

大学生生活の二酸化炭素排出量について一考察

—山口大学生の生活における二酸化炭素排出量—

藤原 勇

要旨

山口大学生の日常生活における二酸化炭素排出量を共通教育の「環境と人間」の授業課題からアンケート調査により集めた。電気、ガス、水道、燃料、廃棄物等のエネルギー消費量を基に換算係数を用いて二酸化炭素排出量を算出した結果、平均値は 1.9 t-CO₂/(年・人)であった。生活に伴う二酸化炭素排出量の電気及びガス項目からの合計は 80%以上を占めた。エネルギー総量について学生生活の 10 年間の差、学部による差、男女の差は、多少見られたがエネルギー項目に特徴が見られた。1 人暮と家族暮では、家族暮らしの方がエネルギーを多く消費する事が判明した。また、家族暮では燃料として灯油、ガソリンの割合が大きく山口大学の立地条件から移動手段として車が多用されている事が考えられる。我が国の家庭部門の二酸化炭素排出量は 1.32 t-CO₂/(年・人)であり (2020 年度)、本調査結果の 1.86 t-CO₂/(年・人)は約 40%大きい、車を使った移動による燃料分を考慮すると妥当であることが確認できた。また電力の換算係数値が 10 年で約 10%の減少に伴い、二酸化炭素排出量が減少することが確認できた。本調査から山口大学生の生活の二酸化炭素排出量の実態が確認できた。

キーワード

二酸化炭素排出量, 二酸化炭素換算係数, 山口大学生, 環境と人間, アンケート調査

1 緒言

昨今、地球温暖化防止に取り組むための二酸化炭素削減に関連するニュースが取り上げられない日はない。SDGs, カーボンニュートラルの話題も毎日報道される。著者は、共通教育科目の「環境と人間」の講義で山口大学の環境マネジメント及び山口大学の環境報告書^{(1), (2)}の説明を行っている。独自に環境負荷削減目標を定めて山口大学は環境負荷削減活動に取り組み、環境に優しい活動を行っている。山口大学の構成員である学生が、大学の取組を理解・協力し、大学の目的到達に

貢献して欲しいとの希望がある。講義では日本全体、山口大学全体と大規模の二酸化炭素排出量の数値が登場する。しかしこれらエネルギー消費量、二酸化炭素排出量は日常生活とはかけ離れている数値であるため学生にとっては実感がわからない。そこで、各自の生活からエネルギーの消費量から二酸化炭素排出量を算出してもらい排出量を自覚し、併せて環境畏怖か軽減に協力してもらおう意識をつけてもらう事とした。実際には各自支払伝票の明細からエネルギー消費量を読み取り、相当する換算係数^{(3), (1), (2)}を用いて二酸化炭素排

出量を算出しまとめた。

2 調査

2.1 アンケート

2011年及び2021年度の共通教育科目「環境と人間」の一部の受講生に対してレポートとしてアンケートを課した。二酸化炭素発生項目として電力(kwh)，都市ガス(m³)，液化石油ガス(以下LPGと略す，m³)，A重油(L)，灯油(L)，ガソリン(L)，軽油(L)，水道水(m³)，可燃ゴミ(kg)，紙の使用(kg)，さらに共同生活人数も入手した。エネルギー項目及び換算係数を表1に示す。1月間の値として入手し12倍して年間の二酸化炭素排出量とした。2011年度は経済，人文，理，教育，工学部の学生79人，2021年度は工学部(48人)，経済学部(306人)の学生354人から回収した。「環境と人間」の受講年は，工学部は2年生，その他の学部は1年生，学部の立地場所は工学部は常盤台(宇部市)，その他の学部は平川(山口市)である。ここでは二酸化炭素排出量の比較の為，特に断らない限り換算係数は2011年の値を使って求めた(表1)。換算係数の違いによる二酸化炭素排出量については別途考察した。

表1 二酸化炭素発生項目及び換算係数

項目	換算係数(kg-CO ₂)	
	2011年	2021年
電力(kWh)	0.628	0.512
都市ガス(m ³)	2.36	2.23
液化石油ガス(m ³)	6.5	6.0
A重油(L)	0.36	0.36
灯油(L)	2.5	2.45
ガソリン(L)	2.3	2.32
軽油(L)	2.5	2.58
水道水(m ³)	0.36	0.36
可燃ゴミ(kg)	0.34	0.34
紙(kg)	1.2	1.2

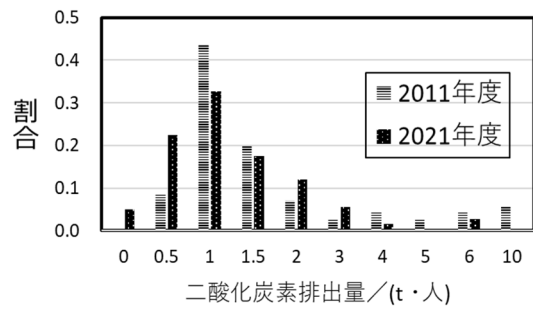


図1 二酸化炭素排出量分布

3 結果と考察

3.1 2011年と2021年の学生の二酸化炭素排出量の比較

生活人数の違いによるエネルギー消費量を考慮して，家族暮のエネルギー量は家族の人数で割り，1人当のエネルギー使用量から二酸化炭素排出量を算出した。2011年と2021年の二酸化炭素排出量と人数の割合の関係を図1に示す。2011年及び2021年度の平均値は1.89 t-CO₂/(年・人)，1.89 t-CO₂/(年・人)，と変わらなかった。しかし2011年の度数の山は2021年に比べて低く，この10年間の学生生活に必要なエネルギーの使用量が多くなっていることが推測できる。2011年度(図2)は大部分が電気・ガスのエネルギー項目に対して，2021年(図3)はガソリンが大きくなっており，自動車・バイク由来が多くなっていることがわかる。

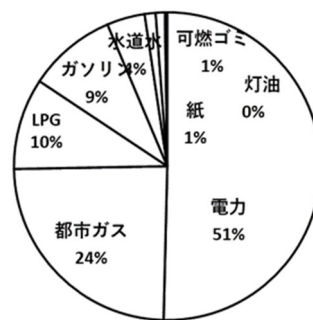


図2 二酸化炭素排出量内訳(2011年)

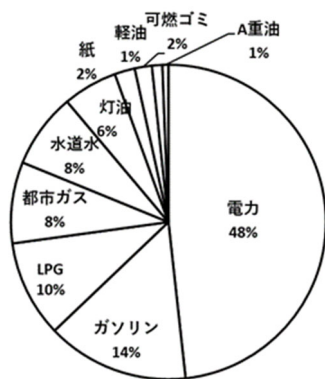


図3 二酸化炭素排出量内訳（2021年）

3.2 1人暮と家族暮の比較

ここから2021年度の学生のデータ値を用いた結果から議論する。家族暮は共同生活の人数が平均4人であった。二酸化炭素排出量の平均を比較してみると、全体で1.89 t-CO₂/(年・人)、1人暮で1.89 t-CO₂/(年・人)、家族暮で2.47 t-CO₂/(年・人) となり、家族暮の値は明らかに多くなった。1人暮の内訳（図4）では電気、ガス可燃ごみ、水道の割合が多い。一方、家族暮の内訳（図5）は移動手段としてのガソリン、燃料としての灯油の割合が大きい。

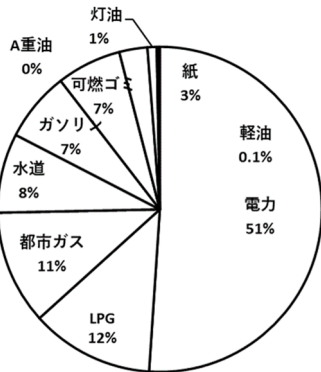


図4 二酸化炭素排出量内訳(1人暮)

3.3 男子及び女子学生の比較

男子学生と女子学生を比較した。二酸化炭素排出量は、男子学生は1.84 t-CO₂/(年・人)、女子学生は2.01 t-CO₂/(年・人) となり女性が若干多い結果となった。男子学生

（図6）は、光熱費意外に水道、ガソリン、可燃ごみの割合が多く、女子学生は（図7）は電気、ガスの割合が高くなっている。

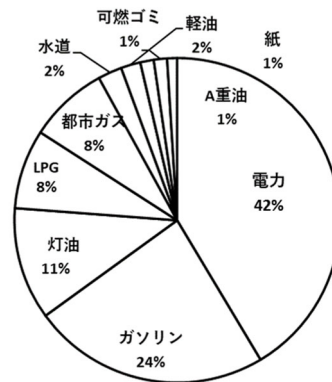


図5 二酸化炭素排出量内訳（家族暮）

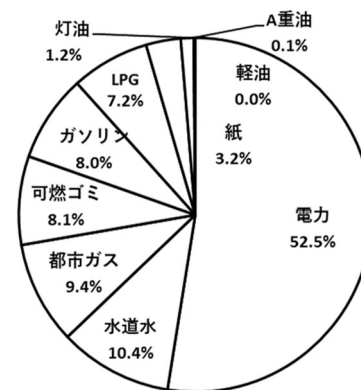


図6 二酸化炭素排出量内訳（男子学生）

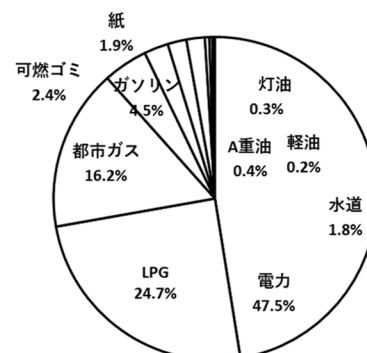


図7 二酸化炭素排出量内訳（女子学生）

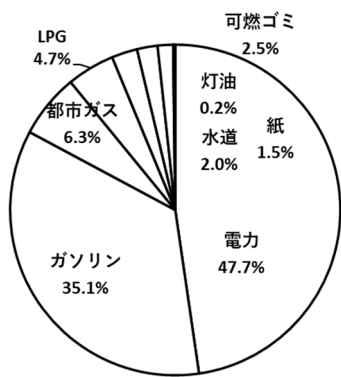


図8 二酸化炭素排出量内訳（工学部生）

3.4 学部学生の比較

学部学生の比較を行った。工学部学生は $1.80 \text{ t-CO}_2/(\text{年}\cdot\text{人})$ ，経済学生は $1.90 \text{ t-CO}_2/(\text{年}\cdot\text{人})$ ，となり経済学部生が若干多い結果となった。工学部学生（図8）は，光熱水以外のガソリンの割合が多く占めている。一方，経済学部生（図9）は，水道，可燃ごみの割合が高くなっている。工学部の立地条件が経済学の立地条件と違い，車等のガソリン使用量が多いことが考えられる。

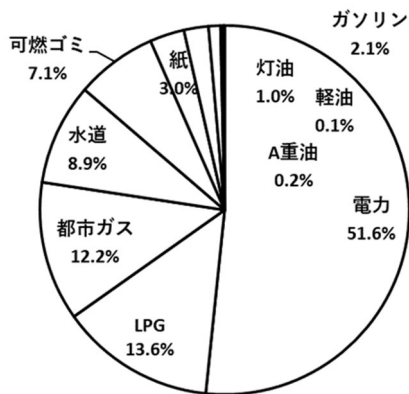


図9 二酸化炭素排出量内訳（経済学部学生）

3.5 前期と後期の比較

経済学部は前期と後期で半分に分けて授業を行っている。前期は $1.31 \text{ t-CO}_2/(\text{年}\cdot\text{人})$ に対して，後期は $2.17 \text{ t-CO}_2/(\text{年}\cdot\text{人})$ であり，前期に比べて1.6倍増加した（図10）。また後期にすべての項目で増加した。後期は，

学生の活動が大きくなった事，暖房の利用の増加に伴い，二酸化炭素排出量が増加したと考えられる。

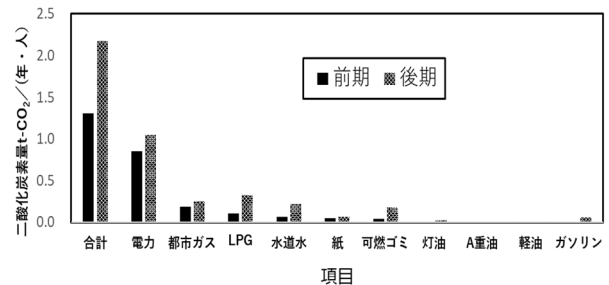


図10 経済学部学生の前期と後期の二酸化炭素排出量の比較

3.6 二酸化炭素排出量の比較

2020年度我が国の二酸化炭素総排出量（二酸化炭素換算）からは $11.5 \text{ 億 t-CO}_2/\text{年}$ であり，国民1人当は $9.1 \text{ t-CO}_2/(\text{年}\cdot\text{人})$ である。また電気・熱配分後のエネルギーに対する家庭部門の二酸化炭素排出量は $1.67 \text{ 億 t-CO}_2/\text{年}$ であり，これは1人当たり $1.32 \text{ t-CO}_2/(\text{年}\cdot\text{人})$ となる。今回の結果の $1.86 \text{ t-CO}_2/(\text{年}\cdot\text{人})$ と比較して40%も多い。山口大学の立地条件から移動手段としての自動車等の使用がほぼ必須であり，多い理由としてガソリン由来の項目が大きい事があげられる。

3.7 換算係数による二酸化炭素排出量の比較

これまで2011年の換算係数値を使って計算してきた。エネルギー源として電力，都市ガス，LPGの割合が高いことから，2021年の換算係数を用いて得られた値は，2011年の値を用いた値に比べて約10%減少した。同量のエネルギーを使用したにも関わらず二酸化炭素排出量は減少することが確認された。

4 結語

山口大学の大学生活の二酸化炭素排出量について解析できた。1人暮と家族暮ではエネルギー項目の違いが見られ，1人当の二酸化

炭素排出量は家族暮の方が1人暮に比べて大きい値がでた。10年前の学生との比較の、学部別、男女の比較をした所、二酸化炭素排出総量についての差は小さかった。しかし、エネルギー項目にそれぞれ特徴見られた。

2021年の学生はエネルギー使用量が2011年の学生に比べて多かった。一方、経済学部生の二酸化炭素排出量が、前期に比べて後期は、大学生生活の活動が大きくなり、ガソリン消費量、可燃ごみの量も増えたと推測できる。

本調査については、寮生活では個人のエネルギーの消費量が不明であること、また可燃ごみの量はばらつきがあると思われる。以上の点から精密な実態調査は難しいが、大凡の生活スタイルを把握することができた。

二酸化炭素排出量を求める換算係数は、毎年再生可能エネルギーの割合が増加し電力会社の公表値は減少している。同じ電力消費量でも換算係数の小さい事業所の電力を使うと二酸化炭素排出量は減少する³⁾。消費者側は二酸化炭素排出量を軽減する為に換算係数の小さい事業所から購入することになる。さらに換算係数が10年で電力会社の値が約1割減少した結果、同じエネルギー量で二酸化炭素排出量の値は同じ割合程減少した。我が国の家庭部門の二酸化炭素排出量は1.32 t-CO₂/(年・人)であり、本調査結果の1.86 t-

CO₂/(年・人)となり、山口大学の立地条件を考慮すると算出した数値は妥当であることが確認できた。

(教育支援センター 准教授)

【参考文献】

- (1) 環境報告書2021 (山口大学発行)。
- (2) 藤原勇, 山口大学環境保全第 32 号, 2-5。
- (3) 環境省と国立環境研究所管轄, 2020 年度のデータ, 2021 年 12 月 10 日発表。

【注】

- 1) 環境省「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/>表示値。電気排出係数, 令和元年度実績の代替値を使用。
- 2) LP ガスの単位変更 (m³ → t) は「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver.4.7」令和3年1月(環境省, 経済産業省), 都市ガスの単位変更 (m³ → Nm³) は「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル Ver.1.0」平成29年3月(環境省)の指示値を使用。