

## 茶廃棄物高付加価値リサイクルに関する研究

高, 品

<https://hdl.handle.net/2324/4474898>

---

出版情報：九州大学, 2020, 博士（芸術工学）, 課程博士  
バージョン：  
権利関係：

氏 名 : 高品

論 文 名 : 茶廃棄物高付加価値リサイクルに関する研究

区 分 : 甲

### 論 文 内 容 の 要 旨

茶、コーヒー、ココアは、世界三大ノンアルコールドリンクと呼ばれている。茶は飲み物として中国を起点に世界中に広まって以来、茶に対するニーズが益々増えてきている。茶の生産量の向上及び関連産業を開発させるのはその国の農業経済の発展に対し、多くの利点があるが、茶の生産量の増加と機械化による茶摘み技術の進歩に伴い、生産過程における茶廃棄物の処理も無視できない問題となってきた。本研究では、茶廃棄物のリサイクルについて、廃棄物の材料特性と感性価値の向上に注目し、茶廃棄物またはバイオベースマテリアルにも適用できるデザイン方法を構築することを目的とした。

序論では、はじめに茶の現状および今後の予測によって茶廃棄物の排出に関することを記述し、その意味するところを確認した上で茶廃棄物とバイオベースマテリアルリサイクルの事例を紹介する。先行研究を概観し、茶廃棄物とバイオベースマテリアルが有する問題を論じる。また、材料の感性価値に着目し、それぞれの研究動向を踏まえた、感性価値向上の可能性や課題について記述し、得られた課題を整理する。

第二章では、茶廃棄物の加工性能について検討した。茶殻、茶の茎といった茶廃棄物を高温圧縮成形実験を行うことにより、両者の区別を解明した。単一の茶廃棄物だけで研究するという問題に着目し、茶の総生産量世界1である中国を研究例とし、中国の異なる産地の茶廃棄物（茶の茎）を収集する。そして、その茎の形態、粉碎後の繊維分布状況及び成形した力学の強さを分析し、異なる茶樹の茎の異同及びその異同が生じる要素を抽出した。

第三章では、茶廃棄物の化学成分及び成形後素材の吸湿性の予備調査から、成形後の茶廃棄物素材は良い吸湿性があり、茶廃棄物の添加とともに成形した複合材料の生分解性も向上できるという2つの仮説を提出した。その仮説を検証するために、吸湿性および生分解性実験を行った。実験結果により、成形した茶廃棄物は木質材料に比べ、より良い吸湿性を持っていることが分かった。また、射出成形実験から得られた茶廃棄物/PLA 複合材料を生分解性実験試料とし、土壌埋設法を採用して生分解実験を行った。その結果、茶廃棄物は良い生分解を持ち、複合材料中の茶廃棄物の割合が高いほど、生分解率も高くなることが証明した。

第四章では、感性価値向上のため、印象および選好とも向上できる「PIPモデル」を提案した。そして、そのモデルに基づき、茶の廃棄物及びバイオベースマテリアル（BBM）に対して材料の感性価値を向上させる方法について研究した。本章の中で、茶の廃棄物を含むBBM画像38種を収集し、視覚的な角度から各視覚印象と選好との関係及び画像の物理量が印象と選好に与えている影響を定量的に分析し、感性価値向上の物理化要件を抽出した。

第五章では、第四章の結果に基づき、提案したモデルの有効性を証明するために、茶廃棄物で作成した材料の画像を試料として検証実験を行った。実験を通し、PIPモデルの分析結果に基づいて画像加工という方法では、印象と選好を同時に向上させることができ、PIPモデルの有効性を証明した。

第六章では、本研究を総括し、まとめを行い、茶廃棄物リサイクルと茶廃棄物の感性価値を向上させるモデルに関する結論を述べた。また、本研究の結果に基づき、「茶木」という茶廃棄物製品の開発および高付加価値リサイクル方法の提示を行った。最後に、本研究の限界および今後の展望について述べた。

氏 名 : Gao Pin

論 文 名 : Study on high value-added recycling of tea waste (茶廃棄物高付加価値リサイクルに関する研究)

区 分 : 甲

#### 論 文 内 容 の 要 旨

Tea, cocoa, and coffee are the world's three major non-alcoholic beverages. Since tea was introduced from China to other regions of the world, the demand has been steadily increasing. Although the development of tea production and tea economy has many advantages for tea-producing countries, disposing of tea waste is becoming a problem that cannot be ignored. In this study, we focused on the improvement of material characteristics and perceptual value of tea waste recycling. The purpose of this study is to construct a design method that can be applied to tea waste or bio-based materials.

There are six steps in this research, the first is the introduction we described the current state of tea and future forecasts concerning the discharge of tea waste. We discussed the problem of tea waste and bio-based materials by previous studies. The second is the tea waste processing experiment. In third step we tested the biodegradability tea waste composites using the soil buried method. The fourth step we proposed a PIP model that can simultaneously improve the perceptual value and preference of materials. In fifth step we have demonstrated the effectiveness of the PIP model through impression evaluation experiments and preference experiments. The final step is the conclusion. Based on the results, author proposed the concept of [CHAMU] and established a method for designing tea waste. As described above, the results of this research can be used in a concrete way in future research on design for tea waste.