

古紙と未利用木質資源から造った炭の植物栽培床と環境資材の開発

育成研究：JSTイノベーションサテライト高知 平成20年度採択課題
「古紙と未利用木質資源から造った炭の植物栽培床と環境資材の開発」

代表研究者：高知工科大学 地域連携機構 教授
坂輪 光弘



■ 研究概要

古紙と未利用木質資源を有効活用する技術として、植物栽培床として利用できる炭を開発した。この炭を観賞用の栽培床としてだけでなく、板状の炭を造ることで、環境資材としての利用可能性を検討した。

■ 研究内容、研究成果

代表研究者らのこれまでの研究で、古紙を成型して炭化することで植物栽培床に適した気孔を有し、かつ古紙同士が絡み合うことでハンドリング強度もある炭だけの植物栽培床（炭の鉢）を既に開発している。本研究では古紙による炭の鉢を発展させ、おが屑や樹皮などの地域の未利用木質資源を混合した安価で機能性の高い植物栽培床の開発を目指して、1) 成型方法の確立、2) 安価な炭化の実現、3) 有害物質の吸着能解明、4) 環境資材としての利用法の検討、の4項目で研究を行った。古紙と未利用木質資源から炭の板への製造過程は図1に示す。

1) 成型方法の確立では、古紙と未利用木質資源を混合攪拌したスラリー状の原料を、圧縮成型し板状の形を維持する必要があるため、図2の大型成型機を開発した。本機により375×375×50～300mmの成型物が作製可能となった。また、古紙と未利用木質資源を様々な割合で混合し、成型及び強度試験を行うことで、どの程度まで未利用木質資源を混合できるかを調査した。その結果、成型可能な混合割合の範囲を決定した。

2) 安価な炭化の実現では、代表研究者らがこれまでに開発した排ガス利用炭素化炉を用いた。排ガス利用炭素化炉は従来の炭素化炉と異なり、ガスや電気といった外部からの熱源を利用せず、炭素化中に発生する水素、メタン、一酸化炭素などの可燃ガスを利用する。本炭素化炉を用いることで、低コストでの炭化が可能である。炭の板は炭化過程で亀裂が発生する事がある。これを防ぐため、炭化工程の検討を行った。その結果、亀裂の発生しない含水率や未利用木質資源の混合割合を明らかにし、炭化条件の確立に成功した。

3) 有害物質の吸着性に関しては、シックハウス症候群で知られるホルムアルデヒド、トルエン及びアンモニア等の濃度測定を行い、これらの化合物の吸着性を調査した。結果として、上記の炭は十分にこれらの有害物質を吸着することが明らかとなった。また、炭に水を含有した状態ではホルムアルデヒドとアンモニアの吸着性が向上する測定結果が得られた。

4) 環境資材としての利用法では、屋上緑化としての用途を検討し、炭の板に芝等を栽培した（図3）。また、鑑賞用や屋内園芸などのニーズに向けて稲（図4）や球根植物など様々な植物の栽培を実施した。結果として芝は良好な生育を示し、稲は稲穂を実らすなど十分な育成が見られ、屋上緑化資材及び屋内園芸品としての可能性が見出された。

■ 今後の展開、将来の展望

大量生産に向けて、古紙の粉碎、混合、スラリー化、成型、炭素化までの一連の工程を示すことが出来た。今後は、屋上緑化など環境資材の利用として、軽量、吸水性さらに廃棄時には可燃物としての処理も可能である等のメリットをいかし、事業化に向けてアピールしていく。商品としては、屋上緑化だけでなく、炭の鉢を利用しての壁面緑化や近年販売されている屋内で作れる稲作セットなど、屋内園芸品としての販売といった他事業に向けても展開していきたい。鑑賞用として、従来の観葉植物栽培床にはない有害物質の吸着といったプラスαをアピールし、ホームセンターなどで試験販売することで事業化検討を継続する。

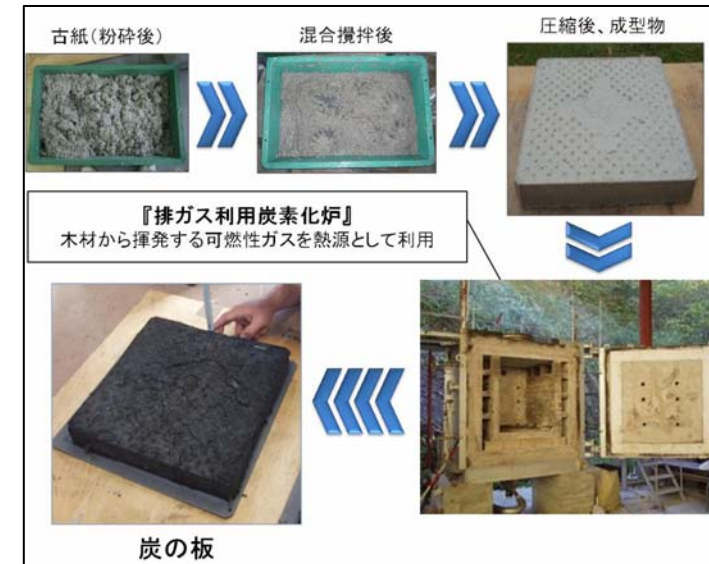


図1. 炭の板製造方法



図2. 板状圧縮成型用の大型成型機



図3. 芝を栽培した炭の板



図4. 稲を栽培した炭の板

■ 研究体制

◆ 代表研究者
高知工科大学 地域連携機構 教授 坂輪光弘

◆ 研究者
堀澤栄（高知工科大学）、松本泰典（高知工科大学）、池上雅博（高知工科大学）、山崎新平（高知工科大学）、篠田雄一（高知工科大学）、今西隆男（高知県立森林技術センター）、市原孝志（高知県立森林技術センター）、眞鍋豊士（高知県工業技術センター）、稲田将人（(有)稲田建設）、大森大輔（(株)ダイキアクシス）

◆ 共同研究機関
高知県立森林技術センター、高知県工業技術センター、
有限会社稲田建設、株式会社ダイキアクシス

■ 研究期間

平成21年4月 ～ 平成23年3月