

# 中国土壤——植物营养化学的奠基人

## ——祝贺李庆逵教授从事土壤科学研究60周年

赵 其 国

(中国科学院南京土壤研究所)

中国科学院学部委员李庆逵先生是我国著名的土壤—植物营养化学家，是我国现代土壤—植物营养化学的奠基人之一。

李先生致力于土壤科学事业60周年，主要从事植物营养和施肥、红壤基本性质、发生分类及合理开发利用的研究，为我国现代土壤学的发展奠定了基础。他在学术上最突出的贡献是，率先全面地研究了土壤中磷钾元素的含量、分布、状态和转化规律，研究了这些元素的施肥效应，为发展我国的肥料工业，提高作物的产量作出了重要的贡献。

他一直关心发展我国的国民经济。新中国成立后，积极承担国民经济建设中的重大科研任务，特别对我国热带橡胶树宜林地的选择及合理施肥进行了长期深入研究，在橡胶树北移（在北纬18—24度种植成功）；磷矿粉直接农业利用；红壤丘陵地开发利用等方面作出了卓越的贡献，他提出的碳酸氢铵颗粒肥料和粒肥深施技术，为提高氮素利用率又开辟了一个有效途径。

李庆逵先生长期领导我国土壤学会，在国内外土壤学界享有崇高的声誉，他是第四届国际土壤学会(1950)副主席。1987年获美国伊利诺大学农学院“著名科学家”称号，曾数次率我国土壤学会代表团参加国际土壤科学大会。先后访问了古巴、日本、英国、法国、比利时、德国、美国、意大利和加拿大等国，为国际学术交流和促进各国人民的友谊作出了贡献。

李先生爱护与关心青年人，对他们严格要求，谆谆善诱，寄以厚望。他一向顾全大局，秉公办事，工作踏实，生活简朴，特别是在今天，虽已进入耄耋之年，仍身体力行，坚持工作，是我们学习的楷模。

### 一、勤奋研究 锲而不舍

李庆逵先生1932年从上海复旦大学化学系毕业后，入中央地质调查所土壤研究室工作。在老一辈地理地质科学家的指导、帮助与先进学术思想的熏陶下，他对土壤学产生了浓厚的兴趣与抱负。当时，土壤研究室仅十余人，经费紧缺，设备不足，条件困难，为了推动土壤研究，他克服了很多困难，在参加野外土壤调查，总结农村改土施肥经验的同时，十分注意吸收欧美的土壤化学研究方法，并不断为我所用。1938年，我国云南发现高品位大型磷矿后，他在四川西山坪进行了我国第一个磷矿粉农业利用的田间试验。建国之初，他又在南昌甘家

山进行了磷矿粉农业利用及土壤磷素的定位试验研究。为了不断提高红壤肥力，他长期坚持在红壤地区进行土壤磷、钾等元素肥效的试验研究，为红壤开发与合理施肥提出了重要途径。

1948年，李先生在美国获得博士学位后，为了尽快地将自己所学之长献给国家，他放弃在美国优厚的生活和工作条件，及时返回祖国。随后，即投入了艰苦的土壤资源调查工作。1950年，新中国刚刚建立，他就和同事们从大中集(现江苏东台县)出发，徒步考察，历时4个月，完成了台北(现东台)、射阳、滨海、灌云4县的滨海盐土调查，并编写了调查报告(土壤专报，第26号，1951)。

李先生对科研工作一贯严肃认真，事必恭亲。他在参加选择橡胶宜林地的工作中，亲自带领年青科技人员到海南岛、雷州半岛、广西十万大山等深山密林安营扎寨，拔山涉水，察看地形，寻找试验地；为了调查寒潮对橡胶的危害影响，多次辗转在华南丘陵荒山，冒着台风大雨的侵袭，克服交通条件的困难，步行调查，布置试验。“六五”期间，已逾古稀的他，还亲临生产第一线，指导中低产土壤的改良利用。正是这种勤奋研究的精神，使他在工作中不断取得新的成就，受到各地政府、领导与同志们的敬佩与爱戴。

## 二、著书立说 贡献卓著

早在1937年，李庆远先生就编写了我国第一部《土壤分析法》，这是他在实践中，吸取国外土壤分析经验，结合我国土壤性质特点所编写的重要著作。1953年，他和同事们进一步修订出版了新的《土壤分析法》，该书到1978年为止共重印过5次，成为我国土壤分析工作者的重要工具书，为推动我国土壤分析工作的发展起到重要作用。

李庆远先生在红壤研究上有很深造诣，50年代初他就开始主持红壤发生性质的系统研究，发表了“中国红壤的化学性质”(1958)等一系列文章，详细阐述了红壤地区土壤的基本化学性质、矿物组成和特性。通过研究，他认为，在“红壤荒地利用中磷肥与石灰将有极大需要量，钾肥也有一定重要性”，“只有当矿质养分有一定程度保证后，才能希望通过生物作用利用空气中部分氮素，这样才能累积有机质，提高红壤的肥力”(1957)。他在实践中发现，我国南方农民应用骨粉及绿肥的传统习惯，是增进土壤有机质和积累氮素的有效措施。在此基础上，结合自己的研究结果，总结出“以磷增氮”的施肥理论。即先在红壤上种植萝卜菜和苕子，施用磷肥，通过绿肥作物吸收磷素，促进其旺盛生长，并将绿肥翻入土中，再播种经济作物，为经济作物提供磷和氮。这种利用生物转化磷素的机理促进了我国南方磷肥的合理施用。1983年由他主编出版的《中国红壤》专著，系统地总结了半个多世纪以来在红壤地区的研究成果，为合理地综合利用红壤资源提供了极为重要的科学资料。

李庆远先生早在30年代就进行了土壤有效磷含量、供应能力、磷肥品种和施用方法对小麦、玉米生长影响的研究，认为红黄壤中速效磷含量甚低，而固定磷素之能力极高，需磷最为迫切；在酸性硅铝质黄壤上可直接施用磷矿粉。新中国成立后，他和同事们先后在华南(1953—1963)、华中(1952—1956)和华东(1960—1963)的不同土壤类型上研究土壤磷素状态及其在耕作过程中的转化；土壤性质和作物习性对不同磷肥品种肥效影响；对红壤主要土类中无机磷的形态进行了区分，指出红壤中磷素主要是以磷酸铁状态存在，而被氧化铁包蔽态的磷酸铁占矿质磷总量的60—80%以上，这种磷难于被作物利用，因此在红壤旱地中作物对磷肥效应特别明显(1963)。继而，他提出了我国磷肥分区、合理施用以及氮磷配合施用原

则等一系列建议。这些成就，不仅在国内而且在国际上均处于领先地位，受到国内外同行的高度赞扬。

从50年代开始，李庆逵先生和助手们一起，对土壤钾素进行系统深入研究，指出土壤中钾素绝大部分是以矿物状态存在的，并提出将土壤钾素分为不易为植物利用的和能为植物利用的(后者又包括速效性钾及有效性钾)两个部分。针对我国红壤地区大量施用化学氮、磷肥的情况，进一步研究和证实了在作物产量不断提高的情况下，钾肥在该地区有显著的增产效果，指出缺钾面积正在日益扩大，且逐步成为产量的限制因子。这些学术观点与实践经验，促进了我国南方对钾肥的重视与施用。

### 三、重视生产 服务生产

建国初期，我国几乎没有天然橡胶生产基地，建设所需橡胶全凭进口。党中央决定发展我国自己的橡胶事业，为此，组织全国有关院校及科研单位，对华南进行大规模的调查与开发。1957年，李庆逵先生担任中国科学院华南和云南热带生物资源综考队副队长，承担起建设橡胶基地和培育速生高产橡胶树的重大任务。他与不同学科业务人员一起，经过6年的调查研究，足迹遍及华南6省，基本上查清了我国以橡胶为主的热作宜林地，并进行了分省、分级评价与面积统计，为我国天然橡胶发展提供了重要科学依据。

随着橡胶树的发展，需要施用大量磷肥，而当时国内磷肥产量有限，供不应求，又无法进口。在此情况下，李先生根据自己以往的研究结果，提出对种植在强酸性土壤上，多年生的橡胶树直接施用磷矿粉的建议，并在广东高州一带布置长期田间试验。结果表明，前4年磷矿粉的效果为过磷酸钙的 $1/2-2/3$ ，而后4年的效果却较过磷酸钙高3倍，说明磷矿粉是橡胶树的良好基肥。这项成果解决了当时磷肥紧缺的困难，而且为我国磷矿资源的合理利用，提供了重要范例。现在这项措施已在我国南方橡胶树施肥中列为常规制度，取得了很大的经济效益。

为了降低橡胶垦殖事业的生产成本，发挥肥料的最大效用，促进橡胶快速生长，李先生会同华南热作垦殖局及有关生产单位，共同在粤西、茂名、徐闻、陆川、海南等5个地区，进行幼龄橡胶树的氮、磷肥种类、用量和不同配比的试验，取得了重要结果，从而对改善幼龄胶园的管理起到促进与指导作用。

1965—1976年间，我国碳酸氢铵的产量占化肥总量60—80%，由于这种肥料具有吸湿、结块与氨挥发快等缺点，其氮素利用率通常不足30%。针对这种情况，李先生提出碳酸氢铵粉肥直接机械造粒深施的技术，经过田间试验证明，机械造粒肥较对照增产36.8—52.6% (1974)。继而与有关单位协作，研制成功了可在化肥厂直接生产颗粒肥的造粒机；与此同时，在江苏、河北、陕西、宁夏、浙江、湖南、天津、上海等10余个省市进行肥料效应的扩大试验。结果表明，每公斤粒肥比粉肥增产稻谷1.9公斤，小麦1.0公斤，玉米1.3公斤。氮素利用率也由粉肥分次表施的22.3%，提高到粒肥一次穴施的64.8%。这项成果，创造了重大的经济效益及社会效益。

### 四、团结同仁 走向国际

李庆逵先生在1956—1987年，一直担任中国土壤学会理事长，长期领导全国土壤学会的工作。他十分重视团结广大会员，共同推进我国土壤事业。在主持土壤学会工作中，他能博

采众长，发扬民主，谦虚谨慎，尊重他人劳动，因此深受土壤学界同仁的尊敬与爱戴。他一贯坚持学会应以学术活动为主，讲究学术质量，并将国民经济建设中的重大问题，列为学会学术活动的重要内容。例如，为了解决中国森林土壤中的重要问题，他主动与中国林业学会联系，组织两个学会共同讨论；1956年在全国第二次土壤学会代表大会上，他发动全体代表对国家12年远景规划的实施意见提出建议；1979年在全国第四次土壤学会代表大会上，他又组织全体代表对全国土壤普查、土壤肥料、人才培养、科研机构布局、加强基础研究、改进学会工作等方面开展讨论，提出了320多条提案和建议；1980年，在全国土壤农业化学会议上，他提出了改善我国化肥生产和建立科学施肥制度等方面的建议。

为了促进土壤科学本身的发展，李先生十分重视土壤学会中各个专业委员会的作用与活动，他规定土壤学会各专业委员会，应定期组织学术活动，并要求每次会议都必须编印论文集，以便在更大范围进行交流，扩大学术影响。

为了提高我国土壤学会的国际地位，他十分重视国际交往，除了率领中国土壤学会代表团参加国际土壤学会外，在争取国际土壤学会接纳中国土壤学会为团体会员和理事国成员的过程中，他作了大量的工作。此后，他积极筹备并主持在中国召开的“国际水稻土讨论会”、“国际红壤学术讨论会”及“国际草地土壤管理和施肥讨论会”等重要国际学术会议，从而使我国土壤学会的声誉不断提高，给学会及整个土壤事业的发展创造了极为有利的条件。现在，李老虽因年事已高，退离了土壤学会的领导岗位，但他所开创的中国土壤学会的事业，特别是他为学会所规定的办会方针、原则，以及由他倡导的优良传统和作风，都将进一步得到发扬光大。

## 五、言传身教 奖掖后学

李庆远先生一贯将培养人才视为己任，即使已年近古稀，仍亲自动手，积极培养学生。自恢复研究生制度后，至今已培养了10名硕士和3名博士。他言教身教并重，大胆放手，认真辅导，严格要求。他所领导的研究工作一旦打好基础，取得进展，就及时转交给助手们，让其独立负责，他从旁指导，促其成长。我自1953年大学毕业进入土壤所后，就在他的指导下参加华南橡胶宜林地调查，当时我们几个刚进所的同志，业务都很生疏，以前从未见过橡胶。李先生对我们耐心教导与帮助，他白天亲自带领我们到野外考察，观察土壤剖面，采集标本，钩绘土壤图，并实地讲解土壤性质和橡胶的生长习性；晚上对我们进行系统讲课，从植物营养、肥料特性，到试验布置观测及计算方法等。回所后，除亲自指导总结外，还督促我们进实验室参加土壤分析，并随时检查我们的分析结果。记得李老带领我们在雷州半岛工作时，不到半年，就放手让我们自己独立完成全岛的热带作物调查与制图任务。事后，他亲自为我们审查与修改报告。正是在他的亲切指导下，我们很快就掌握与熟悉了技术，锻炼了自己的独立工作能力，受到了良好学风与工作精神的熏陶。

## 六、耄耋之年 壮心不已

今天，李庆远教授已是八十高寿，他除了参加必要的社会活动外，仍然抓紧时间查阅文献，指导研究生及进行科研工作。他常说：“知识的海洋是没有边际的”，“如果没有坚韧不拔

(下转第301页)

- [4] Chang, S. C. and Jackson, M. L.: Soil sci. Soc. Amer. Proc., 21(3): 265-269, 1957.
- [5] 蒋柏藩, 顾益初: 石灰性土壤无机磷分级体系的研究。中国农业科学, 22卷, 第3期, 58—65页, 1989。
- [6] 李阿荣等: 石灰性土壤适用磷肥品种的研究。土壤, 17卷, 第6期, 319—322页, 1985。
- [7] Terman, G. L. et al.: Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 22(1): 25-29, 1958.
- [8] 蒋柏藩: 中国磷矿农业利用的研究。中国农业科学, 21卷, 第4期, 62—67页, 1988。
- [9] Engelstad, O. P. (editor): Fertilizer technology and use. (3 Ed.), P. 354. published by Soil Sci. Soc. Amer., Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- [10] Leher, J. R. and Brown, W. E.: Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 22(1): 29-32, 1958.
- [11] Jiang Baifan and Gu Yichu: Fertilizer Research, 20(3): 159-165, 1989.
- [12] Taylor, A. W. et al.: Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 27(2): 148-151, 1963.
- [13] 蒋柏藩等: 南方水稻土中的磷酸铁对水稻磷素营养的意义。土壤学报, 11卷, 第4期, 361—369页, 1963。
- [14] 顾益初, 蒋柏藩: 石灰性土壤无机磷分级的测定方法。土壤, 22卷, 第2期, 101—102页, 1990。

(上接第284页)

的毅力, 没有脚踏实地勤奋工作, 是不可能获得成功的”。他也常常教诲年青人: “忠于职业”和“锲而不舍”是一个科学家应该具备的品格, 要想在工作中取得成就, “认真”和“学习”都是绝对必要的, 只有不断学习才能跟上科学发展的步伐。这是一位在科研战线上奋斗了60个春秋的老科学家的由衷之言, 也是他身体力行的精辟概括。他为我国农业生产及土壤学科发展作出了巨大贡献, 赢得了人们的尊敬与爱戴, 为后人树立了榜样, 是当代年青人学习的楷模。

在这喜庆的日子里, 我们祝愿李庆逵先生健康长寿。

(上接第295页)

- [5] 黄东迈、张柏森, 水稻田于耕及湿耕对于土壤中氮素转化及水稻产量的影响。土壤学报, 第5卷, 第3期, 1957年。
- [6] 沈梓培、黄东迈、白纲义、段秀泰, 水稻土晒干措施的增产效果及其与土壤性质的关系。土壤学报, 第7卷, 第3—4期, 1959年。
- [7] 张佳宝、赵诚斋, 太湖地区黄泥土的粘结对作物生长的影响。土壤, 第18卷, 第6期, 1986年。
- [8] 黄东迈, 免耕少耕条件下土壤肥力与施肥, 土壤通报, 第19卷, 第2期, 1988年。
- [9] 黄东迈、朱培立、高家骅, 有机、无机态肥料氮在水田和旱地的残留效应。中国科学B辑, 第10期, 1982年。
- [10] 朱培立、黄东迈, 土壤中残留氮矿化势研究。江苏农业科学, 第11期, 1983年。