



ジェロントロジー ジャーナル

世帯の高齢化とCO₂排出量増加

高齢世帯の既築住宅におけるゼロエミッション化の可能性

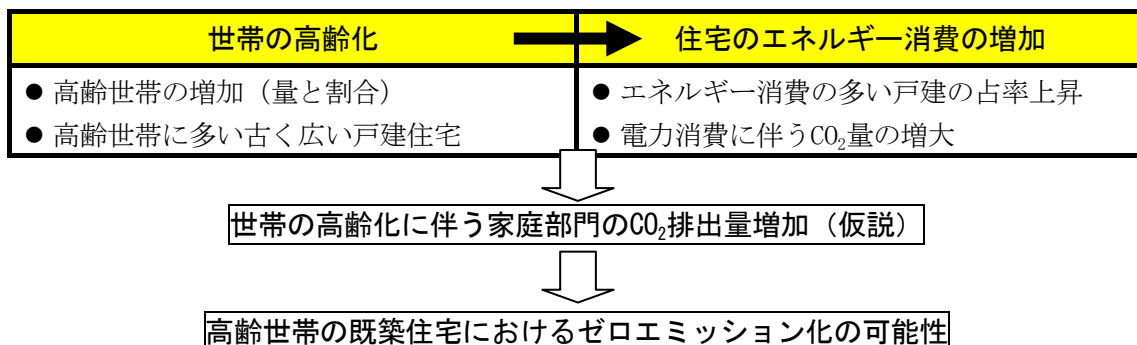
保険・年金研究部門 上席主任研究員 川村 雅彦
e-mail : kawam @nli-research.co.jp

1—はじめに

高齢社会と地球温暖化の関係については様々な側面から議論されているが、本稿では高齢者の住宅に着目し、「世帯の高齢化は家庭部門のCO₂排出量増加の要因の一つではないか」という仮説を検証する。そして、CO₂排出量の削減方策として、高齢世帯の既築住宅（特に戸建）における「ゼロエミッション住宅」の可能性を考察する。

わが国のCO₂排出量を部門別でみると、産業部門が減少するなかで業務部門と並んで家庭部門は大きく増加している。家庭部門の増加にはいくつかの要因が考えられるが、ここでは高齢世帯の増大（量と割合）という社会構造的な側面に着目する。つまり、高齢単身・夫婦世帯の増加を中心とする高齢世帯数の増加とともに、全世界帯に占める高齢世帯の割合が上昇するなかで、多くの世帯主は高齢期前に住宅（特に戸建）を購入するため、住宅ストックとして築年数が増した断熱・気密性能の低い既築の持家戸建の割合が増加する。結果として、これが家庭部門のCO₂排出量を増大させる要因となっているのではないだろうか。

建築分野のCO₂削減ポテンシャルが高いことはIPCCも指摘している。政府が検討中の地球温暖化対策にかかわる中長期ロードマップにおいても、再生可能エネルギー活用によりCO₂排出量が正味でゼロになる「ゼロエミッション住宅」が重要課題の一つとなっている。そこで、世帯の高齢化の視点からゼロエミッション住宅の可能性と効果を考えてみたい。

図表1 世帯の高齢化に伴う家庭部門のCO₂増加とゼロエミッション住宅

（資料）ニッセイ基礎研究所にて作成

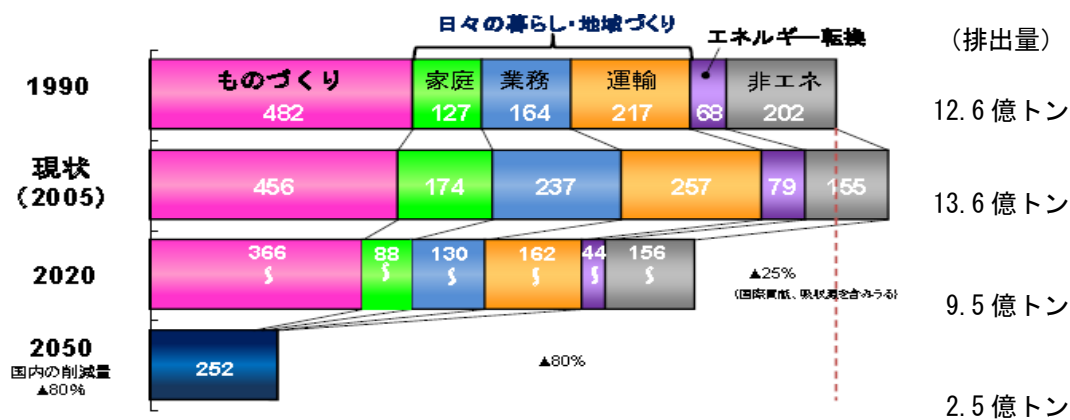
2—削減圧力が高まる家庭部門のCO₂排出量

1 | 地球温暖化対策の中長期目標と家庭部門のCO₂削減方策

本年3月に地球温暖化対策基本法（案）が閣議決定され、その中核は温室効果ガス排出量の中長期削減目標である。条件付きながら、1990年比で2020年までに25%削減、2050年までに80%削減である。再生可能エネルギーの割合も2020年までに10%水準に引き上げる。

実際の排出量は基準年（1990年）の12.6億トンから2005年には8%増加し13.6億トンとなり、部門別では産業部門は5%減少するも、家庭部門は逆に37%増加している。業務部門も45%増加しているが、改正省エネ法や東京都環境確保条例（日本初のキャップ&トレード）など具体的な対策が開始された。増加していた運輸部門は既に減少に転じている。そのなかで家庭部門の対策は遅れているが、政府の方針は住宅の省エネ改修と再生可能エネルギー利用の拡大である。

図表2 わが国における温室効果ガス排出量の現状と将来の姿（部門別）

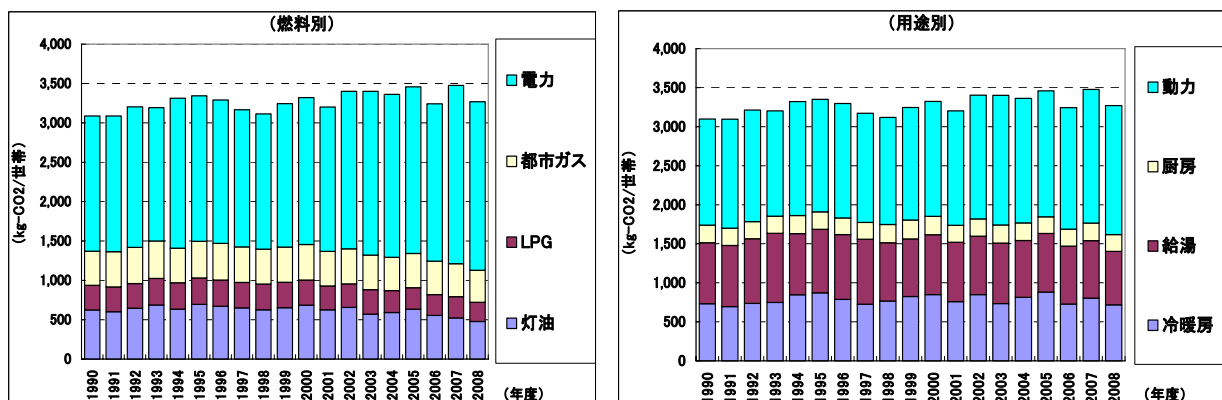


(資料) 環境省「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ(概要)～環境大臣試案」2010年3月

2 | 電力消費が過半を占める家庭部門のCO₂排出量

住宅におけるエネルギー消費に伴う世帯当たりのCO₂排出量は年間約3tの水準で微増傾向にある。燃料別にみると都市ガス・LPG・灯油が減少するなかで電力だけが増加しており、2008年度では全体の約7割を占める。用途別では冷暖房・給湯・厨房は横ばいであるが、動力（家電や照明などの電力使用）が増加しており、電力消費がCO₂増加の主要因である。

図表3 増加傾向にある家庭部門の世帯当たりのCO₂排出量



(資料) 国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」より作成(自家用自動車、廃棄物、水道を除く)

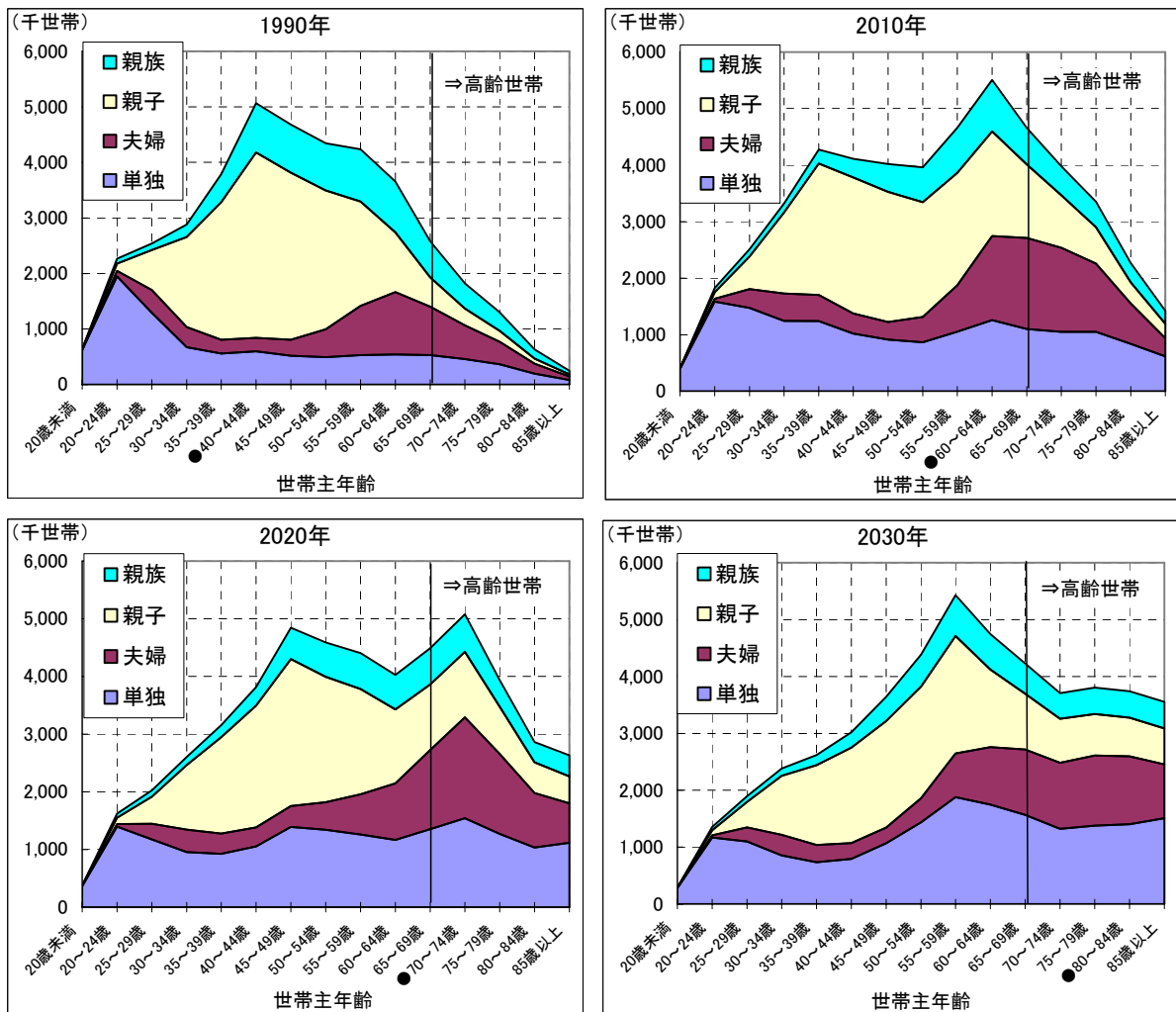
3—世帯の高齢化と持家戸建の増加

1 | 量と割合が急増する高齢世帯

わが国の世帯総数は2015年頃にピークを迎えるが、高齢世帯（世帯主年齢65歳以上）はその後も2030年頃まで1,900万世帯前後で微増を続けると推定され、特に2020年以降は後期高齢者世帯（世帯主年齢75歳以上）が増加する。反面、非高齢世帯の世帯数は減少する。

世帯総数に占める高齢世帯比率をみると、1990年の16.2%から2010年には31.2%と倍増し、2030年には39.0%と約4割を占める。高齢世帯のなかでは高齢単身世帯と高齢夫婦世帯の増加が著しく、2020年には合わせて25%を超すと予想される。非高齢世帯は量だけでなく比率も下がる。

図表4 日本の世帯数の推移（世帯主年齢×世帯類型）



年	世帯総数 (千世帯)	非高齢世帯 (千世帯)	高齢世帯 (千世帯)	高齢世帯率 (%)	高齢単独	高齢夫婦
1990年	40,670	34,094	6,576	16.2	4.0	5.2
2010年	50,287	34,707	15,580	31.2	9.3	10.6
2020年	50,441	31,449	18,992	37.7	12.5	12.7
2030年	48,802	29,771	19,031	39.0	14.7	11.6

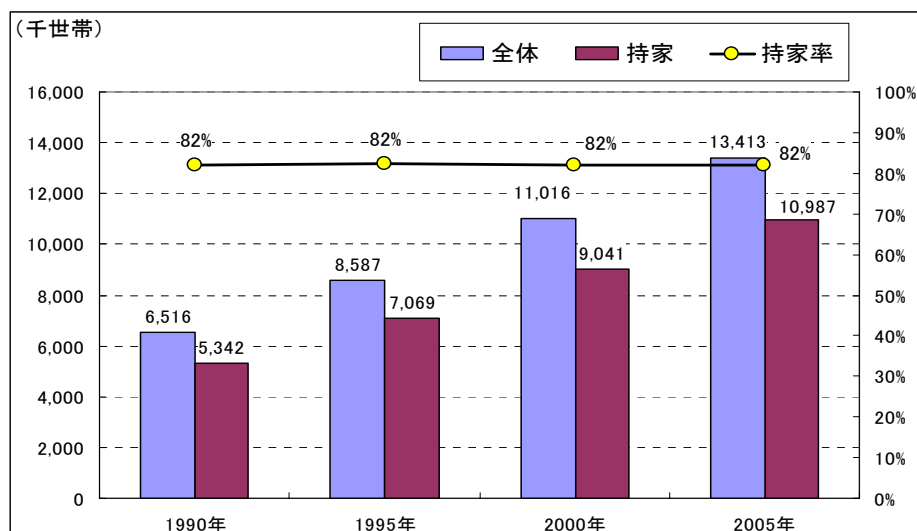
(注)「親族」は核家族以外の親族世帯を意味し、●は団塊世代を示す。施設・病院に住む高齢者を除く。

(資料)1990年のみ総務省「国勢調査報告」、国立社会保障・人口問題研究所推計(2008年3月)より作成

2 | 高齢世帯の多くは既築の持家戸建に居住

高齢世帯が増えると、その持家も増える。住宅を所有する高齢世帯の多くは、高齢期前に住宅を購入しているため、既築住宅としての持家が増えるからである。高齢世帯の持家率は1990年以降8割強で維持されているが、今後も当面はこの水準が続くものと推測される。

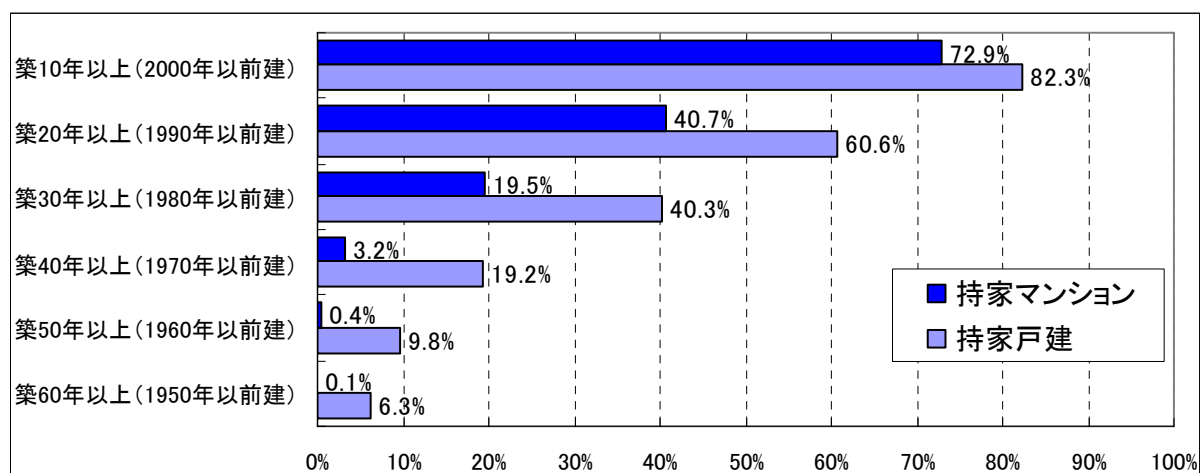
図表5 高齢世帯の持家率の推移（65歳以上の世帯主）



(資料)「間借りに住む世帯」を除くため、図表4の1990年の高齢世帯数(6,576千世帯)とは異なる。
(資料)総務省「国勢調査報告」より作成

高齢世帯の約7割は持家戸建に住むが、わが国の持家住宅の築年数を建て方別にみると、築30年以上（1980年以前の建築）では、持家戸建で約4割、持家マンションで約2割を占める（築20年以上では、それぞれ約6割、約4割へと上昇する）。今後、世帯の高齢化が進めば、戸建であれマンションであれ、住宅ストックとして築年数はさらに増すことになる。

図表6 持家戸建と持家マンションの築年数の累積比率（2010年時点の全世界帯）



(注)持家戸建総数:2,519万戸、持家マンション総数:468万戸(いずれも人の住む住宅のみ)
(資料)総務省「平成20年住宅・土地統計調査報告」より作成

4—高齢世帯の戸建居住の増加によるエネルギー消費量の増加

1 | マンションよりエネルギー消費量の多い戸建住宅

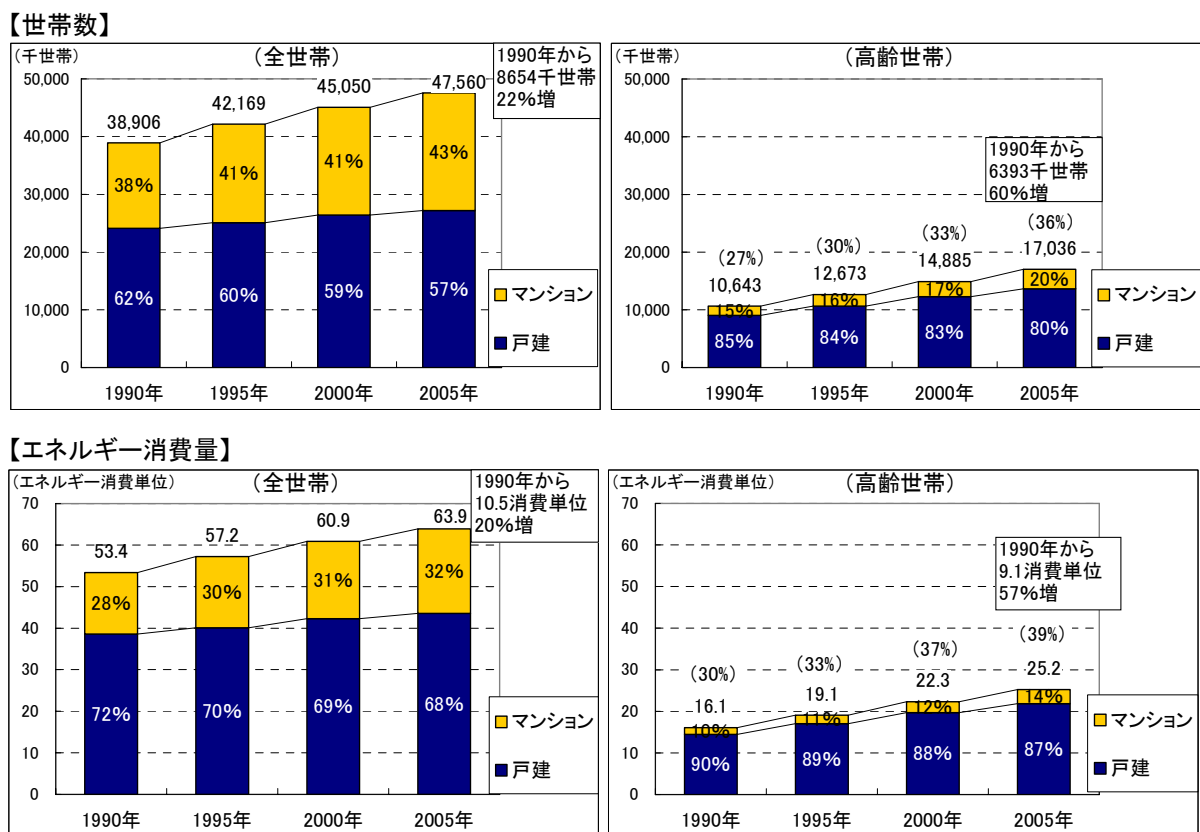
エネルギー消費の観点からみると、一般に戸建はマンションに比べ床面積が広いだけでなく、断熱・気密性も劣ることから、エネルギー消費量は多い。日本建築学会による全国 4000 戸を対象とした実態調査¹によれば、エネルギー消費量は平均で戸建（床面積 119 m²）が 49GJ²/世帯・年で、マンション（同 60 m²）が 31GJ/世帯・年であり、戸建はマンションの 1.6 倍である。

特に、灯油の消費量はマンションでは少なく地域差も少ないが、戸建では地域差が大きいうえに、エネルギー消費量の季節変動も極めて大きいことが特徴としてあげられている。

2 | 高齢世帯の増加はエネルギー消費量増加の要因

ここで住宅の建て方（戸建とマンション）に着目して、高齢世帯の住宅におけるエネルギー消費の規模感を試算してみる。上述の日本建築学会の調査結果を基に、マンションに住む 100 万世帯のエネルギー消費量（平均 31GJ/世帯・年×100 万世帯）を 1 単位とすると、戸建に住む 100 万世帯では 1.6 消費単位となる。この比率が一定³として、世帯数に応じた各年のエネルギー消費量を計算できる。1990 年から 2005 年までの試算結果を図表 7、8 に示す。

図表 7 高齢世帯の増加とエネルギー消費量の増加の関係（その 1）



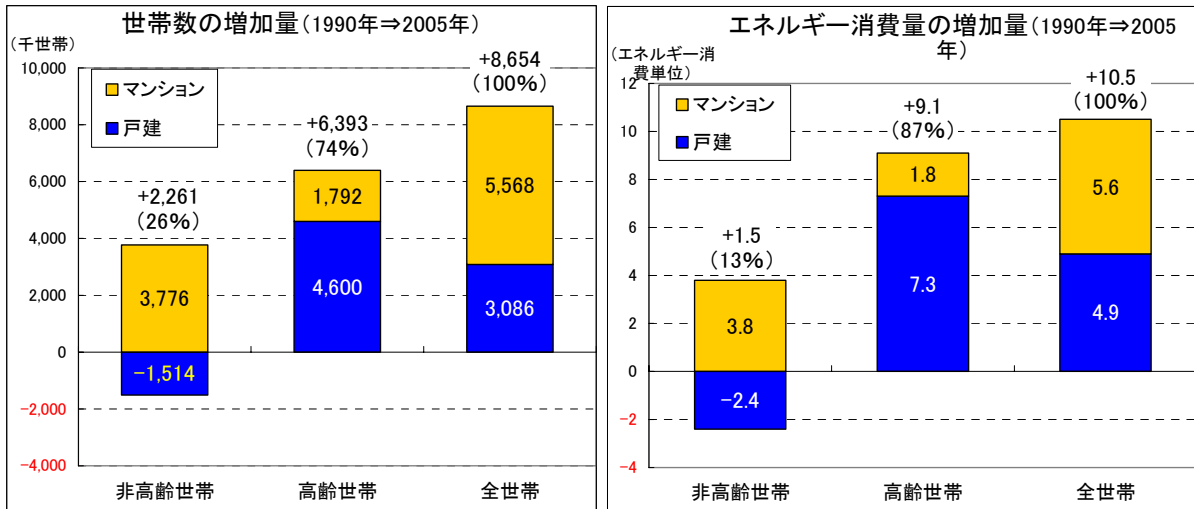
(注)「高齢世帯」は 65 歳以上の親族のいる世帯数。高齢世帯の()内%は全世帯に占める比率を示す。
(資料)総務省「国勢調査報告」より作成

¹ 日本建築学会編「日本の住宅におけるエネルギー調査」2006 年、(2 年間の平均値を採用、5 頁参照)

² エネルギーの計測単位であるギガ・ジュール

³ 実際は居住する世帯構成や生活・行動パターンにより異なるが、規模把握のため一定とした。

図表 8 高齢世帯の増加とエネルギー消費量の増加の関係（その2）



(注) ()内の%は1990年から2005年までの全世帯の増加量に対する寄与率を示す。
 (資料)総務省「国勢調査報告」より作成

上記の試算結果から、次のことが読み取れる。

- ① 1990年から2005年にかけて、全世帯でみると世帯数が22%増加（+8,654千世帯）するなかで、エネルギー消費量も20%増加（+10.5消費単位）している（図表7）。
 ⇒全世帯の住宅でのエネルギー消費量は世帯数の増加に連動して増加する。
- ② 高齢世帯数の60%増加（+6,393千世帯）に対して、そのエネルギー消費量も57%増加（+9.1消費単位）する。高齢世帯のエネルギー消費量の全世帯に占める比率は、30%から39%に上昇している。建て方別にみると、戸建に住む高齢世帯の占率は減少するもなお80%であり、そのエネルギー消費量は7ポイント高い87%を占める（図表7）。
 ⇒高齢世帯のエネルギー消費量も高齢世帯数の増加に連動して増加するが、その大半は戸建であるため、全世帯のエネルギー消費量を押し上げる。
- ③ 全世帯の世帯数の増加量（+8,654千世帯）に対する高齢世帯の増加量（+6,393千世帯）の寄与率は74%である。これに対して、エネルギー消費量では全世帯の増加量（+10.5消費単位）に対する高齢世帯の増加量（+9.1消費単位）の寄与率は87%である（図表8）。
 ⇒世帯の高齢化の速度以上に、高齢化によるエネルギー消費量の増加が大きい。
- ④ 世帯数の増加量を非高齢世帯と高齢世帯に分けてみると、非高齢世帯の戸建がマイナス（-1,514千世帯）に転じる半面、高齢世帯の戸建は大きく増えている（+4,600千世帯）。その結果、エネルギー消費量の増加量は非高齢世帯の戸建がマイナス（-2.4消費単位）となり、高齢世帯の戸建の増加分（+7.3消費単位）を減じている（図表8）。
 ⇒エネルギー消費量の増加量について、非高齢世帯のマンション居住の増加による削減効果はあるが、高齢世帯の戸建居住の増加による拡大が優っている。

以上のことを総合すると、次の三つの結論が導きだされる。

- 家庭部門のエネルギー消費量（≒CO₂排出量）増加は、高齢世帯の増加が大きく寄与する。
- 高齢世帯の既築戸建居住の増加が、エネルギー消費量の増加の大半を占める。
- それゆえ、高齢世帯の居住する既築戸建のCO₂排出量の削減が一つのポイントとなる。

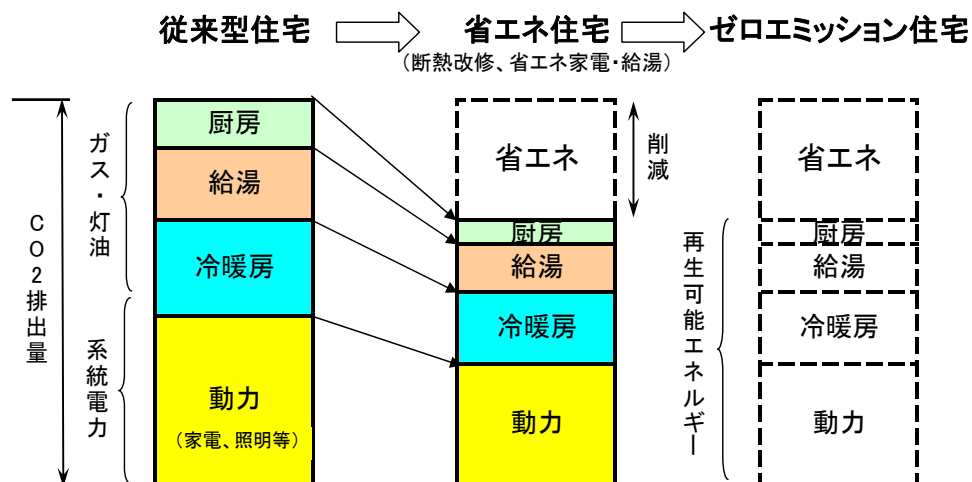
5—現実味を帯びてきたゼロエミッション住宅

1 | 住宅もゼロエミッションの時代に

高齢期になると家族構成の変化や設備の老朽化などにより、住宅のリフォームを考える高齢世帯は少なくない。国土交通省の「居住地域に関する意識調査」(平成20年)によれば、多くは所有する住宅を改築・修理して住み続けることを望んでいる(戸建住宅で73%、集合住宅で57%)。ただし、現状では省エネ改修は少ない。経済産業省の調査⁴によれば、持家居住者のうち一般リフォームの実施は約4割であるが、省エネ改修は2%に過ぎない。そこで省エネ改修とともに、最近注目されるのが「ゼロエミッション住宅」である。

ゼロエミッション住宅とは、住宅使用におけるCO₂排出量を躯体および設備の省エネ性能向上と敷地内での再生可能エネルギー活用などにより削減し、年間のCO₂排出量を正味でゼロにする住宅のことをいう。世界的にも住宅分野のCO₂削減はあまり進んでおらず、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の第四次評価報告書でも、削減ポテンシャルが大きいと指摘する。

図表9 ゼロエミッション住宅の考え方(イメージ図)



(資料)ニッセイ基礎研究所にて作成(図表3参照)

2 | 欧米で先行するゼロエミッション住宅

英国政府は2006年に「2016年までにすべての新築住宅をゼロカーボンにする」政策目標を発表し、住宅の省エネ基準を段階的に強化していく方針を示した。EUでも2003年施行の「建築物のエネルギー性能に関する指令(EPBD)」が本年5月に改正され、「2020年12月末以降に新築される住宅を含むすべての建築物を概ねゼロ・エネルギーとする」ことが義務化された。米国ではエネルギー安全保障法(2007年)に基づき、エネルギー省は「2020年までに市場で競争力を有するゼロエミッション住宅の技術開発を推進する」こと表明している。

3 | 日本でも始まったゼロエミッション住宅の政策検討

2009年12月に閣議決定された「新成長戦略(基本方針)～輝きのある日本～」の住宅・建築物分野では、「住宅・オフィス等のゼロエミッション化を推進する」ことが明記されており、住宅のゼロエミッション化も重要施策の一つであることがわかる。

⁴ 経済産業省「既築住宅の省エネリフォームおよび防犯リフォームに関する調査」(平成16年度)

環境省の「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ検討会」は、本年3月に議論のたたき台として工程表を発表したが、ゼロエミッション住宅の目標は以下のとおりである。

- 2015年からゼロエミッション住宅の普及開始
- 2020年に新築住宅で次世代省エネ基準70%、改訂次世代省エネ基準30%
- 2030年に新築住宅でゼロエミッション化100%
- 2050年に既築住宅を含む全住宅ストックのゼロエミッション化

経済産業省は2009年11月から10年間にわたる「太陽光発電の余剰電力買取制度」（通常価格の2倍相当の48円/kwhで電力会社に売却可能）を開始した。住宅のCO₂排出量は躯体と設備の省エネだけではゼロにできないため、太陽光発電などで相殺する必要があるが、現在の導入コストは高いことから、この制度によるゼロエミッション住宅の普及効果が期待される。

4 | 住宅メーカーもゼロエミッション住宅の商品化競争へ

「光熱費ゼロ住宅」と銘打った住宅は既に販売されているが、最近では住宅メーカーを中心にゼロエミッション住宅の実証実験や商品化が盛んに行われており、多くは2011年の実用化を目指している。ゼロエミッション住宅はエネルギー自給自足型住宅でもあり、省エネ・創エネ・蓄エネの機能をもつが、その基本構成は太陽光発電、燃料電池、蓄電池が主流である。今後は太陽熱や地中熱の併用も導入され、高効率化が期待される。また、異業種からの参入や連携も活発化し競争激化の様相を呈しつつあり、低価格化も急速に進展しよう。

6——高齢世帯のゼロエミッション住宅化への可能性と効果

1 | ゼロエミッション住宅の段階的導入と課題

ゼロエミッション住宅の開発・普及は急速に進みつつあるものの、一気に導入することは困難であるため、長期的視点から段階的導入が必要であろう。例えば、図表9のゼロエミッション住宅の概念からみて、次のようなステップが考えられる。

- ① 省エネ住宅・機器の普及と性能向上：住宅の断熱・気密性能の向上、冷暖房・給湯器の高効率化、省エネ家電の開発・普及
- ② 住宅での再生可能エネルギーの利用拡大：太陽光・太陽熱、地中熱などによる敷地内エネルギー供給の促進
- ③ スマートグリッド（次世代電力網）と連携したスマート住宅の普及：点から面への展開とともに蓄電機能とICTを活用した住宅内エネルギー消費の見える化と最適化

しかし、現状では課題も多く、供給側・需要側・行政側の視点から整理すると、次のようになりそう。メーカーは普及促進の努力だけでなく、住宅と機器の省エネ性能をさらに高める技術開発と低価格化が必要であることは言うまでもない（これが新興国などの新たな市場開拓にもつながる）。併せて再生可能エネルギー関連機器の導入コストの低減が不可欠である。資源エネルギー庁⁵によれば、現在の太陽光発電の発電コスト（約46円/kwh）は家庭用電気料金の2倍近いが、2020年には1/4、2030年に

⁵ 資源エネルギー庁「日本のエネルギー2009」、「再生可能エネルギーの全量買取制度による費用試算について」2010年3月

は1/7に低減することが見込まれる。これにより初期導入コストの回収年数は短期化しよう。

一方、老後資金を有効に使いたい高齢世帯では高額な導入資金は出せないが、快適性向上と光熱費低減の両立は許容できるであろう。経済産業省の前掲調査（脚注4）では、省エネ設備の初期導入コストは平均142万円であり、200万円以上も3割を占める。また初期導入コストが100万円以下で回収10年程度であれば、採用を考える世帯の割合は高いという。それゆえ、行政による利用者への資金的負担の軽減と省エネ改修やゼロエミッションの効果に関する情報提供が不可欠である。

2 | CO₂削減ポテンシャルの高い高齢世帯の既築住宅

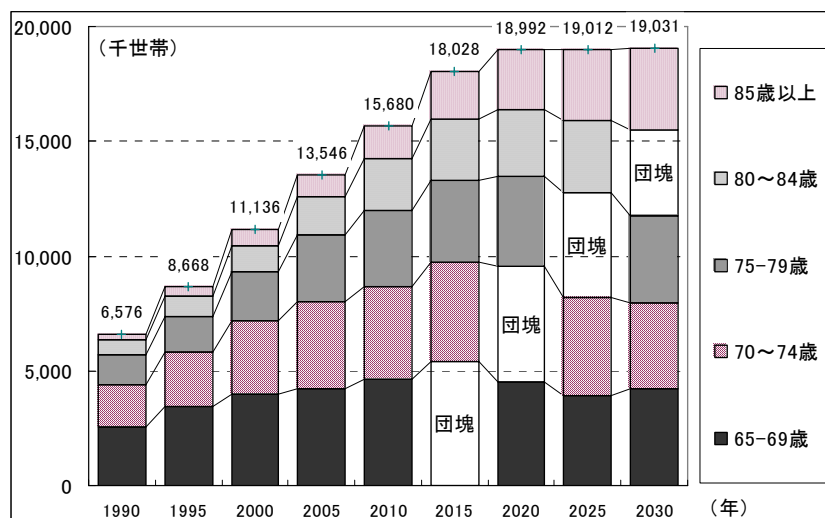
ゼロエミッション住宅の技術開発と低価格化が進んだとしても、住宅のエネルギー使用量（≒CO₂排出量）は居住者の世帯構成や生活パターンに大きく左右される。しかし、高齢世帯は他の世代に比べると、世帯構成もエネルギー消費行動も比較的単一であることから、この点ではゼロエミッション住宅の高齢世帯への導入は困難ではないと考えられる。

最近では高齢世帯の持家から高齢者用賃貸住宅への転居も増えてはいるものの、高齢世帯ではなお持家戸建が大半を占める。経年劣化で断熱・気密性能の低下した戸建住宅の断熱改修は効果的である。さらに高齢世帯の多くは現居住地に住み続けることを望んでおり、住宅所有者として長期的視点からゼロエミッション住宅採用の可能性も低くはないであろう。

そこで、今後高齢社会の核をなす団塊世代（2015年に65～69歳）に着目し、大胆な仮定をおいて、高齢世帯の既築住宅のゼロエミッション化によるCO₂削減量を試算してみた。その前提条件は以下のとおりである。

- ゼロエミッション設備費用の回収期間を10年とすると、世帯主年齢70歳までが導入する。
- 2015年に60歳代後半となる団塊世代以下が積極的にゼロエミッション住宅を導入する。
- 省エネ改修は現在2%なるも、楽観的かも知れないが、環境施策の推進やメーカーの努力によりゼロエミッション住宅の導入率は2015年に20%、2020年に40%、2030年には80%とする。ただし、戸建とマンションについては分けない。

図表10 ゼロエミッション住宅の導入が期待される団塊世代以下の高齢世帯数の増加



(注) 世帯主年齢が65歳以上の世帯数を示す。「団塊」は団塊世代を意味する。

(資料) 2005年までは国勢調査、2010年以降は国立社会保障・人口問題研究所推計(2008年3月)より作成

図表 11 に示す試算結果によれば、CO₂排出量の削減効果は 2020 年では 1990 年の家庭部門のCO₂排出量（1.27 億トン）の 10%であるが、2030 年には 30%を超す。このことから、住宅のゼロエミッション化による高齢世帯のCO₂削減ポテンシャルは低くないと推定される。

図表 11 団塊世代以下のゼロエミッション住宅化によるCO₂削減ポテンシャル（試算）

	2010 年	2015 年	2020 年	2025 年	2030 年
団塊世代の年齢	60～64 歳	65～69 歳	70～74 歳	75～79 歳	80～84 歳
団塊世代以下の 高齢世帯数	---	650 万世帯	950 万世帯	1,280 万世帯	1,650 万世帯
ゼロエミッション化率	---	20%	40%	60%	80%
CO ₂ 削減可能量	---	429 万 t	1,254 万 t	2,534 万 t	4,356 万 t
1990 年家庭部門CO ₂ 排出量に対する比率	---	3%	10%	20%	34%

(注)省エネ効果を含まない現状として、世帯当たりのCO₂排出量を 3,300kg/年とする(図表 3 参照)。
(資料)ニッセイ基礎研究所にて作成

7—おわりに：高齢世帯のゼロエミッション住宅への政策的支援を

新築・改修を対象とする住宅エコポイントの 1 年延長が決定され、太陽光発電にも適用されるが、今後はより長期的な視点からゼロエミッション住宅そのものへの優遇を考えるべきであろう。前述した環境省の「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ」では新築住宅の記載はあるが、既築住宅については必ずしも明示的な言及がない。住宅ストックとして量と割合が増え、CO₂削減ポテンシャルの高い高齢世帯の既築戸建住宅を意識した優遇策は効果的と考えられる。

本稿の冒頭に書いた「世帯の高齢化は家庭部門のCO₂排出量増加の要因の一つではないか」という仮説は、実は筆者の両親（いずれも 80 歳代前半）の生活を見て思いついたものである。豪華ではないが郊外の広い平屋の戸建住宅（築 30 年以上）で、それほど外出することもなく屋内で冷暖房や家電などを使っている。町内をみても、多くは築年数の古い戸建に住む高齢単独ないし高齢夫婦世帯である。高齢者には小まめな省エネ行動による運用改善は期待しにくいいため、社会インフラとしての高齢世帯でのゼロエミッション住宅という設備導入を提案する次第である。これは国民の資産として次世代へ引き継ぐことができる。

本稿は高齢世帯（者）の住まい方そのものを議論したものではない。わが国の少子高齢化に伴う世帯の高齢化が戸建住宅を中心に“住宅ストックの高齢化”をもたらし、結果として家庭部門のCO₂排出量の増加につながったことを検証した。わが国の戦後の世帯形成は核家族化とともに進んできたが、今後の超高齢社会においてもこの傾向は変わらないとすれば、さらなる世帯の高齢化は社会構造的な要因としてCO₂排出（地球温暖化）に直接影響を与えることになる。

他方、今年の夏は気温が 35℃を超す猛暑日が例年になく続き、多方面に様々な影響を及ぼしたが、熱中症による搬送者の急増もそのひとつである。高齢者の屋内熱中症が多いことが特徴であるが、このような猛暑が恒常化した場合、高齢者の生活や健康にも重大な問題を及ぼすことが懸念される。したがって、高齢化と地球温暖化に関する議論は超高齢社会における新しい社会システムを構築する一つの課題と考えられる。