

## 评鲁安怀教授等科研新成果《矿物增强生物光合作用理论与应用研究取得新突破》

申俊峰

中国地质大学(北京)地球科学与资源学院

鲁安怀教授 1996 年便在《地学前缘》展示采用天然矿物材料治理废水的重要成果。2000 年公开发表划时代鸿篇,首次在中文刊物《地学前缘》提出“矿物学不仅具有资源属性,更具有环境属性”的重要学术观点。2015 年出版《矿物学环境属性概论》巨著,在推出一系列环境矿物学成果的基础上,系统论述了矿物环境属性及其实用意义。今日爆出矿物光电效应增强植物光合作用突破性成果,实乃功到自然,众望所归。鲁安怀教授深耕环境矿物学 30 年的成就让众多国内外同行学者肃然起敬。2020 年因其在矿物学领域的突出贡献,被国际矿物学界推选为国际矿物学协会(IMA)主席。现如今取得“矿物增强生物光合作用理论与应用研究取得新突破”,可谓潜心多年,成果斐然!

常言道,十年磨一剑,那么二十年,三十年磨的剑又该是怎样的亮度呢?记得是在 20 世纪 90 年代初期,本已在成因矿物学与找矿矿物学领域积淀厚实他毅然选择转向在我国刚刚起步,世界范围内也尚属崭新的环境矿物学领域,并带领团队立足矿物学理论基础,开展了一系列原创研究,先后在矿物环境属性、环境矿物材料、矿物与微生物作用、人体中矿化作用、矿物光电效应、矿物光电子能量等学术前沿领域开展系统深入研究。在国家科学技术部连续两个“973”项目的资助下,率领国内一大批热衷于环境矿物学的学者,把地球关键带半导体矿物光电子能量及其应用研究推向新的高度。之后的持续深入攻关研究竟发现自然界除太阳光子和元素价电子能量外,还有一种不可忽略的矿物光电子能量。显然这一重要发现首次极大地改变了人们对自然界能量形式及其作用的认知。功夫不负有心人,经过鲁安怀教授带领团队持续攻关研究后终于发现,矿物的光电效应有着巨大潜能,它不仅极大地促进非光合微生物的生长与代谢作用,而且可以促进植物发生经典光合作用。因此鲁教授向全世界宣布:自然界一些矿物极具良好的光电效应,受太阳光的激发后可产生能量转化并增强植物光合作用。比如,自然界广泛存在的矿物膜中水钠锰矿,与植物叶绿体内锰簇物质( $Mn_4CaO_5$ )在光催化裂解水方面具有非常类似的效能,即某些矿物受激后会发射红外光,并可以显著影响水功能与裂解过程,进而增强植物光合作用。对比研究发现,植物经典的光合作用,主要是叶绿体内锰簇物质对可见光波段的能量吸收与转化。而某些矿物则可以在叶绿体外接受太阳能激发而发生非经典光合作用,并强化水的裂解过程与功能。这一作用不仅极大地提高了植物的光合作用效率,而且拓展出新的光合作用途径,属于自然界基于矿物对水功能影响并增强植物光合作用的原创成果典型案例。显然这是矿物学领域史无前例的重大发现。基于上述理论,鲁安怀教授还创新性提出了相应的“矿物-水-光合作用”农业实用技术,其核心是激发某些特殊矿物产生红外谱段的射线与能量,并使之与极性水分子发生协同作用,进而弱化水的氢键强度,因此大幅提高水的光分解程度,显著提升植物光合作用效率。鲁安怀教授团队利用三项发明专利将该技术的学术地位锁定在国际原创领先水平。目前已利用这一先进技术先后在四川、河南、山东和广西等地完成水稻、小麦、红薯、花生和甘蔗等作物的大田试验,经农学专家专业测产认为具有显著增产提质效果。

不可忽视的另一个问题是,一些科研成果的重要学术价值需要有更好的宣传推广机制。鲁安怀等的重要成果(鲁安怀等,2020)由《地学前缘》制做成英文视频和英文全文推送至国际媒体宣传,一个月内,被国际知名媒体转发 23 次,仅据 EurekaAlert 发布的科学新闻统计,阅读量达 4 400 多次。通过多种媒体宣传,鲁安怀等的科研成果在国际地球科学和生物化学领域产生了较大影响力,如英国皇家化学学会会士 Martin Hayes(2022)评价认为:鲁安怀教授等的研究成果可成为人工微生物体系研究的重要先驱。

鲁安怀教授面向世界科技前沿,以国家重大需求为导向,潜心钻研,默默奉献,带领团队在矿物学领域取得卓越研究成果,并应用于农业生产,这种解决当代农业国际前沿问题的科学家精神可敬可贺,研究也为农业增产提质和生态农业提供了坚实的理论和技術支撑。此外,鲁安怀教授在科研领域敢为人先和团队协作精神也为科技界树立了榜样。祝鲁安怀教授在勇攀科学技术高峰的新征途上取得更大成绩。