

都市近郊里山における市民の管理にもとづく 木質バイオマス発生量の推定

2011年3月 自然環境学専攻 096630 松本類志
指導教員 教授 横張真

キーワード：都市近郊，里山，市民管理，木質バイオマス，エネルギー供給

1. 背景・目的

荒廃した里山を再生するためのひとつの方策として、管理によって発生する木質バイオマスのエネルギー利用が注目されている。特に都市近郊の里山は、平坦な地形条件や密な道路網等木質バイオマスの利用に際して優位な条件を有しているため、先行して検討するに値する。また、都市近郊においては、既に市民による里山管理活動が行われている。活動の対象は一部の都市近郊里山に留まっている現状だが、管理に伴い発生する木質バイオマスの利用を進めることにより、活動が促され、より広い範囲において管理の再生が展望できる可能性がある。しかし、管理に伴って発生する木質バイオマスを定量的に把握した研究は極めて少なく、基礎的知見が不足している。そこで本研究では、都市近郊里山において、市民が実際に行っている管理活動に着目し、管理に伴う木質バイオマス発生量を実測にもとづき推定することを目的とした。具体的には、まず、市民によって実際に管理が実施された林分内において、①木質バイオマス発生量原単位の把握を行い、次に、②原単位にもとづき研究対象地全体からの木質バイオマス発生量を推定した。そして、③得られた値の評価を地域の熱需要充足率および必要とされる労働力のふたつの観点から行った。

2. 研究の方法

研究対象地は、市域の南部に人口が集中する一方、北部や中央部に里山の残存が認められる千葉県船橋市とした。研究対象団体は、北部地域において里山管理活動を展開する「NPO 法人こびすくらぶ」とし、実測調査林分は、2009年9月から2010年8月までにおいて団体が管理対象とした林分の中から、「落葉広葉樹林（ササ型）」「落葉広葉樹林（低木型）」「針葉樹植林」の3つの植生タイプにおいて各々1,1,2林分の計4林分選択した。

① 管理に伴う木質バイオマス発生量原単位の把握

まず、植生タイプ毎に林分内に調査区を1～3カ所設定し（調査面積0.02～3.23ha）、発生した木質バイオマス量を直接計測または団体の計測データをもとに推定し、単位面積あたりの値に換算することで、発生量原単位とした。単位はすべて乾燥重量とし、推定の対象は、木質バイオマスの主要部である幹部とした。

② 対象地全域における木質バイオマス発生量の推定

調査団体による管理が、研究対象地全体に拡大されたことを想定し、管理シナリオを設定したうえで、市域全域からの木質バイオマス発生量を推定した。実測の対象は初期管理による発生量だが、シナリオには定常管理も組み入れることとし、期間を10年と設定した。研究対象地の全里山面積は、第5回自然環境保全基礎調査及び現地踏査の結果を用い、また推定は、木質バイオマスの運搬コストの最小化を意図し、ごく小規模での利用について

検討するために、町丁目毎に行った。

③ 得られた推定値の評価

地域の熱需要充足率においては、発生量をエネルギー量に換算し、関東地方における一世帯当たりの平均的な灯油による年間エネルギー使用量および町丁目毎の世帯数を用いて算出した、研究対象地の熱需要に対してどれほど充足可能かを算出した。必要な労働力の推定においては、団体の活動履歴をもとに各植生タイプにおける管理の作業効率を求め、町丁目毎の植生タイプ別里山面積から管理シナリオの実行に必要な労働力を算出した。

3. 結果・考察

実測調査の結果、植生タイプ毎の木質バイオマス発生量原単位は 6.85~12.2dry-t/ha となった。次に、設定された管理シナリオにもとづき市全域からの発生量を推定すると、769 (1 年目) ~1,230dry-t (10 年目)、平均で 999dry-t/yr となった。町丁目別では、船橋市の全 326 町丁目のうち、域内に里山が存在する 140 町丁目において、10 年間の平均で毎年 0.0557~143dry-t/yr の発生量が見込まれ、140 町丁目における平均値は 7.13dry-t/yr であった。里山の残存が顕著であった北部及び中央部の町丁目では、概ね平均値以上の発生量が見込まれた。最後に、この値をもとに各町丁目における熱需要に対する充足率を算出すると、0.01~1,400%であり、10%を上回る町丁目が 26 存在し、そのうち半数以上の町丁目は北部地域に集中した。さらに、10 年目の管理に必要とされる労働力を算出すると各々 0.320~1,000 人日となり、26 町丁目において同値は各町丁目に存在する人口に対して 4.67~645%であった。

表-1 木質バイオマス発生量実測調査の結果

林分 植生タイプと調査区	A		B			C		D
	落葉広葉樹林(ササ型)		落葉広葉樹林(低木型)			針葉樹植林		
	10m×10m		15m×15m			1.19ha	3.23ha	
	A-1	A-2	B-1	B-2	B-3	C-1	D-1	
バイオマス発生量 (dry-t)	0.0703	0.0667	0.301	0.304	0.215	14.2	38.0	
区内平均 (dry-t)	0.0685		0.273			-	-	
単位面積当たり発生量 (dry-t/ha)	6.85		12.2				11.8	

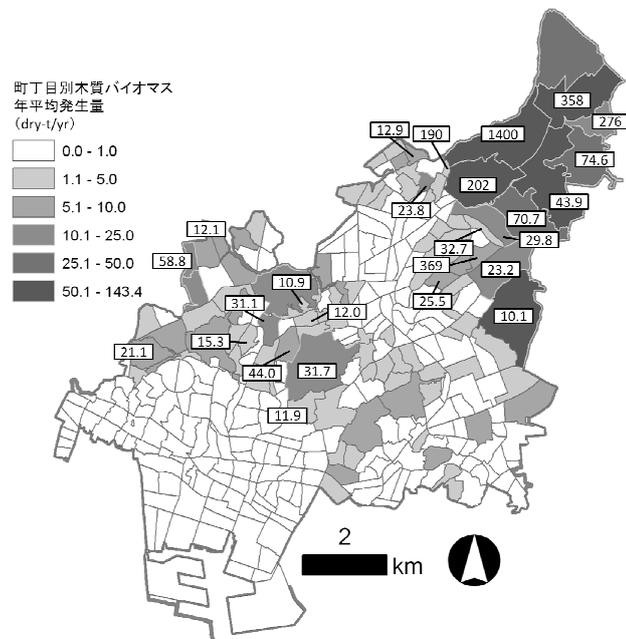


図-1 町丁目別にみた調査結果のまとめ (ボックス内の数字は 26 町丁目における熱充足率 (%) を示す)

4. 結論

以上より、東京都心から 30km 程度に位置する船橋市にあって、里山が存在する町丁目の約 2 割において、市民が域内の里山を管理することで得られる木質バイオマスによって同域内の世帯における熱需要の 10%以上がまかなわれうることが明らかとなった。これは、木質バイオマスの利用にもとづく市民による都市近郊里山の管理再生に向けて、積極的に考えてよいものであろう。また管理シナリオの導入には、実行に必要な労働力と存在する人口とのバランスによって異なる手法を用いる必要があることが示唆された。

The amount of harvestable woody biomass from suburban satoyamas by local citizen groups

Mar.2011, Department of Natural Environmental Studies, 096630 Ruishi MATSUMOTO

Supervisor: Professor. Makoto YOKOHARI

Keywords: suburban areas, satoyamas, maintenance by local citizen groups, woody biomass, energy supply

1. Introduction and Objective

Utilization of woody biomass as a carbon neutral energy source is recognized as an important means of restoring maintenance of satoyamas. In particular, satoyamas located in suburban areas have features, such as flat topography and a dense road network, that make favorable to woody biomass utilization. In addition, suburban satoyamas are also the focus of restoration by local citizen groups. However, since these activities are spatially limited, it is essential to identify the amount of harvestable woody biomass from these activities to accelerate management by the use of woody biomass for local energy.

This study estimates the amount of harvestable woody biomass from suburban satoyamas by local citizen groups by: 1) measuring amount of woody biomass produced through the citizen group management, 2) estimating amount of harvestable woody biomass in a suburban area with a management scenario model, 3) evaluate biomass as a renewable energy resource in local district and estimate the adequate working power to acquire the biomass.

2. Methodology

The study area is Funabashi city, Chiba prefecture. The case study group is “Coppice Club”, a citizen group acting in satoyamas located in the suburban northern part of the city. A total of 4 forest stands were selected for a measuring survey according to 3 types of vegetation “broad-leaved deciduous forest dwarf bamboos’s forest floor type / shrub’s forest floor type” and “artificial conifer forest” between Sep. 2009 and Aug. 2010.

1) Measuring of woody biomass arisings through the citizen maintenance

1-3 sample plots were set in each forest stands after the maintenance practiced by the group, and woody biomass arisings within the plots were measured. Then, the amount of woody biomass arisings per unit area was estimated and the standard units of harvestable woody biomass were determined.

2) Estimating the amount of harvestable woody biomass from case study area

The maintenance scenario covered whole satoyamas in a case study city was developed and the amount of harvestable woody biomass from the total area was estimated by applying the standard units. The scenario contained “initial management” and “regular management”, and the scenario’s period was 10 years. The total area of satoyamas existing in the city was determined according to the results of the 5th Green Census by Ministry of the Environment and of the site reconnaissance.

3) Evaluating the biomass as a renewable energy and the adequate working power

The rates of sufficiency of the heating demands in the district by the amount of harvestable woody biomass from the same district were calculated. In addition, the adequate working power to acquire the biomass was calculated based on the work efficiency of the case study group.

3. Results and discussions

Through the survey of the woody biomass arisings within the plots, 6.85-12.2dry-t/ha of woody biomass arisings were estimated. Compared to previous researchs, the values of “broad-leaved deciduous forest (dwarf bamnoos’s forest floor type / shrub’s forest floor type)” are higher than them, and the other is lower than it. The amount of woody biomass harvestable from total area of case study city as whole years which was estimated by application of the standard units are 769 (1st year)-1,230dry-t (10th year) (999dry-t/yr on average). From each district containing satoyamas, 0.0557-143dry-t/yr per district of woody biomass was harvestable on average (7.13dry-t/yr per district on average). The rates of sufficiency of the heating demands in each district were estimated to be 0.01-1400%. 26

of districts were estimated as rate 10% or more. In a number of the districts in the north area where many satoyamas remain, it was estimated that the value exceeds 50%. Furthermore, adequate working power to acquire biomass was estimated to be 0.320-1,000 person-day per district containing satoyamas in the 10th year. Compared to the population in 26 districts, this value is 4.67-645% per district.

3. Conclusion

We conclude that 20% of districts containing satoyamas can satisfy 10% or more of heating demand in districts of Funabashi city, a highly urbanized area only 30km from metropolitan Tokyo and that this area is favorable for satoyamas restoration by citizens. In addition, it was thought that it was necessary to change the approach of introducing of the scenario according to the balance of working power and population.

Table1. Results of the survey of the woody biomass arisings

Stands	A		B			C		D
	dwarf bamboos		shrubs			conifers		
	10m×10m		15m×15m			1.19ha	3.23ha	
Vegetation types, Sample plots	A-1	A-2	B-1	B-2	B-3	C-1	D-1	
Biomass in the plots (dry-t)	0.0703	0.0667	0.301	0.304	0.215	14.2	38.0	
Average between plots (dry-t)	0.0685		0.273			-	-	
The standard units (dry-t / ha)	6.85		12.2					11.8

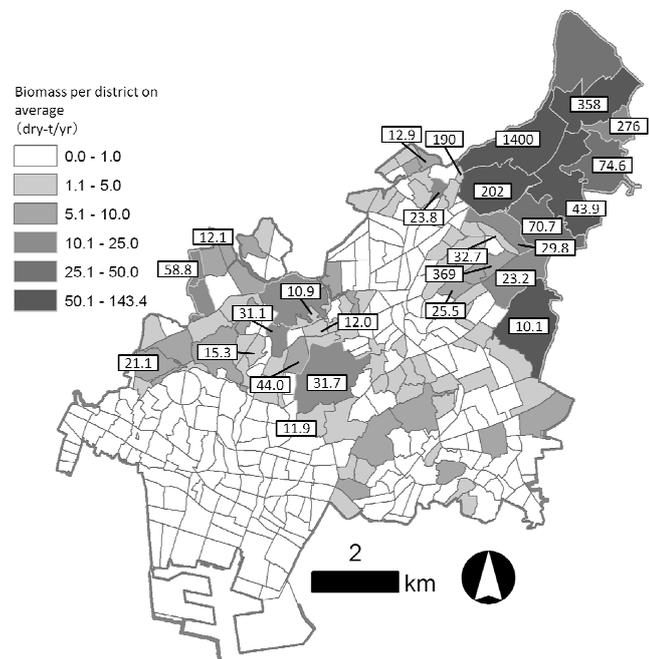


Fig1. The summary of the analysis results in each district (The value in each box shows the sufficiency of the heating demands (%))