

文献情報

- Baldwin, I.T., Schultz, J.C. (1983) Rapid changes in tree leaf chemistry induced by damage: evidence for communication between plants. *Science*, **221**, 277-279.
- Bevan, M. (1984) Binary *Agrobacterium* vectors for plant transformation. *Nucleic Acids Res.*, **12**, 8711-8721.
- Chen, P.Y., Wang, C.K., Soong, S.C., To, K.Y. (2003) Complete sequence of the binary vector pBI121 and its application in cloning T-DNA insertion from transgenic plants. *Mol. Breed.*, **11**, 287-293.
- DiFazio, S.P., Slavov, G.T., Burczyk, J., Leonardi, S., Strauss, S.H. (2004) Gene flow from tree plantations and implications for transgenic risk assessment. In Walter, C., Carson, M. (eds.), *Plantation Forest Biotechnology for the 21st Century*. Research Signpost, Kerala, India, pp. 405-422.
- 土壤環境分析法編集委員会 (1997) 9. 微生物数 [A. 希釈平板法]. In 土壤環境分析法編集委員会 (ed.), 土壤環境分析法. 博友社, pp. 138-141.
- 藤井義晴 (1991) 根から出る物質によるアレロパシーの検定手法. *農業環境研究成果情報*, **8**, 31-32.
- 藤井義晴 (1994) アレロパシー検定法の確立とムクナに含まれる作用物質 L-DOPA の機能. *農業環境技術研究所報告*, **10**, 115-218.
- 樋口広芳, 森下英美子 (2000) カラス どこが悪い. 小学館文庫
- 茨城県高等学校教育研究会生物部 (1975) *茨城の生物 第1集*. 茨城県高等学校教育研究会生物部
- 幾瀬マサ (1956) 日本植物の花粉. 広川書店, 東京 INAX ギャラリー (1993) 生きものたちも建築家 巣のデザイン INAX BOOKLET Vol.1 No.1. INAX 出版
- Iqbal, Z., Furubayashi, A., Fujii, Y. (2004) Allelopathic effect of leaf debris, leaf aqueous extract and rhizosphere soil of *Ophiopogon japonicus* Ker-Gawler on the growth of plants. *Weed Biol. Manag.*, **4**, 43-48.
- 伊藤武治 (2005) 注入処理によるアカギ (*Bischofia javanica* Blume) 防除に利

- 用可能な除草剤の検討. *雑草研究*, **50**, 18-20.
- Jefferson, R.A., Kavanagh, T.A., Bevan, M.W. (1987) GUS fusions: β -glucuronidase as a sensitive and versatile gene fusion marker in higher plants. *EMBO J.*, **6**, 3901-3907.
- 開本孝昭 (1975) 光珠内周辺における木本類の開花時期と落葉時期 *光珠内季報*, **24**, 7-12.
- 環境を守る日立市民会議 (1988) *日立の植物 (日立の自然シリーズ・第1集)*. 日立市役所
- 荻住昇 (1987) ウラジロハコヤナギ (ギンドロ). 樹木根系図説. 誠文堂新光社, 東京, pp. 640.
- 北村四郎, 村田源 (1979) ハコヤナギ属 *Populus* L. In 原色日本植物図鑑・木本編 II. 保育社, pp. 337-340.
- 小林富士雄, 滝沢幸雄 (1991) 緑化木・木材の害虫. 187pp, 養賢堂, 東京
- 近藤禎二, 谷口亨, 渡辺敦史, 栗田学, 大宮泰徳, 福田陽子 (2004) コナラ・ドロノキ・シラカンバ花粉の屋外での生存期間. 日本花粉学会第45回大会講演要旨集, p. 43.
- 小山泰弘 (1999) ニセアカシアの枯らし方. 長野県林業総合センターミニ技術情報, **9**.
- Lu, M., Chen, X., Hu, J. (2006) Empirical assessment of gene flow from transgenic poplar plantation. In Proceedings of "9th International Symposium on the Genetically Modified organisms". pp. 129-134.
- Matsumoto, T., Sakai, F., Hayashi, T. (1997) A xyloglucan-specific endo-1,4- β -glucanase isolated from auxin-treated pea stems. *Plant Physiol.*, **114**, 661-667.
- Mitsuhara, I., Ugaki, M., Hirochika, H., Ohshima, M., Murakami, T., Gotoh, Y., Katayose, Y., Nakamura, S., Honkura, R., Nishimiya, S., Ueno, K., Mochizuki, A., Tanimoto, H., Tsugawa, H., Otsuki, Y., Ohashi, Y. (1996) Efficient promoter cassettes for enhanced expression of foreign genes in dicotyledonous and monocotyledonous plants. *Plant Cell Physiol.*, **37**, 49-59.
- 森徳典 (1998) ハコヤナギ属 *Populus* Linn. (Poplar). In 勝田 証, 森徳典, 横山敏孝 (eds.), 日本の樹木種子 広葉樹編. 社団法人 林木育種協会, pp.

1-5.

- Nakamura, S., Mori, H., Sakai, F., Hayashi, T. (1995) Cloning and sequencing of a cDNA for poplar endo-1,4- β -glucanase. *Plant Cell Physiol.*, **36**, 1229-1235.
- OECD (2000) No. 16 CONSENSUS DOCUMENT ON THE BIOLOGY OF POPULUS L. (POPLARS)
In OECD Environmental Health and Safety Publications, Series on Harmonization of Regulatory Oversight in Biotechnology
- 小口建夫 (1970) ポプラの葉さび病とその防除について. *光珠内季報*, **5**, 52-53.
- 大橋広好 (1995) ポプラ, 大橋広好ら編, 植物の世界 68. 朝日新聞社, 東京, pp. (6-)251-253.
- Park, Y.W., Baba, K., Furuta, Y., Iida, I., Sameshima, K., Arai, M., Hayashi, T. (2004) Enhancement of growth and cellulose accumulation by overexpression of xyloglucanase in poplar. *FEBS Lett.*, **564**, 183-187.
- Pauly, M., Andersen, L., Kauppinen, S., Kofod, L., York, W., Albersheim, P., Darvill, A. (1999) A xyloglucan-specific endo- β -1,4-glucanase from *Aspergillus aculeatus*: expression cloning in yeast, purification and characterization of the recombinant enzyme. *Glycobiology*, **9**, 93-100.
- 鮫島淳一郎, 千葉茂 (1983) ポプラの萌芽更新と栽培技術. 農林水産技術会議事務局発行, 生物資源の効率的利用技術の開発に関する総合研究 (バイオマス変換計画) 」57年度研究報告, 60-61.
- 鮫島淳一郎, 千葉茂 (1984) ポプラの萌芽更新と栽培技術. 農林水産技術会議事務局発行, 生物資源の効率的利用技術の開発に関する総合研究 (バイオマス変換計画) 」58年度研究報告, 80-81.
- 佐藤孝夫 (1990) ギンドロ. *In* 北海道樹木図鑑 増補改訂版. 亜細亜社, p. 86.
- Schreiner, E.J. (1974) *Populus* L. -- Poplar. *In* Schopmeyer, C.S. (ed.), Seeds of woody plants in the United States. Forest Service, USDA, Washington, DC, Agricultural Handbook No. 450, pp. 645-655.
- 鈴木昌友, 清水修, 安見珠子, 安昌美, 藤田弘道, 中崎保洋, 和田尚幸. (1981) 茨城県植物誌. 水戸茨城県植物誌刊行会
- 社団法人林業薬剤協会 (1992) 林業用除草剤使用の手引
- 高萩の植物編集委員会 (1976) 高萩の植物. 高萩市

- 竹原明秀 (1995) 山火事とポプラ. 大橋広好ら編, 植物の世界 68. 朝日新聞社, 東京, pp. (6-)253.
- 竹本俊夫, 外山篤司 (1995) 除草剤によるニセアカシアの駆除-除伐後の萌芽に着目した低コスト化の試み-. 林業技術, **641**, 32-33.
- 田中京子, 鮫島淳一郎 (1985) チョウセンヤマナラシ天然林における家系の解析. 日本林学会大会発表論文集, **96**, 303-304.
- 館和夫 (1970) 道南地方産樹木の凍結試験. 光珠内季報, **6**, 20-23.
- 鄭世鎔 (1992) 新疆楊. In 楊樹豊産栽培. 金盾出版社, 北京, pp. 54-56.
- Thielges, B. A. (1985) *Breeding poplars for disease resistance*. FAO, Rome.
- 千葉茂 (1966) ハンノキ・ポプラ属の交雑並びに倍数性による育種に関する研究. 王子製紙株式会社 林木育種研究所 研究報告, **1**, 1-160.
- 千葉茂, 永田義明 (1976) 山地造林用ポプラの育種の経過と現状. 王子製紙株式会社 林木育種研究所 研究報告, **3**, 1-14.
- 中国樹木誌編集委員会 (1985) 52. 楊柳科 *SALICACEAE* 組 1. 白楊組 Sect. *Populus*. In 中国樹木誌編集委員会 (ed.), 中国樹木志 第二卷. 中国林業出版社, p. 1959.
- 上原敬二 (1961) ギンドロ. In 樹木大図説. 有明書房, 1, pp. 574-576.
- 上野雄規 (1991) *SALICACEAE* ヤナギ科. In 上野雄規 (ed.), 北本州産高等植物チェックリスト. 東北植物研究会, p. 133.
- 渡邊定元 (1994) 樹木社会学. 450pp, 東京大学出版会, 東京
- Weisgerber, H., Kownatzki, D., Mussong, M. (1995) Natural poplar resources in China and their significance for breeding and afforestation. *Silvae Genetica*, **44**, 298-303.
- 油津雄夫, 田端英雄 (1964) 北見経営区におけるヤマナラシ天然更新 (I). 日本林学会大会講演集, **75**, 358-360.
- Zsuffa, L. (1975) A summary review of interspecific breeding in the genus *Populus* L. In Proceedings 14th meeting of the Canadian Tree Improvement Association, part 2. Dept. Environment, Canadian Forestry Service, Ottawa, pp. 107-123.
- von Heijne, G. (1983) Patterns of amino acids near signal-sequence cleavage sites. *Eur. J. Biochem.*, **133**, 17-21.
- 国家林業局国有林場和林木種苗工作総站 (2001) 楊属 *Populus* L. In 国家林業

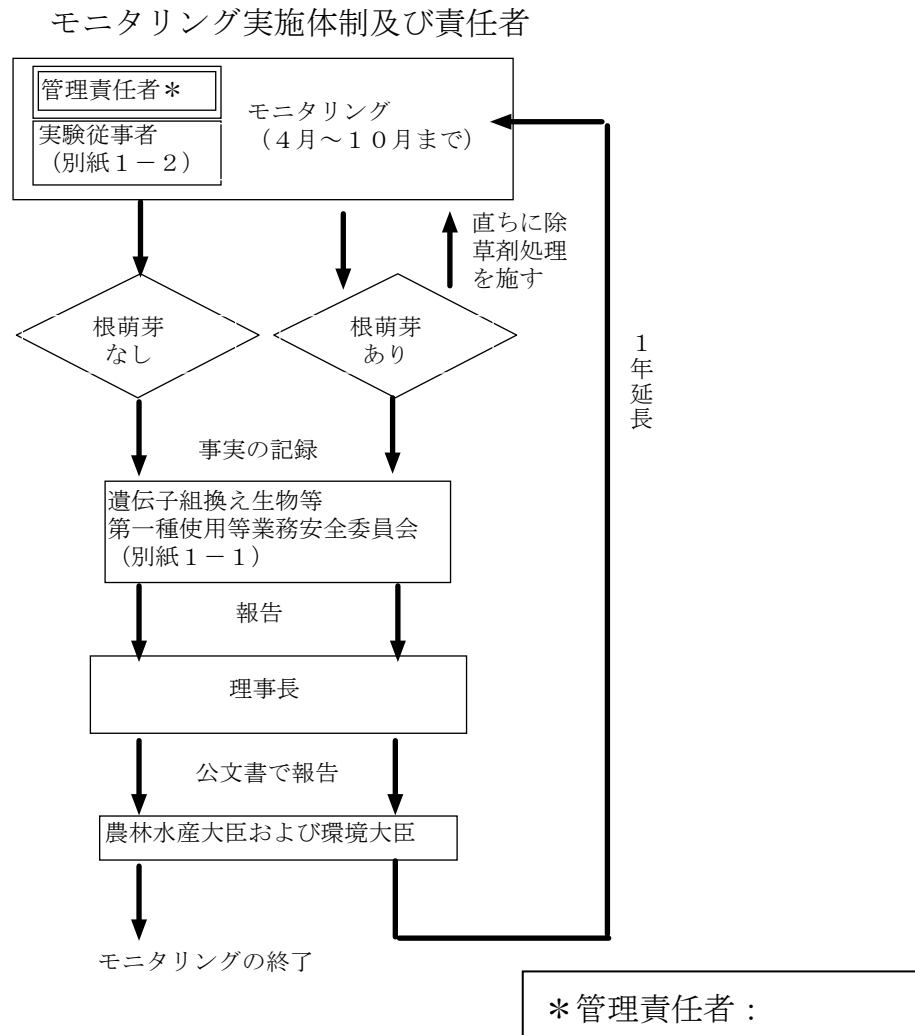
局国有林場和林木種苗工作總站 (ed.), 中国木本植物種子. 中国林業出版社, 北京, pp. 451-460.

モニタリング計画書

平成18年8月14日

氏名 独立行政法人 林木育種センター
理事長 田野岡 章
住所 茨城県日立市十王町伊師 3809番地1

イ 実施体制及び責任者



- ロ モニタリングの対象となる植物等の種類の名称 個人情報につき非公開
ー (ギンドロの根萌芽発生についてモニタリングを行う)

ハ モニタリングを実施する場所及びその場所における対象となる植物等の生育状況

・モニタリングを実施する場所

茨城県日立市十王町伊師3809番地1 独立行政法人 林木育種センター（試験期間中は隔離ほ場の周囲10mの範囲、試験終了後は隔離ほ場内部及びその周辺10mの範囲）

・その場所における対象となる植物等の生育状況

－（現時点では、周辺 10m の範囲内にはギンドロは成育していない。隔離ほ場内の主な植生はワラビ、ススキ、スギナ、ドクダミである。ほ場の東側にはスギが、南側にはヒノキとウメが植栽され、北側と西側は裸地となっている。ほ場周囲 10m の範囲の植栽木以外の主な植生はワラビ、ササ類、メヒシバであり、コナラ等の木本類の稚樹も少数存在する。ほ場の周囲 10m の範囲は植栽木以外の植物の刈り払いが定期的に行われており、根萌芽発生に適した光環境が保たれていて、根萌芽の発生を容易にモニタリングできる状態となっている。）

ニ モニタリングの期間

試験開始から試験終了後 1 年間の期間とする。試験終了後から 1 年以内に根萌芽が認められた場合には、除草剤処理により根系の不活化を行うとともに、根萌芽が認められなくなるまでモニタリングの期間を 1 年ずつ延長する。

ホ 実施時期、頻度、その他のモニタリングの方法

試験期間中は隔離ほ場の周囲 10m の範囲を 4 月から 10 月の根萌芽が起こりうる期間に限って毎月 1 回定期的に根萌芽を目視によって確認し、根萌芽が認められた場合には、除草剤処理によって根系を速やかに不活化する。

試験終了後は、隔離ほ場の内部及び周囲 10m の範囲を 4 月から 10 月の根萌芽が起こりうる期間に限って毎月 1 回定期的に根萌芽を目視によって確認し、根萌芽が認められた場合には、除草剤処理によって根系を速やかに不活化する。

ヘ モニタリングの結果の解析の方法

根萌芽の発生をモニタリングすることにより、ギンドロの根系の不活化に必

要な期間が明らかになる。また、根萌芽が現れた時期、地点、根萌芽の系統（組換え体か非組換え体の別）の調査結果をもとに根萌芽発生の期間及び範囲を解析し、モニタリング方法を検証する。

ト 農林水産大臣及び環境大臣への結果の報告の方法

林木育種センターは、各年度に実施したモニタリングの結果がまとまり次第速やかに毎年農林水産省及び環境省に報告する。

チ その他必要な事項

—

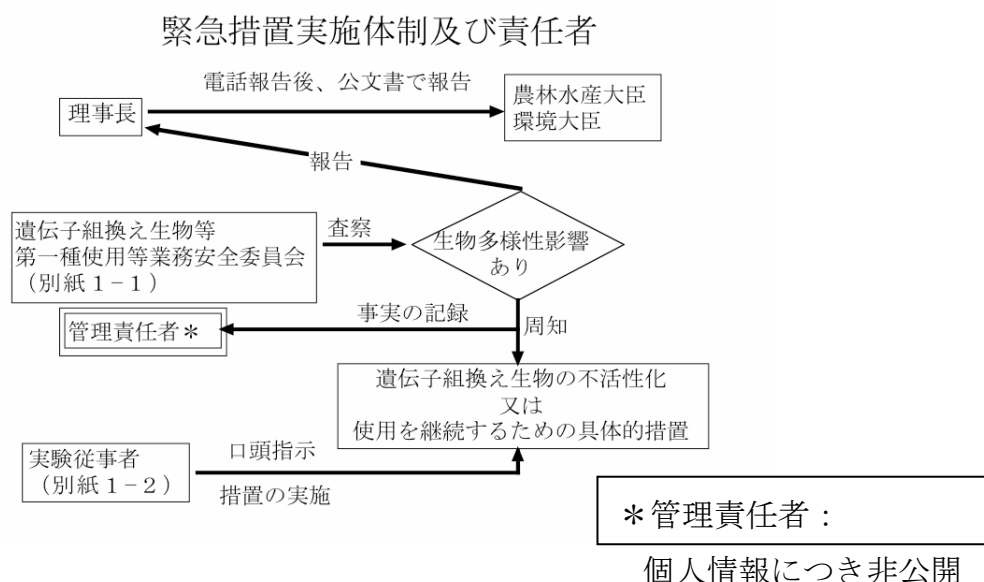
緊急措置計画書

平成18年8月14日

氏名 独立行政法人 林木育種センター
理事長 田野岡 章
住所 茨城県日立市十王町伊師 3809番地1

第一種使用規程の承認を申請している高セルロース含量ギンドロ trg300-2 (*AaXEG2*, *Populus alba* L.) (以下、組換えギンドロ という) の第一種使用等において、生物多様性影響が生ずる可能性が示唆された場合、林木育種センターでは生物多様性影響のリスク評価を実施する。このリスク評価に基づき、生物多様性に及ぼす影響に応じた管理計画を設定し、こうした危険度を軽減する措置など必要に応じて行う。さらに、特定された危険性の重大性や起こりうる確率から判断して、生物多様性影響が生ずるおそれがあると認められた場合は、当該影響を効果的に防止するため、特定された問題に応じ、以下のことを行う。

(1) 実施体制及び責任者



(2) 申請に係る第一種使用等の状況の把握の方法

第一種使用等の状況は、林木育種センター実験従事者から得られた情報により把握するとともに、林木育種センター遺伝子組換え生物等第一種使用等業務安全委員会の委員による査察を行う。

(3) 申請に係る第一種使用等をしている者に緊急措置を講ずる必要があること及び緊急措置の内容を周知するための方法

実験従事者に直接口頭で伝え、事実を記録する。

(4) 申請に係る遺伝子組換え生物等を不活化し又は拡散防止措置を執ってその使用等を継続するための具体的な措置の内容

具体的な措置として、組換えギンドロを隔離ほ場内でチップ集積場に積み置きして乾燥により不活化させるか、オートクレーブあるいは焼却処理するなどして不活化し隔離ほ場外への組換えギンドロの放出が行われないようにすること、また隔離ほ場周辺をモニタリングすることにより組換えギンドロが隔離ほ場外へ放出されていないことを確認すること等、必要な措置を実行する。

(5) 農林水産大臣及び環境大臣への連絡の方法

生物多様性影響が生じる可能性が示唆された場合、林木育種センターはそのことを直ちに農林水産省及び環境省に報告する。

(6) その他必要な事項

—

隔離ほ場における実験計画

用途としては、平地でのほ場栽培によるパルプ用材としての利用を想定し、以下の実験を計画した。

1. 導入遺伝子の存在及び発現の安定性の調査

サザンハイブリダイゼーション及びウエスタンブロッティングを行うことにより、細胞内に移入した核酸の存在の安定性及び当該核酸の発現の安定性を調査する。枝変わり、挿し木の繰り返しによる影響についても検討する。

2. 宿主又は宿主の属する分類学上の種との相違

(1) 形態及び生育特性の調査

毎年の4月から11月まで月1回、各系統の樹高、胸高直径及び花芽の有無を調査する。また、毎春に新葉の形態を観察し写真に記録する。

(2) 葉の物理的強度調査

引張り試験により、葉の物理的強度の違いを組換えギンドロと非組換えギンドロの系統別に調査する。

(3) 材の成分含量調査

各年度の成長休止期に各系統より3本を伐採し、材のセルロース、ヘミセルロース及びリグニン含量を調査する。

(4) 外生菌根菌の調査

各系統のプロット内を数区画に分割するとともに、プロットの外に向けて最小1m間隔で区画し、毎年6月から10月まで子実体の発生数を梅雨期及び9月中旬については週2回、その他の期間は週1回調査する。

(5) 摂食試験

アメリカシロヒトリなどの食葉性の昆虫を捕獲し、水差しした枝葉に放して葉を摂食させ、摂食の程度を組換えギンドロと非組換えギンドロの系統別で比較する。

(6) 病虫害調査

系統別に穿孔性害虫、食葉性害虫、さび病の被害の有無と、被害があった場合は被害量を調査する。調査時期は開葉時から9月までの月2回とする。

(7) 幹と枝葉の腐朽の調査

各系統より採取した一定重量の幹及び枝葉をネット等に入れ、隔離ほ場内の

土壌表面に放置し、3 ヶ月間隔で枝葉の重量変化を調査する。

(8) 土壌成分調査

植栽年と全伐採直近の10月に各系統のプロット内の土壌を採取し、窒素・炭素・リン・カリウム含量を測定することにより、土壌成分に及ぼす影響を調査する。

(9) 有害物質の産生性

①根から分泌され他の植物に影響を与えるものの産生性

毎年10月に各系統のプロット内の土壌を採集し、その土壌を用いて検定植物の生長量を測定することにより、根から分泌され他の植物に影響を与えるものの産生性を調査する。

②根から分泌され土壌微生物に影響を与えるものの産生性

毎年10月に各系統のプロット内の土壌を採集し、土壌中の微生物数（細菌、放線菌及び糸状菌数）を希釈平板法により測定することにより、根から分泌され土壌微生物に影響を与えるものの産生性を調査する。

③植物体が内部に有し、枯死した後に他の植物に影響を与えるものの産生性

毎年10月に各系統より枝葉を採取し、鋤込み法により検定植物の生長量を測定することにより、植物体が内部に有し、枯死した後に他の植物に影響を与えるものの産生性を調査する。

これらの実験項目を次表の年次計画に沿って行う。サンプリングの方法は地点間差が大きくなることを考慮して行う。また、5年目の成長休止期には全ての植栽木を伐採し、伐採後の最初の6月頃に、発生した根萌芽と伐根に除草剤処理を行うことにより根系の不活化を行う。その後は根萌芽の発生をモニタリングする（モニタリング計画参照）。なお、本組換えギンドロの葉のほ場外への飛散が顕著な場合には、必要に応じて隔離ほ場の周囲に設置するフェンス内に網目の小さいネットを張るなどの措置をとる。

隔離圃場における年次計画

実験項目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
1. 導入遺伝子の存在及び発現の安定性の調査	○	○	○	○	○
2. 宿主又は宿主の属する分類学上の種との相違					
(1) 形態及び生育特性の調査	○	○	○	○	○
(2) 葉の物理的強度試験		○			
(3) 材の成分含量調査		○	○	○	○
(4) 外生菌根菌の調査	○	○	○	○	○
(5) 摂食試験	○				
(6) 病虫害調査	○	○	○	○	○
(7) 幹と枝葉の腐朽の調査			○	○	○
(8) 土壌成分調査	○				○
(9) 有害物質の産生性					
① 根から分泌され他の植物に影響を与えるものの産生性	○	○	○	○	○
② 根から分泌され土壌微生物に影響を与えるものの産生性	○	○	○	○	○
③ 植物体が内部に有し、枯死した後に他の植物に影響を与えるものの産生性	○	○	○	○	○