鳥取城跡地における樹木のサイズと樹齢　～現存する樹木の年輪から読む歴史～

佐　野　淳　之

はじめに

温帯に生育する樹木は、通常は毎年の季節に合わせて年輪を形成する。これまで、様々な地域で樹木の年輪を数えることにより、その樹木が成立した年代や生育してきた環境について明らかにされてきた（例えば、佐野 1988；Fujita and Sano 2000）。とくに樹齢を知ることは、樹木の歴史だけではなく、過去の人間活動との関連も推定できるという点で重要である。鳥取城跡地には古くから生育していると思われる大きな樹木が多数認められる。ここでは、鳥取城跡地に生育している樹木を調査対象として、それらのサイズと樹齢の測定結果について報告する。本調査は、鳥取城跡地に生育する樹木の樹齢と生育状況を明らかにし、鳥取城の歴史との関連性を考察することによって、これからの鳥取城跡地における樹木の管理と保全に関する基礎資料とすることを目的とする。

1. 調査方法

鳥取城跡地に生育している大径木（胸高直径30 cm以上）を対象として、樹種を同定し、胸高直径（高さ1.3 mにおける樹木の幹の直径）と樹高について測定した。今回測定した樹木の樹種はスギ２本とクロマツ３本およびイロハモミジ２本の合計７本である。それぞれの位置については地図に番号で示す（図１）。それらは、夫婦杉とよばれるスギのうち、現存してきたと思われる１本、八幡宮跡地に生育するスギ、天球丸に生育するクロマツ（北西側と南東側）、仁風閣に生育するクロマツ、二の丸に植栽されているソメイヨシノの間に生育する幹が互いに隣接した

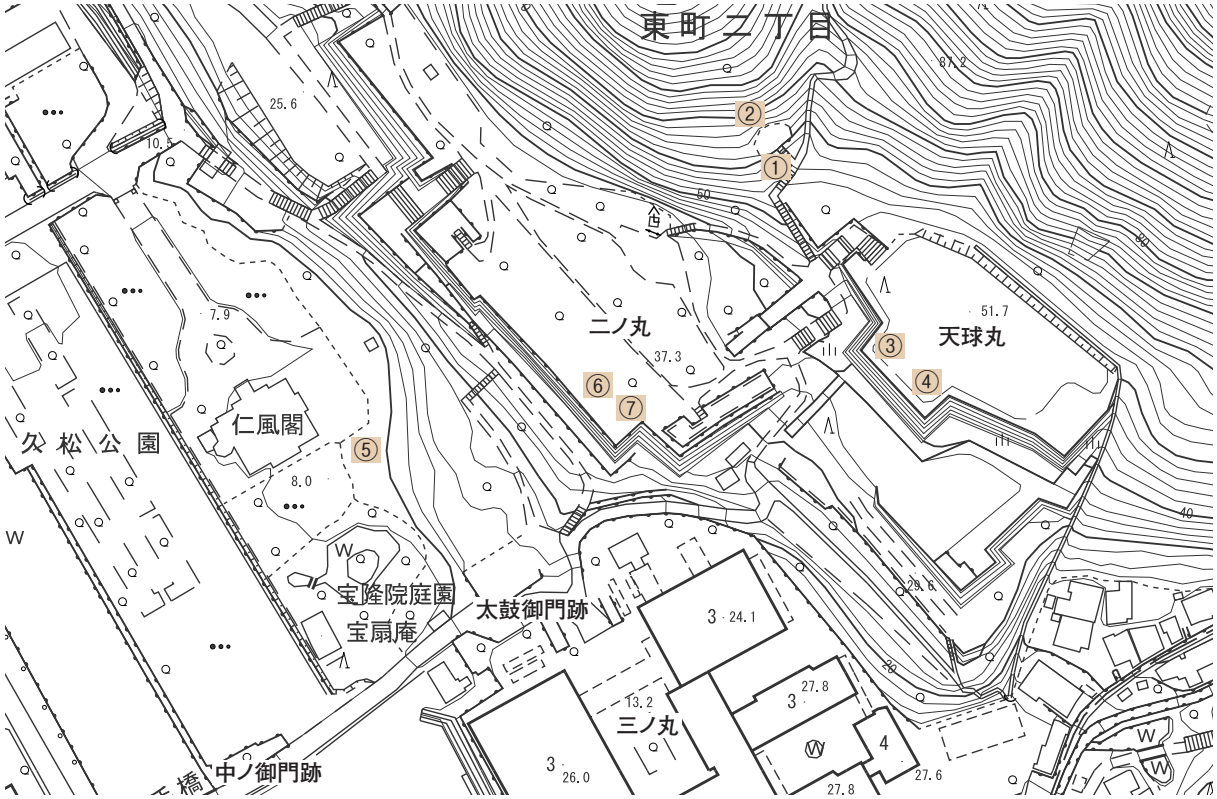


図１　調査樹木の位置　図中の番号は①夫婦杉の１本、②八幡宮跡のスギ、③④天球丸のクロマツ（北西と南東）、⑤仁風閣のクロマツ、⑥⑦二ノ丸のイロハモミジ（北西と南東）



図２　測定した樹木の写真

番号は図１と同じ. 左上は雷によって樹皮が剥がれた夫婦杉の１本①、中上は八幡宮跡スギ②、右上は仁風閣のクロマツ⑤のサイズを測定しているところ、左下はイロハモミジ⑥と⑦を対象として成長錐によってコアを採取しているところ、右下は天球丸のクロマツ北西③と南東④

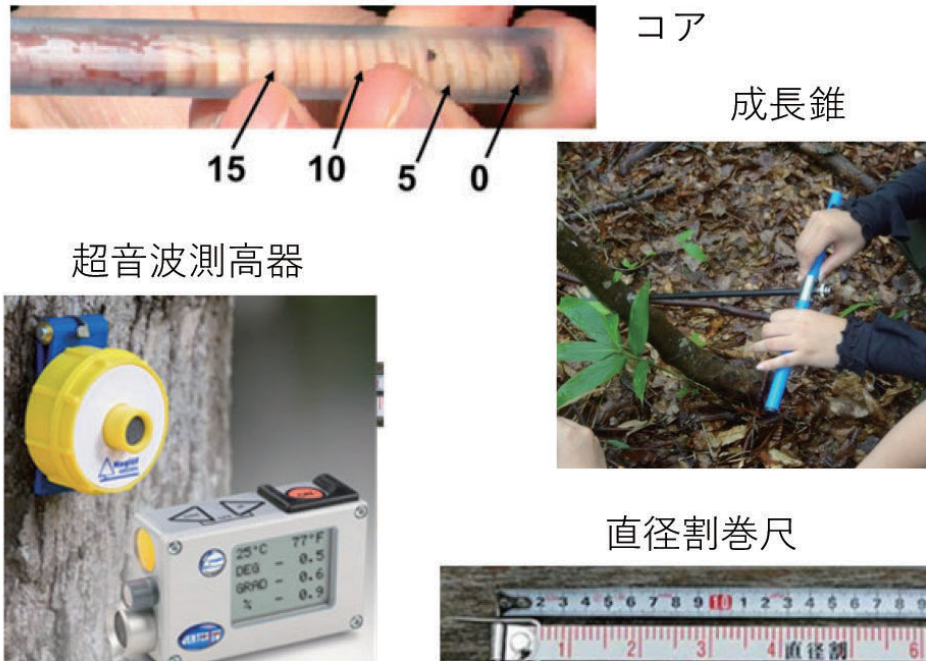


図３　今回の調査で用いた樹木測定器具

胸高直径は直径割巻尺、樹高は超音波測高器、樹齢は成長錐によってコアを採取して求めた



図４　成長錐によるコアの採取と年輪解析のための固定

左上はコアを抜いたところ、右上は固定された７本のコア、左下は樹皮の内側から年輪を読むためのクロマツのコア、右下は年輪読みをするための道具類. 肉眼、ルーペ、実体顕微鏡、拡大鏡を用いた

イロハモミジを調査対象とした(図２の写真参照)。

これらの樹木を対象として、胸高直径は直径割巻尺、樹高は超音波測高器、樹齢は成長錐を用いて測定した(図３)。樹齢については、それぞれの樹木の胸高位置付近で成長錐を使ってコアを採取した。成長錐でコアを抜いた高さとその位置での直径を記録した。コアを抜いたあとには癒合促進効果のある殺菌剤(トップジンペーストM)を封入した。コアを研究室に持ち帰り、樹皮の内側から年輪が読めるところまでの年輪数をカウントした(図４)。中心まで読めたコアについては年輪数を樹齢とし、中心に近くて曲率半径が判読できるコアについては曲率半径と年輪幅から樹齢を推定した。内部が腐っていて成長錐が途中までしか使えなかったコアについては、成長錐を抜いた位置での直径から推定した。なお、樹齢の推定に用いた成長量(半径成長量)については、読めたところまでの平均成長量と読めたところから５年前までの平均成長量の両方を使って樹齢を推定した。１年ごとの連年成長量については樹皮の内側からの積算成長量を測定し、その後連年成長量に換算して求めた。年輪を読むために、肉眼、ルーペ、実体顕微鏡、拡大鏡を適宜使用した。樹齢の不確定要因としては、発芽してから成長錐を入れた位置までにかかった年数が不明なことがある。さらに、樹齢が正確であったとしても発芽してからどれくらい経ってからこの地に植栽されたかは不明である。

２. 樹木のサイズと樹齢

今回測定した７本の樹木のうち、最大の胸高直径を示したのは、天球丸の南西に生育しているクロマツの135 cmで、次いで同じく天球丸の北東に生育していたクロマツの129 cmであった。さらに、夫婦杉の１本108 cm、仁風閣のクロマツ81 cmと続いた。八幡宮跡のスギは59 cm、二ノ丸のイロハモミジ２本はそれぞれ36 cmと37 cmであった。最大樹

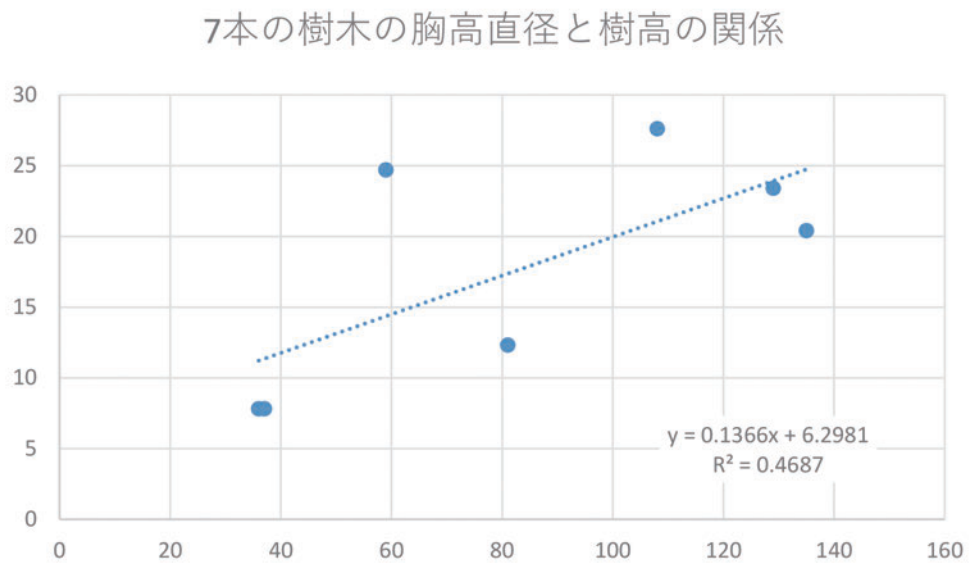


図５　サイズを測定した樹木の胸高直径（横軸）と樹高（縦軸）の関係

太いものほど高い傾向だがばらつきが大きい。２本のイロハモミジはほぼ同じサイズだった

表１　それぞれの樹木のサイズと樹齢および平均成長量（年輪幅）と推定樹齢

鳥取城跡樹木調査結果

位置	夫婦杉の一本	八幡宮跡	天球丸北西	天球丸南東	仁風閣	二ノ丸北西	二ノ丸南東
樹種	スギ	スギ	クロマツ	クロマツ	クロマツ	イロハモミジ	イロハモミジ
調査日	2020.12.06	2020.12.06	2020.12.06	2020.12.06	2020.10.01	2020.12.06	2020.10.01
樹木番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
胸高直径（cm）	108	59	129	135	81	36	37
樹高（m）	27.6	24.7	23.4	20.4	12.3	7.8	7.8
成長錐高さ（m）	1.2	1.1	1.1	1.2	0.86	0.86	0.74
成長錐位置の直径（cm）	108	60	130	135	84	39	40
読めたところまでの年輪数	156	163	160	160	74	126	64
読めたところまでのコアの長さ（cm）	21.1	28.8	61.5	40.8	21.0	19.4	13.9
読めたところまでの平均成長量（mm）	1.35	1.77	3.84	2.55	2.73	1.54	2.17
読めたところから5年前までの平均成長量（mm）	2.06	1.96	11.20	6.10	1.76	1.28	1.58
成長錐位置の直径から推定したコア残り長さ（cm）	32.9				21.0		
5年前までの平均成長量で推定した残りの年数	159.7				119.3		
全体の平均成長量から推定した残りの年数	243.2				76.9		
5年前の平均成長量から推定した樹齢	316				193		
全体の平均成長量から推定した樹齢	399				151		
中心までの推定長さ(mm)			38.0	25.45		11.8	12.2
残りの推定年数			3.4	4.2		9.2	7.7
推定樹齢	316～399	163	163	164	151～193	135	72
成立年代	1621～1704	1857	1857	1856	1827～1869	1885	1948
成立年号	元和7～宝永1	安政4	安政4	安政3	文政10～明治2	明治18	昭和23
樹齢推定方法	成長錐直径より	中心まで実測	中心までの長さ	中心までの長さ	成長錐直径より	中心までの長さ	中心までの長さ
推定の確からしさ	△	◎	○	○	△	○	○

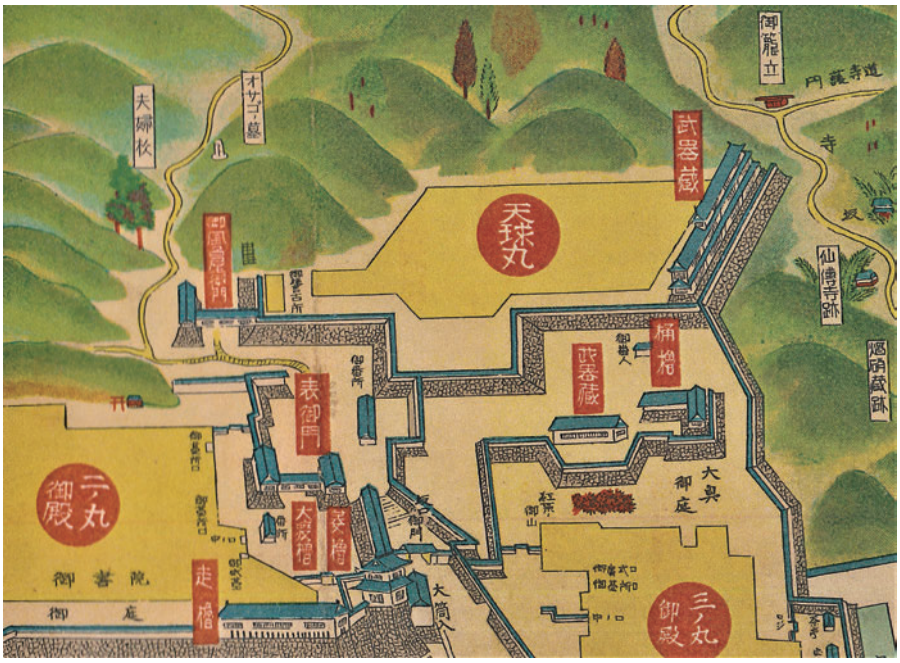


図６　昭和12年頃の鳥取城絵図（鳥取市歴史博物館蔵）

左上に夫婦杉の記載が見られる。他の６本の樹木の記載は見られない

表２　鳥取城関係の年表と樹木の推定成立年代

鳥取城関係年表

西暦	年号	2020年から		樹木の成立
1580	天正8年	447年前	羽柴秀吉の第1回鳥取城侵攻、毛利方が奪還	
1581	天正9年	439年前	羽柴秀吉の第2回鳥取城侵攻、吉川経家切腹	
1600	慶長5年	420年前	池田長吉が鳥取城主となる	
1617	元和3年	403年前	池田光政が鳥取城主となる、鳥取藩32万石	
1619	元和5年	401年前	二ノ丸や天球丸など建立され、現在の景観整う	
1632	寛永9年	388年前	池田光仲が鳥取城主となる	
1645	正保2年	375年前	この頃、鳥取城下の水道整備事業始まる	この頃
1692	元禄5年	328年前	鳥取城天守閣が落雷により消失	夫婦杉
1716	享保1年	304年前	三代藩主池田吉泰、鳥取城大改修	
1718	享保3年	302年前	三の丸拡張、城主が二ノ丸から三ノ丸に移る	
1720	享保5年	300年前	城下の大火（石黒大火）で鳥取城延焼	
1721	享保6年	299年前	三ノ丸を中心に鳥取城再建、3年後完成	
1728	享保13年	292年前	石黒大火で被災した二ノ丸三階櫓石垣、再建	
1735	享保20年	285年前	二ノ丸三階櫓と走櫓再建、御殿は再建されず	
1807	文化4年	213年前	この頃、天球丸の巻石垣が築かれる	
1843	天保14年	177年前	二ノ丸走櫓、弓倉、槍倉が消失	
1846	弘化3年	174年前	二ノ丸御殿、表御門など再建、八幡宮建立	
1849	嘉永2年	171年前	二の丸が西方に拡張される	この頃
1858	安政5年	162年前	三ノ丸の南に籾蔵が建てられ、城域が拡張	天球丸クロマツ
1861	文久1年	159年前	三ノ丸が拡張される	八幡宮跡スギ
1863	文久3年	157年前	扇御殿、宝隆院庭園（現存）が造営される	仁風閣クロマツ
1871	明治4年	149年前	扇御殿は、化粧の間（後の宝扇庵）を残して解体	
1873	明治6年	147年前	廃城令で軍事上の必要性により陸軍省が管轄	
1875	明治8年	145年前	陸軍省によって鳥取城建造物71棟解体	
1879	明治12年	141年前	残されていた二ノ丸三階櫓などの建造物解体	この頃
1889	明治22年	131年前	鳥取県に無償貸与、三ノ丸に尋常中学校建つ	二ノ丸イロハモミジ
1890	明治23年	130年前	陸軍から旧藩主池田家へ城跡を払い下げ	
1907	明治40年	113年前	扇御殿跡に仁風閣が建つ	
1923	大正12年	97年前	久松公園開設、鳥取公設運動場（現博物館）	
1936	昭和11年	84年前	久松山全体が市民に開放される	
1943	昭和18年	78年前	鳥取大震災で石垣の各所が半壊	
1944	昭和19年	77年前	鳥取城跡が旧藩主池田家から鳥取市に寄贈	この頃
1952	昭和27年	68年前	鳥取大火災	二ノ丸イロハモミジ
1957	昭和32年	63年前	鳥取城跡が国指定史跡となる	

高は夫婦杉の27.6 mで、八幡宮跡のスギ24.7 m、天球丸のクロマツ23.4 mと20.4 m、仁風閣のクロマツ12.3 m、イロハモミジは２本とも7.8 mであった。胸高直径と樹高の関係を図５に示す。サンプル数が少ないものの、大きな傾向としては胸高直径が大きい樹木ほど樹高も高い。スギとクロマツのばらつきは大きいがイロハモミジはほぼ同じような値を示した。

樹齢については、中心まで実測できたのは八幡宮跡のスギで163年であった。ほぼ中心まで確認できたのは天球丸の２本のクロマツで163年と164年とほぼ同時期に植栽されたと考えられる。イロハモミジ２本もほぼ中心まで確認できた。サイズでは２本が同じような値を示したが、推定樹齢は135年と72年と大きな違いを示した。このことはサイズだけでは樹木の成立についてわからないことを示している。夫婦杉のスギと仁風閣のクロマツについては内部に腐食が見られたため、成長錐で中心までコアを抜くことができなかった。夫婦杉のスギには落雷によって焦げた跡と樹皮の剥がれが見られた。読めたところまでの年輪数とコアの長さおよび成長錐を入れた位置の直径から推定したそれぞれの樹齢は、スギが316～399年、クロマツが151～193年であった。

それぞれの樹木のサイズと推定樹齢などのデータおよび樹齢推定方法などをまとめて表１に示す。推定樹齢から考えられる樹木の成立年代は、夫婦杉のスギが1621～1704年（元和７～宝永１年）と一番古く、八幡宮跡のスギが1857年（安政４年）、天球丸のクロマツが1857年（安政４年）と1856年（安政３年）、仁風閣のクロマツが1827～1869（文政10～明治２年）、二ノ丸北東のイロハモミジが1885（明治18年）、二ノ丸南西のイロハモミジが1948（昭和23年）と推定された。

鳥取城関係の年表（鳥取市教育委員会事務局文化財課 2015）に細田（2011）および伊藤（2017，2021）による情報を加え、これにそれぞれの樹木の推定成立年代を加筆したものを表２に示す。夫婦杉は、池田光政が鳥取城主となり二ノ丸や天球丸が整備された頃から池田光仲が鳥取城主であった頃に成立したスギの１本が残存したものと思われる。夫婦杉は鳥取城の江戸時代の古地図には描かれていないが（鳥取県立博物館 1998）、昭和12年の久松山鳥取城古図などには描かれており（図６）、山下ノ丸から山上ノ丸に至る道標としての役割を担っていたと考えられる。八幡宮跡のスギ、天球丸のクロマツ、仁風閣のクロマツはほぼ同時期に成立したと考えられる。その頃は、二ノ丸御殿などが再建され、八幡宮が建立されており、二ノ丸や三ノ丸が拡張された時期と重なる。今の仁風閣が建てられる以前にあった扇御殿と現存する宝隆院庭園（仁風閣の庭園）が作られた頃にこれらの樹木がすでに成立していたことは興味深い。これらの樹木に比べると、二ノ丸のイロハモミジは若く、明治中期と昭和中期の成立と考えられる。

３. 年輪幅の変動

それぞれの樹木の年輪幅を測定して連年成長量を調べた。それらの結果を図７に示す。それぞれの図に共通して、横軸は現在から遡った年数、縦軸は年輪幅（mm）である。夫婦杉のスギと八幡宮跡のスギでは、年輪幅のばらつきは大きいものの、初期成長が良く、徐々に成長が衰えてきたことを示している。しかし最近になっても成長が良い年もあり、着実に樹齢を積み重ねている様子が伺える。夫婦杉は推定樹齢から200年くらい後からのデータであるため、八幡宮跡のスギと比較すると年輪幅の絶対値は小さい。天球丸の２本のクロマツでは、前述のスギと同様に初期成長は良いが徐々に成長が衰えてきている状況である。しかし80年前くらいに成長の悪い時代があったが40年前くらいからまた成長が良くなっている傾向が認められる。これが人為的影響なのか自然的影響なのか、一時期の気象条件の違いによるものなのか、長期的な気候変動によるものかは明らかではないので、今後の検討課題である。仁風閣のクロマツの場合は年輪幅の変動が大きくて一定の傾向を見出すことはできない。内部の腐食が大きかったことから、成長と防御のトレードオフ（今治・清和2011）が起こっている可能性も否定できない。二ノ丸の２本のイロハモミジも年輪幅の変動が大きいが、年輪幅の大きい時期と小さい時期が周期的に変動しているようにも見える。その変動が２本のイロハモ

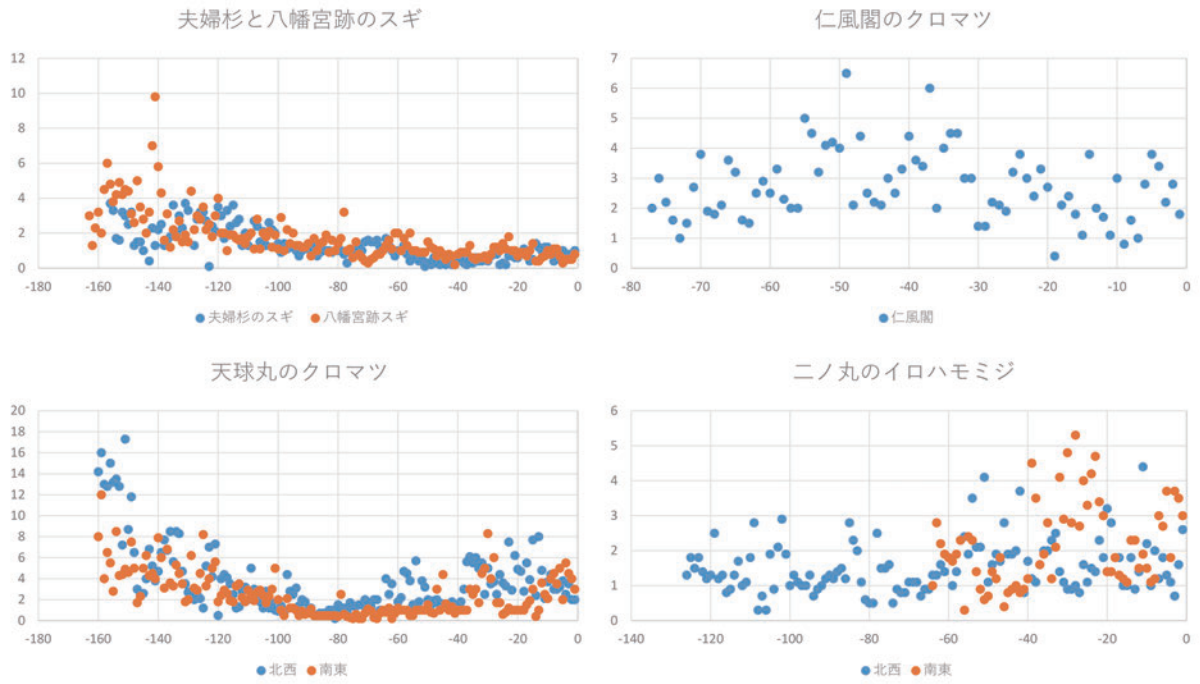


図７　樹木の年輪幅から得られた連年成長量

それぞれの図に共通して、横軸は現在(2020)から遡った年数. すなわち図の左側が古く、右側が新しい。縦軸は１年の年輪幅(mm)
それぞれの図でスケールが異なることに注意

ミジで同調しておらず逆の傾向にもみられることから、気象条件ではなく、２本のイロハモミジの資源配分の違いによって変動している可能性もある。

北米では、年輪幅の変動には気候変動だけでなく、人間の歴史とくに火の影響があるといわれている(Abrams and Nowacki 2019)。したがって、樹木と人間の歴史の関係を理解するには、樹木を取り巻く自然環境と人間環境の両面からのアプローチが重要である。

おわりに

今回の調査では鳥取城跡地に生育している７本の樹木のサイズと樹齢調査の結果と鳥取城の歴史との関連性について考察した。これらの樹木に刻まれた年輪と成長量には、まだ多くの情報が詰まっているに違いない。とくに、成長量に大きな影響を及ぼす気象条件との関係については今後の課題である。また鳥取には、台風や火事などによる過去の大きな災害の記録が残されている(例えば、鳥取地方気象台1958；鳥取市歴史博物館2012)。人間による影響だけでなく、これらの自然環境が樹木に与えた影響も加味することによって、樹木を取り巻く環境が樹木に与えた影響を明らかにすることは、現代だけでなく、将来の鳥取城跡地や文化財の保護・保全にとっても重要な視点になると考えられる。

表２の年表で示したように、これまで鳥取城に関わって様々な出来事が起こってきた。これら幾多の事象を乗り越えて生き残ってきた樹木たちとそれらを支えてきた人々に限りない畏敬の念を覚えるとともに、今後ともしっかりと見守っていくことが重要であり、必要に応じて後継となる樹木を育成しておくことも大切である。

本調査の機会を与えて頂いた鳥取市歴史博物館(やまびこ館)の伊藤康晴さん、鳥取市教育委員会文化財課の細田隆博さん、仁風閣の坂根達哉さんに厚く御礼申し上げます。現地調査および年輪解析においては、鳥取大学農学部のアリザメグミさん、堤光さん、梶並花音さん、早田なつのさん、太田風歌さん、小口魁斗さんに手伝って頂きました。また、木の在る暮らし展・カフェ駄駄の澤太一郎さんには年輪の判読でご助言を頂き、河合眞智子さんには学生たちとの年輪読みの場を提供して頂きました。深く感謝します。

引用文献

Abrams, M. D. and Nowacki, G. J.(2019) Global change impacts on forest and fire dynamics using paleoecology and tree census data for eastern North America. Annals of Forest Science 76(8):1-23.

Fujita, K. and Sano, J.(2000)Structure and developmental process of a *Quercus mongolica* var. *grosseserrata* forest in the *Fagetea crenatae* region in Japan Canadian Journal of Forest Research 30:1877-1885

細田隆博(2011)近世後期における鳥取城の石垣修理～補強石垣として用いられた巻石垣について～.鳥取城調査研究年報 4 :34-39

ヒューズ,マルコム(1998)年輪に気候の歴史を読む～年輪気候学～.森林科学 23:11-19

今治安弥・清和研二(2011)物質分配から見た成長と生存のトレードオフモデル.日本生態学会誌 61:329-333

伊藤康晴(2017)近年鳥取城下における浄水利用～水道設備と袋川の環境維持～.鳥取藩政資料研究会編,鳥取藩研究の最前線, P, 85-113, 鳥取県立博物館

伊藤康晴(2021)鳥取城に勧請された八幡宮～二ノ丸御殿の再建に関連して～.鳥取城調査研究年報 14:19-24

佐野淳之(1988)群落構造の解析による天然生ミズナラ林の構造と更新.北海道大学農学部演習林研究報告 45:221-266

鳥取県立博物館(1998)鳥取城絵図集. 鳥取県立博物館資料刊行会

鳥取市教育委員会事務局文化財課(2015)国指定史跡 日本百名城 鳥取城跡.鳥取市

鳥取市歴史博物館(2013)鳥取大災害史, 水害・震災・大火からの復興, 新訂増補.鳥取市歴史博物館

鳥取地方気象台編(1958)鳥取県気象災害史　明治40年(1907)～昭和31年(1957).鳥取県防災気象連絡会