

6 プロジェクト作成「課題研究状況及び成果」

日中専門課題技術協力

寧夏森林保護研究計画

課題研究状況及び成果

寧夏森林保護研究センター

1996年7月4日

1995年度研究成果報告書

一. 研究準備

1. 寧夏森林保護研究計画の策定

1994年度日中合同委員会の決定に基づき、日中双方のカウンターパートによる十分な討議を経て、1995年度に実行する課題実施計画（実施課題研究成果書添付）を策定した。

2. 課題実施責任者（カウンターパート）の確定

1994年度日中合同委員会で決定した研究計画に基づき、課題を実施する中双方のカウンターパートを確定した。

3. 研究管理規定制度の確立

二. 研究活動状況

1. 研究成果発表及び学術研究討論会

1996年1月16日－17日、1995年度研究成果総括会を開催。

1996年2月7日、“寧夏森林保護研究センター1995年度学術研究討論会”をセンターで開催。

2. 1995年学習班活動記事

講演会を39回開催し、林業、農業、コンピューター関係等について、中国側延べ14名、日本側6名、合計延べ20名が講演した。

講演会実施状況

講演者	演 題
古瀬	熱帯雨林木材の加工利用（95.5.18）
藤本吉幸	日本の林木育種の現状及びカミキリムシ抵抗性ポプラ育種の検討（掃国報告会 95.8.11）
遠田暢男	ポプラカミキリムシの人工飼料による飼育：ポプラカミキリ虫卵を捕食する螟蛾幼虫：ポプラの主要害虫（掃国報告会 95.8.11）
吉田成章	ヤツバイキクイムシ＜中国名：雲杉八齒小蠹＞誘引剤の研究と利用（掃国報告会 95.8.7）
島津光明	世界の微生物防除の発展の現状及び松墨カミキリムシの微生物防除：日本の <i>Beaveria bassiana</i> ＜中国名：日本白僵菌＞によるポプラカミキリムシ防除の効果試験（掃国報告会 95.8.25）

中根通夫	有機農業と日本の農業（特別招待講演 95.11.7）
劉 益寧	二種類の日本の <i>Beaveria bassiana</i> <日本白僵菌>によるポプラカミキリムシ防除の効果試験（95.8.25）
趙 曉明	コンピュータネットワーク及び操作技術（95.8.7）
劉 栄光	訪日視察報告（95.6.9）
李 賛成	訪日視察報告（95.6.9）
趙 曉明	コンピュータネットワーク及び農業情報
郎 杏茹	ゾウムシ<松瘤象>の生活史の研究（研修報告及び95成果交流会 96.2.7）
張 波	日本における昆虫病原微生物の研究概況及び研修状況報告（研修報告及び95成果交流会 96.2.7）
李 徳家	訪日研修報告及び昆虫誘引剤の研究（研修報告及び95成果交流会96.2.7）
劉 栄光	寧夏における森林害虫被害の実態調査報告（研修報告及び95成果交流会 96.2.7）
趙 曉明	ポプラカミキリムシ種群の消長法則の研究（研修報告及び95成果交流会 96.2.7）
趙 軍	カミキリムシの人工飼料（研修報告及び95成果交流会 96.2.7）
劉 益寧	二種の病原真菌によるカミキリムシ防除試験（研修報告及び95成果交流会 96.2.7）
黄 競芳	我が国におけるポプラカミキリムシの発生と研究状況及び問題（北林大教授：研修報告及び95成果交流会 96.2.7）
高 兆寧	寧夏における害虫発生の特徴及び防除（寧夏農科院高級研究員：（研修報告及び95成果交流会 96.2.7）

3. 1995年図書班活動記事

- (1) 購入、分類図書 293 冊
- (2) 蔵書記事簿作成、カード作成 225 枚、定期購読中国語新聞 3 紙、中国語雑誌 25種、日本語雑誌の収集整理 184冊、英文雑誌13冊
- (3) 利用者延べ人数：貸し出し図書 162名、資料226名、雑誌289名、来客接待87名
- (4) “図書資料管理方法”の制定

4. 1995年標本班活動記事

- (1) 昆虫標本110号の製作
- (2) 展示用の絵図70枚の製作
- (3) 来客接待数延べ87名

5. 1995年実験班活動記事

- (1) センター実験室の木製品設備の設計計画に参画、制作注文
- (2) 日本側の供与機材の検収、据えつけ、試運転
- (3) センター実験室の機材管理方法制定
- (4) 特殊実験室の計画設計に参画

6. 1995年試験林班活動記事

- (1) 靈武県新華橋種苗場育苗基地 3 haの確立
- (2) 苗場に持って帰って来たもの、導入したカミキリムシ抵抗性品種12種
- (3) 苗場に帰ってきたものと導入を組み合わせ、発根困難なポプラの成熟枝を挿し木、緑枝の挿し木と接ぎ木による育苗を展開
- (4) ポプラ苗木、幼齡樹の促進技術の研究
- (5) 異なるポプラ品種のカミキリムシに対する抵抗性の研究

三. 専門雑誌の発行

1995年12月12日、寧夏森林保護研究センター編集の専門雑誌《寧夏森林保護研究》第一期を正式に発表。研究論文、学術報告、業務日誌十編を掲載、500部発行。

また、第二集の準備作業をした。

四. 業務視察状況

1. 1995年6月26日、日本側長期専門家1名、短期専門家3名、中国側専門家4名が六盘山、固原地区を業務視察。
2. 1995年7月12日、日本側遠田暢男短期専門家及び中国側専門家3名が塩池へカミキリ虫とボクトウガ<中国名：木蠹蛾>の被害状況視察。
3. 1995年7月27日、日本側専門家5名、日本国大阪府立大学学生4名、中国側専門家2名が賀蘭山を視察。
4. 1995年8月1日、日本側専門家1名、日本国大阪府立大学学生4名、中国側専門家2名が靈武県武白灘林場を視察。
5. 1995年11月13-17日、日本側前田満リーダーと木田洋調整員が福建省へ特殊実験室設備工事を視察。
6. 1996年1月24日-27日、日本側山崎三郎長期専門家と木田洋調整員、中国側孫普専

門家が延安、塩池へ業務視察。

五．研究成果

- 1．寧夏におけるカミキリムシの被害実態調査。
- 2．カミキリムシ固体種群の動態。
- 3．カミキリムシ飼育法の研究
- 4．光肩星ゴマダラカミキリムシ成虫期間、卵期間の飼育
- 5．モデルによる査察・予察法の開発
- 6．天敵微生物種類の収集、同定と保存
- 7．日本の*Beaveria bassiana*＜日本白僵菌＞2種類の光肩星ゴマダラカミキリムシ成虫、幼虫に対する毒性試験
- 8．*Beaveria bassiana*の光肩星ゴマダラカミキリムシ成虫に対する野外網袋感染試験
- 9．カミキリムシの主要天敵類生態の探索
- 10．新疆ポプラの耐虫メカニズム及び耐虫性に関する研究
- 11．発根困難なポプラの増殖方法に関する研究
- 12．ポプラ花粉分化促進技術の研究

1995年寧夏光肩星ゴマダラカミキリムシ黄斑星ゴマダラカミキリムシの
動態分布調査及び資料分析研究

寧夏森林保護研究センター研究計画課題実行状況表(1995年12月12日)

1. 課題番号：I-1-(2)-a
2. 中課題名：カミキリムシの被害実態調査
3. 小課題名：寧夏におけるカミキリムシの被害実態調査
4. 実行課題名：寧夏におけるカミキリムシの被害実態調査
5. 研究期間：1994-1998
6. 課題担当者：孫普 趙曉明 郎杏茹（中国側専門家） 山崎三郎 遠田暢男 吉田成章
（所属単位）（日本側専門家）

7. キーワード：発生予察 モデル

8. 研究目的

1. 光肩星ゴマダラカミキリムシ(*Anoplophora glabripennis* Motsch)と黄斑星ゴマダラカミキリムシ(*Anoplophora nobilis* Ganglbauer)略称“両カミキリ”は、寧夏で30年もの間被害を与え続け、寧夏の林業建設に空前の災難をもたらしている。統計によると、1987年以来、区内全域で伐採したカミキリムシ被害木は5200万株、特に灌漑区域での伐採は5100株となっている。初代林分はすでに食害され、第二代林分もやはり場所によって食害されている。
2. “両カミキリ”の分布地域を調査し、また、過去の資料を収集、整理、分析研究する目的は“両カミキリ”の増減傾向を把握して、研究のためにデータを提供することと、生産のために科学的根拠を提供することである。

9. 調査方法

1. 定点調査と抜き取り調査を組み合わせる。林業区画によって異なる類型に分け、異なる地域にカミキリムシの生活法則及び分布地域を観察する地点を設け、不定期的に各点の抜き取り調査をする。
2. 詳細調査と線路調査を組み合わせる。詳細調査は各点をA、B二つの点に分けて調査する（主要調査内容は区内に分布する被害程度）。線路調査は主として“両カミキリ”分布地区をより正確に確認し、被害状況を明らかにする。
3. 訪問と話し合いを組み合わせる。林業関係の先輩を訪ねて、過去の状況を探知し、カミキリムシ侵害のもとで林業建設のための応急措置と長期計画について討論する。

10. 研究内容

“両カミキリ”の動態分布調査及び図面資料の分析

区内全市県の関係部門から寄せられた資料、図面及び我々が実地に抜き取り調査した状況に基づき、研究分析した結果、次のとおり認識するに至った。

寧夏におけるカミキリムシは南部山間部六県及び同心県、中寧県、中衛県等の場所によって黄斑星ゴマダラカミキリムシが主に分布している。銀川、銀北の両地区及び銀南地区の青銅峽市、吳忠市、靈武県と中寧県、中衛県の一部には主に光肩星ゴマダラカミキリムシが分布している。過去に比べてこの局面は変化していない（70、80、95年の資料図面を参照）。1995年の調査に基づくと、現在の“両カミキリ”の動態はこれまでとは逆である。これまで黄斑星ゴマダラカミキリムシは北上して中寧、中衛両県へ、光肩星ゴマダラカミキリムシは南下して銀川地区及び銀南地区の吳忠へと、“両カミキリ”が灌漑地区中部を挟み撃ちしていた。しかし、現在は中寧県、中衛県、吳忠市、青銅峽市を中心として虫食い木は固原、平涼両地区市県へ絶え間なく南下している。西は白銀、蘭州、靖原等の市県へ、北は銀川、銀北、烏海等地区の市県へと上がっている。虫食い木が流動する主な原因は二つある。

1. 銀川、銀北地区の木材不足。中でも、直径が大と中の木材不足が深刻である。特に、民間用材の次に建築用材が不足している。工場や鉱山もコスト削減のため使用している。
2. 周辺の省区は民間用木材を除くと大部分を工場と建築用材に使用している。これまでの資料の分析及び現在の問題から、銀川以北及び銀南の市県の場所によっては第二次災害発生の条件があると思われる。原因は次の四つである。
 - (1) 気候：海拔が低く温度が高い、湿度が低く、日照が十分である。
 - (2) 樹種の適性がよく、品種が単一で林分がつながって広がっている。
 - (3) 自然条件がよく、環境に適していて、外界から受ける干渉が少ない。
 - (4) 元農田防護林の虫食い木の切り株にも虫が多いし、田畑家屋の前後、用水路排水路には依然として虫食い木が多く、人が虫食い木を運搬するためこの勢いに拍車をかけている。銀川以北では新疆ポプラを主とした幹線用水路上の新しい造林木がカミキリムシ源に包囲されている。

11. 問題

1. 黄斑星ゴマダラカミキリムシが好きな樹種と光肩星ゴマダラカミキリムシが好きな樹種が異なること。
2. “両カミキリ”を交雑した子の世代の優勢と劣勢、分布と被害状況について、まだこれからさらに調査しなければならないこと。

12. 96年度の研究内容

1. 引き続き8ヶ所の点を主として区内全域におけるカミキリムシの行動状況の収集をする。
2. 新しい造林の被害状況を重点的に調査する。
3. 室内飼育観察と野外調査を組み合わせ、同一条件のもとで、黄斑星ゴマダラカミキリムシと光肩星ゴマダラカミキリムシの交雑カミキリムシが必要とする積算温度を明らかにする。異なる区域異なる季節におけるカミキリムシ三種の卵の孵化、幼虫の木食い、蛹期間及び成虫の行動を調査解明する。
4. 区域別にカミキリムシと気象環境の関係を解明する。

別添：1970、1980、1990、1994、1995年カミキリムシ分布図及び1994年から1995年の
区内全域各市県におけるカミキリムシ分布面積表。

1. 課題番号：I - 2 - (1)
2. 中課題名：発生生態
3. 小課題名：主要害虫の発生生態
4. 実行課題名：カミキリムシの個体群動態
5. 研究期間：1994-1998
6. 課題担当者：劉益寧 趙曉明 孫普 宝山 山崎三郎

7. キーワード：カミキリムシ 動態

8. 本年度の研究目的

現在のところ、毎日定期的に記録したカミキリムシの羽化、成虫数、産卵咬み痕に関する完全で詳細な資料はまだない。これらの数量指標間の関係を分析するには、典型的なモデル林におけるカミキリムシの自然動態に関する資料を具体的に把握しなければならない。発生動態の研究と予察の研究のために、この研究は是非とも必要である。この研究が終了すれば、この結果をカミキリムシの生態研究と予察研究の基礎資料の一つにすることができる。

9. 本年度の試験研究方法

カミキリムシ被害のあるモデル林を選定し、番号をつけ印をつけ決めておいた。新しい成虫脱出羽化孔、古い成虫脱出羽化孔、新しい産卵咬み痕、古い産卵咬み痕、虫糞排泄孔数、生存雄成虫、生存雌成虫等記録項目を設定し、毎日、樹に登って観察した。そして、色鉛筆を使って新しい記録項目を塗り書き、同時に、表を作っていく。成虫が羽化し終わるまで続け、再び、樹ごとに記録項目（生存虫の項目は除く）を調査し分布高度、数量を調査して、データをコンピューターで整理分析をした。

10. 発表 今年の研究結果はまだ整理中で、発表していない。

11. その他

この研究は生態学課題及び予察課題のための基礎研究である。日本側専門家山崎先生及び生態課題担当者、予測予察課題担当者がこの実行課題の研究内容方式を計画決定した。

12. 本年度の研究成果

この研究課題は95年度の研究によって、主として以下の研究成果を得た。

- (1) 代表的な林地内でカミキリムシ成虫羽化期間に、表面に表れた各症状（成虫脱出羽化孔、産卵咬み痕、成虫数等）に関する時間の変化に沿った詳細なデータを得た。よって、各項目の相関関係を分析することができる。別添の図に示したのは各調査項目に基づいた7、8、9月3ヶ月のデータで作成したジグザグ曲線図である。

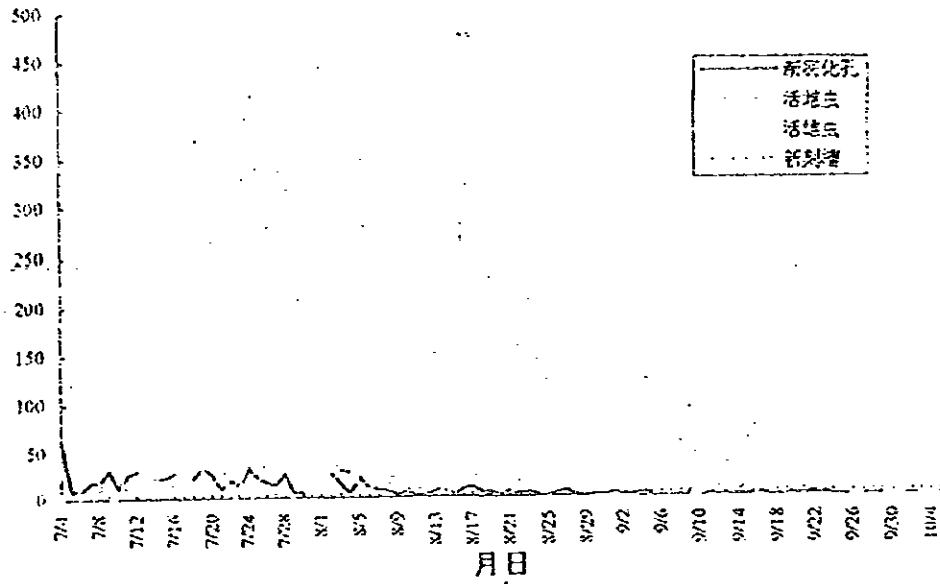
(2) 合作ポプラによるモデル林の被害症状の分布位置に関するデータを得た。

13. 第二年度の研究内容

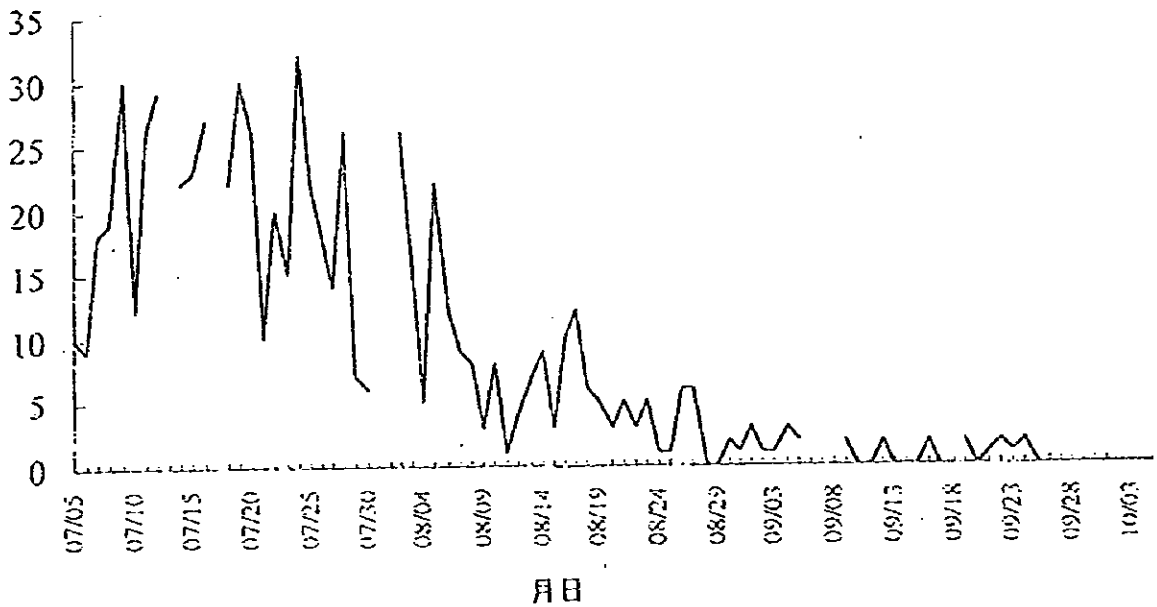
1996年は同様の方法を採用して、補充研究をする。成果が期待できるのは、

1. カミキリムシの増殖量に関するデータ
2. 異なる年の気候のもとカミキリムシの各行動において表面に出る症状のピーク期及び始めから終わりまでの変化するデータ
3. 被害年数及び害虫数の増加に伴う各記録項目と樹木内部の生理的変化の関係に関する研究。

95年カミキリムシ成虫羽化期間
毎日の調査結果による曲線図



新羽化孔曲線



カミキリムシ飼育法の研究

1. 課題番号：I-2-(2)-a
2. 中課題名：発生生態
3. 小課題名：主要害虫の生理
4. 実行課題名：カミキリムシ飼育法の研究
5. 研究期間：1995
6. 課題担当者：趙軍 郎杏茹（中国側）、遠田暢男 山崎三郎 井上大成（日本側）

7. キーワード：飼育法

8. 本年度の研究目的

カミキリムシの人工飼料の配合調制法、飼育法の研究などカミキリムシについて初歩的な飼育法の研究をする。目的は今後カミキリムシの生態、生理、病理などの課題研究に質のよい実験昆虫を提供することである。

9. 本年度の試験研究方法

5月初旬以来、伐採解析して取り出したカミキリムシを室内の自然温度のもと、人工飼料（日本製蚕飼料）と天然飼料（合作ポプラの枝葉）で飼育している。実験用昆虫として200匹を提供している。幼虫の脱皮回数、蛹化及び羽化時期、成育の観察結果は表1のとおりである。

表1 人工飼料と天然飼料による飼育成育の比較

天然飼料				人工飼料				備考
幼虫生存虫数	生存虫率 (%)	羽化数	羽化率 (%)	幼虫生存虫数	生存虫率 (%)	羽化数	羽化率 (%)	
9	7.8	11	9.5	30	26	9	7.7	

1. 人工飼料の配合と接種及び飼育

よりよい飼育法開発のため、日本の森林総合研究所・森林昆虫専門家遠田暢男先生が寧夏森林研究計画の短期専門家として寧夏に来て、中国側専門家と人工飼料の開発研究天敵研究について優れた指導をして下さった。研究センターは遠田先生と日本側長期専門家の各先生方に感謝する。我々は遠田先生の直接指導のもとに簡易人工飼料6種を作り、その後また我々で飼料2種H.Kを配合して作った。（H飼料の配合材飼料がそろわず、2回接種したが成功しなかった）。配合方法は表2のとおりである。

a. 製造

剥いだポプラ樹皮と葉各500gをビニール袋に入れて-20℃の冷蔵庫に冷凍保存しておく→家庭用小型粉碎機でポプラの葉と樹皮を粉碎する→蚕飼料と混ぜて均す、蒸留水を加えて攪拌して均す→生の飼料を50ccの瓶に30g入れる、100ccの三角瓶に50g入れて殺菌（120で10分間蒸気殺菌）する→冷却後、3-5℃の冷蔵庫内で保存する（使用時は飼料を室温まで上げてから使用する）。

b. 接種

カミキリ虫卵を野外で採取して来て0.05%のホルマリンで1分間消毒する。次に、無菌水で数回洗い流して、自然温度のもとで孵化接種する。（カミキリムシの幼虫が孵化して1週間後に再接種する。というのは、孵化直後の幼虫は接種生存虫率が低いためである）。飼育瓶と三角瓶の0飼料中に小さな穴を開け、幼虫に頭から小さな穴を埋め始めさせる（幼虫が這い出にくい）。目的によって、異なる温度条件（28℃、26℃、24℃、22℃、20℃の飼育箱内）と自然温度条件のもとで飼育する（飼料は成虫になる前までずっと換えない）。

死亡状況を観察した結果、接種日から15日後まで、飼料の表面に虫の糞が排泄されたものは幼虫が生きていること、糞が排泄されていないものは幼虫が死んでいることを説明している。接種生存虫については表3を参照のこと。

2. カミキリ虫卵孵化率及び卵を捕食する螟蛾の寄生数調査

カミキリ虫卵の孵化調査中（表4を参照）、虫卵を捕食する螟蛾の幼虫がいることを発見した。人工飼料で飼育中、3匹が蛹化及び羽化して成虫になった。異なる光波で夜間（20:30-22:30）3回、成虫を採集しようとしたが、いずれも成虫は捕らえられなかった。しかし、長さ2mの丸太100本の上で百匹以上の成虫（成虫の羽化消長については図1を参照）を採集したので、これから同定する。

10. 第二年の研究内容

- a. 引き続き、人工飼料によるポプラ害虫（青楊カミキリムシ<青楊天牛>、毒蛾<木毒蛾>、スカシバガ<透翅蛾>、玉虫<十斑吉丁虫>、カミキリ虫卵を捕食する螟蛾等）の飼育していく。カミキリムシ幼虫の飼育は5000匹が可能である（室内飼育を含む）。
- b. 飼料成分の詳細研究
- c. 飼料容器と飼料の量及び湿度の詳細研究
- d. 子の世代の飼育（飼育できた成虫の交配→産卵→孵化幼虫→成虫羽化）
- e. 光肩星と黄斑星幼虫の識別法

11. 発表 なし

12. その他 なし

13. 本年度の研究成果

- a. 配合調制した簡易飼料を用いて飼育箱内、異なる温度条件下（22℃、24℃、26℃、28℃）で飼育した。7月上旬から8月中旬まで初めて孵化した幼虫で接種したところ11月上旬に成虫に羽化し、2年一代を大幅に短縮して、一世代の過程ができた。しかも、わずか3ヶ月あまりで一世代を完成した。
- b. 幼虫→蛹→成虫に低温処理が不要である。
- c. 遠田先生の指導のもと、カミキリ虫卵を捕食する螟蛾の野外調査と室内飼育をした。（成虫はこれから同定する。）
- d. 螟蛾の成虫は暗斑螟属（*Euzophera*.sp）と同定したが、種名はこれから同定しなければならない。

表2

ポブラカミキリムシ人工飼料の簡易配合法

飼料成分	A	B	C	D	E	F	K	
冷凍ポブラ樹葉							250	
冷凍ポブラ樹皮	500				500	500		
生のポブラ樹皮			500					
生のポブラ樹葉		500						
乾燥ポブラ葉				500				
粉末ポブラ樹皮							250	
蚕飼料	1000	1000	1000	500	1000	1000	1000	
乾燥酵母菌				10	20	10	20	
蒸留水	500	1000	1000	1000	1000	1000	1500	
冷凍ポブラ樹皮	25.0	0.0	0.0	0.0	19.8	22.9	8.27	
生のポブラ樹皮	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
生のポブラ樹葉	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
乾燥ポブラ葉	0.0	0.0	0.0	24.9	0.0	0.0	0.0	
粉末ポブラ樹皮	0.0						8.27	
蚕飼料	50.0	40.0	40.0	24.9	39.7	38.2	33.11	
乾燥酵母菌	0.0	0.0	0.0	0.5	0.8	0.8	0.66	
蒸留水	25.0	40.0	40.0	49.8	39.7	38.2	49.66	
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
瓶詰数	49	35	50	57	57	39	46	

注：A、D、Eは50CC瓶、B、C、F、Kは広口三角瓶

表3

カミキリムシ幼虫接種生存調査

接種月日	飼料の種類	接種量	接種温度	観察日	調査死亡数	備考
7/07、7/17	A	35	26 °C	7/30	10	
7/21	B	34	26 °C	7/30	14	
7/13、7/21	C	46	24 °C	7/30	31	
7/17	D	22	室内温度	7/30	5(青楊カミキリ)	
7/20、7/24	E	76	28 °C	7/30	17	
7/31	C	30	室内温度	8/25	1	
8/8	F	44	室内温度	9/22	14	
8/21	D	20	24 °C	9/22	0(青楊カミキリ)	
8/21	B	20	室内温度	9/22	0(青楊カミキリ)	
8/24	D	33	室内温度	9/22	5	
9/06	H	23	28 °C	9/20	23	
10/04	K	23	22 °C	10/20	0	
10/04	K	23	室内温度	10/20	6	

羽化消長曲線

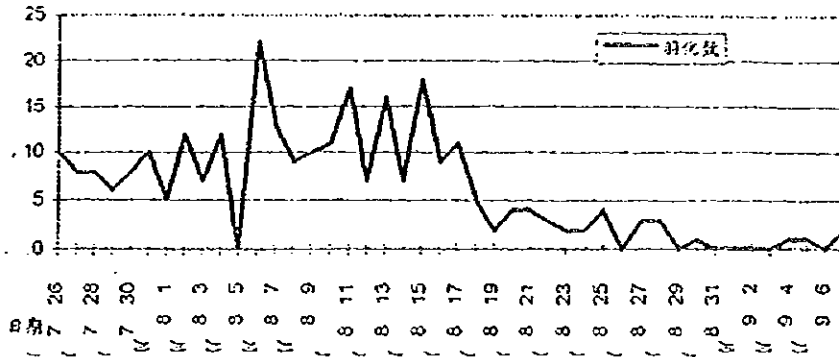


図1 螟蛾の羽化消長曲線

表4 カミキリムシ卵の孵化及び卵を捕食する螟蛾の寄生数調査

	野外	野外	室内	野外	室内	野外	野外	野外	室内	野外	野外	室内	野外	室内	室内	室内	注
日誌	7.4	7.6	7.17	7.19	7.21	7.24	7.26	7.28	7.31	8.8	8.13	8.6	8.13	8.23	8.29	8.20	8.18-9.6
孵化幼虫	0	1	22	3	85	5	0	6	30	48	33	34	23	2	10	25	赤中宇赤正
卵	35	104	2	127	6	44	51	25	32	50	60	0	5	18	18	12	10.23-11.20
未産卵	2	9	19	30	3	4	2	0	5	16	6	0	1	22	7	9	終まで採集終了
寄生	0	6	5	5	17	1	1	1	3	7	4	8	3	0	3	2	
其它	0	0	3	4	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0	

3.天牛成虫羽化.寿命.消長.雄.雌比見図2-6

図2 光肩黄斑成虫の総合比較

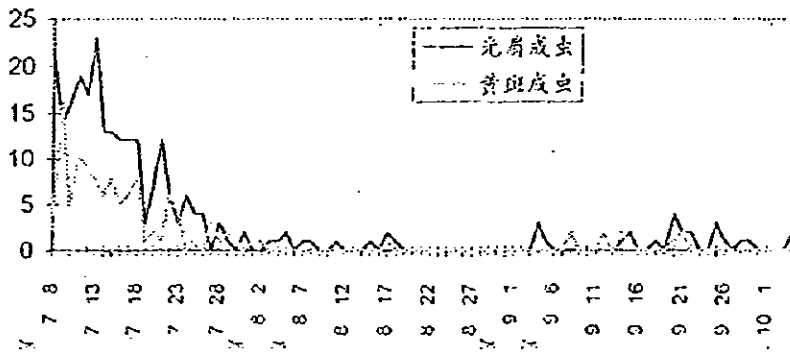


図3 光肩星雄雌成虫羽化の比較

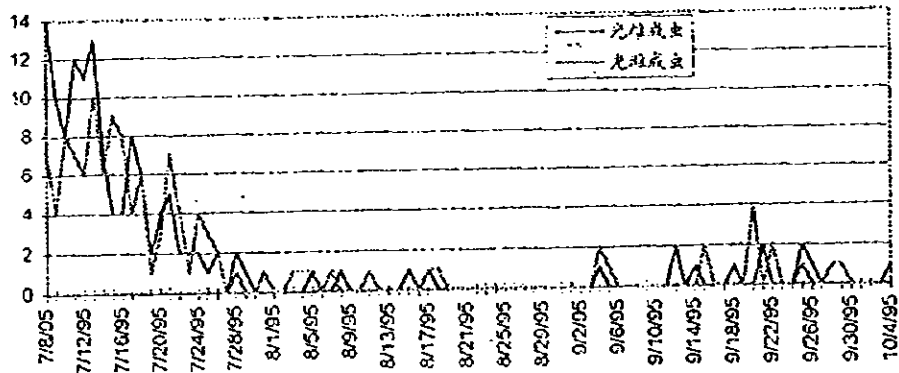


図4 黄斑雄雌羽化の比較

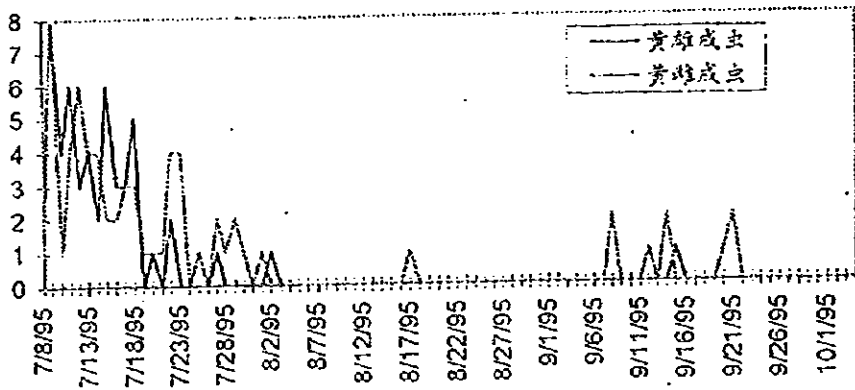
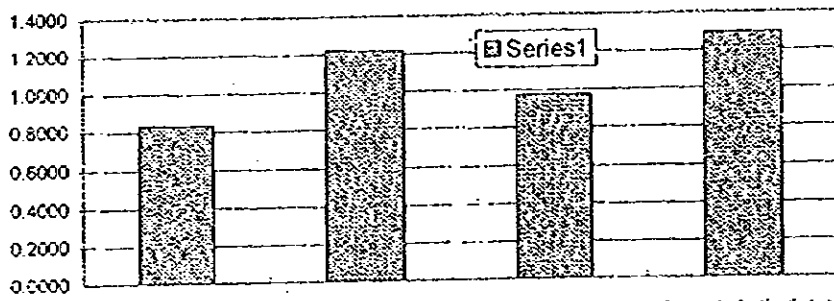
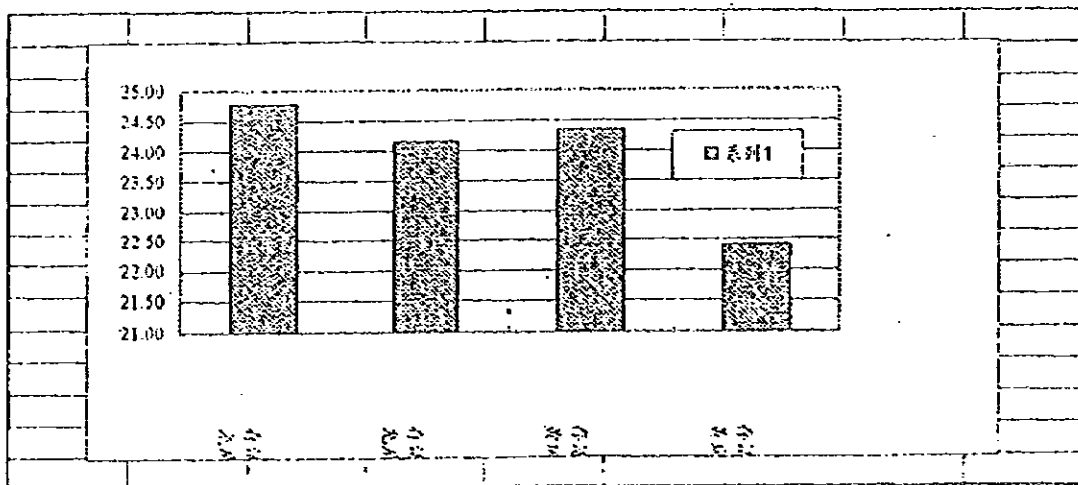


図5 光肩黄斑成虫重量の比較



光肩雄虫体重(g) 光肩雌虫体重(g) 黄斑雄虫体重(g) 黄斑雌虫体重(g)

図6 光肩黄斑生存の比較



寧夏森林保護研究センター研究計画課題実行状況表(1955年12月12日)

1. 課題番号: II-1-(2)-b
2. 中課題名: 虫害発生査察ならびに予察システムの研究
3. 小課題名: 予察法
4. 実行課題名: モデルによる査察・予察法の開発
5. 研究期間: 1994-1998
6. 課題担当者: 趙曉明(寧夏農林科学院情報所)、劉益寧(寧夏農林科学院林業所)
(所属単位) 郎杏茹(寧夏林業庁検疫站)、吉田成章(短専)、山崎三郎(長専)

7. キーワード: 発生予察、モデル

8. 本年度の研究目的

本年度の研究業務は決定していた研究計画によって行った。主な目的は文献資料の収集、野外調査の実施、気象情報の収集である。また、集まったデータを初歩的な分析をしてデータバンクを作る。カミキリムシ被害の生態研究と連携し、予察モデルの枠組を構築するなど、さらに研究の基礎固めをすることである。

9. 本年度の実験研究方法

- 1) 害虫の生態、予察等と関連のある文献資料の収集、整理と分析
- 2) 寧夏主要地区の気象情報の収集、データバンクの開設
- 3) カミキリムシ発生動態の系統的観測(慧農、銀川、青銅峽等に調査点を設定して調査)

10. 第二年度の研究内容

第二年度は本年度の各調査項目を継続するほかに、計画によって次のことをする。

- 1) 予察モデルの枠組の構築、作業フローシートの作成、プログラム作成準備をする。
- 2) 収集したデータを分析し、法則を求めて、合理的なモデルを作る。

11. 発表

本年度、毎日実行した調査による資料と銀川地区の気象資料を組み合わせ、データ分析をして書いた文章《ポブラカミキリムシ種群消長法則の研究》を雑誌《寧夏森林保護研究》第二期に掲載する予定である。

12. その他

本年度の供与機材と吉田先生の携行機材をもとにして、吉田先生とともに予察研究に役立つコンピューターネットワークを作り、自動気象記録機も据えつけ試運転が完了して、予察研究のための基本的な研究設備が整った。

13. 本年度の研究成果

- 1) 本年度の観測データが得られた。このうち、銀川観測点のデータは毎日実行した観測データで、その他の地点は階段調査データである。気象データは気象局発表のデータである。データの初歩的分析は現在進行中である。
- 2) その他の課題と共同でカミキリムシ被害区の分布図が得られた。
- 3) 資料の調査研究を通じて、国内外のこの十年の研究事情、特にカミキリムシ予察の研究状況について全面的な検索をして、状況をほぼ掌握した。
- 4) ポブラカミキリムシ種群消長の法則。

カミキリムシ羽化のピークは気温に関係する。一年のうち気温がピークに達した後カミキリムシは羽化を始める。短期間内に羽化はピークに達する。ピーク持続期間内に数回降雨があるが、羽化のピークは約1ヶ月持続する。その後、羽化数は突然下降するが、持続し続け、10月まで続く。(図1、図2を参照)。カミキリムシの羽化は年間の気温の変化に関係があるが、羽化を始めてからはその数量は気温の昇降につれて昇降しない(図2を参照)。一年を通じて気温がピーク時の羽化期間内にある場合1日の気温の動きはカミキリムシ羽化に影響をもたらさずしない。前年のカミキリムシ成虫の産卵法則によって本年の羽化の法則は決まっているためである。気温はカミキリムシ世代に影響するという基礎の上に羽化に影響する。カミキリムシ世代の各段階の発育に影響することが根本であるからには、気温が羽化に影響するのは、1年の気温がカミキリムシの各段階の発育成長への影響が積み重ねられた結果である。

羽化数は降雨によって減少する(図3を参照)。調査は毎日の調査であるが、雨の時は1日停止するので、雨天でも羽化数が減少しなかったら、つまり、雨が上がって初めて調査したデータは2日分の数であり、雨の前の最後の調査データより大きいか等しいはずである。しかし、実際、雨天後の羽化数は往々にして少なく、雨が降る時は羽化が減少しているか停止していることを証明している。

日照資料とカミキリムシ調査資料の対比では、天気の良いときは羽化数が比較的多い。図4でわかるとおり、羽化曲線がとがっているのは多くが日照がとがっているところにある。

大気の相対湿度が羽化に与える影響は少なく、明らかな制約関係はない(図5)。羽化と同様、一年を通じて気温がピークに達した後、羽化のピークもそれにつれて到来するが、産卵ピークの停滞後10-20日では、1日の最低気温がカミキリムシの産卵に影響を与える。図から分かるように、最低気温が15°Cより高い時、産卵咬み痕数が多く、15°Cより低い時は減少している(図6)。

毎日の産卵咬み痕調査資料と降雨資料を合わせて折れ線グラフを作った。図7から分かるように、降雨後は毎回、産卵咬み痕が全てピーク段階にあり、降雨時、カミキリムシは産卵咬み痕での産卵を減少するか停止している。

iii カミキリムシの産卵と日照の関係

天気がよいとき、カミキリムシの産卵活動は盛んであり、特にピーク時に明らかである。図8の産卵咬み痕のピークはいずれも日照時間が長い調査日中にある。

湿度が低い時、産卵咬み痕が多い。降雨時の相対湿度は高く、45-50%に達し、降

雨の影響で産卵は少ないが、雨が上がって晴れると相対湿度は低くなり、しかも、日照時間が長い晴天であれば、産卵活動は活発で、ピークをなす。

カミキリムシの成虫数について本調査では目測調査を採用し、調査木の幹及び枝葉上の成虫数を記載している。同日一回の調査では重複して記録することはほとんどないが、操作が不便なため、調査中に数えた成虫に記しをつけられない。このため、2日ないし数日おきの調査での成虫数には重複記録がある。そこで、成虫の調査資料は調査林地の調査当日の成虫の保有量と見做してよい。

林地における成虫の保有量は当日及び数日前の羽化数と関係があり、また、天敵などの要素とも関係がある。同時にカミキリムシの出入りとも関係している。調査では出入りについて調べようがないし、天敵の資料も調べていないが、気象資料によって手元にある成虫資料について簡単な分析をした(図10、11)。

- I 調査林地の成虫保有量は風と関係がある。無風の日、調査した成虫は数が多い。これは、成虫は無風の時、活動し、風が吹く時、風の力を借りて出ていくということである。
- II 雨の日のあと、林地の成虫保有量に一つのピークがあり、その後、一つの低い谷がある。
- III 晴天の日カミキリムシの産卵の活発さと一致して、晴天でカミキリムシ成虫の活動は活発である。
- IV 気温と湿度は成虫の活動がピーク期間には制約要素にはならない。気温の影響は長い周期である。

カミキリムシの羽化のピークが来た後の10-20日に成虫数はピークに達する。我々のカミキリムシに関する調査は正確さに欠けているものの、カミキリムシ成虫についての毎日実行した調査の全行程が、成虫のピーク時の停滞後における状況を明確に示している(図12)。羽化のピークが過ぎた後、成虫脱出羽化孔数は低レベルで維持されていて、成虫数も急速には減少しない。これはカミキリムシの成虫は一定の死なない期間があるためである。羽化のピークが持続する30日余りの間に、成虫脱出羽化孔数は全調査期間総数の80%を占め、後続の2ヶ月の間、成虫脱出羽化孔数は全調査期間のわずか20%に過ぎない。図12の実験線(原文は<擬合曲線>)は明らかに成虫数と成虫脱出新羽化孔数の変化の傾向を示している。

成虫数の変化と産卵咬み痕数の変化は一致している。成虫数が増えた時、産卵咬み痕数も増えている。図13の実験線で二者の関係がわかる。図13の実験線から、産卵咬み痕のピークは成虫のピークよりやや停滞した後であり、これはカミキリムシ成虫の生活法則に合っている。

後期にあって、産卵咬み痕の趨勢曲線は下がり方が成虫より早く、後期は成虫の産卵産と咬む能力が落ちていくことを説明している。林地には成虫が活動しているが、たいした産卵能力はない。羽化の実験線後期の緩やかさもこの点を証明している。

図14が示しているように、カミキリムシ種群には性差がある。ピークにあって雄雌の差は少ないが、後期に雌虫が雄虫より多く、雄雌の違いが大きい。

調査林地において、成虫脱出羽化孔は調査初期に少なく、以後ピークに達し、ピー

ク後はずっと低レベルを維持し続け、10月まで続く。1年を通じて、調査林地のカミキリムシの羽化総量には一定の極限があるが、これは環境障害のため停滞した結果である。カミキリムシの羽化総数は毎日変化する。始めは緩やかに増え、ピーク時は急速に増える。ピークが過ぎるとまた増え方が緩やかになり、曲線は緩やかには長くなる。いくつかの方法で曲線にあてはめていったが、最後に次の多項式方程式が得られた：

$$y = -0.25 + 0.21x + 0.005x^2 + x^3 + 2.469 \times 10^{-6}x^4 - 9.757 \times 10^{-9}x^5 \quad (1)$$

方程式(1)はカミキリムシの成虫脱出羽化孔数が時間の変化につれて変わることを表している。カミキリムシの羽化孔数は7月にピークに達すること、図15の曲線は前期に増え方が早いこと、またすぐに平らになり、調査が終了するまで続いていることを示している。

産卵咬み痕のピークが停滞してから羽化孔がピークになる。そこで図16の曲線前部がやや緩やかで、以後ますます緩やかになり、最後に平らになる。カミキリムシの成虫は調査林地中に一定の数量を保有し続けているので、産卵咬み痕も常に増加している。このため、曲線の平らで緩やかなところが短い。多項式曲線に当てはめて得た方程式(2)

$$y = 2.328 - 1.252x + 0.149x^2 - 0.002x^3 + x^4 - 2.278 \times 10^{-6}x^5 \quad (2)$$

多項式曲線式にあてはめる方法によって、カミキリムシの羽化と産卵量は時間につれて変化するという経験方程式を作った。方程式(1)(2)はカミキリムシの羽化数と産卵数の変化の過程をよく表しており、カミキリムシ種群のその他のデータと結びつけるとカミキリムシ発生量の予察に積極的な意義がある。

カミキリムシの空間分布については比較的多く研究されているが、野外調査と分析をしたところ、これまでのカミキリムシの空間分布に関する研究方法と結論に不適当なところがあると思われる。カミキリムシのような林木を食害するタイプの害虫は他の害虫と比べると独特のところがたくさんある。この類の害虫は成虫が樹外活動をするだけでなく、成虫は産卵後、卵の空間位置を樹に従って決める。卵は孵化した後、幼虫が樹幹内で食害し、蛹が羽化して成虫になるまで食害し続ける。この段階で、我々は害虫種群数の調査指標である産卵咬み痕数、虫糞排泄孔数、成虫脱出羽化孔数等の分布位置で評定して、害を受ける樹木の空間位置を限定した。クワッドラッド法で空間分布を研究するなら、調査区はどうしても大きくて、調査区で樹木の分布が平均していなければ、害虫の空間分布の観察は不可能である。調査区が小さかったり、調査区が田の畦のわずか3、4列しかない農田防護林では空間分布調査は実施しようがない。林の実際状況を考慮せず、無理に調査計算をしても、得られた結論は数字の遊び以外の何物でもない。クワッドラッド法で昆虫の分布タイプを研究する場合、大量で強度の高い調査量と煩わしい理論で分布を実験線に当てはめて計算しなければならぬため、生態学者達は指数法をもってクワッドラッド法に替えている。多種の指数が昆虫集合度強度の推察に使われている。それらは同一事物の異なる方法を測量するのではなく、集合性の事なる側面なのである。わずか一つ二つの指数によってカミキリムシの分布を確定できはしない。カミキリムシの空間分布は寄生樹木の影響を大き

く受けているのである。

カミキリムシは本区で長年にわたり害し続けている。初代のカミキリムシの被害を受けた林分は広範囲にわたって処理されているが、切り株から発芽してこの調査をしている林地ではすでに樹齢7年となり、しかも被害が広がっている。再び起きているカミキリ虫害の根源は一に未処理の虫害木にいる成虫の拡散、二に切り株上のカミキリムシの幼虫が羽化して樹に上がり再び食害していることである。このような状況下で、カミキリムシの空間分布は樹の幹回り、成育状況と関係があり、単にカミキリムシ自身の分布ではないのである。

高さ別の定期調査資料によると、主要調査項目である産卵咬み痕、虫糞排泄孔数と羽化孔は樹幹の主として高さ2-4mのところに分布している(図17、18、19)、産卵咬み痕が密集しているところは高さ5.5mにも達しており、樹の成長につれてカミキリムシの被害が垂直方向に上に向かって伸びていることを証明している。

高さ別の定期調査をする時、我々は各段の3cmより大きいわき枝数及びわき枝上の産卵咬み痕、虫糞排泄孔数と成虫脱出羽化孔の統計をとった。図17、18、19で見られるように、カミキリムシの産卵孔産卵及び羽化は樹幹が主で、わき枝上の数はわずかな割合しか占めていない。

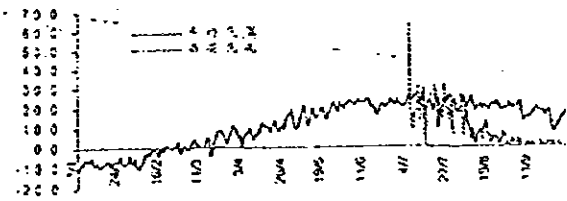


图 1 天牛羽化高峰与全年气温高峰的关系

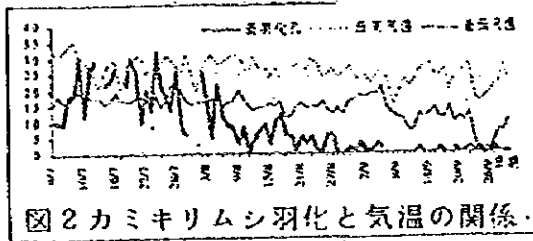


图 2 カミキリムシ羽化と气温の関係

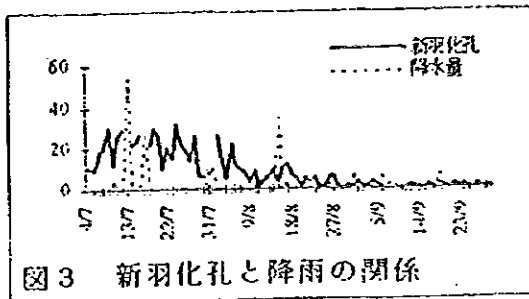


图 3 新羽化孔と降雨の関係

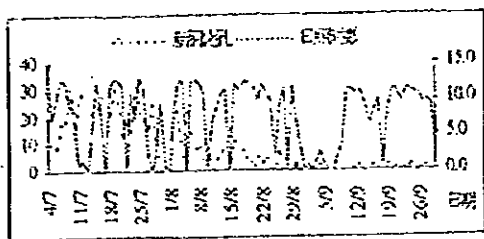


图 4 羽化と日照の関係



图 5 羽化と相対湿度の関係

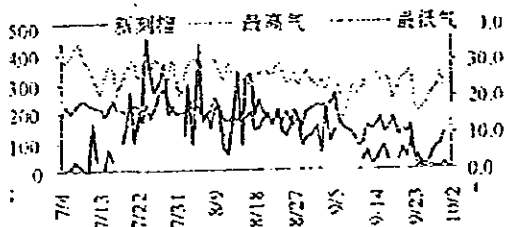


图 6 カミキリ産卵咬み痕と气温の関係

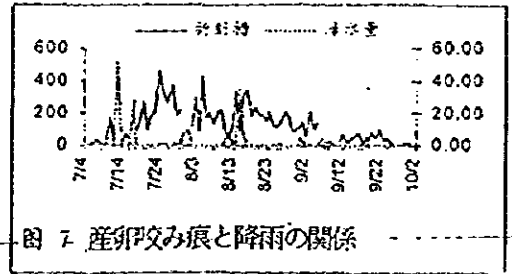


图 7 産卵咬み痕と降雨の関係

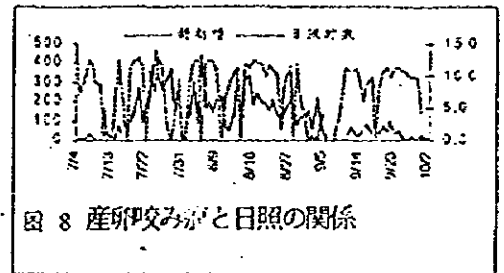


图 8 産卵咬み痕と日照の関係

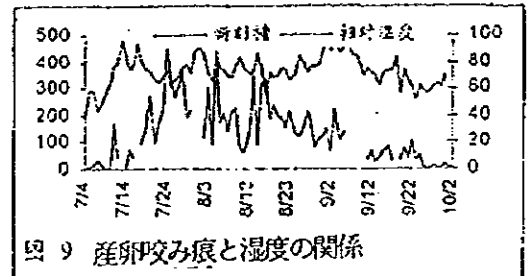


图 9 産卵咬み痕と湿度の関係

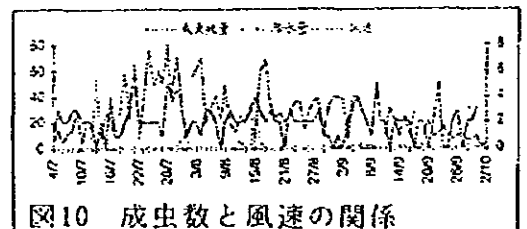


图 10 成虫数と風速の関係

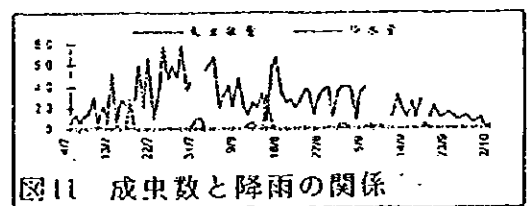


图 11 成虫数と降雨の関係

制约因素，气温的影响是长周期的。

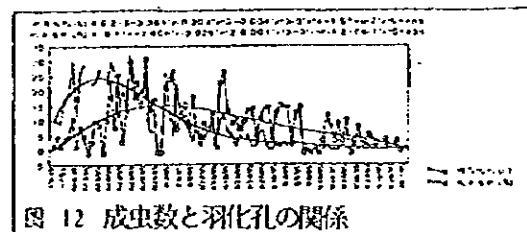


图 12 成虫数と羽化孔の関係

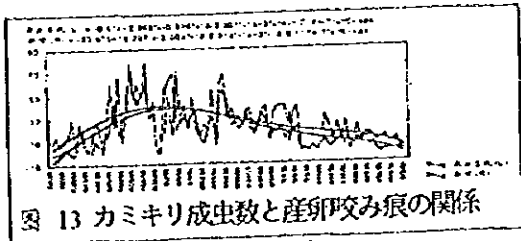


図 13 カミキリ成虫数と産卵咬み痕の関係

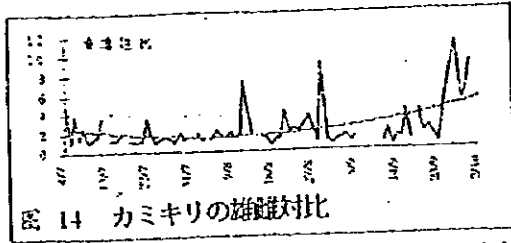


図 14 カミキリの雄雌対比

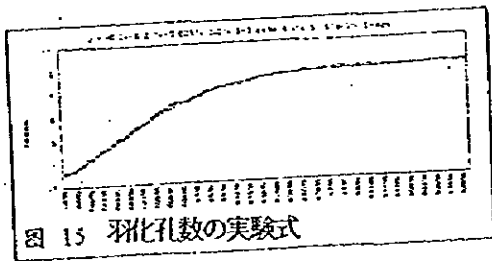


図 15 羽化孔数の実験式

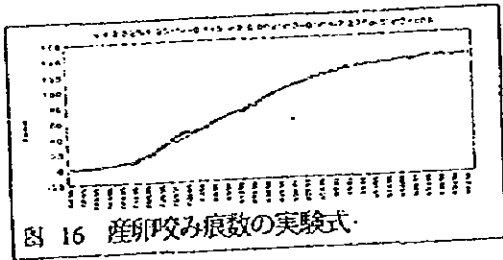


図 16 産卵咬み痕数の実験式

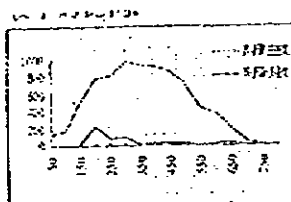


図 17 産卵咬み痕の高さ毎の分布

産卵咬み痕の高さ毎の分布

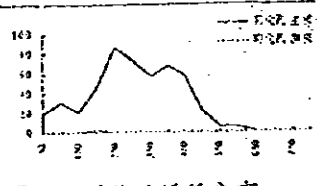


図 18 羽化孔高さ分布

羽化孔の高さ毎の分布

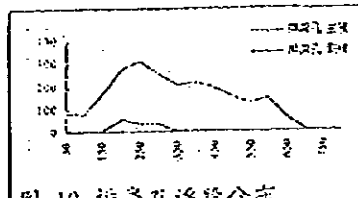


図 19 排泄孔高さ分布

虫糞排泄孔の高さ毎の分布

-
1. 課題番号：II- 2- (1)- a
 2. 中課題名：生物防除法の研究
 3. 小課題名：天敵微生物
 4. 実行課題名：天敵微生物の収集、同定と保存
 5. 研究期間：1995-1998
 6. 課題担当者：張波 劉益寧 島津光明
-

7. キーワード：天敵微生物 収集 同定 保存

8. 本年度の研究目的

寧夏における主要害虫の天敵微生物の種類はまだ十分に明らかではない。これまで、この方面での研究が少なかったからである。自然感染の害虫病原微生物の収集、同定と保存の研究は、よりよい害虫病理学研究のため技術を蓄積し、また天敵微生物の開発利用による害虫防除のため基礎を築くことである。

9. 本年度の実験研究方法

(1) 感染昆虫の採集、天敵微生物の分離、培養、同定と保存

真菌に感染死亡した病死虫を野外採集し、SDA+Y培養基で分離した。分離純化後の病原微生物を製片後、顕微鏡で形態を観察し、種名を同定、0℃以下で長期保存。

(2) 土壌中に生存する昆虫病原真菌の収集

各地区から採集した土壌サンプルを培養皿の中に置き、カミキリムシの幼虫を土壌に埋めて無菌水を適量加えて保湿して、25℃のもとで培養する。病原真菌が生えればSDA+Y培養基で分離培養して、種名を同定し、0℃前後で永久保存する。

10. 第二年度の研究内容

自然感染した昆虫の病原菌及び土壌中の昆虫の病原真菌の収集、同定と保存を継続する。

11. 発表 95年度はこの課題の開始年度であり、発表していない。

12. その他 なし

13. 94-95年度研究成果

この課題の正式開始年度は1995年である。これまで、寧夏における主要害虫の天敵微生物の種類はまだ十分に明らかではない。これまで、この方面での研究が少なかったからである。自然感染した害虫病原微生物の収集、同定と保存の研究は、よりよい害虫病理学研究のため技術を蓄積し、また天敵微生物の開発利用による害虫防除のため基礎を築くことである。このため、この研究は天敵微生物課題には大いに必要かつ重要である。1995年、野外で自然感染した昆虫の採集と餌釣り法によって、土壌中の天敵微生物を収

集したが、現時点で採集、分離、同定、保存しているのは6菌種（菌株）である（表1を参照）。

表 - 1 天敵微生物の菌種（菌株）一覧表

菌番号	寄生昆虫	虫態 (釣餌虫)	外観	採集地	採集日	菌種
F0001	<i>A.glabripennis</i>	成虫	節間白	石嘴山	95.5.11	<i>Beauveria bassiana</i>
F0002	<i>A.nobilis</i>	幼虫	白	固原(什字) (土)	95.6.22	<i>Beauveria bassiana</i>
F0003	<i>A.glabripennis</i>	幼虫	白	原(什字) (土)	95.7.29	<i>Beauveria bassiana</i>
F0004	<i>A.glabripennis</i>	幼虫	白	原(什字) (土)	95.7.27	<i>Beauveria bassiana</i>
F0005	<i>A.glabripennis</i>	幼虫	白	原(什字) (土)	95.7.28	<i>Beauveria bassiana</i>
F0006	<i>A.glabripennis</i>	幼虫	黒緑	固原(三營) (土)	95.8.15	<i>Metarhizium anisopliae</i>

-
1. 課題番号：II-2-(1)-b
 2. 中課題名：生物防除法の研究
 3. 小課題名：天敵微生物
 4. 実行課題名：カミキリムシに対する真菌の毒性試験
 5. 研究期間：1995-1998
 6. 課題担当者：張波 劉益寧 島津光明
-

7. キーワード：真菌 接種 濃度 死亡率

8. 本年度の研究目的

病原真菌利用によるカミキリムシ防除の研究を一層進めるために、保存してある昆虫病原真菌を用いて成虫と幼虫に接種実験をし、毒性評価をして、強い病原力を持つ菌株を選び出す。

9. 本年度の実験研究方法

実験用菌種

毒性試験用の真菌は日本の*Beauveria bassiana*二種である。その二種とは、No.F263の*Beauveria bassiana*、*Monochamus alternatus*に分離した感染幼虫とNo.F1101の*Beauveria brongniartii*、*Anoplophora malasiaca*に分離した感染幼虫である。

実験用虫

寧夏で合作ポブラを食害している光肩星ゴマダラカミキリムシ*Anoplophora glabripennis*の成虫と幼虫。成虫は林間で人の手で捕獲、幼虫は虫のついた丸太を解剖して収集。

孢子懸濁液の作成

SDY平板培養基に無菌蒸留水(0.1% Tween 80)を200mlを加えて培養した菌落上で、無菌三角ガラス棒を使って分生胞子を充分こそぎ取り、胞子原液を作る。次に顕微鏡の下で血球計数器を使って胞子の濃度を測定して計算する。もう一度、無菌蒸留水で胞子原液を順次 1×10^7 、 1×10^6 、 1×10^5 、 1×10^4 、 1×10^3 胞子/mlと5段階の濃度に希釈する。

接種

実験用成虫を30匹/1濃度の段階に全部で180匹を6グループに分ける。(無菌水で対照グループを作る、200ml無菌水+0.1% Tween80)、幼虫を25/1濃度の段階に150匹6グループに分ける(無菌水で対照グループを作る、200ml無菌水+0.1% Tween80)。二つの菌種による実験用虫総数は成虫360匹、幼虫300匹。浸漬法接種では、接種前に環境消毒をしなければならない。接種後の成虫と幼虫はそれぞれ生の合作ポブラの葉枝で飼育し、感染並びに死亡状況を毎日観察する。死亡後の成虫と幼虫は3日自然乾燥させてから、無菌水を含ませた濾過紙か脱脂綿で保湿培養し

菌糸と胞子が生えたら、顕微鏡で実験用菌で感染死亡したかどうか検査し確定する。

10. 第二年度の研究内容

- (1) 当地で採集保存する病原真菌を用いて毒性試験をする。
- (2) 人工的にコントロールして室外で感染試験をする。

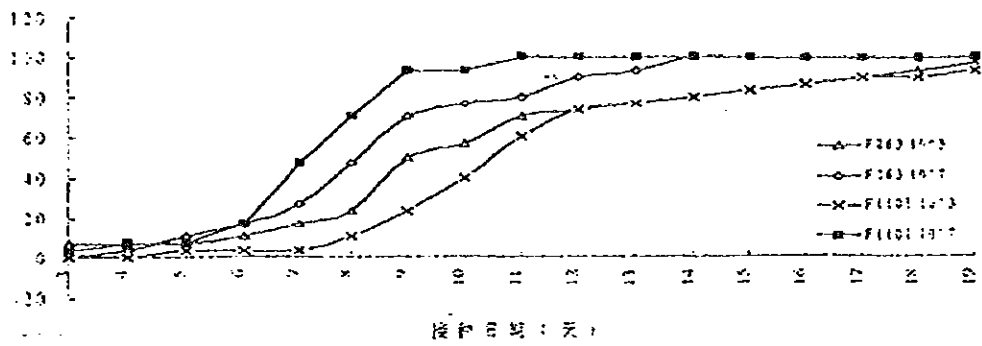
11. 発表 発表待ち。

12. その他 なし

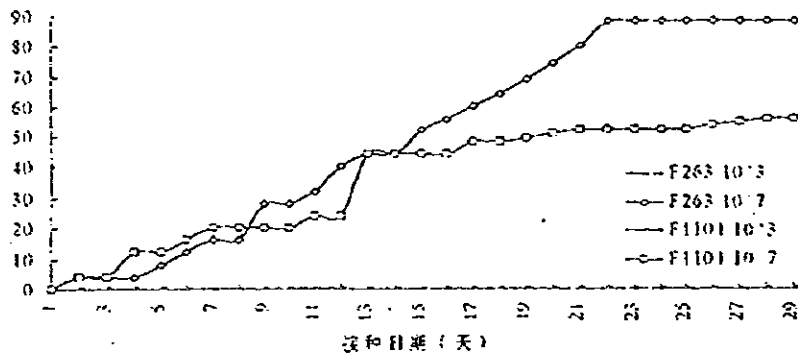
13. 本年度の研究成果

成虫は接種後2日から死亡し始めた。実験用の成虫を採集した時、その羽化時期が不明だったためである。このため、対照グループにも死亡したものがある。しかし、感染死亡したものはない。接種グループの成虫の一部は病原菌が死因で死んだのではない。死亡率は書き替えていないので、毎日の死亡表及び総死亡率は図1と付表1を参照されたい。幼虫感染死亡率は 1×10^7 /mlで最高であり、接種後3日から死亡し始めた。毎日の死亡率及び総死亡率は図2と付表2を参照されたい。

実験用菌の光肩星ゴマダラカミキリムシの成虫と幼虫に対する毒性比較では、統計計算によって致死中の濃度を得た。表3を参照のこと。結果を分析して、F263菌種は光肩星ゴマダラカミキリムシの幼虫と成虫に対して普通の病原力を保持しているが分かった。しかし、F1101の幼虫に対する毒性は比較的弱く、成虫に対する病原力は比較的強いことが分かった。これもF1101の原寄生主 *Anoplophora malasiaca* が *Anoplophora glabripennis* と同属の故かもしれない。



F263とF1101による光肩星ゴマダラカミキリ成虫の毎日の感染死亡率



F263とF1101による光肩星ゴマダラカミキリ幼虫の毎日の感染死亡率

表3 *Beaveria bassiana* の光肩星ゴマダラカミキリ成虫と幼虫に対する致死中濃度 (孢子/ml)

菌 株	幼 虫		成 虫			
	総死亡率 29日後	純死亡率 29日後	総死亡率		純死亡率	
			10日後	19日後	10日後	19日後
球胞 <i>Beaveria bassiana</i>	4.7×10^8	4.1×10^8	9.8×10^6	5.9×10^6	4.1×10^6
卵胞 <i>Beaveria bassiana</i>	1.1×10^7	2.2×10^9	4.7×10^4	1.9×10^3	7.2×10^5	6.2×10^4

-
1. 課題番号：H-2-(1)-c
 2. 中課題名：生物防除法の研究
 3. 小課題名：天敵微生物
 4. 実行課題名：ゴマダラカミキリムシに対する *Beveria bassiana* <白僵菌>の 野外感
染試験
 5. 研究期間：1995-1998
 6. 課題担当者：張波 劉益寧 島津光明
-

7. キーワード：感染 処理

8. 本年度の研究目的
病原菌の野外利用によるカミキリムシ防除の可能性を試みる。

9. 本年度の実験研究方法

- (1) 濃度 8.8×10^7 /ml の卵胞 *Beveria bassiana* <白僵菌> の孢子懸濁液を
5ml/枝/袋、10ml/枝/袋、15ml/枝/袋に分け、三種の分量で試験剤を野外の樹
の枝葉の表面に塗りつけ、成虫10匹を入れて網袋の締め口に被せる。
- (2) SDY培養基上の菌落<菌落は原文のまま>を培養皿ごと2皿/袋、1皿/袋、0.5皿
/袋に分け、野外の樹の枝に吊し、成虫10匹を入れて網袋の締め口に被せる。
- (3) 感染球胞 *Beveria bassiana* が死亡した成虫体を4匹/袋、2匹/袋、1匹/袋に
分け、野外の樹の枝に吊し、成虫10匹を入れて網袋の締め口に被せる。

10. 第二年度の研究内容

網袋の材料を改善する。菌株及び感染方法の基礎上に、実験適地で中試験を実施して
天敵微生物を利用したカミキリムシ防除の有効的な方法をさらに探索する。

11. 発表 未発表

12. その他 なし

13. 本年度の研究成果

プラスチック製網を使用したため、実験中、成虫の一部が網を食い破って逃げ出し
データの完全性と正確性に影響した。このため、実験結果を肯定できない。表3に列挙
したのは不完全な実験データである。

表3 野外網袋試験の処理及び結果

樹番号	処 理 方 法	劑 量	95811 調 査		95814 調 査	
			生 存	死	生 存	死
A 1	胞子液塗布	15 ml	8	0	3	0
A 2	胞子液塗布	10 ml	8	2	0	1
A 3	胞子液塗布	5 ml	7	0	3	1
B 1	菌落を吊す	2 皿	10	0	8	1
B 2	菌落を吊す	1 皿	7	1	7	2
B 0.5	菌落を吊す	0.5 皿	9	0	8	0
C 4	感染死虫を吊す	4 匹	7	0	2	0
C 2	感染死虫を吊す	2 匹	8	1	0	1
C 1	感染死虫を吊す	1 匹	9	1	8	2
D	対照		4	0	1	0

網袋が成虫に食い破られて逃げ出したため、実験結果に影響した。

寧夏森林保護研究センター研究計画課題実行状況表(1955年12月)

-
1. 課題番号：II-2-(2)-a
 2. 中課題名：生物防除法の研究
 3. 小課題名：天敵昆虫を利用したカミキリムシ防除の探索
 4. 実行課題名：カミキリムシの主要天敵類の生態探索
 5. 研究期間：1995-1998
 6. 課題担当者：王衛東 劉益寧 趙軍 遠田暢男(短専) 山崎三郎
-

7. キーワード：ポプラカミキリムシ 天敵昆虫 評価調査

8. 本年度の研究目的

寧夏地区におけるカミキリムシ類の天敵昆虫状況を把握できるように、既存する標本と文献について調査収集する。光肩星ゴマダラカミキリムシと黄斑星ゴマダラカミキリムシ被害木の天敵に関する状況を明らかにし、有望な天敵昆虫を探索研究する。また、その作用について評価する。

9. 本年度の実験研究方法

本年度の研究には主として次の方法を採用した。

- (1) 天敵昆虫等既存の標本と文献の収集、名称記録簿の整理
- (2) カミキリ虫卵を捕食する螟蛾の野外寄生率の調査と種名の同定
- (3) 被害木の解析、野外調査による天敵昆虫の検索

10. その他

今年の業務はカミキリムシの生態調査と協同して交差しながら進めたのであるが、天敵昆虫の解析調査と同時に、生態飼育と天敵微生物課題のために、生きた幼虫と病死虫の一部を提供した。

11. 本年度の研究成果

(1) 野外調査と被害木の解析調査によって、大部分の地区におけるポプラ、ポプラの樹表及び幼虫孔道内の天敵微生物の状況を基本的に把握した。(次ページの表を参照のこと)。カミキリムシの天敵昆虫の種類はやはり少ない。今年は樹の表面、産卵咬み痕内及び解析木内で天敵昆虫3種類(ハネカクシ甲虫 <隠翅甲>は一種の成虫態、螟蛾は一種の幼虫態、サビマダラオオホソカタムシ<堅甲虫>は一種の繭蛹態)及びその他数種類の樹表で活動している虫を採集できた。

解析木調査記録表

解析木採集地	樹種	解析日	長さ	産卵数 ノミ数	産卵数 ノミ数	羽化 ノミ数	幼虫 ノミ数	小幼虫 ノミ数	幼虫 ノミ数	成虫 ノミ数								
石嘴山-2B	合作楊	5月2日	379	213	34	10	81	3	43	0	0	0	0	0	3	1	0	0
石嘴山-1	合作楊	5月2日	362	30	2	3	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
青銅峽-1	合作楊	5月11日	588	218	33	7	127	7	46	0	0	0	0	3	4	2	0	5
石嘴山-溝口	新疆楊	5月12日	543	169	24	1	63	0	25	0	0	0	0	1	2	0	1	1
青銅峽-7	合作楊	5月15日	360	231	30	0	39	6	31	0	0	0	0	2	0	0	1	1
青銅峽-7	合作楊	5月16日	323	28	11	1	24	0	7	0	0	0	0	2	1	0	0	0
青銅峽-2	合作楊	5月17日	476	198	24	9	78	0	52	2	0	0	0	1	0	0	4	0
賀蘭山林-1	合作楊	5月29日	1356	132	22	23	109	0	10	2	0	0	0	2	2	8	0	0
賀蘭山林-2	小葉楊	5月30日	308	90	7	0	15	1	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0
中心門-1	合作楊	6月2日	634	4	20	2	26	2	13	0	0	0	0	2	0	0	1	0
中心門-3	合作楊	6月19日	706	8	57	1	70	0	38	32	3	0	0	1	1	0	0	0
林研所-1	旱柳	6月19日	855	147	49	27	77	2	28	4	5	0	0	0	4	0	0	0
中心門-2	合作楊	6月20日	693	55	67	0	81	2	43	34	0	0	0	0	0	0	1	0

Page 2

解析木調査記録表合計統計

解析木採集地	樹種	解析日	長さ	産卵数 ノミ数	産卵数 ノミ数	羽化 ノミ数	幼虫 ノミ数	小幼虫 ノミ数	幼虫 ノミ数	成虫 ノミ数								
石嘴山-2B	合作楊	5月2日	379	213	34	10	81	3	43	0	0	0	0	3	1	0	0	0
石嘴山-1	合作楊	5月2日	362	30	2	3	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
青銅峽-1	合作楊	5月11日	588	218	33	7	127	7	46	0	0	0	0	3	4	2	0	5
石嘴山-溝口	新疆楊	5月12日	543	169	24	1	63	0	25	0	0	0	0	1	2	0	1	1
青銅峽-7	合作楊	5月15日	360	231	30	0	39	6	31	0	0	0	0	2	0	0	1	1
青銅峽-7	合作楊	5月16日	323	28	11	1	24	0	7	0	0	0	0	2	1	0	0	0
青銅峽-2	合作楊	5月17日	476	198	24	9	78	0	52	2	0	0	0	1	0	0	4	0
賀蘭山林-1	合作楊	5月29日	1356	132	22	23	109	0	10	2	0	0	0	2	2	8	0	0
賀蘭山林-2	小葉楊	5月30日	308	90	7	0	15	1	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0
中心門-1	合作楊	6月2日	634	4	20	2	26	2	13	0	0	0	0	2	0	0	1	0
中心門-3	合作楊	6月19日	706	8	57	1	70	0	38	32	3	0	0	1	1	0	0	0
林研所-1	旱柳	6月19日	855	147	49	27	77	2	28	4	5	0	0	0	4	0	0	0
中心門-2	合作楊	6月20日	693	55	67	0	81	2	43	34	0	0	0	0	0	0	1	0

解析木の調査の結果を通じて付随するいくらかの研究をした。そして、得たのは、

幼虫孔道数と成虫脱出羽化孔の間の相関係数 0.54

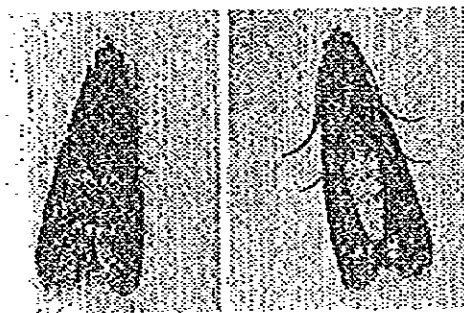
幼虫孔道数と産卵咬み痕の間の相関係数 0.51

幼虫孔道数と虫糞排泄孔の間の相関係数 0.54

- (2) 短期専門家遠田暢男先生の指導のもと、カミキリ虫卵を捕食する螟蛾の野外寄生率の調査、誘蛾灯による捕獲と種名の同定及び室内飼育の観察をした。幼虫から成虫になるまで飼育する過程で、この虫は中幼齢期にカミキリ虫卵を捕食し、老熟に近づくともう捕食しないことを観察した。現在、成虫の標本は遠田先生によって属が同定されているが（遠田暢男1995.7を参照）、捕らえた卵の飼育実験には成功しなかった。

12. 第二年の研究内容

- (1) カミキリムシの天敵昆虫等最新標本と文献の収集、名称記録簿の整理
- (2) カミキリ虫卵を捕食する螟蛾の野外寄生率の調査と種名の同定、生物学調査
- (3) 天敵昆虫の野外調査と検索、被害木の解析
- (4) 有力天敵昆虫の飼育増殖法の研究



付属写真1 螟蛾成虫の背側、腹側



付属写真2 螟蛾幼虫

化学生態学課題95年度研究のまとめ

害虫化学生態学の研究は害虫研究分野で専門性が非常に強い学科であり、この仕事に本気で取り組むことは我々にとっても一つの新しい科目である。しかし、その占める地位は確かに突出しており、大勢に注目されながら、まず我々がしなければならないことは仕事の局面を切り開くことである。95年度、我々は主として次にあげるいくつかの方面で仕事をした。

(1) 機材設備の受け取りと学習

95年度、化学生態学の研究業務開始にあたって、日本側はガスクロマトグラフィーと触角電図測定機を含む大量の物理、化学分析機器設備と薬品を続々と提供してくれた。我々は協力して検収、分類、設置したほか、装置の据えつけに来た惠普会社の技術者にガスクロマトグラフィーの基本操作技術を習い、また、機器の検収に来た中島忠一先生に昆虫化学生態学の研究分野における知識を教えていただいた。また、一人が同年、惠普公司主催のガスクロマトグラフィーの操作、メンテナンス研修を受けた。

(2) ゴマダラカミキリムシの化学防除実験

遠田、山崎両日本側専門家の指導のもと、日本の薬剤0651を使った樹幹注入法で、ポプラの樹皮下にいる卵と幼虫に対して防除試験をした。試験によって、薬剤0651と樹幹注入法はポプラの樹皮下にいる卵と幼虫に対して防除効果がないことが証明された。

(3) 光肩星ゴマダラカミキリムシの成虫、卵と若齢幼虫の飼育獲得実験

各研究項目の実験に全て大量の成虫が必要であるが、人工飼育では、光肩星ゴマダラカミキリムシの成虫から若齢幼虫になるまでのこの期間内における最もよい飼育方法について、いくらも経験や積み重ねがない。そこで、いかにして成虫から大量に飼育して卵をとるか、また卵の孵化率と若齢幼虫の生存虫率を上げるかについて実験研究をした。この試験は初歩的に行ってのデータと経験を得たので、96年はさらに進めてこの研究を完成させる計画である。

(4) 化学生態学研究課題に関する討論

昆虫化学生態学の研究は専門性が強いが、課題研究員がこれに対し把握の仕方や理解が大ざっぱで浅いことを考えて、この課題研究を実行するために、年始めの研究計画と下半期の研究スケジュールについて、我々は繰り返し検討した。しかしながら、毎回、考え方の違いが大きいため、計画は予定どおりには実行できていないが、話し合いを通じて、部分的には認識が統一できたり、考えを補充しなければいけないところや弱かったつなぎ部分が見えてきたりして、今後のために一定の基礎を築くことができた。

(5) 昆虫化学生態学研究の特定テーマについての研修

化学生態課題研究の順調な展開のため、プロジェクトの派遣によって、李徳家が日本へ行って三ヶ月間“昆虫化学生態学研究”の特定テーマについて研修を受けた。研修期

間に、昆虫誘引性の分析、誘引剤の分離取りだしや生物検定等の研究方法について学び
実習した。特定テーマ研修によって、我々の昆虫化学生態学研究に対する認識は大いに
高まり、多くの研究技術が把握でき、この課題研究業務のため道を切り開いた。

上述の如く、本年度の課題研究実行状況は意にかなうものではないが、担当者は一定
の努力をしてきた。そして、この一年の蓄積は今後の研究に力を発揮し、重要な作用を
成すはずである。

化学生態学課題グループ
1995年12月

実行課題：光肩星ゴマダラカミキリムシの成虫期、卵期における人工飼育方法

摘要：

成虫飼育のために異なる光線、栄養補給、産卵及び卵孵化の基本条件を設置して、基礎的に次のような結果が得られた。光肩星ゴマダラカミキリムシの成虫は室内で遮光して飼育箱に新鮮なポプラの樹皮を入れた状態で、産卵率が高い。卵は必ず雌虫の産卵過程を経て受精するので、未産下卵は孵化しない。雌虫の産卵は人工飼料上の湿潤な条件のもとで孵化率が高い。室内遮光の条件下で、光肩星ゴマダラカミキリムシの成虫は飼育寿命が長い。

1996年2月12日

-
1. 課題番号：I-2-(2)-
 2. 実行課題名：光肩星ゴマダラカミキリムシの成虫期間、卵期間における人工飼育方法
 3. 小課題名：主要害虫の生理
 4. 中課題名：発生生態
 5. 研究期間：1995-1996
 6. 担当者(所属)：山崎三郎、李徳家、宝山
-

7. キーワード：成虫 卵 飼育

8. 研究の必要性と目的

各研究には実験のため大量の虫体が必要だと考えられるが、この専門部門は人工飼育の過程で、成虫から卵の至る肝心な時期があまり重要視されていないため、経験や積み重ねが少ない。そこで、本年度はいかに飼育して成虫から大量の卵を取るか、いかにして卵の孵化率を上げるかについて実験研究をした。

9. 既存の関連成果

光肩星ゴマダラカミキリムシの成虫期、卵期の人工飼育に関する専門研究はまだ発表されたものがない。

10. 研究終了時に得たい成果とその活用

相応の人工飼育条件下で、光肩星ゴマダラカミキリムシを正常に発育、交配、大量産卵させ、卵を正常に孵化させること。

11. 初年度の研究内容

- (1) 成虫飼育のために異なる光線、栄養補給、産卵と物質条件を用意して、成虫がどのような飼育条件のもとならば大量に正常産卵をするか研究した。
- (2) 成虫を飼育条件のもとで、自然に生んだ卵及び死亡した成虫の未産下卵をそれぞれ飼育箱内の自然条件で、湿らせた濾過紙と人工飼料の上に置いて、どのような飼育条件のもとで孵化率が上がるかを研究した。

12. 第二年度の計画研究内容

本年度の研究で得た初歩的な結果を踏まえてさらに詳細な設計をする。前年度のような実験と重複するが、詳細なデータで光肩星ゴマダラカミキリムシの成虫期間、卵期間における人工飼育の正確な方法を説明する。

13. 発表 未発表

14. その他

本年度のこの研究は、他の研究と同時に付随して行ったもので、データ量が少ない。

15. 本年度の研究成果（初歩的な結果）

(1) 成虫は室内遮光のもと、飼育箱内に新鮮な樹皮（3×4cm²）を入れた中で、産卵率が高い。統計結果表1を参照。

表1 光肩星ゴマダラカミキリムシの室内飼育産卵状況統計表 1995.12

放置条件	飼育条件	雄雌一対率	雌虫産卵	雌虫産卵量粒(粒)
室内遮光	生のポプラ樹皮のみを入れる	40 %	60 %	7、7、8
	葉つきのポプラの枝のみ入れる	77.8 %	22.2 %	1、17
小計		64.3 %	35.7 %	1----17
室内自然光	生のポプラ樹皮のみを入れる	100 %	0 %	0
	葉つきのポプラの枝のみ入れる	100 %	6.7 %	1
小計		100 %	5.3 %	1

(2) 死亡した成虫の未産下卵は受精孵化しない。

未産下卵を自然条件及び湿らせた濾過紙上に置いてもいずれも孵化しない。光肩星ゴマダラカミキリ虫卵は産卵の過程を経ないと受精しないためである。

(3) 雌虫の産卵は人工飼料の湿潤な条件下で孵化率が高い。観察状況は表2を参照。

表2 光肩星ゴマダラカミキリムシ産卵の成虫孵化状況 1995.12

放置条件	観察卵数(粒)	孵化卵数(粒)	孵化率(%)
室内自然状況	22	14	63.6
人工飼料表面	16	12	75

(4) 成虫の飼育寿命は雌虫で8-30日、雄虫で7-31日であり、室内遮光条件のもとで寿命が比較的長い。表3を参照。

表3 光肩星ゴマダラカミキリムシ成虫の室内飼育による平均寿命統計表 1995.12

放置条件	飼育条件	雌成虫(日)	雄成虫(日)
室内遮光	生のポプラ樹皮のみを入れる	19.2	9.5
	葉つきのポプラの枝のみを入れる	20.7	17.8
	平均	20.1	16.6
室内自然光	生のポプラ樹皮のみ入れる	16	10
	葉つきのポプラの枝のみを入れる	17.7	15.4
	平均	17.4	13.7

寧夏森林保護研究センター研究計画課題実行状況表(1956年2月28日)

1. 課題番号：II-4-(1)-a
2. 中課題名：造林・育種的防除法
3. 小課題名：施業法によるカミキリムシ防除の研究
4. 実行課題名：新疆ポプラのゴマダラカミキリムシに対する抵抗性の研究
5. 研究期間：1994-1995
6. 課題担当者：宝山 唐傑 許効仁 前田満(日本側) 山崎三郎(日本側)

7. キーワード：新疆ポプラ 光肩星ゴマダラカミキリムシ 林分構造 抵抗性

8. 研究の必要性と目的

新疆ポプラ (*Populus wbal.L.CN.Pyranidalis*) は寧夏におけるポプラの主要栽培品種の一つである。適応性が強い、樹冠が狭い、形がまっすぐ、アリカりに強い、かんばつと風砂に抵抗性がある、冷害に強い、成長が早い等の特性があり、我区における第一代林分の樹種として大きな割合を占めている。しかし、光肩星ゴマダラカミキリムシと黄斑星ゴマダラカミキリムシの広がり被害によって、我区のポプラは多大の損失を受けた。新疆ポプラは他のポプラ品種と比べると、耐虫性がよいため注目されている。第二代林分の建設に伴って、新疆ポプラは区内全域でまた大量に植栽されている。このため、94年から始めて、我々は新疆ポプラの耐虫性に関するメカニズム、耐虫性条件、新疆ポプラと他樹種による異なる林分構造の耐虫性などについて研究を深めている。我区の今後の林業建設のため有益な援助を願いたい。

9. 既存の研究成果

目下、国内では主にポプラの耐虫性の序列、耐虫性のメカニズム、異なる林分構造における耐虫性の研究をしているが、さほど多くはない。

10. 本年度の実験研究方法

(1) 既存の研究資料、文献と成果の収集整理

(2) 銀南、銀川、銀北地区で、異なる立地タイプに分けて、農田防護林、用材林、防護林等の林種について野外調査をした。調査項目は主として林分構造、混交方式、樹の高さ、幹回り、虫のいる株の割合、虫口密度、虫糞排泄孔数、産卵咬み痕数、成虫脱出羽化孔数等である。調査データの分析もして、比較的よい耐虫性林分構造を見つけ出した。

(3) 同一品種異なる栄養条件下のポプラにカミキリムシの幼虫を接種し、その体重の増幅によって栄養条件のカミキリムシに対する抵抗性を分析した。その方法は次のとおりである。

一本の木ごとに南、西、北と三つの方向に分けて、それぞれにカミキリムシ幼虫を一匹接種した。接種は、木に“門”の形で樹皮を剥ぎ、木質部に小さな孔を掘って、幼虫を一匹入れて、紐できつく縛る。接虫時期は95年4月28日-6月4日までの36日。

丸太を用いた飼育試験では新疆ポプラと合作ポプラを別に分けて用いた二品種に試験をした。その体重の増幅によって、食物条件のカミキリムシに対する抵抗性への影響を判断した。その方法は次のとおりである。

丸太の直径7-10cm、長さ90-110cm、丸太には立地条件、樹齢が一致した樹木を採り、採った枝の方位、高度、枝齢は同じである。丸太の両端にワセリンを塗って保湿してから日陰の涼しいところに置く。各丸太ごとに4-5匹接種する。一回に36匹接種し、全部にそれぞれ番号をつけて、重さを計る。定期的に丸太を交換し、重さを計る。これを4月31日から8月31日まで4ヶ月実行した。

(4) ポプラ混交林とポプラ単純林内の相対湿度、温度、光線を比較観察すると同時に、そのカミキリムシ被害状況、湿度の分析、温度と光線のカミキリムシ被害に対する関係について調査した。

(5) 所用指標の確定

感受性株率=(産卵咬み痕数+虫糞排泄孔株数-同時に産卵咬み痕、虫糞排泄孔がある株数)/サンプル総株数×100%、

虫えいのレベル

0級-幹に虫えいなし

1級-虫えい部分が幹の0-1/5を占める

2級-虫えい部分が幹の1/5-2/5を占める

3級-虫えい部分が幹の2/5-3/5を占める

4級-虫えい部分が幹の3/5以上を占める

11. 第二年度の研究内容

- (1) 立地条件のカミキリムシ抵抗性への影響に関する研究をさらに進める。
- (2) カミキリムシ被害の樹液流動への影響に関する研究。

12. 発表 なし

13. その他 なし

表3 新疆ポプラと感受性樹種を混交した場合と非感受性樹種を混交した場合に現れる耐虫対比

混交タイプ	平均産卵咬み痕率 (%)	平均虫糞排泄孔株数 (%)	平均虫口密度 (%)
感受性樹種との混交	52.4	55.3	2.2

表1、2、3から新疆ポプラの平均産卵咬み痕は52.4%、平均虫糞排泄株率は55.3%、平均虫口密度は2.2であるが、合作ポプラの以上三種の指標はそれぞれ84.1、93.6、5.9である。そこで、以下のような結論が得られる。新疆ポプラは特異性があり、感受性樹種との混交でその被害状況は明らかに非感受性樹種と混交した新疆ポプラより低い。と同時に新疆ポプラだけがカミキリムシに食べられた混交林で、新疆ポプラは抵抗性が弱いことが証明される。

表4 土壌・肥料・水管理が新疆ポプラの耐虫性に対する影響

処理	肥料・水 (1年)	接種前の虫の重さ平均 (g)	接種後の虫の重さ平均 (g)	体重増加量	体重増加率
間に桑樹を植栽	50g尿素、 25kg羊糞/毎株、 灌水7回	0.0217	0.0603	0.0386	177.9 %
間に植栽樹なし	尿素なし 1-3kg羊糞/毎株、 灌水2-3回	0.0183	0.0683	0.500	273.2 %

新疆ポプラの間に桑樹を植えた林は肥料・水の管理が新疆ポプラだけの林より明らかにやりやすい。空白対照した虫体の体重増加率は間に桑樹を植えた林の1.5倍であることが分かり、集約経営した林木に生じる耐虫性は普通の粗放経営の林木よりよいことを説明している。即ち、栄養条件が引き起こして生じる樹木の誘導抵抗性によって、カミキリムシの被害を軽減することができる。

14. 本年度の研究成果

表1 新疆ポプラと感受性樹種を混交した時の耐虫効果に関する調査

地点	混交樹種	調査株数	平均幹回り (cm)	平均樹高 (m)	産卵咬痕数	産卵咬痕率 (%)	虫糞排泄孔数	虫糞排泄率 (%)	虫口密度 (匹/株)	平均虫えい数 (個/株)
賀蘭県金山林場	新疆ポプラ	30	15.5	14.5	2	6.7	14	46.7	0.73	
	合作ポプラ	60	22.2	18.7	60	100	60	100	5.5	
草原站	新疆ポプラ	16	12.8	15.5	0	0	2	12.5	0.13	0
	合作ポプラ 箭杆ポプラ	16 16	12.5 7.9	13.9 8.9	16 2	100 12.5	12 2	75 12.5	0.14 0.13	0 0
青銅峽市張岡	新疆ポプラ	30	11.2	13.1	8	26.7	7	23.3	0.4	0
	箭杆ポプラ 合作ポプラ	24 6	8.5 12.4	9.8 12.3	17 6	70.8 100	16 6	68 100	1.2 2.2	0 0
国道109号	新疆ポプラ	28	17.4	13.6	27	96.4	28	100	7.6	0
	箭杆ポプラ	12	14.0	12.9	12	100	12	100	50.5	0
	小葉ポプラ 旱柳	28 20	20.5 18.4	13.9 8.3	28 20	100 100	28 20	100 100	71.9 56	0 0
銀川市大化肥廠	新疆ポプラ	20	10.4	9.6	18	90	14	70	2.1	0
	ニレ	30	4.0	6.1	24	80	30	100	4.6	0
	柳	21	5.1	7.2	21	100	21	100	3.2	0

表2 新疆ポプラと非感受性樹種を混交した時のカミキリムシ発生状況

地点	混交樹種	調査株数 ※	平均幹回り (cm)	平均樹高 (m)	産卵咬痕数	産卵咬痕率 (%)	虫糞排泄孔数	虫糞排泄率 (%)	虫口密度 (匹/株)	平均虫えい数 (個/株)
銀川市 区党委前	ニセアカシア、園柏、 新疆ポプラ 側柏	30	29.5	18.6	30	100	30	30	...	3.3
大化肥廠 道端	新疆ポプラ ニセアカシア	10	11.1	10.7	9	90	7	70	2.1	0.7
小化肥廠 道南	新疆ポプラ ニセアカシア、臭椿、 園柏、側柏	30	8.9	8.9	28	90.3	24	80	2	1.7
小化肥廠 道西	新疆ポプラ ニセアカシア、白臘	25	10.3	11.8	24	96	25	100	7.7	2.2
石嘴山市 溝口林場 (1)	新疆ポプラ ニセアカシア、	30	7.6	7.5	25	83.3	29	96.7	6.4	2.3
溝口林場 (2)	新疆ポプラ ニセアカシア	26	8.1	9.5	15	57.7	22	92.3	7.4	2.3
溝口林場 南	新疆ポプラ ニセアカシア、臭椿	21	10.4	11.0	21	100	21	100	9.8	3.3

※新疆ポプラ

表5 異なるポプラ品種で飼育した光肩星ゴマダラカミキリムシ幼虫の体重の比較

品種	飼育期間	最初の平均 体重 (g)	最後の平均 体重 (g)	接種 虫数	蛹化 数	羽化 数	生存虫 率 (%)	体重増加 率 (%)
合作ポプラ	4月29日 -8月31日	0.060	0.0675	36	5	0	51.4	1035.28
新疆ポプラ	同上	0.0713	0.724	34	4	1	41.9	1117.81

体重増加の対比

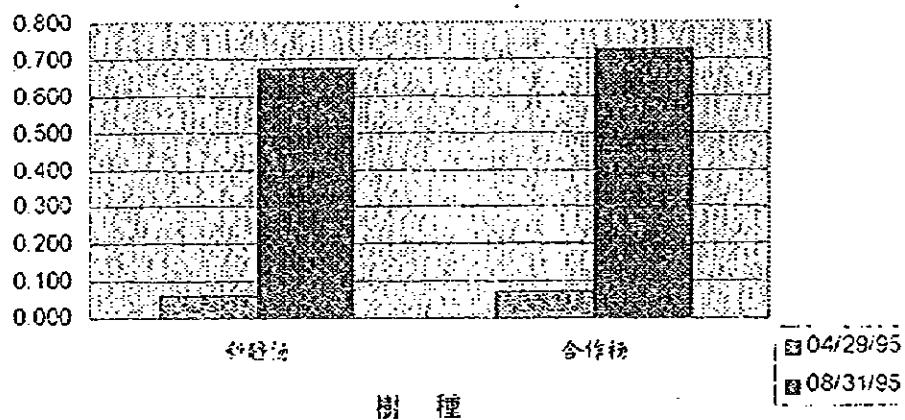


表5から新疆ポプラと合作ポプラで飼育した光肩星ゴマダラカミキリムシ幼虫の体重の増加率の違いは顕著ではないことがわかるが、合作ポプラは我区においては公認の感受性樹種である。比較結果から見て、新疆ポプラは栄養面で合作ポプラより強い抵抗性を備えてはいない。以上の結果及び抵抗性基準によって、新疆ポプラは我区では中感受性樹種である。

表6 新疆ポプラとニセアカシアとの混交林と新疆ポプラ単純林内における
気象因子の比較

観測日時	平均温度(°C)		相対湿度(%)		光線(Lx)		備 考
	混交林	単純林	混交林	単純林	混交林	単純林	
6月2日							(1) 混交林は新疆ポプラとニセアカシアとの行間混交 (2) 当日の天候は晴で雲なし☉ ² (3) 換算に用いたのは、石嘴山市気象局提供の気圧値 $p=887.3$ 百パー
8:00	20.9	24.7	48	19	164	17280	
11:00	26.7	28.3	20	15	224	18360	
12:00	28.7	29.3	11	13	314	75000	
14:00	29.0	36.2	9	10	390	99600	
16:00	29.4	30.9	11	8	290	51000	
18:00	27.7	29.1	10	8	154	23400	
20:00	24.9	26.6	23	10	-	-	
平均	26.76	29.3	18.9	11.9	2296.2	47400	

表7 新疆ポプラとニセアカシアとの混交林と新疆ポプラ単純林における光肩星ゴマダラカミキリムシの被害程度の比較

林のタイプ	虫えい 指数	平均虫口密度(%)	被害率
ニセアカシアとの混交林	0.279	7.4	92.3
新疆ポプラ単純林	0.525	12.4	100

表7から単純林内の平均気温は混交林より2.5°C高く、光線は混交林の13.4倍、相対湿度は混交林の0.63倍であることがわかる。林分構造の違いによって林内の気候の違いが生じている。しかも、温度、相対湿度、光線は直接カミキリムシの産卵、孵化率など重要な発育指標に影響している。表7から、単純林は一定のところで、カミキリムシの被害状況が混交林よりもひどいこともわかる。虫えい指数と虫口密度はそれぞれ1.9:1、1.7:1、の二つの比例となっているが、被害率の差は大きくない。また同時に、こうした混交はある程度カミキリムシの被害を軽減できることが読み取れる。

討論：

1. 新疆ポプラは一定の条件のもとで、一定の耐虫性を示すが、寧夏で光肩星ゴマダラカミキリムシが発生している重大被害地区で現れたのは中感受性品種の特徴である。よって、今後、林分建設にはこれ以上単純無防備に新疆ポプラの植栽面積を拡大してはいけない。

2. 新疆ポプラは一定の範囲内で耐虫性を現している。その主要条件は、

(1) カミキリムシ源が少ないか初めて感染した時、カミキリムシはまず合作ポプラ、旱柳等高感樹を害する

(2) 同一の混交林で、新疆ポプラの被害は明らかにその混交または一緒に生えている合作ポプラ、箭杆ポプラ、旱柳、ニレ等他の感受性樹種より低い。

3. 一定の条件または範囲内、林分の立地条件、気候条件は新疆ポプラの耐虫性に対して影響するが、虫源密度が高い時はさほどではない。

寧夏森林保護研究センター研究計画課題実行状況表(1956年2月28日)

1. 課題番号：II-4-(2)
2. 中課題名：造林・育種術的防除法の研究
3. 小課題名：抵抗性育種による被害回避法
4. 実行課題名：抵抗性ポプラ樹種・品種の収集
5. 研究期間：1994-1995
6. 課題担当者：李志強 李慧菊 李豊 藤本吉幸

7. キーワード：ポプラ品種 収集

8. 本年度の研究目的

耐虫効果の高い品種の収集、選抜、検定をして、育種試験をする。また、造林試験をして、カミキリムシに抵抗性がある寧夏での成育条件に適応する新品種を選出して育てる。新しく収集したポプラ品種については、寧夏への適応性を観察する。

9. 本年度の実験研究方法

場所：靈武県新華橋種苗場 面積：0.8 ha

異なるポプラの品種を収集して苗場に植え、一年の周期的現象と気象の関係等、成育量、越冬状況を観察記録して、対比分析する。

表1 収集した品種植栽一覧表

	中林34	中林115	沙毛楊	毛新x銀灰	截葉白楊	新疆楊	河北楊	箭杆楊	太青楊	北林系号	欧州山楊三倍体
種苗の出所	中国林科院	中国林科院	太原	中国林科院	新華橋	新華橋	新華橋	新華橋	新華橋	北林大	新華橋
育苗方式	挿木	挿木	挿木	挿木	挿木	挿木	挿木	挿木	挿木	接木	接木
植栽密度	30 × 70cm	30 × 70cm	30 × 70cm	30 × 70cm	30 × 70cm	30 × 70cm	30 × 70cm	30 × 70cm	30 × 70cm	30 × 70cm	30 × 70cm
薬剤処理	無	無	無	処理	処理	無	処理	無	無	処理	無

10. 本年度の研究結果
表2

収集した各品種の活着率調査表

	中林34	中林115	沙毛楊	毛新x銀灰	截葉白楊	新疆楊	河北楊	箭杆楊	太青楊	北林系号	欧州山楊三倍体
植栽総株数	2250	300	1050	1680	2200	400	150	200	19371	547	797
活着株数	1832	212	523	466	764	107	37	104	16680	141	367
活着率(%)	81.4	70.6	49.8	27.7	34.7	26.7	24.7	52	86.1	25.6	46.1

表3 成長量調査表

	中林34	中林115	沙毛楊	毛新x銀灰	截葉白楊	新疆楊	太青楊	北林系号	欧州山楊三倍体
調査株数	216	74	98	50	179	20	351	119	66
平均高さ成長量 cm	263.1	307.38	190.76	104.04	174.5	160	180.36	150.56	122.7
平均地径成長量 cm	1.86	1.96	1.49	0.99	1.26	1.29	1.39	1.41	1.07

表4 各品種一株の最大成長量対照表

	中林34	中林115	沙毛楊	毛新x銀灰	截葉白楊	新疆楊	太青楊	北林系号	欧州山楊三倍体
高さ成長量 cm	395	390	260	211	311	216	269	255	264
地径成長量 cm	3.1	2.8	1.93	1.78	2.23	1.66	2.17	2.22	2.11

表中のデータについて対比分析をしたところ、95年に導入した新品種、中林34系号、115系号が他のポプラ品種に比べて、明らかに早生性状を呈している。この二品種の系統については、今後引き続き、冬季気象害状況を観察する。

11. 第二年度の研究内容

引き続き新しいポプラの品種を導入し、栽培試験をして、優良品種については造林試験をする。

1. 課題番号：II-4-(2)-b
2. 中課題名：造林・育種術的防除法の研究
3. 小課題名：抵抗性育種による被害回避法
4. 実行課題名：発根困難なポプラの増殖法の開発
5. 研究期間：1995-1997
6. 課題担当者：李慧菊 李志強 李豊(中国側) 藤本吉幸 前田満(日本側)

7. キーワード：発根困難 ポプラ品種 増殖

8. 本年度の研究目的

成熟枝の挿し木と接ぎ木は抵抗性育種多樹種の収集と組み合わせて仕事をした。成熟枝を挿し木するには、挿し木苗に一定の処理をしなければ発根率が上がらないので、成熟枝の挿し木では、挿し木処理をしなければ発根困難な樹種には、全て接ぎ木増殖を採用した。緑枝挿し木は樹木が成長する季節にいつでもできて、相応の条件のもとでは活着率が高く、成熟枝に比べて挿し木時間も短く、早く発根し、増殖係数が高い。成熟枝挿し木では発根困難な樹種で、種が不足気味でまた大量に繁殖させる必要がある樹種について、多くこの方法を採用した。本年度はカミキリムシに抵抗性があるが発根困難な何種類かのポプラ発根促進剤の濃度について、発根の要因に対する影響を検討した。

9. 本年度の実験研究方法

(1) 成熟枝の挿し木と接ぎ木

抵抗性育種樹種の収集と組み合わせて仕事をした。主として、太青ポプラ、沙毛ポプラ、中林34、中林115、截葉毛白ポプラ、毛新×銀灰等を挿し木した。

その方法は、

- A. 挿し木する苗場に肥沃な平坦で灌漑に便利なところを選択して、高さ15cmの畝を作り、畝の間は70cmの間隔を採った。
- B. 挿し枝処理として、発根しやすい樹種は3-5日水に浸した(太青ポプラ、沙毛ポプラ、中林34、中林115)。発根困難な樹種(截葉毛白ポプラ、毛新×銀灰)は水に浸してから、発根促進剤IBA、NAA液を塗布した。
- C. 挿し木で発根しやすい樹種はそのまま挿し木した。促進剤処理をした発根困難な樹種は葉がとれないように、溝を掘って中に置き、土でしっかりと押さえつけて灌水した。
- D. 接ぎ木には、山楊三倍体に一年生のポプラ品種である太青ポプラ、合作ポプラを台木に選び、春季の芽を接いだ。

(2) 緑枝の挿し木

A. 方法

- a. 日よけ用の棚を作る。

- b. 床を作る。深く耕し平たく整えた苗床に0.2%の亜鉛硫を撒く。磷は地下の害虫を防除する。砂を床に敷き、アーチ型の棚を立てる。
- c. 挿し木には挿し木用苗を採集してきて10cmの長さに切り、葉を3、4枚残して挿し木する。
- d. 挿した後の管理として、挿し木後、アーチ型の棚に薄いビニールを被う、晴天には1、2度水をかける。

B. 実験材料

1. 山楊三倍体、2. 截葉毛白楊、3. 南朝鮮、4. 毛新 x 銀灰、5. 白蠟、6. 糖槭

C. 薬剤処理

IBA.NAA100~500液に浸し、その液を塗る。

10. 第二年度の研究内容

引き続き、成熟枝の挿し木と接ぎ木をカミキリムシ抵抗性樹種の収集と組み合わせて進める。緑枝の挿し木試験は96年の導入状況によって取捨を決める。温室、実験室がすでに出来上がっているので、できるだけ早くこれらの施設を利用できるように、今年も培養室を作り整備する予定である。

12. 発表 なし

12. その他 なし

13. 本年度の研究成果

1. 緑枝の挿し木及び接ぎ木：ポプラ8品種を挿し木、1品種を接ぎ木した。
育苗法、設備を記録：
活着率を調査：苗木の成長量について次の表に表す。

	品 種	処 理	挿し木 株数 (株)	活着数 (株)	活着率 (%)	成 長 量	
						H cm	D cm
1	太青楊	水に漬ける	19000	16692	88	1800.36	1.39
2	沙毛楊	水に漬ける	2250	523	50	190.26	1.49
3	中林34	水に漬ける	300	1832	81	263.2	1.86
4	中林115	水に漬ける	200	212	71	307.0	1.96
5	北林系号	水に漬ける	1050	141	26	150.56	1.41
6	截葉毛白楊	IBA.NAA液を塗布	547	764	35	174.5	1.26
7	毛新 x 銀灰	IBA.NAA液を塗布	2200	466	17	104.04	0.99
8	箭杆楊	水に漬ける	2000	104	52	158.2	1.02
9	河北楊	IBA.NAA液を塗布	2740	500	25	191	1.48
10	山楊三倍体	接ぎ木	2500	1000	40	122.7	1.07

上の表から太青ポプラの活着率最高88%、毛新ポプラ x 銀灰最低17%である。その原因は、

- ① この樹種はもともと発根困難な類に属している
- ② 種の質がよくない

ことである。成長量では中林34、115が高さでも地径でもその他の樹種より優れている。

2. 緑枝の挿し木

二回挿し木をした。第一回目は6月23日、第二回目は7月7月28日、山楊三倍体、葉毛白楊、毛新ポプラ x 銀灰、南朝鮮84k、北林系号、沙棗、白蠟、糖槭等樹種を挿し木した。全部で7000本余りの苗を挿した。截葉毛白楊の発根率は78%、白蠟、糖槭には異なる処理で発根率25-40%の間である。

95年の緑枝の挿し木は総体的に言って失敗である。ポプラ品種の緑枝の挿し木は山楊三倍体を除いて難しく、目下のところ、全て接ぎ木に頼っている。その他の樹種は発根するが、活着率の高低に、異なる措置による違いがはっきり現れている。

失敗の原因は挿し木する土地の選択が適当でなかった、光線を遮り日陰にしたことと密度湿度が高すぎたため温度が上がらなかった、二回目の挿し木後、翌日から1週間雨が降り続いたことである。気候及び管理指導上の間違いのため、今年は挿し木に失敗した。

7 プロジェクト作成「課題研究計画及び実施案」

日中専門課題技術協力

寧夏森林保護研究計画

課題研究計画及び実施案

寧夏森林保護研究センター

1996. 7. 4

寧夏森林保護研究計画の課題別研究計画
(1996-1998年)

課題名	研究目的及び内容、方法等
<p>I. 主要森林害虫の被害事態及び発生生態の調査研究</p> <p>1 被害実態の調査</p> <p>(1) 寧夏及び周辺省区主要森林害虫被害実態の調査</p> <p>a. 各省被害実態統計の分析</p> <p>2 発生生態の研究</p> <p>(1) 主要害虫の発生生態</p> <p>a. カミキリ虫個体群の動態調査</p> <p>b. カミキリ虫の生態と分布状況</p> <p>(2) 主要害虫の生理</p> <p>a. 大量飼育技術の開発</p> <p>b. 発育生理の研究</p> <p>c. 種間交雑の研究</p>	<p>寧夏及び周辺省区の光肩ゴマダラカミキリ虫と黄斑ゴマダラカミキリ虫等主要森林害虫による被害状況の統計資料分析を行う。</p> <p>個体群動態の変化と生態の研究をその他の各研究課題の基礎資料とする。</p> <p>人工飼料による昆虫の大量飼育法の開発利用、カミキリ虫各発育段階の速度、発育起点の解明生理メカニズム、生理的活性物質機能の探究、二種カミキリ虫生態、生理特性相違の究明を行う。</p>
<p>II. 生物、生態学的及び育林的技術を主体とした総合防除法の開発</p> <p>1、害虫査察及び予察法研究</p> <p>a. 簡便な査察法の開発研究</p> <p>b. 野外害虫発生動態、分布及び調査方法の開発研究</p> <p>c. モデルによる査察、予察法の開発</p> <p>2、生物学的防除法の研究</p> <p>(1) 天敵微生物</p> <p>a. 病原微生物の収集と保存</p> <p>b. 病原微生物の単離、培養、抽出法の開発研究</p> <p>c. 病原微生物の室内毒性評価</p> <p>d. 病原微生物の感染メカニズム分析</p> <p>e. 病原微生物の大量増殖法の開発</p> <p>f. 病原性微生物の野外防除試験</p> <p>(2) 天敵昆虫等</p> <p>a. 天敵の採取と既存資料の収集</p> <p>b. 天敵の寄生特性と捕食能力の検討</p>	<p>昆虫に有効な物理、化学、生物的方法で初期段階の被害量を予測し、広面積への被害拡大を防ぐ為の監視技術の試験、研究を行う。各地のカミキリ虫被害状況の統計を収集、分析する。統計方法を採用し、コンピュータ技術と新しい理論を導入する。簡便な査察法を開発し、総合防除システムに組み入れる。</p> <p>三北地区防護林の環境条件で有望な病原微生物を収集、検索、評価し、多量増殖法、特にカミキリ虫真菌類の施用方法の研究など経済的で有効な防除法を開発する。</p> <p>三北防護林生態系のカミキリ虫天敵は捕食型、寄生型、鳥類を含めて、その寄生特性や捕食能</p>

- と評価
- C. 天敵の保護及び利用研究
- 3、化学生態学的防除法の研究
- (1) 誘引剤
- 植物生理活性成分の抽出、測定、分析
 - 昆虫生理活性成分の抽出、測定、分析
 - 合成化学成分を利用し生物検定試験を行う。
 - 合成化学成分を利用し野外効果試験を行う。
- (2) 忌避剤
- 忌避成分の抽出と測定
 - 忌避成分を用いた野外効果試験
- 4、造林、育種的防除法研究
- (1) 施業法による防除技術
- 異なる林分構造による耐虫要因の解析
 - 抵抗性林の実験的造成
- (2) 抵抗性育種による被害回避法
- 抵抗性品種の収集
 - 抵抗性品種の交雑育種試験
 - 早生・抵抗性品種の抵抗性要因の解析
 - 抵抗性遺伝に関する研究
 - 優良品種の栽培効果試験
- 5 総合防除法の研究
- (1) 現行防除法の評価と改良
- 現行防除法の検討と評価
- (2) 総合防除モデル林の造成
- 総合防除モデル林の造成
- (3) 総合防除法の体系化
- 各課題研究成果評価と改良、総合防除法の体系化

力を解明し、天敵昆虫の保護及び利用研究を行う。

植物由来の誘引物質を検索、同定、評価し、有効な利用方法を開発する。又、昆虫由来の誘引物質を検索、同定、評価し、防除方法を開発する。

植物由来の忌避成分を検索、検定、評価し、有効な利用方法を開発する。

異なる林分構造による耐虫要因の解析によって樹種の異なる混交林を実験的に造成する。

耐虫効果の高い樹種を収集、選定、同定し、育種試験を行い、抵抗性品種の栽培で効果試験を行う。

害虫生態と生存環境を解明すると同時に各種の現行防除法を評価する。

各課題研究成果を評価と改良の上、総合防除モデル林を造成し、総合防除法を体系化する。

寧夏森林保護研究計画の研究課題担当者
(1996-1998年度)

(一番目の者は課題責任者)

大課題、中課題、小課題	日本側責任者	中国側責任者
I. 主要森林害虫の被害実態及び発生生態の調査研究		
I 被害実態の調査		
(1) 寧夏及び周辺省区主要森林害虫被害実態の調査	磯野昌弘、山崎三郎	孫普、趙曉明、熊善松
a. 各省被害実態統計資料の分析	磯野	孫普、趙曉明、熊善松
2 発生生態の研究	磯野、桃井、遠田	熊善松、孫普、趙英、郎杏茹
(1) 主要害虫の発生生態	磯野、遠田	孫普、宝山、吳建寧
a. カミキリ虫個体群の実態調査	磯野、山崎	趙曉明、孫普、宝山、吳建寧
b. カミキリ虫の生態と分布状況	磯野、山崎	孫普、宝山
(2) 主要害虫の生理	井上大成、小倉信夫、遠田	郎杏茹 趙軍
a. 大量飼育技術の開発	井上、小倉、遠田	趙軍
b. 発育生理の研究	井上、小倉、遠田	郎杏茹
c. 種間交雑の研究	磯野、楨原寛	孫普、郎杏茹
II. 生物生態学的及び育林的技術を主体とした総合的防除法開発の研究		
1 害虫の査察及び予察法	吉田成章、中島中一	趙曉明 邵崇斌 駱有慶
(1) 査察及び予察法研究	吉田 磯野	趙曉明 唐 杰
a. 簡便な査察法の開発研究	所雅彦 磯野 吉田	唐 杰 趙曉明
b. 野外害虫発生状況、分布及び調査方法の開発研究	吉田 磯野	趙曉明 唐 杰
c. 予測モデル作成研究	吉田 磯野	趙曉明 唐 杰
2 生物学的防除法の研究	島津光明 桃井節也	張 波 王衛東 白 楊
(1) 天敵微生物	島津	張 波 白 楊
a. 病原微生物の収集と保存	島津	張 波 白 楊
b. 病原微生物の単離、培養、抽出技術の開発研究	島津	張 波 白 楊
c. 病原微生物の室内毒性評価	島津	張 波 白 楊
d. 病原微生物の感染メカニズム分析	島津	張 波 白 楊
e. 病原微生物の大量増殖法の開発	島津	張 波 白 楊
f. 病原微生物の野外防除試験	島津	張 波 白 楊
(2) 天敵昆虫等	桃井 遠田	張 波 白 楊
a. 天敵採集と現存資料の収集	桃井 遠田	王衛東 (空き) 任国棟
b. 天敵寄生特性、捕食能力の	桃井 遠田	王衛東 (空き) 任国棟

検討と評価

c. 天敵保護及び利用研究	桃井 遠田	王衛東 (空き) 任国棟
3 化学生態学的防除法の研究	中島忠一、田畑勝洋	李徳家 劉益寧 (空き)
(1) 誘引剤	中島、池田	李徳家 劉益寧 (空き)
a. 植物生理活性成分の抽出、測定、分析	中島、池田	李徳家 劉益寧 (空き)
b. 昆虫生理活性成分の抽出、測定、分析	中島、池田	李徳家 劉益寧 (空き)
c. 合成化学成分を利用した生物検定試験の実施	中島、池田	李徳家 劉益寧 (空き)
d. 合成化学成分を利用した野外効果試験の実施	中島、池田	李徳家 劉益寧 (空き)
(2) 忌避剤	中牟田 中島	劉益寧 李徳家 馬 峰
a. 忌避成分の抽出と測定	中牟田 中島	劉益寧 李徳家 (空き)
b. 忌避成分の野外効果試験	中牟田 中島	劉益寧 李徳家 (空き)
4 造林、育種防除法研究	藤本 桃井	李豊 許效仁 周章義 李志強
(1) 施業法による防除法研究	磯野 山崎	宝山 許效仁 周章義 李志強
a. 異なる林分構造の耐虫要因の解析	山崎	宝山 許效仁 周章義 李志強
b. 耐虫林分の造成実験	藤本 桃井	李豊 許效仁 周章義 李志強
(2) 抵抗性育種による被害回避法	藤本 桃井	李豊 李惠菊 李志強 李桂華
a. 抵抗性品種の収集	藤本 桃井	李豊 李惠菊 李志強
b. 抵抗性品種の交雑育種試験	藤本 桃井	李惠菊 李志強 李桂華
c. 早生、抵抗性品種の抵抗性要因解析	藤本 山崎	李桂華 李惠菊 李志強
d. 抵抗性の遺伝に関する研究	藤本 桃井	李桂華 李豊 李桂華 蔣全熊
e. 優良品種栽培効果試験	藤本 桃井	李豊 許效仁 李惠菊
5 総合防除技術研究	藤本、磯野、吉田	劉栄光 許效仁 孫普 宝山
(1) 現行防除法の評価と改良	桃井 磯野	孫 普 唐 杰
a. 現行防除方法、情報の検討と評価	桃井 磯野	孫 普 唐 杰
(2) 総合防除モデル林の造成	桃井 山崎 藤本	許效仁 宝山 李桂華 師維新
a. 総合防除モデル林の造成	桃井 山崎 藤本	許效仁 宝山 李桂華 師維新
(3) 総合防除法の体系化	桃井 磯野 吉田	劉栄光 趙曉明 駱有慶 王偉平
a. 各課題研究成果の評価と改良及び総合防除法の体系化	桃井 磯野 吉田	劉栄光 趙曉明 駱有慶 王偉平

(1996-1998年度)

大課題、中課題、小課題	年度計画		
	96	97	98
I、主要森林害虫の被害実態及び発生生態の調査研究	_____	_____	_____
1. 被害実態調査	_____	_____	_____
(1)三北地区の被害事態調査	_____	_____	_____
(2)寧夏の被害事態調査	_____	_____	_____
2. 発生生態の研究	_____	_____	_____
(1)主要害虫の発生生態	_____	_____	_____
(2)主要害虫の生理	_____	_____	_____
II、生物・生態学及び育林技術を主体とした総合防除法の開発研究	_____	_____	_____
1. 害虫査察及び予察法の研究	_____	_____	_____
(1)査察法の研究	_____	_____	_____
(2)予察法の研究	_____	_____	_____
2. 生物的防除法の研究	_____	_____	_____
(1)天敵微生物	_____	_____	_____
(2)天敵昆虫	_____	_____	_____
3. 化学生態学的防除法の研究	_____	_____	_____
(1)誘引剤	_____	_____	_____
(2)忌避剤、成長抑制剤等	_____	_____	_____
4. 造林、育種的防除法の研究	_____	_____	_____
(1)施業法による被害回避法	_____	_____	_____
(2)抵抗性育種による被害回避法	_____	_____	_____
5. 総合防除法の研究	_____	_____	_____
(1)現行防除法の評価と改良	_____	_____	_____
(2)総合防除モデル林の造成	_____	_____	_____
(3)総合防除法の体系化	_____	_____	_____

寧夏森林保護研究計画の研究課題別96年度研究計画

- 1、課題番号： 1-1-(1)-a
 - 2、中課題名： 被害実態の調査
 - 3、小課題名： 寧夏及び周辺省区における主要森林害虫の被害実態調査
 - 4、実施課題名： 各省区被害統計資料の分析
 - 5、研究期限： 1996年
 - 6、担当者： 孫普 趙曉明 郎杏茹 熊善松 趙英 磯野昌弘 山崎三郎
-
- 7、キーワード： 資料 分析
-
- 8、本年度の研究目的：
当区既存のカミキリ虫分布、防除を元に、周辺省区（主に山西、内モンゴル、陝西、甘肅、青海省）に入り、二種類のカミキリ虫の分布、被害実態などの資料を収集し、統計分析を行う。
 - 9、本年度の研究方法：
 1. 懇談、訪問、実地調査を組み合わせ、オリジナル資料を収集する。
 2. 懇談、表敬で過去と現在の資料及び防除方法を収集する。
 3. 各地域の標高、温度、湿度及び日照時間別に二種類のカミキリ虫の生活リズムを分析する。
 4. 気象とカミキリ虫との関係。

- 1、課題番号： 1-2-(1)-a
2、中課題名： 発生生態の研究
3、小課題名： 主要害虫の発生生態
4、実行課題名： カミキリ虫個体群の動態調査
5、研究期限： 1995-1998年
6、担当者： 趙曉明 宝山 孫普 吳建寧 磯野昌弘 山崎三郎

7、キーワード： 個体群動態 カミキリ虫

8、研究の必要性と目的：

カミキリ虫個体群の動態調査はカミキリ虫総合防除研究において重要な内容である。この調査を通して、カミキリ虫の発生、拡散の法則性を見つけ、今後のカミキリ虫の予察及び防除に確実なデータを提供する。

9、既存の研究成果

95年の研究で、調査場所を設置して動態調査を行い、初歩的な分析をした。

10、研究の最終成果と応用

研究を通してカミキリ虫個体群の消長法則を解明し防除に確実なデータを提供する。

11、具体的研究内容と年度計画

I. 全区域内において気候パターン、地理上の区画に基づき、以下の地点を固定調査場所とした。

a. 第一代林分のカミキリ虫個体群動態調査

<場所>石嘴山溝口林場：銀川市郊外の黄河護岸林：青銅峽市

b. 第二代林分のカミキリ虫個体群動態調査

<場所>蕙農県尾閘郷和平村

II. 調査方法：

(1) 95年に苗木場調査地で6月から毎日印付け調査を実施していた。昨年の仕事状況から今年は新たに調査要員を雇う必要があり、スタッフがその指導、監督をする。それぞれの調査場所に標準株を設け、一つずつ記号を付け、記録する。

調査項目：古い羽化孔、古い産卵咬み痕、新羽化孔、新産卵咬み痕、成虫（雄雌）成虫印

(2) 苗木場調査地と同じ周辺地域で道路を離れた別の調査場所を選び、前者と同じ調査を行う。

(3) 蕙農県早柳のカミキリ虫個体群動態調査

適齢樹木を選び、カミキリ虫卵の越冬状況を調べる。方法はナイフで産卵咬み痕を切り開いて、卵の有無、卵の孵化、死亡状況などを調べ、記録する。又、同一場所にもう一つの標準地を選んで、毎月一回、羽化孔、産卵咬み痕の調査を行う。その他の調査場所に標準株を設け、それぞれ記号を付け、記録する。毎月一回、産卵咬み痕、虫糞排泄孔、羽化孔などの項目を調べる。この調査は数年継続する。

III、年末に調査で収集した資料を整理、分析し、報告書を提出する。

寧夏森林保護研究計画の研究課題別96年度研究計画

-
- 1、課題番号： 1-2-(1)-b
2、中課題名： 発生生態の研究
3、小課題名： 主要害虫の発生生態
4、実行課題名： カミキリ虫の生態と分布調査
5、研究期限： 1995-1998年
6、担当者： 孫 普 宝 山 磯野昌弘 山崎三郎
-

- 7、キーワード： ポプラ、生態、カミキリ虫
-

8、研究の必要性と目的：

カミキリ虫の発生はその生息環境と直接の関係がある。当区の第一代林分では、大量のポプラ単純林を作った為、林分構造の単一さから、生態バランスが崩れ、カミキリ虫の急速な拡散と蔓延を招いた。従い、カミキリ虫の生態及び分布調査はカミキリ虫の総合防除研究の重要な内容となる。本研究は今後のカミキリ虫の防除及びこれからの造林設計に確実なデータを提供する事が出来る。

9、既存の研究成果：

95年の研究によって、全区域のカミキリ虫発生区域、面積等を調査し、その発生程度別に地図に印を付けておいた。

10、研究の最終成果と応用：

研究によって、カミキリ虫の当区域に於ける分布及び被害状況を解明し、系統的な文字及び図形資料を仕上げる。

11、具体的研究内容と年度計画：

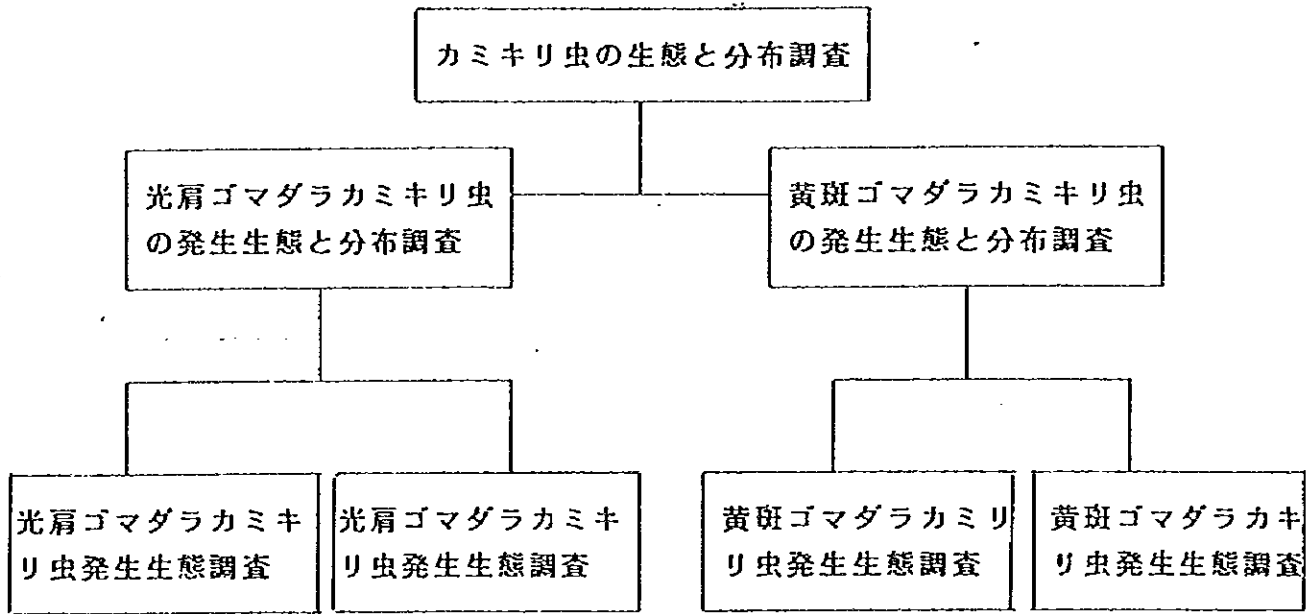
- (1) 全区域内において気候パターン、地理上の区画に基づき、以下の地点を固定調査場所とした。

六盤山林区、西吉北山林場、塩池、吳忠、中衛林場、青銅峽、慧農県、石嘴山、銀川郊外黄河護岸林など。それぞれの調査地点に対し、表1のように標高、傾斜度、地理的特徴、立地条件などの項目を詳細に記載し、出来る限り調査地点の気象データや過去のカミキリ虫発生状況、防除措置を収集する。

- (2) 各標準地で調査する本数は60本以上とする。

- (3) 黄斑ゴマダラカミキリ虫と光肩ゴマダラカミキリ虫の境界地域で多くの標本を取り、その数量と比率の統計を作る。

- (4) 第二代林分のカミキリ虫発生状況について場所を決めて定期的に調査する。



-
- 1、課題番号： 1-2-(2)-a
2、中課題名： 発生生態
3、小課題名： 主要害虫の生理
4、実行課題名： カミキリ虫飼育技術の研究
5、研究期限： 1996年
6、担当者： 趙 軍、張 娟（中国側）井上、小倉、遠田（日本側）
-

7、キーワード： カミキリ虫、飼育技術

8、本年度の研究目的：

95年の研究を踏まえて、カミキリ虫の人工飼料配合調整及び飼育方法について更に検討し、異なる種類の飼育を進める。卵、幼虫、蛹、成虫の発育時間及び最良の温度湿度を解明し、カミキリ虫の生態、生理、化学生態、病理などの研究課題に大量の試験用昆虫を提供する。

9、本年度の研究内容及び方法

一、飼料成分の分析：

(1) 飼料中の各成分の作用と最良の配合を見つけ、多種昆虫の飼育に適する飼料を開発する。

<虫の出所> 野外の卵、幼虫の採取又は人工飼料で飼育したカミキリ虫卵の収集

<飼料> 既にある数種類の飼料配合法を踏まえて新たにA1, B1, C1, D1, E1, F1の配合飼料を作る。

<飼育> 飼育箱で20℃、22℃、24℃、26℃、28℃の恒温条件で飼育。

飼育箱を一定の温度にセットし、恒温条件で飼育。

室内温度の条件で飼育。

(2) ポプラの葉、樹皮、幹の水分測定：

野外から葉、樹皮、幹を採取し、重さを計り、乾燥機に入れ乾燥させた上、重さを計る。各サンプルとも三回行う。十日に一度測定し、カミキリ虫の卵、幼虫、蛹、成虫の発育に必要な水分を把握する。

(3) 同一飼料で異なる温度と同一温度で異なる飼料の試験を繰り返す、異なる温度と異なる飼料の相違を見つける。一飼料、一温度差ごとに30-50匹の虫を使用し、三回繰り返す。

二、カミキリ虫の活性測定：

(1) カミキリ虫の幼虫、成虫を定期的、定量的に観察、記録する。孵化初期の幼虫、成熟幼虫の体重、長さ、頭蓋幅、脱皮回数及び蛹の重さ、成虫孵化後の体重、交尾、産卵など。

(2) 成虫羽化後の飼育は、室内に人工飼料で飼育したカミキリ虫の成虫を網室に入れ交尾、産卵、孵化、飼育を観察する。

(3) カミキリ虫卵の発育及び発育起点の温度と有効積算温度を測定する。野外で産ま

れた直後の卵と樹皮を一緒に持ち帰り、20℃、22℃、24℃、26℃、28℃の温度で飼育すると同時に野外の自然状態での卵の発育、孵化時間を観察記録し、有効積算温度を計算する。

- (4) 雄カミキリ虫の生体を解剖し、雄虫の精囊、精子の成熟度、数量及び生殖器の発育状況を観察する。

雌カミキリ虫の生体を解剖し、雌虫の卵巣、卵子の成熟度、数量及び生殖器の発育状況を観察する。羽化後、栄養補給した上、交尾前後に行う。

寧夏森林保護研究計画の研究課題別 96年度研究計画

- 1、課題番号： 1-2-(2)-b
 2、中課題名： 発生生態研究
 3、小課題名： 主要害虫の生理
 4、実行課題名： 光肩ゴマダラカミキリ虫成虫の発育生理の解明
 5、研究期限： 1996--1998年
 6、担当者： 郎杏茹 井上大成、小倉信夫、遠田暢男

7、キーワード： カミキリ虫、成虫、栄養、卵、発生量、形態

8、研究の必要性と目的：

光肩ゴマダラカミキリ虫は楊樹、柳、楓など樹木の主要な害虫である。地理環境の違いによって、嗜好や寄生樹も異なる。本課題はカミキリ虫の異なる栄養成分の摂取過程の研究によって、栄養素の違いによるカミキリ虫卵の発育生理過程への影響を分析し、カミキリ虫に対する更なる有効な防除法研究の基礎としたい。

9、研究終了時の達成目標：

樹木に含まれる栄養物質によるカミキリ虫の発育への影響を解明し、カミキリ虫と植物との生理関係の研究の基礎とする。

10、実施方法：

- (1) 実験用虫の出所：合作場の虫のついた丸太から羽化直後のカミキリ虫成虫を捕獲
 (2) 実験用樹種：合作場、新疆楊、砂糖楓
 (3) 実験設置：60×60×120cmの鉄製網籠に雄雌三対の成虫を入れ、水が一杯入っている瓶に寄生樹の枝を差し、餌とする。合作場（被害のない）の丸太を同時に籠に入れ、産卵用に使う。餌用枝は毎日一回取り替え、毎日、産卵咬み痕産卵及び卵の孵化状況を集計し、産まれた卵を20℃、24℃の恒温、恒湿の箱に保存し解剖用に使う。

11、実験研究進度：1996-1997年

1996年時間配分

月	5	6	7	8	9	10
虫付き丸太の準備	+					
成虫採集	+	+	+			
実験場所設置	+	+	+	+	+	+
卵の解剖		+	+	+	+	+

宇夏森林保護研究計画の研究課題別96年度研究計画

- 1、課題番号： 1-2-(2)-c
 2、中課題名： 発生生態の研究
 3、小課題名： 主要害虫の生理
 4、実行課題名： 光肩ゴマダラカミキリ虫と黄斑ゴマダラカミキリ虫間の交雑及び雑種の確定
 5、研究期限： 1996-1998年
 6、担当者： 孫 普 郎 杏 茹 磯野昌弘 楨原寛

7、キーワード： カミキリ虫、成虫、交雑

8、研究の必要性と目的：

光肩ゴマダラカミキリ虫と黄斑ゴマダラカミキリ虫は楊、柳の主要な食幹害虫で、それぞれの独立種としての記載はあり、二種間の交尾状況も観察されたが、受精後に出来た交雑種についての文献資料がない。その為、当実験は二種カミキリ虫間の交雑後の世代及びその種類の確定を解明するものである。

9、研究終了時の達成目標：

交雑の室内外の生活史、生態特性及び分類学を解明し、カミキリ虫に対する更なる有効な防除法の研究に基礎を作る。

10、実施方法：

- (1) 実験用虫の出所： 合作楊の虫のついた丸太から羽化直後の光肩ゴマダラカミキリ虫を、小葉楊の虫のついた丸太から羽化直後の黄斑ゴマダラカミキリ虫を採取。
 (2) 実験樹種： 合作楊
 (3) 交雑の組み合わせ：

黄斑ゴマダラカミキリ虫	光肩ゴマダラカミキリ虫
雌	雄
雄	雌

- (4) 実験設計： 60×60×120cmの鉄製網籠に雄雌五対の成虫を入れ、産卵用に合作楊（被害のない）丸太を入れる。

11、実験研究進捗： 1996-1998年

	96	97	98
(1) 実験用虫の提供	+		
(2) 成虫の交配組み合わせ	+		
(3) 交尾、産卵観察	+		

- (4) 孵化、幼虫飼育実験 + + +
- (5) 世代連続飼育 + +
- (6) 成虫形態、生態特性の観察、確定 + +
- (7) 研究結果の発表 +

1996年時間配分

月	5	6	7	8	9	10	11	12
虫付き丸太の準備	+	+						
成虫採集		+	+	+				
実験場所設置	+	+	+	+	+	+		
卵の採取			+	+	+			
接種幼虫の飼育			+	+	+	+	+	+

宇夏森林保護研究計画の研究課題別96年度研究計画

- 1、課題番号： II-1-(1)-a
2、中課題名： 害虫の査察及び予察法の研究
3、小課題名： 査察及び予察法の研究
4、実行課題名： 簡便な査察法の開発研究
5、研究期限： 1995-1998年
6、担当者： 唐 杰 趙曉明 吉田成章 磯野昌弘
-

7、キーワード： 発生の査察、サンプリング法

8、本年度の研究目的：

ランダムサンプリング調査分析によって、生産現場で簡単に実行出来、精度が高いサンプリング推定方法を研究し、効果的な査察システムを確立する。

9、本年度の研究方法：

(1) 最良なサンプリング方法の研究

異なるサンプリング方法で青銅峽、恵農県などで調査地点を選び、対角線法、ランダム法、隔株法などの技術で全面的調査の分析と比較し、最良なサンプリング方法を確定する。

(2) 最小サンプル量の研究

95年の青銅峽での調査資料に基づき、カミキリ虫被害調査の最小サンプル量を計算し、青銅峽、恵農県などに標準地を設け、全面的調査と最小サンプル量の比較を通して最小サンプル量の正確性を検証する。

(3) カミキリ虫個体群数量動態査察の数学的モデルの作成

95年の作業を基に、更に幾つかの代表的な調査地点を選び、時間と場所を決めて系統的な調査を行い、最後にカミキリ虫個体群数量動態査察の数学的モデルを作成する。

寧夏森林保護研究計画の研究課題別96年度研究計画

- 1、課題番号： II-1-(1)-b
 2、中課題名： 害虫の発生査察及び予察法の研究
 3、小課題名： 野外害虫発生動態、分布と調査方法の開発研究
 4、実行課題名： 野外害虫発生動態、分布と調査方法の開発研究
 5、研究期限： 1994-1998年
 6、担当者： 趙曉明 唐 杰 吉田成章（短専） 磯野昌弘（長専）

7、キーワード： 発生予察、モデル

8、本年度の研究目的：

本年度の本課題研究は昨年の作業を基に引き続き調査を行い、気象情報を収集する。又、既に得られたデータの初歩的な分析を行い、データバンクを作る。カミキリ虫被害とその生態との関連を研究し、カミキリ虫の発生動態、全区域での分布を解明する。野外調査データの分析を通して、一定の精度を満たす合理的なサンプル量での野外調査方法を確立する。

9、本年度の研究活動の重点：

- 1) カミキリ虫発生動態の毎日の調査（I-2-(1)-aの課題と同じ）
- 2) 寧夏主要地区の気象情報の収集、データバンクの設置
- 3) 寧夏域内におけるカミキリ虫発生動態及び分布区域の調査。

各県の関係専門家の協力の下に各県のカミキリ虫被害分布図を作成し、チェックと補足調査を経て全区のカミキリ虫被害分布図を作成する。

10、本年度の研究計画：

活動内容	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
1) 野外調査	○	○	○	○	○		
2) 気象資料の整理と分析	○	○	○				
3) カミキリ虫被害分布調査	○	○	○				
4) 調査方法評価とサンプル量の決定		○	○	○			

寧夏森林保護研究計画の研究課題別 96年度研究計画

- 1、課題番号： H-1-(1)-c
 2、中課題名： 害虫発生の査察及び予察システム研究
 3、小課題名： モデルによる査察、予察法の開発
 4、実行課題名： モデルによる査察、予察法の開発
 5、研究期限： 1994-1998年
 6、担当者： 趙曉明 吉田成章(短専) 山崎三郎(長専)

7、キーワード： 発生の子察、モデル

8、本年度の研究目的：

本年度の本課題研究は計画通りに実施し、主要な目的は文献資料の収集、野外調査、気象情報の収集である。又、既に得られたデータを初歩的に分析し、データバンクを作る。カミキリ虫被害の生態関連を研究し、予察モデルの枠組を作り、プログラムの作成を開始する。

9、本年度の研究要点：

- 1) 害虫の生態、予察など関連文献資料の収集、整理、分析。
- 2) 寧夏主要地区の気象情報の収集、データバンクの設置。
- 3) カミキリ虫発生動態の予察モデルの枠組み。
- 4) 予察モデルのプログラム作成。

10、本年度の研究計画：

活動内容	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
1) 既存及び今年の新調査資料の入力	○	○	○				
2) 気象資料の整理と分析	○	○	○				
3) 於り虫発生と各生態要因との関係	○	○					
4) 予察モデル作成の流れと枠組み図の製作		○	○	○			
5) プログラム作成			○	○	○	○	○

寧夏森林保護研究計画の研究課題別 96年度研究計画

- 1、課題番号： II-2-(1)-a
2、中課題名： 生物学的防除法の研究
3、小課題名： 天敵微生物
4、実行課題名： カミキリ虫に対する真菌の毒性試験
5、研究期限： 1996-1998年
6、担当者： 張波白楊 島津光明
-

- 7、キーワード： 天敵微生物 採集 単離 培養 同定 保存
-

8、本年度の研究目的：

寧夏の主要害虫天敵微生物の種類についての収集と研究は非常に乏しく、これまでにこの方面の研究は少なかった。自然に発病した昆虫及び土壌中の病原微生物についての収集、単離、同定及び保存研究は、昆虫の病理学的研究を更に進める基礎条件であり、天敵微生物による害虫防除の開発研究の前提となる。

9、本年度の実験研究方法：

- (1) 感染昆虫の採集、天敵微生物の単離、培養、同定と保存。野外で真菌に感染して死亡した昆虫死骸を採集し、SDA+Y培養基で単離培養する。単離純化後の病原微生物をスライドにし、生物顕微鏡でその形態を観察し、種類を鑑定する。平面培養基を再度純化培養して試験管の斜面培養基に移し、パラフィン蠟で口を封じ、0℃以下の条件で長期保存し、昆虫病原微生物データを作る。
- (2) 土壌中に生存する昆虫病原真菌の収集。各地区から採集された土壌サンプルを培養皿に適量入れ、カミキリ虫又は他の昆虫の幼虫をそのサンプルに埋めて、無菌水を適量加え、保湿状態で培養する。虫の体に真菌が生えた場合、SDA+Y培養基で単離培養し、0℃以下の条件で長期保存し、昆虫病原微生物データを作る。

1. 課題番号：II-2-(1)-b
 2. 中課題：生物学的防除法の研究
 3. 小課題：天敵微生物
 4. 実施課題：カミキリ虫に対する真菌毒性試験
 5. 研究期間：1996-1998年
 6. 課題担当者：張 波 白 楊 島津光明
-

7. キーワード：真菌 接種 濃度 死亡率

8. 本年度の研究目的：

収集された昆虫病原真菌で成虫と幼虫へ接種実験を行い、その毒性評価によって病原力の強い菌株を選抜し、病原真菌の利用によるカミキリ虫防除研究を更に展開する。

9. 本年度の試験研究方法：

実験用菌株：寧夏及び他の地区から収集、単離された昆虫病原菌及び保存菌種。

実験用虫：光肩ゴマダラカミキリ虫成虫、幼虫。

孢子懸濁液作成：SDY培養基で保存昆虫病原菌を受入れ、7-8日間、培養した後200mlの無菌水を培養基に加え、無菌の三角ガラス棒で菌落上の分生子(希釈でなるべく多量の分生子が取れるようにする)を削り取る。そして無菌蒸留水で孢子原液を順次に 1×10^7 、 1×10^6 、 1×10^5 、 1×10^4 、 1×10^3 孢子/mlに希釈する。

接種：実験用虫を成虫30頭/組、幼虫25頭/組に分け、浸ける方法で接種する。無菌水で対照組を作る。

培養観察：接種を受けた虫を室温にて新鮮なポプラ枝葉又は丸太で飼育し、感染及び死亡状況を定期的に観察、記録し、死亡率を計算して統計を取る。

1. 課題番号：II-2-(1)-c
2. 中課題：生物学的防除法の研究
3. 小課題：天敵微生物
4. 実施課題：光肩ゴマダラカミキリ虫成虫に対する天敵微生物の野外感染試験
5. 研究期間：1996-1998年
6. 課題担当者：張 波 白 楊 島津光明

7. キーワード：感染 処理 死亡率

8. 本年度の研究目的：

天敵微生物研究の目的は天敵微生物による害虫防除である。光肩ゴマダラカミキリ虫幼虫は樹幹内に穴を開け、害を成す。これまでに穿入孔を進入ルートとした天敵微生物研究は微生物製剤のカミキリ虫への接触や操作が難しい為、満足な結果が得られなかった。しかし、カミキリ虫の成虫期は30日間位で、完全に見えるような生活をしているので、この期間に天敵微生物を如何に使うかカミキリ虫を防除するかが、本課題の研究目的である。1996年に、異なる菌種（菌株）の室内毒性試験を行った上病原力の強い菌種（菌株）を選抜し、カミキリ虫成虫の室外感染試験を行う。

9. 本年度の実験研究方法：

- (1) 実験設備：自然条件下で3.3 × 2.3 × 2.1 mの網室内に3年目の合作楊を植え、成虫感染試験用に使う。一網室につき4本とする。
- (2) 実験用虫：野外で虫の付いている樹の丸太を網室に入れ、羽化直後で栄養補給していない成虫を定期的に採集して実験用に使う。
- (3) 実験用真菌：96II2(1)b実験で選抜された病原力の強い菌株。
- (4) 感染方法：
 - ①SDY培養基で実験用菌株の培養を拡大し、無菌水で分生子を十分に希釈し、顕微鏡のもとで、血球計数機を使い孢子液濃度を測定し、霧吹きで樹にそれぞれ100、500、1000mlの孢子懸濁液を均等に吹き掛けた後、光肩ゴマダラカミキリ虫成虫を30頭置く。
 - ②実験用菌株で菌付き不織布（作り方省略）を作る。各樹の幹に縦と横に30cm×5cmの菌付き不織布を一本ずつくっつけ、光肩ゴマダラカミキリ虫成虫を30頭置く。
 - ③無菌蒸留水噴霧で対照組を一つ作り、成虫数も30頭とする。
- (5) 観察、記録：

光肩ゴマダラカミキリ虫成虫を置いた日から毎日成虫の生存と死亡状態を観察、記録する。死亡があれば、死骸を培養皿で保湿培養し、菌の糸状物付着の有無を観察し、顕微鏡で実験用菌の感染による死亡か否かを確認する。（観察記録表は別添）

寧夏森林保護研究計画の研究課題別1996年度計画

1. 課題番号：II-2-(2)-a
2. 中課題：生物学的防除法の研究
3. 小課題：天敵昆虫等
4. 実施課題：天敵採集と既存資料の収集
5. 研究期間：1996年5月-1997年4月
6. 課題担当者：王衛東 趙軍 (C/P) 遠田暢男(短専) 磯野昌弘

7. キーワード：ポブラカミキリ虫 天敵採集 資料収集

8. 研究目的：

ポブラカミキリ虫天敵の研究によって、寧夏地区カミキリ虫天敵昆虫、食虫鳥類の基本的状況を最終的に把握し、その中から利用価値のある天敵種類を選択し、更なる研究の為に役に立てる。

9. 研究内容：

- a. 既存標本と文献を検索、収集し、寧夏地区のカミキリ虫の状況を把握する。
- b. 光肩ゴマダラカミキリ虫と黄斑ゴマダラカミキリ虫被害地又は天然林の天敵状況を解明し、有望な天敵昆虫、食虫鳥類を調査研究し、その果たす役割を評価する。

10. 研究方法：

- a. 野外調査と虫食い木の解剖：カミキリ虫被害区を選んでカミキリ虫被害及び天敵生態状況を定期的に調査、虫食い木を定期的に解剖して、カミキリ虫及び天敵の発生進展状況を観察し、統計を取る。
- b. 網室内の虫食い木の観察、記録：異なる生態条件にある虫食い樹を選んで網室に入れ、系統的に観察する。カミキリ虫及び天敵昆虫の生物学的特性を詳細に観察し統計を取る
- c. 標本の作成、鑑定と国内外関係資料の収集を行う。

11. 研究日程：(5-8月)

- | | | |
|----|-----|-------------------------------------|
| 5月 | 中旬 | 資料の収集、準備作業 |
| | 下旬 | 野外調査、虫食い木伐採、網室に入れる。 |
| 6月 | 月上旬 | 野外調査、虫食い木伐採、網室に入れ、虫食い木解剖 |
| | 中旬 | 虫食い木解剖、網室観察、室内培養観察 |
| | 下旬 | 網室観察、室内培養観察 |
| 7月 | 月上旬 | 野外調査、虫食い木伐採、網室に入れる、室内培養観察及び飼育実験 |
| | | 標本整理、資料収集 |
| | 中旬 | 虫食い木解剖、網室観察、室内培養観察 |
| | 下旬 | 網室観察、室内培養観察 |
| 8月 | 月上旬 | 野外調査、虫食い木伐採、網室に入れる、室内培養観察、標本整理、資料収集 |
| | 中旬 | 虫食い樹解剖、網室観察、室内培養観察 |
| | 下旬 | 網室の観察、室内培養観察 |

- 7月 上旬 野外調査、虫食い木伐採、網室に入れる、室内培養観察及び飼育実験
標本整理、資料収集
- 中旬 虫食い木解剖、網室観察、室内培養観察及び飼育実験
- 下旬 網室観察、室内培養観察及び飼育実験
- 8月 上旬 野外調査、虫食い木伐採、網室に入れる、室内培養観察及び飼育実験、
標本整理、資料収集
- 中旬 虫食い木解剖、網室観察、室内培養観察及び飼育実験
- 下旬 網室の観察、室内培養観察及び飼育実験

宁夏森林保護研究計画の研究課題別1996年度計画

1. 課題番号：H-2-(2)-c
 2. 中課題：生物学的防除法の研究
 3. 小課題：天敵昆虫等
 4. 実施課題：天敵の保護及び利用研究
 5. 研究期間：1996年5月-1997年4月
 6. 課題担当者：王衛東 趙軍(C/P) 遠田暢男(短専) 磯野昌弘
-

7. キーワード：天敵 保護利用 資料準備

8. 研究目的：

三北防護林生態系におけるカミキリ虫天敵（捕食型、寄生型及び鳥類を含む）の収集によって、その寄生特性と捕食能力を解明し、これを基礎に天敵昆虫の保護及び利用研究を展開する。

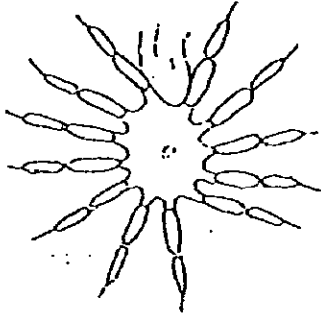
9. 研究内容：

本課題は97年より実施の為、本年度は関係資料の収集作業のみ行う。

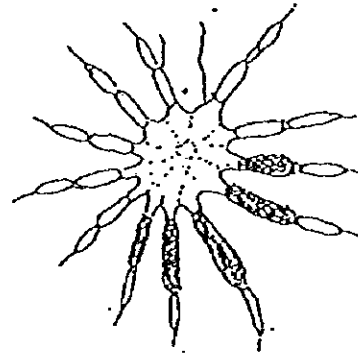
10. 研究方法：

標本の制作、鑑定、国内外関係資料の検索。

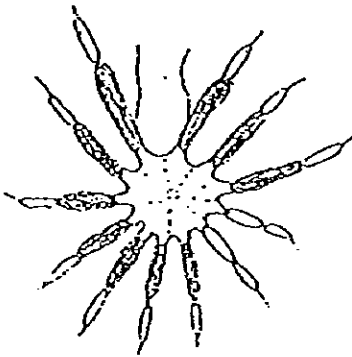
光肩ゴマダラカミキリ虫成虫卵巢の发育過程は5段階に分けられる。



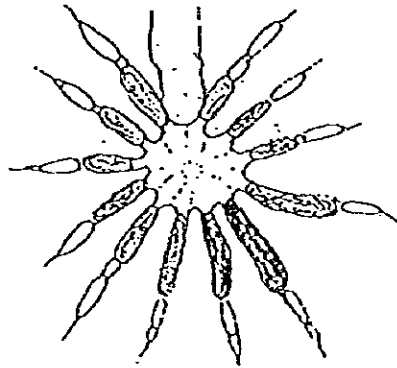
I、卵巢小管内の初卵は大きさが均等で無色半透明或いは黄白色。



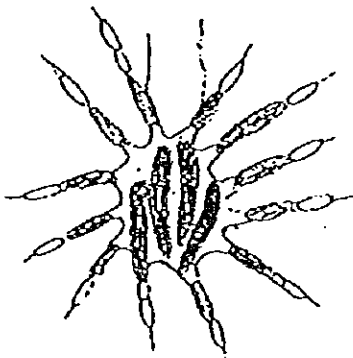
II、卵巢小管内の卵粒は大小不均等に发育し、5個以下の卵が薄黄色になる。



III、卵巢小管内の6個以上の卵が薄黄色になり、成熟卵はない。



IV、卵巢小管内に发育、成熟した卵が出来、未だ卵巢内には入っていない。



V、发育成熟した卵は卵巢の中に入っている。

害虫の化学生態学課題実態の紹介

一、最近二年間の活動状況

本課題は専門性が強く、人員と専門設備の関係で、96年度までは基本的に資料収集及び研究手段、機械操作の研修を行って来た。

二、現在の活動進展

1、実施課題「植物由来の生理活性成分の抽出、単離、同定」

既に砂糖楓枝葉に含まれた物質を蒸留抽出した。サンプルを更に処理し、生物的測定を行う予定である。

2、実施課題「昆虫由来の生理活性成分の抽出、単離、同定」

A、96年4月から6月初まで、温室内で飼育、羽化した日齢、後食及び交配状況の異なる65頭の雄雌成虫を解剖し、詳細な記録を取り、一部成虫の生殖系統発育と日齢、捕食及び交配との関係を初歩的に把握出来た。又、交配実験を通して幾つかの成虫交配時に必要な日齢と捕食条件が把握出来、この作業の深化に対して基礎を固めた。

B、光肩ゴマダラカミキリ虫雄成虫の生殖系統の発育と日数、捕食及び交配との関係を確実に把握する為に、6月中旬以後、室外網室で飼育、羽化した成虫に対し実験計画を練り直した。この期間は成虫の羽化数量が多く、実験と解剖作業は多忙で雌の性フェロモンの収集作業も進行中である。

3、実施課題「忌避成分の探索、抽出と測定」

4月以後、設備制作及び実験の進捗状況によって、光肩ゴマダラカミキリ虫成虫の生物測定措置を数回も改良すると同時に、ニワウルシ、ひましの忌避作用の比較測定及び飼育実験を行った。数回の予備実験を踏まえて、忌避測定試験を正式に開始し、生物測定設備も徐々に整備されてきた。

三、課題に関する今後の予定：

1996年4月に、本課題を実施する中日両国間の専門家は、本課題研究活動の基礎を十分に検討した上、今後三年間の課題研究予定及び本年度の三つの実施課題を作成した。

年度	研究内容の予定
1996	飼育と解剖を通して、光肩ゴマダラカミキリ虫成虫の性発育程度と日齢、栄養補給及び交尾との関係を確実に把握した上、一定条件の実験用虫で室内生物測定を行い、光肩ゴマダラカミキリ虫性フェロモン物質には活性成分があるか否かを確認、樹木由来の誘引又は忌避作用物質の存在と活力を分析、鑑定する。
1997	光肩ゴマダラカミキリ虫成虫及び樹木由来の誘引又は忌避活性成分を抽出純化し、その活性と化学構造（構成）を確定する。
1998	野外生物測定を行い、確定された誘引又は忌避作用化学物質の構成に対して応用実験と評価を行う。

1996年7月3日
宇夏森林保護研究センター

中課題「化学生態学的防除法」実施計画：

「化学生態学」課題グループの中日専門家は1996年4月、現在の光肩ゴマダラカミキリ虫の行為、生理、生態と化学生態学的な面に対する研究状況を十分検討した上で、綿密な打合せの結果、以下の本課題に関する今後三年間の研究活動予定、及び96年度の実施課題を作成した。

一、「化学生態学的防除法」課題の1996-1998年研究予定

担当者：中島忠一、李徳家、劉益寧

研究予定：

年 度	研究内容の予定
1996	飼育と解剖によって、光肩ゴマダラカミキリ虫成虫の性発育と日齢、栄養補給及び交尾との関係を確実に把握した上、一定条件の試験用虫を使って室内生物測定をし、光肩ゴマダラカミキリ虫の性カイロモンには活性があるか否かを確認し、樹木由来の誘引又は忌避作用物質の存在と活力の有無を分析、鑑定する。
1997	光肩ゴマダラカミキリ虫成虫及び樹木からの誘引又は忌避作用物質を抽出、純化し、その活性と化学構造（組成）の確定を行う。
1998	野外生物測定で確定された誘引又は忌避作用物質に対し応用実験と評価を行う。

二、1996年度実施課題計画

1、

1. 課題番号：II-3-(1)-1
2. 中課題：生物生態学的防除法
3. 小課題：誘引剤
4. 実施課題：植物由来の生理活性物質の探索、単離、同定
5. 研究期間：1996年
6. 課題担当者：李徳家 中島忠一

7. タイトル用語：光肩ゴマダラカミキリ虫 植物由来の 誘引物質

8. 研究目的：

一定条件の成虫を使って、砂糖楓の枝葉から自然に揮発した又は蒸留抽出された誘引性物質を測定し、誘引性物質の存在及びその活性を確定する。

9. 研究現状：

砂糖楓に含まれた光肩ゴマダラカミキリ虫に対する比較的強い誘引作用のある化学物質成分についての研究は未だ進んだ報告はない。

10. 研究の最終成果：

砂糖楓に含まれた光肩ゴマダラカミキリ虫に対する誘引作用のある化学物質の存在及びその活力の確定を行う。

II、

-
1. 課題番号：II-3-(1)-2
 2. 中課題：生物生態学的防除法
 3. 小課題：誘引剤
 4. 実施課題：植物由来の生理活性物質の探索、単離、同定
 5. 研究期間：1996年
 6. 課題担当者：李徳家 中島忠一
-

7. タイトル用語：光肩ゴマダラカミキリ虫 性誘引物質

8. 研究目的：

一定の日齢で栄養補給の有無及び交尾の有無別に分けた光肩ゴマダラカミキリ虫成虫を解剖し、日齢及び栄養補給と交尾、成虫の生殖器発育状態との関係を確認する。室内生物測定で、光肩ゴマダラカミキリ虫成虫の個体間での、空気による伝播又は接触性誘引及び性興奮を起こすカイロモンの有無を検定する。

9. 研究実態：

光肩ゴマダラカミキリ虫成虫の生殖器発育状態と日齢、栄養補給と交尾との関係は解剖検定で説明出来るものは未だ見つかっていない。光肩ゴマダラカミキリ虫成虫個体間の誘引情報物質の有無及びその活力は未だ解明出来ていない。 1

10. 研究の最終成果：

- (1) 日齢、栄養補給及び交尾の成虫生殖器発育への影響の把握。
- (2) 光肩ゴマダラカミキリ虫成虫個体間での揮発性又は接触性誘引及び交配行為を誘発するカイロモンの有無の確認。

寧夏森林保護研究計画の研究課題別実施案（1996年5月）

1. 課題番号：11-3-(2)
2. 中課題：生物生態学的防除法の研究
3. 小課題：カミキリ虫忌避剤の研究
4. 実施課題：忌避物質の抽出と測定
5. 研究期間：1996年-1998年
6. 課題担当者：劉益寧 中島忠一（日）

7. キーワード： ポプラカミキリ虫 忌避物質 測定抽出

8. 本年度の研究目的：

本年度は生物検定法（Biological assay）によって、カミキリ虫の特定樹種に対する愛好或いは忌避行為の有無を確認し、典型的な愛好又は忌避樹種に含まれる揮発性物質を抽出し、比較結果を出し、次年度の単離、鑑定作業と野外試験の順調な実施を確保したい。

9. 本年度の実験研究方法：

（1）生物行為鑑定：換気設備付きの昆虫観察室の暗光条件下で、Y字型試験管で光肩ゴマダラカミキリ虫の合作楊、垂れ柳、砂糖楓、ニワウルシ、国槐（えんじゅの木）など樹種に対する選択性を測定し、下記の表の記録を作成し、結果を整理する。

Y字型試験管によるカミキリ虫行為観察の実験記録：

番号	性別	脱出日	攝食期日	交配状況	サンプル名1	サンプル名2	選択	実験時間	備考
1									
2									
3									
4									
5									
6									
50									

（2）揮発性物質の抽出分析：水蒸留法でエタンを分離、抽出し、低温水循環蒸発器で濃縮後、GC-MSで初歩的分析を行う。

10. 今後も準備が必要な条件と材料

- （1）昆虫行為観察室の換気設備。
- （2）正常な未交尾カミキリ虫。

1. 課題番号：Ⅱ-4-(1)-a
 2. 中課題：造林、育種的防除法
 3. 小課題：施業法によるカミキリ虫防除研究
 4. 実施課題：異なる林分構造の耐虫要因の解析
 5. 研究期間：1996年-1998年
 6. 課題担当者：宝 山 許效仁 山崎三郎
-

7. キーワード： ポプラ 林分構造 抵抗性 カミキリ虫

8. 研究の必要性と目的：

大量にポプラ単純林を造林していた為、林分構造が単一で生態均衡が崩れ、カミキリ虫の急速な蔓延と拡散を招いた。従い、施業法によるカミキリ虫防除法の研究はカミキリ虫総合防除研究にとり重要な内容であり、施業法はカミキリ虫被害を抑制する根本的な方策である。当研究は今後の造林設計に確実なデータを提供する事となる。

9. 既存の研究成果：現在、国内では主にポプラの耐虫序列、耐虫メカニズムなどの研究を行っているが、異なる林分構造の耐虫についての研究は未だ少ない。

10. 研究の最終成果と応用：研究によって、一定の立地条件、気候要素などに適した最適な林分構造と造林方式を見つけ、小面積での試験を経て大面積の耐虫造林に役立てる。

11. 具体的な研究内容と年度計画：

(1) 異なる林分耐虫効果と農田防護林の異なる栽培方式での耐虫効果研究。

95年の研究を基に、より広範囲により多くの林分構造を調査し、その耐虫効果を分析する。

(2) 山楊三倍体、新疆楊、河北楊などを使ってカミキリ虫幼虫を飼育し、その体重増加幅で栄養条件とカミキリ虫への耐虫性を比較する。

(3) 山楊三倍体、新疆楊など楊樹品種に対して被害回復速度を検査すると同時に、回復速度が卵及び孵化直後の小幼虫に対する影響を研究する。

(4) 誘引樹の栽培方式、配置比例及び保護試験。

12、時間配分：

内 容	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10月
前期調査			√	√		
造林設計			√	√		
造林実施					√	

寧夏森林保護研究計画の研究課題別1996年度計画

1. 課題番号：II-4-(1)-b
 2. 中課題：造林、育種の防除法
 3. 小課題：施業法によるカミキリ虫防除研究
 4. 実施課題：耐虫林分の造成試験
 5. 研究期間：1996年-1998年
 6. 課題担当者：宝山 許效仁 王偉平 曹平 藤本吉幸 桃井節也
-

7. キーワード： 造林 林分構造 カミキリ虫 試験

8. 研究の必要性と目的：

大量にポプラ単純林を造林していた為、林分構造が単一で生態均衡が崩れ、カミキリ虫の急速な蔓延と拡散を招いた。従い、抵抗性林分造成試験を行う事はカミキリ虫総合防除研究において重要な内容であり、施業法はカミキリ虫被害を抑制する根本的な方策である。当研究は今後の造林設計に確実なデータを提供する事となる。

9. 既存の研究成果：

現在、国内では、主に山東、陝西で耐虫林分の造成試験が行われているが、当区においては完全な耐虫林分造成試験は未だ行われていない。

10. 最終研究成果と応用：

研究によって、一定の立地条件、気候要素などに適した最良な林分構造と造林方式を見つけ、又、この試験を通して楊樹の耐虫序列、耐虫メカニズムなどへの研究を進め、小面積の試験を経て全区第二代林分の造成に役立て、又、三北地区にも応用したい。

1. 具体的研究内容と年間計画：

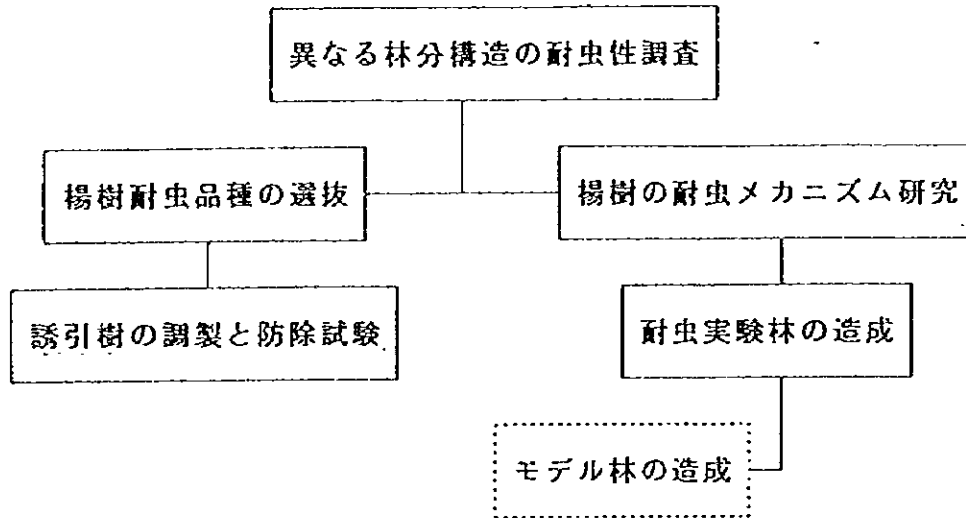
試験場所：中寧県嬌子山林場。

面積：10ha

樹種：新疆楊、河北楊、毛白楊、山楊三倍体、南朝鮮84k、銀新楊など当区で入手可能な楊樹品種。刺槐、白蠟、臭椿など抵抗性又は免疫性樹種。

試験予定及び方法：

- (1) 嬌子山林場の樹木に対し現在のカミキリ虫被害状況の前期調査を実施する。
(95年9月に一回実施済)。
- (2) 嬌子山林場の立地条件、気象条件などを実地調査し、造林設計を完成する。
- (3) 現時点の調査結果により、試験林を下記の林分構造と原則で配置する。
 - a. 異なる楊樹品種を行間に混交する。
 - b. 楊樹品種と非楊樹品種を混交する
 - c. すべての苗木の大きさ、若さを成るべく一定にする。
 - d. 試験林は必ず重複して行う。
 - e. 誘引樹の栽培方式、配置比例及び保護試験を行う。



12、時間配分

内 容	5月	6月	7月	8月	9月	10月
異なる林分構造の耐虫効果と農田防護林の異なる栽培方式による耐虫効果の研究	√	√	√	√	√	
山楊三倍体、新疆楊、河北楊などでカミキリ虫幼虫を飼育、その体重増加幅で栄養条件とカミキリ虫への耐虫性を比較		√	√	√		
山楊三倍体、新疆楊など楊樹品種に対し被害回復速度を検査、同時に回復速度の卵及び孵化直後の幼虫への影響を研究		√	√	√		
誘引樹の栽培方式、配置比例及び保護試験			√	√		

寧夏森林保護計画の課題別実施報告 (1996年2月28日)

- 1、課題番号：II-4-(2)
- 2、中課題名：育種造林防除法の研究
- 3、小課題名：抵抗性育種による被害回避法
- 4、実行課題：カミキリ虫抵抗品種の収集
- 5、研究時間：1995-1998年
- 6、課題担当者：李志強 李慧菊 李 豊 藤本吉幸

7、キーワード：楊樹品種 収集

8、本年度の研究目的：

耐虫性効果の高い品種の収集、選定、検定を通して育種試験、又は農田防護林試験を行い、カミキリ虫への耐虫性があり、寧夏の自然環境にも適した楊樹新品種を選定育成し、寧夏での適応性を観察する。

9、本年度試験研究方法：

場所：靈武県新華橋種苗場。面積：0.8ha

異なる楊樹品種を収集して楊樹園にし、季節による変化、成長量の調査及び越冬状況を観察、記録し、比較分析を行う。

表1. 試験園における品種栽培の一覧表

	中林 34	中林 115	沙毛 楊	毛新× 銀灰	截葉毛 白楊	新疆 楊	河北 楊	箭杆 楊	太青 楊	北林 系号	欧州山楊 三倍体
種苗木 の出所	中国林 科院	中国林 科院	太原	新華 橋		新華 橋	新華 橋	新華 橋	新華 橋	北林 大	新華橋
育苗 方式	差し 木	差し 木	挿し 木	挿し 木	挿し 木	挿し 木	挿し 木	挿し 木	挿し 木	接ぎ 木	接ぎ 木
植え付 け密度	30× 70cm	30× 70cm	30× 70cm	30× 70cm	30× 70cm	30× 70cm	30× 70cm	30× 70cm	30× 70cm	30× 70cm	30× 70cm
薬剤処理	無	無	無	処理	処理	無	処理	無	無	処理	無

10、本年度の研究成果：

表2. 試験園の各品種活着率調査表

品種 項目	中林 34	中林 115	沙毛 楊	毛新× 銀灰	截葉毛 白楊	新疆 楊	河北 楊	箭杆 楊	太青 楊	北林 系号	欧州山楊 三倍体
植え付 総本数	2250	300	1050	1680	2200	400	150	200	19371	547	797
活着本数	1832	212	523	466	764	107	37	104	16680	141	367
活着率%	81.4	70.6	49.8	27.7	34.7	26.7	24.7	52	86.1	25.5	46.1

表3. 成長量調査表

品種 項目	中林 34	中林 115	沙白 楊	毛×銀	截葉毛 白楊	新疆 楊	太青 楊	北林 系号	三倍体
調査本数	216	74	98	50	179	20	351	119	66
高さ平均成 長量(cm)	263.2	307.38	190.76	104.04	174.5	160	180.36	150.56	122.7
直径平均成 長量(cm)	1.86	1.96	1.49	0.99	1.26	1.29	1.39	1.41	1.07

表4. 品種別一本当たり最大成長量比較表

品種 項目	中林 34	中林 115	沙白 楊	毛×銀	截葉毛 白楊	新疆 楊	太青 楊	北林 系号	三倍体
高さ成長量 (cm)	395	390	260	211	311	216	269	255	264
直径成長量 (cm)	3.1	2.8	1.93	1.78	2.23	1.66	2.17	2.22	2.11

表の数字の比較分析によって、95年に導入された新品種である中林34、115系統は他の楊樹品種と比較して、その早生振りが明らかである。この二種について、越冬状況を引き続き観察していく必要がある。

11、次年度研究内容：

引き続き新しい楊樹品種を収集し、導入試験を行い、試験結果の良い楊樹品種の農田防護林試験を行う。

寧夏森林保護研究計画の研究課題別計画（1996年6月15日）

1. 課題番号：II-4-(2)-a
2. 中課題：育種、造林的防除法研究
3. 小課題：抵抗性育種による被害回避法
4. 実施課題：抵抗性品種の収集及び育成研究
5. 研究期間：1996年-1999年
6. 課題担当者：李 豊 李志強

7. キーワード： 楊樹品種 収集 育成

8. 本年度の研究目的の必要性：

抵抗性効果の高い品種の収集、選別、同定を経て、育種試験を行う。又、農用地造林試験を行い、抵抗性の高く、寧夏の立地条件に適した楊樹品種を選択し、カミキリ虫総合防除研究の基礎を固める。

9. 国内外の研究実態：

わが国の楊樹研究は既に国際的に進んでおり、カミキリ虫抵抗性楊樹も多くの品種を育成してきた。しかし、真に西北地区、特に寧夏に適するかどうかについての研究は未だ行われていない。

10. 研究内容及び年度計画：

	96	97	98	99
(1) 区内の抗カミキリ虫楊樹品種の収集	0	0	0	0
(2) 楊樹新品種の導入	0	0	0	0
(3) 各品種植樹量の調査及び比較分析	0	0	0	0
(4) 優良品種の選定、農用地試験	0	0	0	

1. 課題番号：II-4-(2)-b
2. 中課題：造林、育種的防除法研究
3. 小課題：抵抗性育種による被害回避法
4. 実施課題：抵抗性品種の交雑育種試験及び増殖法の開発
5. 研究期間：1996年
6. 課題担当者：李慧菊 李 豊 李桂華 李志強（中） 藤本吉幸

7. キーワード： 楊樹 雜種 開花促進 綠枝 挿し木

8. 本年度の研究目的：

- 1) 本年度の楊樹抵抗性品種の交雑育種試験は、主に交雑用親木の収集、人工交雑の方法、器具の更なる研究、花粉の収集、貯蔵及び生存力測定、楊樹間雜種の実り方、種の発芽率などについて行う。
- 2) 楊樹の開花促進技術研究：95年の研究結果を調査し、開花促進時間、開花促進噴霧用薬剤濃度、樹幹注入薬剤量及び環状剥皮の楊樹への開花促進作用について更に研究する。
- 3) 綠枝の挿し木：抗カミキリ虫の楊樹品種である山楊三倍体とカミキリ虫の誘引樹木である砂糖楓に対して挿し木試験を行う。

9. 本年度の研究方法：

- (1) 楊樹抵抗性品種の交雑育種試験：(楊樹抵抗性品種の人工交雑育種法研究を参照)
- (2) 楊樹の開花促進技術の研究：
 - a. 苗木の葉へのGA噴霧：濃度50PPM、100PPM、時期6-7月下旬、樹種：河北楊、毛白楊、新疆楊。苗齡2-3年物。
 - b. 幼樹へのGA樹幹注入：薬量0.1-1.5mg、時期6-7月下旬、樹種：河北楊、毛白楊、新疆楊など。
 - c. 苗木、幼樹の環状剥皮：環状剥皮幅：苗木1cm 幼樹1.5cm. いずれも半環状剥皮とし、時期同上。樹種：河北楊、毛白楊、新疆楊など。以上の試験はいずれも三回ずつ繰り返し行い、対照区を作る。
- (3) 綠枝の挿し木：日除けビニールカバーで覆った砂床に挿し木する。薬剤IBA、NAA 300-1000ppm の塗布、又はスピード漬けを行う。挿し木材料は山楊三倍体、砂糖楓とする。

10、実施計画時間配分：

項目	時間（月）											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下
1 楊樹人工交雑			---	---	---							
雄雌花枝採取		--										
花粉収集受粉			---									
花粉 貯蔵			---	---								
袋かぶせ					-							
種 採 取					-							
種の発芽試験					-							
種 撒 き					-							
2 楊樹開花促進					-							
95年調査結果												
苗木葉上GA噴霧						---	---					
幼樹GA樹幹注入						---	---					
苗木幼樹環状剥皮						---	---					
3 緑枝挿し木						---	---	---				
4 調査総括資料纏め										---	---	---

- 1、課題番号：II-4-(2)-b
- 2、中課題名：造林、育種防除法研究
- 3、小課題名：抵抗性育種による被害回避法
- 4、実行課題：b. 発根困難な楊樹繁殖法の開発
- 5、研究時間：1995-1997年
- 6、課題担当者：李慧菊 李志強 李 豊（中） 藤本吉幸 前田 満（日）

7、キーワード：発根困難な 楊樹 繁殖育成

8、本年度の研究目的：

成熟枝の挿し木、接ぎ木は抵抗性多樹種育成の収集に併せて行われている作業で、楊樹の挿し木用成熟枝は一定の処理をして初めて発根率が高くなる。処理しても発根困難な樹種は接ぎ木で繁殖している。緑枝の挿し木は木の全ての成長期に実施出来、適切な条件であれば、活着率が高く、成熟枝より発根までの時間が短い。発根が早いので、繁殖確率が高い。成熟枝挿し木で発根困難な樹種や、種木が少なく、大量に殖やす必要のある樹種に対しては、この方法を採用する。本年度は何種類かのカミキリ虫耐虫性のある発根困難な楊樹に対する発根促進剤の濃度、発根に影響する要因を解析する。

9、本年度の実験研究方法：

(1) 成熟枝の挿し木及び接ぎ木：抵抗性多樹種育成の収集作業に併せて主に太青楊、沙楊、中林34、中林115、截葉毛白楊、毛新×銀灰などの挿し木を実施した。

方法：A挿し木の場所は土地が肥沃で平坦で灌漑の便が良い場所を選ぶ。高さ15cmの土盛りをし、間隔は70cmとする。

B挿し枝の処理：発根容易な樹種（太青楊、沙楊、中林34、中林115）は3-5日間水に付ける。発根困難な樹種（截葉毛白楊、毛新×銀灰）は水の他に発根促進剤IBD、NAAを塗布する。

C. 発根容易な樹種は直接土に植える。促進剤を塗布した発根困難な樹種は薬剤が消されるのを防ぐ為に土に穴を開け、挿してから土でしっかり固め、水をかける。

D. 接ぎ木：山楊三倍体は一年生楊樹品種太青楊、合作楊を選んで台木とし、春に実施する。

(2) 緑枝の挿し木：

A方法：a日除けを作る。b挿し木用床を作る：土を深く掘って整備し、0.2%の亜鉛硫、燐を散布し、地中の害虫を防ぐ。砂床を敷きアーチ状骨組みを作る
c挿し木：挿し枝を採取後、10cmの長さに切り、3-5枚の葉を残して床に挿す。事後管理：挿した後、ビニールを掛ける。晴天時は一日2回、水を遣る。

B実験用材料：1山楊三倍体、2截葉毛白楊、3南朝鮮84k、4銀新×銀灰、5白蠟

6 砂糖楓

C薬剤処理：IBA、NAA、100-500、漬けるか塗布する。

10、次年度の研究計画：

成熟枝の挿し木と接ぎ木は引き続き、抗カミキリ虫の多樹種の収集作業に併せて行われるが、緑枝の挿し木試験は96年の導入、植え付け状況によって、取捨を決定する。温室、実験室は既に完成済で、これらの施設を早く利用出来るように今年は更に培養室を建設する予定である。

11、発表：無し。

12、その他：無し。

13、本年度の研究成果：

1) 成熟枝の挿し木及び接ぎ木：挿し木は楊樹品種八つ、接ぎ木は一つ。育苗技術、施設を記録し、活着率、苗木の成長量を調査し、その結果を下記の表に纏めた。

No	品種	処理法	挿し木本数	活着本数	活着率%	成長量	
						H cm	D cm
1	太青楊	水浸け	19000	16692	88	180.36	1.39
2	沙毛楊	水浸け	2250	523	50	190.26	1.49
3	中林34	水浸け	300	1832	81	263.2	1.86
4	中林115	水浸け	200	212	71	307.0	1.96
5	北林系号	水浸け	1050	141	26	150.56	1.41
6	截葉毛白楊	IBA, NAA 塗布	547	764	35	174.5	1.26
7	毛新×銀灰	IBA, NAA 塗布	2200	466	17	104.040	0.99
8	箭幹楊	水浸け	2000	104	52	158.2	1.02
9	河北楊	IBA, NAA 塗布	2740	500	25	191	1.48
10	山楊三倍体	接ぎ木	2500	1000	40	122.7	1.07

上記の表では、太青楊の活着率は88%で一番高く、毛新楊×銀灰は17%で一番低い。その原因は①この樹種は比較的発根困難な種類に属する。②植え付け条件が悪い。成長量に関して、中林34、115は高さと直径のいずれも他の樹種より優れている。

2) 緑枝の挿し木：二回行った。一回目は6月23日、二回目は7月28日。山楊三倍体、截葉毛白楊、毛新×銀灰、南朝鮮84、北林系号、沙棗、白蠟、砂糖楓などの樹種を実施し、合計七千余本の挿し枝を使った。楊樹の截葉毛白楊の発根率が78%で、白蠟、砂糖楓は異なる処理で、発根率が25-40%であった。

95年の緑枝挿し木試験は全体的に失敗であった。楊樹品種の緑枝挿し木は山楊三倍体が難しいのを除けば、その他は現在、全て接ぎ木で殖やしている。その他の樹種は発根はできるが、活着率の高低は技術や措置の違いによって、明らかに異なった結果が出ている。

失敗の原因：挿し木用の場所が不適切で、日除けの密度が高過ぎ、湿度が高く、温度が上がって行かない。二回目は実施後の翌日より一週間も雨続きであった為、気象条件と管理指導上のミスにより、失敗を招いた。

寧夏森林保護計画の課題別計画（1996年6月13日）

- 1、課題番号：II-5-(1)-a
 - 2、中課題名：総合防除法研究
 - 3、小課題名：現行防除法の評価と改良
 - 4、実行課題：現行防除法の検討と評価
 - 5、研究時間：1996年
 - 6、課題担当者：孫 普 唐 杰 桃井節也 磯野昌弘
-

7、キーワード：総合防除 情報評価

8、本年度の研究目的：

カミキリ虫総合防除の中で、各種の防除措置は一定の条件の下ではいずれも良好な防除効果が得られる。従来防除を実施した上、本年度は試験地を一か所選び、各種カミキリ虫防除法を使用する事にし、その結果によって、各種方法の防除効果を分析、評価を行う。

9、本年度の研究方法：

- (1) 掘り出し、潰し：成虫産卵最盛期にナイフで孵化直後の幼虫を掘り出し、ハンマーなどで卵を潰す。
- (2) 燐化鋁（燐化アルミ）で孔を封じる：7-9月に燐化アルミ液体を注入してから泥で孔を封じる。
- (3) 毒せん：7-9月に毒せんを虫孔に挿す。
- (4) 化学農薬剤噴霧：成虫羽化最盛期に35%ルピトックス、5%百樹菊酢を成虫や幼虫に噴霧する。
- (5) 熏蒸：被害木を切り倒し、密封状態で燐化鋁で10-20日間熏蒸する。
- (6) 破碎：被害木を切り倒し、破碎利用する。
- (7) 水漬け：被害木を切り倒し、水に入れ、50日以上漬ける。
- (8) 焼却：被害木を切り倒し、火で焼却する。

注：上記それぞれの方法につき20本の木とする。

寧夏森林保護計画の課題別計画

- 1、課題番号：II-5-(2)-a
- 2、中課題名：総合防除法研究
- 3、小課題名：総合防除モデル林の造成
- 4、実行課題：総合防除モデル林の造成
- 5、研究時間：1996-1998年
- 6、課題担当者：許效仁 宝山 李桂華 師維新 桃井節也 山崎三郎 藤本吉幸

7、キーワード：カミキリ虫 総合防除 モデル林

8、研究の必要性と目的：

総合的防除モデル林を作り、カミキリ虫の総合的防除を行う事は、区全体の第二代林分建設の為にモデルとして提供する事が出来るので、今年は可能な限り、関係資料を収集する前提で総合的モデル林の前期準備作業を行いたい。

9、既存の研究成果：

現在、当区には、比較的整った総合モデル林は未だない。

10、研究最終成果と応用：

防除モデル林で、既存の研究成果を利用して、総合的な防除システムを確立し、それを体系化、理論化して、その成果を全区、そして、三北地区にも応用する。

11、具体的研究計画と年度計画：

- (1) 施業法を始め、各種既存資料を収集する。
- (2) 総合モデル林造成の予備調査を行う。

12、時間配分：

内 容	5月	6月	7月	8月	9月	10月
各種既存資料の収集		√	√			
前期予備調査			√	√		

8 防除モデル林造成計画中国側素案仮訳

1 モデル林の建設の必要性と目的

- 1) 既に採集・収集した各樹種、各品種について林と農田防護林栽培試験を実施し、虫害抵抗性比較試験をすることによって抵抗性のある成長の早い適応性に優れた優良樹種・品種を選抜する。
- 2) 異なる樹種・品種、異なる混交方式の試験林を造成し、各タイプの林の虫害抵抗性効果を比較し、その中から選抜した異なる樹種異なる品種、異なるタイプの最も抵抗性の良い林分構造で造成する。この事によって自治区全域及び周辺のためのモデルとする。
- 3) 各課題の総合試験基地として関連する研究と成果の実証試験をする。寧夏森林保護研究センターの森林保護研究のため今後も継続して試験基地を提供する。

2 モデル林の選択

- 1) 場所選択の原則：寧夏の中で黄河の水を灌漑したできた代表的な地域と、常に異なる作物を栽培している地域。これに加え交通が便利で観察・調査・試験に便利であること。
- 2) 場所：モデル林の造成地域は靈武新華僑種苗場、農田防護林は初期段階として黄河の水を引いた灌漑区域の中心地帯国道109号線の両側で選定する。具体的な場所は未確定。

3 モデル林の規模

造成面積：約200ha。その内林14ha。農田防護林186ha（防護面積1,860ha）。

4 モデル林の設計

- 1) 林：2種類の組合せを設計する。その組合せの一つは、異なるポプラの系統の混交。組合せの第2は異なるポプラ系統と異なる樹種の混交。
 - (1) 異なるポプラの系統混交：14ha。使用するポプラの品種：11種など。混交方式：株間混交、行間混交、平均株間距離2×3m。
 - (2) 異なるポプラ系統とその他の樹種の混交：面積14ha。使用するポプラの品種：16種など。混交方式：行間混交、平均株間距離2×3m。
 - (3) 以上2つの組合せに必要な苗木本数は22,000株。
- 2) 農田防護林：面積186ha。使用する樹種：18種など。混交方式：行間混交、帯状混交、平均株間距離2×2m。必要な苗木本数：476,000株。

5 完成年限

1996-1998年に造成。その内1996年に造成準備を完了する。1997-1998年に造成する。

JICA