

3章 持続可能な成長へのステップ

省エネおよびCO₂削減の可能性

三重県が今後どの程度の省エネを行える可能性があるかを今一度掘り下げて考えてみる。

まず、三重県が現在実施中の省エネ活動について、概観すると：

2004年度から地球温暖化防止活動の拠点として「三重県地球温暖化防止活動推進センター」を指定し、県内に66名の「地球温暖化防止活動推進員」を委嘱している。2001年度から無駄な電気の使用を抑えるなどの省エネ活動を促す「エコポイント」事業を実施し、2005年度から民間の事業者と連携した新しい仕組みを開始している。

他方、2005年に「三重県地球温暖化対策推進計画（改定）」を定め、2010年の温室効果ガス排出量を2638万トンCO₂に、CO₂排出量を2526万トンCO₂に設定した。これらの数値をIII編1章表1および表2の2006年値と比較すると、温室効果ガスが2871万トンCO₂、CO₂が2756万トンCO₂排出されているので、2010年目標値に対して各々9%越えてしまっている。

① 産業部門

工業統計（「データでみる県勢2009」矢野恒太記念会 p. 218）によると三重県の付加価値は2005年度3.2兆円、2006年度3.5兆円（全国10位：因みに2006年度の全国1位は愛知県の13.0兆円）であった。主要企業の内訳は輸送機械（28.1%）、電子部品（14.9%）、化学（9.5%）、一般機械（8.1%）、石油製品（5.4%）で、その構成比を愛知県、岐阜県、全国と比べると輸送機械と電子部品に特長がある。

他方、製造業事業所規模を製品出荷額（2006年度）で示すと、1～3人（341億円）、4～9人（1426億円）、10～19人（2472億円）、20～29人（2830億円）、30～99人（11943億円）、100～299人（19882億円）、300人以上（69311億円）であった。

出荷額を県民人口で除することにより、愛知県、岐阜県、全国と比較することができる。

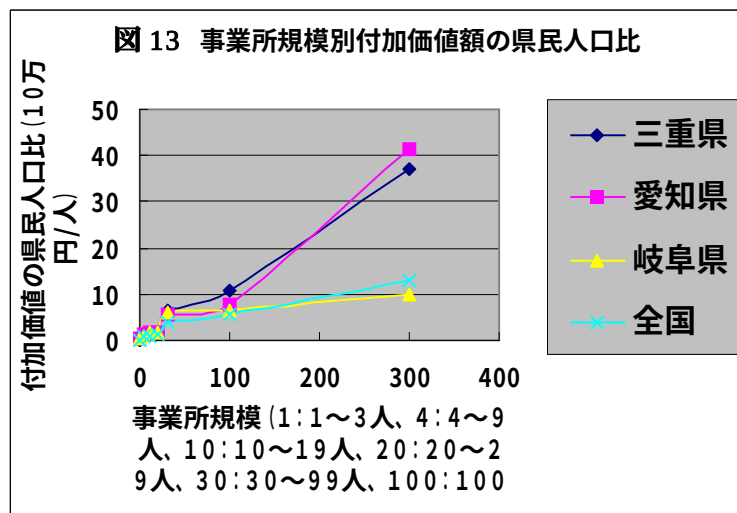


図1-3は横軸に製造業事業所規模を、縦軸に事業所売り上げ（付加価値）の県民人口比をとってグラフにしたものである。愛知県ほどではないが大規模事業所の売り上げ額が圧倒的に多いことが分かる。よって、少なくとも製造業が省エネを行う際には、大企業が最先端技術を導入することが可能であることを、この図から読み取ることができる。事業所あるいは企業規模が大きいと政府の省エネ方針に従うことを強く求められるし、また資金的にもそれが可能な場合が多いからである。他方、自動車や液晶などは今後、国際的な競争に一層晒されるので、あまりに省エネを強制されると海外へ工場を移す可能性を無視できない。省エネあるいは脱炭素社会形成という意味では、海外移転は好ましいかも知れないが産業の空洞化は三重県にとって避けたい問題である。すなわち脱炭素社会は産業あつてのことである。しかも、自動車（輸送機械）はハイブリッド、プラグインハイブリッドから電気自動車へと進化していく可能性が指摘されており、電気自動車の構造はハイブリッド車に比べてシンプルなので、自動車そのものの生産から高性能二次電池あるいは大型キャパシターの生産へと製品シフトが行われる可能性もある。ガソリン車、ハイブリッドカー、プラグインハイブリッドカーはいわば精密な機械であるが、電気自動車は二次電池の性能に大きく依存し、自動車そのもののメカニズムは単純である。世界の自動車用二次電池あるいはそれに代わる大型キャパシター工場へと、現在の自動車工場が変革していく可能性がある。その際、自動車1台あたりの製造エネルギーは車体が単純化する分、2～3割程度少なくなるのではなかろうか。

他方、大型液晶パネルなどのハイテク工場も世界を相手にコストダウン競争に晒され、それに勝ち抜くには海外に比べてコスト高のエネルギーを節約したいという要求をかなえる必要がある。20年後に現在の技術が使われているとは考えにくい。よって、国際的競争を勝ち抜いた場合でも2～3割の省エネを行う可能性を信じたい。

もうひとつ、本調査報告では、これから進む高齢化社会に、生活支援・介護ロボットが普及することを想定している。ロボットは未だ普及していない。新しい分野であり、今後は欧米先進国に限らず中国やタイ、インドネシアなどアジア諸国でも高齢化が進むので、20年後を見据えた巨大なマーケットを創造することができるだろう。それには、三重県にその開発拠点を置いて、液晶や自動車の次を背負う工業分野を開拓したいものである。

生活支援・介護ロボットの製造は自動車ほど一台あたりの規模が大きい。よって、工業分野のシフトが起きても2～3割の省エネが達成できると仮定を置くことにする。現在の経済を支えている自動車や液晶製造が2030年頃には、将来型産業である介護ロボットなどシルバー産業にシフトすると考えた場合、今後20年かけて少しずつ

重複しながら転換していくであろう。その場合、100%転換すれば最終的に2~3割の省エネがありうるとしても、実際には2割の省エネが堅実な見積もりではなかろうか。

III編1章表2に示されている産業部門からのCO₂排出量には電力消費（発電）から発生しているCO₂も含まれており、その量は同表3の電気消費量から1kWhあたり0.41kgで算出することができる。つまり、産業部門の電気消費量（電力消費量）からのCO₂は

$$9,526,297 \times 10^3 \text{ kWh} \times 0.41 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} = 391 \text{ 万トン CO}_2 \quad \text{となる。}$$

これを同表2の2006年度CO₂排出量から引くと

$$15531 \times 10^3 \text{ 万トン CO}_2 - 391 \text{ 万トン CO}_2 = 1162 \text{ 万トン CO}_2 \quad \text{となる。}$$

本調査報告では、各部門の電力消費量（三重県では電気消費量という言葉を使っている）は別途集計して、そのカーボンフリー化を検討する。そこで、産業部門の2030年における省エネによるCO₂ 2割削減は

$$1162 \text{ 万トン CO}_2 \times 0.8 = 930 \text{ 万トン CO}_2 \quad \text{となる。}$$

2006年度の電力消費量（電気消費量）95.3億kWhも2割削減され、76.2億kWhになると想定する。

② 運輸部門

2030年には自動車の燃料が100%電気（電力）になると想定し、かつ、消費電力は全てカーボンフリーと仮定すると、III編1章表2に示す運輸部門からのCO₂排出量448.6万トンはゼロになる。これを電力に換算すると、換算係数0.41kgCO₂/kWhを用いて109億kWhとなる。また、電気自動車の燃費はガソリン自動車の三分之一（村沢著「日本経済の勝ち方」p.143）としよう。109億kWhではなく、36.3億kWhが自動車の動力に使われることになるだろう。

③ 民生家庭部門

2,005~2030年に人口が10%減少する。民生家庭部門で2006年に排出されたCO₂234万トン（III編表2）のうち、電力消費によるものは

$$3118089 \times 10^3 \text{ kWh} \times 0.41 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} = 128 \text{ 万トン CO}_2 \quad \text{である。}$$

よって、234万トンCO₂ - 128万トンCO₂ = 106万トンCO₂ が民生家庭部門で燃料を燃焼することから発生するCO₂の量である。

2030年はこれを人口比例させて10%減と考えると、

$$106 \text{ 万トン CO}_2 \times 0.9 = 95.4 \text{ 万トン CO}_2 \quad \text{となる。}$$

なお、電力消費量も31.2億kWhの10%減である28.1億kWhを想定する。但し、これに介護ロボットで消費される7.3億kWhが加わるので、合計35.4億kWhが2030年の民生家庭部門による電力消費量となる。

④ 民生業務部門

この部門の電力消費量から発生する CO₂ は

$$5246924 \times 10^3 \text{ kWh} \times 0.41 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} = 215 \text{ 万トン CO}_2 \text{ である。}$$

よって、燃料燃焼からの CO₂ 発生量は

$$280 \text{ 万トン CO}_2 - 215 \text{ 万トン CO}_2 = 65 \text{ 万トン CO}_2 \text{ である。}$$

すなわち、民生業務部門での CO₂ 発生量の 77%が電力消費によるものである。

2030 年に人口が 10%減少することを考慮して、65 万トン CO₂ も 10%減の 59 万トン CO₂ になると想定しよう。また、電力消費量は 2006 年の 52 億 kWh の人口比例すなわち 1 割減の 47.3 億 kWh と想定しよう。

⑤ エネルギー転換部門、廃棄物部門

相対的に CO₂ 排出量が少ないので、2005 年の CO₂ 排出量をそのままとし、「その他」とまとめて記すことにする。但し、III 編 1 章表 3 に電気消費量が記されていないので、これらの部門の電力消費を無視することにする。

以上を電力消費量（電気消費量）と燃料燃焼による CO₂ 排出量に分けて表 2 にまとめると次のようになる。

表 2. 2030 年の電力需要推定と燃料燃焼からの CO₂ 排出量推定

	電力需要推定 (億 kWh)	CO ₂ 排出量 (万トン CO ₂)
①産業部門	76.2	930
②運輸部門	36.3	0
③民生家庭部門	35.4	95.4
④民生業務部門	47.3	59
その他	0	113
合計	195.2	1197

2030 年の電力需要 195 億 kWh は III 編 1 章表 3 に示してある 2006 年度の電気消費量（電力消費量＝電力需要）の総計

$$(9526297 + 249983 + 3118089 + 5246924) \times 10^3 \text{ kWh} = 181 \text{ 億 kWh} \text{ より約 } 8\% \text{ 多い。}$$

他方、燃料消費からの CO₂ 発生量 1197 万トン CO₂ は 2005 年の CO₂ 排出量 2756 万トンから、発電より発生している CO₂ 量すなわち

$$181 \text{ 億 kWh} \times 0.41 \text{ kg/kWh} = 742 \text{ 万トン CO}_2 \text{ を引いた } 2014 \text{ 万トンに対して}$$

817 万トンだけ減少する。これは 41%の減少に相当する。

- ・ 仮に電力が 100%カーボンフリーになるなら、2030 年の CO₂ 排出量は 1197 万トン CO₂ となり、2005 年の 2770 万トンに対して 43%でしかない。57%の減少となる。1990 年比では 48%となり 52%の削減となる。
- ・ 仮に 2030 年の電力需要推定 195.2 億 kWh からの CO₂ 排出量は、現在三重県が用いている換算係数 0.41kgCO₂/kWh を使って計算するのであれば、800 万トン CO₂ となる。

$$195 \times 10^8 \text{ kWh} \times 0.41 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} = 800 \text{ 万トン CO}_2$$

この数値を 1197 万トン CO₂ に加えると 1997 万トンとなり、1990 年の 2489 万トンの 80%に相当する。すなわち 20%の減少となる。また、2005 年の 2770 万トンに対して 72%に相当し、28%の減少となる。

民主党等連立政権は 1990 年比で 2020 年までに CO₂ 排出量（厳密には温室効果ガス排出量）25%削減を謳っている。本調査報告では 2030 年をターゲットにしているので 10 年の開きがある。それは、本調査報告では少なくとも 20 年の移行期間がないと産業構造の変化（自動車の電化、エレクトロニクス技術の介護ロボットへの進出など）が行われないからである。民主党は 2030 年にどの程度の削減を目指すのかは知らない。ここでは、2020 年と 2030 年の違いを‘あいまい’にしたままで議論を進めることにする。つまり、2030 年までに 1990 年比 25%削減の姿を描くことを目標にする。