

赤外写真を利用した緑視率の測定方法に関する考察—目視測定との比較と測定距離単位による誤差—

慶應義塾大学 正会員 ○水上 象吾

1. 研究の背景と目的

緑視率は、視野内に占める緑の割合を表す指標であり、一般に視線高を視点場とした写真により測量される。人々の緑量感を示す指標として心理的評価と関連づけられ 1970 年代より景観や緑デザインに関する研究が蓄積されてきた¹⁾。

近年、都市における緑の基本計画等において自治体により地域の指標として導入されはじめている^{2) 3) 4)} など。

しかし、緑視率を地域の指標として利用する際、仮に一枚の写真から計測した緑視率では、その地点の一方方向の測定値にすぎず、撮影の地点を数メートルずらす、あるいは視方向を変えただけで大きく異なる測定結果が示される可能性がある。測定箇所が少ない場合、地点の選定に左右されるおそれがあり、人々の視点の移動に伴い変化するであろう緑量感を捉える指標であるという観点からも、一定の地域における緑視率を算出するには、多数の測定地点から平均値等を示す必要がある。

他の緑量指標である緑被率のように人工衛星や航空機等による上空からの測定によって広範囲を一度に撮影することが、緑視率の写真撮影では困難なため、行政区などの地域単位において緑視率を示すには、多数の写真撮影が必要となる。測定地点が少ない場合、指標としての価値は低減する。一方、多数の写真による測定では、現地における撮影、および撮影後の写真からの植生部分の面積計測において多大な労力が伴うと考えられる。

以上の問題意識の基、本稿は写真撮影の地点距離間の違いによって、地域の緑視率がどの程度誤差を伴うのかを検討する。また、赤外写真を利用した植生部分の面積測定⁵⁾を目視による植生の選定と比較し、測定方法について検討する。

2. 研究の方法

(1) 調査方法

植物に含まれるクロロフィルは可視光と近赤外光の反射の差が大きい分光放射特性を示す。リモートセンシングの分野では正規化植生指数として植物の生育活性度を表す指標として応用されており、緑被率の計測等に活用されている。

本稿では、緑視率の写真撮影において、一地点において可視光と近赤外光の写真を撮影し(図 1 参照)、両画像の輝度値の差異より植生部分を検出する(図 2 参照)。



図 1 写真撮影方法

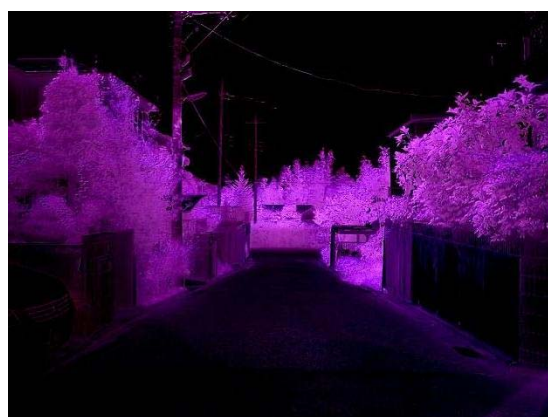


図 2 赤外画像と可視画像の合成による植生の抽出

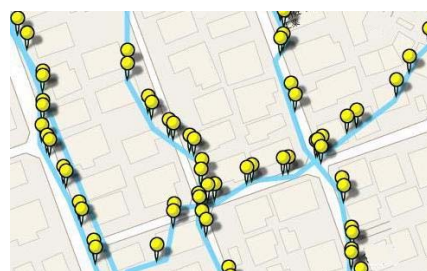


図 3 測定地点(道路中央・5m 単位)

写真撮影は、住宅地域における公共の道路上中央において 5m 単位の間隔により行った(図 3 参照)。撮影方法は表 1 の通りである。

(2) 検討方法

分析は、306 地点の 612 枚の写真を元に、赤外写真を利用した緑視率の測定結果と目視測定による結果とを比較し測定誤差を検討する。また、測定地点の距離間隔の違いによる誤差を調べ、測定単位を検討する。

キーワード：緑視率、赤外写真、測定単位、目視、誤差

連絡先：〒252-8520 神奈川県藤沢市遠藤 5322 慶應義塾大学 e-mail: shogo@sfc.keio.ac.jp

表 1 撮影緒元

写真撮影日:	2009年8月1日
焦点距離:	約28mm(35mm換算時)
地上測量:	地上高150cm
測定距離単位:	5m間隔
枚数:	612枚(306セット)

3. 分析結果

(1) 目視測定との比較

赤外写真と可視写真の合成画像による植生の検出により緑視率を測定した結果、306 地点の平均値は 17.66% であり、目視による植生部分の選定においては緑視率は 17.81% となった。目視による測定結果を真値と捉えれば、各地点の両方法による緑視率の絶対誤差は 2.07 であり、相対誤差は 0.21% となる。

赤外写真の利用による測定では、植物の葉の分光放射特性を利用し植生部分を検出しているため、クロロフィルの含まれにくい幹が検出されない。また、日陰等により明暗のコントラストが高い部分において検出されにくい傾向がみられた。

(2) 測定距離の間隔による差異

5m間隔により行った写真撮影から、5m単位の違いにより 50m間隔まで、距離単位の違いにより緑視率の測定結果に差異が生じるか検討した。例えば 10m では、始めの測定地点の取り方により、地域の平均値として 2 通りの結果が示され、15m 単位では 3 通りとなる。それぞれの場合による測定値を算出した。

測定結果の上限値、第 3 四分位、平均値、第 1 四分位、下限値を図 4 に示す。

20m 単位までは第 3 四分位と第 1 四分位の幅が 1% 以内であり、上限値、下限値は平均値との差が 1% 以内に収まっている。一方、25m 単位以上では、距離単位が大きくなるにつれ、測定地点の始点の取り方により測定値

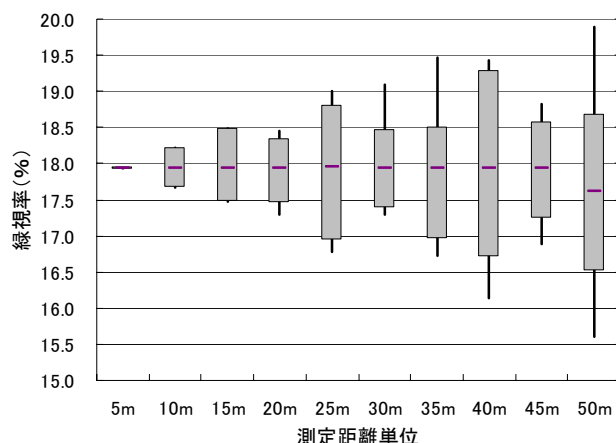


図 4 測定距離単位による緑視率の誤差
(箱内「—」表示は平均値)

の差が大きくなる傾向がみられた。50m間隔においては緑視率の上限値、下限値は 4% 以上も差があり、平均値も他の測定単位と比べ大きく外れる結果となった。

4. 考察

赤外写真を利用した緑視率の測定結果と目視による結果とは、緑視率の平均値において 0.15% の誤差が生じた。この差異は目視では判別できない程度ではある。ただし、目視の結果を真値とみなしたが、目視による植生部分の判別においても測定誤差があり測定への時間のかけ方により精度は異なる。また、赤外写真を利用した測定においても、写真毎に照度等の撮影条件が異なるため、輝度値の基準指定を行う必要があり可視写真と比較し適度な値を選定する必要がある。

測定の距離間隔については、5m 単位の場合、写真の画面内中央部分は次の測定地点の景観と重なる部分が多い。道路幅員や写真の画角等にもよるが、およそ 4 分の 1 程度が同様の街路部分となり、写真をコマ送りすると移動感覚を伴う連続性のある街路景観として捉えられる。

本調査では、20m 単位以下では緑視率の誤差は 0.5% 程度に収まっていた。また、街路の空間変化については 10m の単位で景観に変化がもたらされる⁶⁾ と言われていることから、10m 程度の間隔、または道路進行方向に対し前後の撮影を 20m 単位程度で行うことが望ましいと考えられる。

付記

本研究は科研費 (21780026) の助成により行われたものである。

参考文献

- 1) 青木陽二 (2006) 「1974 年からの緑視研究の歴史」 環境情報科学, 34-4, p.46-49
- 2) 京都市建設局 (2010) 「新たな「京都市緑の基本計画」の策定について～きょうからつなぐ 地球のみどり～」 <<http://www.city.kyoto.lg.jp/kensetu/cmsfiles/contents/000077/77481/220323-1.pdf>> 2010.4 参照
- 3) 宇都宮市 (2009) 「会議録『第 2 回 第 2 次宇都宮市緑の基本計画策定懇談会』」 <<http://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/johokokai/kaigiroku/013896.html>> 2010.4 参照
- 4) 足立区 (2007) 「足立区緑の基本計画 (概要版)」 足立区都市整備部都市計画課
- 5) 水上象吾・萩原清子 (2009) 「都市居住環境における緑景観の変遷—緑量回復の限界と可能性—」 日本地域学会第 46 回年次大会学術発表論文集, Page.rA06-4
- 6) 青木陽二 (1989) 「街路における緑量感の分析」 環境情報科学, 18-1, p.91-95