

南伊豆海域におけるイセエビのプエルルス採集量の変化と黒潮流路との関係

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産総合研究センター 公開日: 2025-04-24 キーワード: 作成者: 成生, 正彦, 山田, 博一, 長谷川, 雅俊 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014574

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



南伊豆海域におけるイセエビの プエルルス採集量の変化と黒潮流路との関係

成生正彦*¹・山田博一*²・長谷川雅俊*²

Relation between the Abundance of Pueruli of *Panulirus japonicus* and the Path of the Kuroshio Current in Minamiizu Coastal Area

Masahiko NARIU, Hirokazu YAMADA and Masatoshi HASEGAWA

We collected pueruli of the spiny lobster in Shirahama and Irouzaki of the south part of the Izu Peninsula during 1989-2004 using a collector. By using the collector, a difference in the performance of the collection of pueruli was revealed. Pueruli were collected from April to November and there was a peak in appearance from July to September. The carapace length of the collected pueruli ranged from 5-8 mm. When comparing the relationship between the path of the Kuroshio Current with the A, C, and N types, and the abundance of pueruli, there was an abundance in the A and N types which come alongside the Izu Peninsula. However, a difference was seen between Shirahama and Irouzaki in the collection tendency of the B, D, and W types in that there was low appearance of frequency. It was considered that factors other than the path of the Kuroshio Current are responsible for this.

2006年8月2日受理

イセエビ *Panulirus japonicus* は、日本の黒潮流域に面する沿岸岩礁域における漁業の重要種の一つであり、全国で年間 600 ~ 1800 トン程度が漁獲されている^{1,2)}。

本種は、フィロソーマ幼生としてふ化し、浮遊生活をしながら成長し、プエルルス幼生に変態して沿岸岩礁域に着底する。浮遊期間は、プエルルスの採集時期と飼育結果から 300 日前後と推定されている³⁾。浮遊生活期間が長いために幼生の拡散も大きく、それがプエルルスの加入機構の解明を困難にしている。

静岡県水産試験場伊豆分場（以下、伊豆分場と記述）は、1957年の設置以来イセエビの増殖に関して研究している。その一環として1975年よりプエルルス採集調査を23年間継続していて、1982年より1991年までの採集結果は、川合ら⁴⁾によって報告された。

独立行政法人水産総合研究センター南伊豆栽培漁業センター（以下、南伊豆栽培漁業センターと記述）は、1989年の開所以来イセエビの種苗生産技術開発を継続

しているが、それと平行して人工種苗の放流を前提としたイセエビの天然生態調査を実施してきた。これは、イセエビの生態を解明することで放流技術確立に役立てるため、その一環として、プエルルス採集調査を、開所以来16年間継続している。

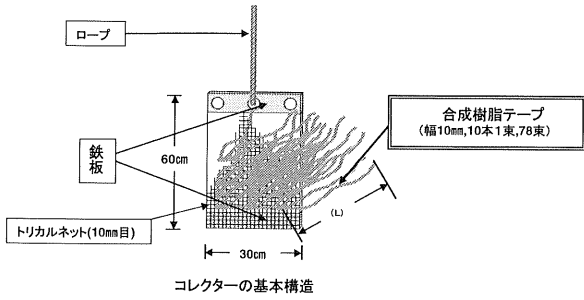
本報では、伊豆分場と南伊豆栽培漁業センターが実施した1989年から2004年までの16年間のイセエビプエルルス採集調査結果を取り纏め、採集量と黒潮流路との関係を検討した結果を報告する。

材料と方法

コレクター プエルルスのコレクターは PHILLIPS⁵⁾ のコレクターを伏見⁶⁾ が改良したものを用いた。横 30 cm、縦 60 cm の硬質プラスチック網（トリカルネット・目合 10 mm）を基盤とし、上下に鉄板の沈子を付け、網目に長さ 60 cm の合成樹脂テープ（幅 10 mm）を、1 束 10

*¹ 独立行政法人水産総合研究センター 南伊豆栽培漁業センター 〒415-0156 静岡県賀茂郡南伊豆町石廊崎 183-2 (Minamiizu Station Center, National Center for Stock Enhancement, FRA 183-2 Irouzaki Minamiizu, Kamo, Shizuoka 415-0156, Japan)

*² 静岡県水産試験場伊豆分場 〒415-0012 静岡県下田市白浜 251-1



コレクター種類	合成樹脂テープ長 (L)	使用期間
C型	60cm	1977～1994年
改良C型	80cm	1982年より
共通型	50cm	1995～2002年まで

図1. 使用した3種類のコレクター概略図

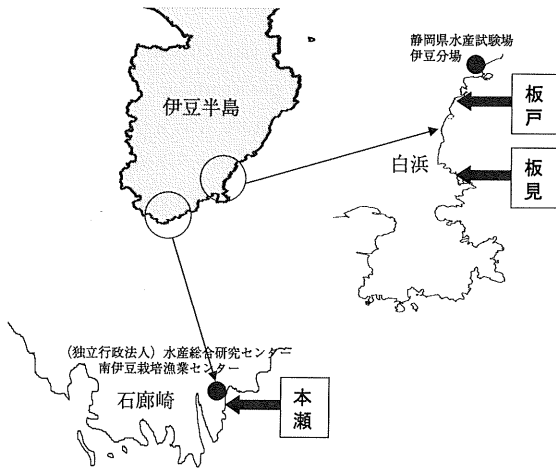


図2. コレクター調査を行っている場所

本として、一基当たり78束を平均的に結び付けたものをC型コレクターとした。

後に合成樹脂テープの長さを80cmとしたものを改良C型コレクター、50cmとしたものを共通型コレクターと呼んだ(図1)。

コレクターの設置と採集方法 南伊豆栽培漁業センターでは、石廊崎本瀬漁港(以下石廊崎と記述、図2)の岸壁に、伊豆分場では白浜の板戸漁港岸壁(以下白浜板戸と記述、図2)および板見漁港岸壁(以下白浜板見と記述、図2)に、コレクターの上辺が水面下になるように吊り下げた。毎日調査を原則として、石廊崎では午前中に、白浜の2地点では午前9時前後(1993～1998年には午後4時前後も加えて)にコレクターを引き上げ、手で振って落ちるプエルルスおよび稚エビを採集した。採集個体は頭胸甲長をノギスで0.1mm単位まで測定した。

黒潮流路の型 黒潮流路の型は、海洋速報(海上保安庁海洋情報課)および一都三県漁海況速報を元に、静岡県水産試験場が作成した表を一部改訂した黒潮流路の時系列変化の表⁷⁾を用いた。

表1. 石廊崎と白浜におけるコレクター設置数

年	石廊崎			白浜		合計	3ヶ所合計	
	本瀬		合計	板戸	板見			
	C型	改良C型		改良C型				
1989	5		5			0	5	
1990	5		5	4		4	9	
1991	5		5	4	2	6	11	
1992	5		5			0	5	
1993	5		5	4	4	8	13	
1994	5		5	4	4	8	13	
1995		8	4	12	7	4	11	23
1996		7	4	11	7	7	14	25
1997		7	4	11	7	7	14	25
1998		8	4	12	7	7	14	26
1999		8	4	12	7	7	14	26
2000		9	3	12	6	6	12	24
2001		10	2	12	9	6	15	27
2002		10	2	12	9	6	15	27
2003		12		12	6	5	11	23
2004		12		12	6	5	11	23

結 果

1989年から2004年までの引き上げたコレクター数、採集プエルルスおよび稚エビ個体数の旬毎の集計値を付表1に示した。

各採集点における使用コレクターは、石廊崎では1989～1994年まではC型コレクター、その後は改良C型コレクターおよび共通型コレクターの併用、白浜では改良C型コレクターであった(表1)。年々のコレクター数は、石廊崎では5～12基、白浜板戸では4～9基、白浜板見では2～7基であった。

なお、石廊崎では、1992年1月上旬から4月上旬を欠測した。白浜では1989年と1992年は採集を行わなかった。1994～1999年まではほぼ年間を通して採集を行った。その他の年では、プエルルスが採集される5月から10月までを中心に採集を行った。

石廊崎におけるコレクターの性能比較と採集個体数の補正 改良C型・共通型コレクターが併用された石廊崎における1995年以降の8年間の資料から、この2型コレクターの採集性能を比較した(表2)。比較は年毎に行った(個別比推定⁸⁾)。その理由は次の諸点である。コレクターの採集量はその年のプエルルスの来遊量と海況=来遊条件によって影響を受け、この2つの要因は年々変わると考えられるので、条件の同じ同一年で採集性能比を求める必要があると判断したこと、プエルルスの採集数は少ないが調査基数が極めて多いので、各年毎の採集性能比が意味のある数値と判断したことである。それぞれ一基当たり平均プエルルス採集個体数は、1999年を除く7年間では改良C型コレクターの採集個体数は共通型のその平均2.47倍(0.52～7.06倍)であった。共通型と改良C型コレクターの採集性能に差があ

表 2. 南伊豆栽培漁業センターでの採集コレクターの種類によるイセエビ幼生採集性能の比較

調査年	共通型			改良 C 型			プエルルス 採集指数の比 改良 C (F)/ 共通 (C)
	調査基数 (A) (回)	プエルルス 採集数 (B) (尾)	プエルルス 採集指数 (C) (B)/(A) × 100	調査基数 (D) (回)	プエルルス 採集数 (E) (尾)	プエルルス 採集指数 (F) (E)/(D) × 100	
1995	1360	4	0.29	2720	4	0.15	0.52
1996	1264	4	0.32	2212	50	2.26	7.06
1997	1412	3	0.21	2464	6	0.24	1.14
1998	1384	6	0.43	2768	25	0.9	2.09
1999	1444	0	0	2888	45	1.56	-
2000	1089	1	0.09	3267	7	0.21	2.33
2001	696	2	0.29	3480	24	0.69	2.38
2002	676	7	1.04	3360	61	1.82	1.75

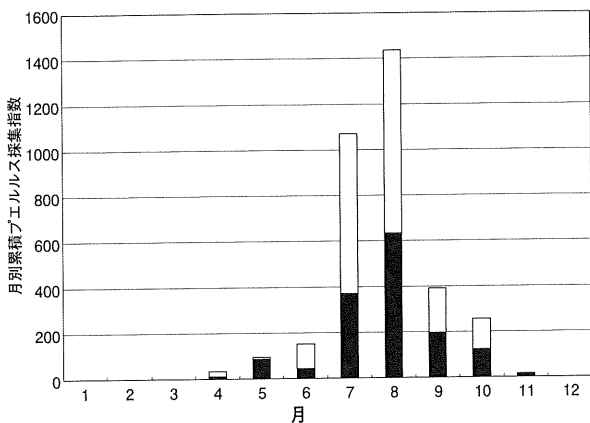


図 3. 月別のプエルルス採集状況
1989～2004年のプエルルス採集指数を月別に示す。
■：石廊崎 □：白浜

るかどうかについて帰無仮説 H_0 : 差無し, 対立仮説 H_1 : 改良 C 型の採集性能が高いとして Wilcoxon の符号順位和検定⁹⁾を行った所, 危険率 5% で改良 C 型の採集性能が高かった。そこで共通型, C 型コレクターの採集尾数を以下のように補正した。

コレクターによるプエルルスの採集機構は水中で広がった合成樹脂テープに來遊してきたプエルルスが接触し, それにしがみつ়くことで採集されると考えられる。したがって, テープ長が長いほど水中での影響空間が大きく, 性能が良いと考えられる。改良 C 型コレクターと共通型コレクターの採集性能の比較では確かにそうになっていた。そこで, 次のようにテープ長による影響空間を見積もり, C 型コレクターの採集性能を求めた。

改良 C 型コレクターと共通型コレクターの合成樹脂テープの長さが, 前者が 80 cm, 後者が 50 cm であるので, 前者は後者の 1.6 倍にあたる。合成樹脂テープが基盤面に対して左右と上方に均等に拡がると考えると, 1.6 倍の長さは平面的には $1.6^2 = 2.6$ 倍, 立体的には $1.6^3 = 4.1$ 倍となる。この値は, 合成樹脂テープが波に揺られて動くので平面的にも立体的にも固定していないため, 影響する空間の限界を示していると考えられる。改良 C 型の採集能力が共通型のそれの 2.47 倍 ($=1.6^{1.92}$) であることから, 平面的な空間限度に近い値であった。

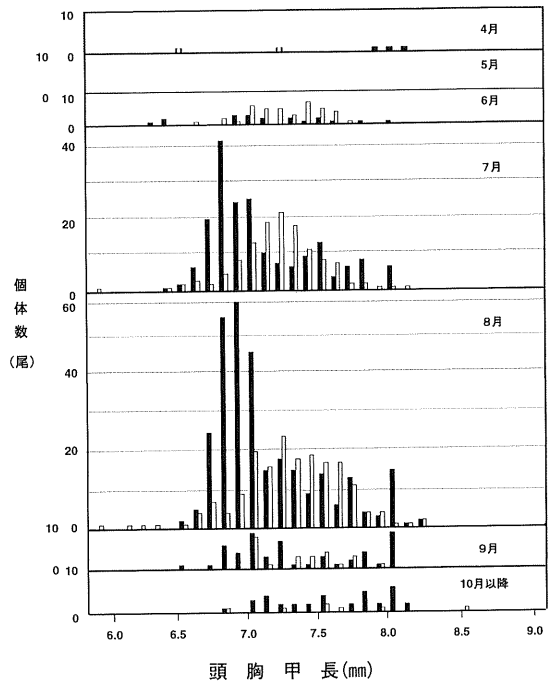


図 4. 石廊崎と白浜のプエルルス採集結果 (1989～2004 年)
■：石廊崎 □：白浜

仮に, 合成樹脂テープ長の 1.92 乗に採集能力が比例するとした場合とすると, 改良 C 型コレクターは C 型コレクターの 1.33 倍なので, 影響空間は平面的に近い $1.33^{1.92} = 1.73$ 倍となる。

付表 1 には, 採集実数を示したが, 付表 2 には, 改良 C 型として換算した一基当たりの採集個体数を 100 倍した数値をプエルルス採集指数として示した。採集指数は, 伊豆分場が継続して使用し, 南伊豆栽培漁業センターが 10 年間使用した改良 C 型コレクターを基準として, C 型コレクターの平均個体数を 1.73 倍, 共通型コレクターを 2.47 倍して換算したものである。

プエルルスの出現期間と出現量 プエルルスの出現は, 石廊崎では 4 月中旬から 11 月下旬まで, 白浜板戸では 4 月下旬から 10 月下旬まで, 白浜板見では 4 月上旬から 10 月中旬までであり, 石廊崎と白浜の両採集点では 4 月上旬から 11 月下旬までの範囲で確認された。

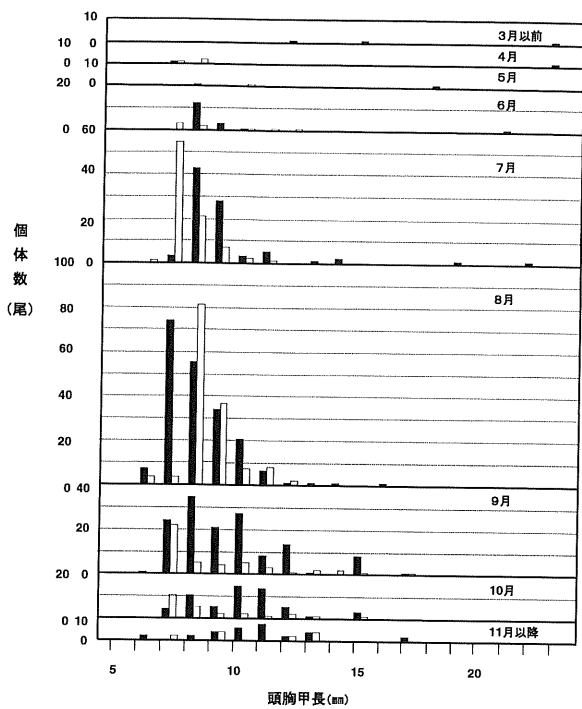


図5. 石廊崎と白浜で月別に採集された稚エビの大きさ (1989～2004年)
 ■：石廊崎 □：白浜

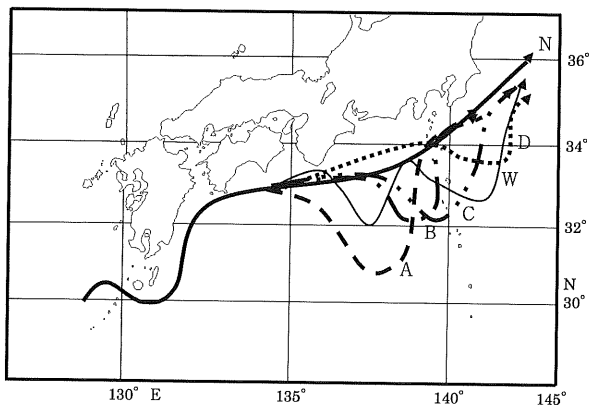


図6. 黒潮流路の型
 — N型 - - - A型 - · - · - B型
 - · - · - C型 · · · · · D型 — W型
 * 神奈川県水産技術センター ホームページ「黒潮と水温の話」の中の黒潮の流れの図を改変
<http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/Kakubu/Sigen/kuroshio/kuroshio.htm>

図3に石廊崎、白浜の月別のプエルルス総採集指数を示した。月別では8月が最も多く合計の42%を占めた。次いで7月が31%、9月が11%、10月が7%と続いた。**採集したプエルルス・稚エビの大きさ** 採集したプエルルスについて稚エビへの変態を水槽内で観察したところ、石廊崎・白浜のいずれにおいても全てがイセエビであり、他種はいなかった。石廊崎と白浜のプエルルスの

頭胸甲長の測定結果を図4に示した。石廊崎では6.3～8.2 mmの範囲で平均7.0 mmであり、白浜では5.9～8.6 mmの範囲で平均7.2 mmであった。石廊崎では7～8月に、6.7～7.0 mmの比較的小型のプエルルスが採集された。

石廊崎、白浜で採集された稚エビの大きさを図5に示した。石廊崎で採集された個体は頭胸甲長6.5～22.0 mmで、白浜が6.2～17.1 mmであった。プエルルスが多く採集される5月から10月は7～8 mm台の稚エビが多く、9月以降は10 mm以上の個体の割合が多くなり、11月以降、最大は17 mmであった。また、わずかであるが、石廊崎で3月から7月に20 mm前後の個体が採集された。

黒潮流路とプエルルス出現の関係 石廊崎、白浜とも7月と8月にプエルルスが多く採集されていることから、7月と8月の黒潮流路との関係を比較した。黒潮流路は変動を繰り返すが、次に示す6型に分類される¹⁰⁾(図6)。

- ・A型はきわめて大型の冷水渦が伊豆諸島西側(遠州灘沖)に存在して、黒潮は大きくこれを迂回する。蛇行の南端が北緯32°以南にあるもの。
- ・B型は冷水渦が伊豆諸島西側(遠州灘沖)に存在して黒潮はこの外側を迂回するが、冷水渦の規模は上記A型よりも小さく、蛇行の南端が概ね北緯32°以北にあるもの。
- ・C型は冷水塊が伊豆諸島の東西にまたがって存在し、黒潮はその外側を迂回している。
- ・D型は冷水渦が伊豆諸島の東側のみに存在し、黒潮は伊豆諸島の東側で蛇行する。
- ・N型は本州に接岸して流れ、黒潮と本州の間には顕著な冷水渦は存在しない。
- ・W型は冷水渦が2つ存在する。

プエルルスの出現の多い7月と8月に限って、1989年から2004年の間で上記流路の出現の年数とその日数は、N型では12年(1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2002, 2003)、425日、次いでC型の6年(1991, 1993, 1997, 1998, 2000, 2001)、225日、A型は2年(1990, 2004)、93日、D型は4年(1991, 1992, 1995, 1997)、53日、W型は3年(1997, 2001, 2004)、61日、そしてB型は3年(1994, 1999, 2001)、29日であった。

黒潮流路別プエルルス採集指数を表3に示したが、石廊崎ではA型2.93、B型0.48、C型0.75、D型0.23、N型1.05、W型0.63であった。一方、白浜では、A型2.22、B型2.81、C型0.22、D型0.00、N型2.29、W型4.95であった。したがって、石廊崎では、黒潮流路別プエルルス採集指数はA→N→C→W→B→D型、白浜ではW→B→N→A→C→D型の順に小さくなった。両採集点での黒潮流路別採集指数は、D型が最も小さいことは共通していたが、それ以外の流路別のプエルルス採集指数の順位は一致していなかった。

表3. 夏期(7, 8)月における黒潮流路の出現と旬別プエルルス採集数

黒潮流路の型 調査海域	A型		B型		C型		D型		N型		W型	
	石廊崎	白浜	石廊崎	白浜	石廊崎	白浜	石廊崎	白浜	石廊崎	白浜	石廊崎	白浜
黒潮流路出現日数	93	93	29	29	225	225	61	46	425	317	53	53
改良C型に換算した プエルルス採集尾数	272.3	206.9	13.9	81.6	169	48.9	13.9	0	448.2	725.4	33.3	262.6
黒潮出現日数あたり プエルルス採集尾数	2.93	2.22	0.48	2.81	0.75	0.22	0.23	0	1.05	2.29	0.63	4.95
平均	2.58		1.65		0.48		0.11		1.67		2.79	

考 察

プエルルスの出現 野中ら¹¹⁾が1980年以前の日本各地におけるプエルルス採集を取り纏めた結果では、出現の最も早い日は4月24日であり、最も遅い日は12月21日だった。伊豆半島では、5月18日から11月5日まで採集されていた。金盛¹²⁾が1978～1982年に和歌山県の各地でコレクター調査を行った結果では、採集期間は5月17日から12月24日であった。川合ら⁴⁾の、1982～1991年までの静岡県でのコレクター調査では、プエルルスが最も早く採集されたのは4月22日で、最も遅く採集されたのが11月18日であった。伊豆半島では、4月28日から10月25日まで採集されていた。吉村¹³⁾が1995～2000年の千葉県、静岡県、三重県、和歌山県、徳島県、高知県のコレクター調査結果を取り纏めた結果では、プエルルスの出現は2月を除く11ヶ月間に渡っていた。なお、1月、3月の採集は和歌山県に限られていた。田中ら¹⁴⁾によると、1982～1999年までの千葉県でのコレクター調査では、プエルルスが最も早く採集されたのは5月10日で、最も遅く採集されたのが12月16日であった。

本研究で最も早く採集されたのは、白浜板戸の4月3日であり、最も遅く採集されたのは石廊崎の11月23日であった。本研究の結果を含めて日本の太平洋岸を総合的に見た場合、吉村¹³⁾が指摘したように2月を除く11ヶ月間に渡ってプエルルスが出現することが再確認された。伊豆半島に來遊する時期は、大島¹⁵⁾に下田市須崎で12月21日に採集された記録があるので、4月から12月までの9ヶ月間と推定される。なお、太平洋岸の1月、3月における採集例は和歌山県に限られているので、そのことはプエルルスの來遊機構解明の一助となる可能性として、今後検討する必要がある。

プエルルスが採集される時期を月別採集指数で見ると、石廊崎と白浜では7, 8, 9月に年間の84%を占めており、夏季にピークがあった(図3)。金盛¹²⁾は和歌山県で、プエルルスの採集盛期は8月から9月と報告している。川合ら⁴⁾は、静岡県では1982年から1991年のコレクター調査結果から、出現盛期は6月から9月で

年々変わっていると指摘している。吉村¹³⁾は、共通型コレクターでは一基当たり採集個体数で見るとピークは8月で、6月から9月の一基当たり採集個体数の合計値は全体の95%に達していること、共通型以外のコレクターでは、7月に採集尾数が多いことを報告し、プエルルスの加入はその大半が6月から9月に起こることは明らかであると述べている。田中ら¹⁴⁾が行った千葉県外房海域の調査では、6月下旬から9月下旬に出現のピークを認めている。過去の知見や本研究の結果から、千葉県から和歌山県に至る海域ではプエルルス幼生の出現の最盛期は夏季に集中していると言えよう。プエルルスの出現量の経年変化を把握するためには、夏季を中心とした期間に同一のコレクターを使用し、継続すれば良いと考えられる。

田中ら¹⁴⁾は千葉県外房海域でのプエルルス出現状況を報告しているが、彼らは千葉県型(籠内にポリエチレンフィルムを取り付けたもの)または共通型のコレクターを用い、週に1～3回コレクターを引き上げてプエルルスを採集している。野中ら¹¹⁾はプエルルスがある日を中心とする数日間の間欠的に出現するので、週や月単位の採集では年間のプエルルス出現量を正確に測れないとしているが、田中ら¹⁴⁾が示している千葉県外房海域の年間の着底量水準を表す指標としての累積採集数と石廊崎、白浜の海域でのコレクター一基当たり採集指数を比較した(表4, 図7)。伊豆海域の白浜では、1999年、2002年、2004年が高水準であった。石廊崎では1989年、1990年、1994年、2004年が高水準であった。外房海域では、1982～1984年、2002年、2003年が高水準であった。田中ら¹⁴⁾が千葉県外房海域で使用したコレクターの種類や採集頻度は伊豆海域で調査した方法とは異なっていたが、伊豆海域と千葉県外房海域でも採集状況が同調しているとは言いがたい(相関係数: 外房千倉—白浜0.180, 外房千倉—石廊崎0.019, いずれも危険率5%で有意でない)。また、伊豆海域でも石廊崎と白浜の採集状況は同調していない(相関係数: 白浜—石廊崎0.433, 危険率5%で有意でない)。これはイセエビの加入が隣接した地域でも共通して起こっているのではなく、地域的に起こっている可能性が高い事を示している。したがって來遊量を把握するには、ある程度の地域

表 4. 南伊豆海域と外房海域のプエルルス来遊水準の推移

年	石廊崎 プエルルス 採集指数	白浜 プエルルス 採集指数	外房千倉 プエルルス 累積採集数
	5～10月	5～10月	
1982		5.9	44.1
1983		9.9	54.7
1984		1.0	44.5
1985		1.0	28.7
1986		0	25.5
1987		2.7	25.5
1988		6.7	19.0
1989	10.5		25.5
1990	8.7	8.3	15.5
1991	6.3	1.7	39.0
1992	7.5		
1993	2.1	0.6	
1994	9.5	4.2	
1995	0.7	0	2.0
1996	3.2	0.6	20.0
1997	0.7	0.3	6.7
1998	1.9	0.7	7.3
1999	2.0	11.5	36.0
2000	0.4	0	20.0
2001	1.4	6.1	37.3
2002	3.6	16.6	41.3
2003	1.0	4.4	42.0
2004	7.8	21.9	10.0
平均	4.2	5.0	27.4

(石廊崎と白浜
が当年対比で
きるもの)

(3.5)

(5.5)

* 1982～1990年の白浜プエルルス採集指数は川合ら⁴⁾による。
91年以降は川合らに従い5月から10月までの採集指数を示した。

* 外房海域の累積採集数は田中ら¹⁶⁾のデータを利用した。

範囲を調査しなければならないだろう。

採集したプエルルス・稚エビの量 石廊崎では16年間に採集されたプエルルスは657尾、調査基数は50,348基で、1基当たりプエルルス採集個体数は0.013尾、白浜では14年間で573尾、調査基数は24,691基で1基当たりのプエルルス採集個体数は0.023尾であり、1基当たりのプエルルス採集個体数は、白浜は石廊崎より多かった。その原因として、使用したコレクターの採集性能に差があったこと、石廊崎では周年採集を行ったが、白浜はプエルルスが採集される時期に限定して調査した年があり、調査基数に差があったことが考えられる。コレクターの採集能力で補正済みの採集指数では、表4の当年対比でできる14年間の石廊崎と白浜の採集指数の平均

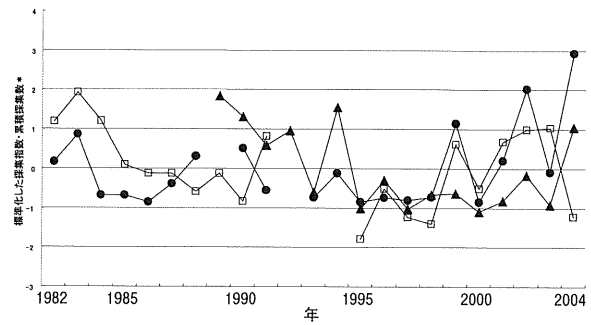


図 7. 南伊豆海域と外房海域のプエルルス来遊水準の推移

▲：石廊崎 ●：白浜 □：外房千倉

* $\frac{Xi - \mu}{\sigma}$ Xi: データ (表 4), μ : 平均, σ : 標準偏差

値は3.5と5.5であり、採集方法とともに地域により来遊の差がみられる。

川合ら⁴⁾が1982～1991年までに行った白浜板戸での調査結果では、1基当たりの平均プエルルス採集個体数が0.027尾であり、今回の白浜での調査結果とほぼ同様な値が得ている。

石廊崎と白浜の1基当たりの旬別採集指数(附表2)を比較すると、両地区の最大値では、石廊崎で104.4(1990年8月中旬)、白浜は150.0(2002年板見7月中旬)であり、白浜の方が高い。川合ら⁴⁾が行った調査では白浜の板戸の最大値は68.6(1982年板戸8月下旬)であり、本研究の白浜ではそれを超える値が1999年8月上旬白浜板戸123.9、2002年7月中旬白浜板戸127.8、白浜板見150.0、2004年7月下旬白浜板戸102.4、白浜板見112.0と出現していた。これにより1999年以降白浜地区では来遊水準の高い年にはプエルルスは大量に集中して来遊したことが明らかである。

16年間に採集された稚エビは、石廊崎が576尾、1基当たりの採集個体数は0.011尾、白浜では14年間で519尾、1基当たりの採集個体数は0.021尾、両採集点の稚エビ採集尾数と一基当たりの採集数はプエルルスとほぼ同じ値を示した。

プエルルスは最終期フィロソーマから変態した後、沿岸に来遊し海底の物体につかまって海底生活に移行することから、採集量は来遊量の目安となる。しかし、コレクターによる稚エビの採集は、プエルルスが着底して脱皮、成長した後の量を表しているため、来遊量を表すには間接的である。

採集したプエルルス・稚エビの大きさ 採集されたプエルルスの頭胸甲長の組成は、石廊崎で6mm台が54.1%、7mm台が45.7%、8mm台が0.2%、白浜で5mm台が0.3%、6mm台が14.4%、7mm台が83.5%、8mm台が1.8%であり、白浜でやや大きい傾向がある。両採集点とも SEKINE *et al.*³⁾の種苗生産によるプエルルスの頭胸甲長の範囲(6～8mm)の値とほぼ同等の値であるものの、7～8月に石廊崎で6.7～7.0mmの比較的小型のプエルルスの採集が多くなった点(図4)は特異であ

る。この理由を検討する材料はないので、ここでは指摘だけにとどめる。

石廊崎では白浜よりも大きい稚エビが採集され、また白浜では前年に来遊した稚エビの採集がないことから、石廊崎ではコレクター設置場所の近くにイセエビの棲息場所があることが窺える。NORMAN *et al.*¹⁷⁾は、千葉県で潜水観察によりプエルルス着底後の稚エビの成長を調べている。それによると8月、9月に着底後12月には平均頭胸甲長が18.5 mmに達し、翌年3~7月に頭胸甲長20~30 mmに達するとしている。本研究で3~7月に採集された頭胸甲長20 mm前後の稚エビは前年加入群、それ以外の稚エビは当年加入群と考えられる。

黒潮流路とプエルルス出現の関係 イセエビの後期フィロソーマ幼生は、黒潮流路内部と外側域で採集されることが明らかになってきた¹⁸⁾。また、変態したプエルルス幼生は黒潮流路内部と内側域で採集され、沿岸に来遊することも明らかになってきた¹⁸⁾。このことはプエルルスの沿岸への来遊と黒潮流路との関係が深いことを示唆する。田中ら¹⁶⁾は、房総半島へのプエルルスの来遊条件として、気象条件、水温、黒潮離岸距離を検討したが、いずれもプエルルス採集数とは関連が認められなかったとしているが、吉村¹³⁾は千葉県、静岡県、三重県、和歌山県、徳島県、高知県の1995~1999年におけるプエルルスの加入は黒潮離岸距離が短いほど高い事例が増え、離岸距離が100マイルを超えると殆ど加入が生じない傾向が見られると述べている。

そこで黒潮流路とプエルルス出現の関係を検討した。サンプル数が少ないことによる偏りを避けるために7月と8月に出現頻度の高いA、C、N型の時のプエルルス採集指数との関係(表3)を検討した。その結果、石廊崎ではA型が多く、白浜ではN型、A型で多く、両採集点ともC型の黒潮流路の時に採集指数が低かった。

A型、N型ではC型に比べ黒潮流路は伊豆半島に接岸している(図6)。したがって伊豆半島では黒潮流路が近づいているほどプエルルスの採集量が多く、離れているほど少ないと判断できる。例えば、7、8月がC型であった2000年には、石廊崎、白浜とも過去最低のプエルルス採集指数であった(表4、図7)。

出現頻度の少ないB型、D型、W型では、石廊崎と白浜で傾向が一致していない。例えばB型、W型では、石廊崎より白浜の採集指数がかなり高いが、D型では白浜では採れないが石廊崎では採集されている(表3)。石廊崎と白浜の採集状況が同調していない理由の一つとして出現頻度の低い黒潮流路での石廊崎と白浜の採集指数の不一致があげられる。

吉村¹³⁾は黒潮流路の離岸距離が短いほどプエルルス採集量が多い傾向があるとしているが、離岸距離が短い場合でも加入しない場合が多く、プエルルスの加入には黒潮以外の要因も影響していると考えている。本研究で

黒潮流型とプエルルス出現の関係を検討したところ、石廊崎、白浜とも出現頻度の高い流型では黒潮が接岸しているほどプエルルス採集量が多いという関係が得られた。しかし、全ての黒潮流型に渡って2地区に共通した明確な関係は得られなかった。個々の出現例を詳細に検討した結果では、例えば1999年8月上旬に白浜で大量のプエルルスが採集された時には、黒潮から分岐したかなり強い流れが伊豆半島東岸に向かっていた¹⁹⁾事例などがある。今後は、黒潮の影響を流型以外の離岸距離や分枝流の状況等で検討すると共に、黒潮以外の要因の検討も必要である。

謝 辞

論文の作成にあたって両機関の調査に携った関係者に謝意を表すとともに、2機関の総合的な取り纏めに御指示と御指導をいただいた東京水産大学名誉教授野中忠氏に謝意を表す。さらに、この論文作成に理解と御助力をいただいた静岡県水産試験場浜名湖分場長津久井文夫氏、2機関の取り纏めに御尽力をいただいた独立行政法人水産総合研究センター業務企画部桑田博研究開発コーディネーターと多くの御助言をいただいた独立行政法人水産総合研究センター南伊豆栽培漁業センター場長榮健次氏に謝意を表す。

文 献

- 1) 野中 忠(1988)イセエビの漁獲量. 水産増殖, **36**, 213-220.
- 2) 農林水産省統計情報部(1987~2003) 昭和61年~平成13年 漁業・養殖業生産統計年報.
- 3) SEKINE, S., Y. SHIMA., H. FUSHIMI, and M. NONAKA (2000) Larval period and molting in the Japanese spiny lobster *Panulirus japonicus* under laboratory conditions. FISHERIES SCIENCE, **66**, 19-24.
- 4) 川合範明・長谷川雅俊・幡谷雅之・勝又康樹・野中 忠(1994)静岡県におけるイセエビプエルルスの連続採集と漁況予測. 静岡県水産試験場研究報告, **29**, 7-17.
- 5) B.F. PHILLIPS (1970) A semi-quantitative collector of the puerulus larvae of the western rock lobster *Panulirus longipes cygnus* GEORGE (Decapoda, Palinuridea). Crustaceana **22**, 144-154.
- 6) 伏見 浩(1976)南伊豆地区におけるイセエビの生態—研究上の問題点と今後の課題. ベントス研連誌, **15/16**, 60-66.
- 7) 東北区水産研究所(2004)我が国周辺水域における近年の海洋環境の特徴. 我が国周辺海域の漁業資源評価. 平成16年, 213-223.
- 8) COCHRAN W. G. (1977) Sampling techniques. Wiley, New York, pp. 129-134.
- 9) 応用統計ハンドブック編集委員会(1978)応用統計ハンドブック. 養賢堂, 東京, 68-70.
- 10) 川合英夫(1972)黒潮と親潮の海況学. 海洋物理II. 東海大学出版会, 東京, pp. 129-321.
- 11) 野中 忠・伏見 浩・影山佳之・佐々木正(1980)イセエビ属プエルルスの採集についての二・三. 静岡県水産試験場研究報告, **14**, 43-52.

- 12) 金盛浩吉 (1988) 和歌山県紀南海域におけるイセエビの資源生態と漁業管理の研究. 昭和 61 年度, 和歌山県水産試験場事業報告, 109-209.
- 13) 吉村 拓 (2000) コレクター調査と潜水調査に基づくイセエビの着底から底生生活初期における生態的特長. 平成 7 ~ 11 年度放流技術開発事業総括報告書, イセエビ放流基礎技術の開発に関する研究, 67-73.
- 14) 田中種雄・金子信一・石田 修・赤羽 徹 (2001) 千葉県外房海域におけるイセエビプエルルス幼生の出現状況と親子関係の検討. 千葉水試研報, 57, 191-204.
- 15) 大島泰雄 (1948) イセエビの変態期間と年齢に関する一考察. 日本水産学会誌, 13, 210-212.
- 16) 田中種雄・内野加奈子・岡本 隆 (2005) 外房千倉町地先でのイセエビプエルルス幼生着底量と親エビ資源量および房総沖黒潮離岸距離の関係. 千葉水研研報, 4, 41-48.
- 17) NORMAN, C.P., YAMAWAKA, and T.YOSHIMURA (1994) Habitat selection, growth rate and density of juvenile *Panulirus japonicus* (Von Siebold, 1824) (Decapoda, Palinuridae) at Banda, Chiba Prefecture, Japan. *Crustaceana*, 66, 366-383.
- 18) YOSHIMURA, T., H. YAMAKAWA and E. KOZASA (1999) Distribution of final stage phyllosoma larvae and free-swimming pueruli of *Panulirus japonicus* around the Kuroshio Current off southern Kyusyu, Japan. *Marine Biology*, 133, 293-306.
- 19) 静岡県 (2000) 平成 7 ~ 11 年度事業実績報告. 平成 7 ~ 11 年度放流技術開発事業総括報告書, イセエビ放流基礎技術の開発に関する研究. 9-21.

付表 1-1. 旬別コレクター基数と採集個体数 数値はコレクター基数 (プエルルス・稚エビ)

年及びコレクターの種類
石廊崎

月 旬	C 型										改良 C 型	共通
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995					
1	上	30 (0・0)	50 (0・0)	35 (0・0)		50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	64 (0・0)	32 (0・0)		
	中	40 (0・0)	50 (0・0)	35 (0・0)		50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	64 (0・0)	32 (0・0)		
	下	40 (0・0)	50 (0・0)	55 (0・0)		50 (0・0)	55 (0・0)	55 (0・0)	88 (0・0)	44 (0・0)		
2	上	40 (0・0)	50 (0・0)	40 (0・0)		45 (0・0)	40 (0・0)	45 (0・0)	48 (0・0)	24 (0・0)		
	中	25 (0・0)	45 (0・0)	40 (0・0)		40 (0・0)	40 (0・0)	40 (0・0)	64 (0・0)	32 (0・0)		
	下	35 (0・0)	40 (0・0)	25 (0・0)		40 (0・0)	40 (0・0)	40 (0・0)	64 (0・1)	32 (0・0)		
3	上	40 (0・0)	45 (0・0)	50 (0・0)		45 (0・0)	50 (0・0)	45 (0・0)	80 (0・1)	40 (0・0)		
	中	50 (0・0)	40 (0・0)	40 (0・0)		50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	64 (0・0)	32 (0・0)		
	下	55 (0・0)	50 (0・0)	55 (0・0)		55 (0・0)	55 (0・0)	55 (0・0)	88 (0・0)	44 (0・0)		
4	上	45 (0・0)	45 (0・0)	45 (0・0)		50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)		
	中	50 (0・0)	50 (0・0)	40 (0・0)	50 (1・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)		
	下	35 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (2・0)	40 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)		
5	上	35 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)		
	中	40 (0・0)	45 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)		
	下	30 (0・0)	45 (0・0)	55 (0・0)	55 (0・1)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)		
6	上	40 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	45 (0・0)	45 (0・0)	50 (0・0)	45 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)		
	中	40 (1・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・1)	50 (0・0)	50 (2・1)	50 (2・1)	72 (0・0)	36 (0・0)		
	下	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (2・0)	45 (0・0)	50 (3・0)	50 (3・0)	80 (1・0)	40 (0・0)		
7	上	30 (0・0)	50 (2・3)	50 (1・1)	50 (16・1)	50 (0・0)	50 (1・2)	50 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)		
	中	45 (4・1)	35 (1・0)	50 (0・0)	50 (0・3)	50 (4・0)	50 (4・3)	50 (4・0)	80 (0・1)	40 (0・0)		
	下	40 (4・1)	55 (3・0)	50 (0・0)	55 (0・0)	55 (2・1)	55 (1・4)	55 (1・4)	80 (0・0)	40 (0・0)		
8	上	50 (26・10)	50 (0・2)	50 (2・1)	50 (1・2)	50 (0・1)	50 (19・1)	50 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)		
	中	45 (0・9)	45 (27・4)	50 (1・1)	50 (3・4)	50 (2・1)	50 (6・9)	50 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)		
	下	35 (2・5)	55 (6・6)	55 (2・2)	55 (0・1)	55 (1・8)	55 (0・7)	55 (0・7)	80 (0・2)	40 (0・0)		
9	上	50 (2・3)	50 (1・7)	50 (10・10)	50 (5・0)	50 (1・3)	50 (4・6)	50 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)		
	中	45 (0・0)	50 (0・5)	50 (4・4)	50 (0・4)	50 (0・3)	50 (6・6)	50 (0・0)	64 (2・1)	32 (4・0)		
	下	50 (0・3)	50 (0・13)	50 (6・5)	50 (3・4)	50 (0・3)	50 (0・3)	50 (0・3)	80 (0・0)	40 (0・0)		
10	上	45 (2・6)	50 (4・15)	50 (2・5)	50 (6・3)	50 (0・0)	50 (2・0)	50 (0・0)	80 (0・1)	40 (0・0)		
	中	40 (5・0)	50 (0・1)	50 (5・0)	50 (1・1)	45 (0・0)	50 (2・0)	50 (2・0)	80 (0・1)	40 (0・0)		
	下	50 (0・0)	55 (0・1)	55 (0・1)	50 (2・1)	50 (1・1)	55 (0・1)	55 (0・1)	88 (1・2)	44 (0・0)		
11	上	45 (0・1)	50 (0・0)	50 (0・1)	50 (1・2)	50 (1・1)	40 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)		
	中	50 (2・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・2)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)		
	下	35 (0・0)	50 (0・0)	45 (0・4)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)		
12	上	50 (0・4)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・1)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)		
	中	45 (0・0)	45 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	50 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)		
	下	50 (0・0)	45 (0・0)	55 (0・0)	50 (0・0)	55 (0・0)	55 (0・0)	55 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)		
年合計	1520 (48・43)	1740 (44・57)	1725 (33・35)	1310 (43・31)	1765 (12・23)	1800 (50・45)	2720 (4・10)	1360 (4・0)				

* 空欄は欠測を示す。

付表 1-2. 旬別コレクター基数と採集個体数 数値はコレクター基数 (プエルルス・稚エビ)

月	旬	年及びコレクターの種類 石廊崎							
		1996		1997		1998		1999	
		改良C型	共通	改良C型	共通	改良C型	共通	改良C型	共通
1	上	49 (0・0)	28 (0・0)	42 (0・0)	24 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	中	35 (0・0)	20 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	下	7 (0・0)	4 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	88 (0・0)	44 (0・0)	88 (0・0)	44 (0・0)
2	上	42 (0・0)	24 (0・0)	63 (0・0)	36 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)	64 (0・0)	32 (0・0)
	中	35 (0・0)	20 (0・0)	56 (0・0)	32 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	下	49 (0・0)	28 (0・0)	56 (0・0)	32 (0・0)	64 (0・0)	32 (0・0)	64 (0・0)	32 (0・0)
3	上	63 (0・0)	36 (0・0)	63 (0・0)	36 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	中	49 (0・0)	28 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)
	下	77 (0・0)	44 (0・0)	56 (0・0)	32 (0・0)	88 (0・0)	44 (0・0)	88 (0・0)	44 (0・0)
4	上	70 (0・0)	40 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	中	56 (0・0)	32 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	64 (0・0)	32 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	下	70 (0・0)	40 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	56 (0・0)	28 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
5	上	63 (0・0)	36 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	56 (0・0)	28 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	中	70 (0・0)	40 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	下	77 (0・0)	44 (0・0)	77 (0・0)	44 (0・0)	64 (0・0)	32 (0・0)	88 (0・0)	44 (0・0)
6	上	56 (0・0)	32 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	80 (3・5)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	中	63 (0・0)	36 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	64 (0・0)	32 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	下	49 (0・0)	28 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	80 (5・2)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
7	上	49 (0・0)	28 (0・0)	70 (0・0)	40 (1・0)	80 (8・0)	40 (3・0)	80 (1・0)	40 (0・0)
	中	70 (2・0)	40 (0・0)	70 (1・0)	40 (0・1)	80 (0・0)	40 (0・0)	80 (12・1)	40 (0・0)
	下	77 (0・0)	44 (0・0)	70 (1・0)	40 (0・0)	88 (7・5)	44 (3・1)	88 (1・6)	44 (0・1)
8	上	49 (0・0)	28 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	80 (2・0)	40 (0・0)	80 (4・7)	40 (0・1)
	中	70 (39・2)	40 (4・0)	70 (0・1)	40 (2・0)	80 (0・1)	40 (0・1)	80 (19・13)	40 (0・3)
	下	77 (7・3)	44 (0・0)	77 (2・0)	44 (0・0)	88 (0・1)	44 (0・0)	88 (4・7)	44 (0・0)
9	上	70 (0・1)	40 (0・0)	70 (1・0)	40 (0・0)	80 (0・3)	40 (0・0)	80 (0・1)	40 (0・0)
	中	70 (0・1)	40 (0・0)	70 (1・0)	40 (0・0)	72 (0・1)	36 (0・0)	80 (1・2)	40 (0・0)
	下	70 (0・0)	40 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)	80 (2・0)	40 (0・0)
10	上	70 (0・0)	40 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)	80 (0・1)	40 (0・0)
	中	70 (2・1)	40 (0・0)	70 (0・1)	44 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・1)	40 (0・0)
	下	77 (0・0)	44 (0・0)	77 (0・0)	44 (0・0)	88 (0・0)	44 (0・0)	88 (0・0)	44 (0・0)
11	上	63 (0・0)	36 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	中	70 (0・0)	40 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・1)	80 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	下	63 (0・0)	36 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)	80 (1・0)	40 (0・0)
12	上	70 (0・0)	40 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	72 (0・0)	36 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	中	70 (0・0)	40 (0・0)	70 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
	下	77 (0・0)	44 (0・0)	77 (0・0)	44 (0・0)	88 (0・0)	44 (0・0)	80 (0・0)	40 (0・0)
年合計		2212 (50・8)	1264 (4・0)	2464 (6・2)	1412 (3・2)	2768 (25・18)	1384 (6・2)	2888 (45・39)	1444 (0・5)

付表 1-3. 旬別コレクター基数と採集個体数 数値はコレクター基数 (プエルルス・稚エビ)

月	旬	年及びコレクターの種類 石廊崎							
		2000		2001		2002		2003	2004
		改良C型	共通	改良C型	共通	改良C型	共通	改良C型	改良C型
1	上	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.0)	16 (0.0)	120 (0.0)	120 (0.0)
	中	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.0)	16 (0.0)	108 (0.0)	108 (0.0)
	下	99 (0.0)	33 (0.0)	110 (0.0)	22 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	120 (0.0)	108 (0.0)
2	上	81 (0.0)	27 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	70 (0.0)	14 (0.0)	108 (0.0)	120 (0.0)
	中	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	90 (0.0)	18 (0.0)	96 (0.0)	72 (0.0)
	下	81 (0.0)	27 (0.0)	80 (0.0)	16 (0.0)	80 (0.0)	16 (0.0)	84 (0.0)	108 (0.0)
3	上	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.0)	16 (0.0)	120 (0.0)	108 (0.0)
	中	81 (0.0)	27 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	120 (0.0)	120 (0.0)
	下	99 (0.0)	33 (0.0)	110 (0.0)	22 (0.0)	70 (0.0)	14 (0.0)	132 (0.0)	132 (0.0)
4	上	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.0)	16 (0.0)	120 (0.0)	120 (0.0)
	中	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	60 (0.0)	16 (0.0)	108 (0.0)	96 (0.0)
	下	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	120 (0.0)	108 (0.0)
5	上	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	120 (0.0)	108 (0.0)
	中	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	100 (0.0)	20 (5.0)	120 (0.0)	120 (0.0)
	下	99 (0.0)	33 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	100 (0.0)	20 (2.0)	132 (0.0)	132 (0.0)
6	上	90 (0.1)	30 (0.0)	100 (0.2)	20 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	120 (0.0)	120 (0.0)
	中	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	120 (0.0)	120 (0.0)
	下	90 (3.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	120 (0.0)	120 (1.6)
7	上	90 (1.0)	30 (0.0)	60 (0.0)	12 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	120 (0.0)	120 (0.3)
	中	90 (0.0)	30 (0.0)	90 (0.0)	18 (0.0)	100 (44.1)	20 (0.0)	120 (0.0)	120 (16.3)
	下	99 (2.0)	33 (1.0)	110 (16.0)	22 (2.0)	100 (10.31)	20 (0.6)	132 (11.0)	132 (15.6)
8	上	90 (0.5)	30 (0.0)	100 (5.0)	20 (0.0)	100 (0.5)	20 (0.5)	84 (2.2)	120 (9.13)
	中	90 (0.2)	30 (0.0)	100 (1.4)	20 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	120 (2.23)	120 (69.14)
	下	90 (0.6)	30 (0.0)	110 (0.4)	22 (0.0)	100 (4.10)	20 (0.2)	132 (1.10)	72 (45.22)
9	上	90 (1.0)	30 (0.0)	90 (2.3)	18 (0.1)	100 (1.4)	20 (0.3)	120 (4.6)	120 (0.0)
	中	99 (0.7)	33 (0.1)	100 (0.7)	20 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.1)	96 (0.2)	120 (3.10)
	下	90 (0.1)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	100 (0.1)	20 (0.0)	96 (0.0)	120 (0.6)
10	上	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.1)	20 (0.0)	100 (0.1)	20 (0.0)	120 (0.1)	84 (0.1)
	中	90 (0.0)	30 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	100 (1.1)	20 (0.0)	96 (0.1)	72 (0.0)
	下	99 (0.0)	33 (0.0)	110 (0.0)	22 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	132 (0.2)	108 (0.3)
11	上	90 (0.0)	30 (0.0)	90 (0.0)	18 (0.0)	100 (1.1)	20 (0.0)	120 (0.0)	96 (0.2)
	中	90 (0.0)	30 (0.0)	90 (0.0)	18 (0.0)	80 (0.1)	16 (0.0)	120 (0.1)	108 (0.0)
	下	90 (0.0)	30 (0.0)	90 (0.0)	18 (0.0)	90 (0.0)	18 (0.0)	120 (0.0)	96 (0.1)
12	上	90 (0.0)	30 (0.0)	80 (0.0)	16 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	84 (0.0)	120 (0.1)
	中	90 (0.0)	30 (0.0)	80 (0.0)	16 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	84 (0.0)	108 (0.0)
	下	90 (0.0)	30 (0.0)	80 (0.0)	16 (0.0)	100 (0.0)	20 (0.0)	60 (0.0)	84 (0.0)
年合計		3267 (7.22)	1089 (1.1)	3480 (24.21)	696 (2.1)	3360 (61.56)	676 (7.17)	4044 (20.48)	3960 (158.91)

付表 1-4. 旬別コレクター基数と採集個体数 数値はコレクター基数 (プエルルス・稚エビ)

月 旬	年					
	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	板戸	板戸	板見	板戸	板見	板戸
1 上						28 (0・0)
1 中						16 (0・0)
1 下						68 (0・0)
2 上						60 (0・0)
2 中						60 (0・0)
2 下						24 (0・0)
3 上						44 (0・0)
3 中						20 (0・0)
3 下						39 (0・0)
4 上						62 (0・0)
4 中						32 (0・0)
4 下						16 (0・0)
5 上		24 (0・0)				64 (0・0)
5 中		28 (0・0)				44 (0・0)
5 下		40 (0・0)				64 (0・0)
6 上		40 (0・0)	20 (0・0)			52 (0・0)
6 中		36 (0・0)	36 (0・1)			44 (0・0)
6 下		36 (0・0)	36 (0・1)			60 (0・0)
7 上	調	28 (0・0)	32 (0・0)	調		45 (0・0)
7 中	査	24 (0・0)	28 (0・0)	査		51 (0・0)
7 下	無	12 (0・0)	24 (0・0)	無		39 (0・0)
8 上	し	28 (0・16)	36 (0・0)	し		54 (0・0)
8 中		32 (0・2)	36 (0・0)			42 (0・0)
8 下		44 (5・0)	36 (0・0)			51 (0・0)
9 上		24 (0・0)	24 (0・0)			54 (0・0)
9 中		26 (12・8)	28 (0・0)			48 (0・1)
9 下		40 (18・3)	35 (2・5)			64 (5・0)
10 上		28 (1・0)	16 (0・0)			67 (0・1)
10 中		16 (0・0)	8 (0・0)			64 (0・1)
10 下		12 (0・0)	8 (0・0)			60 (5・8)
11 上		20 (2・0)	28 (0・0)			72 (0・5)
11 中		12 (0・0)	16 (0・0)			55 (0・1)
11 下		3 (0・0)	40 (0・2)			68 (0・4)
12 上		3 (0・0)	4 (0・0)			64 (0・1)
12 中			2 (0・0)			32 (0・0)
12 下			2 (0・1)			20 (0・0)
年合計	484 (38・30)	513 (2・10)	58 (7・6)	1167 (3・10)	564 (4・13)	1893 (10・21)

* 空欄は欠測を示す。

付表 1-5. 旬別コレクター基数と採集個体数 数値はコレクター基数 (プエルルス・稚エビ)

月	旬	年 白浜														
		1995			1996			1997			1998			1999		
		板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	
1	上	32 (0.0)	16 (0.0)	56 (0.0)	28 (0.0)	35 (0.0)	21 (0.0)	63 (0.0)	35 (0.0)	21 (0.0)	63 (0.0)	35 (0.0)	21 (0.0)	63 (0.0)	35 (0.0)	
	中	56 (0.0)	24 (0.0)	84 (0.0)	28 (0.0)	28 (0.0)	7 (0.0)	63 (0.0)	28 (0.0)	63 (0.0)	28 (0.0)	28 (0.0)	49 (0.0)	42 (0.0)	42 (0.0)	
	下	59 (0.0)	32 (0.0)	105 (0.0)	49 (0.0)	91 (0.0)	42 (0.0)	70 (0.0)	28 (0.0)	35 (0.0)	70 (0.0)	28 (0.0)	35 (0.0)	28 (0.0)	28 (0.0)	
2	上	60 (0.0)	24 (0.0)	98 (0.0)	49 (0.0)	42 (0.0)	21 (0.0)	91 (0.0)	35 (0.0)	21 (0.0)	91 (0.0)	35 (0.0)	21 (0.0)	91 (0.0)	35 (0.0)	
	中	56 (0.0)	20 (0.0)	77 (0.0)	21 (0.0)	84 (0.0)	35 (0.0)	59 (0.0)	21 (0.0)	21 (0.0)	59 (0.0)	21 (0.0)	21 (0.0)	35 (0.0)	28 (0.0)	
	下	48 (0.0)	12 (0.0)	98 (0.0)	35 (0.0)	77 (0.0)	21 (0.0)	34 (0.0)	24 (0.0)	34 (0.0)	24 (0.0)	24 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	
3	上	71 (0.0)	20 (0.0)	84 (0.0)	28 (0.0)	84 (0.0)	35 (0.0)	91 (0.0)	28 (0.0)	91 (0.0)	28 (0.0)	28 (0.0)	56 (0.0)	49 (0.0)	49 (0.0)	
	中	48 (0.0)	20 (0.0)	84 (0.0)	14 (0.0)	84 (0.0)	7 (0.0)	77 (0.0)	7 (0.0)	77 (0.0)	7 (0.0)	7 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	
	下	64 (0.0)	16 (0.0)	98 (0.0)	42 (0.0)	98 (0.0)	14 (0.0)	84 (0.0)	42 (0.0)	84 (0.0)	42 (0.0)	42 (0.0)	28 (0.0)	21 (0.0)	21 (0.0)	
4	上	48 (0.0)	24 (0.0)	98 (0.0)	28 (0.0)	105 (0.0)	28 (0.0)	84 (0.0)	49 (0.0)	84 (0.0)	49 (0.0)	49 (0.0)	21 (0.0)	18 (0.0)	18 (0.0)	
	中	60 (0.0)	20 (0.0)	91 (0.0)	21 (0.0)	63 (0.0)	21 (0.0)	63 (0.0)	28 (0.0)	63 (0.0)	28 (0.0)	28 (0.0)	28 (0.0)	24 (0.0)	24 (0.0)	
	下	48 (0.0)	20 (0.0)	70 (0.0)	28 (0.0)	98 (0.0)	42 (0.0)	63 (0.0)	35 (0.0)	63 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	42 (0.0)	38 (0.0)	38 (0.0)	
5	上	40 (0.0)	20 (0.0)	70 (0.0)	28 (0.0)	70 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	13 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	
	中	44 (0.0)	24 (0.0)	84 (0.0)	35 (0.0)	84 (0.0)	28 (0.0)	91 (0.0)	35 (0.0)	91 (0.0)	35 (0.0)	7 (0.0)	35 (0.0)	10 (0.0)	10 (0.0)	
	下	60 (0.0)	20 (0.0)	98 (2.0)	28 (2.1)	112 (0.0)	49 (0.0)	70 (0.0)	28 (0.0)	70 (0.0)	28 (0.0)	28 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	
6	上	48 (0.0)	20 (0.0)	77 (0.0)	35 (0.0)	91 (0.0)	35 (0.0)	70 (0.0)	35 (0.0)	70 (0.0)	35 (0.0)	42 (0.0)	21 (0.0)	21 (0.0)	21 (0.0)	
	中	74 (0.0)	18 (0.0)	70 (0.0)	21 (0.0)	70 (0.0)	35 (0.0)	77 (0.0)	35 (0.0)	77 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	
	下	98 (0.2)	10 (0.0)	70 (0.0)	21 (0.0)	63 (0.0)	21 (0.0)	80 (0.0)	21 (0.3)	80 (0.0)	21 (0.3)	21 (0.3)	49 (0.0)	27 (0.0)	27 (0.0)	
7	上	84 (0.0)	28 (0.0)	98 (0.0)	14 (0.0)	105 (0.0)	35 (0.0)	70 (0.0)	35 (0.0)	70 (0.0)	35 (0.0)	49 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	
	中	112 (0.0)	56 (0.1)	77 (0.2)	21 (1.0)	77 (0.0)	35 (0.0)	45 (0.0)	7 (0.0)	45 (0.0)	7 (0.0)	7 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	
	下	98 (0.0)	49 (0.1)	112 (0.1)	56 (0.2)	70 (0.0)	28 (0.0)	75 (0.1)	63 (9.2)	75 (0.1)	63 (9.2)	63 (9.2)	49 (1.2)	49 (1.2)	49 (1.2)	
8	上	112 (0.0)	28 (0.0)	77 (0.1)	35 (0.0)	70 (0.3)	7 (0.0)	25 (0.0)	21 (0.0)	25 (0.0)	21 (0.0)	21 (0.0)	46 (57.2)	35 (16.2)	35 (16.2)	
	中	84 (0.0)	28 (0.0)	70 (2.3)	14 (0.1)	77 (1.3)	14 (1.1)	45 (0.0)	49 (0.1)	45 (0.0)	49 (0.1)	49 (0.1)	36 (9.9)	49 (21.9)	49 (21.9)	
	下	126 (0.0)	35 (0.0)	98 (0.1)	42 (0.0)	77 (1.0)	28 (0.0)	25 (0.0)	35 (0.0)	25 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	36 (0.5)	25 (0.6)	25 (0.6)	
9	上	56 (0.0)	28 (0.0)	63 (0.3)	21 (0.0)	91 (0.3)	21 (2.3)	6 (0.0)	7 (0.0)	6 (0.0)	7 (0.0)	7 (0.0)	18 (0.0)	42 (0.3)	42 (0.3)	
	中	63 (0.0)	14 (0.0)	91 (4.0)	26 (0.0)	27 (0.0)	14 (0.1)	12 (0.0)	14 (0.0)	12 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	24 (0.3)	14 (0.1)	14 (0.1)	
	下	84 (0.0)	14 (0.4)	28 (0.0)	13 (0.0)	70 (0.0)	27 (0.0)	30 (0.0)	28 (1.1)	30 (0.0)	28 (1.1)	28 (1.1)	30 (0.0)	28 (1.1)	28 (1.1)	
10	上	84 (0.0)	28 (0.0)	48 (0.1)	10 (0.0)	63 (0.0)	35 (0.0)	18 (0.0)	21 (0.0)	18 (0.0)	21 (0.0)	21 (0.0)	12 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	
	中	112 (0.0)	42 (0.0)	78 (0.0)	23 (1.1)	49 (0.0)	7 (0.0)	36 (0.0)	36 (0.0)	36 (0.0)	36 (0.0)	36 (0.0)	18 (0.0)	21 (0.0)	21 (0.0)	
	下	84 (0.1)	21 (0.1)	105 (0.0)	40 (0.1)	98 (0.0)	35 (0.0)	6 (0.0)	6 (0.0)	6 (0.0)	6 (0.0)	6 (0.0)	12 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	
11	上	84 (0.0)	35 (0.2)	67 (0.0)	35 (0.0)	56 (0.0)	21 (0.0)	24 (0.0)	21 (0.0)	24 (0.0)	21 (0.0)	21 (0.0)	24 (0.0)	28 (0.0)	28 (0.0)	
	中	70 (0.0)	14 (0.1)	42 (0.0)	7 (0.0)	91 (0.0)	28 (0.0)	12 (0.0)	14 (0.0)	12 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	12 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	
	下	98 (0.0)	42 (0.2)	63 (0.0)	14 (0.0)	70 (0.0)	35 (0.0)	30 (0.0)	28 (1.1)	30 (0.0)	28 (1.1)	28 (1.1)	12 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	
12	上	77 (0.0)	42 (0.0)	70 (0.0)	21 (0.0)	112 (0.0)	49 (0.0)	49 (0.0)	49 (0.0)	49 (0.0)	49 (0.0)	49 (0.0)	30 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	
	中	112 (0.0)	35 (0.1)	70 (0.0)	35 (0.0)	84 (0.0)	35 (0.0)	42 (0.0)	35 (0.0)	42 (0.0)	35 (0.0)	35 (0.0)	12 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	
	下	77 (0.0)	21 (0.0)	28 (0.0)	7 (0.0)	42 (0.0)	21 (0.0)	48 (0.0)	21 (0.0)	48 (0.0)	21 (0.0)	21 (0.0)	12 (0.0)	14 (0.0)	14 (0.0)	
年合計		2631 (0.3)	920 (0.13)	2797 (8.13)	945 (4.6)	2708 (2.9)	944 (3.5)	1628 (0.1)	842 (9.6)	1628 (0.1)	842 (9.6)	842 (9.6)	1013 (72.22)	924 (39.24)	924 (39.24)	

*空欄は欠測を示す。

付表 1-6. 旬別コレクター基数と採集個体数 数値はコレクター基数 (プエルルス・稚エビ)

月	旬	年														
		2000			2001			2002			2003			2004		
		板戸	板見		板戸	板見		板戸	板見		板戸	板見		板戸	板見	
1	上															
	中															
	下															
2	上															
	中															
	下															
3	上															
	中															
	下															
4	上	90 (0・0)	82 (0・0)				9 (0・0)	5 (1・0)								
	中						36 (0・0)	6 (0・0)								
	下						27 (1・1)									
5	上	67 (0・0)	67 (0・0)				36 (0・1)	6 (0・0)								
	中						9 (0・0)									
	下						18 (0・0)									
6	上	98 (0・0)	89 (0・0)				9 (0・0)									
	中						27 (0・0)									
	下						45 (0・0)									
7	上	109 (0・0)	105 (0・0)				36 (0・0)	36 (0・0)								
	中						63 (2・1)	36 (1・0)								
	下						54 (8・0)	24 (0・0)	6 (0・0)							
8	上	106 (0・1)	99 (0・4)				63 (2・0)	12 (0・4)								
	中						33 (1・5)	24 (0・9)								
	下						54 (18・2)	36 (14・3)								
9	上	89 (0・0)	92 (0・1)				36 (3・8)	18 (1・0)								
	中						54 (0・7)	24 (1・7)								
	下						27 (1・1)	12 (0・0)								
10	上	62 (0・0)	60 (0・0)				45 (0・1)	24 (1・5)								
	中						18 (1・1)	12 (1・0)								
	下						17 (1・0)	20 (0・0)								
11	上						5 (0・0)	5 (0・0)								
	中						15 (0・0)	10 (0・0)								
	下						25 (0・0)	5 (0・0)								
12	上						15 (0・0)									
	中															
	下															
年合計		621 (0・1)	594 (0・5)	695 (37・26)	304 (19・28)	402 (38・86)	149 (40・37)	507 (16・22)	229 (15・25)	531 (96・45)	368 (62・47)					

*空欄は欠測を示す。

付表 2-1. 旬別ブルルス採集指数 (石廊崎)

月	旬	年及びコレクターの種類												
		1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995
		C型	C型	C型	C型	C型	C型	C型	C型	C型	C型	C型	改良C型	共通型
1	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	3.5	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	7.0	0	0	0	0	0	0	0
5	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	4.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	7.0	0	0	0	10.4	1.3	0	0
7	上	0	7.0	3.5	0	3.5	55.7	0	0	0	3.5	0	0	0
	中	15.5	5.0	0	0	0	0	13.9	0	0	13.9	0	0	0
	下	17.4	9.5	0	0	0	0	6.3	0	0	3.2	0	0	0
8	上	90.5	0	7.0	0	7.0	3.5	0	0	0	66.1	0	0	0
	中	0	104.4	3.5	10.4	3.5	10.4	7.0	0	0	20.9	0	0	0
	下	9.9	19.0	6.3	0	6.3	0	3.2	0	0	0	0	0	0
9	上	7	3.5	34.8	17.4	3.5	17.4	3.5	0	0	13.9	0	0	0
	中	0	0	13.9	0	0	0	0	0	0	20.9	3.1	0	30.9
	下	0	0	20.9	10.4	0	10.4	0	0	0	0	0	0	0
10	上	7.7	13.9	7.0	20.9	0	20.9	0	0	0	7.0	0	0	0
	中	21.8	0	17.4	3.5	3.5	3.5	0	0	0	7.0	0	0	0
	下	0	0	0	7.0	3.5	7.0	3.5	0	0	0	1.1	0	0
11	上	0	0	0	3.5	3.5	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0
	中	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
年平均		5.5	4.4	3.3	5.7	1.2	4.8	0.1	0.7					

付表 2-2. 旬別アエルルス採集指数 (石廊崎)

月	旬	年及びコレクターの種類							
		1996		1997		1998		1999	
		改良C型	共通型	改良C型	共通型	改良C型	共通型	改良C型	共通型
1	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
2	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
3	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
4	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
5	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
6	上	0	0	0	0	0	0	3.8	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	6.3	0
7	上	0	0	0	6.2	10.0	18.5	1.3	0
	中	2.9	0	1.4	0	0	0	15.0	0
	下	0	0	1.4	0	8.0	16.8	1.1	0
8	上	0	0	0	0	2.5	0	5.0	0
	中	55.7	24.7	2.9	12.4	0	0	23.8	0
	下	9.1	0	1.4	0	0	0	4.5	0
9	上	0	0	1.3	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	1.3	0
	下	0	0	0	0	0	0	2.5	0
10	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	2.9	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
11	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	1.3	0
12	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
年平均		2.3	0.8	0.2	0.5	0.9	1.1	1.6	0

付表 2-3. 旬別ブルブルス採集指数 (石廊崎)

月	旬	年							
		2000		2001		2002		2003	2004
		改良C型	共通型	改良C型	共通型	改良C型	共通型	改良C型	
1	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
2	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
3	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
4	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
5	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	61.8	0	0
	下	0	0	0	0	0	24.7	0	0
6	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	3.3	0	0	0	0	0	0	0.8
7	上	1.1	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	44.0	0	0	13.3
	下	2.0	7.5	14.5	22.5	10.0	0	8.3	11.4
8	上	0	0	5.0	0	0	0	2.4	7.5
	中	0	0	1.0	0	0	0	1.7	57.5
	下	0	0	0	0	4.0	0	0.8	62.5
9	上	1.1	0	2.2	0	1.0	0	3.3	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	2.5
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
10	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	1.0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
11	上	0	0	0	0	1.0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
12	上	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0
年平均		0.2	0.2	0.7	0.7	1.8	2.6	0.5	4.0

付表 2-4. 旬別アエルルス採集指数 (白浜)

月	旬	年及び調査場所														
		1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995		
		板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	
1	上															
	中															
	下															
2	上															
	中															
	下															
3	上															
	中															
	下															
4	上															
	中															
	下															
5	上															
	中	0														
	下	0														
6	上															
	中	0														
	下	0														
7	上															
	中	0														
	下	0														
8	上															
	中	11.4														
	下	0														
9	上	46.2														
	中	45.0														
	下	3.6														
10	上	0														
	中	0														
	下	10.0														
11	上	0														
	中	0														
	下	0														
12	上															
	中															
	下															
年合計		7.9		0.4	12.1			0.3	0.7	0.5	5.7			0	0	0

付表 2-5. 旬別プエルルス採集指数 (白浜)

月	旬	年及び調査場所											
		1996			1997			1998			1999		
		板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見
1	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	2.0	7.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	2.9	0	1.3	7.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	上	0	0	0	9.5	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	4.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	4.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
年合計		0.3	0.4	0.1	0.3	0	1.1	0	7.1	0	1.1	4.2	

付表 2-6. 旬別アレルルス採集指数 (白浜)

月	旬	年及び調査場所											
		2000		2001		2002		2003		2004		板戸	板見
		板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見	板戸	板見		
1	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
2	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
3	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
4	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
5	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
6	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
7	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
8	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
9	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
10	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
11	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
12	上 中 下	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
年合計		0	0	5.3	6.3	9.5	26.8	3.2	6.6	18.1	16.8	0	0