



# HOKKAIDO UNIVERSITY

|                  |                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Title            | 和歌山研究林における長期観察林の現況とこれから                                                           |
| Author(s)        | 間宮, 渉; 金子, 潔; 揚妻, 直樹 他                                                            |
| Citation         | 北方森林保全技術, 第32号, 20-27                                                             |
| Issue Date       | 2015-03-23                                                                        |
| Doc URL          | <a href="https://hdl.handle.net/2115/73040">https://hdl.handle.net/2115/73040</a> |
| Type             | departmental bulletin paper                                                       |
| File Information | 2013-32_1-4.pdf                                                                   |



## I-4 和歌山研究林における長期観察林の現況とこれから

間宮 渉，金子 潔，揚妻直樹，芦谷大太郎，久保田省悟  
鈴木清士，前田昌作，土井一夫，大西一弘，前田 純

### 和歌山研究林

#### 1. はじめに

和歌山研究林では森林の長期的な動態を観察するために、11 箇所の長期観察林を設定している。本稿では本研究林の長期観察林の現況として、現在行われている調査の一部を紹介する。また、本研究林の長期観察林には区画面積が小さいものや特殊な設定をしているものがある。そのため、次期長期計画に向けて長期観察林の今後の取り扱いに関して検討を行っており、ここに本研究林としての考えを示す。

#### 2. 和歌山研究林の概要

和歌山研究林は、1925 年に暖帯林に関する教育・研究の場として和歌山県南部の古座川町平井に設立された。北海道大学が保有する研究林の中で唯一北海道外にあり、総面積は 447ha である。林分は、ブナ科・クスノキ科などの常緑広葉樹が優占する照葉樹天然林・二次林が約 2 割、スギ・ヒノキ人工林が約 7 割を占めているほか、各種保存林などで構成されている。この地方の山林は急峻な地形が多く、研究林内も面積の 7 割以上が斜度 30 度以上の急傾斜地である。このため、林道開設が困難な場所が多く、平成 6 年から乗用モノレールを導入している。現在、モノレールは 4 路線、総延長 3,225m であり、日常業務や実習での移動には欠かすことのできない基盤的なインフラとなっている（金子ほか 2014）。

#### 3. 長期観察林での調査事例～稚樹調査～

和歌山研究林では全部で 11 箇所の長期観察林を設定している（表-1）。そのうちの第 1 号・第 2 号・第 11 号の 3 箇所では 2011 年から天然林の稚樹動態を継続調査している。

表-1. 和歌山研究林 長期観察林一覧

| 観察林<br>番号 | 名称        | 対象  | 目的             | 林班<br>1 | 林班<br>2 | 幅<br>(m) | 長さ<br>(m) | 面積<br>(ha) | 設定年月    | 区画<br>数 | 区画<br>幅(m) | 区画<br>長(m) | 区画<br>面積(ha) | 林相            |
|-----------|-----------|-----|----------------|---------|---------|----------|-----------|------------|---------|---------|------------|------------|--------------|---------------|
| 1         | 旧苗圃       | 更新地 | 広葉樹天然林植生推移観察   | 2       |         | 50       | 100       | 0.5000     | 1991/05 | 1       | 50         | 100        | 0.5000       | 針広混交林(天然性二次林) |
| 2         | 大森山保存林    | 天然林 | 広葉樹天然林植生推移観察   | 9       | 10      | 50       | 100       | 0.5000     | 1991/05 | 1       | 50         | 100        | 0.5000       | 広葉樹林(天然林)     |
| 3         | 16林班天然更新1 | 更新地 | 常緑広葉樹天然更新地推移観察 | 16      |         | 4        | 8         | 0.0032     | 1992/12 | 1       | 4          | 8          | 0.0032       | 針広混交林(天然更新)   |
| 4         | 16林班天然更新2 | 更新地 | 常緑広葉樹天然更新地推移観察 | 16      |         | 3        | 10        | 0.0030     | 1992/12 | 1       | 3          | 10         | 0.0030       | 針広混交林(天然更新)   |
| 5         | 広葉樹天然更新試験 | 更新地 | 広葉樹天然林植生推移観察   | 13      |         | 10       | 10        | 0.0100     | 1993/01 | 2       | 5          | 10         | 0.0050       | 針広混交林(天然更新)   |
| 6-1       | 大森皆伐試験    | 更新地 | 広葉樹天然林植生推移観察   | 8       |         | 5        | 10        | 0.0050     | 1996/03 | 1       | 5          | 10         | 0.0050       | 針広混交林(天然更新)   |
| 6-2       |           |     |                | 8       |         | 5        | 10        | 0.0050     | 1996/03 | 1       | 5          | 10         | 0.0050       | 針広混交林(天然更新)   |
| 6-3       |           |     |                | 8       |         | 5        | 10        | 0.0050     | 1996/03 | 1       | 5          | 10         | 0.0050       | 針広混交林(天然更新)   |
| 6-4       |           |     |                | 8       |         | 5        | 10        | 0.0050     | 1996/03 | 1       | 5          | 10         | 0.0050       | 針広混交林(天然更新)   |
| 6-5       |           |     |                | 8       |         | 5        | 10        | 0.0050     | 1996/03 | 1       | 5          | 10         | 0.0050       | 針広混交林(天然更新)   |
| 6-6       |           |     |                | 8       |         | 20       | 20        | 0.0400     | 1996/05 | 1       | 20         | 20         | 0.0400       | 針葉樹林          |
| 6-7       |           |     |                | 8       |         | 20       | 20        | 0.0400     | 1996/05 | 1       | 20         | 20         | 0.0400       | 針葉樹林          |
| 6-8       |           |     |                | 8       |         | 20       | 20        | 0.0400     | 1996/05 | 1       | 20         | 20         | 0.0400       | 針葉樹林          |
| 7-1       | 長伐期施行実験   | 更新地 | 長伐期施行実験林推移観察   | 13      |         | 25       | 30        | 0.0750     | 1996/10 | 1       | 25         | 30         | 0.0750       | 針葉樹林          |
| 7-2       |           |     |                | 13      |         | 25       | 30        | 0.0750     | 1996/10 | 1       | 25         | 30         | 0.0750       | 針葉樹林          |
| 7-3       |           |     |                | 13      |         | 25       | 30        | 0.0750     | 1996/10 | 1       | 25         | 30         | 0.0750       | 針葉樹林          |
| 8-1       | 短伐期施行実験   | 更新地 | 短伐期施行実験林推移観察   | 12      |         | 25       | 30        | 0.0750     | 1996/10 | 1       | 25         | 30         | 0.0750       | 針葉樹林          |
| 8-2       |           |     |                | 13      |         | 25       | 30        | 0.0750     | 1996/10 | 1       | 25         | 30         | 0.0750       | 針葉樹林          |
| 8-3       |           |     |                | 13      |         | 25       | 30        | 0.0750     | 1996/10 | 1       | 25         | 30         | 0.0750       | 針葉樹林          |
| 9-1       | 6林班天然更新   | 天然林 | 天然更新地推移観察      | 6       |         | 5        | 5         | 0.0025     | 1996/12 | 1       | 5          | 5          | 0.0025       | 針広混交林(皆伐跡地)   |
| 9-2       |           |     |                | 6       |         | 5        | 5         | 0.0025     | 1996/12 | 1       | 5          | 5          | 0.0025       | 針広混交林(皆伐跡地)   |
| 9-3       |           |     |                | 6       |         | 5        | 5         | 0.0025     | 1996/12 | 1       | 5          | 5          | 0.0025       | 針広混交林(皆伐跡地)   |
| 10        | 超長伐期施行実験  | 更新地 | 超長伐期施行実験林推移観察  | 1       |         | 25       | 50        | 0.1250     | 1998/02 | 2       | 25         | 25         | 0.0625       | 針葉樹林          |
| 11        | 大森尾根プロット  | 天然林 | 広葉樹天然林植生推移観察   | 10      |         | 50       | 100       | 0.5000     | 2010/07 | 50      | 10         | 10         | 0.0100       | 広葉樹林(天然林)     |

天然生二次林である長期観察林第1号は旧林間苗圃であり、苗木生産終了（1936年）後、天然更新させたことで、アカガシ等の常緑広葉樹を主体とした古い二次林が形成されている（写真-1）。広葉樹天然林の谷筋にある長期観察林第2号は、ケヤキなどの落葉広葉樹と常緑樹で構成される天然林である。谷筋にあるため、むき出しの岩が多く土壌は薄い（写真-2）。これに対し、広葉樹天然林の尾根筋にある長期観察林第11号では、アカガシ等の常緑広葉樹を主体とした天然林が形成されている。こちらは尾根筋にあるが比較的土壌が厚い（写真-3）。



写真-1. 長期観察林第1号



写真-2. 長期観察林第2号



写真-3. 長期観察林第11号

### (1) 調査方法

各観察林のプロット内に10m×10mの区画をとり、さらにプロットに隣接した部分にも区画をいくつか設定した。この隣接区画の一部を防獣柵で囲い、プロット間および防獣柵内と柵外での稚樹の天然更新と成長を比較した。各区画は2.5m×2.5mの方形区に分割した。防獣柵内および対照区はすべての稚樹を、その他の区画は樹高10cm以上・胸高直径1cm未満の個体を標識し、樹種、樹高を記録した。なお、本稿では樹高1cm以上、胸高直径1cm未満のものを稚樹と定義する。防獣柵は一般的にシカ防護柵として使用されている高さ2m程、目合い5×5cmの網を使用した。

### (2) 調査結果

#### 長期観察林第1号 天然生二次林

区画の面積は防獣柵外が300m<sup>2</sup>、柵内が93.75m<sup>2</sup>である。調査の結果から、どちらの区画でも、蔓性木本であるテイカカズラが優占していたことが示された。また、各区画の調査年ごとの個体数密度合計と死亡率合計を見ると、防獣柵外より柵内のほうで個体数密度が比較的高く、死亡率は低かった（図-1）

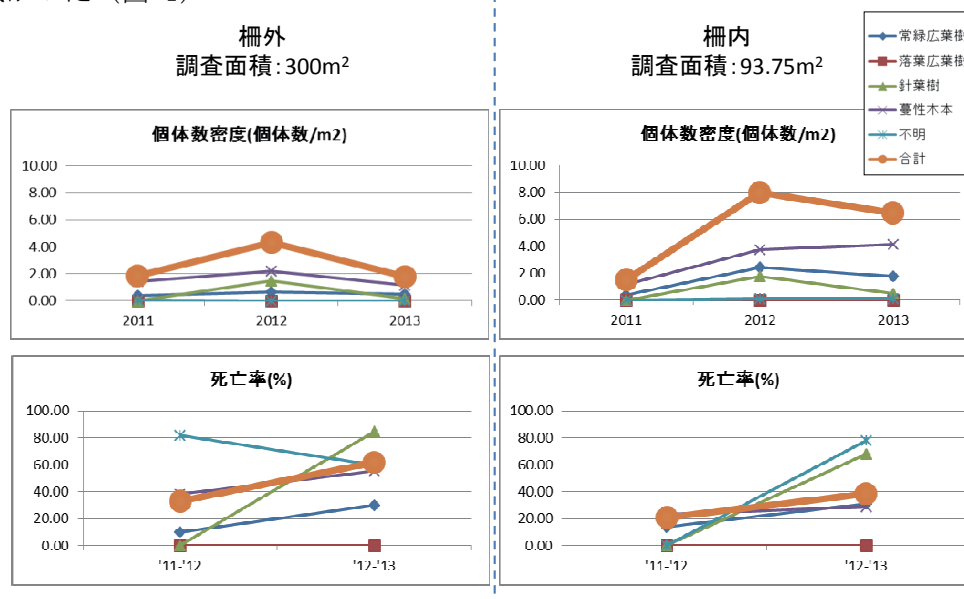


図-1. 天然生二次林 個体数密度と死亡率

### 長期観察林第2号 広葉樹天然林（谷筋）

区画の面積は防獣柵外が 368.75m<sup>2</sup>、柵内が 62.5m<sup>2</sup>である。どちらの区画でも蔓性木本であるテイカカズラが優占していたが、イヌガシやウラジロガシ等の常緑広葉樹も多く見られた。調査年ごとの個体数密度合計と死亡率合計は、防獣柵外より柵内で個体数密度が高く、死亡率は柵外・柵内ともに大きな差はなかった（図-2）。

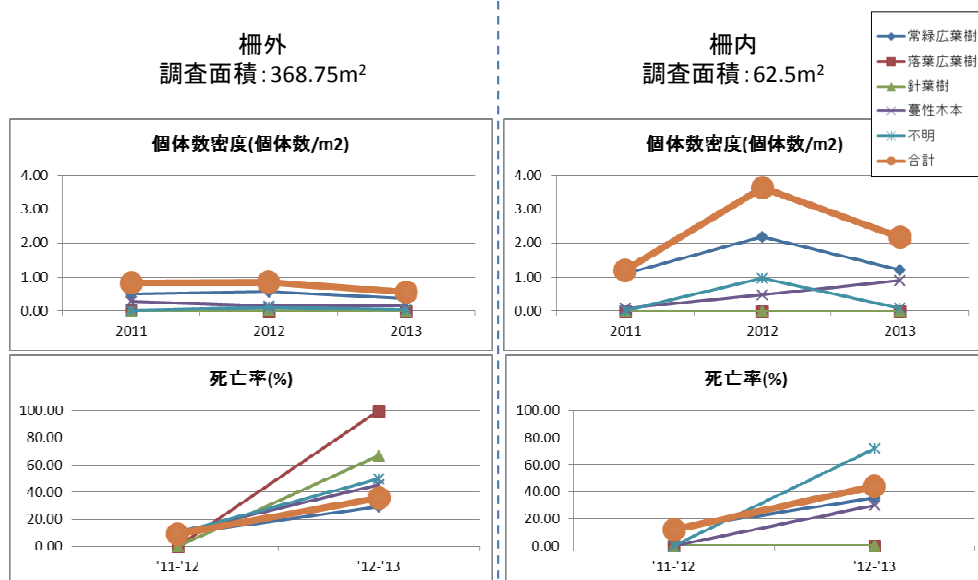


図-2. 広葉樹天然林(谷筋) 個体数密度と死亡率

### 長期観察林第3号 広葉樹天然林（尾根筋）

区画の面積は防獣柵外が 325m<sup>2</sup>、柵内が 81.25m<sup>2</sup>である。柵外では常緑広葉樹であるシキミが、柵内では蔓性木本のサルトリイバラまたは常緑広葉樹のカクレミノのどちらかが優占していた。サルトリイバラとカクレミノの稚樹は見分けが非常につきにくいためこのような表記をしている。調査年ごとの個体数密度合計と死亡率合計は、防獣柵外より柵内で個体数密度が非常に高く、死亡率は柵内・柵外ともに大きな差はなかった（図-3）。

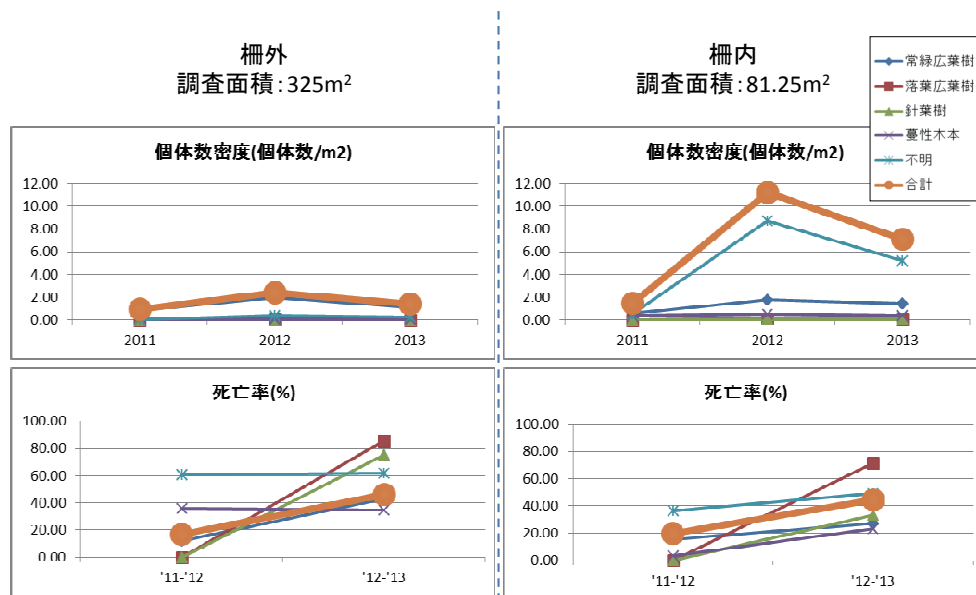


図-3. 広葉樹天然林(尾根筋) 個体数密度と死亡率

### (3) 考察

稚樹の優占樹種は、天然生二次林および広葉樹天然林（谷筋）では蔓性木本であるテイカカズラであり、広葉樹天然林（尾根筋）では常緑広葉樹のシキミであった。テイカカズラの分布域は溪畔から山腹にかけてであるため（今井 1979）、優占樹種の差は樹種ごとの生育環境の違いによるものと考えられる。個体数密度については、どのプロットでも柵外よりも柵内の方が3倍～5倍ほど密度が高くなっていた。土壌の少ない広葉樹天然林（谷筋）のプロットでは相対的に個体数密度が低くなっている。最後に死亡率を見てみると、天然生二次林の柵外で若干高いものの、他は柵内外ともに40%前後とあまり変化はない。以上の結果から、プロットの立地条件にかかわらず防獣柵外より柵内で個体数密度が高い一方で、死亡率は内外であまり違いがないことが示された。

防獣柵の内外で死亡率に差がないということは「シカの採食圧は死亡率に影響していない」ことを意味する。ただし、和歌山研究林ではシカの生息密度が非常に低いため柵内外で違いが検出できなかった可能性がある。和歌山研究林では2009年から糞塊法を用いてシカの生息密度調査（揚妻ほか2010）を継続している。研究林内のシカ密度は2009年では若干高かったものの、近年は低い値が続いている（図-4）。これらの値はシカが問題視されている地域に比べて、かなり低いと言える（三浦ほか2003）。

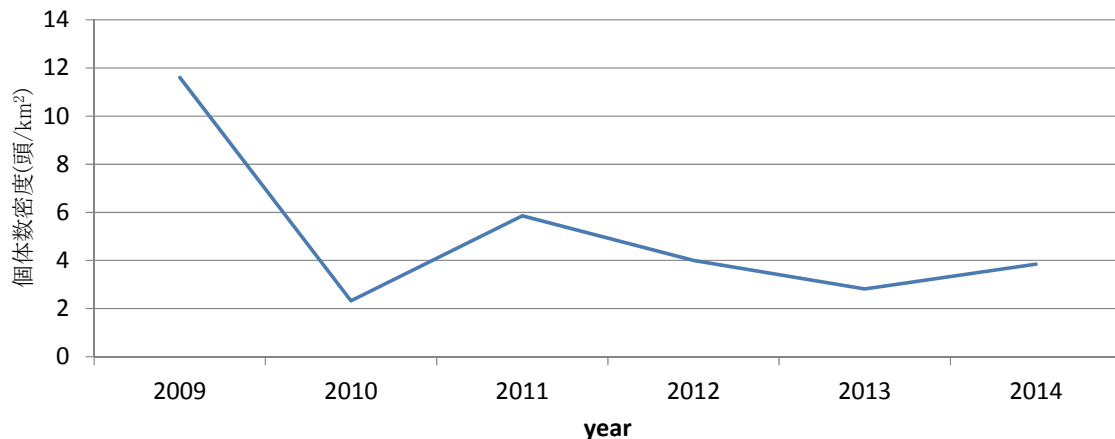


図-4. 和歌山研究林におけるシカ密度（糞塊法）

これに対し、個体数密度が柵内で高いのは防獣柵による採食圧抑制効果によると考えることもできるが、それでは柵内外での死亡率に差がなかったことについて説明できない。柵内と柵外の林床を比べてみると、柵内は柵外に比べてリターが明らかに多く堆積していた（写真-4）。このことから柵内の高い個体密度は、柵内で土壌の表層攪乱が少ないため、多くの稚樹が定着できたことが原因である可能性が考えられた。



写真-4. 防獣柵内のリター

以上のことから「シカ密度が低いいため防獣柵が死亡率に影響せず、柵により表層の攪乱が軽減し稚樹が定着しやすかった」という解釈が成り立つ。しかしながら、実験開始からまだ年数が経っておらず、このような傾向が継続するか確認した上で結論を出す必要があるだろう。また、他の地域と同様にシカ密度が大幅に上昇することがあれば、こうした現象が起きる理由が明確にできると思われる。

#### 4. 今後の長期観察林の取り扱い

和歌山研究林には現在、11 箇所の長期観察林が設定されている。しかし区画面積が小さいものや特殊な設定をしているものがあり、和歌山研究林としては次期長期計画に向けて再編を検討している。また、新たに長期観察林に設定すべき林分も検討している。ここに、これまでの検討内容を示す。

##### (1) 長期観察林設定の見直し

以下の 5 つの長期観察林は区画が狭かったり区画のデザインが特殊であったりするため、汎用性の高いデータの収集が難しいことから長期観察林の設定を外すべきと考えている。

① 長期観察林第 3 号 16 林班天然更新 1 (16 林班、0.0032ha)

② 長期観察林第 4 号 16 林班天然更新 2 (16 林班、0.0033ha)

①と②はスギ・ヒノキ造林地林縁部にある天然更新地で常緑広葉樹が天然更新していく推移を観察するために 1992 年に設定した。第 3 号は 8m×4m、第 4 号は 3m×10m の調査区画であり、面積が小さい (図-5-No. 3・No. 4)。

③ 長期観察林第 5 号 広葉樹天然更新試験 (13 林班、0.01ha)

群状皆伐広葉樹導入試験として、スギ・ヒノキ造林地内において小面積皆伐 (群状皆伐) を行い、天然更新による広葉樹の導入を目的に 1993 年に設定した。10m×20m の皆伐地の中に 10m×5m の植生調査区を 2 区画設定している (図-5-No. 5)。この長期観察林も長期的な動態を把握していくには面積が小さい。

④ 長期観察林第 6 号 大森皆伐試験 (8 林班、0.145ha)

群状皆伐広葉樹導入試験として、1996 年にスギ・ヒノキ造林地内において 50m×50m を皆伐し、四隅と中央部に 5m×10m の植生調査区を設定した。また、隣接する造林地には皆伐による成長促進効果 (間伐効果) を調査するため、20m×20m の調査区を 3 箇所設定した (図-5-No. 6)。区画設定が特殊であり、汎用性に乏しい。

⑤ 長期観察林第 9 号 6 林班天然更新 (6 林班、0.0075ha)

スギ・ヒノキ造林の皆伐後の天然更新地推移観察のために 1996 年に設置した。50m×20m の範囲に 5m×5m の植生調査区を標高別に 3 箇所設定している (図-5-No. 9)。これらも調査面積が小さいと言える。

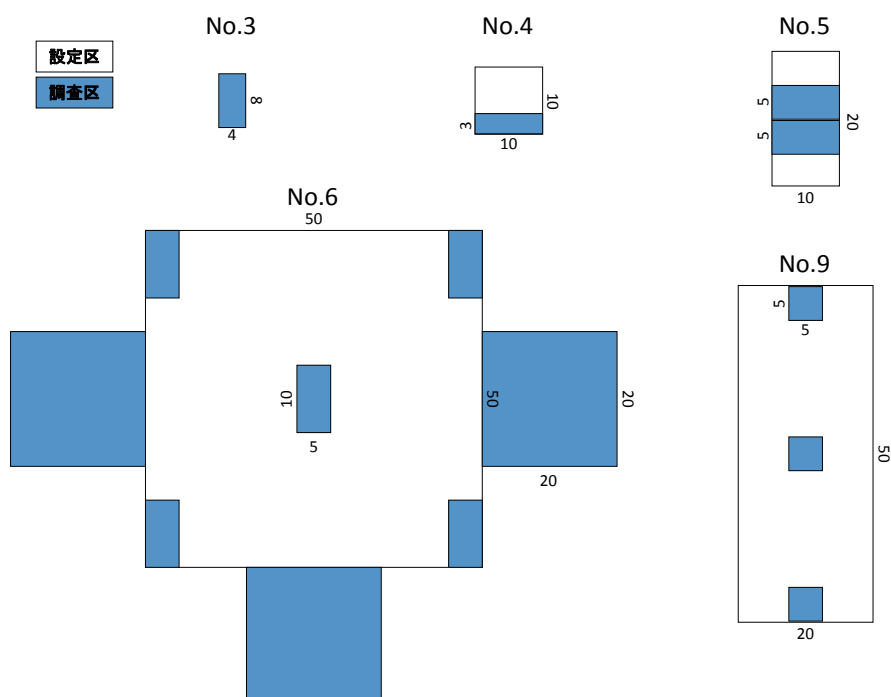


図-5. 長期観察林の区画図(長期観察林第 3 号、4 号、5 号、6 号、9 号)

以下の3つの長期観察林は施業対象の造林地であり、動態を長期的に観察していくという長期観察林とは性格が違いため、スギ・ヒノキ造林の標準地に設定し直し、蓄積計算や蓄積量の変化を把握するために利用するのが適当と考えられる。

- ⑥ 長期観察林第7号 長伐期施業実験（13林班、0.225ha）
- ⑦ 長期観察林第8号 短伐期施業実験（12、13林班、0.225ha）
- ⑧ 長期観察林第10号 超長伐期施業実験（1林班、0.125ha）

これらは作業形態の違いによる成長比較観察を目的に設定したものである。第7号、第8号はそれぞれ30m×25mの従来型林分・先行手入林分・推移観察林分の3つの区分を設定し、第10号は25m×50mのうち半分（25m×25m）を間伐作業実施区、もう半分を対照区として設定している（図-6）。

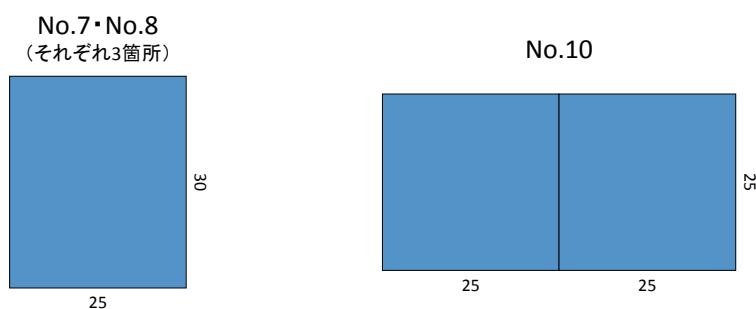


図-6. 長期観察林の区画図（長期観察林第7号、8号、10号）

## (2) 新規長期観察林の設定

和歌山研究林では新たに4つのプロットを長期観察林に設定することを検討している。

- ① カシ保存林（12林班、0.3ha）

現在はカシ保存林に指定されており、和歌山研究林では大森山保存林以外の場所で唯一伐採履歴がない照葉樹林分である。カシ類が優占しており、天然林の動態観察を行う上で良い環境が整っていると考えられる。1964年から全部または一部の毎木調査が行われており、過去6回分のデータがある（写真-5）。

- ② スギ保存林（14林班、0.18ha）

現在は天然生スギ保存林に指定されている。研究林内で唯一スギの天然林分が残されており、スギ林の長期的動態を把握できる可能性のある林分であると考えられる。1964年から全部または一部の毎木調査が行われており、過去5回分のデータがある（写真-6）。



写真-5. カシ保存林



写真-6. 天然生スギ保存林

③ ヒノキ保存林（14 林班、0.92ha）

現在は天然生ヒノキ保存林に指定されている。研究林内で唯一ヒノキの天然林分が残されており、ヒノキ林の長期動態を把握する上で良い環境が整っていると考えられる。1964 年から全部または一部の毎木調査が行われており、過去 5 回分のデータがある（写真-7）。

④ 若齢天然林観察林（3 林班、1ha）

研究林内の一部にあった民有地を平成 25 年度に購入し、新たに所有するに至った皆伐跡地である。現在和歌山研究林内には ha 規模の若い天然林がない。この伐採地に新たに若齢天然林を設定することにより、長期観察林第 2 号の照葉樹一次林・第 1 号の照葉樹二次林（78 年生）と合わせて、多様な林齢の照葉樹天然林をそろえる事ができる。区画に隣接して防獣柵を設置し、既存の観察林と同様に稚樹調査を行うことも検討している（写真-8）。



写真-7. 天然生ヒノキ保存林



写真-8. 若齢天然林観察林予定地

(3) 現状維持

現在あるうちの 3 箇所は現状のまま長期観察林として維持する。

① 長期観察林第 1 号 旧苗圃（2 林班、0.5ha）

以前使用されていた林間苗圃の跡地に設定され、主に天然更新によって広葉樹主体の二次林となっているプロットである。動態観察試験林に設定されており、毎年ネズミ捕獲調査を行っている他、防獣柵を隣接して設置して先に示したような稚樹調査も行っている。また、隣接して設置されている高さ 18m のジャングルジムではアカガシの樹冠観察も行われている。

② 長期観察林第 2 号 大森山保存林（9、10 林班、0.5ha）

大森山保存林内の沢沿いに設定され、主に落葉広葉樹を主体とした天然林が形成されている。定期的な毎木調査のほかに毎年ネズミ捕獲調査等を行っている。また、防獣柵を隣接して設置した稚樹調査も行っている。

③ 長期観察林第 11 号 大森尾根プロット（10 林班、0.5ha）

大森山保存林内の尾根部に設定され、主に常緑広葉樹を主体とした天然林が形成されている。プロットに隣接して防獣柵を設置した稚樹調査も行っている。

## 5. おわりに

長期観察林はその性質上、安易に解除や設定をすべきではない。しかしながら、調査を継続していく学術的意味づけについては定期的に検証し、必要に応じて設定の見直しをする必要があるだろう。ここでの検証の結果、和歌山研究林の 11 の長期観察林のうち 8 つでは、多くの研究者が利用できる汎用性のあるデータ収集をできる状況にないことが示唆された。さらなる吟味が

必要ではあるが、本研究林における長期観察林については何らかの再編が必要な時期に来ていると言えよう。

#### 参考資料

- 1) 金子潔・揚妻直樹(2014)、北方森林保全技術第 31 号 I-3 和歌山研究林に関する実習の現状と展望-技術系職員の実習への関わり方-、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター森林圏ステーション：pp17-26
- 2) 今井義雄（1979）、北海道大学和歌山地方演習林 樹木写真図譜（低木および蔓性木本篇）、演習林業務資料第十七号：p173
- 3) 揚妻直樹ほか（2010）、北海道大学・和歌山研究林における春季のニホンジカ (*Cervus nippon centralis*) 分布パターン、北海道大学演習林研究報告 第 67 巻 第 1 号
- 4) 三浦慎悟ほか(2003)、農林業における野生獣類の被害対策基礎知識-シカ、サル、そしてイノシシ-、農林水産技術会議事務局・森林総合研究所・農業・生物系特定産業技術研究機構：pp3-4