

# 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, 2021

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, 2021

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, 新聞等により一般に広報している。

本報告では, 2021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, これまでの野上ら (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 (野上ら, 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, 2021年 4 月24日から 6 月 3 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23地点, ミズナラが25地点, コナラが31地点であった。豊凶の判断は, 野上ら (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, 2021年 8 月16日から 9 月 7 日にかけて実施した。着果度調査の調査地点数は, ブナが24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、野上ら(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、野上ら(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。

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, 4月27日から11月16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。

なお, Kruskal-Wallis検定には統計解析パッケージR ver.4.1.2(R Core Team, 2021)を使用した。

## 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23か所の調査地点の作柄は, 大豊作と大凶作が無く, 豊作3か所, 並作14か所, 凶作6か所と判定され, 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,  $\chi^2=83.3901$ ,  $df=22$ ,  $P<0.001$ )。また, 標高と雄花序落下量の関係を見ると高標高地では雄花序落下量が多い傾向がみられた(図7)。

ミズナラについての24か所の調査地点の作柄は, 大豊作13か所, 豊作2か所, 並作4か所, 凶作4か所, 大凶作1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,  $\chi^2=78.7135$ ,  $df=23$ ,  $P<0.001$ )。また, 標高と雄花序落下量の関係を見ても一定の傾向はみられなかった(図7)。

コナラについての31か所の調査地点の作柄は, 大豊作は無く, 豊作5か所, 並作14か所, 凶作11か所, 大凶作1か所と判定され, 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,  $\chi^2=133.6421$ ,  $df=30$ ,  $P<0.001$ )。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24か所の調査地点の豊凶は, 大豊作16か所, 豊作5か所, 凶作3か所, 並作と大凶作が無しと判定され, 全体としては大豊作と予想された(表5, 付表2, 図4)。各調査地の平均値は調査

表4 雄花序落下量による樹種ごとの豊凶別頻度(2021)

( )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	0 (0.0%)	6 (26.1%)	14 (60.9%)	3 (13.0%)	0 (0.0%)	23	並作(423.2)
ミズナラ	1 (4.2%)	4 (16.7%)	4 (16.7%)	2 (8.3%)	13 (54.2%)	24	豊作(488.0)
コナラ	1 (3.2%)	11 (35.5%)	14 (45.2%)	5 (16.1%)	0 (0.0%)	31	並作(563.6)



図1 ブナの雄花序落下量調査の結果

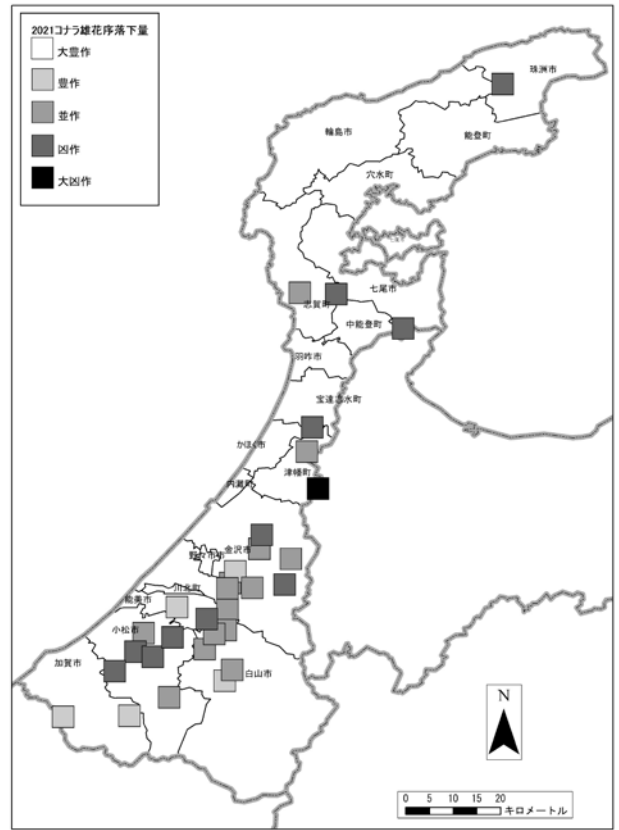


図3 コナラの雄花序落下量調査の結果



図2 ミズナラの雄花序落下量調査の結果

地点間で有意な差が見られた (Kruskal-Wallis検定,  $\chi^2 = 138.3283$ ,  $df = 23$ ,  $P < 0.001$ )。また、標高と着果度の関係を見ると高標高地では着果度が大きい傾向が見られた (図8)。

ミズナラについての23か所の調査地点の豊凶は、大豊作5か所、豊作10か所、並作4か所、凶作4か所、大凶作が無し (表5, 付表2, 図5) と判定され、全体としては豊作と予想された。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,  $\chi^2 = 112.8256$ ,  $df = 22$ ,  $P < 0.001$ )。また、標高と着果度の関係を見ると高標高地では着果度が大きい傾向が見られた (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6か所、並作10か所、凶作8か所、大凶作3か所と判定され、全体としては並作と予想された (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,  $\chi^2 = 195.3989$ ,  $df = 28$ ,  $P < 0.001$ )。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 (表6) と、ミズナラとコナラはばら



図4 プ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 (2021)

( ) 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	0 ( 0.0%)	3 (12.5%)	0 ( 0.0%)	5 (20.8%)	16 (66.7%)	24	大豊作 (3.04)
ミズナラ	0 ( 0.0%)	4 (17.4%)	4 (17.4%)	10 (43.5%)	5 (21.7%)	23	豊作 (2.27)
コナラ	3 (10.3%)	8 (27.6%)	10 (34.5%)	6 (20.7%)	2 ( 6.9%)	29	並作 (1.52)

つきがあるものの、雄花序落下量と着果度の作柄は同程度であったが、ブナは雄花序落下量に比べ着果度の作柄が良くなる傾向がみられた(雄花序落下量から着果度への変化符号検定 ブナ $P < 0.001$ , ミズナラ $P = 0.6476$ , コナラ $P = 0.3223$ ) (表6)。今年はブナの開花が早く調査時には雄花序が流失していたところもあり雄花序落下量が過小評価されたと思われる。

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、雄花序数は574.0個/m<sup>2</sup>で並作と判断され、雄花序落下量調査の全体平均と同様の傾向であった。さらに、ブナの健全堅果の落下数は、小谷

(2008)によれば、300個/m<sup>2</sup>以上を大豊作、100-300個/m<sup>2</sup>を豊作、10-100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、これによると今年は70.9個/m<sup>2</sup>と並作となり、最も近い着果度調査地(六万山南側)の大豊作(付表2)より作柄が悪く判定された。また未熟は82.7個/m<sup>2</sup>、虫食いは16.8個/m<sup>2</sup>、シイナは11.5個/m<sup>2</sup>、腐敗が1.8個/m<sup>2</sup>であった。2018年と2019年は落下堅果のうち虫食いが最も多かったが(八神ら, 2020)、今年は未熟が最も多くなった。このことから今年は、ブナは開花したものの健全な結実に至らなかったものも多く、着果度で判定した作柄より、クマの餌資源としての価値は低かったかもしれない。

ミズナラは、雄花序数が479.2個/m<sup>2</sup>で豊作と判断され、最も近い雄花序落下量調査地(市ノ瀬岩屋俣谷)と同様の傾向であった。また、小谷(2008)は、

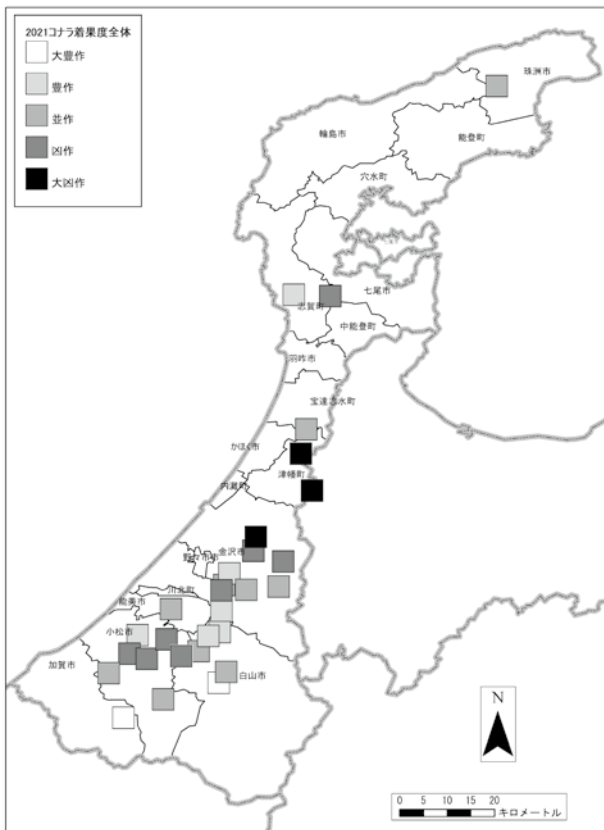


図6 コナラの着果度調査の結果

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		3	9	2	
	豊作		2	2		
	並作					
	凶作		1	2		
	大凶作					
		大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作

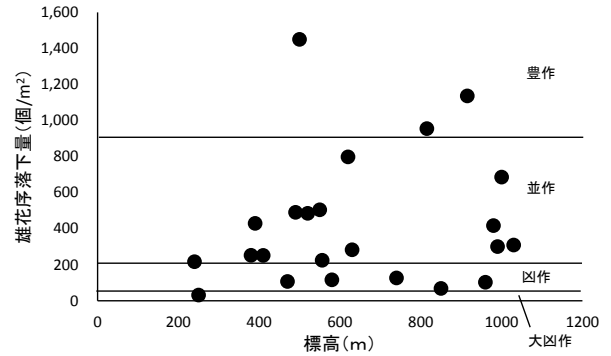
雄花序落下量

		ミズナラ				
着果度	大豊作		1	1		2
	豊作		2	1	1	5
	並作		1			3
	凶作	1		1	1	1
	大凶作					
		大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作

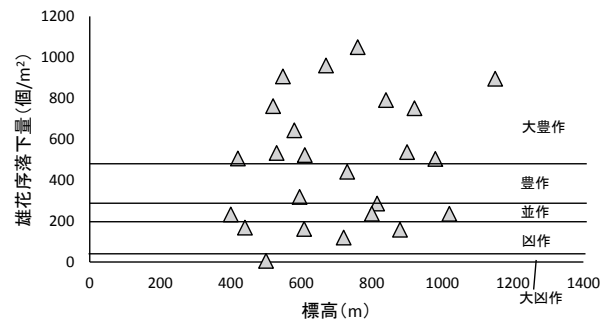
雄花序落下量

		コナラ				
着果度	大豊作				2	
	豊作			5	1	
	並作		3	6	1	
	凶作		4	3		
	大凶作	1	1	1		
		大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作

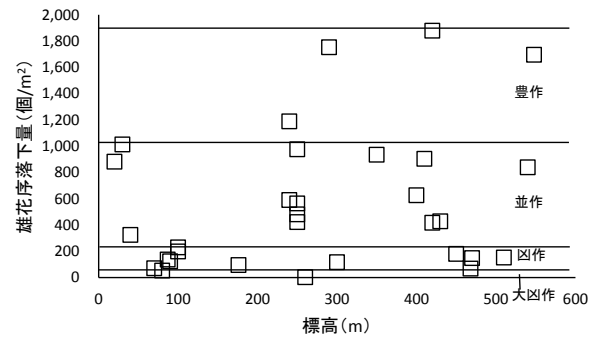
雄花序落下量



ブナ



ミズナラ



コナラ

図7 標高と雄花序落下量の関係

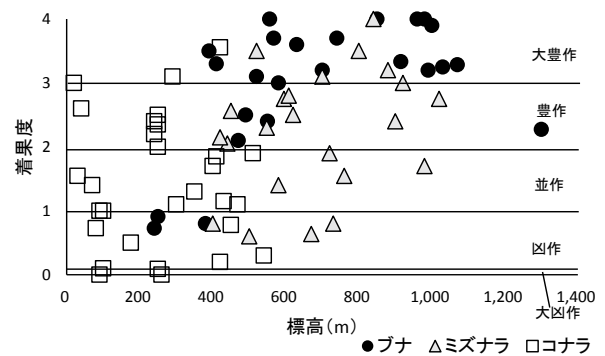


図8 標高と着果度の関係

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	落下堅果				
		健全	未熟	虫食い	シイナ	腐敗
ブナ	574.0	70.9	82.7	16.8	11.5	1.8
ミズナラ	479.2	10.3	7.3	0.2	0	1.3

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 2021年の石川県の市町、月別ツキノワグマ出没状況（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	2	6	5	0	0	0	0	0	13
小松市	0	0	0	1	3	13	9	2	3	0	0	1	32
能美市	0	0	0	0	2	6	4	2	0	1	1	1	17
川北町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白山市	1	0	1	0	4	5	4	0	0	0	0	0	15
野々市市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
金沢市	1	0	0	2	11	16	6	14	5	3	6	0	64
津幡町	0	0	0	1	7	10	1	0	0	0	0	1	20
かほく市	0	0	1	0	1	3	0	0	1	0	0	0	6
内灘町	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
志賀町	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	5
宝達志水町	0	0	0	0	1	4	4	0	0	2	0	0	11
羽咋市	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3
中能登町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
七尾市	0	0	1	1	0	1	2	0	0	2	0	0	7
穴水町	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3
能登町	0	0	0	0	0	1	9	2	1	4	0	1	18
輪島市	0	0	0	1	4	2	0	0	1	0	1	0	9
珠洲市	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	4
計（県全体）	2	0	3	6	37	76	46	23	11	14	9	4	231
2020年県全体	1	1	0	6	48	82	55	22	99	378	166	11	869

2021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

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、これによっても並作（10.3個/m<sup>2</sup>）と判断された。最も近い着果度調査地（市ノ瀬岩屋俣中腹）でも並作となっており（付表2）、同様の傾向がみられた。また、ミズナラは健全であっても多くは虫に産卵されており、放置しておくとも子葉部が食害されていた。

#### 結実状況の年次変動と同調性

各調査地の2007年から2021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（野上ら、2007；2008；2009；2010；2011；2012；2013；2015；2016；2017，八神ら、2018；2019；2020；2021）。

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った。2019年も一部で結実した地点があったが、2020年には全域で同調して作柄が悪くなり、2021年にはほぼ全域で同調して作柄良くなった。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により密度が下がったと思われ、2021年は虫食いが少なくなった。しかし、未熟やシイナが多くなり、着果度では大豊作と判定されたが、クマの餌資源としての価値はやや低かった可能性もある。

ミズナラとコナラはブナのような同調性があまりみられないが、ミズナラは2007年、2010年、2014年、2019年と作柄が悪い傾向があり、3年から5年の結実状況の変動がみられた。コナラは2013年と2020年に比較的作柄が悪くなったが、2021年は2020年と比

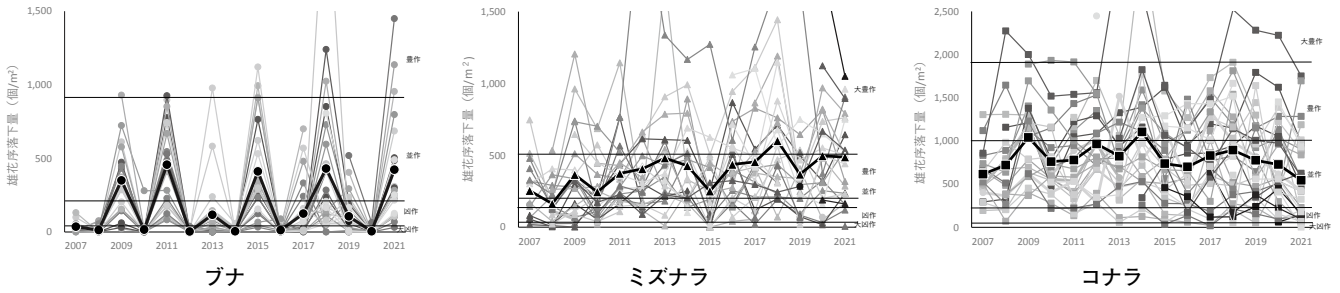


図9 調査地点別2007年-2021の雄花序落下量の変化  
(各細線が調査地点ごと，太線が全体平均)

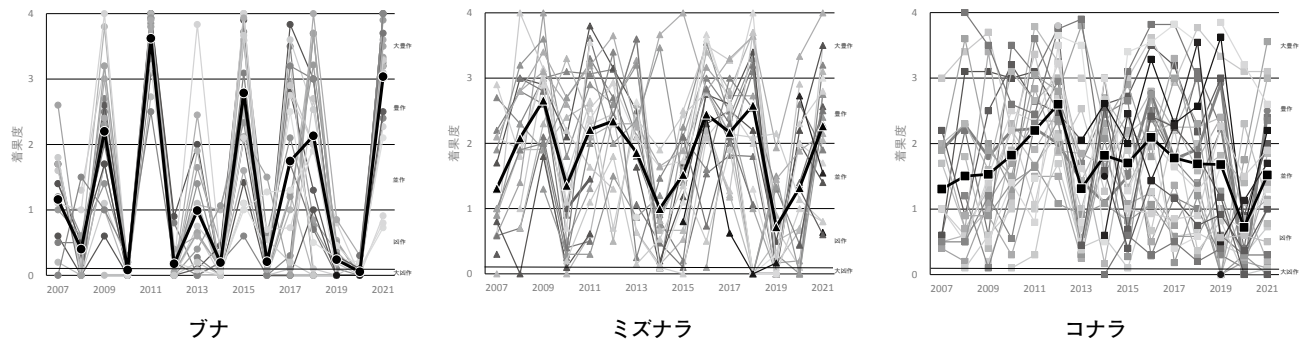


図10 調査地点別2007年-2021年の着果度の変化  
(各細線が地点ごと，太線が全体平均)

較して回復傾向が見られた。

**クマ出没注意情報，出没警戒情報の発令とクマ出没数，捕獲数について**

2021年9月，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，ブナは大豊作で，ミズナラは豊作，コナラは並作と予想され，2020年に発生したような平野部へのクマの大量出没の可能性は低いとした。しかし，2020年に平野部に出没してカキなどを食べたクマが今年も再度食べに来ることも予想されたので，果実の早期収穫，不要なものの除去，集落周辺の藪の刈り払いなどを呼びかけた。

表8に石川県の市町，月別ツキノワグマ出没（目撃）件数を示した。2021年のクマの出没件数の県内合計は231件と2020年の869件を大きく下回った。また，2020年の結果（八神ら，2021）と比較すると，大量出没のあった2020年でも，出没がなかったのは19市町のうち5か所であったが，2021年は川北町と野々市市，中能登町の3か所となり，クマの生息域がほぼ県内全域に広がっていることを示している。また，県全体の出没件数を2020年と2021年で比較すると（図11），2020年には9月から11月に出没の多

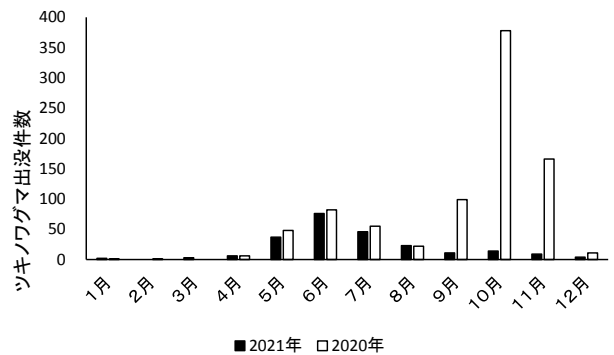


図11 2020年と2021年の月別ツキノワグマの出没件数

くなるピークがあり，5月から7月にも小さなピークがある。2021年は2020年に比べ9月から11月の山は小さいが，5月から7月の山はほとんど変わっていないことが分かる（図11）。2021年のリタートラップによる健全堅果の月別の落下数（図12）をみると9月から11月に多くなっていることが分かる。また，リタートラップ近くで11月にブナの堅果で満たされたクマの糞も見つかっている（写真1）。これらのことから，多くのクマは2021年は9月以降は山地にある堅果類を食べ，平野部に降りてこなかったと思われる。

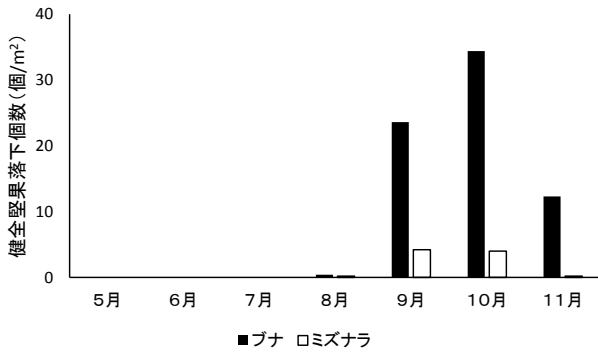


図12 月別健全堅果落下数



写真1

2020年には、クマが集落周辺のカキ、クリ、イチヨウを繰り返し食べに来ており（中山・八神，2021）、また、市街地、集落に出没したクマの消化管内容物や糞から、カキ、リンゴが高率で出現していた（大井ら，2021）ことから、山の堅果類が不作の時は、平野部の果実等を食べに多くのクマが平野部に出没したと思われる。一方、5月から7月にかけて出没は毎年みられるようになっており、里山への定着など堅果類の作柄とは別の要因と考えられる。

人的被害も2021年は無く（石川県，2021）、年間10件15名と非常に多く発生した2020年（石川県，2020）と対照的であった。さらに、個体数調整（緊急捕獲を含む）による捕獲数は、12月末現在36頭となり、2020年の160頭に比べ減少した（表9）。

隣接県の状況についてみると、福井県では、豊作、並作、不作、凶作にわけて見ると2021年は県全体では、ブナは並作、ミズナラとコナラは不作であり、2019年、2020年のような県内全域での大量出没に至る可能性は低いとしている（福井県，2021a）。2021年の出没件数（目撃、痕跡、捕獲、人身事故）は409件で、2020年の1,194件を大きく下回った（福井

表9 石川県クマ出没件数と個体数調整数

年	出没件数	個体数調整数	
		目撃	調整
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	166	(160)
2021年	231		(36)

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。

県，2021b）。富山県では、豊作、並作、不作、凶作に分けて見ると2021年は県全体では、ブナは並作、ミズナラとコナラは不作であり、クマが平野部へ大量出没する可能性は低いとしている（富山県，2021a）。2021年の出没件数は目撃147件と2020年の437件を大きく下回った（富山県，2021b）。このように、2021年は北陸地方の広い範囲でブナは並作以上で、ミズナラ、コナラの作柄が石川県以外はやや悪かったものの、各県でクマの出没件数が少なかった。

### おわりに

2021年の秋期は、ブナ科の堅果の作柄が総じて良く、2020年のようにクマが平野部のカキやクリなどを食べに大量出没することがなかった。しかし、夏期の出没は近年毎年みられるようになり、一部のクマが里山に定着していることが予想された。

山の餌資源が不足する年に平野部に出没し、そこで餌をとったクマの一部が里山に定着し、次年以降も山の餌資源の量に関係なく平野部に出没することが危惧され、特に里山での個体数管理がさらに重要になってくる。



引用文献

- 福井県 (2021a) 令和3年ブナ科樹木堅果の着果状況. Homepage [https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2\\_d/fil/R03dongri.pdf](https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2_d/fil/R03dongri.pdf) (2022年1月31日現在)
- 福井県 (2021b) 令和3年度堅果類の豊凶状況と出沒予測について. Homepage [https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2\\_d/fil/R03yosoku.pdf](https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2_d/fil/R03yosoku.pdf) (2022年1月31日現在)
- 石川県 (2020) 令和2年人身被害発生状況, Homepage (<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/sizen/kuma/r2jinsin.html>) (2022年1月31日現在).
- 石川県 (2021) 令和3年人身被害発生状況, Homepage (<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/sizen/kuma/r3jinsin.html>) (2022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.
- 中山史生・八神徳彦 (2021) ツキノワグマ大量出沒年における人里への侵入経路の事例. 石川県白山自然保護センター研究報告, 47, 33-38.
- 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沒状況, 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沒状況, 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沒状況, 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沒状況, 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沒状況, 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沒状況, 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沒状況, 2012. 石川県白山自然保護センター研究報告, 39, 13-30.
- 大井 徹・小川弘司・北市 仁 (2021) 2020年秋, 石川県で市街地, 集落に出沒したツキノワグマの食性. 石川県白山自然保護センター研究報告, 47, 29-32.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>. (2022年1月31日現在)
- 富山県 (2021a) 令和3年 堅果類『ドングリ』の豊凶調査の結果について. Homepage (<https://www.pref.toyama.jp/1709/kurashi/kankyoushizen/shizen/yaseiseibutsu/r3houkyou030907.html>) (2022年1月31日現在)
- 富山県 (2021b) 令和3年 ツキノワグマの目撃痕跡情報. Homepage (<https://www.pref.toyama.jp/kurashi/kankyoushizen/shizen/kj00018641/kj0002301/index.html>) (2022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沒状況, 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沒状況, 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沒状況, 2019. 石川県白山自然保護センター研究報告, 46, 9-19.
- 八神徳彦・野上達也・伊丹えつ子・小谷二郎 (2021) 石川県のブナ科樹木3種の結実状況とクマの出沒状況, 2020. 石川県白山自然保護センター研究報告, 47, 17-28.

石川県白山自然保護センター研究報告 第48集

付表1 2021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					意図判断		
									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	36.439835	136.778278	815m	湯涌	5月10日	大野, 奥名(正), 奥名(美)	190	187	263	344	209	954.4	豊作	
	302	医王山夕霧峠	36.513695	136.798000	915m	福光	5月10日	大野, 奥名(正), 奥名(美)	114	282	370	314	340	1,136.0	豊作	
	305	白山市河内セイモアスキー場頂上	36.333871	136.692139	1,030m	市原	5月23日	中村, 木村, 柳生, 久保	54	100	38	114	80	308.8	並作	
	306	吉野谷瀬波	36.316469	136.656826	410m	市原	5月4日	山根, 有本	20	200	31	38	25	251.2	並作	
	309	鴫ヶ谷県有林	36.237129	136.631583	530m	白峰	5月4日	山根, 有本	256	210	65	58	41	504.0	並作	
	310	白峰大嵐山	36.198551	136.646111	960m	白峰	5月25日	唐津, 山口, 山下	10	43	36	8	31	102.4	凶作	
	311	白木峠林道沿い	36.163611	136.592771	850m	北谷	5月25日	唐津, 山口, 山下	12	21	8	21	23	68.0	凶作	
	312	中宮山登山口	36.288082	136.691139	990m	市原	5月9日	奥田, 森本, 宮地	84	89	68	79	55	300.0	並作	
	313	尾口尾添大林	36.271416	136.700833	520m	市原	5月9日	奥田, 森本, 宮地	115	91	148	123	129	484.8	並作	
	317	花立越え	36.208266	136.550194	980m	加賀丸山	5月24日	宮下(幸), 宮下(由)	46	66	10	254	145	416.8	並作	
	318	新保神社裏	36.200988	136.526778	580m	加賀丸山	5月24日	宮下(幸), 宮下(由)	37	40	21	12	35	116.0	凶作	
	319	小松鈴ヶ岳	36.191442	136.499389	1,000m	山中	5月24日	宮下(幸), 宮下(由)	192	125	143	181	216	683.6	並作	
	320	芥いらずの森	36.230099	136.465389	556m	山中	5月24日	佐野, 塚田, 岩山	10	25	88	74	83	224.0	並作	
	321	河内内尾	36.345206	136.676694	390m	口直海	5月8日	中村	108	75	102	117	134	428.8	並作	
	322	宝達山山頂付近	36.781952	136.813056	630m	宝達山	5月16日	森	192	27	22	102	10	282.4	並作	
	324	津幡森林公園周辺(三国山)	36.732019	136.795167	250m	石動	5月13日	奥名(正), 寺内, 七田	12	8	11	8	0	31.2	凶作	
	325	瀬女高原	36.277812	136.655339	620m	市原	5月4日	山根, 有本	271	172	152	174	228	797.6	並作	
	326	俱利伽羅峠	36.662240	136.817773	240m	俱利伽羅	5月13日	奥名(正), 寺内, 七田	56	0	124	37	53	216.0	並作	
	327	石動山山頂	36.963747	136.972933	470m	能登二宮	5月23日	荒牧, 森, 塩谷	0	0	10	37	86	106.4	凶作	
	328	富士写ヶ岳	36.192183	136.356730	740m	越前中川	4月24日	宮下(由), 宮下(幸)	24	21	32	28	53	126.4	凶作	
	329	宝立山ブナの森	37.424588	137.173208	380m	宝立山	5月31日	伊丹	58	98	23	35	101	252.0	並作	
	331	倉ヶ嶽	36.470823	136.642613	490m	鶴来	4月27日	渡瀬, 北方	190	175	101	90	57	490.4	並作	
	333	高洲山	37.385470	136.958616	500m	輪島	5月31日	伊丹	322	352	369	268	501	1,449.6	豊作	
														423.2	並作	
	(リタートラップ)	六万山	36.123734	136.726302	1,170m	加賀市ノ瀬	4月26日 - 11月16日	八神	(1m <sup>2</sup> あたり)	151	510	620	886	704	574.0	並作
	ミズナラ	201	金沢順尾山	36.439867	136.778458	815m	湯涌	5月23日	大野, 奥名(正), 奥名(美)	31	31	96	110	89	285.6	並作
		202	医王山西尾平	36.530801	136.780118	595m	福光	5月10日	大野, 奥名(正), 奥名(美)	54	56	46	70	171	317.6	豊作
		204	犀樹林道沿い	36.458356	136.689417	520m	鶴来	5月16日	宇野, 渡瀬, 北方	149	143	173	252	235	716.6	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23日	中村, 木村, 柳生, 久保	43	39	97	33	82	235.2	並作
		206	吉野谷佐良	36.328291	136.654705	440m	市原	5月23日	中村, 木村, 柳生, 久保	7	75	12	6	110	168.0	凶作
		208	鴫ヶ谷県有林	36.238106	136.632729	580m	白峰	5月25日	山根, 有本	288	156	98	125	137	643.2	大豊作
		209	白峰大嵐山	36.197812	136.642222	880m	白峰	5月25日	唐津, 山口, 山下	21	62	45	26	43	157.6	凶作
		210	白峰夕霧峠	36.140746	136.589194	720m	北谷	5月25日	唐津, 山口, 山下	34	49	28	15	23	119.2	凶作
211		白木峠林道沿い	36.163005	136.598306	800m	北谷	5月25日	唐津, 山口, 山下	28	68	29	61	109	236.0	並作	
215		市ノ瀬根倉谷	36.118694	136.673750	730m	加賀市ノ瀬	5月23日	中田, 黒川	83	103	118	104	143	440.8	豊作	
216		市ノ瀬岩屋俣中腹	36.110234	136.700883	980m	加賀市ノ瀬	5月23日	中田, 黒川	84	159	114	118	154	503.2	大豊作	
217		花立越え	36.205885	136.542222	840m	加賀丸山	5月24日	宮下(幸), 宮下(由)	158	176	172	171	312	791.2	大豊作	
218		小松西俣県有林	36.258125	136.537077	400m	尾小屋	5月15日	上田, 高田, 久司	52	47	51	53	87	232.0	並作	
219		小松鈴ヶ岳	36.194048	136.499611	850 ~ 900m	山中	5月24日	宮下(幸), 宮下(由)	164	171	156	81	99	536.8	大豊作	
220		加賀市刈安山	36.229223	136.332167	548m	越前中川	5月19日	太田, 廣瀬, 伊藤, 後藤	198	553	208	174	0	906.4	大豊作	
222		セイモアスキー場下部	36.346658	136.683417	420m	口直海	5月23日	中村, 木村, 柳生, 久保	74	82	201	39	236	505.6	大豊作	
228		野平林道	36.250132	136.796267	921m	市原	6月3日	八神	249	253	117	99	221	751.2	大豊作	
229		瀬女高原	36.277986	136.654899	610m	市原	5月25日	山根, 有本	280	25	175	78	95	522.4	大豊作	
230		鍋谷和佐谷展望台	36.413865	136.604235	450m	粟生	5月9日	中村, 中村, 松江	11	46	10					
231		中宮展示館蛇谷自然観察路	36.263156	136.761707	670m	中宮温泉	5月26日	八神, 後藤	464	209	242	114	171	960.0	大豊作	
232		宝達山山頂付近	36.781186	136.805416	530m	宝達山	5月16日	森	87	167	110	160	142	532.8	大豊作	
234		高洲山	37.384754	136.960032	500m	輪島	5月31日	伊丹	0	2	5	0	0	5.6	大凶作	
235		樽倉	36.250054	136.715708	1150m	白峰	6月3日	八神	231	239	142	281	226	895.2	大豊作	
236	新岩間温泉	36.250051	136.741710	760m	新岩間温泉	5月31日	八神	560	491	54	77	130	1,049.6	大豊作		
237	白峰おまい山	36.170491	136.624904	608m	白峰	5月25日	唐津, 山口, 山下	46	9	53	47	47	161.6	凶作		
													488.0	豊作		
(リタートラップ)	六万山	36.116682	136.710648	990m	加賀市ノ瀬	4月26日 - 11月16日	八神	(1m <sup>2</sup> あたり)	150	592	690	407	557	479.2	豊作	
コナラ	101	金沢見上峠	36.526452	136.760861	420m	福光	5月24日	中川, 根上	140	172	92	34	82	416.0	並作	
	102	金沢角間	36.546671	136.704444	100m	金沢	5月24日	中川, 根上	34	38	69	85	60	228.8	並作	
	103	金沢湯涌	36.478843	136.752389	300m	金沢	5月24日	中川, 根上	15	22	25	52	31	116.0	凶作	
	105	金沢坪野	36.481747	136.648861	410m	鶴来	5月9日	北本, 中村, 松江	224	121	258	272	254	903.2	並作	
	106	金沢平栗	36.503910	136.658750	240m	金沢	5月9日	北本, 中村, 松江	170	192	235	552	336	1,188.0	豊作	
	108	林業試験場裏山	36.431989	136.643889	250m	鶴来	5月9日	北本, 中村, 松江	179	139	280	393	228	975.2	並作	
	109	河内口直海	36.392540	136.640278	250m	口直海	5月27日	鶴来, 坂本, 谷内	201	137	159	109	98	563.2	並作	
	111	二曲城跡	36.356709	136.600681	250m	別宮	5月27日	鶴来, 坂本, 谷内	144	92	69	103	192	480.0	並作	
	112	白嶺小学校裏	36.296752	136.638389	290m	市原	5月27日	鶴来, 坂本, 谷内	325	432	517	663	253	1,752.0	豊作	
	113	小松恵みの森	36.386761	136.485083	20m	小松	5月7日	井出, 西田, 田原	139	257	292	233	181	881.6	並作	
	115	辰口丘陵公園	36.436514	136.548389	30m	粟生	5月7日	井出, 西田, 田原	221	390	335	68	251	1,012.0	豊作	
	116	小松西俣県有林	36.265480	136.533606	430m	尾小屋	5月15日	上田, 高田, 久司	76	160	95	91	112	427.2	並作	
	117	小松長谷	36.351680	136.469694	80m	小松	5月7日	井出, 西田, 田原	7	9	16	26	8	52.8	凶作	
	118	小松布橋ミズバショウ	36.342115	136.502472	100m	別宮	5月7日	井出, 西田, 田原	33	56	64	41	53	197.6	凶作	
	119	加賀市刈安山	36.228616	136.332361	548m	越前中川	5月19日	太田, 廣瀬, 伊藤, 後藤	440	344	576	417	342	1,695.2	豊作	
	120	山中辰民の森	36.230611	136.458194	420m	山中	5月24日	佐野, 塚田, 岩山	303	412	223	780	630	1,878.4	豊作	
	121	小松那谷町NTTアンテナ	36.315194	136.430278	70m	動橋	5月19日	太田, 渡瀬, 伊藤, 後藤	6	8	27	17	30	70.4	凶作	
	123	倉ヶ岳	36.471940	136.643890	540m	鶴来	5月16日	宇野, 渡瀬, 北方	172	102	423	243	108	838.4	並作	
	124	金沢夕日寺	36.572922	136.708861	90m	金沢	5月24日	中川, 根上	28	65	13	32	16	123.2	凶作	
	126	津幡森林公園周辺(三国山)	36.731061	136.794500	250m	石動	5月13日	奥名, 寺内, 七田	74	169	61	121	102	421.6	並作	
	128	大平沢さら山線沿い	36.472780	136.690830	350m	鶴来	5月16日	宇野, 渡瀬, 北方	189	191	418	150	220	934.4	並作	
	161	俱利伽羅峠	36.660833	136.815722	260m	俱利伽羅	5月13日	奥名, 寺内, 七田	0	0	2	0	0	1.6	大凶作	
	162	河内江津	36.385472	136.618833	240m	別宮	5月27日	鶴来, 坂本, 谷内	214	132						



