

目 錄

一、「學會獎」于靖教授	.....	1
二、「學術獎」許順吉教授	.....	3
三、「青年數學家獎」余正道教授	.....	5
四、「傑出博士論文獎」金牌獎 魏福村博士	.....	9
五、「傑出博士論文獎」銀牌獎 李俊璋博士	.....	11
六、「傑出博士論文獎」銀牌獎 吳恭儉博士	.....	13



一、「學會獎」于 靖教授



學歷：臺灣師範大學數學系學士、美國耶魯大學數學系碩士及博士

經歷：擔任國科會的國家理論科學研究中心（NCTS），並且擔任數學組主任、研究中心主任。連三屆獲得國科會傑出獎、國家傑出研究獎，2009 年更因兩次入選教育部國家講座教授，成為教育部終生榮譽國家講座主持人，2010 年也獲得中華民國數學會學會獎。

研究領域：數論、代數及算術幾何。

推薦理由：王金龍教授撰寫

于靖 1972 年畢業於師大數學系，1980 年取得耶魯大學數學博士學位，師承代數學家 Serge Lang 教授。從 1980 至 2002 年于靖服務於中央研究院數學所，於 1997 年創立並借調國家理論科學研究中心並擔任數學組主任，2002 年起轉任清華大學並於 2006 年至 2009 年擔任國家理論科學中心主任，2009 年起轉任台大數學系。

于教授的專長是數論，尤其是超越數論以及布於函數體特徵數 p 的數論問題。他是台灣本土數學研究的先驅者與典範人物，是第一代在 *Annals of Mathematics* 與 *Inventiones Mathematicae* 發表文章的台灣數學家。他在超越數論以及 *Drinfeld Modules* 的重要理論不但在國際間有深遠的影響，也使他成為公認的數論大師。

于教授也是台灣率先投入數學人才培育的數學家。從 1990 年開始，他透過中研院研習員計畫指導了一大批年輕學子，之後更推薦他們到世界各地一流學府深造。于教授的許多學生如今都已成為海內外最活躍的一代。不僅如此，轉任大學後他也積極指導國內博士班學生。十多年來成效卓著，成為學術生根的最佳代言人。事實上近年來他所指導的博士的研究表現較之國外 PhD 猶有過之而無不及。

在過去十年，于靖與 NCTS(理論中心)在台灣幾乎是同義詞。透過于教授多年來在世界一流研究中心(如 IHES, Max Plank, Princeton, Harvard 等)的訪問經驗，他精心打造了一個促進國內數學研究與國際數學交流的平台。在和諧的氣氛與超凡的秘書群的協助下，將台灣的數學一舉推向國際。在理論中心，許多年輕數學家得以成長茁壯。一流的數學研究成果更是因應而生，而于靖主任自然居功厥偉。

無論是個人的學術成就，對建立本土研究所的帶頭示範，抑或是對台灣數學界的無私奉獻。于教授早已成為年輕一代數學家心中的典範。中華民國數學會因此無

異議通過頒予于靖教授本會最高榮譽：中華民國數學會學會獎。

研究工作介紹

于靖的研究領域是數論、代數與算術幾何，主要圍繞在正特徵函數體的算術。他的一個主要方向是超越數論，處理各種自然的解析不變量之間的代數關係。從個別量超越性的證明開始，到找出一組自然不變量之間的所有代數關係。這包括了 **Drinfeld** 模週期的超越性 (1986 *Inventiones Math*)、**Carlitz zeta** 函數正整數取值的超越性 (1991 *Annals Math*)，到證明這些 **zeta** 值之間的所有代數關係均來自 **Euler-Carlitz** 及 **Frobenius** 關係 (2007 與張介玉在 *Advances in Math*)。

一個代數關係是一個「公式」，聯繫式中所出現的不變量。任何公式都有背後數學結構的緣故，找出所有代數關係才足以顯示我們對那些不變量的全盤洞察。為了圓滿解釋這些關係，于靖對 **Drinfeld** 模的結構作了深入基礎研究，他 90 年代初從代數角度引進 **Drinfeld** 模第二類微分，及 **t**-模的對數理論 (1997 *Annals Math*)，近二十年來都影響深遠。80 年代初他開創的正特徵超越數論，今天的發展已遠超過古典超越數論。

數論學家嗜好找尋漂亮公式，于靖近十多年來在算術 **moduli** 方面特別鍾情於所謂的質量公式，包括了超橢圓曲線的類數關係，可除代數的類數關係等等，他也鼓勵了于如岡、余家富、魏福村等台灣中生代及年輕學者進入這個園地。這些學者進一步擴展到探索更廣大範疇多樣的質量公式。

于靖的另一個研究方向是所謂密度問題，包括 **Artin** 的原根猜想。這是要算出在模不同質數 **p** 時一個特定算術現象所出現的密度，幾位國內學者在他鼓勵下針對交換代數羣及 **Drinfeld** 模探索了這方面的問題，其中包括他與陳燕美及日本資深數學家 **Kitaoka** 在算術輪胎面及橢圓曲線的系列密度工作。

二、「學術獎」許順吉教授



學歷：中央大學數學系學士、台灣大學數學系碩士、Brown University 數學系博士

經歷：曾擔任 Annals of Probability 編輯委員，國科會數學計劃覆審委員會委員、國科會數學研究推動中心委員。榮獲國科會傑出特約研究獎、國科會傑出獎。

研究興趣：隨機分析與方法的應用，是關於大離差的理論與應用，一部分是關於隨機控制方法的應用，另外也研究與蒙地卡羅方法相關的一些數學問題。

推薦理由：黃啟瑞教授撰寫

許順吉利用隨機控制的方法研究擴散過程及相關的二階偏微分方程，獲致原創性的結果；他近幾年發表一系列結合隨機控制和金融數學的深刻文章，在隨機控制及其應用有重大貢獻。在機率的研究上他共同開展非可逆馬氏過程極限分析的新方向。他獨特的研究經驗是結合隨機分析及偏微分方程理論來分析機率問題。

研究工作介紹

我於 1982 年獲得 Brown University 博士學位，並以訪問學者繼續留在 Brown 大學一年接受 W.H. Fleming 的指導，研究題材為隨機控制，擴散過程理論，大偏差理論，在這段期間從研究工作中得以學習應用機率理論及偏微分方程理論於問題的分析上面，這個經歷對於我以後的研究工作有非常大的影響，這也是我研究工作一個較為不一樣的地方，我探討的問題主要是機率論方面的問題，我會嘗試用各種角度去了解該問題，例如了解該問題與偏微分方程的關係。我在偏微分方程的知識主要得至於在台大碩士班的教育，我的基礎數學教育則是在中央大學完成，這些基礎數學訓練一直都影響我之後的研究教學工作。

1983 年獲得中央研究院數學研究所的聘用，這樣的機會對於我的研究發展是很重要的。首先數學所有一個活躍的機率研究群，有經常性的討論班，成員各個學有專精，雖然知識背景不同，但是願意互相學習，互相討論，嘗試合作研究，另外由於中研院特殊的條件，對我而言是一個最理想的研究環境。我們研究群得以自身力量成長，經由合作討論，漸漸建立起對研究的感覺及品味，知道如何去尋找有意義的研究題材，這是我研究發展很重要的基礎。學到如何和其他研究人員一起合作的經驗，在選擇研究題材的時候能夠不隨波逐流，因此研究工作能保持一定的深度。

我的研究大多是合作研究工作，含蓋幾個研究方向，下面提到的幾個成果是我喜歡的或是在文獻會被引用的。

1. 模擬降溫的數學研究 (合作者:黃啟瑞, 姜祖恕): 以馬氏過程來求取最佳化, 研究如何選取適當降溫速度。求取最佳化的問題在科學研究有很多的應用, 我們提供深入的數學理論結果。

2. 馬氏過程或擴散過程趨近平穩機率測度的研究 (合作者:黃啟瑞, 馬淑瑩, 白惠明, Brice Franke): 對於大維度的機率測度的取樣及計算是一個重要問題, 在統計研究有很多的應用, 這個研究領域提供了我們具有挑戰的研究題材, 我們經過幾年的努力已獲得相當的進展。

3. 具不連續介質的擴散過程的大偏差問題的研究 (合作者:姜祖恕): 具不連續介質的擴散過程的大偏差問題有別於傳統的機率問題, 我們提供新的分析方法來探討該類問題。

4. 投資組合問題的數學研究 (合作者:W. H. Fleming, S. Pliska, T. Bielecki, H. Kaise, H. Nagai, H. Hata): 求取最佳投資組合是財務金融一個重要的課題, 我們用動態規劃的方法及偏微分方程理論來探討該類問題。這個課題提供了數學家很多研究題材, 它也影響近代機率論的發展。

5. 遍歷性 Bellman 方程的研究 (合作者:H. Kaise, N. Ichihara): 遍歷性 Bellman 方程經常出現在長時間的隨機控制問題, 我們研究該類方程解的性質, 並且給出其機率的義涵。

外審報告節錄

“I am very glad to learn that Dr. Shuenn-Jyi Sheu has been nominated for the Academic Award of the Taiwan Mathematical Society. Dr. Sheu is a very well-regarded and internationally known expert in the fields of stochastic control theory, large deviation, and stochastic partial differential equations. I have admired his research work for many years and think that he is most deserving for this award.”

“Dr. Sheu is very generous to share his mathematical ideas and results with other people. This is the reason why he has so many papers with coauthors. I have known him for a long time that he is the one who does the most mathematical work for the joint papers. For example, he gave guidance to H. Kaise who was a postdoc (2001-03) at the Mathematics Institute of the Academia Sinica. Their joint publication helped Kaise to get a position at Nagoya University. I most strongly recommend that Dr. Shuenn-Jyi Sheu be given the Academic Award of the Taiwan Mathematical Society.”

三、「青年數學家獎」余正道教授



學歷：哈佛大學數學博士

經歷：皇后大學數學及統計系博士後研究員。榮獲華人數學家大會博士論文銀獎。

研究領域：代數幾何。

推薦理由：于靖教授撰寫

余正道於 2006 年從 Harvard 大學取得博士。在加拿大 Queens 大學工作兩年後，就到國立台灣大學擔任助理教授。他的研究領域是算術代數幾何。過去四年裡，他的獨到品味讓他特別著眼於 Calabi-Yau 簇，以及 K3 曲面兩種複雜幾何結構的算術性質，作出了深入而漂亮的成果。

在算術幾何裡，Calabi-Yau 家族可以看到高維的橢圓曲線家族。數論中有許多關於橢圓曲線的古典結果，在上一世紀的數學發展裡扮演了關鍵的角色：例如 Fermat 問題的解決。Calabi-Yau 算術的最大挑戰，就是做出類似(當然更複雜)於橢圓曲線算術的精製成果。

余正道研究 Dwork 族的 Calabi-Yau 超曲面，與相關的 Picard-Fuch 微分方程，他以 p -adic 上同調及 Hodge 理論為工具(很不同於複上同調及複 Hodge 理論)，得到了 Hasse 不變量的明顯公式，並決定 Frobenius 特徵值。他能從操作完全抽象的代數工具，得到非常具體的數值等式。

余正道研究 K3 曲面模空間的「正典」座標，成功的呼應了翟敬立院士在 Abel 簇模空間上的精細刻劃，使得大家對 K3 曲面模空間的瞭解又有了新的面向，可以預見更進一步的發展。

余正道對數學濃厚的興趣，也促成他與國內其他學者在一些研究課題上的合作。他的兩位合作者，余家富(中研院)以及楊一帆(交通大學)分別是台灣數學會 2009 年以及 2007 年年輕數學家獎得獎人。我們很高興台灣數學會今年的評審也給了余正道最高的評價。

研究工作介紹

My research interest lies in the area of algebraic geometry and of number theory. Roughly speaking, much of my work can be described as the investigation of extracting useful information of varied geometric objects from their associated differential equations. In some sense, the occurred differential equation (or the collection of its solutions) measures and controls the way of how the pieces of the varied geometric objects are glued together to form a parametrized family. Thus one can try to understand certain properties of all the pieces by traveling along the trajectory (the solutions) created by the differential equation from knowing the information of a specific simpler member in the family (the initial data).

One of the main tools we used is the following principle: to look at the associated differential equations from the more discrete (p-adic analytic) and the more continuous (complex analytic) aspects simultaneously. The upshot of this principle is twofold: (i) we can translate some known properties from one side to the other; (ii) the interrelationships between the two sides provide inner information of the geometry and the arithmetic of the underlying family behind the equation.

Some results we obtained in this direction include the interpretations of some observations from theoretic physics in terms of the rigidity of the specific chosen basis of the solutions of the differential equation. In more details, the differential equations we are interested in are those coming from a very special type of geometric objects, called Calabi-Yau varieties. The “observations” here refer to that if one arranges the solutions in a certain way, there are some collections of inter-relationships between the chosen solutions (e.g., mirror maps, Yukawa couplings).

On the other hand, if one looks at the differential equation from a different angle, one realizes that there is a hidden transformation (the Frobenius) that decomposes the solution space into extensions of eigenspaces. This transformation is related to the counting of solutions of our geometric objects over finite fields. The upshot is that this transformation and the original chosen solutions are compatible and this property provides the interpretation.

I also learned many things from the enjoyable collaborations with my colleagues Yifen Yang, Chia-Fu Yu and Noriko Yui, to whom I thank heartily.

外審報告節錄

“Jeng-Daw's main research area is on the arithmetic of Calabi-Yau varieties. Calabi-Yau varieties are at the heart of mirror symmetry conjectured by Yau. Jeng-Daw investigated arithmetic properties of solutions of the Picard-Fuchs (P-F) differential equations attached to families of Calabi-Yau varieties. The solutions conceal deep arithmetic information of the algebraic side of the mirror symmetry. Such a P-F differential equation has one holomorphic solution up to constant multiples. Jeng-Daw showed that the roots of the properly truncated holomorphic solution can be used to characterize the existence and determine the actual value of p -adic unital eigenvalue of the Frobenius action. Furthermore, he also obtained congruence properties of the Fourier coefficients of this holomorphic solution. This is a beautiful piece of work using highly sophisticated tools involving various cohomology theories. Recently he studied the Calabi-Yau varieties from a different approach, by considering families of ordinary crystals. This led him to extend Deligne's result on regular Hodge theory to irregular case by allowing logarithmic structure on the base.”

“His second research area is on K3 surfaces, where he obtained Torelli type theorem for ordinary K3 surfaces over finite fields and generalized Chai's theory to non-supersingular K3 surfaces. These are well-received by people in the field. He also worked jointly with Yifan Yang on growth of rational torsion subgroups of the Jacobian of modular curves, and with Chia-Fu Yu on mass formula. This shows his versatility.”

“In conclusion, I am very impressed by what Jeng-Daw has accomplished. He works in a very deep, trendy and important area of mathematics. While he is only out for four years, he has already made solid contributions to his field, and he has well-established himself in the mathematics community, attested by the numerous invitations he has garnered both domestically and internationally. He is a rising star. Among his peer group in Taiwan, he is definitely a front runner. This year he received the Young Theorist Award from the National Center for Theoretical Sciences (NCTS). In my view, he certainly deserves the prestigious recognition of the Young Mathematician Award from the Taiwanese Mathematical Society.”



四、「傑出博士論文獎」金牌獎 魏福村博士



學歷：清華大學數學系博士 指導教授：于靖教授

經歷：從碩士班開始接觸代數數論，橢圓曲線，進而學習模型式到自守表現理論，並於 2009 年 3 月至 12 月訪問加拿大的 McGill 大學（國科會千里馬計畫）。在加拿大期間開始研究博士論文。

研究領域：數論，主要研究函數體上曲線的算術

重要工作介紹

這篇論文主要工作是藉由研究函數體上的 **definite quaternion algebra**，對 L 函數的特殊值 (special value) 做更深入的探討。為了研究在函數體的情況，我引進了 **weight** 的概念並了解和古典 **weight** 的相似及相異之處。這個概念之前對於函數體上的自守型並沒有出現過。另外，從函數體上的 **definite quaternion algebra** 我們構造了 **theta series**。其傅立葉係數可幫助了解有關函數體上的平方和問題，並且透過對傅立葉係數的研究，我們得到許多平行於古典 L 函數的結果。主要的結果其一是得到 **weight 2** 的函數及 **weight 3/2** 的函數之間的對應 (Shimura-type correspondence)。另外，透過此對應我們得知從 **weight 2** 函數來的 L 函數，其特殊值會出現在 **weight 3/2** 函數的傅立葉係數中。這些結果可以幫助我們對函數體上的橢圓曲線其 L 函數的特殊值得到更多的資訊。

外審報告節錄

“This is a most remarkable thesis full of original ideas and is certainly the best number theory thesis I have seen in Taiwan. I would say that it is comparable to the best thesis in any top university in the US and UK.”

“A very important and ancient part of the theory of automorphic form is the theory of theta series in theory of functions of complex variables. Fundamental contributions came from Riemann, Jacobi and in the modern times Weil, Shintani, Shimura, Zagier and others, in Taiwan in the work of Professor Eie Minking. It was Weil who gave a new impetus to the theory by introducing theta correspondence through the study of automorphic forms for a metaplectic covering of the symplectic group. All these happens over the complex numbers. And in $SL(2)$ we usually take a double covering. To consider these over function fields was natural but the surprise in Wei's thesis was over the

function field for $GL(2)$ he took an extension by a circle and produces a theory of non-integral weight automorphic forms over function fields. As another example of his innovation I would like to mention his construction of definite Shimura curves whose Picard group “happens” (!) to be the Hecke modules of Drinfeld modular forms. I hope this suffices to convince you that this is an exciting thesis.”

“I give the highest recommendation to support the thesis of Wei Fu Tsun for the thesis prize of TMS.”



五、「傑出博士論文獎」銀牌獎 李俊璋博士



學歷：台灣大學數學系博士 指導教授：林太家教授

經歷：參與國科會千里馬計畫至明尼蘇達大學應用數學中心 (IMA) 接受 Chun Liu 教授的指導 (2008.8-2010.5)

研究興趣：

1. Schrodinger equations:關於 Bose-Einstein condensate 的 semiclassical limit problems.
2. Poisson-Nernst-Planck equations, 研究在細胞內的 ion transport 怎麼影響細胞膜電位
3. Energetic variational approaches in the complex fluid.

重要工作介紹

我的博士論文分成兩大主題，第一部分是關於非線性薛丁格方程組(Coupled Nonlinear Schrödinger Equation) 解的可壓縮與不可壓縮極限問題的研究；第二部分主要研究泊松-能斯特-普朗克方程組(Poisson-Nernst-Planck Systems) 的穩態解的邊界層問題。

玻色-愛因斯坦凝聚(Bose-Einstein condensates) 是當玻色子(Boson) 原子冷卻到接近絕對零度時，會呈現出一種無黏性的液態物質。超流體(superfluid) 描述這類現象的數學模型為 Gross-Pitaevskii equations，屬於一類非線性薛丁格方程組。我們討論具有旋轉場(rotating fields) 以及陷阱能(trap potentials) 的非線性薛丁格方程組的極限問題。我們定義新的能量泛函來控制具有旋轉場以及陷阱能的薛丁格方程組的解的質量密度以及線性動量密度，進而描述其質量密度(mass density) 與線性動量(linear momentum) 分別收斂到所對應的某類古典歐拉方程的解的質量密度以及線性動量，並解釋其超流性現象。

第二部分主要研究由泊松-能斯特-普朗克方程組的穩態解，具有 Poisson-Boltzmann equations 的形式並且在係數中帶有未知函數積分的方程。我們證明了 RPB 具有 Robin 邊界條件的解的存在唯一性。並針對一維的情形，討論其解在邊界附近的漸近行為。我們也就 ion transport 問題上來比較其與傳統的 Poisson-Boltzmann equations 的差別。

外審報告節錄

“The dissertation has title: Limit Problems of Solutions for the Coupled Nonlinear Schrödinger Equations and Steady-state Solutions of the Poisson-Nernst-Planck Systems.”

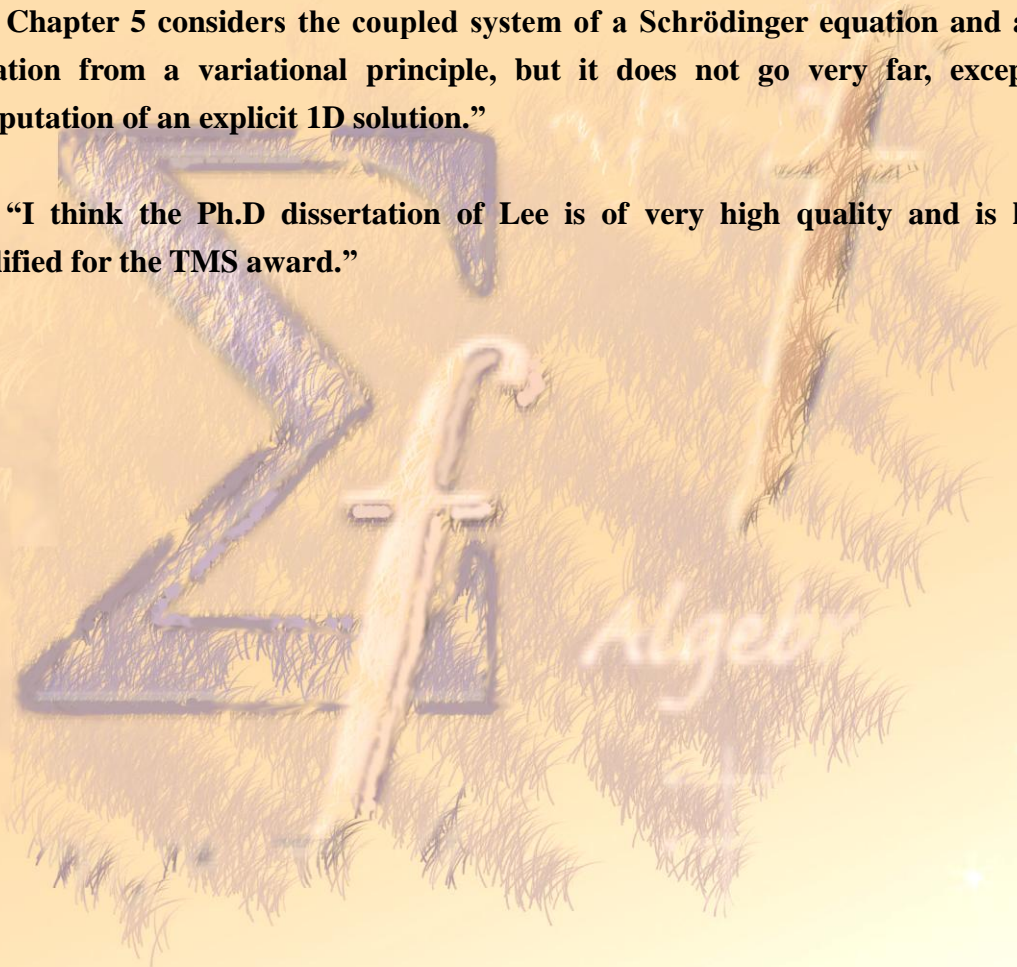
“Chapter 1 is an introduction. Chapter 2 considers the limits to incompressible and compressible Euler equations of two-component systems of Gross-Pitaevskii equations with rotating fields and trap potentials in a bounded smooth domain in \mathbb{R}^2 as different scale parameters go to zero.

Chapters 3 and 4 consider the limits of 1D renormalized Poisson-Boltzmann equations, which are 1D equations with nonlocal coefficients of the form

$$\varepsilon^2 \phi_{xx}(x) = \sum_{k=1}^{N_1} \frac{a_k \alpha_k}{\int_{-1}^1 e^{a_k \phi(y)} dy} e^{a_k \phi(x)} - \sum_{\ell=1}^{N_2} \frac{b_\ell \beta_\ell}{\int_{-1}^1 e^{-a_\ell \phi(y)} dy} e^{-b_\ell \phi(x)}, \quad (-1 < x < 1).$$

Chapter 5 considers the coupled system of a Schrödinger equation and a heat equation from a variational principle, but it does not go very far, except the computation of an explicit 1D solution.”

“I think the Ph.D dissertation of Lee is of very high quality and is highly qualified for the TMS award.”



六、「傑出博士論文獎」銀牌獎 吳恭儉博士



學歷：交通大學應用數學博士 指導教授：林琦焜教授

經歷：近幾年來並到中研院數學所跟劉太平教授研究多維度之震波理論(Multi-dimensional Shock Wave)。

研究方向：偏微分方程之奇異極限問題 (包含 Klein-Gordon Equation 與 Schrodinger Equation) 以及流體力學之數學理論。

重要工作介紹

本論文主要是研究 Klein-Gordon 方程的奇異極限與流體極限等問題，這些是延續關於 Schrodinger 方程的半古典極限與 Navier-Stokes 方程的不可壓縮極限等工作，但這方程除了有量子效應之外，還有相對論效應(即光速的影響)。本論文第一部分有兩個成果，一個是證明流體結構的極限方程式是可壓縮的 Euler 方程，另一個則是不可壓縮的 Euler 方程。值得一提的是，若要得不可壓縮極限，我們必須對時間取更高階的尺度變換，這主要是因為要得到不可壓縮極限，另外還需要對快速震盪的聲波(Acoustic wave)作適當的處理，所以所增加的時間尺度正好提供更長的時間，以便得到不可壓縮極限。

第二部分是證明 Klein-Gordon 方程弱解的半古典極限、非相對論極限還有非相對論一半古典極限，而極限方程除了非線性 Schrodinger 方程外，還有波映射方程(wave map equation)，而波映射方程與 harmonic map 有密切關係，所以透過 Klein-Gordon 方程提供我們另一個角度來研究 wave map 與 harmonic map。

外審報告節錄

“The dissertation has title: Dispersive Limits of the Nonlinear Klein-Gordon Equations. Chapter 1 is an introduction. Chapter 2 describes the Madelung transformation (the hydrodynamic structure) for nonlinear Klein-Gordon equation. Chapter 3 considers the limits to incompressible and compressible Euler equations. Chapter 4 considers semiclassical and/or nonrelativistic limits to wave map equation or nonlinear Schrödinger equations.”

“In my opinion, item (A).1 in ARMA is a very good paper, and item (C).1 seems of similar quality. Item (A).2 in JMAA is probably easier than (A).1 but is still good. I cannot judge (C).2.”

“Nonetheless, with 2 papers published in well-known journals and another two submitted, I think the Ph.D dissertation of Wu is of very high quality and is highly qualified for the TMS award.”

