

V-60

廃棄ビニルシートの道路等の凍上抑制層材への活用に関する研究

北海学園大学大学院	学生会員	佐渡 知典
北海学園大学工学部	フェロー	久保 宏
北海学園大学大学院	学生会員	伊藤 智明

1. まえがき

最近、農業用の温室ビニルハウスに使用されているポリ塩化ビニルが大量に廃棄されその処理に苦慮されている。特に、水稻やメロン、スイカ等の栽培施設で使用されている塩化ビニルシートは、日射透過率の減少と風などによる破損のため2年に1回の割合で交換し廃棄に至っているのが現状である。そのビニルシートの年間廃棄量は地域によって異なるが、例えば空知管内の南部1町村だけでも300トン以上、メロン等果菜類の栽培地帯では1000トン以上にもなっており、今後この種の廃棄量は益々増大するものと考えられる。

廃棄物処理法が改正されて産業廃棄物特定施設整備法では、農業用の育苗施設で使用されている廃棄ビニルシートなどを埋立などによる処理から、その特性を活用した利用方法を考える必要性が生じた。一方、最近北海道では、農業用の用排水路の裏込め材や農道、駐車場などの路盤材において、凍上対策のために必要な置換材料としての良質な砂利、碎石等の枯渇化と材料費の高騰が見込まれ、その代替材料が求められている。

本研究は、廃棄物処理が困難な温室ハウス等の使用済み塩化ビニルシートの道路等の置換材料としてのリサイクル材料（廃ビペレット材と略称する）の利用と寒冷地の道路等の凍上対策裏込め材の枯渇化への対策に関して2つの技術的問題を同時解決することを目的としている¹⁾。

2. 廃ビペレット材の基礎的性質に関する室内実験

廃ビペレット材の具体的生産方法は、まず温室ハウス等の使用済み塩化ビニルシートを水洗いし表面付着物を除去する。次にそれを切り刻んで150℃程度まで加熱して液体化させペレット状に成形する。この廃ビペレット材を写真-1に示す。この廃ビペレット材を道路等の凍上抑制層、下層路盤、裏込め材などに使用する場合必要な性質として粒度、比重、熱伝導率、単位容積質量、圧縮特性、有害物溶出性があげられる。

（1）粒度分布：廃ビペレットの最大粒径は30mm、均等係数は1.4であり、ほぼ均等な粒度の材料である。

（2）比重：廃ビペレットの比重は1.3程度であり、一般的な細骨材が2.50～2.65であることから廃ビペレットは細骨材の約1/2程度の比重である。

（3）熱伝導率：熱伝導率の測定結果は表-1に示す通りである。これより廃ビペレット材は砂利、碎石の1/20程度であり熱を通しにくい材料であることがわかる。

（4）単位容積質量：廃ビペレットの単位容積質量は0.74g/cm³程度であり、一般的に使用される路盤材が1.5～1.9g/cm³程度であることから廃ビペレットはその約1/2程度であることがわかる。

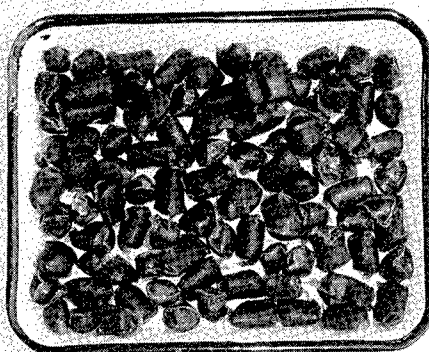


写真-1 廃ビペレット材

キーワード：廃棄ビニルシート、リサイクル、凍上対策

札幌市中央区南26条西11丁目1-1 北海学園大学工学部 011-841-1161 FAX 011-551-2951

（５）圧縮特性：圧縮試験の結果は図-1

に示す通りである。これより廃ビペレットの圧縮特性はモールド内に入れる充填材の割合によって異なるが 7.7kgf/cm^2 までの繰り返し応力で最大 13% 程度である。

（６）有害物溶出性：廃ビペレットを長期間使用したとき有害物の溶出が心配である。このことについて、300 サイクルの凍結融解試験を行い融解水の分析を行った。その結果、僅かに鉄分のみが検出された以外はシアン、水銀などの有害成分は検出せず、土壌水に対する環境基準に合致するものである。

３．空知管内栗沢町での野外実験

空知管内栗沢町において農道の凍上抑制層として廃ビペレットを用い試験施工を行った。施工時には熱電対温度計を設置し、平成8年12月から平成9年4月までの冬期間の各路盤の温度を測定した。この試験施工から廃ビペレットは粒子表面の摩擦が小さく、比重も小さいという性質から凍上抑制層厚が大きくなると転圧時の施工性に問題が生じる。

４．結論

廃ビペレット材の基礎的性質に関する室内実験の結果をまとめると次のようになる。

- （１）廃ビペレット材の最大粒径は 30 mm、比重は 1.3 程度、熱伝導率は $0.12\text{W/m}^\circ\text{C}$ 程度である。
- （２）廃ビペレット材の単位容積質量は 0.74kg/cm^3 程度、 7.7kgf/cm^2 までの繰り返し応力で最大 13% 程度である。
- （３）廃ビペレット材の粒子表面の摩擦が小さく、比重も小さいために凍上抑制層厚が大きくなると転圧時の施工性に多少の困難さを伴う。

廃ビペレットは転圧時の施工性などまだ多くの問題を抱えているが、ビニルハウスなどの塩化ビニルシートは年々確実に増えていくことが予測される。つまり、これらの諸問題がリサイクル問題の解決、寒冷地での砂利、碎石等不足問題の解決につながるものと考えられる。なお、本研究は住友財団 1996 年度環境研究助成の交付をうけて行ったものである。

〈参考文献〉 1)伊藤、久保、佐渡：廃棄ビニルシートの農道路盤材への活用に関する研究、平成9年度農業土木学会大会講演会、1997、藤沢市

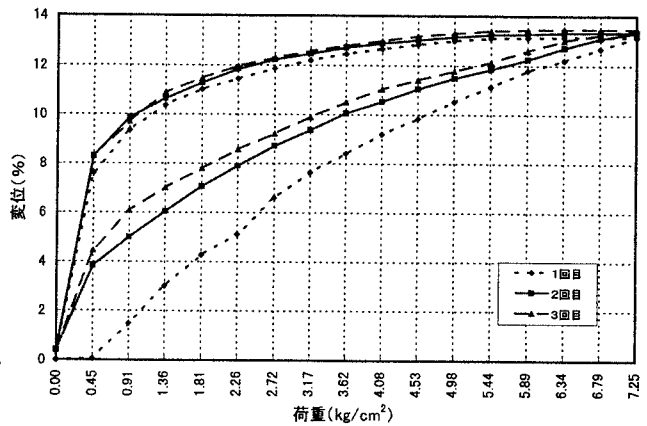


図-1 廃ビペレットの圧縮特性

表-1 廃ビペレットの熱伝導率

置換材料の種類	熱伝導率 ($\text{W/m}^\circ\text{C}$)	置換材料の状態
切込碎石	2.13	$\rho_d=2.0\text{g/cm}^3$, $w=5\%$, $n=4.8\%$
切込砂利	2.51	$\rho_d=2.0\text{g/cm}^3$, $w=7\%$, $n=6.5\%$
廃ビペレット	0.12	$\rho_d=0.9\text{g/cm}^3$, $w=2\%$, $n=4.0\%$

ρ_d : 乾燥密度 (g/cm^3) w : 含水比 (%) n : 空隙率 (%)