

## 水環境健全性指標による東京湾沿岸域の環境評価

千葉工業大学・生命環境 ○ 村上和仁  
東北工業大学・環境エネ 小浜暁子

Environmental Assessment of Tokyo Bay Coastal Zone using Water Environment Soundness Index, by Kazuhito MURAKAMI (Chiba Institute of Technology) and Akiko Inoue-Kohama (Tohoku Institute of Technology)

### 1. はじめに

水環境を評価する手段としては、水質分析のような理化学的指標と水生生物調査のような生物学的指標を並行して実施することによって、より精密かつ正確な水環境評価が可能になる。一方、これらの指標の測定・分析は、一般市民や非環境系の学部レベルの学生には、興味はあっても実施することが難しい面もあった。また、従来の水環境の評価は、物理的・化学的あるいは生物学的な評価が多く、文化的・社会的あるいは生態学的な側面も考慮した評価がほとんどなかった。このようなことから、市民環境科学の発展を目指して、水環境を総合的に評価できる指標、すなわち、水環境を幅広い観点から捉えることができる使いやすい指標を目指して考案されたものが、「水環境健全性指標 (WESI: Water Environment Soundness Index)」であり、現在、試行段階にある。

本研究では、東京湾沿岸に位置する前浜干潟 (三番瀬)、河口干潟 (盤洲干潟)、潟湖化干潟 (谷津干潟) を対象として、干潟環境の保全に供する基礎的知見の蓄積を目的として、水環境健全性指標による干潟環境の評価における問題点と干潟の形状による評価結果への影響について検討をおこなった。

### 2. 方法

#### (1) 水環境健全性指標

水環境健全性指標 (WESI: Water Environment Soundness Index) とは、水環境についてより深く考えていくための視点となり、また、水環境の状態を知るための、さらには水環境保全活動の成果を測る際の、ものさしとなることを目指して考案された指標である。特に、①水質だけでなく幅広い観点から水質を捉えるものとする、②精神の豊かさ等、心の面からも水環境を捉えるものとする、③わかりやすく、使いやすく、継続的に利用されるものをめざすこと、④子供達や住民・NPO等の活動成果が映し出され、また、学校教育や行政施策の立案にも役立てることができるものとする、を重視して策定されている。なお、本指標は現段階では代表的な水環境である河川を評価対象としている。

水環境健全性指標では、①自然なすがた (どのくらい自然な状態を維持しているのか)、②ゆたかな生物 (生物にとって住みやすいのか、生物がみられるか)、③水の利用可能性 (この水はきれいなのか、どんな利用ができるのか)、④

快適な水辺 (どんな水辺だったら心地よいと感じるのか)、⑤地域とのつながり (私たちの暮らしと水辺はどれくらい関係があるのか)、の 5 つの視点 (評価軸) を設定しており、自然環境と人間活動という 2 つの大きな視点を基本にして、ペンタゴングラフに表すことで、水環境を幅広く評価する。各評価軸には、さらに 5 つの項目が設定されている。すべての軸で満点 (= 大きな正五角形) が必ずしもよい評価ということではなく、地域ごとの水環境の特徴を積極的に評価することが重要とされている。

#### (2) 調査地点・時期

調査地点は、三番瀬はふなばし海の公園、盤洲干潟は小櫃川河口右岸部、谷津干潟は谷津川流入部とし、調査は、2009 年 11 月 (谷津干潟)、12 月 (三番瀬)、2010 年 1 月 (盤洲干潟) に実施した。実施体制は、引率教員 1 名、学生 15 名の合計 16 名で、5 名ずつ 3 班に分かれてチームを組み、個人の感性の影響を抑えるために、毎回チーム構成メンバーを入れ替えた。

### 3. 結果および考察

#### (1) 三番瀬における健全性評価

評価軸 1 (流域外からの流入量) については、前浜干潟は海に面して広がっており、潮の影響を大きく受けるため、当項目の平均値は 4.6 と高く、調査者の 15 人中 14 人が 5 または 4 という評価をつけた。ただし、海を含む前浜干潟において海を流域外として判断するかどうかは難しく、今後の検討課題と考えられる。②評価軸 2 (鳥類・小動物等のすみ場と生息) については、前浜干潟はアサリやノリの養殖などがおこなわれている生産性の高い干潟であり、生産性が高いことによって鳥類の餌場となるので、当項目の評価が約 4.1 と高くなった。評価軸 4 (川の音) については、海岸沿いのエリアを評価したため、波の音が多少聞こえた。流れが穏やかだった三番瀬では、盤洲干潟と比べると評価は 3.0 と高くなった。ただし、波の音は干潟周辺の環境や天候によって変化する可能性があり、今後の検討課題であると考えられた。

#### (2) 盤洲干潟における健全性評価

評価軸 1 (流域外からの流入量) については、河口干潟は海と河川の水が混ざり、潮の影響を受けやすいとされるが、調査当時の状況により干潟の 1 地点でしか調査できず、穏やかな流れにより当項目の評価は低くなるはずであった。しかし、前浜干潟と同様に、干潟全体の評価として海から

の流入出量を流域外からの流入出量として判断した場合には評価は高くなってしまふ。この点について調査者の中で判断が分かれ、評価結果は 1 から 5 と大きくバラついてしまった。評価軸 2 (河原・水際の状況と植生) については、淡水域にはヨシなどの湿地生の被子植物群落がみられることが特徴で、ヨシが繁茂していることを確認でき、干潟の特徴を表しているとは判断することができた。しかし、ヨシ原が広がっていたことで、かえって植物の種類が単調になってしまい、評価は 3.4 となった。

### (3) 谷津干潟における健全性評価

評価軸 1 (水量の状況) については、潟湖干潟の特徴はその形状から川などの影響を受けにくいことであり、評価の結果は調査者 15 人全員が 3 以下となり、干潟の特徴を表しているとは判断することができた。評価軸 2 (鳥類・小動物等のすみ場と生息) については、波浪や川の流れの影響を直接受けることがなく、安定した環境に恵まれている潟湖干潟では、多数の鳥類を確認することができ、当項目の評価が 4.5 と高くなったことは、干潟の特徴を表していると考えられた。評価軸 5 (水辺への近づきやすさ) については、干潟は本来水辺へ近づきやすいはずであるが、谷津干潟は周囲全体がコンクリートで固められている人工潟湖干潟であり、調査時に水辺へ近づくことができなかったことから、評価が 2.7 と低くなってしまった。

また、谷津干潟は人工干潟としての側面も有しており、人工干潟は他の干潟とは違った特徴を示すことから、人工干潟という面からも考察を行った。①評価軸 4 (水辺景観) については、評価軸 4 「快適な水辺」は感性による評価の項目が主であり、評価結果が干潟の特徴として表しにくい。しかし、水辺景観については谷津干潟が三番瀬と盤洲干潟に比べて高かったことから、全面コンクリート張りの谷津干潟は整備されているとして評価が一番高くなったのではないかと推測した。ただし、水辺景観は干潟が自然に即していると評価するか、ごみの散乱がないとして評価するかで項目の中で焦点が 2 点に分かれてしまった。

以上のように、形状・性状の異なる干潟と対象として水環境健全性指標による水環境評価を行ったところ、前浜干潟である三番瀬と河口干潟である盤洲干潟は評価軸 3 の水の利用可能性が突出するという似たようなペンタゴンとなったが、潟湖化干潟である谷津干潟だけが評価軸 1 の自然なすがたが低得点でありながら評価軸 2 のゆたかな生物が高得点であるという異なるペンタゴン形状を示した。谷津干潟におけるこの一見矛盾した評価結果は、干潟の周囲がコンクリートの垂直護岸で囲まれているにもかかわらず、柵から身を乗り出せば干潟の生物が観察しやすいという谷津干潟特有の状況を反映したものと考えられる。また、ペンタゴンの形状が 2 分された原因としては、自然干潟と人工的干潟の違いを反映した可能性も考えられるが、詳細については今後検討していく必要がある。

なお、東日本大震災に伴う地盤液状化による被害 (2011

年 6 月末現在) としては、ふなばし三番瀬海浜公園は水道・トイレは不通、園内外での地割れ・空洞化による陥没の危険性から、全面立ち入り禁止として閉鎖しており、潮干狩りも中止になるなどレクリエーション機能は完全に失われている。谷津干潟でも周辺の遊歩道の一部で液状化による路面の損傷がみられ、干潟の一部が隆起して濘筋の微地形が変わるなど、少なからず被害は生じている。しかし、盤洲干潟では津波によるヨシ原の浸食に加えて、海岸ごみの漂着や一部アマモ場の損傷がみられたものの、深刻な被害は生じていないようである。これは、ふなばし三番瀬海浜公園、谷津干潟のいずれも埋め立て地域に残存あるいは造成された干潟であるのに対して、盤洲干潟は自然に形成された干潟であることが大きく作用しているものと考えられる。都市沿岸部の開発におけるミチゲーションとして干潟を造成する際には、このような成因の違いによる被害の大きさも想定範囲内としておく必要があるものと考えられた。

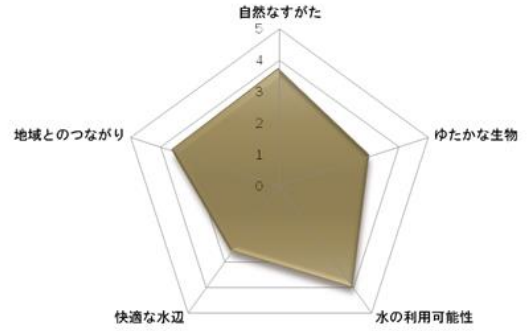
### 4. まとめ

- 1) 前浜干潟である三番瀬 (ふなばし三番瀬海浜公園) は、評価軸 1 (自然なすがた) : 3.7, 評価軸 2 (ゆたかな生物) : 3.0, 評価軸 3 (水の利用可能性) : 4.1, 評価軸 4 (快適な水辺) : 2.6, 評価軸 5 (地域とのつながり) : 3.5, 5 軸の平均 3.4 と評価された。
- 2) 河口干潟である盤洲干潟は、評価軸 1 (自然なすがた) : 2.8, 評価軸 2 (ゆたかな生物) : 2.8, 評価軸 3 (水の利用可能性) : 3.6, 評価軸 4 (快適な水辺) : 2.4, 評価軸 5 (地域とのつながり) : 2.9, 5 軸の平均 2.9 と評価された。
- 3) 潟湖化干潟である谷津干潟は、評価軸 1 (自然なすがた) : 2.7, 評価軸 2 (ゆたかな生物) : 3.6, 評価軸 3 (水の利用可能性) : 4.0, 評価軸 4 (快適な水辺) : 2.4, 評価軸 5 (地域とのつながり) : 3.7, 5 軸の平均 3.3 と評価された。
- 4) 形状・性状の異なる干潟と対象として水環境健全性指標による水環境評価を行ったところ、前浜干潟である三番瀬と河口干潟である盤洲干潟は似たようなペンタゴンとなったが、潟湖化干潟である谷津干潟だけが異なるペンタゴン形状を示した。これは、自然干潟と人工的干潟の違いによる可能性が考えられるが、詳細については今後検討していく必要がある。
- 5) 干潟の水環境健全性を評価する場合、現在の水環境健全性指標をアレンジして、干潟評価に対応可能な健全性指標を開発するべきと考えられた。

**追記:** 本調査は、(社)日本水環境学会関東支部における水環境健全性指標試行調査の一環として実施したものである。同時期に、群馬県衛生環境研究所、信州大学、新潟薬科大学、日本大学、武蔵工業大学、神奈川工科大学などでもそれぞれの地域の水環境を対象として実施しており、得られたデータを相互に解析することで水環境健全性指標による環境評価手法の確立を目指している。



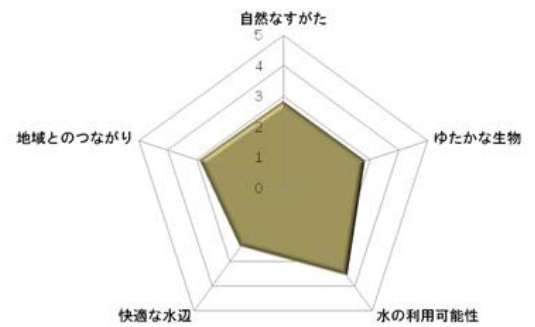
三番瀬 (ふなばし海浜公園) における調査



三番瀬における健全性評価



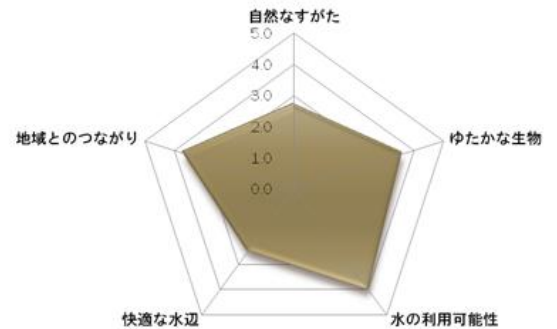
盤洲干潟における調査



盤洲干潟における健全性評価



谷津干潟における調査



谷津干潟における健全性評価

参考文献

- 1) 村上和仁：東京湾沿岸に位置する前浜干潟・河口干潟・潟湖化干潟の水環境健全性指標による特性解析、土木学会論文集 B3 (海洋開発)、Vol.67、No.2 (2011)
- 2) 村上和仁、他：花見川における水環境健全性指標 (WESI) の試行、千葉工業大学研究報告 (理工編)、No.56 (2009)
- 3) 村上和仁：手賀沼流入出河川における水環境健全性調査—季節変遷と調査経験の影響—、千葉工業大学研究報告 (理工編)、No.57 (2010)
- 4) 村上和仁、他：東京湾沿岸に位置する前浜干潟・河口干潟・潟湖干潟における水環境健全性調査、千葉工業大学研究報告 (理工編)、No.58 (2011)
- 5) 村上和仁、他：干潟版水環境健全性指標 (WESI-TF) の開発と試行調査、千葉工業大学研究報告 (理工編)、No.59 (2012)
- 6) 村上和仁、他：人工的自然干潟と自然的人工干潟の環境調査—干潟版水環境健全性指標による比較解析—、千葉工業大学研究報告 (理工編)、No.60 (2013)
- 7) 村上和仁、他：谷津干潟および接続河川の水環境健全性評価、千葉工業大学研究報告 (理工編)、No.61 (2014)
- 8) 村上和仁、他：千葉ポートパークにおける水質・生物・水環境健全性調査、千葉工業大学研究報告 (理工編)、No.62 (2015)