

2022 年の福井県におけるブナ科樹木 3 種の着果状況

福井県自然保護センター*1

要旨：秋季のツキノワグマ大量出没予測の基礎資料とするため、2022 年の夏季に、県内 41 地点においてブナ科樹種 3 種（ブナ、ミズナラ、コナラ）の着果状況を調査した。福井県全体の作柄は、ブナが不作、ミズナラとコナラが並作であった。2022 年の秋季はツキノワグマの大量出没が発生しなかった。これは高標高域に生育するブナおよびミズナラの作柄が良好で、山地におけるツキノワグマの餌資源が十分にあったことが一因と考えられる。
キーワード：豊凶、ブナ、ミズナラ、コナラ、ツキノワグマ

Fukui Nature Conservation Center *1. 2023. Acorn crops of 3 Fagaceae species in Fukui prefecture in 2022. Ciconia (Bulletin of Fukui Nature Conservation Center) 26:103-111.

We conducted a survey to estimate the acorn crop yields of three Fagaceae species (*Fagus crenata*, *Quercus crispula*, and *Q. serrata*) at 41 stands in Fukui Prefecture in summer 2022, to predict the occurrence of mass intrusions of the Asiatic black bear *Ursus thibetanus* into residential areas. In 2022, The acorn crop yields of *F. crenata*, *Q. crispula* and *Q. serrata* were rated as light, medium and medium. No mass intrusions of the Asiatic black bear occurred in the fall of 2022. This may be due in part to the good crop of *F. crenata* and *Q. crispula* growing at high elevations, which provided sufficient food resources for the Asiatic black bears in the mountainous areas.

Key words: mastings, *Fagus crenata*, *Quercus crispula*, *Quercus serrata*, *Ursus thibetanus*

はじめに

福井県ではツキノワグマ *Ursus thibetanus* の大量出没を予測するための基礎資料を得ることを目的として、2005 年から県内における主要なブナ科樹木 4 種（ブナ *Fagus crenata*, ミズナラ *Quercus crispula*, コナラ *Q. serrata* およびクリ *Castanea crenata*）を、2015 年からはクリを除く 3 種を対象に、県全体の広域的な豊凶モニタリング調査を継続的に実施している。本報告では 2022 年の豊凶モニタリング調査の結果について報告するとともに過去の調査における堅果類の着果状況と比較する。

調査地と調査方法

調査地の概要

図 1 に、福井県における主要なブナ科樹木が優占する森林の分布を示す。ブナ、ミズナラ、コナラが優占する森林は森林面積全体の約 50% を占め、標高により優占する樹種が異なる。ブナ林の分布は、おおむね標高 600 m 以上の奥山に限られており、全森林面積に占める面積割合は約 5%（143 km²）である。ミ

ズナラ林は、おおむね標高 400 m 以上の山地に分布し、全森林面積に占める面積割合は約 30%（939 km²）であり、調査対象とするブナ科樹木の中では最も森林面積が広い。特に嶺北（県北部）の山間部にまとまって分布する。コナラ林は、おおむね標高 400 m 以下の地域に分布し、全森林面積に占める割合は 17%（520 km²）である。コナラ林がまとまって分布する地域は、嶺北の山麓部や嶺南（県南部）地方に多い。

調査は、ブナ、ミズナラおよびコナラを対象樹種とし、ブナ 13 地点、ミズナラ 14 地点およびコナラ 14 地点で実施した（図 2）。調査地の選定の際には、ブナ科樹木が優占する森林面積が 50% 以上を占める 2 次メッシュにおいて、主要な樹種ごとに調査地点を 1 地点ずつ選定した。このほか、過去にツキノワグマが出没した山麓部や公園地域などにも調査地点を設定した。例年の調査地点のうち、南越前町にあるブナ 2 地点、ミズナラ 2 地点およびコナラ 1 地点は土砂災害の影響で調査地点にアクセスできなかったため、2022 年は調査しなかった（付表 1）。

調査方法

調査は、2022 年 8 月 15 日～30 日に実施した。調査地点ごとに胸高直径が 20 cm 以上で、樹冠が

* 執筆者：佐野沙樹 Written by Saki SANO. E-mail: s-sano-ri@pref.fukui.lg.jp

1 〒912-0131 福井県大野市南六呂師 169-11-2
Minamirokuroshi 169-11-2, Ono, Fukui 912-0131, Japan.

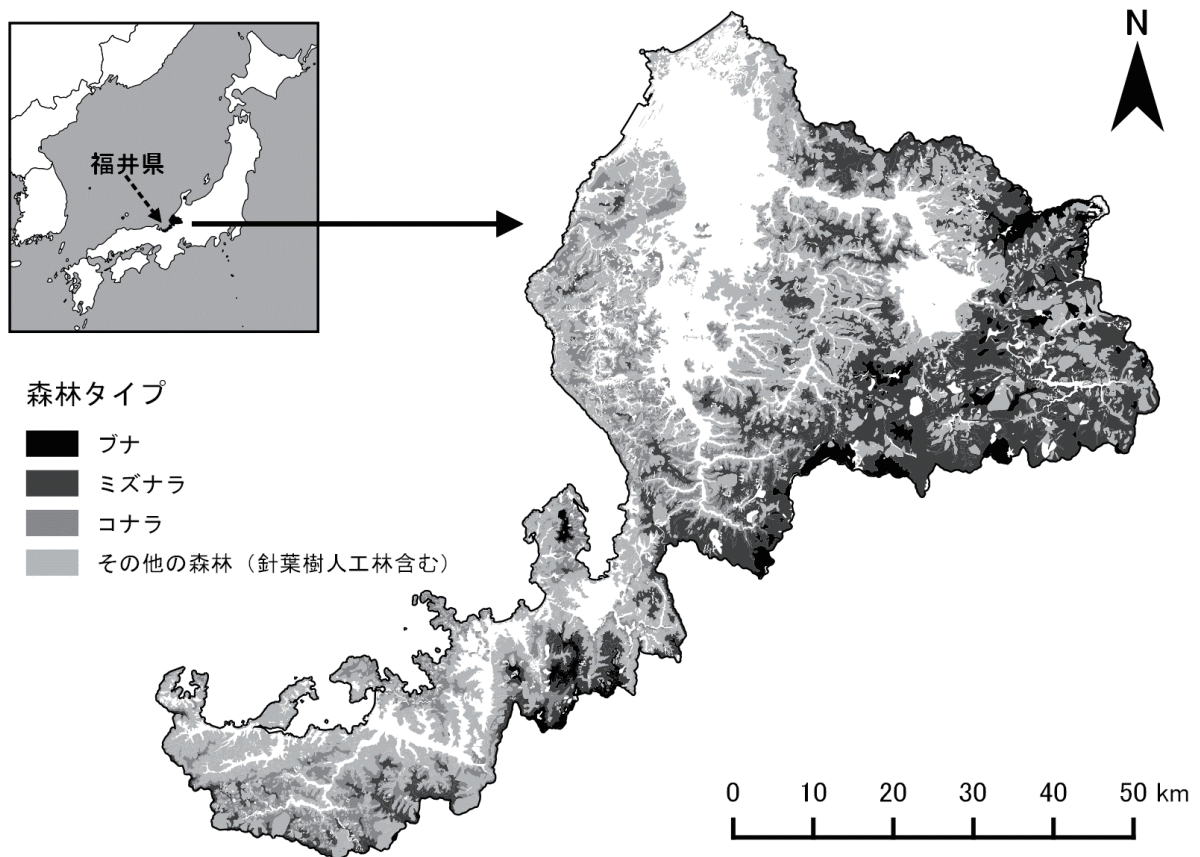


図1 福井県における主要なブナ科樹木が優占する森林の分布。森林タイプは自然環境情報 GIS（環境庁自然保護局 1999）を元に作成した。

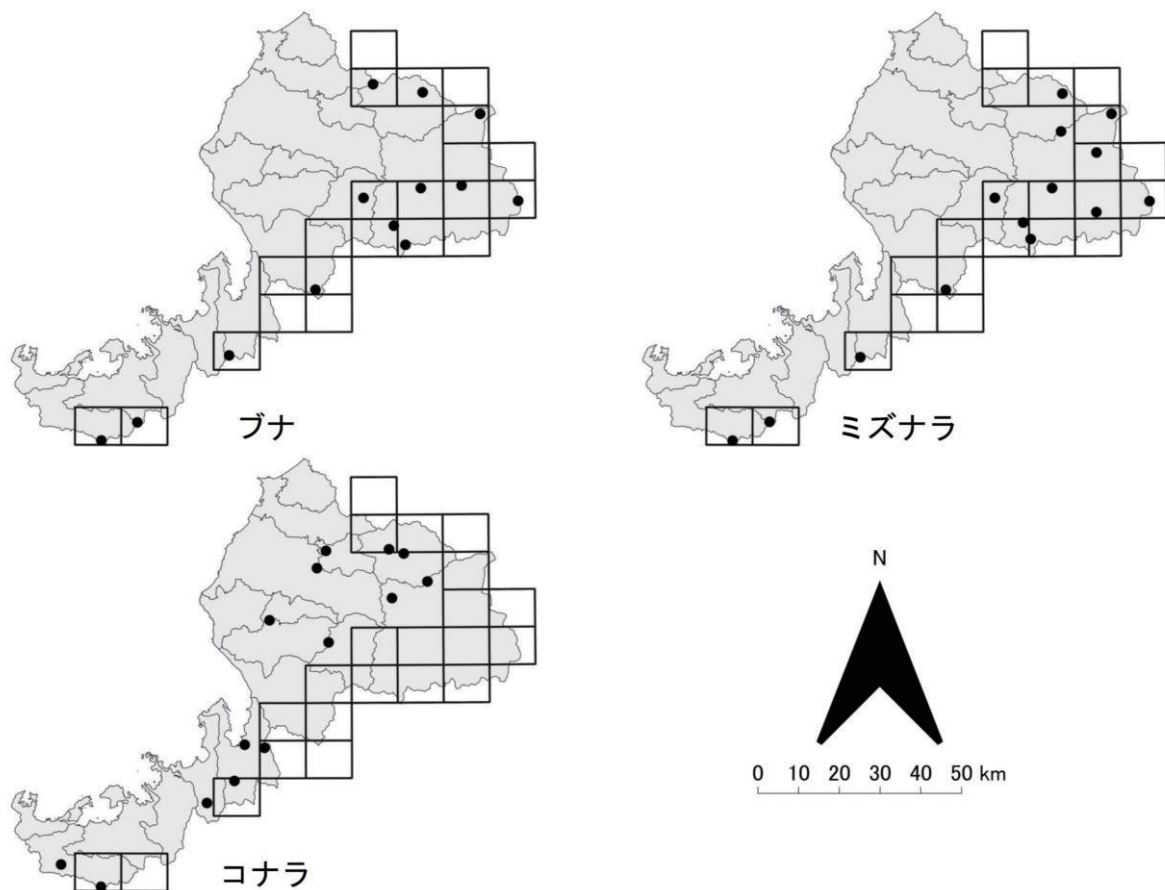


図2 調査地点の位置。メッシュはブナ科樹木が優占する森林の面積が50%以上を占める二次メッシュ。

林冠層に達し、極度に被圧されていない個体を調査木として 20 本選定した。

ブナは紙谷（1986）を参考に、調査木ごとに双眼鏡を用いて未成熟～成熟堅果を観察し、表 1 の基準にしたがって、定性的な着果の状態からブナ着果度指標を判定した。

ミズナラとコナラは水谷（2013）の方法を用い、定性的な着果の状態から着果状況の豊凶評価（簡易評価）を行った。調査木ごとに、双眼鏡を用いて樹上の未成熟～成熟堅果の数を観察し、表 2 の基準により、定性的な着果の状態から個体ごとにナラ類着果度指標を評価した。

地点レベルの豊凶評価

地点レベルの豊凶評価は、3 段階の着果区分別個体数割合にもとづいて評価した。

個体ごとの着果度指標を 3 段階の着果区分（表 1、2）に再分類し、着果区分ごとの個体数を求めた。調

査地点ごと、および県全体の作柄は、McDonald（1992）の基準に準じて、表 3 の豊凶評価基準にもとづいて判定した。

結果

本県全体の着果状況

図 3 に、2005 年から 2022 年におけるブナ科樹木 3 種の着果区分別個体数割合を示す。

2022 年は、ブナは全調査木の 89.6% に殻斗の着生があり、密に着生した個体の割合は 23.1% であった。県全体の作柄は不作であった。ミズナラは全調査木の 93.2% に堅果の着果があり、密に着果した個体の割合は 26.8% であり、県全体の作柄は並作であった。コナラは 97.5% の調査木に堅果の着果があり、密に着果した個体の割合は全体の 33.6% で、県全体の作柄は並作であった。

2005 年～2022 年の 18 ヶ年では、ブナは豊作が 3 ヶ年、並作が 2 ヶ年、不作が 5 ヶ年、凶作が 8 ヶ年

表 1 ブナの着果度指標の判定基準。

着果度 指標	着果の状態	着果区分
4	樹冠全体に密に着果	密に着果
3	樹冠全体に疎に着果	
2	樹冠の一部に密に着果	疎に着果
1	樹冠の一部に疎に着果	
0	着果なし	着果なし

表 3 地点（県域）レベルの豊凶評価基準。

作柄 [†]	評価基準
豊作	密に着果の個体が 50% 以上
並作	密に着果の個体が 25～50%
不作	疎に着果以上の個体が 25% 以上
凶作	疎に着果以上の個体が 25% 未満

[†]上位の作柄から順に判定する。

表 2 簡易調査におけるナラ類の着果度指標の判定基準。

着果度 指標	着果の状態	評価基準	着果区分
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。	密に着果
4	樹冠全体に密に着果	着果している枝は、樹冠表面の半分以上。 着果数が多い枝が目立つ。 ・ミズナラ：5割以上の枝先に、平均3個以上着果。 ・コナラ：6割以上の枝先に、平均4個以上着果。	
3	樹冠全体に疎に着果	着果している枝は、樹冠表面の半分以上。 枝の着果数は大部分が少ない。	
2	樹冠の一部に密に着果	着果している枝は、樹冠表面の半分以下。 着果している枝は、樹冠表面の半分以下。 着果数が多い枝が目立つ。	疎に着果
1	樹冠の一部に疎に着果	着果している枝は、樹冠表面の半分以下。 枝の着果数は少ない。	
0	着果なし	着果なし。 30秒ずつ3回探しても実が見つからない。	着果なし

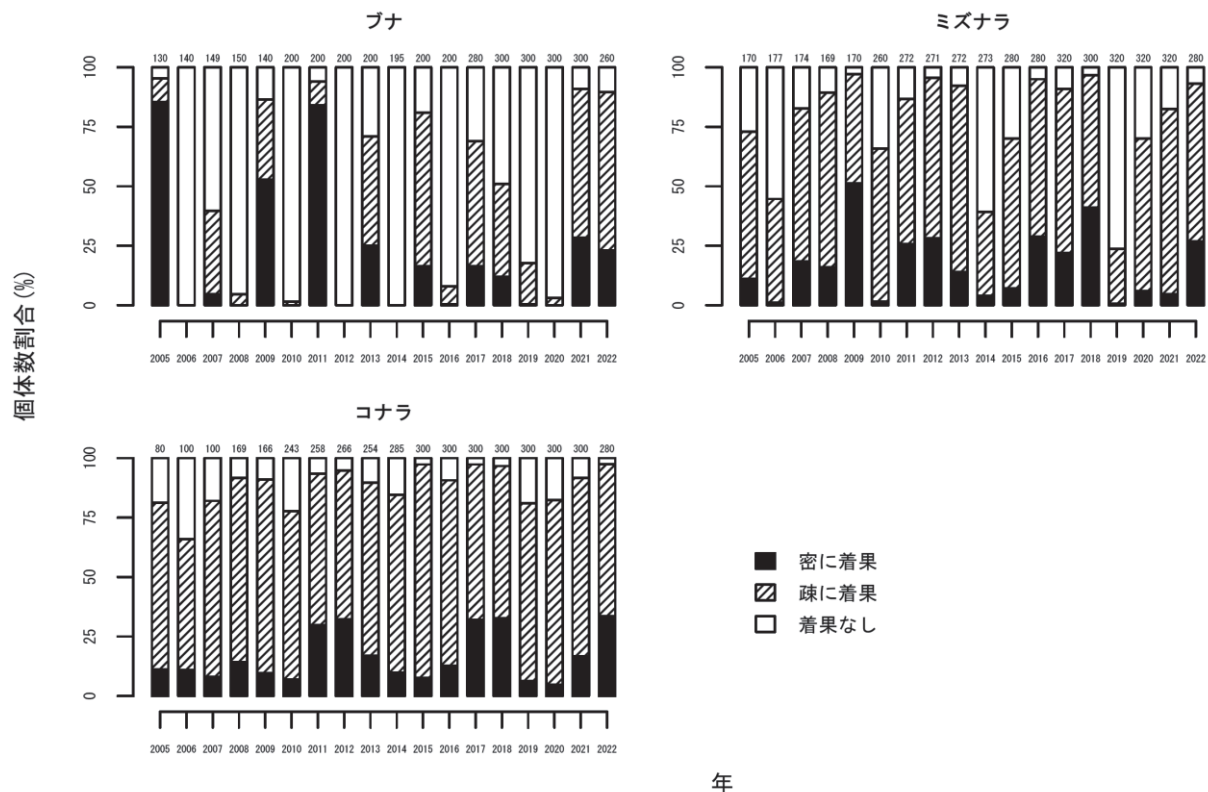


図3 2005年から2022年におけるブナ科樹木3種の着果区分別個体数割合。棒グラフ上の数字はサンプル数を表す。

であった。ミズナラは豊作が1ヵ年、並作が6ヵ年、不作が10ヵ年、凶作が1ヵ年であった。コナラは並作が5ヵ年、不作が13ヵ年で豊作と凶作はなかった。

地点ごとの着果状況

図4に、2022年のブナ科樹木3種の地点ごとの作柄を示す(詳細は付表1)。ブナは13地点のうち、豊作が2地点、並作が4地点、不作が7地点であり、県内で作柄にばらつきがあった。ミズナラは14地点のうち豊作が2地点、並作が5地点、不作が7地点で不作であり、県内で作柄にばらつきがあった。コナラは14地点のうち豊作が4地点、並作が6地点、不作が4地点であり、県内で作柄にばらつきがあった。

図5に、地点ごとの着果状況の年次変化を示す。ブナについて、密に着果した個体数は2021年と比較すると、5地点で増加し8地点で減少した。ミズナラについて、10地点で増加、2地点で変化なく2地点で減少した。コナラについて、10地点で増加し、1地点で変化なし、3地点で減少した。

図6に、各樹種の着果状況と標高の関係を示す。ブナ、ミズナラ、コナラのいずれの樹種でも標高と密

に着果した個体の割合に傾向はみられなかった。

堅果類の着果状況とツキノワグマの出没との関係

図7に、ブナ科3種の結実状況の年次変動と秋季のツキノワグマの有害捕獲頭数(錯誤捕獲を除く)の関係を示す。福井県内のブナで密に着果した個体の割合は23.1%、ミズナラは26.8%、コナラは33.6%であった。2022年秋季のツキノワグマの有害捕獲頭数(錯誤捕獲を除く)は0頭であり、ツキノワグマの大量出没年ではなかった。

2005~2022年の18ヵ年について、ツキノワグマの大量出没は5ヵ年(2006年、2010年、2014年、2019年、2020年)発生している。堅果類の着果状況および作柄とツキノワグマの大量出没の関係をみると、ブナの作柄が不作~豊作となった年はツキノワグマの大量出没が発生していない。ブナの作柄が凶作の年はツキノワグマの大量出没が発生しない年とする年があった。ブナの作柄が凶作でツキノワグマの大量出没が発生しない年は、ミズナラの作柄は不作~並作、密に着果した個体の割合が16.0~28.0%、着果していない個体の割合が5.0~10.7%であり、コナラの作柄は不作~並作、密に着果した個体の割合

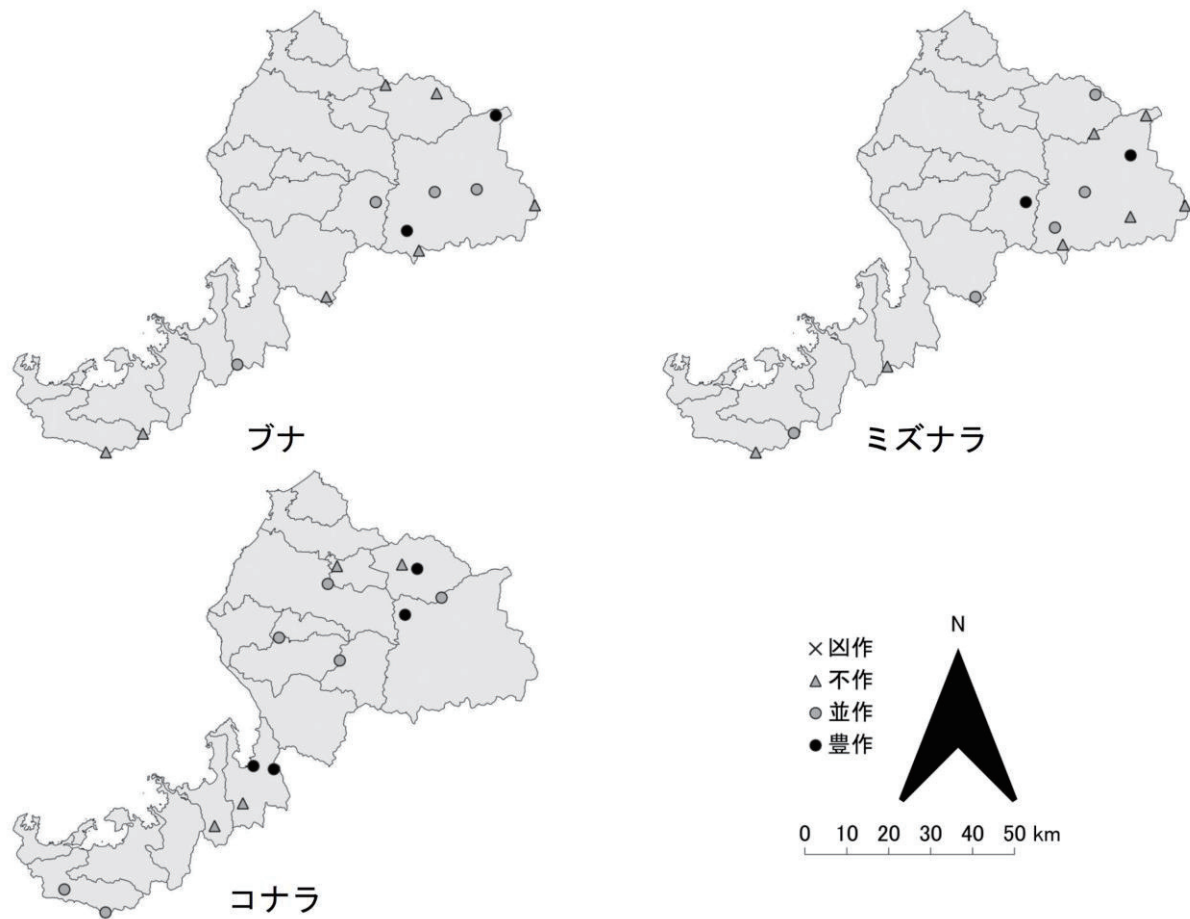


図4 2022 年のブナ科樹木 3 種の地点ごとの作柄。

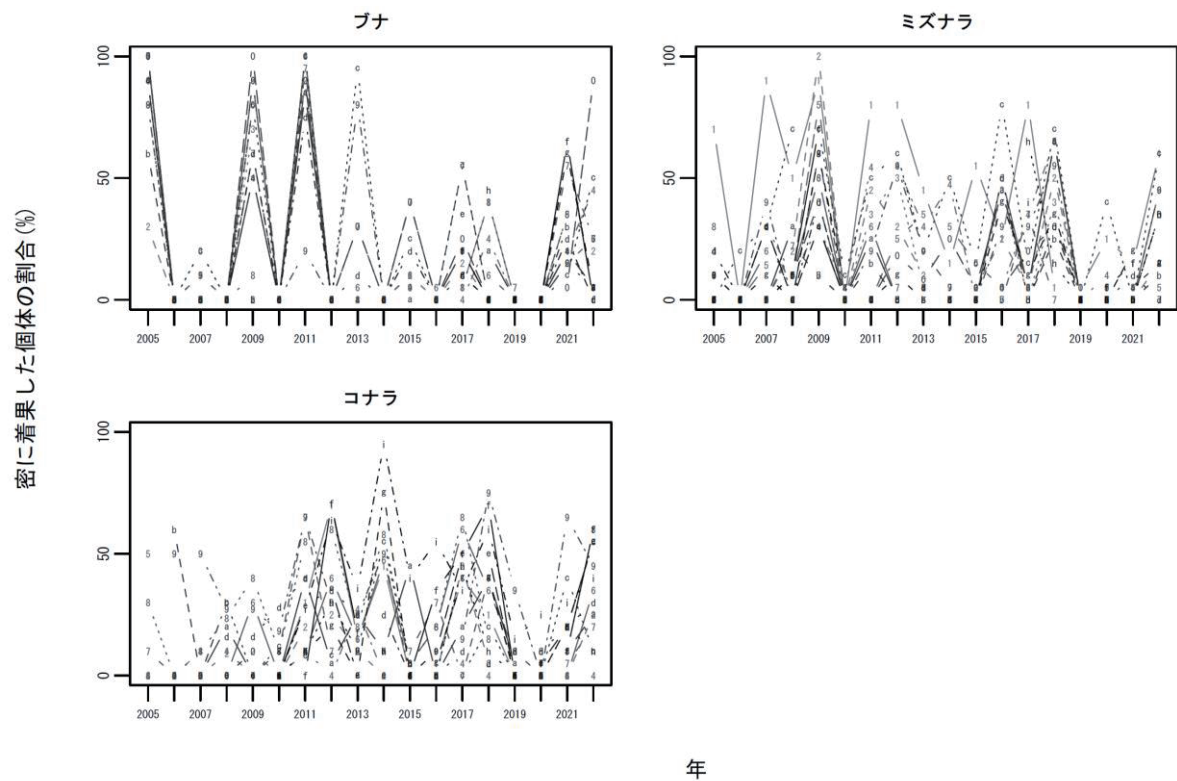


図5 各調査地点で密に着果した個体が占める割合の年次変化。異なる記号は、異なる地点の結果を表す。2 年間以上継続して調査した地点の結果は線でつないで示した。

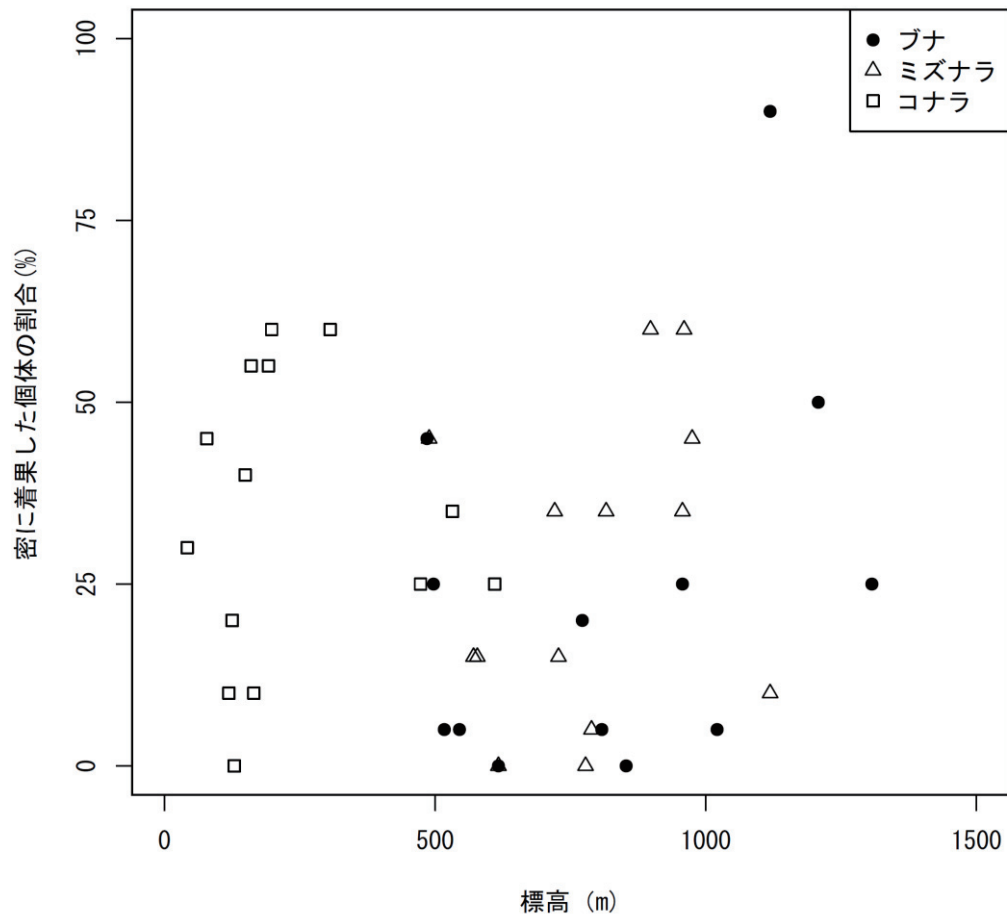


図6 各調査地点で密に着果した個体が占める割合と標高の関係。

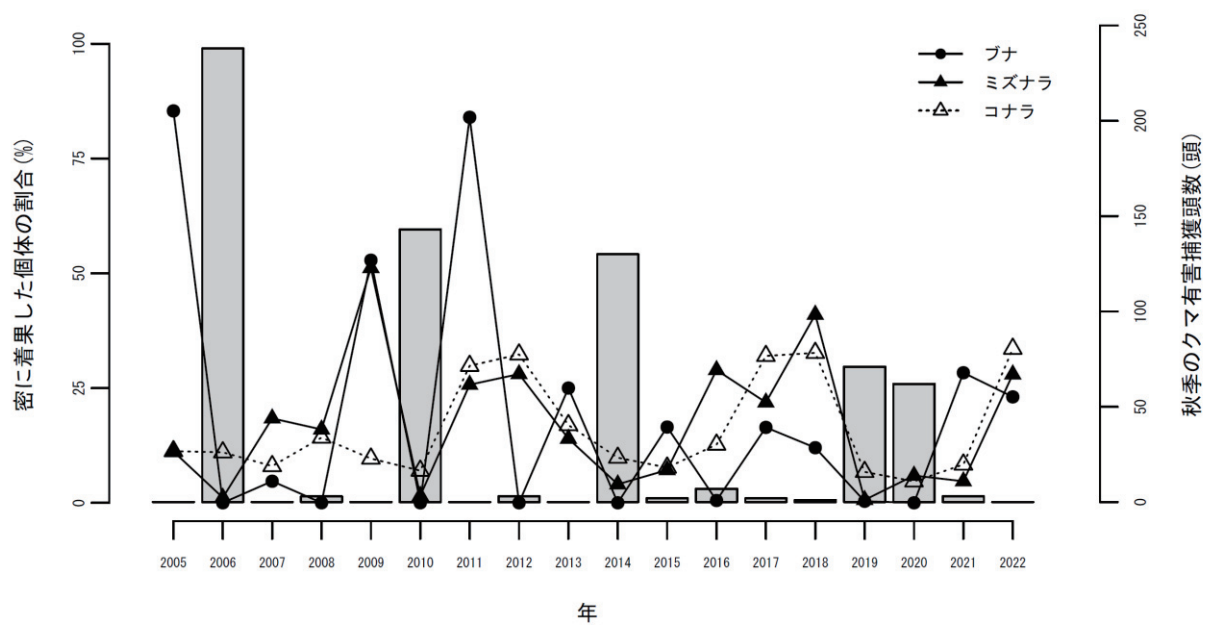


図7 ブナ科樹木の豊凶と秋季のツキノワグマ有害捕獲頭数の年次変化。折れ線グラフは、ブナ科樹木3種の豊凶を表し、県全体の調査個体に密に着果した個体が占める割合で示した。棒グラフは、秋季(9月から12月)のツキノワグマ有害捕獲頭数を表す。2015年以降は、錯誤捕獲による捕獲頭数を除いた。

が 12.7～32.3%, 着果していない個体の割合が 5.3～9.3%であった。一方、ブナの作柄が凶作でツキノワグマの大量出沒が発生しない年は、ミズナラの作柄が凶作～不作、密に着果した個体の割合が 0.6～5.9%, 着果していない個体の割合が 30.0～76.3%であり、コナラの作柄は不作、密に着果した個体の割合が 4.7～9.8%, 着果していない個体の割合が 15.4～34.0%であった。

考察

2022 年の高標高域の堅果の作柄について、ブナは不作、ミズナラは並作で、過去のツキノワグマの大量出沒年の作柄と比較すると良好であった（図 7）。また低標高域のコナラの作柄は例年と比較して良好であった。このことから、福井県は、2022 年 9 月 7 日に開催された「令和 4 年度ツキノワグマ出沒対策連絡会」において、県全域でのツキノワグマ大量出沒が発生する可能性は低いと報告した。堅果類の豊凶モニタリングによって把握された堅果類の作柄を根拠とした 2022 年の福井県におけるツキノワグマ大量出沒の発生予測は妥当であったといえる。

北陸地方で共通してツキノワグマの大量出沒が発生した年はブナ、ミズナラの作柄がそろって顕著に不良であった年と一致しており、高標高域に分布するこれら 2 種がツキノワグマの大量出沒の鍵植物であると考えられている（水谷ほか 2013）。福井県において過去 18 ヶ年ではブナが凶作で、かつミズナラで密に着果した個体の割合が 5.9%以下、着果していない個体の割合が 30.0%以上の年にツキノワグマの大量出沒が発生している。ツキノワグマの大量出沒と堅果の関係について今後もデータを蓄積することによって、より精度よく予測することができると考えられる。

近年、県内ではツキノワグマの恒常的な分布域の拡大が報告され、山裾の集落を中心に年間を通してツキノワグマの出沒頭数が増加傾向にある（福井県安全環境部自然環境課 2022, 後藤 2014）。上記の令和 4 年度ツキノワグマ出沒対策連絡会では、福井県は県内全域での大量出沒の可能性は低いと報告した一方で、集落周辺の里山に恒常的に生息しているツキノワグマがいると仮定し、集落でのツキノワグマの出沒について注意喚起を行った。人身被害防止の

ために、低標高域に生息していると考えられる、ツキノワグマの活動の把握が求められる。また、秋季の餌資源の候補であるコナラの豊凶モニタリングを継続実施し、ツキノワグマの出沒との関係を検討する必要がある。

北陸地域の状況について、石川県では作柄を大豊作、豊作、並作、凶作、大凶作に分けて全県的にみると、ブナが凶作、ミズナラが豊作、コナラが並作であるが、地点ごとの作柄はブナで大凶作～大豊作、ミズナラで凶作～大豊作、コナラで凶作～大豊作であり、地点ごとのばらつきが大きかった（石川県白山自然保護センター私信）。富山県では、作柄を豊作、並作、不作、凶作に分けて全県的にみると、ブナが不作、ミズナラが不作、コナラが並作であるが、地点ごとの作柄はブナで凶作～不作、ミズナラで凶作～並作、コナラで不作～並作とバラつきが大きかった（富山県生活環境文化自然保護課 2022）。北陸 3 県においてブナの着果状況は同調する傾向にあるが（福井県自然保護センター 2022）、2022 年は各県内でのばらつきが大きく、同調しているとは言えなかった。またブナは隔年結果をしていたが 2016 年・2017 年からそのパターンが崩れている（福井県自然保護センター 2021）。今後の結果のパターンについて注視する必要がある。

謝辞

自然保護センターの臨時職員のみなさまには現地調査をお手伝いいただきました。また、敦賀市、大野市および勝山市の鳥獣行政担当者にご参加いただきました。ここに記して感謝します。

引用文献

- 福井県安全環境部自然環境課. 2022. 第 3 期 福井県第一種特定鳥獣保護計画（ツキノワグマ）.
https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/bear_plan2021_d/fil/bear2021_plan.pdf
（参照：2022/12/15）.
- 福井県自然保護センター. 2021. 2019 年の福井県におけるブナ科樹木 3 種の着果状況. Ciconia（福井県自然保護センター研究報告）24:45-55.
- 福井県自然保護センター. 2022. 2020 年および 2021

- 年の福井県におけるブナ科樹木 3 種の着果状況. *Ciconia* (福井県自然保護センター研究報告) 25:85-95.
- 後藤優介. 2014. 北陸地域でのクマの分布動向. 日本クマネットワーク (編)「ツキノワグマおよびヒグマの分布域拡縮の現況把握と軋轢抑止および危機個体群回復のための支援事業」報告書. 日本クマネットワーク, 茨城. pp. 40-49.
- 紙谷智彦. 1986. 豪雪地帯におけるブナ二次林の再生過程に関する研究 II: 平均胸高直径の異なるブナ二次林 6 林分における種子生産. 日本林学会誌 68:447-453.
- McDonald, P.M. 1992. Estimating seed crops of conifer and hardwood species. *Canadian Journal of Forest Research* 22:832-838.
- 水谷瑞希・多田雅充. 2013. 2012 年の福井県におけるブナ科樹木 4 種の着果状況. *Ciconia* (福井県自然保護センター研究報告) 18:25-35.
- 富山県. 2022. 令和 4 年 堅果類 (ドングリ) の豊凶調査の概要について. https://www.pref.toyama.jp/documents/21689/r4_houkyoutyousa.pdf (参照: 2022/12/15)

付表 1 2022 年の調査地点ごと着果区分別本数と豊凶判定

樹種	調査地（市町）	2次メッシュ コード†	北緯	東経	標高 (m)	調査日	着果なし	疎に着果	密に着果	合計	豊凶判定
ブナ	北谷町谷（勝山市）†	543614	36.1166	136.5673	545	8/19	2	17	1	20	不作
	竹田川上流（坂井市）	543613	36.1352	136.4321	772	8/15	0	16	4	20	不作
	川合（大野市）	533665	35.9096	136.6718	485	8/22	0	11	9	20	並作
	部子山（池田町）	533663	35.8834	136.4047	898	8/15	2	13	5	20	並作
	黒河林道（敦賀市）	533620	35.5351	136.0388	497	8/26	1	14	5	20	並作
	モッカ平（大野市）†	533664	35.9045	136.5607	957	8/24	4	11	5	20	並作
	山中林道（南越前町）	533641	35.7090	136.1490	592	—	—	—	—	—	—
	温見峠（大野市）†	533654	35.7790	136.5181	1021	8/23	0	19	1	20	不作
	刈込池（大野市）†	543605	36.0681	136.7237	1119	8/23	0	2	18	20	豊作
	油坂峠（大野市）	533666	35.8748	136.8253	808	8/22	0	19	1	20	不作
	高倉峠（南越前町）	533652	35.7681	136.3289	969	—	—	—	—	—	—
	平家平（大野市）†	533653	35.8215	136.4867	1208	8/24	0	10	10	20	豊作
	五波峠（おおい町）	533505	35.3462	135.6935	617	8/21	12	8	0	20	不作
	遠敷峠（小浜市）	533506	35.3867	135.7908	853	8/28	6	14	0	20	不作
	夜叉ヶ池登山口（南越前町）	533642	35.6805	136.2733	517	8/27	0	19	1	20	不作
合計							27	173	60	260	不作
ミズナラ	部子山（池田町）	533663	35.8834	136.4047	898	8/15	0	8	12	20	豊作
	黒河林道（敦賀市）	533620	35.5311	136.0387	578	8/26	6	11	3	20	不作
	モッカ平（大野市）†	533664	35.9045	136.5606	957	8/24	3	10	7	20	並作
	山中林道（南越前町）	533641	35.7084	136.1488	605	—	—	—	—	—	—
	南六呂師（大野市）	543604	36.0299	136.5859	789	8/25	2	17	1	20	不作
	平家平（大野市）†	533653	35.8285	136.4812	975	8/24	0	11	9	20	並作
	五波峠（おおい町）	533505	35.3458	135.6933	617	8/21	3	17	0	20	不作
	夜叉ヶ池登山口（南越前町）	533642	35.6802	136.2708	489	8/27	2	9	9	20	並作
	北谷町谷（勝山市）†	543614	36.1137	136.5902	721	8/19	0	13	7	20	並作
	温見（大野市）†	533654	35.7919	136.5017	728	8/23	1	16	3	20	不作
	刈込池（大野市）†	543605	36.0682	136.7239	1119	8/23	1	17	2	20	不作
	池ヶ原（大野市）	533675	35.9827	136.6823	960	8/30	0	8	12	20	豊作
	油坂峠（大野市）	533666	35.8739	136.8254	778	8/22	0	20	0	20	不作
	高倉峠（南越前町）	533652	35.7782	136.3267	879	—	—	—	—	—	—
	伊勢（大野市）	533665	35.8507	136.6807	571	8/22	0	17	3	20	不作
合計							19	186	75	280	並作
コナラ	山中林道（南越前町）	533641	35.7090	136.1490	592	—	—	—	—	—	—
	五波峠（おおい町）	533505	35.3459	135.6927	610	8/21	0	15	5	20	並作
	荒土町別所（勝山市）†	543613	36.0930	136.4753	129	8/19	1	19	0	20	不作
	南六呂師（大野市）	543604	36.0213	136.5796	532	8/25	1	12	7	20	並作
	黒河林道（敦賀市）	533620	35.5808	136.0534	125	8/26	0	16	4	20	不作
	池河内（敦賀市）	533631	35.6541	136.1350	306	8/26	0	8	12	20	豊作
	東山公園（福井市）	543602	36.0519	136.2786	78	8/16	0	11	9	20	並作
	ハツ杉キャンプ場（越前市）	533662	35.8873	136.3097	473	8/15	1	14	5	20	並作
	松岡公園（永平寺町）	543612	36.0901	136.3033	119	8/16	1	17	2	20	不作
	鯖江青年の家（鯖江市）	533671	35.9367	136.1492	42	8/15	1	13	6	20	並作
	亀山公園（大野市）	533673	35.9849	136.4828	192	8/22	0	9	11	20	豊作
	長尾山総合公園（勝山市）†	543604	36.0835	136.5156	198	8/19	0	8	12	20	豊作
	金ヶ崎公園（敦賀市）†	533630	35.6610	136.0813	160	8/26	0	9	11	20	豊作
	新庄（美浜町）	533527	35.5320	135.9790	165	8/28	1	17	2	20	不作
	流星館キャンプ場（おおい町）	533514	35.3950	135.5844	149	8/21	1	11	8	20	並作
合計							7	179	94	280	並作

† 市町との連携による調査地点.

‡ 日本測地系に準拠した2次メッシュコード（約10 km×10 km；行政管理庁1973）

— 土砂災害の影響でアクセスできず、調査未実施.