

「環境に関する『違いの違い』カードゲーム」コメント集

2001-10-20 羽角

[1]太郎君は無駄な電気はすぐに消すが、花子さんはいつもつけっぱなしだ。

個人の行動より社会制度に問題があることも確かだが、個人の行動に問題があることも確かだろう。地球温暖化の原因は明らかに先進国のエネルギーの使いすぎにあるのだから、それを知っていながら自分のライフスタイルを変えようとならないのは個人の生き方の中の矛盾と言える。(IPCCの発表によると、「二酸化炭素の大気中濃度をこれ以上増大させないためには、その排出量を60%以上削減する必要

がある」というほど先進国はエネルギーを使いすぎている。) さらに、エネルギー消費の南北格差(世界人口の20%の先進国が世界のエネルギーの70%を消費している...資源エネルギー庁のデータより)を考えると、私たち先進国の人間の暮らし方が地球全体から見ていかに贅沢かもわかる。個人の行動を変えていく、と同時に政策も変えていく必要がある。

[2]たかし君の家で暖房には石油ストーブを使うが、ひろこさんの家では暖房はエアコンと電気ストーブだ。

暖房するときのエネルギー効率を考えると、石油ストーブは100%(FF式でも90%)である。しかし、電気の場合は発電するときの効率が火力で40%(原子力で33%)程度なので60%以上の熱を温排水として環境に捨てていることになる。電気ストーブやオイルヒーターだとそれがそのままエネルギーになる。電気エネルギーは使う時点ですでに効率が悪いので、電気を熱に変えて使うのは非常にもったいない。電気エネルギーは電気でないといけない器具に使用することを原則とした方がよい。生徒にはここまでの話でよいと思う。ただし、エアコンはヒートポンプを使うので使った電気以上の熱を室内に取り込む

ことができる。その熱量が使用電力量の2.5倍以上ならエネルギー効率は石油ストーブよりよいことになるが、それは外気の温度によるので一概には言えない。たとえエアコンの方が石油ストーブよりエネルギー効率がよいとしても、現状では電気の3割以上は原子力発電なのでそれだけ原子力で暖房していることになるし、夏は冷房に使うことによってピーク電力を押し上げることになる。石油ストーブとデメリットを比較するとどうだろうか。室内の空気が汚れるのがいやならFF式の石油ストーブがある(ただし、値段は高い)。

[3]鈴木君の家の自動車はガソリン1リットルで15km走るが、斉藤さんの家の自動車は1リットルで7kmしか走らない。

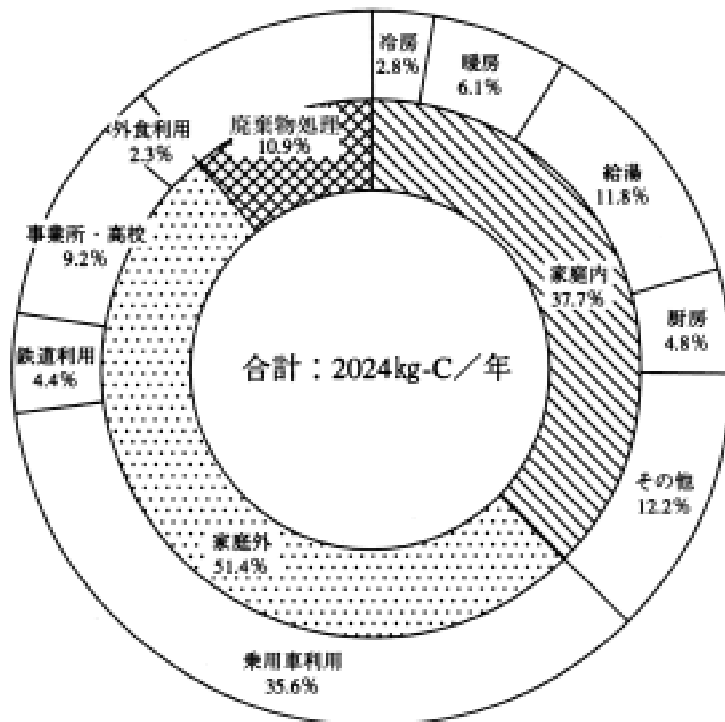
実際の燃費の詳しい調査は見たことがないので一概に言えないが、軽自動車や1000ccクラスの小型自動車なら15km/l以上は走ると思う。最近増えている2000cc以上のRVやワゴン車は車体が重たいために燃費は非常に悪い。一般に、一人で自動車に乗ればその一人を運ぶために1トン近くの鉄のかたまりをいっしょに運ぶため、自動車は非常に効率の悪い交通手段である。エンジンは一定の回転数の時に効率がよいものであるが、自動車の場合は回転数も負荷も変えながら運転するためエンジンの熱効率も悪い。自動車用ディーゼルエンジンの熱効率は30%台、ガソリンエンジンの熱効率は20%台と言

われている。そのために二酸化炭素の排出量が多くなり、自動車は地球温暖化の原因の大きな部分を占めている(日本の場合、CO₂の約2割が運輸による...環境白書より)。熱効率が良いためディーゼルエンジンの方が燃費が良いが、ディーゼルエンジンは二酸化窒素とディーゼル排気微粒子(DEP)の問題が解決していない(3ページの新聞記事参照)。個人の生活の中では自動車の環境負荷が最も大きいので、燃費などを考えて自動車を選ぶべきだろう(もちろん自動車を持たないという選択肢も含めて)。

[4]恵子さんの家では太陽熱温水器で風呂も給湯もほとんどまかなうが、次郎君の家では風呂も給湯もガスを使う。

給湯は家庭内で発生するCO₂の一番大きな割合を占めているので、それを太陽熱温水器でまかなうことは家庭から発生するCO₂削減に一番大きく貢献する(次ページのグラフ参照)。価格も太陽光発電パネルの1/10から1/5と安い。家庭でできる環境対策としては手軽にできて、しかも効果が一番大きいものである。といっても、家庭外発生を見ると自家用車の方がダントツにCO₂を多く発生していることがわかる。

第1-1-20図 S家のCO₂排出量(平成4年)



(資料) 各種資料より環境庁試算 1996年版環境白書より

[5]日本のほとんどの家庭では料理の熱源にガスや電気を使うが、アジアやアフリカの多くの家庭ではまきを使う。

どうでもいいような例文に思えるが、南北問題と環境問題と人口問題が潜んでいる。上に書いたように、世界人口の20%の先進国が世界のエネルギーの70%を消費していること。アジアやアフリカの人

々が生活のために薪を集めることが住居近くの森林の消滅の大きな原因になっていること。これらをどう考えたらいいだろうか。

[6]一郎君の家の屋根には太陽光発電パネルが乗っているが、真由美さんの家の屋根には乗っていない。

まだそんなに普及していないが、住宅の屋根に太陽光発電パネルをつける家が増えてきた。太陽光発電パネルはエネルギー源がクリーンでタダという魅力によって、自然エネルギーの象徴的存在になっている。昼に発電して余った電気は電力会社に売り、夜は電力会社から電気を買うことになるが、価格が高いために元を取るには20~30年かかる。製造するのに必要なエネルギーと寿命がつかるまでに発電するエネルギーのどちらが多いかという議論もあ

ったが、今は発電エネルギーの方が多くて落ち着いている。製造時の環境汚染については大きな議論にはなっていない。夏の昼の冷房需要による電力のピーク時に最も多く発電できるので、電力のピーク対策にもなる(そのために電力会社が発電所を建てる必要がなくなる)。補助金によって普及が促進されたが、補助金がうち切られるという話があるのは残念だ、というか政府の政策として間違っている。

[7]ガソリンの値段は1リットル100円くらいだが、ディーゼル用の軽油は1リットル70円くらいだ。

ガソリン税(揮発油税)は1リットルあたり約54円、軽油は地方税で1リットルあたり約32円である。この

「日本の紙生産量は2989万トン(1998年)で、世界合計の約1割を占めています。国民1人当たり年間237kgを消費しており、世界平均50kgの5倍近くになります。1日当たりにすると、A4の紙約130枚に相当します。紙・板紙の生産量は年々増加しており、10年前と比べ12.4%、20年前と比べ42%増加しています。」(枝廣淳子さんのEnviro-News from Junko Edahiro No.509 (2001.07.10)より引用) 紙の原料となる木材チップの輸入量は世界貿易全体の70%を占めているという(1998

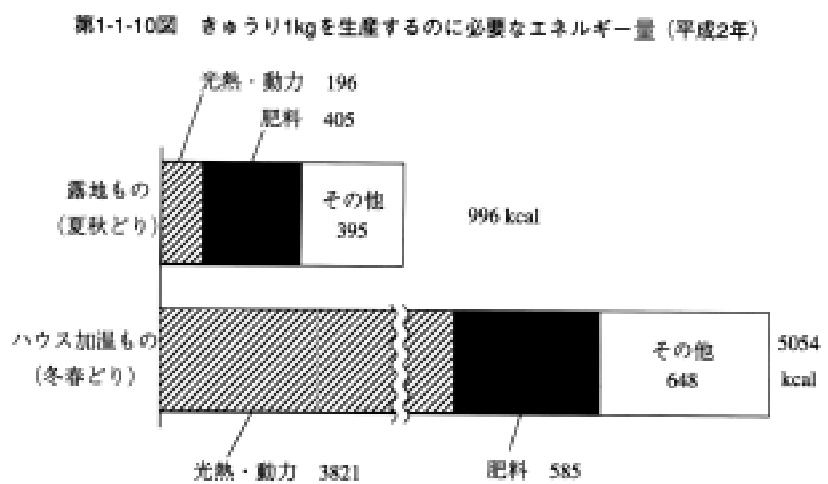
パルプ	43.7%	輸入 パルプ 8.5%	古紙	56.1%	
国産パルプ	35.2%				
輸入チップ	24.1%				国産 チップ 11.1%
				その他	0.2%

(紙・板紙合計 熱帯林行動ネットワーク(JATAN)のホームページより)

年)。しかも、輸入木材チップのうち64%が天然林材である(1998年)。日本が輸入する木材チップとパルプのために世界の森林が伐採されている、と言える。少しでも紙の消費量を減らす努力が必要だろう。

[10]たかし君の家ではなるべく旬の野菜を買って食べるが、ひろこさんの家ではハウスものの野菜をよく買って食べる。

栄養面だけでなくエネルギーの消費量を考えても、ハウスものより露地物の旬の野菜の方がすぐれている。ハウスものの野菜は暖房や照明にエネルギーを使い、肥料や農薬も露地物より多く使う。雨で流されないで残留農薬も心配である。



(資料) (社)資源協会「家庭生活のライフスタイルエネルギー」
農産物生産への投入エネルギー量(試算)より環境庁作成

1996年版環境白書より

[11]たかし君の家は断熱構造になっていて、窓ガラスも2重だが、ひろこさんの家は普通の家で、窓ガラスも1重だ。

詳しいデータは見つからないが、住宅の断熱性で冷暖房に使うエネルギーは大きく違う。壁・床・屋根(天井)に断熱材を入れるとか、一番大きな熱損失につながる窓ガラスを2重ガラス窓、あるいは複層ガラスの窓にしたりすると断熱性を高めることができる。断熱材を使うことが住宅金融公庫の条件になっているが、さらなる断熱工事を行うと省エネルギーに

配慮した住宅として低い金利が適用されたり、環境共生住宅として割増融資を受けることができる。ただし、断熱性を高めるために気密性を高くして、さらに換気を怠ると、有害化学物質が室内に充満してシックハウス症候群にかかる例があるので、換気を考えたり、家の材料そのものを考えたりする必要がある。

[12]たかし君の家は風通しがよく、夏でもエアコンはほとんど使わないが、ひろこさんの家は風通しが悪く、エアコンをよく使う。

室内の温度は風通しだけでなく、日当たり、断熱材の厚さ、屋根の張り出しの大きさ、樹木等による日陰、何階か、家の周りの環境などによって大きく違う

ので一概に言えないが、南と北に窓があって風が吹き抜けるかどうかで大きく違うのは確かである。最近の住宅はエアコンを使うのを前提として設計してあっ

て、風通しを考えていないと思われるものが多い。風通しによって冷房に使うエネルギーが大きく違うのは

確かだろう。

[13]A市の市街地には森のある公園が多く、道路にも並木があるが、B市の市街地には公園も緑も少ない。

これは市民の憩いの場があるかどうかだけでなく、夏の市街地の温度にも大きく影響するし、大気汚染物質の濃度にも影響する。水と緑がなく、コンクリートが地面を覆っていると、いわゆる「ヒートアイランド」と言われる現象で、高温で暮らしにくい環境になる。そのためにエアコンを使う家庭が多くなり、その廃熱によってさらに温度が上がるという悪循環になる。東

京都内がそのいい例である。水と緑が多ければこういう現象が起きないばかりでなく、木々が大気汚染物質を吸収して大気を浄化してくれる。もちろん市民の憩いの場としても貴重である。風の通り道を考えた都市計画ができればもっと環境共生的な街づくりになる。

[14]アメリカ人は1年間に一人あたり7918kgの石油を使っているが、インド人は270kgである。(日本人は3573kg、以上1995年のデータ)

[15]日本人は1年間に一人あたり2250kgのCO₂を出しているが、インド人は190kgである。これはエネルギー消費量に関する南北問題である。化石燃料(石油・石炭等)という限られたエネルギー資源を世界人口の20%を占めるにすぎない先進国の人々が70%を使い、人口比で80%の第三世界の人々が化石燃料の30%しか使っていないという不公平。さらに、100年~200年の間に生きる人類が

化石燃料を使い切ってしまう、将来の世代に残さないばかりか、環境が破壊された地球が残されるという世代間の不公平がある。地球温暖化を考えただけでも今の先進国の人々はエネルギーの使いすぎなのに、さらにこのような大きな不公平があるということ。これをどう考えればいいたろうか。

[16]たかし君の家では毎月の電気代が8000円くらいだが、ひろこさんの家では2万円以上だ。

このような高額な電気代を払う家は、電気温水器を使っているか、オール電化マンションなどだろう。特に、家庭内で一番エネルギーを使う給湯に電気を使うのは、いくら深夜電力が安いと言っても、電気ストーブの項で述べたように非常に効率が悪い。つまり、火力発電の熱効率が40%程度、原子力発電で33%程度なので、残りのエネルギーはすでに排熱(温排水)として環境に捨てられている。そうして質の高い電気エネルギーに変えているのに、それをまた熱として利用するのはもったいないということである。また、なぜ深夜電力を安くして需要を増やしているかにも注目する必要がある。発電所は夏の昼間の

ピーク需要にあわせて建設されているので、夜間は発電設備が余っている。水力は水を止めればいいし、火力は出力を落とせばいいが、原子力は出力調整が難しいので深夜でもフル出力で運転しなければならない。そのために深夜は電力が余っているのである。深夜電力は揚水発電のために水を汲み上げることに使われるが、それでも間に合わないので深夜電力を安くして需要を増やさなければならない。こうして電力会社は電気温水器を盛んにPRしているのである。(最近では深夜電力で氷をつくり、昼にその氷で冷房をするシステムも売り出している。)

[17]晴天が多い場所では太陽光発電を行い、風が強い場所では風力発電を行う。

これは、自然エネルギーはその地域の自然環境に適したものを利用するのがよい、という当然のこと

を述べただけである。

[18]20世紀の人は石油をふんだんに使い、数百年後の人は石油が枯渇して使えない。

これは、エネルギーに関する南北問題の項で書いたように、世代間の不公平である。このまま資源やエネルギーを大量消費する社会が続けば、100年～200年の間に生きる人類が化石燃料を使い切ってしまう。将来の世代に残さないばかりか、環境が破壊さ

れた地球が残されるということである。そればかりでなく、放射性廃棄物や有害廃棄物も将来の世代に残されるだろう。「持続可能な社会」という概念がいかに大切かということがわかつて思う。

【参考】化石燃料に関しては「可採年数」という数字がよく引用される。現在確認されている確認可採埋蔵量だと、今のまま掘り続ければあと何年持つかという指標だ。現在のところ右表のようになっている。しかし、例えば石油の可採年数が43年(1999年末)となっているからあと43年で枯渇するという訳ではない。「可採年数」は経済的・経営的概念であって、例えば石油会社の経営者が自分の会社が持っている石油の埋蔵量を正直に公表するとは考えにくいからである。そのため、30～40年前には「可採年数は30～40年」と言われていたのに、今も40年程度となっている。この間に確認可採埋蔵量が追加されたのである。また、確認可採埋蔵量は「経済的・技術的に回収されると見られるもの」なので、石油価格が高騰すれば確認可採埋蔵量は増える。天然ガス、オイルサンド・オイルシェールも入れれば、当分石油文明を維持できるだけの埋蔵量はあると思われる。石油が枯渇しても石炭の埋蔵量が大量なので、22世紀までは化石燃料に困ることはない(「石炭、オイルサンド・オイルシェール、ウランに関しては資源の制約を考える必要はないというのが一般的な見方であり、…」とまで書いてある本もある 松井賢一著「新エネルギーデータの読み方使い方」電力新報社、上記の内容もこの本による)。問題は、化石燃料が枯渇することよりも地球環境が持たないことだ。これがエネルギー問題の本質だと思う。下の表は少し古いデータだが、参考のために引用しておく。

世界のエネルギー資源埋蔵量

		石 油	天 然 ガ ス	石 炭	オイルサンド オイルシェール	ウ ラ ン
究極埋蔵量 (注1)		2兆バレル	204兆 ^{m³}	9.9兆トン 〔うち高品位炭 6.9兆トン〕	(注4) オイルサンド 16,000億バレル オイルシェール 55,000億バレル	不 詳
確認可採埋蔵量 (R)		1993年1月1日現在 9,970億バレル 全世界	1993年1月1日現在 138兆 ^{m³} 全世界	1990年末 10,392億トン		1991年1月 200万トン \$80/kgU以下 139万トン \$80-\$130/kgU 61万トン
地域別 賦存 状況	北 米	3.0%	5.4%	24.1%	74.0%	26.8%
	中 南 米	12.4	5.3	1.1	21.1	8.3
	西 欧	1.6	3.9	9.3	} 4.9	6.1
	中 東	66.4	31.1	0		0.2
	アジア・太平洋	4.5	7.0	29.2		26.1
	アフリカ	6.2	7.1	6.0		32.2
旧ソ連・東欧	5.9	40.2	30.4		不 詳	
年 生 産 量 (P)		(注3) 1992年 5,996万バレル/日	1992年 216百億 ^{m³}	1990年 47.5億トン	(少 量)	1991年 2.7万トン
可 採 年 数 (R/P)		1992年 全世界 45.4年	1992年 全世界 64年	全世界 219年	(大)	74年
出 所	(注1)	Moody(1975年)	Weeks(1971年)	世界エネルギー会議 (1985年)	Encyclopedia of Energy等	
	(注2)	Oil & Gas Journal (1992.12.28)	Oil & Gas Journal (1992.12.28)	世界エネルギー会議 (1992年)		OECD/NEA/ IAEA(1992年)
	(注3)	Oil & Gas Journal (1993.3.8)	Oil & Gas Journal (1993.3.8)	世界エネルギー会議 (1992年)		

(注4) オイルシェール、オイルサンドは原始埋蔵量(ただし確認されたもの)である。

松井賢一著「新エネルギーデータの読み方使い方」電力新報社p.58以下

[19] A町の大きな建物やモニュメントは夜になるとライトアップされるが、B町ではライトアップされるところはなく、暗く静かである。

モニュメントの夜間ライトアップは電気の無駄遣いという観点と夜空を明るくするという観点を二つを考

える必要がある。電気の無駄遣いについては、電力の使用量や街に景気を取り戻す努力、そして余って

いる深夜電力と原発の関係などがからんでくる。また、夜空を明るくすることは天文ファンにとっては深刻な問題である。最近暗い夜空を取り戻そうという社会的な動きが出てきたが、まだ大きな流れにはなっていない。環境庁は人工光によって夜空の明るさが

増し、星がよく見えなくなるなどの影響が出ることを「光害」と言っている。どこの自治体が忘れたが、街灯の光が水平方向より上へ漏れないことを条例で定めているところがある。

[20]足の悪いAさんはよく車を使い、健常者のBさんはたいてい歩く。

環境問題を考えると、どうしてもエネルギーの使用量を抑えなくてはならないという結論になるが、例えば身体障害者にも同じことを、例えば「自動車に乗るのを控えましょう」とか、言えるだろうか。現状でも施設や街づくりが整備されていないために、ハンデ

ィを持つ人は自由に外へ出歩くことができない状態にある。そういう人が使う施設や環境を整備することは環境問題とは別に必要だろう。そして、自動車についても同じ事が言えないだろうか。

[21]Aさんは地球温暖化の原因は自分に関係ないと思い、Bさんは地球温暖化の原因は自分にもあると思う。

上で何度も書いたように、我々先進国で暮らす人間の生活は地球温暖化の原因となっている。問題はそれをどれだけ自分の問題として自覚できるかだ

ろう。よく言われるように、知識として知っていることと、自分の問題だと自覚することは違う。

[22]今生きている人は原子力で発電した電気を使って便利な生活をするが、未来の人は放射性廃棄物の処理に困る。

これも世代間の不公平である。原子力に限って考えても、原子力によって発電された電気を使って私たちは便利な生活をしているわけだが、発電したあとに残る放射性廃棄物や廃炉はそっくり将来の世代へのプレゼントとなる。特に問題なのが高レベル廃棄物で、これは数万年後でも大きな毒性を持っている。一応どの国も「恩恵を受けている現在の世代が

責任を持って処分する」という建前で処分計画をつくっている。いずれも地下深くに埋め捨て(地層処分)する計画である。しかし、実際に処分場の建設が始まった国はない。特に地殻が不安定な日本で地層処分が安全かどうかという議論もある。果たして、こういうものを将来の世代に残していいかどうか、真剣に議論すべきだろう。

【参考】 放射性廃棄物には、低レベルと高レベルがある。低レベル放射性廃棄物は、放射線管理区域で使った作業着、交換した機器、液体の廃棄物を濃縮した廃液などで、比較的放射線レベルが低いもの(焼却して灰の形にし、ドラム缶に詰めてある)。高レベル放射性廃棄物は、使用済み核燃料そのものか、それを再処理したあとに残る死の灰が混じった廃液またはガラス固化体である。寿命がすぎた廃炉を解体すると低レベル放射性廃棄物か放射能を含まない廃棄物が大量に出るが、その処分方法は決まっていない。現在、低レベル廃棄物の多くは各原発の敷地内に貯蔵されているが、最終的には青森県の六ヶ所村の「低レベル放射性廃棄物埋設センター」に運ばれて数mの深さに埋められ、数百年間管理されることになっている(すでに稼働中)。日本の原発の使用済み核燃料のほとんどはイギリスとフランスで再処理されているが、そこから高レベル放射性廃棄物のガラス固化体が日本に返還されつつある。それは青森県の六ヶ所村に建設中の再処理工場内にある「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター」に30～50年間貯蔵されて冷却され、その後地層処分されることになっている。いずれも推進側は安全性を主張し、市民運動側は批判している。

[23]たかし君はなるべく物を大切に使うが、ひろくさんは衝動買いをしてすぐに捨てる。

一人一人の消費行動について考える例文である。衝動買いは資源を浪費し、ゴミを増やすことになる。その「本当にはいらなかったもの」をつくる過程で環境に負荷を与える。しかし、大量生産・大量消費・大量廃棄によって今の社会の経済がまわっていることも確かである。「お金を払うんだから何を買ってもいいじゃないか」「人々がものを買わなくなったら不況がもっと深刻になる」という意見もあるかも知れない。

枝廣淳子さんの Enviro-News from Junko Edahiro No. 576 (2001.10.07)より引用したい。

(最近の不況について)「『本当にはいらなかったもの』を作って売って使って廃棄することで回っていた経済が『回らなくなって大変!』というのは、当事者にとっては死活問題ですから、大変!なのですが、『本当にはいらなかったもの』のために掘り出される資源や使われるエネルギー、排出される二酸化炭素や廃棄物、有害物質を考えれば、『あるべき姿』に近づくチャンスかもしれない。」

「『本当にはいらなかったもの』も『本当にいるもの』と同じように、霞からできているわけではなく、地球の地面を掘り返し、地下や森林や海や河川から資源を取り出し、エネルギーを使い、二酸化炭素や有害廃棄物を出しながら作られているからです。」

「不況で困るという方々に『どのくらいの経済成長なら安心ですか?』と聞くと、最低3%、という答えがよく返ってきます。3%の経済成長率は小さく思えるでしょうが、これは20

年間で2倍になる率です。『今ですら、あちこち限界にぶつかっているのに、20年後に日本経済や世界経済がいまの2倍の大きさになっているところ、想像できますか?』と問うと、たいていの方は、首を横に振ります。商売している人々もわかっていらっしゃる、『このままではダメ』ということを感じていらっしゃるのだと思います。」

ゴミ問題についても注意を促したい。衝動買いと過剰包装はゴミを増やす大きな原因だ。「本当にいるもの」だけを買う生活でも容器類のゴミは非常に多い。生ゴミも家庭ゴミの大きな部分を占める。出たゴミをゴミ箱に捨てればあとは誰かが片づけてくれるので、普段の生活ではゴミの行方を考えなくてすむが、ゴミ焼却場・ゴミ処分場や中間処理施設周辺の人はそういう訳にはいかない。におい・騒音やダンプ公害だけでなく、有害廃棄物の心配もしなければならない。実際、有害物質の汚染が問題となっているところも多いし、ダイオキシン濃度が非常に高いところも多い。健康被害も発生している。処分場のゴムシートが何年持つかわかっていないが、将来は有害物質が漏れ出すことも考えられる。ゴミも将来の世代へのツケの一つである。

また、人は「本当にはいらぬもの」をなぜ買うかという観点、あるいは「『本当にはいらぬもの』を人にいかに買わせるか」というコマースリズムの問題点も重要だろう。環境教育と同時にメディアリテラシーの教育にも取り組む必要があると思う。

[24]大都市のそばには原子力発電所がなく、地方の農村や漁村のそばに原子力発電所がある。

地方に原発立地の計画が持ち上がった時、必ず出される疑問が「そんなに安全なものなら、なぜ都会につくらないのか」という問いである。この疑問に正面から答えることは、推進側の人間にも難しいらしい。普段から「日本の原発は安全だから事故を起こすことはない」と言っているからである。にもかかわらず、原子炉立地審査の基本方針には「原子炉施設は...十分公衆から離れていること」とか「平常運転時に放出される放射性物質により一般公衆が受ける線量当量が線量当量限度以下におさえられることはもちろんのこと、...」というようなことが書かれている。そのために、都会に立地することが法制上できないの

である。これは火力発電やコンビナートでも同じで、大気や水質の環境基準を超えないような場所を探すので必然的に地方に立地することになる。立地する場所に住む人は、事故の危険性、日常的に放出される放射性物質、温排水などを引き受けなければならない。「都会の便利な生活のためになんで我々が犠牲にならなければならないのか」ということになる。これは日本国内の「南北問題」のようなものである。「都会ではいろいろな製品を作って、それが地方にやってくる。地域ごとの分業があってもいいじゃないか。」という意見もあるが、本当に分業になっているだろうか。