

112 厚層基材吹付工における吹き付け直後の客土の安定性

○笹原 道之

東京農工大学 農学部 中村 浩之

1 研究の目的

厚層基材吹付工として多く使用されている高次団粒基材吹付工は、自然の団粒構造によく似た構造を有した客土を緑化基材とするため、植生の発芽や、生育にとって好ましい基盤を造成できる。しかし、施工中、又は直後に吹き付けた客土が滑落することがあり、施工上の問題点となっている。

そこで、本研究ではこの客土の滑落について、滑落の状況、滑落に対して影響を与える因子を解明する。その上で、滑落の発生を防止する施工方法を提案する。

2 研究の方法

滑落が発生した状況を明らかにするために、施工経験を持つ業者に対して、アンケートを行い、その回答をもとに、滑落に対して影響を与えている因子を考察する。また、滑落の発生する状況から滑落の防止に有効な施工方法を検討する。

3 施工業者に対するアンケート

1995年6月に施工業者に対して滑落についてのアンケートを行った。主な設問事項は、法面の形状、施工状況、緑化基礎工の種類、天候、湧水の有無である。

この回答から、滑落が発生するとき多くの場合において客土内部の水分量が増加していることが分かった。そこで、滑落の主な素因を法面の急勾配や、基礎工の不備とし、主な誘因を客土内部の水分量の増加と考える。

4 吹き付け実験

客土の強度に対して与える影響を求めるために以下の実験を行った。

1.8m×1.8mの合板に厚さ5cmの枠を取り付けた箱に客土を吹き付ける。実験は排水用の設備を取り付けたものと、取り付けないものとの2種類を行った。水平にした合板に客土を吹き付け、吹き付け終了とともに傾斜をつけてゆき、滑落を開始した角度をもって客土の安定性を比較する。

この実験の結果、排水設備のある箱に吹き付けた客土が45度前後で滑落を開始したのに対して、排水設備を設けていない箱に吹き付けた客土が15度前後で滑落したことから、客土の排水不良が客土の安定度を低下させるということが分かった。

5 客土の排水量実験

排水不良を引き起こす客土からの排水量を求めるための実験を行った。

直径390mmの塩化ビニル製の管をロードセル（100kg計測用）を介してつるし、内部に客土を入れてその重量の減少量から排水量を求める。実験に使用する客土は、泥状基材10リットルに対して団粒剤を1リットルの割合で反応させたものを用いる。これは正規の割合で、容積から換算して各材料の調合量を求めた。この実験を22回行い、客土の排水速度を計測した。

この結果、客土は容積比で約30%の水を排水し反応後15分で排水を終了することが分かった。

6 吹き付けに伴う客土の排水量推定手法

吹き付け時の客土から法面への排水量や、客土内の水分量の変化を求めるために、吹き付けに伴う客土の排水量を推定する。

客土はノズルから吹き付けられる際、薄層（厚さ5mm）になって法面に付着し、これが数回繰り返されて吹き付け厚（通常30mm）に達する。この層の厚さは、吹き付けるポンプの圧送速度から求め、これを客土の最小単位として、客土からの排水量を推定する。客土の排水速度は、前項の実験により求めたものを用い、容積をもとに換算した。また、客土の排水する方向は原則として鉛直下向きとし、その単位時間当たりの最大流量は、飽和透水係数（0.01cm/sec）から換算する。単位時間は、吹き付ける時にノズルを振る吹き付け速度から0.75秒とした。この吹き付け速度は、施工時の安全性や、確実性から変化させないほうが望ましいために一定とする。

以上の条件にしたがい一般的と思われる幅6m、法高10mの法面を想定して、吹き付け厚3cmで計算する。まず、法面に1m間隔（ノズルから吹き付け出来る幅より決定）の格子を落とし、単位時間ごと、各格子ごとに客土からの排水量を計算して、客土全体からの法面への排水量を求める。客土最下部において法面の吸水力が、客土からの排水量を下回った場合、排水された水は斜面方向に流下するものとする。

この手法を用い、現行の吹き付け順序（行単位で上から下へ吹きつけ、その後列単位で右から左へ吹きつける、これを繰り返す方法）と、今回提案する吹き付け順序（列単位で右から左へ、その後行単位で上から下へ吹き付ける方法）とで排水量を計算し、この二つを比較検討した。

7 結果

これまでの実験や調査の結果、下記のことが明らかになった。

- (1) 滑落が発生するとき、多くの場合において客土内部の水分量が増加していることから、客土内部の水分量が滑落の発生に影響を与えている
- (2) 排水を充分に行えなかった客土の安定度は、排水を行った客土に比べて低い
- (3) 客土からの排水量（重力水のみ）は容積比で約30%であり、反応後約15分で排水を終了する

以上のことをもとに、客土の排水量に着目して、吹き付けに伴う排水量推定手法を考案した。

これにより、法面への排水量と客土内部の水分量変化が明らかになり、法面の吸水力が充分ではないときや、法面に湧水があるときの排水処理の指標を作ることが可能となった。また、この推定手法をもとに現行の方法よりも内部水分量が少なくなる吹き付け順序を提案した。

8 今後の課題

吹き付けに伴う客土の排水量を予測する際、本研究では考慮していない法面の形状による排水量変化も考慮する必要があると思われる。また、具体的な滑落防止対策を考案するには、客土内部の水分量の違いによる客土の強度変化や、緑化基礎工などが客土の強度に対して与える影響を調査、研究することが必要であると考えられる。