

## 研究 成 果 報 告 書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                   |         |           |                         |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-------------------------|---------------|
| 研究テーマ<br>(和文) AB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 二酸化炭素固定化を中心とする木炭の複合用途への活用                                         |         |           |                         |               |
| 研究テーマ<br>(欧文) AZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Multi-purpose Use of Charcoal Focusing on Carbon Dioxide Fixation |         |           |                         |               |
| 研究氏<br>代<br>表<br>名<br>者                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | カナ CC                                                             | 姓) ホコ イ | 名) シュウ イチ | 研究期間 B                  | 2004 ~ 2005 年 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 漢字 CB                                                             | 銈 井     | 修 一       | 報告年度 YR                 | 2006 年        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ローマ字 CZ                                                           | Hokoi   | Shuichi   | 研究機関名                   | 京都大学大学院       |
| 研究代表者 CD<br>所属機関・職名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 京都大学大学院 工学研究科 建築学専攻・教授                                            |         |           |                         |               |
| <p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>本研究は、森林による二酸化炭素の固定と木炭の製造・貯蔵というCO<sub>2</sub>固定化プロセス、水およびエネルギー循環、CO<sub>2</sub>排出量取引などの国際的な取決め・経済・社会システムをトータルに考えたシステムの提案と、そのシステムの可能性を探ることを目的とした。木炭というより安定で分解しにくい炭素に還元することが、まずなすべきことであるという観点からの研究である。</p> <p>本研究では、日本全体で炭化を行うことを想定し、利用可能な林産資源を炭化した場合の正味CO<sub>2</sub>削減量を求めるとともに、CO<sub>2</sub>濃度や気温の低減量を算出し、日本全体で地球温暖化防止にどれほど寄与できるのかを明らかにすることを目的とした。</p> <p>本研究の結果、以下の結論が得られた。</p> <p>(1) 炭化によって、原炭材重量の約 20%にあたる CO<sub>2</sub> (炭素換算重量) が固定されると同時に、原炭材重量の 4～8%にあたる CO<sub>2</sub> が新たに排出され、正味で、原炭材重量の 13～17%にあたる CO<sub>2</sub> が削減される。削減効率は、原炭材の含水状態に大きく依存し、低含水状態で発生する木質廃棄物が最も高い削減効率を示す。</p> <p>(2) 林産資源の炭化が陸上バイオマスの炭素循環に与える影響を考慮し、炭化を組み込んだ大気 CO<sub>2</sub> 濃度の予測モデルを構築した。継続的に炭化を行うことによる大気 CO<sub>2</sub> 濃度の低減効果は、原炭材気乾重量あたり 0.024～0.037 ppmv/Gt である。原木の炭化は開始 5～10 年後に、廃棄物の炭化は開始直後に、低減効率が上がる。</p> <p>(3) 日本において利用可能な林産資源を最大限利用すると、日本の人為的 CO<sub>2</sub> 排出量の 5%にあたる 1634 万 t-C/yr の CO<sub>2</sub> が正味で削減される。これは、京都議定書における日本の削減目標の 31%にあたる。また、これにより、地球全体の大気 CO<sub>2</sub> 濃度は、約 0.0032 ppmv/yr の速度で低減する。この炭化を 100 年間継続すると、地球全体の CO<sub>2</sub> 濃度は 0.338 ppmv、気温は 0.0015～0.0030℃低減される。気温の低減効果は、30～80 年遅れて現れる。</p> |                                                                   |         |           |                         |               |
| キーワード FA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 林産資源                                                              | 炭化システム  | 炭素循環      | 大気 CO <sub>2</sub> 濃度低減 |               |

(以下は記入しないでください。)

|            |  |  |  |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 助成財団コード TA |  |  |  |  | 研究課題番号 AA |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 研究機関番号 AC  |  |  |  |  | シート番号     |  |  |  |  |  |  |  |  |

| 発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。） |                    |                                                                                                                       |                   |                      |   |   |   |                    |             |  |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---|---|---|--------------------|-------------|--|
| 雑誌                                | 論文標題 <sup>GB</sup> | Energy efficiency and energy savings in Japanese residential buildings<br>- research methodology and surveyed results |                   |                      |   |   |   |                    |             |  |
|                                   | 著者名 <sup>GA</sup>  | L. Lopes, S. Hokoi, H. Miura and S. Kondo                                                                             | 雑誌名 <sup>GC</sup> | Energy and Buildings |   |   |   |                    |             |  |
|                                   | ページ <sup>GF</sup>  | 698 ~ 706                                                                                                             | 発行年 <sup>GE</sup> | 2                    | 0 | 0 | 5 | 巻号 <sup>GD</sup>   | Vol.37      |  |
| 雑誌                                | 論文標題 <sup>GB</sup> | 建築分野における CO2 削減                                                                                                       |                   |                      |   |   |   |                    |             |  |
|                                   | 著者名 <sup>GA</sup>  | 銚井修一・馬場雄大                                                                                                             | 雑誌名 <sup>GC</sup> | 月刊 ECO INDUSTRY      |   |   |   |                    |             |  |
|                                   | ページ <sup>GF</sup>  | 5 ~ 14                                                                                                                | 発行年 <sup>GE</sup> | 2                    | 0 | 0 | 4 | 巻号 <sup>GD</sup>   | Vol.9, No.9 |  |
| 雑誌                                | 論文標題 <sup>GB</sup> | 調湿性はどう利用されればよいか                                                                                                       |                   |                      |   |   |   |                    |             |  |
|                                   | 著者名 <sup>GA</sup>  | 銚井修一、小椋大輔                                                                                                             | 雑誌名 <sup>GC</sup> | 建築技術                 |   |   |   |                    |             |  |
|                                   | ページ <sup>GF</sup>  | 114 ~ 117                                                                                                             | 発行年 <sup>GE</sup> | 2                    | 0 | 0 | 5 | 巻号 <sup>GD</sup>   | 第 660 号     |  |
| 図書                                | 著者名 <sup>HA</sup>  |                                                                                                                       |                   |                      |   |   |   |                    |             |  |
|                                   | 書名 <sup>HC</sup>   |                                                                                                                       |                   |                      |   |   |   |                    |             |  |
|                                   | 出版者 <sup>HB</sup>  |                                                                                                                       | 発行年 <sup>HD</sup> |                      |   |   |   | 総ページ <sup>HE</sup> |             |  |
| 図書                                | 著者名 <sup>HA</sup>  |                                                                                                                       |                   |                      |   |   |   |                    |             |  |
|                                   | 書名 <sup>HC</sup>   |                                                                                                                       |                   |                      |   |   |   |                    |             |  |
|                                   | 出版者 <sup>HB</sup>  |                                                                                                                       | 発行年 <sup>HD</sup> |                      |   |   |   | 総ページ <sup>HE</sup> |             |  |

#### 欧文概要<sup>EZ</sup>

Present research proposes an integrated system considering the fixation of CO<sub>2</sub> by forest sources and carbonization of CO<sub>2</sub> by producing charcoal, regional water and energy circulation, and economic and social systems, and also discusses the feasibility of the proposed system. Carbonization of wood can be regarded as a powerful and environmentally friendly method of absorbing and fixing atmospheric CO<sub>2</sub> for preventing global warming.

In this study, the fixable quantity of CO<sub>2</sub> by carbonizing wood is calculated, and how it can contribute to the reduction in atmospheric CO<sub>2</sub> is shown.

The following conclusions were obtained.

- (1) The fixable CO<sub>2</sub> by carbonization is estimated about 20% of the wooden resources, which is accompanied by new production of 4 to 8%. As a result, the net amount of fixed CO<sub>2</sub> is 13 to 17% of the wooden resources. The efficiency of CO<sub>2</sub> reduction strongly depends on the moisture content of the original materials.
- (2) A prediction model of atmospheric CO<sub>2</sub> concentration combined with the carbonization by charcoal production was proposed, which takes into account an influence of wood carbonization on the CO<sub>2</sub> circulation cycle of the earth biomass.
- (3) By making use of the forest wooden materials in Japan, about 5 % of the artificial CO<sub>2</sub> emission in Japan can be reduced, not a small quantity.