



賴明治

Ming-Chih Lai

國立交通大學應用數學系特聘教授

學歷

美國紐約大學庫朗數學學院數學博士（1993/9-1998/9）
國立清華大學應用數學所碩士（1988/9-1990/6）
國立中興大學應用數學系學士（1984/9-1988/6）

經歷

國科會自然處數學學門召集人（2012/1-）
交通大學特聘教授（2011/6-）
SIAM東亞分會（EASIAM）副主席（2011/1-2012/12）
交通大學數學建模與科學計算研究中心主任（2009/8-2012/7）
國科會自然處數學學門審議委員（2009/1-2011/12）
交通大學應用數學系主任（2007/8-2009/7）
交通大學應用數學系教授（2005/8-）
國科會數學研究推動中心審議委員（2005/1-2007/12）
國科會理論科學研究中心數學組學術委員（2005-），執行委員（2012/-）
交通大學應用數學系副教授（2002/8-2005/7）
中正大學數學系助理教授（1999/8-2002/7）
美國杜克大學博士後研究（1998/8-1999/7）

學術獎勵

100年度中華民國數學會學術獎（2011）
國科會傑出學者研究計畫（2009/8-2012/7）
交通大學學術研究獎（2005）
國科會傑出研究獎（2003/8--2005/7）
NYU-Courant Institute: Kurt O. Friedrichs 傑出畢業論文獎（1999/4）

從事學術研究過程及重要學術研究成果

我於1998年獲得美國紐約大學Courant Institute 之數學博士學位，師承美國國家科學院院士Charles S. Peskin，主要的研究內容為沉浸邊界法在計算流體力學上面的數值分析與應用。畢業之後，我便到杜克大學擔任博士後研究，在此期間，我有幸認識了Tom Beale及在NC-State的Zhilin Li教授，Peskin與Beale教授對我日後之教學及研究態度影響最鉅。過去5年來，我的研究工作主要是流體力學沉浸邊界/界面法之模型與計算，下面提到的成果是我認為較有趣或常被他人所引用的工作。

1. 流固耦合的數學模型及數值方法：我們提出把固體界面當成一個奇異力場的來源，此奇異力場為未知，角色如同在界面之 Lagrange multiplier，然若以簡單的 Hooke's law 來取代奇異力場，問題便簡化很多，且要計算拖力或升力等物理量，僅要將力場加總便可，大量省去繁複手續，也可處理複雜固體界面，方法簡單且應用性相當廣。上述方法乃屬顯式方法，time step 要求較為嚴苛，2007年我與清大動機系林昭安教授改善了上述結果，在 projection 之方法過程中改以隱式去求奇異力場，雖要負擔解一小型奇異力場的矩陣方程，卻克服了 time step 太小的困難，其數值結果相當不錯，這篇文章目前列入 Computers & Fluids 雜誌的 Most Cited Articles。



2. 有界面活性劑之兩相流問題：在有界面的兩相流體計算上面，我們將界面摻入活性劑 (surfactant)，成功地用參數式導出活性劑分佈在界面的演化方程式，並巧妙地指出他人文獻中可以簡化之處，再應用導出的方程式配合沉浸邊界法去模擬有界面活性劑之兩相流問題，成功地設計一套活性劑在界面之質量的數值守恆方法，並且嚴格證明其守恆性，目前已成功推廣其結果至可溶性之界面活性劑問題及移動接觸線的問題上面。
3. 二維泡沫問題之數值模擬：在 1952 年，von Neumann 證明了二維單一多邊形（邊長為圓弧）的 gas bubble 的面積變化率僅與其邊的數目有關。在過去的文獻中，對二維 dry foam 的數值模擬皆是在一些必要的假設下進行，如必須滿足 Laplace – Young 條件及 Plateau 規則，使對二維 dry foam 的問題，簡化成僅以壓力為未知變數。最近，我們成功地建立完全以流體力學為數學模型並考慮 gas diffusion 的二維 dry foam 的模擬，就我們所知，這是第一篇完全以 Navier-Stokes 方程為模型的泡沫模擬，我們不僅成功地驗證 von Neumann law，而且也驗證了 foam coarsening 的物理現象。目前，我們正在推廣三維的數值結果，並打算驗證三維的 von Neumann law（已由普林斯頓高等研究院的美國國家科學院院士 Robert MacPherson 與 David Srolovitz 於 2007 年導出，並發表於 Nature 期刊中），並嘗試進行三維 dry foam 的數值模擬。

得獎感言

今年度再次榮獲國科會傑出研究獎，個人深感榮幸，在此特別感謝國科會長官及數學界評審委員們對個人過去幾年來的研究工作之肯定與鼓勵。個人認為，得獎往往是責任承擔的開始，未來除了讓自己的研究更向上提昇外，亦當盡一己之力來提昇台灣應用數學研究在國際上之影響力及能見度。最後，我要感謝我的家人對我從事研究工作的全力支持，和我的合作者及學生，特別是 Charlie Peskin, Zhilin Li, Huaxiong Huang, Yongsam Kim, 林昭安以及曾昱豪。

