

「日本のエネルギー安全保障を考える」

京都産業大学 経済学部 藤井 秀昭

1 はじめに¹

1991 年のソヴィエト連邦崩壊による米ソ冷戦終結後、情報通信技術（ICT: *Information and Communication Technology*）の民間部門への市場開放が進み、ICT サービスの急速な需要拡大と技術進歩が実現された。このなかで、欧州連合（EU: *European Union*）等の地域経済統合の進展、財・サービスの移動に係る経済規制等の軽減及び市場自由化によって、地球規模でモノ、カネ、人、情報等の移動や授受が容易にできるようになった。

このグローバリゼーションは、地球規模で市場経済の拡大と経済水準の収斂（開発途上国経済の成長加速による先進国との平均所得の格差縮小）を誘引した。1965 年に先進国が世界の約 7 割のエネルギー需要を占めていたが、2014 年には約 6 割が開発途上国で消費されるようになった。エネルギー需要の地理的重心の移動が世界のエネルギー需給構造をも変えてきた。同時に、国や地域の経済体制や社会制度等の差異に依らず、人間の営みは経済発展、環境保全及びエネルギー安全保障の 3 つの領域で緊密に繋がっているという普遍的関係が地球規模で検証された。一方で、この現象は新たな孤立主義、保護主義、地域主義の原因であるとする指摘もある（Bolton(1994), Rice(2000)）。今日、東アジア（定義は表 1 脚注参照）は世界の約 3 分の 1 のエネルギー消費量を占める等、日本を取り巻く環境は米ソ冷戦期とは激変しており、新

たな概念に基づいてエネルギー安全保障を捉え直すことが必要となっている。

そこで本稿では、20 世紀後半以降の日本のエネルギー安全保障問題を考察し、21 世紀の第一四半世紀の時点において認識すべき主要課題を論じる²。

表 1 東アジアのプレゼンスの推移

	東アジア			北米			欧州			世界全体		
	1973年	2000年	2014年	1973年	2000年	2014年	1973年	2000年	2014年	1973年	2000年	2014年
人口	1,307	1,924	2,119	234	313	355	757	862	904	3,912	6,107	7,164
(100万人)	33.4	31.5	29.6	6.0	5.1	4.9	19.4	14.1	12.6	100	100	100
経済規模	2,927	9,654	18,215	6,107	14,056	17,931	9,556	17,344	21,703	22,237	49,563	70,907
(10億ドル)	13.2	19.5	25.7	27.5	28.4	25.3	43.0	35.0	30.6	100	100	100
エネルギー消費量	880	2,306	4,483	1,889	2,527	2,496	2,318	2,752	2,798	6,100	10,057	13,555
(石油換算100万トン)	14.4	22.9	33.1	31.0	25.1	18.4	38.0	27.4	20.6	100	100	100
二酸化炭素排出量	2,108	5,758	12,660	5,047	6,126	5,739	6,801	6,353	5,981	15,998	23,520	32,920
(炭素換算100万トン)	13.2	24.5	38.5	31.5	26.0	17.4	42.5	27.0	18.2	100	100	100

（注）本表の「東アジア」は日本、中国、韓国、香港、台湾、シンガポール、ブルネイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム、「北米」は米国とカナダ、「欧州」は欧州 OECD 加盟国と欧州 OECD 非加盟国を指す。経済規模は実質国内総生産（2010 年価格）、エネルギー消費量は一次エネルギー消費量を示す。表中の下段数字は世界全体に占めるシェア（%）を示す。

（出所）日本エネルギー経済研究所（2017）、IEA（2016）のデータをもとに筆者作成。

2 エネルギー安全保障の概念の変容

2.1 背景

20 世紀後半は、地球規模で市場経済重視型の経済社会が急速に発展した。世界経済の規模は 1971 年から 43 年間で 3.7 倍に拡大し、世界人口は 1950 年から 65 年間で 2.9 倍に急増した（1950 年 25 億人、2000 年 61 億人、

¹ 本稿は、時習館高校創立 125 周年記念論考集『みずから考え 自ら成す』（時習館同窓会東京支部記念誌発行実行委員会編、豊川堂、pp.98-112、2018 年 8 月）に掲載したものである。

² 本稿は、藤井（2005）、藤井（2008）、藤井（2014）等の論考をベースに、この数年間で判明した内容やデータを更新及び追加したものである。

2015 年 73 億人³⁾。クズネッツ曲線仮説⁴⁾が示すとおり、経済が発展するにつれて、一部の富裕層が物質的な豊かさを獲得して所得格差が拡大した。半面、地域的な環境質劣化や地球環境問題が顕現し、持続可能性の観点からもエネルギー安全保障が評価されるようになった。

資源価格と経済効率（経済性）、エネルギー資源の健全な国際取引（エネルギー安定供給）、エネルギー消費起因の地域・地球環境問題⁵⁾（環境保全）の“3E”問題（後述）が併存する状況をトリレンマ（*trilemma*）問題という。日本では、この問題解決に向けて、2006 年 5 月に新・国家エネルギー戦略を公表した。

2011 年 3 月 11 日に起きた東日本大震災とそれに続く東京電力福島第一原子力発電所事故以降、日本のみならず、アジア、欧州、米国等においても原子力政策の再検討が行われた。エネルギー利用における安全性（*safety*）と持続可能性（*sustainability*）の“2S”問題は、蓄積型汚染や放射能汚染等のような世代間を跨る問題があるため、現在世代だけでは検証できないが、重要な問題である。日本も、ドイツのように、エネルギー政策と気候変動政策を統合する抜本的な政策見直しが検討されるべきである。ドイツでは一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合が 1 割を超え、低炭素化が進んでいる（表 2）。また、

日本は経済的連関を深める東アジア地域との連携を視野に入れた包括的なエネルギー気候変動政策の設計についての検討が求められる（“2S+3E”問題（藤井(2014)））。

表 2 世界と日本のエネルギーミックス
（一次エネルギー源別構成比、2016 年実績）

	石油	天然ガス	石炭	原子力	水力	再生可能エネルギー	計
日本	41.4	22.5	26.9	0.9	4.1	4.2	100.0
日本(2010年)	39.8	16.9	24.6	13.2	4.1	1.4	100.0
世界	33.3	24.1	28.1	4.5	6.9	3.2	100.0
北米	37.5	31.8	13.9	7.8	5.5	3.5	100.0
アメリカ合衆国	38.0	31.5	15.8	8.4	2.6	3.7	100.0
カナダ	30.6	27.3	5.7	7.0	26.6	2.8	100.0
中南米	46.3	21.9	4.9	0.8	22.1	4.0	100.0
欧州ユーラシア	30.9	32.3	15.7	9.0	7.0	5.0	100.0
イギリス	38.9	36.7	5.8	8.6	0.6	9.3	100.0
ドイツ	35.0	22.5	23.3	5.9	1.5	11.7	100.0
フランス	32.4	16.2	3.5	38.7	5.7	3.5	100.0
イタリア	38.4	38.4	7.2	0.0	6.1	9.9	100.0
ロシア	22.0	52.2	13.0	6.6	6.3	0.0	100.0
中東	46.7	51.5	1.0	0.2	0.5	0.1	100.0
サウジアラビア	63.0	36.9	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
イラン	31.0	66.8	0.6	0.5	1.1	0.0	100.0
アフリカ	42.1	28.3	21.8	0.8	5.9	1.1	100.0
アジア大洋州	27.9	11.7	49.4	1.9	6.6	2.6	100.0
中国	19.0	6.2	61.8	1.6	8.6	2.8	100.0
韓国	42.7	14.3	28.5	12.8	0.2	1.5	100.0
インド	29.4	6.2	56.9	1.2	4.0	2.3	100.0

（注）日本は東日本大震災直前の 2010 年実績を併記。
（出所）BP（2017）のデータをもとに筆者作成。

2.2 エネルギー安全保障の定義

（1）エネルギー安全保障の伝統的概念

エネルギー安全保障（*energy security*）は、エネルギーの「安全保障」を意味する。20 世紀は「石油の世紀」であり、その主役は米国であった（Yergin(1991)）。1970 年代の二度の石油危機、1990～91 年の湾岸危機・戦争、そして米ソ冷戦終結後の 2003～11 年のイラク戦争を経験したが、そのたびにエネルギー安

³⁾ 2017 年の国連将来人口推計（中位推計）では、世界人口を 2030 年 85 億人、2050 年 97 億人、2100 年 112 億人と推計している（United Nations(2017)）。

⁴⁾ クズネッツ曲線仮説（Kuznets(1955)）によれば、所得格差は一人当たり所得が増加するにつれて大きくなるが、ある所得水準に達すると再分配政策を実施しなくとも自動的に所得格差は縮小すると解釈される。これに対して、Piketty（2013）は「資本収益率が産出・所得の成長率を上回るとき、資本主義は自動的に、恣意的で持続不可能な格差を生み出す」と指摘している。

⁵⁾ 20 世紀後半以降の地球温暖化を人間が排出している温室効果ガスが主因とする考え方は、人為的排出二酸化炭素温暖化仮説と呼ばれる。IPCC（気候

変動に関する政府間パネル、*Intergovernmental Panel on Climate Change*）の第 5 次評価報告書（2013 年）では、同仮説が成立する確率を「95%以上」とした。国連気候変動枠組条約（UNFCCC、1994 年発効）のもと 1997 年の第 3 回締約国会議（COP3）で京都議定書（*Kyoto Protocol*）が採択、2005 年に発効され、2008 年から 2012 年まで、国・地域別に CO₂ 排出の数値削減目標を定め、京都メカニズム（排出権取引、CDM、共同実施）の経済的手法を活用して約束内容が実施された。その後、2015 年の第 21 回締約国会議（COP21）でパリ協定（*Paris Agreement*）が採択、2016 年に発効された。米中等の主要排出国の取り組みが期待されていたが、2017 年 8 月時点で米国トランプ政権は離脱を表明している。

全保障問題が議論されてきた⁶。しかし、日本では石油の安定供給保障 (*supply security*) と石油の価格変動性 (*price volatility*) が中心の問題であり (藤井(2004)), エネルギー安全保障の包括的な枠組みの議論は薄く、石油供給の危機管理の施行細則に関する論議に終始した⁷。その一方で、この約 40 年の間に国際秩序や世界経済の構造等が激変したため、「安全保障」の概念そのものが変容した。

田中 (1997) は、安全保障の概念を規定する要素として、次の 3 つを挙げている。

- 安全保障の対象 (何を守るか)
- 安全保障への脅威 (何から守るか)
- 安全保障の手段 (何で守るか)

さらに、Suzuki (2001) は安全保障概念を規定する要素に「誰が誰を保障するか」を追加した。安全保障概念が、米ソ冷戦終結を転換期として「伝統的概念」と「新たな概念」に区分して議論されるように⁸、エネルギー安全保障概念も同様の区分で議論ができる (Stares ed.(1998), Stares ed.(2000))。

日本をはじめ、東アジアの伝統的エネルギー安全保障の概念規定では、「保障されるべき対象」は石油供給であり、「保障されるべきリスク」は、短期では石油の価格高騰と供給

途絶、長期では化石資源の枯渇問題 (ホテリング・ルール (Hotelling(1931)), ピークオイル仮説 (Hubbert(1956), Campbell(2005))) であった。「保障の手段」としては、石油代替エネルギー開発の促進、緊急時用の石油備蓄構築、産油国との友好外交、湾岸戦争時の多国籍軍に対する財政支援等の事例がある。「誰が誰のために保障するか」では、国家単位 (国益のみが目的) の石油供給保障の考えが強く、政府が自国の国益の保障を優先する “国家エネルギー安全保障”⁹ (供給重視のエネルギー安全保障) であった。

(2) エネルギー安全保障の新しい概念

米ソ冷戦終結 (1991 年) 以降、東アジアでは安全保障の概念が大きく変化している。新たな安全保障 (非伝統的安全保障) の概念では、紛争や国際テロリズム¹⁰、経済危機 (同時連鎖)、環境破壊¹¹、伝染病 (鳥インフルエンザや新種ウィルス等)、資源枯渇¹²、貧困、人権侵害、不法移民流入、組織犯罪、麻薬不正取引、マネーロンダリング等の広範囲の問題が含まれる。それらの問題は必ずしも「新しい」問題ではないが、米ソ冷戦終結を契機に、“地球規模”で急速に顕現し、脅威と認識さ

⁶ Samuels (1997) は、エネルギー安全保障の目的は、①国外からの脅威及び圧力に対する脆弱さを軽減すること、②供給危機の発生を未然に防ぐこと、③供給危機発生後の経済的及び軍事的影響を最小化すること、を指摘している。

⁷ Baker Institute of Public Policy (2000) は、東アジアの伝統的エネルギー安全保障の概念は「石油供給」と「危機管理」に特徴づけられると指摘している。

⁸ 安全保障問題研究の多くは、伝統的安全保障 (*traditional or conventional security*) と新たな安全保障 (*nontraditional or unconventional security*) の時代区分を 1990 年代初頭の米ソ冷戦終結期に設定している。Bedeski (1992), Allison and Trevorton (1992), Fischer (1993), Utagawa(1995)をみよ。

⁹ 輸入国側の伝統的エネルギー安全保障政策は、経済協力開発機構 (OECD) 加盟国の戦略石油備蓄、ドイツの国産エネルギー補助金政策、フランス・日本・韓国の原子力発電推進政策、米国の外交・

軍事力強化政策、EUや日本のエネルギー消費抑制政策等がある。これに対して、輸出国側のエネルギー安全保障政策は、自国のエネルギー輸出依存度の引き下げ政策等と選択肢が数少ない (藤井 (1996))。

¹⁰ 国家、民族、人種、宗教、南北、地域、市民等のさまざまな差異間の対立・紛争や、組織の既成概念を超えた“見えざるイデオロギー” (*invisible ideology*) の差異に基づく新たなテロリズム (IS (Islamic State : イスラム国) 等) を指す。

¹¹ 化学薬品が自然循環に及ぼす影響 (Carson(1962)), 環境ホルモン、クロロフルオロカーボン類によるオゾン層破壊、酸性雨・雪や廃棄物・汚染物質等の越境移動、森林伐採や過放牧、気候変動等の地球環境問題が含まれる。

¹² 21 世紀に入り、化石資源の究極可採埋蔵量評価は上方修正され続けているが、鉱物資源や海洋資源等の管理に関する無作為問題 (コモンズの悲劇 (Hardin(1968)) がある。

れる点において問題である。

同様に、エネルギー安全保障概念においても、米ソ冷戦下では国家単位で石油の安定供給確保を重視する伝統的エネルギー安全保障が論じられていたが、冷戦終結以降は新たなエネルギー安全保障概念へと変化している。

つまり、石油供給保障だけでなく、過去 65 年間の人口増加のように幾何級数的な増大¹³が予想される環境負荷（越境汚染や気候変動問題等）、技術信頼性（最近の例では、高速増殖原型炉「もんじゅ」の廃炉問題¹⁴等）、エネルギー需要¹⁵、社会文化的要素（環境についての正義¹⁶、NIMBYism¹⁷等）、国際関係に関するさまざまなリスクが「保障の対象」と考えられるようになった（Stares ed.(2000), Suzuki(2001), 藤井(2005)）。

米ソ冷戦下での、エネルギー安全保障の多国間協力の主要な具体的事例として、次の 4 つを挙げることができる（藤井(1996)）。

- ① 石油供給不足時の消費国側の競争抑制が目的の国際エネルギー機関（IEA : *International Energy Agency*）協定、
- ② 石油供給余剰時の輸出国側の競争抑制が目的の石油輸出国機構（OPEC : *Organization of the Petroleum Exporting Countries*）による原油生産枠設定、

- ③ 安全保障、経済・科学技術・環境、及び人権・人道の 3 つの側面を包含する欧州安全保障協力会議（CSCE : *Conference on Security and Co-operation in Europe*）¹⁸,

- ④ エネルギー憲章に関する条約（欧州エネルギー憲章）による議論の場の提供。
- 米ソ冷戦終結以降、「保障の対象」が拡大し、かつ重層的になっているため、こうした多国間協力の枠組みに対する要請は強まる方向にある。Giddens (1999) は、20 世紀の最後の四半世紀の民主主義社会を分析して、政府、市場、市民社会（シビル・ソサイエティ : *civil society*）¹⁹の 3 つの調和が重要であることを指摘した。非伝統的安全保障のもとでは、政府（国家）対市場の二項対立の捉え方ではなく、「民主主義の民主化」を進め、国境を越えた市民社会の役割の重要性が強調され、市民社会の一層の成熟化が求められる。

また、国家安全保障よりも人間安全保障を重視する「非伝統的エネルギー安全保障」の概念のもとでは、持続可能性（*sustainability*）の観点からの政策設計が重要となり、「将来世代が現在世代と同等以上の社会的厚生（幸福）を得るために必要な資源と環境を継承すること」を現在世代が保証したうえで、現在世代が

¹³ ローマクラブ『成長の限界』における「ペルシャの伝説」を参照せよ（Meadows et al.(1972)）。

¹⁴ 2016 年 12 月 21 日、原子力関係閣僚会議は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の高速増殖原型炉「もんじゅ」について、「原子炉としての運転再開はせず、今後、廃止措置に移行するが、あわせて今後の高速炉研究開発における新たな役割を担うように位置付ける」との方針を決定した。

¹⁵ エネルギー純輸入国におけるエネルギー安全保障で「安定供給」が最優先されるように、エネルギー純輸出国では「安定需要」が最優先課題である。

¹⁶ Field(1997), 207 頁を参照せよ。

¹⁷ NIMBY とは *Not in my backyard* の略語であり、放射性廃棄物処分地等の嫌悪施設の誘致について「自分の裏庭には御免」とする態度や考え方を指す。

¹⁸ CSCE は 1975 年に設置され、1995 年に欧州安全保障協力機構（OSCE : *Organization for Security and Co-operation in Europe*）へと発展、2014 年 3 月時点で加盟国数は 57 カ国（北米や中央アジアも含む）である。

¹⁹ 市民社会の中心的役割は民間非営利団体（NPO）、非政府組織（NGO）、シンクタンク等であるが、シティズンシップ（*citizenship*）に基づき「社会と政府の橋渡し」が求められる。たとえば、日本では、東アジア共同体構想に関して、産・官・学が一堂に会して議論する場を提供する「東アジア共同体評議会」（CEAC : *The Council on East Asian Community*, 2004 年設立）がある。CEAC のように、東アジア共同体構想に関する賛否両論を受け容れ、考えの異なる人々で構成される研究団体（東アジア共同体構想の推進団体ではない点に留意されたい）は数少ない例と言える。

相対的に希少なエネルギー資源を安定的に供給し、かつ経済合理的な価格でエネルギー資源を消費する経済社会システム」(藤井(2005))が求められることになる。

「持続可能性」は、1987年に国際連合「環境と開発に関する世界委員会」が取り纏めたブルントラント報告書 *Our Common Future* (The World Commission on Environment and Development(1987)) により、初めて本格的に国際会議の場で議論された用語である。

ただし、持続可能性が意味する概念は、経済成長理論では欠かせぬ論点であり、むしろ、経済学では予ねて議論し尽くされてきたところである (Solow(1956), Solow(1957), Solow(1974))。再生不可能資源の採取による効用の異時点間配分は世代間の衡平性問題²⁰である。また、再生不可能資源で得られた利益をすべて人工資本に投資すれば、各時点での消費を一定にすることができるが、競争市場では衡平な資源配分が保証されないため、政府による政策介入が必要となることは良く知られている (Hartwick(1977), Hanley *et al.*(1997))。

米ソ冷戦終結後の1990年代、国際秩序は米国一極主導の様相を呈した時期もあったが、2001年の米国同時多発テロ事件とアフガニスタン戦争、2003年に始まったイラク戦争以降、Huntington(1996)が指摘したような「一超多極化」の新たな局面を経験した。グローバリゼーションのなかで資本主義経済は漂流し、米国サブプライムローン問題を発端とするリーマンショックによる金融危機(2008年9月)は、資本主義経済の不確実性と所得格差問題を再認識させることになった(佐和

(2013)²¹)。それと同時並行して、2003年以降、原油価格は先物市場における投機の影響を受けて上昇を続け、社会主義国ロシアの経済は復活の端緒を得た。既に市況商品と化していた石油が、市場の「見えざる手」(*invisible hand*)によって価格変動性を高め、同時に1970年代に指摘された「戦略物資」へ回帰し、資源国における石油企業の国営化や外国資本の接収等の資源ナショナリズム (*resource nationalism*) が再登場するようになった²²。

(3) 3つの“E”とポリシーミックス

環境保全 (*environmental protection*)、経済発展 (*economic development*) 及びエネルギー安全保障 (*energy security*) の“3E”の関係を表す茅方程式 (Kaya *et al.*(1989)) がある。ここでは、二酸化炭素 (CO₂) 排出量 (C) を、エネルギー炭素強度 (C/E)、エネルギー消費のGDP (国内総生産) 原単位 (E/G)、一人当たりGDP (G/p)、及び人口 (P) の積で表すことにする。

$$C = C/E \times E/G \times G/p \times P \quad [1]$$

ここで、CはCO₂排出量、Eはエネルギー消費量 (一次エネルギー)、GはGDP、Pは当該時点の人口を表す。たとえば1年間のCO₂排出量の値は、同じ期間のエネルギーの炭素強度、エネルギー消費のGDP原単位、一人当たりGDP及び当該時点の人口の4変数を掛け合わせた値と恒等の関係にある。 $C/E = X$, $E/G = Y$, $G/p = Z$ とおき、[1]式の両辺を時間微分すると、[2]式のように、CO₂排出量の変化に関する要因分解式が得られる。

²⁰ ラムゼイ・モデルやマキシミン原理を参照せよ (Rawls(1971), 時政ほか編(2007))。

²¹ 佐和(1999), 佐和(2000)及び佐和(2002)は、米国第一主義 (京都議定書からの離脱等) とグローバリゼーションの流れにおけるリスクと不確実性の強まりが、資本主義及び市場主義を危うくしている点について、早い時期から警

鐘を鳴らしていた。「America First」を標榜するトランプ政権の誕生(2017年)により、その傾向は強まった。

²² 板垣(1971)は、1962年の国際連合「天然資源に対する恒久主権の権利」宣言を受けて頻発した資源国における天然資源の国有化運動を指して、「資源ナショナリズム」と呼んだ。

$$\frac{dC}{dt} = \frac{1}{X} \frac{dX}{dt} + \frac{1}{Y} \frac{dY}{dt} + \frac{1}{Z} \frac{dZ}{dt} + \frac{1}{P} \frac{dP}{dt} \quad [2]$$

時間微分を Δ で表し、[2]式を書き直すと、
 $\Delta C = \Delta(C/E) + \Delta(E/G) + \Delta(G/P) + \Delta(P) \quad [3]$

エネルギーの炭素強度の大きさは1単位のエネルギー消費量によるCO₂排出量を示し、石炭>石油>天然ガス>原子力>再生可能エネルギー、の大小関係にある。エネルギー消費のGDP原単位は1単位のGDPを産出するときに消費したエネルギー量を示す。一人当たりGDPは経済活動によって産出される付加価値(金額表示)を人口で除した値である。茅方程式はGDPとCO₂排出量が正の相関関係にあることを前提としており、過去のGDPとCO₂排出量のデータとは符合するが、CO₂排出量を削減しつつも、GDPの増加を目指すような「低炭素社会」の世界では符合しない。

[3]式が提示する重要な政策示唆は、CO₂排出量を削減させたいとき、[3]式の右辺の4項の合計値が負となる政策・施策を実施する必要があることである。それは一つにとどまらず、環境、エネルギー、経済及び人口に係る政策・施策のポリシーミックスからなる複数の政策選択肢を提示する一方で、総合政策設計の検討が必要であることを意味する。つまり、エネルギー効率の優れた技術の導入政策が奏功し、エネルギー消費のGDP原単位(E/G)を縮小できたとしても、その結果、一人当たり国民所得(G/P)の増大によるCO₂排出増加効果が、 E/G の縮小によるCO₂排出削減効果を上回れば、その政策は、意図した目的に対して逆効果の帰結をもたらすことになる(ジェヴォンズ・パラドックス(Jevons(1865)))。

表3は、1971年から2013年までの日本の

CO₂排出量変化について、3つの期間に区分して要因分解した試算結果である。

表3 CO₂排出量変化の要因分解(日本)

単位: %				
		1971年-1980年	1980年-2000年	2000年-2013年
1	$\Delta(CO_2)$	23	31	3
2	$\Delta(C/E)$	-4	-13	18
3	$\Delta(E/G)$	-13	-15	-21
4	$\Delta(G/P)$	34	62	11
5	$\Delta(P)$	10	9	0
6	2+3+4+5	27	43	8

(出所) 日本エネルギー経済研究所(2016)のデータをもとに筆者試算。

当該期間を通して、日本のCO₂排出量は増加したが、近年は増加幅を縮小させている。試算結果から政策効果を推察すると、燃料転換等によりエネルギーの炭素強度が小さくなり($\Delta(C/E)$)、そのぶんCO₂排出量は削減できたが、2011年の東日本大震災・東京電力福島第一原子力発電所事故の影響による原発稼働停止に伴う火力発電所の稼働率の上昇により、炭素強度が大きくなりCO₂排出量を増大させている。また、日本の省エネルギー政策と低炭素社会政策が奏功していると見られ、エネルギー消費のGDP原単位が堅調に縮小している($\Delta(E/G)$)。同時に、近年は一人当たり国民所得の上昇率($\Delta(G/P)$)と人口増加率($\Delta(P)$)の増加幅の縮小がCO₂排出量の増加を鈍化させている。

表3の試算結果を参照し、次の5つの観点を考慮すると、予見可能な範囲では、CO₂排出量を大きく増加させる要因は少なく、非化石エネルギー依存度上昇とエネルギー消費原単位縮小の政策戦略を首尾よく組み合わせれば、日本での温室効果ガスの排出削減²³は可能である。

- ① これまでCO₂排出量の増加要因となってきた人口が今後減少すること

²³ 2016年5月13日閣議決定の「地球温暖化対策計

画」では、日本の2030年の温室効果ガス排出量を26%(2013年比)削減するとしている。

が見込まれること、

- ② IoT (*Internet of Things*:モノのインターネット) 等が牽引する第4次産業革命により、エネルギーの DSM (*demand side management*: 需要側管理), 既存インフラの高度化によるスマートグリッド(次世代送電網)や双方向情報装置のスマートメーター, 人工知能(AI: *artificial intelligence*) 管理等のさらなる技術進歩が予想され, 省エネルギー効果が見込めること (Yergin (2011)),
- ③ 原油価格の高止まり²⁴や再生可能エネルギー利用発電の普及により(原発再稼働²⁵が進展しなくとも), 今後の日本のエネルギー炭素強度は上昇する可能性が小さいこと,
- ④ 2013~2016 年度の日本経済の潜在成長率は 0.7%と推計されており(日本銀行調査統計局(2017)), 経済成長率²⁶の急上昇の可能性が小さいこと,
- ⑤ 日本では自動車利用者数が減少するとともに, 石油由来燃料利用の内燃エンジン搭載車(ガソリン・エンジン, ディーゼル・エンジン, LPG・オートサイクルエンジン, ハイブリッド車等)

から, 電気自動車²⁷や水素を利用する燃料電池自動車等の ZEV (*zero emission vehicle*) ヘシフトすること。

3 21 世紀第一四半世紀における日本のエネルギー安全保障の主要課題と戦略

藤井(2005)は, 米ソ冷戦終結後に急速に波及したグローバリゼーションのなかで, 日本及び東アジアのエネルギー安全保障概念が, 「伝統的概念」から「非伝統的概念」へと変容を遂げたことを指摘した。安全保障の対象とリスクは拡大し, 多元的かつ重層的構造となり, そのため保障手段は多岐にわたる解決手法が要求され, 多国間協力の枠組みが要請されることを指摘した。

藤井(2005)から既に 12 年が経過したため, 本稿(2017 年 11 月)では, その研究内容を再検証してみることにした。ここでは, 藤井(2005)の研究成果以降に顕現した 6 つの「エネルギー市場の外部性の変化」を取り上げる。それらを吟味することにより, 現在の日本のエネルギー安全保障の課題を明らかにし, エネルギー安全保障戦略において検討すべき点を纏める。

²⁴ 米国エネルギー省は, 2040 年の原油価格(2013 年物価基準の実質価格)を, 世界の原油需要シナリオ別に, 76 ドル/バレルから 252 ドル/バレルの範囲で予測している(標準ケースでは 141 ドル/バレル, U.S. DOE/EIA(2016))。

²⁵ 2017 年 9 月 15 日時点で稼働しているのは, 関西電力高浜発電所 3 号機と 4 号機, 四国電力伊方発電所 3 号機, 九州電力川内原子力発電所 1 号機と 2 号機の 5 基(出力 441 万 kW)である。廃炉決定済み原子炉が 15 基(同 932 万 kW), 原子炉設置変更許可済み原子炉が 7 基(同 721 万 kW), 新規制基準への適合性審査中もしくは未申請原子炉が 33 基(同 3,405 万 kW)である。関西電力高浜発電所 1 号機(稼働 42 年)と 2 号機(同 41 年)が原子炉設置変更許可済みであるが, けだし, 高浜発電所の立地条件(近畿・東海地域に与える影響リスク)を考えるならば, これらの老朽原発の運転延長には慎重な

審議と判断が必要である。

²⁶ 経済協力開発機構(OECD)と国際通貨基金(IMF)が 2017 年に作成した経済見通しによれば, 2018 年の日本の実質経済成長率を 0.6%~1.0%と予測している(OECD(2017), IMF(2017))。

²⁷ ドイツ連邦参議院は 2030 年までに内燃エンジン搭載車の新車販売を禁止する法案を可決し, 同規定を EU 全体にも求めている(2016 年 10 月)。インドは 2030 年までに国内販売自動車を電気自動車に限定する政策を示し(2017 年 6 月), 英国政府は 2040 年までに内燃エンジン搭載車(除く HV, PHEV)の販売を禁止する政策検討を明らかにし, フランス政府も同様の方針を示している(2017 年 7 月)。オランダやノルウェー等でも実施時期は異なるが, 同様の政策が検討されている。

3.1 エネルギー市場の外部性の変化

第一の外部性の変化は、2011年に起きた東京電力福島第一原子力発電所事故である。事故以前の原子力エネルギーの商業用利用に関する一般的な安全性評価は否定された。

2017年11月30日時点で、日本における原子力エネルギーの商業用利用に関する安全性が科学的に完全には検証されていないなかで、経済性を優先した考えに基づいて、関西電力高浜発電所3号機と4号機、四国電力伊方発電所3号機、九州電力川内原子力発電所1号機と2号機の5基の原発は、「原子力規制委員会の判断²⁸や事業者の説明を基に、エネルギー政策当局や地元関係者が判断」²⁹したことによって、再稼働している。

事故後の日本の原子力政策課題として、少なくとも、次の5つがある。

- ①東京電力福島第一原子力発電所事故の検証に基づき、さまざまなリスク（人為的過誤、自然災害、テロ行為・サイバー攻撃・高高度核爆発や高出力マイクロ波による電磁パルス攻撃（一政(2016)）等）に対する原発事故再発防止のための重層的対策の設計と展開、
- ②関東・東北地方の放射性物質の除染と汚染廃棄物処理（隔離・保管）及び原子力損害賠償、
- ③国内発電量の原子力依存度、
- ④原子力のバックエンド事業（原子炉の廃炉、放射性廃棄物の最終処分措置、核燃料サイクル、平和的利用目的の原子力から軍事技術への転用防止・核不拡散

(Goldthau (ed.)(2013))),

- ⑤原子力産業の事業運営主体の選定と人材育成（含む国外への人材・情報流出回避）。

第二の外部性の変化は、世界の資源埋蔵量評価の上方修正とシェール革命の進展である。

非在来型石油資源（オイルシェール、ビチューメン等）を含めると、世界の石油資源埋蔵量は、現在の在来型石油資源の埋蔵量（約1.7兆バレル）の約4倍であるとの推計がある（WEC(2013)）。2016年末時点の在来型石油資源の可採年数（R/Pレシオ）は50.6年と推計され（BP(2017)）、「石油はあと30年でなくなる」と1970年代から公言されてきた警鐘の常套句は、過去の遺物になりつつある³⁰。

米国エネルギー省（U.S.DOE/EIA）の調査では、2013年時点の42カ国のシェールガス資源量（技術的回収可能量）が、世界の在来型天然ガスの推定確認残存埋蔵量（194兆m³）を上回る207兆m³であり、シェールオイル資源量（同）が、在来型石油の推定確認残存埋蔵量の約2割に相当する3,450億バレルと推計している（DOE/EIA(2013)）。調査の対象国やシェール層の範囲拡大により、技術的回収可能量の今後の増加が見込まれる。シェール革命（*shale revolution*）により、米国は2009年にロシアを抜いて世界最大の産ガス国になっており、シェール開発の展開次第³¹では、この数年のうちに、米国は天然ガス輸出国になり、シェール層から採掘されるタイトオイル生産により、米国の石油自給率が大幅に引

²⁸ 原子力規制委員会設置法（平成24年6月27日法律第47号）に基づいて設置された原子力規制委員会（事務局は原子力規制庁（環境省外局））が新規規制基準への適合性審査を行って判断する。

²⁹ 平成24年度第33回原子力規制委員会（2013年3月）の「原子力発電所の新規制施行に向けた基本的な方針」を参照せよ。

³⁰ IEA（2013）では、世界の非在来型石油を含めた

石油のRPレシオ（（2012年末の埋蔵量）／（2013年の推定年間生産量））を178年と推計している。地球規模でみると、1970年代に指摘されたような厳しい資源制約はない（Nakicenovic et al.(eds.)(1998)）。

³¹ 2014年の米国のシェールガス生産量は3,787億m³と2000年の生産量の16倍に拡大している（IEA(2017)）。

き上がる可能性がある。

1962 年から 24 年間、サウジアラビアで石油鉱物資源相を務めたアハマド・ザキ・ヤマニ氏は「湾岸戦争において、米国軍が多国籍軍とともに中東に来て、クウェートをイラクから解放させたのは、石油のためだ」と指摘した (Yergin(1991))。シェール革命により、米国が 1973 年のニクソン政権以来標榜してきた政策課題の “Energy Independence” を実現すれば、米国の中東戦略は「原油輸入の中東依存」の制約から解放され、対イスラエル戦略の選択肢の範囲を拡張できることになる。

既述したように、米国エネルギー省 (U.S. DOE/EIA(2016)) は、2040 年の原油価格 (実質ベース) を、世界の原油需要シナリオ別に、76~252 ドル/バレルの範囲で予測している。

石油資源埋蔵量評価の上方修正とシェール革命の進展が原油価格³²に与える影響は複雑である。予想される主な影響は、次の 6 つである。

- ① 需要・供給の原則が適用され、価格の変化と需給の数量調整に従い、新たな均衡が模索されること、
- ② 石油供給において生産条件が困難な非在来型石油資源の割合が上昇すると、石油供給全体の限界生産費用が上昇し、石油供給曲線を左上にシフトさせること、
- ③ 従来以上に大規模な石油天然ガス資本が必要になること (Nakicenovic *et al.*(eds.)(1998))、
- ④ 「炭素の社会的費用」の定着が石油の総供給コストを引き上げるため、資源埋蔵量評価の上方修正ほどには供給

量が増加しないこと、

- ⑤ 石油天然ガスの純輸出国 (供給者) に米国が加わり、石油天然ガス市場がより競争的になること、
- ⑥ 世界各地でシェールガス生産が進展すると、液化天然ガス (LNG) の需要が増加し、原油との競合が強まる一方、これまでアジア太平洋地域で LNG の買手独占 (*monopsony*) であった日本の購買交渉力が相対的に弱まること (Dahl(2015))。

第三の外部性の変化は、再生可能エネルギー利用発電の普及である。

2014 年時点では、日本の再生可能エネルギー (除く大規模水力発電) の電源構成 (発電量ベース) に占める割合は 6.3% 程度にすぎない。これまで、再生可能エネルギー利用推進の社会的必要性が着目された時期 (主要目的) は 3 つある。①1970 年代の石油危機後の石油代替エネルギー開発目的、②1997 年の国際連合気候変動枠組条約京都議定書採択による CO₂ 排出削減目的、③2011 年 3 月 11 日の東日本大震災とその後の東京電力福島第一原子力発電所事故による原子力発電所稼働停止に伴う電力供給減少分の補填目的である。

21 世紀入り以降の日本の再生可能エネルギー政策の導入例としては、まず、2003 年に全面施行された RPS (Renewables Portfolio Standard) 制度があり、電力会社に一定量 (発電量の 1 % 程度) の再生可能エネルギー利用の数量を義務づけた³³。

次に、2012 年 7 月に再生可能エネルギー特別措置法が施行され、FIT 制度 (固定価格買

³² 2017 年 9 月 15 日現在、ニューヨーク商品取引所 (NYMEX) 上場の WTI 原油 (軽質低硫黄原油) の価格は 50 ドル/バレル前後であるが、実質原油価格 (物価変動分を調整した原油価格) でみると、第一次石油危機直後の水準にほぼ匹敵する。2008 年に 7 月 11 日に、WTI 原油の先

物価格が取引時間中に記録した 147.27 ドル/バレルの高価格水準は、1860 年代の米国石油産業の勃興初期の価格水準 (実質価格) に匹敵する (BP(2017))。

³³ FIT 施行により、RPS 制度は 2017 年度から 5 年間で段階的に廃止することが決まっている。

取制度)が導入³⁴された。FITは再生可能エネルギー導入初期の市場措置³⁵として、長期の固定価格買取により事業者費用を公的に支援するものである。これ以降、急速に再生可能エネルギー利用発電の導入が進んだが、「(日本の)発電コストは国際水準と比較して依然高い状況にあり、系統制約の顕在化や地域社会との調和など新たな課題も明らかになってきている³⁶」との指摘がある。事業用太陽光発電や風力発電等の再生可能エネルギー事業開発の大型化が進むにつれて、これらに対しても、環境アセスメント法が適切に適用されることが必要である。

2017年度の再生可能エネルギー発電促進賦課金単価は2.64円/kWhである。この賦課金単価は、(買取費用2兆7,045億円ー回避可能費用5,644億円＋費用負担調整機関事務費2.9億円)を販売電力量8,106億kWhで除して計算される。2017年度の賦課金総額(賦課金単価×販売電力量)は2.1兆円(経済産業省推計)であるが、2030年度には3.6兆円に達するとの試算(電力中央研究所)もあり、費用の国民負担が公正であるかが検討されるべきである。また、電力システム改革下での電力供給義務の履行、一般送配電事業者と再生可能エネルギー事業者の物理的及び情報通信システムの相互接続に伴う個人情報保護やサイバーセキュリティ確保等の課題もある。

第四の外部性の変化は、新技術の研究開発と利用普及である。

日本では、第一次石油危機(1973年)後にサンシャイン計画が策定されて以来、ムーライト計画、ニューサンシャイン計画、科学技術基本計画、技術戦略マップ、Cool Earthーエ

ネルギー革新技術計画、環境エネルギー技術革新計画に続いてエネルギー技術計画(戦略)が策定された。東日本大震災後に初めて公表された「エネルギー基本計画」(2014年)では、基本計画と併せてエネルギー関係技術開発ロードマップを策定することが明記された。

現時点では、石炭・天然ガス火力発電の高効率化、浮体式洋上風力発電、太陽光発電の高機能及び低コスト化、地中熱ヒートポンプ、低温地熱活用バイナリー(binary-cycle)発電の高効率化、二酸化炭素回収・貯留(CCS: carbon dioxide capture and storage)技術、水から水素を製造する人工光合成、水素製造・輸送・貯蔵・利用技術、系統用蓄電池等の高性能電力貯蔵技術、の研究開発が注目される。

第五の外部性の変化は、日本の西に位置する人口大国中国の動きである。中国の経済成長がどこまで持続するかは、米国が中国に対して、人民元の対ドル為替レートの切り上げと市場開放を、どのタイミングで要求するかに係っている。

現在、中国では一次エネルギー総供給に占める石炭依存度が6割を超えているが、二次エネルギーの輸送用燃料や電力の需要増加を石炭以外のどの一次エネルギーによって供給するかによって、国際エネルギー市場に与える影響は大きく異なってくる。

中国でガソリン・エンジン自動車やディーゼル・エンジン自動車が普及すれば、中国の原油輸入は急速に拡大する。これにより、脆弱な東アジアの石油市場に悪影響を与える可能性がある。東アジアの原油調達は、経済性を優先すれば、各国の石油精製二次設備構成に基づいて中東原油を選好する傾向が認めら

³⁴ これに先立ち、2009年に住宅用太陽光発電の余剰買取制度が導入された。

³⁵ 2019年以降、FIT制度による住宅用太陽光発電のうち固定価格買取期間が終了する電源が出てく

る。

³⁶ 経済産業省「再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会」資料(2017年7月)。

れるため、中東原油の需給逼迫が予想されるだけでなく (Calder(1998)), 中東と東アジア間の海上輸送(シーレーン)の安全確保問題, 特にチョーク・ポイントであるマラッカ・シンガポール海峡での海賊武装強盗・混雑問題等³⁷が懸念される (藤井(2005))。東シナ海及び南沙諸島の海洋資源の所有権を巡る地域紛争の懸念や中国のエネルギー消費起因の地域及び地球環境汚染 (酸性雨・雪, PM2.5, 温室効果ガス排出³⁸) の問題がある (李(1999))。

第六の外部性の変化は、米ソ冷戦終結後のグローバリゼーションが惹起させた「常識の非連続的変化」(パラダイムシフト³⁹) に対する揺り戻し (*backlash*) である。これは、ソヴィエト連邦崩壊後の一超多極化を牽引してきた覇権国家の米国の国際政治経済における弱体化ないしは衰退にも原因がある。市場主義や地域連携・連帯の流れの反動により、米国等で保護主義や分断の兆候⁴⁰が現れている。

これに対して、世界における中国の政治経済面のプレゼンスが大きく拡大している。GDP では 2014 年に 8.2 兆ドル (2010 年基準価格) と世界全体の 11% を占め、エネルギー消費量と CO₂ 排出量は一国として世界最大である。習近平政権の「一帯一路」広域経済圏構想 (2013 年) やアジアインフラ投資銀行

(AIIB : Asian Infrastructure Investment Bank, 2014 年設立) の動き⁴¹が、関連する地域の「民主主義の民主化」に与える影響を慎重に観察していく必要がある。

また、2017 年 4 月に、日本の自衛隊と米軍との間で、平和安全法制 (2016 年 3 月施行) の内容を反映する形で新たな内容⁴²を加えた「日・米物品役務相互提供協定 (ACSA⁴³)」が発効している。自衛隊と豪州国防軍との間の日・豪 ACSA (2013 年 1 月発効)、自衛隊と英国軍隊との間の日・英 ACSA (2017 年 1 月署名) など、ここ 5 年間で日本においては、中国の海洋進出等を牽制した枠組み作りが進展しているという事実がある。

国際秩序における米国覇権の衰退と中国の勃興は、非伝統的安全保障から伝統的安全保障への逆戻りに拍車を掛け、エネルギー安全保障の概念も各国が国益を優先する国家エネルギー安全保障へと米ソ冷戦下の概念に逆戻りする懸念がある。

3.2 日本のエネルギー安全保障戦略はいかにあるべきか

(1) 有効需要を捉えたグリーン資本主義への移行のための戦略

これまでの日本のエネルギー安全保障政策における欠点は、供給を重視すぎるあまり

³⁷ 2017 年 8 月 21 日、米国ミサイル駆逐艦がシンガポール沖のマラッカ海峡でリベリア船籍の石油タンカーと衝突事故を起こしている。

³⁸ 2007 年に中国の二酸化炭素 (CO₂) 排出量が米国を超え、世界最大の排出国となっている。

³⁹ Kuhn (1962) をみよ。

⁴⁰ 米国の環太平洋パートナーシップ (TPP : Trans-Pacific Partnership) 協定離脱表明 (2017 年 1 月大統領令署名) や白人至上主義者等による人種差別暴動等がある。

⁴¹ 中国政府の海外投資はザンビア、ミャンマー、ベトナム、ブラジル、スリランカ等で既に問題を抱えている。「スリランカ政府、大型港湾の権益を中国企業に売却へ」(日本経済新聞, 2016 年 12 月 9 日) をみよ。

⁴² 自衛隊及び米軍の双方が参加する多数国間訓練

のための物品役務提供、国際連携平和安全活動のための物品役務提供、国際平和協力業務を行う自衛隊から災害対応を行う米軍への物品役務提供、重要影響事態に際して行う活動のための物品役務提供、存立危機事態に際して行う活動のための物品役務提供、国際平和支援法に基づく物品役務提供、武力攻撃事態等以外における弾薬の提供、を協定の対象に追加した。

⁴³ 正式名称は「日本国の自衛隊とアメリカ合衆国軍隊との間における後方支援、物品又は役務の相互の提供に関する日本国政府とアメリカ合衆国政府との間の協定」であり、1996 年に日米共同訓練・国連平和維持活動 (PKO) ・人道的国際救援活動を対象として締結され、その後、改正されてきた。ACSA は Acquisition and Cross-Servicing Agreement の略である。

に、需要政策が弱い点である（藤井(2016)）。今後の日本のエネルギー政策は、エネルギー技術開発の重点的推進を基本的考え方とし、「化石エネルギー依存型の炭化水素社会からの脱却」だけでなく、「エネルギー需要の徹底管理」の革新的戦略が必要である。橘川(2013)は、日本の省エネルギー政策の切り札として、トップランナー方式、セクター別アプローチ、及び LCA（ライフサイクル・アセスメント）の有効性を指摘している。

温室効果ガス排出削減という気候変動の“緩和”策だけでなく、さまざまな“適応”策から喚起される有効需要を適切に捉えて、20 世紀型資本主義からグリーン資本主義（佐和(2009)）への移行を目指すべきである。

英国は、政府肝煎りの「スターン・レビュー」（Stern(2006)）に基づき、エネルギー供給システム全体の低炭素化に向けて、“早期に、かつ強力な”気候変動緩和策の実施の必要性を示した。ただ、残念ではあるが、Stern(2006)、Enkvist *et al.*(2007)、Stern(2008)、及び日本の中央環境審議会地球環境部会中長期ロードマップ小委員会資料（2010）等では、積み上げ（ボトムアップ）アプローチから温室効果ガス（GHG）排出の平均削減費用の推計値を根拠データとして、排出価格ないしは炭素税率を検討している。推奨削減技術・対策による GHG 排出の限界削減費用ではなく、平均削減費用の推計値を排出価格ないしは炭素税率の判断基準として用いることは、限界費用価格形成原理という伝統的な経済理論（大石編・監訳(2005)、大石ほか編・監訳(2016)、ほか）

のコアとなる部分を見逃しており、正しい理論的根拠に基づく経済分析とは言い難い（藤井(2012)）。平均削減費用通減局面では、つねに限界削減費用は平均削減費用より小であり、平均削減費用が限界削減費用よりも高く推計されてしまうからである。

一方、2005 年に開始された EU 域内排出権取引制度（EU-ETS）が発展していけば、EU 域内だけでなく他の地域における炭素プライシングにも影響を与える（Ellerman *et al.* (2010)）。

2040 年までに多くの地域で「炭素の社会的費用」⁴⁴が経済社会システムに定着することを想定して、日本は「省エネルギーを前提とした低炭素社会構築」の政策戦略を可及的速やかに、かつ強力に実施するべきである。在来型天然資源埋蔵量が少なく、かつ技術立国の日本にとって、こうした政策戦略は労働生産性を高めることに繋がる。日本の高付加価値財生産の労働生産性の向上は、他の資源国と比較して、国際貿易において絶対優位だけでなく、比較優位をも高める。

さらに、この政策戦略は日本のエネルギー自給率を引き上げ⁴⁵、周辺諸国との間で石油天然ガス資源、コバルトリッチクラスト、レアアース資源、メタンハイドレート等の海底資源を巡る領土問題の不必要な軋轢や緊張をも軽減でき、二酸化炭素（CO₂）排出量を抑制することもできる。

（2）東アジアのエネルギー環境共同体構想

日中韓の 3 カ国の間で信頼関係⁴⁶が確立し、同一の価値観を共有できない限り、生存

⁴⁴ 負の環境外部性が存在するとき、外部費用を内部化させ、パレート改善に導くには、税の活用が有効であり（ピグー税、Pigou(1920)）、効率的な資源配分を実現するには、対象の財・サービス（この例では炭素排出）の財産権が適正に定義されることが必要である（コースの定理、Coase (1960)）。

⁴⁵ 1973 年 11 月の第一次石油危機の最中に、米国のニクソン政権が“Energy Independence”を目標と

する「プロジェクト・インデペンデンス」というエネルギー政策を公表して以来、エネルギー自給体制の実現は先進諸国の共通目標である。

⁴⁶ 東シナ海（尖閣諸島（釣魚群島））・竹島（リアンクール岩礁、独島）の領有権問題、北朝鮮の核弾頭搭載ミサイル問題・拉致問題、歴史問題がある。また、日本では日韓請求権並びに経済協力協定（1965 年）で解決済みとしているのに、韓国では大統領が交代するたびに「慰安婦・元徴用工問

権、財産権及び「民主主義の民主化」に影響を与える「東アジアのエネルギー環境共同体構想」が実現される可能性は極めて小さい。

既に東アジアでは、貿易、投資、金融、非伝統的安全保障等の分野で機能的統合が進展しており、それらは貿易取引の利益を志向する戦略的互惠関係で十分に足ることである。共同体の先行事例として、欧州連合をトップダウン方式のゲマインシャフト（コミュニティ）概念に基づく共同体形成と評価すれば、いまだ同じ価値観を共有していない東アジアでの共同体構想では、ボトムアップ方式の複数の経済協力やエネルギー環境協力の協同体（cooperation）の集合体を積み上げていく手法が優先されてきた（藤井(2005), 藤井(2008)）。

これまで東アジアでは、各国・地域の行動が何ら制約を受けずに独自に決定できる範囲で、国際機関・多国間協力及び二国間協力の枠組みでエネルギー環境協力が行われてきた。しかし、プレイヤーの間の関係に何らかの制約が生じ、独自の決定に基づいて行動できないような場合は、原則・規範・ルール及び手続き等から構成される国際レジームが必要である（松井(2006)）。

現在、中国は米国を遥かに上回る量の温室効果ガスを排出している世界最大排出国であるにもかかわらず、同国の一次エネルギー総供給に占める石炭依存度は6割を超えたままである。国連気候変動枠組条約の「京都議定書クリーン開発メカニズム（CDM）」に基づいて、中国への環境技術協力が行われた。しかし、ジェヴォンズ・パラドックスが示すように、環境技術協力がもたらす逆効果によって、中国の温室効果ガス排出量はむしろ大幅に増加した。これは、東アジアのエネルギー安全保障を確保するためには、より強制的な別の国際レジームが必要であることを意味し

ている。例えば、「東アジア・エネルギー憲章条約」といった包括的で強制力を持った多国間の法的枠組みが必要である（藤井(2008)）。それにより、東アジアの国・地域が、秩序と公正及び平和に関して、共有できる共通の価値観の形成を模索するべきである。

4. 参考文献

- [1] 板垣興一(1971).「南北問題とエコノミック・ナショナリズム」板垣興一編『南北問題』東洋経済新報社.
- [2] 一政祐行(2016).「ブラックアウト事態に至る電磁パルス（EMP）脅威の諸相とその展望」『防衛研究所紀要』第18巻第2号.
- [3] 大石泰彦編・監訳(2005).『限界費用価格形成原理の研究Ⅰ』勁草書房.
- [4] 大石泰彦・臼井功・關哲雄・庭田文近編・監訳(2016).『限界費用価格形成原理の研究Ⅱ』（ウィリアム・S・ヴィックリー 著）勁草書房.
- [5] 橘川武郎(2013).『日本のエネルギー問題』NTT出版.
- [6] 佐和隆光(1999).『漂流する資本主義』ダイヤモンド社.
- [7] ——— (2000).『市場主義の終焉』岩波新書.
- [8] ——— (2002).『資本主義は何処へ行く』NTT出版.
- [9] ——— (2009).『グリーン資本主義—グローバル「危機」克服の条件』岩波新書.
- [10] ——— (2013).『日本経済の憂鬱』ダイヤモンド社.
- [11] 田中明彦(1997).『安全保障：戦後50年の模索』読売新聞社.
- [12] 中央環境審議会地球環境部会中長期ロードマップ小委員会資料（2010）.
- [13] 時政・藪田・今泉・有吉編(2007).『環境と資源の経済学』勁草書房.
- [14] 日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット編(2017).『エネルギー・経済統計要覧』2017年版.
- [15] 日本銀行調査統計局(2017).「需給ギャップと潜在成長率の見直しについて」*BOJ Reports & Research Papers*, 4月.
- [16] 藤井秀昭(1996).「地殻変動を続ける国際

題」が政治的利用に供されている。法治国家において「法の下での約束」が保証されないようでは、信頼関係は永遠に構築され得ない。

- 石油需給の諸条件：第 17 回オックスフォード・エネルギー・セミナー報告」日本エネルギー経済研究所『国際エネルギー動向分析』1996 年 1 月号, No.216, pp.92-125.
- [17] ——— (2004).「日本の石油産業：規制改革」, 植草益編『エネルギー産業の変革』NTT 出版, pp.285-320.
- [18] ——— (2005).『東アジアのエネルギーセキュリティ戦略 持続可能な発展に向けて』NTT 出版.
- [19] ——— (2008).「日本のエネルギーセキュリティ戦略の課題－経済、環境およびエネルギー安全保障－」, 岡村宗二編『信頼と安心の日本経済』勁草書房, pp.175-202.
- [20] ——— (2012).「温室効果ガス排出の平均削減費用を判断基準としてよいか」公益社団法人日本交通政策研究会『自動車交通と環境・エネルギー問題の経済分析』日交研シリーズ A-528, pp.20-26.
- [21] ——— (2014).『入門・エネルギーの経済学』日本評論社.
- [22] ——— (2016).「戦後日本の石油産業規制改革の評価手法－方法論の課題－」日本消費経済学会『消費経済研究』第 5 号 (通巻第 37 号) pp.24-38.
- [23] 松井賢一(2006).『国際エネルギー・レジーム』エネルギーフォーラム.
- [24] 李志東(1999).『中国の環境保護システム』東洋経済新報社.
- [25] Allison, Graham, and Gregory T. Treverton, eds. (1992). *Rethinking America's Security: Beyond Cold War to New World Order*. New York: W. W. Norton & Company.
- [26] Baker Institute of Public Policy (2000). *Japanese Energy Security and Changing Global Energy Markets: An Analysis of Northeast Asian Energy*.
- [27] Bedeski, Robert E. (1992). "Unconventional Security Threats: An Overview", *North Pacific Cooperative Security Dialogue Working Paper* No. 11. North York, Ontario: Research Programme, York University, Canada.
- [28] BP (2017). *Statistical Review of World Energy*.
- [29] Campbell, Colin (2005). <http://peakoil.ie/>
- [30] Calder, Kent E. (1998). "Energy and Security in Northeast Asia's Arc of Crisis", in Michael Stankiewicz, ed., *Energy and Security in Northeast Asia*, Policy Paper No.35. Berkeley, California: University of California Institute on Global Conflict and Cooperation.
- [31] Carson, Rachel (1962). *Silent Spring*, Houghton Mifflin (青樹繁一訳『沈黙の春』新潮社, 1964 年) .
- [32] Coase, R. (1960). 'The problem of social cost', *Journal of Law and Economics* 3 (1) : pp.1-44.
- [33] Dahl, Carol A.(2015). *International Energy Markets: Understanding Pricing, Policies, and Profits*, 2nd Edition, PennWell Corp.
- [34] Ellerman, A. Denny, Frank J. Convery, Christian de Perthuis, et al. (2010). *Pricing Carbon, The European Union Emissions Trading Scheme*, Cambridge University Press.
- [35] Enkvist, Per-Anders, Tomas Naucler, and Jerker Rosander (2007). "A Cost Curve for Greenhouse Gas Reduction," *The McKinsey Quarterly*, 1:35-45.
- [36] Field, Barry C. (1997). *Environmental Economics: An Introduction*, 2nd Edition, McGraw-Hill, International Editions. (秋田次郎・猪瀬秀博・藤井秀昭訳『環境経済学入門』日本評論社, 2002 年)
- [37] Fischer, Dietrich (1993). *Nonmilitary Aspects of Security: A Systems Approach*. Brookfield: Dartford Publishing.
- [38] Giddens, Anthony (1999). *Runaway World*, Profile Books, Ltd. (佐和隆光訳『暴走する世界』ダイヤモンド社, 2001 年) .
- [39] Goldthau, Andreas (ed.) (2013). *The Handbook of Global Energy Policy*, John Wiley & Sons, Ltd.
- [40] Hanley, Nick, Jason F. Shogren and Ben White (1997). *Environmental Economics in Theory and Practice*, Macmillan Press LTD. (政策科学研究所環境経済学研究会訳『環境経済学 理論と実践』勁草書房, 2005 年)
- [41] Hardin, Garrett (1968). "The Tragedy of the Commons", *Science*, December.
- [42] Hartwick, J. M. (1977). "Intergenerational equity and the investing of rents from exhaustible resources", *American Economic Review*, 67(5), pp.972-974.
- [43] Hotelling, H. (1931). 'The economics of exhaustible resources', *Journal of Political Economy*, 39, pp.137-175.
- [44] Hubbert, M. King (1956). "Nuclear Energy and the Fossil Fuels", presented before the Spring Meeting of the Southern District, Division of Production, American Petroleum Institute, Plaza Hotel, San Antonio, Texas, March 7-8-9.
- [45] Huntington, Samuels P. (1996). *The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order*, Simon & Schuster.
- [46] IEA (2013). *Resources to Reserves 2013, Oil Gas and Coal Technologies for the*

- Energy Markets of the Future*, OECD/IEA, Paris.
- [47] ——— (2016). *World Energy Balances*, OECD/IEA, Paris.
- [48] ——— (2017). <https://www.iea.org/ugforum/ugd/united%20states/> (2017年8月18日閲覧) .
- [49] IMF (International Monetary Fund) (2017). *World Economic Outlook*, July.
- [50] Jevons, William Stanley (1865). In :Flux, A.W. (Ed.), *The Coal Question :An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-mines*, 3rd edition 1905. Augustus M.Kelley, New York.
- [51] Kaya, Y., K. Yamaji, R. Matsuhashi (1989). *Grand Strategy for Global Warming*, Proceedings of the Government Symposium on Global Environment, Tokyo, September.
- [52] Kuznets, Simon (1955). “Economic Growth and Income Inequality”, *American Economic Review* 45, no.1, pp.1-28.
- [53] Kuhn, Thomas Samuel (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press (中山茂訳『科学革命の構造』みすず書房, 1971年) .
- [54] Meadows, Donella H., Dennis Meadows, Jorgen Randers and William W. Behrens III (1972). *The Limits to Growth*, A Report for THE CLUB OF ROME’S Project on the Predicament of Mankind, Universe Books (大来佐武郎監訳『成長の限界』ダイヤモンド社, 1972年) .
- [55] Nebojsa Nakicenovic, Arnulf Grubler, and Alan McDonald (eds.) (1998). *Global Energy Perspectives*, Cambridge University Press.
- [56] OECD (2017). *OECD Economic Outlook*, June.
- [57] Pigou, A.C. (1920). *The Economics of Welfare*, London, Macmillan.
- [58] Piketty, Thomas (2013). *Le capital au XXI^e siècle (Capital in the Twenty-First Century)*, Harvard University Press 2014, 山形浩生・守岡桜・森本正史訳『21世紀の資本』みすず書房, 2014年).
- [59] Rawls, John (1971). *A Theory of Justice*, Belknap Harvard, pp.3-4.
- [60] Samuels, Richard (1997). “Securing Asian Energy Investments”, The MIT Japan Program Science, *Technology and Management Report*, Volume 4, Number 2, September/October.
- [61] Solow, R.M. (1956). “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, vol.70.No.1.
- [62] ——— (1957). “Technical change and the aggregate production function”, *Review of Economics and Statistics*, vol.39, pp.312-20.
- [63] ——— (1974). ‘The economics of resources or the resources of economics’, *American Economic Review*, 64, 1-14.
- [64] Stares, Paul B. (ed.) (1998). *The New Security Agenda: A Global Survey*, Japan Center for International Exchange.
- [65] ——— (ed.) (2000). *Rethinking Energy Security in East Asia*, Japan Center for International Exchange.
- [66] Stern, Nicholas (2006). *The Economics of Climate Change*, *The Stern Review*, Cambridge University Press.
- [67] ——— (2008). *The Economics of Climate Change*, RICHARD T. ELY LECTURE, *American Economic Review: Papers & Proceedings 2008*, 98:2-37.
- [68] Suzuki, Tatsujiro (2001). “New Energy Security Policy for Japan and Northeast Asia: Toward Comprehensive and Regional Security”, Presented at the Workshop on “Energy Security and Sustainable Development in Northeast Asia”, sponsored by Economic Research Institute for Northeast Asia (ERINA), Niigata, June 26-28, 2001.
- [69] The World Commission on Environment and Development (chairman: Gro Harlem Brundtland) (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, March.
- [70] United Nations, Population Division, Department of Economic and Social Affairs (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision*.
- [71] U.S. Department of Energy/Energy Information Administration (DOE/EIA) (2013). *Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States*.
- [72] ——— (2016). *International Energy Outlook 2016, With Projections to 2040*.
- [73] Utagawa Reizo (1995). “Unconventional Security Threats: An Economist’s View”, In Seizaburo Sato and Trevor Taylor, eds. *Future Sources of Global Conflict. Vol. 4 of Security Challenges for Japan and Europe*. London: Royal Institute of International Affairs.
- [74] World Energy Council (WEC) (2013). *World Energy Resources*.
- [75] Yergin, Daniel (1991). *The Prize*, Simon & Schuster (日高義樹・持田直武訳『石油の世紀(上・下)』日本放送出版協会, 1991年) .

[76] ——— (2011). *The Quest, Energy , Security and the Remaking of the Modern World*, ALLEN LANE (伏見威蕃訳『探

求—エネルギーの世紀（上・下）』日本経済新聞出版社，2012 年）.