

壁面におけるナツヅタの生育の季節変化

| | |
|-------|--|
| 誌名 | 神戸大学農学部研究報告 = The science reports of Faculty of Agriculture, Kobe University |
| ISSN | 04522370 |
| 著者 | 前川, 進 藤井, 徹 稲垣, 昇 |
| 巻/号 | 18巻2号 |
| 掲載ページ | p. 159-164 |
| 発行年月 | 1989年3月 |

壁面におけるナッツタの生育の季節変化

前川 進*・藤井 徹**・稲垣 昇*・寺分元一*

(昭和63年8月10日受理)

SEASONAL CHANGES IN GROWTH OF JAPANESE IVY (*Parthenocissus tricuspidata* Planch.) COVERING WALL SURFACE

Susumu MAEKAWA, Tōru FUJII, Noboru INAGAKI
and Motoichi TERABUN

Abstract

This study was carried out to clarify seasonal growth changes of Japanese ivy (*Parthenocissus tricuspidata* Planch.) covering the southern face of brick wall, using non-destructive techniques during the period from March to December, 1985.

1. Leaf area, stem length and top dry weight were estimated by regression equations calculated using relevant characteristics measured previously.

2. Cumulative leaf number increased continually until September and dead leaf number increased rapidly since August. Consequently, living leaf number decreased with the increase of dead leaves from August onward.

3. Leaf area of living leaves increased markedly in April and May, and then maintained large value (more than 2 in LAI) until August. The seasonal change in percentage of green covering on wall was similar to that of leaf area.

4. Stem length was 40cm/dm² before bud break in spring and reached 100cm/dm² within the year. Forty percent of total stem length died before March of the following year.

5. The maximum top dry weight was obtained in August. In the current year's dry matter production, leaves had the highest percentage allocation of dry weight, followed by stem.

6. Temperature of wall surface under green covering was about 10°C lower than that in no green covering.

緒 言

心に安らぎを与える緑に対する欲求は、毎日ストレスのかかる生活の中でますます増えつつある。市街地はもとより都市近郊において、宅地の造成など開発が進むなかで生活空間における緑の不足が懸念され、積極的な緑の導入が叫ばれている。しかしながら、都市部において大きな緑地空間を新しく設けることは容易ではない。そこで、土地面積の限られた住宅のカバープランツによる壁面緑化は、緑を供給するだけでなく、夏期における室

内の温度上昇を抑制する効果をもつものとして注目されている^{1,7)}。

本研究の対象としたナッツタは吸盤によって壁面に付着し、生育が旺盛でヘデラ類や他のカバープランツに比べ、壁面の被覆速度が速い特徴をもっている^{6,8)}。ナッツタの生育に関してはいくつかの報告^{2,3,4,5,6,8)}があるが、壁面被覆を完成しているものについて生育を経時的に調査した例は見当たらない。カバープランツを永年にわたって良い状態に維持管理していくには、完全に被覆した植物の生育特性を把握しておくことが必要である。

本研究は壁面被覆が完成したナッツタの生育の季節変化を調査すると同時に、つる性植物の非破壊的調査法を検討することを目的として行ったものである。

* 花卉蔬菜園芸学研究室

** 山崎製パンKK

材料及び方法

1. 調査場所

神戸市灘区曾和町K邸の南側に作られた東西の石積(高さ0.9m)上のレンガ塀(高さ0.9m, 長さ18.5m)南側を完全に被覆したナツツタ (*Parthenocissus tricuspidata* Planch.) について調査した。

2. コドラートの設置

一辺を70cmとする正方形のコドラートに10cm間隔にタコ糸を張り、49の小区画(1 dm²)をもうけた。1985年3月12日(萌芽期前)にレンガ塀南面の4か所にコドラートを設置した。なお、枯死している茎はすべて切除した。

3. 形質の測定

3月から12月にかけて毎月末に非破壊的な方法により次の項目を調査した。

1) 葉数: 展開している生葉をコドラートの小区画単位ごとに毎月数え、生葉数とした。出葉数と枯死葉数の推定は、まず同一小区画間において前月と比較して生葉数が増加した小区画と減少した小区画にわけ、増加分と減少分をそれぞれ累計し、これを全小区画数で除した。前月よりの増加数を新しく出た葉数、減少数を枯死した葉数とした。

2) 茎とコドラートとの交点数: 茎と、コドラートの小区画を構成するタコ糸との交点を数え、これより茎長を推定した。枯死茎長の推定は葉数の場合に準じた。

3) 葉身長: 各コドラートについて予め4小区画を定めておき、毎月その小区画内の葉身長を測定して葉面積の推定に供した。

4) 茎径: コドラートの右上から左下にかけて対角線上にある7小区画について、各二辺に沿って階段状に位置する合計14辺を定め、これと交差する全ての生きている茎の直径を測定した。これをもとに茎乾物重を推定した。

5) 被覆の厚さ: 壁面から葉の先端までの距離を被覆の厚さとし、各コドラートの右上から左下の対角線上にある7小区画について毎月調査した。

6) 緑被率: 各コドラートの被覆状態を撮影したカラーズライドを拡大して、葉による被覆部をトレーシングペーパーに写しとり、これを卓上面積計で測定した。これにより被覆面積の比率を算出した。

4. 形質の推定

一年を通じて生育の推移を非破壊的な方法によって調査するために、予め別の場所で刈り取った材料について測定を行い、各形質間の回帰式を求めた。これにより次

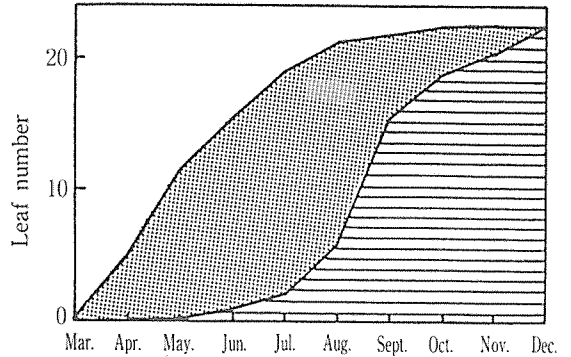


Fig. 1. Seasonal changes in cumulative leaf number per dm² wall surface.

■: living leaves, ▨: Dead leaves.

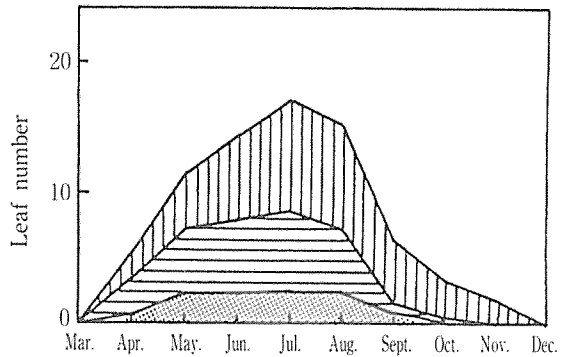


Fig. 2. Seasonal changes in the number of living leaf per dm² wall surface classified into three groups according to leaf blade length.

■: Above 6cm in leaf blade length, ▨: 3~6cm, ▤: Below 3cm.

にあげる形質を推定した。

1) 茎長の推定: 茎のほふく密度の異なる場所を10か所選び、その上に置いた10cm方角のフレームと茎との交点を数えた後、フレーム内の茎を切り取り、総茎長を測定した。その結果をもとに茎長は交点数との回帰式により推定した。

2) 葉面積の推定: 毎月の調査日に、実験区以外から生育中の種々の大きさの葉を葉柄をつけて採取し、葉身長を測定後、卓上面積計(AMB型, 盟和商事)により葉面積を測定した。これにより葉身長と葉面積の回帰式を求め、葉面積は葉身長より推定した。

3) 乾物重の推定: 太さの異なった茎100本を10cmに切り揃え、茎径と乾物重を測定した。両形質の回帰式を

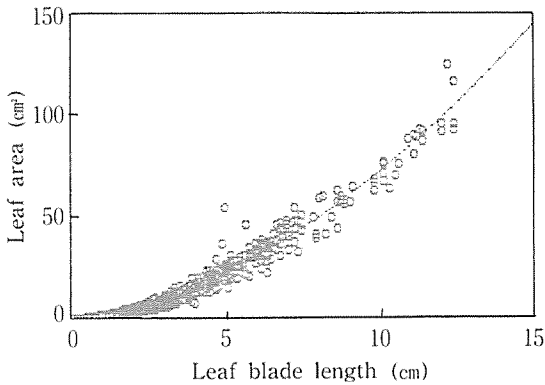


Fig. 3. Relationship between leaf area and leaf blade length.

求め、茎乾物重は茎径より推定した。また、さきに葉面積の推定に用いた葉を葉身と葉柄に分けて乾物重を測定し、それぞれ得られた平均乾物重に葉数を乗じることによって乾物重を推定した。なお、枯死した茎葉は調査から除外した。

5. 環境の測定

調査日時は1985年8月1日11時40分～12時20分で、天候は快晴であった。測定はつぎの機器によって行った。

気温はサーミスタ温度計 (A-600型, Takara Thermistor Instruments) により、また、葉温及び壁温は焦電形赤外線放射温度計 (ER-2008型, 松下通信工業) により各面に直角方向から測定した。照度は光電池照度計 (SPI-71型, 東京光学機械) により水平照度を、風速は熱サーミスタ式風速温度計 (HTH-10, 太田計器製作所) により測定した。

結果及び考察

1. 葉数

越冬芽は4月には気温の上昇とともに芽が赤くふくらむようになり、4月11日より萌芽し、葉の展開を開始した。全ての越冬芽が芽を吹くまでには約1か月を要した。生葉数と枯死葉数の季節的推移を示したものが第1図である。出葉数は萌芽後、8月まではほぼ直線的に増加した。

一方、葉の枯死落葉は6月から始まり、7月以降は出葉に比べて枯死葉が多くなり、現存生葉数は月を追って減少した。生葉の葉身長を3cm以下、3～6cm、6cm以上にわけて、それぞれの葉数の変化を第2図に示した。最も生葉数の多かった7月について見ると、6cm以上の大きな葉は全体の15%と少なく、3cm以下の小さい葉が50%を占めた。これは茎の伸長にともない新葉が多く展開していることを意味している。本実験で採用した枯死

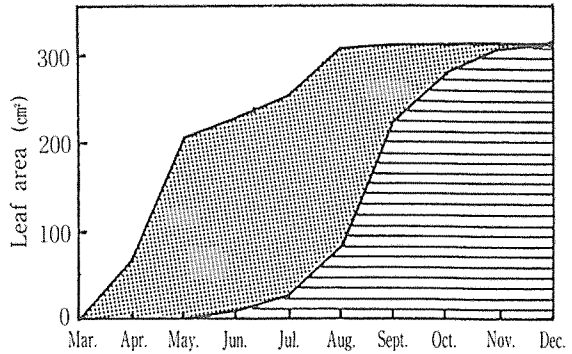


Fig. 4. Seasonal changes in cumulative leaf area per dm² wall surface.

Living leaf area, Dead leaf area.

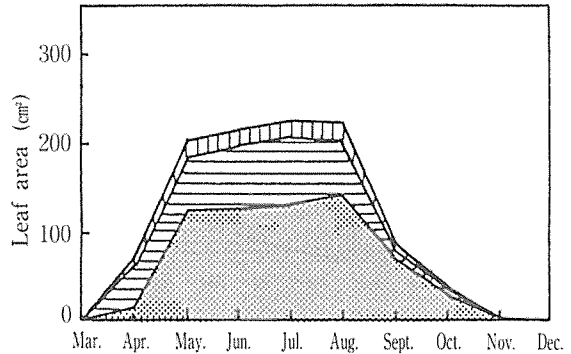


Fig. 5. Seasonal changes in living leaf area per dm² wall surface classified into three groups according to leaf blade length.

Above 6cm in leaf blade length, 3~6cm, Below 3cm.

葉数の算出法は出葉と枯死が平行して進む場合、相殺されて低く見積もる危険性があり、これを出来るだけ防ぐためには調査小区画を小さくする必要がある。

2. 葉面積

葉面積は第3図に示したように葉身長と関係が深く、これにより求めた二次回帰式 $Y=0.46X^2+2.31X-4.17$ によって推定した。なお、2cm以下の葉身長については $Y=0.70X^2-0.12X-0.09$ を適用した。第4図は生葉と枯死葉の葉面積の推移であるが、葉数とよく似た季節変化を示し、9月からの枯死葉の増加が目立った。つぎに総生葉面積を第5図で見ると、5～8月は高い値を維持し、葉面積指数で2.0～2.3の範囲にあった。20年株で葉面積指数2.2の調査例があり⁵⁾、最盛期では壁面がほ

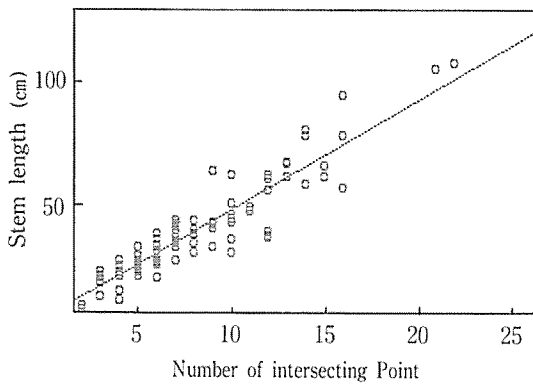


Fig. 6. Relationship between stem length and number of intersecting point of stems and four sides of subquadrat (10×10cm).

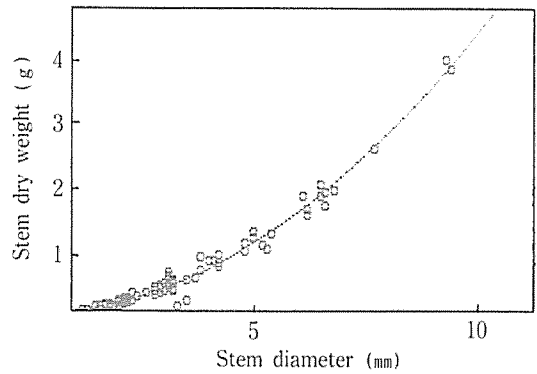


Fig. 8. Relationship between dry weight and stem diameter in 10cm long stem.

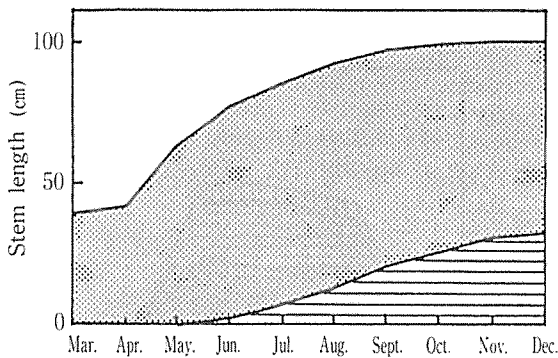




Fig. 7. Seasonal changes in cumulative stem length per dm² wall surface.

 : Living stem
 : Dead stem

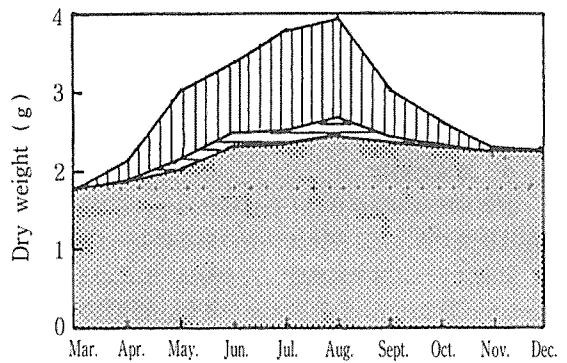





Fig. 9. Seasonal changes in dry weight of each organ per dm² wall surface.

 : Stem,  : Petiole,
 : Leaf blade.

ば2重の葉層で覆われたことになる。この時期において総葉面積の60%が6cm以上の大きな葉で占められ、葉数の多かった3cm以下の葉は10%に過ぎなかった。これらのことから4月に萌芽して展開した葉は1か月の間に急速に生長して大きな葉となり、これがあとから出葉した葉柄の短い小、中葉を覆う形となってスクリーンを形成し、壁面被覆の面でも光合成の面でも大きな役割を果たしているものと考えられる。

3. 茎長

茎長は第6図に示した茎とコドラートの小区画との交点数より推定した。その推定式は一次回帰 $Y=4.40X+2.74$ で表わされる。推定した1dm²当りの茎長は、第7図に示したように、萌芽前の3月には40cmで、12月までに新しく60cm伸長した。枯死は6月より始まり、7月以降12月まで伸長と枯死のバランスを保ちながら80から70

cm/dm²まで漸減した。枯死茎の多くは先端部に位置する未熟茎であった。翌年の萌芽前に枯死茎を除外して生茎長を調査したところ58cm/dm²に減少していた。枯死するものが当年に伸長した茎であると仮定すれば、枯死率は実に70%に達した。ナツツタのこのような茎の枯れ上がり現象は、新茎の受光が不十分であることによるが、越冬茎の充実を計るための適応現象とも考えられる。ナツツタの管理は数年に一度害虫の大発生時に駆除を行っている程度で、殆どなされていないのが実状である⁶⁾。このように管理に手をかけていない理由の一つとしては、茎が吸盤によって壁面に強く附着していることや上記のように毎年茎の更新が顕著に行われることによるものと推察される。

4. 地上部乾物重

茎乾物重は第8図に示したように茎径より二次回帰

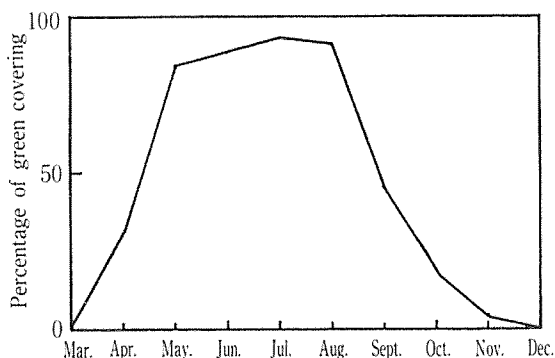


Fig. 10. Seasonal change in percentage of green covering.

$Y(\text{mg})=43.34X^2+9.50X+29.17$ によって推定した。第9図に示した葉長から推定した葉身と葉柄の乾物重および茎乾物重が最大に達するのは8月で、総計で約4g/dm²であった。このときの乾物の分配は萌芽前の3月の茎重を差引いて考えると、同化器官である葉が最も多く、茎がこれに次いだ。森本⁴⁾の幹基部直径5.8cmの20年生株についての調査によると、地上部合計は5.5g/dm²であった。本実験でこの値より低かったのは最も太い株が2.5cmであり、しかも若い株であったことも一因ではないかと考えられる。

5. 緑被率と被覆の厚さ

壁面緑化で景観上最も重要と考えられる葉の被覆の割合、すなわち緑被率を第10図に示した。萌芽後僅か1か

月で80%の被覆が完成し、その後8月下旬まで80~90%を維持したが、9月以降は葉の落葉に伴って急減した。このような緑被率の推移は葉面積のそれと一致するものであった。壁面と葉の先端との距離を被覆の厚さとする、最大時の6月で20cmであった。この厚さの増加は葉の受光効率を良くすると同時に、壁面と葉の間の空気層によって急激な温度変化を抑える働きをもつものと考えられる。

6. 葉温と壁温

夏の晴天時における葉温とレンガ壁温を第1表に示した。直射光をうけた葉及び壁面の温度は44.7℃と42.2℃であったのに対して、これらが葉によって遮光された時の温度はそれぞれ33.5℃と32.6℃で、いずれも約10℃低く保たれた。光の直射をうけた場合、壁温は壁の材質、色のほか光の入射方向と壁面との角度によって著しく影響される。とくに夏期における日中の建物の屋上や午後の西側壁面は著しく高温になることが予想される。住宅の西壁がナッツタに覆われている場合、午後の外壁の表面温度は気温とほぼ等しく、生育良好なツタスクリーンの光透過率は数%であったと報告されている⁷⁾。本実験においても光透過率は約4%で、緑陰壁温は気温よりやや低い値を示していることから、植物の被覆下での壁面の昇温防止は光透過率の低下によるところが大きく、それに葉の蒸散による効果も加わったものと考えられる。

摘 要

レンガ塀南面を完全に被覆したナッツタについて一年

Table 1. Effects of green covering on leaf and wall temperatures and light intensity.

| condition | Temperature (°C) | | light intensity (Klx) |
|-------------------|------------------|------|-----------------------|
| | Leaf | wall | |
| Green covering | 33.5 | 32.6 | 4.5 |
| No green covering | 44.7 | 42.2 | 111.0 |

Time of measurement : 11:40 ~ 12:20, 1 August 1985.

Weather : Fine

Air temperature : 34.3°C

Temperature of space between leaf canopy and wall surface : 36.6°C

Wind velocity : 1~2m/sec

間の生育の推移を知るため、非破壊的に各形質を調査した。

1. 葉面積、茎長及び地上部乾物重は、予め行った刈取り調査の結果から求めた他の形質との回帰式から推定した。

2. 葉数は4月の萌芽とともに増加し、生葉数は7月に最高値を示し、その後、枯死落葉にともなって減少した。

3. 葉面積は4月から5月にかけて急激に増加し、その後8月まで大きな変化は見られず、葉面積指数は2を越えた。緑被率は葉面積とよく似た推移を示した。

4. 茎長は萌芽前は40cm/dm²であり、一年間で新たに60cm/dm²伸長した。しかし、翌年の萌芽時まで約40%が枯死した。

5. 地上部乾物重が最大になるのは8月であった。当年生地上部の乾物生産について考えると、乾物の葉への

分配が最も多く、次いで茎であった。

6. 緑陰下での壁温は直射光下の壁温より日中において約10℃低かった。

引用文献

- 1) 近藤三雄・鈴木誠孝：造園雑誌, 47, 1~15, 1983.
- 2) 森本幸裕：斜面緑化研究, 2, 8~17, 1980.
- 3) 森本幸裕：斜面緑化研究, 2, 18~27, 1980.
- 4) 森本幸裕：斜面緑化研究, 3, 42~49, 1981.
- 5) 森本幸裕：斜面緑化研究, 4, 67~88, 1982.
- 6) 沖中 健：千葉大園芸学部学術報告, 34, 165~236, 1984.
- 7) 梅干野晃：熱と環境, 14, 1~10, 1986.
- 8) 渡辺重吉郎・横井政人・小黒 晃・千葉大園芸学部学術報告, 22, 93~97, 1974.