

仙台城跡大深沢流域の亜炭廃棄物調査について*

Investigation of Mucked Lignite Deposit on Ofukasawa basin of Sendai Castle Site

松山 正将**・花渕 健一**・菊地 清文**・佐伯 吉勝**

Tadamasa MATSUYAMA, Kenichi HANABUCHI, Kiyonori KIKUCHI and Yoshikatsu SAEKI

和文要旨

仙台城の特徴は、自然地形を巧みに生かした防備性の高い築城技術に象徴される。この仙台城跡が2003年8月27日に名称「仙台城跡」として部分指定(約66ha)された。仙台市文化財保護委員会が、仙台市へ史跡保存対象地域として答申(1988年8月9日)している面積はおおよそ103haである。史跡指定地域には往事に近い地形が保全され、灌漑技術の回復機能を広く残していることが高く評価されたものと思われる。著者らは、仙台城の灌漑技術復元に資する調査を1990年より進めている。本報告は、仙台城の水源を担っていた大深沢流域で、昭和初期から採掘されていた亜炭坑を対象に、坑口周辺に排出された廃棄物(亜炭ズリ)について、その堆積現況調査と水環境への影響について述べるものである。

1. はじめに

仙台城の最大の特徴は、スケールの大きい自然地形を巧みに生かした防備性の質の高さにあると思われる。それは南側の竜ノ口溪谷、東側の外堀としての広瀬川、西側の森林地帯としての御裏林、そして籠城時に対応して河岸段丘面や段丘崖を活用した灌漑技術(御裏林大深沢や本沢の湧水群の集水、二の丸溜池としての中嶋池や裏池、三の丸溜池としての五色沼や長沼、追廻馬場の水路そして広瀬川)などである。

著者等はこのような仙台城の特徴保全を意図して、1990年より仙台城跡の地形把握と水環境調査を継続して現況資料の情報化を進めている。調査当初よりこの地域で指摘されている問題として、土地所有とのかかわりで開発行為による地形改変が繰り返されていること、そして昭和初期から採掘され1968(昭和43)年操業中止に至った亜炭廃坑問題を挙げることができる。2003年8月27日の仙台城跡国史跡指定により、前者の解決の方向が見えてきたが、後者については現況把握もなされていないのが実態である。

本報告は、大深沢の亜炭ズリ堆積現況調査資料から、中流域に堆積している亜炭ズリ堆積量把握と、湧水の流水現況について述べるものである。

2. 調査

(1) 亜炭ズリ関係

仙台城跡と関わりが深い亜炭採掘炭坑の記録としては、1979(昭和54)年5月の仙台通商産業局による「鉱害認定

科学調査青葉城地域報告書」に記載されている「龍ノ口炭坑」が唯一と思われる。生産実績の記述の中から数値を引用して作成したものが表-1で、亜炭生産実績は合計で約34,654トンとなっている。

表-1 龍ノ口炭坑亜炭生産実績

1945(昭和20)年以前	記録がないので不明
1946	1,404 t/年
1947	641
1948	不明
1949	不明
1950	3,932
1951	4,327
1952	2,368
1953	2,486
1954	1,702
1955	2,059
1956	1,949
1957	2,002
1958	2,561
1959	1,230
1960	1,633
1961	1,387
1962	1,046
1963	830
1964	560
1965	791
1966	771
1967	644
1968(昭和43)年	321
合計	約 34,654トン

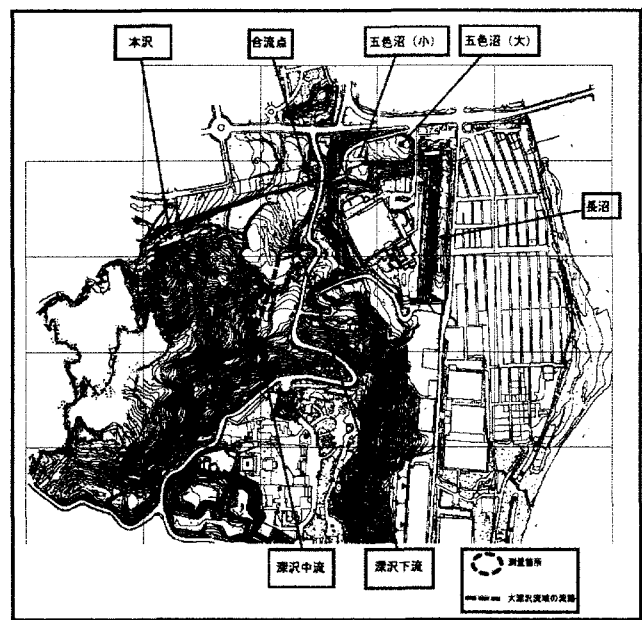
現地調査は著者らが作製している地形図に基づき、大

*keyword:仙台城、灌漑技術、史跡指定、歴史的空間保全

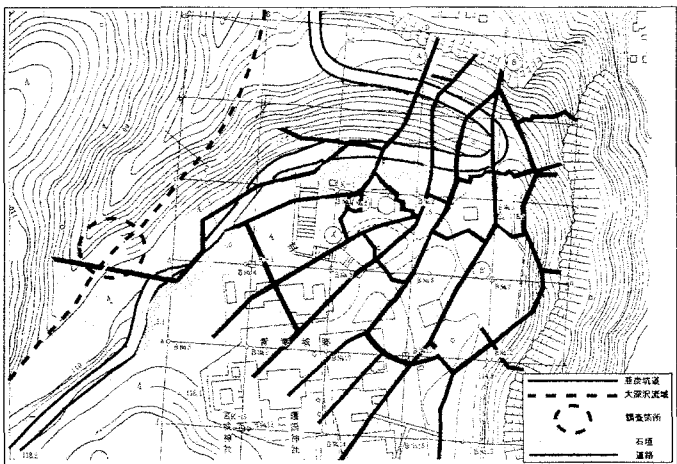
**正会員 東北工業大学 工学部 建設システム工学科

(〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町35-1)

深沢流域の流水路を中心に踏査を行い、目視により亜炭堆積位置の確認を行った。図－１の破線丸印が最上流部の亜炭ズリ堆積箇所を示す。



図－１ 大深沢流水路と亜炭ズリ堆積測量箇所
図－２は、「青葉山公園天守台石垣修復調査委託報告書」（青葉城址城壁修復調査委員会編、土木学会東北支部発行、p 24，1983年5月26日）の亜炭坑道図を転載し、今回の測量対象位置を破線の丸を加えて示した。

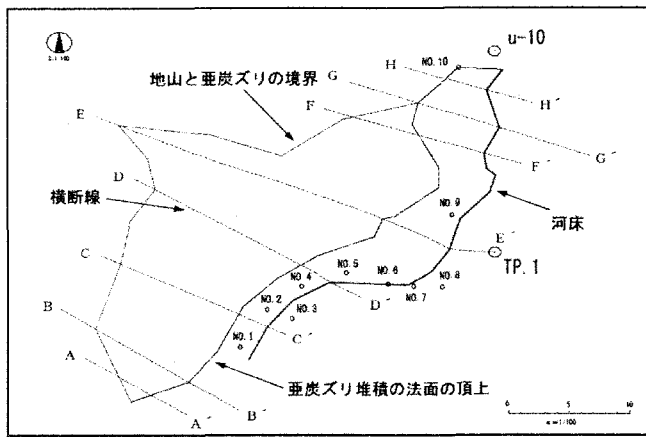


図－２ 本丸跡地表下の亜炭坑道跡
堆積量推定に必要な現況地形把握には、トータルステーションと図形編集装置を用いてオンライン数値地形測量を行った。図－３は細部測量位置と亜炭ズリ堆積現況写真撮影箇所を示している。
図－４は堆積箇所の現況平面図と横断測量位置を示したもので、図－５は横断測量位置の推定横断面図である。A～A断面が大深沢上流側で、順番に下流側へ向かってH～H断面まで8断面となっている。この横断面図作成に必要な亜炭ズリ堆積下の地表標高は、堆積法肩と法尻の状況と周囲地形から地表勾配を推定して描画している。これら横断面図の面積を用いて、両端断面平均法を適用して亜炭ズリ堆積量を算出した。
この堆積箇所の拡がり面積は約420㎡で、算出された亜炭堆積量は約930㎡となっている。今回の大深

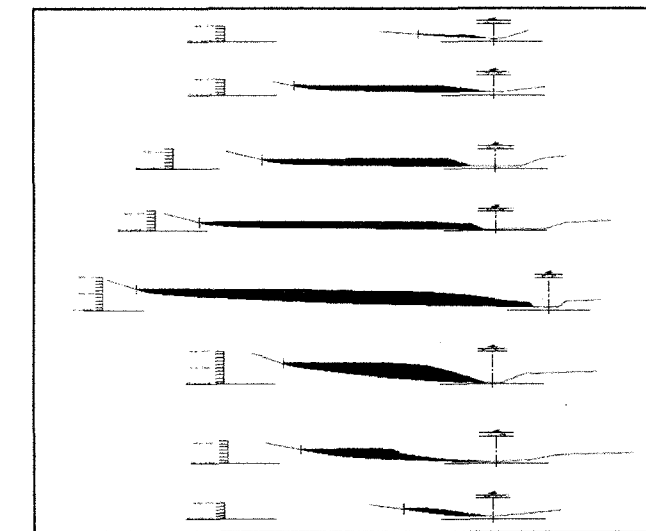
沢流域に堆積している一ヶ所の推定堆積量でその多寡を論ずることは尚早と思われるが、流域現況調査を併せて判断すると、植生や防災対策を考慮して早急な詳細調査が必要と判断された。



図－３ 亜炭ズリ堆積箇所細部測量位置



図－４ 大深沢最上流部亜炭ズリ堆積現況平面図



図－５ 亜炭ズリ堆積推定横断面図

(2) 水環境関係

表-2 「御清水」と「三の丸清水門跡湧水」観測値

「御清水」、「三の丸」湧水量観測値

(単位: ㎥/分)

項目	年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	備考
御清水	最小値	3.45	0.45	0.23	0.01	0.06	0.02	0.01	0.41	5.69	5.08	2.96	3.66	3.79	測定開始: 1990.12.05
	最大値	12.30	4.27	12.02	2.34	0.53	1.18	4.24	49.85	24.92	22.19	15.97	18.79	27.48	
	平均値(a)	4.48	2.07	1.49	0.36	0.26	0.21	1.36	6.71	12.11	9.39	6.27	6.92	9.10	
	観測回数	53 ^{*1}	53	52	52	51	53	52	53	52	52	53	52	52	
	最小値							9.98	10.44	13.27	11.92	12.15	9.41	9.01	測定開始: 1997.11.01
	最大値							19.00	252.00	106.57	27.65	53.47	61.60	125.90	
	平均値(b)							12.73	29.33	27.82	18.00	20.19	19.39	24.20	
	観測回数							9	51 ^{*2}	50 ^{*2}	51 ^{*1}	53	50 ^{*2}	52	
	最小値		8.43	7.79	7.17	7.00	7.01	7.24	7.21	6.46	4.90	9.77	8.70	10.00	測定開始: 1992.2.27
	最大値		10.53	20.38	9.94	9.53	8.56	9.34	25.40	11.41	15.75	13.33	12.38	20.80	
	平均値(c)		9.72	9.85	8.51	8.31	7.72	8.15	9.25	8.55	9.83	11.25	11.02	11.56	
	観測回数		45	52	52	51	53	52	53	52	52	53	52	52	
湧水量比	b/a							9.36	4.37	2.3	1.92	3.22	2.8	2.66	
	c/a		4.70	6.61	23.64	31.96	36.76	5.99	1.38	0.71	1.05	1.79	1.59	1.27	
	c/b							0.64	0.32	0.31	0.55	0.56	0.57	0.48	

注: *印数字は地表流入水多く測定不能回数

川が造った河岸段丘である下町段丘標高約20m～50m(川内追廻地区等)、青葉山段丘約100m～212m(本丸跡、植物園・御裏林、東北大学工学部、理学部等)などの段丘地形を形成し、北西青葉の森に続く青葉山丘陵台地である。これら丘陵の段丘面はほとんど南東に向かって傾斜している。青葉山丘陵周辺の雨水流路の方向は、おおそ三居沢、竜ノ口溪谷、ニッ沢、金洗沢、金剛沢など標高約212m付近を頂上に放射状に発達したもので、仙台城の用水地域は三居沢と竜ノ口溪谷の間に位置している。この地域の地質としては、火山灰である青葉山層に被われ、さらに不透水層である大年寺層そして向山層へと分布している。

水環境の指標として、この地域の著名な湧水箇所である御清水(浅層地下水で青葉山層と大年寺層の境界付近)と、三の丸清水門跡(深層地下水で向山層上部付近)の観測値について、測定開始から2003年までの観測値を表-2に示す。2004年の御清水定点の最小値は4.4ℓ/分、最大値は10.1ℓ/分、平均値は6.7ℓ/分であった。三の丸清水門跡の湧水は最小値が9.9ℓ/分、最大値は12.0ℓ/分、平均値が10.9ℓ/分となっている。御清水の観測では、湧水確認箇所が数箇所あり、1993年～1996年の定点観測箇所の水みち変動現象を考慮して、1997年からは集水観測点をやや下流に設けて2ヶ所で観測を継続している。

これらの観測値を、1964年6月～1965年1月に観測された値(参考文献6、奥津、「仙台城」p161～p164)御清水定点平均値15.9ℓ/分と比較してみると、ここ数年は当時の約50%となっている。また三の丸清水門跡湧水平均値8.5ℓ/分との比較では、1999年までは当時と同様な傾向を示していたが、以後の観測では約20%～30%多めの傾向となっている。図-6、7はこれらの値に仙台市の年間降水量を加えて、御清水と三の丸清水門跡の湧水観測値をグラフ化したものである。

3. おわりに

仙台城跡大深沢を有する御裏林地域の流水量や水温そ

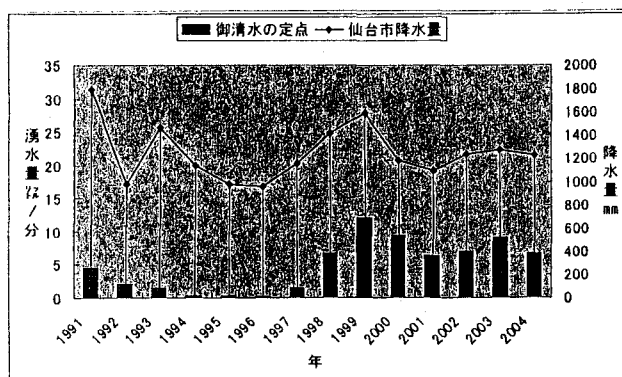


図-6 御清水定点観測平均値の変遷

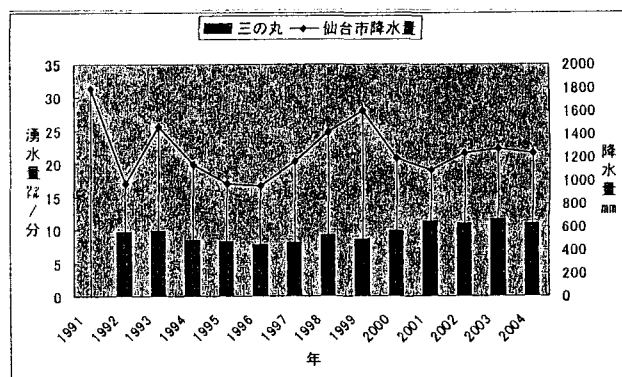


図-7 三の丸清水門跡観測平均値の変遷

してpH値は、本年度の水環境調査でもこれまでの観測値と比較して大きな変化は見られなかった。従って仙台城の灌漑技術復元の源となる流水量については、確保可能な状態を維持しているものと示唆された。

しかし、これら御裏林地域の流水と深い関わりを持つ亜炭ズリの問題(堆積位置、強酸性流水範囲と植生の関係、流路の着色と沈殿物、豪雨等による亜炭ズリ流出災害と砂防対策等々)は、前述した仙台城の特徴となっている灌漑技術の保全を阻害する最大障害の1つとも考えられる。今回はじめて大深沢流域最上流に位置する亜炭ズリ堆積量の算出を試み、約930m³という値を得ることができたが、一箇所では相当量であることには間違いはない。また大深沢と本沢の合流点となる中嶋池跡を中心とした堆積量については、沢の流路がこの周辺で途絶えて

しまうことからその膨大さと問題の難しさを示している。

今後の課題としては、亜炭ズリ堆積箇所や堆積量の把握に努めることはもちろんであるが、御裏林が国の天然記念物でもあり国の史跡でもあることに配慮して、かつ仙台城の灌漑技術復元に繋がるような方向で、調査資料を充実して行くことが必要と考えている。

4. 参考及び引用文献

- 1) 仙台市文化財保護委員会、「仙台城跡の保存、並びに整備・活用について」(答申)、1988年8月9日、10p
- 2) 松山他、「仙台城の水利用に関する現況調査」、土木史研究 No.12, 1992年6月、pp.235~241
- 3) 松山他、「仙台城址追廻地域の維持保全について」、土木史研究 No.15, 1995年6月、pp.229~303
- 4) 松山他、「仙台竜ノ口峡谷の現況調査について」、土木史研究 No.16, 1996年6月、pp.315~318
- 5) 松山他、「仙台城址御裏林の現況調査について」、土木史研究 No.18, 1998年6月、pp.521~528
- 6) 仙台市文化財保護委員会編、「仙台城」、仙台市教育委員会、1967年3月、297p
- 7) 仙台城跡自然環境総合調査会編、「仙台城址の自然」、仙台市教育委員会、1990年3月、295p
- 8) 仙台市教育委員会、「仙台城三の丸跡発掘調査報告書」、仙台市文化財調査報告書、第76集、1985年3月、571p
- 9) 佐藤巧、「仙台城館および周辺建築復元考」、仙台市博物館調査報告書、第6号、1985年3月、56p
- 10) 小林清治監修、「絵図・地図で見る仙台」、今野印刷株式会社、1994年1月、11図葉と解説74p
- 1 1) 仙台通商産業局、「鉱害認定科学調査青葉城地域報告書」、仙台市、1979年5月
- 1 2) 青葉城跡城壁修復調査委員会編、「青葉山公園天守台石垣修復調査委託報告書」、土木学会東北支部、1983年5月26日
- 1 3) 奥津春生著、「大仙台圏の地盤・地下水」、宝文堂、1977年3月