全球與台灣勞動力老齡化對台灣民間消費與物價之影響：全球可計算一般均衡模型之中長期模擬

李慧琳

政治大學經濟學系

Email: hlee@mail2.nccu.tw

2025 年 12 月 23 日

執行摘要：

本研究以全球可計算一般均衡模型模擬未來中長期(2017 至 2026 年)台灣在面對自身及全球人口老化與勞動力老齡化之情境下經濟成長率、民間消費與物價，以及各生產部門在勞動雇用及國際貿易上將可能受到的影響及其影響渠道。根據國際勞工組織 2024 年發佈的最新預測數據，台灣 2026 年時的 55-64 歲勞動力占比將較 2017 年增加 1.65%。本研究以全球可計算一般均衡模型進行模擬的結果顯示，台灣 2017 至 2026 年實質 GDP 成長率將較勞動力年齡結構維持不變的情境下相對減少 5.35 個百分點。本研究模擬推算屬小型開放經濟體的台灣在面對自身勞動力老齡化所減損的總要素生產力增長率及全球勞動力老齡化對出口市場競爭的影響下，其可透過兩個應對策略來回復因老齡化勞動結構而減損 5.35 個百分點的經濟成長率：(A) 增加勞動供給(2017 年至 2026 年累計成長率需額外多 7.94 個百分點；(B) 將所有產業的單位勞動產出率提高 7.89% (較 2017 年水平)。此外，人口老化亦將透過儲蓄率的變動而影響當期消費。2026 年時台灣人口的老年撫養比（扶老比）將較 2017 年時上升 11.8 個百分點，平均餘命則將增加 1.4 年。本研究推算台灣 2026 年時的總體儲蓄率將從 2017 年的 20.90%降至 10.13%。消費者物價指數在 2017 年至 2026 年間的成長率將提高 5.43 個百分點，家計消費

支出金額的成長率則會提高 27.32 個百分點。消費物價指數的變動主要受到批發零售服務及其他服務這兩項產品的價格變動所影響。人口老齡化及平均餘命延長的情境下，民間消費需求增加，帶動所得彈性相對較其他產品為大的服務業及批發零售服務業之需求，以致其價格上漲。這兩個高度勞動密集產業之增產較其他產業更容易推升工資率，進而影響整體物價水準。若政策目標著重在緩和消費者物價上漲，服務業及批發零售服務業之生產力提升則應為政策之首要著力點。本研究亦比較分析東亞台日韓三國。台日韓三國均面臨人口老齡化，其 2026 年總體儲蓄率將分別降至 10.13%、8.11%及 17.64%，台韓降幅約 10 個百分點，已高度老化的日本則減少約 3 個百分點。本研究模擬結果顯示，台灣、日本及南韓的物價-儲蓄率彈性分別為-0.50、-0.67 及-0.45，這顯示人口及勞動力的老齡化程度持續加深將使物價上漲的敏感度提高。台灣因勞動力供給增長潛力小於南韓（分別為 0.73%及 5.39%），工資率及物價水準較南韓更易受人口老齡化推漲。積極導入自動化生產及人工智慧輔助以加大有效勞動力供給是短期內可採取的應對策略，幫助緩解物價上漲壓力。

目錄

1. 研究動機與目的 10

2. 文獻探討 35

2.1 人口與勞動力年齡結構變遷對生產力及經濟的影響 35

2.2 人口老齡化對總體儲蓄率的影響 46

3. 全球可計算一般均衡模型之特色 47

4. GTAP 全球可計算一般均衡模型之模擬情境設定 60

4.1 GTAP 全球貿易經濟資料庫之區域及產品部門加總 62

4.2 未來全球社會經濟發展情境 68

4.3 國際勞工組織之未來全球勞動力老齡化趨勢預測 74

4.4 全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年之社會經濟發展情境設定 75

4.5 台灣、日本與韓國人口 2017 年至 2026 年之老年撫養比與平均餘命情境設定 85

5. 模擬結果分析 88

5.1 全球經濟在勞動力老齡化趨勢下所受的影響 90

5.2 台灣的對策：增加勞動供給或提高單位勞動產出率 104

5.3 人口老齡化所致之總體儲蓄率變動對整體經濟的影響 112

6. 結論與建議 133

參考文獻 140

圖目錄

圖 1. 全球人口老化速度加快：2020 年至 2050 年間「高齡社會」國家數將增加一倍 12

圖 2. 全球勞動力供給因人口老化而成長減緩 13

圖 3. 全球勞動力老化速度加快 13

圖 4. 全球 GDP 成長的貢獻因子：總要素生產力成長是經濟持續成長的關鍵 14

圖 5. UNITED NATIONS (2024)預測台灣未來人口規模(A)、總人口每年變動量(B)、15-64 歲工作年齡人口每年變動量(C)，及 15-64 歲與 55-64 歲人口占比(D) 20

圖 6. OECD 國家 2050 年人均所得將可能因人口老化影響而減少 25

圖 7. OECD 國家 2024 年及 2050 年(預測)老齡人口中非勞動比例(%) .. 25

圖 8. 美國 2000-2020 年勞動力年齡分布(%) 26

圖 9. 2020-2050 年 OECD 及全球重點經濟體勞動年齡(20-64 歲)人口成長率(預測值) 27

圖 10. 2021-2070 年台灣人口趨勢預測：中推估 28

圖 11. 本研究規劃：探討勞動力老齡化對台灣民間消費及物價之影響渠道 31

圖 12. 生命週期假說：經濟個體一生中不同年齡階段之消費與儲蓄的配置 34

圖 13. 1973-2020 年台灣所得收入者人數：年齡組別 37

圖 14. 2001-2023 年就業人數(千人)：年齡別 38

圖 15. 工業及服務業受僱員工全年總薪資中位數(萬元)：年齡別.....39

圖 16. 全球多國可計算一般均衡模型中生產與消費部門及生產資源之間的聯結.....50

圖 17. 全球多國可計算一般均衡模型中產業部門之生產函數結構...54

圖 18. GTAP 模型理論架構涵蓋範疇.....55

圖 19. GTAP 模型之區域家計部門最終需求結構.....58

圖 20. GTAP 模型之產業生產結構.....59

圖 21. 全球多國可計算一般均衡模型之情境模擬架構.....61

圖 22. IPCC AR5 中所劃分的 5 種未來全球社會經濟發展路徑(SSPS).69

圖 23. OECD ENV-GROWTH 模式所預測之全球五大區域未來人均 GDP 成長前景.....70

圖 24. OECD ENV-GROWTH 模式所預測之台灣、日本與韓國未來人均 GDP 成長前景.....71

圖 25. 全球 25 國家/地區 55-64 歲勞動力占比：2017, 2022, 2026(預測值).....77

圖 26. 全球 25 個家/地區勞動力占人口比重：2017, 2022, 2026(預測值).....79

圖 27. ILO(2024)全球 25 國家/地區 2017-2026 年勞動力及人口成長率預測值.....80

圖 28. SSP2 基準情境及勞動力老齡化下全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年實質 GDP 成長率.....82

圖 29. 2017 年至 2026 年全球 25 國家/地區人口及勞動力成長率.....83

圖 30. 2017 年及 2026 年全球 25 國家/地區 55-64 歲勞動力占比.....84

圖 31. 台灣、日本及韓國的老年扶養比：2015-2060 年.....86

圖 32. 本研究以百分點差異呈現 2017 年至 2026 年中長期成長兩種情境之衝擊結果差異.....89

圖 33. 全球 25 國家/地區 2017 年 GDP 佔全球比重(%).....93

圖 34. SSP2 基準情境(未反映勞動力老齡化)下全球 25 國家/地區 2026 年 GDP 佔全球比重(%) 94

圖 35. SSP2 加上勞動力老齡化情境下全球 25 國家/地區 2026 年 GDP 佔全球比重(%) 95

圖 36. SSP2 基準情境及勞動力老齡化下全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年總要素生產力成長率 96

圖 37. 勞動力老齡化所致全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年實質 GDP 成長率差異(百分點)：相較於 SSP2 基準情境 97

圖 38. 勞動力老齡化所致全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年出口占 GDP 比重差異(百分點)：相較於 SSP2 基準情境.....99

圖 39. 勞動力老齡化所致全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年出口占 GDP 比重差異(百分點)及其 2017 年比重 100

圖 40. 勞動力老齡化所致全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年出口量及出口價格成長率差異(百分點)：相較於 SSP2 基準情境.....102

圖 41. 勞動力老齡化所致全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年出口量及貿易條件(出口與進口價格相對比率)成長率差異(百分點)：相較於 SSP2 基準情境 103

圖 42. 台灣歷年(包括 2026 年預測值)勞動力規模及每十年成長率趨勢

..... 110

圖 43. 單位勞動產出率成長對實質 GDP 成長率的貢獻..... 111

表目錄

表 1.　本研究全球可計算一般均衡模型中 25 個區域之組成國家 63

表 2.　本研究全球可計算一般均衡模型中 21 個加總部門之細分部門內涵　66

表 3. 台灣、日本及韓國近 15 年的平均餘命 87

表 4. 台灣總體經濟及產業所受之影響：相較於基準情境之百分點差異 108

表 5. 台灣總體經濟所受之影響(相較於勞動供給面衝擊之差異百分點)：(1) 扶老比推升當期消費；(2) 全面提升勞動生產力 7.88%.....116

表 6. 台灣各產業所受之影響(相較於勞動供給面衝擊情境之差異百分點)：扶老比推升當期消費 123

表 7. 台灣各產業所受之影響(相較於扶老比推升當期消費情境之差異百分點)：全面提升所有產業的勞動生產力 7.88%之對策 126

表 8. 個別產品之價格變動對消費物價指數變動之貢獻(百分點).....129

表 9. 台灣、日本及南韓三國 2017 年至 2026 年間之人口老齡化情境 130

表 10. 台灣、日本及南韓三國總體經濟所受之影響(相較於勞動供給面衝擊情境之差異百分點)：扶老比推升當期消費 131

1. 研究動機與目的

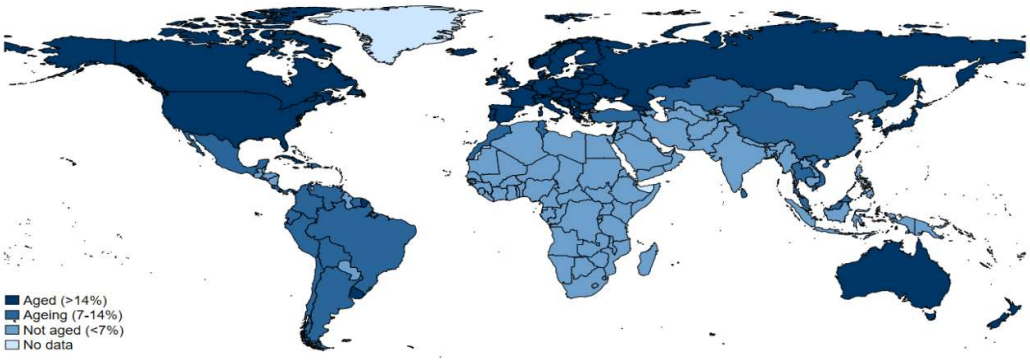
國際貨幣基金(International Monetary Fund)在 2025 年 4 月最新公佈的「全球經濟展望」(World Economic Outlook)中指出，已開發經濟體、新興經濟體及中所得的開發中國家因生育率下降及平均餘命(life expectancy)上升而呈現人口快速老化現象，不同國家的人口老化速度也明顯不同。聯合國 2019 年發佈的「全球人口展望」(World Population Prospects)推估 2030 年時全球將有 51 個國家成為「高齡化社會(Ageing Society)」以及 67 個「高齡社會(Aged Society)」——依據 Oizumi et al. (2006)的定義，亦即，65 歲以上人口佔總人口比率分別達到 7%及 14%。如圖 1 所示，對比 2020 年時的 42 個高齡化社會及 54 個高齡社會國家，全球人口將加速老化，到 2050 年時將有 36 個高齡化社會國家，而高齡社會國家則將翻倍增加到 111 個(Harasty and Ostermeier, 2020)。

人口老化對經濟體的影響包括勞動力及生產力的成長減緩。已開發經濟體的工作年齡(15 歲至 64 歲)人口(working-age population)比重在 1990 年達到高峰，而其在 2008 年至 2018 年間則縮減了 3 個百分點；新興經濟體及開發中國家的工作年齡人口比重雖然從 1969 年起持續提高，但其在 2015 年已達到高峰(Dieppe, 2021)。IMF (2024)點出，到 2030 時，人口老化將使全球勞動供給年成長率僅達 0.3%，

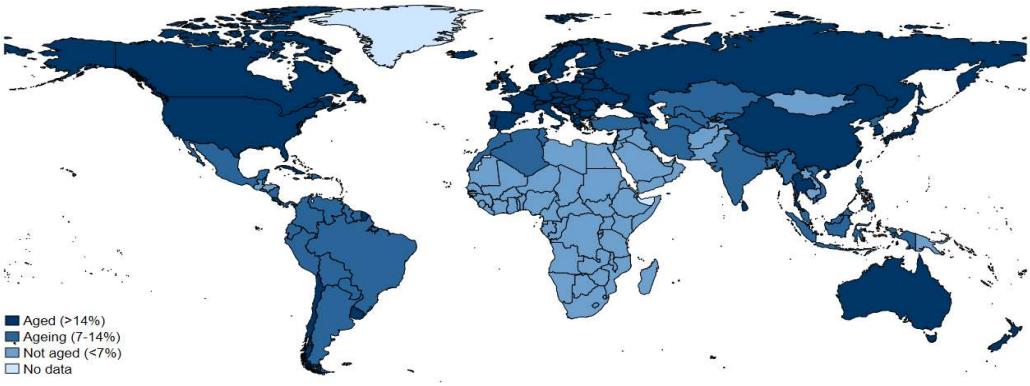
較新冠疫情前十年的平均成長率大幅縮減了三分之二；歐元區、日本、中國等主要經濟體尤其嚴峻(圖 2)。人口老化的現象在最近十年尤其明顯，不管是在已開發國家或是新興經濟體，工作年齡(15 歲至 64 歲)人口的平均年齡均在上升，新興經濟體 55 歲以上的工作年齡人口明顯增加，而已開發國家 55 歲以上的工作年齡人口占總人口的比例則是快速升高。Harasty and Ostermeier (2020)根據國際勞工組織(International Labor Organization, ILO) 2019 年的勞動力統計及預測推算，未來 10 年全球各國勞動力將加速且加遽老化(如圖 3 所示)。

Krugman (1990)點出勞動生產力(output per worker)是長期經濟成長的關鍵推動力。過去 30 年全球經濟的統計數據顯示，總要素生產力(total factor productivity, TFP)的成長是經濟得以持續擴張的關鍵(圖 4)。在過去數十年全球各國的經濟成長數據顯示，生產力的提升相當緩慢且不易，其需要諸多面向的搭配，尤其是在創新與技術方面。Brandt et al. (2020)指出，總要素生產力減緩是中國 2015 年至 2018 年間的平均 GDP 成長率減少 7%的主要原因之一。

(a) 2020 年



(b) 2030 年



(c) 2050 年

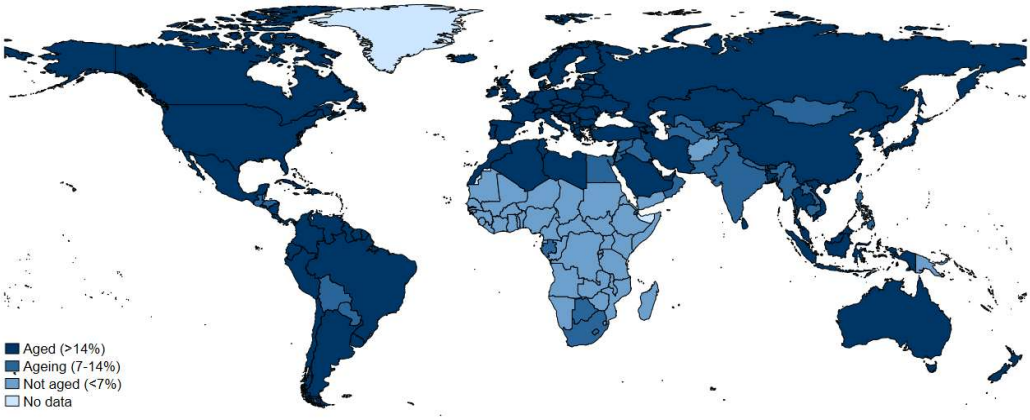


圖 1. 全球人口老化速度加快：2020 年至 2050 年間「高齡社會」國家數將增加一倍

資料來源：Harasty and Ostermeier (2020)繪自 United Nations (2019)。

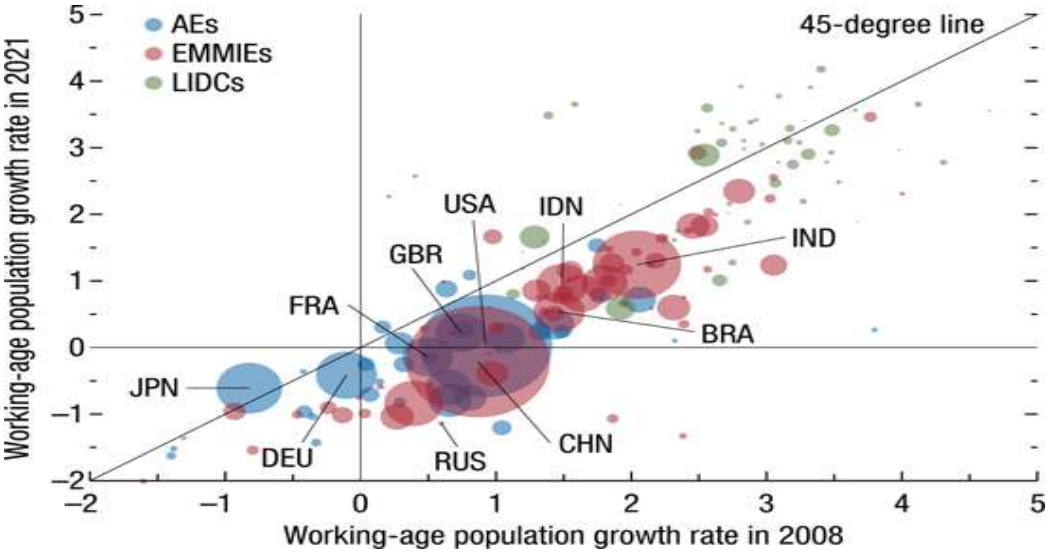


圖 2. 全球勞動力供給因人口老化而成長減緩

資料來源：IMF (2024)。

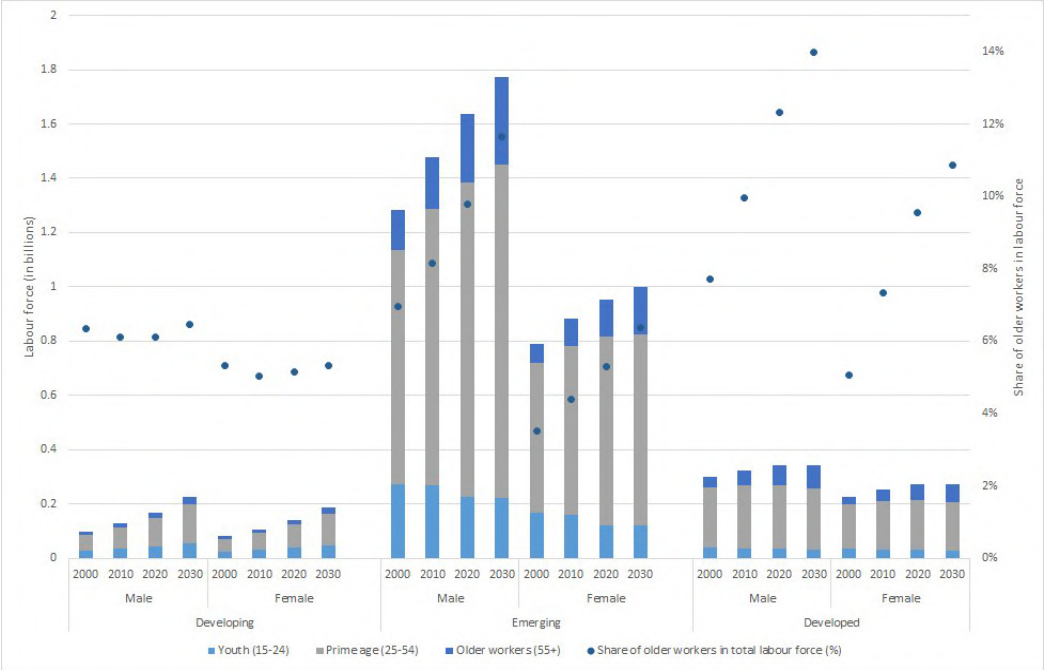


圖 3. 全球勞動力老化速度加快

資料來源：Harasty and Ostermeier (2020)繪自 United Nations (2019)。

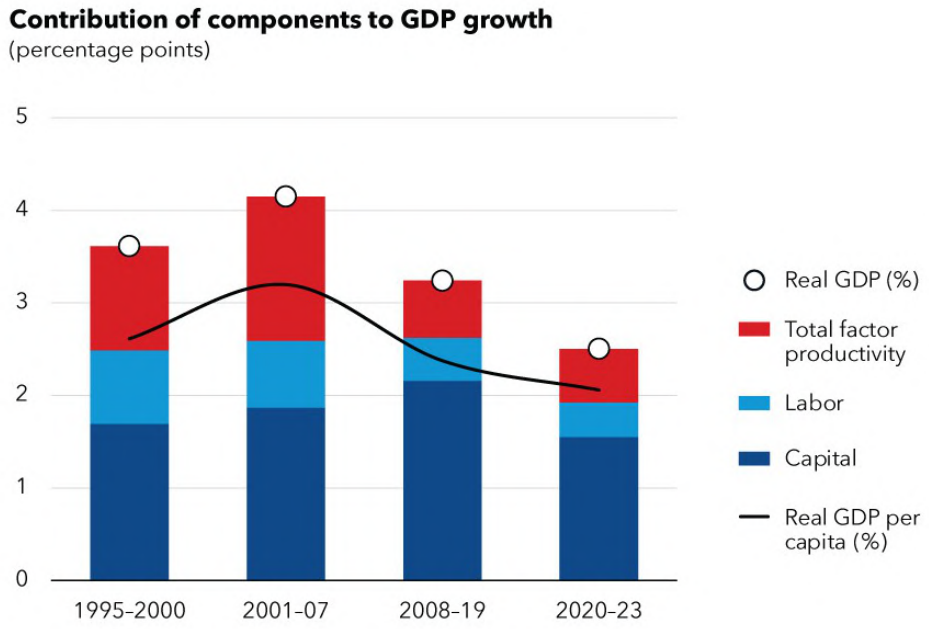


圖 4. 全球 GDP 成長的貢獻因子：總要素生產力成長是經濟持續成長的關鍵

資料來源：IMF (2024)繪自國際勞工組織(International Labor Organization)勞動雇用統計、聯合國(United Nations)出版之「全球人口展望」(World Population Prospects)統計，以及 Penn World Table 10.01 版數據。

Aiyar et al. (2016)指出，人口老化主要透過兩個管道影響總體經濟：(1)扶老比(old-age dependency ratio)提高，以及(2)勞動力老化(亦即，較高齡的勞動力比例相對提高)。相較於扶老比升高的經濟影響，2016 年之前的文獻對於勞動力老化的探討相對較少。Aiyar et

al. (2016)延續 Feyrer (2007)的論點與實證研究方法，其結果顯示勞動力的老化對於總要素生產力成長的減緩有顯著的關連。Feyrer (2007)以 87 個國家的追蹤資料(panel data)進行計量推估，其結果顯示：勞動力的年齡結構與總要素生產力(TFP)呈現倒 U 形關係，以 40 歲至 49 歲這個年齡組勞動力的生產力最佳，年齡較高的勞動力則相對較低。

Adler et al. (2017)的實證研究結果指出，平均而言，1990 年代至 2000 年代間已開發經濟體的總要素生產力年成長率因勞動力的年齡結構趨向老化而減少 0.2–0.5 個百分點，而新興經濟體及開發中國家的總要素生產力年成長率則是減少 0.1 個百分點。Liu and Westelius (2017)及 Maestas, Mullen, and Powell (2023)分別以日本與美國的數據進行分析，其也有相同的結論：勞動力老化將減緩生產力的成長。Maestas, Mullen, and Powell (2023)以美國各州數據所做的實證分析顯示，60 歲以上的人口占比增加 10%將使人均 GDP 成長率減少 5.5 個百分點，其中，隨人口老化而致的總要素生產力成長減緩為其主要驅動因子，而勞動生產力下降所致的總要素生產力成長減緩效果則為勞動力縮減的兩倍。

Wronski (2019)分析過去數十年導致已開發國家總要素生產力成長放緩的結構因素，包括創新與人力資本累積的速度變慢、人口老

化、結構轉型受限，以及資本在部門間的配置失當。Autor and Dorn (2009)指出，老齡勞動力(55 歲以上)對於新科技的調適力相對較差。Aksoy et al (2019)以 21 個 OECD 經濟體 1970 年至 2014 年之數據的計量實證研究結果顯示：人口結構老化對於 GDP 及創新均是負面影響，尤其是 50 歲至 59 歲這個年齡層的勞動力比例若較高，專利申請數則相對較少。Daniele, Honiden and Lembcke (2019)認為，人口老化尤其影響可於國際間貿易的服務業(tradable services)，因其產品屬性未能像製造業生產可透過引進自動化製程來減輕人口與勞動力的老化對其生產力的負面影響；此外，勞動力的老化也會降低服務業在商業經營上的活力與應變韌性。

如前所提及之經濟實證研究文獻均指出人口與勞動力老化可能拖慢經濟體總要素生產力的成長，導致經濟成長速度放緩。Wronski (2019)指出，工作年資與經驗的積累雖然有助於提高資深員工的生產力，然而，技術日新月異，數位化與人工智慧等新興科技快速席捲全球，亦大量導入諸多行業的生產流程，資深員工過去學習的知識與技能可能因未能與時俱進而無法善用新科技的輔助以提升生產力。再加上隨著年歲增長而退化的體能、健康及認知技能，人口與勞動力的老化是拖累總要素生產力成長的重要因素之一。當今新科技日新月異，也藉由國際投資資金的移動得以快速廣傳全球。在產

品與資金流通全球化的當代，勞動力老化導致的國家總要素生產力成長縮減也將影響一國在國際市場上的競爭力。內需市場規模有限且高度仰賴貿易的經濟體，如台灣，更需確實理解勞動力老化的經濟衝擊，謀籌因應對策，以求挽救以然成形的勞動力老化趨勢對長期經濟成長的損害。

台灣的人口規模在 2019 年達到高峰(2,367.4 萬人，如圖 5(A)所示)。2020 年較 2019 年減少約 1 萬人，但 2021 年之後的每一年至少縮減 10 萬人(如圖 5(B)所示)。隨著戰後嬰兒潮人口逐年退休，國內人口預測報告顯示未來 10 年內工作年齡人口將短少近兩百萬人。15 歲至 64 歲工作年齡人口從 2014 年起加速縮減，2014 年減少將近 1 萬人，2015 年及 20216 年每年減少約 3 萬人，之後各年加速縮減，2014 年起至 2024 年累計減少將近 140 萬工作年齡人口(如圖 5(C)所示)。聯合國 2024 年發布的全球人口展望(United Nations, 2024)預測台灣的工作年齡人口未來數年將以每年減少約 20 萬的速度縮減，2025 年至 2034 年十年間累計將減少 192 萬工作年齡人口(如圖 5(C)所示)。United Nations (2024)預測台灣工作年齡人口中 55 歲至 64 歲的佔比在未來 20 年間將維持在總人口的 15%左右(如圖 5(D)所示)。聯合國最新的人口展望預測中顯示台灣在未來數十年不僅在人口及勞動供給規模上將面臨快速縮減的挑戰，同時也必須應對勞動力趨

於老化(依據 Aiyar et al. (2016)的定義，55 歲至 64 歲工作年齡人口佔比升高)可能帶來的影響。

勞動力是經濟發展重要的支柱，其數量與質量的成長都是驅動經濟生產的動力來源。對於非全球技術領頭羊的經濟體，勞動力尤其是重要的生產要素。勞動力的供給取決於人口的規模及年齡結構，而人口年齡結構的變遷是社會長時間發展積累而成的結果，如前所述之台灣未來二十年的人口結構幾乎已成定局。隨著人口老化而至的勞動力高齡化與供給縮減將對台灣這個貿易導向的小型開放經濟體造成不可忽視的影響。國民可支配所得將可能大幅縮減，影響民間消費，而國內產業亦將因應調整生產及要素雇用決策，物價也將隨之變動。國產品物價的變動同時也將影響台灣生產的產品在國際市場的競爭力，牽動進出口的調整，這又會回頭影響國內產業生產及其對資本與勞動雇用的需求，亦將反映在資本與勞動供給者的收入。這凸顯民間消費與物價在台灣邁入超高齡社會的情境下將要面臨的多方壓力。本研究分析這樣的勞動力前景對於台灣整體經濟的影響，以全球可計算一般均衡模型模擬未來中長期(2017 至 2026 年)台灣在面對人口老化及勞動力老齡化之情境下民間消費與物價以及各生產部門在勞動雇用及國際貿易上將可能受到的影響，並量化分析其影響渠道，以提供相關主政單位在設計因應對策時的參

考。

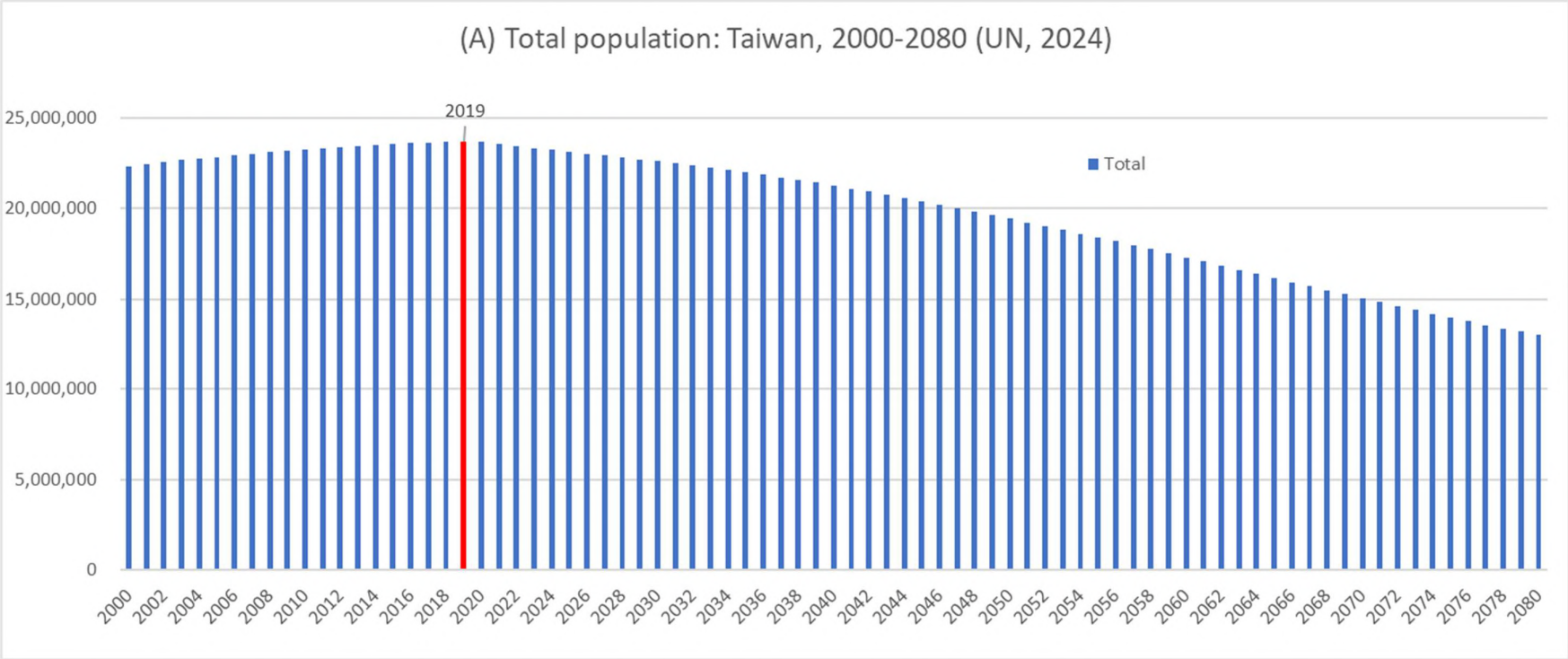


圖 5. United Nations (2024)預測台灣未來人口規模(A)、總人口每年變動量(B)、15-64 歲工作年齡人口每年變動量(C)，及 15-64 歲與 55-64 歲人口占比(D)

資料來源：本研究繪自 United Nations (2024)。

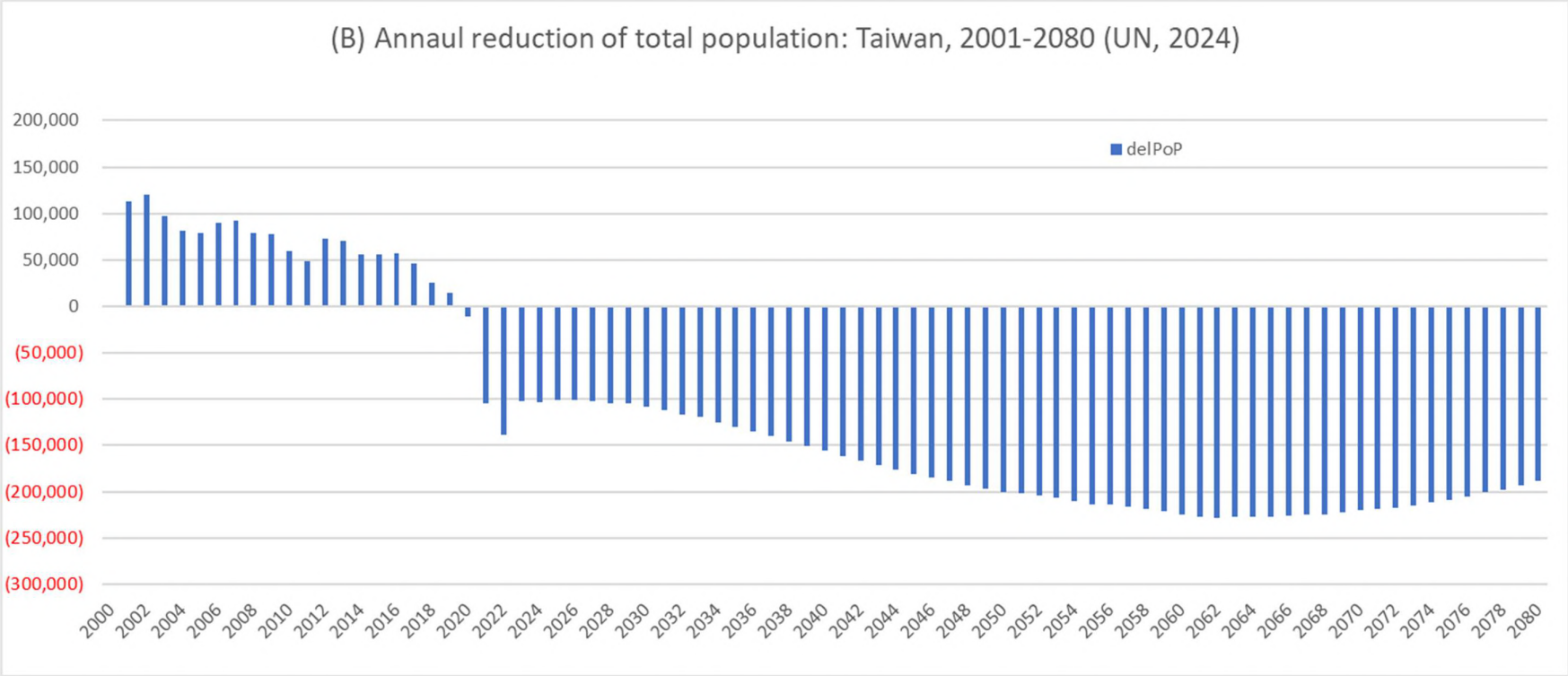


圖 5(續). United Nations (2024)預測台灣未來人口規模(A)、總人口每年變動量(B)、15-64 歲工作年齡人口每年變動量(C)，及 15-64 歲與 55-64 歲人口占比(D)

資料來源：本研究繪自 United Nations (2024)。

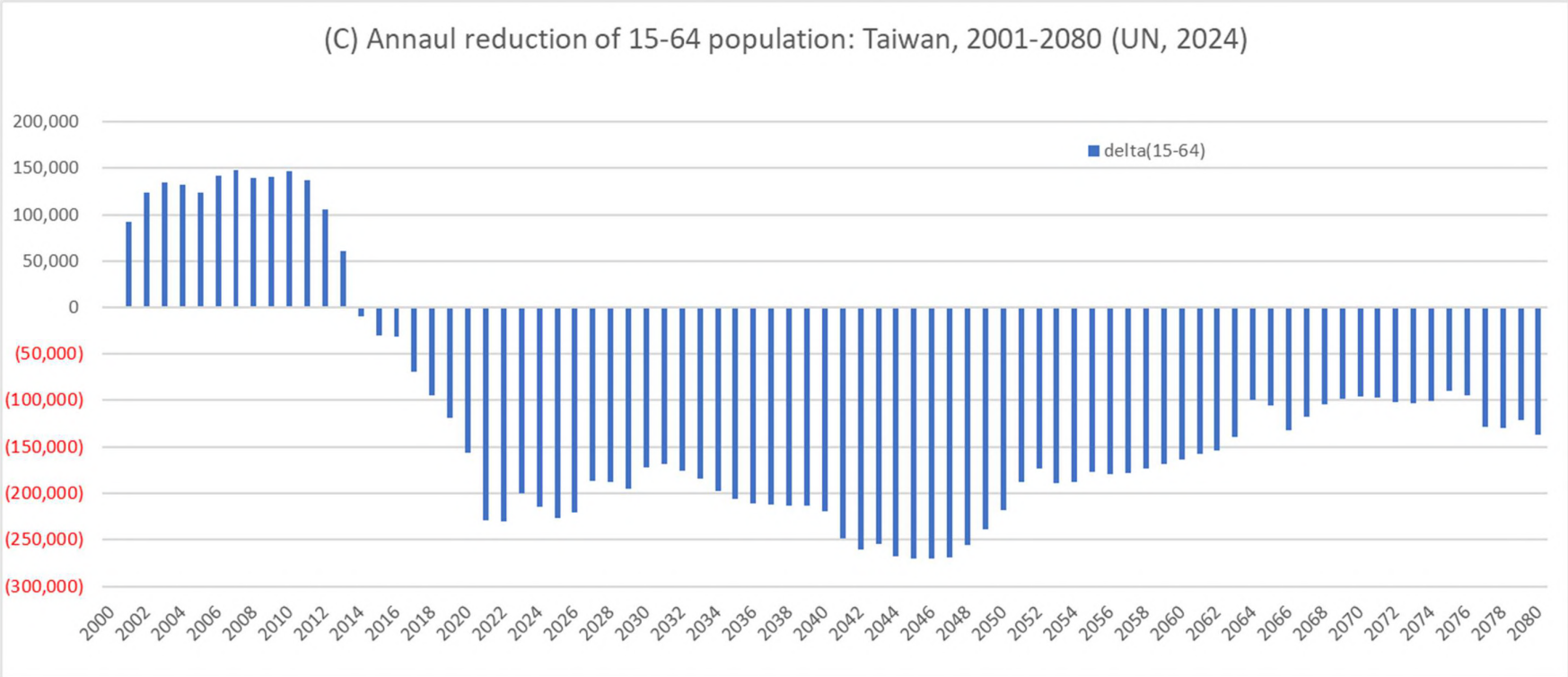


圖 5(續). United Nations (2024)預測台灣未來人口規模(A)、總人口每年變動量(B)、15-64 歲工作年齡人口每年變動量(C)，及 15-64 歲與 55-64 歲人口占比(D)

資料來源：本研究繪自 United Nations (2024)。

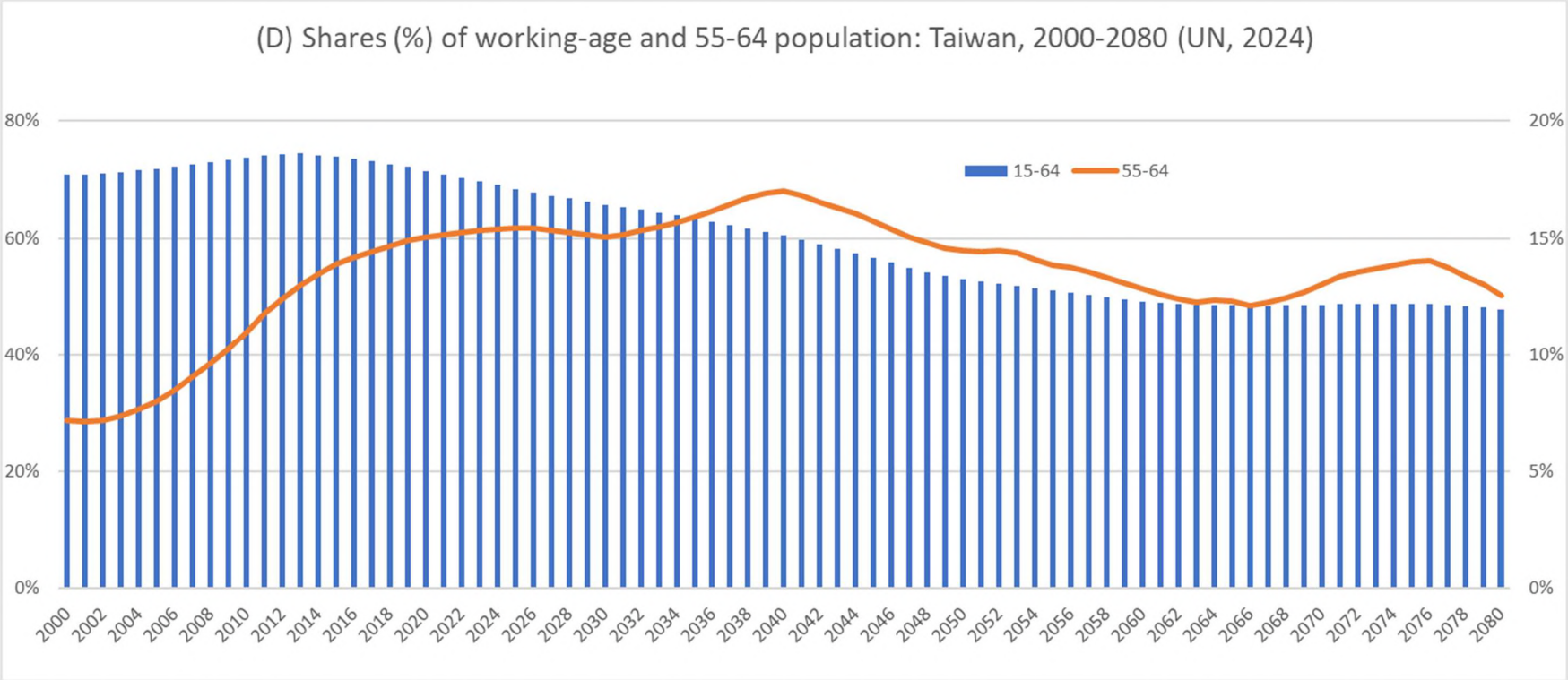


圖 5(續). United Nations (2024)預測台灣未來人口規模(A)、總人口每年變動量(B)、15-64 歲工作年齡人口每年變動量(C)，及 15-64 歲與 55-64 歲人口占比(D)

資料來源：本研究繪自 United Nations (2024)。

André, Gal, & Schief (2024)推估 OECD 國家在 2050 年時因人口老化所致勞動雇用佔人口比例下降對人均所得的影響：相較於 2021 年，所有 OECD 國家的人均所得平均減少 7.9%(圖 6)。OECD 國家 2050 年時的老齡人口中非勞動比例將較 2024 年明顯增加(見圖 7)。美國 2000-2020 年間高齡勞動人口比重持續上升(見圖 8)。如同諸多已開發國家(見圖 9)，台灣的人口結構已明顯呈現老齡化。國家發展委員會推估未來 50 年台灣人口結構(見圖 10)，其中推計結果顯示：65 歲以上人口將持續增長，然而青年人口卻呈現逐年下降趨勢，這對於台灣社會經濟的永續發展是一個很大的阻礙因素。本研究旨在以可計算一般均衡模型進行量化分析，從經濟體的生產面與需求面來探討勞動力老齡化(workforce aging)所致的總要素生產力成長減緩以及人口老化下的勞動供給變動對台灣經濟體之民間消費與物價的影響及其影響環節與渠道。

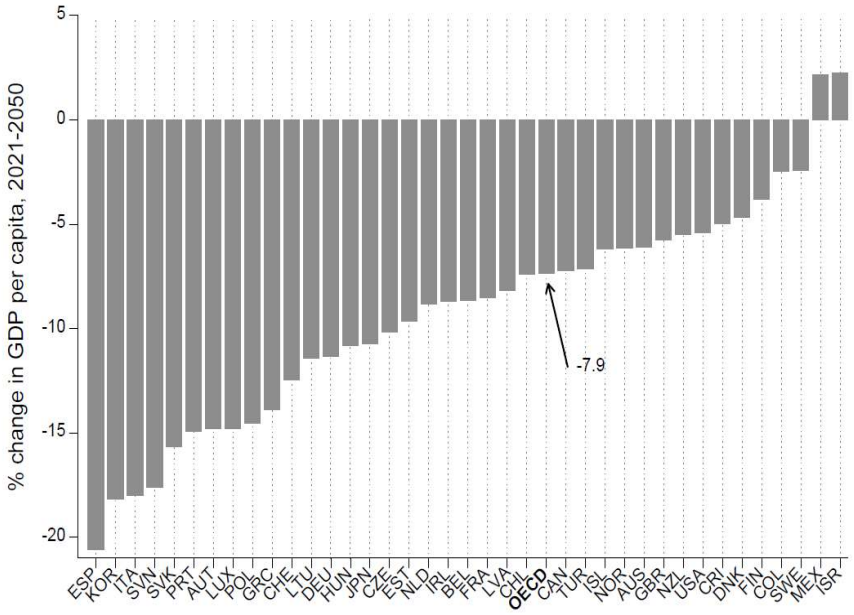


圖 6. OECD 國家 2050 年人均所得將可能因人口老化影響而減少

資料來源：André, Gal, & Schief (2024)。

圖 7. OECD 國家 2024 年及 2050 年(預測)老齡人口中非勞動比例(%)

資料來源：OECD (2025)。

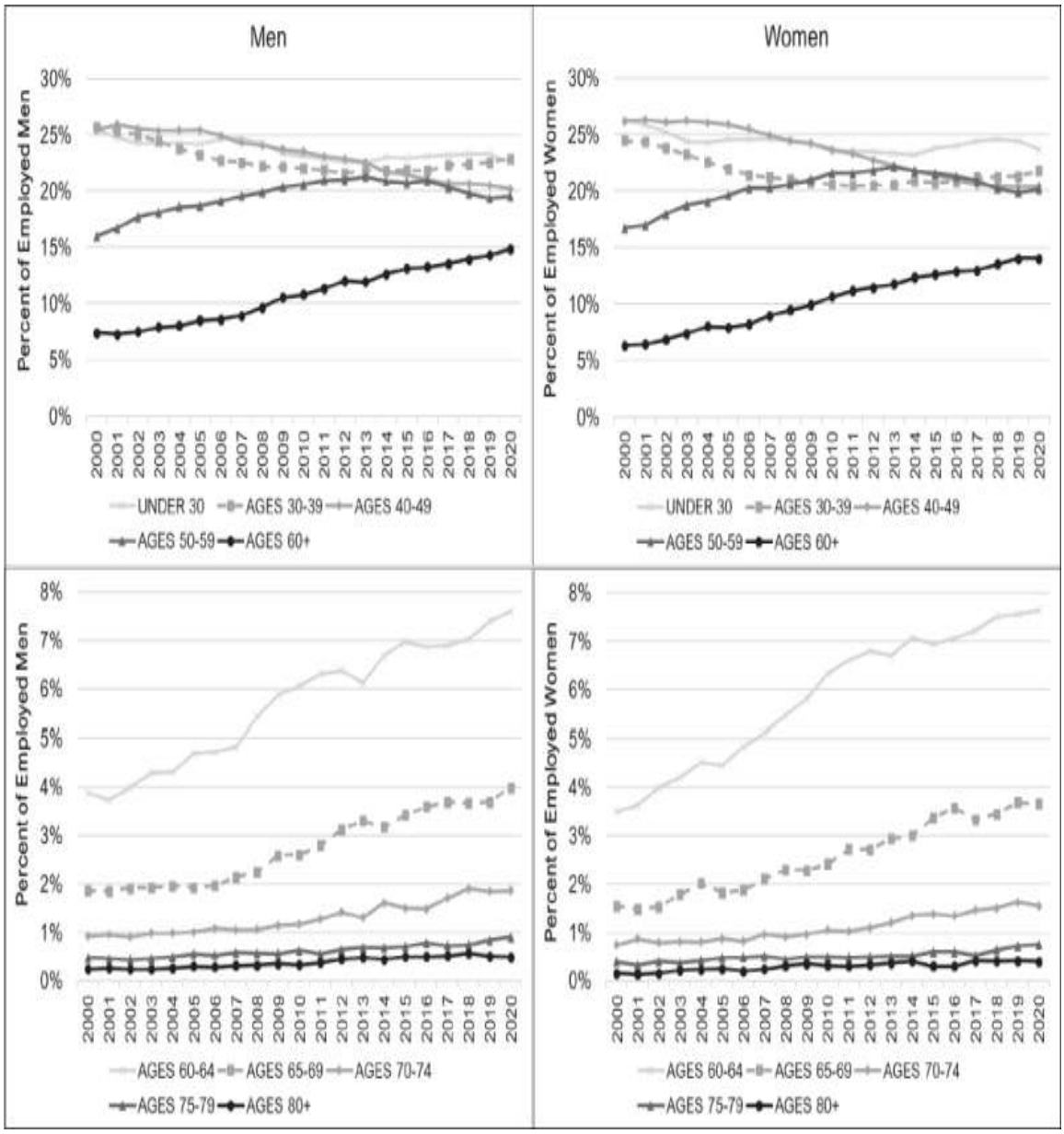


圖 8. 美國 2000-2020 年勞動力年齡分布(%)

資料來源：National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2022)。

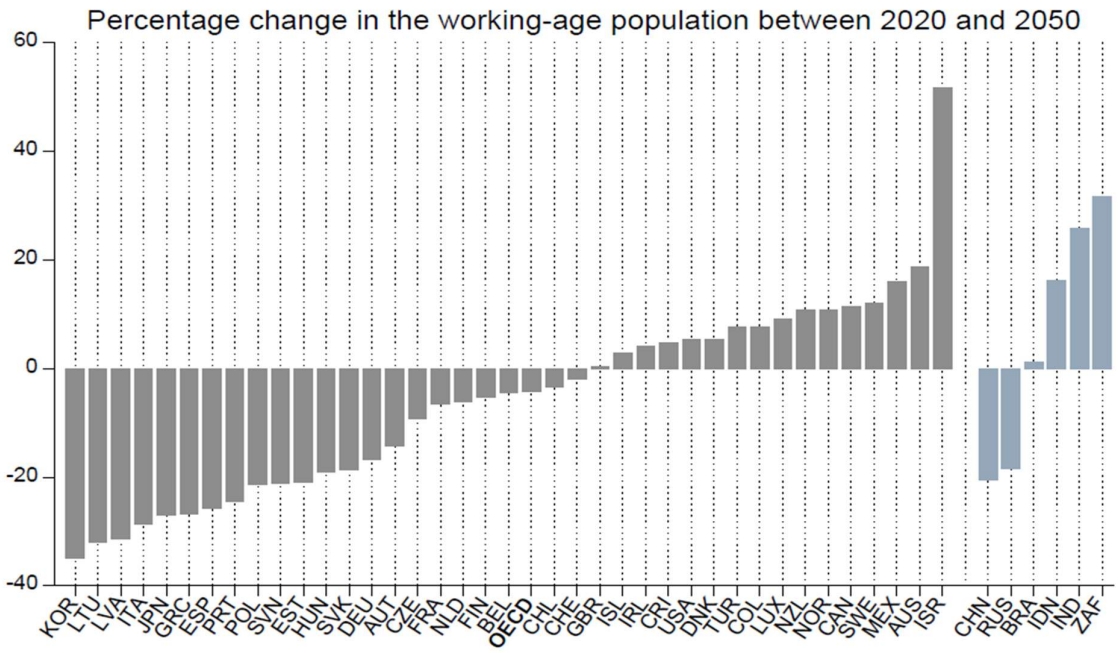


圖 9. 2020-2050 年 OECD 及全球重點經濟體勞動年齡(20-64 歲)人口成長率(預測值)

資料來源：André, Gal, & Schief (2024)繪自聯合國世界人口展望(United Nations, 2022)。

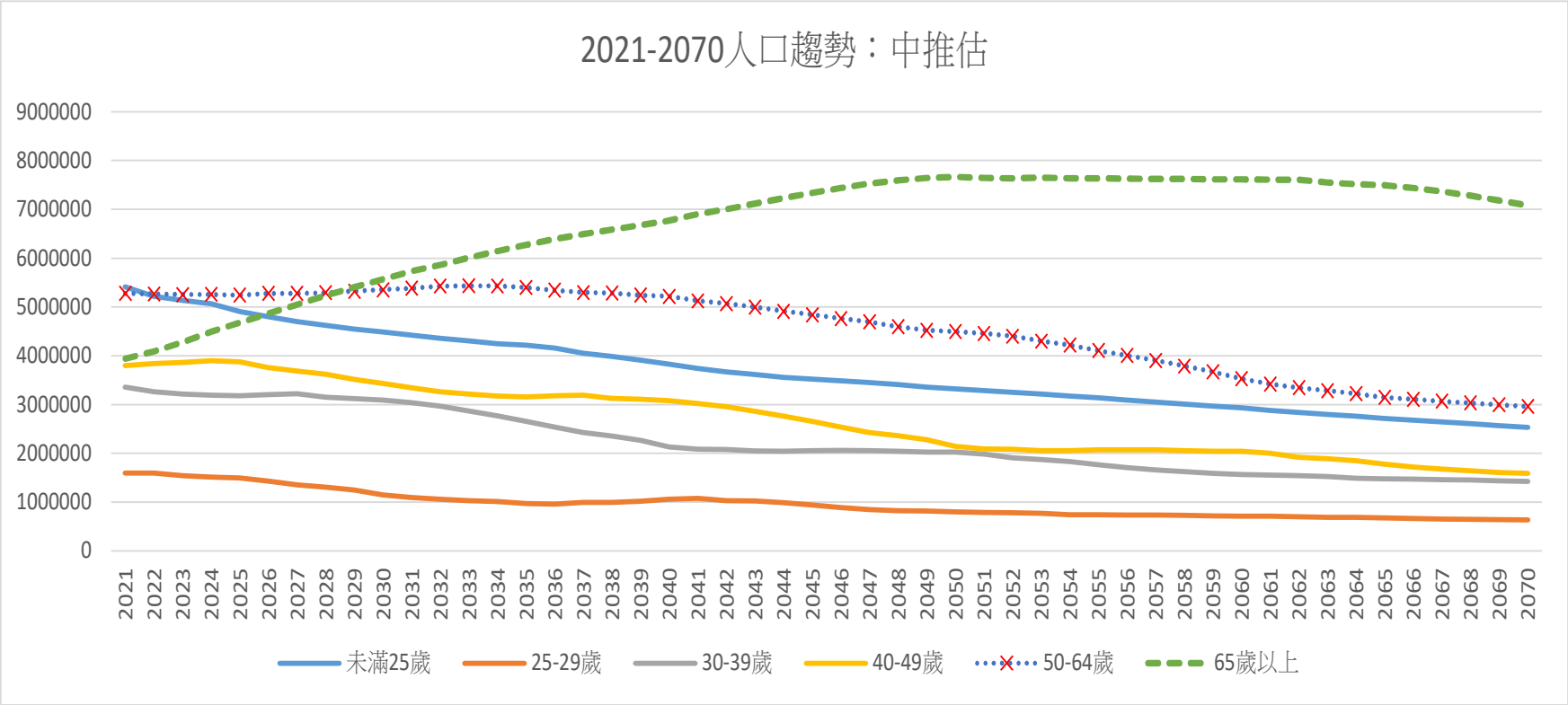


圖 10. 2021-2070 年台灣人口趨勢預測：中推估

資料來源：本研究繪自國家發展委員會中華民國人口推估。

Bloom and Sousa-Poza (2013)指出，人口老化及勞動力老齡化會影響生產力。從勞動供給面來看，若年輕世代或外來移入勞動人口未能補足退休勞動力的缺口，勞動供給的萎縮將使國內工資率上漲，推升產業生產成本，物價將因此上漲。國內物價上漲使得實質所得減少，民間需求將因此縮減。此外，國內製造之產品價格相對進口品上漲亦將誘發國內消費者增加購買進口品以做為替代；本國製造商品(成本)價格上漲幅度若大於出口市場其他競爭商品，則出口量將會減少，產業則須因應縮減產量，減少勞動雇用量，可支配所得因此減少，亦將導致民間需求的縮減。

Feyrer (2007)、Aiyar (2017)及 Poplawski-Ribeiro (2020)一系列文獻中的實證研究結果指出，勞動力的老齡化亦有可能拖慢總要素生產力的增長，進而影響勞動生產力。生產力影響產業的生產成本及其產品價格，如前所提及，這些都會影響本國產業在本國及國際市場的銷售量，也將回頭牽動產業的生產要素雇用決策。我們採用可計算一般均衡模型來量化模擬全球勞動力老齡化下的台灣經濟體之消費與物價變動，並呈現上述之影響途徑之量化結果，而不僅只是呈現理論上的因果相關性。

現有曾以可計算一般均衡模型分析人口老化之經濟影響的文獻

(例如：McGregor et al. (2010)及 Costantini & Sforna (2020))多僅考量人口老化趨勢下的勞動力供給規模變動。本研究以可計算一般均衡模型分析則多增加探討因人口老化所致勞動力老齡化影響總要素生產力成長(total factor productivity growth)減緩對台灣經濟體之民間消費與物價的影響渠道。圖呈現本研究之規劃。我們根據 Feyrer (2007)、Aiyar (2017)及 Poplawski-Ribeiro (2020)此一系列文獻中設定之計量迴歸模型推估出的參數所反映的勞動力老齡化影響總要素生產力成長(total factor productivity growth)減緩的程度，搭配國際勞工組織(International Labour Organization, 簡稱 ILO)於 2024 年所發布之未來中期(至 2026 年)全球各國(包含台灣)的人口及各年齡組勞動力預測，帶入 GTAP 全球可計算一般均衡模型(Hertel, 1997)進行情境模擬。我們從生產面與需求面來探討全球勞動力老齡化致使總要素生產力成長縮減對於全球及台灣經濟的影響。

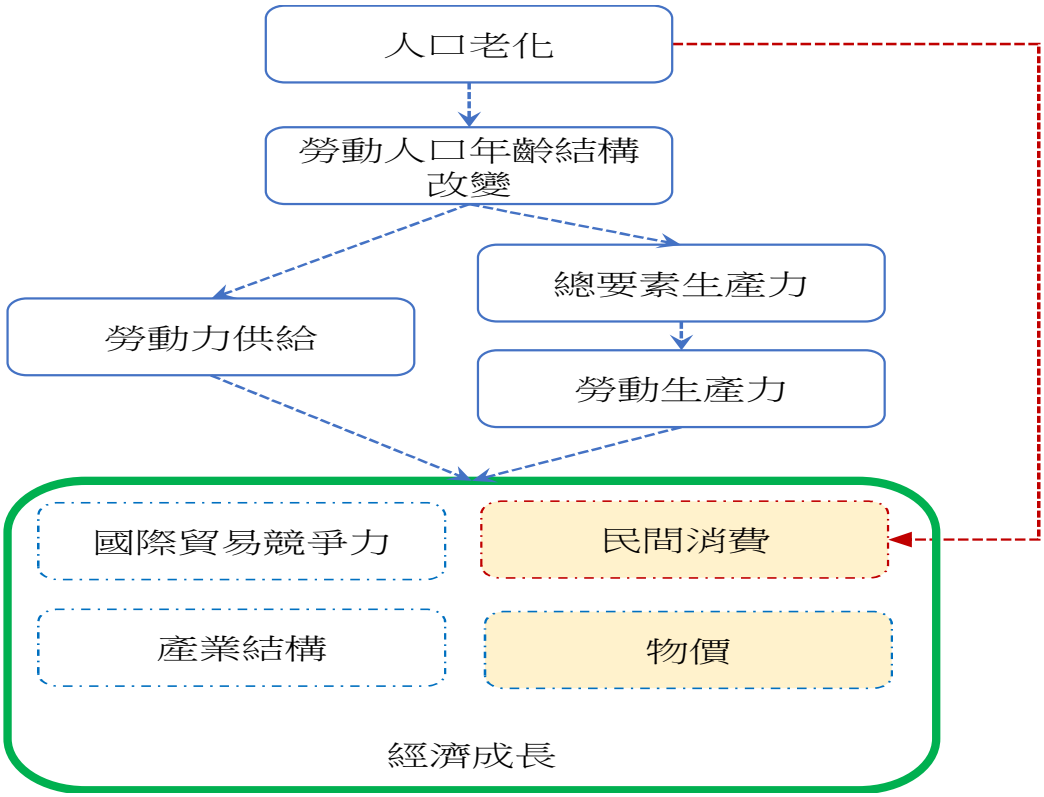


圖 11. 本研究規劃：探討勞動力老齡化對台灣民間消費及物價之影響渠道

除了前述勞動供給變動的影響分析，本研究亦針對消費需求可能受到的衝擊，探討總體儲蓄率因人口及勞動力老齡化而變動對整體經濟的影響。Modigliani (1966)提出生命週期假說(Life-Cycle Hypothesis)，其理論要旨在解釋經濟個體在其有生之年的消費與儲蓄配置的選擇。大多數經濟個體一生的收入呈現倒 U 字形：在年輕時（求學或剛步入工作職場）收入相對較後期低，到中年時（工作

黃金期）收入高且相對穩定，到了老年時（退休後）其勞動收入大幅下降。如圖所示，大多數人一生中各年齡階段的收入與消費呈現這樣的模式：年輕時的消費高於當期收入；中年時收入高於其消費水準，因此可有所儲蓄；進入老年後，從職場退休，不再有勞動所得，為支應其當期消費水準，往往需要動用過去累積的財富資產或減少儲蓄。生命週期假說認為，經濟個體偏好能透過借款與儲蓄以使其一生中不同年齡階段的生活水準(即消費水平)保持相對平穩(consumption smoothing)，而非隨各個年齡階段的所得差異而出現大幅波動。

總體經濟研究文獻中多以生命週期假說分析探討國家人口老化對總體儲蓄、資本形成、利率與經濟成長的影響。實證數據及研究顯示(Jappelli and Modigliani, 2003)，儲蓄率會隨年齡改變：年輕時較低或為負；中年時相對較高；老年時則相對下降，甚至可能為負。財富水平隨年齡先升後降：盛年工作期累積資產，職場退休後逐步提領資產而下降。

實證研究結果也指出：人口結構的變遷將會影響全體（總體）儲蓄率。中年人口比重高的社會，總體儲蓄率往往較高；老年人口比重高的社會，其總體儲蓄則較低。此外，在退休年齡維持不變的情況下，預期壽命或平均餘命(Life expectancy)越長，代表預期退休

期間越長，則經濟個體有更強烈的動機於在職工作期間累積資產，提高儲蓄率，以支應後期退休生活所需的消費。

我們採用 Guillemette, de Mauro, and Turner (2018)以全球 142 個國家 1960 年至 2016 年的數據透過 Dynamic panel regressions 方法進行實證推估所得出的半彈性(semi-elasticity)值來呈現人口老化對消費需求面(總體國民儲蓄佔 GDP 比率)可能帶來的衝擊：(A) 老年扶養比（Old-age dependency rate）每上升 1 個百分點，總體儲蓄率下降 1.1 個百分點；(B) 平均餘命（Life expectancy）每增加 1 年，總體儲蓄率上升 1.6 個百分點。在長期情境下，老年扶養比上升與平均餘命延長會彼此部分抵銷其對總體儲蓄率的影響。Guillemette, de Mauro, and Turner (2018)估算，南韓及日本 2060 年時的總體儲蓄率將因人口老齡化而較 2020 年時分別減少 20.9 個及 13.9 個百分點；2060 年時的全球平均總體儲蓄率將較 2020 年減少 4.1 個百分點，其中，扶老比的提高導致總體儲蓄率降低 14.1 個百分點，平均餘命增長則是推升總體儲蓄率 10 個百分點。

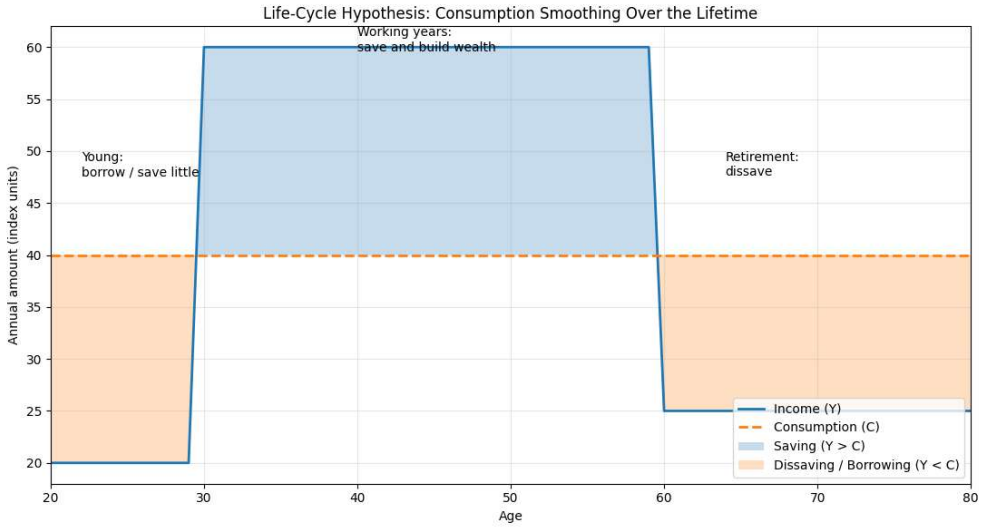


圖 12. 生命週期假說：經濟個體一生中不同年齡階段之消費與儲蓄的配置

資料來源：本研究繪製。

本文架構如下：第 2 節探討人口與勞動力年齡結構變遷對生產力、經濟成長及總體儲蓄率之影響的相關文獻，第 3 節介紹本研究所應用之全球可計算一般均衡模型的特色，第 4 節說明本研究以全球可計算一般均衡模型進行中長期模擬分析的未來全球社會經濟發展情境的設定依據，我們在第 5 節中分析人口老齡化帶來的勞動供給及消費需求衝擊對整體經濟之影響的可計算一般均衡模型模擬結果，第 6 節為結論與建議。

2. 文獻探討

2.1 人口與勞動力年齡結構變遷對生產力及經濟的影響

1973 至 2020 年間，台灣各年所得收入者人數的年齡分佈呈現老齡化，65 歲及以上之所得收入者人數年年增長，55-64 歲所得收入者人數也與 65 歲及以上組別並駕齊驅(圖 13)。如圖 14 所示，台灣近二十年間，50-64 歲之就業人數從 2003 年的 150 萬人增加一倍至 300 萬(2023 年)。對比 2000 年後每年新生兒人數逐年快速下降，從 30 萬持續下滑至 2015 年的 20 萬及 2022 年的 13 萬名新生兒，這意味著，未來 10-20 年新增勞動力人口趕不上退休人數，勞動供給將明顯縮減。此外，2021 年開始，40-49 歲及 50-64 歲就業者人數甚至超過 30-39 歲就業人數，這顯示勞動力在未來 20 年間的高齡化現象更加明顯。

主計總處統計 2012 至 2022 年間工業及服務業受僱員工全年總薪資中位數，如圖 15 所示，全年總薪資隨著年齡增長而提高，呈倒 U 字形分佈，其中以 40-49 歲為最高。以 2022 年來看，未滿 25 歲受雇員工之全年總薪資為 40-49 歲受雇員工之全年總薪資之 61.46%，25-29 歲、30-39 歲、50-64 歲與 65 歲以上受雇員工之全年總薪資分別為 40-49 歲受雇員工之全年總薪資之 82.85%、93.72%、93.04%及

70.12%。薪資的年齡分布也顯示出勞動生產力隨著勞動力年齡增長而下降。

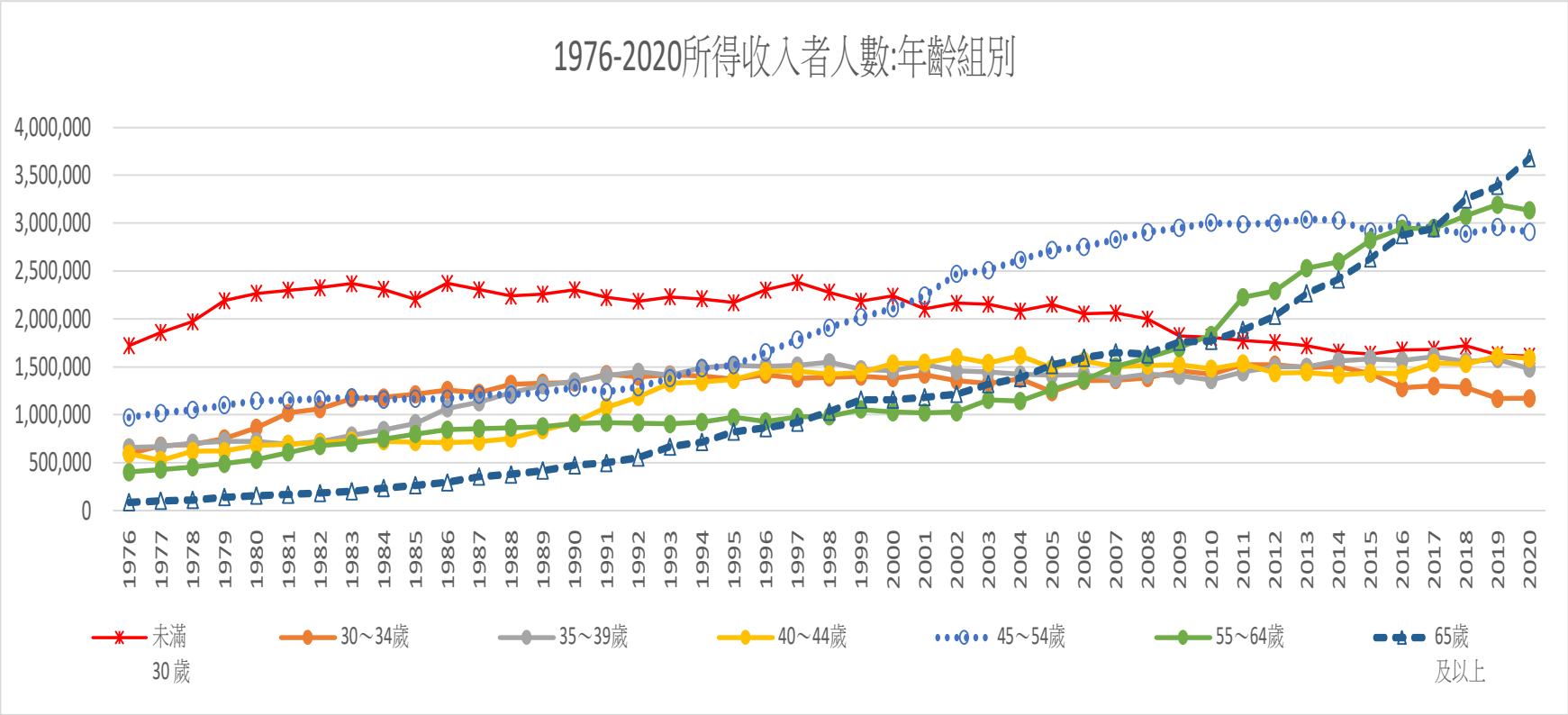


圖 13. 1973-2020 年台灣所得收入者人數：年齡組別

資料來源：本研究繪自主計處家庭收支調查。

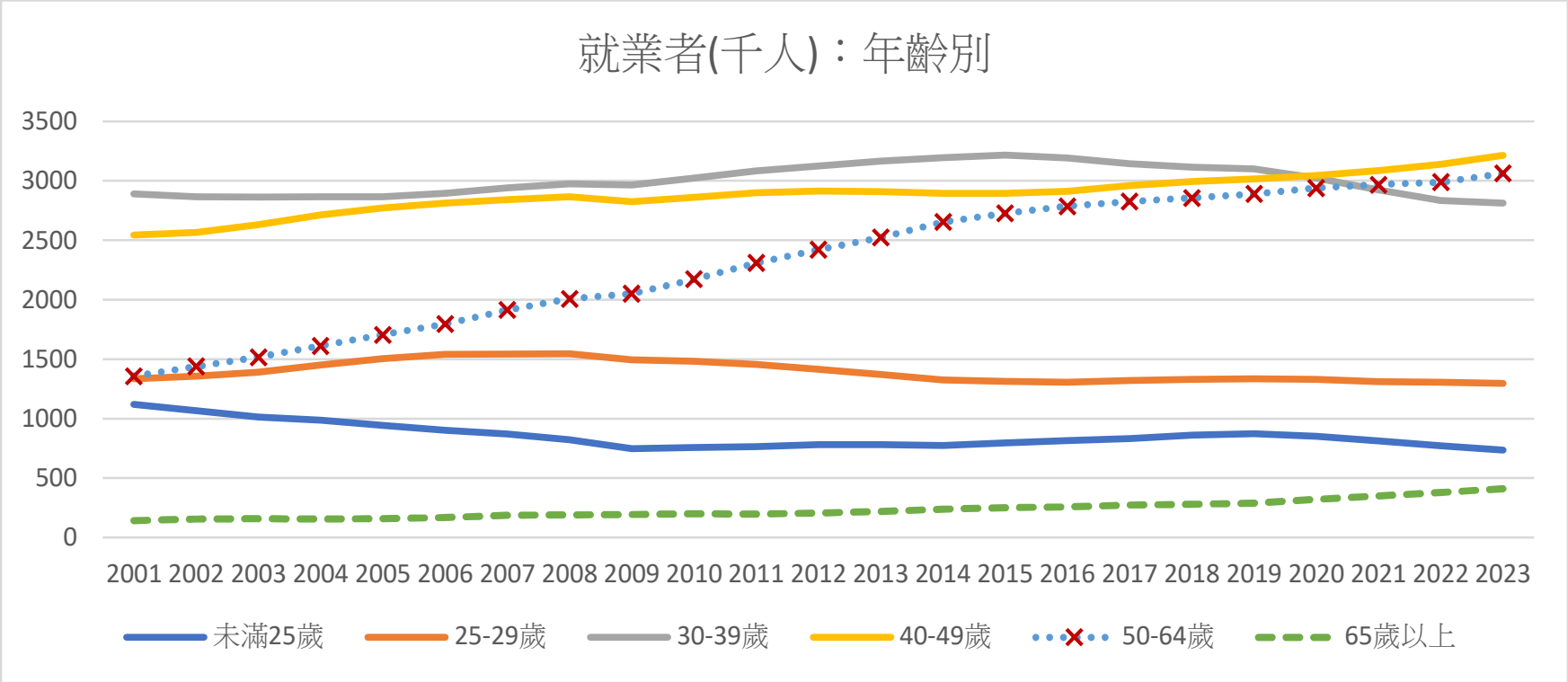


圖 14. 2001-2023 年就業人數(千人)：年齡別

資料來源：本研究繪自主計總處就業統計。

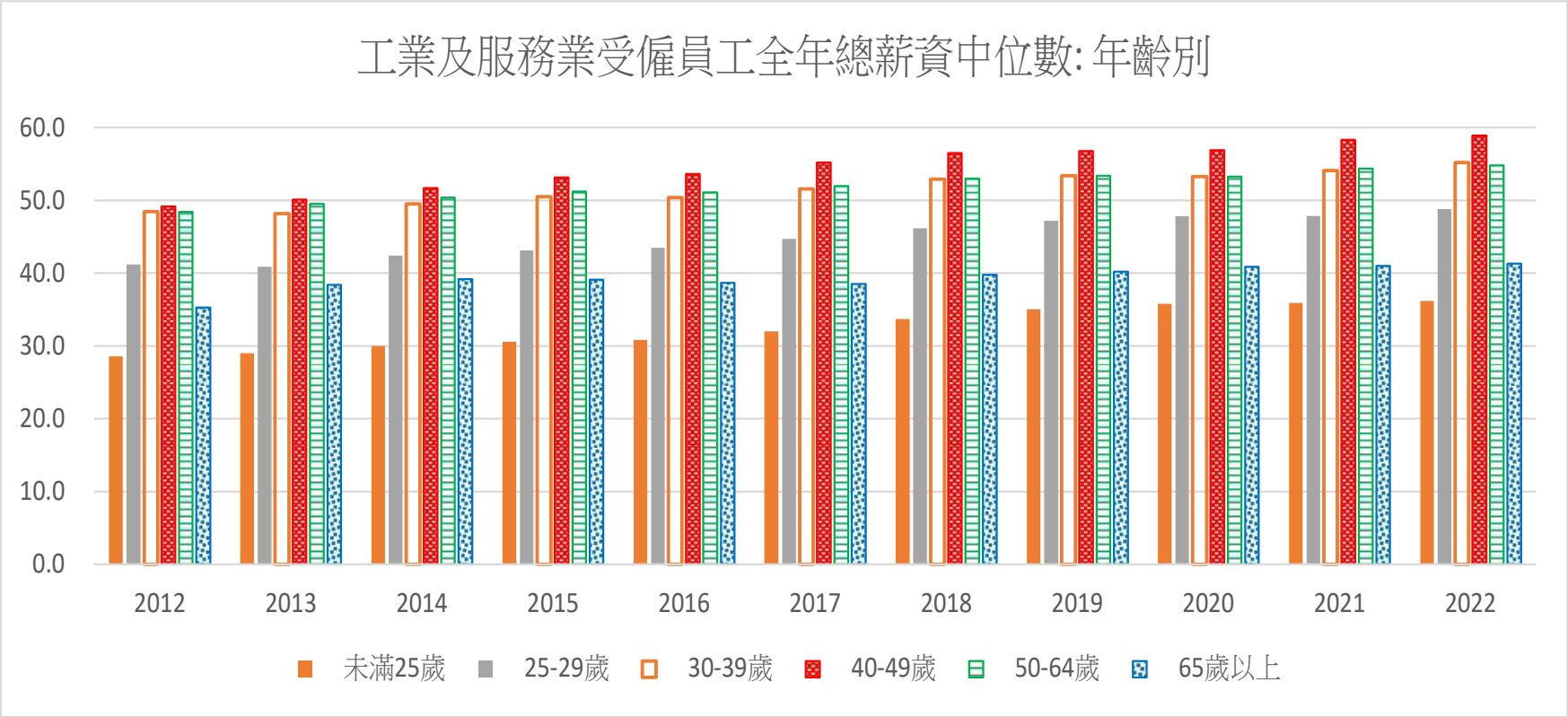


圖 15. 工業及服務業受僱員工全年總薪資中位數(萬元)：年齡別

資料來源：本研究繪自主計總處薪資中位數及分布統計。

Milanez (2020)以全球 64 個國家 1950 至 2017 年的追蹤資料(panel data)結合新古典生產函數進行分析，探討勞動力老化對各產業的勞動生產力增長之影響。其研究之特色在於單獨篩出人口結構變化（尤其是老齡化）對生產力的影響。其研究結果顯示，知識密集型產業的生產力下降幅度相對較小。在勞力密集型的產業，由於體力上的限制，老年勞工的比例提高使該產業的勞動生產力降低；但在知識密集型產業中，年長勞工累積的工作經驗和專業知識技能則可部分抵銷勞工老齡化的負面影響(如：技術採用速度落後)。此外，該研究亦發現老齡化會導致部分產業採用新技術的速度變慢，尤其是勞力密集型行業（如：製造業、農業和建築業等產業），其工作內容對體力的要求較高，此類非技術型年長勞工在技術創新方面的調適性較差，導致這些產業在新技術的採用速度無法像知識密集型產業一樣快速。

近十年的文獻更加聚焦於勞動力老齡化對勞動生產力及總要素生產力增長的影響。Calvo-Sotomayor et al. (2019)以歐洲 24 個國家 1983 至 2014 年的追蹤資料(panel data)進行分析，55-64 歲工作人口每增加 1%，年生產力增長將下降 0.106%至 0.479%。Aiyar, Ebeke & Shao (2016)預測歐洲未來二十年內的勞動力老齡化將可能會導致 TFP 的年增長率減少 0.2%。Ariu & Vandenberghe（2014）指出，比

利時的勞動力老齡化使其 1991 年至 2013 年的 TFP 累積增長減少了 4.5%。

Milanez (2020)和 Poplawski-Ribeiro (2020)針對歐洲已開發及新興經濟體的研究結果均顯示勞動力老齡化在過去幾十年間已顯著減緩 TFP 的增長，這樣負面影響亦將會持續。Werding (2008)針對已開發和發展中國家進行追蹤資料分析，探討勞動力年齡結構變化對單位勞動產出及其成長率，以及總要素生產率（TFP）的影響，其實證結果與 Feyrer (2007)一致：不同年齡組勞動力占比與生產力之間呈倒 U 型關係，而 TFP 是其中主要的影響導因。Prskawetz, Fent & Guest (2016)指出，勞動力參與率、年齡與生產力的關係，以及不同年齡段勞工之間的替代可能性是影響勞動力老齡化趨勢下的勞動生產力的重要因素。

人口老齡化對民間消費和經濟成長有顯著影響。Lee (2012)的研究結果顯示，人口逐年老化將使得潛在支持比(Potential Support Ratio, PSR)—即：15 至 64 歲人口數比上 65 歲以上人口數—下降，老齡人口通常工作和薪資收入較少，需倚賴轉移支付和資產收入來支應其消費需求，人均消費成長率將因此放緩，每年約減少 0.3%至 0.8%。若未能提高勞動力參與率，人口老齡化可能會導致人均消費低於穩定的人口基線情境下的水準(Sichel et al., 2007)。Stijepic &

Wagner (2012)的實證結果顯示，人口老齡化可能導致需求結構的改變，長期下可能會影響不同產業的生產力成長。人口老齡化對歐洲國家的民間消費結構產生了顯著影響。意大利、奧地利、比利時和德國的研究一致顯示，隨著人口老齡化，消費結構亦有所變動：食品、健康醫療服務和住房支出將增加，而交通和服裝支出則可能減少（Aigner-Walder & Döring, 2012；Lefebvre, 2006）。此外，奧地利的實證模擬結果顯示，人口年齡結構的變化將導致民間儲蓄率上升（Aigner-Walder & Döring, 2012）。義大利 1961-2000 年間的人口結構變化(包含移民率的變動)確實影響了民間消費結構(Rizzi, 2000)。Stoever (2013)以產業關聯分析模型探討德國人口年齡結構變動對民間消費結構、各產業生產及勞動市場的影響，其結果顯示：因應人口老化趨勢下的需求結構變動，服務業的產出及勞動雇用增加，但製造業產出及進口則將縮減。

Jiang et al. (2023)以 2005-2019 日本廠商層級之追蹤資料(panel data)推估員工年齡結構與勞動生產力之關係，其結果顯示勞動生產力並未因員工年紀較長而下降。Tang and MacLeod (2006)探討加拿大勞動力老化對勞動生產力的影響，實證發現高齡勞動力的平均生產力低於年輕勞動力，高齡勞動力占比增加對加拿大勞動生產力的成長為顯著負面影響，平均而言高齡勞動比例增加 1 個百分點造成勞

動生產力增長率降低約 0.07%(李俊杉，2019)。李俊杉(2019)參考 Tang and MacLeod (2006)設立回歸模型分析台灣高齡勞動結構對勞動生產力的影響(但此文獻並無全文可供參閱)。

Jiang et al. (2023)的實證結果雖然顯示產業僱用之員工的生產力未因勞動力高齡化而下降，但人口老化將會反映在勞動供給減少。在其他條件不變的情況下，勞動供給縮減將推升工資率，影響產業生產成本及市場競爭力(在本國市場與進口品及國產替代品競爭，在國際市場與其他出口國產品競爭)。廠商將因應市場競爭結果調整其生產量，回頭影響勞動雇用量及就業勞工之可支配所得，而這將影響物價及民間消費。

Aiyar, Ebeke & Shao (2016)探討歐洲勞動力老化(55 歲以上勞工比例增加)對勞動生產力的影響，其並識別出影響勞動生產力的主要傳遞管道。其推估結果顯示，55-64 歲勞動力佔總勞動力的比例的增加(此為勞動力老化的重要指標)與勞動生產力成長的減緩顯著相關，而總要素生產力降低是影響勞動生產力的主要渠道。該研究使用經濟合作與發展組織（OECD）發佈的勞動力和人口統計、Penn World Table 9.0 版中的單位勞工產出，及歐盟委員會 2015 年老化報告中的勞動參與率和總要素生產力成長的預測等數據，進行的 panel regression 分析，以單位勞工實質產出的成長率為被解釋變數，解釋

變數包括 55-64 歲勞工佔總勞動力比例、青年和老年撫養比，以及時間和國家固定效應。針對勞動生產力受影響之管道識別，該研究假設國家之總合生產技術(aggregate production function)為 Cobb-Douglas 生產函數，將單位勞工的產出拆分為單位勞工搭配的資本、單位勞工的人力資本和總要素生產力，再分別估計勞動力老化變數對要素累積和 TFP 成長率的影響。Aiyar, Ebeke & Shao (2016)採用工具變數法(Instrumental Variables)來解決潛在的內生性問題。其做法為：以十年前 45-54 歲人口比例作為 55-64 歲勞工比例的工具變數，並以十年前 0-4 歲和 55-59 歲人口比例作為青年和老年撫養比的工具變數。

Feyrer (2007)是 Aiyar, Ebeke & Shao (2016)與 Poplawski-Ribeiro (2020)之研究方法的基礎，Feyrer (2007)以更早期的統計資料及人力資本與總要素生產力推估數據，探討勞動力的年齡結構與總體生產力之間的關係。Poplawski-Ribeiro (2020)承續 Feyrer (2007)及 Aiyar & Ebeke (2016)的研究架構，重新評估勞動力老化(workforce aging)與國家層級總要素生產力成長(TFP growth)之間的關聯性。

Poplawski-Ribeiro (2020)以 Penn World Table 9.0 國家層級的總要素生產力數據、聯合國人口統計、國際勞工組織（ILO）及 OECD 勞工統計資料中 32 至 73 個已開發經濟體和新興市場經濟體 1985 年

至 2014 年期間的數據進行 panel regression 分析。其模型的核心方程式以總要素生產力成長率的變動(以對數形式的一階差分，Δlog TFP)作為被解釋變數，並將 Δlog TFP 與 55-64 歲勞動力佔總勞動力的比例，或 55-64 歲受僱勞工佔總受僱勞工的比例之變動，以及 65 歲以上人口及 0-14 歲人口分別佔勞動人口的比例的變動(作為控制變數，以捕捉人口結構變化可能透過其他管道影響生產力的因素)，進行迴歸分析。其迴歸模型中包含國家固定效應(以控制各國不隨時間變化的特性)，以及時間固定效應(以控制所有國家共同的時間趨勢)。由於人口邁向老化需經歷較長時間進程，其對 TFP 增長的影響是漸進的，因此模型中的所有變數都使用五年不重疊的平均值。為處理內生性(endogeneity)問題，亦即，55-64 歲勞工的比例可能與 TFP 增長相互影響，Poplawski-Ribeiro (2020)採用工具變數法(Two-Stage Least Squares, 2SLS)，55-64 歲勞工比例的工具變數是 10 至 14 年前 45-54 歲人口佔總人口的比例。

Poplawski-Ribeiro (2020)以 OECD 勞工統計數據進行考量固定效應的兩階段最小平方迴歸(FE-2SLS)，其估計結果顯示，55-64 歲勞工佔總勞動力比例每增加 1 個百分點，五年內 TFP 成長率下降約為 1.8 個百分點(累計)，約為每年減少 0.35 個百分點。我們採用此一推估參數，帶入 GTAP 全球可計算一般均衡模型中模擬全球(包括台

灣)勞動力老齡化所致的總要素生產力成長率縮減對其整體經濟的影響。

2.2 人口老齡化對總體儲蓄率的影響

Juselius and Takáts (2018)認為推估人口老化對總體儲蓄率的影響必須納入人口年齡結構變遷因子，因此其以 22 個 OECD 國家 1870 年至 2016 年如此長歷史的人口年齡結構變遷數據所做的分析，推估結果顯示：老齡人口比率及扶老比提高將可能推升物價。Katagiri, Konishi and Ueda (2020)的實證推估結果指出，日本的平均餘命提高可能使物價水準下降，而生育率下降則會推升物價。

Guillemette, de Mauro, and Turner (2018)以全球 142 個國家 1960 年至 2016 年的數據透過 Dynamic panel regressions 方法進行推估人口老化對總體國民儲蓄佔 GDP 比率的影響。其分別推估老年扶養比（Old-age dependency rate）及平均餘命（Life expectancy）的變動對總體儲蓄率的影響：(A) 老年扶養比每上升 1 個百分點，總體儲蓄率下降 1.1 個百分點；(B) 平均餘命（Life expectancy）每增加 1 年，總體儲蓄率上升 1.6 個百分點。在長期情境下，老年扶養比上升與平均餘命延長會彼此部分抵銷其對總體儲蓄率的影響。

Guillemette, de Mauro, and Turner (2018)所採用的數據顯示：2015

年時日本及歐洲國家的老年扶養比相對較其他開發中經濟體為高，並且多數 OECD 國家的人口結構至 2060 年時將比 2015 年時更加老化。Guillemette, de Mauro, and Turner (2018)估算，南韓及日本 2060 年時的總體儲蓄率將因人口老齡化而較 2020 年時分別減少 20.9 個及 13.9 個百分點；全球平均總體儲蓄率將減少 4.1 個百分點，其中，扶老比的提高將導致總體儲蓄率降低 14.1 個百分點，平均餘命增長則是推升總體儲蓄率 10 個百分點。

3. 全球可計算一般均衡模型之特色

工程與科學技術的累積進展使得現下跨國運輸及通訊的成本大幅下降，這也因此使得全球各國經濟體間的貿易連結更加緊密。在經濟發展戰略佈局上，國際貿易對內需市場不大的台灣來說更顯重要，因此台灣向來積極參與全球貿易，加入全球生產分工的網絡，從中賺取生產要素的附加價值，用以支應國內經濟所需之消費與投資。貿易使得台灣與全球各國的經濟活動相互連結，因此也彼此相互影響，或雨露均霑，或有難同當。單一國家經濟體全球化程度持續加深的同時也使得任一國家經濟體內的變動調整較過去更容易透過貿易網絡向貿易夥伴或競爭國傳遞並擴散，使得同一貿易與全球生產網絡內的所有直接與間接貿易聯結之經濟體因此受到不同程度

的波及，相互影響。

可計算一般均衡模型仿真實際經濟體的運作，細部個別描繪經濟體系中所有生產與消費活動，並呈現生產端與需求端的連結互動，因此其在經濟學術文獻中被歸類為總體多部門經濟模型，尤其適合應用於影響層面廣泛的經濟與生產資源配置問題之模擬分析，可呈現所有生產與消費部門所受到的衝擊(如：產出水準、生產要素雇用量、要素及產品價格、消費結構等)。全球可計算一般均衡模型則是涵蓋全球各國經濟體，不僅細部描繪個別國家的經濟活動以及生產者與消費者行為，同時也將跨國間雙邊貿易關係具體呈現。

可計算一般均衡模型與 Leontief (1986)之投入產出分析模型均使用同樣的經濟數據資料(亦即，產業關聯帳表)來校準其模型內的經濟體結構。可計算一般均衡模型較投入產出分析模型勝出的地方在於其除了刻劃最終需求驅動生產及勞動雇用之外，亦將價格變化、勞動市場與家計所得等變數之間建立連結，相互反饋，更加貼近實際經濟體中所觀察到的行為反應。此外，Robinson et al. (2014)對於一般均衡與部分均衡方法的適用分析場合提出其看法：若家計所得變動、最終消費需求變動等所導致產業產出變動而引發的間接回饋效果相當顯著，則應使用一般均衡方法作為分析架構，因為一般均衡方法同時考慮了經濟體各部門間直接與間接連結關係，而且模型中

針對部門間直接與間接相互連結關係的描繪則是植基於深厚且已受驗證(well-established)之新古典經濟理論。

全球化的大勢下所有國家均被涵蓋於此一貿易網絡中，任一國家的社會經濟條件有所變動，其影響將會透過全球貿易網絡傳遞至其它國家，造成漣漪效應(ripple effects)。圖 16 所示為全球多國可計算一般均衡模型中生產與消費部門及生產資源之間的聯結。我們在可計算一般均衡模型中設定最終消費部門(家計單位與政府)以其提供生產部門初級要素服務(如：勞動、資本、土地)所賺取的要素所得來支應其產品消費需求(包含國產品與進口品)，其產品消費組合則依據可支配所得預算限制下消費滿足度最大化原則來選取。我們採用 Armington (1969)的假設將國產品與進口品設定為不完全替代品(imperfect substitutes)，亦即，在消費者的認知上，國產品與進口品之間存在差異，因此，兩者之相對價格的變動會影響其消費配比，但兩者間不會完全取代彼此。在全球各國經濟體直接與間接相互聯結下，任一經濟體的人口成長、社會變遷、生產技術變動、消費偏好改變、經濟政策變動等外部條件若有所變動，將會透過此一全球經濟網絡傳遞，以不同程度影響所有經濟體，個別經濟體中的生產與消費者也將因應調整其生產與消費決策，其要素市場亦將受到影響，同時也會反映在全球貿易的版圖變動。

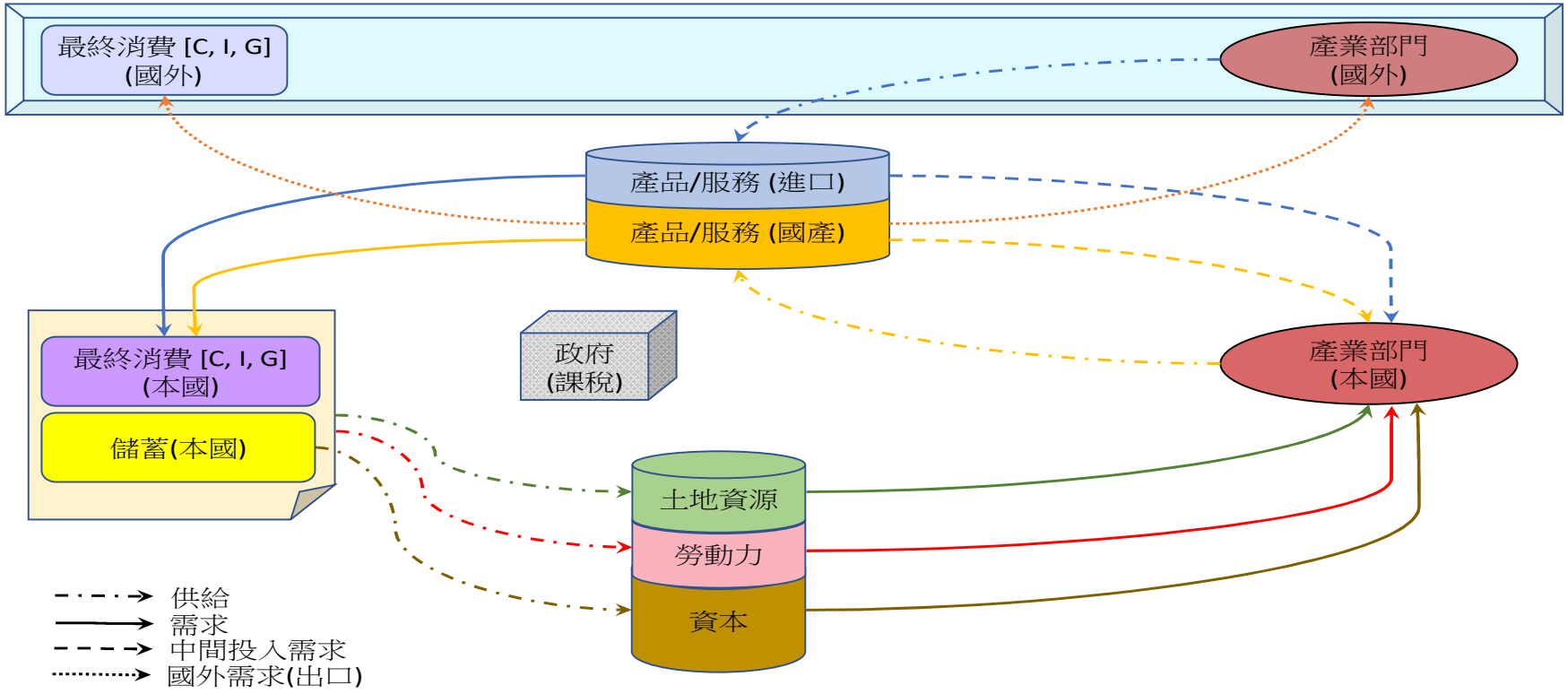


圖 16. 全球多國可計算一般均衡模型中生產與消費部門及生產資源之間的聯結

資料來源：本研究繪製。

本研究採用全球貿易可計算一般均衡 GTAP 模型(Hertel, 1997)。其校準資料庫(Aguiar, Chepeliev, Corong, & van der Mensbrugghe, 2022)廣泛涵蓋全球 160 個國家/區域經濟體的 65 種產品生產部門以及家計與政府消費需求及投資，以及 160 個經濟體間的雙邊貿易。考量模型運算資源需求及本研究焦點產業及台灣貿易夥伴與競爭國，本研究將全球 160 個國家/區域經濟體的 65 種產品生產部門加總為 25 個國家/區域(詳見第 4 節及表 1)以及 21 個產品部門(詳見第 4 節及表 2)。模型中設定所有生產部門追求利潤極大，因此，其將依據成本極小化原則來選擇生產所需之中間財投入與初級要素組合。模型中設定所有消費以其提供生產部門初級要素服務(如：勞動、資本)所賺取的所得來支應其產品消費需求，而其產品消費組合則依據消費滿足度最大化原則來選取。

在一般均衡架構下，所有市場(包括產品與生產要素)的需求與供給均同時達到均衡：在均衡價格下，所有市場結清(market clearing)，亦即，所有市場的供給量等於需求量。產品可作為最終消費部門直接消費用，或提供生產部門作為中間投入(intermediate inputs)。生產所需之初級要素涵蓋勞動、資本、土地與自然資源。可計算一般均衡模型中設定所有生產部門追求利潤極大，因此，生

產部門將依據成本極小化原則來選擇生產所需之中間投入與初級要素組合。我們採用若可分割性(weak separability)假設，因此，各產業部門之生產函數可以巢式結構(如圖 17 所示)來分層描繪生產投入間的替代/互補關係。產業部門的生產函數在弱可分割性(weak separability)的假設分為兩層，生產函數的第一層代表其產出水準是由總合初級要素與複合中間投入依固定投入比例之 Leontief 函數加總而成；生產函數第二層中，將勞動、自然資源、土地及資本依固定替代彈性(constant elasticity of substitution, CES)函數加總為其複合原始要素。生產部門所生產之產品可供銷國內與國外市場，國內與國際市場的相對價格若有變動，將會帶動國內生產部門調整國內與國外銷售配比，以使生產部門在給定的生產成本下得以賺取最大可得的利潤。

GTAP 模型之經濟核心理論架構涵蓋範圍(model scope)如圖 18 所示。圖 18 中箭頭方向代表各項支出及收入的流向。GTAP 模型中的個別國家經濟體內的參與者(economic agents)包括區域家計單位(regional households)與生產部門，同時，外部的關連參與者有代表性的全球銀行(global bank)與全球運輸部門，世界其他地區也會與單國經濟體互動。其中，區域家計單位(regional households)的消費需求又再分為私人家計單位(private households)與政府部門兩大類。區

域家計單位透過消費國產及進口商品與服務，以及供給生產所需的初級要素(勞動與資本)與本國及外國的生產部門產生互動連結。圖 18 之上半部描述區域家計單位提供要素賺取要素所得(VOA)，並經由私人家計單位與政府消費(PRIVEXP、GOVEXP)、儲蓄(SAVE)來參與經濟活動：需求產品與服務，也提供資金投資於產業擴增生產所需的固定資本。圖 18 之中間圖示描述本國生產部門因生產行為所需而對中間投入要素的購買(VDFA、VIFA)以及透過產品的銷售賺取收入(VDFA、VIFA)；其兩側圖示則說明私人家計單位與政府部門於購買國產品與進口品時所支付的購買支出，國產品支出(VDPA、VDGA、VDFA)流入本國生產部門成為本國生產部門的收入，而進口品支出(VIPA、VIGA、VIFA)流出至世界其他地區而成為他國的出口收入。此即 GTAP 模型中所描繪的雙邊貿易(bilateral trade)：世界各個國家經濟體彼此間的連結。全球銀行則負責統籌各國家經濟體的區域家計單位的儲蓄(SAVE)，並配置此一資金提供各個經濟體的產業生產投資需求(REGINV)，最終配置後，全球投資將等於全球儲蓄。

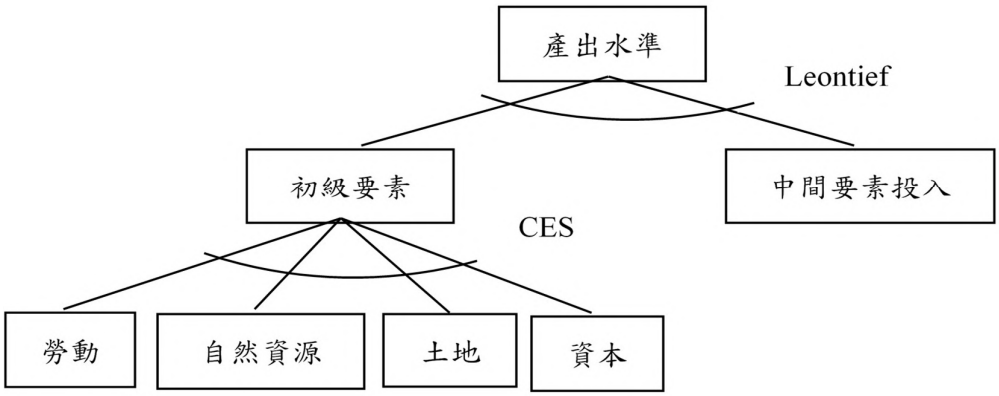


圖 17. 全球多國可計算一般均衡模型中產業部門之生產函數結構

資料來源：本研究繪製。

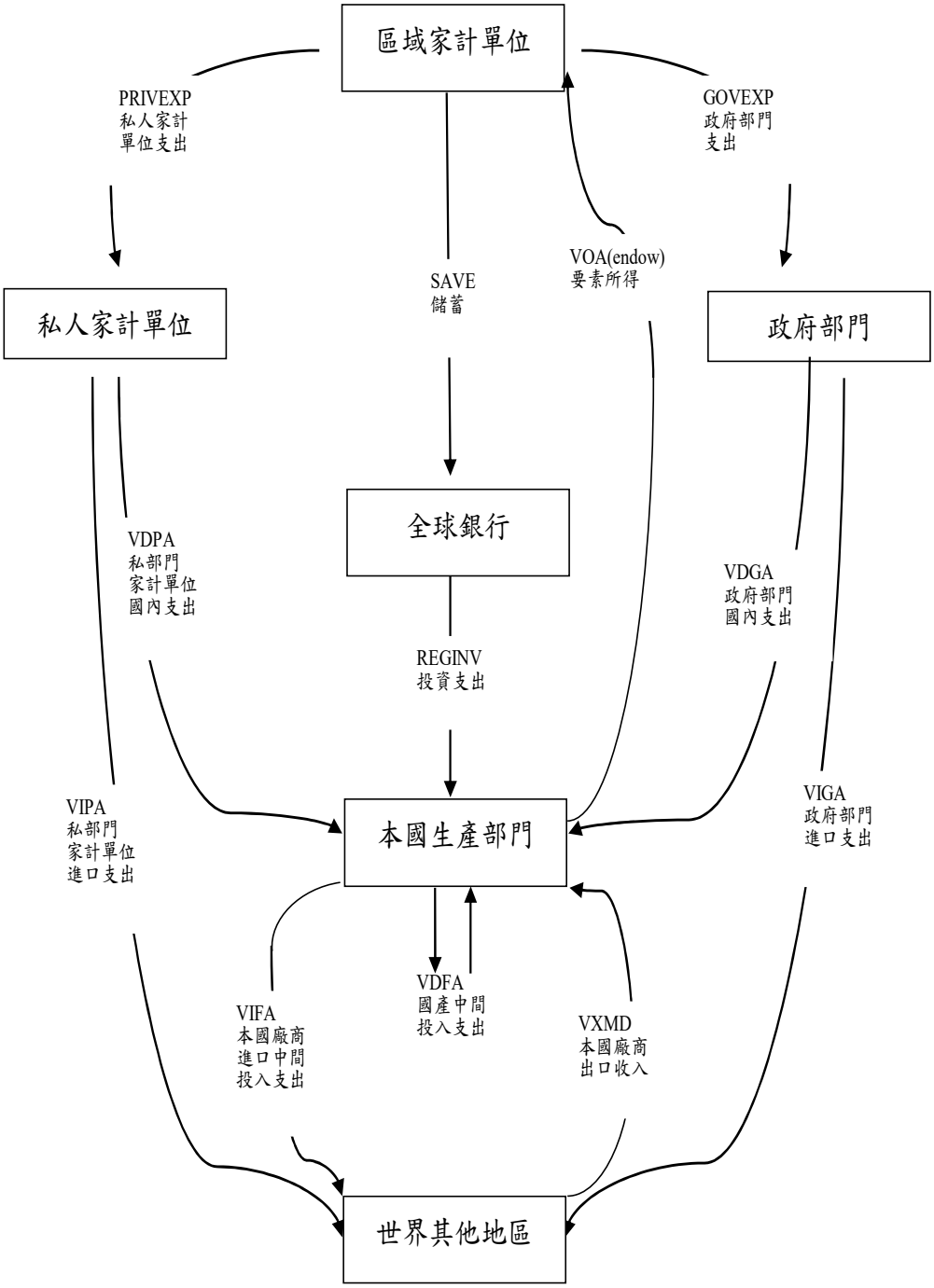


圖 18. GTAP 模型理論架構涵蓋範疇

資料來源：Hertel (1997)。

GTAP 模型之核心理論的方程式涵蓋五大面向：(一) 經濟體各參與者之行為方程式：包括(1)區域家計單位行為程式，(2)生產部門行為程式，(3)投資部門行為程式；(二) 價格連結(Price linkage)方程式；(三) 零利潤條件(Zero pure profits condition)方程式； (四) 市場結清方程式；(五) 區域家計單位所得來源會計式。圖 19 為 GTAP 模型之區域家計單位最終需求系統的巢狀式結構圖。在最終需求結構中的第一層表示：區域家計單位之人均(per capita)總合效用函數為 Cobb-Douglas 函數型式。區域家計單位將其所得(來源為工資、資本報酬、地租以及稅收)分配給(1)私部門家計單位消費、(2)政府部門消費與(3)儲蓄來極大化其效用水準。第二層為私人家計單位需求結構與政府部門需求結構。在私人家計單位方面，其需求系統設定為一非齊次性(non-homothetic)的 CDE (Constant Difference of Elasticity)消費支出函數，用以決定私人家計單位對各種複合(國產與進口)商品的需求量。政府部門的需求是依據 Cobb-Douglas 效用函數來決定各種複合商品的需求量。

產業部門的生產函數在弱可分割性(weak separability)的假設下可分割為兩個層次的中間投入與要素需求結構，生產函數的第一層代表其產出水準是由總合初級要素(即：附加價值)與複合(國產與進口

品)中間投入依固定投入比例之 Leontief 函數加總而成；生產函數第二層中，將勞動、自然資源、土地及資本等初級要素依固定替代彈性(constant elasticity of substitution, CES)函數加總為其複合初級要素。圖 20 所示為上述之 GTAP 模型中產業生產之要素投入需求的巢狀式結構圖。投入需求結構的第二層中，廠商的複合中間投入要素量是由固定替代彈性 CES(Constant Elasticity of Substitution)函數對國產品中間投入要素與複合(包含所有進口來源國)進口品中間投入要素加總而得(圖 20 之右半部)。圖 20 之投入需求結構的第二層左半部中，廠商的複合原始要素投入量是由土地、勞動、資本以及天然資源透過 CES 函數加總而得。生產函數的第三層則採用了 Armington (1969)假設，亦即，不同進口來源國所生產的同一類商品之間為不完全替代關係，並以 CES 函數加總成為其總合進口品中間要素投入。

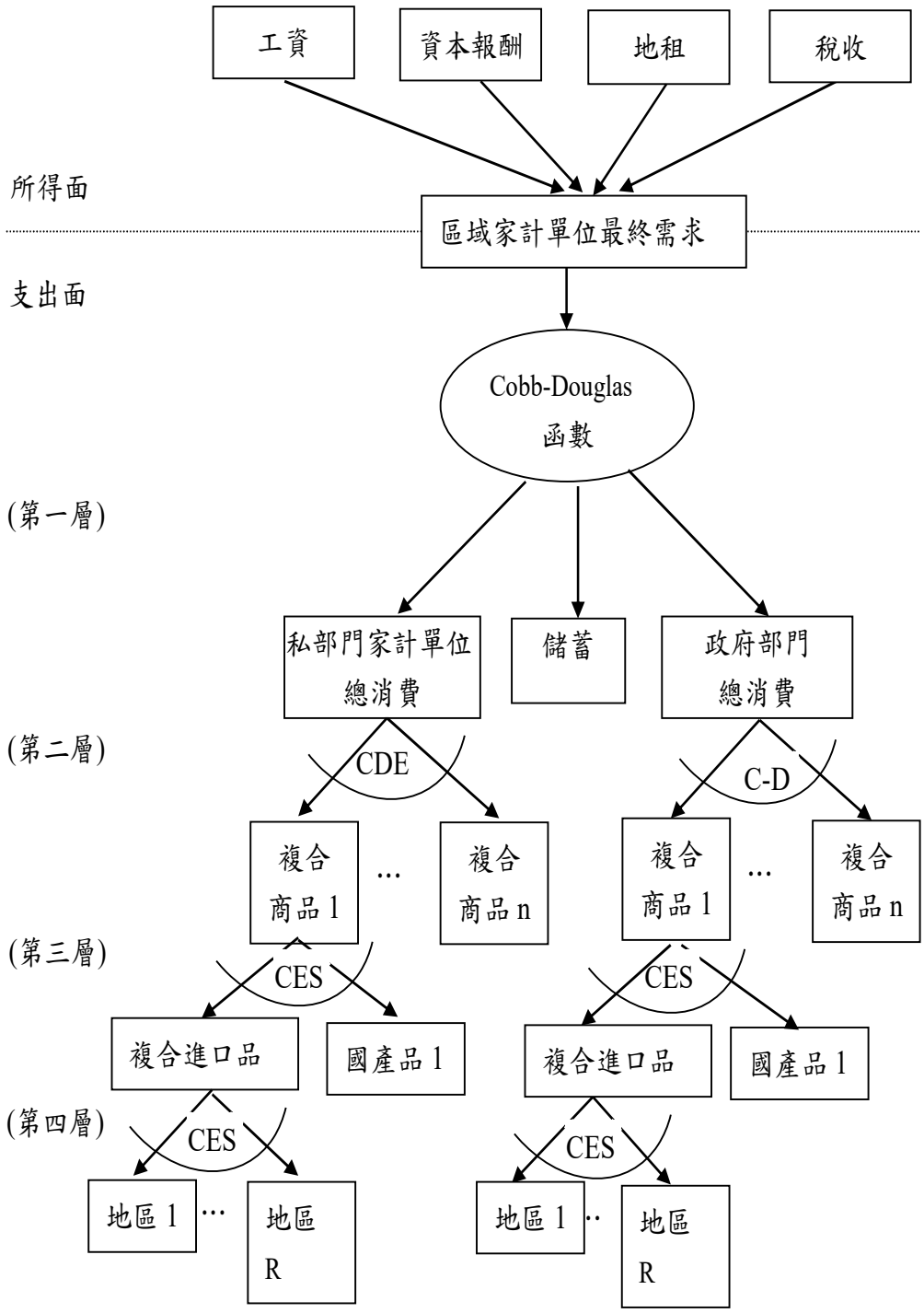


圖 19. GTAP 模型之區域家計部門最終需求結構

資料來源：Hertel (1997)。

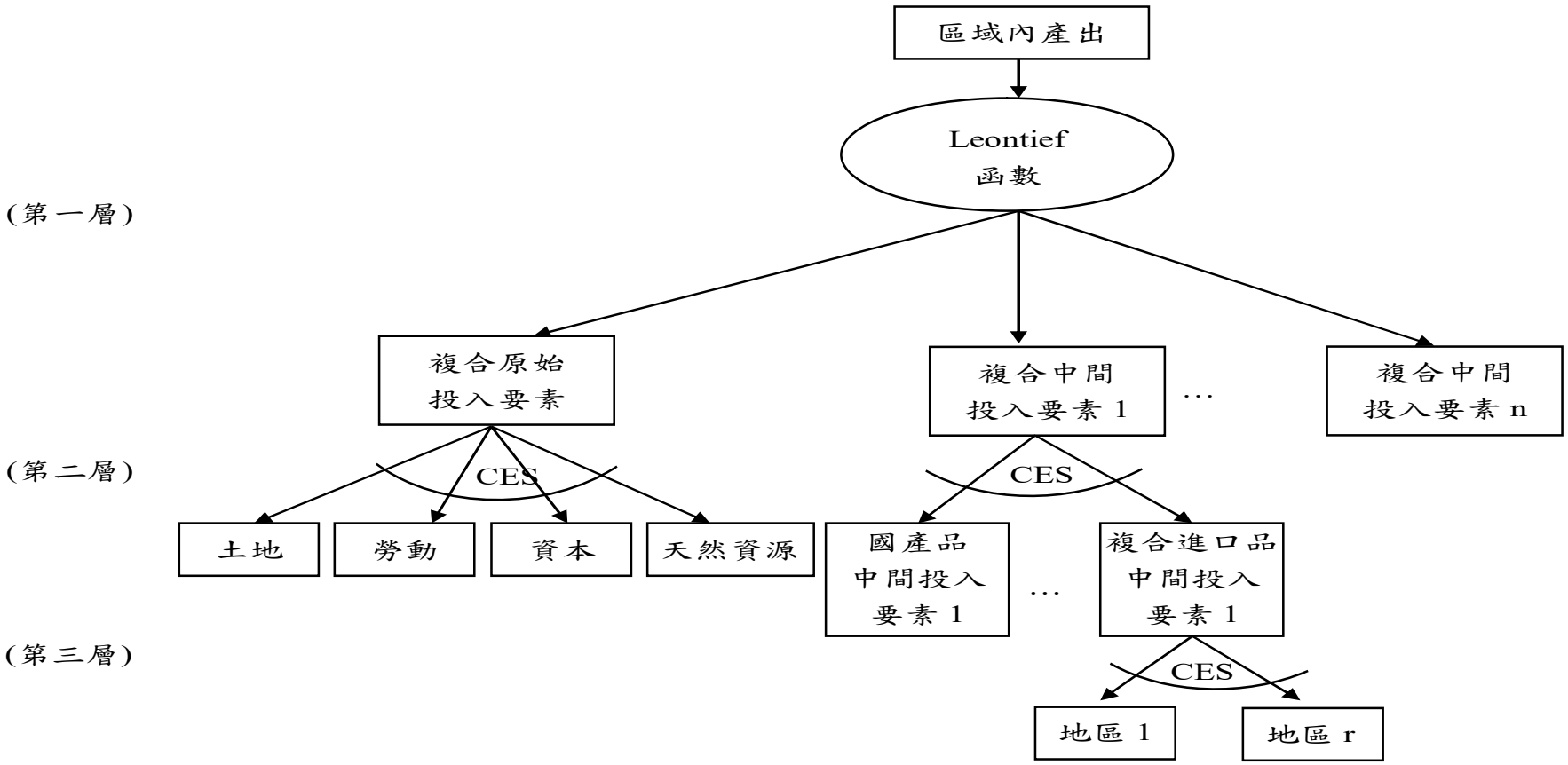


圖 20. GTAP 模型之產業生產結構

資料來源：Hertel(1997)。

4. GTAP 全球可計算一般均衡模型之模擬情境設定

我們以 GTAP 全球可計算一般均衡模型來模擬全球 25 國家/地區經濟體在 2017 年至 2026 年的社會經濟發展情境下因勞動力老齡化所受的影響。4.1 節說明本研究採用的 GTAP 全球貿易經濟資料庫之區域及產品部門加總；4.2 節說明本研究所採用 IPCC 氣候變遷評估報告中所描繪的未來全球長期社會經濟發展可能路徑(Shared Socioeconomic Pathways, SSPs)之情境敘述；4.3 節與 4.4 節分別敘述本研究之 GTAP 全球可計算一般均衡模型模擬中採用的國際勞工組織所預測之未來全球各國勞動力老齡化趨勢以及全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年之社會經濟發展情境設定值；我們在 4.5 節說明台灣、日本與韓國人口 2017 年至 2026 年之老年撫養比與平均餘命情境設定。圖 21 所示為本研究之情境模擬架構。

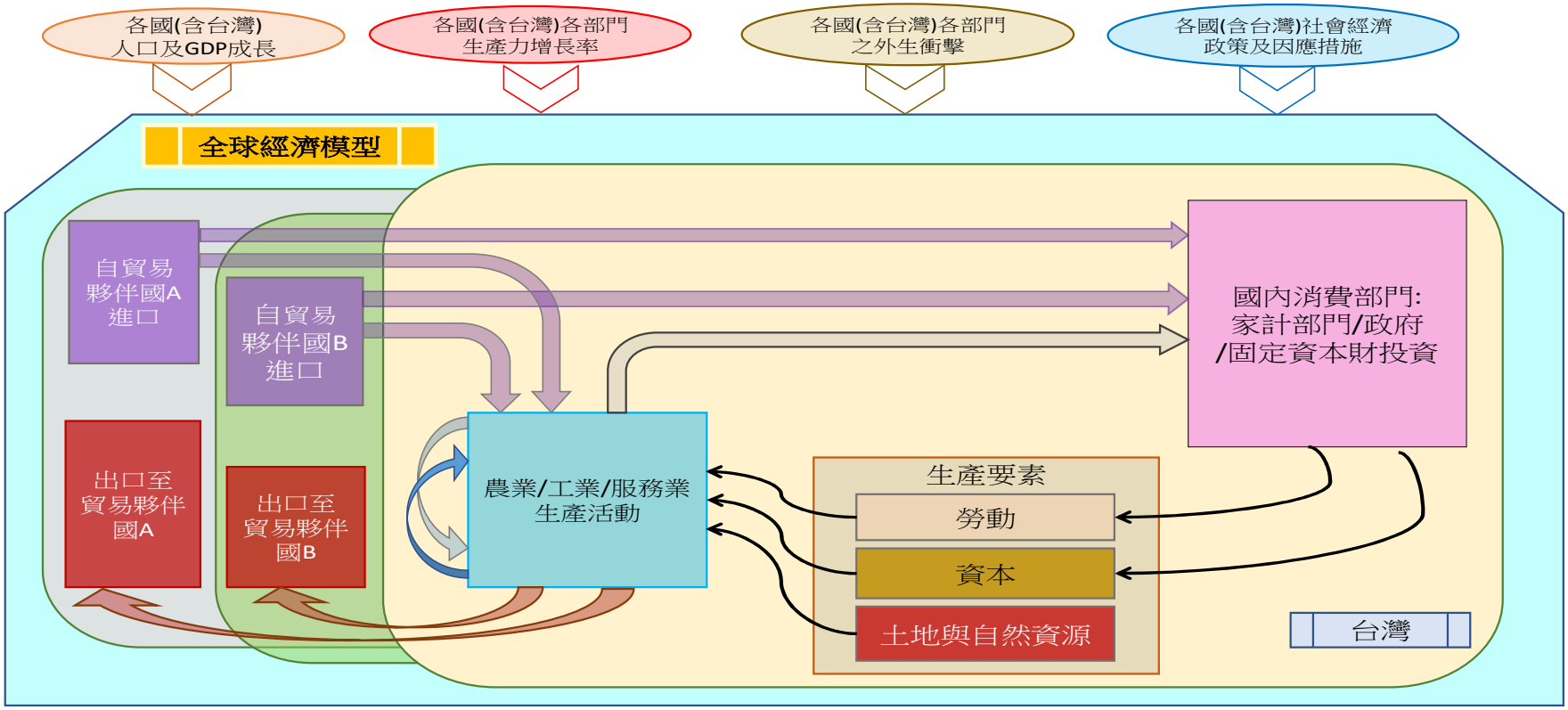


圖 21. 全球多國可計算一般均衡模型之情境模擬架構

資料來源：本研究繪製。

4.1 GTAP 全球貿易經濟資料庫之區域及產品部門加總

GTAP 全球貿易經濟資料庫(Aguiar et al., 2022)廣泛涵蓋全球 160 個國家/區域經濟體的 65 種產品生產部門以及家計與政府消費需求及投資，以及 160 個經濟體間的雙邊貿易。我們將全球 160 個國家/區域經濟體的 65 種產品生產部門加總為 25 個國家/區域(表 1)以及 21 個產品部門(表 2)。Aguiar et al. (2022)的 GTAP 全球貿易經濟資料庫有三個基準年的數據，本研究選用最新近的 2017 年的數據來校準 GTAP 全球可計算一般均衡模型。

表 1.　本研究全球可計算一般均衡模型中 25 個區域之組成國家

編號	代碼	國家/地區	組成國家
1	PacificIslds	澳洲、紐西蘭及太平洋群島	Australia; New Zealand; Rest of Oceania.
2	China	中國	China; China, Hong Kong SAR; Mongolia; Rest of East Asia.
3	Japan	日本	Japan.
4	Korea	韓國	Republic of Korea.
5	Taiwan	台灣	Taiwan Province of China.
6	SEAsia	東南亞	Brunei Darussalam; Cambodia; Indonesia; Lao People's Democratic Republ; Malaysia; Philippines; Singapore; Thailand; Viet Nam; Rest of Southeast Asia.
7	SouthernAsia	南亞	Afghanistan; Bangladesh; India; Nepal; Pakistan; Sri Lanka; Rest of South Asia; Iran (Islamic Republic of).
8	NorthAmerica	北美洲	Canada; United States of America; Rest of North America; Rest of the World.
9	CentrAmerica	中美洲	Mexico; Costa Rica; Guatemala; Honduras; Nicaragua; Panama; El Salvador; Rest of Central America.
10	SouthAmerica	南美洲	Argentina; Bolivia (Plurinational State o; Brazil; Chile; Colombia; Ecuador; Paraguay; Peru; Uruguay; Venezuela (Bolivarian Republic; Rest of South America.

(續)

表 1 (續)

編號	代碼	國家/地區	組成國家
11	Caribbean	加勒比海地區	Dominican Republic; Haiti; Jamaica; Puerto Rico; Trinidad and Tobago; Caribbean.
12	NSWEuropHI	北歐、南毆及西歐：高所得	Austria; Belgium; Croatia; Denmark; Estonia; Finland; France; Germany; Greece; Ireland; Italy; Latvia; Lithuania; Luxembourg; Malta; Netherlands; Portugal; Slovenia; Spain; Sweden; United Kingdom of Great Britain; Switzerland; Norway; Rest of EFTA.
13	EastEuropUMI	東歐：中高所得	Bulgaria; Belarus; Russian Federation; Ukraine; Rest of Eastern Europe; Rest of Europe; Rest of Former Soviet Union.
14	CWAsiaHI	中亞與西亞：高所得	Cyprus; Israel.
15	EastEuropHI	東歐：高所得	Czechia; Hungary; Poland; Romania; Slovakia.
16	NSWEuropUMI	北歐、南毆及西歐：中高所得	Albania; Serbia.
17	CWAsiaMI	中亞與西亞：中所得	Kazakhstan; Kyrgyzstan; Tajikistan; Uzbekistan; Armenia; Azerbaijan; Georgia; Turkiye.

(續)

表 1 (續)

編號	代碼	國家/地區	組成國家
18	ArabHI	阿拉伯國家：高所得	Bahrain; Kuwait; Oman; Qatar; Saudi Arabia; United Arab Emirates.
19	ArabLI	阿拉伯國家：低所得	Iraq; Jordan; Lebanon; Palestine; Syrian Arab Republic; Rest of Western Asia.
20	NorthAfrLMI	非洲北部：中低所得	Algeria; Egypt; Morocco; Tunisia.
21	NorthAfrUMI	非洲北部：中高所得	Rest of North Africa.
22	WestrnAfrica	非洲西部	Benin; Burkina Faso; Cameroon; Cote d'Ivoire; Ghana; Guinea; Mali; Niger; Nigeria; Senegal; Togo; Rest of Western Africa.
23	CentrAfrica	非洲中部	Central African Republic; Chad; Congo; Democratic Republic of the Con; Equatorial Guinea; Gabon; South-Central Africa.
24	EastAfrica	非洲東部	Comoros; Ethiopia; Kenya; Madagascar; Malawi; Mauritius; Mozambique; Rwanda; Sudan; United Republic of Tanzania; Uganda; Zambia; Zimbabwe; Rest of Eastern Africa.
25	SouthrnAfr	非洲南部	Botswana; Eswatini; Namibia; South Africa; Rest of Southern African Custom.

表 2.　本研究全球可計算一般均衡模型中 21 個加總部門之細分部門內涵

編號	代碼	部門	組成產業
1	StapleCrops	穀類作物	Paddy rice; Wheat; Cereal grains nec; Oil seeds.
2	OthCrops	其他作物	Vegetables, fruit, nuts; Sugar cane, sugar beet; Plant-based fibers; Crops nec.
3	Livestock	畜牧業	Bovine cattle, sheep and goats; Animal products nec; Raw milk; Wool, silk-worm cocoons.
4	Forestry	林業	Forestry.
5	AquaFish	水產	Fishing.
6	FuelMineral	能源採礦業	Coal; Oil; Gas; Minerals nec.
7	MeatDairy	肉乳製品	Bovine meat products; Meat products nec; Dairy products.
8	ProcsedFoods	加工食品	Vegetable oils and fats; Processed rice; Sugar; Food products nec; Beverages and tobacco products.
9	MnfcClothin	服飾紡織	Textiles; Wearing apparel; Leather products.
10	MnfcWoPapMnr	木竹礦製品	Wood products; Paper products, publishing; Mineral products nec.
11	MnfcPetrocoa	石油煤製品	Petroleum, coal products.
12	MnfcChemPrd	化工業	Chemical products; Basic pharmaceutical products; Rubber and plastic products.

(續)

表 2 (續)

編號	代碼	部門	組成產業
13	MnfcMetalPrd	金屬工業	Ferrous metals; Metals nec; Metal products.
14	MnfcEquipmnt	機械電氣設備	Electrical equipment; Machinery and equipment nec.
15	Mnfc_ITC	電腦電子業	Computer, electronic and optic.
16	MnfcTrnspMVH	運輸工具業	Motor vehicles and parts; Transport equipment nec.
17	Mnfc_NEC	其他製造業	Manufactures nec.
18	EGW	電水瓦斯	Electricity; Gas manufacture, distribution; Water.
19	WholRetlSvcs	批發零售	Trade.
20	TranspSvcs	運輸服務	Transport nec; Water transport; Air transport.
21	Services	其他服務	Construction; Accommodation, Food and services; Warehousing and support activities; Communication; Financial services nec; Insurance; Real estate activities; Business services nec; Recreational and other service; Public Administration and defense; Education; Human health and social work; Dwellings.

4.2 未來全球社會經濟發展情境

政府間氣候變遷專門委員會(IPCC)氣候變遷第五次評估報告(AR5)所描繪的未來全球社會經濟發展路徑(Shared Socioeconomic Pathways, SSPs)是全球氣候變遷整合評估分析模型(Integrated Assessment Modelling, IAM)研究領域共同採用的全球未來社會經濟情境(Riahi et al., 2017)。IPCC AR5 中將未來全球社會經濟發展路徑(SSPs)依未來社會經濟面臨的溫室氣體減量和氣候變遷調適挑戰程度來劃分出不同型態的未來社會經濟發展路徑(見圖 22)：(1) SSP1：綠色永續發展(氣候變遷調適上屬相對低度挑戰)，(2) SSP2：中庸發展路徑(持續過往的經濟發展模式，在氣候變遷調適上屬相對中級挑戰)，(3)SSP3：區域各自積極發展(氣候變遷調適上屬相對高度挑戰)，(4) SSP4：全球不均衡發展(氣候變遷調適的挑戰相對較大)，以及(5) SSP5：傳統化石燃料為主的發展(減量的挑戰相對較大)等 5 種路徑。本研究針對相關文獻中普遍認為較可能實現的 SSP2 發展路徑來設定本研究全球可計算一般均衡經濟模型的全球各國未來中長期社會經濟發展情境，進行模擬全球與台灣經濟各生產與消費部門的成長展望，並計算在此情境下台灣各部門經濟成長所需之勞動雇用量，以及全球勞動力老齡化趨勢下的勞動力供給與總要素生產力成

長率的變動在如圖 21 所示的單國經濟體內各生產與消費部門間及與外國經濟體間相互影響下可能導致各部門生產供給、消費需求及物價的變動。

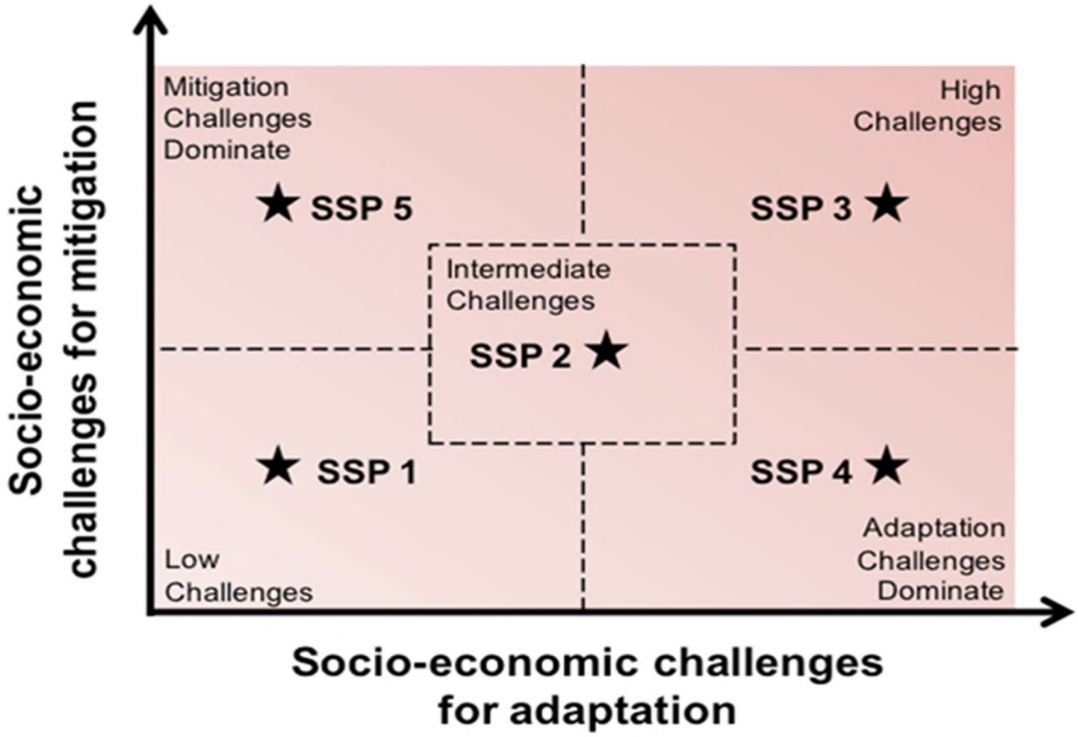


圖 22. IPCC AR5 中所劃分的 5 種未來全球社會經濟發展路徑 (SSPs)

資料來源：O'Neill et al. (2015)。

圖 23. OECD Env-Growth 模式所預測之全球五大區域未來人均 GDP 成長前景

資料來源：本研究繪製自 SSPs 資料庫(Dellink, Chateau, Lanzi, & Magné, 2017)。

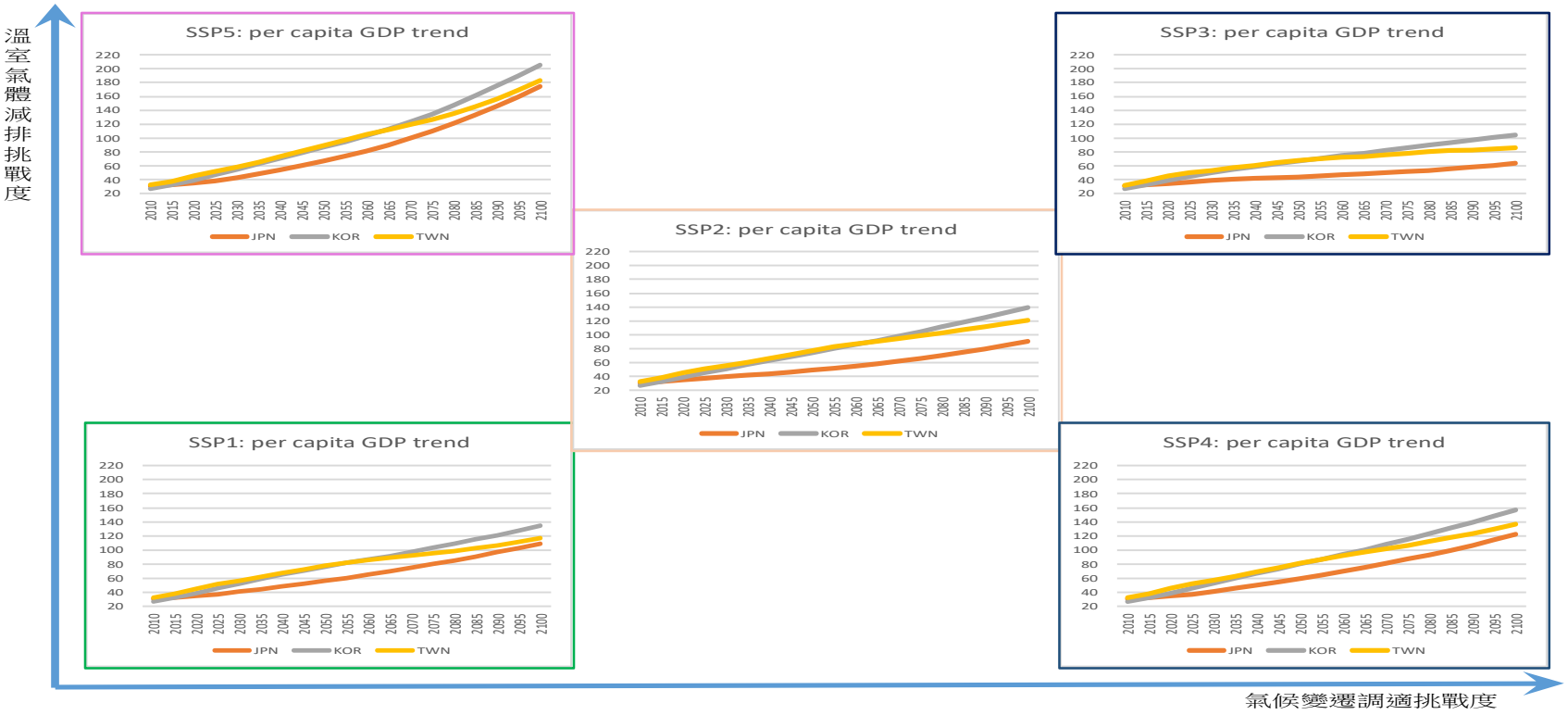


圖 24. OECD Env-Growth 模式所預測之台灣、日本與韓國未來人均 GDP 成長前景

註：台灣(TWN)、日本(JPN)與韓國(KOR)。

資料來源：本研究繪製自 SSPs 資料庫(Dellink, Chateau, Lanzi, & Magné, 2017)。

我們採用 OECD ENV-Linkages 模型(Burniaux & Chateau, 2008)所預測的全球所有國家的長期 GDP 成長率來設定中長期(2017-2026)全球經濟情境。ENV-Linkages 模型為動態可計算一般均衡模型，其特色在於可用以分析經濟活動與環境壓力(例如：溫室氣體排放)之間的連結與互動關係。ENV-Linkages 模型涵蓋全球國家與區域，每個國家/地區進一步細分不同的經濟生產與消費部門，並呈現生產部門間及生產部門與消費部門之間的相互關聯。ENV-Linkages 模型以歷史資料為基礎進行校準，並可依據技術進步、人口變化與政策假設調整參數。

ENV-Linkages 模型採用配合 IPCC 氣候變遷整合分析模型(Integrated Assessment Modeling for climate change)評估報告所設計的共享社會經濟途徑(Shared Socioeconomic Pathways, SSPs)之架構(Dellink, Chateau, Lanzi, & Magné, 2017)，再搭配 ENV-Growth 總體經濟成長模型(Guillemette and Turner, 2018)來預測全球所有國家的長期 GDP 成長。ENV-Growth 總體經濟成長模型擴展 Solow 成長模型(Solow, 1956; 1957)，其預測模式中考量了各國勞動力、人力資本、實體資本、自然資源與總要素生產力(TFP)等經濟成長的關鍵驅動因素。

ENV-Growth 模型在進行 SSPs 長期經濟預測時採用了源自新古典經濟成長理論的條件式收斂(Conditional Convergence)之假設，以模擬低、中、高收入國家在不同的共享社會經濟途徑（SSPs）下的長期經濟發展趨勢。亦即，起始年人均 GDP 相對較低的國家，若具備相似的結構特徵（如：儲蓄率、教育程度、制度品質、技術採用能力等），其經濟成長速度通常會高於富裕國家之經濟成長速度，長期發展之下，這些國家的收入水準會趨近於較富裕國家。然而，並非所有國家都會以相同速度成長或到達相同水準，而是視個別國家特定條件而有所不同。條件式收斂假設有助於提升預測的合理性，主要特點在於其能反映差異性與現實情況的 GDP 成長路徑。此外，採用條件式收斂假設預測成長率能夠反映個別國家的政策情境，例如：若低所得國家積極進行教育與制度改革，其經濟成長速度將更快(即：catch-up)，有助縮小全球貧富差距。

ENV-Growth 模型根據各國人口趨勢推估勞動力規模的變化，人力資本則依據教育程度（例如：平均受教育年數）來反映勞動生產力的差異。ENV-Growth 模型中也設定實體資本的折舊與累積，投資比率則是根據歷史趨勢與儲蓄行為來推估。總要素生產力(TFP)的成長率係根據歷史資料來進行校準(calibration)，再依各個 SSP 情境敘述(narratives)進行調整，以反映個別 SSP 情境所述之不同的技術進

步與創新速度。ENV-Growth 模型所預測的 GDP 為以購買力平價(Purchasing Power Parity, PPP)調整後的數據，以利跨國間的比較。

個別國家的總要素生產力成長情境設定亦考慮了其與技術前沿國家(technological frontier)的差距來決定。ENV-Growth 模型中假設生產力越低、與技術前沿差距越大的國家之經濟成長加速(catch-up)潛力相對較大，而已開發國家(相對較接近技術前沿國家)的 TFP 成長則相對較慢。全球各國長期 TFP 成長收斂速度視不同 SSPs 情境而有所差異。ENV-Growth 模型依據各個國家的歷史資料與專家看法來設定不同的成長率與收斂參數。各個國家的人力資本累積、跨國間的技術擴散與資本深化(capital deepening)情況的差異將導致各自經濟成長速度不同。

4.3 國際勞工組織之未來全球勞動力老齡化趨勢預測

國際勞工組織（ILO）以各個國家的勞動力調查(Labor Force Survey)資料(包含勞動參與率、就業與失業)、人口普查統計(包括青年與老年扶養比)數據，以及統計推估模型，來估算並預測按年齡分組的勞動力人口。ILO 以聯合國世界人口展望（UN World Population Prospects）資料庫中的年齡結構人口估計與預測，再搭配追蹤資料迴歸方法(panel regression)與多層次建模(multilevel

modeling)來估算按年齡分類的勞動力參與率。迴歸計量模型中考量經濟發展程度(以人均 GDP 來反映)、經濟成長率(因勞動市場會隨景氣而變動)、產業別就業結構、教育水準、都市化程度(即：都市與鄉村人口相對比例；加入此變數的原因係根據文獻實證研究指出，都市化程度與女性及青年勞動參與率呈現正相關)、平均壽命、生育率(因其會影響女性勞動參與率)，以及個別區域之趨勢等因素，進行推估按性別與五歲年齡組別（如 15–19 歲、20–24 歲等）的勞動參與率（Labor Force Participation Rate, LFPR）。ILO 的模型估計與預測（ILO-EST）資料庫提供按年齡分組的勞動參與率趨勢預測，其採用年齡組別趨勢外推法(cohort-based extrapolation)，以歷史資料加上社會經濟情況(如：政策變化、經濟發展與人口轉型)進行調整以延伸預測未來趨勢。

4.4 全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年之社會經濟發展情境設定

本研究根據聯合國國際勞工組織(ILO)於 2024 年發布的預測值進行設定全球勞動力趨於老齡化之模擬情境。聯合國國際勞工組織(ILO)的統計顯示(圖 25)，已開發經濟體之老齡勞動力比例(多為 15%以上)較開發中國家為高；2017-2022 年間全球普遍勞動力呈現老齡化現象。ILO 並預測 2026 年全球各國 55-64 歲勞動力占比，北美洲

(美國及加拿大)除外，均較其 2022 年及 2017 年為高。已開發經濟體中，OECD 成員中的西歐、北歐、南歐高所得國家(12 NSWEuropHI)之 2017 年及 2022 年 55-64 歲勞動力占比分別為 16.65%及 18.80%，ILO(2024)預測其 2026 年將可能上升至 19.86%。日本 2017 年及 2022 年 55-64 歲勞動力占比分別為 17.45%與 18.02%，其 2026 年將可能上升至 19.93%。韓國 2017 年及 2022 年 55-64 歲勞動力占比分別為 18.61%與 20.19%，為全球最高；其 2026 年將可能進一步上升至 20.79%，仍為全球最高。美國 2017 年及 2022 年 55-64 歲勞動力占比分別為 16.38%與 16.28%，其 2026 年將可望下降至 15.64%，為全球唯一老齡勞動力占比縮減之地區。開發中國家的 55-64 歲勞動力占比相對較低(12%以下)，但其在 2017-2022 年間已呈現勞動力老化，55-64 歲勞動力占比增加 1 個百分點以下，但 2026 年勞動力老齡化將較 2022 年加速。中國 2017 年及 2022 年 55-64 歲勞動力占比分別為 11.53%與 14.07%，其 2026 年將加速上升至 17.31%，為全球勞動力老齡化加深程度最大 的國家，其次為西歐、北歐、南歐高所得國家(12 NSWEuropHI)、韓國及日本。台灣 2017 年及 2022 年 55-64 歲勞動力占比分別為 13.14%與 14.08%，ILO(2024)預測 2026 年將可能上升至 14.79%。

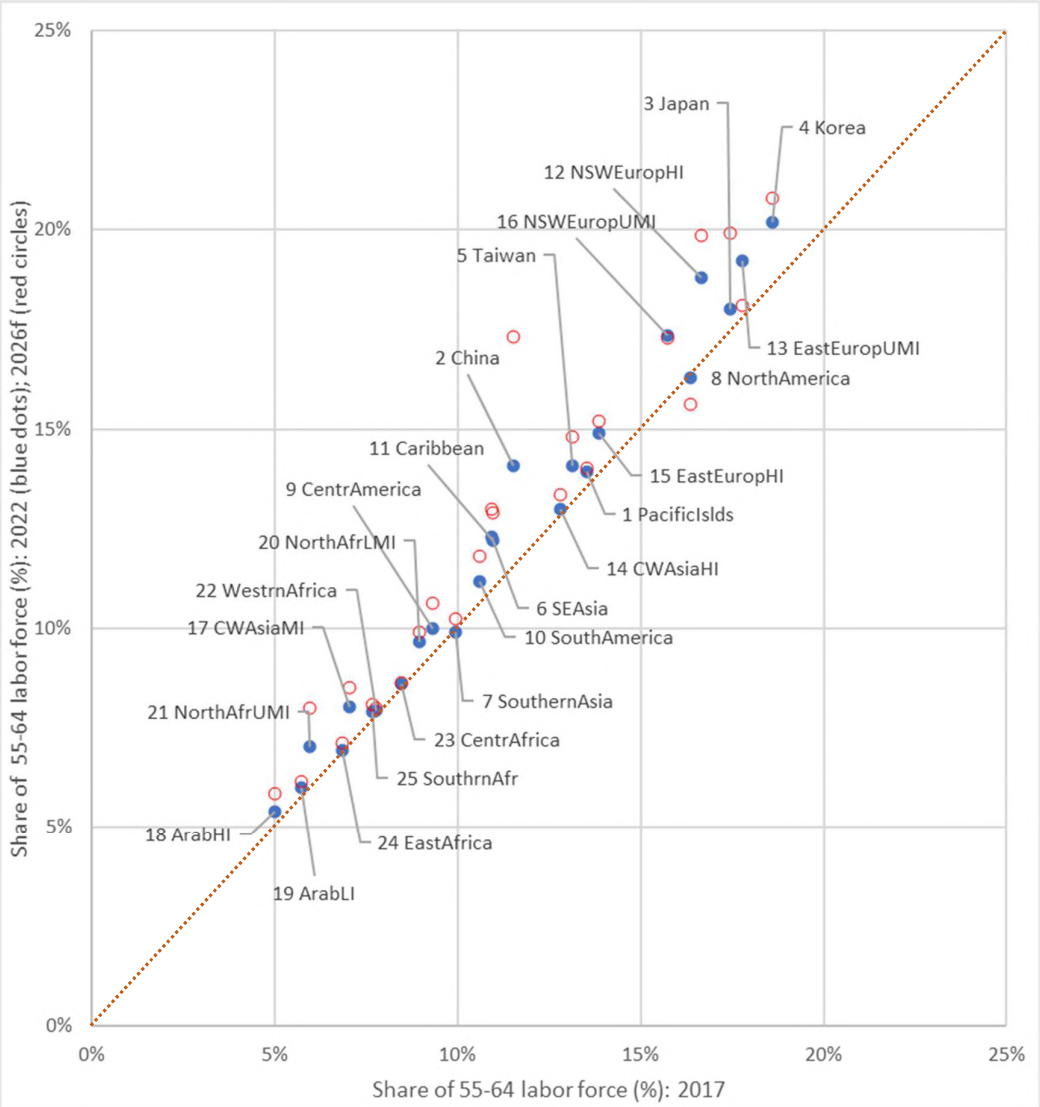


圖 25. 全球 25 國家/地區 55-64 歲勞動力占比：2017, 2022, 2026(預測值)

註：區域代碼詳見表 1。

資料來源：本研究繪自 ILO(2024)勞動力預測資料庫。

如圖 26 所示，ILO(2024)的統計顯示，已開發經濟體之勞動力占人口比重(大多為 45%以上)較開發中國家為高。2017 至 2022 年間，大多數國家地區的勞動力占人口比重增加，其中，日本(3 Japan)、南亞(7 SouthernAsia)、韓國(4 Korea)、澳洲紐西蘭(1 PacificIslds)、阿拉伯高所得國家(18 ArabHI)及中美洲(9 CentrAmerica)等國家地區增加幅度相對較大，大於 1 個百分點；中國(2 China) 及東歐中高所得國家(13 EastEuropUMI)的勞動力占人口比重則分別減少 1.27 及-2.17 個百分點。ILO(2024)預測 2026 年，中國及東歐中高所得國家的勞動力占人口比重將持續較 2017 年顯著縮減，其他大多數國家(如前所列，日本、南亞、韓國、澳洲紐西蘭、阿拉伯高所得國家及中美洲)則是持續增大。

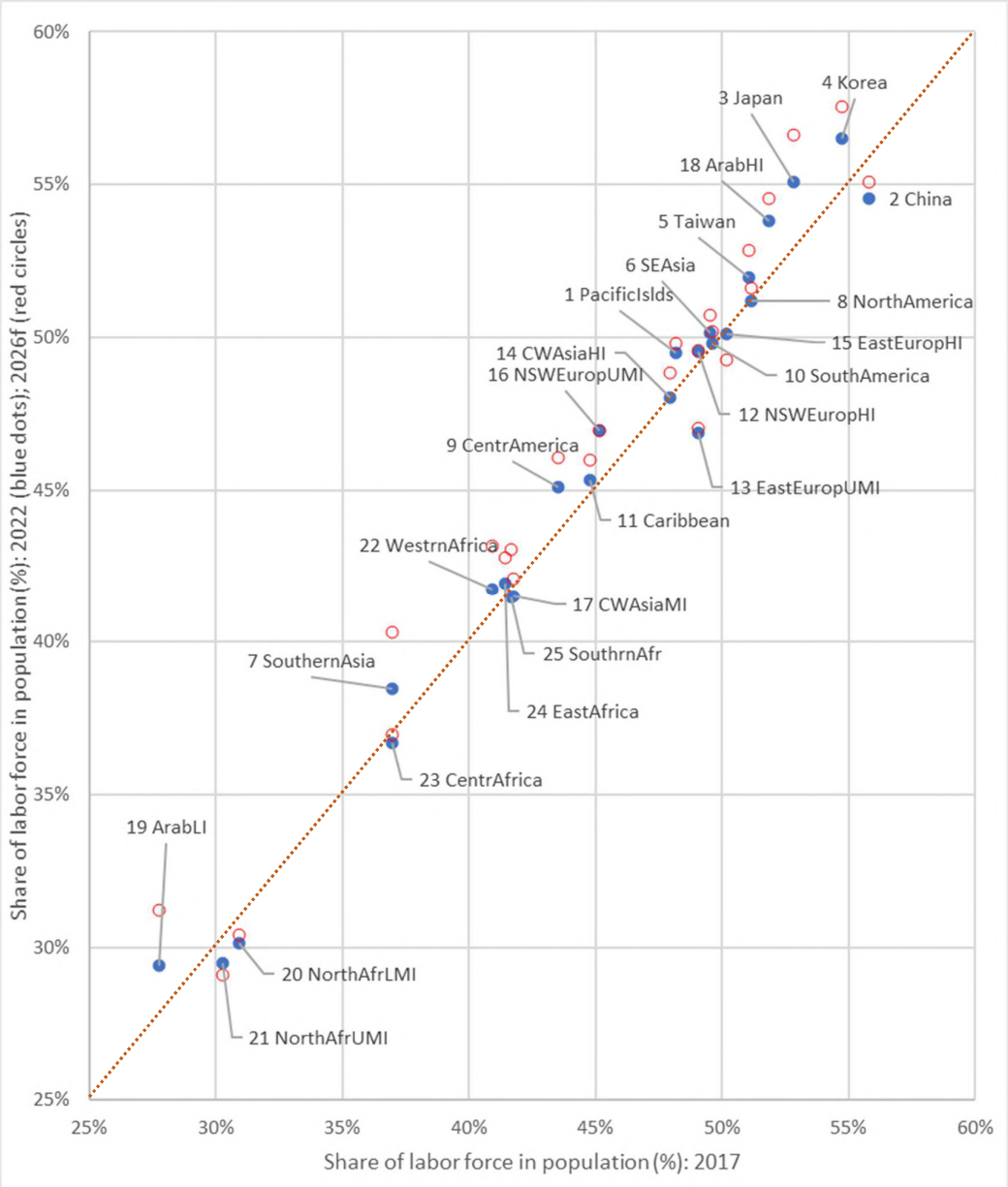


圖 26. 全球 25 個家/地區勞動力占人口比重：2017, 2022, 2026(預測值)

註：區域代碼詳見表 1。

資料來源：本研究繪自 ILO(2024)勞動力預測資料庫。

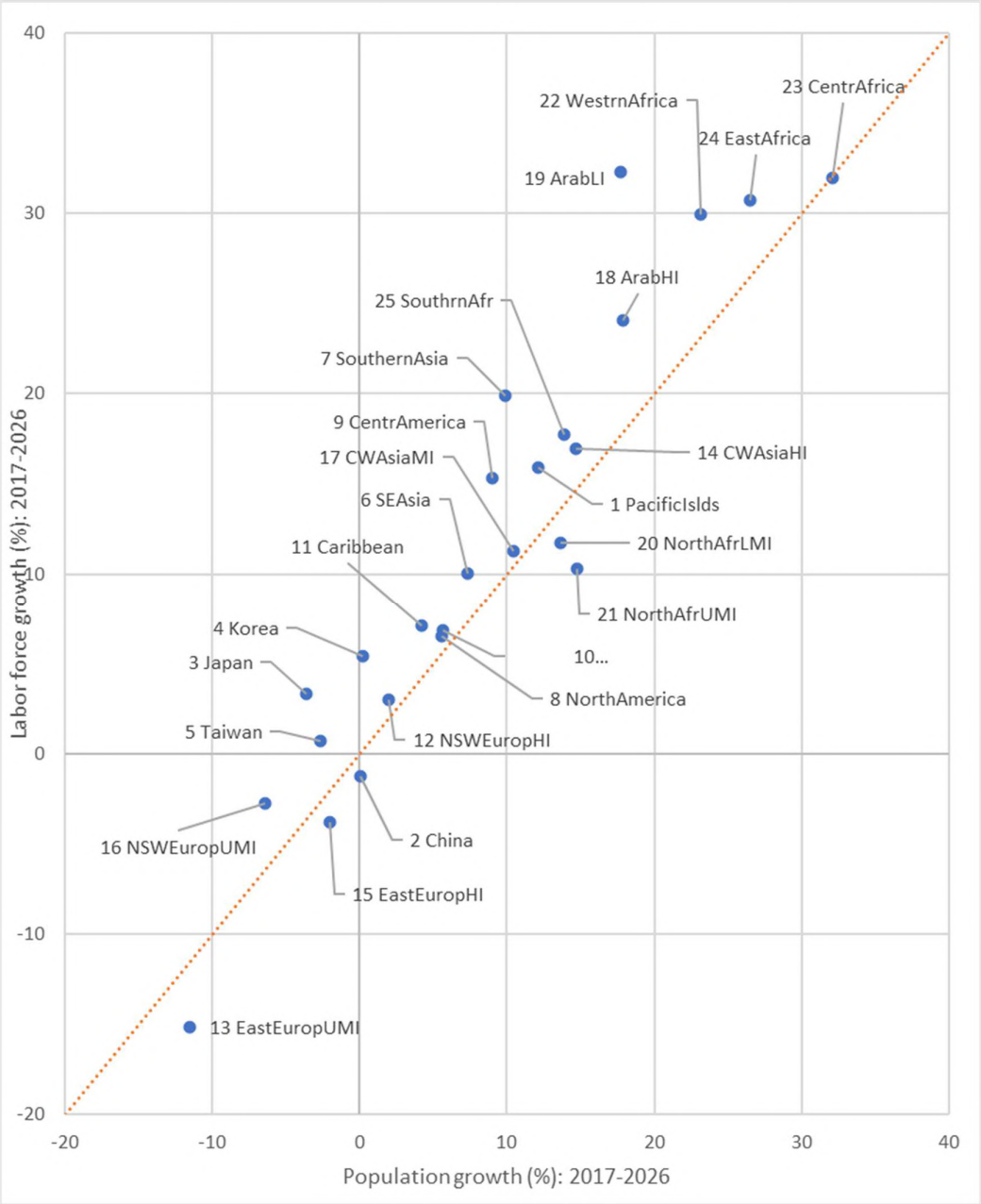


圖 27. ILO(2024)全球 25 國家/地區 2017-2026 年勞動力及人口成長率預測值

註：區域代碼詳見表 1。

資料來源：本研究繪自 ILO(2024)勞動力預測資料庫。

圖 27 所示為 ILO(2024)預測全球 25 國家/地區 2017-2026 年的勞動力及人口成長率。開發中國家的勞動力及人口成長率大多為正成長(圖 27 的第一象限)；北美洲(8 NorthAmerica)以外的已開發經濟體人口多為負成長(圖 27 的第二、第三象限)：日本(3 Japan)、台灣(5 Taiwan)、東歐中高所得國家(13 EastEuropUMI)、東歐高所得國家(15 EastEuropHI)及西歐/北歐/南歐高所得國家(16 NSWEuropUMI)。其中，東歐高所得國家(15 EastEuropHI)及西歐/北歐/南歐高所得國家(16 NSWEuropUMI)的人口及勞動力縮減程度為所有地區中最大，其勞動力負成長程度大於人口(圖 27 的第三象限中 45 度線右下方)。台灣與日本 2017-2026 年的人口均為負成長，但勞動力則為正成長(圖 27 的第二象限)。

本研究依據 OECD Env-Linkages 模型所預測之 SSP2 全球經濟成長率(如圖 28 所示)以及 ILO (2024)預測之各國人口與勞動力成長率(如圖 29 所示)來設定 2026 年基準成長情境(未反映勞動力老齡化)。2026 年時全球 GDP 將較 2017 年的規模增長 30.2%。

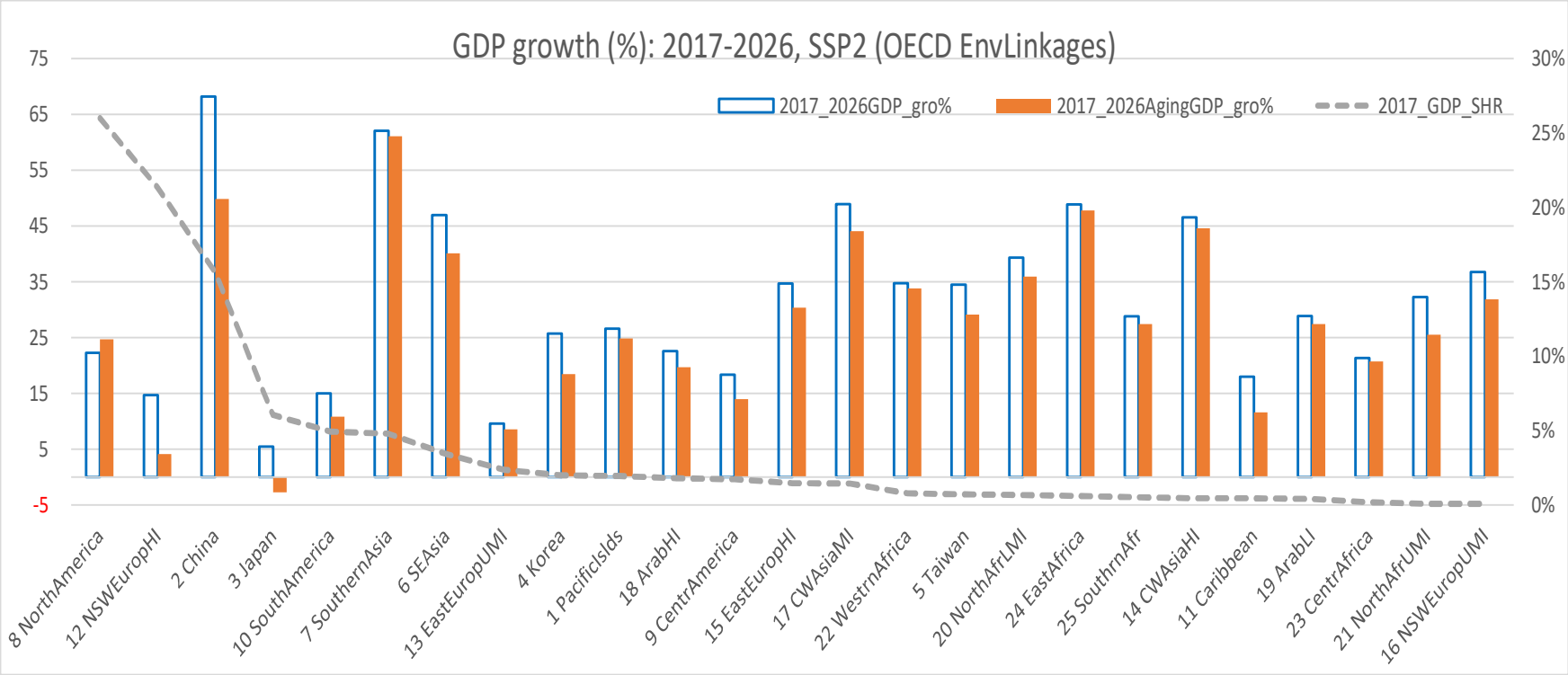


圖 28. SSP2 基準情境及勞動力老齡化下全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年實質 GDP 成長率

資料來源：Env-Linkages 預測值(SSP2)及本研究模擬結果。

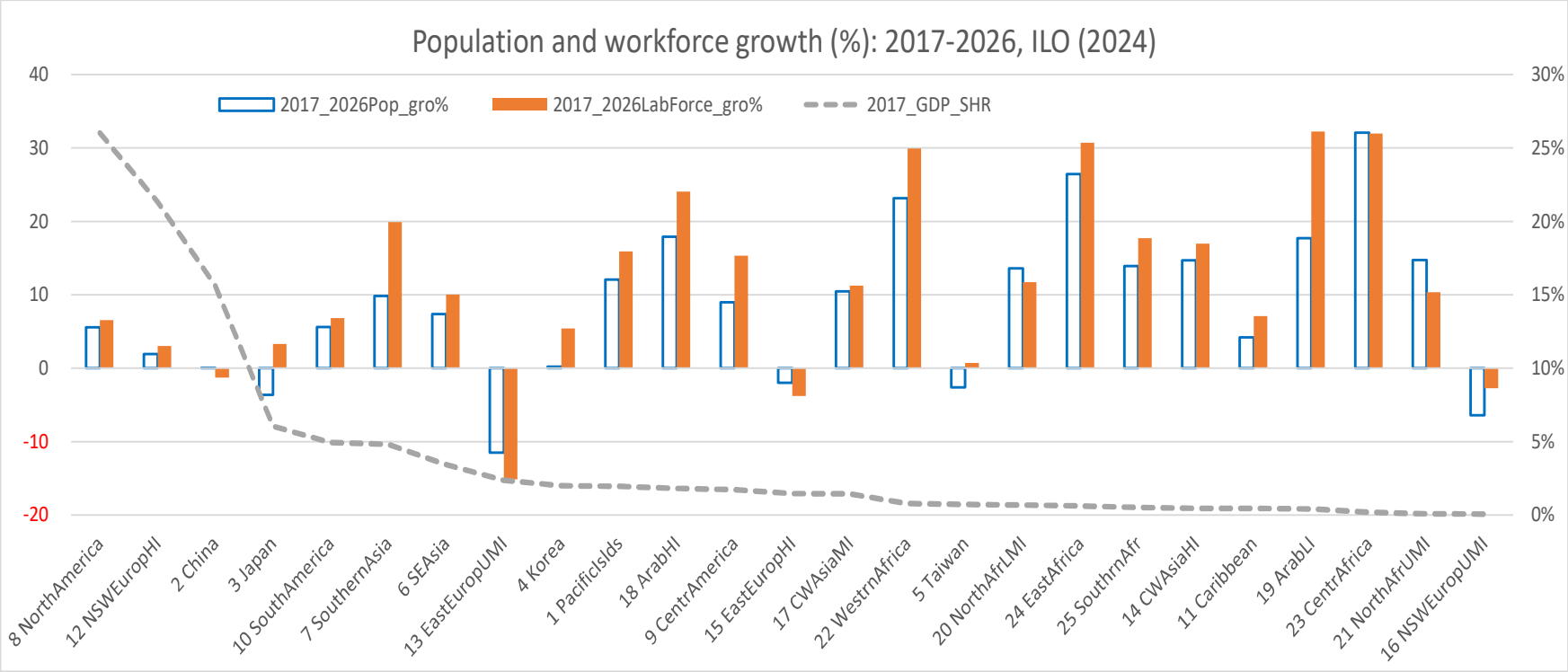


圖 29. 2017 年至 2026 年全球 25 國家/地區人口及勞動力成長率

資料來源：本研究依 ILO(2024)預測值進行區域加總計算結果。

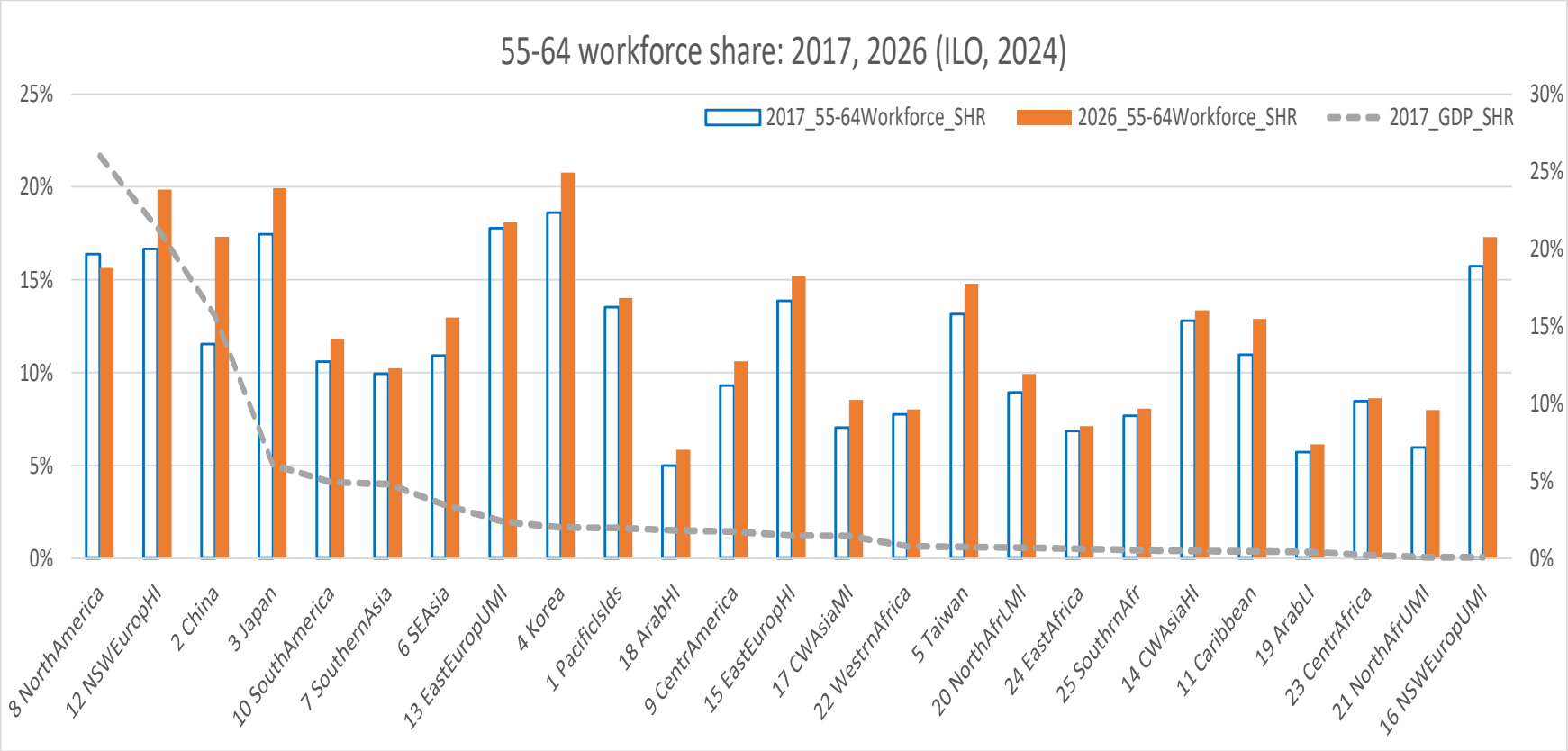


圖 30. 2017 年及 2026 年全球 25 國家/地區 55-64 歲勞動力占比

資料來源：本研究依 ILO(2024)統計值及預測值進行區域加總計算結果。

4.5 台灣、日本與韓國人口 2017 年至 2026 年之老年撫養比與平均餘命情境設定

如圖 31 所示，2026 年時台灣人口的老年撫養比將較 2017 年時上升 11.8 個百分點；日本與韓國則分別上升 4 個百分點及 12.2 個百分點。如表 3 所列，2026 年時台灣人口的平均餘命將較 2017 年時增加 1.4 年；日本與韓國則分別增加 0.95 年與 2 年。在前述討論過的台灣人口及勞動力老齡化影響勞動供給面之情境下，由於尚未帶入人口結構變遷對總體儲蓄率(消費需求面)的影響，2026 年時的台灣總體儲蓄率為 20.90%，與 2017 年基準年的 20.32%差異不大。我們以 2017-2026 年間台灣人口的老年撫養比(圖 31)及平均餘命(表 3)的變動幅度，搭配 Guillemette, de Mauro, and Turner (2018)所推估的半彈性值，帶入可計算一般均衡模型中來呈現台灣因扶老比提高 11.8 個百分點及平均餘命增加 1.4 年導致較低的總體儲蓄率，因而推升當期消費。在此消費需求面變動的情境下，台灣 2026 年時的總體儲蓄率將降至 10.16%。

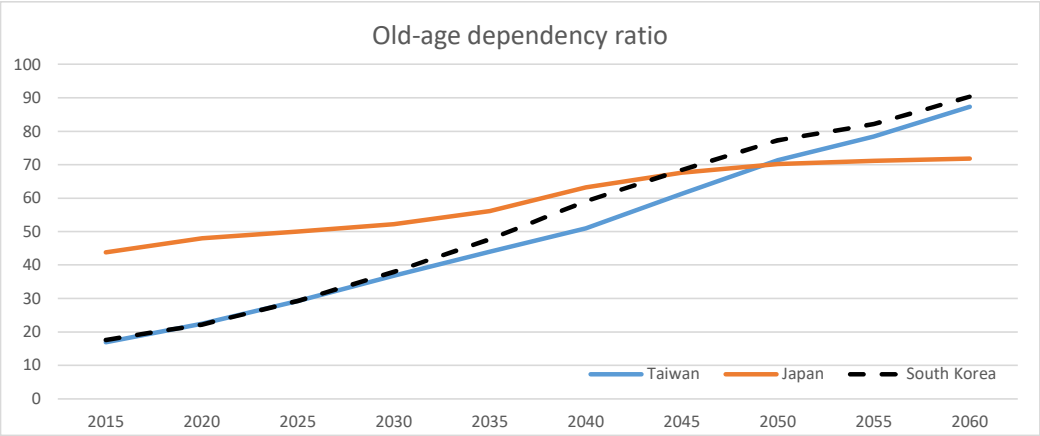


圖 31. 台灣、日本及韓國的老年扶養比：2015-2060 年

資料來源：National Development Council (2025)。

表 3. 台灣、日本及韓國近 15 年的平均餘命

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Male life expectancy at birth															
Taiwan	76.8	77.3	77.5	77.7	78.1	77.7	76.6	76.9	77.4	78.2	78.7	78.8	79	79.1	79.2
Japan	81	81.1	81.3	81.4	81.6	81.5	81.1	81.1	81.1	82	82.1	82.2	82.3	82.5	82.6
South Korea	79.3	79.7	79.7	80.3	80.5	80.6	79.9	80.6	81.4	81.6	81.9	82.1	82.4	82.6	82.8
Female life expectancy at birth															
Taiwan	83.4	83.7	84	84.2	84.7	84.3	83.3	83.7	84.3	84.8	85.1	85.2	85.4	85.5	85.6
Japan	87.1	87.3	87.3	87.5	87.7	87.6	87.1	87.1	87.1	88.1	88.2	88.3	88.4	88.5	88.6
South Korea	85.4	85.7	85.7	86.3	86.5	86.6	85.6	86.4	87.1	87.3	87.5	87.6	87.8	88	88.1

資料來源：National Development Council (2025)。

5. 模擬結果分析

我們以 Env-Linkages 模型提供的經濟成長預測值來設定 GTAP 模型模擬的總體環境，反推全球 25 個國家地區為達 Env-Linkages 模型預測之經濟成長率所需的總要素生產力成長率。由於 Env-Linkages 模型並未考量勞動力老齡化的影響，因此，本研究在模擬設計中加入如前所述 Feyrer (2007)、Aiyar (2017)及 Poplawski-Ribeiro (2020)一系列文獻中所推估之未來勞動力老齡化趨勢(即 55-64 歲勞動力占比的變動，如圖 30 所示)對總要素生產力成長率的影響程度，以反映各國不同程度的勞動力年齡結構變遷及其對總體生產力及實質 GDP 成長的影響(如圖 28 所示)。

我們以 GTAP 模型模擬兩種中長期(2017 年至 2026 年間)情境：(A) SSP2 社會經濟發展情境，包含實質 GDP 及人口與勞動力規模的成長，但其未反映勞動力老齡化；以及(B) 以 SSP2 情境為基礎再加入因勞動力老齡化而減緩的總要素生產力成長率。在本節的模擬結果分析中，我們計算這兩種情境下各個經濟變數的成長率差異(百分點差異)，以呈現勞動力老齡化對經濟體的影響(如圖 32 所示)。5.1 節討論全球經濟在勞動力老齡化趨勢下所受的影響；5.2 節討論台灣以提高勞動供給(多增加 7.9 個百分點)為對策來回復總要素生產力成

長受勞動力老齡化拖累所減損的 GDP 成長率。我們在 5.3 節分析人口老齡化所致之總體儲蓄率變動對整體經濟的影響。

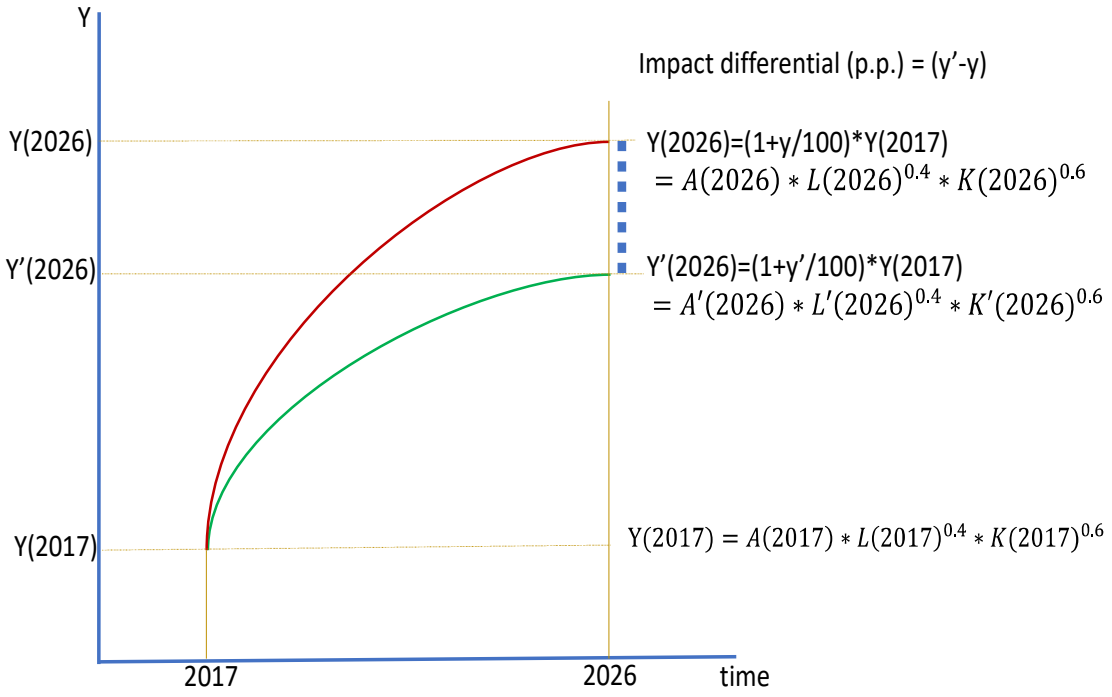


圖 32. 本研究以百分點差異呈現 2017 年至 2026 年中長期成長兩種情境之衝擊結果差異

資料來源：本研究繪製。

5.1 全球經濟在勞動力老齡化趨勢下所受的影響

在全球勞動力老齡化的趨勢下，2026 年時全球 GDP 將較 2017 年的規模增長 24.15%，亦即，全球勞動力老齡化將使全球 GDP 成長減少 6 個百分點。圖 33、圖 34 及圖 35 分別呈現 2017 年與 2026 年 SSP2 基準情境(未反映勞動力老齡化)及 2026 年 SSP2 加上勞動力老齡化情境下全球 25 個國家/地區之 GDP 占全球比重(%)。我們依照 2017 年時各國家地區之 GDP 占比大小由左至右排序，北美洲(8 NorthAmerica)、北歐南歐西歐高所得國家(12 NSWEuropHI)、中國(2 China)及日本(3 Japan)為全球前 4 大經濟體，分別占 26%、21%、16%及 6% (如圖 33 所示)。2026 年 SSP2 基準情境下，中國、南亞(7 SouthernAsia)及東南亞(6 SEAsia)的 GDP 全球占比明顯較 2017 年增大，分別為 20.20%、5.98%及 3.88%(如圖 34 所示)。2026 年 SSP2 勞動力老齡化情境下，北美洲因勞動力老齡化情況較其他國家地區輕微(其 2026 年時 55-64 歲勞動力比例將下降)，其 GDP 全球占比可達 26.13%(如圖 35 所示)。對比北美洲在 SSP2 基準情境下，因開發中國家人口與勞動力大幅增長而使北美洲占比相對縮減(至 24.42%)，可見勞動力老齡化對經濟的影響顯著。2026 年時中國因勞動力老齡化，其 GDP 全球占比將較基準情境短少 1.3 個百分點；南

亞則將增加 1.3 個百分點。

圖 36 中 2017_2026TFP_gro%數列所示為本研究模擬推算各國家/地區為達 Env-Linkages 模型預測之 2017 年至 2026 年間實質 GDP 成長率所需之總要素生產力增長率。我們再將前述提其文獻中推估之勞動力老齡化對總要素生產力成長率之負面影響程度自 SSP2 情境下的總要素生產力增長率扣減，如圖 36 中數列 **2017_2026AgingTFP_gro%**所示，以反映勞動力老齡化對於總體生產力之拖累。

我們以圖 37 對比全球 25 個國家地區的勞動力老齡化程度(55-64 歲勞動力占比變動百分點)及實質 GDP 成長率因勞動力老齡化所減少的百分點。中國為全球各地區中勞動力老齡化最為嚴重之國家，其 55-64 歲勞動力占比增加 5.78%。我們的模擬結果顯示，2026 年時中國的實質 GDP 成長率將因勞動力老齡化減少的 18.32 個百分點。其次為北歐/南歐/西歐高所得國家，其 55-64 歲勞動力占比增加 3.21%，這將使其 2017-2026 年實質 GDP 成長率減少 10.63 個百分點。ILO (2024)預測日本 2026 年時 55-64 歲勞動力占比將較 2017 年增加 2.48%，台灣與韓國 2026 年時的 55-64 歲勞動力占比分別將增加 1.65%及 2.18%，其 2017-2026 年實質 GDP 成長率則分別將較基準情境減少 8.18、5.35 及 7.21 個百分點。2026 年時北美洲因 55-64 歲勞動力占比減少 0.74%，以致其 2017-2026 年實質 GDP 成長率將

可望多出 2.45 個百分點。

全球各國家地區各自不同的勞動力老化程度將會透過總要素生產力成長差異而影響該經濟體內各產業的生產成本，在國與國之間高度貿易連結(包括競爭及跨國供應鏈合作關係)的情況下，這也將反映在各國的出口變動上。全球出口量在勞動力老齡化的情況下將較基準情境短少 6.25 個百分點，而全球平均出口價格則多上漲 3.45 個百分點。2017 年至 2026 年間全球加總所得成長率受勞動力老齡化的影響將短少 0.56 個百分點。受勞動力老化的影響，中國 2026 年的總出口額佔全球比重將從基準情境下的 15.1%降至 14%；勞動力相對年輕化的北美洲從 12.1%增至 12.3%，日本則從為 3.9%增至 4.3%。

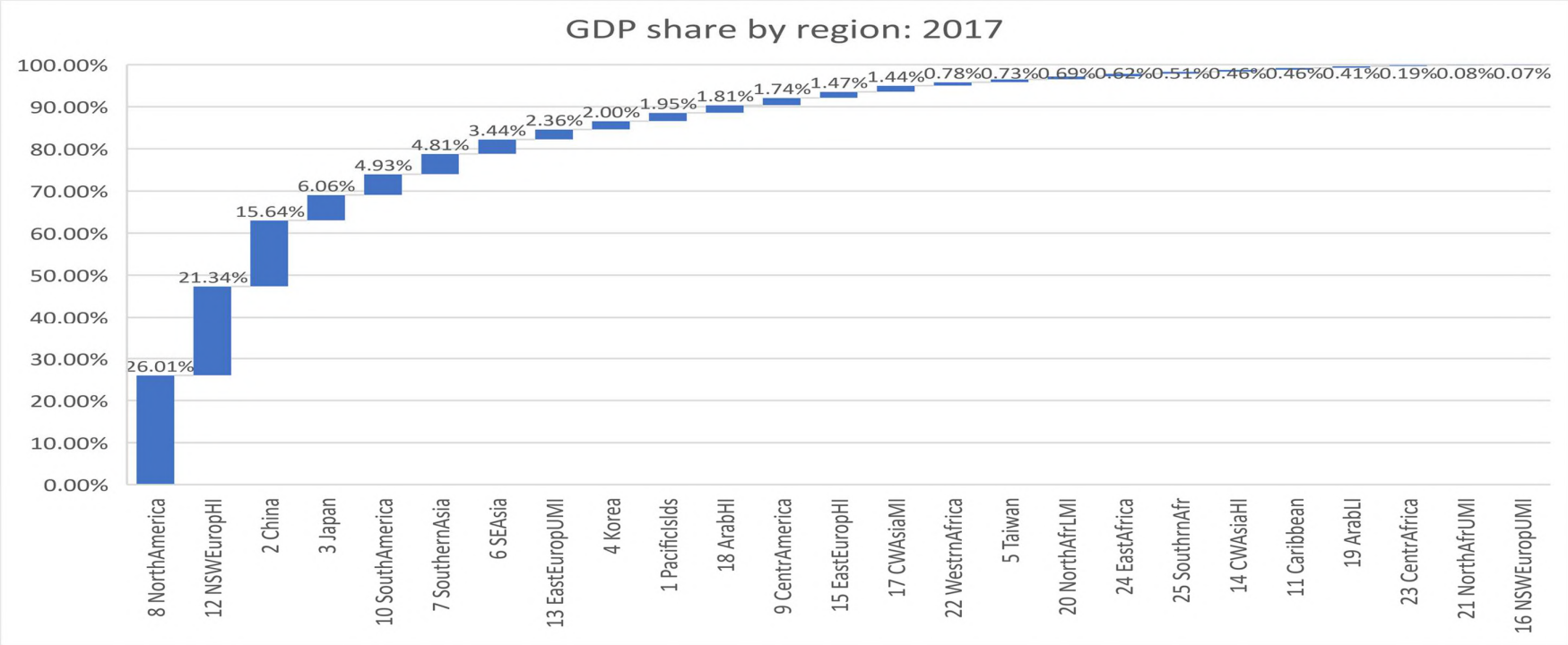


圖 33. 全球 25 國家/地區 2017 年 GDP 佔全球比重(%)

資料來源：本研究繪自 GTAP Version 11 資料庫。

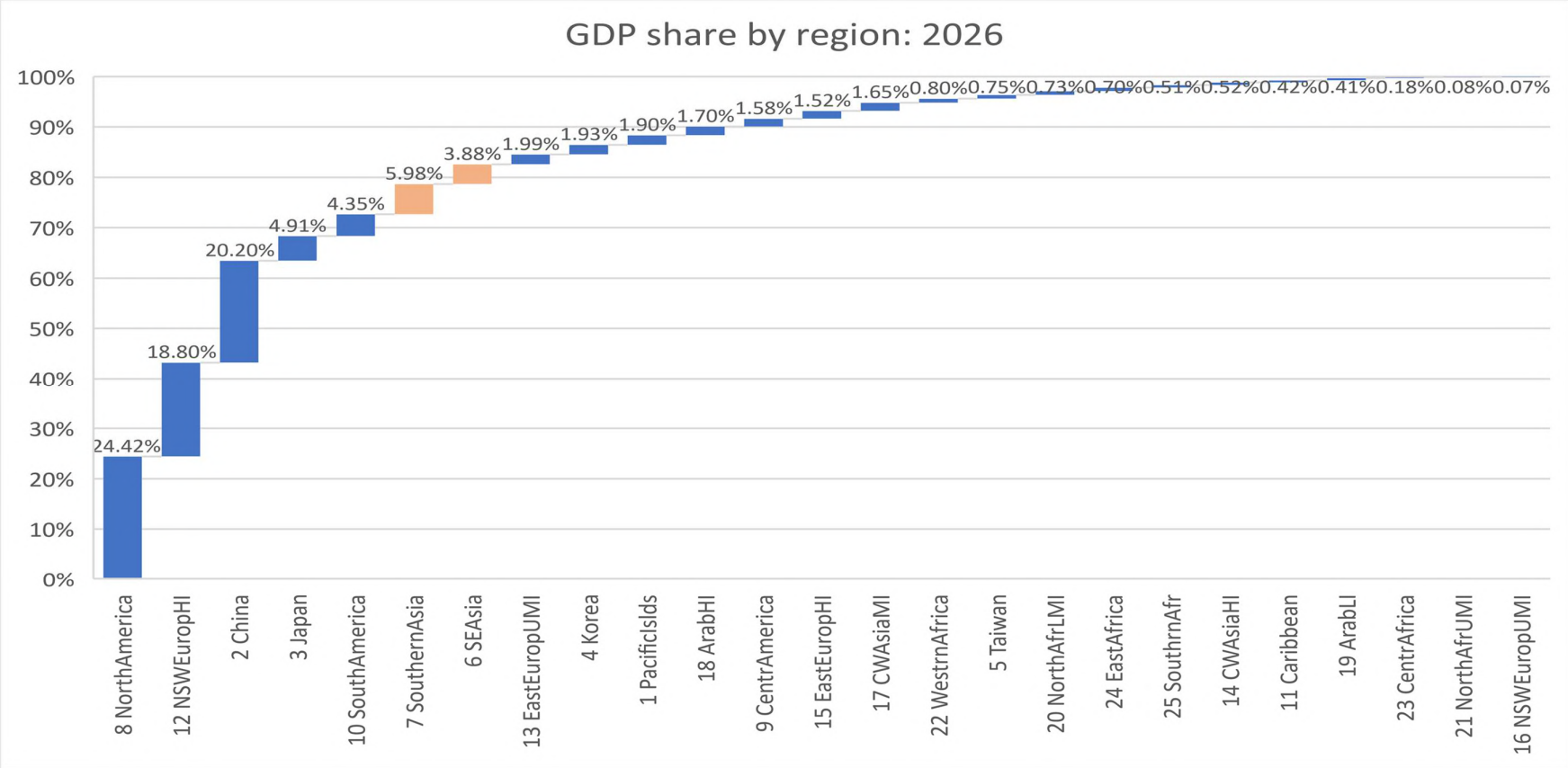


圖 34. SSP2 基準情境(未反映勞動力老齡化)下全球 25 國家/地區 2026 年 GDP 佔全球比重(%)

資料來源：本研究模擬結果。

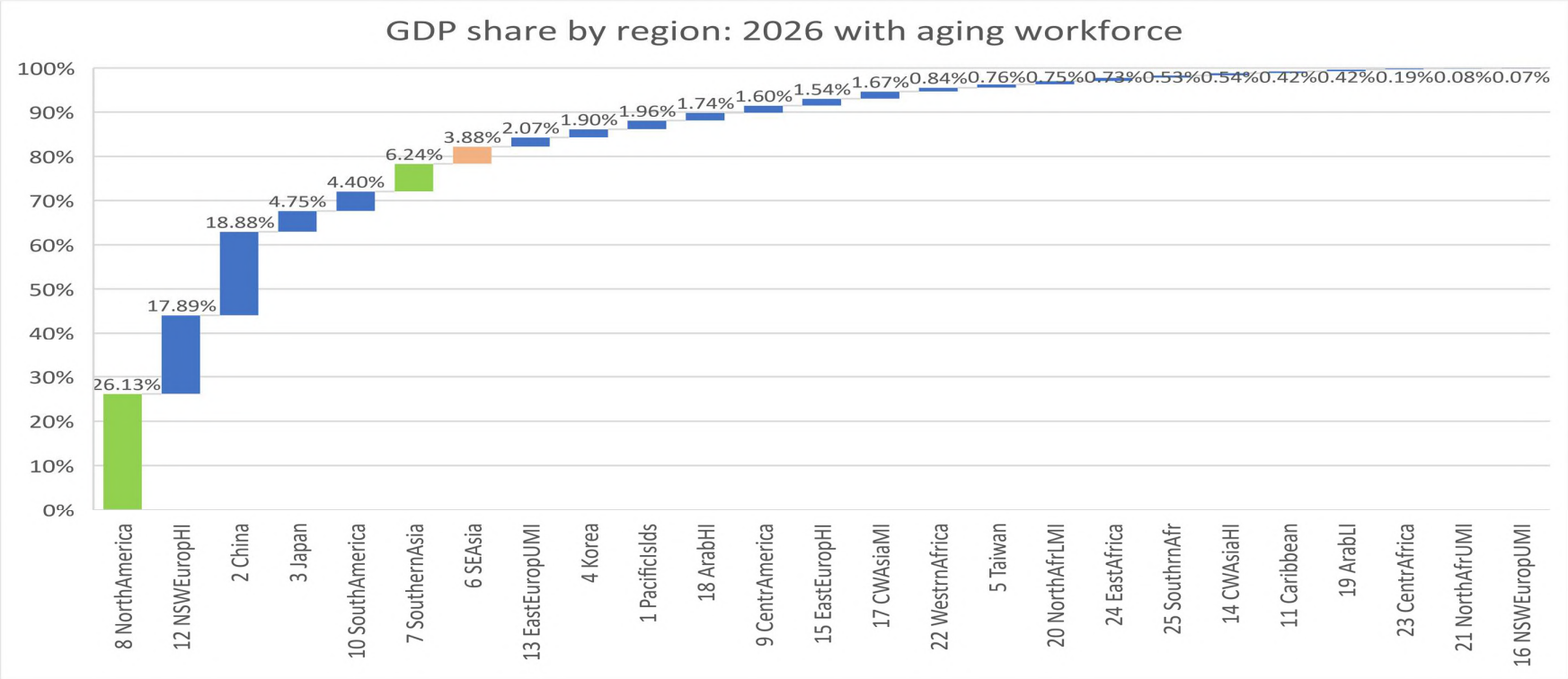


圖 35. SSP2 加上勞動力老齡化情境下全球 25 國家/地區 2026 年 GDP 佔全球比重(%)

資料來源：本研究模擬結果。

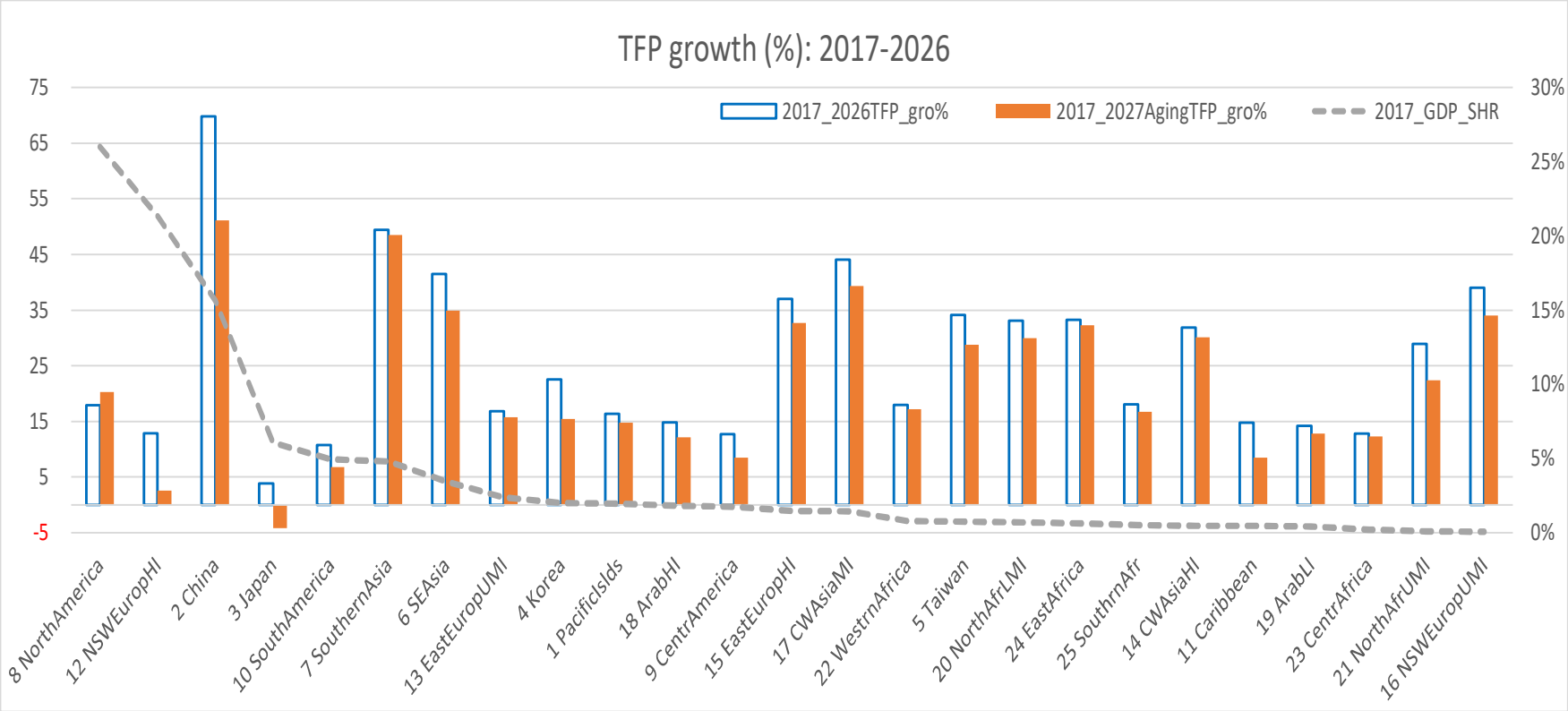


圖 36. SSP2 基準情境及勞動力老齡化下全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年總要素生產力成長率

資料來源：本研究模擬結果。

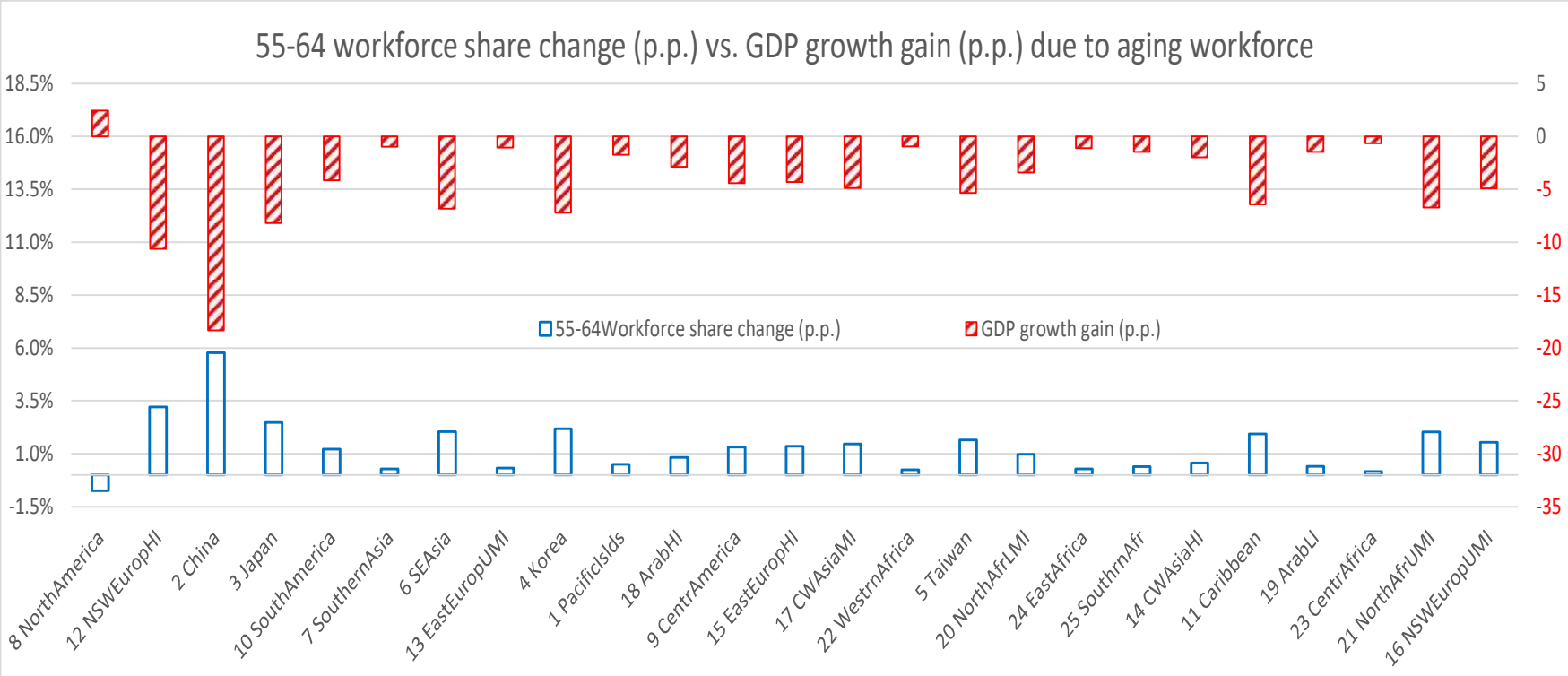


圖 37. 勞動力老齡化所致全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年實質 GDP 成長率差異(百分點)：相較於 SSP2 基準情境

資料來源：本研究計算及模擬結果。

如圖 38 所示，勞動力老齡化將負面影響個別經濟體的 GDP 成長率，但其出口占 GDP 比重的變動差異則是國際市場上貿易競爭及合作夥伴國所受的衝擊程度。日本、北歐/南歐/西歐高所得國家的出口占 GDP 比重在勞動力老齡化的情境下將較 SSP2 基準情境高出 2.93 及 1.83 個百分點，而 55-64 歲勞動力占比下降的北美洲則較 SSP2 基準情境減少 0.64 個百分點。勞動力相對嚴重老齡化的中國，其出口占 GDP 比重較 SSP2 基準情境減少 0.69 個百分點。台灣的出口占 GDP 比重亦有相似程度的縮減(0.69 個百分點)。韓國的出口占 GDP 比重縮減程度則相對微小。對比各國 2017 年出口占 GDP 比重，圖 39 凸顯日本及北歐/南歐/西歐高所得國家在此全球勞動力老齡化趨勢下相對較大的獲益程度。

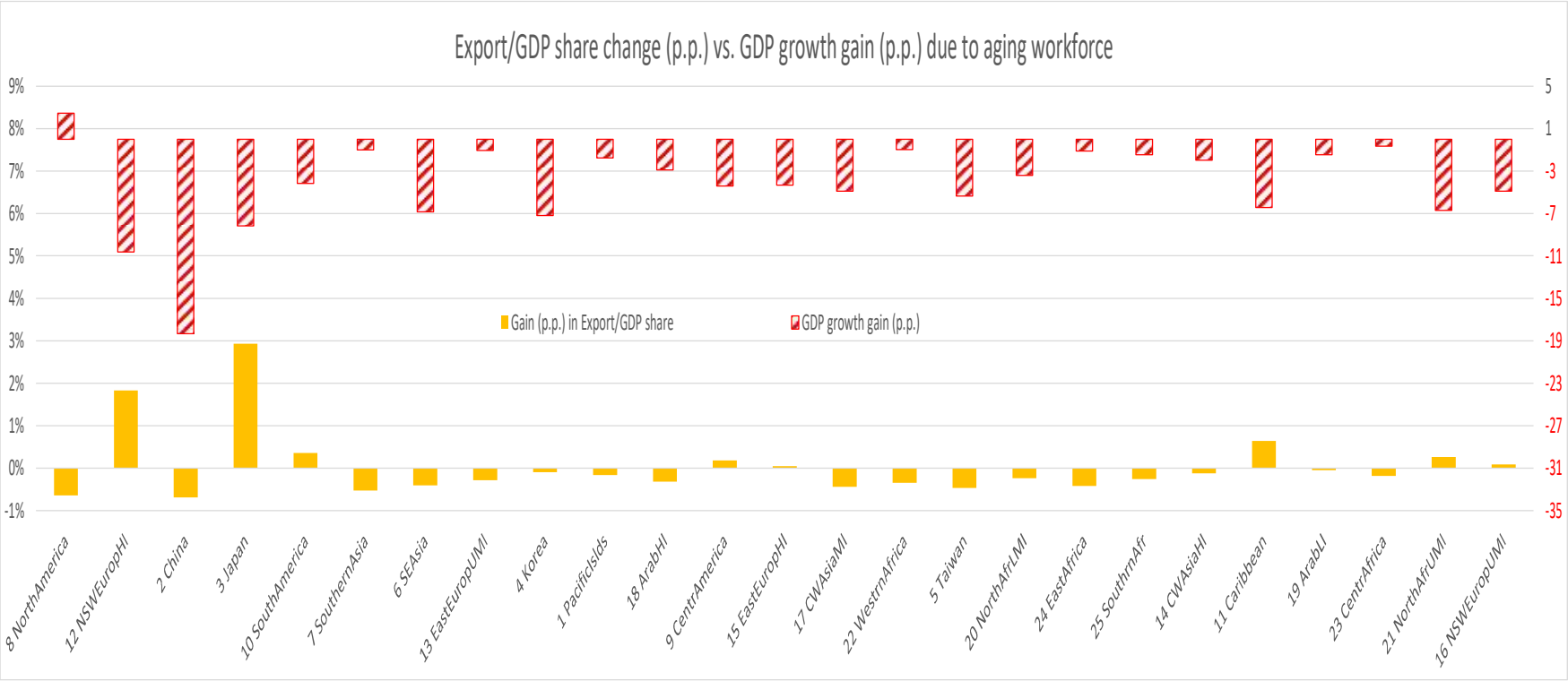


圖 38. 勞動力老齡化所致全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年出口占 GDP 比重差異(百分點)：相較於 SSP2 基準情境

資料來源：本研究計算及模擬結果。

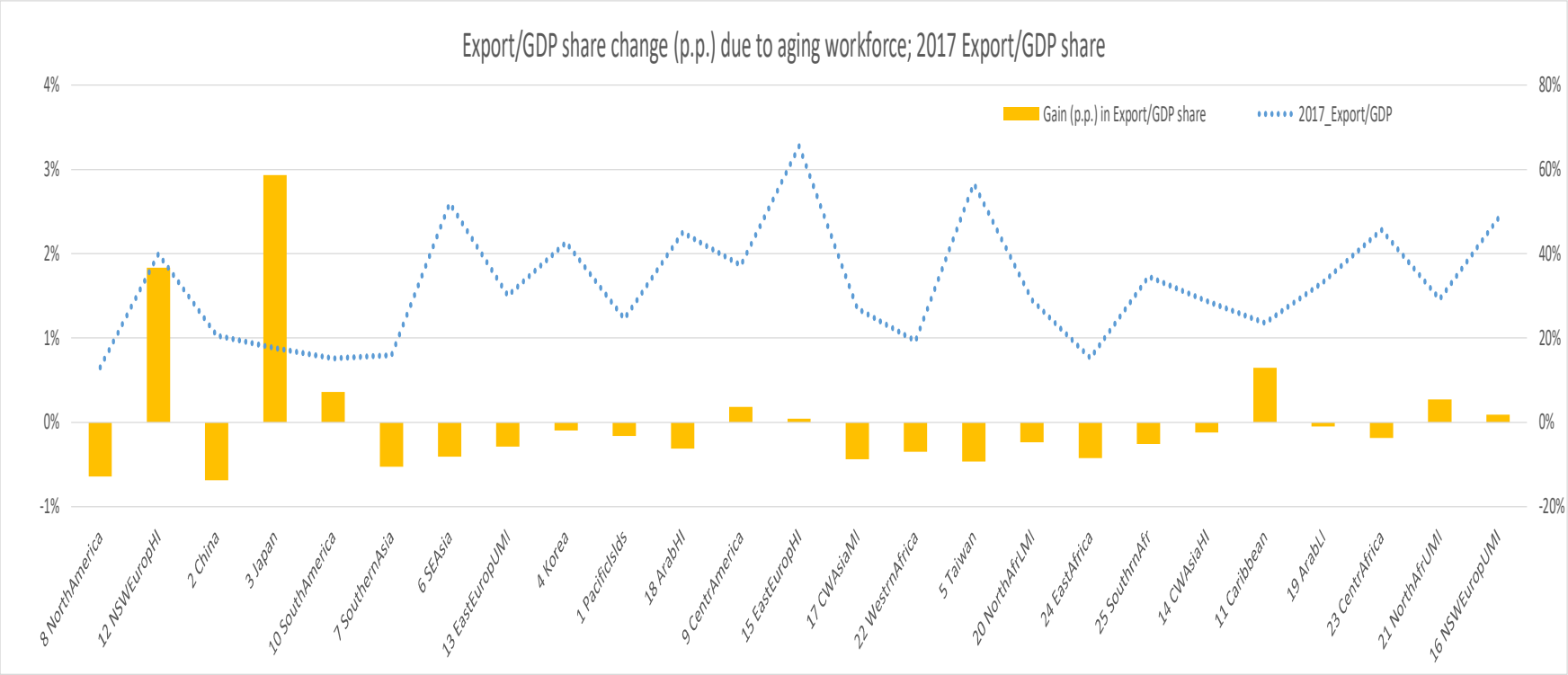


圖 39. 勞動力老齡化所致全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年出口占 GDP 比重差異(百分點)及其 2017 年比重

資料來源：本研究計算及模擬結果。

依據 Armington (1969)之實證結果，GTAP 全球貿易模型設定固定替代彈性(Constant Elasticity of Substitution, CES)函數來反映產品的不同進口來源之間為不完全替代關係，亦即，一國之出口產品價格上漲幅度若較其他國家為大，則其出口量成長率及其出口占全球比重將會縮減。如圖 40 所示，中國的出口價格成長率在勞動力老齡化的情境下多出 5.03 個百分點，因此，其出口量成長率較 SSP2 基準情境縮減 21.19 個百分點。日本、台灣及韓國的出口價格成長率在勞動力老齡化的情境下分別多出 2.43、3.58 及 3.71 個百分點，其出口量成長率較 SSP2 基準情境分別為增加 6.51 個百分點、縮減 6.07 及 7.14 個百分點。相較於其他國家地區，日本受勞動力老齡化影響之出口價格上漲幅度差異(較 SSP2 基準情境多上漲 2.43 個百分點)相對較小，在國際市場上具有相對價格競爭優勢，以致其出口量成長率高於 SSP2 基準情境，亦是所有國家地區中唯一在勞動力老齡化的情況下出口量相對增長更多。圖 41 呈現 2017 年至 2026 年各國家地區貿易條件(出口與進口價格相對比率)的成長率差異。中國因勞動力相對其他國家嚴重老化(見圖 30 及圖 37)，因此，其貿易條件在勞動力老齡化的情境下多上漲 2.35 個百分點。台灣及韓國則是分別小幅增加 0.46 及 0.2 個百分點。

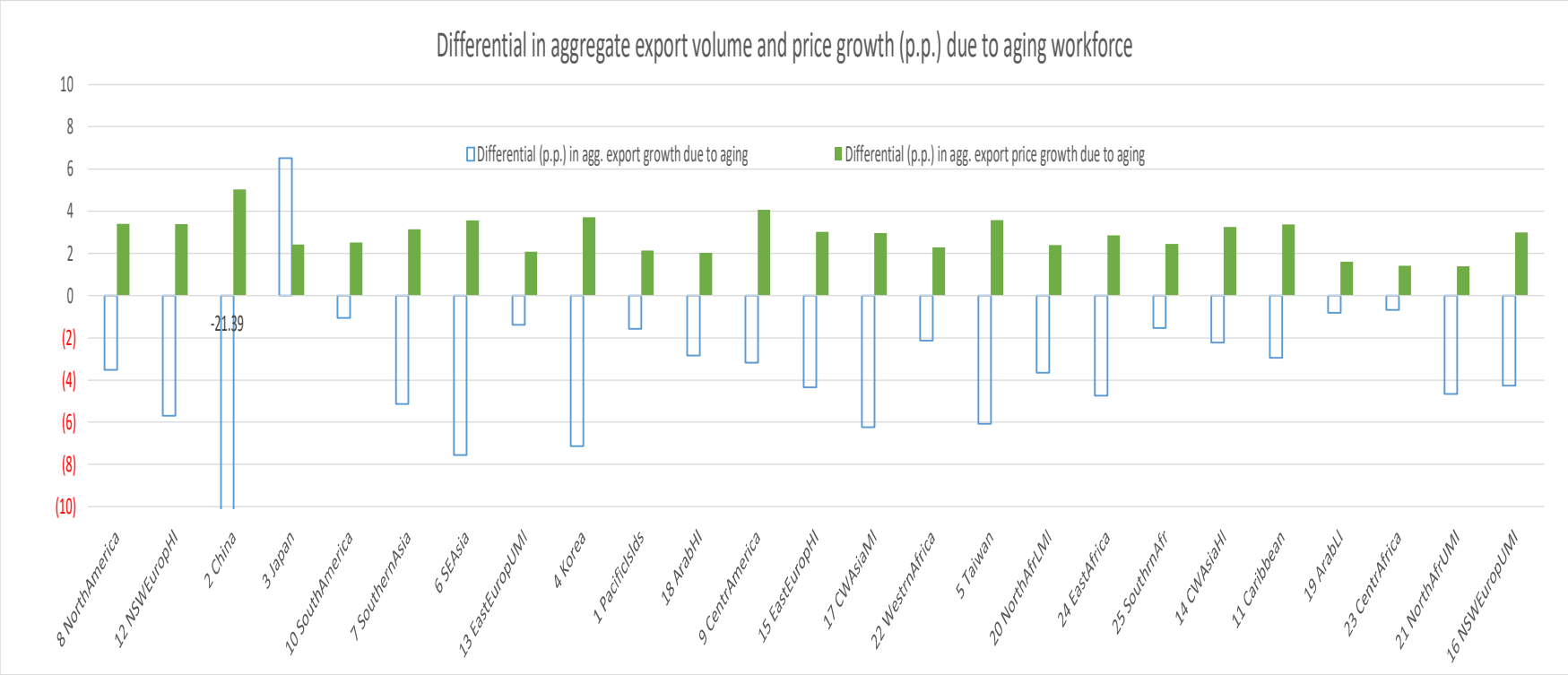


圖 40. 勞動力老齡化所致全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年出口量及出口價格成長率差異(百分點)：相較於 SSP2 基準情境

資料來源：本研究模擬結果。

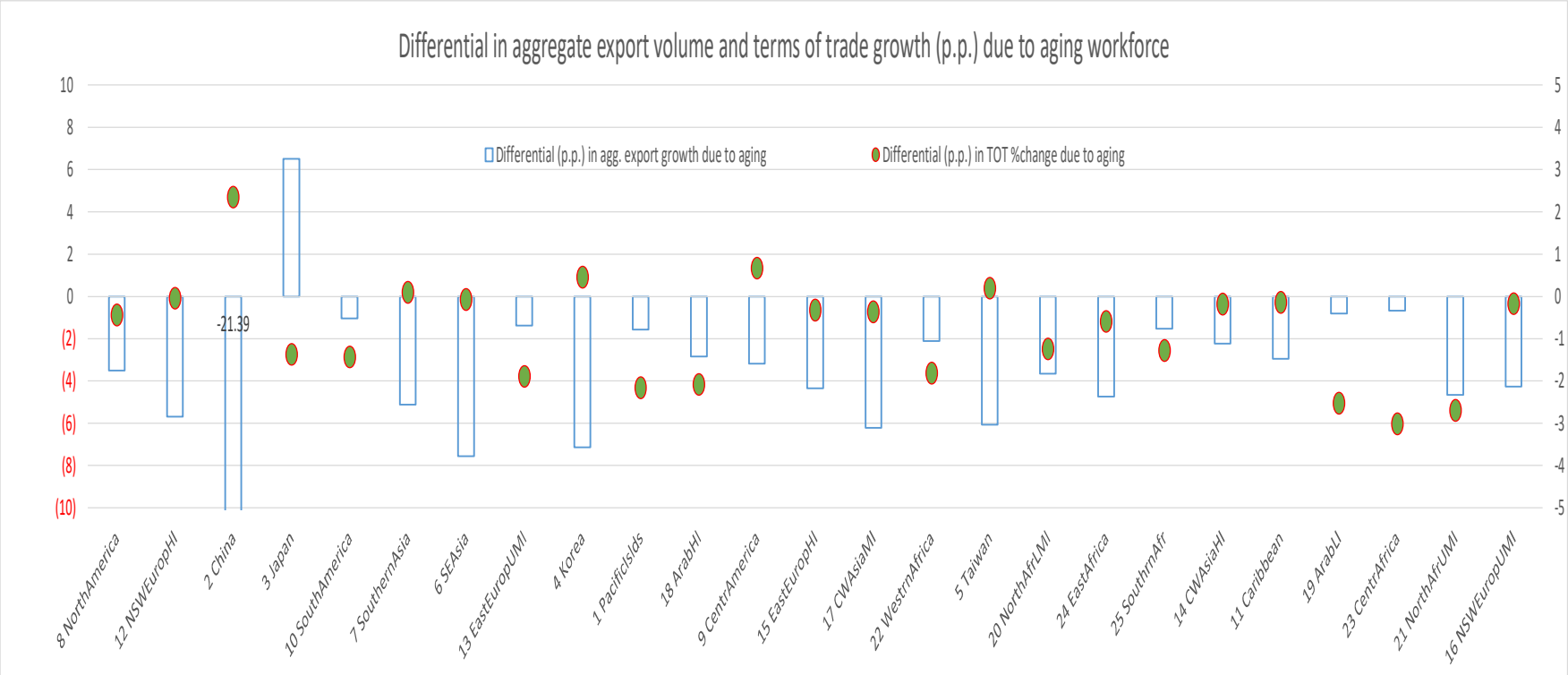


圖 41. 勞動力老齡化所致全球 25 國家/地區 2017 年至 2026 年出口量及貿易條件(出口與進口價格相對比率)成長率差異(百分點)：相較於 SSP2 基準情境

資料來源：本研究模擬結果。

5.2 台灣的對策：增加勞動供給或提高單位勞動產出率

在面對自身及全球勞動力老齡化所導致的負面影響，台灣可以透過增加勞動供給來抵銷因勞動力老齡化而致的總要素生產力成長縮減。我們的模擬結果顯示，若台灣 2026 年時的勞動供給能較 2017 年增長 8.67%，亦即，較 ILO(2024)所預測的 0.73%再多增長 7.94 個百分點，則可回復因勞動力老齡化導致總要素生產力成長縮減而損失的 5.35 個百分點的實質 GDP 成長率。

台灣總體經濟及產業所受之影響如表 4 所列。相較於基準情境，勞動力老齡化的影響將使台灣的消費者物價指數多上漲 3.67 個百分點，名目家計消費支出成長率多增加 0.34 個百分點，實質家計消費支出成長率則相對縮減 3.33 個百分點。出口與進口價格相較基準情境分別多漲 3.58 及 3.45 個百分點，因此貿易條件多漲 0.2 個百分點，總出口及總進口量則分別會多縮減 6.07 及 5.66 個百分點。GDP 平減指數將會因勞動力老齡化的影響而較基準情境多上漲 3.74 個百分點，實質 GDP 成長率則是多縮減 5.35 個百分點，實質工資率成長率多縮減 5.09 個百分點。我們以對等變量(Equivalent variations)來衡量經濟福祉的變動。勞動力老齡化將使台灣在 2026 年時的福祉增加量佔 2017 年 GDP 比例較基準情境縮減 5.19 個百分

點，其差異程度與實質 GDP 一致。在全球勞動力老齡化的情境下，台灣的總出口量佔全球比重及實質 GDP 佔全球比重均較基準情境多增加 0.01 個百分點。

勞動供給成長率若能多增加 7.94 個百分點，台灣的總出口量佔全球比重及實質 GDP 佔全球比重則可較基準情境分別多增加 0.06 及 0.04 個百分點。福祉增加量佔 2017 年 GDP 比例較基準情境則僅縮減 0.20 個百分點。提高的勞動供給成長率有助於實質工資率成長率相較基準情境縮減 8.75 個百分點，消費者物價指數則多上漲 2.89 個百分點，實質家計消費支出成長率相對多 0.82 個百分點。

大多數製造業出口量成長率在勞動力老齡化的影響相較基準情境縮減(服飾紡織業除外，係因其他出口競爭國的勞動力老齡化而相對縮減出口，台灣得以增加出口服飾紡織製品)。勞動供給成長率多增加 7.94 個百分點對於相對勞動密集的產業(服飾紡織業、機械電氣設備業、其他製造業等)的出口量成長率則有正面助益，相較基準情境可多增加 3.97 至 13.16 個百分點。

然而，人口與勞動力的歷史數據顯示，要讓台灣 2026 年時的勞動力規模較 2017 年增長 8.67% (亦即，勞動力需達 13,117 千人)是短期內很難達到的目標。如圖 42 所示，2020 年的 12,227 千人是過去 30 年間勞動力規模的頂峰，之後數年的規模年年縮減。有鑑於此，

我們提議另以提升單位勞動產出率(labor-augmenting technical progress)的方式來因應。

我們以 GTAP 模型推算單位勞動產出率每多增加 1%可帶來的實質 GDP 成長率增幅。如圖 43 所示，單位勞動產出率(變數 x)每多增加 1%，台灣的實質 GDP 成長率(變數 y)可增加 0.5291 個百分點，高於鄰近的日本(0.4645 個百分點)與韓國(0.4981 個百分點)。其原因在於台灣的資本-勞動比率為 0.84，低於日本的 1.12 及韓國的 0.96。北美洲(NorthAmerica)的資本-勞動比率比台灣更低(0.75)，因此，北美洲(NorthAmerica)的單位勞動產出率每增長 1%可帶動實質 GDP 成長率增加 0.5599 個百分點。

依據新古典經濟學理論及本研究所採用的 GTAP 全球可計算一般均衡模型的模擬結果，若所有產業能將 2026 年時的單位勞動產出率較 2017 年提高 7.884%，其可達到與前述 8.67%的勞動力供給成長率相同的效果，亦即，可回復因勞動力老齡化導致總要素生產力成長縮減而損失的 5.35 個百分點的實質 GDP 成長率。單位勞動產出率增長 7.884%對經濟體的影響效果大致與前述勞動供給增長 8.67%相同，因此不另表列模擬結果。單位勞動產出率增長等同於有效勞動投入(effective labor input)增加，但其也將反映在工資率的上漲。兩個作法間唯一的差別在於，提升單位勞動產出率(增長 7.884%)將

使 2026 年時的實質工資率成長率(相較 2017 年)較基準情境高出 0.979 個百分點。

表 4. 台灣總體經濟及產業所受之影響：相較於基準情境之百分點差異

台灣	2017-2026 年間成長率相較基準情境：(百分點差異)	
	(A) 勞動力老齡化影響	(B) 勞動力老齡化再加上勞動供給成長率多 7.94 個百分點之影響
家計消費支出(名目)	0.34	3.71
家計消費支出(實質)	-3.33	0.82
消費者物價指數	3.67	2.89
貿易條件	0.20	-0.35
總出口量	-6.07	-1.78
出口價格	3.58	3.14
進口價格	3.45	3.47
總進口量	-5.66	-2.25
GDP 平減指數	3.74	2.72
實質 GDP	-5.35	0.00
實質工資率	-5.09	-8.75

(續)

表 4 (續)

台灣	2017-2026 年間成長率相較基準情境：(百分點差異)	
	(A) 勞動力老齡化影響	(B) 勞動力老齡化再加上勞動供給成長率多 7.94 個百分點之影響
福祉增加量佔 2017 年 GDP 比例	-5.19	-0.20
總出口量佔全球比重	0.01	0.06
實質 GDP 佔全球比重	0.01	0.04
製造業出口量:		
服飾紡織業	5.40	13.16
化工業	-3.15	0.27
金屬工業	-7.23	-0.15
機械電氣設備業	-4.09	3.97
電腦電子業	-8.28	-5.73
運輸工具業	-4.73	0.46
其他製造業	-1.14	8.22

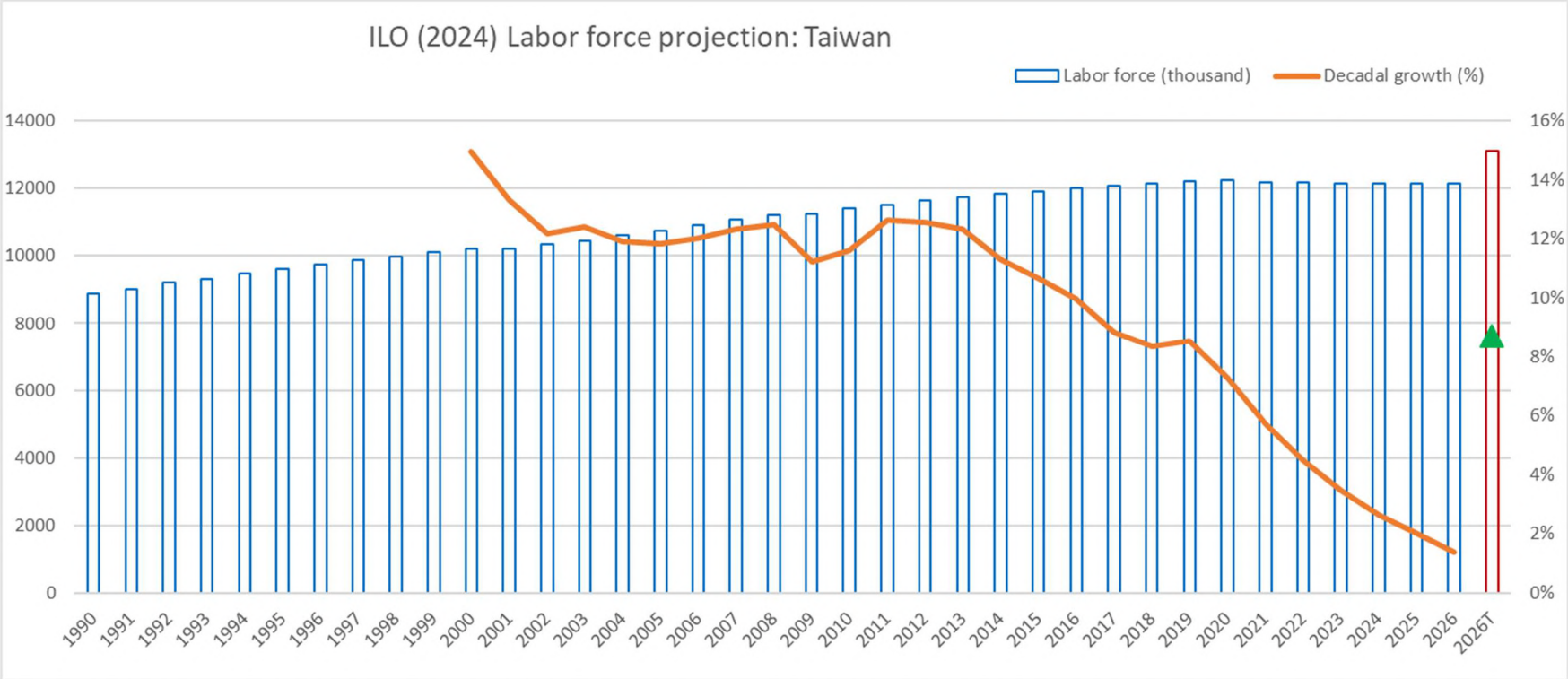


圖 42. 台灣歷年(包括 2026 年預測值)勞動力規模及每十年成長率趨勢

資料來源：本研究繪自 ILO(2024)。

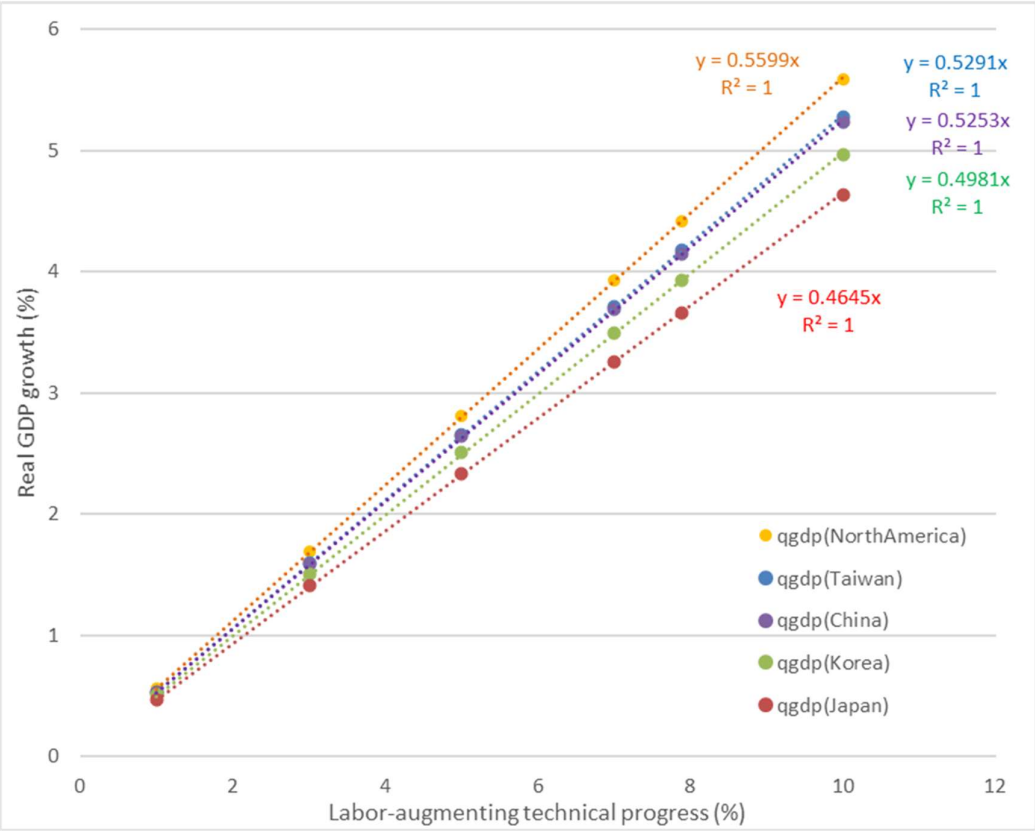


圖 43. 單位勞動產出率成長對實質 GDP 成長率的貢獻

資料來源：本研究模擬結果。

5.3 人口老齡化所致之總體儲蓄率變動對整體經濟的影響

表 5 中所列為可計算一般均衡模型模擬台灣總體經濟面因儲蓄率下降衝擊導致的變動：欄(1)之情境為總體儲蓄率受人口結構老化而減少 10.74 個百分點(亦即，降至 10.16%)，推升當期消費；欄(2)則在欄(1)之情境之上再增加採取提升所有產業之勞動生產力 7.88%之對策，以求舒緩需求面之價格上漲壓力。表 5 中的欄(1)及欄(2)所列示為對比前述討論過的人口及勞動力老齡化在勞動供給面造成之衝擊的百分點差異；欄(3)所列示為欄(2)對策在欄(1)之總體儲蓄率下降情境之效果(以百分點差異呈現)。

扶老比提高 11.8 個百分點及平均餘命增加 1.4 年導致台灣 2026 年時的總體儲蓄率將從 20.90%降至 10.16%，推升當期消費。實質儲蓄的成長率相對減少 66 個百分點(在僅考慮人口及勞動力老齡化影響勞動供給面的情境下，實質總體儲蓄在 2017 年至 2026 年間增長 32.4%)。儲蓄供給的相對減少推升實質利率，使其較勞動供給面衝擊情境多上漲 4.76 個百分點。消費者物價指數在 2017 年至 2026 年間的成長率將較勞動供給面衝擊情境多增加 5.43 個百分點，家計消費支出金額的成長率則會多增加 27.32 個百分點。

在欄(1)之情境模擬中，此一消費需求面的增長對實質 GDP 成長率影響微小，僅較儲蓄率未受推低之情境(即人口及勞動力老齡化僅影響勞動供給面)多增加 0.12 個百分點。但價格及名目變數之成長率則有較大的差異。平均要素價格在 2017 年至 2026 年間的成長率多增加 9.53 個百分點，其中，工資率及單位資本租金的成長率分別額外多增加 10.47 及 8.81 個百分點，當期資本報酬率的成長率額外多增加 3.97 個百分點，因此推動實質投資的成長率額外多增加 2.62 個百分點。欄(1)之情境中的要素供給總量與勞動供給面衝擊情境相同，因此，要素所得成長率反映需求增長所推動的平均要素價格上漲而多增加 10.1 個百分點。

GDP 平減指數在 2017 年至 2026 年間的成長率將較勞動供給面衝擊情境多增加 7.38 個百分點。國內生產成本的上漲反映出平均出口價格成長率額外增加 3.87 個百分點，貿易條件因此較勞動供給面衝擊情境額外上漲 4.66 個百分點。出口量及出口金額分別額外多縮減 32.72 及 23.56 個百分點；進口量及進口金額之增長率差異則相對較小，分別額外多縮減 3.41 及 2.91 個百分點。名目 GDP 的成長率則額外增加 9.58 個百分點。在勞動供給面衝擊情境下的 2026 年經濟福祉較 2017 年增加 169,449.48 百萬美元；在儲蓄率下降以支應需

求擴張的情境下，2026 年經濟福祉較 2017 年增加 186,048.58 百萬美元，較勞動供給面衝擊情境多增加 16,599.1 百萬美元。

在人口老齡化推升需求的情境下，若再採取如前述所討論勞動供給面因應對策之全面提升所有產業的勞動生產力 7.88%，產業產量得以增加，有助於舒緩價格上漲壓力。我們以表 5 中的欄(3)呈現此一對策(即欄(2)之結果)在儲蓄率下降以支應需求擴張的情境(即欄(1)之結果)下可產生之舒緩效果，亦即各個總體經濟變數在欄(2)情境與欄(1)情境間的百分點差異。各產業的勞動生產力全面提升 7.88%有助於整體產量的提高，使得欄(2)對策情境下的實質 GDP 較欄(1)情境多增長 4.21 個百分點，GDP 平減指數則相對下降 1.27 個百分點，名目 GDP 則多增長 2.88 個百分點。工資率額外上漲 3.78 個百分點為勞動生產力提高所帶動的增產及勞動雇用需求增加所推升。單位資本租金也受到帶動而額外上漲 1.75 個百分點，當期資本報酬率額外上漲 3.23 個百分點，推動實質投資額外成長 2.62 個百分點。平均要素價格反映工資率及單位資本租金的上漲而額外上漲 2.79 個百分點，要素所得則隨之額外成長 3.09 個百分點，因此帶動家計消費支出金額相對多增長 3.13 個百分點，實質總體儲蓄多增長 4.16 個百分點，進而使實質利率之成長率相對縮減 0.92 個百分點。產業產量的增加有助於舒緩產品市場價格上漲壓力，消費者物價指數相對

下降 0.97 個百分點。同時，平均出口價格及貿易條件分別相對下降 0.55 個及 0.54 個百分點。這有助於出口擴張，出口量及出口金額分別相對增長 3.33 個及 2.78 個百分點。由於台灣經濟體對進口投入相當依賴，國內生產增加將帶動進口，因此，進口量及進口金額分別相對增長 2.69 個及 2.67 個百分點。勞動生產力的提升則帶來額外的 26865.78 百萬美元的經濟福祉增加，較勞動供給面衝擊情境多增加 43,464.88 百萬美元。

表 5. 台灣總體經濟所受之影響(相較於勞動供給面衝擊之差異百分點)：(1) 扶老比推升當期消費；(2) 全面提升勞動生產力 7.88%

2017-2026 年間成長率**相較於勞動供給面衝擊情境**之差異(百分點)	(1) 受扶老比推升當期消費所帶動之影響	(2) 對策：全面提升勞動生產力 7.88%	(3) 欄(2)對策之效果(百分點差異)
要素所得	10.1	13.50	3.09
平均要素價格	9.53	12.59	2.79
消費者物價指數	5.43	4.41	-0.97
家計消費支出金額	27.32	31.31	3.13
實質利率	4.76	3.80	-0.92
實質總體儲蓄	-66.00	-64.59	4.16
GDP 平減指數	7.38	6.02	-1.27
名目 GDP	9.58	12.74	2.88
實質 GDP	0.12	4.34	4.21
工資率	10.47	14.65	3.78
單位資本租金	8.81	10.71	1.75

(續)

表 5 (續)

2017-2026 年間成長率**相較於勞動供給面衝擊情境**之差異(百分點)	(1) 受扶老比推升當期消費所帶動之影響	(2) 對策：全面提升勞動生產力 7.88%	(3) 欄(2)對策之效果(百分點差異)
當期資本報酬率	3.97	7.33	3.23
實質投資	2.62	5.31	2.62
貿易條件	4.66	4.09	-0.54
平均出口價格	3.87	3.30	-0.55
出口額	-23.56	-21.45	2.76
出口量	-32.72	-30.48	3.33
進口量	-3.41	-0.81	2.69
進口額	-2.91	-0.32	2.67
經濟福祉變動量(百萬美元)	16599.1	43464.88	26865.78

表 6 中所列為在扶老比推升當期消費的情境下台灣各產業所受之影響(相較於勞動供給面衝擊情境之差異百分點)。國內家計消費需求增加普遍推升產品價格，因而削弱產品在出口市場的競爭力，所有產品的出口量均相對縮減。因應國產品相對進口品價格上漲，家計單位轉向多購買進口品，因此，其進口品需求成長幅度大於國產品需求成長。內需導向的食品相關產業(產業 3,5,7,8)及服務業(產業 19-21)因有國內家計需求增長的支撐，其產量相較勞動供給面衝擊情境有所增長。出口導向的製造業(產業 9-17)產品及高度倚賴進口的農糧(產業 1,2,4)與能源產品(產業 6)之國產產量則相對縮減。產業的勞動雇用量則跟隨其產量同步調整：食品相關產業及服務業的勞動雇用量相較勞動供給面衝擊情境有所增長，但製造業、農糧與能源產業則相對縮減勞動雇用。

表 7 中所列為在全面提升所有產業的勞動生產力 7.88%之對策情境下台灣各產業所受之影響(相較於扶老比推升當期消費情境之差異百分點)。大多數國產品產量及出口量受惠於勞動生產力提升 7.88%而致的生產成本下降而較需求擴張之情境有所增長。生產成本(產品售價)下降有助帶動產品需求及增產，其產業勞動生產力提升甚或不足以因應增產所需之勞動力，因此需增加勞動雇用(尤其是相對勞動密集之產業，如：屬服務業之產業 19 及 20、屬製造業之產業 9 及

17)。大多數產業增加雇用勞動，因而推升工資率上漲 3.78%(表 5 中的欄(3))。在家計消費支出隨要素所得增加的情況下，農糧(產業 1 至 5)產品因其所得彈性相對較小(屬民生必需品)，國內家計單位之農糧需求增加幅度相對較其他產業為小，無法像其他產業藉由市場需求增長來部分抵銷工資率上漲所致的產品漲價。

表 8 列示消費需求面衝擊的兩個情境中個別產品之價格變動對消費物價指數變動之貢獻(百分點)，其分別對應表 5 中的欄(1)及欄(3)所列之消費物價指數變動結果。產品 19(批發零售服務業) 及產品 21(其他服務業)為家計單位支出比重最大之消費品項，各佔約 16% 及 58%，因此，消費物價指數的變動主要受到這兩項產品的價格變動所影響。人口老齡化及平均餘命延長的情境下，民間消費需求增加，帶動所得彈性相對較其他產品為大的服務業及批發零售服務業之需求，這將推升其價格。相較其它產業，這兩個產業的勞動密集度大，其增產更容易導致工資率上漲，進而影響整體物價水準。若政策目標著重在緩和消費者物價上漲，服務業及批發零售服務業之生產力提升則應為政策之首要著力點。

此外，我們也以可計算一般均衡模型推算，若要消弭人口老齡化情境下因總體儲蓄率下降所致民間消費需求增加而推高的物價水準上漲 5.43% (見表 5 中的欄(1)所列示)，勞動生產力需額外增長

47.5%，以帶動實質 GDP 增長 24.1%。要達到這樣大幅度的勞動生產力提升需要有相當周全完善的配套。在挑選可助益提升產業生產力之作法時，須依個別產業現行生產特性及技術水平進行評估。目前國際上已有不少面臨人口老齡化問題之國家將機器人與自動化生產導入製造業，以補足逐漸縮減的中年勞動力供給(Acemoglu and Restrepo, 2022)。OECD 國家近年則見積極加速產業佈局機器人的採用(André, Gal and Schief, 2024)。

表 9 所列示為台灣、日本及南韓三國 2017 年至 2026 年間之人口老齡化情境。2017 年時，台灣的總體儲蓄率為 20.32%，韓國達 27.21%，而日本因處老齡化社會已久，其總體儲蓄率偏低，為 11.04%。在前述人口老齡化基線情境之 CGE 模擬結果顯示，2026 年時台灣與韓國的總體儲蓄率將較 2017 年微幅上升，分別為 20.90%及 27.87%，增幅小於 1 個百分點；日本則因其人口持續縮減（-3.65%）及老齡化，雖有政策推動的勞動力供給增加 3.31%，但要素所得的縮減仍使其在 2026 年時的總體儲蓄率較 2017 年低，降為 10.99%。在消費需求面的模擬情境下，台灣 2026 年時的扶老比將從 2017 年時的 19.0 提高到 30.8；韓國的扶老比亦有類似程度的變動，其 2026 年時的扶老比將從 2017 年時的 19.1 提高到 31.3；日本 2017 年時的扶老比已達 46.3，2026 年時則再升高至 50.3。台日

韓三國 2026 年時的平均餘命亦將較 2017 年增加，分別從 80.5 年、84.2 年及 82.7 年增加至 81.9 年、85.15 年及 84.7 年。我們依據 Guillemette, de Mauro and Turner (2018)所推估之半彈性值，於 CGE 模擬中設定台日韓三國受老齡化加深所影響的總體儲蓄率變動：2026 年時台灣與韓國的總體儲蓄率將分別降至 10.13%及 17.64%，降幅大於 10 個百分點；日本則降至 8.11%，較勞動供給面衝擊情境減少將近 3 個百分點。

表 10 所列示為台灣、日本及南韓三國扶老比推升當期消費所致之總體經濟衝擊(相較於勞動供給面衝擊情境之差異百分點)。日本的總體儲蓄率較勞動供給面衝擊情境低將近 3 個百分點，推動其民間消費(家計消費支出)較勞動供給面衝擊情境多上漲 5.58 個百分點。台灣與南韓的總體儲蓄率均較勞動供給面衝擊情境低 10 個百分點左右，其民間消費(家計消費支出)分別較勞動供給面衝擊情境多上漲 27.32 個及 26.27 個百分點。日本的消費者物價指數較勞動供給面衝擊情境多上漲 1.94 個百分點；台灣與南韓的消費者物價指數則分別較勞動供給面衝擊情境多上漲 5.43 個及 4.58 個百分點。韓國因有勞動力供給的增長，其工資率上漲壓力（較勞動供給面衝擊情境多上漲 8.66 個百分點）相對較台灣為小（較勞動供給面衝擊情境多上漲 10.47 個百分點），有助緩解其消費者物價指數上漲壓力（4.58 個百

分點，對比台灣的 5.43 個百分點額外漲幅)。相較於日本及南韓，台灣經濟體內需規模較小，更加仰賴國際貿易（台日韓三國 2017 年時的出口占 GDP 比率分別為 57%、18%及 43%)，國內物價上漲亦將反映在出口品價格上，導致出口縮減。

目前台灣、日本及南韓三個東亞已開發經濟體的人口老齡化程度不同，然而，依據本研究模擬結果（表 9 及表 10)，台灣、日本及南韓的物價-儲蓄率彈性分別為-0.50、-0.67 及-0.45，這顯示人口及勞動力的老齡化程度持續加深將使物價上漲的敏感度提高。南韓的 2026 年勞動力供給較 2017 年增加 5.39%，而台灣僅增長 0.73%，這使得台灣的物價水準較南韓更易受人口老齡化推升。加大有效勞動力供給可望幫助緩解物價上漲壓力。

表 6. 台灣各產業所受之影響(相較於勞動供給面衝擊情境之差異百分點)：扶老比推升當期消費

2017-2026 年間成長率 **相較於勞動供給面衝擊情境**之差異(百分點)	國產品價格	國產產量	產業勞動雇用量	產品出口量	產品進口量	家計單位國產品需求量	家計單位進口品需求量
1 StapleCrops	1.79	-3.79	-5.07	-18.47	5.28	-4.91	3.19
2 OthCrops	2.19	-2.1	-3.17	-20.82	1.64	-1.53	4.2
3 Livestock	4.20	5.62	3.19	-22.43	26.42	14.85	31.03
4 Forestry	5.36	-7.21	-6.26	-35.26	-7.80	22.98	46.92
5 AquaFish	11.77	4.74	6.82	-32.73	28.31	10.82	34.57
6 FuelMineral	0.53	-13.39	-12.73	-14.89	-8.21	25.92	29.06
7 MeatDairy	5.30	6.49	4.51	-50.12	36.92	10.04	43.53
8 ProcsedFoods	4.33	3.01	1.62	-21.01	20.00	11.15	24.69
9 MnfcClothin	4.63	-26.69	-21.19	-32.18	19.83	1.6	31.29

(續)

表 6 (續)

2017-2026 年間成長率 **相較於勞動供給面衝擊情境**之差異(百分點)	國產品價格	國產產量	產業勞動雇用量	產品出口量	產品進口量	家計單位國產品需求量	家計單位進口品需求量
10 MnfcWoPapMnr	4.67	-7.43	-6.54	-33.05	9.21	15.4	41.73
11 MnfcPetrocoa	0.87	-6.96	-6.98	-5.45	-11.44	26.72	30.69
12 MnfcChemPrd	3.20	-23.78	-19.40	-25.24	-9.46	16.6	36.37
13 MnfcMetalPrd	4.26	-26.57	-21.50	-38.73	-10.17	22.49	51.73
14 MnfcEquipmnt	3.99	-24.99	-20.15	-39.4	11.90	16.04	48.23
15 Mnfc_ITC	3.30	-35.98	-29.26	-34.67	-24.56	9.71	35.65
16 MnfcTrnspMVH	3.76	-11.83	-10.00	-28.59	8.08	20.52	42.39
17 Mnfc_NEC	4.71	-18.46	-14.91	-38.65	24.28	13.74	47.71
18 EGW	4.17	-7.97	-7.47	-27.07	42.19	24.79	49.82

(續)

表 6 (續)

2017-2026 年間成長率 **相較於勞動供給面衝擊情境**之差異(百分點)	國產品價格	國產產量	產業勞動雇用量	產品出口量	產品進口量	家計單位國產品需求量	家計單位進口品需求量
19 WholRetlSvcs	6.99	3.26	1.39	-32.47	24.72	22.98	49.79
20 TranspSvcs	5.04	1.22	-0.11	-15.4	29.90	20.84	38.56
21 Services	6.60	9.6	6.64	-31.91	26.95	22.52	46.82

表 7. 台灣各產業所受之影響(相較於扶老比推升當期消費情境之差異百分點)：全面提升所有產業的勞動生產力7.88%之對策

2017-2026 年間成長率 **相較於勞動供給面衝擊情境**之差異(百分點)	國產品價格	國產產量	產業勞動雇用量	產品出口量	產品進口量	家計單位國產品需求量	家計單位進口品需求量
1 StapleCrops	1.17	0.21	-5.76	-5.74	4.1	-2.29	1.56
2 OthCrops	0.87	-0.02	-6.04	-3.44	2.46	-0.5	1.37
3 Livestock	0.04	3.67	-2.03	-0.23	2.93	2.68	2.82
4 Forestry	0.06	2.93	-3.82	-0.39	4.57	3.41	3.62
5 AquaFish	1.92	1.23	-4.61	-4	4.05	1.52	3.97
6 FuelMineral	0.54	2.4	-4.1	-5.62	3.68	0.94	3.5
7 MeatDairy	-0.71	4.15	-1.4	5.46	1.41	3.84	1.03
8 ProcsedFoods	-0.62	3.03	-1.7	2.29	2.01	2.76	1.58

(續)

表 7 (續)

2017-2026 年間成長率 **相較於勞動供給面衝擊情境**之差異(百分點)	國產品價格	國產產量	產業勞動雇用量	產品出口量	產品進口量	家計單位國產品需求量	家計單位進口品需求量
9 MnfcClothin	-1.1	7.3	1.22	7.85	2	5.91	1.72
10 MnfcWoPapMnr	-0.87	4.98	0.05	4.84	2.7	5.09	2.43
11 MnfcPetrocoa	0.07	3.1	1.46	-0.17	3.96	3.29	3.39
12 MnfcChemPrd	-0.48	4.07	-0.19	2.82	3.03	4.6	3.04
13 MnfcMetalPrd	-0.78	5.65	0.78	5.49	3.19	4.29	1.45
14 MnfcEquipmnt	-0.82	5.88	0.64	6.56	1.74	5.09	1.65
15 Mnfc_ITC	-0.27	2.31	-0.64	1.94	2.69	4.38	3.29
16 MnfcTrnspMVH	-0.73	4.69	-0.03	4.33	2.8	4.55	2.28
17 Mnfc_NEC	-1.12	6.35	0.47	8.07	1.3	5.8	1.54

(續)

表 7 (續)

2017-2026 年間成長率 **相較於勞動供給面衝擊情境**之差異(百分點)	國產品價格	國產產量	產業勞動雇用量	產品出口量	產品進口量	家計單位國產品需求量	家計單位進口品需求量
18 EGW	-0.17	4.07	1.12	0.87	3.35	3.58	3.13
19 WholRetlSvcs	-1.24	4.35	0.94	4.72	2.11	4.56	2.17
20 TranspSvcs	-0.95	3.87	0.16	2.12	2.48	4.23	2.39
21 Services	-1.26	4.33	-0.23	4.79	2.03	4.6	2.17

表 8. 個別產品之價格變動對消費物價指數變動之貢獻(百分點)

	扶老比推升當期消費	提升勞動生產力 7.88%
1 StapleCrops	0.00	0
2 OthCrops	0.02	0.006
3 Livestock	0.01	0
4 Forestry	0.00	0
5 AquaFish	0.08	0.011
6 FuelMineral	0.00	0
7 MeatDairy	0.11	-0.01
8 ProcsedFoods	0.19	-0.02
9 MnfcClothin	0.08	-0.006
10 MnfcWoPapMnr	0.01	-0.001
11 MnfcPetrocoa	0.01	0.001
12 MnfcChemPrd	0.06	-0.003
13 MnfcMetalPrd	0.03	-0.004
14 MnfcEquipmnt	0.06	-0.009
15 Mnfc_ITC	0.03	-0.001
16 MnfcTrnspMVH	0.12	-0.016
17 Mnfc_NEC	0.05	-0.007
18 EGW	0.08	-0.003
19 WholRetlSvcs	1.08	-0.191
20 TranspSvcs	0.20	-0.03
21 Services	3.84	-0.691

表 9. 台灣、日本及南韓三國 2017 年至 2026 年間之人口老齡化情境

	台灣	日本	南韓
2017 年總體儲蓄率	20.32%	11.04%	27.21%
2026 年總體儲蓄率(人口老齡化)	20.90%	10.99%	27.87%
2026 年總體儲蓄率(人口老齡化+扶老比提高)	10.13%	8.11%	17.64%
2017 年扶老比	19.0	46.3	19.1
2026 年扶老比	30.8	50.3	31.3
2017 年平均餘命	80.5	84.2	82.7
2026 年平均餘命	81.9	85.15	84.7
2017-2026 人口成長率	-2.63	-3.65	0.22
2017-2027 勞動力成長率	0.73	3.31	5.39

表 10. 台灣、日本及南韓三國總體經濟所受之影響(相較於勞動供給面衝擊情境之差異百分點)：扶老比推升當期消費

2017-2026 年間成長率 **相較於勞動供給面衝擊情境**之差異(百分點)	台灣	日本	南韓
要素所得	10.1	2.45	7.91
平均要素價格	9.53	2.31	7.29
工資率	10.47	2.2	8.66
消費者物價指數	5.43	1.94	4.58
家計消費支出	27.32	5.58	26.27
實質利率	4.76	1.87	4.84
實質儲蓄	-66	-24.87	-42.66
GDP 平減指數	7.38	2.31	6.18
名目 GDP	9.58	2.33	8.17
實質 GDP	0.12	0.09	0.97
單位資本租金	8.81	2.4	5.99
當期報酬率	3.97	1.02	0.42

(續)

表 10 (續)

2017-2026 年間成長率 **相較於勞動供給面衝擊情境**之差異(百分點)	台灣	日本	南韓
實質投資	2.62	0.6	-0.48
貿易條件	4.66	2.31	4.61
平均出口價格	3.87	1.85	3.79
出口額	-23.56	-10.94	-20.44
出口量	-32.72	-15.55	-28.42
進口量	-3.41	3.09	3.31
進口額	-2.91	2.51	2.66

6. 結論與建議

André and Gal (2024)及 Acemoglu and Restrepo (2017; 2022)發現，人口快速老化的 OECD 經濟體(例如：日本、德國)大量且快速採用勞動節約(labor-saving)的技術(例如：工業機器人、自動化生產線)，以致於人口老化對於其經濟成長並無顯著的負面影響。然而，這樣的作法並非適用於所有產業。例如，因產業的生產(或產品服務)屬性之故，機器人與自動化生產技術尚無法有效輔助。此外，產業亦可能因獲利不足，無法吸引投資資金的投注用於引進機器人與自動化生產。

Sheiner (2014)指出，勞動參與率的提升有助於部分抵銷人口老化對經濟體的衝擊。IMF (2025)探討全球人口老化對經濟成長與財政壓力的負面影響：若無採取額外因應對策，未來 2025 年至 2050 年間，全球 GDP 年成長率將較 2016-2018 年間平均年成長率減少 0.83 個百分點。IMF (2025)建議採取相關應對與支持策略，其中包括健康老化(healthy aging)、提高老齡人口與女性的勞動參與率以及提升生產力。該研究從 41 個已開發及新興經濟體的統計數據發現：平均而言，2022 年時的 70 歲人士之認知技能(cognitive ability)與 2000 年時的 53 歲人士相當。IMF (2025)指出，這樣的老齡人口認知能力提

升幅度可提高其繼續參與勞動市場的機率(約 20 個百分點)。此外，老齡勞動力平均每週工作時數也將增加 6 小時，勞動所得則增加 30%。未來 2025 年至 2050 年間，健康老化所促成的老齡勞動力供給及老齡人力資本的提升可望讓全球 GDP 年成長率增加 0.6 個百分點。

從國際經驗來看，透過持續的學習(lifelong learning)來提升工作年齡人口的認知技能(cognitive capacity)，以維持老化勞動力的生產力，同時亦可增加勞動供給，是抵銷人口與勞動力老化對經濟之負面影響的有效作法。除了著力於老齡人口的持續教育，整體人才培育模式亦需更具前瞻性及韌性考量，培養人才的獨立思考及創新能力。André and Gal (2024)與 Wronski (2019)均建議教育體系需與時俱進，教導新生代人口在數位化的時代所需的最新知識與技能。

World Bank (2018)建議可透過提升婦女勞動參與率來增加勞動供給，以減輕人口老化對經濟成長的負面影響。此外，增加移民有助於總要素生產力的提升(Fassio, Kalantaryan, and Venturini, 2019)。Adler et al. (2017)的實證研究結果顯示，移民占 15 歲以上人口的比例增加 1 個百分點可助移入國(host country)的長期勞動生產力增加達 3%。開放移民除了有助於增加勞動供給，高技術移民更可助益生產力的提升。

人口及勞動力老齡化是長時間累積而成，其趨勢難以逆轉回復。因此，了解人口結構的老化與勞動力老齡化對經濟的影響可協助相關應對政策的設計。貿易導向型的小型開放經濟體如台灣更容易受到全球未來社會經濟發展趨勢之影響，尤其是台灣的內需市場規模有限，因此自身及全球勞動力結構的變化將會影響其未來在全球市場的競爭力及經濟成長。本研究以 GTAP 全球貿易可計算一般均衡模型來探討勞動力老齡化對全球及台灣的主要經濟影響(包括勞動供給、生產力及出口競爭力，以及消費需求與物價)。

勞動力老化與生產力之間的關係頗為複雜，文獻中針對不同國家不同產業的實證研究目前尚未顯示出一致的結論。年長勞工擁有豐富經驗與組織知識，這對某些特定產業(例如：高科技研發產業)的確有正面助益。然而，高齡的工作者可能對新興科技的適應能力相對較同時期的年輕同仁差，或因體力或認知能力隨年齡增長而衰退，因而影響其勞動效率(生產力)與創新能力。如前所提及，應對策略上若可強化持續終身學習與技能再訓練，可減緩甚或避免人力資本品質因年歲漸長而退化。知識與技術是驅動經濟生產力成長的重要推力，勞動力結構中若相對較缺乏年輕與高技能勞動力的國家將在全球化的競爭下持續成長。

本研究模擬推算屬小型開放經濟體的台灣在面對自身勞動力老

齡化所減損的總要素生產力增長及全球勞動力老齡化對出口市場競爭的影響下，其可透過增加勞動供給(2026 年相較 2017 年需多成長 7.94 個百分點)來回復因老齡化勞動結構而減損的經濟成長。然而，這屬前瞻性的應對措施，需提早擘畫，以便屆時能確實將勞動供給提升至所定的水準。可行的相關政策作法包括：推動勞動市場改革，視體能健康及認知技能情況延後退休年齡、鼓勵女性就業、吸引技術移民；建構具彈性與前瞻性的教育與訓練體系，強化數位與適應性技能；產業端則是加強推廣新科技的採用與自動化生產，同時提升現有勞動力的生產力；制定產業轉型策略，引導經濟朝向高附加價值及勞工年資經驗有助提升生產效率表現的產業發展。此外，成功的新創投資所開發的技術可助益全面提升總要素生產力，國家政策面應予以大力支持。透過及早起步的前瞻性投資推動新創投資，以確保在人口與勞動力持續老化的未來，經濟仍能持續成長，維持生活水準。

人口老化亦將透過儲蓄率的變動而影響當期消費。2026 年時台灣人口的老年撫養比將較 2017 年時上升 11.8 個百分點，平均餘命則將增加 1.4 年。本研究推算台灣 2026 年時的總體儲蓄率將從 2017 年的 20.90%降至 10.13%。消費者物價指數在 2017 年至 2026 年間的成長率將提高 5.43 個百分點，家計消費支出金額的成長率則會提高

27.32 個百分點。消費物價指數的變動主要受到批發零售服務及其他服務這兩項產品的價格變動所影響。人口老齡化及平均餘命延長的情境下，民間消費需求增加，帶動所得彈性相對較其他產品為大的服務業及批發零售服務業之需求，以致其價格上漲。這兩個高度勞動密集產業之增產較其他產業更容易推升工資率，進而影響整體物價水準。若政策目標著重在緩和消費者物價上漲，服務業及批發零售服務業之生產力提升則應為政策之首要著力點。

本研究亦比較分析東亞台日韓三國。台日韓三國均面臨人口老齡化，其 2026 年總體儲蓄率將分別降至 10.13%、8.11%及 17.64%，台韓降幅約 10 個百分點，已高度老化的日本則減少約 3 個百分點。根據本研究模擬結果換算，台灣、日本及南韓的物價-儲蓄率彈性分別為-0.50、-0.67 及-0.45，這顯示人口及勞動力的老齡化程度持續加深將使物價上漲的敏感度提高。台灣因勞動力供給增長潛力小於南韓（分別為 0.73%及 5.39%），工資率及物價水準較南韓更易受人口老齡化推漲。積極導入自動化生產及人工智慧輔助以加大有效勞動力供給是短期內可採取的因應策略，幫助緩解物價上漲壓力。

Asao, Seitani, Stepanyan and Xu (2025)指出，日本人口及勞動力老齡化確實導致勞動供給減少及勞動生產力的下降。目前日本採取

鼓勵婦女及銀髮族投入就業市場，但整體產業在 AI 技術的採用上則仍落後其他先進國家，尤其是非製造業，尚未能積極利用 AI 技術搭配真人勞工以減緩其勞動供給緊縮之壓力。為增加勞動供給，日本透過年金及雇用政策的改革（例如：延後退休年齡）提高老齡人口的勞動參與率。此外，即便製造業已引進自動化生產，但這還是不足以解決整體缺工問題(Asao, Seitani, Stepanyan and Xu, 2025)。

引進機器人是否有助降低真人勞工的雇用需求，目前實證結果並未有一致的結論，需視產業生產特性而定(Georgieff, 2024)。若機器人與真人勞工間可相互替代，產業則可減少雇用勞動，減緩工資率上漲壓力。製造業及例行重複性工作項目適合導入機器人，以降低其勞動需求，釋出勞動力以緩和缺工情境下的工資率上漲壓力。Acemoglu and Restrepo (2017)的實證研究結果指出，透過提高機器人的採用率，每一千位勞工多增加一部機器人來搭配生產，有助於降低勞動雇用需求(勞動雇用人數占人口比率下降)，工資率可望下降 0.25%甚或 0.5%。Petropoulos, Chiacchio and Pichler (2018)的歐洲實證研究結果顯示，產業生產採用機器人的初期確實可收效率提升之效：每一千位勞工多增加一部機器人搭配生產，則勞動雇用率可降低 0.16 至 0.2 個百分點。Eggleston, Lee and Iizuka (2021)指出，日本養護機構採用機器人輔助非接觸式照護工作，有助於降低一般照護

工作負擔，因此庶務性照護勞動之工資率下降。

借鏡日本，我們認為，須設計配套政策積極輔導因產業引進自動化及人工智慧輔助技術而釋出的勞動力流向缺工的產業，同時亦需適性媒合就業或提供職業技能訓練，以使轉入之勞動力能符合吸納產業之工作技能要求。執行此政策所衍生的新需求（就業媒合及職業技能訓練等）將帶動服務業（例如：教育訓練服務業）增長，有助加大可承接因導入自動化生產所釋出之勞動力的量能，降低工資率受此推升的風險。鼓勵已屆齡退休人士重返職場，提供經驗傳承（屬教育訓練服務業），這樣的作法同時亦收勞動供給擴充之效，有助緩解工資率之上漲壓力。

參考文獻

Acemoglu, D., Restrepo, P. (2017), Secular stagnation? The effect of aging on economic growth in the age of automation, American Economic Review, Vol. 107, No. 5, pp. 174–179.

Acemoglu, D. and P. Restrepo (2022), “Demographics and Automation”, The Review of Economic Studies, Vol. 89/1, pp. 1-44.

Adler, G., Duval, R., Furceri, D., Celik, S.K, Koloskova, K., Poplawski-Riberio, M. (2017). Gone with the headwinds: global productivity, IMF Staff Discussion Note SDN/17/04, International Monetary Fund.

Aguiar, A., Chepeliev, M., Corong, E. & van der Mensbrugghe, D. (2022). The GTAP Data Base: Version 11. Journal of Global Economic Analysis, 7(2), 1-37. Retrieved from https://www.jgea.org/ojs/index.php/jgea/article/view/181

Aigner-Walder, B., & Döring, T. (2012). The Effects of Population Ageing on Private Consumption — A Simulation for Austria Based on Household Data up to 2050. *Eurasian Economic Review, 2*, 63-80.

Aiyar, M. S., & Ebeke, M. C. H. (2016). *The impact of workforce aging on European productivity*: International Monetary Fund.

Aksoy Y., H. Basso, R. Smith and T. Grasl. (2019). Demographic Structure and Macroeconomic Trends. American Economic Journal: Macroeconomics, 11 (1): 193–222.

André, C., P. Gal and M. Schief. (2024). Enhancing productivity and

growth in an ageing society: Key mechanisms and policy options. OECD Economics Department Working Papers, No. 1807, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/605b0787-en.

André, C., and Gal, P. (2024). Reviving productivity growth: A Review of Policies. OECD Economics Department Working Papers, No. 1822, OECD Publishing, Paris.

Armington, Paul S. (1969). A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production. IMF Staff Papers, v16, n1, pp. 159-176.

Asao, K., Seitani, H., Stepanyan, A. and Xu, T. (2025). The Impact of Aging and AI on Japan's Labor Market: Challenges and Opportunities. IMF Working Paper, Asia and Pacific Department, IMF.

Autor, David, and David Dorn. (2009). This Job Is 'Getting Old': Measuring Changes in Job Opportunities Using Occupational Age Structure. American Economic Review 99 (2): 45–51.

Bloom, David E.; Sousa-Poza, Alfonso (2013). Ageing and productivity: Introduction, IZA Discussion Papers, No. 7205, Institute for the Study of Labor (IZA), Bonn.

Brandt, L., Litwack, J., Mileva, E., Wang, L., Zhang, Y., Zhao, L. (2020) China's Productivity Slowdown and Future Growth Potential. Policy Research Working Paper No. 9298. Macroeconomics, Trade and Investment Global Practice. World Bank.

Calvo-Sotomayor, I.; Laka, J.P.; Aguado, R. Workforce Ageing and Labour Productivity in Europe. *Sustainability* **2019**, *11*, 5851.

https://doi.org/10.3390/su11205851

Costantini, V., & Sforna, G. (2020). A dynamic CGE model for jointly accounting ageing population, automation and environmental tax reform. European Union as a case study. *Economic Modelling, 87*, 280-306.

Daniele, F., T. Honiden and A. Lembcke. (2019). Ageing and productivity growth in OECD regions: Combatting the economic impact of ageing through productivity growth?. OECD Regional Development Working Papers, No. 2019/08.

Dieppe, Alistair. (2021). Global Productivity: Trends, Drivers, and Policies. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.

Eggleston, K., Lee, Y. S., and Iizuka, T. (2021). Robots and Labor in the Service Sector: Evidence From Nursing Homes. National Bureau of Economic Research Working Paper 28322.

Fassio, C., Kalantaryan, S., Venturini, A. (2019). Foreign Human Capital and Totatl Factor Productivity: A Sectoral Approach. Review of Income and Wealth. 66(3).

Feyrer, J. (2007). Demographics and Productivity. *The Review of Economics and Statistics, 89*(1), 100-109. doi:10.1162/rest.89.1.100

Feyrer, J. (2008). Aggregate evidence on the link between age structure and productivity. *Population and Development Review, 34*, 78-99.

Georgieff, A. (2024). Artificial Intelligence and Wage Inequality. OECD Artificial Intelligence Papers, No. 13. OECD.

Guillemette, Y., de Mauro, A., and Turner, D. (2018). Saving, investment, capital stock and current account: Projections in long-term scenarios. Economics Department Working Papers no. 1461. OECD.

Harasty, C., Ostermeier, M. (2020). POPULATION AGEING: Alternative measures of dependency and implications for the future of work. ILO Working paper 5.

Hertel, T.W. (1997). Global trade analysis: modelling and applications. Cambridge University Press, Cambridge.

ILO (2024). ILOSTAT. International Labor Organization (ILO). https://ilostat.ilo.org/

IMF (2024). World Economic Outlook, April 2024: Steady but Slow: Resilience amid Divergence. International Monetary Fund (IMF).

IMF (2025). World Economic Outlook, April 2025: A Critical Juncture amid Policy Shifts. International Monetary Fund (IMF).

Jappelli, T. and Modigliani, F. (2003). The age-saving profile and the life-cycle hypothesis. Centre for Studies in Economics and Finance Working Papers, No. 9, Centre for Studies in Economics and Finance.

Jiang, M., Kazekami, S., Yasuda, H., & Yugami, K. (2023). Aging Workforce, Productivity, and Wages in Japan. *Work, Aging and Retirement*. doi:10.1093/workar/waad020

Juselius, M. and Takáts, E. (2018). The enduring link between demography and inflation. BIS Working Papers, No. 722. Monetary and Economic Department, Bank for International

Settlements (BIS).

Katagiri, M., Konishi, H., & Ueda, K. (2020). Aging and deflation from a fiscal perspective. Journal of Monetary Economics, 111, 1-15. doi:https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2019.01.018

Krugman, P. (1990). The Age of Diminished Expectations: U.S. Economic Policy in the 1990s. Cambridge, MA: MIT Press.

Lee, R. (2012). *Macroeconomic Implications of Demographic Changes: A Global Perspective*.

Lee, J.-W., Song, E., & Kwak, D. W. (2020). Aging labor, ICT capital, and productivity in Japan and Korea. *Journal of the Japanese and International Economies, 58*, 101095. doi:https://doi.org/10.1016/j.jjie.2020.101095

Leontief, Wassily W. (1986) Input-Output Economics. 2nd ed., New York: Oxford University Press.

Liu, Y., and N. Westelius. 2017. “The Impact of Demographics on Productivity and Inflation in Japan.” Journal of International Commerce, Economics and Policy 8 (2): 1–16.

Maestas N., K. Mullen and D. Powell (2023), "The Effect of Population Aging on Eco-nomic Growth, the Labour Force, and Productivity", American Economic Journal: Mac-roeconomics, 15 (2): 306–32.

Malmberg, B., Lindh, T., & Halvarsson, M. (2008). Productivity Consequences of Workforce Aging: Stagnation or Horndal Effect? *Population and Development Review, 34*, 238-256. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/25434766

McGregor, P., Swales, J., Turner, K., Lisenkova, K., & Pappas, N.

(2010). Scotland the Grey: A Linked Demographic-Computable General Equilibrium (CGE) Analysis of the Impact of Population Ageing and Decline. *Regional Studies, 44*, 1351-1368. doi:10.1080/00343400701654228

Milanez, A. (2020). Workforce Ageing and Labour Productivity Dynamics. *Naše gospodarstvo/Our economy, 66*(3), 1-13. doi:doi:10.2478/ngoe-2020-0013

Modigliani, F. (1966). The Life Cycle Hypothesis of Saving, the Demand for Wealth and the Supply of Capital. Social Research, Vol. 33/2, pp. 160-217.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Division of Behavioral and Social Sciences and Education; Committee on National Statistics;Committee on Population; Committee on Understanding the Aging Workforce and Employment at Older Ages; Becker T, Fiske ST, editors. Understanding the Aging Workforce: Defining a Research Agenda. Washington (DC): National Academies Press (US); 2022 May 5. 2, The Emerging Older Workforce. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK588545/

National Development Council. (2025). Population Projections for the R.O.C (Taiwan). https://pop-proj.ndc.gov.tw/

OECD. (2025). OECD Ageing and Employment. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). https://www.oecd.org/en/topics/ageing-and-employment.html

Oizumi, Keiichiro, Hirokazu Kajiwara, and Natsumi Aratame. 2006.

"Facing up to the Problem of Population Aging in Developing Countries. New Perspectives for Assistance and Cooperation." Institute for International Cooperation. Japan International Cooperation Agency.

Petropoulos, G., Chiacchio, F. and Pichler D. (2018). The impact of industrial robots on EU employment and wages: A local market approach. 14th joint ECB/CEPR Labour Market Workshop, LABOUR MARKETS IN THE DIGITAL ERA. European Central Bank (ECB).

Poplawski-Ribeiro, M. (2020). Labour force ageing and productivity growth. *Applied Economics Letters, 27*, 498 - 502.

Prskawetz, A., Fent, T., & Guest, R. S. (2016). *Workforce Aging and Labor Productivity: The Role of Supply and Demand for Labor in the G7 Countries*.

Rizzi, P. L. (2000). *Invecchiamento della popolazione e consumi privati in Italia, 1961-2020*.

Robinson, Sherman, van Meijl, Hans, Willenbockel, Dirk, Valin, Hugo, Fujimori, Shinichiro, Masui, Toshihiko, . . . von Lampe, Martin. (2014). Comparing supply-side specifications in models of global agriculture and the food system. Agricultural Economics, 45(1), 21-35. doi: 10.1111/agec.12087

Sheiner, L. (2014). The Determinants of the Macroeconomic Implications of Aging. American Economic Review, Vol. 104/5, pp. 218-223.

Sichel, D. E., Slifman, L., & Sheiner, L. M. (2007). A Primer on the Macroeconomic Implications of Population Aging.

Macroeconomics eJournal.

Stijepic, D., & Wagner, H. (2012). Population-Ageing, Structural Change and Productivity Growth. *Econometric Modeling: Macroeconomics eJournal*.

Stoever, B. (2013). *The power of elderly consumers – how demographic change affects the economy through private household demand in Germany*.

Werding, M. (2008). Ageing and Productivity Growth: Are There Macro-Level Cohort Effects of Human Capital? *CESifo Working Paper Series*.

Wronski, Marcin. (2019). The productivity growth slowdown in advanced economies: causes and policy recommendations. International Journal of Management and Economics, Warsaw School of Economics, Collegium of World Economy, vol. 55(4), pages 391-406, December.

World Bank. (2018). Global Economic Prospects: Broad-Based Upturn, but for How Long? January. Washington, DC: World Bank.

United Nations (2019). World Population Prospects 2019: Highlights. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, United Nations (UNDESA). New York.

United Nations (2022). World Population Prospects 2022: Summary of Results. UN DESA/POP/2022/TR/NO. 3. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, United Nations. New York.

李俊杉(2019)。人口結構老化對勞動生產力影響。 TRICE企業永續

決策平台。

http://trice.tri.org.tw/index/article/detail?artId=fd63815f6c50d99b016da56543a20021