機能強化と強靱化に取り組む

高知港

土佐湾の中央部に位置する高知港は、我が国の鉄鋼産業に欠かせない良質な石灰石の積み出しをはじめ、地域産業の発展を支える物流拠点として重要な役割を果たしている。南北に長い浦戸湾の内港部には国内有数の企業が多数立地するほか、石油基地や発電事業所などが点在し、高知県経済を強力に牽引するとともに、エネルギー供給拠点として市民生活とも深く関わっている。一方、大規模災害時には海上から緊急物資を受け入れる一次防災拠点港に位置付けられ、南海トラフを震源域とする地震・津波対策を踏まえた「三重防護」による防波堤や堤防の整備などが着々と進んでいる。

三重防護による地震津波対策事業が進展

大型船に対応し 太平洋側に新港整備

高知港は1938(昭和13)年に開港場に指定されるまで「浦戸港」と呼ばれていた。南北に細長い浦戸湾の湾口は、南に桂浜、北に種崎の砂浜が延びて太平洋の荒波を遮り、湾内に静穏な泊地が形成される天然の良港であり、古くから土佐の交通の要衝として栄えてきた。天正年間(1575～1592年)に長宗我部元親が土佐一国の領主となり、湾口南岸の勝浦浜(現在の桂浜)に突堤を築造したのが始まりとされる。

明治時代に入ると京阪神方面との海上輸送が活発化し、それに伴い浦戸湾の改修工事が本格化。1921(大正10)年ごろの航路浚渫により、1,300t級の船舶の入港が可能になった。1935～1940(昭和10～15)年にかけて日本セメント(現太平洋セメント)、神戸製鋼といった国内有数の企業が相次ぎ進出。これに合わせ、潮江地区に水深7.3m岸壁延長364mが完成し、3,000t級船舶の入港が可能になる。

高知港は1951(昭和26)年に重要港湾に指定。1960(昭和35)年に「高知港港湾計画」が策定され、これに基づく港湾整備により航路泊地の拡張・増深が行われ、入港可能な船舶は5,000t級まで拡大した。ただ、船舶の大型化は加速度的に進展しており、その一方で浦戸湾内の開発にも限界があることから、大型船対応の新港を太平洋側に建設する構想が浮上。臨海部の土地利用の見直しと港湾機能の再編に向けた検討が進められた。

港湾計画の2度の改訂を経て、種崎海岸の東側に位置する三里地区で1988(昭和63)年に「高知新港」が着工。10年後の1998(平成10)年に一部供用を開始し、四国で唯一の太平洋に面した港として、30,000t級の大型貨物船の入港に対応するとともに、国際コンテナ定期航路(2023年1月現在、韓国と週2便)の開設により国際物流拠点として港勢を拡大している。高知新港は2014(平成26)年にメインバース(水深14m〈暫定12m〉、延長280m)と耐震強化岸壁(水深11m、延長190m)が供用を開始。2020(令和2)年には船舶の大型化に対応した2基目のガントリークレーンが稼動を開始し、コンテナ取り扱い貨物は、約1.3万～1.4万TEUで推移している。また、外航クルーズ船の寄港に対応し、CIQ(税関・出入国管理・検疫)機能を備えた旅客ターミナルが整備され、2019(平成31)年3月にオープンしている。

浦戸湾の臨海部に 有力企業が進出

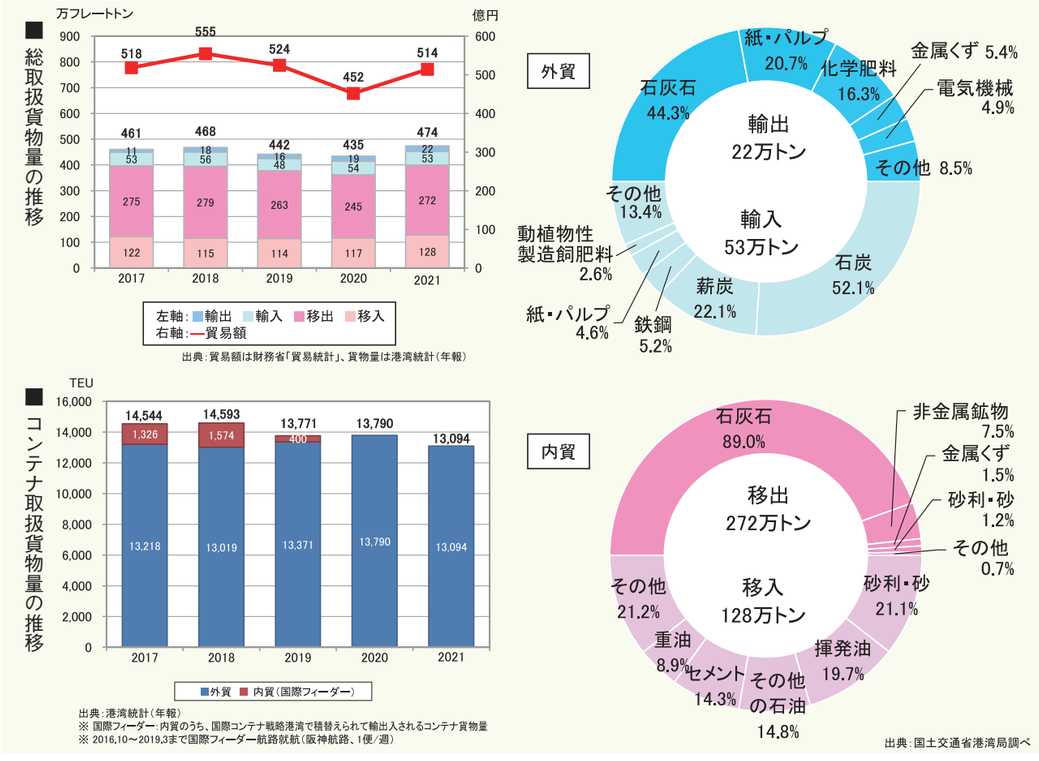
高知港の港湾区域は1,304haに及び、17の地区で構成される。17地区のうち、港湾施設を利用

■ 高知港位置図および『三重防護』の各ライン位置イメージ図

■ 高知港の沿革

天正年間(1575～92年)	長宗我部元親が土佐一国の領主となり、港口南岸勝浦浜の突堤築造
寛文年間(1661～63年)	野中兼山が突堤、導流堤などの港口改善・修築を図る
1886年	浦戸湾の改修に着手
1927年	第二種重要港湾に指定
1935～40年	港6社(日本セメント〈現太平洋セメント〉、東洋電化、宇治電化学、南海化学、神戸製鋼、東京製鉄)が立地
1938年	高知港開港(港名を浦戸港から高知港に改める)
1946年	昭和南海地震で大きな被害を受ける
1951年	重要港湾に指定
1960年	港湾計画(新規)策定
1970年	台風により高知市では高潮被害を受ける
1971～73年	フェリー航路就航(高知～大阪、名古屋～高知～鹿児島、高知～東京)
1988年	高知新港防波堤工事着工
1995年	輸入促進地域(FAZ)に指定
1998年	高知新港供用開始
2005年	高知～大阪航路の廃止によりフェリー全航路廃止
2012年	高知新港振興プラン策定
2013年	高知県の一次防災拠点港に指定
2016年	高知新港高台企業用地が概成
2017年	第２期高知新港振興プラン策定
2020年	高知港長期構想策定

港湾概要	【港湾区域面積】	【総取扱貨物量】	【コンテナ取扱貨物量】
	1,304ha 【臨港地区面積】 204.7ha	474万t(2021年) (外貿75万t、内貿400万t)	13,094TEU(2021年) (外貿:輸出7,133TEU、輸入5,961TEU) 【港湾管理者】 高知県



する産業は、主に三里地区、潮江地区、タナスカ地区、仁井田地区、西孕（にしはらみ）地区の5地区に集まっている。タナスカ地区には県内で消費される石油やガスなどの燃料の90%以上を扱う企業の油槽所などが、仁井田と西孕地区にはバイオマス発電所があるほか、四国電力管内で初のIPP（独立系発電事業者）による石炭火力発電所も西孕地区に立地している。弘化台地区には長い歴史を持つ中央卸売市場がある。堀川と仁井田地区にはプレジャーボートの収容施設が設けられ、堀川地区は桜の名所としても知られる。太平洋を望んで立つ坂本龍馬像のある桂浜地区は県内有数の集客を誇る観光名所となっている。

高知港海岸が位置する高知市には、高知県全体の約47%（約32.2万人）の人口が集中し、県庁、市役所、国の出先機関や、学校、病院などの公共施設が数多く所在。さらに先述のエネルギー供給拠点のほか、企業の生産施設も多数立地している。進出企業の中には、港湾工事に必要不可欠な海上クレーンや、浚渫用グラブバケットのそれぞれ国内最大メーカーも含まれ、海洋土木関連業界との結びつきも深い。

1971（昭和46）年から1973（昭和48）年にかけて3つのフェリー航路（高知～大阪、名古屋～高知～鹿児島、高知～東京）が相次ぎ就航し、高知港全体の取扱貨物量の増加に貢献。2001（平成13）年までは1,000万t以上の取扱貨物量を維持していたものの、本四3架橋の完成や高速道路整備の進展、さらに重油価格の高騰なども影響し、高知港を発着するフェリー航路は2005（平成17）年までにすべて廃止された。その後、セメント工場の生産中止といった要因も加わり、直近5年の取扱貨物量は435万～474万tで推移している。

高知港の取扱貨物のうち、輸出の44.3%、移出の89.0%を占めるのが石灰石。高知港の背後には土佐山、白木谷という石灰石鉱山が控えており、須崎港背後の鳥形山と合わせると高知県産の鉄鋼用石灰石のシェアは、2021年度の全国の出荷量（2,246万t）の約38%に相当する。

高知港長期構想と7つの基本戦略

高知港の利用状況や港を取り巻く社会情勢の変化を踏まえ、

20～30年後の将来像実現へ施策展開

さらに東日本大震災を契機とした港湾における地震・津波対策のあり方の検証なども加味し、高知県は2020年1月に「高知港長期構想」を策定。高知港のおおむね20～30年後の将来像とそれを実現するための施策の方向性を示した。長期構想策定に当たっては、学識経験者や港湾関係者、国土交通省四国地方整備局港湾空港部など国の関係機関、県の関連部署、高知市を交えた高知港長期構想検討委員会を設置。現況や将来に向けた課題を整理したうえで、「物流」「交流」「安全・安心」の大きく3つの視点から高知港が将来担うべき役割としての将来像を示し、その実現に向けた7つの基本戦略を設定した。

高知港の将来に向けた課題としては、「物流」ではコンテナやバルク貨物を取り扱うための物流機能とクルーズ船受け入れ機能がバランスよく共存できるよう埠頭の再編が必要になっていること、防波堤が未完成で静穏度が確保されていない状況のため係留中の船舶のロープが切れる被害や別の岸壁へのシフトが必要となるなど非効率な状態にあること、外航コンテナ船の大型化に対応する施設の整備が求められていることなどが指摘された。

「交流」に関しては、クルーズ船寄港の定着化・増大に向けて周遊ルートの開発や観光地の分散化、寄港する船種の変化に対応した誘致方策の検討のほか、内港地区での賑わい空間の創出、観光資源を生かすための海上アクセスルートの確保の必要性が挙げられた。「安全・安心」を巡っては、耐震強化岸壁の整備など防災拠点港としての機能強化や、高知港BCP（2013年策定）の実効性の向上に加え、港湾施設の老朽化対策の重要性が示された。

浦戸湾内の港湾施設の多くは高度経済成長期の昭和40年代に整備されており、供用後30年以上経過した施設が増えている。岸壁や桟橋など整備後50年以上経過する施設の割合は、2018年の40%から、2028年には71%、2048年には98%に達することが想定され、港湾施設の適切な維持管理・更新整備の促進が急を要する課題となっている。

3つのラインで中心市街地を防護

1946（昭和21）年に発生した昭和南海地震で高知市には大津波が襲来、地盤の沈降も発生したことから市街地を含む広い範囲が浸水し約2万人が被災した。1970（昭和45）年の台風10号では高潮・高波によって堤防が決壊し、1万戸超の家屋で浸水被害が発生した。四国の南の水深4,000m級の海底にあるトラフ（南海トラフ）を震源域とする地震は過去約90～150年ごとに発生しており、今後30年以内にマグニチュード8～9クラスの巨大地震が発生する確率は70～80%と予測されている。ひっ迫する巨大地震・津波から背後地を防護するため、海岸堤防の整備などの防災対策が急務となっている。

2011（平成23）年の東日本大震災の発生を受けて、内閣府は翌年、南海トラフを震源域とする地震とそれに伴い発生する津波の被害想定の見直しを行った。高知県では震度7の揺れが発生し、津波高は高知市で16m、須崎市で25m、黒潮町で34mと推計されている。これらの被害想定を受けて高知県と国土交通省四国地方整備局は、高知港の地震・津波対策の方向性として、第1、第2、第3の3つのラインで津波から防護する「三重防護」によって被害を軽減することが有効であるとの考え方を取りまとめ、「高知港における地震津波防護

高知港の将来像実現に向けた基本戦略

《物　流》	① 地域産業の持続的な発展や競争力強化に資する港湾機能の強化と埠頭の再編 ② 地産外商を支え、県内企業の国際競争力を強化するための国際コンテナ物流拠点の形成
《交　流》	③ クルーズ船の受け入れ機能や体制の強化によるクルーズ拠点の形成 ④ 地域の魅力や観光資源を活用した賑わい空間の形成
《安全・安心》	⑤ 安全な企業活動や安心な暮らしを維持するための港湾の防災機能強化 ⑥ 既存ストックの適正管理と有効活用するための戦略的ストックマネジメントの推進
（全　体）	⑦ 情報通信技術を活用した港湾のスマート化・強靱化への対応

第2ライン　種崎（外縁）工区施工状況の概要

の対策方針案」を公表した。

3つのラインの1つ目は高知新港の「第一線防波堤のライン」で、粘り強い構造の防波堤により津波エネルギーを減衰するとともに、高知新港の港湾機能を保全する効果を発揮。2つ目は「浦戸湾外縁部・湾口部のライン」で、防波堤や防潮堤により津波の侵入や北上を防止・低減する。3つ目は「浦戸湾内部護岸等のライン」で、かさ上げや液状化対策といった改良・耐震補強などにより護岸の倒壊や背後地浸水の防止を図る、というもの。

県と四国地方整備局は「高知港における地震津波防護の対策検討会議」を設置し、高知港とその背後地を効率的・効果的に防護するための対策のあり方を検討。2015（平成27）年3月に最終報告を取りまとめた。発生頻度の高い津波（レベル1津波）と、最大クラスの津波（レベル2津波）の2つのレベルの津波を想定し、それぞれに対する防護の目標を明確化した。レベル1は「数十年～百数十年に一度の津波を対象に、ハード対策により人命と財産を守るレベル」。レベル2は「ハード対策を上回る津波に対して、人命を守るために必要な最大限の措置を行うレベル」と定義。発生頻度の高いレベル1津波に対しては、防潮堤などの構造物により津波の侵入を防ぐ「防災」を目指し、最大クラスのレベル2津波には、住民の生命を守ることを優先し、津波が施設を乗り越えた場合にも浸水域の減少・浸水深の軽減や、避難時間を稼ぐなどの「減災」を目指すこととした。

種崎（外縁）工区に第2ラインが現出

高知港海岸背後のレベル1津波による浸水面積は約1,445haと予測されている。三重防護の方針に基づく施設整備事業の全体概要によると、第1ラインの港湾施設整備では東第二防波堤（延長270m）の新設（県事業）、南防波堤（延長1,000m）と東第一防波堤（延長1,100m）、桂浜防波堤（延長737m）の粘り強い化への改良を実施。第1ラインの粘り強い化整備と並行して、南防波堤（延長1,000m）の300m延伸も実施中。第2・第3ラインの海岸保全施設整備では新設が津波防波堤230m、水門4基、陸閘1基、胸壁483m、改良が堤防4,878m、護岸15,401m、胸壁8,105m、陸閘99基などを計画している。

2021年度末時点の整備進捗率（延長ベース）は、第1ラインの直轄事業が延伸で約81%、粘り強い化で約26%、高知県事業が延伸で約25%。第2・第3ラインは直轄事業が約11%、県事業が約23%の進捗となっている。

第一線防波堤の「粘り強い化」への整備内容は、津波来襲時の防波堤背後における基礎マウンドの洗掘を防止・抑制するための腹付石とそれを覆う洗掘防止マット、被覆ブロックの設置、上部工の天端形状の工夫により、防波堤の倒壊を防ぐことで発災後も港内の静穏度を保ち、高知新港の港湾機能を確保する。

高知港海岸を含む高知県中央部は、南海トラフ沖を震源とする地震の影響（地殻変動）により約2mの地盤沈降が想定されている。第2・第3ラインの護岸整備では、レベル1津波に対し、背後地への津波の侵入を許さないよう、既設護岸のかさ上げや増し厚、変位量に応じた地盤改良などを実施する。

「第2ラインのうち、高知新港の背後を含む『種崎（外縁）工区』は、延長約3kmを7つの区間に分け、平成28（2016）年度から土質調査や測量などの現地調査に着手し、地震・津波対策の検討・設計が完了した区間から順次、堤防改良などの現地工事を進めています」（高木耕造高知港湾・空港整備事務所副所長）。具体的には、2017年度に新港区間で護岸本体工に着工したのを皮切りに、翌年度以降も順次、緑地区間、港湾利用区間、砂浜区間、新港西区間、千松公園東区間と工事に着手し、本年度は最終区間の千松公園区間で既設構造物の撤去に着手する予定。また本年度は、高知新港の入り口に新設する陸閘の整備にも着手した。

種崎（外縁）工区のうち、最初に着手した新港区間（延長約500m）は2021年度までに約490mが完成。その隣の緑地区間（延長約750m）も約700mが完成し、第2ラインが姿を現しつつある。かさ上げ・増し厚を施した護岸の上部は、多くの区間が幅5m超の連続した構造物となる。そこで高知港湾・空港整備事務所では「第2ラインを回遊が可能な導線と捉え、手摺りを設置するなど上部を歩行可能として整備することとしている」（高木副所長）という。津波からの防護に加え、市民の憩い空間の創出にもつながりそうだ。

Kochi port **PICK UP**

景観・利便性に配慮した海岸保全施設整備

三重防護による海岸保全施設の整備に当たって、高知県と四国地方整備局は、海岸保全施設の防護機能や効果を確保しつつ、景観や利便性に配慮した地震津波対策事業を進めていくことを狙いに、「高知港海岸景観・利便性等検討会」を設置し、議論の成果を施策に反映してきた。施設の設計・施工段階での景観や利便性への配慮の妥当性などについて、技術的・専門的な観点から学識経験者の助言などを得ることを目的とした検討会で、2016年11月からこれまでに計8回の会合が開かれている。

2022年10月に開かれた第8回検討会では、浦戸湾湾口部に整備が計画されている津波防波堤の親水性の検討が議題となった。湾口部の津波防波堤は、航路幅の約170mを残す形で桂浜側と種崎側にそれぞれ設置し、第2ラインの一部を構成する。桂浜、種崎の両地区では津波防波堤の外側と内側で津波水位を約2～3m程度低減する効果が見込まれている。これにより浦戸湾全域で津波水位と流速の低減が期待でき、その分、堤防のかさ上げ高さを抑えることが可能になる。

津波防波堤の利活用方針として、防波堤の港外側と港内側の両方に歩行者用の通路を設け、行きと帰りで異なる眺望を楽しんだり、航路を往来する船舶を間近で見たりする新たな観光メニューを提供したい考え。歩行者用の照明を配置し、夜間の散策スポットとして利用可能とすることや、先端部の上部工天端に歩行者が上がれるスペースを一部確保することなどが検討されている。本年度に桂浜側の津波防波堤のケーソン製作に取り掛かる予定だ。

津波防波堤（桂浜側）のデザインイメージ

※イメージのため今後の検討によって平面・断面形状が変更になる可能性があります

（取材協力・資料提供／国土交通省四国地方整備局高知港湾・空港整備事務所）