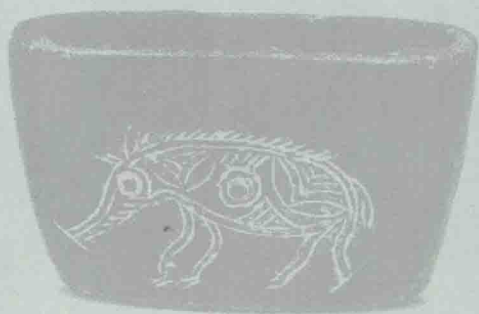




青年学者文丛



稳定同位素分析方法在探讨稻粟混作区 先民（动物）食物结构中的运用

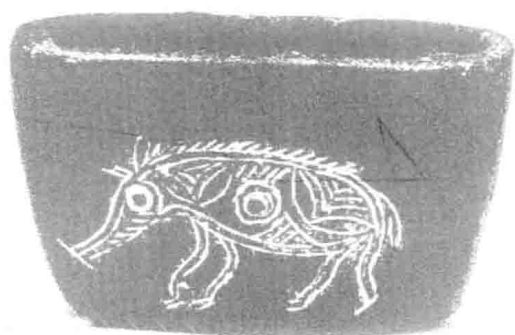
◎ 郭 怡 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社



青年学者文丛



稳定同位素分析方法在探讨稻粟混作区 先民（动物）食物结构中的运用

◎ 郭 怡 著



浙江大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

稳定同位素分析方法在探讨稻粟混作区先民(动物)
食物结构中的运用 / 郭怡著. —杭州:浙江大学出版社,
2013. 7

ISBN 978-7-308-11767-8

I. ①稳… II. ①郭… III. ①稳定同位素—应用—食
物组成—分析—中国—新石器时代 IV. ①R151.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 142094 号

稳定同位素分析方法在探讨稻粟混作区先民(动物)食物结构中的运用

郭 怡 著

责任编辑	陈佩钰 李峰伟
封面设计	项梦怡
出版发行	浙江大学出版社 (杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007) (网址: http://www.zjupress.com)
排 版	杭州中大图文设计有限公司
印 刷	浙江云广印业有限公司
开 本	700mm×960mm 1/16
印 张	9
字 数	126 千
版 次	2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-308-11767-8
定 价	28.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式:0571-88925591; <http://zjdxcbss.tmall.com>

《浙江大学人文学科青年学者文丛》

学术委员会

主任：庞学铨 罗卫东

副主任：徐 岱 范捷平

委员（按姓氏笔画为序）：

王云路 包伟民 吴 飞 沈 坚 何莲珍

张涌泉 陈振濂 邵培仁 黄华新 廖可斌

本丛书获“中央高校科研基本业务费”资助

本书系国家自然科学基金《浙江良渚文化先民（动物）食物结构的
稳定同位素分析》（41102014）中期研究成果





浙大人文青年学者文丛

总 序

由浙江大学人文学部策划的《浙大人文青年学者文丛》与读者见面了，这实在是一件特别值得庆贺的事。

值此庆贺之机，不揣粗陋，说一点与当下人文学科的境遇与发展相关的感想，与本《文丛》的笔者和读者朋友们交流求教。

关于人文及人文学科内容的表述，中国和西方虽有不同，但其意蕴与精神，两者的看法则大体相同。

一般认为，我国古代文献中最早出现“人文”一词的是《易经》：“刚柔交错，天文也；文明以止，人文也。观乎天文以察时变，观乎人文以化成天下。”（《贲·彖辞》）意思是说，天生有男有女，男刚女柔，刚柔交错，这是天文，也即四时更替、天道自然；人类因此而有夫妇，有家庭，由家庭而国家，而天下，这是人文，也即社会人伦、人类文明。治国者既要观察天道自然的运行规律，又须用人文精神来教化天下。孔子说：“德之不修，学之不讲，闻义不能徙，不善不能改，是吾忧也。”（《论语·述而》）因此，他强调“仁学”，要求人们“修德”、“讲学”、“徙义”、“改过”，学会“做人”、“爱人”，这是孔子对什么是人文的看法，也可以说是我国古代“人文教化”的日常要求和经验总结。在西方文化传统中，早期古代希腊时期，人和自然是一个整体，科学是真正综合



的。亚里士多德开始寻找不同学科之间的差异,区分了理论、实践和创制三种科学,但他并没有将人文科学、社会科学和自然科学明确区分开来,而是仍然将自然哲学、数学和形而上学一起作为理论科学,将伦理学与政治哲学一起作为实践科学,将诗和修辞学归入以生产某物为目的的创制科学。后来所说的人文科学的某些观念,在公元前五世纪的希腊作为通识教育内容,目的是培养年轻人成为积极的公民。据说“人文学”(humanitas)概念最早由古罗马的西塞罗在《论演讲》中提出来的,作为培养雄辩家的教育内容,成为古典教育的基本纲领,并由圣奥古斯丁用在基督教教育课程中,围绕基督教教义学习语法、修辞、诗歌、历史、道德哲学。此后,人文学科便作为中世纪学院或研究院设置的学科之一。中世纪后期,一些学者开始脱离神学传统,研究和发掘古希腊、罗马的文化遗产,认为这种古典文化以人和自然为研究对象,是一种与非神学的世俗文化,并用 humanitas(人文学)来称呼这种新学问。大约到 16 世纪,“人文学”一词有了更广泛的含义,指的是这样一种文化现象:针对上帝至上的宗教观念,主张人和人的价值具有首要意义,重视人的自由意志和人对自然界的优先地位。从事人文学研究的学者于是被称为人文主义者。直到 19 世纪时,西方学者才用“人文主义”一词来概括这一文化现象,这就是我们通常所谓文艺复兴时代的人文主义思潮。人文主义思潮的主要内容成了英美学院和欧洲大陆大学预科基础教育的基本内容。随着近代实验科学的不断发展,人文学科逐渐明确了自己特殊的研究对象,成为独立的知识领域。按美国国会关于为人文学科设立国家资助基金的法案中的规定,“人文学科包括如下研究范畴:现代与古典语言、语言学、文学、历史学、哲学、考古学、法学、艺术史、艺术批评、艺术理论、艺术



实践以及具有人文主义内容和运用人文主义方法的其他社会科学。”^①欧盟一些主要研究资助机构对人文科学的范畴划分略有不同。欧洲科学基金会认为人文科学包括：人类学、考古学、艺术和艺术史、历史、科学哲学史、语言学、文学、东方与非洲研究、教育、传媒研究、音乐、哲学、心理学、宗教与神学；欧洲人文科学研究理事会则将艺术、历史、文学、语言学、哲学、宗教、人类学、当代史、传媒研究、心理学等归入人文科学范畴。这些差异反映了一种人文科学与社会科学研究相互交叉的趋势，所谓的学科分类也是相对而不是绝对的，更不是唯一的。

可见，从传统上看，人文学科是欧美大学学院或研究院设置的学科之一，属于教育学的基本科目类别；人文科学则是人文学科这一独立知识领域的总称，其主要研究对象是人与社会及其活动，是人类自身的发展、价值和精神。探求人的奥秘，便形成人文科学，人文科学的存在与发展，与人类自身的生存与发展相生相伴，须臾不能分离。

随着近代西方科学进步所带来的学科分化和社会变化，人文科学与自然科学，从本来的整体综合逐渐出现分化与疏离，表现出明显的区别。自然科学以自然界的物质现象为研究对象，是关于物质形态、结构、性质和运动规律的科学，通过观察、实验的方法，揭示各种物质形态的结构和本质，认识自然界的运动规律，并直接服务于人类利用和改造自然的活动，其特点是可重复性、可复制性。人文科学则研究人与社会及其活动，主要探讨人类历史发展、人的意识、情感、精神活动，通常采用引证与诠释、直观与体验、演绎与推论、想象与联想，以及思想实验等以语言分析、逻辑抽象和精神官能为基础的方法，使用难以用实验科学方法加以验证的范畴概念，如现象、本质、价

^① 《简明不列颠百科全书》第6卷，“人文学科”条目，中国大百科全书出版社1986年版，第760页。



值、命运、自由意志等,揭示人自身的生存状态、活动形式及其价值与意义,突出认识和体验的独特性、偶然性和创造性,或者获得“具体的”个别和独特的认识内容与价值观念,或者形成适合于任何时代任何人的普遍经验和一般原则,其特点是不可重复性、不可复制性。

自古以来,人文科学就在各个方面推动着人类自身及其社会的发展。以哲学为例,中国古代哲学,无论是孔孟之道还是黄老之学,对人自身的德行养成和素质发展,对社会的政治影响和秩序稳定,都起着科学技术所不能替代的深刻作用,直到今天,仍然如此;西方哲学,无论是传统理论还是现代思想,都有力地推进了人们理解和把握自然界与人类社会的步伐,从不同角度打开了深入探索、理解自然世界和人类自身及其社会奥秘的通道,决定性地影响了欧洲自然科学世界观的道路和方法,奠定了自然科学实验观察和科学分析的理论基础。即便在以经济建设为中心、市场规则主导的当今世界,人们也都自觉不自觉地接受和运用着人文科学提供的思想、观念、价值、态度以及思维与生活方式,享受着人文科学所带来的实际成果。今天谁都不会否认,没有实践是检验真理的唯一标准这样的哲学讨论,就没有涉及理论、经济、社会发展乃至人的生活态度各个方面的思想解放和观念转变,也就不会有我国的改革开放以及由此带来的翻天覆地的变化。在一定意义上可以这样说,三十多年来,人文科学和其他社会科学一起,一次次将关系社会发展的重大问题提到时代和大众面前,持续地引领着人们的社会想象和公共论题,塑造了整个改革开放时代的公众话语模式和心理结构。

可是我们看到,无论在国内还是国外,人文学科在当今社会却受到明显的不同程度的误解、冷遇甚至排斥,人们越来越喜欢用直接可见的“有用”与“无用”作为衡量大学学科与专业之生存标准。对这种状况,我们无需怨天尤人。作为基础研究领域,人文学科具有自身的内在特征,诸如:它在根本



目标上与直接的经济发展要求存在着正常的疏离,其研究一般需经历较长的过程,研究的结果也难以精确预见和预测,因而被挤到急切发展经济的当下社会的边缘,不在追求物质利益的人们的视野焦点之中,并不值得大惊小怪。它所面对的是人自身,人作为有思想的主体,在认识和改造世界的同时也在不断地认识和改变着自身,这一过程是无止境的,因而,最初的人文学者及其理论所讨论的问题,并不会随着时间的流逝全部消失,许多问题仍然会被后人们反复讨论,却不能获得确定无疑的结论;它研究的虽然都是人自身,但不同的研究者可以根据不同的观念和角度,采用不同的研究方法,从而得出不同的认识,不同时代对同一问题也可以得出不同的认识,甚至同一个人对自己研究的同一问题前后也可能会有不同的观点,而这许多认识和观点,并不一定有统一的评价标准,不能用实验的方法予以验证,一般也难以获得普遍的认可和最终的答案;这本来正是人文科学具有永恒魅力的原因之一,可是却与人们通常那种追求解决实在问题、获取具体认知与效益的愿望,显得格格不入,甚至会让人生出厌倦无聊的情绪。科学技术的价值表现是直接的,作用发挥是显性而当下可见的,人文科学与之不同,它的价值表现是间接的,作用发挥是隐性而缓慢延后的,人们往往容易看到科学技术直接带来社会经济的发展 and 人们生活的改善,却忘记或忽视了推动这种变化的思想观念的深层次作用,以及由此带来的生产关系的改革和调整的力量。从人文学科具有的诸如此类特征,我们也许可以找到理解人文学科当下遭际的一些理由。

理解这种遭际的现实,并不就是默认它的合理性,更不是让我们消极地抱怨与等待,而是要面对现实,通过自身的努力去逐渐改变这种现实。我以为这里有一点很重要,就是我们从事人文学科教学和研究者自身,包括青年学者在内,要以一种人文精神去对待所从事的职业与事业,把握人文学科的



特征,相信人文学科对社会和人生的意义,恰当看待学科的冷与热,尽可能摆脱急功近利的浮躁心态,坚守人类自身不可离异的精神家园,以积极的态度延续与发展人文学科。

《人文学科青年学者文丛》的编辑出版,便是这种坚守和发展的一种承诺与措施,将为人文学科青年学者们提供发表研究成果、交流研究心得的可以信赖的阵地。本《文丛》将精心选编本校人文学科青年学者的研究著作,也包括其他学科青年学者属于人文学科的研究成果,人文学部将对有志于该学科研究的青年学者们给予研究和出版的经费支持。十多年前,曾担任过香港首届特别行政区行政长官的董建华先生以宏远的眼光,在原杭州大学设立内地高校第一个文史哲研究基金,扶持和培养了大批人文学科青年才俊,其中许多人已成为相应学科领域的知名专家。我们有理由对本《文丛》满怀同样的期待,愿与人文学科的青年朋友们共同耕耘这个阵地,一起分享收获的喜悦,与《文丛》相伴着成长。

庞学铨

2010年8月于西子湖畔浙大



前言

最新的研究指出,在新石器时代,以稻作农业为主体的南方文化与以粟作农业(粟和黍)为主体的北方文化相互间交流碰撞,在黄河、长江流域之间一定区域内形成稻粟混作区。

尽管目前对稻粟混作的分布已有不少研究,但一些关键问题,如混作区内稻粟在先民生产生活中的地位,稻粟农业对家畜饲养方式的影响,稻粟农业的发展与文化交流、古环境变化的内在联系等,依然未能很好地加以探讨。近年来,测定骨骼中C、N、S等稳定同位素的分析方法已成为研究古人类和动物食物结构,探讨农业、家畜饲养业的起源与发展,探索文化交流等问题的重要方法之一。

基于前人研究,结合考古、植物考古学与动物考古学研究成果,本书运用C、N、S稳定同位素方法分别对南方以稻作农业为主、北方以粟作农业为主先民的食物结构特点进行分析、总结,并以此为参照重点探讨稻粟混作区先民食物结构,稻粟在先民生产生活中的地位,稻粟农业对家畜饲养方式的影响,以及稻粟农业的发展与文化交流、古环境变化的内在联系等问题。

以陕西临潼姜寨遗址出土先民骨骼(姜寨一期、二期)为研究对象进行C、N稳定同位素分析,结果指出先民的 $\delta^{13}\text{C}$ 均值为 $(-9.7 \pm 1.0)\text{‰}$,表明粟类食物(包括粟类作物以及依赖于粟类作物的动物等)在姜寨先民的食物结构中占据绝对主导地位;先民 $\delta^{15}\text{N}$ 均值为 $(8.5 \pm 0.5)\text{‰}$,表明先民的食谱中动物资源相对较低。先民 $\delta^{15}\text{N}$ 值变化范围较大 $(7.8\text{‰} \sim 9.7\text{‰})$,暗示其肉食来源有较大差异。 $\delta^{13}\text{C}$ 值和



$\delta^{15}\text{N}$ 值相关性的分析结果表明所有样品 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值不相关,暗示先民食物来源中含有较多的植物类食物,这很有可能与当时较为发达的粟作农业密切相关。对比两期先民 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值,发现其食谱结构并无显著性差异,表明先民一直从事粟作农业以及家畜的饲养活动。对比地理位置相邻、文化年代相近的姜寨、史家、半坡遗址先民 $\delta^{13}\text{C}$ 值,姜寨与史家接近,而远高于半坡,表明半坡遗址粟作农业的种植规模要逊于姜寨和史家遗址。我们认为,不同遗址间先民 $\delta^{13}\text{C}$ 值的差异,可能受半坡样品量偏少、遗址间小生态环境不同等因素的影响。对我国新石器时代北方以粟类食物为主的先民 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 均值进行综合分析,结果表明,具有较高的 $\delta^{13}\text{C}$ 值、 C_4 类食物比例极大是这些先民的食物结构特点。

总结前人对南方稻作农业区先民的稳定同位素分析结果,发现新石器时代晚期稻作农业在长江流域已经得到很大发展,在先民的食物结构中处于主要地位;同时,渔猎等经济行为在先民生活方式中仍占据一定的比重。具有较低的 $\delta^{13}\text{C}$ 值、较高的 $\delta^{15}\text{N}$ 值是这些先民食物结构的整体特征。

本书首次尝试综合运用 C、N、S 稳定同位素方法探讨稻粟混作区内湖北郧县青龙泉遗址先民和动物(仰韶、屈家岭、石家河、战国文化期)食物结构。研究结果指出,在新石器时代先民(猪)以 C_3 类(包括水稻)和 C_4 类(粟)食物混合为食,以 C_3 类食物为主,粟类为辅。先民 $\delta^{15}\text{N}$ 均值为 $(9.0 \pm 1.1)\text{‰}$ 且变化范围很大,表明先民食物来源多种多样,其中动物资源所占比例相对较高。遗址所出猪骨根据 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 、 $\delta^{34}\text{S}$ 值可以大致分为野猪、家猪两类,其中家猪的 $\delta^{13}\text{C}$ 值与人相似, $\delta^{15}\text{N}$ 均值比人低 1.7‰ ,表明猪食物中包含大量人类食物残余,与人类关系十分密切。 $\delta^{13}\text{C}$ 值和 $\delta^{15}\text{N}$ 值的相关性分析结果显示先民和猪的 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值之间皆不具有相关性,暗示其食物来源中含有较多的植物类食物,这很可能与当时较为发达的稻粟混作农业密切相关。将先民和动物 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 和 $\delta^{34}\text{S}$ 值结合分析,发现家猪、狗等动物是先民的主要肉食来源,而食草类动物、野猪的贡献较小。食物结构中 C_3 类食物比例越大的先民 S 同位素来源越广泛, C_4 类食物比例越大的先民 S 同位素来源



越集中;具有较高 $\delta^{13}\text{N}$ 值的先民其 $\delta^{34}\text{S}$ 值往往也较高。对比不同文化期先民(家猪)稳定同位素值,其中石家河文化期先民 S 同位素来源与当地动物有明显差异;同时 $\delta^{13}\text{C}$ 值上升明显,表明从屈家岭文化期至石家河文化期,粟类食物在先民和猪的食物中所占比例有所增加(10%左右),粟作农业对先民的生活方式以及猪的饲养方式影响逐渐增强。

对比以上三大农业区内先民的食物结构特点,可以发现稻粟混作区先民(动物)的食物中始终兼具 C_3 、 C_4 类食物,表明其食物结构兼具南北特征,受到了南方稻作和北方粟作农业技术传播交流的影响,反映了当时南北文化融合交汇的状况。对稻粟混作区沟湾、青龙泉遗址不同文化期内先民(动物)食物结构进行对比分析,发现从仰韶文化期至石家河文化期,混作区内先民(动物)的食物结构中 C_3 (稻)、 C_4 (粟)类食物所占比例发生变化,而这种变化与新石器时代南北考古学文化交流、古环境变迁密切相关。当气候温暖、降水增加、南方文化北进之时,稻作盛行;而在气候变冷、降水减少、北方文化南传之际,粟作加强。

郭 怡

2013 年 4 月



目 录

第一章 绪 论	1
第一节 中国新石器时代南稻北粟的农业结构	2
一、中国新石器时代南北两大农业系统	2
二、粟作农业在北方的起源与发展	3
三、稻作农业在南方的起源与发展	5
第二节 稻粟混作形成与遗址分布现状	7
一、稻粟混作区的形成条件	7
二、稻粟混作区的形成与发展	9
第三节 稻粟混作区研究中存在的问题及解决思路	13
一、存在的问题	13
二、解决思路	14
第二章 稳定同位素分析与农业考古	21
第一节 国内外 C、N、S 稳定同位素研究现状	22
一、稳定同位素	22
二、C 稳定同位素的研究	23
三、N 稳定同位素的研究	26
四、S 稳定同位素的研究	28



第二节 食谱分析在农业考古中的运用	29
一、国内外食谱分析在农作物方面的研究	29
二、国内外食谱分析在家畜饲养方面的研究	32
第三节 本章小结	33
第三章 三大农业区域内先民(动物)食物结构分析及比较	41
第一节 北方以粟作农业为主先民的食谱结构	41
一、研究现状及存在问题	41
二、姜寨遗址先民稳定同位素分析	42
三、北方以粟作农业为主先民的食谱结构特点	50
四、小结	51
第二节 南方以稻作农业为主先民的食谱结构	53
一、已做同位素分析的南方地区遗址简介	53
二、先民食谱分析结果	55
三、南方以稻作农业为主先民的食谱结构特点	56
四、小结	56
第三节 稻粟混作区形成与发展的稳定同位素证据	57
一、研究现状及存在问题	57
二、青龙泉遗址先民(动物)稳定同位素分析	58
三、稻粟混作区鄂、豫、陕交界地区先民食物结构特点	81
四、小结	86
第四节 本章小结	87
第四章 稻粟混作与文化交流、环境变迁的关系	94
第一节 稻粟混作与文化交流	94



一、鄂、豫、陕交界地区考古学文化交流研究现状	94
二、稻粟混作与文化交流	100
第二节 稻粟混作与古环境变化	101
一、鄂、豫、陕交界地区古环境变化研究现状	101
二、稻粟混作与古环境变化	103
第三节 本章小结	103
第五章 结论与展望	108
第一节 结论	108
第二节 余论：考古学文化交流理论研究的新动向	109
一、考古学文化交流的理论与方法	109
二、考古学文化交流研究的新动向	112
第三节 展望	115
索 引	119
后 记	121



插图目录

图 1	7000~9000BP 稻粟遗址分布简图	10
图 2	5000~7000BP 稻粟遗址分布简图	12
图 3	4000~5000BP 稻粟遗址分布简图	13
图 4	不同动植物的 C、N 稳定同位素分布图	27
图 5	不同环境 S 同位素值示意图	28
图 6	姜寨遗址人骨胶原 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 值散点图	45
图 7	姜寨、半坡、史家先民骨胶原 $\delta^{13}\text{C}$ 值分布图	49
图 8	中国北方部分遗址人骨胶原 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 值误差图	51
图 9	中国南方部分遗址人骨胶原 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 值误差图	56
图 10	青龙泉遗址人骨胶原的 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 散点图	67
图 11	青龙泉遗址猪骨胶原的 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 散点图	70
图 12	青龙泉遗址样品 $\delta^{34}\text{S}$ 值散点图	72
图 13	青龙泉遗址样品 $\delta^{34}\text{S}$ 值和 $\delta^{13}\text{C}$ 值散点图	74
图 14	青龙泉遗址样品 $\delta^{34}\text{S}$ 值和 $\delta^{15}\text{N}$ 值散点图	76
图 15	青龙泉遗址不同文化期人、猪骨胶原 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 值误差图	77
图 16	青龙泉遗址不同文化期人、猪骨胶原 $\delta^{34}\text{S}$ 值误差图	79
图 17	沟湾遗址、青龙泉遗址先民不同文化期 $\delta^{13}\text{C}$ 值箱图	84
图 18	三大农业区典型遗址先民骨胶原 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 值误差图	85