第七章

# 斯里蘭卡科研活動及未來展望

邱弘毅、邱亞文、張博雅[1]

因應政府「新南向政策」，本文作者群透過斯里蘭卡可倫坡大學（University of Colombo）Indika Karunathilake 教授引領，共訪當地國家科學基金會、奈米科技研究所、衛生部、可倫坡大學等政府部門及學術單位，並透過共同召開工作討論會議、從網路資源、實地訪查等多元面向，探討斯里蘭卡國家創新系統。在科研政策方面，分別描述該國國家奈米技術計畫及健康資訊系統；在社經發展議題部分，依斯里蘭卡國家級計畫將社經發展重要目標分為科技、農業、衛生保健等不同面向，最後針對未來台灣與斯里蘭卡在科技、醫療衛生為主軸之合作方向，提出策略建議。

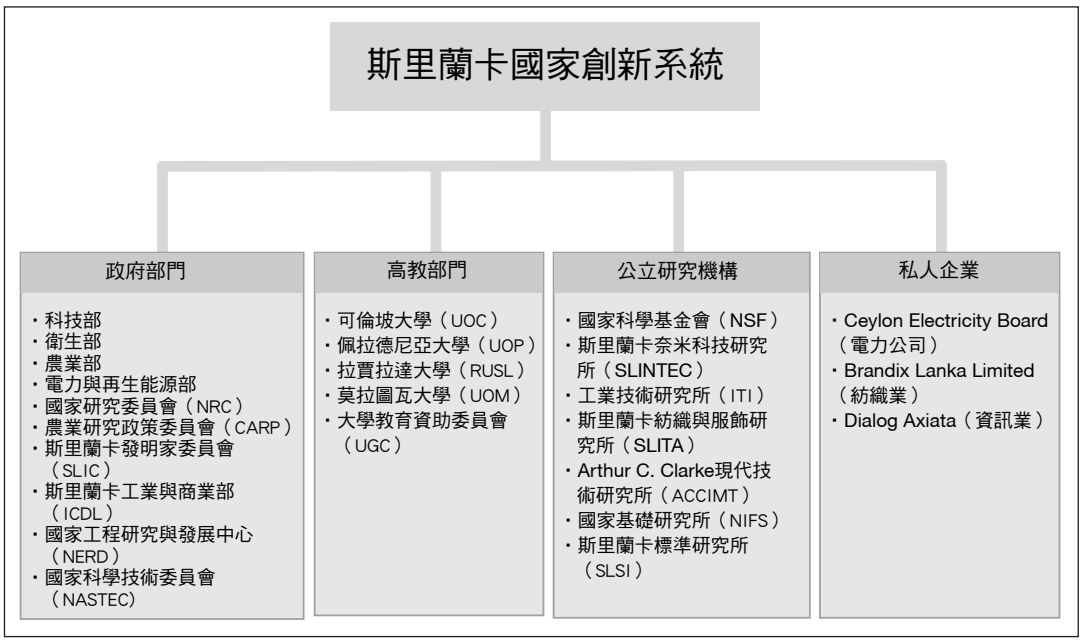
## 壹、科研現況與重要科技政策

### 一、國家創新系統（National Innovation System）

斯里蘭卡的國家創新系統可參見圖 1 所示，包括政府部門、高教部門、公立研究機構與私人企業。政府部門主要的角色為提供經費、國家經費資源分配，包含斯里蘭卡科技部、衛生部、農業部、電力與再生能源部等相關部門；高教部門主要的角色為共同參與斯里蘭卡重要研究計畫，包含可倫坡大學、佩拉德尼亞大學及拉賈拉達大學等；公立研究機構的角色為補助經費與獎勵計畫，包含國家科

[1] 臺北醫學大學公共衛生學系教授；臺北醫學大學全球衛生暨發展碩士學位學程&全球衛生暨衛生安全博士學位學程教授；國立臺北護理健康大學休閒產業與健康促進系助理教授。

學基金會、斯里蘭卡奈米科技研究所及工業技術研究所等；而私人企業主要角色為提供相關技術、人事經費及研究經費，包含科技相關私人產業。




註：圖上各單位之英文全名：**NRC**, National Research Council of Sri Lanka; **CARP**, Sri Lanka Council for Agricultural Research Policy ; **SLIC**, Sri Lanka Inventors Commission; **ICDL**, Industrial & Commercial Development; **NERD**, National Engineering Research and Development Centre; **NASTEC**, National Science and Technology Commission; **UOC**, University of Colombo; **UOP**, University of Peradeniya; **RUSL**, Rajarata University; **UOM**, University of Moratuwa; **UGC**, University Grants Commission; **NSF**, National Science Foundation; **SLINTEC**, Sri Lanka Institute of Nanotechnology; **ITI**, Industrial Technology Institute; **SLITA**, Sri Lanka Institute of Textile and Apparel; **ACCIMT**, Arthur C Clarke Institute for Modern Technologies; **NIFS**, National Institute of Fundamental Studies; **SLSI**, Sri Lanka Standards Institute.

資料來源：作者繪製。

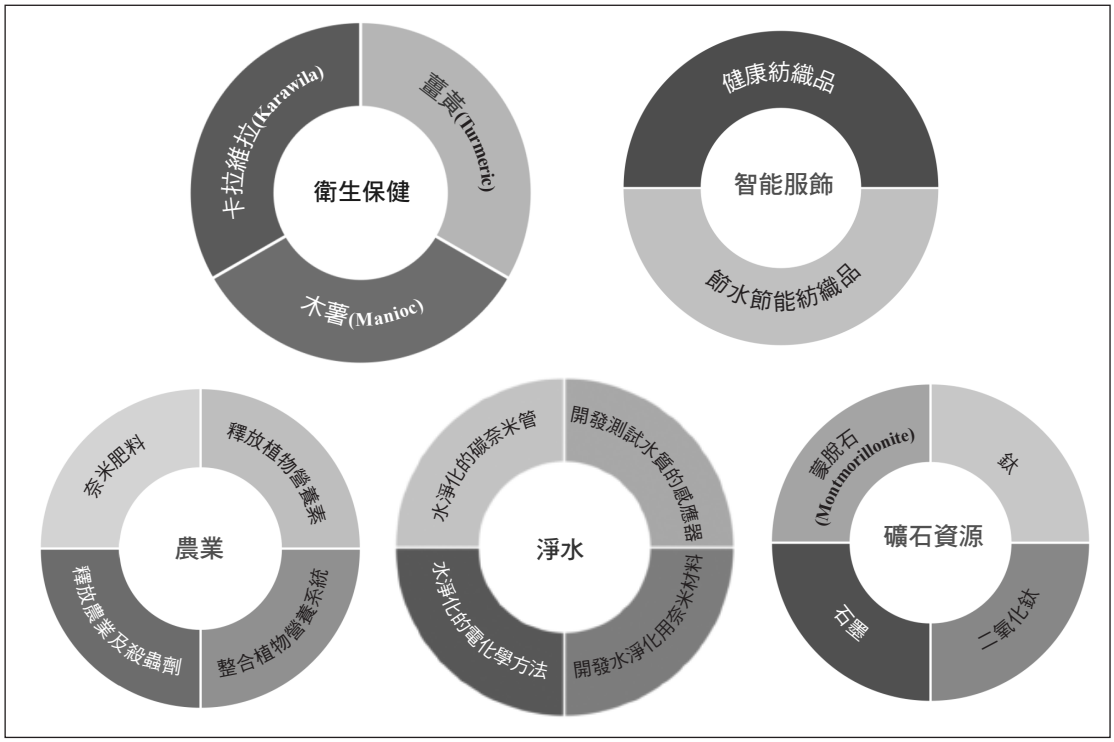
**圖1　斯里蘭卡國家創新系統**

## 二、科研政策與計畫

### （一）國家奈米技術計畫

斯里蘭卡的國家奈米技術計畫（Sri Lanka's National Nanotechnology Initiative, SLINNI）由斯里蘭卡奈米科技研究所（Sri Lanka Institute of Nanotechnology, SLINTEC）作為主要推動單位，並且由國家科學基金會（National Science Foundation, NSF）及相關私人企業 Brandix Lanka、Dialog Axiata、Hayleys、Loadstar、MAS、LANKEM 共同執行。

SLINNI 從 2008 年 SLINTEC 創立便開始執行。奈米研究總共有五大重點領域，包含農業（Agriculture）、智慧服飾（Smart Apparel）、衛生保健（Healthcare）、淨水（Water Purification）以及礦石資源（Mineral Resources），如圖 2 所示。




資料來源： National Science Foundation. National Nanotechnology Initiative. Retrieved June 19, 2018 from http://www.nsf.ac.lk/index.php?option=com_content&view=article&id=117&Itemid=122.

**圖2　斯里蘭卡奈米研究的五大重點領域**

其中，農業領域包含奈米肥料、施放植物營養素、整合植物營養系統以及施放殺蟲劑；智慧服飾領域包含健康紡織品及節水節能紡織品；衛生保健領域包含薑黃、木薯（Manioc）以及卡拉維拉（Karawila）；淨水領域包含開發水淨化用奈米材料、水淨化的碳奈米管（Carbon nanotubes, CNTs）、水淨化的電化學方法以及開發測試水質的感應器；礦石資源則是包含蒙脫石（Montmorillonite）、鈦、二氧化鈦及石墨。

斯里蘭卡政府希望透過奈米技術的研究與開發，提升該國產品之國際競爭力，也為該國的自然資源（如：礦產資源）增值。因此該國主要將重點放在可

幫助產業技術提升與協助產業增值的奈米相關研究。以 SLINTEC 來說，該公司本身即是由政府與不同企業共同投資，致力於研究、發明專利，並應用於商業用途，提升企業競爭力。而奈米科技園區的建置更是希望將資源、設備、人才都集中在一起，吸引更多國內外的研究機構與企業加入，一起努力在奈米科技領域發展及創新。

1. **國家奈米技術計畫重點目標**

- ■發展出世界級奈米科技、研究、創新及商業化之環境。
- ■培育斯里蘭卡奈米科技產業人才。
- ■透過公私部門推動以工業為導向的研發模式，將研究成果轉化為創新產品、服務，並為當地奈米工業提供競爭的優勢。
- ■增加斯里蘭卡在奈米科技方面的專利及建立出保障奈米技術經濟發展的框架。
- ■建立增進斯里蘭卡奈米技術發展之監管框架，以符合斯里蘭卡的需求。
- ■為當地大學和研究機構研究人員提供奈米技術研究資金。
- ■透過當地工業界、學術界、學校和公共的研討會，制定宣傳計畫。

2. **願景及任務**

- ■建立國家技術創新平台，將奈米技術商業化，提高斯里蘭卡高科技技術產品出口額。
- ■與研究機構以及大學合作，將斯里蘭卡的奈米技術和研究能力發展成為世界水準。
- ■引進奈米領域先進的技術和工業，使斯里蘭卡產品在全球更具競爭力，為斯里蘭卡的自然資源加值。
- ■使奈米技術研究和企業攜手共同創造新世界，促進斯里蘭卡高科技產業的發展。
- ■創造永續發展之環境、與世界各地的夥伴共同合作將奈米技術引進生活圈，以吸引移居海外的斯里蘭卡科學家回國貢獻。

### （二）健康資訊系統（Health Information System, HIS）

斯里蘭卡政府目前致力於提供基本醫療服務，希望透過預防和治療性國家醫療服務使其國民受益。因此，斯里蘭卡健康資訊部目前正在建立健康資訊系統，希望能夠透過健康資訊系統將斯里蘭卡病歷電子化，並且利用健康資訊系統進行健康促進研究，使得斯里蘭卡發展創新健康相關資源。

目前斯里蘭卡在建立健康資訊系統所遇到主要的難題為缺乏明確的健康資訊相關政策，導致各資訊系統間協調不足，數據共享有限。此外，當前健康資訊系統的發展，還未能夠滿足不斷變化的資訊需求。

1. **健康資訊系統計畫的重點目標**

- ■ 確保 50% 的衛生相關機構可提供並使用高品質的健康資訊，以提升國家健康資訊系統的組織及發展。
- ■ 基於道德及資訊安全及隱私下，共享衛生資訊系統之數據。
- ■ 建立創新的衛生訊息與智慧照護模式，並確保兩者之間可互相交流及操作。
- ■ 確保所有健康資訊的安全性和完整性。
- ■ 確保所有的衛生資訊系統的永續性。

2. **健康資訊系統計畫的願景及任務**

希望透過建立一個普及、綜合、有彈性且具有成本效益的健康資訊系統，以提供相關衛生政策高品質和即時的健康資訊。

## 貳、社經發展重要議題

### 一、社經發展重要目標

針對斯里蘭卡國家級計畫將社經發展重要目標分為四個面向進行描述：

### （一）科技面

1. 建立國家技術創新平台，提高斯里蘭卡高科技技術產品出口額；
2. 與研究機構以及大學合作，發展斯里蘭卡研究能力；
3. 引進各國先進技術和工業，提升斯里蘭卡的競爭力及自然資源價值；
4. 與研究單位及企業共同合作，增進高科技產業的發展；
5. 將研究技術引進生活圈，創造永續發展之環境，吸引移居海外的斯里蘭卡科學家歸國貢獻。

### （二）農業面

1. 食物方面自給自足，善加利用土地，節省國外糧食進口；
2. 透過環保的方式種植充足且優良之食物，並盡量減少化學藥劑除草及除蟲；
3. 透過庫存管理來確保食物安全性；
4. 引進和實施農業區域的糧食生產方案，確保國家平衡發展；
5. 透過適當的技術方法，將生產成本降至最低並將生產力提升至最高；
6. 參與國內食品生產計畫的所有利益相關者（包括學童、農民和民間組織）之間建立出適當的協調機制，將食品生產計畫成為每個人生活之一部分。

### （三）衛生保健——藥物濫用防治

1. 打擊斯里蘭卡的尼古丁、酒精和毒品之蔓延；
2. 從 2014 年到 2020 年需減少非法麻醉品和酒精的生產供應和銷售至少 80%；
3. 從 2014 年到 2020 年將酒精的個人使用量降至 25%；
4. 從 2014 年到 2020 年將香菸的個人使用量降至 50%；
5. 從 2014 年到 2020 年將因酒駕而造成的交通事故量降至 50%；
6. 防止有新的毒品使用者。

### （四）衛生保健——腎臟病防治

1. 消除病因不明的腎臟病；
2. 透過各種管道收集新的知識，並傳播給有興趣的人；
3. 透過建構腎臟病相關知識來提升預防措施；
4. 確保各部門能快速及有效之方式治療腎臟病患；
5. 在社會最大利益前提下，提升腎臟病罹病者之社會福利；
6. 透過各相關政府機構之整合，找出斯里蘭卡慢性腎臟疾病之危險因子。

## 二、社經發展重要議題

### （一）國家奈米技術計畫（SLNNI）

斯里蘭卡目前致力於推動國家級奈米技術計畫，希望藉由政府部門以及私人相關企業發展出世界級奈米科技、研究、創新之環境，並且培育斯里蘭卡奈米科技相關人才，將奈米技術商業化及建立國家技術創新平台，藉此創造永續發展之奈米環境、與世界各地的伙伴共同合作將奈米技術引進日常生活中。

### （二）醫療衛生

**1. 缺血性心臟病**

缺血性疾病為斯里蘭卡死亡比例占最高之疾病，斯里蘭卡國家科學基金會主席也提到缺血性心臟病為國家科學基金會當前所關注之衛生議題之一。

**2. 登革熱**

登革熱為斯里蘭卡重要之公共衛生議題之一，2017 年累積約有 18 萬 4 千個疫情（320 例死亡），其中以西部地區（例如：Colombo、Gampaha、Kalutara）最為嚴重。而斯里蘭卡衛生部、國家科學基金會（NSF）及可倫坡大學醫學院，皆將登革熱議題視為重要的公共衛生議題之一。

**3. 慢性病及癌症防治**

糖尿病及慢性腎臟病為斯里蘭卡民眾主要之慢性病，也是衛生部門及相關衛

生醫療機構所關注的重要議題之一，希望可以透過相關政府機構之整合，找出斯里蘭卡慢性病之危險因子，使得能降低慢性疾病之發生率。除此之外，癌症也是斯里蘭卡當前關注的重要議題之一，特別是口腔癌及子宮頸癌。為此，當地希望可以透過癌症防治宣導、癌症篩檢以及子宮頸癌疫苗之施打使得斯里蘭卡癌症發生率下降。

4. **預防保健**

斯里蘭卡目前絕大多數民眾對於預防保健的觀念尚待建立，因此其衛生部門及相關衛生醫療機構正著手於實施預防保健相關政策，以早期預防疾病的發生進而降低疾病的發生率。

5. **預防藥物濫用**

過去幾十年，藥物濫用一直是斯里蘭卡面臨的重要問題，根據該國調查指出：在低收入家庭中，有三分之一的收入用於購買香菸及酒精；而有 22% 以上的收入用於治療罹患尼古丁以及酒精相關疾病。斯里蘭卡總統 Maithripala Sirisena 表示，希望透過政策的實施，有效地對抗斯里蘭卡藥物濫用的問題，並且創造一個「無毒」的環境，使得斯里蘭卡在社會、經濟及文化上有更好的發展。

6. **健康資訊系統**

目前斯里蘭卡健康資訊部致力建立一良好健康資訊系統，以確保該系統可以提供高質量且及時之健康訊息，有助於相關健康政策的實施或是相關研究的進行。

# 參、合作建議

## 一、國家奈米技術計畫

國家奈米技術計畫的主要合作對象為斯里蘭卡奈米科技研究所（SLINTEC），建議進行學術上交流及合作；由於斯里蘭卡與台灣目前沒有外交關係，因此難以官方形式合作，建議以非官方形式進行合作，例如：大學與大學之間的合作或是

透過第三方邀請進行官方訪問以及與政府部門互動，像是透過大學或基金會等機構來進行學術交流。

本計畫的合作重點在於針對該國奈米研究的五大重點領域，包含：農業、智慧服飾、衛生保健、淨水及礦石資源進行合作交流，透過高級官員、相關奈米科技技術人員，參加短期和長期培訓計畫、工作坊及研討會、研究人員及奈米科技技術人員進行學術實務經驗交流、聯合申請經費進行研究、學者交流進行講座和經驗分享。

以下針對國家奈米技術計畫，進一步歸納出 2 年及 5 年策略建議：

### （一）2 年策略建議

邀請斯里蘭卡奈米科技機構主席來台灣參與科研活動交流工作坊，並帶領主席參訪科技部、工業技術研究院等相關機構以及該國科研創新需求相關之部會，促進台灣與斯里蘭卡雙邊科研之交流。

### （二）5 年策略建議

協助斯里蘭卡建立國家技術創新平台，將奈米技術商業化，提高斯里蘭卡高科技技術產品出口額，並且促使斯里蘭卡奈米科技研究所與我國工業技術研究院以及相關大學合作，將台灣現有技術拓展至斯里蘭卡，使斯里蘭卡的奈米技術和研究能力發展成為世界水準，共同開創永續發展之奈米科技環境。

## 二、醫療衛生

在醫療衛生領域方面，可能的合作對象為斯里蘭卡衛生部、可倫坡大學醫學院及可倫坡大學社區醫學中心等。雙邊的合作可以透過大學力量，例如：可倫坡大學與臺北醫學大學的學術合作（臺北醫學大學於 2017 年與可倫坡大學簽訂合作備忘錄），或是通過第三方邀請進行官方訪問以及與政府部門互動，例如：斯里蘭卡衛生部可參與健康促進核心能力建構協作中心（Collaborating Centres for Health Promotion, CCHP），並透過可倫坡大學醫學院與臺北醫學大學進行合作。

在醫療衛生的合作重點，可以針對斯里蘭卡衛生部門及醫療衛生學術機構所關注之重點六大領域進行學術上合作，包含：缺血性心臟病、登革熱、癌症及慢性病防治、預防保健、預防藥物濫用以及國家資訊系統等。

以下針對醫療衛生領域方面合作計畫歸納出 2 年及 5 年策略建議：

### （一）2 年策略建議

斯里蘭卡衛生部與可倫坡大學可合作申請計畫，派遣上述六大領域相關人員至台灣受訓有關該領域相關知識，並由我國提供專業建議及線上課程訓練。

### （二）5 年策略建議

針對上述六大領域斯里蘭卡可派遣相關衛生部門高級政府官員、醫藥衛生相關管理人員、醫務人員、醫生及相關護理人員，至台灣進行培訓計畫以及參加相關研討會，並針對六大領域與我國衛生福利部及臺北醫學大學進行合作計畫，以促進雙邊創造互惠的合作環境。

## 參考資料：

Ministry of Health, Nutrition and Indigenous Medicine. The National Policy on Health Information. Retrieved from http://www.health.gov.lk/enWeb/Pub_Opi/National%20Health%20Information%20Policy_English_v_14_04_2016.pdf.

Ministry of Health, Nutrition and Indigenous Medicine. The Policy Repository of Ministry of Health. Retrieved from http://www.health.gov.lk/moh_final/english/public/elfinder/files/publications/publishpolicy/PolicyRepository.pdf.

Ministry of Health, Nutrition and Indigenous Medicine. The NCD Management Project. Retrieved from http://www.health.gov.lk/moh_final/english/others.php?pid=165.

Ministry of Health, Nutrition and Indigenous Medicine. JICA Project for Improvement of Basic Social Services Targeting Emerging Regions （FBSSTER） Progress Report 2014 - 2015. Retrieved from http://www.health.gov.lk/moh_final/english/public/elfinder/files/projects/jica/JICA%20progress.pdf.

Ministry of Health, Nutrition and Indigenous Medicine. Annual Health Statistics 2016. Retrieved from http://www.health.gov.lk/moh_final/english/public/elfinder/files/publications/AHB/2017/AHS%202016.pdf.

National Science Foundation. National Nanotechnology Initiative. Retrieved from http://www.nsf.ac.lk/index.php?option=com_content&view=article&id=117&Itemid=122.

National Research Council of Sri Lanka. Private-Public Partnership Programe. Retrieved from

http://www.nrc.gov.lk/index.php/programs-in-operation/private-public-partnership-programe.html.

National Science and Technology Commission. Functions & Objectives. Retrieved from

http://nastec.lk/index.php/functions-objectives.

Presidential Task Force. The official website of the Presidential Task Force of Sri Lanka. Retrieved from http://www.presidentialtaskforce.gov.lk/en/home.html.

Sri Lanka Institute of Nanotechnology（SLINTEC）. Research Focus Areas. Retrieved from http://slintec.lk/.