

II-112 ごみ埋立地における浸出水量削減に関する実験的研究

東北学院大学工学部 学生員 ○久保田 正

〃 石野 純哉

〃 正員 長谷川 信夫

1. 緒言

ごみ埋立地においては、その浸出水の処理が大きな問題である。特に、埋立てが終了後も浸出水を処理する必要があるため、その量が多いと処理施設は大きくなるうえに、その処理費用もかさむことになる。雨水が埋立地に浸透して浸出水となるので、埋立地の覆土に難透水性の物質を用いて雨水をできるだけ表面排除することが要求される。そこで本研究では覆土材として仙台市石積埋立地の覆土である山土にごみ焼却施設より発生する飛灰（フライアッシュ）を混合して粒度特性を改善して降水の浸透性を低下できる可能性について実験した。このフライアッシュは、当地に埋立て処分されるものであるため費用的には安価に施工できると考えた。

2. 実験装置および実験方法

実験装置は、図-1に示すような、7ℓ容器のポリバケツを使用し、その底面に浸出水流出孔24個側面には表面排水口を備え付けた。流出孔にはロート状に加工したビニールを取り付け、それをメスシリンダーで受けた。実験装置の流出孔から覆土が流出するのを防ぐため、園芸用のフェルト製シートを敷き、更に砂を1cm厚に敷いた。また、表面排水をスムーズにするために、11°の勾配を付けた。次に、用いた覆土材は石積埋立地の覆土にごみ焼却施設の電気集塵機よりのフライアッシュを0から100%混合したものを用いた。また、この覆土材の粒度試験を行なったところ、図-2の様な結果を得た。覆土としての締め固めは、実験の埋立地での転圧に近くなるような条件下で行なった。すなわち覆土圧を2～3層に分けて、それぞれを15～30回ランマーで締め固めた。降雨時間は、10、20、30分の3通りとして、降雨強度にして8～45mm/hと変化させて、霧吹を用いて人工的な降雨で実験した。

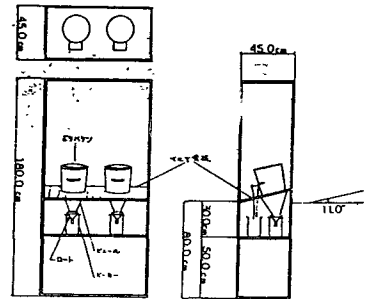


図-1 実験装置詳細図

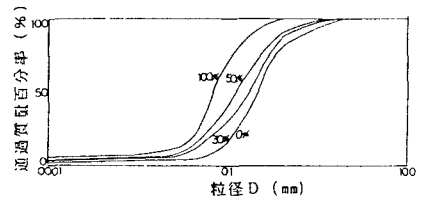


図-2 粒径加積曲線

3. 実験結果および考察

フライアッシュを30%混合させた覆土を水で飽和させてから、降雨強度が27.8mm/hで、降雨時間は30分とした人工雨での表面排水量と浸出水量との時間的な累積曲線を図-3に示す。図より、降雨とともにほぼ比例して表面排水、浸出水量が流出しており、降雨の終了と共に流出もほぼ終ることが分かる。すなわち、雨量の426ccに対して浸出水量は340cc、表面排水量は47ccであった。

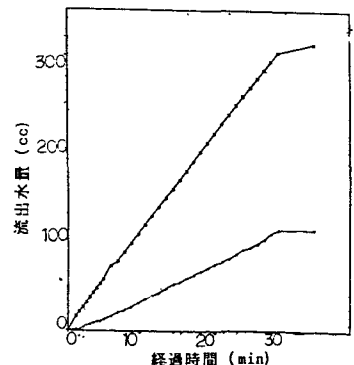


図-3 経過時間と流出水量の関係図

次に、降雨強度と降雨強度に換算した浸出水量との関係を図-4、5に示す。図-4には、フライアッシュの混合率が30%の場合が示されているが、測定置にかなりのばらつきが認められる。しかし、降雨強度が約30～35 mm/h以上の降雨で表面排水が生じてくることを示している。次に、フライアッシュの混合率が50%の場合が図-5に示されているが、降雨強度が23～28 mm/h程度以上にならないと表面排水が支配的にならないことが認められる。なお、この実験では降雨強度をこれ以上大きくすることは、かなり困難であった。それ故、これらの覆土では、表面排水が生ずるのは降雨強度が少なくとも23 mm/h以上となる必要がある。一般に降雨強度が23 mm/h以上になることは数少ないので、表面排除を積極的にはかる覆土としては実用上効果はあまり認められないと考えられる。このように、これらの覆土では、図-2に示されているようにフライアッシュの混合率が30%と50%では有効径がそれぞれ0.040mm, 0.033mmと粒度特性からみても透水性が比較的良好なため前述のような結果となるのは当然と考えられる。

更に、このようなフライアッシュを用いると、ごみ中の塩化ビニールなどの燃焼により生ずる塩化水素ガスを除去するため、電気集塵機の前に粉末の炭酸カルシウムなどを吹き込んで塩化水素ガスを塩化カルシウムとして回収するので、これが雨水などの浸透水に溶出して高濃度となって含まれるので種々のトラブルを生じている。本研究で用いたフライアッシュにも多量の炭酸カルシウムが含まれているので、浸出水は勿論のこと表面排水中にも含まれるので、同様の問題を提起すると考えられる。

そこで、これらについて測定した結果の例を図-6に示す。

4. まとめ

ごみ埋立地の表面排除を積極的に行なう目的の一環として、ごみ焼却施設からのフライアッシュを混合した山土を用いて実験したところ次のような結論を得た。

①フライアッシュの混合率が50%でも降雨強度が23 mm/h以上とにならないと表面排水が生じないことが分かった。それ故、表面排除を積極的に行なうことができないと判断された。

②フライアッシュの粒度が考えていたより粗かったので、有効径が大きいうえに均等係数も3.28と小さかったので透水性は良好となることが推測される。

③フライアッシュ中に炭酸カルシウムが多量に含まれているので、浸出水は勿論表面排水中にも含まれていくことが示され、排水処理面での問題を残した。

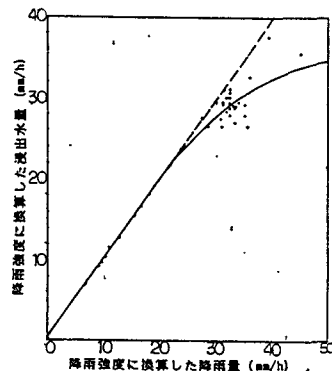


図-4 降雨量と浸出水量を降雨強度に換算した場合の関係図（フライアッシュの割合 30%）

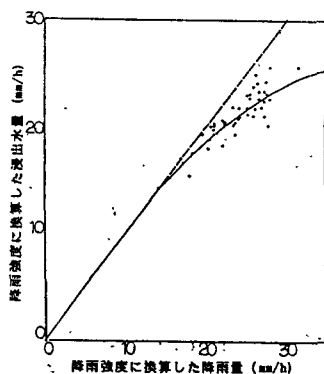


図-5 降雨量と浸出水量を降雨強度に換算した場合の関係図（フライアッシュの割合 50%）

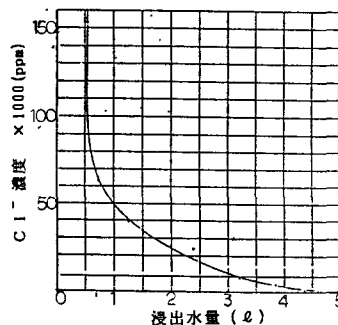


図-6 C1⁻濃度と浸出水量の関係図