

第一章 自然科學

一、國科會

自然科學研究主要為推動基礎科學研究，加強自然科學與其他科技之領域跨領域研究，同時考量國際學術研究發展趨勢，規劃推動各相關領域重點研究方向，最終以長期性培育自然科學領域人才及追求學術卓越研究為目標。

自然科學包括：數統、物理、化學、地球科學及永續發展 5 大學門之基礎研究，研究方向如下：

（一）數統學門

數學包含：隨機理論與應用、代數與數論的研究、線性與非線性分析的研究與應用、微分方程與動態系統、幾何與拓樸的研究、數值分析與計算科學、離散數學、金融數學；統計包含：數理統計（決策理論、非參數方法及半參數模型、迴歸及廣義線性模型）、隨機過程及其理論、應用統計（工業統計、生物統計、計算科學及環境統計）及其他應用統計等。

（二）物理學門

天文物理、粒子及高能物理、量子資訊、軟物質及生物物理、統計及非線性物理、流體及電漿物理、新穎光電材料、超導及磁性物理、表面物理、量子資訊、同步輻射物理應用研究等。

（三）化學學門

先進材料化學、環境化學與能源化學、分子結構與活性之測量、理論化學、生物及醫藥化學、先進分析方法、合成化學與分子設計化學。

（四）地球科學學門

特殊地質環境之生物作用與演化、新一代高精度定年技術開發、二十一世紀新興自然再生能源的調查、台灣造山帶地殼構造探秘、東亞地體構造演化研究、台灣及其鄰近地區孕震帶活動構造和地震活動研究等整合型研究。大氣科學包含：颱風研究、氣候變遷、中尺度天氣、太陽與地球環境、大氣化學；海洋科學包含：北南海及呂宋海峽內波機制研究、東海長期觀測與研究、國際海洋古全球變遷、高屏河海運輸系統陸源物質宿命整合研究。

（五）永續發展學門

氣象、洪旱災防治、坡地災害防治、地震與地震工程、防救災體制、永續資源與環境、永續社會及人類安全、環境治理及評估工具、土地利用與城鄉發展、及符合永續發展之產業轉型。

自然科學基礎研究最重要在於創新發展，以及不同領域（不論是跨學門或應用科學）間的協同研發，而最能顯現績效的方式在於研究論文的品質，以及論文的數量。在論文品質方面，以《Nature》與

《Science》這兩份期刊為例，從 2001 年的 7 篇，到 2008 的 16 篇，而各學門在重要具指標的 SCI 期刊發表論文數之百分比亦逐年增加中，在數量方面（SCI），則從 1998 的 2,912 篇，到 2008 的 7,450 篇。（詳見表 2-1-1 與表 2-1-2）

97 年國科會自然科學投入經費、人力與計畫項數，詳見表 2-1-3。

二、中央研究院

中央研究院概分：數理、生命及人文暨社會科學三大組，數理科學組包括：數

學、物理、化學、地球科學、資訊科學、統計科學及原子與分子科學 7 研究所、天文及天文物理研究所籌備處、環境變遷及應用科學 2 研究中心。研究領域涵蓋：數學、物理、化學、地球、天文、資訊、統計等自然科學基礎研究，也兼顧環境及應用等跨領域之研究。為追求學術卓越表現，近年努力推動國際化，加強國際學術交流合作，並積極延攬國際傑出人才，以提升本院國際學術研究競爭能力。有關各研究所（處）及中心 97 年的重要研究規劃茲扼要條列如下：

表 2-1-1 近年來東亞地區論文被 Science 及 Nature 期刊收錄情形

	2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	Science	Nature	Science	Nature	Science	Nature	Science	Nature	Science	Nature	Science	Nature	Science	Nature	Science	Nature
台灣	3 (地科 1 海洋 1)	4 (地科 1 海洋 1)	2	4 (物理 1 化學 1)	4 (化學 2)	6 (數學 1 地科 1)	4 (地科 2)	13 (數學 1 地科 4)	8 (化學 2 地科 1)	7 (數學 2 天文 2)	9 (化學 2 地科 1)	7 (地科 1 數學 1)	6 (化學 2 地科 1)	7 (化學 1 地科 2)	9 (地科 3 天文 1)	7 物理 2
南韓	4	7	5	9	6	5	8	7	12	17	9	12	11	10	13	11
大陸	36	21	35	21	32	18	33	41	41	28	38	24	35	29	31	49
日本	75	99	70	105	74	105	74	94	85	102	91	89	77	86	77	77

資料來源：國科會自然處整理自 Web of Science 資料庫。

註：括弧內數字表示自然科學相關領域之論文篇數。

表 2-1-2 近十年來台灣地區自然科學各學門論文被 SCI 收錄篇數

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
數學(Mathematics)											
統計(Statistics)	477	513	598	539	540	607	719	723	727	875	1,009
物理(Physics)											
天文(Astromomy)	1,235	1,236	1,353	1,531	1,680	1,825	2,112	2,541	2,965	3,232	3,461
化學(Chemistry)	930	1,051	994	1,256	1,260	1,386	1,503	1,735	1,948	1,969	2,357
地科(Geosciences)											
地質(Geology)											
大氣(Atmospheric Science)	270	321	334	368	388	385	397	431	495	488	623
海洋(Oceanography)											
小計	2,912	3,121	3,279	3,694	3,868	4,203	4,731	5,430	6,135	6,564	7,450

資料來源：SciSearch_Dialog (資料更新：2009 May 2 Week)。

表 2-1-3 97 年度國科會自然科學投入經費、人力與計畫件數

研究領域	人次			人次合計	經費 (百萬元)	計畫件數
	研究員級	副研究員級	助理研究員級			
數學類	270	281	0	551	333.6	487
物理類	403	312	6	721	1,048.5	484
化學類	270	218	11	499	881.6	446
大氣科學類	173	85	0	258	236.0	143
地球科學類	180	169	1	350	471.0	254
生物科學類	311	359	6	676	794.0	530
其它(理)	10	0	0	10	81.3	5
海洋科學類	100	51	4	155	267.9	105
生物技術	85	70	2	157	274.6	123
合計	1,802	1,545	30	3,377	4,388.5	2,577

資料來源：政府研究資訊系統 (GRB) 資料庫。

(一) 數學研究所

數學研究所 (<http://www.math.sinica.edu.tw/www/>) 研究範疇分：數論與代數、分析、幾何與數學物理、機率、組合和計算數學等 6 個領域，近年來致力於推動台灣的數學發展及培養相關研究人才。加強舉辦國際會議與延聘國際一流的資深學者開設短期課程。

(二) 物理研究所

物理研究所 (<http://www.phys.sinica.edu.tw/>) 近年來推動微中子物理、重夸克及強作用物理、宇宙反物質及暗物質之探討、高溫超導之機制、奈米材料和大分子結構等大型國內外研究計畫，增設奈米科學實驗室、奈米材料及低溫物理實驗室、量子電子元件實驗室等，並將原有人力、資源研究整合成為奈米科學、複雜系統及中高能物理等 3 大組，開創前瞻物理研究。

(三) 化學研究所

化學研究所 (<http://www.chem.sinica.edu.tw/>) 以材料化學、催化反應及化學生

物學 3 項整合重要題材為發展重點，積極推動國際交流與合作，加強和國內大學的互動，以期有效運用研究資源。97 年度該所研究人員於國外期刊共發表論文 106 篇，並獲得國內專利 2 件，成果相當顯著。

(四) 資訊科學研究所

資訊科學研究所 (<http://www.iis.sinica.edu.tw/>) 的研究重點包含：中文資訊處理、自然語言理解、文件分析與辨識、電腦通訊與網路、多媒體系統、智慧代理人、電腦視覺、影像處理及圖形識別、演算法設計與分析、網路計算環境、網路內容管理與 XML、網路與軟體安全、正規驗證、機器人學等；除資訊科學領域的基礎研究外，同時開發具前瞻性之尖端技術，發展以應用為導向的最先進系統，朝晉升為國際前列研究機構的目標繼續努力。

(五) 統計科學研究所

統計科學研究所 (<http://www.stat.sinica.edu.tw/statnewsite>) 以統計理論與方法的研發為重心，研究方向涵蓋：數理統計及方

法論、機率論及其應用、生物統計、工業統計、教育統計與心理計量、統計計算、空間及環境統計、數理財務、機器與統計學習理論、功能性腦影像統計分析、生物資訊、系統生物與生物數理等 12 個領域。統計學門深受各項科學發展影響，奈米、資訊、生技已成為 21 世紀科研主流，也是趨動該所研究的主軸。

（六）原子與分子科學研究所

原子與分子科學研究所 (<http://www.iams.sinica.edu.tw>) 著重於尖端基礎科學的研究，從原子、分子的層次深入探討自然科學的基本現象，強化基礎理論。依其研究的方向與課題概分：化學動態學與光譜、尖端材料與表面科學、生物物理與分析技術、原子物理與光學等 4 組。近年，該所之個人研究績效大幅提升，每位研究員每年發表的 SCI (Science Citation Index, SCI) 論文平均有 4 至 5 篇。未來將整合現有人力、物力資源，提升特定領域研究品質，引領國際學術研究發展。

（七）應用科學研究中心

應用科學研究中心 (<http://www.rcas.sinica.edu.tw/>) 分為：奈米生物科技、光電科技、力學與工程、高等計算與模擬等 4 組。奈米生物科技組研究重點主要集中在奈米製程、超解析廣角光學顯微鏡、高效能 DNA 序列晶片及細胞晶片等領域。光電科技組將專注研究先進固態元件，包括：奈米電子元件、光子晶體等。力學與工程組的研究著重於力學研究的新發展並建立相關的實驗室。高等計算與模擬組將提供該中心所有實驗計畫之理論導引及分析，

並發展先進的模擬軟體，以此為先進介尺度 (mesoscopic) 元件及奈米結構建立模型。

（八）資訊科技創新研究中心

資訊科技創新研究中心 (<http://www.citi.sinica.edu.tw/>) 執行以資訊技術為核心的跨領域研究，致力於資訊科學與技術在各學術及應用領域以及新興議題上的發展與應用。目前協助推展中研院各研究所 (處)、中心研究工作，以期提升整體研究效益；並與國內外的政策、學術單位及研發機構合作，進行前瞻性的策略規劃與技術研發。未來，可協助政府及社會發展前瞻性的資訊技術與策略，並以資通訊領域的專業知識及研發創意來協助業界，帶動產學合作，提升研發價值。在整體的發展上，則期望成為國際知名之資訊領域應用中心。

（九）地球科學研究所

地球科學研究所 (<http://www.earth.sinica.edu.tw/>) 持續多項大型地震觀測研究計畫，如：池上潛變儀觀測研究、海底地震儀的觀測研究、台灣大地動力學國際合作研究計畫等。此外，該所與台灣大學地質科學研究所合作的學術卓越計畫「亞洲大陸的增生與演化」，已有具體成果。

（十）天文及天文物理研究所籌備處

天文及天文物理研究所籌備處 (<http://www.asiaa.sinica.edu.tw/>) 從事尖端天文及天文物理研究，參與興建世界級的儀器，爭取全球各重要觀測設施的使用權。第 1 階段 (10 年) 集中發展無線電波段的儀器及相關的科學研究。下一個階段，則全力

發展可見光與紅外線觀測儀器及相關科學，以及理論天文物理。該處持續將發展重點放在具挑戰性且有望獲得科學突破的技術研發，進而躋身科學發展的前沿。

(十一) 環境變遷研究中心

環境變遷研究中心 (<http://www.rceec.sinica.edu.tw/>) 研究範圍涵蓋：地球科學、大氣科學、行星科學、海洋生態、環境健康等跨領域之研究，其研究重點為：空氣品質、氣候變遷、水品質、水資源、國土保育及生態變遷等議題。該中心是目前國內環境變遷研究設備最完善的，也是最先進的研究單位，現正積極延攬優秀人才，以建設亞洲一流研究重鎮為目標。

97年中央研究院自然科學投入經費、人力與計畫項數，詳見表 2-1-4。

第一節 數理科學

本節依國科會相關學門及中央研究院

相關研究所或研究中心分別陳述其重要研究結果。

一、國科會數統學門

數學研究領域內含機率、代數與數論、幾何與拓樸、分析、微分方程、離散數學、數值計算等次領域。統計研究方向涵蓋機率與統計理論、工業統計與實驗設計、生物統計與生物資訊、統計計算、空間與環境統計、數理財務與社會統計。本年度選出 3 項具代表性之成果敘述如下：

(一) Moonshine 頂點算子代數

有限單羣是數學裏的基本結構，經過許多數學家一個世紀的努力，有限單羣分類在 1980 年代大體完成。除了古典的羣家族之外，有 26 個所謂 Sporadic 羣，其中最複雜的一個叫 Monster，元素個數超過 8×10^{53} ，因此探討及瞭解這個羣是最重要的數學問題之一。Monster 與複雜的李羣 E_8

表 2-1-4 97 年度中央研究院自然科學投入經費與人力

單位別	研究人員										(人次) (百萬元)	
	特聘研究員	研究員	副研究員	助研究員	研究助理	助理	研究技師	研究副技師	研究助技師	技術助理	合計	經費
數學研究所	1	19	5	1	0	0	0	0	1	0	27	148
物理研究所	2	22	8	8	0	0	1	1	0	0	42	305
化學研究所	1	10	6	7	2	1	0	0	1	0	28	204
地球科學研究所	2	14	7	7	1	3	1	0	6	0	41	190
環境變遷研究中心	2	1	5	4	0	0	0	0	0	0	12	126
資訊科學研究所	4	16	11	6	0	0	0	1	2	0	40	247
統計科學研究所	1	15	12	8	1	0	0	0	0	0	37	165
原子與分子科學研究所	3	16	4	3	0	0	0	0	0	0	26	268
天文研究所籌備處	2	2	7	12	2	0	2	4	3	2	36	359
應用科學研究中心	1	2	5	9	0	0	0	0	1	0	18	185
資訊科技創新研究中心	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255
合計	19	117	70	65	6	4	4	6	14	2	307	2,452

資料來源：中研院。