

## 近世前期の絵図とボーリングデータから捉えた大阪湾の干拓地域における浅海域の変遷

Changes in the Shallow Waters on Reclaimed Land of Osaka Bay Based on Pictorial Maps in the Early Pre-Modern Period and Borehole Data

上田 萌子\* 田原 直樹\*\* 上甫木 昭春\*\*\*

Moeko UEDA Naoki TAHARA Akiharu KAMIHOGI

**Abstract:** This study aims to investigate the process of environmental formation on reclaimed land of Osaka Bay. We examined horizontal and vertical distributions of the shallow waters in the early pre-modern period by using mainly pictorial maps included in historical documents of Sasayama feudal clan Aoyama family and estimating age of boring core sediments. We also examined distributions of the shallow waters in the modern period and the present age, and then we grasped the changes in the shallow waters during a period from the early pre-modern to the present. The results showed that the shallow waters had been formed in the coastal area in the early pre-modern period when reclamation by drainage had been carried on to create farmlands and that the shallow waters declined in the present age when the port has been developed under the industrialization. Therefore it is suggested that there is a need to reconsider the spatial form in this area in consideration of the location, in which sand is supplied from the river and the coastal current.

**Keywords:** shallow waters, early pre-modern period, pictorial map, borehole data, reclaimed land, Osaka Bay

**キーワード:** 浅海域, 近世前期, 絵図, ボーリングデータ, 干拓地, 大阪湾

### 1. はじめに

我が国では、古くから児島湾・有明湾・東京湾等の多くの海岸域で農地の確保を目的とした干拓が行われてきた<sup>1)</sup>。大阪湾においても近世の頃から大規模な干拓が進められ、豊臣期までに伝法村や勘助島の2カ所が集落や耕地となり、徳川期に入ると四貫島や九条島が新田村として開発された。1684年に安治川の開削が河村瑞賢により行われ淀川の治水が進むと、1688年から淀川河口に次々と新田が開発され、1688～1703年に12新田、1730年～1778年に21新田、1817年～1866年に17新田が生まれた<sup>2)</sup>。1885年の淀川大洪水を契機に、1909年に現在の淀川本流となる「新淀川放水路」が通水すると、安治川河口に大阪港が開港され、以降は大規模な埋め立て事業が現代に至るまで続いた<sup>3)</sup>。なお、新田開発は、まず浅海域に海水を防ぐ沖堤を築くことから始められ、その後新田となる地域の中央に悪水を排出する井路を造り、次第に干上がって土地の塩分が抜けていくのをまって田畑に整地していく方法をとった<sup>4)</sup>。このように、大阪湾における新田開発の進展や開拓手法については既往文献により整理されつつある。

一方、近年は大都市圏の都市環境インフラとしての海の再生が求められており、大阪湾においても再生行動計画が策定され、人と海との関わりの回復に向けた海岸域の緑地の重要性が高まっている<sup>5)</sup>。海との関わりが希薄化した近代より前の時代の海岸域に着目した研究も蓄積され、近世における海岸域の風景観や海浜植物の認識状況等が捉えられている<sup>6)</sup>。しかし、葭原や干潟といった浅海域の空間的な存在状況をまともに捉えた研究は乏しく、特に近世前期の大阪についてはこれまで詳細な絵図等の資料に乏しかったこともあり、十分に把握されているとは言い難い。そのような状況の中、近年発見された篠山藩青山家文書に含まれる絵図には、近世前期の大阪湾岸における新田や葭原等の浅海域の存在状況、堤の形態などが詳細に描写されている。これは、現在の大阪の大人人口を抱える干拓地域の環境形成過程を明らかにする上で有益な資料といえる。

以上のように、大阪湾においては平面的な陸地化のプロセスは明らかにされている一方で、浅海域に着目した平面的な変化や地形断面といった垂直的な変遷プロセスは未だ十分に捉えられていない。

ここで、多くの地質調査用のボーリングは、施設建設時等に支持基盤を得るために実施されているが、浅海域を形成する表層数mの堆積層の層相についてはあまり注目されてこなかった。本研究では、ボーリングコアの表層部分の堆積状況とそこに含まれる木片や貝殻片などの含有物、そしてそれら有機物の炭素年代測定から、当該地域の堆積層の時代が推定できることに着目した。すなわち、ボーリングコアの堆積物から浅海域の過去の地形断面を推定することが可能になると考えられる。

そこで本研究では、大阪湾の干拓地域の環境形成過程を明らかにするため、篠山藩青山家文書を中心とした絵図とボーリングコアの堆積物の時代推定により、近世前期の浅海域の存在状況を平面的かつ地形断面の双方から捉えることを目的とした。さらに、埋め立て事業が始まる以前の近代と埋め立てが進行した現代における浅海域の存在状況を加えて、近世前期から現代に至る浅海域の変遷プロセスを把握する。

### 2. 篠山藩青山家文書の大坂関係絵図の概要

現在、篠山市教育委員会が所蔵している篠山藩青山家文書の大坂関係文書絵図は、寛文・延宝期(1661～81年)に譜代大名として大坂城代を勤めた青山宗俊の時代に作成されたものを中心としており、これまで未調査の状況にあった新出の資料である。その絵図群には屋敷図・城絵図や大坂三郷町絵図なども含まれるが、その中でも本研究において特に注目に値するのが海岸部や河口、川筋が描かれたものである。近世前期の大坂周辺の治水事業や新田開発の経緯を具体的に知りうる貴重な資料として評価できる<sup>8)</sup>。

\*兵庫県立人と自然の博物館

\*\*兵庫県立大学自然・環境科学研究所

\*\*\*大阪府立大学大学院生命環境科学研究科

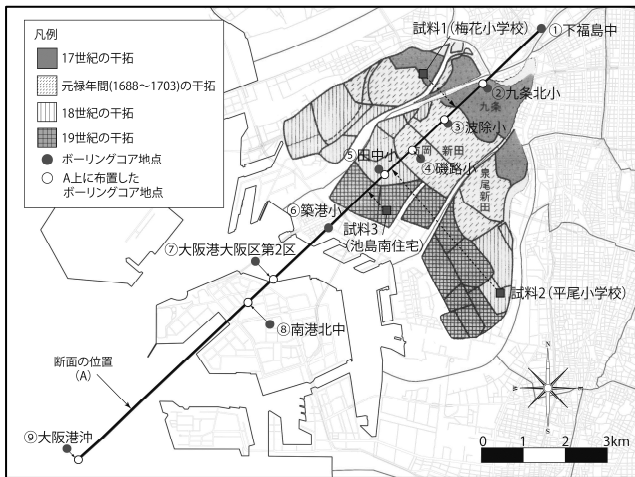


図-1 浅海域の平面的な変遷プロセスの調査範囲およびボーリングコアの地点と地形断面を作成する位置

### 3. 調査方法

#### (1) 浅海域の平面的な変遷プロセスの調査方法

平面的な変遷プロセスを把握する範囲は、近世前期から干拓が行われてきた九条島、四貫島、勘助島を含む大阪湾沿岸部とした(図-1)。なお、図-1の作成にあたっては、基盤地図情報(縮尺レベル25000)上に、年代ごとの干拓地域を示した大阪市史編纂所による図<sup>9)</sup>を重ねた。この調査範囲において、1670年と1675年に作成された篠山藩青山家文書絵図<sup>10)</sup>に加えて、既往文献に収録されている1684年の絵図<sup>11)</sup>と1687年の絵図<sup>12)</sup>から、葭原と新田の範囲をプロットするとともに、「新田跡」の表記を読み取った(図-2)。次に、埋め立て事業が始まる直前の1886年の地形図<sup>13)</sup>から干潟の範囲をプロットした(図-3)。また、九条島沖の新田の広さが記述されている1675年の絵図からは、南北間と東西間の幅も読み取った(図-4)。

#### (2) 浅海域の地形断面の変遷プロセスの調査方法

##### 1) ボーリングコアからの試料の採取

近世前期の九条島上の地形断面を推定するため、大阪市立自然史博物館に保管されているボーリングコアのうち、九条島の海側に展開された干拓地域を含みかつ地盤沈下が沈静化したとされる1980年以降に採集された地点のものを選定した。その結果、①下福島中学校、②九条北小学校、③波除小学校、④磯路小学校、⑤田中小学校、⑥築港小学校、⑧南港北中学校において、堆積層の年代推定のための木片や貝殻片等の有機物試料を採取した(図-1)。これらのボーリングコアは、学校等の公的な施設建設に伴うボーリングデータのサンプルであり、およそ1m毎に典型的な地質が抽出されたものである。なお、近世の大阪湾沿岸部の干拓地は、深度10m前後の海成粘土層の上に陸域からの砂やシルトが堆積して形成されていることが確認できるため<sup>13)</sup>、試料の採取は各地点の海成粘土層の上部までの層で行った。

##### 2) 放射性炭素年代測定<sup>補註1)</sup>による堆積層の時代推定

試料の採取の結果、上記のボーリングコアからは放射性炭素年代測定に必要な量の試料を確保できなかったため、さらに3施設(梅花小学校、平尾小学校、池島南住宅)において測定可能な量の試料を採取した(図-1)。なお、当該地域の干拓は海岸線にほぼ平行に進行していることから、3施設で得られたデータは、後述する地形断面を描く線の上に布置して、堆積層の時代推定に利用できると考えた。上記の3施設における試料の放射性炭素年代測定を(株)加速器分析研究所に依頼し、この測定結果を踏まえて試料が含まれていた堆積層の暦年較正年代<sup>補註2)</sup>を算出した(表-1)。

### 3) 近世前期の浅海域の地形断面の推定と近代および現代の地形断面の把握

#### (1) 近世前期の浅海域の地形断面の推定

近世前期の浅海域の地形断面は、絵図の中でも特に浅海域に関する情報が多く含まれている1675年の絵図と照らし合わせて作成した。地形断面を描く位置は、図-1の①下福島中学校と⑥築港小学校を結ぶ直線(A)とし、この線の上に①~⑥および⑧のボーリング柱状図を布置した。また、海域の柱状図(⑦大阪港大阪区第2区、⑨大阪港沖)に関しては、大阪市立自然史博物館内に該当するものがなかったため、「関西圏地盤情報データベース」から引用し、A上に布置した。さらに、試料を得た3施設の柱状図もA上の同時代に干拓された地点に布置した。なお、断面図作成におけるこれらの柱状図の配置にあたっては、大阪市域で最も地盤沈下が激しかった昭和10~38年における各地点の沈下量<sup>14)</sup>を標高に反映させた。また、海水準の永年変化は、近世前期から現代まではほぼ10cm程度に収まっていることから<sup>15)</sup>、現時点の海水面を基準として断面図を作成した。

#### (2) 近代の地形断面の把握

大阪港を造成するにあたって1894年頃に作成された大阪築港計画図<sup>3)</sup>に記載されている海底のコンターラインから地盤高を読み取り、近世前期からの堆積層を描写した。また、この頃の堤防の形態は旧状と大差ないという記述<sup>16)</sup>があることから、1675年の絵図と同じ堤を描いた。堤の位置は、浅海域の平面的な変遷プロセスの調査で用いた1886年の地形図における海岸線とAの交点とした。

#### (3) 現代の地形断面の把握

①~⑨の柱状図の各最上部を線でつなぐとともに、⑥より沖側の地盤高は堤防工事断面図や海図等の港湾資料<sup>17)</sup>から再現した。

### 4. 浅海域の平面的な変遷プロセス

近世前期の浅海域を示す葭原の存在状況を図-2に示す。1670年の絵図を見ると、新田村の沖側に広がる葭原が読み取れる。次に1675年の絵図を見ると、1670年まで葭原が広がっていたエリアに新田が造られたことがわかる。図-4に示すように、九条島沖に「伏見屋七郎右衛門・永野屋久右衛門新田」と記され、民間による新田開発を確認できる。九条島沖の新田の広さは、陸地側の堤から海表の新田堤まで五百五間(約919m)、東西方向の新田の間隔は七百八拾六間程(約1430m)である。海表の堤は長さ八百六間程(約1466m)、東側の堤は長さ六百八拾九間(約1253m)で、上流側に「新田新家」と記載された家の存在する堤が描かれている。西側の堤は、長さ五百八拾六間(約1066m)で、その上流部には東側の堤と同じく「新田新家」の記載がある。新田の堤の外側にも葭原が描かれており、干拓後も海側に葭原が発達していく様子が確認できる。次に1684年の絵図は、安治川の開削が行われた後の状況を示しており、この時には「新田跡」の記載が見られ、四貫島や九条島等の諸新田が撤廃されたことが読み取れる。また、1675年よりさらに葭原が拡大している。その後の状況を1687年の絵図に見ると、なお新田跡の表示が見られるが、その周辺の葭原は1684年の絵図に比べ、さらに沖側に広がっている。

江戸期の川口新田の開発が終了した後の近代には、新田開発が進んだ沿岸部に干潟が広がっている様子が確認できる(図-3)。

表-1 3施設における試料の放射性炭素年代と堆積層の暦年較正年代

試料名	地点名	地点の干拓年代	ボーリングコアの深度(m)	試料の種類	<sup>14</sup> C年代(yrBP)	暦年較正年代(calAD)
試料1	梅花小学校	17世紀	6.15~6.45	木片	1,320±20	679±32
試料2	平尾小学校	18世紀	7.15~7.45	貝殻片	1,030±20	1,339±78
試料3	池島南住宅	19世紀	5.15~5.50	木片	1,750±30	288±80

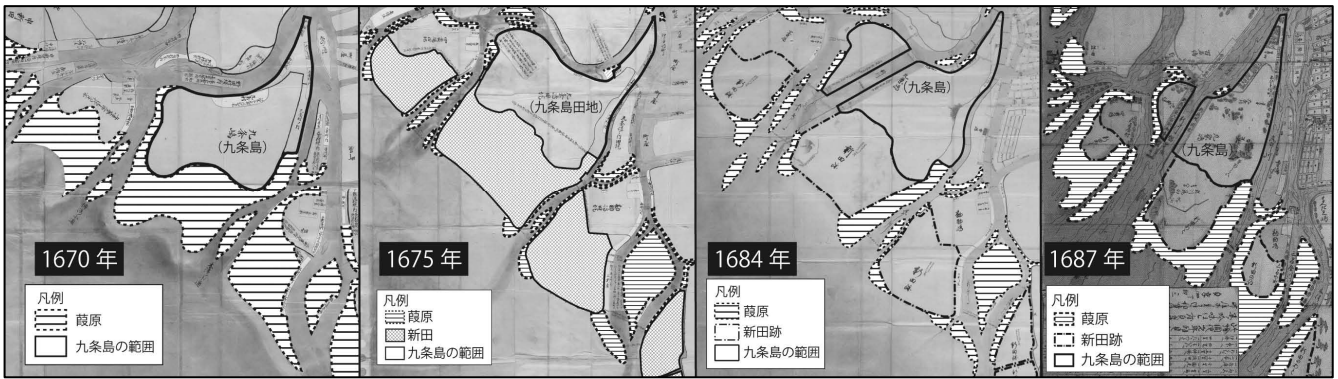


図-2 近世前期の浅海域を示す葭原の存在状況



図-3 近代の干潟の存在状況

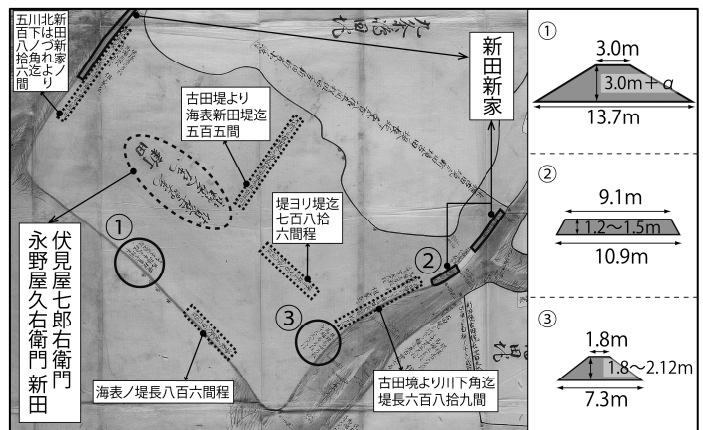


図-4 1675年の絵図にみる九条島沖の新田の広さと堤の形状

以上のように、近世前期からの新田開発は浅海域に広がる葭原の上に鱗状に行われ続けたことが確認できた。

## 5. 浅海域の地形断面の変遷プロセス

### (1) 堆積層の時代推定

3施設(梅花小学校、平尾小学校、池島南住宅)で採取した試料の放射性炭素年代測定の結果、試料が含まれていた堆積層の暦年較正年代が表-1に示すように得られた。

### (2) 近世前期の浅海域の地形断面の推定と近代および現代の地形断面

#### 1) 1675年の絵図にみる九条島沖に造られた新田の堤の形状

1675年の絵図から九条島沖に造られた新田の堤の形状を見ると(図-4)、まず海表の堤(図-4①)は、堤根置七間半(堤底面幅約13.7m)、馬踏老丈程(堤上面幅約3.0m)、高さ老丈余程(堤高さ約 $3.0m + \alpha$ )の形状だった。「新田新家」の記載のある東側の上流部の堤(図-4②)は、堤根置六間程(堤底面幅約10.9m)、馬踏五間程(堤上面幅約9.1m)、高さ四尺五尺程(堤高さ約1.2~1.5m)だった。下流部の堤(図-4③)の形状は、堤根置四間程(堤底面幅約7.3m)、馬踏老間程(堤上面幅約1.8m)、高さ六尺七尺程(堤高さ約1.8~2.12m)である。西側の堤の形状は東側と同じであった。以上のことより、九条島沖に造られた新田には、海側に高さ3m程度の堤が設けられ、東西の両堤はそれよりもやや低い2m程度で造られ、東西堤の上流部には堤の内側に1.5m程度の高さで堤上面が広く取られ、家を建てる場にされていることが分かった。

#### 2) 各年代の地形断面

堆積層の時代推定結果と堤の形状を踏まえて作成した近世前期・近代・現代の地形断面図を図-5に示す。放射性炭素年代測定が可能な試料を選定する過程で、試料3が含まれるボーリングコア(池島南住宅)の深度4.15~4.85mの層から現代の材料であ

るプラスチックが抽出されたため、近世前期の地形断面を描く際の参考にした。1675年の地盤高を②九条北小学校の深度1.35m

(近現代の埋め立てが実施された盛土層の下部)と試料3(池島南住宅)が含まれるボーリングコアの深度5.0m(プラスチックが採取された4.15~4.85mの層の下部)を結ぶ線とし、この地盤高の線と試料1~3の暦年較正年代が矛盾していないかを確認したところ、地盤高の線より下部に位置する試料1~3の暦年較正年代が近世前期よりも古く出ており、矛盾は生じていない。また、試料3の地点より沖側の地盤高は、1894年の地盤高と矛盾が生じないようにその下部に設定し、⑨の海成粘土層の上部を結ぶ線とした。また、1675年の絵図の記載から、九条島沖に造られた新田の海際に高さ約3mの堤が築かれていた様子を描写した。

近代については、沖側への堆積の進行に応じて新田開発が進み、浅海域に干潟が広がる様子を示している。

現代の地形断面については、沿岸部の護岸が直壁で水深は10.8mとなっており、近世にみられた浅海域の葭原が消失したといえる。

## 6. おわりに

本研究の結果から、農地確保を目的とした新田開発が進んだ近世前期から近代においては、沿岸部に浅海域が常に維持され続けたことが平面的かつ地形断面からも明らかとなった。一方、工業化に伴う港湾開発が進んだ現代においては浅海域が失われたことが確認された。それは、かつて葭原や魚介類が豊富にみられた沿岸部の生物多様性が衰退したことを類推させる。今後は、河口部においては、河川および沿岸流などから土砂が供給されるという本来の立地特性に応じた空間形態の再考が必要といえるだろう。

なお今後は、対象地域におけるオールコアボーリングを数地点で実施し、堆積層の時代測定の精度を高めることを課題としたい。

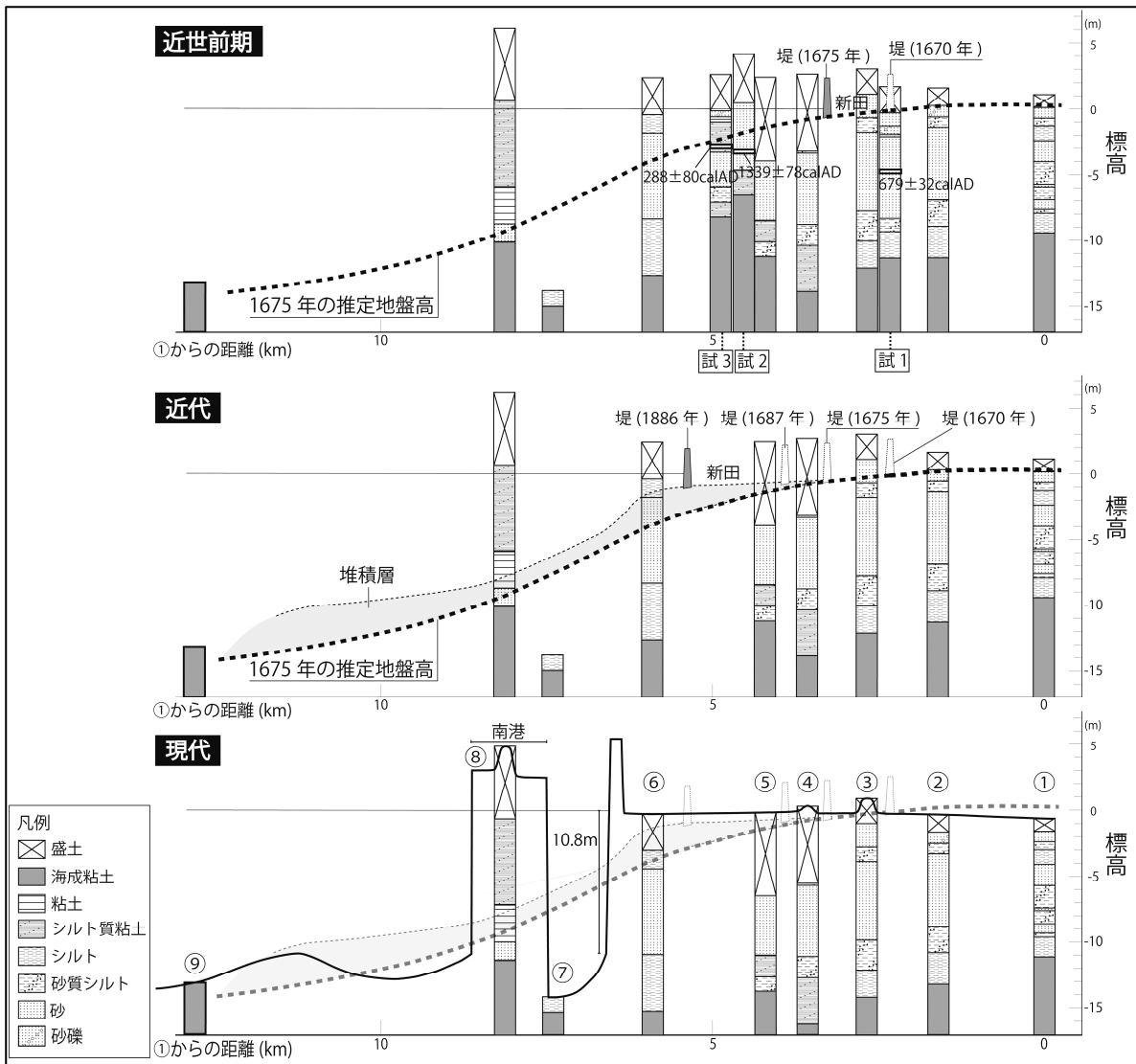


図-5 近世前期・近代・現代の地形断面図

謝辞：本研究を進めるにあたり多大なご協力をいただいた大阪市立自然史博物館の山西良平館長，石井陽子研究員，兵庫県立人と自然の博物館の加藤茂弘主任研究員，高橋晃研究部長，大阪府立大学大学院の青野靖之准教授，関西圏地盤情報データベース，大阪市港湾局，(株)加速器分析研究所の皆様にご厚く御礼申し上げます。本研究は，2011年度サントリー文化財団研究助成（代表：鳴海邦碩）の支援を受けて行いました。ここに謝意を表します。

補注

- 1)放射性炭素年代 ( $^{14}\text{C}$ 年代) 測定法とは，1950年にアメリカで開発され， $^{14}\text{C}$ の半減期が5568年であることを応用したもので，地中に埋没している木材・貝殻・骨などを試料として，その年代を測定するものである。1950年より何年前になるのかを意味する記号であるBPを用いて， $1,320 \pm 20\text{yrBP}$ といったように表す。 $^{14}\text{C}$ 年代は，加速器質量分析法 (AMS=Accelerator Mass Spectrometry)を用いた測定により実施された。AMS法では，分析したい試料自身をイオン化したのち加速し，質量分析を行う。この方法に特に，極微量の長半減期放射性同位体の検出に威力を発揮している。
- 2)暦年較正年代とは，年代が既知の試料の $^{14}\text{C}$ 濃度を元に描かれた較正曲線と照らし合わせ，過去の $^{14}\text{C}$ 濃度変化などを補正し，実際の年代に近づけた値（誤差は $2\sigma$ ）である。西暦紀元を基準とした年数には，較正済みを意味する「cal」をつけて「calBC」ないし「calAD」と表す。なお，貝殻は古い炭素を含む海水から生成されるため，貝殻片の測定年代はその生息時の年代よりも400年程古くなることが知られている。このため，測定結果から400年を差し引いてから暦年較正した。

引用文献

- 1)遠藤毅(2004)：東京都臨海域における埋立地造成の歴史：地学雑誌 113(6)，785-801
- 2)大阪市 (1988～96年)：新修大阪市史 (全10巻)
- 3)大阪市港湾局(1959)：大阪港史第1巻
- 4)辻川季三郎(1994)：水利権監察造史考：大栄印刷株式会社，283-284
- 5)大阪湾再生推進会議(2008)：大阪湾再生行動計画 (第1回改訂版)
- 6)西田正憲(1995)：江戸後期における瀬戸内海の新しい風景視点の萌芽：ランドスケープ研究 58(5)，33-36
- 7)押田佳子・横内憲久・岡田智秀(2007)：わが国の植物学黎明期における海浜植物を通じた人と海浜とのかわりに関する研究：都市計画論文集 42(3)，1-6
- 8)鳴海邦碩・上田長生・大澤研一(2009)：「篠山藩青山家文書」絵図目録：近世前期大坂周辺絵図
- 9)大阪市史編纂所編(1999)：大阪市の歴史：大阪市，177-179
- 10)大阪歴史博物館蔵：大坂三郷阿絵図
- 11)大阪大学総合学術博物館・大阪歴史博物館監修(2008)：大阪大学総合学術博物館叢書 3 城下町大阪-絵図・地図からみた武士の姿：大阪大学出版会，8
- 12)大阪歴史博物館(2010)：特別展 新淀川100年 水郷大阪と淀川，77
- 13)井上直人(2007)：地質構成の分布：新開西地盤，33-48および口絵14
- 14)大島昭彦(2007)：広域的要因による地盤変形：新開西地盤，174-175
- 15)山本武夫(1967)：日本における気候変動の概観：気象研究ノート No.91，2-9
- 16)近藤市三郎(1960)：大阪市内における防潮対策に関する研究，6
- 17)大阪市港湾局：対象地内の堤防工事断面図および絵図一式