

環境負荷を考慮した木質バイオマスの有効利用に関する試み — 白山市白峰地区の大気環境状態の把握 —

金沢大学工学部土木建設工学科 林 里帆
 金沢大学理工研究域 畑 光彦
 金沢大学人間社会研究域 市原あかね
 金沢大学理工研究域 正会員 古内 正美

1. はじめに

現在低炭素社会へのかつてない要求の高まりの中で、バイオマス資源は温暖化への寄与が低く「環境にやさしい」資源として期待を寄せられている。政府は2010年までにバイオマスの熱利用量を2002年の5倍に増やす目標を立てているが、主力となる小型ボイラや暖房等小型バイオマス燃焼炉には発電プラント等のような法規制や環境対策がなく、小型バイオマス燃焼炉が環境汚染源になる可能性が軽視されている。

金沢大学地域経済情報センターが主催する「木質バイオマス利用の社会システムづくり研究会（以下「研究会」）では、白山麓の豪雪地帯に位置する白山市白峰地区(Fig.1)を対象に、木質バイオマスを地区全体で導入する可能性について、技術・経済・環境の面から議論を行っている。ここでは研究会の検討内容と、調査したエネルギー使用状況、地形・気象・大気環境の基礎データ収集結果を報告し、今後の方向性について述べる。

2. 白峰地区の現状と検討内容

白山市白峰地区は、人口800人、標高470mの白山ろくに位置する地域である。豊かな自然を生かした観光業以外の産業はあまりなく、高齢化・過疎化が緩やかに進行している。毎年1～4mを記録する日本でも有数の豪雪地帯であり冬季暖房および屋根融雪の費用が数十万円に達しより安価な熱エネルギー源への期待が高いこと、現状でバイオマス熱利用実績がほとんどなく、全面的なバイオマスエネルギー導入が実現した際に環境状態の急変が予想されること、狭い地域に200世帯以上が集中し急勾配の谷間に位置するため環境汚染の影響が大きいことが予想されることから、バイオマスの局地大気汚染の可能性を議論する例として、(1)現状の大気環境と気象状態の調査、(2)大気流動シミュレーションによるバイオマスエネルギー導入時の環境負荷予測、(3)環境負荷を低減するバイオマ

スエネルギー利用の検討を行うこととし、基礎的な検討をはじめた。当該地域にはエネルギー使用・大気環境・気象条件いずれのデータもないため、今年度は予備調査を行った。

研究会では、2009年7月に白峰地区の全世帯を対象に、屋根融雪装置の設置状況およびエネルギー利用状況の現状を調査するアンケート調査を実施した結果、白峰地域における屋根融雪装置の設置率は60%で、一戸建てのほとんどが導入しているが、そのエネルギー源は82%が灯油、14%が電気であり、現状で木質バイオマスの利用はほぼゼロであった(Fig.2)。60代以上が40%を占めるこの地域では、木質バイオマスの導入に際しては、地の実情に即した利用形態の吟味が必要であることがあらためて確認された。

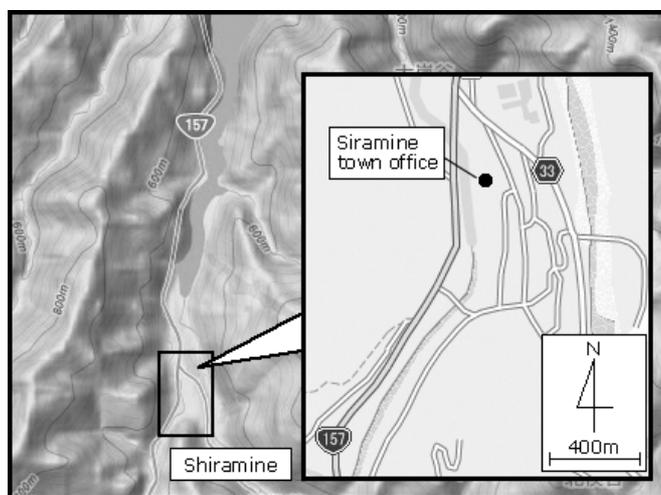


Fig. 1 Location of sampling site

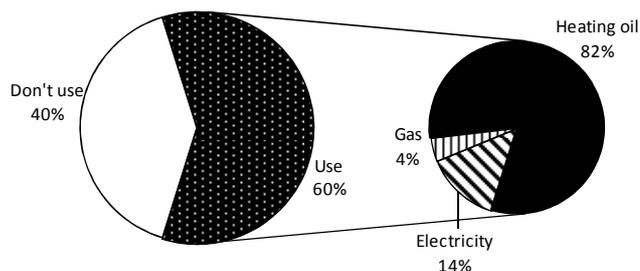


Fig. 2 Usage condition of snow melting system installed in roof and ratio of fuel used.

3. 白峰地区の地形・気象・環境の現状

2009年7月より、白山市白峰支所屋上 (Fig.1) に風向風速計, 温湿度計, ハイボリウムエアサンプラ, エアゾルモニタを設置し, 定期的に大気の状態を観測した。

平均風向風速を, Fig.3 に月別に示す. 夏季は昼夜ともに南よりの風であり, 秋季では昼間は北風, 夜間では西風と昼夜で風向きが変化するという結果が得られ, おおむね地形に沿った風向きになることがわかった。風が谷間に沿って効率的に吹けば「風の道」効果が得られるが, 逆転層が発生するなど大気流動が弱い時間帯があれば, 発生した汚染物質が拡散されにくいという可能性があり, 今後シミュレーションで確認する。

ハイボリウムエアサンプラによって捕集された粒子濃度を Fig.4 に, エアゾルモニタで測定された粒子濃度の昼夜別平均値を Fig.5 にそれぞれ示す. 平均濃度は約 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ で, 全般に夜間よりも昼間の TSP 濃度が高かったが, 粒子濃度は $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えることがある都市地域に比べると半分以下で, 大気はきれいな状態にある. 今後風向・風速との関係をまとめシミュレーションの精度向上に役立てる。

これら気象・地形等の調査により得られたデータをもとに, 大気拡散シミュレーションを用いて, 木質バイオマス燃焼利用によって排出される汚染物質の拡散予測を行い, どの程度の排出量のとときに予想される地上の大気中粒子濃度変化を検討し, バイオマス燃焼炉による環境負荷とその低減策について議論する。

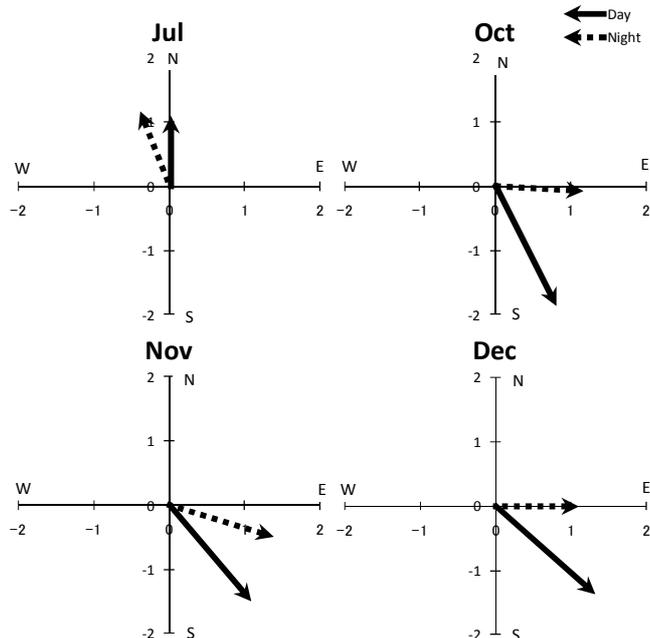


Fig. 3 Average wind speed and direction.

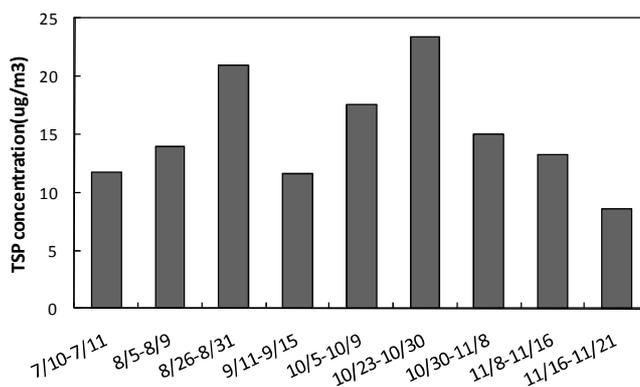


Fig. 4 TSP concentration.

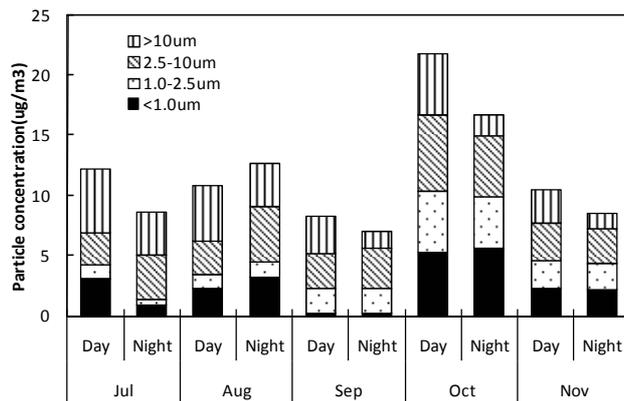


Fig. 5 Particle concentration.

4. まとめ

白峰地区では, 家庭での現状でバイオマス熱利用がほとんどないが, 今後バイオマス熱利用を推進する動きがあることから, 環境負荷予測のためにエネルギー利用と気象・大気環境状態の予備調査を行い, 白峰地区では, 平均粒子濃度 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ と低く, 現状の大気がきれいな状態であることを確認した. 得られたデータから, 今後家庭用暖房・屋根融雪設備から環境負荷物質が排出された場合の環境状態をシミュレーションで予測する。

謝辞

白峰地区住民の方にアンケートにご協力いただいた. また, 白山市白峰支所には, 屋上での大気および気象観測の許可をいただいた. ここに記して謝意を表す。

参考文献

Masami FURUUCHI: Introduction to the Feature Articles : Present Status, Problems and Future Activities on Atmospheric Environmental Problems in South East Asian Developing Countries, *Eaorozu Kenkyu*, 21, 100-100 (2006)