

神奈川県自然環境保全センター所蔵の 樹木円盤コレクションの年輪解析

越地 正*・鈴木 清**・池上栄治*

Annual ring analysis of tree disc collections in Kanagawa Prefecture

Masashi KOSHIJI*・Kiyoshi SUZUKI**・Eiji IKEGAMI*

はじめに

樹木に刻まれた年輪から読み取れる情報は樹木の育った環境や過去の気候、出来事を知る手がかりとして利用されている(深澤, 1997)。当センター研究部では、前進の林業試験場の時代から樹木の円盤を収集展示してきた。平成15年度の科学技術週間には「年輪コレクションの公開」として代表的な円盤標本を一般公開した。今回、これらの標本に加え、現在までに当センターが所蔵してきた主要な円盤標本について年輪解析を行い、年輪から読み取れる情報について若干の解説を加えた。



写真1 年輪資料館での展示状況

方法

神奈川県内に成育していた巨木、名木等の伐採に伴い、当センターが入手した樹木円盤を対象として年輪解析を行った。年輪計測は原則として年輪の中心から4方向について行い、その平均値を年輪幅とした。年輪解析の対象とした標本の一覧を表1に示した。現地での資料採取にあたってはできる限り根元に近

い部分から円盤を採取し、木口面をカンナで成形後測定した。

表1 年輪解析の標本一覧表

No.	標本名	採取場所
1	高麗山のクロマツ	大磯町高麗山
2	東海道松並木のクロマツ	大磯町西小磯
3	酒匂川堤防のクロマツ	松田町松田惣領
4	真鶴半島のクロマツ	真鶴町真鶴
5	大山のスギ	伊勢原市大山
6	大山のモミ	伊勢原市大山
7	七沢のモミ	厚木市七沢
8	中川の箒スギ(枝)	山北町中川
9	堂平のブナ	清川村宮ヶ瀬
10	檜洞丸のブナ	山北町玄倉
11	山ノ神樹叢のホルトノキ	湯河原町城堀山神
12	湯触のサカキ	山北町湯触

結果

1 クロマツ

1-1 高麗山のクロマツ

(1) 概要

大磯町高麗山は古くは1569年に火災となり禿げ山状態になったが、その後徳川幕府の保護を受けマツ、スギなどが植林・保全されてきた(中島, 2003)。しかし、1971年から1974年にかけて松くい虫被害により尾根沿いにあったクロマツの大木は全て枯死した。当標本は1971年に松くい虫被害により枯死したクロマツを当時の林業試験場が展示用として保存したも

* 神奈川県自然環境保全センター研究部(〒243-0121 厚木市七沢657)

** 元神奈川県自然環境保全センター研究部

のである。

(2) 年輪解析

- ・生育地：大磯町高麗山（八俣山付近）
- ・円盤の断面高：0.5m
- ・断面直径：111.5cm
- ・円盤の年輪数：341（推定樹齢344年）
- ・平均年輪幅：1.46mm、最大年輪幅：4.64mm、
最小年輪幅：0.23mm

(3) 年輪の特徴

当標本の年輪幅の変化を図1に示した（10年間隔年輪幅で表示）。その年輪は1760年から1820年までの60年という長期間にわたり年輪幅が0.5mm以下に大きく減少している。当時の出来事としては、浅間山の大噴火が1783年7月に起きている。また、1783～1787年は天明の大飢饉の時期でもある。当時の小氷河期ともいわれた気象条件が成長低下に影響したのではないかと推測される。

1 - 2 東海道松並木のクロマツ

(1) 概要

東海道松並木は江戸時代になって本格的な街道整備が行われ、街道の両側にクロマツが植林された。これらのクロマツは1833年には安藤広重の東海道五十三次「平塚」、1863年には月岡芳年の末広五十三次「平塚」の浮世絵版画に描かれており、当時のクロマツの大きさが推測できる。標本木は大磯町滄楼閣前に生育していたもので、1994年11月に松くい虫被害により枯死した。根元部分はそのまま現地に成形保存され東海道の歴史を刻む年輪として展示されている。この個体の一部を当時の森林研究所が標本とした。

(2) 年輪解析

- ・生育地：大磯町西小磯 大磯プリンスホテル別館滄楼閣前
- ・円盤の断面高：0.5m
- ・断面直径：92.1cm
- ・円盤の年輪数：215（推定樹齢218年）
- ・平均年輪幅：2.17mm、最大年輪幅：5.94mm、
最小年輪幅：0.20mm

(3) 年輪の特徴

当標本の年輪幅の変化を図2に示した。その年輪は1860年と1954年から1972年までの19年間の2回にわたり年輪幅が0.5mm以下と急激に減少している。後者

の時期の年輪幅の減少は国道1号線の渋滞緩和のため1959年に横浜新道が開通するなど交通量が増加した時期であり、これらの影響が考えられる。しかし、1969年には東名高速道路が全線開通したことにより国道1号線の交通量は緩和された。このため年輪幅が徐々に回復してきたのではないかと推測される。なお、1860年の年輪幅の減少原因は不明である。

1 - 3 酒匂川堤防のクロマツ

(1) 概要

酒匂川流域堤防上のクロマツは古くは1800年に二宮尊徳が13歳の時、200本植林したとする記録がある。田代治氏（未発表）によると、1898年にクロマツ4,000本を植栽し、その後も堤防の破壊跡地や記念事業として小規模の植栽が行われた。現在は1,000本程のクロマツが生育しているとしている。さらに1995年から2003年にかけて松くい虫等で伐採された40本の個体について調査した結果、50～79年生が13本、80～109年生が22本、130年生が3本、200年生が1本、210年生が1本であったとしている。現時点では100年前後のクロマツが多いと考えられる。

今回標本としたクロマツは210年生で酒匂川流域のクロマツとしては最も古いものと思われる。標本木は2002年に松くい虫被害により枯死したもので、松田土木事務所の依頼により標本を作成した。

(2) 年輪解析

- ・生育地：松田町松田惣領（松田町健康福祉センター）
- ・円盤の断面高：0.5m
- ・断面直径：101.3cm
- ・円盤の年輪数：207（推定樹齢210年）
- ・平均年輪幅：2.53mm、最大年輪幅：7.26mm、
最小年輪幅：0.36mm

(3) 年輪の特徴

当標本の年輪幅の変化を図3に示した。年輪にみられる大きな変化としては、1926年から1937年までの12年間にわたり年輪幅が0.5mm以下に大きく減少している。当時の大きな出来事としては1923年に関東大地震（M7.9）、1924年相模地震（M7.2）、1930年に豆相地震（M7.0）が発生している（神奈川県，1971）。これらの地震により根の切断等が発生し成長が低下したのではないかと推測される。

1 - 4 真鶴半島のクロマツ

(1) 概要

真鶴半島の先端部にある森林はかつては萱場として利用されていたが、1665年頃小田原藩が松苗15万本を植栽し「お林」として保護、明治以後も「御料林」として国が保護管理してきた(神奈川県, 2006)。その後も1920年には魚つき保安林の指定、1960年には県立自然公園に指定するなどして保護管理されてきた。真鶴半島のクロマツ林は樹高40m以上に達する巨木が多く、中でも最大の巨木は、樹高約45m、胸高直径185cm、推定樹齢350年のもので、「かながわの名木100選」に選定されている(神奈川県, 1987)。1960年頃から松くい虫被害が発生するようになり年々被害が拡大した。このため、真鶴町では薬剤防除等による被害対策を講じて保護管理している。当標本は1986年に根腐れによる風倒被害を受けたものである。なお、2001年9月にも風倒被害により樹高40m、胸高直径200cm、推定樹齢330年の巨木が倒伏している。

(2) 年輪解析

- ・生育地：真鶴町真鶴 真鶴半島の先端部にある森林
- ・円盤の断面高：0.5m
- ・断面直径：136.9cm
- ・円盤の年輪数：326(推定樹齢329年)
- ・平均年輪幅：2.39mm、最大年輪幅：8.13mm、最小年輪幅：0.60mm

(3) 年輪の特徴

当標本の年輪幅を計測した結果を図4に示した(5年間隔年輪幅で表示)。年輪幅は比較的一定の範囲で変化しているが、1785~1795年の10年間は年輪幅が0.5mm以下に減少している。高麗山クロマツの年輪変化と同様に、当時の異常気象が成長低下に影響したのではないかと推測される。また最近では倒木した20年前から年輪幅の減少がみられるが、この時期から根の腐朽が始まったのではないかと推測される。この年輪幅の減少は計測部位の方向の年輪に顕著に現れていた。

2 スギとモミ

2 - 1 大山のスギ

(1) 概要

大山の南東斜面はモミ、カヤ、スギ等の針葉樹、ブナ、ヤマボウシ等落葉広葉樹、アカガシ、ウラジロカシ等常緑広葉樹の自然林で構成されている。1997年に標高550m付近で砂防堰堤工事が実施され、その支障木としてスギ、モミ、ケヤキなどの巨木が伐採された。現在これらの円盤標本が年輪資料館に保存されている。スギの円盤標本については、既に鈴木(1999)が「大山のスギ巨木に見られた山崩れ災害の記録」として報告している。今回は鈴木(1999)の報告とは別の標本を測定した。

(2) 年輪解析

- ・生育地：伊勢原市大山 (阿夫利神社社寺林不動前付近)
- ・円盤の断面高：1.0m
- ・断面直径：82.5cm
- ・円盤の年輪数：220(推定樹齢225年)
- ・平均年輪幅：1.92mm、最大年輪幅：4.26mm、最小年輪幅：0.46mm

(3) 年輪の特徴

当標本の年輪幅を計測した結果を図5に示した。その年輪は1785~1810年の25年間にわたり急激に減少している。この時期はスギの成長旺盛期であるが、年輪幅の減少した原因は、上木による被圧状態にあったことが考えられる。

最近の1960年頃から1980年にかけては徐々に年輪幅が減少し、再び回復する変化が見られる。これらの現象は県内のスギやモミの年輪に共通的にみられるもので、当時高濃度で発生していた亜硫酸ガスを主とする大気汚染物質が影響したためではないかとしている(鈴木, 1992)。

2 - 2 大山のモミ

(1) 概要

大山のモミについては1970年頃立ち枯れが目立ち衰退原因の詳細な調査が行われ、年輪解析による衰退影響についても検討されている(神奈川県, 1994)。当標本は「大山のスギ」の標本と同様、1997年に砂防堰堤工事の支障木として伐採されたものである。

(2) 年輪解析

- ・生育地：伊勢原市大山 (阿夫利神社社寺林不動前付近)
- ・円盤の断面高：1.0m
- ・断面直径：72.0cm

- ・円盤の年輪数：192（推定樹齢197年）
- ・平均年輪幅：3.73mm、最大年輪幅：4.80mm、
最小年輪幅：0.45mm

(3) 年輪の特徴

当標本の年輪幅を計測した結果を図6に示した。その年輪幅は1865年前後、1923年、1970年前後の3回にわたり大きく減少している。1923年は関東大地震が起きた年であり、この時期の急激な年輪幅の減少には地震の影響が考えられる。地震発生後3年間ほど年輪幅の減少が認められたが、その減少は方向の年輪に顕著に現れている。1970年前後の年輪幅の減少は、「大山のスギ」にみられたものと同様の現象といえる。

2 - 3 七沢のモミ

(1) 概要

丹沢山地の東側山麓には尾根沿いに点々と天然のモミが生育している。これらのモミ1本が岩石採取の支障木として伐採された際、所有者から提供されたものである。当標本は1990年に高さ1.2m、4.2m、8.2mの3箇所から円盤を採取した。

(2) 年輪解析

- ・生育地：厚木市七沢字吉原沢 岩石採取地
- ・円盤の断面高：1.2m、4.2m、8.2mの3箇所の断面高
- ・胸高直径：108.9cm
- ・1.2m円盤の年輪数：90（推定樹齢95年）
- ・1.2m円盤の平均年輪幅：10.53mm、最大年輪幅：16.25mm、最小年輪幅：0.27mm

(3) 年輪の特徴

当標本の年輪幅を計測した結果を図7に示した。その年輪は1965年から1975年の約10年間にわたり年輪幅が大きく減少し、その後回復する傾向がみられる。これらの変化は「大山のスギ」や「大山のモミ」にみられたものと同様の現象といえる。この現象は断面高1.2m部位の円盤より4.2mと8.2m部位の円盤にその特徴がよく現れていた。

2 - 4 中川の箒スギ（枝年輪）

(1) 概要

箒スギは山北町玄倉の箒沢集落のある東向き斜面にひととき目立つ形でそびえ立っているもので、国の天然記念物に指定されており名木としての価値が高い。「かながわの名木100選」にも選定され、樹高

45m、胸高直径382cmの巨木で、推定樹齢は2000年としている（神奈川県，1987）。当標本は南西方向に伸びていた太い枝が2003年の台風により折れたもので、貴重な資料として保存したいとの山北町の依頼により円盤標本を作成したものである。なお、標本とした枝は幹に接している部分は腐朽していたため主幹より約3m離れた位置で採取した。

(2) 年輪解析

- ・生育地：山北町大字中川702
- ・枝円盤の位置：幹より3.0mの距離
- ・断面直径：56.5cm
- ・円盤の年輪数：331
- ・平均年輪幅：0.89mm、最大年輪幅：2.38mm、
最小年輪幅：0.1mm

(3) 年輪の特徴

当標本の年輪幅を計測した結果を図8に示した。その年輪は1920年頃までほぼ一定の変動幅で推移していたが、その後は減少傾向がみられる。特に1930年頃からは年輪幅が0.5mm以下と大きく減少している。このような成長低下は、幹に接した部分の腐朽が進行したために生じたものと考えられる。

3 ブナ・ホルトノキ・サカキ

3 - 1 堂平のブナ

(1) 概要

丹沢山（標高1,567m）の北東方向にある堂平のブナ林は、まとまったブナの巨木林がみられ、「かながわ美林50選」にも選定されている。広い緩斜面にはブナ以外にもシオジ、シナノキ、モミなどの巨木が混交している。堂平ブナの標本は、2本（ブナA、ブナBとする）の個体について測定した。いずれも2004年に根が腐朽し根返りの風倒被害を受けたものである。標本円盤は2005年5月に一定の高さ別に採取した。

(2) 年輪解析

- ・生育地：清川村大字宮ヶ瀬字丹沢山1761
（通称上堂平、標高1200m付近）
- ・円盤の断面高：1.2m
- ・断面直径：ブナA：47.3cm、ブナB：31.0cm
- ・年輪数：ブナA：147（推定樹齢153年）
ブナB：151（推定樹齢159年）
- ・平均年輪幅
ブナA：平均年輪幅1.78mm、最大年輪幅：

2.64mm、最小年輪幅：0.76mm

ブナB：平均年輪幅1.05mm、最大年輪幅：

2.51mm、最小年輪幅：0.31mm

(3) 年輪の特徴

図9に示した樹高成長曲線でみると樹齢はほぼ同じであるが、ブナAの樹高は23.0m、ブナBの樹高は14.3mと差が大きく、成長過程も異なる。当標本の年輪幅を計測した結果を図10、図11に示した。ブナAの年輪はほぼ一定の幅で変化しており良好な生育をしている。ブナBの年輪幅は平均すると1mmと狭く、特に1915年から1945年頃までの30年間は0.5mm前後と長期間にわたり減少している。この期間の年輪幅の減少は上木より被圧された状態が続いたためと考えられる。両個体とも風倒被害を受けた3年から5年前に年輪幅が急激に減少しているが、この時期に根の腐朽が進んだのではないかと推測される。

3-2 檜丸のブナ

(1) 概要

丹沢山地では樹齢100年を超えるブナの原生林がみられるが、標本を採取した檜丸周辺は1980年頃からブナの立ち枯れが目立つようになった地域である。これらのブナの衰退影響について年輪解析による検討を行った(越地ら, 2006)。標本としたブナは1999年秋の強風により倒伏したもので、当センター自然保護公園部が登山道の支障木として除去した際、その一部を標本とした。円盤標本は根元付近が空洞であったため5mの高さから採取した。

(2) 年輪解析

- ・生育地：山北町玄倉字大ノ山
(檜丸木道沿い、標高1500m)
- ・円盤の断面高：5m
- ・断面直径：54.1cm
- ・年輪数：251(推定樹齢300年)
- ・平均年輪幅：1.58mm、最大年輪幅：2.00mm、
最小年輪幅：0.30mm

(3) 年輪の特徴

当標本の年輪幅を計測した結果を図12に示した。年輪幅は1mm以下を示す場合がほとんどで成長不良な個体といえる。1980年頃から年輪幅の減少がみられるが、この頃から根元付近の腐朽が進み、その後倒伏したのではないかと推測される。

3-3 山ノ神樹叢のホルトノキ

(1) 概要

ホルトノキは、本県では湯河原町、小田原市、大磯町の海岸沿いに巨木が点々と生育している。また、横浜市中区の公園にも植栽されている。標本木は1939年に国指定天然記念物「山ノ神樹叢」として指定された区域内にあり、当時巨木としては6本生育していた。その後、ホルトノキ萎黄病により急激に枯死する被害が発生した(河辺ら, 2000)。本地区もこの病気により2000年までに巨木の5本が枯れ、残る1本も2002年に枯れた。当センターでは2000年から2001年にかけて現況調査とさし木および種子による増殖を行った(齋藤, 未発表)。当標本もホルトノキ萎黄病により枯死したもので、2000年12月に地上高1mの位置から採取した。

(2) 年輪解析

- ・生育地：湯河原町城堀山神331-3
- ・円盤の断面高：1m
- ・断面直径：72.5cm
- ・年輪数：87(推定樹齢92年)
- ・平均年輪幅：4.50mm、最大年輪幅：7.14mm、
最小年輪幅：2.69mm

(3) 年輪の特徴

当標本の年輪幅を計測した結果を図13に示した。平均年輪幅は4.5mmと広く、ほぼ一定の幅で変化しており生育初期から比較的良好な生育をしている。枯死直前にも年輪幅の減少はみられず、ホルトノキ萎黄病により急激に枯死したものである。

3-4 湯触のサカキ

(1) 概要

湯触のサカキは、代々神官を務めた山崎家の庭に植えられていたもので、名木として山北町の天然記念物に指定され、その後「かながわの名木100選」にも選定されている。選定時の資料によると、樹高13m、胸高直径51cm、推定樹齢約500年としている(神奈川県, 1987)。1999年にならたけ病で枯死したのに伴い、山北町の依頼により標本を作成した。

(2) 年輪解析

- ・生育地：山北町湯触280 山崎良治宅
- ・円盤の断面高：0.4m
- ・断面直径：58.6cm
- ・年輪数：181(推定樹齢183年)

- ・平均年輪幅：1.46mm、最大年輪幅：3.75mm、
最小年輪幅：0.25mm

(3) 年輪の特徴

当標本の年輪幅を計測した結果を図14に示した。円盤の中央部は空洞になっていたが、年輪の中心が偏っていたため年輪数の測定は可能であった。実際の樹齢は「かながわの名木100選」資料による推定樹齢よりかなり若いことが判った。年輪幅の変化をみると1895年から1930年にかけての35年間、1950年頃、1990年頃の3回にわたり大きく減少している。1895年から1930年にかけての大きな出来事としては、1894年明治東京地震(M7.3)、1923年関東大地震(M7.9)、1924年相模地震(M7.2)、1930年豆相地震(M7.0)が発生しているが、これらの地震が成長低下に影響したのではないかと推測される。また、1950年頃の出来事としては1948年アイオン台風、1949年キティ台風が本県を通過し風水害や塩風害をもたらしたとされている(神奈川県, 1971)。しかし、庭木であった当樹木に被害を与えたかは不明である。1990年頃の年輪幅の減少は当時この樹木周辺で庭石等の工事を行ったとのことで、根の切断等の影響が考えられる。

引用文献

深澤和三(1997) 樹体の解剖。海青社。199pp.

- 神奈川県(1971) 神奈川県災害誌。企画調査部防災消防課。269pp.
- 神奈川県(1987) かながわ名木100選。教育庁文化財保護課。149pp.
- 神奈川県(1994) 酸性雨に係る調査研究。環境部大気保全課。286pp.
- 神奈川県(2006) 西湘の巨木・名木。神奈川県のホームページ。
- 河辺祐嗣・楠木 学・大野啓一郎・加藤貞一(2000) ファイトプラズマによるホルトノキ萎黄病の被害実態。第111回日本林学会学術講演集。281.
- 越地 正・田村 淳・山根正伸(2006) 丹沢山地におけるブナハバチの加害と影響に関するブナ年輪幅変動の解析。神奈川県自然環境保全センター報告3：11-24.
- 中島浩一(2003) 高麗山県民の森「森林植生変遷史」。神奈川県自然環境保全センター自然情報2：33-46.
- 鈴木 清(1992) 神奈川県大山のモミ林枯損経緯とその周辺地域の年輪幅の変化。神奈川県林業試験場研究報告19：23-42.
- 鈴木 清(1999) 大山のスギ巨木に見られた山崩れ災害の記録：神奈川県温泉地学研究所観測だより。通巻49：47-51.

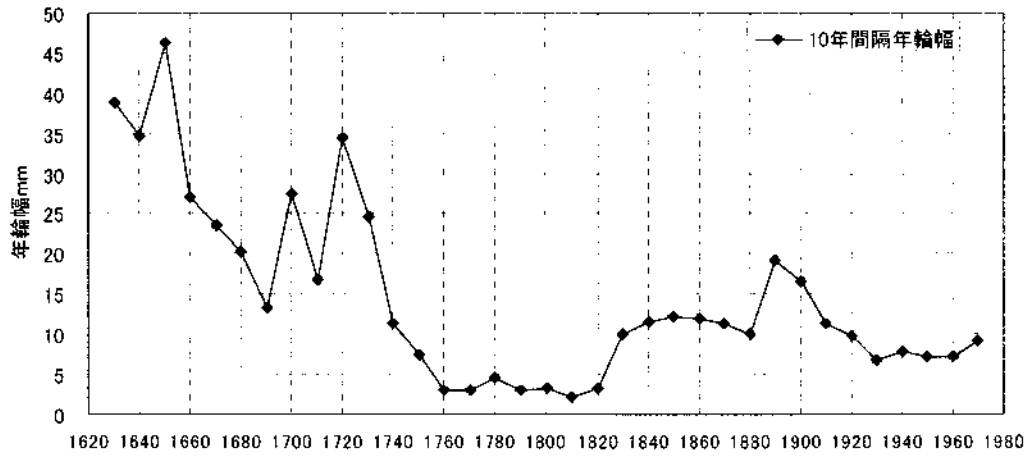


図1 高麗山クロマツの年輪幅の変化

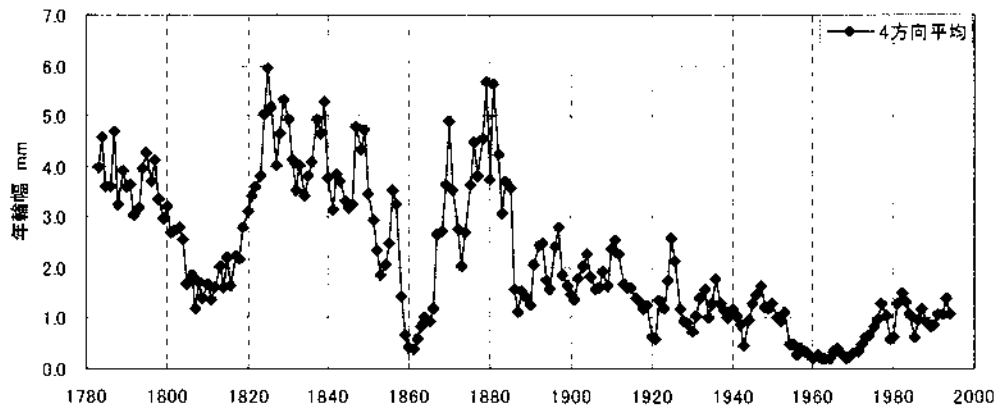


図2 東海道松並木クロマツの年輪幅の変化

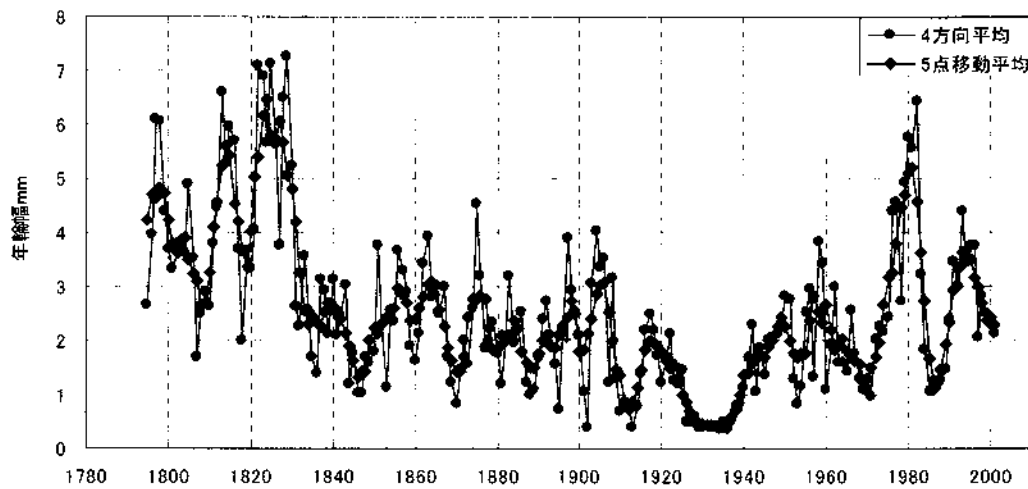


図3 酒匂川堤防クロマツの年輪幅の変化

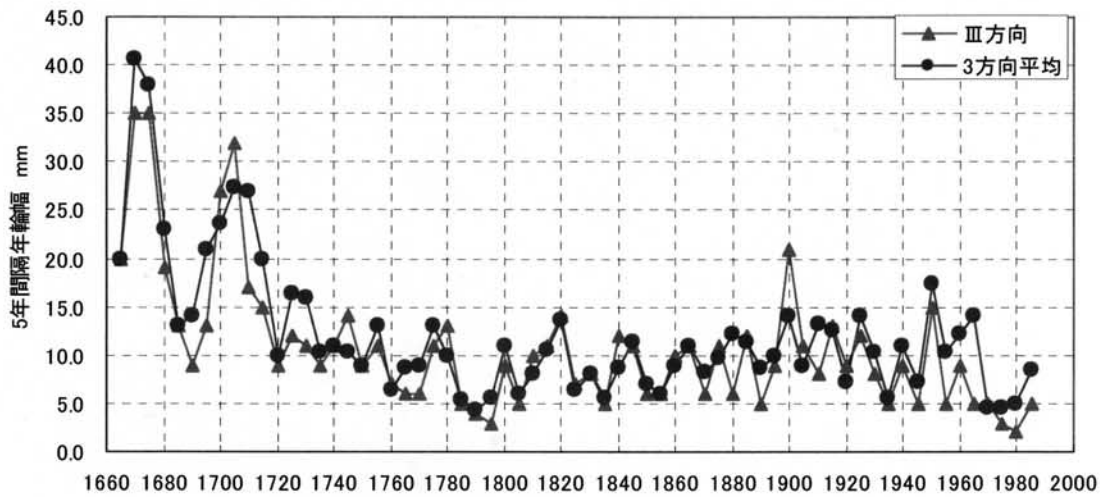


図4 真鶴半島クロマツの年輪幅の変化

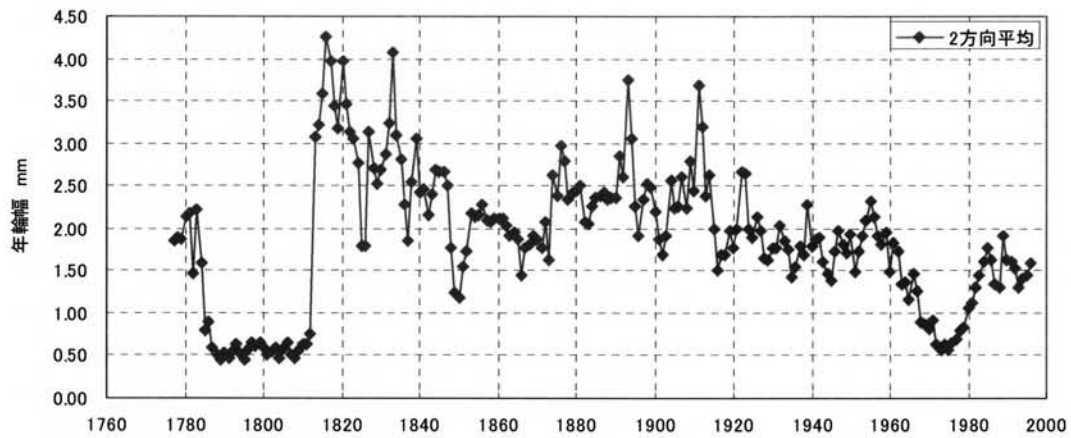


図5 大山スギの年輪幅の変化

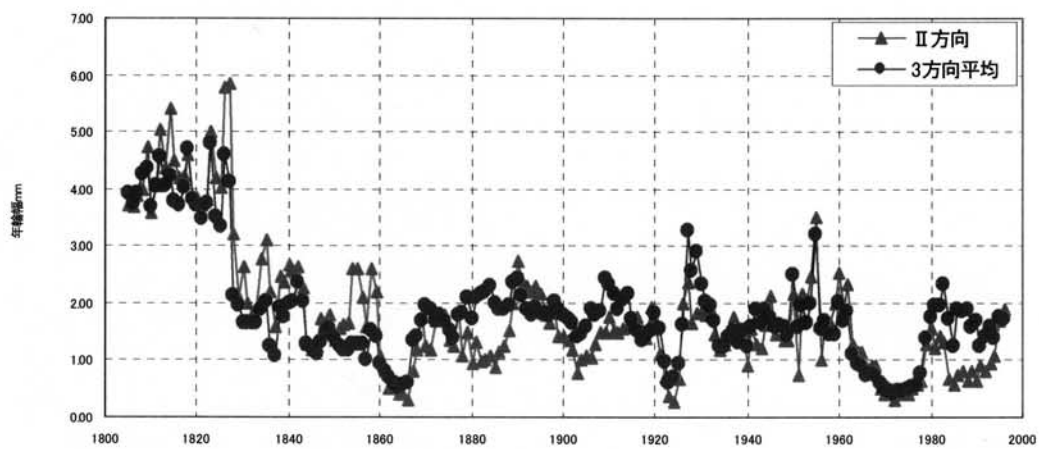


図6 大山モミの年輪幅の変化

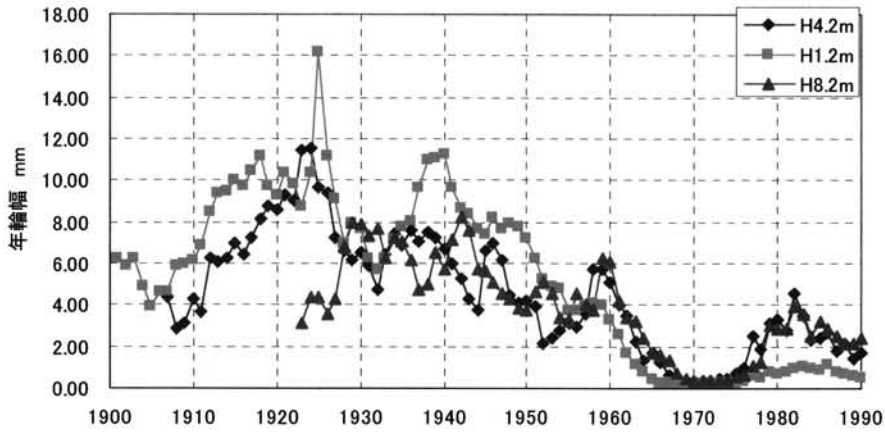


図7 七沢モミの年輪幅の変化

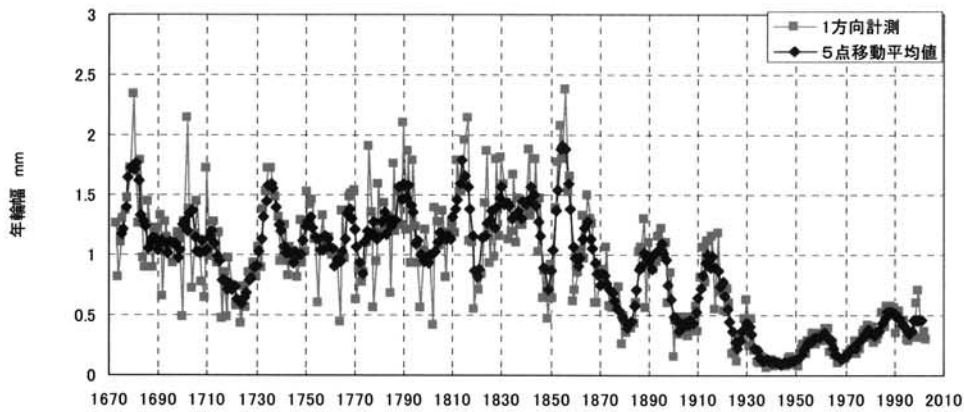


図8 箒スギ枝年輪幅の変化

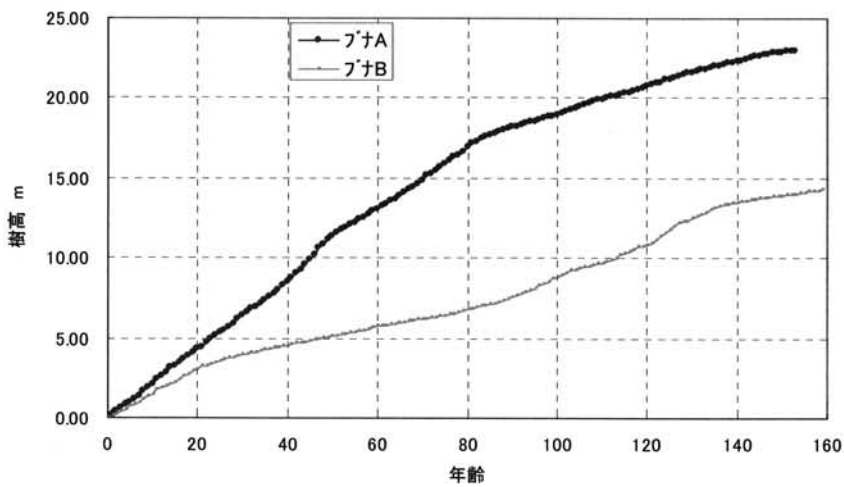


図9 堂平ブナの樹高成長

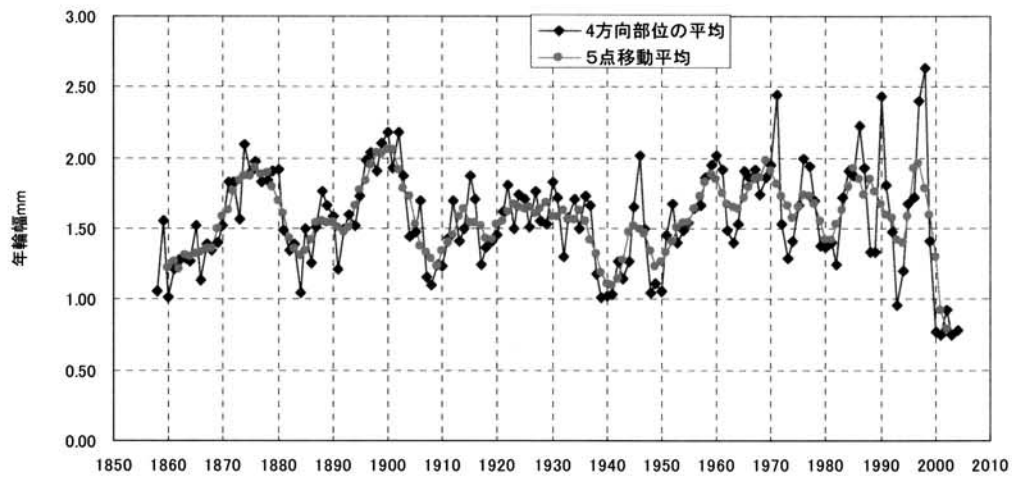


図10 堂平ブナAの年輪幅の変化

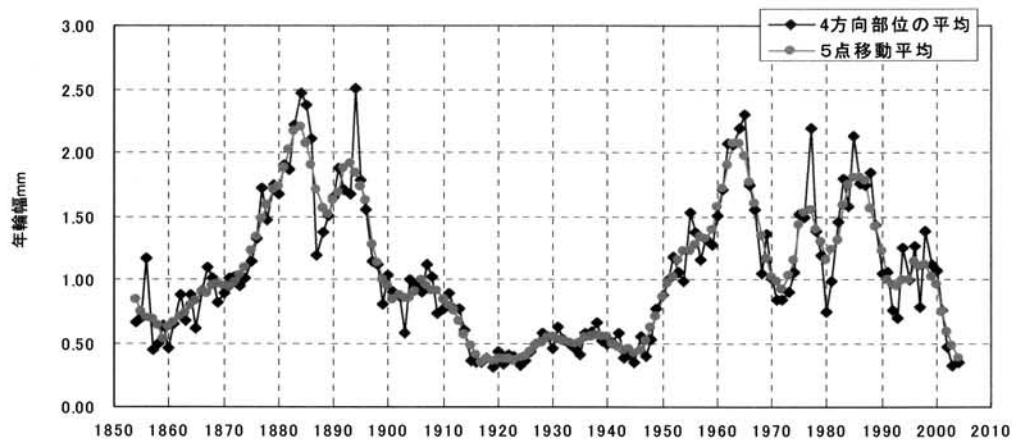


図11 堂平ブナBの年輪幅の変化

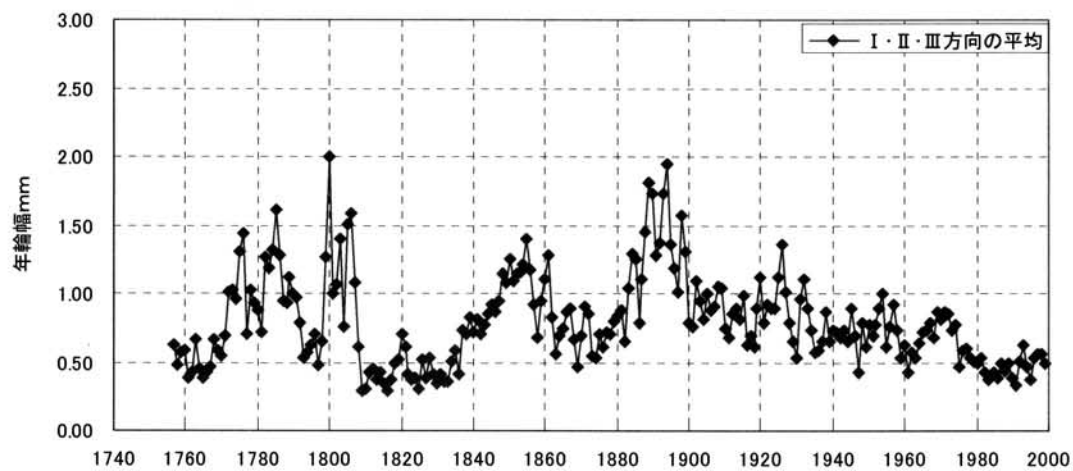


図12 檜堂丸ブナの年輪幅の変化

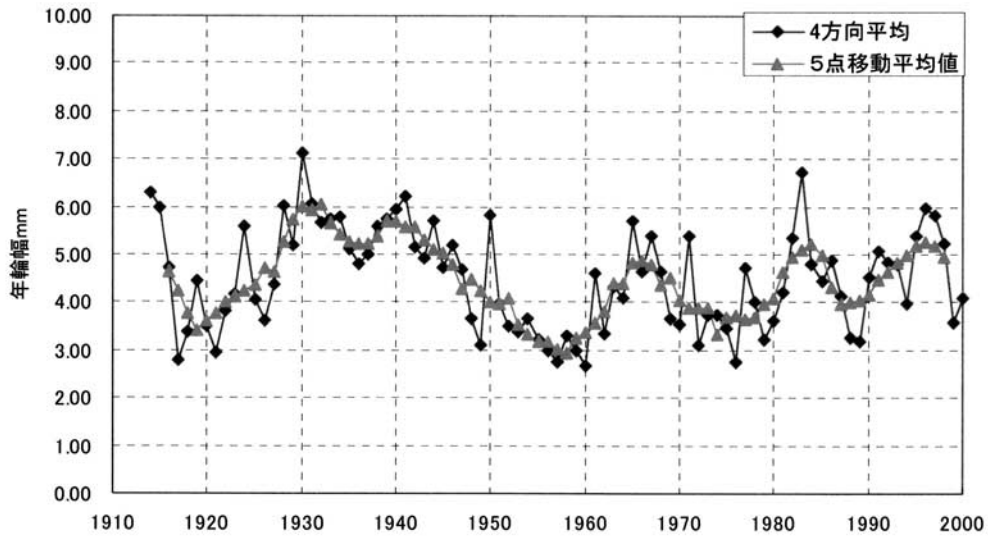


図13 山神樹叢ホルトノキの年輪幅の変化

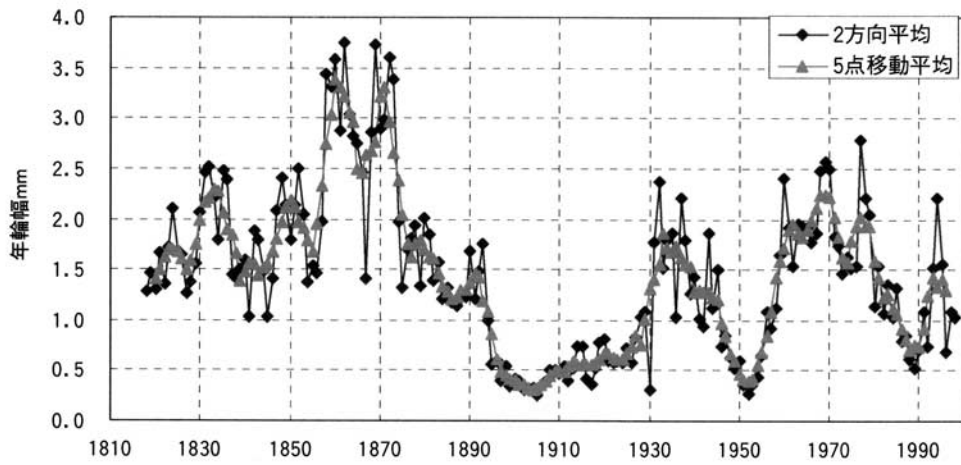


図14 湯触サカキの年輪幅の変化