

越後平野における沖積層の自然含水比の深度分布とその地質学的解釈

Distribution of water contents in alluvial muddy deposits of the Echigo Plain and its geological interpretations

安井 賢[1]

Satoshi Yasui[1]

[1] 新潟基礎工学研究所

[1] Niigata Found. Eng. Res.

土の諸特性の変化を土質工学的立場から「材料」としてとらえるだけでなく、理学的な知見を加味して「歴史的」ととらえることは、工学・理学の境界分野として重要な研究課題である。沖積粘性土層における自然含水比の深度分布は、一般に層の中央部で極大値を持つ弓形の形状を示すことが多い。清水(1972)は有楽町層における自然含水比、粘土分含有率、液性限界、間隙比の深度分布の形状が、海生珪藻種の割合の変化と良く一致することを明らかにし、これらの土質特性が最大値となる深度が、縄文海進によって最も海が拡大した時期に相当するとした。また、同様の傾向は濃尾平野や大阪平野などの太平洋側の平野で報告されている。しかし、日本海側での検討は極めて少ない。

筆者は日本海側を代表する越後平野の2地域(中央部・白根地域および北部・加治川地域)において、沖積粘性土層の連続的な自然含水比の測定と珪藻分析を実施し、自然含水比の深度分布と堆積環境の関係について検討した。試験はボーリングコアの粘性土で実施し、10cm間隔で2cm単位に切断した試料について、自然含水比測定、珪藻分析、および光透過式遠心沈降法による粒度分析を行った。

太平洋側の平野と同様、越後平野にも縄文海進の進行によって厚い海成(～汽水成)粘性土層が堆積した。しかし、砂州・砂堆の発達状況や、信濃川・阿賀野川の河川の影響によって、粘性土層の分布は限られており、その堆積環境も各地で変化に富むことが明らかになってきた。白根地域では縄文海進の進行に伴って、海岸部に砂堆が形成され、堆積環境は内湾の海水域から潟湖の汽水域(高塩分濃度)へと変化した(安井ほか, 2001)。自然含水比の深度分布図は明瞭な弓形を示し、値が最大値を示す深度は海水の影響が強い内湾の時期とは一致せず、潟湖(ラグーン)が形成された後の時期に相当する。また、値が最大値を示す深度は、粘土層が最も内陸まで分布する層準と一致する。

加治川地域では、今から約8,000年前に海岸部に砂州が成長して閉鎖的な汽水湖沼が形成され、堆積環境は海水域から汽水湖沼(低塩分濃度)を経て、淡水湖沼へと変化した(安井ほか, 2002)。自然含水比の深度分布図はいくつかの不連続点を持つ弓形を示し、値が最大値を示す深度は、汽水湖沼が形成された後の時期に相当する。また、値が最大値を示す深度は、最も粘土層の分布が広がる層準と一致する。さらに、自然含水比や粘土分含有率が急増する深度が3深度存在し、これらの深度で海生浮遊性珪藻(*Skeletonema costatum*, *Thalassiosira excentrica*)や汽水生浮遊性珪藻(*Thalassiosira lacustris*)が急増することが注目される。

越後平野で観察される自然含水比の深度分布の地質学的解釈は以下のようにまとめられる。

自然含水比と粘土分含有率には明瞭な相関関係が認められる。したがって、深度分布図における自然含水比のピークは、最も細粒な物質が堆積した環境を意味するものと考えられる。

大局的な自然含水比の深度分布は弓形の形状を呈し、縄文海進との関係から次の2点が指摘できる。

- ・自然含水比が最大値を示す深度は最も水域(汽水域)が拡大した時期に相当しており、値のピークが最大海水面期にほぼ相当する。これは太平洋側の平野と共通している。

- ・自然含水比が最大値を示す深度が、海成層中ではなく汽水成層中に認められる点が太平洋側の平野と異なる。これは、太平洋側の平野では、縄文海進の進行に伴い内湾の拡大と縮小(内湾システム)という水理条件変化が生じたのに対し、日本海側の越後平野では、海水準の上昇にともなって砂堆・砂州と潟湖(バリアー-潟湖システム)が形成されたため水理条件はやや複雑で、閉鎖的な安定した潟湖が形成された後に、より細粒な堆積物が堆積したためと考えられる。

加治川地域では自然含水比の増加と海～汽水生浮遊性珪藻の増加は調和的であり、不連続的な自然含水比の変化(増加)が、海水の浸入による水域の拡大という堆積環境の変化によって生じたものと考えられる。閉鎖的な汽水湖沼や淡水湖沼堆積物中の細かい堆積環境変化が、自然含水比の変化でとらえられた一例といえる。