



# 中央研究院 週報

中央研究院 發行・73年11月1日創刊・105年6月30日出版・院內刊物／非賣品

第 1572 期

## 本院要聞

### 第32次院士會議將於7月4日至7日 隆重舉行

本院第32次院士會議訂於(105)年7月4日至7日於本院學術活動中心及人文社會科學館舉行，預計約有195位國內、外院士與會。7月3日(星期日)舉行歡迎晚宴，並安排「仲夏夜音樂會」，由本院合唱團、院士及眷屬演出，為本次院士會議揭開序幕。

7月4日(星期一)開幕式後，將頒發院士證章與院務報告，隨後進行第一場院士選舉分組審查以及人文及社會科學組分組座談。7月5日(星期二)上午將舉辦兩場主題演講，分別由陳定信院士及段錦泉院士擔綱，隨後進行議案分組討論；下午將進行「本院近期政策建議書報告與討論」，分別由陳亮全教授及王寶貴主任就大規模地震災害防治以及深度減碳提出報告，並邀請李遠哲院士、劉兆漢院士以及權責部會首長與談；之後將進行綜合議案討論。晚間則安排於本院大禮堂，聆賞由長榮交響樂團演出之「2016中央研究院」音樂會。

7月6日(星期三)將進行第2、3場次之院士暨名譽院士候選人分組審查。並於7月7日(星期四)上午進行院士暨名譽院士候選人綜合審查，下午則正式投票，選舉本院第31屆院士暨名譽院士。會後將由院長召開記者會，公布本屆當選名單。

#### 主題演講(一)

時間：105年7月5日(星期二)上午9時  
地點：本院人文社會科學館3樓國際會議廳  
主持人：王惠鈞副院長  
主講人：陳定信院士

講題：臺灣B型與C型肝炎防治的回顧及前瞻  
主題演講(二)

時間：105年7月5日(星期二)上午9時50分  
地點：本院人文社會科學館3樓國際會議廳  
主持人：王汎森副院長

主講人：段錦泉院士

講題：大數據轉化為智能數據－以「公共財」為本的信用風險平台

#### 本院近期政策建議書報告與討論

時間：105年7月5日(星期二)下午2時  
地點：本院人文社會科學館3樓國際會議廳  
主持人：廖俊智院長

#### 大規模地震災害防治策略建議書

報告人：陳亮全教授(銘傳大學都市規劃與防災學系)  
與談人：劉兆漢院士(召集人)

邀請與談部會：

江崇榮所長(經濟部中央地質調查所)

陳文龍副署長(內政部消防署)

張國鎮主任(科技部－國家實驗研究院國家地震工程研究中心)

柯孝勳組長(科技部－國家災害防救科技中心地震與人為災害組)

#### 深度減碳政策建議書

報告人：王寶貴主任(本院環境變遷研究中心)

與談人：李遠哲院士(召集人)

劉兆漢院士(召集人)

邀請與談部會：

曹啟鴻主委(行政院農業委員會)

李應元署長(行政院環境保護署)

馬殷邦所長(行政院原子能委員會核能研究所)

陳玲慧副局長(經濟部能源局)

## 本期要目

- |        |        |
|--------|--------|
| 1 本院要聞 | 3 學術活動 |
| 5 知識天地 | 8 同仁來函 |
| 9 學術演講 |        |

編輯委員：徐讚昇 李建成 劉小燕 黃冠閔 汪中和

排 版：黃復君 冠順數位有限公司

<http://newsletter.sinica.edu.tw/index.php>, <http://newsletter.sinica.edu.tw/en/index.php>

E-mail: [wknews@gate.sinica.edu.tw](mailto:wknews@gate.sinica.edu.tw)

地址：臺北市11529南港區研究院路2段128號

電話：2789-9488；傳真：2785-3847

《週報》為同仁溝通橋樑，如有意見或文章，歡迎惠賜中、英文稿。本報於每週四出刊，前一週的週三下午5:00為投稿截止時間，逾期稿件由本刊視版面彈性處理。投稿請儘可能使用E-mail，或送院本部秘書處公關科。

陳志臣教授（科技部第二期能源國家型科技計畫節能主軸召集人）

許泰文教授（科技部第二期能源國家型科技計畫能源政策溝通與協調小組召集人）

**本院第32次院士會議日程簡表（2016-07-04至2016-07-07）**

|    | 7月3日（星期日）  | 7月4日（星期一）   | 7月5日（星期二）  | 7月6日（星期三）  | 7月7日（星期四）   |
|----|--|---|--|--|---|
| 上午 |  | <b>8:30 報到</b><br>學術活動中心1樓大廳<br><br><b>9:00-10:00 開幕式</b><br>院長致詞<br>副總統致詞<br>學術活動中心1樓大禮堂<br><br><b>11:00-11:20 頒發院士證章</b><br>人文館3樓國際會議廳<br><br><b>11:20-12:00 院務報告</b><br>人文館3樓國際會議廳                                 | <b>9:00-9:50 主題演講（一）</b><br>人文館3樓國際會議廳<br><br><b>9:50-10:40 主題演講（二）</b><br>人文館3樓國際會議廳<br><br><b>11:00-12:00 議案分組討論</b><br>數理組：人文館3樓國際會議廳<br>工程組：人文館8樓社會所802會議室<br>生命組：人文館3樓第2會議室<br>人文組：人文館3樓第1會議室 | <b>9:00-12:30 院士選舉：分組審查（二）</b><br>數理組：人文館3樓國際會議廳<br>工程組：人文館8樓社會所802會議室<br>生命組：人文館3樓第2會議室<br>人文組：人文館3樓第1會議室       | <b>9:00-12:30 院士暨名譽院士選舉：綜合審查</b><br>人文館3樓國際會議廳  |
|    | 下午   | <b>12:00 午餐</b><br>人文館4樓會議廳後長廊  | <b>12:00 午餐</b><br>人文館4樓會議廳後長廊   | <b>12:30 午餐</b><br>人文館4樓會議廳後長廊   | <b>12:30 午餐</b><br>人文館4樓會議廳後長廊  |
| 下午 |  | <b>14:00-16:00 院士選舉：分組審查（一）</b><br>數理組：人文館3樓國際會議廳<br>工程組：人文館8樓社會所802會議室<br>生命組：人文館3樓第2會議室<br><br><b>14:00-16:00 人文及社會科學組分群座談</b><br>歷史人文群：人文館4樓交誼廳<br>法政社科群：人文館3樓第1會議室<br><br><b>16:30-17:00 院士合影</b><br>人文館3樓後方之戶外廣場 | <b>14:00-15:30 本院近期政策建議書報告與討論</b><br>人文館3樓國際會議廳<br><br><b>15:50-17:20 綜合議案討論</b><br>人文館3樓國際會議廳   | <b>14:00-17:30 院士暨名譽院士選舉：分組審查（三）</b><br>數理組：人文館3樓國際會議廳<br>工程組：人文館8樓社會所802會議室<br>生命組：人文館3樓第2會議室<br>人文組：人文館3樓第1會議室 | <b>14:00-17:30 院士暨名譽院士選舉：選舉</b><br>人文館3樓國際會議廳<br><br><b>18:00-18:20 會後記者會</b><br>人文館3樓第2會議室 |
|    | 正式會議   |   |  |  |   |
| 晚上 | <b>18:00 歡迎晚宴</b><br>人文館4樓會議廳後長廊<br><br><b>20:00 仲夏夜音樂會 — 院士會議序曲2016</b><br>人文館3樓國際會議廳 | <b>19:00 總統晚宴</b><br>臺北寒舍艾美酒店3樓宴會廳  | <b>17:40 晚餐</b><br>人文館4樓會議廳後長廊<br><br><b>19:30 長榮交響樂團「2016中央研究院」音樂會</b><br>學術活動中心1樓大禮堂   | 自由活動<br>（晚餐敬請自理）   | <b>18:30 院長晚宴</b><br>人文館4樓會議廳後長廊  |

## 臺灣電波天文儀器開發技術已居世界領導地位 - 本院天文所研發第一頻段接收機獲得ALMA核定採用

由本院天文所主導之國際團隊為阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列（簡稱“ALMA”）研發的「第一頻段接收機」最近已通過ALMA董事會正式認可並採用。第一頻段接收機安裝於ALMA後，其可觀測範圍之波長將延展為目前的2倍，亦即可偵測到紅移更高的遙遠天體，在宇宙距離尺度上倍增，因此可觀測的宇宙空間也能擴展為目前的8倍之多。ALMA第一頻段接收機將可以偵測遙遠的宇宙早期恆星誕生雲氣團，並可觀測鄰近恆星的行星系統形成初始階段。天文所團隊藉由臺灣提供實物製作的方式，確保臺灣所有天文學家以觀測計畫競投即可取得ALMA此世界最先進天文儀器之使用權。

望遠鏡是看宇宙用的人造眼，望遠鏡越大視力越敏銳，可以看得到更暗的天體，並能發現更多微小細節。建造單座非常大的望遠鏡相當困難，且花費不貲。ALMA設計以66座天線形成干涉儀，天線可用不同方式排列，讓ALMA看到不同的細節，其視力和一座直徑達16公里的望遠鏡不相上下，非僅靈敏度極高，其清晰度也非常好，為哈伯太空望遠鏡的十倍。

ALMA在每座天線的後面配備靈敏的接收機，來自宇宙的毫米電波由接收機偵測並轉換成信號。每座ALMA天線將會配備10組不同的接收機來觀測10個頻段(Band)。此前已發展了7組，並持續發展其他頻段（第一、二、五頻段）。

由天文所研發的第一頻段接收機特色為「低雜訊、高靈敏度、高動態範圍」，最近已通過ALMA董事會的認可，選作ALMA第一頻段接收機。共將製作73套，預計2019年底前安裝於ALMA的66座天線上，另外7具為備用。第一頻段接收機是由「ALMA」東亞成員（附註）貢獻。

第一頻段接收機計畫研發經理黃耀德表示，由於第一頻段的物理特性使然，該頻段的技術要求遠比現有任何接收機系統更嚴苛，「我非常感謝所有第一頻段工作夥伴長期辛勤努力，使得計畫得以從概念到實現，我期許我們的團隊繼續如此優異的表現，迎接我們在2019年年底如期將全部接收機完成交貨的下一個挑戰。」

第一頻段接收機上線後，ALMA將可以偵測宇宙最遙遠、最早期的恆星誕生雲氣團，還能觀測鄰近恆星附近公分尺度的星際塵埃顆粒之生成過程，這會是行星系統形成的第一個初始階段。

中研院天文所自成立以來，利用臺灣之優秀電子工程技術，發展電波天文儀器。經歷20年來努力，從學習階段逐步提升到國際領導地位。73套接收機將由天文所與國家中山科學研究院航空研究所合作製造及整合測試，提供天文學家觀測研究各項關鍵性的課題。ALMA望遠鏡採用中研院天文所研發之接收機，肯定臺灣的電波天文儀器研發，居世界領導地位，國人可引以為榮。

ALMA第一頻段接收機從零組件到系統的研製，歷經10年歷程，而在8年前由本所與日本國立天文台、智利大學、美國國家電波天文台、加拿大赫茲堡天文物理研究所及國家中山科學研究院組成國際合作團隊，本所並與國立臺灣大學、國立中央大學、國立中正大學、國立臺北大學合作開發接收機內部使用的毫米波電子積體電路與濾波器元件。計畫經費由本院與科技部支持。

中研院合作參加ALMA計畫，是有史以來最大規模的地面型天文望遠鏡計畫。此計畫由東亞、歐洲南天天文臺會員國、北美及智利等22個國家合作，建置在智利北部海拔5,000公尺之阿塔卡瑪沙漠中。ALMA自2013年3月起正式啟用，將運轉至少50年。

附註：ALMA東亞團隊成員包括日本、臺灣、韓國。

## 學術活動

### 學術交流

生物化學研究所特聘研究員兼所長陳慶士，於2016年7月22日至8月10日赴美國進行學術交流。出國期間，所務由邱繼輝副所長代理。

生物多樣性研究中心特聘研究員兼主任李文雄，於2016年6月27日至7月2日赴韓國出席國際會議。出國期間，所務由邱志郁副主任代理。

## 2016年「第30屆新科院士演講」系列活動訂6月29日至7月8日舉行

2016年「第30屆新科院士演講」系列活動將於6月29日至7月8日舉行。本系列演講由16位本院第30屆新科院士就其專業領域發表演說。本系列演講活動日程表如下：



|       | 講者                                      | 講題   | 時間                      | 地點                           |
|-------|---|--|-------------------------|------------------------------|
| 數理科學組 | 何文程院士<br>(美國加州大學爾灣分校物理天文系與化學系教授)        | Imaging Single Molecule Chemistry  | 7/1 (五)<br>10:00-11:00  | 原分所浦大邦講堂                     |
|       | 周美吟院士<br>(中央研究院原分所特聘研究員)                | Computational Studies of Nanomaterials in Two Dimensions   | 7/1 (五)<br>11:00-12:00  |                              |
|       | 張益唐院士<br>(美國加州大學聖塔芭芭拉分校數學系教授)           | Small Gaps Between Prime Numbers   | 7/2 (六)<br>10:30-11:40  | 臺灣大學天文數學館一樓國際會議廳             |
| 工程科學組 | 陳剛院士<br>(美國麻省理工學院機械系主任)                 | Materials and Devices for Efficient Solar and Thermal Energy Utilization                             | 7/8 (五)<br>10:30-11:30  | 應科中心一樓B106演講廳<br>(跨領域科技研究大樓) |
|       | 林本堅院士<br>(國立清華大學特聘研究講座)                 | Pushing Lithography for 21 Generations and More  | 7/8 (五)<br>14:00-15:00  |                              |
|       | 何文壽院士<br>(美國俄亥俄州立大學材料工程系講座教授)           | Membranes and Chemistry  | 7/8 (五)<br>15:00-16:00  | 化學所 B1 周大紓講堂                 |
| 生命科學組 | 張美惠院士<br>(國立臺灣大學醫學系小兒科特聘講座教授)           | Liver Cancer Prevention - From Fetus to Adults   | 7/1 (五)<br>09:40-10:25  | 生醫所B1C演講廳                    |
|       | 丁邦容院士<br>(美國北卡羅來納大學教堂山分校醫學院微生物與免疫系特聘教授) | Intracellular Innate Immune Receptors: Regulators of Inflammation, Cancer and Immunity               | 7/1 (五)<br>10:25-11:10  |                              |
|       | 廖俊智院士<br>(中央研究院院長)                      | Synthetic Biology: Redesign of Metabolism for Carbon Management                                      | 7/1 (五)<br>11:10-11:55  |                              |
|       | 高德輝院士<br>(美國賓州州立大學生化與分子生物學系傑出教授)        | Uncovering the Mystery of How Flowering Plants Prevent Inbreeding Through Pollen-Pistil Interactions | 7/1 (五)<br>13:00-13:45  |                              |
|       | 江安世院士<br>(國立清華大學講座教授)                   | Toward Connectomics  | 7/1 (五)<br>13:45-14:30  |                              |
|       | 周芷院士<br>(美國阿拉巴馬大學伯明罕分校生化與分子遺傳系教授)       | Model Systems to Investigate Molecular Genetics of HPVs  | 7/1 (五)<br>14:30-15:15  |                              |
| 人文科學組 | 臧振華院士<br>(中央研究院史語所特聘研究員)                | 東亞南部晚更新世末期的人類與文化-從所謂的失落古文明談起   | 6/29 (三)<br>14:00-15:20 | 史語所研究大樓七樓704會議室              |
|       | 王明珂院士<br>(中央研究院史語所特聘研究員)                | 代罪羊與毒藥貓: 人類集體恐懼、猜疑與暴力的社會根源   | 6/29 (三)<br>15:40-17:00 |                              |

| 講者                          | 講題                      | 時間                      | 地點              |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| 李惠儀院士<br>(美國哈佛大學東亞語言與文明系教授) | 真品、贗品與明清之際文學            | 6/30 (四)<br>10:00-11:00 | 蔡元培紀念館<br>二樓會議室 |
| 曾永義院士<br>(世新大學中國文學系講座教授)    | 散曲、戲曲「流派說」之溯源、<br>建構與檢討 | 6/30 (四)<br>11:30-12:30 |                 |

本演講活動相關網頁：<http://daais.sinica.edu.tw/snea/2016/index.php>

生命科學組新科院士演講報名網址：<http://www.ibr.sinica.edu.tw/2016newacademician/>

新科院士奈米論壇（原分所浦大邦講堂）報名網址：[http://www.iams.sinica.edu.tw/wsn\\_registration\\_2016](http://www.iams.sinica.edu.tw/wsn_registration_2016)

洽詢專線：(02) 2789-9614，本院院本部學術及儀器事務處嚴愛鑫小姐

## 知識天地

### 從黑手變頭家到隱形冠軍：臺灣中小企業的產業升級與技術創新，1996-2011

謝斐宇副研究員（社會學研究所）

近來，媒體頻頻報導中國「紅色供應鏈」的崛起，將造成臺灣IT產業的沒落，臺灣產業轉型前景堪憂；但於此同時，也有越來越多研究和新聞報導指出，臺灣機械產業中的許多中小企業，產品附加價值節節高升，並且擔任全球產業中上游不可或缺的供應商角色。特別是身為零件製造商的中小企業，在當前追求高科技轉型的過程中仍然活躍。頓時，臺灣產業所謂的「隱形冠軍」，再度成為討論焦點。

在這篇短文中，我將從中小企業部門創新與學習來源的角度，講述較少受到關注的「隱形冠軍」故事。我將強調「零件製造廠」這個在解釋臺灣中小企業的技術能力與創新時，常被忽略的面向，透過比較臺灣與其他先進國家，試圖描繪「臺灣經驗」中常被忽略的某些特徵。

#### 一、為什麼中小企業和製造業仍然值得關注

在進入討論之前，我想先說明兩個問題。：(1)為什麼我們必須關注中小企業？以及，(2)為什麼在談論知識密集經濟的產業轉型時，依然不可忽略製造業？

中小企業之所以重要，是因為中小企業提供大量就業機會，是整體經濟的骨幹。許多研究顯示，中小企業能帶動更均等的經濟成長，也是學習與創新的來源。已有不少研究指出，美國過去三十年來的貧富差距惡化，與「去工業化」、「經濟金融化」（financialization）有關（Lin and Tomaskovic-Devey 2013）。「經濟金融化」指的是公司不再投資資本財，反倒縮減規模、專注於最大化短期收益與股東利潤的現象（Lazonick 2009）。從這裡，可以引申出我第二個觀點——製造業依然重要。考察某些西歐國家（如德國）與小型國家（如丹麥）的產業轉型過程，將會發現中小企業一直都是這些經濟體中的重要驅動者。在產業轉型或所謂的「往知識經濟轉型」的過程中，面對亞洲的競爭，他們的中小企業不僅沒有從製造活動中撤退，相對的，反而持續活躍於高品質與高附加價值的產品製造領域（Herrigel 2010）。另外，美國歐巴馬政府為了將製造業帶回美國，下了許多工夫，例如，建立各種中小企業創新及創業平臺，或是提供各種誘因與有利政策（Block and Keller 2011）。

#### 二、臺灣戰後工業化發展的特徵：分散式工業化及與出口導向的零件部門

「分散式工業化」（decentralized industrialization）是臺灣戰後經濟發展的獨特特徵，具體表現是中小企業製造商群聚於特定地理區域。許多中小企業專精於生產流程的特定階段，並與其他生產階段的中小企業構成互補關係。這些中小企業協力網絡，構成了所謂臺灣奇蹟的基礎。在許多產業中，從1970年代的製鞋、成衣、腳踏車，1980年代的工具機，到1990年代的資訊電子工業，臺灣中小企業成功進入了全球生產鏈，臺灣的中小企業與其他國家，如日本、韓國的中小企業最大的不同是，有能力直接從事出口活動，國際化程度很高。

在臺灣的分散式產業體系中，許多產業普遍具有下列特徵：

(1) 以中小企業為基礎的生產體系中，存在廣泛的分工，生產流程彼此互補。這些廠商群聚在特定地理區，或者稱為「產業聚落」(industrial district, Piore and Sabel 1984)，彼此競爭與合作。臺灣的製造業大部分由兩個部門所構成：裝配部門、零件部門(協力廠商)。裝配部門涉及廣泛的零件外包體系與高度專業化，轉包活動則在零件部門中運作——組件中的許多零件被轉包給專精於製造這些零件或加工程序的小工廠，形成一個綿密的分工體系。

(2) 中小企業生產網絡由眾多的獨立零件製造廠與專業加工廠組成，這些廠商專精於生產中間商品，並不製造最終產品。

(3) 生產網絡具開放性，並且沒有依賴性(有別於中心衛星工廠體系)。供應商與專業廠商通常不局限於和特定的裝配商或供應商合作，他們能同時供應給產業內的許多廠商，也能將產品賣給其他產業。

(4) 零件製造廠與專業加工廠直接進入全球生產鏈，直接面對國外客戶、自行接單出口、高度國際化。它們有能力在世界市場中競爭，而非完全依賴國內的裝配廠或中心廠。

分散式工業化所帶來的直接結果是跨產業間的高度連結(inter-industry linkages)。開放且不依賴的網絡，意味著資訊不只散布在產業內，還會在產業間傳遞。例如，為機械裝配廠與零件製造商進行鑽、車床、銑、鍛造、金屬表面處理、陽極氧化等加工的專業加工廠，並不閉鎖在單個產業或供應商中，他們也替許多產業進行加工。跨產業的經驗，常常替他們的客戶帶來新的突破。同時，零件製造商直接出口的能力，意味著他們有多重接觸資訊的管道，因此有多重學習的資訊來源。因此，技術知識與想法沒有被限制在單一廠內，而是能跨越各種產業邊界，進行重新組合，產生新的突破。

### 三、機械業中小企業的角色與貢獻

以下，我使用1996到2001年的工商與服務業普查資料，以機械業為例，來說明中小企業在過去20年來臺灣經濟發展中的角色與貢獻<sup>1</sup>。

一般認為，過去20年在IT產業的帶領之下，是臺灣邁向高科技工業化的重要轉型期。資訊科技產業的總營收占製造業總營收的比例，從1996年的21.7%，增加到2011年的49.7%；同時，資訊科技產業的附加價值占製造業總附加價值的比例，從1996年的17.8%，上升到2011年的40%。但是，如果我們透過三碼分類檢視產業的組成，進一步分析部門中的次級產業表現，整個故事看起來就會有點不同。儘管金屬機械產業較少受到關注，往往被視為傳統產業、欠缺發展性，但其對製造業整體附加價值的貢獻，其實與資訊科技部門(扣除半導體產業)的整體表現不相上下。

舉例來說，2011年半導體產業只占製造業總營收的6.2%，卻創造了製造業總附加價值的17%，而電腦和電腦周邊設備業占製造業總營收的26.5%，卻僅創造製造業總附加價值的5.6%。如果扣除半導體產業，那麼，2011年資訊科技產業的營收占製造業總營收的43.5%，卻只創造製造業附加價值的23%。相較之下，同一年金屬機械業占製造業總營收的22.1%，卻創造製造業26.9%的附加價值。也就是說，受到許多關注的成功樣板產業——資訊科技產業——可能扭曲了我們對臺灣製造業整體表現的理解。在當前臺灣經濟轉型的過程中，機械部門的表現與資訊科技產業的表現相當。

資訊科技產業部門的營收成長，多來自生產國際化、三角貿易(即所謂的臺灣接單、海外生產出口)，其中又以電腦和電腦周邊設備業最為明顯。由於大量營收都用於購買中間投入品(intermediate inputs)和最終產品，故與其他部門相比，在臺灣的生產活動並不多，創造的生產總值和附加價值也因而大大減少。

以下數據亦指出機械部門的中小企業，持續對臺灣製造業、就業與創業活動具有重要貢獻。舉例來說，從1996年到2011年，金屬機械業超過半數以上的營收和附加價值，是由中小企業(員工人數少於200人)所創造。從1996年到2011年，金屬機械部門中企業的平均員工數為12人，只有製造業部門的企業平均員工數(17至18人)的70%左右。同時，金屬機械部門一直提供最多的就業機會，自1996年起，雇用人數占製造業員工總數的

<sup>1</sup> 對此資料詳細討論，請參考Hsieh (2014)。

36%以上；相較之下資訊科技產業雇用人數1996年只占16.3%，2011年則有28.3%。另外，從過去15年來所有登記有案的製造業企業數量來看，金屬機械業數量超過50%，且持續增加，而資訊科技業大約只占6%。也就是說創業家精神（entrepreneurship）持續活躍於機械產業之中。

再者，既有衡量創新或技術能力的指標，像是專利分析，也肯定了機械部門過去數十年來對於臺灣產業轉型的重要性。機械部門中有三種次級產業（工具機、運輸設備和運動設備）進入臺灣專利排名的前十大。另外，臺灣機械部門的專利有一半以上是登記在個人而非組織，代表中小企業一直都是臺灣產業創新的來源。

總的來說，上述數據指出，創造臺灣經濟奇蹟的最大特色——分散化生產的中小企業體系，儘管對臺灣經濟活動的貢獻向來不受關注，在過去二十年間持續帶動臺灣的產業升級。

#### 四、中小企業的全球競爭力——創新與學習

討論至此，讀者可能會疑惑，臺灣中小企業的全球競爭力從何而來？如何依靠小規模的研發躋身全球生產網絡，並在全球市場中競爭？坊間輿論不是都認為中小企業研發投資少，只從事代工，沒有任何技術可言嗎？

根據我長期對臺灣中小型機械部門零件廠商的研究，我認為他們的全球競爭力來自學習與創新，以及學習與創新不只發生在廠商內部，也由廠商間的互動所產生，而零件製造廠是主要的驅動者。

##### （一）零件製造廠與專業加工廠的技術能力：技術相互依賴的特性

技術趨同（technical convergence）指的是在機械與金屬應用部門中，許多最終產品／產業在中間投入的層次，在製程、技能、技術與設備上具有相似性（Rosenberg 1963）。舉例來說，所有進行鑽孔、研磨、銑磨、鑿孔等類似操作的機器，所遭遇的技術問題往往都與金屬的性質有關。因此，這些發生在生產過程中的問題，是許多產業與產品所共有的，這些問題與最終產品的使用無關，卻與技術基礎息息相關。進一步，技術趨同會對新技術的發展與擴散產生數種影響：創新與突破通常是在解決中間生產流程的特定問題時產生，但接著這些突破會對其他金屬應用產業提供有益的影響（以技能或技術的形式）、促成技術傳播與新技術的使用。

技術趨同的本質特性意味著中間投入層次的創新很容易被忽略，這是因為許多專業加工廠在製造過程中的創新，儘管提升了自己或其他產業的績效，甚至是對整個社會與經濟產生了廣泛的影響，卻難以在最終產品的層次上被辨識出來。這是因為這些技術變遷大多發生在零件廠商、加工過程、在資本財產業中，而非最終產品上。舉例來說，對輕量與節能材料的需求促成了許多上游及精密加工產業的進步。事實上，我們一般所預期那種一鳴驚人的創新，其實不常出現，技術的變遷往往是透過在中間投入部分的持續性小突破累積而成。

依循此種邏輯，像是研發支出、專利、資本投資等指標，其實都難以捕捉這類中小企業創新及開發能力。這些創新通常與製程的精進有關，但卻常被忽略。我認為，在我們試圖理解中小企業的創新時，把握到這點是相當重要的。儘管製程創新的能見度較低，但事實上，與重大或根本性的創新相比之下，漸進的製程創新對整體經濟來說相當重要。這是許多臺灣中小企業的貢獻，也解釋了為何他們可以持續在國際市場占有一席之地。

##### （二）跨產業的學習：多重連結與多重學習來源

在臺灣的開放網絡生產體系下，技術趨同的特質有助於跨產業的學習。跨產業的學習時常促成新材料與新製造技術的使用。另外，臺灣零件廠商直接出口的能力，正說明了透過聯結不同生產網絡以接觸新資訊的重要性。這種產業特色所促成的直接影響，是產業間資訊的自由流動。這進一步讓零件部門能追求中間投入層次上的進步與創新，其能應用於許多狀況，而非僅用於最終產品階段。這個論點也指出，企業決定外包的主因，並不僅是尋求廉價勞力，而是想要利用跨產業獨立零件製造商的創意與核心能力（Helper et al. 2000）。強調品質和技術，使得零件製造商和專門製造商在生產過程中變得更為重要，而不只是大型領導企業扶持下沒有力量的外包商。

#### 五、結論

如果讀者接受我對臺灣中小企業技術創新經驗的看法，則對產業如何運作發展，例如廠商間關係、創新與學習的來源，附加價值創造的主要角色等問題，應該會得到一個與傳統觀點相當不同的圖像。研發與創新／學習不只來自於實驗室，不只來自於資本設備投資，也來自於生產現場（shop floor）中長期的技術經驗累積，以

及跨產業的合作。這種品質導向／高附加價值的製造業，強調現場技術工（skilled labor）的技能養成，以及以工藝為基礎的技能。這些需求顯示了現今臺灣在技術人才訓練與技職教育深化方面的急迫性。

如果我們同意零件廠商及專業製造廠商是臺灣中小企業技術創新的支柱，我們應該提問與關注的議題，將不再是如何提升規模或建立自有品牌，甚至是放棄製造，而是如何才能建構出人性化／高品質的生產體制（quality regime）。我們所關心的問題，將不再是如何培育個別廠商，而是如何在現今中小企業的協力網絡及聚落的結構下，孕育出一個互相支援的技術創新、發展性的外部經濟（external economies），以在全球市場上競爭。

### 參考文獻

- Block, Fred L., and Matthew R. Keller, eds. 2011. *State of Innovation: The U.S. Government's Role in Technology Development*. Boulder: Paradigm.
- Herrigel, G. (2010). *Manufacturing possibilities : creative action and industrial recomposition in the United States, Germany, and Japan*. Oxford ; New York: Oxford University Press.
- Helper, Susan, John Pual Macduffie, and Charles Sabel. (2000) , *Pragmatic Collaborations: Advancing Knowledge While Controlling Opportunism*. *Industrial and Corporate Change* 9 (3):443-88.
- Hsieh, Michelle F. 2014. "Hollowing Out or Sustaining? Taiwan's SME Network-based Production System Reconsidered, 1996-2011." *Taiwanese Sociology* 28:149-91.
- Lazonick, William. 2009. *Sustainable Prosperity in the New Economy? Business Organization and High-Tech Employment in the United States*. Kalamazoo, Mich.: W.E. Upjohn Institute for Employment Research.
- Lin, Ken-Hou and Don Tomaskovic-Devey.(2013), "Financialization and US Income Inequality, 1970-2008" ,*American Journal of Sociology* 118(5):1284-1329
- Rosenberg, Nathan. 1963. "Technological Change in the Machine Tool Industry, 1840-1910." *The Journal of Economic History* 23(04):414-43.
- Piore, M. J. and Sabel, C. F. (1984) *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*, New York, Basic Books.

## 同仁來函

吳金桃（歐美所副研究員）

體育館最近「推陳出新」，一再作出一些「變相加價」的措施，讓我們利用中午空檔時間運動的社團都快存活不了。首先是每個人以後加收50元的清潔費，接著連教課的老師也要收人頭費150元。每一種名目的費用，最後都會轉嫁到參加社團的員工，進而降低同仁參與運動社團的意願。員工若保持運動的習慣，可以減少生病及請病假的機率，工作通常也較有效率。院方應考慮適度提供員工可以運動的友善環境，包括康樂會補助、減免場租等等，而體育館的管理單位應該以大格局為思考方向，而非錙銖必較，只著眼自身的盈虧。以我自己上體適能瑜珈班為例，現在兩個月要交將近3,000元，對於研究人員也就算了，但多數參加運動社團者皆為院內助理，以一般助理的薪水要支付兩個月3,000元，會讓很多人望而卻步。體育館的設立目的是鼓勵同仁多加利用，但這些新的措施只會讓利用體育館的人數越來越少，迫使社團陸續取消原有的課程。這應該不是體育館設立的初衷？

### 本院相關單位之回應

本院綜合體育館管理要點規定須繳交入館清潔費，係基於使用者付費原則，建議同仁申請年費以方便入館使用。有關建議康樂會補助部分，我們非常認同倘利於多數同仁文康活動，權責單位應予協助。當然，有關同仁對體育館之良善建議，我們將會提報管理委員會討論。

## 學術演講

| 日期                     | 時間    | 地點            | 講員  | 講題  | 主持人          |
|------------------------|-------|---------------|---|---|--------------|
| <b>數 理 科 學 組</b>       |       |               |   |   |              |
| 7/7(四)                 | 15:30 | 化學所A108會議室    | 周鶴修教授<br>(國立中山大學)                                     | Design and Engineering of Stretchable Materials for Skin-Inspired Electronics Towards Artificial Skin                           | 陶雨台<br>特聘研究員 |
| <b>生 命 科 學 組</b>       |       |               |   |   |              |
| 6/30(四)                | 11:00 | 生化所114室       | 許翹麟教授<br>(國立陽明大學)                                     | Living on the Edge: Stress Responses, Longevity Regulation and Functional Aging   | 陳慶士<br>特聘研究員 |
| 6/30(四)                | 15:00 | 基因體研究中心1樓演講廳  | 章為皓副研究員<br>(基因體中心)                                    | The Exciting Time of Cryo-electron Microscopy: Getting Protein Electron Density Maps at Near Atomic Resolution Without Crystals | 陳仲瑄<br>主任    |
| 7/4(一)                 | 10:30 | 農生中心A134演講廳   | 徐綽博士<br>(普城企業股份有限公司副總經理)                              | A Plant Biologist's Wayward Journey in Biotech Wonderland   | 楊寧蓀<br>特聘研究員 |
| 7/4(一)                 | 15:00 | 生化所114室       | Todd Lowary教授<br>(加拿大阿爾伯塔大學)                          | Synthesis in Glycoscience. Applications to Bacterial Glycan Function and Monitoring Blood Type Incompatible Organ Transplants   | 林俊宏<br>研究員   |
| 7/11(一)                | 11:00 | 生醫所B1B會議室     | 陳澤卿博士<br>(長庚紀念醫院)                                     | Phenotype Directed Approaches for Hepatocellular Carcinoma  | 施修明<br>研究員   |
| 7/11(一)                | 16:00 | 生醫所B1B會議室     | Dr. Victor Chun-Kong Yu<br>(Nat'l Univ. of Singapore) | Targeting the Mitochondrial Regulator of Physiological Functions, MOAP-1, for Liver and Brain Diseases                          | 嚴仲陽<br>研究員   |
| 7/13(三)                | 11:00 | 分生所1樓演講廳      | Chih-Wei Hsu<br>(Baylor College of Medicine, USA)     | High-Throughput Discovery of Novel Developmental Phenotypes in the Mouse  | 楊性芳<br>研究員   |
| <b>人 文 及 社 會 科 學 組</b> |       |               |   |   |              |
| 6/29(三)                | 14:00 | 民族所第3會議室      | 陳麗華博士<br>(人社中心)                                       | 從本土到世界——世界客屬總會在台灣的社會基礎與動員機制   | 莊英章<br>客座講座  |
| 6/30(四)                | 14:30 | 近史所檔案館1樓第2會議室 | 李達嘉研究員<br>(近史所)                                       | 群眾運動的推手：研究系在「五四」的角色   | 陳儀深<br>副研究員  |

|        |       |               |   |   |             |
|--------|-------|---------------|---|---|-------------|
| 7/1(五) | 14:00 | 人社中心第1會議室     | Prof. Ying-Ju CHEN<br>(Hong Kong Univ.<br>of Science and<br>Technology) | Sequential Selling and<br>Information Dissemination in the<br>Presence of Network Effects                 |             |
| 7/4(一) | 10:00 | 民族所新大樓2319會議室 | 關華山教授<br>(東海大學)   | 重構與詮釋台灣南島語族居住文化—以卑南族為例  | 司黛蕊<br>副研究員 |
| 7/5(二) | 14:30 | 歐美所1樓會議廳      | 周瑞安先生<br>(美國杜克大學)   | Fantasy and Disidentification:<br>Mary Renault's Male Homoerotic<br>Fictions                              |             |
| 7/5(二) | 14:30 | 經濟所B110會議室    | Prof. Tomoo Kikuchi<br>(National University of<br>Singapore)            | Capital Flows: The Role of<br>Idiosyncratic Risk and Financial<br>Frictions                               | 陳明郎<br>研究員  |
| 7/5(二) | 14:30 | 歐美所研究大樓1樓會議廳  | 周瑞安先生<br>(美國杜克大學文學系)  | Fantasy and Disidentification:<br>Mary Renault's Male Homoerotic<br>Fictions                              |             |
| 7/8(五) | 14:00 | 人社中心第1會議室     | 賴孚權研究員<br>(人社中心)  | Jean-Francois Houde: Spatial<br>Differentiation and Vertical<br>Mergers in Retail Markets for<br>Gasoline |             |

最新演講訊息請逕於本院網頁：<http://www.sinica.edu.tw/>「近期重要演講」項下瀏覽。

## 《週報》投稿須知暨審稿原則

《週報》為院內學術活動宣傳、學術成果報導及本院同仁溝通橋樑，每週四出刊，如該日適逢國定假日，則停刊一週；春節假期，停刊二週。除特約稿件外，不致稿酬，稿件若經採用，將致贈禮物一份。

- 一、週報現有〈本院要聞〉、〈學術活動〉、〈公布欄〉、〈知識天地〉、〈學術演講〉、〈院內人物側寫〉、〈輕鬆一下〉、〈同仁來函〉、〈活動迴響〉等專欄。其中〈本院要聞〉、〈學術活動〉、〈公布欄〉係供院內各單位刊登訊息，來稿需經各單位主管核可。〈知識天地〉刊載特約稿件，由各所（中心）輪流提供，稿費最高以篇幅3000字、圖表2張計酬。
- 二、〈輕鬆一下〉、〈同仁來函〉、〈活動迴響〉供院內同仁投稿，文稿一律以執筆人真名及所屬單位發表，來稿篇幅以800字、圖表以2張為原則（篇幅至多1頁，字數不得超過1000字）。為免內容涉及人身攻擊或不實描述，以致造成不必要的困擾與爭議，編輯委員會對來稿有刪改權。
- 三、來稿之審查結果將以電子郵件通知。
- 四、為平衡且有效率的報導，凡投書內容涉及院內單位之業務，得知會該單位並約定答覆期限。後者若未能於期限內回覆，則先刊登來文。若有多篇稿件內容相似時，「編輯委員會」可擇1至2篇刊登。文稿遇有爭執議題，以一次答辯為限。
- 五、投稿方式：來稿請提供\*.doc檔，圖表請提供\*.jpg檔，逕寄：wknews@gate.sinica.edu.tw 或送院本部秘書處公關科或傳真至2785-3847《週報》收；歡迎惠賜英文稿件。
- 六、截稿時間：出刊日前一週的週三下午5:00為投稿截止時間，若逢連續假期則提前一天（週二）截稿。〈學術演講〉訊息則於前述時間由院內「重要活動行事曆」中標示「本訊息與週報同步刊出」中擷取。
- 七、凡擬轉載週報內容者，請以書面申請。