

速读

心理所

“8·12”重大事故
心理援助工作稳步开展

本报讯 天津港“8·12”事故发生后,中科院心理所立即启动《中国科学院心理研究所灾后心理援助应急预案》,根据8年来灾后心理援助的实践经验,确定事件中的心理创伤高危人群,按照“政府主导、部门协作、专业支撑、社会参与”的原则,部署了应急期、过渡安置期和恢复重建期的心理援助工作。

心理所灾心心理援助与创伤研究青年创新团队在第一时间快速行动起来,联合业界专业资源、队员和组织“全国心理援助联盟”中的专家和专业志愿者,在灾区稳步开展心理急救工作。目前已有18名联盟成员到达一线,并依托天津师范大学力量,成立了天津心理援助工作站,以统筹和组织全国和当地心理援助力量,为开展科学、持续、有效的心理援助工作提供保障。

截至8月18日,中科院心理所已根据对灾民心理创伤评估,提交政府建议两份;通过入组形式持续对滨海新区消防支队20名遇难或失联消防官兵亲属、5名受伤消防官兵及亲属和5名普通受灾民众提供心理援助,保障其哀伤情绪的平稳发展;通过3场现场讲座培训了220多名工作人员和志愿者对滨海新区、保税区、天津港的高危人群进行心理急救;通过微信群的形式持续为善后处置组提供心理急救专业支持100多条,面向工作人员发放《工作人员心理自助手册》220份,向受灾民众发放《公众心理自助手册》400份开展心理援助教育;此外,每天晚上组织案例督导保障参与善后和救援工作的专业心理志愿者的心理健康,已有300多人参加。

长春光机所

长春光电子产业园区获批
“吉林省省级特色工业园区”

本报讯 8月18日,由吉林省政府审核评定,决定命名中国科学院长春光电子产业园区(以下简称园区)为第五批“吉林省省级特色工业园区”。

为助推光电子产业的快速发展,自2009年起,长春光机所在高新北区规划了1平方公里的土地用于新园区的建设。目前,主体建筑已投入使用,其占地面积11.9万平方米,建筑面积约7.2万平方米。截至目前,已有部分企业入驻,预计年内将有30余家企业签约入驻,逐步优化长春光机所产业布局,进一步壮大园区工业化建设。

获批省级特色工业园区,将在申报省级重点产业发展引导资金中获得一定的政策倾斜,该资金重点支持特色工业园区内,依托龙头骨干企业建设的,并且具有公共服务功能的技术创新类公共研发中心和公共服务信息化建设项目。

依托省内产业结构调整、科技促进转型的有利契机,园区将持续发挥吉林省光电子产业龙头带动作用,通过集聚企业,不断提高集群化、规模化水平,持续推进光电子产业的工业化进程,力争为全省工业经济更快发展作出新的更大的贡献。

辰山植物园

辰山中心荷花研究基地揭牌

本报讯 8月16日,“上海辰山植物园(中国科学院上海辰山植物科学研究中心)荷花研究基地”在上海市松江区新浜镇胡家埭村正式揭牌。上海辰山植物园副园长吴鸿、松江区长浜镇副镇长韩源等参加了揭牌仪式。随后,双方现场考察了荷花基地,并就基地的进一步规划建设及今后如何更好地开展产学研合作作了深入商讨。

上海辰山植物园与松江新浜农业投资有限公司同处上海市松江区,具有天然地缘优势。中科院上海辰山植物科学研究中心近两年来由田代科研究员领导的团队已获得两项国家自然科学基金资助,并获得多项上海市绿化和市容管理局科研项目等经费支持;松江新浜农业投资有限公司则在资金、土地、劳动力资源及荷花等水生植物栽培管理等方面优势明显,成功举办过多届“新浜荷花节”。此次双方的成功牵手,将充分发挥各自优势,弥补不足,促进现代科学技术与生产实践的紧密结合,对推动上海、全国乃至世界的荷花研究、科普教育及产业发展等有着积极意义。

植物所

中国女科技工作者协会专家
调研内蒙草原站

本报讯 8月12日,十一届全国政协副主席、中国科学院院士、中国女科技工作者协会会长王志珍,全国人大常委会、中国科学院党组副书记、中国女科技工作者协会常务副会长方新等专家一行,赴中科院植物研究所内蒙古锡林郭勒草原生态系统国家野外科学观测研究站(内蒙草原站)调研。

协会专家一行在内蒙草原站逐一实地考察了野外实验样地及实验平台,包括综合观测场、辅助观测场、气象观测场、养分添加实验平台、生物多样性与生态系统功能实验平台、大型放牧生态系统管理实验平台、降水格局实验平台等。王志珍等专家不时与台站科研人员交流,了解工作进展。之后,专家们听取了详细的工作介绍,包括植物所在植物资源研究和产业化示范、生物多样性与生态系统功能方面的科研进展,内蒙草原站在草原生态系统结构与功能、草原生态系统可持续管理及退化草地恢复、人工草地建设等方面的科研和技术进展,以及着眼解决牧区生产实际需要的技术成果(包括春季休牧、划区轮牧、沙地治理技术等生态草业建设性思路和建议),并同锡林郭勒盟政协及锡林浩特市有关领导、草原站科研人员进行了座谈。

(以上由科讯编辑)

生物物理所

破解光合作用神秘机制:

中国跨出重要一步

■本报记者 王晨缙

植物的光合作用,是地球上最为有效的固定太阳能的过程。人类所大量消耗的石油、天然气等,其实都是远古时期植物光合作用的直接和间接产物。

地球每年经光合作用产生的物质有1730亿~2200亿吨,其中蕴含的能量相当于全世界能源消耗总量的10倍~20倍,但目前的利用率不到3%。光合作用是高效利用太阳能的最好榜样,破解光合作用神秘机制,将为建立“人工光合作用系统”,继而开发清洁、高效的新能源提供结构基础。

由中科院生物物理所研究员、中科院院士常文瑞带领的团队经过几年时间,完成了菠菜主要捕光复合物的晶体结构测定,在光合膜蛋白研究领域取得系列重大成果。

2004年3月18日,《自然》杂志发表这一成果,封面上的“POWER PLANT”大字赫然,在国内外相关学术界引起强烈反响。

近日,常文瑞院士课题组又取得了一项新突破——解析了菠菜光保护蛋白PsbS活性状态的2.35埃分辨率的晶体结构,博士生范敏锐是这项重要研究工作的具体承担者。

两年时间纯化出蛋白

常文瑞院士课题组于四年前开展了PsbS的晶体结构研究。

“我就是那时进入课题组的,首先要摸索纯化方案。”范敏锐在常文瑞院士和副研究员李梅的指导下,花了两年时间将蛋白从菠菜叶中纯化出来。

要获得某种蛋白,常规的方法一般都是用外源表达体系来获得,相对来说要容易一些,

而常文瑞课题组则另辟蹊径,选择从菠菜叶中直接提取天然蛋白。

“每纯化一次需要15斤菠菜,才能得到10毫克蛋白。”范敏锐笑言自己会像洗衣工一样,每次都要买来15斤菠菜,先去掉坏叶子,用自来水洗三遍,再用沸水洗两遍,在滤纸上吸走水分,才能榨汁离心提取到粗的样品。

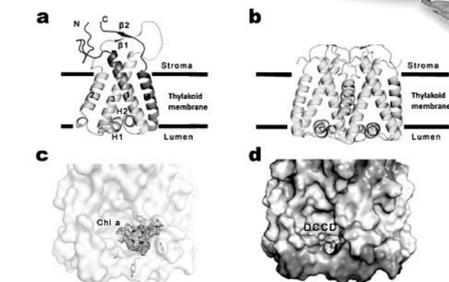
经过大量的摸索,他们建立了一个从菠菜叶片中大量纯化PsbS的方案,并在纯化和结晶的过程中一直维持酸性pH值条件。

蛋白纯化出来后,范敏锐发现蛋白是绿色的。据此他们推断它应该结合了叶绿素,“这意味着它可能吸收光能并将其转化成热能,释放出去。”当然,这仅仅是范敏锐的初步推断。从纯化出蛋白到最后解析了该蛋白的结构,又花了他们一年半时间。

揭示光保护机制奥秘

“植物与太阳光的关系可谓‘爱恨交加’,一方面光能对于植物进行光合作用是必需的,但另一方面过量的光能又会导致植物光合作用装置的氧化性损伤,于是植物逐渐进化出了一种保护机制。”范敏锐向记者解释说。

参与这种保护机制的就是光保护蛋白PsbS。早在2000年,美国一个研究小组就证明了光保护蛋白PsbS的关键作用——在高光照条件下,植物类囊体腔的pH值会由正常条件下的6.5降低至5.5~5.8,从而激活嵌在类囊体膜上的光保护蛋白PsbS,并进而诱发一种非常有效的光保护机制——能量依赖的淬灭(qE)。通过qE,植物可以把捕光复合物吸收的过量光能以热的形式安全地耗散掉,从而减少



PsbS整体结构。a. PsbS单体结构飘带示意图;b. PsbS二体结构示意图;c. PsbS二体界面处结合的叶绿素a;d. PsbS二体结合的qE抑制剂DCCD。

生物物理所供图

或避免光氧化性损伤。但是对于PsbS是否结合色素一直存有争议,其参与光保护作用的机制也并不清楚,解析其三维结构成为光合作用领域期待已久的研究课题。

而他们的研究价值正在于此。科学家用纯化的蛋白生长了晶体,并将晶体带到上海以及日本的同时辐射光源进行X射线衍射实验,最终解析了PsbS活性状态的2.35埃分辨率的晶体结构。

“结构显示PsbS由四段跨膜螺旋组成,其结构紧密,单体内部没有色素结合位点,展现出与我们之前解析的大家族其他捕光复合物LHCII和CP29完全不同的结构特点。”范敏锐细致地观察着这个让他花了三年多才得到的宝贝。

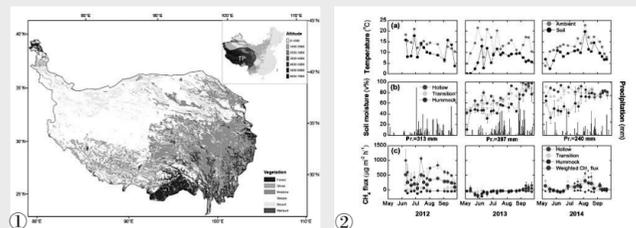
而后一年的时间,他们结合晶体结构分析和一系列生化实验,证明了PsbS在低pH值下是一个紧密的二体,从而纠正了之前该领域的主流观点,即PsbS在活性状态下为单体。

有趣的是,他们还发现低pH值下的PsbS二体界面处结合了一个叶绿素a,提示PsbS有可能在体内直接参与qE。这些研究结果为理解PsbS是如何被激活和抑制以及其参与qE的可能机制奠定了重要基础。

该项研究成果已被国际著名期刊Nature Structural & Molecular Biology接收并在线发表。范敏锐为第一作者,常文瑞院士和副研究员李梅为通讯作者,研究员柳振峰也对本项研究作出重要贡献。审稿专家称本工作“非常令人兴奋,并且带来很多惊喜,为研究PsbS的功能提供了新的视角”,“跨出了重要的一步”,“是优秀的、领域内长时间期待的并且迫切需要的一项研究工作”。

“粮食作物经过光合作用生长,提高光合效率,产量就能提高。根据以往的研究,提高农作物的光保护能力,有望帮助提高粮食产量前景。”范敏锐认为此时他所做的基础研究对以后应用有一定意义。

进展



①青藏高原植被分布图
②高寒湿地(a)空气土壤温度、(b)土壤水分降雨量、(c)甲烷释放的季节变化
③高寒草原(a)空气、土壤温度、(b)土壤水分、降雨量、(c)甲烷吸收量的季节变化

青藏高原所

青藏高原甲烷源汇量化研究获进展

本报讯 青藏高原高寒草地约占我国草地面积的40%,高寒湿地占我国现存天然湿地的36%。为定量这些高寒生态系统在温室气体源汇中发挥的作用,中国科学院青藏高原地球科学卓越创新中心副研究员旭日课题组依托纳木错站开展了温室气体通量的定位观测,近期在青藏高原草地和湿地甲烷通量方面取得进展。

依据连续6年的观测资料(2008~2013),旭日课题组定量了高寒草原和高寒草甸甲烷吸收,结合青藏高原及周边地区的观测数据,明确青藏高原高寒草地是重要的甲烷汇。由此科学家发现,以往全球生物地球化学模型对同一地区的模拟值严重低估了高寒草地的甲烷吸收。相关结果发表于2015年Global Change Biology。

此外,课题组对沼泽化草甸和典型沼泽进行了

对比研究(2012~2014),并对湿地微地形进行了细致的研究。他们发现,由于淹水条件及土壤有机质的差异,沼泽化草甸的甲烷吸收明显弱于典型沼泽。由于沼泽化草甸是高寒湿地的主体,该研究认为青藏高原高寒湿地仅是甲烷的弱源。以往对青藏高原高寒湿地的估算主要集中于青藏高原东部典型沼泽,且并没有考虑沼泽化草甸和典型沼泽的差异,因此可能存在高估。相关结果近日发表于Journal of Geophysical Research Biogeosciences。

上述研究为明确认识青藏高原高寒草地和湿地的甲烷源汇强度提供了可靠数据证据。对于青藏高原地区的甲烷生物地球化学过程模拟具有重要的应用价值。该研究得到中国科学院科技先导专项——碳专项和国家自然科学基金的支持,纳木错多圈层观测站工作人员对该研究提供了帮助。(科讯)

深圳先进院

科学家能操纵恐惧“开关”了

■本报见习记者 郭奕

惊慌害怕,惶惶不安,这样的恐惧情绪想必人人都不想要,然而,恐惧并非你所想象的那样一无是处。

在科学家看来,恐惧是物种进化与生存过程中最重要和最不可或缺的基本情绪特征之一,外界的恐惧刺激可以激发生物个体的防御行为,从而在其生存和繁衍中起到重要作用。然而,大脑中的“恐惧情感”到底是由哪一类神经元操纵的,是一个令很多科学家困惑多年的问题。

最近,中国科学院深圳先进技术研究院-MIT麦戈文联合脑认知与脑疾病研究所王立平研究团队与中科院多家研究机构协同攻关,应用光遗传基因神经环路调控等技术解析出存在于大脑皮层下的一类特定类型神经元,可以针对视觉的威胁刺激信息在毫秒级给予快速处理,而不需要视觉皮层的直接参与。这就意味着,针对快速出现的危险刺激,可以不用“眼见为实”,就需要快速“直觉”出危险的存在而在毫秒级作出逃避反应。系列研究成果分别于今年4月和7月,连续发表在国际著名学术期刊《自然-通讯》上。

揭示神经环路的奥秘

科学家认为,无论是动物或人,对于快速出现和不断逼近的“阴影”刺激,不管真正的刺激源来自哪里,都会激发生物个体作出非常快速的本能性警觉和防御反应,甚至完全“不需经过思考”。尽管动物和人的大脑在基因表达、脑结构及容量上差别很大,但是执行“趋利避害”这些与基本生存密切相关功能所对应的神

经系统,在进化过程中被保留并固化下来,形成了其特定的神经环路连接方式。

这些隐藏于大脑深处的“古老”的神经环路,却蕴藏着人类基本情感产生的秘密。然而,经典的研究方法(药物干预、电刺激、磁刺激、力刺激等)都无法在毫秒级时间精准、单类细胞特异性的调控神经环路,因而无法真正理解情绪的机制。

大脑中的恐惧情感是由哪一类神经元操纵的?慢性疼痛是怎样导致焦虑的?这样的问题不解决,就很难真正在“只有治疗效果的”细胞靶点上针对负面情绪给予调控。精准地解析神经环路的结构和功能将是解决这些问题的关键。“光遗传技术的出现也使得上述问题的最终解决成为可能。”王立平告诉记者。

论文的共同第一作者荫鹏博士、刘楠和张志建等人在研究中,发现上丘中深层兴奋性神经元会特异性的响应天敌威胁的视觉刺激,通过丘脑的快速中继通路将信号传输至外侧杏仁核,并持续激活杏仁核神经元的活动。利用光遗传学技术特异性的“关闭”或者“打开”这条通路的功能,研究人员发现这条通路特异性的介导了动物本能恐惧反应的产生。此项研究成果有望为进一步解析包括恐惧情绪在内的物种繁衍生存的基本神经环路特征和精神疾病的发生机制提供新的研究思路。

而为了回答“慢性疼痛是怎样导致焦虑”这一问题,王立平团队与北京大学王韵教授实验室合作,综合运用光遗传学方法以及电生理、行为学和分子生物学等交叉技术手段,

揭示了在情绪、认知、决策中至关重要的前额叶皮层中的亚核团前边缘皮层中的兴奋性神经元在慢性痛和焦虑中的作用。

“目前,脑科学国际前沿和主流的研究方向上,特别是神经环路调控的研究,都集中在神经细胞种类的标记技术、神经环路示踪技术、特定细胞类型的神经环路调控和技术手段等。美国‘脑计划’也把这几个技术作为优先发展的技术,这将成为未来国际脑科学研究的重要的关键。”完成这件工作的重要组成部分,武汉物理数学所研究员徐富强说。

光遗传技术带来脑科学革新

据研究人员透露,目前全球脑疾病患者人数已经超过5亿,由此产生的医疗负担达数万亿美元/年,高居全部疾病之首。因此,脑科学成为了当前“后基因组时代”的研究热点,各国均加大了相关研究的投入。

上世纪美国的“脑十年”,欧洲的“欧洲脑十年”,日本的二十年“脑科学时代”等计划,都已为脑科学研究给予了巨额资助。2011年起,我国先后启动了自然科学基金委“重大研究计划”和中国科学院“战略性先导科技专项”等多个脑科学重大研究专项。

脑功能成像技术的出现使得脑科学研究在过去的二十年中有了前所未有的飞速发展。而光遗传技术则是近十年迅速发展起来的一项整合了光学、基因工程、电生理以及电子工程的全新的多学科交叉的生物技术。2010年《自然-方法》期刊将光遗传技术评为当年的

“年度技术”;2013年《科学》杂志评论道:“光遗传技术带来了脑科学的革新,科学家们实现了用光来调控神经元活动。”

“这项技术的主要原理是首先采用基因操作技术将对光敏感的基因转入到神经系统中特定类型的细胞中进行表达,使其在细胞膜上形成特殊的对特定阴、阳离子选择性通透的通道。”王立平介绍说,这些离子通道对不同波长的光敏感,特定波长光调控会分别对阳离子或者阴离子的通过产生选择性,从而造成细胞膜两边的膜电位发生变化,达到对细胞选择性地兴奋或者抑制的目的,这是常规的研究手段所无法实现的。

在过去的几年中,光遗传技术在神经环路解析中的广泛应用,帮助人们回答了许多传统研究方法无法回答的科学问题。先进院脑所的主要研究方向包括脑认知的神经环路基础、脑疾病的神经环路机制以及脑科学研究新技术的研发、应用与资源共享。

“目前,先进院脑所已经建立起了完善的光遗传学技术平台,实现了从光敏感基因病毒载体制备、光神经界面技术、光电阵列技术到光神经电信号处理等光遗传学技术的核心技术,其中已经获得技术专利授权的有18件;光遗传技术已经由深圳辐射到境内外的130多家实验室。”王立平介绍说。

与此同时,先进院脑所正在脑科学与脑认知领域积极参与国际前沿的竞争,他们的目标是将应用基础研究和新技术开发的研发能力在深圳生根,积极推动“脑技术”与科研、产业需求的对接,促进自主创新与国家生物产业需求的有机结合。