

13 間伐材を活用した蓄熱防止に資する断熱材の開発

○中谷泰治¹⁾・辻野喜夫¹⁾・山添泰一¹⁾・森川信也¹⁾・嘉悦佳子¹⁾・鈴木敏征¹⁾(¹⁾環農水総研)
川井秀一(京都大学)・三宅英隆((社)大阪府木材連合会)・荘保伸一(越井木材工業(株))

1. 目的

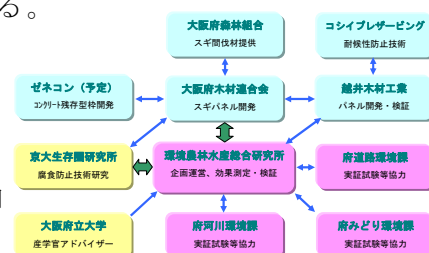
大都市では、都市構造物のコンクリート化(蓄熱)が進み、特に夏期のヒートアイランド現象は顕著である。また、関西圏には未利用のスギ林の間伐材が多く存在する。そこで、断熱性が高く大気浄化効果を持つスギ材を活用し、熱環境および大気環境を改善する断熱材を開発することを目的とした。また、本事業は、環境省が全国的な産学官連携を促進するために、モデル地域における産学官連携による環境技術開発の基盤整備を図り、得られた産学官の連携成果を普及させることを目的に実施している。

2. 方法

第1図のとおり、産学官連携体制で開発を行った。

スギ材として、スリットが入った熱処理材(塗膜有)、白木材(塗膜有)およびスリットが無い集成木口材(塗膜無)を用い、耐候性能、断熱性能および大気浄化性能を測定した。

耐候性能は、5ヶ月間屋外で暴露した後(以下、暴露後)のスギ材表面の色差(ΔE^*_{ab})および撥水率¹⁾を測定した。断熱性能は、10月に幅1m×高さ2mのスギ材(熱処理材)でコンクリート外壁(南面)の一部を覆い、スギ材の表面温度、裏面温度、被覆コンクリート表面および露出コンクリート表面の温度を測定した。また、ツタ植物によるスギ材表面の被覆に関する検討を行った。大気浄化性能は NO_2 浄化能力²⁾を測定した。



第1図 連携体制



第2図 熱処理材(スリット入)

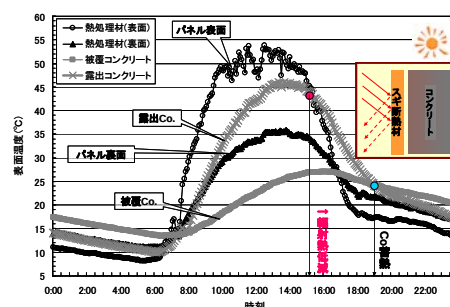
3. 結果および考察

耐候性能は、暴露後の色差は、4.2~5.0(塗膜有)と21(塗膜無)であった。撥水率は、塗膜有は暴露後も99%以上であったが、塗膜無は80%(暴露前)から20%(暴露後)に低下した。また、熱処理材の方が白木材より変形や割れが少なく、外構材には塗膜した熱処理材が適していると考えた。

断熱性能は、試験結果を第3図に示す。日中のスギ材の被覆部分と露出部分のコンクリートの温度差が最大21℃、平均15℃であり、被覆により建築物外壁の受熱量を減らすことで空調負荷の低減に繋がると期待される。また、木材表面はコンクリート表面より、表面温度の低下が速く、黄昏時にクールスポットを創出することが期待される。ツタ植物(オオイトビ、ヘデラ・コルシカ)のスギ材への定着を確認し、また、既設の壁面緑化を用い、植物がスギ材の表面温度の上昇を抑制することを確認した。

大気浄化性能は、スリット材の NO_2 浄化能力が、暴露前は $250\sim 280\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{hr}^{-1}$ であったが、暴露後は $110\sim 140\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{hr}^{-1}$ となり、暴露前の41~44%に低下した。

また、産官学連携での研究開発に際して、データの検証、製品の普及には「効果の見える化」をキーワードとしている。



第3図 断熱性能試験結果

1)木口材:地域別暴露による木材保護塗料の耐候性評価-木材保存 22(3),pp150-158(1996)

2)辻野喜夫:文化財・材料の影響-大気環境学会誌第44巻第6号(2009)pp.393-395

本事業は、環境省「地域の産学官連携による環境技術開発基盤整備モデル事業」で実施しました。

間伐材を活用した蓄熱防止に資する断熱材の開発

○中谷泰治・辻野喜夫・山添泰一・森川信也・嘉悦佳子・鈴木敏征・川井秀一(京都大学)・

三宅英隆((社)大阪府木材連合会)・荏保伸一(越井木材工業株式会社)

目的

- スギ間伐材を用いた、大気環境機能を有し、熱環境を改善する断熱材を開発すること。
- 産学官連携により環境技術開発の基盤整備を図り、連携手法を広く普及する。

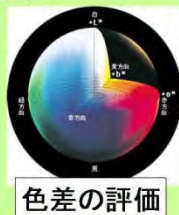
背景

- ・ 大阪の夏季のヒートアイランド現象は、顕著である。
- ・ 都市の景観に、木材を取り入れていこうとする動きがある。
- ・ 昭和30-40年頃に植林したスギ人工林の間伐が必要な時期となっている。
- ・ 大阪府は、スギ間伐材の利用に関し、大気浄化機能を中心に、特許出願等、実用化を図ってきた。
- ・ 中央環境審議会答申「地方環境研究所が中核となり、大学、NGO、産業等との連携し地域の住民及び環境行政上のニーズを背景とした産学官連携を推進すること」

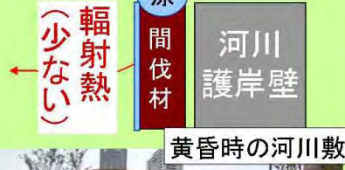
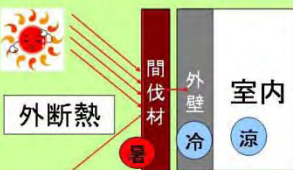
材料および方法

○耐候性試験

- ・ 色の変化を防止
- ・ 撥水性を維持



○断熱性試験



冷房使用量削減

クールスポット創出

産学官連携体制

官

大阪府 環境農林水産総合研究所

大阪府 みどり推進課 河川環境課 道路環境課

- ・ 各機関との連携にかかる調整等
- ・ 断熱効果・ツタ植物・大気浄化効果の調査検討
- ・ 調査実施場所の使用にかかる調整

連携

(社)大阪府木材連合会
越井木材工業(株) 他

- ・ スギパネルの開発
- ・ スギパネルの製造
- ・ 耐候性の評価と検討

産

京大大学生存圏研究所
大阪府立大学

- ・ 腐食防止の学術的検討
- ・ 産学官アドバイザー

学

コーディネーター

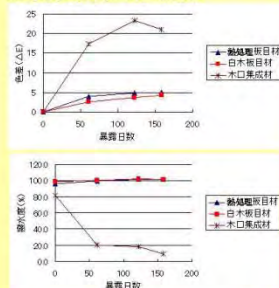
利害の少ない「官」が連携体制間の調整を行うとスムーズ

効果の見える化

設置費用 対 環境改善効果を算出

結果および考察

○耐候性試験



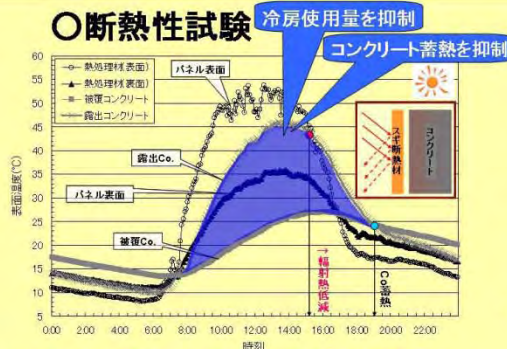
塗装が色差に対して有効



白木材(塗装) 熱処理材(塗装) 塗装無

熱処理材は変形、割れが少ない
外構材には、塗装した熱処理材が有効

○断熱性試験



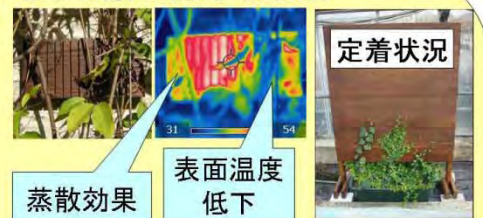
日中のコンクリートの温度差が平均15℃
外壁の蓄熱防止や空調負荷の低減

時刻	写真	15:25	15:43	16:18
木材				
コンクリート				

※ 木材への直射がなくなったのは15:40であった。

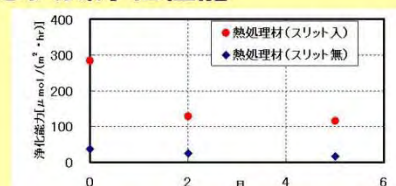
黄昏時に急激に表面温度が低下
輻射熱が低減し、クールスポットを創出

○ツタ類に関する調査



より効果的なクールスポットを創出

○大気浄化性能



大気浄化能力は、長期間暴露後も、暴露前の40%程度を維持

大気浄化性能を有する

道路遮音壁の開発へ

本事業は、環境省「地域の産学官連携による環境技術開発基盤整備モデル事業」で実施しました。