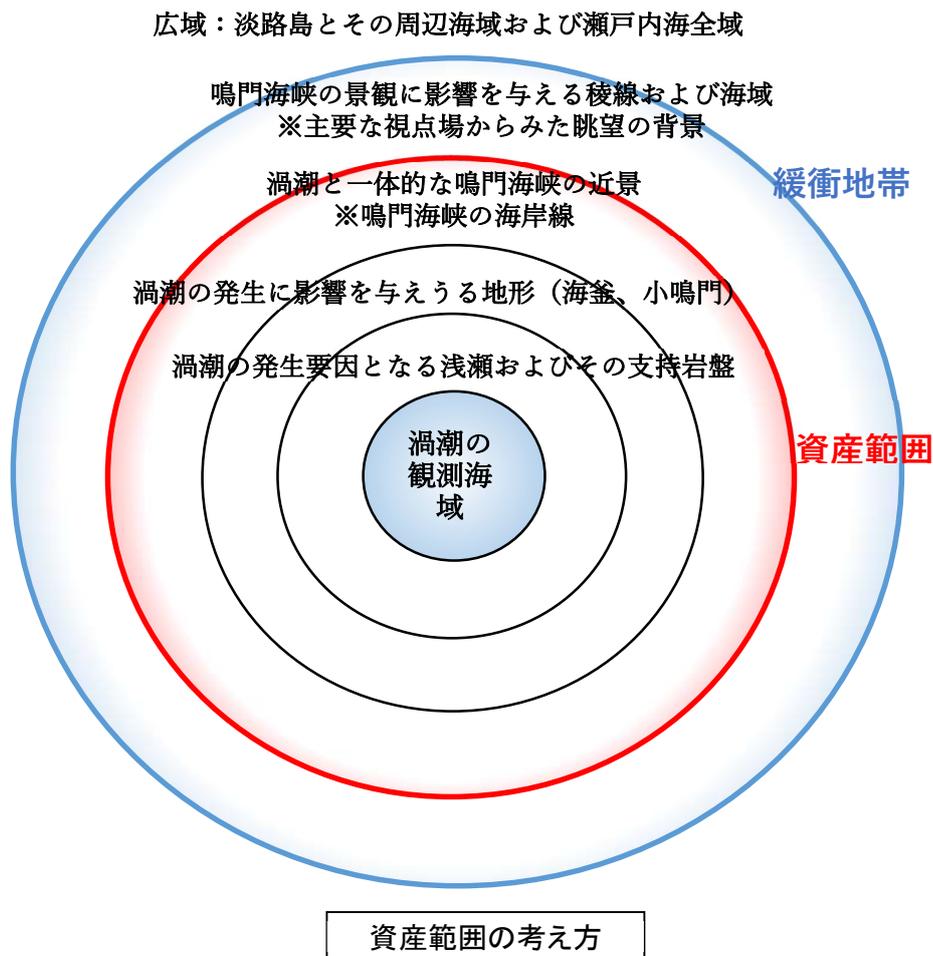


図2 資産範囲の考え方

（「鳴門海峡の渦潮」自然編 2020年3月

兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会

（以下「協議会」とする。））

2.2.2 資産範囲、緩衝地帯の候補

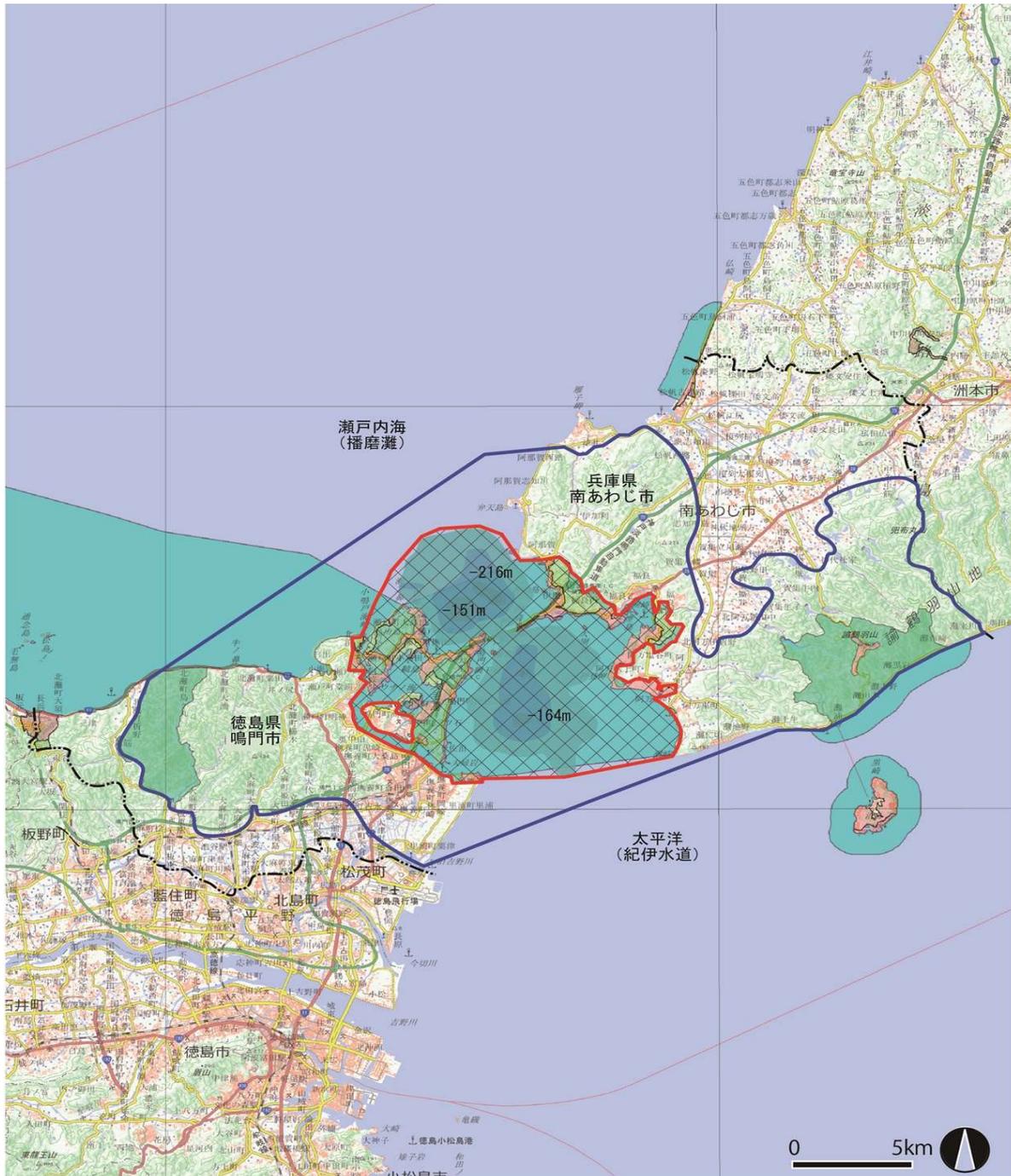


図3 資産範囲、緩衝地帯の候補（「鳴門海峡の渦潮」自然編 2020年3月 協議会）

- 資産範囲候補（渦潮の観測海域、浅瀬・支持岩盤、海釜・小鳴門、渦潮と一体的な鳴門海峡の近景）
 - 緩衝地帯候補（鳴門海峡の景観に影響を与える稜線及び海域）
- 参考：国立公園
- 第1種特別地域
 - 第2種特別地域
 - 第3種特別地域
 - 普通地域（海域含む）

資産範囲面積：110km² 緩衝地帯面積：390km²

2.3 世界遺産としての価値と該当する評価基準

鳴門海峡の渦潮の世界遺産に値する顕著な普遍的価値を検討した結果、世界遺産登録資産に求められる評価基準のうち、(vii)と(viii)の基準に該当すると判断した。

評価基準ごとの資産の顕著な普遍的価値は下記のとおりである。

- 評価基準 (vii) 最上級の自然現象、又は、類まれな自然美・美的価値を有する地域を包含する。

「渦潮」は、地球上の多くの生命にとって不可欠な「潮汐」という海洋の働きが可視化された極めて貴重な自然現象であり、潮汐による潮流と地形との条件がそろった地球上のごく限られた場所でのみ観察される「最上級の自然現象」である。

世界的にみても、鳴門海峡の渦潮と比較対象となる大規模な渦潮は稀少な自然現象であり、わずかにノルウェーやスコットランド等において見られるにすぎない。

その中でも、**鳴門海峡の渦潮は、他の海域にはみられない潮汐条件および地形条件の組み合わせによる独特な発生メカニズムを有するとともに、その規模、多様性、美しさ、北流時・南流時の両方で発生すること、発生範囲の広さ、観察の容易さの観点から他の類似資産を卓越しており、「渦潮」の顕著な代表例といえる。**

鳴門海峡の渦潮を発生させる速い潮流は、**鳴門海峡を境にして満潮と干潮が同時に存在することによる海水面の位相差によって生み出され、その潮位差は最大 1.5m に達し、1 日に 4 回、北と南に方向を変えながら交互に発生する。これは、潮汐波が紀淡海峡から明石海峡を回り、鳴門海峡に伝達するのにちょうど潮汐半周期（約 6 時間）を要するという淡路島海域特有の地勢的特徴であり、鳴門海峡の狭小な地形においてその流れが収束され、さらに強さを増した潮流が、直径 30m におよぶ巨大な渦潮の群を出現させる。**

また、江戸時代以降、観潮が盛んとなった結果、多数の芸術作品に渦潮が題材として扱われるようになり、また、渦潮見物自体を作品として表現した作品が多数残されている。絵画では徳島藩ゆかりの絵師達の活動が伝播し、鳴門海峡の自然美のイメージが国内に浸透・普及されることで、葛飾北斎や歌川広重など当時を代表する絵師達に描かれてきた。さらに、文学では、井原西鶴の文学作品に渦潮見学が表現されるなど、独特の芸術・文学を育んできた。これらの作品を通じて、鳴門の渦潮の図像は欧米にも紹介された。昭和初期には鳴門周辺が国名勝に指定され、現在では鳴門海峡に架かる大鳴門橋橋桁の遊歩道から渦潮を見下ろすことができるようになるなど、**ダイナミックで神秘的な自然現象は古来多くの人々を魅了し、芸術・文学の創造の源となるほどの感性与想像力を刺激する類まれな自然美を有する。**

- 評価基準 (viii) 生命進化の記録や、地形形成における重要な進行中の地質学的過程、あるいは重要な地形学的又は自然地理学的特徴といった、地球の歴史の主要な段階を代表する顕著な見本である。

渦潮は、潮汐による潮流と海峡等の地形条件の組み合わせにより発生するが、潮汐による潮流が見られる全ての海峡において発生するわけではなく、特に、直径 10m を超える規模の大きな渦潮は、地球上のごく限られた場所でしか確認されていない。

鳴門海峡の速い潮流は、日本列島のプレート運動による地殻変動と世界第一級の活断層である中央構造線の活動がもたらした瀬戸内海の形成と淡路島の隆起部と大阪湾・播磨灘の沈降部の絶妙な配置により生じている。日本列島にはユーラシアプレート、北米プレート、太平洋プレート、フィリピン海プレートの4つのプレートが境を接しているが、約300万年前、フィリピン海プレートが太平洋プレートと衝突し、沈み込みの方向を北西方向に変え、斜めに沈み込みを開始したことから、瀬戸内海地域に隆起部と沈降部を作り出し、約20万年前に沈降部に海水が流れ込んで瀬戸内海が生まれた。約8500年前には、紀伊水道、大阪湾、播磨灘をめぐる潮流システムが完成し、鳴門海峡に渦潮を発生させる速い潮流が生まれたものと考えられる。

海外の渦潮は、氷河により形成されたフィヨルド地形（U字谷）や、河川の浸食や地殻運動、海水面の変化により形成されたリアス式海岸など幅の狭くなった海域等で見られるが、鳴門海峡の狭小な断面は、日本列島のプレート運動による地殻変動と世界で最も活動的な活断層の1つである中央構造線の横ずれ運動の影響を受け湾曲し、海流の方向に対して垂直に走向する地層群の浸食耐性の違い（差別浸食）により形成された。また海峡の南北にある特徴的な双子型海釜かいふも同じく地層群の浸食耐性の違いと過去のより速い潮流により形成されたと考えられる。

以上のとおり、鳴門海峡周辺の地形は、プレートテクトニクスにより変化を続ける地球形成の重要な進行中のダイナミックな地質学的過程を狭い範囲で観察できる顕著な見本であると言える。

3 資産の内容

3.1 主要な資産

3.1.1 類まれな渦潮（評価基準 vii）

3.1.1.a 渦（下降渦）の定義と大きさ

螺旋状となった渦の外縁部が海水面に比べて盛り上がる特徴を捉え、外縁と外縁の盛り上がりの頂点を結ぶ距離を「渦の直径」（大きさ）と定義する。最大で直径 29m に達する渦が実測されている。（図 4）

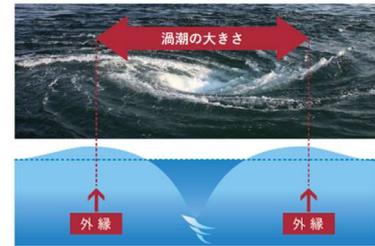


図 4 渦潮の大きさ
（「鳴門海峡の渦潮」自然編
2020年3月 協議会）

3.1.1.b 多様な渦の形態

鳴門海峡では、日本国内の3つの海域（来島海峡、関門海峡および針尾瀬戸）では観測されなかった多様な渦の形態・特性が確認されている。（図 5）

<渦連>

一定のリズムで連続して生まれた複数の渦潮が、成長し、消滅するまでの間、流れに沿って連なって移動する形態



図 5-1 渦連

<渦対>

海峡中央部の潮流（本流）の両側に形成される回転方向の異なる渦が、沖合で対になる形態

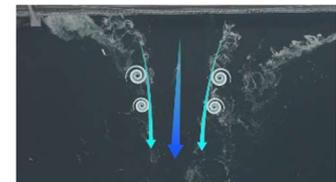


図 5-2 渦対

<渦の合体>

別々に発生した2つの渦が、移動する過程で合体し、より規模の大きな渦を形成する現象

<湧昇渦>

海底地形の影響を受け、海中からの湧昇流が円形状に大きく盛り上がる現象



図 5-3 湧昇渦
（「鳴門海峡の渦潮」自然編
2020年3月 協議会）

3.1.1.c 渦の発生機構

3D 海底地形と真俯瞰画像から北流時の渦の発生源を推定したところ、^{ひとつばえ}一ツ砦の地形が起点となっていることが確認された。また、渦の発生機構の解析結果から、北流時における渦は、^{ひとつばえ}一ツ砦の地形の影響により発生し、本流と停滞域との流速差により発達しながら、北上し、大鳴門橋手前において流速差が小さくなり、衰退・消滅することが確認された。同様に、南流時の渦の発生源を推定したところ、鳴門海峡の鳴門側と淡路島側の突き出た地形を起点として発生していることが確認された（図 6）。

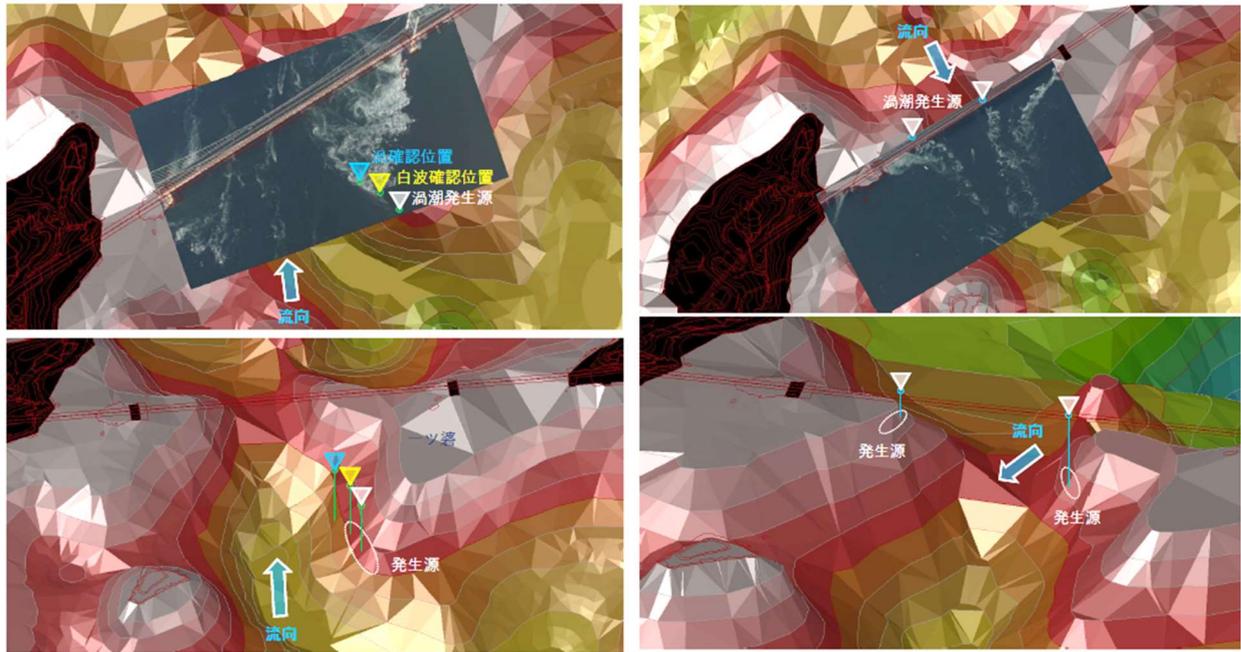


図 6 渦潮の発生機構（左：北流時、右：南流時）

3.1.1.d 渦の発生要因とその関係

渦の発生メカニズムには、潮流や地形など様々な要素が関与し、その奇跡の組み合わせの結果として形成される現象が「鳴門海峡の渦潮」である。

3.1.1.d.(a) 潮流要因（渦潮と海象との関係）

太平洋から瀬戸内海に向かう潮汐波は、紀伊水道から進入するが、紀伊水道では淡路島の南に位置する鳴門海峡の南側と、大阪湾の入り口の紀淡海峡に到達する（模式図 7 中①）。しかし、鳴門海峡が狭小なため堰き止められ、もう一方の入口である紀淡海峡から大阪湾、明石海峡を通過して播磨灘に入り、鳴門海峡の北側に満潮をもたらす（模式図 7 中②）。このように潮汐波が淡路島を周回し、海峡の裏側に到達するのに約 6 時間かかるため、その時には太平洋側は干潮となっており、鳴門海峡を挟んで正反対の満潮と干潮が隣り合う現象が起きる（模式図 7 中③）。このとき、最大 1.5m の干満差（潮位差）が生じ、それに伴い最大 10 ノット（時速約 20km）の速い潮流が発生する。

この干満差（潮位差）は、1 日に 2 回ずつある満ち潮時と引き潮時において生じ、約 6 時間周期で北と南の逆向きに潮流が発生する。この北流時と南流時の両方において大規模な渦が見られることも鳴門海峡の特徴の 1 つである。潮流に伴い発生する渦は、年間通じて観測することができるが、春と秋の大潮時には、一年の中でも干満差（潮位差）が特に大きくなるため、速い潮流とそれに伴う大きな渦が発生する。（図 8）



図7 潮汐波模式図
 (「鳴門海峡の渦潮」自然編
 2020年3月 協議会)

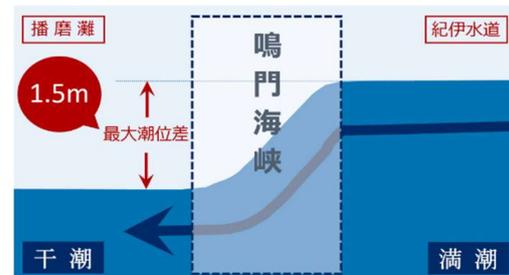
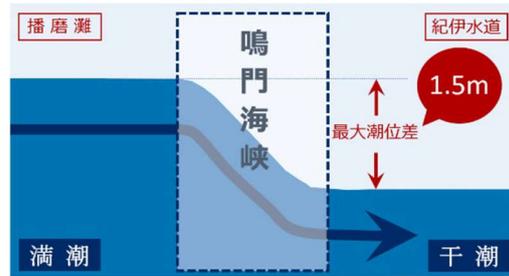


図8 最大干潮時の様子
 (上：南流時、下：北流時)
 (「鳴門海峡の渦潮」自然編 2020年3月 協議会)

3.1.1.d.(b) 地形要因 (渦と海峡地形との関係)

鳴門海峡部の特徴的な海底地形として、海鬮^{かいいき}と呼ばれる水深がその両側に比べて非常に浅くなっている海底隆起部がある。鳴門海峡は紀伊水道と播磨灘を結ぶ海峡で、最狭部は淡路島と四国から突き出した2つの岬によりその幅が約1.3kmまで、海鬮^{かいいき}では水深が約80mまで狭まっている。最大1.5mに達する干満差によって発生する潮流は、この縦横に狭くなった鳴門海峡で収束され強流を引き起こす。強流(主流)は、淡路島側の浅瀬の先端部などを起点として渦を生成する。海鬮^{かいいき}やその周辺の浅瀬などの複雑な海底地形は、発生した渦の成長や形態の変化に影響を及ぼしている。(図9)

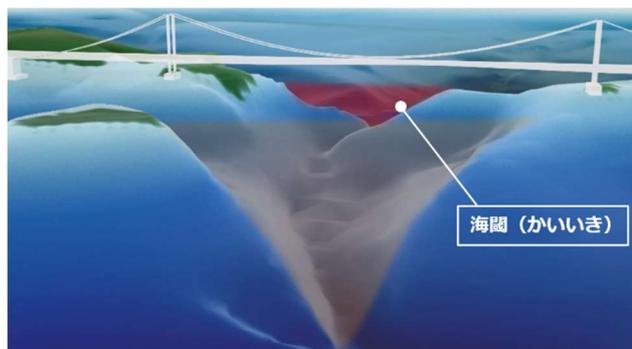


図9 海鬮^{かいいき}
 (「鳴門海峡の渦潮」自然編 2020年3月 協議会)

3.1.1.e 渦の発生から消滅まで

鳴門海峡の渦潮を撮影した動画から、北流および南流各 1 個の渦を抽出し解析した結果、渦の発生から消滅までの時間はともに約 30 秒間であり、8 ノットの潮流で約 130m 移動していることがわかった。また、潮流がさらに速い日時に撮影した画像からは、渦の到達範囲が 200m 近くまで達することが確認されている。

渦の形態の変化に応じて、渦が発生する範囲を発生域、発達する範囲を発達域、衰退し消滅する範囲を衰退域とし、それぞれの範囲を次の図のように定めた(図 10)。

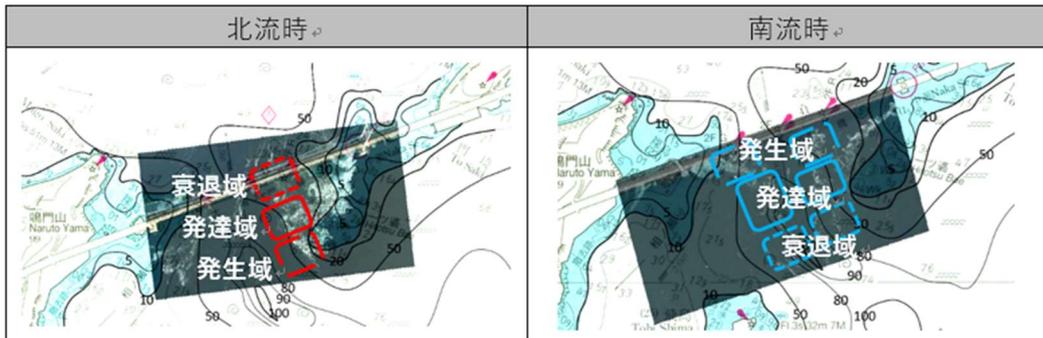


図 10 渦潮の発生域、発達域、衰退域 (左：北流時、右：南流時)
(「鳴門海峡の渦潮」自然編 2020 年 3 月 協議会)

また、本流（潮流の中央部）および停滞域（本流の両側）の流速について調査した結果、本流と停滞域の流速差が、渦の発達域付近で最も大きく、衰退域に近づくにつれて小さくなることが確認された。このことから、渦は発生後、発達域において、本流と停滞域の流速差から運動エネルギーを得て、流速差の境界上を移動しながら発達し（大きく、深くなる）、その流速差が小さくなるにしたがい衰退していき（徐々に浅くなる）、やがて消滅することが明らかとなった。

3.1.1.f 渦潮発生当時の海峡の海底地形状況

鳴門海峡周辺固有の特異な海底地形として、鳴門海峡を挟み南北の位置に大規模な海釜（双子型海釜）が存在する。この海釜の形成要因と形成過程においては、鳴門海峡の海底地形の歴史的形成に伴う潮流の強さと渦潮規模が大きく貢献し、渦潮の海底浸食によって形成されてきたと考えられる。

しかしながら、現在の渦潮動態の観測による結果、渦潮が発生し発達してから消滅に至る「渦潮到達距離」は、海釜の最深部の位置には到達せず、かなり手前で消滅することが明らかとなっている。このことは、現在の規模の渦潮では実在する海釜の形成には直接役立っていないことを示唆している。そのため、①現在よりも強い潮流と大きな規模の渦潮が存在した可能性と、②その渦潮が海釜の最深部の位置まで到達し渦潮の海底浸食によって現在の海釜を形成した可能性との証明を目的に、水理模型実験を行った。

水理模型実験では、鳴門海峡を含む周辺海底地形を忠実に再現した潮汐水理模型（水平縮尺 1/2000、鉛直縮尺 1/159、時間縮尺 1/159 の歪み模型）を活用して潮流場を再現した。また、南北の海釜^{かいふ}が形成されていない時代の平らな海底地形と、1 万年～8500 年以前の海水準（海面水位）と鳴門海峡地形を考慮し、海峡断面積は現在の約 1/3 以下と想定した。この条件下で海峡断面積を現在の 30%、20%、10%と段階的に変化させ、海釜最深部の位置に到達可能な強い潮流と渦潮の再現を目的とした水理模型実験による検証を行い、以下の結果を得た。

- 鳴門海峡の海峡部の断面積を現況断面の 10～30%に縮小した実験では、鳴門海峡部を通過する潮流の速さは現況より増大し、渦潮到達距離は現況に比較して北流で 1.2～1.7 倍、南流で 1.9～2.7 倍の到達距離を示し、現在の海釜最深部の位置まで到達していたことが明らかになった。この結果から、鳴門海峡の形成過程の時代、現在よりも海峡断面が小さかった時に、縮小された海峡部地形の影響によって強い潮流（噴流効果）と現在よりも大規模な渦潮が発生し、南北の海釜^{かいふ}が深く形成されたという可能性が証明できた。
- なお、海峡部の断面積を 10%に縮小した場合の最大流速は、現況に比較して北流で約 3.1 倍、南流で約 2.4 倍に達していた。また北流、南流ともに、海峡部の断面積が小さくなるほど流れの強い領域が拡大し、強い潮流が現在の海釜最深部の位置まで到達していた。

以上のことから、鳴門海峡の形成が進む過程で、海峡断面が現在よりも狭かった過去においては、海峡を通過する潮流は噴流状態となり、一方で、強く多様な渦潮が形成されていたこと、またその潮流が現況の海釜^{かいふ}位置まで到達し、海底を浸食することによって深い海釜^{かいふ}が形成されたと考えられる実験結果が得られた（図 11）。

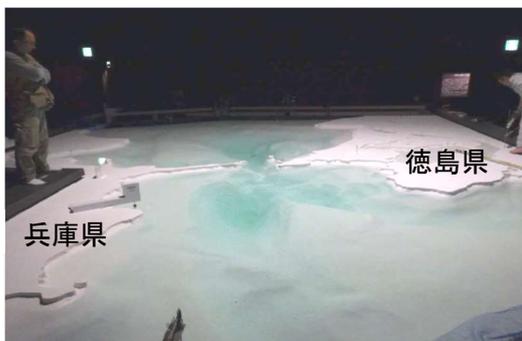


図 11-1 鳴門海峡の水理模型

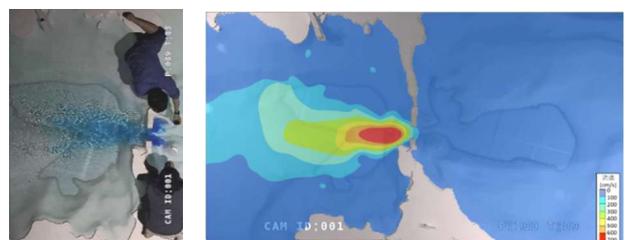


図 11-2
渦潮達成状況

図 11-3 流速分布図

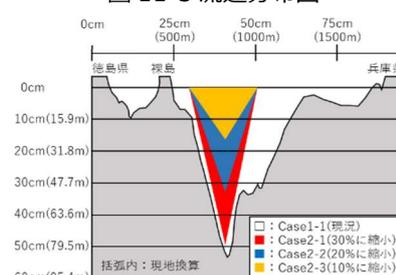


図 11-4 海峡部の断面

鳴門海峡の水理模型実験

（「鳴門の渦潮」と淡路島の文化遺産

2023 年 2 月「鳴門の渦潮」調査研究プロジェクト実行委員会）

3.1.2 鳴門海峡周辺の地形地質（評価基準viii）

3.1.2.a 地形、地質

3.1.2.a.(a) 鳴門海峡の地形成立過程と渦潮の発生起源

鳴門海峡の地形成立はユーラシアプレート、フィリピン海プレートなどのプレートテクニクスと世界最大級の断層である中央構造線の運動と水流による地形の浸食の大きな影響によっている。またその地形の成立過程を紐解くことは、地球形成プロセスの基本的な理解に貢献している。

大阪湾・播磨灘と淡路島の形成史

約 300 万年前より前には、西日本の沖合のフィリピン海プレートは北方向に向かって沈みこんでいたが、約 300 万年前から北西方向へと沈みこみの方向が変化し、現在の中央構造線が右横ずれ断層運動を開始した（図 12）。約 300 万年前以前には、フィリピン海プレートの北方向への沈みこみによって、中央構造線で逆断層が発生し、断層の北側が隆起した。さらに北側の伊勢湾から瀬戸内海東部の播磨灘にかけての地域は沈降し、東西方向に盆地が形成され、その一部には大きな湖沼が発達した。その後北西方向に沈みこみが変化し、中央構造線で右横ずれ断層運動が始まったことで、淡路島周辺では大阪湾と播磨灘が沈降域、その間にある六甲山地や淡路島が隆起域となり、それぞれが北東にのびるようにして地形配列の変化が起こった。これにより、約 120 万年前までは沈降域であった大阪湾と播磨灘には湖や低地が広がっていたと考えられる（図 13）。

その後も隆起・沈降は継続し、大阪湾側の沈降域は約 120 万年前に紀淡海峡付近を通じて紀伊水道とつながり、大阪湾に海水が入り始めて大阪

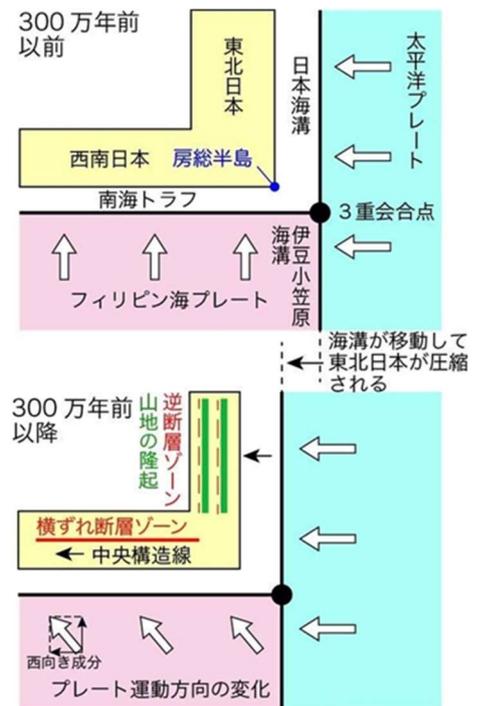


図 12 約 300 万年前のフィリピン海プレートの運動方向の変化と中央構造線の右横ずれ断層運動の始まり (yahoo expert 巽 2020 年)



図 13 約 150 万年前以降の淡路島周辺の古地理の変化 (「鳴門海峡の渦潮」自然編 2020 年 3 月 協議会)

湾が誕生した。約 100 万年前には海域が京都盆地や奈良盆地の中央付近まで広がり、大阪湾は現在よりもずっと広い内湾となった（図 13）。一方で播磨灘側は湖や低地が広がったままであったが、50～100 万年前に六甲山地や淡路島で活断層の右横ずれ断層運動がより活発となったことで明石海峡付近が次第に低下し、40 万年前頃には明石海峡側から播磨灘に海水が入り始めた（播磨灘の始まり、図 13）。

約 40 万年前以降も明石海峡の拡大と播磨灘の沈降が続き、播磨灘の海域は次第に西方および南方へと拡大し、約 20 万年前には播磨灘の大部分が海域となった。しかし、鳴門海峡の位置には紀伊水道側とつながる海峡はなく、淡路島南部や四国の讃岐山脈東部から流れ下る河川が形成した河谷であったと考えられる。播磨灘の海底に残された約 13～15 万年前の低海面期に造られた河谷からは、その当時に四国東部や淡路島南部から鳴門海峡部へと連続する水系があったことがわかる。引き続く約 12～13 万年前の最終間氷期の高海面期には、明石海峡部を流れる大河川の河谷と鳴門海峡部を流れる河川の河谷を通じて海水が侵入して播磨灘全体が海域となり、鳴門海峡が形成された。その海域はさらに瀬戸内海中部の^{ひうち}隧灘と連続しており、現在と同様な瀬戸内海が形成されたと考えられる。

最終間氷期に播磨灘が海域となり、鳴門海峡を通じて紀伊水道と連絡した。これによって現在と同様に淡路島が紀淡海峡、明石海峡、鳴門海峡の 3 つの海峡で本州や四国と分断され、現在と同様な海況システムが形成されたと考えられる。最終間氷期には干満による潮位差が発生し、河谷地形が潮流により浸食されて海峡部の V 字谷が広がり、その南北周辺には現在の^{かいふ}海釜の原型が形成された可能性が高い。さらに高海水準が 1 万年以上継続した最終間氷期の極相期には、鳴門海峡の両岸に海食作用によって形成された波蝕棚が広がり、現在と類似した鳴門海峡の地形が成立していたと考えられる。この時代に今と同様な多様で大規模な渦潮が発生していたかどうかは不明である。最終間氷期に形成された波蝕棚の広がりが確認され、鳴門海峡の南北に分布する^{かいふ}海釜地形の形成が最終間氷期まで遡ることが明らかになれば、当時の渦潮発生の可能性が高まるため、現在解明を進めている。

現在の鳴門の渦潮の発生過程

最終氷期の約 1.6 万年前には 100～120m に達する海面高度の低下により鳴門海峡、明石海峡、紀淡海峡は陸化した。当時の水系の様子は、現在の播磨灘や大阪湾の堆積物の直下に残された河谷地形（埋没河谷）から復元されており、中国地方東部の加古川水系などを含む大河川が明石海峡部を経て大阪湾に流入し、武庫川や^{いながわ}猪名川

水系、淀川水系と合流して紀淡海峡を抜けて紀伊水道へと注ぐ巨大な水系があったことがわかっている。

現在の渦潮の発生時期は後氷期における海水準の上昇（縄文海進）と密接に関係している。小鳴門海峡周辺の平野地下の地層に縄文海進時の海水準記録が残されていることが期待された。そこで平野地下の地層を掘削して得たボーリングコア（小鳴門コア）を分析し、縄文海進時の相対的な海水準変動を検討した。その結果に基づくと、縄文海進により海水準が上昇し始め、1.3万年前には紀淡海峡を通じて大阪湾に海水が流入し始めた。約1万年前には鳴門海峡を通じて播磨灘にも海水が流入し、播磨灘の南半分ぐ

らいまでが入り江状となったことで、初めて鳴門海峡に渦潮が発生し始めたと考えられる（図14）。しかし、当時は明石海峡がまだ陸地のままであったため現在の海況システムは成立しておらず、鳴門海峡における干満の潮位差は小さく、渦の大きさは現在のものより小さかったと考えられる。その後、約8500年前には明石海峡が通じて播磨灘全域が海域となり、さらに海水準が上昇し続けたことで約8000年前に備讃瀬戸を通じて^{ひうち}燧灘と播磨灘が連結し、現在に引き続く播磨灘と紀淡海峡で6時間ごとに干満が逆転となる鳴門海峡の大きな渦潮が発生する海況システムが確立された（図14）。

鳴門海峡の地形は、その原型は最終間氷期直前にまで遡るが、約8000年前以降も継続する高海面期において、潮流の浸食による^{かいまき}海闕や^{かいは}海釜の形成、海食による波蝕棚の拡大、海食および乾湿風化の進行による海食崖の後退が継続し、徐々に現在の鳴門海峡の地形へと変化してきた。縄文海進以降の鳴門海峡の地形形成においては、海峡周辺を構成する和泉層群の岩石の性質が大きく関与してきた。とりわけ岩石の硬軟の差や乾湿風化への抵抗性の差による差別侵食は、凹凸に富む海岸線や飛島等の離れ小島の形成、^{かいまき}海闕と^{かいは}海釜の標高差の増大などに強く働いた。

以上に述べた鳴門海峡の地形成立過程と渦潮の発生過程を（図15）に年表として

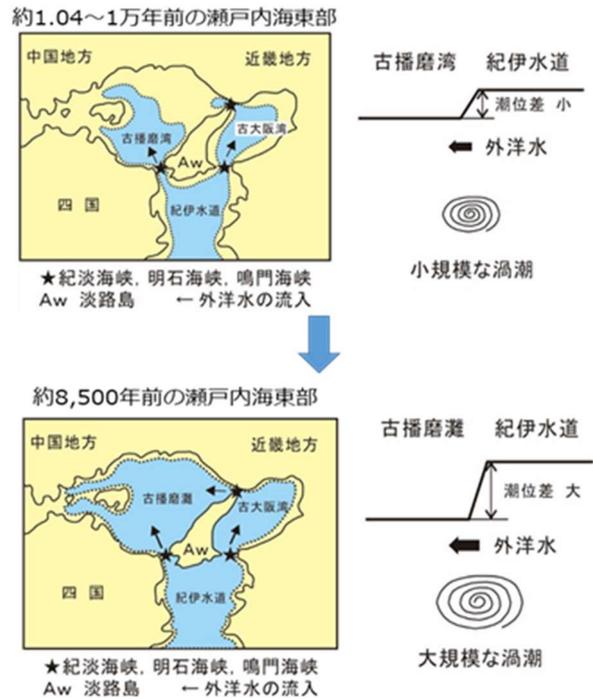


図14 小鳴門コア堆積物の分析から判明した縄文海進の進行にともなう海況システムの成立と現在の渦潮の発生過程（令和4年度「鳴門の渦潮」の学術調査にかかる委託業務報告書 2023年3月 協議会）

整理した。北米や北欧の渦潮のほとんどは、最終氷期に形成されたフィヨルド地形が後氷期の海面上昇により沈水してその発生場となっている。これらと比較すると、鳴門海峡の渦潮は大規模なプレート運動と関連して少なくとも 300 万年以上の年月に及ぶ発生過程を経て形成されていることが特筆される。

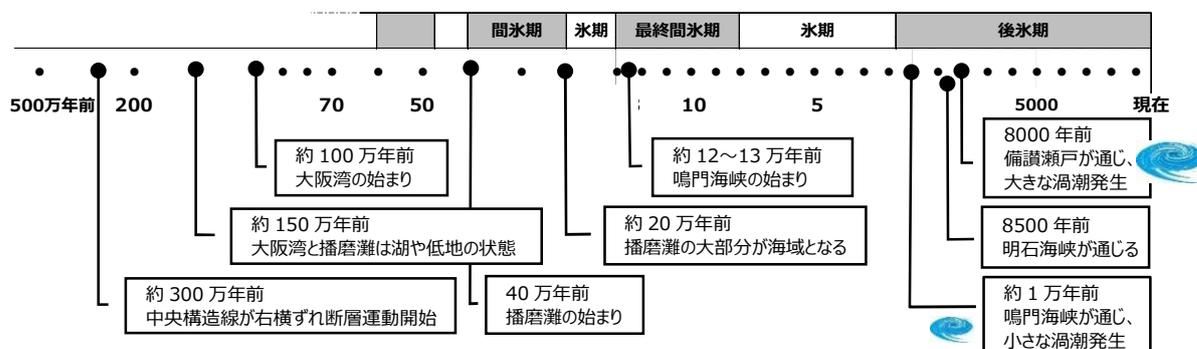


図 15 鳴門海峡の成立と渦潮の発生までの歴史

3.1.2.a.(b) 地質に影響された海峡地形

鳴門海峡付近は和泉層群とよばれる白亜紀末に堆積した海成層から構成されており、白亜紀末のアンモナイトであるプラビトセラスやデイディモセラス、また、貝類、エビ、魚など海洋生物の化石が産出する。特にプラビトセラスは世界的にみて、最も多く産出するのが淡路島である。

淡路島側に分布する和泉層群では、鳴門海峡の潮流に対して直交する形で地層が連なり、砂岩優勢部（オレンジ色部）が海側に突き出して岬となり、泥岩優勢部（青色部）がより深く浸食されて入り江を形成している。それに対して四国（鳴門市）側の海岸は砂岩が優勢な部分が多く、凹凸のより少ない海岸線がある。鳴門海峡の最狭部は砂岩優勢部からなる岬が両岸から突出することにより狭くなっている（図 16）。

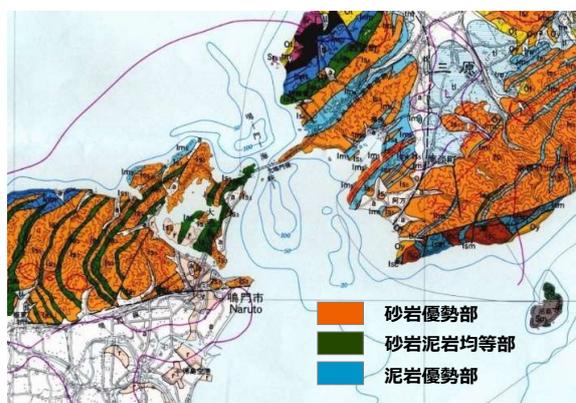
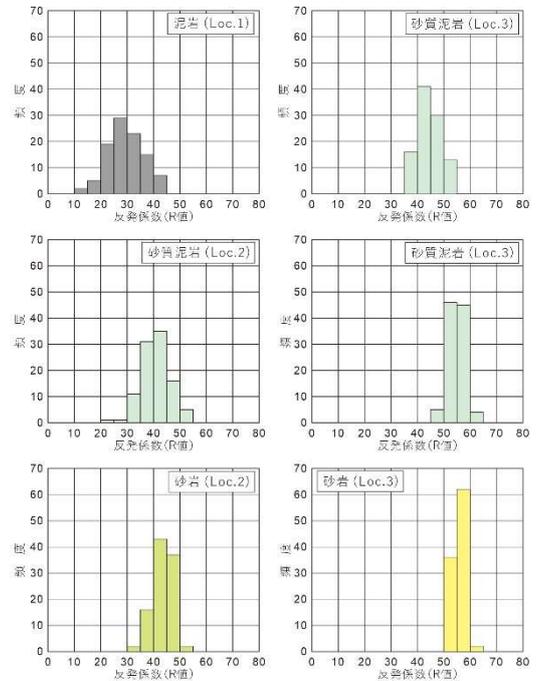


図 16 鳴門海峡周辺の地質

（「鳴門海峡の渦潮」自然編 2020 年 3 月 協議会）

このような海峡地形と地質分布の対応をもとに、渦潮の発生に重要な役割を果たしている鳴門海峡の地形が、和泉層群中の砂岩と泥岩の風化・浸食、とくに乾湿風化に対する抵抗性の差異により形成されたと考え、それを具体的に実証するための調査を行った。淡路島沿岸で砂岩、砂質泥岩、泥岩からそれぞれ試料を採取し、潮汐と同じ6時間毎の乾湿変化に対する耐久性について測定した結果、砂岩優勢層の岩石は、泥岩優勢層の岩石に比べ、乾湿風化に対する耐久性が高いことが確認されている。

また、湿潤条件下における砂岩と泥岩の浸食耐性の違いを検証するためにシュミットハンマーによる反発係数の測定調査を行った結果、砂岩・砂質泥岩・泥岩が近接する露頭では、反発係数には、砂岩 > 砂質泥岩 > 泥岩という関係が成立しており、岩石強度の大小を示していると考えられる。この結果からみると前述の^{かいき}海関、^{かいふ}海釜といった特殊な海底地形も、^{かいき}海関や浅瀬が和泉層群の砂岩優勢層に、^{かいふ}海釜が泥岩優勢層にそれぞれ対応しており、地層の浸食に対する抵抗性の違いが海底地形の形成に影響を与えていた可能性が高い(図17)。



岩石強度の指標となるシュミットハンマー打撃による反発係数 (R 値) の岩種毎の比較
 各地点で100回の打撃により得られたR値を5ごとに区分し頻度分布図を描いた。岩種によるR値の変化は漸移的であるが、泥岩→砂質泥岩→砂岩の順に増加することが読み取れる。
 Loc. 1: 鳴門市瀬戸町瀬戸方部, Loc. 2: 鳴門市千島ヶ浜北東, Loc. 3: 南あわじ市福良内

図17 岩石強度の指標となるシュミットハンマー打撃による反発係数 (R 値) の岩種毎の比較
 (令和3年度「鳴門の渦潮」の学術調査にかかる委託業務報告書 2022年3月 協議会)

3.1.2.a.(c) 沈降傾向にある鳴門海峡

和歌山県の紀ノ川から淡路島南の海域を通り、徳島県の吉野川に続く中央構造線活断層系を挟んで、瀬戸内海側には和泉山脈、淡路島の諭鶴羽山地、讃岐山脈と東西方向に隆起域が続くのに対して、その南の紀伊水道側は^{ぬしま}沼島を除いて沈降域が広がっている。これには北側隆起を示す中央構造線活断層系の動きが影響している。

しかし、中央構造線活断層系の北側において、鳴門側も淡路島側も、鳴門海峡沿岸部はリアス式海岸であり、沈降傾向にあるとみられる。一方、三原平野の西端には活断層(逆断層)があり、その西方の山塊部は東方にのし上るように隆起している。他にも東上がりの隆起部は淡路島南部の^{ゆだに}油谷断層の北西や紀淡海峡を望む由良断層の西方にも認められる。これらの地形的な特徴は、中央構造線活断層系の右

横ずれ運動により、その北側の大地が東方へと移動することで生じていると考えられる。

すなわち、中央構造線活断層系の北側隆起、右横ずれという活断層運動により、鳴門海峡や紀淡海峡の周辺は相対的な沈降域に、諭鶴羽山地は相対的な隆起域となっている可能性が考えられる（図 18）。

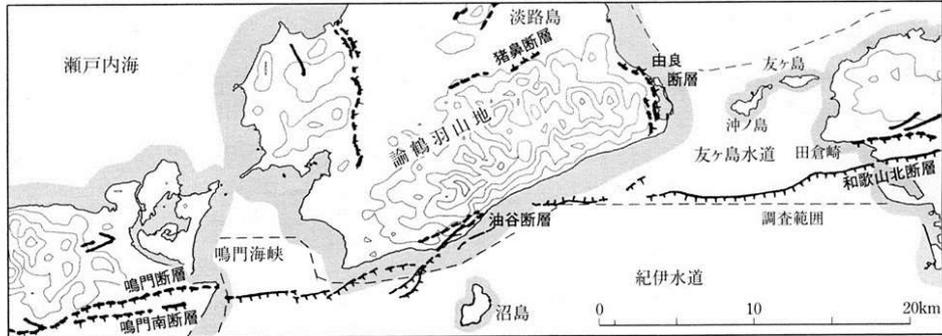


図 18 諭鶴羽山地・紀伊水道付近の中央構造線活断層系と周辺の活断層
 (「鳴門海峡の渦潮」自然編 2020 年 3 月 協議会)

3.1.2.a.(d) 海釜の形成

鳴門海峡部の特徴的な海底地形として、海峡最狭部の水深がその両側に比べて非常に浅く（約 80m）なっている海鬮がある。また、海鬮を挟んだ南北両側に海釜というお釜状の窪みが形成されており、鳴門海峡の海釜は双子型海釜（北・東釜 216m、北・西釜 151m、南釜 164m）とよばれている。これら海釜の形成については、鳴門海峡で収束した潮流が、流れの速い下降流や渦潮を発生させて海底を削り、海峡の両側に窪みを形成したと考えられる。

前述のとおり、鳴門海峡周辺の地形を模した水理模型を使い、鳴門海峡の形成過程において、過去の海峡地形は幅がより狭かったとして実験を行った結果、潮流の流速が今よりも速くなり、渦潮は現在よりも海峡から遠ざかった位置で発生する様子が観測された。このため、強い潮流や渦潮が海底を削って現在のような南北に長い海釜が形成された可能性が示唆された（図 19）。

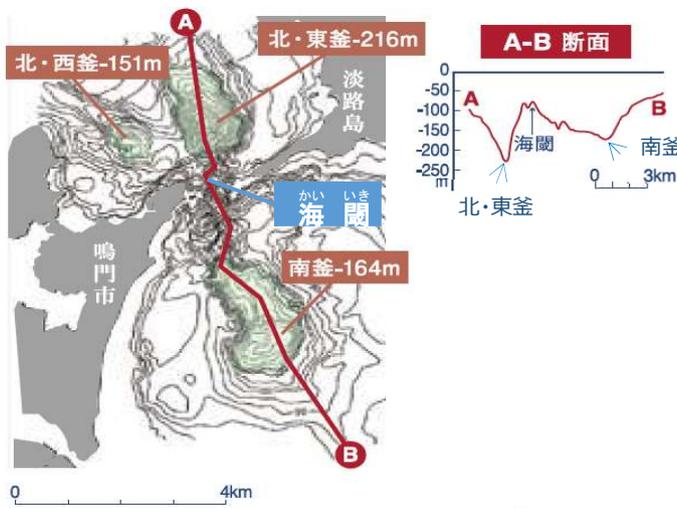


図 19 鳴門海峡の双子型海釜(左：海底地形図、右：A - B 海底断面図)
 (「鳴門海峡の渦潮」自然編 2020 年 3 月 協議会)

以上のとおり、鳴門海峡周辺の地形は、プレートテクトニクスに起因する大地の隆起と沈降に、世界第一級の活断層である中央構造線の右横ずれ断層運動による隆起域と沈降域の移動や地層の傾動が加わったダイナミックな地形形成作用の結果である。さらに傾斜した砂岩泥岩の差別浸食により幅狭い海峡が形成され、それにより発生する激しい潮流や渦潮による差別浸食を受けて、海鬮^{かいき}と呼ばれる海峡沿いの海底の高まりや海釜^{かいふ}と呼ばれる海底の窪みなど、他に例のない独特な海底地形が造られている。したがって、地形形成における重要な進行中のダイナミックな地質学的過程のいくつかを狭い範囲で同時に観察できる非常に顕著な対象として、鳴門海峡周辺の地形は地球の歴史の主要な段階を代表する顕著な見本となりうる。

3.1.3 鳴門海峡の景観(評価基準 vii)

3.1.3.a 鳴門海峡の美

3.1.3.a.(a) 古くから絵画や文学の創造の源となった渦潮

古来鳴門海峡の渦潮の神秘的な自然現象は、恐怖と畏敬の念で人々の感性と想像力を刺激し、芸術・文学の創造の源となった。

鳴門海峡の渦潮は、8世紀に編纂された我が国最古の歴史書『古事記』でイザナギ・イザナミが天から矛で海をかき回し淡路島他の島を生んだとする国生み神話の元となったと考えられている。この神秘的な自然現象が古代の人々に与えた印象の大きさを伝えると同時に、国生みという創造的なイメージでとらえられていることに、大きな特徴がある。さらに、鳴門海峡の渦潮の自然現象は、この神話に反映されていると考えられる祭祀儀式の内容や、淡路島の砂州^{さす}や砂嘴^{さし}などの景観と島の成り立ちに密接に関わっていると考えられている。

また、鳴門海峡の渦潮を中心に、四季折々の変化に富んだ海峡周辺の景観は、古来和歌に歌われてきたほか、数多の作家や芸術家の作品に描かれている。

江戸時代になると、水際景観への興味の高まりとともに文化人等による観潮が盛んに行われ、渦潮を題材にした和歌・俳句・絵画や、渦潮見物自体を作品として表現する「観潮記」・「紀行文」が多数残されるようになった。浮世草子の作家である井原西鶴は『西鶴名残の友』において、実際の渦潮はすばらしく、渦の中心は竜宮城のすり鉢のようになっており、大きな音を立てている様子に驚いた旨を記載している。

絵画においては、江戸時代の徳島藩ゆかりの絵師達の活動が、他の地域の絵師達に伝播し、鳴門海峡の自然美のイメージが国内に共有され、この地の景観が絵画の「名所」として定着した。葛飾北斎や歌川広重といった世界的に著名な浮世絵師も「渦潮」を含む「鳴門海峡」を描いており、これらの作品を通じて、鳴門の渦潮の図像イメージは、欧米に紹介された（図 20～22）。

特に葛飾北斎や歌川広重の名所図会は、人々が安心して旅を楽しむことができるようになった江戸時代、旅の目的地として名所を版画・浮世絵により紹介したもので、旅行文化の始まりとして評価することができる。



図 20 歌川広重「六十余州名所図会阿波鳴門之風波」
(国立国会図書館 蔵 1855年)

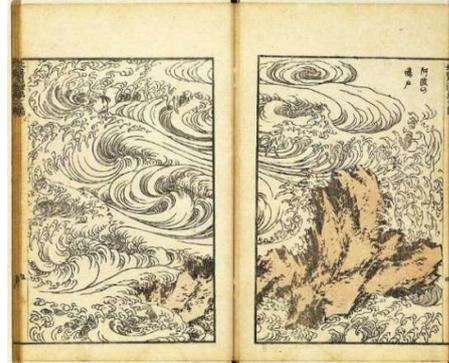


図 21 葛飾北斎『北斎漫画』七編「阿波の鳴門」
(山口県立萩美術館・浦上記念館 蔵 1817年)

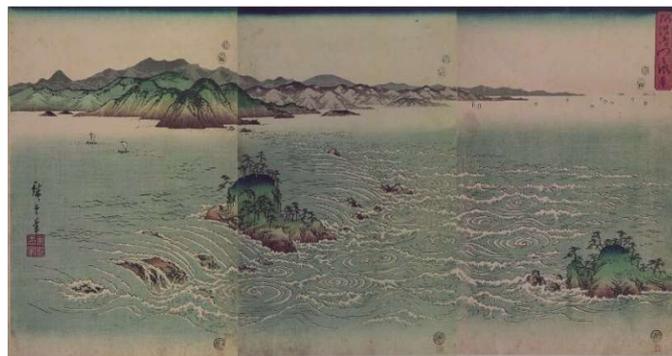


図 22 歌川広重「阿波鳴門之風景」
(東京国立博物館 蔵 1857年)

加えて、江戸時代に始まった名所は、20世紀初頭に名勝として制度化され、国立公園が制度化される前の近代（1868年～1945年）日本における風景の保護の原点となり、鳴門の風景は昭和6(1931)年に名勝指定に至った。

また、外国人も鳴門海峡の渦潮について、驚きをもってそれぞれの国に伝えている。江戸時代、1690年から2年間日本に滞在したドイツ人医師ケンペルは「恐ろしい光景と轟音」と紹介している。また、1823年に医師として来日したシーボルトの著作「Nippon」にも迫力のある挿絵入りで「鳴門海峡の渦潮」が紹介されている(図23)。1901年にヨーロッパで出版された日本の旅行ガイド(A Handbook for Travellers in Jpan)では「壮観な景色であり、見逃すべきでない」として紹介されているなど、海外の人々にとっても驚くべき自然現象、自然美であった。



図 23 シーボルト「Nippon」に掲載された「鳴門の渦潮」挿絵（福岡県立図書館 蔵 1832～1859年頃）

3.1.3.a.(b) 鳴門海峡の景観における本質的価値と地理的認識範囲

鳴門海峡の景観において損なわれてはならない本質的価値を検証することを目的とし、鳴門海峡の景観として強く認識される構成要素や、一体的に認識される地理的な範囲を解明するため、鳴門海峡が描かれた絵画の分析を行った。

江戸時代中期の1735年から現代の1969年までに制作された図絵や浮世絵、風景画など56点の絵画に描かれた要素を時代別に集計した結果、どの時代においても、渦（下降渦）以外に、白波や海面の水位差、島や黒松などを鳴門海峡の景観として強く認識されていることが明らかとなり、鳴門海峡の景観の本質的価値を成す構成要素であると示唆された。

また、絵画で描かれた実在する土地構成要素である山や岩、島などを特定した結果、南あわじ市側の門崎^{とさき}や中瀬、鳴門市側の裸島^{はだかしま}と飛島^{とびしま}などが高頻度で描かれていたほか、地理的に隔離された大園島^{おおぞのしま}や遠景の諭鶴羽山系^{ゆづるは}なども比較的よく描かれる傾向がみられた。これらの要素は、鳴門海峡の景観に欠かせない構成要素といえる。

さらに、対象とした絵画の中で南あわじ市側の代表作「淡路国名所図会^{あわじこくめいしよづえ}（暁鐘成^{あかつきかねなる}、1851年）」と、歌川広重の「六十余州名所図会阿波鳴門之風波^{ろくじゅうよしゅうめいしよづえあわなるとのふうは}」等後世の鳴門海峡の絵画に大きな影響を与えたとされる鳴門市側の「山水奇観^{さんすいきかん}（淵上旭江^{ふちがみきよつこう}、1800年-1802年）」において描かれた地理的範囲を分析した結果、遠景の小豆島や紀州までの大パノラマを海峡と一体的に認識していたほか、淡路島側では先山と諭鶴羽山、徳島側では大麻山^{おおあさやま}や天円山^{あまがつばやま}の山頂の特徴を明確に描いており、これらの遠景の山並みも鳴門海峡の景観において重要な要素といえる。

3.1.3.a.(c) 名勝指定当時（近代）の鳴門海峡の名所の風致景観

鳴門海峡の風致景観の美的価値が、わが国の制度として明確に認識され価値づけられたのは、昭和6(1931)年の名勝指定であると考えられる。当時の風致景観がどのような特徴を有し、どのような価値が見出されていたのかを知るため、名勝指定当時の鳴門海峡の名所の風致景観が撮影された絵葉書に着目し、絵柄が被らない絵葉書160枚を選定した後、絵葉書の視点場を特定し、絵柄書に写された景観要素やランドマークを分類抽出した。

まず、視点場を特定し、A～Lの12の視点場エリアに分けて特徴を読み取った結果、絵葉書の視点場の多くは、名勝指定地域に密集していることから、近代に親しまれた視点場の大半が名勝指定によって一定の保護の網掛けがなされている状況にあるといえる。一方、年代と視点場の関係を見ると、近代の観光化と保護活動の成果の価値は見出され、視点場が多様化したと考えられる。

次に、絵葉書に写る景観要素を抽出した結果、自然物では海面、岩、黒松、白波、島の順に多く、人工物では木船が多くなった。これらの要素は、近代の鳴門海峡の風景において欠くことのできない要素であるといえる。一方、鳴門海峡の代名詞ともいえる「渦潮」を捉えた絵葉書は、15 件に留まった。絵葉書に写るランドマークを抽出した結果、銚子の口、海峡中央、裸島、飛島、次いで海峡から少し離れた千鳥ヶ浜も比較的高い値となった。これらは近代の鳴門海峡の観るべき対象として価値を有したランドマークと考えられる。

視点場と観るべき対象の関係性について、名勝指定地域の A～G の視点場

(あるいはその近傍 H 含む) は、海峡の中央部の激流や渦を写したものは、A、H など限定的であり、B・D・E・F・G のように、裸島・飛島・網干島の島々、岩や黒松などを配した銚子の口や千鳥ヶ浜の海岸景を、多様な視点場から遠望することに価値が見出されていたことが明らかとなった(図 24)。

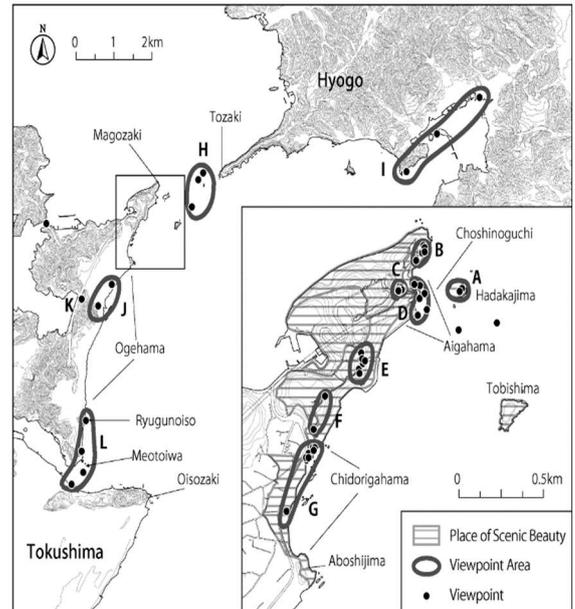


図 24 視点場と視点場エリアの分布
(令和 3 年度「鳴門の渦潮」の学術調査にかかる委託業務報告書 2022 年 3 月 協議会)

3.1.3.b 鳴門海峡の新たな価値

3.1.3.b.(a) 近代に価値が見出された景観の視点場における変化

近代に価値が見出された景観の視点場において現地調査を行い、現在の景観がどのように変化しているのかの実態を明らかにすることにより、鳴門海峡の景観として現在も継承されている普遍的な価値とその課題について考察することを目的とした。

近代に発刊された鳴門海峡周辺の絵葉書で絵柄が被らない 160 枚から 10 の視点場エリアにまたがる 114 件の絵葉書写真を対象とした。現地調査では、絵葉書より特定した視点場(撮影場所)へ踏査し、視点場へ到達できた場合は、絵葉書写真と同じアングルから写真の撮影を行った。

各視点場の残存状況を視点場へのアクセスによって、可・近傍まで可・

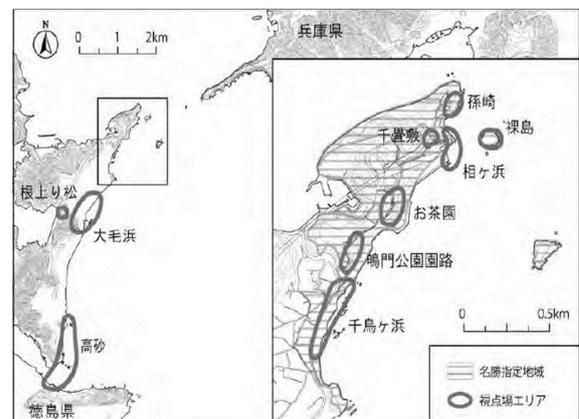


図 25 視点場エリア位置図
(令和 4 年度「鳴門の渦潮」の学術調査にかかる委託業務報告書 2023 年 3 月 協議会)

不可・場所不明に評価した。その結果、同じ視点場へアクセスできた視点場は 66.7%にとどまり、アクセスできない視点場が 22.8%となった。

続いて、絵葉書の中から、撮影場所が特定できた計 107 地点の視点場の絵葉書に写し出された鳴門海峡の景観を分析することにより、近代に価値が見出された景観が現在どのように変化しているかについて、①視点場の存続状況の把握と②絵葉書に撮影された構成要素の変容から明らかにするとともに、近代以降の対象地の整備過程を踏まえ、③変容した視点場の整備や維持管理など保護のあり方を考察した。

その結果、絵葉書の 107 地点の視点場のうち、存続している視点場は約半数の 60 地点 (54.5%)、地盤高に変化がみられた視点場が 13 地点 (11.8%)、消失した視点場が 34 地点 (30.9%) となった。名勝指定地域内においては、裸島を除く 50%以上の視点場が存続していた。



図 26 昭和 11 年の絵葉書 タイトル「世界唯一鳴門の大渦」
(兵庫県立人と自然の博物館 蔵)

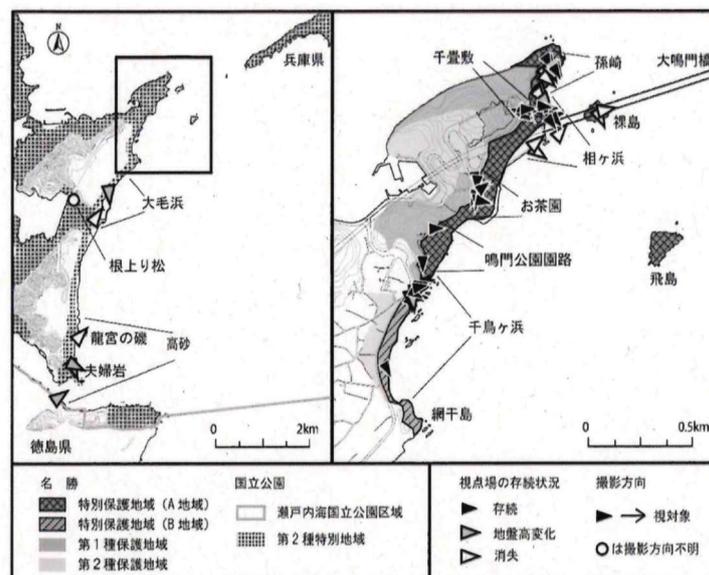


図 27 絵葉書の視点場の存続状況

(令和 5 年度「鳴門の渦潮」の学術調査にかかる委託業務
報告書 2024 年 3 月 協議会)

次に、視点場が「存続」となった 60 地点の視点場において、絵葉書にできるだけ近い画角となるよう撮影を行い、P C 画面上で絵葉書との重ね合わせができたものを現況写真とし、構成要素を 86 種類に分類した。また、景ごとの変容の特徴について考察した。

その結果、全ての視点場で構成要素に何らかの変容がみられ、多くの視点場の自然物において、樹木や樹林に変容がみられ、近景のクロマツが消失する反面、中・遠景の疎生林の密生林への転換がみられることが明らかとなった。

絵葉書の構成要素の存続割合より、「相ヶ浜より飛島を望む景」、「お茶園の広場の景」が 90.0%以上の比較的高い景となった。特に、「お茶園の広場の景」は、広場・園路の骨格や遠景の展望が損なわれておらず、名勝の展望地点として本質的価値を継承している好例と評価できる。「孫崎より島と潮流を望む景」ほか 2 箇所では、近景の植栽や大鳴門橋などにより遮蔽されていた。「相ヶ浜より裸島を望む景」、「千畳敷より島を望む景」は、正面の裸島や早瀬を主景とする景であり、大鳴門橋脚や橋桁の影響を大きく受け、遠景の建物や送電線・風量区発電施設等が視認される。大鳴門橋の視覚的なボリュームにより裸島の主景としての存在感は薄れ、大鳴門橋が見るべき対象と認識されるなど、名勝としての鑑賞価値とは異なる価値が見出されていることも考えられる。

表 1 景ごとの変容の特徴

(令和 5 年度「鳴門の渦潮」の学術調査にかかる委託業務
報告書 2024 年 3 月 協議会)

景の分類	構成要素 (平均値)		主景の 消失	人物行為 の消失
	存続割合(%)	付加数		
A 孫崎より島と潮流を望む景	54.6	7.2	○	
B 孫崎より島を望む景	80.5	7.7		
C 相ヶ浜より裸島を望む景	81.9	9.3		○
D 相ヶ浜より飛島を望む景	90.0	2.0		
E 千畳敷より島を望む景	88.0	8.4		
F 千畳敷の広場の景	82.4	7.0		○
G お茶園の広場の景	94.1	7.1		
H お茶園より裸島を望む景	74.6	9.9	○	
I お茶園より飛島を望む景	83.3	6.0		
J 鳴門公園園路より島や浜を望む景	55.0	7.5	○	
K 千鳥ヶ浜より岩や島を望む景	78.1	5.7	○	○

構成要素の存続割合は $\leq 80.0\%$ 、構成要素付加数は ≥ 8.0 に網掛けを示し、○は該当する視点場を含む景であることを示す。



図 28 構成要素の存続が高い景観

(令和 5 年度「鳴門の渦潮」の学術調査にかかる委託業務
報告書 2024 年 3 月 協議会)

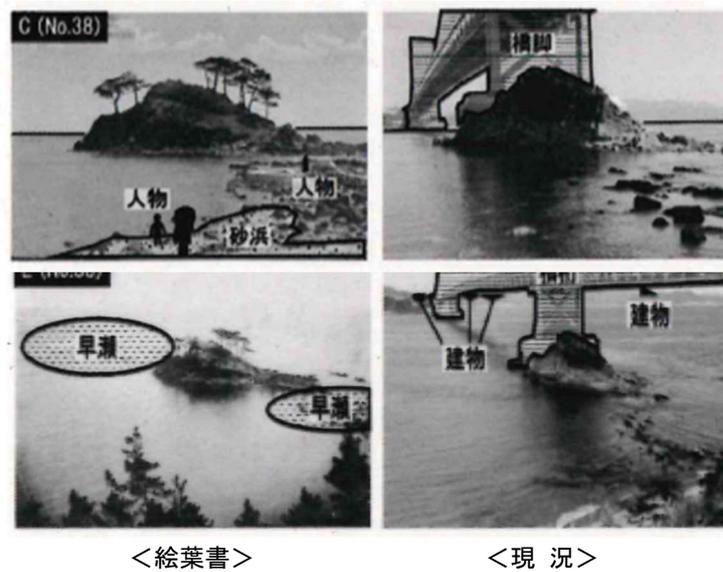


図 29 構成要素の消失・付加が顕著な景観

(令和 5 年度「鳴門の渦潮」の学術調査にかかる委託業務
報告書 2024 年 3 月 協議会)

3.1.3.c 自然美を有する範囲

3.1.3.c.(a) 鳴門海峡渦潮の視点場からの景観

世界遺産のバッファゾーンを試案するため、28 の視点場から鳴門海峡中心付近の水平視野角 80°の可視領域を描画し、対岸の視点場から半数以上となる可視頻度の外周、および市境、国立・県立公園区域境界を結び、主要な景観構成領域の試案を図示し、保護施策との関係について考察した。その結果、淡路側徳島側の両岬先端の可視頻度が高いことに加え、徳島側の図中 b から南部海岸一帯の広範囲において可視頻度の高い領域が拡がること示された。また、図中 f・g・h などの山地部も比較的可視頻度が高くなった。これら対岸の半数以上の視点場より可視となる地点の外周を結び、主要な景観構成領域とした結果が、青線で示す領域である(図 30)。

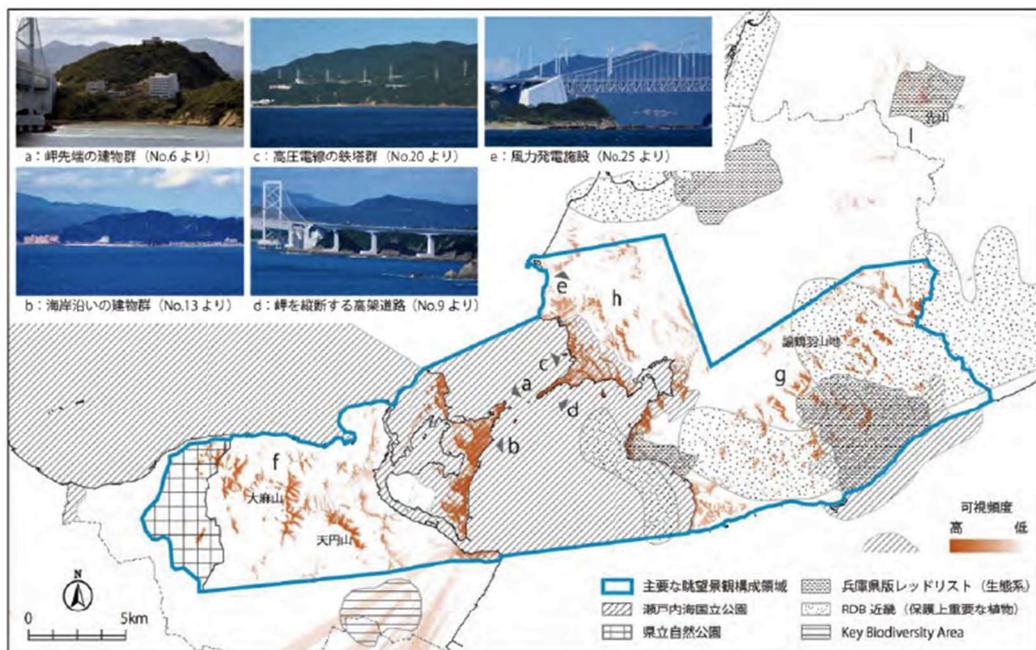


図 30 可視頻度から捉えたバッファゾーン試案と保護施策および人工物の状況
(2020 年度「鳴門の渦潮」の学術調査にかかる委託業務報告書
2021 年 3 月 協議会)

3.2 関連する要素

3.2.1 自然環境

3.2.1.a 気候

鳴門海峡周辺は、瀬戸内気候区と呼ばれる気候区分に属し、夏冬の季節風が中国山地と四国山地により遮られるため、年間を通じて比較的温暖で降水量が少ない。年間平均気温は約 16℃で、冬でも気温は 0℃以下になることは少なく、海面が凍結することはない。山地に囲まれ季節風が弱いことから、夏には海陸風が卓越し、夕方に無風状態となる「夕凧」の継続時間が長く、蒸し暑くなる。一方で、鳴門海峡上は、紀伊水道と播磨灘をつなぐ狭い通路空間を形成しており、気流が収束するため強風が吹きやすい。

3.2.1.b 植物、動物

3.2.1.b.(a) 海峡周辺の水生生物と藻場

水生動物のうち、浮遊生物（プランクトン）、遊泳生物（ネクトン）に比べ、底生生物（ベントス）は、多くの水産有用種を含む食物連鎖の上位捕食者の餌資源として重要な役割を果たしていることなどから、海域の生態系のバロメーターとして捉えられることが多い。鳴門海峡周辺には、底生生物の出現個体数が瀬戸内海の他の海域よりも顕著に多いことから、鳴門海峡周辺が、生物生産能力の高い海域であるといえる。また、鳴門海峡周辺は、潮流が速く海岸線が洗われ、岩礁を形成している。この岩礁を付着基質として、海水中の栄養塩を吸収し多様な魚介類の産卵場所や生育場所として重要な役割を果たす藻場が形成されている。

3.2.1.b.(b) 海峡周辺の植物および動物

鳴門海峡周辺は暖温帯の照葉樹林域の植生で、陸域ではスダジイ・タブ群落（沼島・八幡神社）、ホルトノキ・スダジイ群落（灘黒岩・諭鶴羽神社）、暖地性植物のイヌマキ群落（福良湾内・煙島）など、生物多様性保全上重要な植生がよく残存している。また里山林としてのウバメガシ群落（阿万吹上）がみられる。

また、鳴門海峡の南東部にあたる吹上浜^{ふきあげはま}は、人為の影響が少なく、後背地も含めた海浜の自然状態が保たれており、砂丘部にはネコノシタ、ハマニガナ、ビロードテンツキなどの希少な海浜植物が生育する。また、ヤマトマダラバツタ、オオヒョウタンゴミムシ、ハマスズ、シロスジコガネ、ウスルリモンハナバチ、ハナダカバチ、オサムシモドキなど、極めて生息地が限られる昆虫類が生息する。

鳴門海峡周辺で確認される鳥類としては、絶滅が危惧される種としてタカ目タカ科のミサゴ、ハイタカ、ノスリ、サシバなどの海岸部や山林部を中心に広い活動圏域を持つ猛禽類と、水辺に生息するカワセミが報告されている。特にミサゴは主に魚類を主食

とし、海岸部の切り立った岩や樹上に営巣することから、鳴門海峡周辺部が繁殖場として好適環境である可能性がある。

このように、鳴門海峡周辺は、まとまった照葉樹林や海浜植生が残存し、海岸部に上位捕食者が生息するなど、生物多様性上重要な地域であるといえる。

3.2.2 人と自然との関わり

3.2.2.a 歴史文化の変遷

3.2.2.a.(a) 3世紀頃～16世紀

鳴門海峡の渦潮周辺の小鳴門地域及び淡路島は、弥生時代終末期から古墳時代前期の古墳群があり、阿波の青石として有名な緑色結晶片岩が用いられるなど、当地域が畿内の影響を受けながら、文化的に変容してきたことが分かる。また、この地域では、古代より航海術に優れた海人^{あま}らが居住し、漁業や製塩を営んできたことを示す考古遺跡・遺物等が遺っている。

このうち漁業の特産品として、ワカメはその質の高さから古来献上品として用いられていた。最も古い記述では平城京で発掘された木簡（729～749年頃推定）に「ワカメ（「若海藻」）」が献納されていたことが記載されている。塩についても淡路国三原郡阿麻から「塩三斗」が761年、平城京に献納されていたことが、同様に木簡に記載されている。

鳴門海峡を取り巻く古代神話伝承によると、8世紀初めに成立した日本最古の歴史書『古事記』には、イザナギとイザナミの神が、混沌とした世界に矛をおろし、海水を掻き回すと、その矛先から滴り落ちた塩の雫が固まってオノコロ島と成り、神はそこに降り立ち、淡路島や本州をはじめとする大八島国^{おおやしまくに}を生み出したという、「国生み」神話が描かれている。このオノコロ島生成の描写は、鳴門海峡の渦潮を想起させるものである。

この神話には、淡路の海人^{あま}たちの祭りが反映されたことが明らかになっている。矛による海水攪拌は神事に由来し、島の生成は砂州や砂嘴^{さしづみ}がイメージされ、海人^{あま}の間には古来鳴門の渦潮が浜辺の土地を形成させる源泉力だと考えていたとの見方もある。

また、鳴門海峡は、8世紀初めに成立した『日本書紀』には、潮流の速い場所として記載があり、古代日本の律令制における南海道の一部と位置付けられるなど、畿内と四国を結ぶ海上交通の要所であったが、古来「航海上の難所」として認識されてきた。実際、海峡の縦断や横断は、潮が止まる「八重潮」に航行していた。

一方、13世紀～16世紀に成立した文学作品の中には、渦や潮の満ち引き、波



図 31 小林永濯
「天之瓊矛を以て滄海を探るの図」（ポストン美術館蔵
1880年代半ば）

の激しさ等が描写されているものがみられる。鎌倉時代に成立した『平家物語』では、潮の満ち引きの速さが描写されている。また、室町時代に成立した『太平記』では、鳴門は竜宮城の東門であって竜神がいるのだという伝承も語られ、渦潮の神秘的な現象を畏怖の念を持って表現しており、古くから鳴門の渦潮に神秘性を見出してきた。

こうした潮流の速い鳴門海峡等難所を乗り越えるには、巧みな航海術が必要で、周辺の海人^{あま}たちは、「南海の海域世界」というべき、まとまった領域権を築き、平安末期の源平争乱期や南北朝期も力を維持した。特に有力な水軍領主がいる「沼島」の海人^{あま}たちは、潮の流れ、潮止まり、月の運行がもたらす海洋現象など、鳴門海峡の海域情報を熟知する集団であったと考えられている。また、15世紀中頃、この海域世界からは、塩・薪炭用の木などが、海上交通で畿内に積み出され、これら積み荷の経路として、淡路島の西側ルートと東側ルートなどがあったことが明らかにされている。

3.2.2.a.(b) 17世紀～19世紀後半

1615年、大坂夏の陣の戦功により、徳島藩に淡路国が加増され、鳴門海峡の航路は他領へ渡る航路から、自領の地域間をつなぐ航路となった。そのため、鳴門海峡の情報は重要視され、江戸時代に作成された国絵図や民間刊行図において、「白波」や「渦」といった写実的な景観描写や交通情報（舟路・海域情報）などが格段に豊かになった。その結果、海峡を跨いだ交流が盛んとなり、淡路島で発祥したとされる「淡路人形浄瑠璃」が阿波に伝播し、「阿波人形浄瑠璃」として、興行が盛んに行われた。

また、江戸時代には、観潮が行われ始め、大毛島の北端の孫崎等で渦を見る人が現れ、その人々に向けて茶店や案内人が現れるようになる。徳島藩主も観潮のために、孫崎付近に茶屋を建て渦潮見物を行った。徳島藩主の歴代大名は、船釣りを楽しみ渦潮を眺めるため、徳島城から船で訪れた。13代藩主蜂須賀齊裕^{なりひろ}時代に造船され、後に皇太子嘉仁親王(後の大正天皇)も鳴門観潮で乗船された江戸時代の和船が全国に唯一残されている(写真1)。



写真1 徳島藩御召鯨船千代丸。全国に唯一残る江戸時代の和船として国重文化財指定（徳島市立徳島城博物館 蔵）

さらに、文化人等による観潮も盛んに行われ、渦潮を題材にした和歌・俳句・絵画や、渦潮見物自体を作品として表現する「観潮記」・「紀行文」が多数残されるようになった。浮世草子の作家である井原西鶴は『西鶴名残の友』において、実際の渦潮はすばらしく、渦の中心は竜宮城のすり鉢のようになっており、大きな音を立てている様子に驚いた旨を記載している。

絵画においては、葛飾北斎や歌川広重ら時代を代表する絵師が浮世絵に渦潮を

描いている。なかでも広重が 1857 年に刊行した錦絵「阿波鳴門之風景」は、鳴門海峡の渦潮を花に見立て、リアリティ豊かな空間の奥行きとあいまって描かれたもので、特に評価が高い。江戸時代に日本を訪問した外国人も日本の優れた自然美の例として、鳴門海峡の渦を挙げています。

一方、江戸時代は、鳴門海峡の潮流を活用した産業が発展した。

鳴門撫養^{むや}周辺で、徳島藩主の蜂須賀家政が塩田築造を奨励したことをきっかけに製塩が発展していく。小鳴門^{こなると}周辺の竹島（現在の高島）には、淡路島の塩業家が移り住み塩田開発を行った結果、四方を海に囲まれた島の大部分が塩田で占められ、島民のほとんどが製塩に携わって生活するという生活形態が生まれた。当地で生産された塩は、「斎田塩」と呼ばれ、品質の良さから全国で名声を博し、藩の財政基盤を支えた。

漁業では、激しい潮流に対峙するため、「テグス」、「1本釣り」、「カンコ船」等の独自の漁法・漁具を開発し、鯛などの漁業を行った。特に「1本釣り」は、全国にその技術を広めた。江戸時代の「本朝食鑑」では、鳴門の急流の影響で、この地の鯛には瘤をつけたものがあるとして、「鳴門鯛」が紹介されている。

3.2.2.a.(c) 19世紀後半以降

幕末から明治時代にかけて、鳴門のワカメは、「灰干し」というこの地域独自の加工法により、ワカメの保存性を向上させ、全国への販売ルートの開拓、不足する原料の確保による生産量の増加によって全国に広まった。

また、明治時代には、製塩の過程で発生する「にがり」を用いた炭酸マグネシウムの製造が鳴門で行われるようになり、多くの製薬工場ができた。製薬業は戦前の鳴門の地域経済を担う一大事業となり、現在も続く製薬会社の多くがつけられた。近代以降、「にがり」を原料とした薬品や化学製品が次々と開発・製造されるなど、塩に関係する産業がしっかりと地域に根付いている。

一方、明治末期には、鳴門海峡の渦潮は、観光地として知名度が向上した。皇族の来県と観潮をきっかけに周辺の公園整備、積極的な観光事業を推進し、明治41(1908)年に鳴門公園が整備された。

昭和6(1931)年に、鳴門海峡の渦潮を展望するのに最も好適の地として、鳴門公園及び付近一帯の丘陵林地と海岸及び島嶼^{とうしょ}が国名勝に指定された。また昭和9(1934)年には瀬戸内海に面している地域で瀬戸内海国立公園が、国内初の国立公園として指定されると、瀬戸内の水路を活用したツアーを商船会社が企画する等、新たな観光ルートが



写真2 名勝「鳴門」

くられた。鳴門・淡路島両側の鳴門海峡周辺一帯は、昭和 25(1950)年に瀬戸内海国立公園として追加指定された。

現在では、昭和 60(1985)年に鳴門海峡を跨いで鳴門と淡路島をつなぐ大鳴門橋の開通、平成 10(1998)年に明石海峡大橋の開通により、近代的な橋梁と海峡景観の融合した姿が観光名所としての価値を高めている。平成 12(2000)年

大鳴門橋の橋桁下部に遊歩道「渦の道」が完成し、古来楽しまれてきた陸と海からの渦潮見物に加えて、海上 45mの橋の上からガラス越しに渦潮を見下ろす新たな渦潮見物が可能となり、様々な視点からの海峡景観が創出されたことにより、さらに多くの人々を魅了している。なお、大鳴門橋の橋脚は陸地部分に建てられており、潮流の変化を生じさせない環境配慮がなされている。

3.2.2.b 文化的要素

3.2.2.b.(a) 往来・観光

・海の難所が育んだ往来や観光

鳴門海峡は、古代日本の律令制における「南海道」のルート上に位置し、畿内と四国を結ぶ海上交通の要所として発展してきた。一方、当地の雄大な自然美として他に比類なき景観を擁しながらも、特徴的な地形による渦潮の発生に代表される速い潮流の影響により、「海の難所」として古来認識されてきた。

巨大な渦潮が巻く鳴門海峡の航行が困難を伴うため、海上交通や物資輸送においては、鳴門海峡の西側を並行して流れる小鳴門海峡こなるとを航路として利用してきた例が多く見られ、人々は航路としての鳴門海峡の危険性を認識しつつ、小鳴門海峡こなるとを活用する形で渦潮との共生を図ってきた。

1615 年、大坂夏の陣の戦功により、徳島藩に淡路国が加増され、大鳴門海峡の航路は他領へ渡る航路から、自領の地域間をつなぐ航路となったことから、海峡を跨いだ交流が盛んとなった。また、江戸時代には、観潮が行われ始め、渦潮見物が藩主から文化人等の観光として広く楽しまれていたことがうかがえる。

明治 41(1908)年、鳴門公園が整備されてからは、観潮客は増加の一途をたどり、乗合馬車や観潮自動車の営業、観潮船を営業開始するなど、地元の観光客を迎える体制も充実し、昭和 6(1931)年に、鳴門の渦潮を展望するのに最も好適の地として、国名勝に指定され、新たな観光ルートがつけられた。

現在では、大鳴門橋架橋により、近代的な橋梁と雄大な海峡景観の融合した姿が、観光名所としての価値を高めるとともに、海上 45mの橋の上からガラス越しに渦潮を見下ろす新たな渦潮見物が可能となり、新たな観潮のかたちが生まれている。

3.2.2.b.(b) 生業

・漁業や塩業などの生業を生み出した潮流

鳴門海峡周辺の人々は、古来、特徴的な地形による渦潮の発生に代表される速い潮流の影響を巧みに利用し、漁業や塩業などの生業等において、その特異性を存分に生かしながら、その恵みを享受することで、渦潮との共生を図ってきた。

淡路島を反時計回りに循環する潮汐波は、激しい潮流やその変化、また渦を発生させることにより船舶の航行を困難にさせた一方で、海中の栄養素を紀伊水道、大阪湾、播磨灘へと循環させる効果を持っており、特に鳴門海峡では、吉野川、播磨灘及び紀伊水道の深層域からもたらされる栄養素を狭い海峡の干満差で生じる激しい潮流で周辺海域に供給し、豊かな海洋資源を生み出している。

中でもワカメは古くから産地として知られており、一方向の潮流によりねじれなく葉体が厚くなるとされ、現在でも、兵庫・徳島両県の鳴門海峡で養殖されたワカメは、「鳴門わかめ」として全国的に知られている。また、マダイの漁場としても有名で、激しい潮流に揉まれ身が引き締まった天然マダイは、「鳴門鯛」と呼ばれ、傷をつけずに一本釣りされたものはトップブランドとされる。

また、鳴門海峡周辺の潮流が生み出す潮汐や当地域の地理的特殊性、塩分濃度の高い清澄な海水などから、古くから製塩が行われた。さらに、江戸時代に徳島藩主の塩田築造の奨励により、製塩が発展した。淡路の塩業家に移り住み開拓した竹島（現在の高島）は、島の大部分が塩田で占められ、島民のほとんどが製塩に携わって生活するという、大変珍しい生活形態が営まれていた。当地では今も変わらず小鳴門海峡の海水を用いた製塩業が営まれるとともに、近代以降、製塩の過程で発生する「にがり」を原料とした薬品や化学製品が次々と開発・製造されるなど、塩に関する産業がしっかりと地域に根付いている。



写真3
潮流の抵抗を最小限に抑え、操船を容易にするために造られた地域特有のカンコ舟（徳島県文化の森総合公園 蔵）



写真4
江戸時代の塩業家の建物が塩田と共に残された全国で唯一の建築物である国指定重要文化財 福永家住宅（鳴門市高島）

3.3 完全性

鳴門海峡の渦潮は、鳴門海峡の地形と潮流の組み合わせにより発生する特異な自然現象である。現在検討中の提案区域は、渦潮が発生する海上範囲、鳴門海峡を挟む兵庫県南あわじ市と徳島県鳴門市の海岸域（満潮時の最大汀線）までの陸域、渦潮の発生に影響を与える海底地形を包含する範囲を含んでおり、渦潮の完全性が担保されている。

当該地域は、瀬戸内海国立公園に指定されており、自然公園法により保護されている。そのため、鳴門海峡およびその周辺では、渦潮の発生に影響を与えたり、潮流の変化を引き起こしたりするような地形改変を伴う大規模開発は行われておらず、強い潮流を利用した潮汐発電所の建設なども計画されていない。

現在、昭和 60(1985)年に整備された大鳴門橋（全長 1,629m）が、鳴門海峡を横断しているが、大鳴門橋の建設においては、渦潮に対する影響が考慮され、橋脚部分に多柱基礎構造と呼ばれる方式が採用された。この方式では潮の流れが柱と柱の間を通り抜けるようになっているため、渦潮に影響はなく、現在でも渦潮の発生がみられる。

3.4 類似資産との比較

3.4.1 国内類似資産

国内の鳴門海峡以外の海域でも、渦潮の発生要因の一つである速い潮流が見られるところはいくつかあるが、中でも鳴門海峡の比較対象となるような激しい潮流が発生する海域は、同じ瀬戸内海に位置するくるしま来島海峡、関門海峡およびさいかいばし針尾瀬戸（西海橋公園）など、西日本に偏在している（図 32）。これら 3 海域（来島海峡、関門海峡および針尾瀬戸（西海橋公園））で現地調査を実施し、渦特性等について確認を行った。その結果、これらの海域では、鳴門海峡に匹敵する規模の渦の発達は確認されなかった（表 2）。



図 32 激しい潮流が発生する国内の海峡位置（「鳴門海峡の渦潮」自然編 2020 年 3 月 協議会）

表 2 鳴門海峡と激しい潮流が発生する国内海峡の比較（「鳴門海峡の渦潮」自然編 2020 年 3 月 協議会）

	鳴門海峡	来島海峡	関門海峡	針尾瀬戸 (西海橋)
渦特性	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模な下降渦 ・渦連 ・渦対 ・渦の合体 ・湧昇流による渦 	<ul style="list-style-type: none"> ・島の後方に形成される渦 ・発達移動しない 	<ul style="list-style-type: none"> ・速い流れだが、渦は観測されず 	<ul style="list-style-type: none"> ・発達していない渦 ・湧昇流
渦発生メカニズム	<ul style="list-style-type: none"> ・双子型海釜 ・海鬮が中央に存在 ・瀬のエッジ部で発生 ・瀬のコンターラインに沿うように成長 ・広範囲な渦域 	<ul style="list-style-type: none"> ・海峡中央に海釜 ・島の後方に発生（鳴門ほど広範囲ではない） 	<ul style="list-style-type: none"> ・全体に浅く長い水路 ・渦は観測されず 	<ul style="list-style-type: none"> ・長い水路 ・水路内の速い潮流から、湧昇流や小規模な下降渦が発生
潮汐発生メカニズム	<ul style="list-style-type: none"> ・紀伊水道と播磨灘の干満差：最大 1.5m（紀伊水道の満潮時から約 6 時間後に播磨灘が満潮となる逆位相が生じる） 	<ul style="list-style-type: none"> ・潮汐による流れ（位相差無し） 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本海と瀬戸内海との潮位差 	<ul style="list-style-type: none"> ・大村湾と佐世保湾との潮位差

3.4.2 海外類似資産

これまでのユネスコ世界遺産（現在 168 か国 1,223 件）には、渦潮ないし、渦潮に関わる資産は登録されていない。

各国の公式の世界遺産候補が記載される暫定リストにも、渦潮そのものは登録されていないが、ノルウェーの暫定リストには、メールストローム(maelstrom)の語源ともなった渦潮（モスクストラウメン）を含む「ロフォーテン諸島」が複合遺産候補として登録されている。

世界的に知られたブリタニカ百科事典には、「渦潮」（whirlpool）の説明として、鳴門海峡の渦潮にならんで、前述のロフォーテン諸島（ノルウェー）と地中海に面したイタリアのメッシーナ海峡が紹介されている。

そのほか、ノルウェーのサルトストラウメン、スコットランドのコリーヴレックン海峡、カナダのオールド・サウなどで、大規模な渦潮が、また、南半球でも、ニュージーランド南島北岸のフレンチ・パスで渦潮が発生することが知られている（図 33）。



図 33 主な海外類似資産の分布

以上から、世界的にみても、鳴門海峡の渦潮の比較対象となるような大規模な渦潮は稀少な自然現象であるといえる。その多くは、氷河による浸食作用によって形成されるフィヨルドなどの複雑な海岸を有する地域に偏在している。

鳴門海峡の渦潮は、氷河により形成されたフィヨルド地形とは異なる地形条件により発生する渦潮として珍しいだけでなく、世界最速といわれる急流で知られるサルトストラウメンよりも規模が大きいことが現地調査により確認されており、世界の渦潮のなかでも特徴的であるといえる。

令和 2 (2020)年に兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会とノルウェー・ノード大学は鳴門海峡及びサルトスラウメン海峡の渦潮の共同研究に関する覚書を締結し、

共同で調査研究及び情報共有を行ってきた。これまでの研究結果から両渦潮とも大規模な下降渦、渦連、渦対等多様な渦潮の形態が確認されたが、現地観測の結果では鳴門海峡の渦潮ではより大型の最大約 29m 下降渦が観測された。

イギリス・スコットランド海洋科学協会（SAMS）とも令和 6(2024)年に鳴門海峡とコーヴレックン海峡の渦潮の共同研究に関する覚書を締結し、共同研究を開始した。

表 3 主な海外類似資産との比較表

項目	鳴門	サルトラウメン	コーヴレックン
渦の大きさ	直径最大 29m	直径 10～15m (調査検証中)	直径 10～15m 最大 20m になるとも言われている (調査検証中)
渦の種類 動態	下降渦、渦連、渦対、湧昇渦	下降渦、渦連、湧昇渦 (調査検証中)	下降渦、湧昇渦、噴流（三角波） (調査検証中)
潮流の最大速度	北流：10.5 ノット 南流：9.9 ノット	20.0 ノット	東向き：9.2 ノット 西向き：8.9 ノット
海峡長	20～30m (調査中)	2,000m (調査中)	3,200m
海峡幅 (形態)	幅約 1,300m (双岬型)	幅約 125m～150m (水路型)	幅約 1,100m (水路型)
名前の由来	轟音鳴り響く海峡	潮の流れ	まだら模様の海の大釜
海峡の形成	プレートテクトニクスによる地盤の隆起と沈降 砂岩泥岩の差別浸食	大陸氷床の融解後の地盤の隆起 氷河による河谷の浸食	(今後調査予定)

※比較表は海外類似資産研究協力団体と内容を精査中

4 保護保全

4.1 保護保全の法令、現在の保全状況

4.1.1 自然公園法

「瀬戸内海国立公園」は昭和 9（1934）年に雲仙、霧島とともに日本で最初に指定された国立公園である。紀淡・鳴門・関門・豊予の 4 つの海峡に囲まれた広い海域とそこに点在する島々、それを望む陸地の展望地が公園区域として指定されており、その範囲は 1 府 10 県にまたがり、海域を含めると 90 万 ha を超え、国内で最も広い国立公園となっている。

国立公園区域のうち、資産の提案区域に含まれる陸域は、「徳島県地域」と「淡路地域」に区分される。この範囲は、「渦潮に代表される“動的な海峡景観”と大起伏丘陵からなる島田島、大毛島および高島に囲まれた“静的な内海景観”をその特徴として、昭和 25（1950）年に国立公園に追加指定された。「徳島県地域」は、「鳴門地区」と「大坂峠地区」からなり、いずれも徳島県鳴門市域に存する。「淡路地域」は明石海峡地区、沼島地区、由良地区など 9 つの地区から構成され、提案区域に含まれるのは「鳴門海峡地区」である。一方、海域は、南あわじ市と鳴門市の各 2 地点を結ぶ線（見透線界）が設定され、それで囲まれた海域が普通地域となっている。また、鳴門市と香川県さぬき市とを結ぶ線で囲まれた海域も普通地域となっており、瀬戸内海の景観に加え、小鳴門（北泊）の景観もこの海域に含まれる。

資産の提案区域に含まれる陸域については、行為規制に関するゾーニングが行われ、風致景観を保全するため、特別地域と普通地域の区分に応じて、工作物の設置、木竹の伐採等の行為が規制されている。

4.1.2 瀬戸内海環境保全特別措置法

1960～1970 年代の高度経済成長期に深刻化した瀬戸内海における水質悪化に対応するため、昭和 48(1973)年に時限法である「瀬戸内海環境保全臨時措置法」が制定された。その後、昭和 53(1978)年には総量削減規制などの新たな施策を盛り込んだ「瀬戸内海環境保全特別措置法」として改正された。平成 27(2015)年には、同法が改正され、『瀬戸内海を、人の活動が自然に対し適切に作用することを通じて、美しい景観が形成されていること等その有する多面的価値・機能が最大限に発揮された豊かな海（里海）とする』との基本理念が新設された。同法に基づき国は基本計画を概ね 5 年ごとに検討を加えることとされ、水質保全の目標に「水質の管理」、生物多様性の観点から「水産資源の持続的な利用の確保」などに取り組むことなどが新たに加えられた。

これら法整備にあたっては、瀬戸内海関係 13 府県 26 市で構成する瀬戸内海環境保全知事・市長会議を中心とする沿岸域の関係者の活動が果たしてきた役割が

大きい。瀬戸内海的环境保全を目的として昭和 46(1971)年に発足した同会議は、平成 19(2007)年に「瀬戸内海を豊かで美しい里海として再生するための法整備」の実現に向け、141 万人の署名を国に提出するなど、様々な働きかけを国等に対して行ってきた。これにより、平成 27(2015)年の法改正が実現するなど、豊かで美しい瀬戸内海の再生にむけた取組をおこなっている。

令和 4(2022)年 2 月の同法に基づく「瀬戸内海環境保全基本計画」の変更を受け、「豊かで美しいひょうごの里海」の実現に向け、「瀬戸内海的环境の保全に関する兵庫県計画」を改訂し、水質の保全及び管理並びに水産資源の持続可能な利用の確保、沿岸域の環境の保全、再生及び創出、並びに自然景観及び文化的景観の保全をめざしていくこととしている。

4.1.3 文化財保護法

名勝として指定されている「鳴門」は、昭和 6(1931)年、「潮流旋廻ノ奇観ヲ以テ特ニ著名ナル鳴門ノ海面ヲ展望スルニ最モ好適ノ地ナリ 地域中ニハ鳴門公園及附近一帯ノ丘陵林地ト海岸及島嶼トヲ包含ス、其ノ地主トシテ白亜紀和泉砂岩層ヨリ成リ海岸及島嶼ニハ特ニ優雅ナル態様ト色彩トヲ具フ 對岸岬角ノ地帯ト相待チ雄大ナル景致ヲ展開ス」とその理由が示されている。

名勝の保護保全については、名勝「鳴門」近辺での施設の新設・改修、地中掘削、建物の塗装等について許可が必要となっている。

4.1.4 景観に関する法令

景観に関する法律として平成 16(2004)年に制定された景観法があり、景観計画の策定、景観計画区域内における建築物の建築等に関する規制、景観重要建造物や樹木の指定、都市計画による景観地区の指定などについて定めている。**兵庫県**では、昭和 60(1985)年「都市景観の形成等に関する条例」を制定し、平成 5(1993)年には条例改正を行い、「景観の形成等に関する条例」として優れた景観の創造的な保全に取り組んでいる。

一方、**徳島県**では景観法を受けて、平成 19(2007)年に「徳島県景観形成指針」を作成している。これは、地域住民にとって身近な市町村が時代を超えて良好な景観をつくりあげていくために整備された指針であり、豊かで美しい県土づくりの実現を目指している。

また、兵庫県では、平成元(1989)年に「兵庫のランドスケープ・プランニング」を策定し、県土の豊かな自然環境や個性的な文化、歴史等を地勢や気象等といった大きな脈絡の中で位置づけ、県民誰もが共通にイメージできる「県土のランドスケープ像」を描き出し、これに対する推進方策を示した。同年上記計画に基づき、淡路地域での広域

計画、「淡路島ランドスケープ広域計画」を策定した。これは、自然、歴史、文化、社会的環境特性を活かして、県民が誇れるような風景形成に向けた基本的な方針を示している。同年、これらの地域整備の方針に沿って、淡路地域で無秩序な開発が行われることで淡路島のよさが損なわれることのないよう、「淡路地域の良好な地域環境の形成に関する条例（淡路条例）」を淡路地域に策定、平成 2（1990）年施行した。

その後、平成 7（1995）年から「**緑豊かな地域環境の形成に関する条例（緑条例）**」を同じく淡路地域に施行したことに伴い、淡路条例は緑条例に移行した。一定規模以上の開発行為に環境形成区域の区分に応じて、許可、協議・協定、届出の手続きを求め、**適正な土地利用、森林および緑地の保全と緑化の推進、優れた景観形成の視点で、開発行為の誘導**を図っている。

なお、平成 17（2005）年頃、緑条例の基本方針としては、「兵庫のランドスケープ・プランニング」から「地域環境形成基本方針」に移行している。

4.2 資産管理計画と管理体制

4.2.1 最上級の自然現象「渦潮」の保全

鳴門海峡の渦潮は、極めて速い潮流と特殊な地形の奇跡的な組み合わせにより発生する現象であるが、この最上級の自然現象が、人為的な働きかけによって影響を受けることがないよう最大限の注意を払う必要がある。

昭和 60（1985）年には大鳴門橋が完成し、四国と淡路島が陸続きとなった。これにより、古来海上交通の難所であった鳴門海峡を船で横断する必要がなくなり、自動車により行き来することが可能となった。大鳴門橋の建設にあたっては、**橋脚部分に多柱基礎工法を採用し、潮の流れが柱と柱の間を通り抜けるよう工夫することで渦潮を発生させる潮流に影響を与えないような工法が採用**されている。

平成 12（2000）年には、海上 45m の橋の上からガラス越しに渦潮を見おろすことのできる遊歩道「渦の道」が完成した。

4.2.2 様々な視点場からの美しい景観の確保

渦潮を中心とした様々な自然環境を一体の景観として包含する海峡周辺の景観や内海景観について、鳴門海峡ならではの景観としてその保全に努める必要がある。このため、水質の保全や海洋ゴミ除去等による海面の美化、照葉樹林と海浜植生などの現状把握と保全、そして景観を乱す乱開発の防止などが取り組まれている。

また、鳴門海峡の渦潮には、様々な見え方を供する視点場があることが特徴である。**名勝指定されており海峡景観を一望するのに適した視点場、渦潮のダイナミックな形態を間近で体感することの出来る船上という視点場、大鳴門橋建設によって設**

けられた渦潮の動態を観察するのに適した視点場など、渦潮や多様な海峡景観を鑑賞するための視点場を把握し、そこからの景観の評価、保全を図っていくことが必要で、特に景観の実態を解明するため、鳴門海峡を取り巻く 32 地点を対象とした調査で、視点場として適していることが明らかとなった「アンカレイジ展望台」「大鳴門橋遊歩道」「千畳敷展望台」「鳴門山展望台」「お茶園展望台」の 5 地点は、目視で下降渦が確認できる渦潮観潮に適した視点場である（写真 5）。



写真 5 渦潮観潮に適した視点場からの鳴門海峡

4.2.3 保護保全制度の適切かつ効果的な運用

自然公園法を中核に、環境省、兵庫県、徳島県、南あわじ市、鳴門市など関係行政機関が連携し、「瀬戸内海国立公園（徳島県地域）管理計画書」「瀬戸内海国立公園（淡路地域）管理計画書」に基づく、適切な管理運営が図られている。今後、必要に応じ、**徳島県地域と淡路地域の管理運営の一体化や公園区域の範囲、地種区分の考え方などについて議論を進めていく必要**がある。

4.2.4 エコツーリズムの推進

地域住民や訪問者などに対し、鳴門海峡の自然の貴重さを伝えるためには、従来の観潮船による渦潮の観潮体験だけでなく、渦潮の動態や発生メカニズムに加え、この地域の特殊な地形の形成過程や周辺の多種多様な生物などについても学べる体験型・学習型エコツーリズムの開発が必要である。

また、鳴門海峡の渦潮に関する情報発信施設である「うずしお科学館」（南あわじ市）や「大鳴門橋架橋記念館エディ」（鳴門市）のビジターセンター化について検討するとともに、エコツーリズムのガイド兼インタープリターとなる人材の養成なども進めていくことが求められる。

4.2.5 地域との連携・協働

地域住民が鳴門海峡の渦潮をふるさとの宝として誇りに思い、周辺地域の環境保全や美化活動を主体的に実施し、貴重な地域資源として地域の魅力づくりに活かしていくため、淡路3市・鳴門市両地域において環境美化活動「3海峡クリーンアップ大作戦」が行われている。

また、淡路島の魅力的な自然環境において重要な存在であるチドリの保全と淡路島内の海岸全体の自然保全の取り組みを実施している淡路島ちどり隊は、地域住民と学生が協力して結成され、現在、5歳から70代までの約30人の隊員が、島内11カ所の砂浜で調査、清掃、保護エリアの設置などを行っている。

4.2.6 豊かな里海の持続可能な活用

提案地域は原始性の保持によって守られるべき地域ではなく、渦潮がもたらす「豊かな里海」であるべき地域であり、「人手が加わることにより生物生産性と生物多様性が高くなった沿岸海域」である。里海は人と自然の営みの結節点である。里海・瀬戸内海の入り口となる「鳴門海峡」を中心に、鯛やワカメなど海峡周辺の豊かな水産資源を持続的に活用できるよう、海を守り育てながら、海を活かした産業や観光が地域に根付き、個性豊かな地域文化が人々の暮らしに息づく魅力ある地域づくりを進めている。

人々を魅了してきた渦潮をはじめとする鳴門海峡の景観や健全な生態系が次の世代にも受け継がれるよう、行政、事業者、住民などのあらゆる主体がその価値を認識し保護・保全へ連携、協力し行動していくことが求められる。

II 評価

ここでは、「I 現状分析」で記載した項目ごとに今後の課題とその対応方針を以下のとおり表形式にまとめてみた。

2 普遍的価値

2.1 概要

概要	今後の課題	対応方針
・鳴門海峡の渦潮は、潮の満ち引きによって生じる世界でも極めて速い潮流と、鳴門海峡が持つ特殊な地形が組み合わせることで発生する類まれな自然現象	・他国の類似資産との比較を通じて普遍的価値を明確化していく。	・海外渡航現地調査や共同研究の成果を反映する。
	・評価基準（vii）自然現象・自然美の価値証明に重要な要素である景観及び（viii）地形、地質にかかる価値証明をどう定義し、盛り込んでいくか。渦潮、地形、地質がどう重要か、景観がどう優れているかについての分析・評価が必要	・調査研究結果を踏まえた理論構成とOUVへの反映

2.2 資産の範囲

概要	今後の課題	対応方針
<p>・資産として提案する区域は、顕著な普遍的価値を有する範囲として、①渦潮の観測海域、②渦潮の発生要因となる浅瀬およびその支持岩盤、③渦潮の発生に影響を与えうる地形（海釜、小鳴門）、④渦潮と一体的な鳴門海峡の近景を含むように設定。</p> <p>・資産を保護するための緩衝地帯として、主要な視点場からみた眺望の背景を構成する稜線までの陸域および海域を含むように境界線を設定。</p> <p>・鳴門海峡の渦潮の保全管理については、緩衝地帯内での開発の規制や景観保全が求められる。</p>	<p>・資産範囲及び緩衝地帯の候補となっている区域の中から、景観（眺望）の観点から現実的な範囲を設定する必要がある。</p> <p>・（vii）自然現象・自然美を証明するに必要十分な面積を確保する</p> <p>・緩衝地帯での開発の規制や景観の保全の方策を具体的にどう進めていくか。</p>	<p>・学術調査委員の意見を聴取し、両県両市の意向を踏まえ、検討を進める。</p> <p>・調査研究結果を踏まえた理論構成とO U Vへの反映</p> <p>・景観を保護・保全するため、両県・両市による協議の場を設けて対応を検討していく。必要に応じて環境省ヒアリング</p>

2.3 世界遺産としての価値と該当する評価基準

概要	今後の課題	対応方針
<p>・鳴門海峡の渦潮の世界遺産に値する顕著な普遍的価値を検討した結果、世界遺産登録資産に求められる評価基準のうち、(vii)と(viii)の基準に該当すると判断した。</p>	<p>・重要な要素である景観をどう定義し、盛り込んでいくか。景観がどう優れているかについての分析・評価が必要</p> <p>・ノルウェー、スコットランドなどの海峡の渦潮の発生メカニズムとの相違と、それが地形学的にどう重要であるかについての分析・評価が必要</p> <p>・重要な要素である地形・地質をどう定義し、盛り込んでいくか、景観がどう優れているかについての分析・評価が必要</p> <p>・海外類似資産との連携を想定した場合、(vii)での普遍的価値の設定</p> <p>・海外類似資産との連携を想定した場合、(viii)、(v)、(vi)も含めて普遍的価値を設定するかどうか</p>	<p>・調査研究結果を踏まえた理論構成とO U Vへの反映</p> <p>・ノルウェー、スコットランドと共同研究を行い、比較調査結果をとりまとめ、普遍的価値を設定</p> <p>・ノルウェー、スコットランドと共同研究を踏まえ、対応を検討</p>

3 資産の内容

3.1 主要な資産

概要	今後の課題	対応方針
<p>3.1.1 類まれな渦潮(評価基準vii)</p> <p>・渦(下降渦)の定義と大きさ</p> <p>・多様な渦潮の形態</p> <p>・渦の発生機構</p> <p>・多様な渦潮の形態</p> <p>・渦の発生要因とその関係</p> <p>・渦の発生から消滅まで</p> <p>・渦潮発生当時の海峡の海底地形状況</p>	<p>・類まれな渦であるという証明は十分か</p>	<p>・海外の類似資産との相違点や類似点の比較を行い、鳴門海峡の渦潮自体の価値を明らかにしていく。</p>

概要	今後の課題	対応方針
<p>3.1.2 鳴門海峡の周辺の地形地質(評価基準viii)</p> <p>3.1.2.a 地形、地質</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鳴門海峡の地形成立過程と渦潮の発生起源 ・地形に影響された海峡地形 ・沈降傾向にある鳴門海峡 ・<small>かいふ</small>海釜の形成 	<ul style="list-style-type: none"> ・重要な要素である地形、地質をどう定義し、盛り込んでいくか。OUV の観点から地形、地質の分析・評価が必要 ・プレートテクトニクスなどの地球規模の運動の中で地形形成をどう位置づけるか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査研究結果を踏まえた理論構成とOUVへの反映
<p>3.1.3 鳴門海峡の景観(評価基準vii)</p> <p>3.1.3.a 鳴門海峡の美</p> <ul style="list-style-type: none"> ・古くから絵画や文学の源泉となった渦潮 ・鳴門海峡の景観における本質的価値と地理的認識範囲 ・名勝指定当時(近代)の鳴門海峡の名所の風致景観 <p>3.1.3.b</p> <p>鳴門海峡の新たな価値</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近代に価値が見出された景観の視点場における変化 <p>3.1.3.c</p> <p>渦潮の見え方と眺望の特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> ・渦潮の視点場と見え方の多様性 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然遺産の評価基準のストーリーに沿った調査 ・重要な要素である景観を自然美としてどう定義し、盛り込んでいくか。OUV の観点から景観の分析・評価が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・戦後以降の淡路側の視点場における景観の把握とその変化に関する調査。 ・調査研究結果を踏まえた理論構成とOUVへの反映

3.2 関連する要素

概要	今後の課題	対応方針
<p>3.2.1 自然環境</p> <p>3.2.1.a 気候</p> <p>3.2.1.b 植物、動物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海峡周辺の水生動物と藻場 ・海峡周辺の植物および動物 	<ul style="list-style-type: none"> ・植物、動物を保護の対象とするかどうか 	<ul style="list-style-type: none"> ・資産の構成要素に入れるが、保護の対象としない。

<p>3.2.2 人と自然との関わり</p> <p>3.2.2.a 歴史文化の変遷</p> <p>3.2.2.b 文化的要素</p> <ul style="list-style-type: none"> ・往来・観光 ・生業 	<ul style="list-style-type: none"> ・淡路島の学術調査結果等による内容の充実 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査研究報告書から内容を充実させる。
--	--	---

3.3 完全性

概要	今後の課題	対応方針
<ul style="list-style-type: none"> ・現在検討中の提案区域は、渦潮が発生する海上範囲、鳴門海峡を挟む兵庫県南あわじ市と徳島県鳴門市の海岸域までの陸域、渦潮の発生に影響を与える海底地形を包含する範囲を含んでおり、渦潮の完全性が担保されている。 ・当該地域は、瀬戸内海国立公園に指定されており、自然公園法により保護されている。 ・大鳴門橋の建設においては、渦潮に対する影響が考慮され、橋脚部分に多柱基礎構造と呼ばれる方式が採用。潮の流れが柱と柱の間を通り抜けるようになっているため、渦潮に影響はなく、現在でも渦潮の発生がみられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・保護範囲、内容は適切か 	<ul style="list-style-type: none"> ・景観を保護・保全するため、両県・両市による認識共有の場を設け、現実的な対応を検討していく。

3.4 類似資産との比較

概要	今後の課題	対応方針
3.4.1 国内類似資産	・比較内容は現状で十分か	・動向に合わせ追加調査を行う。
3.4.2 海外類似資産	<p>・海外類似資産の調査範囲と内容はどれだけ充実させる必要があるか</p> <p>・海外類似資産と比較するためのマトリクス表の作成と比較対象とする項目の検討が必要</p>	<p>・ノルウェー、スコットランドと共同研究を行い、比較調査結果をとりまとめ、内容を充実させる。</p> <p>・他の類似資産についてはノルウェー、スコットランドと共同研究を踏まえ、対応を検討</p> <p>・ノルウェー、スコットランドと共同研究を行い、比較調査結果をとりまとめ、内容を充実させる。</p>

4 保護保全

4.1 保護保全の法令、現在の保全状況

概要	今後の課題	対応方針
4.1.1 自然公園法	・自然公園法による保護の検討	・景観を保護・保全するため、両県・両市による認識共有の場を設け、現実的な対応を検討していく。必要に応じて環境省ヒアリング。
4.1.2 瀬戸内海環境保全特別措置法	・現段階で特になし	
4.1.3 文化財保護法	<p>・阻害要因と名勝の関係性整理</p> <p>・文化財保護法による保護の検討</p>	・景観を保護・保全するため、両県・両市による認識共有の場を設け、現実的な対応を検討していく。必要に応じて文化庁ヒアリング。

<p>4.1.4 景観に関する法令 「景観の形成等に関する条例」(兵庫県) 「景観形成指針」 (徳島県) 「緑豊かな地域環境の形成に関する条例」 (兵庫県)</p>	<p>・景観に関する法令による保護の必要性を検討</p>	<p>・景観を保護・保全するため、両県・両市による認識共有の場を設け、現実的な対応を検討していく。</p>
--	------------------------------	---

4.2 資産管理計画と管理体制

概要	今後の課題	対応方針
<p>4.2.1 最上級の自然現象「渦潮」の保全</p> <p>・大鳴門橋の整備においても渦潮を発生させる潮流に影響を与えないような工法が採用。</p> <p>4.2.2 様々な視点場からの美しい景観の確保</p> <p>・名勝指定されており、海峡景観を一望するのに適した視点場、渦潮のダイミツな形態を間近で体感することの出来る船上という視点場、大鳴門橋建設によって設けられた渦潮の動態を観察するのに適した視点場など、渦潮や多様な海峡景観を鑑賞するための視点場を把握し、そこからの景観の評価、保全が必要。</p> <p>4.2.3 保護保全制度の適切かつ効果的な運用</p> <p>・自然公園法を中核に、「瀬戸内海国立公園（徳島県地域）管理計画書」「瀬戸内海国立公園（淡路地域）管理計画書」に基づく、適切な管理運営が図られている。今後、必要に応じ、徳島県地域と淡路地域の管理運営の一体化や公園区域の範囲、地種区分の考え方などについて議論を進めていく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●保護対象の全体方針 ・保護対象及び範囲の設定（景観・地形） ・どこからの視点場・眺望を守るかの基準設定 ・何を阻害要素（視対象を遮蔽する要素など）とするかの定義 ●法制度の網掛けとの関係性 ・阻害要素と名勝、国立公園等の保護エリア、土地利用との関係性の整理 ・法制度の追加・区分等の見直しの検討（淡路側の名勝指定や国立公園区分の変更等） ●具体的な阻害要素の基準の設定 ・阻害要素の高さ・色彩・意匠など規制・誘導の基準設定 ・気候変動による渦潮への影響評価・分析 ●本四高速との調整 ・大きな阻害要素となり得る大鳴門橋、あるいはそれへ続く高架道路等を所管する本四高速との連携・調整 ●管理体制について、検討されていない。 	<p>・景観や地形を保護・保全するため、両県・両市による認識共有の場を設け、現実的な対応を検討していく。</p>

<p>4.2.4 エコツーリズムの推進</p>	<p>・遺産登録推薦書に求められる遺産と共生した地域振興策の代表施策として計画されることが多いエコツーリズムの推進について検討されていない。</p> <p>(推薦書 5i：資産の公開・普及啓発に関する方針と計画)</p>	<p>・実証的な取組を通して対応を検討していく。</p>
<p>4.2.5 地域との連携・協働 ・地域住民主体的に淡路3市・鳴門市両地域において環境美化活動「3海峡クリーンアップ大作戦」が行われている。</p>	<p>・地域との連携・協働の取組がクリーンアップ大作戦や淡路島ちどり隊の活動のみにとどまっている。</p>	<p>・クリーンアップ大作戦や淡路島ちどり隊の活動をベースとして、住民主体の自然環境保全活動等の促進と拡大を図っていく（他の活動・団体との連携等）。</p>
<p>4.2.6 豊かな里海の持続可能な活用 提案地域は、原始性の保持によって守られるべき地域ではなく、渦潮がもたらす「豊かな里海」であるべき地域 鳴門海峡の景観や健全な生態系が次の世代にも受け継がれるよう、行政、事業者、住民などのあらゆる主体がその価値を認識し保護・保全へ連携、協力し行動していく事が求められる。</p>	<p>・海洋資源保護や気候対策等の評価基準以外の物も管理範囲とするか</p>	<p>・実際の管理体制整備時に所掌範囲等を検討</p>

参考文献

【地形・地質】

- ・川村教一・西山賢一（2019）地質学雑誌 125、四国地方の主要臨海平野における上部更新統および完新統の対比：現状と課題、87-105
- ・Karasawa, H., Kishimoto, S., Ohara, M. and Ando, Y. (2019) Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, no. 45. Late Cretaceous Decapoda from the Izumi Group of Japan, with descriptions of two new genera and one new species of Axiidea and one new family of Brachyura. 43-85
- ・西山賢一・瀬部直之ほか（2017）阿波学会紀要 61、地形・地質から見た鳴門海峡の成立、1-10
- ・Katoh, S., Hyodo, M. ほか（2017）Quaternary International 456、Sea-level variations during Marine Isotope Stage 7 and coastal tectonics in the eastern Seto Inland Sea area, western Japan. 102-116
- ・Yoshino, K. and Matsuoka, A. (2016) Cretaceous Research, 62、Mode of occurrence and taphonomy of the heteromorph ammonite *Pravitoceras sigmoidale* Yabe from the Upper Cretaceous Izumi Group, Japan. 74-85
- ・水野清秀（2010）第四紀研究 49、西南日本における鮮新－更新世内陸盆地発達史の再検討、323-329
- ・佐藤裕司（2008）第四紀研究 47、瀬戸内海東部、播磨灘沿岸域における完新世海水準変動の復元、247-259
- ・加藤茂弘・岡田篤正・寒川 旭（2008）第四紀研究 47、大阪湾と六甲山、淡路島周辺の活断層と第四紀における大阪・播磨灘堆積盆地の形成過程、233-246
- ・高橋雅紀（2006）地学雑誌 115、フィリピン海プレートが支配する日本列島のテクトニクス、116-123
- ・Irizuki, T., Matsubara, T. and Matsumoto, H. (2005) Paleontological Research 9、Middle Pleistocene Ostracoda from the Takatsukayama Member of the Meimi Formation, Hyogo Prefecture, western Japan: significance of the occurrence of *Sinocytheridea impressa*. 37-54
- ・太田陽子・成瀬敏郎ほか（2004）東京大学出版会、日本の地形 6 近畿・中国・四国、383p.
- ・松倉公憲・青木 久（2004）地形 25、シュミットハンマー：地形学における使用例と使用方法にまつわる諸問題、175-196
- ・谷本正浩・佐藤政裕ほか（2001）地学研究 49、上部白亜系マーストリヒティアン和泉層群で見つかったカグラザメ科 *Notidanodon*（軟骨魚綱）の歯化石、223-227
- ・佐藤 裕司・加藤 茂弘ほか（1999）第四紀研究 38、兵庫県、播磨平野東部で発見された酸素同位体ステージ 7.3 の海進堆積物、401-410
- ・加藤 茂弘・佐藤 裕司ほか（1999）第四紀研究 38、六甲山地西麓に分布する高塚山火山灰層のフィッシュ・トラック年代とその対比、411-417
- ・古田 昇（1996）立命館地理学 8、徳島県吉野川・鮎喰川下流域平野の沖積層の形成過程、61-72
- ・牧本 博・利光誠一ほか（1995）地質調査所、20 万分の 1 地質図幅「徳島（第 2 版）」
- ・八島邦夫（1994）海上保安庁水路部研究報告、瀬戸内海の海釜地形に関する研究、237-327
- ・市原 実（1993）創元社、大阪層群、340p.
- ・水野清秀（1992）地質学論集 40、中央構造線に沿う第二 瀬戸内期の堆積場一その 時代と変遷、1-14
- ・杉山雄一（1992）地質学論集 40、西南日本前弧域及び瀬戸内区のネオテクトニクス、219-233
- ・吉田史郎（1992）地質調査所月報 43、瀬戸内区の発達史－第一・第二瀬戸内海形成期を中心に－、43-67
- ・Kase, T. (1990) Journal of Paleontology 64、Late Cretaceous gastropods from the Izumi Group of Southwest Japan. 563-578
- ・Morozumi, Y. (1985) Bulletin of the Osaka Museum of Natural History, no. 39、Late Cretaceous (Campanian and Maastrichtian) ammonites from Awaji Island, Southwest Japan. 1-58
- ・高橋 学（1982）東北地理 34、淡路島三原平野の地形構造、138-150
- ・岡田篤正（1980）第四紀研究 19、中央日本南部の第四紀地殻運動－地殻運動の変化と場の移動－、263-276
- ・茂木昭夫（1973）地理学評論 46、地質構造を反映した海底地形の例－倉良瀬戸－、755-759

【渦潮・海洋物理】

- ・Gezeiten/Saltstraumen: Flut und Ebbe heute in Saltstraumen heute. Norwegian.
<https://de.tideking.com/Norway/Nordland/Saltstraumen/>(Accessed 27/01/2025)
- ・UK Hydrographic Office : Admiralty Easy Tide, <https://easytide.admiralty.co.uk/>(Accessed 24/01/2025)
- ・兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会、日本ミクニヤ株式会社（2024）令和 5 年度海外類似資産調査業務委託報告書 令和 6 年 3 月
- ・Armstrong, C., Howe, J.A., Dale, A. and Allen, C. (2021) Bathymetric observations of an extreme tidal flow: Approaches to the Gulf of Corryreckan, western Scotland, UK. Continental Shelf Research. 217. 104347.

- ・兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会（2020）「鳴門海峡の渦潮」の自然的価値とりまとめ文書《資料編》
学術調査の実施概要および結果
- ・兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会（2020）「鳴門海峡の渦潮」の自然的価値とりまとめ文書《本編》「鳴門海峡の渦潮」
自然編～潮汐作用と特殊な地形が織りなす類まれな自然現象～
- ・Benjamins, S., Dale, A., van Geel, N. and Wilson, B. (2016) Riding the tide: use of a moving tidal-stream
habitat by harbour porpoises. Marine Ecology Progress Series. Vol. 549. pp. 275-288.
- ・Howe, J.A., Anderton, R., Arosio, R., Dove, D., Bradwell, T., Crump, P., Cooper, R. and Cocuccio, A (2014) The
seabed geomorphology and geological structure of the Firth of Lorn, western Scotland, UK, as revealed by
multibeam echosounder survey. Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh.
105. pp.273-284.
- ・Egor, G. (2014) Spatial patterns of benthic communities in Saltfjorden and Skjerstadfjorden. Master thesis. University
of Nordland. pp.1-45. および Prof. Vigdis Tverberg (ノード大学) Ms. Borghild Viem (Nord&NE) へのヒアリングに基づく (調査中)
- ・Dale, A. (2012) The Great Race of the Gulf of Corryvreckan. Unravelling the eddies of a tidal race. Ocean Explorer.
SAMS. Vol.36. pp22-23.
- ・Gjevik, B. (2009) 13. Saltstraumen ved Bodø. Flo and Fjærelangskysten av Norge and Svalbard. Farleia Forlag, 1358
Jar, Norway. pp. 133-144.
- ・西村司 (2005) 海洋スケールの渦現象. ながれ第 24 号. pp.169-176.
- ・海上保安庁海王情報部 (2001) : 鳴門海峡潮流図
- ・(財) 日本水路協会 (1999) : 海洋利用の手引き-日本周辺海域-
- ・海上保安庁海洋情報部 (1999) : 瀬戸内海水路誌
- ・八島邦夫 (1992) 沿岸の海の基本図資料等からみた瀬戸内海の高釜地形. 水路部研究報告. 第 28 号. pp139-230.
- ・Takasugi, Y., Fujiwara, T. and Higo, T. (1990) Structure of the Strong Tidal Jet in the Naruto Strait. Journal of the
Oceanographical Society of Japan. Vol.46. pp.69-83.
- ・丸安隆和, 大西外明, 西村司 (1982) マルチレベルリモートセンシングを利用した“鳴門のうず潮”の研究. 日本リモートセンシング学会 Vol.2,
No.1. pp.57-75.

【文化】

- ・兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会 (2023) 「『鳴門の渦潮』と淡路島の文化遺産」
- ・兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会 (2020) 「鳴門海峡の渦潮」の文化的価値取りまとめ文書「鳴門海峡の渦潮」文化
編
- ・兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会 (2019) 「『鳴門の渦潮』世界遺産登録学術調査報告書～文化編～vol2」
- ・兵庫・徳島「鳴門の渦潮」世界遺産登録推進協議会 (2017) 「『鳴門の渦潮』世界遺産登録学術調査報告書～文化編～」
- ・その他の文化関係参考文献は協議会ホームページ参照 (<https://naruto-uzushio.jp/data/>)

【その他】

- ・徳島県立農林水産総合技術支援センター (2014) : 徳島県沿岸における栄養塩の動向及びワカメの色落ちのメカニズムと対策
- ・シンクタンクせとうち総合研究機構 (2013) 世界遺産ガイド-自然遺産編-
- ・石田弘明・武田義明・塩屋智也・服部保 (2012) : ニホンジカが淡路島諭鶴羽山のアカガシに与えた影響、人と自然 23、69-79
- ・兵庫県生物学会編 (2011) : ゆたかな兵庫の自然力、兵庫県生物学会
- ・環境省 (2001~2005) : 瀬戸内海環境情報基本調査
- ・環境庁 (1998、1994) : 自然環境保全基礎調査
- ・兵庫県農林水産部林務課 (1995) : 兵庫県の鳥類 (II)、兵庫県農林水産部林務課、神戸市
- ・日本大学 (1988) : 日本大学農獣医学部学術研究報告 (吉原・添田)
- ・兵庫県農林水産部林務課 (1985) : 兵庫県の鳥類、兵庫県農林水産部林務課、神戸市
- ・三原郡史編纂委員会 (1979) : 三原郡史、兵庫県三原郡町村会
- ・矢野悟道・竹中則夫ほか (1977) : 淡路島南部の植生、淡路島南部地域植生調査研究会
- ・兵庫県 (1973) : 淡路島南部地域学術調査報告書『淡路島南部地域の植生とフロア』
- ・兵庫県 (1972) : 淡路島の植生調査と生態学的土地利用計画についての報告書

引用文献

【地形・地質】

- ・加藤茂弘・生野賢司・大平和弘ほか (2023) 日本第四紀学会講演要旨集、小鳴門海峡における完新世の相対的 海水準変動

・加藤茂弘・生野賢司（2023）日本活断層学会 2023 年度秋季学術大会及びシンポジウム講演予稿集、小鳴門海峡周辺域におけ最終間氷期以降の地殻変動

・加藤茂弘・生野賢司・大平和弘ほか（2022）令和 4 年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会発表要旨集、小鳴門海峡における完新世の相対的 海水準変動

・巽好幸（2020）yahoo Expert、300 万年前にフィリピン海プレートが大方向転換、これが東日本大震災（太平洋東北沖地震）の元凶か？（図）

【景観】

・大平和弘（2025）ランドスケープ研究 88、「鳴門百景」受賞写真にみる名勝鳴門に見出された移ろいの風景の変遷と観賞形式

・大平和弘（2024）ランドスケープ研究 87、近代の絵葉書にみる名勝鳴門の視点場の存続状況と構成要素の変容に関する研究

・大平和弘（2022）環境情報科学 51、世界遺産登録に向けた鳴門海峡における景観の価値と視点場の評価に関する研究

・Kazuhiro OHIRA（2022）Journal of Environmental Information Science 2020、A Study of Viewpoint Areas and Landscape Features of Modern-day Naruto Strait as Seen in Postcards

・大平和弘、大野渉ほか（2020）環境情報科学学術研究論文集 34、鳴門海峡を捉えた眺望景観における構成要素と構成領域の評価に関する研究

・大平和弘、藤本真里ほか（2019）ランドスケープ研究 82、絵画にみる鳴門海峡の風景認識の変遷に関する研究

・大平和弘、大野渉ほか（2019）環境情報科学学術研究論文集 33、鳴門海峡における渦潮の視点場と見え方に関する研究

【渦潮・海洋物理】

・熊田康邦、上嶋英機ほか（2021）2021 年度日本沿岸域学会 研究討論会、「鳴門の渦潮」発生メカニズムの解明（Ⅰ）渦潮の動態実測調査による渦規模の定量的評価

・三好順也、上嶋英機ほか（2021）2021 年度日本沿岸域学会 研究討論会、「鳴門の渦潮」発生メカニズムの解明（Ⅱ）水理模型実験による海峡地形と渦潮の関係性の検証