

一生求索 探“地”无尽

——追忆中国科学院院士顾知微

□张佳静



顾知微(1918—2011)

求知若渴的昂扬少年

1918年5月10日,顾知微出生在南京城南花露岗一座明代的大宅中。在家族老宅外有一大片空地,地形高低不平,辟有菜园,修有池塘,是顾知微童年时玩乐的好去处。这些丰富多样的自然景观和充满生机的自然环境,陶冶了顾知微的情操,也对他后来投身地球科学研究产生了影响。

1926年到1934年,顾知微先后在仙鹤街小学和南京中学就读。1938年,顾知微报考西南联大,选择了地质专业。进入西南联大后,“刚毅坚卓”的校训指导着他的大学生涯,也影响着后来的科学研究。

地质学专业的学生每年到野外实习是必不可少的。教授们会亲自制订研究计划,把高年级学生的野外实习与研究计划结合起来。顾知微在二大三、大四时,曾和韩德馨、胡伦积、易门一带进行泥盆纪地层研究,随后他的毕业论文就选择以华宁盘溪的泥盆纪地层和古生物研究为题。西南联大系统而严格的教育和训练,为顾知微打下了坚实的专业基础,为他终身从事地质工作和古生物学研究铺平了道路。

1942年夏天,顾知微从西南联大毕业,在孙云铸的推荐下,进入云南地质矿产调查所工作,开启了人生的新篇章。

地质调查所里的学术新星

1942年至1944年,顾知微在云南地质矿产调查所工作,跟随孙云铸、袁复礼教授,继续本科论文中的研究,在云南盘溪、西龙区补充调查泥盆纪地层。1944年,经王恒升教授推荐,顾知微考入中央地质调查所(以下简称地质调查所)工作。顾知微在地质调查所的研究主要分为三个方面。

第一是泥盆纪地层研究。顾知微的本科论文关注泥盆纪地层,在云南地质矿产调查所时延续了这方面研究,在川北江油进行石油地质调查时,他又对江油观雾山区泥盆系剖面进行了研究,并与在云南看到的剖面进行了对比,完成了

论文《滇东婆兮区泥盆纪地层并讨论泥盆系含鱼层之层位》。

第二是第四系洞穴层的发掘工作。1945年,顾知微与王存义合作,对川东歌乐山洞穴沉积层中的骨骼化石进行发掘,随后杨钟健对这些化石进行了鉴定。在发掘和鉴定之后,顾知微完成了《四川巴县歌乐山之洞穴与地文》一文,还写了《四川歌乐山人类遗址之再度探寻》的学术通讯。1946年,顾知微获得了中国地质学会颁发的第二次陈康纪念奖。

第三是海相三叠系地层和瓣鳃类(双壳类)化石研究。在进行川西大渡河下游工程地质调查时,顾知微对铜街子组进行了调查,发

峰峰煤田工作了一年。1954年北上内蒙古,在石拐子煤田进行地质调查一整年。

1955年,顾知微完成煤田地质调查工作,回到了中国科学院古生物研究所(现中国科学院南京地质古生物研究所)。他再次考虑到国家发展的需要,主动放弃了熟悉的海相三叠纪地层和化石研究,转向中生代和新生代,主要从事侏罗、白垩两纪非海相地层和双壳类化石研究,因为这些地层中蕴藏着丰富的石油、天然气、煤和其他金属、非金属等宝藏。

1957年,顾知微带队在东北辽西地区研究中生代地层、采集化石,同时思考着这些地层的生油关

实地考察,细致研究了热河动物群,建立了我国侏罗纪、白垩纪四个大的和一些小的淡水瓣鳃类化石群,认为位于亚洲古陆的中国地域是欧亚蚌类古老起源中心之一。

顾知微的学术成就,建立在他一丝不苟、实事求是的学术品德基础上。进行某一项研究时,在深入、细致调查之后,他敢于否定不合理的权威观点,并提出更合理的新见解。1959年苏联古生物方面带头人马廷生教授来华期间,在讨论辽西等地热河群的地质时代时,顾知微坚持表达自己的观点,还曾和马廷生产生争论。

顾知微追求科学真理,一生奉行严格、严肃、严密、严谨的“四严”

的划分是不对的,这些地层应该属于侏罗纪。在随后出版的专著中,顾知微及时对自己的错误进行了修正。

文采斐然的科普作者

顾知微自幼爱好文史,下笔行云流水,撰文、写诗信手拈来。早在地质调查所工作时,顾知微就以辛浩为笔名,写了一系列科普文章,如《北京人——人类的祖先》《从雨花台石子看古代场景》《江流冲刷何时了:从长江变迁看下关码头的崩塌》《人问天上窥星星》。现在读起来,这些文章还是令人称赞的科普佳作。



1985年左右,顾知微在办公室工作



顾知微与夫人



1938年左右,顾知微(左)与学生在南京观察侏罗纪砂岩

现这个组属于早三叠世,修正了地层古生物学家许德佑的观点,于1948年发表《川西铜街子建造之晚期下三叠纪动物化石》一文,奠定了我国下三叠统上界划分的基础。因此,顾知微获得了1948年中国地质学会颁发的第四次许德佑纪念奖。

为新中国建设添砖加瓦的学者

新中国成立后,顾知微意气风发。1950年,新中国建设急需能源矿产,顾知微被借调到地质部及华北地质调查局,参与煤田地质工作。1950年开春,他奔赴豫西宜阳、洛阳一带,进行了为期两年的煤田地质调查。1953年又去冀南

系,在第二年举行的松辽平原石油地质现场会议上作了题为《简论松辽平原白垩系的年代划分与生油关系》的报告,这份报告为大庆油田的发现提供了参考。

求真求实、知错必改的古生物学家

20世纪50年代,顾知微从事的新研究方向——侏罗纪、白垩纪地层和双壳类化石研究,还处于一片空白。顾知微对这一领域进行了开拓研究,贡献突出。

他在国内首先开创了陆相侏罗系、白垩系多门类化石的综合研究,组织中国科学院古生物研究所等单位的研究人员对东北松辽平原、浙江、四川和云南等地进行了

科学作风。他不怕否定自己过去的观点,把自己的错误公开写在论著中。

1962年,顾知微出版专著《中国的侏罗纪和白垩系》,首次对我国侏罗纪和白垩纪地层研究进行了系统总结,全面否定了地质学和古生物学的先驱葛利普等学者的观点,校正了葛利普及20世纪初由美国科学家组成的中亚考察团在我国建立的陆相侏罗系和白垩系划分标准。

到了20世纪80年代,在收集了更多资料进行深入研究后,顾知微又修正了自己的观点,认为葛利普等学者的观点都是正确的,比如对东北地区的年代划分,确实应该属于白垩纪,而对四川红色土层

新中国成立后的两个月,顾知微在《新华日报》上发表《重新探索祖国的地下资源》,他号召地质工作者和全国人民一样,怀着亘古未有的欣喜和骄傲,重新用新的态度和方法去探索祖国的地下资源,打开这座宝库,建设贫困的祖国。

顾知微把自己科学研究的思维方式概括为两个:第一是“以地学为纲”,化石的研究要为地质研究服务;第二是“不脱离实际”,化石与地层研究一定要考虑经济建设实际,不能为研究而研究。从大学时选择专业,到工作时改变研究方向,顾知微人生的每一个关键选择,无一不是以国家发展、人民幸福为导向的。

(据《中国科学报》,有删节)

科技大观

甲醇作“原料” 高效产蛋白

□陈曦

甲醇蛋白是以甲醇为碳源,通过培养微生物生产的单细胞蛋白,具有成本低、质量稳定可控等优点。甲醇蛋白也被认为是食用和饲用蛋白的有效替代品。

近日,中国科学院天津工业生物技术研究所吴信研究员带领的营养资源合成生物学团队,在“蛋白饲料生物制造前沿技术及新产品创制”项目的支持下,在一碳甲醇原料生物合成单细胞蛋白方面取得了新突破。该研究为解析毕赤酵母碳源高效利用以及甲醇—蛋白定向合成的调控机制提供了新策略,同时为突破甲醇蛋白生物制造经济阈值奠定了基础。

工业和生物制造的理想一碳资源。”吴信介绍,甲醇还具有高度的还原性,可以为甲醇蛋白的生物合成提供更多驱动力。

此外,我国的煤炭资源较为丰富,以煤炭副产物甲醇作为碳源生产单细胞蛋白,不仅碳源供应稳定,而且还可通过微生物对一碳化合物的同化降低碳排放,有效推动饲料工业原料资源供给和煤炭副产物高效清洁利用。

改造菌株高效合成甲醇蛋白

目前,常见的能够以甲醇为碳源合成甲醇蛋白的微生物包括毕赤酵母、谷氨酸棒状杆菌等。在毕赤酵母的甲醇代谢途径中,甲醇首先会被氧化为甲醛,一部分甲醛将进入异化途径,进一步被氧化为二氧化碳和水;另一部分甲醛进入同化途径,经由单磷酸腺苷糖途径进入中心代谢,促进菌体的生长代谢。

“甲醇代谢途径复杂,进入异化途径的比例难以调控。并且甲醇本身具有生物毒性,造成的碳损失往往超过原料整体利用率的20%。无法实现甲醇代谢流高效定向转化为菌体蛋白,是目前制约甲醇蛋白合成成本进一步降低的主要技术瓶颈。”吴信说。

为解决上述问题,团队从全国多个省份的葡萄园、森林、沼泽等

地采集了2万多份样本,从中筛选获得了可以高效利用多种糖源和多元醇等碳源的菌株,并以野生型毕赤酵母菌株为出发菌株,利用适应性实验室进化获得了一株甲醇利用率高、耐高温的巴斯德毕赤酵母菌株。转录组学和表型分析显示,这一菌株的同化途径和异化途径的通量均有所减少,酵母细胞达到了新的代谢平衡,实现了代谢途径中碳损失的减少。

团队在进一步的研究中发现,细胞壁重塑是巴斯德毕赤酵母细胞在进化过程中响应高温胁迫的适应性反应。研究人员通过强化氮代谢途径关键基因和削弱细胞壁合成,来提高获得的巴斯德毕赤酵母菌株的蛋白含量,最终在33℃条件下的中试规模补料分批培养中,实现以甲醇为唯一碳源高水平生产单细胞蛋白。

进一步突破工业菌株生产阈值

从20世纪60年代起,世界上就有不少国家开始进行甲醇蛋白的研究与开发生产。至20世纪70年代后期,全球从事该项研究工作的单位达到近千家。我国对甲醇蛋白的研究并不算晚,早在1984年,我国就把甲醇蛋白列为饲料工业发展的重要产品之一。但目前,国内甲醇蛋白行业的竞争程度仍相对较低,大部分企业技术水平有

限,产品质量差异较大,市场竞争力不足。

“早些年,我们的设备装置比较落后,技术难以突破,缺乏优良的野生菌种资源和先进的生产工艺。这些问题导致生产成本较高,在一定程度上限制了我国甲醇蛋白的大规模产业化发展。”中国科学院天津工业生物技术研究所副研究员高乐说。

此次研究创制了具有自主知识产权且可使甲醇蛋白高效合成的巴斯德毕赤酵母菌株,粗蛋白含量达到67.2%,甲醇—蛋白转化效率达到理论值的92%,为以甲醇为唯一碳源生产单细胞蛋白提供了一个经济的巴斯德毕赤酵母细胞工厂。目前,研发团队已将这项成果尝试投入应用,在企业实现了万吨级工业化示范。

“未来我们还将引入人工智能系统,加快现有自主知识产权菌株的迭代升级,实现工业菌株—工业原料—发酵工艺/设备高度拟合,进一步突破工业菌株的生产阈值。”吴信表示,提升甲醇蛋白的生物学功能和营养价值,拓展以甲醇蛋白为核心的衍生功能蛋白市场,是未来甲醇蛋白发展的两个重要方向。这能够进一步降低甲醇蛋白的生产成本,提高甲醇蛋白的附加值,促进甲醇蛋白的规模化生产。

(据《科技日报》,有删节)

自古以来,灵芝都是圣洁、美好的象征。人类与灵芝结缘,可以追溯到距今七八千年前遥远的农耕时代。

在秦岭太白山就有神农采食灵芝的传说,甚至流传有神农在尝草时中毒昏迷,偶尔服食了灵芝解毒获救的故事。因为有着神奇的医疗和保健作用,灵芝被发现并被推崇。

《山海经》中还有炎帝之女瑶姬不幸夭折化为瑶草的故事。瑶草就包含灵芝。

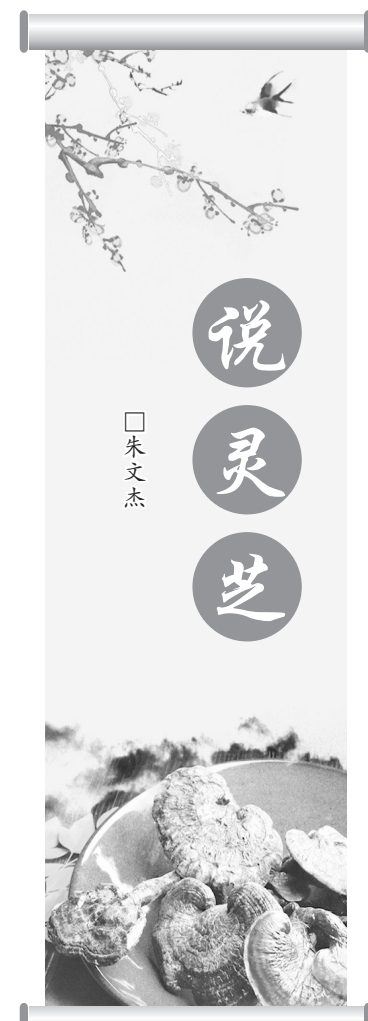
班固《汉书·地理志》、葛洪《抱朴子》、郦道元《水经注》等多部古籍记载“黄盖童子”(神农后嗣)以及西王母授黄帝《神芝图》的故事。《神芝图》绘有灵芝的图画,应该是为了方便人们按图寻找采食灵芝。

《神芝图》肯定了属于上古时期的珍贵宝物灵芝被献给黄帝的传说,这不能简单地被看作是传授采食灵芝知识,应该已具有华夏民族团结联合的信物、标志的象征意义。由此看来,黄帝时代灵芝已经初步成为一种具有神性的文化符号。

灵芝文化的确立,应该是到了西周和秦汉时期。《周礼注疏·卷四》载:“芝栴……皆人君燕食所加庶羞也。”栴,指木耳,文中意思是灵芝和木耳是周朝帝王、晚餐的美味佳肴。

司马迁《史记》记载,秦始皇为求长生不老,多次派方士出海“求芝奇药仙者”。汉武帝迷信神仙方术,也多次派人上山入海,遍寻“神怪采芝药”。最终求仙不遇,汉武帝即在长安上林苑营造灵芝仙境以偿夙愿。

秦末汉初有“商山四皓”,四皓者,一曰东园公,二曰用里先生,三曰绮里季,四曰夏黄公,皆修道洁己,非义不动。秦始皇时,见秦政虐,乃退入蓝田山,而作歌曰:“莫莫高山,深谷逶迤;嗙嗙紫芝,可以疗饥。”并作《采芝歌》《采芝操》以灵芝自比,被后人称为“紫芝叟”“紫芝翁”,显示他们高洁的人格。唐代于武陵《斜谷道》中有:“独忆紫芝叟,临风歌旧歌。”刘禹锡《秋日书怀寄白宾客》中有:“商山紫芝客,应不向愁



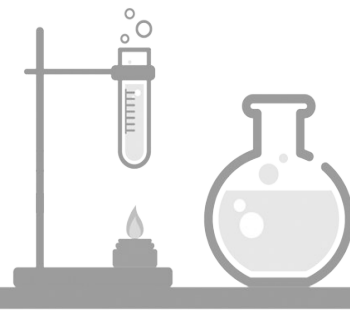
说
灵
芝

□朱文杰

悲。”此外,李白“荣乐一如此,商山老紫芝”,杜甫“空闻紫芝歌,不见杏坛丈”,白居易“先生相随去,商岭采紫芝”,都说灵芝亘古以来不仅是滋补养身的佳品,更是文人墨客笔下高洁、纯净的象征。

此外,我国特有的吉祥之物“如意”,就是由灵芝衍化而成的,“灵芝祥云”更是被广泛用以象征“赐福嘉祥”“增添寿考”“富贵齐全”等瑞应,影响极为深远。

北宋著名诗人秦观有言:“草之有芝,犹鸟之有凤,兽之有麟,从古相传,是为瑞物。”灵芝与传说中的凤凰、麒麟等灵兽瑞兽并称,成为中国传统文化中最为祥瑞的意象之一。



甲醇蛋白可替代天然植物蛋白

目前,我国大宗农产品对外依存度依然较高,其中,大豆等蛋白质原料的对外依存度已连续十多年超过80%。营养资源高度依赖进口的局面严重威胁了我国食品供给安全。寻求新的蛋白质资源,代替大豆等作物蛋白迫在眉睫。

“单细胞蛋白被视为食品及饲料蛋白生产的重要替代品。该蛋白是通过微生物发酵的方式生产的菌体蛋白。”吴信介绍,菌体中的蛋白质含量高达40%—85%,远高于天然植物中的蛋白质含量。同时,菌体的氨基酸组分齐全,可利用率高,还含有维生素、无机盐、脂肪和糖类营养成分,可以部分代替鱼粉、大豆、肉类及脱脂奶粉等。

与传统种植方式获取蛋白相比,单细胞蛋白的生产不受自然环境影响,且产率较高。在产量相同的情况下,单细胞蛋白生产用地使用效率比农作物种植用地使用效率高1000倍以上。

单细胞蛋白可由制糖、造纸、淀粉生产、木材加工等产生的副产物来发酵生产,但这些副产品的供应不稳定,使得单细胞蛋白产量较低。相较之下,甲醇蛋白则具有广阔的工业化生产前景。“在一系列一碳化合物中,甲醇的来源丰富且廉价,更容易运输和储存,是化学