

瀬戸内海の海釜形成への潮汐と津波の寄与[†]

佐藤 敏^{*1}, 鈴木充広^{*2}, 石川美風香^{*2}, 宗田幸次^{*3}

Contributions of tides and tsunamis to formations of caldrons in the Seto Inland Sea[†]

Satoshi SATO^{*1}, Michihiro SUZUKI^{*2}, Mifuka ISHIKAWA^{*2}, and Koji MUNEDA^{*3}

Abstract

By using the results of the simulations of tides and tsunamis in the Seto Inland Sea, we estimate the maximum current speeds induced by both tides and tsunamis around about 250 caldrons, of which formation processes were considered by Yashima (1994). Estimating a correlation between maximum current speeds and the depths of the caldrons, we examine the contributions of the currents induced by tides and tsunamis to the formations of caldrons in the Seto Inland Sea.

The following results are obtained.

- 1) Concerning the caldrons laying in the center of the straits, a comparatively high correlation is found between maximum tidal currents and the depths of caldrons. This supports Yashima (1994), which concluded most of caldrons in the Seto Inland Sea were created by tidal erosion.
- 2) We find that the secondary undulations are generated by the resonance of tsunamis in some areas in the Seto Inland Sea, and strong currents occurred around the nodes of the undulations, which are usually formed at the mouths of small bays. It is high likely that the caldrons at these points were created by the strong currents of tsunamis.
- 3) The currents induced by both tides and tsunamis are weak around the caldrons located off the capes.

1 はじめに

瀬戸内海には海釜と称される楕円形、円形、三日月形等の形状の海底の窪地が数多く存在している。この数多くの海釜に関して、八島（1994）は主として海上保安庁による「沿岸の海の基本図」、音波探査記録、底質、潮汐・潮流データ等の膨大な資料を用い、その形態や分布の特色を明らかにして分類を行い、海釜の成因や形成時期等につい

て考察した。

それによると、潮流の流速と海底の侵食状況の間には比較的明瞭な対応関係が見られることから、現在も侵食作用にさらされているとし、潮流の流速が2～3 knot を超えると完新統より下位の地層が侵食されて海釜が形成されるとした上で、ほとんどの海釜、とくに灘と灘を結ぶ海峡に位置する規模の大きい海釜では水深が堆積層基底

[†] Received September 27, 2018; Accepted November 2, 2018

* 1 海洋情報課 Oceanographic Data and Information Division.

* 2 海洋調査課 海洋防災調査室 Geodesy and Geophysics Office, Hydrographic Division.

* 3 技術・国際課 海洋研究室 Ocean Research Laboratory, Technology Planning and International Affairs Division.

の深度をはるかに下回っており、潮流により深く侵食されて形成されたものであるとした。

また、海釜の形成過程の考察を行うにあたり、海釜の分類を行っている (Fig. 1)。海釜を海峡最狭部付近に位置する海峡中央型と岬や島の周辺に位置する岬型の2つに大別し、さらに、それぞれを2つずつに分類した。海峡中央型については、明石海峡等の1個の深みが海峡に沿って横たわる海峡単成型と鳴門海峡等の海峡最狭部をはさんで両側に深みがそれぞれ存在する海峡双子型の2つに、岬型については、海峡周辺の岬や島の先端部に見られる海峡岬型と灘の島の周辺に見られる灘岬型の2つに分類した。

潮流による侵食が海釜形成の主たる原因であると結論するものの、残念なことに論文に示されたおよそ250の海釜のうち、八島が潮流の流速値を提示しているものは半分に満たない。残りの半分以上の海釜については、その付近の潮流の流速値が示されていない。

岡山県南東部の瀬戸内市と備前市に囲まれた虫明湾という小さな湾がある (Fig. 2)。その東の入口となる備前市鴻島と瀬戸内市長島との間の狭い瀬戸には海釜が存在している。現在この海域には

多数の牡蠣養殖のいかだが密集して設置されており、潮流が弱いことがわかる。1959年から2018年7月までの海上保安庁が刊行する海図には1957年の潮流観測に基づいた潮流矢符が記載されており、最大流速は3/4 knotとなっていた。当時の潮流観測では小野式流速計が使用されていたが、紙に記録されたデータを読み取る際に、大きめに読み取る傾向があった。これを考慮すると潮流の最大流速は0.5 knotに満たないことも考えられる。

1854年に発生した安政南海地震の虫明村記録として、「一昼夜間に潮水の進退はおよそ2, 30回にも及び、満潮のとき一時平水よりおよそ7尺余も増し、これがために瀬溝海峡（長島と本土の間）のごときは、およそ3尺余の土砂で塞がれ、扇浜（虫明地区）は泥土で2尺余埋まってしまった。」との記録が残されている（岡山県備前県民局, 2007）。つまり、1時間程度の周期の振動が24時間以上継続したということである。

後述するように、海上保安庁では将来発生が懸念されている南海トラフ地震について、内閣府が公表している津波断層モデルに基づき津波シミュレーションを実施し、津波防災情報図の作成を行っている。虫明湾付近では津波防災情報図作成用の50 mメッシュでの計算は行われていないが、次に大きなメッシュの150 mメッシュでの計算結果では鴻島-長島間の最大流速は8.1 knotとなっており、潮流よりも1桁大きな流速であることがわかった。

古文書に記録されている瀬溝海峡等を埋めた土砂は津波によって鴻島-長島間が洗掘が起こり、そこから運ばれた可能性が高いと考えられる。

津波による洗掘は2011年の東北地方太平洋沖地震の後の水路測量において多数報告されている。例えば、八戸港においては「震災前と比較すると、岸壁前面域で約1 m浅くなっている箇所もある一方で、防波堤や岸壁間の狭くなっている部分では、数m~15 m深くなっている場所が存在する」と報告されている（災害対応水路測量班, 2012）。

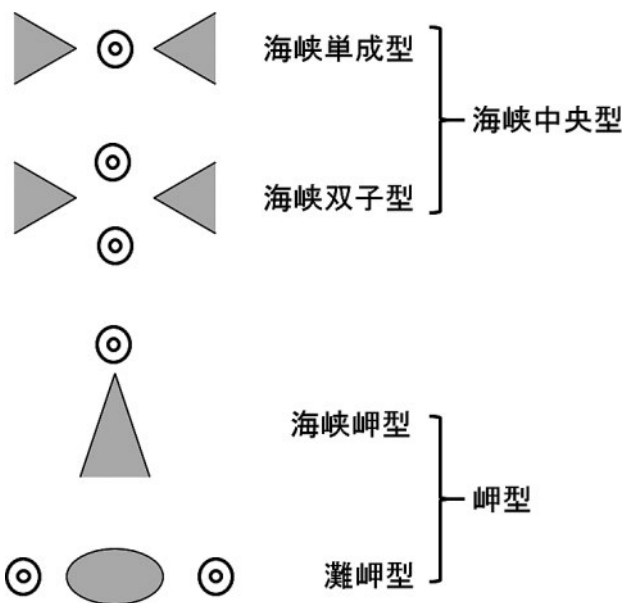


Fig. 1. Classification of caldrons in the Seto Inland Sea. Double circles denote the locations of caldrons.

図1. 瀬戸内海の海釜の分類. 海釜の位置を二重丸で示す.

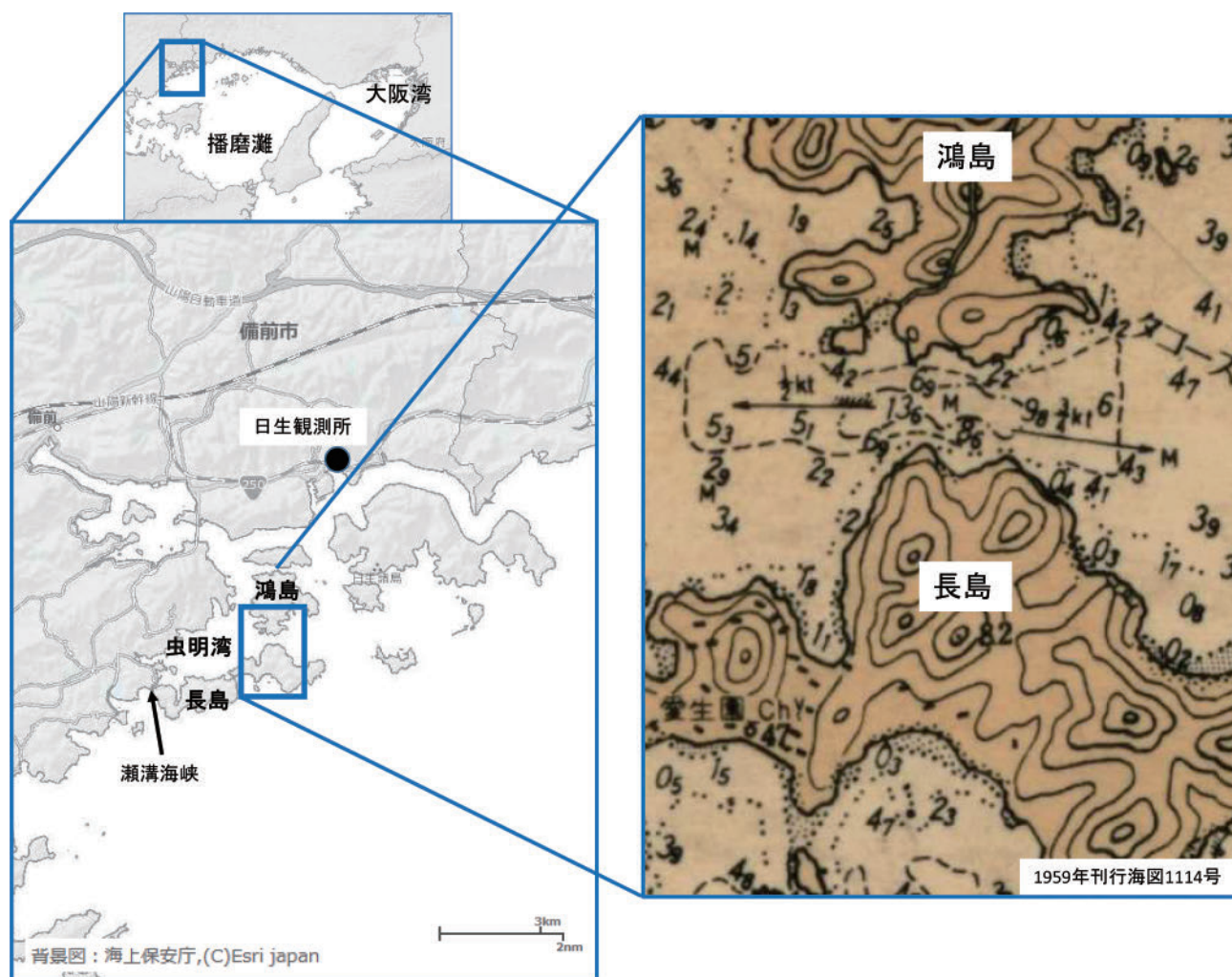


Fig. 2. Location of the caldron between Ko Shima Is. and Naga Shima Is.
 図2. 鴻島～長島の海釜の位置.

以上のように、瀬戸内海の家釜が津波によって形成されている可能性があるため、本論文では既存の潮汐シミュレーションと津波シミュレーションの成果を利用して、海釜形成への潮流と津波の寄与について検討することとした。

具体的には、八島（1994）が提示した瀬戸内海に散在する多数の家釜について、潮汐シミュレーションの成果を利用して付近の潮流の最大流速を求めるとともに、南海トラフ地震の想定津波断層モデルに基づく津波シミュレーションにより得られる家釜付近の津波の最大流速を求めた。そして、これらと家釜の深さとの比較により、潮流と津波による流れの瀬戸内海の家釜形成への寄与について考察するものである。

2 最大流速算出方法

潮流と津波の最大流速算出に利用したそれぞれのシミュレーションの概要と最大流速算出方法を以下に述べる。いずれのシミュレーションも水平2次元での計算なので、得られる水平方向の流れは鉛直平均の流向流速であり、海底直上の流向流速を表すものではない。しかし、海底直上の流れに関する資料は乏しく、八島（1994）をはじめとする従来の家釜形成にかかわる議論で扱われている潮流は主として表層のものであることから、本論文においても最大流速は鉛直平均の流速から算出することとした。

2.1 潮汐シミュレーション

家釜付近の潮流の最大流速算出に利用したシ

ミュレーションは、日本水路協会が2000年度から3年間で実施したものである（日本水路協会、2003）。紀伊水道、豊後水道、響灘の3カ所に開境界を設け、その開境界において、潮汐のQ1, O1, P1, K1, N2, M2, S2, K2, M4, MS4の10分潮の調和定数から水位の時間変動を与え、瀬戸内海の潮汐潮流の計算を行っている。

メッシュの大きさは、鳴門海峡や来島海峡付近の海峡部では緯度経度で10秒（およそ300m）、それ以外の灘では緯度経度で30秒（およそ900m）と大きなメッシュとなっている。シミュレーションは33日分実施され、それぞれのメッシュの32昼夜768個の水位と流れの毎時値を調和分解して潮汐潮流の29分潮の調和定数が得られている。

その29分潮の潮流の調和定数を用い、海釜が位置するメッシュまたは隣接するメッシュにおいて2018年1年間の潮流の推算を行い、10分間隔の52,560個の流速値のうち最大のものを潮流の最大流速とした。上げ下げの区別は行わず、流速が最大のものをその地点の潮流の最大流速とした。

2.2 津波シミュレーション

海上保安庁では将来発生が懸念される巨大地震の津波断層モデルにより津波シミュレーションを行い、海域における津波の挙動を示した津波防災情報図を整備している。瀬戸内海の各港湾の津波防災情報図は、2012年に内閣府が公表した南海トラフ地震の11の津波断層モデルのうち、その地域の浸水面積が最大となるモデルによる津波シミュレーションに基づき作成されている。

メッシュの大きさは震源域等の外洋域の4050mのメッシュから5段階で1/3ずつに徐々に小さくなっていき、津波防災情報図の対象海域は50mメッシュで、瀬戸内海のそれ以外の海域は150mメッシュで計算されている。計算方法や地形データの作成の詳細については、細萱・他（2005）に記載の通り。

それぞれのシミュレーションは地震発生から

12時間後までの計算となっており、海釜を中心として700m以内の海域における12時間の毎秒の計算値の中で最大の流速を津波の最大流速とした。但し、水深が1m未満の場合の流速値は除外している。潮汐シミュレーションよりも細かなメッシュであり、海釜の位置で最も強い流れが発生するわけではないので、700mの範囲を設定して最大流速を算出した。

3 海釜の深さと津波・潮流の最大流速との関係

潮流及び津波の最大流速について調べた全ての海釜の位置をFig. 3に示した。八島（1994）が提示した海釜のうち、豊後水道と関門海峡に位置する海釜については、潮汐シミュレーションの分解能が十分ではないため最大流速は調べていない。

以上の全ての海釜について、その位置と潮流及び津波の最大流速、「海釜の水深」、「海釜の深さ」、海釜の型をTable 1として本論文の最後に添付した。「海釜の水深」は、現在の海水準から海釜最深部までの深さであり、「海釜の深さ」は、海釜の縁から海釜最深部までの深さである。これらは八島（1994）が定義したものであり、海底での潮流による侵食との関係が見られるのは「海釜の深さ」であると考えられる。なお、Table 1において、海釜の名称、水深、深さ並びに海釜の型は八島（1994）に依る。

津波の最大流速のほうが潮流の最大流速よりも大きい傾向にあるが、冒頭に示した鴻島～長島間の海釜のように、津波の最大流速が潮流の10倍を超えるような海釜の数は少ない。全ての海釜付近の潮流と津波の最大流速の平均は、それぞれ1.5knotと2.3knotであり、平均的には海釜付近の津波の最大流速は潮流の最大流速の1.5倍に過ぎない。

対象とする全ての海釜について、海釜の深さと潮流・津波の最大流速との相関関係をそれぞれFig. 4に示した。なお、海峡双子型のように複数の海釜が存在する場合は、それらの中で一番深いものを海釜の深さとした。潮流の最大流速と海釜の深さとの回帰直線を求めるとその決定係数は

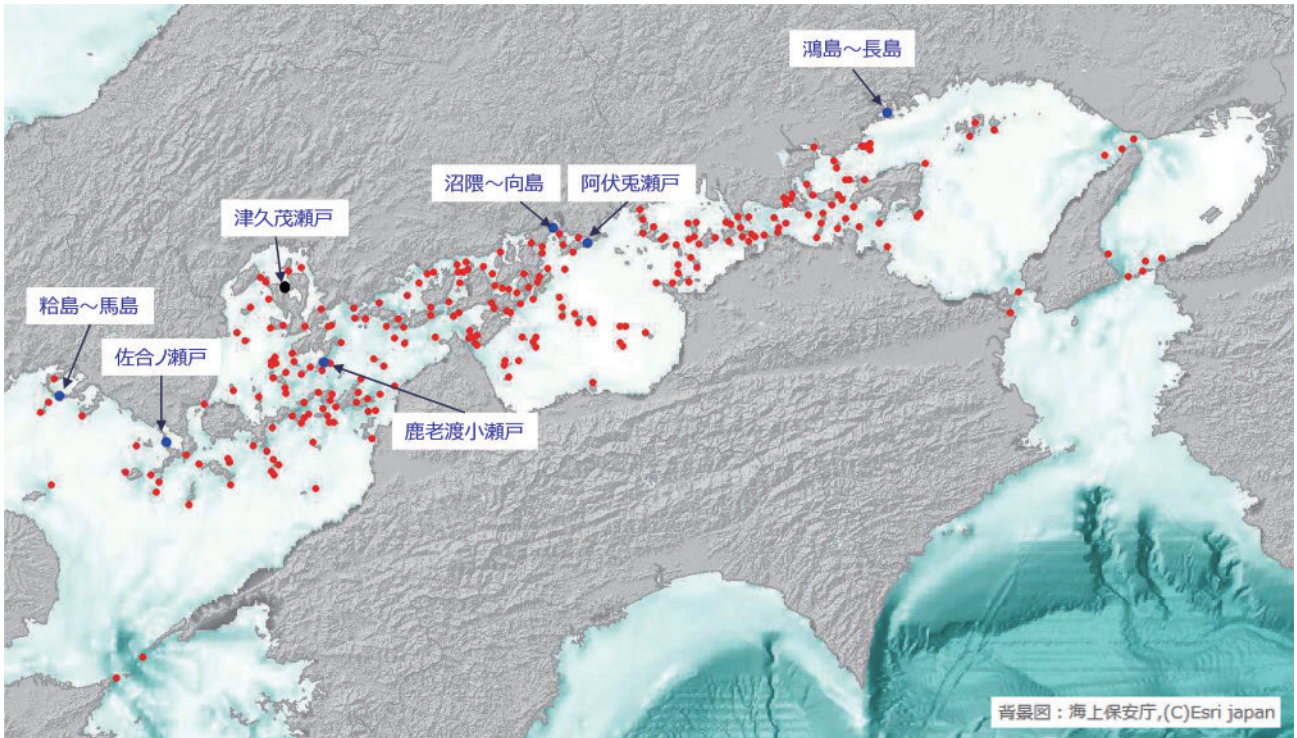


Fig. 3. Locations of caldrons in the Seto Inland Sea. Blue dots denote caldrons over which maximum tidal currents are less than 1 knot and maximum currents induced by tsunamis are 4 knot or more. The black dot denotes the caldron at Tsukumo Seto.

図3. 瀬戸内海の海釜の位置. 青丸は付近の最大潮流が1 knot 未満かつ津波による最大流速が4 knot 以上の海釜を示す. 黒丸は津久茂瀬戸の海釜を示す.

0.39 となっており、潮流の最大流速が強くなれば海釜の深さが深くなるという一定の相関関係があると認められるが、津波の最大流速と海釜の深さとの間には相関関係が見られない。

海釜の型について、潮流の最大流速と海釜の深さとの関係を調べると、相関の高いほうから順に、海峡双子型、海峡単成型、海峡岬型、灘岬型となる。海峡双子型と灘岬型の2つの型について、海釜の深さと潮流の最大流速との関係を Fig. 5 に示した。海峡双子型については潮流の最大流速と海釜の深さとの回帰直線を求めると、その決定係数は0.43 となる。一方、灘岬型では海釜の深さと潮流の最大流速との間に相関はなく、さらに潮流の最大流速も全てがおよそ1.5 knot 以下で、うち8割の海釜における潮流の最大流速は1 knot 以下となっており、潮汐シミュレーションで得られた潮流の最大流速はいずれも弱いものであった。

海釜の深さと津波の最大流速については、いず

れの海釜の型についても相関は低い。また、灘岬型の海釜における津波の最大流速は9割近くが2 knot 未満となっており、灘岬型海釜の場合には津波による強い流れもないと言える。

海峡中央に比較すると、岬の先端部付近では、潮流の上げ下げの流向に非対称性が見られる。上げ下げの方向が同じ場合は、一方の流れで運ばれた堆積物が、流向が変わると戻ってくる場合が多いと考えられるが、流向が非対称な場合には、埋め戻しがないので弱い流れで海釜が形成される可能性もある。ただ、今回使用した潮汐シミュレーションについてはメッシュサイズが粗いという問題がある。岬型の海釜の形成を論じるには、より細かなメッシュでの潮汐シミュレーションを行って潮流の細かな状況を把握することが必要かも知れない。

4 海釜形成への津波の寄与

前節では、潮流及び津波の最大流速と海釜の深

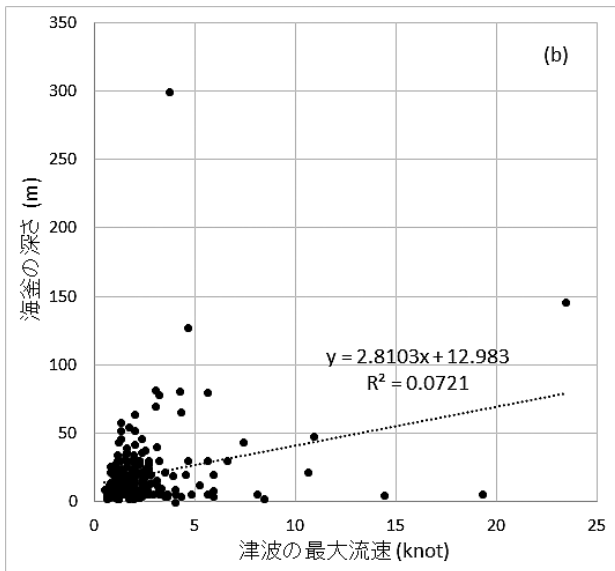
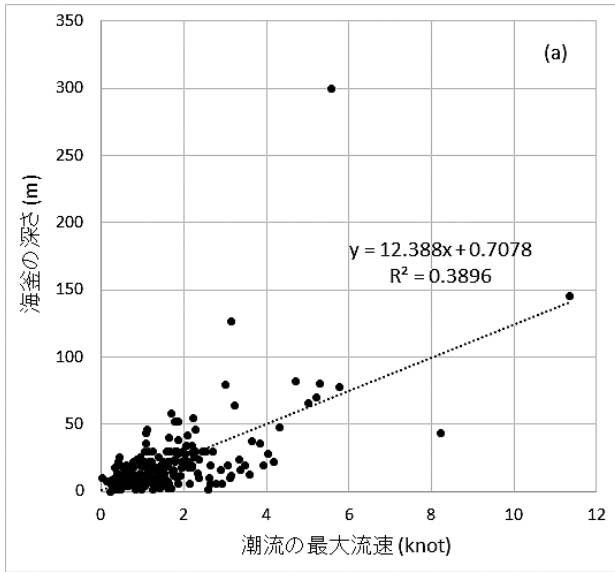


Fig. 4. (a) Correlation between maximum current speeds induced by tides and vertical distance from the edges to the deepest points of caldrons. R^2 : coefficient of determination.

(b) Correlation between maximum current speeds induced by tsunamis and vertical distance from the edges to the deepest points of caldrons.

図4. (a) 潮流の最大流速と海釜の深さとの関係. R^2 : 決定係数.

(b) 津波の最大流速と海釜の深さとの関係.

さとの全般的な関係を見た. その結果, 潮流の最大流速と海釜の深さとの間には相関関係が見られ, 潮流による侵食によって多くの海釜が形成されたとする八島 (1994) を支持する結果が得られ

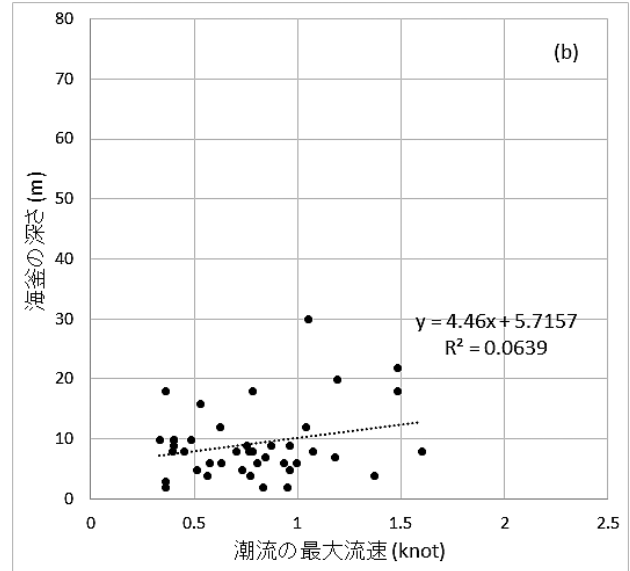
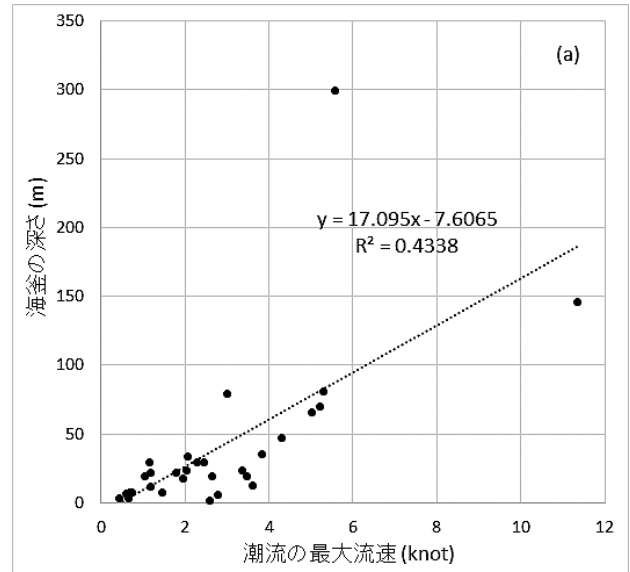


Fig. 5. (a) Correlation between maximum current speeds induced by tides and vertical distance from the edges to the deepest points of strait twin type caldrons. R^2 : coefficient of determination.

(b) The same correlation as (a) for the Nada Cape-type caldrons.

図5. (a) 海峡双子型海釜の深さと潮流の最大流速との相関関係. R^2 : 決定係数.

(b) 灘岬型海釜の深さと潮流の最大流速との相関関係.

た. 一方, 全般的に見ると津波の最大流速と海釜の深さとの間に相関関係は無く, 海釜の形成に津波の寄与はほとんど無いと言える.

しかし, 冒頭で示した鴻島~長島の瀬戸にある

海釜のように付近の潮流が極めて弱い一方で、津波の最大流速が大きい地点であれば、津波が海釜の形成に大きく寄与している可能性がある。そこで、潮流が弱くて津波による流れが強い地点として、潮流の最大流速が1 knot 未満で津波の最大流速が4 knot 以上という基準で選択を行った。その基準に合致する海釜は鴻島～長島を含め6つ

Table 2. Caldrons over which maximum tidal currents are less than 1 knot and maximum currents induced by tsunamis are 4 knot or more.

表2. 付近の最大潮流が1 knot 未満かつ津波による最大流速が4 knot 以上の海釜.

海釜の名称	潮流 最大流速	津波 最大流速	海釜の型
鴻島～長島	0.3 knot	8.1 knot	海峡単成型
阿伏兎瀬戸	0.2 knot	4.0 knot	海峡単成型
沼隈～向島	0.4 knot	5.9 knot	海峡単成型
鹿老渡小瀬戸	0.6 knot	4.1 knot	海峡双子型
佐合ノ瀬戸	0.5 knot	5.2 knot	海峡単成型
粕島～馬島	0.6 knot	5.6 knot	海峡単成型

ある。それらの海釜の一覧を Table 2 に示した。鳴門海峡撫養ノ瀬戸の海釜も条件に合致するが、瀬戸の幅は狭く、潮汐シミュレーションのメッシュの大きさでは潮流の十分な再現はできないことから除外した。6つの海釜の位置は Fig. 3 に青丸で示している。

6つの海釜のうち、鹿老渡小瀬戸の海釜を除く5つの海釜は海峡単成型の海釜である。さらにこれら5つの海釜には海釜の型以外にも大きな共通点がある。それは、いずれの海釜も湾あるいは湾状の地形の入口に位置しているということである。鴻島～長島の海釜は虫明湾、沼隈～向島は松永湾、粕島～馬島は徳山湾のそれぞれ入口に位置し、阿伏兎瀬戸と佐合ノ瀬戸については、海図に湾の名称はないが、それぞれ本州と出島に囲まれる海域と本州と長島や佐合島に囲まれる海域の入口に位置している。

これら5つの海釜のうち、Fig. 6 に鴻島～長島

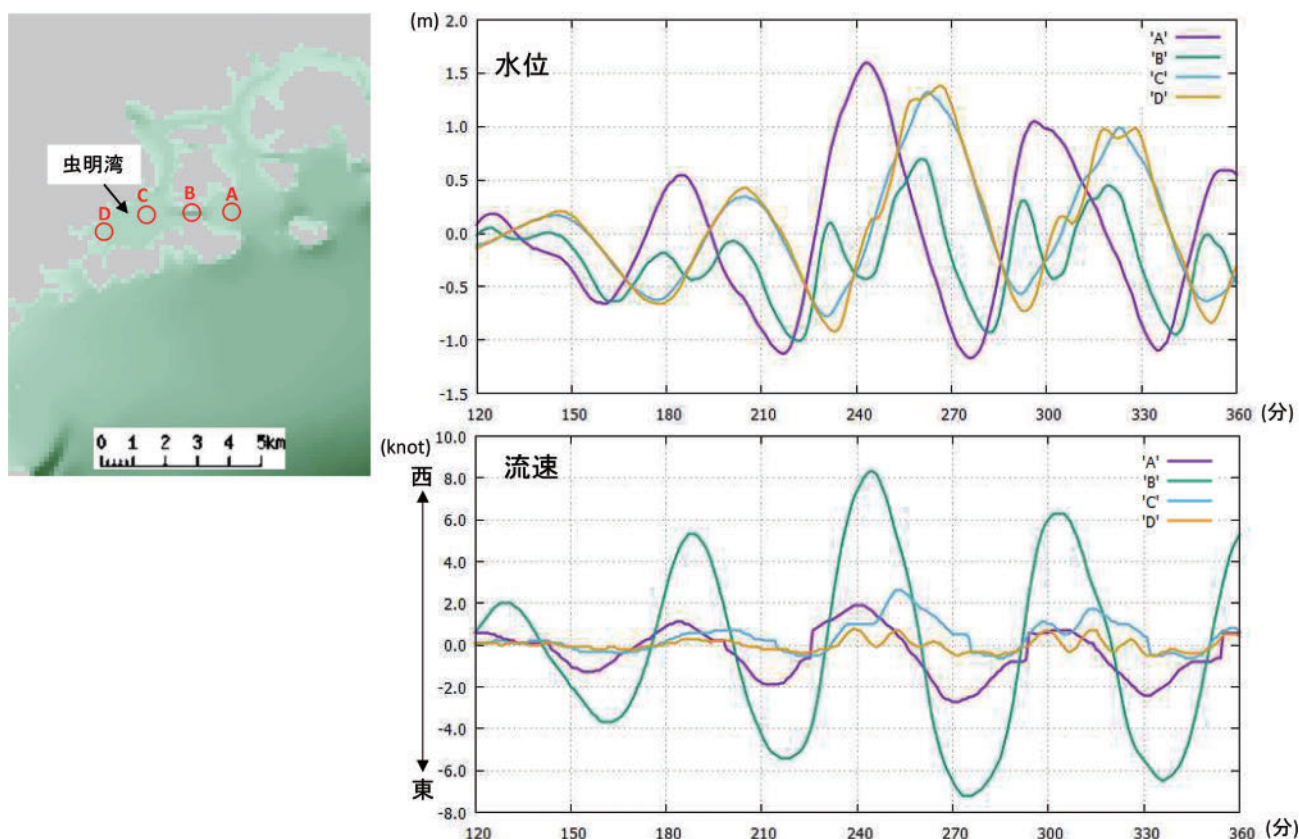


Fig. 6. Time variations of sea level and current induced by tsunamis around the caldron between Ko Shima Is. and Naga Shima Is.

図6. 鴻島～長島の海釜付近の津波による水位と流れの時間変化.

の海釜付近の津波シミュレーションによる水位と流れの時間変化を示した。それぞれのグラフの時間は地震発生からの時間を分で表している。

Fig. 6 には、海釜がある鴻島～長島の瀬戸と、その両側及び虫明湾奥の4地点における水位と流れの時間変動を示している。瀬戸における潮流の最大流速は0.3 knotであるが、津波の最大流速は8.1 knotとなっている。安政南海地震の記録と同じ1時間程度の周期の変動が水位にも流れにも現れており、水位変動は海釜の両側（虫明湾の内と外）で逆位相になって、海釜の付近がその振動の節となり、強い流れが生じている。瀬戸の北の備前市日生町にある岡山県が管理する日生観測所では、2010年2月のチリ中部沿岸地震と2011年3月の東北地方太平洋沖地震の時に津波が伝播し、同じく1時間程度の周期の水位変動が記録されている（門田ほか、2013）。東北地方太平洋地震の時には、その水位変動の振幅は小さいものの24時間以上継続している。岡山県の邑久漁業協同組合の話では、当時、牡蠣いかだの移動等が見られたとのことであった。

鴻島～長島の海釜周辺海域では、津波の襲来で共振が起こり1時間程度の副振動が励起され、鴻島と長島の間はその副振動の節となり、極めて強い流れが発生すると考えられる。そして、これまでに幾度となくその強い流れにより洗掘されてきた可能性がある。

他の4つの海峡単成型の海釜付近でも、津波シミュレーションには水位に1時間程度の周期の変動が顕著に見られ、海釜が位置する湾口等において1時間程度の周期の強い流れの変動が見られる。このことから、津波の襲来によりこれら海釜付近では共振により1時間程度の副振動が励起され、その振動の節となる湾口等の場所において強い流れが発生すると考えられる。

津波の最大流速が4 knotに達しないものの副振動が顕著に現れる海域は他にもある。そのひとつである広島県江田島湾の湾口の津久茂瀬戸付近の津波シミュレーションの結果をFig. 7に示した。津久茂瀬戸の位置はFig. 3に黒丸で示してい

る。この瀬戸の潮流の最大流速は0.5 knotであるが、津波の最大流速は3.1 knotである。ここでも1時間程度の周期の変動が見られ、その周期の水位変動の振幅は江田島湾の外で小さく、湾内で大きくなっている。その周期の強い流れが見られるのは江田島湾の内と外をつなぐ津久茂瀬戸に限られている。つまり、津波の襲来により江田島湾の持つ固有周期の振動が励起され、その振動の節となる湾の入口に強い流れが発生すると考えられる。そして、津波による強い流れにより瀬戸の海底が掘り起こされた可能性がある。

以上のように、津波シミュレーションの結果から、瀬戸内海のいくつかの湾あるいは湾状の地形において、津波襲来時の共振により局所的に水位変動が大きくなり、その振動の節となる湾口等の地点において強い流れが発生することが示された。そして、その場所に残る海釜は津波による洗掘の痕跡である可能性が高い。

5 まとめ

八島（1994）は瀬戸内海の各地に散在する海釜の多くが潮流の侵食により形成されたことを示した。しかし、提示された海釜のおよそ半数について付近の潮流の流速について調べられていなかった。一方で海釜が津波により形成された可能性が高い事例が見つかった。

そこで、既存の潮汐シミュレーションと津波シミュレーションの成果を利用して瀬戸内海の家釜の深さと潮流及び津波の最大流速とを比較することにより、海釜形成への潮流と津波の寄与について検討を行うこととした。

潮流及び津波の最大流速と海釜の深さとの全般的な関係を調べたところ、潮流の最大流速と海釜の深さについては相関関係が見られ、潮流による侵食が海釜の形成に大きく関係していることが示されたのに対し、津波の最大流速と海釜の深さには相関関係はなかった。

潮流の最大流速と海釜の深さとの相関関係も海峡中央型では比較的大きいが、岬型の海釜では小さく、灘岬型の海釜では相関関係はほぼなかつ

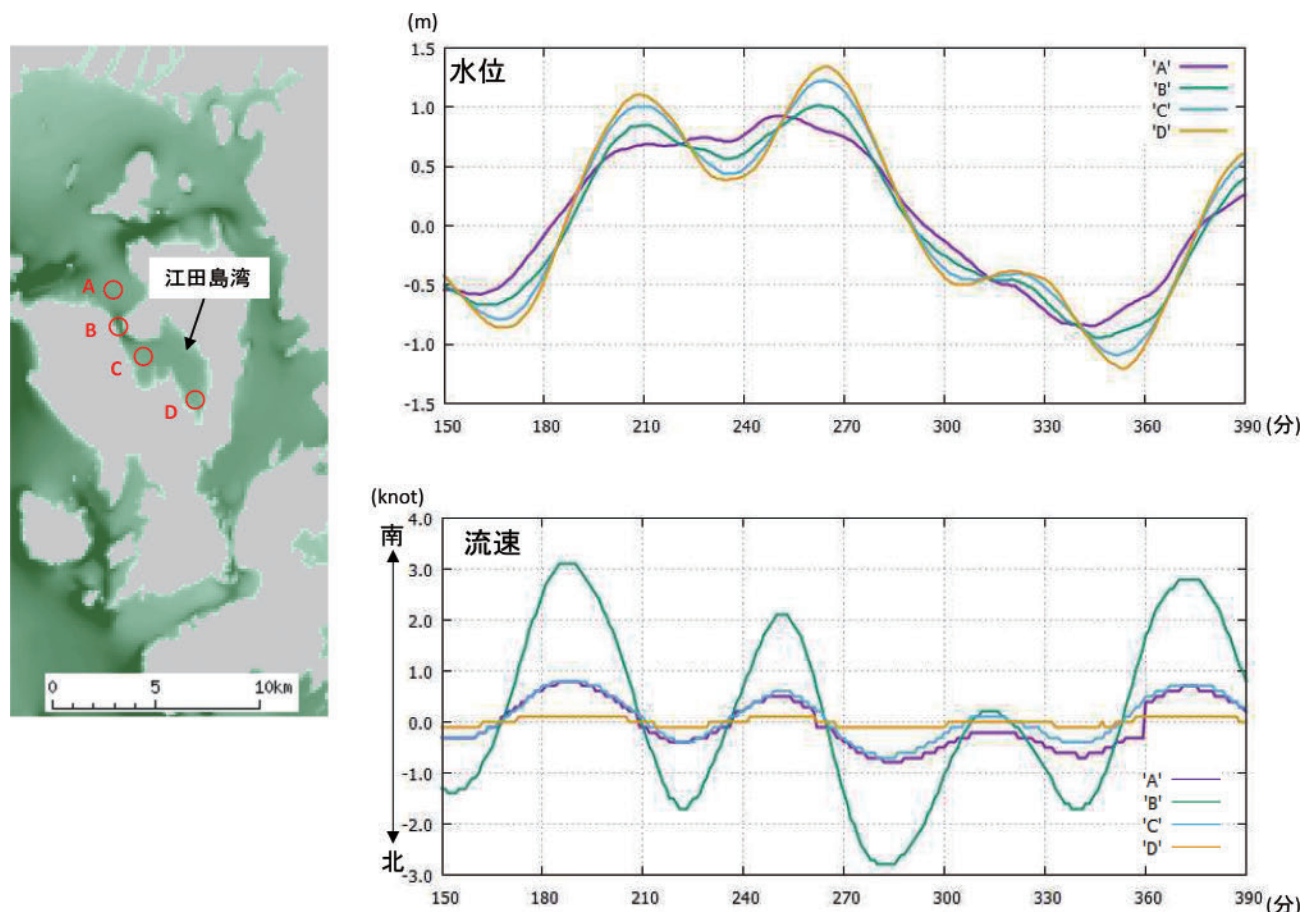


Fig. 7. Time variations of sea level and current induced by tsunamis around the caldron at Tsukumo Seto.

図 7. 津久茂瀬戸の海釜付近の津波による水位と流れの時間変化。

た。さらに、全ての灘岬型海釜では潮流の最大流速の値そのものが小さかった。潮汐シミュレーションのメッシュが大きいため強い流れを再現することができなかったのか、あるいは、非対称な潮流であれば弱くとも海底が侵食されるのか等については今後検討が必要である。

津波の最大流速と海釜の深さとの間には全般的な相関関係は見られないので、海釜形成への津波の寄与の度合いは小さいと考えられる。しかし、局所的ではあるが、潮流が小さいところで津波による強い流れが発生する場所がある。それらの多くは、小規模な湾あるいは湾状の地形の入口に位置する海釜であり、津波の襲来でその海域の固有振動が励起されることにより、湾の入り口等がその振動の節となり強い流れが発生し、海釜の形成に寄与した可能性があることを示した。

今回は八島（1994）が提示した現存する海釜に

についてのみ調べたものである。提示された海釜は、その当時までの測量成果により見出されたものであり、海峡双子型以外の単独で存在する海釜は、長径が 1 km 以上のもののみが選ばれている。今後、瀬戸内海でマルチビームによる測量海域が広がり、小規模な海釜が数多く見出された場合、その成因を検討するには、より細かなメッシュでのシミュレーションが必要であろう。

6 おわりに

少数ではあるが、津波によって形成された可能性の高い瀬戸内海の家釜を見出した。それらの海釜付近では、共振により固有振動が励起されて、強い流れが発生すると考えられる。その可能性の高い虫明湾は多数の養殖いかだが密集している海域であり、南海トラフ地震による津波が襲来すれば相当の被害が発生し、流出したいかだは船舶の

航行にも大きな支障となると考えられる。ちなみに、牡蠣養殖のいかだが多く設置されるようになった1960年代以降に南海トラフ地震は起こっていない。

瀬戸内海の過去の津波の記録では、水位変動は24時間以上継続していることが示されているが、海上保安庁の津波防災情報図作成のために実施されている津波シミュレーションは地震発生後わずか12時間しか計算されていない。

瀬戸内海に南海トラフ地震による津波が襲来した場合、それによる水位や流れの変動の継続時間はかなり長いと考えられ、その減衰過程に関する情報は津波に備えるための極めて重要な情報である。今後、瀬戸内海においては津波シミュレーションを津波到達後2日以上実施し、それに基づく情報提供を行うようにしていきたい。

謝 辞

本論文は、八島邦夫氏が「沿岸の海の基本図」及びその調査原資料をはじめとする膨大な資料を調べて著した論文「瀬戸内海の家釜地形に関する研究」に全面的に依拠するものです。そこに記された資料を使って論文を作成することを快諾していただきました。ここに感謝の意を表します。

文 献

細萱 泉・山内明彦・渡辺一樹・加藤幸弘・長屋好治・矢沼 隆 (2005) 津波解析支援 GIS による津波防災情報図の作成, 海洋情報部技報, 23, 1-7.

門田純一・小貫修平・和田進太郎・伊福 誠 (2013) 津波の伝播に伴う日生港の共振現象, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), 69, 2, I_449-I_454. 日本水路協会 (2003) 瀬戸内海の家釜部及び島嶼海域における潮流の高精度予測手法の研究 その3, 113pp, 日本水路協会, 東京.

岡山県備前県民局 (2007) 岡山県南部における南海地震の記録, 29pp, 岡山県備前県民局.

災害対応水路測量班 (2012) 水路測量, 海洋情報

部研究報告, 49, 96-117.

八島邦夫 (1994) 瀬戸内海の家釜地形に関する研究, 水路部研究報告, 30, 237-327.

要 旨

八島 (1994) がその成因について検討を行った瀬戸内海のおよそ250の家釜について、既存の潮流及び津波シミュレーションの成果を用いて、家釜付近のそれぞれの最大流速を見積もった。それら最大流速と家釜の深さとの相関関係を評価し、潮流と津波による流れが家釜の形成に寄与しているかについて検討を行った。

その結果、以下のことが明らかになった。

1) 海峡の中央部に位置する家釜については、付近の潮流の最大流速と家釜の深さには相関関係が見られた。これは瀬戸内海の家釜は主として潮流の侵食により形成されたとする八島 (1994) の論文を裏付けるものである。

2) 津波の共振により局所的な副振動が発生する地域が瀬戸内海にいくつかあり、その振動の節となる湾口の地点で強い流れが発生することを明らかにした。その地点に存在する家釜は津波による流れで形成された可能性が高い。

3) 岬型の家釜付近の潮流及び津波の最大流速はいずれも小さい。

Table 1. Location, depth below sea level, vertical distance from the edge to the deepest point, maximum current speed induced by tides, maximum current speed induced by tsunamis, and type of each caldrion in the Seto Inland Sea.

表 1. 瀬戸内海の海釜の位置, 海釜の水深, 海釜の深さ, 潮流の最大流速, 津波の最大流速, 海釜の型.

(友ヶ島水道, 明石海峡, 鳴門海峡, 播磨灘)

海釜名称	双子型区分	緯度(度)	経度(度)	海釜		潮流最大流		津波最大流		海釜の型
				水深(m)	深さ(m)	流速(knot)	流向(度)	流速(knot)	流向(度)	
由良瀬戸		34.29	134.98	197	127	3.1	359	4.6	355	海峡単成型(長方形)
中ノ瀬戸	(北釜)	34.30	135.03	118	48	4.3	357	10.9	351	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	34.29	135.03	52	12					
加太瀬戸		34.32	135.09	72	22	1.0	51	2.4	47	海峡単成型(長楕円)
地ノ島北方		34.32	135.04	83	13	1.4	46	2.3	37	海峡単成型(楕円)
洲本沖		34.34	134.93	52	10	1.1	339	1.7	333	海峡岬型(三日月)
明石海峡		34.63	134.95	148	78	5.8	283	3.2	279	海峡単成型(帯状)
江崎沖		34.60	134.96	90	20	3.1	225	1.7	229	海峡単成型(長楕円)
轟木沖		34.58	134.91	114	64	3.2	77	2	248	海峡岬型(長楕円)
鳴門海峡	(北・東釜)	34.25	134.65	216	146	11.3	319	23.4	151	海峡双子型(非対称)
	(北・西釜)	34.25	134.63	151	81					
	(南釜)	34.21	134.66	164	94					
撫養ノ瀬戸		34.19	134.61	15	5	0.3	328	12.3	323	海峡単成型(長楕円)
男鹿島大埼		34.65	134.58	42	2	0.8	244	1.7	260	灘岬型(三角形)
家島～坊勢島		34.66	134.52	42	12	0.5	299	2.4	96	海峡単成型(長楕円)
家島高島		34.63	134.50	58	18	0.8	258	1.3	282	灘岬型(三日月)
前島～青島		34.61	134.21	49	19	1.0	196	3.9	125	海峡単成型(長楕円)
前島～黄島		34.60	134.18	39	9	1.1	59	4	270	海峡単成型(長楕円)
黄島中埼ノ鼻		34.60	134.20	38	8	1.6	230	2.4	198	灘岬型(楕円)
牛窓瀬戸	(西釜)	34.61	134.17	38	8	0.7	235	2.3	261	海峡双子型(対称)
	(東釜)	34.62	134.18	36	6					
小豆島金ヶ埼		34.56	134.37	46	6	0.8	324	3.3	93	灘岬型(三日月)
小豆島早埼		34.52	134.19	22	2	0.4	262	1.2	268	灘岬型(楕円)
小豆島風ノ子島		34.44	134.35	59	9	0.9	221	2.1	184	灘岬型(三日月)
小豆島大角鼻		34.43	134.34	54	4	1.4	238	2.3	255	灘岬型(楕円)
鴻島～長島		34.69	134.26	14	6	0.3	274	8.1	270	海峡単成型(長楕円)

(備讃瀬戸)

海釜名称	双子型区分	緯度(度)	経度(度)	海釜		潮流最大流		津波最大流		海釜の型
				水深(m)	深さ(m)	流速(knot)	流向(度)	流速(knot)	流向(度)	
朝日～犬島		34.57	134.09	30	10	1.5	50	1.7	250	海峡単成型(楕円)
犬島		34.55	134.10	23	3	1.6	259	1.7	265	海峡岬型(楕円)
岡山水道		34.60	134.03	16	6	0.6	278	3.3	300	海峡単成型(帯状)
玉野～井島		34.51	134.01	66	26	2.3	220	2	81	海峡単成型(楕円)
葛島～団子瀬		34.52	134.13	33	3	1.4	213	1	253	海峡単成型(楕円)
小豆島葛島		34.52	134.14	36	6	0.9	8	1.4	233	海峡岬型(楕円)
小豆島地藏埼		34.41	134.23	78	28	2.0	281	2.7	288	海峡岬型(三日月)
小豆島黒埼		34.46	134.15	62	22	2.0	275	2.7	273	海峡岬型(楕円)
小豆島～小豊島		34.47	134.12	20	10	1.0	84	2.4	293	海峡単成型(楕円)
豊島～小豊島	(北釜)	34.49	134.11	32	12	1.2	200	5.2	212	海峡双子型(対称)
	(南釜)	34.47	134.10	25	5					
豊島礼田埼		34.46	134.09	54	14	2.3	250	2	240	海峡岬型(楕円)
井島水道		34.48	134.03	46	6	1.8	191	3.6	186	海峡単成型(楕円)
京ノ上臈島～直島		34.48	133.97	80	30	1.8	254	2.7	226	海峡単成型(帯状)
葛島～直島		34.47	133.96	62	22	1.6	5	3.5	180	海峡単成型(帯状)
葛島水道		34.48	133.94	52	12	1.8	197	3.1	232	海峡単成型(帯状)
玉野犬戻鼻～荒神島		34.46	133.95	72	22	1.6	185	2.6	161	海峡単成型(帯状)
小田馬ヶ鼻		34.36	134.26	48	8	1.0	312	2.3	274	海峡岬型(楕円)
庵治平屋鼻		34.40	134.17	58	18	2.1	108	1.9	88	海峡岬型(楕円)
大兜島ワシヤノ鼻		34.42	134.13	62	22	2.1	97	2.2	305	海峡岬型(楕円)
男木島		34.44	134.06	50	10	2.6	262	2.5	300	海峡岬型(楕円)
加茂ヶ瀬戸	(西釜)	34.41	134.04	60	20	3.5	269	4.5	270	海峡双子型(対称)
	(東釜)	34.41	134.07	60	20					

Table 1. (continued)

表 1. (続き)

海釜名称	双子型 区分	緯度 (度)	経度 (度)	海釜		潮流最大流		津波最大流		海釜の型
				水深(m)	深さ(m)	流速 (knot)	流向 (度)	流速 (knot)	流向 (度)	
柏島～男木島		34.43	134.01	60	10	3.1	240	1.9	213	海峡岬型(楕円)
女木島帆樋鼻		34.38	134.04	50	30	2.0	263	2.2	258	海峡岬型(三日月)
大島～屋島		34.40	134.10	34	14	1.5	262	3	238	海峡単成型(長楕円)
玉野～大槌島		34.43	133.91	52	12	1.8	253	0.9	76	海峡単成型(長楕円)
大槌島～小槌島		34.40	133.93	70	20	2.2	84	1.4	270	海峡単成型(楕円)
大槌島・小槌島東方		34.41	133.95	60	10	2.4	262	1.2	261	海峡単成型(楕円)
小槌島～大崎ノ鼻	(西釜)	34.39	133.92	56	16	2.0	255	1.8	64	海峡双子型(対称)
	(東釜)	34.39	133.93	58	18					
坂出乃生岬		34.38	133.88	70	30	1.8	235	1.1	245	海峡岬型(三日月)
久須美鼻～釜島		34.43	133.84	86	36	1.1	79	1.6	77	海峡単成型(楕円)
下津井瀬戸		34.43	133.80	80	30	1.7	264	6.6	273	海峡単成型(楕円)
岩黒島～与島	(西釜)	34.40	133.80	86	36	3.8	266	2.3	84	海峡双子型(対称)
	(東釜)	34.40	133.82	72	22					
与島～三ツ子島	(西釜)	34.38	133.81	84	14	2.0	270	1.8	263	海峡双子型(対称)
	(東釜)	34.39	133.84	94	24	1.9	61	1.2	233	
三ツ子島～坂出	(西釜)	34.37	133.84	70	10	2.1	58	1.5	237	海峡双子型(対称)
	(東釜)	34.38	133.86	94	34	2.0	75	1.1	255	
六口島～長島		34.42	133.77	80	40	1.6	267	3.1	257	海峡単成型(楕円)
長島～向島	(西釜)	34.41	133.78	80	30	2.3	270	4.6	269	海峡双子型(非対称)
	(東釜)	34.41	133.78	48	8					
本島～牛島		34.37	133.77	80	30	2.7	237	3.2	288	海峡単成型(楕円)
広島田ノ浦		34.38	133.73	20	6	1.6	344	2	164	海峡岬型(長楕円)
広島カレイ埼		34.36	133.68	26	6	1.0	154	2.1	128	海峡岬型(楕円)
手島甚平鼻		34.41	133.68	34	14	1.5	275	2.8	82	海峡岬型(楕円)
手島高ノ越鼻		34.41	133.65	52	22	1.2	246	1.4	286	海峡岬型(楕円)
手島加砂越鼻		34.38	133.67	28	2	1.2	256	1.9	246	海峡岬型(三日月)
小手島		34.37	133.65	28	6	1.3	249	1.6	284	海峡岬型(楕円)
高見島板持鼻		34.33	133.66	46	16	1.7	57	2.3	270	海峡岬型(楕円)
高見島高須岬		34.30	133.68	26	6	1.5	247	2.7	229	海峡岬型(楕円)
佐柳島長崎鼻		34.36	133.61	36	10	1.3	46	1.3	268	海峡岬型(楕円)
粟島～志々島		34.26	133.65	28	6	0.8	240	2.6	186	海峡単成型(長楕円)
二面島		34.31	133.62	28	8	1.2	254	1.6	287	海峡岬型(楕円)
粟島		34.29	133.62	40	10	1.2	60	1.8	266	海峡岬型(楕円)
粟島～詫間		34.26	133.60	44	14	0.9	312	1.9	313	海峡単成型(楕円)
三埼		34.26	133.55	70	30	1.2	6	2.2	246	海峡岬型(三日月)
黒土瀬戸		34.44	133.50	28	8	0.9	82	1.5	296	海峡単成型(楕円)
高島～小高島 (白石瀬戸)	(西釜)	34.42	133.51	30	0	1.5	256	2.6	255	海峡双子型(対称)
	(東釜)	34.43	133.52	38	8					
小高島～白石島 (白石瀬戸)		34.42	133.52	40	10					海峡単成型(楕円)
北木瀬戸		34.38	133.51	28	8	0.1	332	2.1	210	海峡単成型(楕円)
北木島矢倉鼻		34.41	133.54	22	2	0.4	278	1.1	287	海峡岬型(三日月)
北木島～真鍋島		34.37	133.57	44	12	1.0	223	1.2	189	海峡単成型(長楕円)
大島		34.38	133.58	32	10	0.8	221	1.2	199	海峡岬型(楕円)

(備後灘, 燧灘, 来島海峡)

海釜名称	双子型 区分	緯度 (度)	経度 (度)	海釜		潮流最大流		津波最大流		海釜の型
				水深(m)	深さ(m)	流速 (knot)	流向 (度)	流速 (knot)	流向 (度)	
阿伏兎瀬戸		34.36	133.34	20	0	0.2	35	4.4	0	海峡単成型(楕円)
沼隈～田島		34.38	133.32	24	10	0.0	90	2.5	305	海峡単成型(楕円)
田島		34.34	133.30	26	6	0.6	89	1	270	灘岬型(楕円)
百貫島		34.30	133.28	24	10	0.5	73	1	273	灘岬型(楕円)
百島～横島		34.36	133.27	20	2	0.5	69	1.2	104	海峡単成型(楕円)
沼隈～百島		34.39	133.26	20	8	0.4	60	1	59	海峡単成型(楕円)
沼隈～向島		34.40	133.24	20	8	0.4	357	5.9	1	海峡単成型(長楕円)

Table 1. (continued)

表1. (続き)

海釜名称	双子型 区分	緯度 (度)	経度 (度)	海釜		潮流最大流		津波最大流		海釜の型
				水深(m)	深さ(m)	流速 (knot)	流向 (度)	流速 (knot)	流向 (度)	
豊島		34.23	133.26	36	6	0.9	80	0.6	63	灘岬型(三日月)
高井神島宮ノ越鼻		34.20	133.27	50	12	1.0	67	0.7	88	灘岬型(三日月)
高井神島金ノ弦鼻		34.18	133.27	38	4	0.8	92	0.6	69	灘岬型(三日月)
魚島笠松鼻		34.18	133.31	38	8	0.8	56	0.8	165	灘岬型(楕円)
瓢箪島		34.16	133.32	48	8	0.8	88	0.7	271	灘岬型(楕円)
江ノ島北		34.17	133.35	40	10	0.4	72	0.7	174	灘岬型(楕円)
江ノ島南		34.16	133.36	40	4	0.6	82	0.7	159	灘岬型(三日月)
円上島北		34.16	133.45	30	10	0.3	220	0.8	167	灘岬型(三日月)
円上島南		34.15	133.46	23	3	0.4	212	0.7	155	灘岬型(楕円)
股島		34.11	133.45	36	10	0.4	84	0.6	176	灘岬型(三日月)
小股島		34.10	133.46	34	8	0.4	81	0.8	70	灘岬型(三日月)
伊吹島		34.14	133.52	33	9	0.4	30	0.5	179	灘岬型(三日月)
大島		34.01	133.37	39	9	0.8	96	0.6	273	灘岬型(三日月)
四阪島明神島		34.13	133.19	47	2	1.0	100	0.6	76	灘岬型(三日月)
四阪島梶島		34.13	133.15	45	5	0.7	68	0.8	247	灘岬型(三日月)
明神島～美濃島	(西釜)	34.11	133.18	52	7	0.6	91	1	272	海峡双子型(非対称)
	(東釜)	34.11	133.19	46	6					
四阪島美濃島		34.10	133.19	55	7	0.8	63	0.6	74	灘岬型(楕円)
海獺磯		34.07	133.14	47	7	1.2	107	0.6	91	灘岬型(楕円)
比岐島北		34.07	133.10	65	20	1.2	75	1	107	灘岬型(円)
比岐島南		34.06	133.09	49	9	1.0	131	0.7	122	灘岬型(楕円)
小平市島		34.03	133.11	40	5	1.0	129	0.9	2	灘岬型(楕円)
来島海峡		34.11	133.01	162	82	4.7	160	3	185	海峡単成型(带状)
		34.13	133.00	115	35	4.4	344	3.5	355	
		34.14	132.99	120	30	4.5	139	1.9	145	
		34.11	133.00	136	46	2.6	337	3.8	177	
		34.13	133.01	126	56	4.4	330	1.9	329	
	34.12	132.99	70	10	6.9	203	3.4	185		

(安芸灘)

海釜名称	双子型 区分	緯度 (度)	経度 (度)	海釜		潮流最大流		津波最大流		海釜の型
				水深(m)	深さ(m)	流速 (knot)	流向 (度)	流速 (knot)	流向 (度)	
向島観音埼		34.35	133.21	54	24	0.9	91	1.1	58	海峡岬型(楕円)
因島梶ノ鼻(三原瀬戸)		34.34	133.21	54	4	1.0	119	0.9	125	海峡岬型(長楕円)
布刈瀬戸		34.36	133.18	54	12	3.1	126	2.7	155	海峡単成型(楕円)
青木瀬戸		34.34	133.08	56	16	3.4	58	2.4	264	海峡単成型(長楕円)
弓削島馬立ノ鼻		34.30	133.23	30	8	0.3	95	1.1	282	海峡岬型(三日月)
弓削瀬戸		34.28	133.20	28	6	0.5	17	1.3	218	海峡単成型(長楕円)
弓削島～生名島		34.27	133.20	36	10	0.3	13	0.9	225	海峡単成型(楕円)
佐島		34.22	133.18	66	16	1.3	81	1.1	272	海峡岬型(楕円)
生名島～赤穂根島		34.25	133.17	48	18	0.3	130	1.4	176	海峡単成型(Y字)
岩城島～因島		34.28	133.15	36	20	0.9	96	1.5	328	海峡単成型(V字)
伯方瀬戸		34.21	133.14	96	46	1.1	345	2.3	177	海峡単成型(長楕円)
岩城島～伯方島 (伯方瀬戸)		34.24	133.13	72	22	4.2	130	2.1	271	海峡単成型(三日月)
伯方島～生口・岩城 島(伯方瀬戸)		34.25	133.11	70	20	3.9	90	2.3	69	海峡単成型(楕円)
生口島～伯方島 (伯方瀬戸)		34.25	133.09	66	16	2.9	86	1.8	92	海峡単成型(長方形)
生口島～大三島 (伯方瀬戸)		34.26	133.07	78	28	4.0	142	2.2	355	海峡単成型(楕円)
瓢箪島(伯方瀬戸)		34.28	133.06	52	6	2.6	165	1.1	347	海峡単成型(楕円)
大三島盛沖		34.31	133.03	50	6	2.9	108	1.3	100	海峡単成型(三日月)
宮ノ窪瀬戸		34.19	133.11	48	6	2.1	93	1.1	284	海峡単成型(楕円)
船折瀬戸(宮ノ窪瀬戸)		34.19	133.10	60	20	2.1	146	0.9	296	海峡単成型(への字)

Table 1. (continued)

表 1. (続き)

海釜名称	双子型 区分	緯度 (度)	経度 (度)	海釜		潮流最大流		津波最大流		海釜の型
				水深(m)	深さ(m)	流速 (knot)	流向 (度)	流速 (knot)	流向 (度)	
伯方島～大島 (宮ノ窪瀬戸)		34.20	133.06	70	30	2.5	304	1.6	307	海峡単成型(長楕円)
鼻栗瀬戸		34.21	133.05	46	16	1.2	10	3.1	78	海峡単成型逆くの字)
忠海～大久野島		34.32	132.98	68	18	2.2	49	1	58	海峡単成型(楕円)
小久野島～松島		34.30	132.98	74	24	2.4	253	1.3	86	海峡単成型(楕円)
松島～大三島		34.29	132.97	80	20	1.4	235	1.1	59	海峡単成型(長楕円)
唐島～神殿島		34.29	132.95	70	10	1.2	29	1.9	210	海峡単成型(楕円)
大三島～大横島		34.26	132.96	68	18	2.0	347	2.5	330	海峡単成型逆くの字)
大三島～大崎上島		34.22	132.93	109	29	2.2	30	2.2	183	海峡単成型(長楕円)
明石瀬戸		34.20	132.87	58	18	1.4	88	1.8	273	海峡単成型(楕円)
御手洗瀬戸		34.18	132.87	27	7	0.9	303	2	163	海峡単成型(楕円)
大三島沖ノ石		34.19	132.96	62	12	1.5	265	1.9	146	海峡岬型(楕円)
大下島アゴノ鼻		34.18	132.94	122	52	1.8	74	2	181	海峡岬型(円)
大崎下島～尾久比島		34.15	132.79	94	44	1.1	55	1.2	193	海峡単成型(長方形)
上蒲刈島～豊島	(北釜)	34.20	132.78	80	30	2.4	11	5.6	7	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	34.17	132.77	48	8					
上蒲刈島黒鼻		34.15	132.74	80	30	1.1	261	1.8	272	灘岬型(楕円)
下蒲刈島～上黒島		34.17	132.67	58	8	0.3	65	0.8	267	海峡単成型(楕円)
唐島瀬戸		34.31	132.95	84	34	2.2	63	1.5	94	海峡単成型(三日月)
柳ノ瀬戸		34.29	132.88	74	24	1.8	39	1.3	288	海峡単成型(楕円)
安芸津～長島		34.28	132.86	69	19	1.6	51	1.1	52	海峡単成型(逆くの字)
津久賀島		34.26	132.83	60	10	1.8	47	1.5	237	海峡岬型(楕円)
来島		34.23	132.80	66	26	0.9	46	1	6	海峡岬型(楕円)
柏島～上蒲刈島		34.21	132.71	98	18	1.3	80	1.2	81	海峡単成型(楕円)
猫瀬戸		34.20	132.64	128	58	1.7	272	1.3	236	海峡単成型(楕円)
下蒲刈島尾ノ鼻		34.17	132.64	96	26	1.4	2	1.6	179	海峡岬型
倉橋島～小情島	(北釜)	34.16	132.56	42	2	0.4	302	3.4	328	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	34.15	132.56	44	4					
小情島～情島	(北釜)	34.16	132.57	48	8	0.7	165	3.2	297	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	34.15	132.57	42	2					
倉橋島亀ヶ首		34.11	132.60	82	22	1.5	8	2.4	99	灘岬型(楕円)
倉橋島センガイ沖		34.06	132.57	70	6	1.3	34	1	225	海峡岬型(楕円)
鹿老渡小瀬戸	(北釜)	34.07	132.54	34	4	0.6	41	4.1	177	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	34.07	132.54	34	4					
鹿島		34.04	132.54	78	18	1.1	40	2	224	海峡岬型(V字型)
横島口細ノ鼻		34.05	132.50	70	20	0.5	333	1.9	341	海峡岬型(三日月)
横島南端		34.03	132.48	96	16	0.6	324	1.5	265	海峡岬型(楕円)
諸島水道 (イガイ瀬戸) (ミルガ瀬戸)	(北釜)	33.98	132.48	144	44	3.0	309	5.6	285	海峡双子型(非対称)
	(南・東釜)	33.96	132.50	180	80					
	(南・西釜)	33.97	132.48	120	20					
怒和島水道	(北釜)	34.00	132.53	166	66	5.0	357	4.3	12	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	33.98	132.53	114	14					
怒和島下二子島		33.95	132.54	122	22	1.2	69	0.8	232	海峡岬型(三日月)
クダコ水道 (クダコ島～怒和島) (部屋ノ瀬戸)	(北釜)	33.98	132.58	160	60	5.2	2	3	12	海峡双子型(非対称)
	(南・西釜)	33.96	132.55	140	40					
	(南・東釜)	33.95	132.56	170	70					
大館場島		34.03	132.58	138	38	3.7	26	2.5	10	海峡岬型(楕円)
中島沖ノ弧島		34.02	132.66	62	12	0.7	267	1.3	147	海峡岬型(三日月)
関戸瀬戸	(北釜)	33.97	132.65	72	22	2.8	8	4.8	182	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	33.95	132.65	76	6					
中島長埼		33.99	132.65	76	26	0.4	183	0.8	200	海峡岬型(円)
芋子瀬戸	(北釜)	33.98	132.67	74	24	3.3	343	2.7	170	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	33.97	132.68	70	20					
北条～野忽那島		33.98	132.72	112	12	1.9	0	0.9	18	海峡単成型
釣島水道		33.94	132.68	146	46	2.3	63	1.3	59	海峡単成型(楕円)
釣島水道		33.94	132.71	108	8	2.3	61	1.2	51	(くの字)

Table 1. (continued)

表1. (続き)

海釜名称	双子型 区分	緯度 (度)	経度 (度)	海釜		潮流最大流		津波最大流		海釜の型
				水深(m)	深さ(m)	流速 (knot)	流向 (度)	流速 (knot)	流向 (度)	
北条波妻ノ鼻		34.00	132.76	92	42	2.1	29	2	194	海峡岬型(三角形)
安居島		34.07	132.70	66	16	1.4	37	1.1	11	海峡岬型(三日月)
小安居島		34.05	132.73	74	14	1.5	38	1	12	海峡岬型(楕円)
斎島西方		34.12	132.76	56	6	1.5	61	0.7	55	海峡単成型(楕円)
斎島南側		34.11	132.79	66	16	1.4	72	1.1	81	海峡岬型(長楕円)
梶取ノ鼻		34.13	132.88	134	34	2.1	38	1.9	210	海峡岬型(楕円)

(広島湾)

海釜名称	双子型 区分	緯度 (度)	経度 (度)	海釜		潮流最大流		津波最大流		海釜の型
				水深(m)	深さ(m)	流速 (knot)	流向 (度)	流速 (knot)	流向 (度)	
音戸瀬戸	(北釜)	34.20	132.54	24	2	2.6	16	8.4	12	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	34.19	132.54	24	4					
早瀬瀬戸	(北釜)	34.16	132.49	30	10	1.8	1	10.6	4	海峡双子型(対称)
	(南釜)	34.15	132.49	42	22					
江田島切串		34.30	132.48	44	8	0.6	96	2.3	84	海峡岬型(三日月)
大須瀬戸		34.29	132.44	43	3	0.9	86	2.2	91	海峡岬型(三日月)
津久茂瀬戸		34.25	132.43	34	4	0.5	171	3.1	167	海峡単成型(長楕円)
奈佐美瀬戸		34.27	132.37	60	10	1.1	53	3.3	79	海峡単成型(楕円)
宮島瀬戸		34.28	132.36	74	24	0.9	15	2.5	11	海峡単成型(楕円)
西能美島入鹿鼻		34.22	132.38	50	6	0.6	340	1.6	182	灘岬型(三日月)
東能美島～ 大黒神島		34.16	132.42	53	13	0.8	12	1.5	178	海峡単成型 (逆Y字型)
大黒神島		34.15	132.39	52	12	0.6	321	1.3	309	灘岬型(三日月)
阿多田島		34.20	132.32	45	5	0.5	334	1.1	152	灘岬型(三日月)
姫小島		34.14	132.28	48	16	0.5	3	1	175	灘岬型(三日月)
甲島西岸		34.12	132.31	48	8	0.5	351	1.1	185	灘岬型(三日月)
倉橋島南西端		34.08	132.45	70	20	0.8	324	1.4	157	海峡岬型(三日月)
黒島水道		34.07	132.46	72	22	0.4	314	1	102	海峡単成型(長楕円)
保高島		34.08	132.40	54	14	0.6	320	1.3	108	海峡岬型(三日月)
保高島～手島		34.07	132.39	56	14	0.4	326	1.4	276	海峡単成型(円)
手島東岸		34.06	132.40	50	20	0.6	320	1.4	264	海峡岬型(三日月)
手島西岸		34.06	132.39	60	10	0.4	330	1.2	293	海峡岬型(楕円)
端島～柱島		34.02	132.39	60	10	0.4	340	1	261	海峡単成型(Y字形)
小柱島		34.04	132.43	72	22	0.8	326	1.2	346	海峡岬型(三日月)
続島～長島	(西釜)	34.00	132.42	82	22	1.2	283	2.3	280	海峡双子型(非対称)
	(東釜)	34.00	132.44	82	12					
長島～福良島	(西釜)	33.99	132.43	82	32	1.1	278	2.1	94	海峡双子型(非対称)
	(東釜)	33.99	132.44	90	30					
鞍掛島～浮島		33.98	132.35	56	6	0.5	280	1.3	266	海峡単成型(三日月)
前島		33.99	132.27	38	18	0.4	71	1.5	273	灘岬型(三日月)
大島瀬戸		33.96	132.19	74	44	8.2	69	7.4	261	海峡単成型(楕円)

(伊予灘、周防灘、速吸瀬戸)

海釜名称	双子型 区分	緯度 (度)	経度 (度)	海釜		潮流最大流		津波最大流		海釜の型
				水深(m)	深さ(m)	流速 (knot)	流向 (度)	流速 (knot)	流向 (度)	
高浜瀬戸		33.87	132.69	79	29	1.9	10	2.7	356	海峡単成型(楕円)
中島赤崎		33.95	132.58	82	22	1.6	342	1	340	海峡岬型(楕円)
小市島～中島		33.91	132.58	130	30	1.6	206	1.3	23	海峡単成型(楕円)
中島		33.91	132.56	114	14	1.1	207	1.1	204	海峡岬型(三日月)
二神島～横島	(北釜)	33.93	132.56	98	8	3.6	45	2.7	59	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	33.92	132.55	103	13					
二神島～屋代島		33.93	132.50	155	55	2.2	20	1.7	13	海峡単成型(楕円)
		33.92	132.49	110	10					

Table 1. (continued)

表1. (続き)

海釜名称	双子型 区分	緯度 (度)	経度 (度)	海釜		潮流最大流		津波最大流		海釜の型
				水深(m)	深さ(m)	流速 (knot)	流向 (度)	流速 (knot)	流向 (度)	
片島東方		33.91	132.48	152	52	1.8	38	1.3	29	海峡岬型(長方形)
片山瀬戸	(北釜)	33.94	132.46	120	20	2.6	236	2.8	61	海峡双子型(対称)
	(南釜)	33.92	132.44	110	30					
屋代島笹島		33.90	132.39	74	14	0.6	97	0.8	88	海峡岬型(三日月)
由利島		33.86	132.51	83	3	1.7	38	1.1	42	海峡岬型(楕円)
屋代島冲家室島		33.84	132.37	139	39	1.8	69	1.6	220	海峡岬型(三日月)
屋代島伊崎鼻		33.85	132.33	94	14	0.7	89	1.7	275	海峡岬型(楕円)
掛津島		33.82	132.26	56	6	0.8	88	1.6	356	海峡岬型(三日月)
掛津島～平郡島		33.80	132.25	59	9	0.2	16	1.6	356	海峡単成型(長楕円)
平郡島三島		33.76	132.26	106	16	1.4	64	1.1	81	海峡岬型(楕円)
大水無瀬島西岸		33.82	132.39	95	15	1.7	50	1.1	41	海峡岬型(楕円)
大水無瀬島東岸		33.80	132.41	108	28	1.8	37	1	44	海峡岬型(楕円)
小水無瀬島西岸		33.79	132.39	92	12	1.4	57	1.2	271	海峡岬型(楕円)
小水無瀬島東岸		33.78	132.40	92	12	1.1	42	1.2	184	海峡岬型(楕円)
青島		33.75	132.52	74	10	1.2	39	0.7	41	海峡岬型(楕円)
平郡島西岸		33.81	132.17	74	12	1.8	28	1.5	33	海峡岬型(三日月)
上関海峡	(北釜)	33.84	132.11	26	2	0.6	102	3.5	88	海峡双子型(非対称)
	(南・西釜)	33.82	132.11	46	6					
	(南・東釜)	33.83	132.12	44	4					
鼻線瀬戸		33.78	132.02	72	6	0.8	343	3.4	178	海峡単成型(長楕円)
天田島		33.76	132.05	66	6	0.6	261	2.9	277	海峡岬型(三日月)
宇和島		33.74	132.04	80	20	0.7	12	2.6	89	海峡岬型(三日月)
八島		33.70	132.13	66	6	1.0	63	1.7	267	灘岬型(円)
佐合ノ瀬戸		33.86	132.07	36	6	0.5	242	5.2	255	海峡単成型(楕円)
祝島～小祝島	(北釜)	33.79	131.95	68	8	1.0	6	5.9	219	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	33.78	131.94	90	20					
牛島		33.85	132.03	38	6	0.5	332	2.8	82	海峡岬型(楕円)
笠戸島		33.93	131.82	50	8	1.1	299	3.2	186	灘岬型(三日月)
粕島～馬島		33.98	131.75	36	4	0.6	337	5.6	350	海峡単成型(楕円)
黒髪島～大津島		34.02	131.73	30	10	0.3	310	2	278	海峡単成型(長楕円)
野島北端		33.97	131.71	46	6	0.8	314	2.4	345	海峡岬型(楕円)
野島南端		33.93	131.69	50	8	0.7	144	2	336	灘岬型(楕円)
姫島		33.76	131.72	68	18	1.5	321	1.1	325	灘岬型(楕円)
速吸瀬戸	(北釜)	33.34	131.97	460	300	5.6	157	3.7	314	海峡双子型(非対称)
	(南釜)	33.29	131.99	365	205					
高島～関埼	(北・東釜)	33.31	131.92	201	81	5.3	336	4.2	336	海峡双子型(非対称)
	(北・西釜)	33.28	131.90	159	69					
	(南釜)	33.25	131.93	193	93					