

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 小野 芳

熱帯アジアの各地に大都市が成立しているが、それら都市のほとんどが著しい環境劣化に直面しており、都市緑地の拡大及びその適正な管理による環境緩和への期待が高くなっている。本研究では、それら大都市の一つであるメトロマニラに焦点を当て、温帯気候下の大都市である東京との比較しつつ、都市緑地の適正な管理に伴う植物廃棄物の排出量及びその有効な処理法を検討することを目的とし、次の研究を行った。

- 1) メトロマニラ及び東京における都市樹木の生長の特徴を把握し、適正管理に伴う植物廃材の発生量を推定すること。
- 2) 剪定枝廃材を堆肥・マルチ原料として利用したときの生分解過程を解析すること。
- 3) 廃材木炭の水質浄化、土壌改良の利用可能性を検討すること。

1. 都市樹木の生長

メトロマニラ及び東京の代表的都市緑地樹種（広葉樹）であるナツラ (*Pterocarpus indicus* Willd)、マホガニー (*Swietenia macrophylla* King)、ケヤキ (*Zelkova serrata* (Thunb. Ex Murray) Makino)について、現地において種々の胸高直径を有する樹木の胸高直径の増加量を経時的に計測した。得られた胸高直径増加の結果をバイオマス換算式によりバイオマス増加量に換算して生長量を把握するとともに、都市緑地管理に伴って発生するであろう植物廃棄物のポテンシャル量を推定した。以上の結果、ナツラとマホガニーの胸高直径生長量はどの胸高直径級においてもケヤキより大きく、剪定枝発生量ポテンシャルは約 30kg/tree/year であり、ケヤキのそれ（約 16kg/tree/year）に比べ、およそ2倍であることが明らかになった。その結果、旺盛に生長する熱帯都市のからは植物廃棄物が膨大に発生しており、その植物廃棄物の有効利用を図っていくことの必要性を再確認した。

2. 木質資源の分解過程

都市緑地管理により排出される植物廃棄物のうち、ナツラとマホガニーはメトロマニラ近郊のロスバニョスにおいて、ケヤキについては東京都文京区において、その木質系廃棄物を用いたマルチング試験を行った。木質系廃棄物チップを野外に堆積し、リターバッグ法を用いることによりその生分解過程を、重量および成分変化（抽出成分、構成糖、リグニン含有率、リグニンの芳香核構造、炭素・窒素含有率）の定量的・定性的な分析によって詳細に解析した。以上の結果を

もとに両環境下でのこれらの植物廃材の堆肥・マルチとしての利用可能性を考察した。

その結果以下の結論が得られた。

- 1) ナツラ及びマホガニーチップの細胞壁の分解はケヤキチップの 1.2 倍から 2 倍速いことが確認された。
- 2) 熱帯モンスーン気候のフィリピンでは、木質系廃棄物をチップ化しマルチ資材として利用した場合に、設備と手間が必要な堆肥化を行わなくても、速やかに土壌に窒素などの養分及び有機物を供給することが可能である。
- 3) マルチとしてケヤキチップを用いた場合、土壌の窒素飢餓が起こる可能性が考えられ、雑草防除やクッション材などとして用いるべきである。
- 4) マルチとして用いられた樹木チップの生分解過程で、リグニンは二酸化炭素まで分解されるのではなく縮合化とともに水可溶化し、流出除去されているとの結果がえられた。このことは木質資源を焼却処分せずに堆肥・マルチとすることが炭素循環の観点からも意義があることを示唆するものである。

3. 炭の水質浄化・土壌改良資材としての利用

フィリピンの都市緑地で非常に多く植栽されており、炭資材としても広く用いられているイピルイピル (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) およびココナツシエル (*Cocos nucifera* L.) の炭を水質浄化に用いた後、土壌改良剤として利用する可能性を検証した。木炭を河川に 3 ヶ月および 6 ヶ月間設置した後回収してその吸着物を分析し、土壌に混入して植物の生育試験を行った。

その結果、以下の結論が得られた。

- 1) 水処理中に木炭からの化学物質の流出が認められ、粗炭をそのまま用いると吸着効果より木炭含有物質の流出のほうが大きくなる危険性が示された。
- 2) イピルイピル木炭は、pH が酸性を示さず、リン濃度などの数値が高い劣悪な水質の場所に設置された水域での水処理につかわれた場合にはリン酸・カルシウムの吸着が認められた。
- 3) 水処理した木炭を土壌に鋤き込み、ムングビーン¹⁾の生育試験を実施した。木炭の鋤き込みに根生長に幾分阻害がみられたが、豆収量は増加した。その効果は水質の悪化した下流に設置していた木炭で著しく、実地応用の可能性が示された。

以上、本論文は、熱帯モンスーンの大都市における都市緑地の適正管理から発生する植物廃棄物量を推定する方法を明らかにするとともに、廃棄木質資源の有効利用法を検討する上で、有用な知見を示したものであり、学術上、応用上貢献するところが少なくない。よって、審査員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。