

## 今津干潟の物質収支モデルによるモニタリングの評価方法について

### 1. 目的

- 今津干潟の物質収支をモデル化することにより、新西部水処理センターの稼働後における今津干潟の環境の変化について、水処理センターからの放流水による寄与とバックグラウンドによる寄与をそれぞれ推定し、新西部水処理センターの稼働による今津干潟の環境に対する影響を評価する。
- 水処理センターの処理能力を増やす場合に※、新西部水処理センターの処理能力の増加による今津干潟の環境に対する影響を事前に評価する。

※平成 25 年度に全処理能力 77,000m<sup>3</sup>/日のうちの 1/5（計画 1 日最大汚水量 15,400m<sup>3</sup>/日）が稼働予定である。1/5 系列の稼働後、処理区域内の下水処理人口などの変化をみながら、処理能力を増やす予定にしている。

## 2. モデルの概要

- ・ 今津干潟における水質・底質・生物生態系の概略図を図1に示す。
- ・ 河川流量・流入負荷量、今津湾からの海水の流れに伴う流入出、沈降・溶出などの物質収支により、今津干潟内の水質・底質環境が形成され、この水質・底質環境の変動により、今津干潟を生息場とする生物生態系が形成される。
- ・ この今津干潟における水質・底質・生物生態系の変動を図2に示す3つのモデルにより表現し、新西部水処理センターの稼働や処理能力の増加に伴う今津干潟の環境に対する影響を評価する。

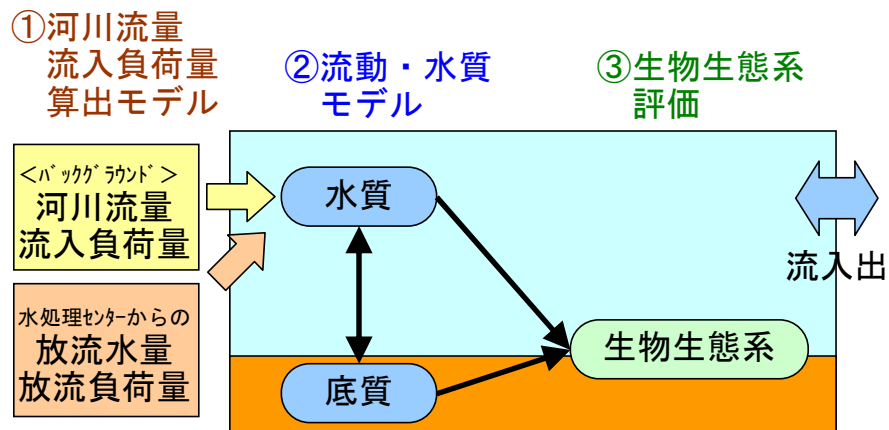


図1 今津干潟の水質・底質・生物生態系

### 3. モデルを用いた評価の考え方

- ・ 今津干潟の環境に対する事業影響の寄与をモデルにより評価する。
- ・ 評価対象項目は、「水質・底質環境」と「生物生態系」の2つに大きく分けられる。
- ・ 「水質・底質環境」の変化に対する事業影響による寄与は、物質収支モデル（①河川流量・流入負荷量算出モデル、および②流動・水質モデル）により、評価する。
- ・ 「生物生態系」の変化に対する事業影響による寄与は、生息条件である水質・底質環境の変化に対する寄与から、生物生態系にかかる寄与の程度を評価する。

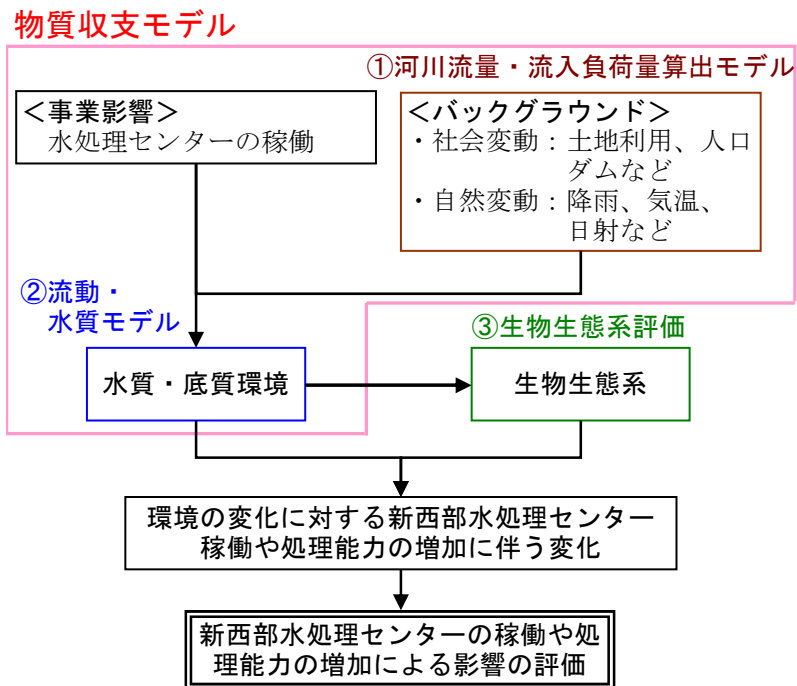


図2 モデルの構造と変化の要因・評価対象項目の関係

## 4. モデルを用いた評価の手順・方法

### <モデルの作成および評価手法の検討>

- ・ 水質・底質環境の変化要因となる「事業影響」と「バックグラウンド」それぞれの寄与分を推定するための河川流量・流入負荷量の算出モデル、これらを入力条件として物質収支を計算し、水質・底質環境の変化を推定する今津干潟の流動・水質モデルを作成する。
- ・ 今津干潟の生態系を構成する生物の生息条件を抽出し、生態系の成立条件となる水質・底質環境との関連性、その変化を評価する方法を検討する。

### <モニタリング調査の実施>

- ・ 水処理センターの稼働前後において、水質・底質環境および生物生態系に係わるモニタリング調査を実施し、その状態を確認する。

### <比較・検証>

- ・ 水質・底質、生物生態系のモニタリング調査結果を水処理センターの稼働前と比較して、水質・底質の変化の有無を確認する。
- ・ 事業実施年度のモニタリング調査結果（実測値）と流動・水質モデルによる計算結果を比較することにより、モデルの妥当性を検証する。

### <評価>

- ・ 新西部水処理センターの稼働に伴う影響の評価（表1）
  - － 水質・底質のモニタリング調査結果において、水処理センター稼働前と比べて変化がみられた場合には、再現の妥当性を確保したモデルを用いて、水処理センターの稼働に伴う流入水量・流入負荷量のあり・なしの物質収支をそれぞれ計算し、稼働の有無に伴う水質や底泥に沈降する物質フラックスの差より、水質・底質の変化に対する水処理センター稼働の寄与分を求め、水質・底質環境への影響の程度を評価する。
  - － 生物生態系におけるモニタリング調査結果において、水処理センター稼働前と比べて変化がみられた場合には、生物生態系の変化に対する水処理センター稼働による寄与分を求め、新西部水処理センターの稼働に伴う生物生態系への影響を評価する。
- ・ 新西部水処理センターの処理能力の増加に伴う影響の評価
  - － 精度向上を図り、精緻化させた物質収支モデルを用いて、水処理センターの処理能力の増加に伴う物質収支の変化を予測し、新西部水処理センターの処理能力の増加による水質・底質環境への影響を評価する。
  - － 今津干潟における水質・底質環境の変化より、生物生態系の変化を予測し、新西部水処理センターの処理能力の増加による生物・生態系への影響を評価する。

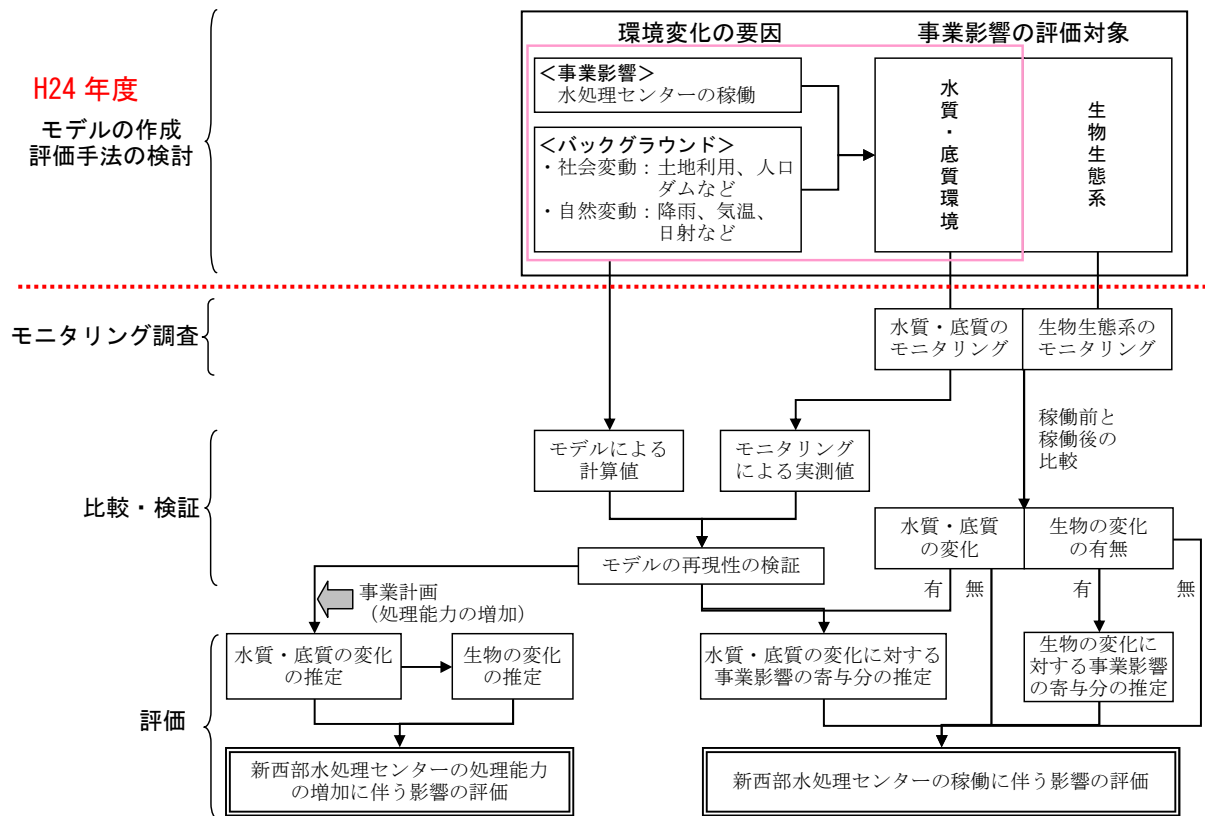


図3 物質収支モデルによる評価の手順

表1 評価項目と物質収支モデルを用いた評価方法

監視項目	評価項目	評価方法
今津干潟および 周辺の水環境	○濁り、有機物、栄養塩類 SS、COD、T-N、O-N、NH <sub>4</sub> -N、NO <sub>2</sub> -N、 NO <sub>3</sub> -N、T-P、PO <sub>4</sub> -P、TOC、クロロ フィル a	水処理センターの稼働の有無による水質の変 化を物質収支モデルを用いて計算すること により、新西部水処理センターからの放流水に よる影響の程度を評価する。
今津干潟および 周辺の底質	○干潟の標高 ○底質 CODsed、Ig-Loss、含水比、T-N、 T-P、全硫化物、粒度組成	水処理センターの稼働の有無による底泥への 沈降フラックス（無機態懸濁物、有機態懸濁 物）の変化を物質収支モデルを用いて計算す ることにより、新西部水処理センターからの 放流水による影響の程度を評価する。
今津干潟および 周辺の生態系	○塩沼地植生 ○ベントス ○指標種 ○藻場	上記で求めた水質や底泥への沈降フラックス の変化に伴う水底質への影響の有無より、生 物の生息環境の変化の有無を判断し、新西部 水処理センターからの放流による生態系への 影響の程度を評価する。

## 5. モデルの作成

### (1) 河川流量・流入負荷量の算出モデルの作成

- 今後の今津干潟流域における社会変動や自然変動に伴う淡水流入量・流入負荷量の変化を捉えるために、河川流量・流入負荷量の算出モデルを作成する(図4)。

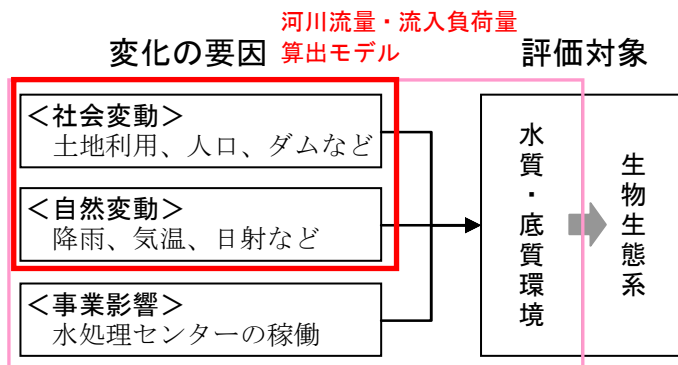


図4 モデル作成における河川流量・流入負荷量  
算出モデルの位置付け

- 算定する対象年度は平成23年度とする。
- 淡水流入量は、タンクモデルにより求める。
  - 図5に示す市街化区域における降雨直後の流出を考慮したモデルと図6に示す降雨後に一部はすぐに流出し、残りは地下への浸透しながら河川へと流出するモデルの2つを用いる。
  - このモデルに降水量や蒸発量を与え、諸定数を設定して、河川流量を求める。求めた河川流量と平成23年度に現地調査した河川流量との整合性より、モデルの妥当性を検証する。
- 流入負荷量は、原単位法により求める。
  - 原単位法は、流域内の土地の利用状況や人口などを調べ、これに原単位を乗じて発生負荷量を求め、さらに流出率を乗じて求める方法である。

流域内の土地の利用状況や人口など：市街化面積、農地面積、流域人口、下水処理人口、未処理人口  
 原単位：面積あたりの発生負荷量、下水未処理人口1人あたりの発生負荷量など  
 流出率：発生した負荷のうち、どれだけの量が今津干潟へ到達するか

- 土地の利用状況や人口などは福岡市および糸島市の既存資料により調べ、原単位は「流域別下水道総合計画 指針と解説」に記載されている原単位を使用する。
- 流出率は平成23年度に調査した負荷量と原単位法により求めた発生負荷量との比率とする。

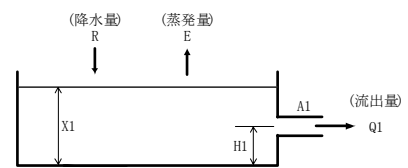


図5 タンクモデル(市街地)

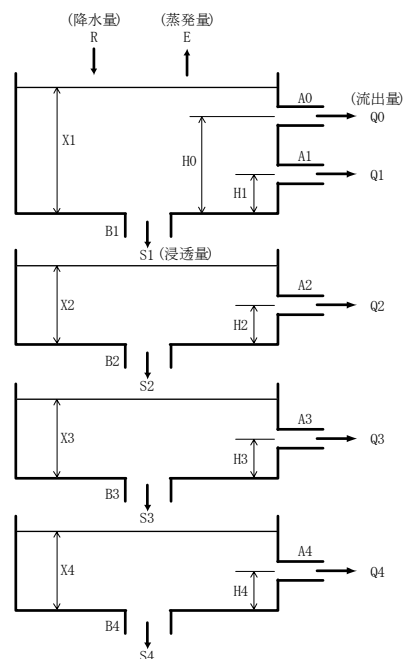


図6 タンクモデル(市街地以外)

## (2) 今津干潟を対象とした低次生態系モデルの作成

- 今津干潟における水質・底質環境の変化に対して、その変化要因となる「社会変動」、「自然変動」、「事業影響」それぞれの寄与分を明らかにするために（図7）、今津干潟の物質収支を計算できる低次生態系モデルを作成する。

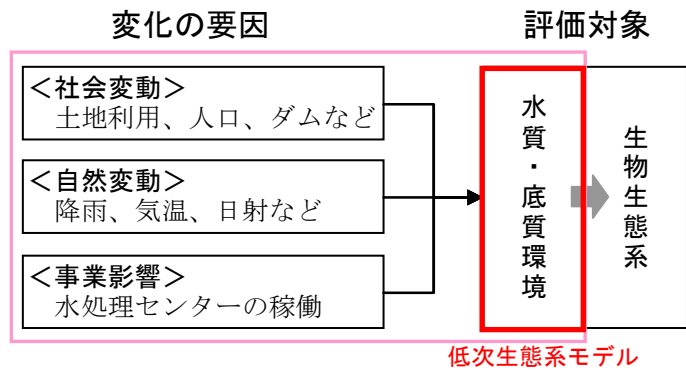
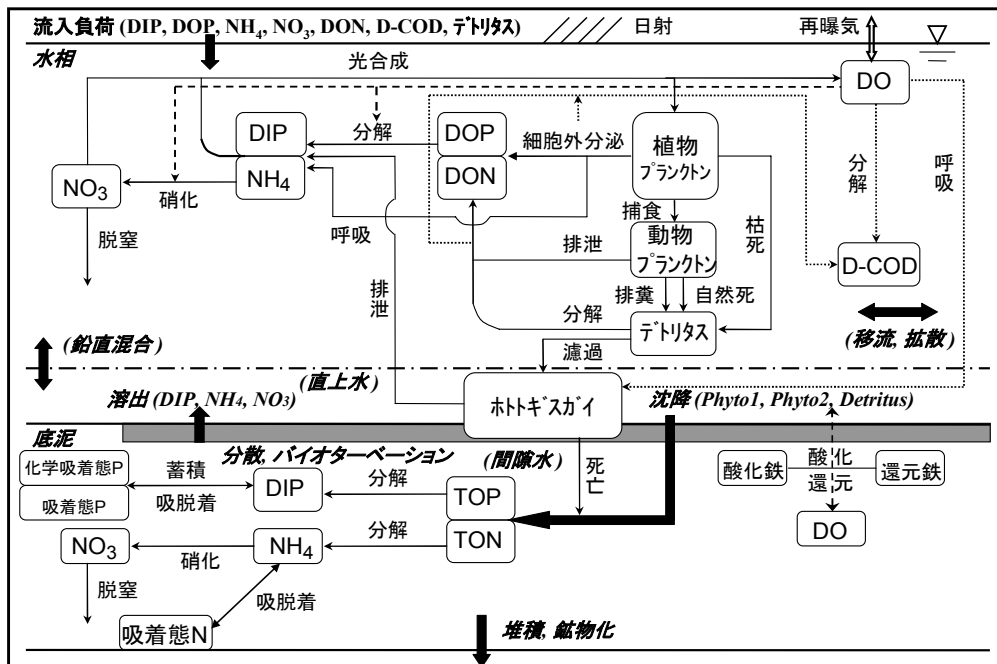


図7 モデル作成における低次生態系モデルの位置付け

- モデルの内容は既存の博多湾低次生態系モデル（図8）を基本とする。
- シミュレーションに使用する計算格子は、博多湾全体が300m×300m、今津湾周辺（能古島ー今津間の以南と能古島ー小戸間の以西）を100m×100m、今津干潟内を25m×25mとする（図9）。
  - シミュレーションの実施にあたっては、はじめに博多湾全体を300m×300m格子で計算した後、その結果を引用して今津湾および今津干潟周辺（100m×100m格子と25m×25m格子）を計算する。
  - シミュレーションによる計算結果と、福岡市環境局が毎月調査している公共用水域水質調査結果（博多湾全体）と平成23年度のモニタリング結果（今津干潟およびその周辺域）との整合性より、モデルの妥当性を検証する。



注) DIP：溶存性無機態リン、DOP：溶存性有機態リン、NH<sub>4</sub>：アンモニア態窒素、NO<sub>3</sub>：硝酸態窒素、DON：溶存性有機態窒素、DO：溶存酸素、TOP：全有機態リン、TON：全有機態窒素

図8 既存の博多湾低次生態系モデルの概念図

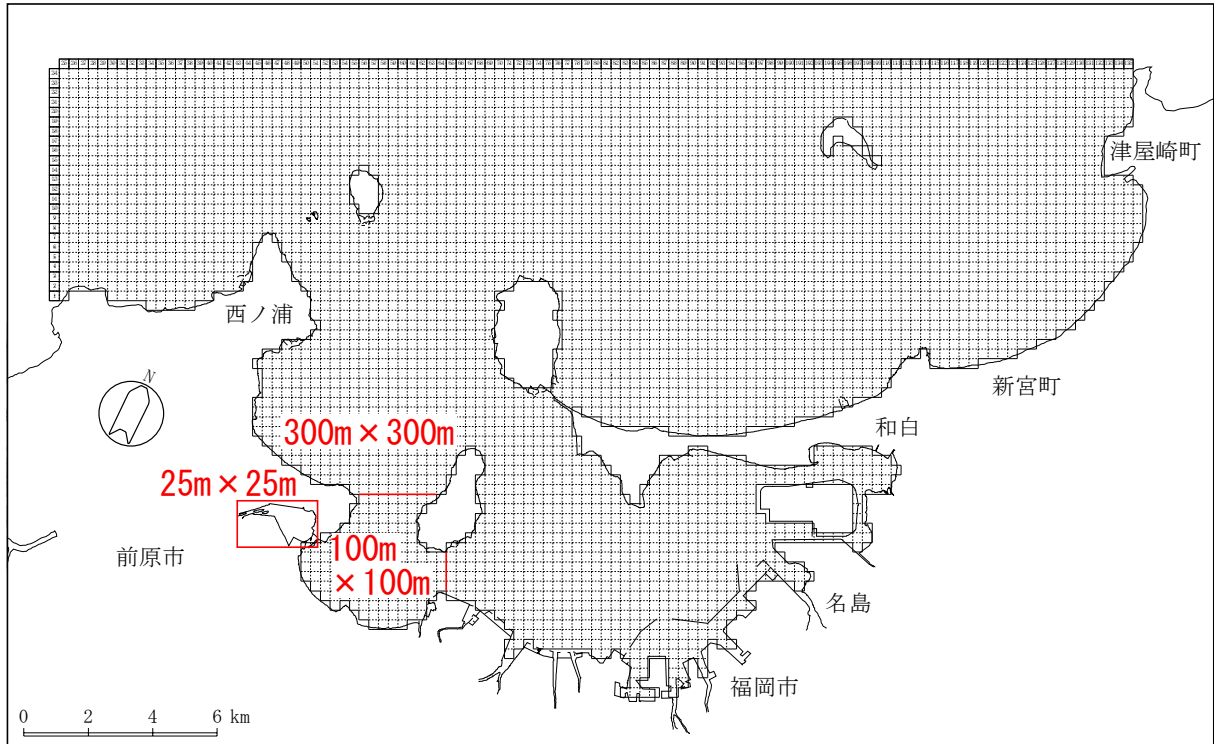


図9 物質収支モデルの計算格子