

臺灣家戶能源消費患貧？抑或患不均？

黃琬琇*

一、前言

在臺灣邁向能源轉型與淨零路徑下，如何降低社會面的衝擊，符合社會公平，乃當前在永續發展目標下須重視的問題。尤其在面對氣候變遷的極端氣候，以及能源結構轉型，導致能源價格上升，必須滿足人們因應氣候調適的生活基本需求，與可負擔的能源。而在制定氣候政策下，尤須了解當前臺灣社會面的家戶能源消費分配現象與問題。

近年來能源貧窮的議題逐漸受到重視，能源貧窮一詞可追溯至 Boardman (1991) 提出的 Fuel Poverty，其指出若家戶在燃料能源消費支出占所得比例大於 10%，則因過度負擔而陷入困境。爾後，此成為許多研究者定義能源貧窮的門檻，亦衍生其他不同指標以辨識能源弱勢族群，提供相關政策措施協助。另外，亦常用能源脆弱 (vulnerability) 來表達在氣候變遷下較為弱勢，而受到嚴重衝擊損害者 (Bouzarovski, 2014)。過去實證研究顯示，能源消費具有累退性，即所得愈低者，能源支出占所得或支出比例愈高 (Hernandez & Bird, 2010)。然而，這並非表示高所得國家就不存在能源貧窮問題。在發展中國家與已開發國家所面對的能源消費公平問題並不相同，前者是著重能源消費服務可及性 (accessibility) 問題，而後者的能源貧窮是著重能源支出與所得間的對應性，探討群體間能源負擔分配問題 (Sokolowski et al., 2020)。根據歐盟執委會對能源貧窮的定義：「所謂能源貧窮，是指當能源支出占家庭收入的比例過高，或者家庭不得不大幅減少能源使用，從而對健康和福祉造成負面影響的狀況」 (Masnsson, 2023)。因此，即使是在先進國家或已開發國家，能源貧窮仍是受到高度重視，強調相對弱勢族群因能源消費受限，對健康福祉衝擊的意涵。

以歐盟為例，其為了能確保弱勢消費者獲得基本的能源服務和產品，而強調致力於解決能源貧窮問題。能源貧窮的概念首次於 2009 年《內部電力市場共同規則指令 (the Directive on common rules for the internal electricity market)》中

* 逢甲大學財稅學系教授

被引入歐盟法律。隨後，在推動公正的能源轉型框架中進一步拓展。其指出能源貧窮主要由三個根本原因驅動：能源支出負擔過高、低所得、低能源效率設備。在過去期間，歐盟持續加強相關措施，將能源貧窮視為一項核心議題。強調透過結構性和目標性的措施，特別是提高能源效率，解決能源貧窮問題。2023 年設立社會氣候基金 (Social Climate Fund)，確保氣候轉型能公平進行兼具社會包容性，讓受影響的弱勢族群受益。

至於臺灣則較少涉及能源貧窮的議題探討，主要原因是臺灣能源價格受政府控制未回歸市場機制，油電價格長期偏低。再者，過去能源議題多重視產業需求與結構轉型，較少涉及民生能源消費政策。然而，在新冠疫情、俄烏戰爭發生後，因供需面失衡，能源結構轉型，能源成本上升，以及極端氣候事件愈趨頻繁，臺灣因應國際氣候政策趨勢，納入碳定價立法，其將對各群體造成所得與支出不同程度衝擊，能源消費的分配面問題才逐漸受到重視。而以下將針對臺灣當前家戶能源消費分配面問題歸納分析。

二、能源消費不均較能源貧窮指標能反映累退性上升問題

早期文獻多以 Boardman (1991) 的能源貧窮門檻，作為辨識能源弱勢家戶指標。例如 Okushima (2016) 的研究指出日本能源貧窮定義家戶，即能源負擔占所得比達 10% 者，自 2004 年 4.7% 上升至 2013 年的 8.4%；而最低所得 10% 家戶處於能源貧窮定義者自 2004 年的 34.6% 上升至 2013 年的 47.5%。Galvin (2024) 探討英國的能源貧窮，亦估算出約有 10.5% 的英國家戶處於能源貧窮。Kontokosta et al. (2020) 則指出美國最低所得 25% 家戶的能源支出占所得比率平均為 7%，而最高所得 25% 家戶的能源支出占所得比率平均僅 2%，因此前者是後者的四倍。而低所得群中有 20% 家戶的能源支出占所得比率超過 10%。

Boardman (1991) 的能源貧窮定義，可能會誤將高所得且過度消費能源家戶納入，因此衍生其他改良指標，例如 Low Income High Cost (LIHC) 以及 Minimum Income Standard (MIS)。前者是所得低且能源成本高；後者是指家戶在支付住房和其他基本需求後，無足夠收入支付能源成本，則該家庭被認為處於能源貧窮狀態。然而，各衡量指標間各有優缺點。若依據前述指標估算臺灣能源貧窮家戶占比情況又是如何？本文根據主計總處 2023 年家庭收支調查資料，以 Boardman (1991) 的能源支出占所得比超過 10% 定義估算，符合能源貧窮定義者約占全體家戶 5.6%；若採 LIHC 定義，則符合家戶約占全體家戶 4.6%。雖然臺灣能源貧窮比率看似不高，但若因此認為臺灣沒有能源貧窮恐過

於偏頗。由於當前衡量能源貧窮指標眾多且分歧，很多情況的能源貧窮在目前資料與衡量方法下是隱藏的 (Menhyert, 2024)，因此，臺灣應從能源負擔不均層面探討隱藏問題。

觀察群體間能源負擔分配狀態指標，根據 Huang (2021) 的研究，其探討 1981 年至 2017 年臺灣的家戶電力消費不均度趨勢，觀察低至高所得家戶，在每人家戶電力支出與電力消費量的分布。以集中度指標 (concentration index) 衡量，是傾向高所得者，也就是高所得較低所得者的每人電力消費高，而此電力消費不均度已逐年遞減。但另一方面，由於所得不均度呈現惡化趨勢，所得分配逐漸偏向高所得者，因此每人電力消費支出累退性逐年上升，顯示所得分配惡化是電力消費支出愈趨累退的重要因素。

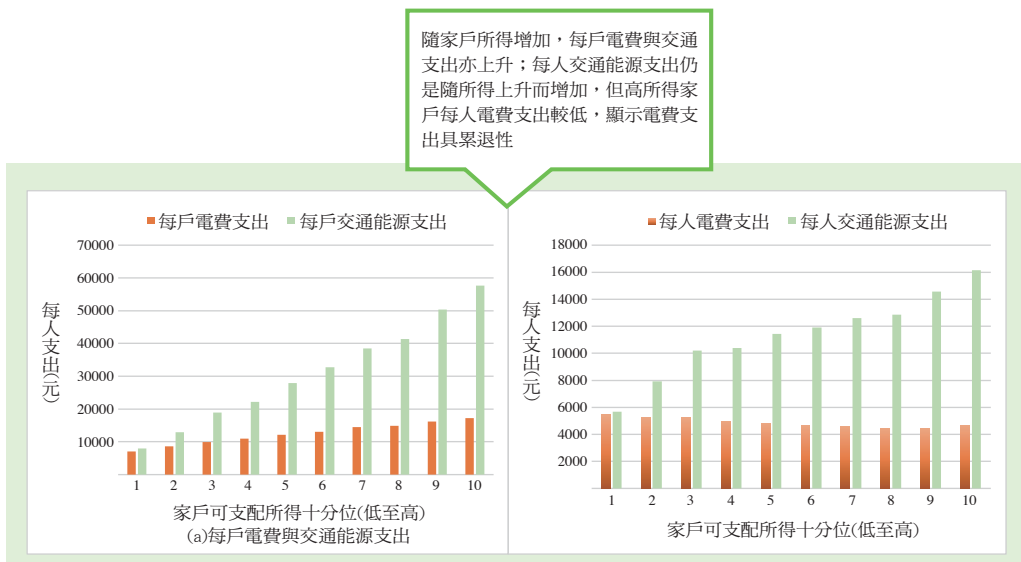
三、所得因素是能源貧窮與負擔不均的主因

許多文獻指出所得因素是影響能源貧窮與負擔不均的主因 (Garvin, 2024; Boardman, 1991)。觀察臺灣衡量家戶所得分配指標，根據主計總處發布的 Gini 係數自 1981 年的 0.281 上升至 2023 年的 0.339；最高 20% 所得家戶組相對最低 20% 家戶組的所得倍數自 1981 年的 4.21 上升至 2023 年的 6.12，顯示臺灣所得分配狀態自 1980 年代以來逐年惡化，此現象亦出現在其他先進國家。原因有二：一、自 1980 年代中期以後，高所得國家新自由主義經濟政策成為主流，金融與資本市場蓬勃發展，以財政政策作為管理需求重要性下降，轉而採用貨幣政策，放鬆市場管制；二、1980 年代迄今稅制的累進程度下降，全球加權平均公司稅率自 1980 年的 46.52% 下降至 2022 年的 25.43%，資本利得加速富者愈富。在歐美先進國家，貧窮率逐漸上升。根據 2022 年 OECD 資料，美國貧窮率 18%，英國 12.4%，加拿大與澳洲也超過 10% (Galvin, 2024; Tax foundation, 2022)。Huang (2021) 研究指出，所得不均是臺灣家戶電力消費不均的主要原因。以 2023 年家庭收支調查資料分析，依可支配所得十分位區分，觀察每戶與每人電費與交通能源支出，如圖一所示。隨家戶所得增加，每戶電費與交通支出亦上升；若是以每人概念，每人交通能源支出仍是隨所得上升而增加，但高所得家戶每人電費支出較低，顯示電費支出具累退性。由於所得條件劣勢，也使低所得者傾向使用較舊且無效率的電器設備，因此產生較為耗電情形 (Su, 2020)。欲解決能源貧窮或能源消費不均的問題，仍需從改善所得分配著手，Galvin (2024) 也針對英國降低能源貧窮提出改革所得稅制建議，其研究發現提高租稅累進性可改善能源貧窮現象，也能降低整體碳排放。

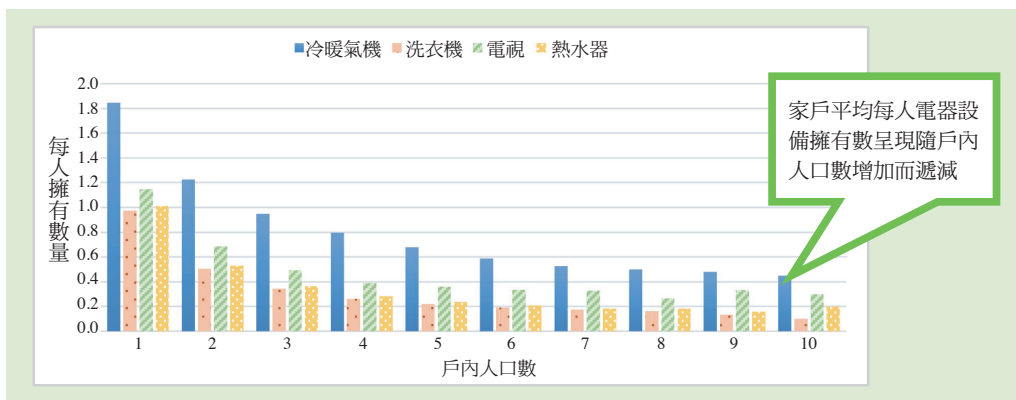
四、家戶社會人口結構轉變推升能源負擔不均

因為共享經濟特性，理論上，家戶每人住宅能源消費，會隨家戶人口規模增加而遞減。因此小家庭的住宅能源消費，就每人能源消費觀察，相對大家庭不經濟。Huang (2022) 研究發現家戶住宅電力消費在家戶人口規模經濟效果 (economies of scale)，只存在三人以上家戶。換言之，一至兩人小家庭沒有規模經濟效應，表示一加一大於二，甚至更耗能。值得關注的臺灣目前趨勢為家戶人口規模下降，小規模家戶數逐年增加。內政部統計顯示，2023 年全國家戶數約 924 萬戶，一人戶數約有 332 萬戶，占總體數目的 36%，與 2022 年 909 萬戶相比，年增率達 3.2%。家戶人口數從 1981 年平均 4.8 人減少至 2023 年平均 2.53 人。根據 2023 年家庭收支調查資料分析，家戶平均每人電器設備擁有數呈現隨戶內人口數增加而遞減，如圖二所示，一人家戶擁有冷暖氣機數為 1.85 台，而 5 人家戶平均每人擁有冷暖氣機數為 0.68 台；另外觀察家戶平均每人能源支出與戶內人口規模的關係，如圖三所示，戶內人口數愈少，每人住宅與交通能源消費支出或是電費支出皆愈高，因此，小規模家戶數量增加，規模經濟消失，對家戶電力整體需求勢必增加。

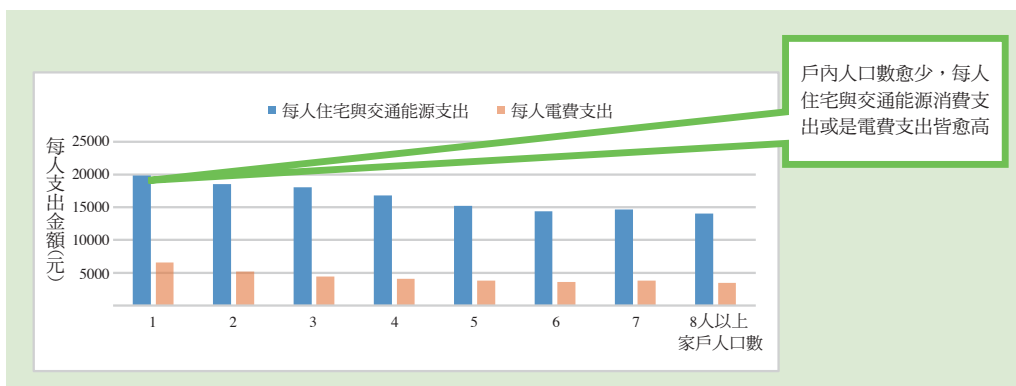
另外，家戶人口結構的老年化趨勢也影響家戶能源負擔。老年人口因居家時間較多，因此老年人口數增加對住宅電力消費邊際效果大。由於家戶老年人口數與老年家戶數逐漸增加，尤其現今社會單人獨居或夫妻雙人的老年家戶比



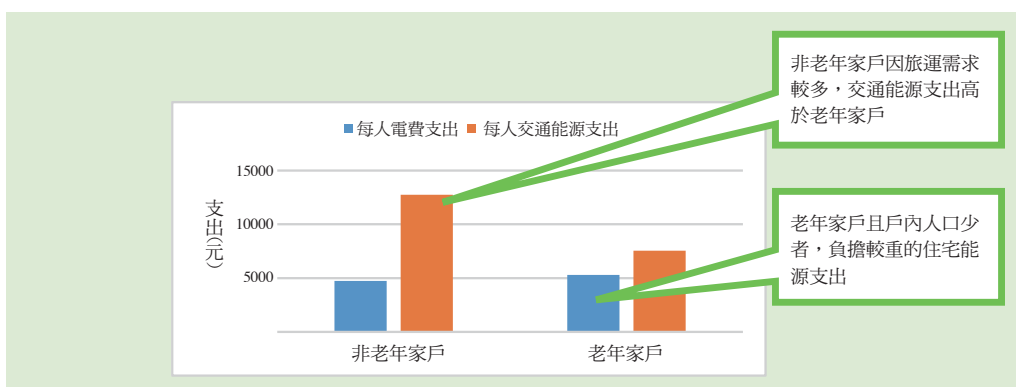
圖一：每戶與每人電費與交通能源支出：依家戶可支配所得十分位區分



圖二：2023年平均每人電器設備擁有數：依戶內人口數



圖三：2023年平均每人能源支出：依戶內人口數



圖四：2023年每人電費與交通能源支出：依老年與非老年家戶區分

率上升，這些高齡家戶亦是能源轉型過程較易受到衝擊的弱勢族群。以 2023 年為例，65 歲以上戶長之老年家戶中，有 49% 落在家戶可支配所得最低 20% 者，處於經濟弱勢。圖四顯示因老年旅運需求較少，因此老年家戶每人交通能源支出為 7,549 元，低於非老年家戶的 12,746 元；然而老年家戶平均每人電費為 5,294 元，高於非老年家戶的 4,748 元，顯示老年家戶且戶內人口少者，將負擔較重的住宅能源支出。

五、結語：解決所得分配不均與改善住宅能源率為優先

由於經濟能力的差異，往往使高所得者享有較多資源且過度消費，對環境負面衝擊遠大於低所得者，但環境惡化卻是全民承擔，甚至低所得者因脆弱承受力而受到更嚴重的損害。以 2024 年全球資源展望 (Global Resources Outlook) 1995 至 2020 年資料顯示，若就國家層級觀察，高所得國家對氣候衝擊每人碳排放是低所得國家的十倍，而所得為驅動資源耗用以致環境衝擊的最大主因 (United Nations Environment Programme, 2024)。協助弱勢群體因應能源轉型政策，降低氣候變遷衝擊，涉及社會分配面之問題。

先進國家為解決能源貧窮的措施，亦可作為臺灣之借鏡，例如從改善住宅能源效率著手，歐洲議會在 2024 年 3 月通過歐盟建築節能指令 (Energy performance of buildings directive, EPBD)，其規定自 2028 年起新建公共建物須符合零碳排標準，其餘新建物則自 2030 年起須符合零碳排標準，以達成節能並降低住宅能源支出。另外，於 2023 年設立社會氣候基金，將用於協助因氣候相關政策影響的家戶以減輕其負擔；加拿大則是在 2021 年以 Clean Energy for Rural and Remote Communities (CERRC) program 協助鄉村與偏遠地區再生能源與能源效率提升，減少家戶對化石燃料的依賴；美國於 2023 年實施 Weatherization assistance program，目的是透過援助計畫提升低收入家庭的能源效率，以降低其能源成本 (Kez et al., 2024)。

臺灣在《氣候變遷因應法》第 17 條第一項亦明確提到：「為因應氣候變遷，政府應推動調適能力建構之事項如下：……八、強化脆弱群體因應氣候變遷衝擊之能力。」當前政府於 2050 年淨零排放路徑政策規劃，主要仍關注產業調整與能源結構政策，雖然在《氣候變遷因應法》已納入強化脆弱群體目標，但在實際政策執行面，仍欠缺具體方案與策略。就本文觀察，臺灣能源消費不均的問題，仍應著眼於解決所得分配不均，減緩能源負擔累退性加劇的問題。至於，家戶結構轉變、小規模家庭增加與人口老化，已成為社會人口結構的未來趨

勢，勢必造成能源需求增加的壓力，此尤須改善住宅能源效率，加速汰換老舊家用設備，以達成住宅部門淨零排放目標。

參考文獻

- Boardman, B. (1991). *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth*. Belhaven Press: London.
- Bouzarovski, S. (2014). Energy poverty in the European Union: Landscapes of vulnerability. In: *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, 3, 276-289.
- Cristina Enache. (2022). Corporate tax rates around the world, 2022. Tax foundation, <https://taxfoundation.org/data/all/global/corporate-tax-rates-by-country-2022/>
- Galvin, R. (2024). Reducing poverty in the UK to mitigate energy poverty by the 10% and LIHC indicators: What tax changes are needed, and what are the consequences for CO2 emissions? *Ecological Economics*, 217, 108055.
- Hernandez, D., & Bird, S. (2010). Energy burden and the need for integrated low-income housing and energy policy. *Poverty & Public Policy*, 2(4), 5-25.
- Huang, W.-H. (2021). Sources of inequality in household electricity consumption: evidence from Taiwan. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 17(1), 1-22. <https://doi.org/10.1080/15567249.2021.1966133>
- Huang, W.-H. (2022). Nonlinear relationship between household composition and electricity consumption: Optimal threshold models. *Optimization and Engineering*, 23, 2261-2292.
- Kez, D. A., Foley, A., Lowans, C., & Del Rio, D. F. (2024). Energy poverty assessment: Indicators and implications for developing and developed countries. *Energy Conversion and Management*, 307, 118324.
- Kontokosta, C. E., Reina, V. J., & Bonczak, B. (2020). Energy cost burdens for low-income and minority households. *Journal of the American Planning Association*, 86(1), 89-105.
- Masnsso, D. (2023). Comparison of different types of users in Sweden mitigating energy poverty and utilizing green technologies. 2023 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=10407612&tag=1>
- Okushima, S. (2016). Measuring energy poverty in Japan, 2004-2013. *Energy Policy*, 98, 557-564.
- Sokolowski, J., Lewandowski, P., Kiełczewska, A., Bouzarovski, S. (2020). A multidimensional index to measure energy poverty: The Polish case. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 15(2), 92-112.
- Su, Y. W. (2020). Residential electricity demand in Taiwan: the effects of urbanization and energy poverty. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 25(4), 733-756.
- United Nations Environment Programme. (2024). Global Resources Outlook 2024 – Bend the Trend: Pathways to a liveable planet as resource use spikes – Summary for Policymakers. International Resource Panel. Nairobi. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44902>