

大翅鲸与鸣禽的歌曲形式

——生物音乐学的跨领域观点

蔡振家*

(国立台湾大学音乐学研究所,台湾 台北)

[摘要]近年来生物学在动物歌曲方面的研究成果斐然,为音乐活动的本质提出了一些新的洞见,颇值得音乐学界借鉴。人类虽然不易理解动物的声音沟通,但在敞开心胸、长期谛听之后可以发现,鸟类与鲸类都有歌乐文化。科学分析的结果显示,大翅鲸与鸣禽的歌曲具有阶层结构、过渡乐句、韵脚、顶真形式,这些特征皆与人类的音乐有着异曲同工之妙。

[关键词]动物歌曲;演化音乐学;生物音乐学;比较音乐学;歌曲形式

[中图分类号]J611.2;J616.1;Q959.841;Q959.7 [文献标识码]A [文章编号]1008-7389
(2010)02-0080-05

前言

瓦林(Nils Wallin)在1991年提出了生物音乐学(biomusicology)这门新学科,里面包含三大分支:比较音乐学(comparative musicology)、演化音乐学(evolutionary musicology)、神经音乐学(neuromusicology)。^[1]这样的分类透露出一个有趣的讯息:在20世纪下半叶被民族音乐学(ethnomusicology)取而代之的比较音乐学,近年似乎乘着现代生物学的风潮卷土重来,具有重新被发扬光大的潜力。

从比较音乐学的发展史来看,20世纪上半叶的柏林学派(Berlin School)追随着赫姆霍兹(Hermann von Helmholtz)与艾利斯(Alexander J. Ellis)等人的自然科学研究路数,从声学、演化生物学、心理学等面向来研究音乐的基础,研究议题包括了各种音乐文化所使用的音阶系统与乐器、音乐的起源与演化、人类音乐的普同性(universality)等。另一方面,于美国兴起的民族音乐学则带有浓厚的文化人类学色彩,强调音乐与社会文化的交互作用、后天因素对于音乐的影响。在民族音乐学的冲击之下,比较音乐学的自然科学路数早已式微,演化生物学的观点也几乎从音乐学中销声匿迹,因此克罗斯(Ian Cross)认为,1913年的一篇探讨音乐与语言之演化起源的短文,似乎标志着一个时代的结束:

无论如何,这篇短文所代表的并不是一个开端,而是一个终点。由于许多不同的因素凑合在一起,使得“音乐的演化论思考”不太可能产生什么成果。20世纪以降,许多有关音乐起源的研究,焦点不是音乐与生物学的关联,而转移到当代西方音乐理论与实务、西方音乐史,抑或音乐与其它抽象领域(如:数学)的关联。在这两个路数里面,演化显然不是学者们所关注的重点,他们眼中主流的音乐学观点,在于阐述西方音乐的历史与个体发生(ontogeny)的基础。在人类学领域中,逐渐聚焦于各个社会中的文化特殊性,而非泛文化的普同性,这个趋势减少了生物学在解释文化与心智中所扮演的角色。^[2]

学科领域的崛起与没落、学术典范的转移(paradigm shift),在历史上总是一再重演。近年来生物学的

* 收稿日期:2009-11-18

作者简介:蔡振家(1971-),男(汉族),台湾人,台湾大学音乐学研究所助理教授。

急速进展,不仅促使了生物音乐学此一新学科的诞生,也为比较音乐学的复兴铺平了道路。生物音乐学与某些现代生物学的分支有着密切的关联,尤其是神经音乐学中有关音乐讯息处理的神经基础及其可塑性(plasticity)、个体发生的探讨,演化音乐学的新技术与新发现,而生物音乐学的相关研究成果也散见于科学期刊,近十几年来至少有 500 篇论文。

承续比较音乐学的精神,本文旨在探讨动物歌曲与人类歌曲在形式上的异同。在生物学中,动物的 call 指的是本能的、简单短促的叫声,动物的 song 则指具文化传承、形式复杂、曲目繁多的歌曲。具有编唱歌曲能力的动物,以人类、大翅鲸(humpback whale)、鸣禽(songbird)最富盛名,海豹的歌曲近年也开始引起生物学家的兴趣。本文将音乐比较的范围从“不同种族、文化的人类”扩及“不同的物种”,虽然基本上仍属比较音乐学的研究路数,但笔者主要参考的论文几乎都来自于生物学界而非音乐学界,原因是近年生物学家在动物歌曲与音乐方面的研究成果斐然,颇值得音乐学界借鉴。例如菲区(W. Tecumseh Fitch)全面探讨动物在自然环境中的音乐活动,包括声乐与器乐演奏,并与人类的音乐、语言作比较。^[3]在本文中,研究范围将聚焦于大翅鲸、鸣禽的歌曲,并将这些歌曲与人类的歌曲作比较,研究其形式上的特征,由此重新思考音乐的普同性。

大翅鲸之歌

大翅鲸属于哺乳纲、鲸目的须鲸亚目,它的祖先与人类的祖先大约在 6 千万年前从演化树上分开。大翅鲸的学名是 *Megaptera novaeangliae*,其中 *Megaptera* 意指特别长的胸鳍,大翅鲸的胸鳍长度可达体长的三分之一,因此名为“大翅”。大翅鲸的英文俗名为 humpback whale,意即驼背鲸,这个称号是因为大翅鲸在弓身下潜时,背部会出现一串小肉峰。日本人将大翅鲸翻译为座头鲸,日文的“座头”意指乞丐,大翅鲸与乞丐之间可能具有双重的相似性:驼背的身形、擅长演出音乐。

大翅鲸是海洋中相当酷爱舞蹈、歌唱的一个物种,它们会跃身击浪,利用尾鳍、胸鳍拍打水面发出巨响。成熟的雄性大翅鲸在繁殖季会作曲、唱歌,这些歌唱行为的主要功能是求偶,而它们的歌曲也为浩瀚的大海平添了不少音乐与灵气。有科学家猜测,古希腊关于歌妖(siren)的神话,可能跟在地中海活动、唱歌的大翅鲸有关。

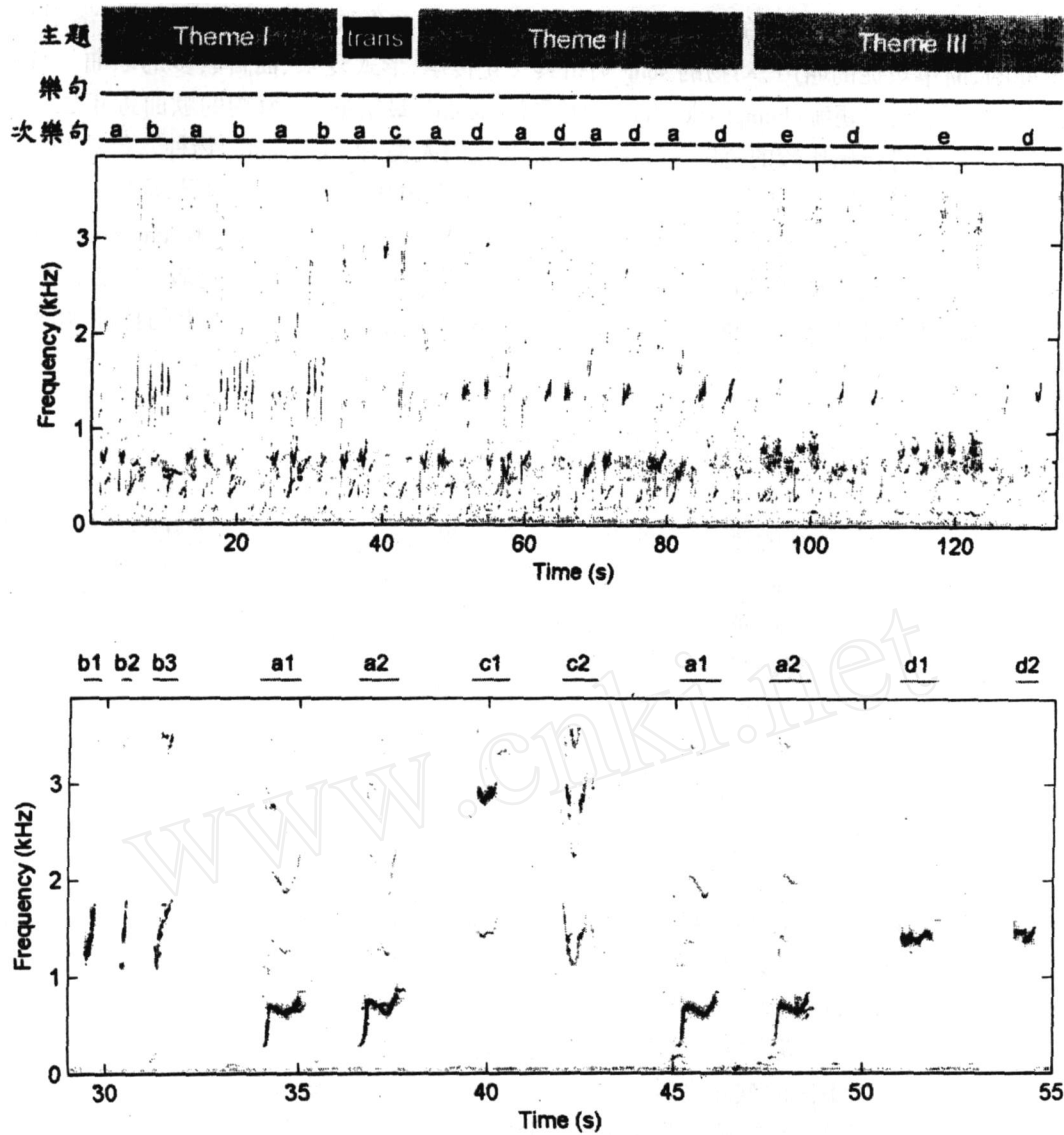
生物学家罗杰·潘(Roger Payne)伉俪耗费 30 余年光阴研究大翅鲸,发现它们具有流行音乐文化,在彼此学习歌曲之后自行变化,歌曲主题月复一月逐渐变形,每年的流行歌曲也都不一样。他们认为大翅鲸歌曲在自然环境中的音乐变迁,提供了一个观察这些“作曲家”的窗口。^[4]生物学家泰克(Peter Tyack)曾经把雄性大翅鲸之间的歌声竞争,比拟为抢着挤入排行榜前十名的流行音乐作曲家。^[5]由于大翅鲸相当喜新厌旧,因此,当有外来移民引入不同的歌曲之后,可能会在几年之内取代该族群的传统歌曲,造成文化革命。一篇登在 2000 年《自然》期刊的论文《鲸之歌的文化革命》指出,有一群在澳洲东岸附近海域的大翅鲸原本唱着自己的歌,但因为有几只大翅鲸从澳洲西岸海域移民过来,带来不同的歌,改变了流行趋势,在 3 年之内让本土歌曲消失无踪,这群大翅鲸全部都改唱外来歌曲。^[6]

罗杰·潘除了是一名生物学家之外,也喜爱音乐,擅长演奏大提琴。他在反复聆听大翅鲸歌曲之后,逐渐掌握到这些歌的曲式。大翅鲸之歌具有阶层结构:一首歌约 8 - 20 分钟,里面有 3 - 10 个主题,每个主题由乐句(phrase)组成,乐句之下再细分为次乐句(subphrase),次乐句由几个音元(unit)组成。歌曲中主题的顺序十分固定,但主题内的乐句可以自由反复。大翅鲸之歌具有类似韵脚的形式,也就是相邻主题的乐句可能具有一样的开头或结尾。有时候大翅鲸会在两个主题之间安插一个过渡乐句(transitional phrase),它同时具有前一主题与后一主题的特征,具有承上启下的功能。^[7]

图 1 是大翅鲸歌曲的片段频谱图,横轴为时间(以秒为单位)、纵轴为频率(以千赫兹为单位)。图中所显示的三个主题,每个主题都是由同一个乐句的反复所构成,每个乐句中有两个次乐句(此图中以小写字母代表),每个次乐句由一个音元的反复所构成,音元的反复次数多半为两次,但次乐句 b 与 e 可以反复到五六次。主题一的乐句[a + b],在接到主题二之前变成[a + c],此为仅出现一次的过渡乐句。主题二的乐句为[a + d],过渡乐句中的 c 兼具 b 与 d 的特色,其中 c^2 较类似于 b,其中 c^1 较类似于 d。主题一与主

题二的乐句有着相同的开头,可以视为“押头韵”。主题二与主题三乐句有着相同的结尾 d,可以视为“押尾韵”。

图 1. 大翅鲸歌曲的片段频谱图



注:上图显示曲中三个主题的衔接,其中主题一接至主题二的中间有个过渡乐句(简称为 trans.)。下图显示主题一接至主题二的部份细节,可以看到过渡乐句中的 c1 预示着即将出现的新乐句 d, c2 则揉合了旧乐句 b 与新乐句 d 的部份特征,也就是大幅度的滑音与折绕音型。此曲录音取自网站 Animal Behavior Recordings (<http://macaulaylibrary.org/index.do>),浏览日期 2009 年 11 月 2 日。

大翅鲸之歌的长度越长,押韵的主题就越多,以维系全曲的统一感。科学家发现,大翅鲸之歌虽然长短不一,但每一首歌的讯息量总是维持在 130 位(bits)上下,这多少透露了大翅鲸的记忆力限度。^[8]

鸣禽之歌

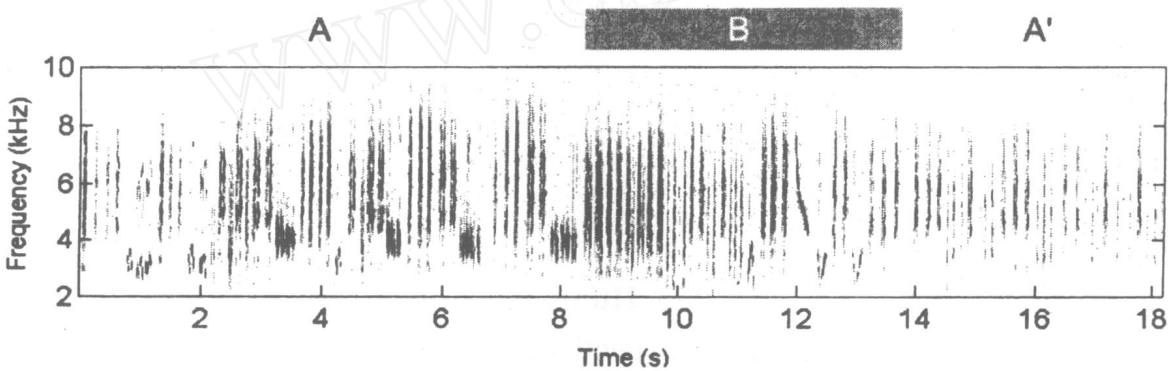
鸟类与人类同属于脊椎动物门,两者的祖先大约在 3 亿年前从演化树上分开。早在亚理斯多德(Aristotle, 384 - 322 B. C.)时代,人们就知道有些鸟所唱的歌曲是后天习得的,不是天生就会的。鸟类中有一些属于鸣禽,共约 4000 种(鸟类共约 9000 种),鸣禽唱歌的曲目比其它鸟类多,它们会学习新曲,甚至会编创新曲。鸣禽的歌曲多半是雄鸟在繁殖期所唱的,这多少暗示了鸟之歌的求偶功能。每只雄性鸚鵡有自

己的习得曲目,共计约 5 - 10 首歌。每首歌包含类似的乐句,但以不同的顺序组合。当雄鸟从前辈身上习得歌曲后,它会将传统歌曲分解为片段,然后予以变化,并透过乐句的重新组合,扩大它自己的曲目。每只雄鸟所具备的曲目广度,可以让雌鸟对于它的才华与健康情形留下一定的印象,从而考虑是否要“嫁”给它。鸣禽之歌除了用来求偶、宣示领地的主权之外,也具有像人类“方言”一般的地区特色,因此这些歌曲或许也可以视为社群、家族的徽章,标帜着我群的认同(identity)。

鸟的歌曲不像某些动物的“示警鸣声”或“发现食物鸣声”一样具有语意,所以不像语言而像音乐。在语言中,以旧字的组合来造句能够表达新的意义,但在鸟的歌曲中,乐句的组合尽管丰富多变,但并未带来任何新的意义。有科学家猜测,鸣禽的丰富曲目可以为听者与歌者提供审美的享受,减轻了老调重弹所带来的厌烦感^[9]——例如擅歌的夜莺就可以拥有 200 首曲目,演唱时较不容易重复——很可惜,科学家没有办法访问夜莺,问它在唱歌时有没有审美意识,这也是研究动物的音乐文化时,所遭遇到的根本困难。非常爱唱歌的嘲鸫(mockingbird)可能也有审美意识,它学习其它鸟类的歌曲,将这些外来的歌曲片段重新编辑、处理,融入到自己的歌曲形式与速度里面。笔者在听嘲鸫的演唱时,特别佩服它层出不穷的乐念,以及顺畅连接各个乐念的巧思。

鸣禽的歌曲不仅具有相当的复杂度,其歌曲形式也十分耐人寻味。水蒲苇莺(sedge warbler)以重组短句来产生大量的歌曲,歌曲通常是 A - B - A' 三段体。A 段为两个短句的反复交替;B 段由层出不穷的新短句所组成,节奏较快、旋律多变;A' 段又回到两个短句的反复交替,不过是使用新的短句(图 2)。最有趣的是,水蒲苇莺联缀演唱许多歌曲时,常常使用了“顶真结构”,也就是前一首歌的结尾跟下一首歌的开头相同。这种顶真结构在人类的诗歌或童谣中常常可以看到,台湾原住民歌曲中便有很多精彩的“接龙歌”例子。为什么人类与水蒲苇莺都使用这个类似的歌曲形式?此一音乐普同性背后的认知与神经机制为何?这些问题仍需要未来的研究来解答。

图 2. 水蒲苇莺歌曲的片段频谱图



注:此曲分为 A - B - A' 三段,其中 A 段主要由两个短句交替出现,A 段末尾随着音量的增强而接到较快速激昂的 B 段,此段出现一些新的素材,最后停在两个短句的交替重复,进入了 A' 段。水蒲苇莺连续演唱许多歌曲时,前一首歌的 A 段与下一首歌的 A 段雷同,形成“咬尾”或“接龙”的形式。此曲录音取自网站 Animal Behavior Recordings (<http://macaulaylibrary.org/index.do>),浏览日期 2009 年 11 月 2 日。

结语:动物音乐的普同性

人类虽然不易理解动物的声音沟通,但在敞开心胸、长期谛听之后可以发现,鸟类与鲸类都有歌乐文化。科学分析的结果显示,其歌曲具有阶层结构、过渡乐句、韵脚、顶真形式,这些特征皆与人类的音乐有着异曲同工之妙。

然而,人类的音乐仍有些独门特征是动物所没有的,那就是音阶与拍子。大部分的人类音乐都有音阶或有稳定的拍子(在戏曲锣鼓乐中可以找到极少数的例外,如京剧中的“小锣旦上场”、“吊钹”),但动物的音乐几乎都没有音阶、没有拍子。音阶与拍子,显示出人类与其它动物的根本差别,好像有一柄无形的利

刃,把人类的音乐与动物的音乐从中划开,两者泾渭分明。有一种动物似乎跨越了这个界线,因此被称为音乐家:音乐家鹪鹩(musician wren),它的歌曲似乎隐含着音阶系统,只不过人类的歌曲常以级进为主,鹪鹩的歌却以跳进为主(包括七度大跳)。音乐家鹪鹩的例子凸显了一个值得思考的问题:人类以自己的音乐标准来衡量动物,故只把“看似使用音阶系统的鸟”称为音乐家,这种观点未免太过狭隘,对于其它的鸣禽也不甚公平。人类独尊音乐家鹪鹩的音乐才能,似乎是轻视了“多数人类尚未理解的动物音乐”。笔者认为,音乐学家不仅应该严肃看待各种动物的音乐活动,更可以打开思路与视野,与动物行为学家、演化学家、生态学家、神经科学家、认知心理学家相互交流,如此一来,或许能够在“音乐普同性”的议题上获得新的洞观。

参考文献:

- [1] Wallin, N. L. Biomusicology: Neurophysiological, Neuropsychological, and Evolutionary Perspectives on the Origins and Purposes of Music [M]. Stuyvesant, NY: Pendragon Press, 1991.
- [2] Cross, I. Music and cognitive evolution[A]. R. Dunbar & L. Barrett, eds. Oxford Handbook of Evolutionary Psychology[Z]. Oxford: Oxford University Press, 2007: 649-667.
- [3] Fitch, W. T. The biology and evolution of music: a comparative perspective[J]. Cognition, 2006, 100(1): 173-215.
- [4] Payne, K. The progressively changing songs of humpback whales: A window on the creative process in a wild animal[A]. N. L. Wallin, B. Merker, & S. Brown eds. Origins of Music[C]. Cambridge, MA: MIT Press, 2000: 135-150.
- [5] Friend, T. 动物密码:从动物行为看动物沟通[M]. 杨仕音, 黄薇菁, 译. 台湾: 商周出版社, 2006.
- [6] Noad, M. J., Cato, D. H., Bryden, M. M., Jenner, M. N., and Jenner, K. C. Cultural revolution in whale songs[J]. Nature, 2000, 408(6812): 537.
- [7] Payne, R. S. and McVay, S. Songs of humpback whales[J]. Science, 1971, 173: 587-597.
- [8] Suzuki, R., Buck, J. R., and Tyack, P. L. Information entropy of humpback whale songs[J]. The Journal of the Acoustical Society of America, 2006, 119(3): 1849-66.
- [9] Slater, P. J. B. Birdsong repertoires: Their origins and use[A]. N. L. Wallin, B. Merker, & S. Brown eds. Origins of Music [C]. Cambridge, MA: MIT Press, 2000: 49-63.

[责任编辑:彭莉佳]

The Song Forms in Cultures of Humpback Whales and Songbirds : Interdisciplinary Perspectives of Biomusicology

TSAI Cherr-gia

(Graduate Institute of Musicology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

Abstract :research on animal songs in the field of biology has provided new insights into the nature of music activities, and may be of interest to musicologists. For humans, it is not straightforward to understand the acoustic communication between animals. After a long-term, open-minded listening experience, however, researchers confirmed the existence of song cultures in certain whales and birds. Scientific analyses show that the songs of humpback whales and songbirds have hierarchical structures, transitional phrases, rhymes, and the Ding-Jen form. Intriguingly, these features also exist in human songs.

Key words :Animal song, evolutionary biology, comparative musicology, song form

(By TSAI Cherr-gia)