

国民の意識からみたエネルギー選択に関する研究 ()

新エネルギー導入コストと受容度との関係に関する研究

Choice of Future Energy Resources : How Much Will Photovoltaic Generation Systems Cost to Japanese

橋場 隆 (Takashi Hashiba)*

要約 本研究は、人々のエネルギー・環境に対する価値観と太陽光発電導入意思との関係を調査し、人々が導入を決断するコストを探ったものである。あわせて政府目標達成は可能か、必要な補助金はどの程度になるかも考察した。日本の将来エネルギーに対して国民は、省エネルギーと新エネルギー開発で対応すべきと答えている。太陽光発電は、その他のエネルギー源と異なり、国民の自発的参加が可能なエネルギー源である。また、省エネ対策のように、継続的な生活様式の変更や意識的行動を必要とするものではなく、単に一時的な出費でできる比較的簡単な環境保全行動である。しかし、世論調査に現れる肯定的回答に反して、現状は政府の限られた補助金の範囲内でしか導入が進んでいない。これはまだ設置費用が高いことに起因する。コスト低減は広く一般の人々の協力を得る唯一の方法だが、環境保全意識の高い人は、ある程度の損失を許容する覚悟がある。その人達に装置購入の早期決断を促すことが、導入を加速する鍵といえる。

キーワード 太陽光発電(PVs)、エネルギー使用に関する価値観、補助金、政府目標、アンケート調査

Abstract Choice of future energy resources was investigated in Japan. In order to predict the critical introduction cost people will be willing to pay for photovoltaic generation systems (PVs), both factors related to energy use and the intention of owning PVs were investigated using questionnaire method. Additionally, the possibility of achieving the goal and the total subsidy of the government were also predicted. Previous surveys have shown that people put priority on saving energy and the development of renewable energies such as photovoltaic generation for future energy resources. PVs enable people to become voluntary energy suppliers. Moreover, participation by becoming PV owners is an easier environmental preservation action. Unlike saving energy, PVs do not oblige people to make a great effort continuously or to change their lifestyle, but only to pay an extra fee at one time. However present PV market for residential houses is completely dependent on the governmental subsidy contrary to the positive attitude reflected in surveys. The fundamental reason for not accepting PVs is their high cost. Regardless of the cost, environmentally conscious people are willing to pay for them. Therefore, it would be a key to a rapid introduction of PVs to promote their quick decisions, taking also in consideration that however cost reduction would encourage ordinary people to purchase PVs.

Keywords photovoltaic generation systems(PVs), factors related to energy use, subsidy, governmental goal, questionnaire survey

1. はじめに

1997年12月に京都で行われた気候変動に関する国際連合枠組条約第3回締結国会議(COP3)を

契機として、地球環境問題やエネルギー問題に対する国民の関心は相当の高まりをみせた。COP3後に政府関係機関や民間研究団体等によって実施された国民意識調査は、二酸化炭素等の温室効果ガスが

* (株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所

地球温暖化の原因であることを既に大多数の人々が認知し、深い関心を寄せていることを示していた。

省エネルギーの推進と太陽光発電に代表される新エネルギー開発には、人々の期待が集まっている。省エネルギーの必要性・ライフスタイル変更の重要性は広く認識され、新エネルギー導入に伴い必要となるコストを広く負担していくことに対して、多くの人が肯定的意思を示している。しかし、調査結果は同時に、簡単な節約行動の段階から抜け出せず、理念と行動が一致しない日本人像も映し出している。

COP3の合意を契機に、総合エネルギー調査会需給部会において1998年6月に取りまとめられた「長期エネルギー需給見通し」は、原子力発電所の新增設とともに、オイルショック2回分の省エネルギーと新エネルギーの著しい増加を見込んでいた。しかし、全ての計画が大幅に遅滞し、計画は全面的な見直しに追い込まれている。

それでも人々は原子力発電ではなく、省エネルギーや新エネルギー開発による目標達成を望んでいるように見える。コスト負担という壁を乗り越えて、わが国は本気で2010年時点で太陽光発電容量500万kWの政府目標を達成するつもりなのだろうか。本研究は、人々のエネルギー利用に対する価値観と太陽光発電導入意思を調査し、太陽光発電装置の個人的な利用に対する意識面から、太陽光発電装置マーケットの成長の可能性、補助金によって支えられているマーケットの自立までに必要な補助金総額、および太陽光発電の政府導入目標の達成可能性を検討したものである。

2. 住宅用太陽光発電装置を取り巻く状況

2.1 概要

表1に、1998年に総合エネルギー調査会需給部会の長期エネルギー見通しで示された一次エネルギー供給見通しのうちの、新エネルギー分の内訳を示す。太陽光発電には2010年時点で500万kWの高い目標が掲げられている。図1に累積の導入容量を示す。国による設置費用の一部助成(住宅用の場合は設置時に約1/3の補助金が支給される)、需要拡大による価格低下、および電力会社による余剰電

力買上制度(購入価格と同じ金額)によって急速に増加している。しかし、低下したとはいえシステム価格は1kW当たり90万円弱と、まだまだ高額である(表2に参照)。

表1 新エネルギー供給の見通し

	1996年度	2010年度
新エネルギー合計 (一次エネ総供給割合)	685万kl (1.1%)	1,910万kl (3.1%)
太陽光発電	5.7万kW(1.4万kl)	500万kW(122万kl)
太陽熱利用	104万kl	450万kl
風力発電	1.4万kW(0.6万kl)	30万kW(12万kl)
廃棄物発電	89万kW(82万kl)	500万kW(662万kl)
廃棄物熱利用	4.4万kl	14万kl
温度差エネルギー等	3.3万kl	58万kl
黒液・廃材等	490万kl	592万kl

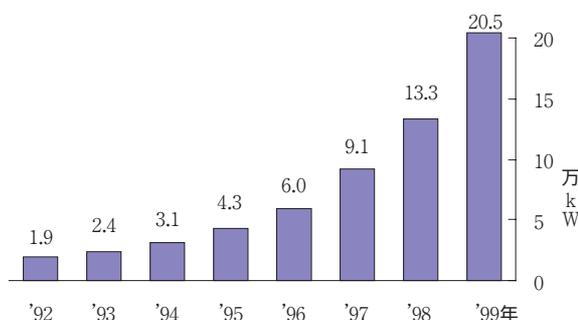


図1 太陽光発電導入実績

(出典: 第18回太陽光発電システムシンポジウム資料)

表2 補助対象システムの公表価格

	単位: 万円/kW、消費税含まず			
	全結晶	単結晶	多結晶	アモルファス
平均設置価格	86.3	85.4	86.5	94.5
太陽電池価格	54.8	58.5	53.6	63.6
付属機器等費用	20.2	18.5	20.8	18.8
設置工事費用	11.3	8.4	12.1	12.1
最高設置価格	128.5	127.5	128.5	124.5
最低設置価格	57.5	58.8	57.5	72.0

出典: 新エネルギー財団(NEF)ホームページ

(注1) 2001年9月6日~11月27日受付分からの単純計算

(注2) 価格分析データ件数: 3,533(単結晶779件、多結晶: 2,725件、アモルファス29件)

太陽光発電装置の当面の目標価格は少なくとも、平成14年度で70万円/kW(太陽光発電電池セルの建材としての価値を含めると20年程度で投資回収ができる価格)を下回ることである。補助金を前提とした現マーケットでも、補助金分を差し引いた

実質的ユーザー負担をこの価格帯(70万円/kW)として成立していることから、一応マーケットが自立できる可能性のある価格と考えられる。

量産効果でここまで価格を低下させるには、1999年時点の数倍以上の規模までマーケットを拡大させる必要があると見られている(図2参照)。しかし、現在の住宅用太陽光発電装置のマーケットは基本的に国の補助金の枠内で成立しており、マーケットの拡大を補助金だけで達成しようとする、さらに莫大な財源の確保が必要となる。

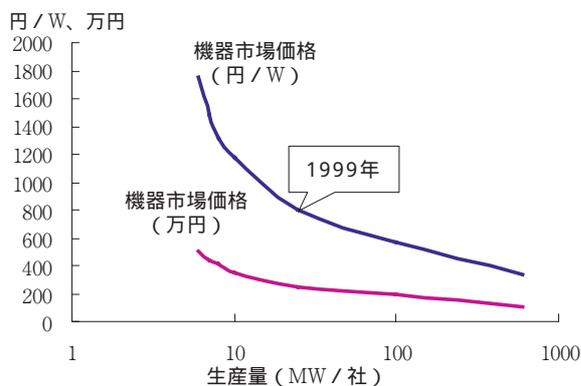


図2 住宅用太陽光発電システム機器価格予想 (3 kW システム、工事費を除く)(出典: 第3回原子力研究開発利用の長期計画策定会議(1999年7月2日)資料)

2.2 太陽光発電の補助金の状況

表3に住宅用太陽光発電導入基盤整備事業における補助金額等の推移を示す。1994年にモニター事業が開始されたが、当時は太陽光発電装置がまだかなり高価であったため、設置費用の1/2程度まで助成が行われた。その後、1997年にクリーンエネルギー導入促進のため「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法(新エネ法)」が制定された。これを受けて同年度から、大規模な導入促進を図ることにより量産効果による一層のコスト低減を実施し、太陽光発電市場の早期自立化を促進するため、モニター事業は導入基盤整備事業に切り替えられた。同事業ではシステム価格の下落を受けて補助金は設置費用の1/3程度とされたが、予算については大幅な増額が図られた。

1998年までは予算全額を使い切ることはなく残

額を翌年に持ち越していたが、住宅メーカーの本格参入等によって、1999年度に初めて予算額を超える応募があり、途中で募集が打ち切られた。これを踏まえて補助金額の見直し等を実施した上で2000年度の募集が行われたが、さらに前年を上回るペースで応募が殺到し(図3参照)、旺盛な潜在需要を考慮して予算額を追加して、第3次募集が行われるまでに至っている(表3参照)。

表3 住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の状況

年度	応募又は補助金交付件数	容量 (MW)	備考
1994年度	539	1.9	モニター事業開始
1995年度	1,065	3.9	
1996年度	1,986	7.5	
1997年度	5,654	19.5	基盤整備事業開始
1998年度	6,352	24.1	予算約147億円
1999年度	17,396	64.3	予算約160億円
2000年度	上期 8,034*1	30.0*4	年度 約145億円
	下期 10,873*2	40.4*4	予算 "
	第3次 6,834*3	25.5*4	追加予算約33億円

出典:新エネルギー財団ホームページ

*1:申し込み期間は5/15~9/30だったが7/3に申込停止、補助金は27万円/kW、最大10kWまで

*2:申し込み期間は9/1~1/31だったが9/5に申込停止、補助金は17万円/kW、最大4kWまで

*3:申し込み期間は1/22~2/9、補助金は15万円/kW、最大4kWまで

*4:応募申込出力(kW)

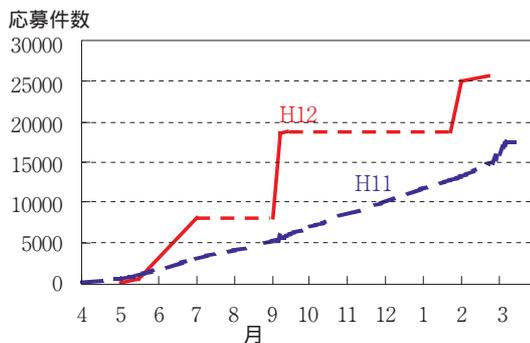


図3 太陽光発電装置補助金申込状況 (出典:新エネルギー財団ホームページ)

マーケットが小さい場合は、需要拡大(=生産増)によるコスト低減効果は大きく期待できるが、ある程度のマーケット規模になると、その効果は徐々に限られてくる。そして、さらに一段とコスト低下が行われない限り、マーケット規模自体が出勤される補助金総額によって支配される状況が起こる。補助

金枠を上回る申し込みがあり受付を停止した1999年や、募集枠の制限を見越して1999年を遙かに上回るハイペースで申し込みがあったと見られる2000年の状況は、太陽光発電の需要がまさしくそういう段階に入りつつあることを示している。

2.3 グリーン電力料金制度の状況

太陽光発電装置のマーケットの自立と自律的発展のためには、経済的に余裕のある限られた個人だけのマーケットから、環境意識の高い消費者が広く参加できるマーケットに変える必要がある。その手段の一つに、欧米で早くから導入されてきたグリーン電力料金制度がある。米国DOEの報告によれば、米国ではグリーン電力料金制度を選択する消費者割合は、高いところで4%、平均的には1~2%かそれ以下である。しかし、このプログラムによって1999年末までに約75MWの再生可能エネルギーが導入されると見込まれている。

わが国でも電力会社による自主的な制度として、2000年10月に「グリーン電力基金制度」が開始された。平成13年3月の参加者数は全国で2万8千口余りであるが、2000年12月の実績からは2.5倍に増加している。小さく生まれたこの制度が、今後我が国において大きく育つか、興味深い社会実験が開始された。

3. 目的

本研究は、太陽光発電装置の価格と個人的な利用意思をエネルギー利用に対する価値観から検証し、太陽光発電装置マーケットの成長の可能性、マーケット自立までに必要な補助金総額、および太陽光発電の政府導入目標の達成可能性を探ることを目的とする。

4. 方法

国民のエネルギー利用に対する価値観と太陽光発電導入意思を探るため、アンケート調査を実施した。アンケートの仕様はつぎの通りである。

調査地域：関西2府4県(大阪府,京都府,兵庫県,滋賀県,奈良県,和歌山県)と福井県(若狭地方)

調査対象者：20歳以上の男女個人

標本数：3,000

抽出方法：層化2段無作為抽出法(地点数210)

調査方法：訪問留置法

調査時期：2000年2月10日~2月27日

有効回収数(率)：2,141(71.4%)

5. 結果

5.1 エネルギー使用に関する価値観

人々のエネルギー問題に対する態度の背後にある基本的な価値観を探るため、エネルギー使用に関連する32の質問項目について因子分析を行った。因子分析は最尤法によって4因子を抽出後、プロマックス法によって斜交回転した。表4に回転後の因子パターン行列を示す。

表4 プロマックス回転後の因子パターン行列(抜粋)

	1	2	3	4
項目(一部)	協調的 積極性	技術 志向	保守 性	経済環 境調和
今の日本には信念のリーダーが必要	.585	-.060	.005	.059
困難な時は一致団結すべき	.546	.032	-.018	.007
伝統的なものは歴史に培われた価値	.499	-.065	-.036	.103
つらい時こそ明るく振る舞うべき	.440	.085	.048	.014
最先端のものを持っていたい	-.108	.606	-.121	-.033
いつも多機能製品を買う	-.118	.382	.096	.055
科学技術の発達は人類にプラス	.276	.321	-.173	-.178
飛行機は自動車より安全	.045	.290	.013	-.027
ゴミ問題は国や企業の責任	-.018	-.001	.467	-.016
自動販売機は冷たい感じ	-.175	.194	.421	.218
ゴミ分別ルールを知っていても守らない人が多い	.037	-.041	.338	-.031
省エネでも使えるものを捨てるのはもったいない	.233	-.208	.295	-.103
経済発展より地球温暖化対策を優先	.054	-.066	-.110	.501
生活水準確保にエネルギー消費増はやむを得ない	-.053	.261	-.033	-.410
原因未解明な課題にも対策を講じる	.005	.072	.099	.406

第1因子は、社会秩序を重視し困難な問題に対して一致団結して積極的・主体的に取り組んでいこうとする態度に対応する因子で、「協調的積極性」と名付けた。第2因子は、科学技術に対する信頼が高く物事の合理性、利便性を重視する態度に関係する

因子で、「技術志向」と名付けた。第3因子は、消極的で依存心・従属心が強く社会の動きに後からついていく態度に関係する因子で「保守性」と名付けた。最後の第4因子は、経済発展と環境保全の調和に関係する因子で「経済環境調和」と名付けた。

表5の因子間相関係数からわかるように、協調的積極性と技術志向、協調的積極性と保守性の間にはかなりの相関があるが、第4因子とは直交関係に近い。

図4に因子得点の年代別平均値の推移を示す。この図において、縦軸の正側は各因子に対して、「協調的積極性」大、「保守性」大、「技術志向」大及び「経済発展より環境保全優先」を意味し、負側はその反対になる。「協調的積極性」、「保守性」は加齢とともに増加し、「技術志向」はU字型、「経済環境調和」は逆U字型の傾向を示している。これらは男女共通の傾向だが、「技術志向」については男性が女性よりかなり正側にシフトする。

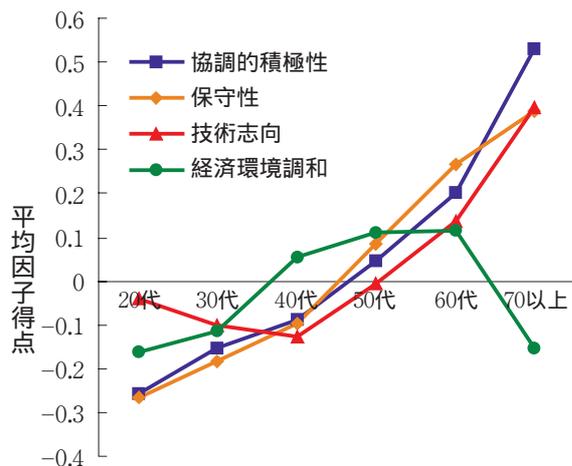


図4 因子得点の年代別平均値の推移

表5 斜交因子間の相関係数

	協調的積極性	技術志向	保守性	経済環境調和
協調的積極性	1.			
技術志向	.306	1.		
保守性	.428	.142	1.	
経済環境調和	.123	-.160	.163	1.

5.2 太陽光発電に関するアンケート結果

5.2.1 利用希望

太陽光発電普及の最大の問題点は割高な価格にある。図5に装置価格が低下した場合の個人的な利用意思に関する回答結果を示す。65%の人が何らかの利用意思を表明している。このうち、家族が賛成する見込みのある人は56%である。家族が反対しても装置を購入すると答えた人は、「利用したい」でも約10%、「どちらかといえば利用したい」で5%に留まっており、経済的に大きな負担を伴うだけに購入には家族の理解が欠かせないことを示している。なお、今回調査で既に利用している人は4名(0.2%)であった。

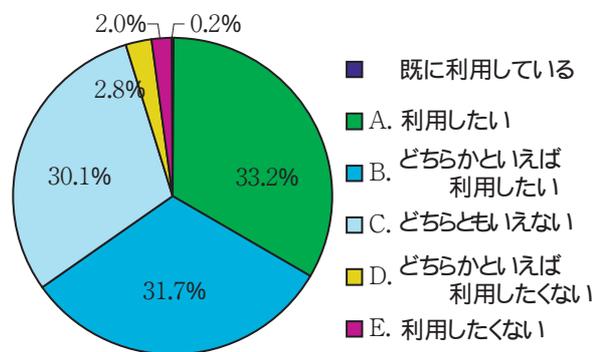


図5 装置価格低下で太陽光発電を利用したいか

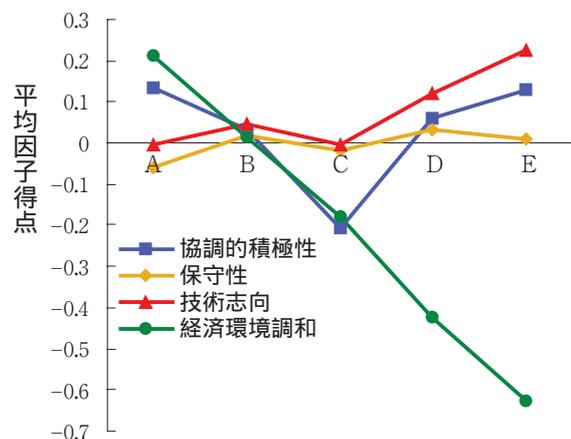


図6 太陽光発電利用希望と平均因子得点

図6に利用意思ごとの因子得点の平均値を示す。太陽光発電装置利用意思には「協調的積極性」と「経済環境調和」の影響が大きい。しかし、明確に利用意思を示していない人は少数であるが、その中にも「協調的積極性」の高い人が含まれていること

は注目する必要がある。なお、今回調査で4名いた「既に利用している」人は「利用したい」に含め、以下の図でも同様に扱った。

家族も賛成すると答えた回答者の利用可能価格を図7に示す。マーケット自立の目標値70万円/kWでもよいという人は約21%である。産業技術審議会太陽電池技術開発評価小委員会報告1996.5によると、全国の一戸建・長屋件数は約2千5百万である。それらが物理的に全て太陽光発電装置を設置可能とは考えられないが、仮にその7.7%(=利用希望(64.9%)×家族も賛成(56.2%)×70万円以上可(21.2%))が、もし3kWシステムを導入したとすると577.5万kWに相当する。

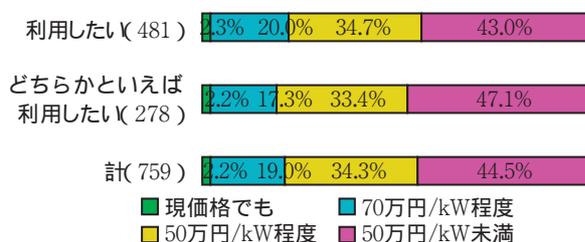


図7 家族も賛成する希望者の利用可能価格

5.2.2 助成方法

マーケット価格と購入希望価格の溝を埋めるものとして、国や一部地方自治体による補助金制度がある。補助金の支給方法には、設置時の費用の一定割合を一括して助成する方法(支給額が設置容量で決まるので「kW補助」と呼ぶ)と、その後の発電電力量に応じて分割助成する方法(支給額が発電電力量で決まるので「kWh補助」と呼ぶ)が考えられる。割引率を想定すれば、計画通りの発電電力量で運用されたとしても、先に補助金を貰うkW補助の方が得になる。しかし、いつも良い状態で運用することを心掛けて、実際の発電電力量が計画を上回れば、kWh補助の方が得になる可能性がある。すなわち、kW補助には導入のインセンティブが、kWh補助には運用改善による有効利用のインセンティブが期待できる。

二種類の補助金が選択可能な場合、どちらを選択するかを全員に尋ねた。その結果を図8に示す。

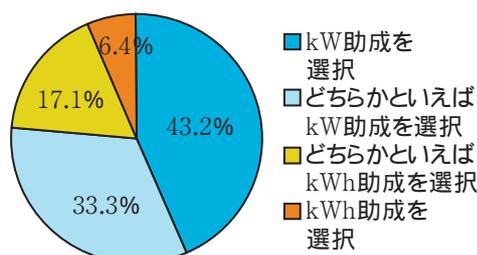


図8 kW補助とkWh補助のどちらを選択

3/4の人がkW補助を選択するとしていた。この回答群間の因子得点の平均値に特定の関係は見られなかった。個人的に高額なものを手に入れるという感覚で購入する人達には、一般的に初期費用削減による負担感低減が選択されるのであろう。以下の論議はkW助成で進める。

5.2.3 グリーン電力料金への需要

図9はグリーン電力料金制度への申込意思を示したものである。回答者の約20%は月額数百円以上でも申し込み、約40%が月額100円程度なら、30%程度がどちらともいえないとしている。しかし、否定的回答者は7%弱である。

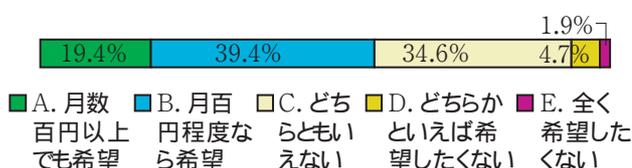


図9 グリーン電力料金を申し込むか

図10にグリーン電力料金申込意思に関する回答群の、因子得点の平均値の関係を示す。太陽光発電装置利用意思の場合と異なり、利用に肯定的な意思を示す人の中に「保守性」の高い人も含まれている。また、太陽光発電装置利用意思の「協調的積極性」に見られたV字型の動きはここには無い。グリーン電力料金は太陽光発電装置の個人利用より、幅広い層に受け入れられる可能性があることを示している。

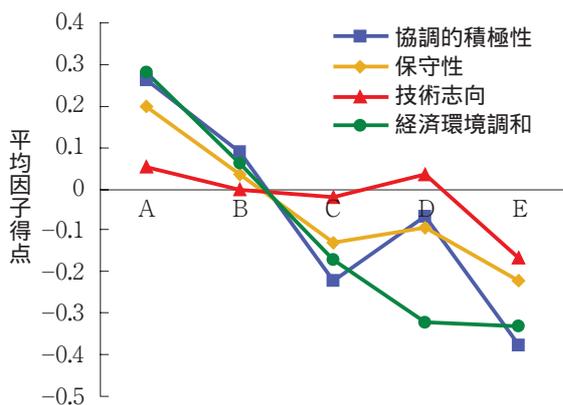


図10 グリーン料金申込意思と平均因子得点

グリーン電力料金で集めた資金を使って太陽光発電装置を新設するとき、据付工事費用を最も少なく済ます経済的な方法として、適当な個人住宅の屋根を借り受けて設置する方法があげられる。屋根を提供した家庭にとっても、発電装置の稼働状況を見ながら暮らすことは、エネルギー問題に対する意識向上に役立つ。図11に電力会社所有の太陽光発電装置設置に対する自宅屋根の貸与意思を示す。

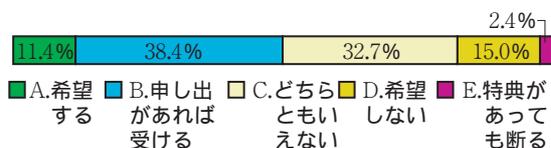


図11 自宅屋根の無償貸与の意思

50%の人が無償で貸す意思があることを表明しており、個人住宅の屋根はグリーン電力料金等で集めた資金による太陽光発電装置の設置場所に成り得る。図12に貸与意思の回答群の因子得点平均値の

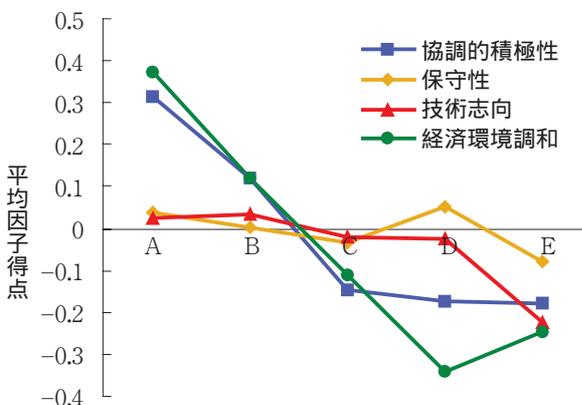


図12 自宅屋根の無償貸与の意思と平均因子得点

関係を示す。グリーン電力料金申込意思では「保守的」な人も申込意思を示していたが、屋根の貸与に関しては敬遠しており、「協調的積極性」の高い人及び「経済環境観」において環境保全意思の高い人に積極的に受け入れる意思がある。

6. 考察

6.1 太陽光発電装置を個人的に購入する可能性の高い人

前出の5.2.1項の「利用希望」では、アンケート結果から得られた割合から太陽光発電の潜在的需要を計算した。結果は、政府目標を上回る577.5万kWの値が得られた。しかし、人々の意識と行動は必ずしも一致するとは限らず、環境問題に対して人々は模範的回答をする傾向があると考えられる。このため、本当に購入する可能性の高い人はどれくらいいるのか、回答傾向と因子得点の関係から検討を加えた。

太陽光発電装置を本当に利用する意思のある人は、太陽光発電利用に関する異なる側面からの質問に対しても、首尾一貫して肯定的回答をする傾向が強いはずである。太陽光発電に対する異なる側面からの質問として、前述の3つの質問を取り上げた。

- 装置価格が低下すれば太陽光発電を利用したいか
- グリーン料金を申し込むか
- 自宅の屋根を太陽光発電装置設置のため無償で貸すか

図13に上記質問に対する最上位の回答者(図5, 図9または図11においてAと答えた人)の構造を示す。3つの質問のどれかにAを選択している人は952人(45.9%)に及ぶが、3つともAを選択している人は81人(3.9%)に過ぎない。

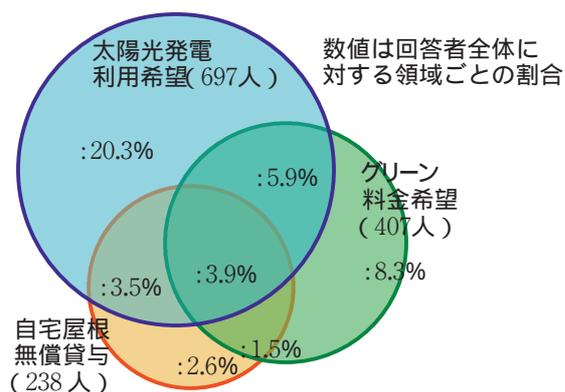


図 13 太陽光発電関連質問に対する最上位の回答者(Aと答えた)の構造

図 14 は図 13 の各領域に分布する人の平均因子得点を示したものである。図 6「太陽光発電利用希望と平均因子得点」の関係から、太陽光発電の利用を希望する人は「協調的積極性」と「経済環境調和」の得点が高く、「保守性」と「技術志向」の得点はゼロ程度かそれ以下である。また希望しない人は「協調的積極性」と「技術志向」の得点が高く、「経済環境調和」の得点が負そして「保守性」はほぼ零になる傾向がある。

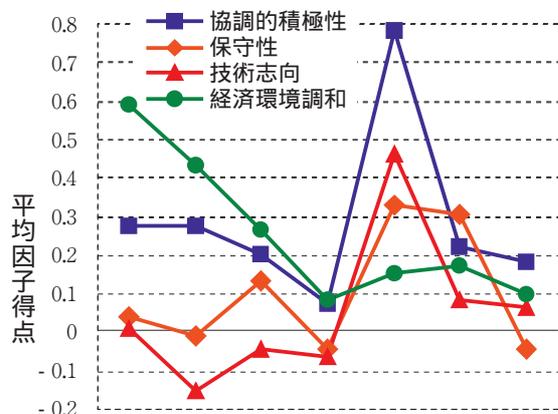


図 14 回答(A)の領域毎の平均因子得点

これに照らして、各領域に分布する人の太陽光発電装置の設置可能性を検討したのが表 6 である。結果を見ると、個人的に設置する可能性の高い人は、太陽光発電の利用を明確に希望し、かつ自宅の屋根を積極的に貸与する意思のある人である。この人達は合計 153 人、全体の 7.4 %になる。

表 6 回答(A)の領域ごとの設置可能性

領域番号	割合 (%)	協調的積極性	保守性	技術志向	経済環境調和	総合評価 (設置可能性)
1	3.9	適	適	適	適	設置可能性大
2	3.5	適	適	適	適	設置可能性大
3	5.9	適	やや難	適	適	グリーン料金志向大
4	20.3	やや難	適	適	やや難	動機付けが弱く、実行力に疑問
5	1.5 (反対側)	難	難	難	やや難	個人的に設置することに反対
6	8.3	適	難	やや難	やや難	グリーン料金志向大
7	2.6	適	適	やや難	やや難	動機付けが弱く、実行力に疑問

設置可能性の高い人の家族の同意に対する考え方を図 15 に示す。81 % の 124 人が家族も同意すると考えており、単なる太陽光発電利用希望者の 67% よりかなり高い。また、家族が同意すると考えていない 29 人の中でも 21 % の 6 人が家族の同意に関係なく設置するとしている。

図 16 に家族も同意すると考えている 124 人と家族の同意に関係なく設置するとしている 6 人を合わせて、最も購入する可能性の高い 130 人(全体の 6.3 %)の利用可能価格を示す。



図 15 設置可能性の高い人の家族の同意に対する考え



図 16 設置可能性の高い人の利用可能価格

5.2.1 項の「利用希望」と同様に、全国の一戸建て・長屋件数 2,500 万にこれらの割合を適用すると、現価格で利用可能とする人は全体の 0.4 % (10 万件)である。全員が 3 kW システムを導入すると 30 万 kW になる。70 万円 / kW 程度まで利用可能とする人を加えると全体で 1.6 % (40 万件)となり、120 万 kW に相当する。

図 17 に下側のシステム価格に対応させて、現在の電力会社による自主的な余剰電力買上制度が存続

していることを前提に、投資回収に要する期間などから想定されるマーケットの状態を示した。メーカーの当面の目標は自立可能な70万円/kWであるが、50万円/kW以下まで下落すれば十数年で投資回収が可能となることから、一気に需要が拡大するとみられている。政府目標の実現は、誰でも購入できる価格の実現(システム価格で50万円/kW未滿)が不可欠といえる。

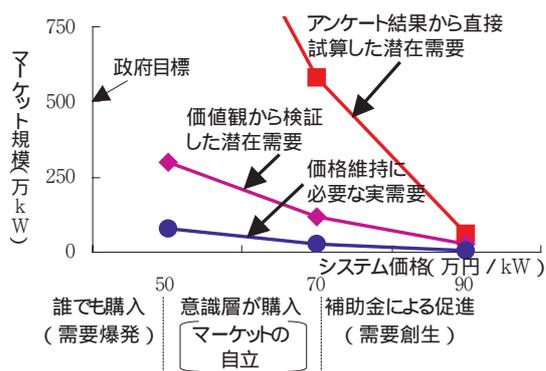


図 17 システム価格とマーケット規模

6.2 太陽光発電のマーケットの自立に必要な補助金^{†1}

価格が高く規模も小さい商品マーケットが、補助金で喚起された需要による量産効果等によって価格が低下し、さらにそれによって掘り起こされた潜在的な需要が、補助金の有無にかかわらず実際の消費に動き出すと、そのマーケットは補助金がなくとも発展していくことができる。しかし、潜在的な需要が実際の消費に結び付かない状況では、逆にマーケットの規模が補助金によって制限される危険性もある。2.2「太陽光発電の補助金の状況」に示すように、太陽光発電のマーケットはそのような局面に入りつつあると考えられる。

太陽光発電のマーケット自立の鍵は、補助金がなくとも相当数の潜在ユーザーが購入を決断し、かつ太陽光発電装置メーカーが自立していける価格の見極めと、その自立目標価格に向けた的確な補助金の廃止方法にある。上記までの検討で自立目標価格は70万円/kW程度に設定できると考えられる。それには現時点の5倍までマーケット規模の拡大が必

†1 この項での試算は平成12年4月に実施したものである。

要である。生産が追いつき、その後も規模が維持されるのであれば、単純に現在の5倍の補助金を一気に注ぎ込めばよい(160億円×5=800億円)。しかし、このような補助金だけによる急激な規模の拡大は、補助金がなくなった後の持続的発展を保証しない。

図18に政府方針に合わせ2002年度で補助金を廃止するとして試算した例を示す。試算上にあたって留意した点は次の2点である。

これまでの補助金で喚起された潜在需要が継続するように廃止時の条件を明確にする
国民に不公平感を与えない

の条件は、補助金を廃止するマーケット自立目標価格を明確にし公表することである。今回の例では70万円/kWとした。ただし、需要規模の拡大に合わせて価格が低下したかどうかをフォローし、需要想定に応じて低下しない場合、原因によっては修正する必要がある。

の条件は購入時期によって負担額に差が出ないようにすることである。具体的にはいつ購入しても実質ユーザー負担が自立目標単価と同額になるように、補助金をできるだけ細かく減額しながら支給することである。これによって、購入する気持ちはあってももう少し待てばもっと個人負担が減るのではと考え、購入を先送りする消費者に決断を促し、マーケットの安定拡大への効果が期待できる。

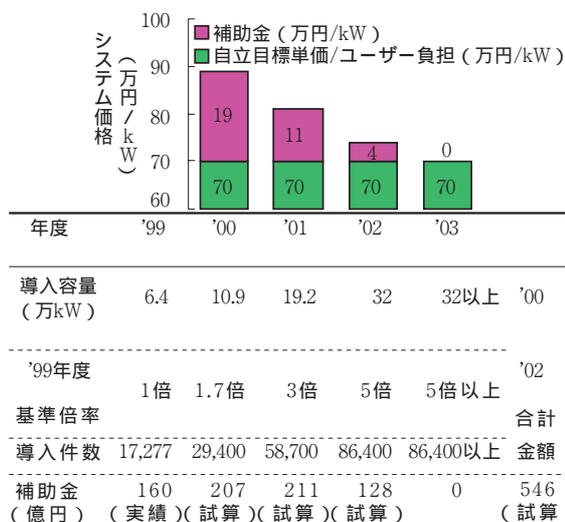


図 18 マーケット自立に向けた太陽光発電装置補助金の試算例

試算に当たって、便宜上、補助金は一年間据え置
くものとした。また、補助金廃止までの経過年
(2000～2002年)の想定需要は、1999年度を基準
として、一定の成長率で増加すると仮定(約1.7
倍/年)した。そしてこの想定需要をもとにシステ
ム価格を図2「住宅用太陽光発電システム機器価格
予想(3kWシステム、工事費を除く)」から求め、
ユーザー負担を差し引いた分を補助金とした。経過
年の補助金総額は、想定需要とこのようにして求め
た補助金の積として計算した。総額は約550億円と
なった。

2000年度の補助金予算総額は33億円積み増しさ
れて178億円の規模であったが、2001年度の計上
予算は230億円で上期の募集が開始されている。目
標価格に向かってマーケットの拡大と価格低下を期
待できる状況にある。

6.3 補助金に変わる支援方法

補助金を廃止する目的は、マーケットが補助金に
縛られるのを防ぎ、健全にテイクオフできるように
することにある。そして、減額によって余裕の出た
補助金の原資の一部をマーケットの安定的発展に役
立つ施策に使ったり、財政出動が軽微な支援策を充
実したりすることは、直接的な補助金に負けず劣ら
ず重要である。

図19に太陽光発電に関連する情報の認知状況を
示す。補助金制度の存在を知る人は2000年2月か
ら9月の時点で、「詳しく知っている」と「聞いた
ことはあるが詳しくは知らない」を合わせて、
40.0%から46.3%に増加しているが、まだ半数に
も達していない。

学校を通じて児童から親へ情報を伝達させる、自
治会の回覧情報として周知する、太陽光発電装置設
置箇所マップの作成を自治体に義務付け駅等に表示
する、キャンペーンスタッフを募集してキャラバン
をするなど、つぎ込んだ補助金を無駄にさせないた
めにも、前例にとらわれないあらゆる広報の実施が
求められている。

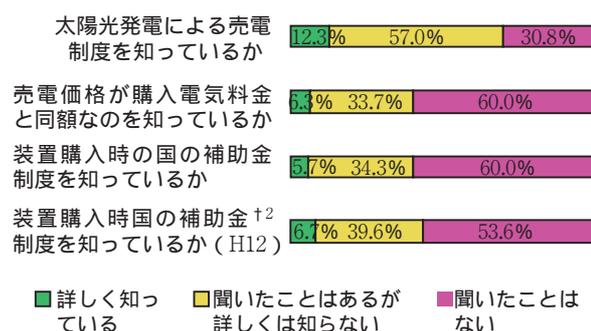


図19 太陽光発電関連情報の認知状況

具体的な方策例として、図20に卒業記念に太陽
光発電装置を寄贈することや、自治会として町内の
集会所に町内会費と寄付金で太陽光発電装置を設
置することに賛成するか尋ねた結果を示す。回答者
の因子構造は基本的に個人的な購入意思を尋ねた場
合と同じであるが、ほとんどの人が反対意思を示さ
ない・示しにくいところに意味がある。適切な時期を
逃さないこと、必ず反対者がいることからリーダー
の存在が重要と思われるが、このような活動を通し
て国民的運動として進めていくことが、政府目標達
成の一つの解決策の方向を示していると考えられ
る。

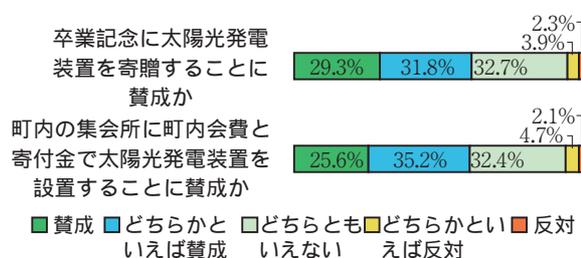


図20 具体的な提案に対する回答

7. まとめ

- ・1999年度後半から、住宅用太陽光発電装置の設置費用に対する補助金の支給を求める動きが、急激に増加しており、現行の予算枠では対応しきれなくなっている。しかし、人々は補助金制度がある限り支給を前提として購入を決断しており、補助金の予算枠が全体需要を決める局面に入っている。

^{†2} 第2研究に示す平成12年9月の追加アンケート時に合わせて実施した結果である。標本数は半分であるが、その他の仕様は平成12年2月に実施したアンケートと同様である。詳細は第2研究参照。

- ・太陽光発電装置のシステム価格 70 万円 / kW をマーケット自立の目標とすると、その価格帯でも、環境保全意識の高い人や社会を率先して改善していこうとする意識の高い人達による潜在需要によって、当面のマーケット自立に必要な需要は十分確保できる可能性があることがわかった。
- ・これらを踏まえると、現在はまさしく、補助金がなくともマーケットが自立できる需要規模と価格の実現に向けて、徐々に補助金を廃止する方向に舵取りをする時期にあるといえる。なお、2000 年度から 2002 年度の 3 年間で段階的に廃止するとして試算した補助金総額は約 550 億円であった。
- ・ただし、マーケットの自立は電力会社による自主的な余剰電力の存在を前提としている。しかし、マーケット規模の増加とともに電力会社の負担は急速に増加する。マーケットの自立後にはいずれ負担の在り方について論議する必要がある。
- ・マーケットが自立しても、政府目標(2010 年断面で 500 万 kW)には遠く及ばない。これを達成するには、国民的運動に盛り上げる草の根的活動とともに、一層の技術開発、海外市場もにらんだ需要拡大等による誰でも購入できる価格の実現が不可欠である。
- ・アンケートでは、グリーン料金制度に対して多くの人が共感を示していた。その背景のもとに、わが国でも電力会社による自主的な制度として、2000 年 10 月に「グリーン電力基金制度」が開始された。このような制度が我が国においてどのように育つか、興味深い社会実験が開始されたといえる。

引用文献

- 鎌田昭良 2001 太陽光発電を中心として新エネルギー政策 2001 年太陽光発電システムシンポジウム投稿集, 1 - 2.
- 新エネルギー財団 (<http://www.nef.or.jp/monitor/mon111.htm>) 2000 平成 12 年度住宅用太陽光発電導入基盤整備事業における補助対象システム価格の公表
- 産業技術審議会太陽電池技術開発評価小委員会 1986 中間評価報告書
- 稲盛和夫 1999 第 3 回原子力の研究, 開発及び利用に関する長期計画策定会議資料 2 - 1 太陽光発電の現状と将来展望
- U.S. Department of Energy (<http://www.eren.doe.gov/greenpower>) 1999 Energy Efficiency and Renewable Energy Network

国民の意識からみたエネルギー選択に関する研究 ()

省エネルギー・太陽光発電・原子力発電の環境特性に関する人々の意識について

Relationship between People's Awareness of Environmental Capabilities of Saving Energy, Photovoltaic Power Generation and Nuclear Power Generation

橋場 隆 (Takashi Hashiba)*

要約 省エネ・太陽光発電・原子力発電の環境特性に関する意識を調査した。その結果、省エネルギーはエネルギー環境問題を特別に意識することなく実行されていた。しかし、加齢と共にエネルギー環境問題に効果があると関連付けて実行する傾向にあった。太陽光発電の個人利用への態度は、エネルギー環境問題の認識と強い関係があった。太陽光発電導入に伴って必要となる社会的な負担の受け入れには、太陽光発電の環境貢献イメージと行きすぎた省エネルギーによって失われる社会的な利便性に対する見方が影響しており、加齢と共に社会的な利便性が失われることより、環境保全への貢献を重視する傾向に移っていくことがわかった。原子力発電の発電過程で二酸化炭素を排出しない特性は、エネルギー環境問題の認識とほとんど結び付いていなかった。

キーワード 省エネルギー、太陽光発電、原子力発電、環境特性、脱原子力政策

Abstract In this research, relationship between people's awareness of environmental capabilities of saving energy, photovoltaic power generation(PV) and nuclear power generation was investigated using questionnaire method. the results showed that saving energy is conducted without reference to its environment preservation effect. However the older people tend to regard saving energy as contribution to environment preservation. The attitude toward usage of PV has a close relationship to awareness of energy environmental concerns. Acceptance of cost sharing for the introduction of wide-scale PV systems to society is related to environment protection image of PV and the attitude toward loss of social convenience lost as a result of saving energy activities. The older people become, the more priority people put on environment protection before the social convenience. There is little relationship between environmental capabilities of nuclear power generation, that never discharge CO₂ on generation, and awareness of energy environmental concerns

Keywords saving energy, photovoltaic power generation(PV), nuclear power generation, environmental capabilities, policy away from atomic energy

1. はじめに

京都で行われた気候変動に関する国際連合枠組条約第3回締結国会議(COP3)の後に実施された、エネルギー環境問題に関する多くの世論調査結果は、地球温暖化を防止するために必要とされていることはわかっているが、それをなかなか実際の行動

に移せない人々の意識を如実に示している。可能な範囲で省エネルギーを行っても眼に見える効果は期待できないし、再生可能エネルギーの代表とされる太陽光発電装置も、個人的に購入するにはまだまだ高価である。一方で、原子力発電の必要性に対する認識は東海村JCO臨界事故後も低下していないが、かといってCOP3で採択された温室効果ガス

* (株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所

の削減目標(COP3目標)の達成に原子力発電が不可欠との積極的な評価が高まる気配もない。

ここでは第1研究でのアンケート結果を利用して、人々のこのような反応の背後にある意識を、エネルギー需給の3つの主要対策、省エネルギー・新エネルギー・原子力発電の環境特性や有用性に対する評価の関係から探ることを試みる。なお、実際の調査に当たっては人々の馴染み具合を考慮して、新エネルギーは太陽光発電で代表した。

2. 目的

COP3後に政府、地方自治体および民間研究機関によって実施された20余りの世論調査結果を踏まえて、次の課題を設定してアンケート調査を行った。

課題1：COP3目標の達成可能性に対する認識

人々は日本がCOP3目標を達成できると考えているか。また、欧米諸国の達成可能性についてはどう見ているか。もし、わが国が達成できなかったらどうすべきと思っているか。

課題2：省エネルギーや新エネルギー開発だけではCO₂排出量の削減が不十分とわかれば原子力発電は受け入れられるか

仮に省エネルギー推進や新エネルギー導入に可能な限りの努力を行ったとして、それでもCOP3目標の達成が不可能と認識された場合には、人々は最後の解決策として原子力発電の新增設を受け入れる意思はあるのか。

課題3：本音の将来電源は何か

希望は新エネルギーとしても、人々は本音のところで、将来エネルギー源は何に頼らざるを得ないと思っているか。

3. 方法

質問票の様子は第1研究のものと同じであるが、以下に再掲する。

調査地域：関西2府4県(大阪府,京都府,兵庫県,滋賀県,奈良県,和歌山県)と福井県(若狭地方)

調査対象者：20歳以上の男女個人

標本数：3,000

抽出方法：層化2段無作為抽出法(地点数210)

調査方法：訪問留置法

調査時期：2000年2月10日～2月27日

有効回収数(率)：2,141(71.4%)

4. 結果

4.1 課題1(COP3目標の達成可能性に対する認識)に対する回答結果

表1はアンケートの冒頭で尋ねた「地球温暖化の被害時期」と「地球温暖化の解決に重要なもの」に対する回答のクロス集計である。被害と影響を区別して回答したかどうかはわからないが、半数を超える人が既に被害が出ていると思い、半数近い人が住民意識の改革の必要性をあげ、至近の問題と認識している人達ほど自らが行動する問題と感じている。

さて、そのような認識の下に人々はCOP3目標をどのように捉えているであろうか。図1はCOP3目標の達成可能性に関する回答である。わが国に対する見方は、「達成可能」(「達成可能性を期限内に確認」も含めて)、「どちらともいえない」および「不可能」(「全く不可能」と「時期の推定も困難」を合わせて)でほぼ3分された。一方、欧米諸国に対する見方は、半数以上が「達成可能」(「達成可能性を期限内に確認」も含めて)と回答し、「不可能」との見方は7%に過ぎない。

このようにわが国のCOP3目標達成には欧米諸国より多くの困難が伴うと見ながらも、ほとんどの人はもし欧米諸国が達成すれば、同等の結果をわが国もあげねばならないと思っている(図2参照)。

表1 「地球温暖化の被害時期」と「地球温暖化の解決に重要なもの」のクロス集計(%, N=2,133)

	地球温暖化の解決に重要なもの				計
	住民意識の改革	社会制度の改革	技術革新	今のままですら十分	
既に起きている被害時期	53.6	24.2	21.9	0.2	62.3
自分の生存中に	51.0	27.3	21.1	0.6	16.6
自分の子の生存中に	49.7	26.4	23.0	1.0	13.9
上記以降に	44.4	19.3	31.9	4.4	6.3
出ない	31.6	21.1	21.1	26.3	0.9
計	51.9	24.7	22.6	0.9	100.0

$\chi^2=177.072^{**}$ (有意水準1%), df=12

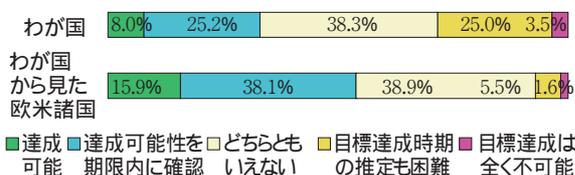


図1 京都議定書の目標の達成可能性

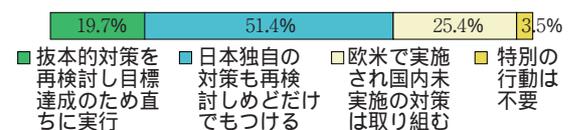


図2 わが国だけ達成できない時どうするか

4.2 課題2(省エネや新エネ開発だけではCO₂排出量の削減が不十分とわかれば原子力発電は受け入れられるか)に対する回答結果

表2は、「原子力発電が今後の電力供給に重要か」と「日本でもチェルノブイリ発電所と同様の重大事故が起こると思うか」のクロス集計結果である。JCO事故から間もない調査にもかかわらず、60%を超える人が原子力発電所は今後も重要と答えている。けれども、重要と答えている層も含めて、50%近くの人が、日本の原子力発電所でも重大事故が起こると答えており、矛盾をはらんだ結果となっている。

さて、それでは、省エネルギー推進や新エネルギー開発へ可能な限りの努力を行ったとし、それでもCOP3目標の達成には全く不十分とわかれば、原

子力発電に対する態度はどう変化するか。図3に、特別な条件なしに「原子力発電の建設はどのようにすべきか」と尋ねた結果と、現実的にCOP3目標を達成するには原子力発電しかないとする条件をつけて、「その場合には原子力発電所の増設に賛成するか」^{†1}と尋ねた結果を並べて示す。両者の集計結果に大きな相違は見られなかった。

表2 原子力発電の今後の重要性和大事故のおそれのクロス集計(%, N=2,131)

	日本でもチェルノブイリと同様の重大事故が起こるか					計
	そう思う	まあそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	全くそう思わない	
重要になる	20.7	29.0	35.8	10.7	3.8	15.9
重要にならない	12.8	32.7	43.7	10.2	0.5	46.4
計	11.8	31.4	48.8	7.0	0.9	26.1
重要になる	31.8	38.6	24.4	3.4	1.7	8.3
重要にならない	68.6	17.1	4.3	1.4	8.6	3.3
計	17.2	31.8	40.9	8.6	1.5	100.0

$\chi^2=267.088^{**}$ (有意水準1%), df=16



$r=0.551^{**}$ (有意水準1%)

図3 原子力発電建設に対する態度変化

表3に、図3で示した2つの質問のクロス集計を示す。2つの質問の前後で一貫して同等の態度を選択したのは、原子力発電所の建設に対して明確に推進または廃止を表明していた層で70%程度、中間層で40%程度であり、全体では半数以上が異なる選択肢を選んでいった。しかし、回答の変化は賛成側と反対側の両方に生じており、賛成側と反対側のどちらかへ偏る傾向は見られない。

図4に2つの質問の項目ごとに、第1研究で定義した因子の平均因子得点を示す。この図においてA側は肯定的回答に、E側は否定的回答に対応する。全体では半数以上が異なる選択肢を選んでい

†1 質問文の全文：「仮に、風力、太陽光発電等の新エネルギー開発と、省エネルギー推進が本格化し、現状よりかなり進展したとして、それでもCOP3の目標達成にはほど遠く、国際的に日本が難しい立場にたたされ、発電過程で二酸化炭素を排出しないとされる原子力発電所の増設以外に有効な対策が見あたらないと思われるとき、あなたは原子力発電所の増設に賛成しますか。また、多くの人はどう考えると思いますか。(は1つ)」

かわらず、全体的な傾向に大きな差異はない。

表3 原子力発電所建設に対する態度のクロス集計

原子力建設はすべきかどうか	COP3目標の達成に原子力しかなければ 新增設に賛成				
	賛成する (%)	どちらかといえば賛成する (%)	どちらかといえばいいない (%)	どちらかといえば賛成しない (%)	賛成しない (%)
積極的に推進	72 (68.1)	19.4	9.7	1.4	1.4
少しずつ推進	420 (23.1)	41.7	25.2	7.4	2.6
現状を維持する	749 (5.6)	21.0	42.8	20.7	9.9
少しずつ廃止	716 (4.1)	10.3	27.0	31.1	27.5
全面的に廃止	138 (4.3)	1.5	9.4	11.6	73.2

$\chi^2=1,016.079^{**}$ (有意水準1%),df=16

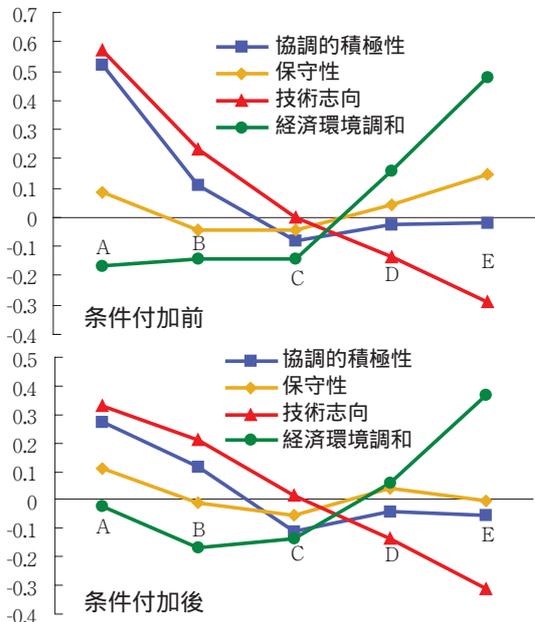


図4 原子力発電建設に対する態度変化と平均因子得点の変化

図5に、後者の条件付き質問に対する回答者自身の意見と、回答者が想像した多くの人の意見のクロス集計を示す。多くの人の意見に対する見方は「どちらともいえない」に集まる傾向にあった。

図6にその他の各種質問に対する回答者自身の意見・態度と、回答者が想像した多くの人の意見・態度の相関係数の分布を示す。また、図7と図8に、図6の分布の両端に位置する質問Aと質問Zの、回答者自身の意見・態度と回答者が想像した多くの人の意見・態度のクロス集計を示す。

回答者が想像する多くの人の意見(%)

$\chi^2=1,049.693^{**}$, df=16
 $r=0.496^{**}$
(有意水準1%)

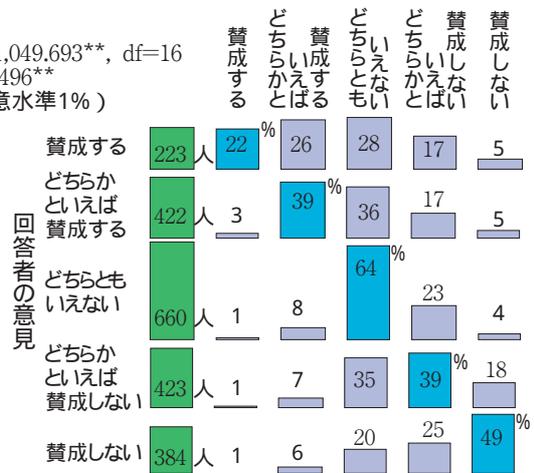
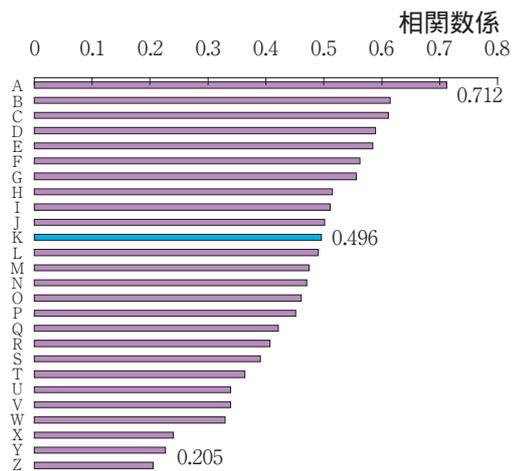


図5 「COP3目標の達成に原子力しかなければ新增設に賛成か」に対する回答者自身の意見と回答者が想像した多くの人の意見のクロス集計



- A 太陽光発電装置設置者は環境保護意識の高い人
- B 電力会社に法令でグリーン電力購入・推進義務づけるべき
- C 電力会社はグリーン料金制度を導入すべき
- D 欧米諸国はCOP3の削減目標を達成できる
- E グリーン電力購入・推進義務化財源としてグリーン税導入賛成
- ：
- J 個人負担を増やしてもごみ発電を進めるべき
- K COP3目標達成に原子力発電しかなければ新增設に賛成
- L 選択できるならKW補助とKWh補助のどちらかをとる
- ：
- V 原因未解明な課題でも対策を講じるべき
- W オイルショック時の対策を再び実行すべき
- X 経済発展より地球温暖化対策優先
- Y 環境保全の観点からも省エネ
- Z 省エネに取り組んでいる

図6 回答者自身の回答と多くの人が選ぶであろうと回答者が想像した回答の相関係数

質問Aのように、抽象的で自身への直接的影響が少ない質問の場合、世間も自分も同じ見方をしていると思う人が増え(図7の左上から右下の対角線上に分布)、相関係数は大きい。一方、質問Bのように、身近で回答者の関与が多い事項に関する質問の場合、多くの人の意見・態度に対する見方は、自分自身の意見・態度より全体的にネガティブな方向にずれ(図8において左上から右下の対角線上より右端に分布が移動)、相関係数も小さくなる傾向がある。前者は世間の常識が自分自身の考え方となっている質問、後者は回答者自身の考えが比較的明確に現れる質問と整理することができよう。

これに対し、図6に示す「COP3目標達成に原子力発電しかなければ新增設に賛成か」に対する多くの人の意見への見方は、自分自身の見方にかかわりなく「どちらともいえない」に集まる傾向(図6において左上から右下の対角線上より中心の垂線上に分布が移動)にあり、相関係数も両者の中間的な値(0.496)である。上述の2種類の回答パターンに照らすとこの分布は、この質問に対する計り知れない世間の考え方への迷いと、回答者自身の確固たる意見のなさを反映していると考えられる。

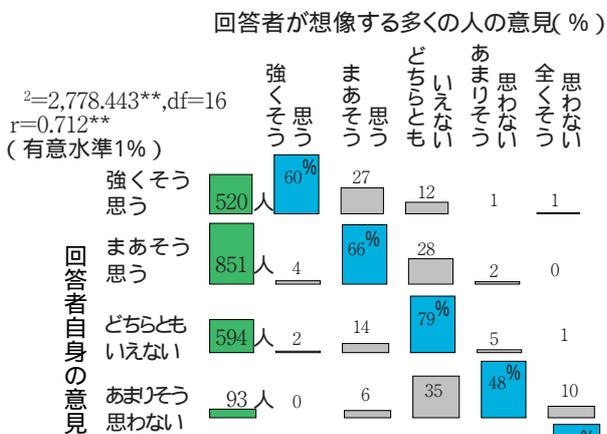


図7 「太陽光発電装置設置者は環境保護意識の高い人か」に対する回答者自身の意見と回答者が想像した多くの人の意見のクロス集計

回答者が想像する多くの人の取組への評価(%)

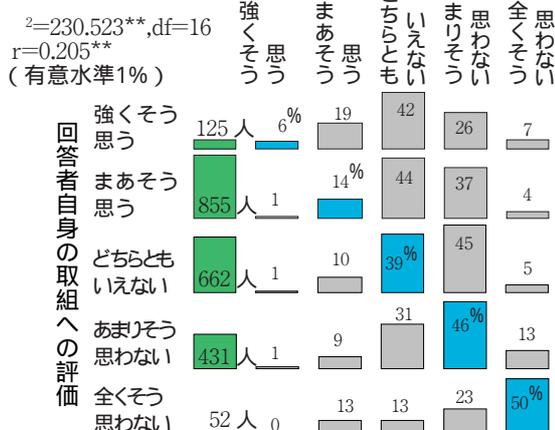


図8 「省エネに取り組んでいるか」に対する回答者自身の意見と回答者が想像した多くの人の意見のクロス集計

4.3 課題3(本音の将来電源は何か)に対する回答結果

図9に、このまま社会が進むと30年後に主流になると思われる主要電源と、回答者が主流になっていることが望ましいと思う主要電源を、割合が一番多くなっていると考えられるものから順に、上位3つを選んでもらった結果を示す。多くの回答者は太陽光発電や風力発電が主流となることを希望しているが、実際は原子力発電と天然ガス発電が主要電源の位置にあるであろうと思っている。

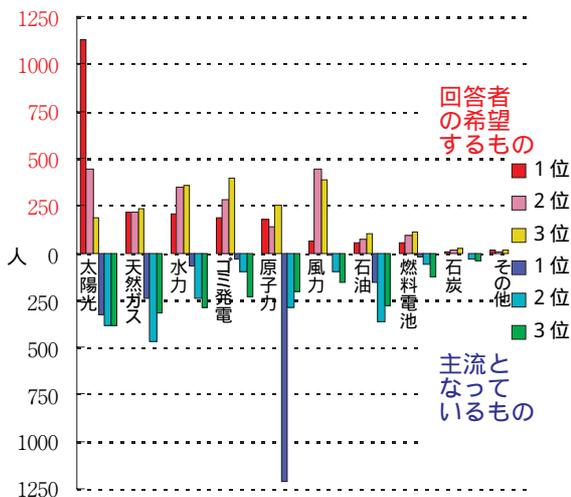


図9 今から30年後の主流電源の順位

5. 考察

5.1 エネルギー環境問題に対する追加調査

課題1から3までの回答結果はいささか複雑である。COP3目標の達成は、日本にとって厳しいものであるが欧米並みの対応は責務であると認識されている。しかしその主要対策である省エネルギーや新エネルギー開発が進まない中、それらによる温暖化効果ガス排出量削減が不十分であったとしても、原子力発電の増設を容認するわけでもない。そして、将来の主力電源として新エネルギーを希望し、しかしながら実際には原子力発電が主流であろうと考えている。果たして真意はどこにあるのであろうか。

この回答の背後にある意識を詳しく調べるため、追加調査を実施した。

5.1.1 追加調査の目的

上述のアンケートでは、課題2に関連する原子力発電所の建設に対する2つの質問（特別な条件を付けない場合と、省エネや新エネ開発だけではCO₂排出量削減は不十分という条件を付けた場合）の回答結果に、明確な相違は認められなかった。追加アンケートは、この点に注目して質問票を設計した。また、前回アンケート後に、ドイツにおいて政府と産業界の間で脱原子力の合意がなされるなど、原子力を取り巻く状況に変化があったことから、これらの受け止め方に関する質問も追加した。設定した課題は次のとおりである。

課題4：省エネルギー、新エネルギーおよび原子力発電の環境特性・有用性に対する評価の関係

エネルギー環境問題を合理的に判断するにはエネルギー源ごとの地球環境やセキュリティ等への影響をきちんと考慮する必要がある。省エネルギー、新エネルギーおよび原子力発電の環境保全効果や有用性に対する人々の評価は、それぞれどのような関係にあり、エネルギー環境問題の認識とどのように結びついているのであろうか。

課題5：原子力を取り巻く状況変化の影響

エネルギー環境問題に対する考え、特に原子力発電に対する態度は、社会情勢にかなり強く影響される。ドイツにおける政府と産業界間の脱原子力合意など、近年の原子力を取り巻く状況の変化を人々はどのように捉えているのであろうか。

5.1.2 追加アンケートの仕様

追加アンケートの仕様は次のとおりである。標本数を前回の半分とした以外に大きな変更はない。

調査地域：関西2府4県（大阪府、京都府、兵庫県、滋賀県、奈良県、和歌山県）と福井県（若狭地方）

調査対象者：20歳以上の男女個人

標本数：1,500

抽出方法：層化2段無作為抽出法（地点数105）

調査方法：訪問留置法

調査時期：2000年9月7日～24日

有効回収数(率)：1,056(70.4%)

5.2 追加調査結果

5.2.1 課題4（省エネルギー、新エネルギー及び原子力発電の環境特性・有用性に対する評価の関係）に対する回答結果

a. モデルの想定

エネルギー環境問題への対策としての、省エネルギー、新エネルギーおよび原子力発電の環境特性・有用性に対する人々の態度を、共分散構造分析（SEM）によって分析することを前提に、次の仮定のもとに質問票を作成した。なお、ここでも新エネルギーは太陽光発電（PV）で代表した。

一つの対策内での利点と欠点の影響

エネルギー環境問題の認識のもとに、省エネルギー、新エネルギーまたは原子力発電を実施または採用することによって期待できるエネルギー環境問題改善への貢献（利点）と、それに伴って生じる実生活への負担感（欠点）が、省エネルギー、新エネル

ギーまたは原子力発電に対する態度に影響する。また 利点の評価は欠点の評価にも影響されるとする。図 10 に省エネルギーのモデル例を示す

それぞれの対策の利点と欠点に対する異なる対策からの影響

PV設置者から、「発電出力の表示を見ることによって家族の節電意識も高まった」との声が聞かれるように、各対策の効果は相互に影響する。このため、省エネルギー、新エネルギーおよび原子力発電の利点と欠点の評価は、相互に影響しあうものとする。ただし、循環モデルとならないように影響の方向は、身近なものの評価が疎遠なものの評価に影響するとして、省エネルギー 新エネルギー(PV) 原子力発電の方向^{†2}とした。

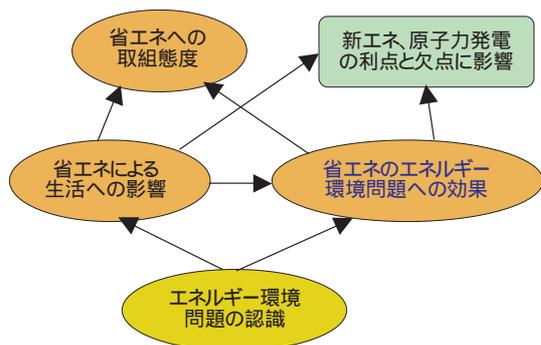


図 10 省エネルギーへの取組態度決定のモデル

b. 因子分析による潜在変数の確認

上述のモデルに基づき作成した質問項目について因子分析を行った。その結果に基づき、潜在変数を表 4 のとおり見直ししてSEMを実施した。各潜在変数に対応する観測変数の項目を表 5 に示す。

c. 共分散構造分析結果

図 11 に回答者全員のデータを使用して計算した結果を示す。

表 4 因子分析による潜在変数の見直し

	見直し前	見直し後
省エネ	・エネルギー環境問題の認識	・エネルギー環境問題の認識
	・省エネ取組態度	・省エネ取組態度
	・省エネの効果	・省エネの効果
新エネ	・省エネによる生活への影響	・省エネへの疑問 ・社会生活悪化の懸念
	・新エネへの態度	・PVへの個人的意欲 ・社会的負担への態度
原子力発電	・新エネの効果	・PVの環境貢献イメージ
	・新エネによる生活への影響	・PVパネル廃棄問題への懸念 *1
原子力発電	・原子力発電への態度	・原子力の環境性・有用性・必要性 *2
	・原子力発電の効果	
	・原子力発電による生活への影響	・原子力技術への疑問 ・原子力に対する不安

*1: 計算が収束しないため SEM では使用せず
*2: 態度と効果が分離されなかったため、SEM では効果の要因(環境特性・有用性)の観測変数のみ使用

表 5 潜在変数と観測変数

	潜在変数	観測変数
省エネ	エネルギー環境問題の認識	・経済発展より環境保全優先 ・生活水準確保にエネ増はやむを得ない ・COP3目標の達成は日本の責務
	省エネ取組態度	・省エネに取り組んでいる ・日常的に省エネは苦痛 ・省エネ実行度
	省エネの効果	・環境保全効果は努力に値する ・家計費節減は努力に見合う ・地球環境の保全に役立つ
新エネ	省エネへの疑問	・いつも省エネを気にするのはつまらない ・エネルギー源がクリーンなら省エネ不要 ・削減できるエネ量はたかがしれてる
	社会生活悪化の懸念	・無理な省エネで事故や社会不安 ・無理な省エネで経済力低下 ・省エネが進まない時は規制で強制
原子力発電	PVへの個人的意欲	・価格が低下したら利用したい ・自宅の屋根を無償貸与できる ・グリーン料金を申し込む
	社会的負担への態度	・負担を伴っても全員が納得できる対策の態度 ・国民負担を伴っても進めるべき
原子力発電	PVの環境貢献イメージ	・具体的で効果的な環境貢献活動 ・近隣の人のエネ・環境問題意識を高める
	原子力の環境性・有用性	・原発のCO ₂ 排出量はPVより少ない ・経済的に優れた発電方法 ・準国産エネルギー
	原子力技術への疑問	・現代技術で原発の安全確保は不可能 ・高レベル放射性廃棄物の安全処分は無理
	原子力に対する不安	・運転中も周辺環境に放射能が放出 ・日本でもチェルノブイリ級事故が起こる

†2 PVはまだ身近なものではないため省エネルギーを先にした。実際、設置者は当初のアンケートで2名、追加アンケートで1名に過ぎなかった。

(a) 全体的傾向

< 省エネルギー >

「省エネ効果」には「エネルギー環境問題の認識」から直接つながるパスと「省エネへの疑問」からくるパスがつながっている。しかし、「省エネ取組態度」には「省エネへの疑問」からのパスだけがつながり「省エネの効果」とは関係がない。これは、省エネルギーは環境に役立つものかどうか考える以前に、当然実施すべきものとして既に受け入れられていることを示していると考えられる。

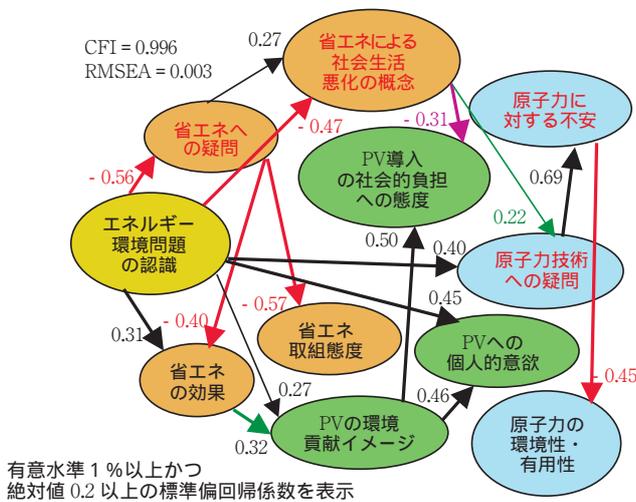


図 11 省エネルギー，新エネルギー，原子力発電の意識構造

省エネルギーへの態度は、その当然と考える意識の強さに強く関係している。エネルギー環境問題に対する認識が高い人ほど、省エネルギー実行に迷いがなく、省エネルギーへの態度も前向きとなる。また、省エネルギーに伴う「社会生活悪化の懸念」も小さい。

< 新エネルギー(太陽光発電) >

「PVの環境貢献イメージ」には、「エネルギー環境問題の認識」から直接つながるパスと、「省エネの効果」からくるパスがつながっている。すなわち、エネルギー環境問題に関する認識の高い人は、省エネルギーも太陽光発電も環境保全効果があると評価している。

「PVへの個人的意欲」には「PVの環境貢献イメ

ージ」からのパスと、「エネルギー環境問題の認識」から直接くるパスがつながっている。太陽光発電装置の個人的な利用に関心を示す人は、エネルギー環境問題に関する認識が高く、その環境保全効果を積極的に評価する人といえる。

一方、「PV導入の社会的負担への態度」には、「PVの環境貢献イメージ」からのパスと、「省エネによる社会生活悪化の懸念」からくるパスがつながっている。両者は環境保全活動に対する態度の2つの側面、すなわち前者は環境保全への貢献を積極的に評価する態度に、後者はそれに伴う日常生活への影響に対する態度に関係している。

< 原子力発電 >

「エネルギー環境問題の認識」は「原子力技術への疑問」につながっている。「原子力技術への疑問」は「原子力に対する不安」につながり、さらに負の関係で「原子力の環境性・有用性」につながっている。エネルギー環境問題の認識は原子力の環境性・有用性の評価を高めることには結びついていない。

< 省エネルギー・新エネルギー・原子力発電のつながり >

省エネルギーと新エネルギー間につながりは見られるが、原子力発電との間につながりはほとんどない。モデルの想定で仮定した、それぞれの対策の利点と欠点に対する異なる対策からの影響は、原子力発電に関してはほとんどないことになる。

(b) 年代別の傾向

図 12 から図 14 に、20 歳～30 歳代、40 歳～50 歳代および 60 歳～70 歳以上のデータごとの計算結果を示す。加齢と共に態度が一定の方向に推移していくことが伺える。

< 省エネルギー >

加齢と共に「エネルギー環境問題の認識」と「省エネ効果」とのつながりが強くなり、60 歳～70 歳以上では「省エネ効果」と「省エネ取組態度」が直接つながる。実際、高齢層は他の年代より省エネルギーに取り組んでおり、それがパスのつながりに反映されている。

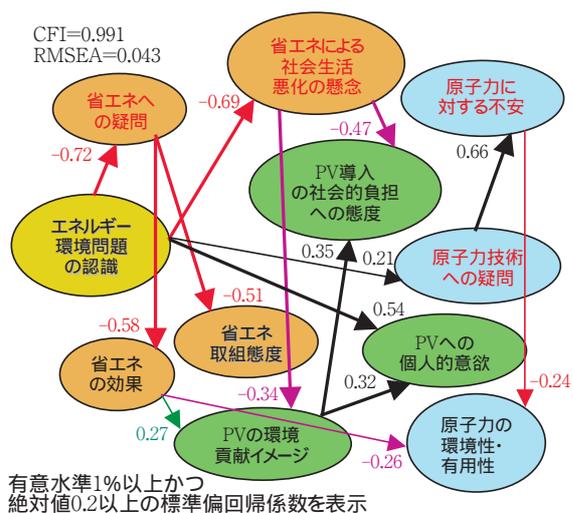


図 12 省エネルギー，新エネルギー，原子力発電の意識構造 (20～30歳代)

<新エネルギー(太陽光発電)>

太陽光発電の個人利用に対する傾向には年代による相違はないが、「PV導入の社会的負担への態度」は、20歳～30歳代の場合は「省エネによる社会生活悪化の懸念」側からの影響の方が、60歳～70歳以上の場合は「PVの環境貢献イメージ」側からの影響が強い。加齢と共に判断の力点が、現生活の利便性への影響重視から環境保全効果重視に変化しているといえる。

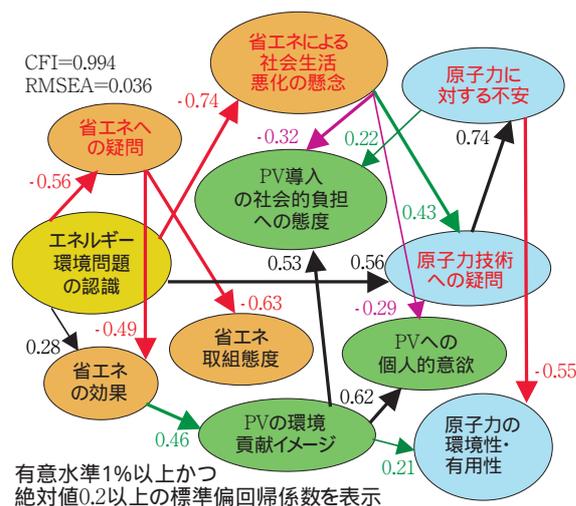


図 13 省エネルギー，新エネルギー，原子力発電の意識構造 (40～50歳代)

<原子力発電>

20歳～30歳代に「省エネの効果」から「原子力の環境性・有用性」の低下を招く弱いつながりが見受けられるが、全体的な傾向は年代を問わず同じである。

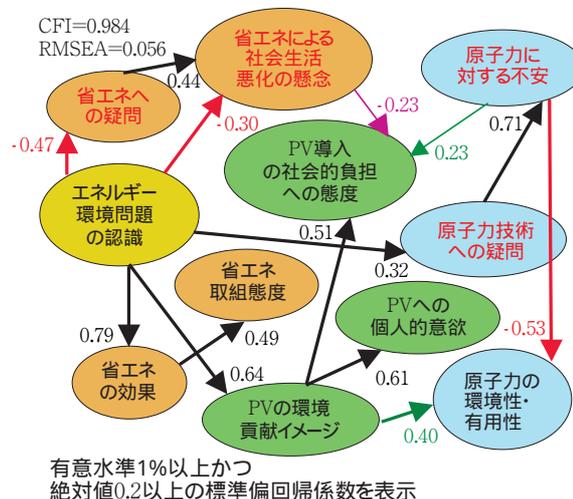


図 14 省エネルギー，新エネルギー，原子力発電の意識構造 (60歳～70歳代)

5.2.2 課題5(原子力を取り巻く状況変化の影響)に対する回答結果

昨年6月にドイツで脱原子力政策に関する政府と産業界の合意があった。また、米国では電力自由化の流れの中で、償却の進んだ原子力発電所の小規模な電力会社から大規模な運転専門会社への集約が進み、他電源に対して価格的に優位性を獲得するに至り、それらと共に原子力発電に対する見直しの気運が生じている。これら欧米の動き、特にドイツの政策は日本では非常に高く評価される傾向がある。

図15にドイツの脱原子力合意に関する情報の認知状況や評価に対する質問への回答結果を示す。マスコミが大きく取り上げた印象があるにもかかわらず、「詳しく知っている」は6%、「聞いたことはあるが詳しく知らない」を加えても40%の認知状況に留まっている。

†3 質問文と選択肢の全文：「あなたは、日本の原子力発電所にドイツと同様の合意内容を適用することについて検討されたら、それに賛成しますか。(は1つ) 1.ドイツの合意内容通りで賛成である 2.運転寿命を制限することには賛成だが、寿命は32年より長くてもよい 3.運転寿命を制限することには賛成だが、寿命は32年より短くすべき 4.いずれ廃止することは賛成だが、運転寿命ではなく代わりの電源を確保した後など別の条件で制限すべき 5.どちらかと言えば賛成できない 6.賛成できない」
 †4 質問文と選択肢の全文：「あなたは、今後、原子力発電の建設はどのようにするべきだと思いますか。(は1つ) 1.積極的に推進する 2.少しずつ推進する 3.これ以上の増設はしないで、使用期限がきたら同じ発電所内または他の地点で建て替える 4.これ以上の増設はしないで、使用期限がきたら同じ発電所内だけで建て替える 5.これ以上の増設はしないで、使用期限がきたら順次廃止する 6.使用期限にかかわらず、少しずつ段階的に廃止する 7.全面的に廃止する」

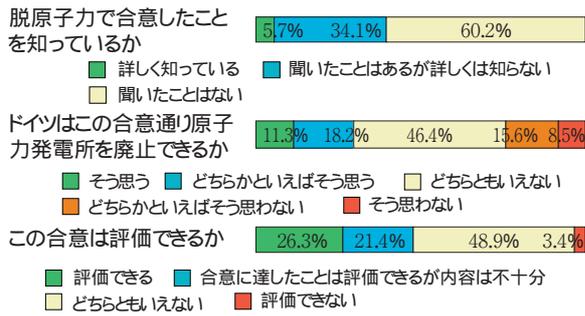


図 15 ドイツ脱原子力合意に関する認知と評価

この合意の実現性に対しては、約 30 % の人が実現可能と見ている。また、合意内容については約 26 % が評価できるとし、内容はどうであれ合意に達したことに評価を与えた人は約 21 % であった。残りの人のほとんどは「どちらともいえない」と答えており、評価できないとした人は 3 % に過ぎない。

図 16 に「日本にドイツと同様の政策を適用するとすれば賛成か」^{†3} 尋ねた結果と、これらの質問と関係なく「今後、原子力発電所の建設はどのようにすべきか」を尋ねた結果とのクロス集計結果を示す。後者の質問の中間的回答に用意される選択肢は通常であれば「現状維持」だが、ここでは曖昧さをなくすため、「これ以上の増設はしないで、使用期限がきたら同じ発電所内または他の地点で建て替える」と、「これ以上の増設はしないで、使用期限がきたら同じ発電所内だけで建て替える」^{†4} にした。

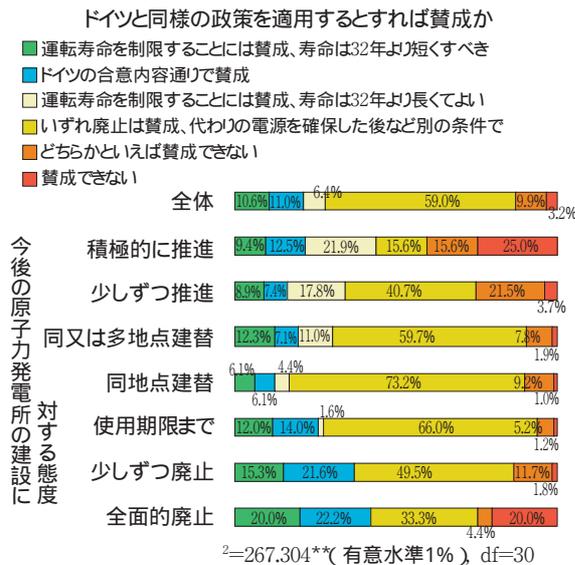


図 16 「今後の原子力発電所の建設に対する態度」と「ドイツと同様の政策を適用するとすれば賛成か」のクロス集計

今後の原子力建設に対して「積極的に推進」または「全面的に廃止」と答えた層の両方で、日本への適用に対して賛成又は反対と答えた人の割合が多くなり、今後の原子力建設に対して中間的態度を示していた層の多くは、代替電源の確保後など別の条件で制限すべきとしている。しかし、原子力賛成派と反対派の両方からの賛同者を合わせて、運転期間の制限による廃止への賛成が 28 %、運転期間以外の制限による廃止への賛成が 59 %、合計で 87 % に及んでいる。

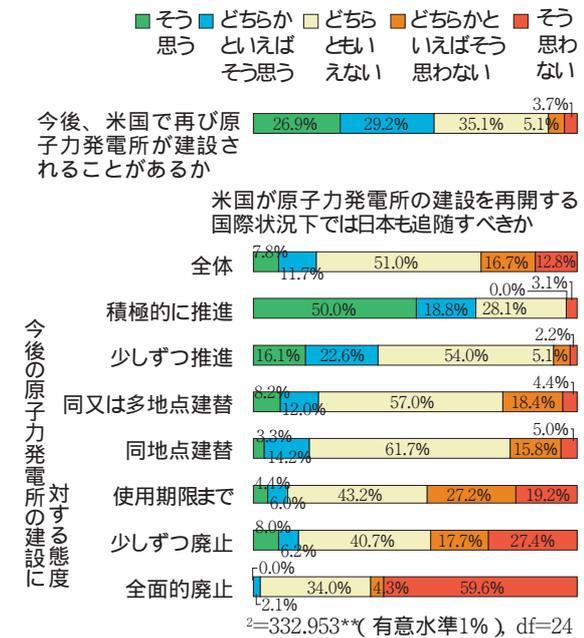


図 17 米国の原子力動向に対する回答

米国の原子力動向に対する質問^{†5} 結果を図 17 に示す。60 % の人がいずれ米国で原子力発電所の建設が再開されると思っている。そのような国際状況下では日本も追随すべきかどうか、今後の原子力建設に対して「全面的に廃止」と答えた層からも含めて、全体の半数が態度を保留している。

図 18 に、北海道や島根県で原子力発電所の増設に対して知事が賛意を表明したことに対する見方^{†6} を示す。回答パターンは米国の動向に対する見方と類似していた。

これらの回答結果は、人々の原子力発電所に対する態度の決定に、海外の状況や社会情勢がいかに強く影響しているかということの表れと考えられる。

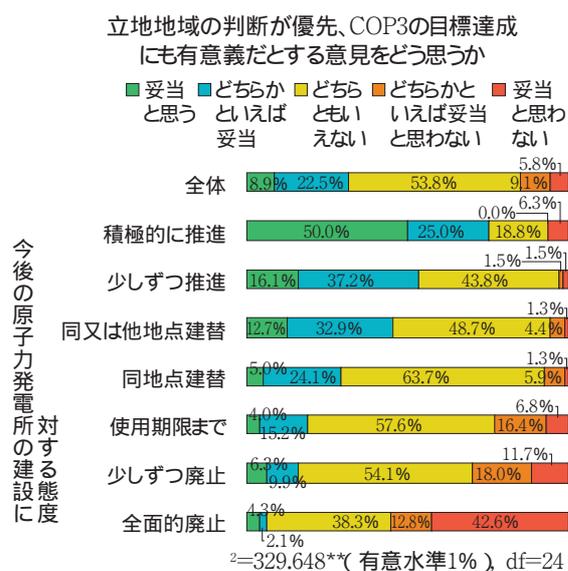


図 18 日本国内遠方地(関西地方から)での立地前進に対する見方

6. まとめ

以下に2つのアンケートの各課題に対する調査結果をまとめる。

課題1：COP3目標の達成可能性に対する認識

我が国の達成の可能性については、期限内に達成可能とする人は10%にも満たないが、めどだけなら期限内につけられるとする人を加えると1/3が達成可能、わからないが1/3、不可能が1/3となっている。欧米諸国との比較では我が国の方が厳しいと見る人が多いが、もし欧米が達成できるなら日本も追従すべきと考えている人は70%に達する。

課題2：省エネルギーや新エネルギー開発だけではCO₂排出量の削減が不十分とわかれば原子力発電は受け入れられるか

原子力発電所の増設に対する態度には、特別な条件を付加しないで尋ねた場合と、課題にあるような条件を付けて尋ねた場合とで、半数以上の人に変動があった。しかし、全体的な傾向にはほとんど変化がなかった。省エネルギーや新エネル

ギー開発によるCO₂排出量の削減効果の不十分さの認識が、必ずしも原子力発電増設の追い風になるとはいえない。

課題3：本音の将来電源は何か

将来電源の中心的な電源として新エネルギー、特に太陽光発電に対する希望は非常に強いが、実際は30年後も原子力発電に頼らざるを得ないと考える人が大多数である。人々は非常に現実的な見方をしている。

課題4：省エネルギー、新エネルギーおよび原子力発電の環境特性・有用性に対する評価の関係

多くの人々にとって省エネルギーは無条件に良いこと・すべきことであり、ことさらにエネルギー環境問題を意識して行うものではない。しかし、加齢と共にエネルギー環境問題と結びつけられる傾向にあった。

太陽光発電の個人的な利用への意欲とエネルギー環境問題の認識の結び付きは強い。社会的な負担に対する態度には、環境に優しい太陽光発電というイメージと、省エネルギーに代表される環境保全活動によって社会が被る利便性の低下への懸念の両方が影響し合っており、加齢と共に利便性低下よりも環境に優しいというイメージからの影響が強くなっていた。

一方、省エネルギーや新エネルギーの評価が原子力発電の環境特性や有用性に影響するということは特になかった。原子力発電の技術に対する疑念や事故の不安は、原子力発電の環境特性や頼れるエネルギー源としての評価を決定的に下げしており、結果的にエネルギー環境問題の認識と原子力発電の環境特性や有用性の評価が結び付くという状況には全く至っていない。

課題5：原子力を取り巻く状況変化の影響

ドイツの脱原子力合意の認知は単に聞いたことがあるがほとんど、全体の40%程度に留まっていた。しかし運転期間を制限して最終的に原子力発電所を全面的に廃止する方法は、日本においても、原子力賛成派と反対派の両方から支持さ

†5 質問文全文：「米国ではこれまで主として経済性の観点から幾つかの原子力発電所が閉鎖されましたが、運転成績の良い発電所は採算性が高く、他の電源と比べても十分な価格競争力があるといわれています。さらに最近では総合的なエネルギー戦略の一環として、次世代原子炉の研究にも力をいれています。あなたはエネルギーや環境を取り巻く状況が変化すれば、米国で再び原子力発電所が建設されることはあると思いますか。(は1つ)」

†6 質問文全文：「最近、島根県と北海道の原子力発電所で、増設に対し知事が賛意を表明しています。原子力発電所に対する意見はいろいろあるにしても、基本的には立地地域の判断が優先されるべきで、日本全体としても省エネや新エネの負担を軽減でき、COP3の目標達成に有意義であるとの意見があります。あなたはこの意見をどう思いますか。(は1つ)」

れる可能性の高い政策であることがわかった。運転期間以外の制限による廃止を含めると、87%が条件付きの全面的廃止に賛成していた。

しかし、これとは反対に、米国が原子力発電所の建設を再開したら日本も追随すべきかとの質問に対して、反対派の人達も含めて多くの人々がどちらとも言えないとの態度に変わった。

人々の原子力発電に対する態度は海外の状況や社会情勢によって絶えず揺れ動くことを示している。

エネルギー環境問題の認識と、エネルギー環境問題への対策としての省エネルギー・新エネルギーの間には、強くはないがある程度の合理的な因果関係が認められた。人々は、ある程度はエネルギー環境問題を意識して省エネルギーに励み、太陽光発電を利用しようとしている。

しかし、原子力発電に関してそのような関係はほとんどみられなかった。発電過程で二酸化炭素を排出しないことが、原子力発電所の環境特性や有用性の評価にほとんど結びついていない。「自分自身の感性」と「合理的な説明への納得」の両方が原子力発電所の評価に影響するとすれば、産業界の努力にもかかわらず、原子力技術への疑念・原子力への不安の影響が非常に強く、原子力発電が地球環境問題の一つの合理的な解決策であるとの説明は、まだまだ力を持つに至っていない。

原子力発電の評価にはさらに社会状況のような外的要因が強く影響する。もともと原子力技術への疑念、原子力への不安が根強くあるため、ドイツの脱原子力合意のような合理的と思われる政策には一斉に同調しやすい。一方でその反対の原子力推進の動きからも影響されるが、決して賛成にまで翻ることはないので、多くの人々が中間的態度を示すことになる。

引用文献

木村宜克・土屋智子他 1998 電気事業の社会的受容性に関する研究, 13-18