

洞庭湖的形成、演变与洪涝灾害

苏 成, 莫多闻, 王 辉

(北京大学城市与环境学系, 北京 100871)

摘 要: 洞庭湖是由构造运动奠定基本格局, 又叠加了江河作用以及人类活动的多因素的混成湖。以全新世开始为界, 洞庭湖演变分为两个阶段: 自然演变阶段; 人类活动—自然复合作用演变阶段。洞庭湖区的洪涝灾害的时空分布是有一定规律的, 荆江北岸大堤堵口是导致洞庭湖洪涝灾害频繁的根源, 人类围垦是洪灾加剧的重要因素。

关键词: 洞庭湖; 人类活动; 洪涝灾害

中图分类号: P512.32

文献标识码: B

文章编号: 1005-3409(2001)02-0052-04

Evolution of Lake Dongting and Its Flood Disasters

SU Cheng, MO Duo-wen, WANG Hui

(Department of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: Dongting basin was shaped not only by tectonic movement but also by potamic and anthropogenic influence. Lake Dongting's evolution can be fallen into two successive phases: natural evolution before Holocene and the later evolution phase effected by both natural and human activity. The research showed that dike building along the northern bank of Yangtze River and cultivation in Lake Dongting area has caused increasing of frequency and intensity of flood disasters in Lake Dongting area.

Key words: Dongting lake; human activity; flood disasters

洞庭湖周长 400 余 km, 烟波浩渺, 气势磅礴。湖区资源丰富, 在生产和国民经济中有着重要的地位。但是古往今来, 洞庭湖区饱受洪涝灾害, 尤其是近百年来, 洪涝灾害发生愈来愈频、愈来愈烈, 人民的生命财产受到严重威胁, 给经济发展造成巨大损失。因此它引起地理、地质、水利、生态以及其他学科工作者的广泛兴趣, 有关的论著也很多, 但是还是缺少有系统的、全面的论述。本文以洞庭湖的形成、发展、演变过程为主线, 系统全面地阐述了人类活动与洪涝灾害之间的内在联系, 为合理利用、开发、整治湖区提供了理论依据, 对于湖区的减灾、防灾有着重大的意义。

1 洞庭湖的成因

前人关于洞庭湖的成因和演变的研究很多, 看

法有很多, 有的认为是构造湖, 有的认为是古云梦泽的残留湖, 也有的认为是人为引起的长江的伴生湖^[9]。根据洞庭湖区的地质地貌、环境变迁、人类活动等研究分析, 我们认为洞庭湖不是单因素成因的湖泊, 而是由构造运动奠定基本格局, 又叠加了江河作用以及人类活动的多因素的混成湖。

1.1 构造运动奠定洞庭湖盆的基本格局

古老的洞庭湖盆最早是在燕山早期因强烈的地壳运动, 受平行的北东—南西向断裂与平行的北西—南东向断裂切割和地块的下沉而形成的一个断陷盆地。由于两组断裂的互相切割和地壳的差异升降, 在洞庭湖断陷盆地内还形成了一系列次级凹陷和凸起。其四周分别为东部的九岭隆起、西部的武陵隆起、南部的雪峰隆起、北部的华容隆起所包围, 华容隆起将洞庭坳陷与江汉坳陷分开。现代洞庭湖盆就

* 收稿日期: 2001-03-21

国家自然科学基金重大项目资助(批准号: 59890200)、国家自然科学基金项目资助(批准号: 49771014)和教育部骨干教师基金资助。

作者简介: 苏成(1973-), 硕士生, 地貌学与第四纪地质学专业, 研究方向为动力地貌学。

是在这古老的湖盆基础上发展起来的,它的发展受新构造运动和构造差异运动的影响很大,主要的表现有:

(1)层状地形:从外围到中心,依次阶梯下降,外围是中、低山区,中间是丘陵区,内侧为滨湖及河湖平原区,反映出湖区四周抬升、中间拗陷的总体活动特征。

(2)以湖盆为中心的向心状水系网:洞庭平原东侧有新墙河、汨罗河流入,南、西接湘、资、沅、澧四水,北面有长江四口注入,构成了以湖盆为中心的向心状水系网,也说明了洞庭湖中间拗陷的特点。

(3)现代重复水准测量:据长江水利委员会1925年、1947年、1953年三次重复水准测量结果,在28年中各地下降量为:洪湖180 mm,岳阳240 mm,湘阴250 mm,监利280 mm,石首和华容均为320 mm。广州地震大队于1958年、1972年在长沙—益阳—常德—桃源热水坑一线的两次水准测量结果表明,14年地壳垂直变形的总趋势是缓慢上升,其中以西部相对上升较强。

1.2 洞庭湖是多因素的混成湖

尽管洞庭湖盆是由构造运动形成的断陷盆地,但是洞庭湖的形成与江河作用以及人类活动有着密切的关系。主要表现为:

(1)洞庭湖由小到大,再由大变小的形成演变过程,就是由于人类活动能力的逐步增加,通过围湖垦殖,沿江修筑大堤,改变了原来的江湖关系,迫使江水南流,四口溃决,破坏了原来洞庭湖的水沙平衡状态,湖泊面积随入湖流量的增加而扩大。后来随着泥沙的不断淤积,人工围垦,洞庭湖面积又由大变小。

(2)洞庭湖的水位、面积、容积受荆江四口以及四水来水来沙控制。洞庭湖是个吞吐型、季节性的过水湖泊,汛期洪水由四口、四水入湖,湖水上涨,一片汪洋。枯水期湖滩地及水生植物出露。水位在一年中变化大,最大水位变幅可以达到7~18 m,呈现“洪水连成片,枯水几条线”的景观。当城陵矶水位为31.5 m时,平均水深为6.5 m,面积2 691 km²,容积174亿m³。当城陵矶水位22 m时,平均水深1.6 m,面积413.4 km²,容积6.7亿m³。

(3)洞庭湖泊形态受荆江四口和四水来水来沙的控制。湖泊形态是指湖盆结构及其大小的概念。湖盆结构通常由沿岸带、亚沿岸带以及深水带组成。从某种意义上来说,湖泊形态特征总是可以反映湖泊形成和演变过程的,所以可以通过湖泊形态特征来确定湖泊的成因。洞庭湖沿岸带位于四口、四水入湖河口处,有多级阶地和50 m以下的冲积平原,垸田

堤防交错,多由疏松沉积物组成,在波浪和湖流的作用下很容易变形,所以洞庭湖的湖岸形态很不规则。亚沿岸带从西北向东南倾斜,由于四口四水的来沙淤积,大多发育湖滩、水下浅滩、入湖三角洲和芦苇场,水生植物茂盛。由于泥沙的淤积,西、南洞庭湖的深水带几乎消失殆尽,整个湖盆被沿岸带和亚沿岸带所占据。目前洞庭湖的深水带主体部分位于东洞庭湖的湘江尾闾鹿角—岳阳城陵矶一段,形态呈不规则的长条状。它已不具备构造湖的水深大、湖岸陡峭的基本特征。

所以说,洞庭湖是由构造运动奠定基本格局,又叠加了江河作用以及人类活动的多因素的混成湖。

2 洞庭湖的演变

湖泊的演变是在一定的地理环境下进行的,并与地理环境相互发生作用。如补给水量的丰歉、入湖泥沙的增减、动植物遗骸的堆积、新构造运动的强弱以及人类活动的能力大小等等,都对湖泊的演变在不同的时期起着不同程度的作用。考虑到人类活动对洞庭湖演变的重要性,根据人类活动对洞庭湖演变的贡献,以全新世开始为界,本文把洞庭湖演变分为两个阶段:(1)自然演变阶段;(2)人类活动—自然复合作用演变阶段。

2.1 自然演变阶段

第四纪开始,洞庭盆地在受新构造运动影响,在外围山地间歇性上升的同时,湖盆下降。其中在早更新世时,拗陷幅度最大,此时湖盆周边断裂活动较强。中更新世时,沉积范围最大,但沉积中心不及早更新世明显,并且沉积中心向西南迁移^[12]。晚更新世时,拗陷活动几乎停止,到晚更新世末至全新世初期时,洞庭湖区为河网切割平原景观。

2.2 人类活动—自然复合作用演变阶段

洞庭湖区的人类活动可以追溯到新石器时代。在洞庭湖周缘及丘陵地区,发现了大溪文化及以前文化遗址45处。随后的居家岭文化遗址主要分布在湖区的西北部及西部五县市,湖区东部和南部还未发现居家岭文化遗址,说明在5 000年前左右,湖区西部地区人类活动比东部强烈得多,湖区腹地由于洪水泛滥,不利于人类活动。考古发现表明,龙山文化在湖区非常繁荣,文化遗址遍布湖区四周和腹地,可见当时洞庭湖大部分地区已经适合人类活动,洞庭湖面积萎缩很快。

商周至战国时期,文化遗址均分布在湖区边缘,尤其是澧水下游最为集中,湖区腹地没有发现商周

文化层。推测当时水面浩大,新石器时代人类田园沦入湖底^[5]。

在新石器时代至商周战国时期,人类活动能力还很弱,基本上还处于认识自然、适应自然的阶段,湖进人退,湖退人进,改造自然的能力不强,对环境的影响还不很大,加上湖区人口稀少,洞庭湖的演变还是以自然作用为主,人类活动叠加在自然力之中起作用。

汉晋南北朝时期,一切有了很大的改变,人类活动开始在洞庭湖的演变过程中扮演第一位的角色,表现为:破坏植被,造成水土流失加剧,泥沙淤积加重;围湖垦殖,改变了泥沙淤积的场所,使得大量的泥沙淤于洪道、河床之中,抬高洪水水位;沿河、湖筑堤,改变水流的自然走向,使得江湖关系恶化。随着战乱引起的中原人口的大量迁入,砍林开荒,围湖造田,山地植被明显被破坏,水土流失加剧,导致湖区泥沙淤积严重。东晋永和年间,江陵城东南建造荆江上的第一座堤——金堤,从此荆江筑堤日甚,束窄河床,使得洪水水位相对上升,江湖关系趋于复杂。当时围垦已经有了很大规模的发展,迄止南朝萧梁时,今日湖区除南县外所有县治均已设置,且置县顺序是由滨湖逐步推及腹地,充分反映了当时的围垦活动是步步深入和向湖区扩大的。在现在洞庭湖区范围内,当时有三个比较大的湖:洞庭湖、青草湖、赤沙湖。湖泊总面积 $6\ 000\text{ km}^2$ 左右^[5]。

唐宋时期,由于人类活动的加剧,造成洞庭湖流域植被明显破坏,泥沙淤积日甚,人类的围垦有了进一步的发展,使得洞庭湖面积大为缩小,当时湖泊总面积只有 $3\ 300\text{ km}^2$ 左右^[5],比汉晋南北朝时期面积缩小几乎一半。根据竺可桢的研究,唐宋时期的气候比汉晋南北朝时期的气候要温暖湿润得多,水量比汉晋南北朝时期丰富,但是湖泊面积比汉晋南北朝时期却小得多,由此可见人类活动是唐宋时期洞庭湖演变的最主要因素。

元明时期,由于荆江大堤经常溃口,进入洞庭湖的洪水量增大,湖泊面积有所扩大。元代统治者改以前宋代的堵筑为疏导,在江陵、石首、监利等县开6穴,其中杨林、宋穴、调弦三穴“挟江水而南,百里之内皆与洞庭接壤”。明代,洞庭湖区人民不堪苛税,纷纷破产流亡,堤垸无人修补,废田还湖现象严重,估计当时湖泊面积为 $5\ 600\text{ km}^2$ 左右^[5]。

清代初期,统治者对围湖造田积极鼓励、扶持,湖区人口快速增长,围垦出现高潮。到雍正、乾隆时期,湖区围垦到了“无土不辟”的地步。道光年间,围垦达到顶峰,“向日受水之区,十去其七八矣”。湖面

的急剧缩小,阻碍了湖水宣泄的去路,减小了调蓄洪水的功能,增加了湖泊的淤积速度,抬高了洪水水位;加上荆江大堤逐年加高培厚,已形成“土积如山、水激亦如山”的局面。江湖关系到了险象环生,非调整不可的地步。

终于,咸丰、同治年间藕池、松滋相继溃口,形成了四口南流局面,新的江湖关系形成,分流入湖的水量沙量大增。在19世纪的最后30年中,一方面由于水量的增加,使得洞庭湖水面扩大;另一方面,泥沙的增多使得湖盆淤浅,在短期内表现为在抬高水位的同时而使水域扩大。湖泊面积达到 $5\ 400\text{ km}^2$ 左右^[5],这是洞庭湖的最后一次“回春”,从此走向加速萎缩的阶段。

进入本世纪以来,四口在将大量洪水宣泄于洞庭湖中而导致湖面扩大的同时,也将大量的泥沙倾泻入湖,导致湖底淤浅及北岸沙洲的增长。随着北岸堤垸不断伸长,南岸堤垸时有溃废,洞庭湖发生南迁。修堤围垸迅速发展,从1918~1931年间,大约修筑垸田 $26\ 7\text{ 万 km}^2$,相当于今天洞庭湖的全部天然湖面积。北岸堤垸不断向南发展,逐渐与赤山接近,洞庭湖被分割为东、西两部分。北岸沙洲在向东南方向发展的过程中,受水流交汇的影响,转向正东方向后又折向东北,这样从东洞庭湖中分割、包围出一个大通湖。同时,原在沅江境内的万子湖和湘阴县境内的横岭湖因垸田的溃废而扩大、连通,而形成南洞庭湖。到1949年,洞庭湖的湖泊面积尚余 $4\ 350\text{ km}^2$ 。

建国以后,由于泥沙淤积和围湖垦殖,洞庭湖湖泊面积萎缩很快。据施修瑞等的研究,从1956~1995年,洞庭湖(含东、南洞庭湖,目平湖,七里湖)总淤积量 $493\ 014 \times 10^4\text{ t}$ (约 $35.2 \times 10^8\text{ m}^3$),多年平均淤积量为 $12\ 325 \times 10^4\text{ t}$ (约 $0.88 \times 10^8\text{ m}^3$),利用洞庭湖(含东、南洞庭湖,目平湖,七里湖)1995年和1956年的水下地形测绘资料,计算出1995年湖底平均高程 25.10 m ,1956年湖底平均高程 24.47 m ,得出年平均淤积厚度 0.016 m (地形法);又根据1956~1995年40年中湖泊中总淤沙量 $493\ 014 \times 10^4\text{ t}$,扣除四口水系淤积量 $174\ 048 \times 10^4\text{ t}$,余下为四个天然湖泊的淤积量 $319\ 966 \times 10^4\text{ t}$,相应的淤积厚度为 0.074 m ,即年平均淤厚 0.018 m (输沙量法)^[16]。洞庭湖水系中,松滋河的东西两支,资水尾间,草尾河,西洞庭湖两个出口测站的河床呈冲刷趋势,其他水系湖泊呈淤积状态,而洞庭湖出口河道从1988年起呈冲刷趋势。在下荆江裁弯取直后,四口来水来沙有明显的减少,湖区的淤积有所减缓。建国以后湖区进行了三次大的围垦,50年代后期,是围

垦外湖最快时期, 总面积达 6 万多 hm^2 , 平均每年围湖 1.2 万 hm^2 (合 120 km^2)^[6], 此后, 分别于 60 年代和 70 年代有两次大的围垦。到 1983 年时, 洞庭湖湖泊面积仅剩 2 691 km^2 。

3 洞庭湖区洪涝灾害

据历史资料统计, 公元 618~1979 年, 洞庭湖共发生洪涝灾害 228 次, 平均每 6 年一次, 其中大洪灾 44 次。洪涝灾害的分布时空分布是有一定规律的, 根据它发生的频率可以分为 4 个阶段^[15]:

(1) 荆江北岸堵口之前 (618~1524 年), 长江水南北两侧分流, 限于当时的生产水平, 洪水来时垸田溃决成湖, 洪水退后又修筑垸田, 湖垸互换经常发生。当时的围垦在某种程度上加剧了洪涝灾害, 但总的来说, 那时的洪灾发生频率还较低, 平均每 17.4 年一次。

(2) 荆江北岸堵口至藕池口溃决前 (1525~1859 年), 这时候荆江北岸洪口堵塞, 迫使洪水南流, 尽管当时只有两口分流, 流入洞庭湖中的水沙量有限, 但是导致大量泥沙淤于河床之中, 洪水位不断抬升, 大堤不断培高, 增加了洪灾发生的几率。加上这时候的围垦也很厉害, 阻碍了水道的行洪, 减低了湖泊的调蓄能力, 增加了洪灾发生的可能性。与荆江北岸堵口之前相比, 洪灾激增, 平均每 2.1 年一次。

(3) 藕池、松滋两口溃决至建国前 (1860~1949 年), 新的江湖关系形成。荆江四口开始向洞庭湖水分沙, 四口在为洞庭湖带来大量洪水的同时, 也带来了丰富的泥沙。湖盆淤积日益严重, 人类围垦也到了一个新的高峰。洪涝灾害更为严重, 平均每 1.5 年一次。

(4) 建国以后 (1950~1979 年), 由于大规模的围垦, 湖泊面积萎缩很快, 但由于大规模的水利建设, 洪灾次数稍有减少, 平均每 2.1 年发生一次。

80 年代以来, 洞庭湖洪灾表现出新的演变趋势, 主要特点有: (1) 平水年份出现高水位; (2) 大洪

灾发生的频率增多; (3) 洪水持续时间增长。

洪灾在荆江堵口之前, 洪灾的影响面积还不小, 基本上发生在沿江县份。荆江堵口之后, 四口来水入湖, 水量大增, 湖区大面积遭受洪灾。

从以上洪涝灾害的时空分布来看, 荆江北岸堵口是洪涝灾害加剧的根源。这是因为在荆江北岸堵口之后, 迫使江水南流, 从而导致荆江四口南流入湖局面, 四口挟带大量泥沙入湖导致湖盆的急剧萎缩, 减少了湖泊的调蓄能力, 是洪灾发生的直接原因。建国以后, 洞庭湖的年泥沙入湖总量约 $1.3 \times 10^8 \text{ m}^3$, 年淤积总量 $0.88 \times 10^8 \text{ m}^3$, 河道、湖床平均淤高约 1 m 多。1949 年湖泊面积为 4 350 km^2 , 1983 年湖泊面积减少到 2 691 km^2 。湖泊的容积随之减少, 在城陵矶水位 34 m 时, 目前湖容只有 $196 \times 10^8 \text{ m}^3$, 比 1954 年的 $314 \times 10^8 \text{ m}^3$ 减少了 $118 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。人工过度围垦导致恶劣的湖垸环境, 是洞庭湖区的洪涝灾害的发生的又一重要原因。一方面过度围垦缩小湖泊容积, 使得洪峰水位显著抬升; 另一方面又使大量泥沙淤积在垸田之外, 垸外不断沉积, 年长日久, 垸田反而低于垸外湖洲, 导致外洪内涝, 也使得洞庭湖区常常出现平水年份, 高洪水位的现象, 加剧了洪涝灾害。综上所述, 人类在荆江北岸大堤堵口是导致洞庭湖洪涝灾害频繁的根本原因, 人类围垦是洪灾加剧的重要因素。

4 小 结

洞庭湖的兴衰、演变与人类活动有着密切的关系; 洞庭湖区的洪涝灾害虽然与天灾有关, 但是更大成分上应归功于人祸。所以洞庭湖的问题就是人地关系的问题, 如何处理好人地之间的关系, 实现人地关系和谐可持续发展, 是洞庭湖治理的关键。从以上分析来看, 荆江北岸堵口是造成现在洞庭湖萎缩, 洪涝灾害加剧的根源所在, 所以要想可能解决洞庭湖的根本问题, 荆江北岸适当的分水分沙是必需的。

参考文献:

- [1] 恽才兴, 益建方, 等. 洞庭湖近期变迁和淤积问题的遥感图象分析[J]. 海洋与湖沼, 1987, 18(2): 189~195
- [2] 李景保. 近数十年洞庭湖湖盆形态与水情的变化[J]. 海洋与湖沼, 1992, 23(6): 627~633
- [3] 单剑武. 荆江四口分流分沙的演变[J]. 人民长江, 1991, 22(3): 43~48
- [4] 林承坤. 洞庭湖水沙特性与湖泊沉积[J]. 地理科学, 1987, 7(1): 10~17
- [5] 卞鸿翔. 历史上洞庭湖面积的变迁[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 1986(2): 91~95
- [6] 卞鸿翔, 龚循礼. 洞庭湖区围垦问题的初步研究[J]. 地理学报, 1985, 40(2): 131~139
- [7] 董和金. 用地质学的观点探讨洞庭湖的治理[J]. 湖南地质, 1997, 16(3): 141~146

弱,为减少旅游活动对土壤和植被环境产生的影响,降低水土流失发生的可能性,可在这些时期禁止和限制旅游。

(3) 为减小旅游对环境的影响范围,可遵循集中使用原则,将野营、休息等破坏性较大的旅游行为集中于个别景点。

(4) 从保护生态环境的角度出发,制定合理的

旅游生态环境容量,把旅游活动可能对生态环境造成的负面影响降到最低程度。

(5) 以自然景观为主的旅游区,应尽量减少土木工程建设。各种人文景观和旅游服务设施建设都应以减少环境影响为原则。

(6) 加强裸露地绿化,增大植被覆盖度,维护生态系统的稳定性。

参考文献:

- [1] 彭珂珊 水土流失危害对生态环境(洪灾)的影响及调控途径[J] 地质技术经济管理, 1999, 21(5、6): 107~ 118, 136
- [2] 许志信, 赵萌莉 水土流失与植被保护[J] 内蒙古草业, 2000(1): 1~ 6
- [3] 任燕 我国水土流失的危害及防治途径[J] 青海民族学院学报(社会科学版), 2000, 26(3): 18~ 26
- [4] Maning, R. R. Impacts of recreation on riparian soils and vegetation[J] Water Resources Bulletin, 1979, 15: 30~ 43
- [5] German Federal Agency for Nature Conservation Biodiversity and Tourism [M] Berlin, Spring-Verlag, 1997.
- [6] William E. Hammitt, David N. Cole Wildland recreation: ecology and management[M] 2nd ed New York: John Wiley & Sons, 1998
- [7] Cole, D. N. Research on soil and vegetation in wildland: A state of knowledge review proceedings-national wilderness research conference[A] USDA Forest Service General Technical Report[R] 135~ 177.
- [8] 宋秀杰, 赵彤润, 郑希伟, 等 松山自然保护区旅游开发的环境影响研究[J] 环境科学, 1997, 18(3): 57~ 59
- [9] 王庆锁, 张玉发, 罗菊春, 等 人为干扰对浑善达克沙地东部森林—草原交错带的影响及其恢复治理的生态对策[J] 自然资源学报, 1999, 14(1): 28~ 34
- [10] 赵雪 坝上草地旅游业的效益及对脆弱生态环境的影响[J] 中国沙漠, 1997, 14(4): 86~ 91
- [11] 冯学钢, 包浩生 旅游活动对风景区地被植物—土壤环境影响的初步研究[J] 自然资源学报, 1999, 14(1): 75~ 78
- [12] Douglas, M. G. Recreational impacts on erosion and runoff in a central arizona riparian area[J] Journal of Soil and Water Conservation, 1998, 53(1): 38~ 42

(上接第 55 页)

- [8] 卞鸿翔 元明清时期洞庭湖的演变[J] 湖南师范大学学报, 1985, 1: 63~ 69
- [9] 官子和, 蔡述明 洞庭湖的形成与演变[J] 泥沙研究, 1983(1): 70~ 72
- [10] 周松鹤, 黄万土 洞庭湖区泥沙淤积分析[J] 泥沙研究, 1985(2): 62~ 67.
- [11] 石泉, 蔡述明著 古云梦泽研究[M] 湖北教育出版社, 1996
- [12] 周国祺, 刘月朗 洞庭湖及其外围地区、第四纪地层及新构造运动[A] 第四纪冰川与第四纪地质论文集(第八集)[C] 地质出版社, 1995 46~ 59
- [13] 杜耕, 蔡述明, 等 洞庭湖的演变、发展趋势及洪涝灾害分析[A] 长江流域洪涝灾害与科技对策[M] 北京: 科学出版社, 1999 96~ 100
- [14] 王道经, 黄怀勇 洞庭湖现代构造与湖盆演变[J] 湖南地质, 2000, 19(1): 30~ 36
- [15] 向万胜, 李卫红 洞庭湖洪涝灾害的成因与防灾减灾对策[A] 长江流域洪涝灾害与科技对策[M] 北京: 科学出版社, 1999 101~ 105
- [16] 施修瑞, 夏薇, 等 洞庭湖冲淤变化分析(1956~ 1995)[J] 湖泊科学, 1999, 11(3): 199~ 205