

# 深切怀念师尊大人刘家成教授

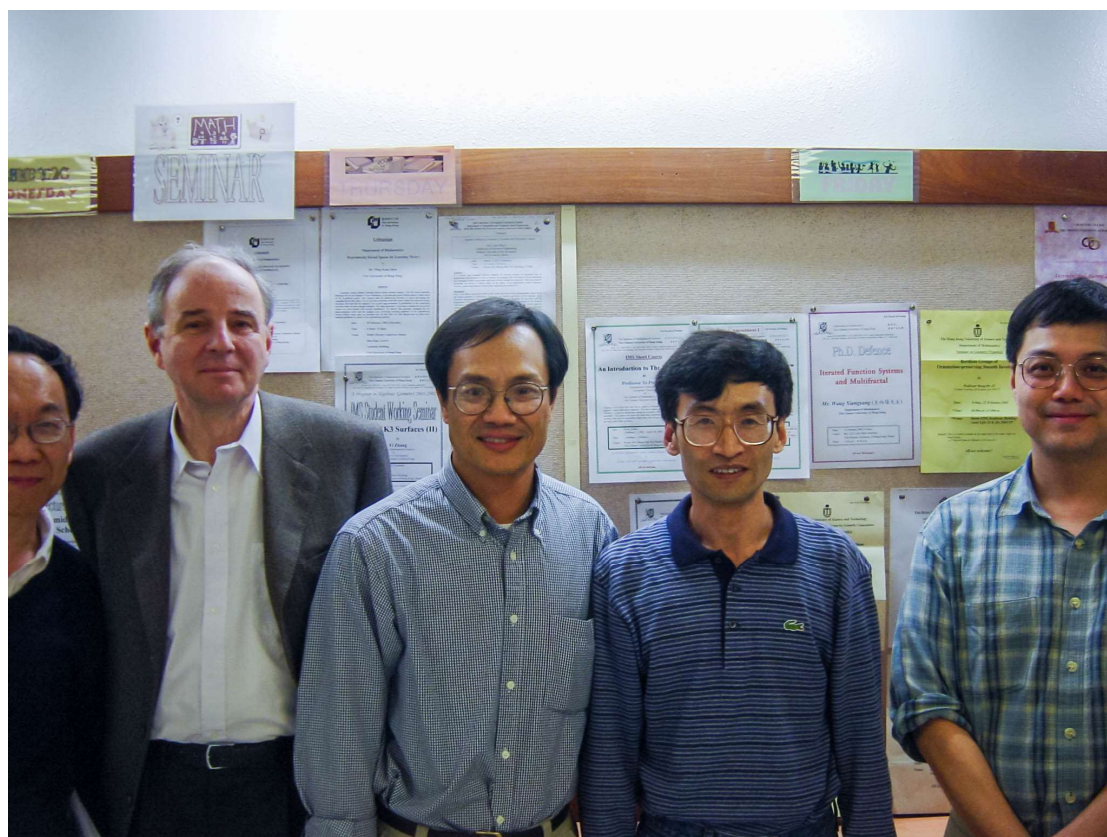
王向阳

2021年10月13日上午八时许，远在美国匹兹堡的师母发来一条悲痛的消息：“Ka-Sing Lau has left us.” 瞬间如遭雷击，大脑一片空白。慢慢地意识到：我最尊敬的师长、真挚的朋友、密切的合作伙伴已经离我而去。我不甘心，给他发去最后的 Email：“刘老师，真的好想你”。其实我是想知道：刘老师您在哪里？天堂？亦或是仙域？那里可有您热爱的数学？或是至高无上的天道？

几天来心情一直不能平静，那个充满智慧的身影时时清晰出现，近在咫尺，却又远在天涯。我努力使自己平静下来回顾和刘老师在一起的那些难忘美好时光。

1999.1.2 我怀揣着梦想来到香港中文大学，开启了 PhD 学习之旅。在那一天，我第一次见到了我的授业恩师刘家成教授。他是那么的年轻、健康、睿智。心中暗下决心：一定跟他好好学习，争取学有所成。最开始刘老师让我看有关无穷 Bernoulli 卷积以及自相似测度的绝对连续性与奇异性方面的文章，经过学习略有所得，和刘老师、天佑师兄合写了一篇短文发表在 Proc. AMS，这是我的第一篇研究论文。后来又研究了满足弱分离条件 (WSC) 的自相似测度的绝对连续性问题。这些构成了我 PhD 论文的第一部分。之后又跟先生学习 multifractal，研究的是标准三分 Cantor 测度的三次卷积。得到了完整的  $L^q$  谱，并和德军一起证明了修正后的重分形公式。这些构成了我 PhD 论文的第二部分。于 2002.02.22 日顺利通过答辩（看看刘

老师给我选的日子，多好呀)。感恩香港特区政府的资助，感谢先生给予的学习机会和耐心指导，谢谢！



2002/02/22 PhD Defence

刘老师不仅是我的授业恩师，也是密切的合作伙伴。我的几乎所有研究工作都是与先生合作完成的。博士毕业之后，我来到中山大学工作至今。期间多次受到刘老师邀请以访问学者和博士后的身份访问香港中文大学数学系，继续接受先生的指导。2007年前后先生让我读Denker、Sato和Kaimanovich的文章。这里包含两个方面内容：Markov链的边界（Martin boundary）理论；Gromov双曲边界（hyperbolic boundary）。摸索了好久，算是有了一些眉目，然后把学到的东西应用到分形几何上。初始的结果是：可以在自相似迭代函数系的符号空间上定义一个图（graph），在开集条件（open set condition, OSC）

下该图是 Gromov 意义下双曲的，双曲边界同胚于自相似集。我和先生把这个结果发表在 Indiana Univ. Math. J. 上。当时好高兴呀，因为分形几何中最重要的一篇文章(Hutchinson, Fractal and self-similarity, 1981) 就是发表在这个杂志上。接下来我们又研究了分形上的随机游动，和红兵师弟刘老师一起发表了一篇还不错的文章 (Ju, Lau, Wang, Tran. AMS. 2011)。在之后的日子里，我在分形上主要兴趣就在这两个方面，在先生的带领下完成了一些工作，其中我最满意的是 “Lau and Wang, Adv. Math. 2017”。在那里我们研究了一般由迭代产生的 Augmented tree 的 Gromov hyperbolicity 以及边界性质，论文中某些内容是 original 的。这里我简短地总结了自己的研究工作，从中可以看出几乎所有工作都是在先生指导下完成的。学生感恩，泣泪跪谢，先生辛苦了。

刘老师不仅是我尊敬的导师、密切合作伙伴、同时也是诚挚朋友。这里我想回忆和先生在一起的一些零散片段，以此纪念先生的恩德、怀念我们一起度过的快乐时光。

1. 黄色便条。在中文大学读书期间，先生经常找我们讨论问题，或者他有些新的 idea 给我们，这时他会事先写好一张黄色的便条，来到我们的办公室敲门，如果没人，他就会把便条贴在门上。每个学生都知道那张便条上写的是：“Please come to see me, KSL”。
2. 好主意。先生是一个特别勤奋的人，每天早 7:00 到晚 11:00 他一定在办公室工作。老师这么勤奋，我们学生应该怎么办呢？于是就有一个好主意：董先生（这是刘老师对他的称呼，我们都叫老董

或董师兄)起得早,所以董先生负责早 7:00 之前到,远灵,兴纲和我负责晚回去,嗯,晚 12:00。

3. 香港美食。周末空闲时,先生会带我们一起去大埔墟买上一条石斑鱼和一些其它海鲜,然后到楼上的一家店面(名字叫“三小姐”?),让他们加工,味道真是好极了。当然还有沙田的烧鹅。香港的美食名副其实。
4. 没有兑现的承诺。二零一六年冬和刘老师、新汉兄、起荣老弟四家一起去韶关的丹霞山游玩,就是在下面这张照片的地方,当时我许诺带刘老师去东北一游。非常遗憾的是我失言了,心中愧疚万分,对不起。记得在先生做 CAR-T 手术之前的一两天,跟他通过电话,哪想到这是最后一次听到他的声音。



2016 丹霞山

5. 羽毛球。看到先生每天工作辛苦,于是我们邀请他周末有空时和我们一起打羽毛球。体力的原因我们打双打,一次有一个家伙不



太会打，把球打到先生的脸上。结果遭到大家一致强烈谴责，先生笑笑，没事。

6. 珍贵记忆。二零一六年暑假，我去美国田纳西州看望儿子，刘老师知道后向我发出热情邀请，希望我们一家到他那里做客。刘老师和师母亲自驾车去机场接我们。刘老师全程陪同游玩，印象最深的有两处：匹斯堡大学和华盛顿山。在匹斯堡大学有一间日本教室，刘老师指给我看，那里有一块墨，上面有我的名字“向阳”。华盛顿山上有一个小型展览馆，简介匹市历史。刘老师给我介绍说：以前匹斯堡产煤，环境污染特别严重，天空都是黑的，比现在中国大陆污染严重的地方还严重。接着刘老师说：你要发展，付出一些代价是必须的，等你发展好了，一切都能解决。确实中国大陆现在不正是这样吗？



左：华盛顿山；右：刘老师家门前

在这几天里，刘老师全程陪伴，师母每天精心为我们准备各种美食，机场临别前，师母递给我她亲手做的汉堡，心里暖暖的。谢谢师母@Eveline。时间虽短，但给我留下了人生中珍贵的

记忆。

7. 谜语。一日和 Ka-Sing 聊天，不记得怎么就聊到猜谜语。这是 Ka-Sing 的谜语：“楚霸王乌江自刎，打一人名”。见我们都猜不出来，他给出提示：“嗯，这个人你们都认识”。
8. 梦的故事。一日和 Ka-Sing 聊天，他讲了一个故事：“某日晚睡觉，梦到家里来贼，挥重拳打去，可怜的 Eveline”（心疼师母）。Ka-Sing，我也给你讲一个几天前看到的故事：“Hardy 发现 Ramanujan 是个天才，邀他来英国合作。讨论中，Hardy 发现这个小伙子经常写一些奇怪的公式，深感诧异，问道：哪来的？答曰：昨晚梦里印度女神告诉的。奇妙的是，经过验证那些公式都是对的”。

近日来，一直不能接受先生已经离开的事实，彷徨无助，常常流泪。昨天参加先生的追思会，看到先生安详躺在那里，一动不动。我感到心中剧痛，泪流不止，但不得不接受这一悲伤的事实：师尊大人真的离开了。先生一路走好。

学生向阳 2021 年 10 月 20 日泣书于羊城

后记：短短的几行字写的断断续续，每写几行就流泪，写不下去。我的文字功底不足以表达内心真实感受之万一，any way，为什么都要写出来呢？没有写出来的就让他永远留在心里吧。