

福建唐氏钉螺的形态和分布

康在彬

(湖北医学院寄生虫学教研室)

提 要

根据福建13个县钉螺的外部形态和内部结构的详细比较,认为福建省只有一种光壳钉螺,即唐氏钉螺。它们的基本颜色都是棕色。根据6县8批160个螺蛳的统计,性别都是雌多于雄,雄与雌的比例为1:2.81。

唐氏钉螺在福建省的分布,到目前为止,只见于霞浦、闽侯、长乐、福清、平潭、莆田、仙游、南安、同安、华安、龙海、漳浦和云霄13个县,其中除霞浦外,都位于闽江以南,戴云山以东的一条狭长沿海地带。一部分孳生在山顶、山腰和山脚,另一部分则孳生于小盆地的溪沟两旁草地。福建的气温、雨量和土壤都适合唐氏钉螺的孳生,阻碍它分布的主要因素可能是山岳和水系。

结合形态的研究结果和地理隔离的原理,还讨论了唐氏钉螺的分类地位。

福建省血吸虫病的流行,已有很长的历史。早在1905年,英人 Catto 在新加坡解剖一个患霍乱而死去的福建籍华侨的尸体中发现了血吸虫的成虫,并由 R. Blanchard 命名为卡脱血吸虫(*Schistosoma cattoi*),后经德人 Loose 鉴定为日本血吸虫(*Schistosoma japonicum*)。但其中间宿主钉螺,则迟至1936年才在福清县发现(唐仲璋,1936)。该钉螺经 Bartsch (1936) 鉴定为一新种,命名为唐氏钉螺 (*Katayama tangi* Bartsch, 1936)。其后陈国忠 (1939) 和唐仲璋 (1939, 1951) 在福清县作了进一步的调查,又发现很多地方有血吸虫病流行,并有钉螺分布。但这些工作都限于福清一县,直到解放后才开展全省的调查。到1966年止,共发现12个县有钉螺分布,并有血吸虫病流行;另一个县即莆田县只有钉螺,没有病人。这些钉螺的生态(陈国忠, 1958) 与胚胎发育(唐仲璋, 1962) 均有较详细的观察,可供参考。惟全省性的钉螺形态比较和分类问题,尚无报道。为此我们从1957年起即着手收集福建各流行区的钉螺标本,进行观察研究,前后历时达9年之久。现将研究结果予以报道。

一、福建各县钉螺的形态比较和有关分类问题

共采集了13个县的20批钉螺标本,每批少则百余个,多的万余个。各批均系光壳钉

1980年1月26日收到。

文中钉螺照片,由我院摄影室熊诗权同志摄制。

螺,全无纵肋。

1. 外部形态

(1) 螺壳 外形基本上都呈长圆锥形。螺层最多是8层,最少是4层,根据福建各地320个钉螺的统计平均为5.87个螺层(表1)。各螺层之间有较深的缝合线隔开,螺层逐渐

表1 福建各县钉螺的测量(毫米)

大小, (平均) 产地 (县)	观察 项目	螺层	壳高	壳宽	壳高/壳宽	壳口高	壳口宽	壳口高/ 壳口宽	壳高/ 壳口高	体螺层 长度	壳高/体螺 层长度
福 清		5—8	5.2—7.6	2.5—3.5	1.94—2.63	2.1—2.9	1.6—2.3	1.05—1.61	2.26—2.96	3.1—4.1	1.54—2.03
		6.31	6.56	2.8	2.24	2.41	1.85	1.29	2.59	3.6	1.82
云 霄		6—8	5.3—7.8	2.6—3.1	2.21—2.4	2.2—2.9	1.9—2.2	1.15—1.4	2.45—2.8	3.1—4.0	1.8—1.93
		6.95	6.55	2.94	2.33	2.6	2.07	1.26	2.64	3.72	1.84
南 安		6—7	5.4—7.0	2.4—3.0	2.07—2.44	2.1—2.6	1.7—2.3	1.1—1.32	2.42—2.96	3.0—3.6	1.75—2.03
		6.45	6.29	2.8	2.25	2.37	1.99	1.2	2.65	3.34	1.89
长 乐		5—6	5.1—7.1	2.3—3.1	2.18—2.4	2.0—2.6	1.7—2.1	1.05—1.27	2.5—2.9	3.0—3.7	1.70—1.99
		5.2	6.1	2.63	2.32	2.23	1.87	1.19	2.77	3.31	1.82
平 潭		6—8	5.1—7.0	2.2—3.0	1.87—2.55	2.0—2.7	1.6—2.2	1.05—1.31	2.15—3.0	2.9—3.5	1.60—2.00
		6.6	6.0	2.67	2.25	2.33	1.97	1.19	2.57	3.2	1.87
同 安		6—7	5.0—6.4	2.2—3.0	2.13—2.52	2.0—2.5	1.8—2.0	1.10—1.25	2.40—2.77	2.9—3.3	1.67—2.00
		6.45	5.9	2.6	2.28	2.26	1.9	1.19	2.62	3.08	1.91
龙 海		5—7	5.2—6.5	2.3—2.8	2.08—2.48	2.0—2.5	1.8—2.2	1.1—1.26	2.32—3.1	3.0—3.5	1.73—1.93
		5.85	5.91	2.6	2.24	2.31	1.95	1.19	2.53	3.16	1.84
漳 浦		5—8	5.1—6.4	2.4—2.8	2.12—2.42	2.0—2.5	1.5—2.0	1.1—1.37	2.35—2.82	2.9—3.4	1.72—1.94
		6.1	5.8	2.54	2.27	2.23	1.78	1.25	2.59	3.2	1.81
闽 侯		5—6	5.1—7.0	2.2—3.0	2.0—2.5	2.0—2.5	1.5—2.0	1.1—1.33	2.29—2.8	2.9—3.7	1.66—1.9
		5.2	5.83	2.6	2.2	2.32	1.87	1.25	2.46	3.28	1.75
霞 浦		5—6	5.1—6.1	2.3—2.8	2.12—2.43	2.0—2.4	1.5—2.0	1.1—1.33	2.4—3.0	2.9—3.2	1.66—1.96
		5.65	5.74	2.52	2.24	2.11	1.77	1.19	2.67	3.05	1.83
华 安		4—7	4.8—6.8	2.2—3.0	2.12—2.48	2.0—2.7	1.5—2.0	1.1—1.37	2.33—2.85	2.8—3.6	1.54—2.0
		5.6	5.62	2.48	2.25	2.18	1.76	1.24	2.56	3.07	1.82
仙 游		4—6	4.2—6.0	2.2—2.9	1.82—2.14	2.0—2.5	1.5—2.0	1.1—1.33	2.0—2.57	2.8—3.7	1.5—1.75
		4.5	5.41	2.57	1.98	2.26	1.8	1.25	2.26	3.13	1.63
莆 田		4—7	5.0—6.4	2.2—2.9	1.9—2.37	2.0—2.5	1.5—2.1	1.1—1.41	2.27—2.9	2.8—3.2	1.66—2.0
		5.5	5.64	2.6	2.17	2.39	1.84	1.22	2.51	3.06	1.83
合 计		4—8	4.2—7.8	2.1—3.5	1.82—2.63	1.8—2.9	1.5—2.3	1.05—1.61	2.0—3.1	2.7—4.1	1.5—2.03
		5.87	5.95	2.64	2.23	2.3	1.87	1.22	2.57	3.24	1.83

福清县钉螺的平均数系根据80个钉螺的统计,其余各县钉螺的平均数系根据20个钉螺的统计,合计中的平均数系根据320个钉螺的统计。

表 2 福建各县钉螺的壳色

个数和百分比 产 地	壳 色						体 壳						顶 壳					
	棕褐	黄棕	红棕	黄褐	暗褐	小计	淡红	棕红	黄红	淡黄	黄褐	棕褐	暗褐	灰白	小计			
福清(一)	6 30%		13 65%		1 5%	20 100%	5 25%	4 20%	2 10%	5 25%				2 10%	20 100%			
福清(二)	20 100%					20 100%	6 30%	11 55%						3 15%	20 100%			
福清(三)	6 30%			14 70%		20 100%	3 15%		3 15%		14 70%				20 100%			
福清(四)	15 75%		5 25%			20 100%	2 10%		11 55%	6 30%	1 5%				20 100%			
长 乐	17 85%			3 15%		20 100%	7 35%	4 20%			3 15%			6 30%	20 100%			
闽 侯	10 50%	10 50%				20 100%	4 20%		8 40%		3 15%	3 15%	2 10%		20 100%			
平 潭	20 100%					20 100%	11 55%			2 10%	1 5%		6 30%		20 100%			
南安(一)	20 100%					20 100%	4 20%		7 35%	8 40%			1 5%		20 100%			
南安(二)	20 100%					20 100%	18 90%		2 10%						20 100%			
同 安	20 100%					20 100%	6 30%			6 30%	4 20%			4 20%	20 100%			
龙 海	6 30%	14 70%				20 100%		9 45%	2 10%	5 25%		4 20%			20 100%			
漳 浦	2 10%	17 85%			1 5%	20 100%	5 25%		3 15%	1 5%	1 5%	5 25%		5 25%	20 100%			
云 霄	20 100%					20 100%	2 10%	4 20%				6 30%	6 30%	2 10%	20 100%			
总 计	182 70%	41 15.77%	18 6.92%	17 6.54%	2 0.77%	260 100%	73 28.08%	32 12.31%	38 14.61%	33 12.69%	29 11.15%	18 6.93%	15 5.77%	22 8.46%	260 100%			

增大,螺层外廓膨圆。壳顶以云霄和华安两县所产者较为完整(图版 I:2, 3);而闽侯、仙游所产者损伤较多(图版 I:8, 图版 II: 10),但一般都有或多或少的残缺,真正完整无损者极其少见。壳口卵圆形,周缘完整,上端稍尖,下端钝圆。壳口高 1.8—2.9 毫米,平均 2.3 毫米;壳口宽 1.5—2.3 毫米,平均 1.87 毫米(表 1)。内唇上缘贴覆在体螺层,外唇单薄,其背侧具有一条发达的唇脊,从壳口上端沿着外唇背侧伸展到壳轴。壳基稍膨大而颇圆。脐孔窄小。

螺壳一般薄而半透明,壳面光滑,但在放大镜下(放大 25 倍)可见极细之生长线。至于螺壳的颜色,各地产的或同一地产的均有一些小的差别,但经过统计处理后就可看出它们的主要颜色。我们根据 9 县 13 处 260 个钉螺的统计(表 2),壳体的颜色 70% 为棕褐, 15.77% 为黄棕, 6.92% 为红棕, 6.54% 为黄褐,还有个别为暗褐(0.77%)。这说明棕色是基本颜色,只是程度有不同而已。壳顶的颜色则较复杂,计有淡红(28.08%)、黄红(14.61%)、棕红(12.31%)、淡黄(12.69%)、黄褐(11.15%)、棕褐(6.93%)、暗褐(5.77%)、灰白(8.46%)等 8 种之多,但以淡红为最多,其次为黄红,棕红和淡黄,前三者超过总数的一半(55%)。

钉螺的个体一般以福清和云霄产的较为粗大(图版 I:1,2),平潭和莆田产的较为细小(图版 II:11,12),而南安和闽侯等县产的较为粗壮(图版 I:4,8)。我们测量 13 县 320 个钉螺,壳高 4.2—7.8 毫米,平均 5.95 毫米;壳宽 2.1—3.5 毫米,平均 2.64 毫米。壳高与壳宽的比例为 1.82—2.63 毫米,平均为 2.23 毫米(表 1)。因为福清是唐氏钉螺模式种的产地,所以又另外测量了福清县 4 个不同地区采得的 80 个钉螺:螺层 5—8 个,平均 6.31 个,壳高 5.2—7.6 毫米,平均 6.56 毫米;壳宽 2.5—3.5 毫米,平均 2.8 毫米;壳口高 2.1—2.9 毫米,平均 2.41 毫米;壳口宽 1.5—2.3 毫米,平均 1.85 毫米;体螺层长度 3.1—4.1 毫米,平均 3.6 毫米。这些数字和在其他各县测量的结果是很接近的(表 1),特别是壳高与壳宽、壳口高与壳口宽、壳高与壳口高以及壳高与体螺层长度的比例更加一致。Bartsch (1936) 对唐氏钉螺也曾作过测量,他根据采自福清县的 100 个钉螺,测量结果为螺层 4.5—8 个,平均 6.2 个,壳高 5.2—7.6 毫米,平均 6.4 毫米;壳宽 2.5—3.5 毫米,平均 3.1 毫米。从这些数字看来,虽然有些出入,但也无显著差别。

至于雌雄钉螺的比例和大小,我们也作了详细的比较(表 3)。我们将每批钉螺随机选取 20 个成螺,编号后一一测量并解剖。共解剖了 6 个县的 8 批 160 个钉螺,除福清第二批钉螺中,雄螺(11 个)稍多于雌螺(9 个)外,其余 7 批都是雌螺多于雄螺,但以福清两批 40 个钉螺合计起来仍是雌多于雄(27:13)。全部 8 批 160 个钉螺统计结果是雌螺 118 个,占 73.75%,雄螺 42 个,占 26.25%。雌螺为雄螺的 2.81 倍。这可能表明一个事实:即自然界的钉螺总是雌螺多于雄螺。

关于雌雄钉螺的大小比较,过去仅 Komiya 等(1961)作过简单比较。我们全面比较了福建各县雌雄钉螺的大小,结果是雌螺的螺层、壳高、壳宽、壳口高、壳口宽和体螺层长度平均都大于雄螺。但壳高与壳宽、壳口高与壳口宽、壳高与壳口高、壳高与体螺层长度的比例二者几无差别。

(2) 螺厣 均系一黄色透明的角质薄片,其形状与壳口相同,但较壳口为小。当不活动时,或遇到干旱及其他不利条件的刺激时,螺厣即缩入壳口,并分泌白色粘液将壳口严

表 3 福建各县钉螺的性别和大小比较(毫米)

产地	观察项目		螺层		壳高		壳宽		壳高/壳宽		壳口高		壳口宽		壳高/壳口宽		壳高/壳口高		体螺层长		壳高/体螺层长		20 个钉螺中雌雄螺数		比例
	大小和平均	性别	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	
福清(一)	最	大小	8	7	7.3	6.3	3.3	2.9	2.48	2.17	2.9	2.4	2.2	2.0	1.61	1.50	2.8	2.62	3.9	3.3	1.97	1.90	18	2	9/1
	最	平均	5	6	5.5	5.2	2.6	2.5	1.94	2.08	2.2	2.1	1.7	1.6	1.05	1.05	2.26	2.47	3.3	3.1	1.54	1.67			
	平		6.89	6.5	6.31	5.75	2.84	2.7	2.22	2.13	2.52	2.25	1.93	1.8	1.31	1.28	2.49	2.55	3.59	3.2	1.74	1.79			
福清(二)	最	大小	7	7	7.5	6.8	3.5	3.1	2.55	2.4	2.9	2.6	2.2	1.9	1.47	1.60	2.84	2.82	4.1	3.8	1.85	1.83	9	11	9/11
	最	平均	5	5	6.1	5.9	2.9	2.5	1.96	2.0	2.5	2.2	1.8	1.5	1.22	1.31	2.37	2.46	3.7	3.4	1.60	1.68			
	平		6.22	5.81	6.87	6.3	3.14	2.84	2.19	2.22	2.65	2.38	1.94	1.71	1.36	1.39	2.58	2.65	3.91	3.56	1.75	1.76			
云霄	最	大小	8	7	7.8	7.2	3.1	3.0	2.4	2.4	2.9	2.8	2.2	2.0	1.4	1.4	2.8	2.74	4.0	4.0	1.93	1.93	14	6	7/3
	最	平均	6	6	6.2	5.3	2.8	2.6	2.21	2.21	2.5	2.2	2.0	1.9	1.23	1.15	2.45	2.48	3.4	3.1	1.8	1.8			
	平		7.14	6.5	7.07	6.33	3.01	2.77	2.34	2.29	2.69	2.38	2.1	1.97	1.28	1.21	2.63	2.66	3.87	3.37	1.83	1.88			
同安	最	大小	7	7	6.4	6.0	3.0	2.7	2.52	2.41	2.5	2.3	2.0	2.0	1.25	1.17	2.77	2.76	3.3	3.3	2.06	2.0	16	4	4/1
	最	平均	6	6	5.0	5.4	2.2	2.4	2.13	2.15	2.0	2.1	1.8	1.8	1.10	1.10	2.40	2.45	3.0	2.9	1.67	1.76			
	平		6.44	6.5	5.93	5.75	2.58	2.57	2.28	2.24	2.33	2.2	1.9	1.92	1.19	1.15	2.62	2.61	3.08	3.07	1.92	1.87			
长乐	最	大小	6	6	7.1	6.2	3.1	2.7	2.40	2.38	2.6	2.3	2.1	2.0	1.27	1.22	2.90	2.69	3.7	3.5	1.99	1.87	16	4	4/1
	最	平均	5	5	5.1	5.3	2.3	2.3	2.18	2.30	2.0	2.0	1.7	1.7	1.05	1.15	2.50	2.65	3.0	3.0	1.70	1.76			
	平		5.25	5.24	6.14	5.9	2.65	2.52	2.32	2.33	2.23	2.2	1.87	1.85	1.19	1.18	2.73	2.67	3.32	3.25	1.83	1.81			
平潭	最	大小	8	7	7.0	6.1	3.0	3.0	2.55	2.43	2.7	2.6	2.2	2.1	1.31	1.24	3.0	2.64	3.5	3.2	2.16	1.93	14	6	7/3
	最	平均	6	6	5.1	5.2	2.2	2.3	1.87	2.03	2.0	2.1	1.6	1.7	1.1	1.05	2.15	2.35	2.9	3.0	1.60	1.70			
	平		6.78	6.17	5.17	5.58	2.74	2.5	2.25	2.24	2.36	2.25	1.98	1.93	1.19	1.17	2.6	2.49	3.22	3.05	1.91	1.83			
南安(一)	最	大小	6	6	7.1	6.2	3.0	2.8	2.38	2.23	2.5	2.2	2.0	2.0	1.39	1.25	2.84	2.45	3.6	3.2	2.03	1.97	15	5	3/1
	最	平均	5	5	5.0	4.9	2.1	2.2	1.93	2.07	2.0	2.0	1.6	1.6	1.1	1.1	2.45	2.41	3.0	2.8	1.67	1.75			
	平		5.33	5.4	5.97	5.66	2.8	2.62	2.14	2.16	2.25	2.16	1.87	1.88	1.21	1.15	2.62	2.61	3.17	3.0	1.89	1.86			
南安(二)	最	大小	7	7	7.0	6.5	3.0	3.0	2.44	2.41	2.6	2.6	2.3	2.0	1.32	1.3	2.96	2.82	3.5	3.6	2.03	1.86	16	4	4/1
	最	平均	6	6	5.5	5.4	2.4	2.5	2.07	2.1	2.1	2.1	1.8	1.7	1.1	1.15	2.43	2.42	3.0	3.0	1.8	1.75			
	平		6.5	6.25	6.34	6.1	2.8	2.77	2.25	2.2	2.37	2.37	2.0	1.92	1.19	1.23	2.67	2.57	3.32	3.37	1.80	1.81			
合计	最	大小	8	7	7.8	7.2	3.5	3.1	2.55	2.43	2.9	2.8	2.3	2.1	1.61	1.60	3.0	2.82	4.1	4.0	2.16	2.0	118	42	59/21
	最	平均	5	5	5.0	4.9	2.1	2.2	1.87	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	1.05	1.05	2.15	2.35	2.9	2.8	1.54	1.68			(26.25%)
	平		6.32	6.05	6.35	5.92	2.82	2.63	2.25	2.23	2.42	2.27	1.95	1.87	1.24	1.22	2.62	2.60	3.43	3.24	1.83	1.83			(73.75%)

各地雌雄螺数系任选 20 个成螺解剖决定性别的统计数字;合计中各项平均数系根据 118 个雌螺和 42 个雄螺分别统计的结果。

密封闭。这对于钉螺抵抗干旱和敌害具有重要的意义。厝核位置均靠底偏内,无一例外,核圈在 2.5—3.0 圈之间,厝纹的数目有多有少,随螺厝大小而定,最多的 26 条,最少的 18 条,平均 21 条。

2. 内部形态

(1) 头色和眉色 头部的颜色有黑色、黑褐、灰褐三种。根据 160 个钉螺的统计,以黑色为最多,计 80 个,占 50%;黑褐色次之,计 60 个,占 37.5%;灰褐色最少,计 20 个,占 12.5%。我们发现头部颜色和壳色有相应的关系,凡是头部颜色深的,壳色也较深。

各县钉螺都具假眉。所谓假眉,就是在左右触角的基部,眼点的上方,由金黄色或淡黄色小颗粒形成一条半月形的眉。眉色均为淡黄色,在排列上,和台湾钉螺 (*Oncomelania formosana*) 一样,未发现有明显的单独部分 (Abbott, 1948)。

(2) 触角、外套缘和鳃 触角基部粗圆,末端尖细,伸出时比吻长得多,收缩时比吻短,在左右触角基部外侧方各有眼点一个。外套缘皆光滑,未见突起或缺刻。鳃丝的颜色以灰褐为多,其次为黑褐,有的还有黑色小点。

(3) 阴茎 阴茎皆位于颈部,由右向左弯曲,上下扁平,末端钝圆,略似龟头。末端的颜色,根据 42 个雄螺的统计,呈极淡的红色的 31 个,占 73.81%;玫瑰色的 8 个,占 19.05%;暗红色的 2 个,占 4.76%;黄灰色的 1 个,占 2.38%。福建各县钉螺阴茎的最大特点是在阴茎内侧有 3—5 个明显的乳突,这在分类上可能是有意义的。孙振中 (1960) 早就注意到这点,现在我们又加以证实,而且记录了乳突的数目。

(4) 齿式 各县钉螺的齿舌公式,虽然有些变异,但基本上都很一致。根据 160 个钉螺的统计,脊齿为 $\frac{1-1-1}{3-3}$ 的,计 153 个,占 95.625%;为 $\frac{1(2)-1-1(2)}{3-3}$ 的计 5 个,占 3.12%;为 $\frac{2-1-2}{3-3}$ 的 2 个,占 1.25%;侧齿以 2-1-3 为最多,计 123 个,占 76.875%;2-1-2(3) 者 22 个,占 13.75%;2-1-3(2) 者 13 个,占 8.125%;2(1)-1-2(3) 者 2 个,占 1.25%。内缘齿的小齿以 9 为最多,计 96 个,占 60%;9(8) 的 34 个,占 21.25%;8 个小齿的 22 个,占 13.75%;10 个小齿的 8 个,占 5%。外缘齿的小齿以 5 个为最多,计 98 个,占 61.25%;6 个的计 55 个,占 34.375%;6(5) 的计 7 个,占 4.375%。以上说明福建各县钉螺的齿舌公式主要是 $\frac{1-1-1}{3-3}$; 2-1-3; 9; 5 (表 4)。

(5) 精神经系统 在解剖镜下观察,除神经节在大小方面稍有差别外,无论在神经节的排列上,或数目上,都未发现与国内其他省份的光壳钉螺有何特异之处。至于神经节的切片,过去无人作过研究,这次我们将唐氏钉螺的脑神经节作了切片观察,它的结构是这样:在神经节的周围有薄层结缔组织被膜,神经节细胞集中于被膜下,胞体椭圆形,大小不一,胞浆内因含嗜碱质的多少染色深浅不一,胞浆内的嗜碱质不呈颗粒状。胞核圆形,较大,染色质颗粒清楚,无大的核仁,多偏于细胞的一侧。神经纤维多集中于节的中央。在细胞与纤维之间均可见少量神经胶质细胞核(图版 II:14)。

表 4 福建各县钉螺的齿舌公式

产地	齿片名称	脊 齿			侧 齿			内 缘 齿			外 缘 齿		
		齿 式	个数	%	齿 式	个数	%	齿 式	个数	%	齿 式	个数	%
福清(一)		$\frac{1-1-1}{3-3}$	20	100	2-1-3	10	50	9	11	55	5	19	95
					2-1-3(2)	5	25	9(8)	8	40	6(5)	1	5
					2-1-2(3)	5	25	8	1	5			
福清(二)		$\frac{1-1-1}{3-3}$	17	85	2-1-3	13	65	9	12	60	5	19	95
		$\frac{1(2)-1-1(2)}{3-3}$	3	15	2-1-2(3)	5	25	9(8)	7	35	6	1	5
					2(1)-1-2(3)	2	10	8	1	5			
长乐		$\frac{1-1-1}{3-3}$	20	100	2-1-3	15	75	9	7	35	5	20	100
					2-1-3(2)	5	25	9(8)	13	65			
平潭		$\frac{1-1-1}{3-3}$	17	85	2-1-3	17	75	8	17	85	5	14	70
		$\frac{2-1-2}{3-3}$	2	10	2-1-2(3)	1	5	9(8)	1	5	6	6	30
		$\frac{1(2)-1-1(2)}{3-3}$	1	5	2-1-3(2)	2	10	9	2	10			
南安(一)		$\frac{1-1-1}{3-3}$	20	100	2-1-3	16	80	9	19	95	5	10	50
					2-1-2(3)	4	20	10	1	5	6	10	50
南安(二)		$\frac{1-1-1}{3-3}$	20	100	2-1-3	20	100	9	13	65	5	6	30
								10	7	35	6(5)	4	20
											6	10	50
同安		$\frac{1-1-1}{3-3}$	19	95	2-1-3	13	65	9	15	75	6	13	65
		$\frac{1(2)-1-1(2)}{3-3}$	1	5	2-1-3(2)	1	5	9(8)	2	10	6(5)	2	10
					2-1-2(3)	6	30	8	3	15	5	5	25
云霄		$\frac{1-1-1}{3-3}$	20	100	2-1-3	19	95	9	17	85	6	15	75
					2-1-2(3)	1	5	9(8)	3	15	5	5	25
合计		$\frac{1-1-1}{3-3}$	153	95.625	2-1-3	123	76.875	9	96	60	5	98	61.25
		$\frac{1(2)-1-1(2)}{3-3}$	5	3.125	2-1-3(2)	13	8.125	9(8)	34	21.25	6	55	34.375
		$\frac{2-1-2}{3-3}$	2	1.25	2-1-2(3)	22	13.75	8	22	13.75	6(5)	7	4.375
					2(1)-1-2(3)	2	1.25	10	8	5			

3 分类讨论

福建的钉螺最初由唐仲璋 (1936) 在福清县发现并证实为日本血吸虫中间宿主, 经 Bartsch (1936) 鉴定, 命名为唐氏钉螺 (*Katayama tangi* Bartsch, 1936)。Bartsch 认为这种钉螺的特点是红棕色, 齿式为 $\frac{1-1-1}{3-3}$; 2-1-3; 9; 5。螺壳一般较小, 平均 6.4 毫米高, 3.1 毫米宽, 螺层数平均 6.2 个。但 Abbott (1948) 否认这种钉螺具有种的独立性, 把它并入片山钉螺 (*Oncomelania nosophora*) 一种内。孙振中 (1960) 首先表示不同意 Abbott 的意见, 而将唐氏钉螺作为一个独立种处理。根据我们所采集的福建省 13 个县 20 批钉螺标本, 经过详细的形态比较之后, 我们认为福建各县的钉螺除了颜色和大小方面, 稍有极小的差别外, 在形态上基本上是一致的, 和 Bartsch 所描述的唐氏钉螺模式种的形态比较也很相似, 因此认为福建各县的钉螺, 到目前为止, 只有一种光壳钉螺, 即唐氏钉螺。这种钉螺具有下列特征, 据此可和他种光壳钉螺相鉴别: (1) 螺壳长圆锥形, 薄而光滑; (2) 壳顶较钝, 缝合线较为深陷, 螺层 4—8 个, 平均 5.87 个, 各螺层外廓均很膨圆; (3) 在外唇的背侧有发达的唇脊, 其末端延伸到壳轴; (4) 壳高 4.2—7.8 毫米, 平均 5.95 毫米, 壳宽 2.1—3.5 毫米, 平均 2.64 毫米, 壳宽与壳高的比例平均 1:2.23; (5) 壳口高 1.8—2.9 毫米, 平均 2.3 毫米, 壳口宽 1.5—2.3 毫米, 平均 1.87 毫米, 壳口宽与壳口高的比例平均为 1:1.22; (6) 体螺层长度, 除个别外, 总是大于全长之半, 二者的比例平均为 1:1.83; (7) 齿舌公式以 $\frac{1-1-1}{3-3}$; 2-1-3; 9; 5 为主, 虽然也有些变异, 如内缘齿除 9 外, 也有 8 个的; 外缘齿主要是 5 但也有 6 个的, 或在同一舌带上有 5 个和 6 个的, 但为数极少; (8) 在阴茎内侧上有 3—5 个明显的乳突; (9) 唐氏钉螺是福建省日本血吸虫的唯一传播媒介, 同时又是福建并殖吸虫 (*Paragonimus fukienensis* Tang and Tang, 1962) 的第一中间宿主, 这表明它在宿主与寄生虫的相互关系上具有一定的特异性。

综上所述, 我们认为唐氏钉螺可作为一个独立种。关于它的学名问题, 根据我们 (康在彬等, 1958) 过去提出的将 Bartsch (1936) 所分的 3 个属 (*Katayama*, *Schistosomophora* 和 *Oncomelania*) 并为 *Oncomelania* 1 个属, 再在 *Oncomelania* 属内, 分设 2 个亚属: 凡是具有粗细不等纵肋的钉螺, 都置于肋壳钉螺亚属 (*Hemibiae*) 中; 凡是螺壳表面光滑无纵肋的钉螺都置于光壳钉螺亚属 (*Katayamae*) 中。唐氏钉螺的螺壳都是光滑无纵肋, 故属于光壳钉螺亚属。这样, 唐氏钉螺的学名即为唐氏光壳钉螺 *Oncomelania (Katayamae) tangi* (Bartsch, 1936), 简称唐氏钉螺 *Oncomelania (K.) tangi* (Bartsch, 1936)。

二、福建唐氏钉螺的地理分布

1. 福建省的地形、水系及气温

福建省位于我国东南部, 境内岗岭杂叠, 仅沿海一带有狭长平原, 但有些海滨仍多山丘。本省地势西北高, 东南低; 山脉概属南岭系, 以武夷山脉为主干, 绵亘于闽赣边境上, 以东多平行山脉, 其中以戴云山为最大。水系的特点是除最大的闽江发源于省境西部外,

大多发源于省境中部，流程短小，皆东向入海。就纬度而言，福建省处于北纬 $23^{\circ}5'$ 到 $28^{\circ}3'$ 之间，北回归线邻近省境的南端，全年平均温度在 $19-20^{\circ}\text{C}$ 之间，因此一年四季气候温暖，雨量丰沛，全省平均年降水量约 1200—2000 毫米。这些自然条件，对于唐氏钉螺的发育繁殖极其有利，所以唐氏钉螺在福建省除 7 月份天气炎热，过于干燥，未发现交配外，其余各月均有生殖活动(陈国忠，1958)。

2. 唐氏钉螺在福建省的分布特点

到目前为止，已知福建省共有 13 个县有唐氏钉螺分布，即霞浦、闽侯、长乐、福清、平潭、莆田、仙游、南安、华安、同安、龙海、漳浦和云霄。除霞浦外，都分布在闽江以南，戴云山以东的一条狭长的东南沿海地带。从水系来说，唐氏钉螺主要分布在双溪、龙首河、木兰溪、晋江、漳江和河头溪。这些河流除漳江较大外，一般都比较短小，而且皆东流入海。在这 13 个县中，除莆田县未发现病人外，都有日本血吸虫病流行，其中华安和仙游是轻流行区，病人甚少，钉螺亦少；而福清和漳浦则为重流行区，病人既多，钉螺分布面积亦最广。

3. 唐氏钉螺的孳生习性

在 13 个有唐氏钉螺分布的县份里，包括平潭岛在内，均属沿海地区，但境内丘陵起伏，岗岭杂叠，故流行区的类型属于山丘型。在这些流行区里，由于地理环境的特殊，唐氏钉螺的孳生习性也有很多特异之处，如平潭县的钉螺多孳生于山顶上、山脊上、山上渗水地区、山上草埔地带和山上小溪，山峰最高者海拔 300—500 米。至于平原的灌溉沟里和村庄的周围虽然也有钉螺分布，但为数极少。福清县的钉螺则多孳生在盆地的灌溉沟(人工开凿的)及草埔溪流两旁，少数在山腰草坡及山沟中，在 300 米的山顶上或山边岩石上也有钉螺孳生。同安县的地势一部分属沿海平原地区，一部分属丘陵地区，但钉螺都分布在丘陵地区，孳生场所位于灌溉沟、烂泥田、池塘、溪埔、草埔、荒田、荒地、石缝、山坡、山坑以及深山峡谷的水源头等处。华安县是 1958 年 3 月才发现的流行区，只有沙建公社汰内片的 3 个生产大队 1 个农场，包括 27 个自然村 35 个生产小队。钉螺主要分布在灌溉沟、草埔、田埂壁、水稻田边、烂泥田及石头缝等处。这些地方土地潮湿，水流缓慢，杂草丛生，适于钉螺孳生。而漳浦县钉螺分布在 15 个乡镇，它们的孳生场所计有八大类型：山边草埔占 60%，山地溪流占 20%，田间灌溉沟占 5%，池塘占 2%，田后岸占 5%，渗水石壁占 2%，山坑占 2%，烂泥草埔占 4%。龙海县的海拔只有 9.2 米，但地势也属于山丘型，钉螺分布的情况是：大溪草埔占 61.11%，山坡草埔占 21.86%，灌溉沟占 14.05%，池塘占 2.63%。霞浦和莆田的钉螺都是 1966 年发现的，霞浦县钉螺分布面积为 1100 多万平方米，几乎全部分布在山区的山坑草埔和溪流两旁。莆田县的钉螺先在南日岛上发现，后又在大陆上 5 个公社 8 个大队发现，钉螺面积为 171490 平方米。这些钉螺的分布也比较特殊，几乎全部孳生在山上无人耕作的地方。解剖 3702 只钉螺全部阴性，粪检 6834 人和 354 头耕牛亦全部阴性，至今未发现病人和病牛。但用霞浦县的日本血吸虫毛蚴接种可获得感染，证明莆田县的钉螺可作为日本血吸虫的中间宿主。至于其他各县的情况，大致和上述情况相同。总的说来，福建唐氏钉螺多沿着山涧水系，从上游到下游，呈点状

或孤岛状的分布。上游有钉螺分布,下游大多也有钉螺;而下游有钉螺分布,则上游不一定有钉螺。在下游钉螺的孳生地以平原盆地的小型灌溉沟为主,在上游以山顶、山腰和山脚为主。由于唐氏钉螺这种孳生特点,形成两种不同的血吸虫病区,前者连成一片,感染率高,病情亦重,后者局限一隅,患者少,病情轻。

4. 讨论

从福建的气候来看,全年平均温度在 $19-20^{\circ}\text{C}$ 之间,无冰雪期,正适合钉螺的孳生和繁殖。但为什么唐氏钉螺的分布只限于沿海丘陵地带呢?这可能与地形和水系有关。因为闽江横卧于北,使闽侯和长乐钉螺,难以跨过滔滔的江水,向北面伸延。另外戴云山纵列中部,阻止了唐氏钉螺向西部的发展。同时东南沿海,凡是受到潮水影响地带,也无唐氏钉螺的孳生。土质对钉螺的分布也有影响,根据国内现有资料看来,钉螺绝大部分喜欢孳生于土地肥沃,腐植质多的地方。在沙土上,由于保持水分困难,食物贫乏,钉螺就很难生存。虽然在苏北沿海有螺地带的土壤含砂量达87.8% (杨汝杰等,1958),也有少数钉螺生存,但这种情况毕竟还是少数,到目前为止,真正的沙土地带,还未发现有钉螺分布。福建省的土壤大多是红壤或黄壤,虽然不够肥沃,但也适于钉螺生存。由上述地形、水系、气温和土壤四种因素看来,影响唐氏钉螺分布的可能主要是山岳和水系。因为福建的气温和雨量都很适合钉螺生长,而土壤也不影响钉螺生存;所以唐氏钉螺在福建省只限于在沿海地区作点状分布,显然是受了山岳和水系的限制。由于沿海一带,丘陵屹峙,岗岭错立,这就使唐氏钉螺的孳生场所也变得复杂化了。一部分钉螺孳生在山顶、山腰和山脚一带;而另一部分则孳生在小盆地的溪沟两旁。前者感染率低,染源主要是牛粪,形成的病区只限于一隅,作孤岛状的分布;而后的感染率高,染源主要是人粪,形成的病区彼此连成一片。这些事实充分说明了钉螺的分布特点和孳生习性,对于血吸虫病流行区的划分,以及控制和消灭都具有实践的意义。

至于地理隔离与新种形成的问题,许多事实已经证明:一河之隔,一海之隔,或一湖一山之隔都可使同一种的群体在不同的空间上通过基因突变,染色体畸变,重组等方式在各自的自然条件下形成“地理族”即“亚种”,然后进一步分化,在遗传性上建立生殖隔离;以后即是相配也不能自由交流基因,这就产生了新种。福建是一个多山之省,它和东北边的浙江,西北边的江西,以及东南边的广东都受到崇山峻岭的重重阻碍,所以福建唐氏钉螺的形态同浙江、江西、广东三省的钉螺形态有显著的不同。这表明它是一个独立种。至于福建的东南沿海,也因有东海和台湾海峡的隔离,不能和台湾相连。但据肖荣炜(1964)考证:“福建和台湾在古代里可能存在过一片互相有连系的钉螺分布地带,第四纪山岳冰川期以后发生海浸,才可能形成福建、台湾两省沿海地带互相分割而又遥遥相对的两条钉螺分布地带”。唐仲璋(1962)也认为台湾在远古的时候曾是大陆的一部分。二十多年来,我们在研究钉螺形态分类的过程中全面的比较了国内大陆12个省、市及我国台湾和日本的钉螺,我们认为福建唐氏钉螺的形态和台湾钉螺(*Oncomelania formosana*)较为近似,但又有区别。根据地理隔离的原理推想,唐氏钉螺和台湾钉螺在遥远的过去,很可能是同一种,后因海浸的关系,使福建和台湾分离,这就将它们在空间上永久地隔离开来,无可避免地要在类型上发生分歧,以致形成独立的新种。

参 考 文 献

- [1] 孙振中, 1960. 中国人畜吸虫的贝类宿主述略。江西省寄生虫病研究所(资料)。
- [2] 陈国忠, 1939. 福建福清县日本血吸虫病调查。中华医学杂志, 25(2): 83—95。
- [3] 陈国忠, 1958. 福建钉螺生态之研究。中华卫生杂志, 6(1): 52—60。
- [4] 肖荣炜, 1964. 我国钉螺分布概况及其在分布上的特点。江苏省血吸虫病防治研究所(资料)。
- [5] 杨汝杰等, 1959. 苏北沿海地区钉螺的形态与生态的研究。1958年全国寄生虫病学术会议资料选集, 154—165。人民卫生出版社。
- [6] 唐仲璋、唐崇惕, 1962. 福建省一新种并殖吸虫 *Paragonimus fukienensis* sp. nov. 的初步报告。福建师范学院学报(寄生虫学专号), 245—261。
- [7] 唐仲璋, 1962. 钉螺胚胎发育和生态分布的研究。福建师范学院学报(寄生虫学专号), 215—243。
- [8] 康在彬等, 1958. 湖北省钉螺的形态及地理分布。动物学报, 10(3): 225—241。
- [9] Abbott, R. T., 1948. Handbook of medically important Mollusks of the Orient and the Western Pacific. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ., 100(3): 246—328。
- [10] Bartsch, P., 1936. Molluscan intermediate hosts of the Asiatic blood fluke, *Schistosoma japonicum*, and species confused with them. Smithsonian Misc. Coll., 95(5): 1—60。
- [11] Bartsch, P., 1936. A new intermediate host of the Asiatic blood fluke, *Schistosoma japonicum*. (*Katayama tangi*). Proc. Biol. Soc. Washington, 49: 139—142。
- [12] Burch, J. B., 1966—1967. Chromosomes of intermediate hosts of human bilharziasis. Malacologia, 5(1): 25—27; 5(2): 127—135。
- [13] Catto, J., 1905. *Schistosoma cattoi*: a new blood fluke of man. J. Trop. Med., 8: 70—73。
- [14] Komiya, Y. and K. Kojima, 1961. Studies on *Oncomelania* (26). The growth difference of *Oncomelania nosophora* and *O. hupensis*, the vector snails of *Schistosoma japonicum*, between sexes. Jap. J. Parasit., 10: 487。
- [15] Tang, C. C., 1936. Schistosomiasis japonica in Fukien, with special reference to the intermediate host. Chinese Med. J., 50(11): 1585—1590。
- [16] Tang, C. C., 1939. Further investigation on schistosomiasis japonica in Futsing, Fukien Province. Chinese Med. J., 56(5): 462—473。
- [17] Tang, C. C., 1940. A comparative study of two types of *Paragonimus* occurring in Fukien, South China. Chinese Med. J. Suppl., (3): 267—291。
- [18] Tang, C. C. et al., 1951. Epidemiology of schistosomiasis japonica in Futsing, Fukien Province. Peking Nat. Hist. Bull., 19(2—3): 225—247。

MORPHOLOGY AND DISTRIBUTION OF *ONCOMELANIA* (*KATAYAMAE*) *TANGI* (BARTSCH, 1936) IN FUJIAN PROVINCE, CHINA

Kang Zaibin

(Department of Parasitology, Hubei Medical College, Wuchang)

Abstract

The present article is a report on the results of studies on the morphology, taxonomy and distribution of *Oncomelania* snails collected from different endemic areas in Fujian Province. By a comparative study of external morphological features and internal structure, the writer is of the opinion that there is only one species of smooth-shelled *Oncomelania* in Fujian Province, namely *Oncomelania (Katayamae) tangi* (Bartsch, 1936). Although the shell color of this species collected from different

localities has some variations, the basic color of the shell is brown with a variety of shades. This species may be distinguished from all the other members of the genus *Oncomelania* by the following characteristics:

1. The adult shells are elongate-conic, thin, smooth and without longitudinal ridges.
2. The apex is somewhat blunt; the sutures are rather strongly constricted; and the shell consists of 4—8 whorls (average of 5.87 whorls) which are well rounded.
3. There is a very heavy varix behind the outer lip, which extends over the columella and renders this rather thickened.
4. Based upon the measurements of 320 shells, the length is 4.2—7.8 mm, with an average of 5.95 mm; the width is 2.1—3.5 mm, with an average of 2.64 mm; the ratio of width to length is 1:1.82 to 1:2.63 with an average value of 1:2.23.
5. The length of the aperture varies from 1.8 to 2.9 mm with an average of 2.3 mm, and its width from 1.5 to 2.3 mm with an average of 1.87 mm; the ratio of width to length is 1:1.22.
6. With the exception of few snails, all the body whorls are more than half the length of the entire shell, the ratio of body whorl to shell being 1:1.83.
7. The denticulation formula of the radula is fundamentally constant, although there are some variations. The denticulation formula in absolute majority of snails is $\frac{1-1-1}{3-3}$ (rachidian), 2—1—3 (laterals), 9 (inner marginals), 6 (outer marginals).

The formula agrees with that of the type described by Bartsch.

8. There are 3—5 distinct papillae in the inner lateral of verge. They possess certain value for classifying species in this group.

9. *Oncomelania (Katayamae) tangi* (Bartsch, 1936) is the only carrier of *Schistosoma japonicum* in Fujian province. It has also been implicated as the first intermediate host of *Paragonimus fukienensis* Tang and Tang. This shows that this species has certain variant value in the correlation between the host and the parasite.

As for the sexuality of this species, the female are always more than the male according to the statistics of 160 snails collected in 8 lots from six districts. The ratio of the male to the female is 1:2.81. Moreover, the female whorls, the length and width of their shells, the length and width of their apertures, and their body whorls on the average are all larger than those of the male; but the ratios between the width and the length of the shells, between the width and the length of the apertures, between the length of the apertures and the length of the shells, and between the length of the body whorls and the length of the shells are the same both for the male and the female.

The geographical distribution of *Oncomelania (Katayamae) tangi* (Bartsch, 1936) in Fujian Province has been limited up to the present to thirteen counties, namely Xiapu, Minhou, Changle, Fuqing, Pingtan, Putian, Xianyou, Nan'an, Tong'an, Hua'an, Longhai, Zhangpu and Yunxiao. Except for Xiapu all these districts are situated to the south of the Min River and to the east of Daiyun Mountain, forming a narrow and long coastal zone. Those regions are full of mountains and valleys. The snails breed partly at the top, the middle and the base of the mountains and partly along the grassy banks of small streams and ditches. In mountainous regions the areas of the disease

are restricted to certain corners where the infection rate among the inhabitants is usually very low and conditions are not serious; but along the streams and ditches the areas of the disease are closely connected; many people are suffering from the disease and conditions are very serious.

Analysis has been made regarding the relationship between the distribution of *Oncomelania (Katayamae) tangi* and the natural factors of topography, rivers, climate, rainfall and soil in Fujian Province. The writer considers that the climate, rainfall and soil of Fujian Province favor the development of the snails. The main factors that have limited the distribution may be mountains and rivers. In connection with the results of studies on the morphology and the principle of geographic isolation, the taxonomic position of *Oncomelania (Katayamae) tangi* has also been discussed. It is concluded that *Oncomelania (Katayamae) tangi* is a distinct species. The writer does not agree with Abbott (1948) in putting this species under *Oncomelania nosophora*.

Concerning the taxonomy of *Oncomelania*, the writer will deal with it in detail in another article later. Because the character of chromosome number has not yet reached the level for the determination of species, we do not agree with Burch (1966—1967) who considered the oncomelaniid snails all over the world are of only one species (*Oncomelania hupensis*). Using the present and past studies as basis, the writer suggests a single genus with two subgenera for all oncomelaniid snails involved in the transmission of schistosomiasis japonica. That is to put the *Katayama* Robson and *Schistosomophora* Bartsch under the genus, *Oncomelania* Gredler. The shell with axial ribs, be they coarse or fine, belongs to subgenus *Hemibiae*, and the shell which is smooth and without longitudinal ridges belongs to subgenus *Katayamae*. *Oncomelania tangi*, owing to its lack of axial ribs, belongs to subgenus *Katayamae*, and its scientific name should thus be *Oncomelania (Katayamae) tangi* (Bartsch, 1936).

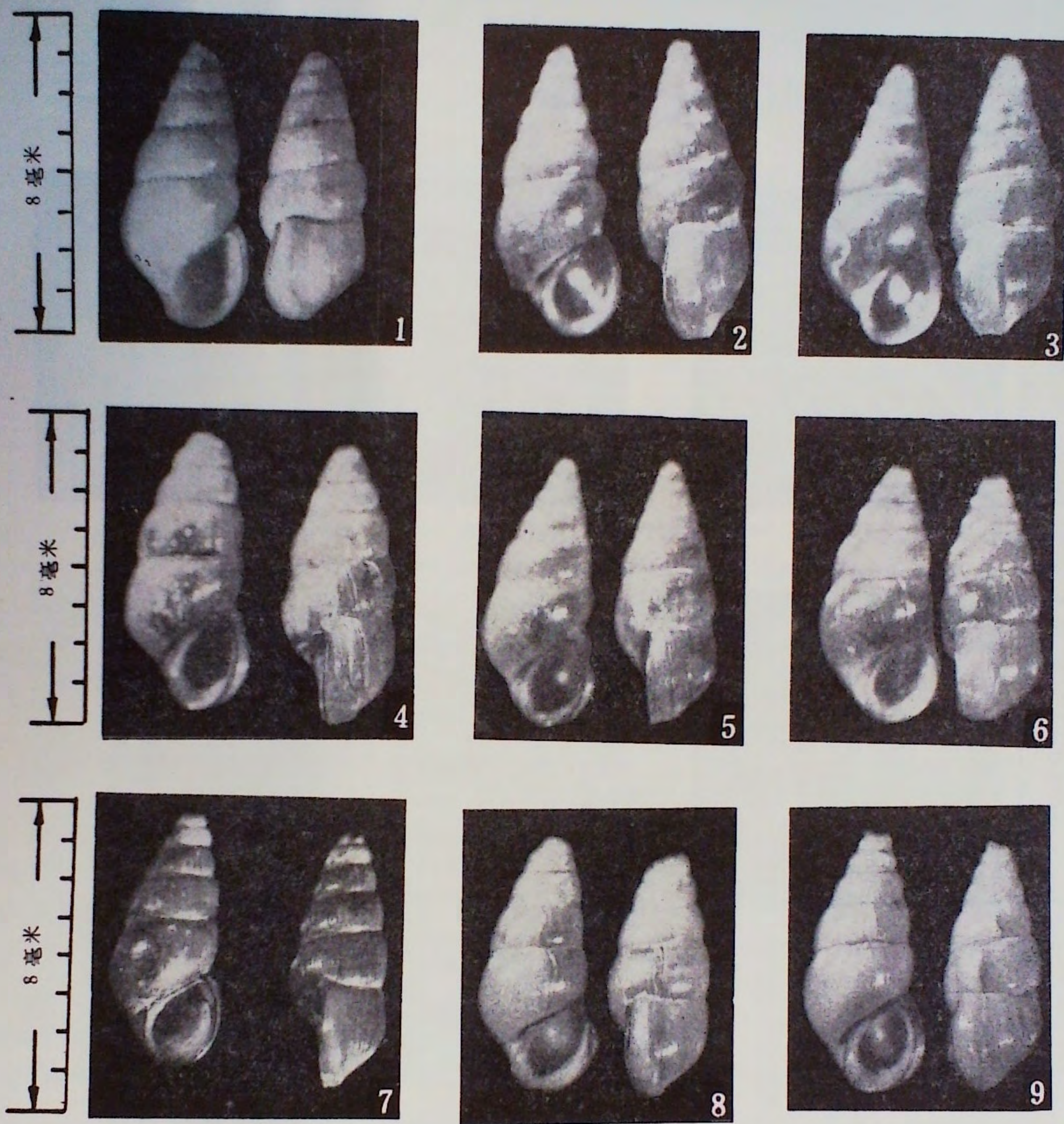


图1 唐氏钉螺，产于福建福清
 图2 唐氏钉螺，产于福建云霄
 图3 唐氏钉螺，产于福建华安
 图4 唐氏钉螺，产于福建南安
 图5 唐氏钉螺，产于福建同安
 图6 唐氏钉螺，产于福建龙海
 图7 唐氏钉螺，产于福建霞浦
 图8 唐氏钉螺，产于福建闽侯
 图9 唐氏钉螺，产于福建漳浦

康在彬：福建唐氏钉螺的形态和分布

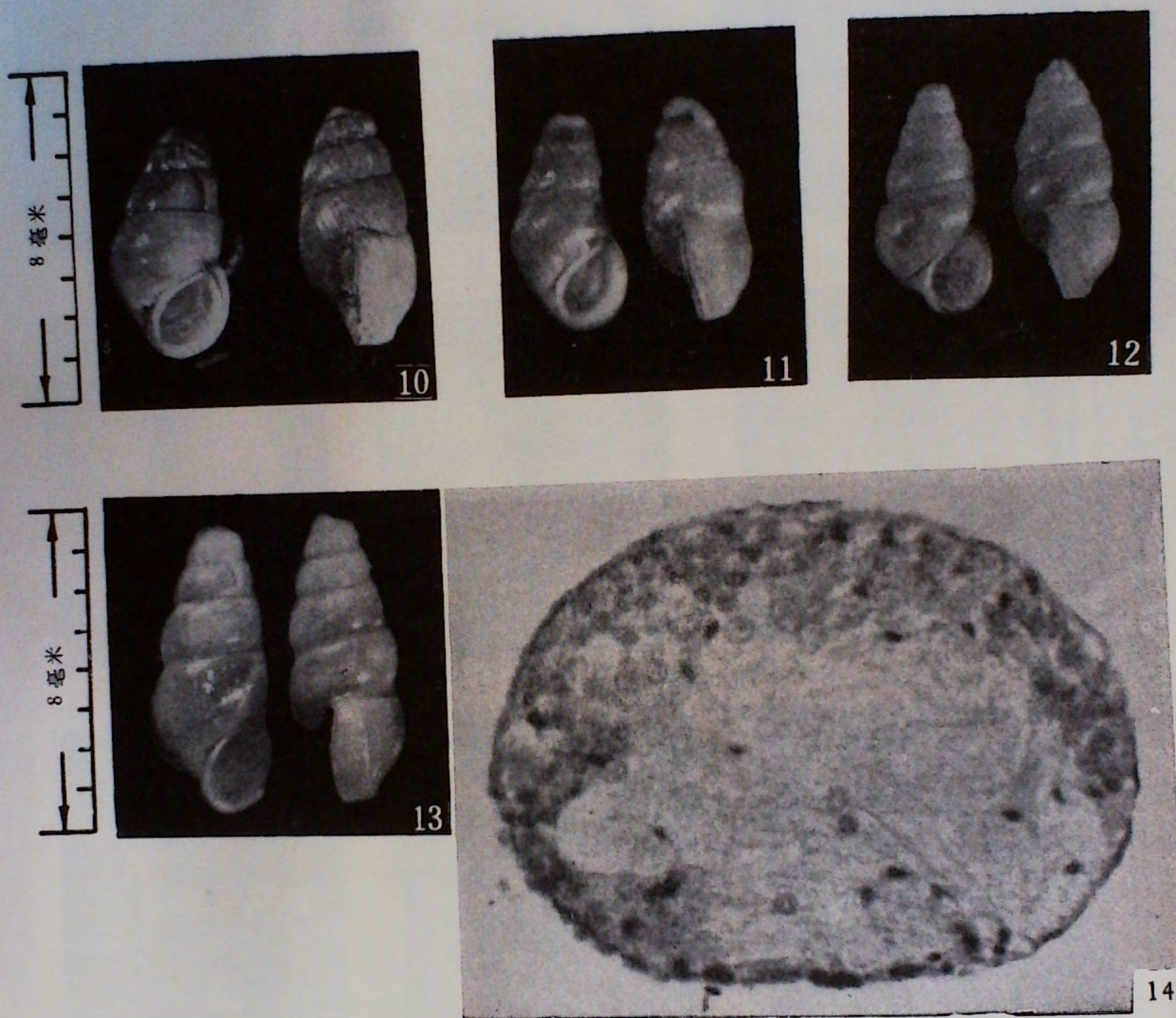


图 10 唐氏钉螺,产于福建仙游
 图 11 唐氏钉螺,产于福建平潭
 图 12 唐氏钉螺,产于福建莆田
 图 13 唐氏钉螺,产于福建长乐
 图 14 唐氏钉螺的脑神经节切片