

台湾的农业——记访台之行 Agriculture in Taiwan

卢良恕
(中国农学会会长)

编者按: 1992年6月8日至16日,卢良恕教授夫妇及其他五位教授和夫人应台湾物理学家吴大猷教授的邀请访问了台湾,受到了台湾以学术界为主,各界人士的热情、友好、亲切的接待,访问获得圆满成功。这次访问拉开了海峡两岸双向交流的序幕,为大陆和台湾学者间进一步的合作交流打下了良好的基础。1992年6月19日国家自然科学基金委员会召开工作人员全体会议,特别邀请卢良恕教授介绍了他们访台之行。本文是根据卢良恕教授在会上的讲话整理的,经卢良恕教授同意在本刊发表。

一、印象最深的几个问题

1. 重视培养人才

台湾有四个农学院:台湾大学农学院、中兴大学农学院、东海大学农学院、中文大学农学院。我参观了台湾大学农学院,另外与其他几个大学农学院院长进行了座谈。

台湾大学农学院历史悠久,共设有十一个系,每个系都办有研究所。该校有学生2 600名。学校共有教师200名,兼职教师100名。教师与学生的比例将近1:9,每年的经费为6亿新台币(约1亿多人民币),其中有一半是研究所承担各方面的课题得来的。其课题的来源主要是由“国科会”、环境保护署、农业委员会、卫生署等委托。我们参观了四个系。园艺系,现在台湾的稻米过剩,而且品质不错,所以他们重点发展园艺,例如瓜果、蔬菜、花卉、室内绿化和庭院建设等高附加价值的农产品;农艺系。他们的基础课和常规训练搞得较好,但联系实际有些不够,大部分研究人员愿意从事农业生物技术方面的研究。事实上,中央研究院植物研究所、分子生物研究所的基础研究搞得不错,所以农艺系或农业研究所应该重点解决一些农业生产上的实际问题。比如:稻米的不断改良,饲料的生产(台湾每年要进口饲料600万吨),土壤的改良和旱作农业问题(台湾有48%的耕地是旱地),农产品结构的调整等。我当时提醒他们,现在台湾农业正面临新的情况,高新技术要搞,但基础产业也不能放松。台湾农业现正处在停滞状态,这与台湾最近农业出现的问题是分不开的。台湾农村中务农的劳动力过去占52%,而现在只占17%;农村兼业农户占90%。大批青年涌入城市,农村的劳动力呈现老龄化、妇女化。

台湾的农业教育分为三个层次:

第一、农业职业教育。台湾现在实行9年制的义务教

育,农村基本上没有文盲。但12年制教育怎么搞,初中毕业生的继续教育问题,是进入高中还是职业学校,尚有争议。也许是四六开:30~40%可进入高中,大多数进入职业学校。西方国家对这个问题很重视。记得前几年我访问德国时,看到了许多各种类型的职业学校,这对广大青年进入社会和大力发展第三产业是大有好处的。这个问题也值得我们注意。因为能够进入高等学校的人毕竟有限,而进入社会的居多,没有一技之长是不行的。

第二、农业专科教育。指高中毕业后的两年到三年的专科教育,直接培养进入农业技术推广、生产第一线的技术人员。

第三、农业高等教育。除了本科生以外,他们也十分重视硕士生、博士生的培养。另外对于国外的人才,尽可能地争取他们回来。

重视人才方面给我印象最深的地方是台湾清华大学和新竹工业园区。台湾清华大学有5 000多名学生(其中研究生占1/3以上),400余名教师,教职员工加在一起只有800人。教师的平均年龄只有三十几岁。校长刘兆玄教授年仅49岁(45岁时就当校长),很能干,不仅具有一定学术水平,而且还具有较强的组织能力。他讲了个例子,我们觉得很有意思。他说中青年教师都要亲自搞科研,所以他们大部分人晚上需要工作。而中青年教师大多住得很远,而有很多晚上不工作的老先生却住在校园内。这个问题怎么解决呢?他采取了两个措施:一是在附近风景优美的地区买一块地,建了一批质量较高的宿舍;二是教师买房可以采取分期付款的办法。这样,就把住在校内的老先生一下子都搬走了。当然花的钱比较多,但是也说明了这个校长还是千方百计地解决问题,为中青年教师晚上加班创造条件。

新竹工业园区的局长薛香川,很年轻,并且雄心勃勃。他给我们介绍说,现在全世界这样的园区大约有380个,而他们决心要走在世界前列,要将新竹工业园

建成科学城,称雄东亚。他讲到工业园环境要优美,要有好的条件、设备,但这些东西都是次要的,最关键的是人。最后的结论是一个很大的“人”字。如何爱护人才,保护人才,培养人才成长的问题也值得我们注意。

2. 农业生产有了很大的发展

几十年来台湾农业总产值增长了几十倍,其中60%是依靠科技进步得来的。在这个世纪的初叶,全世界的农业生产发展中有20%是依靠科技进步取得的。目前发达国家是70%到80%,由此可以看出,他们很重视依靠科技进步。

台湾专家学者都很关心大陆情况,他们提了几个问题:

1. 他们肯定我们的联产承包责任制调动了广大农民的积极性,但是规模效益的问题如何解决?台湾现在就碰到这个问题。台湾最初是施行“耕者有其田”的政策(这是孙中山先生倡导的),将土地一块块地分给了农民。现在这种分配格局已经不适应机械化、现代化的要求。所以现在台湾正采取措施,将土地重划,还建立了一些合作社,象鳗鱼合作社、果品合作社、蚕桑合作社等,另外搞专业区,这个区专门种菠萝,那个区专门搞蚕桑。我们现在的办法是实行双层经营体制加社会服务体系。

2. 大陆农民生活改善的情况。我用了两个数字来说明这个问题。一是40多年前,大陆的人均寿命是40岁,现在是70岁,女性还要高一些。二是现在农民住房有了比较大的改善。人均住房面积为17平方米,比城市还要高。农民的生活的确有了很大改善。

3. 关于大陆现在东西部发展不平衡的问题。我说这是历史形成的客观情况,要逐步加以解决。目前国家正在采取措施,象沿江、沿湖、沿边、沿海等地区正在得到发展。

4. 我们能够进行合作交流的方面有哪些。我讲如果有兴趣和诚意,合作的范围是十分广泛的。

5. 问我个人对建设三峡的看法。我回答说,我个人持赞成态度。建设三峡对航运、防洪、发电等都有好处。当然有所得必有所失,不利的方面要设法解决。

由这些问题可以看出,他们也很关心大陆的发展,并且一些科学家还做过一些研究。所以,海峡两岸的农业科学家应该团结起来,共同为中国的农业发展服务。

二、台湾农业、农业科学技术、农业生物科学方面的情况

台湾的面积为3.6万平方公里,其中有2/3是丘陵。台湾有1600公里的海岸线,耕地面积为88.8万公顷(1320万亩)。年降雨量为3000毫米,年平均温度在20℃以上,热量、雨水资源十分丰富。台湾的农业发展可以分成四个到五个时期:40年代到50年代(日本投降以后),是对传统农业的改造时期。日本占领时期,台湾作为日本的农业基地,农业上有一定基础。但农业现代化离不开水利设施,离不开道路和桥梁,离不开电讯、电力供应和交通等等。所以这段时期是对这些基础进行改造的时期。60年代,重点抓集约化经营。台湾地少人多,所以要提高土地单位面积的产量。另外他们将农产品出口,赚取外汇,用来加强内部建设。台湾出口除米、糖外,主要有三大名产:芦笋、香菇和凤梨(菠萝)。70年代,畜

牧业、渔业、园艺等服务价值高的产业有了较大的发展。80年代,台湾基本实现了农业机械化和现代化。目前每个农户的年平均收入约为25万新台币(约5万人民币),基本达到富裕水平。当然他们的物价也很高。1985年以后,台湾农业面临很多困难。一是劳动力很贵,成本增高,竞争力降低,同时规模效益也很差。另外欧洲,特别是美国和加拿大等国产品也向台湾大量倾销。所以台湾的农产品基本上以内销为主,内外结合。在农民的收入中,非农业收入占70%,农民务农的积极性大大降低。另外人口膨胀、资源紧缺、环境污染(包括工业污染、水质污染、土壤污染)严重。关于这方面,他们也提醒我们注意,比如养猪的粪便污染问题。香港现在基本不养猪,因为粪便无法处理。畜牧业发达的国家,牛粪、猪粪无法处理而形成公害。我对他们说,你们可以大量进口猪肉。他们说,大陆的猪的传染病检疫不严,加上饲料农药大量超标,所以进不来。这句话提醒我们,如果我们的产品要参与国际竞争,那么农药和其他化学制品的使用、猪传染病的防治等问题不解决是不行的。台湾目前农业生产基本上是零增长,但他们正在进行产品结构的调整。下一步他们的提法是农业向高效化发展。台湾现在完全是以优质为主。这点对我们的发展来说是一个启示。他们提出的口号是:农业高效化,生活现代化,自然生态化。台湾面积很小,而森林覆盖率达52%。全世界森林覆盖率最高的国家是日本,为68%,大陆只有13%。森林能起到调节气候、调节雨量和土壤水份的作用,所以台湾很注意保护森林植被。据讲,他们现在不砍伐树木,木材不够就进口。他们的农产品结构为:种植业占46%,畜牧业占30%,渔业占23%,林业占1.5%。我认为保护生态,在重视经济效益的同时要从社会效益、生态效益出发这个观点很正确。

台湾农业方面的科学研究由省农业厅负责,并分成农业、种植业、畜牧业、水产业、糖业、茶业、蚕桑业七大类。各类设有专业研究所。总的印象是他们一方面注意理论联系实际,另一方面也注意常规技术和生物技术的结合,注意解决农业生产中的重要问题。他们还在不同类型的地区办分所,例如省农业研究所在嘉义办了一个分所,另外还在凤山建分所。下面我重点讲讲他们食品工业研究所和养猪研究所的情况。

食品研究所分为五个系:食品化学系,食品加工系,食品工程系,食品微生物系和卫生安全系。该所是马保之老先生主办的,他是台湾农业界的元老,他很注意市场信息,认为目前世界食品生产有几个发展趋势:休闲食品、冷冻食品、婴儿食品、中老年食品、健康和保健食品、大众食品、配料食品、学生午餐和方便性加工食品,食品工业正在向产品多样化,销售系统化方向发展。他还认为,现代的食品业已经从农产品加工型进入了工业制造型。马老先生给我们提了三条很好的建议:第一、现在大陆正在发展商品经济,一定要注意市场信息,注意市场导向;第二、听说大陆乡镇企业发展很快,特别是珠江三角洲和太湖流域,要注意保护农民利益;第三、希望与大陆开展合作,至少能把他们食品工业研究所的成套技术设备转让给我们,例如软包装食品,卫生条件要求很高,这点他们已经过关,我们要的话,他们可以派人帮助我们。

养猪研究所人员不多,主要研究的问题,一是改良

品种,提高生产效率。目前他们主要的品种有美国的“杜洛克”、丹麦的“伦得勒斯”等。我向他们推荐我们的太湖猪。太湖猪成熟早,产仔率高(一胎15到20个,而一般猪为10个)且味道鲜美,在国外很受欢迎。另外,他们还进行营养、饲料管理、环境、疫病防治等一系列配套方面的研究。比如料比,他们为1:2.9(肉/料的比率),是比较高的。现在,如何提高猪的饲料报酬率全世界都很重视。猪的胃里没有纤维分解细菌,所以它要吃粮食。现在英国正在开展研究,设法将纤维分解细菌移植到猪的胃里面,使得它也能吃一部分草。我们现在的饮食结构中,肉食品中猪肉占80%,而台湾是猪肉占50%,鸡肉占30%。台湾养猪研究所的种猪场搞得很好,卫生条件很严格。

关于台湾农业的发展方向。在参观中看到了台湾十年(1985~1996)农业发展规划,代表了他们总的想法。这几年他们不断提高水稻、小麦、蔬菜、谷物、果品和鱼、肉的质量,取得显著成效。但是由于国民收入的提高,人民对食物的需求不断地多样化,因而农业产品结构要全面调整。虽然台湾农业的产值在GNP里由13%降到6%,但其重要性并没有改变。特别是面临环境污染,人口增加,资源紧缺日趋严重的局面,如何提高农业技术水平,谋求合理分配农业土地的应用,改善农产品的品质,提高产品的附加值,进一步改善人民生活等将是台湾农业下一步的发展方向。

生物科学。我参观了台湾植物研究所。该所有研究人员150名,年经费为400万美元。正在筹备的分子生物研究所,设备比较先进,人数还要少,年经费为700万美元。这里我想特别介绍一下台湾生物技术开发中心。这个中心的口号是,开发生物技术,达到国际水平,推动台湾生物技术,以促进产业升级,富民强国。台湾生物技术开发中心分为生物技术、生物工程、资源保护等几个研究组。研究内容属于应用技术范畴,重点解决农业生物技术和作物品种的育种改良,开发组织培养技术,研究新农药配方,解决农产品的污染问题,开发作物遗传技术等。总的看起来,台湾农业方面的基础研究大部分是在农学院及中央研究院的植物所里进行。而开发中心是独立的、民间资助的机构,是一个促进成果转化的中间环节。这点与新竹工业园类似。台湾这种地方很多,而我们这方面前几年有些忽视,现在已开始注意,并准备把中间环节充实起来。从台湾农业科学的总体水平来看,稻米改进、蔬菜、瓜果、花卉的育种栽培,特别是无土栽培,塑料大棚,温室,食品工业等方面还是比较先进的,但资源短缺是一个缺陷。台湾现在迫切需要野生资源,野生稻和野生大豆,因为他们现在的品种抗病虫害的能力较差,而野生植物具有很强的抗病虫能力。另外他们希望跟我们联合开发海南岛,以及福建南部、广东南部地区。这些地区与台湾一样都是亚热带气候。

通过对台湾与农业有关的研究部门的访问,给我的总的印象是,台湾中央研究院的研究所基础研究搞得不错,农业部门的研究所偏重应用研究,大学的研究所偏重基础研究。而农业要发展应该注意应用基础研究,因为,遗传学是基础,而农业是以生命科学为基础的;生理学属于基础,与农业相关的要研究作物遗传育种,作物生理,作物生态学,植物病理学,农业昆虫学等应用基础研究。台湾这方面还重视不够。我想如果这方面不加强

的话,下一步就很难突破。现在,我们国家自然科学基金委员会不仅资助基础研究,而且也资助应用基础研究工作的作法是非常明智的。

(彭晓雪整理,责任编辑 蔡德诚)

(上接第64页)

成熟。

分子二极管可用化学合成方法制得,目前美国已在实验室中完成,正进一步筛选、优化。超微整流天线的形成与分子二极管密切相关。

极化导电薄膜制造技术已有几十年工业应用经验。在分子二极管解决后,超微整流天线的形成与极化导电薄膜中的极化导电分子链的形成方式类同。马克斯博士已掌握薄膜拉伸和极化设备。

将约每百条微型整流天线用一根总线予以并联,引出电能。这方面可借鉴目前微电子领域的相关技术。由于主要技术构成均有较好的基础,故此项技术在一定程度上更接近“开发”阶段,成功的可能性是较大的。

2. 经济性评估

按照已有之“极化导电薄膜”经验估算,Lumeloid太阳能薄膜电池的造价近每平方米5美元,输出功率不会低于400瓦/平方米,也就是说其功率一价格比约为2美分/瓦。这一技术经济指标是当前任何一种太阳能电池无法与之相比的。如核能发电为4美元/瓦,且存在放射性废料的处理问题;化学燃料发电为1~1.5美元/瓦,但其废气CO₂影响大气温度;现有的一般太阳能电池5~6美元/瓦,将来可望降至2~3美元/瓦。可见Lumeloid光电转换法不仅成本低廉,而且无污染。显然这项高技术将对核电、石油火电等具有很大的竞争力。当我们站在人类历史的高度来描述“电力”发展前景时,显然Lumeloid太阳能薄膜发电高技术的地位是极为令人注目的。

前景展望

1. 这项新型太阳能高技术中的关键是“分子二极管”的化学研究与优化,目前正在一家美国大学中加速进行。

2. 拟建立Lumeloid薄膜电池的试验室原型,并加以试验。据马克斯估计再有2~3年的有效研究即可达到工业化的水平。

3. Lumeloid太阳能薄膜的寿命估计为6~12月,寿命较短,但造价低廉,可以定期更换。据称

(1) 单层极化膜成本为1美元/平方米。

(2) 基膜可外购,包括基膜在内才为1美元/平方米;

(3) 膜两侧的集输电极为1美元/平方米;

(4) 双膜重叠,可大大提高效率,则膜总成本为5美元/平方米

笔者同意下述见解:提高薄膜寿命是可以做到的。例如,美国杜邦公司的全氟Nafion膜,有一种可用于燃料电池,寿命可长达6年以上,但成本较贵。这方面还须从经济效益上加以研究。Lumeloid薄膜本身的质量也还大有改进之可能。

据了解,“Lumenoid太阳能发电技术将首先用于发展中国家”。(责任编辑 特约编辑刘永培)