

令和 5（2023）年度
『堅果類豊凶調査』
成果報告書

鳥取大学農学部 永松 大

令和 5(2023)年 12 月

令和5年度 堅果類豊凶調査実施要領

1 目的

ツキノワグマ等野生獣類の重要な餌であるブナ、ミズナラ、コナラ等ブナ科堅果類の開花結実状況を調査してツキノワグマ等の出没、野生獣類被害対策の基礎資料とする。

2 調査区域 鳥取県全域（境港市，日吉津村除く）

3 調査対象 ブナ，ミズナラ，コナラ，その他

4 調査内容

(1) 調査時期

調査はブナ科樹種の開花期と結実期の2期行う。

開花調査は4月下旬～6月下旬に，結実調査は8月下旬～10月上旬にそれぞれ行う。

(2) 調査方法

調査は目視で行い，別紙調査票あるいはこれに準じて豊凶レベルを調査する。

1地点あたり周囲に生えている調査対象樹種について，1樹種5本以上を調査する。

(3) 調査場所

地域毎の調査地点数は下表のとおりとする。

また，ブナとミズナラは県下でそれぞれ5地点以上，コナラは15地点以上，調査を行うこととする。

調査地域	調査地点数	備考
千代川以東の地域	20地点以上	
千代川以西の地域，倉吉市，東伯郡	10地点以上	
米子市・西伯郡・日野郡	10地点以上	境港市，日吉津村は除く

5 調査報告

(1) 開花調査の報告は7月14日までに行う。調査結果から秋の結実状況について考察して報告するものとする。

(2) 結実調査については，9月13日及び10月13日までに，その時点の中間報告を電子メール等により報告するものとする。

(3) 結実調査終了後，12月20日までに当該年度の開花調査，結実調査の結果をとりまとめて考察し，最終報告書を作成する。最終報告書は，5部及びデジタルデータ（CD等）により提出するものとする。

はじめに

環境省がまとめているクマの出没情報および人身被害件数(速報値)資料によると、令和5(2023)年のツキノワグマ *Ursus thibetanus japonicus* の出没件数は10月末までに全国で19000件を越え、昨年一昨年を超えて過去最高であった令和2年度と並ぶ状況である。特に全国での人身被害件数は深刻で、令和5年度は11月までで187件203人が報告されている。人身被害は令和1,2年度にそれぞれ154人、156人と過去最大となり、令和3,4年度は74,71人と減少したが、令和5年度は過去最悪の状況となっている。本年は特に岩手県、富山県、長野県で死者4人となり、深刻な社会問題となっている(環境省自然環境局HPによる)。鳥取県内では幸いなことにこの3年間は人身被害報告がなく、令和5年度は10月末まで105件の出没情報報告と昨年なみではあるが、島根県では昨年の581件から726件へと増加している。県民にとってツキノワグマの出没は身近な脅威である。

ブナ科樹木は、炭水化物や脂肪が豊富な堅果(どんぐり)を大量につけ日本列島に広く分布することから、冬眠をひかえ秋に大量の食物を必要とするツキノワグマの重要なエサ資源となっている(森林総合研究所2011)。夏から秋にかけてのツキノワグマの行動には、その年の樹木堅果類の豊凶が影響することが知られており(森林総合研究所2011)、特にブナ *Fagus crenata* は栄養価が高く味の良い堅果をつけ、純林をつくって大量に結実することから、ツキノワグマへの影響が大きい。ブナ林が広域に分布する東北地方では、ブナ堅果が結実不良の年にはツキノワグマの有害捕獲数(人里への出没数に比例)が増えることが報告されている(森林総合研究所2011)。ブナのように純林にはならないが、ミズナラ *Quercus crispula*、コナラ *Quercus serrata* などのブナ科樹木の結実量もブナ同様にツキノワグマの行動に影響していると考えられる。二次林に多いクリ(シバクリ) *Castanea crenata* も重要な食料源となっている。

ブナ科樹木の結実量は、結実量の年変動が大きい(Sork et al. 1993; Koenig et al. 1994; 森廣2010; 原2019)。ブナ科樹木の花は風で花粉が運ばれる(風媒、ただしクリには虫媒的な要素も知られている)ため、結実が空間的に同調しやすく(Kelly 1994)、結実量の年変動にも空間的な同調がみられる。ブナではしばしば複数の都道府県をまたがる広域スケールで結実量が同調することが報告されている(Suzuki et al. 2005)。同調性の程度は樹種によって異なり、ミズナラやコナラでは同一地点内でも結実状況が異なることが報告されている(Kanazawa 1982; Imada et al. 1990)。これらのことから、ツキノワグマの出没状況検討にあたり、地域内での堅果類の結実状況把握は重要である。

鳥取県の森林率は74%で、その46%を二次林と自然林が占める(林野庁2012)。低地から丘陵地にはコナラやクリの二次林が、山地部にはブナやミズナラの自然林が広がっている。鳥取県内では特に東部でツキノワグマの出没が多数報告されることから、平成23(2011)年よりこの堅果類豊凶調査が続けられている。鳥取県ではブナ林が占める面積は広くないため、ツキノワグマの出没にブナ、ミズナラだけでなく、クリやコナラが関係することも考えられ、長期にモニタリングを積み重ねていくことが必要である。本報告では鳥取県における令和5(2023)年の堅果類4種ブナ、ミズナラ、コナラ、クリの結実状況を報告する。このモニタリングがツキノワグマの出没予測に役立つことを期待する。

調査地と方法

1. 調査グリッドの設定

この堅果類豊凶調査は鳥取県全域を対象とし、ツキノワグマの出没が特に問題となっている鳥取県東部を重点的にカバーすることを主眼としている。本調査は平成 23 (2011) 年度当初からの方法と調査地点を踏襲することでデータに継続性を持たせながら、状況変化に応じて調査地点の一部改廃を毎年行っている。

調査地点は、国の「自然環境保全基礎調査」で使われてきた基準地域メッシュ (旧メッシュ) を単位に配置した。基準地域メッシュ・システムでは、鳥取県域が一部でも含まれる 2 次メッシュ (約 10 km × 10 km の範囲, 図 1 の大きい長方形) が計 61 区画存在する。本調査ではこのうち海岸部や県境の一部を除いた 45 メッシュを調査対象グリッドとしている (図 1, 斜線部)。45 のグリッドのうち、千代川本川と千代川以東の 16 グリッドを 2-4 分割し、計 34 の小グリッドに分割した。千代川本川西隣の 4 つの小グリッドと千代川以西の 2 次メッシュ 29 グリッドとあわせて県内に計 67 の「調査グリッド」を設定した (図 1)。この調査グリッドごとに 1 カ所以上の調査地点を配置し、全県の結実状況を網羅的に把握することをめざした。

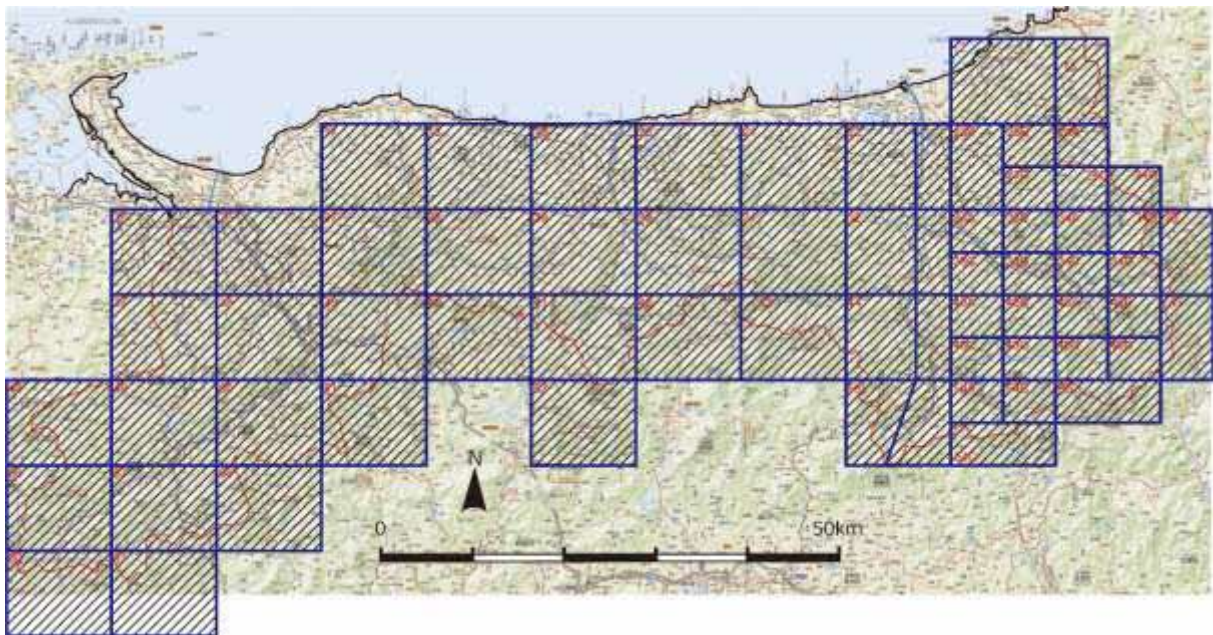


図 1 令和 5 年度堅果類豊凶調査の調査範囲 (67 の調査グリッド: 斜線部分)

2. 調査方法

調査対象はブナ、ミズナラ、コナラ、クリの 4 種とした。67 の調査グリッドごとに、4 樹種いずれかの成熟木が 5 本以上まとまって生育する場所を探し調査地点を設定した。調査地点は、人為の影響を避けるため人家からはなるべく離れ、異なる山塊に配置することを原則としている。しかし地形や土地利用、アクセスの問題により必ずしも均等な配置にはなっていない。樹種による分布域の違いも調査地点に影響している。本年の調査では昨年度と同一カ所、同一個体の調査

を基本としたが、枯損や伐採などにより、調査地点や個体を変更した地点もあった。

令和5年度の堅果類豊凶調査は、4月30日から5月21日の間に開花（雄花序）調査（6月に一部補足調査）を、8月16日から10月28日の間に結実調査を行った（11月に一部補足調査）。個々の観察木の樹冠を双眼鏡で目視し、堅果の開花・結実量に応じて単木ごとにその豊凶度を以下の5段階に判定した。

3. 豊凶判定基準

○単木ごとの豊凶度判定基準5段階（昨年度同様）

- 5:樹全体に堅果(花)がたくさんついている
- 4:樹全体に堅果(花)がついていて、中にはたくさんついている枝がある
- 3:樹全体に堅果(花)がついているが、たくさんではない
- 2:樹全体もしくは枝に堅果(花)が確認できるが、数は少ない
- 1:堅果(花)が数個しか確認できない

○地点ごとの豊凶度判定（1.0から5.0までの連続値）（昨年度同様）

単木ごとに記録された豊凶度（開花レベル／結実レベル）を地点ごとに平均し、その地点の豊凶指数（開花指数／結実指数）として図表化した。

○鳥取県全体の豊凶判定基準（令和5年報告書の基準）

平成23年度からの豊凶判定は暫定的に豊凶判定基準1-5の中央値3を「並作」として等間隔に7段階判定していた（旧基準）。しかし4樹種とも全県平均値が4を越えたことはなく、平成29年度まで7年間の4樹種累積平均値の範囲は1.63-3.36と種ごとに大きく異なるため、一律の豊凶判定基準は必ずしも適切とは言い難かった。

このため、平成29（2017）年度の堅果類豊凶調査から豊凶判定基準を変更した（新基準）。新基準は兵庫県で実施されている堅果類豊凶判定（兵庫県2017）を基本の一部を改変した。調査開始以降の鳥取県内開花結実平均値を樹種ごとに計算して「並作」基準に設定した。豊作、凶作は開花結実における調査地点中の年ごとの上位下位5地点極値平均（平成23-令和4年の12年間極値）とした。豊凶判定区分も豊作、並作、凶作の3区分にまとめやすいよう、平成29年度より7区分から6区分に変更した。新基準の豊凶判定は、豊作と凶作をそれぞれ3段階から2段階に統合、並作を1段階から2段階に分割したものである（下参照）。

旧基準(固定7区分)

大豊作:4.4以上

豊作:3.8以上-4.4未満

やや豊作:3.3以上-3.8未満

並作:2.7以上-3.3未満

やや凶作:2.2以上-2.7未満

凶作:1.6以上-2.2未満

大凶作:1.6未満

本報告の基準(可変6区分12年間の観測値に基づく)

大豊作:12年平均値と上位5点極大値間の上位1/3範囲

豊作:12年平均値と上位5点極大値間の中位1/3範囲

並作上:12年平均値と上位5点極大値間の下位1/3範囲

並作下:12年平均値と下位5点極小値間の上位1/3範囲

凶作:12年平均値と下位5点極小値間の中位1/3範囲

大凶作:12年平均値と下位5点極小値間の下位1/3範囲

開花調査

令和5(2023)年4月30日から5月21日にかけて、ブナ、ミズナラ、コナラ、クリの開花調査をおこなった。一部は6月に補足的に調査した。樹種別には、コナラは4月30日から、ミズナラは5月6日から、ブナは5月18日から開花調査を始めた。今年はブナの調査が遅れ、調査時期を逃した場合もあった。クリは他種より開花は遅めだが、低地では開花が始まっていた4月30日から開花調査を開始した。開花は種ごと地点ごとに時期が異なって調査適期がごく短く、高地のブナやミズナラでは雪解けと同時期に開花する場合もあり、適期の調査が難しい。本年度は基幹林道河原-三朝線が通行止となるなどして、5地点で調査ができなかった。

開花調査では結実に直接関係する「雌花序」の数を観察することが望ましいが、コナラ、ミズナラ、クリの雌花は高い位置の枝先に小さくつくのみで目立たない。雌花の量を目視確認するのが困難な一方で、雄花序は派手で遠くからでもその量を判断しやすい。このため、本開花調査は雄花序量の豊凶判定である。開花終期に観察した場合は落花した雄花序量から開花状況を推定した。調査がさらに遅れた一部地点では、成長途上の若い殻斗で判断した場合もあった。

令和5年度の開花調査はブナ25地点、ミズナラ33地点、コナラ50地点、クリ58地点で実施し、観察個体数は総計790個体となった。4種の観察地点数、観察個体数は昨年並みであった。令和5年度の新規地点は、3107鳥取市河原町安蔵別れ、3505若桜町氷ノ山ブナ原生林、4608智頭町芦津沖の山、5301.1智頭町黒尾峠の4地点であった。

結実調査

結実調査は堅果成熟直前の8月下旬-9月上旬に集中して調査することが望ましいが、本年度は調査者の出張日程の都合で、8月16日に開始したあと、8月下旬~9月上旬の調査がままならず、9月中旬以降の調査が多くなった。一部地点では10月下旬、11月まで調査した場合もあった。後半期の調査では樹上のドングリとあわせ地面も観察して、すでに落下した殻斗、食べられた痕跡などから結実程度を確認した場合もあった。

令和5年度の結実調査はブナ22地点、ミズナラ31地点、コナラ50地点、クリ54地点で実施し、観察個体数は総計755個体となった。地点数/個体数ともに昨年を下回ったが、これは8月15日を中心とする台風7号の豪雨にともなう通行止めめで7地点で調査地点にアクセスできなかったためである。結実調査では、5201三朝町大谷峠のブナ、ミズナラを新規に調査着手でき、中部地区のブナ調査地点を増やすことができた。来年度は山間地の林道が復旧して調査ができるようになることを期待する。特に、河原-三朝間の幹線林道の復旧を心待ちにしている。

令和5年度の調査地点数は、調査できなかった地点も含めて、鳥取県内計82地点となった。令和5年度はこれまで調査点がなかった県境のグリッドに新たに調査点を設定でき、67の調査グリッドのうち61グリッドに設定済みとなった。グリッドと実際の調査点の位置は図2のとおりである。

開花結実調査 全調査地点 令和 05(2023) 年

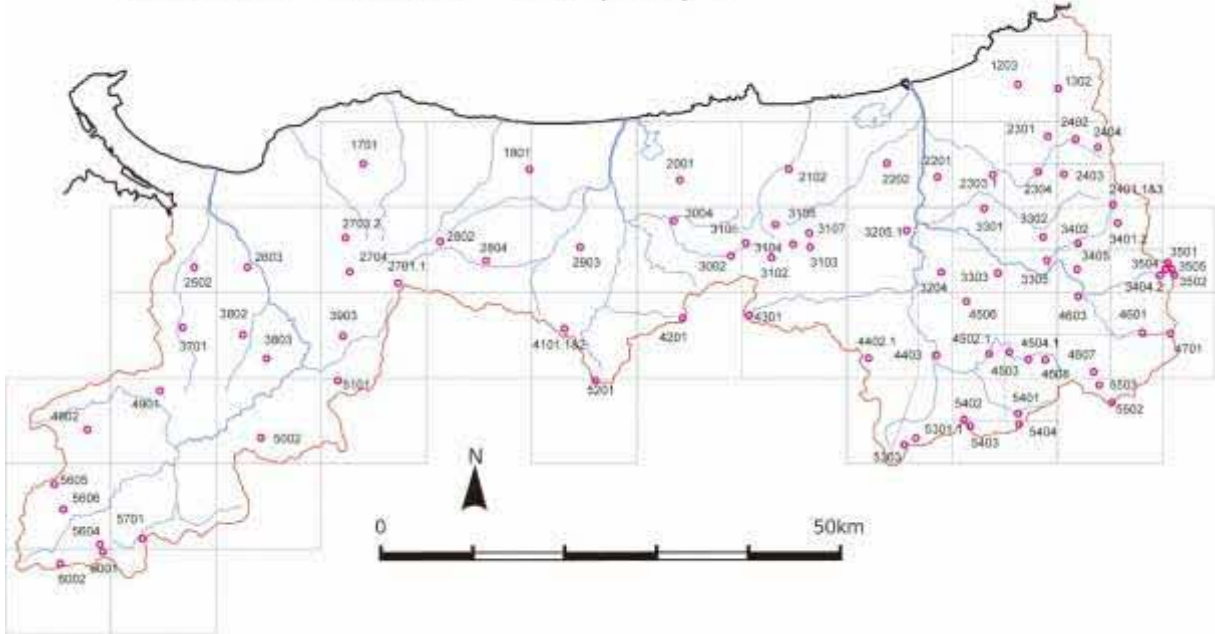


図2 令和5年度堅果類豊凶調査の調査地点（計82地点）

開花／結実は、県内を千代川と大山を境界とした3地域に分割して集計した（図3）。3地域はそれぞれ、千代川以東の地域（千代川以東（東部））：グリッド22B, 32B, 44B, 53Bを含み、これより東側の34グリッド、千代川以西の地域・倉吉市・東伯郡（千代川以西（中部））：グリッド21から53Aまでの15グリッド、米子市・西伯郡・日野郡（大山以西（西部））：グリッド25から60までの14グリッドとした。令和5年度のそれぞれの調査地点数は、千代川以東（東部）42地点、千代川以西（中部）20地点、大山以西（西部）20地点であった。

開花結実調査 全調査地点 令和 05(2023) 年

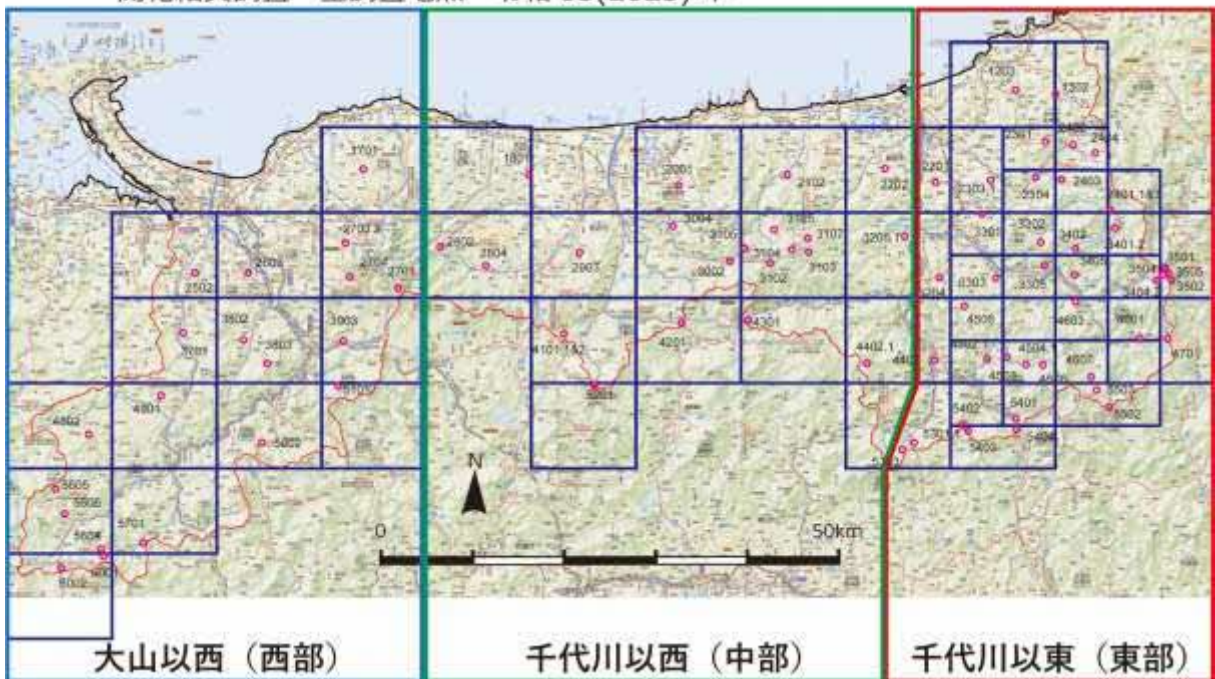


図3 令和5年度堅果類豊凶調査の調査地点と地域の3分割

結果と考察 令和5年度の鳥取県堅果類豊凶結果：概要

令和5年度、堅果類4種は、開花に比べて結実が悪くなった（表1,2）。ブナは、開花した個体もあったがすぐに落果し、ほとんど結実に至らずに「凶作」となった。クリはここ数年、結実しない個体が目立ち今年も結実は少なめだった。ブナ、ミズナラ、コナラの結実指数は昨年より下がり、クリはほぼ同水準であった（表3）。令和5年度の堅果類結実は総じて令和2年度に似た状況で、全体にふるわなかった。

表1 令和5年春の鳥取県内における堅果類4種の開花状況（開花量の5段階評価平均値）

R05春 開花状況	ブナ		ミズナラ		コナラ		クリ	
	地点数	平均値	地点数	平均値	地点数	平均値	地点数	平均値
全県集計	25	1.71	33	2.64	50	3.18	58	3.41
千代川以東（東部）	14	1.6	17	2.6	28	3.2	28	3.4
千代川以西（中部）	6	2.0	6	2.4	10	3.0	16	3.5
大山以西（西部）	5	1.5	10	2.8	12	3.2	14	3.3
全県開花判定(新基準)	並作下		並作上		並作下		並作上	

表2 令和5年秋の鳥取県内における堅果類4種の結実状況（結実量の5段階評価平均値）

R05秋 結実状況	ブナ		ミズナラ		コナラ		クリ	
	地点数	平均値	地点数	平均値	地点数	平均値	地点数	平均値
全県集計	22	1.25	31	1.70	50	2.14	54	2.26
千代川以東（東部）	13	1.2	16	1.6	28	2.2	27	2.1
千代川以西（中部）	4	1.4	5	1.8	10	2.0	13	2.5
大山以西（西部）	5	1.2	10	1.8	12	2.2	14	2.5
全県結実判定(新基準)	凶作		並作下		並作下		並作下	

表3 堅果類4種の鳥取県内全地点豊凶指数の年次変動

		ブナ		ミズナラ		コナラ		クリ	
		開花	結実	開花	結実	開花	結実	開花	結実
H23	2011	2.03	1.98	2.58	1.35	3.13	1.54	3.10	3.13
H24	2012	1.27	1.00	1.49	1.52	3.15	2.57	3.21	3.63
H25	2013	2.30	2.32	2.29	1.21	3.17	1.98	3.33	2.39
H26	2014	1.02	1.00	2.81	1.83	3.33	2.27	2.90	2.39
H27	2015	2.20	1.91	2.43	2.32	3.68	2.54	3.30	2.77
H28	2016	1.26	1.14	2.60	1.70	3.47	1.87	3.29	2.68
H29	2017	2.29	2.07	2.97	2.68	3.55	2.97	3.89	3.33
H30	2018	2.24	1.20	2.95	2.77	3.96	1.89	3.57	2.93
R01	2019	1.35	1.03	2.54	1.79	3.54	2.30	3.42	2.62
R02	2020	1.61	1.22	2.63	1.70	3.27	1.65	3.15	2.23
R03	2021	2.78	2.27	2.49	1.99	3.60	2.30	3.50	2.18
R04	2022	2.47	1.77	3.07	2.46	3.47	2.35	3.67	2.22
R05	2023	1.71	1.25	2.64	1.70	3.18	2.14	3.41	2.26
	平均	1.89	1.57	2.56	1.90	3.43	2.20	3.38	2.68

令和5（2023）年の鳥取県内における堅果類4種 開花結実状況の概要

令和5年度、堅果類4種の結実は、ブナが凶作判定のほか、3種がいずれも「並作下」となった（表4,5）。令和2年度と豊凶判定が若干異なるが、傾向としては同様であったと言える。令和5年度の堅果類結実状況は3年ぶりにふるわない状況だった。

地点別にはクリ、コナラで結実が良好であった場所もいくつかみられた（図4）が、全県的には、総じてふるわなかった。

表4 鳥取県内堅果類4種の開花判定(新基準6区分)

	平成23	平成24	平成25	平成26	平成27	平成28	平成29	平成30	令和01	令和02	令和03	令和04	令和05
開花新基準	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ブナ	並作上	凶作	豊作	大凶作	並作上	凶作	豊作	並作上	凶作	並作下	豊作	並作上	並作下
ミズナラ	並作上	大凶作	並作下	並作上	並作下	並作上	並作上	並作上	並作上	並作上	並作下	並作上	並作上
コナラ	並作下	並作下	並作下	並作下	並作上	並作上	並作上	豊作	並作上	並作下	並作上	並作上	並作下
クリ	並作下	並作下	並作上	並作下	並作上	並作上	豊作	並作上	並作上	並作下	並作上	並作上	並作上

表5 鳥取県内堅果類4種の結実判定(新基準6区分)

	平成23	平成24	平成25	平成26	平成27	平成28	平成29	平成30	令和01	令和02	令和03	令和04	令和05
開花新基準	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ブナ	並作上	大凶作	豊作	大凶作	並作上	大凶作	並作上	大凶作	大凶作	凶作	豊作	並作上	凶作
ミズナラ	凶作	凶作	大凶作	並作上	並作上	並作下	豊作	豊作	並作下	並作下	並作上	並作上	並作下
コナラ	凶作	並作上	並作下	並作上	並作上	並作下	豊作	並作下	並作上	凶作	並作上	並作上	並作下
クリ	並作上	豊作	並作下	並作下	並作下	並作下	並作上	並作上	並作下	凶作	凶作	並作下	並作下

令和05(2023)年 堅果類4種の結実状況

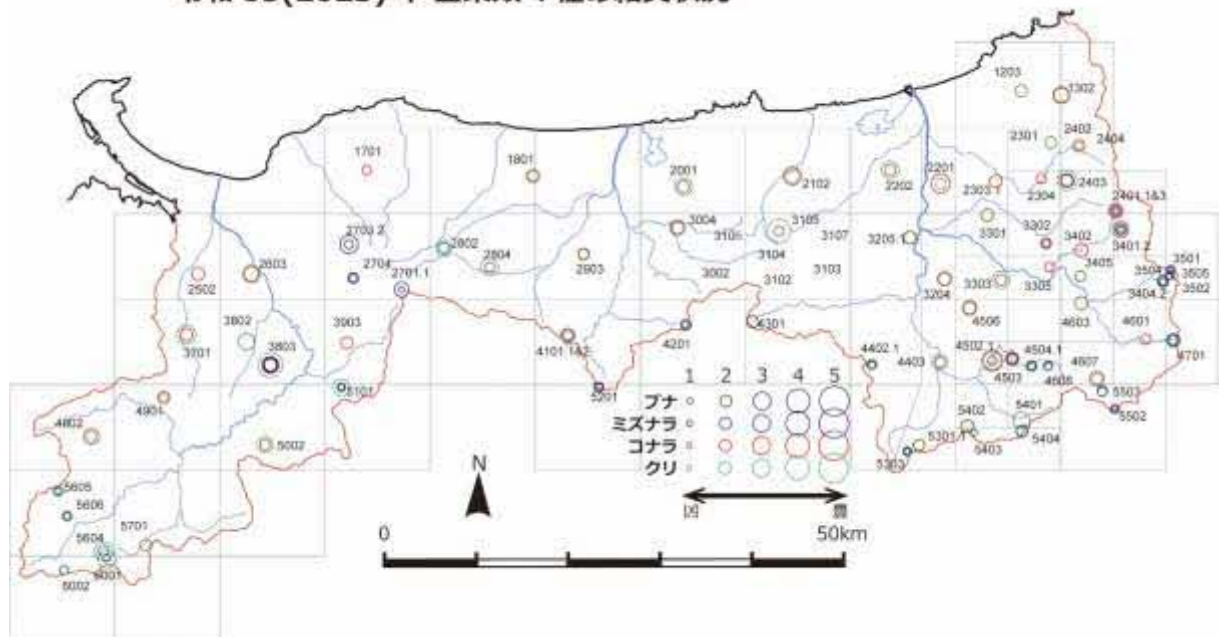


図4 鳥取県内の令和5年度堅果類4種の結実状況一覧

令和5年度種別の開花状況：ブナー全県平均開花指数 1.71（並作下）

ブナ 開花 令和05(2023)年 豊凶指数 地点別平均

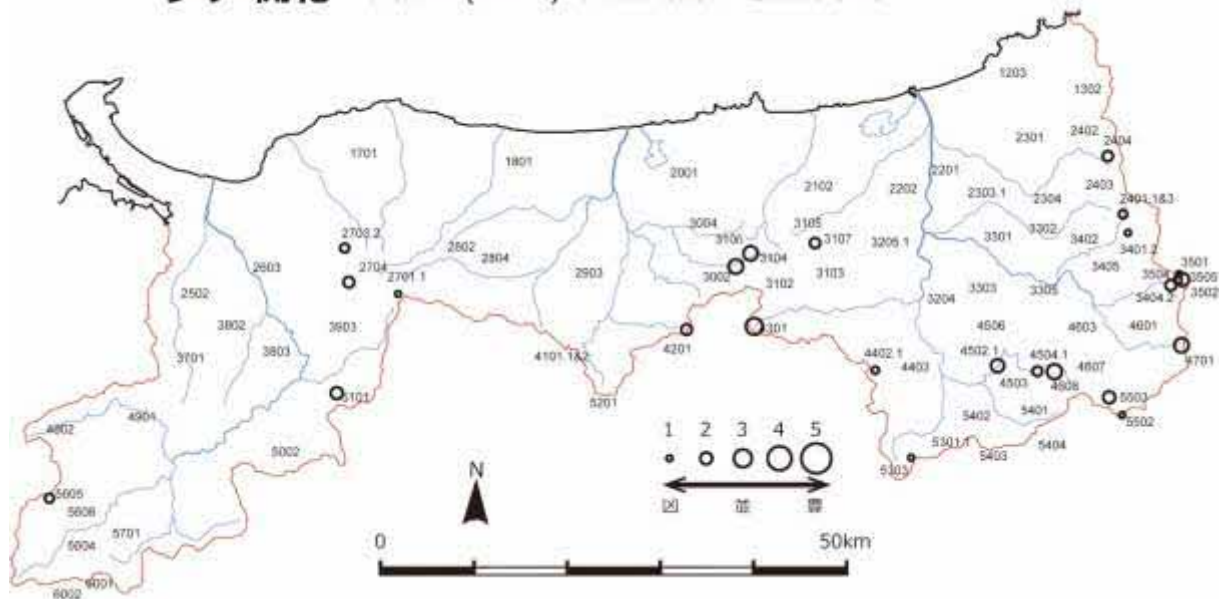


図5 令和5年のブナ開花状況(地点別平均豊凶指数)

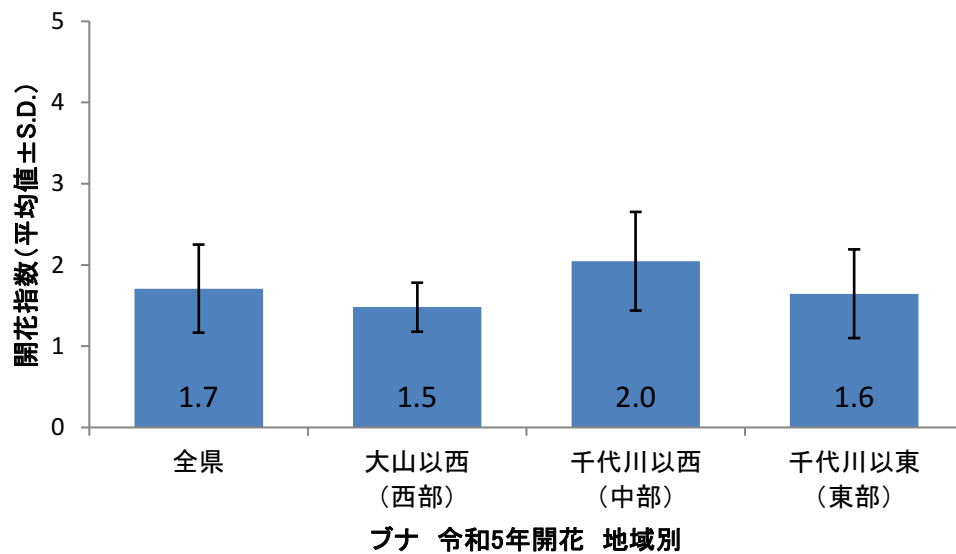


図6 令和5年のブナ開花状況(県内3地域間の比較)

表6 令和5年のブナ開花レベル別個体数割合(県内3地域間の比較)

ブナ R5開花レベル別%	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	143	3	6	13	12	66
千代川以東 (東部)	82	2	5	12	12	68
千代川以西 (中部)	30	10	3	23	10	53
大山以西 (西部)	31	0	10	3	13	74

鳥取県内では令和3、4年に2年連続でブナの開花・結実があり令和5年度は無開花も考えられたが、実際にはある程度の開花がみられた(図5, 6)。1割弱の個体は開花レベル4以上であった(表6, 写真1)。しかし直近3年間の開花パターンは、H29-R01年のパターン(表3)と似ており、同様のパターンになれば本年のブナ結実量はごく少ないことも予想される。

ブナの開花は4301 佐治町栃原の2.8が最良で、次いで新規調査地点の4608 智頭町沖の山, 4701 若桜町戸倉峠, 3002 三朝町小鹿溪谷, 3106 三朝町中津で2.4以上だった(図5)。2701.1 江府町鏡ヶ成, 5303 智頭町奥本林道, 5502 若桜町大道峠の3地点では全く開花が見られなかった。中部に比較的开花が良好な地点が多かったが、河原-三朝林道の通行止めで3地点が未調査のため確実とは言えない。ブナ未開花の割合は、令和3年, 令和4年の28%, 36%に比べ、本年は2/3であり、全体には無開花個体が多数であった(表6)。落果も多かった(写真2)



写真1 全個体の3%で見られた開花指数5のブナ例(5503 若桜町吉川, 2023.6.16)



写真2 多数の場所で見られたブナ殻斗の初期落果(4608 智頭町沖の山, 2023.6.16)

令和5年度種別の開花状況：ミズナラー全県平均開花指数 2.64（並作上）

ミズナラ 開花 令和05(2023)年 豊凶指数 地点別平均

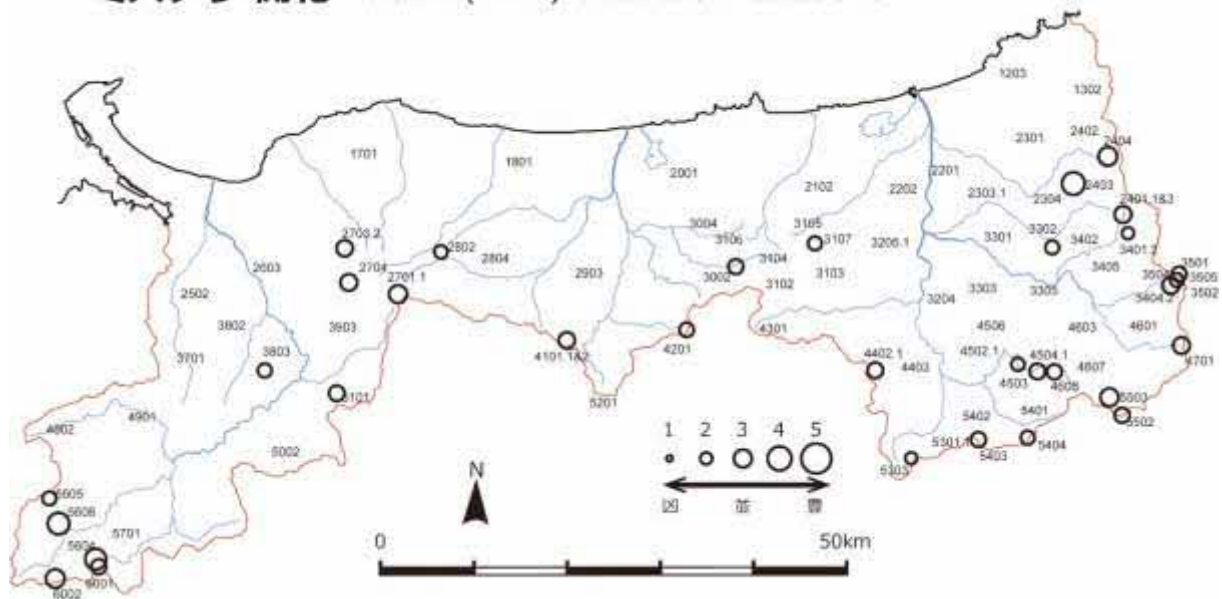


図7 令和5年のミズナラ開花状況(地点別平均豊凶指数)

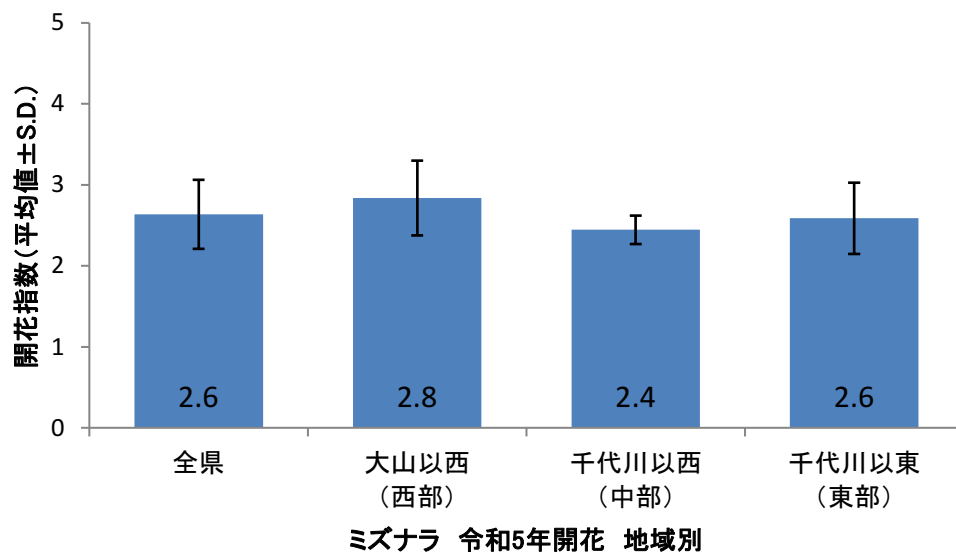


図8 令和5年のミズナラ開花状況(県内3地域間の比較)

表7 令和5年のミズナラ開花レベル別個体数割合(県内3地域間の比較)

ミズナラR5開花レベル別%	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	155	1	9	50	34	6
千代川以東 (東部)	77	0	5	52	36	5
千代川以西 (中部)	28	0	7	36	50	7
大山以西 (西部)	50	2	16	54	22	6

本年のミズナラ開花量は、昨年より少なかったものの過去 13 年間では平均的だった（表 3）。今年の開花に特に特徴的な点はなかった（図 7, 8）。ミズナラは開花レベルに比べて結実レベルが下がることが多く結実量は予想できないが、無結実となることはまれのため、今年も一定の結実は期待できる。調査した全ての地点で開花があり（写真 3）、最良は 2403 国府町上地の 3.8 であった（図 7）。5606 日南町上萩山と 5604 日南町出立がこれに次ぎ、地点によるばらつきは大きくなかった。2 地点は通行止で未調査となった（写真 4）。個体単位では、本年も 9 割以上のミズナラに雄花の開花が見られた（表 7）。昨年は開花レベル 4 以上の個体が 34%あったが、本年は 10%と低く、代わりにレベル 2 が 34%を占めたことから全体の開花量は少なめとなった。

本年のミズナラはブナよりも結実量に期待ができるが、過去の傾向から、昨年より下回る可能性が高い。奥山の野生鳥獣エサ資源の点からは、できるだけ多くの結実を期待したい。



写真 3 ミズナラの雌花, (5606 日南町上萩山, 2023.5.14)



写真 4 河原-三朝林道の通行止(三朝町中津, 2023.5.28)

令和5年度種別の開花状況：コナラー全県平均開花指数 3.18（並作下）

コナラ 開花 令和05(2023)年 豊凶指数 地点別平均

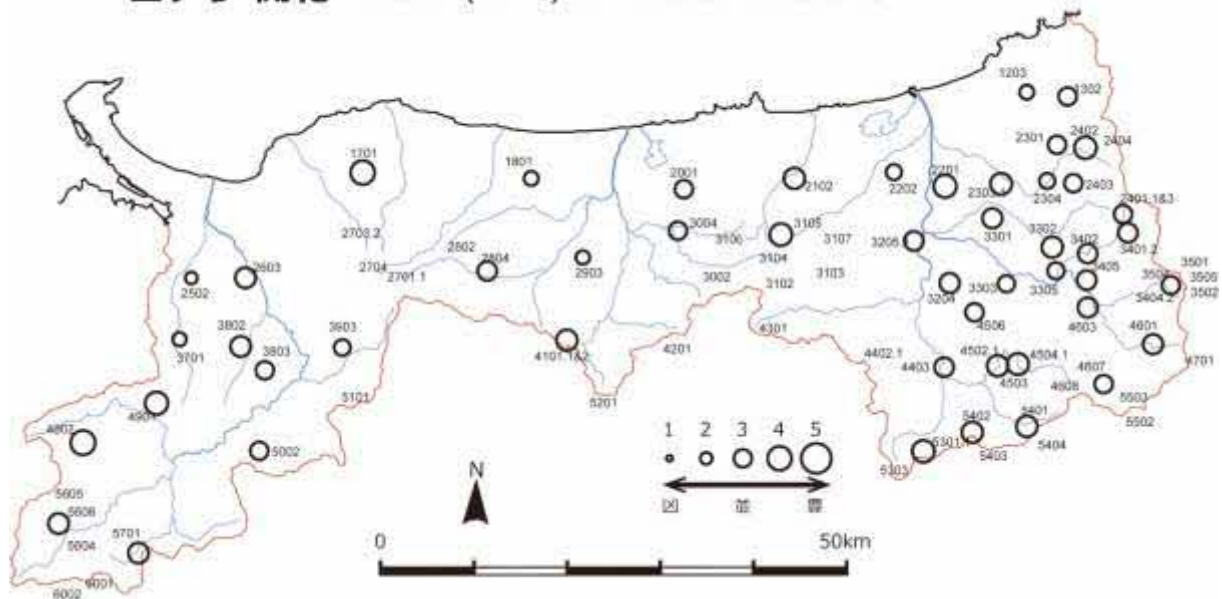


図9 令和5年のコナラ開花状況(地点別平均豊凶指数)

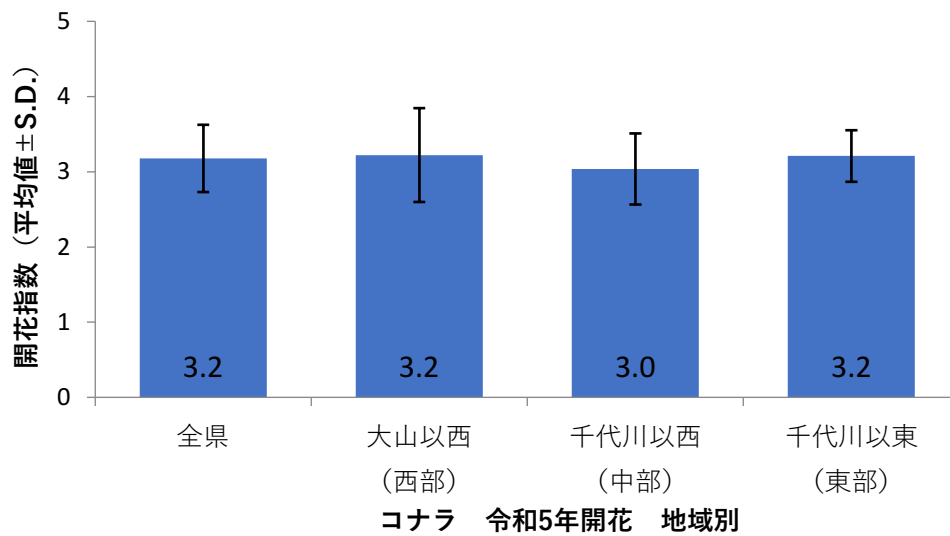


図10 令和5年のコナラ開花状況(県内3地域間の比較)

表8 令和5年のコナラ開花レベル別個体数割合(県内3地域間の比較)

コナラ R5開花レベル別%	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	274	4	31	46	18	1
千代川以東 (東部)	153	3	31	52	13	1
千代川以西 (中部)	56	2	29	43	25	2
大山以西 (西部)	65	9	32	32	23	3

コナラの雄花開花レベルは調査開始以来 3.1-4.0 の範囲にあり安定しているが、本年はこのほぼ下限の値となった。コナラ調査の 50 地点の地点別平均値は 2.0~4.0 と例年よりややばらつきが大きかった (図 9, 10)。最大の 4.0 は 1701 大山町松河原, 最小の 2.0 は 2502 南部町赤猪岩神社で, 多くの地点では 3.0-3.7 の範囲にあった (図 9)。無開花の個体は 1%, 全体の 77% が開花レベル 3,4 と判定され (表 8), 昨年と同水準であった。開花レベル 5 の個体 (写真 5) が今年 は 4% に減少し, これが全体平均を押し下げることになった。

コナラは開花量の年変動は小さいものの, 結実量は年による変動が大きい (表 3, 写真 6)。過去 2 年の結実量が良好だったことから, 本年は結実量が減る可能性もある。コナラは丘陵地を中心に広く分布して多くの動物に影響する可能性があり, 結実量を注視する必要がある。



写真 5 開花したコナラ, 開花指数 5 (4802 日南町下阿毘縁, 2023.5.14)



写真 6 成長途上のコナラ堅果 (4603 若桜町鬼ヶ城, 2023.6.16)

令和5年度種別の開花状況：クリー全県平均開花指数 3.41（並作上）

クリ 開花 令和05(2023)年 豊凶指数 地点別平均

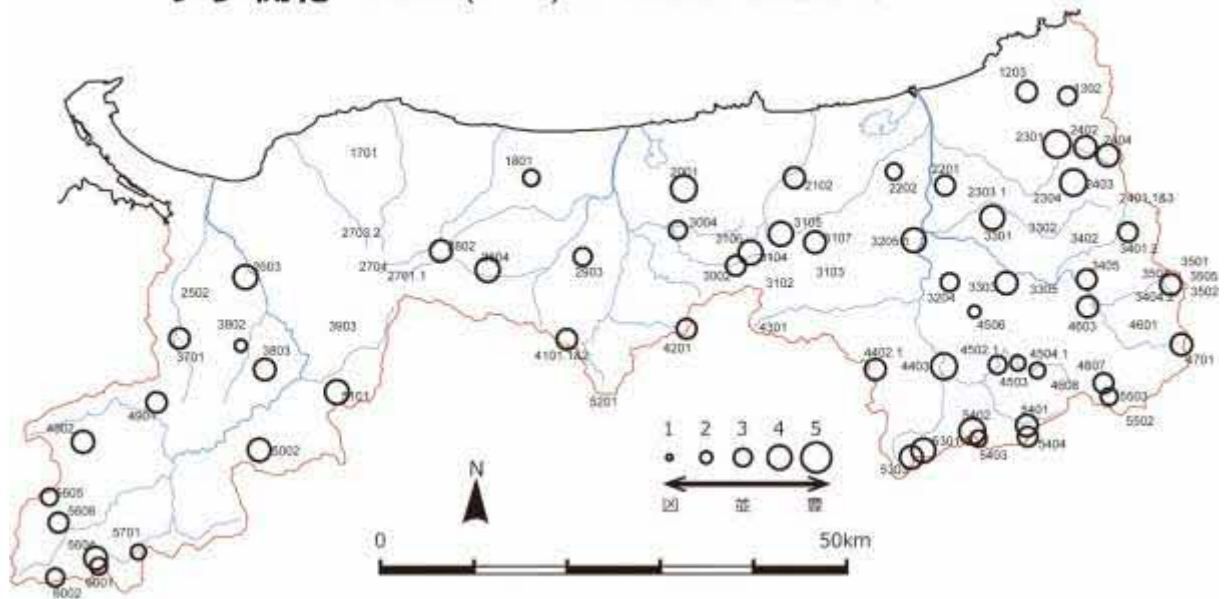


図 11 令和5年のクリ開花状況(地点別平均豊凶指数)

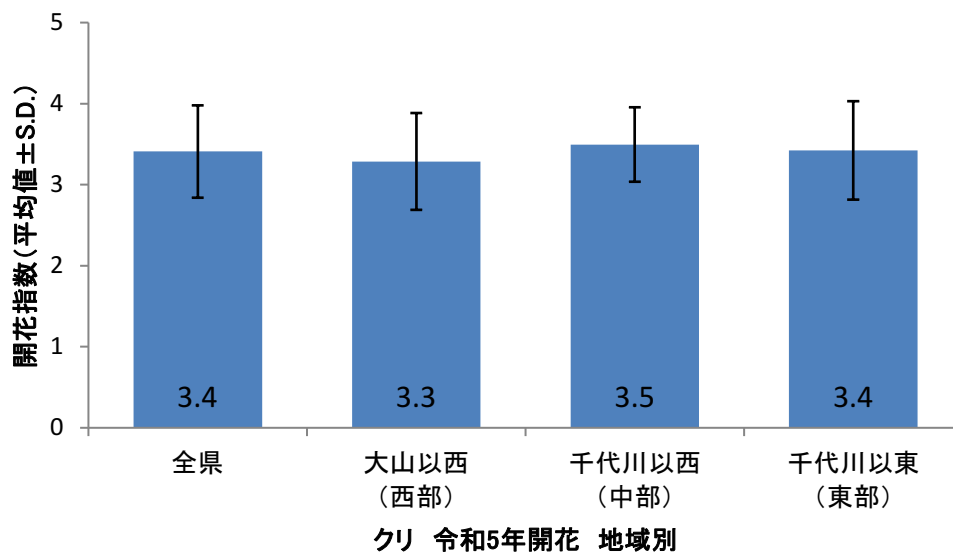


図 12 令和5年のクリ開花状況(県内3地域間の比較)

表 9 令和5年のクリ開花レベル別個体数割合(県内3地域間の比較)

クリ R5開花レベル別%	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	218	10	39	34	17	0
千代川以东(東部)	106	14	35	35	16	0
千代川以西(中部)	53	9	40	38	13	0
大山以西(西部)	59	2	46	31	20	2

鳥取県内のクリの開花レベルは過去13年間、平均2.9-3.9の間にあり、本年はほぼ平均的な値となった(表3, 図12)。結実もこれまで安定していたが、ここ3年間は「凶作」判定となり、結実に至る過程が注視される。クリは他3種より開花時期が遅く開花調査が難しかったが、近年はクリの開花が早まる傾向があり、同時調査により本年のクリ調査地点は過去最高の58地点まで増加した(表1, 図11)。2301 岩美町大坂で4.5など4を越えた場所が8地点もあったが、3802 伯耆町二部と4506 八頭町下野では開花平均2.0と低調だった。

クリは二次林のあちこちに結実個体があり、大種子で種子のエネルギー量が多いことから野生鳥獣のエサ資源として重要と思われる。今年も昨年はなかった無開花が記録された(表9)。近年、クリモコブズイフシが目立つ観察個体が増えている(写真8)。クリの個体数が多いが、今後の虫害の推移が心配される。



写真7 クリ開花のようす, 開花指数4(2404 鳥取市国府町, 2023.5.18)



写真8 クリモコブズイフシの個体, 開花指数2(5401 智頭町駒帰, 2023.6.14)

令和5年度種別の結実状況：ブナー全県平均結実指数 1.25 (凶作)

ブナ 結実 令和05(2023)年 豊凶指数 地点別平均

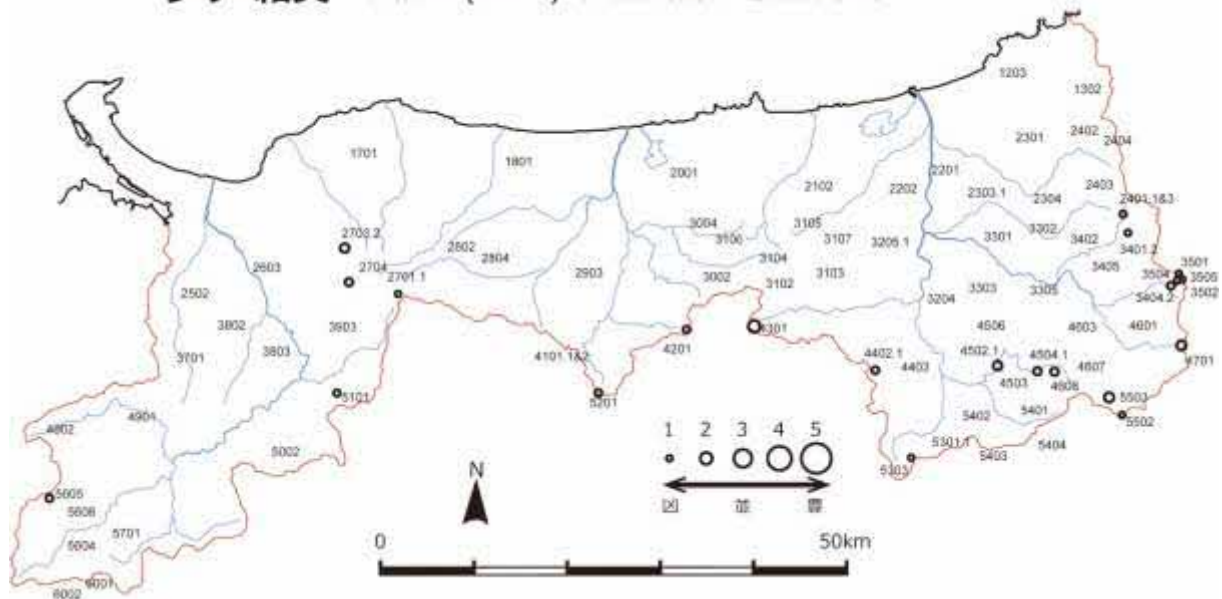


図13 令和5年のブナ結実状況(地点別平均豊凶指数)

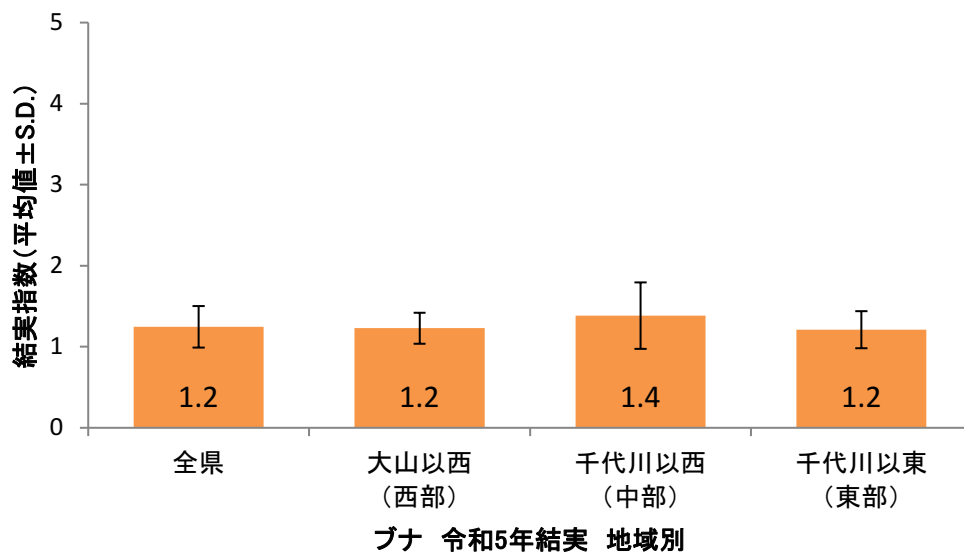


図14 令和5年のブナ結実状況(県内3地域間の比較)

表10 令和5年のブナ結実レベル別個体数割合(県内3地域間の比較)

ブナ R5結実レベル別%	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	127	0	3	2	12	83
千代川以東 (東部)	73	0	1	3	11	85
千代川以西 (中部)	23	0	9	0	13	78
大山以西 (西部)	31	0	3	0	13	84

令和 5 年秋のブナ結実調査は、林道の通行止めが多かったことから 22 地点にとどまった（図 13）。鳥取県内のブナは平成 30 年から令和 2 年まで 3 年続けてほとんど結実がなく、令和 3, 4 年はある程度結実があった。本年は少数の開花があったものの結実まで至ったものは少なく凶作判定で、令和 2 年度に似ていた。

地点別には 4301 鳥取市佐治町栃原の 2.0 が結実指数の最大値であったが、これは複数の結実個体があったため、全体に良好な結実を示した地点はなかった（図 13, 14）。結実指数 5 の個体はなく、4 と 3 をあわせて 5%、わずかに結実があった 2 は 12%、ほぼ無結実だった個体が 8 割以上を占めた（写真 9）。本年のブナはわずかに結実したという程度だった。ただし、来年の花芽が入っているであろう太い冬芽がみられた（写真 10）ため、来春はブナの開花が期待できるのではないかと予想される。



写真 9 結実のみられないブナ個体(5605 日南町船通山, 2023.9.30)



写真 10 ブナの太い冬芽 (3505 若桜町氷ノ山ブナ原生林, 20023.10.14)

令和5年度種別の結実状況：ミズナラー全県平均結実指数 1.70（並作下）

ミズナラ 結実 令和05(2023)年 豊凶指数 地点別平均

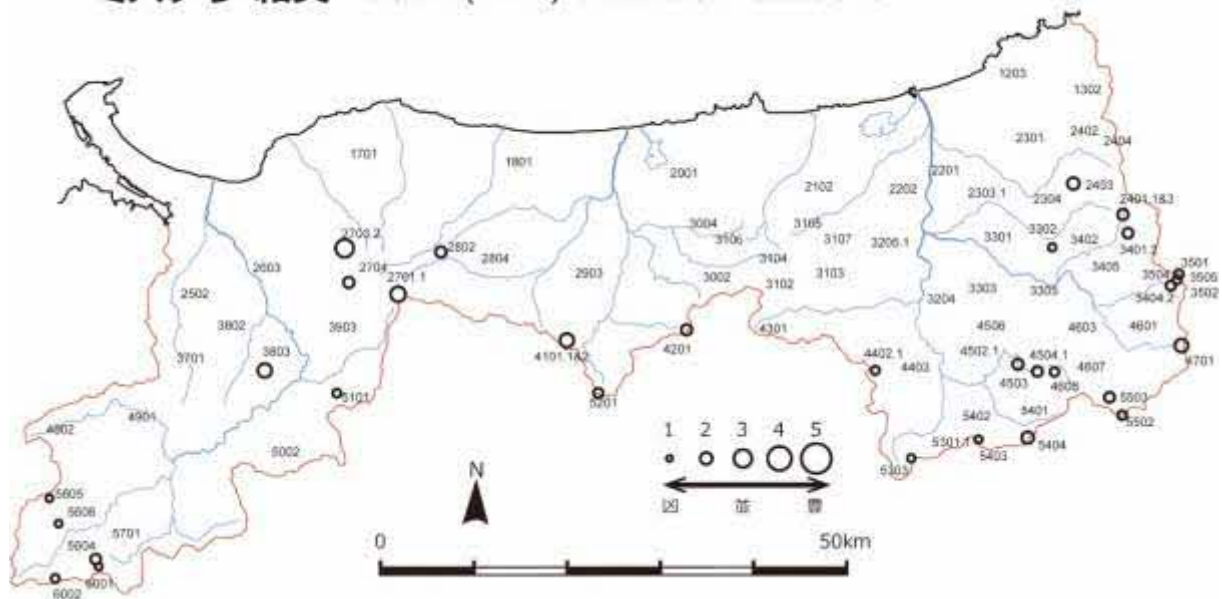


図 15 令和5年のミズナラ結実状況(地点別平均豊凶指数)

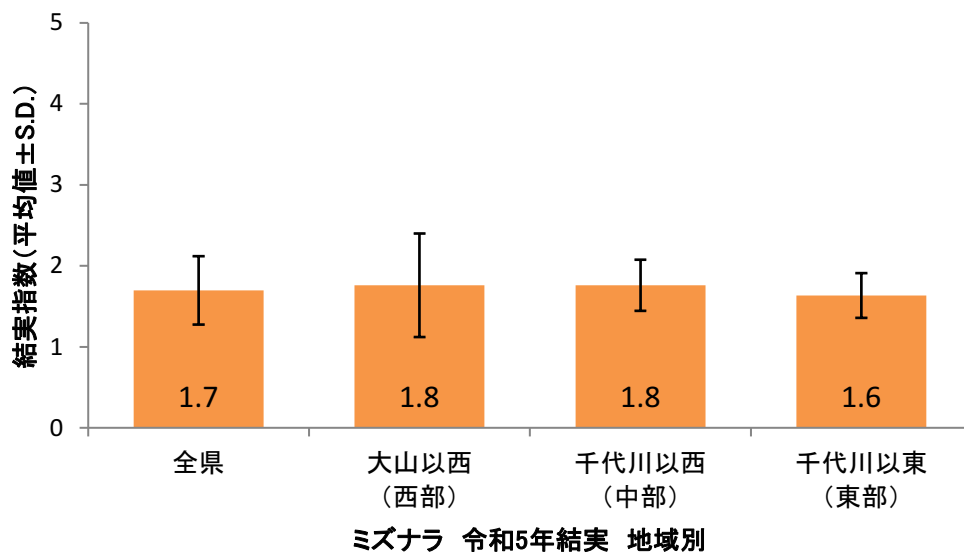


図 16 令和5年のミズナラ結実状況(県内3地域間の比較)

表 11 令和5年のミズナラ結実レベル別個体数割合(県内3地域間の比較)

ミズナラR5結実レベル別%	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	147	0	1	10	41	47
千代川以东 (東部)	71	0	0	10	45	45
千代川以西 (中部)	27	0	0	15	44	41
大山以西 (西部)	49	0	4	8	35	53

令和5年のミズナラ結実調査は計31地点で実施した(図15)。5地点は通行止のため、調査ができなかった。ミズナラの全県平均結実指数は1.70と凶作に近い「並作下」となった。個別には結実指数5の個体はなく、4も1%で、全体の8割以上が結実指数1か2であった(表11)。

ミズナラは全ての地点で結実個体がみられた(図15)。地点別には大山地域の2703.2大山町下山と2701.1江府町鏡ヶ成(写真11)が良好で2.5以上となった。鏡ヶ成は昨年も良好に結実した地点であった。しかし県内西部でも、以前に良好であった5604日南町出立は1.7、5605船通山では1.2など、地点によるばらつきが大きかった。船通山ではナラ枯れがみられ、令和5年秋に枯れたミズナラが目立った(写真12)。今後の推移が心配される。



写真11 結実したミズナラ, 結実指数3(2701.1 江府町鏡ヶ成, 2023.8.16)



写真12 全ての葉が赤くなって枯れたミズナラ(5605 日南町船通山, 2023.9.30)

令和5年度種別の結実状況：コナラー全県平均結実指数 2.14（並作下）

コナラ 結実 令和05(2023)年 豊凶指数 地点別平均

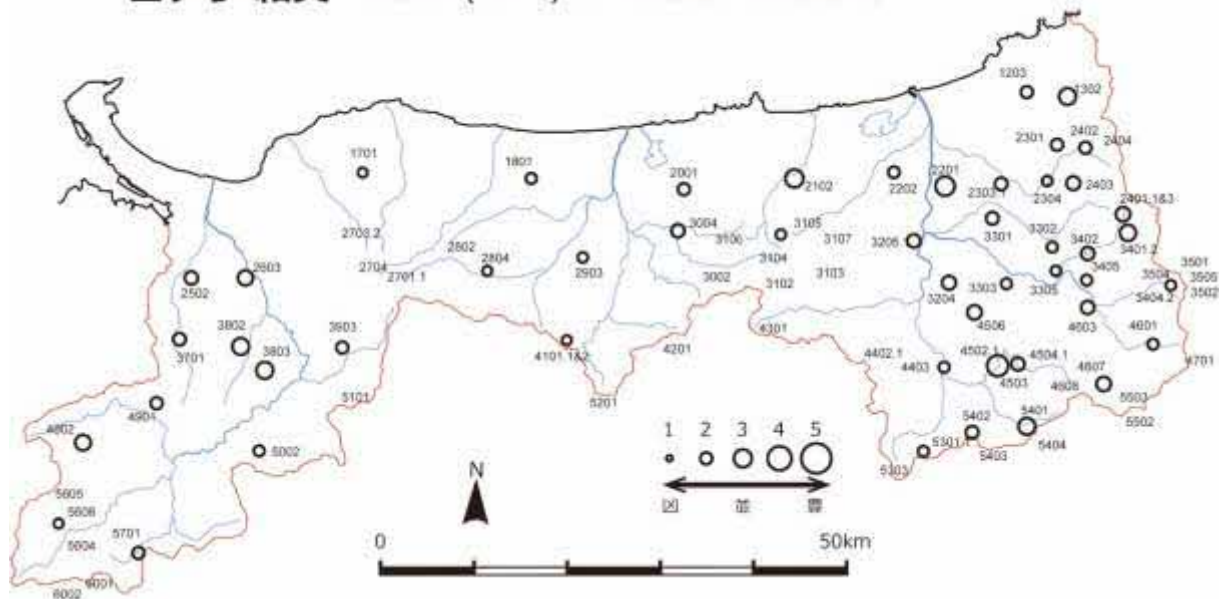


図 17 令和5年のコナラ結実状況(地点別平均豊凶指数)

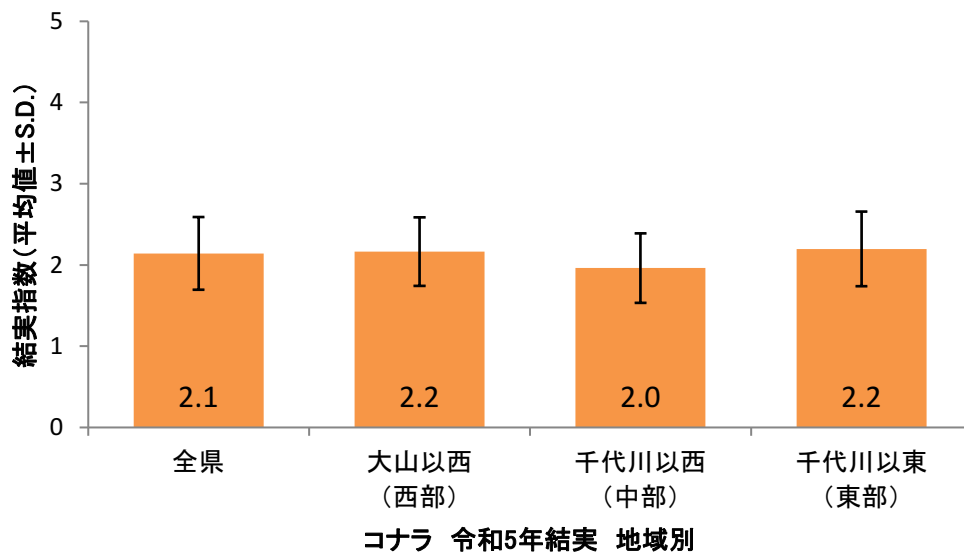


図 18 令和5年のコナラ結実状況(県内3地域間の比較)

表 12 令和5年のコナラ結実レベル別個体数割合(県内3地域間の比較)

コナラ R5結実レベル別%	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	275	0	3	28	46	23
千代川以东 (東部)	153	0	3	31	46	20
千代川以西 (中部)	56	0	2	20	46	32
大山以西 (西部)	66	2	3	29	45	21

コナラの結実調査は計 50 地点で実施した (図 17)。コナラは低山域が中心だが、1 地点は通行止により調査中止となった。本年の結実レベルは昨年と大差なかったが、値が少し下がって昨年より 1 段階低い「並作下」評価となった (表 3)。個体別にみると結実レベル 5 の個体は 1 個体のみだった (写真 13)。2 割強の個体に結実がなく、レベル 2 の個体とあわせて約 7 割となり、昨年よりもやや低めの結果となった (表 12)。

地点別にみると、4502.1 智頭町虫井 3.5、次いで 2201 鳥取市八坂 3.2 が良好だった (図 17)。中部と西部にもそれぞれ平均 3 程度の地点があった。一方で結実平均が 2 未満だった地点も東部に 9 地点、中部に 6 地点、西部に 3 地点あり、地点ごとにコナラの結実量はばらついていた。本年は、コナラでも早めに落果したであろう小さめの堅果が目立った (写真 14)。



写真 13 結実したコナラ, 結実指数 5(3701 南部町緑水湖, 2023.9.30)



写真 14 地面に落ちた小さめのコナラ種子(1701 大山町松河原, 2023.9.12)

令和5年度種別の結実状況：クリー全県平均結実指数 2.26（並作下）

クリ 結実 令和05(2023)年 豊凶指数 地点別平均

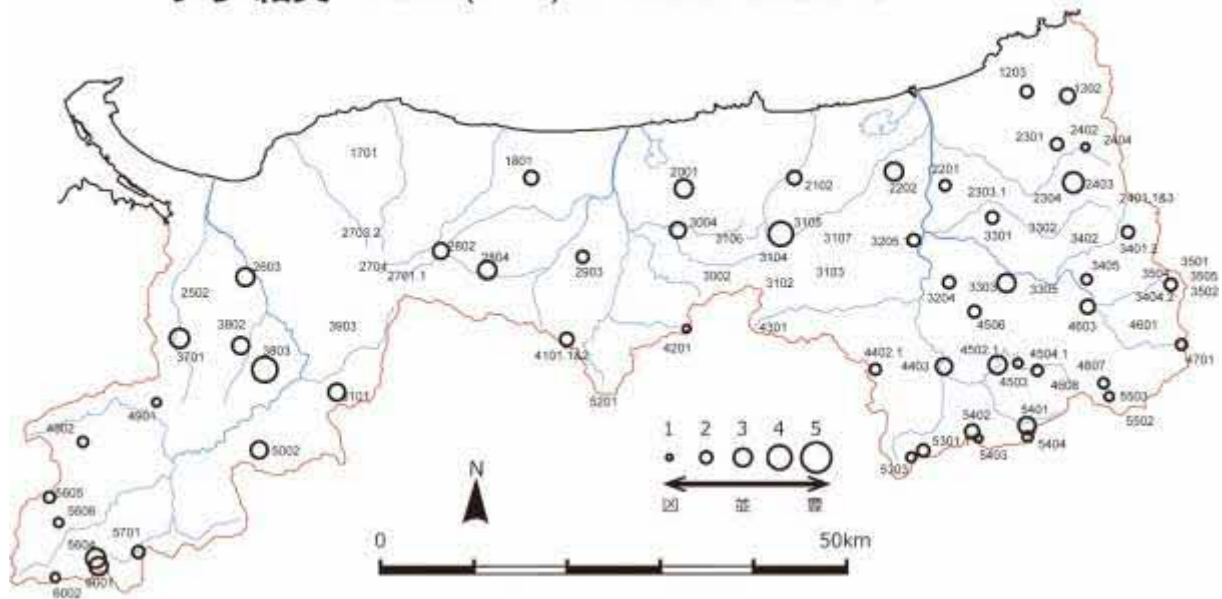


図 19 令和5年のクリ結実状況(地点別平均豊凶指数)

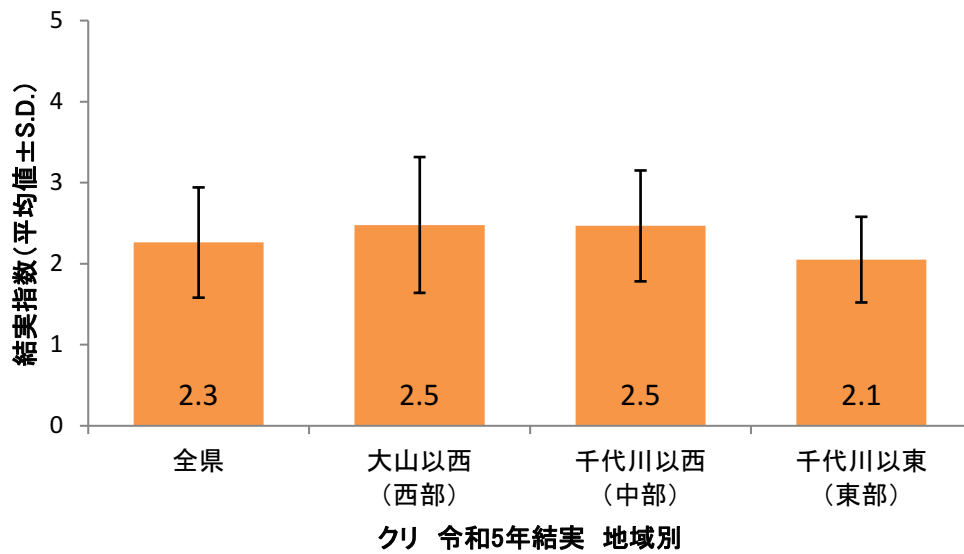


図 20 令和5年のクリ結実状況(県内3地域間の比較)

表 13 令和5年のクリ結実レベル別個体数割合(県内3地域間の比較)

クリ R5結実レベル別%	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	206	2	12	23	34	28
千代川以東 (東部)	104	2	9	18	38	34
千代川以西 (中部)	42	0	17	29	33	21
大山以西 (西部)	60	5	15	28	30	22

令和5年度秋、クリ（シバグリ）は計54地点で結実調査を実施できた（表2，図19）。6地点は通行止等で未調査となった。平均結実レベル2.26は「並作下」だが、クリは4種の中では唯一、昨年の結実値をわずかでも上回った種となった（表3）。クリは遠目からでも結実が確認しやすい（写真15）が、今年は無結実個体は昨年並みの28%（表13）あり、そのような個体では特に枝先の萎凋が目立った。これはクリ開花の項で紹介したクリメコブズイフシ（クリタマバチ）の影響と考えられる。ここ数年、野外で目立つ。

観察本数3以上の地点でみると、3803 伯耆町間地峠で4.2，2403 国府町上地で3.5で高かった。1203 岩美町岩常でも3.2を示したが、一方で2402 岩美町河合谷下，4201 三朝町木地山と5403 智頭町右手峠では1.3と結実がほとんどない地点もあった（図19）。地面に落ちたクリが動物に食べられたようす（写真16）も複数地点で確認できた。



写真15 結実したクリ，結実指数3(2603 伯耆町小町，2023.9.16)



写真16 地面で食べられたクリ種子，(6001 日南町道後林道，2023. 9. 30)

鳥取県内における堅果類4種の開花・結実状況の年変動(2011-2023年)

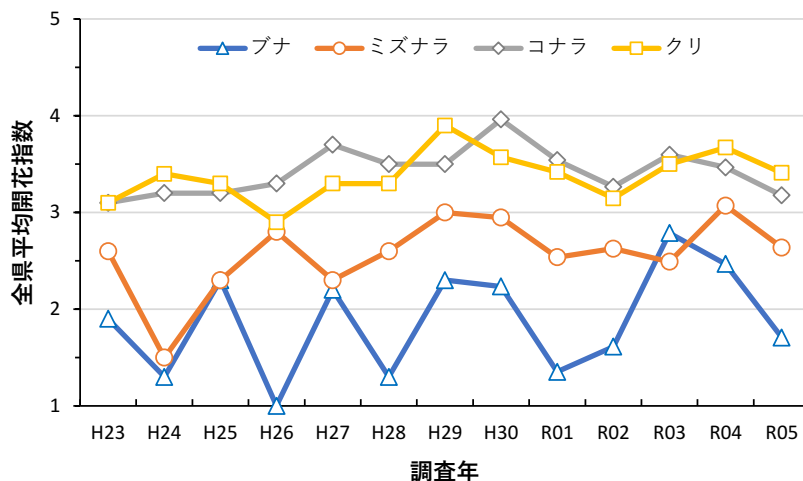


図 21 鳥取県内における堅果類4種の開花指数年変動(全県平均)

表 4(再掲) 堅果類4種の開花判定年変動(新基準6区分)

	平成23	平成24	平成25	平成26	平成27	平成28	平成29	平成30	令和01	令和02	令和03	令和04	令和05
開花新基準	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ブナ	並作上	凶作	豊作	大凶作	並作上	凶作	豊作	並作上	凶作	並作下	豊作	並作上	並作下
ミズナラ	並作上	大凶作	並作下	並作上	並作下	並作上	並作上	並作上	並作上	並作上	並作下	並作上	並作上
コナラ	並作下	並作下	並作下	並作下	並作上	並作上	並作上	豊作	並作上	並作下	並作上	並作上	並作下
クリ	並作下	並作下	並作上	並作下	並作上	並作上	豊作	並作上	並作上	並作下	並作上	並作上	並作上

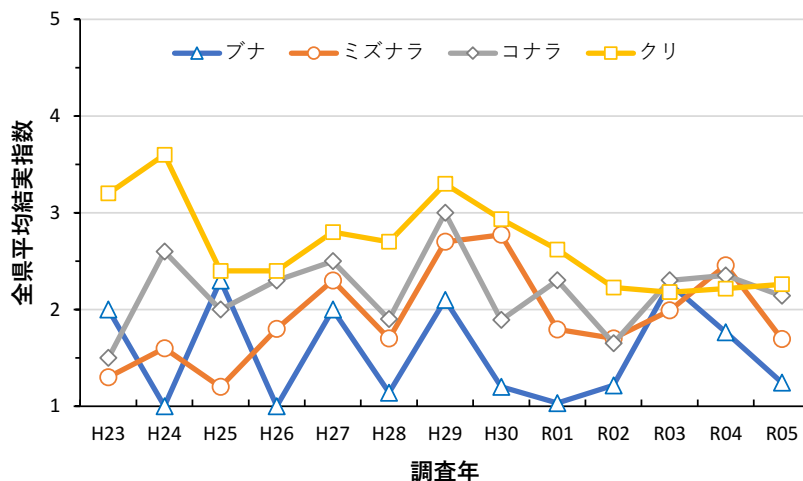


図 22 鳥取県内における堅果類4種の結実指数年変動(全県平均)

表 5(再掲) 堅果類4種の結実判定年変動(新基準6区分)

	平成23	平成24	平成25	平成26	平成27	平成28	平成29	平成30	令和01	令和02	令和03	令和04	令和05
開花新基準	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ブナ	並作上	大凶作	豊作	大凶作	並作上	大凶作	並作上	大凶作	大凶作	凶作	豊作	並作上	凶作
ミズナラ	凶作	凶作	大凶作	並作上	並作上	並作下	豊作	豊作	並作下	並作下	並作上	並作上	並作下
コナラ	凶作	並作上	並作下	並作上	並作上	並作下	豊作	並作下	並作上	凶作	並作上	並作上	並作下
クリ	並作上	豊作	並作下	並作下	並作下	並作下	並作上	並作上	並作下	凶作	凶作	並作下	並作下

堅果類 4 種の平成 23 (2011) 年以降の開花結実指数の推移をみると、コナラとクリの開花量は毎年安定しており大きな年変動はみられない (図 21, 表 4)。ミズナラはやや変動があり、ブナは最も明確な年変動を示してきた。令和 5 年の 4 種の開花量はいずれも昨年を下回り、全体として令和 2 年、あるいは令和 1 年ともよく似た状況であったことがわかる (図 21)。ブナは平成 29 年以来 2 年おきの変動を繰り返している。ブナは令和 5 年度に多少の開花がみられたが、令和 3, 4 年の連続開花と比較すると開花量は少なく、令和 5 年度は開花しない傾向が強かった年であったと考えられる。

令和 5 年秋の結実状況もやはり全般に令和 1, 2 年の状況に似ていた (図 22, 表 5)。ブナはほとんど結実がなく、ミズナラも低調であった。野生鳥獣のエサ資源としての堅果類供給は昨年を下回ったものと思われる。なお、調査開始から 13 年間、まだブナの大豊作は一度もみられていない。

開花から結実までの豊凶指数変動

開花から結実の間の豊凶指数の変化について種ごとに比較した。図 23 の縦軸は下 (0 に近い) ほど開花と結実レベルの差が小さく、上 (大きな値) ほど開花-結実間で指数が低下したことを示す。ブナではこれまで、平成 30 年以外は結実に向けての変化が小さかったが、近年は大きくなる傾向がみられている。ただし、令和 5 年はブナの変化量は 0.5 であったのに対して、ミズナラ、コナラ、クリはいずれも 1.0 前後と大きくなった。

本年、ブナの開花調査が遅れた場所では、開花後の落果 (中絶) がみられた (写真 2)。ブナの中絶には堅果への虫害が関係していることが知られている (例えば八神ら 2019) が、今回は 6 月までの落果であり、その原因を考えていく必要がある。

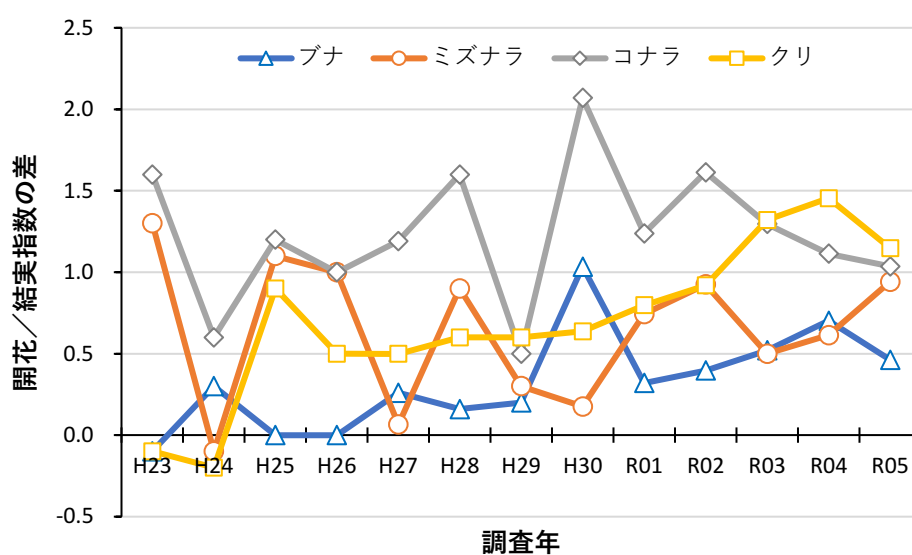


図 23 堅果類 4 種の開花指数-結実指数差の年変動

謝辞

鳥取大学農学部生命環境農学科植物生態学研究室のスタッフ，学生諸氏に野外調査やデータ入力等で協力をいただいた。鳥取県生活環境部自然共生社会局自然共生課のみなさまには，各種情報や調査の便宜をいただいた。みなさまに感謝を記します。

引用・参考文献

原 正利 (2019) どんぐりの生物学. 京都大学学術出版会, 305pp.

兵庫県 (2017) ドングリ類の豊凶調査結果とツキノワグマ出没注意喚起.

https://web.pref.hyogo.lg.jp/press/20170918_6157.html (2022.12.1 閲覧)

Imada, M., Nakai, T., Nakamura, T., Mamuchi, T. and Takagashi, Y. (1990) Acorn dispersal in natural stands of Mizunara (*Quercus mongolica* var. *Gorosseserrata*) for twenty years. *Journal of Japanese Forestry Society*, 72:426-430.

Kanazawa, Y. (1982) Some analyses of the reproduction process of a *Quercus crispula* Blume population in Nikko. *Japanese Journal of Ecology*, 32:325-331.

Kelly, D. (1994) The evolutionary ecology of mast seeding. *Trends in Ecology and Evolution*, 9:465-470.

Koenig W.D., Mumme, R.L., Carmen, W. J. and Stanback, M.T. (1994) Acorn production by oaks in central coastal California: variation within and among years. *Ecology*, 75:99-109.

森廣信子 2010 ドングリの戦略-森の生き物たちをあやつる樹木. 八坂書房, 255pp.

Sork, V.L., Bramble, J. and Sexton, O. (1993) Ecology of mast-fruiting in three species of North American deciduous oaks. *Ecology*, 74:528-541.

Suzuki, W., Osumi, K. Masaki, T. (2005) Mast seedling and its spatial scale in *Fagus crenata* in northern Japan. *Forest Ecology and Management*, 205:105-116.

八神徳彦・野上達也・伊丹えつ子・小谷二郎 (2019) 石川県のブナ科樹木3種の結実予測とツキノワグマの出没状況, 2019. 石川県白山自然保護センター研究報告, No.46:9-19.

八坂通康・小山浩正・寺澤和彦・今 博計. (2001) 冬芽調査によるブナの結実予測手法. *日本森林学会誌*, 83:322-327.

資料編

**令和 5（2023）年度
『堅果類豊凶調査』成果報告書**

Report of the nuts production monitoring in major nuciferous tree species
in Tottori Prefecture, 2023.

令和 5 年 12 月 20 日発行

編集：鳥取大学農学部 永松 大
〒680-8553 鳥取市湖山町南 4-101
TEL0857-31-5343（農学部庶務）

発行：鳥取県生活環境部 自然共生社会局 自然共生課