

## 数学是有很强活力的

陈省身

陈省身，美籍华人，20 世纪世界级的几何学家。1911 年 10 月 28 日出生于浙江省嘉兴县。1930 年毕业于天津南开大学。1934 年获清华大学理学硕士学位。1936 年获德国汉堡大学理学博士学位。1943 年为美国普林斯顿高等研究院研究员。1949 年为美国芝加哥大学教授。1960 年至 1979 年为美国伯克利加州大学教授。1961 年加入美国籍。他是前中研院首届院士（1948 年），美国国家科学院院士（1961 年），第三世界科学院创始成员（1983 年），英国皇家学会外籍会员（1985 年），意大利国家科学院外籍院士（1988 年），法国科学院外籍院士（1989 年）。1994 年当选为中国科学院首批外籍院士。曾荣获最高数学奖——沃尔夫奖，美国国家科学奖章等。

数学在 19 到 20 世纪有很大的发展，一般来讲，数学的发展是有连续性的，有一个主要的主题，然后由这个主题向各方面推展，有基础方面的澄清，有各方面的应用。最近，数学和理论物理的关系、数论方面的重大发展、计算机的引进在数学上引出了许多新问题，对探讨老问题有很多帮助。种种迹象表明，数学是有很强活力的，所以 21 世纪有很多事情要大家做。

近些年来，中国的数学有很大进展，怎样根据这个进展，再向前推一步呢？20 世纪 20 年代法国有许多很伟大的数学家，如皮卡 (E. Picard, 1856—1941)、阿达马 (J. Hadamard,



陈省身

1865—1963)、蒙泰尔 (P. Montel, 1876—1975), 那时他们都老了, 他们的工作方向都是复变函数论, 与近代数学, 像抽象代数、拓扑都失掉了联络。那时候法国一些年轻的数学家觉得不一定要跟这些老先生学, 决心自己念书, 自己发展。这就是后来出现的有名的布尔巴基学派, 他们对近现代数学的发展起了很大作用。

在此, 我还想讲个故事: 有些人可能会想, 数学家们一天到晚没有事情可做, 无中生有, 搞这些多面体有什么意思? 我认为, 现在化学里的钛化合物就跟正多面体有关系。这就是说, 经过 2000 年之后, 正多面体居然会在化学里有用, 有些数学家正在研究正多面体和分子结构间的关系。我们现在知道, 生物学上的病毒也具有正多面体的形状。这表明, 当年数学家的一种“空想”, 经历了这么长的时间之后, 竟然是很“实用”的。

## 不做主流也无妨

现在谈谈主流数学与非主流数学的问题。大家知道, 数学有很多特点。比如做数学不需要很多设备, 现在有电子邮件, 要的资料很容易拿到。做数学是个人的学问, 不像别的学科必须依赖于设备, 大家争分夺秒在一些最主要的方向上工作, 在主流方向做出你自己的贡献。而数学则不同。由于数学的方向很多, 又是个人的学问, 不一定大家都集中做主流数学。1943 年, 我在西南联大教书, 那年我应邀从昆明到普林斯顿高等研究院, 该院靠近普林斯顿的一座小城叫新不伦瑞克, 是新泽西州立大学所在地。我到普林斯顿不久, 就在新不伦瑞克参加美国数学会的暑期年会。由于近, 我也去听听演讲, 会会朋友。有一次我和一位在美国非常有地位的数学家聊天, 他问我做什么, 我说微分几何, 他立刻说 “It is dead (它已死了)”。这是 1943 年的事, 但战后的情形是微分几何成了主流数学。

因此, 我觉得做数学的人, 有可能找到现在并非主流但很有意义、将来很有希望的方向。主流方向上集中了世界上许多优秀人物, 投入了大量的经费, 你抢不过他们, 赶不上, 不如做其他同样很有意义的工作。我希望中国数学在某些方面能够生根, 搞得特别好, 具有自己的特色。这在历史上也有先例, 例如第二次世界大战以前波兰就搞逻辑、点集拓扑。他们根据一些简单公式推出许多结论, 成就不小。另外如芬兰, 在复变函数论上取得成功, 一直到现在, 例如在拟共形映照上的推广一直在世界上领先, 因为他们做的工作, 别的国家不做, 他们就拥有该领域内世界上最强的人物。我还可以举出更多的例子。

最近一个时期主流数学是什么? 刚才我说过我并不喜欢大家都去搞主流数学, 不过主流数学毕竟是重要的。所谓主流数学, 是指一个伟大的数学贡

献，深刻的定理，含义很广，证明也很不简单。如果在当前选一个这样的贡献，我想那就是阿蒂亚—辛格指数定理。阿蒂亚是英国皇家学会会长，他来过北京，还做过报告。这个指数定理可看成是上面所谈问题的近代发展，即将代数方程、黎曼曲面、亏格理论等等从低维推广到高维和无穷维。

因此，我觉得数学研究不但是很深、很难、很强，而且做到一定的地步仍然维持一个整体，到现在为止，数学没有分裂为好几块，依旧是完整的。尽管现代数学的研究范围在不断扩大，有些观念看来比较次要，慢慢就被丢掉了，但基本的观念始终在维持着。

## 中国数学的根必须在中国

现在我讲 21 世纪的数学，也就是要讲中国的数学该怎么发展，如何使中国数学在 21 世纪占有若干方面的优势。办法说来很简单，就是要培养人才，找有能力的人来做数学，找到优秀的年轻人在数学上获得发展。具体一些讲，就是要在国内办够世界水平的第一流的数学研究院。中国这么大，不仅北京要有，别的地方也应该办。中国科学的根子必须在中国。中国科学技术在本土上生根，然后才能长上去。可是要请有能力的人来做数学很不容易。我从 1984 年开始组建南开数学所，开始想请有能力的人来工作就是了，可是由于种种原因，很难做到这一点。我们办第一流的研究所就是要有第一流的数学家。有了第一流的数学家，房子破一点，设备差一点，书也找不到，研究所仍是第一流的。不然的话，房子造得很漂亮，书很多，也有很贵的计算机，如果没有人来做第一流的工作，又有什么用处？我看到这种情形，就改变想法，努力训练自己的年轻人，培养自己的数学家，送他们出国学习，到世界各地，请最好的数学家给予指导。我很高兴地告诉大家，这些措施已经开始出现成效。比方说贺正需，他到美国加州大学圣迭戈分校跟弗里德曼学。弗里德曼得过菲尔兹奖，是年轻的领袖人物。他亲自对我说，贺正需是他最好的学生。我还可以提到一些人，这里不一一列举了。

发展数学势必要办够水平的研究院，怎样才会够水平呢？

第一，应当开一些基本的先进课程。学生来了，要给他们基本训练，就要为他们开高水平的课。所谓的基本训练有两方面。一是培养推理能力，一个学生应该知道什么是正确的推理，什么是不正确的推理。你必须保证每步都正确。不能急于得结果就马马虎虎，最后一定出毛病。二是要知道一些数学，对整个数学有个判断。从前是与分析有关的学科较重要，20 世纪以来是代数，后来是拓扑学等等。总之，好的研究中心应该能开这些基本课程。

第二，我想必须要有好的学生。我们每年派去参加国际奥林匹克数学竞赛的中学生都很不错。虽然中学里数学念得好将来不一定都研究数学，不过

希望有一部分人搞数学，而且能有成就。我和在北京的一些数学竞赛获奖学生见面，谈了话。我对他们说，搞数学的人将来会有大前途，十年、二十年之后，世界上一定会缺乏数学人才。现在的年轻人不愿念数学，势必造成人才短缺。学生不想念数学也难怪，因为数学很难，又没有把握。苦读多年之后，往往离成为数学家还很远。同时，又有许多因素在争夺数学家，例如计算机。做一个好的计算机软件，需要很高的才能，很不容易。不过它与数学相比，需要的准备知识很少。搞数学的人不知要念多少书，好像一直念不完。这样，有能力的人就转到计算机领域去了。也有一些数学博士，毕业后到股票市场做生意。例如预测股票市场的变化，写个计算机程序，以供决策。这样做，虽然还是别人的雇员，并非自己当老板，但这比大学教授的薪水高得多了。因此，数学人才的流失，是世界性的问题。

相比之下，中国的情况反而较为乐观，因为中国的人才多，流失一些还可以再培养。

流失的人如真能赚钱，发财之后会回来帮助盖数学楼。总之，我们应采取一种态度：中国变成一个输送数学家的工厂，希望出去的人能回来，如果不回来，建议我们仍然继续送。中国有的是人才，送出去一部分在世界上发挥影响也是值得的。

我们要做的事是花不多的钱，打好基础，开出好的课。基础搞得好了，至于出去的人回来不回来可以变得次要些。这是我的初步想法。比方说，参加国际奥林匹克数学竞赛的人，数学都是很好的，如果他们进大学数学系，我建议立刻给奖学金。这点钱恐怕很有限，但效果很大，对别人也是一种鼓励。中国的孩子比较听家长、老师的话。孩子有数学才能，经过家长、老师一劝，他就念数学了。

对好的数学系学生来说，到国外去只是时间问题。你只要在国内把数学做好，出国很容易。国内做得很好的话，到了国外不必做研究生，可以直接当教授。中国已有条件产生第一流的数学家，大家要有信心。

培养学生我主张流动。19 世纪的德国数学当然是世界第一。德国的大学生可以到任何大学去注册。这学期在柏林听魏尔斯特拉斯的课，下学期到格丁根听施瓦兹的课，随便流动。教授也可以流动。例如柏林大学已有普朗克、爱因斯坦，一个理论物理学家在柏林大学自然没有发展的希望，就不妨到别的学校去创业。

我希望中国的学生、教授都能流动。教授可以到别的学校去教课，教上半年。各个数学研究院的教授也能互相交换。

编者按：本文原载于《科学时报》。