

## 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, 2018

八 神 徳 彦\*<sup>1</sup>・野 上 達 也\*<sup>2</sup>・伊 丹 え つ 子\*<sup>3</sup>・  
小 谷 二 郎\*<sup>4</sup>・野 崎 英 吉\*<sup>2</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,

\*<sup>4</sup>石川県農林総合研究センター林業試験場

### Prediction of fruiting in three Fagaceae species and haunting situation of Japanese black bear (*Ursus thibetanus japonicus*) at Ishikawa prefecture, 2018

Tokuhiko YAGAMI\*<sup>1</sup>, Tatsuya NOGAMI\*<sup>2</sup>, Etsuko ITAMI\*<sup>3</sup>, Jiro KODANI\*<sup>4</sup>, Eikichi NOZAKI\*<sup>2</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,*

\*<sup>4</sup>*Ishikawa Agricultural and Forestry Research Center, Forestry Experiment Station*

#### 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, 2018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。

現地で貴重なデータを取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, これらの範囲ではほぼ均等に広がるようにそれぞれ約 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, 2018年5月10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26地点, ミズナラが23地点, コナラが33地点である。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≤

(野上ら, 2012による)

また、着果度調査については、2018年8月18日から8月28日にかけて実施した。着果度調査の調査地点数は、ブナが23地点、ミズナラが19地点、コナラが33地点であった。豪雨の影響で道路が通行止めになり、雄花序落下量調査に比べて少なくなった。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	一部の枝に疎に着果
2	2	一部の枝に密に着果
3	3	樹冠全体に疎に着果
4	4	樹冠全体に密に着果
5		非常に密に着果

(野上ら, 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					

(野上ら, 2012を参照)

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。なお、両調査については、2018年もこれまで同様、調査開始前に調査担当者に調査手法について説明するとともに実際の調査手法について実習し、精度が統一されるように配慮した。

Kruskal-Wallis検定には統計解析パッケージR

ver.3.5.2 (R Core Team, 2018)を使用した。

さらに、実際の雄花序と堅果の落下数を検証するために、白山市白峰のブナ林(標高1,170m)とミズナラ林(標高1,050m)にシードトラップ(1m×1m)を5カ所ずつ、2018年5月1日から11月5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。

## 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26か所の調査地点の豊凶は、大豊作1か所、豊作2か所、並作11か所、凶作10か所、大凶作2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,  $\chi^2=109.186$ ,  $df=25$ ,  $P<0.001$ )。また、標高と雄花序落下量の関係を見ると、昨年、雄花序落下量が比較的多かった標高約800m以上では、今年は少ない調査値が多かった(図7)。

ミズナラについての23か所の調査地点の豊凶は、大豊作11か所、豊作6か所、並作3か所、凶作3か所、大凶作0か所と判定され、全体としては大豊作と予想された(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,  $\chi^2=75.189$ ,  $df=22$ ,  $P<0.001$ )。また、標高と雄花序落下量の関係を見ると、全体的にばらついていた(図7)。

コナラについての33か所の調査地点の豊凶は、大豊作2か所、豊作11か所、並作14か所、凶作5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,  $\chi^2=135.381$ ,  $df=32$ ,  $P<0.001$ )。また、標高と雄花序落下量の関係を見ると、全体的にばらついていた(図7)。

表4 雄花序落下量による樹種ごとの豊凶別頻度(2018)

( )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	2 (7.7%)	10 (38.5%)	11 (42.3%)	2 (7.7%)	1 (3.8%)	26	並作 (430.8)
ミズナラ	0 (0.0%)	3 (13.0%)	3 (13.0%)	6 (26.1%)	11 (47.8%)	23	大豊作 (601.3)
コナラ	1 (3.0%)	5 (15.2%)	14 (42.4%)	11 (33.3%)	2 (6.1%)	33	並作 (848.1)

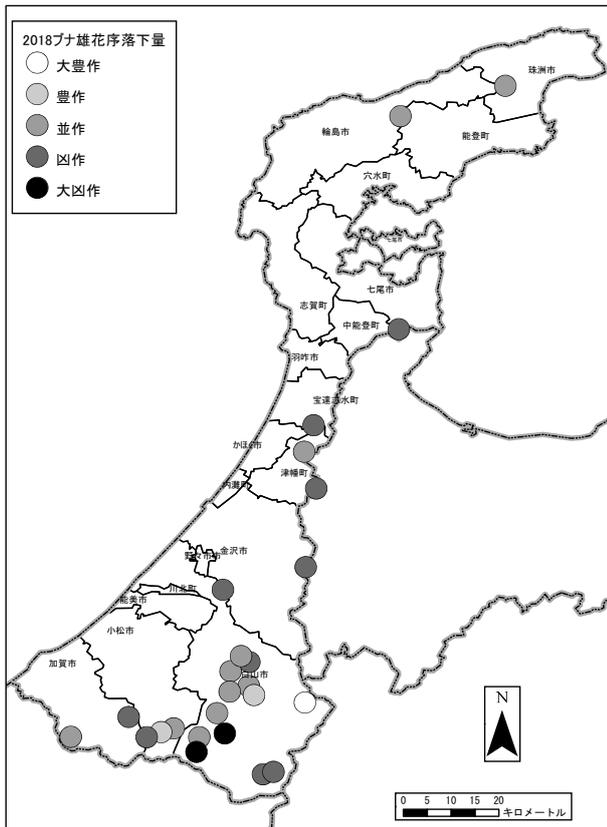


図1 ブナの雄花序落下量調査の結果

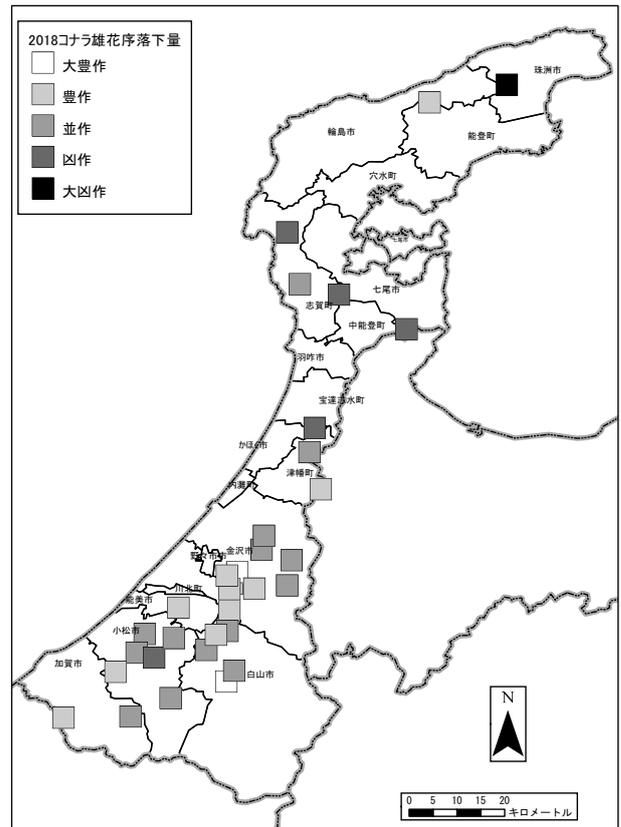


図3 コナラの雄花序落下量調査の結果



図2 ミズナラの雄花序落下量調査の結果

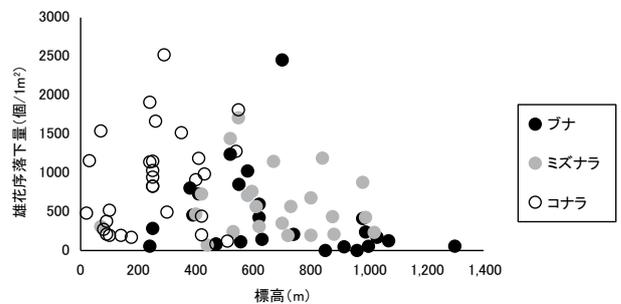


図7 標高と雄花序落下数の関係

### 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23か所の調査地点の豊凶は、大豊作5か所、豊作4か所、並作6か所、凶作8か所、大凶作0か所と判定され、全体としては豊作と予想された(表5, 付表2, 図4)。各調査地の平均値は調査地点間で有意な差が見られた(Kruskal-Wallis検定,  $\chi^2=175.530$ ,  $df=22$ ,  $P<0.001$ )。また、標高と着果度の関係を見ると、全体的にばらついてい

た(図8)。さらに、ブナの雄花序落下量と着果度の関係を見ると雄花序落下量で大凶作と判定されたものでも着果度では凶作、並作、豊作と判定されたものが多く見られるほか、全体的に雄花序落下量では作柄が過少評価される傾向が見られた(図9)。今後、雄花序の落下後の雨水等による流出なども考慮した調査時期の再検討も必要と思われた。

ミズナラについての19か所の調査地点の豊凶は、大豊作9か所、豊作4か所、並作4か所、凶作1か所、大凶作1か所(表5、付表2、図5)とされ、全体としては豊作であった。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、 $\chi^2=131.154$ ,  $df=18$ ,  $P<0.001$ )。また、標高と着果度の関係を見ると全体的にばらついていた(図8)。さらに、雄花序落下量と着果度の関係を見ると、おおむね作柄が同様である傾向が見られた

(図9)。

コナラについての33か所の調査地点の豊凶は、大豊作4か所、豊作7か所、並作9か所、凶作13か所、大凶作0か所(表5、付表2、図6)と判定され、全体としては並作と判断された。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、 $\chi^2=223.642$ ,  $df=32$ ,  $P<0.001$ )。また、標高と着果度の関係を見ると全体的にばらついていた(図8)。さらに、雄花序落下量と着果度の関係を見ると、おおむね作柄が同様である傾向が見られた(図9)。

**雄花序と堅果の落下数調査の結果**

シードトラップで捕捉された雄花序と堅果の落下数を表6に示す。ブナでは雄花序落下量は551.4個/m<sup>2</sup>と並作レベルであった。また、堅果の落下数は

表5 着果度による樹種ごとの豊凶別頻度 (2018)

( )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%)	8 (34.8%)	6 (26.1%)	4 (17.4%)	5 (21.7%)	23	豊作 (2.06)
ミズナラ	1 (5.3%)	1 (5.3%)	4 (21.1%)	4 (21.1%)	9 (47.4%)	19	豊作 (2.58)
コナラ	0 (0.0%)	13 (39.4%)	9 (27.3%)	7 (21.2%)	4 (12.1%)	33	並作 (1.69)

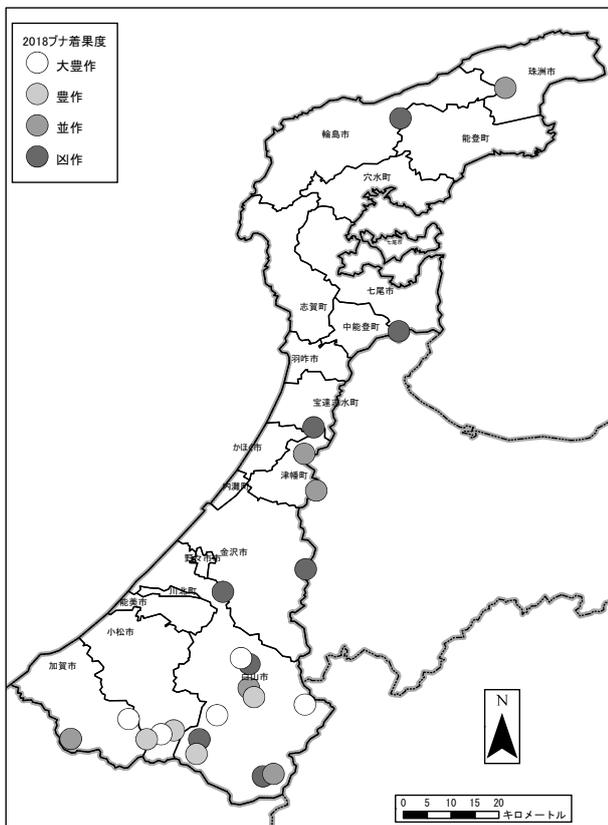


図4 ブナの着果度調査の結果

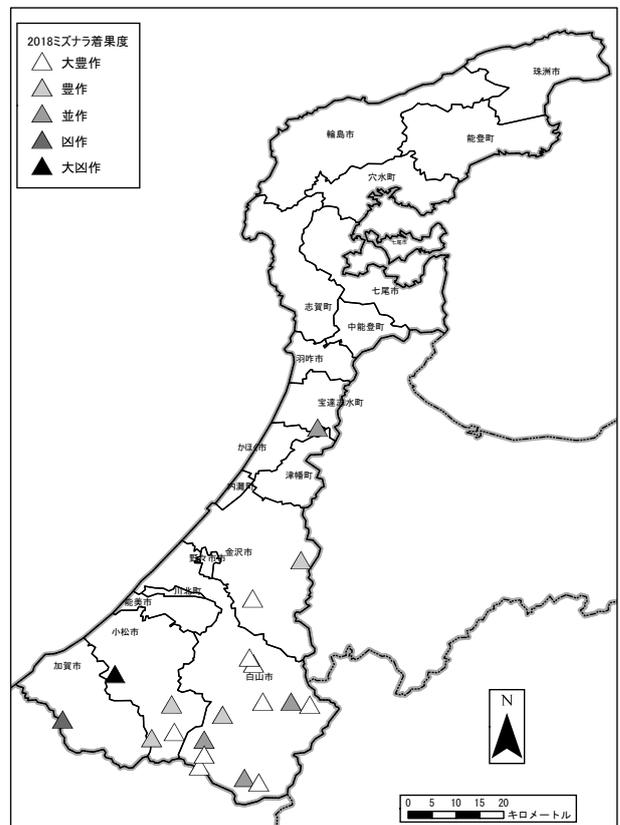


図5 ミズナラの着果度調査の結果

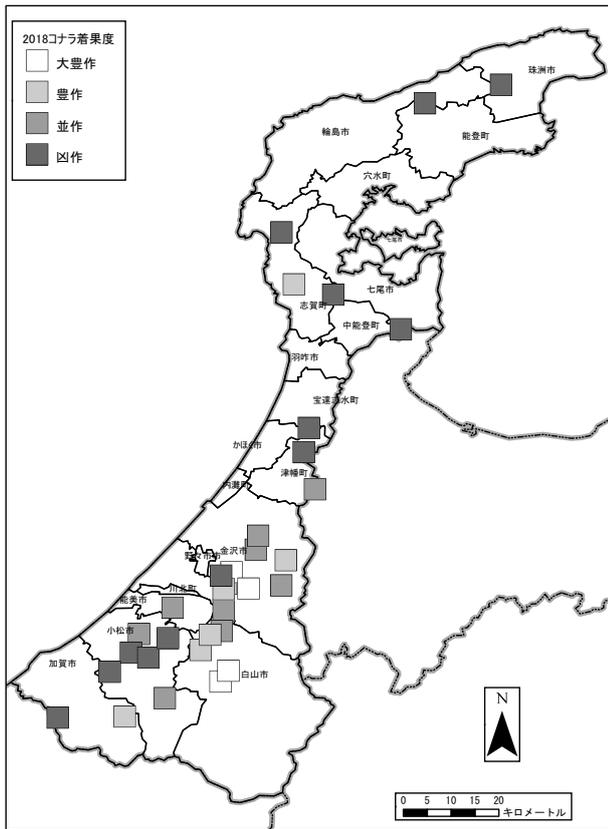


図6 コナラの着果度調査の結果

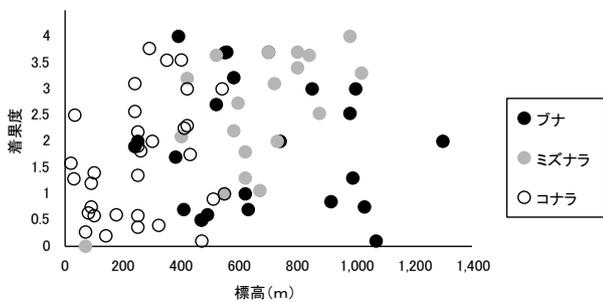


図8 標高と着果度の関係

全体で309.4個/m<sup>2</sup>であったが、そのうち健全堅果は1.7個/m<sup>2</sup> (0.5%) しかなく、一方、虫食いは283.3個/m<sup>2</sup> (91.6%) に達した。虫食いはブナヒメシンクイムシによる穿孔と思われる、落下した堅果はすでに子葉が食べられておりクマの餌としての価値はほとんどないと思われる。小谷 (2008) によれば、ブナの健全堅果の落下数から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、これによると調査したブナ林では着果数は多いものの落下後の健全堅果数からみた作柄は凶作となる。

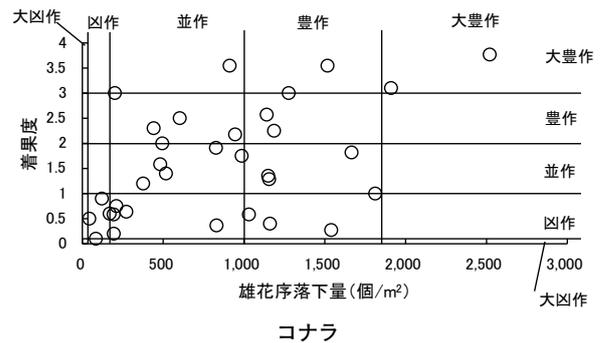
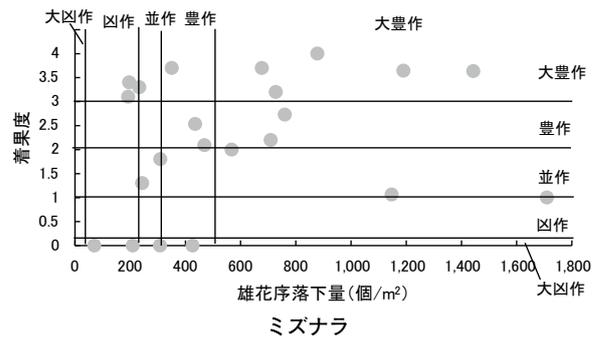
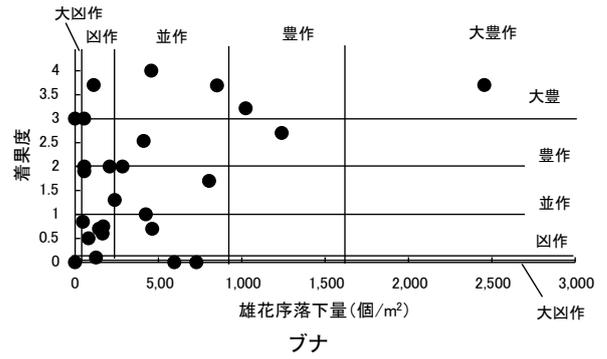


図9 雄花序落下量と着果度の関係

表6 ブナ、ミズナラの雄花序および堅果の落下量 (個/m<sup>2</sup>)

樹種	雄花序	健全	虫食い	未熟・シイナ等
ブナ	551.4	1.7	283.3	24.4
ミズナラ	718.2	57.4	4.0	49.2

ほかの場所でも、ブナの堅果の虫食いが目立ったとの報告があり、ブナの作柄は雄花序落下数や着果度で判断された結果よりかなり悪かった可能性もある。

一方、ミズナラでは雄花序落下量は718.2個/m<sup>2</sup>と大豊作レベルで、堅果は全体で110.6個/m<sup>2</sup>であったが、健全堅果は57.4個/m<sup>2</sup> (51.9%)、虫食いは4.0個/m<sup>2</sup> (3.6%) であった (表6)。小谷 (2008) によれば、ミズナラの健全堅果の落下数から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, これによると調査したミズナラ林では落下後の健全堅果数からみた作柄は大豊作となる。ミズナラは健全堅果も多く, 作柄は雄花序落下数や着果度で判断された結果と同様であった。

**結実状況の年次変動と同調性**

コナラは, 結実状況が, 個体間, 地点間で異なることが知られている(福本, 2000; 水谷・多田, 2006)が, 石川県における2007年から今回までの年次変動をみてみると, ミズナラやコナラは, 地点間の差が大きく, ブナほど明瞭ではないものの比較的  
同調していると思われる変動も見られた(図10, 11のミズナラ, コナラ)。

ブナは林分レベルで広域的に同調すると言われて  
いる(Homma et al., 1999)。小谷(2011)は, ブナの豊凶について, 豊作の年には調査地点によってある程度はばらつくが, 凶作の年は非常に良く同調し, ほとんどの地域で凶作になると指摘している。2007年から2017年までは全体的に同調するものが多く, 偶数年は作柄が悪く, 奇数年は作柄が良く隔年で推移してきたが, 2018年では同調性が崩れ先年と連続して作柄が良くなった(図10, 11のブナ)(野上ら, 2007;2008;2009;2010;2011;2012;2013;2015;2016;2017, 八神ら, 2018)。ブナの着果度の標高別の2017年から2018年の年変動を見ると, 標高が低いほど着果度が増加する傾向が見られ, 特に低標高地で従来の変動パターンが崩れる傾向が見られた(図12)。これまで福井県, 富山県においてもブナの豊凶は石川県

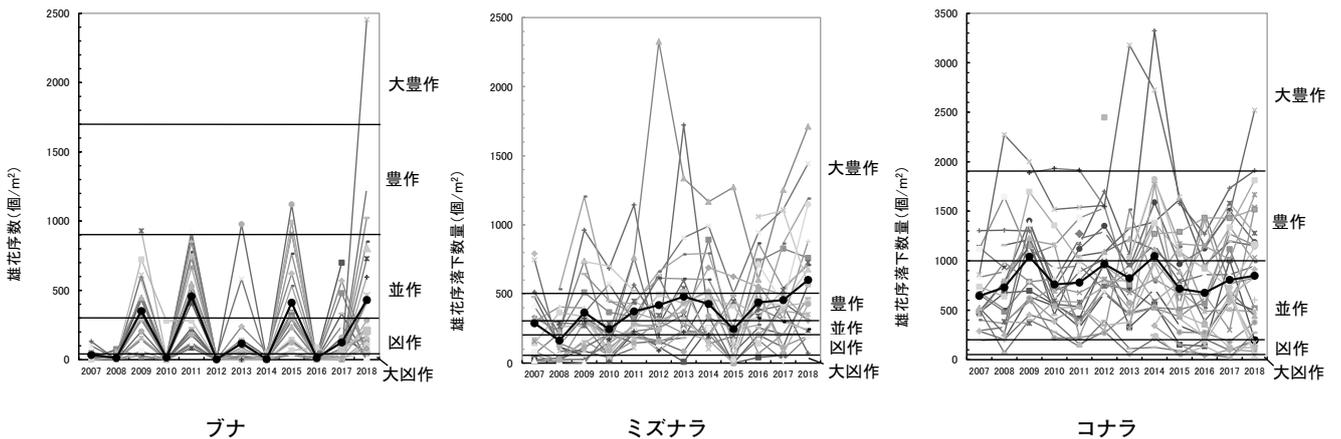


図10 地点別2007年～2008年の雄花序落下量の変化  
(各細線が地点ごと, 太線が全体平均)

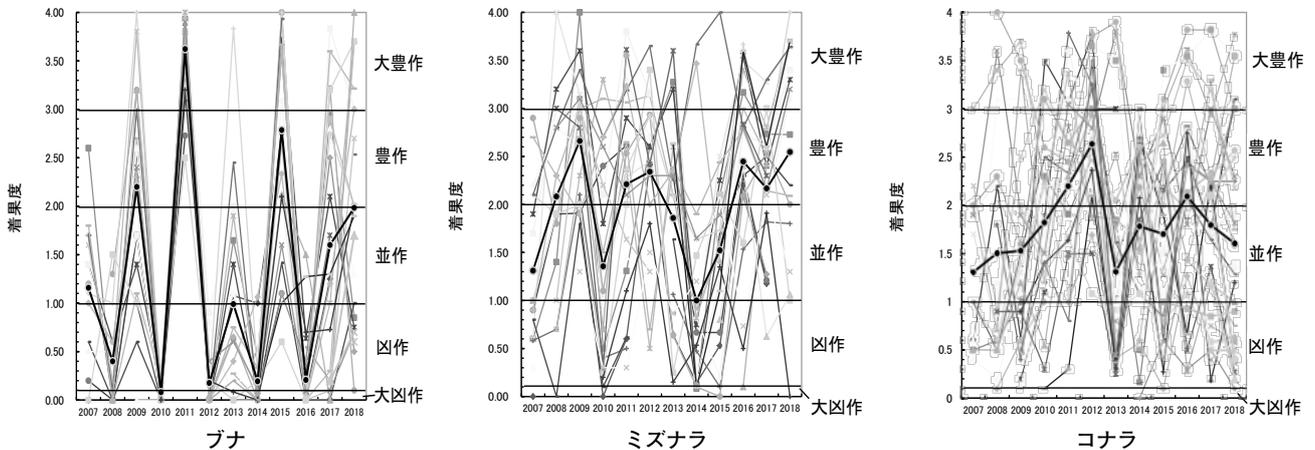


図11 地点別2007年～2008年の着果度の変化  
(各細線が地点ごと, 太線が全体平均)

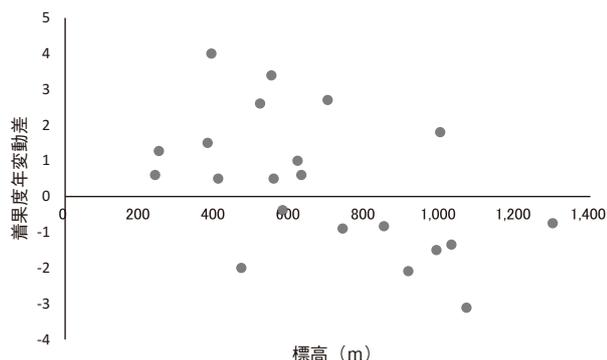


図12 ブナの着果度の標高別年道変動差（2017-2018）

と同じ傾向を示し、隔年ごとに豊凶を繰り返してきた。富山県では、2005年から2015年までは全県ではほぼ同調して隔年で作柄が悪かったが2016年と2017年に県東部と西部が同調せず、隔年の変動パターンが西部では2016年に、東部では2017年に崩れた（富山県，2018）。福井県では2005年から2017年までは広域的に同調して隔年で作柄が悪かったが2018年には地点間の作柄に大きなばらつきが見られ、隔年の変動パターンが崩れた。（福井県，2018）。このように、北陸3県では富山県の一部を除いて2018年に結実の同調性と年次変動パターンが崩れていた。

### クマ出没注意情報の発令とクマ出没数，捕獲数について

2018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2004年及び2006年，2010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，近年は里山地域でのクマの定着が危惧されていることから，キノコ採りなどで山に入る場合やクマ出没が見られている地域での人身被害防止のため，注意するよう呼びかけた。8月以降，出没件数は大きくは増加せず，予想されたとおり秋季のクマの大量出没はおこらなかった（表7，8）。なお，八神ら（2018）の表7「2017年の石川県の市町，月別ツキノワグマ出没状況（目撃）件数」に記載の誤りがあったので併記し修正する。

2018年のクマの出没状況は8月-12月は47件と少なかったものの，1月-7月は131件と多く，この傾向は昨年と同様で，近年，堅果類の豊凶に影響されない春-夏の出没が多くなってきており，今後，春-夏に出没するクマの対策も必要とされる。

また，これまでクマが確認されていなかった七尾

表7 石川県クマ出没状況件数と個体数調整数

	石川県		備考
	出没状況件数	個体数調整数	
2004年	1,006	168 (166)	大量出没
2005年	57	46 (4)	
2006年	333	78 (68)	大量出没
2007年	110	58 (10)	
2008年	128	52 (21)	
2009年	58	55 (8)	
2010年	353	74 (57)	大量出没
2011年	60	44 (10)	
2012年	126	52 (14)	
2013年	147	63 (14)	
2014年	256	88 (46)	中規模出没
2015年	195	66 (26)	
2016年	246	54 (21)	
2017年	200	65 (39)	
2018年	178	(24)	

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。

市の能登島，志賀町，穴水町，能登町で2016年初めて目撃情報があり，2018年にも輪島市，能登町，穴水町において目撃されており（表8），生息地の拡大が進んでいることが認められる。

個体数調整（試験放獣や緊急捕獲を含む）による捕獲数は，2018年は12月末現在24頭で，同時期の捕獲数と比較すると，2014年の46頭やクマが大量出没した2004年の166頭，2006頭の68頭，2010年の57頭に比べかなり少なかった（表7）。

福井県では，2018年はブナは不作，ミズナラは並作であり，過去の大量出没年と比較すると良好な作柄であった。このことから，高標高の山地には十分なクマの食物があるため，県全域でのクマ大量出没が発生する可能性は低いと判断している。しかし，近年では低標高地へのクマの分布拡大が認められており，集落周辺での出没が発生する可能性があり，山裾の集落周辺では，クマの出没に対して十分に警戒する必要があるとしている（福井県，2018）。富山県では，2018年は，全県的に見てブナとミズナラは並作，コナラは不作であり，クマが大量出没した年と比較すると良い傾向であった。このことから平野部での大量出没の可能性は低いと考えられた。ただし，山裾の集落においてはこれまでどおりクマの出没に対する警戒が必要としている（富山県，2018）。

表8-1 2018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	1	6	7	7	1	2	1	0	0	25
小松市	0	0	0	1	3	15	2	0	1	0	0	1	23
能美市	0	0	0	2	1	2	2	0	1	1	0	0	9
白山市	0	0	0	0	2	7	2	1	0	1	0	0	13
野々市市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
金沢市	0	0	0	5	6	32	11	9	7	7	1	0	78
津幡町	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3
かほく市	0	0	0	0	4	1	3	2	2	3	0	0	15
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	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
羽咋市	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
中能登町	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
七尾市	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	4
穴水町	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
能登町	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
輪島市	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
計（県全体）	0	0	0	10	24	68	29	15	15	14	1	2	178

2018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  
石川県自然環境課とりまとめ

表8-2 2017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	0	7	3	0	2	1	1	0	14
小松市	0	0	0	1	10	9	8	0	0	1	0	0	29
能美市	0	0	0	0	3	3	1	1	0	0	0	0	8
白山市	0	0	0	0	5	8	4	2	2	4	4	0	29
野々市市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
金沢市	0	0	0	3	17	23	24	7	10	7	3	1	95
津幡町	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
かほく市	0	0	0	0	3	3	2	0	2	1	0	0	11
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	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
羽咋市	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
中能登町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
七尾市	0	0	0	0	0	2	2	2	0	1	0	0	7
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	2	0	0	0	0	2
輪島市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計（県全体）	0	0	0	4	39	56	45	14	16	15	8	3	200

2017年12月14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  
石川県自然環境課とりまとめ

※八神ら（2018）の表7が誤っていたため修正する。

## おわりに

2004年秋の北陸地域を中心としてツキノワグマの大量出没が発生したことを受けて，北陸三県では相互に比較可能な方法でブナ，ミズナラ，コナラを対象とした豊凶モニタリング調査を2005年から実施してきた。今年は北陸の広い地域で従来のブナの結実の同調性や年次変動パターンが崩れ，さらに虫食いによるクマの餌としての価値が低くなったことが示された。今後とも，より広域的範囲でのブナ科樹木の豊凶モニタリングを行うとともに，調査精度をあげていく手法の開発も必要となる。それらの結果を総合的に分析することにより，秋季のクマ大量出没とブナ科樹木の豊凶の関係が，より明確になることが期待される。

## 引用文献

- 福井県 (2018) 平成30年ブナ科樹木の着果状況. Homepage ([http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2\\_d/fil/H30dongri.pdf](http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/tixyouzixyuu/tukinowaguma2_d/fil/H30dongri.pdf)) (2019年1月31日確認)
- 福本浩士 (2000) コナラ属における種子食昆虫の資源利用様式とその食害が寄主植物の種子生産と発芽に及ぼす影響. 名古屋大学森林科学研究, 19, 101-144.
- Homma, K., Akashi, N., Abe, T., Hasegawa, M., Harada, K., Hirabuki, Y., Irie, K., Kaji, M., Miguchi, H., Mizoguchi, N., Mizunaga, H., Nakashizuka, T., Natume, S., Niiyama, K., Ohkubo, T., Sawada, S., Sugita, H., Takatsuki, S., Yamanaka, N. (1999) Geographical variation in the early regeneration process of Siebold's Beech (*Fagus crenata* BLUME) in Japan. *Plant Ecology*, 140, 129-138.
- 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.
- 小谷二郎 (2011) ブナ堅果の豊凶の地域間および個体間での違い. 中部森林研究, 59, 27-28.
- 水谷瑞希・多田雅充 (2006) 2005年の福井県におけるブナ科樹木4種の結実状況. *Ciconia*(福井県自然保護センター研究報告), 11, 64-73.
- 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 (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>. (2018年1月31日現在)
- 富山県 (2018) H30 堅果類(ドングリ)の豊凶調査の概要について. Homepage ([http://www.pref.toyama.jp/cms\\_pfile/0009517/01157338.pdf](http://www.pref.toyama.jp/cms_pfile/0009517/01157338.pdf)) (2019年2月28日確認)
- 富山県 (2018) 2018年ブナ，ミズナラ，コナラ着果状況調査結果, 2018.8.30 富山県森林研究所.
- 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.

石川県白山自然保護センター研究報告 第45集

付表1 2018年の石川県のブナ科樹木3種の結実状況(雄花序落下量調査)

樹種	調査地番号	調査地	緯度	経度	標高(m)	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		1mあたり		
ブナ	302	医王山夕霧峠	36.513695	136.798000	915m	湯涌	5月22日	大野、奥名(正)、奥名(美)、宇野	19	4	25	9	2	47.2	凶作		
	305	白山市河内セイモアスキー場頂上	36.333871	136.692139	1,030m	福光	5月27日	中村(こ)、木村、柳生、木戸	22	11	11	148	20	169.6	凶作		
	306	吉野谷瀧波	36.316469	136.656826	410m	市原	5月21日	谷野、瀧澤、松崎、西野	150	73	236	220	232	728.8	並作		
	308	赤谷	36.191456	136.598465	620m	市原	5月21日	谷野、瀧澤、松崎、西野	64	96	108	150	113	424.8	並作		
	309	鴫ヶ谷県有林	36.237129	136.631583	550m	加賀丸山	5月21日	谷野、瀧澤、松崎、西野	292	113	83	385	192	852.0	並作		
	310	白峰大嵐山	36.198551	136.646111	960m	白峰	5月22日	唐津、北村	0	0	0	0	0	0.0	大凶作		
	311	白木峠林道沿い	36.163611	136.592771	850m	白峰	5月22日	唐津、北村	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	北谷	5月20日	金子、奥田、荒牧、森本	54	18	45	90	91	238.4	並作		
	313	尾口尾添大林	36.271416	136.700833	520m	市原	5月20日	金子、奥田、荒牧、森本	191	184	168	372	635	1,240.0	並作		
	314	白山白川郷ホワイロード(親谷の湯)	36.257392	136.796583	700m	市原	5月22日	八神、内藤	772	522	645	487	643	2,455.2	大豊作		
	315	六万山南側	36.121111	136.717917	1,070m	中宮	6月3日	黒川、中田、松澤	21	47	24	49	16	125.6	凶作		
	316	別当出合付近	36.125833	136.737611	1,300m	加賀市ノ瀬	5月27日	中田	4	18	34	9	4	55.2	凶作		
	317	花立越え	36.208266	136.550194	980m	加賀市ノ瀬	5月16日	宮下(幸)、宮下(由)	97	133	69	114	102	412.0	並作		
	318	新保神社裏	36.200988	136.526778	580m	加賀丸山	5月16日	宮下(幸)、宮下(由)	174	346	192	276	292	1,024.0	並作		
	319	小松鈴ヶ岳	36.191442	136.499389	1,000m	加賀丸山	5月16日	宮下(幸)、宮下(由)	5	21	7	5	30	54.4	凶作		
	320	芥いらずの森	36.230099	136.465389	556m	山中	5月21日	真栄、佐野	24	2	56	37	21	112.0	凶作		
	321	河内内尾	36.345206	136.676694	390m	口直海	5月21日	中村(こ)、木村、木戸、柳生	98	173	205	56	40	457.6	並作		
	322	宝達山山頂付近	36.781952	136.813056	630m	宝達山	5月13日	金津、高次、森、塩谷	6	21	57	53	43	144.0	凶作		
	324	津幡森林公園周辺(三国山)	36.732019	136.795167	250m	石動	5月10日	奥名(正)、寺内、七田	54	5	94	82	121	284.8	並作		
	325	瀬安高原	36.277812	136.655339	620m	市原	5月21日	谷野、瀧澤、松崎、西野	129	225	148	153	90	596.0	並作		
	326	俱利伽羅峠	36.662240	136.817773	240m	俱利伽羅	5月10日	奥名(正)、寺内、七田	2	24	25	13	6	56.0	凶作		
	327	石動山山頂	36.963747	136.927933	470m	能登二宮	5月13日	金津、高次、森、塩谷	11	0	6	15	69	80.8	凶作		
	328	富士写ヶ岳	36.192183	136.356740	740m	越前中川	5月17日	宮下(幸)、宮下(由)	87	46	40	67	20	208.0	並作		
	329	宝立山ノブの森	37.424588	137.173208	380m	宝立山	5月13日	伊丹、長清	278	112	107	207	302	804.8	並作		
	330	能登町当目	37.366951	136.976141	408m	輪島	5月13日	伊丹、長清	173	92	121	79	114	463.2	並作		
	331	倉ヶ岳	36.470823	136.642613	490m	鶴来	6月1日	奥名(正)、奥名(美)	67	56	34	23	27	165.6	凶作		
																430.8	並作
	ミズナラ	202	医王山西尾平	36.530801	136.780118	595m	福光	5月20日	大野、奥名(正)、奥名(美)、宇野	99	130	284	302	136	760.8	大豊作	
		204	犀鶴林道沿い	36.458356	136.689417	520m	鶴来	5月10日	渡瀬、北方、三谷	157	584	191	390	482	1,443.2	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27日	木村、柳生、木戸、中村(こ)	43	28	132	41	48	233.6	並作	
		206	吉野谷佐良	36.328291	136.654705	440m	市原	5月27日	木村、木戸、中村(こ)	12	19	5	29	23	70.4	凶作	
		207	赤谷	36.190999	136.598125	620m	加賀丸山	5月21日	谷野、瀧澤、松崎、西野	35	130	33	58	131	309.6	凶作	
		208	鴫ヶ谷県有林	36.238106	136.632729	580m	白峰	5月21日	谷野、瀧澤、松崎、西野	191	122	175	310	89	709.6	大豊作	
209		白峰大嵐山	36.197812	136.642222	880m	白峰	5月22日	唐津、北村	27	56	33	93	53	209.6	並作		
210		白峰高原	36.140746	136.589194	720m	北谷	5月22日	唐津、北村	21	26	34	63	98	193.6	凶作		
211		白木峠林道沿い	36.163005	136.598366	800m	北谷	5月22日	唐津、北村	65	39	48	43	51	196.8	凶作		
214		白山白川郷ホワイロード(親谷の湯)	36.257280	136.796667	700m	中宮	5月22日	八神、内藤	119	96	67	24	133	351.2	凶作		
215		市ノ瀬根倉谷	36.118694	136.673750	730m	加賀市ノ瀬	6月3日	松澤、黒川、中田	187	111	128	122	162	568.0	大豊作		
216		市ノ瀬岩屋俣中腹	36.110234	136.700883	980m	加賀市ノ瀬	6月3日	松澤、黒川、中田	213	269	238	141	237	878.4	大豊作		
217		花立越え	36.205885	136.542222	840m	加賀丸山	5月16日	宮下(幸)、宮下(由)	317	208	266	406	291	1,190.4	大豊作		
218		小松西俣県有林	36.258125	136.537077	400m	尾小屋	5月18日	上田、高田(美)	128	76	73	109	201	469.6	豊作		
219		小松鈴ヶ岳	36.194048	136.499611	850~900m	山中	5月16日	宮下(幸)、宮下(由)	39	104	192	129	81	436.0	豊作		
220		加賀市刈安山山頂	36.229223	136.321167	548m	越前中川	5月12日	廣瀬、太田、伊藤	282	612	546	357	341	1,710.4	大豊作		
222		セイモアスキー場下部	36.346658	136.683417	420m	口直海	5月27日	中村(こ)、木村、柳生、木戸	39	189	168	187	327	728.0	大豊作		
223		白峰砂御前山登山口	36.187826	136.638389	990m	白峰	5月22日	唐津、北村	41	163	93	151	85	426.4	豊作		
226		小松那谷町NTTアンテナ付近	36.315206	136.430396	70m	動橋	5月12日	廣瀬、太田、伊藤、後藤	231	155	0	0	0	308.8	豊作		
228		大林林道	36.263048	136.708417	800m	市原	5月20日	荒牧、奥田、金子、森本	193	46	40	264	304	677.6	大豊作		
229		瀬安高原	36.277986	136.654899	610m	市原	5月21日	谷野、瀧澤、松崎、西野	55	101	95	186	270	565.6	大豊作		
231		中宮展示館裏蛇谷自然観察路	36.263156	136.761707	670m	中宮温泉	5月21日	八神	245	515	303	194	178	1,148.0	大豊作		
232		宝達山山頂付近	36.781186	136.805416	530m	宝達山	5月13日	金津、高次、森、塩谷	9	21	58	81	136	244.0	並作		
															601.3	大豊作	
コナラ	101	金沢見上峠	36.526452	136.760861	420m	福光	5月14日	金谷、阿部、根上、中川	20	30	41	50	111	201.6	並作		
	102	金沢角間	36.546671	136.704444	100m	金沢	5月14日	金谷、阿部、根上、中川	240	108	153	72	75	518.4	並作		
	103	金沢湯涌	36.478843	136.752389	300m	湯涌	5月14日	金谷、阿部、根上、中川	110	137	149	68	83	140	495.2	並作	
	105	金沢坪野	36.481747	136.648861	410m	鶴来	5月13日	椎名、北本、中村(こ)、松江	437	155	210	283	399	1,187.2	豊作		
	106	金沢平栗	36.503910	136.658750	240m	金沢	5月13日	椎名、北本、中村(こ)、松江	469	368	333	503	715	1,910.4	大豊作		
	108	林業試験場裏山	36.431989	136.643889	250m	鶴来	5月17日	椎名、松江	513	178	279	284	184	1,150.4	並作		
	109	河内口直海	36.392540	136.640278	250m	口直海	5月11日	坂本、山根、鶴来	132	285	132	298	187	827.2	並作		
	111	二曲城跡	36.356709	136.600681	250m	別宮	5月11日	坂本、山根、鶴来	231	287	242	230	192	945.6	並作		
	112	白嶺小学校裏	36.296752	136.638389	290m	市原	5月11日	坂本、山根、鶴来	821	656	238	615	821	2,520.8	大豊作		
	113	小松憩いの森	36.386761	136.485083	20m	小松	5月29日	井出、西田、田原	156	78	21	158	190	482.4	並作		
	115	辰口丘陵公園	36.436514	136.548389	30m	栗生	5月29日	井出、西田、田原	273	403	430	176	164	1,156.8	豊作		
	116	小松西俣県有林	36.265480	136.533606	430m	尾小屋	5月18日	上田、高田(美)	232	349	133	278	241	986.4	並作		
	117	小松長谷	36.351680	136.469694	80m	小松	5月29日	井出、西田、田原	103	62	38	79	59	272.8	並作		
	118	小松布橋ミズバショウ	36.342115	136.502472	100m	別宮	5月29日	井出、西田、田原	39	22	45	60	77	194.4	凶作		
	119	加賀市刈安山	36.228616	136.323611	548m	越前中川	5月12日	太田、廣瀬、伊藤、後藤	481	523	359	480	422	1,812.0	豊作		
	120	山中県民の森	36.230611	136.458194	420m	山中	5月21日	真栄、佐野	109	114	128	116	86	442.4	並作		
	121	小松那谷町NTTアンテナ	36.315194	136.430278	70m	動橋	5月12日	廣瀬、太田、伊藤、後藤	154	236	261	475	799	1,540.0	豊作		
	123	倉ヶ岳	36.471940	136.643890	540m	鶴来	5月10日	渡瀬、北方、三谷	234	479	391	392	101	1,277.6	豊作		
	124	金沢夕日寺	36.572922	136.708861	90m	金沢	5月14日	金谷、阿部、根上、中川	90	101	129	68	83	376.8	並作		
	126	津幡森林公園周辺(三国山)	36.731061	136.794500	250m	石動	5月10日	奥名(正)、寺内、七田	183	244	276	128	208	831.2	並作		
	128	大平沢そら山線沿い	36.472780	136.690830	350m	鶴来	5月10日	渡瀬、北方、三谷	376	485	323	251	462	1,517.6	豊作		
	130	額谷(レクリエーション遊歩道)	36.497194	136.639444	250m	金沢	5月17日	椎名、北本、中村(こ)、松江	203	315	247	238	286	1,031.2	豊作		
	161	俱利伽羅峠	36.6608														

