

筑波研究学園都市の環境地質図新刊紹介

筑波研究学園都市の地質の研究グループ*

Research group for geology of the Tsukuba Science City

1. はじめに

茨城県南部にある筑波研究学園都市とその周辺地域を対象にした縮尺2万5千分の1環境地質図及び説明書が、今度特殊地質図の一つとして地質調査所から刊行された。これまでに当地域平野部の地質を取り上げた地質図類としては、佐藤(1927)による7万5千分の1地質図「筑波」茨城県(1982)による5万分の1表層地質図「土浦」農林水産省関東農政局計画部(1986)による5万分の1地盤沈下調査茨城南部地区付図などがある。

本環境地質図は、その縮尺が2万5千分の1と一段と大きくなり、ボーリングなどによる地下地質資料も大量に用いたために地質・地盤情報は上述の地質図類に比べて飛躍的に増加したのになっている。環境地質図は地質学上の新知見を数多く含むだけにとどまらず、新都

市とその周辺地域の開発のためや、地盤沈下などの地盤災害防止のための基礎的資料を極めて多く提供するものである。以下では、本研究の経緯・本図の概要及び当地域の地質ないし地盤の特徴を簡単に紹介してみたい。

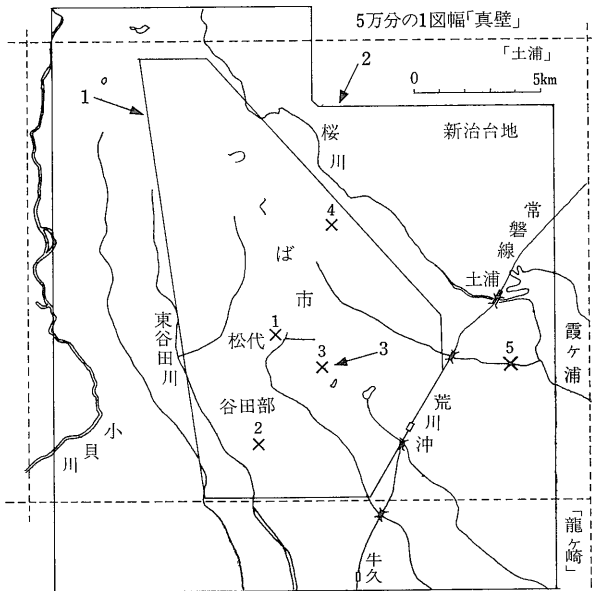
2. 当グループによる研究の経緯

筑波研究学園都市は、関東平野の中央部に近い標高20-30mの筑波台地上の約2,700haに及ぶ畑地や林地に首都圏の国立試験研究43機関と国立2大学のそれぞれ移転を図ることを主な目的として1970年代末までに建設された。つくば市が1987年11月30日に誕生し、新都市の拡大ならびに発展は極めて著しい。都市の建設に際しては、地盤調査用のボーリングが高密度に実施され、かつ構築物などの地下掘削断面が各所に出現した。当所においても、宇野沢ほか(1976)は、数カ所の掘削断面及び露頭の観察を実施した。

地質調査所では、所内特別研究の一つとして筑波研究学園都市の地質の研究を、本所の筑波への移転2年後に当たる1981年から開始した。そして、地下地質資料の収集と解析及び露頭観察をそれぞれ実施し、環境地質図の作成を進めることになった。

研究開始時における調査研究の対象地域は、筑波研究学園都市を中心とした約120km²の比較的狭い範囲に過ぎなかったが、最終的には440km²以上の範囲へと拡大した(第1図)。その理由として、1985年の国際科学技術博覧会開催や民間企業の工業・研究団地群が造成されるのに伴い、地盤調査用ボーリング資料が純農村地帯であった都市周辺部においても増加したこと、東隣の土浦市中心地区における地盤調査用ボーリング資料を大量に入手できたことが挙げられる。研究終了時までには収集したボーリング資料は、5,111本分に達した。

本研究では、これらのボーリング地質柱状図を解析するための基準となる全深度試料採取による層序ボーリングを掘削する計画を立てた。まず、地質学的に重要と考えられる地域を選定し、1981年に深度70mを1本、1982年に深度60mを2本、さらに



第1図 環境地質図の表現範囲の推移

- 1 : 研究開始時の範囲
- 2 : 最終表現範囲
- 3 : 層序ボーリング地点

* 磯部一洋・宇野沢昭・遠藤秀典・石井武政・田口雄作・永井茂(以上環境地質部)。
相原輝雄・岡重文(以上元所員)

1983年には深度50mを2本 計5本のボーリングを5地点において実施した。既に磯部ほか(1982)はつくば市松代(第1図参照)における最初の層序ボーリングGS—TS—1号掘削までの経緯と掘削結果の一部について本誌330号で報告した。5本のボーリングコアに含まれる大型貝化石・微化石・テフラなどの同定ならびに分析を行い、本地域の層序の確立を図った。

さらに、台地末端部付近にある土取場など100カ所以上の露頭において地質調査を、台地を開析する小河川の低地において簡易ボーリングによる地下地質の調査をそれぞれ実施した。これらの調査研究の成果を取りまとめたものが本環境地質図である。

3. 環境地質図の概要



写真1 地質平面図(筑波研究学園都市中心部)

第1表 環境地質図の概要

項目	地質平面図	地質断面図
水平縮尺	2万5千分の1	2万5千分の1
垂直縮尺		千分の1
図版	A ₀ (88cm × 125cm)	B ₁ (79cm × 109cm)
図の枚数	1	2 (11断面)
地層の表現数	6	11
地質・層相単元	12	13
表現上の特色	1) 経緯度2分毎のグリッドと収録ボーリング1,060本の位置・番号・深度(4階級)を表現 2) 露頭位置とその番号・層序ボーリング及び ¹⁴ C年代測定用試料採取地点の表示 3) 沖積層の泥・桜川段丘堆積物及び相当層・上岩橋層・上泉層の4層について 基底等高線の記入 4) 桜川段丘堆積物の相当層である崖錐堆積物は1地質単元 5) 台地表層部の常総層について砂・砂礫層の割合に従い3層相単元に細分 6) 先第四紀の基盤岩類は1地質単元.	1) ボーリング地質柱状図のうち 作図上参照した柱状図の位置及び深度を縦の実線で表示 2) ボーリングなどの資料の使用できる断面においては 腐植土・礫及び砂礫・砂及び泥混じり砂・シルト及び粘土の4層相に区分 3) 表現深度の最大80m 最小30m 4) 顕著な埋土地及び盛土地の表現(地質平面図では 土浦・小田城の堀跡の表現など) 5) 新期関東ローム層を2地質単元に細分

今度刊行された環境地質図は 写真1に示す地質平面図と それに地質断面図及び139ページの説明書からなる。そのうち 地質平面図・断面図の概要は第1表に示すとおりである。

本環境地質図は 地質図としての通常の表現に加えて 一般の利用者が地下地質・地盤情報などをより理解し易

く しかも使い易くするために それらの情報の表現に工夫を凝らした地質図となっている。

また 本環境地質図の地質平面図の基図には2万5千分の1の大縮尺地形図が用いられており 地形・地物の判読精度が著しく向上している。地質断面図の水平縮尺は同じく2万5千分の1であるが 垂直縮尺は水平縮尺の25倍に当たる千分の1となっている。したがって 垂直縮尺の1mmが実際の長さ1mに相当する。さらに断面図の地形断面は5千分の1国土基本図を基図として作成されているので 2万5千分の1地形図では読み取れない地表面上の詳細な起伏が示されている。

本図ではこのような図の精度と相まって 地層区分及びそれぞれの地層の持つ層相を可能な限り表示した11本の地質断面図が格子状に配置され さらにこれらの断面図間を増補して1,060地点に及ぶ地質柱状図(説明書後半に収録)とその地点が明示されている。これらの地質柱状図には ボーリング実施時の孔口標高 N値及び地層境界線などが併記されている。その他 第2表に示した上泉層 上岩橋層 桜川段丘堆積物とその相当層及び沖積層の各基底面が等高線で表示されているなど 多くの地質及び地盤情報が盛り込まれている。

以上のことから 利用者の求める地点における各種の情報 例えば構築物などの支持地盤や帯水層になり得る砂礫層への到達深度 地層の厚さ 地盤特性の劣る泥質層の厚さなどを調べることも可能になる。この場合 断面図の垂直縮尺は千分の1 標高は全て海拔高度で表示されているので 著しい地形改変がなされた場合にも現状での標高がわかれば必要とする地層への到達深度や

第2表 筑波研究学園都市及び周辺地域の層序総括表

時代	層序				地形面			
	水成層		風成層					
第 四 紀	完 新 世	沖積層 (1-35m)		新期関東ローム層	立川層	沖積面		
		更 新 世	後 期				桜川段丘堆積物 (2-14m) 及び相当層 (0.5-4.5m<)	
	中 期			常総層 F (1.5-11.5m)		常総面		
				木下層 M (3-8m)			(下末吉面)	
	下 総 層 群			上岩橋層 M (1-38m)				
			上泉層 M (6-26m<)					
			藪層 M (20-25m<)					
			地堂蔵層 M (8m<)					
	先第四紀		基盤岩類		花崗岩及び変成岩			

コラムのMは海成 Fは陸成を示す。

厚さを1 m前後の精度で求めることができる。

一方 地質平面図及び断面図に示されるこれらの地質情報は 単に地盤関係のみでなく 本地域における地層の形成過程やその後の構造運動に関して地質学的に興味ある問題が提示されている。

4. 本地域における地質・地盤の特徴

筑波研究学園都市のある筑波台地及び桜川低地を挟んで北東側に広がる新治台地は 主として上部更新統からなり 一般的には地層の圧密が進み 地盤条件としては比較的安定していると考えられる。しかし 筑波台地下ではボーリングの掘り深度が50mを超えるものが少なくなく 支持力が小さい地層が地域的に厚く分布することを示す。また 台地の表層付近にも固結度の低い常総層の泥質層が分布する地域があり 現在でも不等沈下が生じるなど 地質条件が必ずしも良好ではない。一方 急速な都市化が表流水及び地下水の賦存状態及び水質に影響を及ぼすことが推定できる。本環境地質図においては 以下のように当地域の地下地質にみられる特徴を表現している。

1) 木下層以下の各累層は 基本的には関東造盆地運動に支配され 西方へ緩く傾くが 一方ではつくば市谷田部から土浦市中心街へかけた帯状地帯を軸として北及び南方へ高度を増す緩い向斜状構造をなす。

2) 台地や低地下の標高-30m付近から0 m付近にかけたやや深い部分と台地の表層近くの浅い部分には 地質条件が地域によって大きく異なるという特徴が認められる。このうち 前者の標高0 m以深に見られる地質条件の差異は 主に上岩橋層の形成に伴ってできた深さ10-15m 幅1-2 km 前後の河谷の伏在に さらにこれらの河谷を埋積した堆積物の層相が地域的に異なることにそれぞれよるものである。この埋積堆積物が主に泥質層からなる場合には 本層の固結度が低く 構築物の支持力が小さい。上述した主谷の流下方向は 1)において述べた筑波台地下の向斜状構造を呈する地帯に一致し 土浦市中心街付近を経て霞ヶ浦へ達する。主要な二つの支谷も ともに北方から南下してつくば市谷田部及びその東方で主谷へそれぞれ合流する。

3) 常総層は氾濫原の堆積物であり その形成当時の古地理を反映し 層相が多様に変化する。地質平面図では 本層中の砂層及び砂礫層の占める割合によって

50%以上は砂相 50-20%を砂泥相 20%以下を泥相とし それぞれの層相分布が表現されている。これらのうち砂相部分は当時の河床に 泥相部分はその周辺の沼沢地ないし後背湿地に また砂泥相部分は前二者の漸移部分に堆積したものである。なお 鳥趾状を呈する砂相の分布域は泥相のそれより地表面の高度が高い傾向が一般的に認められる。これらの層相の違いは 台地の表層付近の地盤条件の差異を生み 河川の発達とも密接に関係している。

4) 桜川低地には沖積面と洪積段丘面が発達し 東谷田川を始めとする小河川低地においては更新世後期に形成された緩斜面が分布する。一方 図示範囲内の小貝川低地には 洪積段丘面ないし緩斜面は認められず 軟らかい沖積層が厚く発達する。

5) 台地を刻む小河川の河谷の発達には 常総層-上岩橋層の層相の違いが関係し 表流水の流出特性も地質条件に規制されて異なっている。

5. おわりに

今度 地質調査所から特殊地質図(23-2)として刊行された“筑波研究学園都市及び周辺地域の環境地質図”について 完成に至るまでの経緯・同図の概要及び地質・地盤の特徴を極簡単に紹介してきた。本環境地質図が地質や土木分野の利用者のみでなく 多方面の利用者に大いに活用されることを希望する次第である。

地質図の購入は 他の地質調査所刊行の地質図類同様に 東京地学協会・各地の主要書店において また日本産業技術振興協会を通じて地質調査所地質標本館においても可能である。販売価格は5,200円である。

参考文献

- 茨城県(1982):土地分類基本調査「土浦」 5万分の1表層地質図。国土調査 52p.
- 磯部一洋・相原輝雄・宇野沢 昭・遠藤秀典・岡 重文(1982):筑波研究学園都市のオールコアボーリング。地質ニュース no. 330 p. 36-41.
- 農林水産省関東農政局計画部(1986):地盤沈下調査茨城南部地区 資料編(付図)。132p.
- 佐藤才止(1927):7万5千分の1地質図「筑波」及び地質説明書。地質調査所 30p.
- 宇野沢 昭・磯部一洋・桂島 茂(1976):筑波研究学園都市地域表層部の地質に関する1・2の知見。地質ニュース no. 260 p. 10-15.