陸生ホタル研

№39

2012 年 2 月 28 日

陸生ホタル生態研究会

電話 Fax:　042-663-5130

Em:　rikuseihotaru.07@jasmine.ocn.ne.jp

HP:　http://rikuseihotaru.jp

Ⅰ　ゲンジボタルの地域変異について２

第 2 報 2010 年～2011 年に採集された宮崎県～群馬県までの 11 地点の計測結果

今坂　正一

1　はじめに

前回、ゲンジボタル *Luciola cruciata* Motschulsky の♂交尾器の変異について、鹿児島県～群馬県までの 12 地点の変異の計測をしたところ、ゲンジボタルに関東を境に、東北日本と西日本で性格の異なった 2 つの個体群が存在することが解りました。そして、仮に前者をヒガシゲンジボタル、後者をニシゲンジボタルとして区別しました。

今回はさらに、当研究会事務局の小俣軍平さんより各地の協力者に依頼し、2010 年度と 2011 年度に宮崎県～群馬県までの 11 地点において採集されたゲンジボタル成虫 70 個体が、今坂の元まで届けられました。前回同様♀については、体長と体幅以外の計測ができませんので、今回も 12♀を除く 58♂について、体長や♂交尾器の各部分などを計測し、その変異を調べてみました(以降、ヒガシゲンジ、ニシゲンジと略記)。

届けられたサンプルは以下のとおりです。ご協力頂いた採集者の方々に心よりお礼申し上げます。

採集地№	採集地	雌雄	採集者	採集日	省略地名
B1	宮崎県東臼杵郡椎葉村大字松尾小河内	2♂2♀	串間研之	2010．6．23	宮崎
B2	兵庫県三田市波豆川	11♂	安岡拓郎	2010．6．27	兵庫
B3	岐阜県加茂郡川辺町神坂川	6♂7♀	田口仁一	2010．6．15	岐阜
B4	石川県金沢市神田町	6♂	新村光秀	2010．7．11	石川
B5	新潟県長岡市親沢	1♂	駒木根文幸	2010．7．11	新潟長岡
B6	新潟県佐渡市浜河内	2♂	黛　ただし	2010．7．12	新潟佐渡
B7	山梨県北杜市高根町清里	6♂	安藤昌浩	2010．7．18	山梨北杜 ヘイケ 1♂
B8	群馬県高崎市吉井町長根	5♂3♀	大谷雅昭	2010．6．18	群馬高崎
B9	新潟県長岡市①	5♂	駒木根文幸	2011．6．27	新潟長岡①
B10	新潟県長岡市②	5♂	駒木根文幸	2011．6．27	新潟長岡②
B11	静岡県賀茂郡東伊豆町不知沼林道 ワサビ畑	10♂	小俣軍平	2011．7．3	静岡伊豆

以上 11 地点 58♂の標本について、前回と全く同じ方法で計測し集計しました(表１)。

表-1 ゲンジボタル形質計測表

計測	計測	体サイズ			♂交尾器側片の形状			♂交尾器中央片の形状		♂交尾器の計測(図の部分参照)平均♂交尾器側片長換算							♂交尾器実測値目盛り数(1目盛り=0.05mm)						
No.	部位	1	2	3	4. 側片の	5. 先端が	6. 背面は	7. 先端は	8. 中央は	9	10	11	12	13	14	15	9a	10a	11a	12	13a	14a	
採集地番号	標本No.	体長 mm	上翅(肩)幅 mm	体長/上翅肩部幅	基部幅/先端幅	丸まる: 0, 尖る: 1	直線状: 0, 反って湾曲: 1	円盤状: 0, 棒状: 1	円筒形: 0, 横に広がる: 1	g1	h1	i1	k	m1	n1	k/体長 %	g	h	i	k	m	n	備考
B1	宮崎県東臼杵郡椎葉村大字松尾小河内					串間研之		2010. 6. 23		2♂2♀		宮崎											
B1	B1-1	14.5	5.0	2.90	1.15	0	0	0	0	1.17	3.01	9.72	25.2	4.18	3.11	8.69%	1.2	3.1	10	25.2	4.3	3.2	2♂2♀
B1	B1-2	14.6	4.5	3.24	1.32	0	0	0	0	0.64	2.74	7.68	26.8	3.02	3.02	9.18%	0.7	3	8.4	26.8	3.3	3.3	
B1	平均	14.6	4.8	3.07	1.24	0	0	0	0	0.90	2.88	8.70	26.00	3.60	3.06	8.93%	1.0	3.1	9.2	26.0	3.8	3.3	
B2	兵庫県三田市波豆川					安岡拓郎		2010. 6. 27		11♂		兵庫											
B2	B2-1	11.1	3.4	3.26	1.13	0	0	0	0	1.20	2.51	8.03	24.4	4.32	3.01	10.99%	1.2	2.5	8	24.4	4.3	3	11♂
B2	B2-2	12.6	4.2	3.00	1.09	0	0	0	0	0.88	2.65	8.82	25	4.51	2.84	9.92%	0.9	2.7	9	25	4.6	2.9	
B2	B2-3	13.2	4.4	3.00	1.22	0	0	0	0	1.04	2.36	8.86	26	3.49	3.20	9.85%	1.1	2.5	9.4	26	3.7	3.4	
B2	B2-4	13.5	4.2	3.21	1.16	0	0	0	0	0.58	2.33	8.17	25.2	3.79	3.11	9.33%	0.6	2.4	8.4	25.2	3.9	3.2	
B2	B2-5	12.6	4.1	3.07	1.19	0	0	0	0	0.89	2.47	9.09	24.8	3.95	2.86	9.84%	0.9	2.5	9.2	24.8	4	2.9	
B2	B2-6	13.2	4.5	2.93	1.10	0	0	0	0	0.85	2.07	9.42	26	3.96	3.11	9.85%	0.9	2.2	10	26	4.2	3.3	
B2	B2-7	11.7	3.8	3.08	1.16	1	0	0	0	0.79	2.86	8.50	24.8	4.94	2.96	10.60%	0.8	2.9	8.6	24.8	5	3	
B2	B2-8	12.6	4.4	2.86	1.27	1	0	0	0	0.77	2.41	8.29	25.4	3.57	3.18	10.08%	0.8	2.5	8.6	25.4	3.7	3.3	
B2	B2-9	13.8	4.4	3.14	1.20	1	0	0	1	1.27	2.35	8.23	25	4.12	3.33	9.06%	1.3	2.4	8.4	25	4.2	3.4	
B2	B2-10	14.0	4.7	2.98	1.20	1	0	0	0	0.91	2.38	7.77	26.8	4.30	2.93	9.57%	1	2.6	8.5	26.8	4.7	3.2	
B2	B2-11	12.6	4.2	3.00	1.16	0	0	0	1	1.29	2.59	8.86	24.6	3.98	3.39	9.76%	1.3	2.6	8.9	24.6	4	3.4	
B2	平均	12.8	4.2	3.05	1.17	0.4	0	0	0.2	0.95	2.45	8.55	25.3	4.08	3.08	9.90%	1.0	2.5	8.8	25.3	4.2	3.2	
B3	岐阜県加茂郡川辺町神坂川					田口仁一		2010. 6. 15		6♂7♀		岐阜											
B3	B3-1	14.1	4.6	3.07	1.10	0	0	0	1	0.87	2.80	7.91	25.4	5.02	3.86	9.01%	0.9	2.9	8.2	25.4	5.2	4	6♂7♀
B3	B3-2	13.3	4.3	3.09	1.36	1	0	0	0	2.01	2.71	8.43	24.4	4.32	3.21	9.17%	2	2.7	8.4	24.4	4.3	3.2	
B3	B3-3	14.2	4.8	2.96	1.10	0	0	0	0	1.36	2.45	7.26	27	4.99	3.18	9.51%	1.5	2.7	8	27	5.5	3.5	
B3	B3-4	13.1	4.3	3.05	1.19	1	0	0	0	0.74	2.30	8.10	26.6	3.59	3.41	10.15%	0.8	2.5	8.8	26.6	3.9	3.7	
B3	B3-5	13.8	4.8	2.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
B3	B3-6	14.6	4.9	2.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
B3	平均	13.9	4.6	3.00	1.19	0.5	0	0	0.2	1.24	2.57	7.93	25.9	4.48	3.41	9.46%	1.3	2.7	8.4	25.9	4.7	3.6	
B4	石川県金沢市神田町					新村光秀		2010. 7. 11		6♂		石川											
B4	B4-1	11.2	3.8	2.95	1.17	1	0	0	0	0.91	2.84	7.71	21.6	4.31	3.18	9.64%	0.8	2.5	6.8	21.6	3.8	2.8	6♂
B4	B4-2	11.3	3.6	3.14	1.19	1	0	0	0	1.08	2.82	8.02	22.6	2.71	3.04	10.00%	1	2.6	7.4	22.6	2.5	2.8	
B4	B4-3	8.9	3.1	2.87	1.12	1	0	0	0	0.65	2.71	6.94	22.6	5.96	3.36	12.70%	0.6	2.5	6.4	22.6	5.5	3.1	
B4	B4-4	10.8	3.6	3.00	1.06	1	0	0	0	1.30	2.71	8.02	22.6	5.64	3.47	10.46%	1.2	2.5	7.4	22.6	5.2	3.2	
B4	B4-5	10.5	3.5	3.00	1.15	0	0	0	0	0.31	2.30	8.79	23.4	3.87	3.25	11.14%	0.3	2.2	8.4	23.4	3.7	3.1	
B4	B4-6	11.2	4.2	2.67	1.19	0	0	0	0	0.61	2.76	7.15	24	4.59	3.67	10.71%	0.6	2.7	7	24	4.5	3.6	
B4	平均	10.7	3.6	2.94	1.15	0.7	0	0	0	0.81	2.69	7.77	22.8	4.51	3.33	10.78%	0.8	2.5	7.2	22.8	4.2	3.1	
B5	新潟県長岡市親沢					駒木根文幸		2010. 7. 11		1♂		新潟長岡											
B5	B5-1	13.9	4.4	3.16	1.24	1	0	0	1	1.21	2.63	7.49	24.2	4.45	3.54	8.71%	1.2	2.6	7.4	24.2	4.4	3.5	1♂
B6	新潟県佐渡市浜河内					黛　ただし		2010. 7. 12		2♂		新潟佐渡											
B6	B6-1	12.8	4.2	3.05	1.22	1	0	0	1	1.21	2.83	8.30	24.2	2.94	3.34	9.45%	1.2	2.8	8.2	24.2	2.9	3.3	2♂
B6	B6-2	12.5	4.3	2.91	1.46	0	0	0	1	1.10	3.01	7.63	24.4	4.12	3.61	9.76%	1.1	3	7.6	24.4	4.1	3.6	
B6	平均	12.7	4.3	2.98	1.34	0.5	0	0	1	1.16	2.92	7.97	24.3	3.53	3.48	9.61%	1.2	2.9	7.9	24.3	3.5	3.5	
B7	山梨県北杜市高根町清里					安藤昌浩		2010. 7. 18		6♂、ヘイケ1♂		山梨											
B7	B7-1	12.8	4.4	2.91	1.35	1	0	0	0	1.06	2.70	6.94	25.4	3.09	3.18	9.92%	1.1	2.8	7.2	25.4	3.2	3.3	6♂、ヘイケ1♂
B7	B7-2	12.3	4.0	3.08	1.28	1	0	0	0	1.01	2.63	8.10	24.2	4.35	3.04	9.84%	1	2.6	8	24.2	4.3	3	
B7	B7-3	12.5	4.5	2.78	1.22	1	0	0	0	0.76	2.75	8.93	25.8	3.51	2.47	10.32%	0.8	2.9	9.4	25.8	3.7	2.6	
B7	B7-4	14.0	4.9	2.86	1.36	1	0	0	0	0.75	2.99	8.60	26.2	3.55	2.99	9.36%	0.8	3.2	9.2	26.2	3.8	3.2	
B7	B7-5	13.6	4.5	3.02	1.29	1	0	0	0	0.94	2.73	8.10	26	3.49	2.92	9.56%	1	2.9	8.6	26	3.7	3.1	
B7	B7-6	14.2	4.7	3.02	1.27	1	0	0	0	0.75	2.73	7.16	26	3.77	3.11	9.15%	0.8	2.9	7.6	26	4	3.3	
B7	平均	13.2	4.5	2.94	1.30	1	0	0	0	0.88	2.76	7.97	25.6	3.63	2.95	9.69%	0.9	2.9	8.3	25.6	3.8	3.1	
B8	群馬県高崎市吉井町長根					大谷雅昭		2010. 6. 18		5♂3♀		群馬高崎											
B8	B8-1	13.4	4.2	3.19	1.37	0	1	1	1	2.14	2.04	8.94	25.2	4.57	4.37	9.40%	2.2	2.1	9.2	25.2	4.7	4.5	5♂3♀
B8	B8-2	11.6	3.8	3.05	1.36	1	1	1	1	1.96	1.86	0.98	25	4.21	4.70	10.78%	2	1.9	1	25	4.3	4.8	
B8	B8-3	13.8	4.6	3.00	1.40	1	1	1	1	1.72	1.91	9.95	25.6	3.92	4.50	9.28%	1.8	2	10.4	25.6	4.1	4.7	
B8	B8-4	14.2	4.4	3.23	1.36	1	1	1	1	2.16	1.86	11.76	25	4.21	4.70	8.80%	2.2	1.9	12	25	4.3	4.8	
B8	B8-5	14.6	4.5	3.24	1.36	1	1	1	1	1.74	1.74	10.03	25.4	4.15	4.53	8.70%	1.8	1.8	10.4	25.4	4.3	4.7	
B8	平均	13.5	4.3	3.14	1.37	0.8	1	1	1	1.94	1.88	8.33	25.2	4.21	4.56	9.39%	2.0	1.9	8.6	25.2	4.3	4.7	
B9	新潟県長岡市①					駒木根文幸		2011. 6. 27		5♂		新潟長岡①											
B9	B9-1	12.2	3.8	3.21	1.20	1	0	0	0	0.99	2.58	8.93	24.7	4.66	3.17	10.12%	1	2.6	9	24.4	4.7	3.2	5♂
B9	B9-2	14.2	4.7	3.02	1.27	0	0	0	0	1.05	2.49	9.00	25.6	5.07	3.35	9.01%	1.1	2.6	9.4	24.4	5.3	3.5	
B9	B9-3	13.9	4.4	3.16	1.30	0	0	0	0	1.10	2.50	9.00	24.5	4.10	3.40	8.81%	1.1	2.5	9	25.2	4.1	3.4	
B9	B9-4	12.1	3.9	3.10	1.38	1	0	0	0	1.27	2.44	7.85	23.1	5.41	3.39	9.55%	1.2	2.3	7.4	24.6	5.1	3.2	
B9	B9-5	13.3	4.3	3.09	1.23	1	0	0	0	1.40	2.10	7.40	24.5	4.50	3.20	9.21%	1.4	2.1	7.4	24.6	4.5	3.2	
B9	平均	13.1	4.2	3.12	1.28	0.6	0	0	0	1.16	2.42	8.43	24.5	4.75	3.30	9.34%	1.2	2.4	8.4	24.6	4.7	3.3	
B10	新潟県長岡市②					駒木根文幸		2011. 6. 27		5♂		新潟長岡②											
B10	B10-1	11.0	3.6	3.06	1.19	1	0	0	1	1.19	2.18	7.93	24.7	5.06	3.17	11.23%	1.2	2.2	8	21.8	5.1	3.2	5♂
B10	B10-2	12.2	4.3	2.84	1.20	0	0	0	1	1.72	2.20	8.04	25.6	4.88	2.87	10.49%	1.8	2.3	8.4	24.6	5.1	3	
B10	B10-3	11.6	3.9	2.97	1.29	0	0	0	0	1.40	2.30	8.40	24.5	5.00	3.00	10.56%	1.4	2.3	8.4	23.2	5	3	
B10	B10-4	11.5	3.9	2.95	1.13	0	0	0	1	1.38	2.33	7.42	23.1	4.56	3.39	10.04%	1.3	2.2	7	23.2	4.3	3.2	
B10	B10-5	12.2	4.0	3.05	1.21	1	0	0	1	1.30	2.20	7.60	24.5	4.30	3.10	10.04%	1.3	2.2	7.6	23.6	4.3	3.1	
B10	平均	11.7	3.9	2.97	1.20	0.4	0	0	0.8	1.40	2.24	7.88	24.5	4.76	3.11	10.47%	1.4	2.2	7.9	23.3	4.8	3.1	
B11	静岡県賀茂郡東伊豆町不知沼林道ワサビ					小俣軍平		2011. 7. 3		10♂		静岡伊豆											
B11	B11-1	11.1	3.5	3.17	1.38	1	1	1	1	1.79	1.49	9.92	24.7	4.46	3.57	11.13%	1.8	1.5	10	22.8	4.5	3.6	10♂
B11	B11-2	10.6	3.6	2.94	1.58	1	1	1	1	1.63	1.44	9.95	25.6	3.83	3.45	12.08%	1.7	1.5	10.4	24	4	3.6	
B11	B11-3	12.5	4.2	2.98	1.33	1	1	1	1	2.00	1.70	11.00	24.5	4.50	4.00	9.80%	2	1.7	11	25.4	4.5	4	
B11	B11-4	11.5	3.8	3.03	1.38	1	1	1	1	1.38	1.80	10.61	23.1	4.88	4.24	10.04%	1.3	1.7	10	24.2	4.6	4	
B11	B11-5	12.4	4.1	3.02	1.35	1	1	1	1	1.70	1.60	10.60	24.5	4.20	3.80	9.88%	1.7	1.6	10.6	24.4	4.2	3.8	
B11	B11-6	11.6	3.8	3.05	1.67	1	1	1	1	1.98	1.49	9.12	24.7	3.77	4.07	10.65%	2	1.5	9.2	23.2	3.8	4.1	
B11	B11-7	11.8	4.0	2.95	1.30	1	1	1	1	1.91	1.44	9.19	25.6	4.40	3.83	10.85%	2	1.5	9.6	24.6	4.6	4	
B11	B11-8	12.5	4.4	2.84	1.50	1	1	1	1	1.20	1.40	9.40	24.5	4.60	4.10	9.80%	1.2	1.4	9.4	25.8	4.6	4.1	
B11	B11-9	13.2	4.5	2.93	1.53	1	1	1	1	2.65	1.48	11.03	23.1	6.36	4.14	8.75%	2.5	1.4	10.4	26	6	3.9	
B11	B11-10	13.3	4.4	3.02	1.54	1	1	1	1	1.70	1.60	10.40	24.5	4.70	4.00	9.21%	1.7	1.6	10.4	26.6	4.7	4	
B11	平均	12.1	4.0	2.99	1.46	1	1	1	1	1.79	1.54	10.12	24.5	4.57	3.92	10.22%	1.8	1.5	10.1	24.7	4.6	3.9	

Ａ．計測方法

ゲンジボタルの計測 1 の図版の要領で計測します。

1．体長

まず体長を計測しました。単位は ㎜ で、0.1㎜ 単位まで計測していますが、標本の状態によって、前胸や頭が下を向いていたりすると、かなり計測結果が違ってきます。ということで、体長はだいたいの目安ということで了解下さい。

2．体幅

ついで、体幅を計測しました。普通は上翅の最大幅を計ることが多いのですが、標本の状態によって、左右にかなり開いている場合が多く、その場合、計測誤差が大きくなるので、なるべく誤差が少なくなるように、上翅基部の幅を計測しました。単位は体長と同様、0.1㎜ 単位までです。

3．体形

1 と 2 の結果を基に、体長／体幅を出してみました。この数値が大きくなるほど、細長い体形をしていることが解ります。

4．♂交尾器側片の基部と先端の幅の比率

♂交尾器を背面から見たとき、側片の基部幅と先端付近の幅の比率は、地域により変化があり、先端部が細いものと、あるいは、基部とさほど差がないものがあったので、それらの比を出してみました。

5．♂交尾器側片の先端部の形

♂交尾器の側片を背面(か腹面)から見たとき、先端部の形が、丸いもの(→0)と、尖ったもの(→1)があったので、どちらであるか表示しました。平均を出した表においては、この部分が例えば 0.6 となっていたとすると、5 個体の計測結果で、丸いものが 2 個体と、尖ったものが 3 個体あったことが、表現されます。この点は、5－8 までの項目について同様です。

6．♂交尾器側片の背面の状態

♂交尾器の側片を側面から見ると、背面がほぼ直線的な個体(→0)と、背面側に湾曲して反る個体(→1)が見られます。

7．♂交尾器中央片の先端の形状

♂交尾器中央片の先端は、円盤状になる(→0)か、棒状になる(→1)か、個体によって異なっています。

8．♂交尾器中央片の中央部分の形状

♂交尾器中央片の中央部分の形状は、前後と余り差がない円筒状のまま(→0)か、あるいは、その部分だけ側方に広がって扁平になっている(→1)か、の 2 とおりの形状があります。

続いて、ゲンジボタルの計測 2 の図版です。

9．♂交尾器の中央片と側片の長さの差(g)

♂交尾器の中央片が、側片よりどれくらい長いかと言うこと(g の長さ)を測定しました。側片は左右で長さが微妙に違うので、必ず、側片は、画面では右側のもの(♂交尾器は本来は先端が後を向いているので、正しくは、左側片です)を測定しました。なお、本項以降は、80 倍顕微鏡を覗きながら目盛りの数を数えることで計測しました。㎜に直すなら、目盛りの数に 0.05㎜を掛ければよいことになります。

また、それぞれの個体で♂交尾器の長さには個体差があるので、実測値(表の 9a、10a、11a、13a、14a の列)を計った上で、k の側片長を計り、その平均値をそれぞれ k の数字で割ることで、比率としての g の値(表の 9 の列)を求めています。つまり、いろいろなサイズの個体が、もし、平均値で有れば、その部分はその数値だったはず、という数値になっています。

9－14 までの測定値は全てこの操作により、各地点の各個体において、直接その部位を比較可能な状態にしています。

10．♂交尾器の中央片先端の厚み(h)

7 で述べたように、♂交尾器中央片の先端は、円盤状になるか、棒状になるかのどちらかになりますが、特に、円盤状になる個体群で、背-腹方向の厚みに、地域により変異があります。それを h として測定しています。

11．♂交尾器の側片基部の厚み(j)

♂交尾器の側片の基部の厚み(j)は、個体によって違っています。一部の個体では、背面が反って、どの角度で計ればよいか難しい部分がありますが、なるべく、先端方向と、直角になるように計測しています。

12．♂交尾器の側片の長さ(k)

♂交尾器の側片の長さ(k)も、厚みと同様、一部の個体では、背面が反って、どの角度で計ればよいか難しい部分があります。なるべく、先端方向と水平になるように計測しています。なお、♂交尾器の個体変異の基準として、この k の長さを使用しました。一般に、k が大きくなると、全ての部位も比例して大きくなりますが、地域により、微妙に部分の比率が違ってくるわけです。

13．♂交尾器の中央片先端の長さ(m)

♂交尾器の中央片の先端部分は、背面から見ると、多くの部分は側片の間に挟まれて一部しか見えていませんが、先端部分は細くなって、左右の側片の間に、完全な形で露出して見えます。その部分の長さは個体により変化しますので、その長さを(m)として計測しました。

14．♂交尾器の中央片の中央部分の幅(n)

♂交尾器の中央片は、腹面から見ると、基部で最も幅広いのですが、先端に向かって細くなり、中央部分でもう一度広がって、先端に急速に細くなります。この中央付近の広がり(n)が個体によって違っています。

図版-2 ゲンジボタルの計測 2

9.
g: 中央片と左側片との差

10.
h: 中央片先端の厚み

11.
j: 側片の厚み

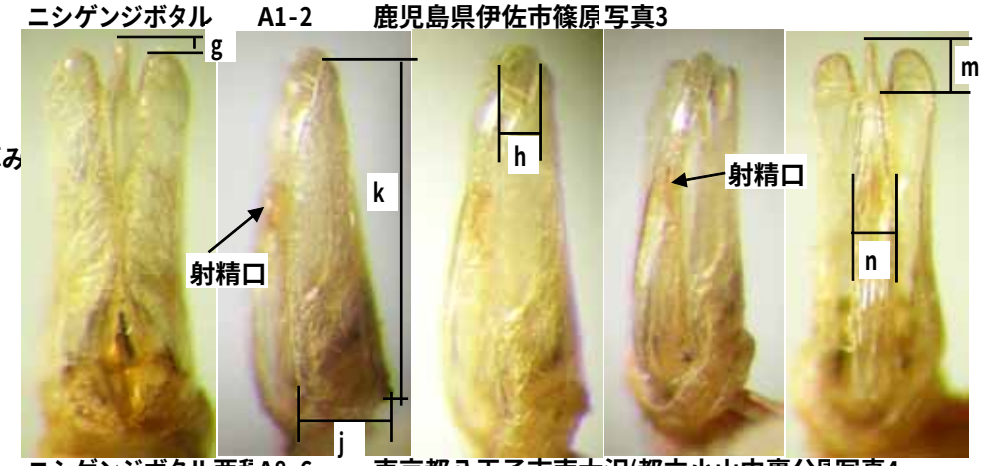
12.
k: 側片の長さ

13.
m: 中央片先端部の長さ

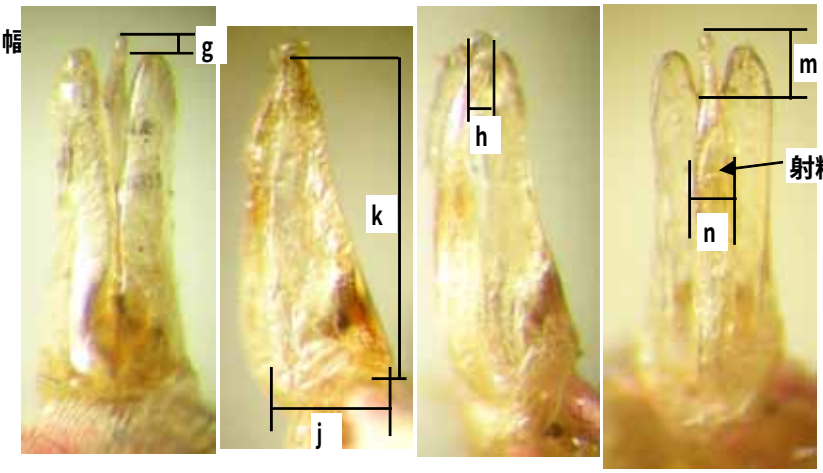
14.
n: 中央片中央部の幅

すべて
80倍での目盛り数で計測

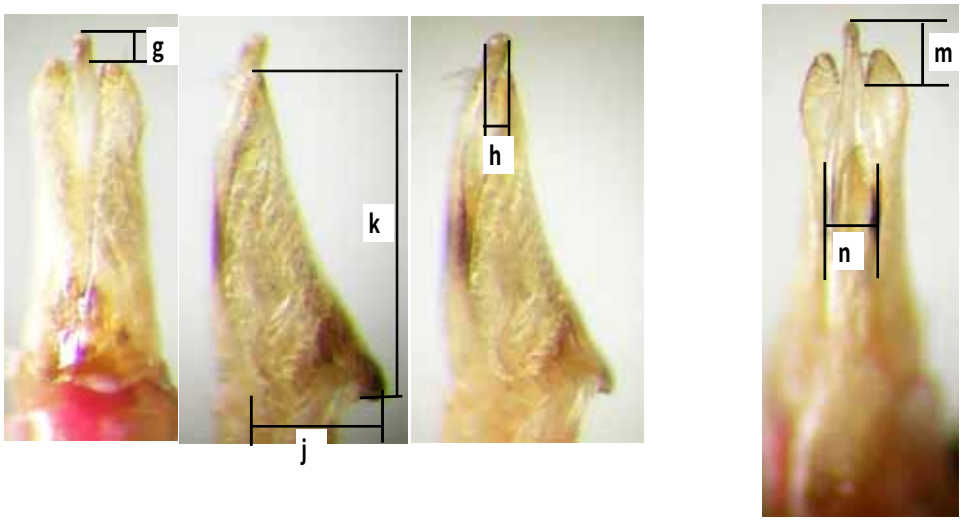
ニシゲンジボタル　A1-2　鹿児島県伊佐市篠原 写真3



ニシゲンジボタル亜種 A8-6　東京都八王子市南大沢(都立小山内裏公園 写真4



ヒガシゲンジボタル　A11-5　茨城県つくば市(細草川)　写真2



Ｂ．計測結果

地点毎の計測結果の合計を、計測した個体数で割って平均化したものが、表２形質計測表平均のデータです。

これを見ながら、地点ごとの傾向を、上記の計測部位ごとに紹介します。採集地点の名称を簡略化するために、県に一ヵ所のみの場合は、県名で代用します。

なお、基本的には平均データでの見解を述べますが、本来は個々の個体の変異は微妙に違いますから、必要に応じて、表１形質計測表の個々のデータも引用しますので、そちらも参照して下さい。

表-2 ゲンジボタル形質計測表平均

ニシゲンジ　　ヒガシゲンジ

2010年度(B9-11は2011年度)

採集地番号	採集地データ	採集地(略称)	雌雄	採集者	採集日
B1	宮崎県東臼杵郡椎葉村大字松尾小河内	宮崎	2♂2♀	串間研之	2010. 6. 23
B2	兵庫県三田市波豆川	兵庫	11♂	安岡拓郎	2010. 6. 27
B3	岐阜県加茂郡川辺町神坂川	岐阜	6♂7♀	田口仁一	2010. 6. 15
B4	石川県金沢市神田町	石川	6♂	新村光秀	2010. 7. 11
B5	新潟県長岡市親沢	新潟長岡	1♂	駒木根文幸	2010. 7. 11
B6	新潟県佐渡市浜河内	新潟佐渡	2♂	黛　ただし	2010. 7. 12
B7	山梨県北杜市高根町清里	山梨北杜	6♂、ヘイケ1♂	安藤昌浩	2010. 7. 18
B8	群馬県高崎市吉井町長根	群馬高崎	5♂3♀	大谷雅昭	2010. 6. 18
B9	新潟県長岡市①	新潟長岡①	5♂	駒木根文幸	2011. 6. 27
B10	新潟県長岡市②	新潟長岡②	5♂	駒木根文幸	2011. 6. 27
B11	静岡県賀茂郡東伊豆町不知沼林道ワサビ畑	静岡伊豆	10♂	小俣軍平	2011. 7. 3

計測	体サイズ			♂交尾器側片の形状			♂交尾器中央片の形状	
No.	1	2	3	4. 側片の	5. 先端が	6. 背面は	7. 先端は	8. 中央は
採集地番号	体長 mm	上翅(肩)幅 mm	体長/上翅肩部幅	基部幅/先端幅	丸まる: 0, 尖る: 1	直線状: 0, 反って湾曲: 1	円盤状: 0, 棒状: 1	円筒形: 0, 横に広がる: 1
B1	14.6	4.8	3.07	1.24	0	0	0	0
B2	12.8	4.2	3.05	1.17	0	0	0	0
B3	13.9	4.6	3.00	1.19	0.5	0	0	0
B4	10.7	3.6	2.94	1.15	0.7	0	0	0
B5	13.9	4.4	3.16	1.24	1	0	0	1
B6	12.7	4.3	2.98	1.34	0.5	0	0	1
B7	13.2	4.5	2.94	1.30	1	0	0	0
B8	13.5	4.3	3.14	1.37	0.8	1	1	1
B9	13.1	4.2	3.12	1.28	0.6	0	0	0
B10	11.7	3.9	2.97	1.20	0	0	0	0.8
B11	12.1	4.0	2.99	1.46	1	1	1	1

計測	♂交尾器の計測(図の部分参照)平均♂交尾器側片長換算						
No.	9	10	11	12	13	14	15
採集地番号	g1	h1	j1	k	m1	n1	k/体長 %
B1	0.90	2.88	8.70	26.0	3.60	3.06	8.93%
B2	0.95	2.45	8.55	25.3	4.08	3.08	9.90%
B3	1.24	2.57	7.93	25.9	4.48	3.41	9.46%
B4	0.81	2.69	7.77	22.8	4.51	3.33	10.78%
B5	1.21	2.63	7.49	24.2	4.45	3.54	8.71%
B6	1.16	2.92	7.97	24.3	3.53	3.48	9.61%
B7	0.88	2.76	7.97	25.6	3.63	2.95	9.69%
B8	1.94	1.88	8.33	25.2	4.21	4.56	9.39%
B9	1.16	2.42	8.43	24.5	4.75	3.30	9.34%
B10	1.40	2.24	7.88	24.5	4.76	3.11	10.47%
B11	1.79	1.54	10.12	24.5	4.57	3.92	10.22%

1．体長(ゲンジボタルの計測 1の図版の1参照)
宮崎 14.6、兵庫 12.8、岐阜 13.9、石川 10.7、新潟長岡 13.9、新潟佐渡 12.7、山梨北杜 13.2、群馬高崎 13.5、新潟長岡①13.1、新潟長岡②11.7、静岡伊豆 12.1 となりました。
地域的な特徴は見られません。採集地点の標高や水温などの方が、むしろ、体長に影響していると思われます。

2．体幅(ゲンジボタルの計測 1の図版の2参照)
宮崎 4.8、兵庫 4.2、岐阜 4.6、石川 3.6、新潟長岡 4.4、新潟佐渡 4.3、山梨北杜 4.5、群馬高崎 4.3、新潟長岡①4.2、新潟長岡②3.9、静岡伊豆 4.0 となり、体長とほぼ同様の傾向です。

3．体形(ゲンジボタルの計測 1の図版の3参照)
体長を体幅で割った値です。宮崎 3.07、兵庫 3.05、岐阜　3.00、石川 2.94、新潟長岡 3.16、新潟佐渡 2.98、山梨北杜 2.94、群馬高崎 3.14、新潟長岡①3.12、新潟長岡②2.97、静岡伊豆 2.99 となります。
概略、東へ行くほど細長い体形になっている感じがします。

4．♂交尾器側片の基部と先端の幅の比率(ゲンジボタルの計測 1の図版の4参照)
♂交尾器側片は背面から見て、中央部でやや細くなり、先端前でまた、少し幅が広くなっています。この広くなった部分の幅と、側片と基片との接続部分の幅を計って、基部幅/先端幅の比率を出した物です。以下の数字が大きくなるほど、基部は太く、先端は細くなる♂交尾器の側片の形を示していると言えます。
宮崎 1.24、兵庫 1.17、岐阜 1.19、石川 1.15、新潟長岡 1.24、新潟佐渡 1.34、山梨北杜 1.30、群馬高崎 1.37、新潟長岡①1.28、新潟長岡②1.20、静岡伊豆 1.46 となります。
群馬高崎と最後の静岡伊豆が明らかに極端に先細りで、他の地域とは別のグループになることが明らかです。群馬高崎と静岡伊豆がヒガシゲンジ、その他がニシゲンジになります。
その他の宮崎から新潟長岡②までは、概略、東北に行くほど先端が細くなる傾向がありますが、一様ではありません。

5．♂交尾器側片の先端部の形(ゲンジボタルの計測 1の図版の5参照)
5～8 までは、感覚的に、どちらかを決めています。以下の 0 は全個体が丸い、1 は全個体が尖っている、0.50 は半々ということを示しています。8 までは同様の判断です。
宮崎 0、兵庫 0、岐阜 0.5、石川 0.7、新潟長岡 1、新潟佐渡 0.5、山梨北杜 1、群馬高崎 0.8、新潟長岡①0.6、新潟長岡②0、静岡伊豆 1 となり、この項目では、兵庫までの西では丸く、岐阜から東では尖ったものが混じるようになります。ヒガシゲンジは基本的には尖っていますが、時に多少丸いもの(群馬高崎)も混じるようです。

6．♂交尾器側片の背面の状態(ゲンジボタルの計測 1の図版の6参照)
♂交尾器側片の背面が反る(1)か、反らない(0)かを問題にしていますが、実は前者は、側片の背面だけではなく、側片全体と中央片も強く背面側に湾曲しています。この項目では、ヒガシゲンジは反り(群馬高崎と静岡伊豆)、ニシゲンジ(その他)は反らずに真っ直ぐで、例外は見られません。2 種の区別に最も有効な形質の 1 つです。

7．♂交尾器中央片の先端の形状(ゲンジボタルの計測 1の図版の7参照)
♂交尾器中央片の先端は、西日本の大部分の地域で、棒状の首の部分の先端に平たい円盤状の構造(0)が付いていますが、群馬高崎と静岡伊豆のものは先端まで棒状のままです。この形質でも例外は見られず、2 種の区別に有効な形質の 1 つです。

8．♂交尾器中央片の中央部分の形状(ゲンジボタルの計測 1の図版の8参照)

♂交尾器中央片の中央部分の形状は、西日本各地～関東南部の物は円筒形であるのに対して、新潟長岡、新潟佐渡、群馬高崎、静岡伊豆は側方に広がって扁平になっていました。また、新潟長岡②では、円筒形のものと、広がって扁平になものが混じっていました。このうち、群馬高崎、静岡伊豆はヒガシゲンジで、この形質はヒガシゲンジ特有の形質と考えられます。

しかし、佐渡を含む新潟県各地では、その他の形質は明らかにニシゲンジであるにもかかわらず、この部分については、かなりヒガシゲンジに似た形質になっています。ただ、14 番の項目で説明しますが、扁平の程度や広がった幅の広さについては、ヒガシゲンジほどでは無いように思われます。

新潟県各地では、本来のニシゲンジの形質の中に、ヒガシゲンジのこの形質が部分的に混入しているような感じを受けます。

9．♂交尾器の中央片と側片の長さの差(ゲンジボタルの計測 2の図版のgの部分を参照)

♂交尾器の中央片と側片の長さの差は、右側に見える側片と中央片との長さの差を計測しています。

計測の平均値では、宮崎 0.90、兵庫 0.95、岐阜 1.24、石川 0.81、新潟長岡 1.21、新潟佐渡 1.16、山梨北杜 0.88、群馬高崎 1.94、新潟長岡①1.16、新潟長岡②1.40、静岡伊豆 1.79 となり、群馬高崎・静岡伊豆とそれ以外とは断絶があります。つまり、ヒガシゲンジとニシゲンジの間では、1.5 くらいを境に、断絶があるようです。ニシゲンジの中では、西日本が小さく、東北日本で大きくなっていますが、岐阜と石川では逆転しているので、クラインとも呼べません。

10．♂交尾器の中央片先端の厚み(ゲンジボタルの計測 2の図版のhの部分を参照)

7の項目で述べた中央片先端の円盤の径、あるいは棒の厚みを計測しています。

宮崎 2.88、兵庫 2.45、岐阜 2.57、石川 2.69、新潟長岡 2.63、新潟佐渡 2.92、山梨北杜 2.76、群馬高崎 1.88、新潟長岡①2.42、新潟長岡②2.24、静岡伊豆 1.54 となり、この数値でも、群馬高崎・静岡伊豆はそれ以外の西日本と区別できます。この数値が 1.9 以下になるのが、ヒガシゲンジの特徴のようです。

ニシゲンジでは全体として、東北へ行くほどこの数値は小さくなる傾向があり、円盤の径が小さくなりますが、一部逆転している部分もあり、一様ではありません。

11．♂交尾器の側片基部の厚み(ゲンジボタルの計測 2の図版のjの部分を参照)

計測部位の説明の項で述べたように、側片は背面から側面にかけて湾曲したプレートになっていて、さらに、一部の個体群では、背面自体が前後に反った形に湾曲しているので、基部の、側方からの計測には、多くの誤差が生じやすいと考えられます。

宮崎 8.70、兵庫 8.55、岐阜 7.93、石川 7.77、新潟長岡 7.49、新潟佐渡 7.97、山梨北杜 7.97、群馬高崎 8.33、新潟長岡①8.43、新潟長岡②7.88、静岡伊豆 10.12 となり、傾向はバラバラです。

ヒガシゲンジなど湾曲している物を計測しているため、本来の厚みより計測結果が大きくなる傾向があります。

12．♂交尾器の側片の長さ(ゲンジボタルの計測 2の図版のkの部分を参照)

♂交尾器の側片の長さを、他の項目の各個体の部分を比較するためのベースにもちいたので、ここでは、計測値そのものを使用しています。この計測値に関しては補正値ではありません。

宮崎 26.0、兵庫 25.3、岐阜 25.9、石川 22.8、新潟長岡 24.2、新潟佐渡 24.3、山梨北杜 25.6、群馬高崎 25.2、新潟長岡①24.5、新潟長岡②24.5、静岡伊豆 24.5 となり、体長と似

たような、バラツキを示しています。この数値は体長が小さいものが小さくなっており、標高、気温、水温に影響され、直接、別の地点との比較は難しいかも知れません。

13．♂交尾器の中央片先端の長さ(ゲンジボタルの計測 2の図版のｍの部分を参照)

♂交尾器の中央片の先端部が、背面から見て、左右の側片の間に、露出して見えるその長さを計測しています。

宮崎 3.60、兵庫 4.08、岐阜 4.48、石川 4.51、新潟長岡 4.45、新潟佐渡 3.53、山梨北杜 3.63、群馬高崎 4.21、新潟長岡①4.75、新潟長岡②4.76、静岡伊豆 4.57 となり、一般に、西日本で小さく、東日本の日本海側で数値が大きくなっているような感じがします。

14．♂交尾器の中央片の中央部分の幅(ゲンジボタルの計測 2の図版のｎの部分を参照)

♂交尾器の中央片の中央部分の幅は、宮崎 3.06、兵庫 3.08、岐阜 3.41、石川 3.33、新潟長岡 3.54、新潟佐渡 3.48、山梨北杜 2.95、群馬高崎 4.56、新潟長岡①3.30、新潟長岡②3.11、静岡伊豆 3.92 となり、明らかに、群馬高崎・静岡伊豆とそれ以外とは違っています。つまり、ヒガシゲンジとニシゲンジの間では、3.9 くらいを境に、断絶があるようです。

ニシゲンジの中では多少の凸凹が有りますが、顕著な傾向は見られません。

15．♂交尾器の側片の長さと体長との比率(%で表示)

体長に対して♂交尾器の側片の長さがどれくらいの比率になるかを計測してみると、鹿児島 9.13%、熊本 9.77%、島根 9.94%、岐阜 8.17%、静岡掛川 9.33%、静岡富士宮 9.56%、山梨 10.00%、東京 9.61%、埼玉 9.15%、茨城常陸大宮 9.62%、茨城つくば 8.10%、群馬 9.40%となり、一般に体長が大きい個体群では小さく、小さい個体群では大きくなっています。これは 1 つの個体群の中での♂交尾器長についても、同様の傾向があり、こびとのデカチン(比率としての)と認識されています。体長にかかわらず、♂交尾器の大きさを一定に近づけた方が、交尾のためには好都合だからであろうと思われます。この数値からは、地域変異は読みとれませんでした。

Ｃ．今回の計測結果のまとめ

今回の計測した個体群の内、群馬高崎・静岡伊豆とそれ以外は、明らかに区別できることが確実で、前者はヒガシゲンジ、後者はニシゲンジと判断できます。ニシゲンジについてはさまざまな形質について地域変異が見られますが、特に近畿以西、中部以東の太平洋岸、中部以東の日本海岸でそれぞれ違う傾向が見られます。また、中部以東の日本海岸の、特に新潟県産については、部分的にヒガシゲンジの形質を持つニシゲンジが分布するようです。

静岡伊豆の個体群は明らかにヒガシゲンジと考えられますが、他の分布域から遠く離れ、孤立していることから、ヒガシゲンジの本来の分布地域からの移入と推測されます。採集者の小俣軍平さんの話では、100 年以上続いているワサビ田周辺のみで発生している個体群のようで、少なくとも、最近の移入では無い、ということのようですが、あるいは、江戸時代～明治時代くらいにワサビの移植に伴って移入された可能性は捨てられないと思います。

さらに、今回の計測中、♂交尾器中央片の腹側中央付近から、交尾の際に反転露出して、♀交尾器内に挿入される内袋が露出しているのを観察したので、写真を紹介します(図版 1 上右端)。

前回も指摘しましたが、甲虫は一般的に、中央片先端に射精口が有り、そこから内袋が反転露出して、♀交尾器内に挿入されます。しかし、ゲンジボタルを含むホタル類では、♂交尾器中央片の腹側中央付近に射精口が有り、多分、中央片先端部は♀交尾器内には挿入されず、この中央付近にある射精口を♀交尾器の入り口に誘導する役割を担っているも

のと考えられます。そう言う意味で、♂交尾器中央片に見られるニシゲンジの円盤状の構造と、ヒガシゲンジに見られる棒状の構造の違いは著しく意味があるものと見なされ、別種と考える根拠にしても良いと思います。

Ｄ．前回結果とも合わせた計測結果のまとめ

前回は以下の地点での計測結果について報告しました。それと、今回の結果を合わせた上で、或る程度明白な傾向がある物について見てみましょう。両方を合わせたものが表 3 です。

採集地№	採集地	雌雄	採集者	採集日	省略地名
A1	鹿児島県伊佐市篠原	5♂	上野武次	2009．6．7	鹿児島
A2	熊本県菊池市麓(二鹿来川)	7♂3♀	稲葉辰馬	2009．6．4	熊本
A3	島根県雲南市大東町(須賀川)	5♂3♀	恩田哲男	2009．6．16	島根
A4	岐阜県加茂郡川辺町(神坂川)	1♂2♀	田口仁一	2009．6．16	岐阜
A5	静岡県掛川市栃原(原野谷川)	4♂3♀	佐々木吾郎	2009．6．10	静岡掛川
A6	静岡県富士宮市佐折(西沢川)	6♂2♀	中村成次	2009．7．2	静岡富士宮
A7	山梨県都留市小形山(高川)	5♂	小俣軍平	2009．7．9	山梨
A8	東京都八王子市南大沢(都立小山内裏公園)	7♂2♀	小俣軍平	2009．7．16	東京
A9	埼玉県飯能市原市場(種木橋)	5♂	荻野　昭	2009．7．2	埼玉
A10	茨城県常陸大宮市(緒川)	5♂	吾妻正樹	2009．6．13	茨城
A11	茨城県つくば市(細草川)	5♂	吾妻正樹	2009．6．22	茨城つくば
A12	群馬県富岡市上丹生(丹生川)	5♂	大谷雅昭	2009．6．24	群馬

表-3 2009年～2011年までのゲンジボタル形質計測表(平均)

ニシゲンジ　　ヒガシゲンジ

採集地番号	採集地データ	採集地(略称)	雌雄	採集者	採集日	体サイズ 1 体長 mm	2 上翅(肩)幅 mm	3 体長/上翅肩部幅
A1	鹿児島県伊佐市篠原	鹿児島	5♂	上野武次	2009. 6. 7	13.8	4.5	3.05
B1	宮崎県東臼杵郡椎葉村大字松尾小河内	宮崎	2♂2♀	串間研之	2010. 6. 2	14.6	4.8	3.07
A2	熊本県菊池市麓(二鹿来川)	熊本	7♂3♀	稲葉辰馬	2009. 6. 4	12.8	4.2	3.08
A3	島根県雲南市大東町(須賀川)	島根	5♂3♀	恩田哲男	2009. 6. 16	13.3	4.4	3.06
B2	兵庫県三田市波豆川	兵庫	11♂	安岡拓郎	2010. 6. 2	12.8	4.2	3.05
A4	岐阜県加茂郡川辺町(神坂川)	岐阜	1♂2♀	田口仁一	2009. 6. 16	14.5	4.6	3.15
B3	岐阜県加茂郡川辺町神坂川	岐阜	6♂7♀	田口仁一	2010. 6. 1	13.9	4.6	3.00
B4	石川県金沢市神田町	石川	6♂	新村光秀	2010. 7. 1	10.7	3.6	2.94
A5	静岡県掛川市栃原(原野谷川)	静岡掛川	4♂3♀	佐々木吾郎	2009. 6. 10	13.4	4.3	3.15
A6	静岡県富士宮市佐折(西沢川)	静岡富士宮	6♂2♀	中村成次	2009. 7. 2	13.1	4.2	3.13
B11	静岡県賀茂郡東伊豆町不知沼林道ワサビ畑	静岡伊豆	10♂	小俣軍平	2011. 7. 3	12.1	4.0	2.99
A7	山梨県都留市小形山(高川)	山梨	5♂	小俣軍平	2009. 7. 9	11.8	3.7	3.22
B7	山梨県北杜市高根町清里	山梨北杜	6♂、ヘイケ1♂	安藤昌浩	2010. 7. 1	13.2	4.5	2.94
A8	東京都八王子市南大沢(都立小山内裏公園)	東京	7♂2♀	小俣軍平	2009. 7. 16	13.2	4.3	3.05
A9	埼玉県飯能市原市場(種木橋)	埼玉	5♂	荻野　昭	2009. 7. 2	13.8	4.4	3.16
B5	新潟県長岡市親沢	新潟長岡	1♂	駒木根文幸	2010. 7. 1	13.9	4.4	3.16
B6	新潟県佐渡市浜河内	新潟佐渡	2♂	黛　ただし	2010. 7. 1	12.7	4.3	2.98
B9	新潟県長岡市①	新潟長岡①	5♂	駒木根文幸	2011. 6. 2	13.1	4.2	3.12
B10	新潟県長岡市②	新潟長岡②	5♂	駒木根文幸	2011. 6. 2	11.7	3.9	2.97
A10	茨城県常陸大宮市(緒川)	茨城常陸大宮	5♂	吾妻正樹	2009. 6. 13	12.8	4.0	3.16
A11	茨城県つくば市(細草川)	茨城つくば	5♂	吾妻正樹	2009. 6. 22	12.1	3.8	3.16
B8	群馬県高崎市吉井町長根	群馬高崎	5♂3♀	大谷雅昭	2010. 6. 1	13.5	4.3	3.14
A12	群馬県富岡市上丹生(丹生川)	群馬	5♂	大谷雅昭	2009. 6. 24	13.0	4.0	3.27

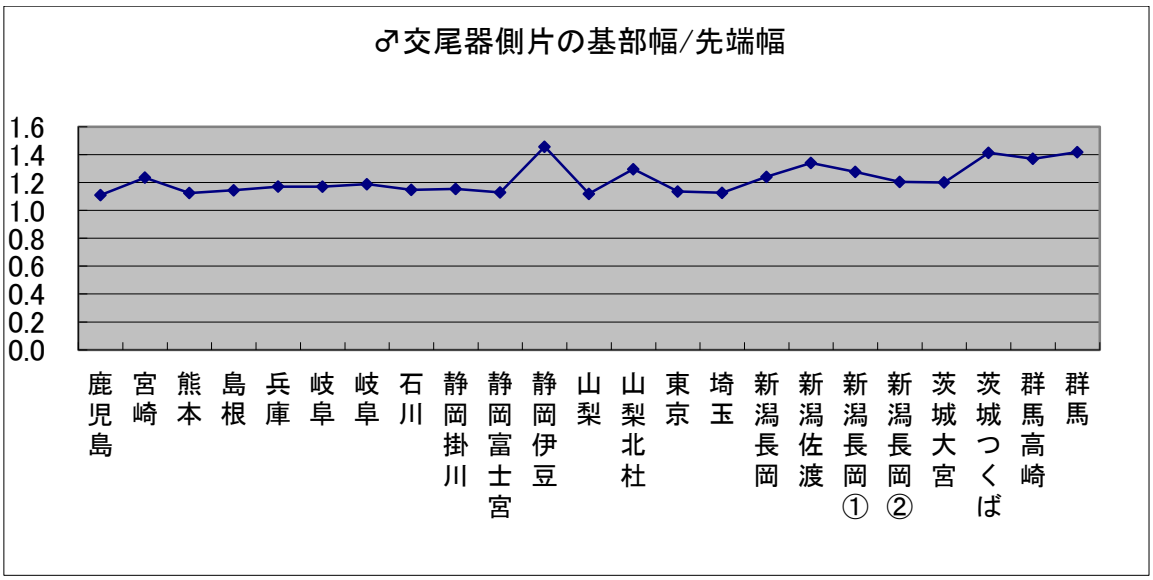
採集地番号	計測 ♂交尾器側片の形状 4. 側片の基部幅/先端幅	5. 先端が丸まる: 0, 尖る: 1	6. 背面は直線状: 0, 反って湾曲: 1	♂交尾器中央片の形状 7. 先端は円盤状: 0, 棒状: 1	8. 中央は円筒形: 0, 横に広がる: 1	♂交尾器の計測(図の部分参照)平均♂交尾器側片長換算 9 g1	10 h1	11 j1	12 k	13 m1	14 n1	15 k/体長 %
A1	1.11	0	0	0	0	0.82	2.82	6.81	25.2	3.36	3.29	9.13%
B1	1.24	0	0	0	0	0.90	2.88	8.70	26.0	3.60	3.06	8.93%
A2	1.12	0	0	0	0	0.96	2.58	7.39	25.2	3.55	3.08	9.77%
A3	1.14	0	0	0	0	1.12	2.59	7.01	26.4	4.09	3.02	9.94%
B2	1.17	0	0	0	0	0.95	2.45	8.55	25.3	4.08	3.08	9.90%
A4	1.17	0	0	0	0	1.24	2.48	7.65	23.7	4.24	3.31	8.17%
B3	1.19	0.5	0	0	0	1.24	2.57	7.93	25.9	4.48	3.41	9.46%
B4	1.15	0.7	0	0	0	0.81	2.69	7.77	22.8	4.51	3.33	10.78%
A5	1.15	0.50	0	0	0	0.89	2.76	7.62	24.9	3.79	3.17	9.33%
A6	1.13	0.33	0	0	0	0.90	2.57	8.06	25.0	3.87	2.89	9.56%
B11	1.46	1	1	1	1	1.79	1.54	10.12	24.5	4.57	3.92	10.22%
A7	1.12	0.80	0	0	0	1.50	2.37	7.76	23.6	4.20	3.11	10.00%
B7	1.30	1	0	0	0	0.88	2.76	7.97	25.6	3.63	2.95	9.69%
A8	1.14	0.71	0	0.14	0	1.43	2.15	7.93	25.4	3.81	3.07	9.61%
A9	1.13	0.60	0	0	0	1.05	2.42	8.09	25.3	3.82	3.10	9.15%
B5	1.24	1	0	0	1	1.21	2.63	7.49	24.2	4.45	3.54	8.71%
B6	1.34	0.5	0	0	1	1.16	2.92	7.97	24.3	3.53	3.48	9.61%
B9	1.28	0.6	0	0	0	1.16	2.42	8.43	24.5	4.75	3.30	9.34%
B10	1.20	0	0	0	0.8	1.40	2.24	7.88	24.5	4.76	3.11	10.47%
A10	1.20	0	0	0	0	0.90	2.59	7.55	24.4	3.73	3.15	9.62%
A11	1.41	1	1	1	1	2.25	1.84	7.90	24.2	4.21	4.58	8.10%
B8	1.37	0.8	1	1	1	1.94	1.88	8.33	25.2	4.21	4.56	9.39%
A12	1.42	1	1	1	1	2.25	1.82	9.39	24.36	4.84	4.54	9.40%

表３を元にグラフを作りました。傾向を見るのにはこちらが、解りやすいと思います。以下の項目数字は計測の時のナンバーで、意味のある物だけにしたので、飛び飛びになります。

4. ♂交尾器側片の基部幅／先端幅

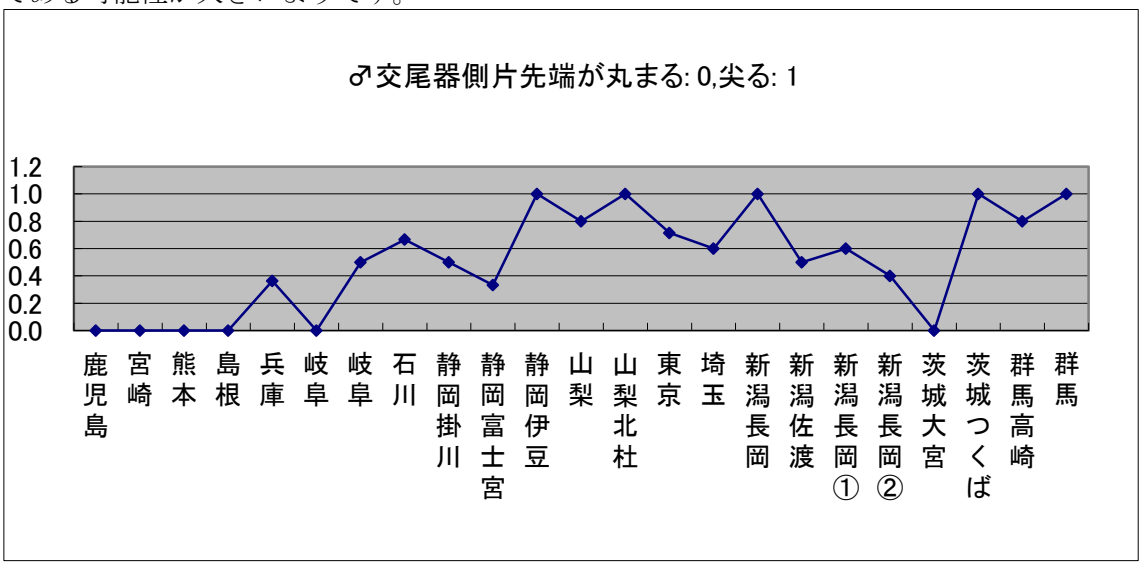
静岡伊豆・茨城つくば・群馬高崎・群馬は、1.37 より上の値になり、これがヒガシゲンジの特徴になります。1.34 未満がニシゲンジです。ニシゲンジのうち、山梨北杜と新潟で高く、ヒガシゲンジに近い傾向があります。

茨城大宮の個体群については、ヒガシゲンジ圏内にありながら、ニシゲンジの特徴を持つことを前回指摘しましたが、その後の吾妻正樹さんの調査で、関西地方から持ち込まれたたものであることが判明しました。



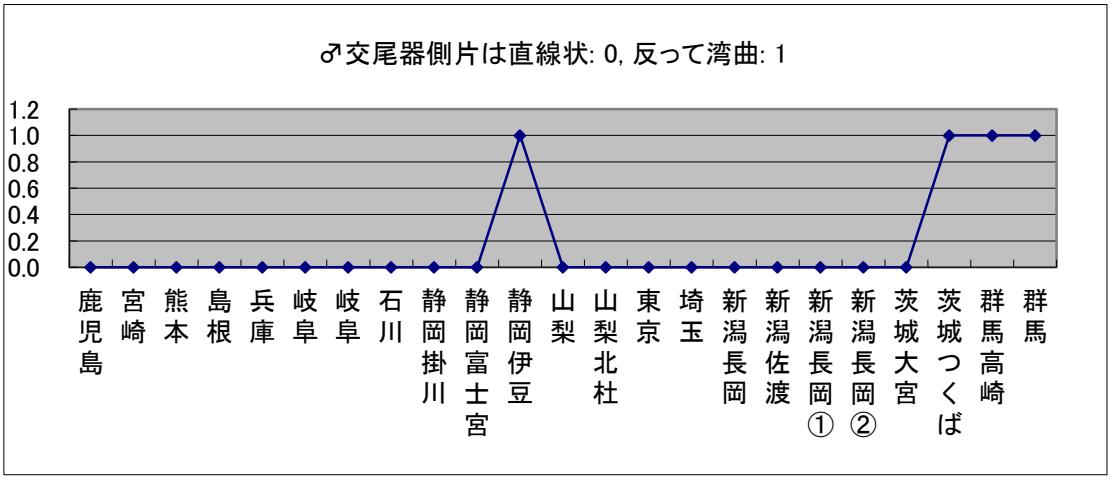
5. ♂交尾器側片先端が丸まる：0，尖る：1

ヒガシゲンジは概ね尖り、ニシゲンジの西日本のものは丸まり、中部以東では尖るものが混じる傾向があります。こうしてみると、持ち込まれた茨城大宮の個体群は、西日本産である可能性が大きいようです。



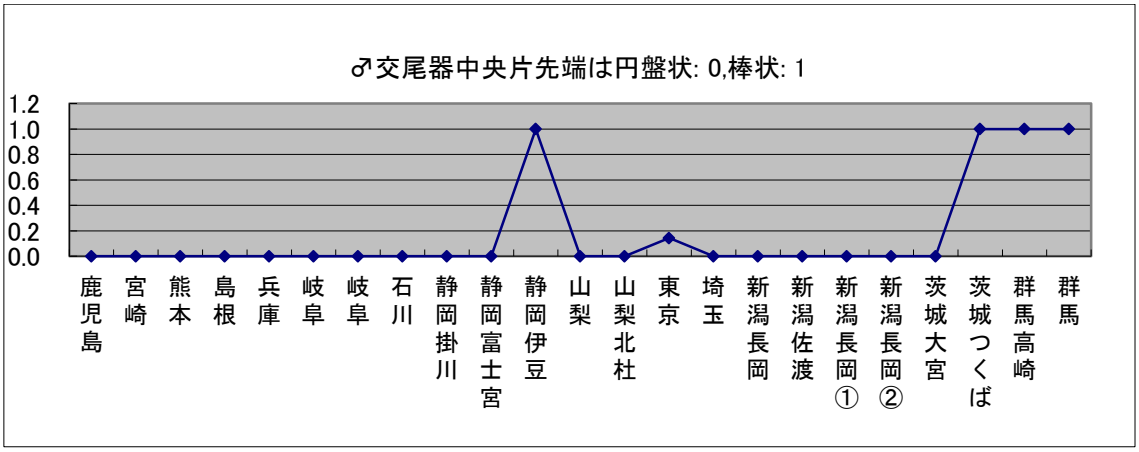
6. ♂交尾器側片は、直線状：0，反って湾曲：1

この項目は例外が無く、ヒガシゲンジとニシゲンジの区別点として最適のようです。静岡伊豆・茨城つくば・群馬高崎・群馬は反る、それ以外は真っ直ぐ、とこの形質だけでも、2 種に簡単に区別できます。



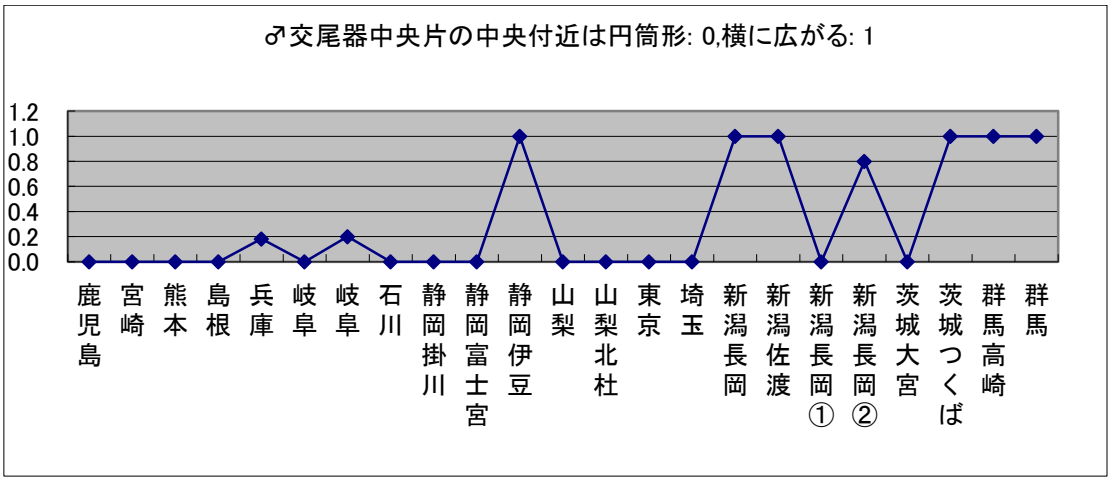
7. ♂交尾器中央片先端は円盤状：0，棒状：1

この形質では、東京産の 1♂を除いて、静岡伊豆・茨城つくば・群馬高崎・群馬は円盤状、それ以外は棒状と、2 種に簡単に区別できます。ヒガシゲンジとニシゲンジの区別点としてこの形質もほぼ使えると思います。



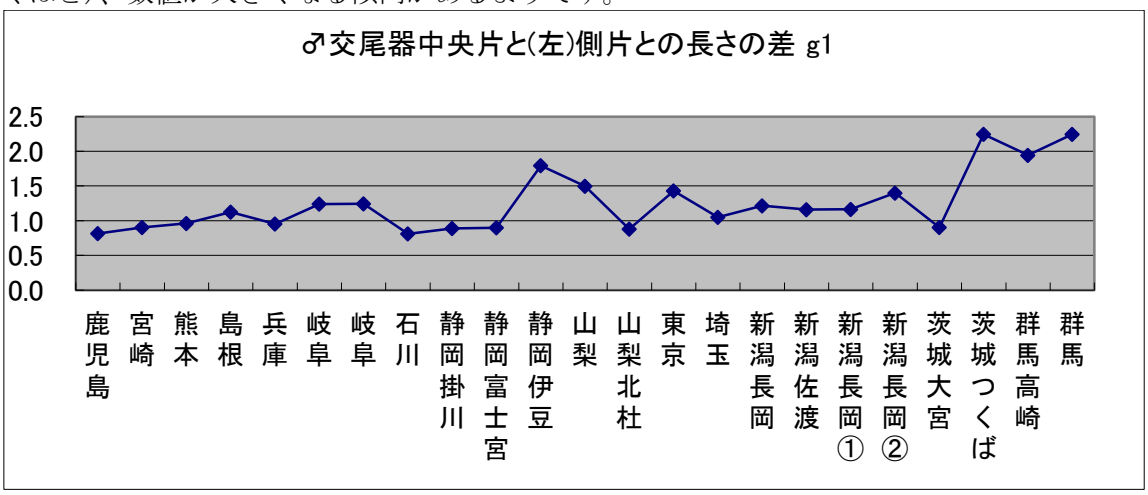
8. ♂交尾器中央片の中央付近の形状は円筒形：0, 横に広がって半円形に近い：1

この形質では、円筒形になるものはニシゲンジであることが明らかです。しかし、ヒガシゲンジは全て広がって半円形になるものの、その分布域に近い新潟県内のニシゲンジの個体群について、かなりこの形質が混在するようです。あるいは分布域が接する群馬県のヒガシゲンジから、この形質のみが混入伝染しているのかも知れません



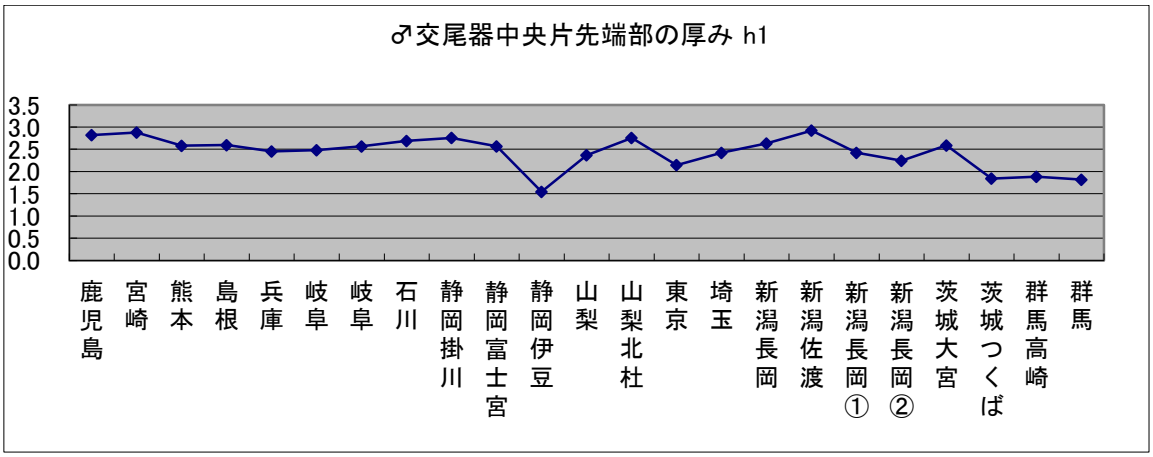
9. ♂交尾器の計測(g1) ♂交尾器の中央片と側片の長さの差

この形質では、1.5 あたりを境に、それより大きい数値を持つ静岡伊豆・茨城つくば・群馬高崎・群馬はヒガシゲンジ、1.5 未満のその他の地域ではニシゲンジということが判断できます。ニシゲンジの中では、一般に、ヒガシゲンジの分布域に近づくほど(東北方向にいくほど)、数値が大きくなる傾向があるようです。



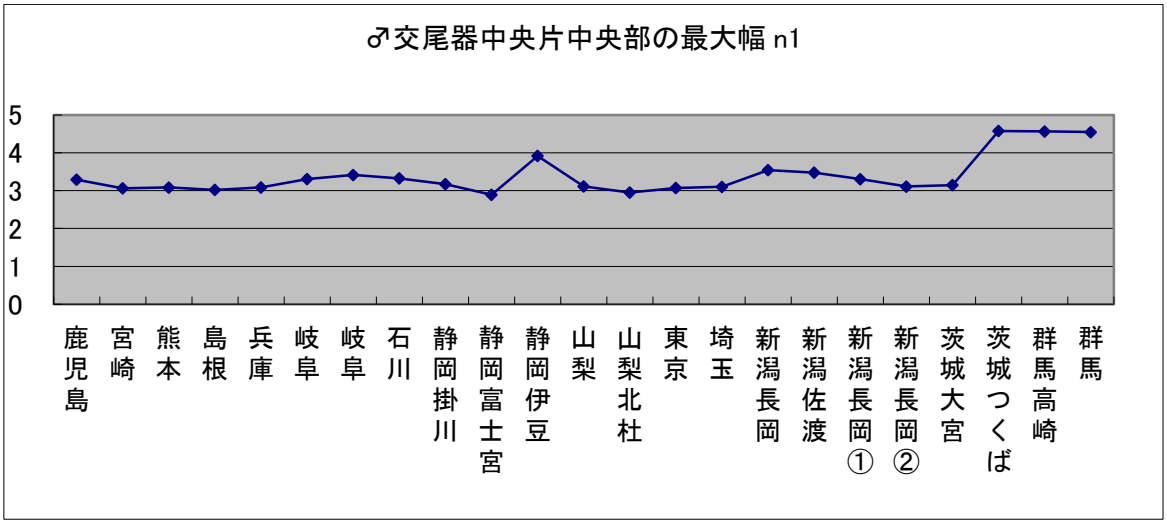
10. ♂交尾器の計測(h1)♂交尾器中央片先端部の厚み

この形質では、2 あたりを境に、それより小さい数値を持つ静岡伊豆・茨城つくば・群馬高崎・群馬はヒガシゲンジ、2 以上のその他の地域ではニシゲンジということが判断できます。ニシゲンジの中では、地域的な傾向はバラバラで、多分、大形個体が多い低地の個体群でこの数値が大きくなるのかも知れません。



14. ♂交尾器の計測(n1)♂交尾器中央片中央部の最大幅

この形質では、4 あたりを境に、それより大きい数値を持つ静岡伊豆・茨城つくば・群馬高崎・群馬はヒガシゲンジ、4 未満のその他の地域ではニシゲンジということが判断できます。ニシゲンジの中の地域変異は特に傾向は見られません。



E．まとめ

ヒガシゲンジとニシゲンジには、はっきり区別できる複数の形質があることが再確認されました。改めて、これらの形質から見る限り、この 2 つの個体群は別種と判断して良いと思います。また、静岡伊豆(ヒガシゲンジ)、茨城大宮(ニシゲンジ)のように、本来の分布域から離れて孤立する、周辺と違った形質を持つ個体群が存在することが、この調査によって明らかになりました。今後、こうした個体群の由来などの追跡から、ヒガシゲンジ・ニシゲンジ双方からの移入や遺伝子の攪乱についても、手がかりが得られることと思います。さらに、まだその詳細は掴めていませんが、ニシゲンジの中には概略、西から東に向けてのクラインが存在するようです。今後、各地の個体群をきめ細かく計測することで、このクラインの内容が明らかになれば、ニシゲンジの分布範囲内における人為的な攪乱や移入の状態も、推定や検証が可能になるかも知れません。

Ⅱ　あとがき

2009 年度から取り組みを始めたゲンジボタルの広域調査、全国各地の会員、調査協力者の皆さん方のご支援をいただいて、3 年目の年度末を迎えました。2 年目の時には全国的に集中豪雨が多発し、3 年目の昨年は、3 月 11 日の東日本大震災、それに伴う福島第一原発の事故発生と異常な状況が続きました。しかし困難な状況の下でも、全国各地の方々が精力的に標本採集に取り組んでくださいました。そして今年度も九州の宮崎県から中部地方の新潟県、関東では茨城県まで、11 地点の標本が集まりました。本当に有り難うございました。心から厚く御礼申し上げます。

標本は、茨城県のものは、移入先の解明の為に一部を福井工業大学の草桶秀夫先生の所へ送り、また、今坂さんの形態解析にも使い、残りを保存しました。その他の地域は全て今坂さんの所に送って、♂成虫の形態解析をしていただきました。今坂さんは現職の研究者ですので、お仕事の後の私的な時間をこの研究に割いていただき、大変なご負担をおかけしました。これまた、にわかにお礼の言葉も見当たりません。本当に有り難うございました。

さて、今坂さんの 2 回目の解析結果ですが、1 回目と同様に解剖と顕微鏡を駆使して細部の計測と統計的な処理をして、素人の私たちにもわかるように丁寧な解説をつけてくださいました。ゲンジボタルについて、遺伝子解析全盛時代に、このような形態解析をしてくださる方は、国内にはほとんどいません。今坂さんだけです。

1 回目の解析で指摘された、ゲンジボタルの交尾器の形態に西型、東型固有の変異があるのではないかという点について、今回の解析でほぼ確定的とも言える結果を出してくださいました。遺伝子解析ばかりでなく、交尾器の形態によっても西型、東型の区別ができる事になりました。日本では初めての発見です。

また、この結果からこのところ諸説が出てきて混沌としている、西型、東型の境界線問題についても、今後この結果を用いて調査を進めれば、遺伝子、発光間隔以外の領域からも線引きができる展望が開かれました。現在全国的な問題になっている、西日本からの移入問題の解明にも的確に対応できることが提起されています。

形態についてもう一つ、西型は、九州から中国・近畿・東海・中部・関東と連続した緩やかなクラインが存在することも前回に続いて明確になりました。これも、ゲンジボタルの形態解析の研究としては、今坂さんが初めてです。このことは日本の固有種であるゲンジボタルが日本の何処で生まれたのかの解明に関わる大きな問題かもしれません。

本来ならば、この今坂さんの研究は、私どものような小さな団体の機関誌ではなく、学術誌に掲載されるものですが、この度は今坂さんのご厚意により調査月報 39 号に掲載させていただきました。従って、後日改めて今坂さんからしかるべき所に正式に発表されるものと思います。発表は予報です。　　（文責　小俣）