



環境配慮技術を活用した環境学習授業普及のための の実施方法の検討に関する研究

工学院大学

○ 田中 駿也
中島 裕輔



研究背景・研究目的

研究背景

エコスクール

- ・建物の省エネ化
- ・環境教育



増加

環境学習授業が
行われていない

- ・原理や仕組みを知らない
- ・エコスクールだと知らなかった

- ・教員だけの授業の準備が難しい

環境配慮技術の環境教育への活用



導入例の多い太陽光発電を例
にとった「環境学習授業ガイド」
の作成、ガイドを基に環境学習
授業の実施

ガイドの改善、
ガイドの有用性の調査

環境学習授業ガイドが有用
であることが確認できた。

課題点

体験授業に必要な機材の確保が難しい

人員の確保が難しい

研究目的

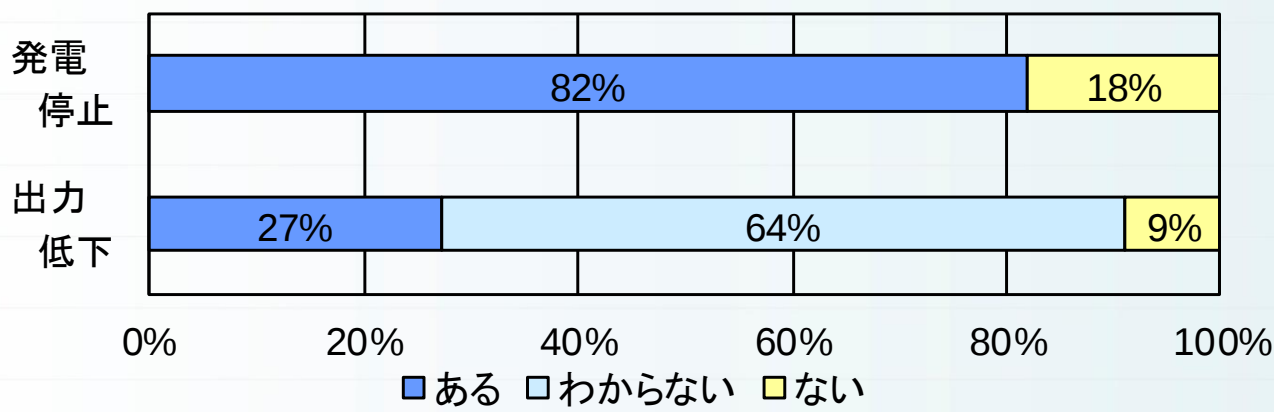
- 一般の小中学校における環境配慮技術の環境教育への活用実態の把握
- 環境学習プログラムの提案を行うことによる、環境配慮技術を活用した環境学習授業の普及・自立化
- 環境学習授業をきっかけとした、省エネ行動の家庭への波及

太陽光発電設備の管理状況



調査目的: 小中学校における太陽光発電の管理運営状況を把握する

調査概要: 太陽光発電の導入例の多い関東圏の11自治体にアンケート用紙を送付し、FAXやメールで回収

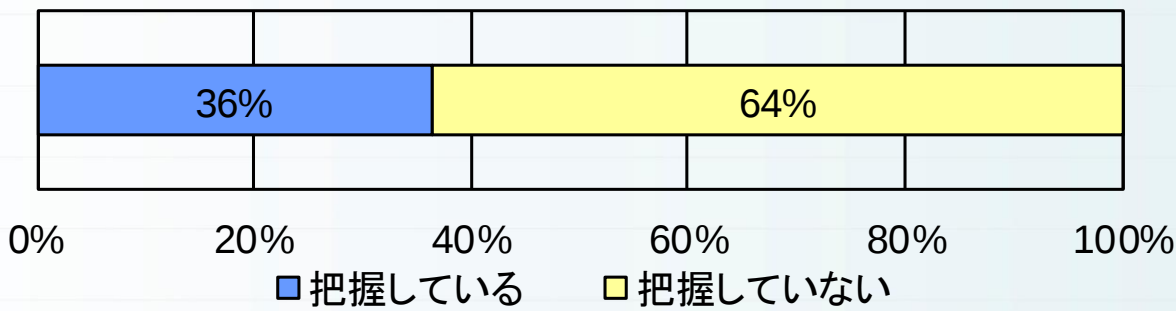


過去のトラブルについて、発電停止が約8割、出力低下が約3割である。
出力低下について、半数以上が分からないと回答している。これは、設備の管理が不十分であり、発電さえしていれば問題ないと考えている可能性が高い。そのため、想定発電量との定期的な比較などが必要であると考えられる。

環境教育の実施状況



調査目的: 小中学校における太陽光発電の管理運営状況を把握する
調査概要: 太陽光発電の導入例の多い関東圏の11自治体にアンケート用紙を送付し、FAXやメールで回収



約4割の地域において、市・区役所が小中学校の環境教育について把握している状況であり、**その他の地域に関しては、学校側に任せている状況であると考えられる。**



このことから、太陽光発電の設置は推進しているが、太陽光発電を活用した環境教育の推進までは行っていないことが明らかになった。

環境学習プログラムの開発

授業メニューの作成



地球温暖化問題
の概要

エネルギーの
変換

太陽光発電の仕組み

メガソーラーと比
べてみよう

発電量の
大きい時期

組み合わせ例



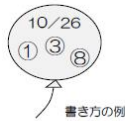
環境学習プログラムの開発

エコ活動シート

- ・宿題の一環として行い、「家庭」における省エネ行動実践の波及効果を拡大
- ・環境学習授業の効果を定量的に評価

エコ活動シートのやり方

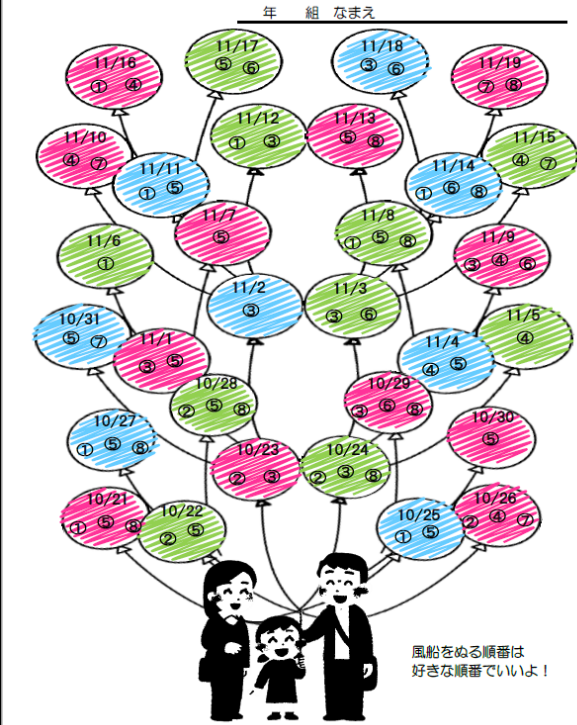
- (1) まず、家でできそうなエコ活動を、家族みんなで考えよう。
下の①から⑤の活動以外にあと3つのエコ活動を考えて、⑥から⑧に書こう。
- (2) エコ活動ができた日には、1つの風船の中に
日付と番号（できたものの全部）を書いて、
好きな色でぬろう！
- (3) 風船は全部で30こあるよ。
毎日エコ活動をやって、全部の風船が
ぬれるようにがんばろう！



～家でやってみるエコ活動～

- ① エアコンの温度をさげたりして、部屋をあたためすぎないようにする。
- ② テレビを見る時間を短くする。
- ③ 使っていない部屋やろうかの電気をこまめに消す。
- ④ 食器洗いとお湯を流しっぱなしにしない。
- ⑤ 買い物でレジ袋をもらわずエコバックを使用する。
- ⑥ _____
- ⑦ _____
- ⑧ _____

エコ活動シート



書き方の例



①～⑧の「家で行うエコ活動」を環境学習授業後に実施してもらい、実施した項目番号を1日ごと風船に記入し、色を塗るものである。①～⑤は本研究室が指定した項目であるが、⑥～⑧は生徒が自分自身で考えてエコ活動を行ってもらうため空欄になっている。

環境学習授業の実施

小平市は太陽光発電設備の全校設置を目指している自治体である

学校名	設置年度	発電出力
P小学校	平成21年度	10kW
A小学校	平成22年度	20kW
I小学校	平成22年度	20kW
M小学校	平成22年度	20kW
J小学校	平成22年度	20kW
R小学校	平成22年度	20kW
E小学校	平成24年度	10kW
C小学校	平成25年度	20kW
G小学校	平成27年度	20kW
N小学校	平成28年度	20kW
K小学校	平成29年度	4kW



小平N小学校の太陽光発電



小平M小学校の太陽光発電



小平J小学校の太陽光発電

環境学習授業の実施

学校名	D小学校	J小学校	N小学校
実施日	10/25(木)	10/3(水)	7/19(木)
対象学年	4年生	4年生	5年生
クラス数(人数)	3組(105人)	2組(71人)	3組(91人)
授業時間	45分×2	45分×2	45分×2
太陽光発電容量	10kW	20kW	20kW
屋上の立入	×	×	○



授業風景

環境クイズ②

エアコンの節電のため、効果的に部屋を暖める工夫はどれでしょう？



①厚手のカーテンを閉める

②ブラインドを閉める

③外側に布をつける

28

家庭での効果的な省エネ方法に関するクイズ

環境学習授業の実施

学校名	D小学校	J小学校	N小学校
実施日	10/25(木)	10/3(水)	7/19(木)
対象学年	4年生	4年生	5年生
クラス数(人数)	3組(105人)	2組(71人)	3組(91人)
授業時間	45分×2	45分×2	45分×2
太陽光発電容量	10kW	20kW	20kW
屋上の立入	×	×	○



中継方式による授業



屋上での体験授業

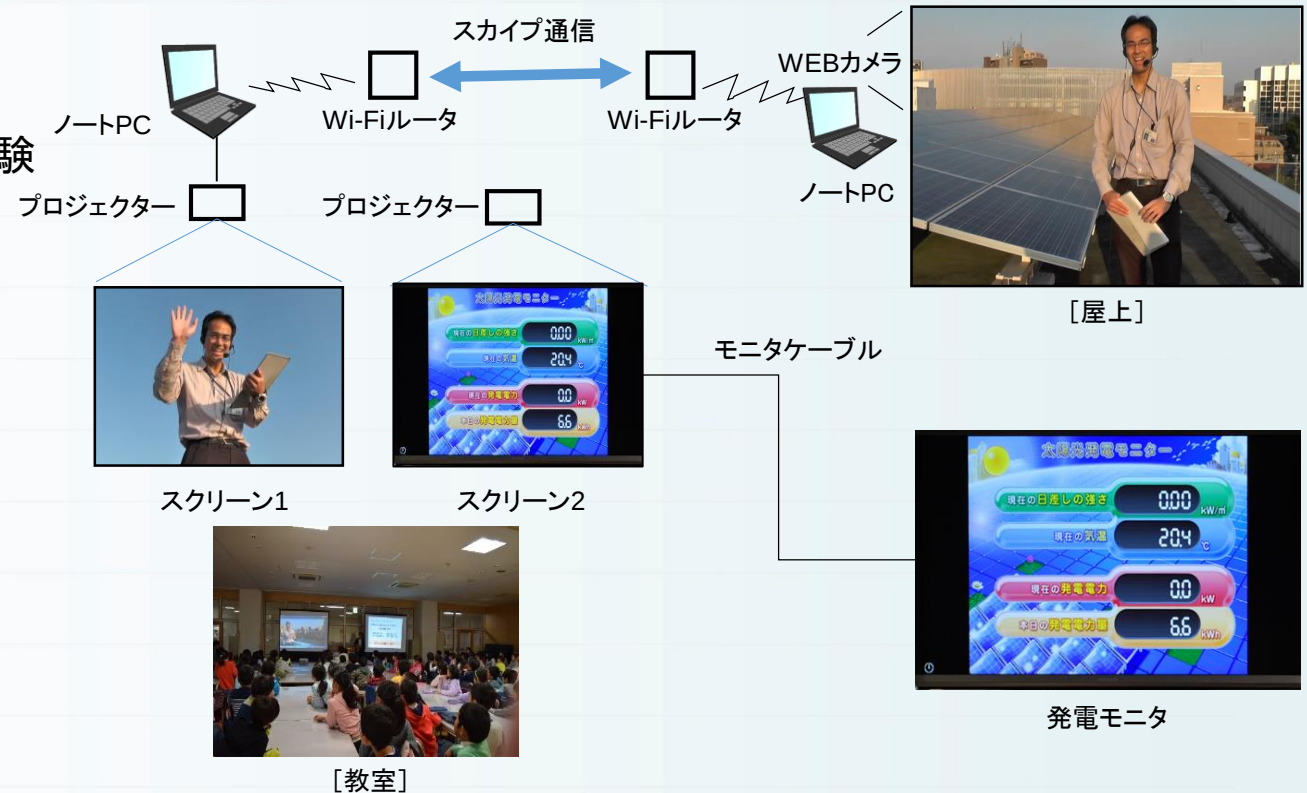
環境学習授業の実施

～授業の流れ～

- 1. 体験学習
- 2. 太陽光発電の仕組み
- 3. 太陽光発電の活用例
- 4. パネルに暗幕をかける実験
- 5. 発電量について
- 6. メガソーラーについて
- 7. 家庭でできる省エネ行動
- 8. エコ活動シートの説明
- 9. まとめ

体験学習

- ・中継方式を用い、形、色、大きさなどをリポート
- ・パネルに幕をかけて発電量の変化を見る実験



D小学校、J小学校のように生徒が屋上に立ち入ることができない学校で、映像通話を利用した中継方式を用い体験授業を行うためのシステムである。

N小学校は生徒が屋上に立ち入ることができるため、環境学習授業中に太陽光パネルを近くで見る体験学習を行った。

授業後の教員へのヒアリング調査

○肯定的な意見 ●課題とされた意見

授業内容	○とてもわかりやすい説明だった ○体験授業が効果的	●太陽光の仕組み難しい
学校公開週間での授業実施	○見に来てくれた保護者の反応が良かった ○とても効果的である	●学校公開週間に行わなくてもいい ●保護者に自分で伝えてほしい
担当教員による授業の自立化	○授業内容を簡単にすれば可能	●専門的なことが多いので大学側のサポートなしは厳しい ●地域の人の協力を得られるかわからない
授業ガイドの内容・難易度	○デザイン、レイアウトは見やすい	●ガイドの内容が難しい ●子供向けの教科書レベルの内容がいい ●過去の授業データや中継方法の詳細がほしい
エコ活動シート効果	○授業の内容を活かした宿題であり、とても効果的である	●30日間を行うことは長い ●長期休みの宿題として行う方がよい

良い点

学校公開週間に環境学習授業を行うことは効果的



エコ活動シートを行うことは効果的

授業後の教員へのヒアリング調査

○肯定的な意見 ●課題とされた意見

授業内容	○とてもわかりやすい説明だった ○体験授業が効果的	●太陽光の仕組み難しい
学校公開週間での授業実施	○見に来てくれた保護者の反応が良かった ○とても効果的である	●学校公開週間に行わなくてもいい ●保護者に自分で伝えてほしい
担当教員による授業の自立化	○授業内容を簡単にすれば可能	●専門的なことが多いので大学側のサポートなしは厳しい ●地域の人との協力を得られるかわからない
授業ガイドの内容・難易度	○デザイン、レイアウトは見やすい	●ガイドの内容が難しい ●子供向けの教科書レベルの内容がいい ●過去の授業データや中継方法の詳細がほしい
エコ活動シート効果	○授業の内容を活かした宿題であり、とても効果的である	●30日間を行うことは長い ●長期休みの宿題として行う方がよい

課題点

ガイドの内容を簡略化、中継方式や過去の授業データの記載が必要

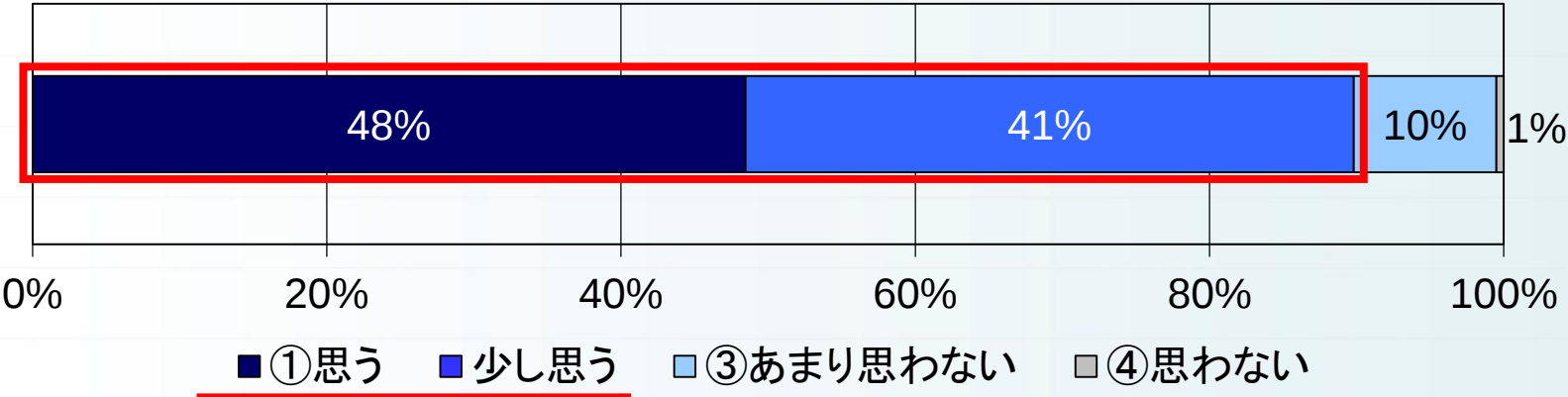


保護者、地域の人との協力を得られる授業システムの構築が必要

生徒へのアンケート



太陽光発電についてもっと詳しく知りたいと思うか? (n=143)

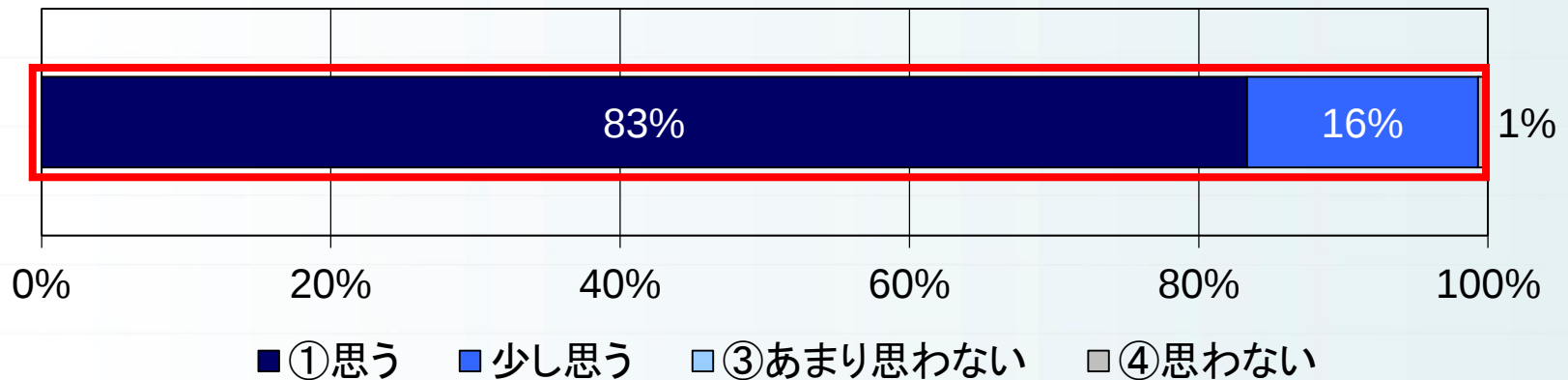


太陽光発電についてもっと詳しく知りたいと思うかという質問では、「①思う」、「②少し思う」と回答した生徒が9割近くであることから、環境配慮技術を活用した授業を行うことは効果的であったと言える。また、**中継方式を用いた学校と太陽光パネルを近くで見た学校のどちらも同じ結果を得られ、**どちらの授業方法も効果的であることが確認できた。

環境学習授業後のアンケート調査

保護者へのアンケート

環境学習授業は必要だと思うか? (n=143)

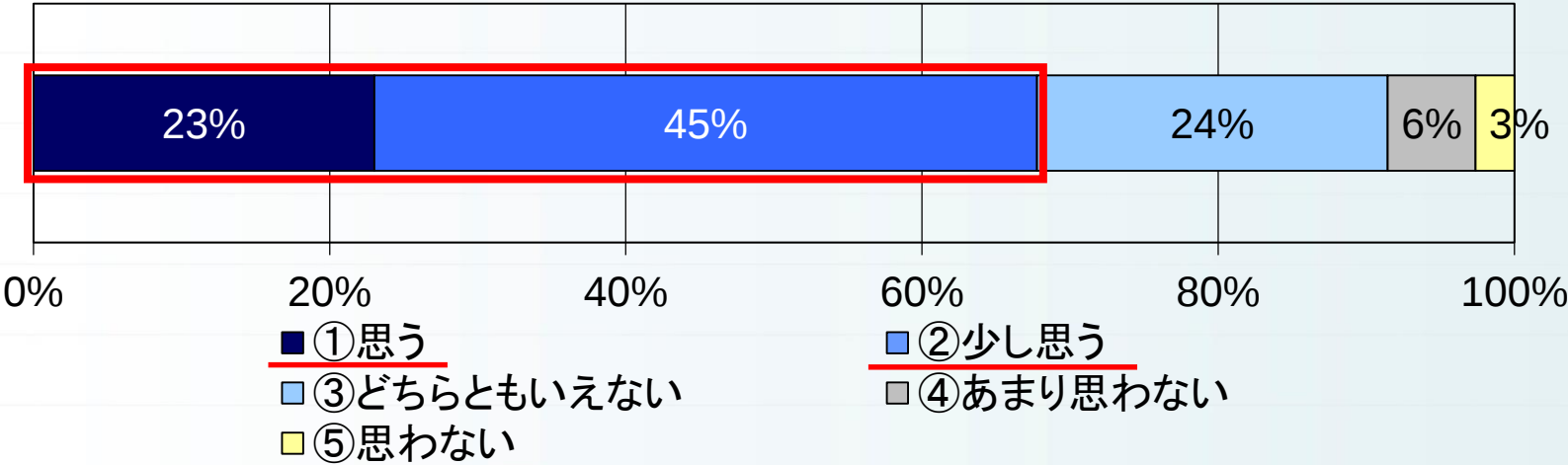


環境学習授業は必要だと思うかという質問では「①思う」、「②少し思う」と回答した保護者が9割以上であり、環境学習授業は保護者にとっても生徒たちに効果的な授業であると考えられていることが確認できた。

保護者へのアンケート



今後、環境学習授業の授業進行に参加することは可能だと思うか? (n=143)



今後、授業進行に参加することは可能であると思うかという質問では6割以上の保護者が「①思う」、「②少し思う」と回答しており、保護者の方々の協力を得ることは可能であることが確認できた。

エコ活動シートによる授業の評価

各項目の年間CO2削減量と生徒が実施したエコ活動の日数を使用し、30日間のCO2削減量を試算

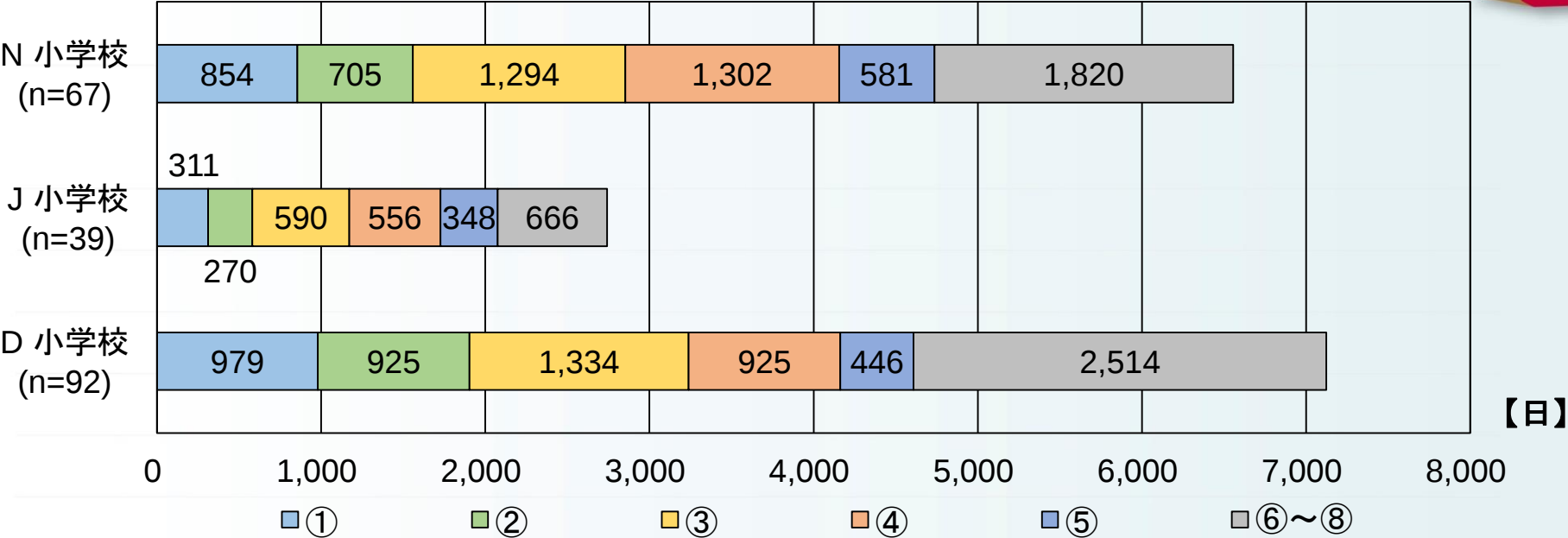
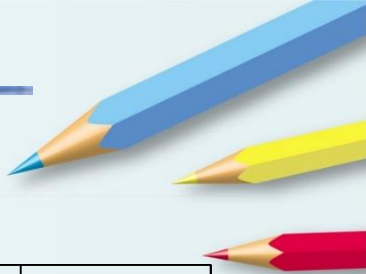
項目番号	年間CO2削減量※
①エアコンの温度を下げたりして、部屋をあたためすぎないようにする	171.0 [kg/年]
②テレビの見る時間を少なくする	20.0 [kg/年]
③使っていない部屋や廊下の電気をこまめに消す	23.0 [kg/年]
④食器洗いで水を流しっぱなしにしない	84.0 [kg/年]
⑤買い物でレジ袋をもらわずにエコバックを使用する	14.4 [kg/年]
⑥～⑧ その他	項目に見合った値

※『家庭の省エネハンドブック』：東京都地球温暖化防止活動推進センター

- ⑥～⑧その他の項目で多かったものは
- ・お風呂のお湯を洗濯に使う (7.0 kg/年)
 - ・使っていないテレビなどのコンセントをぬく (52.0kg/年)
 - ・近くに出かける時は車を使わず自転車や徒歩で行く (543.0kg/年) 等であった

エコ活動シートによる授業の評価

延べ日数

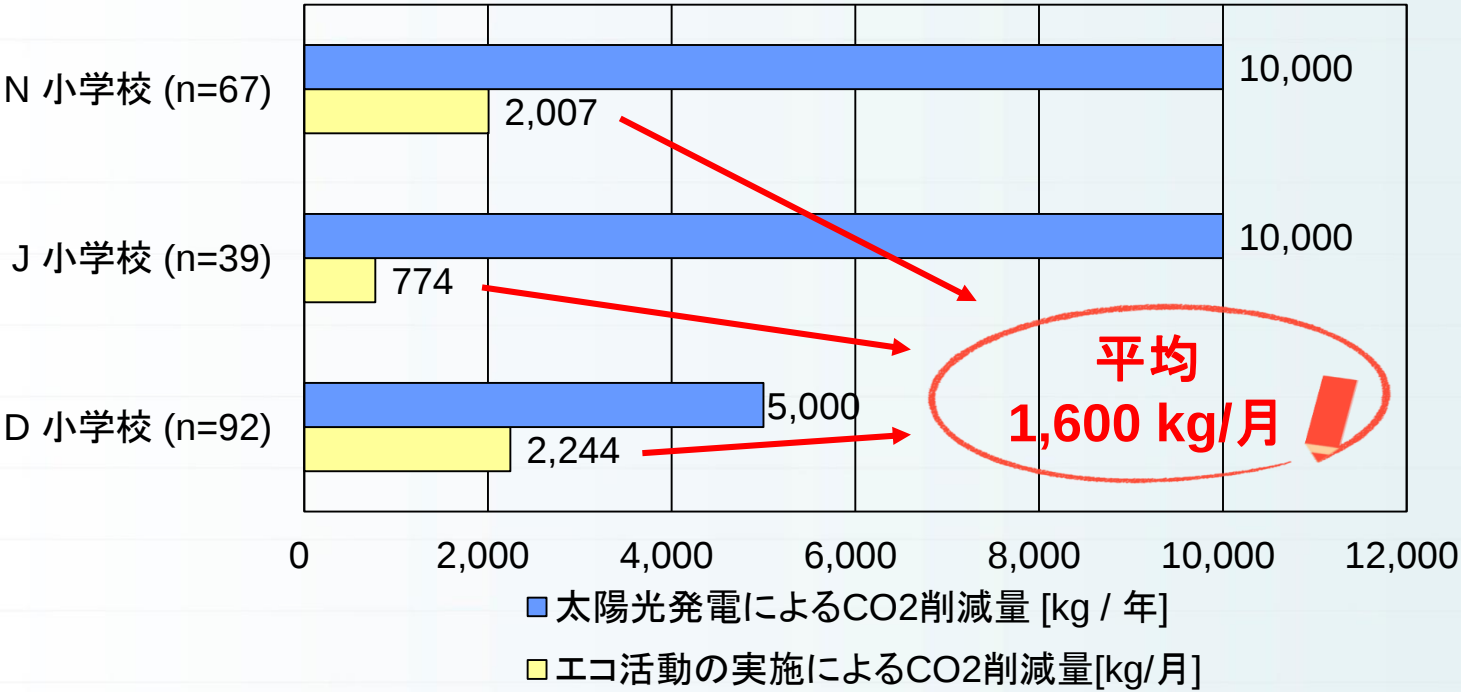


各項目の延べ日数については、どの項目も偏りが少なく実施されたことから、指定した項目は全て取り組み易いものであることが確認できた。

エコ活動シートによる授業の評価

エコ活動シートによるCO2削減量

太陽光発電は、10kWで年間約5t、20kWで年間約10tのCO2を削減できる。



1ヶ月のエコ活動シート実践によるCO2削減量は3校平均で約1.6tとなった。この結果から、環境学習授業を実施した1学年の家庭における1ヶ月のCO2削減量は、10kWの太陽光発電によるCO2削減量の約30%、20kWの太陽光発電約20%に相当する量となることが確認できた。

- 
1. 太陽光発電設備に関する調査から、小中学校における太陽光発電設備の導入が進められている一方で、市・区役所による太陽光発電の管理が不十分であることや環境教育の推進までは行えていないことが明らかになった。
 2. 環境学習プログラムの体験型授業において、太陽光パネルを近くで見た生徒、中継方式を用いて見た生徒のどちらも太陽光発電の関心が高まる結果が得られ、どちらの授業方法も効果的であることが分かった。
 3. エコ活動シートによる環境学習授業の評価から、環境学習授業によるCO₂削減量[kg/月]は3校平均で約1.6tであり、エコ活動の実施による二酸化炭素の削減効果が確認できた。また、省エネ行動の家庭への波及にエコ活動シートが効果的であることが確認できた。
 4. 生徒・保護者からのアンケート調査結果から9割以上の保護者が環境学習授業の必要性を感じていることが分かった。さらに、6割以上の保護者が今後、授業進行に参加することは可能であると回答し、保護者の方々の協力を得ることは大いに可能であることが確認できた。

授業ガイド及び授業内容の改善と、それを基にした授業実践を繰り返したり、対象校を増やしたりしながら、環境配慮技術を活用した環境学習授業の普及に取り組んでいく計画である。

ご清聴ありがとうございました



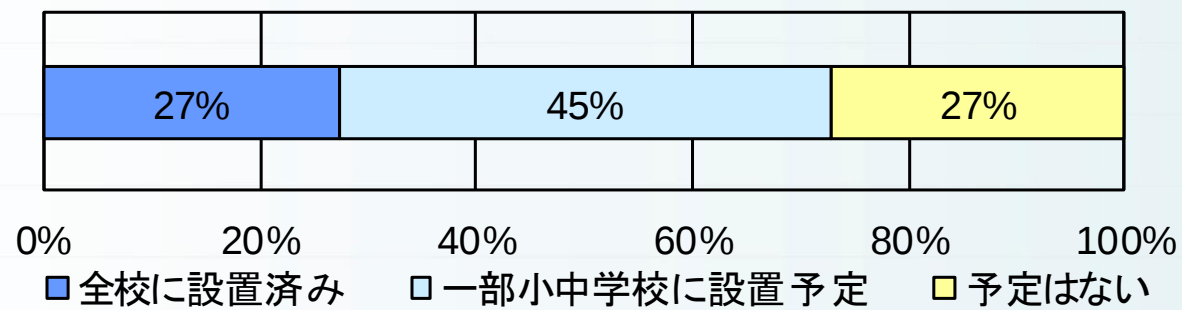
資料編



太陽光発電設備の設置予定

調査目的: 小中学校における太陽光発電の管理運営状況を把握する

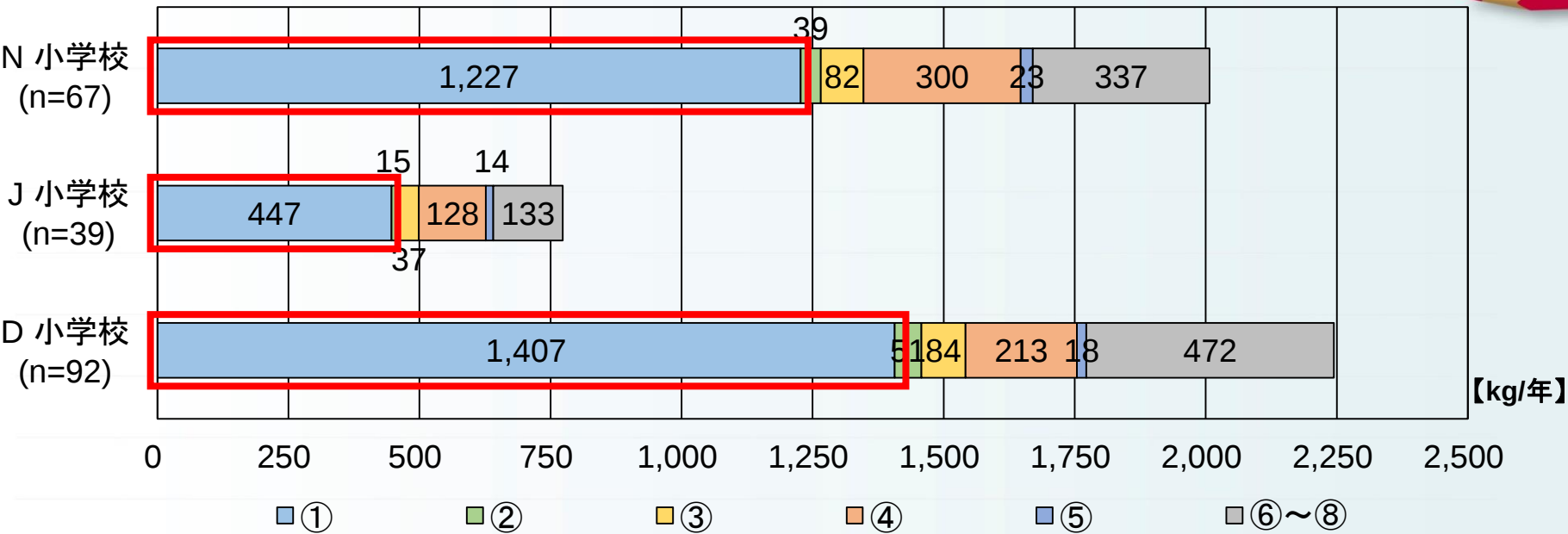
調査概要: 太陽光発電の導入例の多い関東圏の11自治体にアンケート用紙を送付し、FAXやメールで回収



半数以上の地域が全校設置済み、一部小中学校に設置予定と回答しており、多くの自治体で太陽光発電設備の導入が推進されていることが分かる。

エコ活動シートによる授業の評価

各項目のCO2削減量



各項目のCO2削減量では、①の項目が約50%以上を占めている。これは年間CO2削減量の値が他の項目と比べて大きいためである。

授業の構成例

対象：4～5年生
時間：2コマ(90分)程度

導入〈10分〉

◆地球温暖化と対策を考えよう！
地球温暖化の主な原因、影響を紹介します。太陽光発電は発電の際にCO₂を排出しないため、地球温暖化の対策になっていることを学んでもらいます。

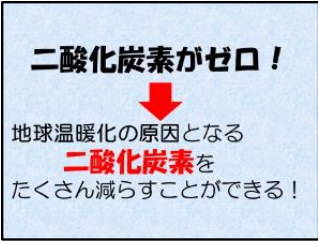
技術の仕組み〈15分〉

◆太陽光発電のしくみを学ぼう！
写真やイラストを用いて、太陽光発電の大まかな仕組みを説明します。

体験型学習〈30分〉

太陽パネルは屋上や屋根などに設置されていて、児童が近くで見ることが難しい場合があります。ここでは、スカイプ等を使って教員が屋上から中継する例を挙げています。

- ◆太陽光発電の発電量はどれくらい？
1. カメラを通して太陽光パネルの、大きさ、形、色や表面の様子を体感してもらいます。
 2. 現在の天気ではどれだけ発電しているのか体験してもらいます。
 3. 実験体験「ソーラーパネルに暗幕をかぶせてみよう！」
教員の一人が屋上に行き、屋上と教室の中継をします。



実際に屋上から中継をしている教員。担任の先生が出てきたので児童は興味津々です。



教室ではもう一人の教員が発電量を見せながら、屋上と掛け合いをしています。

