

Keyword :「地球温暖化」「電力」「データ」「エアコン」「学校」

1. はじめに

「気候変動に具体的な対策を」。2015年に声高に叫ばれてから今年で8年。果たして世界で対策はおこなわれてきたのか。19世紀初め、人間の最大の発明、蒸気機関をはじめとする産業革命の始まりとともに化石燃料の爆発的な使用拡大。それに伴う温室効果ガスの大気中への放出によって地球が温暖化していることは疑う余地がないだろう。近年、日本においてもニュースやSNSで、SDGsやESG投資など環境問題に対する人々の意識が特に活発になってきたように感じる。そのSDGsの中で自分にとって最も身近である環境問題を解決したいと思い探究テーマに選んだ。

2. 序論

(探究活動の目的)

これからの社会を担う我々Z世代および高校生にできることはあるのか、どのくらい効果があるのかを考えることは極めて重要なことだと思う。地球温暖化の最大の原因、温室効果ガスを削減するため、我々高校生にとって1日で最も長い時間を過ごす「学校」で、その削減の糸口を探る。地球温暖化という大規模な問題を、学校ベルに小規模な問題と捉え探究する。そこで注目したのが、学校の電力。温室効果ガスと直接的かつ視覚的な関連があるため、「電力消費量の削減」を具体的な目標として探究を行なった。

(先行研究・調べたこと)

国立教育政策研究所による学校施設のエネルギー使用実態等調査 報告書による、平成26年に京都の小学校を対象におこなわれた学校のエネルギーにおける大規模調査によると、電灯とエアコンが電力消費の約8割を占めていること、7月に消費量が最大になることが示されている。スーパーエコスクール実証事業による校舎のエコ改修や太陽光発電の設置によりガス消費と、電力消費が削減され、電力の購入量も減少している。特に、省エネ率は27.3%と高い効果が得られたことが示されている。最終的なエネルギー削減とCO2削減の目標達成率が83.2%および283.3%であることが報告されている。

(探究の方法)

環境問題のような議論では、主観的な感情論ではなく客観的なデータに基づく分析が必要である。従って、自校(登美ヶ丘高校～国際高校)に蓄積された電力データを用い、学校の電力に対する環境問題の解決策を提案します。電力データのソースは、関西電気保安協会が提供する「デマンド・アイ」という電力使用監視システムサービスであり、これを学校の事務室と連携して活用する。自校の過去5年分のデータを収集し、1年、1ヶ月、1日の数値の変化を調査する。しかしデータから得られる情報は、最大電力(kw)・電力量(kWh)・CO2換算値(t-CO2)・気温(°C)・湿度(%)・天気等であるため使用用途ではなく、「いつ電力が多いのか」に焦点を当てて探究する。

3. 本論

(結果と分析)

①夏に消費量が最大となる。

2018年から2022年までの5年間の年次報告データを見ると、年によって差異はあるが、夏に数値が上昇している傾向が見られる。はっきり言って、予想通りだった。気温の上昇に伴い、エアコンの使用が増加したことは言うまでもない。しかし、先行研究では、8月の消費量は7月に比べて

大幅に減少している。これは夏休みの影響であり、登校する生徒の数が減少し、使用量も減少したためである。ただし、先行研究は9年前の小学校で行われ、部活動や夏期講習などがある高校の夏休みとの比較は難しい。しかし、夏休み中に室内で活動している部活動の数は知れているし、講習などがあるとはいえ、7月よりも消費量が上昇することは問題である。夏休み中の消費量が減少せず、むしろ増加している理由として考えられるのは、教室で講習や自習、部活動などが行われる際に、通常よりも少ない人数でもエアコンや扇風機が通常通り使用されていることや、夏休み中でも職員室などでは基本的にエアコンが稼働していることが挙げられる。

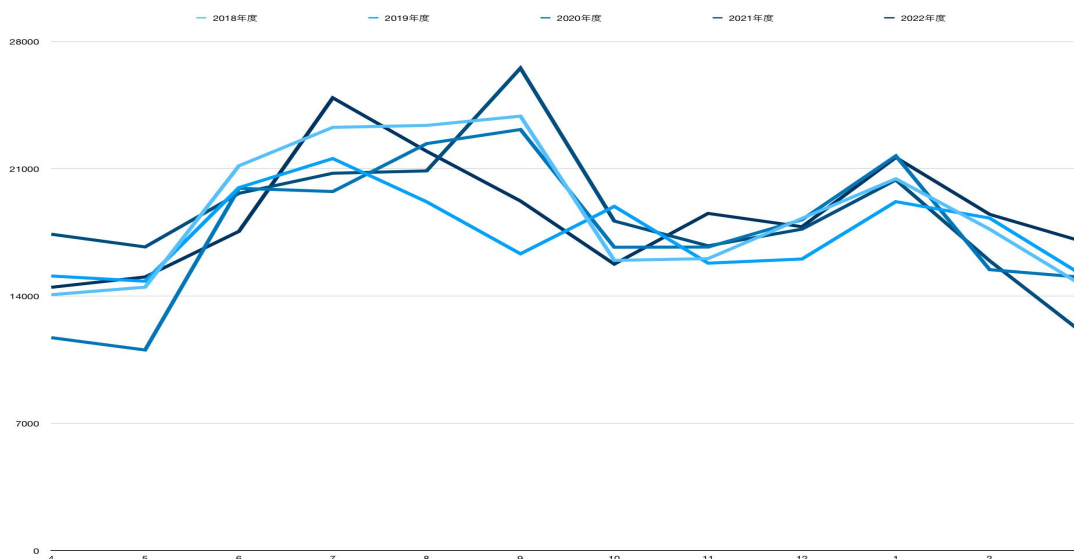


図1 国際高校の電力使用量の推移 ※小数点以下切り捨て

②夜間電力が多い

データによれば、2018年から2022年までの期間において、夜間電力が全体の平均20.28%を占めていることがわかった。この割合は、主に職員室や各教室の電子機器による待機電力に帰属するものと考えられる。パソコンやプロジェクターからも微量の電力が消費されている。ただし、「デマンド・アイ」のデータには基本的に数値のみが示され、なぜ夜間電力が増加しているかについては考察が必要である。人がいない時間帯において、電力使用が全体の2割を占めることは問題であると考えられる。

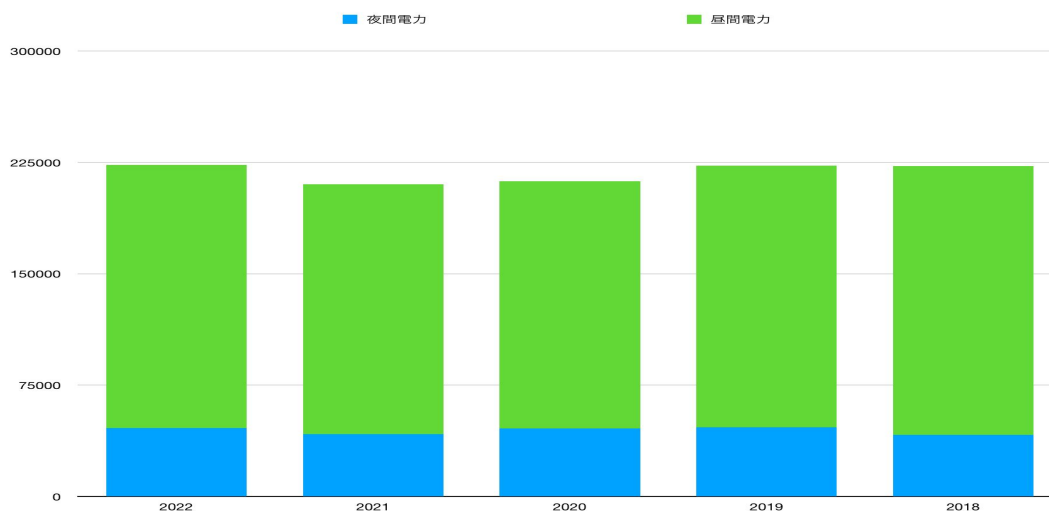


図2 国際高校の昼間電力使用量と夜間電力使用量 ※小数点以下切り捨て

③コロナ期間に減少

新型コロナウイルスの感染拡大を受けて、2020年3月2日から一斉休校が実施され、学校で人の姿が見られなくなった。2020年とその他の4年の平均を比較すると、4月には20%、5月には23%の減少が確認された。ただし、6月になると平均とほぼ同じ水準に回復している。20%の減少は著しいものの、逆に学校に全く人がいない状況でもその減少率が約20%である点にも驚いた。

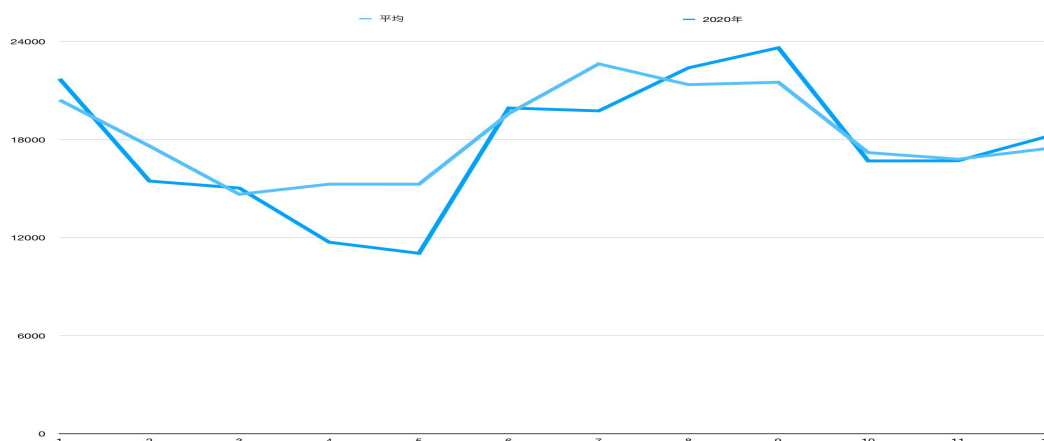


図3 国際高校の平均電力使用量の推移 ※小数点以下切り捨て

(考察)

データから得られた結果に基づき考察をしたが、気温、日照時間、人の動きなど複数の要因が重なり合うことで生じた結果であるため、一概にこれらの考察や問題点を指摘することは困難である。特に気温の変動や人の活動パターンの影響を精確に把握することは難しく、これらの要素が複雑に絡み合っていることを考慮する必要がある。したがって、今後の研究ではこれらの要因をより詳細に分析し、より具体的な結論を導くことが必要である。

天気との関係に関しては、初期の結果予測では、気温や天気が電力に影響を与え、因果関係があると予想されていた。しかし実際の数値を検証した結果、これらの要素と電力のはっきりとした因果関係は確認できなかった。そのため今回の結果には記載していない。

4. 結論

今回の研究による結論は、まず、電力消費は8月に最大になる傾向がある。また、夜間の待機電力が全体の約20%を占めていること。更に、新型コロナの休校期間においては20~23%の減少が観察された。これらの結論から導き出される問題点は、夏休み期間の電力と夜間の待機電力の削減が喫緊の課題であると言える。

今回の調査では問題の解決には至らず、具体的なアクションは取れなかった。計画していたが実現できなかったアクションとして、昇降口のモニターに電力に関するデータを表示する計画があった。自分たちが使用している電力の可視化によって生徒の意識を高め、削減に寄与すると考えたが、モニターの使用方法や表示媒体の不足により実現できなかった。

探究から学校での電力削減のための活動には限界があると感じたが、神奈川の高校生がネットで2万人以上の署名を集め、県内の公立高校全体で再生可能エネルギーに切り替える成功事例もある。自らの生活を見つめ直し、考え、行動することが重要だと思った。

5. 参考文献

文部科学省及び気象庁「IPCC 第6次評価報告書 第1作業部会報告書 政策決定者向け要約」
国立教育政策研究所文教施設研究センター「学校施設のエネルギー使用実態等調査報告書」
国立環境研究所「日本国温室効果ガスインベントリ報告書2023年」