

[研究成果報導]

89 學年度自然處傑出獎得獎人得獎理由及重要論文著作目錄

數 學

王金龍 (清華大學數學系)

(一) 得獎理由

王教授的研究領域為代數幾何，特別在雙有理幾何學模空間理論以及其相關的微分幾何與拓樸等問題，均有相當深入的研究成果。其成果均發表在 *J. differential geometry*, *J. algebraic geometry* 等為國際第一流的雜誌。他的工作內容大致可分為四個部份，其研究的成果分別陳述在下面具體貢獻：

1. Degerations of Calabi-Yau manifolds.

關於 Calabi-Yau 流形退化的研究，他證明若是由退化而產生的奇異點是所謂的典型奇異點，則此退化過程的 Weil-Petersson 度量是有限的，並猜測反之亦成立【1】。最近又利用所謂的極小模型猜想證明此一猜想【4】。

2. Filling-in problem in dimension three

代數幾何裏一個基本問題是所謂的“填入問題”：若 $X \rightarrow D$ 一簇由單位圓盤所參數他的代數曲體，並且在零點之外是微分流形意義之下的直積 (the geometric monodromy is C trivial)，是否能將零點上填入一個光滑的代數流形而得到一個新的光滑簇 $X' \rightarrow D$? 這個問題的困難情況發生在複三維單連通的情形，他運用了三維的分類理論與 symplectic deformation 的技巧證明了這個問題的答案是否定的【1】。

3. K-equivalence in birational geometry

雙有理幾何學近 20 年來最重要的進展是 Mori 的極小模型理論。除了極小模型的存在性問題，另一個基本問題是其不唯一性。為了研究雙有理極小模型之間的關係，他提出了 K-等價的概念，並證明了雙有理極小模型均為 K-等價，並且光滑的 K-等價流均具有相同的 Betti 數與 Hodge 數。這個結果是高維度代數幾何裡少數的一般性定理之一。他的證明方法運用了

p-adic 積分與 Deligne 關於 Weil 猜想的結果【2】。

4. Complex cobordism and complex elliptic genera

最近他試圖進一步了解 K-等價流形間的細部幾何關係。他首先證明了最一般的陳氏示性數 (Chern numbers) 能在 K-等價之下保持不變，亦即所謂的 Complex elliptic genera。利用這個結果他推出 up to complex cobordism 所有的 K-等價均可分成古典的 flops。從而猜測若允許加入高維度的古典 flops，則此 complex cobordism 可改善為 symplectic deformation。他並指出此一猜想的重要幾何應用【3】。

(二) 重要著作目錄：

- [1] C.-L. Wang, *Math. Res. Lett.*, **4**, 157 (1997).
- [2] C.-L. Wang, *Differential Geometry*, **50**, 129 (1998).
- [3] C.-L. Wang, *J. of Algebraic Geometry*, to appear.
- [4] C.-L. Wang, *Degenerations of Calabi-Yau manifolds via Hausdorff convergence*, preprint, 2001.

阮希石 (中研院數學所)

(一) 得獎理由

阮研究員專長在代數幾何，近幾年來一直在可積模型與相關的對稱代數方面工作，同時也在高維度奇異點的消解上持續進展。大體而言，他的工作領域介於代數幾何與理論物理彼此有影響的問題上，簡述如下：

- (1) 可積模型方面：物理問題中，漢頓算子的對角化，特徵向量及特徵值問題，往往與數學物理的發展互有影響。例如 inverse scattering method (ISM) 以及量子群等發展。他與林紹雄合作用量子 ISM 的方法求若干漢彌頓算子的對角化。這些結果推測上與二維可積模型-Chiral Potts 模型的瞭解有關。

- (2) 對稱代數方面：Onsager 代數衍生自 1944 Onsager 解二維 Ising 模型。此代數因 Davies 的工作顯示它與數學上的 loop 代數很有關係，Davies 並發展了它的表現理論。他與 E. Date 合作進一步研究 Onsager 代數的代數結構，並澄清 Davies 一些數學上模糊的論證。N=2 超保角代數有物理上的興趣，他用 theta 函數來表達它們表現理論的 characters 與 $s^{\wedge}l_2(2/1)$ 的表現理論的關係(與 Kac, Wakimoto 合作)。
- (3) 軌跡形奇異點的消解：這是如 M/G , M 是平坦流形, G 是某有限群。數學、物理上有興趣的問題是求一光滑流形消解 M/G 的奇異點，並滿足一些特定的條件，它們是代數幾何上稱之為“crepant”或物理上所喜用的“Ricci 平坦”的條件。在維數是 3，他在 1996 解決此題。在更高維時，新的想法及問題已出現，物理上雖不知道有多少影響，但數學上的興趣是存在的。一般維數的討論，藉著日本數學家 Nakamura 對於 G-Hilbert scheme 的研究，已漸為人知。

研究成果

- (1) 將 Onsager 代數的閉理想做完整的分數。
 - (2) 研究 N=2 超保角論的表現理論，以及與 affine $s^{\wedge}l_2(2/1)$ 的表現理論的關係。
 - (3) 卡拉比-丘奇空間奇異點的消解。
- (二) 重要著作目錄

- [1] E. Date, *J. Phys. A:Math. Gen.*, **33**, 3275 (2000) .
- [2] *J. Mod. Phys. A*, **15**, 3065 (2000) .
- [3] (with L. Chiang). *math. AG/0011151*

蔡孟傑 (交通大學數學所)

(一) 得獎理由

蔡教授 1993 年畢業於 MIT。他的研究領域是李群(Lie groups)的現理論，在過去三年裡，他用幾何代(geometric quantization)的方法，建構出很有意義的模型，並證明出一些很浮亮的定理，一系列的工作相當出色。

所謂 G 的模型，是指 G 的一個表現(unitary representation)它包含了 G 的角一個既表現正好一次。這樣一個模型也就具體化了李群 G 的所有重要訊息資料。幾何量子化的方法是從 G 作用下不變的 symplectic 形出發作出 G 的酉表

現。

蔡教授掌握的工具之一是所謂 symplectic 約代，運用「量子代與「約代」夜換的原理，從實李群的後化 GC ，作 Symplectic 形 $M=GC/CP, P$ ，其中 P 是 parabolic 子群，然後研究 G 作用在 Dolbeault 上同調上。他得到類 Borel-Weil-Bott 定理的結果。在此 symplectic 約代的商法形就是所謂 flag 流形，因此他可以重新看 Borel 的 symplectic 結構分類。蔡教授的這些成果發表在美國數學期刊(2000 年)【2】。

當李群 G 是半單而且有緊緻的 Cartan 子群，他用幾何量子化的方法造出了 G 的主純離散模型【1】。他的另一個重要工作是針對 G 是 torus，雖然此時 G 是 abelian，但李代數的上同調卻產生 obstruction，蔡教授用量子化的方法然後考慮加數作用，也有突破性的效果結果【3】。

李群表現理論是數學中很重要的一支，有許多應用，附近代數學發展有深遠的影響。這是一個困難的研究領域，方法是必須結合幾何分析與代數。蔡教授以一位年輕學者，在這個方向上取得了傑出成果，填補了台灣數學研究發展地圖上的一塊空缺。這是評審委員會推薦他獲得傑出獎的理由。

統計

黃顯貴 (中央研究院統計科學研究所)

(一) 得獎理由

黃顯貴副研究員在離散機率論、算法論、組合學、數論與漸近理論有傑出且整合性的研究成果。在獲得國科會八十七學年度傑出研究獎後，更陸續有一系列顯著重要研究成果，值得再次肯定。

研究成果及具體貢獻

- (1) 在離散機率論領域中對一般機率分佈提出新的漸近估計方法；對幾何機率問題出版了一系列論文，提出創新的理論研究與極限分佈理論。
- (2) 在算法論的領域中，對一些應用廣泛的算法探討其重要性質與建立理論分析，並對最佳算法的特徵性有深入的研究。
- (3) 在組合論的領域中，以高度的數學技巧得到了組合學中相關問題的漸進性質與褶積法則(convolution law)。所有此方面的著作均是獨力完成。

(4)在數論的領域中對整數分割 (integer partition) 與整數的隨機分解 (random factorization of integers) 提出原創的解析方法以求得極限分佈。

(5)在漸進理論領域中，建立整合性的解析方法，使得在許多領域中之極限定理有一元化的架構，並可應用於編碼論、經驗過程、算法論、數論及等待 (queuing) 理論。

(二) 重要著作目錄

- [1] H. - K. Hwang, *Advances in Applied Probability*, **31**, 4480 (1999).
- [2] Z. - D. Bai, H. - K. Hwang, W. - Q. Liang and T. - H. Tsai, to appear in *Electronic J. of Probability*.
- [3] H. - K. Hwang, to appear in *J. of Combinatorial Theory, Series A*.

戴政(臺灣大學公共衛生學院流行病學研究所)

(一) 得獎理由

戴教授在遺傳統計領域有豐碩傑出的研究成果，特別是在細胞遺傳學與人類數量性狀分離分析 (segregation analysis) 與連鎖分析 (linkage analysis) 有傑出的學術理論貢獻且具應用價值，其成果對遺傳流行病學亦深具影響。

研究成果及具體貢獻

(1)在細胞遺傳學上，動機起始於和陽明大學共同研究國內輻射屋受害著的染色體病變分析，戴教授對細胞遺傳易裂點之偵測檢定提出了一系列的統計方法。基本上以統計模式為基礎，架構非隨機斷裂的理論假設，同時引進貝氏分析的優點，更進一步考量斷裂點相互之間的相依性，以檢定斷裂位置，並發展相關的統計推論。這一系列的研究不僅澄清了過去諸多學著提出的方法之混淆不清之處，而且極具推廣性，可應用至其他遺傳流行病學的領域之中。

(2)在遺傳分離分析領域中，由於遺傳資料的非隨機性，使得傳統的概似函數(likelihood function) 複雜難以處理，戴教授與同仁將相關的參數或母數適當區分為三種 (target, design and nuisance) 並闡明了隱含參數 (implicit parameters) 的作用，在此領域中開創統計推論一個創新的看法與

方向，可以預計將廣受學者引用。另外對分離比 (segregation ratio) 的估計，戴教授與其合作者整合了過去的研究，並提出了一個較低偏差的新的估計量。

(二) 重要著作目錄

- [1] Y. C. Yao and J. J. Tai, *Biometrics*, **56**, 795 (2000).
- [2] C. - D. Hou, J. Chiang and J. J. Tai, *Biometrics*, **57**, 90-95 (2001).
- [3] J. J. Tai and C. K. Hsiao, to appear in *Human Heredity*.

物 理

李弘謙 (中央大學物理系教授)

(一) 得獎理由

李教授從事量子場論與數學物理多年。1997年起更投入新興領域：生物物理。從事蛋白質折疊、分子演化等課題計算生物研究。他的研究成果包括：由已知的水與氨基酸的物理性質推导出蛋白質在自然折疊狀況下作用在二十種氨基酸上的近似平均場以及用簡單的晶格模型說明蛋白質自然結構的高可設計性。

學術創見

- (1)數學物理：證明了量子代數的一個定理：一級開結在量子代數上的影射是該量子代數的互易元；說明若干超量子群的拓撲性質並求出其表示。
- (2)量子場論：研究若干廣義共變三維量子場論的拓撲性質及其與結不變量的關係。
- (3)凝態物理：計算了目前仍是僅有的微粒電漿系統的相圖，對該系統相空間的高度複雜求得具體的瞭解。
- (4)計算生物：用字串出現頻率分析法求出一種全基因圖譜序列的視像表示，並說明了表示中碎形的來源，並用晶格模型說明為何所有已知的蛋白質結構在無限大的結構空間裡只佔極小的部分；蛋白質的初步結構已由親水性為主的平均場主導；平均場的近似值可以氨基酸雨水分子之間的電偶極作用去瞭解。

研究成果影響力：

李教授在生命科學領域的研究成果，再一次顯現有理論物理、數學背景的研究者，可以新的觀點，新的研究方法，求得生命科學裡有

意義的新知識。它示範了跨領域研究的可行性與重要性，也可能帶動更多數理界的學者參與與生命科學有關的跨領域研究。

具體貢獻

在生命科學序列方面，李教授與他的合作者驗證了字串頻率分析法是探索生命序列裡隱藏的資訊的有用的方法。他與通用的序列連配法互補。在蛋白質的研究方面，李教授與他的合作者為下一步艱鉅的工作---原子層次的蛋白質折疊現象，打下良好的基礎。過去三年，李教授在推廣生物物理教研不於餘力。在他主持之下，國家理論科學中心的“生命科學啟發的理論科學”計畫由創建到今日的漸具規模。他也為此學舉辦或協辦了三四次國際與兩岸交流研討會，將這個較新的領域介紹給許多本國學者。

(二) 重要著作目錄

- [1] C.T. Shih, Z.Y. Su, J.F. Guan, B.L. Hao, C.H. Hsieh and H.C. Lee, *Physical Review Letters*, **84**, 386 (2000) .
- [2] Z.H. Wang and H.C. Lee, "Nature of driving force for protein folding", *Physical Review Letters*, **84**, 574 (2000) .
- [3] B.L. Hao, H.C. Lee and S.Y. Zhang, *Chaos, Solitons and Fractals*, **11**, 825 (2000) .

果尚志 (國立清華大學物理系副教授)

(一) 得獎理由

果尚志副教授近十年的主要研究方向是以掃描探針之方法來探討固態表面的原子至奈米級物理性質。最近數年，他更發展出利用原子力顯微鏡(Atomic Force Microscope, AFM)來進行局部氧化矽(Si)和氮化矽(Si₃N₄)、氮化鈦(TiN)等重要薄膜材料的奈米微影術及相關實驗方法。這些成果在未來製作及研究超微小的奈米結構及材料方面有重要的用處。

學術創見

- (1) 國際間首次成功以原子力顯微鏡之導電探針來進行對氮化矽及氮化鈦等鈍性表面的電場引致氧化，並證明氮化矽在室溫常壓下之 AFM 氧化速率可達高溫(>1000)熱氧化速率之百萬倍以上。
- (2) 以實驗方式確定此類氮化膜在 AFM 氧化過程中之化學組成變化及氧化動力學形式，並確認空間電荷累積為氧化速率快速

指數遞減之主因。

- (3) 首次示範可以 AFM 微影術配合選擇性及各向異性化學蝕刻法在(110)面的矽上製作窄線寬、大高寬比、高密度之矽奈米級立體結構。

研究成果影響力

- (1) 提供奈米微影及奈米加工的實際可行辦法。
- (2) 區域選擇性半導體磊晶成長：成功示範矽之量子點及量子線結構，並可推廣至其他半導體材料。
- (3) 元件應用：人造光晶體、量子點雷射、單電子電晶體、非揮發性電荷記憶體、場發射陣列、奈米感測器等。

具體貢獻

- (1) 啟發多項國際(美、日、俄)及跨領域(微電子、材料、同步輻射)之交流和合作。
- (2) 奈米尺度科學日新月異，世界各主要科技大國無不全力以赴，以免錯失良機。此項科技的發展，在過去常因為技術門檻過高，而使研究者阻滯不進。果博士發展之掃描探針微影術因為操作容易且成本低廉，非常適合學校及研發單位用以從事奈米技術之研發，是深具基礎及應用潛力的研究工具。

(二) 重要著作目錄

- [1] F. S.-S. Chien, C.-L. Wu, Y.-C. Chou, T. T. Chen, S. Gwo and W.-F. Hsieh, *Applied Physics Letters*, **75**, 2429 (1999).
- [2] F. S.-S. Chien, J.-W. Chang, S.-W. Lin, Y.-C. Chou, T. T. Chen, S. Gwo, T.-S. Chao and W.-F. Hsieh, *Applied Physics Letters*, **76**, 360 (2000).
- [3] T. Yasuda, S. Yamasaki and S. Gwo, *Applied Physics Letters*, **77**, 3917 (2000).
- [4] F. S.-S. Chien, Y. C. Chou, T. T. Chen, W.-F. Hsieh, T.-S. Chao and S. Gwo, *Journal of Applied Physics*, **89**, 2465 (2001).

黎璧賢 (中央大學物理系教授)

(一) 得獎理由

黎璧賢教授從事多年統計物理之理論及模擬研究，近年亦以合作方式參與相關實驗研究，研究領域包括顆粒體材料物理及軟凝態物理，有多項重要成果如高份子結的物性，高份

子在拉力下之相變，顆粒子的分離，堆聚及堵塞等機制成因；深入探討並提出獨到之見解，有傑出之貢獻並獲國際肯定，開創研究新方向。

學術創見

- (1) 提出衰委高份子長鏈在拉力下之一階相變行為。
- (2) 首先提出廣義沙堆模型，成功解釋顆粒混合物因摩擦力不同之分離機制。
- (3) 建構含空洞的沙堆模型及提出嶄新之非線性堆聚方程來描述顆粒體在垂直振動下對流及堆聚之基本成因。

研究成果影響力

上述研究屬近世快速發展統計物理研究範疇，由黎教授帶領之軟態物理研究小團隊，近年來在高份子物理及顆粒體系之研究上蓬勃發展，有很好的結果，受到國際專業社群的肯定與重視。對軟態物理理論及實驗之發展均有深遠之影響。

具體貢獻

得獎代表作為顆粒子在垂直振動下堆山現象之理論研究。此項研究是對大量顆粒體在垂直振動下會堆聚成山(Heap)之成因及相關對流機制之理論模型建立，能合乎實驗數據，同時亦能解釋當振動加強時堆聚從山型變化為山谷狀堆聚之形成。研究方法是以前統計物理概念來建構含空洞的沙堆模型(sandpile model)來作電腦模擬。同時亦提出嶄新之非線性堆聚方程(Heap Equation)作分析研究。此項研究對顆粒體系之流動及堆聚之基本成因，結構及動力提供一個清晰的基礎理解。

(二) 重要著作目錄

- [1] Pik-Yin Lai, *Phys. Rev. E*, **58**, 6222 (1998).
- [2] Pik-Yin Lai, L.-C. Jia and C. K. Chan, *Phys. Rev. Lett.*, **79**, 4994 (1997).
- [3] L.-C. Jia, Pik-Yin Lai and C. K. Chan, *Phys. Rev. Lett.*, **83**, 3832 (1999).
- [4] K. To, Pik-Yin Lai and H. K. Pak, *Phys. Rev. Lett.*, **85**, 71 (2001).

化 學

廖俊臣 (清華大學化學所)

(一) 得獎理由

廖教授由於在有機化學長期且重要的貢獻而獲獎。尤其他與同仁最近五年利用簡單的 2-甲氧基酚，從事掩飾鄰苯二琨的研究，並合成

出多種結構不同、複雜的天然物。

創新性

對掩飾鄰苯二琨做一系列 4+2 環化加成反應和光化學反應，目前是這領域最專注、領先的研究群。伏喃可以在這系統中作為親二烯基，則是特別的發現。

整體的科學貢獻與影響

廖教授最近五年在重要的化學期刊上發表二十篇多論文，引起化學界廣泛的注意，除獲邀在國際性學術會議演講外，並擔任數種期刊之編輯和顧問，具有可觀的影響力。他所開發的合成方法和合成標的物，可進一步在生物活性之研究做出貢獻，對開發新藥物有幫助。

(二) 重要著作目錄

- [1] C.-H. Chen, P.D.Rao, and C.-C. Liao, *J. Am. Chem. Soc.*, **120**, 13254. (1998)
- [2] W.-C. Liu and C.-C. Liao *Chem. Comm.*, **117** (1999)
- [3] C.-F. Yen and R.K. Peddinti and C.-C. Liao, *Org. Lett.*, **2**, 2909 (2000).

周必泰 (國立中正大學化學系教授)

(一) 得獎理由

周教授專長於溶液態物理化學。長期從事激發態質子轉移，電子轉移及單態氧分子在近紅外光物理及光化學研究。近 5 年來共發表了 20 餘論文，成果倍受國際同行推崇。

學術創見及具體貢獻

- (1) 質子轉移：建立質子轉移之反應機制，並設計多重氫鍵質子轉移分子來探討質子轉移之異常因素。
- (2) 單態氧分子：首次在溶液中解析出單態氧分子及其複合體 (dimer) 在近紅外光區之光譜及動力學。並對單態氧分子與碘分子間的能量轉移過程有精闢的見解。

研究成果影響力

周教授多年來對激發態質子轉移的反應機制作詳細、深入的研究。其所提出電子自旋和電子繞轉軌道間之耦合在質子轉移過程中所扮演之角色近年來也廣泛被引用。

(二) 重要著作目錄

- [1] P.-T. Chou, Y.-C. Chen, C.-Y. Wei and W.-S. Chen, "Excited-state amino-imino double proton tautomerism in adenine nucleotide analogues catalyzed by carboxylic acids", *J.*

Am. Chem. Soc., **122**, 9322 (2000).

- [2] P. -T. Chou, C. -Y. Wei, G. -R. Wu, W. -S. Chen, "Excited-state double proton transfer in 7-azaindole analogues: observation of molecular-based tuning proton-transfer tautomerism", *J. Am. Chem. Soc.*, **121**, 12186 (1999).
- [3] P. -T. Chou, W. -S. Yu, Y. -C. Chen, C. -Y. Wei, S. S. Martinez, "Ground-state reverse double proton transfer of 7-azaindole", *J. Am. Chem. Soc.*, **120**, 12927 (1998).

余靖 (清華大學化學系)

(一) 得獎理由

余教授近五年內論文數量頗豐，品質亦高。在蛋白質結構分析上有動要貢獻。在過去三年曾在多次國際會議受邀演講，受到廣泛重視。

學術創見

運用多淮核磁共振技術研究蛋白質法構及蛋白質分子摺疊。其目標包含 Fibroblast 生長因子，蛇毒蛋白及 Epstein-Barr 濾過性病毒之蛋白質。最近對蛋白質分子摺疊之動力學過程大有一些有趣的見解。

研究成果影響力與具體貢獻

余教授論文大多發表於高衝擊指數國際期刊，廣受注意。他也是 *Journal of Toxicology-Toxin Review* 潛劃總編輯。他的研究對台灣蛇毒蛋白分子樹主了新里程碑，同時也因此切入了重要的蛋白質摺疊問題。

地 科

高弘 (中研院地球科學所)

(一) 得獎理由

高研究員藉由分析地震波形資料分別研究台灣地區及塔里木、西藏交界地帶兩個碰撞帶的地震地體構造及碰撞作用，成果豐碩，貢獻卓著，備受國際重視。

研究成果影響力

- (1) 利用寬頻地震波形資料大量且有系統的反演台灣地區地震之震源參數，為台灣地區之地震及地體構造研究建立重要的觀測基礎。

(2) 提出由隱沒帶轉變為碰撞帶之地體構造模型，並應用於台灣以外地區。藉由該模型成功發現第二類雙地震帶之存在及其成因。

(3) 對集集地震序列做完整詳實的震源參數分析，建立地震地體構造的解釋模型，除廣為各方引用外，也帶動學界深入的討論。

(4) 提出具體的地震觀測證據，挑戰塔里木陸塊向南隱沒於西藏之下的傳統說法，進而提出疊加增厚的碰撞模式，建立新的思維方向。

具體貢獻

高研究員籌建「台灣地區寬頻地震觀測網」，發展出精確決定台灣地區地震震源參數的程序，除了增進對台灣島內的各個發震構造的瞭解外，更包括四周海域（尤其是台灣東部外海）的各地震帶，對提昇區域地體構造研究的貢獻早已為國際學界所肯定。其對集集地震序列及塔里木南緣之深入研究，更為碰撞作用及造山帶的生成與詳細之發展過程提供了新的觀測基礎，引導出觀念上的修正，影響甚鉅。

(二) 重要著作目錄

- [1] H. Kao, R. Gao, R.-J. Rau, D. Shi, R.-Y. Chen, Y. Guan, and F. T. Wu, *Geology*, **29**, 575 (2001).
- [2] H. Kao and W.-P. Chen, *Science*, **288**, 2346 (2000).
- [3] H. Kao, G.-C. Huang and C.-S. Liu, *J. Geophys. Res.*, **105**, 3059 (2000).

馬國鳳 (中央大學地科系)

(一) 得獎理由

馬教授的研究工作廣泛，包含利用 P 波、S 波及轉型波研究台灣地震地體構造、海嘯傳遞模擬及地震源破裂物理特性研究與台灣地區地震相關尺度分析等。其研究成果頗具廣度與深度並受國內外學者所重視。

研究成果影響力

- (1) 地震地體構造研究：利用 P 波、S 波、Pn 波及其他轉型波得出台灣三維速度構造及細部地殼構造。由地溫梯度的計算，了解台灣地殼及岩石圈的流變 (Rheology) 特性，特討其與地震活動度的關係。此一一系列的相關研究，有助於了解台灣造山運

動的行為。

- (2) 地震源破裂力學研究：利用 921 地震之強震資料，馬教授探討大地震發生時的破裂行為，分析此地震破裂之破裂特性，並具體於國際刊物及會議中發表，提供後續研究之參考。其研究中提出大地震發生時，液壓及熱的變化對摩擦力的影響為造成 921 地震之 8 公尺大錯動及 4 公尺/秒速率的可能動力行為，此模型頗受國際相關學者之重視，並發展後續一系列的相關研究，並在國際會議中成一系列之專題討論。

具體貢獻

馬教授之研究工作主要著重於其基礎地震物理及地體構造研究，其研究成果具有國際聲譽。研究中，其提出新模型、新見解提供新的研究構思。921 地震後，其積極參與研究並在短時間內，發表研究訊息於重要刊物上，並在國際會議中，整合國內、外之研究成果，提供最新研究訊息，將 921 地震之研究成果積極推向國際。

(二) 重要著作目錄

- [1] K.-F. Ma, H. Kanamori and K. Satake, *J. Geoph. Res.*, **104**, 13153 (1999) .
- [2] K.-F. Ma, C.T. Lee, Y.B. Tsai, T.C. Shin and J. Mori, *EOS, Transactions*, **80**, 605,611 (1999) .
- [3] K.-F. Ma, T.-R. Song, S.J. Lee and S.I. Wu, *Geoph. Res. Let.*, **27**, 3417 (2000) .

大 氣

李羅權 (成功大學物理系)

(一) 得獎理由

李教授在太空電漿學與太陽物理學方面之學術成就普受國際學術界肯定，他最近的重要貢獻在於提出日冕加熱機制的理論，並獲 SOHO 衛星上紫外線日冕圖表光譜儀所測數據支持。

學術創見

為什麼太陽表面溫度只有 6000 度而日冕 (太陽大氣) 的溫度可達三百萬度？日冕的加熱問題已在太陽物理學界高懸四十餘年仍無法解決。SOHO 衛星上紫外線日冕圖表光譜儀的數據，提供了對日冕粒子加熱過程中幾個極為

重要的資訊。

傳統的日冕加熱機制，皆不能解釋 SOHO 對日冕底部的最新觀測。李教授和吳伯翰博士在 2000 年提出一個新的日冕加速機制，由快磁聲震波來加速質子及其他的少數離子 (如 He^{++} , O^{5+} 等)，快磁聲震波可由磁場重聯產生。這個機制可以同時解釋 SOHO 的三個新觀測結果。

研究成果影響力

我們的宇宙約有五百億 (5×10^{10}) 個星球，包括我們太陽所在的銀河系。而每個星系約有一千億個像太陽般的恆星，即全宇宙約有 5×10^{21} 個恆星，而我們的太陽是目前唯一可以仔細觀察的恆星。李教授提出的日冕加熱機制，也可應用到宇宙無數恆星的大氣加熱或“星冕”加熱。

具體貢獻

- (1) 於 2000 年在美國天文物理期刊發表新的日冕加熱機制理論，並獲 SOHO 衛星資料支持。
- (2) 於 1997 年電漿物理期刊發表有關無碰撞電漿中磁場重聯的有效電阻機制論文，指出電漿壓力在磁場重聯區的角色，解決磁場重聯區中的一個重要問題。

(二) 重要著作目錄

- [1] Cai, H. J, and L. C. Lee, *Phys. Plasmas*, **4**, 509 (1997) .
- [2] Z. W. Ma and L. C. Lee, *J. Geophys. Res.*, **104**, 10177, (1999) .
- [3] L. C. Lee and B. H. Wu, *Astroph. J.*, **535**, 1014 (2000) .
- [4] L. C. Lee, A new mechanism of coronal heating, *Space Science Review*, **95**, 95 (2001) .
- [5] L. C. Lee and B. H., Wu, *Geophys. Res. Lett.*, **28**, 1119 (2001) .

海 洋

夏復國 (台灣大學海洋研究所)

(一) 得獎理由

夏副教授致力於台灣附近海域海洋微生物學的基礎研究，成果斐然，五年來完成論文二十餘篇，大部份由其領銜發表於海洋學及海洋微生物學最具影響力之期刊。夏副教授之學術

根基紮實，觀念新穎，其研究發現與見解，受到廣泛注意，已成為該領域國際知名的年輕學者，堪稱國內海洋學界的典範。

學術創見

研究台灣附近海域異營浮游細菌之生態，發現溶解態有機質的供給及溫度是控制細菌生產力及其時空變化之二大因子，並提出以衛星遙測所得海水表面溫度來估算細菌生產力的方法。另外，夏副教授指出，在營養鹽貧瘠的開放洋表水，細菌和浮游性植物生長率的晝夜變化呈現相反的趨勢，與傳統認知有差距，是值得進一步探討的問題。

研究成果影響力

夏副教授近年來研究區域雖侷限於東海、台灣海峽及黑潮流徑，但在研究工作的設計上注重生態系一些基本參數與機制的探討，如溫度、營養鹽、有機碳等之時空變化對各階層生物生長及生產力的影響，其因果關係隱含深遠的意義，可廣泛的應用到世界上其他的海洋環境。

具體貢獻

國內海洋生物領域極欠缺生物海洋學與微生物生態方面的人才，夏復國副教授自美學成返國後，任重道遠。五年來積極配合國內有關同仁及整合型計畫之殷切需求，經常出海作業研究，建立東海及台灣附近海域細菌生產力時空變化的數據，為研究海洋生態系統及有機碳生地化不可或缺之一環。其努力耕耘已獲具體成果，對整合該領域之研究團隊、提高國內學術水準及國際知名度貢獻良多。

(二) 重要著作目錄

- [1] F.-K. Shiah, K.-K. Liu, S.-J. Kao and G.-C. Gong, *Cont. Shelf Res*, **20**, 459 (2000).
- [2] F.-K. Shiah, S.-W. Chung, S.-J. Kao, G.-C. Gong and K.-K. Liu. *Cont. Shelf Res*, **20**, 2029 (2000).
- [3] F.-K. Shiah, G.-C. Gong, T.-Y. Chen and C.-C. Chen. *Aquat. Microb. Ecol*, **22**, 155 (2000).