NARLabs
國家實驗研究院

加速學研突破
- 卓越研究方案

科技政策研究與資訊中心

STPI

2015/4/28

www.narlabs.org.tw

簡報大綱

- 研究動機：科研補助之政策趨勢
- 研究課題：卓越研究方案(REIs)
- 國際觀測：各國REIs推動情形
- 政策討論

Ⅰ.研究動機：科研補助之政策趨勢

科研活動現況趨勢

- 全球化影響國家層級的創新
  - 全球大學排名報告促使各國更加投入卓越競賽
- 各國高教系統蓬勃發展後的省思
  - 高教研究經費配置，理應更有效率、更具影響力
- 科學突破通常集中於少數人的貢獻(右偏態分配)
- 領先研究機構愈往大者恆大走向傾斜

Q:如何加速科研突破並擴大影響力？

科研補助方案結構

	增加資源 (Resource)	創造影響 (Impact)
系統層級 (System)	公共研究機構補助 (public research institutions) e.g.邁向頂尖大學計畫 (五年五百億)	大型計畫(program) 卓越研究方案(research excellence initiatives, REIs) e.g.自由型卓越學研計畫
人員層級 (Personnel)	研究計畫補助 (projects) e.g.專題研究計畫	高風險型研究補助 (risk research) e.g.百人拓荒計畫

政策趨勢 - 資源集中(1/3)

- 資源集中可加速科學研究突破
  - 提供大規模及較長期之研究補助，經費採整批撥付方式，能積極投入於主題具開創性、成果具影響力，但風險性高的研究
  - 推動跨領域合作，其綜效(梅迪奇效應Medici Effect)能夠擴大計畫產出

異質整合度

若一事物構成成份彼此之間的異質性越高，並且這些成份彼此之間的連結度越高，那麼該事物所具有的價值就越高 (Nozick, 1989)

政策趨勢 - 資源集中(2/3)

- 資源集中的優勢
  - 允許資金有較大的彈性運用空間，可強化資源運用，以吸引優秀研究人員
  - 提供研究人員足夠資金，以全心投入研究工作
  - 能提供研究人員比大學系所更好的訓練
  - 參與計畫之研究人員，由於有執行此類型計畫的經驗，未來更容易獲得其他方案的補助
  - 申請及評估獎勵流程相較之下成本較低

政策趨勢 - 資源集中(3/3)

- 資源集中的效益
  - 能提升國家科研創新、促成產學合作，並強化國際競爭力
  - 可吸引能大幅提升研究能量的優秀人員參與
  - 將經費分配給研究成果豐碩的優秀研究人員，能提高政府科研補助的投資回報
  - 小國必須聚積科研資源，用於特定研究領域，才有可能打造出國際一流的研究環境

II.研究課題：卓越研究方案
RESEARCH EXCELLENCE INITIATIVES (REIs)

REIs概述

- 背景
  - 國家科研體系面臨全球化的競爭壓力，為能更有效地運用研發經費，各國政府競相提出更具競爭力的補助措施
- 目標
  - 打造設備完善、一流研究環境、鼓勵跨界研究與合作(跨領域、跨國、跨機構)、吸引國外優秀人才、培育新進年輕學者、強化國家科學競爭力、提高在國際上的能見度

REIs特色

- 推動重點
  - 鼓勵學研機構發揮強項，展現建立跨學科網絡的能力，並建立與民營機構或海外之聯繫
  - 推出能募集第三方資金之獎勵方案，強調外部資金之挹注能促進計畫成功執行

- 補助原則
  - 補助頂尖大學及研究機構
  - 為長期資助方案（最少四年）
  - 為競爭型計畫，經同儕審查決定補助額度
  - 申請人須依時提出申請並完成審查流程
  - 金額比專題研究計畫高，每年至少100萬美元

REIs效益

- 吸引頂尖科學家及海外優秀人才，對未來的研究發展已有共識。外籍研究人員可協助建立長期之國際連結，並在國際層級上創新發展與建立知識
- 強化博士後與博士生之培訓，以期養成下一代在學術領先之研究人才
- 提高科研機構之國際能見度，較有機會獲得其他資金挹注(如再申請REIs、第三方資金或由執行機構資助)
- 拓展研究活動亦可為其他部門或機構本身帶來正面影響，如建立新的網絡及合作連結、提升機構整體聲譽等

REIs效益 - 案例

德國EI計畫	THE 世界大學排名			THE國際指標分數 international outlook		
2005~2007年獲得補助	2011	2013	2015	2011	2013	2015
Ludwig Maximilian University of Munich	**61**	**48**	**29**	43.1	54.7	56.4
Heidelberg University	**83**	**78**	**70**	63.4	61.3	63.1
Free University of Berlin	**151**	**128**	**81**	62.1	60.9	56.6
Technical University of Munich	**101**	**105**	**98**	85.3	61.5	64
RWTH Aachen University	**182**	**154**	**156**	63.8	53.9	56.8
University of Konstanz	**186**	**201-225**	**226-250**	93.6	58.5	57

III.國際觀測：各國REIS推動情形

REIs各國方案一覽

國家	計畫名稱	執行年度	最高年限	國家	計畫名稱	執行年度	最高年限
澳洲	ARC Centre of Excellence	2011-2017	7年	韓國	BK21	2006-2012	7年
奧地利	COMET	2008-2019	7年/10年	韓國	WCU	2008-2013	5年
德國	Excellence Initiative	2005-2017	5年	荷蘭	BIS	2009-2013	-
愛爾蘭	PRTLI	2007-2013 2011-2017	6年	紐西蘭	CoRE	2008-2014	6年
愛爾蘭	CSET	2003-2012	10年	葡萄牙	Multi-Prog	2008-2012	5年
日本	GCOE	2007-2012	5年	俄羅斯	NRU	2009-2013	10年
日本	WPI	2007-2012	15年	美國	STC	2005-2012	5年

REIs推動說明

- 各國政府將科研經費從補助機構本身轉向推動REIs方案，目前有超過3分之2的OECD國家執行類似方案，其中半數國家在2006年以後才建立相關機制。
- REIs方案，有些強調大型計畫之推動，有些則投注於研究中心，如北歐國家（丹麥、芬蘭、挪威、瑞典）即以補助卓越研究中心（CoE）為主。

REIs推動模式 - 北歐CoE

- 推動重點：基礎設施建置&人才召募培育
- 投入特色
  - 計畫主持人（PI）為具聲望學者
  - 補助金額高且執行期程長 (類似機構補助機制)
  - 為競爭型計畫：有期程限制 (類似於專題計畫)
  - 外部資金挹注：方式不一，最多要求執行機構與企業投入金額得達到計畫總金額一半

北歐CoE - 推動概況(1/2)

國家	方案名稱	資助單位	啟動年	執行期程	研究中心數(2013)	平均金額(€)(2010)	佔政府科研預算(2009/10)
丹麥	DG CoE	Danish National Research Foundation	1993	10年	48	101萬	2.1%
丹麥	Strategic research centres(DSF Centres)	Danish Council for Strategic Research	2007	5-7年	31	65萬	0.7%
芬蘭	CoE (AKA)	Academy of Finland	1995	6年	33	52萬	1.4%
芬蘭	Strategic Centres of Science, Technology and Innovation(SHOKs)	Tekes and Academy of Finland	2007	未設定	6	1650萬	4.7%

北歐CoE - 推動概況(2/2)

國家	方案名稱	資助單位	啟動年	執行期程	研究中心數(2013)	平均金額(€)(2010)	佔政府科研預算(2009/10)
挪威	CoE/SFF	Research Council of Norway	2003	10年	21	144萬	1.1%
挪威	Centres for Research-based Innovation (CRE/SFI)	Research Council of Norway	2007	8年	21	91萬	0.7%
瑞典	Linnaeus Environments	Swedish Research Council and Formas	2006	10年	40	69萬	0.8%
瑞典	VINN Excellence Centres	VINNOVA	2005	10年	18	67萬	0.4%

北歐CoE - 外部資金投入

國家	方案名稱	資金投入	佔CoE總經費比重	資金來源
丹麥	DG CoE	△預期	不定	
丹麥	DSF Centres	△預期	-	公民營合作機構
芬蘭	AKA	◎必要	不定	
芬蘭	SHOK	◎必要	至少30%	參與機構
挪威	CoE/SFF	◎必要	不定，平均24%(2009)	
挪威	CRE/SFI	◎必要	50%(若為公司至少25%)	執行機構&合作單位
瑞典	SRC Linnaeus	◎必要	50%(包括基礎設施或非現金項目)	執行機構
瑞典	VINN Exc	◎必要	1400萬瑞典克朗	大學及公司

北歐CoE - 成果評估

1. 補助增加情形 (PI及主要研究人員)

	計畫執行前	計畫執行中
歐盟FP計畫	件數、執行期程(年)、歐盟(FP)年度補助金額	
國內競爭型計畫	件數、總金額、 執行期程(年)	

2.文獻計量指標 (PI及主要研究人員)

計畫執行前	計畫執行中
論文出版數、引用數、相對引用率、國際共著論文、研究中心論文平均引用率	

我國REIs方案

方案名稱	資助單位	啟動年	最高年限	計畫核定數	外部資金投入佔總經費(◎必要)	資金來源
補助在臺成立跨國頂尖研究中心（試辦計畫）(I-RiCE)	MOST(NSC)	2010	5年	10	至少2/3	執行機構及國外合作單位
自由型卓越學研計畫	MOST(NSC)	2013	4年	7	科技部核定金額30%以上	執行機構

IV.政策討論

REIs推動優勢

- 確能加速科研突破
  - 目標：重早期階段重大突破、跨領域與國際合作
  - 結構：資金額度大、期程長、合作模式多元
  - 篩選：申請門檻較高、評選方式嚴謹
- 不同於傳統補助方式
  - 強調追求研究突破
  - 強化跨領域與合作
  - 著重引進國外人才
  - 訓練年輕學術人才
  - 提升科研之競爭強度及國際能見度

政策考量 (1/3)

資源集中可能產生的問題：

1. 資源面
   - 大者恆大（馬太效應）：資源集中在少數研究人員，同一批研究人員未來很有可能繼續獲得其他大型補助，導致資源愈來愈集中在少數人
   - 排擠效應：資源集中有可能造成其他重要研究領域的補助機會相對被剝奪
   - 不平等：考量到整體影響，資源集中也造成如性別失衡的情形。

政策考量(2/3)

2. 執行面

- 大型計畫的行政負荷更重，也更不容易推動；在品質控管上，可能較不重視細節；
- 通常必須承受更大壓力，才能完成原先承諾的工作項目，亦使得具突破性的研究展現減少；
- 有計畫在申請時在目標訂定上即較無雄心壯志，反倒造成科研成果產出下降；
- 執行單位與學校系所處於競爭關係，造成校內關係緊張

政策考量(3/3)

3. 效益面

- 資源分配後可能降低實際用在研究活動的比例
- 計畫到了一定的規模門檻，投資報酬率會下降，補助研究人員金額增加亦將降低計畫成功機率
- 資源由上而下配置，研究相關決定較無效率，未必能夠符合研究本身、研究人員或社會需求
- 研究補助較具聲望以及較有經驗的研究人員，可能未必能補助到較有潛力的研究人員，因為這些接受補助人員已達事業巔峰，較不具潛力

機制走向

- 科研補助重心似朝向資源集中發展，科學研究之計畫規模可能成為政策推動關鍵（大者恆大效應）
- 科研補助領域不限於補助基礎研究，長期補助對應用領域所產生的效益比基礎科學還高。若過於強調「短期」應用研究補助，反倒使得出資機構未能選擇最有潛力的領域挹注。
- 科研活動重心走向跨領域合作：如美國NSF補助之Materials Research Science and Engineering Centers (MRSEC) 即為一例。

参考資料

- Bloch, C., & Sorensen, M. P. (2015). The size of research funding: Trends and implications. *Science and Public Policy*, scu019.
- Langfeldt, L., Benner, M., Sivertsen, G., Kristiansen, E. H., Aksnes, D. W., Borlaug, S. B., Hansen, H. F. & Pelkonen, A. (2015). Excellence and growth dynamics: A comparative study of the Matthew effect. *Science and Public Policy*, scu083.
- MRSEC Impact Assessment Committee, Solid State Sciences Committee and National Research Council. (2007) *The National Science Foundation's Materials Research Science and Engineering Centers Program: Looking Back, Moving Forward*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- OECD (2014), *Promoting Research Excellence: New Approaches to Funding*, OECD Publishing, Paris.

感謝聆聽
敬請指導