

# 平成 15 年十勝沖地震で発生した農地造成地の液状化 航空機レーザースキャナーと旧版地形図による解析

## The liquefaction of reclamation ground analyzed by using airborne laser scanner and old edition map

# 佐々木 寿[1]; 向山 栄[1]

# Hisashi Sasaki[1]; Sakae Mukoyama[1]

[1] 国際航業

[1] Kokusai Kogyo Co., Ltd.

<http://www.eartheon.co.jp/>

### 1. はじめに

2003年9月26日の平成15年十勝沖地震(Mj8.0)において、震央から約230km離れた端野町協和・緋牛内地区で、液状化に起因する土砂流出が発生した。端野町の揺れは、4時50分の本震では震度4であった。一帯は屈斜路カルデラから噴出した火砕流堆積物が分布する傾斜の緩やかな台地である。液状化は、丘陵地上の谷埋めの農地造成地で発生し、最大のものは長さ約200m、幅約40mの範囲に及んでいる。このような比較的規模の大きい液状化と土砂流動が、丘陵地の造成斜面で発生したことは、2003年5月26日の三陸南地震等の例も合わせて注目すべき現象である。

### 2. 平成15年十勝沖地震で発生した農地造成地の液状化

液状化が認められたのは端野町協和・緋牛内地区の丘陵地上の複数地点である。発生した液状化の大きな特徴は、地盤の変形が起こった範囲の地表には噴砂がほとんど見られず、土砂の噴出が主に地盤沈下部の側方および末端に限られているという点である。地盤の沈下範囲の表層はほとんど破壊されず、ほぼ垂直に数10cm～約2m程度沈下しており、水平方向への移動は噴砂口に近い末端部および側方部に限られている。

### 3. 航空機レーザースキャナーによる計測および地形表現図の作成

地震から3週間後の10月17日に航空機レーザースキャナーによる計測を行った。得られた数値標高モデル(1mメッシュ)から、陰影図、傾斜区分図などの地形表現図を作成し、判読を行った。作成した地形表現図では、30cm程度の段差は明瞭に表現されているが、幅20cm程度の開口亀裂は表現できていない。また、傾斜区分図では、空中写真では明瞭に判読できない畑地(ビート畑)内の変状が表現されている。地形表現図を用いることにより、液状化で発生した滑落崖や亀裂等が詳細に判読することができた。

### 4. 旧版地形図による土地利用変遷調査

地形表現図を用いて判読された滑落崖は、旧谷地形に沿って発達しているように見えるため、旧版地形図による土地利用変遷を調査した。今回、液状化が発生した場所は、昭和52年頃に水田またはため池であった場所で、谷埋め盛土を行った農地造成地であることがわかった。今回生じた滑落崖等は、旧谷地形を埋めた盛土部と自然地盤との境界付近に集中している。

液状化が起きた周辺の土地利用の変化傾向を見るため、GISを用いて土地利用変遷図を作成した。作業は、各時代の旧版地形図をGISに取り込み、土地利用を水田、畑地、宅地、山林、荒地、ため池の6つに区分してデジタル化を行った。この地域は、昭和52年頃は、水田や山林が広がり、ため池もいくつか存在したが、約10年後の昭和62年頃になると、水田や山林は畑地に転用される場所が多く、ため池もほとんど消滅した。土地利用の面積比は、1977年頃から1987年頃にかけて水田が約4%、山林が約9%減少、畑地が約13%増加しており、当時の農業政策を反映しているものと思われる。

今回液状化が発生した場所の北西約2kmには、水田が畑地に転用された場所がある。水田の面積は約3.2haで、液状化が発生した場所よりも広い。この場所は土地利用が水田から畑地へ変わっただけで、地形は谷地形のままであった。

### 5. まとめ

国土庁が平成11年に作成した「液状化地域ゾーニングマニュアル」では、谷底平野上の盛土地は、液状化の可能性が大きいとされている。しかし、今回発生した端野町の災害や三陸南地震で発生した宮城県築館町の災害では、事前にその場所が“液状化の危険性がある盛土地”であると認識されていなかったであろう。いずれも死傷者は出していないが、偶然その場に立ち会えば危険度が高い現象であると思われる。

北海道では、北海道立地下資源調査所(1995)が北海道地盤液状化予測地質図を作成しているが、縮尺が60万分の1であり、概略把握には役立つものの、市町村レベルの防災マップにそのまま活用することはできない。そのため、人工改変による盛土地をもきちんと考慮した液状化地域ゾーニングマップ(1/10,000～1/25,000)が必要であろう。

盛土地の液状化危険箇所を把握するためには、旧版地形図や空中写真の活用があげられる。従来のアナログ的な読図・判読手法では広域な調査範囲には対応できないため、GISを利用した手法が期待されるだろう。しかし、

現状では既存資料のデジタル化および数値標高モデル化などが未整備であるため GIS 解析のネックとなっている。