

立命館大学理工学部 正会員 笹谷 康之

立命館大学大学院理工学研究科 学生会員 山中 隆

立命館大学理工学部土木工学科 学生会員 ○中川 毅

1.はじめに

従来、検討されてこなかった人口 10 万人以下の小規模な自治体における地球温暖化防止地域計画等の策定を進めるために、野洲町をモデルとして CO₂ 排出削減のための基礎的研究を行う。

すなわち、野洲町における CO₂ 排出量現況及び、2010 年度における将来予測、緑地による CO₂ 吸収量、再生可能エネルギーを利用することによる CO₂ 排出削減可能性を推計し、その効果を明らかにする。

2.CO₂ 排出量計算方法及び将来予測方法

2-1)CO₂ 排出量計算方法

エネルギー転換部門、産業部門、民生部門、運輸部門、廃棄物部門の 5 部門に分け、各部門のエネルギー消費量等に CO₂ 排出量原単位を乗じることにより、CO₂ 排出量を求める。この際、廃棄物部門において産業廃棄物のデータを入手できなかったために、今回の推計では、一般廃棄物のみで廃棄物部門とする。

2-2)将来予測方法

排出量計算方法と同様、上記 5 部門に分け、推計を行う。各部門共通していることは、CO₂ 排出レベルは 1997 年度を基準とし、各部門に適応した社会フレームによって将来予測を行う。また今回の推計では、将来推計指標において、自治体による推計値は用いず、独自に推計した値を用いたものもある。

3.CO₂ 排出量計算結果及び将来予測結果

3-1)野洲町の CO₂ 排出実績

表 1 野洲町の現状

年度	1990年度		1997年度	
	CO ₂ 排出量	／人	CO ₂ 排出量	／人
エネルギー転換部門	1,978	0.06	2,215	0.06
産業部門	262,111	8.11	289,665	8.33
民生部門	68,375	2.12	73,050	2.10
運輸部門	54,457	1.68	71,739	2.06
廃棄物部門	4,378	0.14	5,358	0.15
合計	391,300	12.11	442,029	12.71

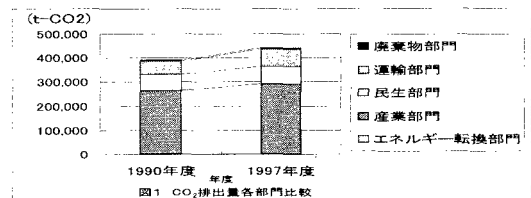


表 1、図 1 より、二酸化炭素排出量は 1990 年度で、

総排出量 391,300t-CO₂/yr であり、町民一人当たりには換算すると、12.11t-CO₂となった。また、1997 年度では、総排出量 442,029t-CO₂/yr、町民一人当たりでは 12.71 t-CO₂/yr になっている。この 7 年間で町全体として約 13%の伸びがみられる。また一人当たりの排出量では全国値の 8.42t-CO₂/yr¹⁾、滋賀県値の 8.96t-CO₂/yr²⁾に比べて、産業部門の製造業の排出量が多く、高い値を示している。

3-2)将来予測結果

表 2 将来予測結果

(t-CO2)	実績				推計			
	1990年度		1997年度		2005年度		2010年度	
エネルギー転換部門	1,978	0.06	2,215	0.06	2,560	0.07	2,785	0.07
産業部門	262,111	8.11	289,665	8.33	309,557	8.29	328,094	8.42
民生部門	68,375	2.12	73,050	2.10	85,940	2.30	91,942	2.36
運輸部門	54,457	1.68	71,739	2.06	85,210	2.28	94,013	2.41
廃棄物部門	4,378	0.14	5,358	0.15	7,827	0.21	8,903	0.23
合計	391,300	12.11	442,027	12.71	491,094	13.14	525,737	13.49

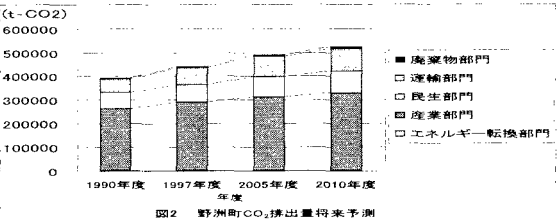


図2 野洲町CO₂排出量将来予測

推計にあたっては、特段の排出抑制策をとらなかった場合の排出量を検討した。表 2、図 2 より、2005 年時点における総排出量は 491,094t-CO₂/yr であり、町民一人当たりには換算すると、13.14t-CO₂/人である。また、2010 年度には 525,737 t-CO₂/yr で、町民一人当たりでは、13.49 t-CO₂/人に達すると推計される。CO₂ 総排出量は 1990 年度に比べると、それぞれ約 25%、約 34%の伸びを示している。部門別では、民生部門、運輸部門の伸び率が高い。

4. 緑地による CO₂ 吸収量

緑地による CO₂ 吸収量推計は現存植生図(1997)を用いて、推計を行った³⁾。結果、約 19,000t-C (CO₂換算：68,000t-CO₂)が固定されるという推計結果が得られた。

本研究の推計では、街路樹や生垣等のデータを入手できなかったため、これらを考慮に入れずに推計を行った。これらの緑地は微量でも、地域全体で考えれば、

大きな吸収量になる。よって今回の推計方法では、若干、少なく見積もられている可能性がある。

5.再生可能エネルギー賦存量計算

本研究で行う、再生可能エネルギー賦存量計算は野洲町の地域特性を考えて、太陽光発電⁴⁾と木質バイオマス⁵⁾について推計する。

太陽光発電については、建物区分別にシステム設置容量を考え、最大可採発電量、利用可能発電量について推計を行い、また、木質バイオマスについては蓄積量を用いて、定量的評価を行う。

5-1)最大可採発電量

最大可採発電量

・太陽光発電システムの設置を徹底した場合の発電量。

最大可採発電量の推計では、町全体で 64,538MWh/yr である。野洲町の需要電量が 446,313MWh/yr であることから、約 14%を自給できる事になる。

5-2)利用可能発電量

利用可能発電量

・可能な限り現実に近い設置条件での発電量のこと。

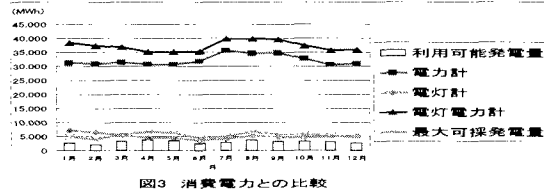


図3 消費電力との比較

利用可能発電量は 36,818 MWh/yr である。これは最大可採発電量の約 57%に相当し、町全体の消費電力の約 8%を自給する事となる。

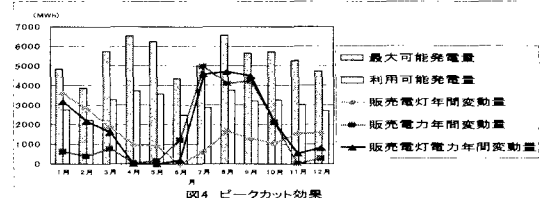


図4 ピークカット効果

図 4 より、消費電力量のそれぞれの最も低い月をボトムとし、これを各月の電力量から引くことによって、変動量を求める。販売電力量においては、6 月が最も消費電力が少なく、1 月が最も多い。つまり、冬季のピークボトム差は大きく、太陽光発電の利用により、約 70%のピークカット効果が期待できる。しかし、夏季とほぼ同量の発電量が見込める 4、5 月について、ピークカット効果はあまり望めない結果を示した。販売電力量では、夏期においてピークカット効果が望める結果を示した。

5-3)木質バイオマス

木質バイオマスの賦存量計算については、前例も数少ない事が予想され、推計方法を十分に検討できなかった。

今回行った推計方法で考慮に入れるのは、間伐材等を採取するという事で、人工林のみを対象とし、人工林の蓄積量から推計を行った。その結果、約 0.244MWh/yr の発電が見込める。

6.CO₂排出量削減効果予測

再生可能エネルギーの利用から、CO₂ の削減可能量を排出原単位での分析、運転時分析、ライフサイクル分析の 3 つのシナリオで推計をしたが、最も現実に近い推計方法は『ライフサイクル分析・利用可能発電量時』の値と考える。この際の CO₂ 排出削減量は 23,487 t - CO₂/yr(火力発電所と比較した場合)である。これは CO₂ 削減目標値において寄与率 14.9%である。

7.まとめ

野洲町の CO₂ 排出量は、1990 年度比で、1997 年度では、約 13%増加している。また、特段の抑制策をとらなければ、2010 年度において CO₂ 排出量は 34%増加する。

緑地による CO₂ 吸収量は 68,000t-CO₂/yr(炭素換算 19,000 t-C/yr)であった。

太陽光発電システムにおける発電量は最大可採発電量時において 64,538MWh、利用可能発電量は 36,818MWh であり、これはそれぞれ、町内電力消費量の約 14%、約 8%の自給率であった。

再生可能エネルギーの CO₂ 排出削減量はライフサイクル分析・利用可能発電量時において 23,487t-CO₂/yr であり、これは CO₂ 削減目標量の約 15%にあたる。

今後、CO₂ 目標削減量の残り 85%の削減策の検討が必要である。また、本研究では、滋賀県値を案分することが多かったため、対象地域でのデータ整理の必要性、緑地による CO₂ 吸収量の正確な推計、木質バイオマスの賦存量計算の正確な推計等が必要である。

参考資料

- 1) 「気候変動に関する国際連合枠組条約」に基づく第 2 回日本国報告書 (1997 年)
- 2) 滋賀県「滋賀県地球温暖化防止地域推進第 1 次計画」(1998.11) 滋賀県
- 3) 公害健康被害補償予防協会「大気浄化植樹マニュアル」(1995.3) (株) ワールド印刷フォーム社
- 4) 新エネルギー・産業技術総合開発機構「太陽光発電導入ガイドブック」(1998.8)
- 5) ほしの新エネルギービジョン(1999.3)福岡県野村