

土地

我們



土中掘金

硒

望无限

□ 文 潘圣明 董岩翔



■ 潘圣明

长期从事地矿工作，曾任浙江省国土资源厅副厅长、党组副书记、巡视员等。现任中国地质调查局农业地质应用研究中心主任。

近年来，一种有着“生命的火种”“抗癌之王”“心脏的守护神”美誉的微量元素——硒成了家喻户晓、众人追捧的“宝贝”。富硒产品身价倍增，富硒土地大受青睐。一时间，利用硒资源、开发硒产品、发展硒产业，在我国的大江南北掀起了一股持续升温的热潮。

这种硒元素，真的有这么神奇吗？富硒土地何以会产生如此大的效应？

而要探寻这一连串连锁反应的发生和发展，还要从硒这个有趣的元素说起。

用好了吗？



陈孟元 / 摄

为“硒”正名

硒是地球上一种稀少而又分散的非金属微量元素。1817年由瑞典科学家贝尔泽柳斯发现。很久以前人们就观察到硒与动物和人的健康密切相关，人体适量补充硒，可有效提高肌体免疫能力，但硒摄入过量或不足都会引发疾病。

有关硒的故事早可以追溯到600年前马可·波罗的远征活动。当时，随远征队到达欧

洲平原的牲畜患上了一种疾病——碱质病（或蹒跚病），症状是蹄子破裂、掉毛、步态紊乱、甚至死亡，而这个地区土生土长的动物则不会患病。经细致观察后发现，当地牲畜从不食用一种带毒的植物，而外来的牲畜则因不会识别而误食。直到19世纪30年代人们才证实，这种碱质病是由于牲畜吃了过量硒草而引起的硒中毒。在我国湖北恩施等硒过量区的人群中，也曾流行此病。

而在严重贫硒地区，则较为容易出现一种名为“克山病”的地方性心肌病，对人类健康威胁很大。我国的地球化学工作者经长期研究查明，人体缺硒是导致发病的主要原因之一。

长期以来，人们关注的重点集中在硒的毒性方面，直到1973年联合国卫生组织宣布，硒是人体必需的微量元素，对硒的研究才逐渐转向硒与人体健康方面，“硒是人体必需的营养元素”是科学界的重大发现。大量研究表明，硒能促进人体生长发育，调节人体机能，增强抗病能力，人

体内的硒 90% 来自食物，其摄入量直接受食物硒含量水平的影响。医学研究证明，针对“克山病”，采用小剂量补硒的措施，能大大减少该病的发病率。硒能清除人体内自由基，参与受损心肌的修复，预防和治疗心脏病、肝脏病等 40 多种疾病，对重金属有拮抗功效，具有抗氧化、抗衰老、抗癌变的作用。1988 年，中国营养学会把硒列入了人体必需的元素名单，“补硒”逐渐成为时下流行的一个热词。

物以“硒”为贵

硒元素，从何而来，居于何处？

据研究，土壤中的硒主要来自成土母质，而母质中硒的含量又取决于母岩，不同类型岩石的硒含量差别甚大。其中以硅质岩、含碳硅质岩含硒量为高，花岗岩类、砂岩类及黄土中的含硒量最低，不同岩石硒含量相差可达数十倍，甚至更高，这是一种复杂的地质现象。富硒土壤具有稀缺性特征，生态地球化学界把介于 0.4~3.0 毫克/千克的土壤，称之为富硒土壤，富硒土壤是生产富硒农产品的前提条件和物质基础。

那么，富硒土壤是如何被发现的呢？追根溯源，这与地质工作的推动作用密不可分。

历经十余年的努力，我国实施了全国多目标区域地球化学调查，这是一项重大的基础性、战略性调查工作，通过系统测量地球表层土壤包含硒元素在内的 54 种元素、酸碱度和有机质含量，全面掌握了元素的区域分布特点及地球化学特征，为国土资源合理利用、生态环境有效保护、

经济社会的可持续发展提供重要的基础数据信息。这一项调查已覆盖了我国 188 万平方千米的国土面积，其成果在地质找矿、国土资源管理、农业区划和环境保护等方面得到了广泛应用，“富硒土地”就是其中的一个重要成果。地学工作者首先在几万平方千米、甚至几十万平方千米的区域范围内布下一张大网（4 平方千米为 1 个网格），每网格采集 4 件土壤样品，经均匀混合后，通过科学的方法测定其中硒的含量，并依据测定的大量数据制作硒的地球化学图，即硒含量分布图，把那些达到富硒土壤含量的区域圈定出来，这是调查的第一步。然后根据对富硒区域地质、地球化学特征的研究，筛选出具有实际利用价值的富硒土壤区，进行更高精度的详查，把富硒土壤准确落实到地块。

发现富硒土地不易，然而，富硒土地上就一定生产富硒的农产品吗？跟进研究发现，并非所有富硒土地都能生产出富硒农产品。究其原因，一是能被作物吸收的硒为有效硒，而非全硒，土壤中全硒的含量也不是有效硒量高低的唯一条件，土壤的理化环境（如土壤黏粒含量、酸性、氧化还原条件、有机质、微生物活性等）对硒的有效性均存在不同程度的影响；二是不同作物的富硒能力不同，不同的种植方式（旱作、水作）也影响硒的有效性；三是富硒农产品的卫生安全界限很窄（如富硒米中硒的含量要求在 0.04~0.3 毫克/千克），过量或不足都不能称为富硒农产品。所以，要对富硒土地进行可利用性评价，包括土壤理化性状的评价、



土壤硒的生态地球化学评价、土壤环境质量的评价、种植适宜性的评价等，以保证产于富硒土地农产品的品质特征和安全性。

从富硒土壤的调查、富硒土地的圈定和评价、富硒农产品的生产，直至把富硒农产品送上餐桌，都凝聚着广大地学工作者的辛劳与智慧、探索与奉献。

地有“硒”则灵

硒并非是一种“安之若素”、可以四海为家的元素，相反，它会“挑三拣四”，十分“任性”，在自然界中的分布极不均匀。我国就是一个贫硒的国度，全国有三分之二的地区缺硒。从硒的分布看，我国云贵高原至东三省，是一个宽阔的南西—北东向缺硒带，这个条带的大部分地区为低硒区。一项调查表明，全国约72%的县生产的谷物和牧草处于缺硒或严重缺硒状态。地质背景和土壤性质决定了土地资源的分布。由于硒特殊的土地化学性质，绿色富硒土地资源主要分布在我国中南—东南地区及西北地区，与硫化物矿系、黑色岩系、煤系地层等地质体的分布及东南地区土壤、铁氢氧化物密集等密切相关。我国现有绿色富硒土地3万至6万平方千米，占调整区内耕地面积的3.9%。目前我国已发现的富硒地区有湖北恩施、陕西紫阳、浙江金华、贵州开阳、青海平安、江西宜春、山东枣庄、四川成都等，依靠得



湖北省恩施土家族苗族自治州地处武陵山区腹地，素有“华中药库”“鄂西林海”和“土苗风情园”之美誉，特别是拥有“世界唯一探明的独立硒矿床”和“全球最大的天然富硒生物圈”两大世界级资源，2011年9月被国际人与动物微量元素学术委员会授予“世界硒都”称号。（来源于网络）

天独厚的富硒优势，这些地区纷纷启动了硒产品的开发，种植水稻、小麦等大宗农作物以及多种蔬菜水果等经济作物，走出了各自的富硒产业发展之路。

2002年，中国地质调查局与浙江省人民政府率先在全国合作启动了省级农业地质环境调查项目。通过调查，在该省发现了数千平方千米的富硒土地。初步评价认为，可作为资源开发的约占30%。随后，富硒土地的开发利用工作开展得如火如荼。尽管各地开发的面积不足10%，而年增农产品产值却已达10亿元以上，经济效益显著。2004年，时任浙江省委书记的习近平在有关材料上批示：“农业地质环境调查有意义，要应用其成果指导农业生产。”2003—2005年，中国地质调查局连续3年在浙江召开了现场会，推广浙江的做法，进而使“浙江经验”在全国产生了强烈的示范效应。

位于浙江西部的龙游，是一个以传统农业种植为主的山区县。2005年，当获知发现富硒土地的消息后，该县政府十分重视，立即与浙江省地质调查院联系，详细了解富硒土地的分布情况、资源可开发利用情况，他们敏锐地意识到，一个新的产业可望形成，一条致富之路可望开启。龙游在富硒土地开发上表现出了极大的热情，县里成立了富硒土地开发办公室，并在北京人民大会堂召开了新闻发布会，他们以涉农企业为依托，以富硒米、富硒白莲开发为首期目标，启动了富硒土地开发工作，在国土资源、工商、质检等部门的支持下，当年便收获了第一桶金。继而又投入800万元开展富硒



“硒”望无限

富硒土地是大自然的馈赠，来之不易，人们视其为“金土地”，实现富硒土地的开发，这只是一个阶段性的成果。发挥地质工作的先行性作用，保护好、利用好这一宝贵的土地资源，是我们地学工作者义不容辞的责任。促进地质成果的应用转化，我们永远在路上。

通过调查，虽然我们可以准确圈定出富硒土壤的空间位置，但由于我国地域辽阔，地质背景千差万别，环境因素错综复杂，彻底查明硒在不同生态环境中的地球化学特征，揭示富硒土壤的分布规律，以及富硒土壤与富硒农产品的内在联系，仍将是一项长期的工作。然而，由于已认识到土壤硒的可利用性受成土母岩（母质）和土壤理化环境的双重制约，我们就有可能在大范围低硒区内寻找到富硒土壤的新类型，如湖沼相富硒土壤、火山岩型富硒土壤等，让那些原本寻常的土地也能大放异彩。由于已认识到硒与一些重金属元素（如镉、汞、铅等）存在化学拮抗作用（在土壤环境中，硒可以抑制或降低重金属元素的活性），我们就有可能对那些既富硒又高镉之类的异常土壤予以重新评价，使之起死回生；同样，通过对多目标区域地球化学调查资料的开发，我们还可望发现富锌、富锗一类的功能性土壤资源。随着研究与实践的深入，一些优质土地资源的价值会被我们重新认识，并更好地开发利用，为农业增效、农民增收、百姓健康作出新的、更大的贡献。

（责任编辑 / 崔熙琳）

土壤详查和富硒农产品研发，出台了规范富硒农产品市场的规定，颁布了富硒土壤认定标准，打造了一个与硒有关的生产、加工、营销为一体的产业链，富硒农产品生产很快成为该县一个新的经济增长点。在龙游经验的带动下，浙江金华、安吉、瑞安、嘉兴等地的富硒土地开发也是红红火火。农民望着那片祖祖辈辈耕作的土地，怎么也不曾想到土中藏着金疙瘩，种田也能赚这么多的钱！

其他因“硒”而兴的地区也不甘示弱。素有“红土地”之称的江西，富硒土地开发尤受关注，丰城的“中国硒谷”目前已建成富硒产业基地 13 个，拉动投资 12.3 亿元，2012 年的总产值近 20 亿元，实现农民增收 2.2 亿元，有近 5000 农民进入硒产业，惠及人口 8.5 万。西部高原富硒土地开发首推青海的平安县，2011 年就引进企业 10 余家，投资 1.25 亿元，拉开了建设“高原生态硒谷”的帷幕，目前在平安县已形成了一个以富硒农产品生产、加工、物流、科普为一体的现代农业生态园区，2013 年完成投资 3.1 亿元，产值增加 1.19 亿元，富硒农畜产品畅销于西宁、北京、新疆、陕西、东北等地，其中富硒黑蒜以每千克 680 元的价格直销日本。在海南的定安县，2007 年仅开发千余亩“富硒火山香米”就获 5000 万元的产值；2011 年澄迈县的 1.5 万亩富硒地瓜就卖出 2.5 亿元。广西永福县建的 3500 亩富硒优质稻生产基地，2013 年的产值和效益比普通稻米分别提高了 40% 和 80%；凤山县开发的富硒有机墨米（紫色糯米），每公斤售价 116 元，产品供不应求，2014 年，该自治区硒产业产值已突破 2 亿元。