

東北地方太平洋沖地震による関東地方の液状化発生域と砂利採取場分布の変遷との関係 Correlation between liquefaction areas in Kanto region and the time-series changes of distribution of gravel pits

青山 雅史^{1*}; 小山 拓志²
AOYAMA, Masafumi^{1*}; KOYAMA, Takushi²

¹ 一般財団法人日本地図センター, ² 大分大学教育福祉科学部
¹Japan Map Center, ²Oita University

1. はじめに

地盤の液状化は臨海部の埋立地や旧河道・旧湖沼などといった特定の地形区分において発生しやすいことがこれまでに指摘されており、液状化発生に関する危険度評価（ハザードマップの作成）にもそのような関係が用いられてきた。東北地方太平洋沖地震においても、臨海部の埋立地や旧河道・旧湖沼などにおいて液状化が多発し、各地形区分における液状化発生面積率（液状化しやすさ）が示されている。また、かつての砂利採取場を埋め戻した領域においても液状化が多発したことが報告されているが、その詳細は明らかにされているとは言い難い。そこで本研究では、砂利採取場跡地での液状化が多発した茨城県神栖市、鹿嶋市を対象として液状化発生域の分布を明らかにし、液状化発生域と砂利採取場分布や地形区分などとの関係について、多時期の空中写真や地形図を用いて詳細に検討した。また、本地域以外の東北地方太平洋沖地震による関東地方の液状化発生域に関しても、とくに旧砂利採取場の分布との関係を検討した。

2. 調査方法と使用したデータ

茨城県神栖市、鹿嶋市を対象として現地踏査（目視観察）と Google Earth 画像の判読から液状化発生域を明らかにし、GIS 上で液状化発生域のポリゴンデータを作成した。本研究では、構造物の不同沈下等の液状化特有の構造物被害や噴砂の存在が確認された領域を液状化発生域とした。また、国土地理院撮影空中写真、国土地理院発行旧版地形図を GIS 上で幾何補正したうえで現在の地形図に重ね合わせ、空中写真の撮影年代ごとの砂利採取場のポリゴンデータを作成し、過去の砂利採取場の領域や造成・埋め戻し年代を推定した。地形区分は、基本的に国土地理院発行治水地形分類図と土地条件図に基づいたが、旧湖沼等の過去の水域に関しては、過去に撮影された空中写真、迅速測図や旧版地形図等も参考にした。また、本地域以外の関東地方の液状化発生域に関しては、現地踏査と Google Earth 画像の判読から得られたデータ（青山, 2014）に加え、国土交通省関東地方整備局・公益社団法人地盤工学会（2011）のデータも用いた。

3. 調査結果

神栖市、鹿嶋市における液状化の多くは、過去の水域（鰐川）の干拓地において 1970 年前後に盛土をおこなった領域、旧湖沼（神之池）を 1970 年前後に埋め立てた領域、臨海部に 1970 年代以降造成された埋立地、おもに 1970 年代以降に砂利採取場を埋め戻した領域のいずれかで発生した。それに対し、後背湿地や砂州・砂丘などの自然地盤における発生は少なかった。既存の報告では自然地盤（後背湿地や砂州・砂丘）における液状化発生域とみなされていた領域には、過去に撮影された空中写真を判読すると旧砂利採取場を埋め戻した領域であることが判明した事例が存在した。鹿嶋市においては、一般的に液状化しにくいとされる台地上においても液状化発生域が散在していた。その領域のほとんどは、1990 年代以降に砂利採取がおこなわれ、埋め戻された領域であった。本地域における旧砂利採取場における液状化発生率は、干拓地上の盛土地や旧河道・旧湖沼と同様に高かったことが示された。本地域やそれと類似の事例（旧砂鉄採掘地の埋め戻し領域での液状化発生）が報告されている千葉県旭市（若松, 2012）以外においても、久慈川、那珂川、小貝川、鬼怒川などの流域では、かつての砂利採取場を埋め戻した領域において液状化が生じていた事例が多くみられた。

これらのことから、以下のことが言える。①液状化は埋立地や旧河道などの特定の地形で発生しやすいことから、面的な液状化危険度評価（ハザードマップの作成）は地形区分に基づいて行われることが多い。しかし、液状化危険度が相対的に低いとされる地形においても、砂利採取場など人為的な土地（地形・表層地盤）改変が行われた領域では液状化しやすいため、地形区分データのみに基づいた液状化危険度評価を行った場合、液状化危険度を低く見積もってしまう（液状化発生危険度が高い領域が液状化発生に関する検討の対象外とされてしまう）ケースが出てしまう可能性がある。日本国内には砂利採取等の人為的改変が行われた領域は多数分布していることから、それらに関する情報を抽出し、液状化危険度評価に反映させることは重要である。②砂利採取場の造成、砂利採取、埋め戻しのサイクルが 10 年未満のものも存在していたことから、一つの時期の空中写真や地図を用いるだけではそのような土地改変の履歴や土地利用変化に関する情報を見落とす可能性がある。可能な限り多くの時期の空中写真や地図、文献資料等を用いた調査や聞き取り調査などを行うことにより、多角的に土地改変や土地利用変化など土地の履歴に関する情報を抽出する必要がある。

HSC24-P02

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 18:15-19:30

キーワード: 液状化, 砂利採取場, 土地履歴, 空中写真, 液状化危険度評価, 東北地方太平洋沖地震

Keywords: liquefaction, gravel pits, land history, aerial photo, liquefaction potential estimation, 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake