

在北极做生态学科研

唐剑武（2010年7月）

最近我有幸收到 NSF 的资助，开展北极冻原生态对气候变化响应的研究。在这荒无人烟的地带做研究，在后勤上和别的研究很不一样。趁着新鲜，我记下所见所感。

行

我们的研究点在北阿拉斯加北极圈内(68°38'N, 149°36'W)。从我所在的麻州飞到这里，比飞到中国花时间更长，也更贵。飞机飞到阿拉斯加首府 Anchorage 后，转乘小飞机飞到北冰洋的小海港 Prudhoe Bay，又叫 Deadhorse。从 Deadhorse 名字可以看到这里的气候有多恶劣（图 1）。

Deadhorse 因为在北冰洋海岸带采石油而发展起来。这里没有常住人口，都是从事石油和相关的工作人员。石油管道从这里一直延伸到阿拉斯加第二大城市 Fairbanks。



图 1 Deadhorse

由于全球气候变暖，北冰洋变得很热门。从商业角度，北冰洋在未来几十年有可能在夏天失去冰块覆盖，导致北冰洋航线成为可能，这将极大地缩短美洲到欧洲及亚洲的海航距离，并极大地方便在北冰洋采油和采矿。对我们研究全球变暖的科研人员来说，北冰洋冰块的溶化将对气候变暖起正反馈作用，即变暖促进冰块融化、冰块融化减少太阳反射率从而进一步促进地球气候变暖。另一正反馈链是，气候变暖促进北极地区陆地永久冰冻层的融化、促进土壤有机质的碳释放，而增加的碳释放又增加大气中的二氧化碳浓度，从而进一步促进气候变暖。

Deadhorse 机场是我见过的最小的机场，候机室只是一幢一层的小矮楼（图 2）。



图 2 Deadhorse 机场

开车离开 Deadhorse 机场约 3 小时，到达我们的研究基地。沿路全是石头路，两边是一望无际的壮观的冻原带。冻原带表层的植被在夏天开始茂盛地生长，吸引了驯鹿、北极狐、北极熊和无数的鸟类，当然还有“著名”的阿拉斯加蚊子（图 3）。



图 3 冻原生态系统

由于冻原生态系统的潮湿和短暂的夏天生长季，蚊子非常密集、猖狂（图 4）。一只手拍到 50 只蚊子很常见，100 只蚊子也不奇怪。



图 4 阿拉斯加蚊子

这个生态研究基地是美国长期生态站（LTER）的一个，我所在的研究所已经在这里开展超过 30 年的研究。（图 5）



图 5 北极长期生态站

天气

这里7月份的平均温度 12°C ，而1月份的平均温度是 -24°C 。由于地处北极圈之内，夏天这里是24小时太阳（图6），而冬天是全天黑夜。夏天这里感到很暖和，但有时候也下雪（图7）。刚到这里，我感觉整天都可以在野外工作，常常忘了时间。夜里也常常看到大家走来走去，正常的工作。因为夜里太亮，帐篷遮光也不好，很多人带着眼罩睡觉，感觉象夜里。强迫自己有充足的睡眠在这里变得很重要。



图6 北极夏天的“黑夜”



图7 北极夏天的雪（远处的温室为做研究用）

住

这个实验基地建在一个漂亮的湖边（图 5）。经过多年的经营，这个实验站研究设施应有尽有。有发电机供生活和研究所需，又多个可移动的实验室。除了很多野外车辆，还有一个直升飞机供大家用（图 8）。大部分研究人员住在保暖帐篷里（图 6）。这里还有一个桑拿房供大家随意使用。唯一不足的是：厕所和洗澡的限制--不是没有清洁水，也不是没有热水，而是没有地方排放污水。冻原生态系统没有人类干扰，是严格受保护的。研究人员排放的污水全部收集并由卡车运到开车 10 小时以外的城市污水处理设施区排放，可见费用之高。所以，这里的厕所是公用的（很像过去中国农村的公用厕所，但由于用了化学剂而没有什么臭味）（图 9）。洗澡被限制为一周一次，每次 2 分钟。我去了美国很多的研究基地，再 偏远也有热水洗澡，这是唯一的一个例外。



图 8 研究用的直升飞机



图 9 北极研究基地的厕所

食

如果我们认为“民以食为天，”那这里吃饭的条件就是天堂了——这里有“共产主义大食堂。”食物随便使用（图 10）。这里有专业厨师提供 24 小时的饮食，主菜单 10 多天没有重复。除了美国方式的鸡肉、牛排、鱼排，这里经常还有日式的生鱼片、中式的春卷和饺子等。饭后甜点、水果和零食非常丰富（图 11），各种饮料随便取用。光我喜欢的茶叶就有很多种类。考虑到高强度的工作，这里的食物富含能量，所以研究人员都经常互相监督，不要吃太多，以免发胖。

这里的很多厨师夏天在这里工作，冬天搬到南极研究基地工作。我和他们聊天，“你们会想念黑夜和星星的。”——夏天在北极、冬天在南极将使他们终年见太阳而不见黑夜。



图 10 研究基地的食堂



图 11 研究基地食堂的副食

玩

这里一般一周工作六天，休息一天。一是由于费用昂贵，集中时间做研究比较省钱，二是实在也没有什么别的业余活动。手机电话是不通的，但有 Internet 和网络电话。周末一般都去 hiking 作为业余活动，有无数地方可以去爬山、涉水、钓鱼。这里还有很多山地自行车供大家随意使用。

研究

我们在这里设有多套涡度相关系统自动监测生态系统的碳、水通量（图 12）。这里还有多个模拟实验，包括改变生态系统的温度、氮含量、下雪量等。我最新设置了开口温室箱以增加生态系统温度，研究碳循环的变化（图 13）。

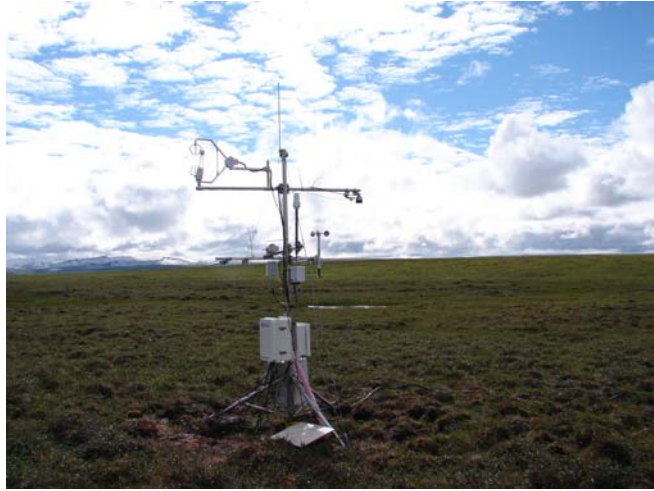


图 12 监测碳排放

为减少干扰，我们铺了很长的木板供走路（图 13）。这时候，直升飞机起了作用，我们用它来运木板来铺路（图 9）。好象有点大材小用了。为了做一流的研究，数据来源是昂贵的，但成果也是让人欣慰的。

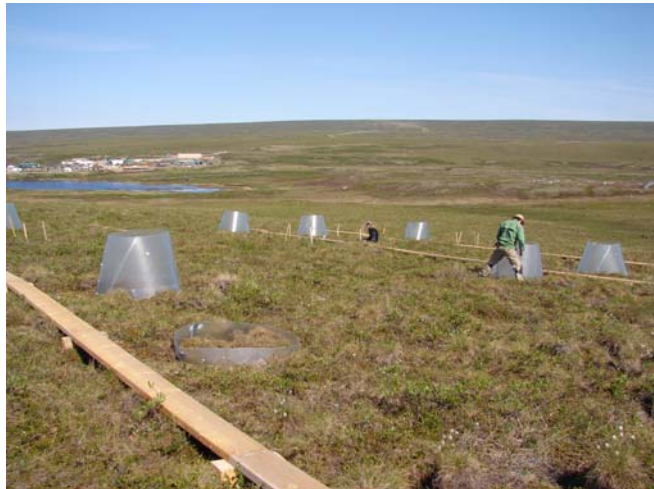


图 13 野外模拟研究

这就是北极的研究，静静的、没有变化的，就象夏天在一望无际的苔原里埋头捕食的其貌不扬的驯鹿（图 14），但它们却能抵抗最恶劣的北极冬天。



图 14 北极的驯鹿（夏天体毛脱落，冬天重新覆盖）

后记：我下一个目标是去南极作生态系统研究。我们研究所在那里建有长期生态实验基地，听说那里的研究条件比这个北极站更好（图 15）。



图 15 南极研究站