

【実践報告 1】

総合理工学科環境・生態学系における初年次教育としての自然環境保全活動 — 竹伐採と炭化処理の紹介及び教育的効果の考察 —

橋 田 祥 子^{*1}・吉 澤 秀 二^{*2}

Environmental preservation activity in Program in Environment and Ecology as education for freshman - Introduction of bamboo felling and the carbonization and discussion of the educational effect -

Shuji Yoshizawa・Shoko Hashida

キーワード：初年次教育、自然環境保全活動、アンケート調査

freshman education, green tract preservation activity, student questionnaire

1. はじめに

総合理工学科環境・生態学系では、初年次教育の体験教育の一環として緑地保全活動に力を入れてきた¹⁾⁻⁵⁾。

前期科目「環境基礎ゼミ」の中での、あきる野市菅生地区での森づくりやビオトープ整備のための下草刈り活動である。明星大学、あきる野市、NEC フィールドディング㈱が「自然環境保全活動に関する協定」を2011年7月13日に締結し、緑地保全活動を開始した^{6) 7)}。あきる野市では、森づくりから「環境都市あきる野」を実現するために、市域の森を市民の共通財産として捉え直し、100年後の将来を見据えた森づくりを行い、地域の住民の想いや夢をかたちにする「郷土の恵の森構想」を2010年3月に策定した⁸⁾。

後期科目「自立と体験2」の中では、東京都の保全地域の一つである日野東光寺緑地保全地域をフィールドとして、竹伐採や林床植物保護のための下草刈りの活動である。この活動は東京都環境局の「東京グリーン・キャンパス・プログラム」に基づいており、明星大学、東京都、日野市と2010年9月に緑地保全活動の協定を締結した⁹⁾。このプログラムは、次世代の担い手である大学生に緑地保全活動に参加する機会を提供することで、緑の保全に対する関心の喚起や行動力の醸成を促すことを目的としており¹⁰⁾、東京都は2008年度に桜美林大学、2009年度に恵泉女学園大学、2012年には首都大学東京とそれぞれ協定を締結している。

大学教育における初年次教育の一つとしての、このような環境保全活動の教育的意味は、高校在学中にはほとんど経験したことがない学生が、自然環境に親しむことにより、地域環境ひいては地球環境の保全について考えるきっかけを作ることにある。

本論文においては、20014年度に行われた初年次教育における自然環境保全活動の中で、日野東光寺緑地保全地域での竹伐採や下草刈りの活動と、伐採した竹を用いた炭焼き実習を中心に報告する。併せて、その教育効果を、活動前と活動後のアンケートにより検討・考察した。

^{*1} 理工学部 総合理工学科 環境・生態学系 非常勤講師
Dept. of Interdisciplinary Sci. and Engi., Program in Environment and Ecology

^{*2} 理工学部 総合理工学科 環境・生態学系 教授
Dept. of Interdisciplinary Sci. and Engi., Program in Environment and Ecology

2. 自然環境保全活動の内容

2014 年度に行われた初年次教育における自然環境保全活動は、以下の四つに分類される。

- ・ 5 月 25 日の授業科目「環境基礎ゼミ」の中での、あきる野市菅生地区での森づくりやビオトープ整備のための下草刈り活動。
- ・ 10 月 19 日の「自立と体験 2」の中での、日野東光寺緑地保全地域での竹伐採や下草刈りの活動。
- ・ 10 月 21 日の「自立と体験 2」の中での、校内樹木の樹名板作成・取り付け活動。
- ・ 11 月 27 日の「自立と体験 2」の中での、高尾山日影沢自然学習施設において炭焼き実習。

本報告においては、竹伐採・下草刈り活動と炭焼き実習を中心に説明する。

2.1 東光寺緑地保全地域での活動

数十年前までは、たいていの農家の裏庭は竹林になっており、竹は身近な材料として、カゴやザルなど日常の様々な道具や建築材料として多量に使われてきた。プラスチックや金属製の道具の発展に伴い、竹製の道具が見捨てられた結果、竹の伐採も行われなくなった。竹林を健全に保全するためには、日が差し込むように番傘を差して歩ける程度の間伐が必要だ、と昔から言われてきた。伐採されない竹林では竹が密集するため、竹の芽（竹の子）は竹林の外周部へ展開する。その結果、竹が裏山へ侵入し林の木々が立ち枯れし、生物の多様性が失われてしまう。この現象は西日本を中心に、日本各地で見ることができ、大きな環境問題の一つとなっている。竹が密集した雑木林域では、林床植物（カタクリ、バアソブ、キツネノカミソリ、イチリンソウ等）が認められない薄暗い林となっている。ここでの緑地保全活動の目標は、竹伐採による明るい雑木林とそこに生育する貴重な林床植物を保全することである。

日野東光寺緑地保全地域は、1977 年に東京都では 41 番目の保全地域として指定され、面積は 14,855 m² である。環境・生態学系 1 年 48 名と教員は、モウソウチクの密集地域での間伐と下草刈りなどの緑地保全活動を行った。この活動は、緑地管理ボランティアの会（代表 小太刀智明氏）のご指導により行った。図 1 に保全活動の様子を示す。モウソウチクの伐採は本格的なものであり、伐採の重労働を身をもって体験した。

2.2 高尾山日影沢での炭焼き実習

日本では古来、木炭を燃料として大量に利用してきた歴史がある。昭和 25 年には 200 万トンが消費されたが、都市ガスやプロパンガス、灯油の利用が増えるに従い消費量は激減し、昭和 60 年代・平成初期には 10 万トンになった。平成 20 年代では 15 万トンから 20 万トン程度まで漸増している。これは、炭を吸着剤や土壌改良剤などとしての使用量が増えているためである。

環境・生態学系 1 年生 48 名と教員は、高尾山日影沢自然学習施設において炭焼き実習を実施した。炭の材料は、10 月 19 日に学生たちが日野東光寺緑地保全地域において伐採した、モウソウチク（孟宗竹）を用いた。伐採竹を刃物により細工して、箸や椀、皿として利用したり、炭を炊飯の燃料としてリサイクル利用できることを体験した。

日影沢自然学習施設は高尾山国有林の一部であり、裏高尾（高尾山の北斜面）に位置している。自然休養林やキャンプ場、散策道・ハイキング道、炭焼き場があり、林野庁関東森林管理局が管理している。炭焼き実習は、「(NPO) 日本エコクラブ DAIGO エコロジー村（理事 庄司和久氏、川口武文氏）」のご指導により行った。東光寺緑地保全地域で伐採した竹を、リサイクル処理技術の一つとして、ドラム缶窯を用いて炭化処理した。

図 2 には、炭化や食器作りの活動を示す。伐採したモウソウチクを、六つ割にしてドラム缶窯に隙間無く詰め、焚口から火を点ける作業である。火を点けるためには、最初に新聞紙に火を点け、次に小枝に火を移し、大きな木に移すことを学んだ。煙の色をみたり臭いをかぎながら、空気の流入孔を調節して炭が焼かれることを学んだ。ナタ、ノ



図 1. 東光寺緑地保全地域における保全活動の様子

コギリ、ナイフなどの刃物の扱い方を習い、竹で食器・箸・皿を作った。刃物を使いながら、どうにか作ることが出来た。薪や炭化処理した竹炭を熱源として使い、飯盒を用い炊飯した。ご飯と豚汁、漬物だけの質素な食事であったが、皆で美味しくいただいた。

3. 授業前と授業後における学生アンケートの解析結果

大学教育の初年次教育における体験的授業の効果を明らかにするために、日野東光寺緑地保全地域での竹伐採や下草刈りの活動、筆者らが開発したホームページを用いた対話型環境教育ツール^{11) - 14)}を用いた明星大学構の樹木の樹名板作成と取り付け活動、高尾山日影沢自然学習施設において炭焼き実習の計3回の授業前9月8日と授業後12月2日に、知っている樹木の数や、緑の効果についての知識、緑の保全方法として誰が主体になるべきであると学生が考えているかなどの意識についてアンケート調査を実施した。



図2. 高尾山日影沢における炭焼き実習（炭化や食器作りの活動）

3.1 知っている樹木の数に関するアンケート

記載された樹木種数で授業前と授業後の両方とも回答した33名の回答種数分布を表1に示す。授業の前後で学生が知っている樹木種数は、平均6.7種から21.1種に増加した。

学生ごとの回答種数の増加分を図3に示す。14種ぐらい増えた学生が多かったが、中には22種近くも増加した学生がいたことが明らかになった。以上の結果から、環境・生態学系に入学してきた学生でも、樹木の名前をあまり知らない学生が多かったが、1人1台のパソコンを用いてホームページ上で各自が担当した樹木について辞書等で調べながら編集を行う作業を行うことにより、樹木の知識が増えるという効果があることが明らかになった。

表1. 各学生が名前を知っている樹木の数授業前後における変化（33名）

授業前（2014）33名																										
樹木種数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
人 数	0	0	3	2	3	6	2	3	5	2	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
授業後（2014）33名																										
樹木種数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
人 数	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	8	2	16	

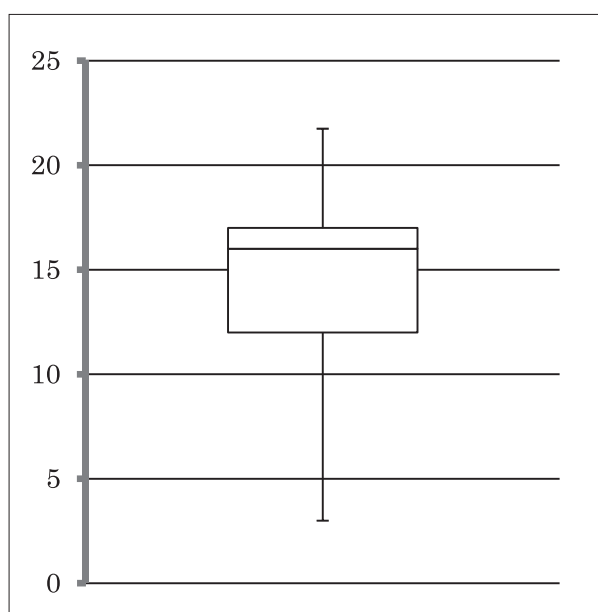


図3. 学生ごとの回答種数の増加分の分布図

3.2 樹名に関するアンケートの回答結果

表2に、授業前と授業後で記載の多かった樹種名を、多い順に並べた。授業前はサクラぐらいしか知らなかったのに対し、業後は多くの種名がでてくるようになった。以上の結果から、樹名板の作成を行った後で、1人1人の学生が、全員の前で担当した樹木についての解説を行いながら樹名板の取り付けを行うという体験により、友達が担当した樹木についても名前を覚えているという傾向が見られた。

3.3 樹名テストの結果

同一の樹名テスト（24枚の樹木の写真を提示して樹名と結ぶテスト）を、授業前と授業後の両方で行った結果を表3にまとめた。解答者数は33名であった。樹木別に正解者数の変化について、次のような結果が得られた。授業

表2. 授業前と授業後における知っている樹種名の変化

授業前 (11 種)		授業後 (38 種)					
樹木名	人数	樹木名	人数	樹木名	人数	樹木名	人数
サクラ	11	イチョウ	15	メタセコイヤ	8	イロハカエデ	3
クリ	3	キンモクセイ	14	オオムラサキ	7	クリ	3
イチョウ	2	サルスベリ	13	サクラ	5	トウネズミモチ	3
カエデ	2	ソメイヨシノ	13	ヒマラヤシーダー	5	フジ	3
サルスベリ	2	ケヤキ	11	ミズキ	5	マテバシイ	3
メタセコイヤ	2	ハナミズキ	11	ヤツデ	5	クヌギ	2
クヌギ	1	ウメ	9	カツラ	4	シダレザクラ	2
ツバキ	1	キミガヨラン	9	ゲッケイジュ	4	シャリンバイ	2
ハナミズキ	1	ツバキ	9	ゴウマツ	4	モミ	2
ブナ	1	コナラ	8	シラカシ	4	アメリカモミジハフウ	1
モミジ	1	ツツジ	8	タイサンボク	4		

表3. 樹名テスト結果

正解者数 (33 名)		増加数	
授業前	授業後		
2	31	29	ミズキ
5	29	24	コナラ
3	19	16	サワラ
20	31	11	ゴヨウマツ
0	22	22	ケヤキ
4	31	27	マテバシイ
0	31	31	シラカシ
16	26	10	ソメイヨシノ
0	25	25	ゲッケイジュ
9	32	23	オオムラサキツツジ
10	28	18	イチョウ
1	31	30	キミガヨラン
0	27	27	ヒマラヤシーダー
8	27	19	ウメ
3	25	22	ハナミズキ
1	28	27	アメリカモミジバフウ
4	30	26	シャリンバイ
14	32	18	ヤツデ
14	31	17	キンモクセイ
30	32	2	サルスベリ
14	32	18	タイザンボク
13	32	19	メタセコイア
26	33	7	イロハカエデ
23	30	7	ツバキ
9.2	29.0	19.8	合計

前は平均 9.2 名（学生全体の 1/3 以下）の学生しか正解しなかったが、授業後は平均 29.0 名（9 割近く）の学生が正解するようになった。学生の側からみると、授業前は平均 7 種程度しか樹名を解答できなかったのに対して、授業後は 21 種解答できるようになったことが明らかになった。図 4 に、樹名テストの正答数の増加分のグラフを示す。

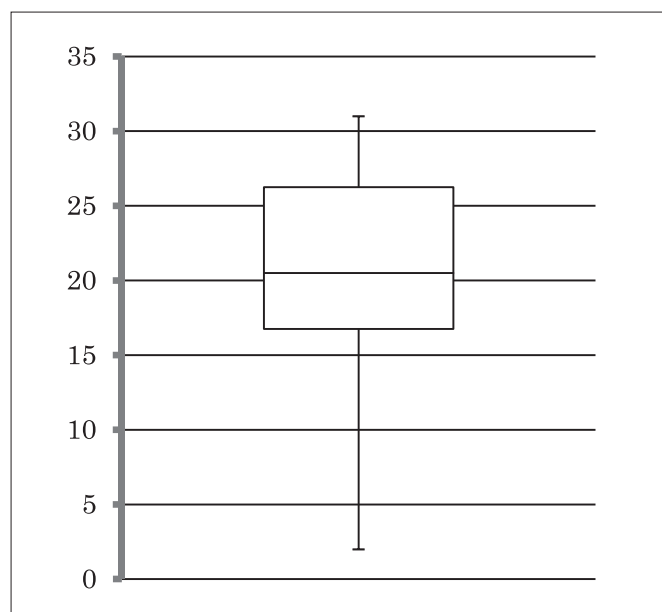


図 4. 樹名テストの正答数の増加分の分布図

3.4 質問使用単語数に関する調査解析結果

植物や生態系についてのイメージや、緑の効果で知っている事、森林セラピーに関する知識に関する同一の設問を、体験的授業の前後で行い、学生から寄せられた自由記述式の回答を品詞に分解し、使用されていた単語の数を調査した。この結果からは、学生の意識の変化や知識量の変化が考察できた。授業前アンケートの質問項目と、授業後アンケートの質問項目は以下とした。

（授業前アンケート）

（Q8）植物や生態系に関してどのようなイメージを持っていますか？

（Q9）緑の効果について知っている事を述べてください。

（Q10）森林セラピーについて知っている事を述べてください。

（授業後アンケート）

（Q9）植物や生態系に関してどのようなイメージを持っていますか？

（Q10）緑の効果について知っている事があれば述べてください。

（Q11）森林セラピーについて知っている事を述べてください。

質問項目ごとによく使用された単語を上位 20 並べた結果を表 4 に示す。表 4 の結果からは、学生ごとに各質問にどのくらい、どのような単語を用いたかが明らかになる。授業前は、無回答（単語数 = 0）の学生がかなりいたが、授業後には、無回答の学生が減り、使用する単語数も増加した。

特に、効果、森林浴、森林、健康、維持、医学的、予防、健康、増進、癒す、リラクゼーション、といった単語の使

用頻度が増加していた。

しかし、より専門的な知識を問う「森林セラピーについて知っている事を述べてください」の質問については7割の学生が無回答であり、森林浴が健康増進に役立つということについては定性的には理解できているものの、実際に森の持つセラピー効果（医学的、生理学的効果）についての知識はほとんど持っていなかった。

様々な企業がCSRなどで緑地保全に取り組み、行政も健康長寿のまちづくり等に取り組むようになっている今日、環境・生態学系で4年間学び、卒業後に環境のエキスパートとして社会貢献するためには、森林環境が人体に及ぼすセラピー効果について定量的に理解できるようになるような、さらに一歩踏み込んだ体験的授業も必要だと思われる。

表 4. 質問項目ごとに使用された単語の頻度比較

	授業前				授業後			
	Q8	Q9	Q10	Q9	Q10	Q11		
1 物	8 目	7 心	5 物	14 効果	9 効果	14		
2 地球	5 光合成	6 リラックス	4 イメージ	7 癒す	6 森林浴	11		
3 必要	5 二酸化炭素	6 効果	4 大切	7 リラックス	4 森林	10		
4 イメージ	4 効果	5 落ち着く	4 生きる	7 光合成	4 事	9		
5 関係	4 優しい	5 事	3 地球	6 目	4 維持	5		
6 環境	3 リラックス	4 森林	3 必要	6 事	3 医学的	5		
7 循環	3 酸素	4 森林浴	3 人間	5 心	3 健康	5		
8 食物連鎖	3 地球	4 癒す	2 植物	3 涼しい	3 心	5		
9 人	3 温暖化	3 イベント	1 存在	3 酸素	2 心身	5		
10 生きる	3 吸収	3 運動	1 欠かせない	3 森林浴	2 予防	5		
11 温暖化	2 緑	3 気分	1 崩れる	3 緑	2 増進	4		
12 事	2 良い	3 自然	1 環境	2 暑い	2 利用	4		
13 植物	2 落ち着く	3 体	1 関係	2 優しい	2 癒す	4		
14 生産者	2 温度	2 中	1 事	2 良い	2 環境	3		
15 生物	2 精神	2 都心	1 食物連鎖	2 下げる	2 証明	3		
16 多く	2 精神的	2 ぶれる	1 人	2 休む	2 中	3		
17 物質	2 抑制	2 安らぐ	1 生態系	2 防ぐ	2 ストレス	2		
18 保全	2 涼しい	2 触れ合う	1 全て	2 落ち着く	2 リラクゼーション	2		
19 無くてはならない	2 出す	2 知る	1 動物	2 イオン	1 運動	2		
20 壊す	2 カーテン	1 得る	1 無くてはならない	2 カーテン	1 快適	2		

3. 5 緑の保全に関する意識を問う設問の解析結果

緑の保全活動や、身近な植物の名前を調べて樹名板を作成する授業など、体験的な授業を行なった結果、学生がどのような意識を持つようになったかという事を調べる為に、授業後のアンケートにおいて、以下の質問を行った。

(Q8) 都市に緑を残すためには、どのような努力を誰がすべきだと思いますか？

学生からの回答を、緑地保全を担うべき主体（行政、企業、市民）別に分類した結果を以下に示す。

(行政)

- ・ 役所の人間が都市計画の段階で一部を森林として残すなどする
- ・ 個々の努力も大事だが、政府にも緑の大切さを伝えなければならないと思った
- ・ 地域の人々も緑に関心を持たせる努力を市がすべき
- ・ その都市を管理している自治体が住民と共に残していくべきだと思う。
- ・ 国が指定区域を増やす事が重要である。
- ・ 市役所の人などはもちろん、市民も緑化活動に積極的に参加すべき。
- ・ 都市計画に緑の保全を組み込み、ボランティアで地域住民が活動すべきだ。
- ・ 今残っている緑から対策していくべきだと思う。
- ・ 1人1人では限界があるため、団体を作ったりして、できるだけ多くの人で行動すること。
- ・ 各市区町村で種子から大切に育てていくべき。

(企業)

- ・無駄な建築物を無くすようにしなければならない。
- ・再利用や再生しやすいように生産者が努力する
- ・様々な企業で林業の企画を行う
- ・ビルの屋上にもビオトープ等の緑を増やす努力を我々人間がすべきだと思う。

(市民)

- ・都市に緑を残すには1人1人が緑の重要性を知るべきだと思う。
- ・植林やゴミ拾い等を住民の方々が協力し合うことだと思った。
- ・全員が無駄に伐採したりしないようにするべきである。
- ・団体の人が保護するだけでなく、1人1人が緑を無くさないことも大事である
- ・不要なゴミを必要以上に排出しないよう消費者が努力する。
- ・資源の再利用や無駄遣いをなくすというようなことを全ての人がすべき
- ・1人1人の意識の向上が求められている。
- ・住民ひとりひとりが緑の大切さを理解して保全活動をしていかなければいけないと思う
- ・ゴミ拾いや町の清掃、ゴミの分別等の身近に出来る活動を市民が継続していけるように努力すべきだ。
- ・全ての人が環境問題に関心をもつこと
- ・種を植える、みんなで植える。
- ・これからの社会を背負っていく私たちが、長期の緑地活動を続けて行くべき。
- ・住んでいる人々が、環境へのボランティア活動をしてゆくべき。
- ・全員が次の植物が育つことまで考えて、森林の下草刈りをやるべきだ。
- ・緑の必要性を1人1人が認識
- ・若者が植林や樹木の保護をすべきである。
- ・地球の住人などの協力とボランティアの方々と定期的に手を施す努力が必要だと思う。
- ・私たち一人ひとりが意識して無駄に切りすぎないこと。

以上の結果から、行政が主導するトップダウンによる緑の保全も必要であるが、市民が主導するボトムアップによる緑の保全も必要であり、その両者を結ぶような企業の参画で協働としての緑の保全が進められることが必要であると学生たちが考えていることが示唆された。

4. おわりに

大学教育における初年次教育の一つとして明星大学環境・生態学系の授業「環境基礎ゼミ」、「自立と体験2」で取り組んでいる、竹伐採や下草刈り、伐採した竹を用いた炭焼き実習、ホームページを用いて大学構内の樹木調査と樹名板を作成する体験的授業の教育的効果を明らかにするため、授業前と授業後に学生アンケートを実施し、検討および考察を行った。

アンケート結果から、教師が教壇に立ち一方的に行われる従来の受動的な授業ではなく、高校までに経験できなかった自然環境に親しむ授業や、パソコンを用いて各自で樹木について調べながら樹名板を作ったり他の学生の前で発表するというような主体的かつ能動的な授業を行うことが、緑環境を保全することの重要性や保全活動の大変さを深く

理解したり、植物に対する興味や知識を増やす結果に繋がる事が明らかになった。

しかし、環境のエキスパートとして社会で活躍するためには、緑の効果について定性的に理解しているだけでは他大学との差別化が図れない。そのため、緑が人体に及ぼす心理的・生理的效果について定量的に議論できるスキルが身につくような体験的授業に取り組むことが今後、重要になってくると思われる。

初年時教育の早い段階から、体験を通じた確実な学びを学生に提供し、環境分野で活躍する卒業生が増えるような授業を今後も提案してゆきたいと思う。

謝辞：授業科目「環境基礎ゼミ」、「自立と体験2」の中での活動は、環境・生態学系の教員と実習指導員の協力で行われました。

参考文献

- 1) 吉澤秀二、宮崎茂男、明星大学ボランティアセンターにおける環境保全活動、明星大学理工学部研究紀要、no. 46, 55-58 (2010).
- 2) 吉澤秀治、吉田雅行、東京グリーン・キャンパス・プログラムによる東京都緑地保全地域での活動、明星大学理工学部研究紀要、no. 47, 97-101 (2011).
- 3) 吉澤秀治、橋田祥子、環境・生態学系における初年次教育としての緑地保全活動（東京グリーン・キャンパス・プログラムにおける地域連携）、明星大学教育センター研究紀要、no. 2, 29-37 (2012).
- 4) 吉澤秀治、橋田祥子、産学官連携によるあきる野市菅生の森における自然環境保全活動（あきる野市「郷土の恵の森構想」による地域の活性化）、明星大学教育センター研究紀要、no. 3, 111-118 (2013).
- 5) 吉澤秀治、橋田祥子、総合理工学部環境・生態学系における初年次教育としての自然環境保全活動（学生アンケートを中心とした教育的効果の考察）、明星大学教育センター研究紀要、no. 4, 83-92 (2014).
- 6) 日本経済新聞、あきる野市 自然保護で協定 明星大・NEC系と、2011年7月12日.
- 7) 毎日新聞、産学官で保全 あきる野森の恵みを共有財産に、2011年12月22日.
- 8) あきる野市郷土の恵みの森構想 —「環境都市あきる野」の実現に向けて—、東京都あきる野市企画制作部、2010年3月.
- 9) 緑のボランティア情報、東京都環境局、no. 18, 2012年1月号.
- 10) 緑のボランティア情報、東京都環境局、no. 17, 2010年3月号.
- 11) 橋田祥子、大森宏、加治屋亮一、吉田篤正、緑地保全ボランティアの活動のホームページを利用した対話型環境教育ツールの開発、日本環境教育学会、びわこ大会、発表要旨集、2013年7月7日.
- 12) <http://lbm.ab.a.u-tokyo.ac.jp/~omori/leev/>
- 13) 橋田祥子、大森宏、加治屋亮一、吉田篤正、都市内緑地の保全を目指した対話型環境教育ツールの開発、日本ヒートアイランド学会全国大会、信州大学、2013年.
- 14) 橋田祥子、大森宏、加治屋亮一、吉田篤正、緑地保全に関する環境教育の実践と環境教育ツールの開発、日本建築学会大会、北海道大学、2013年.