

平成 22 年 4 月 30 日現在

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2007～2010

課題番号：19208016

研究課題名（和文） 産業利用を目的とした遺伝子組換えポプラの野外試験

研究課題名（英文） Field trial of transgenic poplars for industrial forests

研究代表者

林 隆久 (HAYASHI TAKAHISA)

京都大学・生存圏研究所・准教授

研究者番号：70231529

研究代表者の専門分野：樹木分子生物学

科研費の分科・細目：林学・林産科学

キーワード：二酸化炭素排出削減、バイオテクノロジー、森林工学、植物

1. 研究計画の概要

キシログルカナゼ形質転換体ポプラの野外試験を産業利用を目的として（農水省第一種使用）行う。

2. 研究の進捗状況

遺伝子組換えポプラの野外試験で得られた木部の構造変化を解析した。キシログルカンの特異的な分解に関わる AaXEG2 遺伝子の構成発現により、キシログルカン量が 30% に減少し、及びリグニン量は変わらず、セルロース量が若干増加した。木部の糖化性は、木粉およびホロセルロースにおいて組換え体の方が野生株よりも高かったが、ナノファイバーでは両者が等しくなった。ホロセルロースから超音波によるナノファイバー抽出過程では組換え体の方が解繊が容易であった。また、TEMPO 酸化によって得られたナノファイバーは、組換え体のセルロースマイクロフィブリル幅の方が太いことが観察された。これらの結果より、キシログルカンはサブエレメンタリーフィブリルに結合し、セルロース繊維を架橋することが推察された。

3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。理由：全てはうまくいっているため。

4. 今後の研究の推進方策

全てはうまくいっている。

5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

林 隆久、馬場啓一、海田るみ、太田誠一、谷口亨、磯貝明、館野正樹、吉田正人、富田(半場)裕子、古田裕三、菊池彰、西窪伸之、渡邊和男、栗田学、坪内美代子

〔雑誌論文〕（計 6 件）

- ① Hayashi T., Kaida R., Kaku T., Baba K. (2010) Loosening xyloglucan prevents tensile stress in tree stem bending but accelerates the enzymatic degradation of cellulose. *Russian J. Plant Physiol.* 57, 316-320.
- ② Kaida, R., Kaku, T., Baba, K., Sri H., Enny S., T. Hayashi: Enhancement of saccharification by overexpression of poplar cellulase in sengon. *J. Wood Sci.*, 55, 435-440 (2009)
- ③ Kaida, R., Kaku, T., Baba, K., Oyadomari, M., Watanabe, T., Nisida, K., Kanaya, T., Shani, Z., Shoseyov, O., Hayashi, T.: Loosening xyloglucan accelerates the enzymatic degradation of cellulose in wood. *Mol. Plant*, 2 (5), 904-909 (2009)
- ④ Baba, K., Park, Y.W., Kaku, T., Kaida, R., Takeuchi, M., Yoshida, M., Hosoo, Y., Ojio, Y., Okuyama, T., Taniguchi, T., Ohmiya, Y., Kondo, T., Shani, Z., Shoseyov, O., Awano, T., Serada, S., Norioka, N., Norioka, S., Hayashi, T.: Xyloglucan for generating tensile stress to bend tree stem. *Mol. Plant*, 2 (5), 893-903 (2009)
- ⑤ Taniguchi, T., Ohmiya, Y., Kurita, M., Tsubomura, M., Kondo, T., Park, Y.W., Baba, K., T. Hayashi: Biosafety assessment of transgenic poplars overexpressing xyloglucanase (AaXEG2) prior to field trials. *J. Wood. Sci.*, 54, 408-413 (2008)

〔学会発表〕（計 7 件）

- ① T Hayashi: Transgenic trees overexpressing AaXEG, Plant Science and Genetic Seminar, the Hebrew University of Jerusalem, November 25 (2009)

② T Hayashi: Loosening xyloglucan accelerates the enzymatic hydrolysis of cellulose in wood, Nissan International Tree Biology, Tokyo, February 26, 2009

③ T Hayashi: Proposed strategies and prospects for Riau biosphere reserve, Workshop on Riau biosphere reserve, Pekanbaru, Indonesia, February 20, 2009

④ T Hayashi: Transgenic poplars, Plant biology seminar, Sao Paulo University, Sao Paulo, Brasil, 12th December (2008)

⑤ T Hayashi: Transgenic poplars, Plant feedstock seminar, Joint BioEnergy Institute, Emeryville, USA, 15th December (2008)

⑥ T Hayashi: Enhancement of saccharification by overexpression of various endoglycanase in poplar, International Symposium on Clean Energy for the World, Ethanol Biodiesel and Natural Gas, Ubatuba, Brasil, December 7-10, 2008

⑦ 林 隆久、馬場啓一: さまざまな細胞壁分解酵素を発現する組換えポプラ、理研シンポジウム、理研横浜、2月18日(2008)
[図書] (計2件)

① Hayashi T., Kaida R., Mistuda N., Ohme-Takagi M., Nishikubo N., Kidou S., Yoshida K. (2009) Enhancing primary raw materials for biofuels. *In* Biomass to Biofuels, Wiley, pp 459-489.

② 林 隆久 編集: 森をとりもどすために、海青社、大津、滋賀 (2008)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計1件)

名称: 糖化用植物および植物由来原料の調製方法

発明者: T Hayashi, K. Baba

権利者: Kyoto University

種類:

番号: Indonesia: 10812668

出願年月日: 25 August, 2008

国内外の別: 外 (インドネシア)

[その他]