

# 有明海及び橘湾の漁獲実態及び標識放流からみた ガザミの移動

鈴木洋行

## Migration of Swimming Crab *Portunus trituberculatus* in Ariake Sound and Tachibana Bay Estimated from Marking Experiment and Survey of Commercial Landings

Hiroyuki Suzuki

ガザミ *Portunus trituberculatus* は、函館以南の日本海および太平洋沿岸から東シナ海にかけて分布する大型のカニ類<sup>1)</sup>で、長崎県では特に有明海や橘湾において沿岸漁業の重要な漁獲対象種である。そのため、両海域ではこれまでも種苗放流や資源管理の取り組みが活発に行われている。これらの取り組みを効果的に推進する上で、移動を把握することは大変重要である。移動に関しては有明海湾奥部から標識放流したガザミが橘湾で再捕される事例が確認され<sup>2)9)</sup>、橘湾と有明海の漁獲量の年変動が類似している<sup>7)</sup>との報告があり、両海域での資源の交流が示唆されている。しかし、断片的な知見にとどまっており、雌雄別の成長や成熟等も考慮した移動生態には、なお不明な点が多い。そこで本報では、両海域で2003～2007年に行った漁獲実態調査と、2005～2007年に行った雌雄別の標識放流試験から、ガザミの移動等についての若干の知見を得たので報告する。

### 材料と方法

**漁獲実態調査** 有明海に面する有明漁業協同組合（以下漁協と称する）、有家町漁協と橘湾に面する長崎市たちばな漁協で漁獲量調査と漁獲物組成調査を行った。なお、2003年農林統計によると有明漁協、有家町漁協におけるガザミ類生産量

は有明海区全体の48%、長崎市たちばな漁協管内のガザミ類生産量は橘湾海区全体の50%を占める代表的な漁協で、海域の漁獲動向を反映しているものと考えられる。

月別漁獲量調査について、有明漁協では集荷を行っていないため、漁協が聞き取りによる操業隻数と標本船の月毎の1操業あたりの平均漁獲量から推定している月別漁獲量を使用した。有家町漁協、長崎市たちばな漁協では漁協の水揚量を月別漁獲量として集計・整理した。

漁獲物組成調査については3～12月に、月に1～4回の頻度で、雌雄別に全甲幅長をmm単位で測定した。雌の外仔についてはその外仔の色調を黄色と黒色の2段階で判別した。

**標識放流** 標識放流の概要を表1に示した。放流グループ名については放流海域区分、サイズ、雌雄別に設定した。海域区分について森川ら<sup>18)</sup>の海域区分に従い湾奥部、湾央部、湾口部に区分し整理した。湾外についてのみ今回は橘湾として整理した。湾奥放流群では有明漁協、湾口放流群では有家町漁協、橘湾放流群では長崎市たちばな漁協で水揚げされたガザミを用い、2005～2007年に9回に分けて合計1,678尾を放流した。各放流群の平均全甲幅長は142～198mmであった。

表1. 標識放流試験内容

放流年	放流日	放流場所	雌雄	平均全甲幅長	放流尾数	標識方法	放流群名
2005	6月3日	有家町沖	雌	196.0mm	199	スパゲティタグ	湾口大型雌群
2005	7月19日	有家町沖	雌	150.8mm	193	スパゲティタグ	湾口小型雌群
2005	7月19日	有家町沖	雄	149.4mm	193	スパゲティタグ	湾口小型雄群
2005	8月18日	戸石町沖	雌	191.7mm	81	スパゲティタグ	橘湾大型雌群
2005	8月23日	戸石町沖	雌	194.6mm	97	スパゲティタグ	橘湾大型雌群
2006	6月1日	有家町沖	雌	198.5mm	195	背甲ペイント	湾口大型雄群
2006	7月31日	有家町沖	雌	144.4mm	184	背甲ペイント	湾口小型雌群
2006	7月31日	有家町沖	雄	142.6mm	201	背甲ペイント	湾口小型雄群
2007	10月22日	有明町沖	雌	184.0mm	229	背甲ペイント	湾奥大型雌群
2007	10月22日	有明町沖	雄	170.8mm	106	背甲ペイント	湾奥大型雄群

標識方法については、2005年に放流したのものについては背甲の右後鰓域に直径 2.5mm の穴を開け、柄の長さが 10cm あるスパゲティタグを打ち込み、2006、2007年に放流したのものについては背甲に白色のペイントマーカで番号を記入する標識を行った(図1)。各年ともに、放流前に再捕報告依頼ポスターを作製し、橘湾、有明海、北部八代海沿岸、天草灘の各漁業関係団体へ配布し、再捕報告を依頼した。

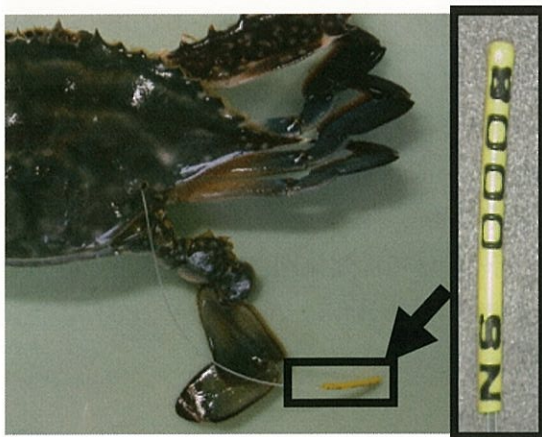


図1-1. スパゲティタグ標識



図1-2. 背甲ペイント標識

## 結果

漁獲実態調査を行った各漁協ではそれぞれ異なった漁法でガザミを漁獲している。聞き取りによる各漁協の主な操業場所について図2に示した。年によって若干の時期的な変動はあるが、有明漁協では有明海湾奥部及び湾央部で冬季は籠で、夏季は主に刺網で漁獲されている。有家町漁協では湾央部及び湾口部で、主にたもすくい網漁で漁獲している。長崎市たちばな漁協では橘湾において小型底曳漁で漁獲している。

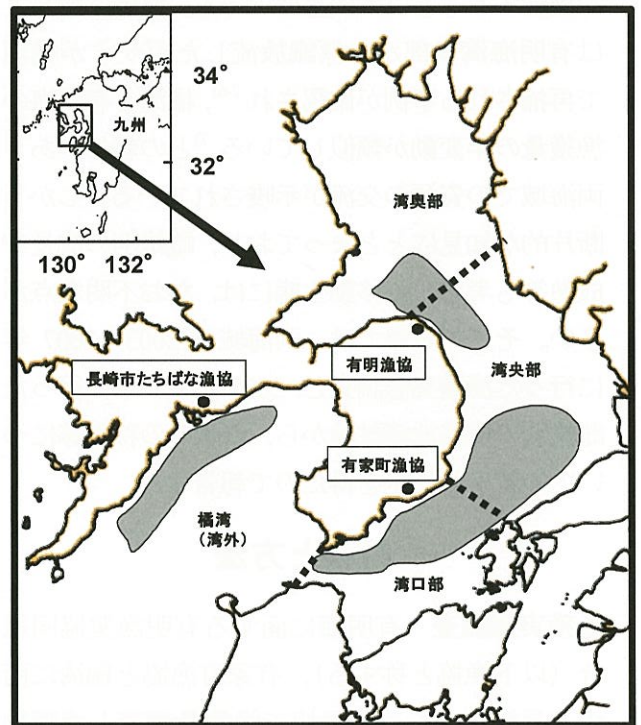


図2. 漁獲実態調査を行った漁協の位置と操業海域

漁獲量及び組成の経月変化 2003～2007年の各漁協月別漁獲量及び5ヵ年の平均値を表2に示し

表2. 漁協別月別漁獲量

	年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
有明漁協	2003	50	12	2,240	1,750	2,120	2,370	2,746	2,538	4,910	1,980	1,410	980	23,088
	2004	182	70	2,885	3,500	519	566	12,026	14,850	14,380	7,320	6,036	3,332	65,466
	2005	0	0	3,534	4,868	4,676	405	1,446	6,320	7,080	2,602	1,612	200	32,723
	2006	28	285	4,388	998	611	780	2,870	3,136	12,898	4,696	1,184	0	31,854
	2007	18	51	2,088	1,605	1,746	1,670	5,960	10,300	4,158	1,488	856	15	29,955
	5カ年平均	56	84	2,987	2,544	1,934	1,158	5,010	7,429	8,681	3,617	2,216	901	36,617
有家町漁協	2003	0	0	0	0	663	3,730	580	174	0	0	0	0	5,127
	2004	0	0	0	0	977	3,183	5,035	2,312	0	0	0	0	11,508
	2005	0	0	0	0	2,126	9,822	1,806	761	0	0	0	0	14,316
	2006	0	0	0	0	396	4,416	4,509	6,391	0	0	0	0	15,712
	2007	0	0	0	0	4,146	2,124	3,280	4,666	376	0	0	0	14,592
	5カ年平均	0	0	0	0	1,662	4,815	3,038	2,861	75	0	0	0	12,251
長崎市たちばな漁協	2003	21	34	65	141	343	1,347	3,910	1,653	972	393	216	69	9,164
	2004	15	29	75	108	347	919	1,278	772	576	241	111	85	4,556
	2005	35	12	14	42	90	432	1,304	979	467	219	64	9	3,666
	2006	4	7	6	33	81	161	706	1,649	760	657	126	151	4,342
	2007	54	57	41	175	194	975	1,729	2,453	967	363	226	98	7,330
	5カ年平均	26	28	40	100	211	767	1,786	1,501	749	374	149	82	5,812

た。漁獲物組成については調査漁協ごとに月別漁獲物組成の傾向は毎年同様の傾向が見られたため、5カ年の調査で得た組成比率の平均値を図3に示した。

有明漁協では毎年3月から漁獲量が急増する。5月までは大型雌主体の漁獲がみられる。抱卵個体は5月に出現し、7月から小型雄主体の組成に変化するとともに漁獲量が再び増加し、8～10月頃に漁獲ピークを迎え、徐々に小型雌の割合が増加しながら雌雄ともに大型化する。10月以降は雌の割合がさらに増えるとともに漁獲量は大きく減少する。

有家町漁協では毎年5月に大型の抱卵した雌主体に漁獲が始まるが、他地区と比べて成熟の進んだ黒色卵を抱える大型雌の割合が高い。7月には小型の雌雄主体の組成に変化し、9月にはほぼ終漁する。

長崎市たちばな漁協では周年漁獲されるが、漁獲量は7～8月に多く、1～2月が少ない。漁獲物組成から3月より大型雌を主体にした漁獲があり、4月に抱卵雌が出現しはじめ、10月まで他の2地区より長期間、抱卵した大型雌がみられた。一方、漁獲量が多くなる7月から小型雄も少ない割合ながら漁獲されるようになる。また、大型抱卵雌の割合が減少する10月以降、大型雌がさらに大型化する傾向がみられた。

標識放流 放流後の再捕結果を、放流群ごとに経過日数別、再捕海域区分別に表3にとりまとめた。今回、標識放流全体の再捕尾数は81尾であった（再捕率4.8%）。再捕までの経過日数で最も長かったものは2005年7月19日に放流した個体が放流331日後に再捕された。この個体は全甲幅長164mm、体重230gで放流し全甲幅長196mm、体重539gで再捕されたことから、放流後にアンカータグを残存させて脱皮を行ったものと考えられた。しかし、アンカータグによる標識放流を行った2005年放流群は2006年に背甲ペイント標識で行った同放流群と比較し総じて再捕率が低かった。

湾奥大型雄放流群については放流から90日以内の再捕のみ（表3）、再捕場所は放流場所周辺（図4）のみであったのに対し、湾奥大型雌放流群については越冬後の90日以降も再捕され、橘湾まで移動したのも見られた（図5）。湾口大型雌放流群については、一部湾中部で再捕されたものもあったものの、多くが放流場所から橘湾側で再捕された（図6）。

湾口小型雌放流群及び湾口小型雄放流群については、橘湾側に移動するものだけでなく、湾奥部へ移動し再捕される個体も見られた（図7、図8）。橘湾大型雌放流群については全て橘湾内で再捕された（図9）。

図3. 調査漁協別月別漁獲組成

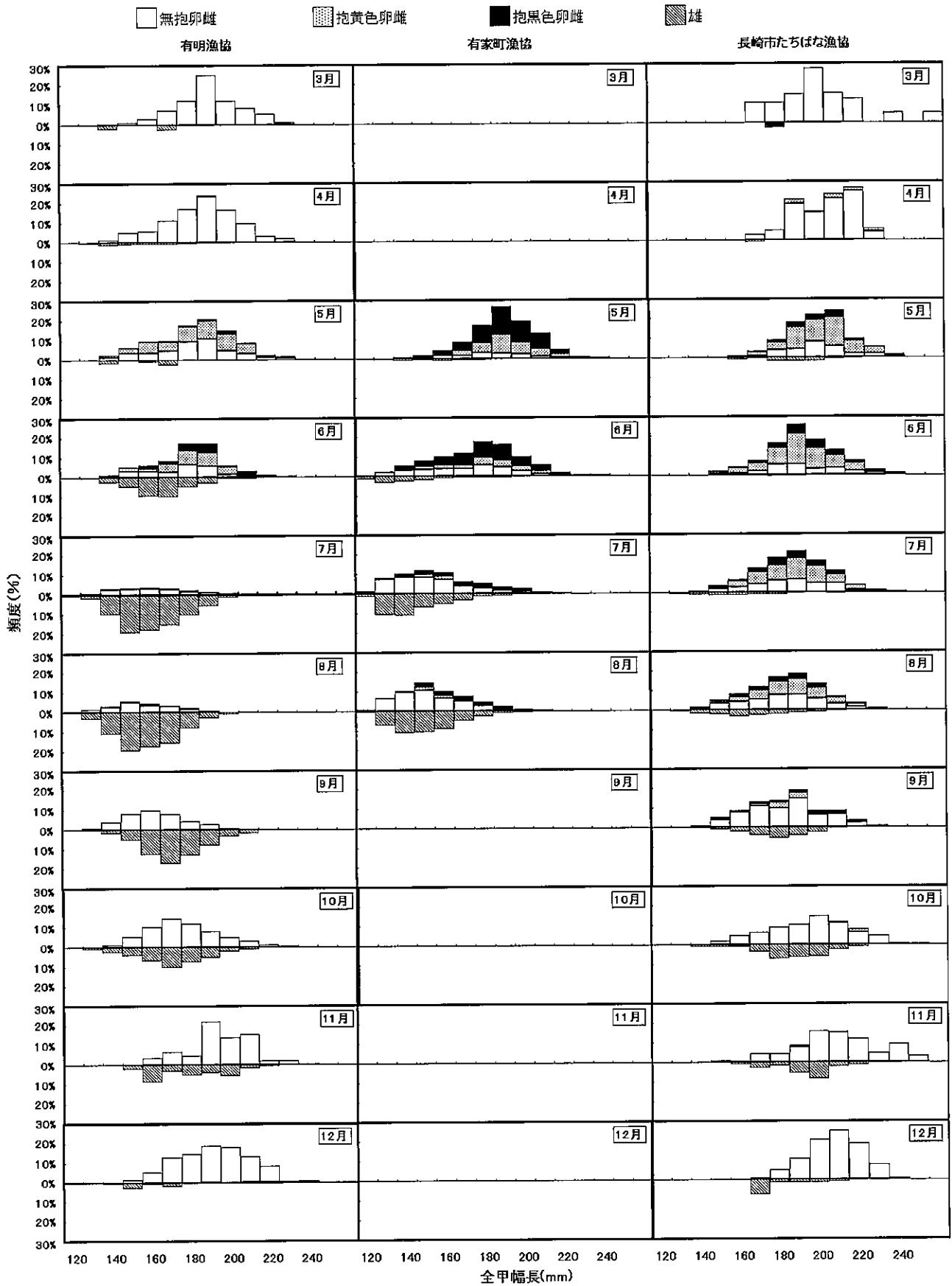


表3. 標識放流再捕結果

放流群名	放流尾数	経過日数別再捕尾数		海域区分別再捕尾数				再捕率
		～90日	91日～	湾奥部	湾央部	湾口部	橘湾	
湾奥大型雄	106	4	0	4	0	0	0	3.8%
湾奥大型雌	229	2	8	5	4	0	1	4.4%
湾口大型雌	391	30	2	0	5	7	20	8.2%
湾口小型雄	394	13	0	1	5	0	7	3.3%
湾口小型雌	377	14	1	2	5	1	7	4.0%
橘湾大型雌	178	7	0	0	0	0	7	3.9%

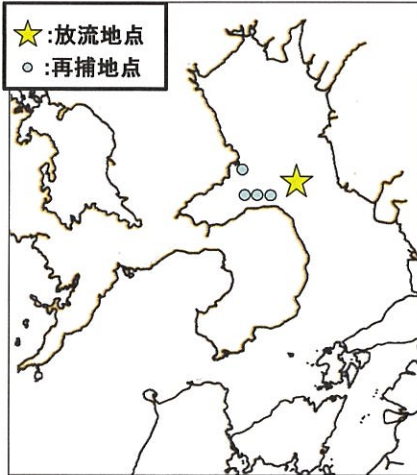


図4. 湾奥大型雄放流群の再捕場所

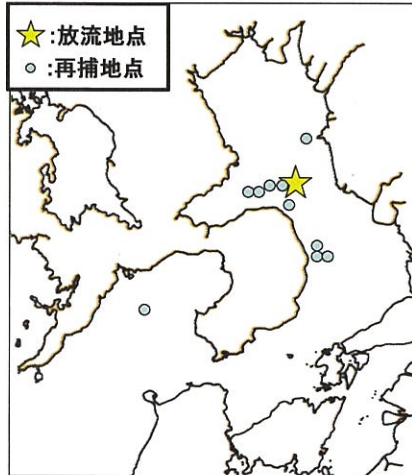


図5. 湾奥大型雌放流群の再捕場所

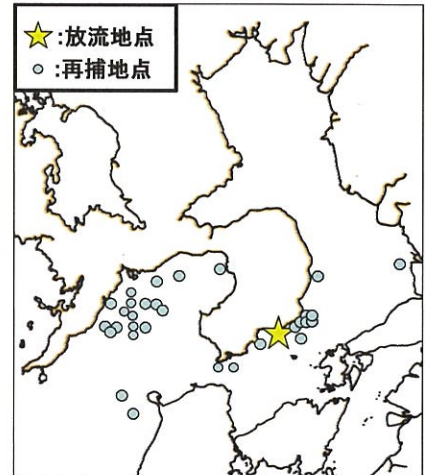


図6. 湾口大型雌放流群の再捕場所

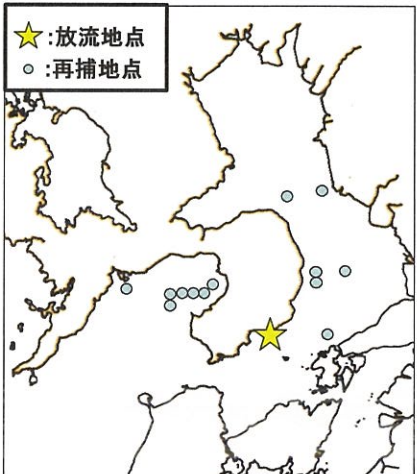


図7. 湾口小型雄放流群の再捕場所

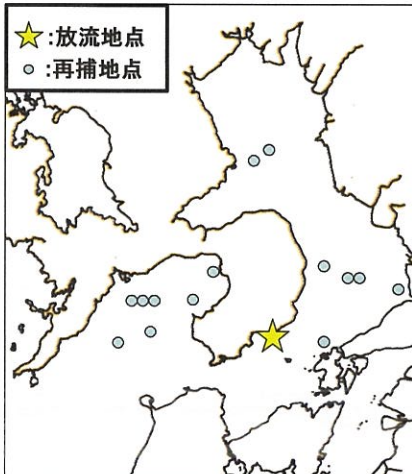


図8. 湾口小型雌放流群の再捕場所

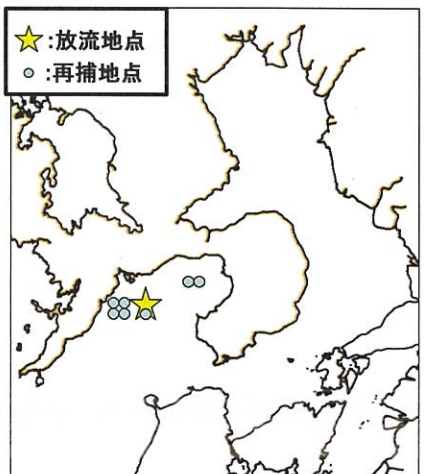


図9. 橘湾大型雌放流群の再捕場所

## 考 察

**雌の移動・寿命** 7月に湾央・湾口部に出現する小型雌群は標識放流試験の結果から、湾奥部への北上や橘湾への南下移動が見られた。また全長組成の経月変化から、この時期の小型雌群は冬までに脱皮・成長していることが伺える。漁協別月別漁獲量では、有家町漁協は9月にほぼ漁獲がなくなるのに対し、有明漁協、長崎市たちばな漁協では9月以降も漁獲が続いている。これらのことか

ら、湾央・湾口部で夏季に漁獲され始める小型雌群は、脱皮・成長しながら湾奥側、橘湾側へ広範囲に移動し、水温の低下に伴い、それぞれの海域で越冬しているものと考えられた。今回、10月に標識放流した湾奥大型雌放流群と6月に標識放流した湾口大型雌放流群の再捕結果及び堀井ら等<sup>26)</sup>の結果から、越冬した大型雌は湾奥部・湾央部で越冬後、春季以降に橘湾側への南下移動が確認された。全長組成の経月変化では各海域で大型雌は4～5月頃より抱卵を始め、有明漁協の漁獲物

組成結果より湾奥・湾中央部の大型雌は6月以降の出現割合が急激に減少する。湾中央部・湾口部の有家町漁協では、他漁協の結果と比較し、成熟の進んだ黒色卵を抱える雌が高い割合で漁獲されている。このことがこの漁場が主な孵化場であるのか、漁法の違いによるものかは、今回の調査結果だけでは判断できないが、この時期のこの海域が大型雌移動の単なる通過点でなく、再生産のメカニズムを考えていく上で非常に重要な海域であることが明らかとなった。一方、橘湾の長崎市たちばな漁協では大型雌が6月以降も高い割合を維持し、他の調査漁協より長く抱卵した大型雌が出現する。ガザミはこれまでの調査で、1回の繁殖期間中に数回の抱卵・孵化を繰り返すことが知られており<sup>1,12)</sup>、湾奥部・湾中央部で越冬した大型雌の多くは春以降、抱卵・孵化しながら橘湾へ南下し、引き続きこの海域でも抱卵・孵化を繰り返しているものと考えられた。しかし、有明漁協でも、6~7月には孵化間近の黒色卵を抱卵した個体が一部に見られ、秋以降にも僅かではあるが全甲幅長220mm以上の大型雌も見られることから、一部は湾奥・湾中央部にとどまり抱卵・孵化を繰り返している個体もいると考えられた。橘湾に南下した大型雌群は、橘湾大型雌放流群の再捕結果や漁獲物組成調査結果から、再び有明海に戻ることは無いと考えられた。また長崎市たちばな漁協の漁獲物組成の結果から、抱卵・孵化を終了した秋以降再び成長し、越冬しているものと考えられた。既往の知見<sup>8,12)</sup>では、7月に全甲幅長150mm前後をモードとする小型群は前年度に発生したものと考えられている。上述したように移動・成長しているのであれば、雌の寿命は3年以上と考えられ、他海域の知見2~5年<sup>1,11,12)</sup>と今回の推定とは矛盾しない。

**雄の移動・寿命** 7月に湾口部で放流した小型雄群の再捕結果では、湾奥部への北上や橘湾への南下移動が見られた。また全長組成の経月変化から、これら小型雄群は7月以降、脱皮・成長している

傾向が伺える。漁協別月別漁獲量では、有家町漁協は8~9月で漁獲されなくなるのに対し、有明漁協、長崎市たちばな漁協では9月以降も漁獲が続いている。これらのことから、湾奥・湾口部で夏季に漁獲され始める小型雄群は、脱皮・成長しながら湾奥側、橘湾側へ広範囲に移動しているものと考えられた。今回の漁獲実態調査では、各地で秋以降漁獲割合が急激に低下し、雌で見られるような越冬した後の大型雄の組成が主体となる結果は得られなかった。標識放流試験結果で、湾奥大型雌放流群については春以降となる放流91日以降にも再捕報告があったが湾奥大型雄放流群については再捕報告が無かった。過去に福岡県においても同様の知見が報告されている<sup>4)</sup>。更に、地元漁業関係者の話では晩秋以降に漁獲された大型雄は大型雌と比較し、蓄養時の生残状況が悪いと言われている。これらのことから大型雄は冬に大部分は死亡し越冬することがないことが示唆された。今回の調査結果で黒色の成熟卵を抱卵する時期が5~9月であることから、本調査海域ではその時期に発生していると考えられる。また、既往の知見<sup>12)</sup>から7月頃に出現する小型雄の組成は前年度発生群と考えられ、仮に多くの雄が12月に死亡しているとすれば、多くの個体は1年3~7ヶ月で死亡していることが示唆された。ただし、春に大型雄が僅かに見られることから、ごく一部については越冬する個体もあると考えられる。他海域の知見で雄の寿命は2~4年<sup>1,11,12)</sup>とされているが、今回の調査から本海域においては多くの個体はそれより早く死亡していると考えられた。しかし、今回の調査では漁獲物組成調査や標識放流の結果等からの推察にとどまっており、断定するには年齢形質による検討<sup>13,14)</sup>も含めて今後さらなる調査が必要であろう。

瀬戸内海燧灘においてガザミの移動範囲は20~30km内で移動範囲は狭いとされている<sup>15,16)</sup>。しかし今回の調査海域では、80kmを越える大移動を行っている事例も多く確認された。また、瀬戸内海備讃瀬戸における調査においても性比の偏

りは確認されている<sup>17)</sup>が、今回の調査結果のような時期や場所による著しい性比の偏りでは無い。このように、瀬戸内海海域と有明海及び橘湾海域では移動の実態は大きく異なっていると考えられる。

今回の調査を通して、7月以降、有明海湾央・湾口部ですくい網により漁獲される雌雄の小型ガザミは両海域共通の資源であり、瀬戸内海等とは異なり、雌雄の寿命や移動の違いから、漁場や時期によって、漁獲サイズ、雌雄比が大きく異なっていると考えられた。今後、有明海と橘湾の漁業者が共同歩調のもとに、雌雄の寿命や移動の違い等を考慮した効果的な栽培漁業、資源管理方法を検討・推進していく必要がある。

## 文 献

- 1) 三宅貞祥。「原色日本大型甲殻類図鑑(Ⅱ)」保育社、大阪。1983:82-83
- 2) 堀井豊充, 立石賢, 吉田範秋。有明海における標識放流からみた軟甲ガザミの移動と死亡係数。長崎県水試研報 1989;15:47-52.
- 3) 福岡県水産海洋技術センター。なみなみ通信 vol. 38。福岡水セ, 福岡。2008;4.
- 4) 小河淳一, 大津航, 入江章, 曾根元徳, 相島昇, 富重信一。ガザミ人工種苗放流技術の開発について一Ⅲ。福岡有明水試業務報告。1984;37-61.
- 5) 長崎県有明町漁業協同組合。平成15年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告資料。長崎県 2003.
- 6) 宮本博和, 金澤孝弘。標識放流からみたガザミ軟甲個体の移動と再放流効果。福岡県水産海洋技術センター研究報告。2008;19:7-12.
- 7) 長崎県水産試験場。長崎県水産試験場事業報告。長崎県水産試験場, 長崎。1986;11-14.
- 8) 長崎県水産試験場。長崎県水産試験場事業報告。長崎県水産試験場, 長崎。1987;10-13.
- 9) 長崎県水産試験場。長崎県水産試験場事業報告。長崎県水産試験場, 長崎。1988;6-10.
- 10) 市来忠彦, 種村一成。有明海中部海域におけるガザミの産卵と幼ガニの分布。長崎県水試研報 1974;1:71-78.
- 11) 有山啓之。大阪湾におけるガザミの生態と資源培養に関する研究。大阪府水試研報。2000;12:10-33.
- 12) 浜崎活幸。ガザミの生殖と発育に関する研究。日裁協特別研報。1998;8:103-107.
- 13) Kodama K, Yamakawa T, Aoki I, Shimizu T. Age estimation of the wild population of Japanese mantis shrimp *Oratosquilla aratoria* in Tokyo Bay, Japan, using lipofuscin as an age marker. Fish. Sci. 2005; 71:141-150.
- 14) Se-jong Ju, David H. secor, H. Rodger Harvey. Use of extractable lipofuscin for age determination of blue crab *Callinectes sapidus*. Mar Ecol Prog Ser. 1999; 185: 171-179.
- 15) 塩田浩二, 北田修一。標識放流実験から推定した瀬戸内海燧灘のガザミの生活史。日水誌。1992;58(12):2997-2302.
- 16) 北田修一。ガザミの種苗放流効果Ⅱー瀬戸内海における漁獲増加現象と効果の広がりー。栽培技研。1984;13(2):35-59.
- 17) 唐川純一。市場調査からみたガザミの性比と有外仔個体の出現状況。岡山水試報。2001; 16: 109-115.
- 18) 森川晃, 伊藤史郎, 山口忠則, 金澤孝弘, 内川純一, 皆川恵, 北田修一。有明海におけるクルマエビの放流効果。栽培技研。2003; 30(2): 61-73.

