

TCS 2019 Hong Kong大会の参加・発表報告と日本固有亜種 ミナミヌマエビの岡山の純系と外来種の交雑実験と純系の額角の検討

A report on my participation and presentation at the 2019 TCS meeting in Hong Kong held on May 26-30,2019, and producing F2 by a crossing experiment of Japanese pure line and alien species of genus *Neocaridina* and analysis of rostrum of a pure line.

丹羽信彰 (京都大学 理学部)

Nobuaki Niwa (Faculty of Science, Kyoto University)

はじめに :

国際甲殻類学会香港大会の参加・発表報告と日本固有亜種のミナミヌマエビの岡山の純系と外来種の交雑実験と純系の額角の変異に関して香港大会において、EPIGENETICS (エピジェネティクス) な変異の可能性の重大な指摘があった。その詳細を報告する。前回 (第 14 回) にも既に一部触れているが、継続して結果を報告する。

TCS 2019 Hong Kong 大会での発表の様子 :



キャセイ航空 CX503
(関空より香港へ)



学会会場案内



香港地図



TCS2019Hongg Kong 大会
会場



最優秀口頭発表学生賞を受賞した
デンマークコペンハーゲン大学の Zandra さん。



シンガポールのリムシェリーさん。
から表彰される Zandra さん。



お世話になった若手スタッフに
感謝。



大会代表者 Ka Hou CHU 博士
と中国の Jianhai XIANG 博士



香港と大陸は繋がって
中国本土への上級列車。



北京までの優等列車が
通勤列車の合間に走行。



香港の名物木造帆船「ジャンク」



香港の夜景

高校生とのミナミヌマエビの研究概要とその後の展開 :

兵庫県立神戸高校 : 顧問 繁戸克彦主幹教諭, 生物部 : 池沢宏樹・仁田峠達也両君 (73 回生)

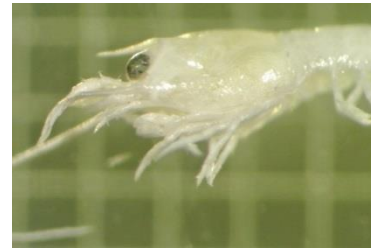


採集されたミナミヌマエビ(岡山産純系個体)



兵庫県姫路、菅生川芦田橋での採集風景

在来個体と外来個体群との交雑で F2 まで実験的に作成 : 2017 年 9 月 4 日に初めて抱卵を認め, 9 月 14 日に初めて交雑個体が誕生し, 両種の交雑の可能性が証明された (早風呂川♀×菅生川♂)。交配を証明するため核ゲノムは 3 領域の増幅に成功した。更に 2019 年 1 月 4 日 F1 どうしの掛け合わせも抱卵し F2 の作成にも成功した。世界初で 1 月 18 日に孵化を確認した。その後, 3 月まで生存していた。

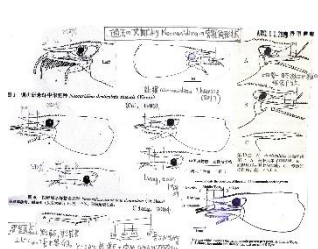


9 月 14 日初めて交雑個体が誕生 $F1 \times F1 = F2$ 個体 $F2$ 個体は既に額角も形成

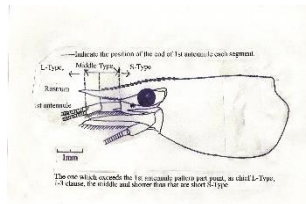
ミナミヌマエビの純系の額角の変異:

これまで岡山県赤磐市の砂川支流早風呂川の純系と考えられるエビの額角は短いと考えられていた。しかし実測してみると、短い S タイプと、長い L タイプやその中間の多数の変異が存在することが分かってきた。そこで、特に額角の長短とカーブなどの形状を通覧し、その状態を観察した。最近の形態観察で、典型的な S タイプと L タイプの標本の DNA 解析をして、塩基配列と形態の差を比較することを計画している。実測より短い S タイプと、長い L タイプやその中間の多数の変異が存在することが判明した。そこで、第 1 触角柄部 3 節目を超えるものを長 L タイプとして、1~3 節を中間、それより短いものを短 S タイプとした。典型的な S と L タイプの DNA 解析をして、塩基配列と形態の差を比較することで、この岡山の *Neocaridina d. d.* の 2 系統に形態的な差があるのかどうかを検証している。額角の形成に関する遺伝子に何らかの変異が生じた結果であるのか、生育環境等の外的要因であるのか検討するとともに、前者の場合であっても、現在解析を進めている DNA 領域で異なるクレードとし

て確認できないこともあるが、額角サイズの分散も検討している。



過去の文献より作図



エビの計測方法と部位

尾行にみられる

To sum up the total of the rostrum number:

Class	L	M	S	Hinge	L	M	S
No.1	22	22	60	Curve 2	2	0	0
	5	12	21	Straight 10	4	0	0
				Curve 9	0	0	0
				Straight 8	0	0	0
No.2	44	11	22	Curve 7	2	0	0
	8	11	22	Straight 6	2	0	0
				Curve 5	0	0	0
No.3	2	6	6	Straight 4	0	0	0
				Curve 3	0	0	0
				Straight 2	0	0	0
Total	115	52	112	Curve 1	4	0	0
				Straight 1	0	0	0
				Curve 0	0	0	0
				Straight 0	0	0	0

ミナミヌマエビの純系の額角の変異:

DNA 解析による同定:

DNA 解析は従来から研究されているミトコンドリア DNA の CO I 領域と 16S 領域の 2 領域とし、核 DNA の 28S 領域, Tripsin 領域, H3 領域に関して詳しく検討する。得られた塩基配列に加えて DNA データベース上の相同性のある配列を用い MEGA7 により分子系統解析を行っている。交雑実験については、2017 年 9 月 4 日に初めて抱卵を認めて、両種の交雑の可能性が証明された (早風呂川♀×菅生川♂)。現在 F1 の生育に成功し、交配を証明するため核ゲノムは 3 領域の増幅に成功した。

これまで、71 個体の *Neocaridina* に関しての計測を行った (香港国際学会発表まで。) が、更に計測標本数を増やして、この分散が EPIGENETICS (エピジェネテックス) な変異の可能性であるが、環境変異であるのか確かめたい。

ここで言う額角の長短の議論は、あくまで同一種内の変異の比較であって、異種間での長短があるのは当たり前である。種間での比較ではない。

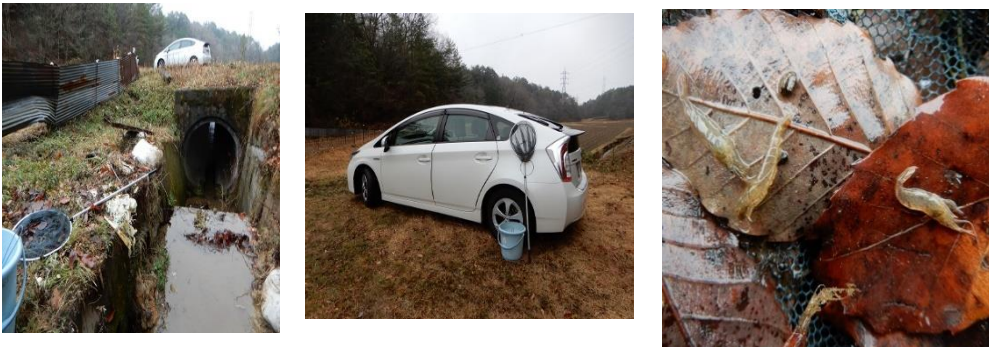
本発表は 2019 年 10 月 20 日 (日) 東京海洋大学で行われた日本甲殻類学会第 57 回大会、および同年 11 月 23 日 (土・祝) 神戸大学で開催された兵庫県生物学会 2019 研究発表会で口頭発表した内容である。

その後のエビの研究進展状況。72A~163 写真撮影して、これまで合計 91 個体データを取りおえた。残っている標本が、大きい個体から顕鏡するため、残りが小さい個体ばかりになってきた。そこで、2020 年 1 月 07 日 (火) に岡山の早風呂川に採集に向かった。天気予報では雨だったが、お昼の現場は、霧が出ていて、幸い雨ではなかった。外気温 6℃、水温も 6℃で、体は心底冷えた。現場 A では、水位は低く、落ち葉の間はかなりエビを採集できた。下流部 現場 B では、新たにトタン板が張られて、電線が張ってあって、入水できなかつた。エビを入水して採集ができないので、2m 程上から、タモ網を伸ばして少量のエビを採集できた。

岡山での冬場のミナミヌマエビの生息状況 : 1月07日 (火) 外気温6℃、水温も6℃



冬の岡山県早風呂川のA地点、水位は低く、水温6℃ではあるが、エビはいる。



プリウスにて岡山の採集に赴く。

冬場はこのような落ち葉の間にエビはいる。



岡山県早風呂川の下流部B地点、雪はなかったが融雪剤がおかれている。採集されたエビ。

現在まで、総計170個体のエビの額角の計測を終えているが、今後、岡山の純系の *Neocaridina* に関して、更に200-300個体と計測個体数を増やして、この分散が果たして、遺伝子に起因する EPIGENETICS (エピジェネティクス) な変異の可能性なのか、単なる環境変異であるのかどちらかを立証したい。