

用微透镜探测

太阳系外的类地行星

一颗质量是地球 5 倍、距离地球 20000 光年的行星,日前被发现,这颗行星离银河系中心不远。它围绕一颗恒星运转,公转周期大约为 10 年,它与这颗恒星的距离是太阳到地球距离的 3 倍多。估计这颗行星极为寒冷,温度为 -220°C 。

这颗最轻的太阳系外行星围绕一颗普通的恒星运转,它可能像地球一样拥有稀薄的大气层,而它的岩石表面可能深埋于冰冻的海洋之下。因此,它更像冥王星,而不太像更靠近太阳系内部的地球和火星。

自从 1995 年首次发现太阳系外围绕恒星运转的行星以来,现在已探测到近 200 颗太阳系外行星。它们大多围绕附近的恒星运转,多是视向速度法探测到的。这一方法是利用恒星受围绕它运转的行星的引力的影响从而产生微弱晃动的现象,视向速度法就是测量恒星的晃动幅度。最近新发现被命名为 OGLE-2005-BLG-390Lb 的行星,只是通过微引力透镜效应发现的第三颗行星,微引力透镜效应是爱因斯坦于 1912 年发现的。

这颗恒星能被探测到,是因为它穿过了背景恒星的视线。由于它正好移动到发出微弱光线的恒星前方,这颗小质量的行星和它的恒星使时空局部发生弯曲,如同透镜一样,使背景恒星的光线聚焦,从而使它看起来更为明亮。

2005 年 7 月 11 日,光学引力透镜实验组(Optical Gravitational Lensing Experiment, OGLE)发现一颗恒星变亮了,这是发现这颗行星的第一个迹象。每天晚上实验组都会扫描银河系中心,而这次只是每年探测到的 500 次微透镜事件中的一例。这些持续了大约 1 个月的微透镜事件是因恒星介入引起的。任何围绕恒星运转的行星都会产生一些额外的微弱信号,巨行星产生的信号会持续几天,与地球大小相仿的行星则持续几个小时。为了探测这些小质量行星,天文学家们必须更加频繁地观测,而不是像光学引力透镜实验组那样每晚只观测一次。

有一个叫做引力透镜探测网(Probing Lensing Anomalies Network, PLANET)的国际组织,用遍布世界各地的一系列望远镜每天 24 小时观测。这颗行星的微弱信号就主要是由澳大利亚珀斯望远镜和智利拉-西拉的丹麦望远镜在 2005 年 8 月 10 日~

11 日探测到的。

类地行星是最难探测的,目前可能只能用微引力透镜方法才能探测到它们。第三颗用这一方法探测到的小质量行星使天文学家们大受鼓舞,这可能意味着小质量行星比个体更大的类木行星更为普遍。

(高凌云译自 *CERN Courier*, 2006 年第 2 期)

用基因工程

研究复杂化合物的新方法

植物既不会奔跑,也不会躲藏,但是长期的进化使它们具备了花样百出的防御手段。这些应答反应包括招引昆虫对付那些啃食它们或以其他方式危害它们的有害生物。克里斯蒂安·施尼(Christiane Schnee)和同事们剖析了这个信号系统——玉米被毛虫攻击时,就会启动这个系统。植物发出的信号包括挥发性物质,在此案例中,施尼等招引到的是一种寄生蜂。这些雌性寄生蜂在毛虫身上产卵,从而引起毛虫死亡。

玉米释放出一组鸡尾酒式的挥发性防御信号,以应对草食动物的攻击和一般的困境,研究这一过程就可以确定这些信号的复杂成分。通过对生物合成途径的研究,施尼等首先分离出一种被称为 TPS10 的萜烯合酶,它能促使植物产生有化感作用*的大部分挥发物。但这只迈出了第一步。考察了这些萜烯的生物效应之后,提姆·林肯(Tim Lincoln)用基因工程将 TPS10 的基因插入阿拉伯芥中,阿拉伯芥是生物学家的模式植物。实验中运用了“气味测量计”——转基因阿拉伯芥将是实验为雌性寄生蜂提供的选择之一,其他还有新鲜空气和未进行转基因的阿拉伯芥。

实验结果是寄生蜂真正地极为偏爱能产生萜烯合酶 TPS10 的转基因植物,它们对这种防御信号很快做出反应,在毛虫宿主身上产卵。

这一实验方法说明,施尼等利用转基因技术研究复杂的挥发性化合物是有效的。甚至在化合物及其成分无法确定的情况下,如果确定与其相关的基因,通过这些信号物质的生态学影响研究相关的转基因植物,也可以取得良好的实验效果。

(高凌云译自 *Nature*, 2006 年 1 月 19 日号)

* 化感作用,是指一株活体植物通过地上部分(茎、叶、花、果实或种子)挥发、淋溶和根系分泌等途径,向环境中释放某些化学物质,从而影响周围植物(受体植物)的生长和发育。