ニオイセンサを用いた斜面崩壊危険度予測手法に関する基礎的研究

広島大学大学院	学生会員	○由利	厚樹
広島大学大学院	正 会 員	加納	誠二
広島大学大学院	正 会 員	土田	孝
日本工営株式会社	正 会 員	ТНІ	ΗA

1. 目的

斜面崩壊前には種々の前兆現象が起こることが知られており,実際に住民の避難の判断基準等に用いられて 避難できた事例があり,警戒・避難への活用が期待されている.その一つに,「強い異臭(腐った土のニオイ 等)がした」という報告¹⁾がある.これは,ニオイのある気体が地盤内に分布していて,降雨の浸透に伴う 地下水位の上昇により地盤中から押し出されるものと考えられる.この仮説が正しければ,ニオイを検知を行 うことで,間接的に斜面崩壊の誘因となる地下水位の上昇を知ることができ,斜面崩壊を予測できる可能性が ある.そこで現地観測・模型実験を実施して,新たな崩壊予測の実現性を検討することが本研究の目的である.

2. 実験

本研究をでは、次の二つの実験を実施した.

1) **現地観測** 地盤内のニオイの有無を調べ,あるとすればどのように分布しているか検討するために,広島大学構内のががら山で現地観測を実施した.軽量動的コーン貫入試験の貫入孔を利用し,20~200cm付近まで 20cm 毎に深度方向のニオイ強度を測定した(Fig.1).また 2m×2m の範囲で,深度 1m のニオイ強度を測定し,平面方向の分布も検討した.

2)一次元降雨模型実験 降雨の浸透・地下水位の 上昇に伴う間隙空気の排出機構について,一次元降雨 模型実験で検討した. Fig.2 に示すアクリルパイプに 豊浦標準砂を突き詰めて土層(e=0.80, w=8.0%)を作 成し,下部のコックからブタンガスを注入し,土層内 の空気と十分に置換させる.ブタンガスの比重は空気 の約2倍で,腐った玉ネギ臭である.そして所定の降 雨強度の雨を降らせ,地盤内の水分量の経時変化を土 壊水分計で測定する.同時に地表面から 2cm 上にニ オイセンサを設置し,ニオイの経時変化を測定する.



3. 実験結果

1) 現地観測 Fig.3 に深度方向のニオイ分布を示す.これを見ると,深度 140cm 付近まで同じような分布形状をしているが,140cm 以深は測定値にバラ ツキが見られた.Fig.4 にががら山観測サイトのニオイ強度と貫入抵抗値の平面 分布を示す.これを見ると,ニオイ強度の平面の分布は一様でない.また,ニ オイ強度は紅茶や納豆のニオイ強度と同じくらいの大きな値を示しおり,ニオ イの噴出を検知できる可能性があることが分かった.また,Fig.5 にニオイ強度 の平面分布と軽量動的コーン貫入試験から得られた貫入抵抗値との関係を示す. これを見ると,貫入抵抗値とニオイ強度の間に関連性がないことが分かる.



Fig.3 ニオイ強度の深度方 向の分布





◆ ピーク値

収束値

3.50

3.00

2.50

Fig.5 ニオイの平面方向の分布と貫入 抵抗値との関係

2) 一次元降雨模型実験 実験結果の一例を Fig.6 に示す.これを見ると、降雨の浸透により浅い方から 飽和度が急上昇し、Sr=60~70%前後の高含水帯を形 成する.この高含水帯が土層最下面まで達したあと, 地下水位が形成されることが確認できた. また飽和度 の上昇とともにニオイ強度が増加する挙動を計測で きたが、明確な関連性は見出せなかった.

4 結論と今後の予定

地盤内にはニオイが分布しており,十分測定できる 強度であったが、その分布に目立った規則性は見られ なかった、今後は土壌内の微生物量や有機物量を量る などのニオイの分布に結びつく検討が必要である.ま た,深度方向の分布に関して測定点を増やして、層の 分布や堆積状態の異なるところで深度方向のニオイの



分布について比較する必要がある.貫入抵抗値とニオイ強度の間にも関連性が見られないことから、地盤の状 態にかかわらず地盤内の測定が可能であることを示唆している.

一次元降雨模型実験では、降雨の浸透により浅い方から飽和度が上昇し、Sr=60~70%前後の高含水帯を形 成することが確認できた.この高含水帯が土層最下面まで達したあと、地下水位が形成することが確認できた. また, 飽和度の上昇とともにニオイ強度が増加する挙動を計測できた. 今後はニオイ測定の精度向上を目指し, 現実的な測定方法の確立や実験条件の違いによるニオイの出方の比較が必要であり、ニオイの測定が斜面崩壊 の予測として利用できるか引き続き検討していく必要がある.

参考文献

1) 土砂災害警戒避難に関わる前兆現象検討委員会:土砂災害警戒避難に関わる前兆現象の活用のあり方につ いて,2006年,国土交通省