

2°C的目标合适吗?

纵观最近地球变暖的议论,似乎认为地球变暖的政策目标应该是:将工业化以后的气温上升控制在2°C以内,即以所谓的“2°C目标”为前提。其中有科学的倡议,也存在一些误解的因素。但是,冷静地思考一下就会发现,这个目标不仅不合适,如果真地去实现,只能是钻牛角尖,反过来会增加环境负荷。何以见得,请看东京大学特聘教授山口光恒的解说。

2°C目标的根据

最早提出2°C目标的是欧盟。1996年6月,在欧盟环境部长级理事会的协议书第6项中,有如下记述:“鉴于气温上升的危险性,特别是上升率的加快,世界平均气温的上升不得超过工业化以前2°C以上,因此,应该将二氧化碳浓度控制在550ppm作为地球变暖对策的目标”。从这里可以得知,当时设论的根据是“气温上升的危险性”这一抽象的东西。随着后来科学鉴证的进展,IPCC(联合国政府间气候变化专门委员会)在第3次及第4次评价报告中,用图解方式阐述了气温上升导致的损害程度。为了便于说明,这里引用第3次评价报告中刊载的图表(图1)。

图中颜色深的部分,表示损害程度严重。IPCC的第4次评价报告指出,气温“以1990年为基准点”上升2~3°C,在所有地区将会发生异常或受到损害。

这里必须注意的是气温上升的起算年是1990年。从工业化开始至1990年,气温大约上升了0.6°C,因此,将从1990年开始的气温上升控制在2~3°C以内的话,换算为工业化以后就成了上升范围是2.6~3.6°C以内。即是说,在IPCC的评价报告中,并不存在将工业化以后气温上升控制在2~3°C以内的结论。

再加上一点,图1的结论是以不采取任何对策的情况下为前提的。众所周知,危机临头,不采取任何对策、束手就擒是一种荒谬的设论,如果采取了相应对策,“2°C目标”的必然性将会进一步降低。

与地球变暖对策最终目标的关联性

联合国气候变动框架组织条约(UNFCCC)的第2条中,记述了地球变暖对策的最终目标:地球变暖对策的最终目的是将浓度控制在危险水准以下。但是,在这里没有对非危险浓度(或由此引起的气温上升)

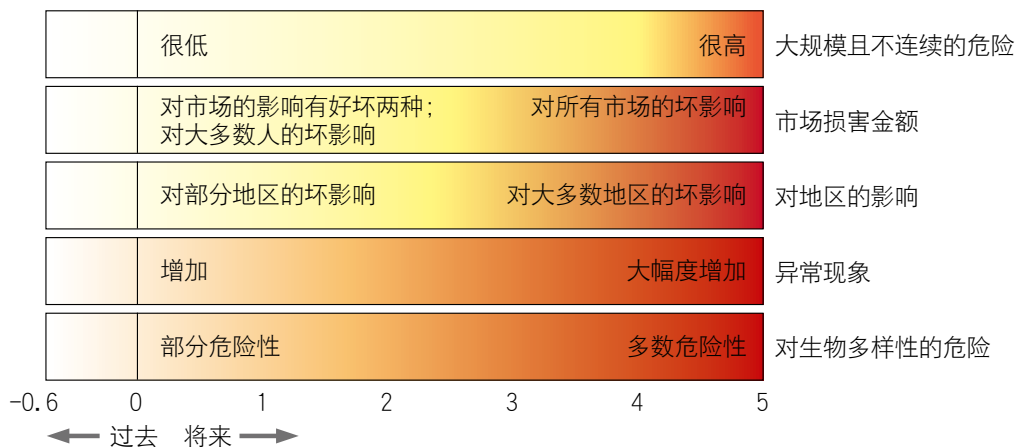


图1 气温上升与损害的关系(不采取对策的情况下)

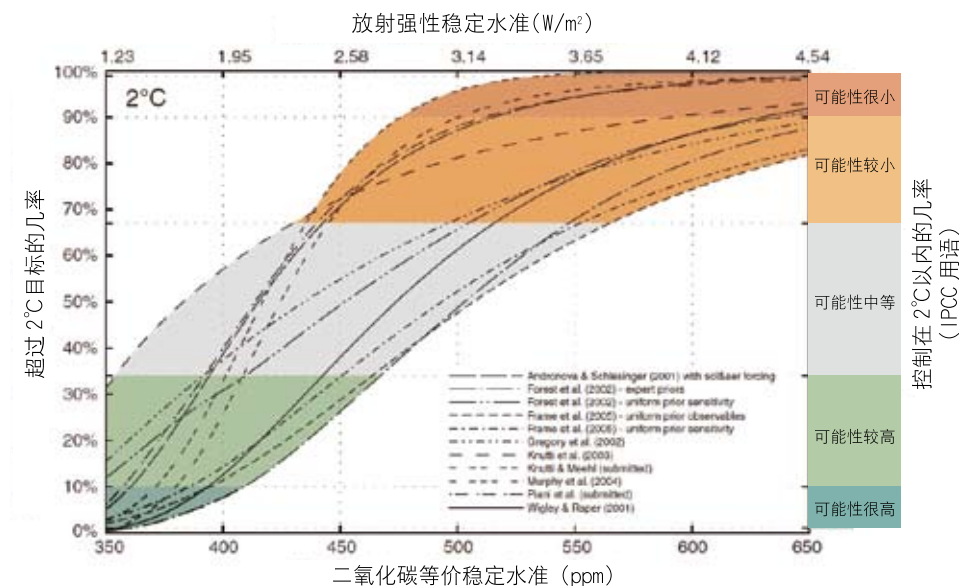


图2 不同稳定浓度状态下，超过2°C的几率

的定义。如图1所示，在5种危险分类中，气温上升与损害的关系各不相同。把对生态圈造成损害看作危险的人，或许会把从1990年开始气温上升2~3°C视为“危险”，而把西部南极大陆冰山大规模、不可修复的损害看作危险的人，或许认为即使上升3°C也并不存在“危险”。很遗憾，以什么为依据来判断“危险”与否，是科学无法回答的问题。

费用与利益的观点

在上述UNFCCC的第2条中，对非危险浓度水准还有一项附加条件，即非危险浓度水准是指生态圈能够自然地适应气候的变动，不出现粮食生产危机，并且在预定的期间内进行可持续性的经济开发活动。有关这一点，IPCC的第4次评价报告中说：“对稳定程度的选择，是地球变暖危险性（包括对保障粮食、生态圈及可持续发展的危险性）与由于采取对策影响经济持续发展危险性之间的平衡问题。”即提醒人们需要考虑：对策所需费用与避免地球变暖带来损害获得的利益之间的平衡。有关地球变暖对策费用的获利手法，存在着把将来的损害对现在价值的折扣率、对生态圈的损害等没有市

场价值的损害用货币来表示等诸多难题，仅仅用这种手法能在多大程度上决定实施对策的必要性实在是难之又难。例如，用传统的经济手法——威廉·诺德豪斯价格体系进行分析的结果，2°C目标为超出需要的对策，而用折扣率0.1的尼古拉斯·斯特恩手法进行分析的结果，2°C目标为十分必要的对策，两者的结论完全相反。当然，这并不等于说在采取地球变暖对策时，可以不考虑费用与利益的问题。

还有一项争论是如何对待发生几率极小的大灾害问题（所谓fat-tail问题）。在此限于篇幅问题不做说明，这也是一种有关价值观的争论，至今没有得出结论。

不确定性与2°C目标

地球变暖的一大特点是其不确定性。其中最突出的是气候敏感度（浓度达到2倍时，气温的上升幅度）的幅度较大，推定为2~4.5°C。图2是根据几种不同的气候敏感度归纳出的11项研究结果，表示了二氧化碳等价浓度（横轴）与工业化以后气温上升超过2°C几率的关系。

一般认为，与2°C目标对应的二氧化碳等价浓度为450ppm，在图2中显示，当出现这种情况时，超过2°C的几率为25

~75%，如果绝对控制在2°C以内，350ppm也不充分。从目前世界的状况来看，已经超过了这一浓度标准，如果考虑到发展中国家的经济增长，达成这一目标的可能性几乎为零。由此可见，固执2°C目标的论点缺乏合理性。

实现的可能性

在IPCC的第4次评价报告中，为了将工业化以后的气温上升控制在2°C以内，需要将二氧化碳等价浓度稳定在450ppm，为此，在2050年之前，需要将世界的二氧化碳排放量削减为2000年总量的50%以内。2000年世界的总排放量为227亿吨，因此，至2050年必须削减为113亿吨以下（国际海运及空运除外）。另一方面，以发展

中国家为中心，预计在这50年中，人口的增长将由61亿人增长为92亿人，即增加50%（联合国的平均统计）。至2050年，人均排放量必须从2000年的3.7吨削减为1.2吨。如果将发达国家与发展中国家分开计算，为了实现减半，至2050年，发达国家必须将排放量削减8成，即为28亿吨，剩下的85亿吨将由发展中国家来分担。按人均排放量来分摊为1.1吨，即与2005年的2.3吨相比必须减半。平心而论，至2050年发达国家的排放量削减8成本身，已是一个非常困难的数据，何况快速增长的发展中国家，实现人均排放量减半（中国现阶段为4吨，需要削减7成）是否具有现实性？对此，笔者抱有很大的疑问。

综上所述，将2°C目标定为必达目标，用立法来束缚各国的做法必然导致夭折。现实的做法是在很大的不确定性中，各国以哥本哈根及坎昆协定为出发点，在尽可能的范围内做出最大的努力，并根据今后验证的发展，对目标做出修正。有道是：表面宽松但可以切实遵守的条约，远胜于表面完美却无法信守的约定。 ■

执笔：山口光恒（东京大学先端科学技术研究中心特聘教授）