

2章 「持続可能性」を阻害する要因と低炭素社会への展望

1. 人間活動の更なる拡大による自然破壊

三重県の自然はII編と、オリジナルデータ・調査1章で詳細に紹介されているように、人間活動が大気汚染、土地利用の変化、あるいは伊勢湾に流入する河川の汚染や温度変化と伊勢湾そのものの水質変化、とりわけ貧酸素状態が、主だった自然破壊の進行を象徴している。

三重県の人口増加、戦後の工業化とりわけ石油化学コンビナートの誘致とそれに続く四日市公害は、北勢地域の自然破壊に拍車をかけた。公害が落ち着いた後も産業廃棄物の不法投棄、莫大な数の自動車交通量、住宅地の開拓等々が継続して自然環境へ大きな負荷をかけ続けている。

しかし、図1に示したように、21世紀に入った今、すでに人口減少は始まっている。よって民生家庭部門からの環境破壊要因も減少し始めていると考えられる。勿論、人口減少だけが要因ではなく、自治体による下水道普及率の向上などの対策がそのベースにあることも忘れてはならない。

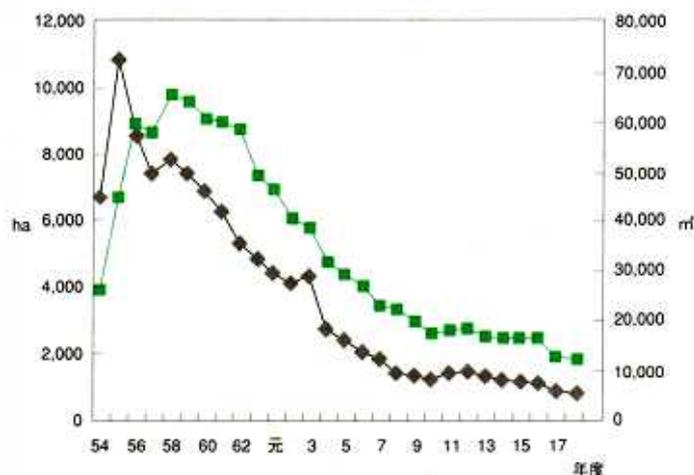
その事例を図10に示す。伊勢湾のCOD負荷量に対する三重県の責任分が平成元年より16年まで減少している。また、図11に示すように、松くい虫による被害量も減っている。自治体はじめ人々の努力が森林保全に良い結果をもたらしていることを示す好例である。

人口増加が著しく、経済成長を第一義にするような成長社会では、環境保全が無視されるが、人口が飽和し減少し始めると、経済成長もさることながら生活環境も重視されるようになることの好例であると考えられる。すなわち三重県も成熟社会に突入していることを、これら二つの図が示しているとも考えられる。

図10 伊勢湾の発生活濁負荷量 (COD)



図11 三重県下松くい虫被害量の推移



(図10, 11ともに、三重県「環境白書」平成20年版より)

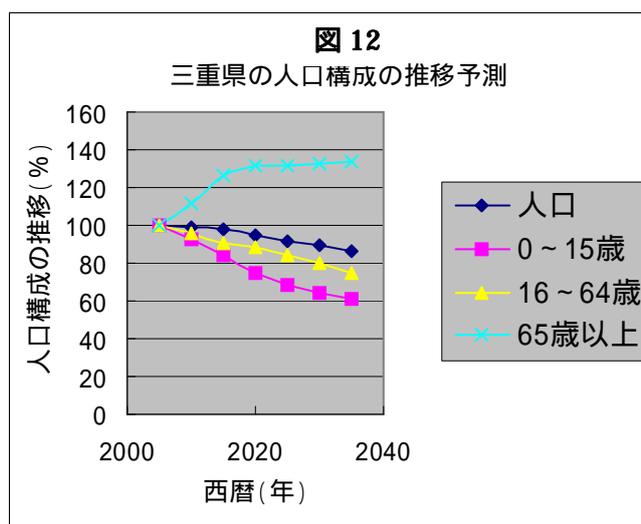
2. 人口減少は低炭素社会への追い風

I編では1997年の京都議定書に始まるCO₂排出量削減の政治的な課題が、民主党政権による「1990年比で2020年に25%削減」という極めて厳しい目標設定に至っていることを示した。

更には地球温暖化の主要因が必ずしもCO₂ではないとする説が国の内外で出てきたことを紹介した。また、エネルギーが世界史を動かす要因になってきたことを示し、エネルギーを征する者が覇権を握るということが現在も暗黙の了解であることを説明した。CO₂温暖化説を建前とする看板にして、EUはロシアへの化石燃料依存度を下げようと、脱石油、脱天然ガスを目指しているし、米国も中東への液体燃料依存度を下げようと、国産の液体燃料を生産しようとして、バイオエタノール生産の政策を展開していることを述べた。

つまり、日本の民主党の掲げるCO₂25%削減とは「日本の脱化石燃料化」なのである。このように考えると、人口減少は脱化石燃料にとっては好ましい要因のひとつではある。

21世紀早々に三重県も例に漏れず人口減少と高齢化を迎えている。図1の21世紀部分だけを取り出して、2005年の人口割合を基準にして、0～15歳人口、16～64歳人口、そして65歳以上の人口がどのように推移するかを図12に図示すると、急激な高齢化を迎えることが分かる。



「人口の動向」厚生統計境界2009より筆者作成

あとで少し定量的な議論をするために、図 12 の元になる数値を表にすると；

| 西暦(年) | 人口 | 0～15歳 | 16～64歳 | 65歳以上 |
|-------|-----|-------|--------|-------|
| 2005 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 2010 | 99 | 93 | 96 | 112 |
| 2015 | 98 | 84 | 91 | 126 |
| 2020 | 95 | 75 | 88 | 132 |
| 2025 | 92 | 68 | 84 | 132 |
| 2030 | 89 | 64 | 80 | 133 |
| 2035 | 86 | 61 | 75 | 134 |

三重県のエネルギー消費量を 産業部門、 運輸部門、 民生家庭部門、 民生業務部門と分けたとき、IV 編 1 章表 2 より、1990 年比で 2006 年に著しく CO2 排出量が増えたのは 民生家庭部門の 127%と、 民生業務部門の 166%であった(廃棄物部門も 139%と増えたが絶対量は小さい)。しかし、2000 年比では 民生家庭部門は 101%、 民生業務部門は 116%である。しかも、2004 年をピークに 2005 年、2006 年と減少していることに注目したい。因みに、 産業部門では 96%、工業プロセス部門では 112%、 運輸部門では 95%である。

以上より県民の生活に直接関わる 民生家庭部門では人口減少が反映されて CO2 排出量が減ってきたと考えることができる。

3 . 三重県の 2030 年の CO2 排出量抑制の可能性

(1)電気自動車の 100%導入を柱とした方法について

2020 年～2030 年という近未来を予測するにあたって、次のような仮定を置くことが可能であろう：

産業部門・工業プロセス部門のエネルギー需要あるいは CO2 排出量は、今後排出権取引などの導入で約 1 割減。

民生家庭部門は 2006 年をベースにして人口比例：65 歳以上の高齢者の四人に一人が生活支援・介護ロボットを使用する分、必要な電力需要が増える。

民生業務部門は高齢化社会へ向けて業態の大転換を図る。

運輸部門は電気自動車へシフトするので、液体燃料から電気エネルギーへと転換する。

2010年から2020年の11年間では、その効果が顕著でなく、大きな変化が期待できない。しかも2010年から種々の施策を始めても10年間ではその効果が顕れ難い。少なくとも20年間は必要である。そこで、2030年を中期目標年として設定する。

産業・工業プロセス部門

今後、工業界も脱炭素化・低炭素社会形成へ向けて、キャップ&トレード方式のCO₂排出権市場に巻き込まれることを仮定して、2006年より10%少ないCO₂排出量を想定する： $1553 + 127 = 1680$ 万トンの10%減である1512万トンCO₂が2030年のCO₂排出量となる。

ヒートポンプ、断熱構造、バイオマス利用、3R (reduce, reuse, recycle)などにより徹底した省資源・省エネルギーを遂行することにより実現可能な量であろう。

民生家庭部門

2005年～2030年に人口が10%減るので、2005年のCO₂排出量232.7万トンの10%減にあたる209万トンとなる。

生活支援・介護ロボットは1台3kWとし、一日の稼働時間は5時間であると想定する。2030年の65歳以上人口は53.3万人なので、その四人に一人は13.3万人になる。よって、新たにロボットで発生する電力需要は： $3\text{kW} \times 5\text{時間} \times 365\text{日} \times 13.3\text{万}$ 7.3億kWh

民生業務部門

従来型のエネルギー消費によるCO₂排出量は2006年の280万トンCO₂が維持されると想定する。

運輸部門

大胆な仮定だが、県下の自動車はすべて電気自動車に変わり、その結果、エネルギー効率が3倍になる(詳しくはIV編4章で説明)。よってCO₂排出量は2005年の三分之一である155万トンCO₂となる。

エネルギー転換・廃棄物部門は2005年の現状維持を想定する：

$43.3 + 67.3 = 111$ 万トンCO₂

以上より2030年の三重県下でのCO₂排出量を推算すると、

$1512 + 209 + 280 + 155 + 111 = 2267$ 万トンCO₂

これに介護ロボットによる電力需要推定量7.3億kWhが加わることになる。

2267万トンCO₂はIV編1章表2に示す1990年度のCO₂排出量2489万トンに対して9%減でしかない。これに介護ロボットの電力需要をIII編2章に示した0.41kgCO₂/kWhをかけると約30万トンCO₂となり、これを2267万トンCO₂に加えると2297万トンCO₂になる。1990年度のCO₂排出量2389万トンに対して3.9%減となる。

したがって、電気自動車の100%導入という画期的な施策を導入しても、民主党の目指す1990年比25%削減には程遠い約4%しか達成しえないことが分かる。

(2) 電力消費量をすべてカーボン・フリー(CO2 排出量ゼロ)電源にする方法についてここで、III編1章表2と表3とを再掲する。

III編1章表2 二酸化炭素排出量の部門別推移

単位：千t-CO2

| | 1990 | 1996 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 90年度比 | 前年度比 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| エネルギー転換部門 | 454 | 488 | 496 | 451 | 447 | 377 | 465 | 433 | 475 | 104.6% | 109.7% |
| 産業部門 | 15,050 | 16,787 | 16,302 | 15,772 | 15,428 | 15,398 | 15,899 | 15,575 | 15,531 | 103.2% | 99.7% |
| 運輸部門 | 4,154 | 4,651 | 4,666 | 5,002 | 5,081 | 4,620 | 4,461 | 4,661 | 4,486 | 108.0% | 96.2% |
| 民生家庭部門 | 1,846 | 2,217 | 2,312 | 2,291 | 2,338 | 2,398 | 2,409 | 2,327 | 2,340 | 126.8% | 100.6% |
| 民生業務その他部門 | 1,686 | 2,175 | 2,409 | 2,413 | 2,639 | 2,773 | 2,953 | 2,807 | 2,797 | 165.9% | 99.6% |
| 工業プロセス部門 | 1,225 | 1,490 | 1,136 | 1,152 | 1,223 | 1,219 | 1,222 | 1,224 | 1,270 | 103.7% | 103.8% |
| 廃棄物部門 | 473 | 625 | 462 | 465 | 449 | 430 | 681 | 673 | 659 | 139.1% | 97.9% |
| 二酸化炭素排出量 | 24,888 | 28,433 | 27,783 | 27,545 | 27,606 | 27,215 | 28,090 | 27,699 | 27,557 | 110.7% | 99.5% |

(2006年度三重県温室効果ガスの排出量について 三重県 HP)

III編1章表3 三重県のエネルギー消費量(三重県より提供)

| 部門 | 電気消費量 千kWh | A重油 kl | B重油 kl | C重油 kl | 都市ガス 千m3 | プロパンガス t | 灯油 kl | 石炭 | ガソリン kl | 軽油 kl | ガス t | |
|---------|-----------------------|------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|----------|----|------------|----------|---------|--|
| 産業部門 | 9,526,297 | アンケート調査結果と統計資料等から排出量を算定している。 | | | | | | | | | | |
| 運輸部門 | 249,983 | 18,234 | 533 | 47,694 | - | - | - | - | 1,934,708 | 552,366 | 26,406 | |
| 民生家庭 | 3,118,069 | - | - | - | 59,894 | 127,560 | 219,029 | - | - | - | - | |
| 民生業務その他 | 5,246,924 | 64,378 | 0 | 4,406 | 42,915 | 59,100 | 71,860 | - | - | - | - | |
| 工業プロセス | 各製造物の製造量から排出量を算定している。 | | | | | | | | | | | |
| 廃棄物 | 各廃棄物の処理量から排出量を算定している。 | | | | | | | | | | | |

※ 産業部門は、アンケート及び統計資料を基に算定しているため、燃料種毎の消費量を集計していない。

燃料消費量の推計について

- 各部門の燃料消費量は、既存の統計資料に基づいています。
- 都道府県別の統計資料がない部門等については、全国等の消費量から三重県域での消費量を推計しています。
- ex.) 民生家庭部門 プロパンガス: 東城販売実績を使用して推計。
- 運輸部門 自動車ガソリン: 中部地方車種別燃料消費量を使用して推計。
- 運輸部門 鉄道軽油: 全国燃料消費量を使用して推計。

二酸化炭素排出量の算定について

- 県域の燃料消費量を推計している場合、燃料種毎に係数を乗じて二酸化炭素排出量を算定しています。
- 産業部門のうち製造業からの排出量は、第1種エネルギー管理指定工場へのエネルギー消費量等のアンケート調査を行い、下記順序のとおり算定します。
- ①アンケート回答事業所の二酸化炭素排出量を、燃料種毎に係数を乗じて算定し、集計します。
- ②集計した排出量と回答事業所の規模を基に、アンケート未回答事業所の排出量を算定し、第1種エネルギー管理指定工場の排出量を算定します。
- ③アンケート結果等に基づく製造品出荷額当りの排出原単位を求めます。
- ④統計資料から中小製造業の製造品出荷額を求め、排出原単位を乗じて排出量を算定します。
- 産業部門のうち、農林水産業、鉱業、建設業からの排出量は、既存統計資料の燃料消費量を基に、係数を乗じて算定します。

表 2 に示してある CO₂ 排出量には表 3 に示してある電力消費量が 1 kWh あたり 0.41kgCO₂ で換算して含まれている。そこで、三重県で消費している電力全てを CO₂ フリーの電力で賄うことを想定する。

表 2 での全電力消費量は産業部門、運輸部門、民生家庭部門、民生業務部門を合わせると 181 億 kWh となる。これに 0.41kgCO₂/kWh を乗じると 740 万トン CO₂ となる。これは、表 2 に示してある 1990 年の CO₂ 排出量 2489 万トンの約 30% に相当する。よって、ひとつの可能性のある CO₂ 排出量削減策としては、三重県下で消費する電力をカーボン・フリーにすることが考えられる。

カーボン・フリーの発電とは、III 編 2 章図 5 に示すように、太陽光発電（設備費などから 1kWh あたり 53gCO₂ 排出）、風力（同 29g）、原子力（同 22g）がその候補になる。