

論文

綾照葉樹林における10年間の落下種子の動態*¹安部哲人*²・野宮治人*²・斎藤 哲*³

安部哲人・野宮治人・斎藤 哲：綾照葉樹林における10年間の落下種子の動態 九州森林研究 69：23－25, 2016 綾照葉樹林において、森林の更新に影響する落下種子相を明らかにするため、シードトラップ42個を用いて2004～2013年の期間で観測した。健全種子は65樹種で確認され、このうち4haプロットに親個体がない高木樹種は14種であった。種子数はヒサカキが最も多く、次いでイスノキ、サカキの順であった。10年間で総健全種子数が多かった年は2006年と2011年であり、ヒサカキ、イスノキで大部分を占めていた。最も明確な豊凶を示した樹種はイスノキで、2006年と2011年の豊作年以外は健全落下種子がほとんどなかった。ウラジロガシやイヌシデも落下種子数の年変動は確認されたが、イスノキほど豊凶が明確ではなかった。また、健全種子率が10%以下と極端に低い樹種があり、ブナ科の殻斗果を生産する種（ウラジロガシ等）、クスノキ科（バリバリノキ等）、液果で果実サイズが大きい種（ヤブツバキ等）のいずれかに該当した。

キーワード：種子生産量、豊凶、シードトラップ、年変動、イスノキ

I. はじめに

林床に落下する種子は樹木が更新する源であり、森林の種組成を左右する重要なステージである。天然林では多種にわたる種子が大量に散布されることで、森林構成種の多様性を維持している。こうした観点から、長期森林動態観測試験地である綾照葉樹林でも落下種子相に関する研究がなされてきた（小南ほか, 1995；小南ほか, 1996）。樹木の種子生産の年変動に関しては80～90年代にかけて、進化的意義やトリガーとなる要因の議論が盛んになった。当時、提唱されたさまざまな仮説を検証すべく、落下種子に関する長期観測データが世界各地で蓄積され続けている。一般に樹木の種子生産量の年変動は気象要因がトリガーになっていると考えられている（Kelly and Sork, 2002）が、どの要因に左右されるかは種特異性がある。このため、短期間の観測では森林の恒常的な落下種子組成を的確に把握することは難しい。森林への種子供給が森林の動態や維持にどのように貢献しているかを議論するためには、落下種子データは観測期間が長くなるほど有効となる。

本報では日本の代表的な照葉樹林である綾において、10年間のシードトラップのデータを整理し、構成種の落下種子数組成及びその年変動を解析した。

II. 方法

調査地は宮崎県東諸県郡綾町の照葉樹林である。1991年に4ha（200m×200m）のプロットを設置して、胸高直径（DBH）5cm以上の個体を対象に1～4年おきに生死・新規加入とDBHを記録している。この中でシードトラップ42個を20m間隔（100m×120mの範囲）の格子点上に設置し、1994年より毎月

落下種子の調査を行った。シードトラップはポリエステル製生地（東レ「テトロン」）を円錐状に縫製し、直径86cm（捕捉面積0.58m²）の枠に入れてグラスファイバー製の支柱により高さ約1mに固定した。回収した種子は研究室に持ち帰り、種を同定するとともに健全・不健全を記録した。

なお、種子の同定に関して、種まで判別できないスタジイとツブラジイは「シイ」、タブノキとホソバタブは「タブノキ」と表記した。

III. 結果

10年間で落下種子が確認された樹種とそれぞれの総健全種子数を表-1に示す。10年間の落下種子数の合計は健全種子が50883個（20888342個/ha）、不健全種子が64341個（26412508個/ha）であった。健全種子が確認された木本植物の種数は65種で、このうち、アカマツ（10年間で健全種子2個）やハルニレ（7個）など高木14種（372個）が4haプロット内に親個体がない種であった。健全種子が最も多かったのがヒサカキ（16737個）で、以下、イスノキ（14967個）、サカキ（5409個）、イイギリ（4598個）、イヌシデ（3892個）の順であった。

総健全種子数の年変動は2006年（10614個）と2011年（12317個）が多く、2004年（843個）、2009年（2039個）、2013年（2060個）は比較的少なかった（図-1）。種子数が多かった2006年はヒサカキ（3984個）、イスノキ（3409個）、サカキ（1755個）で大部分を占め、2011年はイスノキ（11481個）だけで大部分を占めていた。樹種別で最も明確に豊凶が認められたのはイスノキで、2006年と2011年が豊作、それ以外の年は2004年から順に1個、0個、13個、1個、2個、0個、60個、0個と、ほとんど種子が

*¹ Abe, T., Nomiya, H. and Saito, S.: The 10 years dynamics of seed rain in the Aya evergreen forests.

*² 森林総合研究所九州支所 Kyushu Research Center, For. & Forest Prod. Res. Inst., Kurokami, Chuo-ku, Kumamoto 860-0862, Japan.

*³ 森林総合研究所 For. & Forest Prod. Res. Inst., Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan.

表-1. 10年間の健全種子総数, 健全率と4haプロット内幹数, 胸高断面面積

樹種名	健全種子数	健全率 (%)	幹数 (本/ha)	胸高断面面積 (m ² /ha)
アカガシ	110	6.0	18.3	5.8
アカマツ	2	50.0	0.0	0.0
アカメガシワ	3	100.0	0.5	0.0
イイギリ	4598	98.7	0.5	0.2
イスノキ	14967	41.1	386.8	13.9
イタヤカエデ	1	50.0	0.0	0.0
イチイガシ	116	6.1	9.0	2.2
イヌガシ	26	1.4	46.3	0.5
イヌシデ	3892	75.3	1.0	0.2
イヌビワ	527	45.9	2.0	0.0
イヌマキ	151	55.1	3.0	0.3
イロハモミジ	1	100.0	0.0	0.0
ウラジロガシ	685	6.5	36.3	6.1
オガタマノキ	4	100.0	0.5	0.0
カクレミノ	11	84.6	0.3	0.0
カゴノキ	20	2.6	3.8	0.2
カナクギノキ	1	50.0	0.0	0.0
カラスザンショウ	532	52.3	4.3	0.1
カンザブロウノキ	16	94.1	0.8	0.0
カノミズキ	72	91.1	0.0	0.0
クロガネモチ	24	44.4	0.5	0.0
クロキ	1	100.0	0.3	0.0
クロバイ	62	95.4	2.3	0.0
ケヤキ	2	100.0	0.0	0.0
コバンモチ	8	66.7	0.3	0.0
サカキ	5409	56.8	257.8	3.2
サンゴジュ	1	100.0	0.5	0.0
シイ	43	0.7	35.0	2.7
シキミ	2	66.7	3.0	0.0
シマモクセイ	13	92.9	0.5	0.0
シロダモ	8	100.0	9.5	0.1
シロバイ	18	100.0	0.8	0.0
スギ	1	100.0	0.0	0.0
センリョウ	1	100.0	0.0	0.0
タイミンタチバナ	236	84.0	0.3	0.0
タブノキ	364	9.3	88.8	9.7
チシャノキ	38	90.5	0.0	0.0
ツガ	21	45.7	0.0	0.0
ツゲモチ	500	92.4	0.3	0.0
トキワガキ	39	84.8	6.8	0.2
ニガキ	1	33.3	0.0	0.0
ヌルデ	1	100.0	0.0	0.0
ハマクサギ	15	93.8	1.8	0.0
ハマセンダン	40	93.0	0.0	0.0
バリバリノキ	218	4.3	43.0	1.0
ハルニレ	7	87.5	0.0	0.0
ヒサカキ	16737	90.5	50.8	0.2
ヒノキ	2	100.0	0.0	0.0
ヒノキ	8	100.0	0.0	0.0
ヒメユズリハ	4	80.0	2.5	0.0
ミズキ	466	86.1	1.5	0.3
ミズメ	313	96.3	0.0	0.0
ムクノキ	2	100.0	0.0	0.0
モチノキ	126	94.0	1.3	0.1
モッコク	120	60.0	5.0	0.1
ヤブツバキ	17	4.1	85.8	1.5
ヤブニッケイ	43	1.6	178.3	1.7
ヤマグワ	4	100.0	0.0	0.0
ヤマザクラ	120	89.6	0.3	0.1
ヤマビワ	23	100.0	7.8	0.2
ヤマモモ	8	88.9	0.0	0.0
ユズリハ	31	64.6	9.5	0.1
リュウキュウマメガキ	47	5.7	1.5	0.2
リンボク	1	100.0	0.0	0.0
ルリミノキ	2	100.0	0.0	0.0

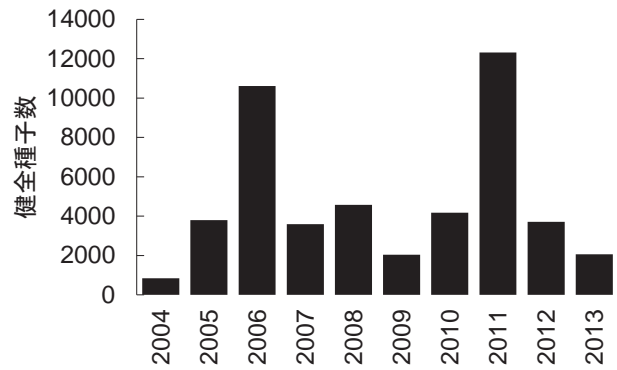


図-1. 2004～2013年の総健全種子数の年変動

なかった(図-2)。他の樹種でも種子生産量の変動は認めることができ、ヒサカキとサカキは2006年、イヌシデは2005年、2008年、2010年、2012年、ウラジロガシは2008年、2010年、2013年に種子数が多かった(図-2)。

健全種子より不健全種子が圧倒的に多い健全種子率10%以下の樹種は11種あり、健全種子数が多い順にウラジロガシ(6.5%)、タブノキ(9.3%)、バリバリノキ(4.3%)、イチイガシ(6.1%)、アカガシ(6.0%)、リュウキュウマメガキ(5.7%)、シイ(0.7%)、ヤブニッケイ(1.6%)、イヌガシ(1.4%)、カゴノキ(2.6%)、ヤブツバキ(4.1%)であった(表-1)。

IV. 考察

本研究で最も明確な豊凶が観察されたのはイスノキであり、豊作年以外ではほとんど健全種子が見られなかった。一方で、胸高断面面積でイスノキに次いで優占するタブノキ、ウラジロガシ、アカガシは健全種子率が低く、トラップに入った健全種子数が少なかった。このためイスノキ以外の樹種については種子生産量の年変動の大きさは議論しにくい、以下の点が指摘できる。豊凶の報告が多いブナ科樹種(例えばウラジロガシ)やイヌシデでもイスノキほど明確な豊凶ではなく、中間的な落下種子数の年が多かった。また、種子生産量の年変動に関する報告が少ないヒサカキやサカキでもある程度の種子生産量の年変動が確認された。イスノキの豊凶に関しては曾我部・佐藤(2013)が綾から比較的近い宮崎市蜷尻国有林で2000～2010年の11年間で2回の豊作年(2003, 2006年)を報告しており、綾で2006年が豊作年であったことと一致している。一方、ウラジロガシは曾我部・佐藤(2013)では隔年の豊凶が報告されているが、本研究では隔年豊凶は明瞭ではなかった。こうした樹種の豊凶周期の解明には更に観測データを蓄積する必要があるだろう。

トラップ設置範囲外からの侵入について、比較的種子数が多かったのがイイギリとミズメであった。イイギリの親木(DBH 5 cm以上)はトラップ設置範囲内に1個体、4 haの中に2個体あるが、42個のトラップに満遍なく種子が入っており、鳥により広範囲に散布されているものと考えられる。また、ミズメも同様に多くのトラップで種子が確認されたが、トラップ設置範囲にも4 haの中にも親個体は存在しないことから、風によって比較的長距離散布されているものと考えられる。両種とも10年間コ

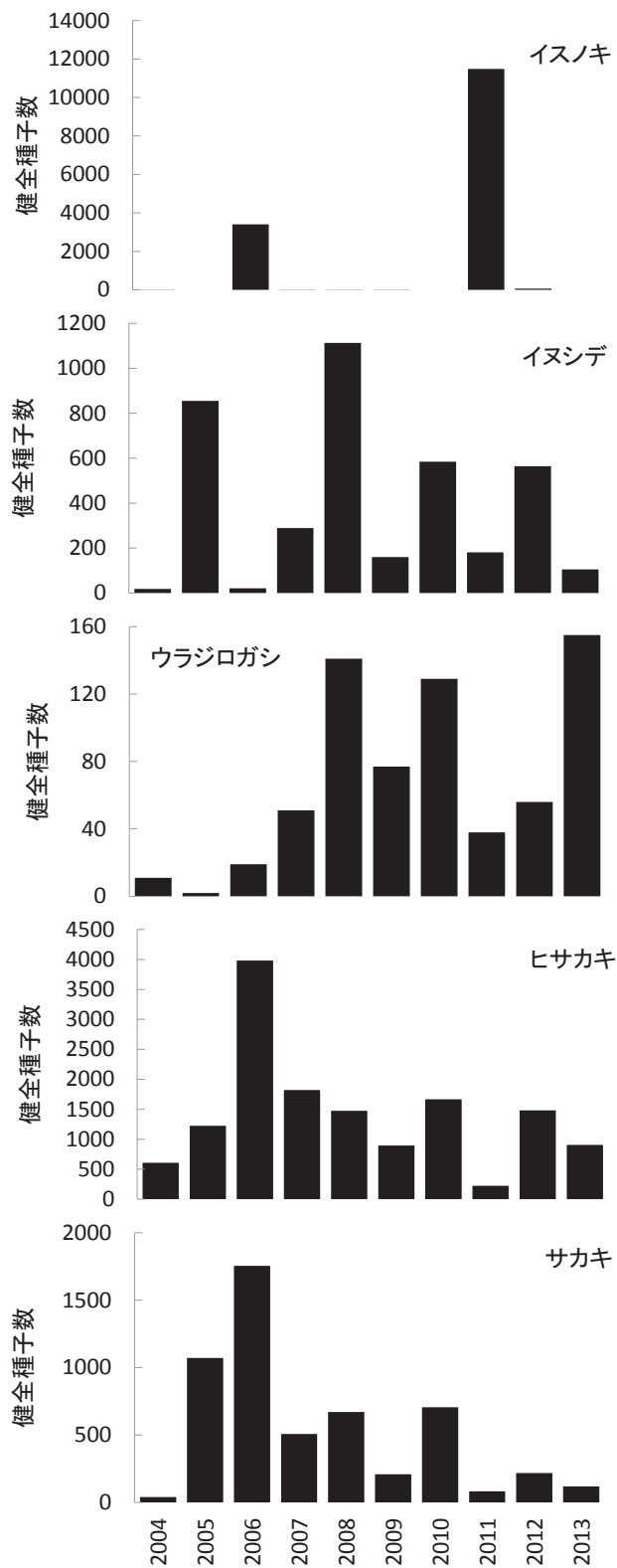


図-2. 2004~2013年の主な樹種の健全種子数の年変動

ンスタントに種子が供給されており、小南ほか（1995）が指摘するように離れた場所からの散布が続いているものと考えられる。

不健全種子には中絶による未熟落下、虫喰いなどの要因がある。これらを区別して記録していないが、虫喰いは少なく、未熟落下が圧倒的に多かった。こうした未熟種子の割合が高い樹種はブナ科で殻斗果を生産する種、クスノキ科、サイズが大きい液果を生産する樹種という3タイプに集約された。果実サイズの大きい樹種は種子生産コストが高く、効率的に子孫を残すために良質な種子を選別（Marshall, 1988）していそうである。また、開花の翌年に結実するウラジロガシ、バリバリノキ、シイ、アカガシ、カゴノキは、当年結実の樹種よりストレスを受ける期間や良質な種子を選別する期間が長いために健全種子率が低かった可能性が考えられる。

V. おわりに

本研究では綾照葉樹林を構成する複数の樹種について、種子生産量の年変動に関する知見が得られた。種子生産量の年変動の要因となる気象条件は樹種により異なると考えられるため、対象樹種を絞らないランダムな配置によるシードトラップ調査は複数樹種のパターンの違いを探索する手法として効果的であると考えられる。しかし、数年間にわたる豊凶パターンを繰り返し検出するためには10年間の観測ではなお短く、詳細を解明するには更なるデータの蓄積を待たねばならない。綾試験地においても落下種子の観測を続けながら、気象要因と森林群集単位での種子生産量との関連を明らかにしていきたい。

謝辞

本研究は環境省モニタリングサイト1000による研究成果である。試験地の設定・管理・測定で多岐に渡り協力いただいた森林総合研究所九州支所の関係者の皆様及び清藤正弘氏に深く感謝する。

引用文献

- Kelly D and Sork VL (2002) *Ann Rev Ecol Syst* 33: 427-447.
 小南陽亮ほか（1995）九州森林研究 48: 111-112.
 小南陽亮ほか（1996）九州森林研究 49: 77-78.
 Marshall DL (1988) *Evolution* 42: 1256-1266.
 曾我部亮輔・佐藤保（2013）九州森林研究 66: 136-138.

（2015年11月2日受付；2015年12月28日受理）