

**令和2（2020）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2（2020）年12月

## 令和2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月上旬～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15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15日及び10月15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10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

環境省の資料では、令和 2(2020)年のツキノワグマ *Ursus thhibetanus japonicas* による人的被害として 11 月分までに 149 人が報告されている。これは最近 12 年で最も多かった令和元年度の 154 人と同様の高い水準であり、死亡者も 2 人出ている（環境省自然環境局 HP による）。鳥取県内でも若桜町内で 9 月 6 日に 1 名の人身被害が報告されている（とりネット ツキノワグマによる人身事故の発生について）。令和 2 年の鳥取県内での出没件数も 11 月までに計 179 件となっており、県民にとってツキノワグマの出没は引き続き大きな課題である。出没範囲も広がり、5 月には鳥取砂丘でツキノワグマの足跡が見つかっている。

ブナ科樹木は北半球に広く分布し炭水化物や脂肪が豊富な堅果（どんぐり）を大量につけることから、日本列島では冬眠をひかえて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）。特に夏から秋にかけてのツキノワグマの出没行動には、その年の樹木堅果類の豊凶が影響しているとされる（森林総合研究所 2011）。特にブナ *Fagus crenata* は栄養価が高く味が良い堅果をつけ、純林をつくって大量に結実する性質があるため、ツキノワグマへの影響は大きい。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）。ブナほどの純林とはならないが、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。野生のクリ（シバクリ） *Castanea crenata* もまた重要な食料源となっている。

ブナ科の樹木の多くは、年ごとに結実量が大きく変動する（Sork et al. 1993; Koenig et al. 1994; 森廣 2010; 原 2019）。ブナ科樹木の花は花粉を風によって運ばれる（風媒）ため、結実状況は空間的に同調しやすく（Kelly 1994）、結実量の年変動にも同調がみられる。国内のブナでは、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確認されている（Suzuki et al. 2005）が、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、同一地点の個体間でも結実状況が異なることも報告されている（Kanazawa 1982; Imada et al. 1990）。堅果類の結実豊凶がツキノワグマの行動パターンに影響し人里への出没と関連する一方で、堅果の結実量は樹種により空間的同調の程度に大きな変動があることから、ブナ科樹木の結実状況をモニタリングすることは重要である。

鳥取県は面積の 74%を森林が占め、その 46%が二次林と自然林である（林野庁 2012）。低地から丘陵地にはコナラを中心としてクリを交えた二次林が、山地部にはブナやミズナラを中心とした自然林が広がっている。鳥取県内では特に東部を中心に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。鳥取県では自然度の高いブナ林の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、クリやコナラの影響が大きい可能性もある。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。

本報告では令和 2 (2020) 年の鳥取県内におけるブナ科樹木、ブナ、ミズナラ、コナラ、クリの堅果豊凶を報告する。今回で調査は 10 年となった。調査方法や地点に少しずつ改良を重ねて調査の正確性は少しずつ増してきている。このモニタリングが近年問題となっているツキノワグマと人間の摩擦低下に、自然と人間の共生に、少しでも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、特に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 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、状況に応じて毎年調査地点の改廃を行っている。

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 10×10 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 44 メッシュを調査対象グリッドとしている（図 1、斜線部）。44 のグリッドのうち、千代川本川を含む以東の 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 28 グリッドとあわせて県内に計 66 の「調査グリッド」を設定した（図 1、令和元年度と同一）。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。

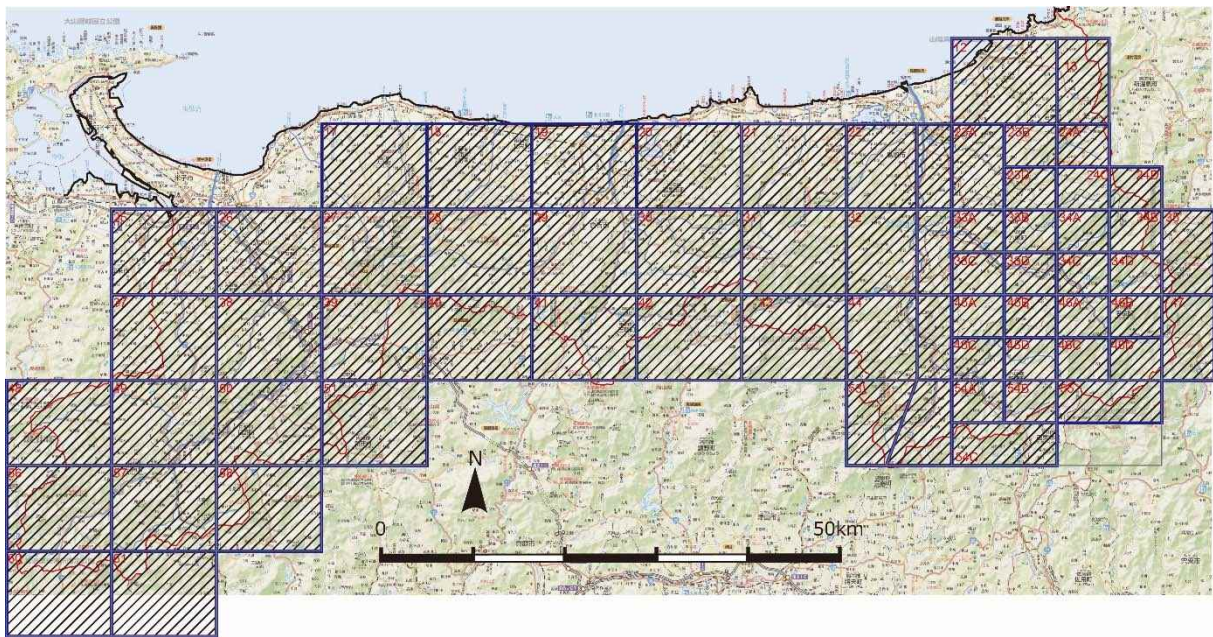


図 1 令和 2 年度堅果類豊凶調査の調査範囲（66 の調査グリッド：斜線部分）

### 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。66 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。昨年度の堅果類調査と同一カ所、同一個体の調査を

基本としたが、主にナラ枯れによる枯損、伐採などにより、場所を変更した地点もあった。

平成2年度の堅果類豊凶調査は、5月2日から6月1日までの間に雄花序調査（開花調査、補足調査）を、8月28日から11月5日の間に結実度調査（結実調査、補足調査）を行った。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（従来から変更なし）

- 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)が数個か確認できない

○地点ごとの豊凶度判定基準5段階（従来から変更なし）

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2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2年の10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10年間の観測値に基づく)

大豊作:10年平均値と上位5点極大値間の上位1/3範囲

豊作:10年平均値と上位5点極大値間の中位1/3範囲

並作上:10年平均値と上位5点極大値間の下位1/3範囲

並作下:10年平均値と下位5点極小値間の上位1/3範囲

凶作:10年平均値と下位5点極小値間の中位1/3範囲

大凶作:10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2(2020)年5月2日から6月1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。道路事情や天候等によりこの時期に調査できなかった地点は6月に一部補足調査を行った。コナラは5月2日から開始し、これまで同様ゴールデンウィークを中心に調査をすすめた。ミズナラも低標高地では5月5日からブナは5月13日から開花調査を始めたが、初期には高標高地では未開葉で調査時期を逃したものもあった。クリも5月2日から開花調査を開始した。クリは開花時期が遅いため6月まで調査を続けたが、日程的にどうしても再調査ができず開花未調査となった地点があった。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、アクセス困難のため調査を断念した地点があった

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、クリの雌花は高い枝先に着き、ごく小さく遠目には目立たないことから、開花時に目視確認するのは困難である。一方雄花序は遠くからでもその量を判断しやすいため、本開花調査は雄花序量の豊凶判定である。開花期の終わりに観察した場合は地面に落ちている雄花序の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。なお開花調査の結果は、入力ミスの修正等により中間報告から値が変わっている場合がある。

令和2年度の開花調査はブナ20地点、ミズナラ29地点、コナラ48地点、クリ38地点でこない、観察個体数は総計693個体となった。昨年14地点にとどまったクリの調査を大幅に増加させることができた。令和元年度調査地からの地点変更は2地点、4505八頭町上大江を数km離れた4506八頭町下野に変更し、5101江府町俣野を実質新規設定した。その他、3102三朝町中津林道と5502若桜町大通峠(一部)、5503若桜町吉川奥は道路崩落による通行止めのため調査地点に近づけず、開花調査を断念した。また氷ノ山山頂部の2地点も機会がなく調査ができなかった。

## 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9月3日の開始となった。調査のピークは9月であったが、調査が遅れた一部の場所では10月下旬、11月上旬まで調査した地点もあった。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など結実の痕跡で結実程度を確認した。

令和2年度の結実調査はブナ25地点、ミズナラ32地点、コナラ48地点、クリ51地点で実施し、観察個体数は総計764個体となった。地点数/個体数ともに昨年より少し増加した。春の開花調査までは道路崩壊で近づけなかった3102三朝町中津林道、5502若桜町大通峠等につながる林道が秋の調査までに復旧し、これらの地点でも結実調査を実施することができた。

令和2年度は、66の調査グリッドのうち56グリッドで調査(開花調査と結実調査の一方のみ、1種のみの場合含む)を実施した。一部グリッドには調査点が置けなかったものの、全体では計75地点で調査を実施した。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 02(2020) 年

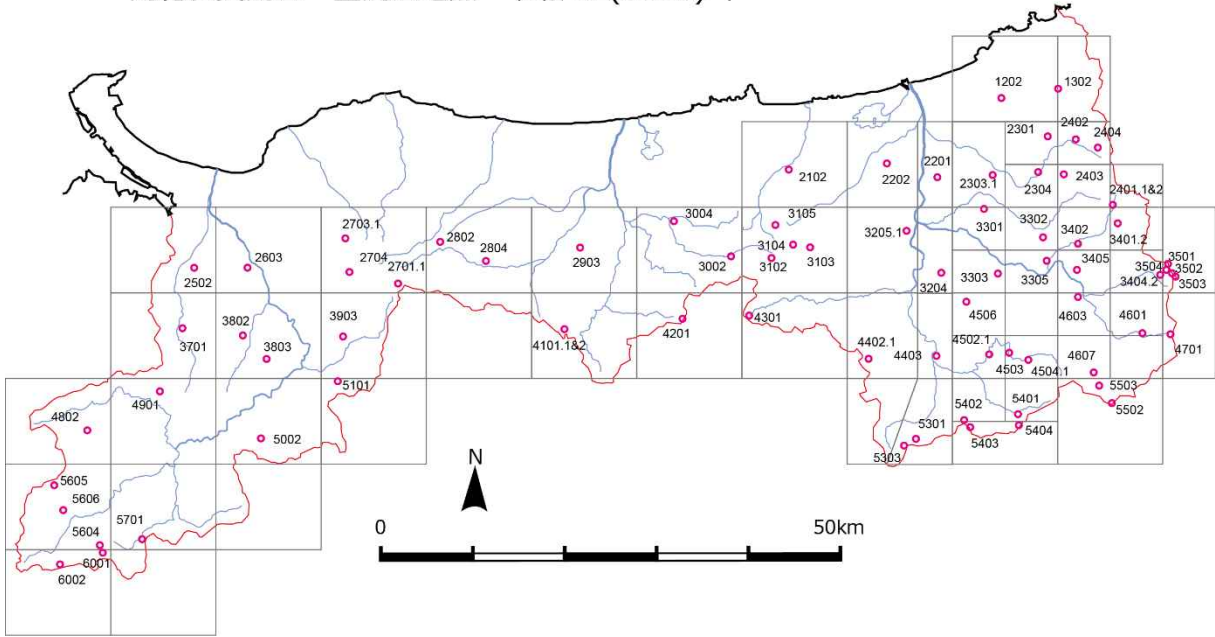


図 2 令和 2 年度堅果類豊凶調査の調査地点 (計 75 地点)

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 (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 (倉吉市, 東伯郡含む, 中部) : グリッド 21 から 53A までの 13 グリッド、大山以西 (米子市・西伯郡・日野郡, 西部) : グリッド 25 から 60 までの 15 グリッドとした。

それぞれの調査地点数は、千代川以東 (東部) 40 地点、千代川以西 (中部) 16 地点、大山以西 (西部) 19 地点であった。

開花結実調査 全調査地点 令和 02(2020) 年

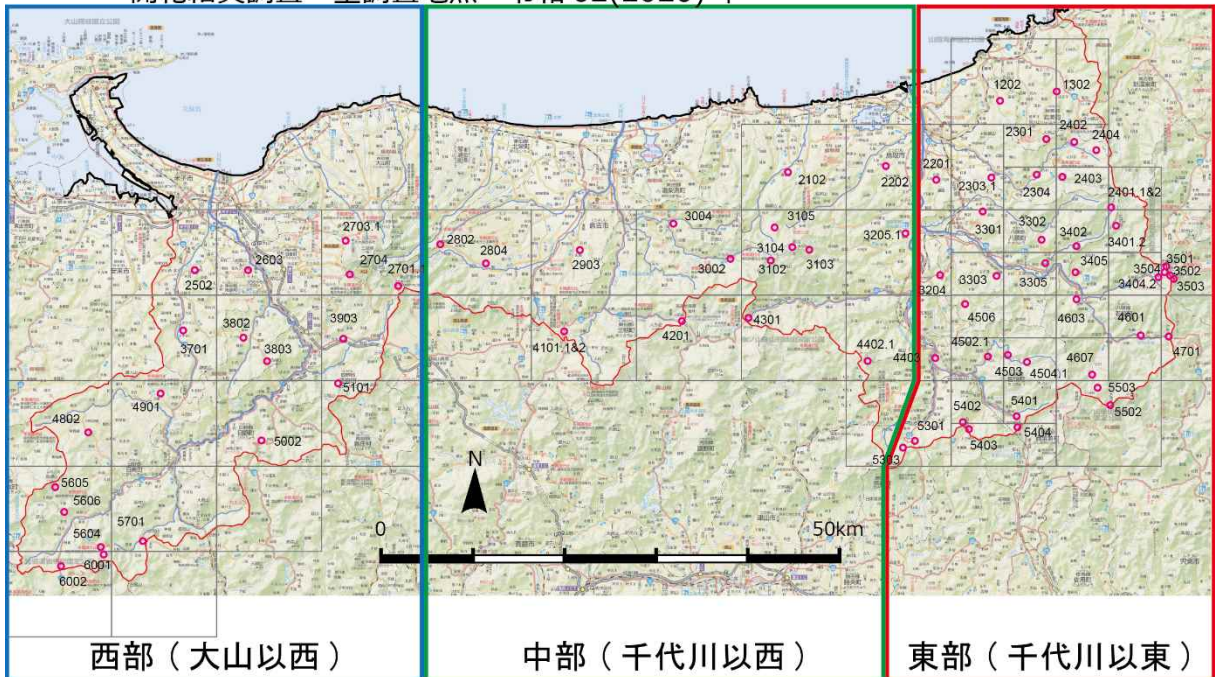


図 3 令和 2 年度堅果類豊凶調査の調査地点と地域の 3 分割

## 結果と考察 令和2年度の鳥取県堅果類豊凶結果：概要

令和2年度の鳥取県内における堅果類4種の開花/結実の概要を示す。ブナは結実した個体もあったが、全体としては結実はずかで、「凶作」となった。ミズナラはほとんどの地点で結実がみられたものの、「並作下」であった。大山周辺では、ナラ枯れによる調査木の枯死が目立った。コナラはほとんどの地点で結実が少なく、「凶作」であった。クリは葉の傷みが目立ち少数結実の個体が多く「凶作」となった。コナラとクリの結実はこの10年で最も低い水準であった。堅果類4種のうち3種以上で「凶作」となったのもこの10年で初である。

表1 令和2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)

R02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	20	1.61	29	2.63	48	3.27	38	3.15
千代川以東	9	1.7	13	2.4	28	3.3	21	3.3
千代川以西, 東伯郡	6	1.5	6	2.4	9	3.3	6	3.1
西伯郡, 日野郡	5	1.6	10	3.0	11	3.1	11	3.0
全県開花判定(新基準)	並作下		並作上		並作下		並作下	

表2 令和2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)

R02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	25	1.22	32	1.70	48	1.65	51	2.23
千代川以東	13	1.2	15	1.7	28	1.7	25	2.2
千代川以西, 東伯郡	7	1.3	7	1.5	9	1.7	11	2.2
西伯郡, 日野郡	5	1.2	10	1.8	11	1.6	13	2.2
全県結実判定(新基準)	凶作		並作下		凶作		凶作	

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



## 令和2（2020）年の鳥取県内における堅果類4種 開花結実状況の概要

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
開花新基準	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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
ミズナ	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
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
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

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
結実新基準	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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
ミズナ	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
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
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

### 令和02(2020)年 堅果類4種の結実状況

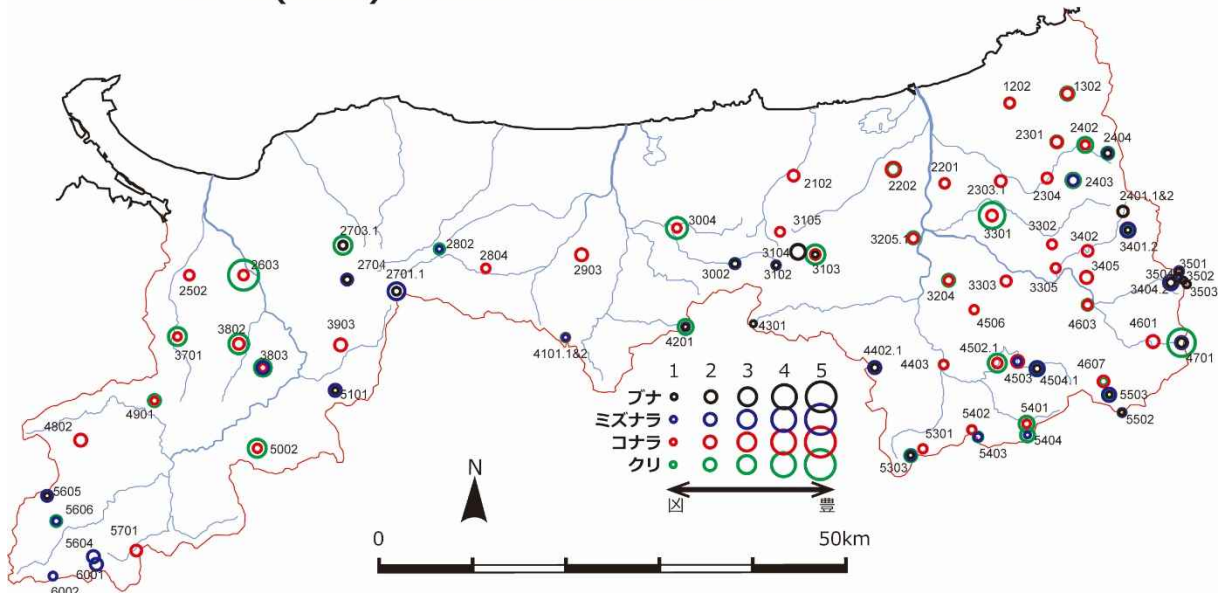


図4 鳥取県内の令和2年度堅果類4種の結実状況一覧

種別の開花状況：ブナー全県平均開花指数 1.61（並作下）

### ブナ 開花 令和 02(2020)年 豊凶指数 地点別平均

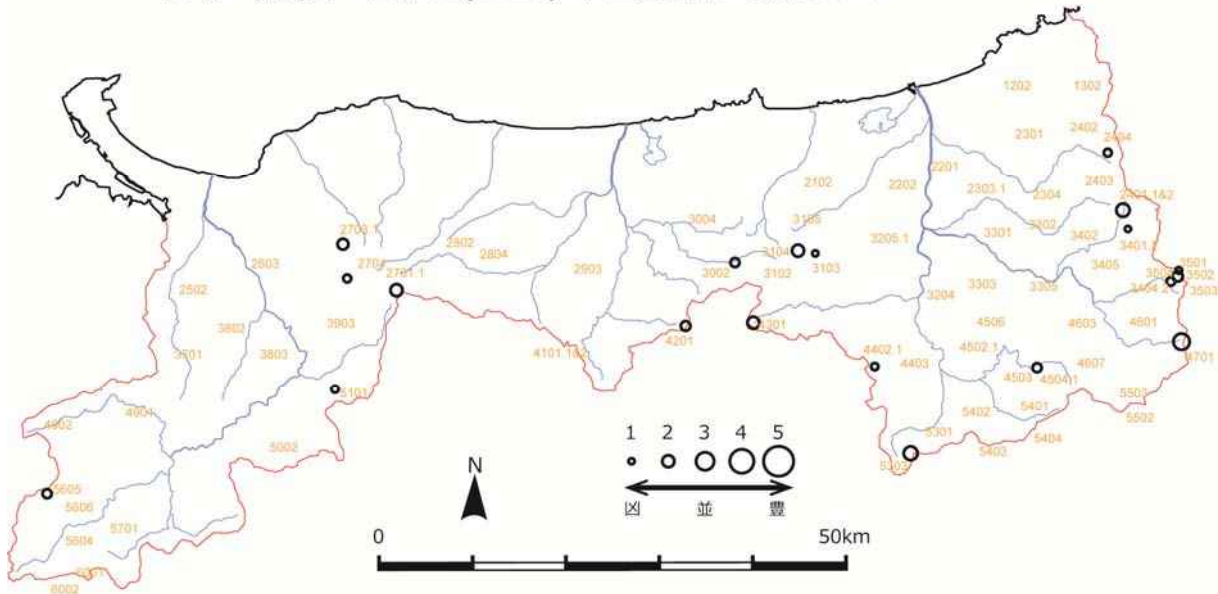


図 5 令和 2 年のブナ開花状況 (地点別平均豊凶指数)

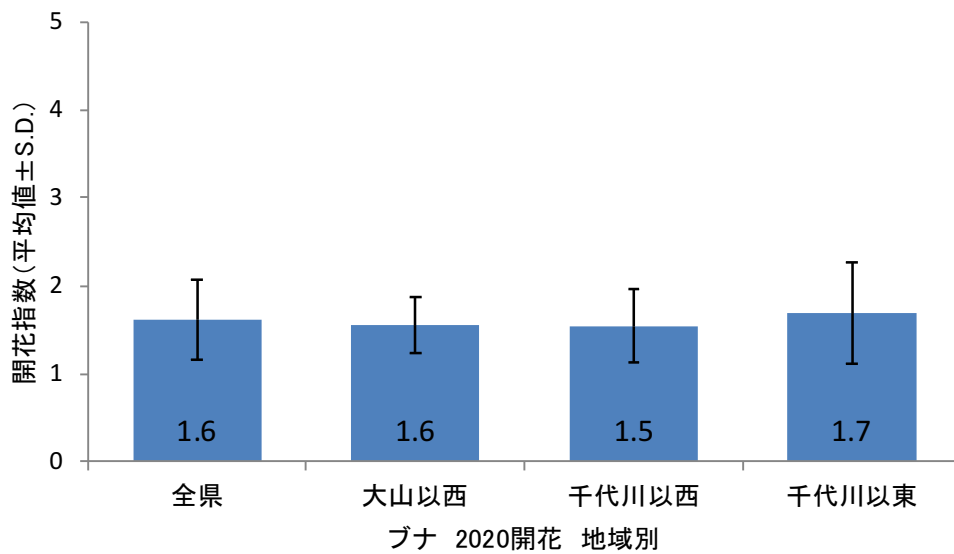


図 6 令和 2 年のブナ開花状況 (県内 3 地域間の比較)

表 6 令和 2 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	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	124	3	3	10	17	66
千代川以東	60	5	3	10	17	65
千代川以西, 東伯郡	33	0	3	12	18	67
西伯郡, 日野郡	31	3	3	10	16	68

令和2年のブナは元年度と同様に開花量が少なかった。開花した個体は全体の1/3ほどあったが、そのうち半数は開花レベル2（わずかに開花）であった（表6）。レベル4以上の個体は全体の6%程度しかなかった。

地点別には、千代川以東では2401.2八頭町ふるさとの森と4701若桜町戸倉峠に開花レベル5の個体があり平均2.2と2.7、千代川以西では3104鳥取市河原町高山にレベル4の個体があり平均2.0、大山以西では江府町鏡ヶ成にレベル5の個体があり平均2.0となった（図5）。開花した個体が全くなかった地点も2地点記録された（東部3401.2若桜町広留、中部3103鳥取市河原町北村）。開花がみられた地点でも個体による開花量の差が大きかった。平成2年度のブナ結実は過去2年間より改善が期待できるが、豊作は期待できないことが予想された。



写真1 開花指数2のブナ(4402.1 智頭町波多, 2020.5.14)



写真2 開花指数3のブナ個体(2703.1 大山下山, 2020.5.21)

種別の開花状況：ミズナラー全県平均開花指数 2.63（並作上）

### ミズナラ 開花 令和 02(2020) 年 豊凶指数 地点別平均

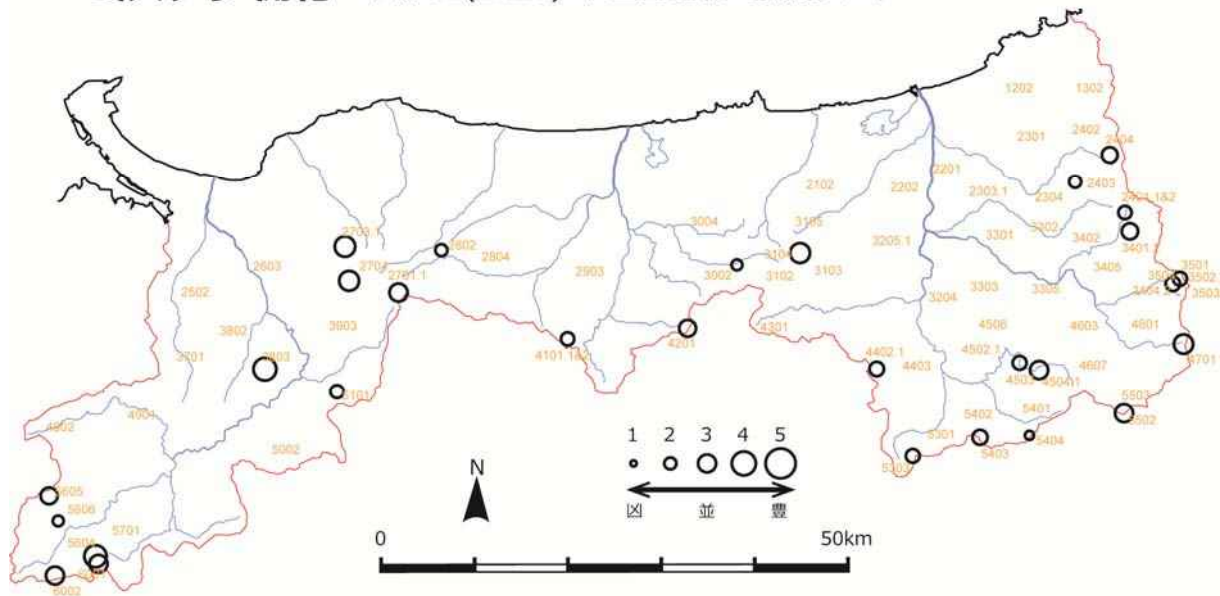


図 7 令和 2 年のミズナラ開花状況(地点別平均豊凶指数)

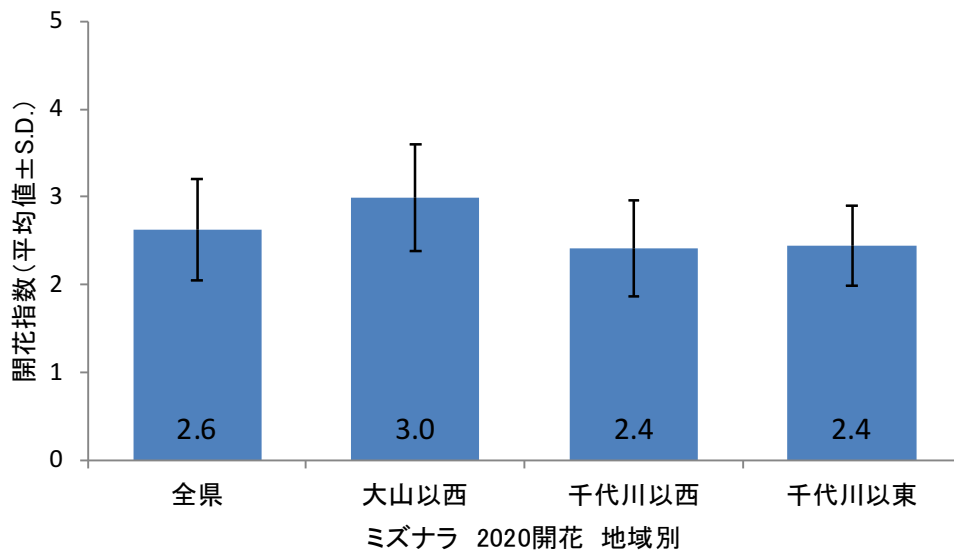


図 8 令和 2 年のミズナラ開花状況(県内 3 地域間の比較)

表 7 令和 2 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	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	145	1	19	41	20	18
千代川以東	63	0	11	48	22	19
千代川以西, 東伯郡	29	0	21	31	17	31
西伯郡, 日野郡	53	4	28	40	19	9

ミズナラの開花・結実にはブナのような年ごとの規則性がみられず、開花で観察している雄花は毎年同程度の量がみられる（表 3）。今年も昨年と同程度の開花があった。

ミズナラ雄花は個体単位では 8 割以上になんらかの開花がみられたが、レベル 4 以上は 20% で、レベル 2,3 が 61% と多くを占めた（表 7）。開花レベル 4 以上の個体は、平成 30 年は 29%、令和元年度は 14% で、本年はその中間であった。地点別には大山以西で開花が多少よい傾向があり、特にレベル 1（無開花）の個体割合が低かった。3803 伯耆町間地峠と 5604 日南町出立には開花レベル 5 の個体が観測されて、地点平均 3.8、3.7 と県内で最も高くなった（図 7）。ミズナラは全ての地点に開花個体がみられたものの、5605 日南町上萩山と 3002 三朝町小鹿溪谷では地点平均 1.8、東部の 5404 智頭町志戸坂峠では 1.5 と開花が悪い地点もあった。

ミズナラの開花量は昨年も同レベルであったが、昨年は最終的な結実量が多くなかった（表 3）。ミズナラは開花から結実への変化が大きいので、丁寧な結実調査が必要である。



写真 3 よく開花したミズナラ、開花指数 5(3803 伯耆町間地峠, 2020.5.5)



写真 4 開花の少なかったミズナラ個体(47014 若桜町戸倉峠, 2020.5.24)

種別の開花状況：コナラー全県平均開花指数 3.27（並作下）

### コナラ 開花 令和 02(2020) 年 豊凶指数 地点別平均

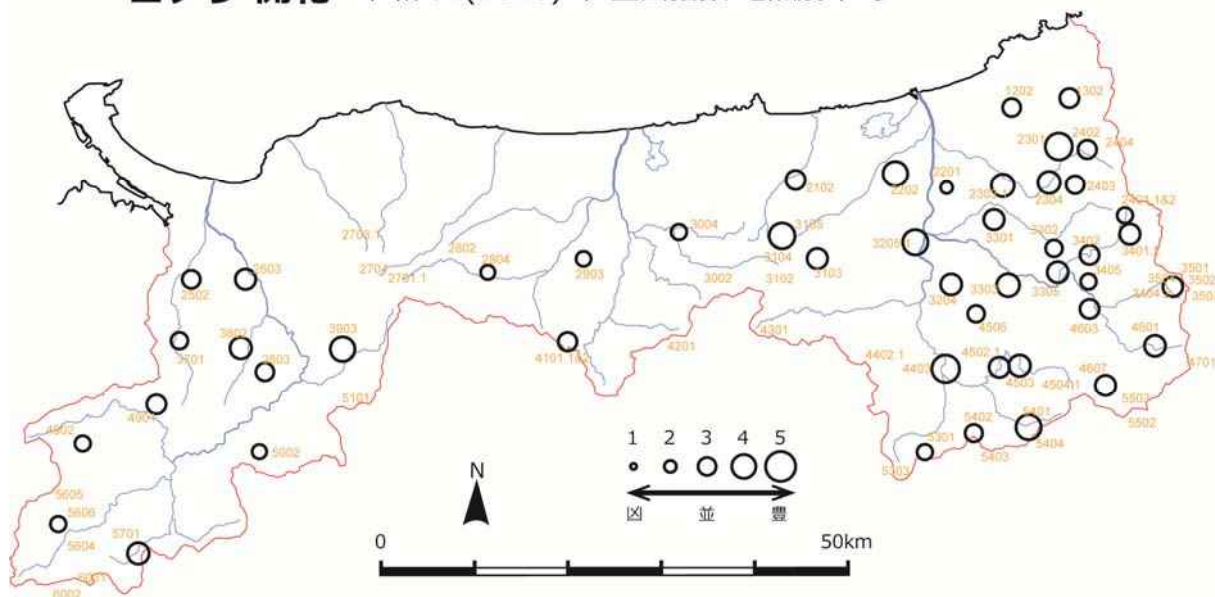


図 9 令和 2 年のコナラ開花状況(地点別平均豊凶指数)

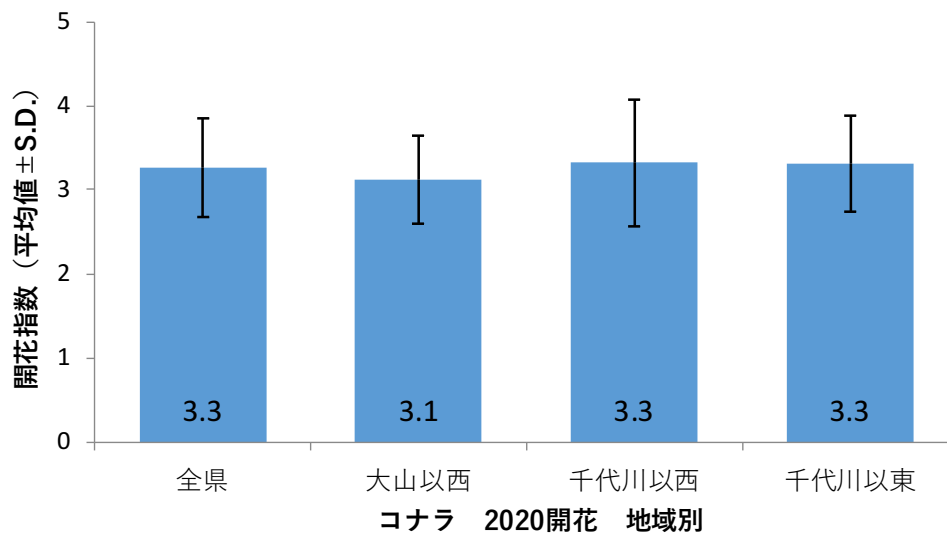


図 10 令和 2 年のコナラ開花状況(県内 3 地域間の比較)

表 8 令和 2 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	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	277	12	32	34	14	7
千代川以东	161	11	36	34	12	7
千代川以西, 東伯郡	54	15	30	33	19	4
西伯郡, 日野郡	62	13	26	35	16	10

コナラの雄花開花レベルは調査開始以来 3.1-4.0 の範囲にあつて、毎年安定している。本年の開花もその範囲に入ったが、例年と比較するとやや平均値が低く並作下の判定となった。

個体別には、開花レベル 1, 2 の個体が 21%あり (表 8), 昨年より増加した。これが全体の平均値を少し下げる要因となった。地点別には、ほとんどの地点で雄花開花レベル 5 または 4 の個体が観察されたが、千代川以東 3405 若桜町赤松, 千代川以西 2804 倉吉市関金町掘, 大山以西 4802 日南町下阿毘縁では全ての個体がレベル 3 以下で、地点平均値はそれぞれ 2.6, 2.4, 2.6 と低くなった (図 9)。2301 岩美町大坂と 3105 鳥取市鹿野町河内では開花レベルが全てレベル 4 以上でそれぞれ平均 4.5, 4.3 と高くなった。

コナラもミズナラ同様に開花量と結実量の関係は弱い。毎年結実はあるもののその結実レベルは 2 年おきに上下を繰り返してきている。そのリズムが継続すれば令和 2 年度は結実が少ないタイミングにあたるため留意が必要である。



写真 5 開花したコナラ, 開花指数 5 (2303.1 鳥取市国府町岡益, 2020.5.2)



写真 6 開花量が少なかった南部町緑水湖のコナラ (3701 南部町緑水湖, 2020.5.11)

種別の開花状況：クリー全県平均開花指数 3.15（並作下）

### クリ 開花 令和 02(2020) 年 豊凶指数 地点別平均

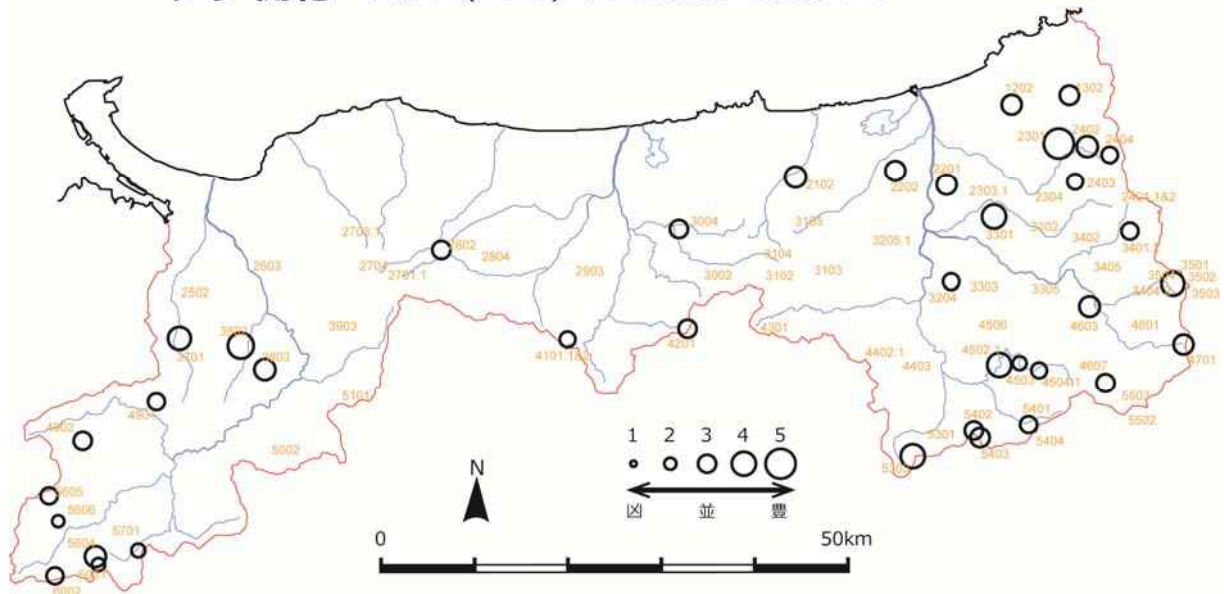


図 11 令和 2 年のクリ開花状況 (地点別平均豊凶指数)

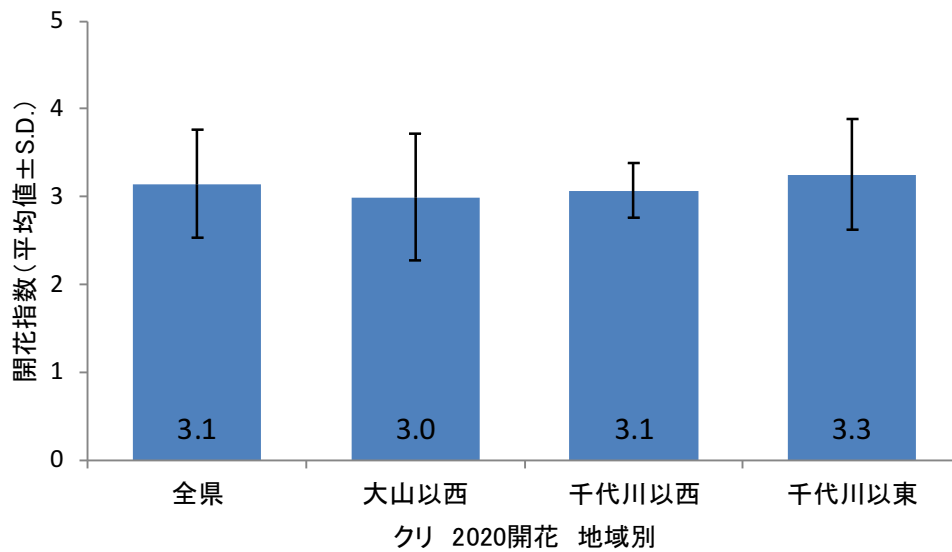


図 12 令和 2 年のクリ開花状況 (県内 3 地域間の比較)

表 9 令和 2 年のブナ開花レベル別個体数割合 (県内 3 地域間の比較)

クリ	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	147	7	25	38	28	2
千代川以東	78	6	28	40	24	1
千代川以西, 東伯郡	22	5	18	55	23	0
西伯郡, 日野郡	47	9	23	28	36	4



鳥取県内のクリの開花レベルは過去 10 年間、平均 2.9-3.9 の範囲にあり、本年はこの範囲内の低めの値となった。クリは結実も 4 種の中では最も安定しており今年も結実が期待できる。

クリは他の 3 種よりも開花時期が遅く別日に調査する必要があるが、本年度はうまくその機会に恵まれて 38 地点で開花調査をすることができた（表 1, 図 11）。個体別にみると本年は開花レベル 1（無開花）の観察個体がわずかだがあり、レベル 2 の個体も 28% あったため全体の平均値が低くなった（表 9）。東中西地域別の違いは特にみられなかった。地点別に最も高かったのは 2301 岩美町大坂だが、ここでは 1 本しか観察できていない。3802 伯耆町二部は観察数 3 本以上で地点平均が 4.3 と高かった。

クリは今年度も例年程度に結実することが予想される。クリはまとまって生えていることが少なく 1 地点で 5 本をそろえるのが難しいが、一方であちこちに結実個体があり毎年結実することから、野生生物の餌資源として重要な役割を果たしているものと思われる。



写真 7 クリ開花のようす, 開花指数 4 (3802 伯耆町二部, 2020.5.5)



写真 8 クリ開花, 開花指数 3 (4607 若桜町吉川, 2020.5.24)

種別の結実状況：ブナー全県平均結実指数 1.22 (凶作)

### ブナ 結実 令和 02(2020)年 豊凶指数 地点別平均

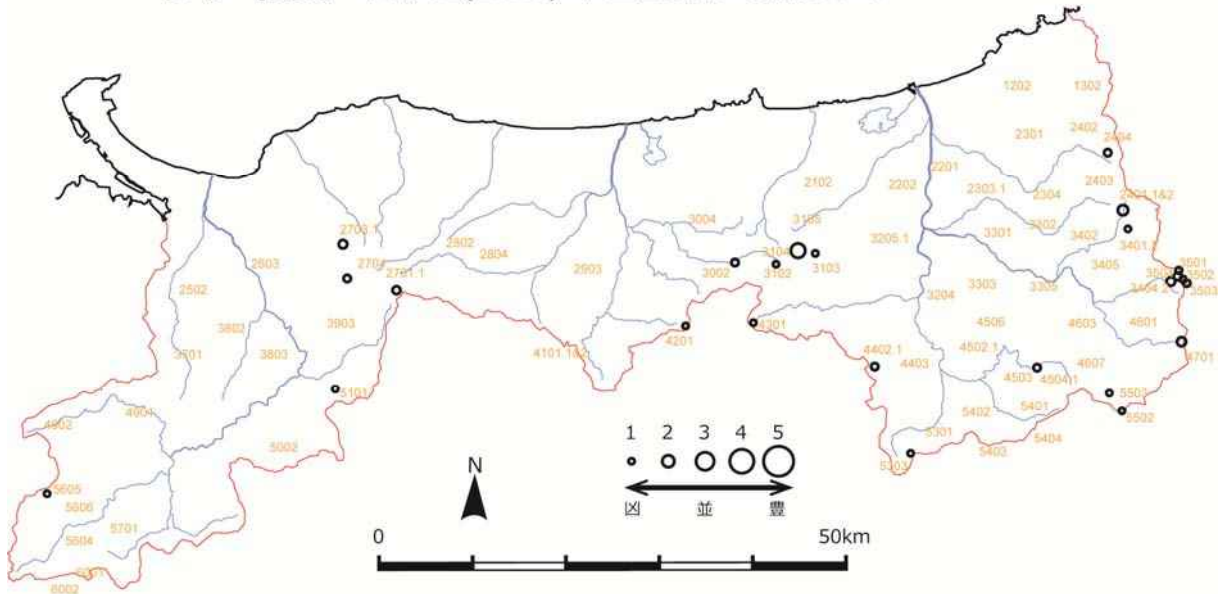


図 13 令和 2 年のブナ結実状況(地点別平均豊凶指数)

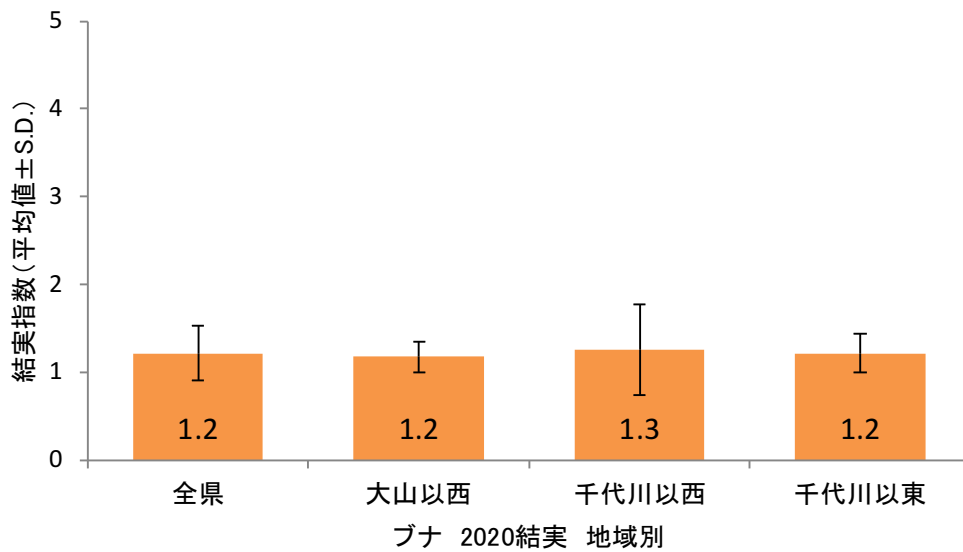


図 14 令和 2 年のブナ結実状況(県内 3 地域間の比較)

表 10 令和 2 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	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	152	0	3	2	11	84
千代川以東	81	0	1	4	14	81
千代川以西, 東伯郡	40	0	5	0	8	88
西伯郡, 日野郡	31	0	3	0	10	87

平成 2 年秋のブナ結実調査は開花より 5 地点多い 25 地点で実施した。昨年につき本年もブナの開花量が少なかったため結実するかが心配されたが、昨年と比べればわずかでも結実がみられ、全体評価としては「凶作」判定となった（表 3）。個体別には結実のない個体が 8 割以上を占めたが、レベル 3 以上の結実を示した個体も全体の 5%程度あった（表 10）。

地点別には 3104 鳥取市河原町高山で 2.4 を示した。その近隣の 3103 鳥取市河原町北村や 3102 三朝町中津林道では 1.0 と全く結実がなかった。この他では 2401.2 八頭町ふるさとの森と 2703.1 大山町下山に結実レベル 4 の個体が記録されたが、地点平均はいずれも 2 未満にとどまった。結実は局所的であったことがうかがえ、鳥取県内では平成 2 年度、ブナの結実はわずかであったと評価される。

令和 2 年秋、ブナの枝先に大きな冬芽がついているのが目立った（写真 10）。これはブナの花原基形成時にみられる現象である（八坂ら 2001）。2021 年春はブナの開花に期待したい。



写真 9 結実のないブナ個体(2404 鳥取市国府町河合谷, 2020.9.8)



写真 10 丸く大きなブナの冬芽、花芽と思われる(氷ノ山山頂部, 2020.10.31)

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 02(2020)年 豊凶指数 地点別平均

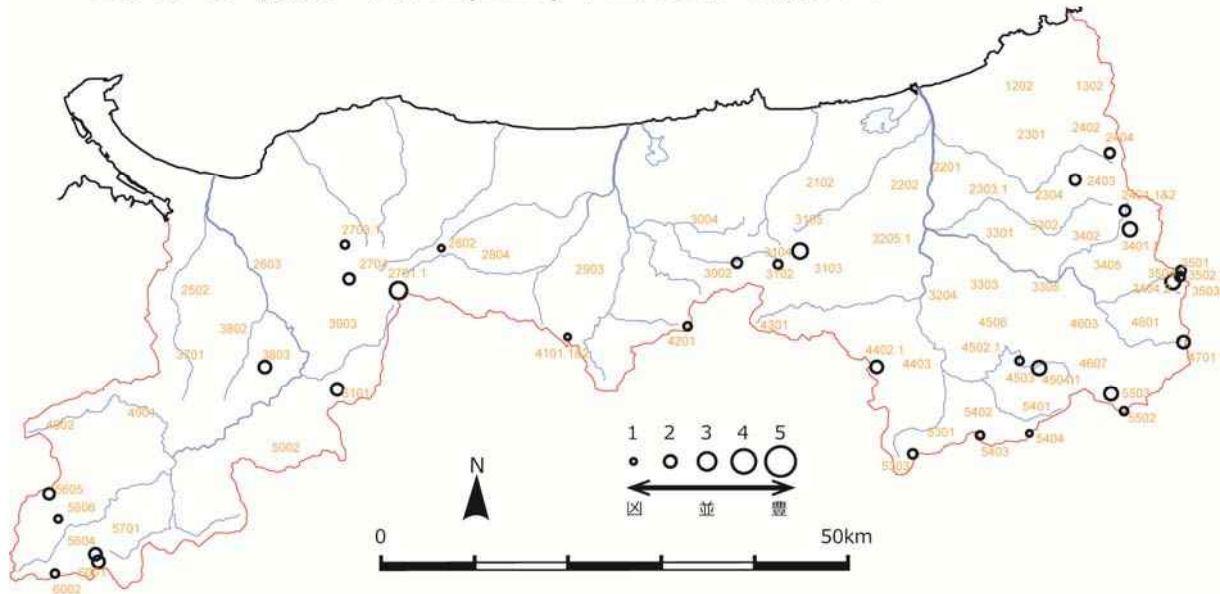


図 15 令和 2 年のミズナラ結実状況(地点別平均豊凶指数)

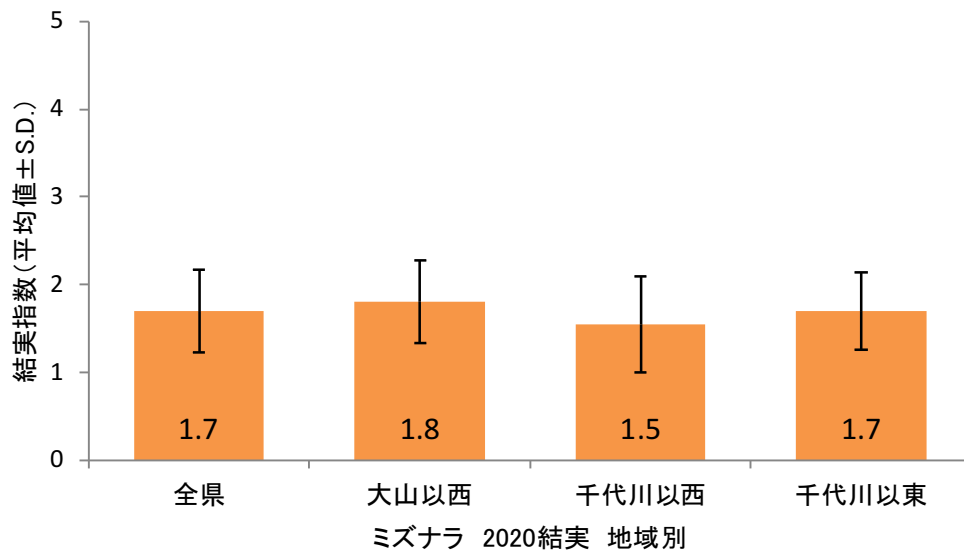


図 16 令和 2 年のミズナラ結実状況(県内 3 地域間の比較)

表 11 令和 2 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	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	152	0	1	18	32	49
千代川以東	68	0	1	15	41	43
千代川以西, 東伯郡	33	0	0	15	24	61
西伯郡, 日野郡	51	0	2	24	25	49

平成 30 年 7 月豪雨による通行止箇所がおおむね復旧し、平成 2 年のミズナラ結実調査は計 32 地点で実施した（表 3，図 15）。ミズナラの全県平均結実指数は 1.70「並作下」（図 16）で，前年（1.79）とほぼ同じ結実状況となった。個別別にはレベル 4,5 の結実はほとんどなかったが，レベル 3 の個体は 2 割近くあった（表 11）。

地点別には 2701.1 江府町鏡ヶ成で 2.8 と最高値を示した（図 15）。次いで 3104 鳥取市河原町高山で 2.5、3404.2 若桜町つくよねで 2.4 となった。2 年前は 5.0、昨年は 1.0 と極端な値となった 5604 日南町出立の結実平均値は 2.0 であった。

ミズナラは 2 年続けて結実量が少ない結果となった。本年はブナの結実量もたいへん少なかったことから，ミズナラの不作は野生鳥獣に深刻な影響があるだろう。加えて今年は大山周辺で甚大なナラ枯れ被害（写真 12）が生じており，来年以降の状況が心配される。



写真 11 結実したミズナラ，結実指数 3(4701 若桜町戸倉峠，2020.9.8)



写真 12 大山のナラ枯れ状況（江府町御机奥大山，2020.9.6）

種別の結実状況：コナラー全県平均結実指数 1.65（凶作）

### コナラ 結実 令和 02(2020) 年 豊凶指数 地点別平均

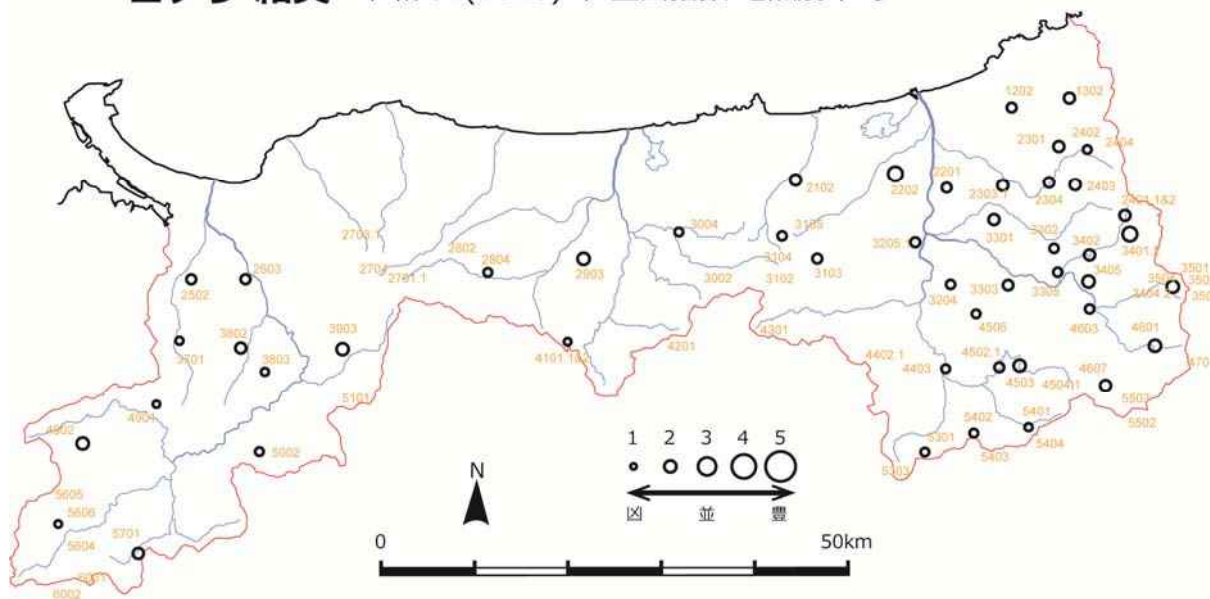


図 17 令和 2 年のコナラ結実状況（地点別平均豊凶指数）

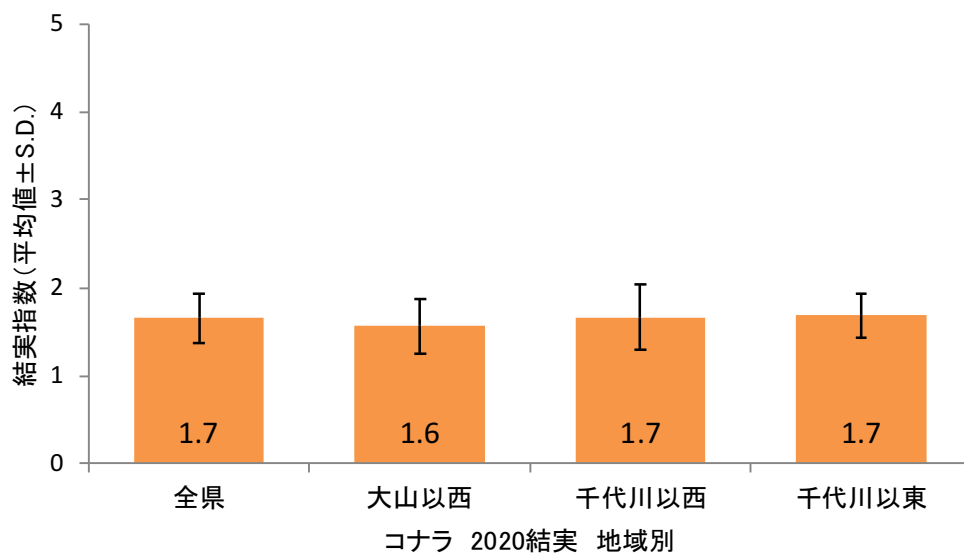


図 18 令和 2 年のコナラ結実状況（県内 3 地域間の比較）

表 12 令和 2 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	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	272	0	1	11	39	49
千代川以東	159	0	0	13	40	47
千代川以西, 東伯郡	53	0	4	11	32	53
西伯郡, 日野郡	60	0	3	3	40	53

コナラの結実調査は、低山域を中心に計 48 地点で実施した（表 2, 図 17）。平成 2 年はコナラの結実状況が悪かったのが特徴的で、結実レベルは全県平均 1.65「凶作」、10 年ぶりの低い値となった（表 5）。県内 3 地域間の結実平均値には違いはなく（図 18）、全権的に実りがわるかった。個体別にみると個体の半数に結実がなく、結実があった場合もレベル 4,5 はほとんどみられなかった（表 12）。

地点別にみると、2202 鳥取市有富と 3401.2 若桜町広留の結実平均 2.4 が最もよい値で、多くの地点は 2 未満となった。すべての地点で結実個体は確認されたものの、どの地点でも平均的に結実量は少なかった。ミズナラと同様に、県内中西部ではコナラの枯れも目立ち、観察木のいくつかは枯死した。



写真 13 結実したコナラ, 開花指数 4(3903 江府町南大山, 2020.9.21)



写真 14 結実のみられないコナラ(3105 鳥取市鹿野町河内, 2020.9.22)

種別の結実状況：クリー全県平均結実指数 2.23 (凶作)

### クリー結実 令和02(2020)年 豊凶指数 地点別平均

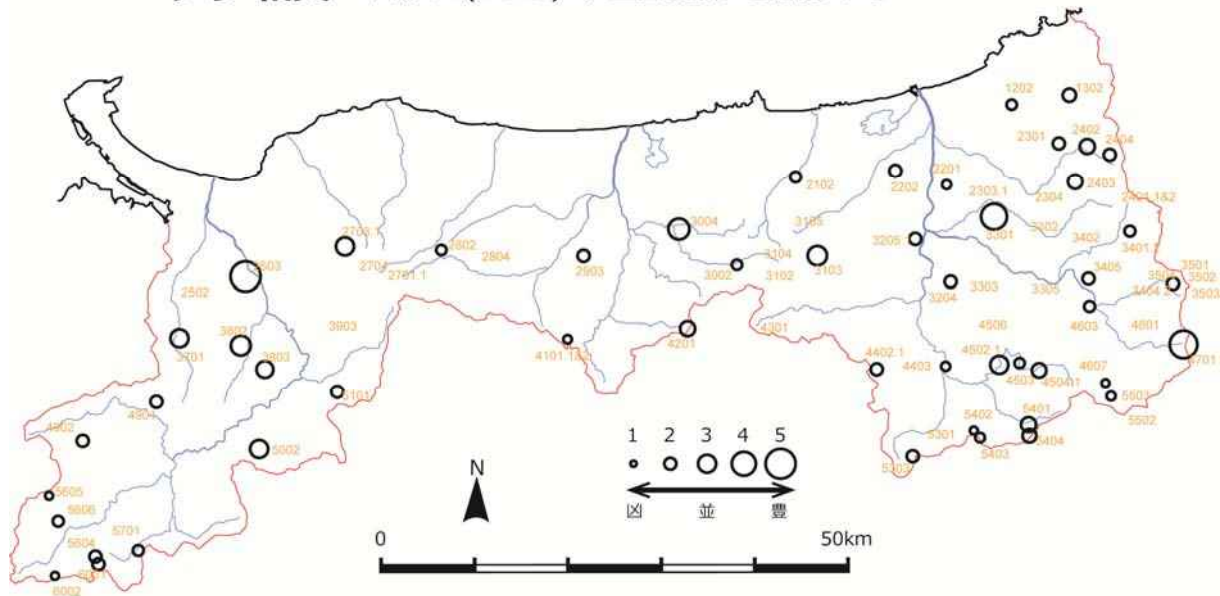


図 19 令和2年のクリー結実状況(地点別平均豊凶指数)

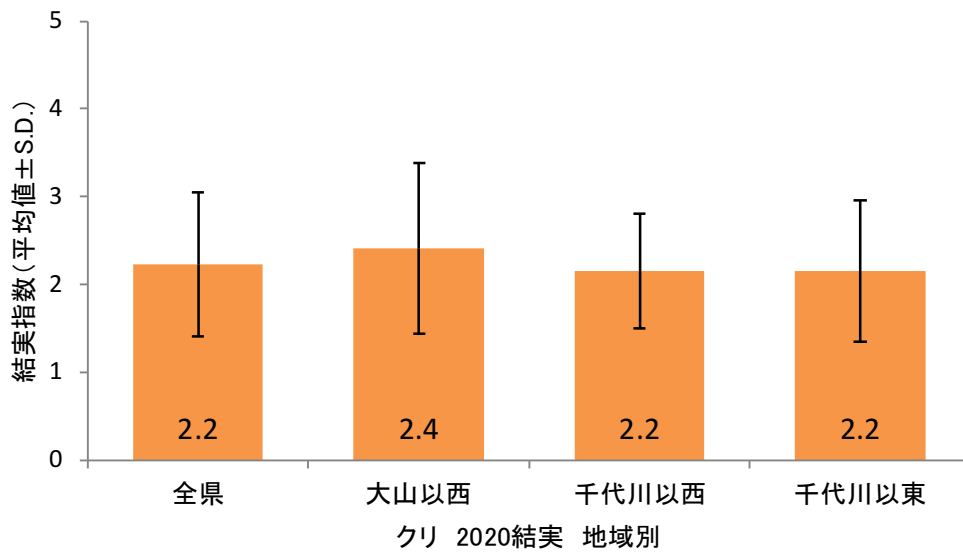


図 20 令和2年のクリー結実状況(県内3地域間の比較)

表 13 令和2年のクリー結実レベル別個体数割合(県内3地域間の比較)

クリー	n	Lv.5	Lv.4	Lv.3	Lv.2	Lv.1
全県集計	188	4	11	19	32	34
千代川以东	93	5	11	15	33	35
千代川以西, 東伯郡	38	3	11	24	29	34
西伯郡, 日野郡	57	4	11	23	32	32



クリ（シバグリ）は計 51 地点で結実調査を実施し、昨年より 4 地点増加した（表 2，図 19）。平均結実レベルは全県 2.23 で、昨年より値が悪化し、昨年の並作下から今年は「凶作」判定となった（表 5）。クリはおおきなイガをつけることから遠目からでも結実が確認しやすいが、今年は全く結実しない個体が 34%にのぼり（表 13）、そのような個体では特に枝先の萎凋が目立った（写真 16）。

クリは地点あたりの観察本数が 1 本のこともあり、そのような場所では結実レベル 5 を示した地点もあった（2603 伯耆町小町）。観察本数 3 以上の場所でも 4701 若桜町戸倉峠で 4.6，3301 八頭町花原で 4.3 と高い地点があったものの。4607 若桜町吉川と 5605 日南町船通山では 1.3，4101.2 三朝町福本では 1.4 とほとんど結実していない地点があった（図 19，附表 3）。調査では同一地点では最低でも 3 個体以上をそろえたいところで、来年以降も努力を続ける。



写真 15 結実したクリ，結実指数 5(4504.1 智頭町三滝，2020.9.11)



写真 16 枝先が萎凋したクリ，結実指数 1(2404 鳥取市国府町河合谷，2020.9.8)

鳥取県内における堅果類開花・結実状況の年変動

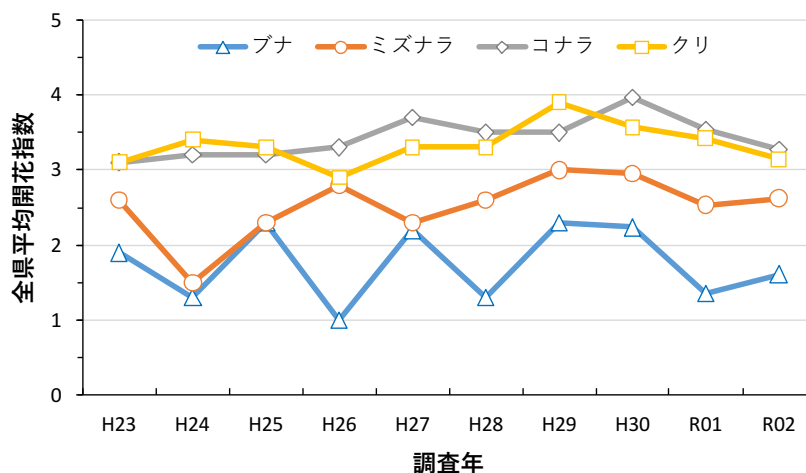


図 21 鳥取県内における堅果類 4 種の開花指数年変動(全県平均)

表 4(再掲) 堅果類 4 種の開花判定(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
開花新基準	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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
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
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
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

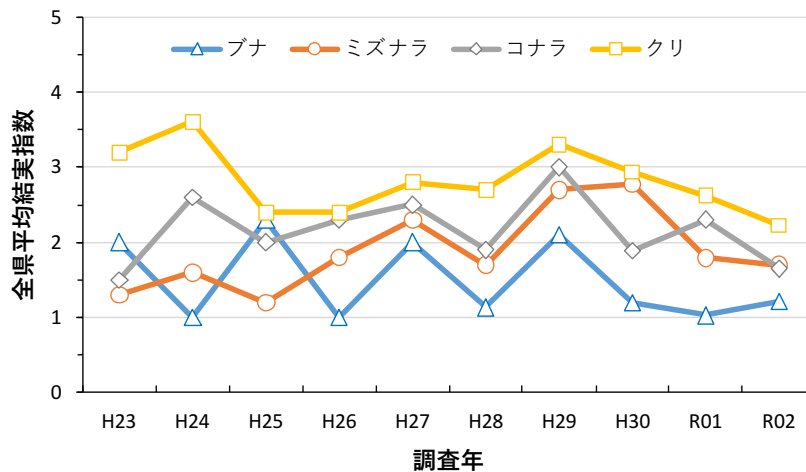


図 22 鳥取県内における堅果類 4 種の結実指数年変動(全県平均)

表 5(再掲) 堅果類 4 種の結実判定(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
結実新基準	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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
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
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
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

平成 23 (2011) 年以来の開花結実指数の推移について、令和 2 年の開花量は昨年に引き続き総じて少なめであったことがみてとれる (図 21)。コナラとクリの開花は毎年安定しており、ミズナラがこれに次ぐ。ブナは最も明確な年変動を示してきた (図 21, 表 4)。

ブナはこの 10 年、大量開花はないものの、平成 29 年まで一貫して隔年開花がみられていた (図 21)。平成 30 年はこれが崩れ、29 年と同水準の開花が見られた (図 21)。平成元年と 2 年は連続してブナの開花はごく少なかった。しかし 2 年秋の観察ではブナは大きな冬芽をつけている個体がみられ (写真 10) 花芽の発達が予想される。令和 3 年は、ブナや他の堅果類の開花を期待したい。

令和 2 年の結実状況は、この 10 年の中で最低水準であった (図 22, 表 5)。10 年間で初めて堅果類 4 種のうちミズナラ以外の 3 種が「凶作」と判定された (表 5)。本年は例年安定した結実があるコナラとクリの結実状況が悪かったことが特徴であった。唯一凶作判定でなかったミズナラも結実量は少なめで、野生鳥獣の餌資源としては厳しい年であったと思われる。ブナは 3 年連続の「凶作」であった。観察を始めて 10 年が経つが、一度も大豊作を経験していないことが気にかかる。

### 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、開花指数と結実指数の差を種ごとに比較した (図 23)。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-結実の間に指数が低下したことを示す。ブナは平成 30 年のみ差が大きかったが、通常は差が小さく 4 種の中では開花時のデータから結実量を最も予想しやすいと言える。その中で令和 2 年は開花と結実の指数差がやや大きい状況となった。コナラは開花と結実の差が常に大きく、ミズナラがこれに次ぐ。クリはその差に年変動が小さい。令和 2 年、ミズナラは中西部で特にナラ枯れの被害が大きかったが、開花から結実に至る変化量の傾向は、例年と比べて顕著な違いは見られなかった。

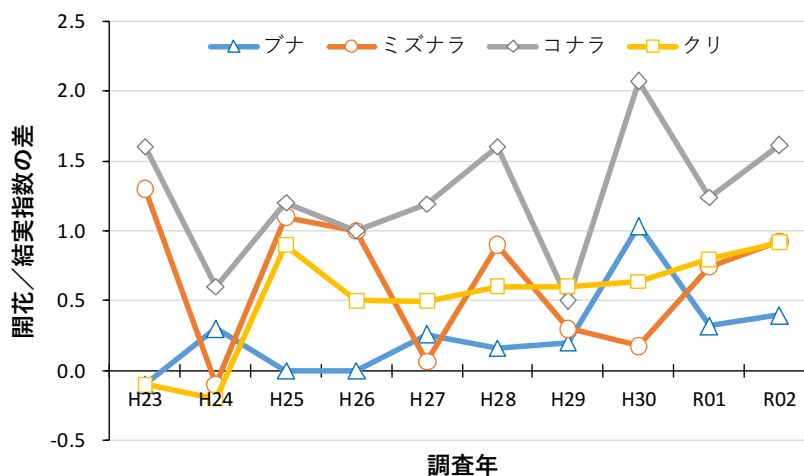


図 23 堅果類 4 種の開花指数と結実指数の差

## 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。鳥取県生活環境部緑豊かな自然課には、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 (2020) 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/20200918\\_6157.html](https://web.pref.hyogo.lg.jp/press/20200918_6157.html) (2020.12.1 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.

**令和 2 (2020) 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, 2020.

令和 2 年 12 月 10 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：鳥取県生活環境部緑豊かな自然課