

第210回生存圏シンポジウム

生存圏フォーラム特別講演会 講演要旨

100年後の 生存圏を考える。

2012年 9月8日

京都大学宇治キャンパス きはだホール

「化石資源世界経済」の興隆と
バイオマス社会の過去・現在・未来

東京大学大学院経済学研究科・教授
H19-23年度グローバルCOEプログラム「生存基盤
持続型の発展を目指す地域研究拠点」リーダー

杉原 薫 氏

生存圏科学で100年後を見据えた
エネルギーを展望する

京都大学生存圏研究所・特任教授
元(株)村田製作所・シニアフェロー

石川容平 氏

地域から発信するネット・ゼロ・
エネルギー住宅

協同組合東濃地域木材流通センター代表理事
元林野庁林政審議会特別委員

金子一弘 氏

京都大学生存圏研究所

生存圏フォーラム事務局

<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp>

<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/forum/index.html>

「化石資源世界経済」の興隆とバイオマス社会の過去・現在・未来

東京大学大学院経済学研究科

杉原 薫

京都大学グローバル COE「生存基盤持続型の発展を目指す地域研究拠点」（2007－2012年）は本年 3 月に終了した。現在その成果である『講座 生存基盤論』（全 6 巻）を刊行中である。私はこの COE の基幹部局だった東南アジア研究所に属する拠点リーダーとして、もっとも重要な理系の参加部局だった生存圏研究所の方々と 5 年間にわたる共同研究を行うことができた。本講演では、経済史・環境史専攻の研究者の立場からその一部を紹介し、ご批判を仰ぎたい。

過去 2 世紀のあいだに発展した資本主義を支える技術や制度は、世界の資源を効率的に配分することによって経済成長と人口増加に大きく貢献したが、同時にそれは、人類社会の生存基盤が、それまで地域のレベルで自然に維持されてきた生態系の論理に依存するのではなく、適切な環境モニタリング機能を内蔵しない、グローバルな市場メカニズムに依存するようになったことを意味した。すなわち、イギリス産業革命以降、蒸気機関を動力とする機械の利用によって、大量生産、大量輸送、労働生産性の向上が可能となり、早くも 19 世紀後半には人類の消費する総エネルギーのなかで、石炭の消費が従来のバイオマス・エネルギーの消費を上回るにいたった。遠方の土地（新大陸など）や新資源（熱帯の鉱山・プランテーションなどで開発）も欧米を中心とする世界経済圏に組み込まれ、「化石資源世界経済」が出現したのである。20 世紀後半には主力エネルギーが石炭から石油へ転換し、原油価格の動きが世界経済に大きな影響を及ぼすようになった。しかも、温帯の先進国が使う石油の多くは、現在は中東をはじめとする熱帯、亜熱帯の発展途上国で産出されている。

世界人口の過半を占める熱帯の住民の側から見れば、こうしたエネルギー資源の「化石資源化」は、熱帯生存圏における生態上のバランスを不安定にさせる最大の要因だった。多くの発展途上国でも、人口の増加と生活水準の上昇、都市化に伴ってエネルギー消費が急速に拡大した。その結果、一方ではローカルなバイオマス・エネルギー（薪など）の消費が森林の減少を招くとともに、不足分をしばしば化石資源のかたちで外国から購入せざるを得なくなり、その外貨を獲得するために輸出産品を生産しようとして耕地をさらに拡大したり、森林を減少させたりしたので、環境劣化が深刻になった。これらは、地球温暖化やエネルギー問題が「政治化」する以前から見られる、長期的な趨勢である。

本講演では、化石資源世界経済の興隆の過程を概観し、その熱帯生存圏へのインパクト、とくに熱帯バイオマス社会におけるエネルギー利用の歴史的趨勢を検討することによって、地球的規模で生存基盤の持続的発展を可能にするための技術的・制度的条件を考えてみたい。

生存圏科学で100年後を見据えたエネルギーを展望する

京都大学生存圏研究所
特任教授 石川容平

地下資源に依存する産業革命以後の景気変動は技術革新や製品寿命、市場在庫、気候変動など互いに異なる周期を持つ現象の重ね合わせとして論じられてきた。今はそれらが互に結合し一年先の景気判断が困難な時期にある。短期間で激しく変動する景気変動にとらわれず、100年で終えてはならない人類社会の超長期的持続発展を目指す生存圏科学の大きな潮流を見出すため、今あえて大局的に未来世界のエネルギー需要を予測する。

冷戦終結以後、途上国が台頭し、世界経済を牽引しつつある。対極にある EU 圏を始め日米など先進国経済の弱体化が世界経済を不安定にしている。経済不況と急速な途上国の発展は資源エネルギー問題、食料問題をはじめ民族・宗教問題、領土問題などの地域紛争を加速しつつある。これら社会的政治的課題は従来のいくつかの景気循環の独立要因がグローバル化により有機的に結合した結果と見ることができる。特に一次エネルギー問題、資源問題の多くは地域紛争に直結する。問題解決には途上国の成熟期間と同等の時間を要するであろう。国の立地条件とエネルギー資源の遍在は地域紛争の大きな要因である。

一方我が国では昨年空前の震災に見舞われ、被災地の住民と農林水産業に留まらず、経済を牽引する製造業、サービス業まで大きな打撃を受けた。大量エネルギーに支えられた高度物流システムと ICT は効率的な水平分業体制を作り上げた反面、先進的産業インフラの自然災害に対する脆弱性を露見することになった。世界の生産拠点においては地域紛争、賃金問題を前提にした工場運営や生産システムは様々な軋轢を生み出している。途上国賃金の必然的上昇による経済格差の緩和が過度な世界的分業システムの是正と先進国の雇用回復に繋がることを期待したい。各国の一次エネルギーの自立はその原動力でもある。

短期間の経済変動を除き世界のエネルギー需要は途上国の発展指向と人口増加率を考慮するとこの先 100 年間の需要鈍化は考えにくい。一人あたりの電力需要が現在の我が国の数値までの伸長は想定すべきである。またエネルギー需要に関する限り人口動態は最も相関が強く、信頼し得る予測パラメタの一つである。我が国の省エネ技術を生かしつつ原子力に頼らない安心・安全な 100 年後のエネルギー供給システムを、人口動態を基盤にして考察する。これは地域紛争のみならず大国間の国際紛争解決にも有効に繋がる生存圏科学のテーマであると筆者は考える。エネルギーの選択は人類の未来社会への選択でもある。

地域から発信するネット・ゼロ・エネルギー住宅

協同組合東濃地域木材流通センター

代表理事 金子 一弘

2011年10月31日、国連の潘基文事務総長が地球の人口が70億人に達したと発表した。1950年には25億人であった人口が60年で3倍近くまで膨れ上がった。人口の増加と経済発展が、限られたエネルギーや食糧、水など将来へ向けての資源獲得競争に拍車を掛けている。特に世界の人口の60%を占めるアジア地域では著しい経済発展に伴い、温室効果ガスである二酸化炭素の排出量が激増し、気候変動の最も大きな原因といわれている。

日本は1970年代の二度のオイルショックを契機に産業部門での省エネ化が進んでいるが、快適な暮らしや利便性の向上により民生部門（家庭部門及び業務部門）ではエネルギー消費量が増大している。この民生部門のエネルギー消費量削減が喫緊の課題である。

このような背景から、国土交通省住宅局のH24年度事業は住宅・建築物の省CO₂対策としてゼロ・エネルギー住宅の普及促進を掲げている。この住宅のゼロ・エネルギー化の実現に大手住宅メーカーはスマート・ハウス（燃料電池・蓄電池・太陽電池をHEMSで結び制御）化を推進しているが、本来のゼロ・エネは器（建物）と設備の性能を分けて評価すべきである。この住宅のスマート・ハウス化に対し、地域工務店は住宅が建設される敷地の気象条件や標高・方位などの条件からプランの非定常シミュレーションを行い、暖冷房負荷がほぼ同量となる器の性能を求め、住宅運用時に消費されるエネルギーの30%を占める暖冷房を安価な小型高効率ヒート・ポンプ（6畳間用程度のエアコン）1台で行う極力設備に依存しない地域型ネット・ゼロ・エネルギー住宅化を目指す方向にある。

この器（建物）の省エネ化には、Q値やC値、 μ 値、熱容量をバランス良く計画することと、透湿抵抗比や断熱・気密・換気・日射遮蔽をシミュレーションの通りに実現する施工技術が重要である。この技術の実用化により全館暖冷房（冬期は18℃以上、夏期は27℃相対湿度60%以下）時でも従来の部分間欠暖冷房時の住宅の暖冷房エネルギーを半分以下にしても快適に暮らすことができる。併せて太陽熱給湯システムの効率的な利用で住宅のエネルギー消費量の30%を占める給湯負荷を1/2削減し、LED照明や省エネ家電の採用により、従来の住宅より家電のエネルギー消費量を40%削減した後に、同量のエネルギーを太陽光発電設備で償還し、ネット・ゼロ・エネルギー化を実現する。

今回の発表では、これまでに建築した8棟の実験住宅の性能を紹介し、其々の実験住宅から学んだ改善点を解説、この春、完成したZETH（Zero Energy Timber House）で採用した住宅のゼロ・エネ化への手法を紹介したい。このZETHは、地域の大工や左官の技術と地域で生産される木材や土・竹などの材料を使用し、PVからEVへの電力供給や高断熱・高气密住宅の課題である調湿機能を付加している。