

869年貞観地震・津波発生時における陸奥国府多賀城周辺の古環境

東北歴史博物館* 柳澤 和明

Ancient environment around *Mutsu Kokufu* Tagajo at the time of the 869 Jogan Earthquake and Tsunami

Kazuaki YANAGISAWA

Tohoku History Museum, Takasaki 1-22-1, Tagajo City, Miyagi, 985-0862, Japan

For the purpose of doing further research on the 869 Jogan Earthquake and Tsunami, ancient environment was investigated. It became clear that the Nanakita-gawa River, now opens the river mouth in the Gamo Beach, flowed eastward and joined the canal of the Sunaoshi-gawa River in *Mutsu Kokufu* (provincial capital) Tagajo, opened the river mouth in the Minato-hama Beach at that time. It is also worth pointing out that the northernmost of 9 locations of the event deposits found at *Mutsu Kokufu* Tagajo by the other studies, may be concerned with the 869 Jogan Earthquake Tsunami deposits, was located in the 7.9 km upper reaches from the river mouth at that time.

Keywords: the 869 Jogan Earthquake and Tsunami, *Mutsu Kokufu* Tagajo, ancient environment.

§1. はじめに

東日本大震災の教訓を踏まえ、歴史学、考古学、地理学、地質学、地震学、津波工学など、多方面の調査・研究を踏まえた文理融合型・分野横断型の歴史地震・津波研究の必要性が各分野で指摘され、実践されてきている。こうした研究には、地震発生当時の古環境についての調査・研究も必要不可欠である。古環境の復元には、古地理学的・地質学的な調査・研究の他、考古学的な調査・研究も必要不可欠であるが、進展しているとは言い難い状況にある。

本稿では、869年貞観地震・津波についての文理融合型・分野横断型の総合的な調査・研究の前に必要な基礎的研究として、これまで不十分であった869年貞観地震・津波襲来時における陸奥国府周辺の古環境の復元に焦点を当て、論ずることにしたい。

以下、陸奥国を中心として貞観十一年五月二十六日(869年7月9日)に発生したこの巨大地震については「869年貞観地震」、これに伴う巨大津波については「869年貞観地震津波」、両者を合わせて呼ぶ場合には「869年貞観地震・津波」と記す。また、2011年3月11日に起きた巨大地震については、気象庁命名の正式名称の「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」、これに伴う巨大津波については「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震津波」、これらと福島原発震災を合わせた災害名称としては直後に閣議決定された「東日本大震災」を用いることにする。

§2. 史料からわかる869年貞観地震・津波

869年貞観地震・津波襲来時の古環境を復元する前提として、まず根本史料である『日本三代実録』[黒板編(2000)]貞観十一年五月二十六日(869年7月9日)条を詳細に検討する必要がある(同時期に編纂された『類聚国史』巻第171 災異部五地震同日条にもほぼ同文がある)。この記事史料1とする。

この史料1には、陸奥国からの報告にもとづき、陸奥国における地震被害(a~f)と津波被害(g~m)が以下のように記されている。

【史料1】「a 廿六日癸未、陸奥国地大震動。b 流光如_レ昼隠映。c 頃之、人民叫呼、伏不_レ能_レ起。d 或屋仆_レ压死、或地裂埋_レ殪。e 馬牛駭奔、或相昇踏。f 城郭倉庫、門櫓墻壁、頽落顛覆、不_レ知_二其数_一。g 海口喙吼、声似_二雷霆_一。h 驚濤涌潮、溯洄漲長、忽至_二城下_一。i 去_レ海数十百里、浩々不_レ弁_二其涯_一。j 原野道路、惣爲_二滄溟_一。k 乘_レ船不_レ遑、登_レ山難_レ及。l 溺死者千許。m 資産苗稼、殆無_二子遺_一焉。」

保立道久氏は、「a 廿六日癸未、陸奥国の地大いに震動す。b 流光昼の如く隠映す。c しばらくし人民叫呼して伏して起きることあたわず。d あるいは屋仆れて压死し、あるいは地裂けて埋殪す。e 馬牛は駭奔し、あるいは互いに昇踏す。f 城郭・倉庫・門・櫓・墻壁、頽落して転覆することその数を知らず。g 海口は喙吼し、その声、雷霆に似る。h 驚濤と涌潮と、溯洄し漲長して、たちまちに城下に至る。i 海を去ること数十百里、

* 〒985-0062 宮城県多賀城市高崎1丁目22-1
電子メール:kz282to220yana@ybb.ne.jp

浩々として其の涯を弁せず。j 原野道路, すべて滄溟となる。k 船に乗るいとまあらず, 山に登るも及びがたし。l 溺死する者千ばかり。m 資産苗稼, ほとんどひとつとして遺ることなし。」と書き下す[保立(2012)].

地震被害は, 建物の倒壊による圧死者(人数不明)と地割れ被害(d), 多賀城の倉庫・門・櫓・牆壁(築地塀)の多数転倒被害(f)である。津波被害は, 河川を遡上して「城下」に達した津波冠水被害(h), 「数十百里」にも及ぶ広範な冠水被害(i), 原野・道路の冠水被害(j), 溺死者約千人(l), 資産・作物の流失(m)であった。

史料 1 には多賀城と記されないが, f に「城郭, 倉庫, 門, 櫓, 牆壁」が多数転倒したと記される。牆壁は築地塀のことで, 築地塀を巡らして櫓を付設する城郭とは, 築地塀を巡らす政庁以外に, 外郭線も築地塀を巡らして櫓を付設し, 二重構造をとる多賀城跡(第 3 図)を指す。陸奥・出羽国府以外の国府は, こうした二重構造をとらない[進藤(2010)]. この記事が陸奥国府多賀城の被害状況を指すことは明らかである。

また, 史料 1 の h に見られる, 津波が押し寄せて千人が溺死した「城下」とは, 陸奥国府多賀城の「城下」を指していることが史料的には明らかである[柳澤(2012・2013a~c)]. ただし, 陸奥国府多賀城の城下を襲った津波が海岸から直接遡上したものか, それとも近隣の河川を遡上した河川津波によるものかは, h の記載からは直接うかがうことはできない。後述の多賀城跡の立地, 発掘調査成果で明らかになった陸奥国府多賀城跡の様相, 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震津波の浸水状況を合わせ, 総合的に考えるしかない。

この史料 1 をはじめ, 869 年貞観地震・津波についての史料的検討は, 柳澤(2012・2013c・2016a・2017a)で行っているので, 参照されたい。

ところで, 別稿[柳澤(2019)]を用意する過程で, 近世史料(後掲の史料 2)に多賀城跡政庁跡からの眺望が記されていることを知った。宮城県史編纂委員会(1954), 多賀城市史編纂委員会(1985)に翻刻され, 難波(1993)が『安永風土記』にみえる多賀城市域の村々について概要を記している。宮城県多賀城跡調査研究所(1982)にこの史料が掲載されているものの, 869 年貞観地震津波との関連ではこれまで取り上げられていない。史料 1 の i の難解な「数十百里」の解釈に有益な史料であることから, 以下紹介する。

この史料が安永三年(1774)に仙台藩に市川村肝入市兵衛より提出された「宮城郡陸方市川村御用書

出」である。このうち, 「本丸跡」(多賀城政庁跡)からの眺望について記したこの書出の「古館 多賀城跡」の項を次の史料 2 とする。

【史料 2】「宮城郡陸方市川村御用書出」(部分)

「本丸之跡より遠見之所共左ニ御書上仕候事

- 一, 東ハ当郡海上并菖蒲田浜・松ヶ浜・湊浜まで
- 一, 南ハ当郡蒲生新浜, 国分名取・柴田・伊具・宇田・亘理之浜々, 相馬領鶉の崎・羽黒山辺まで
- 一, 西ハ当郡ハ不及申, 名取・柴田・刈田之諸山不殘
- 一, 北ハ当村樹木に隠相見得不申候事」

多賀城政庁跡からの眺望は, 現在は南・東・西とも樹木や南側の高層ビルに遮られて遠望できない。しかし, 安永三年(1774)段階には, 南・東・西側の眺望はよく, 特に南側については多賀城政庁跡から宮城県内の仙台湾沿岸全部を遠望することができ, 遙か南の福島県相馬市鶉の尾岬(第 1 図右下の挿図)とその西約 11.3 km にある羽黒山(標高 345 m)とを結ぶ線上まで遠望できたことがこの史料 2 より知られる。

史料 1 の i「数十百里」は, 数十里~百里と解される。和銅六年(713)制の 1 里=300 歩=300×6 小尺=300×6×29.6 cm=532.8 m で換算すると, 50 里=26.64 km, 60 里=31.968 km, 100 里=53.28 km となる。国土地理院の地理院地図を用いて直線距離で計測すると, 多賀城跡政庁から阿武隈川河口までが約 29 km, 仙台平野の南端に当たる相馬港南端, 鶉の尾岬までが約 54 km となる(第 1 図)。この 2 つの距離は, 史料 1 の i「数十百里」の距離に近似する。

したがって, 標高 32.7 m の多賀城政庁から津波で冠水した南方の仙台湾沿岸をみて, 阿武隈川までは言うに及ばず, 仙台湾南端である鶉の尾岬までの仙台湾一帯「数十百里」が広く津波で冠水した, と報告したものとみてよいだろう(第 1 図右下の挿図)。このことは, 史料 2 からうかがえる多賀城政庁から仙台湾沿岸一帯を眺望できたとする史料的事実とも合致する。

近世史料の史料 2 から, これまで史料解釈に諸説があった 869 年貞観地震・津波史料にみえる津波浸水記事について, 合理的な解釈を示せたことになる。

§ 3. 陸奥国府多賀城跡の概要とその立地

3.1 仙台平野の概要と陸奥国府の移転

仙台平野は, 東が太平洋, 西が奥羽山脈に連なる青葉山・高館・角田丘陵, 北が北上山地に連なる松島丘陵, 南が阿武隈山地に連なる亘理丘陵に囲まれ

ている(第1図)。三日月を逆にした形状で、広さは南北長約45 km、東西幅約10 kmある。南部には阿武隈川(一級河川)、中部には名取川(一級河川)とその支流広瀬川(一級河川)、北部には七北田川(二級河川)・砂押川(二級河川)があり、西から東に流れて仙台平野を大きく三区分している(第1図)。

養老四年(720)に陸奥国で蝦夷が大叛乱を起こし、按察使(陸奥・出羽両国を統括する広域行政官)上毛野朝臣広人を殺害するという大事件が起きた[『続日本紀』養老四年九月丁丑廿八日(720年11月2日)条]。

この720年の蝦夷大叛乱を契機に、陸奥国府は仙台平野中央部の郡山遺跡Ⅱ期官衙から、仙台平野の北端部で松島から南に延びる松島丘陵の末端に移転した。これが多賀城市市川・浮島に所在する第2次陸奥国府・多賀城跡である(第1～4図)。

多賀城跡の南には仙台平野が大きく広がり、北方に勢力を持つ蝦夷が万一叛乱した際に、叛乱がこの仙台平野北端部の松島丘陵を越えて仙台平野以南に波及しないことを意図して、軍事的・政治的に重要な要衝の地に造営されたことがよくわかる(第1図)。

3.2 多賀城跡の概要

多賀城跡は周囲を外郭線(築地塀主体で低地部の一部が材木塀)によって不整形に区画され、その中心には築地塀で区画された政庁が設けられ、郭内の丘陵部には実務官衙が6箇所設けられている。

多賀城跡の変遷は、政庁での変遷をもとに4時期に区分され、この大枠は今も変わりはない[宮城県多賀城跡調査研究所(1982・2010a・2010b)]。変遷の画期は、第Ⅰ期と第Ⅱ期の境が天平宝字六年(762)の陸奥守藤原朝獺よる大改修、第Ⅱ期と第Ⅲ期の境が伊治公皆麻呂の乱による焼失、第Ⅲ期と第Ⅳ期の境が史料1に「陸奥国地大震動」とみえる869年貞観地震である。

丘陵上に立地する多賀城跡は、津波による被害を受けなかったが、政庁、外郭区画施設、実務官衙もこの巨大地震で大きな被害を受け、それぞれ復興を遂げていることが判明している。特に外郭東門跡・西門跡の被害・復興状況は明瞭で、これらの被害状況が甚大であったことを示し、『日本三代実録』貞観十一年五月二十六日条(史料1)に門・櫓・築地塀が多数転倒したと記された869年貞観地震の被害状況を裏付けている[柳澤(2013a・b・c・d, 2016b, 2017b)]。

国特別史跡多賀城跡の継続的発掘調査は50年

以上に及ぶ。概要については、発掘調査・研究を担当する宮城県多賀城跡調査研究所が調査開始50周年を記念して作成した宮城県多賀城跡調査研究所(2010b)がわかりやすい。宮城県多賀城跡調査研究所WEBの www.thm.pref.miyagi.jp/kenkyusyo/ にこの冊子PDFが公開されているので参照されたい。

3.3 陸奥国府多賀城跡の範囲—城内と方格地割

多賀城跡城外での発掘調査は、国・県事業に伴う発掘調査を主に宮城県教育委員会が、市事業、民間事業に伴う発掘調査を多賀城市教育委員会が担当している。そして、三陸自動車道、都市計画道路、土地区画整理事業などに伴う大規模調査の進展に伴い、多賀城跡の南西前面の平野部には、道路網によって方形に区画された方格地割が8世紀末から10世紀後半にかけて施行され、古代地方都市として段階的に整備・発展してきたことが次第に明らかとなった[第3図、平川(1999)など]。

多賀城跡政庁南門から外郭南門に延びる南北道路の延長上にある南北大路と、外郭南辺から南に5町離れて外郭南辺と平行する東西大路を基準に、南北大路西側では1町間隔で南北大路と平行する西1～西9南北道路と東西大路北側で東西大路と平行する北1・北2・北2a・北3東西道路、南北大路東側では東西大路東道路南側に東1～東3南北道路、東西大路・南北大路交差点以南では南北大路の南延長上に延びる南北運河の両側の西0・東0南北道路などが造営された。南北大路東側、東西大路東道路北側は道路未施工である。両側溝をもつ道路によって方格に区画された地割りが方格地割である(第3図)。

陸奥国府多賀城跡は、丘陵部に位置する多賀城跡と、その南西の平野部に施工された方格地割を含めた範囲である。

3.4 陸奥国府多賀城跡周辺の地形

陸奥国府多賀城跡周辺の地形を概観すると、多賀城跡の北東から東側には松島丘陵の末端部が広がり、方格地割西部からその西側には自然堤防が広がる。多賀城跡の西側には東西大路両側の自然堤防、その北側には氾濫平野があり、さらに西側には丘陵が広がる。方格地割の南側は氾濫平野で、その南側の西部が自然堤防、東側が後背低地・湿地となっている(第3図)。

多賀城跡の西側には、砂押川が北西から南東に向けて流れ下り、多賀城跡南東の丘陵の裾付近で東

に流れを変え、仙台湾に注いでいる。東に流れを変えた砂押川の北側は氾濫平野と丘陵、南側は氾濫平野と浜堤列となっている(第2図)。

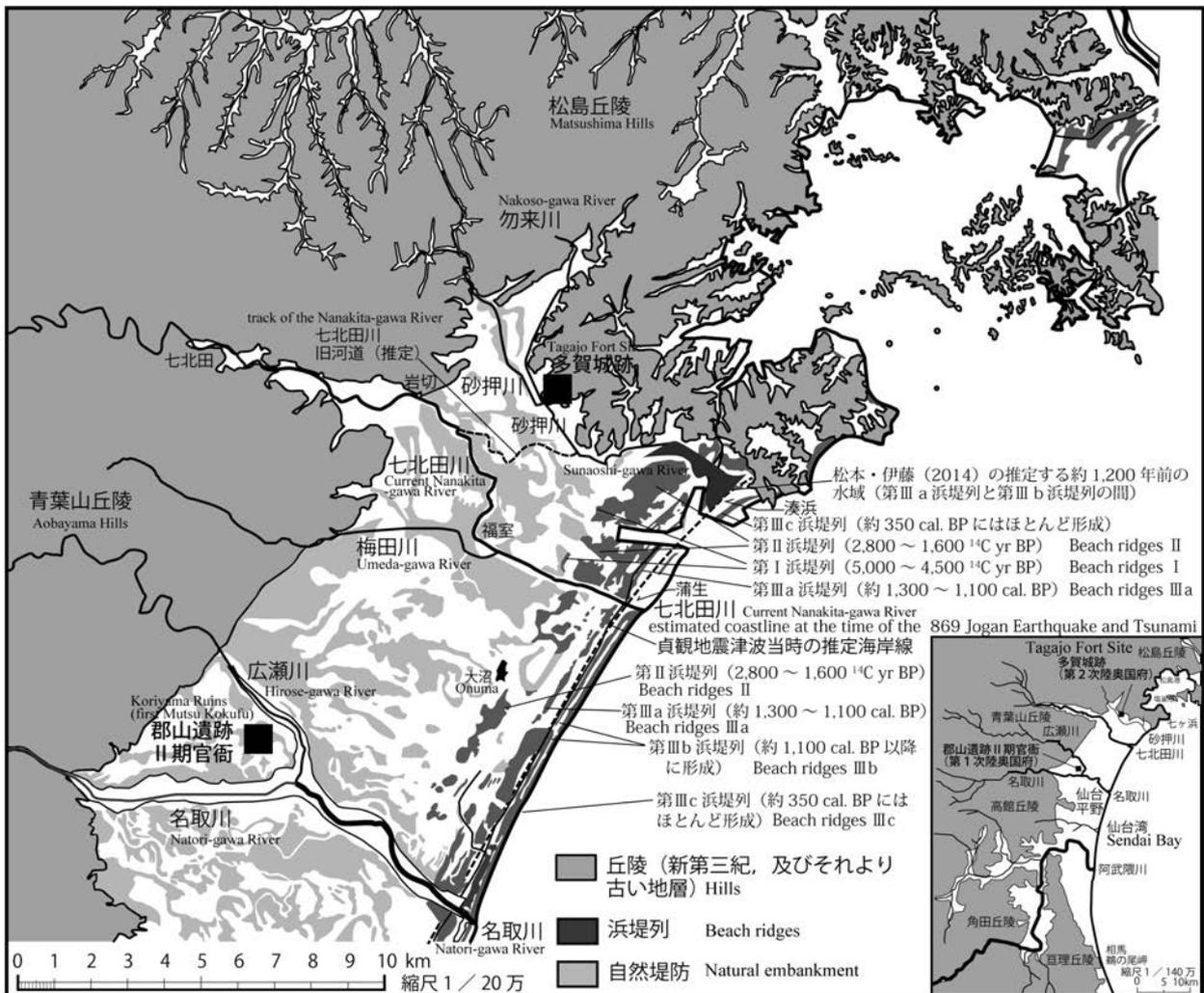
砂押川から2~3 km 離れてこれと平行するように、七北田川が北西から南東に向けて流れ下り、仙台湾に注いでいる(第1図)。

当時の砂押川は、方格地割内を北西から南東に向けて流れていたが、南北大路・東西大路交差点より南側では南北大路の南延長線上に直線的に河川改修され、南北運河となっていた[第2・3図;宮城県教育委員会(2014)]. 柳澤(2013a・b・d;第8図②), 吉野(2015;第8図③)はこの南北運河が南方の潟湖に接続していたとみたが、潟湖消滅説がその後有力となり[松本・他(2013a・2013b・2014), 松本(2014)], 再検討する必要が生じた。

南北運河南方の再検討と 869 年貞観地震津波襲来当時の七北田川旧河道の位置推定とその当時の海岸線の位置推定、潟湖の有無は、陸奥国府多賀城の古環境を考える上で重要である。このことについては §4, §5 で後述する。

3.5 陸奥国府多賀城跡の発掘調査による代表的な土層柱状図

過去の時代の地表面の標高は、年代的位置付けが明らかなテフラに覆われるような特殊事例を除けば、考古学的な発掘調査によってしかわからない。遺跡発掘調査で検出される遺構は、整地層やテフラ、イベント堆積物などに覆われるなど特殊な例を除けば、多くの場合、上部が少し削平されている。しかし、陸奥国府多賀城跡の調査経験によれば、古代の建物



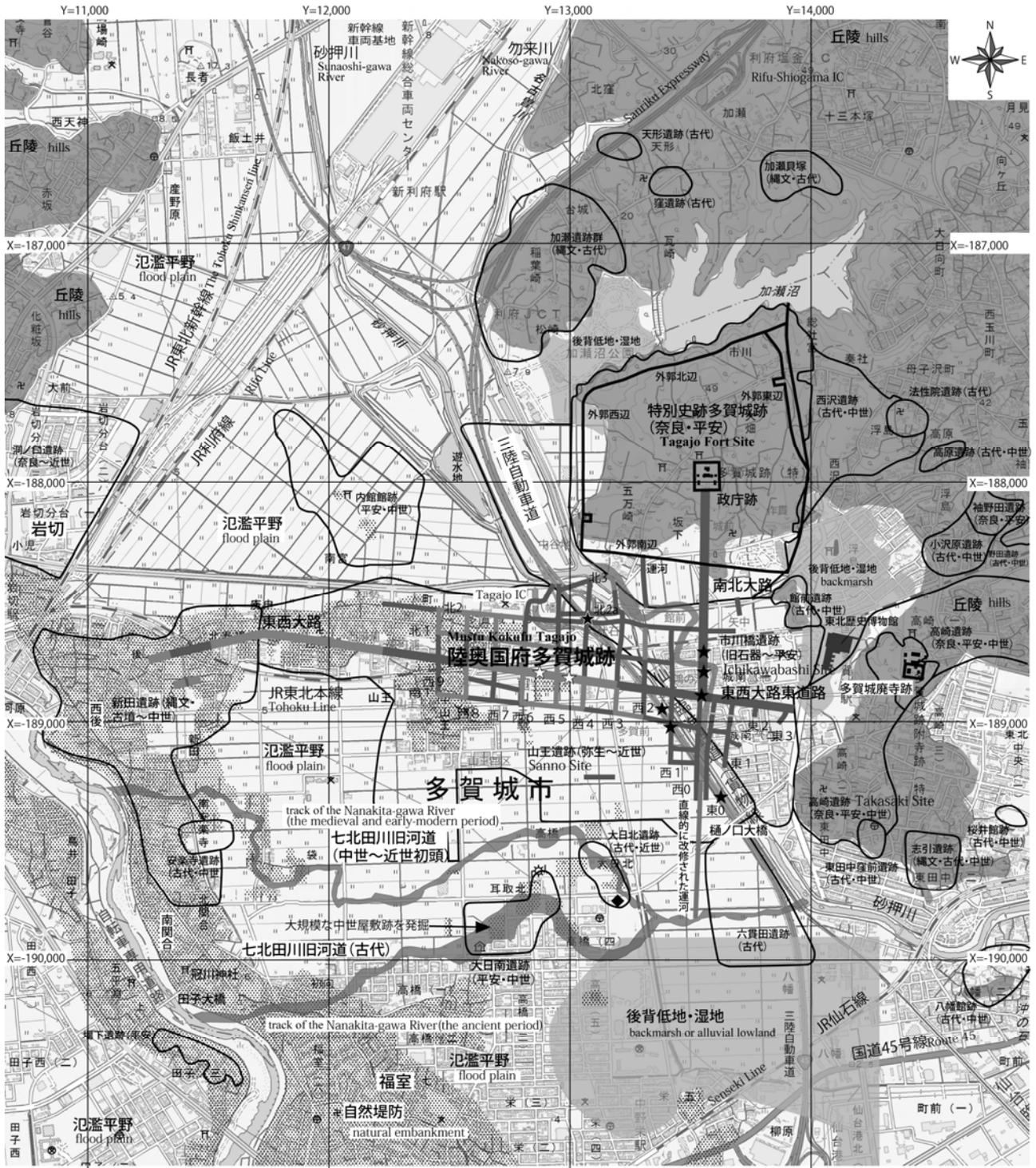
1. 国立研究開発法人 産業総合研究所 地質調査総合センターのWEB (<https://www.gsj.jp/Map/JP/geology4-6.html>) よりダウンロードした5万分の1地質図幅「仙台」(1986年発行)・「塩竈」(1983年発行)・「吉岡」(1983年発行)・「松島」(1982年発行)を合成し、これをもとに作成。
2. 第1・II浜堤列の年代は、松本(1984)に依拠。松本(1984)の設定した第III浜堤列の細分と年代は、伊藤(2006)に依拠。
3. ^{14}C yr BPは1950年を起点として遡った ^{14}C 年代測定値(未校正)。cal. BPは1950年を起点として遡ったその校正年代。
4. 869年貞観地震・津波当時の海岸線は、5.2の検討をもとに湊浜の丘陵位置を勘案し、第III a 浜堤列の海側境界線の位置に推定した。

第1図 仙台平野の古環境(丘陵, 浜堤列, 自然堤防, 河川)と多賀城の位置
Fig.1 Ancient surrounding environment of the Sendai Plain and location of the Tagajo Fort Site.



1. 地形図には、一般財団法人日本地図センター Net ShoppingよりA2版で範囲指定して購入・ダウンロードした電子地形図25000（オンライン）「多賀城市周辺1/25000電子地図2」（2018/8/2国土地理院調整・著作権所有・発行、141.01-38.29-A2-y-20180802-103016-0000）をもとに、提供された508dpi（高精細印刷用）のTIFF形式ファイルを50%縮小し、1/5万にした上で、必要範囲を切り抜き、300dpiに画像処理して用いた。
2. 世界測地系（第X系）は、1/1万の仙台市都市計画基本図「東部」（仙台市都市計画情報インターネット提供サービス、http://www2.wagamachi-guide.com/sendai_tokei/map.aspよりダウンロードしたKH10000toubu.pdf）に依拠し、1.0km四方の方眼を組んで表示した。
3. 方格地割は宮城県教育委員会（2018）、図版3をもとに作成。
4. 旧七北田川河道は、米軍による1948年11月21日撮影の空中写真（R458-20；国土地理院地図空中写真閲覧サービス<http://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>よりダウンロードしたUSA-R458-No2-20.jpg）より読影して推定し（第7図①・②）、ほぼ同一にある現在のJR東北本線とその前身である塩釜線、現在のJR府線とその前身である東北本線、現在の仙台臨海鉄道臨海本線とその前身である海軍工廠専用線や仙石線、国道45号線的位置をもとにこの地図に重ねて表示した。
5. 1971年の仙台新港開港以前の海岸線は、第4図の1912年段階の海岸線をトレースし、ほぼ同一にある現在のJR東北本線とその前身である塩釜線、現在のJR府線とその前身である東北本線、及び七ヶ浜町御殿崎（本図右端、X=191,000、Y=19,000の交点の右下）の位置を重ね合わせて合成・表示した。
6. 869年貞観地震・津波当時の海岸線は、5.2の検討をもとに湊浜の丘陵位置を勘案し、第III a 浜堤列の海側境界線的位置に推定した。
7. 自然堤防、浜堤列、後背低地・湿地は、国土地理院の地理院地図に重ね合わせたベクトルタイル地図「地形分類（自然地形）」（http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/lfc_index.html）に依拠した。丘陵は、地理院地図（<https://maps.gsi.go.jp/>）に重ね合わせたデジタル標高地形図、傾斜量図、及び国立研究開発法人 産業総合研究所 地質調査総合センター「地質図Nav」（<https://gbank.gsj.jp/geonavi/>）の1/5万地質図「仙台」（1986年発行）、「塩釜」（1983年発行）を参照した。

第2図 陸奥国府多賀城跡と仙台港・塩釜港の位置関係、869年貞観地震・津波当時の旧七北田川河道、海岸線の推定
 Fig.2 Relative positional relation of *Mustu Kokufu* (provincial capital) Tagajo, Sendai Port and Shioyama Port, and estimated trace of the Nanakita-gawa River and coastline at the time of the AD 869 Jogan Earthquake and Tsunami.



- Y=11,000 Nanakita-gawa River 七北田川
- 【方格地割】
- 道路跡の検出区間
 - 道路跡の推定区間
 - ★ イベント堆積物 (「山王遺跡VI」)
 - ☆ イベント堆積物 (報告書未刊行)
 - ◆ 大日北遺跡調査区
 - 古代水田→近世水田
 - 水害→近世集団墓地
1. 地形図には、一般財団法人日本地図センター Net ShoppingよりA2版で範囲指定して購入・ダウンロードした電子地形図25000 (オンライン) 「多賀城市周辺1/25000電子地図2」 (2018/8/2国土地理院調整・著作権所有・発行, 141.01-38.29-A2-y-20180802-103016-0000) をもとに、提供された508dpi (高精細印刷用) のTIFF形式ファイルを50%縮小し、1/5万にした上で、必要範囲を切り抜き、300dpiに画像処理して用いた。
 2. 世界測地系 (第X系) は、1/1万の仙台市都市計画基本図「(東部)」(仙台市都市計画情報インターネット提供サービス, http://www2.wagamachi-guide.com/sendai_tokei/map.aspよりダウンロードしたKH10000toubu.pdf) に依拠し、1.0km四方の方眼を重ねて表示した。
 3. 遺跡範囲、方格地割は宮城県教育委員会 (2018), 図版3をもとに作成。ただし、その後多賀城市より提出された遺跡範囲変更届・宮城県受理, WEB版宮城県遺跡地図 (<https://www.pref.miyagi.jp/site/maizou/bunkazaimap.html>) にもとづき、内館跡跡, 山王遺跡の範囲を変更して表示。古代以外の遺跡は非表示。
 4. 旧七北田川河道は、米軍による1948年11月21日撮影の空中写真 (R458-20; 国土地理院地図空中写真閲覧サービス<http://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>よりダウンロードしたUSA-R458-No2-20.jpg) より読影して推定し (第7図①・②), ほぼ同一にある塩釜線 (現在のJR東北本線), 東北本線 (現在のJR利府線), 海軍工廠専用線 (現在の仙台臨海鉄道臨海本線) や仙石線, 国道45号線の位置をもとにこの地図を重ねて表示した。
 5. 後背低地・湿地, 自然堤防は、国土地理院のベクトルタイプ「地形分類 (自然地形)」 (http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/lfc_index.html) に依拠した。丘陵は第2図と同様。
 6. イベント堆積物は、869年貞観地震津波堆積物の可能性があるもの。既報告 [宮城県教育委員会 (2014)] 7箇所, 報告書未刊行2箇所, 計9箇所。

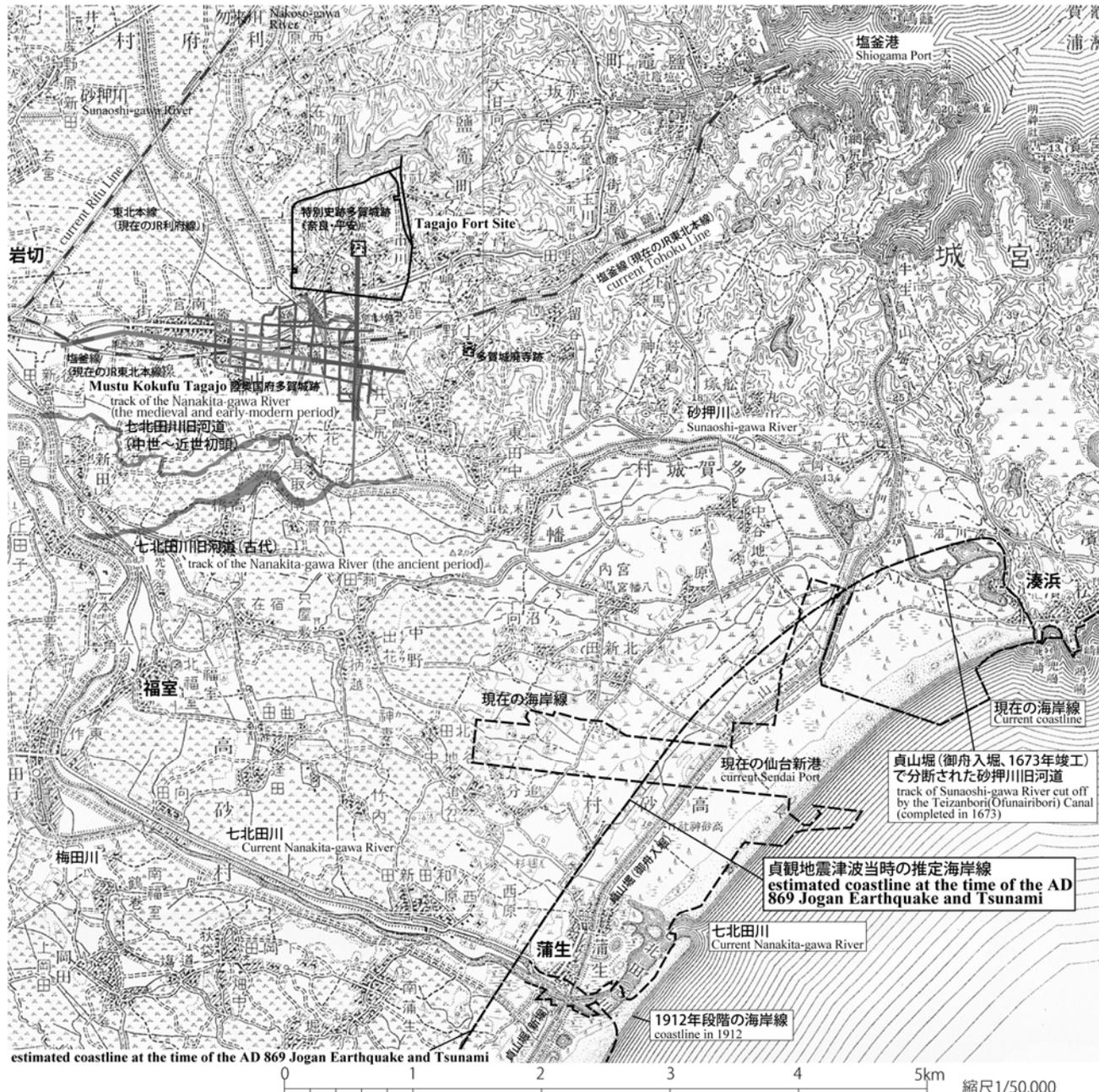
第3図 869年貞観地震・津波発生当時の陸奥国府多賀城跡の古環境
 Fig.3 Ancient surrounding environment of the Mutsu Kokufu Tagajo at the time of the AD 869 Jogan Earthquake and Tsunami .

跡の柱穴や竪穴住居跡の残存状況から見ると、当時の地表は遺構検出面(多くの場合は当時の人の手が及んでいない地山面)よりも数 cm~10 cm 程上位にあったものと推定される。したがって、発掘調査で検出された古代の遺構の標高を当時の地表標高とみなしてもあまり大きな問題は生じない。以下の本文と第 5・9 図では、これを当時の標高として扱う。

陸奥国府多賀城跡の多賀城跡城外では、多賀城インターチェンジ建設事業、三陸自動車道(仙塩道路)建設事業、都市計画道路玉川岩切線4車線化事

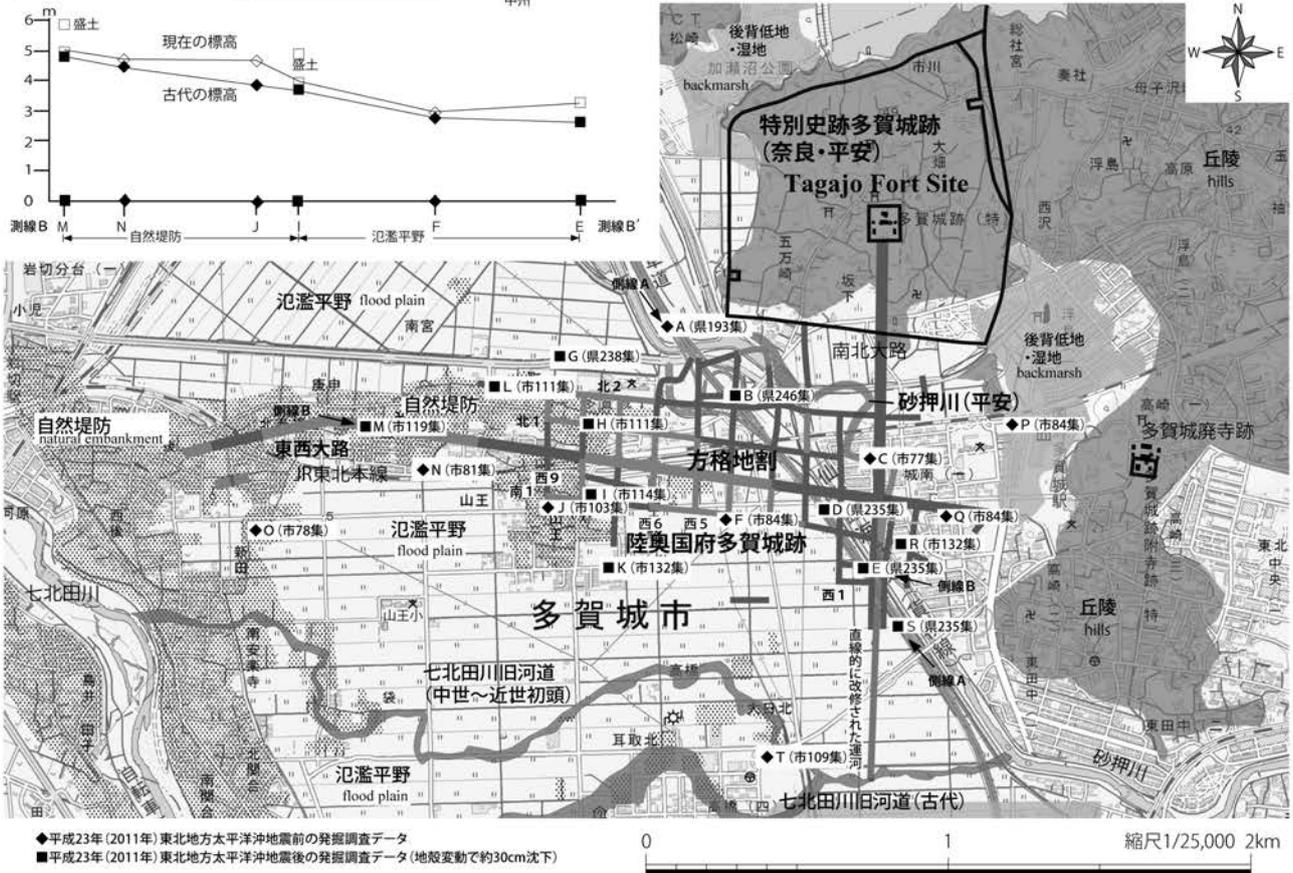
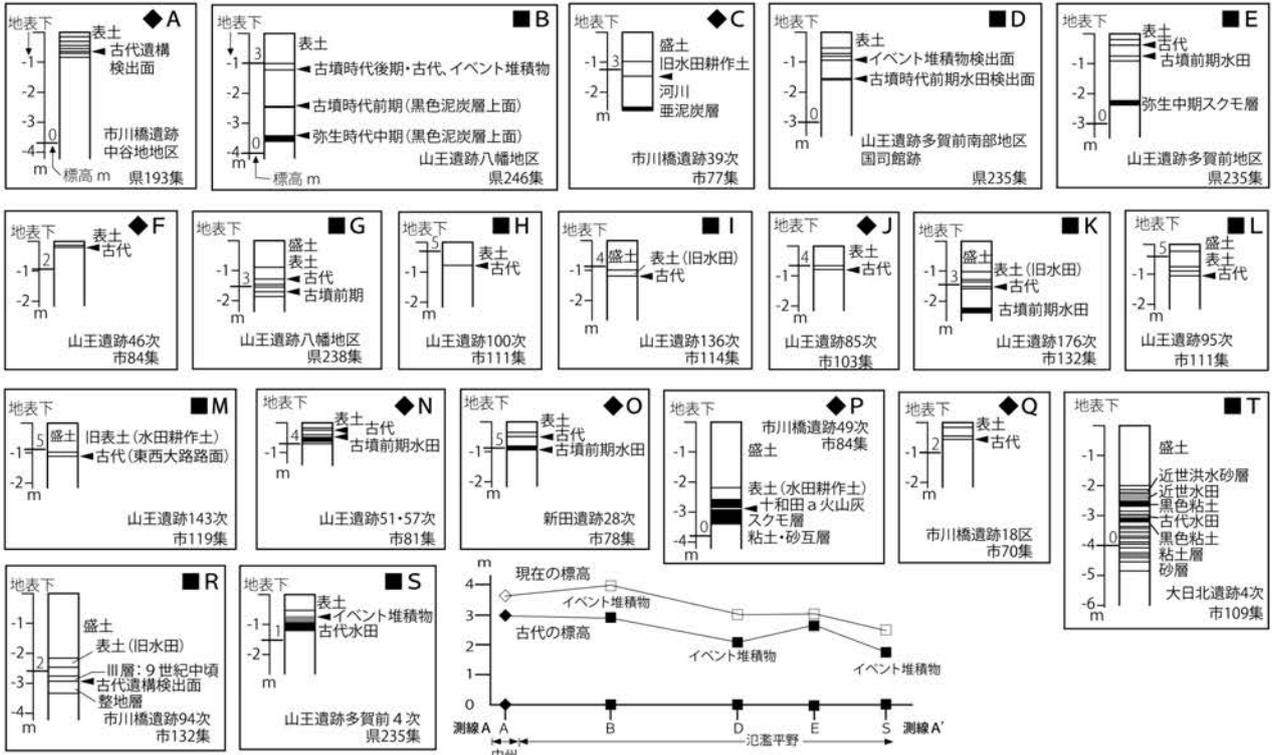
業、城南土地区画整理事業など、公共事業に伴う発掘調査を宮城県教育委員会と多賀城市教育委員会が担当し、民間事業、市事業に伴う発掘調査を多賀城市教育委員会が担当し、40 年以上にわたって数多くの発掘調査が実施されてきた。

氾濫平野・自然堤防上で実施されてきたこれら多くの発掘調査地点の中から、代表的な発掘調査箇所を選定し、陸奥国府多賀城跡の氾濫平野・自然堤防における基本層序として柱状図を作成し、第 5 図に示した。



1. この地形図は、国土地理院に贈付申請して購入した5万分の1旧版地図「仙臺」(大日本帝国陸地測量部1907年測量, 1912/5/30発行, 国土地理院リスト番号63-3-3)と同「塩竈」(大日本帝国陸地測量部1912年測量, 1915/5/30発行, 国土地理院リスト番号58-15-1)をScanして合成し、必要範囲を切り抜いて使用した。Use the 1907,1912 survey-map.
2. 現在の海岸線, 貞観地震当時の推定海岸線(第IIIa浜境列の海側境界線), 七北田川旧河道の推定, 多賀城跡の外郭線, 政庁, 方格地割は第2・3図に依拠。

第 4 図 明治末年の陸奥国府多賀城跡周辺地形図と869年貞観地震・津波当時の旧七北田川河道, 海岸線の推定
Fig.4 A topographic map around the *Mutsu Kokufu Tagajo* in the end of the Meiji era, estimating track of the Nanakita-gawa River and coastline at the time of the AD 869 Jogan Earthquake and Tsunami .



◆平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震前の発掘調査データ
 ■平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震後の発掘調査データ(地殻変動で約30cm沈下)

1. 地形図には、一般財団法人日本地図センター Net ShoppingよりA2版で範囲指定して購入・ダウンロードした電子地形図25000(オンライン)「多賀城市周辺1/25000電子地図2」(2018/8/2国土地理院調整・著作権所有・発行, 141.01-38.29-A2-y-20180802-103016-0000)を用いた。
 2. 自然堤防, 後背低地・湿地, 丘陵, 旧七北田川河道は, 第2図と同様。
 3. 発掘調査柱状図の県○集は, 宮城県文化財調査報告書No., 市○集は多賀城市文化財調査報告書No., 各発掘報告書は「全国遺跡報告総覧」<https://sitereports.nabunken.go.jp/ja>でPDFが公開されている。各柱状図は, 各発掘調査報告書よりデータを読み取って, 縮尺1/250で作成。

第5図 陸奥国府多賀城跡周辺における氾濫平野、自然堤防上の発掘調査による代表的な土層柱状図
 Fig.5 Representative columnar sections around Mustu Kokufu (provincial capital) Tagajo by many excavations on flood plain, natural embankment.

第 5 図より以下のことを指摘できる。

①三陸自動車道に沿った北西—南東方向の測線 A—A' に近い氾濫平野上の発掘調査地点では、地表下 0.5~1 m 程、標高 2~3 m 程で古墳時代後期・古代の遺構が検出されている。869 年貞観地震津波堆積物の可能性のあるイベント堆積物が検出された B・D・E 地点の柱状図もこの測線 A—A' 上にある。

これに対し、東西大路南側でこれと方向も近い東西方向の測線 B—B' では、西 6 道路跡以西では自然堤防上に立地するため、氾濫平野上に立地する地点よりも古代の標高が高く、標高 4~5 m となっている。西 6 道路以東の古代の標高は標高 3 m 程である。表土から古代の地山面までの深さは、同じく地表下 0.5~1 m 程である。

測線 A—A'、測線 B—B' の柱状図、及びこれと離れた地点の柱状図より、古代の標高は西 6 道路以東の氾濫平野上に立地する方格地割では標高 2~3 m 程、西 6 道路以西の自然堤防上に立地する方格地割では標高 4~5 m 程であったとみることができる。

②古代の地山面から 0.5~1 m 程下で古墳時代前期の水田やその時期の遺物を含む黒色土層が検出されている(第 5 図、柱状図 B・D・E・G・K・N・O)。また、古墳時代前期の堆積層の下位で弥生時代中期の土器が包含される黒色土層を検出した調査区もある(第 5 図、柱状図 B)。古墳時代前期の生活面と古墳時代後期~古代の生活面との間には、黄色粘質土・シルト土・砂層が厚さ 0.5~1 m 程堆積している。これらは水成堆積層で、砂薄層と粘土層・シルト土層が互層となる箇所や斜交葉理となる箇所も多くみられる。その間には生活面がなく、この層準に河川や自然流路、流木が各所にみられる。

このことは、古墳時代前期から後期にかけて、この地域一帯が大規模な水害に見舞われ、水成堆積層が堆積して地盤面が相対的に高くなったことを意味する。この発掘調査所見は、松本・他(2013a・b)、松本・伊藤(2014)、松本(2014)の指摘する仙台平野における 1,500 yr BP 前後の大規模な洪水頻発期の存在を裏付けている。そして、このことは国府多賀城跡周辺の平野部の多くが氾濫平野に地形区分されたことと符合する(第 3・5 図)。

§ 4. 七北田川旧河道の推定

現在の七北田川は、仙台市北部の丘陵から平野部の仙台市宮城野区岩切に流れ降ると、仙台市宮城野区福室で梅田川と合流して仙台市宮城野区蒲

生で河口を開いている(第 1・2・4 図)。しかし、江戸時代初期以前には仙台市宮城野区蒲生ではなく、七ヶ浜町湊浜に河口を開いていた。このことは宮城県内の古代史・中世史・近世史、考古学、地理学などの研究者には周知の事実だが、一般の方にはあまり知られていない。

主な史料的根拠は安永三年(1774)『風土記御用書出』[宮城県史編纂委員会(1954)、多賀城市史編纂委員会(1985)]と思われるが、その根拠を示した先行研究は少ない。安永三年(1774)『風土記御用書出』「宮城郡陸方蒲生村代数有之御百姓書出」では、岩切から湊浜に流れ下っていた七北田川(「蒲生川」)の河口を湊浜から蒲生村に付け替える工事が慶長年中(1596~1614)に行われたことを記している[柳澤(2019)、後掲 4.2 の第 1 段階]。また、同書「宮城郡浜方湊浜御用書出」では、七北田川(「岩切川」)が砂押川(「市川」)と合流して、湊浜に河口を開いていたが、寛文十年(1670)に蒲生湊に河口を開くように付け替えたことを記している[柳澤(2019)、後掲 4.2 の第 3 段階]。

4.1 七北田川旧河道を推定した主な先行研究

地理学では、松本秀明氏による一連の七北田川下流域の地形形成史研究がある。松本氏の研究は自然堤防の分布と形成年代に力点を置き、その周辺に断片的に分布する旧河道が複数図示されている。しかし、自然堤防の変遷に対応する旧河道の変遷については論じられていない[松本(2014)他]。

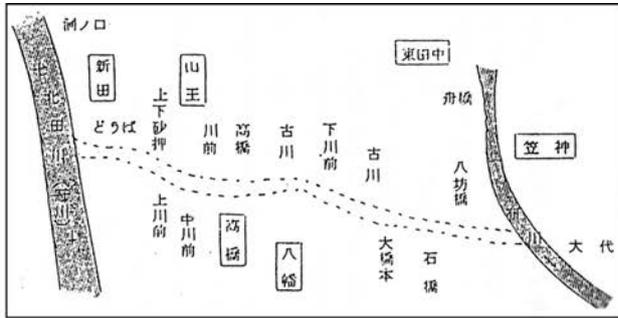
地理学以外の先行研究では、主に近世水運史、中世史の観点から、七北田川の旧河道推定が論じられてきた。

最も古い先行研究は三塚(1934)で、七北田川から大代に至る間の地名から七北田川旧河道を推定し、略図に図示した(第 6 図①)。次の多賀城町誌編纂委員会(1967)でもこの説が踏襲され、現在の七北田川と砂押川との間の小字名分布図を図示し、河川に関連するとみたこれら東西に連なる小字を結ぶと七北田川(冠川)の旧流路となると指摘した。近世水運史の佐藤昭典氏も同様に、小字名にもとづく七北田川旧流路を図示し[佐藤(1986)]、佐藤(1994・2007)では慶長期以前、七北田川は岩切から東流して砂押川に合流し、湊浜に河口を開くとし、概略図で七北田川旧河道を図示するようになった(第 6 図②)。近世水運史の遠藤剛人氏も、三塚(1934)による七北田川旧河道推定略図を引用・図示し、『安永風土

記』市川村の記事や地名などから、七北田川旧河道が岩切洞ノロから東流して、多賀城南方で砂押川と合流して湊浜に河口を開いていたと指摘した[遠藤(1991)]. 中世史の入間田宣夫氏は、冠川(七北田

川)が岩切から湊浜に流れ降るとし、略図を図示した[入間田(1991)].

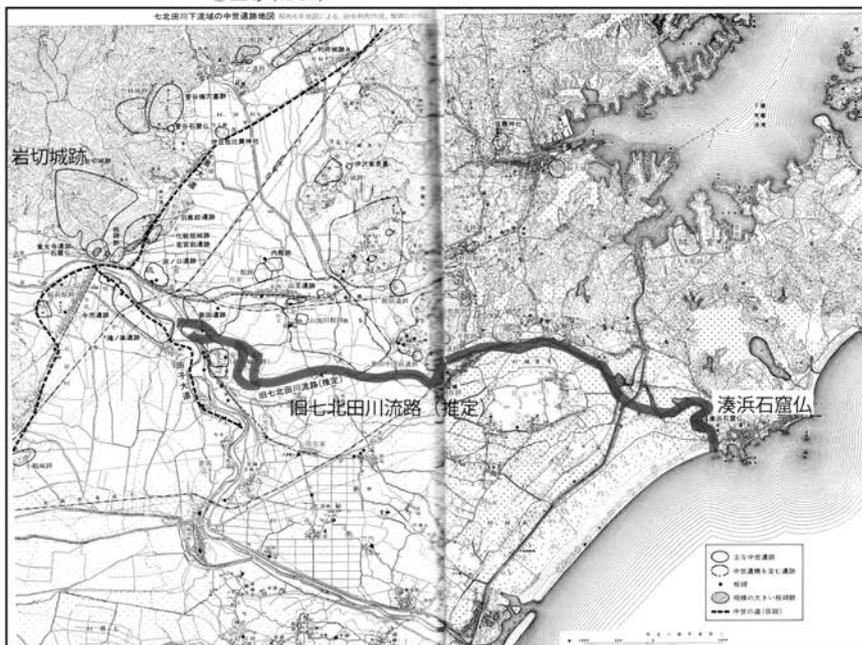
地形図の中にきちんとした形で初めて冠川(七北田川)旧河道を図示したのは、中世考古学の田中則



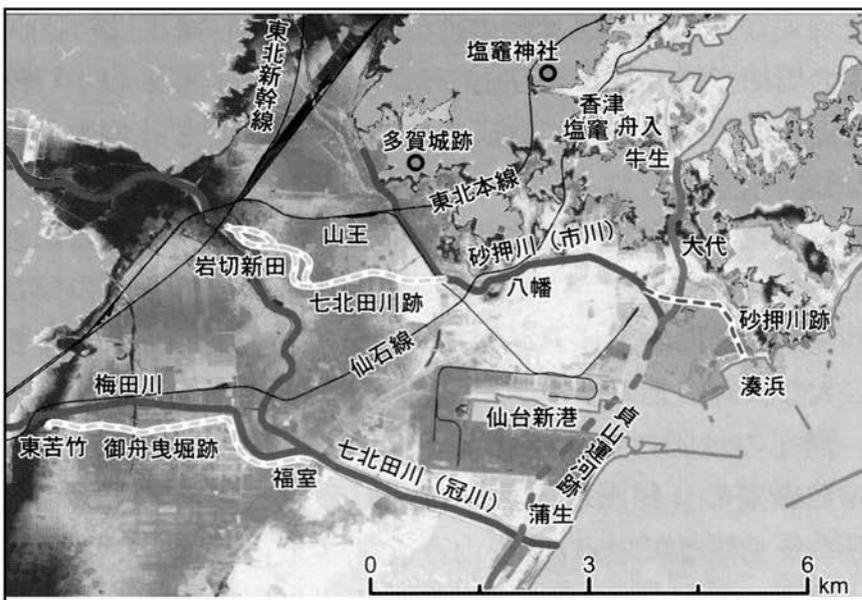
①三塚(1934)



②佐藤(2007)



③田中(1992)



④後藤(2010)

第6図 七北田川旧河道を推定・図示した主な先行研究
Fig.6 Primary previous research on estimated track of the Nanakita-gawa River .

和氏である[第6図③, 田中(1992)]. 推定の根拠は概説書のため明示されていないが, 田中則和氏のご教示によれば, 米軍空中写真の判読を中心に古い地籍図などを総合的に検討した結果であるという.

これ以後, 田中(1992)に依拠した七北田川の旧河道が推定・図示されるようになった[斉藤(1992), 渡辺(2001), 三好(2013)].

この他, 河川史の立場から後藤光亀氏が航空レーザー測量の精密地形データ(5 mメッシュ)による地形図に七北田川旧河道を推定, 図示している[第6図④, 後藤(2010)].

4.2 七北田川の河道位置変更

七北田川の河道は, 塩竈湊から蒲生湊に至る運河の開鑿と七北田川水系の整備という一連の治水・内水面交通体系整備事業の一環として, 1611年慶長奥州地震津波以降に, 以下の3段階を経て整備され, 現在の位置に落ち着いた[柳澤(2019)].

第1段階 1611年慶長奥州地震津波直後～慶長十九年(1614), 仙台藩初代藩主・伊達政宗の時代. 蒲生村肝入・小野源蔵が御普請方制道役を務め, 仙台藩の公共事業として, 岩切から福室に至るように七北田川の河道を開鑿し, 福室で梅田川と合流させる治水工事が行われた(第4図). この治水事業の結果, 岩切から流れ降る七北田川は湊浜ではなく, 蒲生に河口を開くこととなった. ただし, この段階には七北田川は砂押川とは完全に切り離されていない.

第2段階 万治年間[万治元年(1658)～万治三年(1660)], 仙台藩第三代藩主伊達綱宗の時代. 塩竈村牛生から蒲生村に向けた御舟入堀の着工. 着工前には幕府の許可が必要だが, 許可の有無と詳細は不明で, 竣工は第3段階となる.

第3段階 寛文十～十三年(1670～1673), 仙台藩第四代藩主伊達綱村の時代. 綱村の命と幕府の認可を受け, 出入司の和田織部房長と配下の佐々木伊兵衛が担当した. 宮城郡内の百姓普請の他, 庄内藩からの日雇も用い, 御舟入堀の開鑿, 七北田川の再整備, 御舟曳堀の開鑿が一連の治水・内水面交通体系整備事業として竣工した. この結果, 七北田川が完全に砂押川から切り離された(第4図).

江戸時代以前, 869年貞観地震・津波襲来当時の七北田川は, 第1段階直前と同様に, 岩切から南に流れ降ってから, 砂押川屈曲部に向けて東流して砂押川と合流し, 湊浜に河口を開いていたとみてよい.

古代の七北田川の旧河道を復元するためには,

江戸時代初期, 1611年慶長地震津波以前の旧河道をまず復元する必要がある. 七北田川の旧河道が推定される多賀城跡南方の水田地帯は, 1951～1954年に圃場整備されていることから, 圃場整備以前の米軍空中写真, 近世～近代の絵図, 発掘調査成果などを詳細に検討し, 総合的に判断しなければならない. そして, 推定河道位置付近を発掘調査する際に, 推定された旧河道の位置を検証することによって, 旧河道の位置・年代が確定することになる.

4.3 米軍空中写真による七北田川旧河道の推定

旧河道や後背湿地, 古道, 堀の空中写真判読には, 地下の土質の違いにより作物が他よりもよく生育し, 濃緑色となる作物痕跡のクロップマークや, 他よりも含水比が高いことから濃度が濃く見える土壌痕跡のソイルマークが有効である[Renfrew et al.(2004)].

空中写真の判読には, 須藤益司(むつちゃん)氏作成のフリーソフト Stereo Photo Maker ver.5.24を使用し, 1948年11月21日撮影の米軍空中写真 R458-No.2-20を中心に, 同日・同コース・同高度 2,438mで撮影された東側の R458-No.2-19, 西側の R458-No.2-21と合わせてステレオ画像を作成し, さらにアナグリフ画像化して赤青メガネで立体視した.

1948年撮影の米軍空中写真(R458-No.2-19・20・21)には, 濃い濃度のソイルマークで帯状に連なる水田として, 七北田川旧河道が二つ判読される. この二つの旧河道は東側で一つとなり, 現在の樋ノ口大橋近くの砂押川屈曲部で砂押川と合流している(第7図①・②).

「明治9年(1876)宮城郡八幡村絵図」[多賀城市文化遺産活用活性化実行委員会・多賀城市教育委員会(2014)]には, この合流点付近に古川囲という細長い小字名が残り, 七北田川旧河道の位置と一致する[柳澤(2019)]. 軟弱な地盤で, 旧河道を反映した細長い土地を古川囲と称したものとみられる.

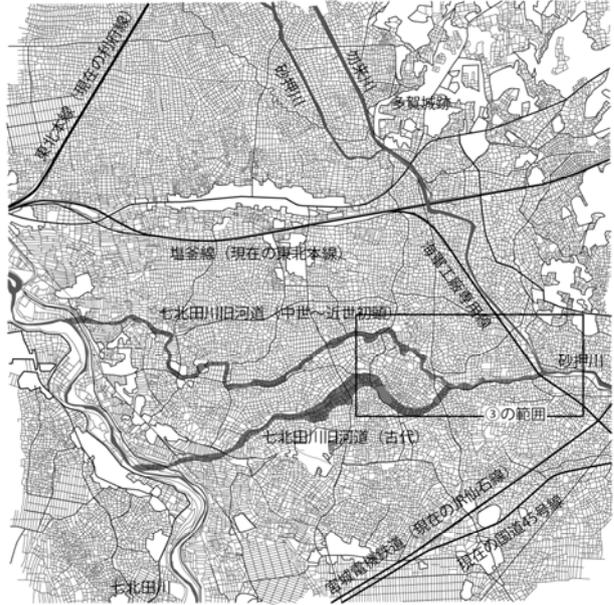
最も古い5万分の1旧版地形図(1907年測量, 1912年発行)にも, この旧河道が表現されている(第4図). 北側の旧河道は, 七北田川屈曲部の多賀城市西後付近から東に蛇行しながら流れる. 南の旧河道は, 七北田川屈曲部の多賀城市南関合(田子大橋)付近から東に蛇行しながら流れる(第3・4図).

さらに, 2013年9月19日撮影の国土地理院空中写真(CTO201311-C10-11)にも, 樋ノ口大橋すぐ南側の砂押川屈曲部付近から西に向けて, 1948年米軍空中写真で判読された七北田川旧河道の東半分



①1948年米軍空中写真にみえる七北田川旧河道

米軍による1948年11月21日撮影空中写真R458-No.2-20 (国土地理院地図空中写真閲覧サービス <http://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>よりダウンロードしたUSA-R458-No2-20.jpg) . 文字を付記. Track of the Nanakita-gawa River in 1948 U.S. Military aerial photograph.



②1948年米軍空中写真にみえる七北田川旧河道 (①のトレース図)

①を筆者がトレース. 四隅のぼやけた箇所と丘陵の林地, 宅地は空白としている. 丘陵以外の平地には, 水田主体, 畑が一部に混在する耕作地が大部分を占めている. 宅地は自然堤防を中心に分布する.



③2013年空中写真にみえる七北田川旧河道を示すクロープマーク

の枠内, ①の1948年米軍撮影の空中写真にみえる旧河道とほぼ一致
国土地理院地図空中写真閲覧サービス <http://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>よりダウンロードした2013/9/19撮影のCTO201311-C10-10.jpg (部分)を画像処理して部分使用
Track of the Nanakita-gawa River in 2013 aerial photograph.



④七北田川旧河道の推定 (1611年慶長奥州地震津波襲来以前) Estimated track of the Nanakita-gawa River before 1611 Keicho Oshu Earthquake Tsunami .

地形図には, 国土地理院に謄本交付申請し購入した1/5万旧版地図「仙臺」(1907測量, 1912/5/30発行, リスト番号63-3-3)の部分を使用. Use the 1912 survey-map.

第7図 1948年米軍空中写真による七北田川旧河道の推定 (1611年慶長奥州地震津波襲来以前)

Fig.7 Estimated track of the Nanakita-gawa River before the 1611 Keicho Oshu Earthquake Tsunami by 1948 U.S. Forces aerial photograph.

とほぼ同様の位置で、帯状に蛇行するクロップマークが判読できた(第7図③)。

部分拡大した第7図③の写真範囲には写っていないが、山王遺跡北側の内館館跡(第3図)でも二重の堀跡やそれにつながる堀跡が同一の空中写真(CTO201311-C10-11)でクロップマークとして判読できた。そして、2015・2016年の大規模圃場整備事業に伴う多賀城市による発掘調査でクロップマークと一致した堀跡が実際に検出された。同一の写真で判読されるこのクロップマークは、七北田川旧河道を反映したものと判断される。

そこで、1948年米軍空中写真(R458-No.2-20)を基図として、判読された二つの七北田川旧河道をトレースし(第7図②)、多賀城跡周辺の電子地形図に図示した(第2・3図)。この空中写真は正射変換されたオルソ画像ではないため、電子地形図と合成する際には歪みを補正する必要がある。オルソ画像に変換するには高度の技術を要し、その技術も持ち合わせていないため、ほぼ同一にあるJR東北本線とその前身の塩釜線、JR利府線とその前身の東北本線、仙台臨海鉄道臨海本線とその前身の海軍工廠専用線や仙石線、国道45号線の位置をもとに、トレースした七北田川旧河道を歪みができるだけ少ないようにして、この地形図に重ねて表示した。

さらに、これを5万分の1旧版地形図(1907年測量、1912年発行)にも七北田川旧河道を図示した(第4図、第7図④)。

次に、これら二つの旧河道の年代的位置付けについて検討する。

大日南遺跡では、南側の旧河道が東西に横断する(第3図)。大規模な中世屋敷跡が発掘され、I期が13世紀～14世紀中頃、II期が15～16世紀に位置付けられている[多賀城市教育委員会(2013)]。したがって、南側の七北田川旧河道は、13世紀までには埋没していたことが明らかである。

一方、大日南遺跡の北東にある大日北遺跡(第3図)の調査地点(第5図、柱状図T)は、西から東に流れる2本の七北田川旧河道に挟まれ、北側の旧河道のすぐ南隣である。発掘調査では、標高約1mで検出された古代水田の70cm上位に近世水田があり、近世水田が17世紀中葉以前の大規模な洪水に見舞われた後、豪農クラスを中心とした近世集団墓地が営まれていることが判明している[多賀城市教育委員会(1998・2012)]。洪水砂層は層厚6～18cmある。1611年慶長奥州地震津波との関連性を再検証する

必要がある。古代の水田があることから、古代には七北田川旧河道が位置していなかったことがわかる。また、近世水田が大規模な洪水で廃絶していることから、近世には七北田川からさほど離れていなかったことがわかる。北側の旧河道が近世の時期であることを示唆している。

以上より、七北田川は二つある旧河道のうち古代には南側の河道を、中世～近世初頭には北側の河道を流れていたと推定される。

§5. 869年貞観地震・津波当時の古環境

869年貞観地震・津波当時の古環境を復元するためには、陸奥国府多賀城跡の立地、七北田川の旧河道の他、多賀城跡の南方に縄文前期海進後に存在していた潟湖の消滅年代、869年貞観地震・津波当時の海岸線の位置などを総合的に検討する必要がある。

5.1 潟湖をめぐる2説

縄文時代前期の縄文海進以降、多賀城跡の南方、仙台平野北部の七北田川下流域に潟湖が残存していたことが指摘されてきた。潟湖がこの地域にいつまで残存していたかについては、以下の2説がある。869年貞観地震・津波当時も潟湖が残存していたという説を潟湖残存説、すでに消滅していたという説を潟湖消滅説と呼ぶことにする。

【潟湖残存説】(第8図A)

仙台港に程近い仙台市宮城野区沼向遺跡の発掘調査報告書『沼向遺跡』で提示された見解[第8図①、仙台市教育委員会(2010)]。ここでは、七北田川下流域に存在した潟湖が近世まで規模を縮小しながら存続したとし、沼向①期(縄文時代後期中葉～晩期)から沼向⑫期～⑭期(近世前葉～後葉)に至る「仙台平野北部微地形環境想定変遷図」を2頁にわたって掲載している。この図によれば、869年貞観地震・津波の当時、潟湖は残存している。

【潟湖消滅説】(第8図B)

潟湖が急速に埋積したとする松本秀明氏の新説[松本・他(2013a・2013b・2014)、松本(2014)]。松本秀明氏の研究がその後いっそう進展し、潟湖が長期残存するとした旧説が改められた(第8図⑤・⑥)。

松本秀明氏は、七北田川下流域に残されていた潟湖が陸化した時期とその原因を大規模洪水イベントとの関係から検討し、2,700～2,400 yr BP(縄文時代晩期)の大規模洪水多発期に急速に潟湖の埋



湖面の水位は、上昇傾向が継続する。主に自然堤防に遺跡の分布がみられ、中野高柳遺跡では、生産域(水田域・畑域)の形成が認められる。また、遅くともこの時期には、山王遺跡や市川橋遺跡の立地する多賀城跡の南方の低地に、方格地割の施工が確認される。沼向遺跡では、地下水位の上昇によって、遺跡の維持が難しくなっており、この時期をもって、集落は一旦なくなる。

①沼向遺跡報告書説 沼向⑩B期(平安初期)古環境

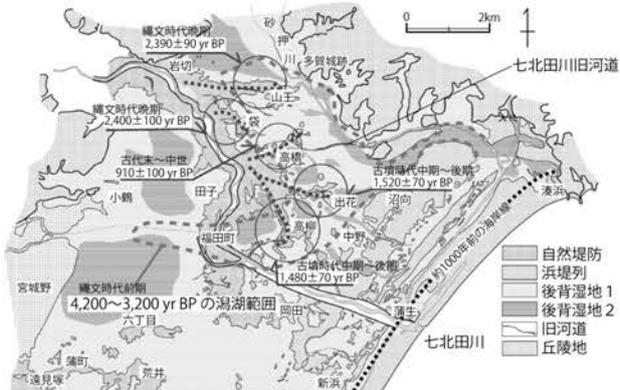
仙台市教育委員会(2010),第9分冊第36節,第3図「仙台平野北部微地形環境変遷図(2)」,p.602より沼向遺跡⑩B期(平安時代初期)を転載。



③沼向遺跡報告書踏襲説2

吉野(2015),図1を転載。スキャンしてぼやけた文字を置換。原図の「第I浜堤列」は第II浜堤列,「第II浜堤列」は第III浜堤列の誤り。

A. 潟湖残存説(『沼向遺跡』及びこれに依拠した見解) The residual lagoon theory by the Numamakai Site excavation report.



⑤七北田川下流域の自然堤防の形成年代と潟湖残存状況
Formation age of natural embankment on the Nanakita-gawa River.

松本・伊藤(2014)の図1を転載。時代と七北田川旧河道の文字を付記し、キャプションを変更。原題は「七北田川下流域の地形と潟湖残存状況」,1,200 yr BP頃は8世紀中頃で、「約1000年前の海岸線」は十和田a火山降灰後の海岸線の位置であって,869年貞観地震・津波当時の海岸線の位置ではないことに注意が必要。

B. 潟湖消滅説[松本・伊藤(2014)]

The lagoon not-existed theory by H.Masumoto and A.Ito (2014).



②沼向遺跡報告書踏襲説1

柳澤(2013a),第1図より該当箇所部分を拡大して掲載。①に依拠して作成したもの。



④沼向遺跡報告書踏襲説3

宮城県教育委員会(2018),図版2を転載。スキャンしてぼやけた文字を置換。「潟湖」の文字を加筆。

第8図 869年貞観地震・津波当時の七北田川下流域の古環境復元をめぐる2説

Fig.8 Contrary opinions on ancient surrounding environment of the Nanakita-gawa River at the time of the AD 869 Jogan Earthquake Tsunami.

積が進行し、次の1,800～1,500 yr BP(古墳時代)の大規模洪水多発期には潟湖が存在せず、869年貞観地震津波来襲時には七北田川下流域の潟湖は陸化あるいは淡水湿地化していた、と指摘した[松本・他(2013b・2014), 松本(2014)].

【潟湖残存説の与えた影響】

『沼向遺跡』[仙台市教育委員会(2010)]で2頁にわたり提示された「仙台平野北部微地形環境想定変遷図」は、長年、宮城県内の古地理をフィールドとしてきた地理学者の松本秀明氏の指導を得た上、詳細かつ視覚的にわかりやすいものであった。このことから宮城県内の考古学関係者に与えた影響は大きく、『沼向遺跡』による潟湖残存説に依拠した論考には、斎野(2012・2018), 柳澤(2013a・2016b・2017b), 吉野(2015), 宮城県教育委員会(2018)がある。

吉野武氏は潟湖残存説に賛同し、東西大路・南北大路交差点以南、南北大路延長上の南北運河が潟湖に接続していたと論じた[第8図③; 吉野(2015)].

『山王遺跡Ⅶ』発掘調査報告書[宮城県教育委員会(2018)]でも潟湖残存説が採られ(第8図④), 古墳時代前期, 古墳時代中期についても潟湖が存在したとする『沼向遺跡』見解にもとづき, 第3分冊の図版711・716にも潟湖が図示され, 古墳時代の七北田川下流域の遺跡群について論じられている。

斎野裕彦氏はその後も潟湖残存説に従って自説を展開している[斎野(2012・2018)].

筆者も潟湖残存説にしたがってきたが[柳澤(2013a・2016b・2017b)], 現在はこれに同意しない。

【潟湖残存説・潟湖消滅説の評価】

相原淳一氏は、松本・伊藤(2014)の図2(本稿第8図⑥)を紹介し、両氏が行った12本のボーリング調査地点が4,200～3,200 yr BPまで潟湖が存在した箇所にあたり、縄文時代晩期以降の潟湖消滅を示唆した[相原(2017)]. さらに、相原(2018)では、松本・伊藤(2014)に依拠して潟湖の残存を否定した。

松本秀明氏の助言を得ながら作成された『沼向遺跡』の潟湖残存説は、その後の調査・研究の進展に伴い、その推定根拠を失ったとみてよいだろう。

5.2 869年貞観地震・津波当時の海岸線

869年貞観地震・津波当時の海岸線の位置を推定するためには、仙台平野における浜堤列の位置とその形成年代を明らかにする必要がある。

松本秀明氏は、仙台平野の浜堤列を4浜堤列に区分し、年代的位置付けを行った[松本(1984)].

第Ⅰ浜堤列 5,000～4,500 ¹⁴C yr BP (未校正)
第Ⅰ'浜堤列 3,100～3,000 ¹⁴C yr BP
第Ⅱ浜堤列 2,800～1,600 ¹⁴C yr BP
第Ⅲ浜堤列 1,000～700 ¹⁴C yr BP

その後、伊藤晶文氏は第Ⅲ浜堤列を3細分し、その形成開始年代を以下のように位置付けた[伊藤(2006)].

第Ⅲa 浜堤列 約1,300 cal. BP (校正)
第Ⅲb 浜堤列 約1,100 cal. BP
第Ⅲc 浜堤列 約350 cal. BP

第Ⅲa 浜堤列—第Ⅲb 浜堤列間の堤間湿地基底部に十和田a火山灰が含まれることから、第Ⅲb 浜堤列の形成年代は、この降灰年代(定説915年, 付記)を若干遡る約1,100 cal. BPとされる[伊藤(2006)].

東北大学の研究者グループは、独自の掘削データに基づき、海岸線前進速度、堤間湿地堆積物基底の年代、海浜堆積物出現位置の観点から詳細に検討し、869年貞観地震・津波当時の海岸線の位置を第Ⅲa 浜堤列の海側境界線に推定した[菅原・他(2010)]. 一方、産業技術総合研究所の研究者グループも、独自の掘削データに基づき、伊藤(2006)を引用しないものの、結果的に第Ⅲa 浜堤列の海側境界線に869年貞観地震・津波当時の海岸線を推定した[澤井・他(2008), 宍倉・他(2010)].

こうしたことから、869年～915年の間に第Ⅲb 浜堤列が形成され始めたと考えられ、869年貞観地震・津波当時の海岸線を第Ⅲa 浜堤列の海側境界線に推定し、図示した(第1・2・4図). 湊浜東側の七ヶ浜で丘陵部が迫ることから、869年貞観地震・津波当時の海岸線がこの丘陵部に接していたとみている。

なお、相原淳一氏は、松本・伊藤(2014)の図2(本稿第8図⑥)で、869年貞観地震・津波当時の海岸線がⅢb 浜堤列—Ⅲc 浜堤列間に位置するように推定されていると最近指摘した[相原(2018)]. しかし、この図は、1,200 yr BP頃(8世紀中頃)の古環境を図示するのが主眼であり、869年貞観地震・津波当時の海岸線でなく、海岸線の位置をよりわかりやすい十和田a火山灰降灰後で図示しているにすぎない。

5.3 869年貞観地震津波と陸奥国府多賀城跡

4.3で明らかにしたように、1948年米軍空中写真より判読された七北田川旧河道は二筋あり、南側の旧河道が869年貞観地震・津波来襲当時の七北田川旧河道と推定された(第2・3・7図).

この七北田川旧河道と方格地割を流れる当時の砂

押川とそれに接続する南北運河の延長を同一図面上で重ねると、第1～4図のようになる。岩切から南東に向けて流れていた七北田川は、多賀城市西後または多賀城市南関合(田子大橋・冠川神社)付近から東に向けて流れ、多賀城市八幡の砂押川屈曲部で合流していたとみられる(第2～4図)。

5.1で前述したように、869年貞観地震津波の襲来当時、多賀城跡南方で潟湖は残存していなかった。南北大路と東西大路交差点より南側の南北運河は、七北田川と砂押川の合流地点の西約400mで七北田川と合流していたことになる。南北運河の総延長は約900mと推定される(第3図)。

南北運河の総延長はこれまできちんと想定されてこなかったが、潟湖の消滅と七北田川旧河道の推定を考慮に入れることにより、陸奥国府多賀城跡南方の古環境が具体的に論じられるようになる。

869年貞観地震津波の襲来当時、合流した七北田川・砂押川は、現在の砂押川と御舟入堀(貞山堀)合流点近くに河口を開いていたと推定される(第4図)。丘陵との位置関係からみて、河口から南北運河との接続地点までの流路は、現在とあまり変わらなかったと推定される(第9図①)。河口から南北運河との接続地点までの距離は、約5kmとみられる。南北運河の総延長が約0.9kmと推定されるので、海岸から七北田川(砂押川)とそれに接続する南北運河を約5.9km遡れば、南北大路・東西大路交差点に達し、方格地割の中心部に津波が遡上することが可能となる。

陸奥国府多賀城跡では、869年貞観地震津波堆積物の可能性のあるイベント堆積物がこれまでに9箇所検出されている(第3図、★・☆地点)。このうち7箇所がすでに報告されている[箕浦・他(2014)、宮城県教育委員会(2014・2018)]。残りの2箇所は報告書未刊行で、大規模圃場整備事業に伴う多賀城市主体、宮城県支援の復興調査により、方格地割の中心部にあたる東西大路跡の2箇所検出された。このうち東側の東西大路地点については、珪藻分析の結果が最近公開され、海生種珪藻がわずかに含まれていることが判明した[相原・他(2019)]。

最も北の多賀城インターチェンジ建設地点で検出されたイベント堆積物(第3図)は、海水生種(外洋指標種)珪藻を僅かに含む[箕浦・他(2014)、宮城県教育委員会(2014・2018)]。検出されたイベント堆積物の標高は2.8mだが(第5図、柱状図B)、陸奥国府多賀城跡周辺では平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震による大規模な地殻変動により、約30

cm沈下している[宮城県教育委員会(2014・2018)]。平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震以前の標高に換算すると、この地点の標高は3.1mとなる。869年貞観地震・津波当時の海岸線から、直線で約4.2km内陸、砂押川・七北田川河口より約7.9km上流に位置していたと推定される(第3・4・5図)。

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震に伴い、海岸から直接遡上した津波は、多賀城市域では海岸線から約2.4～2.7kmまでで、津波浸水高は2.87～9.38mであり(第9図①)、この浸水範囲の標高は概ね2～3m以下であった[原口・岩松(2011)]。

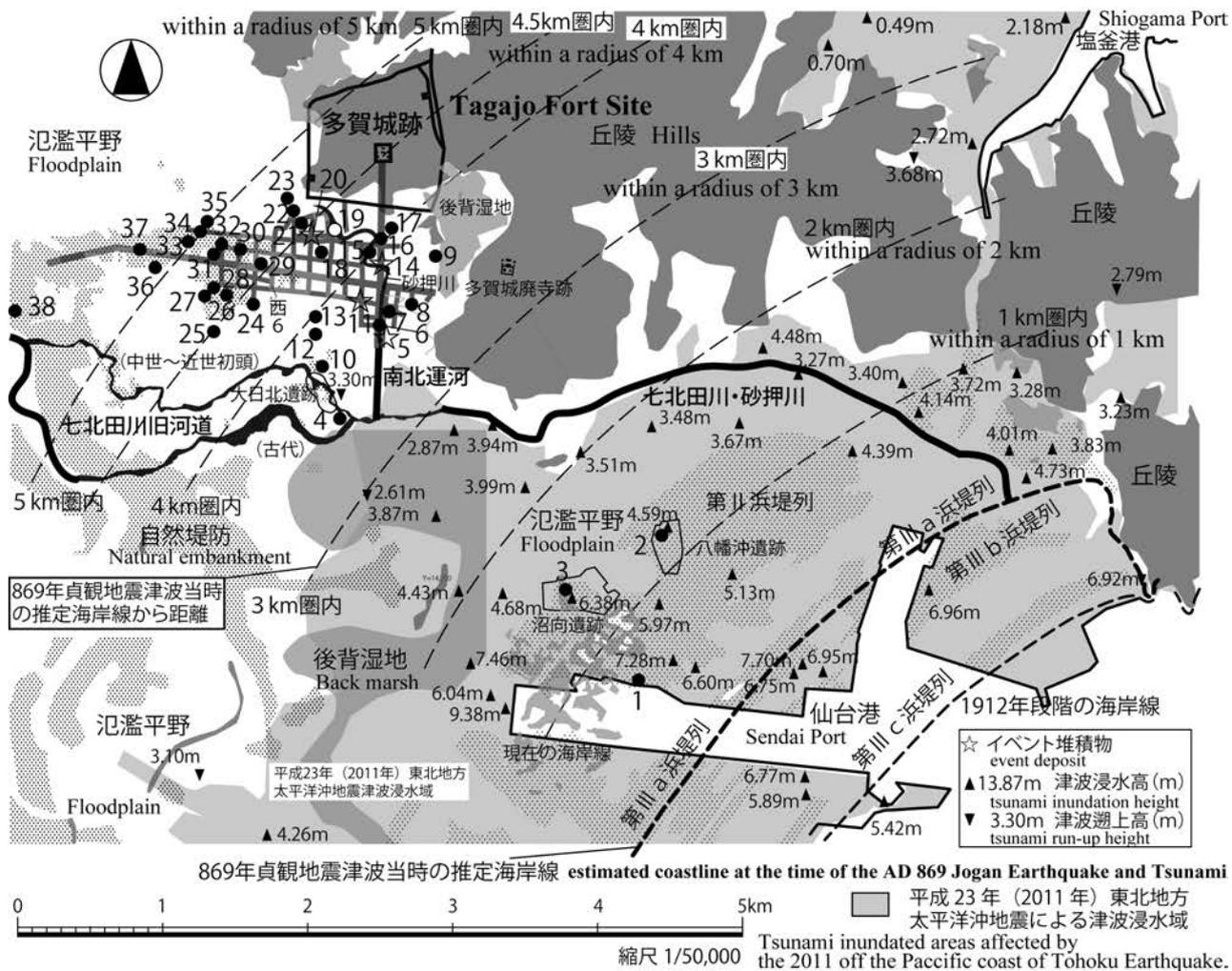
一方、河川を遡上した平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震津波の威力は大きく、砂押川では河口から約8.5km上流地点まで河川津波が遡上したことが明らかにされている[相原・他(2016)]。河川津波の営力は陸上を直接遡上した津波よりもはるかに大きく、より内陸側に遡上していることが確認されている[田中(2012)他]。

869年貞観地震は、Mw 9.0の平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震よりもやや規模が小さく、Mw 8.6以上と推定されている[Namegaya and Satake(2014)]。多賀城跡城外の方格地割は、869年貞観地震・津波当時の推定海岸線から直線で3.5～4.8km程内陸に位置していたとみられる(第9図①)。多賀城市域における平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震津波の海岸線から内陸までの冠水距離(約2.4～2.7km)を考慮すれば、方格地割南東隅は可能性が残るものの、869年貞観地震津波は陸上を伝わってそのまま陸奥国府まで遡上したのではないと推定される。

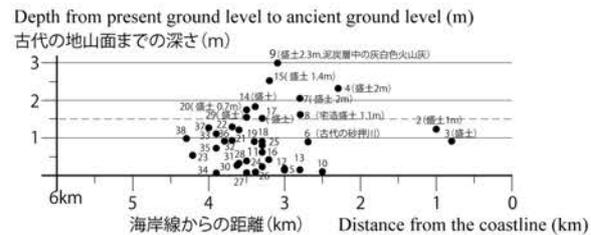
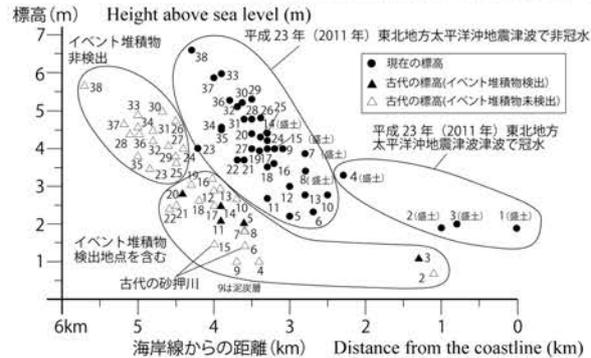
ただし、陸奥国府多賀城に津波が襲来したとする『日本三代実録』貞観十一年五月二十六日条(史料1)の記載があり、方格地割内でこれまで869年貞観地震津波堆積物の可能性のある9箇所のイベント堆積物(第3図)を検出し、その中には海水生種(外洋・内湾指標種)を含むものもある[箕浦・他(2014)]。

このことから、湊浜近くの七北田川・砂押川河口から869年貞観地震津波が遡上し、南北運河からさらにこれと南北大路・東西大路交差点で接続する砂押川を遡り、両側に側溝をもつ道路をつたわって、方格地割内部に溢流したことを想定している(第9図①)。

そして、869年貞観地震・津波当時の海岸線から4.5km圏内、西6道路以東の地点は、氾濫平野に立地し、古代の標高が3.5m以下であること(第5図、第9図①・②)から、869年貞観地震津波で冠水した



① 古代の地山面(≒地表面)高を算定した主な発掘調査地点の位置と平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震における津波浸水域・津波浸水高・津波遡上高 Location of the primary excavation sites calculated ancient height above sea level and tsunami inundated areas affected by the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake.



② 現地表高と古代の地山面(≒地表面)高

③ 古代の地山面(≒地表面)までの深さ

※1 古代の地山面高算定地点と所収発掘調査報告書 下線を引いた報告書は平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震後の調査で、標高データは地殻変動で約30cm沈下している。
【八幡沖遺跡】2(市125集)
【沼向遺跡】3(仙台市360集)
【大北北遺跡】4(市109集)
【山王遺跡】5・11・20(県235集), 6(県218集), 10(市106集), 12(市84集46次), 13(市94集), 15(市96集63次), 19(県218集), 21・22・18(県246集), 24・27(市9集), 25(市127集153次), 26(市111集94次), 28(市83集), 29(市26集), 30(市111集100次), 31(市22集), 32(市127集155次), 33(市86集), 4(市111集95次), 35(県238集), 36(市81集), 37(市119集143次)
【市川橋遺跡】7(市132集92次), 8(市127集91次), 9(市84集49次), 14(県365集), 16(市50集), 17(市72集30次)
【新田遺跡】38(市121集97次)

※2 陸奥国府多賀城跡の方格地割周辺(氾濫平野・自然堤防)の主な発掘調査データをもとに作成。丘陵部の発掘調査データは除外。
※3 報告書書名は省略し、発行機関のシリーズ名を略記。県○集は宮城県文化財調査報告書第○集。仙台市○集は仙台市文化財調査報告書第○集。市○集は多賀城市文化財調査報告書第○集。各報告書は、奈良文化財研究所の運営する「全国遺跡報告総覧」<https://sitereports.nabunken.go.jp/ja/>で、PDFが公開されている。
※4 津波浸水域は、国土地理院<http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku40017.html>で公開の2万5千分1浸水範囲概況図「宮城県」106・107・113に基づき作成。
※5 作成基図に用いた地形図は、第2図に依拠し、地形図を非表示にして作図。津波浸水高、津波遡上高のデータは、原口・岩松(2011)に依拠。
※6 自然地形の出典は、第2・3図と同様。

第9図 陸奥国府多賀城跡の方格地割周辺における869年貞観地震津波当時の標高と現在の標高
Fig.9 Height above sea level at the time of the AD 869 Jogan Earthquake and Tsunami around the Mutsu Kokufu Tagajo and the present elevation.

可能性が高いとみている。実際、イベント堆積物を検出した西 6 道路以東の地点は、いずれもこの範囲に含まれ、古代の標高は 2~3 m 程で(第 5 図, 第 9 図①・②)、現在の地表より 1 m 前後低い(第 9 図③)。最も北のイベント堆積物検出地点は当時の海岸線から約 4.2 km 内陸にある(第 3 図)。最も西側のイベント堆積物検出地点は、西 5 道路と西 6 道路の間の東西大路に位置し、当時の海岸線から 4.3 km 内陸にある(第 3 図, 第 9 図①)。一方、当時の海岸線から 4.5 km 圏外、西 6 道路以西の方格子地割周辺は、自然堤防上に立地する。古代の標高が 3.5~6.0 m と高いことから(第 5 図, 第 9 図②)、869 年貞観地震津波で冠水しなかった可能性もある。

こうした想定をより確かなものにするためには、今後の発掘調査で、さらにイベント堆積物の検出事例を増やすよう十分に注意を払う必要がある。今後の発掘調査の一層の進展に期待したい。

§ 6. おわりに

869 年貞観地震・津波研究を今後さらに進めるため、陸奥国府多賀城跡周辺における当時の古環境復元を中心に検討し、以下のことを明らかにした。

①多賀城跡南方の水田地帯における 1948 年米軍空中写真を検討した。陸奥国府多賀城跡を構成する方格子地割の南方で、東西に流れる七北田川旧河道を推定し、これが砂押川と合流して湊浜に流れていたことを明らかにした。

②869 年貞観地震・津波当時、多賀城跡南方で潟湖が残存しないことが先行研究により明らかにされたことから、陸奥国府多賀城の方格子地割を流れ降り、総延長約 900 m の南北運河となった砂押川がこの七北田川旧河道に接続していたと推定した。

③869 年貞観地震津波堆積物の可能性のあるイベント堆積物が検出された 9 地点のうち、最も北に位置し、海水生種(外洋指標種)珪藻を僅かに含むイベント堆積物検出地点については、当時の海岸線から直線で約 4.2 km 内陸、河川(河口の湊浜→七北田川・砂押川→南北運河→砂押川)を遡って約 7.9 km 上流に位置していたとみられることを指摘した。

謝辞

松本秀明東北学院大学教授(地理学)、産業総合研究所地質調査総合センターの柳沢幸夫氏(地質学)、田中則和氏(考古学)、多賀城市埋蔵文化財調

査センターの武田健市氏・小原一成氏(考古学)、宮城県多賀城跡調査研究所の村田晃一氏(考古学)、宮城県教育庁文化財課の吉野武氏(古代史・考古学)・斎藤和機氏(考古学)、東北歴史博物館の相原淳一氏(考古学)には多くのご教示をいただいた。また、本誌匿名査読者の A 氏・B 氏、編集担当の行谷佑一氏には、投稿原稿の問題点・課題点を詳細に指摘していただき、本稿は大幅に改善されました。末筆ですが、記して以上の諸氏に感謝いたします。

対象地震:869 年貞観地震

文 献

- 相原淳一・高橋守克・柳澤和明, 2016, 東日本大震災津波と貞観津波における浸水域に関する調査—多賀城下とその周辺を中心にして—, 宮城考古学, **18**, 111-128, 宮城県考古学会。
- 相原淳一, 2017, 多賀城下とその周辺におけるイベント堆積物, 宮城考古学, **19**, 107-126, 宮城県考古学会。
- 相原淳一, 2018, 多賀城と貞観津波, 考古学雑誌, **101-1**, 1-53, 日本考古学会。
- 相原淳一・野口真利江・谷口宏充・千葉達朗, 2019, 貞観津波堆積層の構造と珪藻分析—宮外見多賀城市山王遺跡東西大路南側溝・山元町熊の作遺跡からの検討—, 東北歴史博物館研究紀要, **20**, 17-44。
- 遠藤剛人, 1991, 貞山・北上運河沿革考, 自費出版
- 後藤光亀, 2010, 日本一の運河群, 貞山運河・北上運河・東名運河をゆく(近世編)—その水と砂のものがたりと共に—, 青葉工業会報, **54**, 31-38, 青葉工業会(東北大学工学部同窓会)。
- 原口強・岩松暉, 2011, 東日本大震災 津波詳細地図, 上巻(青森・岩手・宮城), 古今書院。
- 保立道久, 2012, 歴史の中の大地動乱—奈良・平安の地震と天皇, 岩波新書, **1381**。
- 平川南, 1999, 古代地方都市論 多賀城とその周辺, 国立歴史民俗博物館研究報告, **78**, 1-30。
- 伊藤晶文, 2006, 仙台平野における歴史時代の海岸線変化, 鹿児島大学教育学部研究紀要 自然科学編, **57**, 1-8。
- 入間田宣夫, 1991, 陸奥府中ノート, 小川信先生の古稀記念論集を刊行する会編, 日本中世政治社会史の研究, 続群書類従完成会, 715-744。

- 黒板勝美編, 2000, 日本三代実録, 新訂増補国史大系, **4**, 新装版, 吉川弘文館.
- 松本秀明, 1984, 海岸平野における浜堤列と完新世後期の海水準変動, 地理学評論, **57A**, 720-738, 日本地理学会.
- 松本秀明・佐々木弘太・伊藤晶文・吉田航・熊谷真樹, 2013a, 仙台平野中北部における洪水土砂流入期に関する研究, 2013 年度日本地理学会春季学術大会, Session ID:P077, 日本地理学会.
- 松本秀明・佐々木弘太・伊藤晶文・熊谷真樹・遠藤大希, 2013b, 仙台平野北部七北田川下流域の潟湖埋積過程と土砂流入時期, 2013 年度日本地理学会秋季学術大会発表要旨集, セッション ID: P002, 日本地理学会.
- 松本秀明, 2014, 沖積低地への土砂流入増大期に対応する流域斜面崩壊等多発期についての研究, 科学研究費助成事業研究成果報告書, 2011～2013 年基盤研究(C), 課題番号 23501248.
- 松本秀明・伊藤晶文, 2014, 付章1 七北田川下流域の地形変化と山王遺跡一貞観地震津波襲来時の古地形復元一, 山王遺跡VI—多賀前地区第4次発掘調査報告書, 宮城県文化財調査報告書, **235**, 193-203.
- 三塚栗川, 1934, 多賀城村聚落の機構, 地名の研究, 山王尋常高等小学校.
- 箕浦幸治・山田 努・平野信一, 2014, 付章2 . 山王遺跡多賀前地区, 市川橋遺跡八幡地区にみられるイベント堆積物の堆積学的・古生物学的検討, 山王遺跡VI—多賀前地区第4次発掘調査報告書, 宮城県文化財調査報告書, **235**, 171-181.
- 宮城県教育委員会, 2014, 山王遺跡VI—多賀前地区第4次発掘調査報告書, 宮城県文化財調査報告書, **235**.
- 宮城県教育委員会, 2018, 山王遺跡VII—三陸沿岸道路建設に伴う八幡・伏石地区発掘調査報告書, 宮城県文化財調査報告書, **246**.
- 宮城県多賀城跡調査研究所, 1982, 多賀城跡 政庁跡本文編.
- 宮城県多賀城跡調査研究所, 2010a, 多賀城跡 政庁跡補遺編.
- 宮城県多賀城跡調査研究所, 2010b, 多賀城跡調査 50 周年記念 多賀城跡一発掘のあゆみ 2010 一.
- 宮城県史編纂委員会, 1954, 宮城県史, **24**, 資料編, **2**, 風土記, 亙理・名取・宮城・黒川・加美郡.
- 三好俊文, 2013, 八幡荘と治承・寿永内乱, 市史せんだい, **23**, 29-44, 仙台市博物館.
- Namegaya, Y and Satake, K., 2014, Reexamination of the A.D.869 Jogan earthquake size from tsunami deposit distribution, simulated flow depth, and velocity, Geophys. Res. Lett., 2297-2303.
- 難波信雄, 1993, 『安永風土記』にみる村々, 多賀城市史編纂委員会編, 多賀城市史, **2**, 近世・近現代, 69-118.
- Renfrew, C. and Bahn, P. , 2004, ARCHAEOLOGY Theories, Methods and Practice, Thames & Hudson Ltd, London (池田裕・他 訳, 2009 , 『考古学—理論・方法・実践—』, 東洋書林).
- 斎野裕彦, 2012, 仙台平野中北部における弥生時代・平安時代の津波痕跡と集落動態, 東北地方における環境・生業・技術に関する歴史動態的総合研究, 研究成果報告書, **I**, 225-257, 東北芸術工科大学東北文化研究センター.
- 斎野裕彦, 2018, 津波災害痕跡の考古学的研究, 同成社.
- 斉藤利男, 1992, 多賀国府の都市プラン, 網野善彦・石井進・福田豊彦監修, 入間田宣夫・大石直正編, よみがえる中世, **7**, みちのくの都 多賀城・松島, 44-6, 平凡社.
- 佐藤昭典, 1986, もう一つの潮騒—仙台湾みなとのすべて—(前編), 自費出版.
- 佐藤昭典, 1994, 仙台北城下への舟の道—藩政期に掘られた貞山運河, 江戸時代人づくり風土記, **4**, 宮城, 35-42, 農村漁村文化協会.
- 佐藤昭典, 2007, 利水・水運の都 仙台, 国宝大崎八幡宮, 仙台・江戸学叢書, **2**.
- 澤井祐紀・宍倉正展・小松原純子, 2008, ハンドコアラを用いた宮城県仙台平野(仙台市・名取市・岩沼市・亙理町・山元町)における古津波痕跡調査, 活断層・古地震研究報告, **8**, 17-70, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 仙台市教育委員会, 2010, 沼向遺跡第 4～34 次調査), 第9分冊 沼向遺跡環境復元検討委員会・自然科学分析・総括, 第36章総括 第14節 仙台平野中北部における沼向遺跡の遺構群の位置付け, 仙台市文化財調査報告書, **360**, 581-602.

- 進藤秋輝, 2010, 古代東北統治の拠点 多賀城, シリーズ「遺跡を学ぶ」066, 新泉社
- 宍倉正展・澤井祐紀・行谷佑一・岡村行信, 2010, 平安の人々が見た巨大津波を再現する—西暦869年貞観津波—, AFERC NEWS, 16, 1-10, 独立行政法人 産業総合技術研究所 活断層・地震研究センター.
- 菅原大助・今村文彦・松本秀明・後藤和久・箕浦幸治, 2010, 過去の津波像の定量的復元: 貞観津波の痕跡調査と古地形の推定について, 津波工学研究報告, 27, 103-132, 東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター.
- 多賀城市文化遺産活用活性化実行委員会・多賀城市教育委員会, 2014, 多賀城市の歴史遺産八幡村(一), 多賀城市文化財調査報告書, 118.
- 多賀城市教育委員会, 1998, 大日北遺跡—近世墓の調査報告書, 多賀城市文化財調査報告書, 49.
- 多賀城市教育委員会, 2012, 山王遺跡ほか, 多賀城市文化財調査報告書, 109.
- 多賀城市教育委員会, 2013, 多賀城市内の遺跡1—平成22年度ほか発掘調査報告書—, 多賀城市文化財調査報告書, 112.
- 多賀城市史編纂委員会, 1985, 多賀城市史, 5, 歴史史料(二)
- 多賀城町誌編纂委員会, 佐々久監修, 本郷森編, 1967, 多賀城町誌.
- 田中仁, 2012, 津波の河川遡上特性に関する研究—2011東日本大震災津波と2010年チリ地震津波の比較研究—, 平成24年度河川整備基金助成事業, 助成番号:24-1213-002.
- 田中則和, 1992, 七北田川流域の中世遺跡地図, 網野善彦・石井進・福田豊彦監修, 入間田宣夫・大石直正編, よみがえる中世, 7, みちのくの都多賀城・松島, 26-27, 平凡社.
- 柳澤和明, 2012, 『日本三代実録』より知られる貞観十一年(八六九)陸奥国巨大地震・津波の被害とその復興, 歴史, 119, 27-58, 東北史学会
- 柳澤和明, 2013a, 発掘調査より知られる貞観十一年(八六九)陸奥国巨大地震・津波の被害と復興, 史林, 96-1, 5-41, 京都大学史学研究会.
- 柳澤和明, 2013b, 災害と向き合い歴史に学ぶ—貞観十一年陸奥国巨大地震・津波とその復興—, 条里制・古代都市研究, 28, 5-23, 条里制・古代都市研究会.
- 柳澤和明, 2013c, 発掘調査からみた貞観11年(869)陸奥国巨大地震の被害と復興, 宮城考古学, 15, 81-98, 宮城県考古学会.
- 柳澤和明, 2013d, 貞観地震による多賀城・多賀城廃寺・陸奥国分寺の被害とその復興, 高橋一夫・田中広明編, 古代の災害復興と考古学, 25-46, 高志書院.
- 柳澤和明, 2016a, 貞観地震・津波の発生時刻, 潮汐の影響, 記事の特異性についての一考察, 東北歴史博物館研究紀要, 17, 31-42.
- 柳澤和明, 2016b, 九世紀の地震・津波・火山災害, 鈴木拓也編, 東北の古代史, 4, 三十八年戦争と蝦夷政策の転換, 158-187, 吉川弘文館.
- 柳澤和明, 2017a, 『日本三代実録』にみえる五大災害記事の特異性, 歴史地震, 32, 19-38, 歴史地震研究会.
- 柳澤和明, 2017b, 貞観地震・津波に学ぶ 陸奥国はいかに復興を遂げたか, 伊藤毅, フェデリコ・スカローニ, 松田法子編, 危機と都市, 82-95, 左右社(日英対訳).
- 柳澤和明, 2019, 史料からみた多賀城市域における1611年慶長奥州地震津波の被害と復興—『安永風土記』などによる史料的検討—, 歴史地震, 34, 1-20.
- 吉野武, 2015, 陸奥国の城柵と運河, 鈴木靖民・川尻秋生・鐘江宏之編, 日本古代の運河と水上交通, 283-302, 八木書店.
- 渡辺信夫, 2001, 第六章 交通体系の成立 第三節 水運の整備, 仙台市史編さん委員会, 仙台市史通史編, 3, 近世, 1, 322-336.

付記

入稿原稿の準備中, 十和田a火山灰の降灰年代について, 最近の有力な新見解[箱崎・他(2018)]を知った。白頭山—苫小牧火山灰の降灰年代が炭素14スパイクマッチング法で946年と確定し, 下位の十和田a火山灰との間の年縞年代が22年または14年であることから, 十和田a火山灰の降灰年代を923~924年または932年とするものである。定説は『扶桑略記』延喜十五年七月五・十三日条による915年8月17日, 考古学的には912~934年の間[宮城県教育委員会(2014)]だが, 今後の研究動向を注視したい。

箱崎真隆・坂本稔・木村勝彦・佐野雅規・奥野充・中塚武・中村俊夫, 2018, 榛名山5世紀噴火(Hr-FA)と十和田カルデラ10世紀噴火(To-a)の年代学的再検討の必要性, 国際火山噴火史情報研究集会講演要旨集, 2018-1, 13-20.