

9. 茅野市におけるCO₂排出量と新エネルギー導入に関する調査研究

鷹野 鉄也

茅野市企画総務部財政課（〒391-8501長野県茅野市塚原二丁目6番1号）

諏訪東京理科大学大学院 工学・マネジメント研究科（〒391-2092長野県茅野市豊平5000-1）

E-mail: takano.tetsuya@city.chino.lg.jp

茅野市においても天候の変化や、有害鳥獣の多発など身近な部分で感じ取れるほどの環境変化が近年起きている。地球温暖化の要因の一つである温室効果ガスの排出量は確実に伸びており、その削減が望まれている。茅野市は市内の標高差が2,000mを超えるため、この地形を生かした発電等が大変有効だと考えられる。また、精密工場が多い地域特性を活用し、関連する新たな産業の創出や育成も視野に入れて、地域の活性化を図ることも重要な課題である。そこで今回は地域の温暖化問題を検討する上で必要な温室効果ガス排出量の測定と、新エネルギーについて調査研究をおこなった。

Key Words : *New Energy, Global Warming, Industrial Potential, Local Activation, Greenhouse Gas*

1. はじめに

(1) 地球温暖化の影響と状況

a) 地球温暖化とは

大気中にある二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスによる熱の収支のバランスによって、地球は平均気温14℃という適度な気温に保たれている。

ところが、18世紀後半からの産業の発展に伴い、人間が石炭や石油などの化石燃料を大量に消費するようになると、二酸化炭素などの排出量が急激に増加し、大気中の温室効果ガスの濃度が高くなってきた。

地球温暖化問題を専門とする科学者で組織する「気候変動に関する政府間パネル」（IPCC）の第4次評価報告書では、地上気温は過去100年間に世界全体で0.74℃上昇したことが報告されている。同様に日本においては、平均気温が1.0℃上昇している。

地球温暖化対策を強化しなければ、地球の平均気温は今世紀末には現在より最大で6.4℃上昇すると予測されている。

b) 地球温暖化による影響

地球温暖化による影響は、気温の上昇だけに留まらず、既に、海洋の世界平均温度の上昇や雪氷の広範囲にわた

る融解、世界平均海面水位の上昇が実際に観測されている。地球温暖化対策が強化されなければ、今後も異常気象、海面の上昇による国土の水没、農作物の収穫量の変化、生態系の破壊、媒介生物による感染症リスクなど様々な影響が地球規模で発生することが予想される。

c) 長野県の状況

深刻な農林業被害をもたらしているシカの個体数の増加は、暖冬の影響によるものという指摘があるほか、乳白米の増加やりんごの着色不良が発生するなど、高温が原因と思われる農作物の障害が出始めている。

今後地球温暖化が一層進むと、県内でも異常気象が増加し、高温障害、病虫害の増加、水不足等による農業への影響が予想される。また、栽培品種の変更を余儀なくされることも考えられる。観光面では、雪不足により標高の低い地域を中心にスキー場の営業期間の短縮や休止が懸念されている。

d) 茅野市の状況

かつては、頻繁に見られていた諏訪湖の「御神渡り」が、近年では暖冬の影響により、最近20年（1990年～2009年）の間に6回しか観測されなくなった。また、寒冷かつ少雨の長野県では生息しにくいといわれていたゴ

キブリが頻繁に見られるようになるなど、温暖化を肌で感じるようになってきた。

農作物においては品種の変更、有害鳥獣の被害増加が顕著になってきた。スキー場では営業期間が短くなり、観光関係者に深刻な影響を与えている。

(2) 地球温暖化対策の取り組み

a) 日本の動向

国際的な動きを受けて、わが国では「地球温暖化対策に推進に関する法律」が平成 11 (1999) 年 4 月に施行された。また、平成 17 (2005) 年 4 月に「京都議定書目標達成計画」が定められ、京都議定書で定められた目標の達成に向けた基本的な方針が示されるとともに、温室効果ガスの排出削減、吸収等に関する具体的な対策、施策を展開している。さらに平成 20 (2008) 年には、「低炭素社会づくり行動計画」が閣議決定され、2050 年までに現状から 60～80%削減するという目標が定められた。政府は、平成 22 (2010) 年 1 月に、2020 年までに 1990 年比で温室効果ガスの排出量を 25%削減する目標を掲げ、地球温暖化対策基本法の策定を目指すとともに、「チャレンジ 25」により、環境と経済の両立を図りつつ、低炭素型社会の実現に向けた政策を進める方針を示した。

b) 長野県の動向

長野県は、「長野県地球温暖化防止県民計画」¹⁾を平成 20 年に改訂し、県内の温室効果ガスの総排出量について森林吸収量を加味した上で、2012 年までに 1990 年比で 6%削減する目標を設定するとともに、業務・家庭・産業・運輸などの部門別の削減目標と対策を掲げている。また、「長野県地球温暖化対策条例」を平成 18 (2006) 年 3 月に制定し、県、事業者、県民並びに滞在者及び旅行者の責務を明らかとした上で、県による地球温暖化対策推進計画の策定のほか、大規模な事業者に対する排出抑制計画の策定、一定規模以上の増改築・修繕等に対する建築物配慮計画策定などを定めた。

長野県は、今後、信州エコポイント制度の普及や家庭の省エネ診断などにより、県民一人ひとりの身近な活動への参加を促すとともに、中小の事業者や市町村への支援、ペレット・薪ストーブの利用等の普及、県産材の使用、「信州型エコ住宅・環の住まい」の整備の促進、レジ袋削減などの資源循環型社会の形成、森林づくり県民税を活用した間伐などを推進する方針を示している。

b) 茅野市の取り組み

茅野市では、平成 11 (1999) 年に「茅野市環境にやさしいまちづくり条例」を制定し、環境施策の基本的な

方向性を示す、「茅野市環境基本計画」を策定した。平成 14 (2002) 年には、「茅野市役所地球温暖化対策実行計画」を策定し、市役所をひとつの事業所と位置づけて省エネルギー対策を実施している。また、平成 16 (2004) 年には「茅野市新地域エネルギービジョン」²⁾を策定し、新エネルギー導入に向けた検討も行った。

さらに、平成 20 (2008) 年から平成 29 (2017) 年を計画期間とした「茅野市民プラン (第 4 次茅野市総合計画)」³⁾では、「かけがえのない地球を守る」として、地球温暖化対策の推進、省エネルギーの推進、新エネルギーの利用、自動車からの温室効果ガス削減、二酸化炭素の吸収対策を掲げている。

2. 温室効果ガスの排出量の現状

(1) 茅野市における排出量の現状

a) 温室効果ガス排出量の伸び

茅野市の温室効果ガスの排出量は、平成 2 (1990) 年度以降、増加の傾向にある。全国や長野県全体においても、温室効果ガスの排出量は 1990 年度と比較して増加しているが、全国や長野県と比較して、茅野市の増加割合が大きくなっている。

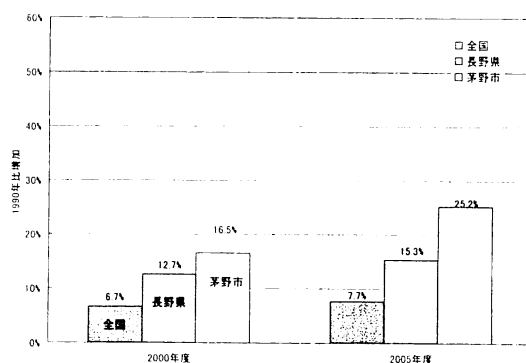


図 2 温室効果ガス排出量の増加 (1990 年度比)

b) 温室効果ガス排出量の変動要因

長野県の総人口は平成 11 (2001) 年度をピークに減少に転じているが、茅野市の人口は平成 17 (2005) 年度頃から増加が緩やかになっているものの、ほぼ一貫して増加してきた。人口の増加により、家庭でのエネルギー消費量が増加し、電気や化石燃料からの温室効果ガスの排出が増加する。また、ごみや排水の排出量の総量は増加するため、ごみの焼却の処理に伴う温室効果ガスの排出量が増加することになる。

人口の増加は、市の健全な発展にとって重要な要素である。人口の増加をカバーするよう、1 人あたりの電気や化石燃料の消費量、ごみや排水の排出量を減少させていくことが重要である。

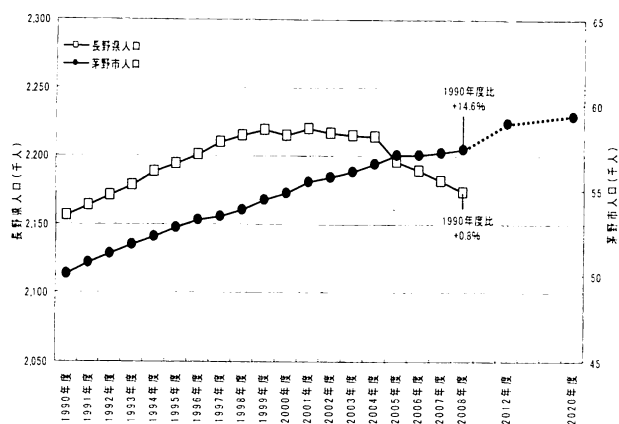


図3 人口の推移と見通し

茅野市の世帯数は、一貫して増加している。これに対応して、1世帯あたりの構成人員は減少しており、核家族化が進行しているといえる。世帯数の増加と核家族化は、家電製品、自家用車などの台数増加につながり、全体のエネルギー消費量を増加させる要因となる。また照明、暖房などの効率の低下によって、1人あたりのエネルギー消費量を増加させる要因となる。

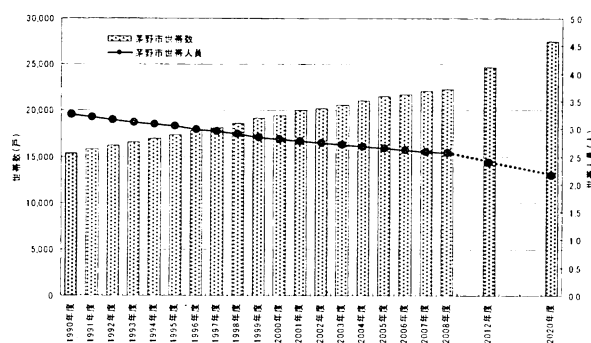


図4 世帯数と世帯人員の推移と見通し

(2) 茅野市における種類別排出量

温室効果ガスの種類では、二酸化炭素がほとんどを占めており、温室効果ガスに占めるメタン及び一酸化二窒素の割合はわずかである。

単位：t-CO₂

部門	排出量		
	1990(H2)年度	2000(H12)年度	2005(H17)年度
二酸化炭素	358,761	417,657	448,896
メタン	136	234	263
一酸化二窒素	541	838	928
計	359,438	418,729	450,087
1990年比	—	+16.5%	+25.2%

表1 温室効果ガス種類別排出量

(3) 茅野市における部門別排出量

茅野市の二酸化炭素の排出量は、民生業務部門、産業部門製造業、自動車（運輸部門）の順で多く、それぞれ

が20%台を占めている。次いで民生家庭部門が7.9%を占めている。部門別の二酸化炭素の排出量の割合は、長野県の割合と類似している。

平成2(1990)年度と平成17(2005)年度の排出量を比較すると、茅野市ではいずれの部門でも増加しているが、中でも民生家庭部門と民生業務部門が大きく増加している。

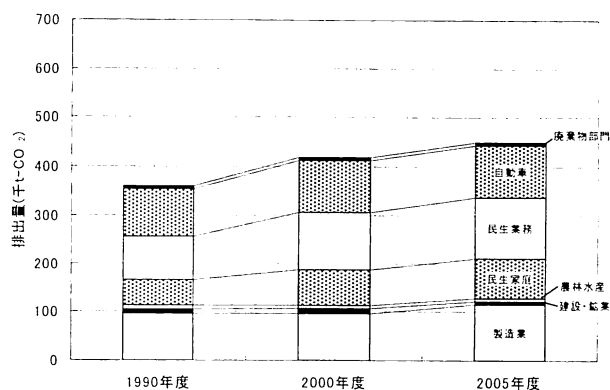


図5 温室効果ガスの部門別排出量

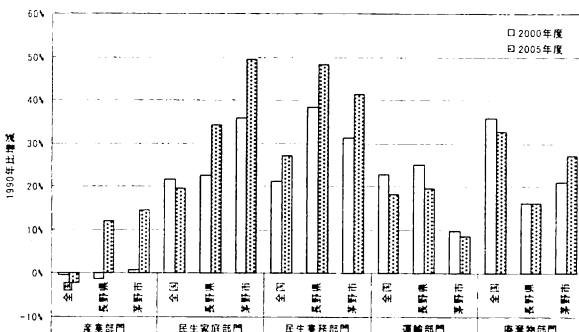


図6 1990年を基準とした二酸化炭素の増減割合の比較

3. 新エネルギーの可能性

(1) 茅野市における新エネルギー

茅野市では平成16(2004)年にNEDO（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の補助金を受け、「茅野市地域新エネルギービジョン」の初期ビジョンを策定した。この中では茅野市の地域特性に合致した新エネルギーを選択するとともに、地域の産業に繋げ、地域活性化に向けた取り組みとするよう示している。

(2) 茅野市に有効な新エネルギー

a) 太陽光発電

茅野市の気候は、周囲を標高の高い山地に囲まれている盆地の気候、中央高地式気候であり盆地自体の標高も高い。このため湿った風の殆どは周囲の標高の高い山地に阻まれて、年間を通して湿度が低目で安定しており、1mm以上の降水が観測される日数である降水日数も梅雨

を除いて少ないというものである。したがって太陽光発電は非常に有効な手段であり、茅野市においても補助金を交付して普及に努めている。茅野市内の木造・非木造の家屋数は 44,085 棟⁴⁾有る。この内住宅用として使われているものは約 30,000 棟である。試算としてこのうち半分(15,000 棟)の建物に 4kW の太陽光発電パネルを取り付けたと仮定すると、年間約 52GWh の電力量を得ることができるため、温室効果ガス削減に貢献できる。

また、太陽光発電システムの部品の一部を地元の製造業で生産したり、設置工事・メンテナンスを地元の業者が行う等すれば数百億円規模の産業ポテンシャルが考えられる。

b) 森林バイオマス

茅野市の3/4、約200km²は森林である。年間200haの間伐をしているが、ほとんどが現地に切り捨てられた状態である。

バイオエタノール、木質プラスチック、ペレット、薪材等の使い道があるが、間伐された木材をいかにして搬出するかが課題であり、地元の森林組合や県林務部と研究をしているが、間伐材搬出に有効な手段を見いだせない状況である。間伐材をそのまま燃料として利用する場合、化石燃料と直接代替する物であるため、かまど的な利用や冬場の薪ストーブ等への安定供給のシステムを構築すれば、地産地消の輸送コストの掛からないエネルギー源となる。

c) 地熱利用

茅野市内には、民間・公共の温泉施設が約20施設あり、豊富な温泉が有るが平均の温度は30℃以下と低く、熱を利用した発電は期待できない。したがって公共温泉施設をモデルとして、温泉の余剰熱を使ったヒートポンプ方式の給湯システムを研究し有効利用を図る。

d) マイクロ水力発電

茅野市は市内の標高差が2,000m以上ある急峻な地形であるため、中小河川や堰(せぎ)と呼ばれる農業用水を利用したマイクロ水力発電は非常に有効な手段である。また、市内には農業用のため池が20数箇所あるが、この蓄えられた水の持つエネルギーが未利用なため、有効利用できる道を探りたい。

その他にマイクロ水力発電の一つとして上水道管を利用した発電が考えられる。通常平たん部の都市では圧をかけて給水するのが常であるが、茅野市においては地形に高低差があるため、上水道管の一定のポイントで減圧弁を設け減圧させている。この圧力を変換し電力に変えることができれば温室効果ガスを排出しないでエネルギー

ーを得ることができる。そしてこのエネルギーシステムを構築し、全国山間部都市の上水道管に発電施設を設置することで、温室効果ガスの大幅な削減を期待できる。

e) ごみ焼却所発電

茅野市にある諏訪南清掃センターは茅野市・富士見町・原村の3市町村で運営されており、施設規模は100t/日に設計されている。NEDOによる発電出力試算算定式によると、標準ごみを焼却した場合の電力量は年間約19GWhで、5,500棟分の太陽光パネルに相当する。ごみの量・中身は変動するものの平均的には一定しているので、比較的大きくかつ安定した電力が得られる。清掃センターの改造費に多額の出費が掛かるが、温室効果ガス削減の手段としては上水道管発電と並んで有効な方法の一つであるといえる。

4. 結論

数ある新エネルギーの中で茅野市において可能性のある主なものは以上であるが、切り札はなく、それぞれの特徴や地形にあった設置をしていくべきである。今年度はさらに総務省「緑の分権改革」補助金で、太陽光発電・森林バイオマス・地熱利用を調査し、NEDO「新エネルギービジョン」補助金でマイクロ水力発電の詳細調査を行う予定である。

茅野市には諏訪東京理科大学が有り、また、精密機械工業の工場が多いため、産学公連携した取り組みがしやすい状況にある。今後は環境問題だけに止まらず、景気浮揚、産業振興、また、雇用確保の面からも茅野市が積極的に取り組むべきである。さらに単なる省エネでなくエネルギー自給率を上げ、観光や教育を含む取り組みにすることが望まれる。

謝辞：現在茅野市の支援を得て諏訪東京理科大学大学院で学修の機会を得たこと、また、茅野市生活環境課小平係長と山本主査及び税務課新津主任には多忙の中、資料提供等のご協力を得たことに感謝する。

参考文献

- 1) 長野県環境政策課資料
- 2) 茅野市地域新エネルギービジョン
- 3) 茅野市民プラン
- 4) 平成 21 年度茅野市税務課課税台帳資料

(2010.3.30 受付)

Research Study about CO₂ Emission and Introducing New Energy in Chino City

Tetsuya TAKANO

Dept. of Project General Affairs Financial Section, Chino City Office

Tokyo University of Science, Suwa. Graduate School

Recently, the environmental transformation as possible to be felt in the part where break in the weather and harmful birds and beasts' frequent occurrences etc. are familiar has occurred in the Chino city. As for the amount of the exhaust, of the heat-trapping gas that is one of the factors of global warming, it expands surely, and the reduction is hoped for. The Chino city is thought that power generation etc. that make the best use of this geographical features are very effective so that the difference of elevation of the city may exceed 2,000m. Moreover, it is an important problem for a precise factory to use a lot of characteristics of the region, to contemplate the creation and the promotion of relating new industry, and to attempt the activation of the region. Then, the investigation research on a measurement and new energy of a necessary greenhouse emission burden for examining the Global warming problem in the region was done this time.