

令和3年ブナ科樹木堅果の着果状況

1 調査の概要

(1) 調査対象樹種

福井県では、平成17年より秋期のツキノワグマ（以下、クマ）の大量出没の発生を予測するために、秋期のクマの主要な食物と考えられる堅果類の着果状況の調査を行ってきた。これまでの調査の結果、特に高標高域に分布するブナとミズナラがクマの大量出没の要因であると考えられる。本年も県内に分布するブナ科樹木のうち、優占林を形成し、秋期のクマの主要な食物となるブナ、ミズナラ、コナラの3種を対象に着果状況の調査を実施した。

図1に、県内におけるブナ、ミズナラ、コナラの分布を示した。これら3種が優占する森林は森林面積全体の約50%を占める。また、標高によって優占する樹種が異なる。ブナ林の分布は概ね標高600m以上の奥山に限られ、森林面積に占める割合は5%と小さい。ミズナラ林は、概ね標高400m以上の山地に分布し、全森林面積の約30%を占める。特に嶺北の山地に広く分布している。コナラ林は、概ね標高400m以下の低標高域に分布し、全森林面積の17%を占める。コナラ林の分布は広く、嶺北の山麓部や嶺南に多い。

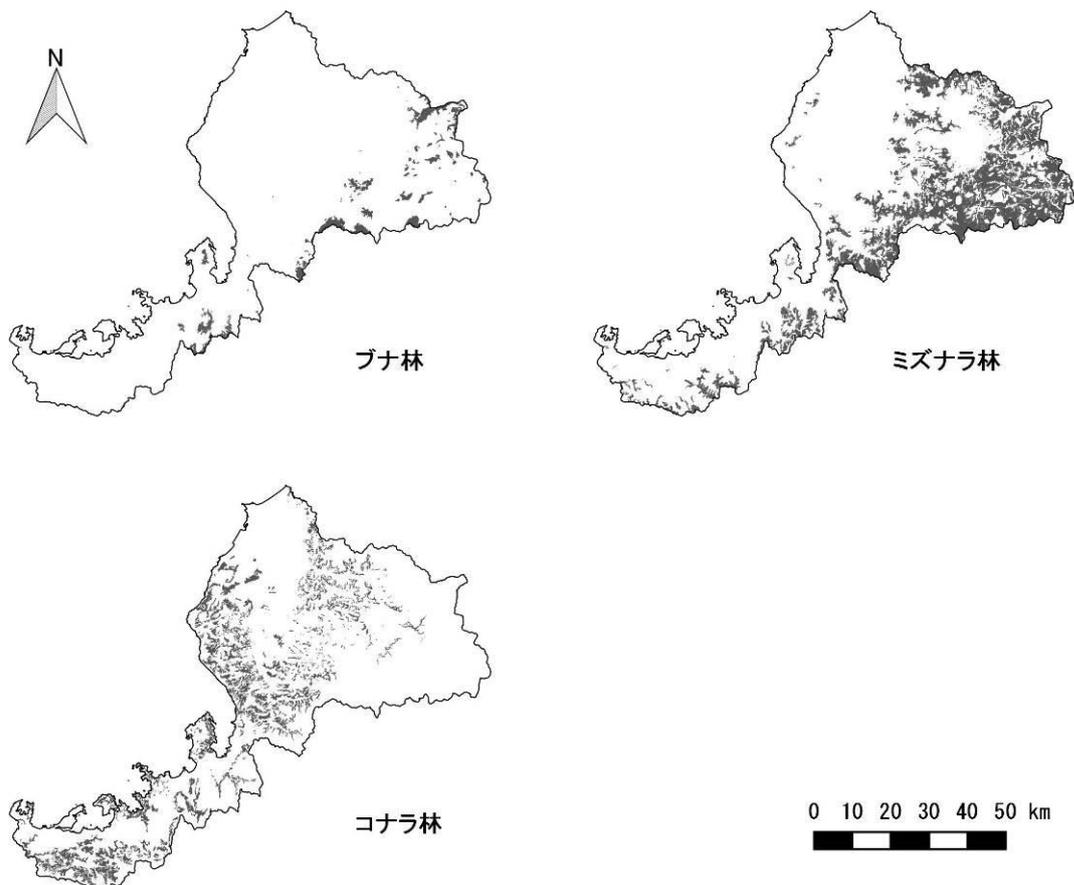


図1 福井県における森林植生の分布（環境省植生図より作成）

(2) 調査期間

- ・ 令和3年8月12日～8月31日（うち13日間）

(3) 調査地点

表1 調査地点と調査本数

樹種	地点数	調査本数
ブナ	15	300
ミズナラ	16	320
コナラ	15	300
合計	46	920

(調査地点選定理由)

- ・ 福井県内でブナ科樹木が優占する地域
 - ブナ科樹木が優占する森林の面積が50%以上の2次メッシュ（10km四方）。
 - メッシュごとに多く出現する樹種を対象として、調査地点を選定。
- ・ 過去にクマ出没があった山麓部、公園地域など

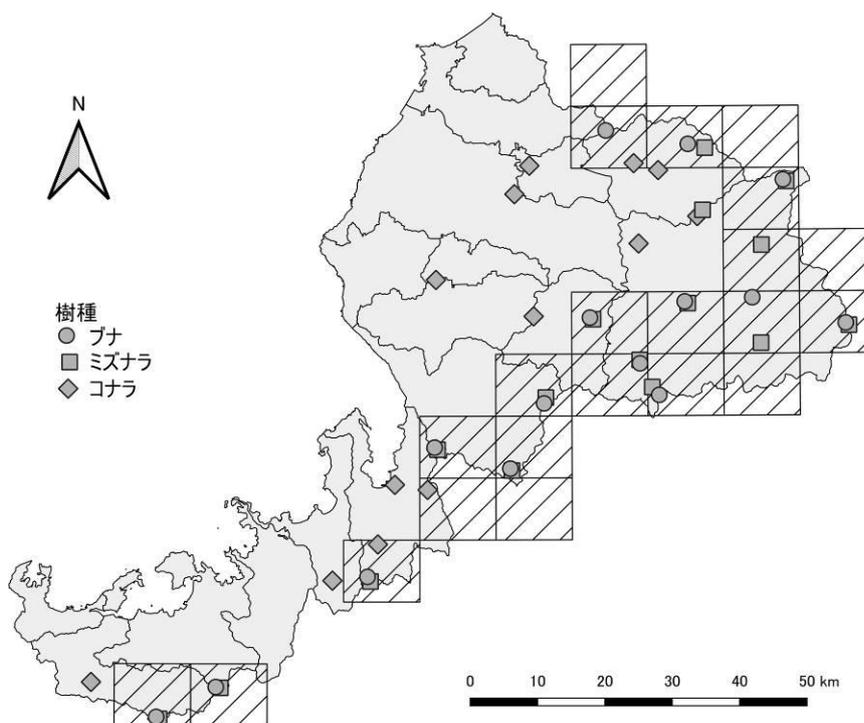


図2 調査地の位置

斜線はブナ科樹木が優占する森林の面積が50%以上の2次メッシュを表す。

(4) 調査方法

- ・ 胸高直径（地上約 1.3 m の高さの直径）が 20 cm 以上の調査木を各地点 20 本選定
- ・ 樹上の未成熟～成熟堅果の数を目視（8～10 倍双眼鏡使用）で調査し、各樹種の個体ごとの作柄を評価（表 2、3）
- ・ 個体ごとの作柄評価の際には、原則として複数の調査者が調査し、最大の評価を採用
- ・ 表 4 に示す評価基準にもとづいて、各調査地点および県全体の作柄を評価

ブナ

記述的基準に基づく定性的区分

表 2 ブナの個体ごとの着果区分の分類

着果区分	評価	概要	評価基準
着果なし	0	着果なし	30 秒ずつ 3 回探しても実が見つからない
	1	樹冠の一部に疎に着果	着果枝は樹冠表面の半分以下 枝あたりの着果数は少ない
疎に着果	2	樹冠の一部に密に着果	着果枝は樹冠表面の半分以下 着果数が多い枝が目立つ
	3	樹冠全体に疎に着果	着果枝は樹冠表面の半分以上 枝あたりの着果数は大部分が少ない
密に着果	4	樹冠全体に密に着果	着果枝は樹冠表面の半分以上 着果数が多い枝が目立つ

ミズナラ
コナラ

記述的基準に基づく定性的区分に定量的基準を付加

表 3 ミズナラおよびコナラの個体ごとの着果区分の分類

着果区分	評価	概要	評価基準
着果なし	0	着果なし	30 秒ずつ 3 回探しても実が見つからない
	1	樹冠の一部に疎に着果	着果枝は樹冠表面の半分以下 枝あたりの着果数は少ない
疎に着果	2	樹冠の一部に密に着果	着果枝は樹冠表面の半分以下 着果数が多い枝が目立つ
	3	樹冠全体に疎に着果	着果枝は樹冠表面の半分以上 枝あたりの着果数は大部分が少ない
密に着果	4	樹冠全体に密に着果	着果枝は樹冠表面の半分以上 着果数が多い枝が目立つ コナラ : 枝先 50cm に実が平均 4 個以上ある 60%以上の枝先に着果している ミズナラ : 枝先 50cm に実が平均 3 個以上ある 50%以上の枝先に着果している
	5	樹冠全体に非常に密に着果	ほぼすべての枝に、非常に密に着果

表 4 各調査地点および県全体の作柄の分類

作柄	評価基準
豊作	『密に着果』の木が 50%以上
並作	『密に着果』の木が 25～50%
不作	『密に着果』・『疎に着果』の合計が 25%以上
凶作	『密に着果』・『疎に着果』の合計が 25%未満

2 結果

(1) ブナ

- ・ 県全体では 91.0 % の調査木に着果があり、密に着果した個体の割合は 28.3 % であった。(図 3)。
- ・ 全県平均の作柄は並作と評価された。
- ・ ブナは広域的に同調して隔年結果することが知られているが、平成 29、30 年は生り年が続き、令和元、2 年は不生り年が続き、近年隔年結果が崩れていた。今年は生り年であった。
- ・ 地点ごとの作柄は、不作 8 地点、並作 4 地点、豊作 3 地点で、凶作の地点はなかった(図 4)。
- ・ 作柄に地域差があり、特に嶺南地域と丹南地域で作柄が良かった。また嶺北地域もほとんどの調査木に着果していた(付表)。

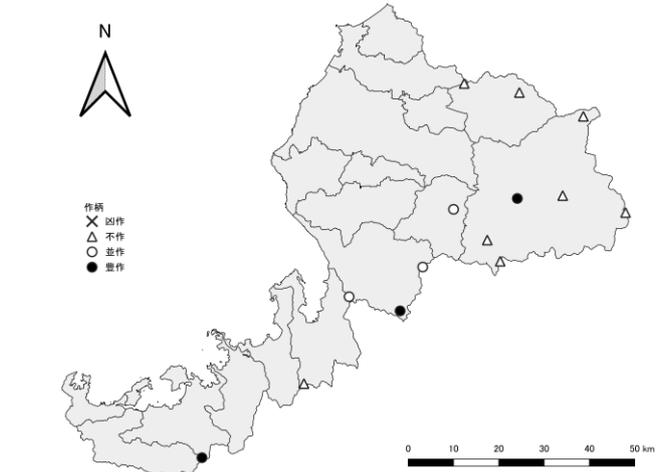
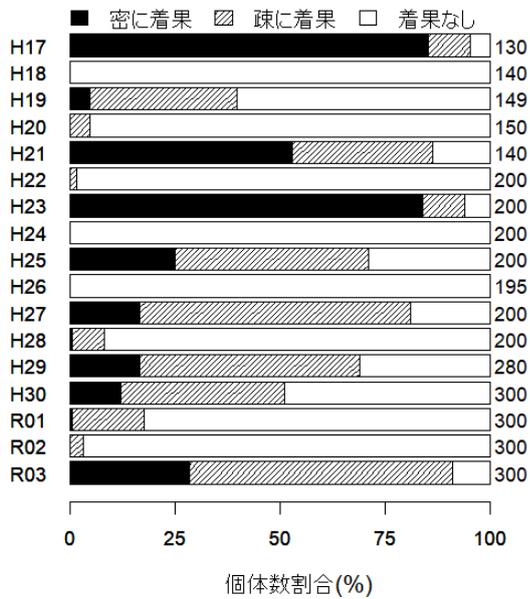


図 4 ブナの地点ごとの作柄

図 3 ブナの作柄の年次比較

棒グラフ右の数値は調査木数

(2) ミズナラ

- ・ 県全体では 82.5 % の調査木に着果があり、密に着果した個体の割合は 4.7 % であった(図 5)。
- ・ 全県平均の作柄は不作と評価された。
- ・ 作柄に地点ごとのばらつきはなく、15 地点全てが不作であった(図 6)。

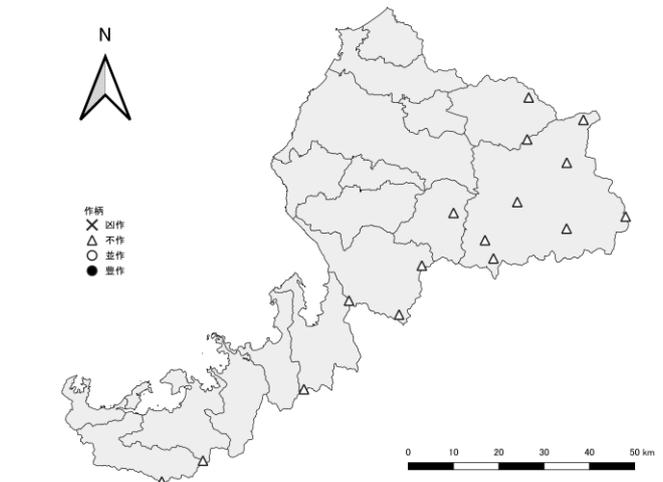
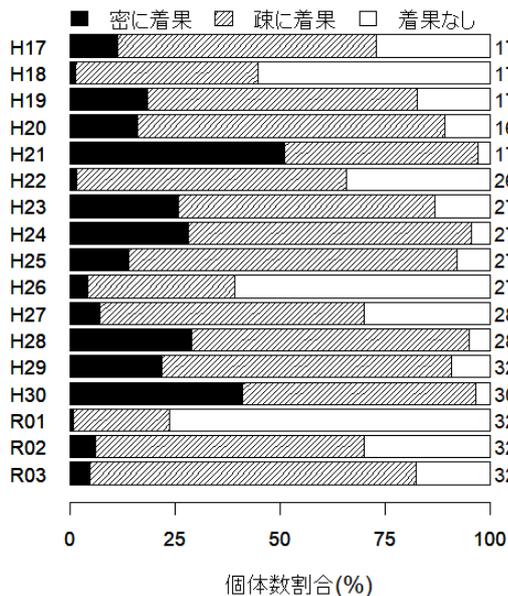


図 6 ミズナラの地点ごとの作柄

図 5 ミズナラの作柄の年次比較

棒グラフ右の数値は調査木数

(3) コナラ

- ・ 県全体では 91.7% の調査木に着果があり、密に着果した個体の割合は 16.7% であった (図 7)。
- ・ 全県平均の作柄は不作と評価された。
- ・ 地点ごとの作柄は不作 12 地点、並作 2 地点、豊作 1 地点で、凶作の地点はなかった (図 8)。

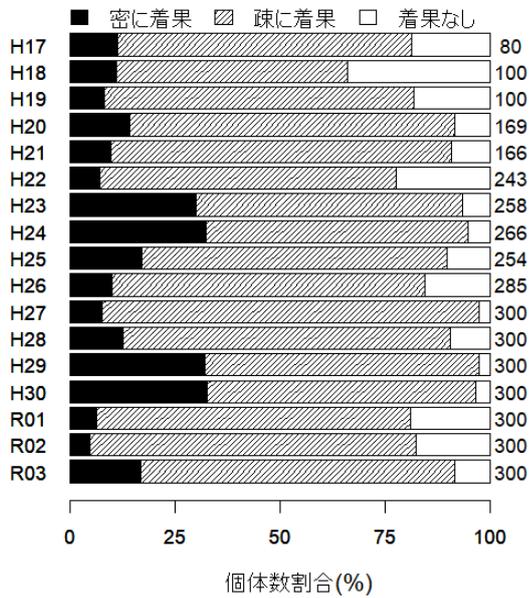


図 7 コナラの作柄の年次比較

棒グラフ右の数値は調査木数

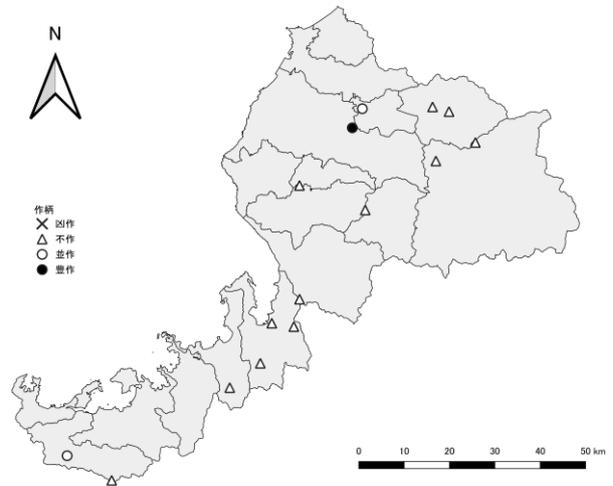


図 8 コナラの地点ごとの作柄

3 ブナ科樹木の豊凶とクマの大量出没との関係

(1) 大量出没に影響する樹種

図9に、平成17年以降の秋期(9~12月)のクマの出没(目撃・痕跡・捕獲・人身被害)件数とブナ科樹木3種の着果状況の年変動を示す。過去16年のうち、平成18、22、26年、令和元、2年がクマの大量出没年であった。

ブナは広域的に同調して隔年結果する傾向があり、生り年と不生り年を交互に繰り返していたが、平成29、30年は生り年が続き、令和元、2年は不生り年が続き、近年隔年結果の傾向が崩れている。ミズナラとコナラでは、着果状況に年変動があるが明確な周期性はない。

県全域でクマの大量出没が発生した平成18年と22年は、県内全調査地点でブナとミズナラの着果状況がそろって不良であった。また、出没件数の65%が奥越地域に集中した平成26年は、県内全域でブナが凶作であることに加え、奥越地域に限りミズナラも凶作となるパターンが認められた。一方、ブナの不生り年でもミズナラの着果状況が比較的良好であった平成20、24、28年はクマが大量出没しなかった。コナラでは、極端な豊凶変動がなく、クマの大量出没との間に明確な相関関係は認められていない。

以上のことから、福井県では、①主に高標高域に分布するブナとミズナラが揃って着果不良となった年に、クマの食物が不足しクマの大量出没が発生する可能性が高い、②ブナの凶作年であってもミズナラにある程度の着果があれば、クマの大量出没の可能性は低い、③ブナとミズナラの着果状況に地域差がある場合は、クマの出没状況にも地域差が発生することが示唆される。なお、ミズナラの結実状況のみがクマの大量出没の要因である可能性も考えられるが、ブナの生り年にミズナラが凶作になるパターンはこれまで観測されていないため、現時点で断定できない。

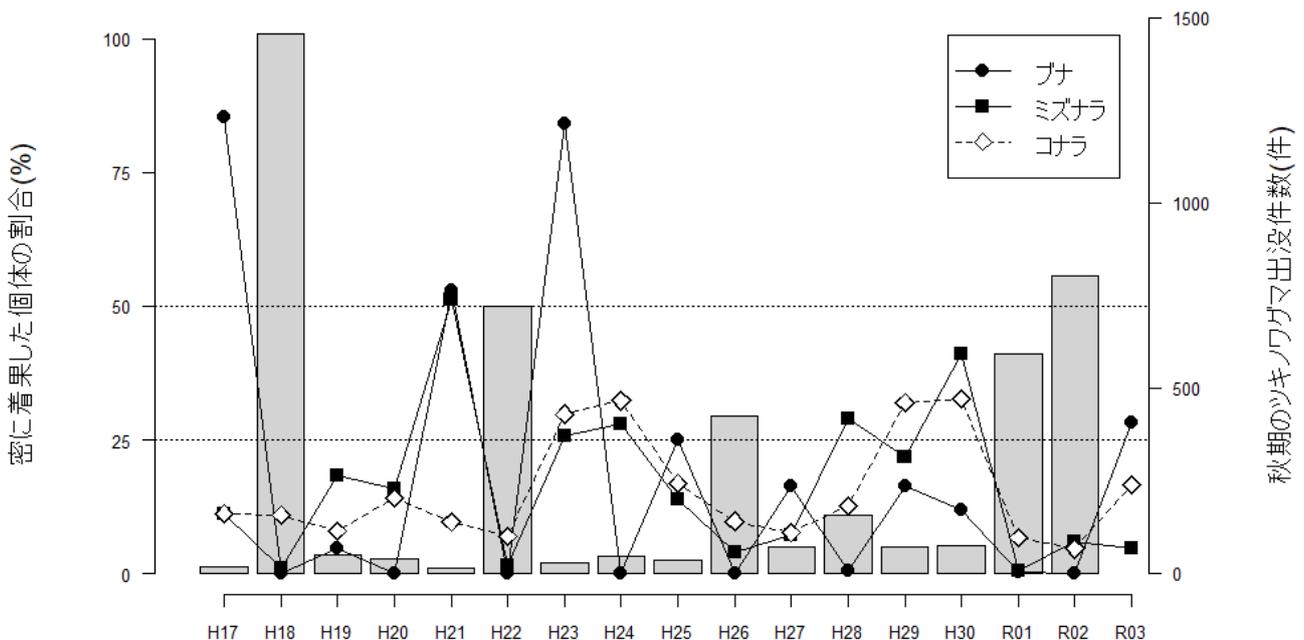


図9 ブナ科樹木の豊凶傾向と秋期のツキノワグマ出没件数の関係

出没件数は目撃件数・痕跡件数・捕獲件数・人身被害件数の合計値

(2) 過年度との結実状況の比較

図10に、全調査木のうち密に着果した個体の割合の年度比較を樹種ごとに示す。

令和3年のブナの作柄は並作で、密に着果した個体の割合は28.3%であり、クマの大量出没年を含む過去の不生り年よりも良好であった。令和3年のミズナラの作柄は不作で、密に着果した個体の割合は4.7%であり、過去のクマの大量出没年(平成18、22、26年、令和2年)と同程度であった。またクマの大量出没年でない平成27年とも同程度であった。令和3年のコナラの作柄は不作で、密に着果した個体の割合は16.7%であり、例年並みであった。

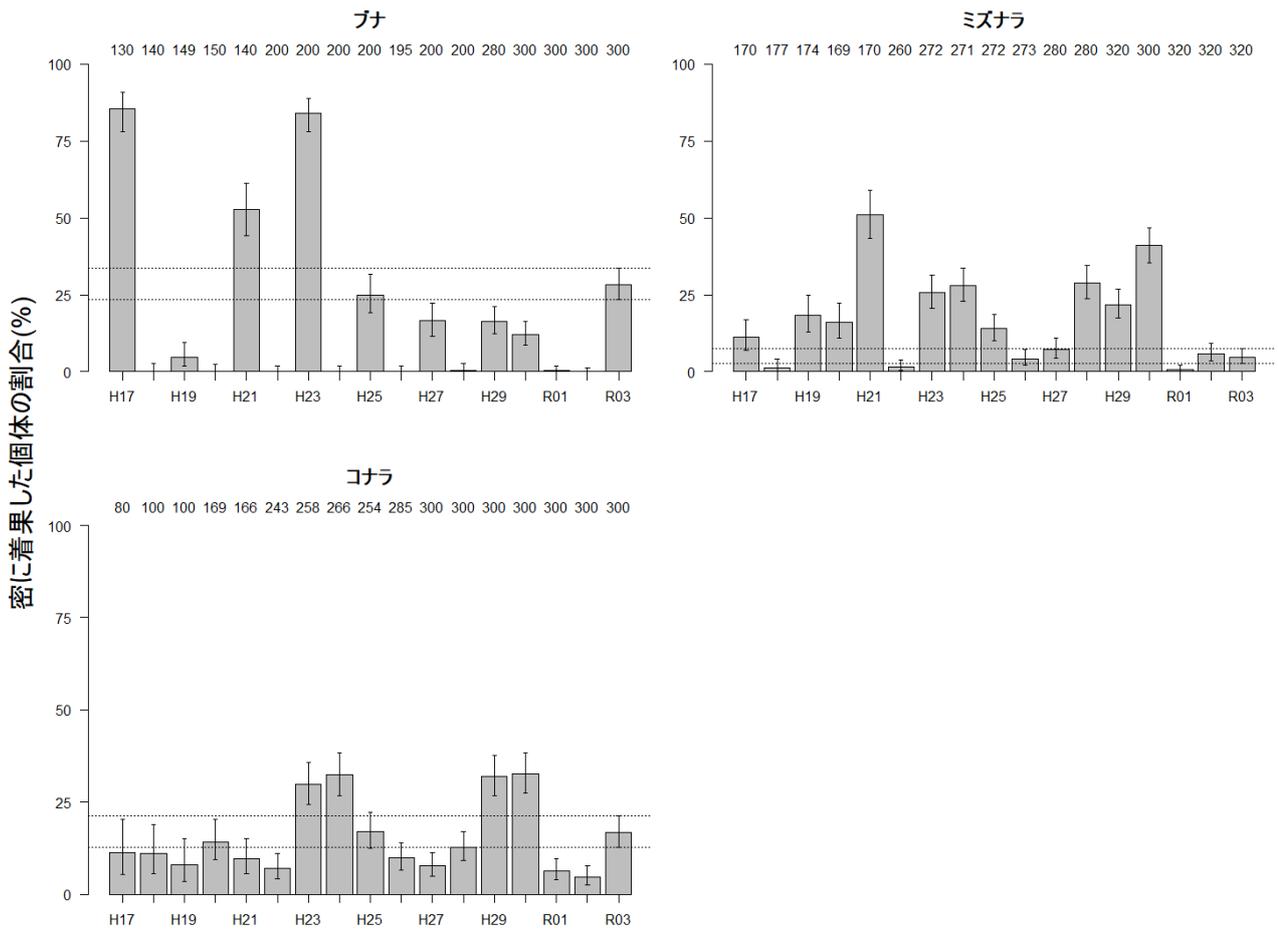


図 10 密に着果した個体の割合とその信頼区間

グラフ上の数字はサンプル数を表す。図中のエラーバーは各年の密に着果した個体の割合の信頼区間（95%）を、破線は令和3年に密に着果した個体の割合の信頼区間（95%）を表す。

（3）秋期の出没予測

クマの大量出没の要因と考えられるブナとミズナラについて、令和3年のブナの作柄は並作であり、過去のクマの大量出没年と比較するとよく結実していた。特に嶺南地域と丹南地域で着果状況が良く、嶺北地域でも着果した個体の割合は高かった。一方ミズナラの作柄は不作であり、密に着果した個体の割合はクマの大量出没年と同程度であった。しかし、疎に着果した個体を含むすべての着果した個体の割合は大量出没年よりも高く、ほとんどの木が着果していた。過去の着果状況と比較すると、令和3年は平成25、27年によく似ており、平成25、27年はいずれも大量出没年ではない。

このことから、県全域におけるクマの食物は不足しておらず、クマの大量出没が発生する可能性は低いと考えられる。

付表 令和3年の各調査地点における堅果類の作柄

市町	調査地点	標高 (m)	樹種	着果なし (本)	疎に着果 (本)	密に着果 (本)	密に着果 の割合(%)	作柄
福井市	東山公園	78	コナラ	1	6	13	65	豊作
	黒河林道	497	ブナ	4	13	3	15	不作
	黒河林道	578	ミズナラ	5	15	0	0	不作
敦賀市	黒河林道	125	コナラ	1	18	1	5	不作
	池河内	306	コナラ	1	17	2	10	不作
	金ヶ崎公園	160	コナラ	0	16	4	20	不作
小浜市	遠敷峠	853	ブナ	0	7	13	65	豊作
	遠敷峠	816	ミズナラ	7	13	0	0	不作
大野市	川合	485	ブナ	0	16	4	20	不作
	モッカ平	957	ブナ	0	9	11	55	豊作
	温見峠	1021	ブナ	2	15	3	15	不作
	刈込池	1119	ブナ	4	15	1	5	不作
	油坂峠	808	ブナ	0	16	4	20	不作
	平家平	1208	ブナ	1	17	2	10	不作
	モッカ平	957	ミズナラ	5	15	0	0	不作
	南六呂師	789	ミズナラ	4	15	1	5	不作
	平家平	975	ミズナラ	2	18	0	0	不作
	温見	728	ミズナラ	1	18	1	5	不作
	刈込池	1119	ミズナラ	6	14	0	0	不作
	池ヶ原	960	ミズナラ	2	18	0	0	不作
	油坂峠	778	ミズナラ	0	18	2	10	不作
	伊勢橋	571	ミズナラ	2	14	4	20	不作
	南六呂師	532	コナラ	2	18	0	0	不作
	亀山公園	192	コナラ	2	14	4	20	不作
	勝山市	北谷町谷	545	ブナ	1	16	4	20
北谷町谷		721	ミズナラ	4	16	0	0	不作
荒土町別所		129	コナラ	10	10	0	0	不作
長尾山総合公園		198	コナラ	2	16	2	10	不作
鯖江市	鯖江青年の家	42	コナラ	1	15	4	20	不作
越前市	八ツ杉キャンプ場	473	コナラ	0	18	2	10	不作
坂井市	竹田川上流	772	ブナ	1	16	3	15	不作
永平寺町	松岡公園	119	コナラ	0	12	8	40	並作
池田町	部子山	898	ブナ	6	7	7	35	並作
	部子山	898	ミズナラ	2	15	3	15	不作
南越前町	夜叉ヶ池登山口	517	ブナ	0	8	12	60	豊作
	山中林道	592	ブナ	1	12	7	35	並作
	高倉峠	879	ブナ	4	10	6	30	並作
	山中林道	605	ミズナラ	2	17	1	5	不作
	夜叉ヶ池	489	ミズナラ	2	18	0	0	不作
	高倉峠	879	ミズナラ	0	17	3	15	不作
	山中林道	592	コナラ	0	20	0	0	不作
美浜町	新庄	165	コナラ	3	13	4	20	不作
おおい町	五波峠	617	ブナ	4	11	5	25	並作
	五波峠	617	ミズナラ	12	8	0	0	不作
	五波峠	610	コナラ	2	18	0	0	不作
	流星館	149	コナラ	0	14	6	30	並作