

平成 22 年 5 月 25 日現在

研究種目：基盤研究(B)  
 研究期間：2007～2009  
 課題番号：19380017  
 研究課題名（和文） 都市縮小により生成・再編される緑地の“農”的再生に関する計画論的研究  
 研究課題名（英文） A Study on Agricultural Restoration of Open spaces in Shrinking Japanese Cities  
 研究代表者  
 横張 真 (YOKOHARI MAKOTO)  
 東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授  
 研究者番号：60302379

研究成果の概要（和文）：本研究は以下の3点を明らかにした。(1)緑地の発生・残存のメカニズムは、地形や土地利用の履歴に規定される。(2)緑地の“農”的再生により、防災機能や気候緩和機能、バイオマスエネルギー供給機能を担保できる。(3)緑地の“農”的再生に資する管理のあり方として、都市住民の緑地管理活動が高いポテンシャルを有している。

研究成果の概要（英文）： The study has identified that: (1)Distribution of vacant lots, agricultural fields and woodlands in sub-urban areas can be described by land form and the history of land use, (2)Three ecological functions as flood control, microclimate control and biomass energy supply can be maintained by agricultural restoration of open spaces, and (3) Management by urban residents has certain potential to restore open spaces.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	3,200,000	960,000	4,160,000
2008年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2009年度	1,900,000	570,000	2,470,000
年度			
年度			
総計	7,300,000	2,190,000	9,490,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農学・園芸学・造園学

キーワード：国土形成 / 環境 / 都市計画・建築計画 / 都市近郊農地 / 里山

## 1. 研究開始当初の背景

人口減少や超高齢化の進行、人口の都心回帰により、わが国の都市は近い将来、縮小に転じると予想されている。それに伴い、とくに郊外では、空閑地の増加が懸念される一方、既存の農地・里山の管理放棄も問題となっている。発生・残存する緑地を計画的に再生するための方策が求められる。

発生・残存する緑地の再生に際しては、“農”を基調として再生していくことが重要である。郊外の緑地の大部分を占める農地・里

山が有する生物相保全機能や食料生産機能は、“農”が営まれなければ担保することができない。さらに、近年、“農”に対する社会的関心が高まっており、農地・里山のみならず、空閑地までもが都市住民の需要を満たす緑地として着目されるようになってきている。しかし、これまで、郊外で発生・残存する緑地やその“農”的再生に関する研究はなく、研究蓄積の不備が郊外における緑地の“農”的再生を阻んできた。

郊外における緑地の“農”的再生に向けては、

以下の3つの課題について検討する必要がある。

(1) どこに、どのような緑地が発生・残存するのか? : 緑地の発生・残存のメカニズムがわからなければ、緑化すべき方向性や管理指針も見いだせない。しかし従来の研究は、都市の拡大を前提としており、都市縮小という社会情勢に対応できるものとはなっていない。

(2) 緑地はいかなる機能を発揮し得るのか? : 郊外に発生・残存する緑地は、“農”的再生によって、食糧生産の場としての機能の他にも、地域循環系の構築や洪水防止など様々な環境保全機能を発揮することが期待できる。しかし従来の研究は、こうした緑地の機能を伝統的な農業経営や農村社会の文脈でしか語っておらず、土地利用や社会構造の変容に対応できるものとなっていない。

(3) 誰が、どのように管理・運営していくのか? : 衰退しつつある都市で、発生・残存する緑地の“農”的再生を図る上では、管理を全て農家や行政に託すことはできない。一方、近年、都市住民による本格的な農的活動や里山管理活動が、地域に根ざした新たなライフスタイルとして注目されている。農業の後継者難や定年退職者の大量増加のなかで、都市住民による本格的な緑地管理活動は今後、緑地の新たな管理形態として社会に定着していく可能性がある。しかし、こうした活動の正確な位置づけや、活動の発展に必要な制度の再編方向については未検討である。

## 2. 研究の目的

以上の問題意識のもと、本研究は、都市の縮小に伴って新たに発生する空闲地や残存する農地・里山といった緑地を計画的に制御・維持し、“農”的再生を図るための整備・運営指針を提示することを目的とした。具体的には、(1) 緑地の発生・残存のメカニズムの解明、(2) “農”的再生によって緑地が発揮する環境保全機能の解明、(3) “農”的再生に資する都市住民による緑地管理活動の実態解明、の3つの研究課題を遂行した。

## 3. 研究の方法

(1) 郊外における緑地の発生・残存メカニズムの解明

空闲地・農地がどこにどのように分布しているのかを、以下の2点について把握した。

空闲地に関しては、千葉県柏市中南部の住宅地を対象地に複数年次の空中写真・ゼンリン住宅地図を用いて抽出し、その前後の土地利用との組み合わせから分類した。次に、自然環境条件として地形区分から空闲地の分布状況を整理した。

農地に関しては、埼玉県比企郡鳩山町を対象に複数年次の空中写真・地形図を用いて抽出し、土地被覆ごとに分類した。次に、文献

調査・資料収集・農家や都市住民に対するヒアリング調査から土地被覆ごとの農地利用の整理を行い、土地被覆の変化要因を整理した。

(2) “農”的再生によって郊外における緑地が発揮する環境保全機能の解明

“農”的再生によって空闲地・農地・里山等の緑地がそれぞれどのような環境保全機能を発現する可能性を有しているのかについて整理した。具体的には、以下の3つの機能について定量的な評価を行った。

空闲地に関しては、千葉県市川市を対象に内水氾濫時の被害軽減の観点から評価を行った。具体的には、複数年次の空中写真・ゼンリン住宅地図あるいは現地調査によって空闲地を抽出し、GISのポリゴンデータとして整理・分類した。次に地形図・基盤地図情報(10mDEM)から谷底平野の幅、勾配、水系の次数、の3指標から地形を分類し、内水氾濫の受け易さを把握した。最後に谷底平野の分類毎に、空闲地の分布・変遷の特徴を解明した。

農林地に関しては、千葉県柏市・印西市を対象に気温低減効果の観点から評価を行った。具体的には、都市計画基礎調査の土地利用データを用いて農林地を抽出し、それらの面積率、混在度ごとに観測地点を分類した。次に観測地点ごとに移動観測機を用いて気温データを取得した。最後に気温低減効果から土地利用の特徴を解明した。

里山に関しては、千葉県柏市を対象にCO<sub>2</sub>固定/排出削減の観点からみた里山を含む緑地のポテンシャルを換算した。具体的には、空中写真を用いて樹冠被覆面積の推定と分類を行った。次に把握された樹冠被覆面積の値に対して、林分収穫表及び原単位を乗じ、炭素固定重視型のシナリオ(A)、木質バイオマス利用重視型のシナリオ(C)、およびその両者の中間的なシナリオ(B)を想定した炭素固定量と木質バイオマス発生量を求めた。そして、ガス化発電 CHP プラントと、ペレット製造の2つの組み合わせ、電力と熱を供給するシナリオを想定し、各管理シナリオのエネルギー供給可能量を算出した。

(3) “農”的再生に資する都市住民による緑地管理活動の実態解明

都市住民がどのような緑地管理活動に従事しているのかを、以下の2点について把握した。

農的活動については、活動数や活動内容が特徴的である、「援農ボランティア」「共同耕作」の2タイプを対象に実態を解明した。対象地域は、都市住民による農的活動が数多く報告されている国分寺市を選定した。援農ボランティアについては、制度の概要や参加者の属性や受け入れ農家の特性を自治体へのヒアリングおよび参加者へのアンケート調査

(サンプル23)から把握した。共同耕作につ

いては、自主耕作団体グリーンエイトを対象に、ヒアリング調査を実施し、成立過程や活動実態を把握した。

里山管理活動については、千葉県船橋市を対象に、里山管理市民団体「こびすくらぶ」へのヒアリング調査及びアンケート調査を実施し、活動の実態把握を行った。具体的には、活動の成立過程や作業内容、作業量などを把握した。

#### 4. 研究成果

(1) 郊外における緑地の発生・残存メカニズムの解明

##### ① 空閑地の発生・残存メカニズム

図-1 は地形区分と空閑地の発生・残存パターンとの関係を示している。

空閑地の発生・残存パターンは、「長期残存型」「短期残存型」「利用型」の3つに大分された。また、3タイプの空閑地は台地・斜面地・低地・人工改変地からなる4つの地形区分上に分布していた。

空閑地の発生・残存パターンと地形区分との関係性を整理すると、どのタイプの空閑地も偏在していなかった。斜面地および低地上では、「長期残存型」、「利用型」の空閑地が偏在していた。人工改変地上では、「長期残存型」、「短期残存型」、「利用型」の空閑地が偏在していた。

以上のことから、台地上の空閑地は散発的に発生・残存するため市民農園などの暫定的な利用が有効であると考えられた。一方、低地・斜面地・人工改変地は長期的な利用が想定されるレクリエーション場として利用することが有効であると考えられた。

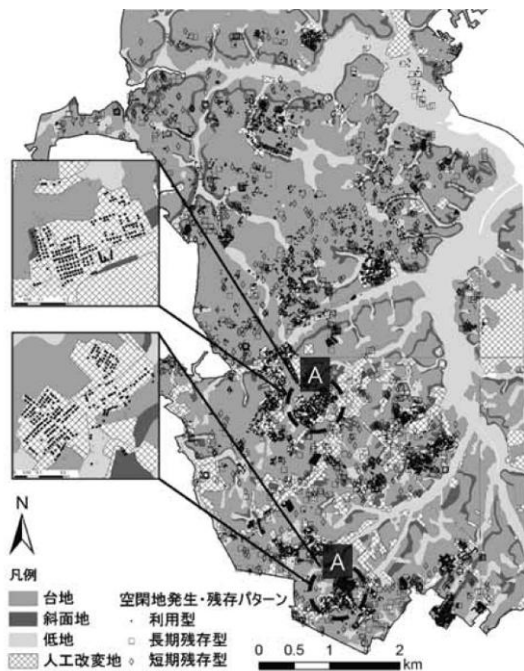


図-1. 地形区分と空閑地の発生・残存パターンの関係

##### ② 非産業的利用がなされる農地の成立メカニズム

図-2 は、農地の非産業的利用の成立過程を示している。

水田については、過去において稲作利用されていたものが、一部は、継続して販売を目的とした農業的な利用がなされているものの、生産調整や労働力不足を背景に、自給的な農など非産業的な利用へと移行している水田も多く確認された。

一方、畑地については、過去、畑地における普通畑としての利用、桑畑(養蚕用)としての利用、畑地(前栽畑)での野菜栽培の3タイプが存在していた。しかし、現況では、農家の労働力不足、桑の経済価値の喪失を背景に、畑地(前栽畑)や畑地(桑畑)の一部は、都市住民に貸与され、都市住民による自給的な農などの非産業的な利用が行われている実態が明らかとなった。

以上のことから、農地の非産業的利用は、かつては、農家の自給的な農の場であった前栽畑に限られていた一方、現在は、相対的に農業的利用価値が低下した未整備の水田や桑畑等にまで拡大してきたことが明らかとなった。今後は、非産業的利用がなされている農地の活用を環境保全上の観点から検討していく必要があると考えられた。

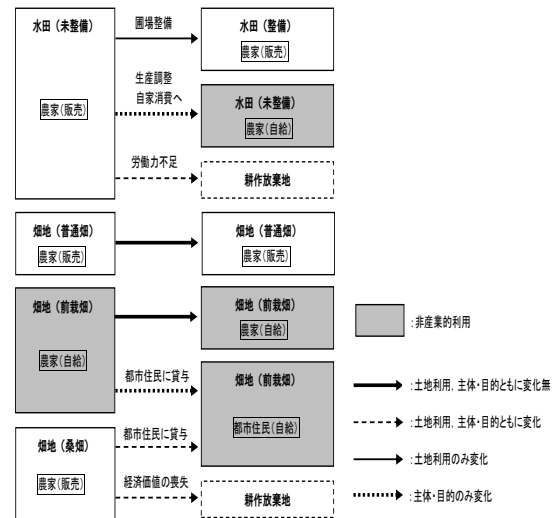


図-2. 農地利用の変化からみた農地の非産業的利用の成立過程

##### (2) “農”的再生によって郊外における緑地が發揮する環境保全機能の解明

##### ① 内水氾濫時の被害軽減の観点からみた空閑地の分布・変遷と活用方策

表-1 は地形区分と空閑地の発生・残存パターンの関係を示している。

対象地の空閑地は、「長期間空閑地」、「短期間空閑地」の2つに大分された。

対象地の谷底平野は内水氾濫の受け易さから谷底Ⅲ型(谷幅が広く、勾配が緩く、高次の

谷底平野) > II型(谷幅が狭く, 勾配が緩く, 低次の谷底平野) > I型(谷幅狭く, 勾配が急であり, 低次の谷底平野)の順で危険性が高いと判断された。

谷底I型には, 「長期間空閑地」が遍在した。また谷底II型には, 「長期間空閑地」, 「短期間空閑地」が遍在した。一方, 谷底III型には「長期間空閑地」, 「短期間空閑地」が遍在した。

以上, 内水氾濫時の危険性から空閑地の活用方策を考えると, 最も危険度の高い谷底III型においては短期間空閑地が遍在するため, これらを一定量確保し, 被害軽減を図ることが必要であると考えられた。

表一. 地形区分と空閑地の発生・残存パターンの関係

谷底平野の類型	谷底I型	谷底II型	谷底III型
模式図			
空閑地の面積	0.21ha	2.83ha	3.60ha
住宅地の面積	6.63ha	68.41ha	191.54ha
空閑地率	3.12%	4.13%	1.88%
「短期間集中豪雨」に対する危険性	高	中	低
「長期間継続的豪雨」に対する危険性	低	中	高
凡例	空閑地	都市的土地利用	農的土地利用

②都市近郊における農林地の配置構造と夏季の気温の関係

図-3は, 冷源の面積率, 混在度による観測地点の分類を, 図-4は, 観測地点分類ごとの気温を示している。

冷源となる農林地の面積率と混在度により, 観測地点をA~Gに分類した。全観測地に共通して, 冷源の面積率が低いAが最も高温となり, 逆に冷源の面積率が高いGが低温となった。一方, 冷源の面積率が低~中では, 混在度が上昇するほど気温が低下した。

これは, 本研究対象地において農林地の低面積から中面積への面積率の上昇は, 斜面林に囲まれることを意味しており, 斜面林の境界線の増加により冷気が流出しやすくなったため, C→D→Eと台地面の端部に向かうに

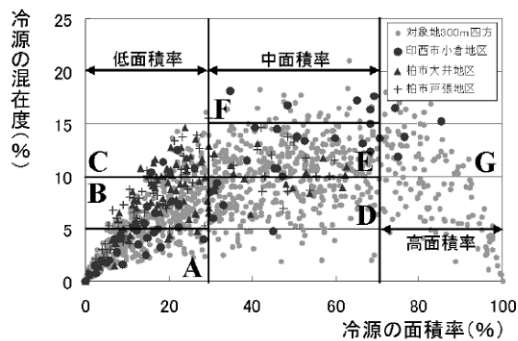


図-3. 冷源の面積率, 混在度による観測地点の分類

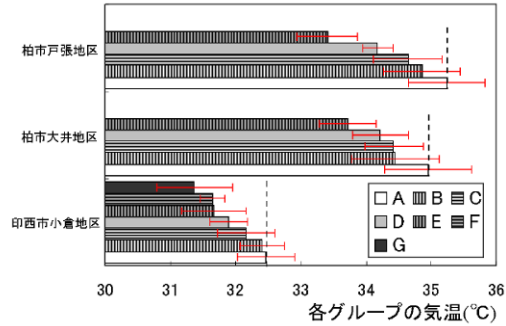


図-4. 各グループの気温

つれて, 気温が低下したと考えられた。また, 冷源の面積率が中~高への面積率の上昇は, 冷源である水田の増加を意味しており, 谷壁に斜面林があり谷底面の水田が多い場所に分布したGが最も低温になったと考えられた。

以上から, 夏季の気温低減効果から都市近郊地域における農林地の配置を考える際には規模だけでなく, 農林地を適度に混在させることが必要であると考えられた。

③大都市郊外部における緑地管理及び木質バイオマス利用によるCO<sub>2</sub>固定量/排出削減量の推定

表-2は供給可能エネルギー量とCO<sub>2</sub>排出削減量を示し, 図-5は木質バイオマス利用と炭素固定によるCO<sub>2</sub>削減効果を示している。

木質バイオマスの潜在的なエネルギー供給可能量に関しては, ガス化発電 CHP においては, 約 620~810 世帯へ電力供給が可能であり, 同時に約 880~1,160 世帯への熱(冷暖房)供給が可能であった。ペレットによる熱供給は, シナリオによってやや差がみられ, 約 350~1,290 世帯に供給可能であった。木質バイオマス活用によるCO<sub>2</sub>排出削減量は, 約 2,560~4,120t-CO<sub>2</sub>/yr とされ, 炭素固定量の 2,000~3,950t-CO<sub>2</sub>/yr を上回った。

木質バイオマス利用によるCO<sub>2</sub>排出削減量と, 炭素固定との和をみると管理シナリオA(固定重視型)が, その他と比較してやや削

表-2. 供給可能エネルギー量とCO<sub>2</sub>排出削減量

管理	CHP		ペレット	計
	(電力)	(熱)	(熱)	
供給可能世帯数(世帯/yr)	A: 617 B: 715 C: 814	877 1,017 1,158	346 561 1,288	- - -
CO <sub>2</sub> 排出削減量(t-CO <sub>2</sub> /yr)	A: 679 B: 787 C: 896	1,347 1,561 1,778	532 861 1,444	2,558 3,209 4,118

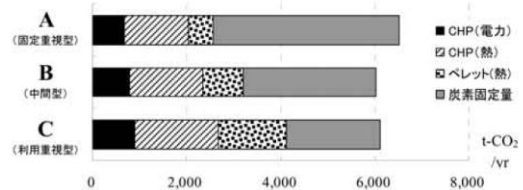


図-5. 木質バイオマス利用と炭素固定によるCO<sub>2</sub>削減効果

減効果が高いものの、シナリオによって大差はなく、固定重視か利用重視かに関わらず、年間約 6,000~6,500t-CO<sub>2</sub> の削減が可能であることが明らかとなった。

本研究で明らかにされた、年間約 6,000~6,500t-CO<sub>2</sub> の削減量は、柏市全体の CO<sub>2</sub> 排出量 (2,378 千 t-CO<sub>2</sub>:平成 16 年度実績) の 0.25~0.27% にあたり、柏市地球温暖化対策計画における削減目標値 (478 千 t-CO<sub>2</sub>) の 1.3~1.4% となる。

### (3) “農”的再生に資する都市住民による緑地管理活動の実態把握

#### ①都市住民による農的活動の実態把握

「援農ボランティア」とは、農家による農作物の栽培や収穫、加工に対して都市住民がボランティアとして援助を行う活動である。国分寺市では、「援農ボランティア制度」のもと、現在、資格を有する約 80 名の都市住民がボランティアとして農的活動に従事している。援農ボランティアの資格を得るためには、国分寺市が提供する養成講座「市民農業大学」を修了し、さらに、指導員の指導を受けずに都市住民だけで農作物栽培を行う「自主研修」を 10 ヶ月間の行う必要がある。自主研修を修了した都市住民は、援農ボランティア人材バンクに登録された後に農家に派遣される。図-6 は、援農ボランティアの活動主体の属性を示している。この図をみると、援農ボランティアを行なっている都市住民は、60 歳代~70 歳代かつ無職の者が多く、定年退職者層が多いことが明らかになった。

一方、「共同耕作」とは、都市住民のグループが農家と交渉し、農地を借り、作付計画から収穫まですべてを主体的に行う取り組みである。国分寺市には、本研究で対象としたグリーンエイトを含め、3 つの共同耕作団体が存在する。グリーンエイトは、99 年に市民農業大学 8 期生の有志によって結成された共同耕作団体である。メンバー数は 20 名、70 歳代の定年退職者が中心になっている。活動は、府中市内に住む農家に交渉し、農地 6,400 m<sup>2</sup> を借りて行っている。現在では週に 2 回、6~8 名のメンバーで、作付計画から収穫まですべてを行っている。現在ではきゅうり・なす・トマト・ピーマン・さといも・トウモロコシなど約 70 種類の野菜と花卉の栽培が行われている。農園の入口に野菜の直売所を設け、その売り上げを農地の維持費やグリーン

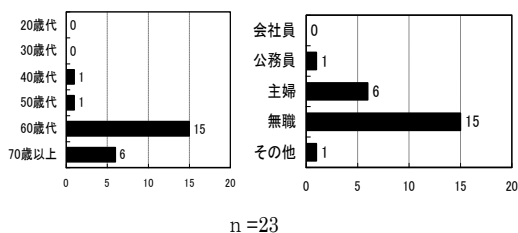


図-6. 援農ボランティア活動主体の属性

エイトの活動費にあてている。結成のきっかけは、市民農業大学の卒業を控えた 99 年夏に、第 8 期生の班長が同期メンバーに呼びかけたことに始まる。活動農地は、労働力不足に陥っていた農家を知人を通じて紹介してもらい、農家と交渉をして、借り受けることとなった。活動開始後の 1 年間、メンバーが、荒地となっていた農地の雑草やゴミの撤去作業を行った結果、6,400 m<sup>2</sup> の農地すべてが耕作可能になった。さらに、メンバーの農業技術を信頼した農家は 2005 年から作付計画を任せられるようになった。

以上より、従来の市民農園の枠にとどまらない、都市住民による本格的な農的活動の実態が明らかになった。今後は、従来、余暇の観点でのみ捉えられてきたこれらの農的活動を、緑地の“農”的再生に資する管理として制度的に位置づけていくことが重要である。

#### ②都市住民による里山管理活動の実態

里山管理団体「こびすくらぶ」(以下こびすくらぶ)は、市民による里山管理団体であり、平成 17 年 2 月に設立された。こびすくらぶは、所有者から ha あたり 30,000 円の委託金を得て、里山管理を進めている。運営規定によると、メンバーには活動 1 時間あたり 700 円の謝金を与えることが定められており、無償のボランティア団体ではない。

こびすくらぶの初期メンバーは、船橋市において既に活動していた 2 つの里山管理団体の所属者から、有志を募ることにより集められた。2010 年 4 月現在、船橋市では 6 つの里山管理団体が活動しており、そのうち 5 団体は、船橋市主催の「里山整備養成講座」の卒業生によって設立されている。新規に設立された団体の所属者の中にも、こびすくらぶのメンバーとなった者が存在する。

主要メンバー 24 名の平均年齢は 64.5 歳で、その 7 割が定年退職者である。24 名中 13 名が労働安全衛生法に基づくチェーンソー講習を、19 名が同法に基づく刈り払い機講習を修了しており、さらに 5 名は自然観察指導員の

表-3. 活動内容

大項目	作業日報への記載内容	活動内容
事前調査	植生調査・作業前調査	標準地において、主要な高木の測定、樹高・胸高直径の測定を行うとともに、階層別に主な構成種を特定し、目標林型・管理指針を定める
	境界測量	測量機器を用いて、多角(トラバース)測量により、林分の面積を正確に測量する作業
初期整備	除伐・つる切り	チェーンソー・刈り払い機・ナタ・ノコギリを用いて、不要な中高木、枯死木、低木・ササ、ツル植物等を取り除く作業
	伏竹	林種転換を行うため、チェーンソー・ノコギリを用いて竹林を皆伐する作業
保育作業	地掃え・植栽	刈り払い機を用いて、雑草、雑木等を取り除いた上で、広葉樹(クスギ・コナラ等)や、針葉樹(抵抗性アカマツ・スギ等)の苗木を植栽する作業
	下刈り	刈り払い機を用いて、植栽後の数年間、幼木の成長を阻害する下草等を取り除く作業 ※森林成立後のササ・低木等の除伐は「除伐」に含まれる
	間伐	残存木の成長を促すために、針葉樹林の立木密度を疎にする作業 主にチェーンソー、必要に応じて刈り払い機等を用いて行われる
	株打ち	節のない付加価値の高い材を得るために、針葉樹の下枝や枯枝を切り落とす作業。ノコギリを用いた手作業で行われる
生産・環境整備	生産	薪割り機を用いて伏採木を薪へ加工したり、原木・シタケやタケノコの生産を行う作業
	防護柵設置	伏竹作業によって発生したタケノコを踏み込み、設置する作業 周囲からの見通しをよく、自立した林分に対して設置される
その他	ゴミ拾い、絆の森整備事業検査・書類作成、イベント片づけ、チップならし・砂利敷き 等	

資格を取得している。

表-3 は、作業日報に見られた活動内容である。こびすくらぶの管理活動は、i) 里山に対する専門的調査により管理指針を決定し、ii) 初期整備を経たのち、iii) 保育作業を行い、iv) その間に発生した木材や竹材を、薪や防護柵等に加工するといったように、管理に関連する一連の流れに特化したものであると理解することができる。

図-7 は、各活動の投下量を集計した結果である。活動投下量は、夏季が約2,000~2,400人・時、冬季が3,000~3,500人・時であった。活動日数は、2008年度が95日、2009年度が84日であり、概ね年間90日間の活動を行っていた。月あたりの活動日数は、約8日間である。市民団体が管理活動を行う平均的な頻度は、月に1~3回とされるため、こびすくらぶにおいては、他団体と比較して高頻度で活動が行われ、それに応じて年間の活動投下量も高い値になっていると考えられた。

以上より、従来の余暇を主目的とした里山管理活動の枠にとどまらない、都市住民による本格的な里山管理活動の実態が明らかになった。

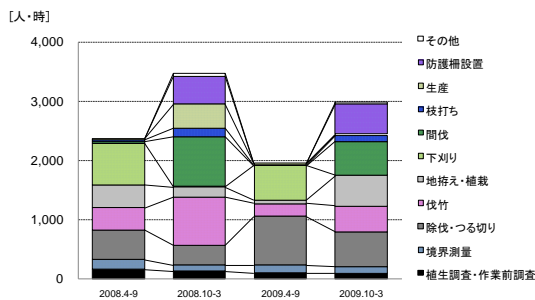


図-7. 活動投下量

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- 1) 大澤陽樹・横張真・雨宮護(2009)都市郊外の住居系用途地域における空間地の発生・残存パターンと地形との関係, ランドスケープ研究 72(5), 683-686
- 2) 栗田英治・横張真・山本徳司(2009)都市近郊地域における農地の非産業的利用の成立過程, ランドスケープ研究 72(5), 727-730
- 3) 寺田徹・横張真・田中伸彦(2009)大都市郊外部における緑地管理及び木質バイオマス利用によるCO2固定量/排出削減量の推定, ランドスケープ研究 72(5), 723-726
- 4) 横張真・栗田英治・清水章之(2009)都市が取り込む農, 農が取り込む都市, Bio-city, No. 41, 60-65

[学会発表] (計2件)

- 1) 横山健太郎・横張真・安形康(2007)都市近郊における谷津の内部気温に影響を与える要因, 農村計画学会春季大会学術研究発表会, 07.4.07, 東京大学農学部
- 2) 栗田英治・横張真・山本徳司・重岡徹(2010)都市近郊地域における農園利用型市民農園の分布と成立過程, 農村計画学会春季大会学術研究発表会, 10.4.10, 東京大学農学部

[図書] (計2件)

- 1) Yokohari, M., Amati, M., Bolthouse, J. and Kurita, H., : Restoring agricultural landscapes in shrinking cities: re-inventing traditional concepts in Japanese planning. Primdahl, J., and Swaffield, S., (eds.), 'Globalisation and Agricultural Landscapes, Change Patterns and Policy Trends in Developed Countries', Cambridge University Press. pp. 225-243
- 2) Watanabe, T., Amati, M., Endo, K. and Yokohari, M., (2008) : The abandonment of Tokyo's green belt and the search for a new discourse of preservation in Tokyo's suburbs. Amati, M., (eds.), 'Urban Green Belts in the Twenty-first Century', Ashgate Publishing, pp.21-36.

[その他]

東京大学・新領域創成科学研究科・自然環境学専攻・自然環境形成学分野ホームページ  
<http://www.nef.nenv.k.u-tokyo.ac.jp/main/top.html>

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

横張 真 (YOKOHARI MAKOTO)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授

研究者番号：60302379