

「エネルギー問題」を記念シンポジウムで 取り上げた動機と背景

産業経営研究所 新田 義彦



ご紹介にあずかりました日本大学経済学部産業経営研究所の新田義彦でございます。このシンポジウムの企画に携わった関係で、講演会とパネルのモデレーターを務めさせていただきます。

先生方の講演に先立ちまして、なぜこういうテーマでシンポジウムを企画したのか、その動機と背景を簡単にお話しさせていただきます。

きょうの総合テーマは「エネルギー問題をめぐる考察と提言」です。なぜ産業経営研究所の60周年記念シンポジウムでエネルギー問題を取り上げたのか、その動機と背景を申し上げますのは、われわれ企画した者の責任であり、義務であろうかと思えます。

まずエネルギーとは何か。広辞苑第6版で引いてみますと、第一義的にドイツ語でEnergieと書いてあります。「活動の源として体内に保持する力。活気。精力。『エネルギーを消耗する』」となっています。元気一発！なんとか という宣伝をしていますが、あのような個人の体内で消費されるエネルギーです。

2番目は、最も広く使われている意味です。「物理学的な仕事をなし得る諸量の総称」。

3番目がきょうのシンポジウムと関係する意味です。「エネルギー資源のこと」。例として「省エネルギー」と広辞苑ではあっさり書いてあります。そこで「エネルギー資源」を調べてみますと、「エネルギーをつくり出すもとになる基礎物質。石炭・石油・天然ガスなど」と書いてあり、だんだんわれわれのシンポジウムのテーマと関係する意味に近づいてきます。

次に「エネルギー産業」という語を調べてみますと、「電力・石炭・石油・原子力など動力を供給する産業」と記されています。「エネルギー革命」という見出しの下では、「わが国の場合、1960年前後に石炭から石油へ変わった」というようなことが

エネルギーとは ——(広辞苑 第6版)から

- [Energie ドイツ]
 - ①活動の源として体内に保持する力。活気。精力。「エネルギーを消耗する」
 - ②物理学的な仕事をなし得る諸量(運動エネルギー・位置エネルギーなど)の総称。物体が力学的仕事をなし得る能力の意味であったが、その後、熱・光・電磁気やさらに質量までもエネルギーの形態であることが明らかにされた。
 - ③エネルギー資源のこと。「省エネルギー」
エネルギー資源: エネルギーを作り出すもとなる基礎物質。
石炭・石油・天然ガスなど。
エネルギー産業: 電力・石炭・石油・原子力など動力を供給する産業。
- エネルギー革命: 経済の主たるエネルギー源が急速に交代する現象。日本で1960年前後に石炭から石油への転換が生じたのはその例。

図1. エネルギーとは何か

書いてあります。

「エネルギー」という言葉は、最近の新聞、雑誌、テレビのニュースなど、至るところで使われております。「ユビキタスエネルギー」と言うべきでしょうか。たとえば朝日新聞の「レッツ eco 活 (エコ生活)」では「手軽・省エネ、スーパージャー (電力が節約できる電気のジャーみたいなものです)」。それから「新しいエネルギーを海から創出」。本日の講演でも取り上げられます。「都知事選のエネルギー論議は…」というのは2月7日のニュースです。「持続可能なエネルギーと社会を／再生可能エネルギーでよい未来をひらく」。これも新聞の見出しです。

「予想を超える南極の氷融解」はニューズウィークの9月9日で取り上げられたテーマです。「化石燃料の排出物、地球(海水)温暖化、海水熱膨張、数百年で3mの海面上昇、今世紀末までに37センチ上昇、二酸化炭素の排出量を大幅削減必須」。これら

日常至る所(メディア)で言及

- ・ 手軽・省エネスーパージャー レッツeco活
- ・ 新しいエネルギーを海から創出
- ・ 都知事選のエネルギー論議は…(朝日新聞2014-2-7)
- ・ 持続可能なエネルギーと社会を/再生可能エネルギーで良い未来をひらく
- ・ 予想を超える南極の水融解(Newsweek Sep.9,2014) : 化石燃料の排出物 地球(海水)温暖化 海水熱膨張 数百年で3mの海面上昇 今世紀末まで37センチ 二酸化炭素の排出量を大幅削減必須
- ・ ロシアからウクライナへのガス供給再開——未払い金解消が条件 プーチン大統領(朝日新聞2014-10-18)
- ・ 自然の力で作った電気 高く買ってくれるの? ——太陽光発電が増えすぎたから、制度を再検討しているよ(朝日新聞2014-10-17)いからわかる!)
- ・ 高濃度汚染水 険しい浄化——福島第一原発の汚染水処理 東京電力
- ・ 自然エネルギー潰し/投資させてハシゴ外し xx戦略の非情/太陽光の買い取り停止と原発再稼働/送電網限界説の嘘/経産省内に「原発派」と「再生エネ派」…(週刊朝日 2014-10-31号)

図2. メディアで取り上げられる「エネルギー」

はエネルギー問題の負の側面を伝えるニュースです。

「ロシアからウクライナへのガス供給再開」。これは未払い金を解消することが条件だというプーチン大統領の発言であり、10月18日のニュースで、国際関係、政治問題として取り上げられました。

少し違った記事では、「自然の力でつくった電気、高く買ってくれるの? ——太陽光発電が増えすぎたから、制度を再検討しているよ」があります。これは10月17日の「一からわかる!」という子ども向けの解説ニュースです。こういうところにもエネルギー問題が取り上げられております。

「高濃度汚染水、険しい浄化——福島第一原発の汚染水処理」。原子力発電所もエネルギーをつくるための装置であったわけですが、事故を起こしてしました後、現在も処理で苦勞しているということです。それから若干政治絡みになりますが、「自然エネルギー潰し/投資させてハシゴ外し/経済優先エネルギー戦略の非情/太陽光の買い取

り停止と原発再稼働／送電網限界説のうそ／経産省内に『原発派』と『再生エネ派』が対立」などがあります。これらは「週刊朝日」の10月31日号の解説（註：一部語句改変しました）の一部です。こういう調子で毎日エネルギー問題が取り沙汰されております。

私のエネルギー観の一端をご紹介します。

太陽から地球に入ってくる入力、つまり太陽光線が地球にもたらすエネルギーの総量は、17京3000兆ワット/秒（ 1.73×10^{17} W/sec）です。人間が使うのはそのうちのごくわずかです。エネルギー白書や年鑑に記述されている数値から、人類が一日に消費するエネルギーの総量の計算を試みましたが、整合性のある数値にはたどり着けませんでした。エネルギー消費の形態は実に多様複雑であります。いずれにせよ、太陽が地球に提供するエネルギーのうちのごくわずか、数%以下を利用していると言ってよいでしょう。

太陽が地球に提供するエネルギーの30%が反射（輻射）で地球外へ逃げています。47%が太陽光（熱）として地球に吸収され、23%が蒸発・降雨で水力に変化します。0.21%が風力・波力に変化します。このように、エネルギー消費はさまざまな形態あるいは媒体を経由してなされますが、大部分は電気あるいは電力を経由して利用すると考えてよいでしょう。

電気になる前の形態・媒体としては、石油（火力）、潮汐、風力、地熱、水力、物質の化学反応（原子力、水素）などがあります。石油・石炭などの媒体は、エネルギー蓄積のサイクルが長いと考えられます。それ以外のサイクルが短い媒体を経由するエネルギーを、再生可能（Renewal）エネルギーと言います。「使っても短期間で取り戻せるエネルギー形態」というような意味合いの術語です。それ以外には、地球が太陽から誕生するときに持参金のように抱え込んできて、マグマとして蓄えているものがあります。そのようなものもエネルギーであります。

私たち産業経営学科の所員が関心を持つのは、1ワットのコスト（利用可能なかたちに取り出す費用）、1ワットの対価（製造者に支払う値段、買い取り価格）は妥当か。国際間での買い取り価格、流通経路などです。

日本は海外から石油を買っておりますが、政治と関係する問題が多々あります。石油の流通経路も様々に移動します。国際関係や国際紛争など、石油の採取コストや販

地球におけるエネルギーの収支

太陽から地球への入力: 17京3000兆ワット/秒
 1.73×10^{17} w/sec



(地球)



人類による消費: ごく一部(数%以下?)

30% 反射(輻射)で地球外へ 47% 太陽光(熱) 23% 蒸発・降雨
(水力) 0.21% 風力・波力

消費の形態: 経由する媒体 電気(ほとんど)

電気になる前の形態: 石油(火力) 潮汐 風力 地熱 水力 物質
の化学反応(原子力 水素) etc.

石油・石炭のように蓄積サイクルの長いもの以外を、再生可能(Renewable)エネルギーという

W = 1ジュールの熱エネルギーを消費・供給/秒

図3. 地球におけるエネルギーの収入と消費

売価格の変動要因は多種多様です。

このような背景的理由により、産業経営研究所としてはエネルギー問題に無関心ではられません。60周年記念シンポジウムで取り上げるのに相応しい問題ではないかと考えまして、「エネルギー問題をめぐる考察と提言」というテーマを採用しました。

雑駁ですけれども、以上が「産業経営研究所の記念シンポジウムで、エネルギー問題を取り上げた動機及び背景」でございます。

これから4名の先生方にご講演をお願いしますが、その後、時間が許せば全体総括を兼ねてパネル討論を行いたく思っております。モデレーターは、日本大学経済学部・産業経営研究所の、新田義彦が務めさせていただきます。討論のテーマは、「種々のエネルギー源のトレードオフと妥当な開発・利用法」であります。化石燃料ベース(火力発電)、原子力[核融合]発電、再生可能エネルギー(水力、太陽光、風力、地熱、

「種々のエネルギー源のトレードオフと妥当な 開発・利用法」

- 化石燃料ベース(火力発電)、原子力[核融合]発電、再生可能エネルギー(水力、太陽光、風力、地熱、潮汐、バイオマス、水力)等多様なエネルギー源が存在
- プラスとマイナスのトレードオフ
- 人類は[大量の]エネルギー消費なしでは生きていけない
- エネルギー問題は、世界経済の動態とも強く連関し、広範な作用域を、人類の政治経済環境・地球環境の上に有す
- 政治経済的にそして技術的に妥当な(ある意味で妥協案の)方策は如何に？

図4. パネル討論テーマ

潮汐、バイオマス、水力)等の多様なエネルギー源が存在することを踏まえて、それらのプラス面とマイナス面のトレードオフを論じていただきます。エネルギー問題は、世界経済の動態とも強く連関し、広範な作用域を、人類の政治経済環境・地球環境の上に持っておりますが、政治経済的にそして技術的に妥当な(ある意味で妥協案の)方策はどのようなものか、考えてみたいと思います。

それではお招きした先生方のご紹介を申し上げます。

合計4名の先生方を、日本政策投資銀行、日立製作所、日本大学・理工学部、よりお招きしました。我が国のエネルギー産業の推進に貢献しておられる重鎮でございます。本日は自由に、個人の立場で「エネルギー問題をめぐる考察と提言」について、ご講演していただきます。私たち日本大学経済学部の聴講者が、エネルギーに対する理解を深めるためのヒントをいただこうと思っております。

先生方のご専門の概略を紹介いたします。時間の都合で一括してご紹介する非礼をお許しく下さい。

江本英史 (Emoto Hideshi) 先生

- ・日本政策投資銀行 産業調査部 課長
- ・「国内外のエネルギー動向」
- ・1994年：日本開発銀行（現日本政策投資銀行）入行。融資・調査業務に従事
- ・2004年から2008年：国際エネルギー機関（IEA）にて、今後のエネルギーに関する中長期展望を示す World Energy Outlook シリーズの作成
- ・2008年12月より、日本政策投資銀行産業調査部にて、国内外のエネルギー産業の動向を調査

松田将省 (Matsuda Masami) 先生

- ・日立製作所 電力システム社 CTO (Chief Technical Officer)
- ・「最近の発電技術開発」
- ・1979年：（株）日立製作所 エネルギー研究所入所
- ・1987年：放射性廃棄物処理の研究で工学博士
- ・2011年：（株）日立製作所 日立研究所 副所長
- ・2013年：（株）日立製作所 電力システム社 CTO (Chief Technology Officer)

高橋努 (Takahashi Tsutomu) 先生

- ・日本大学・理工学部 物理学科 教授
- ・「核融合とエネルギー」
- ・1985年：日本大学理工学部物理学科助手
- ・工学博士
- ・2006年：理工学部教授
- ・物理学科教室主任（2006年10月，2014年10月）
- ・専門分野：プラズマ物理学・核融合科学
- ・磁場反転配位（FRC）に代表されるコンパクトトーラスプラズマの生成・閉じ込めに関する実験的研究
- ・日本大学理工学部物理学科は、日本における核融合研究の発祥の地の一つ

塩野光弘 (Shiono Mitsuhiro) 先生

- ・ 日本大学・理工学部 電気工学科 教授
- ・ 「海洋エネルギーと発電」
- ・ 1988年：日本大学理工学部物理学科助手, その後 専任講師, 准教授を経て教授
- ・ 博士 (工学)
- ・ 専門分野：電力工学
- ・ 電気学会, 電気設備学会会員
- ・ 主として再生可能エネルギーの利用技術, 特にダリウス形水車を用いた潮流発電システムの開発に関する研究に従事

それではご講演をお願いします.