

日本数学史学会『数学史研究』別冊  
第Ⅲ期 第2巻 第2号 pp.81-94  
2023年12月 発行

## 方位による下ツ道の建設年代の推定

竹 迫 忍

論文

## 方位による下ツ道の建設年代の推定\*

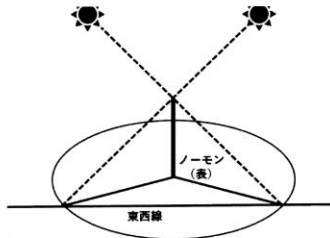
竹迫 忍†

### 1. はじめに

大和の三古道(上ツ道、中ツ道、下ツ道)は、通説では同じ時期に建設されたと考えられている。具体的には、大和平野南部を東西に走る横大路を基準に、まず丸山古墳の北部を起点として下ツ道を敷設し、そこから等間隔で中ツ道と上ツ道が置かれたとされる。建設年代については、これを根拠に、丸山古墳の被葬者に関係の深いといわれる推古天皇の時代に、大和の三古道は建設されたという説<sup>1</sup>がある。他に、七世紀前半(推古朝)の遺構は約20°西に振れているので、遺構が正方位となる7世紀半ばの建設とする説<sup>2</sup>などがある。しかし、いずれの説も道路の発掘にもとづく決定的な証拠があるわけではない。

その測量方法についても、当時の暗い北極星は利用できず、古代中国の『周髀算経』に記述がある、太陽を用いるインディアンサークル法とよばれる方法で方位を測定したと考えられてきた<sup>3</sup>。図1はその説明図である。この方法で真北を測量する場合、表(ノーモン)を中心に円を描き、その円と表の先端の影を結ぶ線が交わった2点を直線で結ぶと東西線となる。さらにその2点の長さを半径とし、2点を中心

図1 インディアンサークル法



\* 受理日: 2023 年 5 月 23 日, 改定稿受理日: 2023 年 12 月 6 日, 採択日: 2023 年 12 月 7 日

† takesako@mrj.biglobe.ne.jp

<sup>1</sup> これらの通説は、岸俊男[7,pp.81-82]で述べられている。横大路上の3古道間の間隔の計測や、岸俊男[7,pp.102-103]の丸山古墳と下ツ道の関係の仮説がもととなっている。間隔については、下ツ道と上ツ道間が4240m、下ツ道と三輪神社間が2120mだが、三輪神社を通る道は藤原京東二坊大路であり、中ツ道ではない。東二坊大路から藤原京を北に出ると、道はすぐに約90m西に寄る。この道が本来の中ツ道であり、等間隔ではない。井上和人[2,pp.181-183]はこの西偏を東南から北西へ流れる流路を越えるためとするが、それならば、東の経路に戻ったはずである。

<sup>2</sup> 和田萃[29,p.98]を参照。

<sup>3</sup> 葦内清[27,pp.79-82]は『周礼』考工記の記述を引用し、聖武天皇の後期難波宮創建(726 着工)にあたって隋・唐時代の北極星(HR4893,星表[30]の星番,5.3 等星)が使われた可能性に言及している。しかし、正確な星図が無かった時代に北極星を同定するにはすぐれた天文学者の存在が前提となり、また当時難波宮の方位とされた真北から数分に限れば当時の北極星の観測からは得られないとして、インディアンサークル法が恐らく唯一の方法とした。この推定の1958年頃には、飛鳥、奈良時代の主要宮殿、大寺跡の中軸線方位は真北を指していると考えられてお

として2つの円を描くと2点で交わるが、それを結ぶ直線が南北線となる。また、礎石の残る講堂や回廊等は真北から約1.5°西偏している飛鳥寺も、中軸線は正しく真北を指すため正方位の寺とされ、正方位の測量術は推古朝においても存在していたと考えられている。

しかし、発掘結果の解析により1980年代にはそれぞれの都城は真北からわずか数十分程度の固有の方位を持っていることがわかってきた。また、入倉徳裕[3,p.99]は藤原京と平城京の条坊方位の精度を解析し、誤差の標準偏差が南北より東西が大きいことから、用いられた方位測定法は南北方位を直接測定する方法であることを解明し、インディアンサークル法の利用は否定された。さらに、前期難波宮と難波大道は真北から30分程度東偏のほぼ同じ方位であり、直線道路についても同じ測量法が用いられたことが推測される。そして、竹迫忍[10]では、都城や直線道の遺構の方位と、当時の北極星による正方位測定法の方位がほぼ同じであることを明らかにし、宮の正方位化や時刻制の導入等も考慮して、この測量方法は舒明朝の第一回遣唐使(632年帰朝)により伝来し、用いられたと推定した。

これまでの道路の年代推定が、状況証拠をもとにした推論が主であった理由<sup>4</sup>は、道路遺構では遺物がほとんど出土せず、また、出土しても他の土地からの流入を想定する必要性があるからだ。平城京内の下ツ道の側溝から6世紀末から七世紀初頭とみられる土器が一個出土<sup>5</sup>しているが、20数kmある道路全域の推定に用いるには問題があり、さらに、他からの流入や、道路が改修された可能性も考慮する必要があり、下ツ道の年代を特定する決定的な物証とはなっていない。それに対し、直線道路の方位は道路全域を代表する唯一の物証であり、方位による年代推定は初めての科学的根拠に基づく実年代推定法である。

さらに、1990年代から発掘結果も多く報告されている。そのなかで最近の重要な成果は、下ツ道の方位が藤原京内では従来考えられていた方位(真北から24分半西偏)と較べ大きく違い、倍の約44分の西偏であるという報告<sup>6</sup>である。この報告は藤原京の造営方位(真北から35分西偏)に近い注目されていないが、方位の違いは下ツ道が少なくとも2回に分けて建設されたことを意味する。後述するように筆者の計算では、方位の違う南北の下ツ道が接続する地点は、筋違道(太子道)と下ツ道が交差する地点とほぼ一致する。すなわち、

り(奈文研[18,p.48]参照)、インディアンサークル法による測定方位はそれに合致し、通説となったと考えられる。また、最初の正方位の寺とされる飛鳥寺の真北を指す中軸線の測量も、インディアンサークル法と考えられる。なお、北極星による正方位測定法は天命思想によるもので、天皇に関わる施設が対象であり、氏寺には適用されない。

<sup>4</sup> 中村太一[17,pp.236-241]を参照した。

<sup>5</sup> 近江俊秀[4,p.185]を参照。大和平野の正方位直線道路の成立時期に関する先行研究についても詳しい。

<sup>6</sup> 橿原市教委[6,p.48]を参照。図5の直角座標でGJ間が35分48秒西偏、GI間が36分02秒西偏、IJ間が37分32秒西偏とする。真北からは7分西偏を補正して43分~44分の西偏となる。報告者は下ツ道の従来の方位からG点が西に約10m、J点が東に約10mも振れているのを不審に思い、道路の方位を確認したと思われる。

下ツ道は筋違道と交差する地点を起点に、北と南に別の時期に敷設されたと推定できる。

本稿では、下ツ道や筋違道の発掘データや測定結果をもとに、これらの道の方位や交差する地点をもとめ、北極星を用いた正方位測定法により下ツ道の建設年代を推定する。

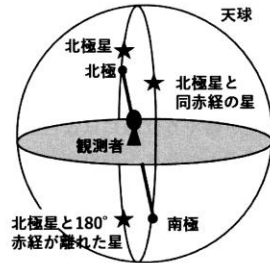
## 2. 北極星を用いた正方位測定法の原理と都城遺構での検証結果

### 2.1 基本原理の説明

天球は地軸を中心に回転している。北極星は天極にあれば動かないが、実際には天極から少し外れたところにあり、他の星と同様に天極を中心に回転している。ここで、図2のように、北極星と同じ赤経の星と180°離れた星を仮定し、この2つの星を定星と呼ぶ。2つの定星は観測者の天頂から南にあるとする。これら3つの星は同じ平面上にあり、地軸を軸として回転していることになる。

この平面と観測者の子午線が重なった時に、観測者から見て同赤経の定星は真南にあり、北極星は真北の天極の上方にある。次に季節が移り、赤経が北極星と180°離れた星が観測者から見えており、平面が子午線と重なった時には、赤経の180°離れた定星は真南にあり、北極星は真北の天極の下方にある。2つの定星が夜に南中する季節は半年違うので、年間を通じて、いずれかの定星を用いて真北の測量が可能である。

図2 測定原理の説明図



### 2.2 定星に28宿距星を用いる

中国では赤道や黄道に沿って28個の星宿があり、それぞれの星宿の西端の近くに明るい距星と呼ばれる星が決められている。北極星と同赤経、若しくは180°離れた赤経に目印となる明るい定星は通常無い。その代わりに、中国では理想の定星に近い28宿の距星を定星として用いた。この測定法の誤差を推定すると、28宿距星の最大間隔は井宿の33°なので、最悪その半分の16.5°に相当する分の子午線通過時刻が違うことになる。北極星が天極から1.5°離れていた場合の誤差は概算で約26分( $2 \times 1.5^\circ \sin(16.5^\circ / 2)$ )となる。実際には大半の距星間の間隔は井宿の半分前後なので、平均では10分前後となり、定星が適切に更新されていれば、季節によらず一晩で真北に極めて近い方位を得られる測量法である。

### 2.3 28宿距星を用いた測定結果の推算例

582年1月1日の長安での推算例を示す。この年に隋唐時代の北極星HR4893は赤緯88.6°にあり、天極より1.4°離れていた。赤経は334.6°なので、方位を測るのに使う距星は、赤経の値に近い室宿(328.7°)、若しくは翼宿(147.9°)の距星となる。何も考えないで

北極星を見ると、天極から $1.4^\circ$ にあるので最悪約100分程度東西に振れるが、午前3時頃の翼宿の距星が南中した時に北極星を見て方位を測ると、真北から11.5分西偏の方位を得ることができる<sup>7</sup>。図3に翼宿距星の南中時刻で得られる方位(真北から11.5分西偏)が、筆者がGoogle Map Proを使い測定した隋・大興城(582)/唐・長安城に残る城壁遺構の方位と約4分の誤差で一致していることを示した。妹尾達彦[9,p.119]にも「発掘の結果、隋唐長安城の南北軸は、真の北からわずかに16分だけ西にずれていたことが分かった」とある。

#### 2.4 遺構の方位による検証と方位による建設年代の推定

日本の古代において隋唐時代の北極星(HR4893)を用い、それぞれの距星の南中時刻を計算し、歳差により移動する方位線を描いたものが図3である。例えばAD650年に虚宿距星( $\beta$  Aqr)が南中した時に北極星を観測すれば、真北より東約28分にあることを意味する。

さらに古代の遺構を、推定年代と方位により図3に記入した。これら古代遺構の方位は、距星が描く方位線にはほぼ合致している。遺構の方位と方位線の誤差の分布は約 $\pm 3(\sigma)$ 分とわずかである。推定年の差でみれば分布は約 $\pm 7(\sigma)$ 年となる。これは遺構の方位によりその年代が推定できることを意味する。なお、図3の詳細については竹迫忍[10, pp.11-13]の表3、表4及び図6を参照のこと。ただし、大宰府条坊は除き、百済寺<sup>8</sup>、水落遺跡、石神遺跡を加えた。また、下ツ道については後述する区間別の方位及び年代を表示している。

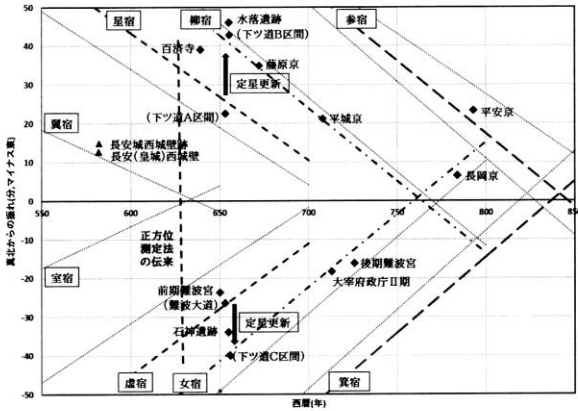
なお、大宰府条坊については、図3の方位線からはずれ他の測量法が用いられたと考えられるので除外した。齊明天皇の水落遺跡及び石神遺跡については奈文研[23,p.41]に、水落遺跡の今回の調査対象の建物は「その振れは方眼北に対して東に40分前後である。」とし、「石神遺跡A期(齊明朝)のうちA-1からA-3期の古い段階の諸施設群に一致する。」とある。さらに「水落遺跡の礎石建物を含む中心区画は方眼北に対して西に40分振れている。」という記述がある。奈文研[22,p.86]にも「石神遺跡と水落遺跡を分ける大垣SA 600と石神遺跡の東の区画が北で東に40分程傾く方位をもつものに対して、西の区画はほぼ真北か西へ40分傾く方位をもっている。」とある。したがって、齊明天皇即位(655)後には、測量に用いる距星が更新され、東西に40分振れる方位(方眼座標)が採用されていたと考えられる。図

<sup>7</sup> 本稿の天文計算は、『SKY2000 ver. 5』[32]の星表を用い、歳差はJ. Meeus[31,p.134]の計算法を用いた。計算方法の詳細については竹迫忍[10,pp.16-18]を参照のこと。

<sup>8</sup> 百済寺(吉備池廃寺)の方位については、奈文研[25,p.163]に発掘にもとづく東西方向の14区間の距離と方位の記載があり、その中の3区間の加重平均からとった約56分(東で北への振れ)を伽藍の振れとしている。しかし、14区間の方位の平均は $38.6 \pm 37(\sigma)$ 分であり、この3区間は全体の分布を反映していない。筆者は誤差をより防ぐため、測定区間が20mより長い10区間の平均をとり $33.3 \pm 38(\sigma) + 5.7$ (座標補正)分を百済寺の方位とした。百済寺は百済宮とともに舒明天皇の時代の639年に造営の詔がでていた。この年に北極星を用いた測量法で得られる方位は30.3分西偏(星宿距星)であり、実測値と8.7分の差となる。誤差が大きいのは、東西方位であり、測定区間も短く、さらに施工技術も低いからだろう。これにより、百済寺とともに造営された百済宮が最初の正方位の宮と考えられる。

3のように、同時代に東西にほぼ同じ振れの方位が現れるのは天文測量の特徴である。

図3 28宿距星による方位線と都城や古道遺構の方位



### 3. 下ツ道の発掘結果による方位

#### 3.1 従来の下ツ道の方位(公称値)

下ツ道の方位の振れは、橿原市八木の遺存地割と朱雀門北の下ツ道中軸を結び、平均で17分25秒西偏(直角座標)とされている<sup>9</sup>。真北からは約7分西偏の補正を加えて24.4分西偏である。これは、現在の地上の道路の位置で2点間の方位<sup>10</sup>を計算しても整合しており、これまで問題視されることはなかった。ここではこの値を下ツ道の方位の公称値とよぶ。

#### 3.2 下ツ道の発掘データによる方位

現在発表されている下ツ道の側溝の発掘データから代表的な測定点をまとめたものが表1である。旧日本測地系から世界測地系への変換は国土地理院の「WEB版TKY2JGD」を利用した。また、対となる側溝のデータがない場合は、側溝中心間の巾を23.5mと仮定して計算した。二階堂小学校は東側溝東縁のみの発見であるが東側溝幅を8mと仮定した。

表1の発掘及び測定データをグラフ化したのが図4である。A区間の方位(A-F)は直角座標で15.5分の西偏<sup>11</sup>、真北からは7分の補正を行い22.5分の西偏である。これは公称値より

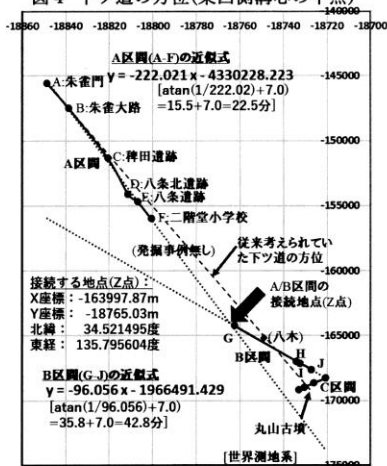
<sup>9</sup> 奈文研[20,p.21]を参照。

<sup>10</sup> 現在の道路中心の緯度経度で真北からの方位を計算すると、札の辻(八木)から朱雀門は24.2分西偏、軽衛(かるのちまた)から朱雀門は25.4分西偏、丸山古墳前から朱雀門は24.6分西偏である。

<sup>11</sup> 奈文研[19,p.22]では発掘結果として平城京朱雀大路の方位を15分42秒としており、ほぼ同じ値である。

1.9分東に振れていることになる(G点付近で約10m西)。F点よりG点まで約8kmの間に発掘事例は無い。B区間の方位(G-J)は直角座標で35.8分西偏、真北からは7分の補正で42.8分西偏であり、A区間のほぼ2倍西に振れている。図4のように、このA区間とB区間の道は、近似式<sup>12</sup>で計算した結果、発掘地点Gの約226m北のZ点で接続(交差)することが判明した。この地点は筋違道と交差する地点(X点)に近いが、筋違道の経路は不明である。なお、従来の八木と朱雀門を結ぶ方位は図4のようにB区間の振れにより、A区間の方位より約2分西に振れているが、これまでは、発掘初期に算出された、八木の遺存地割との方位が下ツ道の方位とされていた。

図4 下ツ道の方位(東西側溝中の中点)

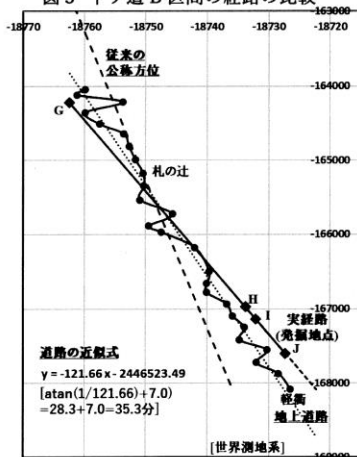


### 3.3 下ツ道B区間の方位の確認

B区間については従来の公称方位と大きく違うので、従来想定されていた経路、発掘された経路、そして地上の道路それぞれの経路を比較したのが図5である。想定されていた経路は札の辻を通っていたと仮定した。

地上の道路は道路の中央を結んだ線で、その方位は35.3分西偏となり、発掘された地点を結ぶ実経路の方位の42.8分よりは小さいが、従来の想定されていた方位である24.4分とは10分も違う。さらに、札の辻の約3km南の軽衝(かのちまた)でのずれを比較すると、従来の想定路は地上の道路で見ても約9mも西にそれていたことが分かる。また、実経路とは約16mも違う。

図5 下ツ道B区間の経路の比較



<sup>12</sup> 近似式はMicrosoft Excelの回帰直線の計算機能を利用した。

### 3.4 軽衡(かるのちまた)以南の方位

B区間では、軽衡まで地上の道路が下ツ道の想定線の路面におさまっている。しかし、軽衡から南では、想定線が地上の道路より東に大きくはずれ、丸山古墳にも食い込んでいた。また、丸山古墳の北西角は、南北道が通った跡のように切通しになっており、このことは相原嘉之[1,p.26]などですでに指摘されている。図6の右上部分に、京都橘大学[8,p.9]にある「樫原丸山古墳墳丘測量図」の切通し部分の標高図を参考に付けた。そこで、図6のように、軽衡からの道路の方位に合わせて想定線を延ばすと、丸山古墳の北西部角の切通しを通過することが確認できた。軽衡まで北から延びてきたB区間の終端から丸山古墳の北西部の切通しを通る方位は、計算で約40分の東偏となった。この場合、道路も想定線の内側に収まる。これにより、軽衡から南のC区間の方位を、真北から40分東偏と推定した。図4のように軽衡で東に寄っていた経路が、丸山古墳で公称値の方位に戻るためには、この程度の振り戻しが必要でもある。

なお、相原嘉之[1,p.24]は飛鳥宮から真西に向かう東西大路が、図6のように下ツ道と直角に交わることを想定しているが、西進した場合には戦後の宅地造成で消えた小高い丘を2つ越える必要があり、現在と同じく谷沿いに斜めの道を降りていたと考えられる。

### 3.5 下ツ道の方位のまとめ

それぞれの区間の接続点までの方位をまとめると、下ツ道の真北からの方位は、A区間(18.5km)が22.5分西偏、B区間(4.3km)が42.8分西偏、C区間(0.9km)が40分東偏となった。

図4のように、C区間の振り戻しにより方位が整合され、全経路が直線の道に見え、丸山古墳が下ツ道の起点と考えられていたことになる。このように、建設年代の推定の前提だった、「下ツ道は丸山古墳を起点に一直線に建設された道」は、図9のような縮尺の小さい概略地図による、先入観でしかなかった。

図6 軽衡以南(C区間)の推定路





表1 下ツ道発掘及び測定データのまとめ (測地系のX座標は南北、Y座標は東西方向)

測定点	Y座標(m)			X座標(m)	計算式(近似式)		参考文献
	東側溝心	西側溝心	中心		Y座標(m)	差(m)	
A 朱雀門			-18848.76	-145557.23	-18848.09	-0.67	奈文研[19,p.22]
B 朱雀大路(五・六条間)			-18838.81	-147484.19	-18839.41	0.60	奈文研[19,p.22]
C 神田遺跡	-18808.56	-18832.86	-18820.71	-151328.51	-18822.09	1.38	奈文研[20,p.20]
D 八条北遺跡	-18799.50	-18823.40	-18811.45	-154080.00	-18809.70	-1.75	持田大輔[26,pp.96-99]
E 八条遺跡	-18794.30		-18807.05	-154670.00	-18807.04	-0.01	大和郡山市教委[28,p.37]
F 二階堂小学校	-18788.00		-18800.75	-155975.00	-18801.16	0.41	天理市教委[16,pp.5-7]
G 藤原京右京四条五坊 <sup>13</sup>		-18775.39	-18762.64	-164223.45	-18762.68	0.04	橿原市教委[6,p.48]
H 藤原京右京七条四坊	-18721.49		-18734.24	-166974.38	-18734.04	-0.20	奈文研[21,p.43]
I 藤原京右京八条五坊		-18745.14	-18732.39	-167137.37	-18732.34	-0.05	橿原市教委[6,p.48]
J 藤原京右京十条五坊		-18740.10	-18727.35	-167599.00	-18727.54	0.19	橿原市教委[6,p.48]
C区間 軽衛			-18720.72	-168248.73			Google Map Pro で測定
C区間 道路二又			-18726.19	-168638.71			同上
C区間 丸山古墳切通し			-18730.50	-168951.94			同上
C区間 飛鳥入口			-18732.98	-169136.07			同上

#### 4. 筋違道(太子道)の発掘結果による方位

##### 4.1 筋違道について

筋違道は聖徳太子が斑鳩宮から推古天皇の小墾田宮まで通った道とされている。しかし、南部の道は下ツ道の完成とともに廃絶されたと思われ、藤原京内にはその痕跡は残されていない。図7の奈文研[24]資料の表紙にある地図にも、下ツ道との交差点以南については点線で表示されている(横大路以南については、点線すらなかったので筆者が加筆した)。藤原京外では、1995年に行われた保津・宮古遺跡第14次の発掘調査により、保津・阪手道より南で筋違道の西側溝(P点)が発見され、筋違道が保津以南にも続いていることが、考古学的にも確認された。現在ではそれ以南の約3km内にある4か所の調査地点で、側溝の遺構が確認されている。

図7 藤原京域での筋違道



<sup>13</sup> 橿原市教委[5,pp.9-10]の北二・三条四坊(G点の南約460m)の調査で東側溝の発掘が報告されているが、近似式で想定される位置より約10m東に寄っており、八条北遺跡でもみられる下ツ道に並走する条里制関連の溝だろう。

### 4.2 筋違道の道筋

筋違道ではこれまで表2のPからTの5ヶ所で側溝が見つかった。遺構は全て西側溝の東縁なので、路面幅22m、方位約18.2°として道路中心に換算した。なお、発掘報告書に発掘場所の座標がない場合は添付されている発掘図から計測した。また、表2の発掘地点だけで近似式を求めた場合は、藤原宮南の日高山と交差するので、図8のように筆者がGoogle Map Proで測定した日高山の西端(U点)と直線部の北端(O点)を加えた。日高山の西側には真北から西に約15°傾斜する数mの段差があり、筋違道の切通しの可能性がある。

表2 筋違道の発掘及び測定データのまとめ (測地系のX座標は南北、Y座標は東西方向)

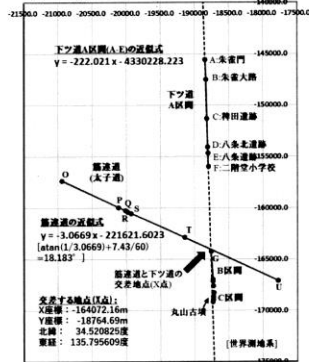
測定点	西側溝東縁(m)		道路中心(m)		計算値(近似式)		参照文献
	Y座標(m)	X座標(m)	Y座標(m)	X座標(m)	Y座標(m)	差(m)	
O	起点(直線部最北端)	-	-	-20942.01	-157343.26	-20958.7	16.7 筆者測定
P	保津・宮古遺跡第14次	-20124.22	-159943.47	-20113.77	-159940.02	-20112.0	-1.7 田原本町教委[11,p.26]
Q	筋違道第4次(保津)	-20026.00	-160255.00	-20015.55	-160251.55	-20010.5	-5.1 田原本町教委[15,p.81]
R	筋違道試掘(バースデイ)	-19989.65	-160392.18	-19979.20	-160388.73	-19965.7	-13.5 田原本町教委[12,p.30]
S	筋違道第3次(薬王寺東遺跡)	-19939.00	-160533.00	-19928.55	-160529.55	-19919.8	-8.7 田原本町教委[14,p.74]
T	多新堂遺跡第3次(SD-52)	-19157.52	-162873.83	-19147.07	-162870.38	-19156.5	9.5 田原本町教委[13,p.58]
U	日高山西端から14m地点	-	-	-17780.37	-167079.17	-17784.2	3.8 筆者測定

図9の近似式より、方位は18.18°西偏。下ツ道と交差する点(X点)はX=-164072.16mとなり、Z点の約74m南であるが、筋違道の道幅を28m程度とすると、垂直方向の片幅は47m程であり、誤差の範囲である。また、表2の誤差から、発掘点の南部(R→T)では方位が若干西に傾き、実経路が東寄りになっていることから、X点が数十m北にある可能性もある<sup>14</sup>。

図8 日高山付近の筋違道推定路



図9 筋違道と下ツ道の交差点(X)

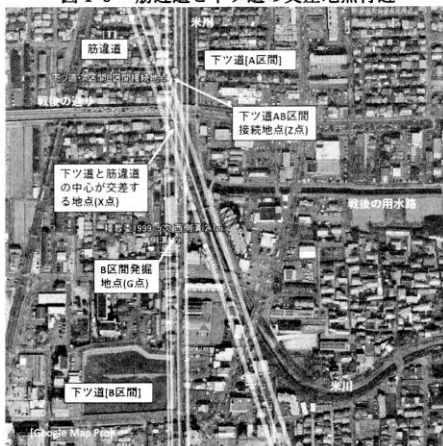


<sup>14</sup> 発掘点R,S,Tの3点のみの近似式で計算した場合、X点は約60m北に動く。

### 4.3 筋違道と下ツ道の交差点と下ツ道A/B区間の接続地点の関係

図10にこの付近の状況を示す。図4から、下ツ道A/B区間がG点の北の近辺で接続することは確かであるが、A区間の発掘結果は8km前までのデータしかない。その中間の4km地点で想定より1m東西に動いた場合、A/B区間の接続点(Z点)は南北に約100m移動する。しかし、表1の誤差を見ると、下ツ道の施工精度は高く、大きく動く可能性は少ない。さらに、下ツ道A、B区間の起点(Z点)となるような意味のある地点は付近にないので、筋違道と下ツ道が交差する地点(X点)が下ツ道A、B区間の起点(Z点)であることは動かないと考えられる。なおこの地点は、図7のように従来から下ツ道と筋違道が交差するとされている地点である。

図10 筋違道と下ツ道の交差点付近



## 5. 下ツ道の方位による年代推定とまとめ

### 5.1 下ツ道の方位と建設の計画性

筋違道との接続点の考察により、下ツ道A区間とB区間の接続点は意味のある地点であることが判明した。同様に、下ツ道B区間とC区間の接続点も軽衝という、下ツ道が安倍・山田道と交わる重要な地点である。このように下ツ道は重要な道路と交差する地点で、工事を区切って建設されていた。また、その方位はA区間が22.5分西偏、B区間が42.8分西偏、C区間が40分東偏となり、区間別に測量及び工事が行われたことが分かる。このように、下ツ道の3区間の建設には、一貫した計画性は見られない。

### 5.2 下ツ道の方位による年代推定

下ツ道の方位には20数分程度の西偏と40分程度の東西偏が混在していた。これにより、北極星による正方位測定法による推定を用いなくても、B、C区間の建設年代は、石神遺跡や水落遺跡の方位である40分程度の東西偏との同一性から、斉明期と推定できる。そこで、図3の方位線の中で、655年前後の28宿距星の南中時の北極星の方位を表3にまとめた<sup>15</sup>。

<sup>15</sup> 薄い灰色は測量に使われていない領域を示す。このなかに下ツ道の方位があるのは誤差による振れである。

この表の計算方法は竹迫忍[10,pp.16-18]を参照のこと。表3によると、A区間22.5分西偏の推定年は663年±7年、B区間42.8分西偏の推定年は649±7年、C区間40分東偏の推定年は653年±7年となる。しかし、斉明天皇即位の年(655)に測量の規準となる定星が虚宿と星宿の組み合わせから、女宿と柳宿に替わったと見られることから、推定年は絞られて、A区間は655年まで、B区間は655年から656年、C区間は655年から660年となる。

これまで下ツ道は南端から北に向け敷設されたと考えられていたが、実際には、まずA区間が655年ごろまでに筋違道と交差する場所を起点に北に向け建設され、その後B区間が南に向け軽衝まで建設され、最後にC区間が軽衝から飛鳥宮の入口まで延長されていたことになる。

表3 距星南中時の北極星の方位

西暦	虚宿	女宿	星宿	柳
648	-28.5	-41.9	27.4	43.3
649	-28.1	-41.5	27.0	42.9
650	-27.8	-41.2	26.7	42.5
651	-27.4	-40.8	26.4	42.1
652	-27.1	-40.4	26.0	41.8
653	-26.8	-40.0	25.7	41.4
654	-26.4	-39.6	25.4	41.0
655	-26.1	-39.3	25.1	40.6
656	-25.7	-38.9	24.7	40.2
657	-25.4	-38.5	24.4	39.9
658	-25.1	-38.1	24.1	39.5
659	-24.7	-37.7	23.7	39.1
660	-24.4	-37.3	23.4	38.7
661	-24.0	-37.0	23.1	38.4
662	-23.7	-36.6	22.8	38.0
663	-23.4	-36.2	22.4	37.6

注：単位は(分)、正が西偏、負は東偏。

### 5.3 下ツ道3区間の建設年代の日本書紀との整合

日本書紀をみると、この3区間の推定年に対応する記述がある。A区間は、日本書紀の653年に「ところどころの大道を直した」という記事に整合する。難波大道や横大路もその方位により、この年に整備されたと考えられる。B区間は、斉明天皇が即位した655年に、「小墾田に宮を起こそうとしたが、木材が朽ちており、取りやめになった」という記事に整合する。この時に、軽衝を経由して小墾田宮までの道が整備されていたと考えられる。また、小墾田宮から東に向かう山田道の直線部もこの時代に整備されたことが、発掘により判明している。C区間は、その翌年の656年に「飛鳥に宮(後飛鳥岡本宮)を起こした」という記事と合う。この時に、軽衝から飛鳥宮までの道が整備されたと考えられる。このように、推定した下ツ道の建設年代は日本書紀の記述とも整合し、下ツ道は孝徳朝の653年に建設され、その後の斉明天皇の宮の造営にともない南に2度延長されたと考えられる。したがって、B区間が建設される655年までは、官道としての下ツ道は飛鳥に存在せず、筋違道が小墾田宮まで官道であったことも、間接的に証明される。653年に難波宮から飛鳥に戻る中大兄皇子一行も、龍田道から下ツ道(A区間)を通り、筋違道を利用したと考えられる<sup>16</sup>。

<sup>16</sup> 現在、難波宮から難波大道、竹内街道、横大路、下ツ道を通り、推古天皇の小墾田宮へ向かう道が、推古朝に定められた「日本最古の官道」として日本遺産に認定され観光目的の宣伝活動が行われている。しかし、これも通説にもとづくもので、考古学的根拠は無い。難波大道については孝徳朝の前期難波宮に合わせ653年に敷設された

## 6. おわりに

北極星による正方位測量法を年代推定に用いることにより、分割して建設された正方位の古代道路であっても、道路の方位という固有の証拠に基づいた科学的な年代推定が可能であることを示すことができたと考える。また、古代の測量士は工期毎に北極星を利用して方位の測量を行っており、前期の道の方位を延長して使うことは無かったようだ。

古代の道路の建設年代の推定は発掘史料も少なく、主に時代背景にもとづく推論により行われている。しかし、正方位の道路については、その方位を根拠として、北極星による正方位測量法にもとづいて、科学的な年代推定が行なわれることが望まれる。

この論文は第23回天文文化研究会(2022年6月19日)で発表した内容に、現地での下ツ道や太子道の想定路の確認調査を踏まえ、最新の発掘結果を加え加筆修正したものである。

### 参考文献

- [1] 相原嘉之、飛鳥地域における古代道路体系の検討、郵政考古紀要、25(1998)、6-36
- [2] 井上和人、平城京下中ツ道の検証、飛鳥文化財論攷、(2005)、175-184
- [3] 入倉徳裕、平城京条坊の精度、奈良県文化財調査報告書、第131、(2008)、98-116
- [4] 近江俊秀、下ツ道考、古代文化、577、(2009)、185-206
- [5] 橿原市教委、橿教委 2005-2 次 大藤原京右京北二・三条四坊、下ツ道、平成 17 年度 (2005 年度)橿原市文化財調査年報、(2007)、7-10
- [6] 橿原市教委、橿教委2016-8次 藤原京右京十条五坊、下ツ道、平成28年度(2016年度) 橿原市文化財調査年報、(2018)、48-51
- [7] 岸俊男、大和の古道、日本古代宮都の研究、岩波書店、(1988)、67-103、 初出は 『日本古文化論攷』(1970) 及び『青陵』16 (1970)
- [8] 京都橋大学、『文化財調査報告 2012』、(2013)
- [9] 妹尾達彦、『長安の都市計画』、講談社選書メチエ、223、講談社、(2001)
- [10] 竹迫忍、北極星による古代の正方位測定法の復元、数学史研究、239、(2021)、1-22
- [11] 田原本町教育委員会、保津・宮古遺跡第14次調査、田原本町文化財調査年報、5(1994・1995年度)、(1996)、25-27
- [12] 田原本町教育委員会、筋遠道の試掘調査、田原本町文化財調査年報、11(2001年

もので、図3のように方位も時代と整合している。また横大路は現在の道路で方位を計測すると27.5分西偏となり、建設推定年は648±7年で、横大路も653年の整備と推定される。下ツ道B区間の建設は本稿で推定したように655年と考えられる。したがって、これらの官道は推古朝ではまだ存在していない。推古朝の「難波から京に向かう大道」は、官道である筋遠道から龍田道を通り、大阪平野を斜めに横切り難波津に向かう道だろう。

- 度)、(2002)、30-31
- [13]田原本町教育委員会、多新堂遺跡 第3・4次調査、田原本町文化財調査年報、19(2009年度)、(2011)、55-64
- [14]田原本町教育委員会、筋違道 第3次調査、田原本町文化財調査年報、23(2013年度)、(2015)、72-75
- [15]田原本町教育委員会、筋違道 第4次調査(H29)、田原本町文化財調査年報、26(2016・2017年度)、(2020)、80-81
- [16]天理市教育委員会、下ツ道跡、天理市埋蔵文化財調査概報、平成21～23年度、(2017)、1-8
- [17]中村太一、『日本の古代道路を探す』、平凡社、(2000)
- [18]奈良文化財研究所(奈文研)、『飛鳥寺発掘調査報告』、(1958)
- [19]奈良文化財研究所(奈文研)編、『平城京朱雀大路発掘調査報告』、奈良市、(1974)
- [20]奈良文化財研究所(奈文研)、『平城京朱雀大路発掘調査報告』、(1982)
- [21]奈良文化財研究所(奈文研)、西京極大路(下ツ道)の調査(第58-5次)、飛鳥・藤原宮発掘調査概報、19、(1989)、41-43
- [22]奈良文化財研究所(奈文研)、水落遺跡第7次調査、飛鳥・藤原宮発掘調査概報、25、(1995)、77-88
- [23]奈良文化財研究所(奈文研)、水落遺跡の調査-第9次・1995-1次、年報、1997-II、(1997)、40-43
- [24]奈良文化財研究所(奈文研)、吉備池廃寺現地説明会資料 1997年3月1日、(1997)
- [25]奈良文化財研究所(奈文研)、吉備池廃寺発掘調査報告、学報、68冊、(2003)
- [26]持田大輔、下ツ道、条里制・古代都市研究、37、(2022)、93-104
- [27]藪内 清、難波宮創建時代の方位決定、研究予察報告2、大阪市立大学難波宮址研究会、(1958)、77-82
- [28]大和郡山市教委、『稗田・若槻遺跡 平城京南方遺跡』、大和郡山市文化財調査報告書、19、(2012)
- [29]和田 萃、古代の道、『図説日本文化の歴史2』、小学館、(1979)、93-103
- 星表及び歳差計算関係**
- [30]D. Hoffleit & W.H. Warren、『The Bright Star Catalogue, 5th rev.』、(1991)
- [31]J. Meeus、『Astronomical Algorithms (2nd edition)』、Willmann-Bell inc.、(1998)
- [32]J. R. Myers, C.B. Sande, A.C. Miller, W.H. Warren, D.A. Tracewell、『SKY2000 Master Catalog, Version 5』、(2006)

## Dating of the construction period of Shimotsu-michi by its direction

TAKESAKO Shinobu

### Abstract

It is believed that the three ancient Yamato roads (Kamitsu-michi, Nakatsu-michi, and Shimotsu-michi) were constructed at the same time. Specifically, based on Yokooji, which runs east-west in the southern part of the Yamato Plain, Shimotsu-michi was laid starting from the northern part of Maruyama Tumulus, and Nakatsu-michi and Kamitsu-michi were placed at equal intervals from there. However, as a result of the recent excavation of Shimotsu-michi in Fujiwara-kyo, it was discovered that Shimotsu-michi is divided into three sections with different orientations. As a result, it has become clear that the Shimotsu-michi, which was thought to have been constructed at the same time, was constructed in three sections in three phases. In this paper, we estimate the construction date based on the orientation of each section by using the True North measurement method with Pole star at that time.

**Key Words:** Astronomy, Direction measurement, ancient road, Asuka period

