

原 著

香川県で釣り餌として販売されている「シラサエビ」への 外来種チュウゴクスジエビの混入

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所

香川県水産試験場

東海大学海洋学部

今 井 正

林 和 希

大 貫 貴 清

An alien freshwater shrimp *Palaemon sinensis* mixed in the trade name ‘Shirasa ebi’, sold as sport fishing bait in Kagawa Prefecture, western Japan. Tadashi Imai* (*Fisheries Technology Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency*), Kazuki Hayashi (*Kagawa Prefectural Fisheries Experiment Station*), Takakiyo Oonuki (*School of Marine Science and Technology, Tokai University*)

An alien freshwater shrimp *Palaemon sinensis* has recently been confirmed in various freshwater environments in Japan including Kagawa Prefecture. In western Japan the native freshwater shrimp *P. paucidens*, called ‘Shirasa ebi’, is sold as sport fishing bait. Shirasa ebi is supplied not only by domestic production but also imported from China. The imported shrimps also contain *P. sinensis*. The appearance of *P. sinensis* in Kagawa Prefecture is thought to have been caused by the imported shrimps escaping or being released. In order to confirm if *P. sinensis* are supplied to shops in Kagawa Prefecture, we purchased Shirasa ebi in fishing bait shops and investigated the species composition. According to information from the 22 fishing bait shops, supply sources of Shirasa ebi were ponds in Kagawa Prefecture. In 13 of 19 bait shops where Shirasa ebi were purchased, the species of Shirasa ebi was *P. paucidens* only. Contamination by *P. sinensis* and *Macrobrachium nipponense* was found for two and five bait shops, respectively. One of two bait shops where *P. sinensis* was found, supplies Shirasa ebi to nine other bait shops (including another bait shop where contamination by *P. sinensis* was found). We confirmed that a few supplies of Shirasa ebi for use as fishing bait included *P. sinensis*. These results suggest the possibility that the occurrence of *P. sinensis* in Kagawa Prefecture has been caused by fishing bait being released and subsequent invasion of the supply source ponds for Shirasa ebi.

Keywords: Fishing bait, Freshwater shrimp, Alien species, Kagawa Prefecture

要旨: 近年、淡水エビの外来種、チュウゴクスジエビが香川県の島嶼部を含む日本の様々な淡水環境から発見されている。西日本では、在来種スジエビが「シラサエビ」の名前で釣り餌として販売されている。「シラサエビ」は国産だけでなく中国からの輸入品も流通しているが、輸入品にはチュウゴクスジエビも含まれている。香川県におけるチュウゴクスジエビの出現は、輸入されたエビの逃亡や廃棄が原因として考えられている。香川県内でチュウゴクスジエビが流通しているかどうかを明らかにするため、釣り具店で「シラサエビ」を購入し、その種組成を調べた。22 店舗の情報によると、「シラサエビ」の供給源は香川県内の池であった。19 店舗で「シラサエビ」を購入し、このうち 13 店舗の種はスジエビだけであった。チュウゴクスジエビとテナガエビの混入はそれぞれ 2 店舗と 5 店舗で見られた。チュウゴクスジエビが見られた 2 店舗のうちの 1 店舗は、9 店舗（チュウゴクスジエビが見られたもう 1 店舗を含む）に「シラサエビ」を供給していた。チュウゴクスジエビが混入した「シラサエビ」の流通を確認したことから、香川県における本種の出現が釣り餌の廃棄が原因である可能性および「シラサエビ」の供給源への本種の侵入が示唆された。

キーワード: 釣り餌, 淡水エビ, 外来種, 香川県

はじめに

テナガエビ科のチュウゴクスジエビ *Palaemon sinensis* (以前は *Palaemonetes sinensis* として知られていた) は中国、ミャンマー、シベリア南東部、サハリンから知られる淡水エビである (Holthuis, 1950 ; Li et al., 2007 ; Cai & Dai, 1999 ; Cai & Ng, 2002 ; Labay, 2011)。本種は在来種スジエビ *P. paucidens* に酷似しており、日本では静岡県 の溜池で最初に確認された (大貫ほか, 2010)。その後, Imai & Oonuki (2014) によって両種の簡易な見分け方が報告されて以降, 本種の報告が増加し, 2019 年には 18 都県で確認されている (Imai et al., 2018 ; 内田ほか, 2018 ; 今井ほか, 2019)。

西日本で釣り餌として販売されている様々な水生生物には, 在来種のみならず外来種も含まれている (斉藤ほか, 2011)。このうち, 「シラサエビ」の商品名で販売されている種は主にスジエビであるが, テナガエビ *Macrobrachium nipponense* やチュウゴクスジエビが混入する事例だけでなく, すべてがチュウゴクスジエビの事例も確認されている (丹羽, 2010 ; Saito, 2017 ; 斉藤ほか, 2017)。これはスジエビが国内産地のみならず, 1969 年頃からは韓国, 1990 年からは中国と, 海外からも輸入されて供給されるようになったためである (丹羽, 2010)。大貫ほか (2010) は静岡県の釣具店で流通していたチュウゴクスジエビが中国浙江省から輸入されたことを確認した。また, Saito (2017) の調査によると, 中国からの輸入時期とチュウゴクスジエビの流通時期が一致することが示された。チュウゴクスジエビの日本各地での確認は, 輸入された本種が逃亡したり, 投棄されたりしたことが要因として考えられている (大貫ほか, 2010)。

近年, 防疫の観点から水産資源保護法施行規則が改正され, 2016 年 7 月 27 日からスジエビも

含まれるテナガエビ科エビ類が輸入許可の対象種となった。この新輸入防疫制度の施行前には 7 都府県の釣り餌店で販売されていた「シラサエビ」にチュウゴクスジエビの混入が確認されていた (Saito, 2017 ; 斉藤ほか, 2017)。施行後には国内産のスジエビに置き換えが進んでいるものの, チュウゴクスジエビがすでに定着している場所が「シラサエビ」の供給源である場合には, 流通が継続していることが, 斉藤 (2018) により報告されている。

斉藤ほか (2017) によりチュウゴクスジエビの流通が確認された 7 都府県では, いずれも野外においても本種が発見されている (Imai et al., 2018 ; 今井ほか, 未発表)。他方, 香川県では, 栗島, 直島, 小豆島のため池でチュウゴクスジエビが確認されているが (Imai & Oonuki, 2014 ; Imai et al., 2018 ; Fig. 1), 高松市の 1 店舗を調査した斉藤ほか (2017) は, チュウゴクスジエビの混入がなかったことを報告している。しかし, 香川県内には「シラサエビ」を取り扱っている釣具店は 20 店舗以上あり, これらの調査が必要である。

本研究では, 香川県におけるチュウゴクスジエビの出現要因を探るため, 県内の釣具店で「シラサエビ」として販売されている淡水エビの種組成を調査したので報告する。

材料と方法

2016 年 3 月と 4 月に香川県下の活餌を扱っている釣具店 22 店舗で各店舗の最小単位で「シラサエビ」を 1 回購入し, その仕入れ先の聞き取りを行った (Fig. 1) : 東かがわ市 (1 店舗), さぬき市 (2 店舗), 高松市 (3 店舗), 坂出市 (1 店舗), 丸亀市 (3 店舗), 善通寺市 (1 店舗), 三豊市 (3 店舗), 観音寺市 (1 店舗), 小豆島町 (5 店舗), 土庄町 (2 店舗)。22 店舗の調査結果を踏まえて,

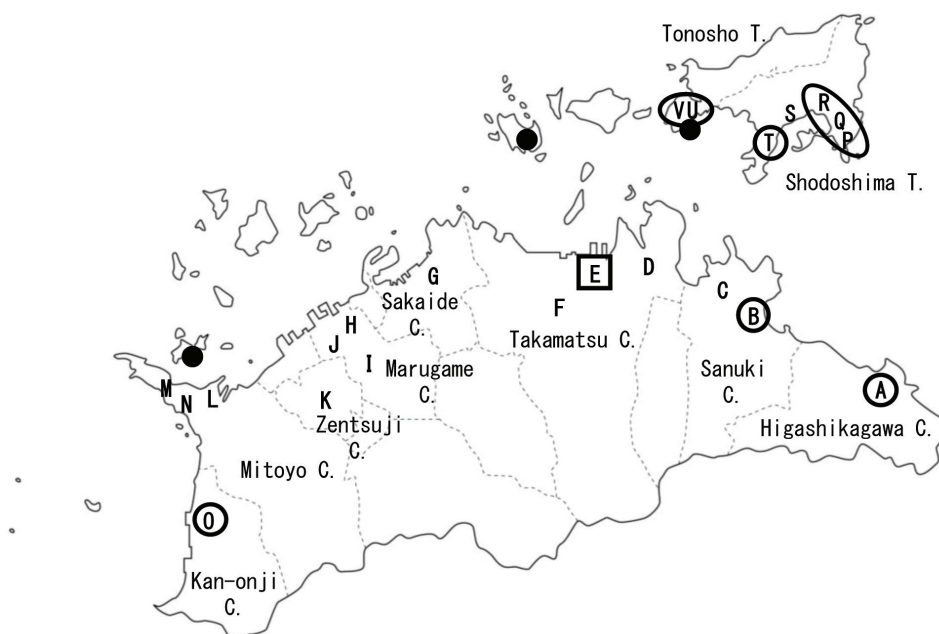


Fig. 1. Location of the 22 fishing bait shops (A-V) in Kagawa Prefecture. Black circles show the ponds where the occurrence of *Palaemon sinensis* was reported by Imai & Oonuki (2014) and Imai et al. (2018). Nine bait shops surrounded with circles show the shops that the supply source of ‘Shirasa ebi’ was shop E (surrounded with a square).

高松市の1店舗において2016年4月～2017年2月に毎月1回、「シラサエビ」の購入を継続した。

購入した個体は10%ホルマリンで固定して標本とし、後日、Imai & Oonuki (2014) に従って、頭胸甲の模様や額角先端の歯の有無からスジエビとチュウゴクスジエビを判別した。スジエビについては大貫 (2010) に従ってAタイプとBタイプを判別した。また、両種に該当しない場合は鈴木・成瀬 (2011) に従って種を同定した。標本の体長 (眼窩後縁から尾節の末端まで) をノギスで測定した。

結果

購入した「シラサエビ」の種組成と大きさ

3店舗では売り切れあるいは販売をやめていたの、19店舗で「シラサエビ」を購入した (Table 1)。

購入した計1,595個体の種を同定したところ、スジエビAタイプ、チュウゴクスジエビ、テナガエビの3種が確認された (Fig. 2)。また、「ブツエビ」の商品名で販売されているカワリヌマエビ属 *Neocaridina* のエビも稀に見られたが、これは隣接する水槽から飛び跳ねて混入したと思われるため除外した。

チュウゴクスジエビの混入は1店舗で、テナガエビの混入は5店舗で確認された (Table 1)。これらの店舗で購入した「シラサエビ」中に占めるチュウゴクスジエビとテナガエビの比率は、それぞれ4.3%と0.7～9.7%であった。

各店舗のスジエビの平均体長は、24.0～35.3mmであった (Table 1)。チュウゴクスジエビとテナガエビはそれぞれ22.2mmと20.2～50.5mmであった。

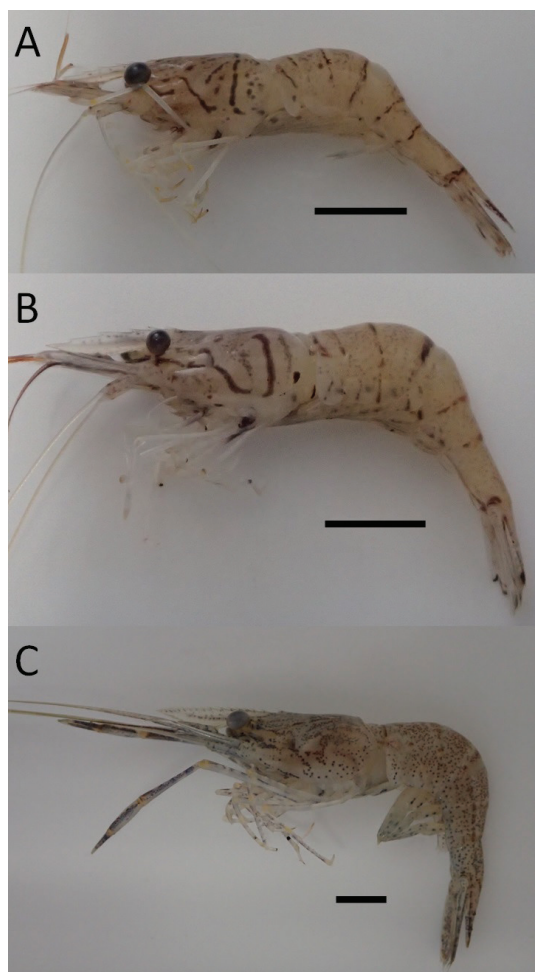


Fig. 2. Lateral views of freshwater shrimps sold as 'Shirasa ebi' at fishing bait shops in Kagawa Prefecture. A: *Palaemon paucidens* A type, B: *P. sinensis* and C: *Macrobrachium nipponense*. Scale bars = 5 mm.

「シラサエビ」の流通経路

Table 1 に示したように、香川県内の 22 店舗で取り扱われていた「シラサエビ」の調達先は、全て県内であった。このうち、チュウゴクスズエビの混入が確認された東かがわ市の 1 店舗の仕入れ先は高松市の店舗 E であった。また、さぬき市と観音寺市の各 1 店舗、土庄町の 2 店舗、小豆島町の 4 店舗も店舗 E から仕入れていた (Fig. 1)。

丸亀市の店舗 I は同市内の店舗 H から仕入れていた。三豊市の 3 店舗と善通寺市の店舗 K は三豊市内の池から、高松市の店舗 F と坂出市の店舗 G は高松市の養魚場から仕入れていた。他の釣具店への卸も行っている高松市の E 店舗と丸亀市の H 店舗を含むこれら以外の店舗はそれぞれ同じ市内の池で採集されたエビを仕入れていた。また、一部の店舗からは、琵琶湖産スズエビを以前仕入れていたことや、現在でも県内の仕入れ先の在庫が無くなった場合には、岡山県玉野市の業者から仕入れる場合もあるとの情報を得た。

「シラサエビ」の継続購入調査

チュウゴクスズエビが確認された店舗 A の仕入れ先は店舗 E であった (Table 1)。店舗 E で 2016 年 4 月～2017 年 2 月の期間に毎月購入したところ、2017 年 1 月の購入サンプルからはテナガエビ 1 個体 (体長 36.5mm) の混入が、2 月のサンプル中からは平均体長 27.7mm のチュウゴクスズエビの混入 (3.1%) が認められた (Table 2)。この期間に店舗 E で購入したスズエビの平均体長は、6 月に 30.0mm と最大で、8 月に 23.6mm と最小であった。

考察

本調査によって、香川県内の 2 店舗で販売された釣り餌の「シラサエビ」にはスズエビに加えて、チュウゴクスズエビが認められた。斉藤ほか (2017) の調査では「シラサエビ」にチュウゴクスズエビが混入していた場合、その混入率は 44% 以上で、店舗によっては 100% であったことを報告している。これと比べると、香川県内での混入率は 5% 未満と極めて少なかった。しかしながら、チュウゴクスズエビが確認された店舗 E は県内 9 店舗の仕入れ先となっており、このうち

Table 1. Species composition, mean body length and supplier/source of 'Shirasa ebi' sold at twenty-two bait shops in March and April 2016.

Bait shop	Date	Number of purchased	Species composition (%)			Body length (mm)*			Supplier/source
			<i>Palaemon paucidens</i> A type	<i>Palaemon sinensis</i>	<i>Macrobrachium nipponense</i>	<i>Palaemon paucidens</i> A type	<i>Palaemon sinensis</i>	<i>Macrobrachium nipponense</i>	
A	13 Mar., 2016	117	95.7	4.3	0	28.3 ± 3.8	22.2 ± 2.7		Bait shop E
B	13 Mar., 2016	93	100	0	0	30.9 ± 4.7			Bait shop E
C	13 Mar., 2016	50	100	0	0	35.3 ± 4.5			Pond in the Sanuki City
D	26 Mar., 2016	65	98.5	0	1.5	29.0 ± 5.7		35.9	Pond in the Takamatsu City
E	13 Mar., 2016	108	100	0	0	27.5 ± 4.1			Pond in the Takamatsu City
F	26 Mar., 2016	78	100	0	0	29.3 ± 3.6			Fish farm in the Takamatsu City
G	13 Mar., 2016	128	100	0	0	25.5 ± 2.6			Fish farm in the Takamatsu City
H	13 Mar., 2016	118	99.2	0	0.8	31.8 ± 4.3			Pond in the Marugame City
I	26 Mar., 2016	20	95.0	0	5.0	29.0 ± 4.3		20.2	Bait shop H
J	16 Apr., 2016	148	100	0	0	27.5 ± 3.8			Pond in the Marugame City
K	13 Mar., 2016	Sold out							Pond in the Mitoyo City
L	13 Mar., 2016	146	99.3	0	0.7	25.1 ± 3.8		38.2	Pond in the Mitoyo City
M	13 Mar., 2016	100	100	0	0	26.9 ± 4.0			Pond in the Mitoyo City
N	13 Mar., 2016	31	90.3	0	9.7	24.0 ± 3.0		50.5 ± 3.7	Pond in the Mitoyo City
O	13 Mar., 2016	Sold out							Bait shop E
P	19 Mar., 2016	75	100	0	0	28.7 ± 4.0			Bait shop E
Q	19 Mar., 2016	56	100	0	0	34.8 ± 3.3			Bait shop E
R	19 Mar., 2016	Discontinued							Bait shop E
S	16 Apr., 2016	142	100	0	0	26.3 ± 2.3			Pond in the Shodoshima Town
T	19 Mar., 2016	29	100	0	0	27.2 ± 2.4			Bait shop E
U	19 Mar., 2016	28	100	0	0	28.5 ± 4.2			Bait shop E
V	19 Mar., 2016	63	100	0	0	28.4 ± 4.2			Bait shop E

*Mean ± standard deviation

Table 2. Monthly species composition and mean body length of 'Shirasa ebi' sold at bait shop E from March 2016 to February 2017.

Date	Number of purchased	Species composition (%)			Body length (mm)*		
		<i>Palaemon paucidens</i> A type	<i>Palaemon sinensis</i>	<i>Macrobrachium nipponense</i>	<i>Palaemon paucidens</i> A type	<i>Palaemon sinensis</i>	<i>Macrobrachium nipponense</i>
13 Mar., 2016	108	100	0	0	27.5 ± 4.1		
16 Apr., 2016	165	100	0	0	26.5 ± 3.5		
15 May., 2016	124	100	0	0	28.1 ± 3.9		
12 June, 2016	91	100	0	0	30.0 ± 4.2		
17 July, 2016	157	100	0	0	27.2 ± 2.6		
19 Aug., 2016	182	100	0	0	23.6 ± 2.6		
17 Sep., 2016	157	100	0	0	25.3 ± 3.3		
13 Oct., 2016	158	100	0	0	25.6 ± 3.6		
12 Nov., 2016	93	100	0	0	27.5 ± 4.2		
17 Dec., 2016	124	100	0	0	29.0 ± 4.0		
21 Jan., 2017	125	99.2	0	0.8	28.9 ± 4.3		36.5
18 Feb., 2017	123	96.9	3.1	0	27.1 ± 4.2	27.7 ± 1.3	

*Mean ± standard deviation

の1店舗からチュウゴクスジエビが見つかったことは、流通によって県内各地に広がる可能性が確かめられた。

香川県では栗島、直島、小豆島のため池からのみチュウゴクスジエビが確認されているが (Imai & Oonuki, 2014 ; Imai et al., 2018), 筆者らの調査では四国本土側の河川や湖沼では今のところ確認できていない。島嶼部へのチュウゴクスジエビの持ち込み経路としては、小豆島には店舗Eから仕入れている釣り餌店が多いので、これが要因として考えられる。また、小豆島の溜め池では観賞魚として流通しているヒカリメダカやダルマメダカも確認されたので、ペットショップ経由の人為的な廃棄も疑われる。栗島では唯一の航路がある四国本土側からの持ち込みが考えられる。直島は香川県に属するものの、香川県高松港よりも岡山県玉野市宇野港の方が近く、船の便数も多い。したがって、直島には四国本土側からだけでなくチュウゴクスジエビが「シラサエビ」の産地に侵入している岡山県からの持ち込みも経路として十分に考えられる。

高松市の店舗Eでの調査をテナガエビ科エビ類が対象となった新輸入防疫制度の施行前後の1年間行ったが、施行後にもチュウゴクスジエビは確認された。斉藤 (2018) は輸入防疫制度の施行前後で、「シラサエビ」の種組成が中国から輸入されたチュウゴクスジエビから国内産のスジエビへの置き換えが進んでいることを報告した。一方で産地にチュウゴクスジエビが侵入した岡山県の場合には、施行後でも本種の流通が継続していることも報告している (斉藤, 2018)。香川県の「シラサエビ」は県内の溜め池が供給源であるため、新輸入防疫制度の施行の影響はなかったと思われるが、施行後にもチュウゴクスジエビが流通していたことは、岡山県と同様にすでに産地に侵入していると推測され、今後も香川県内において少数ながら

チュウゴクスジエビの流通が続く恐れがある。

Saito (2017) による広島県の釣具店の調査では、チュウゴクスジエビは11～5月に、スジエビは5～12月に流通していた。これは夏と秋の間はエビの需要が少ないことと、輸入したエビの死亡率が高く、国内産だけが供給されるためとされる。香川県では夏季にスジエビが死亡しやすいため通年「シラサエビ」を取り扱う店舗は少なく、その流通は主に秋から春であった。スジエビが高温に弱いことは、Nakajima (1992) によって15～23℃の範囲では23℃での生残が最も低いことが示されている。一方、チュウゴクスジエビは6～30℃の範囲で正常の活動を示すことが報告されている (Jiang et al., 2016)。香川県において今後、チュウゴクスジエビが侵入した産地でスジエビよりも増殖したならば、夏季を含めてチュウゴクスジエビが主体となって販売される可能性がある。店舗Eで売られていたスジエビの平均体長は8月に23.6mmと最小であったことから、チュウゴクスジエビが販売されるかどうかはその成長を調査し、商品サイズに達するかを確かめる必要があるだろう。

よって、香川県内に流通する「シラサエビ」には少数ながらもチュウゴクスジエビの混入が認められたことから、島嶼部での溜め池での本種の出現要因として、釣り餌の廃棄の可能性が考えられた。また、県内の「シラサエビ」産地へのチュウゴクスジエビの侵入も疑われたことから、今後も流通状況を注視していくと共に河川や湖沼において生息域が拡大していないかどうかの調査を継続して行う必要がある。

謝辞

本調査に当たって、聞き取りに快く応じて頂いた釣具店の皆様に深く御礼申し上げる。

引用文献

- Cai, Y. & A. Y. Dai. 1999. Freshwater shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) from the Xishuangbanna region of Yunnan Province, southern China. *Hydrobiologia*, 400 : 211-241.
- & P. K. L. Ng. 2002. The freshwater palaemonid prawns (Crustacea: Decapoda: Caridea) of Myanmar. *Hydrobiologia*, 487 : 59-83.
- Holthuis, L. B. 1950. The Palaemonidae collected by the Siboga and Snellius Expedition with remarks on other species. I. Subfamily Palaemoninae. The Decapoda of The Siboga Expedition Part X. Siboga Expeditie, Monographie, 39a9 : 1-268.
- Imai, T., K. Hayashi, M. Nakaso, S. Chow, K. Nohara & T. Oonuki. 2018. Discrimination of two freshwater shrimps, *Palaemon paucidens* De Haan, 1844 and *P. sinensis* (Sollaud, 1911) using plumose setae of telson and appendix masculina. *Biogeography*, 20 : 103-110.
- & T. Oonuki. 2014. Records of Chinese grass shrimp, *Palaemonetes sinensis* (Sollaud, 1911) from western Japan and simple differentiation method with native freshwater shrimp, *Palaemon paucidens* De Haan, 1844 using eye size and carapace color pattern. *BioInvasions Records*, 3 : 163-168.
- 今井 正・大貫貴清・小笠原長護・斉藤英俊. 2019. 三重県と和歌山県からのチュウゴクスジエビの記録. *南紀生物*, 61 : 125 - 128.
- Jiang, H., J. Bao, Y. Cong, X. Shen, D. Pan, Y. Yu & X. Li. 2016. Temperature tolerance and the effects of temperature on respiratory metabolism of *Palaemonetes sinensis*. *Chinese Journal of Ecology*, 35 : 2202-2207 (In Chinese with English abstract).
- Labay, V. S. 2011 (川井唯史訳). ロシア極東域, サハリン島と千島列島における淡水のエビ・カニ類一種, 分布, 形態, 生息環境一. 「エビ・カニ・ザリガニ淡水甲殻類の保全と生物学」(川井唯史・中田和義編著), pp. 419 - 434. 生物研究社, 東京.
- Li, X., R. Liu, X. Liang & G. Chen. 2007. *Fauna Sinica, Invertebrata Vol. 44, Crustacea, Decapoda, Palaemonoidea*. 381 pp. Science Press, Beijing (In Chinese).
- Nakajima, K. 1992. Effect of various temperatures and organic acids on growth, molt and survival of striped prawn. *Bull. Koshien Univ.*, 20(A) : 7-12.
- 丹羽信彰. 2010. 外来輸入エビ, カワリヌマエビ属エビ (*Neocaridina* spp.) および *Palaemonidae* spp. の輸入実態と国内の流通ルート. *Cancer*, 19 : 75 - 80.
- 大貫貴清. 2010. 淡水性テナガエビ亜科スジエビ *Palaemon paucidens* 2 型および *Palaemonetes sinensis* の外部形態における個体群間ならびに種間の識別とその生物学的特性に関する研究. 113pp. 東海大学博士論文, 静岡.
- ・鈴木伸洋・秋山信彦. 2010. 静岡県浜松市の溜池で新たに発見された移入種 *Palaemonetes sinensis* の雌の生殖周期. *水産増殖*, 58 : 509 - 516.
- Saito, H. 2017. Occurrence of the exotic freshwater shrimp *Palaemon sinensis* in central Hiroshima Prefecture, Japan. *Fisheries Science*, 83 : 837-843.
- 斉藤英俊. 2018. 外来釣り餌動物チュウゴクスジエビ *Palaemon sinensis* の流通に及ぼす新輸入防疫制度の影響. *日本水産学会誌*, 84 : 87 - 93.
- ・丹羽信彰・河合幸一郎・今林博道. 2011. 西日本における釣り餌として流通される水生動物の現状. 広島大学総合博物館研究報告, (3) : 45 - 57.
- ・鬼村直生・米谷公宏・清水識裕・小林薫平・児玉敦也・河合幸一郎. 2017. 外来釣り餌動物

- チュウゴクスジエビ *Palaemon sinensis* の出現状況. 広島大学総合博物館研究報告, (9) : 33 – 39.
- 鈴木廣志・成瀬 貫. 2011. 日本の淡水産甲殻十脚類. 「エビ・カニ・ザリガニ 淡水甲殻類の保全と生物学」(川井唯史・中田和義編著), pp. 39 – 73. 生物研究社, 東京.
- 内田大貴・石塚隆寛・加納光樹・増子勝男・池澤広美・土屋 勝. 2018. 茨城県菅生沼において採集された外来魚 3 種と外来エビ 1 種. 茨城県自然博物館研究報告, (21) : 149 – 153.