

**Publisher/ Yue-Hsing Huang**

**Editor-in-chief/ I-Chen Wang**

(E-mail: [iwang@tfri.gov.tw](mailto:iwang@tfri.gov.tw))

**Editorial Board/**

**Arthur J. Ragauskas**, Georgia Institute of Technology, U.S.A.

(E-mail: [Art.Ragauskas@ipst.gatech.edu](mailto:Art.Ragauskas@ipst.gatech.edu))

**Chen-Lung Ho** (Executive Editor)

(E-mail: [chenlung@tfri.gov.tw](mailto:chenlung@tfri.gov.tw))

**Chin-Long Zheng**, National Taiwan University, Taiwan

(E-mail: [kimzheng@ntu.edu.tw](mailto:kimzheng@ntu.edu.tw))

**Fong-Long Feng**, National Chung Hsing University, Taiwan

(E-mail: [ffeng@nchu.edu.tw](mailto:ffeng@nchu.edu.tw))

**Han-Ching Hsieh** (Executive Editor)

(E-mail: [mickey@tfri.gov.tw](mailto:mickey@tfri.gov.tw))

**Han-Ming Yu** (Executive Editor)

(E-mail: [yhm@tfri.gov.tw](mailto:yhm@tfri.gov.tw))

**Jack D. Cheng**, National Chung Hsing University, Taiwan

(E-mail: [jdcheng@dragon.nchu.edu.tw](mailto:jdcheng@dragon.nchu.edu.tw))

**Meng-Ling Wu** (Executive Editor)

(E-mail: [mlw@tfri.gov.tw](mailto:mlw@tfri.gov.tw))

**Roy C. Sidle**, Kyoto University, Japan

(E-mail: [sidle@slope.dpri.kyoto-u.ac.jp](mailto:sidle@slope.dpri.kyoto-u.ac.jp))

**S. Joseph Chang**, Louisiana State University, U.S.A.

(E-mail: [xp2610@lsu.edu](mailto:xp2610@lsu.edu))

**Shang-Tzen Chang**, National Taiwan University, Taiwan

(E-mail: [peter@ntu.edu.tw](mailto:peter@ntu.edu.tw))

**Shiang-Yue Lu** (Executive Editor)

(E-mail: [shiang@tfri.gov.tw](mailto:shiang@tfri.gov.tw))

**Shing-Rong Kuo**, National Taiwan University, Taiwan

(E-mail: [srkuo@ntu.edu.tw](mailto:srkuo@ntu.edu.tw))

**Song-Yung Wang**, National Taiwan University, Taiwan

(E-mail: [sywang@ntu.edu.tw](mailto:sywang@ntu.edu.tw))

**Tsan-Piao Lin**, National Taiwan University, Taiwan

(E-mail: [tpl@ntu.edu.tw](mailto:tpl@ntu.edu.tw))

**Vincent L. Chiang**, North Carolina State University, U.S.A.

(E-mail: [vincent\\_chiang@ncsu.edu](mailto:vincent_chiang@ncsu.edu))

**Wen-Liang Chiou** (Executive Editor)

(E-mail: [chiou@tfri.gov.tw](mailto:chiou@tfri.gov.tw))

**Yau-Lun Kuo**, National PingTung University of Science and  
Technology

(E-mail: [ylkuo@mail.npust.edu.tw](mailto:ylkuo@mail.npust.edu.tw))

**Yuji Matsumoto**, University of Tokyo, Japan

(E-mail: [amatsumo@ecc.u-tokyo.ac.jp](mailto:amatsumo@ecc.u-tokyo.ac.jp))

**Zueng-Sang Chen**, National Taiwan University, Taiwan

(E-mail: [soilchen@ccms.ntu.edu.tw](mailto:soilchen@ccms.ntu.edu.tw))

**English Editors/ Daniel P. Chamberlin**

(E-mail: [dan@pristine.com.tw](mailto:dan@pristine.com.tw))

**I-Chen Wang**

(E-mail: [iwang@tfri.gov.tw](mailto:iwang@tfri.gov.tw))

**Assistant Editor/ Ying-Shiue Chen**

(E-mail: [tjfs@tfri.gov.tw](mailto:tjfs@tfri.gov.tw))

**Published by/** Taiwan Forestry Research Institute

53 Nanhai Road, Taipei 10066, Taiwan

Tel: 886-2-2303-9978

Fax: 886-2-2314-2234

WWW URL: <http://www.tfri.gov.tw>

**Editorial Office/** Taiwan Forestry Research Institute

53 Nanhai Road, Taipei 10066, Taiwan

Tel: 886-2-2303-9978 ext 3888

Fax: 886-2-2301-9294

E-mail: [tjfs@tfri.gov.tw](mailto:tjfs@tfri.gov.tw)

**Art Editor/** Taipei Victory Social Welfare Institution

**Execute Art/** Hsiu-Hsiang Chiu

**Printer/** Taipei Victory Social Welfare Institution

**Price/** US\$ 20 (4 issues, surface mail postage not included)

**Subscription/** Government Publications Bookstore

1F, 209 Sungchiang Rd., Taipei 10485, Taiwan

Tel: 886-2-2518-0207

This journal has been chosen by the Domestic Journals Evaluation and Award Committee of the National Science Council as a superior journal in the field, and been awarded a "Grade A Journal" in 1997 and again as a "Superior Journal" in 2000. The journal has been listed in EI since 2002.

Abstracted/indexed: in AGRICOLA, AQUATIC SCIENCE AND FISHERIES ABSTRACTS, BIOSIS PREVIEWS, CAB ABSTRACTS, CAB HEALTH, CA SEARCH, COMPENDEX, ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY, PAPERCHEM, PASCAL, PIRA, POLLUTION ABSTRACTS, TOXLINE, and WATER RESOURCES ABSTRACTS.

\*Full texts are available on our Website : <http://www.tfri.gov.tw>

**Published in December 2011**

ISSN 1026-4469



9 771026 446004

# 台灣林業科學

原刊名：林業試驗所研究報告季刊  
(中華民國七十五年九月創刊·八十五年三月更名)

發行人 / 黃裕星

總編輯 / 王益真 (E-mail:iwang@tfri.gov.tw)

編輯委員 (依姓氏筆劃順序) /

**Arthur J. Ragauskas** (喬治亞理工學院)  
(E-mail:Art.Ragauskas@ipst.gatech.edu)

**Roy C. Sidle** (京都大學)  
(E-mail:sidle@slope.dpri.kyoto-u.ac.jp)

**Yuji Matsumoto** (東京大學)  
(E-mail:amatsumo@ecc.u-tokyo.ac.jp)

**王松永** (台灣大學森林環境暨資源學系)  
(E-mail:sywang@ntu.edu.tw)

**何振隆** (執行編輯) (E-mail:chenlung@tfri.gov.tw)

**吳孟玲** (執行編輯) (E-mail:mlw@tfri.gov.tw)

**林讚標** (台灣大學生命科學系暨植物科學研究所)  
(E-mail:tpl@ntu.edu.tw)

**邱文良** (執行編輯) (E-mail:chiou@tfri.gov.tw)

**姜立泉** (美國北卡州立大學)  
(E-mail:vincent\_chiang@ncsu.edu)

**張上鎮** (台灣大學森林環境暨資源學系)  
(E-mail:peter@ntu.edu.tw)

**張森** (美國路易斯安那州立大學) (E-mail:xp2610@lsu.edu)

**郭幸榮** (台灣大學森林環境暨資源學系)  
(E-mail:srkuo@ntu.edu.tw)

**郭耀綸** (屏東科技大學森林系)  
(E-mail:ylkuo@mail.npust.edu.tw)

**陳尊賢** (台灣大學農業化學系暨研究所)  
(E-mail:soilchen@ccms.ntu.edu.tw)

**陸象豫** (執行編輯) (E-mail:shiang@tfri.gov.tw)

**游漢明** (執行編輯) (E-mail:yhm@tfri.gov.tw)

**馮豐隆** (中興大學森林系)  
(E-mail:ffeng@nchu.edu.tw)

**鄭皆達** (中興大學水土保持系)  
(E-mail:jdcheng@dragon.nchu.edu.tw)

**鄭欽龍** (台灣大學森林環境暨資源學系)  
(E-mail:kimzheng@ntu.edu.tw)

**謝漢欽** (執行編輯) (E-mail:mickey@tfri.gov.tw)

英文編輯 / 王益真 (E-mail:iwang@tfri.gov.tw)

沈伯倫 (E-mail:dan@pristine.com.tw)

助理編輯 / 陳盈學 (E-mail:tjfs@tfri.gov.tw)

出版者 / 行政院農業委員會林業試驗所  
10066台北市中正區南海路53號  
電話：(02)2303-9978  
傳真：(02)2314-2234  
全球資訊網網址：http://www.tfri.gov.tw

編輯部 / 行政院農業委員會林業試驗所  
10066台北市中正區南海路53號  
電話：(02)2303-9978 #3888  
傳真：(02)2301-9294  
E-mail:tjfs@tfri.gov.tw

美術編輯 / 財團法人台北市私立  
勝利身心障礙潛能發展中心 (02)2325-8576

執行美編 / 邱琇鄉

印刷者 / 財團法人台北市私立  
勝利身心障礙潛能發展中心 (02)2325-8576

定價 / 每冊新台幣150元

展售處 /

國家書店松江門市：10455台北市松江路209號1樓  
(02)2518-0207

五南文化廣場台中總店：40042台中市中山路6號  
(04)2226-0330

本期刊經行政院國家科學委員會評選獎助國內學術研究優良期刊，於八十六年度榮獲『甲等期刊獎』，又於八十九年度再度榮獲『優良期刊獎』。自2002年起被列入EI期刊目錄。

本期刊目前已被AGRICOLA, AQUATIC SCIENCE AND FISHERIES ABSTRACTS, BIOSIS PREVIEWS, CAB ABSTRACTS, CAB HEALTH, CA SEARCH, COMPENDEX, ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY, PAPERCHEM, PASCAL, PIRA, POLLUTION ABSTRACTS, TOXLINE, and WATER RESOURCES ABSTRACTS等專業資料庫所收錄。

中華郵政北台字第2037號執照登記為雜誌交寄

GPN: 200750009 ISSN: 1026-4469

\*本刊同時另有電子版本登載於林業試驗所網站，網址為：  
http://www.tfri.gov.tw

中華民國一〇〇年十二月出版