

# 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, 2020

八 神 徳 彦\*<sup>1</sup>・野 上 達 也\*<sup>2</sup>・伊 丹 えつ子\*<sup>3</sup>

\*<sup>1</sup>石川県白山自然保護センター, \*<sup>2</sup>石川県生活環境部自然環境課, \*<sup>3</sup>石川県自然解説員研究会

## Prediction of fruiting in three Fagaceae species and haunting situation of Japanese black bear (*Ursus thibetanus japonicus*) at Ishikawa prefecture, 2020

Tokuhiko YAGAMI\*<sup>1</sup>, Tatsuya NOGAMI\*<sup>2</sup>, Etsuko ITAMI\*<sup>3</sup>

\*<sup>1</sup>*Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa,*

\*<sup>2</sup>*Nature and Environment Division, Living and Environment Department, Ishikawa,*

\*<sup>3</sup>*Ishikawa Nature Guide Association*

### はじめに

石川県では2006年からブナ (*Fagus crenata*), ミズナラ (*Quercus crispula*), コナラ (*Quercus serrata*) の秋季の作柄について事前に豊凶を予測し, その結果からツキノワグマ (*Ursus thibetanus japonicus*) (以下, クマ) の出没予測を行い, 状況に応じて大量出没注意情報や警報を出すようになった。具体的には, 石川県のホームページ上で, 「ツキノワグマによる人身被害防止のために」 (<http://www.pref.ishikawa.lg.jp/sizen/kuma/navi01.html>) に掲載するほか, 報道発表資料に基づき新聞等により一般に広報している。

本報告では, 2020年の石川県加賀地方を中心にした石川県のブナ科樹木 3 種, ブナ, ミズナラ, コナラの結実予測調査の結果を報告する。

現地調査を行っていただいた石川県自然解説員研究会の方々に深く御礼申し上げます。

### 調査地と方法

#### 調査地

調査は, これまでの野上ほか (2007) と同様, クマが主に生息している石川県の加賀地方を中心に実施した。ブナ, ミズナラ, コナラの樹種の調査地点が, それぞれの分布する地域にほぼ均等に広がるよ

うにそれぞれ20か所以上選定した。調査地点の選定にあたっては, 対象樹種が優占し, ある程度の面積を持つ林分で, なるべく胸高直径20cm以上のものがある場所とした。

#### 方法

調査は2007年から実施している方法 (野上ほか, 2007) と同様に雄花序落下量調査と着果度調査を実施した。雄花序落下量調査は, 2020年 5 月12日から 6 月 5 日にかけて実施した。雄花序落下量調査の調査地点数はそれぞれ, ブナが27地点, ミズナラが24地点, コナラが31地点であった。豊凶の判断は, 野上ほか (2012) の豊凶判定基準に従って判断した (表 1)。

表 1 雄花序落下量による豊凶判断基準

(単位: 個/m<sup>2</sup>)

樹種	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作
ブナ	<30	30≤<200	200≤<900	900≤<1,700	1,700≤
ミズナラ	<50	50≤<200	200≤<300	300≤< 500	500≤
コナラ	<50	50≤<200	200≤<1,000	1,000≤<1,900	1,900≤

(野上ほか, 2012による)

また, 着果度調査については, 2020年 8 月21日から 9 月 3 日にかけて実施した。着果度調査の調査地点数は, ブナが26地点, ミズナラが23地点, コナラ

が31地点であったが、一部データ数が不足したものは集計から除外した。なお、着果度は6段階で評価したが、野上ほか(2012)と同様、後の解析では、着果度5は着果度4に読み替え、5段階で分析し、豊凶の判断は、野上ほか(2012)の豊凶判定基準に従って判断した(表2, 3)。

表2 着果度調査の評価基準

調査着果度	判定着果度	状 況
0	0	着果なし
1	1	一部の枝に粗に着果
2	2	一部の枝に密に着果
3	3	樹冠全体に粗に着果
4	4	樹冠全体に密に着果
5		非常に密に着果

(野上ほか, 2012による)

表3 着果度による豊凶判断基準

樹種	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作
ブナ	<0.1	0.1≤<1.0	1.0≤<2.0	2.0≤<3.0	3.0≤≤4.0
ミズナラ					
コナラ					

(野上ほか, 2012による)

雄花序落下量調査、着果度調査の大部分は、共に石川県が石川県自然解説員研究会に委託して行った。

Kruskal-Wallis検定には統計解析パッケージR ver.4.0.3 (R Core Team, 2020) を使用し、有意水準は1%とした。

さらに、実際の雄花序と堅果の落下数と、堅果の健全な成長を妨げる要因を検証するために、白山市白峰のブナ林(標高1,170m)とミズナラ林(標高990m)にリタートラップ(1m×1m)を5か所ずつ、5月1日から11月12日まで設置して、原則毎月1回落下物をカウントし、その平均値を落下量とした。落下した堅果は、健全(虫が入っていても子葉が十分残っているものを含む)、未熟、虫食い(子葉がほぼ食い尽くされたもの)、シイナ、腐敗に分けてカウントした。

表4 雄花序落下量による樹種ごとの豊凶別頻度(2020)

( )は割合

樹種	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計	全体(平均落下量)
ブナ	26 (96.3%)	1 ( 3.7%)	0 ( 0.0%)	0 ( 0.0%)	0 ( 0.0%)	27	大凶作 (4.3)
ミズナラ	2 ( 8.3%)	4 (16.7%)	2 ( 8.3%)	5 (20.8%)	11 (45.8%)	24	豊作 (497.0)
コナラ	0 ( 0.0%)	5 (16.1%)	16 (51.6%)	9 (29.0%)	1 ( 3.2%)	31	並作 (727.1)

## 結果と考察

### 雄花序落下量調査の結果

雄花序落下量調査の結果は表4及び図1-3, 7, 付表1のとおりである。

樹種ごとの豊凶別頻度を表4に示す。

ブナについての27か所の調査地点の豊凶は、大豊作、豊作、並作がともに無く、凶作1か所、大凶作26か所と判定され、全体としては大凶作と予想された(表4, 付表1, 図1)。各調査地の値は調査地点間で有意な差が見られた(Kruskal-Wallis検定,  $\chi^2=76.1139$ ,  $df=26$ ,  $P<0.001$ )。また、標高に関係なく全般的に作柄が悪かった(図7)。

ミズナラについての24か所の調査地点の豊凶は、大豊作11か所、豊作5か所、並作2か所、凶作4か所、大凶作2か所と判定され、全体としては豊作と予想された(表4, 付表1, 図2)。各調査地の値は調査地点間で有意な差が見られた(Kruskal-Wallis検定,  $\chi^2=82.059$ ,  $df=23$ ,  $P<0.001$ )。また、標高と雄花序落下量の関係を見ると、高標高のほうが若干作柄が良い傾向がみられた(図7)。

コナラについての31か所の調査地点の豊凶は、大豊作1か所、豊作9か所、並作16か所、凶作5か所、大凶作はなしと判定され、全体としては並作と予想された(表4, 付表1, 図3)。各調査地の値は調査地点間で有意な差が見られた(Kruskal-Wallis検定,  $\chi^2=125.2601$ ,  $df=30$ ,  $P<0.001$ )。また、標高と雄花序落下量の関係を見ても、一定の傾向は見られなかった(図7)。

### 着果度調査の結果

着果度調査の結果は表5及び図4-6, 8, 付表2のとおりである。

樹種ごとの豊凶別頻度を表5に示す。

ブナについての26か所の調査地点の豊凶は、大豊作、豊作、並作がともに無く、凶作7か所、大凶作19か所と判定され、全体としては大凶作と予想された(表5, 付表2, 図4)。各調査地の平均値は調査地点間で有意な差が見られなかった(Kruskal-Wallis

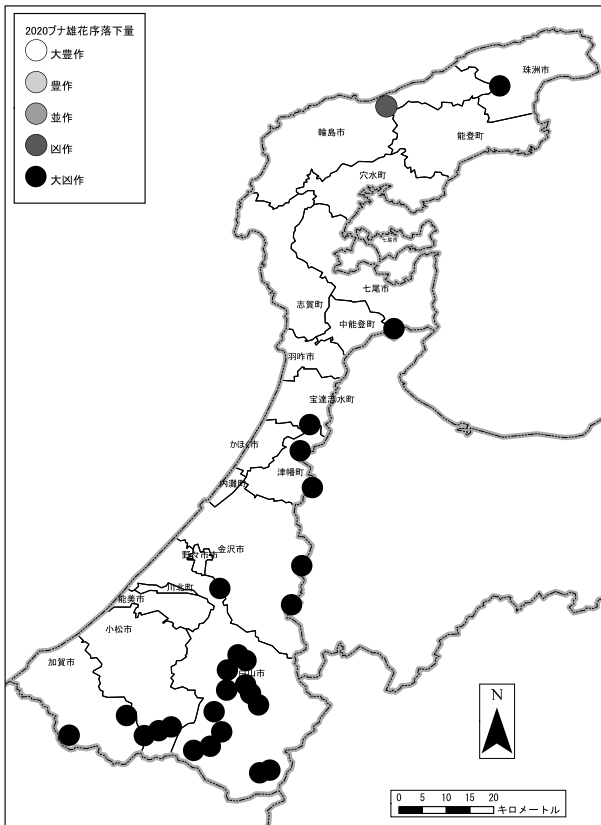


図1 ブナの雄花序落下量調査の結果

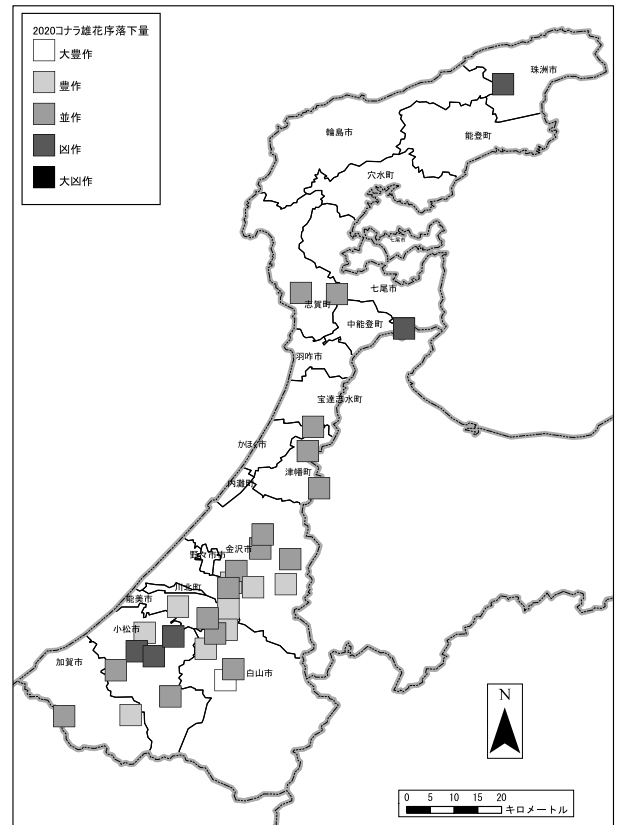


図3 コナラの雄花序落下量調査の結果



図2 ミズナラの雄花序落下量調査の結果

検定,  $\chi^2=47.3228$ ,  $df=25$ ,  $P=0.004491$ )。また、標高と着果度の関係を見ると、標高600m程度以下で若干着果がみられたものの他はほとんどなかった(図8)。

ミズナラについての22か所の調査地点の豊凶は、大豊作1か所、豊作5か所、並作7か所、凶作7か所、大凶作2か所(表5, 付表2, 図5)と判定され、全体としては並作と予想された。各調査地の平均値は調査地点間で有意な差が見られた(Kruskal-Wallis検定,  $\chi^2=145.274$ ,  $df=21$ ,  $P<0.001$ )。また、標高と着果度の関係を見ると、標高600mから800mにかけて若干作柄が良い傾向が見られた(図8)。

コナラについての29か所の調査地点の豊凶は、大豊作2か所、豊作1か所、並作5か所、凶作16か所、大凶作5か所と判定され、全体としては凶作と予想された(表5, 付表2, 図6)。各調査地の平均値は調査地点間で有意な差が見られた(Kruskal-Wallis検定,  $\chi^2=169.8912$ ,  $df=28$ ,  $P<0.001$ )。また、標高と着果度の関係を見ても、一定の傾向は見られなかった(図8)。

さらに、雄花序落下量と着果度から予測される作柄を比較すると、ブナは開花自体がほとんどなかつ

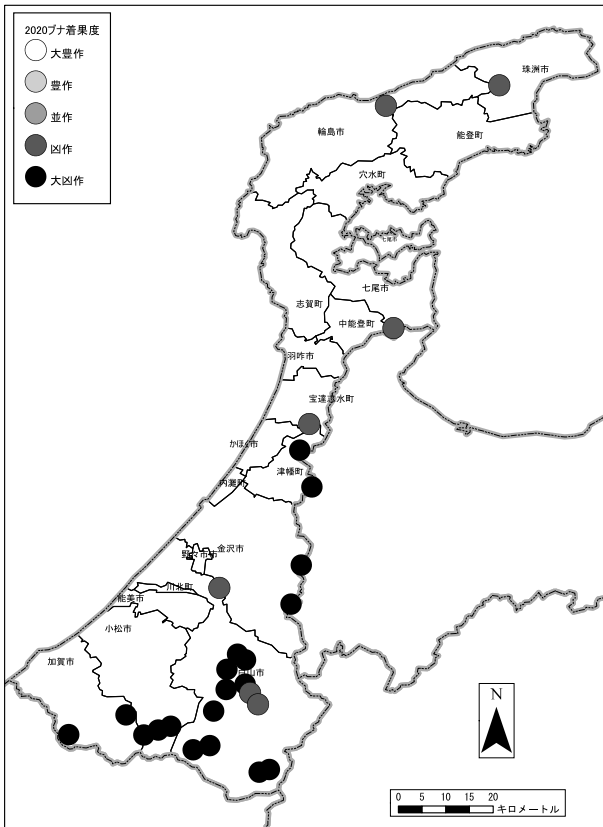


図4 ブナの着果度調査の結果

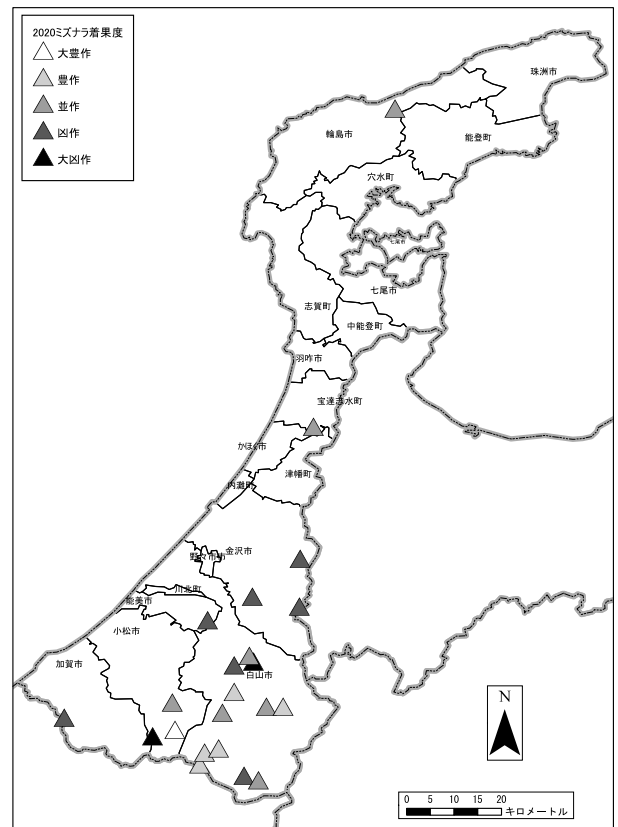


図5 ミズナラの着果度調査の結果

表5 着果度による樹種ごとの豊凶別頻度 (2020)

( ) は割合

樹種	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計	全体 (平均着果度)
ブナ	19 (73.1%)	7 (26.9%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	26	大凶作 (0.05)
ミズナラ	2 (9.1%)	7 (31.8%)	7 (31.8%)	5 (22.7%)	1 (4.5%)	22	並作 (1.32)
コナラ	5 (17.2%)	16 (55.2%)	5 (17.2%)	1 (3.4%)	2 (6.9%)	29	凶作 (0.72)

たため結実に至らなかったが、ミズナラとコナラは着果度による作柄判定が、雄花序落下量による判定より悪くなる傾向がみられ、開花したものの結実に至らなかったものも多かったと思われた(表6)。

**リタートラップによる雄花序と堅果の落下数調査の結果**

リタートラップで捕捉されたブナとミズナラの雄花序と品質別堅果の落下数を表7に示す。

ブナでは、雄花序数 (15.6個/m<sup>2</sup>) からは大凶作と判断され、さらに健全な堅果は全くなく、わずかに虫食い (5.4個/m<sup>2</sup>)、未熟 (0.4個/m<sup>2</sup>) があつたにすぎなかった。

ミズナラでは、雄花序数 (285.6個/m<sup>2</sup>) からは並作と判断された。また、小谷 (2008) は、落下した健全堅果数から、50個/m<sup>2</sup>以上を大豊作、30-50個/

m<sup>2</sup>を豊作、10-30個/m<sup>2</sup>を並作、1-10個/m<sup>2</sup>を凶作、1個/m<sup>2</sup>未満を大凶作と定義しており、これによると健全堅果数が17.4個/m<sup>2</sup>で並作となったものの、半数以上は未熟 (36.0個/m<sup>2</sup>) であつた。

**結実状況の年次変動と同調性**

各調査地の2007年から2020年までの雄花序落下数と着果度の年次変動を図9、10に示す(野上ほか、2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2015; 2016; 2017, 八神ほか、2018; 2019; 2020)。

ブナは、2007年から2016年までは1年おきに同調して作柄が悪くなる基本周期がみられたものの、2017年と2018年に連続して並作以上となり、2019年も一部で結実したものがあつたが、2020年には全域で同調して作柄が悪くなった。鎌田 (2000) によれば、ブナは種子が非常に少ない年を作ることによ

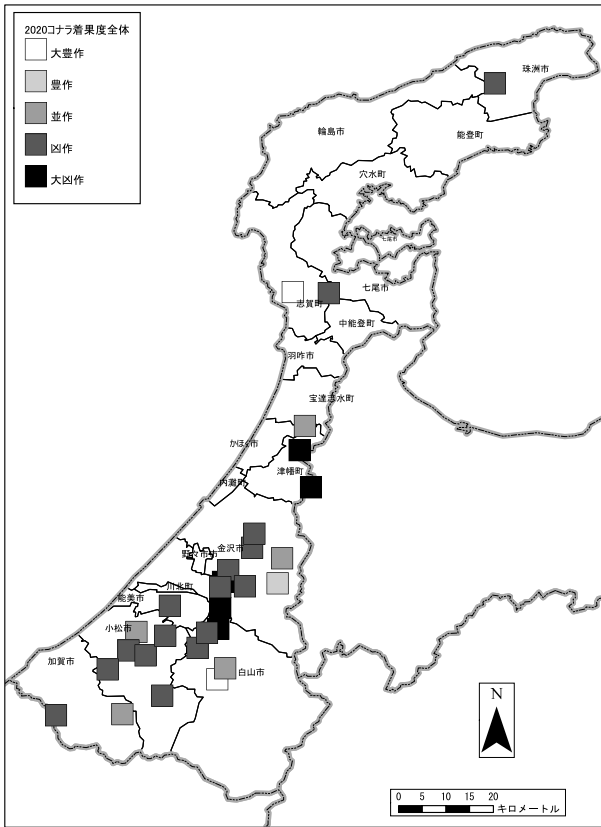
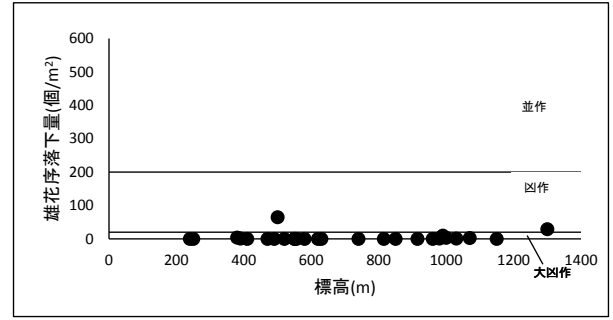
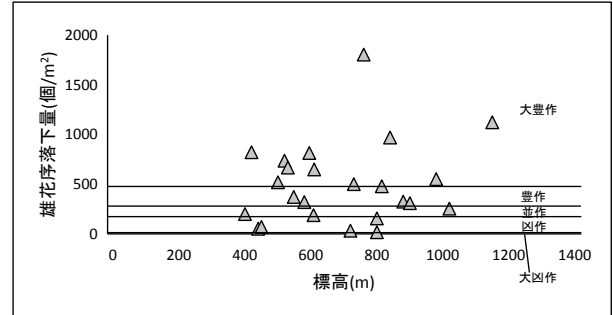


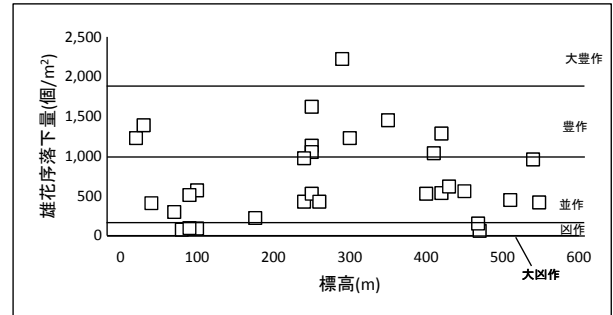
図6 コナラの着果度調査の結果



ブナ



ミズナラ



コナラ

図7 標高と雄花序落下量の関係

表6 雄花序落下量と着果度の作柄の比較

ブナ

着果度	大豊作					
	豊作					
	並作					
	凶作	7	1			
	大凶作	19				
		大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作

雄花序落下量

ミズナラ

着果度	大豊作					1
	豊作	2	1			2
	並作			1	1	5
	凶作		1		3	3
	大凶作			1	1	
		大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作

雄花序落下量

コナラ

着果度	大豊作			1		1
	豊作				1	
	並作			3	2	
	凶作		4	9	3	
	大凶作			2	3	
		大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作

雄花序落下量

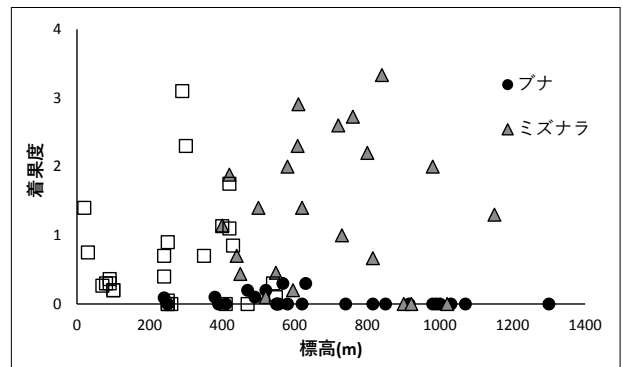


図8 標高と着果度の関係

て捕食者の密度を下げており，翌年たくさんの種子を生産すると捕食者の増加が追い付かないため捕食から逃れて健全な種子をたくさん残すことができるとしている。2017年から2019年までの結実により増加した種子を食する昆虫が2020年の同調した大凶作

表7 リタートラップで捕捉されたブナとミズナラの雄花序と品質別落下数

	雄花序 (1m <sup>2</sup> 当り)	落下堅果 (1m <sup>2</sup> 当り)				
		健全	未熟	虫食い	シイナ	腐敗
ブナ	15.6	0	0.4	5.4	0	0
ミズナラ	285.6	17.4	36.0	3.6	0	0.8

虫が入っていても子葉が十分残っておりクマの餌となりうるものは健全とした。

表8 着果度による豊凶予測とツキノワグマの出没件数

区分	各年の着果度による豊凶調査結果																
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ブナ	×	◎	▲	○	▲	◎	×	◎◎	▲	▲	▲	◎	▲	○	◎	▲	×
ミズナラ	×	○	○	○	○	◎	○	◎	◎	○	○	○	◎	◎	◎	▲	○
コナラ	×	○	○	○	○	○	○	◎	◎	○	○	○	◎	○	○	○	▲
出没件数	1006	57	333	110	128	58	353	60	126	147	256	195	246	200	178	350	869

◎◎：大豊作 ◎：豊作 ○：並作 ▲：凶作 ×：大凶作

石川県 (2011; 2020a) より引用。石川県 (2011) における並作～豊作は並作, 並作～凶作は並作, 凶作～大凶作は凶作として扱った。

表9 石川県の市町, 月別ツキノワグマ出沒 (目撃) 件数

市町名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
加賀市	0	0	0	0	7	3	7	2	12	86	55	3	175
小松市	0	1	0	0	21	12	14	6	34	112	25	2	227
能美市	0	0	0	0	3	0	11	1	2	60	19	1	97
川北町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
白山市	0	0	0	2	5	9	6	4	15	29	25	2	97
野々市市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
金沢市	1	0	0	2	3	32	12	3	21	77	38	3	192
津幡町	0	0	0	0	3	2	1	0	1	1	2	0	10
かほく市	0	0	0	0	0	0	1	2	1	4	0	0	8
内灘町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
志賀町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宝達志水町	0	0	0	1	4	14	1	0	5	5	1	0	31
羽咋市	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	7
中能登町	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
七尾市	0	0	0	0	2	3	2	3	3	2	1	0	16
穴水町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
能登町	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	4
輪島市	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
珠洲市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計 (県全体)	1	1	0	6	48	82	55	22	99	378	166	11	869

2020年12月31日現在 各農林総合事務所等により県に報告のあった情報。石川県生活環境部自然環境課による

により密度が下がり, 次年は健全な種子が生産されることが期待される。

また, 全般的に見てミズナラとコナラはブナのような同調性があり見られないものの, コナラは2020年に比較的同調して作柄が悪くなった。

**クマ出沒注意情報, 出沒警戒情報の発令とクマ出沒数, 捕獲数について**

2020年9月11日, 石川県生活環境部自然環境課では, ブナ, ミズナラ, コナラの着果度調査の豊凶判定の結果から, 今秋はクマの主要なエサである果実が奥山で不足することが予想され, エサを求めたクマと人が里山周辺地域で遭遇する危険性が高まるとして「ツキノワグマの出沒注意情報」を発令した。

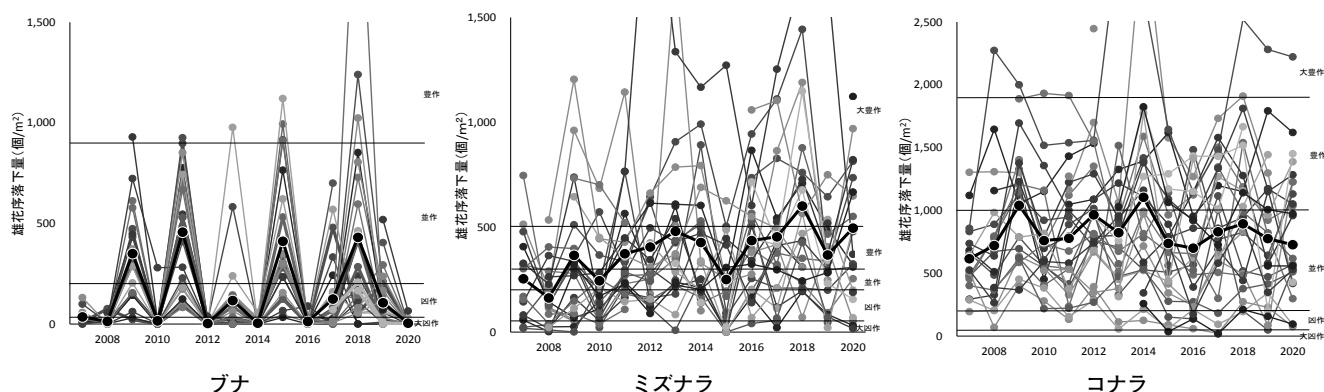


図9 調査地点別2007年-2020年の雄花序落下量の変化

(各細線が調査地点ごと，太線が全体平均)

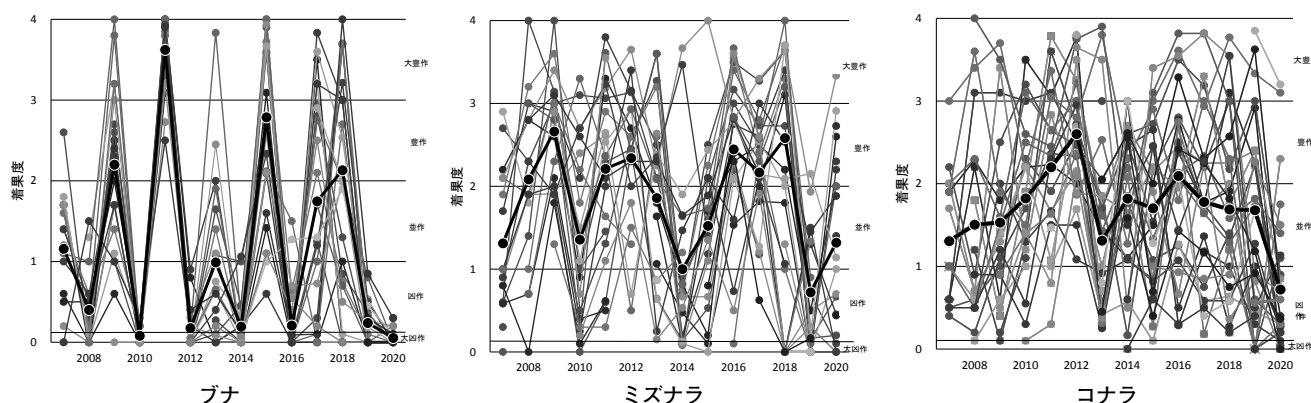


図10 調査地点別2007年-2020年の着果度の変化

(各細線が地点ごと，太線が全体平均)

さらに，2020年10月8日，「ツキノワグマの出没警戒情報」を発令し，クマを引き寄せないように果実などの誘因物の除去，クマと出会わないような行動をとるよう注意を喚起した。

これまで，ブナの凶作の年，もしくはブナとミズナラがともに凶作の年に，クマの有害捕獲数や出没件数が増加した例が報告されている（谷口・尾崎2003；水谷ほか2013）。当地においても2004年から2020年にかけて，年間の出没件数が200件を超える年は7回あり，いずれもブナは凶作以下の作柄であり，また，100件以下の年は3回あり，いずれもブナが豊作以上の作柄であった（表8）。2019年は，ブナが凶作であり，ミズナラが2004年以降初めて凶作となり，コナラが2004年以降初めて並作となった。この年，クマの出没件数は350件と比較的多かった。一方2020年は，ブナが大凶作でミズナラが並作で，コナラが凶作であり，クマの出没件数は2004年に次いで多い869件であった（表8）。このことから，ク

マの大量出没は基本的にブナの作柄に影響を受けるものの，ミズナラ，コナラの作柄が悪い場合はさらに出没が多くなることが伺える。

クマの出没情報が寄せられる場合，例年出没する山間地では出没しても情報としてあげられることは少なく，今まで出没の少ない場所での目撃が報告される傾向にある。したがって，2020年に出没件数の多かった小松市，金沢市，加賀市などでは（表9），今までクマの出没がほとんどなかった場所での出没も多かったと思われる。山の木の実りが不作の年には，クマは行動圏を低標高域に広げることが知られているが（Kozakai et al., 2011），2020年は奥山も里山も不作であったため，新たな場所にクマが出没したことが伺える。

人的被害も年間10件15名と非常に多く発生しており（石川県，2020b），被害を防ぐためクマの捕獲も実施され個体数調整（緊急捕獲を含む）による捕獲数は，12月末現在160頭となり，同時期の捕獲数で

表10 石川県クマ出没件数と個体数調整数

	出没件数	個体数調整数	
2004年	1,006	168	(166)
2005年	57	46	(4)
2006年	333	78	(68)
2007年	110	58	(10)
2008年	128	52	(21)
2009年	58	55	(8)
2010年	353	74	(57)
2011年	60	44	(10)
2012年	126	52	(14)
2013年	147	63	(14)
2014年	256	88	(46)
2015年	195	66	(26)
2016年	246	54	(21)
2017年	200	65	(39)
2018年	178	73	(24)
2019年	350	126	(80)
2020年	869		(160)

データは石川県自然環境課で取りまとめたもの。出没件数は目撃件数の合計。個体数調整数は、5月～翌年4月までの捕殺数と試験放獣数、緊急捕獲数を加えた数。( )内は12月末現在の件数。

比較すると、クマが大量出没した2004年の166頭に次いで多くなった(表10)。

隣接県の状況について福井県では、2020年は全県的に豊作、並作、不作、凶作にわけて見るとブナは凶作、ミズナラとコナラは不作であり、クマが餌を求めて集落内に大量に出没するおそれがあるとしており(福井県, 2020a;b)。2020年の出没件数(目撃、痕跡、捕獲、人身事故)は1,181件で、特に10月が多かった(福井県, 2020c)。富山県では、2020年は全県的に豊作、並作、不作、凶作に分けて見るとブナは凶作、ミズナラとコナラは不作であり、山裾の集落周辺の他、平野部においてもクマの出没に重要な警戒が必要であるとしており(富山県, 2020a)、2020年の出没件数は目撃432件、痕跡162件で、特に10月の件数が多かった(富山県, 2020b)。このように、2020年は北陸地方の広い範囲でブナ、ミズナラ、コナラの作柄が悪く、各県でクマの出没件数が多くなったが、それぞれ事前に注意喚起の対応をとっていた。

#### おわりに

2020年の作柄の特徴は、ブナの大凶作に加えて、コナラの凶作にある。コナラは里山の主要な樹種であり、奥山のブナ、ミズナラと同様に、里山でのクマの重要な秋の食料となっていると思われる。奥山

のブナの大凶作で里山に移動したことに加え、里山のコナラの凶作で、カキ、クリ、イチヨウなど集落周辺の果実を食べに多くのクマが移動したものと思われる。里山など新たな場所でのクマの定着が進んでおり(八神ほか, 2020)、クマの出没を予測するには里山でのコナラなど餌資源の重要性も高まっていると考えられる。

#### 引用文献

- 福井県(2020a) 令和2年ブナ科樹木堅果の着果状況。Homepage [http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2\\_d/fil/R02dongri.pdf](http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2_d/fil/R02dongri.pdf) (2021年1月31日現在)
- 福井県(2020b) 令和2年度堅果類の豊凶状況と出没予測について。Homepage [http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2\\_d/fil/R02yosoku.pdf](http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2_d/fil/R02yosoku.pdf) (2021年1月31日現在)
- 福井県(2020c) クマの出没件数(平成28年度～令和2年度)。Homepage [http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2\\_d/fil/H28-R2.pdf](http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2_d/fil/H28-R2.pdf) (2021年1月31日現在)
- 石川県(2011) ツキノワグマのエサ資源調査(豊凶予測)について(H23年9月16日)。Homepage (<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/sizen/kuma/h23esakekka.html>) (2021年1月31日現在)
- 石川県(2020a) ツキノワグマのエサ資源調査(豊凶予測)について(R2年9月11日)。Homepage (<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/sizen/kuma/r2esakekka.html>) (2021年1月31日現在)
- 石川県(2020b) 令和2年人身被害発生状況。Homepage (<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/sizen/kuma/r2jinsin.html>) (2021年1月31日現在)
- 鎌田直人(2000) ブナ種子の豊凶と種子食性昆虫(捕食者飽食仮説)。Homepage (<http://www.uf.a.u-tokyo.ac.jp/~kamatan/research/research02/>) (2020年1月31日現在)
- 小谷二郎(2008) ブナ科3種の堅果の豊凶予測-雄花序落下数および着果度と堅果生産数の関係-。石川県林業試験場研究報告, 40, 22-26.
- Kozakai, C., Yamazaki, K., Nemoto, Y., Nakajima, A., Koike, S., Masaki, T. and Kaji, K. (2011) Effect of mast production on home range use of Japanese black bears. The Journal of Wildlife Management 75: 867-875.
- 水谷瑞希・中島春樹・小谷二郎・野上達也・多田雅充(2013) 北陸地域におけるブナ科樹木の豊凶とクマ大量出没との関係。日林誌, 95, 76-82.
- 野上達也・中村こすも・北本美砂・小谷二郎・野崎英吉(2017) 石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2016. 石川県白山自然保護センター研究報告, 43, 1-13.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉(2007) 2007年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況. 石川県白山自然保護センター研究報告, 34, 11-17.



- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉（2008）2008年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況. 石川県白山自然保護センター研究報告, 35, 71-83.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉（2013）石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2013. 石川県白山自然保護センター研究報告, 40, 5-16.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉（2015）石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2014. 石川県白山自然保護センター研究報告, 41, 35-48.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉（2016）石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2015. 石川県白山自然保護センター研究報告, 42, 1-14.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉・吉本敦子（2009）2009年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況. 石川県白山自然保護センター研究報告, 36, 35-49.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉・吉本敦子（2010）石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2010. 石川県白山自然保護センター研究報告, 37, 23-40.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉・吉本敦子（2011）石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2011. 石川県白山自然保護センター研究報告, 38, 27-46.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉・吉本敦子（2012）石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2012. 石川県白山自然保護センター研究報告, 39, 13-30.
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>. (2021年1月31日現在)
- 谷口真吾・尾崎真也（2003）兵庫県氷ノ山山系におけるブナ・ミズナラの結実とツキノワグマの目撃頭数の関係. 森林立地, 45: 1-6.
- 富山県（2020a）令和2年 堅果類『ドングリ』の豊凶調査の結果について. Homepage ([http://www.pref.toyama.jp/cms\\_pfile/00022598/01456460.pdf](http://www.pref.toyama.jp/cms_pfile/00022598/01456460.pdf)) (2021年1月31日現在)
- 富山県（2020b）令和2年 ツキノワグマの目撃痕跡情報. Homepage ([http://www.pref.toyama.jp/cms\\_sec/1709/kj00021627-001-01.html](http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1709/kj00021627-001-01.html)) (2021年1月31日現在)
- 八神徳彦・野上達也・伊丹えつ子・小谷二郎・野崎英吉（2018）石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2017. 石川県白山自然保護センター研究報告, 44, 1-13.
- 八神徳彦・野上達也・伊丹えつ子・小谷二郎・野崎英吉（2019）石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2018. 石川県白山自然保護センター研究報告, 45, 15-26.
- 八神徳彦・野上達也・伊丹えつ子・小谷二郎（2020）石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出没状況, 2019. 石川県白山自然保護センター研究報告, 46, 9-19.

石川県白山自然保護センター研究報告 第47集

付表1 2020年の結実状況(雄花序落下量調査)

樹種	調査地番号	調査地	緯度	経度	標高	1/2.5万地図	調査日	調査者	雄花序落下量					豊凶判断		
									調査枠1	調査枠2	調査枠3	調査枠4	調査枠5			
ブナ	301	順尾山	36.440000	136.778000	815m	湯涌	5月28日	大野, 奥名(正), 奥名(美)	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	302	医王山夕霧峠	36.513695	136.798000	915m	福光	5月28日	大野, 奥名(正), 奥名(美)	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	305	白山市内セイモアスキー場頂上	36.333871	136.692139	1,030m	市原	5月30日	中村, 木村, 柳生	0	0	0	0	1	0.8	大凶作	
	306	吉野谷瀬波	36.316469	136.656826	410m	市原	5月24日	山根, 有本	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	309	鴉ヶ谷県有林	36.237129	136.631583	590m	白峰	5月24日	山根, 有本	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	310	白峰大嵐山	36.198551	136.646111	960m	白峰	5月21日	唐津, 山口, 山下	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	311	白木峠林道沿い	36.163611	136.592771	850m	北谷	5月21日	唐津, 山口, 山下	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	312	中宮スキー場林道沿い	36.288082	136.691139	990m	市原	5月30日	奥田, 森本, 宮地	4	2	0	0	6	9.6	大凶作	
	313	尾口尾添大林	36.271416	136.700833	520m	市原	5月30日	奥田, 森本, 宮地	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	315	六万山南側	36.121111	136.717917	1,070m	加賀市ノ瀬	5月30日	中田, 伊丹, 黒川	0	2	0	1	0	2.4	大凶作	
	316	別当出合付近	36.125833	136.737611	1,300m	加賀市ノ瀬	5月30日	中田, 伊丹, 黒川	2	28	2	0	4	28.8	大凶作	
	317	花立越え	36.208266	136.550194	980m	加賀丸山	5月25日	酒井, 宮下(幸), 宮下(由)	0	0	0	0	1	0.8	大凶作	
	318	新保神社裏	36.200988	136.526778	580m	加賀丸山	5月25日	酒井, 宮下(幸), 宮下(由)	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	319	小松鈴ヶ岳	36.191442	136.499389	1,000m	山中	5月25日	酒井, 宮下(幸), 宮下(由)	4	0	0	0	0	3.2	大凶作	
	320	斧いらずの森	36.230099	136.465389	556m	山中	5月25日	佐野, 塚田, 岩山	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	321	河内内尾	36.345206	136.676694	390m	口直海	5月30日	中村, 木村, 柳生	0	0	0	0	1	0.8	大凶作	
	322	宝達山山頂付近	36.781952	136.813056	630m	宝達山	5月23日	森, 塩谷	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	324	津幡森林公園周辺(三因山)	36.732019	136.795167	250m	石動	5月20日	奥名(正), 寺内, 七田	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	325	瀬女高原	36.277812	136.655339	620m	市原	5月24日	山根, 有本	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	326	俱利伽羅峠	36.662240	136.817773	240m	俱利伽羅	5月20日	奥名(正), 寺内, 七田	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	327	石動山山頂	36.963747	136.972933	470m	能登二宮	5月23日	森, 塩谷	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	328	富士写ヶ岳	36.192183	136.356740	740m	富士写ヶ岳	5月27日	宮下(由), 宮下(幸)	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	329	宝立山ブナの森	37.424588	137.173208	380m	宝立山	5月23日	伊丹	0	0	3	0	2	4.0	大凶作	
	331	倉ヶ岳	36.470823	136.642613	490m	鶴来	5月17日	渡瀬, 宇野, 北方	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	332	白峰	36.171313	136.624314	550m	加賀丸山	5月24日	山根, 有本	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	333	高洲山	37.385470	136.958616	500m	輪島	5月23日	伊丹	2	38	12	24	5	64.8	凶作	
	334	檜倉	36.250054	136.715708	1,150m	白峰	6月2日	八神	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	(リタートラップ)	六万山	36.123734	136.726302	1,170m	加賀市ノ瀬	5月21日 - 11月12日	八神	(1m <sup>2</sup> あたり)	21	25	20	11	1	15.6)	4.3 大凶作
	ミズナラ	201	金沢順尾山	36.439867	136.778458	815m	湯涌	5月28日	大野, 奥名(正), 奥名(美)	31	94	125	173	175	478.4	豊作
		202	医王山西尾平	36.530801	136.780118	595m	福光	5月28日	大野, 奥名(正), 奥名(美)	155	34	33	286	510	814.4	大豊作
		204	犀鶴林道沿い	36.458356	136.689417	520m	鶴来	5月17日	宇野, 渡瀬, 北方	188	152	223	112	245	736.0	大豊作
		205	セイモアスキー場野営場	36.335327	136.691250	1,020m	口直海	5月30日	中村, 木村, 柳生	58	72	84	43	61	254.4	並作
		206	吉野谷佐良	36.328291	136.654705	440m	市原	5月30日	中村, 木村, 柳生	12	13	15	14	11	52.0	凶作
		208	鴉ヶ谷県有林	36.238106	136.632729	580m	白峰	5月24日	山根, 有本	114	45	46	110	85	320.0	豊作
209		白峰大嵐山	36.197812	136.642222	880m	白峰	5月21日	唐津, 山口, 山下	63	110	78	83	72	324.8	豊作	
210		白峰谷峠	36.140746	136.589194	720m	北谷	5月21日	唐津, 山口, 山下	3	12	9	8	8	32.0	大凶作	
211		白木峠林道沿い	36.163005	136.598306	800m	北谷	5月21日	唐津, 山口, 山下	2	6	4	5	4	16.8	大凶作	
215		市ノ瀬根倉谷	36.118694	136.673750	730m	加賀市ノ瀬	5月30日	中田, 伊丹, 黒川	96	113	23	142	252	500.8	大豊作	
216		市ノ瀬岩屋俣中腹	36.110234	136.700883	980m	加賀市ノ瀬	5月30日	中田, 伊丹, 黒川	61	64	194	237	133	551.2	大豊作	
217		花立越え	36.205885	136.542222	840m	加賀丸山	5月25日	坂井, 宮下(幸), 宮下(由)	118	49	106	304	635	969.6	大豊作	
218		小松西俣原有林	36.258125	136.537077	400m	尾小屋	5月23日	上田, 高田, 久司	66	12	29	81	62	200.0	並作	
219		小松鈴ヶ岳	36.194048	136.499611	900m	山中	5月25日	坂井, 宮下(幸), 宮下(由)	67	91	72	85	72	309.6	豊作	
220		加賀市刈安山山頂	36.229223	136.332167	548m	越前中川	5月12日	太田, 廣瀬, 伊藤, 後藤	55	17	184	39	169	371.2	豊作	
222		セイモアスキー場下部	36.346658	136.683417	420m	口直海	5月30日	中村, 木村, 柳生	583	26	119	161	138	821.6	大豊作	
228		野平林道	36.263048	136.708417	800m	市原	5月30日	奥田, 森本, 宮地	22	42	44	37	50	156.0	凶作	
229		瀬女高原	36.277986	136.654899	610m	市原	5月24日	山根, 有本	118	251	94	122	226	648.8	大豊作	
230		鍋谷和佐谷展望台	36.413865	136.604235	450m	粟生	5月24日	北本, 中村, 松江	5	0	24	32	25	68.8	凶作	
232		宝達山山頂付近	36.781186	136.805416	530m	宝達山	5月23日	森, 塩谷	119	93	273	146	203	667.2	大豊作	
234		高洲山	37.384754	136.960032	500m	輪島	6月2日	伊丹, 長清	58	34	220	154	183	519.2	大豊作	
235		檜倉	36.250054	136.715708	1,150m	白峰	6月2日	八神	282	241	377	154	350	1,123.2	大豊作	
236		新岩間温泉	36.250051	136.747170	760m	新岩間温泉	6月5日	八神	336	96	520	903	400	1,804.0	大豊作	
237	白峰おまい山	36.170491	136.624904	608m	白峰	5月21日	唐津, 山口, 山下	72	42	52	23	47	188.8	凶作		
(リタートラップ)	六万山	36.116682	136.710648	990m	加賀市ノ瀬	5月21日 - 11月12日	八神	(1m <sup>2</sup> あたり)	183	418	257	297	273	285.6)	497.0 豊作	
コナラ	101	金沢見上峠	36.526452	136.760861	420m	福光	5月25日	中川, 根上	125	253	111	48	132	535.2	並作	
	102	金沢角間	36.546671	136.704444	100m	金沢	5月25日	中川, 根上	341	116	87	136	33	570.4	並作	
	103	金沢湯涌	36.478843	136.752389	300m	湯涌	5月25日	中川, 根上	252	240	188	638	218	1,227.2	豊作	
	105	金沢坪野	36.481747	136.648861	410m	鶴来	5月24日	北本, 中村, 松江	177	219	437	242	220	1,036.0	豊作	
	106	金沢平栗	36.503910	136.658750	240m	金沢	5月24日	北本, 中村, 松江	202	94	40	75	123	427.2	並作	
	108	林業試験場裏山	36.431989	136.643889	250m	鶴来	5月24日	奥名, 坂本, 谷内	405	464	412	313	432	1,620.8	豊作	
	109	河内口直海	36.392540	136.640278	250m	口直海	5月23日	鶴来, 坂本, 谷内	234	245	229	331	375	1,131.2	豊作	
	111	二曲城跡	36.356709	136.600681	250m	別宮	5月23日	鶴来, 坂本, 谷内	257	267	241	278	271	1,051.2	豊作	
	112	白嶺小学校裏	36.296752	136.638389	290m	市原	5月23日	鶴来, 坂本, 谷内	706	524	504	616	428	2,222.4	大豊作	
	113	小松惣いの森	36.386761	136.485083	20m	小松	5月15日	井出, 西田	139	441	456	172	326	1,227.2	豊作	
	115	辰口丘陵公園	36.436514	136.548389	30m	粟生	5月15日	井出, 西田	155	481	470	184	445	1,388.0	豊作	
	116	小松西俣原有林	36.265480	136.539606	430m	尾小屋	5月23日	上田, 高田, 久司	66	204	181	178	143	617.6	並作	
	117	小松長谷	36.351680	136.469694	80m	小松	5月15日	井出, 西田	18	17	9	8	42	75.2	凶作	
	118	小松布橋ミズバショウ	36.342115	136.502472	100m	別宮	5月15日	井出, 西田	23	11	13	39	26	90	凶作	
	119	加賀市刈安山	36.228616	136.332361	548m	越前中川	5月12日	太田, 廣瀬, 伊藤, 後藤	102	55	145	114	107	418.4	並作	
	120	山中県民の森	36.230611	136.458194	420m	山中	5月25日	佐野, 塚田, 岩山	160	342	485	360	258	1,284.0	豊作	
	121	小松那谷町NTTアンテナ	36.315194	136.430278	70m	動橋	5月12日	太田, 廣瀬, 伊藤, 後藤	18	93	15	65	181	297.6	並作	
	123	倉ヶ岳	36.471940	136.643890	540m	鶴来	5月17日	宇野, 渡瀬, 北方	241	399	214	198	147	959.2	並作	
	124	金沢夕日寺	36.572922	136.708861	90m	金沢	5月25日	中川, 根上	120	145	218	56	100	511.2	並作	
	126	津幡森林公園(三因山)	36.731061	136.794500	250m	石動	5月20日	奥名, 寺内, 七田	192	119	96	103	149	527.2	並作	
	128	大平沢そら山線沿い	36.472780	136.690830	350m	鶴来	5月17日	宇野, 渡瀬, 北方	356	261	442	328	427	1,451.2</		

