

北九州市における木質バイオマスエネルギー量の推定

九州共立大学大学院 学生会員 ○森 久和
九州共立大学工学部 正 会 員 成富 勝

九州共立大学工学部 正 会 員 亀田 伸裕
九州共立大学工学部 正 会 員 中山 伸介

1. はじめに

近年、地球温暖化防止の観点から、太陽光、風力、バイオマスなどに代表される自然エネルギーの利用と開発が注目されている。山間部においては里山の保全などの理由から、木材を用いたバイオマスエネルギーが着目されつつある。バイオマスエネルギーは、太陽光発電や風力発電と同様、エネルギー密度が化石燃料に比べきわめて小さいため、その利用においては発電箇所と利用箇所が同一地域内にあることが望ましい。

そこで本研究では、木質バイオマスをエネルギー源とした場合の潜在発電量を調べるため、GIS (Geographic Information System : 地理情報システム) を用いて、解析・評価を行なった。

2. 解析方法

一例として、北九州市におけるスギ・ヒノキ植林のバイオマスエネルギーの潜在量を調べた。解析に用いたデータは、国有林データ、民有林データ、樹種データ、50mメッシュデータ (標高)、その他道路などの数値データである。

まず、国有林および民有林の森林計画図 (紙地図) をスキャニングし、ポリゴンデータとして取り込んだ。次に、それらの地域における樹種を、環境省自然環境情報データならびに森林計画図・森林簿より調べた。

実際の山林における作業効率は、山の地形や傾斜に大きく影響を受ける。佐野ら¹⁾は、伐採機を使用した作業限界を 30° としている。また、白石ら²⁾は伐採現場から林道までの距離は、ほとんどの場合、500m以内であることを示唆している。

そこで本研究では、これらの例にならい、傾斜 30° 以下、道路までの距離が500m以内の条件を与え、スギ、ヒノキ植林のバイオマスエネルギーの潜在量について調べた。北九州市における国有林および民有林における樹種分布図を図1に示す。国有林と民有林それぞれのスギ・ヒノキの植林面積は、それぞれ1,777ha、3,805haとなる。

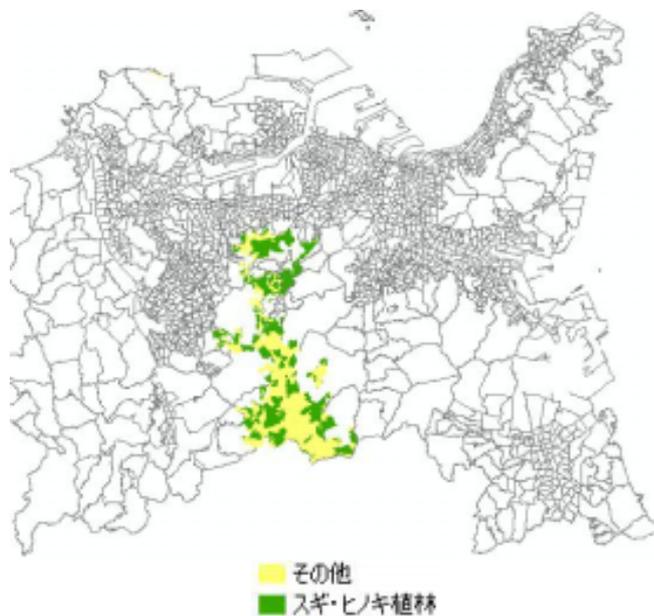


図1 北九州市における国有林の分布
(国有林 polygon+行政 line+植生 polygon)

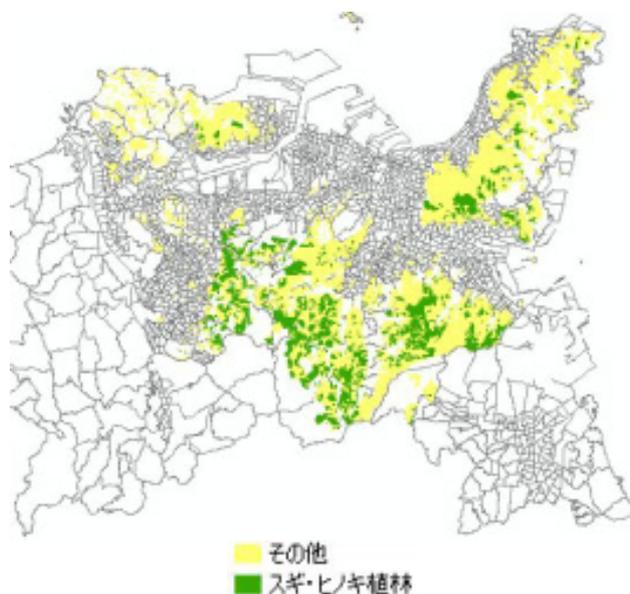


図2 北九州市における民有林の分布
(民有林 polygon+行政 line+植生 polygon)

国有林は市の中心やや左から南部にかけて分布しているのに対し、民有林は市の南東部を除いて比較的広く分布している。

3. 解析結果

図3に示す傾斜分布図、ならびに道路からの距離階区分図(図4)を重ね合わせ、それらの分布が重なる部分を示すと図5のようになる。

この結果より、上記の条件により利用可能な森林は市の中央付近では国有林に、市の東側では民有林に比較的多く分布し、その総面積は2,908haである。

次に解析より得られたスギ・ヒノキの面積から、次式により可能発電量を計算する。

$$w = a \times b \times c \times d \times / 3600 \dots \dots \dots (1)$$

ここで、 w : 発電可能量(kWh), a : 利用可能量(m^3),
 b : 比重(kg/m^3), c : 発熱量(kJ/kg), d : 発電効率(=25%)

解析で得られた利用可能な森林の総面積2,908ha、スギ・ヒノキの単位面積あたり年平均成長量 $7m^3/ha$ 、比重 $400kg/m^3$ 、発熱量 $19,000kJ/kg$ を代入すると、年間発電量は、10,740MWhとなる。

4. おわりに

本研究では、利用可能なバイオマスエネルギーの潜在量を算定するために、森林計画図、樹種分布データ、ならびに標高データから得られた傾斜データなどを元にオーバーレイ解析を行った。

木質バイオマスとしては、スギ・ヒノキ以外のマツなどの木材も利用可能であり、これらの利用可能伐採量を加えればさらに、大きな発電量が予想される。

今後は伐採可能傾斜角ならびに運搬道路までの距離などの条件を変化させ、経済性や運搬効率などを考慮して解析を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 佐野ほか、2001年度建築学会学術講演要旨集, D1, 633
- 2) 白石ほか、日本林学会誌、1994, Vol.76, 218

謝辞

森林計画図ならびに森林簿などを提供していただいた、林野庁ならびに福岡県庁の関係各位には、森林情報の取得において大変お世話になりました。

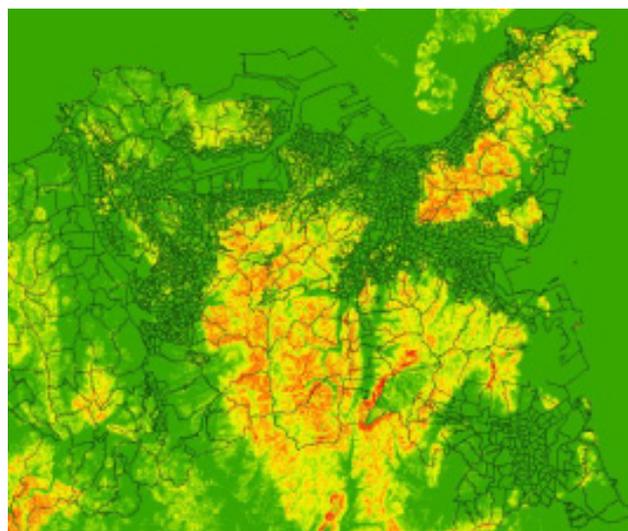


図3 傾斜区分図

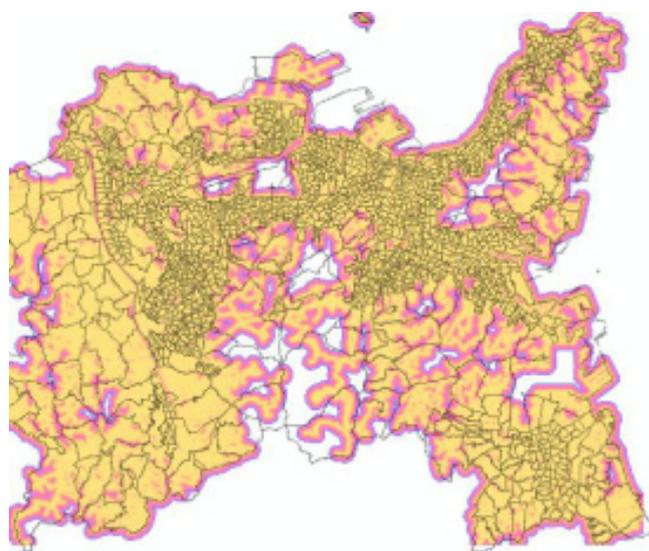


図4 道路からの距離階区分図

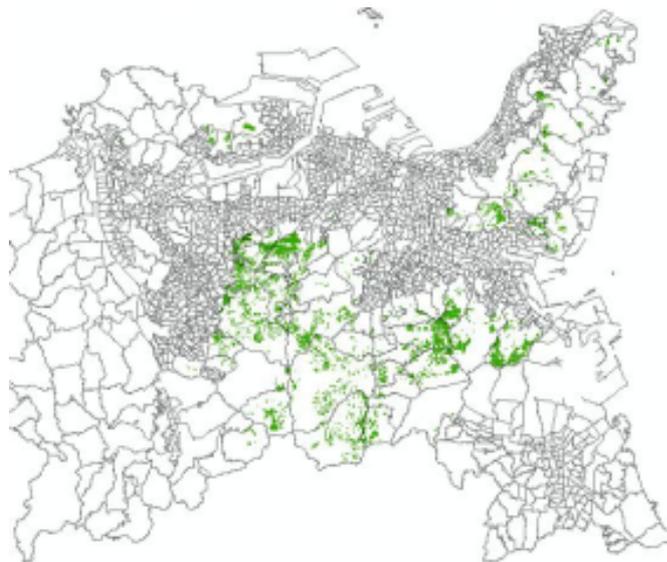


図5 オーバーレイ解析結果(スギ・ヒノキ、国有林・民有林、傾斜 30° 以下、道路距離階区分500m以下)