

杨振宁谈中国现代科学史研究

张奠宙

1990年我在美国纽约市立大学作访问研究(香港王宽诚基金会支持),课题是20世纪数学史。举世闻名的物理学家杨振宁教授在数学上亦有许多贡献。别的不说,他和米尔斯(Mills)提出的非交换规范场论和他1967年发现的杨-巴克斯特(Yang-Baxter)方程都已成为当今数学界的热门课题。可以说杨教授是20世纪数学和物理学发展的一位前驱者。于是我去信求访,承蒙杨先生首肯,遂有1990年10月19日下午的这次访谈。

金秋十月的长岛,碧空如洗。我驱车前往石溪的纽约州立大学的理论物理研究所。所长室位于数学大楼的顶层。放眼窗外,树木葱茏,红叶初现,美丽如画。室内一块大黑板,靠墙一排大书架,就中一张堆满文稿的书桌,我们隔桌对谈。话题是现代中国科学史研究。

张:十分荣幸能和您谈话。我过去研究线性量子理论,现在对现代数学史感兴趣。最近听说您对中国现代物理学史的研究十分关注,可否请您谈谈这方面的情况?

杨:我觉得自己有责任做一点中国现代的物理学史研究,介绍和评论一些当代中国物理学者的贡献。说起来,这还是受日本学者的启发。日本人对本国学者的科学贡献研究得很透彻,而且“寸土必争”,著文论述。比如有一位日本物理学者长冈(Nagaoka)曾在1903年提出过一个原子模型,后来看来是错的,但还是有文章探讨,竭力从中发掘一些积极的东西。相比

常重要故而必须继续保持。

我还看到一些在我们国家作为经验存在的一些因果关系,也同样出现在世界舞台上。这种朝着更高能量发展的趋势,给每台设备,给越来越大的集中地和越来越少的几个前沿实验室,无情地带来了高昂的费用。我想讨论更紧密的合作和更大的合作经营。然而,保护现有实验室的投资这一愿望,无疑是对抗合作计划的离心力之一。诚然,我们自己的这种一年年拨款而缺乏长远稳固承诺的系统,也是那个方向上的一个明显的反作用力。此外,重大的合作项目所要求的资源

之下,我们在这方面做得不够。苏步青先生对日本人了解很深。他说,日本人的一个特点是认真,认真得连安装一颗螺丝钉,包装一件小商品,都精益求精,不遗余力。说起来,对本国学者取得的科研成就确实应该认真对待。中国前辈科学家在艰苦条件下取得的成果更应该珍视。正是在这种刺激下,我开始做一些工作。

张:我看过您和李炳安教授合写的《王淦昌与中微子》的文章,这篇文章不是新闻报道式的介绍,而是依据大量历史文献和科学论据写成的科学论文。这只有内行的专家才能写得出。请您谈谈这篇文章。

杨:王淦昌先生对验证中微子存在的理论构想,确实极富创造性。大家知道,自从泡利(Pauli)于1930年前后提出中微子的假说后,关于中微子存在的实验久久未能取得成功。这是因为中微子不带电荷,不易用探测器发现,而且它几乎不与物质碰撞(比如可以自由穿过地球),很难找到踪迹。到了1941年,正是中国抗战艰苦的年代,王淦昌从贵州湄潭(浙江大学避难地)向美国《物理评论》寄去一篇论文。这篇文章建议用 K 电子俘获的办法寻找中微子。文中指出:“当一个 β^+ 类的放射元素不放射一个正电子,而是俘获一个 K 层电子时,反应后的元素的反冲能量和动量仅仅依赖于放射的中微子,……,只要测量反应后元素的反冲能量和动量,就很容易找到放射出的中微子的质量和能量。”

王淦昌先生真是一语中的,给“山穷水尽疑无路”的中微子存在验证,带来了“柳暗花明又一村”的境界。文章发表后几个月,艾伦(J. S. Allen)就按王淦昌的建议做实验,可惜因实验精度不够,未能测得单能反

规模,势必直接涉及最高级的政府要员。我期望将来能有一个显然高级的国际实验室,但上述诸条,都是趋于阻抑任何一种乐观主义的因素。

让我再次强调,上述有关将来的观点,所表达的仅是我自己的水晶球占卜术,并不代表高能物理顾问团、能源部、国家科学基金会或任何实验室的正式主张。但这些话很可能由高能物理顾问团讨论。这次经过该团的认真考虑,应是非常有益的。我们领域的未来,需要我们提出更完善、更周密的创见。(译自《Beam Line》1991 4月号)

冲。如果当时艾伦的实验能完全成功，一定会在当时造成相当的轰动。以后又有许多人按这一方法继续工作，直到1952年，戴维斯(R. Davis)终于用⁹Be的K电子俘获实验证实了中微子的存在。可是现在人们提到中微子的存在实验时，往往只有戴维斯的工作，却把王淦昌的原始构想忽略了，所以我和李炳安一起写了这篇文章，以期引起世人的注意。

张：这种情形在数学界也是常有的。陈省身先生在与别人合作的一篇介绍王宪钟数学成就的文章中这样写道：“王宪钟对自己的工作是如此谦虚，对自己的成就如此淡泊，以致他的高质量的创造性研究并非像应有的那样广为人知。时至今日，他多年前所作的最好的工作，已被广泛地吸收到许多著作和论文之中，人们一再引用这些著作，却忘记了原始论文的作者”。此外，许宝騄先生在数理统计学上的历史性贡献，过去国内注意不多。后来钟开莱先生作了大力介绍和发杨，在国内影响很大。

杨：正因为如此，我想，整理和评价当代中国学者的科学贡献，应当是中国科技史研究的重点之一。特别是一些重要的历史性的贡献，应当恢复其历史本来面目，不可马虎。去年，李炳安和我所写的关于赵忠尧先生的文章就属这一类。文章用英文写成，发表在《国际现代物理杂志》上。

大家知道，1930年前后是物理学的一个大变动时期。1928年狄拉克提出量子电动力学，预测一切粒子都有反粒子，很多人不相信。直到1932年安德森(C. D. Anderson)发现正电子才加以证实。1933年，布莱克特(Blackett)和奥基亚利尼(Occhialini)阐述了正负电子偶产生和湮没的过程，终于平息了对狄拉克理论的怀疑浪潮。但是，这两项重要工作都无例外地受到赵忠尧实验的启发。而电子偶产生和湮没的实验基础，更直接源于赵的两个成功实验。这可由当事人的回忆作证。发现正电子的安德森，1930年正在赵先生实验室隔壁做博士论文。他在1983年的一篇历史回顾文章中还清楚地记得赵忠尧的工作曾引起他的极大兴趣和关注。1980年，奥基亚利尼在对日本的早川(Hayakawa)的谈话中也高度评价赵的实验。可是奥基亚利尼在1933年文章中对赵忠尧实验的处理就不能令人满意了。

张：可否请您稍为详细些介绍赵先生的实验？

杨：1929年底，赵忠尧在美国的加州理工学院(帕萨迪纳城)作研究。他发现重元素(例如铅对硬 γ 射线有异常吸收现象。他的导师密立根(Millikan)起初不相信，所以迟到1930年5月15日才投寄发表，数月后在《美国国家科学院通报》，上刊出。同在1930年，英国的塔兰特(Tarrant)和德国的迈特纳(Meitner)与胡普费尔德(Hupfeld)也发现了相同现象。但据1932年的分析，以赵忠尧实验的数据最为准确。

可是有些德国文献将“异常吸收”称为迈特纳-胡普费尔德效应。

紧接着赵忠尧做了更为困难的散辐射(scattered radiation)实验，发现与“异常吸收”相伴的还有“额外散辐射”，并指出它相当于0.5兆电子伏的光子。这表明，赵忠尧从实验上发现了电子偶的湮没！报告也在1930年发表。

可是，布莱克特和奥基亚利尼在1933年文章中解释“反常吸收”和“额外散辐射”时，所引用的实验报告却首先是格雷(Gray)和塔兰特在1932年的论文，接着是迈特纳和胡普费尔德在1931年的论文，最后才是赵忠尧的论文，且误写为1931年，这就太不公平了。

事情还不仅如此。布莱克特和奥基亚利尼在文章中解释电子偶湮没过程时用到额外散辐射相当于0.5兆电子伏的数据。但是，格雷与塔兰特文中只有0.92兆电子伏的错误数据。迈特纳和胡普费尔德的论文根本没有提到“额外散辐射”。这样一来，错误的或根本无关的论文放在前面，唯一正确的赵忠尧论文却置于次要地位，这就失去了历史的真实，所以我们要写文章纠正这一令人遗憾的事，澄清事实，以正视听。

张：赵忠尧先生还健在，他应当能回忆起当时情形。

杨：赵先生今年88岁了。1986年，我和李炳安还专程去访问过赵先生。1989年，我们的论文发表后，听说赵先生已经知道了，非常高兴。

张：恢复历史本来面目，并不是一件容易的事。历史上以讹传讹，弄假成真的事屡见不鲜。比如三次方程的求根公式都称为卡丹(Cardan)公式，其实是泰塔格利亚(Tartaglia)告诉卡丹的。不过，您是当代物理学的名人，您的话有份量，当会引起人们的重视。

杨：究竟会怎样，也很难说，我只是尽我的责任而已。我想我也许可以做得更早些。奥本海默(J. R. Oppenheimer)对这段历史很清楚，如果他健在，我去问他，他的话会更有说服力。我想，这类事还得靠大家来做。这里又要提一件日本人的事。三四十年来，关于双介子假说，日本学者曾经再三强调日本的坂田(Sakata)早就讨论过。几十年的强调使得今天大家谈到双介子假说都将马沙克(Marshak)与坂田并提。我认为日本学者的做法值得我们注意。也就是说，事在人为，做和不做是大不一样的。

张：这种现象是否说明科学界存在着对华裔科学家的歧视？

杨：这倒不能一概而论。总的来说，中国和华裔科学家所取得的科学成就要比他们享有的荣誉要多，这有历史和社会的原因，当然也包括歧视在内。但应该看到，一般人引用文献时，总是喜欢多引自己熟悉的、认识的或者打过交道的学者的工作。这样，由于中国学者过去与国际交往较少，别人不熟悉就容易被忽

略。所以,中国学者多参加国际交往,注意国际合作,还是很重要的。

这里也顺便提一点想法。如果赵忠尧、王淦昌先生取得博士学位之后,能在国外多留几年,和国际科学界多打一些交道,也许情况就不是现在这个样子。从1930年到1937年抗战这段期间,物理学界发展极快,赵忠尧先生、王淦昌先生如能在国外继续工作几年一定会有更多的发现,并取得更高的国际学术地位。

张:您刚才多次提到日本对本国科学史的重视。中国数学史研究也落后日本好多年。您的书架上有三上义夫(Mikami Yoshio)用英文写的介绍中国古代数学的书。而中国人自己写的这类英文著作至今似乎还没有。最近,我在哥伦比亚大学图书馆发现中国数学史名家李俨先生1916年和美国数学史权威史密斯(D. E. Smith)的通信。当时,他们曾计划合写一部英文的介绍中国数学史的书,可惜未能成功。但史密斯和三上义夫合著的介绍日本和中国数学史的书,早在1914年已在美国出版。因此,增加国际交往,发展国际合作,对于中国科学史研究,也是十分重要的。提倡用英文发表论文,似也重要。

杨:现在中国和华裔的学者在国际科学界已经有了良好的声誉,比三四十年代的情形要好多了。因此,华裔科学家之间也应彼此支持,相互介绍推荐,以扩大影响。

张:最后我想问一个关于您父亲杨武之先生(张注:杨武之,原名克纯,武之是他的字,1896年生于合肥。1928年获美国芝加哥大学博士,为我国代数学专家。回国后历任清华大学数学系教授、系主任。1949年后去复旦大学任教授,1973年病故)的问题。我最近在写《中美数学交往(1850—1950)》一文,觉得美国数学界在代数方面是经杨武之对中国产生影响的。他受迪克森(Dickson)的指导在芝加哥大学取得博士学位,论文题目是“华林(Waring)问题的各种推广”。华罗庚早期论文也是关于华林问题,我猜想二者间必有联系,但却未见国内文字报道,您可否谈谈您的看法。

杨:华先生最早的论文确是受我父亲的影响而写的。我父亲一生从事数学教育工作,对培养现代数学人才,对清华、联大的数学系都有很多,很长久的贡献。他有过很好的学生,例如华罗庚和柯召。他和华罗庚的关系尤其十分密切。华先生在1930年到清华时,我已经8岁,能够记事了。抗战期间,于1938年,我们两家曾住在一个村庄(昆明西北郊的大塘子村),过往很密。华先生曾有信给我父亲说:“古人云生我者父母,知我者鲍叔,我之鲍叔即杨师也。”这封信我亲眼见过。

关于我父亲第一个发现华罗庚的《苏家驹之代数的五次方程式解法不能成立之理由》(编者注:见本刊15卷2期307页),并推荐给系主任熊庆来,早年引导

华罗庚先生走上数论道路,力争越级提升华先生为正教授等情,均系确有其事。好在华先生在1980年10月4日曾有一信给香港《广角镜》月刊,澄清了一些以讹传讹的传闻。因此,要弄清楚这段历史,应该是不困难的。

对我来说,这还是初次听到。由于华罗庚先生传奇式的经历在我国广为人知,所以搞清这一史实显得十分重要。我希望经过努力,不久会恢复其历史本来面目。

关于杨武之先生您还能提供一些其他资料吗?

我父亲于1928年在芝加哥大学获博士学位,导师是迪克森(L. E. Dickson)。迪克森在当时美国的数学界声望很高,有一个很大的学派。可惜这个学派已是强弩之末,随着英国哈迪(Hardy)和利特伍德(Litterwood)领导的解析数论兴起而逐渐衰落下去。所以我父亲的研究工作以后未能有大的发展。他共发表过论文三篇。最好的工作是任何正整数可表为9个棱锥数(pyramidal number: $P_{(n)} = (1/6)(n^3 - n)$, $n > 1$)之和。1952年沃森(Watson)将9改进到8,至今未闻再有进展。我用计算机对10⁷以内的正整数测算,似乎都能表为至多5个棱锥数之和,而且需要“5个”的正整数的分布,随增大而变稀。当然,这只是猜测,不能算作证明。

我父亲1934—1935年间,曾去德国访问,力图改变研究方向,惜未成功。

我父亲1929年到清华,1949年离开,担任系主任多年,可以说倾其毕生精力。但1950年清华拒绝续聘对他打击甚大。回想起来,也许因一偶然事件而获咎。那是1948年底,人民解放军已包围北京城,蒋介石派一架飞机,专接北大、清华校长胡适、梅贻琦等。那日碰巧我父亲遇到梅校长,梅说机上尚有一空位,问愿不愿随机走。那时父亲独身一人在北京(母亲、弟妹等均在昆明),即应允搭机去了南京。以后他转民航机去昆明,并接家眷先回上海,待命回北京。但此后清华即拒聘,我父亲遂和清华分手。晚年他心绪不佳,受糖尿病折磨,1955年大病几乎不起。他在复旦大学教书不久即休养在家,直至1973年过世。

我父亲是极聪明的人,兴趣能力都很广。例如围棋下得很好,与上海各高手都下过,我相信他50年代曾在上海前五名之列。我父亲做人纯正宽厚,他很喜欢他名字“克纯”中的“纯”字。

不知不觉已经快三个小时了。我不能打扰您更多的时间。今天的谈话不仅有助于物理学史和数学史研究,对整个现代中国科学史研究都有启发。非常感谢您。

(原载《科学》杂志1991年2期)