

# 和白干潟の未来を考える

## ～福岡アイランドシティとの共存～

大沼あゆみ研究会 11 期

薦田 拓也

士不可不以弘毅。

士は以て弘毅ならざる可からず。

道を志す者は広い心と強い意志を持たなければならない。

～論語～

## 目次

- 1, はじめに
- 2, 和白干潟について
- 3, 和白干潟で起こっている問題
- 4, 福岡アイランドシティについて
- 5, 現状の対策と問題意識
- 6, 政策提言
- 7, 最後に

## 第1章 はじめに

「志賀の海人(あま)の、煙焼き立て、焼く塩の、辛き恋をも、我もするかも」この歌は万葉集に入っているある歌である。志賀とは、今回私が本論文で取り上げる「和白海域」周辺の地名である。「海人(あま)」という言葉があることからわかるように、万葉の昔から和白海域では海で魚や海藻をとったり、海藻を焼いて塩をとったりして生活していたほど、人々の生活と海の生物は近い存在だった。現在も和白干潟では、多様な生物が生息し、多くの生態系サービスを提供してくれている。

しかし今、その和白干潟に人為的な要因によりアオサの大量発生が起こり、その影響でさまざまな問題が引き起こされている。本論文では、その問題と背景を詳しく掘り下げ、解決案を提案することを目的として進めていく。

## 第2章 和白干潟について

第2章では、和白干潟がどのような干潟であり、どのような生態系サービスを提供しているかについて述べていく。

### 2-1 和白干潟とは

和白干潟とは、福岡県福岡市博多湾の東奥部に位置する干潟である。広さは約80haであり、日本海側では最大規模の干潟である。湾内に流入する河川によって運ばれた砂泥が堆積している。博多湾沿岸はほとんど人工の海岸であるが、ここには砂浜、岩礁地帯からヨシ原、クロマツ林へと続く貴重な自然干潟が残っている。干潟本来の景観が残る干潟として、2009年に朝日新聞社などから「にほんの里100選」に選ばれた。福岡市中心部からのアクセスもよく、市民の憩いの場であり、市民と海辺の触れ合いの場となっていて、<sup>1</sup>春には1000人以上の人が干潟に入っている。

また、和白干潟は様々な生態系サービスを提供している。代表的なサービス

---

<sup>1</sup>「アサリ資源の保全のための効率的なアオサ回収方法の検証 藤井暁彦」より



として挙げられるのが、潮干狩り、バードウォッチング、教育の3つである。また、生物多様性の面でも非常に価値のある干潟である。



<sup>2</sup>写真1 潮干狩り客で賑わう和白干潟

## 2-2 潮干狩り

潮干狩りのシーズン（3月、4月、5月）になると平日でも多くの潮干狩り客で賑わう。入浜料は無料であり、自由に好きな場所で掘ることができる。筆者が訪れたシーズンではない9月でも、小ぶりではあるが、アサリを見つけることができた。

しかし、後述するが、和白海域における人工島建設の影響などにより、アオサが発生し、アサリが死滅してしまうという現象も起こっている。



<sup>3</sup>写真2 和白干潟のアサリ

---

<sup>2</sup> まるごと福岡博多 <http://showcase.city.fukuoka.lg.jp/photo/img0017.html>

<sup>3</sup> 筆者撮影

### 2-3-1 バードウォッチング

<sup>4</sup>和白海域は東アジアの水鳥の渡りルートの交差点にあたる国際的に重要な場所であり、1980年以降238種の野鳥が観察されている。和白海域は2003年に「国指定和白干潟鳥獣保護区」に指定され、2004年には環境省のサムサール条約登録湿地の候補地にもなった。春と秋にはシベリアからオーストラリアなどへの渡りのシギやチドリたちが立ち寄っていく。渡り鳥の中には、クロツラヘラサギやズグロカモメなどの国際的希少種も少なくない。2014年10月22日の西日本新聞にもクロツラヘラサギが飛来した記事が載るなど、市民にとって、和白海域の水鳥は近い存在である。



<sup>5</sup>写真3 今年飛来したクロツラヘラサギ

このように、多くの渡り鳥を確認できる和白干潟周辺は絶好のバードウォッチングのポイントである。大人から子どもまで多くの市民がバードウォッチングを楽しんでいる。

---

<sup>4</sup> 三井住友信託銀行 身近な自然紹介

<http://www.smtb.jp/csr/withyou/environment/wajiro.html>

<sup>5</sup> 2014年10月22日 西日本新聞

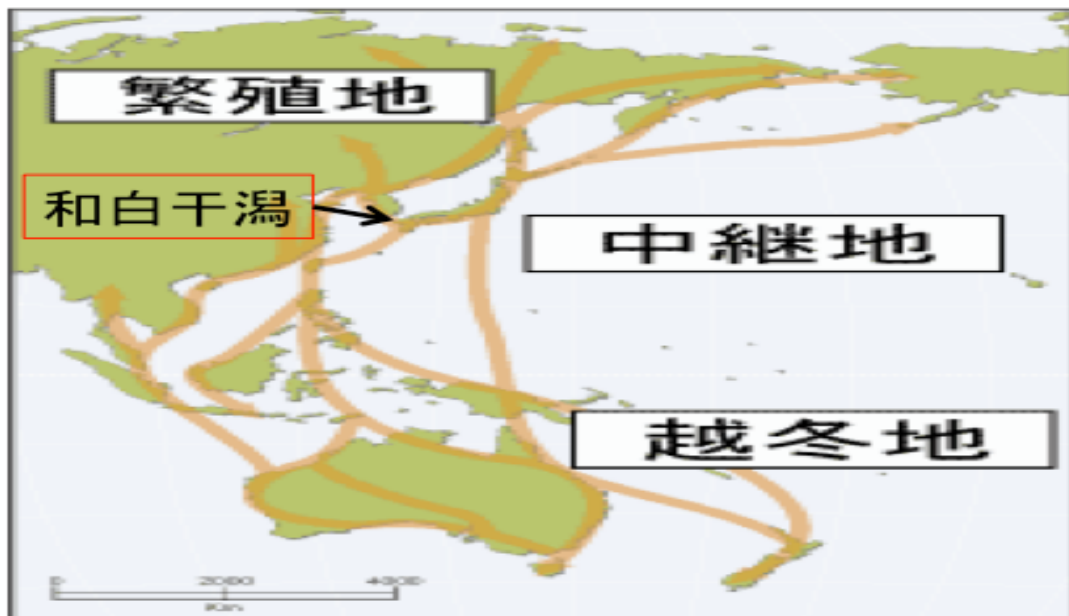
[http://www.nishinippon.co.jp/nnp/f\\_toshiken/article/122094](http://www.nishinippon.co.jp/nnp/f_toshiken/article/122094)



6写真 4 バードウォッチングを楽しむ人々

### 2-3-2 東アジアの渡り鳥のルート

下の地図のオレンジで示したルートはシギ、チドリ類のルートである。鳥の種類によって繁殖地や越冬地は異なるが、一般に中国北部やロシア、アラスカなど北の地域で繁殖(主に春・初夏)して、オーストラリアやニュージーランドなど南の地域で越冬する。渡り鳥は毎年このルートを往復していて、シギ、チドリ類では約 10000km も移動する個体もいる。博多湾、特に和白干潟は中継地や越冬地として多くの渡り鳥が利用している。



6 <http://wajiroblog.blog.fc2.com/blog-entry-52.html> より

<sup>7</sup>地図1 東アジアの渡り鳥のルート

## 2-4 教育

和白干潟の豊かな生態系を学ぶ環境学習や啓発活動は盛んに行われており、特に「和白干潟を守る会」という自然保護団体が主導で行っている活動が多い。

<sup>8</sup>例えば、2014年11月30日には、精華女子短期大学の2年生に向けて、同年11月28日には、西戸崎小学校の5年生に向けて、和白干潟の観察会を行っている。



写真5 和白干潟を守る会の方から説明を受ける小学生達

## 2-5 和白干潟の生物多様性

夏の干潟には、数多くの甲殻類(特にカニ)が観察できる。和白干潟の砂っぽいところに多いのがコメツキガニである。10年程前までは干潟一面にいたが、今では激減している。

干潟を掘ると必ず多毛類(特にゴカイの仲間)が見つかる。ゴカイの仲間はミミズに毛の生えたような生き物であるが、泥の中の有機物を食べて、畑のミミズと同じように干潟を耕してくれるのである。

干潟や浅海域は、魚類が産卵し、育つ場所であるため、「海のゆりかご」と呼

---

<sup>7</sup> WWF ホームページより

<http://www.wwf.or.jp/activities/2007/02/634202.html>

<sup>8</sup> 和白干潟を守る会ブログより <http://wajiroblog.blog.fc2.com/>

ばれており、和白干潟でも潮が満ちた時には小さな魚をたくさん観察することが出来る。時おり、海の上でボラの大ジャンプを見ることもでき、空ではミサゴやトビが太い足で大きなボラを捕まえて飛んでいる光景もよく見られる。

このように和白干潟には、前節までで述べたアサリや水鳥以外にも、多様な生態系が存在しているのである。

## 2-6 和白干潟の昔

今では行われていないが、和白干潟ではノリ養殖が行われていた。ノリの養殖は明治中頃に始まったが、戦後に盛んになった。博多湾全体で行われ、和白でもノリヒビが全面にたっていた。「博多海苔」として大阪市場でも有名だったが、昭和50年代に博多湾港湾計画による漁業権の放棄でこの周辺のノリ養殖も終わりを迎えた。

今、和白干潟で海水浴をしている人はほとんど見かけない。しかし、昔、和白干潟周辺は「和白こども海水浴場」として、夏のレクリエーションもたくさん行われていた。和白干潟の環境変化により、以前の和白干潟の姿とは少しずつ変わってきているのである。

## 第3章 和白干潟で起こっている問題

前章では和白干潟の全容や魅力について述べてきたが、この章では、その和白干潟で起こっている問題について紹介していきたい。

### 3-1-1 アオサの大量発生

1990年代中頃から和白干潟では深刻な環境問題が起こっている。それはアオサの大量発生である。アオサとは、日本各地でみられる緑色の海藻の一種であるが、一般的には潮の満ち引きのある浅い海に生息している。海水が富栄養化の状態になると、窒素化合物やリンを栄養源としてはやい成長速度で繁殖をくりかえす特徴を持ち、そのアオサが腐敗したり、堆積したりすることによって多くの被害を和白干潟周辺にもたらしている。このアオサの大量発生により、第2章で述べた生態系サービスに悪影響が現れている。





<sup>9</sup>写真 6 和白干潟に大量に発生したアオサ

### 3-1-2 アオサとは

<sup>10</sup>海藻は色の違いで緑藻、褐藻、紅藻の 3 種類に分類できる。アオサは緑藻に属している。緑藻にはアオサの他に、佃煮にされるヒトエグサ、「海ぶどう」として知られているイワツタなどがある。

アオサ科には、ヒメアオノリ属、ヒメボタンアオサ属、アオノリ属、ペルクルサリア属、アオサ属、クロヒトエグサ属の 6 属がある。「アオサ」と呼ばれているのは、この中の「アオサ属」のことである。

### 3-2-1 アオサによる悪影響(和白干潟に生息する生きものに対して)

アオサの大量発生によって悪影響を被るものの一つ目として、和白干潟に生息する生きものに対しての悪影響が挙げられる。

<sup>11</sup>アオサが大量発生し、除去が行われないと、アオサの堆積および腐敗によりアオサが底質に蓋をしたような状態になるため、泥底に生息する生物に対して酸素が十分に供給されなくなり、結果的にアオサの堆積により底質の生物生息環境は短期間で急激に悪化してしまう。そしてアサリやゴカイなどを代表とす

---

<sup>9</sup> <https://www.fukuoka-edu.ac.jp/~fukuhara/keikan/higata.html> より

<sup>10</sup> アオサの大量発生と対策

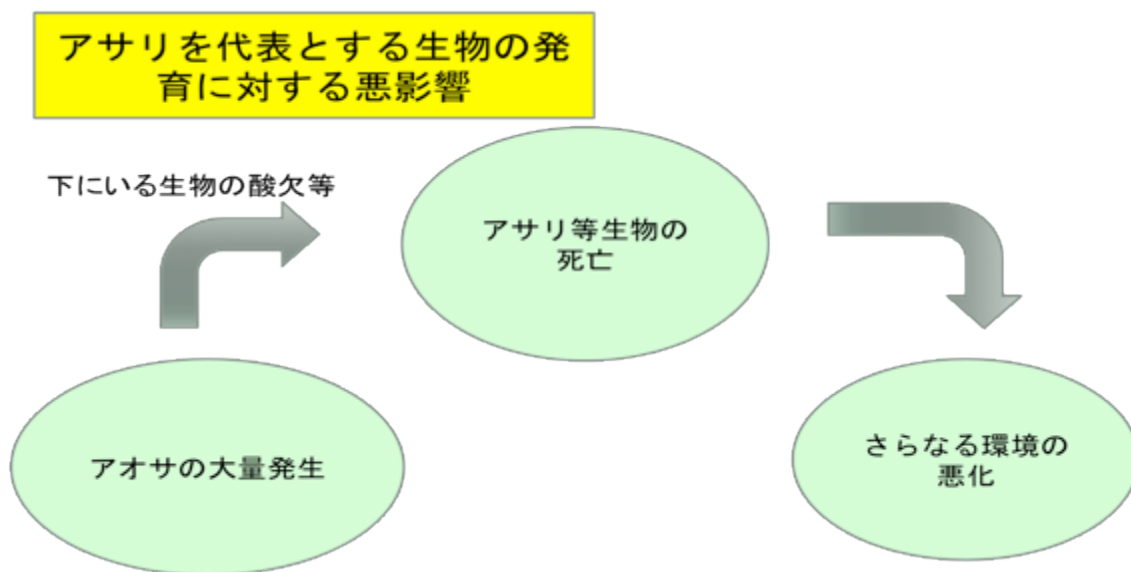
<http://www.city.gamagori.lg.jp/uploaded/attachment/279.pdf> より

<sup>11</sup> 2003 干潟におけるアオサの消長が生物生息環境に及ぼす影響

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/proce1989/50/0/50\\_0\\_1081/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/proce1989/50/0/50_0_1081/_pdf)

る底生生物は酸欠等で死んでしまうことになってしまう。また、<sup>12</sup>アオサの藻体には、アサリの成長を阻害する物質が含まれており、アサリが生育する場で、アサリがこれを摂食することで、成長が阻害されることも示唆されている。<sup>13</sup>また、例えばアサリは海水中の有機物を濾過して食べるので、1個のアサリが約1時間で10の海水を浄化してくれる。和自干潟に生息している底生生物は、海水や土壌の栄養分を摂取し、干潟の浄化作用を支えているために、底生生物の死滅は、和自干潟の環境の悪化を意味するのである。

藤井暁彦氏による「アサリ資源の保全に向けた干潟定着期の資源動態の解明」の中では、和自干潟において、アサリ資源の保全・再生に有効な方策を検討するために和自干潟におけるアサリの資源加入の時期や場所、個体数密度を調査し、干潟定着期の加入や生存、成長に影響する環境要因を考察しているが、この論文の中でも、大量発生したアオサが腐敗して、アサリが斃死してしまうことを明らかにしている。



### 3-2-2 アオサによる悪影響（渡り鳥に対して）

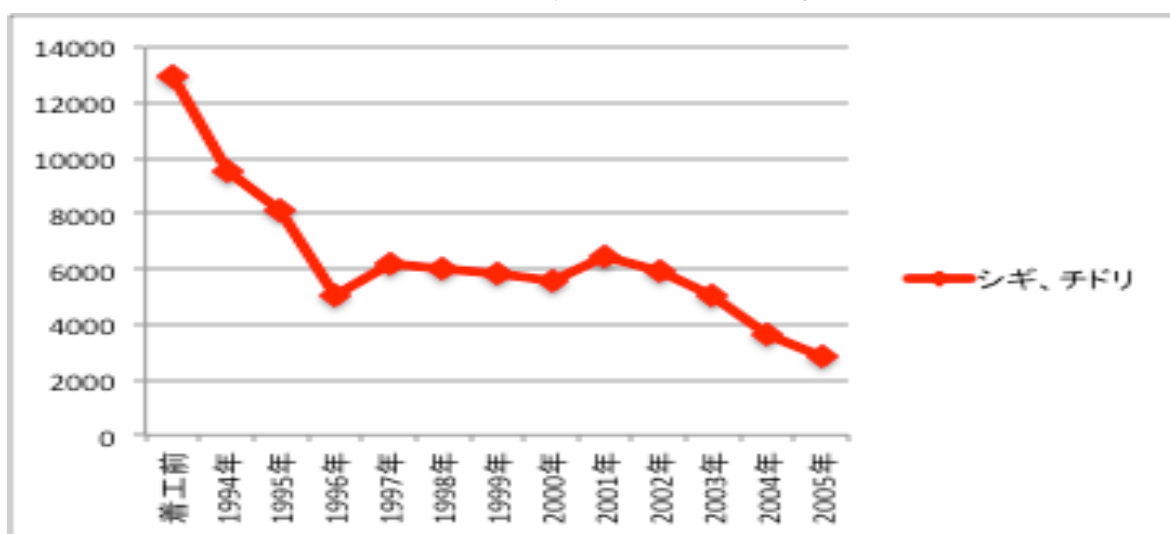
アオサの大量発生は、和自干潟に生息している底生生物に対して悪影響を及ぼすだけでなく、渡り鳥に対しても悪影響を及ぼしている。

<sup>12</sup> アオサが増えるとアサリに悪影響？

[http://feis.fra.affrc.go.jp/event/h18seika\\_happyoukai/kouenyoushi/uchida.pdf](http://feis.fra.affrc.go.jp/event/h18seika_happyoukai/kouenyoushi/uchida.pdf)より

<sup>13</sup> パンフレット「和自干潟を歩こう」より

アオサが大量発生すると、それらがヘドロ化してしまい、渡り鳥の住処が奪われてしまう。さらに、渡り鳥は、和白干潟の生物を餌としているが、前節で述べたように、和白干潟に生きる底生生物が死んでしまい、渡り鳥の餌が少なくなり、その結果渡り鳥の飛来数が減ってきているという現実がある。<sup>14</sup>下のグラフは後で詳しく説明するが、福岡アイランドシティという人工島の着工前とその後の、和白海域で見られた、チギ、チドリの観察数の推移を表している。人工島着工前には 12929 匹観察されたチギ、チドリは、2005 年には 2828 匹しか観察されなかった。全種類の渡り鳥でみても、人工島着工前は 70015 匹観察されたが、2005 年には 34382 匹しか観察されなかった。



グラフ 1 人工島着工前と着工後のシギ、チドリの推移

### 3-2-3 アオサによる悪影響（生活環境に対して）

アオサが大量発生すると、和白干潟は本来の泥の色から緑色へと変貌をとげてしまう。これにより和白干潟の本来の景観が失われてしまう。また、景観が失われるだけではなく、アオサがヘドロ化し、積もってしまうと、悪臭が発生してしまうこともある。このように、アオサの大量発生は生態系に悪影響を及ぼしているだけでなく、周辺住民の生活環境にも影響を与えているのである。

海外でもアオサの大量発生が問題になっているが<sup>15</sup>2009年の9月9日のBBS

<sup>14</sup> JAWAN REPORT 博多湾・人工島の渡り鳥の保全を考える  
<http://www.jawan.jp/rept/rp2006/rp060918matsumoto-j85.html>

<sup>15</sup> BBS NEWS Seaweed suspected in French death  
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/8242649.stm>



NEWSによると、フランスで海岸のアオサの除去作業を行っていたトラックの運転手が亡くなったという報告があった。アオサそのものは無毒なのだが、それがうずたかく堆積し、夏の高温にさらされて腐敗し、中で硫化水素が発生する。トラック運転手は海岸の腐った海藻を運ぶ作業を繰り返しているうちに毒ガスを致死量まで吸い込んでしまったと考えられる。

和白干潟では、アオサによる死者がでたという報告はないが、アオサの大量発生が深刻なレベルになってしまうと、上述したフランスの例のように、健康被害が出てもおかしくないと言える。

### 3-3 アオサ大量発生の原因

<sup>16</sup>このようにアオサが大量に発生しているのは 1995 年ごろからではあるが、この原因は 1994 年に着工した人工島の埋め立てによる、海水交換量の減少が大きな原因として挙げられている。

和白干潟以外にも、アオサの大量発生が問題となっている干潟は日本国内にある。例えばラムサール条約登録湿地である谷津干潟では、最近アオサの異常繁茂が問題となっている。

しかし、<sup>17</sup>この異常繁茂の原因は、1995 年の異常気象が契機となったことが示唆されており、和白干潟のアオサの大量発生のメカニズムとは異なることがわかる。

## 4 章 福岡アイランドシティについて

アオサの大量発生の原因として、人工島の着工をあげたが、それは「福岡アイランドシティ」と銘打って工事がすすんでいる。この章では、その福岡アイランドシティについてと、それがどのように和白干潟に弊害を与えているかについて論じていきたい。

---

<sup>16</sup> 国内外におけるアオサ被害と対策の概要

<http://www.city.gamagori.lg.jp/uploaded/attachment/280.pdf> より

<sup>17</sup> 谷津干潟に作用する東京湾の環境ダイナミクス

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/ceispapers/ceis17/0/ceis17\\_0\\_327/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ceispapers/ceis17/0/ceis17_0_327/_article/-char/ja/)



18図1 福岡アイランドシティ完成イメージ

#### 4-1 福岡アイランドシティとは

福岡アイランドシティとは、<sup>19</sup>世界とつながる国際物流拠点としての港湾機能の強化、快適な都市空間(住環境)の形成、新しい産業の集積拠点の形成、交通体系の整備などを目的として、平成6年に着工された人工島である。完成すると401haもの広さになる。平成26年8月時点で約90%の360.7haの埋め立てが竣功している。平成17年12月から入居が始まって以来、現在では約1800世帯、約5600人が生活を営んでいる(平成26年6月末現在)。最終的には18,000人の居住を見込んでいる。平成25年3月にはあいたか橋(海上遊歩道)が開通し、平成26年11月には新しい子ども病院が開院され、「拠点体育館」の整備も決定するなど、福岡アイランドシティでの生活の利便性も着実に上がっている。「<sup>20</sup>福岡アジアビジネス特区」を活用した、日本で初めてすべての授業をインターネットのみで行う株式会社立の4年生大学、「サイバー大学」も設立され、福岡市の将来をリードするモデル都市として開発が進んでいる。

---

<sup>18</sup> <http://www.infini-g.jp/location/> より

<sup>19</sup> アイランドシティ概要パンフレット

[http://island-city.city.fukuoka.lg.jp/js/kcfinder/upload/files/sumitai/islandcity\\_2608.pdf](http://island-city.city.fukuoka.lg.jp/js/kcfinder/upload/files/sumitai/islandcity_2608.pdf) より。

<sup>20</sup> 「福岡アジアビジネス特区」とは、アジアビジネスの拠点を目指すにふさわしい福岡の地域的・歴史的・経済的な特性を活かしながら、アジアでビジネス展開を目指す国内外の企業やベンチャー企業の集積を加速することが十分可能な地域である。

[ww.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kouzou2/kouhyou/040419/dai4/105keikaku.pdf](http://ww.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kouzou2/kouhyou/040419/dai4/105keikaku.pdf) より

しかし、福岡アイランドシティは和白海域に作られ、和白干潟を閉鎖するように存在している。そのため、和白干潟に大きな弊害を与えているのである（後に詳しく述べる）。



21図2 福岡アイランドシティと和白干潟の位置関係

#### 4-2 博多湾の特徴

ここからは福岡アイランドシティがどのように和白干潟に弊害を与えているかということに言及していきたいが、その前に、和白干潟が存在している博多湾について少し紹介したい。和白干潟は博多湾の東奥部に存在しているが、実は、その博多湾は湾の形状の関係で閉鎖性が強く、「閉鎖性水域」と呼ばれている。<sup>22</sup>閉鎖性水域は、対象水域内の水境と外界水との交換が悪い水域に対して用いられる。閉鎖度の指標とするものとして、閉鎖度指標がある。下のグラフで示したように、博多湾は他の日本を代表する湾に比べても閉鎖度が高いことがわかる。このように博多湾はそもそも閉鎖性が強いのでその東奥部に存在する和白干潟は水の交換が行われにくいのである。

～参考～

閉鎖度(E.I)は

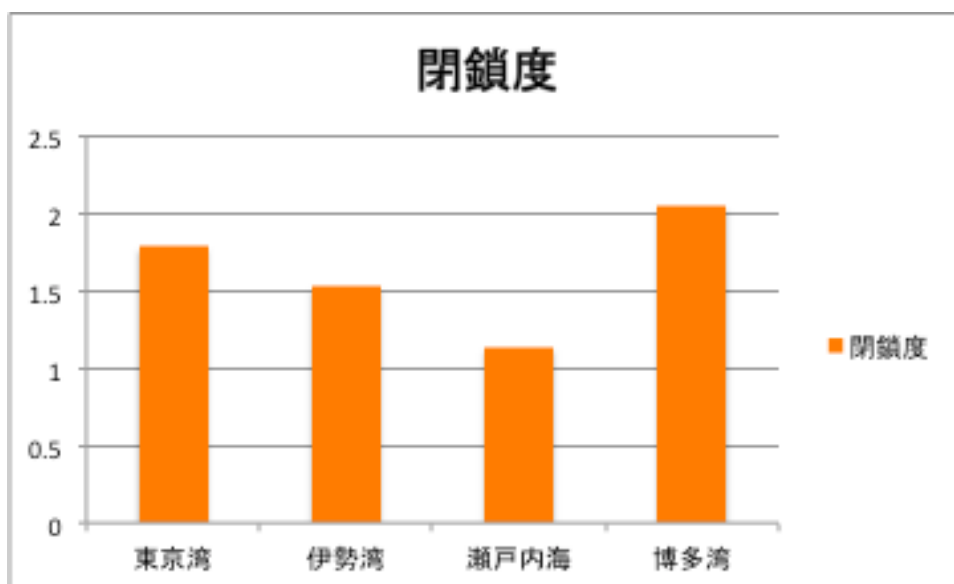
$$E.I = \frac{\sqrt{S} \cdot D_1}{W \cdot D_2}$$

<sup>21</sup> Google map より

<sup>22</sup> 湾域の閉鎖度に関する考察

<http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/nenpo/no41/41b2/a41b2p27.pdf> より

で表せる。  $S$ =湾面積、 $D_1$ =湾内最大水深  
 $W$ =湾口幅、 $D_2$ =湾口最大水深



<sup>23</sup>グラフ2 日本の主な湾の閉鎖度

#### 4-3 福岡アイランドシティによる和白干潟に対する弊害

前節で博多湾の水の交換の悪さについて述べたが、福岡アイランドシティの着工により、和白干潟周辺の水の交換の悪さに拍車がかかっている。福岡アイランドシティは和白干潟に「ふた」をするように作られている。そのため、潮流が妨げられて海水交換が悪くなり、波が穏やかになって海の底に汚れた泥が溜まりやすくなる。その結果海水の栄養分（窒素、リンなど）が多くなりすぎて、その栄養をもとにアオサの大量発生が起こっているのである。

下のグラフは博多湾の各点における窒素濃度およびリン濃度を表したものである。下のグラフから分かるように、和白干潟周辺の窒素濃度、リン濃度は同じ博多湾内の他の点よりも高い値を示しており、水質の悪さがうかがえる。和白干潟の窒素濃度は年平均で約  $1.0\text{mg/L}$ 、リン濃度は年平均で約  $0.07\text{mg/L}$  であることが読み取れるが、<sup>24</sup>窒素濃度が  $0.2\text{mg/L}$  以上、リン濃度が  $0.02\text{mg/L}$  以上になると富栄養化しているといえるため、和白干潟が富栄養化状態であることがわかる。

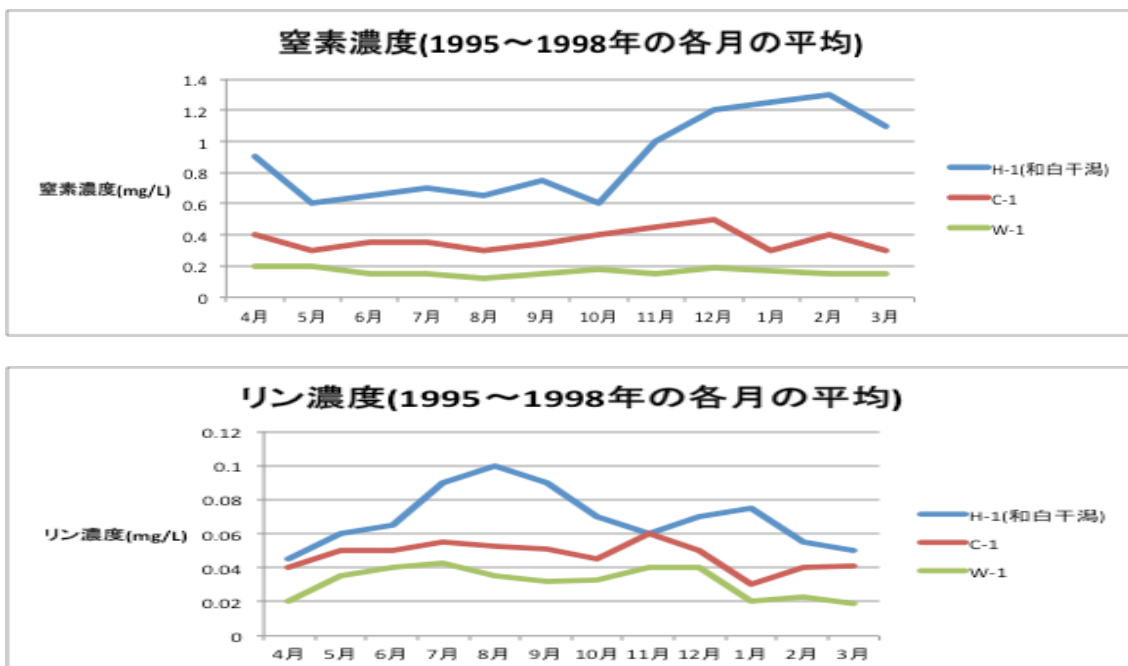
<sup>23</sup> 博多湾環境保全計画より

<sup>24</sup> 霞ヶ関の富栄養化

[http://www.kasumigaura.pref.ibaraki.jp/04\\_kenkyu/introduction/documents/24.pdf](http://www.kasumigaura.pref.ibaraki.jp/04_kenkyu/introduction/documents/24.pdf) より



25 図 3 調査場所(H1,C1,W1)



26 グラフ 3 窒素濃度とリン濃度を示したグラフ

また、1.0mg/L の窒素濃度、0.07mg/L のリン濃度を、環境省が出している生活環境の保全に関する環境基準に照らし合わせてみる。

25 [http://technocco.jp/n\\_map/0400fukuoka.html](http://technocco.jp/n_map/0400fukuoka.html) より

26 和自干潟における水質の動態における現地観測(2002)

<http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00037/2002/720-0053.pdf> より



項目 類型	利用目的の適応性	基準値		該当水域
		全窒素	全磷	
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く。)	0.2mg/L以下	0.02mg/L以下	第1の2の(2)により水域類型ごとに指定する水域
II	水産1種 水浴及びIII以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く。)	0.3mg/L以下	0.03mg/L以下	
III	水産2種及びIVの欄に掲げるもの (水産3種を除く。)	0.6mg/L以下	0.05mg/L以下	
IV	水産3種 工業用水 生物生息環境保全	1 mg/L以下	0.09mg/L以下	
測定方法		規格45.4に定める方法	規格46.3に定める方法	

27図3 窒素、磷（リン）濃度による利用目的の適用性

すると、利用目的の適応性としては、「水産3種」「工業用水」「生物生息環境保全」となっている。「水産3種」とは、汚濁に強い特定の水産生物が漁獲される基準となるもの、「生物生息環境保全」とは、年間を通して底生生物が生息できる限度である。

このことからわかるように、和白干潟の水質は何とか生物が生息できる程度であり、富栄養化している状況でもあるので、窒素やリンを吸収してアオサが大量に発生していると考えられる。

#### 4-4 福岡アイランドシティに対する反対運動

28和白干潟の埋め立て計画や人工島建設計画が出された当初から、地元住民は反対運動を行っていた。特に、1991年には多数の住民運動体のネットワーク「博多湾の豊かな自然を未来に伝える署名の会」が発足し、12万人の署名を集めて人工島建設に反対した。また、着工の年の1994年には、住民訴訟が行われた。

27 環境省 生活環境の保全に関する環境基準より  
<http://www.env.go.jp/kijun/wt2-2.html>

28 和白干潟保護運動に関わって考えたこと 田中浩朗  
[http://archives.shiminkagaku.org/archives/doyou\\_protect199901.pdf](http://archives.shiminkagaku.org/archives/doyou_protect199901.pdf) より

原告敗訴ではあったが、原告側の主張をかなり認めた異例の判決が出た。<sup>29</sup>その際の判決文を少し紹介すると、事業開始前の環境アセスメントに関して「環境影響評価として本来備えていなければならない筈の科学的で客観的な性格とはやや異質なものを感じさせさえる」「博多湾の東部海域が 400 ヘクタールもうめたてられてしまうことによる自然環境への重大かつ深刻な影響を軽視している嫌いがありはしないかということが懸念される」「厳しい批判を免れない」と評価した。結論部では、「本件整備事業に対しては、福岡市民はもとより相当広範に根強い反対意見があることも既に見たところから明らかであるのに、福岡市としては右意見に真摯に耳を傾ける姿勢に欠ける嫌いがなかったとは言えない」とまで言っている。

しかし、このように福岡市の環境アセスメントが非常に問題を含むものであることが裁判所によって認められたにもかかわらず、公金支出差し止めの訴えは退けられた。現在の日本の法律の枠組みでは、差止が認められるには、「埋立免許が著しく合理性を欠き、そのために予算の執行の適正確保の見地から看過し得ない瑕疵」があるという非常に厳しい基準をクリアしなければならないからである。つまり、行政の目線でいうと、非常に低い基準をクリアしていればそれでよく、閣議決定による「実施要項」に定められた手続きを実行しさえすれば、内容がずさんであろうとアセスメントとして認められてしまうのである。

#### 4-5 人工島撤去の例

明治 25 年から大正 10 年にかけて、東京湾に、第三海堡という兵備を施した人工島が建設された。しかし、長い年月と巨額の費用を投じたこの海堡は、完成から 2 年後の関東大震災で崩壊し、廃墟と化していた。大砲の射程距離が伸びて海堡の必要性が無くなり放置され、付近で座礁事故等の海難事故が発生したため、国土交通省は平成 12 年 12 月、東京湾を航行する船舶の安全を確保する目的で、7 年の歳月を費やして第三海堡の撤去を完了した。

---

<sup>29</sup> 博多湾人工島建設に関する環境アセスメント 田中浩朗  
[http://www.csij.org/01/archives/nature\\_003.pdf](http://www.csij.org/01/archives/nature_003.pdf) より



<sup>30</sup>写真 7 第三海堡の撤去工事現場

## 第 5 章 現状の対策と問題意識

前章で述べたように、富栄養化によってアオサが大量発生し、そのアオサのヘドロ化、堆積などによって、多くの問題が発生している。この章では、その問題を緩和するためにどのような対策が練られているかについて紹介していきたい。

### 5-1-1 福岡市の対策

福岡市は、<sup>31</sup>毎年約 3000 万円もの費用をかけてアオサの回収を行っている。最近では、主に水生植物除去作業船「かんきょう 8 号」を用いて、以前より効率的なアオサの除去を実現した。しかし、それでも大量の税金を投入してアオサ除去を行っていることに変わりない。<sup>32</sup>2013 年の秋口には 1 週間だけで 870 万円を投入した。

### 5-1-2 ボランティア活動

ボランティア活動は、主に福岡市と、自然保護団体が主体となってボランティア活動を行っている。福岡市は、「アオサのお掃除大作戦」、和白干潟を守る会は「和白干潟のクリーン作戦と自然観察」という名でボランティア活動を行っている。

現在、多数の市民団体等が環境保全に向けた活動を行っており、これら市民団体と福岡市が参加する「和白干潟保全のつどい」において、定期的に意見交

---

<sup>30</sup> <http://www.geocities.jp/kamosuzu/kaiho.html> より

<sup>31</sup> 国内外のアオサ被害と対策の現状

<http://www.city.gamagori.lg.jp/uploaded/attachment/280.pdf> より

<sup>32</sup> 2014 年 8 月 17 日 西日本新聞



換を行いながら、和白干潟の環境保全に向けた協働事業の企画等を行っている。



<sup>33</sup>写真 8 ボランティア活動を行っている様子

## 5-2 問題意識

これまでの問題を整理する。1994年の人工島の着工以来、和白海域の海水交換の悪化などが原因となり、和白干潟は富栄養化してしまった。富栄養化してしまった和白干潟の海水の中には、窒素やリンが大量に含まれている。その窒素やリンを栄養分としてアオサが大量発生してしまった。大量発生したアオサがヘドロ化、堆積してしまい、和白干潟の生物の死滅、観察される渡り鳥の減少、景観や生活環境の悪化といった問題を引き起こしている。

確かに税金の投入によるアオサの除去や、ボランティア活動によって、多少の問題は解決できているかもしれない。しかし、アオサの量を考えるとそれだけでは不十分であるし、持続可能性の面からみてもまだ対策を施す必要があるだろう。

この問題を根本的に解決するためには福岡アイランドシティを海に戻す必要があるが、これは費用の面をみても、すでに人工島に多くの方が住んでいるという面をみても、かなり難しいと言える。これから福岡アイランドシティでの生活の利便性はますます高いものとなっていくだろう。私達がこの問題を解決するためには、和白干潟側の目線と福岡アイランドシティ側の目線を考慮して、政策を打ち出していかなければならない。

---

<sup>33</sup> 和白干潟を守る会 HP より

## 6章 政策提言

ここからは、和白干潟の課題を解決するために政策を打ち出し、その政策に妥当性があるかどうかを、モデル分析を行いながら検証していく。

### 6-1 政策内容

今回打ち出す政策は、「和白干潟周辺の住民と福岡アイランドシティの住民にアオサ除去の負担金を課す」という政策である。

福岡アイランドシティの生活の利便性はますます高まっている反面、福岡アイランドシティがあるために、和白干潟ではアオサが発生し、和白干潟周辺住民は被害を被っている。

そのため、住民に負担をしてもらい和白干潟の環境改善、住民の効用増大を実現したい。

### 6-2 モデル分析の導入

政策の目標は、負担金をかけることによって、和白干潟の周辺住民の効用と、福岡アイランドシティに住む住民の効用の総和を改善、最大化することである。



和白干潟周辺を地域 H、福岡アイランドシティを地域 I とする。そして、和白干潟周辺の人々の効用の総和を  $U_H$ 、福岡アイランドシティに住む人々の効用の総和を  $U_I$  として、

$$W = U_H + U_I$$

としたときに、 $W$  を最大化する負担金をもとめる。

### 6-3 効用関数の設定

$W = U_H + U_I$ を $W = n_H u_H + n_I u_I$ に変形する。ここで $n_H$ は和白干潟周辺住民の人口、 $n_I$ は福岡アイランドシティ住民の人口とする。また、 $u_H$ は和白干潟周辺住民の一人あたりの効用であり、 $u_I$ は福岡アイランドシティ住民の一人あたりの効用である。

#### 6-3-1 和白干潟周辺住民の効用関数( $u_H$ )

和白干潟周辺住民の効用関数は、アオサの量( $x$ )と所得によって決まるとして下のようにおく。

$$u_H = -\theta x + \alpha\sqrt{I_H} + m$$

$\theta$ : アオサに関するパラメータ

$\alpha$ : 所得に関するパラメータ

$I_H$ : 和白干潟周辺住民の所得

$m$ : 定数

$u_H$ はアオサの量の減少関数であり、所得の増加関数である。

#### 6-3-2 福岡アイランドシティの住民の効用( $u_I$ )

福岡アイランドシティ住民の効用関数も、アオサの量( $x$ )と所得で決まるとして、下のようにおく。

$$u_I = -\theta'x + \beta\sqrt{I_I} + e$$

$\theta'$ : 福岡アイランドシティのアオサに関するパラメータ

$\beta$ : 所得に関するパラメータ

$I_I$ : 福岡アイランドシティの住民の効用関数

$e$ : 定数

ここでも $u_I$ はアオサの量の減少関数であり、所得の増加関数である。

#### 6-3-3 2つの効用関数の関係性

和白干潟周辺住民の効用関数 $u_H$ と、福岡アイランドシティの住民の効用関数 $u_I$ の関係性をみる。

$$u_H = -\theta x + \alpha\sqrt{I_H} + m$$

$$u_I = -\theta'x + \beta\sqrt{I_I} + e$$

まず、 $\theta$ と $\theta'$ であるが、これはそれぞれ、アオサの量による、被害の大きさを表すパラメータである。アオサによる被害は、福岡アイランドシティの住民よりも、和白干潟周辺の住民の方が明らかに大きいので、

$$\theta > \theta'$$

と表すことができる。

次に $\alpha$ と $\beta$ であるが、これはそれぞれ、和白干潟周辺に住む人々の所得に関するパラメータと福岡アイランドシティ周辺に住む人々の所得に関するパラメータである。和白干潟周辺の生活の利便性よりも、新しく開発されている福岡アイランドシティ周辺の生活の利便性の方が高いと考えられるので、

$$\alpha < \beta$$

と表すことができる。

次に $m$ と $e$ であるが、これは、アオサが完全になくなった時( $x=0$ )、かつ、所得がない( $I=0$ )の時に得ることができる効用である。和白干潟周辺では、アオサが少なくなれば、福岡アイランドシティよりも多く生態系サービスを受けることができるため、

$$m > e$$

と表すことができる。

## 6-4 住居地の決定

この節では、どのくらいの所得の人がどちらの地域(地域 H か地域 I)に住むかを分析する。

### 6-4-1 住居地を決定する境目の所得

所得が I の人を考える。所得が I の人が和白干潟に住んだ場合の効用は、前の節の $u_H$ で考えると、

$$u_H = -\theta x + \alpha\sqrt{I} + m$$

である。

また、所得 I の人が福岡アイランドシティに住んだ場合の効用は、前の節の $u_I$ で考えると、

$$u_I = -\theta'x + \beta\sqrt{I} + e$$

となる。

この時、 $u_I > u_H$ となる所得 I の範囲を求めると、

$$-\theta x + \alpha\sqrt{I} + m > -\theta'x + \beta\sqrt{I} + e$$

$$(\beta - \alpha)\sqrt{I} > (\theta' - \theta)x + m - e$$

$$I > \left[ \frac{1}{\beta - \alpha} \{(\theta' - \theta)x + m - e\} \right]^2$$

ここで、 $\left[ \frac{1}{\beta - \alpha} \{(\theta' - \theta)x + m - e\} \right]^2 = I^*$ とすると、所得が $I > I^*$ の人は福岡アイランドシティに住み、所得が $I < I^*$ の人は和白干潟に住むということが分かる。

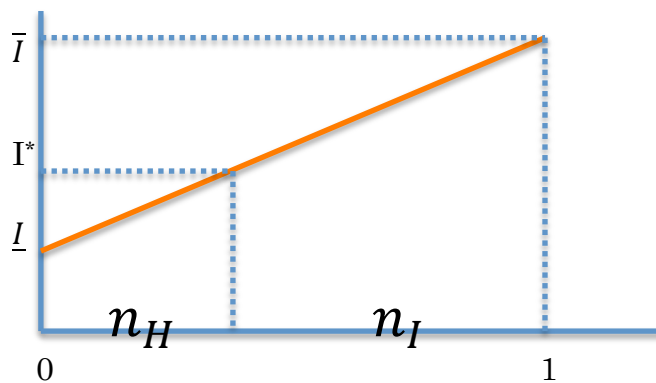
#### 6-4-2 それぞれの居住地の人口

この節では、境目の所得が  $I^*$ の時の和白干潟周辺の人口と福岡アイランドシティの人口の分析をする。ここでは、干潟周辺と福岡アイランドシティに住む人口の合計を1として考える。つまり、

$$n_H + n_I = 1$$

とする。

また、最も所得の少ない人の所得を $\underline{I}$ として、最も所得が高い人の所得を $\bar{I}$ とする。また、その間の所得の人々が一様に存在しているとする。また、境目の所得を $I^*$ とすると、 $n_H$ と $n_I$ はそれぞれ、下のグラフに示した部分となる。



#### 6-4-3 負担をかけた場合の居住地決定モデル

住民にかける負担金を  $t$  とする。すると、所得  $I$  の人の実質所得は  $I - t$  と表すことができる。実質所得が  $I - t$  の時の効用は、和白干潟に住む場合と福岡アイランドシティに住む場合でそれぞれ、

$$u_H = -\theta x + \alpha\sqrt{I - t} + m$$

$$u_I = -\theta' x + \beta\sqrt{I - t} + e$$

で表すことができ、 $u_I > u_H$  となる所得  $I$  の範囲は、

$$I > \left[ \frac{1}{\beta - \alpha} \{ (\theta' - \theta)x + m - e \} \right]^2 + t$$

であり、前節の $I^*$ を用いると、

$$I > I^* + t$$

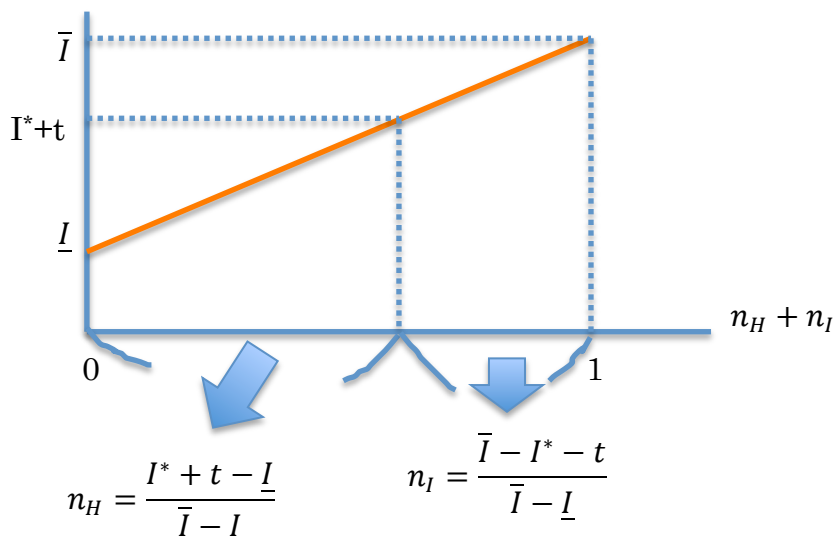
である。

つまり、負担金をかけても、所得が $I^* + t$ 以上であるならば、福岡アイランドシティを居住地に選び、それ以下であるならば、和白干潟周辺を居住地に選ぶ。

また、この時の和白干潟周辺(地域 H)と福岡アイランドシティ(地域 I)の人口( $n_H, n_I$ )は、下のグラフより、

$$n_H = \frac{I^* + t - \underline{I}}{\bar{I} - \underline{I}}, n_I = \frac{\bar{I} - I^* - t}{\bar{I} - \underline{I}}$$

と表すことができる。



#### 6-4-4 地域 H と地域 I の住民の所得

今後の分析のためにも、地域 H と地域 I の平均所得を出しておく。

地域 H では、前節のグラフからもわかるように、最低所得が $\underline{I}$ であり、最高所得が $I + t$ であるので、地域 H の平均実質所得 $I_H$ は、負担金のことも考慮して、

$$I_H = \frac{\underline{I} + I^* + t}{2} - t = \frac{\underline{I} + I^* - t}{2}$$

と表すことができる。

また、地域 I では、最低所得が $I + t$ であり、最高所得が $\bar{I}$ であるので、負担金の

ことも考慮して、平均実質所得 $I_I$ は、

$$I_I = \frac{I^* + t + \bar{I}}{2} - t = \frac{I^* - t + \bar{I}}{2}$$

と表すことができる。この先の分析では、この平均実質所得を地域 H, 地域 I の代表的個人の所得として考える。

### 6-5 アオサの除去

住民全体に  $t$  の負担金をかけるため、アオサの除去費用として、 $t(n_H + n_I)$  の費用を得ることができる。また、ここでは、人口の合計( $n_H + n_I$ )は 1 としているので、アオサの除去費用の合計は、

$$t \cdot 1 = t$$

と表すことができる。

次にアオサの除去量であるが、これは、費用に対して逡減しながら増えていくと考えられるので、アオサの除去量を $x'$ とすると、

$$x' = \gamma\sqrt{t}$$

とおくことができる。

### 6-6 全体の効用の最大化

今回提案する政策の目的は住民全体の効用を最大化すること、つまり、 $W = U_H + U_I$ を最大化することである。 $W = n_H u_H + n_I u_I$ と変形できるが、負担金  $t$  をかけることによって、どのように  $W$  が変化し、実際に  $W$  が改善されるかをみていきたい。

負担金をかけることによって、前の節までで述べたように、和白干潟周辺の人口( $n_H$ )、福岡アイランドシティの人口( $n_I$ )、和白干潟周辺住民の一人当たりの効用( $u_H$ )、福岡アイランドシティ住民の一人当たりの効用( $u_I$ )はすべて変化するので、負担金をかけた後の全体の効用  $W(t)$ は、

$$W(t) = n_H(t) \cdot u_H(t) + n_I(t) \cdot u_I(t)$$

と表すことができる。

$$n_H(t) = \frac{I^* + t - \underline{I}}{\bar{I} - \underline{I}}, n_I(t) = \frac{\bar{I} - I^* - t}{\bar{I} - \underline{I}}$$

となることは、6-4-3 の居住地決定モデルの節で言及した。

$u_H(t)$ について考えると、負担金  $t$  をかけることによって、アオサの量、実質

所得が変わる。アオサの量は、

$$x - x' = x - \gamma\sqrt{t} \quad (\because x' = \gamma\sqrt{t})$$

となり、実質所得 $I_H$ は、6-4-4 より、

$$I_H = \frac{\underline{I} + I^* - t}{2}$$

と表せるため、

$$u_H = -\theta(x - \gamma\sqrt{t}) + \alpha \sqrt{\frac{\underline{I} + I^* - t}{2}} + m$$

$u_I$ も同様にして、

$$u_I = -\theta'(x - \gamma\sqrt{t}) + \beta \sqrt{\frac{I^* - t + \bar{I}}{2}} + e$$

と表せる。つまり、

$$\begin{aligned} W(t) &= n_H(t) \cdot u_H(t) + n_I(t) \cdot u_I(t) \\ &= \left( \frac{I^* + t - \underline{I}}{\bar{I} - \underline{I}} \right) \cdot \left\{ -\theta(x - \gamma\sqrt{t}) + \alpha \sqrt{\frac{\underline{I} + I^* - t}{2}} + m \right\} \\ &\quad + \left( \frac{\bar{I} - I^* - t}{\bar{I} - \underline{I}} \right) \cdot \left\{ -\theta'(x - \gamma\sqrt{t}) + \beta \sqrt{\frac{I^* - t + \bar{I}}{2}} + e \right\} \end{aligned}$$

となり、 $\left[ \frac{1}{\beta - \alpha} \{ (\theta' - \theta)x + m - e \} \right]^2 = I^*$ を代入して、(6-4-1 より)



$$\begin{aligned}
W(t) = & \left( \frac{\left[ \frac{1}{\beta - \alpha} \{(\theta' - \theta)x + m - e\} \right]^2 + t - \underline{I}}{\bar{I} - \underline{I}} \right) \\
& \cdot \left\{ -\theta(x - \gamma\sqrt{t}) + \alpha \sqrt{\frac{\underline{I} + \left[ \frac{1}{\beta - \alpha} \{(\theta' - \theta)x + m - e\} \right]^2 - t}{2}} + m \right\} \\
& + \left( \frac{\bar{I} - \left[ \frac{1}{\beta - \alpha} \{(\theta' - \theta)x + m - e\} \right]^2 - t}{\bar{I} - \underline{I}} \right) \\
& \cdot \left\{ -\theta'(x - \gamma\sqrt{t}) + \beta \sqrt{\frac{\left[ \frac{1}{\beta - \alpha} \{(\theta' - \theta)x + m - e\} \right]^2 - t + \bar{I}}{2}} + e \right\}
\end{aligned}$$

となり、これを最大化する  $t$  を求める。

この式を  $t$  について微分し、最大化することは困難なので、各文字に実数値を代入して分析する。

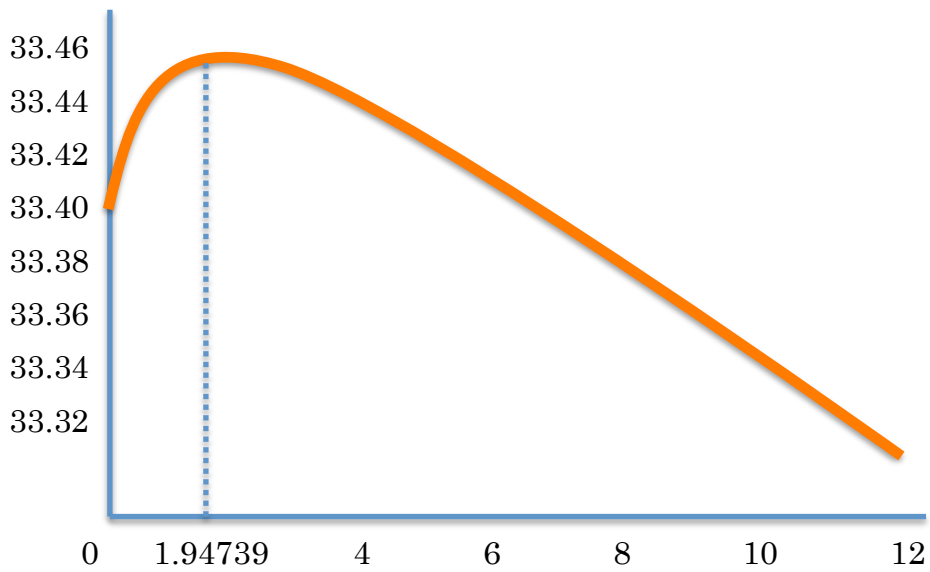
$$\theta = 0.1 \quad \theta' = 0.005 \quad \alpha = 1 \quad \beta = 1.2 \quad m = 15 \quad e = 10 \quad \gamma = 2 \quad \bar{I} = 1000 \quad \underline{I} = 100$$

$$x = 100$$

とすると、

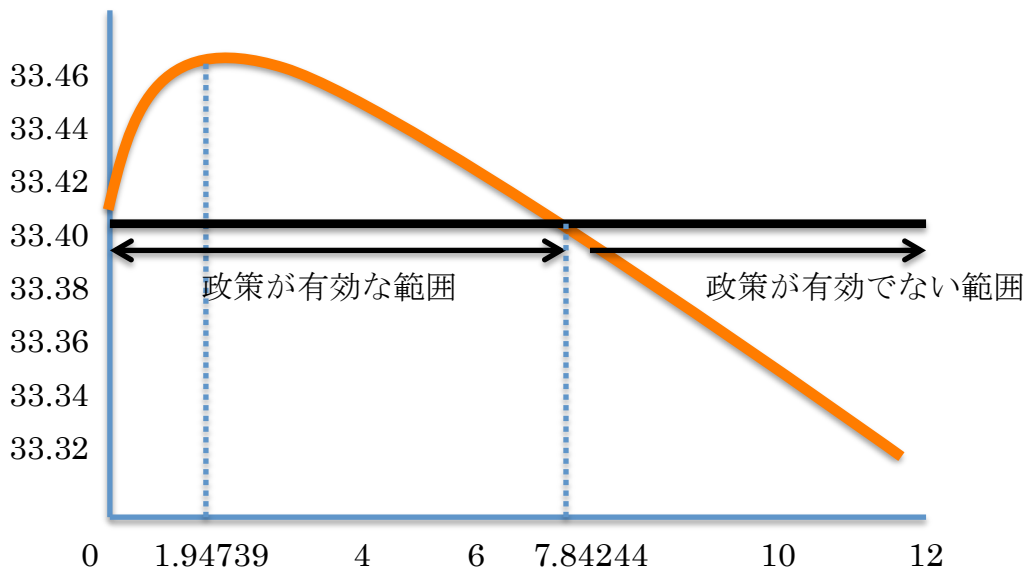
$$\begin{aligned}
W(t) = & \frac{506.25 + t - 100}{1000 - 100} \left\{ -0.1(100 - 2\sqrt{t}) + \sqrt{\frac{1000 + 506.25 - t}{2}} + 15 \right\} \\
& + \frac{1000 - 506.25 - t}{1000 - 100} \left\{ -0.005(100 - 2\sqrt{t}) + 1.2 \sqrt{\frac{506.25 - t + 1000}{2}} + 10 \right\}
\end{aligned}$$

となり、これをグラフ化すると、下のようになる。



グラフより、 $W(t)$ は  $t=1.94739$  で最大値  $33.4609$  をとる。

また、政策が有効であったかを確認するためには  $W(t)-W(0)>0$  であることを示すことができればよい。 $W(0)$ というの、 $t=0$ 、つまり政策を行わなかったときの住民全体の効用であるが、 $W(0)=33.3944$  であるので、政策が有効な  $t$  の範囲、つまり、 $W(t)-W(0)>0$  である範囲は下のグラフに示した範囲である。



上グラフより、政策が有効な負担金  $t$  の範囲は、

$$0 < t < 7.84244$$

であることがわかる。

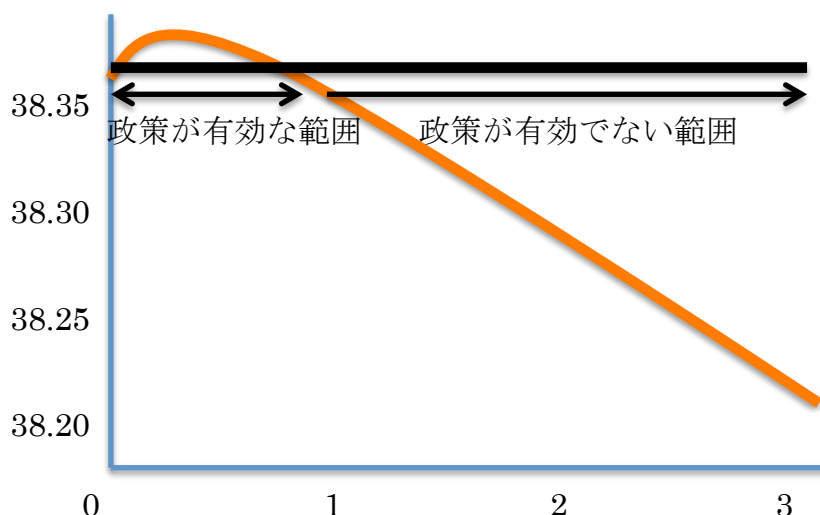
## 6-7 パラメータを動かすことによる変化

この節ではいくつかのパラメータを動かし、そのパラメータの変化によって、適切な負担金がどのように変化するかを見ていく。

### 6-7-1 所得に関するパラメータの変化による影響

所得に関するパラメータは $\alpha$ と $\beta$ であるが、ここでは、 $\beta$ を1.2→1.3に変化させてみる。これが意味するところは、福岡アイランドシティの生活の利便性が向上したと捉えることができる。

$\beta$ を1.3に変化させると、 $W(t)$ のグラフは下のように変化して、政策が有効になる $t$ の範囲も下のように変化する。



このとき  $W(t)$ は  $t=0.202017$  で、最大値  $38.3585$  をとり、政策が有効な  $t$  の範囲は、

$$0 < t < 0.81132$$

である。

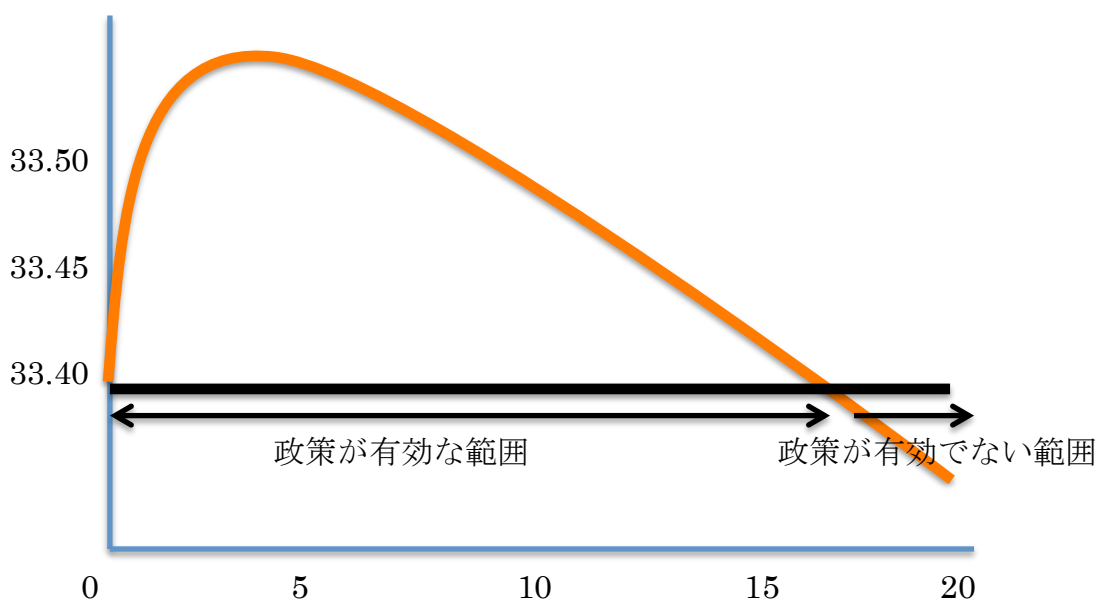
つまり、福岡アイランドシティの生活の利便性が上がると、住民の効用を最大化する負担金の値は小さくなり、政策が有効な負担金の範囲も小さくなる。また、実現する効用の総和は大きくなる。

### 6-7-2 アオサ除去に関するパラメータの変化による影響

アオサ除去に関するパラメータは $\gamma$ であり、これは、アオサ除去に関する技術

水準と捉えることができる。つまり、 $\gamma$ が大きければ大きいほど同じ費用でアオサをたくさん除去できるということである。

ここで、 $\gamma$ を2→3に変化させてみる。このとき  $W(t)$ のグラフは下のように変化して、政策が有効になる  $t$  の範囲も下のように変化する。



このとき、 $W(t)$ は  $t=4.51995$  で最大値  $33.5457$  をとり、政策が有効な  $t$  の範囲は

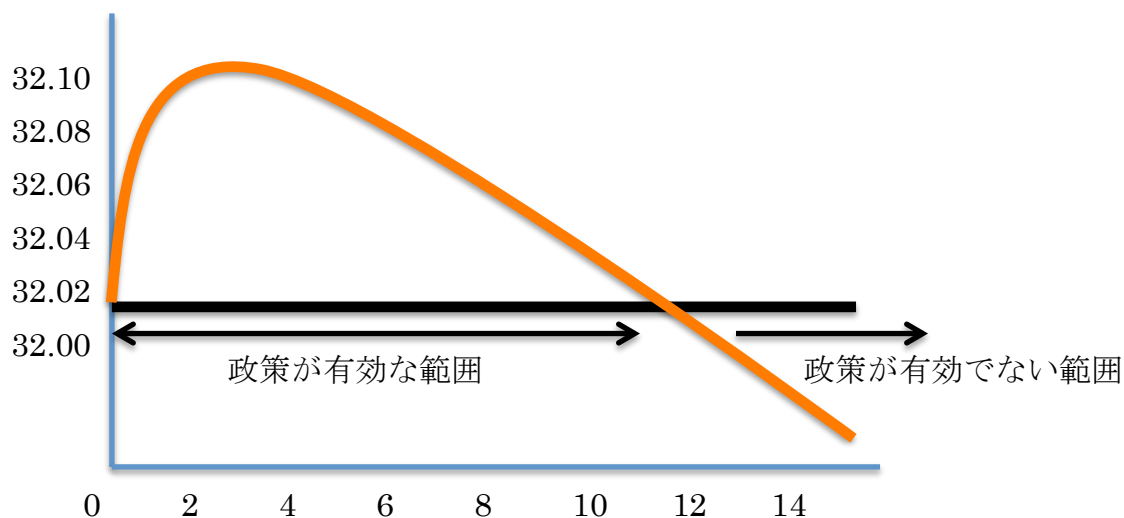
$$0 < t < 18.377$$

である。

つまり、アオサ除去の技術水準があがると、最適な負担金は増加し、実現する住民の効用の総和も大きくなる。また、政策が有効になる負担金の範囲も大きくなる。

### 6-7-3 初期のアオサの量が増えた場合

初期のアオサの量は  $x$  である。ここで、 $x$  を  $100 \rightarrow 105$  に変化させてみると、 $W(t)$ のグラフは下のように変化して、政策が有効になる  $t$  の範囲も下のように変化する。



このとき、 $W(t)$ は  $t=3.09892$  で最大値  $32.1005$  をとり、  
 政策が有効な  $t$  の範囲は

$$0 < t < 12.5021$$

である。

つまり、初期のアオサの量が増えると、適切な負担金が増え、有効な負担金の範囲も大きくなるが、実現できる住民の効用の総和は小さくなる。

### 6-8 分析結果より

以上の分析により、適切な負担金を課すことによって、全体の効用が上昇しうることがわかった。しかし、どのような負担金でもそれが実現できるわけではなく、 $W(t)-W(0)>0$  となる範囲での負担金を課すことが必要である。6-7 で、各パラメータを変化させて分析を行ったが、パラメータの値にも注意しながら負担金を定めていかなければならない。

## 7章 まとめ

先日、「和白干潟を守る会」代表の山本廣子様「人工島ができてよかったことはありますか。」と質問させて頂いた際に、「人工島ができて、和白干潟にとっては、海水の交換率が悪くなり、沖合の景観も悪くなった。人間にもよかったことは一つもなかった。」とおっしゃっていた。このような事態を防ぐために4章でも述べさせてもらったように、地域住民は人工島着工反対運動を進めていたに違いない。しかし、「悪者」である人工島、福岡アイランドシティが将来的に経済的利益をたくさん生み出すことになるのなら、人工島の着工が悪いことであるとは言えないのではないか。事実、舞浜やお台場など、埋立事業、人工島事業によって、経済的利益が出ている例もある。問題は、課題が見えたときに、いかに妥当性のある政策を打ち出せるかである。今回、本論文では、負担金を住民にかけ、アオサを除去するという政策を打ち出したが、そのように何かしらの妥当性のあることをしていかなければならないだろう。現在は、税金の投入、ボランティア活動でなんとか和白干潟の環境を維持しようとしているが、それだけでは不十分だと私は思う。福岡アイランドシティで新たな価値を生み出し、その上で周辺環境を持続可能に守っていく。そのような気概で開発事業を進めなければ、「福岡の将来をリードする先進的モデル都市」のはずが、負の遺産だけを残す「後進的モデル都市」になりかねない。事業を行う際は、その事業がもたらすと思われるさまざまな影響をしっかりと吟味し、大事業になればなるほど、その判断にたくさんの市民が参加できるようにし、話し合いを重ねていくことが必要になっていくだろう。

しかし、話し合いを重ねたからといって、環境を無視して人間中心に考えて自然を破壊していくことは、逆説的に人間の首をしめることになってしまう。良い環境を取り戻すことは、大変難しいことである。今こそ人類は自然と共存していく道を考えていくべきなのであろう。

～参考文献～

・三井住友信託銀行 身近な自然紹介

<http://www.smtb.jp/csr/withyou/environment/wajiro.html>

・WWF ホームページ

<http://www.wwf.or.jp/activities/2007/02/634202.html>

- ・ 西日本新聞ホームページ

<http://www.nishinippon.co.jp/>

- ・ 和白干潟を守る会ホームページ

<http://wajirohigata.sakura.ne.jp/>

- ・ アオサの大量発生と対策

<http://www.city.gamagori.lg.jp/uploaded/attachment/279.pdf>

- ・ 2003年 干潟におけるアオサの消長が生物生息環境に及ぼす影響

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/proce1989/50/0/50\\_0\\_1081/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/proce1989/50/0/50_0_1081/_pdf)

- ・ アオサが増えるとアサリに悪影響？

[http://feis.fra.affrc.go.jp/event/h18seika\\_happyoukai/kouenyoushi/uchida.pdf](http://feis.fra.affrc.go.jp/event/h18seika_happyoukai/kouenyoushi/uchida.pdf)

- ・ JAWAN REPORT 博多湾・人工島の渡り鳥の保全を考える

<http://www.jawan.jp/rept/rp2006/rp060918matsumoto-j85.html>

- ・ BBS NEWS Seaweed suspected in French death

<http://news.bbc.co.uk/2/hi/8242649.stm>

- ・ 谷津干潟に作用する東京湾の環境ダイナミクス

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/ceispapers/ceis17/0/ceis17\\_0\\_327/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ceispapers/ceis17/0/ceis17_0_327/_article/-char/ja/)

- ・ 湾域の閉鎖度に関する考察

<http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/nenpo/no41/41b2/a41b2p27.pdf>

- ・ 霞ヶ関の富栄養化

[http://www.kasumigaura.pref.ibaraki.jp/04\\_kenkyu/introduction/documents/24.pdf](http://www.kasumigaura.pref.ibaraki.jp/04_kenkyu/introduction/documents/24.pdf)

- ・ 和白干潟における水質の動態における現地観測(2002)

<http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00037/2002/720-0053.pdf>

- ・ 和白干潟保護運動に関わって考えたこと 田中浩朗

[http://archives.shiminkagaku.org/archives/doyou\\_protect199901.pdf](http://archives.shiminkagaku.org/archives/doyou_protect199901.pdf)

- ・ 博多湾人工島建設に関する環境アセスメント 田中浩朗

[http://www.csij.org/01/archives/nature\\_003.pdf](http://www.csij.org/01/archives/nature_003.pdf)

- ・ 東京湾海堡

<http://www.geocities.jp/kamosuzu/kaiho.html>

- ・ パンフレット「和白干潟を歩こう」

- ・ パンフレット「干潟で遊ぼう」

- ・ 博多湾環境保全計画

～取材協力～

福岡市環境局環境監理部 吉武様

「和白干潟を守る会」代表 山本様

～あとがき～

幼少期、和白干潟で毎年潮干狩りやバードウォッチングをしていた私にとって、今回の和白干潟における問題を知ったとき、切ない気持ちになった。アオサの大量発生によって、アサリの生育が阻害され、渡り鳥もこなくなる。そのような未来は想像したくないし、止めなければならない。確かに、私は和白干潟に関わっている人間ではない。ただ、一市民として、一学生として、和白干潟の将来を考えて、政策を考えた。

「自然との共存」が実現できるように、これからも和白干潟に対してだけでなく、身近な環境問題に対しても問題意識を持ち続けていきたいと思う。

最後になりますが、本論文を完成させるうえでお話を聞かせて頂いた福岡市職員の方、自然保護団体の方、そして分析をすすめるうえでアドバイスをくださった大沼先生、澤田さん、同期の仲間たちには心から感謝したいと思います。