

神戸市兵庫区滝山町で発見された外来微小陸産貝ノハラノイシノシタ

Helicodiscus (Hebetodiscus) singleyanus inermis Baker, 1929について

高田 良二*・和田 太一**

First record of *Helicodiscus (Hebetodiscus) singleyanus inermis* Baker, 1929
at Takiyama town, Hyogo ward in Kobe city, Hyogo prefecture, Japan

Ryoji TAKADA* and Taichi WADA**

Abstract : At Takiyama town, Hyogo ward in Kobe city, we found a lot of micro land snail *Helicodiscus (Hebetodiscus) singleyanus inermis* whose original distribution is North America. This is the first record in Kobe city, and we will report about the characteristic of their shell and the environment of their habitation. Moreover, we report remarkable decrease of the number of *Hawaiiia minuscula* (Binney, 1840) which have been distributed all over Kobe city, in recent years. The facts may mean that *Helicodiscus (Hebetodiscus) singleyanus inermis* has encroached upon the habitation of *Hawaiiia minuscula*.

はじめに

ノハラノイシノシタ *Helicodiscus (Hebetodiscus) singleyanus inermis* はイシノシタ科 Helicodiscidae に属する北アメリカ、オハイオ州原産の外来種で、老成しても殻径2.8mmを越えない微小陸産貝の一種である(写真1, 2)。ヨーロッパ各国や日本への移入が報告されており、国内では1996年に神奈川県ならびに山口県の個体が初めて報告され、和名が新称された(狩野1996)。

その後、群馬県(高橋 1998)、埼玉県(環境省2002)、東京都(山下 2003)、静岡県(早瀬 2004)、三重県(早瀬ほか 2008)、徳島県(福田・多々良2009)、愛知県(守谷 2010; 川瀬ほか 2013)、岐阜県(川瀬ほか 2012)、大阪府(和田・山田 2015; 和田 2016)、新潟県(弘中 2016)、兵庫県(和田2016)からの報告がある。

兵庫県下の報告は、洲本市由良成ヶ島の特定の一カ所のみ記録で(和田 2016)、他の地域では未だ報

告がない。今回、筆者らの調査により神戸市兵庫区滝山町にて多数個体の生息を確認したのでここに報告する。

調査地

兵庫県神戸市兵庫区滝山町 標高131m 34° 41' 19.8" N 135° 08' 53.9" E

調査日

2015年6月4日, 2015年11月11日, 2016年6月22日, 2016年8月11日 (全ての調査日で生息確認)

殻の特徴

殻は低平、各螺層は良く膨らむ。殻色は白く半透明で光沢が強い。体層の周縁は丸く角張らない。縫合はやや括れ、臍孔は広く開口する。近縁種に殻のサイズや形態の似たヒメコハクガイ *Hawaiiia minuscula* (Binney, 1840) があるが、本種の方が殻表の光沢が強く、臍孔がやや浅いこと、生時には眼胞が無色透明なこと(写真3)、殻口付近の軟体部がオレンジの色斑によりリング状に彩色することで容易に区別することが出来る(写真4)。

* 西宮市貝類館 〒662-0934 西宮市西宮浜4-13-4

** NPO法人南港ウェットランドグループ 〒533-0021大阪府東淀川区下新庄4-26-6-306

2017年2月10日受理

生息地の環境

本種の生息環境としては、河川敷や民家の庭、葦原などの石の下や石の裏側に生息するとされる(狩野1996)。本調査地は、北側に山林が残る里野を宅地造成のため少し切り拓いた状態のやや人工的な環境で、林床には廃材やコンクリート礫などが散在していた。そして本種は、コンクリート壁の隙間(写真5)や土壌にやや埋もれた石の下(写真6)に数個体が纏まった状態で生息していた(写真3, 7)。

前述のヒメコハクガイ *Hawaiiia minuscula* は、北アメリカからアジア、ヨーロッパまで広く分布する汎存種であるが、小笠原諸島の分布は在来である可能性が指摘されている(Chiba *et al.* 2008)。神戸市やその周辺地域に広く分布し(鈴木 1979)、ノハラノイシノシタと同環境に生息する同種が、滝谷町やその他の周辺域ではヒメコハクガイが確認されなかった。ノハラノイシノシタが神戸市内においても広く移入分布し、ヒメコハクガイと置き換わっている可能性があり、今後の調査が必要である。

引用文献

- Chiba, S., T. Sasaki, H. Suzuki & K. Horikoshi. 2008. Subfossil Land Snail Fauna (Mollusca) of Central Chichijima, Ogasawara Islands, with Description of a New Species. *Pacific Science*, 62(1): 137-145.
- 福田 宏・多々良有紀. 2009. 徳島県伊島で新たに確認された非海産貝類一特にタナゴジマスメアゴル(新称; 腹足綱: 有肺目: スメアゴル科)の発見. *Molluscan Diversity*, 2(1): 11-14.
- 早瀬善正. 2004. 静岡県で確認したノハラノイシノシタ. *かきつばた*, 30: 5-7.
- 早瀬善正・木村昭一・河辺訓受. 2008. 三重県鳥羽市神島における陸・淡水産貝類相調査. *かきつばた*, 33: 10-16.
- 弘中陽介. 2016. ノハラノイシノシタを信濃川河川敷(長岡市)で確認. *しぶきつば*, 37: 1-2.
- 環境省. 2002. 自然環境保全基礎調査 動物分布調査報告書(下) 陸産および淡水産貝類. 1342pp.
- 狩野泰則. 1996. 日本産ヒメコハクガイの再検討と本邦初記録のイシノシタ科(新称). *山口貝類研究談話会誌 ユリヤガイ*, 4(1/2): 39-59.
- 川瀬基弘・村瀬文好・早瀬善正・市原 俊・吉村卓也・山内貴司・横山貴則. 2012. 岐阜市に生息する陸産貝類. *瀬木学園紀要*, 6: 19-36.
- 川瀬基弘・西尾和久・市原 俊・村瀬文好. 2013. 名古屋市内に生息する陸産貝類. *瀬木学園紀要*, 7: 12-17.
- 守谷茂樹. 2010. 名古屋市内の陸貝の現況 その3. *かきつばた*, 35: 31-32.
- 鈴木章司. 1979. 神戸のかたつむり. *神戸の自然シリーズ2*. 64pp. 神戸市立教育研究所, 神戸.
- 高橋 茂. 1998. 群馬県陸産および淡水産貝類の追加種と追加産地. *しぶきつば*, 19: 11-18.
- 和田太一. 2016. 淀川で見つかった大阪府における新たな陸産貝類. *Nature Study*, 62(6): 9-11, 16.
- 和田太一・山田浩二. 2015. 貝塚市の人工島のカタツムリ. *自然遊学館だより*, 75: 1-3.
- 山下博由. 2003. 多摩川氾濫原の陸産貝類相. *公益財団法人とうきゅう環境財団 研究助成・学術研究*, 31(226): 13-33.



殻の正面 殻の背面 殻の腹面

写真1 ノハラノイシノシタの軟体入り成体個体。
殻高0.9mm, 殻径2.2mm



殻の正面 殻の背面 殻の腹面

写真2 ノハラノイシノシタの軟体部を取り除いた殻。
透明感のある殻質, 殻表には艶がある。
殻高0.7mm, 殻径1.5mm



写真3 這い出して苔類などを食すノハラノイシノシタの生態写真。頭部・触角・眼胞ともに白い。
2016.6.22撮影 (活動状態)



写真4 半透明の殻の中に軟体部のオレンジ色の帯状色斑が透けて見える。(図中の矢印)



写真5 微小な個体がコンクリートの隙間に生息している。



写真6 ノハラノイシノシタが生息していた花崗岩。



写真7 花崗岩の下側に数個体が纏まって付着している様子。2015.11.11撮影 (休眠状態)

コウロマイマイの殻における色帯の地理的変異

鈴木 武*・宮井 卓人**・高田 良二***

Geographical variation of color band pattern in shells of the landsnail *Euhadra latispira yagurai* (Bradybaenidae)

Takeshi SUZUKI*, Takuto MIYAI** and Ryoji TAKADA***

はじめに

コウロマイマイ *Euhadra latispira yagurai* Kuroda et Habe, 1949は、オナジマイマイ科に属し、殻は扁平で殻径45mmを超える大型の陸貝である。兵庫県北部から南西部・鳥取県東部・岡山県北東部に分布する(東1995; 環境省2002; 川名2007; 武田・西2015)。環境省レッドリスト(環境省2015)では準絶滅危惧種(NT)に、岡山県でも準絶滅危惧種に指定されている(福田2009)。

高田は兵庫県西南部のコウロマイマイはやや小型で、色帯も1234型(完帯)の個体が含まれることなどに関心をもち、1984年の阪神貝類談話会例会の発表でヒメコウロマイマイと仮称した。このヒメコウロマイマイは兵庫県レッドリストではCランクとされ、兵庫県西部(姫路市・たつの市・宍粟市・佐用町)から岡山県東部に分布するとされている(増田2014)。

西・曾田(2005)は、サンプル数は少ないながらも西日本のマイマイ属の主な種についてミトコンドリアDNA上のCOI遺伝子による系統の研究を行った。その中で、コウロマイマイは、亜種関係とされてきたハクサンマイマイ *E. latispira*, ツルガマイマイ *E. latispira tsurugensis* と別クレードに属すること、別群と信じられているサンインマイマイ *E. dixonii* と近縁であることを示した。この論文で、彼らは指摘していないが、兵庫県夢前町産のコウロマイマイと鳥取県産(鳥取市・三朝町)のコウロマイマイは別クレードをつくっている。姫路市夢前町(2006年に姫路市に編入合併)の雪彦山周辺はヒメコウロマイマイが多産することが知られており、ヒメコウロマイマイはコウロマイマイと別

分類群である可能性を示唆する。ただし、ヒメコウロマイマイに相当する集団は夢前町集団のみであること、兵庫県北部の大型のコウロマイマイ・岡山県のコウロマイマイも含めて広範な解析は必要であるため、筆者らはサンプルを集めて、宮井は核DNAを含めた解析を進めている。

DNA解析に採集したコウロマイマイ(ヒメコウロマイマイを含む)の生体観察を行ったところ、興味深い色帯変異と地理分布を見いだすことができたので、本論文ではこれについて報告する。

材料と方法

15地点(表1・表2・図1の地点1~15)から生貝を得て、幼貝も含めて殻の色帯と殻径を記録した。また西宮市貝類館所蔵の標本についても同様に調べた。文献情報については、論文・書籍・URLで産地が明らかで、色帯・殻径の情報があるものを集めた(表1・表2・図1の地点15, 21~28)。

色帯の表記については、東(1995)、川名(2007)などにしたがって、4つの色帯、つまり殻の上周縁部、周縁部、底部、臍部の色帯を順に1, 2, 3, 4として表記する方法を用いている。0000型は色帯のない無帯型であり、0204型は周縁部と臍部に色帯のあることを示している。

殻径は開口部に反り返りのある成貝のみで計測した。

また、生貝の採集地の環境を、「人家」(人家周辺のコンクリート壁、庭)、「草むら」(田畑の雑草群落など)、「溪流沿」(溪流沿いの雑木林、溪流に近い壁など)に大別した。

結果

23地点からデータは表1, 2, 図1に示した。地点15の雪彦山については生貝と文献情報の両方のデータを用いている。おもな産地の生貝と標本は写真1, 2に示

* 兵庫県立人と自然の博物館 〒669-1546 三田市弥生が丘6丁目 深田公園内

** 長浜バイオサイエンス大学 〒526-0829 滋賀県長浜市田村町 1266

*** 西宮市貝類館 〒662-0934 兵庫県西宮市西宮浜4-13-4
2017年3月28日受理

した。

1) 色帯の変異

従来報告されている0000型（無帯），0204型は各地で見られた。

0200型は鳥取県内の4地点（地点8，9，10，22）で計6個体が見つかっており，鳥取市中部周辺では普通の色帯型なのかもしれない。ヒメコウロマイマイとされる集団でしばしば見られる1234型は岡山県（地点1），兵庫県（地点14，15）の3地点で見つかった。これ以外にも0030型（地点1），1200型（地点2），0234型（地点3，4，15）などのさまざまな色帯型があることがわかった。

色帯型の地理的な傾向を見るために，0000型・0204型のみ見つかった集団は「典型1」集団，さらに鳥取市南部周辺で多いと思われる0200型を含む集団は「典型2」集団，それ以外の色帯が1個体でも見つかった集

団は「多型」集団と便宜上扱った。

図1に「典型1」11集団・「典型2」4集団・「多型」8集団の位置を示した。色帯型が0204型あるいは0000型のみである「典型1」集団は兵庫県の日本海側から，鳥取県の日本海側に分布していた。0200型を含む「典型2」集団は鳥取市中部および三朝町にあった。一方，「多型」集団は特に兵庫県南西部，岡山県北東部から鳥取県南部にかけて分布していた。

色帯変異の類別と生育環境のカテゴリーを表1に示した。「典型1」「典型2」の15集団は「人家」「草むら」が生育環境であったが，「多型」8集団となった。「多型」8集団のうち5集団は「溪流沿」であった。

表2には色帯による集団類型でまとめた各集団の成員の殻径の分布を示した（幼貝は示していない）。成員の殻径は32～46mmであった。個体数が少ない「典型2」を除いて，「典型1」「多型」ごとにまとめて，殻



図1 色帯変異によるコウロマイマイ集団の3つのタイプの分布
◎：「典型1」集団，△：「典型2」集団，★：「多型」集団。数字は地点番号。詳しくは本文および表1，2を参照。

	No.	地名	色帯(個体数)	類別	環境
岡山県	1	津山市	1234(1) 1230(1) 0030(2)	多型	溪流沿
	2	奈義町A	1200(2)	多型	溪流沿
	3	奈義町B	0234(1)	多型	溪流沿
鳥取県	4	智頭町中田	1230(1) 0204(3)	多型	人家
	5	智頭町郷原	1030(1) 0000(1)	多型	人家
	6	智頭町駒焔	0204(6) 0000(1)	典型1	人家
	7	鳥取市松上	0204(1) 0230(1)	多型	草むら
	8	鳥取市赤子田	0204(1) 0200(1)	典型2	人家
	9	鳥取市大塚	0204(2) 0200(2) 0000(1)	典型2	人家
	10	鳥取市三山口	0204(1) 0200(1) 0000(1)	典型2	人家
	21	三朝町岩本	0200(2)	典型2	-
	22	鳥取市東町	0204(4)	典型1	-
	23	八頭町西御門	0000(1)	典型1	-
兵庫県	11	新温泉町釜屋	0204(1) 0000(1)	典型1	人家
	12	新温泉町井土	0204(2) 0000(1)	典型1	人家
	13	香美町川会	0000(3)	典型1	草むら
	14	佐用町船越山	1234(7) 1230(3) 0234(1)	多型	溪流沿
	15	夢前町雪彦山	1234(3) 0230(1) 0000(1)	多型	溪流沿
	24	香美町香住	0204, 0000	典型1	-
	25	香美町長井	0204, 0000	典型1	-
	26	新温泉町高末	0204, 0000	典型1	-
	27	香美町味取	0204(1) 0000(3)	典型1	-
	28	城崎町上山	0000(1)	典型1	-

表1 コウロマイマイ23集団で見られた色帯型とその類別および生育環境
0204型・0200型・0000型以外はアンダーラインを付けている。()内の数字は個体数を示す。地点番号は図1に対応する。岡山県では絶滅危惧種であるため簡便な地名表示にとどめた。No.1~14は現地採集個体, 地点15は現地採集個体およびDNAバーコードデータベース作成委員会(2014), 地点21, 22は川名(2007), 地点24~26は矢倉(1938), 地点23, 27, 28は西宮市貝類館所蔵標本による。文献情報では生育環境が不明のため, 空欄としている。

径の平均±標準偏差を示すと, 「典型1」では平均40.6±2.6mm, 「多型」では平均35.3±1.3mmであった。この2つの平均値はt検定を行うと危険率1%で有意差であった。

考察

コウロマイマイの色帯は0000型(無帯)あるいは0204型が多いとされてきたが, 本研究では, さまざまな色帯をもつことを示した。福田(2009)は, 岡山県でのコウロマイマイは殻径45mm程度で, 色帯は0204型が多いとしているが, 今回岡山県北部で採集したコウロマイマイでは0204型は1個体も得られなかった。

各集団での色帯の型から, 「典型1」「典型2」「多型」の3つの類型に分けてみると, 「典型1」は日本海側, 「典型2」は鳥取市中部, 「多型」は中国山地南部と兵庫県北西部, おおむね北から南に向かっていった(図1)。殻径では「典型1」は平均40.6mmと大きく, 「多型」では35.3mmと小型であった。本研究では個体数・集団数とも少ないながら, 日本海側から中国山地南部にかけて, 集団での色帯の類型では「典型1」→「典型2」→「多型」, 殻径では大型から小型へのラインがあ

ると考えることもできる。

西・曾田(2005)のCOI遺伝子による系統図の2つのクレード[鳥取クレード(鳥取市・三朝町)と夢前クレード]を示しており, 夢前町クレードのサンプルは地点15の雪彦山集団と同一であり, ヒメコウロマイマイが分布するとされている場所でもある。鳥取クレードの産地は本研究での鳥取市から三朝町にかけての地域とほぼ重なっている。西・曾田(2005)の三朝町のサンプルは「典型2」集団とした地点21三朝町集団はと同一である。本研究での「多型」集団=「夢前クレード」, 「典型1」集団・「典型2」集団=「鳥取クレード」と2群である可能性がある。さらに前者は生育環境として「溪流沿」を好むのかもしれない。この場合はヒメコウロマイマイを独立した分類群として認めるべきであろう。

本論文では, コウロマイマイの分布域をほぼカバーする地域で, 殻の色帯と殻径について検討した。典型的な0000型(無帯)・0204型以外にもさまざまな色帯があることがわかった。日本海側から中国産地南部にかけて, 集団ごとの色帯と殻径にラインあるいは2群の存在の可能性を示した。今後は未調査地域でのデ

色帯	集団 No.	殻径 (mm)														
		32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46 mm
多型	15	○	○													
	1			○	○											
	14			○	○3	○2	○									
	2					○										
	4					○										
7								○								
典型 2	8					○										
	10					○										
	21					○		○								
典型 1	6		○		○						○			○		
	12						○				○					
	27						○		○			○		○		
	24						○					○				
	26							○				○				
	25								○						○	
	22											○	○	○	○	
	23												○			
	11													○		
	28													○		

表2 コウロマイマイ各集団での成員の殻径の分布
地点の数字は表1・図1と同じ。○のみであれば1個体，○のあとに数字がある場合は複数個体を示す（○2であれば2個体）。

ータの入手に努めるとともに、得られている生体からのミトコンドリアDNA・核DNAデータも得て、系統解析を進めたい。

謝 辞

コウロマイマイに関する情報をいただいた阪神貝類談話会ならびに倉敷市立自然史博物館友の会のみなさまに感謝します。特に岡山県での情報については片岡博行氏、兵庫県での情報については吉田功氏、河野甲氏には協力いただきました。

引用文献

- 東正雄. 1995. 原色日本陸産貝類図鑑増補改訂版. 334pp.+80pls. 保育社, 大阪.
- DNAバーコードデータベース作成委員会. 2014. 日本ならびに日本周辺地域産貝類バーコードプロジェクト. <http://db.jboli.org/datasets/GBJ/>. (最終確認日: 2017年3月15日)
- 福田宏. 2009. コウロマイマイ. *in* 岡山県環境文化庁自然環境課 (編) 岡山県版レッドデータブック 2009 動物編, 360. 岡山県環境文化庁自然環境課.
- 波部忠重. 1977. 波部忠重記載の貝類目録(1933-1975). 169pp.+7pl. おきなえびすの会, 東京.
- 環境省. 2002. 生物多様性調査 動物分布調査 (陸産

及び淡水産貝類) 報告書. 1342pp.

- 環境省. 2015. レッドリスト (2015) 【貝類】 <http://www.env.go.jp/press/files/jp/28064.pdf>. (最終確認日: 2017年3月15日)
- カタツムリ調査・兵庫実行委員. 2010. かたつむりちょうさひょうご2008-2009まとめ. 18pp. 三田市有馬富士自然学習センター, 三田.
- 川名美佐男. 2007. かたつむりの世界. 332pp. 近未来社, 名古屋.
- 黒田徳米・波部忠重. 1949. 貝類研究叢書 第1輯 かたつむり Helicacea. 129pp.+1pl. 三明社, 東京.
- 増田修. 2014. ヒメコウロマイマイ (仮称). *in* 兵庫県自然環境課 (編) 「兵庫の貴重な自然 兵庫県版レッドリスト2014 (貝類・その他無脊椎動物)」. http://www.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/hyogoshizen/reddata2014/list1/100_himekoromaimai.pdf. (最終確認日: 2017年3月15日)
- 西浩孝・曾田貞雄. 2005. ミトコンドリアDNAに基づく中国地方のマイマイ属の系統地理学的研究. ホシザキグリーン財団研究報告, 8: 185-196.
- 武田晋一・西浩孝. 2015. カタツムリハンドブック. 128pp. 文一総合出版, 東京.
- 矢倉和二郎. 1938. 日本産陸貝類綱要(5)蝸牛類之部. 兵庫県博物学会会誌, 16: 48-55 +1pl.



写真1 各地のコウロマイマイの殻の色帯および生育環境
 1:津山市北部, 2:奈義町A, 3:同B, 4:智頭町中田, 5:同郷原, 6:同駒帰, 7:鳥取市松上, 8:同赤子田,
 9:同大塚, 10:同三山口, 11:新温泉町釜屋, 12:同井土, 13:香美町川会, 14:佐用町船越山, 15:香寺
 町雪彦山。図中の数字は図1, 表1の地点番号に対応する。ローマ字は地点ごとの個体番号。10には
 地点1のA個体 (1A) なども入っている。

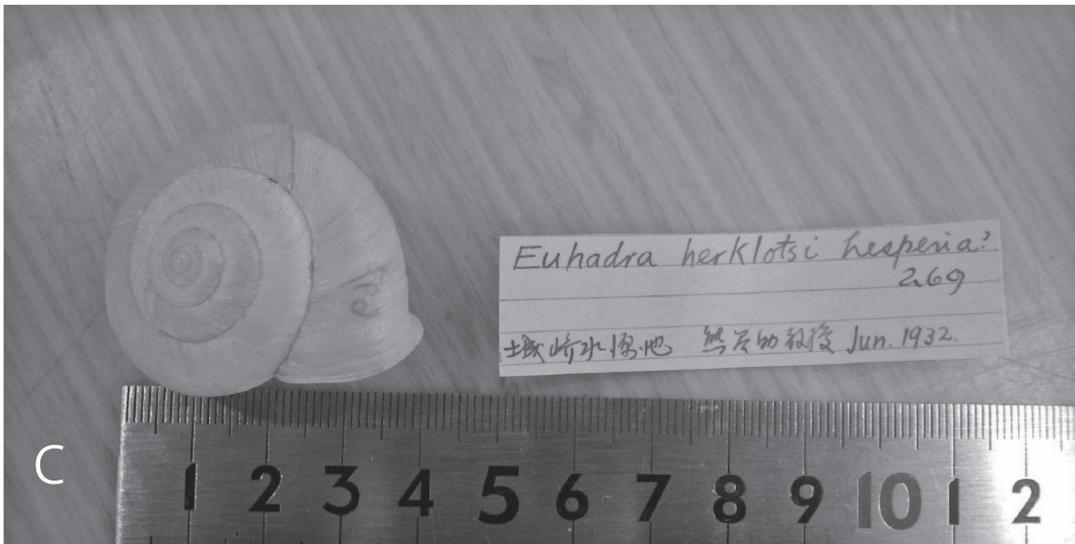


写真2 西宮市貝類館所蔵のコウロマイマイの標本

A, B: 地点27香美町村岡区味取, 1937年10月, 矢倉和三郎, NCKG03833. 矢倉(1938)の標本の可能性がある。C: 地点28 城崎水源地, 1932年6月, 採集者不明, NCKG03838。D: 地点23 八頭郡御門, 1939年頃, 榎本信一, NCKG03837。

篠山市における絶滅危惧種ヒメムカゴシダ群落のシカ除けネットの設置

鈴木 武*・樋口 清一**・小林 禎樹***

Setting up of the deer-protect nets around endangered fern *Monachosorum arakii* Tagawa population on Sasayama City in Hyogo Prefecture

Takeshi SUZUKI *, Sei-ichi HIGUCHI ** and Tomiki KOBAYASHI ***

Abstract : *Monachosorum arakii* is an endangered fern in Hyogo Prefecture. Only two populations are known in Sasayama City, one of which has disappeared due to deer-eating damage and another still remains despite of partly damage by deers. We have set up deer-protect nets to protect the remaining population. The 180 square meters protect area costs only ca.¥30,000 and two hours' working of twelve people.

はじめに

ヒメムカゴシダ *Monachosorum arakii* Tagawa は、荒木英一氏が京都府長老ヶ岳での採集品を基準標本として記載されたコバノイシカグマ科のシダ植物で、葉身の中軸上に不定芽（写真1A）があることが特徴である（Tagawa 1935）。さらに Tagawa (1935) は、中国・台湾からヒマラヤに分布するムカゴシダ *M. henryi* H.Christ とオオフジシダ *M. nipponicum* Makino の中間に位置すると指摘したが、現在ではその両種の雑種と推定されている（海老原 2016）。ヒメムカゴシダは雑種分類群ということになるが、日本国内に産する同属のオオフジシダおよびフジシダ *M. maximowiczii* (Baker) Hayata と明瞭に区別できる「種類」である。

ヒメムカゴシダは日本にのみ生育しており、本州（福井・岐阜・三重・滋賀・京都・兵庫・和歌山・山口県）・四国（徳島・高知県）・九州（熊本・鹿児島県）の12府県での記録がある（倉田・中池 1979；岩槻 1992；海老原 2016）。環境省（2015）は、ヒメムカゴシダを絶滅危惧IB類（EN）として新たにレッドデータブックに記載しており、上記の12府県すべてのレッドリストで絶滅危惧種になっている（野生動物調査協会・Envision環境保全事務所 2012）。

基準産地である長老ヶ岳は京都府側の丹波地域である。同じチャート層の岩盤を有する兵庫県側の丹波地域にもフジシダ・オオフジシダをはじめ、カミガモシダ・ヌリトラノオ・シシランなどは共通しており、「すぐに山を越えた奥丹波にも分布していても少しもおかしくなかった」（岩槻 1995）が、2003年に田村和也氏が篠山市北部で発見したのが最初である。鈴木はその直後の2003年に田村氏の案内で、チャートのレキ層の斜面に少なくとも10m×10m以上の範囲でヒメムカゴシダが群生しており、オオフジシダ・フジシダと混生しているのを確認している。しかしながら、兵庫県レッドデータブックの改訂の確認のため、鈴木は白岩卓巳氏らと2009年秋に現地を調査した際には、ヒメムカゴシダおろか、フジシダ・オオフジシダも確認できず、「2009年現在は確認できていない。おそらくシカが原因で減少している。現存が確認された場合はシカ対策が必要」と付記した上で、絶滅危惧種Aランクとせざるを得ない事態となっていた（兵庫県自然環境課 2010）。

2012年11月に小林は同じく篠山市内でヒメムカゴシダの第二の群落を発見した。最初の発見地と1kmと離れていない場所である。その時点では良好であったが、2012年11月から2014年2月にかけて、冬期に大型の株がシカの食害を受けていることが観察された（小林ほか 2014）。2014-2015年の冬にもシカの食害が認められ、小型個体は残っていたが、何らかの保全策はすべき状態となっていた。

* 兵庫県立人と自然の博物館 〒669-1546 三田市弥生が丘6丁目 深田公園内

** 篠山自然の会 〒669-2413 篠山市畑市296

*** 兵庫県植物誌研究会 〒673-0870 明石市朝霧南町4-8-40
2017年2月18日受理

シカ除けネットの設置にむけて

植物園などで栽培する区域外保全も考え得る方法であるが、オオフジシダ属植物（ヒメムカゴシダ・フジシダ・オオフジシダ）は栽培しにくいといわれており、鈴木が試行した範囲でも、生かしてはおけるものの、成長して無性芽で増えるまでには至っていない。岩盤あるいは大型のレキの間など排水がよく、湿度が保たれた谷あいといった環境が再現しにくいと考えられる。

兵庫県北部の但馬地域では2010年ころからシカによる植生被害が広がっており、多くの絶滅危惧植物がさらに危機的な状況になってきており（菅村 2015）、兵庫県生物学会（2016）は兵庫県知事に対してシカ害対策の要望書を出し、その中で保護柵による保全もあげている。著者らは、兵庫県生物学会・兵庫県植物誌研究会・篠山自然の会の連携で、ヒメムカゴシダ群落のシカ害対策の調整に入った。

まず、2015年9月14日に、丹波県民局環境課の下川みどり氏・田尻剛氏、篠山市森林組合の西谷賢一氏にも同行いただき、現地調査をして以下のことを確認した。

- ① 現地は県立自然公園内に当たるため、建造物をつくる場合には篠山市役所に申請して、丹波県民局で審査することになる。簡易なシカ除けネット程度であれば程度によってはその限りではない。
- ② しっかりとした鉄骨と金属メッシュで作る場合には5m角程度で10万円程度は必要になるだろうし、資材を運び込むのもかなりの手間になる。
- ③ 柵あるいはメッシュは高さ1.5m以上がよい。
- ④ それでもシカに侵入されることもあるので、大面積で1つにまとめてでなく、小さい区画をいくつかつくる方がよいだろう。
- ⑤ 地権者の了解が必要である。
- ⑥ シカの食害の影響が出始めると推定されている冬

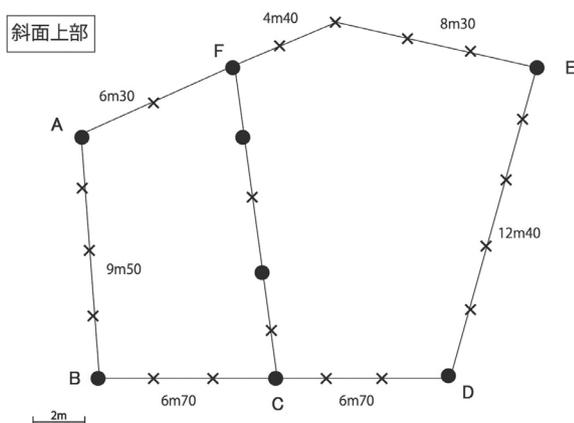


図1 設置したシカ除けネットの概形。外周約54m。面積約190m²。図の上側が斜面上部になる。●は立木、×は支柱の位置。

の前につくるのがよいだろう。

①②③を受けて、市内の耕作地でも用いられている手法で、支柱を地面に打ち込んで、シカ除けネットを張る簡便な方法をとることとした。

地権者は前年に逝去して親族が地元に住んでおらず、連絡が取れない事態であることが判明した。地元自治会長に相談して、仮設置でシカ除けネットを設置すること、親族に連絡がついて問題があれば撤去するというで作業を行う状況が整った。2015年秋はタイミングを逸してしまい、2016年秋に実際のシカ除けネットの設置を行った。

シカ除けネットの設置

2016年11月29日に現地にシカ除けネットを設置した。参加者は鈴木武・阪口正樹（兵庫県生物学会）、小林禧樹・松岡成久・松尾幹生・梅木戒二（兵庫県植物誌研究会）、樋口清一・谷口次男・細見隆夫（篠山自然の会）、石田莞爾・辻 美喜男（多紀連山のクリンソウを守る会）、下川みどり・石井俊之（丹波県民局）の13名であった。前日に雨が降ったため現地はそれなりにぬかるんでいたが、篠山自然友の会の方々が仮ルートをつくってくれていたため、物資の移動は比較的容易にできた。

事前に改めてヒメムカゴシダ群落の大きさを測定して、全面で15m×10mの範囲をおおうこと（中央で2分割）立木も利用しながら2-3m間隔で支柱をたてることで、必要な資材を篠山市内のホームセンターで樋口が購入した（表1）。

おもな資材は以下の通り。

1. 多目的ネット：シカ除けのネット本体である。商品名としては多目的ネットという名称で販売されていた。メッシュサイズは15cm角で高さ150cm、長さが20m。少なくとも60mは必要と計算したので、4枚（80m）を購入した（写真1D）。
 2. 支柱：直径25mmとやや太めの支柱を使用した。地面にある程度は打ち込んだ上で地上高1.5m以上が必要なので、長さ2.1mの製品を18本購入した。地面への打ち込みには「長杭用金槌」（樋口私有）が便利であった（写真1C）。
 3. パッカー：ネットを支柱に取り付けるプラスチック製の部品。支柱にはめ込むのでヒモで縛るより簡便であった（写真1E）。
 4. プラ杭・5. U字おさえ：ネットを地面に固定して、シカの侵入を防ぐ。U字おさえの設置は簡単だが、はずれやすく強度が弱い。（写真1F）。
- 総額は消費税込みで、23,361円であった。

現地で作業が始めたのは午前10時30分頃。巻き尺で概形をつくってから、ネットを通しやすくするために長方形から変形させて、一部の枝を切り落とした。次いで、「長杭用金槌」で、支柱を地面に打ち込んだ。

表1 今回のシカ除けネット設置に必要なとなった資材と金額

	品名	仕様	単価	数	金額	
1	多目的ネット	20m×1.6m15cm角	1,480	4	¥5,920	80m分
2	支柱 黒	2.1m 径 25mm	598	18	¥10,764	2.5m 間隔程度に設置
3	パッカー	25mm 支柱用 50 個	1,580	1	¥1,580	支柱にネットを付ける
4	U字おさえ	100 本	1,980	1	¥1,980	ネットを地面に固定
5	プラ杭		48	20	¥960	ネットを地面に固定
6	シュロなわ		428	1	¥428	ネットを立木にくくる

立木も利用して、2-3mおきにネットを固定できるようにした。支柱にはパッカー、立木にはシュロなわで固定した。ネットのすそがめくるとシカが侵入することを防ぐため、U字おさえ、あるいはプラ杭で固定した。中央部のF-C (図1) もネットを通して、二つに分けた。ほぼ12時30分には完了した。

今後に向けて

ヒメムカゴシダへのシカの食害が始まる冬期の前に設置することを優先した。今後はネット内外に1m平方角程度のコードラートを数地点ずつ設置して成長の度合いを比較する予定である。

事前に篠山自然の会・多紀連山のクリンソウを守る会のみなさんが整えてくれたこともあるが、周囲約54m、面積約190㎡のシカ除けネットが経費23,000円ほど、12人で2時間の作業で完成できたことになる。今回設置のシカ除けネットの耐久性も継続調査することにはなるが、シカ食害のでている植物群落でも容易に設置できるであろう。

謝辞

小雨まじりの中で作業に協力いただいたみなさんには感謝致します。いろいろな情報や示唆をいただいた丹波県民局環境課の下川みどり氏・田尻剛氏・石井俊之氏、篠山市森林組合の西谷賢一氏、兵庫県森林動物共生センターの藤木大介氏にもお礼を申し上げます。今回の資材の購入は兵庫県生物学会の経費によりま

引用文献

- 海老原淳. 2016. 日本産シダ相物標準図鑑 I. 475pp. 学研プラス, 東京.
- 兵庫県生物学会. 2016. シカ害対策の要望書. 兵庫生物, 15(2): 133.
- 兵庫県自然環境課. 2010. 兵庫の貴重な自然 兵庫県版レッドリスト 2010 (植物・植物群落). 217pp. ひょうご環境創造協会, 神戸.
- 岩槻邦男. 1992. 日本の野生植物 シダ. 311pp. 平凡社, 東京.
- 岩槻邦男. 1995. シダの仲間. *in* 丹波自然友の会(編), 「丹波の自然」, 148-154. 神戸新聞総合出版センター, 神戸.
- 環境省. 2015. レッドデータブック2014 -日本の絶滅のおそれのある野生生物- 8 植物I (維管束植物). 646pp. ぎょうせい, 東京.
- 小林禧樹・鈴木武・白岩卓巳. 2014. 兵庫県におけるヒメムカゴシダ (コバノイシカグマ科) の新産地とシカ食害の状況. 兵庫の植物, 24: 21-24.
- 倉田悟・中池敏之 (編). 1979. 日本のシダ植物図鑑 第1巻. 628pp. 東京大学出版社, 東京.
- 菅村定昌. 2015. 但馬におけるニホンジカの植生被害. 兵庫生物, 15(1): 31-36.
- Tagawa, M. 1935. Spicilegium Pteridographiae Asiae Orientalis 8. Acta Phytotax. Geobot, 4: 132-148.
- 野生動物調査協会・Envision環境保全事務所. 2012. 日本のレッドデータ検索システム. <http://www.jpnrdb.com/index.html> (最終検索日: 2017年2月17日).



写真1 篠山市のヒメムカゴシダ群落とシカ除けネットの設置

写真1 篠山市のヒメムカゴシダ群落とシカ除けネットの設置

- A : 無性芽（むかご）を生じたヒメムカゴシダの葉（2016年11月29日）
- B : ヒメムカゴシダの群落（2015年9月14日）個体の多い場所に5×5mのコドラート2区画を仮設置した。2016年11月29日にこの2区画を含めてシカ除けネットを設置。
- C : 「長杭用金槌」を使って、支柱を地面に打ち込む。2016年11月29日。
- D : 多目的ネットを広げる。
- E : パッカー（青色）で支柱にネットを固定する。支柱あたり2個で固定。
- F : 金属製のU字おさえで多目的ネットを地面に固定する。
- G : 設置が完了したシカ除けネット。図1のA付近からD方向を見ている。F-Cのネットにより2つの区画に分かれている。

<追記> 2017年3月29日追加記載



写真2 篠山市のヒメムカゴシダ群落に設置したシカ除けネットのその後の状況

- A, B : C点からB点（図1参照）の状況。
左側（斜面下部）がシカ除けネットの外になる（A : 2016年11月29日, B : 2017年3月6日）
- C : A点からD点方向でみたネット内の状況。2016年11月29日撮影の写真1Gを参照。
- D : C点とD点の間にあった大型の落枝。ネットが下がり、パッカーがはずれていた。

2017年1月15日に、県立篠山鳳鳴高校・県立篠山東雲高校の生徒と調査用シカ除けネットを設置したヒメムカゴシダ群落でのコドラートの設置を予定していたが大雪のため中止した。その後も道路の積雪・凍結で現地に行けなかったが、3月6日に現地に寄れる機会があったので、その時点での状況を報告する。

結論からいうと、ネット外のヒメムカゴシダはほとんど無くなっていった。一方、シカ除けネット内にもシカに侵入されてヒメムカゴシダが捕食されたと思われるが、外観上は多く残っており、シカ除けネットの効果はあったと考えられる。

以下は、シカ除けネットの概形（図1）および2016

年11月29日時点での現地写真（写真1）を参照にされたい。

写真2Aは2016年11月29日時点で、シカ除けネットC点からB点方向を見たものである。写真左側が斜面下部で、シカ除けネットの外になる。この段階ではネット外も多少とも緑が目立ち、ヒメムカゴシダが生育していた。写真2Bはほぼ同地点を2017年3月6日に撮影したものである。ネット外には植物はほとんど残っておらず、この3ヶ月の間に大きな食害を受けたと考えられる。

写真2CはA点付近からC点方向を2017年3月6日に撮影したもので、ネット内の大部分が写っている。2016

年11月29日にほぼ同じ方向で撮影されたのが写真1Gである。外観を比較するとかなり緑の量が減って見える。冬の積雪により葉が地面に伏せている影響もあるが、ヒメムカゴシダの量が減っているように見える。残念ながら、多少ともシカに侵入されて食害があったと考えられる。

原因は大枝の落枝がネットにかかり、ネットが低くなってしまった（写真2D）ことと推定している。数ヶ所で落枝がネットに引っかかっていたが、幸いにして鈴木ひとりだけでは済むことができた。ネット・支柱は痛んでおらず、パッカー（写真1E）ではずして、

ネットを元の高さに再設置するまでに要した時間は1時間半程度であった。今回のシカ除けネットは簡便なものであるため、落枝によりシカ除け効果が低くなるものの、補修は容易であるので、数ヶ月に1度程度見回ることに対応できるであろう。

いずれにしても、ネット外ではシカの食害により、ヒメムカゴシダはごく小さい葉しか残っていないのに対して、ネット内ではシカに侵入されたものの、ある程度の量の葉は残っており、シカ除けネットの効果はあったといえるだろう。

（鈴木武）

増位山の今昔 —シダ植物と種子植物の移り変わり—

宇那木 隆

はじめに

昭和51年（1976年）に、当時県立姫路西高等学校の家永善文先生が編集発行の「増位山の生物（I）」には、鳥類・蝶類・シダ植物・種子植物について詳細な記録が残されている。家永先生をはじめ各分野の6名と県立西高校生物部員など総勢30人に上る人たちによって1年間調査されたものです。副題には「増位山自然公園」とある。

生物学会西播支部では定点調査の一環として2002年から増位山の山頂付近の境内を取り巻く社寺林に4調査区を設定して5年おきに植生調査を実施しており（宇那木・横山 2007；兵庫県生物学会西播支部 2013）、2017年が第4回になる。

著者は増位山の近所に居住していることから、退職した2008年の春から、シダ・種子植物を調査し記録を取り、また花や果実は写真に残した。時に生標本を持ち帰り、シダ植物は矢内正弘先生に、種子植物は橋本光政先生に同定を依頼した。第4回の植生調査に併せて、2002年から今までの調査区域以外も含めた増位山のシダ・種子植物の記録と「増位山の生物（I）」（家永 1976）の記録を比較し、歳月による植物の変遷をまとめた。

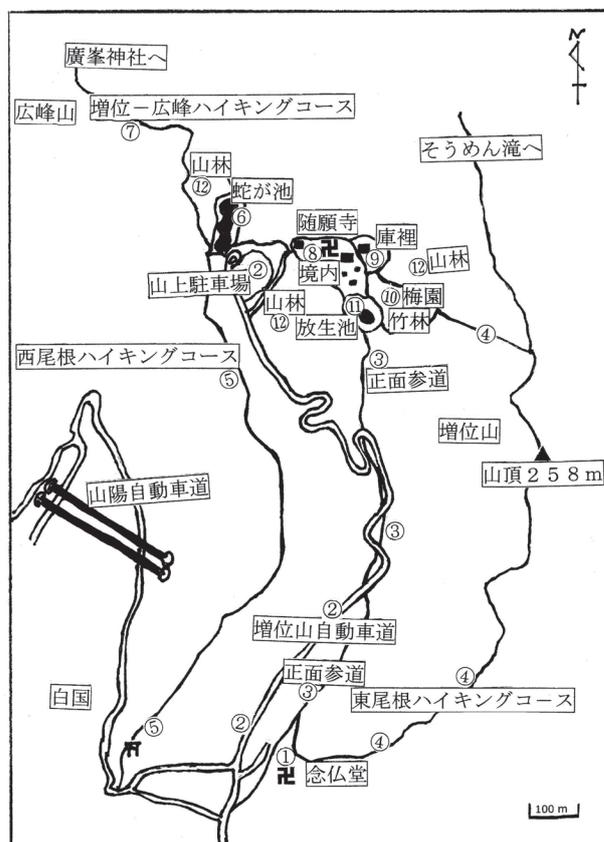
方法

2008年からの観察記録は増位山の北斜面を除き歩くコースによって以下の12の観察区域（図1）に分けて調べ、表1と表2に観察された区域数を記入した。これは同じ植物種が増位山のどのくらいの範囲に分布しているか。区域数が1なら木本類は1個体、草本類なら1つの群落かも知れないが2区域以上なら複数個体・群落があることを表す。具体的な各種の出現区域はこの報告には紙数の都合で割愛した。

- ①念仏堂：正面参道と東尾根コースと自動車道の登口付近で随願寺の住職の在所周辺。住宅地の端。
- ②自動車道と山上駐車場：新設道路の両側の法面と山頂近くを削って作った駐車場周辺。排ガス等自動車の影響を強く受ける。
- ③正面参道：古くからの植生が比較的残っているが道

路工事で部分的に破壊された。

- ④東尾根ハイキングコース：増位山の山頂を通過し東を流れる市川が望める登山コース。比較的古い植生が残る。
- ⑤西尾根ハイキングコース：西の広峰山寄りの登山口から登り増位から広峰への分岐点に至る。利用者は少ない。
- ⑥蛇が池：山上駐車場の奥に有り工事で最も改変を受けた。元は自然に富んだ池沼がコンクリート護岸で3分割された。
- ⑦増位山から広峰山へ：山上駐車場を西に進み広峰神社までの人の多い登山コース（中間点までを調査）。
- ⑧随願寺本堂境内：山上の本堂とお堂などがある境内。古い庭園植生。
- ⑨庫裡：本堂の東に連なる庫裡の敷地。最も自然植生がなくほとんど園芸植物。原則記録せず。
- ⑩梅林・竹林：山上部の凸部に梅と竹が栽培されている。



2017年2月20日受理

表1 シダ植物の1976年から2017現在まで確認された種 (42種)

1976年にのみ確認された17種	ヒカゲノカズラ トウゲシバ クラマゴケ ウチワゴケ	コバノイシガマ ワラビ タチシノブ シケシダ	ガジゲジシダ ハリガネワラビ ヤワラシダ	ミドリヒメワラビ ヒメシダ サイゴクベニシダ	ヒメイタチシダ イノデ ヒトツバ
1976年および2002年以降に確認された21種	スギナ ゼンマイ コシダ ウラジロ カニクサ	1 キジノオシダ 1 ホラシノブ 8 フモトシダ 4 イヌイワガネソウ 1	1 オオバノイノモトソウ 1 イノモトソウ 1 トラノオシダ 1 シシガシラ	1 ホソバカナワラビ 1 ヤブソテツ 2 ヤマイタチシダ 3 ベニシダ	1 オオイタチシダ 2 ミツデウラボシ 1 マメヅタ 4 ノキシノブ
2002年以降のみの4種	ハシゴシダ	1 ヒメワラビ	1 オニヤブソテツ	1 オクマワラビ	1

*和名の右の数字は観察された区域数 (12区分中) ・1976年および2002年以降の平均1.9区域 ・2002年以降のみの平均1.0区域

る。

①放生池：本堂から一段下がったところにある。古くからの庭池。

②山林：山上の本堂・庫裡周辺の森。定点観察調査区はこの森の中4箇所を実施した。

結果

シダ植物の変遷 (表1)

1976年には38種が記録され、2002年以降の西播支部の定点調査と著者の観察記録には25種が記録されている。共通種は21種で新たに記録されたのは4種である。

種子植物の変遷 (表2)

延べ442種の種子植物が記録されている (表2)。1976年の記録には357種あるが、このうち224種は著者等の調査には記録がない。133種は両方の記録に見える。85種は新発見となる。

考察

○シダ植物について

2002年以降の記録に初めて見えるハシゴシダ・ヒメワラビ・オニヤブソテツ・オクマワラビの4種が、本当に近年侵入したのかどうかに興味あるところである。1976年には家永先生指導下に生物部員の多くの目で調査された結果なので見落としは考えられない。著者とは調査の範囲が異なっている可能性も排除できない。ただし、表1にこの4種は区域数が各1なので新参の可能性は高い。

逆に2002年以降記録がない17種については著者の観察不足で見落とししている可能性が大きい。

ただし、著者が30年位前に時折散策がてら増位山を歩いていた時の記憶からすると、多くのシダが生えていた場所が正面参道登り口付近から蛇が池までの自動車道路と駐車場であり、その多くは建設工事などで破壊され、消えたシダも幾種かはあるものと思われる。また自動車道の開通で正面参道の一部の付け替えと周辺の乾燥化が進みシダが生き難い環境になっている事も考えられる。

増位山におけるシダの植生の特徴は、道ばたの崖の部分ではどこでもコシダとウラジロが同所的に見られる。また、道際にはベニシダ・シシガシラが、寺院の

石崖にはマメヅタがよく見られる。

○種子植物の変遷

非常に多くの種子植物が最近の観察記録から漏れている。ここでも多くが見逃されていると思われる。ただし、オモダカ・ヘラオモダカ・アギナシ・ホソイ・クサイ・イボクサ・タヌキモ・コナギなど水中～湿地に分布する植物が現在見られないのは、蛇が池の改修の結果だと思われる。この池はかつてははじめじめした湿地に囲まれ、縁がよくわからない状態だった。これがコンクリートで護岸され南の部分は改修後ハスが植栽された池になり周辺は砂利土の裸地になった。これにより多くの水生植物が失われた。コウホネ・ヒシは改修を受けなかった放生池に引き続き見られるが、新たにノハナショウブ・キショウブ・アヤメが見られるのは最近の植栽か、1976年には野生ではない理由で記載されなかったか定かでない。

ササユリ・キンラン・シュンラン・コ克蘭など山野草愛好家に人気の可憐なランの仲間の多くが最近見ることが出来ないが、残念ながら本当にこの山から消えてしまったと思われる。

最近の観察記録に見える種に、イチョウ・シキミ・ウメ・オオシマザクラ・ヤマモモ・ムクゲ・ヤマハゼ・ウルシなど決して小さくない木本があるが、1976年には自然植生ではないと言う理由で記載しなかったと思われる。

マルバアオダモ・トウネズミモチ・クロガネモチ・ミヤマガマズミ・コウヤボウキなどは3・4の区域に生えていて、除外する理由がない木本であるが1976年の記録にはなぜないのか不明である。

随願寺の方に聞いた話では、しばしば見知らぬ人が境内や道路脇に無断で植物を植えて行かれるようである。その一つが自動車道の擁壁に大きく育っているオオイタビである。

ツクバネは社寺林の1つ杉林の中央に多数の株が見られる。これは場所的に見てこの30年の内に繁殖したと思われる。

ヒメオドリコソウ・オオイヌノフグリ・メドハギ・スミレ・アリアケスミレ・ノジスミレ・タチフウロ・メマツヨイグサ・ヒルザキツキミソウなどの野草もこの30年間の間に侵入したものであろう。

表2 種子植物の1976年から2017年まで確認された種 (442種)

1976年にのみ確認された224種	カナクギノキ	アイバソウ	シロバナサクラタデ	ナツフジ	アカネ
	クロモジ	カモジグサ	オオイスタデ	オオバタンキリマメ	ツルリンドウ
	セキショウ	トダシバ	ウナギツカミ	タンキリマメ	ガガイモ
	ヘラオモダカ	イヌムギ	ママコノシリヌグイ	スズメノエンドウ	センナリホオズキ
	アギナシ	ウマノチャヒキ	ミソソバ	ヤブツルアズキ	ハダカホオズキ
	ウリカワ	ノガリヤス	スイバ	キンミズヒキ	ヒルガオ
	オモダカ	チョウセンガリヤス	ノミノツツリ	カマツカ	ネナシカズラ
	ノギラン	ジュズダマ	ナデシコ	ダイコンソウ	マルバルコウ
	ヤマノイモ	メヒシバ	ウシハコベ	リンボク	ヒイラギ
	カエデドコロ	イヌビエ	ノミノフスマ	オヘビイチゴ	ジュウニヒトエ
	ヒメドコロ	オヒシバ	イノコズチ	ノイバラ	トウバナ
	ショウジョウバカマ	シナダレスズメガヤ	イヌビユ	ナガバモミジイチゴ	オドリコソウ
	ウバユリ	カゼクサ	シロザ	ナワシロイチゴ	シソ
	ササユリ	ナルコビエ	アリタソウ	ワレモコウ	ウツボグサ
	ギンラン	ウシノシツペイ	ケアリタソウ	ツルグミ	アキノタムラソウ
	ジュンラン	チゴザサ	ザクロソウ	アキグミ	ウリクサ
	コ克蘭	ハイチゴザサ	ヨウシュヤマゴボウ	アキニレ	アゼナ
	カヤラン	ササクサ	ユズリハ	ムクノキ	アブノメ
	クモラン	アシボソ	ユキノシタ	エノキ	オオバコ
	ヤブカンゾウ	トキワススキ	ヒメレンゲ	カナムグラ	ヘラオオバコ
	ヒガンバナ	チヂミザサ	ノブドウ	ヤブマオ	タヌキモ
	キツネノカミソリ	スズメノヒエ	エビヅル	オニヤブマオ	ウド
	ノビル	チカラシバ	ゴンズイ	カラムシ	ツボクサ
	ハラン	オオアワガエリ	ゲンノショウコ	コアカソ	ヤマウコギ
オオバギボウシ	マダケ	ミソハギ	アカソ	ミツバ	
ヤブラン	ハチク	ミズタマソウ	スズメウリ	セリ	
ジャノヒゲ	ケネザサ	アカバナ	アカガシ	ヤブジラミ	
キチジョウソウ	ヤダケ	ニシキギ	クヌギ	ニワトコ	
オモト	ヤネフキザサ	コマユミ	ヤシヤブシ	スイカズラ	
ツルボ	エノコログサ	マサキ	カワラハンノキ	オミナエシ	
ハナビゼキショウ	メガルカヤ	ヒメスミレ	ノグルミ	ツルニンジン	
コウガイゼキショウ	ツククサ	ニオイタチツボスミレ	ナズナ	サワギキョウ	
ホソイ	イボクサ	ナガバナタチツボスミレ	タネツケバナ	キキョウ	
クサイ	ヤブミョウガ	エノキグサ	マメグンバイナズナ	シラヤマギク	
スズメノヤリ	コナギ	ニシキソウ	イヌガラシ	サワヒヨドリ	
ヌカボシソウ	ミョウガ	コニシキソウ	カラスノゴマ	オオバナニガナ	
シラスゲ	ムベ	オトギリソウ	キガンビ	イワニガナ	
ヤマアゼスゲ	アオツツラフジ	ヒメオトギリ	ノリウツギ	オオユウガギク	
タマガヤツリ	ナンテン	コケオトギリ	カラタチバナ	ヨメナ	
コゴメガヤツリ	ヒメウス	カタバミ	ヌマトラノオ	アキノノゲシ	
カヤツリグサ	クサノオウ	ノササゲ	イチヤクソウ	ヤマニガナ	
ウシクグ	タケニグサ	コマツナギ	キュウリグサ	ムラサキニガナ	
クログワイ	ハナタデ	ヤハズソウ	ヤエムグラ	シュウブソウ	
アゼテンツキ	サクラタデ	ヤマハギ	ツルアリドオシ	オニノゲン	
ヤマイ	ヤナギタデ	ネコハギ	ヘクソカズラ		
アカマツ	5 イタドリ	1 アズキナシ	3 モッコク	2 ムラサキシキブ	5
クロマツ	1 イスタデ	1 ウラジロノキ	2 カキ	2 ヤブムラサキ	1
ヒノキ	4 ボントクタデ	1 ナワシログミ	1 マンリョウ	2 クサギ	3
スギ	6 ツタ	2 ケヤキ	2 コナスビ	1 カキドオシ	2
ネズ	2 ヒシ	1 イタビカズラ	2 イズセンリョウ	1 トキワハゼ	2
コウホネ	1 タチツボスミレ	2 メヤブマオ	1 エゴノキ	1 キリ	3
サネカズラ	2 シハイスミレ	1 カラスウリ	1 リョウブ	4 ナナミノキ	1
ドクダミ	1 ニオイスマレ	3 クリ	3 ネジキ	4 イヌツゲ	3
クスノキ	4 アカメガシワ	1 ツブラジイ	4 ギンリョウソウ	1 モチノキ	2
ヤブニツケイ	3 ムラサキカタバミ	1 スダジイ	2 アセビ	4 タラヨウ	6
カゴノキ	5 ネムノキ	2 アラカシ	7 モチツツジ	5 ソヨゴ	3
シロダモ	7 スズビトハギ	1 シラカシ	3 ヤマトツツジ	1 タラノキ	2
サルトリイバラ	5 マルバハギ	2 コナラ	7 コバノミツバツツジ	4 ヤツデ	2
シヤガ	3 ミヤコグサ	1 アベマキ	5 シロバナウンゼン	1 タカノツメ	6
シュロ	1 クズ	1 ヒメヤシヤブシ	2 シヤヤンボ	3 チドメガサ	1
ミクリ	1 ムラサキツメクサ	1 イロハモミジ	5 ウスノキ	1 トベラ	1
ススキ	2 シロツメクサ	3 スルデ	3 ナツハゼ	2 コバノガマズミ	6
モウソウチク	4 カラスノエンドウ	1 ハゼノキ	2 スノキ	1 ツクバネウツギ	1
ネザサ	2 フジ	6 ヤマウルシ	2 アオキ	8 ツクバネウツギ	2
チュウゴクザサ	2 カナメモチ	4 カラスザンショウ	3 テイカズラ	6 ヒヨドリバナ	1
オカメザサ	1 ヤマザクラ	4 フユザンショウ	2 ヒヨドリジョウゴ	2 アキノキリンソウ	2
アケビ	1 ビワ	1 イヌザンショウ	1 イヌホオズキ	1 ノゲシ	2
ミツバアケビ	1 ヘビイチゴ	3 ガクウツギ	1 ネズミモチ	3 シロバナタンポポ	1
センニンソウ	1 フユイチゴ	1 ヤブツバキ	6 イボタノキ	1 カンサイタンポポ	1
キツネノボタン	2 ビロードイチゴ	4 チャノキ	2 キツネノマゴ	1 セイヨウタンポポ	1
ムラサキケマン	2 クサイチゴ	7 サカキ	5 キランソウ	1 ヤクシソウ	1
ミズヒキ	1 ニガイチゴ	6 ヒサカキ	6		
イチョウ	1 メマツヨイグサ	1 ヤマブキ	3 マルバウツギ	1 ホトケノザ	2
シキミ	1 ヒルザキツキミソウ	1 シャリンバイ	2 コガクウツギ	1 ヒメオドリコソウ	1
ハクモクレン	1 アリアケスマレ	1 ケンボナシ	1 アジサイ	1 オオイヌノフグリ	1
ノハナショウブ	1 スミレ	2 イヌビワ	1 ガクアジサイ	2 クロガネモチ	3
キショウブ	2 ノジスマレ	1 オオイトバ	1 タンナサワフタギ	1 カクレミノ	1
アヤメ	1 ヤマアイ	1 ヤマモモ	2 クロバイ	1 コシアブラ	1
ニワゼキショウ	3 キンシバイ	1 ミズメ	1 ヤブコウジ	1 キツタ	2
ノカンゾウ	1 オウタチカタバミ	2 クマンデ	1 コウラクツツジ	1 ミヤマガマズミ	3
ヒメヤブラン	1 エニシダ	1 ミヤガラシ	1 ミツバツツジ	2 ニシキウツギ	1
ヒメガマ	1 メドハギ	1 ムクゲ	1 サツキ	2 ミゾカクシ	1
ナキリスゲ	1 ツクシハギ	4 ガンビ	2 オオムラサキ	1 ノコンギク	1
カンガレイ	1 ヤマフジ	1 ヤマハゼ	2 ベニバナセンブリ	1 センダングサ	1
ハス	1 ギイフリボク	1 ウルシ	1 キョウチクトウ	1 ノアザミ	1
ツクバネ	1 ウメ	2 キンカン	1 ヤマホロシ	1 ツワブキ	1
ヒメユズリハ	1 オオシマザクラ	1 ハナミズキ	1 アオダモ	1 ハハコグサ	2
ネコノメソウ	1 ジュウガツザクラ	1 ヤマボウシ	2 マルバアオダモ	3 コオニタビラコ	1
タチフウロ	1 ノメイヨシノ	4 サンシュユ	1 トウネズミモチ	4 コウヤボウキ	4

* 和名の右の数字は観察された区域数 (12区分中) ・ 1976年および2002年以降の平均2.55区域 ・ 2002年以降のみの平均1.44区域

謝 辞

定点調査等に伴い境内への立ち入りと施設の利用においては随願寺さまに大変お世話になった事に深く感謝します。

矢内正弘・橋本光政両先生には、同定のご指導を感謝します。

引用文献

- 家永善文. 1976. 増位山の生物 (I) 増位山自然公園.
宇那木隆・横山了爾. 2007. 増位山のキノコの発生に及ぼす環境要因 (その1). 兵庫生物, 13 (3) : 155-157.
兵庫県生物学会西播支部. 2013. 増位山の植生調査報告. 兵庫生物, 14 (4) : 295-299.

姫路市内で初発見の昆虫オオシラホシハゴロモ

北村 太一*・岩井 いづみ*・鈴木 武**

First record of *Ricania quadrimaculata* (Ricaniidae; Hemiptera) in Himeji City

Taichi KITAMURA*, Izumi IWAI* and Takeshi SUZUKI**

オオシラホシハゴロモ *Ricania quadrimaculata* Kato, 1933は台湾に分布するハゴロモ科の昆虫である。加藤(1933)には特徴のわかりやすいカラー図版はあるものの記載文がなく、学名の適格性に検討の余地がある。また台湾では *Ricanula* 属とすることもあるが、本報では上記の加藤(1933)の学名を使う。オオシラホシハゴロモは頭頂から翅端までで約20mmとなり、国産では大きいベッコウハゴロモ *Orosanga japonicus* (10mm前後)と比べても明らかに大型の種である。これまで日本国内で数例が報告されているが、姫路市内では初めて、兵庫県内では2例目のオオシラホシハゴロモを採集したのでここに報告する。

2016年9月21日夕方、姫路市立飾磨高等学校生物部に所属する北村太一は、校内の1年駐輪場で独特の光沢をした灰色の昆虫がジョロウグモの巣にかかっていることに気付いた。最初はガの仲間と思い、種類を確認しようと近づいて掴もうとすると、指が触れた途端、その昆虫はピコーンと跳ねてクモの巣を離れ、近くの草むらに落ちた。その動きからガとは思にくく、探してみると、ハゴロモの仲間だった(写真1, 2)。国産のハゴロモより明らかに大型であり、インターネット検索すると、台湾に分布するオオシラホシハゴロモ(台湾名:花斑廣翅蝻蟬)によく似ていた。種小名「quadrimaculata」の意味する「前翅の4つの白斑」があること、前翅中央部の白斑の周辺部が黒く「C」字状になるなどの特徴もよく一致していた(陳敬富2004;小黒2011;Den531 2016)。その後、県立人と自然の博物館の山内健生・八木剛両氏に写真2を送り、オオシラホシハゴロモと同定して頂いた。

オオシラホシハゴロモの日本国内での報告はわずかである。成虫の報告は兵庫県川西市妙見山(森2012)、奈良県生駒市(川邊2016)がある。インター

ネットではピンちゃんのママ(2015)が岐阜県の成虫写真を示している(詳細な場所は不明)。同HPには「2010年頃に兵庫県で2例」とあり、1例は森(2012)の事例であろうが、もう1例は詳細不明である。またオオシラホシハゴロモと思われる幼虫が妙見山の大阪府側の豊能郡豊能町(川邊2016)、大阪府堺市泉北ニュータウン(左木山2016)、隣接した堺自然ふれあいの森(マッシー2016)で見つかっている。姫路市内でのオオシラホシハゴロモは初めてであり、標本あるいは写真のある成虫の記録としては兵庫県内で2例目、全国では4例目である(図1)。

オオシラホシハゴロモを発見した9月21日の前日には台風16号の接近により姫路市を含む播磨南西部には大雨洪水暴風警報が発令されていた。台風16号は9月17日に台湾の東部~北部を強風圏に巻き込んでから西日本にやってきており、オオシラホシハゴロモが台風によって運ばれてきた可能性もある。この場合は、自然に運ばれてきたことになるので、本報ではオオシラホシハゴロモを「外来種」とする表現は避けている。

北村は、11月にも飾磨高等学校体育館裏でクモの巣にかかり原型を留めないほどばらばらになったオオシラホシハゴロモを再発見しており、複数個体が生息していたことになる。さらには9月21日採集の個体は尾の先に白い塊があった(写真3, 4)。この白い塊はハゴロモヤドリガの可能性もあるが、尾端なので卵塊であろう。幼虫も観察されている2例(大阪府妙見山、奈良県生駒市)ではクリ・クヌギなどナラ類を含む樹林で見つかっている(川邊2016)が、飾磨高等学校がある御旅山の山麓にはクヌギ・アベマキが散在している。飾磨高等学校周辺でオオシラホシハゴロモはすでに定着・繁殖しているのかもしれない。

卵塊であれば孵化をするものと期待して保存している。また採集した成虫は展翅標本として、飾磨高校生物部に保管している。今後は、学校周辺でのオオシラホシハゴロモの探索を進めるとともに、姫路市内、さ

* 姫路市立飾磨高等学校 〒672-8031 姫路市飾磨区妻鹿672

** 兵庫県立人と自然の博物館 〒669-1546 三田市弥生が丘6
2017年3月19日受理

らには兵庫県内での分布を調べたい。兵庫県東部の川西市妙見山で見つかっているので、県内に広く分布している可能性も十分にあり、会員のみなさんからの情報提供を期待する。

本報告にあたって、協力いただいた兵庫県立人と自然の博物館山内健生・八木剛，姫路科学館の小林将人の各氏に感謝します。

引用文献

- 陳敬富. 2004. 花斑廣翅蠟蟬 *Ricanula quadrimaculata*.
<http://www.creek.idv.tw/668.html>. (最終検索日: 2017年3月7日)
- Den531. 2016. Den的撮影空間[福山記事]花斑廣翅蠟蟬.
<http://den531.pixnet.net/blog/post/329447052>. (最終検索日: 2017年3月7日)
- 加藤正世. 1933. 分類原色日本昆虫図鑑 4 同翅目.
8pp.+50plates. 厚生内閣, 東京.
- 川邊透. 2016. 生駒山地でオオシラホシハゴロモを発

- 見. *Nature Study*, 62(5): 2-3, 12.
- マッシー. 2016. オオシラホシハゴロモの幼虫か? —マッシーの四季折々II. <http://massie2013.exblog.jp/23215248/>. (最終検索日: 2017年3月7日)
- 森康貴. 2012. 兵庫県でオオシラホシハゴロモを採集. 月刊むし, 493: 45-46.
- ピンちゃんのみま. 2015. 新種??? こんなハゴロモ見たことない!! 7/26. <http://blogs.yahoo.co.jp/ogo1188/35938928.html>. (最終検索日: 2017年3月7日)
- 左木山祝一. 2016. 泉北ニュータウンにもオオシラホシハゴロモの幼虫?. https://soyokaze2jp.blogspot.jp/2016/05/blog-post_21.html.
- 小黑. 2011. 花斑廣翅蠟蟬. <http://blog.sina.com.tw/d100vs/article.php?entryid=604873>. (最終検索日: 2017年3月7日)

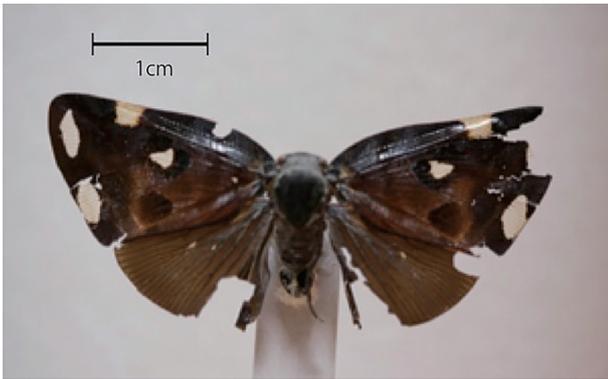


写真1 オオシラホシハゴロモの標本（市立飾磨高校に保管）
（左：背面，右：腹面）。標本にすると写真2から変色した



写真2 捕獲直後のオオシラホシハゴロモ（2016/9/21 姫路市立飾磨高校内）。光の当たり方で青色に見えるが、実際には灰色であった。



図1 日本国内でオオシラホシハゴロモが発見された地点。岐阜県の産地は詳細不明。



写真3 オオシラホシハゴロモの尾先の白い塊。卵塊の可能性はある。



写真4 単離した尾先の白い塊。

大阪湾奥部の甲子園浜における水質の周年, 日周および垂直変化

阪口 正樹¹⁾・山西 良平²⁾

Annual, diurnal and vertical changes of water qualities at the shoreline of Koshien-hama beach, the innermost area of Osaka Bay, central Japan

Masaki SAKAGUCHI¹⁾ and Ryohei YAMANISHI²⁾

Abstract : Water qualities such as water temperature, salinity and chemical oxygen demand (COD) which may affect the condition of littoral organisms were surveyed in detail at the shoreline of Koshien-hama beach, the innermost area of Osaka Bay, central Japan, by the following methods. 1) Year-round observations from 18th July 2015 to 31st July 2016, every day at noon, at the fixed point with a depth of 0.1m along the beach. 2) Intensive observations at 6 hours' interval for 6 days, repeated three times on December 2015, March 2016 and July 2016, at the same point. 3) Vertical observations at depths of 0.1, 0.5, 1.0, 2.0 and 4.0m, monthly from January 2014 to December 2015, below a floating pier installed near the fixed point. As the results, water temperature ranged from 8.9 to 33.5°C, and salinity ranged from 2.14 to 31.3 per mille through the year-round observations. Higher values of COD appeared in the rainy season while lower ones appeared from mid-September to the last of March. Results of intensive observations suggested a diurnal cycle of salinity. Those of vertical observations showed a wider range of fluctuation near the surface both in water temperature and in salinity. The results are discussed in relation to rainfall, influence of river water, and flow of sea water. Comparison with the records of automatic observations of water qualities at specific points in Osaka Bay conducted by the Minister of Land, Infrastructure, Transport and Tourism is attempted.

はじめに

大阪湾の湾奥にある甲子園浜(図1)は, 大都市に残された自然海岸で, 武庫川の右岸に位置し埋立てを免れた約1kmにもなる砂浜である。1925年, 甲子園浜に海水浴場が開設されたが, 1960年代になると, 浜には油が浮き, 1965年に海水浴場は閉鎖された。1970年代には硫化水素臭もしていたが, 今では匂いもなくなった。

大阪湾の潮間帯では, 多数の地点で生物相調査が行われている(大阪湾生き物一斉調査プログラム実行委員会 2015)。甲子園浜はその調査地点の1つとなつて

おり, 浜甲子園町内会の方々を中心にNPO法人海浜の自然環境を守る会が, 潮間帯の生物相の記録, 学習活動や清掃活動を行って浜を守る活動をしている。日々の生物観察はインターネット(はまん婆の甲子園浜観察日記)で知ることが出来る。

大阪湾潮間帯の環境についての調査例は, 淀川汽水域(山西ほか 1991), 明石海峡の大和島(阪口 2001)そして甲子園浜(阪口 2004)があるが, 連続した長期間のデータはない。

最近, 国土交通省は大阪湾の12ヶ所で連続して水質の測定を行い, インターネットでデータを公表している(大阪湾水質定点自動観測データ配信システム)。調査は岸壁, ブイ, 観測塔など水深6.0mから58mの地点で行っているが, 潮間帯のデータは未だない。

2014年8月10日の台風11号の大雨以降, 甲子園浜潮

1) 〒662-0824 兵庫県西宮市門戸東町1-26
e-mail:warekara@bca.bai.ne.jp

2) 西宮市貝類館

2017年3月24日受理

間帯ではエゾカサネカンザシゴカイが石灰質の棲管を残して虫体がいなくなった。ここは長期間の低塩分に曝されたのであろう。2015年7月17日、台風11号が大雨をもたらしたので、浜に大量のゴミが打ち上り、カエルやトカゲも運んできた（兵庫県生物学会阪神支部 2016）。これを機会に甲子園浜汀線の海水の周年変化を明らかにしようと考えた。筆者らは2015年7月18日から2016年7月31日までの380日間、海水温、塩分、COD値を毎日12時頃に測定した。また6時間ごと6日間の連続測定と近くの浮き桟橋での垂直変化の測定を行い、周年変化を明らかにした。

方法

1. 調査場所

ここで言う甲子園浜は、鳴尾浜公園、西宮市立甲子園浜自然環境センターから浜甲子園1丁目、2丁目、3丁目までの浜を指す。ここは海軍の飛行場、海水浴場、浜甲子園阪神パークそして水族館のあった場所である。浜甲子園に住む人たちはこの浜を甲子園浜と称しているの、そのまま踏襲した。この浜の沖にある人工島を行政では「甲子園浜」というが、ここでは「甲子園浜埋立地」とした。

甲子園浜における水質の周年変化と6時間ごとの連続測定の採水は、西宮市立甲子園浜自然環境センター前の浜にある通称「屏風岩」（図1,2 以後、甲子園浜）の汀線で行った。また、対岸の甲子園浜埋立地にある一文字ヨットクラブの浮き桟橋（図1,2 水深約6m、以後、浮き桟橋）で垂直変化の測定を行った。

2. 調査期間・頻度

1) 周年変化

周年の水質変化を調査するために、甲子園浜で台風11号通過直後の2015年7月18日から2016年7月31日までの380日間、毎日昼12時頃に採水を行った。

2) 6時間ごとの連続測定

2015年12月11日から16日まで、2016年3月14日から19日まで、また7月26日から31日まで6時間ごと6日間の採水を行った。

3) 垂直変化

2014年1月から2015年12月までの期間、浮き桟橋で毎月1回、海面下0.1m、0.5m、1.0m、2.0m、4.0mの各深度の海水を採水した。ただし、2014年2、4月は0.1mと2.0mの深さのみ採水した。

3. 採水方法

周年変化および6時間ごとの連続測定では、甲子園浜汀線の海面下0.1mの海水を600mLのペットボトル容器に採水した。採水の前に容器を3回共洗いをした。

垂直変化では、海面下0.1mの海水は、甲子園浜での採水と同じ方法で行った。海面下0.5m以下の採水は自作した採水器を用いた。重りを付けた容量1000mLのペットボトルをひもにくくって海中に沈める前に、ひも付きのゴム栓をした。目的の深さまで沈めると、ひもを引っ張ってゴム栓を抜き採水した。採水後、直ちに水銀温度計を差し込み、海水温を測定した。その後、この海水で600mLペットボトル容器を3回共洗いをした後に注ぎ入れた。また、採水器内の海水を充分なくした後に次の採水を行った。

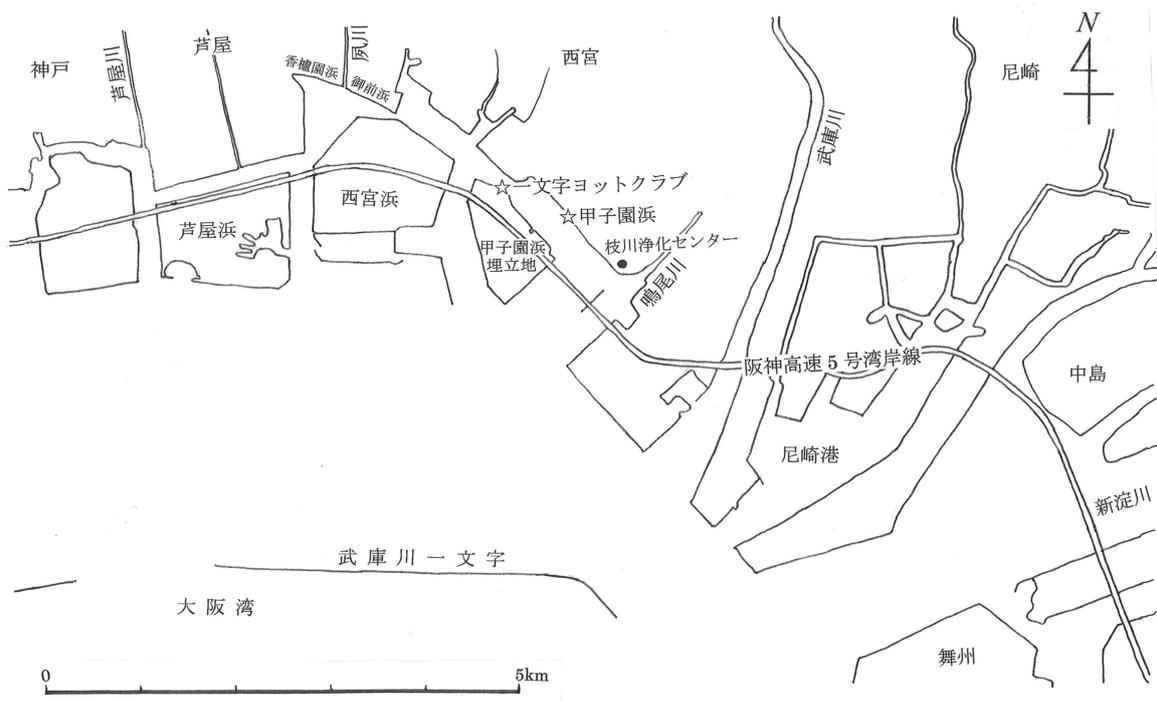


図1 採水地点（☆印：甲子園浜と一文字ヨットクラブ）武庫川河口の先には武庫川一文字防波堤がある。

表1 採水地点, アメダス観測地点, 大阪湾水質定点自動観測地点の位置情報

地点	緯度 (北緯)	経度 (東経)	標高・水深
☆甲子園浜	34° 42' 28" N	135° 21' 28" E	0m
☆一文字ヨットクラブ	34° 42' 39" N	135° 20' 59" E	0m
後川 (しつかわ)	35° 1.5' N	135° 17.6' E	330m
三田 (さんだ)	34° 53.7' N	135° 12.7' E	150m
西宮 (にしのみや)	34° 45.0' N	135° 20.1' E	38m
神戸地方気象台	34° 41.8' N	135° 12.7' E	5m
関空MT局	34° 25' 54" N	135° 11' 52" E	-21.0m
神戸港波浪観測塔	34° 38' 50" N	135° 16' 36" E	-17.0m
淀川河口	34° 39' 41" N	135° 22' 2" E	-11.0m

☆印2地点の採水場所位置情報は実測値。気象台とアメダス3地点は「地域気象観測所一覧」より得た。海上3地点の位置情報は国土交通省「大阪湾水質定点自動観測データ配信システム」より得た。

4. 測定項目

1) 海水温

採水直後にペットボトル容器に水銀製の棒状標準温度計を差し込み0.1℃まで読取った。時には、Tetra Japan株式会社製のデジタル温度計も使用した。デジタル表示を読取った後に値を補正した。

2) 塩分

周年変化および6時間ごとの連続測定では、採水した海水をペットボトル容器に入れて持ち帰り、携帯式デジタル塩分計METTLER TOLEDO Seven GO™ Conductivity meter SG3を使って室内で約2週間分をまとめて測定した。浮き棧橋での垂直変化の調査では赤沼式浮き秤と温度計の値から塩分(‰, パーミル)を求めた。

3) COD値

海水温測定の後、採水場所においてペットボトル容器の海水をパックテストCOD(低濃度:測定範囲は0~8mg/L)(株式会社共立理化学研究所)を使って測定した。試料海水は濾過しなかった。

結果

1. 周年変動

2015年7月18日~2016年7月31日の380日間のデータを得た。

1) 海水温(図3, 表2)

最高値は33.5℃(2015年8月8, 10日), 最低値は8.9℃(2016年1月25日, 2月1日)であった。

2015年7月27日から8月18日の間に30℃以上を19回記録した。その後、徐々に海水温が低下し、10月初めから25℃以下になった。11月中頃に20℃以下に、12月下旬には15℃以下になった。1月中旬から2月中旬が最も海水温が低く、2016年1月14日から2月17日にかけて10℃未満を10回記録した。その後、海水温は上昇し、3月末に15℃以上になり、4月下旬には20℃を超える日があり、5月下旬には25℃を超える日があった。7月上旬には30℃を超える日が現れるようになり、7月28日以降、再び継続的に30℃以上になった。

2015年8月から2016年7月の1年間366日分をまとめると、10℃未満が0.3ヵ月、10℃以上15℃未満が3.7ヵ月、

15℃以上20℃未満が2.5ヵ月、20℃以上25℃未満が2.5ヵ月、25℃以上30℃未満が2.5ヵ月、30℃以上が0.5ヵ月であった。最低海水温を記録した1月と2月の平均海水温は、それぞれ11.9℃、11.4℃であった。12時の海水温の年平均値は20.38℃であった。

2) 塩分(図3, 表2)

今回の測定では、最小値は2.14‰(2015年7月19日), 最大値は31.3‰(2015年11月13, 14日の2回)であった(図3)。

2015年7月17日に台風11号が岡山県を通過し大雨をもたらした。直後の18日から9月中頃にかけて長期にわたり塩分が低かった。直後の18日は5.69‰であったが、その後5‰以下の状態が続いた。少しずつ塩分が高くなり、9月29日に30‰以上となった。これ以降1月末まで30‰を前後しながら推移した。2016年2月は塩分の変動が大きかった。3月は中・下旬に30‰以上が続くようになった。4月以降は、塩分の変動が大きく梅雨の期間は18‰以下が長く続いた。梅雨明け後は、徐々に塩分が高くなり、18‰以上になったが、7月末でも30‰には届かなかった。

降雨後の塩分低下と回復をもう少し詳しく見る。武庫川流域降水量(以後、降水量)は、アメダス観測地点の後川、三田、西宮(表1)で得た日積算降水量(日本気象協会)の平均値とした。2015年7月17日の台風11号が岡山県を通過した。降水量は16日18mm, 17日206mm, 18日22mm, 19日5mmであった。通過直後の18日の塩分が5.69‰, 19日は2.14‰と低かった。7月22日29mm, 23日25mmの後、24日に2.95‰の極小値を示した。29日までは5‰未満を示した。7月30日から8月5日までは5~18‰を示した。7月24日から8月12日まではほとんど降雨を記録しなかった。塩分は徐々に上昇して8月13日は23.0‰にまで回復したが、13日に降水量25mmを記録し、14日は17.7‰に低下した。また、17日33mm, 20日48mm, 21日30mm, 25日34mmの降水量に呼応して、塩分は17日に21.4‰, 22日に7.08‰, 27日に14.34‰の極小値を示した。また、9月1日26mm, 6日24mm, 7日6mm, 8日12mm, 9日17mm, 10日3mm, 17日22mmの降水量に、塩分も4日に10.12‰, 12日に8.01‰, 18日に21.4‰の極小値を示した。その

後は降雨によって塩分の低下を招きながらも徐々に上昇し、9月29日に30.1‰となった。

このように降雨に対応して塩分の低下が見られた。降雨から0～3日後に塩分が極小値を示した。さらにこれ以降、降雨と塩分低下を見ると、同様に降雨後0～3日後に塩分が極小値を示した。ただし、3月2日の塩分の極小値21.5‰の前には2月20日23mm、21日1mm、その後降雨なく29日2mm、3月1日1mmの降水量であった。

塩分による海水の分類は、一般に1958年に国際的に合意されたVenice systemが採用されている。Euhaline (S

≥30‰), Mixohaline (30‰>S≥0.5‰), Freshwater (S<0.5‰)に分類するが、MixohalineはさらにPolyhaline (30‰>S≥18‰), Mesohaline (18‰>S≥5‰), Oligohaline (5‰>S≥0.5‰)に分けられる。ただし、境界となる値は若干の曖昧さを認めている。

月別に見ると、塩分が高い (30‰≤S) のは2015年10月～2016年4月で、塩分の低い (S≤18‰) のは2015年7月～9月と2016年5月～7月であった (表2)。

今回380回の測定では、Freshwaterを観測しなかったものの、降雨によりOligohalineが13回、Mesohaline



図2 甲子園浜と一文字ヨットクラブ 甲子園浜の通称「屏風岩」では毎日、一文字ヨットクラブでは月1回採水した。

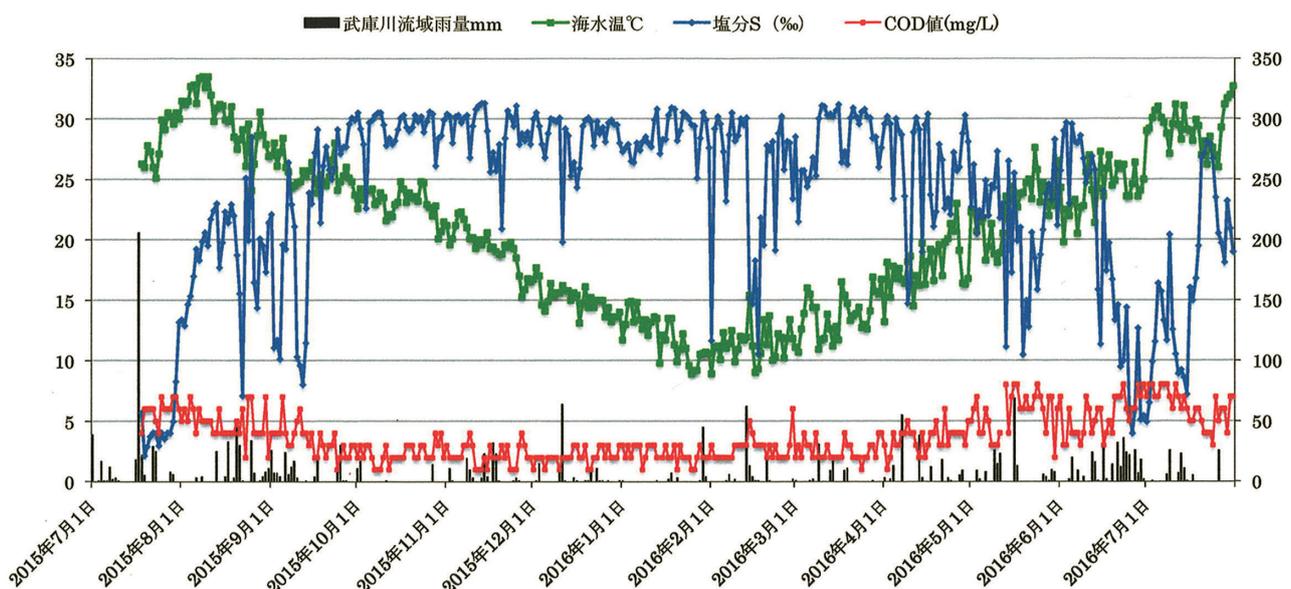


図3 甲子園浜汀線の海水の海水温・塩分・COD値と武庫川流域の降水量の周年変動 2015年7月18日～2016年7月31日の正午に採水。海水温 (°C)・塩分 (‰)・COD値 (mg/L) は左軸の目盛りを、雨量 (mm) は右軸の目盛りを読む。2015年6月3日梅雨入り、7月24日梅雨明け。7月17日に台風11号が岡山県を通過。7月26日に台風12号が長崎県を通過。8月25日に台風15号が熊本県を通過。2016年は6月4日に梅雨入りし、7月18日に梅雨明けとなった。台風は7月まで発生しなかった。

表2 甲子園浜汀線の海水の月ごとの海水温，塩分およびCOD値の測定値と月間雨量

測定回数	海水温(°C)		塩分(‰)					COD値(mg/L)								雨量mm			
	月平均値		S≥30	30~18	18~5	5~0.5	0.5>S	0	1	2	3	4	5	6	7	8	欠測回数	平均値	月間雨量
2015年7月	14	28.2	0	0	3	11	0	0	0	0	2	1	8	3	0		5.9	396	
8月	31	30.1	0	20	11	0	0	0	0	2	0	13	7	5	4	0	4.8	216	
9月	30	25.6	1	22	7	0	0	0	0	1	6	9	11	1	1	0	3.4	179	
10月	31	23.1	10	21	0	0	0	0	0	4	15	10	2	0	0	0	2.3	43	
11月	30	19.4	13	17	0	0	0	0	0	7	12	9	2	0	0	0	2.2	135	
12月	31	15.1	5	26	0	0	0	0	0	5	19	7	0	0	0	0	2.1	119	
2016年1月	31	11.9	8	23	0	0	0	0	0	4	14	12	0	0	0	0	1	2.3	64
2月	29	11.4	5	20	4	0	0	0	0	0	13	13	1	1	0	0	2.8	116	
3月	31	13.7	15	16	0	0	0	0	0	1	17	8	5	0	0	0	2.5	82	
4月	30	17.8	5	23	2	0	0	0	0	1	3	9	13	3	1	0	3.6	162	
5月	31	22.6	0	25	6	0	0	0	0	0	1	3	5	2	8	7	1	5.7	194
6月	30	24.2	0	15	14	1	0	0	0	0	0	4	7	3	7	6	3	5.4	300
7月	31	29.3	0	14	16	1	0	0	0	0	0	1	4	4	7	9	6	6.2	106
合計	366	20.38	62	242	60	2	0	0	23	102	85	65	22	38	30	13	2	3.6	1716

最下段は2015年8月から2016年7月までの1年間366日の値である。この間の年平均の海水温20.38°C，COD値3.6mg/L，塩分は24.32‰であった。月間雨量は，武庫川流域アメダス3地点から得た降水量の月合計値である。年間雨量1716mmは2015年8月から2016年7月までの合計値である。

が63回，Polyhalineが242回，またEuhalineが62回となった。また，2015年8月から2016年7月までの1年間366日の塩分の平均値は24.32‰であった。

3) COD値 (図3, 表2)

最低値1mg/L，最高値8mg/Lであった。測定数は378回，欠測は2回あった。

2015年7月～9月上旬に高い値を示し，9月中旬から2016年3月下旬まで低い値を示した。4月～5月上旬は高い値と低い値をとりながら徐々に高くなり，5月中旬以降から梅雨にかけて高い値を示した。測定値が8mg/Lを示したのは2016年5月に4回，6月に3回，7月に6回，合計13回であった。

2. 6時間ごとの連続測定 (図4, 表3～5)

1) 2015年12月11日～16日の6時間ごとの測定では，降雨後すぐに塩分が低下，その後1日を周期の塩分の高低を認めた (図4A)。塩分の低下は降雨直後の11日12時(19.8‰)に急落，その後18時(26.3‰)，13日18時(23.0‰)，14日18時(23.4‰)であった。18時は大潮の満潮に当たり，24時は潮が大きく引く干潮時刻である。昼の干潮は潮位があまり低下しない (表3)。

海水温の変動は小さく周期性を特に認めないが，気温が夜中に低下したとき(14日02:20, 9.6°C)の朝6時の海水温は12.8°Cにも低下した。また，6時から12時に0.9～2.2°Cの上昇があった (表3)。

2) 2016年3月14日～19日の6時間ごとの測定では，降雨後3日になって塩分の低下があった。その後1日を周期の塩分の高低を認めた (図4B)。16日24時(19.9‰)，17日24時(24.0‰)，18日24時(25.0‰)であった。16日と17日は小潮のため一日1回の干満で，潮位差は小さい時期であった (表4)。15日以降の24時は干潮から潮位が徐々に上がる時間帯であった。18日と19日には一日2回の干満となったが，潮位差は小さい。

海水温の変動は大きく6時から12時にかけて0.6～

4.9°C上昇した。明け方に気温が低いとき(16日04:30の気温4.5°C)の6時の海水温は8.6°Cにまで低下したが，気温が高いとき(18日02:30の気温11.6°C)の6時の海水温は13.6°Cと高かった。また，午前中の日照時間数が長く気温が高い(17日4.6h，12時の気温14.2°C)ときは，6時(11.6°C)から12時(16.5°C)に海水温が大きく上昇した (表4)。

3) 7月26日～31日の6時間ごとの測定では，雨後すぐに塩分の低下を認めたが，周期的な変動は認められなかった (図4C)。

26日6時の海水温(25.9°C)が日射もなく(午前中の日照時間数 0.0h)気温も上がらない(12:00の気温25.6°C)と，12時の海水温(26.0°C)が6時の海水温とほとんど変わらなかった。しかし，この日以外は朝6時の海水温は一日の最低値を示し，12時には上昇した。午前中に日射が少なかったとき(27日0.5h)でも，日中の気温(12:00の気温29.1°C)の影響を受けて海水温が上昇した(27日6:00 25.7°C，12:00 29.3°C)。また，午前中の日射があるとき(31日5.1h)は12時の海水温が6時の海水温より5.0°Cも上昇した(31日6:00 27.7°C，12:00 32.7°C)。気温(31日12:00の気温 30.6°C)よりも上昇した。この時期の海水温は6時から12時にかけて0.1～5.0°C上昇した (表5)。

COD値については，12月，3月，7月ともに周期的な変動を認めなかった (図4)。しかし，12月は2mg/Lを，3月は2または3mg/Lを，7月は5または6mg/Lを示すことが多かった。

3. 垂直変化 (図5, 表6)

1) 2年間の測定結果では海水温は，深さ4.0mでは最低10.5°C，最高27.4°C，平均18.4°Cであった。深さ2.0mでは最低9.3°C，最高29.0°C，平均18.7°Cであった。深さ1.0mでは最低9.3°C，最高30.6°C，平均19.2°Cであった。深さ0.5mでは最低8.3°C，最高30.8°C，平均

表3 甲子園浜での海水温日周変化 (2015年12月)

	12月11日	12月12日	12月13日	12月14日	12月15日	12月16日
甲子園浜の海水温実測値	6:00 -	13.8°C	14.8°C	12.8°C	14.1°C	14.5°C
	12:00 16.2°C	15.8°C	15.8°C	15.0°C	15.6°C	15.4°C
	18:00 15.7°C	14.7°C	14.7°C	14.1°C	15.6°C	-
	24:00 14.8°C	14.6°C	14.3°C	14.3°C	14.8°C	-
神戸地方気象台の公表値	12:00の気温 16.9°C	13.7°C	14.8°C	15.2°C	15.5°C	15.7°C
	日最高気温 22.0°C	14.7°C	16.1°C	15.8°C	17.2°C	15.7°C
	(05:50)	(12:50)	(14:30)	(13:30)	(12:40)	(12:00)
	日最低気温 12.0°C	10.5°C	10.7°C	9.6°C	11.5°C	8.9°C
	(23:50)	(08:30)	(07:10)	(02:20)	(05:30)	(24:00)
	日照時間数 (午前・午後) 0.8h (0.8h・0.0h)	2.0h (1.4h・0.6h)	2.9h (1.6h・1.3h)	6.9h (1.5h・5.4h)	3.5h (2.6h・0.9h)	2.6h (1.3h・1.3h)
気象庁潮位表「神戸」	干潮 00:49 15cm	01:19 7cm	01:54 3cm	02:31 2cm	03:12 7cm	03:57 17cm
	満潮 07:28 139cm	07:58 144cm	08:32 147cm	09:12 146cm	09:56 142cm	10:45 136cm
	干潮 12:39 89cm	13:15 87cm	13:54 87cm	14:39 89cm	15:30 92cm	16:34 94cm
	満潮 18:10 139cm	18:47 142cm	19:27 141cm	20:09 136cm	20:54 126cm	21:46 115cm

12月11日は新月である。この期間は夜の干潮時の潮位が低い、昼の干潮時はそれほど低くない。夕方と明け方に大きく満ちる。夜間の潮の満ち引きは大きい、昼間の満ち引きは小さい。

表4 甲子園浜での海水温日周変化 (2016年3月)

	3月14日	3月15日	3月16日	3月17日	3月18日	3月19日
甲子園浜の海水温実測値	6:00 -	10.0°C	8.6°C	11.6°C	13.6°C	14.1°C
	12:00 11.2°C	12.8°C	11.7°C	16.5°C	15.4°C	14.7°C
	18:00 10.5°C	11.2°C	11.9°C	16.0°C	14.9°C	14.2°C
	24:00 10.5°C	10.2°C	9.9°C	12.5°C	13.7°C	-
神戸地方気象台の公表値	12:00の気温 6.6°C	10.9°C	10.0°C	14.2°C	18.2°C	14.4°C
	日最高気温 8.7°C	12.8°C	14.0°C	18.0°C	18.8°C	16.2°C
	(15:10)	(15:30)	(15:30)	(14:30)	(11:10)	(17:10)
	日最低気温 5.9°C	5.6°C	4.5°C	7.2°C	11.6°C	10.3°C
	(05:20)	(06:10)	(04:30)	(06:30)	(02:30)	(24:00)
	日照時間数 (午前・午後) 0.2h (0.0h・0.2h)	9.2h (3.2h・6.0h)	4.6h (0.4h・4.2h)	11.2h (4.6h・6.7h)	3.9h (3.7h・0.2h)	0.8h (0.0h・0.8h)
気象庁潮位表「神戸」	干潮 04:13 72cm	04:52 92cm				
	満潮 10:08 117cm	10:33 106cm	06:06 106cm	06:04 114cm	06:33 117cm	06:42 116cm
	干潮 17:29 28cm	18:50 33cm	20:19 36cm	21:39 35cm	13:04 85cm	13:19 82cm
	満潮 23:45 102cm				15:33 92cm	16:28 100cm
					22:35 33cm	23:14 31cm

3月16日は上弦の月である。干潮と満潮の潮位の差が小さい時期である。

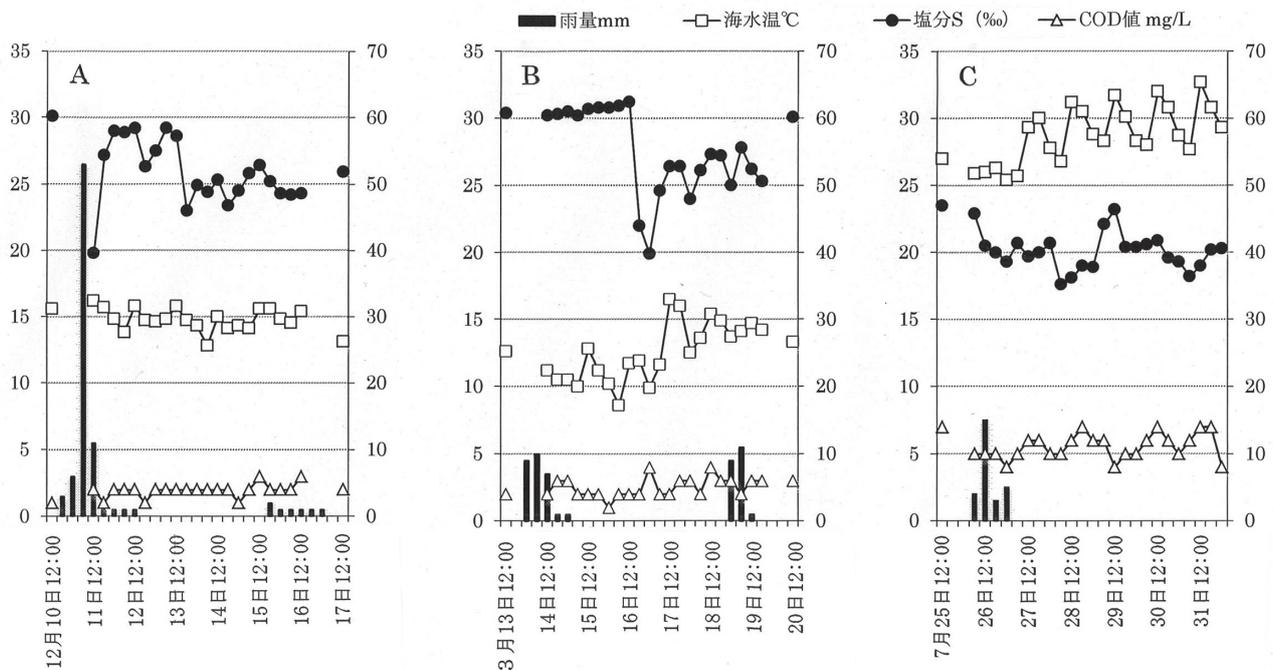


図4 甲子園浜の海水の日周変化 A: 2015年12月11日12時～16日12時の採水。B: 2016年3月14日12時～19日18時の採水。C: 2016年7月26日6時～31日24時の採水。海水温 (°C)・塩分 (‰)・COD値 (mg/L) は左軸の値を、雨量 (mm) は右軸の値を読む。

表5 甲子園浜での海水温日周変化 (2016年7月)

		7月26日	7月27日	7月28日	7月29日	7月30日	7月31日
甲子園浜の海水温実測値	6:00	25.9℃	25.7℃	26.8℃	28.3℃	28.0℃	27.7℃
	12:00	26.0℃	29.3℃	31.2℃	31.7℃	32.0℃	32.7℃
	18:00	26.3℃	30.0℃	30.5℃	30.1℃	30.8℃	30.8℃
	24:00	25.4℃	27.8℃	28.8℃	28.3℃	28.7℃	29.3℃
神戸地方気象台の公表値	12:00の気温	25.6℃	29.1℃	30.6℃	31.0℃	30.5℃	30.6℃
	日最高气温	27.1℃ (15:10)	29.9℃ (13:50)	31.1℃ (13:30)	32.0℃ (14:20)	33.4℃ (14:30)	32.4℃ (17:00)
	日最低气温	24.4℃ (06:30)	25.3℃ (05:50)	26.5℃ (05:30)	26.2℃ (05:50)	26.5℃ (05:30)	25.9℃ (05:10)
	日照時間数 (午前・午後)	0.2h (0.0h・0.2h)	7.8h (0.5h・7.3h)	10.7h (3.5h・7.2h)	9.7h (3.9h・5.8h)	11.5h (4.9h・6.6h)	9.4h (5.1h・4.3h)
気象庁潮位表「神戸」	満潮	-	00:04 140cm	00:57 136cm	01:57 134cm	03:03 136cm	04:05 141cm
	干潮	06:07 84cm	07:34 76cm	08:47 66cm	09:47 56cm	10:37 45cm	11:22 35cm
	満潮	11:29 125cm	13:05 117cm	17:10 123cm	18:14 134cm	18:39 142cm	18:22 149cm
	干潮	17:37 86cm	18:38 104cm	20:06 117cm	21:49 124cm	22:48 123cm	23:28 119cm

7月27日は下弦の月である。干潮と満潮の潮位の差が小さい時期である。晴れた日(7月27日～31日)では、昼12時の海水温は朝6時の海水温より3.4～5.0℃高い値をとった。

19.2℃であった。また、深さ0.1mでは最低8.0℃、最高30.8℃、平均18.8℃であった。深さ4.0mで海水温の年較差が最も小さく、深さ0.1mで最も大きかった。最高値は2014年7月と8月に、最低値は2014年12月と2015年1月に記録した(図6)。

深さ0.1mと4.0mの海水温が逆転したのは、2014年10月と11月の間、2015年2月と3月の間であった。2014年1月と2月の間でも、深さ0.1mと2.0mの海水温が逆転した。冬の間は深さ0.1mの海水温が低かった。その後、2015年8月まで深さ0.1mの海水温が高かった。そして、10月と11月の間に再度、逆転し、深さ0.1mの海水温が低くなった。

2) 塩分は、深さ0.1mでは最低値2.3‰、最高値30.7‰であった。深さ0.5mでは最低値2.4‰、最高値31.0‰、深さ1.0mでは最低値2.4‰、最高値31.0‰、深さ2.0mでは最低値3.0‰、最高値30.8‰、また深さ4.0mでは最低値18.7‰、最高値31.1‰であった(図5)。採水前

14日間の雨量が多いと塩分が低く、雨量が少ないと高かった。

最低値を測定したのは、台風による大雨の後である。海底に近い海水ほど塩分の変動が少なく値が安定していた。上層から下層まで塩分がほぼ等しいのは2014年4月、5月、9月、2015年10月であった。このとき海水温は上層から下層までほぼ同じであった。それ以外の月は上層が下層よりも塩分が低かった。

3) COD値は深さにかかわらず2～8mg/L、または2～7mg/Lを記録した(図6)。各深さのCOD値の差が1mg/L以内(24回中の15回)の月もあれば、COD値の差が大きい月もあった。2014年1月測定の深さ4.0mの値(7mg/L)が高いが、それを除けば甲子園浜の海水のCOD値の変動とほぼ同じ変動を示した。

4) 浮き桟橋と甲子園浜の海水温を比較すると(表6)、海面下0.1mでは甲子園浜の方が少し高い値を示した。2015年8月22日では、塩分はよく似た値(浮き桟橋6.5

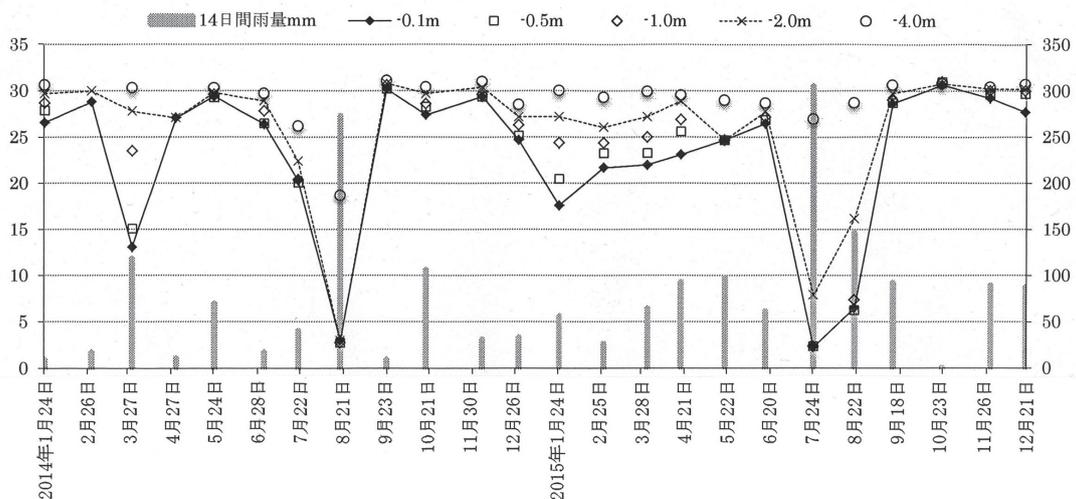


図5 一文字ヨットクラブでの塩分の垂直変化と採水前14日間雨量 それぞれの深さの塩分(‰)の目盛りは左軸を、14日間雨量(mm)は右軸を読む。2014年2月と4月は深さ0.1mと2.0mでのみ採水、これら以外は深さ0.1m、0.5m、1.0m、2.0m、4.0mで採水した。14日間雨量は採水までの14日間の降水量を合計した値である。2014年8月10日台風11号が近畿を通過。10月13日台風19号が日本列島を縦断。2015年7月17日台風11号が岡山に再上陸、8月20日ころ前線が停滞し降雨。

表6 一文字ヨットクラブと甲子園浜の実測値と大阪湾各地点（12：00）公表値の比較

観測場所	深さ	2015年7月24日	8月22日	9月18日	10月23日	11月26日	12月21日
一文字ヨットクラブ実測値	-0.1m	26.5°C, 2.3‰	27.2°C, 6.5‰	23.7°C, 28.6‰	23.4°C, 30.7‰	17.1°C, 29.2‰	13.9°C, 27.7‰
	-0.5m	26.3°C, 2.4‰	27.2°C, 6.3‰	23.6°C, 28.7‰	23.4°C, 31.0‰	17.6°C, 29.6‰	15.4°C, 29.7‰
	-1.0m	26.0°C, 2.4‰	27.2°C, 7.4‰	23.7°C, 29.0‰	23.4°C, 31.0‰	18.1°C, 30.0‰	15.6°C, 30.0‰
	-2.0m	25.2°C, 7.9‰	27.2°C, 16.2‰	24.0°C, 29.7‰	23.0°C, 30.8‰	18.5°C, 30.2‰	15.8°C, 30.2‰
	-4.0m	23.4°C, 27.0‰	24.8°C, 28.7‰	24.3°C, 30.6‰	22.9°C, 30.8‰	18.5°C, 30.4‰	16.1°C, 30.7‰
甲子園浜「屏風岩」実測値	-0.1m	27.1°C, 2.95‰	29.1°C, 7.08‰	25.4°C, 21.4‰	24.8°C, 30.2‰	17.0°C, 27.9‰	15.2°C, 30.0‰
神戸港波浪観測塔公表値	-0.5m	26.75°C, 11.96‰	26.86°C, 26.22‰	23.96°C, 26.25‰	21.75°C, 30.08‰	18.14°C, 30.98‰	13.66°C, 28.1‰
	-1.0m	26.08°C, 13.53‰	26.84°C, 26.22‰	23.69°C, 26.78‰	21.57°C, 30.09‰	18.16°C, 30.98‰	13.73°C, 28.22‰
	-2.0m	25.02°C, 18.78‰	26.79°C, 26.24‰	23.73°C, 28.07‰	21.46°C, 30.1‰	18.18°C, 30.98‰	13.82°C, 28.59‰
	-4.0m	23.47°C, 27.19‰	25.56°C, 29.21‰	23.78°C, 29.53‰	21.25°C, 30.12‰	18.17°C, 30.98‰	13.98°C, 29.57‰
淀川河口公表値	-0.7m	24.19°C, 23.63‰	26.45°C, 23.69‰	24.31°C, 29.94‰	21.95°C, 30.98‰	18.31°C, 30.28‰	15.73°C, 30.76‰
関空MT局公表値	-0.5m	26.59°C, 21.33‰	26.46°C, 30.32‰	23.96°C, 31.77‰	22.38°C, 31.91‰	19.18°C, 27.76‰	14.09°C, 26.27‰

一文字ヨットクラブの塩分Sは赤沼式浮き秤と温度計で求め、甲子園浜の塩分Sはデジタル塩分計で求めた。

神戸港波浪観測塔・淀川河口・関空MT局は公表されたデータを引用した。12:00のデータを使用した。

関空MT局の11月26日は-1mのデータ、また12月21日は14:00、-0.5mのデータを使用した。

7月16日台風11号は高知県室戸市に上陸、17日岡山県倉敷市に再上陸した。6～19日205.5mm、22日28.5mm、23日24.5mmの降雨があった。

8月25日は台風15号が熊本を通過。その影響で19日から21日までに81mmの雨量があった。

‰, 甲子園浜7.08‰)を示したが海水温が1.9°C高かった。10月23日は、浮き桟橋, 甲子園浜, 神戸港とも良く似た塩分の値であったが, 甲子園の海水温が高かった。また, 浮き桟橋と神戸港では, 各深さとも海水温と塩分がほぼ同じ値を示した。11月26日の神戸港は深さ4.0mまで塩分が同じ値を示した。浮き桟橋でも上下の塩分がほぼ同じ値をとった。

考察

大阪湾の潮間帯での観察結果がいくつかある。

山西ほか(1991)は淀川大堰下流側の右岸潮間帯7地点において, 同時採水による水質測定を1988年4月から1989年2月までの間に繰り返し実施した。測定は水温, 溶存酸素, 塩分, COD値, pH, クロロフィルa, フェオ色素, 懸濁物質の7項目に及ぶ。この調査範囲では海から川への遡上に伴う付着生物相の変化が顕著

であるが, 測定した水質7項目の中で, 測定値が漸次変化したのは塩分のみであった。このことから, 生物分布に影響を与えている環境要因は, 塩分である可能性が極めて高いと考察した。

阪口(2001)は, 明石海峡に面した大和島で1996年4月から1998年4月までの2年間, 月1回ないし2回定期的に採水し, 海水温と塩分を測定した。海水温は9.1～26.8°Cであり, 塩分は31.2～32.9‰であった。また, 年4回3時間ごとの1日の変化を調べたところ, 一日の温度較差は季節によって異なるが1.0～1.5°Cで, 塩分較差は0.4～1.1‰であった。海水温も塩分も一日中ほぼ同じ値をとり, 安定していた。また, 阪口・谷(2016)は2014年と2015年の2年間にわたる毎月1回浮き桟橋の計測で, 淡路市浦で28.9～32.1‰, 10.1～27.6°Cを, 淡路市仮屋漁港で30.0～32.1‰, 9.8～27.6°Cを, 洲本市由良漁港で30.1～32.1‰, 10.2～27.4°Cを報告して

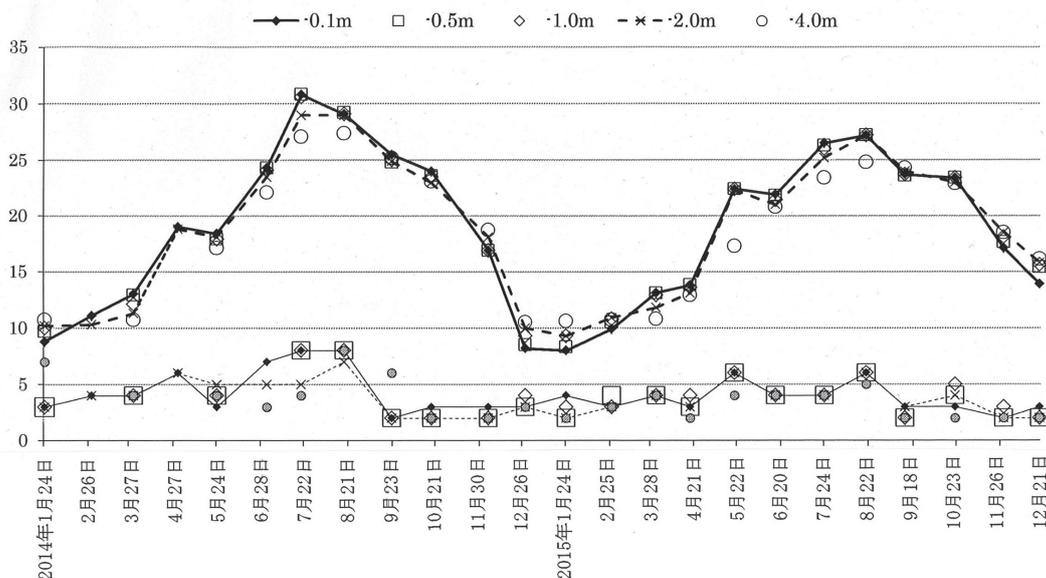


図6 一文字ヨットクラブでの垂直変化：海水温（°C, 上の太い線）とCOD値（mg/L, 下の細い線）それぞれの深さの海水温とCOD値は左軸を読む。COD値の測定範囲は0～8mg/Lである。2014年2月と4月は深さ0.1mと2.0mでのみ採水, これら以外は深さ0.1m, 0.5m, 1.0m, 2.0m, 4.0mで採水した。

いる。大和島の海水とほぼ同じ値であった。塩分の高い紀伊水道の海水が、ほぼそのまま淡路島沿岸に沿って明石海峡を通して播磨灘との間を行き来していると考えられる。

一方、湾奥の甲子園浜では2001年5月から2002年10月にわたって月2回の定期的な採水で海水温、塩分などの測定結果がある(阪口 2004)。それによると、海水温は8.0~32.1°Cで、塩分は12.3~32.0‰であった。甲子園浜では明石海峡よりも温度較差が大きく、また塩分較差も大きかった。一日の温度較差は0.4~3.9°Cで夏期に3.9°Cであった。朝6時から昼12時にかけて2.2°C、15時にかけて3.9°C上昇した。また、一日の塩分較差は季節により異なるが、0.8~4.8‰であった。甲子園浜には河川水の影響を受けた様々な塩分の水塊が行き交うことを示している。また夏の日中には明石海峡よりも顕著に表層の海水温が上昇していた。

甲子園浜は鳴尾浜埋立地、甲子園浜埋立地・西宮浜・芦屋浜の人工島や武庫川一文字防波堤に囲まれている。また、枝川浄化センターで処理した水が鳴尾川に放流され、武庫川や複数の小河川の甲子園浜への流入もある。そのため海水の動きは複雑で、河川水が沿岸から離れるのにかなりの日数がかかり低塩分が続くと予想される。甲子園浜では赤潮や青潮が観察されるが、プランクトンネットにオタマボヤが入ることがあるので、大阪湾中央の海水も時に甲子園浜を洗うことがわかる。

甲子園浜潮間帯のコンクリート護岸跡には、エゾカサネカンザシゴカイの棲管が塊をつくる。その隙間にイボニシやタマキビ、カニ類、ヤドカリが住み着いている。しかし、年によっては全く棲管を見ない年もあった。2014年7月には棲管の塊があり虫体も観察したが、8月10日の台風11号以降、棲管は空っぽになり虫体を見ない。台風の大雨により低塩分(図5 8月21日浮き桟橋の深さ0.1m, 3.0‰; 深さ2.0m, 3.0‰)が長期間続いたことが原因で、虫体が死んだのであろう。その後、2017年3月まで虫体を見ない。好適な塩分に戻り、幼生が甲子園浜に到達するまでしばらく時間が必要なのだろう。

今回、380日間連続して甲子園浜潮間帯の海水を測定したので、より詳しい周年変化を明らかにすることができた。塩分の高い海水が10月から3月末まで甲子園浜を洗うことが示された。そして、台風や梅雨そして時々的大雨により塩分が低くなることも示された。

1) 海水温について

8月上旬に最高値33.5°Cを、1月下旬と2月上旬に最低値8.9°Cを示した。気温の変動とほぼ同じ変動パターンを示した。海水温は気温などの影響を大きく受けているのであろう。

今回の測定のうち、2015年8月から2016年7月までの1年間366日の測定結果をまとめると、甲子園浜汀線の

海水温は10°C未満が10回(0.3ヵ月)、10°C以上15°C未満が3.7ヵ月、15°C以上20°C未満が2.5ヵ月、20°C以上25°C未満が2.5ヵ月、25°C以上30°C未満が2.5ヵ月、30°C以上が0.5ヵ月であった。最低値を記録した1月と2月の平均海水温は、それぞれ11.9°C、11.4°Cであった。したがって甲子園浜では、10°C以下の月はなく15°C以上が8ヵ月、あるいは10°C以下の月はなく20°C以上が5.5ヵ月であった。海水温の平均値は20.38°Cであったので、Madden *et al.* (2008) の分類では、Warm (20~30°C) に適合するが、以下にもう少し検討する。

2015年12月の6日間の測定では、6時から12時に0.9~2.2°Cの上昇を、2016年3月の測定では0.6~4.9°Cの上昇を、7月の測定では0.1~5.0°Cの上昇を認めた。朝6時に海水温が低く12時に最も高くなった。温度はさらに上昇を続け、日射の弱まりとともに温度を下げて行くものと思われる。阪口(2004)は甲子園浜では海水温が昼12時よりも15時の方が高いことを示した。3月16日6:00の海水温が8.6°Cであった。この値は今回の測定値のなかでは最低値であった。1月下旬と2月上旬に12時の最低値8.9°Cを得たが、その日の早朝の海水温は8.6°Cよりも低いものと思われる。

今回の結果は、12時に測定したものであり6時から12時にかけて0.1~5.0°C上昇したことを考えると、Madden *et al.* (2008) の分類ではTemperate (10~20°C) に当たる。しかし、連続測定による温度変化を考慮し、また、浮き桟橋の深さ0.1mの平均海水温は18.8°Cなので、この値からもTemperateが適当である。

甲子園浜での海水温は、対岸の浮き桟橋と比較して、また神戸港や淀川河口、関空MT局の公表値と比較しても高い(表6)。また、今回の測定値では日較差が最大5.0°Cであった。明石海峡の大和島での海水温の日較差が1.0~1.5°Cであるのと比べて甲子園浜での日較差は大きい。気温と日射が海水温上昇に働くだけでなく、海底地形も海水温上昇に働いているようだ。

甲子園浜は鳴尾村にあったので、昔は鳴尾浜と呼ばれていた。鳴尾浜は武庫川の三角州の浜辺で大阪に近いこともあり、この一帯はリゾート地として開発が進んだ。1907年鳴尾競馬場が竣工し、1924年甲子園球場が、1929年「甲子園娯楽場」が、1935年には水族館も開設された。しかし戦況の影響を受けて1943年、これらは海軍飛行場用地として接収された。戦後、この跡地を貫く形で防潮堤がつくられ、防潮堤の海側は甲子園浜として残された。今では施設跡のコンクリート片が潮間帯に残されている。

阪神電鉄「鳴尾駅」東の水準点(1951年、2.05m→1986年、1.0m)からは1mほどの地盤沈下が認められた(図7)。甲子園浜はそれ以上に地盤沈下したのか防潮堤の外は狭い砂浜と、かつての施設の周りをコンクリート壁の残骸で囲まれた潮間帯となった。また、筆者の一人阪口の経験では1995年1月17日の阪神大震

災前は潮位75cmで潮間帯が現れたが、震災後は潮位50cmでやっと現れるようになった。この地震で25cmほど地盤沈下した。現在の航空写真でもこれらの跡地が広くて浅い潮間帯をつくっているようすが見て取れる。甲子園浜の一部は甲子園浜生物保護地区、国指定浜甲子園鳥獣保護区として渡り鳥たちの給餌・休憩の場所として保護されている。

このように広くて浅い甲子園浜の潮間帯を海水がゆっくりと動くと、冬の夜中には低い気温の影響を受けて海水温が低下し、夏の昼は高い気温と日射によって海水温が上昇する。このような歴史でつくられた海底地形が、大阪湾内でも甲子園浜が夏に特に高い海水温を示すことを説明できる。

2) 塩分について

今回380回の測定で、塩分は最小値が2.14‰、最大値は31.3‰であった。Freshwater (0‰) を観測しなかった。Oligohaline (0.5~5‰) を13回、Mesohaline (5~18‰) を63回、Polyhaline (18~30‰) を242回、Euhaline (30~40‰) を62回観測した。2015年8月から2016年7月までの1年間366回の塩分平均値は24.32‰であった。甲子園浜は塩分がPolyhalineの海であった。

武庫川や西宮市内から流れ込む小河川の影響を受けて塩分が低下するが、時には大阪湾中央の海水が到達することもある。甲子園浜は埋立地、人工島や武庫川一文字の防波堤で囲まれたEstuarine (河口) と言える。

測定結果(図3)を見ると、台風や梅雨の雨あるいは時々的大雨によって甲子園浜の海水の塩分は低くなった。特に2015年、2016年とも梅雨の時期には長期間の低塩分を観測した。

2015年7月17日の台風による大雨の後、塩分は徐々に上昇を続けたが、その間に降雨のたびに塩分が低下した。9月下旬以降3月末まで、塩分は高い状態を続けた。まとまった降雨の後には塩分が低くなり、降雨のない時期には塩分が高くなっている。降雨後0~3日に塩分の極小を観測した。

6日間にわたる6時間ごとの測定による日周変化からも降雨後0~3日に塩分の低下を観測した。低塩分の水塊が沿岸を行き来することで徐々に塩分が高くなっていくのであろう。

対岸にある浮き桟橋では、表層に近い海水ほど塩分の変動が大きく、海底に近い海水ほど小さかった。特に、観測日直前14日間の雨量が多いほど表層の塩分が

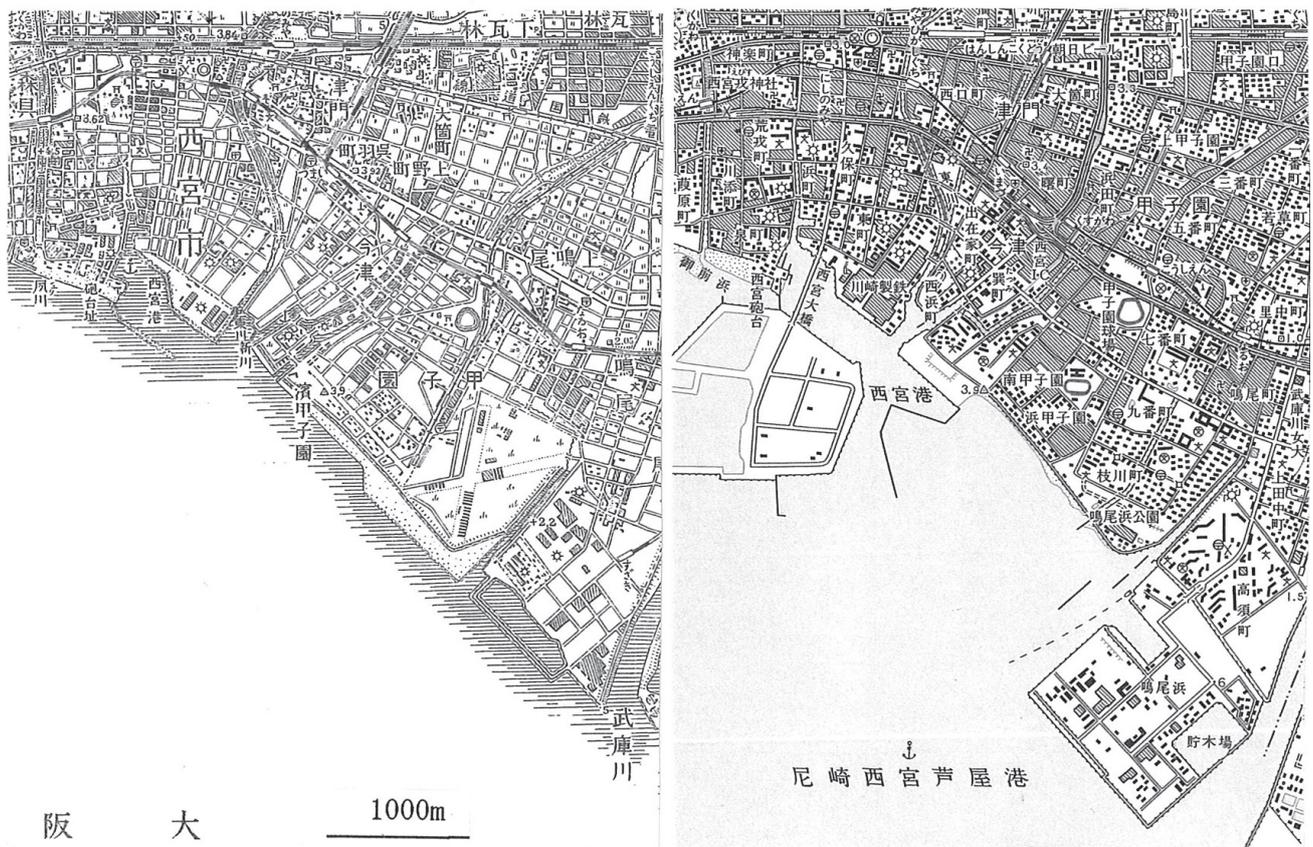


図7 甲子園浜(鳴尾浜)の地形の変遷：左、昭和26年(1951年)応急修正。右、昭和61年(1986年)修正。
 左、戦後すぐの甲子園浜は砂浜が残っていた。
 右、昭和61年には防潮堤の外側の砂浜は大変狭い。甲子園浜埋立地・西宮浜は造成工事中である。
 阪神電鉄「今津駅」東にある水準点と、「鳴尾駅」東にある水準点から地盤沈下が読取れる。
 国土地理院「大阪西北部」五万分の一地形図より。

低下した(図5)。7日間と10日間の雨量とも比べてみたが、14日間の雨量が表層の塩分低下に最も合致した。それは14日間ほども長く河川水が湾奥に留まっていることを示すのだろう。

また、観測の多くで塩分は上層よりも下層で高いが、2014年5月24日、9月23日、2015年10月23日は上層から下層まで塩分がほぼ同じ(図5)であった。同時に、この3回は上層から下層までほぼ同じ海水温であった(図6)。「神戸港」の垂直変化では、10月下旬に海面から海底までほぼ同じ塩分を示した。また、2016年3月下旬も同様であった。それぞれわずか1日か2日の出来事であった。この時期に夜の冷気で海水温が低下すると、上層の海水は密度が大きくなり下層の海水と置き換わることが可能であろう。また、下層の海水温がこのようにして低下して行くのだろう。神戸港周辺と甲子園浜ではこの時期に海水の上下の循環が起きている可能性がある。

海水の上下の入れ替わりは、このような季節的なものだけではない。陸からの風(陸風)も考えられる。甲子園浜では、陸からの風によって上層の海水が沖に運ばれ、それを補う形で海底の貧酸素水が汀線にまで運ばれることがある。青潮である。2016年5月30日にカニたちが汀線に集まり、海中から逃げようとしていた。また、魚が多数死んでいた。東からの風(陸からの風)であった。海水に青白さはなく透明であったので青潮と断定できなかった。

3) COD値について

COD値は、2015年7月から9月上旬に高い値を示し、9月中旬から2016年3月下旬まで低い値を示した。また、5月中旬以降梅雨時にかけて高い値を示した。最高値の8mg/Lを示したのは2016年5月に4回、6月に3回、7月に6回、合計13回であった。これら13回のうち5回については、再度、チューブ内に吸い込む試料の量を規

定の半分にして反応させた。パックテストのチューブ内の有機物量によって色調が変化するので、規定の半分量を反応させると理論的には最高値16mg/Lを測定できる。1回は7mg/Lの値(5月24日)を、また4回は8mg/Lの値(5月17日、6月28日、30日、7月3日)をとった。これら5回の値は測定の上限值8mg/Lよりも高いと判断できる。梅雨にはもう少し測定範囲の大きい方法で測ることが必要であった。

試料を濾過しないで測定したので、プランクトンが入っている。また、バクテリアなども入っていることが考えられる。降雨によって陸上の土壌バクテリアや有機物が海に運ばれ、海水のCOD値が高くなった可能性がある。これについては今後の課題である。

4) 湾内各地点との比較

大阪湾内には国土交通省が、大阪湾水質定点自動観測データ配信システムを24時間運用している。そのなかで、淀川河口、神戸港、関空MT局の3地点の毎日正午の海面直下の塩分と甲子園浜を、塩分の変化の激しい時期を選び比較した(図8)。測定の深さが甲子園浜より深いので、塩分は少し高い値をとると思われる。

「淀川河口」(深さ0.7m)の塩分は、「甲子園浜」(深さ0.1m)のように変動しているが、塩分は甲子園浜よりも高い値を示した。

「神戸港」(深さ0.5m)の塩分は、甲子園浜のように変動しているが、一般的に甲子園浜の塩分よりも高い値を示した。ただ、9月中・下旬には「甲子園浜」より低い値が出るが、神戸市街の雨水が関係しているであろう。

「関空MT局」(深さ0.5m)では塩分はほぼ一定で、塩分変化はほとんど認められなかった。甲子園浜を含めた4地点の中では塩分が最も高く、河川水の影響が最も小さかった。

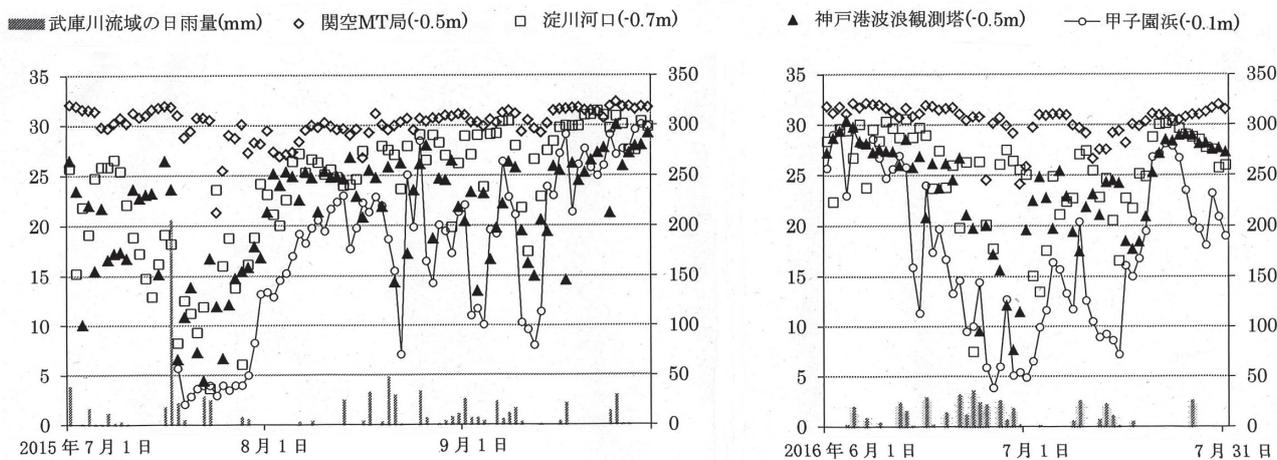


図8 大阪湾内定点観測地点の塩分と甲子園浜汀線の塩分武庫川流域の降水量 2015年7月から9月、および2016年6月と7月の国土交通省所管大阪湾内3地点の表層海水塩分と甲子園浜の塩分(折れ線グラフ)を比較した。各地点の塩分S(‰)は左軸の数値を、降水量(mm)は右軸の数値を読む。甲子園浜の塩分が最も低い値を示し、関空MT局は高い値で安定している。

まとめ

大阪湾奥にある自然海岸の甲子園浜潮間帯の汀線で、海水温、塩分、COD値を2015年7月18日から2016年7月31日まで毎日正午頃に測定した。6時間ごと6日間の測定も行った。また、2014年1月から2015年12月まで毎月1回、近くの浮き桟橋で深さ0.1m, 0.5m, 1.0m, 2.0m, 4.0mの海水も測定した。国土交通省の定点観測点のデータと比較した。

① 甲子園浜汀線では、最高水温は2015年8月8日と10日の33.5℃、最低水温は2016年1月25日と2月1日の8.9℃であった。気温と日射の影響を受けて変動していた。塩分の最大値は31.3‰、最小値2.14‰であった。塩分を下げる要因は、梅雨の雨、台風の雨や時に降る大雨による武庫川からの河川水が大きい。そのため6、7月の梅雨には塩分の低い日が続いた。COD値は特に梅雨に高い値を示し、秋～春の初めに低い値を示した。海水温の高い時期にCOD値が高く、塩分が低かった。

② 一文字ヨットクラブの深さ4.0mの海水温は緩やかに上昇し下降する。表面近くの海水温は気温の影響を受けて、夏は深さ4.0mより高く冬は低くなる。

③ 潮の干満によって同じ水塊が甲子園浜を行き来していることが推定できた。また、朝よりも昼に最高5.0℃高温になるのは、気温や日射の影響を受けて水温が上昇するからである。また、地盤沈下によってできた甲子園浜の潮間帯が浅くて広いことが、さらに海水温上昇に働いた。

④ 甲子園汀線の塩分の年変化を「淀川河口」、「神戸港」そして「関空MT局」と比較した。梅雨の時期は「関空MT局」以外の3地点で塩分が低下した。「神戸港」の塩分変動が甲子園浜により似ていた。「関空MT局」の塩分は少しの変動はあるが、年間を通して高塩分で安定していた。

謝辞

NPO法人海浜の自然環境を守る会の向山裕子様には、甲子園浜での昼12時および6時間ごとの採水と測定を手伝っていただいた。彼女のお陰で1年間余りの観測を続けることが出来た。また、一文字ヨットクラブ所属の岩崎隆様には、浮き桟橋での採水の際にいつも付き添っていただいた。ともにお礼を申しあげる。

引用文献

はまん婆の甲子園浜観察日記。

<http://6519.teacup.com/uchiyamahiroyuki123/bbs>

兵庫県生物学会阪神支部. 2016. 2015年甲子園浜植生調査. 兵庫生物, 15(2):115-120.

気象庁. 潮汐・海面水位のデータ潮位表.

www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/suisan/

気象庁. 過去の気象データ検索.

www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php

日本気象協会. 過去天気. www.tenki.jp/past/

Madden, C., K. Goodin, R. Allee, M. Finkbeiner & D. Bamford. 2008. Coastal and Marine Ecological Classification Standard Ver. III. NOAA and NatureServe. 77pp.

大阪湾生き物一斉調査プログラム実行委員会. 2015. 大阪湾生き物一斉調査調査結果（平成20～26年度）. 近畿地方整備局神戸港湾航空技術調査事務所.

大阪湾水質定点自動観測データ配信システム.

<http://222.158.204.199/obweb/observation/observation.html>

阪口正樹. 2001. 明石海峡大和島の海水温と塩分. 兵庫生物, 12(2):71-75.

阪口正樹. 2004. 甲子園浜の海水. 兵庫生物, 12(5):267-276.

阪口正樹・谷 良夫. 2016. 大阪湾沿岸浮き桟橋のワレカラ（甲殻綱）と生息環境. 兵庫生物, 15(2):71-77.

地域気象観測所一覧. 2016.

www.jma.go.jp/jma/kishou/known/amedas/ame_master.pdf

山西良平・横山寿・有山啓之・鍋島靖信・大谷道夫・石崎英男・野々上良輔・花井孝・伊與田奈美・石井久夫. 1991. 淀川汽水域における潮間帯付着生物の分布, 季節変化および水質. 自然史研究, 2(7):83-96.

2014年やしろの森公園での観察会・夜間採集会

河村 幸子¹⁾・北村 健²⁾・大谷 剛³⁾

はじめに

やしろの森公園は国蝶オオムラサキの食草エノキの植樹活動を進め、ギフチョウの食草カンアオイを植えるなど、『昆虫の里』づくりに取り組みながら、自然の里山を大切に育てようという公園である。年間を通じて、自然調査や里山自然講座などのイベントが催されており、企業とも連携するなど楽しい活動が展開されている。所在地は〒673-1414 兵庫県加東市上久米1081-3。連絡先は TEL : 0795-44-1510 FAX : 0795-44-1512である。

今回の観察会・夜間採集会は東播磨支部の主催により、2014年7月25日16時～21時30分まで実施。参加者は大谷 剛会長を講師に、会員は稲葉浩介、井上清仁、植田好人、梶原洋一、片山貴史、上根大輔、西口龍平、西本 裕、横山法次、北村 健、河村幸子。一般参加者は、辰巳澄子（加古川西養護教諭）、高校生は井上裕貴（加古川西高）、中学生は辰巳恵菜、幼児は辰巳伊葉（4歳）の16人であった。

当日は明るい時間から公園内を昆虫観察。広くて起伏に富んだ地形をしており昆虫たちにとって豊かな自然があふれていた（写真1）。参加者にはご家族と説明を聞きながらの楽しい散策となった（写真2）。

夕方からはみんなで夜間灯火採集の準備にかかる（写真3）。みなさんわくわくする気持ちを抑えて作業にかかり、どんな昆虫が来るのか、期待があふれる。来ました！来ました！ものすごい数！！思わず、「オー——！」「すごいな——！」と、声上がる（写真4）。捕まえたものを酢酸エチルが入った毒瓶（クリープの空瓶）に次々と放り込む。

採集が終わると室内で標本づくりの講習会。大谷剛会長が採集品を手早く昆虫標本につくりあげていく（写真5）。細かな所にも長年培ってきた独自の工夫があり、初めてその過程を目の当たりにした多くの方々には、そのひとつひとつが参考になったに違いない。

1) 採集した昆虫

竹内吉蔵（1955）、福田ほか（2009）を参照して、採集した31種49個体を同定した。

カメムシ目 Hemiptera (5種)

ヒグラシ *Tanna japonensis* <1>

ニイニイゼミ *Platypleura kaempferi* <1>

イネクロカメムシ *Scotinophora lurida* <1>

ツチカメムシ *Macroscytus japonensis* <1>

アカメガシワハネナガウンカ *Vekunta maloti* <1>

甲虫目 Coleoptera (21種)

ハネカクシStaphylinidae sp. <1>

オオスジコガネ *Mimela costata* <1>

コガネムシ Scarabaeidae sp. <1>

コフキコガネ *Melolontha japonica* <1>

オオクロコガネ *Holotrichia parallela* <4>

スジコガネ *Mimela testaceipes* <1>

マメコガネ *Popillia japonica* <1>

ヒメコガネ *Anomala rufocuprea* <1>

キョウトアオハナムグリ *Protaetia lenzi* <1>

セマダラコガネ *Anomala orientalis* <1>

コイチャコガネ *Adoretus tenuimaculatus* <2>

アオドウガネ *Anomala albopilosa* <1>

アカヒゲヒラタコメツキ *Neopristiphorus serrifer* <1>

シロテンハナムグリ

Protaetia orientalis submarumorea <1>

フタモンウバタマコメツキ

Cryptalaus larvatus pini <1>

ミイデラゴミムシ *Pheropsophus jessoensis* <1>

コハンミョウ *Myriochila speculifera speculifera* <6>

コガムシ *Hydrochara affinis* <2>

ヒメガムシ *Sternolophus rufipes* <6>

ニセノコギリカミキリ *Prionus sejunctus* ♂♀ <2>

ミヤマカミキリ *Massicus raddei* <1>

ハチ目 Hymenoptera (1種)

モンズメバチ *Vespa crabro flavofasciata* <1>

ハエ目 Diptera (2種)

ショウジョウバエ *Drosophila* sp. <1>

所属不明ハエ <1>

カマキリ目 Mantodea (1種)

オオカマキリ *Tenodera aridifolia* <1>

1) 〒651-1331 神戸市北区有野町唐櫃119-1-201

2) 〒673-0413 三木市大塚2-2-34

3) 〒651-1505 神戸市北区道場町下部869-5

2016年12月5日受理

チョウ目 Lepidoptera (1種)
クロモンアオシヤク *Comibaena delicatior* 〈1〉
バッタ目 Orthoptera (1種)
ツマグロイナゴ *Stethophyma magister* 〈1〉
トンボ目 Odonata (1種)
オニヤンマ *Anotogaster sieboldii* 〈2〉

2) 見かけた昆虫・標本にしていない昆虫

ウバタマコメツキ *Cryptalaus berus*
カゲロウ *Ephemeroptera* sp.

採集した昆虫はすべて標本にした。種名に付けた sp.は「・・・の一種」を意味し、未同定のものである。〈〉内の数字は個体数。

たくさんの昆虫がいることを確認できた今回の観察会であるが(写真6), 観察会で採集したものはきちんと

と整理して残していきたい(写真7)。自然環境は毎年少しずつ変わったり突然大きく変化したりする。採集記録は誰かが意識して残していかないと, 多くの観察者がいたとしてもかすかな記憶にも留まらないのが普通だ。今回は7月25日だったが, 今後も機会のあるたびに採集や調査を続け, 季節ごとに見られる生き物をより多くの人々に紹介していきたいと考える。

引用文献

福田晴夫・山下秋厚・福田輝彦・江平憲治・二町一成・大坪修一・中峯浩司・塚田 拓. 2009. 増補改定版昆虫の図鑑 採集と標本の作り方. 262pp. 南方新社, 鹿児島市.
竹内吉蔵. 1955. 原色昆虫図鑑(上) 甲虫編. 274pp. 保育社, 大阪市.



写真1 やしろの森公園の散策マップ。いろいろなコースが用意されている。



写真2 生き物を見つけてはお話を聞いて。草原・水田・湿地・林など、たくさんの昆虫がいきいきと暮らす楽園になっている。



写真3 ライトトラップの準備。竹竿に白いシートを張り、蛍光灯とブラックライトをぶら下げる。



写真4 ライトトラップのシートに飛来したミヤマカミキリ。ブラックライトから出される紫外線に引き付けられる。



写真5 昆虫標本づくりのデモンストレーションをする大谷会長。昆虫針、玉針、ピンセットなどいろいろな小道具が必要となる。



写真6 展足する前の採集品を指し解説する上根大輔会員。左手はそれを撮影する井上清仁会員。右手の2つのクリーブの瓶には酢酸エチルが入っていて10秒ほどで昆虫の息の根をとめることができる。



写真7 展足した昆虫標本。玉針で足を展ばし整える。5mm以下のものには左下のような三角の小台紙に木工用ボンドで貼り付ける。

2016年甲子園浜植生調査

兵庫県生物学会阪神支部

はじめに

第二次世界大戦後の高度経済成長で内湾奥の大都市の多くは、埋立てなどで自然環境が失われた。甲子園浜も埋立ての計画があったが、住民の反対で何とか自然を守りきった。しかし、この数十年で甲子園浜の周りは、埋立て地・人工島・波打ち際の防潮堤そして武庫川一文字の防波堤に囲まれた。このような状況であるが、甲子園浜の自然を知ることは本来の大阪湾奥の自然を知る手掛かりとなる。2016年も春にトランセクトAを、秋にトランセクトA, B, Cを調査したので報告する。今年は昨年より早い時期に調査したので、オオフトバムグラはまだ枯れてはいなかった。

参加者名

5月7日の参加者は次のようであった。北方英二, 谷良夫, 阪口正樹, 植田好人, 石井教寿, 石川正樹 (以上, 会員), 菖蒲大輝 (県立川西明峰高校3年), 池田彰人 (県立伊丹高校2年), 阿部奏穂, 藤山佳穂, 入江祐樹, 田中健太, 林亮太郎, 高田一翔, 今村拓未 (以上, 県立尼崎小田高校2年), 二宮夏来, 船引大世, 松原郁弥 (以上, 県立神戸商業高校3年), 森光春平, 松崎慎平, 本山将也 (以上, 県立神戸商業高校1年), 東山直美, 岸川由紀子, 岩崎博子, 向山裕子 (以上, NPO法人海浜の自然環境を守る会) の25名で行った。

10月2日の参加者は, 北方英二, 谷良夫, 阪口正樹, 石井教寿, 石川正樹, 豊國史健 (以上, 会員), 菖蒲大輝 (県立川西明峰高校3年), 村山湧輝, 黒田英資 (以上, 県立川西明峰高校2年), 高田一翔, 阿部奏穂 (以上, 県立尼崎小田高校2年), 森光春平 (県立神戸商業高校1年), 東山直美, 向山裕子 (以上, NPO法人海浜の自然環境を守る会) の14名であった。

調査方法

2002年に砂浜の調査ラインを設定した。防潮堤遊歩道の浜側縁石が一直線なので, それを基準線として海に向かって直角に調査ラインを設定した。浜甲子園一丁目の入り口付近の遊歩道がスロープになっている。西側のスロープを下りきって, 水平面に交わる線と基

準線との交点を原点とした。

そこにトランセクトAを設定し, 北西方向に100mごとにトランセクトB, Cを設定した。それぞれ調査ラインの幅1mを植生調査した。各トランセクトの1m四角の方形枠内の植物を, Braun-Blanquet (1964) の植物社会学的方法で記録した。

調査結果

○トランセクトA (表1, 2)

ここは昔からある砂浜である。コンクリートの階段部分は調査区番号0~5および6の途中までである。

5月7日の調査 (表1) では, 16種類とイネ科植物の幼個体を認めた。植生の最前線は45.7m地点でコウボウシバが生育していた。波打ち際は56.8m地点であった (11:30)。

昨年も観察できた植物は, オランダミミナグサ, カラスノエンドウ, ギョウギシバ, コウボウシバ, コマツヨイグサ, スズメノチャヒキ, タチイヌノフグリ, ノミノツヅリ, ハマスゲ, ハマヒルガオ, ヘラオオバコ, ホソムギの12種類であった。オオフトバムグラ, コセンダングサ, コメツブツメクサ, ランタナ, イネ科植物幼個体は今年出現したが, 昨年は見なかった。コセンダングサとランタナはコンクリート階段の隙間に出現した。コセンダングサは最近見るようになった。オオフトバムグラはこの時期に芽生えて夏と秋に花を咲かせる。

昨年観察できたが今年も観察できなかった植物は, アレチノギクとメマツヨイグサであった。これらの植物は甲子園浜には今年も生えていて, トランセクトA, B, Cに見られなかっただけである。

10月2日の調査 (表2) では, 12種類と単子葉 (イネ科) の芽生えを認めた。植生の最前線は46.0mのコウボウシバであった。波打ち際は53.5mであった (11:30)。

昨年も観察できた植物は, オオフトバムグラ, ギョウギシバ, コウボウシバ, コマツヨイグサ, ハマスゲ, ハマヒルガオ, ヘラオオバコ, メヒシバの8種類であった。エノコログサ, コセンダングサ, スベリヒユ, ホソムギ, 単子葉の芽生えは今年出現したが昨年見なかった。これらの出現場所は調査区番号6と8でコンクリート階段のそばであり, 植物がよく繁茂する場所で

ある。

昨年観察したが今年は観察できなかった植物は、アメリカネナシカズラとランタナであった。アメリカネナシカズラは地域の人達が熱心に退治をしている。ランタナはたまたま調査の枠内に入らなかっただけで、コンクリート階段の隙間に住み着いている。

○トランセクトB (表3)

ここは養浜部である。武庫川川底の砂利で養浜した砂礫浜である。コンクリート部分は調査区番号0~2と3のほとんどである。トランセクトAから100m北西に位置する。

10月2日の調査(表3)では、11種類の植物と双子葉の芽生えと単子葉の芽生えを認めた。植生の最前線は57.0mのコウボウシバであった。波打ち際は64.0mであった(12:25)。

昨年と今年ともに出現したのは、オオフタバムグラ、ギョウギシバ、コウボウシバ、コマツヨイグサ、ハタガヤ、ハマヒルガオ、ヘラオオバコ、メヒシバの8種類であった。昨年観察できなかったが今年観察できたものは、アカザ、ブタクサ、ミチヤナギ、双子葉の芽生え、単子葉の芽生えであった。ブタクサは調査区番号5に出現したが、アカザとミチヤナギはともに波打ち際の調査区番号55に出現した。2種類ともトランセクトBだけではなく養浜部の波打ち際のそこかしこに出現している。

昨年観察していたが今年観察できなかったものは、ハマスゲである。昨年調査区番号44にのみ出現したが、今年はお出なかった。

○トランセクトC (表4)

ここも養浜部である。武庫川川底の砂利で養浜した砂礫浜である。トランセクトBからさらに100m北西に位置する。コンクリート部分は調査区番号0と1のほとんどである。

10月2日の調査(表4)では、11種類の植物と双子葉の芽生えと単子葉の芽生えを認めた。植生の最前線は64.8mのコウボウシバであった。波打ち際は72mであった(13:20)。

昨年と今年ともに出現したのは、エノコログサ、オオフタバムグラ、コウボウシバ、コマツヨイグサ、ハタガヤ、ヘラオオバコ、メヒシバ、ヨモギの8種類であった。昨年観察できなかったが今年観察できたものは、クグガヤツリ、ハマヒルガオ、マメグンバイナズナ、双子葉の芽生え、単子葉の芽生えであった。クグガヤツリは一昨年の調査で出現している。マメグンバイナズナは今年遊歩道近くでよく見かけた。

今年見なくなったのは、イヌホオズキとコスズメガヤであった。ともに昨年は遊歩道近くに生育していた。

考 察

2016年は7月まで台風が発生しなかった。8月に入り

矢継ぎ早に発生した。幸いにも甲子園浜に被害を与えるようなことはなかった。しかし、大雨や強風で浜にはよくゴミがもたらされた。例えば、6月25日未明の大雨で甲子園浜の波打ち際にゴミが大量に打ち寄せられ、カラスも餌を探しに多数集まっていた(写真6,7)。このゴミも2015年ほど多くはなかった。

NPO法人海浜の自然環境を守る会の人達は、市内の企業にも協力をいただいて甲子園浜の清掃を行っている。また、アメリカネナシカズラを引き抜く作業を行い、本調査にも協力いただいている。

トランセクトBでは、双子葉の芽生えと単子葉の芽生えを観察した。この時期にはすでに来春に向けての植物の活動が始まっていることが分かる。ハマスゲは、2015年調査区番号44に出現したが、今年はお出しなかった。コウボウシバは昨年も今年も調査区番号44には出現していないので、この2種の植物を見間違ったのではないようだ。枯れたのかトランセクトが少しずれたのか定かではない。

トランセクトCでは、クグガヤツリは遊歩道近くの調査区番号10にのみ出現した。2015年には出現せず、2014年には出現している。年によって生え方に疎密が出来るのであろう。ハマヒルガオは一昨年の調査区番号58「+」、59「+」に出現し、昨年はお出しなかった。今年はお出1」、59「1」であった。昨年はトランセクト設定時に少しずれたのであろう。

甲子園浜全体の植生最前線を観察するとコウボウシバとハマヒルガオを良く見かける。養浜部西側ではアカザ、ミチヤナギも植生最前線に見かける。トランセクトBでも見かけた。6月25日の波打ち際に寄せられたゴミに、アカザやミチヤナギの種子が運び込まれていたのだろう。アサガオ(写真3)も波打ち際近くに花を咲かせている。波打ち際は、海からの植物の種子を受け入れる窓口になっているのだろう。

甲子園浜のコウボウシバの群落は養浜部の汀線付近に広がり、緑色が見事である。その内側にコマツヨイグサの群落、さらにその内側にヘラオオバコの群落が発達している。コウボウシバの群落にはアカザ、エノコログサ、メヒシバ、ミチヤナギも入り込んでいる。武庫川の川底の砂利を使って養浜された浜は、20年を経て上述の群落が形成されている。海浜植物群落の「すみわけ」が行われているようだ。甲子園浜のような大きい砂浜は兵庫県では数少ない。ここは貴重な砂浜だけでなく、海浜植物研究にとって格好な場所であろう。今後の詳細な調査が必要である。

引用文献

Braun-Blanquet. J. 1964. Pflanzensoziologie. 3Auffl. 865pp. Springer-Verlag., Wien.

(文責: 阪口正樹)



写真1 甲子園浜遠景（トランセクトAを調査中） 2016.10.2



写真2 ナヨクサフジ（トランセクトAとBの間に生育） 2016.5.8



写真3 アサガオ（汀線近くに生えている） 2016.9.30



写真4 コセンダングサ（遊歩道近くに生えている） 2016.9.30



写真5 ナンキンハゼ芽生え（汀線付近に生えている） 2016.9.30



写真6 大雨後の甲子園浜。群れるカラスとウインドサーファー 2016.6.25



写真7 中央に屏風岩、左隅に環境センターが見える 2016.6.25

2016年福泊海岸植生調査

兵庫県生物学会西播支部

はじめに

福泊海岸は、1989年に砂を搬入して造成された人工の砂浜で、2002年に海浜植物の生育が確認された。2005年に、植生の保護と遷移の経過を記録することを目的としてトランセクト法による植生調査が実施された。それ以降毎年、生物学会と生物部会西播磨支部が共同で調査を継続している。2016年5月29日に調査を実施したので、その結果を報告する。

参加者名

生物学会員9名：

山本一清（学会支部長）、山下明良（部会支部長）、岩井いずみ（姫路市立飾磨高校）、宇那木隆（学会本部）、久後地平（県立香寺高校）、柴田美樹（賢明女子学院）、田村統（県立大学付属高校）、山脇誠史（県立山崎高校）、吉田孝（淳心学院）

引率顧問教師6名：

大西康之、中部修一（県立相生高校）、庄司貴文（淳心学院）、鶴谷光信（県立山崎高校）、春名洋介（県立

姫路飾西高校）、脇川宏太（県立家島高校）

中学・高校生物系クラブ部員等63名：

県立相生高校 岡本琉晴、呉山スサーナ、菅啓人、竹内龍生、玉置優人、塚本悠太郎、寺尾祐希、長瀬新吾、橋本航、家根啓文、和田晴人（11名）、

県立山崎高校 石原雷良、内海晴人、表口晃、北中海、服部紫乃、平岩璃沙、長田将杜、西川和輝（8名）、

県立大学附属高校 市原晨太郎、岡田遼太郎、木谷亮太、久野透子、前田笙、山本楓（6名）、

県立姫路飾西高校 岩城幸弘、田中大貴、宮田那託（3名）、

県立香寺高校 藤原紅葉、松本篤哉（2名）、

姫路市立飾磨高校 北村太一、高尾一仁（2名）、

私立淳心学院 大谷健太郎、工藤優太、坂本亮太、竹内誠力、永田智也、長竹真汰郎、西田大連、藤田啓伸、村岡由規、村田陽紀（10名）、

賢明女子学院 伊賀綾音、内海歩、奥村友紀恵、小菅琴子、鹿嶽奈央、渋谷佳那、渋谷紗季、高松歩未、辻井ひとみ、富田佳鈴、中原萌、藤川柚花、藤綱柚衣、



図1 調査地点（Google Earthより）

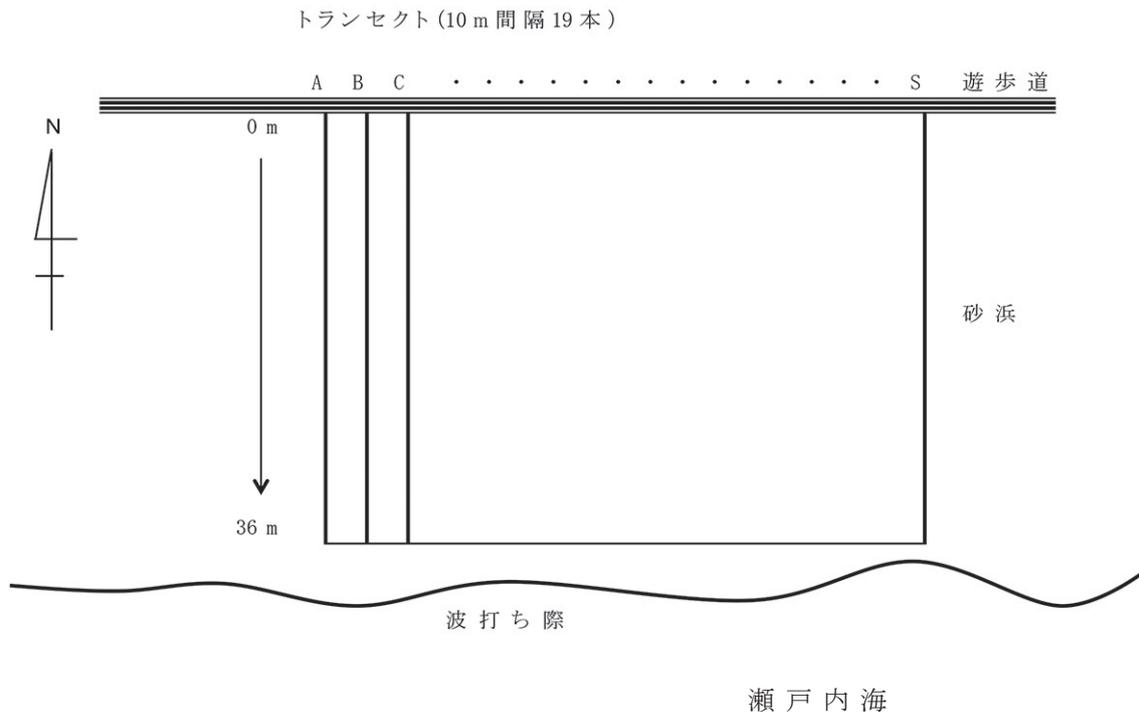


図2 調査区域

藤原佳世, 牧郁香, 松本菜々実, 松本みのり, 宮永ひかり, 村上茉生, 八木彩夏, 吉原千尋 (21名)
以上, 78名。

調査地点

福泊海岸は兵庫県南西部の瀬戸内海に面する延長約200mの海岸で, 西側に隣接して小赤壁と呼ばれる断崖があり, 東側に隣接する岬形海岸にはハマゴウの群落がある (図1)。

調査方法

海岸の北側に作られた歩道のコンクリート壁から砂浜を横断して波打ち際近くの植生がなくなるところまで, 10m間隔で19本のトランセクトを設置した (図2)。各トランセクトの起点は定点として記録されているため, 毎年同じ場所の植生を調査している。コンクリート壁のトランセクト起点から1m×1mの方形枠を順次設定し, 枠内の植物名と群落の高さ, 被度階級を記録した。被度階級は, Braun-Blanquet (1964) の植物社会学的方法に従って記録した。

ほとんどの中・高校生が初めての参加であるため, 最初に調査の歴史と目的について話した後, 1本のトランセクトを使って全員で調査方法の実習を行った (図3, 図4)。その後, 教員1名に生徒4~5名の班を編成して, 1班が3~4本のトランセクトを担当して記録した (図5)。

調査結果

今年は, 19種の植物が出現した。調査した総区画数は昨年同様684 (19×36) 区画である。出現頻度 (%) は, 出現区画数 / 684で求めた。出現した植物の出現頻度と前年比を表1に示した。

昨年の調査で出現したツルナ, ヒメジョオン, ハマグルマは確認されなかった。一方, アカメガシワ, イヌムギ, オヒシバは昨年は確認されていないが, 今年出現した。

出現頻度を昨年と比較すると, 10%を超えて増減した種はなかった。ネズミムギが +9.5%, ノミノツヅリが +8.6%で他種と比べて大きく増加した。一方, ハマカンザシが -9.4%で大きく減少した。多年草と1年草を比較しても増減の傾向に大きな違いは認められないが, 1年草は, メリケンムグラの +1.8%をのぞいて全て増減が1.0%を下回った。

表2に, ハマヒルガオ (図7), ネズミムギ, コマツヨイグサ, コウボウシバ, コウボウムギ (図8), メリケンムグラ, ハマボウフウ (図9), ハマカンザシ, ハマゴウ (図10) の9種について, 出現した区画と被度を示した。

ハマヒルガオは, 遊歩道から波打ち際にかけてほぼ全域に分布していた。ネズミムギ, コマツヨイグサも全域に分布しながら, 波打ち際に分布を認めなかった。コウボウシバは, 西から東にかけて砂浜の中央部分よりもやや波打ち際側に広く帯状に分布する。コウボウムギは, 遊歩道側と調査範囲の中央部分にパッチ状に

表1 植物の出現区画数と出現頻度

植物名	2016年 出現区画数	2016年 出現頻度(%)	2015年 出現頻度(%)	前年比 (%)	
ハマヒルガオ	437	63.9	58.6	+5.3	多年草
ネズミムギ	396	57.9	48.4	+9.5	1または 越年草
コマツヨイグサ	330	48.2	47.4	+0.8	多年草
コウボウシバ	282	41.2	42.4	-1.2	多年草
コウボウムギ	98	14.3	13.5	+0.8	多年草
メリケンムグラ	86	12.6	10.8	+1.8	1年草
ノミノツヅリ	74	10.8	2.2	+8.6	越年草
ハマボウフウ	67	9.8	5.7	+4.1	多年草
ハマカンザシ	38	5.6	15.0	-9.4	多年草
スズメノチャヒキ	13	1.9	2.6	-0.7	1年草
ハマゴウ	11	1.6	1.8	-0.2	木本
オカヒジキ	3	0.4	0.1	+0.3	1年草
ギシギシ	3	0.4	0.3	+0.1	多年草
ヨモギ	2	0.3	0	+0.3	多年草
アレチノギク	2	0.3	0.7	-0.4	1年草
クサネム	1	0.1	0.1	0	1年草
アカメガシワ	1	0.1	0	+0.1	木本
イヌムギ	1	0.1	0	+0.1	1年草
オヒシバ	1	0.1	0	+0.1	1年草
ツルナ	0	0	2.0	-2.0	多年草
ヒメジョオン	0	0	0.7	-0.7	1年草
ハマグルマ	0	0	0.3	-0.3	多年草

分布している。メリケンムグラは、遊歩道側に集中して分布している。ハマボウフウは全域で、ハマカンザシは西側と東側に偏って、それぞれパッチ状に分布している。ハマゴウは、波打ち際に近い場所にも分布した。

スズメノチャヒキはC19,F2,F4,M1,N1,N13,N14,N15,N16,S4,S5,S6,S9に分布した。オカヒジキはA25,G23,G24に、ギシギシはG23,G24,G25に、ヨモギはM12,S3に、アレチノギクはC1,M1に、クサネムはR23に、アカメガシワはG1に、イヌムギはG1に、オヒシバはG1にそれぞれ分布した。

謝 辞

データ入力、出現頻度の算出および分布図の作成は兵庫県立香寺高等学校自然科学部の松本篤哉君に担当していただいた。記して、感謝申し上げる。

引用文献

- Braun-Blanquet,J.1964. Pflanzensoziologie. 3 Aufl.865pp. Springer-Verlag., Wien.
 兵庫県生物学会西播支部. 2016. 2015年福泊海岸植生調査. 兵庫生物, 15(2) : 101-106.

(文責：久後地平)

表2-2 福泊海岸を特徴づける植物9種の分布（被度階級）（つづき）

←遊歩道波打ち際→

4 コウボウシバ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
↑東	S	.	.	+	+	+	.	1	+	.	.	.	+	+	.	1	2	2	1	2	2	3	.	1	+
	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	3	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.
	Q	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	1	1	+	1	.	.	.	.
	P	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	2	3	3	3	.	2	2	1	3	2	.	2	2	2	2	+	+	.	+	2	2	.	.	.	.
	O	.	1	+	.	+	+	.	.	.	.	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	N	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	1	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	1	1	1	+	.	.	.	.
	M	1	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	1	2	1	2	1	+	2	2	1	1	2	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	L	.	.	.	+	
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	J	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	1	1	1	1	+	.	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	1	+	+	+	1	1	1	+	.	+	
	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	2	+	1	2	1	.	.	.	.
	F	+	+	+	1	2	2	+	
	E	.	.	+	+	1	+	1	1	1	+	+	2	1	
	D	.	.	+	1	+	.	+	1	+	+	2	2	1	1	2	2	2	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	C	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	1	.	1	+	.	.	.	2	2	+	+	.	+	+	1	1	3	4	3	+	.	.	.	.	.
西↓	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	2	2	2	2	3	.	2	+	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	A	.	+	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	3	2	2	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.

5 コウボウムギ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
S	1	1	1	2	1	2	2	1
R	.	.	1	1	.	1	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P	
O	.	+	1	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	+	1	.	.	1	1	.	1	.	.	.				
N	
M	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
L	+	2	2	3	4	2	1	1	1	3	1	3	+	.	.	.	.	.	.
K	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
J	.	.	+	1	.	.	1	1	1	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	.	1	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H	.	.	.	1	3	3	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
G	
F	
E	.	.	1	+	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	

6 メリケンムグラ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
S
R	.	.	1	1	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	1	2	.	2	1	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P	.	.	1	1	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
O	.	.	+	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N	1	1	1	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M
L
K
J	.	.	+	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	.	.	1	2	2	1	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
G	.	.	3	1	2	+	3	3	3	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F
E
D
C	.	.	+	2	2	2	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B	.	.	+	+	3	1	1	2	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A	.	.	1	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

被度階級 (5: 1~3/4, 4: 3/4~1/2, 3: 1/2~1/4, 2: 1/4~1/10, 1: 1/10~1/100, +: 1/100未満)

表2-3 福泊海岸を特徴づける植物9種の分布（被度階級）（つづき）

←遊歩道波打ち際→

7 ハマボウフウ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
↑	S	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	2	1	1	1	+	2	1	1	.	.	.	.
東	R	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Q	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	P	.	.	.	1	2	1	2	1	1	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	L	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	J	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H
	G	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	F	1	2
	E	2	3	+	.	1	1	.	1
	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	C
西	B
↓	A

8 ハマカンザシ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
S	.	.	+	2	2	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
R	
Q	+	+	+	+	
P	+	+	
O	
N	.	+	.	.	.	+	
M	
L	
K	
J	
I	
H	
G	
F	
E	.	+	.	.	.	+	+	
D	
C	
B
A

9 ハマゴウ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
S
R
Q
P	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
O
N
M
L
K
J
I
H
G
F
E
D
C
B
A

被度階級 (5 : 1~3/4, 4 : 3/4~1/2, 3 : 1/2~1/4, 2 : 1/4~1/10, 1 : 1/10~1/100, + : 1/100未満)



図3 調査目的などを解説中 (2016年5月29日撮影)



図4 調査方法の実習の様子 (2016年5月29日撮影)



図5 班別調査の様子 (2016年5月29日撮影)



図6 コマツヨイグサ (2016年5月29日撮影)



図7 ハマヒルガオ (2016年5月29日撮影)



図8 コウボウムギ (2016年5月29日撮影)



図9 ハマボウフウ (2016年5月29日撮影)



図10 ハマゴウ (2016年5月29日撮影)

そら植物園見学報告

兵庫県生物学会東播支部

場 所：(株)花宇「そら植物園」温室および農場
見学

川西市絹延町3-10

日 時：平成28年(2016年)7月18日(月)海の日

参 加 者：7人(北村健, 上根大輔, 真野育三, 小南敏夫, 西口龍平, 梶原洋一, 横山法次)

集合・出発：11:25 三木市役所前駐車場に集合し,
車2台に分乗して出発

昼 食：川西市立総合体育館内喫茶店で昼食と時間
調整をして「そら植物園」へ

見 学：14:00 ~ 16:00

吉濱弘恵様と植物に詳しい従業員1名の案内で、ま
ず温室内部の見学。

大きな温室内部は2階構造になっており、空間を立
体的に利用できるように工夫されていました。そして
そこには花宇五代目でプラントハンターの西畠清順氏
が海外から集めた珍しい植物が所狭しと置かれていま
した。もともとこの施設は業者向けに海外の珍しい植
物を卸すためのもので、一般には公開されていません。

また、スペースも限られているので、同業者があまり
扱っていないようなものを中心にして、差別化を図っ
ているそうです。そのため、私たちにとってはほとん
どが初めて目にする植物ばかりでした。

続いて車で10分ほど離れた農場を見学。こちらは温
室に収まらない大きな植物がたくさん植えられていま
した。高校「生物」の教科書に出てくるコルクガシや
オリーブの大木などもありました。また、日本の隅々
を廻って見つけて買い集めた埋もれた銘木や珍木もあ
りました。そして、そのすべてがいつでも運び出せる
ように大きな鉢に植えられて管理されていました。ま
た、栽培管理のしやすさや軽さを考えて鉢土はすべて
ヤシ殻とピートモスを混合したものが用いられていま
した。世界の不思議な植物をたっぷりと拝見でき、栽
培技術の一端も知ることができました。充実した研修
の機会を与えて下さったそら植物園の皆様に感謝しま
す。

(文責：北村 健)



温室内部の2階通路



農場のオリーブの古木

冬のカミキリムシ探し?

兵庫県生物学会東播支部

日 時 : 2017年(平成29年)3月20日(月) 10:00~12:00
場 所 : やしろの森公園 加東市下久米108-1-3
講 師 : 小倉 滋先生
参加者 : 会員8人(北村 健, 稲葉 浩介, 植田 吉
則, 上根 大輔, 梶原 洋一, 西口 龍平,
真野 育三, 横山 法次)
中高生12人 加古川西高(3人), 滝川中・高
(3人), 白陵中・高(6人)

今回の研修テーマは「冬のカミキリムシ探し?」。講師の小倉先生が準備された標本や枯れ木を母屋前の広場のテーブルに並べ、さっそく講義と実習がスタート。実に話題が豊富で興味深く、あっという間の2時間だった。では、その内容のいくつかを紹介する(写真1,2)。

オサムシとゴミムシの姿は実によく似ているが、そこには決定的な違いがあった。この2種類の混ざった標本をじっくり観察してその違いを見つけるよう指示されたが、誰も気づくことはできなかった。実はオサムシの上翅には条溝と点刻列があるが、ゴミムシには条溝はあるが点刻列がない。「おさ」とは織機の部品で長方形の枠に鋼の薄い板が密に櫛のように取り付けられた筧(おさ)のことで、この隙間を経糸が通る。つまりオサムシの上翅の条溝を筧に、点刻列をその隙間を通る経糸に見立てたのだということを実物を示して説明された(写真3)。

枯れた竹からどんな虫が見つかるか。用意された竹をのこぎりで切ると竹の粉のような物がどっさり出てきた。ナタを使ってさらに細かく割っていくと、竹の材の中からきれいな赤色のカミキリムシが出てきた。ベニカミキリである。赤く色づいた成虫から、成虫になったばかりでまだ灰色のもの、さなぎ、そして幼虫まで様々な段階の虫が出てきた。ところで、黄色っぽくなった幼虫はさなぎの前段階で、もう餌を食べないそうである。そしてこの幼虫の変化が簡単に観察できる方法を教わった。鉛筆に葉包紙を巻きつけて筒状にし、一方の端をひねって閉じ、その中に幼虫を入れて反対側も閉じる。これを鉛筆立てにでも立てておけば中の様子が透けて見えるというものである(写真4,5)。

枯れたエノキの短い丸太。切断面の中心付近には大きな食痕がある。さて何が出てくるか。巻いてあったテープを剥がして開いてみると、孔の中に幼虫の一部が見えている。木を逆さにしてたたいたり。潰さないように注意深く取り出そうとしていると、白くて長く大きな幼虫がズルッと出てきた。初めて見るタマムシの幼虫である。これには全員びっくり(写真6)。

他にもいろいろ教えていただいた。もっともっと話を聞きたいところだったが、予定時間も過ぎており、残念ながらこの日の研修を終了した。

(文責 北村 健)



写真1 小倉滋講師



写真2 講義の様子



写真3 (奥) 箴 (手前) こま



写真4 ベニカミキリ採集



写真5 ベニカミキリのさなぎ



写真6 タマムシの幼虫

若手研究者との座談会 — 内耳の進化 —

兵庫県生物学会神戸支部

日 時 : 2017年2月24日 18:30 ~ 21:30

講 師 : 樋口 真之輔

(神戸大学大学院博士後期課程)

演 題 : 「脊椎動物における内耳の初期進化を探る研究について」

講演要旨要約

ヒトを含め、脊椎動物は体の回転運動を内耳の半規管で受容している。原索動物(ホヤやナメクジウオ)には内耳が存在せず、脊椎動物において新たに獲得された構造である。しかし、その形態進化の変遷は不明である。軟骨魚類以降のすべての「顎口類」は三半規管を持つが、他方、顎をもたない「円口類」のヌタウナギ、ヤツメウナギは半規管をそれぞれ1つ、2つしか持たない。したがって三半規管の成立は、ヌタウナギのような半規管が祖先的で、次いでヤツメウナギ的な二半規管が出現し、そして顎口類の三半規管と段階的に成立したと考えられてきた。ところが近年の種々の研究や私たちが進めている研究から、そのような単純な話ではないということが分かってきた。

また平衡感覚を担う三半規管の話だけでなく、私が学部時代に行った蝸牛管(うずまき管:聴覚を担う)内液の恒常性(ホメオスタシス)と聴覚の関わりについても言及する。

樋口さんは、県立神戸高校卒業後、岡山大学に進学。学部1年生のころから研究室に通い研究をしていたそう。その後は神戸大学大学院に進学し、現在は博士課程に在籍し理化学研究所で大学院生として研究を進めておられる。

要旨にあるように脊椎動物の祖先系といわれるヌタウナギとヤツメウナギ(円口類)を用いて、発生段階でどのように内耳が形成するのかを比較研究している。研究手法は、まず漁船に乗り自らヌタウナギを採集し、実験室に持ち帰り産卵させて、飼育。その発生段階ごとに固定して連続薄層切片を作成し、切片の画像をコンピュータで処理し重ね合わせることで立体像

にした。結果、ヌタウナギとヤツメウナギの内耳の類似性を見いだせたが、顎口類の三半器官への進化は別であると考えられるようだ。ただ、円口類から顎口類への進化の過渡期にある生物が現存しないことから、ひとすじ縄ではいかない研究のようだ。その最先端にして地道な研究がとても興味深かったが、そもそもヌタウナギ類の発生過程自体が100年あまり謎に包まれていたようだ。参加者からは、固定方法(固定液の組成)についての質問も飛びかい、遺伝子、組織、形態それぞれの研究目的によって適切なものがあるとの説明も受けた。

体の傾きや方向を知るための半器官を獲得した後、音を聞くための蝸牛管が進化したと考えられている。話は聴覚に派生し、鳥類と哺乳類の聴細胞膜のイオンチャンネル、内リンパと外リンパの電位差のメカニズムから、ひいては、それを測定するためのパッチクランプ法にまで話が及んだ。蝸牛管の長さ、内リンパと外リンパの電位差の大きさから、哺乳類の方がさえずる鳥類より「耳がいい」というのは意外であった。

耳の生理学については、まったくの専門外であったが、高校生物の内容を知っていれば理解できるように講演していただいた。また、会員間の交流を深めるのに非常に良い機会にもなったので、若い会員の方にも是非参加して頂きたい。なお、神戸支部の支部支援金から4000円を樋口さんへの講師料とした。

会場 : 個室居酒屋 楽蔵 神戸三宮店

〒650-0012 兵庫県神戸市中央区北長狭通1-20-13

北野坂壺番館4・5F 会費3480円

(文責 石川正樹)



第27回夏季研修会 (1泊2日 臨海実習)

日時 : 平成28年 (2016年) 8月4日 (木), 5日 (金)
場所 : 神戸大学 (2016年) 内海域環境教育センター
マリンサイト (兵庫県津名郡淡路町岩屋2746)
内容 : ナメクジウオとプランクトンの採集, CTDによる水質調査実習および海藻採集一標本作成と蛍光顕微鏡によるミトコンドリアDNA, 葉緑体DNAの観察
講師 : 久保田 信 准教授 (京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所)
川井 浩史 教授 (神戸大学理学部生物学科)

日程 : (1日目)

- 10 : 00 マリンサイト受付・開講式
 - 10 : 30 調査実習船「おのころ」に乗船, ナメクジウオとプランクトンの採集, CTDによる水質調査
 - 13 : 00 帰港
 - 13 : 30 昼食
 - 14 : 00 久保田 信 先生による瀬戸内海でみられるプランクトンの解説
 - 15 : 00 ナメクジウオとプランクトンの観察
 - 18 : 00 片付け
 - 18 : 30 夕食
 - 19 : 30 実習参加者の自己紹介
 - 21 : 00 久保田 信 准教授による講義「生物の系統分類 (概論)」
 - 22 : 30 入浴・就寝
- マリンサイト泊 —

(2日目)

- 8 : 30 マリンサイト出発
- 8 : 45 前浜において海藻採集
- 10 : 10 海藻標本作成
- 12 : 00 昼食
- 13 : 10 川井 浩史 教授による講義「藻類の進化・多様性と葉緑体の起源」
- 14 : 40 海藻の葉緑体DNAの観察
- 16 : 00 掃除
- 16 : 30 閉講式・解散

本年度は兵庫県から7名, 大阪府から8名参加があった。女性6名に男性9名, 20歳代, 30歳代の先生方が今

日も半数以上占め, 活気のある実習となった。

・実習1日目 (8月4日)

前回 (2年前) は台風の接近により出航できなかったが, 今回は好天に恵まれ予定通りの出航となった。ナメクジウオの採集場所である淡路島東岸の沖に移動し, ドレッジ (船でけん引して底生生物を砂や泥ごと採集する装置) を曳いたがナメクジウオはなかなか捕れなかった。繰り返しドレッジを曳いたものの7個体しか採集できなかった。また, 前々回 (4年前) の実習で捕れたブンブクや夏眠中のイカナゴの姿を見ることができなかった。調査終了時間が迫ったので, CTD (Conductivity Temperature Depth profiler) による水質調査 (電気伝導度・温度・水深) とプランクトン採集に切り替えた。十分な量のサンプルを確保できたところで帰港した。

遅めの昼食の後, プランクトン観察の前に久保田准教授によるプランクトンの説明があった。DVD映像による解説はわかりやすく, 後の観察に大変役立った。プランクトンの観察では, 単細胞生物16種類, ナメクジウオの幼生を含む多細胞生物14種類を同定した。ナメクジウオの幼生が採集されることは珍しく, 貴重な体験となった。

プランクトンの観察と並行して, ナメクジウオの観察も行った。ナメクジウオを初めて見る参加者も多く, 虹色に光を放つ体表面を見て, 標本にするのが惜しい気がした。また, 岩屋港の鮮魚売り場で購入したマダゴの肝臓に寄生する二胚虫 (体長数ミリメートルの多細胞動物の中でもっとも少数の細胞からなる動物) の観察も行った。

夕食後には, パワーポイントを使った自己紹介をお願いした。これまでにとりくんだ研究や各校取り組みの紹介を行った。久保田准教授も参加し交流を深めることができた。その後, 久保田准教授により高校生物では学習できないレベルの系統分類の講義を受け, 1日目を終えた。

・実習2日目 (8月5日)

朝食後, マリンサイト前の海岸 (前浜) で海藻の採集を行った。持ち帰った海藻を同定して腊葉標本 (さくようひょうほん) にした。また, 夏は海藻の種類が減るので, あらかじめマリンサイトが採集して冷凍し

た海藻も腊葉標本にした。

午後からは、川井教授の「藻類の進化」についての講演を聴いたあと、葉緑体DNAをDAPI (4',6-diamidino-2-phenylindole) で染色し、蛍光顕微鏡で観察した。蛍光顕微鏡下で励起して蛍光を発する細胞内はとても美しく、見ていていつまでも飽きなかった。DAPI染色後、別室でスクリーンに映し出した画像を川井教授の解説で、最後まで楽しめる実習となった。

ナメクジウオはアルコール標本にして抽選で持ち帰って頂いた。乾燥が終わった腊葉標本は後日参加者全員に郵送した。宿泊なしの参加者が1名、1日だけの参加者が4名おられた。多忙な先生方に実習に参加していただくためには、柔軟な運用も必要と感じた。夜の講義の終了時間が遅くなり、また、DAPI染色の実験時間が十分にとれなかったが、研修後のアンケート(回答数13)では、満足11、おおむね満足2という好評価を頂いた。

・2016年8月4日12時 佐野沖垂直曳きプランクトンネット採集目録 [NXX13 (目あい0.100mm) ネット]
<単細胞生物 4分類群>

渦鞭毛類：イカリツノモ、ユミツノモ、オオスケオビムシ、ヤコウチュウ

ケイソウ類：コシノディスカス、オオコアミケイソウ、チョウチンケイソウ、ウロコツツガタケイソウ、タイココアミケイソウ、ナガトゲツツガタケイソウ、タケヅツケイソウ、オリジャクケイソウ、ニチリンソウ、

有孔虫：スズウキガイ、

放散虫：ウミサボテンムシ、放散虫 (ウミサボテンムシのような)

<多細胞生物 5動物門>

環形動物：ゴカイのネクトケータ幼生

節足動物：トゲナシエボシミジンコ、ソコムジンコ sp., ウスカワミジンコ、オヨギソコムジンコ、甲殻類のノープリウス幼生、フジツボ類ノープリウス幼生、ミナミヒゲミジンコ、コヒゲミジンコ、エビのゾエア幼生

軟体動物：二枚貝のベリジャー幼生、巻貝のベリジャー幼生

棘皮動物：クモヒトデのオフィオプルティス幼生

脊索動物：ナメクジウオの幼生

・2016年8月5日 前浜 (岩屋田ノ代海岸) で採集した海藻リスト

<緑藻 5種> アナアオサ、シオグサ属の一種、フトジュズモ、クロミル、ミル

<褐藻 6種> ウミウチワ、ヘラヤハズ、タマハハキモク、ヒジキ、カジメ、ヨレモクモドキ

<紅藻 17種> オバクサ、イバラノリ、オオバツノマタ、ツノマタ、ユカリ、フシツナギ、ニクム



DAPI染色された葉緑体について解説する川井教授



蛍光顕微鏡のしくみを解説する川井教授

カデ、スジムカデ、カギウスバノリ、スギノリ、マクサ、ヒメテングサ、ワツナギソウ、オキツノリ、フダクラ、キブリイトクサ、クロソソ

参加者：

宇田川順子 (府立光陽支援学校)、荻原さち (関西学院千里国際中等部・高等部)、越智裕隆 (府立住吉高校)、小宮浩史 (近畿大学泉州高校)、高野朗 (府立芥川高校)、古本大 (同志社香里高校)、宮下雄博 (関西大学大倉高校)、森川佳代子 (大阪教育大学付属高校池田校舎)、阿波知哲夫 (六甲学院高校)、筏泰介 (県立千種高校)、石川昌史 (神戸市立本山南中学校)、金井由登里 (県立福崎高校)、副島麻衣 (神戸大学附属中等教育学校)、鶴田修平 (兵庫教育大学大学院生)、増田まりあ (小林聖心女子学院)

世話役

中村哲也 (大阪国際大和田高校)、石川正樹 (県立神戸商業高校)

この研修は、兵庫県高等学校教育研究会生物部会、兵庫県生物学会、大阪府教育研究会生物部会の共催で実施した。各会より、それぞれ15000円、10000円、10000円の補助をいただき運営費に充てた。この場をかりてお礼申し上げる。

(文責：石川正樹)

兵庫県生物学会会長選挙開票結果

2017年3月2日、兵庫県立兵庫高等学校で、2月末日まで郵送による兵庫県生物学会会長信任投票を、開票・集計しました。

兵庫県生物学会選挙管理委員会1名が開票事務にあたりました。今回の兵庫県生物学会会長選挙で、会長候補者の推薦支部が2支部あり、神戸支部から支部長深水正和氏と西播支部から支部長久後地平氏、事務局から1名のかたに、今回の開票に立ち合ってくださいました。開票結果は、

有効投票79票、うち信任票が79票、不信任票が0票でした。

よって、兵庫県生物学会選挙管理委員会は内藤親彦氏の当選を確認しました。

2017年3月2日

兵庫県生物学会選挙管理委員会

2016年生物研究発表会報告

日時：2016年11月23日(水) 10:00～15:00

場所：神戸大学発達科学部B202およびB棟ピロティ

主催：兵庫県生物学会と神戸大学サイエンスショップの共催

参加者数：144名（神戸大学サイエンスショップ調べ）
（内訳）

生物学会会員	9名（高校教員は除く）
高校教員	19名
高校生	96名
大学関係者	18名（うち学生7名）
その他（不明）	2名

プログラム：

1. 兵庫県生物学会 会長挨拶

会長 大谷 剛

2. 兵庫県生物学会会員発表

口頭発表

釣り餌用ブツエビ・シラサエビ（商品名）の輸入禁止の実態と影響および2016TCSシンガポール大会参加・発表報告

丹羽信彰（京都大学理学部）

ポスター発表

(1) 大見謝川（沖縄県西表島）の珪藻

木嶋久美子，天田 啓（福岡工業大学大学院）

(2) 転写・翻訳の過程を表す模型の作成と授業実践

三村かおり，梅崎 瞭，藤田真梨子（親和女子高等学校）

3. 高校生口頭発表部門

●生物関係（兵庫県生物学会担当分）

(1) 兵庫県神戸市北区藍那産カスミサンショウウオ *Hynobius nebulosus* TEMMINCK *et* SCHLEGELの遺伝子解析

阿部奏穂（兵庫県立尼崎小田高等学校）

(2) アリの味覚嗜好性の比較

香月遊，柳大路友香，西山綺音，浪瀬瑤子（大阪府立天王寺高等学校）

(3) イワガキの赤ちゃん捕まえる大作戦！！

糸井里彩，井上由真，小倉成海，清水朔蔵，崔聖京，西昇太郎，山口勇希，山添恵弘（京都府立海洋高等学校）

●物理化学関係（神戸大学サイエンスショップ担当分）

(1) 微小重力下での濡れ性による水の挙動

荒谷健太，頃安祐輔，玉田 麗，高井みく，藤原圭梧（兵庫県立加古川東高等学校）

(2) 水波を用いたため池の浮遊物の回収

大西巧真，岡部和佳奈，籠谷昌哉，三俣風花，小林秀太，多湖崇人，前谷 弥（兵庫県立加古川東高等学校）

(3) サプリメントは何を与えてくれるのか？

小山あみ，野島果帆，堤添彩乃，平野瑞穂（武庫川女子大学附属高等学校）

(4) 花崗岩の風化度基準の定量化を目指して

岩本南美，田島晴香，田村 笙，東森碧月，中野勝太，中野美玖（兵庫県立加古川東高等学校）

(5) 濡れ性を利用した防汚瓦の開発

神崎彩乃，筒井雄太，入江夏音，茅野由奈，楢下結月（兵庫県立加古川東高等学校）

4. 高校生ポスター発表部門

●生物関係（兵庫県生物学会担当分）

(1) アリの味覚嗜好性の比較

香月 遊，柳大路友香，西山綺音，浪瀬瑤子（大阪府立天王寺高等学校）

(2) 発光バクテリアに関する研究～好む栄養源・発光と密度の関係について～

田口 心，帯屋直希，神田実穂，高木真実，藤田知之，森 遥香（兵庫県立神戸高等学校）

(3) ナメクジにキノコの好みはあるのか？

木村真里恵，西鼻架乃（兵庫県立加古川東高等学校）

(4) 糖類を定性的かつ簡単に判別できるか

水田千尋，新谷美波（兵庫県立宝塚北高等学校）

(5) イワガキの赤ちゃん捕まえる大作戦！！

糸井里彩，井上由真，小倉成海，清水朔蔵，崔聖京，西昇太郎，山口勇希，山添恵弘（京都府立海洋高等学校）

(6) 新湊川生態調査

山内晃生，水島優香理，緒方理沙，山崎智継，海老原有紗（兵庫県立兵庫高等学校）

- (7) マングローブ林の植物と塩分の関係性について
池田太一, 福島優乃 (岡山県立玉島高等学校)
- (8) ヤエヤマオオタニワタリに蓄積した腐葉土とその
周辺の土壌の環境の違い
池田颯希, 中村 天 (岡山県立玉島高等学校)
- (9) ミナミヌマエビの体色変化の仕組みを解明する
藤山佳穂 (兵庫県立尼崎小田高等学校)
- (10) 兵庫県神戸市北区藍那産カスミサンショウウ
オ *Hynobius nebulosus* TEMMINCK *et* SCHLEGEL
の遺伝子解析
阿部奏穂 (兵庫県立尼崎小田高等学校)
- (11) 兵庫県香美町御崎地区に自生する「平家かぶら」
の形態的特徴の調査および分子系統解析 (中間
報告)
上田悠宇, 榎本悠利, 岡本真治, 尾崎瑛彦, 片
山貴登, 北脇耕平, 田中亮至, 細間凜音 (兵庫
県立豊岡高等学校)

●物理化学関係(神戸大学サイエンスショップ担当分)
ポスター発表なし

5. 生物学会表彰

会長賞

・口頭発表部門

イワガキの赤ちゃん捕まえろ大作戦!!
京都府立海洋高等学校

・ポスター発表部門

ヤエヤマオオタニワタリに蓄積した腐葉土とその
周辺の土壌の環境の違い
岡山県立玉島高等学校

上記2件以外の発表(神戸大学サイエンスショップ
関係分は除く)には、奨励賞を授与した。

なお、兵庫県生物学会関係の発表を行った県内の高
校生には、本会の安原昭江・杉田隆三記念生物研究助
成金より交通費を支出した。

(文責: 稲葉浩介)

2015年度(平成27年度)会務報告

2015年

・『兵庫生物ニュース』発行

- no.101 (4月25日 大会案内, 但馬北部の自然を考
える報告会報告, 連載: 蛹の不思議③)
- no.102 (6月21日 大会報告, 東播支部自然観察会
案内, シカ害に対する要望書)
- no.103 (9月23日 理事・役員会報告 シカ害から
貴重植物を守る対策, 第19回研究発表会案内,
連載: 蛹の不思議④)
- no.104 (1月24日 第70回大会案内, 第19回研究発
表会報告, 連載: 蛹の不思議⑤)

・第1回理事・役員会

4月4日 神戸市勤労市民センター

・事務局会議

- 第1回 5月12日 第2回 6月21日
- 第3回 7月14日 第4回 8月24日
- 第5回 9月23日 第6回 10月20日
- 第7回 11月23日 第8回 12月13日
- 第9回 1月24日 第10回 2月26日
- 第11回 3月26日

・第69回大会

5月17日(日) 環境学園専門学校 阪神支部

・地域自然定点調査

甲子園浜 (5月9日, 10月24日)

宝塚 (10月25日)

福泊海岸 (6月7日)

・70周年記念誌編集会議

第8回 7月4日

第9回 7月24日 神戸新聞総合印刷出版センター事
前相談

第10回 8月11日 第11回 12月13日

第12回 3月26日

・自然観察会

但有支部 5月23日(土) クリンソウ群生地 篠山
多紀連山

東播支部 7月19日(日), 26日(日) 「自然観察会
および生物の授業に役立つ昆虫標本の
作成」 やしろの森公園

・シカ害から貴重植物を守る対策を兵庫県へ要望

7月14日(火) 農政環境部環境創造局自然環境課

・第2回理事・役員会

8月29日(土) 姫路市市民会館

・『兵庫生物』15巻2号 投稿締切日 9月30日

・第19回研究発表会 11月15(祝)

神戸大学発達科学部 神戸大学サイエンスショッ
プと共催。

2016年

・会計監査 3月26日

・支部活動

神戸支部:

・若手研究者との座談会3月12日(土)

阪神支部:

・地域自然定点調査

甲子園浜 (5月9日, 10月24日)

宝塚山火事跡 (10月25日)

・第69回大会 5月17日(日) 環境学園専門学校

東播支部:

・「自然観察会および生物の授業に役立つ昆虫標
本の作成」 ースタイロフォーム簡易展翅展足

板の利用と標本箱づくり—
 7月19日(日), 26日(日) やしろの森公園
 ・かたくり観察会 2016年3月31日(水)
 西播支部:
 ・西播支部総会及び研究大会 5月21日(木)
 生物部会西播支部と共催
 ・第14回里山観察会 11月3日(火・祝)
 生物部会西播支部と共催
 但馬支部: 報告なし
 丹有支部:
 ・自然観察会 5月23日(土)
 クリンソウ群生地 篠山多紀連山
 ・篠山城お濠の外来魚駆除 11月23日(月・祝)
 淡路支部: 報告なし

(神戸) 深水 正和 矢頭 卓児
 (阪神) 北方 英二 石井 教寿
 (東播) 北村 健 梶原 洋一
 (西播) 田村 統 久後 地平
 (但馬) 上田 尚志 菅村 定昌
 (丹有) 谷本 卓弥 田井 彰人
 (淡路) 佐田 貴子

顧問 上中 一雄 大賀 二郎 小嶋 良平
 小林 拓郎 白岩 卓巳 洪野 龍二
 清水美重子 武田 義明 当津 隆
 栃本 武良 永吉 照人 橋本 光政
 東 敏男 樋口 清一 福原陽一郎
 古田 昌 真野 育三 森本 義信
 横山 了爾

2016年度(平成28年度) 役員名簿

会 長 大谷 剛
 副 会 長 宇那木 隆
 事務局 長 石川 正樹
 (事務局) 武田 義明 阪口 正樹 宇那木 隆
 繁戸 克彦 鈴木 武 奈島 弘明
 事業部長 稲葉 浩介
 (兵庫生物ニュース担当) 高田 崇正
 (臨海実習担当) 石川 正樹
 (自然観察会実施検討) 鈴木 武 丹羽 信彰
 石川 正樹
 (インターネット担当) 荒柴 博一 中尾 朋央
 (生物ハンドブック担当) 繁戸 克彦 植田 好人
 編集部長 阪口 正樹
 (『兵庫生物』の編集出版担当)
 永吉 照人 丹羽 信彰 工 義尚
 梶原 洋一 武田 義明
 会 計 工 義尚 谷本 卓弥 山中 俊子
 会計監査 深水 正和 北村 健
 選挙管理委員 後藤 統一 奈島 弘明
 地域自然定点調査支部委員 (神戸) 深水 正和
 (阪神) 谷 良夫 (東播) 西口 龍平
 (西播) 山本 一清 (但馬) 西垣 志郎
 (丹有) 田井 彰人 (淡路) 佐田 貴子
 70周年記念誌編集委員 (神戸) 深水 正和
 (阪神) 後藤 統一 (東播) 西口 龍平
 (西播) 久後 地平 (但馬) 上田 尚志
 (丹有) 谷本 卓弥 (淡路) 佐田 貴子
 支 部 長 (神戸) 深水 正和 (阪神) 北方 英二
 (東播) 北村 健 (西播) 久後 地平
 (但馬) 上田 尚志 (丹有) 谷本 卓弥
 (淡路) 佐田 貴子
 支部選出理事