

琉球大学学術リポジトリ

変動環境下における樹木のCO₂及びH₂Oガス交換機能

メタデータ	言語: 出版者: 萩原秋男 公開日: 2009-07-17 キーワード (Ja): 温度係数, ヒノキ, 光合成, 呼吸, 高CO ₂ 環境 キーワード (En): Temperature coefficient, Photosynthesis, Respiration, Chamaecyparis obtusa, elevated CO ₂ 作成者: 萩原, 秋男, 小川, 一治, Hagihara, Akio, Ogawa, Kazuharu メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/11288

変動環境下における樹木のCO₂及びH₂Oガス交換機能

課題番号 07456071

平成7年度－平成9年度科学研究費補助金（基盤研究(B)(2)）

研究成果報告書

琉球大学附属図書館



0000984002556

平成10年3月

研究代表者 萩原秋男
(琉球大学理学部 教授)

目 次

はしがき	1
Maintenance and growth respiration of the aboveground parts of young field-grown hinoki cypress (<i>Chamaecyparis obtusa</i>) <i>Taketo Yokota and Akio Hagihara</i>	7
立木同化蒸散測定装置を用いて測定したヒノキ単木の光合成・蒸散速度 <i>横田岳人・萩原秋男・守屋孝志</i>	13
Carbon balance of the aerial parts of a young hinoki cypress (<i>Chamaecyparis obtusa</i>) stand <i>Stephen Adu-Bredu, Taketo Yokota and Akio Hagihara</i>	15
Respiratory behavior of young hinoki cypress (<i>Chamaecyparis obtusa</i>) trees under field conditions <i>Stephen Adu-Bredu, Taketo Yokota and Akio Hagihara</i>	23
Sapwood amount and its predictive equations for young hinoki cypress (<i>Chamaecyparis obtusa</i>) trees <i>Stephen Adu-Bredu and Akio Hagihara</i>	29
Dependence of the aboveground CO ₂ gas exchange rate on tree size in field-grown hinoki cypress (<i>Chamaecyparis obtusa</i>) <i>Taketo Yokota and Akio Hagihara</i>	41
Seasonal change in the temperature coefficient Q_{10} for respiration of field-grown hinoki cypress (<i>Chamaecyparis obtusa</i>) trees <i>Taketo Yokota and Akio Hagihara</i>	49
Long-term respiratory cost of maintenance and growth of field-grown young hinoki cypress (<i>Chamaecyparis obtusa</i>) <i>Stephen Adu-Bredu, Taketo Yokota and Akio Hagihara</i>	53

Temperature effect on maintenance and growth respiration coefficients of young, field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*)

Stephen Adu-Bredu, Taketo Yokota and Akio Hagihara ————— 5 9

Tree size dependence of litter production, and above-ground net production in a young hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) stand

Stephen Adu-Bredu, Taketo Yokota, Kazuharu Ogawa and Akio Hagihara ————— 6 5

Changes in the relationship between tree size and aboveground respiration in field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) trees over three years

Taketo Yokota and Akio Hagihara ————— 7 3

Effects of elevated CO₂ concentration on the respiratory behaviour of the branches of field-frown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*)

Miklos Nagy, Kazuharu Ogawa and Akio Hagihara ————— 8 1

は し が き

本報告書は、文部省科学研究費補助金（基盤研究(B)(2)）による「変動環境下における樹木のCO₂及びH₂Oガス交換機能」(研究課題番号07456071)の研究成果ををとりまとめたものである。

本研究の実施に際しては、小糸工業株式会社機電事業部機電技術部機電第3技術グループの皆様及び琉球大学理学部海洋自然科学科（生物系）の儀間小夜子技官には様々な援助を賜った。また、国立環境研究所の横田岳人博士とForestry Research Institute of GhanaのStephen Adu-Bredu博士には多大なる協力を受けた。ここに記して、感謝の意を表したい。

本報告書には、本研究課題に関連して、学会誌等に公表された論文及び準備中の論文の内から12編を選び、収録した。それらの詳細は、以下の通りである。

- Yokota, T. and Hagihara, A. (1995) Maintenance and growth respiration of the aboveground parts of young field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*). *Tree Physiol.* 15: 387-392.
- 横田岳人・萩原秋男・守谷孝志 (1995) 立木同化蒸散測定装置を用いて測定したヒノキ単木の光合成・蒸散速度. 日林論 106: 523-524.
- Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1996) Carbon balance of the aerial parts of a young hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) stand. *Tree Physiol.* 16: 239-248.
- Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1996) Respiratory behavior of young hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) trees under field conditions. *Ann. Bot.* 77: 623-628.
- Adu-Bredu, S. and Hagihara, A. (1996) Sapwood amount and its predictive equations for young hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) trees. *Bull. Nagoya Univ. For.* 15: 11-21.
- Yokota, T. and Hagihara, A. (1996) Dependence of the aboveground CO₂ gas exchange rate on tree size in field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*). *J. Plant Res.* 109: 177-184.
- Yokota, T. and Hagihara, A. (1996) Seasonal change in the temperature coefficient Q_{10} for respiration of field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) trees. *J. For. Soc.* 1: 165-168.

- Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1997) Long-term respiratory cost of maintenance and growth of field-grown young hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*). *Ann. Bot.* 80: 753-758.
- Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1997) Temperature effect on maintenance and growth respiration coefficients of young, field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*). *Ecol. Res.* 12: 357-362.
- Adu-Bredu, S., Yokota, T., Ogawa, K. and Hagihara, A. (1997) Tree size dependence of litter production, and above-ground net production in a young hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) stand. *J. For. Res.* 2: 31-37.
- Yokota, T. and Hagihara, A. (1998) Changes in the relationship between tree size and aboveground respiration in field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) trees over three years. *Tree Physiol.* 18: 37-43.
- Nagy, M., Ogawa, K. and Hagihara, A. Effects of elevated CO₂ concentration on the respiratory behaviour of the branches of field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*). (in preparation).

なお、研究組織、研究経費及び研究発表は以下の通りである。

研究組織

研究代表者：萩原秋男（琉球大学理学部・教授）

研究分担者：小川一治（名古屋大学農学部・助手）

研究経費

平成7年度 3, 400千円

平成8年度 800千円

平成9年度 1, 100千円

計 5, 300千円

研究発表

(1) 学会誌等

(1) Bredu, S. A., Yokota, T. and Hagihara, A. (1995) Respiratory behavior of young hinoki cypress trees. *Trans. Jpn. For. Soc. Chubu Br.* 43: 49-52.

(2) Hagihara, A. (1995) The Size-Dependence curve as a generalized Competition-Density curve. *Jpn. J. For. Plann.* 24: 15-23.

- (3) 宮浦真澄・萩原秋男・穂積和夫 (1995) 門司・佐伯の群落光合成理論にもとづくスギ人工林の総生産量の推定. 名大演報 14: 49-88.
- (4) Mori, S. and Hagihara, A. (1995) Branch respiration in hinoki [*Chamaecyparis obtusa* (Sieb. et Zucc.) Endl.] trees, with reference to branch positions within tree crowns. Bull. Nagoya Univ. For. 14: 25-34.
- (5) Yokota, T. and Hagihara, A. (1995) Maintenance and growth respiration of the aboveground parts of young field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*). Tree Physiol. 15: 387-392.
- (6) 横田岳人・萩原秋男・守谷孝志 (1995) 立木同化蒸散測定装置を用いて測定したヒノキ単木の蒸散量. 日林中支論 43: 53-54.
- (7) 横田岳人・萩原秋男・守谷孝志 (1995) 立木同化蒸散測定装置を用いて測定したヒノキ単木の光合成・蒸散速度. 日林論 106: 523-524.
- (8) Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1996) Carbon balance of the aerial parts of a young hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) stand. Tree Physiol. 16: 239-248.
- (9) Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1996) Respiratory behavior of young hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) trees under field conditions. Ann. Bot. 77: 623-628.
- (10) 宮浦真澄・萩原秋男・穂積和夫 (1996) 加齢に伴う光合成速度と暗呼吸速度の変化がスギ人工林の総生産量及び葉群呼吸消費量の推定に及ぼす影響. 名大演報 15: 85-109.
- (11) Yokota, T. and Hagihara, A. (1996) Dependence of the aboveground CO₂ gas exchange rate on tree size in field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*). J. Plant Res. 109: 177-184.
- (12) Yokota, T. and Hagihara, A. (1996) Seasonal change in the temperature coefficient Q_{10} for respiration of field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) trees. J. For. Soc. 1: 165-168.
- (13) Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1997) Long-term respiratory cost of maintenance and growth of field-grown young hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*). Ann. Bot. 80: 753-758.
- (14) Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1997) Temperature effect on maintenance and growth respiration coefficients of young, field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*). Ecol. Res. 12: 357-362.
- (15) Adu-Bredu, S., Yokota, T., Ogawa, K. and Hagihara, A. (1997) Tree

size dependence of litter production, and above-ground net production in a young hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) stand. J. For. Res. 2: 31-37.

- (16) Yokota, T. and Hagihara, A. (1998) Changes in the relationship between tree size and aboveground respiration in field-grown hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) trees over three years. Tree Physiol. 18: 37-43.

(2) 口頭発表

- (1) Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1995) Long-term net primary production of a young hinoki stand. 第44回日本林学会中部支部大会, 信州大学.
- (2) Bredu, S. A., Yokota, T. and Hagihara, A. (1995) Dry matter production of the aerial parts of a young hinoki stand. 第106回日本林学会大会, 北海道大学.
- (3) Bredu, S. A., Yokota, T. and Hagihara, A. (1995) Long-term respiration of hinoki cypress in relation to tree size. 第42回日本生態学会大会, 岩手大学.
- (4) 萩原秋男 (1995) 樹木個体のCO₂ガス交換. -呼吸-. 第8回IGBP/GAIM研究会, 名古屋大学.
- (5) Nagy, M. T., Yokota, T. and Hagihara, A. (1995) Effect of ambient CO₂ concentration on the CO₂ gas-exchange. 第106回日本林学会大会, 北海道大学.
- (6) 横田岳人・萩原秋男 (1995) ヒノキにおける温度-呼吸関係. 第42回日本生態学会大会, 岩手大学.
- (7) 横田岳人・萩原秋男・守谷孝志 (1995) 立木同化蒸散測定装置を用いて測定したヒノキ単木の光合成・蒸散速度. 第106回日本林学会大会, 北海道大学.
- (8) Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1996) Long-term respiratory cost of growth and maintenance of young field-grown hinoki cypress. 第107回日本林学会大会, 筑波大学.
- (9) Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1996) Long-term carbon balance of a young hinoki cypress stand. 第43回日本生態学会大会, 東京都立大学.
- (10) Adu-Bredu, S., Yokota, T. and Hagihara, A. (1996) Temperature effect on growth and maintenance coefficients of respiration.

- 第45回日本林学会中部支部大会，岐阜大学。
- (11) 萩原秋男 (1996) 樹木の呼吸の温度依存性. 文部省国際共同研究経費「大学等における地球圏－生物圏国際協同研究計画」成果発表会，名古屋大学。
- (12) Nagy, M., Adu-Bredu, S. Hagihara, A. (1996) Response of the respiration of hinoki branches to elevated CO₂ concentration. 第45回日本林学会中部支部大会，岐阜大学。
- (13) 横田岳人・萩原秋男 (1996) 20年生ヒノキの維持呼吸と成長呼吸. 第43回日本生態学会大会，東京都立大学。
- (14) 横田岳人・萩原秋男 (1996) ヒノキ若齢林におけるCO₂交換速度の個体サイズ依存性とその3年間の推移. 第107回日本林学会大会，筑波大学。
- (15) 萩原秋男 (1997) 樹木の呼吸速度への温度依存性. -構成呼吸と維持呼吸-. 地球環境変化特別プロジェクト「森林生態系と地球環境」ワークショップ，筑波大学。
- (16) Hagihara, A. and Adu-Bredu, S. (1997) Temperature effect on maintenance and growth respiration coefficients of field-grown young hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) trees. 文部省国際共同研究経費「大学等における地球圏－生物圏国際協同研究計画」成果発表会，名古屋大学。
- (17) Miklos, N., Ogawa, K. and Hagihara, A. (1997) Effects of elevated CO₂ concentration on the respiration of hinoki shoots. 第108回日本林学会大会，九州大学。