

出國報告(出國類別：國際會議)

國際學術會議報告書

會議名稱：第五屆非線性物理－理論及實驗研討會

補助計劃編號：NSC -2115 - M -606-001-MY2

服務機關：國防大學理工學院資訊系

姓名職稱：文職教授張仁煦

派赴國家：義大利

報告日期：2008/11/19

出國時間：2008/6/12-2008/6/21

摘要

參加第五屆非線性物理--理論及實驗研討會 (Nonlinear Physics -- Theory and Experiments V) 於2008年6月12日至6月21日在意大利 Gallipoli灣(Lecce)的 Ecoresort Le Sirenè飯店舉行這個研討會是屬於跨學科性質，著重非線性物理、數學的理論科學家與實驗科學家的交流，目的是讓此領域的學術研究者與年輕科學家共同討論當前的非線性科學進展與研究成果。近年，實驗學家發現孤立子及一些非線性效應廣泛地出現在非線性科學中，包含非線性光學、分子動力學、流體動力學、凝態物理、弦論、重力等等，不論是從離散的到連續的非線性、或是古典的到量子系統都是理論數學物理學家想要探討的範疇。而這些主題可以透一些數學方法去研究包括逆散射問題、哈密敦結構、幾何、Painlevé性質、對稱性等。

出席這次研討會讓筆者收穫良多，不但可以見識到各個國家的學術研究者提出的種種值得學習的創意、巧妙的研究方法，也可以了解當前非線性科學家所關心的在實驗上所遇到的非線性問題。而如何適當的分析與建構模型去描述這些自然現象是我們相關領域研究者努力的目標。

目錄

壹、目的.....	1
貳、過程.....	1
參、出席國際會議研究心得報告.....	1
肆、建議事項.....	3

壹、目的：

參與國際學術交流以充實本職學能。

貳、過程：

筆者於 6 月 12 日由台北起程坐華航飛機到羅馬，再由羅馬坐意大利國內班機到 Brindisi 機場，接著由大會安排的巴士將我們接到會場，Ecoresort Le Sirenè 飯店。6 月 21 日筆者由 Brinsidi 飛羅馬，再轉機飛回台灣。

叁、出席國際會議研究心得報告：

第五屆非線性物理--理論及實驗研討會 (Nonlinear Physics -- Theory and Experiments V) 於 2008 年 6 月 12 日至 6 月 21 日在意大利 Gallipoli 灣(Lecce)的 Ecoresort Le Sirenè 飯店舉行。主辦單位為意大利 Lecce 大學物理系。大會承辦委員為 M. Boiti 與 F. Pempinelli (義大利 Salento 大學物理系)，副委員為 M. J. Ablowitz (美國 Colorado 大學應用數學系)、A. K. Pobgrebkov (俄國 Steklov 數學研究所)。這個研討會是屬於跨學科性質，著重非線性物理、數學的理論科學家與實驗科學家的交流，目的是讓此領域的學術研究者與年輕科學家共同討論當前的非線性科學進展與研究成果。近年，實驗學家發現孤立子及一些非線性效應廣泛地出現在非線性科學中，包含非線性光學、分子動力學、流體動力學、凝態物理、弦論、重力等等，不論是從離散的到連續的非線性、或是古典的到量子系統都是理論數學物理學家想要探討的範疇。而這些主題可以透一些數學方法去研究包括逆散射問題、哈密敦結構、幾何、Painlevé 性質、對稱性等。

參加這次研討會的學者共 100 人，來自意大利、美國、俄羅斯、南非、捷克、烏克蘭、英國、波蘭、西班牙、台灣、澳洲、瑞典、葡萄牙、

保加利亞、以色列、加拿大、希臘、印度、土耳其、日本、羅馬尼亞等國。

筆者於大會發表之論文為「Solutions for Real Dispersionless Veselov-Novikov Hierarchy」，報告結束後 B. Konopelchenko 和 A. Moro 針對筆者演講內容給了一些意見，我們並在會後做了更深入的討論。另外，研討會中與筆者領域較相近的且筆者特別感興趣的演講有 E. Ferapontov 的「Moduli spaces of dispersionless integrable PDEs in three dimensions」、B. Konopelchenko 的「Deformations of algebras and integrable systems」、L. Bogdanov 的「On a class of multidimensional integrable hierarchies and their reductions」、M. Pavlov 的「Universality of the Gibbons-Tsarev system」、A. Moro 的「Hamiltonian systems of hydrodynamic type in $2+1$ dimensions」、O. Pashaev 的「q-Calculus in Action. From Vortex Images to Relativistic Integrable NLS」、S. Manakov 的「Inverse spectral transform for the vector fields and the 2-dimensional dispersionless Toda equation」、P. Santini 的「Commuting vector fields, integrable multidimensional PDEs and the analytic description of the gradient catastrophe of 2D water waves near the shore」、吳德琪的「The Cauchy problem of the Ward equation」以及 C. Rogers 的「On the kinematics of the $2+1$ -dimensional motion of a fibre-reinforced fluid, An integrable connection」等等。有些學者是老朋友了，也有些學者是筆者平日已拜讀過他們文章的，因為這次機會我們得以進一步地交談，交換研究心得。

其中一位主講者是 Bogdanov 教授，其研究主題與本人之研究密切相關。他主要介紹可積系統的 Dunajski 方程層系及其 Lax-Sato 表示，若再適當地引進一個譜參數之後，此方程將具有三維體積型式不變的性質。在此刻畫下，可以進一步探討一些與此系統相關的其他系統及化約，例如 Toda、KP 等方程系統。此外，這次也學習了解如何在擬-歐式空間中引入一類的位勢子流型，使得對每一個 N 維 Frobenius 流型可以

局域地用此 N 維位勢子流型表示。並證明，擬-歐式空間子流型的非線性方程將很自然地化約到二維拓撲場論的結合方程。還有非線性方程中位勢場之間的 Moutard 變換，是相對於達布變換的二維版本，特別是這個場對應到二維 Schrödinger 算子裡的有理型(Rational type)位勢。他並描述此位勢對時間的演化是如何依賴著 Novikov-Veselov 方程式。會議過程中與會的學者們與演講者利用休息時間進行著討論，交換彼此的想法。藉此我們瞭解到更多關於可積分方程的性質、架構以及研究它們的方法，也從中看到了一些有趣的值得研究的題材來，這是這次會議最大的收穫。

出席這次研討會讓筆者收穫良多，不但可以見識到各個國家的學術研究者提出的種種值得學習的創意、巧妙的研究方法，也可以了解當前非線性科學家所關心的在實驗上所遇到的非線性問題。而如何適當的分析與建構模型去描述這些自然現象是我們相關領域研究者努力的目標。目前，我計劃進行幾個未來的研究方向，其中有可積系統在「玻色-愛因斯坦凝結」的表現理論、利用擴張的無色散 B-type KP 方程去描述無色散 Veselov-Novikov 方程層系，以及 KP 系統的 Hamilton 架構等。透過這些豐富課題的研究，我們希望可以更廣泛且具體的將應用數學與物理系統結合起來，以期對數學科學領域有更多的貢獻。

肆、建議事項：

請國防部能否放寬文職教師出國之程序，如此更能促進國際學術交流，提升研究能力。