

長岡石、徳次郎石、大谷石について

中村 洋一・相田 吉昭 (宇都宮大学)

1. 長岡石と大谷石

宇都宮市長岡町の宇都宮環状道路沿いの丘陵斜面には南を向いて開口している52基（東群44基、西群8基）の横穴群が分布していて、長岡百穴古墳として栃木県指定文化財に指定されている（図1 a）。この地域の丘陵地をつくる凝灰岩は長岡石と呼称されていて、この付近に広く分布する凝灰岩質の地層は長岡層と名称されている（図1 b）。この長岡層は、大谷付近に分布する大谷石や徳次郎石の原岩である凝灰岩質の大谷層と同時代の新第三系に形成されたと推定されている。本稿では、長岡層、大谷層などの分布や層序の地質学的な特徴、さらに長岡石、徳次郎石、大谷石の岩石学的な特徴について、これまでに公表されている文献などを参照して紹介する。



a. 長岡百穴古墳 b. 長岡百穴古墳付近の長岡層

図1. 宇都宮市長岡町の長岡百穴古墳と長岡層

2. 長岡層と大谷石層

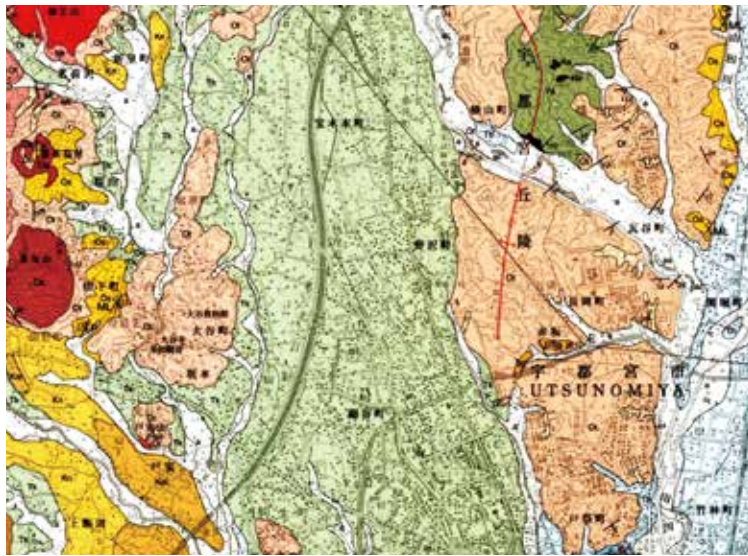
宇都宮市大谷地域から宇都宮丘陵地域に新第三系の灰緑色凝灰岩類が分布していて「大谷層」と名称された（太田、1949）。その後、横山層、長岡層、山本層と区分されて、宇都宮層群とも名称されている（阿久津、1953；酒井、1986；など）。大谷地域から宇都宮丘陵付近の地質層序の対比表を図2に、またこの地域付近の地質図を図3に示した。大谷地域の地層層序は、下部から風見山田安山岩・半蔵山安山岩の茗荷沢層、その上部に主として礫岩・凝灰質砂岩と凝灰岩からなる横山層、主として軽石質凝灰岩からなる長岡層、主として砂岩、泥岩、凝灰岩からなる山本層、主として泥岩からなる大曾層である（阿久津、1953；中村ほか、1981；酒井、1986；吉川ほか、2010；相田・酒井、2017；など）。

長岡百穴周辺に分布する長岡層は大谷層中部に相当し、層理構造を持ち、やや砂質の珪長質軽石凝灰岩が分布する。大谷地域の地質構造は、走向がNE—SWで、傾斜が10°～20°東南落ちで、宇都宮丘陵西側の宝木段丘堆積物下で南に開いた向斜構造が推定される（松居ほか、2011；など）。

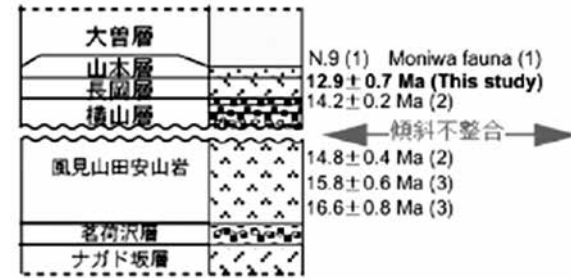
大谷地域から宇都宮丘陵付近の新第三紀中新世では、茗荷沢層の半蔵山が近傍にあるため、陸域からはさほど遠くない海域であった。この海域で比較的規模の大きい珪長質マグマによる火山活動で多量の火砕物の噴出があって、大規模な火山灰降下や火山礫を含んだ火砕流により軽石火山礫凝灰岩・凝灰角礫岩・凝灰岩などが堆積し、さらにその後の再堆積によって泥岩・砂岩が形成された。長岡層の軽石火山礫凝灰岩中のジルコン結晶の放射年代（FT年代）で12.9±0.7Maと報告されている（山田ほか、2004）。また、徳次郎石から魚類化石のスズキ目スズメダイ科ソラスズメダイの一種が発見され、この魚類は現生では熱帯～亜熱帯海域を生息域としているので、この地域の海洋古環境は温暖であったと推測される。したがって、この地域でのこうした火山活動や堆積作用は新第三紀中新世の約1200～1400万年前頃と推定される（山田ほか、2004；中村ほか、1981；酒井、1986；吉川、2006など）。

本報告 (宇都宮丘陵地域) (大谷地域)		布川ほか (2004) (宇都宮丘陵地域) (大谷地域)		吉川 (1998) (宇都宮丘陵地域) (大谷地域)		酒井 (1986) (宇都宮丘陵地域) (大谷地域)		中村ほか (1981) (大谷地域)	阿久津 (1953) (宇都宮丘陵地域)
大曾層		大曾層		大曾層		大曾層			大曾層
大谷層		山本層	大谷層	長岡層	大谷層	山本層	大谷層	上部層	山本層
		長岡層		長岡層		中部層		長岡層	
横山層		横山層		横山層		横山層		下部層	横山層
								最下部層	
風見山田層	茗荷沢層 (半蔵山安山岩を含む)	笠松山層	半蔵山安山岩	風見山田安山層	半蔵山安山岩	風見山田安山層	半蔵山安山岩		
(ナカド坂層*)			茗荷沢層	ナカド坂層	茗荷沢層	ナカド坂層	茗荷沢層		

図2 宇都宮丘陵・大谷地域地質層序の対比 (吉川ほか、2010)



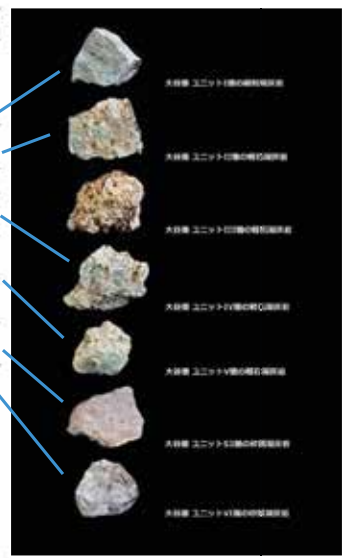
a. 宇都宮市大谷地域および宇都宮丘陵地域の地質図



b. 同地域の層序

図3. 宇都宮市大谷地域および宇都宮丘陵地域の地質図と層序表 (吉川ほか、2010)

地質時代	地層名(準地層)	層序Unit名	岩石名	層の特徴	層厚(m)	用途 産出化石	太田(1949)		
新第三紀	大谷層	S1層	S1	泥岩、凝灰砂岩、凝灰質砂岩	上部に円筒された白色軽石層(1層)の二次堆積物。泥岩主体で生物攪乱構造有り	80+		大谷層 大谷中層 大谷下層	
		I層	I	軽石凝灰岩、軽石凝灰岩	白色軽石を多数混入。全体にガラス質下部にミソを含む全体にガラス質	5-50	地表下に分布		
		II層	II	軽石凝灰岩	凝灰地質層とミソゾーンが互層。ミソ周辺に硬質ガラス質あり	17-70	石材としては不良		
		III層	III	軽石凝灰岩	ミソ軽石が小さく均質に入る	9-29	層上質な石材		
		IV層	IV	軽石凝灰岩	ミソは中～大。基質は中～粗粒。2mmの岩片入る。10-20mmの軽石多い	9-70	石炭層適用一部の石材		
		V層	上部	Vup	軽石凝灰岩	岩片を多く混入。ミソは全層に硬質。砂、凝灰構造有り	40		石炭層適用一部の石材
			下部	Vlo	軽石凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰質砂岩	2-5mm 程に数 m の岩片や岩塊が入る。無層理でミソゾーン少ない	30		石材としては不良
		S2層	S2	泥岩、砂岩、砂岩互層、砂質凝灰岩	タービダイト起源。砂岩は非常に硬質。泥岩に生物攪乱の生痕あり	70	二枚貝、巻貝、貝化石		砂岩互層
		VI層	VI	砂質凝灰岩	火山ガラス、軽石、砂を含む。硬質有り	57	石材には不適		
		S3層	S3	泥岩、泥岩、凝灰質砂岩互層	泥岩に生物攪乱の生痕あり。砂質凝灰岩は緑化を示す。砂質凝灰岩が優勢	11	石材には不適		
		VII層	VII	砂質凝灰岩、溶結凝灰岩、凝灰質砂岩	緑色の扁平な軽石を多く含む。軽石は2-40mm。下部でラモナ発達し、緑化を示す	21	一部は田下石として採掘		
		S4層	S4	泥岩、泥岩、凝灰質砂岩互層	泥岩に生物攪乱の生痕あり。半層の厚さ 5-10cm。平行・コンポジット層理	30	石材には不適		
		VIII層	VIII	溶結凝灰岩	火山ガラス、5-40mm、軽石 2-5mm、岩片 1-2mm を含む。火山ガラスは暗緑色で扁平	6+			



公益財団法人大谷地域整備公社の資料(1997)より改変して使用

図4. 大谷層の層序と大谷石の岩質 (大谷石の作る景観と地質, 相田・酒井, 2017, 宇都宮美術館 など)

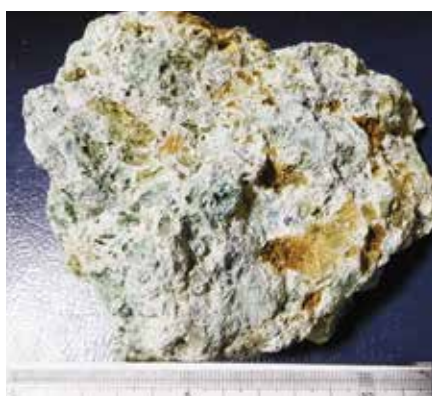
3. 大谷石、長岡石、徳次郎石の岩質

宇都宮市大谷町付近に分布する凝灰岩は石材・大谷石として、採石されて広く利用されている。大谷層の石材としての詳細な層序ユニット(図4)も公表されている(大谷地域整備公社、1997; 松居ほか、2011; 相田・酒井、2017; など)。大谷地域の凝灰岩を石材としてみると、大谷層下層は軽石に富む塊状の凝灰角礫岩・火山礫凝灰岩で、風化によりくずれやすいため石材としての価値は低い。中層は石材としてもっとも採石される。上層の下層は石材として優良であり、その上層は巨大なミソが密集して石材としての価値はあまりない。上層では上方ほど細粒化する水中堆積層(層厚数~数10m)であったと推定される(図4)。

大谷石、長岡石、徳次郎石などは、いずれも火山礫凝灰岩・凝灰角礫岩・凝灰岩、および凝灰質砂岩・シルト岩、および流紋岩質溶岩・同質礫岩から構成されている。大谷石のうちで、田下石、桜田石、戸室石、徳次郎石(日光石)はミソをほとんど含まず、粒径が細かく、きめ細かい肌面をもち、良質な石材として利用されてきた。このうち徳次郎石の岩質の特徴は(中村、2020)、淘汰のよい細粒物質で構成されて硬質で、ミソや岩片をほとんど含み、やや青みみを帯びた清澄な灰白色で、薄層からなる成層構造をもつこともある。風化による岩質劣化が少なく、とくに良質な石材である。採掘量は少なかったが、現在は採石されてない。長岡石は凝灰角礫岩ない

し火山礫凝灰岩で(図5)、大谷層中部層ないし下部層とほぼ同じ岩質で、石倉建築の土台などの基礎石材として利用されてきた。

大谷石、長岡石、徳次郎石は総化学組成がいずれもSiO₂含量が67wt%前後のデイサイトで、新鮮であれば灰緑色であるが、風化すると茶灰白色を呈する。含有結晶片として無色鉱物に斜長石と石英、有色鉱物に単斜輝石や黒雲母を含むが、有色鉱物のほとんどは変質して緑泥石や粘土鉱物となっている。基質は褐色から無色のガラス質であり、微細粒の斜長石や石英(クリストバライト)、鉄鉱物などをふくむ。基質中に沸石族ゼオライトや粘土鉱物モンモリロナイトなどが密集した「ミソ」を含み、空洞化していることもある。岩片として角閃石輝石安山岩・デイサイトを含み、まれに大型岩片を含むこともある。なお、県立博物館が現在収蔵している岩石分野での県内産石材資料には(吉田、2020)、大谷石が5試料、長岡石が2試料、田下石が2試料、徳次郎石が4試料となっている(図5b)。



a. 長岡百穴遺跡付近で採石した長岡石



b. 県立博物館収蔵の長岡石資料(標本番号400047)

図5. 宇都宮市長岡百穴遺跡付近の長岡石

4. おわりに

宇都宮市大谷地区から宇都宮丘陵付近に広く分布する凝灰石は大谷石として地域の石材として古くから利用されて、さらに著名な建築物にも活用されて、歴史的な価値があり、広く知られてきた。この大谷石は2016年に日本地質学会によって栃木県の「県の石」に指定された。この地域の大谷石と同様に、長岡石、徳次郎石、田下石、桜田石、戸室石などが、それぞれに特徴ある石材としても利用されてきた。しかし、徳次郎石などの採石を止めた石材は、現在の建築物の劣化とともに廃材とされた例もある。こうした多様で良質の石材の資源はそれぞれに埋蔵量にも限られている。大谷石が日本遺産に登録された機会に、多くの方からの多様な意見を参考にして、こうした貴重な石材を将来に向けてどのような保存が適切かについて検討されることが望まれる。

主要文献

- 相田吉昭・酒井豊三郎(2017) 大谷石の作る景観と地質. 石の街うつのみや改訂版、宇都宮市美術館、p.14-25.
- 阿久津純(1953) 宇都宮付近の層序. 宇都宮大学学芸学部研究結果、no3.p.41-49.
- 酒井豊三郎(1986) 新第三系関東地方北部足尾山地周辺宇都宮地域. 日本の地質3「関東地方」、共立出版、p.127-129.
- 清水隆一・川野良信(2017) 栃木県宇都宮市北部に分布する中期中新世大谷層流紋岩の主成分・微量成分組成. 地球環境研究. v.19、p.1-9.
- 中村洋一・松居誠一郎・鈴木陽雄(1981) 宇都宮市大谷付近の地質. 宇都宮大学教育学部紀要、no.31.p.105-116.
- 中村洋一(2020) 徳次郎石の地質と岩石. 徳次郎石研究会活動成果報告書2019(令和元)年度、p.16-24.
- 松居誠一郎・山本高司・柏村勇二・青島睦治(2011) 栃木の新第三系: 荒川層群中部の層序と化石および大谷地域の応用地質. 地質学雑誌、v.117、p.89-102.
- 山田隆二・林広樹・笠原敬司(2004) 栃木県鬼怒川低地の西縁および地下に分布する珪長質軽石凝灰岩のF T年代測定. フィッション・トラックニュースレター、no.17、p.9-16.
- 吉川敏之・山元孝広・中江訓(2010) 宇都宮地域の地質. 産業技術総合研究所地質調査総合センター. NJ-54-30-1.
- 吉田貴洋(2020) 徳次郎石の標本採取について. 徳次郎石研究会活動成果報告書2019(令和元)年度、p.25-26.