

東北地方における火山灰質粘性土の研究

——土質工学会論文賞を受賞して——

八戸工業大学教授

諸戸靖史

1. はじめに

平成6年6月18日、東北地質調査業協会のお世話で小生の受賞記念講演会を開催していただいた。今度、それに関係した記事を書いてほしいと「大地」の編集子から依頼された。その口車に乗って若干の駄文を草することにする。

2. 特殊土という言葉などに関して

特殊土という言葉が土質工学に關係する技術者や研究者が使用している。この特殊土とは、土質工学の教科書などに書かれている普通の砂質土とか粘性土とはいろいろな意味で違ったところがあるにもかかわらず、わが国では比較的よく出会うその取り扱いが問題となる土のことである。特殊土に相当する英語として一応unusual soils（通常ではない土）やproblem soils（問題のある土）が当てられている。

一方、ローカル土（地方ごとの土、local soils）という語は特殊土という用語のもつ特殊性（unusualness）がその土にそれほどなくともその地方にしかないか、その地方に普通に分布している土をさす「地方の土」を意味しているものといえる。

世界の中で日本の土を考える場合、地域土（regional soils）という言葉がでてくる。火山灰土を日本の地域土として表現すると、関東ロームは関東地方のローカル土、しらすは南九州あるいは青森県や北海道のローカル土であるというように呼ぶことができる。そして特殊土はローカル土の一部であるといえよう。

我が国のローカル土で特殊土と呼ばれている土の代表的なものとして

- a) 火山灰質粘性土（ローム土）
- b) しらす
- c) マサ土
- d) 泥炭

の4種がよくあげられる。

東北地方にもこれらの土が分布している。残念ながら工学の分野では体系的な研究がローム土についてなされてはいない現状である。東北地方のローカル土は東北地方の技術者・研究者の手によって地道な調査・研究がなされなければならないだろう。小生は長く北東北の地に勤務しながらこのことを痛切に感じていた。そこで青森県内に産するローム土の研究に着手したのである。

3. 青森県内ロームの研究と受賞論文の内容

道路公団の東北縦貫道路建設工事、もっと古くは国鉄の盛岡以北の東北本線増工事に於いてローム土工に出会っている。青森新空港でもローム土の土工で苦勞をした。しかし、あくまで建設工事を対象にした調査・試験が行なわれた。当然なことである。小生は大学にいる身であるのでより基礎的な事項について研究した。過去10年程度ぼちぼち行ってきた結果の主要部分をまとめたのが次の論文である。

Moroto,N.(1993):Basic properties of loam soils in Aomori Prefecture,Japan,Soils and Foundations,Vol.33, No.2, pp.35-46

これが受賞の対象となったのである。その内容は下記に示す推薦理由の記述から知ることができる。

推 薦 理 由

土質工学の対象となる土は世界的にみて各国・各地に分布しており、それぞれ特有な性質を有している。わが国においても地方ごとに特徴的な土が見られる。日本国は火山国であり、ロームと呼ばれる火山灰質粘性土も広く研究の対象となるべきである。関東ロームばかりではなく、各地方のロームの特性を調査・研究することは土を取り扱う工学の健全な発展の為には欠くことのできない重要性を持っている。

当論文は、上に述べた状況において作成されたローム（青森県全域から採取された）の物理・化学的および力学的性質に関する地道な研究の成果である。北東北地方は土工に関する気象条件が悪くかつロームの工学的品質も一般に極めて低いことから、当地方における土工のためにはロームの研究は欠くべからざるものである。

この研究では、従来のものより一歩進めX線分析、電顕観察、珪藻分析ばかりではなく化学分析を行ない非晶質（アモルファス）成分をも定量している。そして広範囲に含水量やコンシステンシー特性を調べると共に地山の強度および突き固めた土の強度をも試験した。それらの特性に対して非晶質成分が特異な役割りをしていることが明らかになった。

つまり、

- (1) 降下ロームは、非晶質量が多いものと多くないものに含水量や塑性指数の面から見て区別すべきであり、非晶質量が自然含水比 W_n を支配していることを見いだした。 W_n が70%よりも高い降下ロームで非晶質量が多くなるという事実が明らかになった。
- (2) 非晶質が多くない降下ロームでは W_n が高い程乱さない試料のCBRが低下するが非晶質の多い降下ロームでは W_n が高いと反対に乱さない試料のCBRが増大するという特異な性質が発見された。その理由として、非晶質成分のセメンテーション作用が示唆された。
- (3) 締固めロームの強度も非晶質の多い降下ロームと多くない降下ロームでは特性が異なることが示された。
- (4) 締固めロームの強度（リモールドされた強度）は液性指数 I_L との関係が強いことが示されたことから、土工事のために用いられる分類図として、 I_L と W_n からなる図表を用意し、その上に $W_n=70\%$ および $I_L=0.8$ の特性線を入れた。この図表はトラフィカビリティーの判定も可能であり、実用的にみて優れている。この図表には熊本県の灰土と赤ぼくの特性の異なりも明確に区分された。

以上が当論文の主な内容である。物理・化学的な理学上の測定、観察がなされ、土質力学上の物理的性質が広範囲に調べられ、次に乱した土と乱さない土の強度特性が試験された。この一連の注意深い研究の中で火山灰質粘性土のもつ特異性が非晶質成分との関連で明らかにされた。当論文は、ロームの土工事的设计・施工法を確立する上であるいは日本統一分類法をより合理的に発展させる上で貴重な知見を提供するものであると認められる。そしてその貢献度は顕著である。

5. おわりに

青森県のローカル土の論文が認められたのは喜ばしい限りである。青い鳥は西欧の土でもなく、外国の文献でもなく、何の変哲もない自分の住む周りの風景の中にいたのである。

