

# 烏克蘭危機下的東北亞傳統能源供應鏈

王彥麟

國家安全所

## 壹、前言

俄國對烏克蘭實施「特殊軍事行動」後，歐美國家隨即對俄國發動經濟制裁，相關措施對國際能源供應鏈帶來巨大衝擊，亦對各國經濟發展及能源安全產生深刻影響。依國際標準組織定義，供應鏈泛指「資源與過程相連結之組合，起始於原物料開採，延伸至產品或服務之提供，跨越輸送模式至最終使用者」。<sup>1</sup>在此定義下，出口油、氣、煤等天然資源之俄國位居供應鏈上游，制裁措施對中下游之影響則波及產品、服務之提供（如電力及燃料）及使用者（價格）等層面。上述兩者恰與國際能源總署定義之「能源安全」概念契合，亦即能源供應鏈之安全應建立於「合理價格」及「穩定供給」等兩項要素上。<sup>2</sup>

世界十大能源消費國中，有四國位居東北亞，分別為中（第1）、俄（第4）、日（第5）、韓（第10）。上述國家除俄國為能源淨出口國外，中、日、韓均為能源進口大國。烏克蘭危機爆發後，各國對制裁措施立場不一，除中國加大自俄國進口能源外，日韓均面臨是否參與制裁及其衍生之能源安全困境。此外，中俄在能源供應鏈上雖漸深化合作，然自俄國近期舉措可發現其對過度依賴中國市場保持警戒，故仍設法維持日俄、韓俄能源供應鏈不致中斷。故上述國家如何隨國際局勢調整能源供應鏈，亦反映區域內政治及安全情勢。對此，本文將由（一）能源進出口國供應鏈相互依存程度、（二）影響能源安全之外

---

<sup>1</sup> 〈ISO 28000 供應鏈安全管理系統標準簡介〉，《經濟部標準檢驗局》，2001年9月11日，<https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1388125037366.pdf>。

<sup>2</sup> “Energy Security,” *IEA*, December 2, 2019, <https://reurl.cc/QbpZ7Z>.

交及政治因素、(三) 傳統能源供應鏈之替代選項等要素探討烏克蘭危機對東北亞傳統能源供應鏈安全之影響。

## 貳、中俄日韓基本能源形勢

### 一、能源生產及消費

俄國為世界第三大原油生產國，其產量達每日 1,050 萬桶，僅次於美國及沙烏地阿拉伯。該國亦為世界第二大天然氣生產國，產量僅次於美國。此外，俄國亦蘊含豐富煤礦，已知可採炭儲量達 1,790 億噸，為世界第六大煤炭生產國。

中國境內蘊含豐富煤礦，其能源消費特性亦以煤炭為中心，惟其於天然氣及石油方面並無自給能力，絕大程度仰賴進口。該國能源消費結構依序為煤炭（58%）、石油（20%）、水力（8%）、天然氣（8%）、核能（2%）及其他可再生能源（5%）。

日本於傳統能源方面幾無自給能力，由於其能源消費量巨大，故油、氣、煤等均需仰賴進口。自福島核災後，因安全規範新制及民間反核輿論等影響，核電佔日本總能源消費量比例持續低迷，其缺口多由天然氣發電補足，故日本近年對傳統能源之依賴程度不降反升。該國能源消費結構依序為石油（40%）、煤炭（26%）、天然氣（21%）、水力（4%）、核能（3%）及其他可再生能源（6%）。

韓國之能源形勢與日本大致相同，該國並未受惠於天然資源，亦高度仰賴海外能源進口。日本福島核災事件及 2016 年韓國東南部發生大地震後，韓國社會對核電疑慮漸深，該國前任總統文在寅於任期內主導「非核宣言」並決議不再新建核電廠後，煤炭及天然氣於該國能源供給結構中占比進一步上升。該國能源消費結構依序為石油（43%）、煤炭（28%）、天然氣（16%）、核能（10%）及其他可再生能源（3%）。

### 二、能源貿易（出口）

如上所述，俄、中、日、韓等4國中，僅有俄國受惠於豐富天然資源，得以成為淨能源出口國，該國出口結構長期倚賴能源礦產，世界油價高漲之際，油氣等資源出口佔該國年度歲收比率甚至可超過50%。<sup>3</sup>而俄國能源出口雖以歐洲國家為主要市場，惟近年在其積極擴大油氣資源出口收入背景下，使其漸將目光轉向東北亞市場。如該國於2009年提出之「2030能源戰略」中，便將中、日、韓等國納入戰略構想當中。<sup>4</sup>而隨著世界經濟重心漸轉往亞洲，東北亞地區國家在能源需求增大及進口源多元化等背景下，亦漸與俄國建立能源供應鏈，中日韓等國均於俄國能源出口版圖中占有一席之地（2020年，數據如次）。

（一）原油：中國（31%）、韓國（6%）及日本（2%）。

（二）天然氣：中國（5%）及日本（4%）。

（三）煤炭：中國（17%）、韓國（12%）及日本（10%）。

### 三、能源貿易（進口）

在俄國將目光轉向亞洲市場及中國能源需求增長等背景下，中俄能源供需關係漸趨緊密。<sup>5</sup>中俄於2019年開通「西伯利亞力量1號」天然氣管線，兩國更於2022年初就「西伯利亞力量2號」建設案達成共識。<sup>6</sup>當前中國對俄國之依存度分別為原油16%、天然氣10%及煤炭15%。<sup>7</sup>

<sup>3</sup> “Federal budget of the Russian Federation,” *Ministry of Finance of the Russian Federation*, December 27, 2021, [https://minfin.gov.ru/en/statistics/fedbud/?id\\_65=119254-quarterly\\_report\\_on\\_execution\\_of\\_the\\_federal\\_budget\\_starting\\_from\\_january\\_1\\_2011](https://minfin.gov.ru/en/statistics/fedbud/?id_65=119254-quarterly_report_on_execution_of_the_federal_budget_starting_from_january_1_2011). “Full Report-Statistical Review of World Energy 2021,” *BP*, July 8, 2021, <https://ourworldindata.org/grapher/crude-oil-prices>.

<sup>4</sup> 〈2030年に向けたロシアエネルギー戦略における方向性、優先の内容、参照事項〉，《ERINA REPORT》，[https://www.erina.or.jp/wp-content/uploads/2010/01/se9141\\_tssc.pdf](https://www.erina.or.jp/wp-content/uploads/2010/01/se9141_tssc.pdf)。

<sup>5</sup> 〈通商白書2019〉，《日本經濟產業省》，2019年9月30日，<https://www.meti.go.jp/report/tsuhaku2019/2019honbun/index.html>。

<sup>6</sup> 〈西伯利亞力量二號：俄羅斯或讓中國和歐洲競爭購天然氣〉，《美國之音》，2022年1月19日，<https://reurl.cc/moVEK1>。

<sup>7</sup> “Q&A | China-Russia Energy Relations: Will New Oil and Natural Gas Deals Help Russia Weather Economic Sanctions?” *Columbia University*, March 16, 2022, <https://reurl.cc/n19k68>.

俄國與日本能源供應鏈基本建立於「庫頁島 1 號」、「庫頁島 2 號」及「北極天然氣 2 號 (Arctic LNG 2)」等能源開採項目上。日本對俄國能源依存度分別為原油 3.6%，天然氣 8.8%，煤炭 11%。<sup>8</sup>

韓國於文在寅政權確立廢核路線後，因火力發電燃料需求增加，該國與俄國能源供給關係遂逐漸深化。韓國對俄國能源依存度分別為原油 6%，天然氣 5%，煤炭 17.5%。<sup>9</sup>

## 參、烏克蘭危機下的東北亞能源供應鏈

### 一、對俄國制裁立場不一

烏克蘭危機爆發後，歐美國家旋即對俄發動經濟制裁，俄國領導人普欽則於 4 月中旬下令擴大對亞洲等能源市場之輸出，以降低歐美國家制裁衝擊。<sup>10</sup>然而中日韓等國因能源消費型態及政治立場迥異，其應對、配合制裁措施之態度亦有所不同。

俄國對烏克蘭實施「特殊軍事行動」前夕，中俄兩國甫就金額超過 200 億美元之煤炭交易達成共識，同時就新的石油及天然氣交易達成協議，合約金額高達 1,175 億美元。<sup>11</sup>而在烏克蘭危機爆發後，中國並未加入譴責及制裁俄國陣營，兩國仍持續深化能源貿易，雙邊合作未受戰事影響。在硬體建設方面，依據中國 2022 年 3 月 22 日發布之「十四五」規劃，中國仍將持續建設東北地區之中俄天然氣管線，並規劃將管線由河北省延伸至上海市。<sup>12</sup>在能源貿易方面，中國 2022 年 5 月份自俄國進口原油量為 841 萬噸（同期增加 54.8%）、液化天然氣進口量則為 39 萬噸（同期增長 54.3%），且俄國於該月超越沙烏

<sup>8</sup> 〈電力・ガスの原燃料を取り巻く動向について〉，《經濟産業省》，2022 年 5 月 17 日，<https://reurl.cc/q5xRYy>。

<sup>9</sup> Troy Stangarone, "How South Korea Can Wean Itself off Russian Fossil Fuels," *The Diplomat*, March 31, 2022, <https://reurl.cc/KbmWOq>.

<sup>10</sup> 〈プーチン氏、エネルギー輸出先の多様化指示〉，《日本經濟新聞》，2022 年 4 月 15 日，<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO60020780V10C22A4MM0000/>。

<sup>11</sup> 〈烏克蘭戰爭：中國、英國、印度等國家推出了哪些頗具爭議的政策〉，《BBC》，2022 年 4 月 30 日，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-61230097>。

<sup>12</sup> 〈中国、エネルギー安全保障を強化へ、ロシアとの天然ガスパイプライン延伸の計画も継続〉《Jetro》2022 年 04 月 08 日 <https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/04/f08af7ce83c7028e.html>。

地阿拉伯，成為中國最大之石油來源國。<sup>13</sup>而由於中國政府今年以來積極推動煤炭保障供應政策，5月份自俄國進口量為330萬噸（同期減少17.5%），惟進口量仍較前月增長。<sup>14</sup>

烏克蘭危機爆發初期，日韓兩國仍持續自俄國進口原油，遭致各界抨擊。<sup>15</sup>然而隨烏克蘭戰事長期化及各國實施協調後，日本及韓國均已減少進口俄國原油，並將主要進口源轉往中東。<sup>16</sup>此外，日韓亦承諾停止自俄國進口煤炭，並設法於國際市場尋找其他來源。<sup>17</sup>

值得注意的是，由於天然氣貿易多以長期契約為主，且國際天然氣市場受烏克蘭危機影響而持續緊繃，暫難轉換進口來源，復以歐洲國家尚未就禁輸俄國天然氣達成共識，故日韓兩國未對俄國天然氣實施制裁，迄今仍維持進口。<sup>18</sup>

## 二、能源價格及物價波動

烏克蘭危機爆發後，中國未加入制裁俄國行列，且其持續以低價格大量進口俄國原油，使其免於承受國際能源供應鏈之價格波動。2022年1至5月間，中國消費者物價指數漲幅雖由0.9%爬升至2.1%，惟物價變動與主要國家相較尚稱溫和，未受國際能源價格影響。<sup>19</sup>

韓國2022年5月份之消費者物價指數較去年同期上升5.4%，其主因即在烏克蘭危機以來之能源價格高漲所致。此外，該國汽油零售

---

<sup>13</sup> 〈中国 ロシア産原油やLNGの輸入量 前年同月比50%余の大幅増加〉，《NHK》，2022年6月21日，<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20220621/k10013682461000.html>。〈中国の原油輸入、ロシア産が55%増で過去最高 サウジアラビア抜き首位に〉，《BBC》，2022年6月20日，<https://www.bbc.com/japanese/61861915>

<sup>14</sup> 〈中国のロシア産石炭輸入、5月は前月比51%増〉，《ロイター》，2022年6月20日，<https://news.yahoo.co.jp/articles/e10ed50721a94da7fe404e74ed5ea85a82a5830d>。

<sup>15</sup> “South Korea Shamed for buying BARGAIN Russian oil – Oil Tanker Data Revelation”, *Express*, April 28, 2022, <https://reurl.cc/Gx974x>.

<sup>16</sup> “Japan, South Korea, Thailand lead Asia’s Alliance Against Russian Crude Oil”, *Hellenic Shipping News*, July 11, 2022, <https://reurl.cc/556eOn>.

<sup>17</sup> “Japan, S.Korea Coal Users Cut Russian Imports, Seek Alternatives,” *Reuters*, April 8, 2022, <https://reurl.cc/NR1V7x>.

<sup>18</sup> 〈韓国はこれまで通り安定してロシア産LNGを購入〉，《SPUTNIK》，2022年5月29日，<https://jp.sputniknews.com/20220529/Ing-11383303.html>。

<sup>19</sup> 〈消費者物價指數〉，《中國國家統計局》，2022年6月10日，<https://reurl.cc/60VrnO>。

價格更於 6 月上旬刷新 2008 年以來之新高，<sup>20</sup>而在國際能源價格飆升背景下，韓國近期更已創下戰後最大之貿易赤字。<sup>21</sup>

日本 2022 年 5 月份之物價指數較去年同期上升 2.1%，看似跳脫該國長期通貨緊縮，惟深入觀察各項數據，可發現能源關聯項目上升 17.1%，其中電費上漲 18.6%，汽油則上升 13.1%。<sup>22</sup>

### 三、日韓重啟核電減緩能源供應鏈「斷鏈」危機

烏克蘭危機為國際能源供應鏈帶來之衝擊，尤以市場價格及供給穩定為最。在此背景下，與油、氣、煤同屬傳統能源，<sup>23</sup>且單位發電成本相對低廉的核電重新受到關注。烏克蘭危機前，中俄核電技術開發及電廠建設未曾間斷，日韓兩國則因政策路線逐漸降低核電運用比例。然而在烏克蘭危機爆發後，由於國際能源供應鏈高度混亂，亦間接促成日韓兩國政府重新審視核電對能源安全之重要性。

自 311 大地震引發之福島核災後，由於日本核電廠安全規範趨嚴，且民間社會對核電抱持負面印象，使核電佔日本總能源消費比例長期低迷。因上述核電能源缺口多由天然氣發電補足，亦使日本成為世界第二大天然氣進口國。然而烏克蘭危機爆發後，由於國際能源價格高漲，以及日本政府對俄實施制裁，在能源供應告急及物價上漲等因素影響下，贊成重啟核電民眾之比例已出現上升趨勢。<sup>24</sup>而為減緩能源供應鏈混亂對能源安全之衝擊，日本首相岸田文雄甫於 7 月 14

<sup>20</sup> 韓國之物價指數並未計入住宅支出，若加計後一般認為將再增加 2%。參照〈14年ぶりの5%台物価、インフレとの戦いが始まった〉，《東亞日報》，2022 年 6 月 4 日，<https://www.donga.com/jp/Search/article/all/20220604/3426103/1>。〈韓米両国でガソリン価格が史上最高値、さらなる利上げ〉，《東亞日報》，2022 年 6 月 13 日，<https://www.donga.com/jp/List/article/all/20220613/3443725/1>。

<sup>21</sup> 〈韓国お 1~5 月貿易赤字、通貨危機後最大〉，《韓國經濟新聞》，2022 年 7 月 2 日，<https://reurl.cc/loq8z9>。

<sup>22</sup> 〈消費者物価 2.1%上昇 5 月、エネルギー・食料品高騰〉，《日本經濟新聞》，2022 年 6 月 24 日，<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA240IV0U2A620C2000000/>。

<sup>23</sup> 王革華、艾德生、馬振基，《新能源概論》（臺北：五南，2014 年，1 版），頁 4。

<sup>24</sup> 據日本經濟新聞實施之輿論調查，2021 年 9 月之支持與反對比率分別為 44%及 46%，2022 年 3 月之支持與反對比率為 53%及 38%。詳見〈原発再稼働「進めるべき」53% 核共有「議論を」79%〉，《日本經濟新聞》，2022 年 3 月 28 日，<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA253590V20C22A3000000/>。

日宣布將重啟 9 部核電發電機組，期能於冬季用電高峰前確保國內電力供給。<sup>25</sup>然由於重啟之核電發電機組皆位於西日本，對解除東日本能源缺口緩不濟急，在該國社會對全面重啟核電達成共識前，其能源供給安全仍難免於天然氣、原油及煤炭之制約及影響。

而在韓國方面，韓國新任總統尹錫悅正式上任前，該國政權交接委員會即發表「施政願景」。該願景將重啟核電之政策明文化，並明訂「重啟韓蔚核電廠 3、4 號機建設」及「2030 年前輸出 10 部核能發電機組」等具體政策方針。此外，尹政權於「施政願景」中，亦確立「將核能作為達成能源安全及零炭排之具體手段，強化核能產業及美韓核能同盟，加強對外出口，力求成為最強大之核能產業國」。<sup>26</sup>尹錫悅就任後，於 7 月 5 日發表該政權首部能源政策，政策中除敘明烏克蘭情勢對能源供應鏈之衝擊，並提出 2030 年前核電發電量至少達總發電量 30% 之方針。而上述政策若付諸實現，韓國之化石燃料依存度將由 2021 年之 81.8% 降至 2030 年的 60%，<sup>27</sup>屆時若國際社會對俄制裁尚未鬆綁，韓國或將優先向中東國家、北美、印尼或澳洲尋求能源進口，並減少自俄國進口比例，以減少政治、外交因素對該國能源安全帶來之風險。

## 肆、東北亞能源供應鏈及政治形勢

### 一、中俄能源供應鏈

烏克蘭危機爆發後，由於七大工業國組織 (G7) 及歐盟等主要國家已就降低對俄國能源依賴形成共識，故亞洲能源市場對俄國能源出口事業之重要性勢將逐漸增加。另一方面，中國為因應國內經濟增長，亟需兼具價格低廉及運輸安全之能源進口來源。由於中國在對俄制裁

---

<sup>25</sup> 〈原発を冬に最大 9 基稼働 首相表明、消費電力の 1 割〉，《日本經濟新聞》，2022 年 7 月 14 日，<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA133Z30T10C22A7000000/>。

<sup>26</sup> 〈韓国新政権、脱原子力政策を破棄〉，《電氣新聞》，2022 年 5 月 25 日，<https://www.denkishimbun.com/sp/205759>。

<sup>27</sup> 〈韓国新政権、2030 年に原子力シェア 30%〉，《原子力産業新聞》，2022 年 7 月 6 日，<https://www.jaif.or.jp/journal/oversea/13829.html>。

措施方面不受歐盟或七大工業國組織共識之制約，中俄深化能源供應鏈合作看似時勢所趨，然亦可發現俄國內部對過度依賴中國市場仍持警戒態度。例如，2022 年度聖彼得堡國際經濟論壇（SPIEF）中，俄國雖對中俄能源合作抱持高度期待與評價，然而論壇中亦可見俄國能源產業人士稱「中國要求降價之額度已達不當程度」及「過度依賴中國能源市場無法為業界帶來利益」等發言。<sup>28</sup>此外，對於俄中兩國興建之天然氣輸送管道，俄國曾要求中方支付天然氣管線費用，推測俄方動機係為避免過度依賴中國能源市場，使中國政治及經濟話語權凌駕俄國之上。<sup>29</sup>

## 二、日韓俄能源供應鏈

日韓兩國位居東亞，且國內缺乏油氣資源，故二者均高度仰賴海外進口能源。然而中東延伸至東亞之能源供應鏈途經荷莫茲海峽、麻六甲海峽及南海等高風險區域，故俄國油、氣、煤佔日韓能源進口總比例雖不高，惟其運輸距離較短且無須通過上述區域，故在供給安全上仍具高度戰略意義。也正因如此，在英美等國收緊對俄國制裁之同時，日韓仍維持其與俄國之能源供應關係。如日本遲不願表態放棄「庫頁島 1、2 號」及「北極天然氣 2 號」等能源基地開採權，且在石油及天然氣進口方面，僅願意以最低限度遵守對俄國制裁舉措之下限。

另一方面，為報復國際制裁舉措，俄國主張「非友好國家」應以盧布支付天然氣及石油款項，其後也因丹麥、荷蘭、保加利亞、波蘭及芬蘭等國拒絕以盧布支付天然氣費用，而停止對上述國家供氣。<sup>30</sup>

---

<sup>28</sup> 〈重要性増す中国への過度な依存に警戒感も、SPIEF2022 で〉，《Jetro》，2022 年 6 月 21 日，<https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/06/62c84d710fe0c9c9.html>。

<sup>29</sup> 天然氣輸出、入國間由管線相互連接，且管線上不存在第三國情勢下，因管線建設成本已成為輸出國之「沉沒成本」，可能使輸入國之話語權見凌駕輸出國。定義及俄對中要求詳見：塩原俊彦，〈アナリシス パイプラインの分析アプローチをめぐる諸問題 権力関係に注目する立場からの一視点〉，《石油・天然ガスレビュー》，第 43 卷第 5 号（2009 年 9 月），頁 33-45。〈俄官倡華出資建天然氣管道〉，《東方日報》，2021 年 11 月 12 日，<https://reurl.cc/9pEvLj>。

<sup>30</sup> 〈俄羅斯對西方減供天然氣 匈牙利稱獲供氣保證〉，《中央社》，2022 年 6 月 19 日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202206190208.aspx>。

然而日俄兩國迄今均未被俄國要求以盧布支付款項，<sup>31</sup>且俄國官媒仍反覆為日本「權衡利弊」，強調貿然中止日俄能源貿易將使日本蒙受極大損失，<sup>32</sup>上述情況或顯示俄國仍有意維持與日韓之能源供應關係。

## 伍、結語

綜整本文所述，烏克蘭危機及其伴隨而來的能源制裁措施，已對國際能源市場帶來深遠影響，俄中日韓等 4 國亦對此巨變因應調整，而東北亞能源供應鏈在烏克蘭危機後或將出現下列趨勢。

其一，七大工業國組織及歐盟等西方國家就降低對俄能源依賴度達成共識後，亞洲能源市場對俄國之重要性將逐漸增加。由於中俄在地理位置及政治形態上具備合作優勢，兩國之能源供給關係勢將持續深化，惟俄國為避免過度依賴中國能源市場造成風險，勢將設法維持日俄、日韓能源供應鏈之存續，以分散出口市場。

其二，日韓自俄國進口之能源份額占其總進口比例雖不高，惟對日韓兩國而言，俄國能源在運輸距離及時效上仍具優勢。在歐洲國家尚未就完全禁輸俄國能源達成一致共識前，判日韓仍將維持其與俄國之能源供應鏈。考量日韓兩國近年對中東地區之能源依存度居高不下，且能源運輸路線途經南海及臺海等高風險區域，若日韓兩國在國際社會壓力下進一步降低（或停止）自俄國進口能源，或將促使日韓提高對南海及臺海安全情勢之關注。

其三，相較於中國政府近年全力發展核電產業，日韓於過去 10 年間因國內因素暫緩核電建設。而近期烏克蘭危機為國際能源供應鏈帶來之衝擊，可謂日韓重返核電發展道路之重要考量因素。日韓兩國重新擁抱核電，其背景除存在振興核電產業目的外，亦相當程度反映其對能源供應鏈安全之「避險措施」。由於日韓在核電技術方面具高度

---

<sup>31</sup> 〈ロシアからの LNG 輸入、日本と韓国はルーブル建て支払いをまだ要求されず〉，《ARAB NEWS》，2022 年 7 月 5 日，[https://www.arabnews.jp/article/japan/article\\_71231/](https://www.arabnews.jp/article/japan/article_71231/)。

<sup>32</sup> 〈「サハリン 2」、事業主体をロシア企業へ：懸念する理由はあるのか？〉，《Sputnik》，2022 年 7 月 2 日，<https://reurl.cc/GxzDMx>。

國產自主能力，若國際能源市場緊繃情勢長期未解，核電將在日韓能源供給結構中占據更大比例，並一定程度替代跨國能源供應鏈中的石油、天然氣及煤炭貿易份額。

本文作者王彥麟為日本追手門學院大學經營學博士，目前為財團法人國防安全研究院國家安全研究所助理研究員。他的研究興趣包括日本防衛與外交政策、能源安全、情報研究。