
谷津干潟(船溜り・三角干潟)における水質・生物・水環境健全性調査

Environmental Assessment of Yatsu Tidal Flat (Funadamari and Sankakuhigata) from the viewpoint of Water Quality, Biota, and Water Environmental Soundness Index for Tidai Flat (WESI-TF)



村上 和仁

生命科学科／生命環境科学科 教授

伊藤 優太

生命環境科学科 4年

上山 凌馬

生命環境科学科 4年

小熊 恵

生命環境科学科 4年

加藤 瑞穂

生命環境科学科 4年

佐藤 歩

生命環境科学科 4年

高野 瑠巳

生命環境科学科 4年

土井 翔太

生命環境科学科 4年

名川 雄真

生命環境科学科 4年

萩原 早貴

生命環境科学科 4年

長谷川 友哉

生命環境科学科 4年

古岩 和也

生命環境科学科 4年



2016年9月16日受付



Kazuhito MURAKAMI

Dept. of Life Science/Life and Environmental Sciences, Professor

Yuuta ITOU

Dept. of Life and Environmental Sciences, Student

Ryoma UHEYAMA

Dept. of Life and Environmental Sciences, Student

Megumi OGUMA

Dept. of Life and Environmental Sciences, Student

Mizuho KATOU

Dept. of Life and Environmental Sciences, Student

Ayumu SATOU

Dept. of Life and Environmental Sciences, Student

Rumi TAKANO

Dept. of Life and Environmental Sciences, Student

Shouta DOI

Dept. of Life and Environmental Sciences, Student

Yuuma NAGAWA

Dept. of Life and Environmental Sciences, Student

Saki HAGIHARA

Dept. of Life and Environmental Sciences, Student

Tomoya HASEGAWA

Dept. of Life and Environmental Sciences, Student

Kazuya FURUIWA

Dept. of Life and Environmental Sciences, Student



Received : 16 September 2016

Yatsu tidal flat (Funadamari and Sankaku Higata) was assessed its environmental condition from the viewpoint of water quality, biota, and the Water Environmental Soundness Index for Tidal Flat (WESI-TF), which was developed by our laboratory, as a graduation thesis preparation experiment held in the sixth semester of the curriculum in the Department of Life and Environmental Sciences, Faculty of Engineering. Results showed that the condition of the Yatsu tidal flat was not good due to polluted water quality and a poor biotic indicator.

キーワード : Yatsu Tidal Flat, Funadamari, Sankaku Higata, Water quality, Biota,
Water Environmental Soundness Index

1. はじめに

谷津干潟は、千葉県習志野市に位置する約40haの人工的自然干潟（潟湖化干潟）であり、周囲は護岸で覆われ、周辺には住宅・学校などが立ち並ぶきわめて特殊な状況を呈している。ラムサール条約登録後20年が経過するが、近年は干潟内にアオサ (*Ulva* spp.) が繁茂するようになり、現在は干潟全域が覆われてしまっている。茂したアオサの腐敗により底質が嫌気化し、アサリやゴカイなどの底生動物が消滅すると、それらを採餌するシギ・チドリをはじめとする渡り鳥が飛来しなくなり、特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約であるラムサール条約の登録湿地としての存在意義が失われることとなる。

本調査では、千葉工業大学生命環境科学科にて6Sに開講している卒業研究準備実験の一環として、谷津干潟の環境保全に資するための基礎的データの集積を目的として、谷津干潟の最奥部に位置する船溜りと最前部に位置する三角干潟を対象とした生物指標（付着珪藻（一次生産者）・大型底生動物（高次消費者））、水質および干潟版水環境健全性指標（WESI-TF）による水環境評価を実施した。

2. 事前調査（文献調査）

谷津干潟についての知識を深めることを目的として、谷津干潟の歴史・水質・生物について事前調査を行った。調査方法は、大学図書館やインターネットによる文献調査とした。

2.1 谷津干潟の概要

谷津干潟の面積は約40haであり、海水の流入出は東京湾と連絡する谷津川と高瀬川の2本の河川によるものである。谷津干潟は渡り鳥が越冬するための中継地点として機能していることから、1988年に国指定鳥獣保護区及び特別保護地区に、1993年にラムサール条約に登録された。様々な種の野鳥が訪れる谷津干潟であるが、しかしながら、年々その種・数ともに減少傾向にある。

2.2 谷津干潟の歴史

明治時代中頃から大正時代まで、谷津干潟は東京湾沿岸に存在した塩田の一部であった。1925年に塩田であった土地を現在の京成電鉄が買収、谷津遊園が開園した。遊園は1982年に閉園したが、園内施設であった京成バラ園は谷津バラ園として残っている。

1940年に遊園を除いた谷津干潟を含む土地を、利根川放水路整備のために当時の大蔵省が買収した。放水路整備計画は中止となったが、土地を大蔵省が所有していたため谷津干潟は埋め立てを回避、住宅地内に干潟が残されるという非常に特徴的な状況となった。

谷津干潟周辺の埋め立て工事は1971年に開始され、1982年の東関東自動車道路の開通、1987年の県道15号線の開通によって大三角干潟、小三角干潟が形成され現在の谷津干潟が形成されていった。

また、谷津干潟は周辺住民の生活と深く関わっていた。その一つに、谷津干潟埋め立て反対運動がある。谷津干潟

は周辺地域が埋め立てられ住宅地となると、不法投棄による異臭が問題化し、周辺住民による「干潟は臭いから埋めてしまえ」という要求が根強くあった。当時の習志野市長は谷津干潟を埋め立てて住宅用地にする計画をたてており、干潟は埋め立ての危機に瀕していた。その様な中で1974年、千葉の干潟を守る会は、谷津干潟を谷津干潟および干潟に飛来する水鳥を通して自然のすばらしさや尊さを学ぶことのできる「自然教育園」として残すよう市民、市、県に訴えた。しかしながら、習志野市議会は谷津干潟保存を求める請願に反対した。しかし1983年、習志野市長が交代し習志野市が主体となって谷津干潟の保存と環境整備を行うことが決まる。そして1993年に、谷津干潟は水鳥の生息地として国際的に重要な湿地およびその動植物の保全を促進することを目的とする条約であるラムサール条約の登録地となり、1994年には谷津干潟公園（自然観察センター含む、21.9ha）が全面オープンし谷津干潟の自然教育園化が実現した。その後、2002年にブリズベン市（オーストラリア）・習志野市の教育交流覚書が施行され、2003年にはラムサール条約登録10周年事業として習志野市内小学生に自然観察センターの年間パスポートが交付されるなどの事業が行われた。他にも、市民によるアオサの回収運動など、市民の関わる活動が活発に行われている。

3. 調査方法

3.1 調査地点

谷津干潟の最奥部に位置する船溜り（谷津川側）と最前部に位置する三角干潟（高瀬川側）を対象として、図1に示すとおり、船溜り内3地点、三角干潟内5地点を選定し、2015年11月18日に現地踏査、12月9日に現地調査を実施した。各地点の様子を写真1～8に示す。

3.2 付着珪藻調査

付着珪藻は5cm×5cmのコドラート枠とブラシを用いて貝などの表面から採取した。付着珪藻の分類同定には、被殻の微細な構造の生態学的特徴が決め手となるため、細胞内の原形質、細胞外の粘質多糖類などの有機物を取り除き、珪酸質の被殻のみにする必要がある。そのため、試験管に採取した珪藻を入れて30分間静置し、上澄みを除去してパイプ洗浄剤を試料の2倍量注入して洗浄し、遠心分離機にて珪藻殻を沈殿させて観察試料を得た。採取試料について生物顕微鏡（Nikon Eclipse E800）にて分類・同定・計数を行い、付着珪藻群集に基づく有機汚濁指数であるDAIpo（Diatom Assemblage Index to Organic Water Pollution）と河川総合評価であるRPId（River Pollution Index based on DCI）を算出した。

3.3 底生動物調査

大型底生動物はエックマンパーズ採泥器を用いて川底から底質ごと採取した。採取試料から底生動物を仕分け、実体顕微鏡や生物顕微鏡を用いて可能な限りまで分類・同定・計数を行った。生物試料はエタノールで固定し、底泥はマッフル炉で焼成し、強熱減量（IL）を算出した。採取され

た底生生物から、総出現種類数、全体に占める甲殻類の比率、強熱減量、優占指標生物の4項目に評点をつけて合計点を算出し、九都県市首脳会議の環境問題対策委員会の水質改善専門部会が考案した底生生物を利用した評価方法により評価を行った。評価は5段階に区分されており、評価区分の配点表に当てはめ、生息環境を評価した。

3.4 水質調査

工場排水試験法 JIS K-0102 および海洋観測指針に準じて、COD, BOD, Chl.a, Cl⁻, SS, IL, T-N, NH₄-N, NO₃-N, NO₂-N, T-P, PO₄-P, T-S を測定した。

3.5 水環境健全性調査

環境省 HP に公開されている「水辺の健やかさ指標 (みずしるべ)」を干潟環境評価向けにアレンジし、本研究室で独自に開発した干潟版水環境健全性指標 (Water Environmental Soundness Index for Tidal Flat; WESI-TF) を用いて、各地点における水環境の健全性を評価した。

4. 結果および考察

4.1 潮汐変化について

谷津干潟は東京湾の潮の満ち引きによって水位が変化している。調査日である2015年12月9日の調査時間は11時30分から15時45分であった。この時間帯は潮の満ちてくる時間帯であることから、水位が上昇するにつれて東京湾の水が谷津干潟に流入していたと考えられる。



図1 調査地点

4.2 生活排水の流入について

船溜り地点1の近くにある排水口は、菊田台1号放流幹線の出口であり、この管渠は合流式管渠である菊田台1号幹線と接続している。接続部には夾雑物除去フィルターが設置されており、夾雑物はここで除去され汚水は菊田台1号汚水遮集幹線を経て、津田沼浄化センターに運ばれる。合流式とは生活によって排出される汚水と雨水と同じ管渠を用いて流す方式のことであり、雨天時には汚水混じりの雨水が雨水放流口から放出されてしまうという欠点がある。船溜り地点1の近くにある放流口を始めとして、船溜



写真1 船溜り①



写真2 船溜り②



写真3 船溜り③

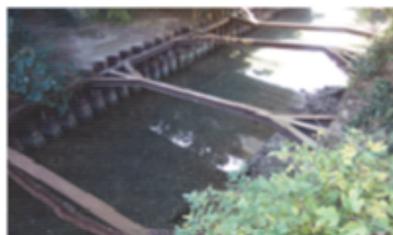


写真4 大三角①



写真5 大三角②



写真6 大三角③



写真7 小三角①



写真8 小三角②

り及びその周辺の放流口も合流式管渠に接続する雨水放流口であることから、雨天時に汚水混じりの雨水が船溜りに放流される可能性は十分に考えられ、その水が谷津干潟全域に流入している可能性もある。

4.3 各調査項目ごとの考察

各水質調査項目については、環境基本法により定められた生活環境の保全に関する環境基準を適用した。Cl⁻の濃度が全地点において10,000mg/Lを上回っていることから、海域における基準を適用したが、SSとBODについては海域における基準がないため、河川における基準を適用することとした。なお、湖沼の基準を適用しなかった理由としては、谷津干潟は天然湖沼ではないこと、および水の交換があることが挙げられる。

4.3.1 水質項目

現地調査の結果（パケットテスト）を表1に、室内での分析結果を表2に示した。

DOは全調査地点において項目類型A～Bと高い値を示した。東京湾のDOも8.0mg/Lと高い値であった。船溜り、大三角、小三角の3地点について比較すると、東京湾から最も遠い位置にある船溜りの値が低くなっており、東京湾のDOが谷津干潟のDOに影響を与えていることが考えられた。また、大三角の地点3は、泥の様子より流れ

が小さいことが考えられ、このため植物から発生した酸素がかき混ぜられることなく水中に溜まりやすく、DOの値が最も高くなったものと考えられる。大三角地点2も同様の理由により高い値を示したと考えられる。

CODの値は地点によってばらつきがあるものの船溜り地点1を除いて項目類型Cであり、環境保全が必要な水質となっている。船溜り地点1は合流式下水道の雨水放流口近くに位置しており、泥の様子から流れが小さいと考えられるため、流入した生活排水に含まれる有機物が堆積しやすく、CODが最も高い値となったと考えられる。大三角、小三角と比較して船溜りのCODが高くなった理由としては、船溜りは東京湾の海水流入時には最終到達地点となり、東京湾や谷津干潟内の他の地点より流入した有機物が溜りやすいことが考えられる。

BODの値はCOD同様に、地点によるばらつきがみられる。環境基準の項目類型としてはB～Dとなり、地点によっては水道3級であり高次処理を行えば水道水として利用できる程度となった。大三角の地点3は流れが小さく最も高い値を示したものと考えられる。

SSの値は項目類型AA～Dであり、地点によっては濾過のみで水道水として利用できる程度であった。大三角地点3は突出して低い値を示しており、流れの小さいことが

表1 パケットテストによる測定結果

	船溜まり			大三角			小三角	
	地点1	地点2	地点3	地点1	地点2	地点3	地点1	地点2
COD (mg/l)	6	6	6	5	0	5	5	5
COD-D (mg/l)	-	-	-	6	2	6	4	4
NH ₄ -N (mg/l)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
NO ₃ -N (mg/l)	0.5	0.5	1.0	2.0	0.2	0.2	0.2	0.2
NO ₂ -N (mg/l)	0.02	0.1	0.1	0.1	0.02	0.02	0.02	0.01
PO ₄ -P (mg/l)	0.1	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1

表2 各調査地点における水質分析結果

	船溜まり			大三角			小三角	
	地点1	地点2	地点3	地点1	地点2	地点3	地点1	地点2
時刻	11:30	12:30	13:29	12:10	13:35	15:00	12:10	13:30
天候	晴れ							
気温 (°C)	10.0	10.5	11.0	10.0	11.5	11.5	12.0	12.0
水温 (°C)	13.8	13.0	14.1	13.5	13.0	15.0	10.0	14.5
水深 (m)	0.39	0.2	0.12	0.33	0.34	0.29	0.62	1.97
透視度 (cm)	34.5	18.5	20.0	49.3	36.0	16.3	105.2	111.7
pH	8.0	8.1	8.2	8.5	8.8	9.5	8.5	8.2
DO (mg/l)	6.5	7.0	6.8	9.5	13.5	17.5	9.5	7.1
COD (mg/l)	10.8	6.0	6.8	5.6	4.0	5.6	3.2	3.6
T-N (mg/l)	7.1	6.7	6.2	5.3	5.7	3.3	4.6	4.9
NH ₄ -N (mg/l)	0.30	0.26	0.26	0.17	0.14	0.15	0.18	0.22
NO ₂ -N (mg/l)	0.0542	0.0714	0.0817	0.0605	0.0418	0.0352	0.0472	0.0624
NO ₃ -N (mg/l)	0.9	1.0	1.0	1.4	1.2	0.5	1.5	1.8
T-P (mg/l)	0.57	0.59	0.51	0.64	0.52	0.83	0.46	0.62
PO ₄ -P (mg/l)	1.156	1.350	1.122	1.750	0.486	1.141	0.337	0.510
Cl ⁻ (mg/l)	14200	15100	12400	17200	21800	20400	20700	20400
Chl.a (μg/l)	4.7	4.4	6.3	1.3	1.3	5.0	5.0	0.9
SS (mg/l)	54.8	27.6	26.0	17.2	24.0	8.6	55.4	23.7
BOD (mg/l)	2.51	3.47	2.70	2.44	2.58	6.04	2.23	1.82
全硫化物 (mg/g)	0.03	0.00	0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
強熱減量 (%)	7.7	11.8	35.4	18.7	5.5	9.5	4.7	9.0

関係していると考えられる。SSは浮遊物質量であり、浮遊物がなければ値が低くなることは明らかであるが、大三角の地点3では流れが少なく、堆積した物質が浮遊しにくいことが原因と考えられる。

Chl.aについては、アオサ *Ulva* spp. がみられた大三角の地点3、小三角の地点1で高い値を示した。船溜りでは全体的に高い値を示し、流れが小さいことが影響していると考えられる。大三角の地点1、小三角の地点2は他の地点に比べ流れが大きいいため、Chl.aの値が小さくなったと考えられる。また、調査日及び調査日以前は晴天が続いており、気象の影響も考慮する必要がある。

T-Nについては、全ての地点において環境基準よりはるかに高くなっている。原因としては、堆積や生活排水の流入、水鳥や魚の排泄物の影響が考えられる。

T-Pについても、T-Nと同様に環境基準よりはるかに高い値を示した。これは、水鳥や魚の排泄物、生活排水の流入が原因として挙げられる。

4.3.2 底生生物

各地点での底生生物の優占種を表3に、各生物を写真9～12に示した。また、各地点の底質の様子を写真13に示した。

船溜りでは貝類の出現個体数が6、大三角干潟では41、小三角干潟では103であった。タテジマイソギンチャク *Haliplalannella luciae* は日本各地の潮間帯に生息しており、ユビナガホンヤドカリ *Pagurus minuts* は河口域や内湾の干潟、砂浜に多く生息していることから、船溜りまで東京湾の海水が流入していると考えられる。水質の汚濁度によってイソガニ *Hemigrapsus* は生息する種が異なり、きれいな水質ではイソガニ *Hemigrapsus sanguieus*、少し汚濁するとヒライソガニ *Gaetice depressus*、さらに汚濁するとケフサイソガニ *Hemigrapsus penicillatus* の住みやすい環境となっており、今回ケフサイソガニが採取されたことから水質はかなり汚濁していると考えられた。全地点でカワゴカイ *Hediste* sp. がみられたが、泥に巣を造る種

表3 各地点の底生生物の優占種

地点	学名	出現数
船溜り 地点1	<i>Batillaria cumingii</i>	5
船溜り 地点2	<i>Hediste</i> sp.	30
船溜り 地点3	<i>Hediste</i> sp.	5
大三角干 潟地点1	<i>Haliplalannella luciae</i>	7
大三角干 潟地点2	<i>Batillaria cumingii</i>	23
大三角干 潟地点3	<i>Hediste</i> sp.	11
小三角干 潟地点1	<i>Pagurus minutus</i>	14
小三角干 潟地点2	<i>Hediste</i> sp.	135

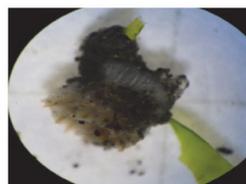


写真9 *Batillaria cumingii*



写真10 *Hediste* sp.



写真11 *Haliplalannella luciae*



写真12 *Pagurus minutus*

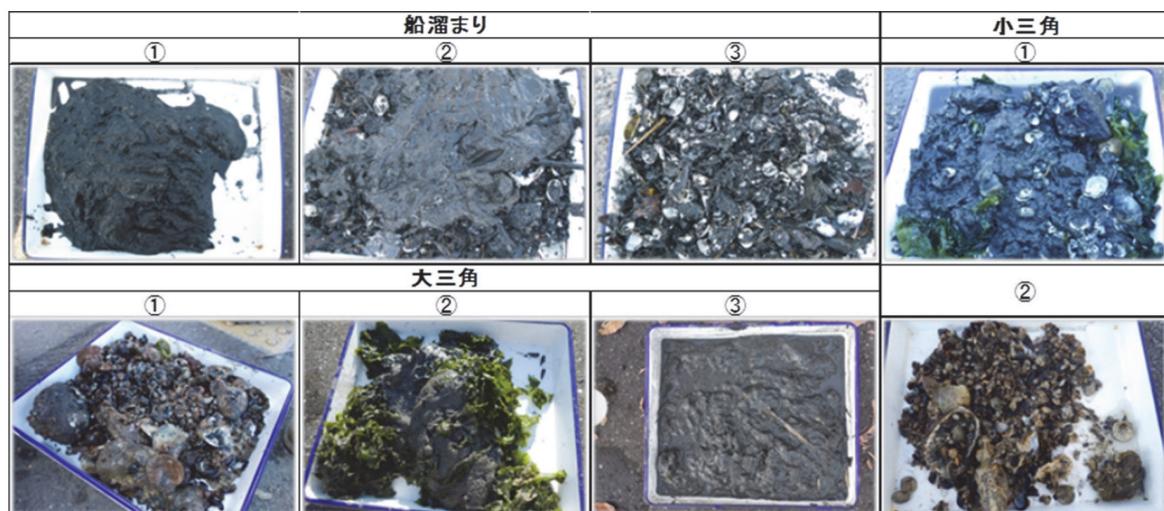


写真13 各地点の底泥の様子

と貝殻に巣を造る種が環境によってすみわけをしていると考えられた。

4.3.3 附着珪藻

各地点における附着珪藻の優占種は表4に示したとおりである。

谷津干潟は、東京湾の水の干満による流入や、水質分析の結果より海水であることがわかる。したがって、海産種の代表的存在である *Coscinodiscus* や *Rhizosolenia* sp. が確認できた。清浄な性域に生息する *Diploneis* sp. が少なく1箇所にしか出現しなかったこと、汚濁度の高い性域に生息する *Navicula* spp., *Pinnularia* spp. がほとんどの地点で出現したことを考慮すると、谷津干潟は汚濁度が高いと評価された。しかし、*Rhoicosphenia* spp. は清流の石等に着生する珪藻であるが、船溜り地点1および2、大三角干潟地点3、小三角干潟地点1の4地点で出現したことから、谷津干潟が極めて汚濁しているとは一概には言えない。今回の調査では珪藻はsp.までしか同定できなかったため、珪藻から水質を評価することができなかったため、水質分析の結果を優先し、谷津干潟は汚濁が高いと評価した。観察された *Nitzschia* spp. は紡錘形をしており、横に長い海水産とは形態が異なるため、谷津干潟の *Nitzschia* spp. は淡水産であると考えられた。全ての地点で採取された *Gomphonema* spp. は止水域でも流水域でもみられ、また海水、淡水のいずれでも生息することができる。この *Gomphonema* spp. は船溜りの3地点全てにおいて優占種となっていることから、船溜りが海水と淡水が混ざり合っている地点であると考えられた。

表4 各地点の珪藻の優占種

地点	和名	学名
船溜まり 地点1	クサビケイ ソウ	<i>Gomphonema</i> spp.
船溜まり 地点2	クサビケイ ソウ	<i>Gomphonema</i> spp.
船溜まり 地点3	クサビケイ ソウ	<i>Gomphonema</i> spp.
大三角干 潟地点1	イチモンジ ケイソウ	<i>Eunotia</i> spp.
大三角干 潟地点2	コアミケイ ソウ	<i>Coscinodiscus</i> sp.
大三角干 潟地点3	ササノハケ イソウ	<i>Nitzschia</i> spp.
小三角干 潟地点1	フネケイソ ウ	<i>Navicula</i> spp.
小三角干 潟地点2	コメツブケ イソウ クサビケイ ソウ	<i>Cocconeis</i> spp. <i>Gomphonema</i> spp.

4.3.4 健全性指標

各地点における評価結果を表5に、ペンタゴングラフを図2に示した。

船溜りでは、地点1および2の共通点として、萩原と加藤は人工的で生物が少ないと感じ、上山と名川は自然があり生物が多いと感じていた。また、地点2および3では、評価軸①および②で上山とその他の人の間で差がみられた。これらは干潟の中に入った人と入っていない人の差であると考えられる。干潟に入った人は細かいところまで水の中を観察することができたため、干潟に入っていない人と比べて自然があると感じていた可能性がある。地点ごとに比較すると、評価軸③「水の利用可能性」と④「快適な水辺」において、地点1の評価が高かった。これは地点1の場所は地点2および3と比べて健全性指標の実施場所が水辺から離れた場所にあったため、他地点と比べて周囲の様子がわからなかった可能性がある。

大三角干潟では、地点2において、土井の評価軸②の評価が他の3人と比べて特に低く、その中で項目No.3および5が特に低かった。土井は伊藤と共に干潟に入ったが、鳥や魚をみる機会に遭遇せず、さらに、底生生物はアオサのみをみて評価しており、これらが評価に影響したと考えられる。地点3では、伊藤の評価軸①の評価が他の3人と比べて特に低かった。これは、伊藤が谷津干潟ユースで活動しており、干潟に関して詳しいことが影響し、本来の干潟と比較した結果であると考えられる。地点ごとに比較すると、評価軸②および③において地点2の評価が高かった。②に関しては調査の実施場所から水辺がどう見えるかによって差異が生じたものと考えられる。地点1ではフェンスがあり水辺に近づくのが困難だったために様子を観察しにくく、地点3ではヨシが多すぎて指標の実施場所からは他の生物を見ることはできなかった。一方、地点2は干潟が開けた場所であったため指標の実施場所からも水辺の様子を観察しやすかったことが、差異が生じた要因と考えられる。

小三角干潟では、2地点共に評価軸⑤は高野と長谷川が高く、古岩が低かった。これは周辺にあった公園をどう捉えるかで評価が分かれたためと考えられる。地点2では評価軸①の評価にバラつきが生じ、潮の満ち引きの項目で

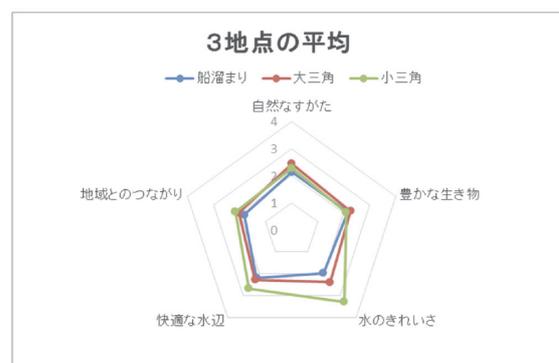


図2 船溜り・三角干潟の健全性の比較

水の流れをどう捉えるかで分かれたものと考えられる。地点ごとの比較では、地点1の方が評価軸②および③の項目において地点2より高かった。これも大三角干潟と同様に指標の実施場所によって評価に差が生じたためと考えられる。具体的には、地点1は全員が干潟内に降りて評価を行ったため、底生生物を間近で見ることができたり、様々な植物を観察することができたが、地点2では全員がコンクリートの橋の上から調査を行ったため、水辺を身近に感じることができなかつたものと考えられる。

5. まとめ

- 1) 付着珪藻（一次生産者）の優占種は、船溜りでは *Gomphonema* spp., 大三角干潟では *Eunotia* spp., *Coscinodiscus* sp., *Nitzschia* spp., *Navicula* spp., 小三角干潟では *Cocconeis* spp., *Gomphonema* spp. であった。これらの生物種を汚濁階級に当てはめると、汚濁～やや汚濁していると評価された。
- 2) 底生動物（高次消費者）の優占種は、船溜りでは *Batillaria cumingii*, *Hediste* sp., 大三角干潟では *Haliplalannella luciae*, *Batillaria cumingii*, *Hediste* sp., 小三角干潟では *Pagurus minuts*, *Hediste* sp. であり、全体として、*Hediste* sp. が多く出現した。これらの生物種を汚濁階級に当てはめると、汚濁していると評価された。
- 3) 水質は各地点での変動が大きく、COD は船溜りの1地点

を除き類型Cであった。Chl.a は、船溜りで高く、三角干潟で低かった。T-P, T-Nともに環境基準よりも高い値であった。

4) 底生動物、付着珪藻、水質の調査結果から谷津干潟は汚濁していると評価されたが、干潟版水環境健全性指標による健全性調査においても同様に、谷津干潟の健全性は高くないと評価された。

5) 谷津干潟一帯の埋立の歴史的背景からみると、船溜りは谷津干潟の過去の状態を、三角干潟は谷津干潟の未来の状態を反映しているとも考えられ、谷津干潟を含めて3つのエリアを相互に比較解析していくことで、谷津干潟の保全に資するための有益な情報が得られるものと期待される。

本研究に関する論文発表

- 1) K.Murakami, A.Inoue-Kohama: Effect of Geological Succession on Macrophyte and Microbiota in Aquifer Ecosystem in Urban Coastal Zone, *International Journal of GEOMATE*, Vol.1, No.2 (Sl.No.2), pp.105-110 (2011.12.)
- 2) 村上和仁, 小浜暁子, 五明美智男: 谷津干潟における水圏生物相と生態系構造の遷移, 用水と廃水, 55巻, 5号, pp.39-44 (2013.5.)
- 3) 村上和仁, 小浜暁子: 生物指標による谷津干潟流入出河川の水環境評価, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), Vol.71, No.2, pp.I_844-I_849 (2015.9.)
- 4) 村上和仁, 小浜暁子: 人工的自然干潟と自然的人工干潟の干潟版水環境健全性指標による比較解析, 用水と廃水, 58巻, 4号, pp.50-59 (2016.4.)

表5 干潟版水環境健全性指標調査の結果

船溜まり					大三角干潟				
地点1					地点1				
	上山	加藤	名川	萩原		伊藤	土井	佐藤	小熊
自然なすがた	2.7	1.6	2.3	1.7	自然なすがた	1.6	1.4	2.0	2.3
豊かな生き物	2.4	2.0	2.4	2.0	豊かな生き物	1.6	1.2	1.8	2.0
水のきれいさ	3.0	2.7	3.0	2.3	水のきれいさ	2.3	1.6	2.7	2.3
快適な水辺	2.6	2.6	2.4	2.6	快適な水辺	2.0	2.4	1.8	2.4
地域とのつながり	1.8	1.6	2.0	1.8	地域とのつながり	2.4	1.6	2.0	2.4
地点2					地点2				
	上山	加藤	名川	萩原		伊藤	土井	佐藤	小熊
自然なすがた	2.7	1.7	2.3	1.3	自然なすがた	3.0	3.0	2.7	3.0
豊かな生き物	2.4	2.0	1.8	1.6	豊かな生き物	3.2	2.4	3.0	3.2
水のきれいさ	2.0	1.7	1.7	1.3	水のきれいさ	3.0	2.7	3.0	3.0
快適な水辺	2.4	2.4	2.0	1.4	快適な水辺	2.2	2.0	2.4	2.8
地域とのつながり	1.6	1.8	1.6	2.0	地域とのつながり	1.8	1.8	2.0	2.4
地点3					地点3				
	上山	加藤	名川	萩原		伊藤	土井	佐藤	小熊
自然なすがた	2.7	2.3	2.3	2.0	自然なすがた	1.6	3.3	2.7	2.7
豊かな生き物	2.4	2.6	2.2	2.0	豊かな生き物	2.0	2.0	2.8	2.0
水のきれいさ	1.7	1.3	1.7	1.3	水のきれいさ	2.0	1.7	2.3	2.0
快適な水辺	2.6	2.0	1.6	1.6	快適な水辺	2.4	2.0	2.2	2.6
地域とのつながり	1.8	2.0	1.6	2.2	地域とのつながり	1.8	2.0	2.2	2.0
小三角干潟									
地点1					地点2				
	高野	長谷川	古岩			高野	長谷川	古岩	
自然なすがた	2.7	2.3	2.7		自然なすがた	2.0	2.7	1.3	
豊かな生き物	2.6	2.4	2.2		豊かな生き物	2.0	1.6	1.8	
水のきれいさ	3.7	3.3	3.3		水のきれいさ	3.3	3.0	3.0	
快適な水辺	3.0	2.4	2.8		快適な水辺	2.4	2.6	2.8	
地域とのつながり	2.4	2.4	2.0		地域とのつながり	2.4	2.2	1.6	

本研究に関する学会発表

- 1) 村上和仁, 小浜暁子: 谷津干潟流入出河川における生物指標による水環境評価, 第18回日本水環境学会シンポジウム, 長野 (2015.9.)
- 2) 伊藤優太, 村上和仁: 底生生物の現存量調査による谷津干潟の環境評価, 平成28年度谷津干潟の日フェスタ, 習志野 (2016.6.)
- 3) 萩原早貴, 村上和仁: 付着珪藻による谷津干潟の環境評価, 平成28年度谷津干潟の日フェスタ, 習志野 (2016.6.)
- 4) 加藤瑞穂, 村上和仁: 谷津干潟の水質環境特性, 平成28年度谷津干潟の日フェスタ, 習志野 (2016.6.)
- 5) 村上和仁, 伊藤優太, 加藤瑞穂, 萩原早貴: 人工的自然干潟と自然的人工干潟を比べてみると?, 平成28年度谷津干潟の日フェスタ サイエンスカフェ, 習志野 (2016.6.)
- 6) 村上和仁, 伊藤優太, 加藤瑞穂, 萩原早貴: 干潟版水環境健全性指標 (WESI-TF) による谷津干潟の評価, 平成28年度谷津干潟の日フェスタ サイエンスカフェ, 習志野 (2016.6.)
- 7) 村上和仁, 伊藤優太, 加藤瑞穂, 萩原早貴: 谷津干潟 (船溜り・三角干潟) における生物・水質・健全性調査, 第19回日本水環境学会シンポジウム, 秋田 (2016.9.)
- 8) K.Murakami, A.Inoue-Kohama: Environmental Condition Assessment of Yatsu Tidal Flat and Inflow Rivers using Biological Indicators, *IWA 10th World Water Congress & Exhibition* (WWC2016), Brisbane (Australia) (2016.10.)
- 9) 村上和仁, 伊藤優太, 加藤瑞穂, 萩原早貴: 生物学的及び化学的分析による谷津干潟 (船溜り・三角干潟) の環境評価, 日本水処理生物学会第53回大会, 津田沼 (2016.11.)
- 10) 村上和仁, 土井翔太, 小浜暁子: 市民調査による谷津干潟の水環境健全性評価, 日本水処理生物学会第53回大会, 津田沼 (2016.11.)

参考文献

- 松久保晃: 海辺の生物 (フィールドガイド), 小学館, 303pp., 1999.
小林安雅: 新ヤマケイガイド9 海辺の生き物, 山と溪谷社, 288pp., 2010.
益田一, 林公義, 中村宏治, 小林安雅: フィールド図鑑 海岸動物, 東海大学出版会, 255pp., 1986.
石川勉: 谷津干潟を楽しむ 干潟の鳥ウォッチング, 文一総合出版, 112pp., 2001.
環境省 HP www.env.go.jp/
鈴木孝男, 木村昭一, 木村妙子, 森敬介, 多留聖典: 干潟ベントス フィールド図鑑, 特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合, 2013.
奥谷喬司, 楚山勇: フィールド図鑑 貝類, 東海大学出版会, 237pp., 1987.
谷津干潟ガイドブック作成プロジェクト (編): 谷津干潟ガイドブック 散歩のともだち, 習志野市, 2011.
波部忠重, 小菅貞男: エコロン自然シリーズ 貝, 株式会社保育社, 242pp., 1996.
坂井宏先: 干潟の図鑑, 株式会社ポプラ社, 2007.
三浦知之: 干潟の生きもの図鑑, 株式会社南方新社, 197pp., 2008.
一瀬諭, 若林徹哉: やさしい日本の淡水プランクトン図解ハンドブック, 合同出版株式会社, 150pp., 2005.
渡辺仁治: 淡水珪藻生態図鑑 群集解析に基づく汚濁指数DAI_{po}, pH耐性能, 株式会社内田老鶴圃, 784pp., 2005.
南條光章: 日本の海産プランクトン図鑑, 共立出版株式会社, 268pp., 2011.
未来のために 谷津干潟とブリードル湿地の過去と未来への報告, 習志野市・プリズベン市
谷津干潟から三番瀬へ - 千葉の干潟を守る会 40年史 -
谷津干潟自然観察センター HP
<http://www.seibu-la.co.jp/yatsuhigata/>
国土地理院 HP <http://www.gsi.go.jp/>
ちばとび
<http://www.chibanippo.co.jp/news/local/173495>
ラムサール条約と条約湿原
<http://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/2-3.html>
谷津干潟環境調査報告書, 環境庁・千葉県・習志野市, 1996.
日本環境管理学会: 水道水質基準ガイドブック, 2000.