

## (研究内容)

### 1. はじめに

名古屋港は、庄内川や木曾三川などの大河川やその他の中小の河川が流入する遠浅の海である。古くから浚渫と埋め立てを繰り返しながら港湾整備を進め、地域の産業・経済のみならず我が国の経済の発展に貢献してきた。今後も地域の産業を物流面から支えるための港湾整備が必要とされる一方で、近年の地球環境問題により、温室効果ガス削減をはじめとした環境負荷の軽減、生物多様性に配慮した自然環境の積極的な保全とともに、人々が水辺で親しむことのできる親水空間の拡充が求められている。

こうしたことから、臨海部埋立地では、工場の緑化推進あるいは大規模公園緑地の建設、緑地帯の整備など積極的な緑化計画が実施されており、既成市街地で見られない規模で新たな樹林地が形成されている。実際、名古屋港においては、身近に親しまれる港湾環境の創出とともに、生物多様性に配慮し、港湾開発、港湾事業に伴う環境負荷軽減を図るために、平成30年代後半を目標に339ヘクタールの緑地が計画されている（名古屋港管理組合 2019）。

臨海部の厳しい自然状況の中で植栽計画が実行し得た背景は、長年の経験とともに、昭和40年代以降実施された臨海埋立地における多くの植栽に関する研究の成果があったためである。樹種の選定、植栽方法、植栽地盤の土壌改良などに関して多くの研究が進められた。

しかし、実際の施工が行われる場合には植栽場所に関する環境調査やそれに合った樹種選定が充分に行われていないこと、費用面などの問題から植栽後の維持管理が充分に行われていないことなど様々な要因により、外観的にも樹木的にも健全な状態でない公共緑化空間が数多くみられる（岩崎ら 2001）。

また、臨海部の樹林管理については、海岸保安林を対象とした研究が進められてきているが、**新たに造成された埋立地での事例は極めて少ない**。初期植栽時における塩分や潮風に強い樹種の植栽がみとされるべきであるが、**埋立地で土壌改良されていることから、どんな樹木でも育成できると考えられて植栽されているため、未だ研究事例がほとんどない**。そのため埋立地における樹林の生育特性を多面的に明らかにすることが不可欠である。特に今後の維持・管理方法に対する指針を検討するためには、現存の樹

**木の生育実態を把握し、その特性を立地条件に照らして検討し、評価することが重要である**（葉山ら 1987）。

これに関しては名古屋港に位置する富浜緑地も例外ではない。名古屋港においては「港の景観づくり」が重要と考え、以下の基本目標を掲げている。

- ・産業や生活を支える、活力あふれるみなと
- ・楽しさ、賑わいのあるみなと
- ・世界への夢が広がるみなと
- ・水・緑・生物とふれあい、安らぎを感じるみなと
- ・歴史の奥行きを感じるみなと

富浜緑地はこの目標に向けての政策の一環としてつくられた緑地であり、1986年に植栽が開始された（名古屋港管理組合 2017）。

富浜緑地において、初期植栽時の樹種名、植栽位置については記録がされているものの、それ以降の樹木の生育実態に関しては一度も調査が行われていない。まずは現在の樹木の有無、樹高、胸高直径等の生育量に関するデータを集めることにより、実態を把握しなくてはならない。実態を把握すること、それに加えて、環境要因として土壤環境の調査も行うことにより、樹種の選定、あるいは植樹位置、方法等の課題を見つけることが可能であると考えられる。

そこで、**本研究では富浜緑地において、環境要因と樹木の生長量に関して調査を行うことで、得られたデータをもとにその土地に適した植栽、あるいは維持・管理を行うことのできるような指針を定めることを目的とする。**

## 2. 調査地

調査地は、飛島ふ頭と並ぶ名古屋港のコンテナ物流拠点である鍋田ふ頭に位置する富浜緑地である。所在地（35° 01' 59.6"N 136° 46' 25.4"E）を図 1, 2 に示した。当調査地は名古屋港臨港緑地条例に基づき告示された緑地であり、名古屋港緑地保全協会によって管理がなされている。富浜緑地の位置する鍋田ふ頭は 1982 年に着工、1991 年に完成した埋立地である。植栽は 1986 年から 1996 年の間に行われており、植栽時の樹種名、植栽位置が図面に残っている（図 3）。この一帯は景観形成重点地区として定められており、人々が憩う、緑豊かな名古屋港のウェルカムゲートを目標としている。富浜緑地はその目標を実現するためつくられた緑地であり、現在は面積 76.2ha を有し、休息緑地として、人々が休憩、スポーツやレクリエーションを楽しむことのできる緑地となっている。

緑地内の樹木は、常緑樹、落葉樹を含め様々な種類からなり、また景観の観点からも、ハナミズキ (*Cornus florida*) やサザンカ (*Camellia sasanqua*) など季節ごとに花を楽しむことのできるような樹種が選択されている（表 1, 2, 図 4）。

## 3. 調査方法

### 3.1 枯死樹の個体数調査

公園設計の際の植栽平面図をもとに現地踏査を行い、樹木の樹種、位置の現在の状況を把握した。植栽平面図のとおり樹種樹木が存在するものについては、個体の樹木測定を行い、存在が確認できない個体に関しては枯死とした。

### 3.2 個体の樹木測定

個体の樹木測定は、富浜緑地内に生育するすべての樹木を対象とし、樹高及び胸高直径を計測した（図 5）。

樹高は地上から最大の高さにある葉の葉柄付け根までとし、伸縮式メジャーポールで測定した。伸縮式メジャーポールは最大 5.3m まで計測できるため、5.3m 以上の個体は伸縮式メジャーを最大まで伸ばし、そこから何 m あるか目測で測定した。

胸高直径測定部は地面からの高さ 1.2m とした。樹高が 1.2m に満たない個体については、胸高直径は計測を行わず、値 0 として表記した。幹本数が 2 本以上ある個体は最も

太い幹の胸高直径を計測した。調査日は2020年7月30日、8月6日、17日、24日、9月10日、24日、28日、10月7日、15日、22日、29日、11月18日、25日とした。

### 3.3 物理環境測定調査

図6に示すように調査地点を設定し、全39地点において強熱減量の測定を行った。調査は12月20日に行った。

#### 強熱減量

強熱減量の測定に用いる土壌試料は、富浜緑地内の39ヶ所を選定して採取した。採取地点の選定に際しては、各区画において、樹木の有無を考慮して行った。各地点において5-10cm程度の深さで土壌試料を採取した。

採取した土壌は研究室に持ち帰り、乾燥機(MOV-112F, 三洋電機株式会社)を用いて80℃で2日間乾燥させた。乾燥後の試料をすりつぶして均一にし、アルミホイル $m_c$ (g)に包み電子はかりで全質量 $m_a$ (g)を測定した。マッフル炉(Electric Furnace 300-Plus, デンケン・ハイデンタル株式会社)を用いて $600\pm 25^\circ\text{C}$ で2時間強熱した後、5-10分程度マッフル炉の扉を開放し、冷却した。その後炉から取り出し、さらに室温で数分放置した後、アルミに包まれた状態の試料の全質量 $m_b$ (g)を電子はかりで測定する。強熱による質量の変化量を強熱前の質量で割ったものをその地点の強熱減量とした。単位は%である。

強熱減量 $L_i$ を次式(1)で算定する。

$$L_i = \frac{m_a - m_b}{m_a - m_c} \times 100(\%) \quad (1)$$

ここに、

$L_i$  : 強熱減量 (%)

$m_a$  : 試料とアルミホイルの全質量 (g)

$m_b$  : 強熱後の試料とアルミホイルの全質量 (g)

$m_c$  : アルミホイルの質量 (g)

## 4. 結果

### 4.1 枯死樹の個体数調査

図7に示した植栽樹木をすべて調査した結果、613本の枯死が確認され、これは全体の25.6%を占めている。図8は枯死樹の位置をプロットしたものである。枯死樹の位置にかたよった傾向はみられなかった。図9は樹種ごとの枯死樹の比率を示している。

クスノキ (*Cinnamomum camphora*)、クログネモチ (*Ilex rotunda*)、トウネズミモチ (*Ligustrum lucidum*)、ナンキンハゼ (*Triadica sebifera*) は枯死率が10%以下であり、臨海部の緑地においても安定した成長が確認された。他方エンジュ (*Styphnolobium japonicum*)、カロリナポプラ (*Populus angulata*) は枯死率が80%以上あり、植栽が適切でなかったことが示された。

富浜緑地には緑地の鑑賞性の観点から植栽された6種の花の咲く樹種がある。その内ムクゲ (*Hibiscus syriacus*)、ハナミズキ、エンジュ、タイサンボク (*Magnolia grandiflora*) の4種はそれぞれ半数ほどが枯死していた。

また富浜緑地において、全樹木の常緑広葉樹・落葉広葉樹の各々の割合は、初期植栽時は81.1%・18.9%であった。一方、今回の調査において割合は、86.2%・13.8%であり、全樹木に占める落葉樹の割合が低下していた(図10)。

### 4.2 個体の樹木測定

個体の樹木測定は緑地内の枯死樹613本を除く、1780本について行った。表3-表22は富浜緑地の樹種ごとの個体の樹木測定の結果である。樹高の平均値は5.2mで、最大値は12.3m(シラカシ (*Quercus myrsinifolia*))であった。胸高直径の平均値は15.3cmで、最大値は65.3cm(ヤマモモ (*Myrica rubra*))であった。樹種ごとの樹高の分布を図11に示した。公園緑地における樹種は比較的生長の早いものが選択される。さらに公園緑地における樹木に関しては、植栽後5-20年が生長期といわれている。このことから、今回の富浜緑地においては初期の植栽からすでに20年以上が経過しているために十分に生長をしているものとみなすことができる。しかし調査の結果、半数以上の樹種において樹種ごとの平均樹高に満たないことが分かった。

また、樹高、胸高直径から形状比を算出した。

$$\text{形状比} = \text{樹高(m)} / \text{胸高直径(m)} \quad (2)$$

形状比が低いことは、適切な密度管理が行われ、単木の生長量や直径が大きく、かつ

風雪害や病虫獣害に強い健全な森林であるということを表している。指標として形状比は 70 以下であれば安定した樹木とすることができる。100 を超える場合は倒木等の危険がある状態で早急に対策が必要とされる。

富浜緑地における樹木の形状比の平均値は 51.0，最大値は 700.0（ヤブツバキ (*Camellia japonica*)) であった。最大値が極端に大きかった理由として、測定樹木の樹高が 1.4m と低く、またそれに伴い胸高直径も 0.2cm とかなり値が小さかったことがいえる。樹種ごとの形状比の分布を図 12 に示した。高木層は健全な樹木の割合が高い。一方で低木層は高木層と比較すると不健全な樹木の割合が高いことが分かった。特にトウネズミモチは生存率 90.5% と生存木が多いが、形状比は平均 89.2 であり、中には 140 を超えるものも存在することから、危険な形状をとっているといえる。

### 4.3 物理環境測定調査

#### 強熱減量

全 39 地点における強熱減量の結果を図 13，表 23 に示した。今回の調査から富浜緑地内の強熱減量は最大で 10.97%，最小で 3.13% であることが分かった。強熱減量は土中の有機物量を示すため、落葉樹の付近においては、落葉の分解により有機物が蓄積されると考えられるが、今回の調査により判明した強熱減量はもともと落葉樹が植栽されていた、あるいは、現在落葉樹が存在する地点において、特に高い値を示す傾向はみられなかった。

樹木の有無による、強熱減量の結果の比較を行った（図 14）。Shapiro-Wilk 検定によりそれぞれのデータの正規性の検討を行った。樹木の有無それぞれにおける有意確率は、0.6528，0.03243 となった。樹木のない地点においては、有意確率が  $p < 0.05$  となり、有意水準 5% で帰無仮説（標本分布が正規性に従うこと）が棄却され、データの分布に正規性は認められなかった。2つの群の内、どちらかに正規性が認められない場合、ノンパラメトリック検定を採用する。有機物量が樹木の生長、枯死との間に関係があるかどうかを調べるために、ノンパラメトリック法の1つである Mann-Whitney（マン・ホイットニー）の U 検定を行い、樹木の有無で分けた 2つの群に差があるか調べた。結果から有意確率は  $p > 0.05$  となり、有意水準 5% で帰無仮説が採択され、2つの群の間に有意な差はみられなかった。このことから、有機物量が枯死の原因ではないと考えられる。



## 5. 考 察

名古屋港は、古くから浚渫と埋め立てを繰り返しながら港湾整備を進め、地域の産業・経済の発展に貢献してきた。CO<sub>2</sub>を大量に排出する港湾事業は、近年の地球環境問題により、環境負荷の軽減、生物多様性の配慮した自然環境の積極的な保全が求められている（名古屋港管理組合 2019）。調査地である富浜緑地は保全に向けた政策の一環としてつくられた緑地である。

水・緑による自然再生を検討するにあたり、まず必要となるのは、現存する緑地環境の把握である。現存植生図やビオトープマップなど、生態的な環境情報の地図化はこれまでも数多く行われてきたが、埋立地のように人為的な植栽種選択や管理が強く作用した形で存在する緑地については十分に議論されておらず、様々な制度の下で整備された緑地に対し、生態的な視点からの評価は行われていない（片桐ら 2008）。

また、森林の健全な生育のためには、基盤となる土壌の情報が重要である。造成地の人工林や都市緑化の土壌は一般的に貧栄養であるため、樹木の生育には土壌理化学性の良否が大きく影響する。大規模な都市緑地における土壌に関する既往研究は内陸部の都市緑地がほとんどであり、湾岸地域の埋立地に造成された都市緑地の土壌についての研究例は少ない（前田ら 2018）。

今後の維持・管理方法に対する指針を検討するためには現存の樹木の生育実態を把握し、その特性を立地条件に照らして検討し、評価することが重要である。

**本研究では富浜緑地において、土壌環境をはじめとする環境要因と樹木の生長量に関して調査を行うことで、得られたデータをもとにその土地に適した植栽、あるいは維持・管理を行うことのできるような指針を定めることを目的としている。調査結果を踏まえた、富浜緑地における樹木の現在の状況に関する考察、また物理環境調査の結果との関係から、臨海部公園緑地における樹木の生育に関し今後の展望を考察していく。**

### 5.1 枯死樹の個体数調査

これまで臨海部、主に埋立地における緑化事業は、埋立地は土壌改良がされていることから、どんな樹木でも育成できると考えられて植栽されていたが、今回の調査の結果から、枯死率が50%を超える樹種もいくつか存在し、環境に適応できない樹種も多く存在することが確認された。中でもエンジュ、カロリナポプラは80%以上と高い枯死率を示していた。カロリナポプラはもともと潮風中の塩分に対する抵抗性が低いが、エンジュは耐潮性が高く、海岸部における植栽に適しているとされている（川崎市 2014）。

しかし、今回の調査結果において、高い枯死率を示したため、樹木の枯死に潮風以外の環境因子が関連しているものと考えられる。

緑地の持つ重要な機能の一つとして鑑賞性があげられる。このことから富浜緑地においては、春はハナミズキ、タイサンボク、夏はムクゲ、エンジュ、秋はサザンカや紅葉、冬はヤブツバキと一年を通じて鑑賞性をもたせた樹種選択が行われているが、この観点から植栽された樹種のうち、春と夏に咲く樹種は半数以上が枯死していた。加えて、全樹木の常緑広葉樹・落葉広葉樹の割合は、植栽時から現在で全体に占める落葉樹の割合が低下していた。この結果においては景観からの観点から、紅葉を楽しむことのできる樹種が減少したことがわかる。景観を重視した植栽は、今回死亡率が51.0%と高く、これらのことから、樹種選択では景観より生育環境にあった樹種を優先することが重要だと考えられる。

今回の調査から樹木は、いくつかの地点においてまとまって枯死が発生していることが多かった。これに関しては、①初めに枯死した個体が隣接する個体に影響を与えた、②その地点における土壤環境に問題があった、③植栽間隔が充分に取れていなかった、等の理由が考えられる。津島ら(2006)の研究では、スギさし木品種の成長と木材性質に及ぼす植栽密度の影響を明らかにするため、1500本/ha、3000本/ha、5000本/haの3段階の密度で植栽された6品種54個体(MuPS分析により品種同定したイワオ、ヒノデ、ヤマグチ、ヤイチ、シャカイン、ヤブクグリ)を対象に実験を行い、植栽密度の高い試験区ほど枯死率が高いという結果が出ている。

植栽平面図から、低木・小高木の多くは3本の木を1セットとして狭い間隔で規則正しく並べられていた(図15)。これらは、多くの地点で3本すべて枯死していることが確認された。このことから、樹木の植栽密度が高いことは、お互いの成長を邪魔することになり、最終的にはどの樹木も生存できなくなってしまうために、樹木にとって好ましくないことが今回の埋立地でも示された。

## 5.2 個体の樹木測定

今回の調査の結果から得られた樹高は、樹種ごとの平均樹高に満たなかった(林2014)。このことから、枯死していない場合でも生長量は不十分であり、当緑地は樹木本来の適切な育成環境でないことがいえる。特に高木層でその傾向が顕著である。対して、低・小高木の層では、比較的average樹高を満たす樹木が多くなっている。

また緑地内には15m以上の樹木が存在しない。12m以上の高さになる樹木の生育に一



一般的に必要とされる有効土層厚は 100-150cm とされている（高橋 2007）。富浜緑地は埋立地であることから、十分な有効土層厚を確保できていない可能性がある。または埋立地の地盤は十分に地盤改良されていないと可能性がある。ただし、強熱減量の結果から、有機物による差ではないことが示された。

他方、小宅ら（2016）によると、京都府木津川市の大阪層群切土法面における植栽 18-19 年後の植生を調査した研究において、法面の植栽木は 18-19 年間で既存林とほぼ同等の緑量を有する樹林に成長したと報告がある。この場所の有効土層厚は 100cm に満たず、土層厚が不十分であったが、植栽木の樹高は最大で 15.1m（クヌギ）に達しており、緑化の目標値に達しつつある。この順調な成長の理由には、不当水制の粘質土層が存在せず過湿害を生じなかったこと、土壌の物理環境の値に問題がみられなかったことが挙げられる。有効土層厚が不十分な場合でも、土壌環境が適していれば、十分に生長できる可能性がある。このため、実際の施工について設計図などの調査が必要である。今回、資料調査まで行うことができなかったため、今後設計図などを参照する必要がある。

樹種ごとの形状比の分布から高木層の樹木は形状比が 70 以下で安定している。他方、低木層は形状比が 100 を超えるものも比較的多く存在しており、現在生存している樹木でも、倒木の危険が高いといえる。この原因として、植栽平面図と現地踏査の結果からも考えられるが、初期植栽の時点から低木層の樹木は高木層に比べ植栽間隔が狭くなっているために、樹木同士が生育を互いに邪魔し合うことで樹木がまっすぐ育たないことや、日影が増えることによって土の栄養がなくなることで、生育が遅くなっていることが考えられる。

また、形状比の大きさを左右する大きな要因として、樹木の生育地における常風の風当たりの強弱が考えられる（高橋 1978）。富浜緑地における植栽手法として、各区画において外側を縁取るように低木層の樹木が植栽されており、高木層の樹木がその内側に植栽されている。さらに当緑地は臨海地域に位置することから、高低気圧によるいわゆる常風の他に、海と陸の温度差によって「海陸風」が吹く（環境省 1980）ことにより内陸と比べ風速が早い（大西 2005）特徴がある。

**以上のことから、形状比を損なった原因としては風の影響が考えられ、特に低木層の樹木は、高木層の樹木よりも直接的に影響を受けることから、高い形状比をとっていると考えられる。** 今回の調査においては、樹木の生長量として樹高と胸高直径を計測した。しかし、風の影響を受けているとすると樹形が不均一

になることから、強風影響を推測することができる枝張りの計測も行う必要がある。

### 5.3 物理環境測定調査

樹木が多く枯死している原因の一つとして土壤環境が考えられる。強熱減量の測定によって土壤内の有機物量が判明した。強熱減量は10%前後の値の時に森林での有機物量の少ない土壤であることを示している(市川・浅野 2005)。富浜緑地内において強熱減量は最大で10.97%、最小で3.13%であったことから、最も有機物が豊富な地点であっても、この緑地においては樹木の生長に十分な有機物が含まれていないことが示された。

樹木の有無により区別した地点において、強熱減量の値は有意な差がみられなかった。このことから、樹木が枯死した原因として土壤中の有機物量が影響を与えているとは考えにくい。しかし、土壤は深さ方向に物理的、化学的、生物的性質の異なる幾つかの層に分かれて堆積し、いわゆる土層が分化した状態にあることを意味している。土壤学ではこれらの層は上層からA層、B層、C層と呼び区分している。A層は地表面に近接して堆積し、気候・動植物・微生物等の作用を最も受ける層で、土の色は黒色、無数の植物根、活発な微生物活動、土臭があり、ほぐれやすい小団粒の集合体となっている。B層はA層の下部に位置する層で、A層から移動してきた粘土、有機物、鉄、炭酸塩類等が集積していることもある(山口 2013)。

なお、A層とB層で土壤調査の結果が、有機物に依存するものか、あるいは土壤そのものに依存するものか大きく異なる。そのため、強熱減量の結果と樹木の枯死との関係について明白にするためには、深さ5-10cmがどちらの層に該当するのか明らかにする必要がある。また、今後の富浜緑地における土壤のpHや電気伝導度(EC)等、他の物理環境調査するにあたり、A層とB層の境目を明らかにする必要がある。

林内で樹木が枯死すると小枝から脱落し、幹部分は樹上でかなり分解を受けてから、幹折れや倒木の形で林地へ供給される(片桐 2011)。樹木のない地点においては、もともとその地点に植栽されていた樹木が枯死した後、枯死樹が土壤有機物として蓄積されている可能性が考えられる。特に、今回採取した土試料は、5-10cmの浅い地点のものであり、枯死樹による影響を強熱減量調査の結果は受けていることが考えられる。その場合、樹木が枯死する以前は、その地点における有機物量は今回計測した値よりも小さくなり、結果が大きく変わっていた可能性も考えられる。

## 6. 結 論

今回富浜緑地において調査を行った結果、**全体の約 4 分の 1 もの樹木が枯死している**こと明らかになった。要因としては、樹種、植栽密度、風、土壌などいくつも考えられる。樹木の生長不良や枯死は、これらの要因が複合した形で影響が加わっている。そのため、原因を推測することは困難な場合が多い。

しかし、**今回の調査から明らかに枯死率が高い樹種や密度が高い地点における枯死率の高さを確認**することができた。また、風の強弱が樹木の形状比を大きく左右すること（高橋 1978）や土壌の物理環境が樹木の生育状況に大きくかかわっていること（小宅ら 2016）は既に分かっている。これらの要因に関しては、**今後設計図をもとに引き続き調査をしていく必要がある。**

## 引用文献

- 葉山嘉一・勝野武彦・福富久夫（1987）：臨海部公園緑地における樹木の生育実態に関する研究. 造園雑誌 51（5）. p156
- 竹内郁雄（2005）：スギ高齢人工林における胸高直径成長と林分材積成長. 日本森林学会誌 87（5）. p394-395
- 目黒伸一（2000）：環境保全林における生育環境と樹木の生育挙動. 生態環境研究 7（1）. p73-74
- 名古屋港管理組合（2017）：環境に関する基本方針・施策
- 名古屋港管理組合（2017）：名古屋港景観基本計画
- 岩崎寛・田邊良忠・新村義昭（2001）：公共緑地空間における植栽樹の生育と環境要因に関する研究. 日本緑化工学 27（1）. p347
- 市川貴大・浅野義人（2005）：緑地土壌の有機物含有量の簡易測定. 土木学会論文集 797. p96-97
- 高橋輝昌（2007）：植栽基盤整備と緑の循環, 森本幸裕・小林達明編著, 最新環境緑化工学, 朝倉書店, p111
- 山口晴幸（2013）：植物性有機物の分解に伴う土壌の化学成分組成の動態に関する考察. 水利科学 57（2）. p50, 71-75
- 小宅由似・今西純一・吉田博宣・柴田昌三（2016）：京都府木津川市の大阪層群切土法面における植栽 18～19 年後の植生及び土壌の解析. 日本緑化工学会誌 47（2）. p318
- 津島俊治・古賀信也・小田一幸・白石進（2006）：スギさし木品種の成長と木材性質へ及ぼす植栽密度の影響. 木材学会誌. 52（4）. p197, 204
- 高橋亀久松（1978）：八ヶ岳亜高山林の樹木形状比. 日本林学会誌. 60（3）. p102
- 大西真弘（2005）：田原臨海風力発電所. 風力エネルギー. 29（3）. p64
- 環境庁 国立公害研究所（1980）：臨海地域の気象特性と大気拡散現象の研究 - 大気運動と大気拡散過程のシミュレーション -. 国立公害研究所研究報告.（33）. p80
- 片桐成夫・長山泰秀・金子信博（2011）：コナラの優占する落葉広葉樹林における枯死有機物量とその分解について. 島根大学農学部研究報告.（26）. p1
- 片桐由希子・大澤啓志・山下英也・石川幹子（2008）：川崎臨海工業地帯における緑地環境の特性に関する研究. 都市計画論文集. 43.3. p577
- 林将之（2014）：山溪ハンディ図鑑 14 樹木の葉. P97, 112, 155, 164, 180, 312, 341-342, 348, 350, 352, 395, 421, 489, 506, 527, 539-540, 639, 665
- 川崎市（2014）：「かわさき臨海のもりづくり」緑化推進計画. p24
- 前田健蔵, 戸田浩人, 崔東壽（2018）：開園 40 年の東京港臨海部海上公園における緑地管理の差異が土壌理化学性に及ぼす影響. 日本緑化工学会誌. 44（1）. p27



# 7. 資料 編

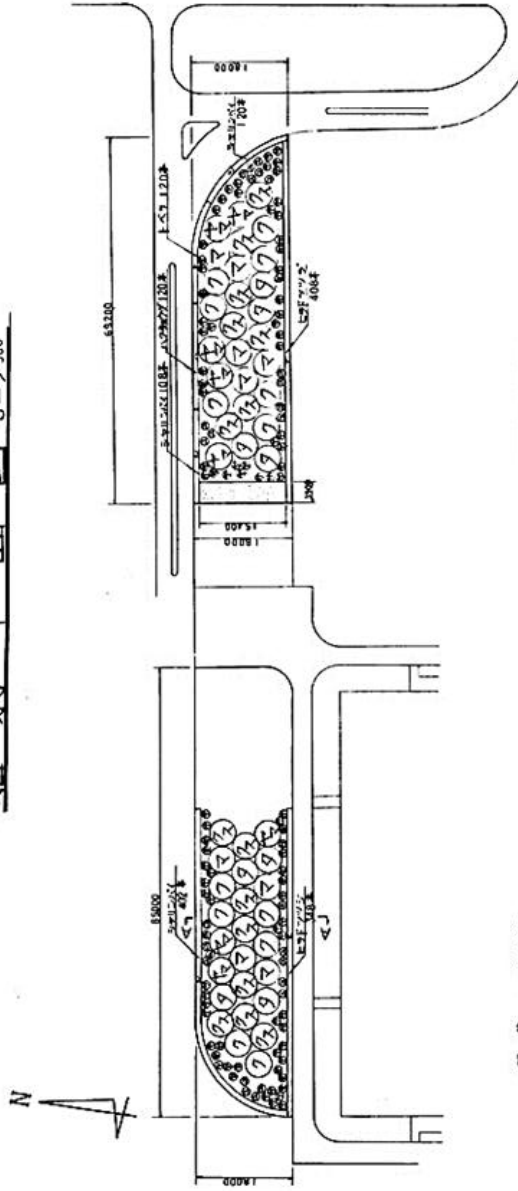


図1 調査地の位置

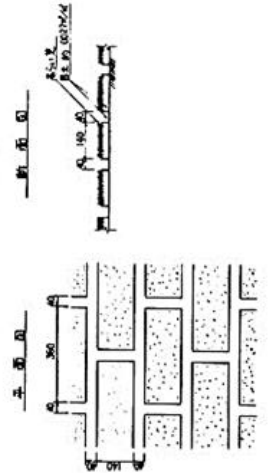


図2 調査対象地

# 植栽平面図 S=1/500



植栽 S=1/10



植栽本数 1797 本

記号	名称	形状	寸法	数量	支	植	要
①	アサギ	円形	15*0.5	15	三	株	
②	アサギ	円形	10*0.2	9	三	株	
③	アサギ	円形	35*0.5	8	三	株	
④	アサギ	円形	35*0.2	13	三	株	
⑤	アサギ	円形	30*0.2	8	三	株	
⑥	アサギ	円形	20*0.2	26	三	株	
⑦	アサギ	円形	20*0.2	40	三	株	
⑧	アサギ	円形	20*0.2	31	三	株	
⑨	アサギ	円形	20*0.2	21	三	株	
⑩	アサギ	円形	20*0.2	150	三	株	
⑪	アサギ	円形	0.5	0.4	120	株	120% 植
⑫	アサギ	円形	0.5	0.5	756	株	348% 植
⑬	アサギ	円形	0.5	0.4	630	株	402% 植
⑭	アサギ	円形	0.5	0.4	59	株	120% 植

シヤ工団	担当事務所	西郷土木事務所
中級技師	担当事務所	西郷土木事務所
工事名	西郷土木事務所	西郷土木事務所
名称	植栽平面図	
図面番号	5-3	縮尺 1/500
業主	名古屋港管理組合	
図面作成	梅村建設株式会社	

図 3 植栽平面図





表1 植栽樹木

科名	名称	学名	生活型	鑑賞性	
				花	葉
アオイ	ムクゲ	<i>Hibiscus syriacus</i>	落葉低木	○	
ミズキ	ハナミズキ	<i>Cornus florida</i>	落葉小高木	○	○
ツバキ	サザンカ	<i>Camellia sasanqua</i>	常緑小高木	○	
モクセイ	トウネズミモチ	<i>Ligustrum lucidum</i>	常緑小高木		
モッコク	モッコク	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	常緑小高木		
ツバキ	ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>	常緑小高木	○	
ユズリハ	ユズリハ	<i>Daphniphyllum macropodum</i>	常緑小高木		
マメ	エンジュ	<i>Styphnolobium japonicum</i>	落葉高木	○	
ヤナギ	カロリナポプラ	<i>Populus angulata</i>	落葉高木		
ニレ	ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i>	落葉高木		○
トウダイグサ	ナンキンハゼ	<i>Triadica sebifera</i>	落葉高木		○
ブナ	アラカシ	<i>Quercus glauca</i>	常緑高木		
マンサク	イスノキ	<i>Distylium racemosum</i>	常緑高木		
クスノキ	クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>	常緑高木		
モチノキ	クロガネモチ	<i>Ilex rotunda</i>	常緑高木		
ブナ	シラカシ	<i>Quercus myrsinifolia</i>	常緑高木		
ブナ	スダジイ	<i>Castanopsis sieboldii</i>	常緑高木		
モクレン	タイサンボク	<i>Magnolia grandiflora</i>	常緑高木	○	
ブナ	マテバシイ	<i>Lithocarpus edulis</i>	常緑高木		
ヤマモモ	ヤマモモ	<i>Myrica rubra</i>	常緑高木		

表2 常緑樹と落葉樹

葉の形態	樹種
常緑樹	サザンカ, トウネズミモチ, モッコク, ヤブツバキ, ユズリハ, アラカシ, イスノキ, クスノキ, クロガネモチ, シラカシ, スダジイ, タイサンボク, マテバシイ, ヤマモモ
落葉樹	ムクゲ, ハナミズキ, エンジュ, カロリナポプラ, ケヤキ, ナンキンハゼ

樹種	開花時期											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ハナミズキ	■	■										
タイサンボク			■									
エンジュ				■								
ムクゲ				■								
サザンカ							■	■	■			
ヤブツバキ								■	■	■	■	■

図4 花の開花時期

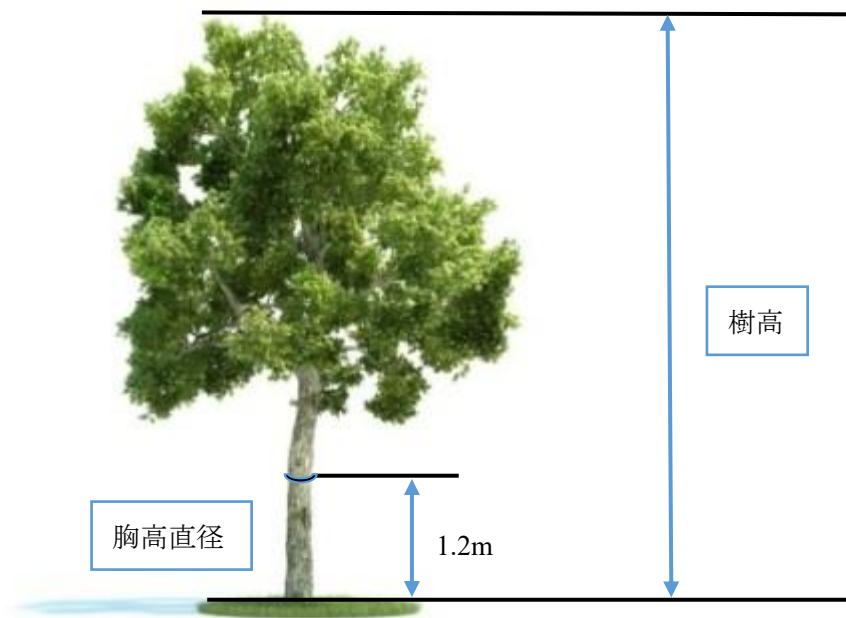


图 5 樹木測定

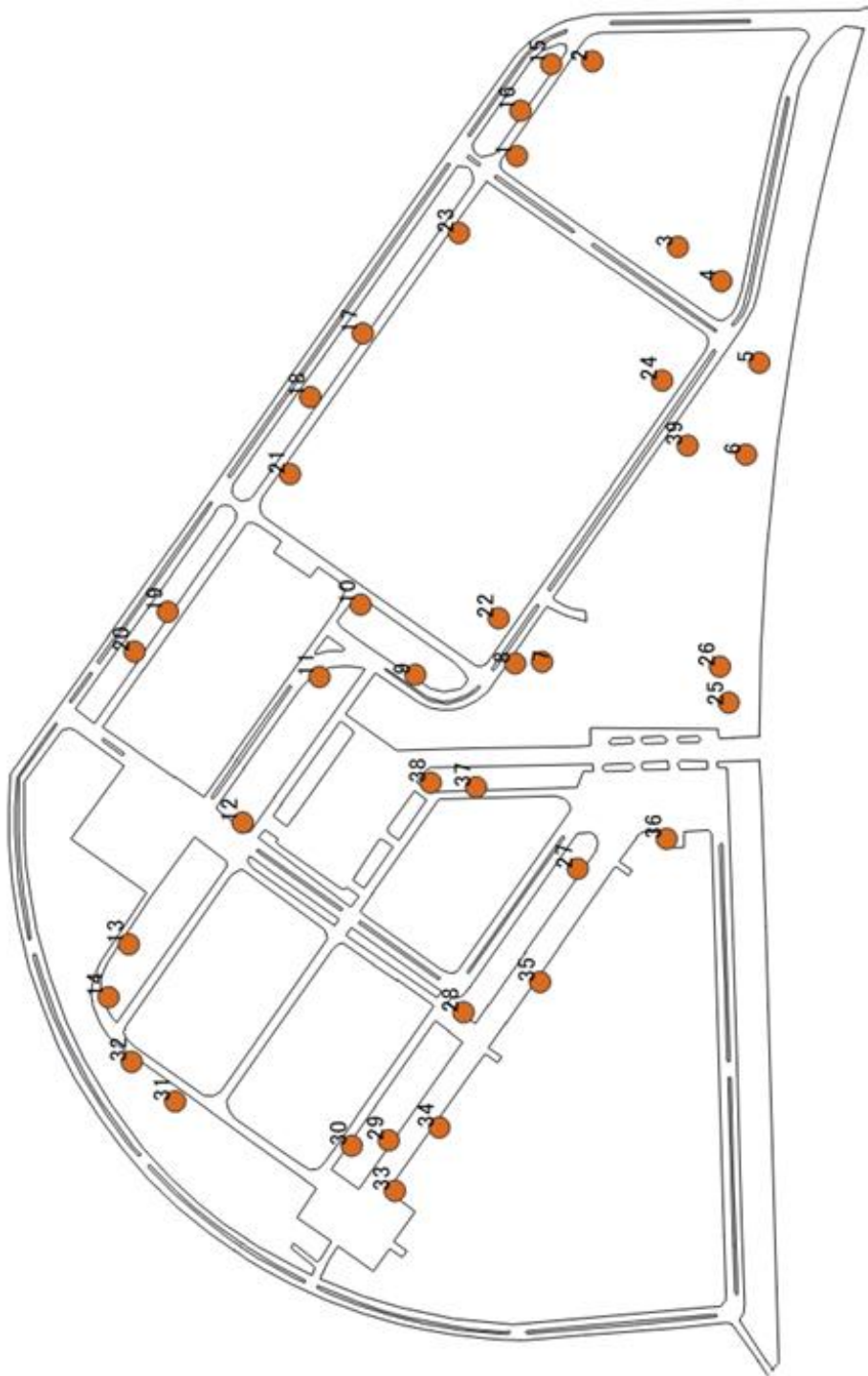


图 6 物理环境测定地点



図7 初期植栽樹





図 8 枯死樹の位置

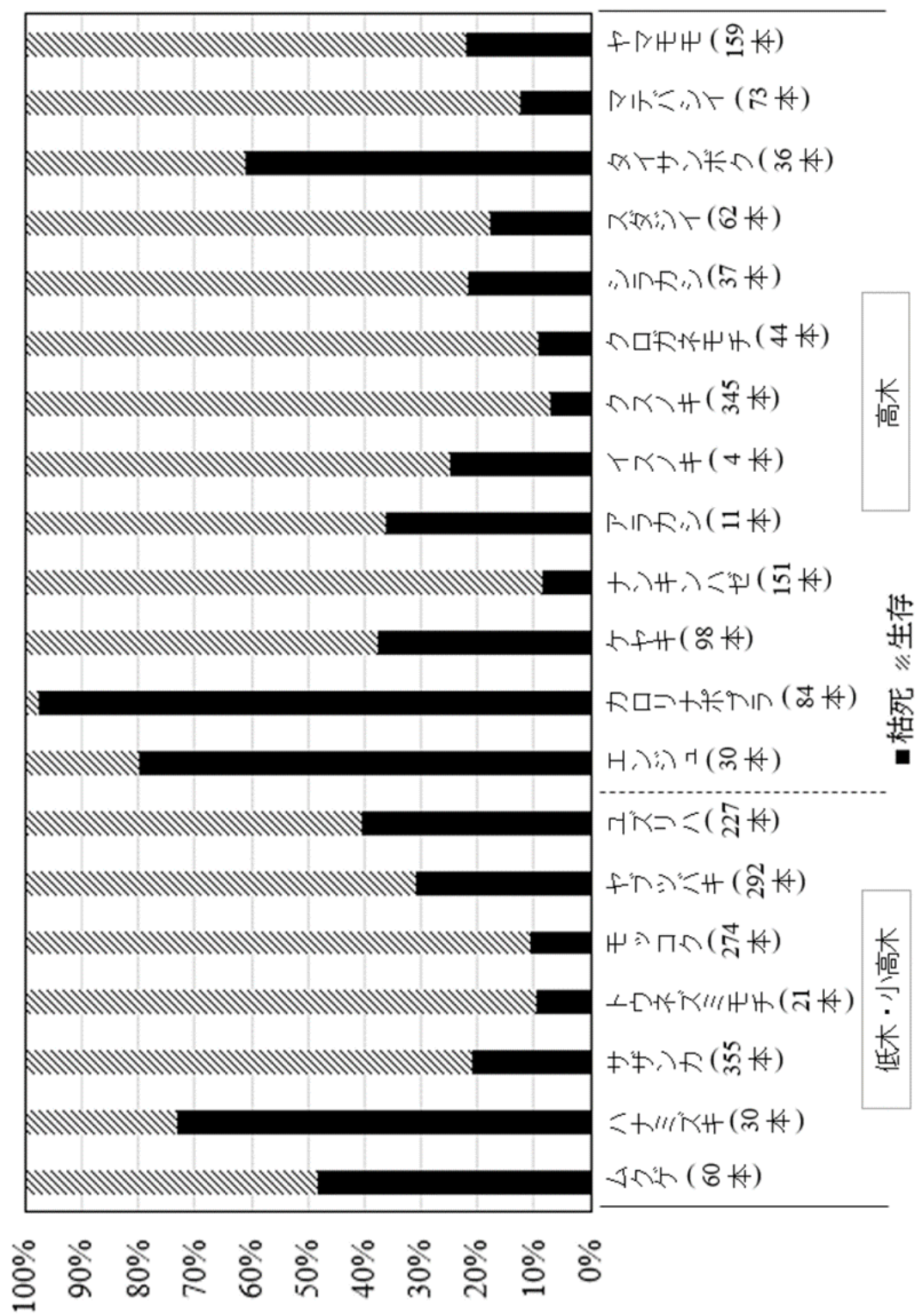


図9 植栽樹の現状比率

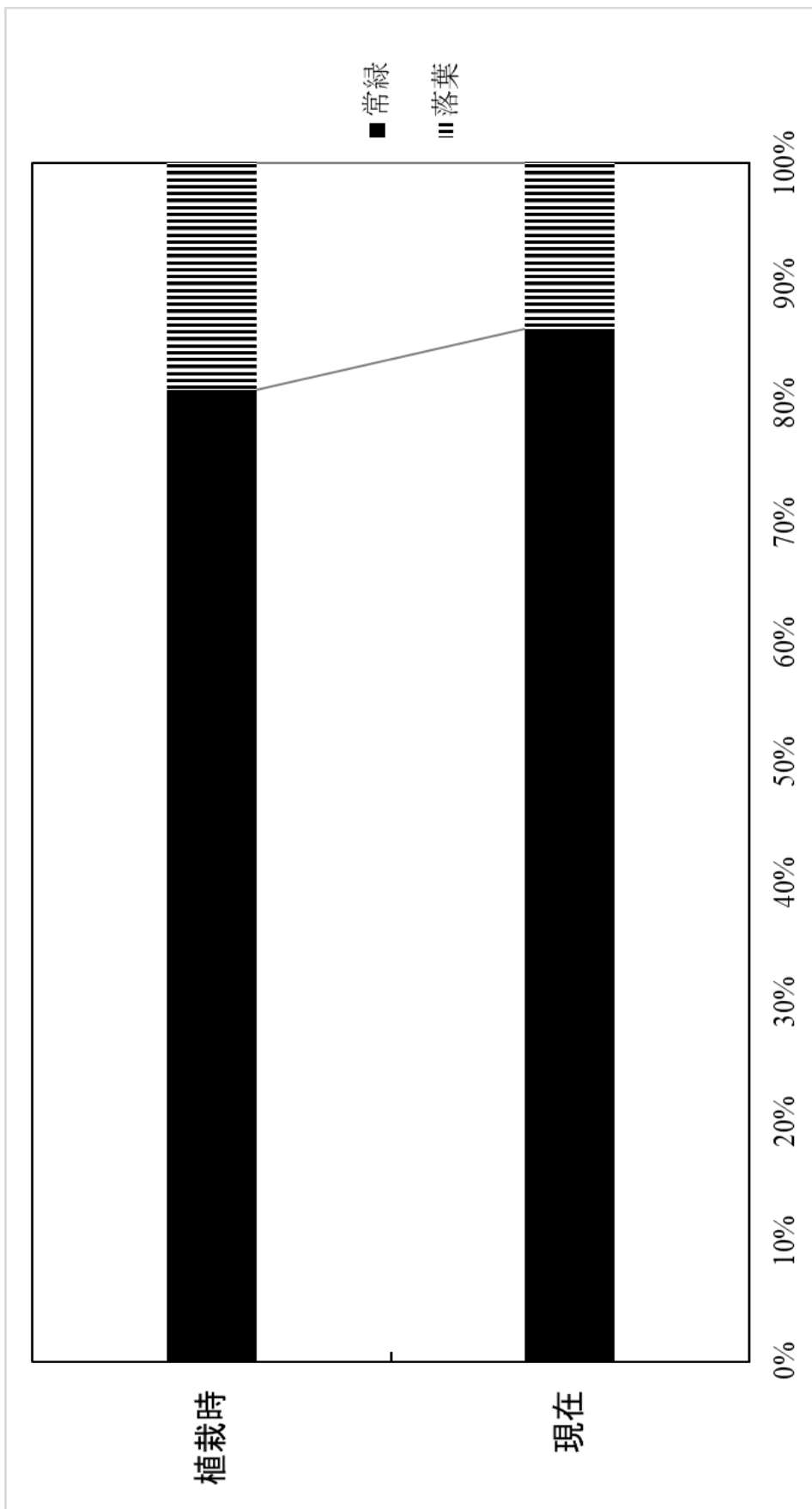


図 10 常緑樹と落葉樹の比率

表3 アラカシの個体概要

No.	区画	樹高(m)	胸高直径(cm)	形状比
1520	12	0	0	0
1521	12	4.8	14.3	33.5
1522	12	0	0	0
1523	12	4.4	26.6	16.5
1524	12	5.6	25.2	22.2
1525	12	4.4	19.4	22.7
1526	12	0	0	0
1527	12	6.8	17.8	38.1
1528	12	0	0	0
1529	12	7.2	25.1	28.6
1530	12	5.4	23.3	23.2

表4 イスノキの個体概要

No.	区画	樹高(m)	胸高直径(cm)	形状比
1786	16	5.9	19.7	29.9
1787	16	0	0	0
1788	16	6.3	25.2	25.0
1789	16	4.4	5.3	83.0

表5 エンジュの個体概要

No.	区画	樹高(m)	胸高直径(cm)	形状比
595	3	8.0	13.0	61.5
596	3	0	0	0
597	3	7.0	21.0	33.3
598	3	4.1	27.0	15.2
599	3	0	0	0
600	3	0	0	0
601	3	0	0	0
602	3	0	0	0
603	3	0	0	0
604	3	6.5	25.7	25.3
605	3	7.8	27.8	28.1
1168	8	0	0	0
1169	8	0	0	0
1170	8	5.3	10.0	53.0
1171	8	0	0	0
1172	8	0	0	0
1173	8	0	0	0
1174	8	0	0	0
1175	8	0	0	0
1176	8	0	0	0
1177	8	0	0	0
1178	8	0	0	0
1179	8	0	0	0
1180	8	0	0	0
1181	8	0	0	0
1182	8	0	0	0
1183	8	0	0	0
1184	8	0	0	0
1185	8	0	0	0
1186	8	0	0	0

表6 カロリナポプラの個体概要

No.	区画	樹高(m)	胸高直径(cm)	形状比
1436	11	0	0	0
1437	11	0	0	0
1438	11	0	0	0
1439	11	0	0	0
1440	11	0	0	0
1441	11	0	0	0
1442	11	0	0	0
1443	11	0	0	0
1444	11	0	0	0
1445	11	0	0	0
1446	11	0	0	0
1447	11	0	0	0
1448	11	0	0	0
1449	11	0	0	0
1450	11	0	0	0
1451	11	0	0	0
1452	11	0	0	0
1453	11	6.1	5.7	107.0
1454	11	0	0	0
1455	11	0	0	0
1456	11	0	0	0
1457	11	0	0	0
1458	11	0	0	0
1459	11	0	0	0
1460	11	0	0	0
1461	11	0	0	0
1462	11	0	0	0
1463	11	0	0	0
1464	11	0	0	0
1465	11	0	0	0
1466	11	3.5	3.2	109.4
1467	11	0	0	0
1468	11	0	0	0
1469	11	0	0	0
1470	11	0	0	0
1471	11	0	0	0
1472	11	0	0	0
1473	11	0	0	0
1474	11	0	0	0
1475	11	0	0	0
1476	11	0	0	0
1477	11	0	0	0
1478	11	0	0	0
1479	11	0	0	0
1480	11	0	0	0

表6 続き

No.	区画	樹高(m)	胸高直径(cm)	形状比
1481	11	0	0	0
1482	11	0	0	0
1483	11	0	0	0
1484	11	0	0	0
1485	11	0	0	0
1486	11	0	0	0
1487	11	0	0	0
1488	11	0	0	0
1489	11	0	0	0
1490	11	0	0	0
1491	11	0	0	0
1492	11	0	0	0
1493	11	0	0	0
1494	11	0	0	0
1495	11	0	0	0
1496	11	0	0	0
1497	11	0	0	0
1498	11	0	0	0
1499	11	0	0	0
1500	11	0	0	0
1501	11	0	0	0
1502	11	0	0	0
1503	11	0	0	0
1504	11	0	0	0
1505	11	0	0	0
1506	11	0	0	0
1507	11	0	0	0
1508	11	0	0	0
1509	11	0	0	0
1510	11	0	0	0
1511	11	0	0	0
1512	11	0	0	0
1513	11	0	0	0
1514	11	0	0	0
1515	11	0	0	0
1516	11	0	0	0
1517	11	0	0	0
1518	11	0	0	0
1519	11	0	0	0

表7 クスノキの個体概要

No.	区画	樹高(m)	胸高直径(cm)	形状比
1	1	7.6	30.5	24.9
2	1	8.1	32.2	25.2
3	1	8.9	28.5	31.2
4	1	10.2	35.5	28.7
5	1	10.3	32.4	31.8
6	1	12.1	38.6	31.3
7	1	12.0	38.2	31.4
8	1	10.3	30.9	33.3
9	1	10.8	30.0	36.0
10	1	8.8	28.6	30.8
11	1	8.5	28.3	30.0
12	1	8.9	41.4	21.5
13	1	10.5	37.6	27.9
14	1	4.2	4.1	102.4
15	1	7.4	22.6	32.7
16	1	0	0	0
17	1	8.8	26.7	33.0
18	1	9.7	27.7	35.0
19	1	8.3	32.8	25.3
20	1	8.7	30.2	28.8
21	1	0	0	0
76	1	11.4	29.6	38.5
77	1	9.9	38.2	25.9
78	1	0	0	0.0
79	1	8.0	30.9	25.9
80	1	0	0	0
81	1	5.7	22.6	25.2
82	1	0	0	0
83	1	0	0	0
84	1	8.2	25.1	32.7
85	1	11.5	22.3	51.6
86	1	0	0	0
87	1	0	0	0
88	1	0	0	0
89	1	9.1	36.0	25.3
128	2	7.5	20.4	36.8
129	2	6.5	17.3	37.6
130	2	6.0	19.2	31.3
131	2	8.0	23.8	33.6
132	2	7.6	18.1	42.0
133	2	7.9	18.3	43.2
134	2	6.8	21.3	31.9
135	2	11.3	43.7	25.9
136	2	5.5	15.7	35.0
137	2	6.9	24.4	28.3

表7 続き

No.	区画	樹高(m)	胸高直径(cm)	形状比
138	2	6.8	18.6	36.6
139	2	9.1	41.2	22.1
140	2	0	0	0
141	2	7.2	19.7	36.5
142	2	6.5	22.5	28.9
143	2	6.8	14.2	47.9
144	2	7.5	16.9	44.4
145	2	9.3	24.9	37.3
146	2	9.3	30.5	30.5
147	2	8.1	25.2	32.1
148	2	7.7	19.6	39.3
149	2	9.8	32.5	30.2
150	2	8.9	27.3	32.6
151	2	8.5	20.6	41.3
152	2	7.8	18.3	42.6
153	2	8.5	25.6	33.2
154	2	8.6	22.8	37.7
155	2	8.6	20.6	41.7
156	2	8.6	27.4	31.4
157	2	8.7	20.3	42.9
158	2	8.3	18.5	44.9
159	2	8.8	19.3	45.6
160	2	8.5	18.3	46.4
161	2	8.6	23.4	36.8
162	2	8.6	22.9	37.6
163	2	8.6	24.1	35.7
164	2	9.3	40.5	23.0
165	2	0	0	0
166	2	8.6	21.8	39.4
167	2	8.6	31.8	27.0
168	2	9.3	45.9	20.3
169	2	7.3	15.4	47.4
170	2	10.0	27.3	36.6
240	3	9.6	34.2	28.1
241	3	11.0	29.3	37.5
242	3	10.1	26.7	37.8
243	3	12.2	27.0	45.2
244	3	12.1	29.3	41.3
245	3	9.1	26.3	34.6
330	3	7.3	29.0	25.1
331	3	7.8	23.2	30.6
332	3	7.5	25.8	29.0
333	3	7.3	26.1	28.9
334	3	7.7	20.7	35.6
335	3	7.2	29.0	25.9



表7 続き

No.	区画	樹高(m)	胸高直径(cm)	形状比
336	3	7.4	23.6	28.9
337	3	7.6	28.6	24.5
338	3	7.1	29.0	25.2
339	3	7.2	20.1	37.4
340	3	7.6	25.5	30.2
341	3	7.2	23.4	30.9
342	3	7.5	22.0	32.8
343	3	7.5	25.6	29.6
344	3	7.6	20.5	35.8
345	3	7.5	20.7	36.7
346	3	7.4	20.5	35.5
347	3	7.6	23.2	30.7
348	3	7.3	22.2	32.9
349	3	7.4	23.4	33.1
350	3	7.2	21.5	34.8
351	3	7.0	24.2	30.9
352	3	7.2	20.8	34.9
353	3	7.7	20.7	37.0
354	3	7.5	23.0	32.9
355	3	7.4	25.6	28.0
356	3	7.6	23.6	30.5
357	3	7.1	23.0	32.1
358	3	7.4	20.1	35.9
359	3	7.6	20.4	38.2
360	3	7.2	24.0	31.5
361	3	7.6	26.5	26.8
362	3	7.6	21.6	34.3
363	3	7.2	27.0	27.4
364	3	7.7	26.7	28.3
365	3	7.3	23.0	32.0
366	3	7.5	23.5	30.7
367	3	7.6	24.4	30.4
368	3	7.9	24.1	29.3
369	3	7.5	22.0	34.4
370	3	7.1	22.3	34.4
371	3	7.5	27.0	29.2
372	3	7.0	21.0	34.4
373	3	7.7	23.3	32.3
374	3	7.2	23.6	33.4
826	4	0	0	0
827	4	4.4	23.2	19.0
828	4	7.3	26.2	27.9
829	4	3.5	4.3	81.4
830	4	5.1	17.7	28.8
831	4	5.6	17.0	32.9

表7 続き

No.	区画	樹高(m)	胸高直径(cm)	形状比
<del>832</del>	4B	4.0	15.9	30.8
<del>833</del>	4B	4.8	26.0	26.8
<del>834</del>	4B	3.0	22.0	34.8
<del>835</del>	4B	4.0	18.9	27.9
<del>836</del>	4B	3.3	13.3	35.3
837	4	4.3	19.1	22.5
838	4	8.3	30.4	27.3
839	4	7.0	29.6	23.6
840	4	6.2	25.1	24.7
841	4	7.3	25.3	28.9
842	4	7.5	25.9	29.0
843	4	7.0	22.3	31.4
844	4	7.0	20.4	34.3
845	4	6.5	16.6	39.2
846	4	7.3	28.6	25.5
847	4	7.7	27.9	27.6
848	4	9.3	29.0	32.1
905	5	5.5	21.4	25.7
906	5	6.5	19.3	33.7
907	5	6.1	24.2	25.2
908	5	5.7	25.1	22.7
909	5	0.9	0.2	465.0
910	5	5.3	22.1	24.0
911	5	3.5	17.2	20.3
912	5	5.3	22.4	23.7
913	5	3.8	15.9	23.9
914	5	2.0	3.4	58.8
915	5	8.3	28.8	28.8
916	5	5.8	23.1	25.1
917	5	0	0	0
971	6	7.2	31.5	22.9
972	6	9.5	32.9	28.8
973	6	5.7	22.8	25.0
974	6	7.1	37.8	18.8
975	6	6.0	22.3	26.9
976	6	6.7	23.0	29.1
977	6	10.6	34.4	30.8
1058	7	5.3	25.4	20.9
1059	7	4.4	21.2	20.8
1060	7	6.3	26.6	23.6
1061	7	5.9	24.5	24.1
1062	7	7.0	34.7	20.2
1063	7	8.9	39.3	22.7
1064	7	6.9	31.8	21.7
1065	7	7.0	35.3	19.8