

城市气候和热量平衡

福冈義隆

(广岛大学综合科学部环境地理系)

何谓城市气候 只要把城市本身的存在看作原因,城市的大气就等于气候。对大气现象按空间或时间尺度来进行分类,气候和气象有所不同,但城市作为人类活动的场所,人们发现的大气现象本身就是气候问题。笔者认为“人类活动+大气=气候”,显然城市大气是气候学的研究对象。

热岛和热量平衡 物理性的城市化结果,在城市范围内形成热岛。“热岛”

是依据城市和郊区(田园地带)的热量平衡差异而形成。

地表热量平衡的公式,可用公式热量平衡方程式表示如下式:

$$R = H + L + G \quad (1)$$

R: 净辐射量,为短波辐射量与长波辐射量之差。前者为直接来自太阳的直接辐射,后者为大气中气溶胶,云等散射到地面的散射辐射,而且长波辐射又分为往上和往下的两种。H为乱流显热传递量,即

些副产品主要包括十九世纪的森林保护运动,这个运动在十九世纪中叶以后引起了对森林保护和重新造林事业的越来越大的支持。在极力主张森林保护的无数讲话和文章中反复敲响了气候恶化的警钟。由于这个问题具有普遍意义,所以这样的警告必然形成具有广泛号召力的宣传运动。进而,这种警告又与关于水果和其它作物产量趋势的地方性观测和民间传说一致起来。应当看到,为支持森林影响气候这一观点而提出的各种解释表面上似乎很有道理而且受到长期传说的支持。具有讽刺意味的是,关于这个复杂问题的几十年的研究仅仅产生了含糊不清的结果。因此砍伐森林引起气候变化这个论据似乎没有很快被驳倒的危险。

坚持相信气候与森林之间有着重要联系这个古老的信念在人类企图了解其环境以及他们在环境中的地位的历史发展中是一个值得注意的主题。正如长期以来人们所知道的,森林在控制地下水和地表水、预防土壤侵蚀等方面具有明显的水文意义,但我们的祖先曲解了森林的气候作用,而且没有把当时可以利用的不多的证据与保护森林(通过保护森林来保护气候)的热情联系起来。然而,即使前题假定不正确,森林——气候问题在大力促进气候气象研究、鼓励大规模编辑气象统计资料方面总还是有意义的。相信森林会影响气候这一观点的最重要的意义在于提高环境意识和为保护美洲森林遗产的未来斗争提供有效的武器。

朱志辉摘译自《Climatic Change》

Vol.3—No.1—1980 沈建柱校

地表和大气间交换的热量,其大小与地面温度和地面上气温之差成正比。 L 是地表水分蒸发凝结时所释放的潜热量。 G 为地中热传递,即地表面和地下之间的热量传递。

(1) 式中不包括人类生产消费活动放出的热量(M),地面和不同温度的雨水带来的热量,光合作用引起的燃烧热,生物体氧化时产生的热,另外,还有火山以及地热等。

在城市范围内,与其它热量相比,人工热 M 最大,必须考虑,把这项加到(1)式:

$$R + M = H + L + G$$

人工热 = 人口数吗? 生产消费的活动主体是人,试图用人的数量来表示。

关于城市群可用下面关系式表示。

$$\Delta\theta = 2.96 \log p - 6.41 \quad (\text{北美})$$

$$\Delta\theta = 2.01 \log p - 4.06 \quad (\text{欧洲})$$

在这里 $\Delta\theta$ 为城市内外最大气温差, p 为人口数。

拥有一定人口数和密集的住宅会排出人工热,但不一定能经常地产生“热岛”。强风的吹劲,可使“热岛”消失。城市的大小可用城市人口表示,当把温度差不到 0.1 度时的风速称之为“热岛消失的临界风速(U_c)”,其关系式(奥克,1970年)为:

$$U_c = 3.4 \log p - 11.6$$

例如,1千万人口的城市, U_c 为每秒12米。就连特大城市东京,当风速为每秒10米时,也不可能形成热岛。

城市表面的构造 形成热岛的另一原因就是城市表面的构造。城市表面因沥青和混凝土取代了土地、树木花草和水面等,使蒸发面积缩小,潜热通量变小。为此,冷却效应变弱。

总之,就一般趋势而言,城市表面的蒸散面积在变小,因此潜热交换的冷却效应也确实变小了。

辐射平衡和大气污染 太阳辐射在到达地面以前,由于大气吸收、散射而衰减。在

因烟雾而污染的城市中,污染越严重大气的衰减就越厉害。山下修二(1970)取茨城县馆野的太阳辐射量为没有受到人工污染的太阳辐射量。根据东京和馆野的辐射量差额,得到东京大气污染造成的辐射量衰减公式如下:

$$R = \frac{I_0 - I_i}{I_0} \times 100$$

这里, R 为减弱指数, I_0 为馆野的太阳辐射量, I_i 为东京市内的观测地点的太阳辐射量。当吹海风时,东京市中心减弱指数约为14%,陆风时,则衰减二倍。星期日、节假日可能由于工厂的生产和汽车的减少,衰减指数为平日的一半。这是引人注目的。

市区的太阳辐射既使由于大气污染而衰减,但市区的气温仍然很高,这是因为人工热量多和蒸发潜热交换少等原因造成的。而且,白天城市表面不仅把太阳辐射能贮存于大地,而且还将人工热贮存起来,使热岛夜间变得更加明显。

作为环境评价的城市气候 关于由城市大气污染引起的热岛的评价和排放温水的公害一样,熵的增加,意味着破坏了包括人在内的生态系。只是把城市中心比郊区高几度作为环境评价,缺乏说服力,需要有一个具体的阈值。笔者曾提出过像暖房度日和暴风日那样的“城市温度日”来表示(福冈1977)。

在这种情况下,如何考虑大气的热污染是非常重要的。如前所述,如高温害引起生态系破坏,那么对这一生理的界限温度范围内的允许范围就成为阈值,设夏季的城市温度对光化学烟雾有作用,那么也可看作促使光化学反应的温度条件。总之,城市大气与自然状况下大气相比肯定发生了异常。

“自然界的风或波动能量只相当于入射到地球的太阳能量的500分之一,即

七十年代的苏联经济地理学

——从生产配置科堂到社会·经济地理学

中村泰三

苏联经济地理学的研究内容从六十年代以来逐渐发生了变化,到七十年代进入一个新的阶段。这里以苏联地理学文献为主探讨一下苏联七十年代经济地理学的发展动向。

一、经济地理学的变化

长期以来,人们认为苏联经济地理学的研究对象是生产配置。实际上,Б.Н. 谢麦夫斯基的“经济地理学导论”(1972)就试图否定这一定义的正确性。他在“经济地理理论问题”论文中,赋予经济地理学以“研究社会再生产的地理配置的科学”的定义。

Ю.Г. 萨乌什金在《经济地理学:

0.2%”。从地球尺度来考虑,假如这对城市气候现象也适用的话,那么笔者假定“人工热占太阳能0.2%以上,就形成城市气温”。如能用某种方法来计算城市热的日总量,就可把达到太阳总辐射量的0.2%以上的日子作为“城市温度日”。

另外,城市与郊区的气温差 $\Delta\theta$ 和城市热 Q 间的关系,可用加拿大沙马斯推导的公式来表示。

$$\Delta\theta = \left(\frac{2\theta \cdot \alpha \cdot L}{V_o \cdot C \cdot \rho} \right)^{\frac{1}{2}}$$

这里, L 为城市边缘到市中心的距离, α 为郊区温度递减率和干绝热递减率之差,

历史、理论、方法、实践》(1973)中也指出,经济地理学的研究对象是“研究社会生活过程中形成的地域系统,人们生产和其他社会活动的地域诸现象”;他还在《地理学问题》100卷中指出,经济地理学的研究对象是“研究社会发展过程中形成的社会、经济的地域系统”。

苏联经济地理学冠以社会、经济的和把“社会”与“经济”并列使用的,在七十年代已经出现。萨乌什金在《地理科学的过去、现在、未来》(1980)中,把经济地理学说成是社会、经济地理学。以前的经济地理学研究对象几乎只限于生产,这是缺陷。非生产领域的空间形势的研究和社会因素的考虑,对人口、聚落问题

V_o 为郊区近地层的风速, C_p 为空气定压比热, ρ 为空气密度。

在这个式子的基础上,按城市热的日总量达太阳辐射日总量的0.2%以上时的气温差,来对某一城市进行计算,结果得知如果城市比郊区高0.5℃以上,那就不妨订为“城市温度日”。所谓平均气温0.5℃,换算成纬度就有一度之差,还相当湿润气候带100米的高差,如换算为太阳辐射量就有几卡到几十卡的差异。

林振耀译自《地理》, 1981, №12,

杨郁华校