

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 23 日現在

機関番号：32515

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25340147

研究課題名(和文)空間情報技術を活用した植樹活動による森林管理と評価・開示方法に関する研究

研究課題名(英文)A study of forest management and evaluation and disclosure method according to the tree planting activities that take advantage of the space information technology

研究代表者

中尾 宏 (NAKAO, Hiroshi)

東京情報大学・総合情報学部・准教授

研究者番号：40327218

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：近年、多くの企業が「企業の社会的責任(Corporate Social Responsibility 以下CSR)」を推進している。CSRの一環として「企業の森づくり」に参加する企業が急増している。しかし、それらは、都道府県との連携による森づくりであり、短期的な企業主導の森づくりであるため、地域の森林計画や地域住民の意識との乖離といった課題が明らかになっている。

本研究は、これらの課題を解決するために専門知識や経験のない企業が環境CSRの一環として行う植樹活動を他の有形・無形の資産同様、自社の資産としての森づくりを進めるため、空間情報技術を用いて持続的森林管理のシステムづくりを行った。

研究成果の概要(英文)：In recent years, many companies have developed and promoted corporate social responsibility (CSR). The number of companies with CSR Forest is rapidly increasing. However, other studies have concluded that the creation of a forest is dissociated from the local forest plan because of domination by administrative division and short-term contract. The following are the main findings many companies have lack of knowledge about forestry preservation and it is requested to construct the management system for forest assets like established one for other tangible or intangible assets. This study, to advance the forest development as an asset of the company, it was to study the sustainable forest management method using spatial information technology.

研究分野：経営情報システム論

キーワード：CSR 環境CSR 空間情報技術 GIS 植樹 森林管理

## 1. 研究開始当初の背景

環境の世紀に入り、CSR (Corporate Social Responsibility) いわゆる「企業の社会的責任」の一環として行われる環境活動が活発化している。<sup>1)</sup> その多くは「環境・CSR」活動、または「CSR・環境」活動(以下「環境CSR」活動)と称し、国内外の植樹活動、砂漠緑化推進、里山再生などのさまざまな方法で行われている。<sup>2) 3)</sup>

従来、こうした活動には市民単独あるいは市民と行政の協働型の活動形態が多かったが、近年、多様な主体が参画することで、経済面や人材面での一定の効果を有し、地域に根ざした活動が持続的に行えることから、期待が高まっている。<sup>4)</sup>

一方、環境CSR活動は、企業活動による環境負荷の代償(カーボンオフセット)や企業のイメージアップに利用されている面もあり、必ずしも活動を行う地域のニーズや活動がもつ本来の趣旨にそぐうものばかりではなく、科学的知見に基づいた計画・管理の立案が不十分なまま活動が先行している場合もある。<sup>4)</sup>

これらの問題の起因のひとつに、環境CSR活動に対する評価方法がないことや評価を行うために必要な活動のデータベース化やその管理・活用方法の構築など、体制が未だ不十分であることが挙げられる。多種にわたる環境CSR活動のなかで本研究では、植樹活動に取り組んでいる事例を対象とした。<sup>5)</sup> 我が国では、戦後木材供給のため造林の拡大を図ってきたが、産業構造の変化による林業の衰退、輸入材の供給増、により林業を営んでいたいいわゆる「やま」の荒廃がすすんでいる。林業の担い手不足もあり、環境CSR活動としての国内外で数多く行われている植樹活動が重要性を増しているものの、森林生態、森林管理の視点による活動の評価はほとんどなされていないのが現状である。<sup>5)</sup>

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、環境活動の一環で着目されている環境CSRによる植樹活動を対象に、空間情報技術を活用し、植樹活動評価に向けたデータ管理基盤整備を行い、植樹活動による森林景観の育成と保全管理方法と環境CSRとしての植樹活動の評価方法のシステムの構築することにある。

具体的には、植樹活動の現状、系譜と関わる主体にとっての意義を明らかにした上で、ケーススタディとしてピジョン株式会社<sup>6)</sup>が茨城

県常陸大宮市で20年以上にわたり継続的にしている植樹活動を対象に、GISおよびリモートセンシング技術を活用した植樹活動評価に向けたデータ構築を行い、植樹活動による森林景観の育成と保全管理方法と、環境CSRとしての植樹活動の評価方法のシステムづくりを検討することを目的とした。

さらに構築された評価方法に基づき、企業、地域、行政、研究教育機関が一体となって、研究対象地の今後の植樹活動計画及び森林計画の立案を行うことも視野に入れて行う。地域環境保全において、私有林の健全な維持管理がなされることが、重要な位置づけとなる。地域環境保全のための区対策のひとつとして、本研究で構築されたシステムが活用されることが、最終的な研究目的である。

## 3. 研究の方法

(1) 本研究の目的達成のため、3年間の研究期間内で下記の調査～を実施した。

企業活動による植樹活動の現状と系譜の把握のための文献調査 文献収集調査による環境CSRにおける植樹活動の体系化調査

GIS及びリモートセンシングを活用した植樹活動評価に向けたデータ管理構築方法調査 GIS上におけるケーススタディの概況の可視化と森林計画・管理の基盤整備

植樹活動による森林景観の育成と保全管理のあり方を検討する上での活動に対する意識構造の調査 植樹参加者を対象にインタビューや質問紙を用いたアンケートによる量的調査

企業活動による植樹活動の社会貢献度に関する総合評価方法の調査

(2) 本研究は、図1に示した研究フローにしたがって、以下のように進めた。

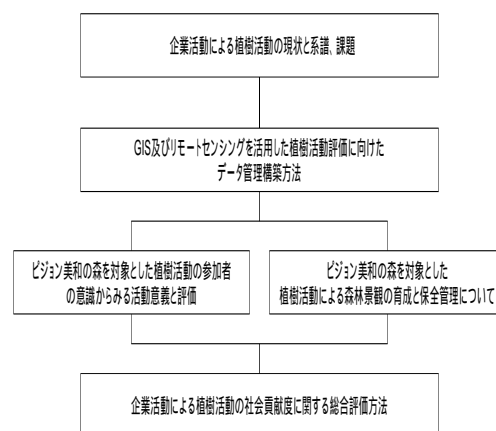


図1 研究フロー

#### 【平成 25 年度】(1 年目)

1 年目となる平成 25 年度は、まず国内における環境 CSR の一環で企業が実施している植樹活動の実態を把握し、その活動内容の系譜を調べ、活動内容に応じた分類・体系化を試み、我が国の植樹活動の特徴を明らかにした。加えて、環境 CSR としての植樹活動の評価方法のシステムづくりを検討するためのデータ基盤整備を行った。

調査 企業活動による植樹活動の現状と系譜の把握のための文献調査

上場企業、業種別にみる環境 CSR の一環としての植樹活動実施状況を当該企業のホームページ、発行している環境 CSR 報告書および既往文献を収集し、環境 CSR における植樹活動の体系化を行った。

調査 GIS 及びリモートセンシングを活用した植樹活動評価に向けたデータ管理構築方法調査

環境 CSR としての植樹活動の評価方法のシステムづくりの検討に向けて、GIS およびリモートセンシング技術に代表される空間情報技術を活用し、植樹活動評価に向けたデータ管理構築を行った。データ整備のため次の調査を実施し、現地の森林概況を把握した。

##### 1) 位置情報取得

ディファレンシャル GPS 測量調査各植樹地の位置(代表的ポイント、植樹地外周、など)の位置について DGPS 受信機を用いて取得。一連の作業過程を簡素化するとともに、GIS のソフト(ArcGIS10)と互換性の高いニコントリニブル社製の DGPS 受信機を使用。

##### 2) 毎木調査

各育樹地において参加者が植樹した箇所を対象に、10m×10m のコドラートを設置し、樹木の位置の測量と樹木毎の樹高・胸高直径・樹種を記録し、成長量を把握。併せて、ピツターリッヒ法による森林調査を行い林分積材を把握。

##### 3) 写真撮影

デジタル一眼レフカメラを用いて立面方向からの NDVI 画像撮影と天頂方向への全天空撮影を行い、各植樹地の現況把握や成長度合いの評価を行うための基礎資料を収集。

)NDVI 画像撮影 可視光画像と近赤外画像をそれぞれ撮影し、画像解析を行い NDVI(正規化植生指数)画像を作成、植物(森林)の活性度合いをみる。近赤外画像撮影には、赤外線フィルターを用いる。

)全天空撮影 Fish Eye レンズを使用してカメラを水平にし、天頂方向に撮影した画像を

用いて、画像内に写り込んだ樹冠の面積を解析。取得したデータは、その属性情報に加え位置情報を加味し、GIS 上でデータ管理を行う。併せてオーバーレイによる空間解析を実施し、森林計画・管理に必要な意思決定支援マップの作成。

#### 【平成 26 年度】(2 年目)

2 年目となる平成 26 年度は、1 年目で構築した基盤データを基に具体的な樹活動による森林景観の育成と保全管理方法の検討。加えて、樹活動の参加者に対し質問紙調査を実施し、意識構造を分析。

調査 植樹活動による森林景観の育成と保全管理のあり方を検討する上での活動に対する意識構造の把握。

植樹参加者を対象にインタビューや質問紙を用いたアンケートにより量的調査を実施する。活動に対する意識、環境行動への反応などを一般的な環境配慮意識を把握すると共に、植樹活動を実施した企業に対するイメージとの関係性についてその意識構造を明らかにする。

#### 【平成 27 年度】(3 年目)

調査 企業活動による植樹活動の社会貢献度に関する総合評価方法の調査

最終年度となる平成 27 年度は、企業活動による植樹活動の社会貢献度に関する総合評価方法の構築に向け、ケーススタディから得られた GIS 上に作成された意思決定支援マップ及び統計解析結果を比較・統合し、「ビジョン美和の森 プロジェクトマップ」を編集、研究目的を達成する。

#### 4. 研究成果

(1) 植生生態学的調査研究と植樹方法に関する具体的提案

植樹活動による森林景観の育成と保全管理方法を整備するため、ピジョン株式会社の行っている植樹を主体とした CSR 活動について、その目的と理念をより明確にし、環境への取り組みをさらに意義あるものとするために、植樹のあり方や方法について、植生生態学的立場から、現地調査に基づく植物・植生のデータ解析結果を踏まえた具体的な提案を行った。

「ピジョン美和の森」では、広く敷地内を占めていたスギ、ヒノキの針葉樹人工林の一斉伐採跡地に植樹を行っており、針葉樹植林から落葉広葉樹林へと林相転換が計られている。ただ惜しむらくは、これまで同社独自で植樹方法を模索してきたこともあり、植栽に用いる樹種や植栽方法、苗木等についての理念やノウハウは、必ずしも十分なものとは言いがたい。そこで、



表 2 . ピジョン美和の森における植栽適正種

高木層	ウラジロガシ、シラカシ、アラカシ、モミ
亜高木層	ヤブツバキ、シキミ、サカキ、ヒサカキ、イヌツゲ
低木層	アオキ、チャノキ、ミヤマシキミ、ネズミモチ、
草本層	キツタ、テイカカズラ、ヤブコウジ、オオバジャノヒゲ、

表 3 . ピジョン美和の森における植栽可能な落葉広葉樹

高木層	イヌブナ、コナラ、クリ、アカシデ、イヌシデ、ヤマザクラ、カスミザクラ、ウワミズザクラ、エゴノキ、ケヤキ、コハウチワカエデ、ウリハダカエデ
亜高木層	リョウブ、ネジキ、コシアブラ、アオダモ、アオハダ
低木層	ヤマツツジ、アブラツツジ、バカソウキ、トウゴクミツバツツジ、ウリカエデ、コバノガズミ、オトコヨウゾメ、ダンコウバイ、クロモジ、アワブキ

(2) 空間情報技術を活用した環境 CSR としての植樹活動による森林景観の育成と保全管理のための「ピジョン美和の森プロジェクトマップ」編集

本研究の目的は、環境活動の一環として着目されている環境 CSR による植樹活動に空間情報技術を活用し、植樹活動評価に向けたデータ管理基盤整備を行い、植樹活動による森林景観の育成と保全管理方法と環境 CSR としての植樹活動の評価方法のシステムの構築することにある。

これを実現するために植樹活動の現状、系譜と関わる主体にとっての意義を明らかにした上で、ケーススタディとしてピジョン株式会社が茨城県常陸大宮市で 20 年以上にわたり継続的に行っている植樹活動を対象に、GIS およびリモートセンシング技術を活用した植樹活動評価に向けたデータ構築を行い、植樹活動による森林景観の育成と保全管理方法と、環境 CSR としての植樹活動の評価方法のシステムづくりを検討し、植樹活動による森林景観の育成と保全管理のための「ピジョン美和の森プロジェク

トマップ」をつぎのとおり編集した。

1) 美和の森植樹活動の概要

ピジョン株式会社が行う「赤ちゃん誕生記念植樹」について次の項目に整理した。

- ・ピジョン株式会社の概要
- ・赤ちゃん誕生記念植樹キャンペーンの概要
- ・活動内容、スローガン、実施場所、実施方法、実績、環境効果

2) 植樹活動の現状

現地調査と地理空間情報データより植樹活動の現状を整理、分析評価した結果をデータベース化した。

・主な調査項目

毎木調査、デジタル写真測定、NDVI 画像撮影、デジタル写真計測、全天空撮影、ピタリッヒ法による分析材把握、DGPS 測量、目視観察

- ・既存データに加え新たに取得した主なデータ
- GeoEye、WV2、航空写真、DEM、航空レーダ反射強度

3) 課題の抽出

土地が有限であることを前提に環境 CSR を実践する企業がどのような森にしたいのかを確認し、理念と科学的見地に基いた計画立案のためつぎのとおり基本方針を策定した。

- ・自然の摂理と土地の文化を読み解き地域に見合った森に戻す。コストの面から大部分をひとの手がかからない自然林（極相林）とする一方で、土地履歴や地域の生業（なりわい）を考え、二次林や人工林の場所も確保する。

- ・コストをかけない。「人材」や「費用」は有限である。育樹活動を続けるための事業費の適切かつ最低限の確保はもちろんのこと、二次林や施設は人の管理が必要となるため、可能な限り必要最小限に留める。

- ・ひとを育てる。育樹活動の理解者や協力者をしてくれる育樹活動のファンづくりにつなげる。特に直近の子育て世代となる 20 歳代の若者の（大学生など）参画や情報発信を強化する。

- ・持続可能な体制をつくる 活動経緯と活動初期の志を理解し、基本理念を引き継ぐ。また地域住民の理解、支援なくしては育樹活動の継続なし。多様な主体の参画により守り育てるための「つながりの場」をつくる。

- ・普及可能な方法論をつくる。環境 CSR の一環で行う植林活動における実践的な技術や知識の体系を作る。小規模な組織の連携のモデルを作る。今後同様な事業を行う際のモデルケースになり得る活動にする。

#### 4) 提案

現地調査と地理空間情報データより植樹活動の現状を整理、分析評価した結果をデータベース化した。

・ゾーニング計画 植樹地全体を施設建設と植樹を行う遊びの森、里山、植樹を行わない自然の森にゾーニングし、土地の利用の、イメージを整理した。

・植樹方法 立地条件に応じた樹種選定と一人が複数本植樹するみんなで植えた森へ

・育樹ロードマップ 短期、中期、長期の育樹ロードマップ

・植手帳

・育樹ロードマップ

・育樹AR

・植手帳

・苗木づくりのプログラム

・多様な主体参画の促進

#### 参考文献

1) 萩原愛一 (2005) 「企業の社会的責任 (CSR) 背景と取り組み」調査と報告, 476

2) 社団法人国土緑化推進機構 (2006) 『「緑化の報告書 2006」林野庁「森林づくり社会貢献事業」「企業の森づくり」に係るアンケート調査結果』

3) 社団法人国土緑化推進機構 (2011) 『「マーケティングと連動した CSR 活動に係るアンケート」調査結果、林野庁「森林づくり社会貢献事業」』

4) 小林克己・宮林茂幸 (2012) 「CSR による企業の森づくりの特徴について」東京農大農学集報, 56(4), 275-283

5) 中尾宏・下嶋聖・関山綾子 (2012) 『CSR 活動として自社保有地で行う企業の森づくりの特異性について～茨城県・常陸大宮市ビジョン美和の森を対象として～』東京情報大学紀要, 16(1), 47-69

6) ビジョン株式会社ホームページ

<http://www.pigeon.co.jp/>

および同社 CSR 活動のページ

<http://www.pigeon.co.jp/csr/index.html>

#### 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 0件)

[学会発表](計 2件)

1. 中尾宏、CSR として自社地で行う森づくりの課題とシステム構築方法論、日本経営システム学会、平成 25 年 6 月 2 日、第 49 回全国研究発表大会(於 東洋大学川越キャンパス)

2. 中尾宏、池田幸代、戦略としての環境 CSR と競争優位性の獲得に関する研究、日本経営システム学会、平成 25 年 12 月 8 日、第 50 回全国研究発表大会(於 広島経済大学)

[図書](計 0件)

[産業財産権]

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

[その他]

ホームページ等

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者

中尾 宏 (NAKAO, Hiroshi)

東京情報大学・総合情報学部・准教授

研究者番号: 40327218

(2)研究分担者

下嶋 聖 (SHIMOJIMA, Hijiri)

東京農業大学短期大学部・その他の部局等・助教

研究者番号: 60439883

(3)連携研究者

鈴木 伸一 (SUZUKI, Shinichi)

東京農業大学短期大学部・その他の部局等・教授

研究者番号: 70311272

菅原 泉 (SUGAWARA, Izumi)

東京農業大学・地域環境科学部・教授

研究者番号: 50187639

茂籠 幸代 (池田 幸代) (MORO, Yukiyo)

東京情報大学・総合情報学部・准教授

研究者番号: 40344460

(4)研究協力者

なし