

南津軽地域（弘前市～板柳町）の地質層序と強度特性について

(株)キタコン

○菅井良二

弘前大学工学部地球環境学科

柴 正敏

(株)キタコン

手塚克己

//

服部勝美

1.はじめに

調査地は、青森県津軽平野南西部に位置し、沖積平野特有の礫・砂および粘土が厚く堆積している地域である。一般に沖積平野は、堆積年代・層序・分布が不明確であり、地質解釈が曖昧となることが多いが、火山灰層等の鍵層によりこれらを解明することが可能である。

今回の報告では、調査地の粘性土層中に挟在する火山灰層の鉱物組成およびEPMA分析より、津軽地域に分布する指標火山灰層との対比を行い、堆積年代を検討した。また、既存のボーリングデータから調査地の層序および地盤特性について考察した。

2.調査地の概要

今回調査対象地とした津軽平野南西部の弘前市～板柳町（約14km区間）の地形は、岩木川本流および支流によって形成された標高20m程度の沖積低地であり、周辺には台地および岩木火山地が分布している。

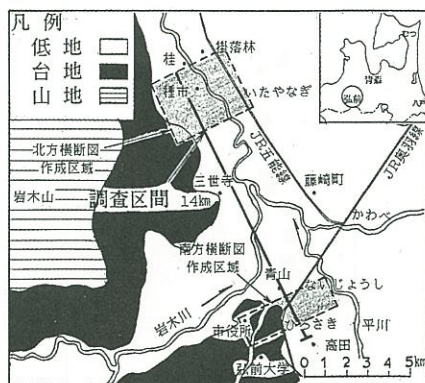


図2-1.位地平面図

3.調査地域の地質層序

調査地域の地質層序を把握するため、地層縦断面図(1断面)および地層横断面図(北方3断面、南方3断面)を作成した(図2-1、図3-1参照)。地層断面図や既往資料より、調査地は以下の地質的特徴があげられる。

1) 調査地一帯の基本的地盤構成は、岩木川本流の河川性堆積物が主流で、下位より礫→砂→粘土の一般的な堆積サイクルで構成されている。

2) 岩木川下流の板柳町周辺(四ッ谷～桂区間)で軟質土最大50～60mと厚く堆積している。

3) 調査地東方約40kmの八甲田、十和田火山群に起因する火山灰層の分布が知られている。地質的特徴のうち、板柳町周辺に分布する軟質土は、5内外のN値分布が数十m連続し、いわゆる沖積層(2万年前以降に蓄積した地層)と洪積層の境界が曖昧である。そこで、上部に分布する火山灰層の性状・起源を、津軽地域に分布する指標火山灰層と対比し、時代区分

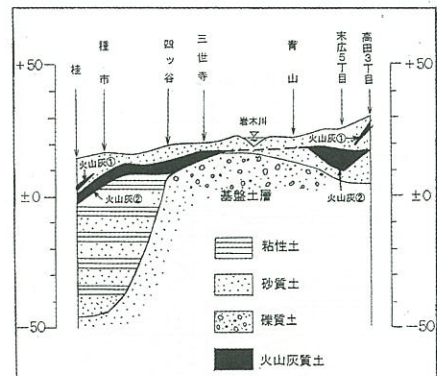


図3-1.地層横断面図

を行った。

調査地域に分布する火山灰層の特徴を以下に示す。

1) 2層の火山灰層(火山灰①、火山灰②)が分布し、火山灰②はN値30～50以上と非常に締まっている。

2) 火山灰層の分布は、岩木川が横断する青山～三世寺付近では約5kmにわたって欠如するが、弘前市街地一帯および三世寺以北では連続性がある。

但し、火山灰①は火山灰②ほどの連続性はない。以上の特徴から、2層の火山灰層が分布する北方の板柳町周辺(桂)と南方の弘前市末広付近の火山灰層を採取し、分析した。

津軽地域に分布する指標テフラ(十和田カルデラを給源とする火山灰層)の露頭を写真-1に示す。



写真-1.十和田カルデラを給源とする火山灰層

4.火山灰の含有鉱物・EPMA分析結果

調査地に分布する2層の火山灰層について、含有鉱物分析及び火山ガラスのEPMA分析を行った。

分析に用いた試料は、いずれもボーリングコアより採取した試料で、板柳町周辺(桂)の4試料(No.4、No.5、No.7、No.8)、弘前市末広地区の2試料(G1-6、G1-13)の計6試料である。

前述の火山灰層との関係は、No.4、No.5、G1-6が火山灰①に対応し、No.7、No.8、G1-13が火山灰②に対応する。

(1)含有鉱物分析

試料中に含まれる有色鉱物の種類と火山ガラスの形態について分析した。結果を表4-1に示す。

表4-1.試料中の有色鉱物と火山ガラスの形態

試料 No.	主な含有鉱物	火山ガラスの形態	
火山灰①	No. 4	両輝石, 角閃石	軽石型
	No. 5	両輝石, 角閃石	軽石型
	G1-6	両輝石, 角閃石	軽石型
火山灰②	No. 7	両輝石	軽石型, バブルウォール型
	No. 8	両輝石	軽石型, バブルウォール型
	G1-13	両輝石	軽石型, バブルウォール型

(2)EPMA分析

火山ガラスの化学組成分析をEPMA分析を用いて決定した。結果を表4-2に示す。

尚、比較のためにMashida(1999)による十和田八戸火山灰(To-H)及び十和田大不動火山灰(To-Of)のデータも示した。

表4-2.火山ガラスの平均組成

	本 研 究						Machida (1999)	
	火山灰①			火山灰②			To-H	To-Of
	No.4	No.5	G1-6	No.7	No.8	G1-13		
SiO ₂	76.98	77.81	76.08	77.44	77.34	78.02	76.4	77.8
TiO ₂	0.36	0.29	0.38	0.30	0.32	0.31	0.4	0.4
Al ₂ O ₃	13.05	12.94	13.38	12.83	12.88	12.71	13.4	12.5
FeO	1.98	1.65	2.17	1.83	1.79	1.72	1.9	1.9
MnO	0.07	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
MgO	0.46	0.41	0.51	0.41	0.41	0.40	0.4	0.3
CaO	2.23	2.02	2.29	2.05	2.03	1.95	2.2	1.9
Na ₂ O	3.60	3.46	3.96	3.75	3.84	3.56	3.88	4.0
K ₂ O	1.26	1.33	1.17	1.30	1.30	1.24	1.2	1.3

これら分析結果から、以下の理由により火山灰①(No.4、No.5、G1-6)の3試料を十和田八戸火山灰(To-H)と同定し、火山灰②(No.7、No.8、G1-13)の3試料を十和田大不動火山灰(To-Of)と同定した。

- 1) 火山ガラスの化学組成が十和田カルデラ起源の十和田八戸火山灰もしくは十和田大不動火山灰の分析値とほぼ一致すること。
- 2) 分析した火山灰はすべて単斜輝石と斜方輝石を含み、No.4、No.5、G1-6の3試料には角閃石が認められること。
- 3) 火山ガラスの形態がNo.4、No.5、G1-6の3試料では軽石型のみであるが、No.7、No.8、G1-13の3試料ではバブルウォール型も含む。
- 4) 層位的な位置がNo.4、No.5、G1-6の3試料の方がNo.7、No.8、G1-13の3試料より上位であること。

5.考察

(1)地質層序

前章より、火山灰①はTo-Hに、火山灰②はTo-Ofに対比される。To-H及びTo-OfはMachida(1999)より、それぞれ12~13kaおよび33kaの14C年代が示されているので、火山灰①と火山灰②の間にいわゆる洪積層と沖積層の境界があると判断される。火山灰①より上位の地層が完新統、それより下位の地層が支部更新統である。

[決定理由]

- 1) 調査地南方では火山灰②(To-Of)直上に礫→シルトの堆積サイクルが見られる。これは、火山灰②(To-Of)の堆積後、海水準が低下し削剥の場にあったものが、18,000年過ぎの海水準の上昇により礫等が火山灰②(To-Of)の上に堆積し、その上に火山灰①(To-H)が堆積したことによる。
- 2) 調査地北方では火山灰②(To-Of)のほぼ直上に火山灰①(To-H)が分布する。しかし、堆積年代を特定するうえで、以下のような問題点があげられる。

[問題点]

- 1) 火山灰②(To-Of)直上の堆積物が、どの地点でも同じ堆積環境にあるとは限らない。
- 2) 火山灰①(To-H)内に火山灰②(To-Of)が取り込まれている可能性がある。

(2)強度特性

N値による強度特性としては、火山灰①(To-H)はN値9~50以上とばらつきが見られる。しかし、火山灰②(To-Of)は概ねN値50以上を示し、調査地南方では最大層厚7~8mと厚い地点があり、構造物の支持地盤として利用されている事例もある。

6.おわりに

堆積年代区分の指標となった十和田八戸火山灰 (To-H)、十和田大不動火山灰 (To-Of) は N 値による強度特性と層序の関係から、原位置レベルでの区分が、ある程度可能と考えられる。しかし、今回の調査範囲は狭くデータ数が不足しているため、精度的検証が必要である。

今後の課題として、調査範囲を広げデータ数を増やすことにより、本結果に汎用性をもたせることができれば、地盤定数・液状化判定等の地盤解析をはじめ、土木、建築設計の基礎資料に有効なものになると考えられる。

参考文献

- 1) Machida, H.: 第四紀研究、第38巻、3号1999
- 2) 青森県: 青森県の地質1998
- 3) 日本建築学会青森支所: 青森県建築地盤図集1980