

図25 オオクロバエ野生個体群の最速1km飛行速度

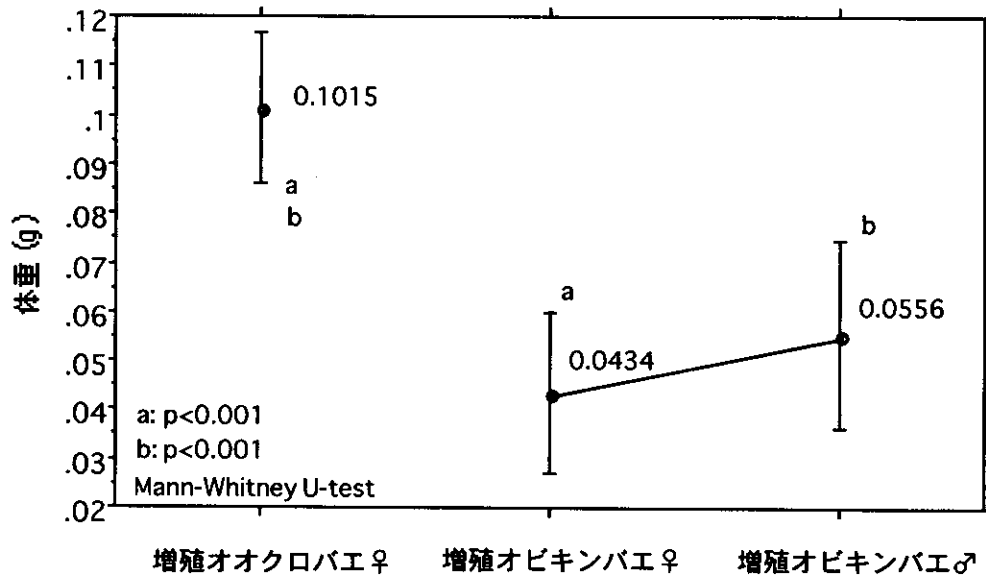


図26 増殖個体群飛翔前体重の比較

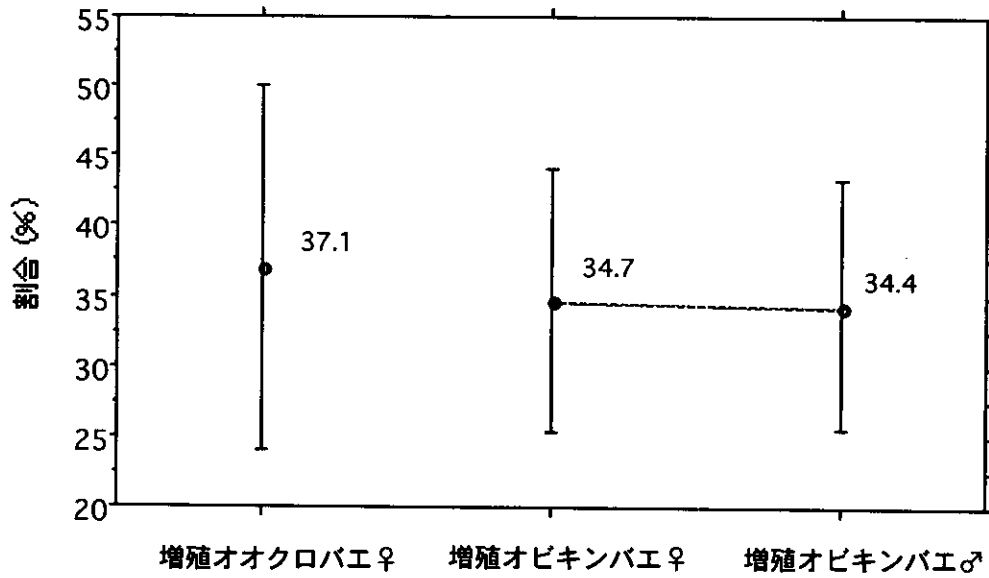


図27 増殖個体群飛翔後体重減少率の比較

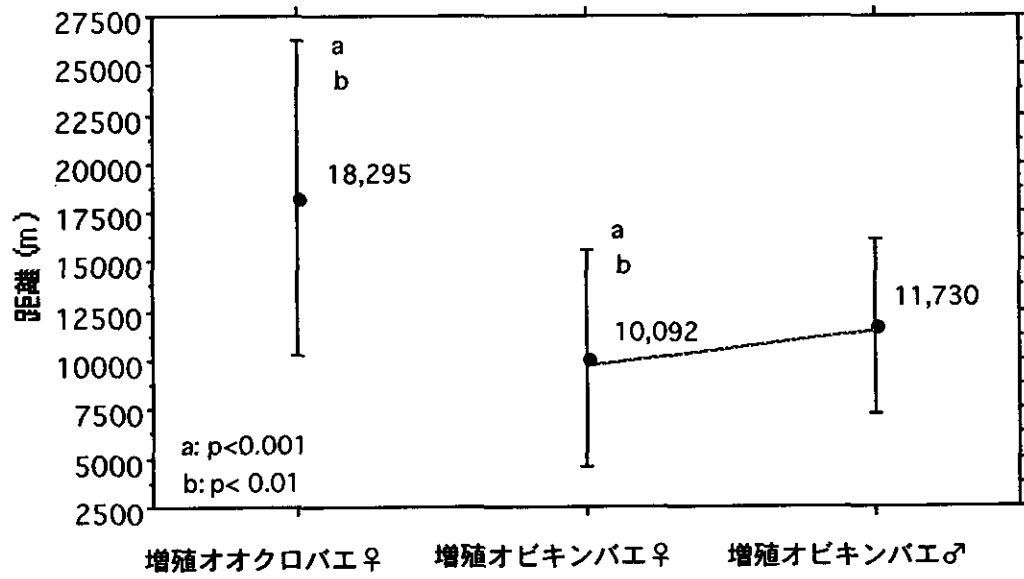


図28 増殖個体群総飛行距離比較

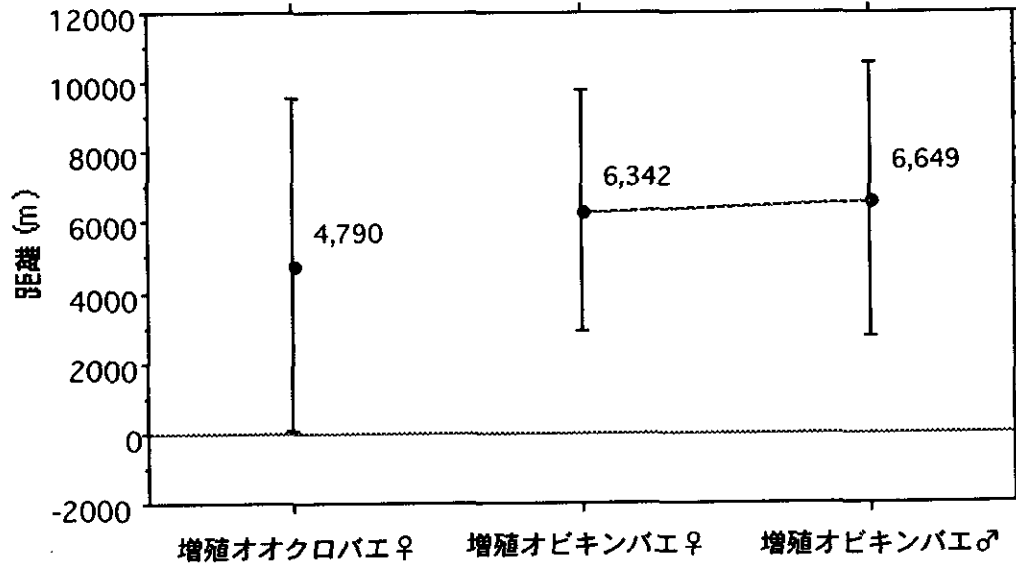


図29 増殖個体群最長連続飛行距離

表2 シナハマダラカ雌の飛行能力まとめ

シナハマダラカ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(minute)	(m)	(sec/m)	(minute)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(minute)	(sec/m)	(hour)	
♀ 福岡	飛行前体重	飛行後体重	体重減少率	総飛行時間	総飛行距離	総飛行平均速度	最速総飛行距離	最速総飛行速度	最速総飛行距離	最速総飛行速度	総休止時間	最速総飛行距離	最速総飛行速度	最速総飛行時間	最速100m速度	最速25m速度	最速25m速度	総休止時間	最速100m速度	最速25m速度	総実験時間
SinahamaSept11F1				57.26	1182.50	2.91	1171.00	2.89	56.35	2.89	263.92	1171.00	2.89	56.35	0.71	0.64	0.64	263.92	0.71	0.64	5.35
SinahamaDec3F1	0.0016	0.00117	0.27	64.91	1193.50	3.26	649.00	3.55	38.43	3.55	115.29	649.00	3.55	38.43	1.07	1.03	1.03	115.29	1.07	1.03	3.00
SinahamaNov25F1	0.00252			2.57	42.40	3.63	42.40	3.63	2.57	3.63	0.98	42.40	3.63	2.57				0.98			0.06
SinahamaOct28F2				36.75	583.20	3.78	385.60	3.61	23.20	3.61	49.58	385.60	3.61	23.20	2.42	1.87	1.87	49.58	2.42	1.87	1.44
平均値	0.00206	0.00117	0.27	40.37	750.40	3.40	562.00	3.60	30.14	3.60	107.44	562.00	3.60	30.14	1.40	1.18	1.18	107.44	1.40	1.18	2.46
標準偏差	0.00065			27.87	551.44	0.39	475.94	0.36	22.83	0.36	114.35	475.94	0.36	22.83	0.90	0.63	0.63	114.35	0.90	0.63	2.27

表3 オオハマダラカ雌の飛行能力まとめ

オオハマダラカ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(minute)	(m)	(sec/m)	(minute)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(minute)	(sec/m)	(hour)	
♀ 琉球大富間系統	飛行前体重	飛行後体重	体重減少率	総飛行時間	総飛行距離	総飛行平均速度	最長総飛行距離	最長飛行速度	最速総飛行距離	最速総飛行速度	総休止時間	最長総飛行距離	最長飛行速度	最速総飛行時間	最速100m速度	最速25m速度	最速25m速度	総休止時間	最速100m速度	最速25m速度	総実験時間
OhamaJan5F1	0.00166	0.00111	33.13	50.53	793.25	3.82	238.25	3.41	13.54	3.41	1260.19	238.25	3.41	13.54	2.20	2.05	2.05	1260.19	2.20	2.05	21.85
OhamaJan5F2	0.0013	0.00117	10.00	14.49	106.75	8.14	46.75	8.83	6.88	8.83	281.49	46.75	8.83	6.88		6.03	6.03	281.49		6.03	4.93
OhamaJan5M1	0.00134	0.00063	52.99	21.90	194.75	6.75	9.00	5.63	0.84	5.63	1089.25	9.00	5.63	0.84	4.89	2.99	2.99	1089.25	4.89	2.99	18.52
OhamaJan5F3	0.00183	0.00101	44.81	28.79	194.75	6.24	65.75	5.19	5.69	5.19	793.34	65.75	5.19	5.69	3.61	2.62	2.62	793.34	3.61	2.62	13.70
OhamaJan13F3	0.00167	0.00151	9.58	43.23	422.25	6.14	87.75	5.47	7.99	5.47	211.47	87.75	5.47	7.99	4.04	3.64	3.64	211.47	4.04	3.64	4.25
OhamaJan16F11	0.00218	0.00172	21.10	13.63	155.00	5.28	57.75	4.88	4.70	4.88	127.87	57.75	4.88	4.70	4.17	3.38	3.38	127.87	4.17	3.38	2.36
OhamaJan16F12	0.00087			8.60	76.25	6.77	16.00	5.65	1.51	5.65	13.02	16.00	5.65	1.51		4.22	4.22	13.02		4.22	0.36
OhamaJan21F1	0.00182	0.00149	18.13	10.78	96.75	6.68	26.25	5.29	2.31	5.29	114.64	26.25	5.29	2.31	3.78	4.52	4.52	114.64	3.78	4.52	2.09
平均値	0.001584	0.001234	27.11	23.99	254.97	6.23	68.44	5.54	5.43	5.54	486.41	68.44	5.54	5.43	3.78	3.68	3.68	486.41	3.78	3.68	8.51
標準偏差	0.000403	0.000368	17.01	15.63	243.17	1.26	73.55	1.51	4.16	1.51	487.68	73.55	1.51	4.16	1.00	1.25	1.25	487.68	1.00	1.25	8.29

表5 ヒトスジシマカ雌の飛翔能力まとめ

ヒトスジシマカ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(minute)	(sec/m)	(sec/m)	(sec/m)	(hour)
♀福岡, 鹿児島, 南産	前体重	飛翔後体重	体重減少率	総飛翔時間	総飛翔距離	総飛翔平均速度	最速巡航距離	最速巡航速度	最速巡航飛行時間	最速巡航飛行時間	総休止時間	最速 100m	最速 25m	最速巡航飛行時間	最速 100m	最速 25m	最終飛行試験時間
KaHitosujijuly25F1	0.00225			22.17	302.0	4.41	180.0	3.71	22.36	610.38	3.73	3.37	3.37	10.54			
Hitosujijuly26F4	0.00194	0.00161	17.01	47.41	1086.0	2.62	906.0	2.47	37.36	143.26	2.16	2.07	3.18				
Hitosujijuly26F5	0.00166			23.05	304.0	4.55	292.0	4.52	21.98	2.30		3.63	0.42				
Hitosujijuly26F6	0.00381	0.00315	17.32	21.27	348.0	3.67	226.0	3.20	12.05	149.51	2.90	2.56	2.85				
Hitosujijuly27F2 吸血	0.00526	0.00272	48.29	66.29	1232.0	3.23	444.0	1.83	22.66	136.92	1.84	1.54	3.39				
Hitosujijuly26F7 吸血	0.00473			96.72	1748.5	3.32	339.5	2.50	14.13	92.59	2.14	1.89	3.16				
KaHitosujijuly26F3	0.00187			36.15	449.0	4.83	122.0	4.64	36.15	167.29	4.21	3.66	3.40				
HitosujijDec9M2	0.00119	0.00068	42.86	143.73	2014.5	4.28	854.0	3.64	51.79	968.22	2.81	2.69	18.53				
HitosujijNov22F2	0.00124	0.00098	20.97	37.75	415.2	5.46	231.2	4.68	18.04	180.08			3.63				
HitosujijNov23F10 吸	0.00297			100.38	1120.0	5.38	75.2	4.45	5.57	1366.79	4.24	3.65	24.45				
HitosujijNov25F1	0.00242	0.00197	18.60	102.77	1608.8	3.83	538.4	2.77	24.85	957.22	2.36	2.08	17.67				
HitosujijNov29F1 吸血	0.00286			44.70	640.0	4.19	85.6	3.25	4.64	594.76	2.92	2.34	10.66				
HitosujijNov29F2	0.00145			176.72	1405.5	7.54	444.5	4.98	36.86	240.47	4.26	4.08	6.95				
HitosujijDec6F1	0.00218	0.00166	23.85	15.10	218.5	4.15	162.5	3.69	10.00	431.51	0.00	2.60	7.44				
HitosujijDec3F1	0.00204	0.00143	29.90	78.86	893.0	5.30	355.0	4.32	25.58	789.83	3.60	2.84	14.48				
平均値	0.002525	0.001775	27.35	67.54	919.00	4.45	350.39	3.64	22.93	455.41	2.86	2.79	8.72				
標準偏差	0.00122	0.000829	12.09	48.37	591.36	1.18	255.07	0.96	13.21	408.45	1.21	0.78	7.15				

表6 トウゴウヤブカ雌の飛行能力まとめ

トウゴウヤブカ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(sec/m)	(minute)	(minute)	(sec/m)	(sec/m)	(hour)
♀ 鹿見島	飛行前体重	飛行後体重	体重減少率	総飛行時間	総飛行距離	総飛行平均速度	最速飛行距離	最速飛行速度	最速飛行時間	最速100m速度	最速25m速度	総休止時間	最速100m速度	最速25m速度	総飛行試験時間
TogoyaJuly24S1				21.86	298.0	4.40	141.0	3.62	8.51	7.13					0.48
TogoyaJuly26F1	0.00343	0.00224	34.69	107.10	2690.0	2.39	2440.0	2.32	94.39	71.37	2.01		2.01	1.93	2.97
TogoyaJuly29F1	0.00266	0.00213	19.92	78.63	1545.0	3.05	782.0	2.63	34.22	193.22	2.05		2.05	1.84	4.53
TogoOct13F1				16.79	419.3	2.40	400.8	2.29	15.32	13.12	3.03		3.03	2.42	0.50
TogoOct15F5				71.76	1304.8	3.30	861.6	3.13	45.00	157.82	2.55		2.55	2.18	3.83
TogoOct18F2				60.42	1623.2	2.23	891.2	1.90	28.28	264.55	1.53		1.53	1.38	5.42
TogoOct18F3				85.42	1224.8	4.18	235.2	2.68	10.51	299.20	2.45		2.45	2.14	6.41
TogobuNov22F1	0.00273	0.0022	19.41	21.19	450.4	2.82	281.5	4.52	21.19	81.94				2.15	0.39
TogobuDec7F2	0.00116	0.00091	21.55	17.20	165.5	6.24	61.5	3.21	3.29	74.29				2.90	1.52
TogoDec8F1吸血	0.00296	0.00222	25.00	25.68	528.5	2.92	221.0	2.18	8.03	202.57	1.69		1.69	1.56	3.80
平均値	0.00259	0.00194	24.117	50.61	1024.95	3.39	631.58	2.85	26.87	136.52	2.19		2.19	2.05	2.99
標準偏差	0.00085	0.00058	6.303	33.84	797.88	1.24	705.57	0.79	27.13	102.17	0.52		0.52	0.45	2.18

表7 ヤマトヤブカ（鹿児島県鹿屋産）雌の飞翔能力まとめ

ヤマトヤブカ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(minute)	(minute)	(sec/m)	(sec/m)	(sec/m)
♀鹿屋	飞翔前体重	飞翔後体重	体重減少率	総飞翔時間	総飞翔距離	総飛平均速度	最長連続飛距離	最長飛速度	最長連続飛距離	最長飛速度	最速続飛時間	総休止時間	最速100m速度	最速100m速度	最速25m速度
TogoyabuJan15F2	0.00614	0.00485	21.01	11.82	234.25	3.03	105.75	2.04	3.60	1098.68	3.60	1098.68	1.62	1.62	1.25
TogoyabuJan16F3	0.00374	0.00320	14.44	23.60	571.00	2.48	568.25	2.47	23.35	15.68	23.35	15.68	1.67	1.67	1.51
TogoyabuJan16F4	0.00428	0.00303	29.21	20.64	650.00	1.91	611.75	1.82	18.56	40.11	18.56	40.11	1.33	1.33	1.26
TogoyabuJan18F2	0.00169	0.00000		140.57	1506.75	5.60	175.75	3.69	10.80	759.53	10.80	759.53	2.63	2.63	2.34
TogoyabuJan20F1	0.00284	0.00000		11.65	184.25	3.79	40.25	3.12	2.09	625.51	2.09	625.51	2.61	2.61	2.09
TogoyabuJan21F1	0.00220	0.00134	39.09	133.30	2207.50	3.62	407.25	2.72	18.47	1151.30	18.47	1151.30	2.12	2.12	2.02
TogoyabuJan21F2	0.00308	0.00206	33.12	21.22	553.25	2.30	411.75	1.78	12.19	1206.40	12.19	1206.40	1.40	1.40	1.32
TogoyabuJan27F1	0.00272	0.00202	25.74	53.20	619.00	5.16	148.00	3.74	9.23	359.22	9.23	359.22	2.05	2.05	1.65
TogoyabuJan27FX	0.00272	0.00203	25.37	4.94	91.50	3.24	82.75	3.03	4.18	795.77	4.18	795.77			2.24
YamatoyaFeb1F1	0.00382	0.0028	27.23	17.31	437.25	2.38	394.25	2.01	13.20	503.50	13.20	503.50	1.32	1.32	1.28
YamatoyaFeb1F2	0.00446	0.0036	20.18	36.66	731.25	3.01	581.50	2.47	23.94	194.96	23.94	194.96	1.60	1.60	1.32
YamatoyaFeb2F2	0.00361	0.0000		45.20	918.25	2.95	225.25	2.06	7.71	2209.46	7.71	2209.46	1.25	1.25	1.21
YamatoyaFeb2F3A	0.00355	0.0027	24.23	20.91	470.25	2.67	161.75	2.09	9.10	583.91	9.10	583.91	1.32	1.32	1.23
YamatoyaFeb2F5	0.00349	0.0025	28.37	39.56	571.50	4.15	227.75	2.55	9.68	272.32	9.68	272.32	1.97	1.97	1.74
YamatoyaFeb2F5	0.00316	0.0000		22.31	400.75	3.34	137.75	1.88	4.32	918.20	4.32	918.20	1.44	1.44	1.28
YamatoyaFeb3F8	0.00402	0.0033	18.16	18.92	386.75	2.93	300.75	2.05	10.29	321.00	10.29	321.00	1.66	1.66	1.60
平均値	0.00347	0.00208	25.51	38.86	658.34	3.28	286.28	2.47	11.29	690.97	11.29	690.97	1.73	1.73	1.58
標準偏差	0.00103	0.00147	6.70	40.39	527.30	1.00	187.16	0.63	6.75	554.72	6.75	554.72	0.45	0.45	0.39

表8 ヤマトヤブカ（西表島産）雌の飛翔能力まとめ

ヤマトヤブカ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(sec/m)	(minute)	(minute)	(minute)	(sec/m)	(sec/m)	(sec/m)	(hour)
♀西表島	飛翔前体重	飛翔後体重	体重減少率	総飛翔時間	総飛翔距離	総飛平均速度	最速続飛距離	最速続飛速度	最速続飛速度	最速続飛時間	最速続飛時間	総休止時間	最速100m速度	最速25m速度	総実験時間	
YamatoyaNov10F				245.90	8092.80	1.82	3652.80	1.71	1.71	104.12	644.93	644.93	1.394	1.343	14.85	
YamatoyaNov18F	0.00510	0.00329	35.49	355.00	6343.20	3.36	3233.60	2.16	2.16	116.53	453.35	453.35	1.325	1.276	13.47	
YamatoyaNov26F1	0.00227			7.21	116.00	3.73	112.00	3.68	3.68	6.87	14.33	14.33			0.36	
YamatoyaNov26F2	0.00230			9.71	145.60	4.00	107.20	3.70	3.70	6.61	35.81	35.81			0.76	
YamatoyaNov30F1	0.00228			23.94	239.50	3.00	133.00	5.16	5.16	11.45	301.45	301.45	2.406	2.134	5.42	
YamatoyaNov30F1	0.00208	0.00128	38.46	108.64	1517.50	4.30	797.50	4.40	4.40	58.52	389.19	389.19			8.30	
YamatoyaDec3F1	0.00258	0.00183	35.49	16.04	215.50	3.66	215.50	2.80	2.80	10.07	12.54	12.54	2.629	2.143	0.48	
平均値	0.00277	0.00213	36.48	109.49	2381.44	3.41	1178.80	3.37	3.37	44.88	264.52	264.52	1.94	1.72	6.23	
標準偏差	0.00115	0.00104	1.72	138.66	3378.16	0.82	1570.37	1.23	1.23	48.42	250.22	250.22	0.68	0.48	6.18	
♂西表島																
YamatoyaNov10M1				24.64	650.40	2.27	467.20	2.01	2.01	15.63	40.07	40.07	1.879	1.758	1.08	
YamatoyaNov19M1	0.00212	0.00147	30.66	123.64	1223.50	3.79	724.80	2.73	2.73	33.03	326.00	326.00	2.338	2.215	7.49	
YamatoyaNov20M1				1.43	17.60	4.88	4.80	4.17	4.17	0.33	633.26	633.26			10.58	
YamatoyaNov20M3				0.40	7.20	3.33	4.80	3.20	3.20	0.26	67.20	67.20			1.13	
YamatoyaNov30M2	0.00102			10.44	85.50	7.32	69.50	6.73	6.73	7.80	17.53	17.53			0.47	
YamatoyaNov20M1																
YamatoyaNov20M3				0.35	6.40	3.33	4.80	3.31	3.31	0.27	78.17	78.17			1.31	



表9 オオクロヤブカ雌の飛翔能力まとめ

オオクロヤブカ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(minute)	(minute)	(sec/m)	(sec/m)	(hour)
♀産屋	飛翔前体重	飛翔後体重	体重減少率	総飛翔時間	総飛翔距離	総飛平均速度	最速統飛距離	最速統飛速度	最速統飛時間	最速統飛速度	最速統飛時間	総休止時間	最速100m速度	最速25m速度	総実験時間
OhkuroJuly26F2	0.00245	0.00131	46.53	210.66	4700.00	2.69	2467.00	2.92	119.92	2.03	510.68		2.03	1.94	12.02
OhkuroJuly27F5吸血	0.00645	0.00334	48.22	578.23	17647.00	1.97	14132.00	1.68	396.50	0.98	325.63		0.98	0.93	15.06
OhkuroJuly25F1	0.00225			20.44	334.00	3.67	45.00	2.09	1.57	0.00	118.94		0.00	2.26	2.32
OhkuroJuly25F2吸血	0.00587	0.00405	31.01	347.39	8494.00	2.45	6949.00	2.35	272.42	1.54	75.98		1.54	1.44	7.06
OhkuroJuly25F3	0.00381	0.00282	25.98	111.68	2470.00	2.71	971.00	2.80	45.38	1.83	308.89		1.83	1.69	7.01
OhkuroJuly26F7吸血	0.00473			133.90	3409.00	2.36	1757.00	2.38	69.83	1.67	515.27		1.67	1.48	10.82
OhkuroJuly29F2吸血	0.00689	0.00496	28.01	404.97	11882.00	2.04	7501.00	1.61	201.72	1.27	29.56		1.27	1.22	7.24
平均値	0.00464	0.00330	35.95	258.18	6990.86	2.56	4831.71	2.26	158.19	1.33	269.28		1.33	1.57	8.79
標準偏差	0.00187	0.00137	10.60	194.77	6090.51	0.57	5016.09	0.50	140.39	0.68	200.40		0.68	0.44	4.17

表10 アカイエカ雌の飛翔能力まとめ

アカイエカ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(minute)	(minute)	(sec/m)	(sec/m)	(hour)
♀産屋	飛翔前体重	飛翔後体重	体重減少率	総飛翔時間	総飛翔距離	総平均飛速度	最速統飛距離	最速統飛速度	最速統飛時間	最速統飛速度	最速統飛時間	総休止時間	最速100m速度	最速25m速度	総実験時間
AkaiekaNov9F1				70.85	1953.6	2.18	1228.8	1.82	37.17	1.43	435.97		1.43	1.33	8.45
AkaiekaNov9F3				8.41	169.6	2.97	33.6	3.28	1.84		281.14			2.43	4.83
AkaiekaNov18F1				29.89	498.4	3.60	132.0	2.37	5.22	3.08	389.05		3.08	2.08	6.98
AkaiekaNov9F5				27.88	698.4	2.39	401.6	2.34	15.68	2.15	255.05		2.15	2.01	4.72
AkaiekaNov13F1				17.03	371.0	2.75	185.0	2.23	6.87		386.94				6.73
AkaiekaOct17F1				24.59	728.0	2.03	349.6	1.74	10.12	1.66	820.00		1.66	1.33	14.08
AkaieSept10F1				34.71	380.5	5.47	15.5	4.65	1.20	2.41	108.02		2.41	1.91	2.38
AkaieSept10F2				26.02	345.5	4.52	109.0	3.76	6.84	1.93	298.77		1.93	1.22	5.41
平均値				29.92	643.13	3.24	306.89	2.77	10.62	2.11	371.87		2.11	1.76	6.70
標準偏差				18.42	561.17	1.22	397.30	1.03	11.68	0.59	207.81		0.59	0.47	3.49

表 11 ヤマトクシヒゲカ雌の飛翔能力まとめ

ヤマトクシヒゲカ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(minute)	(minute)	(minute)	(sec/m)	(sec/m)	(sec/m)
	飛翔前体重	飛翔後体重	体重減少率	総飛翔時間	総飛翔距離	飛翔平均速度	最連続飛距離	最連続飛速度	最連続飛時間	最速100m速度	総休止時間	最速50m速度	最速100m速度	最速50m速度		
♀鹿兒島																
YamakushiJan15F2	0.00262	0.00155	40.84	24.69	472.3	3.14	130.8	1.81	3.95	1.60	1209.47	0.150	1.60	0.150		
YamakushiJan17F1	0.00227	0.00186	18.06	28.17	443.8	3.81	425.8	3.70	26.25	2.90	60.78	2.824	2.90	2.824		
YamakushiJan17F2	0.00252	0.00186	26.19	108.58	1255.5	5.19	250.0	4.52	18.85	2.52	618.92	2.132	2.52	2.132		
YamakushiJan17F3	0.00152	0.00100	34.21	83.22	1318.3	3.79	364.3	2.65	16.09	1.98	402.38	1.864	1.98	1.864		
YamakushiJan17F6	0.00152	0.00079	48.03	10.90	122.5	5.34	99.3	5.05	8.36		126.61	4.032		4.032		
YamakushiJan18F1	0.00238			207.84	3669.3	3.40	400.5	2.28	15.20	1.57	593.82	1.480	1.57	1.480		
YamakushiJan18F2	0.00154			25.72	296.0	5.21	276.3	5.06	23.32		26.77	2.68		2.68		
YamakushiJan18F3	0.00205			21.84	480.5	2.73	444.8	2.50	18.54	2.08	475.22	1.960	2.08	1.960		
YamakushiJan20F1	0.00208			56.72	936.8	3.63	575.0	2.75	26.34	1.83	9.38	1.712	1.83	1.712		
YamakushiJan20F2	0.00178			106.07	1573.5	4.04	800.5	3.12	41.65	2.66	160.52	2.564	2.66	2.564		
YamakushiJan20F3	0.00220			35.14	753.0	2.80	370.5	2.51	15.50	2.01	608.51	1.960	2.01	1.960		
平均値	0.00204	0.00141	33.47	64.44	1029.20	3.92	376.14	3.27	19.46	2.13	390.22	2.12	2.13	2.12		
標準偏差	0.00040	0.00049	11.80	58.81	989.92	0.95	197.57	1.15	10.06	0.47	364.40	0.96	0.47	0.96		

表 12 クロツノフサカの飛翔能力まとめ

クロツノフサカ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(sec/m)	(minute)	(minute)	(sec/m)	(sec/m)	(sec/m)	(hour)
♀西表島	飛翔前体重	飛翔後体重	体重減少率	総飛翔時間	総飛翔距離	総飛翔平均速度	最速続飛距離	最速続飛速度	最速続飛時間	総休止時間	最速100m速度	最速25m速度	総実験時間		
KurotunoNov6F1	0.00000			22.55	342.4	3.95	280.8	3.87	18.10	221.42		3.39	4.07		
KurotunoNov21F1	0.00166	0.00111	33.13	122.48	1624.8	4.52	962.4	4.48	71.86	183.31	3.05	2.54	5.10		
KurotunoNov22F1	0.00089			10.17	116.0	5.26	68.4	5.09	1.42	74.85			1.42		
KurotunoDec3F1	0.00121	0.00074	38.84	6.09	104.5	3.50	104.0	3.49	6.04	7.65		3.17	0.23		
KurotunoNov14F4	0.00000			7.88	132.8	3.56	12.0	3.05	0.61	335.28		2.86	5.72		
KurotunoNov25F1	0.00151	0.00110	27.15	23.77	242.4	5.88	21.6	4.52	1.63	879.11			15.05		
KurotunoDec8F2	0.00105			22.02	296.5	4.46	79.0	4.27	10.06	150.64	3.73	3.38	2.88		
KurotunoDec8F3	0.00100	0.00052	48.00	56.04	344.0	9.77	10.5	4.47	0.78	381.39			7.29		
平均値	0.00091	0.00087	36.78	33.87	400.43	5.11	192.33	4.15	13.81	279.21	3.39	3.07	5.22		
標準偏差	0.00062	0.00029	8.87	39.14	504.48	2.05	323.28	0.65	24.23	272.04	0.48	0.36	4.59		

表 13 飛翔速度と飛翔持続時間による飛翔到達距離の推定

	シナハマダ	オオハマダラ	ヒトスジシマ	トウゴウヤブ	ヤマトヤブ鹿屋	ヤマトヤブ西表	オオクロヤブ	アカイエカ	ヤマトクシヒガ	クロツノフサ
平均飛翔速度(sec/m)	3.40	6.23	4.45	3.39	3.28	3.41	2.56	3.24	3.92	5.11
最高飛翔速度(sec/m)	2.91	3.82	2.62	2.23	1.91	1.82	1.97	2.03	2.73	3.50
平均飛翔時間(min.)	40.37	23.99	67.54	50.61	38.86	109.49	258.18	29.92	64.44	33.87
最高飛翔時間(min.)	64.91	50.53	176.72	107.10	140.57	355.00	578.23	70.85	207.84	122.48
平均飛翔速度(m/min.)	17.67	9.63	13.48	17.70	18.29	17.60	23.44	18.52	15.31	11.74
平均飛翔速度(m/h)	1060.29	578.02	809.05	1061.95	1097.56	1055.72	1406.25	1111.11	918.37	704.50
最高飛翔速度(m/min.)	20.62	15.71	22.91	26.91	31.41	32.97	30.46	29.56	21.98	17.14
最高飛翔速度(m/h)	1237.11	942.41	1374.53	1614.35	1884.82	1978.02	1827.41	1773.40	1318.68	1028.57
推定平均分散距離(m)	713.40	231.16	910.71	895.75	710.85	1926.51	6051.09	554.07	986.33	397.69
推定最高分散距離(m)	1338.26	793.63	4048.48	2881.61	4415.81	11703.30	17610.96	2094.09	4567.87	2099.66

表 14 秋期志賀島野生個体群飛翔能力まとめ

オオクロバエ	(g)	飛翔前体重	飛翔後体重	(g)	(%)	総飛翔時間	(m)	(sec/m)		(m)	(sec/m)		(minute)	(minute)	(sec/m)		
								総飛翔距離	総飛平均速度		最長連続飛距離	最長飛翔速度			最速連続飛時間	総休止時間	最速1km速度
志賀島秋飛来個体																	
Oct24WF1sika	0.12020	0.07793	0.07793	35.17	202.07	7273	1.67	1.68	3931	1.68	110.38	474.89	1.29				
Oct24WF4sika	0.11043	0.06944	0.06944	37.12	218.13	12638	1.04	0.96	6213	0.96	99.63	430.24	0.74				
Oct24WF5sika	0.13099	0.11308	0.11308	13.67	151.28	9201	0.99	0.79	3689	0.79	48.54	520.47	0.65				
Oct24WFAAsika	0.08132	0.05859	0.05859	27.95	70.55	2621	1.62	1.12	191	1.12	3.55	428.20	1.09				
Oct24WFCsika	0.10158	0.08459	0.08459	16.73	3.50	101	2.08	1.45	8	1.45	0.19	1215.53	2.07				
Oct24WMAAsika	0.09620	0.07609	0.07609	20.90	91.85	3556	1.55	1.55	179	1.55	4.63	774.81	1.01				
Oct26WFDsika	0.09703				114.27	4955	1.38	1.02	130	1.02	2.22	2258.48	0.95				
Oct26FFsika	0.07271				63.90	2873	1.33	3.67	21	3.67	0.45	1074.11	0.93				
Oct26FGsika	0.08556				104.13	3524	1.77	0.99	236	0.99	3.89	1583.89	1.03				
Oct29FBsika	0.10632	0.07005	0.07005	34.11	209.16	10344	1.21	0.86	761	0.86	10.95	829.39	0.72				
Oct31WF1sika	0.09716	0.07356	0.07356	24.29	78.74	3454	1.37	1.03	223	1.03	3.81	698.24	0.82				
平均値	0.09995	0.07792	0.07792	26.24	118.87	5504	1.45	1.38	1417	1.38	26.20	935.29	1.03				
標準偏差	0.01689	0.01608	0.01608	8.81	68.72	3844	0.32	0.81	2153	0.81	41.35	570.85	0.39				

表 15 秋期久留米野生個体群飛翔能力まとめ

オオクロバエ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(minute)	(sec/m)	(minute)	(sec/m)
志賀島秋飛来個体	飛翔前体重	飛翔後体重	体重減少率	総飛翔時間	総飛翔距離	総飛平均速度	最長連続飛距離	最長飛翔速度	最速続飛時間	総休止時間	最速1km速度	
Oct24WF1sika	0.12020	0.07793	35.17	202.07	7273	1.67	3931	1.68	110.38	474.89	1.29	
Oct24WF4sika	0.11043	0.06944	37.12	218.13	12638	1.04	6213	0.96	99.63	430.24	0.74	
Oct24WF5sika	0.13099	0.11308	13.67	151.28	9201	0.99	3689	0.79	48.54	520.47	0.65	
Oct24WFAAsika	0.08132	0.05859	27.95	70.55	2621	1.62	191	1.12	3.55	428.20	1.09	
Oct24WFCSika	0.10158	0.08459	16.73	3.50	101	2.08	8	1.45	0.19	1215.53	2.07	
Oct24WMAAsika	0.09620	0.07609	20.90	91.85	3556	1.55	179	1.55	4.63	774.81	1.01	
Oct26WFDsika	0.09703			114.27	4955	1.38	130	1.02	2.22	2258.48	0.95	
Oct26FFsika	0.07271			63.90	2873	1.33	21	3.67	0.45	1074.11	0.93	
Oct26FGsika	0.08556			104.13	3524	1.77	236	0.99	3.89	1583.89	1.03	
Oct29FBsika	0.10632	0.07005	34.11	209.16	10344	1.21	761	0.86	10.95	829.39	0.72	
Oct31WF1sik	0.09716	0.07356	24.29	78.74	3454	1.37	223	1.03	3.81	698.24	0.82	
平均値	0.09995	0.07792	26.24	118.87	5504	1.45	1417	1.38	26.20	935.29	1.03	
標準偏差	0.01689	0.01608	8.81	68.72	3844	0.32	2153	0.81	41.35	570.85	0.39	

表 1 6 冬期オオクワバエ鹿児島県鹿屋市浜田産飛翔能力まとめ

オオクワバエ	(g)		(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)		(m)	(sec/m)		(minute)	(minute)		(sec/m)
	飛翔前体重	飛翔後体重					体重減少率	総飛翔時間		総飛翔距離	総飛平均速度		最長連続翔距離	最長飛速度	
浜田肉トラップ															
OkuroJan7F1	0.14565	0.10685	26.64	148.27	5108	1.74	223	1.07	3.97	1463.81	1.10				
OkuroJan7F3	0.20603	0.11902	42.23	988.59	59047	1.00	5185	0.83	71.39	287.24	0.47				
OkuroJan8F5	0.20578	0.11993	41.72	467.61	38249	0.73	27564	0.74	339.45	800.89	0.42				
OkuroJan8F7	0.14660	0.09003	38.59	66.69	2355	1.70	91	1.13	1.71	417.49	1.13				
OkuroJan9F10	0.15072			254.07	14283	1.07	3335	0.86	47.90	1400.27	0.58				
OkuroJan9F12	0.17975	0.10405	42.11	609.54	26678	1.37	5674	1.00	94.66	468.91	0.58				
OkuroJan11F14	0.15007	0.09729	35.17	339.59	16256	1.25	3874	0.95	61.52	981.92	0.73				
OkuroJan11F16	0.17600	0.11225	36.22	149.16	7987	1.12	394	0.91	156.00	434.30	0.66				
OkuroJan12F19	0.15347			477.75	18374	1.56	406	1.23	8.34	1216.34	0.80				
OkuroJan12F22	0.12190	0.08026	34.16	404.75	18436	1.32	2503	1.01	42.07	265.18	0.78				
OkuroJan15F29	0.12982			385.88	10735	2.16	849	1.76	24.94	398.03	1.18				
OkuroJan16F30	0.15284			247.94	7198	2.07	103	0.85	1.45	265.95	1.06				
OkuroJan17F33	0.10473			84.58	3095	1.64	139	1.53	3.54	158.85	1.14				
OkuroJan18F34	0.12740			42.65	1403	1.82	71	0.83	0.98	812.48	1.51				
OkuroJan20F2	0.06630			103.41	5855	1.06	1303	1.10	23.82	63.69	0.60				
平均値	0.14780	0.104	37.11	318.03	15671	1.44	3448	1.05	58.78	629.02	0.85				
標準偏差	0.03640	0.01393	5.31	253.69	15657	0.41	6948	0.28	89.01	455.73	0.32				

表 17 冬期オオクロバエ鹿児島県肝属郡桜原産飛翔能力まとめ

オオクロバエ	(g)	(g)	(%)	(minute)	(m)	(sec/m)	(m)	(sec/m)	(minute)	(minute)	(minute)	(sec/m)
桜原豚舎スイープ	飛翔前体重	飛翔後体重	体重減少率	総飛翔時間	総飛翔距離	総飛平均速度	最長連続飛距離	最長飛行速度	最速飛行時間	最速飛行時間	最速10速度	
OkuroJan7F2	0.20095	0.1209	39.85	610.32	19206	1.91	4189	1.72	119.75	1081.84	0.72	
OkuroJan7F4	0.18327	0.1052	42.61	926.75	54997	1.01	8454	0.72	101.25	346.24	0.46	
OkuroJan8F6	0.19882	0.1571	20.99	237.33	16003	0.89	8476	0.78	109.89	942.01	0.62	
OkuroJan8F8	0.18332	0.0816	55.48	829.72	78740	0.50	64650	0.57	611.49	133.69	0.42	
OkuroJan9F9	0.22180	0.1256	43.39	67.56	3505	1.16	156	0.56	1.46	2125.77	0.65	
OkuroJan9F11	0.17440	0.0978	43.91	69.40	3797	1.10	210	0.82	2.88	305.19	0.68	
OkuroJan11F13	0.15726	0.0915	41.80	281.94	10100	1.67	264	1.52	6.68	1171.04	0.98	
OkuroJan11F15	0.14646	0.0898	38.70	38.88	1260	1.85	61	1.33	1.36	161.05	1.68	
OkuroJan12F18	0.17710			4265.07	2588	1.65	110	1.29	2.36	2385.19	1.14	
OkuroJan12F20	0.18808			348.23	17053	1.23	556	0.83	7.71	496.89	0.66	
OkuroJan14F21	0.12865	0.1038	19.29	136.62	6186	1.33	452	0.91	6.88	670.66	0.75	
OkuroJan14F23	0.14650	0.0921	37.12	301.86	10826	1.67	131	1.08	2.36	734.59	1.04	
OkuroJan14F26	0.16336	0.1115	31.76	366.39	25980	0.85	4056	0.60	40.58	327.24	0.48	
OkuroJan15F26	0.17962	0.1408	21.60	74.80	1913	2.35	53	2.32	2.05	203.64	2.07	
OkuroJan15F28	0.15580	0.0993	36.26	689.36	26420	1.57	3742	1.36	84.87	272.44	0.69	
OkuroJan16F31	0.15113	0.0986	34.78	155.39	5248	1.78	48	1.79	1.43	346.51	1.20	
OkuroJan17F32	0.11890			538.92	24255	1.33	7320	1.43	174.69	57.66	0.52	
OkuroJan20F2	0.10525			44.14	1786	1.48	112	1.75	3.26	74.23	1.11	
平均値	0.16559	0.10825	36.25	554.59	17215	1.41	5724	1.19	71.16	657.55	0.88	
標準偏差	0.03005	0.02115	0.02	10.11	966.61	0.45	0.45	0.50	0.50	145.32	0.44	



## シラミ症流行対策と殺虫剤抵抗性の分子診断

分担研究者 富田 隆史 国立感染症研究所昆虫医科学部殺虫殺そ剤室長

協力研究者 新庄 五朗 (財)日本環境衛生センター環境生物部長

関 なおみ 豊島区中央保険福祉センター保健医療担当課長

矢口 昇 池袋保健所生活衛生課生活衛生係員

高橋 正和 国立感染症研究所昆虫医科学部主任研究員

葛西 真治 国立感染症研究所昆虫医科学部研究員

### 研究要旨

アタマジラミの同胞種であるコロモジラミの殺虫剤感受性 NIID 系統を用い、シラミ齢期によるフェノトリン浸透ろ紙への継続接触処理の効果に違いがあるかどうかを確かめた。1 齢幼虫と成虫を用いた 3 時間接触処理後の 99% ノックダウン率 (KC99) は、それぞれ、97mg/m<sup>2</sup> と 54mg/m<sup>2</sup> で、処理効果に齢期による有意な差があった。抵抗性識別薬量を用いて殺虫試験を行う場合、感受性コロニーの若齢幼虫を誤って抵抗性と判定しないために適当な最小限のフェノトリン濃度は 100mg/m<sup>2</sup> といえる。首都圏の保健所、病院等からアタマジラミ罹患患者から採取した生虫の提供を受け、10コロニーのフェノトリン感受性を調べた。その結果、3コロニーが抵抗性であり、国内では初めてピレスロイド剤抵抗性コロニーを認めた。このうち、コロモジラミ感受性系統と比較して抵抗性比が最も高く推定されたコロニーでは、少なくとも160倍の抵抗性を示し、フェノトリン製剤による駆除が困難になっていると考えられる。フェノトリン抵抗性と感受性のそれぞれ2つのアタマジラミコロニーを用い、ピレスロイド系殺虫剤の作用点である *para-orthologous* Na<sup>+</sup> チャンネル遺伝子の cDNA 配列を比較した。完全長コード配列を比較した抵抗性と感受性の2つのコロニーの間には4つのアミノ酸置換があり、これらの置換の中にピレスロイド低感受性に寄与する点突然変異が含まれていると考えられる。ドメインIIのみを解析した残りのアタマジラミ感受性と抵抗性コロニーの cDNA 配列は、それぞれ、完全長コード配列を解析した感受性と抵抗性コロニーのものと一致した。完全長コード配列を解析した1つの感受性アタマジラミのタンパク質配列は感受性 NIID 系統のコロモジラミのものと完全に一致し、両シラミの間には約 6kb の cDNA 配列中に1塩基の置換しかなかった。抵抗性アタマジラミのアミノ酸置換のうち、ドメインIIに含まれる2つの置換 T952I と L955P は、2000年に公表された米国・英国産のピレスロイド系殺虫剤抵抗性コロニーに見出された抵抗性特異的アミノ酸置換に一致した。アタマジラミとコロモジラミの海外からの移入、国内における移動・分散、および両同胞種間で交雑の可能性を研究する目的で、403アミノ酸残基をコードするミトコンドリアのチトクロム酸化酵素サブユニット I 遺伝子の部分的塩基配列を新たに決定した。ヒトジラミ人工吸血法の改良をコロモジラミの NIID 系統を用いて試みた。ヒト血液の間接吸血における吸血時の物理的環境と吸血用血液の保存条件に種々の改良を加え、孵化後から成虫に至るまでの生存率を著しく改善することができた。厚生省生活衛生局へ1999年度によせられた各都道府県によるアタマジラミ症の被害報告書を再解析し、現在のアタマジラミ症の実体と問題点を明らかにした。

## A. 研究目的

アタマジラミ症は先進国，発展途上国の別を問わずに発生している。厚生省統計によると，わが国では，駆除薬としてのスミスリン製剤が1982年に発売されて以来，1988年にはアタマジラミ罹患患者数は1900人までに減少したが，1990年代に入ってから再び漸増傾向を示し，1999年には1万人に増加した。しかしながら，1999年の住友製薬ルートによるヒトジラミ駆除用スミスリンパウダーとシャンプーの年間出荷数量が38万5千本に及んでいたことから，実際の罹患患者数は少なくとも統計数の10倍の10万人はあると推測される。

現在，ヒトへの安全性と殺虫剤感受性シラミへの有効性から世界的にピレスロイド系殺虫剤がシラミ駆除薬として最も利用されているが，1990年代の始めからピレスロイド抵抗性コロニーが出現し，米国，欧州諸国，イスラエルでは殺虫剤による駆除の失敗が社会問題となっている。わが国でも，海外との人的交流の増大と抵抗性個体の選抜などの要因によりシラミ症がアウトブレイクする可能性は否定できないが，アタマジラミに対する殺虫剤の有効性の調査はこれまで行われていなかった。

ヒトジラミの殺虫剤抵抗性機構の解明や病原体媒介能の研究は他の害虫種に比べて困難を伴う。その一つの理由として，シラミの宿主依存性により，代替の吸血源を利用した飼育が一時的でさえ困難なことがあげられる。殺虫剤の有効性を測るためには，供試虫の生理条件に左右されず，かつ少数例に基づいても判定可能な検査・試験法が必要とされる。この他にも，病原体媒介能の研究を行う上でも人工吸血法の改良が必要とされる。

本研究の目的と今年度の研究の概要は次の通りである。(i) 日本におけるアタマジラミの駆除剤に対する有効性の実体を明らかにし，また，そのために必要な殺虫試験法や抵抗性遺伝子の分子診

断法を確立することを目的とする。今年度は，若齢幼虫をも考慮した抵抗性識別薬量の検討を実験的に行い，また，罹患コロニーより採取された生虫を直接用いて殺虫試験による感受性レベルの調査をした。これと平行して，昨年度決定したピレスロイド系殺虫剤作用点の *para-orthologous* Na<sup>+</sup>チャンネルの遺伝子配列に基づき，抵抗性コロニーに特異的な点突然変異を解析した。(ii) シラミ症の再興およびシラミの殺虫剤抵抗性発達の要因を解明するには，生活様式やヒトの移動などの社会的側面から調査・解析が行われるべきだが，シラミの移動分散の実体を実験的に解明することもその手がかりになり，DNA多型などの遺伝的多型の分子地理学的研究が重要である。昨年度に行ったコロモジラミのアセチルコリンエステラーゼ遺伝子とミトコンドリアゲノムの3つの遺伝子に加え，新たにミトコンドリアのチトクロム酸化酵素サブユニットI(CO I) 遺伝子の配列決定を行った。(iii) ピレスロイド後の新規医薬品開発，抵抗性機構の解明，病原体媒介昆虫としての生化学的研究には，ヒトジラミの安定供給が不可欠である。しかしながら，生きた動物を用いないシラミの人工飼育技術は確立されていない。今年度より，新たにコロモジラミの実験室系統を材料として人工吸血法の改良を試みた。(iv) 昨年度に引き続き，現在のアタマジラミ症の実体と問題点を明らかにする目的で，1999年度に行われた各都道府県集計によるアタマジラミ被害発生調査に関する全報告書の解析を終えた。

## B. 研究方法

コロモジラミ：

1953年に札幌市で採取され，国立感染症研究所でボランティアからの吸血により継代飼育されている殺虫剤感受性の感染研系統（NIIDと略）をアタマジラミ殺虫試験の対照として用いた。

#### アタマジラミ：

2001年9月よりと2002年3月にかけて、東京都、神奈川県、埼玉県内で保健所職員や医師により罹患者から採取された生虫の提供を受け、採取後6時間以内に殺虫試験に用いた。

#### 殺虫試験：

フェノトリンを一定濃度で浸透させたろ紙にシラミを継続的に接触させるろ紙接触法により行った。詳細は前年度報告書に記した通りである。フェノトリン原体は住友化学工業より提供された。ピンセットで接触刺激を与えても移動ができない中毒症状を呈するシラミをノックダウンと判定し、ノックダウン虫と死虫を併せた割合をノックダウン率とした。

#### RNA抽出、RT-PCR、およびDNAシーケンシング：

Na<sup>+</sup>チャンネル遺伝子の解析には、1頭のアタマジラミ生虫より抽出した全RNAを逆転写に用い、逆転写液の一部をPCR増幅し、ダイレクトシーケンシングによりcDNA配列を決定した。詳細は前年度報告書に記した通りである。これら一連の反応に用いたDNAプライマーの配列を表1に示す。

COI遺伝子の配列決定には、NIIDコロモジラミよりマス抽出した全RNAの一部を逆転写の鋳型に直接用いた。GTrAAyATrTGrTGnGCyCAをプライマーとして逆転写し、それに引き続くPCRには、GGACnAAyCAyAArGAyATyGGとACyTCnGGrTGnCCrAArAAyCArAおよびTTTTGCTGGAGAGTGTGGTとTGnGGrAArAAnGTnAGrTTnACnCCのプライマーセットをこの順に用い、cDNAを増幅した。人工吸血：

コロモジラミNIID系統を用いて行った。人工吸血は、シャーレに固定した血液パッド上にシラミをのせて行う方式をとった(図1)。血液パッド

は、円形の脱脂綿(1mm厚、35mm径)に人血を染みこませ、これを薄く延ばしたパラフィルムで上下よりはさみ、シャーレ上に固定した(図1)。血液は採血時にヘパリンを加えて凝血を抑制し、さらに輸血用全血保存液(CPD液：1L中リン酸二水素ナトリウム2.51g、クエン酸ナトリウム26.3g、クエン酸3.27g、ブドウ糖23.2g)を最終濃度14%になるように添加して調製した。血液パッドは37℃のヒートブロック上で保温し、コロモジラミが載った布片をパッドの上に置いて吸血を開始させた。また、白熱電球の光で負の走行性を利用してシラミを血液パッドへ誘導し、吸血を促した。孵化幼虫から人工飼育を始め、週約5回のペースで吸血させた。毎回吸血前に死亡数を計測し、生存率の変移を観察した。

#### 資料の解析：

昨年度と同様に、厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課による「ネズミ・衛生害虫等による被害発生調査に基づき解析した。また下記の資料3点も参考にした。

1. 生活と環境、46(6)、87-90(2001)、(財)日本環境衛生センター
2. 日本の統計2001、総務省統計局編・財務省印刷局発行
3. データでみる県勢、2002年度版、(財)矢野恒太郎記念会発行

#### C. 研究結果

##### 抵抗性識別のための薬剤濃度の検討：

NIID系統コロモジラミの1齢幼虫を用い、フェノトリン浸透ろ紙継続接触による処理開始後、1-4時間、18時間、および24時間経過のノックダウンを観察した結果を図2Aに示す。3時間後に処理濃度に対するノックダウン率応答が急峻になり、その後、応答が低濃度側に並行的にシフトしたが、18時間後と24時間後の応答はほぼ同等

であった。4時間後と18時間後の間に経過時間の増加に対して安定した応答を示す最小の処理時間があると推察される。1齢幼虫を用いた3時間後と24時間後のノックダウン率応答および成虫を用いて同様な観察を行った昨年度の結果を比較した(図2B)。成虫を用いた3時間後と24時間後および1齢幼虫を用いた24時間後のノックダウン率応答はほぼ一致した。この結果から、1齢幼虫を用いて処理開始3時間後に抵抗性を識別するには、他の場合に比べてより高い濃度のフェノトリンで抵抗性識別を行う必要があるといえる。1齢幼虫と成虫を用いたこれら4つのノックダウン率応答について、プロビット解析を行った結果を表2に示す。1齢幼虫を用いた3時間処理後のKC99値は97mg/m<sup>2</sup>で、他の3つの場合のKC99値(44-54 mg/m<sup>2</sup>)に比べて有意に高かった。1齢幼虫を用いた3時間処理後における最小の抵抗性識別フェノトリン濃度として、約100mg/m<sup>2</sup>が適切とみなされる。一方、成虫を用いた同時間処理後の最小識別濃度は昨年度の報告書に述べたように約60mg/m<sup>2</sup>とみなされる。3時間および24時間処理後の1齢幼虫と成虫のKC1値は20-27 mg/m<sup>2</sup>の範囲であり、大きな違いはなかった。この結果から、NIID系統を感受性シラミの対照としてアタマジラミ成虫のフェノトリン抵抗性比を求める際には、仮に100mg/m<sup>2</sup>で1つの個体が3時間処理後に正常だったとすれば、便宜上、5倍(=100/20)をその個体の抵抗性比の過小推定値として表すことが可能である。後述するアタマジラミの殺虫試験結果にこの抵抗性比の推定方法を適用した。

#### アタマジラミの駆除剤感受性：

10のアタマジラミコロニーについて、1コロニーあたり1頭から12頭のシラミを100mg/m<sup>2</sup>およびそれ以上の濃度のフェノトリン濃度で継続的に接触処理し、3時間後のノックダウンを観察し、殺虫剤感受性レベルを判定した(表3)。その結

果、3つのコロニーが抵抗性であった。いずれも都内で採取されたものである。抵抗性のコロニー#010925+は姉妹から採取され、その妹とコロニー#011212の罹患者は豊島区长崎の異なる2つの保育園に登園中であった。残りの抵抗性コロニー#011220は、日本に長期滞在中の英国人成人で、医師の間診によると、1ヶ月間英国に帰国して日本に再入国した直後にシラミの感染に気づいたのであった。これら3つの抵抗性コロニーの殺虫試験では最も高濃度の処理区に成虫を用いていた。コロモジラミNIID系統を感受性の対照として、各コロニーの抵抗性比を少なくとも20倍、80倍、および160倍と推定した。

#### Na<sup>+</sup>チャンネル遺伝子の点突然変異：

フェノトリン抵抗性と感受性のそれぞれ2つのアタマジラミコロニーを用い、ピレスロイド系殺虫剤の作用点である*para-orthologous* Na<sup>+</sup>チャンネル遺伝子のcDNA配列を比較した(図3)。完全長コード配列(6528b)を比較した抵抗性と感受性の2つのコロニー(#010925+と#011016)の間には23の塩基置換があり、その内4つがアミノ酸置換をもたらすと予想される。感受性のNIID系統コロモジラミと#011016の間には1塩基置換(T766コドンの3番目の塩基)の差違があったのみで、タンパク質配列は同一と予想される。おもにドメインIIが決定された抵抗性の#011220と感受性の#011024のcDNA配列は、比較しうる範囲内で、抵抗性/感受性のタイプが同じ#010925+と#011016にそれぞれ一致した。これら4つのアタマジラミ由来の配列が共通してNIIDコロモジラミの配列と異なるのはT766コドンの塩基置換に関わるもの1つだけであった。#010925+コロニーについては2個体を、他のコロニーについては1個体を解析したが、ダイレクトシーケンシングによると、いずれもNa<sup>+</sup>チャンネル遺伝子のホモ接合体とみなされた。ヘテロ接合体が確認で