54. 都市における景域管理作業量推計手法の提案

-名古屋市内の緑地を対象としたケーススタディ-

Proposal and estimation of landscape management labor accounts in urban areas

-A case study of green spaces in Nagoya city

川口 暢子*・高取 千佳*・村山 顕人**・清水 裕之*

Nobuko KAWAGUCHI, Chika TAKATORI, Akito MURAYAMA and Hiroyuki SHIMIZU

The major objectives of this paper are to propose a concept of landscape management labor accounts in urban areas and to estimate them in Nagoya City. First, TLD (total annual labor density (hr/a) for maintenance of green space) is calculated based on information from several interviews. Second, landscape management labor accounts are estimated at a city scale and a district scale by multiplying the calculated TLD with the area of green space. The result shows that green spaces in private detached housing properties and farmlands have high values of total annual labor accounts. In public properties, parks and street trees showed high values. Finally, the population over 65 years old is compared at a district scale. The result shows that districts in the periphery of the city not only aging significantly but also have high annual labor accounts per capita which casts an issue of green space management in the near future.

Keywords: urban green space, landscape management labor accounts, landscape planning, population decline, aging

都市緑地、景域管理作業量、緑地計画、人口減少、高齢化

1. はじめに

1-1. 背景と目的

人口減少・超高齢化により縮退する社会では、耕作放棄地や管理不足の森林が増えることにより、国土の生態的環境の劣化が懸念される。今後、土地自然を維持するための管理負担は大きな課題となると考えられる。また、名古屋市では長期計画¹²⁾³⁾において、集約型都市構造の推進を掲げ、人口の集約・減少によって生まれる空間を緑地等で活用する考え方を示している。しかし縮退社会においては、緑地が増加し、同時に人口が減少すれば人口当りの管理負担も増加することが懸念されるが、そのような負荷増加は計画の上で考慮されていない。井手・武内(1985)⁴⁾は、景域をドイツ語の「Landschaft」の訳語であるとした上で、自然立地土地利用計画を提示し、景域保全は土地自然を保全し土地利用の在り方を考え、更には地域保全を図っていくものとしている。ここで、都市のように緑地や水系などの自然的空間が微細に立地するような場所では、土地利用や地区・自治体・地域といった社会的空間スケールが階層構造を成す中で管理されることを踏まえる必要があるが、維持管理の側面から空間スケールを捉え、その作業量を計量するための総合的な指標や算出方法は提案されていない。

そこで本研究は、景域を保全するための維持管理の量を物理的に計量する指標として「景域管理作業量」を提案し、その第一歩として、都市における景域構成要素の中から緑地の維持管理を対象とする。市域及び地区スケールでの緑地の景域管理作業量を推計し、どのような緑地で維持管理の作業量が多い傾向にあるかを把握し、緑地を管理する人口・高齢者人口の増減と関連付けて把握することで、作業量と人口・高齢化の側面から都市における緑地管理の課題を整理することを目的とする。

1-2. 本研究と既往研究との関連

都市の緑地維持管理に関する既往研究を見ると、公共の緑地では、管理費縮減に伴う街路樹の強剪定⁵⁾や、公園緑地の計画・管理に要する財源確保の問題⁶⁾など、費用の課題がある。その対応策としては、管理費用の財源を多様化する⁶⁾といった金銭的な資金投入策の他、地域組織や活動団体による管理への参加⁷⁾⁸⁾も期待されるが、市民による活動の課題の一つとして高齢化がある⁹⁾。また民有地では、山田ら(2001)¹⁰⁾は、民有緑地消失の原因として、「相続発生を契機とするもの」「開発や土地有効利用によるもの」「維持管理が負担」の3つに整理している。余暇活動として緑地管理を行う高齢者人口の増加も期待できるが、その先には体力的な限界や相続の課題が控えている。今後、持続可能な緑地維持管理を実践するためには、費用の課題だけでなく作業量を勘定し、人口減少・高齢化との関連を把握する必要があると考えられる。

維持管理のための作業量を量として算出した既往研究には、市民による里山管理活動を対象としその活動内容、活動投下量、作業効率を検証した寺田ら(2010)¹¹⁾の研究、中山間地農村の管理作業別にみた空間的特徴や農家の属性的特徴について扱った斎藤ら(2000, 2001)¹²⁾¹³⁾の研究、林業経営の視点からその仕事量を作業種別に予測し、必要とされる労働者数を推定した石川・岸上(2008)¹⁴⁾の研究があり、本研究における作業量の概念及び推定手法を検討する上で重要な既往研究と考えられる。しかし、これらの研究は都市の緑地を代表するような公園緑地や街路樹、庭園等を網羅するものではない。都市の緑地管理は多様な関係者の階層構造に成り立っている。市域スケールの中で様々な緑地管理を複合的に捉え、作業量の指標を提案・算出したものは少なく、本研究の新規性はここにある。

* 正会員：名古屋大学大学院環境学研究科都市環境学専攻 Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

**正会員：東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 Dept. of Urban Engineering, School of Engineering, The Univ. of Tokyo

1-3. 対象地とデータ

対象を名古屋市全域とした(図-1)。使用データは、緑地面積を把握するものとして名古屋市都市計画基礎調査から土地利用 GIS データ(2012)¹⁵⁾、名古屋緑の現況調査 GIS データ(2010)¹⁶⁾を用いた。また、人口を把握するものとして国勢調査の小地域人口(男女別5歳階級、2005年・2010年の2時点データ)¹⁷⁾¹⁸⁾を用いた。名古屋市は市域の97%が市街化区域であり、多くの面積を宅地が占める。市域東部は東部丘陵地と呼ばれ、大規模な公園・樹林地が点在する。代表的な河川は庄内川・矢田川・天白川・山崎川である。

1-4. 研究の手法

研究は以下の6つの手順から成る。2章では、維持管理作業の量を計量するための景域管理作業量及び算出単位、算出方法の定義を行う。3章では、土地利用・緑被データを用いて、ヒアリングから得られた管理頻度・管理主体の整理を行い、市全域における緑地の類型化を行う。4章では、3章で類型化された緑地を対象に、ヒアリング調査に

基づき土地利用ごとの景域管理作業量を定量化する。5章では、4章で定量化した景域管理作業量を用い、市域全体での景域管理作業量を推計し、土地利用ごとに市全体での景域管理作業量を比較する。6章では、国勢調査の小地域人口データを用い、町丁目ごとの65歳以上管理人口増減量・景域管理作業量・人口一人当たり景域管理作業量を算出し、特に高齢化が進み作業量の値の高い町丁目を課題として、その市域分布や量の実態を把握する。このことから、都市の緑地維持管理と高齢化の側面からどのような都市計画的課題があるかを導く。

2. 景域管理作業量及び算出方法の定義

2-1. 景域管理作業量・算出単位の定義

まず、景域の年間の維持管理にかかる作業量を景域管理作業量として定義し、計量のための単位を定義する(図-2)。井手・武内(1985)⁹⁾では、ヨーロッパでの景域概念として、『「地域」は示された基準に関して均質な地表面の区域であり(James, 1952)、類型化の度合いに応じて、単純指標地域、複合指標地域、全体的地域に分類して考えることができる(西川, 1967)。「景域」は、このうち全体的地域に最も近い概念であり(武内, 1976)』としている。景域管理作業量を計量し人口と関連付けて考察するためには、景域の構成要素を、管理主体や管理方法が異なる管理対象物を最小単位として分類し作業量を計量した上で、それらを敷地や地区、市域といったような社会的空間スケールでまとめ人口との関連を確かめる必要がある。本研究では作業量を計量するための対象構成要素を景域要素として定義する。本研究での対象景域要素は緑地(都市の様々な植生、即ち単体の高木や低木、草地や、樹林地、竹林、農地の任意のまとまりとして扱う)における管理主体や管理方法が異なる管理対象物の最小単位となる。次に、土地利用ごとの対象景域要素と非対象景域要素の集合を景域ユニットとして定義する¹⁾。更に、地区スケールとしての景域ユニットの任意のまとまりを景域複合体として定義する。都市における景域複合体単位での景域管理作業量を把握する意義は、公共の公

図-1 研究の対象地

本ケーススタディでは、対象景域要素は単体の樹木や樹林帯、低木帯、草地帯等を表す。景域ユニットは景域要素以外の裸地・建物等を含む。景域複合体は地区スケールとしての景域ユニットの任意のまとまりを表す。図は町単位を景域複合体として例示している。

図-2 景域管理作業量算出単位の定義

園や道路など、土地所有者の範囲を超えて市民が二次的に、又はボランティア活動を通して直接管理に関わる対象物とその範囲を把握することにある。よって、本研究では景域複合体の単位を町丁目とし、それらが社会的空間として集めた市域の2種のスケールを用いて分析を行う。

2-2. 算出方法の設定・指標の定義

緑地管理の作業量を計量する手法として、寺田ら(2010)¹¹⁾は市民による里山管理を対象とし、その「活動投下量」を「人・時(1人1時間あたり作業量)」を単位に算出した。斎藤ら(2000)¹²⁾は中山間地農村の空間管理を総合的に捉えた上で、農地を対象に、「耕作規模」と「雑草刈り作業頻度」を指標として類型化した。本研究は、これらの研究を参照し、ヒアリングにより、管理主体・作業項目・作業人数・1日又は1回当たり作業時間・年間作業回数を調査し、景域要素にかかる年間の総作業時間(景域管理作業量)を算出する。また、農業分野では、農林水産省による農業経営統計調査において、栽培作物ごとに10a当り労働時間が公表されている。これは、経営体ごとに作業項目・年間の作業時間(投下労働時間)を調査するものである。本研究では、こうした統計調査結果との比較を行うことを前提とした指標を設定する。各指標の定義を表-1に示す。

(1) 作業項目単位での年間管理総作業量 (TCLA_{jkl})

1日又は1回当たり作業時間(B)と年間作業回数(C)を用い景域ユニット(I)に含まれる景域要素(j)の作業項目(k)に関わる全ての人(i)の年間景域管理作業量を次式で算出する。

$$TCLA_{jkl} \text{ (hr)} = \sum_{i=1}^x (B_{ijkl} \times C_{ijkl})$$

(2) 景域要素単位での年間管理総作業量 (TLA_{jl})

TCLA_{jkl}をベースとして、次式で算出する。また景域ユニットレベル・景域複合体レベルでの TLA_{jl}の総和をそれぞれ TLA_i、TLA とする。

$$TLA_{jl} \text{ (hr)} = \sum_{i=1}^x TCLA_{jkl}$$

(3) 景域要素単位での作業密度(単位面積当り年間管理総作業量) (TLD_{jl})

TLA_{jl}の算出結果を対象物面積の大きさに依存しないものとするため、景域要素面積(A_j)を用いて、単位面積当りの年間管理総作業量を作業密度と定義し、次式で算出する。

$$TLD_{jl} \text{ (hr)} = \frac{TLA_{jl}}{A_j}$$

(4) 景域ユニットのグロスの作業密度 (GLD_i)

例えば農地では景域要素面積と景域ユニット面積がほぼ同量となるが、宅地では非緑被地が多く存在するため、ネット・グロスの作業密度を分けて扱う。グロスの作業密度は景域ユニット面積(S_i)を用いて、次式で算出する。また景域複合体レベルでの GLD_iを GLD とする。

$$GLD_i \text{ (hr/a)} = \frac{TLA_i}{S_i}$$

(5) 景域ユニットのネットの作業密度 (NLD_i)

景域ユニットの景域要素面積の総和(A_i)を用いて、次式で算出する。

$$NLD_i \text{ (hr/a)} = \frac{TLA_i}{A_i}$$

(6) 社会的作業強度(景域複合体単位での人口一人当り景域管理作業量) (SLI)

景域複合体の人口一人当たりの景域管理作業量を社会的作業強度(SLI)として定義する。人口(P)を用い、次式で算出する。

$$SLI \text{ (hr)} = \frac{TLA}{P}$$

これらの指標を用い、市全体の景域管理作業量を算出する。まず、土地利用・緑被データを用いて市域全体の景域要素を分類し、その面積を算出する。次に、各景域要素を対象にヒアリング調査から景域管理作業量基準値として TLD_{jl}(hr/a)を算出し、市域全体の景域要素面積(a)に乗ずることで、市全体の景域管理作業量(TLA)を算出する。

表-1 景域管理作業量指標の定義

	作業項目レベル	景域要素レベル	土地利用単位レベル	土地利用複合体レベル
管理作業量 (年間総作業時間 (hr)): Total annual labor account	TCLA _{jkl} (作業項目単位の管理作業量)	TLA _{jl} (緑被地単位の管理作業量)	TLA _i (土地利用単位の管理作業量)	TLA (土地利用複合体単位の管理作業量)
作業密度 (単位面積当り年間総作業時間 (hr/a)): Total annual labor density	—	TLD _{jl} (緑被地単位の単位面積当り年間管理総作業量)	GLD _i (土地利用単位のグロスの単位面積当り年間管理総作業量) NLD _i (土地利用単位のネットの単位面積当り年間管理総作業量)	GLD (土地利用複合体単位の単位面積当り年間管理総作業量)
社会的作業強度: Social labor intensity of a targeted complex unit	—	—	—	SLI (土地利用複合体単位での人口一人当り年間管理総作業量)
基本変数	A _j : 対象緑被地の面積 (a=100m ²) B _{ik} : 1作業に対する一人当たり一日当り作業時間 C _i : 1作業に対する年間の総作業回数 S _i : 任意の土地利用単位の面積 A _i : 任意の土地利用単位内に含まれる緑被地面積の総和		S: 任意の土地利用複体内面積 A: 任意の土地利用複体に含まれる緑被地の総面積 P: 任意の土地利用複体の総人口	

3. 景域要素・景域ユニットの類型化

土地利用⁽²⁾・緑被⁽³⁾の2種のデータを用いて、景域要素と景域ユニットの類型化を行う。類型は、A 樹林地、B 低管理林、C 植栽地・農地・草地に大別し、それぞれ1.管理頻度、2.管理者・作業者に基づいて分類した(表-2)。

A. 樹林地

A-1. 管理頻度: ヒアリング調査から、まとまりのある樹林地の年間の定常管理は、道路や歩行路の接道部では支障枝や倒木撤去、草刈といった通行の安全を目的とした定常管理が見られるが、樹林の内部では管理頻度が非常に低いか、不定期であることが確認された⁽⁴⁾。1種の景域要素内に管理の有無があるものは、分類のもととなる土地利用・緑被データのみでは分類できない。本研究では、緑被データのうち、高木・竹林面積が、公園では1haを超えるもの、宅地・農地では0.3haを超えるもの⁽⁵⁾を抽出し、非管理地の多い樹林地として設定した。更に道路との接線から3m バッファ面積を管理地とし、それ以外の内側部分を非管理地とした。

A-2. 管理者・作業者: 公有地である公園の植生管理は、公園管理者の職員や委託を受けた造園業者によって行われる。また、宅地は商・工業用地や集合住宅は造園業者が、戸建住宅では主に土地所有者本人が行っている。これらは、土地利用データの分類に従い類型した。

B. 低管理林

河川敷緑地や空閑地では草刈管理が主体であり、高木の剪定は行われないものとして、低管理林(作業なし)として分類した⁽⁶⁾。

C. 植栽地・農地・草地

C-1. 管理頻度: ヒアリング調査から、公園の植栽地、宅地の外構植栽、農地、空閑地等のまとまった草地、街路樹は、ほぼ全ての植生が高頻度に管理されていることが確認されたため、A及びB以外の全ての景域要素を植栽地・農地・草地として分類した。

C-2. 管理者・作業者: 公有地である公園・街路樹・河川敷の植生管理は、管理者の職員や委託を受けた造園業者によって行われる。また、宅地は商・工業用地や集合住宅は委託を受けた造園業者のみが、戸建住宅では土地所有者・造園業者が行うものとし、土地利用データの分類に従い類型した。

4. ヒアリング調査・景域管理作業量基準値 TLD_j の算出

次に、景域ユニットの管理主体に対しヒアリング調査を行い、単位面積当りの作業量 (TLD_j (hr/a)) を算出する。ヒアリング対象とした景域管理作業量の総和をその景域要素面積の総和で除することで算出し、景域要素・景域ユニット類型の TLD_j の基準値とした。ヒアリング調査の対象・サンプル数・ TLD_j の結果を表-3に示す。調査は各管理者・作業者が2014年度に実施した作業を対象に、2015年4月～12月にかけて行った。

A. 樹林地

公園は総合公園の直営管理事務所への調査結果を基に、

また宅地・農地内の樹林地は宅地の土地所有者への調査結果を基に算出した。

B. 低管理林

管理者へのヒアリング調査から、河川敷緑地、空閑地、その他河川敷の樹木は全て非管理であるものとした。

C. 植栽地・農地・草地

公園・街路樹・草地は、名古屋市から提供を受けた資料2種(造園業者への委託管理業務設計書・市職員による管理記録簿)に記述された作業工種・面積や本数を基に、土木工事積算基準書(名古屋市, 2015)⁽⁹⁾の歩掛から年間の総作業時間を算出した⁽⁷⁾。公共施設、民有宅地⁽⁸⁾の中でも、商業・工業・公共施設は商業的な外構部として商業用地の造園業者による TLD_j 算出結果を基準値としたほか、集合住宅も同様に造園業者への調査を行った。戸建住宅、社寺は土地所有者を対象とした調査結果を用いた。農地は自家消費を目的とした畑・果樹園の土地所有者を対象とした調査結果に加え、東海地方の農業経営統計調査⁽⁹⁾⁽²⁰²¹⁾の統計数値(表-3中())表示)を掲載している。市全域の集計に用いる TLD_j は、統計数値の方を用いた。

5. 景域複合体(市域)での景域管理作業量の推計

4章で得られた TLD_j に、市域全体の景域要素面積(a)に乗じて景域管理作業量 (TLA) を算出した結果を表-3に示す。また、この算出結果を使用して市全体の TLA、NLD、GLD と、景域ユニットの TLA_j 、 NLD_j 、 GLD_j 、及び SLI の算出結果を表-4に示す。

本研究は、都市部の市域及び地区スケールでの維持管理の作業量を推計し、その人口との関連を把握するものであるが、例えば公有地の場合は市民全員が税を通じて管理に参画するほか、民有地の場合は土地所有者個人が作業するなど、対象とする景域ユニットによって管理のスケールが異なる。そのため、本章及び以降の章では、公有地・民有地に分けて考察を行う。

景域ユニット、景域要素の面積(S_i , A_j)は公有地・民有地でそれぞれ全面積の42%、58%を占める。 TLA_j は、公有地・民有地でそれぞれ TLA の22%、78%という結果が得られた。また公有地・民有地の NLD_j はそれぞれ7.91、20.69、 GLD_j はそれぞれ5.94、15.95で、グロス・ネット共に民有地で単位面積当りの景域管理作業量が高い結果となった。戸建住宅は基準値 TLD_j が高く、かつ景域要素面積が大きいことが要因に挙げられる。また、果樹園・畑の基準値 TLD_j の値も高い。結果として、民有地では戸建住宅・畑の順に TLA_j が高い値を示している。これらの景域ユニットは、土地所有者が自ら少数人数で管理する庭や農地であり、同じ民有地の景域ユニットの中でも、集合住宅や商業用地などのように、造園業者へ委託して管理することと比べて景域管理作業量が高くなると考えられる。

公有地における市全体の TLA_j の割合及び SLI は公園が最も高く TLA_j が14.7%、SLI が0.48で、道路は TLA_j が3.0%、SLI が0.10、公共建物は TLA_j が2.2%、SLI が0.07、空閑地・

表-2 景域要素・景域ユニットの分類

景域要素	景域ユニット	類型番号	民間管理・公共管理の別	緑被地の分類方法	
				① 樹林地/植栽地の分類	② 管理地/非管理地の分類
				高木・竹林総面積	その他の緑被地
A. 樹林地	大規模樹林地	公園	A1 公	1.0ha以上	高木・竹林以外を除く
		樹林地	A2 民	全て	
		商業	A3		
		工業	A4		
		集合住宅	A5		
		戸建住宅	A6		
		社寺	A7		
		駐車場・資材置場	A8		
		公共建物	A9 公	0.3ha以上	高木・竹林以外を除く
		果樹園	A10		
		畑	A11 民		
		水田	A12		
B. 低管理林	低管理林	公園(河川敷緑地)	B1 公	高木・竹林全て	低木全て
		空地	B2 公		全て非管理
		その他河川敷	B3 公		
C. 植栽地・農地・草地	街路樹	道路	C1 公	全て	全て管理
	小規模植栽地	公園	C2 公	1.0ha未満	全て
		公共建物	C3 公		
		商業	C4		
		工業	C5		
		集合住宅	C6		
		戸建住宅	C7		
		社寺	C8		
		駐車場・資材置場	C9		
		果樹園	C10		
		畑	C11 民		
		水田	C12		
	農地	公園(河川敷緑地)	C13 公	高木・竹林を除く	低木を除く
		空地	C14 公 ⁽³⁾		全て管理
		その他河川敷	C15 公		
		鉄道	C16 公	全て	全て管理

表-3 ヒアリング調査・基準値 TLD_{ij} の設定

類型番号	緑被地面積(a) A _i		ヒアリング調査				管理面積の作業密度 (hr/a)	管理作業量 (hr)
	緑被地総面積 A _i	緑被地管理面積	調査対象者・方法	作業項目	作業者	調査数	TLD _{ij} 設定値	TLA _i
A1	36,983	59	総合公園の直営管理事務所・ヒアリング方式(道路・散策路際の管理)	草刈・樹木支障枝剪定・倒木撤去	プロ	1	8.09	4,784
A2	87,809	12,517					7.50	93,877
A3	59	6					7.50	42
A4	1,150	102					7.50	766
A5	373	30					7.50	221
A6	320	26	宅地内樹林地の土地所有者・ヒアリング方式	草刈・樹木支障枝剪定・倒木撤去	プロ	1	7.50	191
A7	5,281	309					7.50	2,321
A8	22	3					7.50	19
A9	3,952	231					7.50	1,731
A10	0	0					7.50	0
A11	109	1					7.50	10
A12	1	0					7.50	0
B1	4,034	0					0.00	0
B2	14,758	0					0.00	0
B3	8,696	0					0.00	0
C1	22,831	22,831	名古屋市内提供資料の作業工程・面積・本数と土木工事積算基準書から歩掛を用い算出	高木木の剪定・骨格剪定・支障枝剪定・低木生垣刈込・草刈・清掃	プロ	7区分	9.55	218,037
C2	63,258	63,258	名古屋市内提供資料の作業工程・面積・本数と土木工事積算基準書から歩掛を用い算出	高木木の剪定・低木生垣の刈込・草刈・芝管理・地被類管理・清掃	プロ	3区分	16.43	1,039,326
C3	18,818	18,818	商業施設植栽を管理する造園業者・ヒアリング方式		プロ	2	8.45	159,016
C4	9,491	9,491					8.45	80,195
C5	15,469	15,469					8.45	130,715
C6	15,395	15,395	集合住宅植栽を管理する造園業者・ヒアリング方式		プロ	12	5.77	88,832
C7	86,920	86,920	戸建住宅の土地所有者・ヒアリング方式		個人・プロ	6	38.30	3,328,913
C8	11,909	11,909	社寺の土地所有者・ヒアリング方式		個人・プロ	2	4.88	58,117
C9	5,353	5,353					0.00	0
C10	6,746	6,746					(28.26)	190,632
C11	53,588	53,588	畑・果樹園の土地所有者・ヒアリング方式	耕起・育苗・施肥・水管理・草刈・収穫	農家	4	(29.77)	1,595,325
C12	58,875	58,875			農家	—	(2.63)	154,840
C13	19,464	19,464					1.96	38,149
C14	38,875	38,875	土木工事積算基準書から面積当りの歩掛を用い算出	草刈	プロ	—	1.96	76,195
C15	36,712	36,712					1.96	71,956
C16	3,565	3,565					1.96	6,988
計	630,817	481,085						7,341,196

表-4 景域ユニットと市全域の TLA、NLD、GLD、SLI

景域ユニット名		S _i		A _i		管理面積	景域要素管理率	TLA _i		NLD _i	GLD _i	SLI (P: 2,263,894)
		実面積 (a)	全体面積に占める割合	実面積 (a)	全体面積に占める割合			実管理作業量 (hr)	全管理作業量に占める割合			
民有宅地(植栽地)	商業	225,973	6.9%	9,550	1.5%	9,496	99.40%	80,237	1.1%	8.4	0.36	0.04
	工業	284,603	8.8%	16,619	2.6%	15,571	93.70%	131,481	1.8%	7.91	0.46	0.06
	集合住宅	178,881	5.5%	15,768	2.5%	15,425	97.80%	89,053	1.2%	5.65	0.5	0.04
	戸建住宅	791,317	24.3%	87,240	13.8%	86,946	99.70%	3,329,104	45.3%	38.16	4.21	1.47
	社寺	62,352	1.9%	17,191	2.7%	12,219	71.10%	60,438	0.8%	3.52	0.97	0.03
	駐車場・資材置場	118,468	3.6%	5,375	0.9%	5,356	99.60%	19	0.0%	0	0	0.00
農地	果樹園	6,747	0.2%	6,746	1.1%	6,746	100.00%	190,632	2.6%	28.26	28.25	0.08
	畑	65,026	2.0%	53,697	8.5%	53,590	99.80%	1,595,334	21.7%	29.71	24.53	0.70
	水田	61,579	1.9%	58,876	9.3%	58,875	100.00%	154,840	2.1%	2.63	2.51	0.07
宅地・農地の樹林地		92,507	2.8%	87,809	13.9%	12,517	14.30%	93,877	1.3%	1.07	1.01	0.04
小計(民間)		1,887,453	58.0%	358,870	56.9%	276,739	77.10%	5,725,015	78.0%	20.69	15.95	2.53
公共建物		155,036	4.8%	22,771	3.6%	19,049	83.70%	160,747	2.2%	7.06	1.04	0.07
公園		191,137	5.9%	123,738	19.6%	83,313	67.30%	1,082,259	14.7%	8.75	5.66	0.48
道路		632,171	19.4%	22,831	3.6%	22,831	100.00%	218,037	3.0%	9.55	0.34	0.10
空地		201,403	6.2%	53,633	8.5%	38,875	72.50%	76,195	1.0%	1.42	0.38	0.03
鉄道		26,843	0.8%	3,565	0.6%	3,565	100.00%	6,988	0.1%	1.96	0.26	0.00
河川敷		62,316	1.9%	41,443	6.6%	36,712	88.60%	71,956	1.0%	1.74	1.15	0.03
水面		95,990	3.0%	3,966	0.6%	0	0.00%	0	0.0%	0	0	0.00
小計(公共)		1,364,898	42.0%	271,947	43.1%	204,346	75.10%	1,616,181	22.0%	7.91	5.94	0.71
総計		3,252,351	100.0%	630,817	100.0%	481,085	76.30%	7,341,196	100.0%	11.64	2.26	3.24

河川敷が共に TLA_iが 1.0%、SLI が 0.03 であった。この違いは、空地・河川敷は公園や道路と比べ目的とする管理レベルの低さや確保される予算に違いがあることに起因すると考えられる。ただし、本研究では河川敷を草刈管理と

してまとめて集計したが、公園、運動場、ゴルフ場、農耕地など多様な用途があるほか、自然植生の人為的改変によって群落に違いがあり²²⁾、TLA や SLI に影響があると考えられる¹⁰⁾。

6. 景域複合体(町丁目)の管理人口増減NDI・SLI

ここから、景域複合体(町丁目)ごとの管理人口の推移を把握していく。2005年、2010年の国勢調査小地域人口データ(男女別5歳階級)を用い、全人口のうち管理作業に主体的に参加する年齢を20歳以上とし、20歳以上65歳未満・65歳以上の別に集計した。データで秘匿地域の箇所は合算地域と結合した。2010年の町丁目界を基準とし、2005年データを面積按分して補正を行った。結果、20歳以上の総数では、2005年(1,372,57人)から2010年(1,437,29人)で、104%増と微増だが、20歳以上65歳未満では103%増加、65歳以上では141%増加しており、高齢者人口の増加が大きいことが概観された。

次に、景域複合体ごとの高齢者管理人口の増減を減少～増加で7分類、人口1人当たり景域管理作業量(SLI)を低～高で4分類し、その面積を用いて景域複合体をクロス集計することで、両者の市域の面積割合を把握する。

(1) 65歳以上管理人口増減NDI：清水(2015)²³⁾によるNDIの手法を用い、65歳以上管理人口増減NDIとして算出した。

65歳以上管理人口増減NDI

$$= \frac{(2010 \text{ 年 } 65 \text{ 歳以上人口}) - (2005 \text{ 年 } 65 \text{ 歳以上人口})}{(2010 \text{ 年 } 65 \text{ 歳以上人口}) + (2005 \text{ 年 } 65 \text{ 歳以上人口})}$$

NDIは、-1から1の範囲で算出され対称性を持ち、0を増減ゼロで把握できる。分類の閾値には、清水(2015)²³⁾から、NDIと1対1で対応する対称変化率を用い統計的検定の有意水準判定に用いられる5%(NDI: ±0.03)を人口安定、20%(NDI: ±0.11)を人口小増減、50%(NDI: ±0.33)を人口倍増減として分類した。

(2) SLI：5章で算出したTLAと2010年の20歳以上管理人口を用いて、市全域のSLI、公有地SLI、民有地SLIごとに算出を行った。分類は四分位範囲で第1四分位数(SLI: 0.20)をSLI低/中、第2四分位数(SLI: 0.94)をSLI中/高、第3四分位数(SLI: 3.54)をSLI中/高の閾値として分類した⁽¹⁾。

65歳以上管理人口増減NDI及びSLI算出数値の基本統計量を表-5に示す。SLIの中央値を見ると、民有地・公有地のうち、民有地SLIが高い値を示しており、民有地に人口1人当たりの管理作業の負荷が多く掛かっていることが概観される。

最後に、算出された65歳以上管理人口増減NDIとSLI(公有地・民有地)の分類を用い、面積割合の集計表を作成した(表-6)。結果から、65歳以上管理人口が小増以上で増加している景域複合体について考察を行う。これらの景域複合体は市全面積の72.5%を占め、そのうち公有地は22.8%、民有地は59.9%で人口1人当たり管理作業量が高い値を示し、民有地で高齢化し、かつSLI値が高いものが多いことがわかった。

図-3に、表-6で示したSLIの分類を用い、公有地・民有地に分けてその分布図を示す。市全域において人口1人当

表-5 景域複合体(町丁目)基本統計量

	65歳以上 管理人口 増減NDI	SLI_全体	SLI_民有地	SLI_公有地
平均	0.14	31.78	11.22	20.55
標準誤差	0.01	6.62	1.33	5.95
中央値(メジアン)	0.21	3.29	2.52	0.29
標準偏差	0.34	420.64	84.81	377.84
分散	0.12	176936.85	7192.47	142766.51
最大	1.00	16692.99	2923.73	15271.00
合計	580.45	128308.33	45320.53	82987.80
標本数	4038.00	4038.00	4038.00	4038.00
信頼区間(95.0%)	0.01	12.98	2.62	11.66

表-6 65歳以上管理人口増減とSLI

(欄内は市域に占める面積割合(%)を示す)

		65歳以上管理人口増減 NDI							SLI 低 及び高 ～特高 の各総 計
		大減 NDI <-0.33	小減 NDI -0.33<=	安定 NDI -0.11<=	均衡 NDI -0.03<=	安定 NDI 0.33<=	小増 NDI 0.11<=	大増 NDI 0.33<=	
SLI_公有地	低 SLI <0.20	0.2	0.2	0.3	0.6	1.8	11.5	3.2	14.7
	中 SLI <0.94	0.8	0.7	0.9	1.0	3.8	22.8	5.6	
	高 SLI <3.54	1.4	0.4	0.4	0.8	1.9	10.1	3.7	27.8
	特高 SLI >=3.54	3.1	1.4	0.4	0.9	1.4	8.0	6.0	
	空白 SLI=0	4.2	0.0	0.0	0.6	0.1	1.1	0.5	
SLI_民有地	低 SLI <0.20	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.0	0.5	1.5
	中 SLI <0.94	0.1	0.1	0.2	0.4	1.1	8.2	2.9	
	高 SLI <3.54	0.7	0.5	0.6	0.9	3.7	16.9	5.0	59.9
	特高 SLI >=3.54	4.7	2.1	1.2	1.9	4.2	27.4	10.6	
	空白 SLI=0	4.2	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	

たりの管理作業量が高い値を示す景域複合体の分布は、特に民有地SLIが市域周辺部に顕著に高い値であることが確認できる。これは、西部の農地や、東部丘陵地の宅地・樹林地・農地のTLA₁が高いことに起因していると考えられる。

図-4に、表-6で示したSLIの分類の中から、65歳以上管理人口が中増以上の分類を抽出し、公有地・民有地に分けてその分布図を示す。65歳以上人口が増加する景域複合体でも、SLIが低い値を示す市域の中心部においては将来的な高齢化による管理負担が少ないと考えられる。一方で、特に民有地において、65歳以上人口が増加し、SLIが高い値を示す景域複合体が市域周辺部に分布しており、今後高齢化が進んだ際には管理負担が増加することが懸念される。

7. 総括

本研究は、都市の景域管理にかかる作業の量を計量する指標として、新たに景域管理作業量を提案し、緑地を対象

図3 景域複合体 SLI 分布図

図4 景域複合体 SLI (65 歳以上管理人口小増以上) 分布図

に、ヒアリング調査に基づき緑地の作業密度を定量化した上で、市域全域・町丁目ごとの景域管理作業量を推計し、その管理人口を把握した。

市全域の景域管理作業量を算出した結果、特に私有地では景域管理作業量が高い値を示し、中でも戸建住宅・畑の作業量が高いことが分かった。また公有地は私有地と比較して低い景域管理作業量の結果が得られたが、公有地内では公園・道路の景域管理作業量が高い値を示した。最後に、65 歳以上管理人口増減 NDI 及び SLI の市域分布を作成した。結果、65 歳以上人口が増加し、かつ SLI が高い値を示す町丁目が市域周辺域に分布していた。

本研究の成果から、今後の都市における緑地管理の課題を以下のように考察することができる。

(1) 私有地の課題：土地所有者が個別に管理負担する戸建住宅や農地では作業密度が高かった。宅地や私有樹林地に対応する現行制度²⁴⁾として、緑地保全地区、管理協定、市民緑地、緑地管理機構がある。これらは、土地の買入れや固定資産税・都市計画税が非課税・相続税の減といった税の優遇の仕組みや、土地所有者に代わり管理機構等が管理する仕組みを備えており、本研究で分布を確認した高齢化が進み作業負担が大きい場所ではどのように運用すべきか、その課題なども作業量・人的資源・費用とセットで検討する必要があるだろう。一方で住宅の中でも集合住宅は作業密度が低い上、多くの人数で作業量を分担することが可能である。市が掲げる集約型都市構造の実現¹²⁾に際し、建物を集約してできた空地で緑化を推進する際³⁾には、現行の仕組みを活かし現存する緑地を保全しながら、作業密度の低い土地利用へ誘導し、多くの緑地を担保しつつ管理の負担を抑える施策も考えられる。農地は、農業振興地域においては農用地区域の保全が、市街化区域では生産緑地地区の指定の推進が市により行われ、市民農園の指定も進められている³⁾。市民農園は、作業量の側面では、土地所有者以外の市民が管理を負担する仕組みと言えるだろう。今後は高齢化により耕作が困難な農地を複数人数で負担する仕組みを多くの場所で展開することが必要と考えられる。

(2) 公有地の課題：公園・街路樹は、都市の緑地保全・創出において重要であり、市においても公園整備事業を進めている³⁾。公共緑地の創出は維持管理作業量の増加とも捉えられ、適切な財源確保が必要となる。本研究で提案する景域管理作業量の概念は、景域複合体における公有地の緑量をどの程度の人口で管理負担するかといった必要財源の検討にも有効である。

以上、都市における緑地管理を作業量と人口の側面から課題を整理した。本研究で提案した景域管理作業量の概念を都市計画的展開へと繋げるに当たっての課題点を以下に示す。緑地管理に参画する市民活動団体の作業は重要な役割を果たすと考えられるが、管理の内容・参加人数・対象地規模にばらつきが大きく、本研究で定量化には至っていない。市民活動に携わる人々は、景域複体の範囲を超え

た作業量の提供を可能にする。景域管理作業量の概念は人的資源の検討にも可能性を持つと考えられ、今後の検討課題である。また、本研究は名古屋市を対象としたが、景域要素の作業密度は単純な草刈や剪定は汎用性が高いと考えられるものの、畑作など地域ごとに管理が異なるものや、特殊な管理を要する植生の多い地域では新たに作業密度を設定する必要がある。最後に、景域管理作業量の概念を都市計画の問題として捉えるには、緑地保全地区、市民緑地などの現行制度の管理面での課題⁽¹²⁾⁽²⁵⁾をより詳細に見ることが必要である。対象とした名古屋市では緑量の増加を目標としているが、都市計画の目標数値に対しどの程度の景域管理作業量となり、制度課題があるかといったことは明らかになっていない。これらを今後の研究課題としたい。

【謝辞】

ヒアリング調査の実施に際し、活動団体、土地所有者や造園業の方々、名古屋市緑政土木局の皆様にはそれぞれ複数回に亘る調査にご協力頂きました。また、本研究はMEXT 科研費 26289212 の助成を受けたものです。記して謝意を表します。

【補注】

- (1) ここでの土地利用は敷地ごとに利用の異なる地表面を表す。景域ユニットの例としては、公園・宅地・道路・農地が挙げられる。景域ユニットには、対象景域要素としての樹木等の他に、非対象景域要素としての建築物や非緑被地も含まれる。
- (2) データでは土地利用を計31 分類しており、本研究では景域ユニットの分類に用いた。
- (3) データにおいて緑被は、高木・低木・竹林・街路樹高木・街路樹低木・芝地・草地・水田・畑・果樹園・その他農地・河川及びため池の13 種に分類されており、本研究は、河川及びため池以外の緑被を抽出し、景域要素分類に用いた。
- (4) ヒアリング調査から、樹林地の内部でも、特に公有地では定期的な巡視作業が行われることが分かった。本研究では植生の剪定・除去の作業時間を対象とし、巡視作業は含めないものとした。また、病害虫の駆除や弱体木・倒木撤去は、樹木の状態の違いで年ごとの作業回数が大きく異なり、定常管理とは言いがたい。そのため、本研究では年間で定常的に行う作業を対象とし、病害虫管理や弱体木・倒木撤去作業は含めないものとした。
- (5) まとまりのある樹林地は道路際以外の定常管理が少ない傾向にあることから、便宜的に公園で高木・竹林の総面積が1ha、宅地・農地で0.3haで設定し、道路から3m 範囲を管理地とした。なお、宅地・農地では公園と比較して小規模な樹林地が細かく分散し、建築物等と近接しており小規模でも手を入れる度合いが高いことから、宅地・農地は公園1ha よりも閾値を小さく設定した。これらの閾値は公園管理者及び民有樹林地の土地所有者へのヒアリング調査に基づき設定したが、何らかの最適なスケールも存在すると考えられ、今後の課題である。
- (6) 市へのヒアリング調査を通じ、河川傍緑地での管理は一部植栽地の樹木剪定を除き、主として年2~3 回の草刈管理であることから河川内の植生管理は草刈のみとし、樹木の剪定等は行われないものとして設定した。
- (7) 公園植栽地は、中区・中川区・天白区の3 区の全ての街区公園・近隣公園・地区公園の提供資料に基づく。街路樹は中区・中川区・天白区・千種区・西区・中村区・東区・北区の7 区の提供資料に基づく。草地は土木工事積算基準書の単位面積当りの歩掛値からTLD₃を算出した。提供資料は複数の公園・街路樹を一式にまとめたもので、その面積・本数が記載されていることから、表4 中のサンプル数欄では3 区分・7 区分と記載した。
- (8) 近年、緑化駐車場が増加しているものの、市全体の駐車場を概観するとその数は少ない。このため、駐車場の植栽管理TLD₃はゼロとして設定した。
- (9) 果樹園・畑・水田は農業経営統計調査²⁰⁾の10a 当り投下労働時間の統計結果に基づく。果樹園・畑は栽培品目ごとに投下労働時間のばらつきが大きいことから、多くの品目を総合した値を求めるため、中部8 県の主要3 品目の投下労働時間の平均値を求め、TLD₃を算出した。水田は、東海地方の米の作業別労働時間を参照した。
- (10) 今回は対象としなかったものの、市民活動団体による活動など、市民レベルの協力体制の違いもあると考えられ、今後の課題である。

- (11) SLI 値は標準偏差・分散が大きく、極端に大きい数値の変数が含まれるため、外れ値を除外した上で分類を行い、その後除外した変数を特高クラスに結合した。外れ値の検出にはスミルノフ・グラブス棄却検定を用いた。
- (12) こうした現行制度の課題に関する研究には舟引⁽²⁴⁾により、費用や住民参加の視点などにおいてまとめられているが、費用と併せて作業量の観点から検証された例は少ない。

【参考文献】

- 1) 名古屋市環境局地球温暖化対策室 (2009) 「低炭素都市 2050 なごや戦略 低炭素で快適な都市なごやへの挑戦」, 名古屋市
- 2) 名古屋市住宅都市局都市計画部都市計画課 (2011) 「名古屋市都市計画マスタープラン」, 名古屋市
- 3) 名古屋市緑政土木局緑地部緑化推進課 (2010) 「なごや緑の基本計画 2020」, 名古屋市
- 4) 井手 久登, 武内 和彦 (1985) 「自然立地的土地利用計画」 pp5-47, 東京大学出版会
- 5) 藤井英二郎 (2013) 「街路樹管理の課題と方向性」 グリーンエージ 40(2), pp10-13, 日本緑化センター
- 6) 雨宮 護 (2010) 「公園緑地の計画と管理」 ランドスケープ研究 74(1), pp11-15, 日本造園学会
- 7) 池邊 このみ (2015) 「道路緑化による地域の価値向上」 グリーンエージ 42(10), pp13-17, 日本緑化センター
- 8) 後藤 智香子 (2012) 「住民による維持管理・運営からみた市民緑地制度の運用実態」 都市計画論文集 47(3), pp1057-1062, 日本都市計画学会
- 9) 原 末季, 一ノ瀬友博 (2009) 「神奈川県横浜市及び鎌倉市において里山保全活動を行う市民団体の特徴と課題」 都市計画報告集, 7-4(0), pp 77-81, 日本都市計画学会
- 10) 山田 和司, 浦田 啓充 (2001) 「民有緑地消失の現状と原因の検証に関する研究」 ランドスケープ研究 64(5), pp871-874, 日本造園学会
- 11) 寺田 徹, 横張 真, ボルトハウス ジェイ, 松本 類志 (2010) 「都市近郊での森林施業計画に基づく市民による里山管理活動の実態」 農村計画学会誌 29(-), pp179-184, 農村計画学会
- 12) 斎藤 雪彦, 中村 攻, 木下 勇, 筒井 義富, 椎野亜紀夫 (2000) 「中山間地農村における生産、居住空間の空間管理作業に関する研究」 日本建築学会計画系論文集 (527), pp155-162, 一般社団法人日本建築学会
- 13) 斎藤 雪彦, 中村 攻, 木下 勇, 筒井 義富 (2001) 「中山間地域の水田作集落における生産、居住空間の空間管理作業に関する研究: 茨城県七会村大網集落, 真壁町入山尾集落をケーススタディとして」 日本建築学会計画系論文集 (539), pp163-170, 一般社団法人日本建築学会
- 14) 石川 知明, 岸上廣司 (2008) 「森林作業量からみた必要林業労働者数の予測: 滋賀県を事例として」 森林利用学会誌 22(4), pp279-284, 森林利用学会
- 15) 名古屋市住宅都市局 (2012) 都市計画基礎調査 (土地利用計量調査) GIS データ, 名古屋市より提供
- 16) 名古屋市緑政土木局 (2010) 緑の現況調査 GIS データ, 名古屋市より提供
- 17) 総務省統計局, (2005) 平成 17 年国勢調査 (小地域) 年齢別 (5 歳階級, 4 区分)、男女別人口・境界 GIS データ, <http://e-stat.go.jp/SG2/eStatGIS/page/download.html> (入手日付: 2015 年 3 月)
- 18) 総務省統計局, (2010) 平成 22 年国勢調査 (小地域) 年齢別 (5 歳階級, 4 区分)、男女別人口・境界 GIS データ, <http://e-stat.go.jp/SG2/eStatGIS/page/download.html> (入手日付: 2015 年 3 月)
- 19) 名古屋市緑政土木局 (2014) 土木工事積算基準書, 名古屋市
- 20) 農林水産省, (2011) 平成 23 年農業経営統計調査 米の全国・全国農業地域別生産費 米の作業別労働時間, http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noukei/seisanhi_nousan/index.html (入手日付: 2015 年 3 月)
- 21) 農林水産省 (2007) 平成 19 年農業経営統計調査 品目別経営統計, http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noukei/seisanhi_nousan/index.html (入手日付: 2015 年 3 月)
- 22) 倉本宣 (1985) 「多摩川における固有植物群落の保全と河川敷の利用」 造園雑誌 48, pp169-174, 日本造園学会
- 23) 清水 裕之 (2015) 「標準地域 3 次メッシュを用いた日本の国土の土地利用の変化と人口・世帯変化の観察と類型化: 都市的土地利用に着目して」 都市計画論文集 50(1), pp107-117, 日本都市計画学会
- 24) 黒川 哲志 (2007) 「都市における緑地の保全」, 芝地 義一, 見上 崇洋, 曾和 俊文 編著, 『まちづくり・環境行政の法的課題』 pp319-334, 日本評論社
- 25) 舟引 敏明 (2014) 「都市緑地制度論考」, pp118-198, デザインエッグ社