

## 論文

都市緑地の自然資源管理（NRM）を通じた  
持続可能な地域社会の形成に関する研究

## —大学キャンパスにおける養蜂を中心に—

木村 眞実 北村 亘 宮地 英生 奥村 倫弘

本稿では、東京都市大学横浜キャンパスの自然資源管理（TCU-YC NRMS）に向けた実施項目のうち、「養蜂」を対象とした実行可能性を検証した。その結果、TCU-YC ではニホンミツバチの捕獲と営巣が実行可能であることが明らかとなった。また、養蜂家へのヒアリング調査によって、NRMS が連環し機能するための、課題を示すことが出来た。

キーワード：自然資源管理、養蜂、竹チップ、コンポスト、カブトムシ

## 1 はじめに

地球温暖化の進行や生物多様性の危機等、地球環境問題が深刻化するなかで、人口の大半が居住し、社会・経済活動が行われる都市部においても、それらの問題に取り組むために、自然環境との調和を図ることが求められている。また、我が国における人口減少・少子高齢化の進行による地域経済の衰退や、地域コミュニティの希薄化等の課題が懸念される。このような社会課題に対して、都市での貴重な自然である「都市緑地」が持つ機能として、都市の生物多様性の保全・創出がある。さらに、オープンガーデンや市民農園等による健康活動の場やコミュニティ醸成の場としての機能を発揮させることによる課題解決が期待される。

東京都市大学横浜キャンパスは、港北ニュータウンに位置し、周辺を住宅地に囲まれている。その一方で、「グリーンマトリックス」の一部を構成<sup>[1]</sup>しており、横浜キャンパスの敷地南側にある林は「保全林」と呼ばれ、他の緑地と緑道でつながっている。保全林を含む横浜キャンパスは様々な生物を対象とした研究や教育の場として、これまでに活用されてきた<sup>[2]</sup>。

本研究では、東京都市大学横浜キャンパス（TCU-YC という）と、TCU-YC が所在する港北ニュータウンを対象として、TCU-YC の自然資源管理を通じて都市生態系の保全を行い、それらを大学と地域住民とがインターネ

ットメディア等によって共有することで、都市緑地と地域社会とが共生し続ける TCU-YC Natural Resource Management System（TCU-YC NRMS）を構築したいと考える。

そこで本稿では、本研究における TCU-YC NRMS の構想への理解と、実施項目（後述）のうち、「養蜂」を対象とした実行可能性を検証する。

## 2 TCU-YC NRMS の構想

自然資源管理（NRM: Natural Resource Management）の研究として、たとえば、生物多様性条約第 10 回締約国会議（CBD COP10）にて発足した IPSI（International Partnership for the Satoyama Initiative）による研究、日本国環境省主導の「里地里山保全活動」（里なび研修会）による研究がある。

[3]・[4] によれば、以下の表 1 に示すように、自然資源管理の分析の視点は、環境容量・自然復元力の範囲内での利用、自然資源の循環利用、地域の伝統・文化の価値と重要性の認識、多様な主体の参加と協働、社会・経済への貢献、および地域のレジリエンスの向上の 6 つに分類がされる。そこで、本研究では、先行研究における 6 分類へ対応した「研究項目」（後述）と「実施項目 / イベント」（後述）を設計する。

自然資源の利用について、直接的な利用を意味する一次、それに繋がる二次、さらに三次の利用を示すのが図 1 である。一次利用としては、地域住民との筍堀り、伐採竹からの竹炭作り、落ち葉からの堆肥作りである。二次利用としては、堆肥・竹炭を利用した土壌改良による花卉園芸と稲作がある。三次利用としては、花卉園芸の花蜜による養蜂と、稲作からのもみ殻による養鶏がある。図 1 における①～⑦は前掲表 1 で示した「実施項目 / イベント」のうちの実施項目であり、実施項目からアウトプットされるもののうち、図 1 において \* 印を

KIMURA Mami

東京都市大学環境学部環境経営システム学科准教授

KITAMURA Wataru

東京都市大学環境学部環境創生学科准教授

MIYACHI Hideo

東京都市大学メディア情報学部情報システム学科教授

OKUMURA Michihiro

東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科教授

付した竹炭、堆肥、お米、蜂蜜、鶏卵については、インターネットメディア等を用いて、「TCU-YC ブランド品」として流通させることで、大学ブランドのブランディングにつなげたいと考える。

前掲表1の研究項目に示したように、本研究では、「研究項目」として、4つの研究領域、保全生態学（北村亘研究室）、三次元可視化システム学（宮地英生研究室）、インターネットメディア論（奥村倫弘研究室）、および

環境管理会計学（木村眞実研究室）からなる。各研究分野では、以下、図2に示す(a)～(f)の研究項目と、それらに対応し、かつ相互に関連する①～⑦の実施項目（前掲表1参照）を設定し、TCU-YC NRMSを構築する。

そして、TCU-YC NRMSを構築の結果、社会還元や社会実装の可能性として、以下の4点が挙げられる。

\*《教育》保全林整備や竹炭作り等の実施項目を、大学教育におけるPBLでの題材として用いることで、実

表1 自然資源管理の分類と本研究の実施項目 / イベント

| 分類 | 先行研究:<br>IPSI      | 先行研究:<br>里なび研修会                       | ■本研究:<br>研究項目                   | ■本研究:<br>実施項目/イベント            |
|----|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1  | 環境容量・自然復元力の範囲内での利用 | 目的:野生動植物やその生息・生息地の保全・管理               | (a)都市生態系の保全/観測                  | ①保全林整備                        |
| 2  | 自然資源の循環利用          | 目的:農林業を軸とした自然資源の持続的な管理・利用の促進          | (a)都市生態系の保全/観測                  | ②竹炭作り/③堆肥作り/④花卉園芸/⑤稲作/⑥養蜂/⑦養鶏 |
| 3  | 地域の伝統・文化の価値と重要性の認識 | 目的:良好な景観の保全、伝統的生活文化の智慧や技術の継承          | (b)生産管理システムの開発                  | ②竹炭作り/③堆肥作り                   |
| 4  | 多様な主体の参加と協働        | 進め方:里地里山の管理・利用への多様な主体の参加促進            | (c)コミュニケーション手法の開発               | 筍掘り/お花見/ワークショップ               |
| 5  | 社会・経済への貢献          | 目的:里地里山の価値に対する社会的な認識の向上、環境教育等の場としての活用 | (d)TCU-YCブランドの発信/流通             |                               |
| 6  | 地域のレジリエンスの向上       | 進め方:里地里山の管理・利用手法の再評価と新たな手法の開発         | (e)実施項目の評価・検討<br>(f)環境影響評価手法の開発 | (全実施項目/イベント)                  |

出所:[3]p.9, [4]p.4より作成。

注:1つの研究項目は他の分類とも関連する。たとえば、研究項目(a)が分類2(自然資源の循環利用)にも関連する。

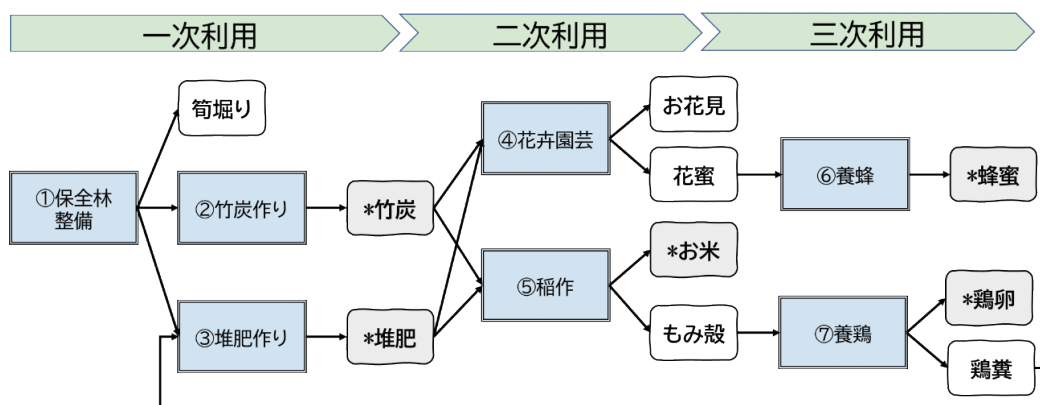


図1 TCU-YCにおけるNRMSのフロー図

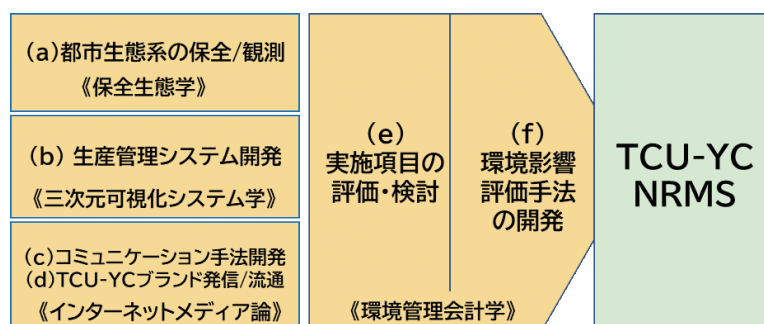


図2 研究項目と実施フロー

践を通じた確実な専門力と、自ら学ぶ / 行動する姿勢を身につけさせる教育が可能となる。

- \* 《政策》自然資源管理の実施項目や、実施項目の環境影響評価手法によって、TCU-YC と連携協定を結んでいる都筑区での「都筑区まちづくりプラン」の評価、およびプラン策定過程への貢献が可能となる。
- \* 《装置開発 / 特許》開発した生産管理装置の供与、およびインターネットメディアを用いた自然資源を体感できるコミュニケーションノウハウの供与が想定される。
- \* 《ブランディング》竹炭、堆肥、蜂蜜、鶏卵等の「TCU-YC ブランド品」の発信 / 流通による大学イメージの創出が期待される。

では、本研究は実行可能であるのか。次章では、本研究の目標、実施体制を、先行研究・事例を参照し、検討したい。

### 3 TCU-YC NRMS の検討

#### 3. 1 先行研究に学ぶ実行可能性

前掲表 1 にある「実施項目 / イベント」のうち実施項目別の目標、必要とされる技術開発、実施体制、および関連する先行研究をまとめたものが、以下の表 2 である。

相互に関連する実施項目 (①～⑦) で目標を設定し、新しい技術 / 手法の開発を、研究実施体制で遂行する。また、各実施項目については、先行研究 / 事例による知見を利活用することによって、開発の実行可能性を高める。たとえば、養鶏に関しては、先行事例の「竹鶏ファーム」によれば、竹炭 / 竹粉を餌へ配合することで、低臭の鶏糞と、鶏舎の臭気対策を実現している。そこで、資源利用の上流で発生する竹炭等を鶏餌として用い、鶏卵品質と養鶏環境の変化を検証し、さらに、「保全林整備→竹炭→稲作→養鶏→堆肥→稲作→養鶏」という自然資源循環システムの構築が考えられる。

表 2 実施項目別の目標等

| 実施項目           | ◆目標 / □技術                                                                                                                                                                         | 実施体制                                                                                                                                                                                                                                                             | 先行研究 / 事例                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①保全林整備         | ◆毎年度実施<br>◆ワークショップ参加者 50 名 (@ 25 名×2 回)<br>◆NGO 団体 3 団体との連携実施<br>□竹密度測定技術<br>□伐採箇所特定技術<br>□インターネットメディアを用いて自然体感型の双方向コミュニケーション手法                                                    | 1. 学部科目 (SD-PBL、エコマテリアル等) の題材、研究室活動や ISO 学生委員会の活動に組み込む。<br>2. 山崎公園愛護会、都筑里山倶楽部との連携を行う。<br>3. 季節ごとに地域住民も含めたワークショップを行い、保全林の役割を地域住民と共に考える場と、大学と地域との交流の場を設ける。<br>4. 宮地研究室において竹密集度測定技術を開発する。なお、保全林管理を行っている北村研究室がサポートする。<br>5. 奥村研究室がインターネットメディアによる双方向コミュニケーション手法を開発する。 | [2] によれば、目的や意義を引き継ぎ、継続的に維持管理するのは難しい。開かれた大学として市民の期待がある一方、参加者数の安定的確保などの課題がある。<br>[5] によれば、竹林内構造を把握し、組織的・計画的な竹林管理を行うことが、竹林の拡大抑止につながる。具体的には竹資源の利用促進が有効である。<br>[6] によれば、竹林密度管理は、タケノコ生産を目的では 5,000 本 / ha、竹炭生産では 6,000 本 / ha、竹材生産では 8,000 本 / ha である。 |
| ②竹炭作り          | ◆第 2 年度本格実施<br>◆ワークショップ参加者 20 名目標 (@ 10 名×2 回)<br>◆竹炭生産量年間 2 t (生竹 @ 4 kg×50 本)<br>□炭焼き技術<br>□インターネットメディアを用いて自然体感型の双方向コミュニケーション手法<br>□竹炭販売方法                                      | 1. 木村研究室と北村研究室がゼミ事例研究において炭焼きを行う。<br>2. 都筑里山倶楽部炭焼き部会との連携を行う。<br>3. 地域住民も含めたワークショップを行い、学生 / 地域住民向けの環境教育の場と、大学と地域との交流の場を設ける。<br>4. 奥村研究室がインターネットメディアによる双方向コミュニケーション手法を開発する。<br>5. 木村研究室と北村研究室が竹炭の利活用方法の研究を行う。<br>6. 奥村研究室がインターネットメディアによる竹炭のプロモーションを行う。              | [7] によれば、公園内炭焼窯を設置して園内保全活動の間伐材から竹炭を製造し、公園内の水の浄化・消臭・畑の活性剤として活用している。<br><br>出所：筆者撮影 (2021 年 3 月 30 日)。<br>[8] によれば、竹炭 / 竹酢液は、土壌改良資材や消臭剤として、利活用可能である。          |
| ③堆肥作り<br>④花卉園芸 | ◆初年度 (堆肥)、第 2 年度 (花卉) 実施<br>◆ワークショップ参加者 20 名目標 (@ 10 名×2 回)<br>◆堆肥生産量年間 60 kg (@ 30 kg×2 回)<br>□肥料設計技術<br>□竹炭 / 堆肥を利用した園芸用土壌改良<br>□インターネットメディアを用いて自然体感型の双方向コミュニケーション手法<br>□堆肥販売方法 | 1. 北村研究室において、竹粉 / 竹葉 / 鶏糞等を用いた肥料設計を行うとともに、草花の植栽 / 育成を行う。なお、環境創生学科の飯島研究室から研究協力を受ける。<br>2. 地域住民も含めたワークショップを行い、学生 / 地域住民向けの環境教育の場と、大学と地域との交流の場を設ける。<br>3. 奥村研究室がインターネットメディアによる双方向コミュニケーション手法の開発と、堆肥のプロモーションを行う。                                                     | [9] によれば、鶏糞等の堆肥と、米ぬか等の有機資材を水田で使用する方が、化学肥料を施肥した水田よりもイトミミズが増加する。生態系を有効に活用した稲作技術は実施可能である。                                                                                                                                                           |



| 実施項目 | ◆目標 / □技術                                                                                                                                                                                                                                             | 実施体制                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 先行研究 / 事例                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ⑤稲作  | <p>◆第3年度本格実施</p> <p>◆ワークショップ参加者 60 名目標 (@ 30 名×2 回)</p> <p>◆生産量ト口船 6 杯 (またはバケツ 18 杯)</p> <p>□ト口船による稲作技術</p> <p>□灌漑管理システムの開発</p> <p>□インターネットメディアを用いて自然体感型の双方向コミュニケーション手法</p> <p>□お米販売方法</p>                                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本研究で開発した竹炭と堆肥を使用して、北村研究室と木村研究室が事例研究 / 卒業研究の一環として栽培を行う。</li> <li>2. 宮地研究室が灌漑（水やり）時期の計測技術を開発する。</li> <li>3. 地域住民も含めたワークショップを行い、学生 / 地域住民向けの環境教育の場と、大学と地域との交流の場を設ける。</li> <li>4. 奥村研究室がインターネットメディアによる双方向コミュニケーション手法の開発と、お米のプロモーションを行う。</li> </ol> | <p>[10] は、1989 年から JA グループが全国で行っている農業教育の事例である。なお、学生に聞いてみると、小学生の時に、バケツ稲作を経験している学生もいる。</p>  <p>出所：[10] JA グループ HP.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ⑥養蜂  | <p>◆初年度実施</p> <p>◆ワークショップ参加者 20 名目標 (@ 10 名×2 回)</p> <p>◆生産量年間 10 kg (@ 5 kg×2 回)</p> <p>◆蜂害防止方法の開発</p> <p>□保全林の花弁による養蜂技術</p> <p>□採蜜時期の把握システムの開発</p> <p>□インターネットメディアを用いて自然体感型の双方向コミュニケーション手法</p> <p>□蜂蜜販売方法</p>                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 木村研究室と北村研究室が、事例研究 / 卒業研究の一環として、蜂箱の管理と生態研究、蜂害対策研究、採蜜を行う。</li> <li>2. 宮地研究室が蜜量計測装置を開発する。</li> <li>3. 地域住民も含めたワークショップを行い、学生 / 地域住民向けの環境教育の場と、大学と地域との交流の場を設ける。</li> <li>4. 奥村研究室がインターネットメディアによる双方向コミュニケーション手法の開発と、蜂蜜のプロモーションを行う。</li> </ol>        | <p>[11] によれば、ミツバチの管理、周辺の蜜源から得られたハチミツの味の季節差など生き物の特質により地域の自然環境への関心が高まる。また、養蜂を受け入れてもらうための説明や商品化によって、地域住民・社会・さらに広い人々とのコミュニケーションが広がり、養蜂を行う高校の近くに徳川園庭園がありそれを蜜源として得られるハチミツが地域資源となり得ると期待され「徳川はちみつ」と名付けられた。ハチミツそのものの販売ではなく、それを材料とした商品化によりさらなる地元産品の開発が行われている。活動は継続されており、2020 年度も新商品が開発 / 販売されている。</p> <p>[12] では、横浜緑地株式会社、新杉田公園の管理に際して、低農薬 / 生態系保全を実施していることを示すために、農業に弱い蜜蜂による養蜂を開始した。「はち育」の一環として、近隣小学校への出張講座を行う。また、オリジナル商品の開発 / 販売を実施している。2019 年に木村研が事例研究で調査し、交流がある。</p> <p>[13] は、2006 年から銀座ビル街で養蜂を開始した都市養蜂の事例である。</p> <p>[14] では、横浜市港北区大倉山商店街ハチミツプロジェクトの事例である。2009 年に、港北区の豊かな自然環境のアピールを目的として、大倉山商店街振興組合、港北区役所区政推進課、まちづくり調整局企画管理課が、セイウミツバチによる養蜂を開始した。採取されたハチミツを使い、商店街のパン屋が製品開発・販売した。また、「花の応援団」として各家庭で花を育てることが蜂のお世話につながるという PR をしたということである。数年で自然消滅的に事業は終了したとのことであるが、株式会社キクシマでは現在でも養蜂を継続している。筆者らは、2021 年 3 月 25 日に当時の担当者（加藤氏・現、都筑区）へのヒアリングを行った。</p> |
| ⑦養鶏  | <p>◆第2年度本格実施</p> <p>◆ワークショップ参加者 20 名目標 (@ 10 名×2 回)</p> <p>◆生産量年間 300 個 (@ 100 個 / 羽×3 羽)</p> <p>◆開発餌による鶏卵開発</p> <p>◆開発餌による臭気等の鶏害除去開発</p> <p>□竹炭 / もみ殻等を活用した養鶏技術の研究</p> <p>□自動餌補充装置の開発</p> <p>□インターネットメディアを用いて自然体感型の双方向コミュニケーション手法</p> <p>□鶏卵販売方法</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 北村研究室と木村研究室が、事例研究 / 卒業研究の一環として、生態研究、鶏害対策研究、鶏卵販売を行う。</li> <li>2. 宮地研究室が自動餌補充装置を開発する。</li> <li>3. 地域住民も含めたワークショップを行い、学生 / 地域住民向けの環境教育の場と、大学と地域との交流の場を設ける。</li> <li>4. 奥村研究室がインターネットメディアによる双方向コミュニケーション手法の開発と、鶏卵のプロモーションを行う。</li> </ol>           | <p>[15] は、竹炭 / 竹粉を餌へ配合し、低臭鶏糞、鶏舎臭気対策を実現した事例である。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### 3. 2 養蜂

では、前掲図 1 のフロー図のうち、「⑥養蜂」について、実行可能性を検討したい。

日本では、ニホンミツバチとセイヨウミツバチが飼育されているが、外来種であるセイヨウミツバチによる生態系への影響を防ぐため、本研究では、在来種であるニホンミツバチを対象とした養蜂の可能性を試みる。

ニホンミツバチはキンリョウヘンに誘引されることが知られており<sup>[16]</sup>、誘引成分は、3-Hydroxyoctanoic acid (3-HOAA) と 10-Hydroxy- (E) -2-decenoic acid (10-HDA) であることが明らかとなっている<sup>[17]</sup>。この結果を受けて開発されたのが分蜂群誘引剤（ルアー）である<sup>[18]</sup>。

本研究では、ルアーを待ち箱に設置して、ニホンミツバチを捕獲することとした。待ち箱とは、これまでの巣から分蜂をして、新しい巣を探している群れを捕獲するものである。

分蜂の時期は地域や気象条件等で異なるが、<sup>[19]</sup>では、市街地における分蜂の事例として、4月中旬から6月下旬までが報告されている。しかし、3月中旬以降であっても、SNS で分蜂の情報が拡散することもあり、分蜂の正確な時期はつかめていない。

2021 年 3 月 30 日に、SNS による分蜂情報を得たことから、東京都市大学横浜キャンパスおよびその周辺を調査地として、以下の図 3 に示す 3 か所で、ルアーを

付けた待ち箱を設置することとした。待ち箱の設置場所は、キャンパス北東側のグラウンド横を地点 A、キャンパス南東側のフットサルコート横を地点 B、そして、キャンパス南側の演習室横を地点 C とした。そして、ルアーの有効期間とされる 45 日間について、調査者が 1 ～ 3 日ごとに、待ち箱を見回り、ニホンミツバチの飛来状況を確認した。なお、調査者は、筆者らの他に、2021 年に結成した教職員混合の任意団体「環境教育プロジェクト」のメンバー（参加者 21 名）である。

2021 年 4 月 19 日に、待ち箱設置の地点 A と B の 2 か所において、ニホンミツバチが出入りしているのを確認した。しかし、翌日には、地点 A では引き続き出入りが確認できたものの、地点 B では姿が確認できなかった。その後、4 月末まで継続的にニホンミツバチの出入りが確認できたのは、地点 A のみであった。ルアーの誘引有効期間である 45 日目を過ぎた後も、ミツバチの出入りを確認したため、待ち箱（以下、巣箱）には、ニホンミツバチが定着したと考え、継続的に観察することとした。

2021 年 9 月 29 日に、巣箱のニホンミツバチを襲うスズメバチを確認した。そこで、その日のうちに、スズメバチトラップを作成・設置した。スズメバチトラップとは、空きペットボトルの側面に 3 センチ四方の穴をあけ、ペットボトルの中に、焼酎（300ml）、酢（適量）、砂糖（適量）の混合液を入れたものである。液体は数日

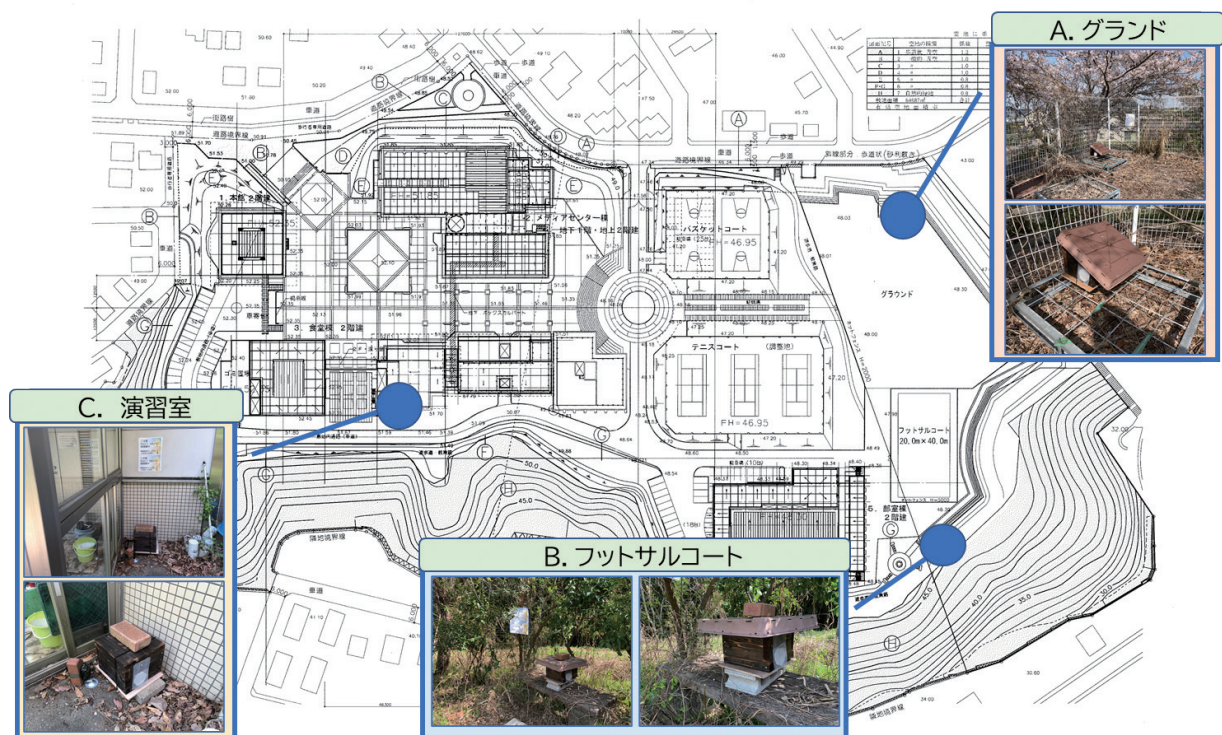


図 3 待ち箱設置場所





写真1 ニホンミツバチが入り出する巣箱の様子  
(2021年9月6日撮影)

で発酵し、発酵後には、スズメバチが誘引されるものとなる。誘引されたスズメバチは、ペットボトル側面の穴からペットボトル内部へ入り、液体に落ちて出られなくなる、というものである。

2021年9月30日に、スズメバチ対策として、バーベキュー用の網を、巣箱入り口面に設置した。網目の大きさは、ニホンミツバチは通過可能であるが、スズメバチは通過できない大きさである。よって、巣箱へのスズメバチの侵入を妨げることができた。



写真2 スズメバチトラップ(2021年9月30日撮影)



写真3 スズメバチ侵入防止網。写真はニホンミツバチ  
(2021年10月2日撮影)

2021年10月7日に、内検を行い、巣枠を追加した。巣枠の下段まで巣が拡大していた。



写真4 巣枠内の様子(2021年10月7日撮影)



写真5 巣枠追加後の巣箱(2021年10月7日撮影)

2021年12月9日に、内検を行った。巣箱の上蓋（簀の子）を外したところ、L字型が積み重なった状態の巣が観察された。

2021年12月16日に、巣の一部（105g）を採取し、巣を手で絞り、蜜を採取した。また、採蜜後の巣から蜜蝋を精製した。なお、精製した蜜蝋は厚さ2ミリの膜状であった。



写真6 内検(2021年12月9日撮影)



写真7 採蜜（2021年12月16日撮影）

### 3. 3 養蜂家へのヒアリング調査

TCU-YCにおいてニホンミツバチの捕獲に成功したが、養蜂として継続的に運営し、かつ、NRMSの各実地項目との連環を視野に入れた養蜂に関する課題を明確化したいと考えた。そこで、筆者らは、2021年11月1日に、大分県豊後大野市においてニホンミツバチによる養蜂と、養蜂による地域活性化に取り組む養蜂家の羽田野弘文氏に連絡を取り、以下の4点について、質問を送り、現地調査の依頼を行った。質問項目は、①ニホンミツバチの特性を踏まえた養蜂を行う際のポイント、②分蜂を行う際のポイント、③養蜂の年間計画を立てる際のポイント、④皆様のご経験談、である。

2021年11月17日に、筆者ら（木村、北村、宮地）と研究室学生（栗田）とで、「ミツバチが育む山郷」の羽田野弘文氏、工藤秀典氏を訪問し、ニホンミツバチによる養蜂の注意点等についてヒアリング調査を行った。その結果、養蜂に関しての知識や課題が明らかとなった。

まず、ニホンミツバチの一般的な習性としては、以下がある。

- ・「百花蜜」と呼ばれるように様々な花から蜜を集める習性を持つ。セイヨウミツバチのように特定の花から集めることはしない。
- ・ニホンミツバチは日本中に生息する。北限は仙台のようだが、北海道での養蜂例もある。
- ・巣は上から蜜、花粉、幼虫の順番に造られている。

次に、飼育場所に関してである。

- ・羽田野氏の養蜂場では、現在12ヶ所で、一か所2～5群ずつ飼育している。
- ・2kmが採餌範囲と言われているため、最低でも1km程度離しながら飼育すると良い。
- ・同じ場所で複数の群れを飼うと喧嘩してしまうことがある。
- ・春には合計で50群くらいになるが秋には半分くらいになってしまう。
- ・待ち箱などで新たに捕獲して春に増やしていく。
- ・捕獲場は様々な場所でおこない、飼育場所に連れて

くる。移動の際は明け方にするすべての個体を連れてくることができる。

そして、スズメバチ対策についてである。

- ・一番の天敵はキロスズメバチやオオスズメバチなどである。
- ・駆除は追いつかないことが多いので対処療法的な対策をすることが多い。
- ・駆除する場合はスズメバチの分蜂時期などに女王をペットボトルトラップなどで直接捕獲することが効果的である。
- ・単独の対策ではなく複数の対策を組み合わせることが効果的である。たとえば、トラップでの捕獲、ペットボトルトラップ、粘着トラップ（ネズミ捕）である。

さらに、生産品についてである。

- ・ハチミツ：
  - ・蜜を取るときは少しずつ取る。上から9cmなどと決めて採蜜する。その後、下から巣箱を足していく。
  - ・ハチミツを売る際には届け出が必要で、成分表示をする必要がある。
- ・蜜蝋：
  - ・化粧品会社などに売れる。
  - ・待ち箱に塗布する際に使う。
  - ・ロウソクにする。ストローやテーブルクロスのお撥水加工として利用可能である。

なお、羽田野氏らの養蜂場では、下草刈りが行われ、管理が行き届いた林であったことから、環境整備の重要性に気づかされた。また、筆者のうち木村がスズメバチに刺されたため、その際の対応の仕方も参考となった。具体的には、患部の迅速な冷却を行うこと、体調変化が見られた場合には、病院へ電話連絡し、病院到着後に直ぐに処置を受けられるようにすることである。



写真8 養蜂場の様子（2021年11月17日撮影）





写真9 蜜蝋と巣枠（2021年11月17日撮影）



写真10 保全林内の竹の伐採  
(2021年10月23日撮影)

#### 4 まとめと課題

本稿では、都市緑地と地域社会とが共生し続ける TCU-YC Natural Resource Management System (TCU-YC NRMS) への構想を説明し、NRMS の実施項目のうち「養蜂」を実施し、TCU-YC ではニホンミツバチの捕獲と営巣が実行可能であることを示した。

さらに、養蜂家へのヒアリング調査によって、NRMS が連環し機能するための、課題を示すことが出来た。具体的には、ニホンミツバチの特性を把握し、適切な飼育場所、外敵からの防御、養蜂からの生産品の活用方法である。

今後は、TCU-YC NRMS の他の実施項目についても実行可能性を検証する。詳細は別稿に譲るが、補足として、前掲図1のうち、「①保全林整備」と「③堆肥作り」に関して、概要を述べる。

TCU-YC の保全林は、モウソウチクとマダケを中心とした林である。定期的に間引きを行うことで、竹林を健全に保つ必要があるが、間引いた竹の利活用が課題である。そこで、生ごみコンポストとカブトムシの飼育土としての利用可能性を検証することとした。前者については、生ごみを分解した後に、堆肥としての利用も可能と考える。

その結果、コンポストについては、全国キエーロ普及推進協議会の協力を受け、保全林の竹を破砕したもの（竹チップ）を用いた生ごみコンポスト（キエーロと言う）を設置し、竹チップを用いた「キエーロ」による学食由来の生ごみの分解状況を研究している。また、「キエーロ」よりも、容量が小さいバケツ（10ℓ）による生ごみの分解についても研究している。

さらに、竹チップを用いたカブトムシの幼虫の飼育土としての可能性も検証し始め、現在、幼虫の飼育中である。そして、カブトムシの飼育状況を動画で撮影することに着手し、TCU-YC の自然資源管理を通じた都市生態系の保全状況を、インターネットメディアを用いて配信することで、大学と地域住民とのコミュニケーション手法の開発につながりたいと考えている。



写真11 竹チップ作り（2021年10月19日撮影）



写真12 生ごみコンポスト「キエーロ」外観  
(2021年10月25日撮影)



写真13 竹チップを入れた「キエーロ」  
(2021年10月25日撮影)





写真 14 バケツコンポスト (2021 年 12 月 3 日撮影)



写真 15 幼虫飼育土 (2021 年 11 月 8 日撮影)



写真 16 配信動画撮影練習 (2021 年 11 月 11 日撮影)

## 謝辞

NPO 都筑里山倶楽部 横山謙一氏・鈴木氏, 都筑区地域力推進担当 加藤慎介氏, ミツバチが育む山郷プロジェクト 羽田野弘文氏・工藤秀典氏, 全国キエーロ普及推進協議会 篠田道秀氏, TCU-YC 環境教育プロジェクトのメンバーには, 研究へのアドバイスと協力を頂き, 御礼申し上げます。

## 参考文献

- [1] 横浜市ホームページ <https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/toshiseibi/jokyo/sonota/nertown/nt.html> (2022 年 2 月 2 日閲覧)
- [2] 橋田祥子, 飯島健太郎, 北村亘, 吉崎真司 (2016) 横浜市における学校林を活用した環境教育の実践

- と地域連携について『日本緑化工学会誌』42 (1): 224-227.
- [3] UNU-IAS (2020) 『国際パートナーシップ (IPSI) 自然共生社会の実現に向けて』
- [4] 環境省 (2011) 『事例集 自然と共に生きるにぎわいの里づくりのために』
- [5] 鈴木亮, 鈴木晃志郎 (2009) 竹林の拡大状況からみた大学緑地の環境保全と適正利用『観光科学研究』(2) 95-102.
- [6] 内村悦三監修(2009)『現代に生かす竹資源』創森社.
- [7] 都筑里山倶楽部炭焼き部会 <http://www1.tmtv.ne.jp/~satoyama/> (2022 年 2 月 2 日閲覧)
- [8] 林野庁 (2018) 『竹の利活用推進に向けて』
- [9] 西村いつき, 江崎保男 (2019) コウノトリ育む農法の確立—野生復帰を支える農業を目指して—『日本鳥学会』68 (2): 217-231.
- [10] JA グループによるバケツ稲作づくり <https://life.ja-group.jp/education/bucket/> (2022 年 2 月 2 日閲覧)
- [11] 上村早江子, 梶原英彦, 野中健一 (2014) 名古屋市内における都市養蜂を生かしたまちづくりへの高校生の貢献『日本地理学会発表要旨』.
- [12] 横浜市新杉田公園のはち育 <https://www.kanagawaparks.com/shinsugita/hachiiku.html> (2022 年 2 月 2 日閲覧)
- [13] 銀座ミツバチプロジェクト <http://www.ginpachi.jp/> (2022 年 2 月 2 日閲覧)
- [14] 日本経済新聞社 (2010) 横浜の大倉山商店街ミツバチで街おこし 3 万匹飼育 [https://www.nikkei.com/article/DGXNASFB13089\\_T10C10A5L82000/](https://www.nikkei.com/article/DGXNASFB13089_T10C10A5L82000/) (2022 年 2 月 2 日閲覧)
- [15] 竹鶏ファームによる養鶏 <https://www.taketori-monogatari.com/?mode=f2> (2022 年 2 月 2 日閲覧)
- [16] 福田道弘 (1988) キンリョウヘンにひかれるニホンミツバチの分蜂群—八代市二見からのレポート『ミツバチ科学』9 (3): 127-130.
- [17] Sugahara, M. Izutsu, K., Nishimura, Y., F. Sakamoto (2013) Oriental Orchid (*Cymbidium floribundum*) Attracts the Japanese Honeybee (*Apis cerana japonica*) with a Mixture of 3-Hydroxyoctanoic Acid and 10-Hydroxy- (E)-2-Decenoic Acid, *Zoological Science* 30:99-104
- [18] 桂 悠, 大秦正揚, 中西遼, 坂本文夫 (2014) キンリョウヘンの誘引成分に基づくニホンミツバチ分蜂群誘引剤『環動昆』25 (1): 45-47.
- [19] 菅原道夫 (2000) ニホンミツバチの自然巣 とその生活 (2) —自然巣 と分蜂『ミツバチ科学』21 (1): 35-39.