

### 食品由来の生分解性法枠材による植生試験

大成建設(株) 技術センター 正会員 ○大野 剛 正会員 川又 睦  
正会員 片倉 徳男 正会員 伊藤 一教

#### 1. はじめに

植物による法面保護を目的とした法面緑化工のうち緑化基礎工で用いるコンクリート製や鋼製の法枠材は、植生の活着後も残置するため、法枠の直上から植物が生育することはない。また維持管理時は、法枠材が歩行時の障害や草刈り機の刃毀れの原因となる。

これらの課題を解決するため、著者らは2012年9月から卵白を用いた生分解する法枠材<sup>1)</sup>(以下、法枠材)を神奈川県横浜市内の法面で暴露試験(試験区サイズ:1.5m×1.5m, 図1)に供したところ、試験開始から3か月目の植生が所定の基準を満足し(図1(a))<sup>2)</sup>、1.5年目には生分解した法枠材の直上に植物が生育した(図1(b))。ただし、1か月目から1年目まで法枠材近傍の生育が阻害された(図1(a))。阻害の原因は法枠材から発生するアンモニアと想定できたため、著者らは、アンモニアと植生の関係を定量的に把握することを目的に、①法枠材からの距離とアンモニアの濃度、生育長を測定する室内試験、②アンモニアの時系列での濃度測定によりアンモニアの消散状況を確認する室内試験(2週間)と1.5年目の暴露試験区内のアンモニアの濃度の測定、③生分解シートを巻き付けた法枠材から溶出するアンモニアの濃度を測定する室内試験を実施した。



図1(a) 播種後3か月目



図1(b) 播種後1.5年目

図1 暴露試験区での生育状況

#### 2. 試験方法

アンモニアと生育の関係は室内試験、アンモニアの消散期間は室内試験と暴露試験により定量的に評価した。

##### 2.1 室内試験によるアンモニア態窒素の濃度と生育長の測定

まず試験区を作成した。42×20×10cmのプランター中央に20×10×2cmの法枠材を設置し、含水率47%の黒土を1.3g/cm<sup>3</sup>で敷設した。試験区は、未処理の法枠材を用いた試験区①と生分解シート(紙とポリフィルムの2層構造)を法枠材に1層巻き付けた試験区②とした。

黒土の敷設後、法枠材を挟んで植生試験で一般的に用いるコマツナおよび法面緑化で播種する外来草本類のトールフェスク(以下、TF)を各63種子ずつ播種した(図2)。ドラフト(容量1.6m<sup>3</sup>,送風量65m<sup>3</sup>/h)の周辺を暗幕で多い、その中に試験区を設置した。ドラフト内には12時間おきに二灯式植物灯(20W×2,約2,500lx)を点灯させ、試験区①には設置後2か月間、試験区②には1か月間、平日に200ml/日を散水した。

試験区作製後、試験区①、②の設置後7日目における土壤中のアンモニア態窒素(以下、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N)の濃度と、コマツナおよびTFとの生育長を測定した(図2)。土壤中のNH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N濃度は法枠材から1.25cm, 3.75cm, 8.75cmの位置で内径2cm,長さ10cmのプラスチック製の土壌サンプラーを用いて試料を採取し、イオンクロマトグラフィーでNH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N濃度を測定した。生育長は定規で5mm単位で測定した。なお、アンモニアの消散状況を確認するために、試験区①は2か月後までのNH<sub>4</sub><sup>+</sup>-Nを測定した。

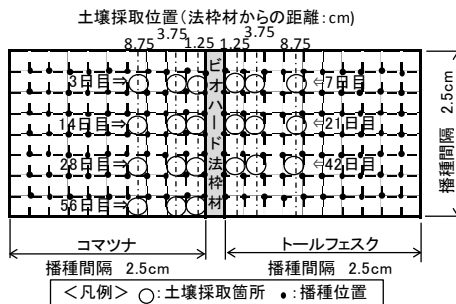


図2 試験区の設置状況

キーワード 法面緑化, 生分解性, 法枠材, アンモニア, 生育長

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1 大成建設(株) 技術センター TEL045-814-7226

## 2. 2 暴露試験によるアンモニア態窒素の濃度の測定

試験開始から 1.5 年経過した暴露試験区(図 1(b))で 12 点(法枠材の直上, 際, 間の 3 か所で 3 点ずつ)の土壤試料中の  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  濃度を測定し, 法枠材設置前の黒土の  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  濃度と比較した。

なお, 今回はコマツナの測定結果について報告する。

## 3. 試験結果

### 3. 1 アンモニア濃度と植生への影響

試験区①, ②の 7 日目における土壤 1g 中の  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  濃度とコマツナの生育長(全体の平均値)を図 4 に示す。 $\text{NH}_4^+\text{-N}$  濃度は, 試験区①は法枠材から 1.25cm の位置で 108mg/g, 3.75cm で 2.9mg/g, 8.75cm で 0.3mg/g となり, 1.25cm より遠ざかると濃度が急激に低下した。コマツナの生育長は, 法枠材から 0cm~2.5cm では生育しなかったが, 5cm 以上離れた範囲は生育長が 30~40mm に達した。試験区②は  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  濃度が法枠材から 1.25cm の位置で 3.2mg/g となり, コマツナの生育長は全範囲で 30~40mm に達した。

$\text{NH}_4^+\text{-N}$  濃度は試験区①の 2.9mg/g と試験区②の 3.2mg/g は概ね 3mg/g であるため, 概ね 3mg/g 以上で生育を阻害すること, 生分解シートはアンモニアの溶出を抑制することを確認した。なお,  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  濃度の 3mg/g は診断基準の目安で用いる適正值<sup>3)</sup>の約 113 倍だが, コマツナの生育に影響しないことを確認した。

### 3. 2 アンモニアの消散期間

試験区①(室内試験)の  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  濃度の時系列変化を図 5 に示す。法枠材から 1.25cm の位置では, 7 日目以降の濃度が低下した。3.75cm では 42 日目まで濃度が上昇し 56 日目の値が同等であり, 8.75cm では 56 日目まで濃度は変化しなかった。試験開始から 1.5 年後の暴露試験区(図 1(b))内の濃度は 0.01~0.05mg/g で法枠材設置前の 0.03mg/g と同等であり, 生分解した法枠材の直上や近傍で植物が生育していた。

以上より,  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  濃度は法枠材から 1.25cm の位置で 7 日目から低下(消散)することを確認した。なお 3.75cm では 42 日目まで上昇するが最大値は 1.25cm の約半分であった。これはプラスに帯電したアンモニアはマイナスに帯電した土壤への吸着力が強いため, 散水しても拡散されにくく, アンモニアが法枠材近傍に停滞したためと考えられる。

## 4. ビオハード法枠材による生育促進効果に関する考察

法面緑化で播種する TF 等はアンモニアを好む植物である<sup>5)</sup>。そのため, 本法枠材を法面緑化に用いた場合, 法枠材を設置した当初は法枠材から 5cm 以上離れた個所で, 設置後 1.5 年近く経過しアンモニアが消散した場合は法枠材の近傍で, 植物の生育が促進されると考えられる。実際に 1.5 年経過した暴露試験では, 法枠材の直上や近傍にアンモニアを好むヒメジョオン等が生育している。なお, 植物の遷移状況や活着基盤の流亡状況などの観点から, 通常は 5~10 年後の植生を踏まえ法面緑化の良否を判定する。ゆえに, 本暴露試験区においても継続的に植生の生育状況を確認していく予定である。

## 5. まとめ

ビオハードの法枠材から発生するアンモニアと植生の関係を定量的に把握する試験により, 以下の知見を得た。①法枠材からの距離が 5cm 以内で植物の生育阻害が発生し, 阻害が発生する  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  濃度は概ね 3mg/g 以上であること, ② $\text{NH}_4^+\text{-N}$  濃度は 7 日目から低減し, 1.5 年目には法枠材設置前の濃度まで低下し, 法枠材の直上から植物が生育すること, ③生分解シートの巻き付けによりアンモニア溶出を抑制すること。

## 参考文献

- 1) 川又睦ら:食品由来で生分解性を有する法枠材の分解性制御,土木学会第 68 回年次学術講演会講演概要集,pp259-260, 2013.
- 2) 大野剛ら:食品由来で生分解性を有する法枠材の法面緑化試験,土木学会第 68 回年次学術講演会講演概要集,pp257-258, 2013.
- 3) 藤原俊六郎ら:土壤診断の方法と活用,農山漁村文化協会, pp87-112, 1996.

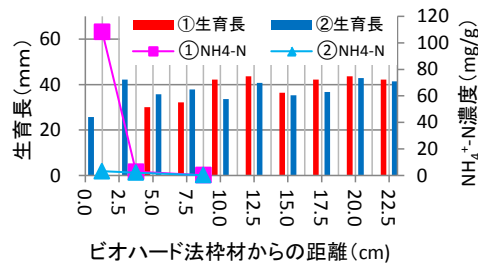


図 4 アンモニア態窒素と生育長

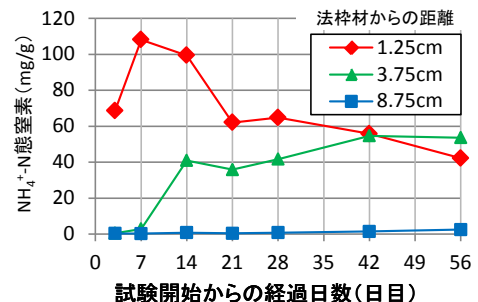


図 5 アンモニア態窒素の時系列変化