

噴砂が発生したビニールハウスにおける地下部調査 Geophysical Investigation at a Greenhouse after Liquefaction

○井上敬資, 野見山綾介, 古賀伸久, 新美 洋,
井原啓貴, 山口典子, 山根 剛, 中野恵子

○INOUE Keisuke, NOMIYAMA Ryosuke, KOGA Nobuhisa, NIIMI Hiroshi,
IHARA Hirotaka, YAMAGUCHI Noriko, YAMANE Tsuyoshi, and NAKANO Keiko

1. はじめに

平成 28 年熊本地震（以下、熊本地震）では多くの農地・農業用施設が被災し、その後の営農に大きな被害を与えた。地震発生後の地中の状態を把握することは、適切な復旧方法の提示や地震による被害発生メカニズムの解明に寄与できる。本報では、熊本地震において、海沿いの干拓地に立地し噴砂が発生したビニールハウスにおいて、電気探査および電磁探査により地中の比抵抗分布の推定を行ったので、その結果¹⁾を報告する。

2. 調査地概要

調査は熊本県玉名市の干拓地内のビニールハウスで行った。施設は堤防から近く、横に水路が位置する（図 1）。地震発生時はトマトが作付けされており、気象庁の推計震度では震度 6 弱が推定された。地震後、砂を含み電気伝導が高い泥水が施設内に噴出し、地震後の調査でも土壌の電気伝導度や塩素イオン濃度は高かった²⁾。なお、測線後半（写真 1 の奥側）では電気伝導度の高い地下水の水位が高いことが調査前から確認されていた。

3. 調査方法

噴砂が確認されたビニールハウス内で電気探査および電磁探査を実施した。電気探査（応用地質社製 Profiler4）は、ビニールハウス内の平行する 3 測線（写真 1）で電極間隔 0.5 m、測線長 24.5 m で電極を設置し、2 極法で測定した。電磁探査（Geonics 社製 EM38）は 2 m 間隔で測定を行い、電磁探査測線の 10 m 地点を電気探査測線の始点とした。また、ビニールハウスと平行して流れる施設横の水路からの浸水が想定されたため、ビニールハウスと水路との間の道路脇で、電極間隔 1 m、測線長 99 m の電気探査を行った。

4. 解析結果

ビニールハウス内での電気探査の結果（図 2）では、深度 1 m まで相対的に比抵抗が高く、深度 1 m から深部に行くほど比抵抗が低くなった。深度 3 m 程度では測線の前半部分（0～12m）と比べて後半部分（12～24.5m）の比抵抗が低く、測線後半の地下水位が高いことと同様な傾向を示した。電気伝導度の高い地下水の水位が高いと、噴砂が起こった場合には塩害が発生



図 1 調査測線位置図
(国土地理院の空中写真に加筆)
Fig.1 Location of survey lines

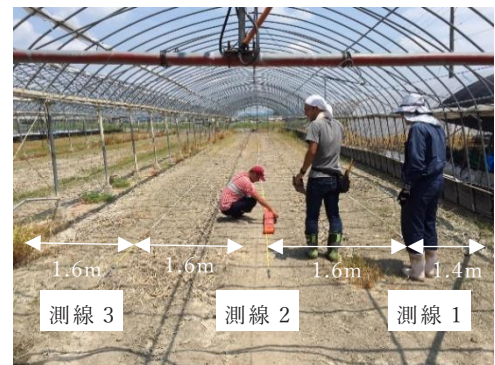


写真 1 ビニールハウス内調査測線
Photo 1 Survey lines in the greenhouse

する恐れがあることから、電気探査によって塩害リスクの高い個所を推定できる可能性が示唆された。電磁探査による各測線の電気伝導度（図3）は、V1, V0.5, H1, H0.5モードの順に深い情報を反映している。測線3の8m地点でV1.0mモードで-500と異常値を検出した（図3c）。後日、該当箇所を掘削したところ鉄管が確認され、その影響により探査結果が異常値を示したと推測された。測線後半で相対的に高伝導度を示し、水路側に位置する測線1の深い箇所でも相対的に高伝導度を示した。全体的に高い値を示し、ビニールハウスの金属製支柱の影響が考えられるが、相対的な値の違いから、土壌の電気伝導度の傾向把握が可能と考えられた。簡易に測定できる電磁探査でも電気探査の結果と同様の結果が得られ、塩害リスクの高い個所を簡易に推定できた。ビニールハウス脇の道路沿いの電気探査結果（図4）では、20Ωm程度の低比抵抗領域が、ビニールハウス後半（30～50m）で若干浅くなり、ビニールハウス北側の54m付近では10Ωm以下の低比抵抗領域が深度2mまで浅くなっていた。ビニールハウス内の電気探査の結果と合わせると、水路由来の電気伝導度の高い水がビニールハウスの北側から浸入している可能性が考えられた。

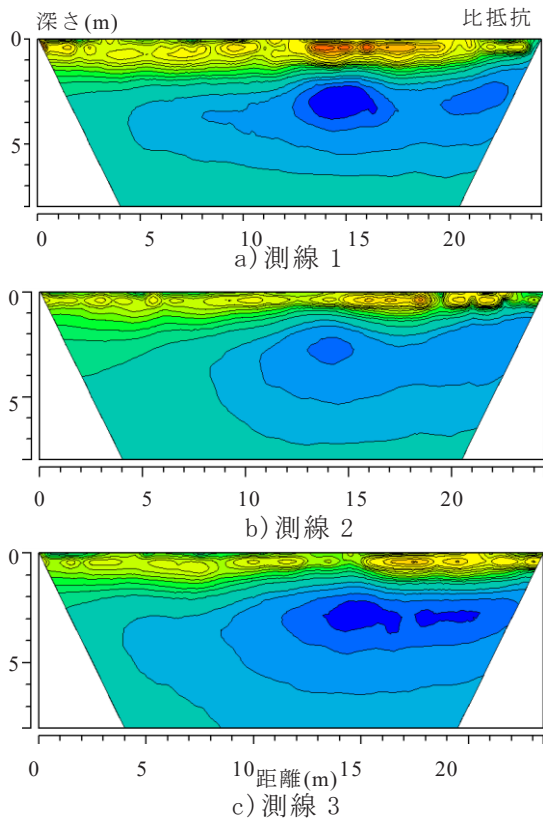


図2 ビニールハウス内電気探査結果
Fig.2 Results of resistivity survey in the house

【謝辞】調査に協力いただいた生産者の皆さまに感謝申し上げます。本調査は、農林水産省の平成28年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業の緊急対応研究課題として実施された。

【引用文献】1)井上ら、平成28年熊本地震が影響を及ぼした農地の地下部調査、農研機構報告九沖農研、審査中。2)古賀ら、平成28年熊本地震による液状化の発生が施設栽培土壌に及ぼした影響、農研機構報告九沖農研、審査中。

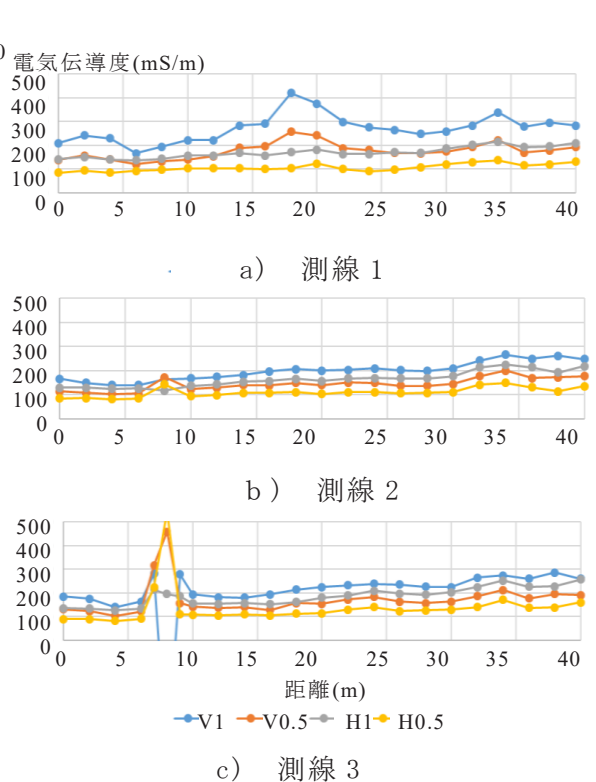


図3 ビニールハウス内電磁探査結果
Fig.3 Results of EM survey in the house

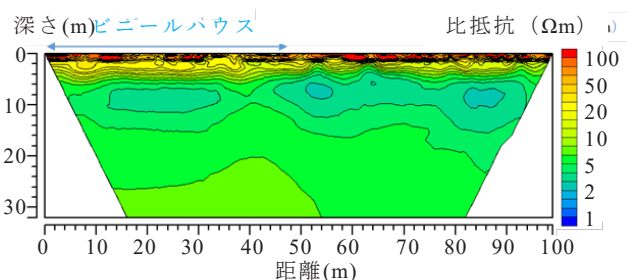


図4 道路沿い電気探査結果
Fig.4 Results of resistivity survey along the road