

中国白蚁分类和区系問題

蔡 邦 華 陈 宁 生

(中国科学院动物研究所)

摘要 本文就我国已知 62 种白蚁的地理分布作一概括的探討, 选出分布較广, 生物学特性較突出的五类白蚁作为地理分布上的指示种类: 散白蚁 *Reticulitermes* spp., 土白蚁 *Odontotermes formosanus*, 家白蚁 *Coptotermes formosanus*, 木白蚁科 *Kalotermitidae* 中的堆砂白蚁 *Cryptotermes* spp. 及白蚁塚白蚁(包括四种: 土壠大白蚁 *Macrotermes annandalei*, 云南土白蚁 *Odontotermes yunnanensis*, 黄球白蚁 *Globitermes audax* 及大锯白蚁 *Microcerotermes burmanicus*) 作为区划对象, 把我国白蚁发生地区划分为五区: 1) 散白蚁区, 2) 土白蚁区, 3) 家白蚁区, 4) 木白蚁区, 5) 白蚁塚区。每区的北界比較明显, 与气象条件密切相关, 就中尤以等积温(日均温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$)綫关系最密切, 而在亚热带及热带地区与雨量关系尤为重要。每区南界常常相互重叠, 形成区系上的复杂性。据各类白蚁到目前为止所知的分布情况而論: 散白蚁北界綫約与 3500°C 等积温綫相符; 土白蚁北界綫約位于北纬 35° (洛阳) 左右; 家白蚁北界綫与 4500°C 等积温綫或 1000 毫米等雨綫相近似; 木白蚁北界綫約与 6000°C 等积温綫或亚热带季风雨林区的北界相近似; 白蚁塚北界綫与热带性季风气候的北界近似, 約自海南島南部起, 經南宁西南至云南南部及西南部(北纬 25° 以南)一带, 該区气候每年有显著的干湿两个季节, 热带性景观最为突出。五区内除各有代表性的白蚁的分布外, 更列有常見的白蚁种类。又从云南产 43 种白蚁的垂直分布和平面分布間的温差比值而論, 得出在北緯 25° 昆明高原的垂直分布 1 公里約与由此而北的平面分布的 320—470 公里相对称。因此主张将云南境内分布在海拔 1000—1900 米的 18 种白蚁同时作为家白蚁区的分布种类。

一、引 言

全世界已知白蚁約有二千种左右, 主要繁殖在热带、亚热带等温暖多湿地区, 但温带地区, 亦有分布, 唯种类較少。我国产白蚁, 經最近初步整理, 已知 62 种, 如再进一步研究与調查, 恐更有加倍的可能。此等白蚁广布于北京以南各省, 尤以长江以南, 愈近热带, 种类愈多, 生活习性, 亦愈趋复杂。白蚁由于种类多, 繁殖快, 而加害范围又大, 因此对于房屋、交通、水利、文物, 以及农林生产等方面, 常常造成重大損失。例如危害水利, 破坏堤防时, 往往大規模毁灭人民的生命财产, 所以自古以来, 常把蚁患称为水利上重大自然灾害之一; 至于危害房屋时, 更为普遍, 由于其习性隱避, 往往造成突然侵塌之災, 南方各省, 更所习見, 即使北方, 亦有白蚁成災之例, 如最近通县, 由于散白蚁为患, 损坏房屋, 引起极大注意。

为了彻底解决白蚁問題, 先从分类上識別其种类, 从区系上明了其分布和生活規律, 然后才有利于設計合理的措施。例如最普遍的几种散白蚁、土白蚁、家白蚁、堆砂白蚁和土壠白蚁, 各有不同的分布和生活規律, 防治方案亦就有所不同。适宜于家白蚁的施药方案, 对于他类白蚁, 就不一定合适, 已为众所周知的事例。因此研究白蚁的分类和区系, 是根治白蚁的第一步。

編者按 本期刊載的两篇文章, 对于我国白蚁区系划分以及中文命名的观点和方法各有千秋, 特同时发表, 以便讀者評閱, 如愿有所發揮, 盼致函本学报編輯委员会。

(本文于 1962 年 12 月 3 日收到。)

我国古书上,关于白蚁的記述很早,可是常与普通的蚂蚁相混淆。例如詩經上:“鶴鳴于垤”,垤是蚁塚、尔雅翼上称:白螳,或称蜃,記述都是非常簡略。李时珍本草所記白蚁,才比較詳細地描述了有关白蚁的为害习性。至于科学的分类方面,自日本帝国主义侵占了我国台湾之后,松村松年在1904年首先报告了台湾产的一种白蚁: *Termes* sp., 到1907年定名为 *Termes satsumensis* (以后改为 *Glyptotermes satsumensis*) 为鵠始,繼而研究台湾白蚁分类的,有索木得一、大島正滿、朴泽三二及 Holmgren 等氏,在 Light、Snyder、Kemner 等氏論文中又繼續发表了我国大陆上的若干种类。到1949年止,在 Snyder (1949) 的世界白蚁名录中,共記載我国产白蚁 26 种,就中属于木白蚁科 7 种,原白蚁科 1 种,鼻白蚁科 5 种,白蚁科 13 种。但上項名录中,还有同种异名,未曾合并,急待更正的亦不少。例如 *Capritermes nitobei* 与 *C. jantsekjangensis*, *Odontotermes formosanus* 与 *O. fontanellus*, 在該名录上都分別認为不同的种,实則是两个同物异名。它如 *Neotermes sinensis* 与 *N. koshunensis* 經詳細鉴定,亦应属于同种。因此到1949年止我国产已知白蚁应为 23 种。

解放后,中国科学院昆虫研究所,开始搜集全国产白蚁种类,并得到华南热带作物所等机构大力支援,到目前为止,共搜集到标本 62 种,內有 21 个新种,已在昆虫学报发表。我国产 62 种白蚁如以科別論計: 木白蚁科 *Kalotermitidae* 9 种, 原白蚁科 *Termopsidae* 1 种, 鼻白蚁科 *Rhinotermitidae* 12 种, 白蚁科 *Termitidae* 40 种; 如以发表年度为別, 可整理如下(括弧內数字为記載种数): 1853 (1), 1885 (1), 1898 (1), 1907 (1), 1909 (6), 1911 (2), 1912 (5), 1913 (4), 1914 (5), 1915 (1), 1916 (1), 1919 (1), 1922 (1), 1923 (1), 1924 (4), 1929 (1), 1933 (1), 1934 (1), 1944 (2), 1947 (1), 1963 (21)。以上共 62 种。

二、地 理 分 布

(一) 中国白蚁分布的区划

根据近年来实地搜集的 62 种白蚁的分布地点, 加以整理后, 明显的表示出我国的白蚁区系, 以西南为中心, 逐步向北向东分布扩散, 止于北緯 40° (北京、通县、秦皇島)。愈近中心, 种类愈多, 生活习性亦越加复杂。如表 1 所示, 各省白蚁种类的調查資料, 虽詳略不等, 但大旨亦可以看出上述的分布規律性。以省为区别时計云南 43 种, 广西 8 种, 广东 23 种, 广东的海南島 21 种, 福建 20 种, 台湾 15 种, 其余如貴州, 四川, 湖南, 湖北, 江西, 浙江, 江苏, 安徽, 河南等省, 都各在 10 种以下, 而山东、河北、陝西三省均各采到 1 种 (尤其伟 (1957) 关于河北北戴河有家白蚁的报导是广东北海, Pakhoi 的誤譯)。

查白蚁与蚂蚁、步行虫等地栖性昆虫类的生活习性相近似, 与地面、植被、和气候等密切相关, 以之作区域划分的对象, 是比較合适的。因为各地白蚁分布上的不同种类, 就是綜合的表达了分布上質和量的綜合差异, 自然景观的区域性差异, 亦容易由是而表达出来。茲选我国分布較广的四类白蚁: 散白蚁 (*Reticulitermes* spp.), 土白蚁 (以黑翅土白蚁 *Odontotermes formosanus* 为代表), 家白蚁 (*Coptotermes formosanus*), 木白蚁 (以堆砂白蚁 *Cryptotermes* spp. 为代表), 及白蚁塚白蚁 (包括黃球白蚁 *Globitermes audax*、大鋸白蚁 *Microcerotermes burmanicus*、土壠大白蚁 *Macrotermes annandalei*、云南土白蚁 *Odontotermes yunnanensis*) 作为代表, 分別就其分布北界, 区划我国白蚁为下列五区。該五区的北界明

表 1 中國白蚁种类分布

[illegible]

續表 1

編号	学 名	云南	广西	(海南)	广东	福建	台湾	贵州	四川	湖南	湖北	江西	浙江	江苏	安徽	河南	陕西	山东	河北
33	<i>Capritermes nitobei</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	<i>Cap. fuscotibialis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	<i>Cap. tetraphilus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	<i>Cap. garthwaitei</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*37	<i>Cap. pseudolaetus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*38	<i>Cap. minutus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	<i>Cap. semarangi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
■40	<i>Macrotermes annandalei</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	<i>M. barneyi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	<i>Odontotermes formosanus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	<i>O. hainanensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
■44	<i>O. yunnanensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45	<i>O. graveli</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*46	<i>O. angustignathus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
47	<i>O. sumatrensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*48	<i>Microtermes dimorphus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
49	<i>Nasutitermes kinoshitae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	<i>N. parvonasutus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
φ51	<i>N. takasagoensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*52	<i>N. deltocephalus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*53	<i>N. parafulvus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54	<i>N. moratus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*55	<i>N. sinuosus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*56	<i>N. orthonasus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*57	<i>N. fulvus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*58	<i>N. erectinasus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*59	<i>N. grandinasus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*60	<i>N. communis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
61	<i>N. gardneri</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
62	<i>Hospitalitermes luzonensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
总 計		43	8	21	23	20	15	1	8	5	4	4	7	6	3	2	1	1	1

* 1963 年記述的新种(共 21 种); ■在地面筑土壠式白蚁巢; φ 在树上筑蚁巢。

显,而南界則相互重迭,愈南愈增其复杂性。

1. 散白蚁区 到目下为止就已知分布情况而論,北以北京,通县(北緯 40°)为界,約与我国等积温(日均温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$) 3500°C 綫(中国气候区划初稿 1959)相符合。因此 3500°C 等积温綫亦可称为散白蚁北界綫。我国产散白蚁区的南界达北緯 25° 左右。本区的代表白蚁为我国产散白蚁属 *Reticulitermes* 的各种,它如土白蚁属 *Odontotermes* 在稍南地方亦分布之。散白蚁在我国境内,已发見 4 种,一般为害房屋下部近地面处。由于它的家族組成較小,补充性蚁后較多,分散为害,消灭較难。主要分布为害地区为长江流域,北达北京、通县一带。散白蚁北界綫的气候,属于暖温带季风气候范围。

2. 土白蚁区 本区代表种为黑翅土白蚁 *Odontotermes formosanus*。它的分布地区,北以北緯 35° (洛阳)为界,南及北緯 20° (海安)。在海南島則有近緣种海南土白蚁 *O. hainanensis* 滋生繁殖。本区亦可以认为是散白蚁区的 1 个亚区,常見白蚁有土白蚁属 *Odontotermes*, 散白蚁属 *Reticulitermes*, 大白蚁属 *Macrotermes* 等。

黑翅土白蚁广布于华中、华南地区,为水利堤防及多种农林作物如甘蔗等的大害虫。本种迄未发现补充性蚁后的存在。論其为害分布区域,頗与三化螟近似,土白蚁北界綫,也与三化螟相似,已侵入暖温带季风气候范围之内。

3. 家白蚁区 本区代表种为家白蚁 *Coptotermes formosanus*。它的分布范围的北界称家白蚁北界綫,約位于北緯 $32-33^{\circ}$ 左右,又与 4500°C 等积温綫或 1000 毫米等雨綫略相近似,地理上則与秦岭山脉和淮河走向相符,亦为动物分布上东洋区系与旧北区系的主要分界綫。由此而北一般称华北区,以南則为华中区。古人所謂“桔踰淮而为枳”即指此綫而言。本区南界达于海南島。家白蚁区的代表植物为馬尾松、樟、杉木、棕櫚、烏桕、油桐、竹、柑桔、茶、水稻等。

家白蚁区内常見的白蚁有：家白蚁属 *Coptotermes*, 土白蚁属 *Odontotermes*, 大白蚁属 *Macrotermes*, 和散白蚁属 *Reticulitermes* 等。此外凡在云南境内生活于海拔 1000—1900 米的白蚁种类,亦应认为分布于本区的种类。因此除上列各属外,应增列下列各属：原白蚁属 *Hodotermopsis*, 叶白蚁属 *Lobitermes*, 笨白蚁属 *Eurytermes*, 亮白蚁属 *Euhamitermes*, 蛮白蚁属 *Microtermes*, 原蛮白蚁属 *Procapritermes*, 歪白蚁属 *Capritermes*, 象白蚁属 *Nasutitermes* 等。

4. 木白蚁区 以木白蚁科的堆砂白蚁 *Cryptotermes* spp. 为代表。它的分布北界称木白蚁北界綫,約位于北緯 25° 綫以南,东起台湾,經福建南部、韶关以南,西至广西金城江以南,又約与 6000°C 等积温綫相符。本区与亚热带季雨林分布地区相符合。南达海南島、西双版纳。主要代表植物有龙眼、荔枝、榕树、木棉、樟、柑桔等(木白蚁属 *Kalotermes*, 新白蚁属 *Neotermes* 个别种类,也分布于旧北区)。

本区为我国白蚁主要分布区,計有下列科属,就中尤以木白蚁科中堆砂白蚁属最有代表性。該属白蚁一般寄生于干木材中,无工蚁,而以若虫代替工作,兵蚁为数亦不多。与經济关系較突出的种类为几种堆砂白蚁为害房屋。

木白蚁科 木白蚁属 *Kalotermes*, 新白蚁属 *Neotermes*, 堆砂白蚁属 *Cryptotermes*, 树白蚁属 *Glyptotermes*, 叶白蚁属 *Lobitermes*。

原白蚁科 原白蚁属 *Hodotermopsis*。

鼻白蚁科 异白蚁属 *Heterotermes*, 原鼻白蚁属 *Prorhinotermes*, 长鼻白蚁属 *Schedorhinotermes*。

白蚁科 球白蚁属 *Globitermes*, 笨白蚁属 *Eurytermes*, 亮白蚁属 *Euhamitermes*, 锯白蚁属 *Microcerotermes*, 白蚁属 *Termes*, 瘤白蚁属 *Mirocapritermes*, 原歪白蚁属 *Procapritermes*, 歪白蚁属 *Capritermes*, 大白蚁属 *Macrotermes*, 土白蚁属 *Odontotermes*, 蛮白蚁属、*Microtermes*, 象白蚁属 *Nasutitermes*, 鬚白蚁属 *Hospitalitermes*。查上列各属白蚁中, 木白蚁科中树白蚁属 *Glyptotermes* 的分布, 有超越本区而入四川的事实, 这显示四川气候有亚热带性, 今后资料较多后再行讨论。(图 1 虚线划圈范围)

5. 白蚁塚区 在我国已发见筑造显著白蚁塚的白蚁有四种: 土壠大白蚁 *Macrotermes annandalei*, 云南土白蚁 *Odontotermes yunnanensis*, 黄球白蚁, *Globitermes audax* 及大锯白蚁 *Microcerotermes burmanicus*, 均属于白蚁科。它的分布北界称白蚁塚北界线, 位于广西

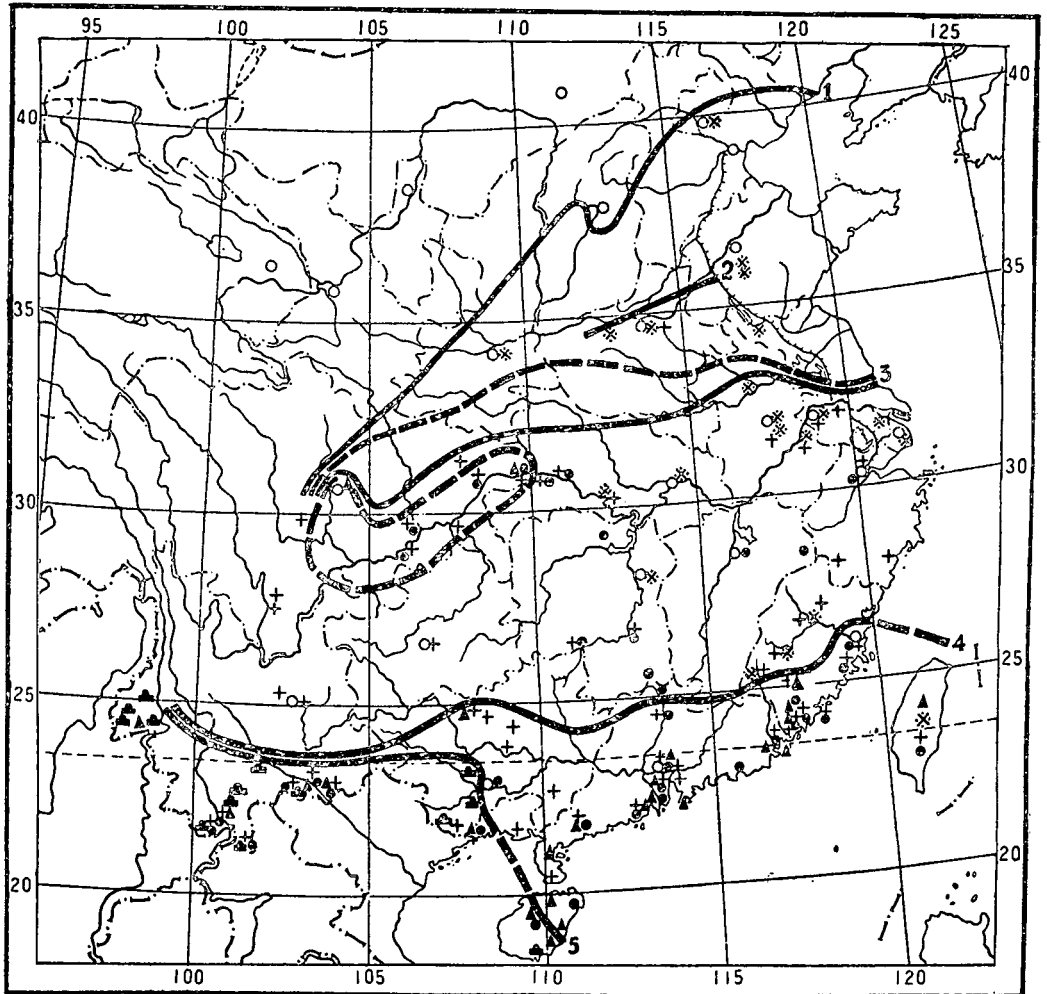


图 1 中国白蚁分布区划略图

1. 散白蚁北界线(3500°C等积温线); 2. 土白蚁北界线; 3. 家白蚁北界线(4500°C等积温线);
4. 木白蚁北界线(6000°C等积温线); 5. 白蚁塚北界线(有明显干湿两季的热带地区)。

*散白蚁; +土白蚁; ●家白蚁; ▲木白蚁; ■白蚁塚。

南宁西南,越海至海南島南部、西至云南南部及西南部(約北緯 25° 以南)。此等白蚁,均在地表筑白蚁塚,高度可达 3 米許,充分表达了热带性景观。在本区內的气候,显属于热带性季风气候(么枕生 1951),有明显的干湿季,一切气候要素的变化,依赖于雨季的来临,实际上与西南季风的活動,关系最为密切。白蚁塚的营造,可能是特别适合于此类气候的結果。在本区內的代表植物有橡胶、香茅等热带植物。

(二) 白蚁的垂直分布

我国西南山区,是北半球范围内生物种类最丰富的地区。由于这个山区,与喜马拉雅山相邻接,有高突云表数千米的雪山,又有海拔仅几十米的深谷,使生物远从第三紀直到現代經长期間气候变动和馴化的結果,升沉演变,独具风格,不問在新物种的分化方面,或老物种的保存方面,都具优越条件。所以是研究生物区系的适当場所。但由于过去的科学基础較差,尚有待于研究发展之处极多。例如云南产蜚蠊,据 Бей-Биенко (1958) 在中苏合作研究項目中报导有 78 种,就中有 27 个新种。最近作者等研究我国产白蚁 62 种中,就有 21 个新种,几乎 70% 以上都产于云南(云南已知白蚁 43 种,內有新种 16 种),也可以証明西南山区在区系研究中的重要性。

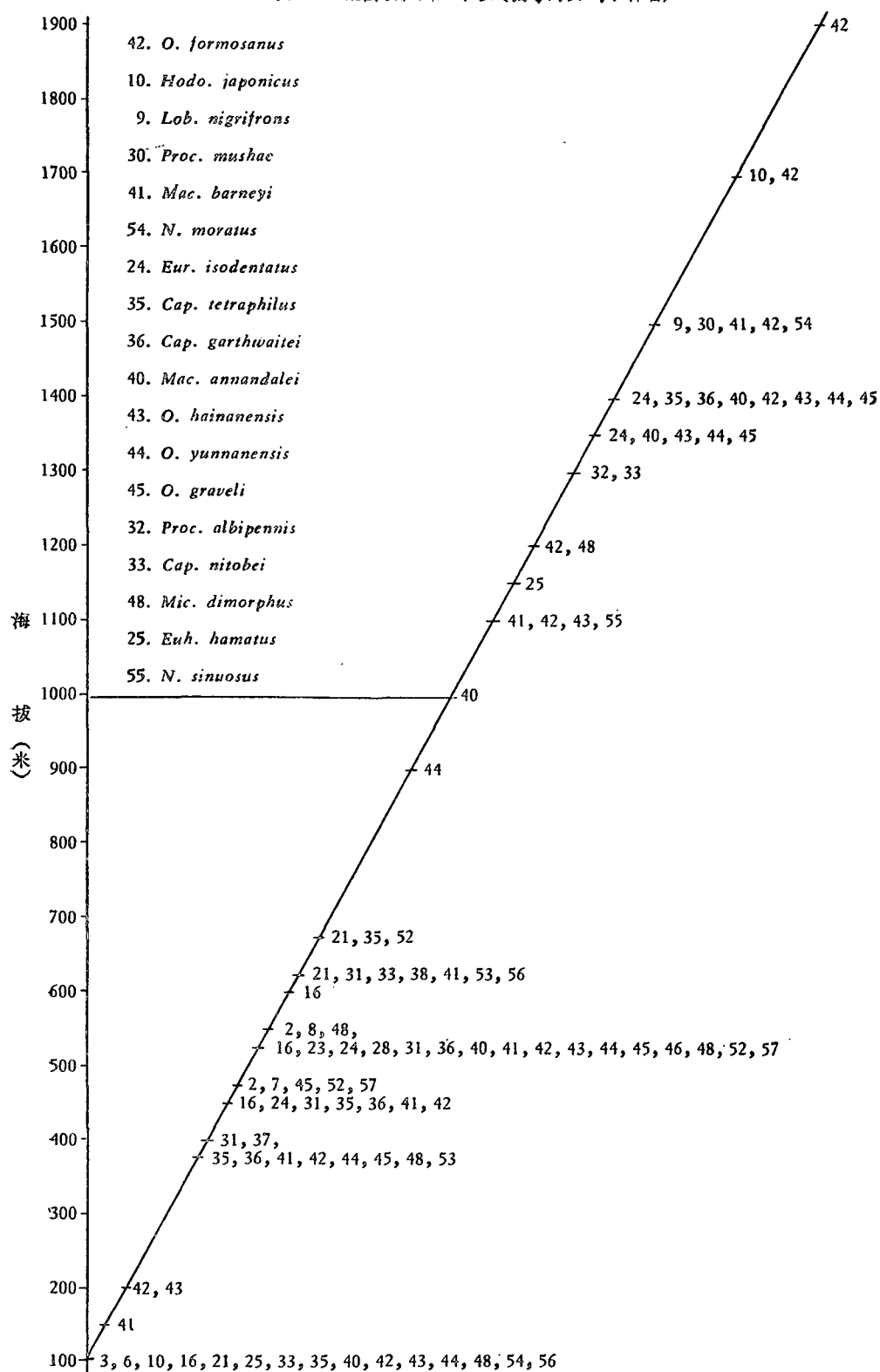
关于云南产白蚁在垂直分布方面的情况,据近年来昆虫研究所和热带作物所几次实地調查所知,虽还是极不完整,但已見到从海拔 90 米(河口)起、到 1900 米(昆明)为止,都有不同种类的生存,兹用表(表 2)表示如下:

就表 2 所示,如以分布在 1000—1900 米的种类而論,計有下列 18 种:

1. 黑翅土白蚁 *Odontotermes formosanus* 1900—90 米
2. 尖叉原白蚁 *Hodotermopsis japonicus* 1700—90 米
3. 黑額叶白蚁 *Lobitermes nigrifrons* 1500 米
4. 原歪白蚁 *Procapritermes mushae* 1500 米
5. 小头蛮白蚁 *Microtermes dimorphus* 1200—90 米
6. 印度象白蚁 *Nasutitermes moratus* 1500—90 米
7. 等齿笨白蚁 *Eurytermes isodentatus* 1400—430 米
8. 大歪白蚁 *Capritermes tetraphilus* 1400—90 米
9. 龙头歪白蚁 *Capritermes garthwaitei* 1400—380 米
10. 土壠大白蚁 *Macrotermes annandalei* 1400—90 米
11. 黄翅大白蚁 *Macrotermes barneyi* 1100—150 米
12. 海南土白蚁 *Odontotermes hainanensis* 1400—90 米
13. 云南土白蚁 *Odontotermes yunnanensis* 1400—90 米
14. 粗顎土白蚁 *Odontotermes graveli* 1400—350 米
15. 白翅原歪白蚁 *Procapritermes albipennis* 1300 米
16. 歪白蚁 *Capritermes nitobei* 1300—90 米
17. 多毛亮白蚁 *Euhamitermes hamatus* 1150—90 米
18. 丘額象白蚁 *Nasutitermes sinuosus* 1100 米

关于生物的垂直分布与平面分布的相关問題,生物地理学家曾主张用两者間的温差对比的理論作为根据,并說在北緯 30° — 60° 之間,年平均每公里温差約 0.006°C ,而垂直分

表 2 云南白蚁垂直分布表 (编号同表 1, 示种名)



布每公里温差約为 6°C ，两者間相差 1000 倍云(W. Szafer 1958 植物地理学原理，傅子禎譯)。这充分表示垂直分布的研究，在区系研究上的重要性。此項理論，在我国实际情况如何？今以黑翅土白蚁为例，申述如下：查黑翅土白蚁的已知垂直分布，以昆明黑龙潭、圓通山海拔 1900 米处所发見者为最高点。而其平面分布，据目前調查所知，北界为河南洛阳(約北緯 35°)，与昆明(約北緯 25°)相距緯度 10° ，实际南北距离，应为 1100 公里。

如从温差理論，討論我国东部平原的实际情况，則在北緯 20° — 40° 間的年均气温，合每公里温差为 0.0066°C (东經 115°) 至 0.0078°C (东經 110°) 之間，这与欧洲学者所主张相似。又如以昆明海拔 1913 米处年均气温为 15.7°C 为例，以之与同緯度而有不同海拔的台北(海拔 8 米)或厦門(海拔 10.7 米)的年均气温 21.7°C 相較，合每公里海拔的温差約 3.1°C (为平面分布的 400—470 倍)；如以較近大陆內部的緯度近似而海拔不同的柳州(海拔 97.6，年均气温 20.3°C)；韶关(海拔 82.2 米，年均温 20.7°C)，龙岩(海拔 312.5 米，年均温 20.1°C) 等地相較，則合每公里海拔的温差約为 2.5 — 2.6°C (为平面分布的 320—394 倍)。总的看来，由于昆明是我国西南的一个高原城市，如以該处的海拔与平面緯度的温差相較，則垂直分布一公里，約合由此而北的平面分布 320—470 公里。今已知黑翅土白蚁垂直分布为 1900 米，則由此而北的平面分布应达 608—893 公里，查与上述緯度 10° 的距离 1100 公里相近似。并可以推測已知最高点 1900 米或已知最北界北緯 35° 还不是分布上真正的极限。

根据上例探討，在云南境內分布在海拔 1000—1900 米地区的 18 种已知白蚁，在大体上可同时認為也是可能分布于家白蚁区的种类。即使到目前为止，此等白蚁尚未在該区内发見，这是由于調查尚未全面和深入所致。例如尖叉原白蚁 *Hodotermopsis japonicus* Holmgren 本文搜集資料分布于云南，广西，和台湾，但中南昆虫所李桂祥同志說已发見于湖南。

三、討 論

(一) 正确的地理分布与区划，必須以正确的系統分类知識为基础，否則很难求得其規律。而系統分类的物質基础，在于标本搜集的全面与深入，換言之：調查搜集各地标本时，必須考虑到平面的和垂直的分布，雌雄数量，生活习性、寄主和出現日期等。

(二) 动物区系，应認為是动物地方志的发展，其主要內容，应包括系統分类，地理分布，主要生物学特性，以及地质演变并古生物学的知識。由于动物区系的深入研究，应求出动物在各地区的生活規律，为吾人的利用或防治工作建立理論基础。

(三) 白蚁与蚂蚁、步行虫等地栖性昆虫相似，适合于供作地理分布的研究对象，我国白蚁种类目前仅知 62 种，尚有待于进一步調查和搜集，方能作出正确的区划，目前根据 62 种白蚁的分类和分布，暫划分为五区：散白蚁区，土白蚁区，家白蚁区，木白蚁区和白蚁塚区，由北而南，区系逐步丰富，而以西南为中心，表示出热带区系的景观，各区白蚁的生活規律，有所差异，因而防治白蚁的策略，亦必与之相适应，否則就不能發揮最大效能。

(四) 我国西南山区，由于高山深谷，地势和气候，都十分复杂，在物种分化与保存方面，都具独特风格，实为研究区系的适当場所，过去由于长期間的封建統治和殖民主义的剝削，科学研究事业，十分落后，区系知識、基础更为薄弱，因此貨弃于自然而不能得充分

利用,实为可惜,今后为了建设祖国的光荣任务,认为该地区的区系研究任务是十分迫切的。

(五)垂直分布与平面分布的相关,据波兰沙菲尔氏记述是 1 与 1000 之比,换言之:即垂直升高 1 公里,与平面向北展伸 1000 公里相当。但在我国实际情况,垂直分布如以昆明高原为例,则每升高 1 公里,与由此向北展伸 320—470 公里相当。与欧洲学者所说相较,约缩小一半左右。此项差异,是否由于欧亚两大大陆的地理不同所引起?抑由于高原与高山的垂直温差有不同所引起?有待于进一步的研究,才能作较正确的结论。

附录 中国白蚁分布一覽

木白蚁科 *Kalotermitidae*

1. 台湾木白蚁 *Kalotermites inamurae* Oshima 1912. 台湾(北纬 25.3—22°)。
2. 恒春新白蚁 *Neotermites koshunensis* Shiraki 1909 (= *Neotermites sinensis* Light 1924). 台湾(恒春), 福建(福州, 平和、龙岩、南靖), 广东(鼎湖山、罗浮山、佛山、新会、台山、南沃、汕头、茂名、湛江、东兴), 海南¹⁾(福山、那大、乐会、兴隆), 云南(南溪、金平猛喇 470、530 米、允景洪、版纳勐海、芒市)(北纬 25.3—18.2°)。
3. 截头堆砂白蚁 *Cryptotermites domesticus* Haviland 1898. (= *Cr. campbelli* Light 1924, *Cr. kotoensis* Oshima 1914, *Cr. ogasawarensis* Oshima 1913). 海南, 云南(河口 90 米), 台湾(北纬 25.3—18.2°)。印度尼西亚; 泰国; 新加坡; 关岛。
4. 隧头堆砂白蚁 *Cryptotermites declivis* Tsai et Chen 1963. 福建(云容), 广东(台山龙崗嘴, 潮州), 广西(金城江)(北纬 24.5—24°)。
5. 麻头堆砂白蚁 *Cryptotermites brevis* Walker 1853. 香港(北纬 22.3°), 古巴、巴西、墨西哥、北美、檀香山。
6. 黑树白蚁 *Glyptotermites fuscus* Oshima 1912. 台湾, 海南(那大、福山、乐会), 四川(成都、奉节), 云南(河口 90 米), 湖北(巴东)(北纬 31—18.2°)。琉球, 石垣岛, 小笠原群岛。
7. 赤树白蚁 *Glyptotermites satsumensis* Matsumura 1907. 台湾, 海南(那大), 云南(屏边、南溪、金平猛喇 470 米)(北纬 23.5—18.2°)。日本(鹿儿岛)。
8. 金平树白蚁 *Glyptotermites chinpingensis* Tsai et Chen 1963. 云南(金平猛喇 520 米)(北纬 23°)。
9. 黑额叶白蚁 *Lobitermites nigrifrons* Tsai et Chen 1963. 云南(屏边大围山 1500 米)(北纬 23°)。

原白蚁科 *Termopsidae*

10. 尖叉原白蚁 *Hodotermopsis japonicus* Holmgren 1912. 台湾, 广西(龙胜), 云南(河口 90 米, 屏边大围山 1700 米)(北纬 25.3—22°)。

鼻白蚁科 *Rhinotermitidae*

11. 黑胸散白蚁 *Reticulitermes chinensis* Snyder 1923. 河北(北京、通县), 山东(泰安灵岩), 河南(郑州、洛阳), 陕西(西安), 安徽(怀远、合肥), 江苏(南京、徐州、上海), 浙江(杭州), 湖北(武汉、江陵), 湖南(长沙), 四川(宜宾), 福建(南平)(北纬 40—26.7°)。印度(?)。
12. 黄胸散白蚁 *Reticulitermes speratus* Kolbe 1885 (= *Leucotermites flaviceps* Oshima 1911). 江苏(上海、苏州), 浙江(杭州), 福建(永安), 台湾, 云南(芒市三台山, 体形特大)(北纬 32—24°)。朝鲜; 日本。
13. 花胸散白蚁 *Reticulitermes fukienensis* Light 1924. 福建(福州、南平), 南京?(北纬 32—26.7°)。
14. 长头散白蚁 *Reticulitermes longicephalus* Tsai et Chen 1963. 福建(长汀)(北纬 25.8°)。
15. 家白蚁 *Coptotermites formosanus* Shiraki 1909. 安徽(巢县、蕪湖), 江苏(上海), 浙江(杭州、温州), 江西(南昌、弋阳), 湖北(武汉、宜昌、巴东), 湖南(东安、衡阳、长沙、临澧), 四川(重庆、江津、奉节、万县), 福建(厦门、漳州、南靖、平和、漳浦、云霄、和溪、莆田、福州、鼓岭、永安), 台湾, 广东(广州、开平、乐昌、顺德、英德、坪石、汕尾、潮州、茂名、北海), 海南(文昌), 广西(桂林、南宁), 云南(?) (北纬 32—18.2°)。菲律宾; 日本; 檀香山; 非洲(传入)。
16. 锡兰家白蚁 *Coptotermites ceylonicus* Holmgren 1911. 云南(河口 90 米、允景洪 500 米、南溪, 屏边、金平

1) 海南从广东分出, 另立单位, 便于讨论。

猛喇 450、580 米)(北緯 23°)。錫兰。

17. 艾氏家白蚁 *Coptotermes emersoni* Ahmad 1953. 广东(韶关、汕头、平远)(北緯 25.5—23°)。

18. 大家白蚁 *Coptotermes curvignathus* Holmgren 1913. 广东(东兴), 海南(那大)(北緯 21.5—18.2°)。

19. 寬唇异白蚁 *Heterotermes latilabrum* Tsai et Chen 1963. 云南(允景洪), 海南(福山、形体較大)(北緯 23—18.2°)。

20. 原鼻白蚁 *Prorhinotermes japonicus* Holmgren 1912, 台湾(北緯 25°)。

21. 大长鼻白蚁 *Schedorhinotermes magnus* Tsai et Chen 1963. 广东(东兴), 云南(河口 90 米, 勐罕, 允景洪 500 米, 南溪, 金平猛喇 580、680 米)(北緯 23—21.5°)。

22. 小长鼻白蚁 *Schedorhinotermes tarakanensis* Oshima 1914. 广东(东兴)(北緯 21.5°)。印度尼西亚(塔拉干)。

白蚁科 Termitidae

23. 黄球白蚁 *Globitermes audax* Silvestri 1914. 云南(勐罕、版纳、勐海, 允景洪 500 米)(北緯 23°)。緬甸。

24. 等齿苯白蚁 *Eurytermes isodentatus* Tsai et Chen 广东(东海島、碓洲島), 海南(那大), 云南(怒江坝、勐罕、允景洪 500 米, 墨江 1400 米, 普洱 1350 米, 金平猛喇 430 米)(北緯 25—18.2°)。

25. 多毛亮白蚁 *Euhamitermes hamatus* Holmgren 1912. 广东(大埔、烏禽嶺、“海丰北”), 云南(河口 90 米, 屏边、金平长坡头 1150 米, 西双版纳)(北緯 23.5°)。新加坡; 馬來亞(馬六甲)。

26. 小锯白蚁 *Microcerotermes bugnioni* Holmgren 1911. 广东(徐聞、海康、浦北平洋江), 海南(北緯 23—18.2°)。錫兰。

27. 大锯白蚁(硬蠟白蚁) *Microcerotermes burmanicus* Ahmad 1947. 海南(保亭)(北緯 18.5°)。緬甸(仰光)。

28. 鉗白蚁 *Termes marjoriae* Snyder 1934 (= *Mirotermes*)。云南(允景洪 500 米)(北緯 23°)。緬甸。

29. 瘤白蚁 *Mirocapritermes connectens* Holmgren 1913—1914. 云南(盈江、个体較大)(北緯 25°)。印度尼西亚(苏門答臘)。

30. 原歪白蚁 *Procapritermes mushae* Oshima 1919. 台湾(霧社), 福建(建甌、平和、长汀), 四川(重庆), 广东(韶关、湛江), 海南, 云南(屏边大围山 1500 米)(北緯 29.5—18.2°)。

31. 東氏原歪白蚁 *Procapritermes sowerbyi* Light 1924. 福建(福州、和溪、建甌、南平), 广东(汕头、韶关、湛江), 海南(琼山), 云南(盈江、思茅、屏边、金平猛喇 390、450、500、580 米)(北緯 27—18.2°)。

32. 白翅原歪白蚁 *Procapritermes albipennis* Tsai et Chen 1963. 云南(金平长坡头 1300 米)(北緯 23°)。

33. 歪白蚁 *Capritermes nitobei* Shiraki 1909 (*C. jangtsekiangensis* Kemner)。江苏(鎮江), 浙江(杭州), 江西(新建), 湖南(东安), 四川(重庆、江津), 福建(南平、漳浦、建甌、南靖、和溪、云霄), 台湾, 海南(乐会、那大、琼山), 广东(浦北平洋江), 云南(河口 90 米, 金平猛喇 580 米, 金平长坡头 1300 米)(北緯 33—18.2°)。琉球。

34. 灰歪白蚁 *Capritermes fuscotibialis* Light 1929. 广东(北緯 22.3°)。

35. 大歪白蚁 *Capritermes tetraphilus* Silvestri 1922. 广东(汕头、韶关), 福建(平和), 云南(允景洪 500 米, 墨江 1400 米、河口 90 米、屏边、金平猛喇 370、420 米, 450、680 米、芒市三台山、思茅、蛮允)(北緯 25.4—23°)。印度。

36. 龙头歪白蚁 *Capritermes garthwaitei* Gardner 1944. 云南(允景洪 500 米、墨江 1400 米、金平猛喇 380、450 米), 海南(北緯 23.5—18.2°)。緬甸。

37. 隆額歪白蚁 *Capritermes pseudolaetus* Tsai et Chen 1963. 云南(金平猛喇 390 米)(北緯 23°)。

38. 小歪白蚁 *Capritermes minutus* Tsai et Chen 1963. 云南(金平猛喇 580 米)(北緯 23°)。

39. 三宝歪白蚁 *Capritermes semarangi* Holmgren 1913. 海南(兴隆), 云南(思茅、芒市三台山)(北緯 23.5—18.2°)。印度尼西亚(三宝壟、苏門答臘)。

40. 土壠大白蚁 *Macrotermes annandalei* Silvestri 1914. 广西(武鳴、龙州、扶綏), 云南(盈江、蛮允、芒市三台山、怒江坝、南溪、允景洪 500 米、普洱 1350 米、思茅、墨江 1400 米、河口 90 米、金平长坡头 1000 米)(北緯 25—23°)。緬甸; 泰國。

41. 黄翅大白蚁 *Macrotermes barneyi* Light 1924. 浙江(杭州)、江西(弋阳、进賢、新建)、湖南(长沙、衡阳、东安)、四川(德昌)、福建(廈門、福州、永安、南靖、长汀、浦田、建甌、漳浦、漳州、龙岩、和溪、鼓岭、云霄、平和)、广东(广州、英德、大庾岭、樟木头、江門海州、合浦、浦北、海康、徐聞)、海南(那大、通什、乐会、琼东)、广西(全县、黄沙河、金城江、宜山、柳州、沙塘、玉林、武鳴、龙州)、云南(屏边大围山 1500 米、河口 150 米、金平猛喇 370、450、580 米、金平长坡头 1100 米、南溪、允景洪 500 米、芒市三台山、版纳勐海、思茅、蛮允、盈江、騰冲), (北緯 30.5—18.2°)。越南。

42. 黑翅土白蚁(黑翅大白蚁) *Odontotermes (O.) formosanus* Shiraki 1909. (*O. fontanellus* Kemner), 河南(洛阳、鸡公山), 安徽(巢县、蕪湖), 江苏(南京、鎮江), 浙江(杭州、奉化、温州、雁蕩山、龙泉), 湖北(武汉、江陵、宜昌、巴东、恩施), 湖南(东安、衡阳), 贵州(贵阳), 四川(德昌、西昌、雅安、重庆、达县、江津、奉节、万县、涪陵), 福建(漳浦、廈門、南靖、云霄、平和、漳州、浦田、福州、南平、龙岩、长汀、和溪、建甌、永安), 台湾, 广东(广州、順德、英德、开平、台山、潮州、石龙、樟木头、合浦、茂名、徐闻、海安), 广西(来宾、金城江、宜山、柳州、沙塘、玉林、龙州), 云南(昆明黑龙潭、圆通山 1900 米、屏边大围山 1500 米、南溪 200 米、允景洪 500 米、版纳勐海、金平猛喇 380、450 米、金平长坡头 1100 米、金平河头寨 1700 米、河口 90 米、蒙自 1200 米、富民 1700 米、普洱 1350 米、墨江 1400 米)(北緯 34.6—20.3°)。緬甸; 泰国。

43. 海南土白蚁 *Odontotermes (O.) hainanensis* Light 1924. 广东(合浦、海康、浦北平洋江、徐闻), 海南(那大、乐会、琼东、东方), 广西(龙州), 云南(河口 90 米、允景洪 500 米、版纳勐海、金平长坡头 1100 米、墨江 1400 米、普洱 1350 米、思茅、开远、蓮山、梁河、盈江、南溪 200 米、蛮允)(北緯 25—18.2°)。

44. 云南土白蚁 *Odontotermes (O.) yunnanensis* Tsai et Chen 1963. 云南(允景洪 500 米、勐海、思茅、墨江 1400 米、普洱 1350 米、河口 90 米、金平猛喇 370 米、金平长坡头 900 米、盈江、蛮允、芒市、蓮山、騰冲、怒江坝)(北緯 25—22°)。

45. 粗顎土白蚁 *Odontotermes (O.) graveli* Silvestri 1914. 云南(墨江 1400 米、普洱 1350 米、允景洪 500 米、金平猛喇 350、480 米、蓮山)(北緯 25—21°)。緬甸。

46. 細顎土白蚁 *Odontotermes (O.) angustignathus* Tsai et Chen 1963. 云南(勐罕、版纳勐海、允景洪 500 米)(北緯 24°), 海南。

47. 暗齿土白蚁 *Odontotermes (Hypotermes) sumatrensis* Holmgren 1913—1914. 云南(盈江、蛮允)(北緯 25°)。印度尼西亚(苏門答臘)。

48. 小头蚤白蚁 *Microtermes dimorphus* Tsai et Chen 1963. 广西(亭亮、龙州、崇左), 云南(河口 90 米、允景洪 500 米、版纳勐海、金平猛喇 380、510 米、屏边大围山 1200 米、青龙厂)(北緯 24—22°)。

49. 木下象白蚁 *Nasutitermes kinoshitae* Hozawa 1915. 台湾(北緯 25.3—22°)。

50. 小象白蚁 *Nasutitermes parvonasutus* Shiraki 1911. 台湾, 福建(长汀、永安、建甌、南平)(北緯 27—22°)。

51. 高山象白蚁 *Nasutitermes takasagoensis* Shiraki 1911, 台湾, 云南(西双版纳)(北緯 25.3—23°)。

52. 角头象白蚁 *Nasutitermes deltocephalus* Tsai et Chen 1963. 福建(和溪), 云南(金平猛喇 480、500、650、680 米、屏边、思茅、芒市三台山、版纳勐海、南溪), 海南(北緯 25.2—18.2°)。

53. 黄色象白蚁 *Nasutitermes parafulvus* Tsai et Chen 1963. 云南(金平猛喇 370、580 米)(北緯 21°)。

54. 印度象白蚁 *Nasutitermes moratus* Shiraki 1914. 福建(长汀), 云南(屏边大围山 1500 米、南溪、西双版纳、河口 90 米)(北緯 25.1—23°)。印度。

55. 丘額象白蚁 *Nasutitermes sinuosus* Tsai et Chen 1963. 福建(南靖、永安、建甌、长汀), 广东(大埔、平远、兴宁), 四川(重庆), 云南(金平长坡头 1100 米、南溪)(北緯 30—23°)。

56. 直鼻象白蚁 *Nasutitermes orthonasus* Tsai et Chen 1963. 福建(龙岩、和溪、南靖), 广东(大埔、韶关、鼎湖山、南雄), 云南(金平猛喇 550、580 米、河口 90 米、版纳勐海、盈江)(北緯 25.2—23°)。

57. 栗色象白蚁 *Nasutitermes fulvus* Tsai et Chen 1963. 云南(金平猛喇 480 米、允景洪 500 米)(北緯 23°)。

58. 翘鼻象白蚁 *Nasutitermes erectinasus* Tsai et Chen 1963. 海南(乐会)(北緯 20—18.2°)。

59. 大鼻象白蚁 *Nasutitermes grandinasus* Tsai et Chen 1963. 江西(上清), 福建(建甌、南靖), 广东(南雄), 海南(北緯 29—18.2°)。

60. 圆头象白蚁 *Nasutitermes communis* Tsai et Chen 1963. 福建(南靖、永安、和溪、建甌), 广东(南雄)(北緯 27—25°)。

61. 尖鼻象白蚁 *Nasutitermes gardneri* Snyder 1933. 浙江(天目山)(北緯 30.4°)。印度。

62. 呂宋須白蚁 *Hospitalitermes luzonensis* Oshima 1916. 云南(西双版纳)(北緯 24°)。菲律賓(呂宋)。

参 考 文 献

中国科学院自然区划工作委员会 1959. 中国气候区划(初稿)第一部分总論. 科学出版社。

尤其伟等 1957. 中国南部(两广、云南)白蚁区系划分的意見。

朱炳海 1962. 中国气候. 科学出版社。

郑作新、张荣祖 1959. 中国动物地理区划与中国昆虫地理区划(初稿). 科学出版社, 1959。

馬世駿 1959. 同上。

傅子禎譯 Szafer W. 1958. 普通植物地理学原理。高教出版社。

Grassé, P. P. 1949. *Traité de Zoologie: Insects*. Tom. IX, pp. 408—540.

Holdhaus, K. 1929. *Die geographische Verbreitung der Insecten*. Schroeder: *Handbuch d. Entomologie* II Bd. pp. 592—1058.

Snyder, T. E. 1949. *Catalog of the termites of the world*. 490 pp.

PROBLEMS ON THE CLASSIFICATION AND FAUNA OF TERMITES IN CHINA

TSAI PANG-HWA & CHEN NING-SHENG

(*Institute of Zoology, Academia Sinica*)

A general discussion is made on the geographical distribution of the 62 known species of termites occurring in China. The termite distribution in China is divided into 5 regions according to the indicator species, which are the most widely distributed and the biologically specialized termites, i.e.: *Reticulitermes* spp., *Odontotermes formosanus*, *Coptotermes formosanus*, Kalotermitidae and the mound-building termites (*Macrotermes anandalei*, *Odontotermes yunnanensis*, *Globitermes audax* and *Microcerotermes burmanicus*).

The north boundary line of each region is rather clear-cut and is closely related to the climatic factors, especially with the isotherm of accumulated temperature (average day temperature $\geq 10^{\circ}\text{C}$) and also with the rainfall in tropical and subtropical region. Most of their south boundaries are overlapping with each other forming a complexity in the fauna.

The north boundary line of *Reticulitermes* approximately coincide with the 3500°C isotherm of accumulated temperature; that of *Odontotermes formosanus* is situated at about 35° n. lat. (Lohyang); that of *Coptotermes formosanus* lies near the 4500°C isotherm of accumulated temperature or 1000 mm equipluvs; that of Kalotermitidae situated near 6000°C isotherm of accumulated temperature or the north boundary line of subtropical monsoon rain forest region; that of mound-building termites lies near that of tropical monsoon climate, starting from mid part of Hainan and extending through the southwest of Nanning to the south and southwestern part of Yunnan (25° n. lat.). In the last region, there are distinct dry and wet seasons annually.

From the ratio of temperature difference in vertical and horizontal distributions of the 43 spp. of termites in Yunnan, it is calculated that one kilometer of vertical distribution at 25° n. lat. corresponds to about 320—470 kilometers of horizontal distribution. Therefore, the 18 spp. of termites found at 1000—1900 meters altitude in Yunnan may also be considered as termites in the region of *Coptotermes formosanus*.