

機関番号：10101

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2010

課題番号：21710144

研究課題名（和文） 地域特性を考慮した太陽光発電普及促進事業の普及効果計測

研究課題名（英文） Effective subsidy to aim at the spread of photovoltaic in different regions of Japan

研究代表者

小林 隆史（KOBAYASHI TAKAFUMI）

北海道大学・大学院経済学研究科・助教

研究者番号：90466657

研究成果の概要（和文）：地域的傾向として、パネル面積当たり太陽光発電量が比較的多い九州地域と、逆に発電量の少ない東北地域において、補助金を実施している自治体は少なかった。一方、地方自治体の補助金の予算枠に対して、どの自治体でも予算枠を埋める申請があった。結果からの提言として、九州地域などのように日射量が比較的多い地域では、補助金1件当たりの補助金額を縮小し、より多くの一般家庭での導入を促進することが挙げられる。

研究成果の概要（英文）：In Tohoku region and Kyushu region, there was a small number of municipalities that executed the photovoltaic subsidy. On the other hand there were many entries for the photovoltaic subsidy more than the number of subsidy that was secured by the budget in any municipalities. The proposal from the result is that more number of the subsidy by reduction of the amount of the subsidy for each subsidy in the region that has the quantity of solar radiation comparatively.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
総計	1,800,000	540,000	2,340,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会システム工学・安全システム

キーワード：太陽光発電、地域特性、環境政策、政策研究、都市計画・建築計画

1. 研究開始当初の背景

二酸化炭素削減目標を掲げる政策や地域でのエネルギーに関する取り組みが盛んになった。その中で、太陽光発電システムは発電の際に二酸化炭素を排出しないことや、小規模でも非効率にならないという特性から、広く仮定戸建て住宅の屋根で普及がすすんできた。長く日本では、太陽光発電導入量は世界一であったが、近年のドイツでは高額な電力買取価格を設定することで太陽光発電の導入を進め、2005年に日本を抜き累積導入量世界一となっている。導入量がドイツに抜かれた背景には、導入補助の金額、またそ

の補助の仕方の違いが大きい。また、住宅の耐用年数が低いといわれる日本において、住宅の密度や、都市制度のあり方は太陽光発電を導入検討する家庭において、大きな要因の一つとも考えられる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、日本における太陽光発電に対する補助金実績と地域特性から、地域における太陽光発電の普及に係る要因を明らかにすることである。また、電力買取システムについて、ドイツで適用されている太陽光発電補助制度との比較において、その制度に

関する地域政策への適用の可能性を議論する。

3. 研究の方法

自治体による太陽光発電普及促進政策のデータを収集、整理を行う。この際に、補助金に対する申し込み件数も合わせてデータとして整備することで、潜在的な需要量についても明らかにするように努める。データ収集にあたり、電話とメールを原則とするが、必要に応じてヒアリングを兼ねて、現地を視察する。

また、個人住宅に太陽光発電が普及しつつある中、住宅地において高層建物を建設する際に周囲にどれだけの空間をあけるべきかを緯度別に分析する。高層建物の建物方位が太陽光発電へ与える影響を純粹に抽出するために、無限長建物を用い、晴天率は100%とし、直達日射量のみを計算する単純なモデルを用いる(図1(a))。なお、影の観測面として日影規制の冬至日照時間には地上高さ4mを、太陽光発電の日射量には戸建て屋根を想定した地上高さ7mを設定した(図1(b))。計算には、数値計算ソフトウェア Mathematica 上で自作プログラムを作成し、太陽位置には標準的な理論式を用いる。この状況で、日影規制、ピーク時間帯発電量、年間発電量という3つの指標から得られる包絡線を計算する。

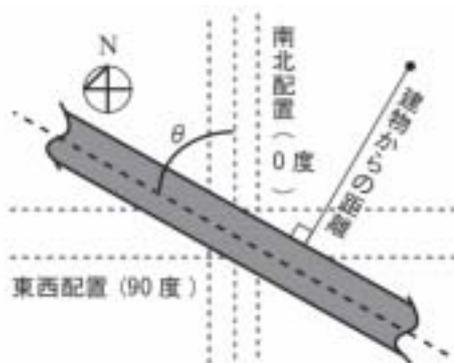


図1(a) 無限長建物の平面図

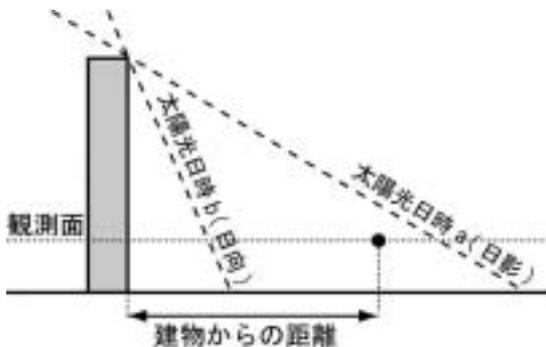


図1(b) 無限長建物の断面図

4. 研究成果

(1) 地方自治体が太陽光発電導入に対して補助金を実施しているかどうか、2007年度について都道府県での市町村割合を示したのが図2である。九州地域と、日射量が少なく太陽光発電量が他地域に比べて低くなる東北地域で、補助金を実施している割合が小さいことが見て取れる。

一方、図3は2005年度の太陽光発電の普及度合いを、一万人当り販売実績により都道府県別に示してある。九州地域が高く、北陸・東北・北海道地域の販売実績が少ない。

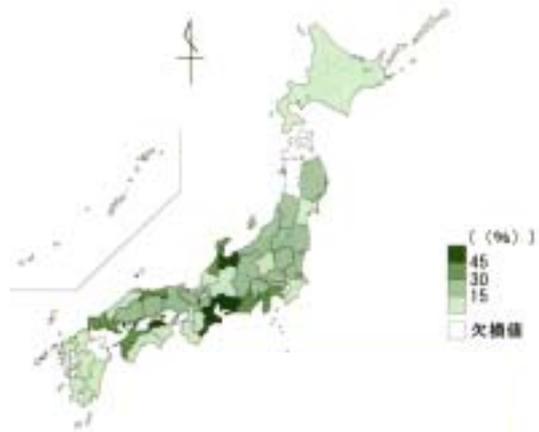


図2 導入促進施策実施市区町村割合(2007年)

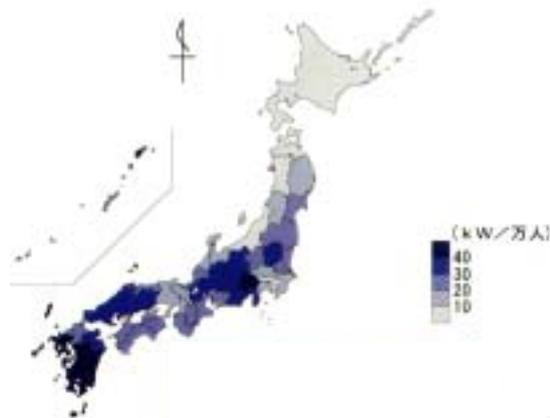


図3 一万人当り販売実績(2005年)

販売実績が高低を説明する要因の一つに、太陽光発電の発電量が日の光の強さに依存する性質がある。そのため、日の光の強い緯度の低い地域で販売実績が大きいこと考えられる。図4では、太陽光発電による発生電力と販売実績との散布図でその関係を確認した。佐賀県、宮崎県といった九州地域の発生発電量が多い地域は販売実績も高く、秋田県のように緯度が高く発生電力の少ない都道府県では販売実績も低い。ただし、高知県

のように発生電力が多いが販売実績が比較的中程度の都道府県も存在している。

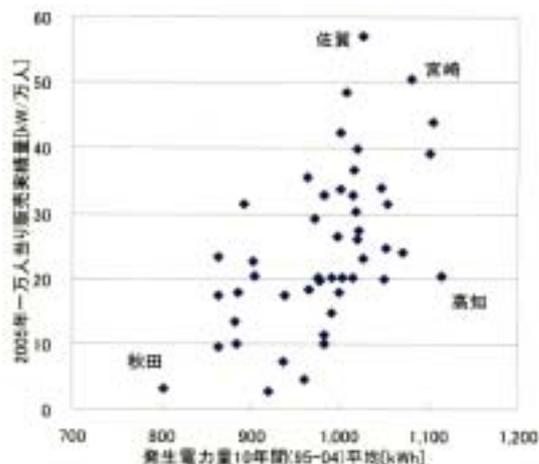


図4 都道府県別発生電力10年間平均と販売実績

以上の分析から、九州地域では、無理をして補助金施策を実施しなくても太陽光発電の普及が進むことを想定して補助金の実施割合が低く、一方の東北地域では、太陽光発電の効率が比較的に悪いため補助金は実施しないという別々の理由が背景にあることが伺える。

また、ヒアリングの結果、補助金施策は、地方自治体の首長の意向が大きく反映していることも確認できた。地域性とは、ほぼ独立している要因と考えられる。

(2) 太陽光発電を設置する一般家庭を主体としたとき、地方自治体の補助金の予算枠に対して、どの自治体でも予算枠を埋める申請があったことが確認できた。これは、現状で「補助金があれば設置する一般家庭」が、全国に潜在していることを意味する。

また、国としての普及補助施策として、2009年11月から「余剰電力買い取り義務化制度」により、10年間固定価格による買い取りを保証し、普及を後押ししている。しかし、手本としたドイツでの制度運用と比較すると金額的にはやや低めとなり、企業や投資家がこぞって導入するほどの保証内容となっていない。

(3) 日影規制、ピーク時間帯発電量、年間発電量という3つの指標において、それぞれの受光する側での目標値を、4時間日照、1000Wh/m²、年間1400kWh/m²と設定して分析した結果を示す。これら目標値を達成する最小の隣棟距離(下限距離とよぶ)が、建物方位によってどれだけ異なるかを、緯度の異なる3つの地域で表した図が図5(a)-(c)にある。図5では、横軸に建物方位、縦軸に各目標値が示され、方位は5度刻みで計算され

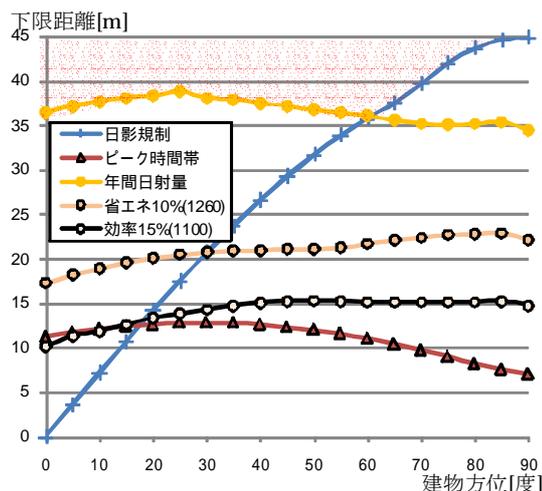


図5(a) 建物方位と3指標の下限距離(札幌)

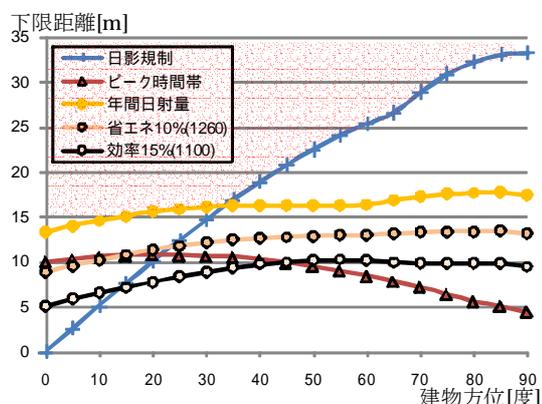


図5(b) 建物方位と3指標の下限距離(東京)

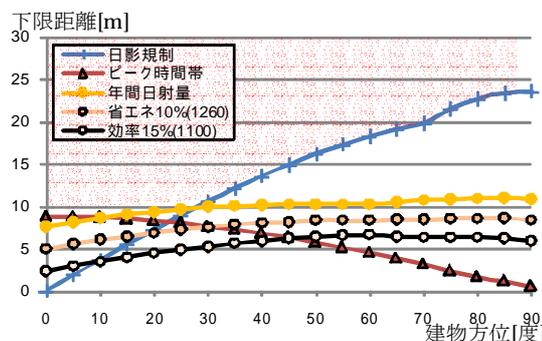


図5(c) 建物方位と3指標の下限距離(那覇)

ている。グラフの上側が指標の条件を満たしていることを意味し、全ての指標条件を満たす領域に陰影をつけている。

まず、どの地域でも、日影規制では南北配置(0度)から東西配置(90度)に傾くに従い、距離0mから単調に増加している。一方、年間日射量ではほぼ横ばい。さらに、ピーク時には、どの地域も東西配置(90度)が最小値を取っており、日影規制のとは逆の結果となっている。

次に、地域で比較すると、基本的に低緯度

ほど日が長く、かつ日射量も多いため、全ての下限距離が短くなっている。

また、上側包絡線は、札幌では南北配置(0度)から60度までは年間日射量、60度から東西配置(90度)は日影規制となっている。この方位による変化は、東京では建物方位35度となっており、緯度によって異なっている。さらに、那覇では、南北配置(0度)から10度まではピーク時の条件が最も厳しく、10度から25度は年間日射量、30度から東西配置(90度)が日影規制と、3つの指標が全て現れている。緯度・建物方位の状況によって、冬至日照時間を確保するという現行の日影規制の考え方のみでは、年間日射量やピーク時日射量を十分に獲得できないことがわかる。また、一つの指標だけでは全ての指標を満足することができないことがわかる。

最後に、上側包絡線の最小値は、全ての指標の目標値をクリアする最小の建物からの距離であることから、最も密に建物を建てられる、あるいは狭い敷地で建設を可能にする、建物方位を見つけることができる。これらの方位とその距離は地域により異なり、札幌で60度の36.1m、東京は南北配置(0度)の13.3m、那覇では10度の8.8mとなった。緯度によって、これだけ建物方位に差が出るのは、緯度の高い札幌で、年間日射量を確保するために非常に大きな距離が必要なため、日影規制のグラフとの交点となる建物方位が南向きに近くなるからである。

土地利用レベルでの特性が、太陽光発電導入に対して与える影響について、日影規制を例に分析し、太陽光発電量を十分に確保できない状況が生じることを明らかにした。これは、密集度の高いところでの、買い控えの可能性を示唆している。

(4) 結果からの提言は三つある。まず、地方自治体による太陽光発電普及促進施策として、九州地域などのように日射量が比較的多く、一般家庭での太陽光発電導入が盛んな自治体では、1件当たりの補助金額を縮小し、より多くの一般家庭での導入を促進すること。次に、東北地域など比較的一般家庭での導入が盛んでない地域では、融資制度を用いて企業による導入を促進すること。最後に、人口密集地域などへの対応として、集合住宅でも導入が容易となるような、また太陽光発電設備の移転が可能となるような制度づくりが求められることである。

今後の展望として、土地利用レベルでの特性のより詳細な分析、融資制度において日本企業が導入する限界点の導出分析などが挙げられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に

は下線)

[学会発表] (計3件)

小林隆史、大澤義明、太陽光発電普及社会にむけた建物方位と隣棟間隔、日本環境共生学会学、2010年9月26日、名古屋大学(愛知県名古屋市)

小林隆史、大澤義明、太陽光発電導入補助金の地域差異に関する研究、応用地域学会、2009年12月12日、山形大学(山形県山形市)

小林隆史、大澤義明、太陽光発電導入補助金の地域差異に関する研究、日本環境共生学会学術研究発表会、2009年9月27日、つくば国際会議場(茨城県つくば市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小林 隆史 (KOBAYASHI TAKAFUMI)

北海道大学・大学院経済学研究科・助教

研究者番号：90466657

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし