

2007年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況

野上達也	石川県白山自然保護センター
中村こすも	石川県自然解説員研究会
小谷二郎	石川県林業試験場
野崎英吉	石川県環境部自然保護課

ACORN CROPS OF THREE FAGACEAE SPECIES IN KAGA AT ISHIKAWA PREFECTURE, 2007

Tatsuya NOGAMI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Kosumo NAKAMURA, *Ishikawa Nature Guide Association*

Jiro KODANI, *Ishikawa Forest Experiment Station*

Eikichi NOZAKI, *Nature Conservation Division, Environment Department, Ishikawa*

はじめに

2004年、石川県でも全国と同様にツキノワグマ (*Ursu thibetanus japonicus*) が異常多数出没し、166頭も捕獲された(林・野崎, 2004)。大量出没の要因については、ブナ (*Fagus cranata* Blume) など堅果類の不足が一つとして推測されている(自然環境研究センター, 2005)。ブナのほか、ミズナラ (*Quercus crispula* Blume) やコナラ (*Q. serrata* Murray) など堅果類はツキノワグマの秋季における重要な餌資源であり、福井県自然保護センター(2007)では、ブナなどが生育する落葉広葉樹林を選択的に利用するツキノワグマがいることが報告されている。しかしながら、これらブナ科堅果類の結実量には大きな年変動があり(例えば、林・野崎(2004)など)、ブナやミズナラが凶作の年には、有害鳥獣捕獲数が増加することが知られている(谷口・尾崎, 2003; Oka et al., 2004)。東北地方ではブナの豊凶のみでクマ出没の年変動が説明可能(Oka et al., 2004)だが、富山県ではブナ凶作年だからといってクマは大量出没しておらず、ブナ以外の食物資源が関わっており、中でもミズナラの豊凶がクマの出没に深く関わっていることが指摘されている(中島, 2007)。Oka et al. (2004)で、ブナなど堅果類の結実状況からクマの大量出没を予測でき

る可能性が指摘されていることから、石川県では2005年からクマ大量出没の警報を事前に出すために、ブナ、ミズナラ、コナラの秋季の豊凶について予測するための調査を実施し、予測方法について検討した(小谷, 投稿中)。得られた予測方法を用い、2006年からはブナ、ミズナラ、コナラの秋季の豊凶について事前に予測、その結果からクマの出没予測を行い、警報を出すことができるようになり、その結果などは、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.jp/sizen/kuma/index.htm>)に掲載するほか、一般に広く告知している。

これまで、ブナなど堅果類の結実調査は石川県林業試験場や石川県白山自然保護センターが実施してきたが、2007年は、ブナ、ミズナラ、コナラについての調査を石川県が石川県自然解説員研究会に委託し実施した。本報告では、その調査結果を集計、まとめたので報告する。本報告をする上で、また、クマの出没予測のために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メンバーの方々に感謝し、御礼申し上げます。

調査地と方法

調査は石川県のうち、クマが主に生息している加賀地方を中心に実施した。図1に石川県加賀地方の

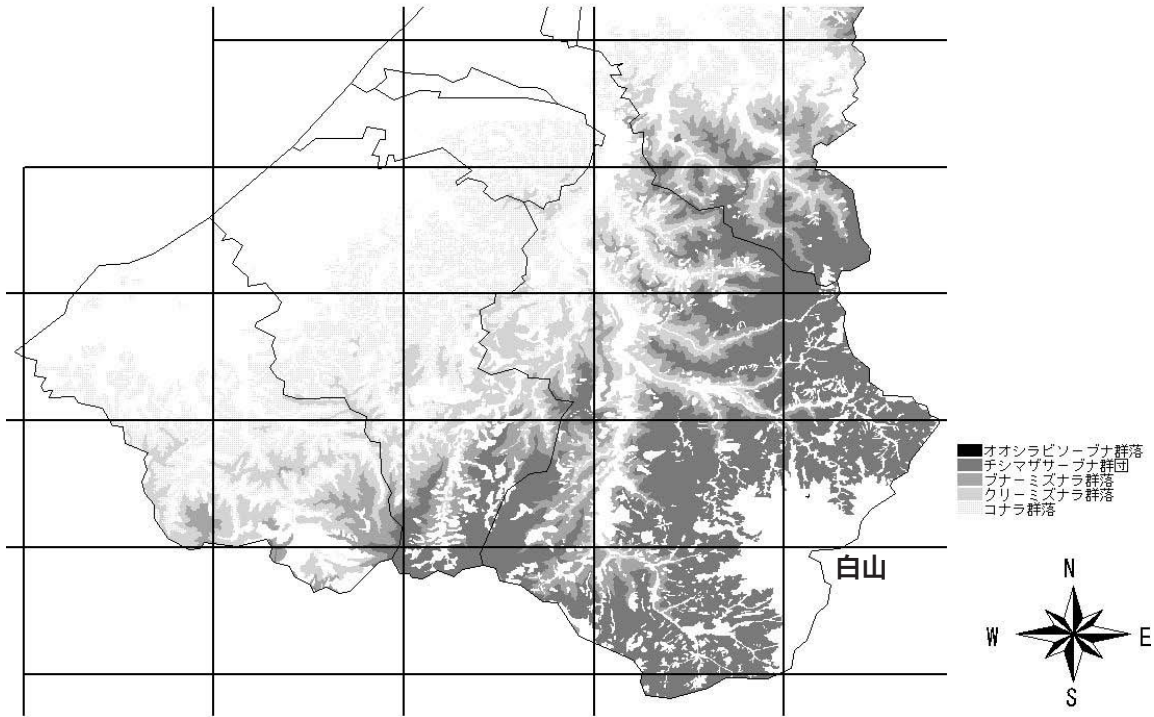


図1 石川県加賀地方の植生の概要

植生の概要を示す(環境省自然保護局(1999)から作成)。石川県加賀地方では、標高60~400mにコナラ群落、標高200~600mにクリ-ミズナラ群落が、標高600m付近からほぼ800~900m付近でブナ-ミズナラ群落が成立し、チシマザサ-ブナ群落が標高200mから1,700mにかけ分布している(環境庁, 1988)。これらの範囲でブナ、ミズナラ、コナラそれぞれの樹種毎に、ほぼ均等に広がるよう調査地をそれぞれ20か所程度選定した。各調査地点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を選定した。

調査は雄花序調査と着果度調査を行った。雄花序調査はコナラは主に5月中旬に、ブナ及びミズナラは主に6月中旬から下旬にかけ実施した。調査地の林縁から林内に5m程度の間隔をあげ、1調査地5つ以上、それぞれ地面に50×50cmの枠を設け、その中に落ちている花序の数を数えた。それらの平均値を4倍し、1m²あたりの数に変換した数値をその調査地の雄花序落下数として、小谷(投稿中)を参考に作成した判定基準(表1)に従って豊凶を判断した。また、着果度調査は主として8月に実施し、1調査地について10本以上を対象に、10倍程度の双眼鏡や肉眼などにより樹上の堅果の果実のつき具合について観察し、表2の判定基準にしたがって着果度として5段階で評価した。それらの平均値をその

表1 雄花序落下数による豊凶判定基準

樹種	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作
ブナ	0~29	30~199	200~899	900~1,699	1,700以上
ミズナラ	0~49	50~199	200~299	300~499	500以上
コナラ	0~49	50~199	200~999	1,000~1,899	1,900以上

表2 着果度調査の評価基準

着果度	状況
0	着果なし
1	一部の枝に粗に着果
2	一部の枝に密に着果
3	樹冠全体に粗に着果
4	樹冠全体に密に着果

表3 着果度による豊凶判定基準

樹種	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作
ブナ ミズナラ コナラ	0.1未満	0.1~1.0	1.1~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0

調査地の着果度として、紙谷(1986)を参考に作成した判定基準(表3)に従って豊凶を判断した。

調査は石川県から石川県自然解説員研究会へ委託して実施された。石川県自然解説員研究会は、白山へ訪れる方々に自然解説を行う団体として、1983年に設立された団体で、白山の夏山シーズン中は、白山の室堂と南竜ヶ馬場に会員が常駐して登山者へ自然解説活動を行っているほか、石川県の各地で自然解説活動を行っている。2006年現在の会員数は約

100名となっている。

雄花序調査と着果度調査の開始前に講習会を石川県自然解説員研究会の調査担当者に対し、それぞれ雄花序調査については4回、着果度調査は2回、調査手法について説明するとともに実際の調査について実習し、精度が統一されるように配慮した。

統計解析には統計解析パッケージR var.2.6.1 (R Development Core Team, 2007)を使用した。

結果

雄花序調査の結果

雄花序調査の結果は表4及び図2～4、付表1のとおりで、調査地点数はそれぞれブナ19地点、ミズナラ16地点、コナラ18地点となった。樹種ごとの豊凶別頻度は表4のとおりで、樹種間で、その割合について異なるとはいえなかった (Friedman検定, $\chi^2 = 2.5455$, $df = 4$, $P = 0.6365$)。

ブナの雄花序調査の結果は付表1、図2のとおりで、雄花落花数から推定される2007年の石川県のブナは全体では凶作となった。各調査地の値は調査地点間で有意に異なったが (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 70.3076$, $df = 18$, $P = 4.009e^{-08}$)、豊凶判定では凶作

9地点、大凶作10地点で、石川県内のブナは、ほぼ同調していた (表4)。

ミズナラの雄花序調査の結果は付表1、図3のとおりで、雄花落花数から推定される2007年の石川県のミズナラは、並作であるが、各調査地の値は調査地点間で有意に異なっており (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 61.9597$, $df = 15$, $P = 1.157e^{-07}$)、豊凶判定でも場所によって大凶作～大豊作まで大きく異なっていた (表4)。地域によるまとまりは見られないが、金沢では不作であった (図3)。

コナラの雄花序調査の結果は付表1、図4のとおりで、雄花落花数から推定される2007年の石川県のコナラは全体では並作となった。各調査地の値は調査地点間で有意に異なったが (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 52.1749$, $df = 17$, $P = 1.929e^{-05}$)、豊凶判定では、ほとんどが並作 (18調査地中14調査地 (77.8%)) で、ほぼ同調していた (表4)。

着果度調査の結果

着果度調査の結果は表5及び図5～7、付表2のとおりで、調査地点数はそれぞれブナ、ミズナラで19地点、コナラで17地点となった。ただし、ブナで

表4 雄花序落下数による樹種ごとの豊凶別頻度 (2007)

樹種	大豊作	豊作	並作	凶作	大凶作	計
ブナ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	9 (47.4%)	10 (52.6%)	19
ミズナラ	3 (18.8%)	5 (31.3%)	0 (0.0%)	6 (37.5%)	2 (12.5%)	16
コナラ	0 (0.0%)	3 (16.7%)	14 (77.8%)	1 (5.6%)	0 (0.0%)	18

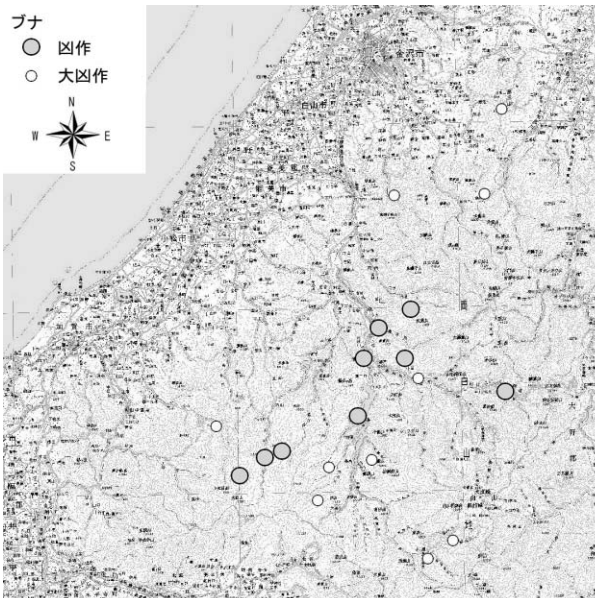


図2 ブナの雄花序調査の結果

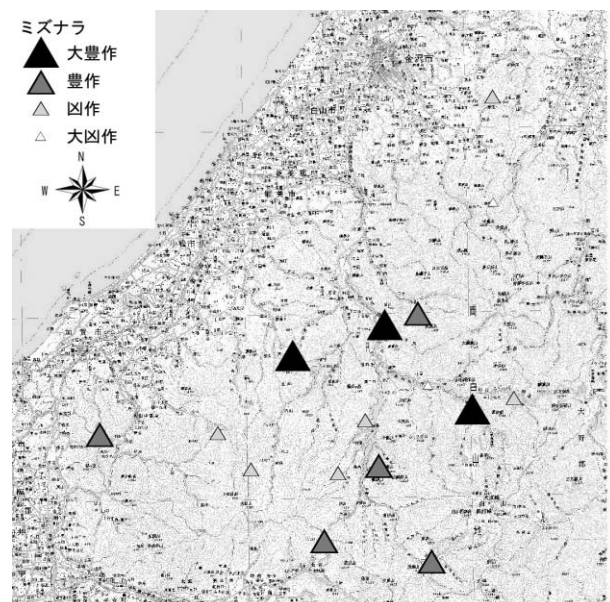


図3 ミズナラの雄花序調査の結果

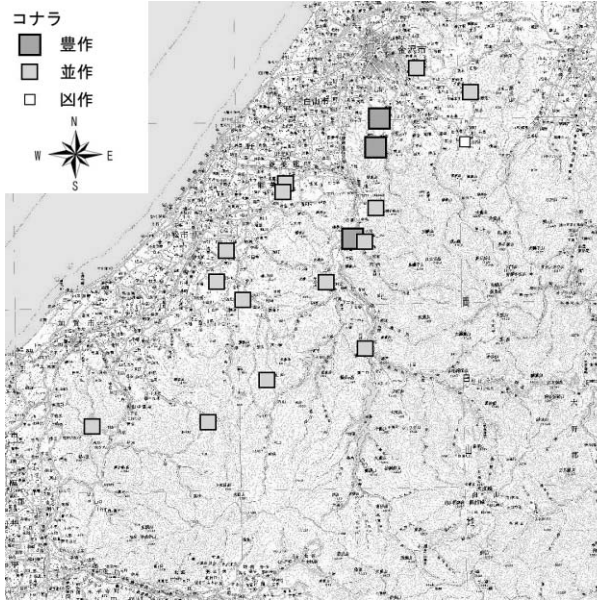


図4 コナラの雄花序調査の結果

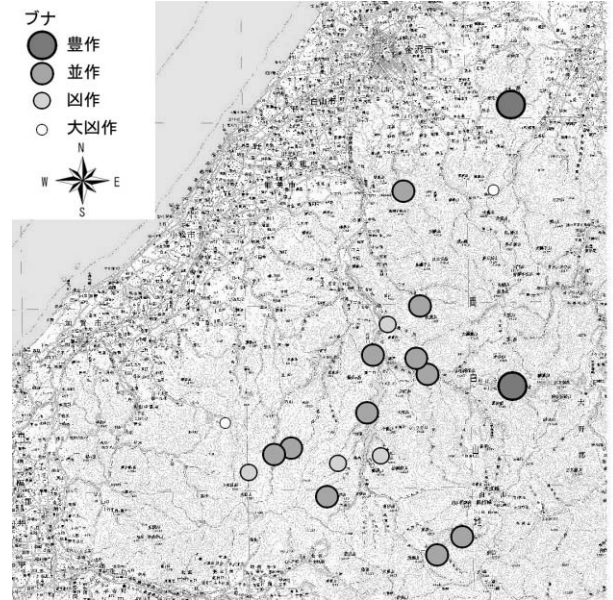


図5 プナの着果度調査の結果

は、大林で8本、金沢市菊水町では5本、ミズナラでは新岩間温泉で6本、県民の森で9本、コナラでは西俣県有林は9本の調査結果で解析した。樹種ごとの豊凶別頻度は表5のとおりで、樹種間では、その割合は異なっていた (Friedman検定, $\chi^2 = 10.1379$, $df = 4$, $P = 0.03817$)。ブナでは並作が多く、コナラでは凶作が多かったが、ミズナラでは場所によってばらつきがあった。

ブナの着果度調査の結果は付表2、図5のとおりで、着果度から推定される2007年の石川県のブナは全体の平均では並作となった。各調査地の値は調査地点間で有意に異なった (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 63.0654$, $df = 18$, $P = 6.48e^{-07}$)。豊凶判定では、ほとんどが並作 (19調査地中11調査地 (57.9%)) であったが (表5)、一部、金沢市の順尾山や大土の裏 (斧入らずの森までのブナ林) などでは大凶作で、調査木全てが実をつけておらず、全ての調査木で着果度0であった。

ミズナラの着果度調査の結果は付表2、図6のとおりで、着果度から推定される2007年の石川県のミズナラは全体の平均では並作であった。各調査地の平均値には調査地点間で有意に異なっており

(Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 72.8833$, $df = 18$, $P = 1.46070e^{-08}$)、豊凶判定でも場所によって大凶作~豊作まで大きく異なっていた。

コナラの着果度調査の結果は付表2、図7のとおりで、着果度から推定される2007年の石川県のコナラは全体の平均では並作となった。各調査地の平均値には調査地点間で有意に異なったが (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 47.8231$, $df = 16$, $P = 5.064e^{-05}$)、豊凶判定ではほとんどが凶作 (17調査地中10調査地 (58.8%)) であった (表5)。

考 察

雄花序調査と着果度調査の結果の違い

雄花序調査と豊凶予測の結果を比較してみると、ブナは全体では雄花序調査が凶作であったものが、着果度調査では並作となり、良くなっていた。雄花序調査と着果度調査を両方実施した19調査地について、個々の調査地点別に比較してみても、良いほうへ移行していた (付表3)。ミズナラは雄花序調査と着果度調査、どちらも並作で変化はないが、雄花序調査と着果度調査を両方実施した15調査地について、個々の調査地点別に見てもほとんど変化はなか

表5 着果度による樹種ごとの豊凶別頻度 (2007)

樹種	大豊作	豊作	並作	凶作	大凶作	計
ブナ	0 (0.0%)	2 (10.5%)	11 (57.9%)	4 (21.1%)	2 (10.5%)	19
ミズナラ	0 (0.0%)	5 (26.3%)	4 (21.1%)	9 (47.4%)	1 (5.3%)	19
コナラ	0 (0.0%)	2 (11.8%)	5 (29.4%)	10 (58.8%)	0 (0.0%)	17

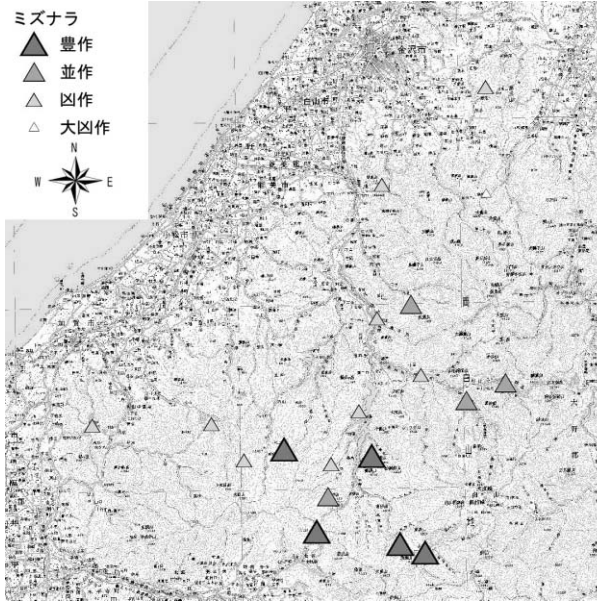


図6 ミズナラの着果度調査の結果

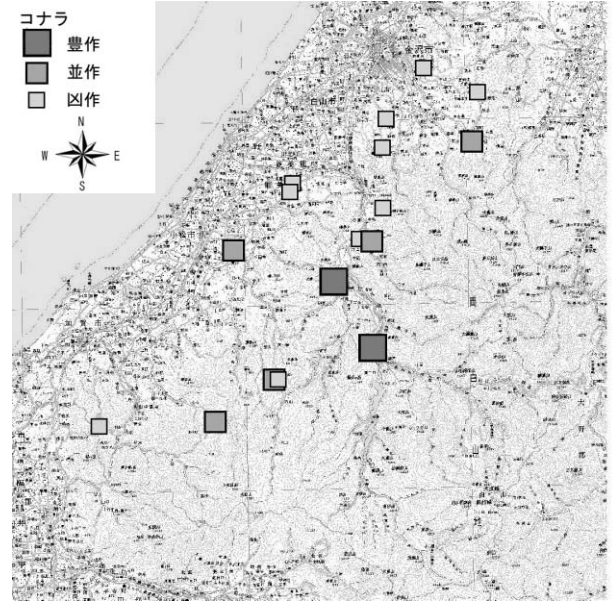


図7 コナラの着果度調査の結果

った(付表3)。また、コナラは雄花落下数調査と着果度調査の結果を比較すると、雄花序調査と着果度調査、どちらも並作で変化はないが、雄花序調査と着果度調査を両方実施した16調査地について、個々の調査地点別に見てみると悪いほうへ移行しているようであるが(付表3)、統計的にはブナのみで有意差があった(符号検定、ブナ $P=6.104e^{-05}$ 、ミズナラ $P=0.4531$ 、コナラ $P=0.146$)。よって、ミズナラとコナラでは雄花序調査と着果度調査の結果に大きな違いはないということがいえる。

ブナが雄花序調査の結果に比べ、着果度調査の結果のほうが良くなっていたのは、雄花落下量の調査が雄花の落下から時間がたちすぎていて、調査日には分解されたり移動したりと過少評価となった可能性がある。2008年度以降は、調査樹種の開花状況にあわせ、最適な調査日を設定することが重要と考える。

石川県の隣県の富山県や福井県では着果度調査のみ実施されてきているが(水谷・多田, 2006; 中島, 2007)、着果度調査は8月まで実施できないが、雄花の落下数調査はコナラについては5月に、ブナやミズナラも6月に調査をすることができ、7月には予測結果をまとめ、クマの大量出没について予測することができる。2004年の大量出没の際には7月下旬からその兆しが認められる(林・野崎, 2004)ことから、より早く予測するために、雄花の落下数調査は有効な方法である。また、着果度調査に比べて雄花の落下数調査のほうが、調査経験や調査者によ

る違いがほとんどない点も特定の個人で調査を実施できない場合には特に有効であると考えられる。

同調性

ブナは林分レベルで広域的に同調すると言われていた(Homma et al., 1999)が、本調査でも比較的同調しているようであった。

ミズナラについてもブナ同様にその結実変動は個体間や林分間で同調することが多いとされ(寺澤, 1998)、富山県の2005年と2006年はブナほど明瞭ではないものの同調していることが報告されている(中島, 2007)。一方、隣り合う個体間でも違う場合(Kanazawa, 1982; 溝口ら, 1996; 寺澤, 2002a; 水谷・多田, 2006)や比較的近い林分間で異なる傾向も知られている(Kanazawa, 1982; Imada et al., 1990; 寺澤, 2002b; 水谷・多田, 2006)。本調査でも、2005年の福井県の状況(水谷・多田, 2006)と同様、ミズナラの結実状況はばらつきが大きく、場所によって雄花序調査で大凶作~大豊作、着果度調査でも大凶作~豊作まで大きく異なっていた。調査地点が少ない場合、調査結果が必ずしも平均的な値とならなくなる可能性があり、ある程度調査地点数を増やすことが必要と考える。今後もミズナラについては、地域的なばらつきについて調査を継続すると共に、もう少し細かく地域ごとに豊凶判断とクマの出没との関連を検討することが必要かもしれない。また、1997年に福井県境の加賀市山中温泉刈安山のミズナラで初めて確認され、石川県に侵入し、

被害を広げているカシノガキクイムシによるミズナラの大量枯死が調査地域でも多数確認されている。これらのミズナラの大量枯死のツキノワグマへ大量出沒への影響については不明であるが、餌資源として大量の種子をつける大径木を中心に被害が出ており、影響を与えている可能性がある。

コナラについては、結実状況が、個体間、地点間で異なることが知られており(福本, 2000; 水谷・多田, 2006), 水谷・多田(2006)では、調査地点は少ないながらも結実状況の地域的なばらつきはミズナラよりも大きい可能性を指摘している。しかしながら本調査では、コナラはミズナラよりも比較的同調した結果が得られた。この結果が地域性によるものなのか、年によって変動があるものなのかははっきりさせるために、今後も継続した調査を行う必要がある。

クマ出沒予測の結果とクマ出沒数、捕獲数について

ブナ、ミズナラ、コナラの雄花序調査の結果を受け、石川県環境部自然保護課では、2007年8月22日、ツキノワグマの出沒注意情報を発令し、注意を呼びかけたが、9月末までのクマの出沒状況と着果度調査の結果を併せて検討した結果、2007年のクマの出沒状況は、2004年及び2006年に発生したような大量出沒が生じる可能性は少ないと推測した。

2007年12月19日までの集計によると、出沒状況件数は2007年は110件で、2005年の57件、2003年の66件に比べれば多いものの、大量出沒した2004年の1,006件、2006年の333件に比べると、それぞれ10.9%、33.0%となっていた。また、個体数調整、有害鳥獣駆除による捕獲数も2007年は9頭で、大量出沒した2004年の166頭、2006年の70頭に比べると、それぞれ5.4%、12.9%となっており、2005年の26頭、2003年の10頭に比べても少なかった(石川県自然保護課作成資料より)。よって2007年の石川県におけるクマの出沒状況は、雄花序調査及び着果度調査の結果から予測されたとおり少ない状況であったといえる。

今後、ミズナラの同調性やブナ不作年でもクマが大量出沒しない条件など、まだ不明な点を明らかにすることが必要なほか、広くクマ被害防止のためにも今後も継続して調査を実施し、データを蓄積していくことが必要である。今回、石川県は石川県自然解説員研究会に調査を委託して実施したが特に大きな問題はなかったと考えられ、今後調査をすすめる

にあたっては特に調査精度を維持することは重要であるが、ボランティアなど一般参加による調査をすすめることも一部では可能で、調査活動に参加し自然環境保全活動について身近に感じてもらう、クマによる被害と自然環境について考えてもらうことも重要と考える。

文 献

- 福井県自然保護センター(2007)行動圏と環境選択, 福井県ツキノワグマ行動調査報告書, 59 - 84 .
- 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被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 .
- 林 哲・野崎英吉(2004)石川県におけるツキノワグマ出沒と捕獲(2004). 石川県白山自然保護センター研究報告, 31, 75 - 95 .
- 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.
- Imada M., Nakai, T., Nakamura, T., Mabuchi, T., Takahashi, Y. (1990) Acorn dispersal in nature stands of Mizunara (*Quercus mongolica* var. *grosseserrata*) for twenty years. *Journal of the Japanese Forest Society*, 72, 426 - 430.
- 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()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 .
- Kanazawa, Y. (1982) Some analyses of the reproduction process of a *Quercus crispula* blume population in Nikko: I A record of acorn dispersal and seedling establishment for several years at three natural strands. *Japanese Journal of Ecology*, 32, 325 - 331.
- 環境庁(1988)第3回自然環境保全基礎調査 植生調査報告書(石川県). 152PP, 環境庁 .
- 環境省自然保護局(編)(1999)自然環境情報GIS第2版 17: 石川県[電子資料]. 環境庁自然保護局生物多様性センター, 富士吉田市 .
- 小谷二郎(投稿中)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 .
- 溝口紀泰・片山敦司・坪田敏男・小見山章(1996)ブナの豊凶がツキノワグマの植生に与える影響: ブナとミズナラの種子落下量の年次変動に関連して. *哺乳類科学*, 36, 33 - 44 .
- 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 .

- 中島春樹 (2007) 平成18年度富山県ツキノワグマ生息環境調査報告書 - ブナ, ミズナラ, コナラ堅果の豊凶調査 -, 25pp. 富山県.
- R Development Core Team (2007) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- 自然環境研究センター (2005) ツキノワグマの大量出没に関する調査報告書 (平成16年度ツキノワグマ個体群動態等調査事業). 115pp, 自然環境研究センター.
- Oka T., Miura, S., Masaki, T., Suzuki, W., Osumi, K., Saitoh, S. (2004) Relationship between changes in beechnut production and asiatic black bears in northern Japan. *Journal of Wildlife Management*, 68, 979 - 986.
- 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.
- 寺澤和彦 (1998) ミズナラの花・種子・稚樹の生態的特性. 北海道林業改良普及協会 (編) 広葉樹育林ガイド ミズナラの造林技術, 30 - 75. 北海道林業改良普及協会.
- 寺澤和彦 (2002a) 北海道全域における1991 - 1999年のミズナラ堅果の豊凶 (I) - 個体ごとの結実特性 -. *北方林業*, 54, 73 - 76.
- 寺澤和彦 (2002b) 北海道全域における1991 - 1999年のミズナラ堅果の豊凶 (II) - 着果量の年次推移 -. *北方林業*, 54, 110 - 113.

付表1 2007年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況(雄花序調査)

樹種	調査地	標高 (m)	1/2.5万地図										雄花序着下数	豊凶判断				
			調査日	調査者	調査林1	調査林2	調査林3	調査林4	調査林5	調査林6	調査林7	調査林8			調査林9	調査林10	1mあたり	
ブナ	白山市白峰 市ノ瀬 (別当出合付近)	1250	6/23	金津, 奥名	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	大凶作
	白山市白峰 市ノ瀬 岩屋侯	1200	6/23	金津, 奥名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作
	白山市白峰 大嵐山	970	6/28	森本, 久司	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作
	白山市中宮 スーパー林道内 親谷の湯付近	740	6/30	森, 山下	15	8	2	9	11								36.0	凶作
	白山市白峰 白木峠林道	900	6/13	谷谷, 樹蔵, 中村	7	3	7	7	4								22.4	大凶作
	白山市森島 赤谷	640	6/19	谷野, 樹蔵, 松崎, 滝澤	2	3	3	6	5								15.2	大凶作
	白山市中宮 中宮スキー場林道山頂近く	950	6/30	森, 山下	15	3	5	6	12								32.8	凶作
	白山市尾添 大林	550	6/13	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	10	18	6	2	1								29.6	大凶作
	白山市鶴ヶ谷	650	6/13	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	11	7	13	4	9								35.2	凶作
	白山市八師ヶ野町	330	6/13	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	19	36	33	58	18								131.2	凶作
	白山市瀬波	350	6/30	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	2	6	28	9	19								51.2	凶作
	白山市河内町内尾 セイモアスキー場頂上	1040	6/23	木村, 樹蔵, 中村	18	10	31	20	45								99.2	大凶作
	金沢市 奥医王山・夕霧峠	920	6/23	山崎, 阿部, 里見	4	1	0	0	5								8.0	大凶作
	金沢市菊水町	400	6/28	森坂, 椎名, 林	6	2	3	13	12								28.8	大凶作
	金沢市 順尾山	830	6/23	山崎, 阿部, 里見	3	1	16	3	0								18.4	大凶作
	加賀市山中温泉大土町 大土の裏 (斧入らすの森までのブナ林)	450	6/13	広瀬, 太田	0	0	0	0	0								0.0	大凶作
	小松市 花立越え	860	6/18	宮下	10	5	4	9	11								31.2	凶作
小松市岩淵町 新保神社裏	590	6/13	宮下	21	17	13	15	6								57.6	凶作	
小松市 鈴ヶ岳	1,150	6/23	宮下	7	5	11	15	14								41.6	凶作	
ミズナラ	白山市白峰 市ノ瀬 岩屋侯	1000	6/23	金津, 奥名	110	26	60	84	48	21	24	53	200	129	48	21	302.0	豊作
	白山市白峰 大嵐山	900	6/28	森本, 久司	43	46	162	73	274								478.4	豊作
	白山市白峰 白木峠林道	850	6/13	古谷, 樹蔵, 中村	12	27	26	22	15								81.6	凶作
	白山市白峰 谷峠	770	6/13	古谷, 樹蔵, 中村	30	136	88	208	88								407.2	豊作
	白山市鶴ヶ谷	660	6/13	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	13	15	28	6	9								56.8	凶作
	白山市中宮 スーパー林道内 親谷の湯付近	740	6/30	森, 山下	28	68	50	36	30								169.6	凶作
	白山市尾添 (岩間温泉) 新岩間温泉	780	7/18	森, 山下, (野上)	185	163	262	143	180								746.4	大豊作
	白山市尾添 大林	550	6/13	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	5	3	6	5	3								17.6	大凶作
	白山市河内町内尾 セイモアスキー場キャンプ場	1000	6/23	木村, 樹蔵, 中村	42	61	72	164	63								321.6	豊作
	金沢市 医王山 西尾平	580	6/23	山崎, 阿部, 里見	15	18	36	8	5								23.2	大凶作
	金沢市 順尾山	830	6/23	山崎, 阿部, 里見	0	0	0	0	20								792.0	大豊作
	金沢市 尾小屋	460	6/4	真菜, 南	90	357	383	24	136								156.0	大豊作
	加賀市山中温泉 奥民の森	540	6/23	真菜, 南	16	39	78	45	17								328.0	豊作
	加賀市山中温泉 刈安山	500	6/13	広瀬, 太田	27	76	121	85	101								513.6	大豊作
	白山市佐良(瀬波)	320	6/30	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	178	200	92	70	102								144.0	凶作
	小松市 鈴ヶ岳	880	6/23	宮下	40	43	26	48	23								287.7	並作
	コナラ	白山市瀬戸 尾口小学校裏	260	5/19	坂本, 鶴来	265	248	219	171	169								857.6
白山市河内町福岡		250	5/13	坂本, 鶴来	240	251	286	321	301								1119.2	豊作
金沢市 犀鶴林道沿い		600	5/22	森坂, 椎名, 林	238	232	49	147	186								881.6	並作
白山市河内町口直海		300	5/19	坂本, 鶴来	231	180	177	246	206								832.0	並作
白山市出合町		220	5/27	坂本, 鶴来	67	81	64	90	65								293.6	並作
金沢市佐吉町		375	5/22	森坂, 椎名, 林	354	345	294	285	128								1132.8	豊作
金沢市平栗		220	5/22	森坂, 椎名, 林	345	303	333	320	329								1304.0	豊作
金沢市 医王山		420	5/20	山崎, 阿部, 里見	61	161	61	206	105								475.2	並作
金沢市角間町		75	5/26	山崎, 阿部, 里見	221	130	172	48	252								658.4	並作
金沢市湯涌町		270	5/26	山崎, 里見	38	42	58	39	66								194.4	凶作
能美市米丸町		50	5/16	森本, 久司	72	119	127	229	61								486.4	並作
能美市徳山町		60	5/16	森本, 久司	310	82	110	148	156								644.8	並作
小松市尾谷町		70	5/18	太田, 竹内, 長清	109	164	280	65	19								509.6	並作
小松市吉竹町		40	5/16	森本, 久司	81	143	142	141	62								465.2	並作
小松市 西俣原有林		320	5/19	高田, 中村	57	147	113	68	117								401.6	並作
小松市布橋町		100	5/18	太田, 竹内, 長清	33	45	67	199	16								288.0	並作
加賀市山中温泉 奥民の森		500	5/19, 6/2	真菜, 南, 広瀬, 太田	59	87	44	185	126	54	204	217	235	102	54	204	525.2	並作
加賀市山中温泉 刈安山山頂部	540	6/23	広瀬, 太田	48	46	42	634	151								736.8	並作	

付表2 2007年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況(着果度調査)

樹種	標高 (m)	1/25万地図	着果度調査																	平均	着果度判断								
			調査地	調査者	調査日	調査水1	調査水2	調査水3	調査水4	調査水5	調査水6	調査水7	調査水8	調査水9	調査水10	調査水11	調査水12	調査水13	調査水14			調査水15	調査水16	調査水17	調査水18	調査水19	調査水20		
ブナ	1250	加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	岩屋保	9/1	奥名, 金津	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	11	並作			
	1050	加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	岩屋保	9/1	奥名, 金津	2	2	4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	並作		
	970	白峰	白峰	岩屋保	8/23	森本, 久司	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	05	凶作	
	740	中宮	スーバー林道内	親谷の湯付近	9/2	森, 山下	2	3	0	2	3	1	2	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	1	21	並作	
	850	北谷	白木林道	白木林道	8/21	古合, 中村	2	3	0	2	2	0	2	0	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	1	14	並作	
	640	加賀丸山	加賀丸山	加賀丸山	8/21	西野, 滝沢	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	0	2	06	凶作	
	950	市原	市原	中宮トレンギンコース入口付近	9/2	森, 山下	1	0	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0	16	並作	
	550	市原	市原	市原	8/27	西野, 滝沢	2	1	3	4	2	0	0	1	0	1	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	16	並作	
	650	白峰	白峰	白峰	8/21	西野, 滝沢	1	3	0	0	0	0	0	4	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	11	並作	
	330	市原	市原	市原	8/21	西野, 滝沢	0	5	4	2	1	0	1	3	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	17	並作	
	350	市原	市原	市原	8/27	西野, 滝沢	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	02	凶作	
	1040	口直海	口直海	市原	8/21	木村, 中村	0	4	0	0	4	0	0	4	2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	14	並作	
	840	福光	福光	金沢市奥玉町	8/18	阿部, 里見	4	0	4	4	4	4	1	4	1	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	26	並作	
	400	福光	福光	金沢市奥玉町	8/27	森坂, 梅名, 林	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	並作	
	860	湯涌	湯涌	金沢市奥玉町	9/1	山崎, 里見, 阿部	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	大凶作	
	450	山中	山中	加賀市山中温泉大士町	8/21	広瀬, 水田	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	大凶作	
	860	加賀丸山	加賀丸山	加賀市山中温泉大士町	8/27	宮下	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	17	並作	
	590	加賀丸山	加賀丸山	小松市若瀨町	8/27	宮下	2	1	3	1	1	2	1	2	1	2	1	3	2	2	0	0	0	0	0	0	18	並作	
	1450	山中	山中	小松市若瀨町	8/27	宮下	1	0	0	2	2	2	2	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	凶作	
	1450	山中	山中	小松市若瀨町	8/27	宮下	1	0	0	2	2	2	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	並作	
ミズナラ	1000	加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	岩屋保	9/1	奥名, 金津	3	0	1	3	1	2	2	3	4	2	3	4	2	3	0	0	0	0	0	21	並作		
	800	白峰	白峰	岩屋保	8/23	森本, 久司	3	3	3	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	並作		
	900	北谷	北谷	白木林道	8/21	古合, 中村	0	2	2	3	4	3	0	0	1	2	1	2	1	2	0	0	0	0	0	17	並作		
	770	白峰	白峰	白木林道	8/21	古合, 中村	3	1	4	4	3	2	0	1	4	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	22	並作	
	660	白峰	白峰	白木林道	8/21	西野, 滝沢	1	2	0	0	1	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	08	凶作	
	740	中宮	スーバー林道内	親谷の湯付近	9/2	森, 山下	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.17	並作	
	780	新吾間	新吾間	新吾間温泉	9/2	森, 山下	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	15	並作	
	550	市原	市原	市原	8/27	西野, 滝沢	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	03	凶作	
	1000	口直海	口直海	市原	8/21	木村, 中村	3	1	1	3	3	1	2	0	3	2	0	3	2	0	2	0	0	0	0	0	19	並作	
	590	福光	福光	金沢市奥玉町	8/18	阿部, 里見	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	06	凶作	
	830	湯涌	湯涌	金沢市奥玉町	9/1	山崎, 里見, 阿部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	大凶作	
	540	山中	山中	加賀市山中温泉	9/2	真栄, 阿部	1	2	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	凶作	
	500	越前中川	越前中川	市原	8/21	広瀬, 水田	0	1	2	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	凶作	
	320	市原	市原	市原	8/27	西野, 滝沢	3	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	09	凶作	
	880	山中	山中	小松市若瀨町	8/27	宮下	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	09	凶作	
	740	加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	岩屋保	9/1	奥名, 金津	3	1	1	4	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	29	並作	
	680	福光	福光	金沢市奥玉町	8/27	森坂, 梅名, 林	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	06	凶作	
	850	加賀丸山	加賀丸山	小松市若瀨町	8/27	宮下	3	2	2	3	1	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21	並作	
	640	加賀丸山	加賀丸山	加賀丸山	8/21	西野, 滝沢	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	06	凶作
	640	加賀丸山	加賀丸山	加賀丸山	8/21	西野, 滝沢	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	並作
コナラ	260	市原	市原	尾口小学校裏	9/6	坂本, 鶴来	2	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	0	3	0	0	0	0	0	30	並作		
	250	別宮	別宮	尾口小学校裏	9/6	坂本, 鶴来	0	0	0	1	0	0	2	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	06	凶作	
	630	福光	福光	福光	8/27	森坂, 梅名, 林	0	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	凶作	
	300	口直海	口直海	市原	9/6	坂本, 鶴来	2	0	0	3	4	1	0	3	4	2	0	3	4	2	0	0	0	0	0	0	19	並作	
	220	別宮	別宮	市原	9/6	坂本, 鶴来	0	2	0	4	4	4	3	0	1	4	0	1	4	0	1	4	0	1	4	0	22	並作	
	375	鶴来	鶴来	市原	8/27	森坂, 梅名, 林	2	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	06	凶作	
	220	金沢	金沢	市原	8/27	森坂, 梅名, 林	2	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	06	凶作	
	420	福光	福光	金沢市奥玉町	8/18	阿部, 里見	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	05	凶作	
	75	金沢	金沢	金沢市奥玉町	9/1	山崎, 里見, 阿部	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	04	凶作	
	270	湯涌	湯涌	金沢市奥玉町	9/1	山崎, 里見, 阿部	1	0	0	4	4	0	0	4	4	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	17	並作	
	50	粟生	粟生	能美市若瀨町	8/23	森本, 久司	1	4	2	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	凶作	
	60	粟生	粟生	能美市若瀨町	8/23	森本, 久司	0	2	1	0	3	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	凶作	
	40	小松	小松	小松市若瀨町	8/23	森本, 久司	1	1	2	3	1	1	4	1	4	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	並作	
	320	尾小瀬	尾小瀬	小松市若瀨町	8/26	高田, 中村	4	4	1	1	4	1	4	1	0	1	2	0	1	2									

付表3 2007年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況(雄花序調査結果と着果度調査結果の比較)

樹種	調査地	標高 (m)	1/2.5万地図		雄花序調査		着果度調査		
			雄花序調査	豊凶判断	雄花序調査	豊凶判断			
ブナ	白山市白峰	市ノ瀬(別当出合付近)	1,250	加賀市ノ瀬	大凶作	大凶作	並作	並作	
	白山市白峰	市ノ瀬 岩屋俣	1,200	加賀市ノ瀬	大凶作	大凶作	並作	並作	
	白山市白峰	大嵐山	970	白峰	大凶作	大凶作	並作	並作	
	白山市中宮	スーバー林道内 親谷の湯付近	740	中宮	凶作	凶作	並作	並作	
	白山市白峰	白木峠林道	900	北谷	大凶作	大凶作	並作	並作	
	白山市中宮	中宮スキー場林道山頂近く	640	加賀丸山	大凶作	大凶作	並作	並作	
	中宮トレッキ	ココース入口付近	950	市原	凶作	凶作	並作	並作	
	白山市尾添	大林	550	市原	大凶作	大凶作	並作	並作	
	白山市鴉ヶ谷		650	白峰	凶作	凶作	並作	並作	
	白山市弘師ヶ野町		330	市原	凶作	凶作	並作	並作	
	白山市瀧波		350	市原	凶作	凶作	並作	並作	
	白山市河内町内尾	セイモアスキー場頂上	1,040	口直海	凶作	凶作	並作	並作	
	金沢市奥匠水町	奥匠主山・夕霧峠	-	鶴米	大凶作	大凶作	並作	並作	
	金沢市 順尾山		400	鶴米	大凶作	大凶作	並作	並作	
	加賀市山中温泉大士町 大士の裏	(斧入らすの森までのブナ林)	830	湯涌	大凶作	大凶作	大凶作	大凶作	
	小松市 花立越え		860	山中	大凶作	大凶作	並作	並作	
	小松市岩瀬町 新保神社裏		590	加賀丸山	凶作	凶作	並作	並作	
	小松市 鈴ヶ岳		1,150	山中	凶作	凶作	凶作	凶作	
	小松市 鈴ヶ岳				凶作	凶作	並作	並作	
	ミズナラ	白山市白峰	市ノ瀬 岩屋俣	1,000	加賀市ノ瀬	豊作	豊作	豊作	豊作
白山市白峰		大嵐山	-	白峰	豊作	豊作	並作	並作	
白山市白峰		白木峠林道	900	北谷	凶作	凶作	並作	並作	
白山市白峰		谷峠	770	北谷	豊作	豊作	並作	並作	
白山市鴉ヶ谷			660	白峰	凶作	凶作	並作	並作	
白山市中宮		スーバー林道内 親谷の湯付近	740	中宮	凶作	凶作	並作	並作	
白山市尾添		(岩間温泉) 新岩間温泉	780	新岩間	大豊作	大豊作	並作	並作	
白山市尾添		大林	550	市原	大凶作	大凶作	並作	並作	
白山市河内町内尾		セイモアスキー場キャンプ場	1,000	口直海	豊作	豊作	並作	並作	
金沢市 匠主山 西尾平			580	福光	凶作	凶作	大凶作	大凶作	
金沢市 順尾山			830	湯涌	大凶作	大凶作	凶作	凶作	
加賀市山中温泉		泉民の森	540	山中	凶作	凶作	凶作	凶作	
加賀市山中温泉		刈安山	500	越前中川	豊作	豊作	凶作	凶作	
白山市佐良(瀧波)			320	市原	大豊作	大豊作	凶作	凶作	
小松市 鈴ヶ岳			880	山中	凶作	凶作	凶作	凶作	
小松市 鈴ヶ岳					並作	並作	並作	並作	
コナラ		白山市瀧戸	尾口小学校裏	260	市原	並作	並作	豊作	豊作
		白山市河内町福岡		250	別宮	豊作	豊作	凶作	凶作
		金沢市 犀鶴林道沿い		630	鶴米	並作	並作	凶作	凶作
		白山市河内町口直海		300	口直海	並作	並作	並作	並作
	白山市出合町		220	別宮	並作	並作	並作	並作	
	金沢市住吉町		375	鶴米	豊作	豊作	凶作	凶作	
	金沢市平栗		220	金沢	豊作	豊作	凶作	凶作	
	金沢市 匠主山		420	福光	並作	並作	凶作	凶作	
	金沢市角間町		75	福光	並作	並作	凶作	凶作	
	金沢市湯涌町		270	金沢	凶作	凶作	凶作	凶作	
	能美市来丸町	辰口庁舎裏	50	湯涌	並作	並作	並作	並作	
	能美市徳山町	辰口丘陵公園	60	粟生	並作	並作	凶作	凶作	
	小松市吉竹町	いこいの森	40	粟生	並作	並作	凶作	凶作	
	小松市 西俣農有林		320	小松	並作	並作	並作	並作	
	加賀市山中温泉	泉民の森	540	尾小屋	並作	並作	並作	並作	
	加賀市山中温泉	刈安山山頂部	540	山中	並作	並作	並作	並作	
	加賀市山中温泉			越前中川	並作	並作	並作	並作	

注 標高で「-」で表示されているところは、雄花序調査と着果度調査で調査地が異なる。