A study on Japan's energy policy after the 3.11 natural and nuclear disasters from a viewpoint of human security

ヒューマンセキュリティからみた 3.11 東日本大震災・原子力災害後の日本のエネルギー政策に関する研究

Ko TAMEHIRO and Hirohisa UCHIDA

*Course of Applied Science, Graduate School of Engineering, Tokai University
4-1-1, Kitakaname, Hiratsuka-City, Kanagawa 259-1292, Japan*

Kouhei NAKAMURA

*Department of Energy Science and Engineering, School of Engineering, Tokai University
4-1-1, Kitakaname, Hiratsuka-City, Kanagawa 259-1292, Japan
TEL: 070-5452-1292 e-mail: 3barm004@mail.tokai-u.jp*

(Received April 28, 2013)

This paper summarizes the transition of energy policy of Japan with detailed data. Discussions are made on the Japan's nuclear policy and future trend in energy policy and technology based on actual research and development of energy technology. Particular attention is given to the fact that many complicated technological, social and political factors are involved and connected each other in considering energy security and policy making. As concluding remarks, it is pointed out that human security as well as energy security should be strictly considered in the energy policy making for sustainable human society and our future generations.

Keywords : Energy policy, Nuclear power, Renewable energy, Energy security, Human security

I. INTRODUCTION

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災、また地震により併発した大津波により東京電力福島第一原子力発電所は非常用発電機の浸水、外部電源系統の破壊により全冷却機能を失った。その結果、原子炉 4 基のうち 3 基がメルtdownを起こし、熔融した燃料は圧力容器の底の壁を通り抜けていると予想されている。圧力容器のベントや、水素爆発、一部では核爆発とも推測されている原子炉の破壊、また放射能汚染された冷却水の海洋中への漏洩などにより、大気中、海水、土壌、地下水等を含む広範囲へ大量の放射能物質が放出された。局所的な放射能汚染も含めると、東日本全域から関東地方まで放射性物質が拡散した。大震災と原子力災害から 2 年が経つが、多くの人々が避難生活を送っており、さらに事故を起こした原子炉施設の地下貯水槽から放射性汚染水漏れトラブルが相次ぎ¹、2013 年 4 月に来日した国際原子力機関 IAEA 調査団は、原子炉の最終処理は 40 年以上の長

期にわたるという発表をした。事故の収束は未だに見えない。

震災以前、日本政府はエネルギー基本計画として、原子力発電の積極的利用を進める方針を発表していた。原子力発電は発電時の二酸化炭素の排出がなく、発電に係る費用も、他電源と比べ割安であることを示す試算結果も発表されていたため、ゼロエミッションで、経済性に優れた電源として期待されていた。

しかし、福島第一原子力発電所事故により、原子力発電に注力してきた日本のエネルギー政策は見直しを求められる結果となった。2010 年度に経済産業省が発表したエネルギー基本計画では、2030 年までに原子力発電比率を 45%まで高める旨が述べられていた。しかし、2012 年 9 月 14 日に国家戦略室エネルギー・環境会議で発表された革新的エネルギー・環境戦略では、第一の柱として 2030 年までに総発電量に占める原子力発電電力量の比率を 0%にすることを目指すと述べられている。原子力

発電への依存度を低減するため、第二、第三の柱では再生可能エネルギーの積極的な導入促進、コジェネレーションも含めた火力発電など既存の電源の高効率化を進めるとしている。

しかし、エネルギー構造の変革には様々な問題が伴うことが予想される。例えば、原子力政策の変革は他国との外交バランスを崩しかねない事案であり、検討を重ね慎重に行わなければならない。また、火力発電などで使われる天然ガス、石炭など化石燃料の調達コストへの対応、再生可能エネルギー導入イメージをどのように描くかなどの問題もある。

本研究では、東日本大震災前後の日本の電力構成、外交問題、化石燃料価格の推移など様々な角度から日本のエネルギー問題を調査し、今後のエネルギー政策の在り方をヒューマンセキュリティ（人間の安全保障）の視点から検討、考察することを目的とした。

II. METHOD OF SURVEY

II-I Generation ratio

経済産業省（経産省）資源エネルギー庁エネルギー白書 2012 年度発行データから、過去から最新の電力供給及び設備容量の変化を調べ、また電気事業連合会発受電速報の過去から最新の発受電電力量の数値データから発電割合の変動を調べた。^{2,3}

II-II The amount of NOx and SOx emissions from thermal power systems

経産省資源エネルギー庁エネルギー白書 2008 年度発行のデータよりアメリカ、イギリス、フランス、中国の 2005 年の火力発電の発電量を、OECD Environmental Data Donnees

OSD sue l'environnement COMPENDIUM 2006/2007 より各国の 2005 年における SOx, NOx の排出量を調べ、以上の数値データから 2005 年における 1kWh あたりの SOx, NOx の排出量を求めた。^{4,5}

また、最新技術として超々臨界圧 (Ultra Super Critical: USC) ボイラーを採用している神奈川県磯子火力発電所の SOx, NOx の排出量の比較も行った。⁶

II-III Resources prices in Japan, USA and EU

BP Statistical Review of World Energy June 2012 and OECD Oil Information 2012 の数値データから各国の資源価格を調査し、日本、ヨーロッパ、アメリカの資源価格との比較を行った。また、エネルギー・経済統計要覧 2012 年版より、日本の石炭価格、石油価格、天然ガス (LNG) 価格の数値データから日本の資源価格の推移を調査した。^{7,8}

II-IV Energy best mixture

経済産業省資源エネルギー庁基本問題委員会、第 27 回エネルギーベストミックスの選択肢の原案について、政府の打ち出したシナリオについて検討を行った。⁹ また、2012 年 9 月に内閣官房国家戦略室で行われた第 13 回エネルギー・環境会議配布資料「エネルギー・環境戦略策定に当たっての検討事項」より、2030 年のエネルギーベストミックスの各選択肢における再生可能エネルギーの発電量の数値データを比較した。¹⁰

II-V Nuclear power reactors in the world

一般社団法人日本原子力産業協会の「世界の原子力発電開発の動向」より各国の運転中、建設中、建設計画中の原子力発電所の数値データを調べ、今後の原子力発電所の動向と世界の原子力政策の動向を検討した。¹¹

Fig. 1. Change in power generation configuration in Japan.²

Fig. 2. Change in power generation capacity in Japan.²

III. RESULTS AND DISCUSSION

III-I Power generation and power configuration in Japan

日本経済は戦後の 1950 年代半ばから 1970 年代半ばまでの約 20 年間、年平均成長率が 10%を超える急激な経済成長を遂げた。この高度経済成長に伴い、国内の電力供給量も爆発的に増加した。原油産出国の中東では、資源ナショナリズムが高まり、1960 年には石油輸出機構（Organization of the Petroleum Exporting Countries : OPEC）が設立され、原油価格決定権を産油国自らが持つようになった。1970 年代には第四次中東戦争が勃発し、原油を輸送するタンカーがホルムズ海峡を容易に通過できない状況も起きた。OPEC 諸国は原油産出量を縮小し、原油価格を従来の 4 倍に上げた。日本は石油火力による発電量を 1960 年代半ばから増やし、1970 年代に入ってから総発電量の半分以上を担うようになっていた (Fig. 1)。その結果、日本は石油危機を経験することになった。

エネルギー資源のほとんどを海外に依存してきた日本は、脆弱なエネルギー供給構造を改善し、安定的なエネルギー供給を目指すために、当時の通商産業省（現経済産業省）は 1974 年に、石油の代替エネルギー開発を進めることを盛り込んだ「サンシャイン計画」を打ち出した。サンシャイン計画では石炭液化技術、地熱・太陽光発電技術、水素製造・利用技術といった新エネルギー技術の開発がスタートした。

1993 年から 2000 年の間にムーンライト計画（地球環

境技術開発計画）と呼ばれるエネルギーの高効率利用についての計画と地球環境技術開発計画を統合したニューサンシャイン計画が打ち出され、大型風力、燃料電池技術、超電導技術、セラミクスガスタービン、分散型電力貯蔵などの研究開発が行われた。現在、注目されている太陽光、風力、地熱などの再生可能エネルギー利用技術や、水素・燃料電池技術の開発は、この時から始まっていた。Fig. 1 の発電量の変遷に注目すると、1950 年代半ばから始まった高度経済成長に伴い、発電電力量は 821 億 kWh (1960 年)、2939 億 kWh (1970 年)、4850 億 kWh (1980 年)、7376 億 kWh (1990 年)、9960 億 kWh 以上 (2000 年)、と急速な伸びを示した。この電力需要を支えたのは主に、1970 年代は石油火力、1980 年代から 1990 年代は石油・天然ガス火力と原子力、2000 年代は石炭・天然ガス火力と原子力であった。1965 年から 1970 年代半ばで発電量が増大した石油火力発電は 1973 年の石油危機後は徐々に発電量を落としてきており、代わりに原子力発電と LNG・石炭火力発電の割合が増えてきていることが読み取れる。

Fig. 2 の発電設備容量に注目すると 1960 年代から始まった高度経済成長に伴い、1960 年から 1965 年にかけて初めて火力発電設備容量が水力発電設備容量を上回り、火力発電中心の発電形態に移行していった。その後、1974 年、サンシャイン計画をきっかけに石油代替電源として、LNG・石炭火力発電、原子力発電の開発がすすめられ、発電容量を増やしていった。一方で石油火力の発電容量

は 1970 年代からほぼ横ばいか縮小傾向にあることが分かる。

III-II. Impact of the 3.11 nuclear disaster on power configuration

2010 年度策定のエネルギー基本計画では、原子力を中長期的な基幹エネルギーとし、新增設の推進・設備利用率の向上を目指すとしていた。まず、2020 年までに 9 基の原子炉の増設、設備利用率は 85% を達成し、2030 年までには、少なくとも 14 基以上の原子炉の増設、設備利用率 90% を達成するという計画であった。設備利用率 90% という目標値は世界最高水準の稼働率である。

東日本大震災直前の 2011 年 3 月始めの時点で、国内で 54 基存在する原子炉の内、36 基の原子炉が運転を行っていた。しかし、現在(2013 年 4 月)では福井県大飯にある 2 基の原子炉のみが稼働している。

Fig. 3. Change of power configuration in Japan; (a) Sep. 2010 to Feb. 2011, (b) Apr. 2011 to Sep. 2011, (c) Oct. 2011 to Mar. 2012, and (d) Apr. 2012 to Sep. 2012.

Fig. 3 (a) を見ると、震災直前 6 ヶ月間の、日本の原子力発電量は全体の約 30% を占めている。しかし、震災後の日本の電源構成の変化に注目すると、原子力発電の割合は急激な減少を示している (Fig. 3 (b))。これは震災後、一般電力事業 10 社の所有している原子力発電所が徐々にシャットダウンしたことに起因している。2012 年 5 月 5 日深夜に、国内で唯一運転していた北海道電力泊原子力発電所 3 号機が定期検査のため停止し、1970 年以来、42 年ぶりに全原発がシャットダウンした。

III- III Thermal power generation

2011 年の福島第一原子力発電所事故以来、原子力発電の代わりに火力発電が利用されている。世界トップクラスの発電効率と二酸化炭素抑制技術を持つ日本の石炭・天然ガス火力発電は、原子力代替電源として極めて重要な

役割を果たすようになっており、海外への火力プラント輸出も増加している。発電プラントの設計・開発等を手掛ける富士電機はドイツ、シーメンス社と共同で 2012 年にガスタービンコンバインドサイクル (Gas Turbine Combined Cycle : GTCC) 火力発電設備が沖縄電力の吉の浦火力発電所に 1 号機が設置され、2013 年に 2 号機が設置される。GTCC 火力発電設備は、燃料を燃焼し発生させた高圧ガスでガスタービンを回して発電する。次に高圧ガスの排熱を利用して蒸気を作り出し、その蒸気によってタービンを回し発電する。GTCC は、この二つの発電方式を組み合わせた発電設備である。GTCC システムは 60% 以上のエネルギー変換効率を得られる。これは一般的な火力発電の効率である 40% の 1.5 倍である。加えて、火力発電所からの二酸化炭素排出量は、炭素吸着・貯蔵技術 (Carbon dioxide Capture & Storage : CCS) により大幅に抑制できる。CCS 技術を活用することにより一般的な火力システムと比べ、80% から 90% 程、二酸化炭素排出量を減らすことができる。

Fig. 4. Emissions of NOx and SOx from thermal power plants.

Fig. 4 からわかるように、日本の火力発電所の SOx, NOx の排出量は 1kWh 当たりそれぞれ 0.2g である。日本の石炭火力発電所においては超々臨界圧 (Ultra Super Critical : USC) ボイラーを採用し SOx, NOx の排出量を低減している。実際に神奈川県磯子火力発電所の SOx, NOx の排出量は 1kWh 当たりそれぞれ 0.02g, 0.05g である。この排出率は各国の SOx, NOx 排出量平均と比べて桁違いに低い。環境省は石炭火力発電所の新規増設にあたり NOx, SOx の排出量の多いため懸念を示していたが、神奈川県磯子火力発電所をアセスメント(環境影響評価)基準値とし、今後の増設を経済産業省と合意した(2013 年 4 月)。¹²

2012 年、東京ガスは他企業と合同で電力事業に参入す

るため、2020 年までに自社持ち分の発電能力を LNG 火力発電で約 200 万 kW から最大 500 万 kW まで高める方針を示している。しかし、根本的な問題として日本の天然ガス輸入価格が高いという事実は見過ごすことができない。Fig. 5 を見ると、日本向けの天然ガス価格は百万英熱量 (MMBtu) 当たり 14.7 ドルであり、これはドイツ向けの 1.4 倍、アメリカ向けの 3.6 倍高い (2011 年度)。世界的に見ても高価な日本の天然ガス輸入価格は「ジャパンプレミアム」と呼ばれるほどである。そのため LNG 火力発電を原子力代替電源として利用していくと、日本の電気料金は右肩上がりに上昇すると予想されている。

Fig. 5. Comparison of fuel prices for crude oil, LNG and NG, and coal in 2011.

Table 1. Image of the introduction of renewable energy in 2030 by the Japanese government in 2012.

Plan	Nuclear	New energy	Thermal	Co-generation
NP rate : 0%	0%	35%	50%	15%
NP rate : 15%	15%	30%	40%	15%
NP rate : 25%	25%	25%	35%	15%
NP rate : 45%※	45%	20%	17%	8%
Actual 2010	26%	11%	60%	3%

※NP rate : 45 was planned in 2010

III-IV. Renewable energy

福島第一原子力発電所の事故後、再生可能エネルギーの積極的な導入政策が政府から打ち出された。現在、日本では再生可能エネルギーが総発電量に占める比率はき

わめて低く、約 0.3%程度である（水力を除く）。政府国家戦略室は 2012 年 6 月に行われたエネルギー・環境会議で、2030 年に向けた電力供給構想について、原子力 (NP) への依存性を 0%, 15%, 25% という 3 つのシナリオを提示した (Table 1)。そのうち 2 つのシナリオは将来的に原子力発電への依存度を低減する内容となっている。

Table 1 に示した NP rate : 0% は、2030 年までに原子力発電を完全に撤廃することを想定した 0 シナリオである。火力発電で全体の発電量の半分以上を担い、再生エネルギー比率が全シナリオ中最大の 35% となっている。Table 1 の NP rate : 15% は原子力発電比率を 15% に低減した 15 シナリオであり、Table 1 の NP rate : 25% は原子力発電比率を 2010 年度実績と同水準の 25% とした 25 シナリオである。参考として Table 1 の NP rate : 45% は、震災前の 2010 年度に策定された現行エネルギー基本計画における 2030 年の電力構成を表しており、原子力発電電力量は全体の 45% と想定していたことが分かる。Table 1 の Actual 2010 は 2010 年度の実績に基づく電力構成である。

Fig. 6. Detailed image of the introduction of renewable energy in 2030.

Fig. 6 は、Table 1 で示した 0 シナリオ、15 シナリオと、2010 年度策定のエネルギー基本計画 (NP rate : 45%) における再生可能エネルギーの発電量、及び 2010 年度発電実績量 (Actual 2010) を示している。水力発電による発電量の増分はいずれのシナリオにおいてもそれほど大きく変化はない。積極的な導入量が期待されているのは風力・太陽光発電である。NP rate : 45% では 2010 年度発電実績量と比べ 4 倍程度の風力発電量を見込んでいたが、15 シナリオにおいては 13 倍以上、0 シナリオにおいては 20 倍以上の発電量を見込んでいることが分かる。風力発電所は現在も積極的に建設が進んでいるが、建設するには大きなブレードやタワーを運べる広い土地や送電線が必要なため、設置は東北地方や北海道、九州地方の平野な

どに集中している。そのため現在では洋上風車の建設なども検討されている。太陽光発電量も 0 あるいは 15 シナリオ共に 2010 年度発電実績比で 15 倍以上の発電量を見込んでいる。再生可能エネルギー全体でみると、0 あるいは 15 シナリオ共に 2010 年度発電実績比 2~3 倍以上の導入を想定している。事実、2012 年 7 月に導入された固定価格買取制度(Feed-in Tariff : FIT)は再生可能エネルギーの導入を加速している。

III-V. Natural gas

III-I でも述べたが、日本の天然ガスは世界各国と比べ、かなり高い値段で購入している。日本など東アジアの天然ガス価格が高い理由としては、パイプラインで天然ガスを調達できず、液化や LNG 船輸送のコストが上乘されているためである。また、日本のカタールなどと交わしている長期契約では、原油の輸入価格に一定係数をかけて購入する契約になっており、このため原油高騰の影響がでてきている。Fig. 7 の石油、天然ガス価格に注目すると、石油と天然ガスの価格が連動していることがわかる。今後、契約改訂は必須といえよう。

Fig. 7. Changes in Japanese fuel prices.

日本の 2011 年 (1~12 月) の LNG 輸入量は 7853 万トンと 2010 年度と比べ 12% 増え、2011 年には LNG 購入に 4 兆 7700 億円を支払っている。この価格は、世界的に資源価格が高騰した 2008 年度実績の 4 兆 6500 億円を上回っている。これは LNG 火力発電量が増加したためである。今後、LNG 火力発電量が増えていくなか、LNG 価格の抑制は避けることのできない課題になっていくだろう。

アメリカをはじめとする各国で、シェールガスが発見されているなか、天然ガスをできるだけ安く調達する動きが出てきている。東京ガス、中部電力、大阪ガスはそれぞれ、モザンビークで開発中のガス田から調達を目指し、開発を主導する米石油大手アナダルコや三井物産と

交渉に入った。一方、関西電力は英国 BP 社のグループ会社である BP シンガポール社から LNG を 2017 年から年間 50 万トンを 15 年間購入する契約の基本合意書を締結した。

また、各電力・ガス会社は北米産シェールガスの調達にも乗り出し始めている。東京電力は 2012 年 10 月に、シェールガスを輸入するため、複数のエネルギー関連企業と交渉に入っていることを発表した。もしシェールガスを米国から輸入した場合、現在の価格の半値ほどで輸入できるという。東京電力は 2011 年の LNG 輸入実績量の約一割に当たる年間 240 万トンの調達を目指すとしている。一方、大阪ガスと中部電力は米国テキサス州ヒューストンのフリーポート社の小会社との間で 220 万トンの LNG を委託加工する契約を結び、2017 年から調達を始める。

このように福島第一原子力発電所事故後、火力発電用に LNG 需要が急増しているなか、中長期の国内のエネルギーコスト抑制には LNG 価格の引き下げが不可欠になる。

III-VI. Japan's opaque nuclear power policy and international relations

民主党政権下の日本政府は震災後、原子力発電を廃止する方針を 2012 年に発表した。米国や国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency : IAEA)、フランスが懸念を示し、方針の見直しが行われた。2013 年 4 月現在、現自民政権は原子力発電所の再稼働、及び運転継続方針を打ち出しているが、政府は明確なエネルギー政策や基本計画を出していない。米国や IAEA は、安全保障上、日本は原子力国家であること、また日本が核不拡散に関する世界最高水準の技術を有してきた事実を認めている。その上で、日本が原子力に関する技術を手放した場合、核不拡散防止の基準自体も失うことを懸念している。また、日本が原子力発電所を廃炉にしていく場合、原子力発電所で生成されるプルトニウムの処理方法が不透明なため、軍事転用の危険性があると懸念を示している。フランスは、政府機関が株式の約 9 割を持つアレバ社を通じて六ヶ所村の再処理事業に関わっているため、日本が原子力発電を廃止することに対しては、フランスが国益を失う可能性もあり、反発も予想される。

日本にとって、韓国、中国の原子力発電の政策は大きな問題でもある。Fig. 8 をみると、韓国は現在 21 基の原子力発電所が運転中で、建設予定が 5 基、建設計画が 2 基ある。中国では現在 14 基の原子力発電所が運転中で、建設予定が 30 基、建設計画が 26 基ある。

Fig. 8. Number of nuclear power plant in the world (January 1, 2012).

韓国、中国の原子炉から放射能物質が漏れた場合、偏西風により放射能物質が日本に到達する可能性は非常に大きい。このため、日本のみ脱原発政策を実行したとしても、放射能物質による危険性は依然として存在する。また、中国が原子力産業分野を強化していけば世界のプルトニウムバランスが崩れることも考えられる。

太平洋戦争が終了した 1945 年以来、日本は米国の核の傘の下で、軍事力を保持することなく、経済と科学技術の発展に注力することができた。太平洋における日本列島の存在は、米国の軍事的戦略にとっても極めて重要な位置にあり、米国のアジアにおける軍事的な優位性にとっては不可欠な存在である。特にハイテクやロケット技術をもち、プルトニウムを保有する日本は、潜在的にも米国にとって重要な防衛パートナーといえる。

以上のように、原子力発電に関わる問題は、科学技術の問題だけではなく、日本を取り巻く国際政治的要因も存在しており、きわめて複雑な問題である。

III-VII. Human security

福島第一原子力発電所事故は、メルトダウンを伴う原子炉過酷事故を引き起こし、放射性物質を広範囲に拡散させ、大気、森林、河川、地下水、海洋を汚染し、農水産業を破壊させ、産業経済にも多大な影響を与えた。福島県内外からの避難者数はいまも 16 万人を数える(2012 年 9 月時点)。¹³ 放射線の影響は世代を超えて長期間にわたり人間の健康や生活に影響することは広島や長崎の原爆被害からよく知られている。1986 年に起きたウクライナ、チェルノビル原発事故による健康被害はいまだに報告されている。したがって、地震や津波など自然災害が頻繁に起きる日本における原子炉の存在は、人々の生活、人命を脅かす可能性が極めて大きく、非常にリスクの高い技術であり、安心感と信頼性が要求される社会技術として原子力発電は受け入れがたいものといえる。^{14, 15}

冷却システムだけでも破壊すれば、原子炉の冷却は不可能になり、メルトダウンを生じさせることになる。テロ対策が十分に取られていない日本の原発施設は、テロリストにとっては標的になりやすい。

福島第一原子力発電所事故は、多くの国民にエネルギー資源と供給について考えるきっかけを与えた。

2012 年 12 月に行われた衆議院選挙で、日本の政権は原発ゼロを掲げていた民主党から、原発維持推進派の自民党へと交代した。茂木敏充経済産業相は 2012 年 12 月 27 日未明の就任記者会見で、原発再稼働をめぐり、「原子力規制委員会が安全を確認した原発は政府の責任で再稼働を決めていきたい」と語った。

今後、自民党が具体的にどのようなエネルギー政策を打ち出すか不透明であるが、科学技術および産業の観点からは、福島第一原子力発電所の最終処理、核燃料再処理技術確立、数千年以上にわたる使用済み核燃料保管技術確立、原子力の安全性向上に対して取り組まねばならないことには変わりはない。指摘しておきたいことは、国民が安心して生活できる人間環境を持続的に日々の生活の中に実現できるヒューマンセキュリティを念頭に置いたエネルギー政策を政府は打ち出すべきである。

ヒューマンセキュリティとは、環境破壊、事故、人身売買や人種差別などの人権侵害、難民、貧困など、人間の生存、生活、尊厳を脅かすあらゆる脅威から人間を守る人間の安全保障という概念である。

地震や津波が頻繁に起きる日本列島に原子炉を持つということは、人が安心して生活できる最低限のヒューマンセキュリティを脅かすものであると指摘しておきたい。

原子力発電の再稼働を順次進めていくとしても、当面は火力発電の依存度が高い状態で推移すると予想される。また、中長期を考えたエネルギー政策では、電源の多様化、再生可能エネルギーや分散型エネルギーシステムの普及拡大、省エネ技術の促進といったエネルギーセキュリティの確保も必須である。

今後、日本がどのような電源構成、エネルギー政策をとるにしても、エネルギーセキュリティのみならず、国民の命、健康、生活を守り、持続的な産業・経済活動を意識したヒューマンセキュリティの重要性を認識すべきである。

IV. CONCLUSION

本論文では日本のエネルギー政策の変遷を、過去、現在にわたり考察した。2011 年 3 月 11 日におきた東日本大震災と、これを引き金として起きた東京電力福島第一

原発事故は3基の原子炉がメルトダウンを起こすという世界にも衝撃を与えた過酷事故であった。

本報告で指摘したように、エネルギー問題は、単なる科学技術や政治の問題ではない。われわれ人間が日常生活を穏やかに、安心して、持続的に過ごしてゆくために、また将来の世代に安心して継承できるエネルギー技術、政策を実現する必要がある。人間環境を取りまく多くの観点から直面するエネルギー問題について考える必要があることを強調しておきたい。

REFERENCES

- ¹ Mainichi Shimbun “IAEA calls for efforts in radioactive water management at Fukushima”, April 23, 2013.
- ² Agency of Natural Resources and Energy, “Energy white paper 2012” (Enerugi hakusho 2012) (in Japanese).
- ³ Federation of Electric Power Companies, “Breaking news of the power generation results” (Hatsujuden jisseki), April 15, 2011, October 14, 2011, April 16, 2012 and October 15, 2012 (in Japanese).
- ⁴ Agency of Natural Resources and Energy, “Energy white paper 2008” (Enerugi hakusho 2008) (in Japanese).
- ⁵ OECD Environmental Data Compendium 2006/2007.
- ⁶ Nikkei Sangyo Shimbun “The U.S. Environmental Protection Agency announced the emission control plan of the thermal power station” (Bei kankyou hogo kyoku karyoku hatudensho no haigas kiseian happyou), July 7, 2010 (in Japanese).
- ⁷ BP Statistical Review of World Energy June 2012 and OECD Oil Information 2012.
- ⁸ The Institute of Energy Economics, “Energy and economic statistics handbook 2012” (Enerugi keizai toukei youran 2012 nenban), 50-51, Energy-saving Center (2012) (in Japanese).
- ⁹ Agency of Natural Resources and Energy, “Basic problem Committee, The original bill of the choice of the energy mixture” (Enerugi mikkusu no sentakushi no genan ni tsuite), June 19, 2012 (in Japanese).
- ¹⁰ National strategy room, Energy and environmental meeting, “About an examination matter for energy strategy development” (Enerugi kankyou senryaku sakutei ni atatte no kentou jikou ni tsuite), September 2012 (in Japanese).
- ¹¹ Japan Atomic Industrial Forum, “Trend of the world nuclear power generation development” (Sekai no genshiryoku hatsuden kaihatu no doukou), July 12, 2012 (in Japanese).
- ¹² Nikkei Sangyo Shimbun “Coal fired power generation announcement of neotype environment assessment against global warming by whole electricity” (Sekitan karyoku hatsuden, asesu shin kijun wo hppyou, denryoku zentai de ondanka taisaku), September 26, 2013 (in Japanese).
- ¹³ Reconstruction Agency, The state of reconstruction in Fukushima, October 2012 (Fukushima hukkou saisei no genjou ni tsuite) (in Japanese).
- ¹⁴ H.Uchida, “Technology that our society can accept” (Shakai ga ukeireru gijutsu), Techno online column of Nikkei Sangyo Shimbun, January 27, 2012 (in Japanese).
- ¹⁵ H.Uchida, “Restart problem of nuclear power plants”, (Genpatsu saikadou mondai), Techno online column of Nikkei Sangyo Shimbun, April 13, 2012 (in Japanese).