

串本海中公園 マリンパビリオン

2019. 3

Vol. 48, No. 2



ヒメキモガニ

Cymo andreossyi (Audouin, 1826)

ハナヤサイサンゴ科の有藻性イシサンゴ類に共生する。甲は真円に近い楕円形で表面や側縁に粗い顆粒状突起が散在する。甲には不規則に暗赤色の小斑が生じ、額は2葉に分かれる。鉗脚は雌雄ともに左右不同で指部は白色、指部末端および掌節下部先端のみわずかに灰白色を呈するものもある。鉗脚、歩脚共に上部には粗い顆粒が散在し、体の大きな個体では鉗脚上部に暗赤色の小斑が散在することもある。眼柄は短く、眼はくすんだ黄緑色を呈する。体は全体が短い毛で覆われる。串本では通常ハナヤサイサンゴやショウガサンゴを宿主とするが、ごくまれにミドリイシ属のサンゴ上で観察されることもある。なお、画像は右体側のみクリーニングしてある。

オウギガニ科 キモガニ属

平林 勲

串本海中公園センター

アルゴス送信機での
アカウミガメ繁殖個体衛星追跡
吉田 徹

ウミガメの野生での生態は未だ不明な点が多い為、日本全国で標識や送信機を装着した放流が様々な形で行われている。これにより、近年野生のウミガメの生態は徐々に解明されつつある。当館でも繁殖したウミガメの標識放流を長年行っているが、標識放流ではごく稀に再発見された際の僅かな情報しか得る事が出来ず、繁殖個体の野生での詳細な回遊経路や生態は不明なままである。そこで、今回当館で繁殖したウミガメに送信機を付けて放流し、自然界での回遊経路を野生個体と比較する調査を試みる。

今回の放流では、以下の 2 つのパターンで送信機を装着して放流する。

1. 当館で繁殖した2才のアカウミガメの放流

放流時期：2018年11月25日

追跡期間：1年以上（予定）

2016年9月に当館で繁殖したアカウミガメ2頭に送信機を装着して放流する。野生ではこの年齢のアカウミガメは太平洋を横断する大回遊の最中だが、繁殖個体も同様に大回遊の経路へと向かうのか調査するのが目的である。

2. 成体（♀）のアカウミガメ繁殖個体の放流

放流時期：2019年5月下旬（予定）

追跡期間：半年以上（予定）

当館で繁殖し産卵を行うまで飼育したアカウミガメの成体（♀）1頭に送信機を装着して放流する。放流する個体は1995年に当館で繁殖し飼育してきた個体で、これまでに人工産卵場での産卵経験がある。この個体を交尾期の終わ

り、産卵期の直前に放流し、自然界でも産卵を行うかどうか、するのであればどこで産卵をするのか、さらに産卵期以降の動向は野生個体と同様なのかを調べるのが目的である。

2才のアカウミガメ繁殖個体2頭については、予定通り2018年11月25日に送信機を装着して当館地先の海岸より放流した。放流した2頭にはそれぞれ「うめ」「みかん」と名付けた。装着した送信機は、Wildlife Computers社製で、大きさは51×27×19(mm)と消しゴム程の大きさで、重さも40gしかなく、接着の為のパテ等を含めても100～150gと放流する個体の体重の3%以下であった。

放流後の経過

・うめ（図1.「うめ」の移動経路）

放流時計測値：2016年生、甲長32.1cm、甲幅25.8cm、体重5.8kg

うめは放流後直ぐに南下が確認され、放流2日後には約200km移動し、潮岬南約170km地点の黒潮流域まで移動した。その後も黒潮の流路に沿って1日100km前後で移動し続け、放流10日後（12月5日）には約1000km移動し千葉県銚子沖まで到達した。その後も黒潮流域から北太平洋海流の流れに乗って日本から離れ、太平洋上へと向かった。うめの移動経路は黒潮の流路に概ね一致しており、黒潮の潮流に乗る事で非常に高速で移動している事がよく分かる。そのため、黒潮→黒潮続流→北太平洋海流と進むにつれて流速が弱まり、うめの移動速度も比例して低下している。図3の10日間ごとの移動距離（うめ）を見ると、放流10日後までで約

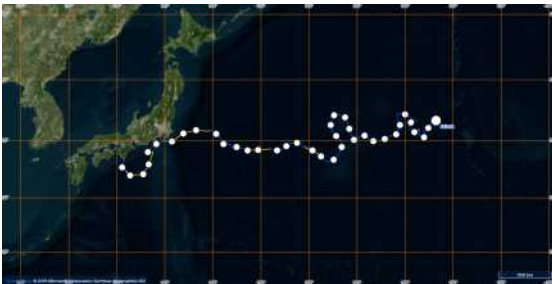


図1.「うめ」の移動経路



図2.「みかん」の移動経路

1000 km移動したが、放流 20 日後からは 400 ~ 700 km となり、80 日以降は 200 ~ 300 km と移動距離は低下している。2019 年 3 月 15 日現在（放流 110 日後）は、串本から 3000 km 近く離れた太平洋上東経 168° 付近まで到達しており、これまでの総移動距離は約 5400 km となった。

・みかん（図2.「みかん」の移動経路）

放流時計測値：2016 年生、甲長 31.1 cm、甲幅 25.0 cm、体重 5.5 kg

放流直後はうめ同様南下し潮岬沖まで移動したが、放流 2 日後には再び沿岸に戻りそのまま沿岸付近に留まった。その後も紀伊半島南西の沿岸を中心に移動し、一時は潮岬南西約 80 km の黒潮流域手前まで南下した事もあったが結局は沿岸へと戻った。12 月 14 日（放流 19 日後）頃から和歌山県日置大浜付近に留まっていたが、12 月 19 日（放流 24 日後）の受信を最後に信号が途絶えてしまった。みかんの移動速度は、1 日平均で 10 ~ 30 km 程と黒潮の流れに乗ったうめと比べると非常に遅く、放流から信号が途絶えるまでの 24 日間の総移動距離は約 540 km と同時期のうめの 1/3 程であった。

うめとみかんの放流後の経過は、非常に対照的な結果となった。うめは黒潮の流れに乗って太平洋を横断する大回遊の経路を辿ったが、みかんは信号が途絶えるまで終始沿岸域に固執し続けた。放流前の想定では大回遊経路を辿ると思われていたので、みかんの行動は予想外であった。野生の場合、生まれたばかりアカウミ

ガメは、遊泳力が弱い為半ば強制的に黒潮の流れによって大回遊へと向かう。しかし、今回放流したうめとみかんは、2 才まで成長しているため十分な遊泳力があり、望んだ場所へ移動する事が出来る。よって、みかんが沿岸に固執したのは自身の選択による結果だと思われる。沿岸に留まった理由としては、一つに水深が浅く餌が豊富な為ではないかと考えられるが、正確な要因は不明である。その点を解明する為にもみかんの長期間追跡は非常に興味深い所となったが、残念ながら 1 ヶ月足らずで信号が途絶えてしまった。信号が途絶えた原因には様々な事が考えられ、①死亡②送信機の脱落③送信機の故障、等がある。①の場合は、怪我や病気、漁網への混獲、外敵からの被食などが考えられる。現状、原因を特定する事は不可能であるが、生存の可能性がある②、③である事を期待したい。

みかんとは反対に、うめは想定通りに大回遊ルートを辿り太平洋横断へと向かった。これまでの過程は非常に順調であり、4 ヶ月弱で 5400 km 以上移動している。しかし、今後は今まで以上に潮流の影響が小さくなる為、移動速度はより低下していくと思われる。ここから順調に回遊した場合の想定される主な経路としては、東進しつつ南下しハワイ付近へと到達するケース、このまま太平洋を横断しアメリカ西海岸付近まで到達するケース、が考えられる。しかし、直線距離でもハワイまでは約 3500 km、アメリカ西海岸までは約 6000 km ありまだまだ先は長そうである。

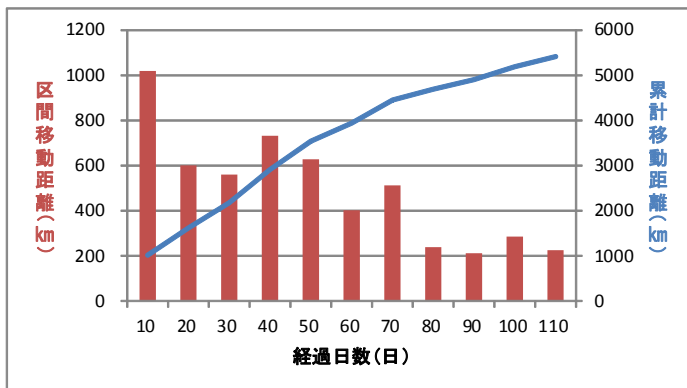


図 3. 10 日間ごとの移動距離（うめ）



送信機を装着した「うめ」

ツヤトサカガザミは夜に色が変わるのか 平林 勲

ツヤトサカガザミ *Caphyra loevis* (A. Milne-Edwards, 1869) はワタリガニ科トサカガザミ属に属する小型のカニで、ウミアザミ類を宿主として利用している。国内における本種の報告は少なく正確な分布域については不明であるが、丸村・小坂 (2013) によると和歌山県串本町古座 (旧古座町) および沖縄県波照間島から標本が得られていることから、少なくとも紀伊半島南部以南の太平洋沿岸に広く分布している可能性が持たれる。

本種は通常、宿主であるウミアザミ類の根元に生息し、甲や脚の地色は宿主に酷似したクリーム色を呈する (図 1A)。しかしながら今回、水族館で展示中の雌 1 個体では夜間に体色が鮮やかな桃色に変化することが判明した (図 1B)。

甲殻類のいくつかの種では色素胞に含まれる色素顆粒の移動によって体色を変化させることが知られているが、体色を変化させる要因は日周期リズムによるもの (例えばシオマネキ) や明暗などの視覚情報によるもの (例えばアカマダラテッポウエビ) など様々である。

そこで本種における体色の変化が視覚的な情報と日周期リズムのどちらに起因しているのかを調べるため簡単な実験を行ったのでここで紹介したい。

実験には新たに採集した 3 個体のツヤトサカ

ガザミを用いた。そのうち 2 個体は宿主と共に、1 個体はツヤトサカガザミを単独でそれぞれ隔離し、同一条件下で昼間に暗所に静置して体色の変化を観察した。なお、水族館で展示中の個体では 17 時 30 分から 18 時に消灯後、1 時間から 1 時間 30 分で体色の変化が確認されたことから、実験では隔離操作による攪乱の影響を考慮し、2 倍の約 3 時間暗所に静置した。実験は 2 日間にわけて 3 回行った。

結果、3 回の実験を通して体色に変化が生じたのは宿主と同居させた 1 個体で 1 回のみであり、その他の個体ではいずれも体色に変化は認められなかった。また、変化が認められた 1 個体においても 2 回目以降の実験では体色は変化しなかった。さらに、観察を継続した結果、実験に用いた 3 個体では、20 時から 20 時 30 分になっても体色の変化は確認されなかった。

以上の結果から、本種の体色変化はさらに遅い時間にかけて起こるか、もしくは明暗や日周期リズム以外の他の要因が関与している可能性が考えられた。次号に続く。

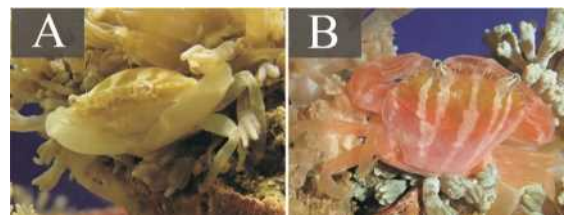


図 1 ツヤトサカガザミの色彩変化。A, 昼間; B, 夜間 (同日に撮影した同一の雌個体)。

有するものもある。甲域は不明瞭で表面は滑らか。同属の他種に比べて額は広く甲の後側縁は後縁に向かい強く狭まる。今回検討を行った標本では前側縁と後側縁の間には鈍い 1 歯を有するが、酒井 (1976) によるとこの歯は若い個体では鋭く、老成するに従い歯を欠くかもしくは痕跡的な切れ込みになるとされている。額の前縁は低く鈍い小棘で縁どられ、中央部はわずかに 2 歯を有する。鉗脚および歩脚は概ね甲と同様の濃褐色から黒色を呈するが、先端部にかけて色彩は赤橙色から橙色となる。眼柄は短く、眼は赤褐色を呈する (図 1B)。

串本産樹枝状造礁サンゴ表在性カニ類⑥ 平林 勲

10. クロサンゴガニ (図 1A, B)

Trapezia digitalis Latreille, 1828

分布 : インドー西太平洋および東太平洋熱帯海域 (Castro 2011)。国内では伊豆諸島以南の太平洋沿岸から記録されている (峯水, 2000; 東地ほか, 2013; 平林・畑, 2015)。

色彩と形態 : 甲は全体に濃褐色から黒色を呈するが、個体によっては甲の中央から後方にかけて白色の帯かもしくは不規則な白色の斑紋を

備考：本報で示した高知県大月町産の標本（1雌：甲長 6 mm、甲幅 8 mm；図 1A）では甲の色彩は中鰓域および後鰓域よりも後方においてやや薄くなり、甲の中央両端および中央部には不規則な白色の斑紋を有していた。Castro (1997a) によると、本種は未成熟個体から亜成体の時期にしばしば甲の後方に橙色－白色の幅広い帯を有することがあるとされていることから、当該標本は亜成体かもしくは若い成体であり、甲の色彩が変化している途中のものである可能性が持たれる。

国内において本種は伊豆諸島以南の太平洋沿岸海域から記録されているが、串本ではかなり稀な種であるものと思われる。

筆者はこれまで、串本町鯖浦地先においてショウガサンゴ上から甲幅長約 2 mm の未成熟個体を 1 個体のみ確認しているが、同地点において成体やその他の個体は確認できていない。串本町沿岸における本種の分布状況や再生産の有無については今後より詳細な調査を行う必要があるが、少なくとも鯖浦ではごく稀に近隣の個体群から偶発的に幼生が加入している可能性が高い。

11. アミメサンゴガニ（図 1C, D）

Trapezia septate Dana, 1852

分布：スリランカ東部のインド洋および西太平洋から中央太平洋、マーシャル島およびサモアに至る (Castro et al. 2004)。国内では相模湾以南から記録されている (Sakai, 1976; 峯水, 2000; 東地ほか, 2013; 平林 2018)。

色彩と形態：甲の地色はクリーム色から橙色を呈し、全体に細い赤褐色の線からなる五角形から六角形の網目模様を有する。甲域は不明瞭で表面は滑らか。前側縁と後側縁の間には鋭い 1 棘を有する。額の前縁は小棘で縁取られ、低く鈍い 4 歯を有する。鉗脚は上部にのみ甲と同様の網目模様を有し、指部は褐色から濃褐色を呈する。歩脚は網目模様がなく、前節の先端部のみ赤褐色を呈する。胸部腹甲に網目模様はないが、腹部は甲と同様の網目模様を有する。眼柄は短く、眼は濃い灰色を呈する。

備考：酒井 (1976) や峯水 (2000) で述べられているとおり、本種の網目模様には成長に伴う変化が認められる。体サイズが小さな時期には網目模様は体に対して大きく粗いが、体サイズが大きくなるにつれ、細かい模様が甲や鉗脚上部を覆うようになる。

国内において本種は相模湾以南の太平洋沿岸海域に広く分布しており、高緯度サンゴ群集域において最も普通に見られる種の一つである。

本種は通常、ハナヤサイサンゴ科のイシサンゴ類を宿主として利用するが、稀にミドリイシ属のイシサンゴ類を宿主として利用する例が報告されている (Limviriyakul et al. 2016; 平林 2018)。

串本ではハナヤサイサンゴやショウガサンゴ上で普通に観察できるほか、ミドリイシ属のミドリイシ *Acropora solitaryensis* 上においても稀に観察されることがある。

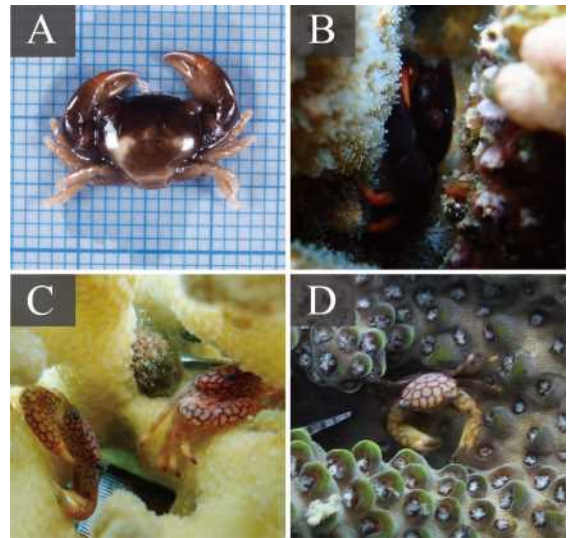


図 1 カニ類の色彩画像。A, B クロサンゴガニ（A, 高知県大月町産エタノール液浸標本。甲長 6 mm, 甲幅 8 mm, 雌; B, 生時の色彩。奄美大島土浜地先, 水深 6 m）; C, D アミメサンゴガニ（C, 体サイズの大きな個体。左個体：甲幅 13 mm, 奄美大島倉崎地先, 水深 8 m; D, 体サイズの小さな個体。甲幅 4 mm, 串本町須江内浦ビーチ, 水深 3 m）。

海中展望塔に集まる魚 (44)

2018年1月～12月

小寺 昌彦

2018年は110日の観察で135種の魚類が観察された。年間出現種数は最多記録となった2017年より56種減少した。過去40年の平均年間出現種数(134.4種)とほぼ同じであり、過去10年間では2014年と並んで最少であった。日別出現種数は11月16日の51種が最多、3月24日の18種が最少となった。日最少種数が20未満になったのは2005年以来13年ぶりのことである。年平均出現種数は31.7種となり、1981年の31.6種に次ぐ少なさであった。

月間出現種数は1, 2月が54種、3月に年最少の42種となった後、4月から増加して6～9月は60種台となった。10月以降は70種台後半で推移して12月の79種が最多月となった。月間種数の最多月が12月になったのは4度目で、1979～1981年以来となる。

2018年に記録された魚種のうち前年との共通種は114種で、残りの21種のうち展望塔での初記録種(*印)はヒトスジエソ、ウメイロモドキ、セグロチョウチョウウオ、ウイゴンベ、ニラミギンポの5種であった。中でもセグロチョウチョウウオは全長15cmほどもある個体が何度もガラスの目の前まで近づいてきて、かなり人馴れしているように見えた。また、**印をつけたヒメギンポは1992年と2000年にヘビギンポ科 sp. として報告されたものと同じものである。

年間出現率が80%以上(88日)の常連種は11

種名 / 月	JFMAMJJASOND	日数
ヤッコエイ	----1-1----	3
ウツボ	---1111-11-	6
ワカウツボ	1--1-11-11-1	7
モヨウモンガラドオシ	---1-----	1
ウルメイワシ	-21--2-----	4
キビナゴ	5451-2325345	59
ゴンズイ	-----2-----	2
アカエソ	----111----1	6
ヒトスジエソ*	-----1	1
テリエビス	----11-----	2
ボラ	221112233224	60

種で前年より10種減少し、100%出現した種は3種で前年より2種減少した。常連種数は今まで最少とされていた1978年、1980年、2005年の15種を下回り最少記録となった。チョウチョウウオとホンソメワケベラの2種が80%未満になったのは41年目にして初めてのことである。前年と比べて出現日数が最も増加したのはホシササノハベラ(+49日)で、20%以上増加したのは本種を含め6種であった。逆に最も減少したのはヤマブキベラ(-105日)で、20%以上減少したのは本種を含め34種であった。

2018年の特徴は、前年から一転して魚種が少なくなったことである。2017年夏以降に黒潮が蛇行して潮岬沿岸から離れたことで、海水温が低く推移した。特に冬期の水温は例年になく低かったため、ほとんどの熱帯性魚類は越冬することができずに死滅したと考えられる。前述したチョウチョウウオとホンソメワケベラはこれまで40年間の出現率が95%以上の種であったが、チョウチョウウオは1～4月で39日中3日しか出現せず、ホンソメワケベラは2～4月に全く出現しないなど、長い低水温の期間にほとんど出現しなかった。また、過去40年の観察で必ず1日以上出現していたロクセンズメダイ、テングハギ、ナガニザの3種がこの1年は全く出現しなかった。

10～12月の月間出現種数は回復しているが、この期間の日平均出現種数は40.2種で、前年(52.1種)や平年値(46.7種)より少なかった。9月に連続して襲来した台風により、展望塔周辺の攪乱はかなり酷かったことが、魚類の観察結果からも伺える。

種名 / 月	JFMAMJJASOND	日数
ボラ科の一種(幼魚)	-21-----1	4
ムギイワシ	454222432443	67
ギンイソイワシ	553----32233	38
ナミノハナ	-----2---2	3
カサゴ	11122212221	48
イソカサゴ	-----1---	1
キリンミノ	-1-----	1
ハナミノカサゴ	-1----1-111-	7
ヒラスズキ	111112111--1	22
アカハタ	-----1---	1
シロブチハタ	-----1-	1

種名 / 月	JFMAMJJASOND	日数
スジアラ	-----11---	2
オオスジイシモチ	121122111112	49
クロホシイシモチ	----222-2122	28
キンセンイシモチ	22-----	13
ムツ	1-121-----	9
シマアジ	-----1-----	2
カンパチ	-----1-111-	6
ブリ	2-----221	17
ゴマフエダイ	-----1-----	1
クロホシフエダイ	-----111111	9
フエダイ	-----21---	5
ウメイロモドキ*	-----11	2
クロサギ	-4--1221-141	33
コロダイ	---1-11--1	8
イサキ	-----112-1--	9
コショウダイ	-----1---	2
クロダイ	1--11222111	34
ヘダイ	---11-11---	5
イトフエフキ	-----111	3
ハマフエフキ	----111----	6
アカヒメジ	-----11	2
ミナベヒメジ	---11-----	2
ホウライヒメジ	12122233333	87
マルクチヒメジ	-----1--	1
オジサン	-----122322	37
オキナヒメジ	-----112	14
トゲチヨウチヨウオ	1-----111	11
チヨウチヨウオ	-1-123454442	73
セグロチヨウチヨウオ*	-----11--	5
トノサマダイ	-----21-	7
フウライチヨウチヨウオ	-----21--	6
ウイゴンベ*	-1-----	1
タカノハダイ	222323222232	104
クマノミ	21--22322332	76
アマミスズメダイ	-----111--1	5
スズメダイ	211--1---11-	21
ミツボシクロスズメダイ	-----122	22
オヤビツチャ	21---1-12212	25
ソラスズメダイ	554455555555	110
ナガサキスズメダイ	-----1-	2
セダカスズメダイ	322223333233	109
フチドリスズメダイ	221212222122	70
タカベ	--1111-1----	5
イシダイ	-----1----	1
イシガキダイ	-----11-111-	13
ノトイスマ	344222222223	75
テンジクイサキ	2211--12122	36
ミナミイスマ	1111-----1--	8
イスマ	12-11--2112	20
カゴカキダイ	-----1--1--	2
クロメジナ	222223343422	80
オキナメジナ	1---11-1121	10
メジナ	555555555544	110
ブチススキベラ	1-----1	4
カンムリベラ	-----111-1	5
クギベラ	-----12	12
ムナテンベラ	-----1	2
イナズマベラ	-----1-	1
ホンベラ	---121112322	41
ホンソメワケベラ	22---222222	72

種名 / 月	JFMAMJJASOND	日数
アカササノハベラ	333333333333	110
ホシササノハベラ	-12222221--	57
オハグロベラ	---1-----1	2
カミナリベラ	232354335555	107
コガシラベラ	11---222233	52
ニシキベラ	233334444433	109
セナスジベラ	-----11-	3
ヤンセンニシキベラ	-----221	17
オトメベラ	222222222222	91
ヤマブキベラ	-----1	1
ヒブダイ	111--11-1332	33
アオブダイ	-1-112223332	56
オウムブダイ	-----11	9
ナガブダイ	1-----122	21
オビブダイ	-----1	1
アオブダイ類(白)	-----12	6
アオブダイ類(幼魚)	-----21--	5
ブダイ	322223232222	100
アナハゼ属の一種	-----1-----	1
ゴマフヘビギンポ近似種	2222211-121-	54
ヒメギンポ**	-1-----	1
ヘビギンポ	222221-1---	39
コケギンポ	---1-----	1
ニラミギンポ*	-----1	3
ニセクロスジギンポ	-----1--	2
カモハラギンポ	12122222121-	57
ニジギンポ	121121121223	52
ミナミギンポ	-----111	5
テンクロスジギンポ	-----11--1	4
ミドリハゼ	-----1-	1
クツワハゼ	11111-1---11	10
アカハチハゼ	-----12	14
アゴハゼ	-1423-----	18
ハゼ科の一種	1-----	1
クロユリハゼ	-----11-1--	3
アイゴ	-12222222222	66
アミアイゴ	-----1	1
ツノダシ	1-----1121-	18
サザナミトサカハギ	-----1---	1
ニザダイ	232223333332	103
ニセカンランハギ	1---11112111	21
アカカマス	---1-12-12	11
カワハギ	---111---1-	4
ウミスズメ	21-11111--1	18
シマウミスズメ	1221121-111	36
ミナミハコフグ	-----1--111	8
ハコフグ	212112221111	50
クサフグ	-11-----	3
ハナキンチャクフグ	1--111--111-	12
キタマクラ	322323232222	104
イシガキフグ	11-11222222	55
ハリセンボン	22-111221221	52
ネズミフグ	-----11--	4

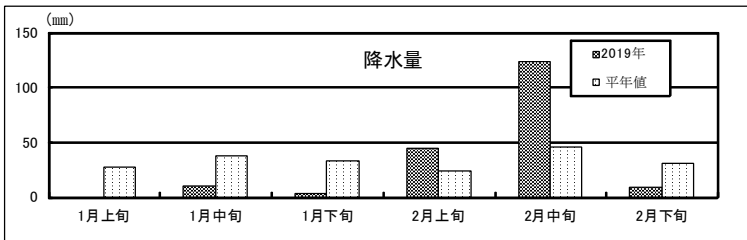
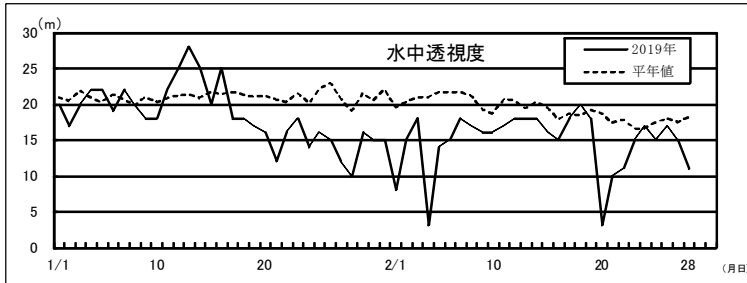
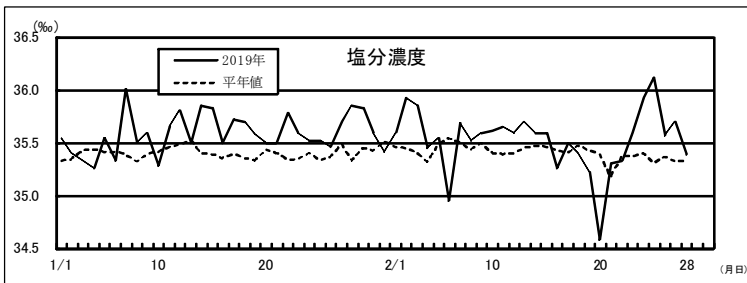
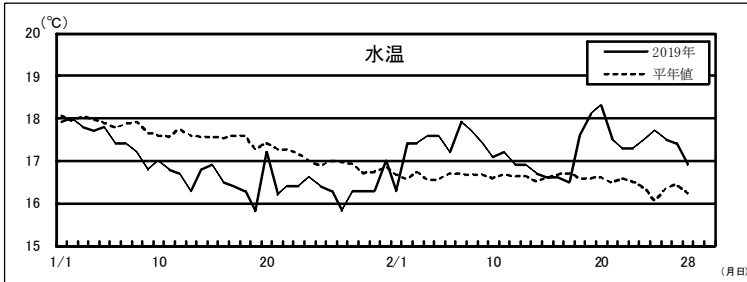
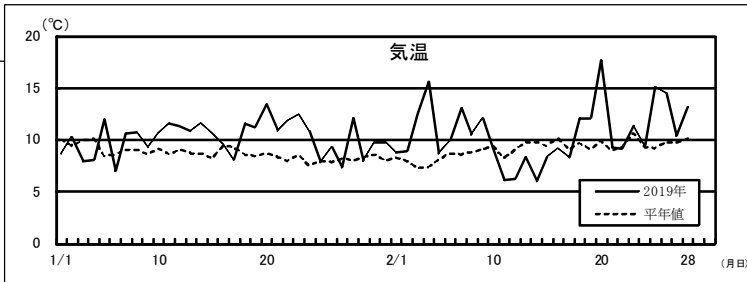
(1 : 少ない、2, 3 : 普通、4, 5 : 多い)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ALL
出現種数	54	54	42	46	53	60	66	60	68	77	76	79	135
観察日数	10	9	10	10	10	9	8	8	8	8	10	10	110

鯖浦の海から

森 美枝

ハマダイコンの季節になった。この時期鯖浦の浜は淡い紅紫の可憐な花で埋め尽くされる。ハマダイコンは畑の大根が野生化したものとよく言われるが、最近ではミトコンドリア DNA の解析により、栽培種が野生化したものではなく、古い時代に大陸から渡来した野生ダイコンの後代とも言われている。日本で栽培されている大根はやはり中国から渡ってきた栽培ダイコンと野生ダイコンを交配させながら改良してきた品種らしい。いずれにしても、目の前で咲き誇る植物は少なくとも 1300 年以上前に日本にやってきた外来種だった。外来種というと、最近テレビの影響もあってか、やっかいな悪者というイメージが定着しつつあるが、日本には分かっているだけで約 2000 種の外来生物がいるという。その多くは食料になったり、季節の風物詩になったりして私たちの暮らしに深く溶け込んでいる。外来種全てが悪者ではない。ちなみに日本を象徴する花の一つ「菊」も中国からの外来種である。英語で皇位のことを「Chrysanthemum Throne (菊の玉座)」と表現することがある。一ヶ月後新しい天皇陛下がお座りになる。



鯖浦定置観測結果(月平均値と平年値比)

	1月		2月	
気温	10.2°C	+1.5°C	10.6°C	+1.5°C
水温	16.8°C	-0.6°C	17.3°C	+0.7°C
塩分濃度	35.6‰	+0.2‰	35.5‰	+0.1‰
水中透視度	18.4m	-2.6m	14.7m	-4.5m
降水量	12.1mm	-82.5mm	175.7mm	+77.1mm

マリンパピリオン Vol.48, No.2 通巻464号

発行日 平成31年3月31日

編集兼発行人

〒649-3514 和歌山県東牟婁郡串本町有田1157

(株)串本海中公園センター

電話 & FAX 0735-62-4875

ホームページ <http://www.kushimoto.co.jp/>

(本誌は上記からも無料配信中)