

石油に代わるエネルギー資源の開発と土木の役割 ―新文明の創造に向けて―

ゼネシス 名誉会員 久田 安夫

1. はじめに

20世紀は我々人類が石油文明を謳歌し、それがもたらす利便性を十分に享受した時代であり、それは今も続いている。ところが、21世紀に入った途端に、その根源である石油の枯渇が心配されるようになった。早ければ21世紀半ば、遅くとも21世紀中には現在の石油文明は終焉に向うとの説が有力になってきた。一方、石油などの化石燃料の大量消費は地球の温暖化を招くとして、21世紀の早いうちに化石燃料に代わるエネルギー源の開発を急ぐべきだとする気運が高まっている。しかし、石油文明に代る新しい文明を創造することは容易でないことは明白である。文化的、社会・経済的影響の大きさからしても、十分な検討の上に数十年に及ぶ移行期間が必要であろう。そうだとすれば、新しい文明への円滑な移行の為には、今すぐ行動を起こさなければならない。石油の枯渇と地球の温暖化が引き金となつての新文明への移行だと考えれば、先進国の中で最もエネルギー自給率の低い日本が先づ先達となつて対応策の検討を急ぐべきである、なかでも土木系と地球環境系の専門家がその先導役を果たすことが望ましい。たまたま土木学会100年へのこれからの10年を、先導役としての土木が中心となつて新しいエネルギーの開発と新文明の創造の具体的道筋を調査・検討する期間と位置づけたい。

2. 石油など化石資源の見通し

資源エネルギー庁の資料によれば、石油の可採年数は1997年時点で43年、天然ガスは1995年時点で62年としている。しかし、その後の1997～2000年の新たな油田の発見による可採埋蔵量の年平均の増分は、2000年時点の石油生産量の半分以下であった。従つて2004年現在の可採年数を推定すれば35年以下となる。一方、2003年3月に開催された石油生産に関する国際的な会合で、著名な石油学者であるコリン・キャンベルが“石油生産のピークは2004～2006年頃（天然ガスを含めても2010年頃）で、それ以降2040年には、2004年の生産量の1/3、2050年には1/5にまで減少する”との予測を発表し、世界の石油専門家の間にセンセーションを巻き起している。この会合に欧米以外からはただ一人招かれた東大名誉教授の石井吉徳氏によれば、このキャンベルの説は、まだ世界の専門家の定説とはなっていない少数意見ではあるが、膨大な資料と豊富な経験にもとづく予測であり、無視し得ないとの評価も少なくないという。

3. 石油の枯渇への対策

石油の枯渇はその時期に諸説はあるものの何れ無くなる事は否定できない現実である。とすればできるだけ早めに石油の枯渇への対策に着手することが望ましい。そこでまず最初にやるべきことは石油の非効率な利用の改善を促進することである。実現の可能性は高くその効果も大きい。一次エネルギーとしての熱効率全世界平均で30%にすぎないが、開発途上国への日本の先端技術の普及を進めればこれを50%にまで高めることは比較的容易であろう。また化学工業などの原料としての石油の縮減も、循環・リサイクルシステムの普及を急ぐことにより、相当の効果が期待できそうである。まずはこれらの省エネルギー、省資源対策の実施により新エネルギー導入までの時間稼ぎをすべきであろう。さて、次のステップとして石油に代わるエネルギー資源の開発について考えてみよう。第一に、ここ10年程度の当面の対応である。天然ガス、石炭、原子力を中心にエネルギーの供給を増やし、極力、石油の使用を節約することをめざす。第二は、今後10～20年の中長期的な対応である。改良型原子炉の開発や、石炭の石油的利用技術の開発、自然エネルギーの経済性向上の為の技術開発などにより安全でCO₂の排出が少ないエネルギー資源の活用を進める。第三は、新文明、新エネルギーへの移行を本格化すべき20～30年後を睨んだ超長期の対応である。この時点になれば、

キーワード：石油、エネルギー、海洋温度差発電、水、食糧、文明

住所：目黒区目黒1-6-17 8F Tel：03-3493-0123 Fax：03-3493-0924

ウランの枯渇を控えた原子力は補完的な位置づけにとどめ、石炭についても石油に代る産業用原料としての利用に極力ふり向けることとし、エネルギー源としては原子力同様、補完的な位置づけにとどめる。従ってこの時点では専ら再生可能な自然エネルギーである太陽起源のエネルギーを本命とすべきであろう。この太陽系エネルギーのなかで特に重点をおくべきは、海洋エネルギーと陸上の山岳や砂漠など僻地における太陽エネルギーである。海洋エネルギーとしては、海洋温度差エネルギー、波力エネルギー、潮流エネルギー、洋上風力エネルギーなどが考えられる。陸上僻地のエネルギーとしては太陽光・太陽熱エネルギー、風力エネルギー、水力、地熱エネルギーなどである。これらを大規模に商用化させ、石油の代替をめざす。なお、最近話題のメタンハイドレートについては国際的地質学者や海洋学者の間では、現在のところまだ資源とはいえない未知の存在であり、また、大規模な海底環境の破壊を招く恐れもあるといわれているので、ここでは将来の楽しみに残しておくことにする。

4. エネルギーの転換は新文明を創造する ―日本を例として―

石油に代るエネルギー資源の本命が太陽エネルギー系であるとすれば、これの特徴は薄く広く分布したエネルギーであり、化石系や従来型原子力系のような大規模な集中立地型のエネルギーシステムとは異なった分散型立地になると予想される。エネルギーシステムの変化が新しい社会・経済システムをもたらした過去の歴史からして21世紀の社会は分散型、地方地域自立型が一つの形と考えられよう。

また、石油の枯渇は食糧の生産に大きなダメージを与える恐れがあり、2050年の地球人口が90億人と2000年の5割増となることを合せ考えれば21世紀半ばの食糧需給は逼迫の度合が極めて高くなる危険をはらんでいる。このことから、日本は現在のような40%の食糧自給率では、その存在は危ういといわざるをえない。少なくとも基本食料としての米、大豆と水産物は自給をめざすべきである。この為には1960年頃の国土の状態、人口分布に戻すこと、具体的数値で言えば2000万人～3000万人の人口がこれからの数十年間に、都市から農山漁村へと移動することになる。

もう一つ考えられる大きな変化は、日本で最も実現に力をいれるべき新エネルギーがこれまでの陸上集中立地から海洋分散立地へと変ることである。日本の主権が及ぶ海洋の面積は、国土の10倍を超え、世界でも有数の広大さであることから、これは当然の方向であろう。

以上3つの事柄を併せ考えれば、石油の枯渇への対応は単に石油に代るエネルギー源の開発という対症療法的対策ではすまないことは明らかである。より広範な社会システムの変革、延いては新しい文明の創造をめざす抜本的対応が必要となる。そのことを踏まえた上で、21世紀における日本の新文明への移行を、社会インフラの整備を通して先導すべき土木の役割として考えることになる。これは容易なことではないが、敢えてそれを大胆に予測してみた結果を以下に示す。一つは農山漁村を含む地方圏の活性化と安全で快適な生活環境による定住性の向上をめざした新しい型の社会インフラの整備である。もう一つは海洋に人工の新産業拠点を形成する為の海の社会インフラとそれを国土と結ぶ新しい海上交通システムの構築である。この海洋新産業拠点は海洋温度差発電を中核とするエネルギー産業のほかに海水淡水化産業、リチウムなどの海水中有用資源関連産業、周辺海域の肥沃化による水産関連産業など多くの新産業の立地が考えられ、来るべき海洋文明開化の一翼を担うものとなることが期待される。

（参考）開発可能な海洋エネルギーの規模を最新の技術を前提に推算すると次のようになる。（日本の場合）

海洋温度差エネルギー	2 億 kw
波力エネルギー	0.3 億 kw
洋上風力エネルギー	0.2 億 kw
計	2.5 億 kw

この数値は日本の2004年現在の総発電出力の約1.5倍に相当する。