

日本的公正 轉型

2023年2月

萊斯利·梅本
安德魯·查普曼
班傑明·麥克勞倫
黃奕臻

關於作者

萊斯利·梅本博士是英國開放大學工程與創新學院環境系統學系講師。安德魯·查普曼博士為日本九州大學國際碳中和暨能源研究所副教授。班傑明·麥克勞倫博士是日本京都大學能源科學研究所教授。黃奕臻博士是英國開放大學及羅伯特戈登大學的博士後研究人員。

關於亞太地區脫碳之公正轉型

該項計劃與來自英國科學與創新網絡的團隊共同合作，旨在深入研究何以為應對氣候變遷和生物多樣性問題所進行的公正轉型會是在未來支持兼容經濟和社會發展的關鍵所在。英國國家學術院透過該項計劃為七項研究計劃提供資金，深入探究亞太地區在因應氣候變遷和生物多樣性喪失方面所需採取之行動，藉以找出脫碳經濟和社會的機會所在，並針對社區、勞工、企業、政策制定者和社會大眾提出建議選項和途徑。該項計劃是由英國商業、能源暨產業策略部資助進行。

目錄

執行摘要	4
1.0 背景和環境	5
2.0 在日本的環境中，公正轉型代表什麼意義？	6
2.1 日本主要行動者對於公正轉型的的定義和理解	6
2.2 日本政府的公正轉型計劃和政策	7
3.0 了解日本公正轉型的地理環境	10
3.1 日本因淨零轉型所面臨的區域挑戰	10
3.2 日本因淨零轉型可獲得的區域機會	13
3.3 區域公正轉型機會摘要	15
4.0 地方本位的公正轉型方法：夕張的案例	17
5.0 公正轉型、氣候變遷調適及生物多樣性	21
6.0 結論和建議	24
參考文獻	26
關於英國國家學術院	27

執行摘要

這份報告中概述了日本在實現公正轉型方面的關鍵問題。日本雖是一個高碳排國家，且因依賴石化燃料發電而備受國際指責，但卻只在有限範圍內明確納入公正轉型的觀念。儘管如此，福島核災對於當地鄰近地區的衝擊，加上從前開採煤礦的城市近來所面臨的困難，俱都顯示日本內部已意識到能源和永續發展轉型可能會對弱勢群眾或地方造成不成比例的影響。有鑑於日本在亞太地區所處位置及其面臨之資源限制，了解公正轉型觀念在日本的發展情況對於其他工業化(或脫碳)國家而言可能具有重大價值。

報告中首先回顧了對日本公正轉型現有的了解和闡釋。日本的核心氣候變遷計劃中提到在可於淨零轉型期間保護就業和區域經濟環境的前提下進行公正轉型的必要性。地方政府之間興起一股脫碳熱潮，立志在2050年之前達到二氧化碳排放淨零的目標。非政府組織則強調了石化燃料和核電產業就業人員工作的重要性，同時對重度依賴火力發電廠收入的城市表達支持。

報告的第二部分回顧了區域挑戰和機會，因為這些關係到日本國家政府對於脫碳的願景。有效的區域資料指出，如北陸和東北等較偏農村的地區，其勞動人口中參與火力發電、鋼鐵製造及石化煉油等產業活動的比例可能較高，碳密集產業勞動人口最多的地區實際上則可能靠近關東和關西的主要城市中心。相反的，北陸、東北和九州之類地區具備最有利條件，最有可能從可再生能源基礎設施的淨零工作中受益，並有機會重新培訓或重新部署現有的從業人員和基礎設施。這些需有進一步的精確資料並對相關技術有更深入的理解才能明確了解其中的機會和挑戰。

報告的第三部分針對一個地方等級的公正轉型案例研究進行了評估，案例主角為北海道夕張市，該城市的煤礦開採產業在1970和80年代被快速淘汰，造成收入損失，導致市政府破產。夕張市自彼此起在城市永續發展規劃上的努力和第三部門組織的推行成果恰恰提供了如何將居住環境轉型為更易持續發展之形式的絕佳實例。

第四部分著眼於與氣候變遷調適和韌性相關的工作和技能。與韌性相關的工作涵蓋如基礎設施升級、氣候韌性住宅的新建或改造、公共衛生等方面，這些或許能為可能只有少數淨零工作的地區提供另一個公正轉型的途徑。報告中亦針對與風能、碳捕集和封存、港口擴建及火力發電基礎設施退役等項相關之潛在環境和生物多樣性問題進行了探討。

報告最後提出了一些跨部門的建議。建議國家和地方政府為面對類似挑戰的地區之間創造機會以促進彼此交流，相互學習；並確保重度依賴碳密集活動地區的城市取得技術和資源，以便能夠及早全方位因應。建議產業和勞工會針對火力發電產業的勞動技能及特性發展更精確的審查措施；並探索在風力發電機維護之類新興產業取得技能執照和證照的可能性。建議非政府和第三部門組織積極參與新型可再生能源的開發，尤其是離岸風電，以確保所屬地區在工作和經濟提升方面擁有強大的本地含量；並與當地的非政府組織合作，面對那些碳密集活動可能是地方認同重要構成元素而難以溝通的地區，這些組織或許更適合就進行公正轉型的議題與之展開對話。這份報告也確認了進一步的研究需求，針對日本境內(即地方縣市等級)與脫碳相關之就業和經濟的衝擊和機會需有更精確的評估；並將焦點放在當前或即將面對火力發電廠關閉的地區，針對社區如何因應火力發電基礎設施的退場進行民族誌及深入的研究。

1.0 背景和環境

理論基礎

這份報告針對日本公正轉型的輪廓/概況提供了一項初始評估。國際間對於公正轉型非常感興趣，這是一種組織概念，旨在確保轉型為淨零及永續社區的過程對於最不富裕或弱勢的地區不會有過度的影響，仰賴碳密集活動維生的地區和民眾也不會被拋棄。然而，日本雖屬於高排放國家，國際間對其持續依賴石化燃料發電的批評聲浪不斷，該國政治行動者卻才剛開始明確參與，了解了公正轉型對於日本的意義。儘管如此，福島核災對於當地鄰近地區的衝擊，加上從前開採煤礦的城市近來所面臨的財務困難，俱都表明日本內部已意識到能源和永續發展轉型可能會對弱勢群眾或地方造成不成比例的影響。這一點從日本非政府環保組織和研究人員越來越有興趣了解在日本這樣的環境下進行公正轉型的意義並積極推動日本政府及該國高排產業支持公正轉型就可看得出來。有鑑於日本在亞太地區所處位置及其面臨之資源限制，了解公正轉型觀念在日本的發展情況此後對於亞太地區及其他地區的其他工業化(或脫碳)國家而言可能具有重大價值。

2.0 在日本的環境中，公正轉型代表什麼意義？

關鍵見解

- 日本境內對於公正轉型的解釋持續不斷地湧出，非政府組織乃至部分研究人員、媒體和政治行動者也開始使用公正轉型的語言，並明確地考慮公正轉型可能會對日本造成的影響；
- 目前日本公正轉型的主要推動者是非政府環保組織和民間團體組織，也有一些社區本身自行推動；
- 日本公正轉型所面臨的急切問題包括火力、核能、鋼鐵和汽車產業從業人員問題，了解其可能對重度依賴碳密集型基礎設施稅收的城市造成的影響，及建立地方政府層級在公正轉型方面的管理能力等；
- 雖然日本境內仍不斷湧現明確考慮進行公正轉型的聲音，地方政府、工會和產業卻是早就有為了因應能源或經濟環境的變遷而嚐試從石化燃料經濟轉型成功的歷史，當然也有不成功的案例。這些煤礦和工業轉型的歷史案例可以讓我們深入了解，當轉型涉及地方等級且伴隨明確的氣候變遷要素時，「怎麼做才有用」，以及怎麼做會不管用。

2.1 日本主要行動者對於公正轉型的定義和理解

迄今為止，「公正轉型」(日文直譯為「公正な移行」)的概念在日本仍只受到有限的關注。日本的總體氣候變遷計劃中簡略提到《巴黎協定》中納入了公正轉型，並提及在淨零轉型期間避免失業及考量區域經濟和企業的重要性(環境省，2021b)。然而，日本一個專注於促進日本國內外煤電產業加速淘汰的非政府環保組織「氣候網路」(Kiko Network)卻在2021年秋天發表了一份報告，其中闡述了公正轉型對於日本而言可能代表的意義(氣候網路，2021年)。氣候網路估計，日本有151,000名從業人員受僱於石化燃料和能源密集產業，對國民經濟的貢獻高達4兆5千1百億日圓(約等於350億英鎊)。氣候網路的報告中顯示，燃煤發電廠、煉鋼廠和汽車製造廠的關閉正說明日本需有相應的政策措施來支援公正轉型的進行；而日本在關閉煤礦坑方面的經驗則提供了在日本環境中進行公正轉型所需的深刻見解。氣候網路指出，國家和地方政府與產業和工會之間的早期規劃合作及與從業人員的後續諮詢協商都是促成至少部分日本煤礦產業轉型成功的因素。

針對這項計劃主要利害關人所進行的訪問同樣指出，公正轉型觀念對日本整體而言仍處於非常早期的階段，「公正轉型」一詞被明確用於日本國內各項文件或聲明中的歷史也確實不長。日本新興非政府組織進行公正轉型活動的核心要件極度著重於促進國家能源系統轉型擺脫燃煤發電，以及讓目前仍依賴燃煤發電廠的社區和地區了解這項轉型對其可能代表什麼意義。相較於歐洲或北美地區，工會在日本推動公正轉型方面的作用可以說是遜色得多。目前日本公正轉型的主要推動者是非政府環保組織和民間團體組織，也有一些社區本身自行推動。此外，受訪者也提到，日本對於「公平」的討論不太明確，且較傾向於從法律層面來思考，而不是考慮對生計可能因快速而無適當管控地轉型脫離碳密集活動而受到負面影響的從業人員或社區和地區是否公平。

2.2 日本政府的公正轉型計劃和政策

國家政府計劃、政策及聲明

日本於2021年10月發表了《第六次能源策略計劃》。該計劃訂下在2050年之前達到碳中和的目標，並指出在日本的溫室氣體排放量中，能源部分約佔80%。該計劃的目的是希望能在2030年之前(以2013年為基準)減少46%(力求達到50%)的排放量(經濟產業省，2021年)。根據該項計劃，可再生能源到了2030年預計將佔總發電量的36-38%(其中太陽能15%，風能6%，地熱1%，生質能源5%，水力10%)。屆時，按計劃核能會佔日本能源結構的20%，天然氣佔20%，煤佔19%，石油和其他資源則佔2%。計劃中闡明，日本將會優先發展太陽能光電、岸上風電和離岸風電等可再生能源，同時建立陸上可再生能源推廣區，並確定開發離岸風電的優先區域，藉以實現在2050年之前達到碳中和的長期目標。然而，該計劃中也提出針對火力發電的創新改革，用以做為日本能源系統的「穩定」基本負載，其目的在於盡可能降低能源結構中火力發電的使用佔比，以及利用氫氨共燃結合碳捕集和封存(CCS)技術來進一步降低排放。核能發電亦被納入了計劃中，但其角色不甚明確，重啟與否的關鍵在於安全性和公眾信任度的建立。

《第六次能源策略計劃》的核心內容中僅在論述市場與商業環境的公平性時才直接提及公平性，其中指的是針對碳密集產業的營運商和供應商而非消費者和從業人員的公平性。同樣地，為了實現公平的能源轉型而與當地社區和地方政府就大型能源基礎設施進行的接觸及合作，主要(雖非完全是)都著重在與核能發電或了解地方執行可再生能源基礎設施的能力有關的議題。

《第六次能源策略計劃》是根據日本的《對抗全球暖化計劃》(環境省，2021年)製作而成。計劃中設定了在2050年之前實現碳中和社會以及在2030年之前二氧化碳排放量減少46%(力求達到50%)的目標。日本的氣候變遷計劃明確提到在積極脫碳期間提供支援以避免失業的必要性，也指出需考慮到區域特性及當地企業和經濟與勞工的轉型。

日本政府也已製作一份《超越零碳發展藍圖》，並在2020年下半年訂出十四個綠色成長優先領域。這些對於碳密集產業從業人員和地區的公正轉型可能非常重要，因為這表示這些領域很有可能會帶來成長和投資，從而衍生出與淨零社會相關的就業和經濟機會。優先領域分為能源(離岸風電、燃料氫、核能)、運輸製造(行動設備和電池、半導體和ICT、海運、物流、人流和基礎設施、食品、農林漁業、航空、碳回收)及居家/辦公(住宅和建築、下一代光電、資源流通及生活相關產業)產業等(經濟產業省，2020年)。

圖1. 2021年十一月第26屆COP26日本館內的能源氣候變遷緩解技術方法

從左上起為：氫能社會，離岸風電，碳捕集和封存，地區可再生能源



在與聯合國氣候變遷大會 (COP26) 乃至氣候變遷行動相關的公開論述中，日本政府屢屢表示高度重視減少能源排放的技術方法，尤其是氫能技術、二氧化碳捕集和封存及大型風電設備(見圖1)。這些項目可能會涉及的層面包括:(a) 預計設立儲存和生產設施及有能源需求的區域和地方;及 (b) 能源的成本與可用性，尤其是在目前氫能價格對消費者而言偏高且缺乏運輸相關基礎設施的情況下。然而氣候智庫TransitionZero在2022年初發表了一份報告，TransitionZero認為日本政府在 COP26 中所提到的氫共燃、煤氣化 (IGCC) 及CCS等先進燃煤技術既成本高昂也不適用於淨零目標 (TransitionZero, 2022年)，並改而呼籲加強重視可再生能源，尤其是離岸風電，如果需要使用氫和CCS也應僅限於極小範圍及針對性用途。

因此，有越來越多人支持以離岸風電作為日本關鍵脫碳策略，經濟產業省也在2021年秋天根據《2018年離岸可再生能源發電法》定下日本沿海的22個地點，用以進行近期及未來輪次的許可授權。然而，從公正轉型的角度來看，其中仍需要確保相關產業保有強大的本地含量，一如長崎縣的五島計劃(日本浮動式離岸風電集團，2021年)，並減輕漁民對於離岸風電會影響其生計的擔憂。

在這份報告最後定稿之時，俄羅斯總統費拉由米爾·普丁在白俄羅斯總統亞歷山大·盧卡

申科的支持下對烏克蘭發動了猛烈武力侵襲。日本響應了包括英國、美國和歐盟等諸多西方國家的作法，對俄羅斯實施了嚴厲制裁。雖然目前無法確切預測這些制裁將會對日本的能源結構造成什麼樣的影響，更遑論其對日本碳密集產業的經濟和就業前景可能會有的衝擊，但值得注意的是，如三菱、三井物產、丸紅和伊藤忠商事等日本主要的能源開發商都持有俄羅斯天然氣工業股份公司(Gazprom)和俄羅斯石油公司(Rosneft)液化天然氣開發項目的股份(S&P Global, 2022年)。隨著如Shell和BP等其他營運商退出俄羅斯市場並拋售其在俄羅斯營運商所持股份，國內外要求日本的能源巨擘從俄羅斯相關項目中退出的壓力可能會日益升高。日本政府和能源產業也可能會面臨類似的壓力，被要求減少或完全排除從俄羅斯進口石化燃料。在侵襲發生之前，由於烏克蘭的危機升級，日本已經將液化天然氣轉移到歐洲和日本以支持能源安全政策(路透社，2022年)。而從日本國內的公正轉型角度來看，其中值得關注的重大問題將會是用何者取代原先採購自俄羅斯的能源，取代範圍為何，以及在缺少俄羅斯天然氣的情況下日本是否會轉向替代能源(例如：核能，延長現有燃煤發電廠的使用期限)以便釋出液化天然氣供需求更大的美國和歐洲國家使用。

日本地方和區域政府等級的公正轉型

日本各地的地方政府也逐漸開始採取主動，並成為自己當地公正轉型的重要促成者。2021年夏天，京都市政府成為「脫煤者聯盟」的第一個日本成員，期望能將煤電從當地能源結構中去除，並鼓勵國家政府加速淘汰煤電。福島縣也定下了在2040年之前實現讓其能源100%產自可再生能源的目標(福島縣，2018年)。日本國家環境省已清點了承諾會採取行動以實現2050年之前二氧化碳排放淨零的地方政府，在2021年下半年已有479個地方政府(佔日本所有地方政府的87.9%)制定了與淨零相關的政策(環境省，2021a)。然而，在環境省的清單中卻沒有明確提及公正轉型(雖然這不代表地方政府自己的政策中有可能提到了這個名詞)，而且只有福島縣廣野町這一個城鎮明確提到將火力發電廠的勞動人口轉型導入可再生能源產業。

儘管如此，縱使有部分地方政府於在日本倡導公正轉型一事上居主導地位，地方和區域之間在融入國內外公正轉型觀念的能量和能力方面仍然存在差異。而特別令人擔憂的一點是，部分地區或許應該最深入參與公正轉型的地方政府可能缺乏人員或資源來參與。這些憂慮與技能和資源有關，因為部分地方政府面對人口和稅收減少的處境難以找到資源，另外也與部分地方政府對能源和氣候議題的理解(及英語文)有關。換言之，日本需確保所有的地方政府都具備充足的能力來理解及參與公正轉型，而非僅限於「先驅」或優秀案例。

3.0 了解日本公正轉型的地理環境

關鍵見解

- 尤其是在更多日本農村地區，如火力發電廠之類碳密集活動的僱員在其總勞動力中所佔比例相對較大。
- 淨零基礎設施發展機會較高的地區不一定能與碳密集活動佔較大勞動力比例的地區相比；
- 對於如東北、北陸和九州等具可再生能源潛力的農村地區而言，如何把能源、製造和建築方面的工作連結起來的考量將會是令當地從可再生能源部署活動中受益的關鍵。

3.1 日本因淨零轉型所面臨的區域挑戰

透過估計與碳密集程度最高產業相關的工作可了解到哪些地區在就業和經濟效益方面可能最為依賴特定活動(見表1和圖2)。除了確切數量之外，還有一點很重要，即查看地區之間的相關勞動人口比例，並以此為起點來考慮哪些地區在協助日本履行其氣候義務時面臨的衝擊可能最大且需要最大的支持。

表1.各地區在主要排放類別中的碳密集產業工作估計數據

地區	石化燃料發電	鋼鐵	石油化工	核能*	汽車**	造紙**
北海道	456	1041	815	598	2689	16160
東北	1613	1760	788	2375	10757	18469
南關東	3216	1760	6597	無	18824	無
北關東甲信	928	1760	1070	318	32270	20778
北陸	935	1760	無	6187	2689	13852
東海	2339	3246	2722	1046	86054	46173
近畿	1695	7374	2595	無	16135	27704
中國地方	1084	530	3044	370	10757	16160
四國	552	530	750	585	N/A	16160
九州	1279	5666	739	1521	18824	11543
沖繩	110	無	無	無	無	無

* = 雖然本身不是「碳密集」，但其環境中包含核能，因為核能發電產業勞工在日本經常會被視為屬於公正轉型範圍。另外也需注意，這項估算並未將福島第一核電廠納入計算，因為該地的工作較偏向工程和環境管理而非發電。

** = 汽車製造和造紙及紙漿業的數據是根據產業協會的相關數據計算而來。

圖2.日本勞動力調查中所列出的地區



資料來源: d-maps.com

表1中所算出的數據給出了碳密集產業類別勞動人口的確切數值，以及其民眾可能會因日本轉型為淨零社會而受到影響的地區所在。讓人立刻就注意到的是，石化燃料發電產業和石化工業勞工數量最多的地區為南關東，也就是東京都會區。考慮到東京灣附近火力發電廠和煉油廠的數量，以及該地區因大量人口集中而產生的相關需求，這一點可能不會令人感到意外。近畿地區，尤其是大阪和兵庫縣沿岸工業區，具有最大量的鋼鐵相關工作，其次是九州，考慮到北九州地區悠長的煉鋼歷史，這一點也不令人意外。同樣地，只要考慮到豐田汽車總公司就位在名古屋，那麼東海地區有大量汽車製造業的工作自然也很合理。然而有兩點值得注意，(a) 日本西南部中國地方的大型石化煉油能力及相關工作，及 (b) 北陸農村地區有為數相當多的核能發電產業勞工。

然而，要了解哪些地區可能會因公正轉型而面臨最大壓力且需要最大的支持，找出各領域勞動人口相關規模在總體地區勞動人口中所佔比例更為有用。圖3顯示的是2020年日本勞動力調查中所列出的各地區碳密集程度最高產業活動勞工人數在各地區總勞動人口中所佔比例，這也是日本在《巴黎協定》中所提交的資料。

圖3.日本碳密集產業活動勞工人數在總勞動人口中所佔比例

地區	石化燃料 發電	鋼鐵	石油化工	核能*	汽車**	造紙**
北海道	<	>	>	<	<	>
東北	^	>	<	>	<	>
南關東	<	<	>		<	
北關東甲信	<	<	<	<	>	>
北陸	^	^		^	<	>
東海	>	>	>	<	^	>
近畿	<	^	<		<	<
中國地方	>	>	^	>	>	>
四國	>	<	>	<		^
九州	<	^	<	<	>	<
沖繩	<					

- ▲ 勞動人口比例相對較高 (高於平均值 >1 SD)
- ▶ 勞動人口比例高於平均值 (高於平均值 0-1SD)
- ◀ 勞動人口比例低於平均值
- 不適用/該地區無主要基礎設施

* = 雖然本身不是「碳密集」，但其環境中包含核能，因為核能發電產業勞工在日本經常會被視為屬於公正轉型範圍。另外也需注意，這項估算並未將福島第一核電廠納入計算，因為該地的工作較偏向工程和環境管理而非發電。

** = 汽車製造和造紙及紙漿業的數據是根據產業協會的相關數據計算而來。

圖3中值得注意的是，北陸和東北地區有非常高比例的石化燃料發電產業勞工數量，而東海、中國地方和四國地區的該類勞工比例也高於平均值。如此就證明了這種情況對於北陸和東北的城市，尤其是四國而言，尤其具有挑戰性，因為這些主要是農村地區，比起有沿海工業區的東海，甚至是中國地方，他們可直接變換職業的機會更少。從環境正義的角度來看，值得注意的是，東北甚至北陸雖有數個火力發電站，但它們旨在為主要都會中心(尤其東京)而不是為臨近地區的居民提供電力。

3.2 日本因淨零轉型可獲得的區域機會

日本的《超越零碳發展藍圖》(經濟產業省，2020年)中訂出了十四個綠色成長優先領域。這些可被概括分為五大類別的產業和工作，可提供公平且合宜的地區性淨零工作，或許也能夠利用日本碳密集地區的技術和基礎設施及其勞動人口(見表2)。

表2.日本《超越零碳發展藍圖》中可能有潛力支持地區公正轉型的成長領域

領域	工作類型
風能	風力發電機的製造
	風力發電機的設置
	風力發電機的操作與維護
氫、CCS和燃料氫	燃燒室的建造
	燃料氫的生產
	發電機的生產
	氫加熱燃燒基礎設施的設置和維護
	進口海外氫氣之用的港口營運
	二氧化碳封存場的營運
	氫和二氧化碳運輸船的建造
	氫和二氧化碳運輸船的營運
	行動設備和電池
住宅和建築	太陽能電池、熱泵之類設備的改造和新建
天然類	天然類解決方案相關：
	-氣候智慧型農業；
	-碳封存林業；
	-「藍碳」海洋碳封存。

經濟產業省，2020年修訂

由於案例中的產業還不存在，所以要估算與目前或新興淨零計劃相關的地區性工作機會規模就更為困難。然而，要想知道各個地區目前的勞動人口相關規模及這些勞動要如何才能符合未來地區等級的工作和技能還是有可能做到。圖3顯示了日本勞動力調查中符合上述表2中列出之淨零行動要求的關鍵領域和工作類別，也指出了各個地區的勞動人口是高於、等於或是低於日本所有地區的平均值。這有助我們了解各個地區目前在利用淨零工作機會方面的情況，也可了解可能有勞動力或技術短缺問題但可透過重新培訓目前受僱於碳密集產業的勞工來解決的地區有哪些。

電力、天然氣、熱能和用水 相關工作可能涉及的領域包括：風能發電部署，氫、CCS和燃料氫基礎設施的營運，以及住宅和商業環境之節能設備的設置/改造和維護。製造 相關工作可能涉及風力發電機的製造、氫和二氧化碳運輸船的建造（考慮到日本更偏好以船舶運輸而非透過管道運輸的話）及EV和FCV汽車的製造。營造 工作可能涉及岸上和離岸風力發電機的設置，及節能建築新建和現有老舊房屋改造。農林漁業 工人可能具有以天然方法緩解氣候變遷的技能，尤其是在以森林或以藻類和海草封存二氧化碳方面。

圖4.日本國內與淨零相關工作領域之勞動人口規模比較

地區	電力、天然氣、熱能和用水		製造		營造		天然類		
	機會	勞工	機會	勞工	機會	勞工	機會	勞工	
								農業/林業	漁業
北海道	^	-	-	<	-	-	^	-	-
東北	^	-	-	-	^	^	<	^	-
南關東	-	-	-	-	-	<	<	<	<
北關東甲信	<	^	-	^	-	-	-	-	<
北陸	^	^	-	-	-	-	^	-	<
東海	-	-	^	^	-	<	-	-	-
近畿	-	-	-	-	<	<	<	<	-
中國地方	-	-	-	-	^	-	<	-	^
四國	-	-	-	-	^	-	^	^	^
九州	^	-	^	-	^	-	^	^	-
沖繩	<	<	<	<	-	^	-	-	<

- ▲ 勞動人口比例相對較高 (高於平均值 >1 SD)
- 勞動人口比例平均 (高於平均值0-1SD)
- ◀ 勞動人口比例相對較低 (低於平均值 <1 SD)

資料來源: 日本勞動力調查

圖4中值得注意的是，在北海道、東北和九州地區，相比於風能潛力可能帶來的機會規模，電力、天然氣、熱能和用水產業的勞動人口規模可能還略微小些。至於東北地區，先前的圖3中已顯示東北擁有格外龐大的石化燃料發電產業勞動人口。因此，可再生能源領域的工作或許能為東北的石化燃料發電產業勞工提供一條通往公正轉型的途徑。北陸在電力、天然氣、熱能和用水產業的大量勞動人口似乎頗適合用於該地區風能潛力與碳捕集和封存潛力需求，石化燃料和核能發電產業的勞工也是。相比之下，東京北部的北關東甲信在電力、天然氣、熱能和用水產業雖有相當大量的勞動人口，卻可能並不適用於可再生能源和淨零基礎設施或許會帶來的工作。

在製造業方面，九州和北海道的勞動人口規模相比於可再生能源的就業機會而言可能相對較小。九州乃至於北海道有大量的鋼鐵業勞工，這代表他們可能有機會就地利用煉鋼和製造業現有的技術和基礎設施來生產離岸風力發電機的元件。事實上，九州的五島離岸風電示範區與北海道的室蘭洋上風力關連事業推進協議會都極為重視離岸風電供應鏈的本地容量潛力（日本浮動式離岸風電集團，2021年；室蘭洋上風力關連事業推進協議會，日期不詳）。東海地區擁有大量汽車工廠，尤其有許多屬於豐田汽車公司，這就能解釋為何該地區擁有大量的製造業勞動人口，而該地區將這些工廠從生產EV轉型為生產FCV或許可做為一個通往公正轉型的途徑。

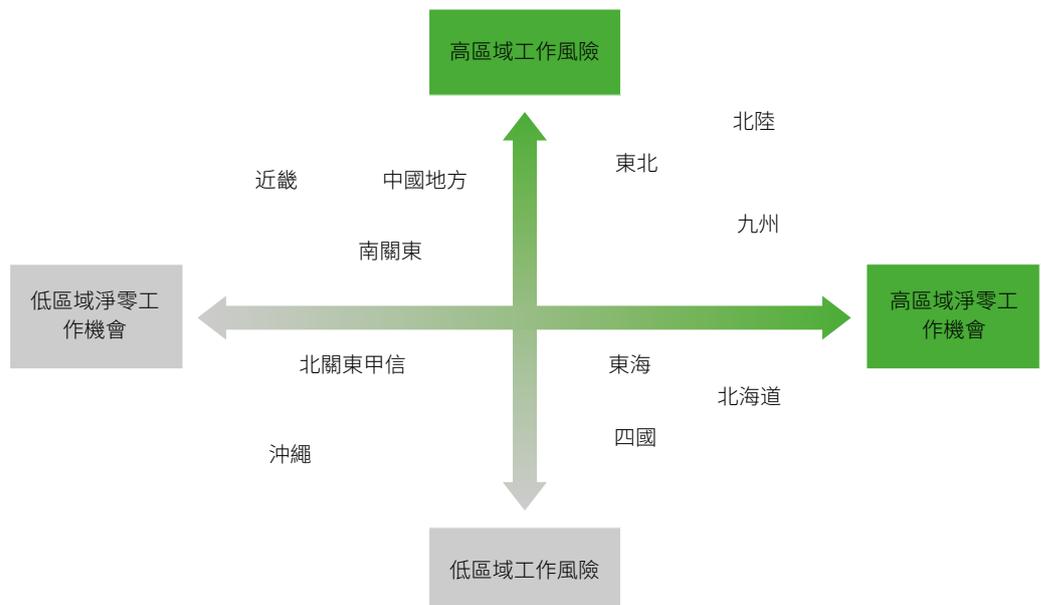
在營造業方面，中國地方、四國及九州的南部地區在居家太陽能方面具有高度潛力，再加上既有的老舊住宅，表示該地在節能建築改造和新建方面有較高的就業機會（九州還有風力發電機設置方面的機會）。這或許可為這些地區提供一個重新培訓的機會以進行公正轉型，尤其是擁有高比例碳密集領域從業人員的中國地方。

儘管天然類領域的工作機會規模可能偏小，但值得注意的是，四國擁有龐大的農林漁業勞動人口，同時也具備陸地和海中的碳封存潛力。而就勞動人口比例來看，北海道乃至於九州在天然類工作機會方面也有顯著潛力。氣候變遷調適和韌性相關的工作部分會在這份報告稍後的內容中進行討論，然而研究結果表明，陸地和海中碳封存的管理工作（例如：氣候正向效益型農業、林業、藍碳等）或許能在生產力或消費模式出現變化的情況下為陸上勞工提供就業機會。

3.3 區域公正轉型機會摘要

圖5中根據前述的產業領域將日本的相關地區概括分成四個組別。

圖5.根據氣候相關工作風險與氣候相關工機會進行的日本地區劃分



北陸、九州和東北具有高風險高機會的地區是碳密集領域勞工佔較大勞動人口比例的地區，但這些地區在岸上和離岸風電(3個地區都是)、氫氨經濟所需之造船產業(九州)及碳捕集和封存(北陸和東北)領域也都擁有顯著機會。這些地區必須要有強大的本地含量政策和支持，以確保勞工在碳密集產業活動任職期間獲得的技能保有相關性，從而確保本地勞動人口和社區能夠把握機會並確保公正轉型的落實。

北海道、東海和四國具有低風險高機會的地區是勞動人口風險相對較低的地區(雖然各個地區還是擁有重大的碳密集基礎設施)，但這些地區在日本淨零所需之公平和尊嚴勞動方面也擁有顯著機會。北海道的機會在於岸上和離岸可再生能源與碳捕集和封存領域。東海的主要機會與EVs和FCVs的生產相關，可支持從目前的汽油動力車輛生產轉型。四國的機會在於因應老舊房屋和高太陽能光電潛力所需的住宅改造或新建，以及氫和二氧化碳運輸所需的造船產業。這些地區(尤其是北海道和四國較偏農村的地區)可能有必要採取配套措施，以確保勞動力和新的基礎設施順利到位，以令這些地區得以把握隨之而來的機會。

中國地方、近畿和南關東具有高風險低機會的地區是碳密集勞動人口相對高的地區，可直接利用淨零工作來抵銷這些風險的機會較少。中國地方從事石油化工產業的勞動人口相對較多，但風能潛力有限(雖然在節能住宅改造與新建和造船產業機會方面有顯著的潛力)。南關東和近畿地區從事石化燃料發電、石油化工和鋼鐵產業的人數之多(尤其是近畿)顯然會是公正轉型的一大挑戰，即使其勞動人口不一定在總體地區勞動人口中佔有很大比例。這些地區在岸上和離岸可再生能源及二氧化碳封存方面的潛力有限。對於這個組別中的地區而言，政府和產業或許應審慎考慮該如何重新分配地區性碳密集產業，以便透過區域合作為整個日本帶來利益。例如：近畿和中國地方的煉鋼和造船產業或許能夠支援日本其他地區的離岸風電和氫經濟；而中國地方和南關東的石油化工和液化天然氣進口產業(如果處理得當的話)或許能夠支援氫氣的海外進口及/或國內氫和燃料氨的低碳生產活動。

最後，北關東甲信和沖繩具有低風險低機會的地區則是對勞動人口無特定風險的地區，但這些地區確定可透過淨零工作促進成長的機會也較少。不過，北關東甲信確實擁有火力發電和汽車製造類型的碳密集基礎設施。然而值得注意的是沖繩，相對較小的勞動人口規模加上獨特的區域特性(即人口分佈橫跨多座島嶼，每座島嶼都需要配置能源基礎設施)可能令沖繩的轉型比起其他地區更具挑戰性。這些地區雖然並未面臨任何特別顯著的問題，但仍應對地方等級在進行公正轉型時可能會面臨(且可能無法直接從高級勞動力資料中看出)的挑戰有更全面性的了解，並確保該地區的整體勞動人口和基礎設施適足以因應地區性的特定挑戰。

4.0 地方本位的公正轉型方法：夕張的案例

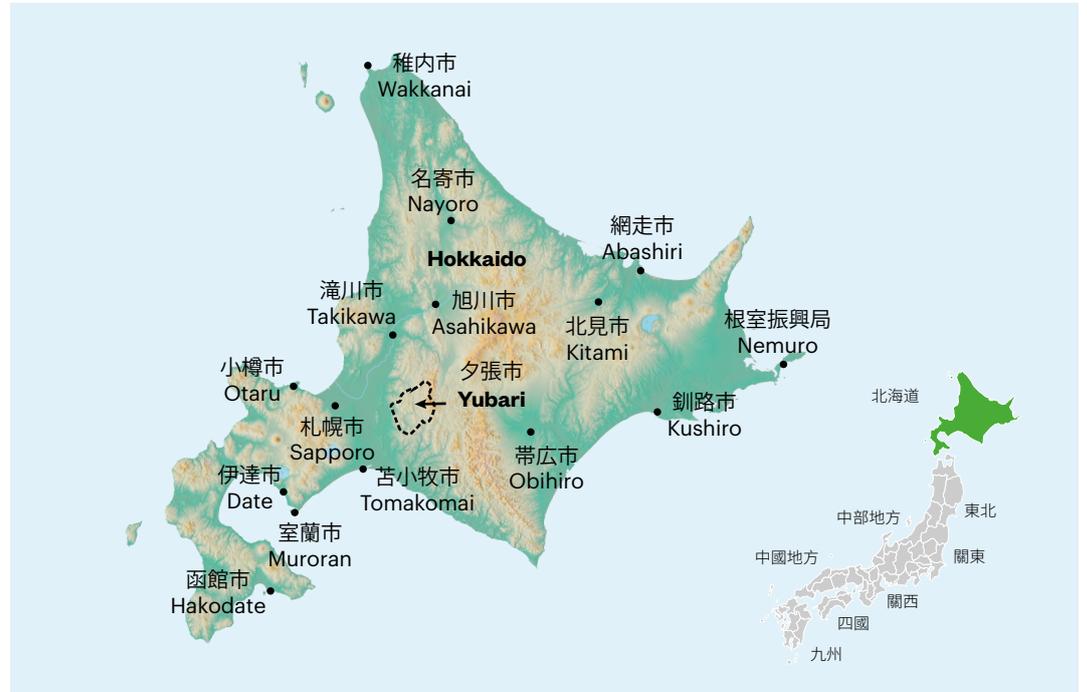
勞動力統計資料和區域基礎設施清單有助於了解目前與可能出現機會的地區相關之碳密集基礎設施和勞動人口可能的位置。然而，區域統計資料卻無法說明公正轉型的在地觀點。社會科學界廣泛認為，轉型脫離碳密集活動除了會影響勞動人口和當地經濟以外，還可能會對居住環境及人們的地方意識和認同造成深刻的影響。為了說明所有這些項目在日本環境中可能代表的涵義，本章將介紹北海道夕張市的研究案例。夕張市是一個經典範例，該市快速而無適當管控地轉型脫離石化燃料活動，尤其是煤礦開採活動，因而對當地經濟和勞動人口造成了重大的負面後果。與此同時，夕張市近期有更多政府和民間團體的活動中也針對碳密集地區如何透過重組生活環境來轉型成為更永續且更公平的型態方面提供了深入的見解。

關鍵見解

- 在日本學術文獻和國際媒體對於日本境內能源問題的報導中，夕張經常被視是一個經典案例，因為它說明了為什麼地方本位的轉型對於日本而言很重要。
- 為因應碳密集活動在建築和居住環境中遺留下來的問題所做的都市規劃就是實現公正轉型的重要推動力；
- 民間團體組織在維護社區韌性和促進石化燃料轉型後的社區學習方面發揮了很重要的作用。

地理環境特徵

圖6.北海道境內夕張市的位置



資料來源: 世界地圖和d-maps.com

夕張位於日本最北端的島嶼北海道中部的空知郡(見圖6)。該市座落在石狩煤礦區，城區均沿著夕張川及其支流開發。夕張的西部和東部以山脈為界。東邊有修築Shuparo水壩時所打造的人工湖Shuparo湖，還有夕張岳。夕張和北海道大部分地區一樣，在冬季會大量降雪，雖然近年來由於氣候變遷已導致降雪量明顯減少。夕張所在地區的生態和生物多樣性也發生了變化，例如竹葉草和鹿群數量的擴張，這些也與氣候變遷(還有食肉動物長期減少)有關。

產業歷史和現狀

夕張在20世紀早期是日本主要的煤礦開採區之一，該市人口在1960年代達到了約120,000人。然而，後來日本的能源結構從燃煤發電轉向更廣泛的石油、天然氣及核能發電(有越來越多火力發電所需的煤是由海外進口)，導致該市的礦坑逐漸關閉。最後一座礦坑在1990年代初期關閉。有許多礦工原本就是從日本其他地區來到這裡從事煤礦產業的工作，因此礦坑一關閉，他們就搬離了夕張到其他地尋找其他機會。隨後該市試圖以大規模的觀光旅遊相關經濟活動取代煤礦開採工作來提供主要的就業機會，卻大多失敗。再加上日本的農村地區本就廣泛出現人口老化和人口數下降的趨勢，就業機會和稅收的損失最終導致夕張市在2007年明確宣布破產。而夕張的人口數仍持續減少，到了2022年只剩超過7,000人。

夕張的重要意義在於其煤礦開採活動在建築和居住環境中留下的實質遺產，以及轉型為公正及永續社區的過程中所出現的挑戰(見圖7)。導致該市破產的重要原因在於為了支持煤礦產業所興建的學校、醫院、住宅等大型實體基礎設施，因為採礦活動終止後，該市不得不為其

承擔起相關責任。此外，夕張市的都市發展模式是沿著煤礦礦床和礦坑入口建立不同區域，這也是導致採礦活動終止後剩餘的少數人口大範圍分散在各區的原因。夕張原有兩家主要的採礦公司，西邊是北海道煤礦公司，東邊則是三菱煤礦公司，據傳聞，夕張各區之間不同的社區和家庭文化也反映出這兩家公司不同的企業和組織結構。

圖7.以前的礦工在夕張市清水澤地區內的住宅



煤礦開採在夕張留下了污染(雖然不嚴重)，也留下了市政府和第三部門組織不得不處理的基礎設施。據受訪居民描述，夕張的河川過去會因洗煤程序排放的廢水而變黑，以至於兒童在學校畫風景時會將河川塗成黑色。煤礦產業留下的礦渣/廢棄物中雖然不一定含有任何對周圍環境有直接危險的物質，但仍留有電線、軌道及其他人造物質。雖然這些礦渣不會造成任何直接危害，但還是需要持續對其進行監測管理，以確保它們不會倒塌，尤其是遇到像2018年膽振東部的地震之類的地震活動時。

夕張的案例能讓我們對於日本和其他地區的公正轉型有什麼領悟？

夕張可能是國際間論及日本石化燃料轉型相關區域性難題時最知名的案例。夕張的破產、人口縮減及空置建築已被各大媒體廣為報導(每日郵報，2016年;Hendy, 2014年;NHK World Japan, 2018年)。這類報導往往只著重在空蕩腐朽的建築和夕張的衰落，並經常利用空置荒廢的土地圖片來描述一個警世故事，用以告誡日本和他國其他碳密集地區在能源轉型和人口減少及老化的壓力下可能會發生的境況。然而，近來市府和社區層級為了能在夕張創造一個具備韌性且能永續發展的社區所做的更多努力卻較少受到關注。從這方面可以看出，在經歷過因轉型脫離煤礦活動所造成的負面經濟和社會影響之後，夕張正在努力實現事後的公正轉型，盡力彌補石化燃料轉型後產生的不平等狀況，並減輕隨之而來的衝擊。

夕張市政府實施了一項長期都市規劃策略，讓居民移居市中心的核心地帶，以期減少為周邊地區提供服務和公共事業設施的需求，並透過興建新的社區中心及既符合老齡化人口需求也可吸引年輕居民的住宅來支持這項政策。這些措施已獲得社會福利計劃的支持，有望降低兒童保育成本。也就是說，其後煤環境的物理搬遷和重塑獲得了更廣泛的社會福利和社會政策措施支持(梅本&石婉瑜，2018年)。

圖8.由非政府組織Shimizusawa Project NGO所主辦的舊清水澤車站徒步導覽活動



例如非政府組織清水澤計劃(Shimizusawa Project NGO, <https://www.shimizusawa.com/>)就協力進行了橫跨整個夕張市的各類活動，旨在促進人們對於夕張煤礦開採歷史的了解，同時增進社區韌性和福祉(見圖8)。清水澤計劃的辦公室設在以前供礦工居住的公司住宅中，這裡不僅做為社區空間使用，也可靈活轉換為工作空間，還可做為來訪的藝術家和研究人員駐留期間的住處。清水澤計畫利用「生態博物館」的概念，讓來自日本其他地區和海外的遊客接近已關閉的清水澤火力發電廠、老礦工住宅和採礦產業遺留的礦渣等傳統採礦基礎設施，藉此推廣關於夕張工業遺產的小型啟發性學習之旅。該非政府組織亦廣泛支持夕張的各項活動，藉以增進該城市的社會福祉和面臨挑戰所需的韌性，其中包括兒童食堂(一家供兒童免費或低價用餐的食堂)；為了鼓勵居民和遊客支持當地企業而定期舉行的城市漫步；為了促進舊採礦產業遺留礦渣上出現的生物多樣性之間的重建與互動而進行的環保教育活動等。

另外還有一個為了保護夕張山區的生物多樣性(尤其是夕張小櫻花)而建立的非政府組織夕張小櫻協會(Yupariko sakura no Kai NGO)，這個組織非常注重環保教育，尤其是在鼓勵該市居民開始認識生活周遭豐富的自然環境方面。該團體和其他團體通力合作，透過對植物進行調查和監測、為健行客提供建議和指引及定期巡邏以防範稀有植被盜採等方式，致力確保夕張岳的環境受到保護。重新建立人們與自然的聯繫並推廣戶外娛樂活動被視為是在夕張轉型為後煤城市期間用以維持聯繫和促進福祉的一項重要策略。

儘管如此，夕張的民間團體行動者仍有一項新的重大擔憂，主要是與下列事項有關的污名：(a) 該市在2000年代末期破產後所面臨的財務困難；及 (b) 在COP26舉行之後，燃煤對環境有害的意識在日本國內更加廣泛地傳播開來，可能會出現與煤礦及相關產業的負面聯想。尤其令人擔憂的是，在夕張生活成長的年輕人可能會因為本身與煤礦產業的關聯而被污名化。

想了解夕張的過去和現在，可探索根據相關計劃成果建置的「虛擬實地考察」：<https://energyvalues.wordpress.com/2022/03/02/yubari-virtual-field-trip/>

5.0 公正轉型、氣候變遷調適及生物多樣性

關鍵見解

- 儘管日本在危機和災難方面有悠久的歷史，卻仍面臨氣候變遷衝擊的重大風險，且需針對相關調適和韌性採取重大的額外行動；
- 調適和韌性相關工作可提供未經開發的額外機會，以支持碳密集勞動力的公正轉型，尤其是像關東和關西之類更為都市化的地區；
- 雖然公開性的環境資料中顯示其在岸上及近岸風電方面有顯著改善，但仍有必要持續考量生物多樣性和淨零基礎設施之間的任何衝擊或平衡。

日本在面對自然災害方面有悠久歷史，使其在政策方面相對完善，具備適應氣候變遷的能力（脇岡 靖明等人，2016年）。然而，正如該國的調適計劃中所指，目前需要的是在韌性相關基礎設施的規模和範圍上逐步改變，以便能夠應對極端氣候狀況。2021年初靜岡縣熱海市的山崩及2021年夏天福岡縣久留米市的洪水就說明了日本現有的基礎設施可能無法抵擋氣候變遷相關的極端天氣，因此有必要積極投入調適行動。

圖9所顯示的是各地區的預估氣候變遷影響程度及相關的調適和韌性需求與當地勞動力之間的比較。這份圖表是交叉參照日本的調適計劃中所確定的地區性調適衝擊（及相關學術文獻），並結合日本勞動力調查的資料製作而成。

圖9.地區性氣候變遷衝擊/調適需求與相關工作類型的地區勞動力之間的關係

地區	調適領域	農/林/漁業		水及其他資源	災害	人類健康	生態系統	跨領域		
		農林業	漁業	電力、天然氣、熱能和用水	營造	醫療福利	研究/專業技術	研究/專業技術	資訊通訊科技	公共關係
北海道	風險	^	^	>	>	^	>			
	工作	-	-	-	-	-	-	-	-	>
東北	風險	>	>	>	>	^	-			
	工作	>	-	-	>	-	-	-	-	-
南關東	風險	^	^	-	-	^	>			
	工作	<	<	-	<	<	<	>	>	-
北關東甲信	風險	>	>	-	^	^	-			
	工作	-	<	-	-	-	-	-	-	-
北陸	風險	^	^	^	^	-	-			
	工作	-	<	>	-	-	-	-	-	-
東海	風險	>	>	-	^	-	>			
	工作	-	-	-	<	<	<	-	-	<
近畿	風險	-	-	>	^	-	>			
	工作	<	-	-	<	-	-	-	-	<
中國地方	風險	-	-	>	^	-	-			
	工作	<	>	-	-	-	-	-	-	-
四國	風險	^	^	-	^	>	-			
	工作	>	>	-	-	>	>	-	-	-
九州	風險	^	^	^	^	>	>			
	工作	>	-	-	-	>	>	-	-	-
沖繩	風險	-	-	-	-	^	^			
	工作	-	<	<	>	>	>	-	-	>

- 風險**
- ▲ 衝擊程度明顯高於日本整體
 - > 衝擊程度高於日本整體
 - 衝擊程度與日本整體相同
 - 無資料/相較於日本整體並無明顯衝擊

- 工作**
- > 大規模勞動力(高於日本平均值 >1SD)
 - 中等規模勞動力(與日本平均值相差1SD以內)
 - < 小規模勞動力(低於日本平均值 >1SD)
 - 無資料/相較於日本整體並無明顯衝擊

上述矩陣中值得注意的地方是預估氣候變遷風險較高的地區，及勞動力明顯低於平均值（顯示其勞工數量及/或碳密集產業勞工重新培訓和學習新技能的機會可能不足）或明顯高於平均值（表示由於地區性氣候變遷衝擊導致工作可能有風險，或至少勞工可能需要重新培訓，以便能夠適應變化，尤其是農林漁業）的地區。

在東京及其周邊地區（南關東）這些主要都市中心預計會在健康方面遭受高度衝擊，但目前沒有足夠的醫務人員能夠應對。大阪、京都、神戶及其周邊地區（近畿）還有東海（名古屋、濱松等）地區預計會面臨氣候變遷相關災害的高度風險，但也可能難以找到能夠提升建築環境韌性的營造工人。因此，為了因應韌性挑戰，這些地區需要進行衛生福利（關東）和營造（關西、東海）相關勞動力的重新培訓及招募，因而可能會為碳密集產業勞工帶來重新培訓或學習新技能的機會。

因此，如果氣候變遷導致這些領域的勞工所從事的活動無利可圖，可能就需要為這些勞工提供替代工作，或至少提供新做法和技術的重新培訓及技能提升訓練，以便令這些自然類的工作具備韌性。然而，從事林業甚至農業等自然類工作的勞工同時也具備有助於降低生態災害風險的重要技能，且懂得天然的氣候變遷調節和緩解方法。因此，假如四國和九州面臨重大的災害風險，要想確保公正轉型順利進行並減少傷害，開發四國和九州農林業勞工懂得的技能可能會是關鍵所在。

針對跨領域的挑戰，北海道和沖繩擁有充足的公職人員可用以支援調節和韌性計劃的實施；近畿和東海目前則可能會在實施調節計劃方面遭遇困難。

6.0 結論和建議

我們根據前述內容中的調查結果和資料，以及完整的報告內容，針對下列範圍提出相關行動建議，藉以支持日本的公正轉型。

日本國內的政府行動者

- 雖然如日本核心氣候變遷政策的結論所示，日本國家政府層面對於公正轉型的需要有了新的認識，但顯然他們卻不甚清楚公正轉型在具體的日本環境下有何意義，也不清楚在日本實施公正轉型需要採取哪些步驟。可仿效蘇格蘭政府的公正轉型委員會，透過確認具有相關風險的領域和地區並與之合作，如此或許有利於提倡及協力推動日本國家公正轉型；
- 在地方政府層面，各地區和縣市可供地方政府用以協調響應公正轉型需求的資源等級可能會有極大差異。為了能夠善加利用淨零轉型可能帶來的機會並為當地社區和勞動人口帶來收益，地方政府在領域之間的協調互動方面可能扮演著關鍵角色。然而，在遠離日本最大城市的地區，尤其是農村地區，公正轉型的挑戰可能在於預防人口老化和減少及相關收入降低。因此，關鍵在於讓在淨零轉型中處於高風險地區的地方政府獲得國家層面在資源和技能方面的充分支持；
- 針對各地區與上述內容相關之公正轉型管理，地方政府或許能夠從同儕之間的相互學習機會中受益。例如，日本國內不同地區所面臨的風險和機會比較表中就顯示，如東北、北陸和九州等地區的地方縣市政府在進行公正轉型時就可能面臨類似的挑戰。如北海道室蘭市與英國亞伯丁市合作的例子也說明了如何將擁有類似特徵的地方之間相互學習的機會擴展到國際。

產業和工會

- 不只是日本，全球都面臨了一項關鍵挑戰，即了解現有碳密集產業勞工的技能及碳密集地區的基礎設施適用於淨零技術需求的程度為何。其中極其重要的一點是，即使工作簡介看來相似也不能假設一個領域或工作類型的勞工能夠輕鬆地轉型到其他的工作類型。然而，目前日本境內很難找到碳密集產業勞動力特性方面的資料，因此無從深入了解其勞動力特性。尤其是石化燃料和核能發電產業的勞工，他們（儘管資料顯示確切的工作數量超過50,000個）在日本整體勞動人口中所佔的比例相對較小，所以可能難以從政府資料中確認其趨勢和特性。因此，產業協會及/或工會確實有需要針對碳密集產業勞動力開發深入且可公開的資料，以助政府、研究人員及非政府組織提出更加精確的政策建議；
- 與上述相關的是培訓和認證對於意欲轉型到淨零工作的勞工的重要性。福島縣磐城市針對風能設備維護及操作員工開發一套認證制度的設想，為日本的公正轉型技術要求該如何獲得更加正式的認可提供了一個良好範例。較偏農村的地區（如東北、北陸、四國等）多元化的就業機會較少，因此確定一個地區可能出現的淨零工作類型並儘早開始針對計劃關閉之領域的勞工實施重新培訓和新技能培訓計劃對其尤其重要；

- 氣候變遷調節及韌性相關工作的重要性也不容忽視。近年來日本各地的極端天氣事件就是一個明確的警訊，這些事件所造成的結果昭顯出氣候變遷將會對該國造成的衝擊，及針對基礎設施進行升級和對現有老舊住宅進行更新或改造的必要。因此，如營造和公共事業之類的領域或許能夠結合與緩解和調節相關的工作，並將之放在一起進行考量，藉以支持公正轉型。

非政府組織和第三部門組織

- 非政府組織在協調各部門之間的對話及協助確認潛在機會和合作項目方面扮演了一個重要角色。迄今為止，日本大部分關於公正轉型的非政府組織活動均著重於反對在特定地點新建火力發電廠。這類活動對於推動公正與淨零轉型有很重要的作用。此外，環保非政府組織在促進日本面對類似問題的地區縣市之間相互學習和對話(事實上也包含國際上面對類似挑戰的地區)方面可能也具備有利條件。以這份報告中所提出的地區分析為基礎對縣市特徵進行更詳細的分析，或許有助於確定有潛力參與的地區；
- 由於日本政府針對氫能在淨零社會和氫氨共燃發電系統中的角色以及碳捕集和封存在火力發電領域中的作用發表了強烈言論，所以非政府組織持續在日本國內強烈反對採用燃煤和天然氣發電就顯得很重要，也情有可原。然而與此同時，日本政府也宣布了離岸風電推廣區，並肯定了岸上太陽能和風能的潛力，從而為淨零能源技術何以能為碳密集地區和勞動力帶來光明的未來一事傳遞了正面訊息。其中可能也包含積極參與新可再生能源的開發，尤其是離岸風電，以確保工作和經濟提升方面擁有強大的本地含量；
- 日本國內現有非政府組織的異質性也是值得注意的重點。如原煤礦城市夕張市的清水澤計劃之類社區等級非政府組織的運作，說明了在面對那些碳密集產業不僅是主要僱主也是地方認同重要構成元素的地區時，地方性第三部門組織在與之就可能敏感或困難的公正轉型相關議題展開對話方面能夠發揮重要作用。要想激發人們思考公正轉型對於地方層面可能代表什麼意義，與非明確關注環保議題的地方非政府組織合作對於日本來說或許會是一條有用的途徑。

學者和研究人員

- 可以現有成果為基礎進一步研究能源轉型對於日本的地理影響，透過統計縣市等級資料，更精準地確定何處充滿工作機會(或相反)。這可能有助於確定會面對類似挑戰的地區有哪些，從而能夠協助支持日本各地的地方政府和民間團體行動者之間的相互學習；
- 同樣地，後續工作可以進一步將與日本岸上和離岸風電以及如太陽能光電製造和設置等其他領域潛力相關的工作機會量化。雖然可再生能源相關工作的量化已獲得廣泛認可，但在不同的部署路線下可創造多少工作的數量估計可以更加完整地描繪出日本淨零就業機會規模；
- 在地方性的公正轉型方面，隨著日本逐步淘汰石化燃料發電，在將計劃退役的火力發電廠淘汰的過程中透過追蹤社區動態所進行的民族誌及深入研究或許可為地方面臨的部分問題提供有價值且豐富的見解。

參考文獻

Daily Mail. (2016, June 6). The abandoned buildings of Yubari. *Daily Mail*. <https://www.dailymail.co.uk/news/article-3617307/The-abandoned-buildings-Yubari-haunting-Japanese-city-left-decay.html>

Fukushima Prefecture. (2018). *Promotion of renewable energy*. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal-english/en03-04.html>

Hendy, R. (2014, August 15). Yubari, Japan: a city learns how to die | Cities | The Guardian. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/cities/2014/aug/15/yubari-japan-city-learns-die-lost-population-detroit>

Hijoka, Y., Takano, S., Oka, K., Yoshikawa, M., Ichihashi, A., Baba, K., & Ishiwatari, S. (2016). 'Potential of existing policies of the Tokyo Metropolitan Government for implementing adaptation to climate change'. *Regional Environmental Change*, 16(4), 967-978. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0809-y>

Japan's Floating Offshore Wind Group. (2021). *Expectation and Foresight of FOW in Japan Key for decarbonization in Japan*.

Kiko Network. (2021). *Just Transition: Creating New Jobs for a Decarbonized Society*.

Mabon, L., & Shih, W.-Y. (2018). 'Management of sustainability transitions through planning in shrinking resource city contexts: an evaluation of Yubari City, Japan'. *Journal of Environmental Policy and Planning*. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2018.1443004>

METI. (2020). *Green Growth Strategy Through Achieving Carbon Neutrality in 2050*.

METI. (2021). *Sixth Strategic Energy Plan*. https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/

Ministry of Environment. (2021a). *Efforts to achieve virtually zero carbon dioxide emissions in 2050, etc.* https://www.env.go.jp/policy/zero_carbon_city/O2_list_211029.pdf

Ministry of Environment. (2021b). *Plan for Global Warming Countermeasures (in Japanese)*.

Muroran Offshore Wind Industry Promotion Association. (n.d.). *Muroran Offshore Wind Industry Promotion Association (MOPA)*. Retrieved March 1, 2022, from <https://mopa-j.com/en/>

NHK World Japan. (2018). *Journeys in Japan ~Yubari: Mining the Nostalgia~* - YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=xENsMn-WWYQ>

Reuters. (2022, February 10). *Japan to divert LNG to Europe amid Russia-Ukraine tension* | Reuters. Reuters. <https://www.reuters.com/business/energy/japan-diverting-lng-europe-some-already-route-industry-minister-2022-02-09/>

S&P Global. (2022, March 1). *Pressure on Japan's energy ties in Russia ratchets up with Shell's Sakhalin exit*. <https://www.spglobal.com/commodity-insights/en/market-insights/latest-news/oil/030122-pressure-on-japan-energy-ties-in-russia-ratchets-up-with-shells-sakhalin-exit>

TransitionZero. (2022). *Coal-de-sac: the role of advanced coal technologies in decarbonising Japan's electricity sector*.

關於英國國家學術院

英國國家學術院是一個獨立的自治機構，由其選舉出具有卓越貢獻的近1,000名英國院士與300名海外院士所組成，是英國授予學者和研究人員的最高榮譽。其目標、權力和治理架構詳載於英國樞密院所核准之內部章程及其相關細則中。英國國家學術院所獲得的公共資金來自英國商業、能源暨產業策略部 (BEIS) 所補助的科學和研究預算。另外也有自來自私人資源的贊助，還有其自身的資金。此處所表達的觀點和結論雖不一定能獲得各個研究人員的認同，但已獲多方認可有助於促進公眾辯論。

英國國家學術院為英國的國家人文社會科學學院。我們組織這些學科以求更加了解這個世界，致力打造更光明的未來。

從人工智慧到氣候變遷，從促進繁榮到改善福祉，現今人類面臨的挑戰錯綜複雜，唯有加深我們對於人類、文化和社會的了解，才能找到解決方法。

我們針對英國和海外各類研究人員和研究計劃進行投資，吸引大眾展開全新的思維和辯論，讓學者、政府、企業和公民社會一同影響政策的制定，力求能夠造福每個人。

The British Academy
10-11 Carlton House Terrace
London SW1Y 5AH

慈善組織註冊編號:233176

網址:thebritishacademy.ac.uk
Twitter: @BritishAcademy_
Facebook: TheBritishAcademy

2023年2月出版

© 版權為作者所有。此為根據創用CC之姓名標示-非商業性-禁止衍生4.0版尚未本地化之特許條款所授予的開放取用出版授權。

引用本報告時請註明:英國國家學術院(2023年),
日本的公正轉型,倫敦英國國家學術院

doi.org/10.5871/just-transitions-a-p/L-M-Chinese

由Only設計