

第一章 自然科學

一、國科會

國科會自然科學研究之主要方向為推動基礎科學研究，並加強自然科學與其他科技領域之跨領域研究，同時考量國際學術研究發展趨勢，積極規劃推動各相關領域重點研究，以長期培育自然科學領域人才及追求學術卓越研究為最終目標。國科會之自然科學研究分為數統、物理、化學、地球科學及永續發展等五大學門，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、幾何與拓樸之研究、線性與非線性分析之研究與應用、微分方程與動態系統、數值分析與計算科學、離散數學、金融數學等。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等；機率：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

物理包含天文物理、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、半導體及光電物理、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

化學研究之範圍涵蓋先進材料化學、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等。

（四）地球科學學門

地質學、地球化學、地球物理學、地震學、水文學及地體構造學等。大氣科學包含颱風及中尺度天氣動力研究、氣候變遷、太陽與地球環境、大氣化學、太空衛星計畫。海洋科學研究重點近期則以東海長期觀測與研究、西南海域大陸與海洋相互作用特性、國際海洋古全球變遷、高屏河—海輸運系統物質傳輸之整合研究、北南海變動研究、推動東沙國際海洋研究站設置等。

（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。

自然科學研究最重要在於基礎研究之創新發展，以及不同領域間（不論是自然學科之間或與應用科學）的協同研發，而代表研究績效的最常顯現方式在於研究論文的品質和論文的數量。在論文品質方面，以《Nature》與《Science》這兩份期刊

第二篇 科技活動與成就－基礎研究

為例，2011 年共有 15 篇收錄其中；而各學門 SCI 期刊發表論文數之百分比亦逐年穩定增加中；在數量方面（SCI），則從 2002 年的 3,868 篇，到 2011 年的 8,689 篇。（詳見表 2-1-1 與表 2-1-2）

100 年國科會在自然科學研究領域投入經費、人力與計畫件數，詳見表 2-1-3。

二、中央研究院

中央研究院概分為數理、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、原子與分子科學、天文及天文物理 8 個研究所，以及環境變遷、應用科學、與資訊科技創新等 3 個研究中心。研究領域涵括了數學、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、積極延攬國際傑出人才，培育高科技研究人才，以提升國際學術研究競爭能力。

數理科學組之研究範疇以相近學門區分約可歸納為三大類。第 1 類組為數學所、

表 2-1-1 《Science》及《Nature》期刊收錄東亞國家論文之情形

	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	Science	Nature	Science	Nature	Science	Nature	Science	Science	Science	Nature	Science	Nature	Science	Nature	Science	Nature
臺灣	4	13	8	7	9	7	6	7	9	7	10	4	7	7	12	3
	地科 2	數學 1	化學 2	數學 2	化學 2	地科 1	化學 2	化學 1	地科 3	物理 2	物理 1	物理 1	物理 1	物理 1	化學 3	天文 1
	地科 4	地科 4	地科 1	天文 2	地科 1	數學 1	地科 1	地科 2	天文 1		化學 2	地科 1	地科 1	天文 3	物理 1	天文 2
南韓	8	7	12	17	9	12	11	10	13	11	14	15	19	24	19	22
大陸	33	41	41	28	38	24	35	29	31	49	50	50	64	69	68	61
日本	74	94	85	102	91	89	77	86	77	77	84	88	99	84	91	83

資料來源：國科會自然處整理自 Web of Science 資料庫。（資料更新：2012 年 1 月）

表 2-1-2 2002~2011 年臺灣地區自然科學學門論文被 SCI 收錄篇數

學門 \ 年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
數學 (Mathematics)										
統計 (Statistics)	540	607	719	723	727	875	985	1,091	1,021	1,036
物理 (Physics)										
天文 (Astronomy)	1,680	1,825	2,112	2,541	2,965	3,232	3,365	3,294	3,592	3,757
化學 (Chemistry)	1,260	1,386	1,503	1,735	1,948	1,969	2,458	2,684	2,923	3,327
地科 (Geosciences)										
地質 (Geology)										
大氣 (Atmospheric Sciences)	388	385	397	431	495	488	466	498	484	569
海洋 (Oceanography)										
小計	3,868	4,203	4,731	5,430	6,135	6,564	7,274	7,567	8,020	8,689

資料來源：國科會自然處整理自 SciSearch(R) Cited Ref Sci_1990-2012/Jul W2。（資料更新：2012 年 7 月）

表 2-1-3 100 年度國科會自然科學領域投入經費、人力與計畫件數

研究領域	研究人力(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	研究助理級	支援人員			
數學類	200	201	0	0	0	401	278.2	392
物理類	402	336	0	0	6	744	965.6	613
化學類	376	315	0	0	5	696	1,093.8	598
大氣科學類	115	115	0	0	13	243	199.0	127
地球科學類	166	193	0	0	11	370	508.8	231
生物科學類	246	333	1	0	12	592	554.5	407
其它(理)	279	84	0	0	6	369	566.6	152
海洋科學類	87	59	0	0	9	155	265.7	98
生物技術	10	2	0	0	0	12	95.8	10
合計	1,881	1,638	1	0	62	3,582	4,528.0	2,628

資料來源：政府研究資訊系統（GRB）。

統計所、資訊所、與資創中心之研究。在基礎科學方面，研究的項目包括了數論與代數、分析、幾何與數學物理、機率、計算數學和數理統計論等；在跨領域之研究包括了生物資訊、雲端運算、資料處理與探勘、多媒體訊號處理、網路系統與服務、程式語言與形式方法、及密碼學等計算理論與演算法等。在應用領域方面則包括智慧型行動裝置之能源感知排程、及次世代多天線網路資源管理等，並將因應全球網際網路的新運算方式－雲端運算－的發展趨勢，研發持續狀態型應用程式雲端計算平臺。

第2類組之研究含括物理、化學、原子與分子科學、及應用科學。在基礎的粒子物理領域，推動微中子物理及探測器的研發與應用、重夸克及大型對撞機物理、與宇宙反物質與暗物質之探討等等；而原子與分子及物質與材料方面的研究，是從原子分子的層次來探討化學動態學、催化反應、化學合成、高溫超導之機制、奈米

結構的新穎物理與化學等現象，並進一步探討尖端材料與表面科學、材料化學及物理現象，以及如何應用在奈米生物科技與光電等方面，未來將攜手合作於能源科技的基礎研究與綠能材料的開發。

第3類組是由天文所、地球所、與環境變遷中心所組成。天文所以尖端天文及天文物理研究為目標，研究項目包括太陽系、恆星形成、銀河及銀河團、宇宙學等，並全力發展可見光與紅外線觀測儀器及相關科學；地球科學研究主力在地球物理和地球化學兩方面，著重地震、地體結構及運動，包括各式儀器觀測網、技術團隊、數據中心等重要實作，以及地質物質的同位素分析、磁性等；環境變遷研究中心研究範圍含括地球科學、大氣科學、行星科學、海洋生態、環境健康等跨領域之研究。

100 年度數理組研究重點有：原子分子的結構與化學反應的探討；開發新穎尖端材料，應用於光電、能源、及生物醫學

等領域；以化學生物學法進行新藥的研發；整合統計與資訊科學，擴展其在轉譯醫學、社會網絡、及永續發展方面的應用；深入探討臺灣地區地震的機制及氣候變遷對臺灣環境的衝擊；參與國際高能粒子碰撞計畫並搜尋新的物理現象；以世界級的天文觀測設施探討星系物理及宇宙學。

100 年度中央研究院在自然科學研究領域投入之經費與人力，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。機率：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。網格型動態系統研究模型主要來自於細胞神經網路。其目的在於模仿人腦的結構及運作，在工程上可用來處理指紋辨識、影像處理、生物視覺及模擬人腦之用。這類大型甚至於是無窮維的系統，可產生非常複雜的行為，研究上極具挑戰性。在雙曲型偏微分方程的研究方面，主要研究解的存在性、多重性、及穩定性。模型主要來自於空氣動力學、天體力學及彈性力學等。研究成果有將助於對流體運動的了解及應用。然而上述之各類模型於實際狀況下將無可避免的必須考慮訊息傳遞之時間遲滯性及外界環境與系統彼此間之隨機干擾因

表 2-1-4 100 年度中央研究院自然科學投入經費與人力

單位別	研究人力(人次)											經費 (百萬元)
	特聘 研究員	研究員	副研 究員	助研 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	
數學研究所	1	19	4	1	0	0	0	0	1	0	26	129
物理研究所	3	22	10	5	0	0	2	1	3	0	46	325
化學研究所	3	13	6	6	2	1	0	1	0	0	32	210
地球科學研究所	3	12	8	5	1	3	1	6	1	0	40	197
資訊科學研究所	3	18	11	5	0	0	1	0	2	0	40	257
統計科學研究所	1	22	6	9	1	0	0	0	0	0	39	184
原子與分子科學研究所	5	15	3	5	0	0	0	0	2	0	30	284
天文及天文物理研究所	4	4	9	11	1	0	3	5	3	2	42	472
應用科學研究中心	1	4	9	7	0	0	0	0	2	0	23	201
環境變遷研究中心	3	4	6	2	0	0	0	0	1	0	16	136
資訊科技創新研究中心	0	1	0	9	0	0	1	1	1	0	13	321
跨組研究計畫	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	584
合計	27	134	72	65	5	4	8	14	16	2	347	3,300

資料來源：中研院。