

石炭灰（CA）の土壌基盤材への適用可能性評価

石炭灰の利用用途拡大に向けて

Evaluating the applicability of coal ash (CA) to soil base material

For expanding the use of coal ash

(電力技術研究所 材料技術G)

石炭火力発電所から発生する石炭灰の一種であるクリンカアッシュ（以下、CAとする）は、多孔質材料であり締め固まりにくい特性がある。そこでCAの有効利用拡大を図るため、園庭や校庭の芝生地等、人の往来が多い場所への適用性を評価し、良好な結果を得た。

(Materials Engineering & Chemistry Group, Electric Power Research and Development Center)

Clinker ash (hereinafter, "CA"), which is a type of coal ash generated from coal-fired power plants, is a porous material that is difficult to compact. Therefore, in order to expand the effective use of CA, we evaluated its applicability to places with high foot traffic such as gardens and lawns in school yards, and obtained good results.

1 研究の背景

石炭灰は、1991年に制定された「資源有効利用促進法（リサイクル法）」によって、利用促進すべき指定副産物に定められており、当社も有効利用に取り組んでいる。これまでに、ダム・コンクリート用材料やトンネル掘削直後の壁面の崩落防止のために用いられる吹付けコンクリート、園芸用培養土・緑化材等への石炭灰の適用性を明らかにしてきた。

近年、園庭や校庭においては行政が芝生化を進めている。芝生化のメリットとしては、都市の緑化推進、ヒートアイランド現象の緩和、子供の外遊びの促進等がある。しかし、芝生は土壌基盤材として一般的に用いられる砂を用いた場合、人の往来の多い場所では踏圧（踏みつけること）により土壌が締め固まり、芝生の枯れが発生する課題がある。

CAは多孔質材料であり締め固まりにくい特性があることから、上記課題解決につながる可能性がある。

そこで、CAの有効利用拡大を図るため、CAを配合した土壌基盤材（以下、CA配合とする）の特性を把握するとともに、人の往来が多い芝生地への適用可能性を評価した。

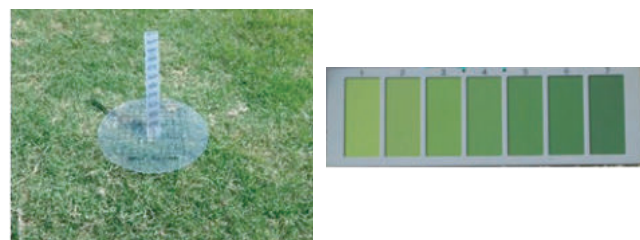
2 踏圧試験方法検討

踏圧の影響を評価するための定まった試験方法はない。そこで、踏圧試験として、①人が歩行する方法（麦踏み）、②プレートコンパクターを使用する方法の2ケースで土壌の締め固めを行い、試験後の土壌の固相率および土壌硬度を測定し評価した。その結果、両方法とも同程度の結果であったことから、踏圧試験はより現実に近い人による麦踏みに決定した。なお、同一箇所につき15歩/日（525歩/m²に相当）の麦踏みを14日程度実施すると芝生が減衰するとの文献があることから、これを基本として

麦踏みを実施することとした。また、基礎試験で水後に麦踏みを実施すると締め固まり易い傾向が見られたことから、適宜散水を行う試験も実施した。

踏圧試験の評価は、山中式土壌硬度計を用いた土壌硬度、藤崎式芝生草高計（第1図左）を用いた芝生高さ、水稲用カラスケール（第1図右）を用いた緑被率測定^{*}等によることとした。

^{*}葉色を撮影した後、画像処理し、健全な葉色の面積割合を数値化したもの。



第1図 藤崎式芝生草高計（左）と水稲用カラスケール（右）

3 試験結果

(1) 踏圧試験地

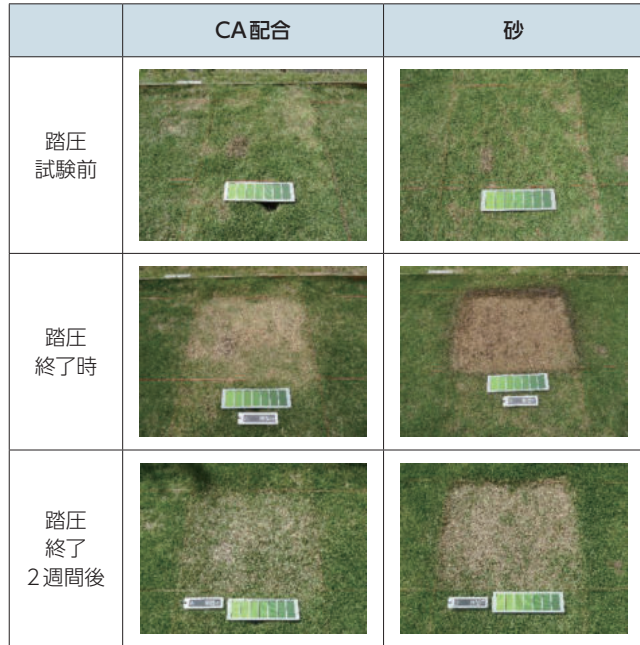
土壌基盤材として、CA配合、比較用として砂（愛知県緑地工事標準仕様）等で一定期間生育させた芝生に対し麦踏みを行い、試験前後の各種評価を実施した。試験地の状況を第2図に示す。



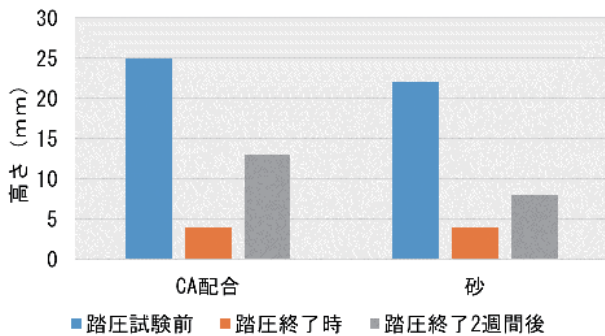
第2図 試験地の状況

(2) 試験結果

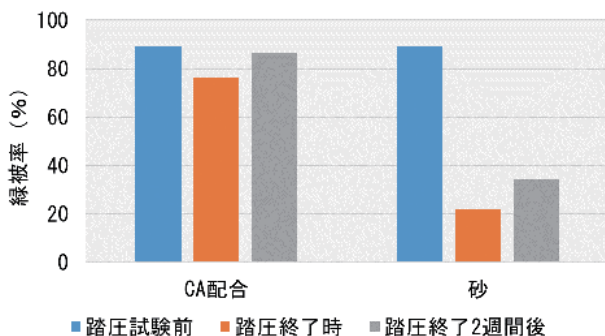
試験結果例として、CA 配合および砂を土壤基盤材として用いた場合の踏圧試験前後の植生状況を第3図、芝生高さ測定結果を第4図、緑被率測定結果を第5図に示す。



第3図 植生状況



第4図 芝生高さ測定結果

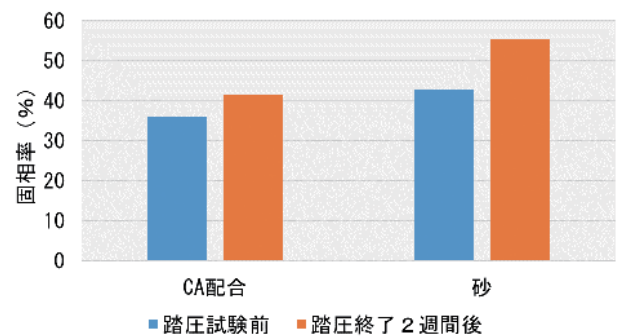


第5図 緑被率測定結果

CA 配合は砂と比較し、芝生高さ、緑被率において良好な結果が得られ、踏圧に強いことが分かった。

そこで、CA 配合が優れている要因を把握するため、固相率測定および飽和透水係数測定を実施した（第6図、第1表）。一般的に固相率が50%を超えると土壤が締め固まり植生に影響が出るとされているが、CA 配合は踏圧終了2週間後において固相率は50%に達しておらず、良好であった。また、飽和透水係数においてもCA 配合は $1.1 \times 10^{-3} \text{m/s}$ と高い値を示し、排水性も優れていた。

今回、種々実施した試験では、土壤が乾燥した状態ではあまり締め固まることはないが、湿潤している状態で踏圧試験を実施すると締め固まり易く、芝生植生への影響が大きいことが分かった。このことから雨天または雨上がりの土壤が湿潤している状態で人が芝生の上を通行した場合においても、CA 配合は締め固まりにくく排水性が良いことから、締め固まりが少なく、踏圧に対し良好な結果が得られたと考えられる。



第6図 固相率測定結果

第1表 飽和透水係数測定結果 (単位: m/s)

CA 配合	1.1×10^{-3}
砂	3.2×10^{-6}

4 まとめ

CA を配合した土壤基盤材で芝生の踏圧試験を実施し、CA 配合が踏圧に対して締め固まりにくく、高い緑被率を維持でき、人の往来が多い芝生地に適していることが分かった。

今後、CA 配合土壤基盤材の芝生地への適用に向け取り組んでいく。