

2009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
吉本敦子	石川県白山自然保護センター

ACORN CROPS OF THREE FAGACEAE SPECIES IN KAGA
AT ISHIKAWA PREFECTURE, 2009Tatsuya 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*Atsuko YOSHIMOTO, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

はじめに

石川県では2006年からブナ、ミズナラ、コナラの秋季の豊凶について事前に予測し、その結果からツキノワグマ (*Ursus thibetanus japonicus*) (以下クマとする) の出没予測を行い、警報を出すようになった。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、新聞等により一般に広く告知している。本報告では、2009年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況の調査について、石川県が石川県自然解説員研究会に委託し実施した結果を集計、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方々に御礼申し上げます。

調査地と方法

調査地

調査は野上ほか(2007)と同様、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。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。そのほか、野上ほか(2008)が指摘している通り、2007年からは津幡町や宝達志水町など金沢市以北でもクマの出没が相次いでいることから、2009年はこれまでの加賀地方のほか、宝達山を調査地に加えた。

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。

方法

調査は2007年、2008年と同様に雄花序落下量調査と着果度調査を実施したが、2009年は2007年や2008年に比べると、雪どけが早く春の訪れが早めであった。そのため雄花序落下量調査は2007年や2008年よりも若干早めて、コナラは5月中旬から5月下旬にかけて、ブナ及びミズナラは5月下旬から6月中旬にかけて実施した。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か所以上、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(2008)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

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
コナラ	0~49	50~199	200~999	1,000~1,899	1,900以上
ミズナラ	0~49	50~199	200~299	300~ 499	500以上
ブナ	0~29	30~199	200~899	900~1,699	1,700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
コナラ					
ミズナラ	0.1未満	0.1~1.0	1.1~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0
ブナ					

査は8月から9月上旬にかけて実施し、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。

雄花序落下量調査、着果度調査のそれぞれの調査は、石川県から石川県自然解説員研究会へ委託して行った。2007年、2008年には石川県林業試験場の研究員が調査開始前に石川県自然解説員研究会の調査担当者に対し講習会を行っていたが、3年目となる今年度は雄花序落下量調査については省略し、着果度調査についてのみ、調査方法の説明と実習を行い、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. 2.10.1 (R Development Core Team, 2009)を使用した。

結 果

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、付

表1のとおりで、調査地点数はそれぞれコナラ、ミズナラで23地点、ブナ20地点となった。ただし、加賀市刈安山山頂部でのコナラ及びミズナラについては10調査地の調査結果で解析した。

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っているといえた(Fisher's exact test, $\chi^2=31.824$, $df=8$, $P<0.001$)。

コナラの雄花序落下量調査の結果は付表1、図1のとおりで、雄花落花数から推定される2009年の石川県のコナラは全体では豊作となった。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, $\chi^2=72.4081$, $df=22$, $P<0.001$)、豊凶判定では、23調査地中10調査地(43.5%)が並作、23調査地中12調査地(52.2%)が豊作で、ほぼ同調していた(表4)。

ミズナラの雄花序落下量調査の結果は付表1、図



図1 コナラの雄花序落下量調査の結果(2009年)

表4 雄花序落下数による樹種ごとの豊凶別頻度(2009)

樹種	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計
コナラ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	10 (43.5%)	12 (52.2%)	1 (4.3%)	23
ミズナラ	2 (8.7%)	6 (26.1%)	3 (13.0%)	6 (26.1%)	6 (26.1%)	23
ブナ	1 (5.0%)	5 (25.0%)	13 (65.0%)	1 (5.0%)	0 (0.0%)	20



図2 ミズナラの雄花序落下量調査の結果(2009年)

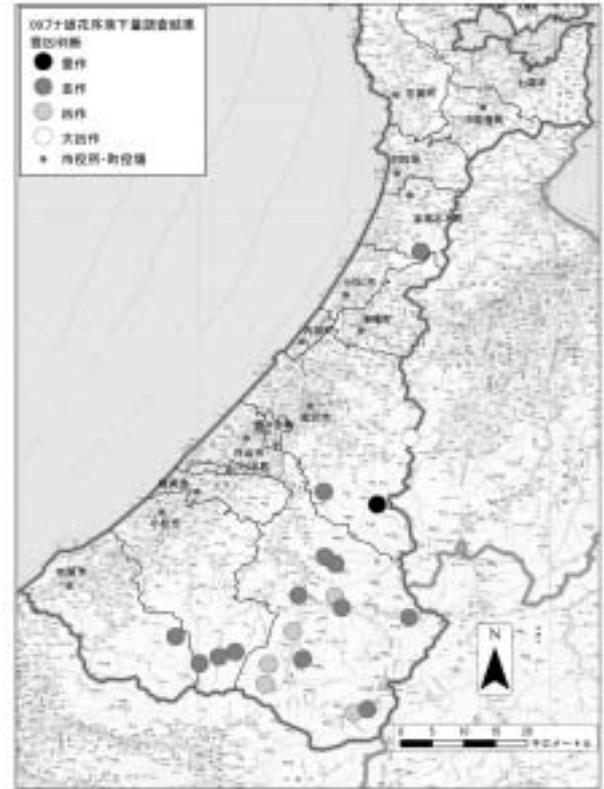


図3 ブナの雄花序落下量調査の結果(2009年)

2 のとおりで、雄花落花数から推定される2009年の石川県のミズナラは、豊作であるが、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, $\chi^2=98.199$, $df=21$, $P<0.001$), 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あまり見られないが、白山麓では大凶作~並作のところが多いようであった (図2)。

ブナの雄花序落下量調査の結果は付表1, 図3のとおりで、雄花落花数から推定される2009年の石川県のブナ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, $\chi^2=66.2424$, $df=19$, $P<0.001$), 豊凶判定では20調査地中13調査地 (65.0%) が並作で、石川県内のブナはほぼ同調的であったが、大凶作の地点もあった (表4)。

着果度調査の結果

着果度調査の結果は表5及び図4~6, 付表2のとおりで、調査地点数はそれぞれコナラ23地点, ミズナラ22地点, ブナ21地点となった。ただし、コナラでは加賀市刈安山で20本, ミズナラでは犀鶴林道沿いで7本, 吉野谷佐良で11本, 加賀市刈安山で20本, ブナでは鳥越仏師ヶ野で6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、その割合について異なっているといえた (Fisher's exact test, $\chi^2=20.203$, $df=8$, $P=0.00288$)。

コナラの着果度調査の結果は付表2, 図4のとおりで、着果度から推定される2009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ていた (Kruskal-

表5 着果度による樹種ごとの豊凶別頻度 (2009)

樹種	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計
コナラ	0 (0.0%)	9 (39.1%)	9 (39.1%)	1 (4.3%)	4 (17.4%)	23
ミズナラ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	6 (27.3%)	9 (40.9%)	7 (31.8%)	22
ブナ	1 (4.8%)	3 (14.3%)	6 (28.6%)	7 (33.3%)	4 (19.0%)	21



図4 コナラの着果度調査の結果 (2009年)

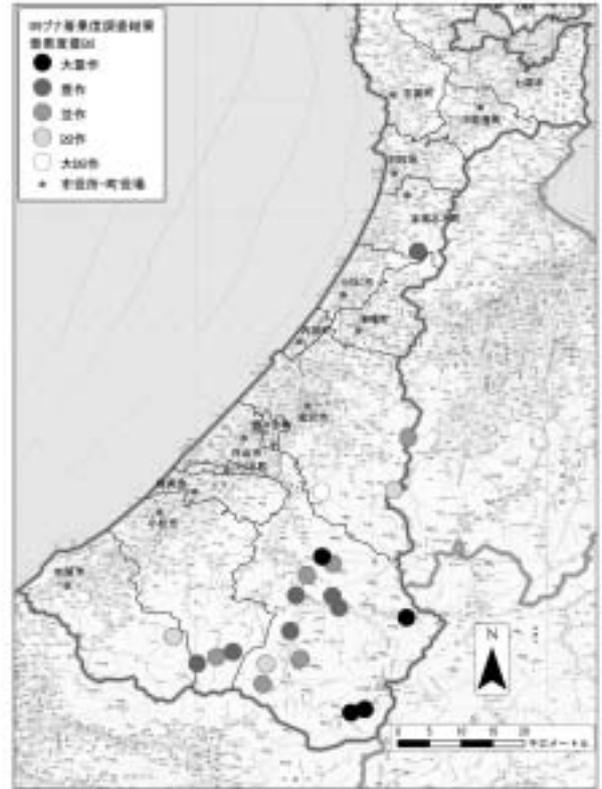


図6 ブナの着果度調査の結果 (2009年)

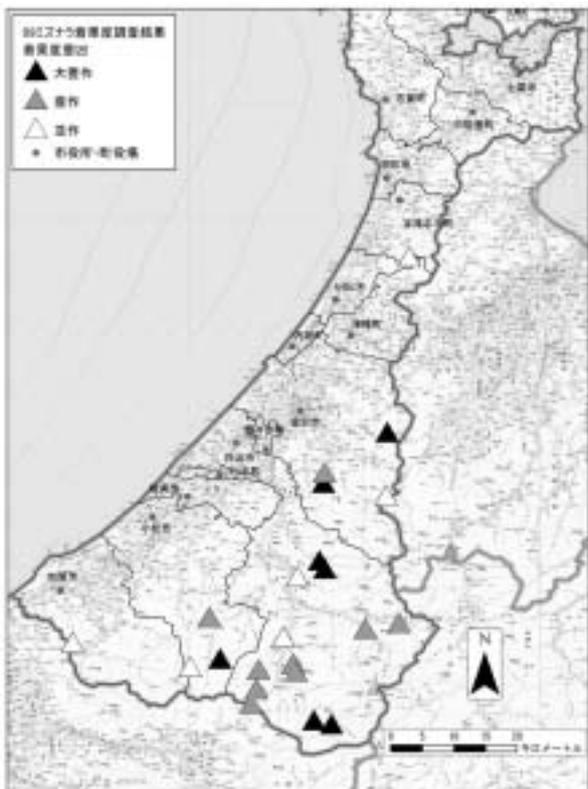


図5 ミズナラの着果度調査の結果 (2009年)

Wallis検定, $\chi^2 = 145.1574$, $df = 22$, $P < 0.001$)。豊凶判定では並作及び凶作が23調査地中 9 調査地 (39.1%) であったが、大豊作の調査地も 4 調査地 (17.4%) あり、ばらつきが見られた (表5)。

ミズナラ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2009年の石川県のミズナラは全体の平均では豊作であった。各調査地の平均値には調査地点間で有意に異なっていた (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 78.7863$, $df = 21$, $P < 0.001$)。豊凶判定でも場所によって並作～大豊作まで異なっていたが、コナラやブナに比べると同調的であった (表5)。

ブナ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2009年の石川県のブナは全体の平均では豊作となった。各調査地の平均値には調査地点間で有意に異なっており (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 101.2034$, $df = 20$, $P < 0.001$)、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 (表5)。

雄花序落下量調査と着果度調査の結果の違い

2009年のコナラの雄花序落下量調査と着果度調査の結果を比較すると、雄花序落下量調査で豊作であ

表6 2009年のコナラ・ミズナラ・ブナの調査結果 雄花落下量調査と着果度調査の比較

樹種	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	計
コナラ	5 (21.7%)	9 (39.1%)	6 (26.1%)	1 (4.3%)	2 (8.7%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	23
ミズナラ	2 (9.5%)	4 (19.0%)	5 (23.8%)	2 (9.5%)	6 (28.6%)	2 (9.5%)	0 (0.0%)	21
ブナ	1 (5.3%)	1 (5.3%)	4 (21.1%)	6 (31.6%)	6 (31.6%)	1 (5.3%)	0 (0.0%)	19

2009年の雄花序数による豊凶判定基準と着果度による豊凶判定基準を比較して、着果度による豊凶判定基準が1ランク上がれば+1，1ランク下がれば-1，変わりなければ0とした。

表7 コナラ・ミズナラ・ブナの雄花落下量調査結果 2008年と2009年の比較

樹種	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	計
コナラ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	12 (60.0%)	8 (40.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	20
ミズナラ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	10 (52.6%)	3 (15.8%)	6 (31.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	19
ブナ	0 (0.0%)	1 (5.9%)	0 (0.0%)	6 (35.3%)	10 (58.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	17

2009年と2008年の雄花序数による豊凶判定基準を比較して、1ランク上がれば+1，1ランク下がれば-1，変わりなければ0とした。

ったものが、着果度調査では並作となり、悪くなっていた。雄花序落下量調査と着果度調査を両方実施した23調査地について、個々の調査地点別に見みると有意な差があり（符号検定， $P=0.01273$ ），2ランク下がった調査地が5調査地（21.7%），1ランク下がった調査地が9調査地（39.1%）で、悪いほうへ移行していた調査地は14調査地（60.9%）であった（表6，付表3）。

2009年のミズナラは全体では雄花序落下量調査，着果度調査，共に豊作で変化はなかった。雄花序落下量調査と着果度調査を両方実施した21調査地について、個々の調査地点別に比較してみると統計的に有意差はなく（符号検定， $P=0.4545$ ），2ランク下がった調査地から3ランク上がった調査地まで様々であった（表6，付表3）。

また、ブナは全体では雄花序落下量調査が並作であったものが、着果度調査では豊作となり、良くなっていた。雄花序落下量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見みると有意な差があり（符号検定， $P=0.007385$ ），1ランク上がった調査地が6調査地（31.6%），2ランク上がった調査地が6調査地（31.6%），3ランク上がった調査地が1調査地（5.3%）で、良いほうへ移行していた調査地は13調査地（68.4%）であった（表6，付表3）。

2008年と2009年の雄花序落下量調査結果の比較

コナラの雄花序落下量調査の結果について、2008



図7 コナラの雄花序調査の結果（2008年と2009年の比較）

年と2009年とを比較してみると、全体では2008年は並作であったが、2009年は豊作で良くなった。2008年と2009年の両方の年に調査を実施した20調査地について、個々の調査地点別に比較してみると有意な差があり（符号検定， $P=0.007812$ ），12調査地（60.0%）では変わりはないが、8調査地



図8 ミズナラの雄花序調査の結果 (2008年と2009年の比較)



図9 ブナの雄花序調査の結果 (2008年と2009年の比較)

表8 コナラ・ミズナラ・ブナの着果度調査結果 2008年と2009年の比較

樹種	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	計
コナラ	2 (10.5%)	3 (15.8%)	6 (31.6%)	6 (31.6%)	1 (5.3%)	1 (5.3%)	0 (0.0%)	19
ミズナラ	0 (0.0%)	1 (5.6%)	8 (44.4%)	2 (11.1%)	7 (38.9%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	18
ブナ	0 (0.0%)	1 (5.6%)	0 (0.0%)	4 (22.2%)	9 (50.0%)	3 (16.7%)	1 (5.6%)	18

2009年と2008年の着果度による豊凶判定基準をを比較して、1ランク上がれば+1、1ランク下がれば-1、変わりなければ0とした。

(40.0%)で良くなっていた(表7, 付表4, 図7)。

ミズナラについては2008年が凶作であったものが、2009年では豊作となり良くなった。2008年と2009年の両方の年に調査を実施した19調査地について、個々の調査地点別に比較してみると有意に異なっており(符号検定, $P=0.003906$), 10調査地(52.6%)では変わりはなかったが、3調査地(15.8%)で1ランク、6調査地(31.6%)で2ランク良くなっていた(表7, 付表4, 図8)。

また、ブナでも全体では2008年は大凶作であったが、2009年は並作となり良くなった。2008年と2009年の両方の年に調査を実施した17調査地について、個々の調査地点別に比較してみると有意に異なっ

おり(符号検定, $P=0.0002747$), 1調査地のみで悪くなったが、6調査地(35.3%)で1ランク、10調査地(58.8%)で2ランク良くなっていた(表6, 付表4, 図9)。

よって、2008年と2009年とを比較してみると、雄花序落下量調査の結果については、コナラ、ミズナラ、ブナの全ての種で良くなっていたといえる。

2008年と2009年の着果度調査結果の比較

コナラの着果度調査の結果について、2008年と2009年とを比較してみると、全体では2008年と2009年ではともに並作で、変化はなかった。両方の年に調査した19調査地について、個々の調査地点別に比



図10 コナラの着果度調査の結果（2008年と2009年の比較）



図12 ブナの着果度調査の結果（2008年と2009年の比較）



図11 ミズナラの着果度調査の結果（2008年と2009年の比較）

較してみると統計的にも有意差はなく（符号検定, $P=0.581$ ），2ランク悪くなった調査地から3ランク良くなった調査地まで様々であった（表8，付表5，図10）。

ミズナラについても全体では2008年，2009年共に豊作で変わりはなかった。しかし，両方の年に調査した18調査地について，個々の調査地点別に比較してみると有意に異なっており（符号検定, $P=0.02148$ ），8調査地（44.4%）では変わりはなかったが，7調査地（38.9%）で2ランク，2調査地（11.1%）で1ランク良くなっていた（表8，付表5，図11）。

また，ブナでは全体では2008年は凶作であったが，2009年は豊作となり良くなっていた。2008年と2009年の両方の年に調査を実施した18調査地について，個々の調査地点別に比較してみると有意に異なっており（符号検定, $P=0.0001450$ ），1調査地のみで悪くなったが，4調査地（22.2%）で1ランク，9調査地（50.0%）で2ランク，3調査地（16.7%）で3ランク，1調査地（5.6%）で4ランク良くなっていた（表8，付表5，図12）。2008年には医王山夕霧峠や吉野瀬波など調査した18調査地中6調査地では

大凶作で、全ての調査木で着果度 0、調査木全てが実をつけていなかったが(野上ほか, 2008), 2009年に着果度 0 となったのは金沢菊水の 1 か所のみ(付表 2)であったことからブナの着果度調査の結果が2009年は良くなっていたといえる。

よって、2008年と2009年とを比較してみると、着果度調査の結果については、ミズナラとブナでは良くなっていたということがいえる。

雄花序落下量と着果度の同調性

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いる(福本, 2000; 水谷・多田, 2006)。福井県ではコナラには地点ごとの着果状況の年次変動に同調性は見られず、同一地点内でも着果状況は個体間でばらついていたことが報告されている(水谷・多田, 2006; 水谷・多田, 2007; 水谷・平山ほか, 2008)。また、富山県でもコナラの着果状況の年次変動に同調性は認められなかったと報告されている(中島, 2008; 2009)。本調査の着果度調査や2008年の着果度調査(野上ほか, 2008)でも同様に調査地点間でばらつきが見られたが、本調査での雄花序落下量調査や2008年の雄花序落下量調査(野上ほか, 2008), 2007年の調査(野上ほか, 2007)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ている。富山県, 福井県らとの結果の違いを明らかにするために、今後も継続した調査を行い比較, 検討していく必要がある。3年間の調査では調査期間が短いため何ともいえないが、雄花

序落下量調査では地点間での違いは見られるが、同じ地点では年次変動は少ないようであった(図13)。

ミズナラについては、2007年の調査結果(野上ほか, 2007)や2008年の調査結果(野上ほか, 2008), また2005年の福井県の状況(水谷・多田, 2006)と同様、結実状況はばらつきが大きく、場所によって雄花序落下量調査で大凶作~大豊作, 着果度調査でも並作~大豊作までややばらついていた。しかしながら、全体的な年次変動の傾向を見てみると、雄花序落下量調査, 着果度調査ともに全体的な年次変動の傾向は同調しているといえる(図13, 図14)。同様な傾向は、富山県(中島, 2009)や福井県(水谷・平山ほか, 2008)でも報告されており、ミズナラはブナほど明瞭ではなく、一部例外はあるものの同調しているという点では、北陸地区スケールで共通なようである。

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)。石川県でも2007年や2008年の調査結果では比較的同調しているようであった(野上ほか, 2007; 野上ほか, 2008)。本調査での雄花序落下量調査での豊凶判定では比較的同調的で多くの調査地で並作であったが、本調査での着果度調査では大凶作~豊作まで大きく異なっていた。しかしながら傾向としては2008年が大凶作であったものが全体でよくなる方向で一致していた(図13, 図14)。また、福井県, 富山県の2005年から2007年のデータでは、どちらの県においてもブナの豊凶は同じような傾向を示しており(水谷・

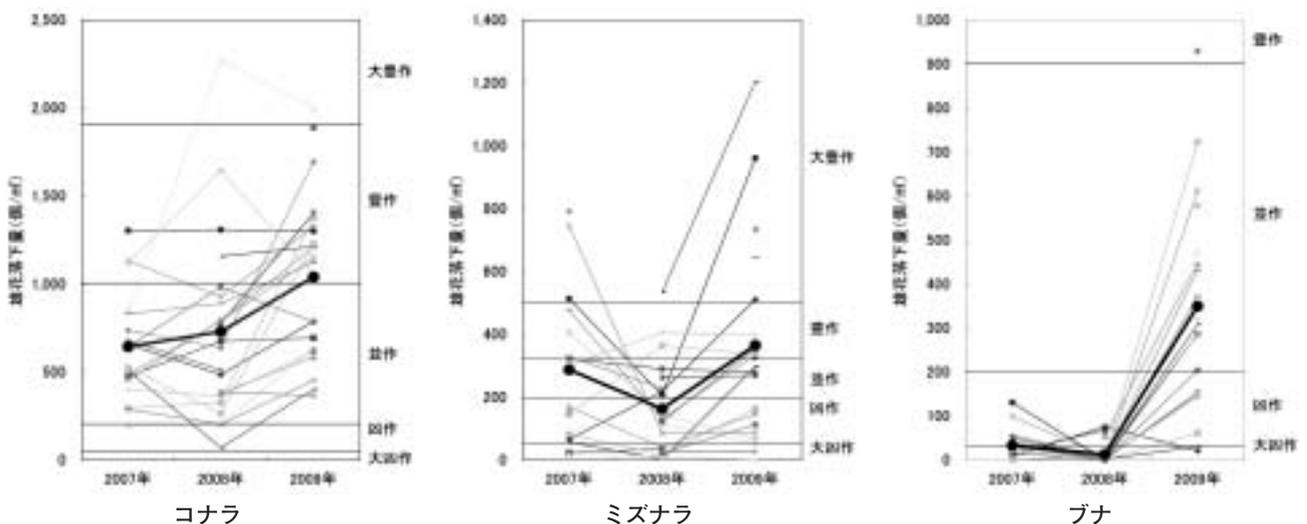


図13 3つの樹種の地点別2007年, 2008年, 2009年の雄花落下量の変化
各細線が地点ごとの変化。太線は全体平均の変化。

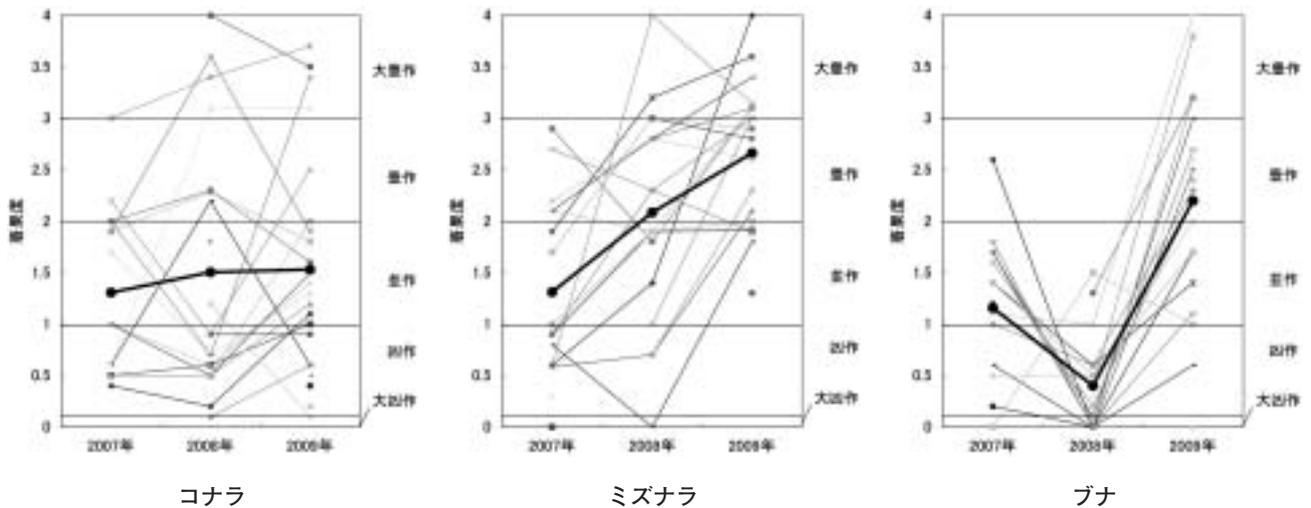


図14 3つの樹種の地点別2007年，2008年，2009年の着果度の変化

各細線が地点ごとの変化。太線は全体平均の変化。

平山ほか，2008；中島，2008)，ブナの豊凶は北陸地区スケールでも同調していると考えられた。

クマ出没注意情報の発令とクマ出没数，捕獲数について

ブナ，ミズナラ，コナラの着果度調査の結果を受け，これらの実りが2009年は2008年よりも良くなると予想されたことから，石川県環境部自然保護課では，2009年は2004年及び2006年に発生したような平野部への大量出没の可能性は低いとし，2007年や2008年のようなツキノワグマの出没注意情報の発令は行わなかった。ただし，近年は里山でのクマの活動が見られており，8月以降には金沢市内でもクマとの遭遇による人身被害や出没情報の増加が見られていることから，キノコ採りなどで山に入る場合やクマの出没が見られている地域で人身被害発生防止のため，注意喚起を行った。結局予想されたとおり，2009年のクマの出没状況は，2004年及び2006年に発生したような大量出没は生じなかった。

2009年12月25日までの集計（表9）によると，出没状況件数は2009年は58件で，2005年の57件に比べれば多いものの，大量出没した2004年の1,006件，2006年の333件に比べると，それぞれ5.8%，17.4%と大幅に少なかった。また，個体数調整，有害鳥獣駆除による捕獲数も2009年は18頭で，出没数が少なかった2005年の5頭，2008年の11頭に比べると多かったものの，大量出没した2004年の179頭，2006年の83頭に比べると，それぞれ10.1%，21.7%となっており，大幅に少なかった。

表9 年度別石川県内のクマ出没状況件数と個体数調整，有害鳥獣駆除数

	出没状況件数	個体数調整，有害鳥獣駆除数	備考
2002年	—	33	
2003年	66	37	
2004年	1,006	179	大量出没
2005年	57	5	
2006年	333	83	大量出没
2007年	110	38	
2008年	128	11	
2009年	58	18	

2009年12月25日現在 石川県自然保護課取りまとめ

おわりに

ブナ科樹木の結実状況については，クマ被害防止のために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。また，今年度からは宝達山での調査を開始したが，津幡町でもクマの出没が相次いでおり（表10），金沢市以北での調査実施を考えたい。また，今年度はオニグルミ (*Juglans mandshurica* var. *sieboldiana*) やヤマブドウ (*Vitis coignetiae*) などブナ科以外の餌資源の状況についての試行調査を行ったが，今後，調査手法も含め検討し，実施することが必要と考える。

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，北陸3県ではそれぞれ，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年から実施している。豊凶の調査・評価手法は県によって異なっているが，水谷・野上ほか（2009）は，調査結果の相互比較を試

表10 2009年の石川県の市町村, 月別クマ出没状況件数

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	1	0	2	0	1	2	2	0	9
小松市	0	0	0	2	3	5	2	1	1	0	0	1	15
能美市	0	0	0	0	1	1	3	1	0	0	0	0	6
白山市	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
金沢市	0	0	0	1	0	2	1	9	3	0	0	0	16
津幡町	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	4
かほく市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宝達志水町	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7
羽咋市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	0	0	0	0	0	0	0	0
計 (県全体)	0	0	0	6	7	10	9	11	8	3	3	1	58

2009年12月5日現在 各農林総合事務所等より県に報告があった情報 (石川県自然保護課取りまとめ)

み, 分析した。また, 2009年8月17日に, 石川県白山自然保護センター本庁舎において, 北陸3県でブナ科樹木の結実状況の調査を実施している福井県自然保護センター, 石川県白山自然保護センター, 富山県農林水産総合技術センターの担当者同士での情報交換会を実施し, 各県の状況等について意見交換を行った。今後も北陸3県ではそれぞれ, ブナ, ミズナラ, コナラを対象とした豊凶モニタリングを継続し, それらの結果を統合することで, より広域的範囲でのブナ科樹木の豊凶モニタリングとすることとしている。それらの結果を分析することにより, 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。

文 献

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.

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 (Ⅲ) 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.

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.

水谷瑞希・平山亜希子・西垣正男・多田雅充 (2008) 2007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), **13**, 33-44.

水谷瑞希・野上達也・中島春樹・多田雅充・小谷二郎 (2009) 北陸3県におけるクマ大量出没予測を目的としたブナ科堅果の豊凶モニタリングの取り組み。第56回日本生態学会講演要旨集, 329.

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.

水谷瑞希・多田雅充 (2007) 2006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), **12**, 43-52.

中島春樹 (2008) 平成19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 -, 28pp. 富山県.

中島春樹 (2009) 平成20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 -, 27pp. 富山県.

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.

R Development Core Team (2009). 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>.

野上・中村・小谷・野崎・吉本：2009年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況

付表1 2009年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況(雄花序落下量調査)

樹種	調査地	緯度	経度	標高(m)	1/2.5万地図	調査日	雄花序落下量										豊凶判断						
							調査者	調査株1	調査株2	調査株3	調査株4	調査株5	調査株6	調査株7	調査株8	調査株9		調査株10	1mあたり				
コナラ	101	医王山	36.526452	136.708681	420m	福光	5/20	阿部, 金谷	根上, 東本	59	138	263	198	211	211	211	211	211	211	211	695.2	並作	
	102	金沢湯涌	36.546671	136.704444	100m	福光	5/20	阿部, 金谷	根上, 東本	218	125	167	301	203	137	140	140	140	140	140	140	787.2	並作
	103	金沢湯涌	36.478843	136.752889	300m	湯涌	5/20	阿部, 金谷	根上, 東本	150	165	182	182	155	328	328	328	328	328	328	328	685.2	並作
	104	金沢住吉	36.481747	136.648861	410m	鶴来	6/1	椎名, 林	芳, 森坂	350	340	380	380	360	325	318	318	318	318	318	318	1,404.0	豊作
	105	金沢坪野	36.503391	136.658875	240m	鶴来	6/1	椎名, 林	芳, 森坂	250	310	315	315	310	330	330	330	330	330	330	330	1,300.8	豊作
	106	金沢平栗	36.431989	136.643889	350m	鶴来	6/1	椎名, 林	芳, 森坂	222	232	232	283	433	257	257	257	257	257	257	257	1,212.0	豊作
	108	林業試験場表山	36.39254	136.640278	250m	口直海	5/23	坂本, 北村	鶴来	242	170	493	155	531	232	232	232	232	232	232	232	1,122.4	豊作
	109	河内福園	36.391196	136.624833	220m	別宮	5/23	坂本, 北村	鶴来	242	170	493	155	531	232	232	232	232	232	232	232	1,053.6	豊作
	110	河内福園	36.356116	136.606667	230m	別宮	5/23	坂本, 北村	鶴来	197	585	176	531	232	232	232	232	232	232	232	232	1,376.8	豊作
	111	白嶽小学校裏	36.295811	136.637667	290m	市原	5/23	坂本, 北村	鶴来	562	740	381	383	434	434	434	434	434	434	434	434	2,000.0	豊作
	112	小松悪いの森	36.386761	136.485083	20m	小松	5/14	長瀬, 井出	鶴来	275	399	124	462	252	252	252	252	252	252	252	252	1,209.6	豊作
	113	底口役場裏	36.446125	136.551778	50m	粟生	5/14	長瀬, 井出	鶴来	215	198	454	360	211	211	211	211	211	211	211	211	1,150.4	豊作
	114	底口丘陵公園	36.436514	136.548389	60m	粟生	5/14	長瀬, 井出	鶴来	206	291	320	42	124	786.4	786.4	786.4	786.4	786.4	786.4	786.4	620.8	並作
	115	底口丘陵公園	36.265412	136.527	400m	久司, 高田	5/30	久司, 高田	鶴来	153	192	183	190	58	58	58	58	58	58	58	58	620.8	並作
	116	小松長谷	36.35168	136.469694	60m	小松	5/14	長瀬, 井出	鶴来	108	139	80	115	60	60	60	60	60	60	60	60	401.6	並作
	117	小松布橋	36.342115	136.502472	100m	小松	5/14	長瀬, 井出	鶴来	95	117	141	58	154	154	154	154	154	154	154	154	452.8	並作
	118	加賀市別安山山頂	36.228616	136.532361	548m	越前中川	5/15	眞菜, 塚田	鶴来	456	118	458	148	134	134	134	134	134	134	134	134	1,695.6	豊作
	119	加賀市別安山山頂	36.231514	136.461806	約450m	山中	5/23	眞菜, 塚田	鶴来	349	200	198	288	502	502	502	502	502	502	502	502	1,229.6	豊作
	120	山中県民の森	36.315031	136.429328	70m	動橋	5/19	眞菜, 塚田	鶴来	29	102	410	80	112	112	112	112	112	112	112	112	586.4	並作
	121	倉が岳	36.47194	136.643889	540m	鶴来	5/19	眞菜, 塚田	鶴来	66	97	177	60	59	59	59	59	59	59	59	59	367.2	並作
	122	倉が岳	36.572922	136.708861	90m	金沢	5/20	阿部, 金谷	根上, 東本	170	182	129	149	146	146	146	146	146	146	146	146	620.8	並作
	124	夕日寺	36.780637	136.733056	270m	宝達山	5/24	森信, 高次	鶴来	460	468	617	507	309	309	309	309	309	309	309	309	1,888.8	並作
	125	宝達東原国有林	36.780637	136.733056	270m	宝達山	5/24	森信, 高次	鶴来	460	468	617	507	309	309	309	309	309	309	309	309	1,888.8	豊作
	ミスナラ	201	金沢順尾山	36.530541	136.779944	800m	湯涌	5/30	山崎, 三男	里見	31	62	18	357	171	171	171	171	171	171	171	511.2	大豊作
		202	医王山	36.47333	136.64778	700m	福光	5/19	山崎, 三男	里見	11	15	25	13	5	5	5	5	5	5	5	55.2	大豊作
203		倉が岳	36.45806	136.68944	450m	鶴来	5/19	山崎, 三男	里見	102	94	83	87	64	64	64	64	64	64	64	361.6	豊作	
204		犀鶴林道沿い	36.334879	136.652006	520m	鶴来	5/25	中村, 木村	木戸, 柳生	71	106	359	69	265	265	265	265	265	265	265	265	279.2	並作
205		白山市河内セイモアスキー場キャンプ場	36.323522	136.691139	1,020m	口直海	5/25	谷野, 滝沢	松崎, 西野英	101	520	153	163	163	163	163	163	163	163	163	163	961.6	大豊作
206		吉野谷佐良	36.190476	136.597111	600m	加賀丸山	5/25	谷野, 滝沢	松崎, 西野英	5	7	5	4	12	12	12	12	12	12	12	12	26.4	大豊作
207		鶴ヶ谷	36.238477	136.631306	550m	白峰	5/25	谷野, 滝沢	松崎, 西野英	50	63	80	62	117	117	117	117	117	117	117	117	297.6	並作
208		鶴ヶ谷国有林	36.19827	136.645611	900m	白峰	5/26	榎, 中田	鶴来	140	52	102	68	55	55	55	55	55	55	55	55	333.6	豊作
209		白峰公園	36.14142	136.586222	730m	北谷	5/26	榎, 中田	鶴来	16	18	22	16	14	14	14	14	14	14	14	14	68.8	豊作
210		白峰公園	36.162309	136.593722	820m	市原	5/26	榎, 中田	鶴来	36	38	74	29	28	28	28	28	28	28	28	28	164.0	凶作
211		尾口尾添大林	36.271326	136.708323	520m	市原	5/25	谷野, 滝沢	松崎, 西野英	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	大凶作
212		尾口岩間温泉	36.248787	136.748972	810m	新岩間	6/14	荒牧, 山下	森本, 金子, 吉本	31	21	19	13	26	26	26	26	26	26	26	26	88.0	凶作
213		尾口岩間温泉	36.25728	136.796667	700m	中宮	6/14	荒牧, 山下	森本, 金子, 吉本	13	63	17	58	33	33	33	33	33	33	33	33	147.2	凶作
214		白山市スパー林道	36.117588	136.675528	740m	加賀市ノ瀬	5/26	唐津, 中	鶴来	27	29	52	24	9	9	9	9	9	9	9	9	112.8	凶作
215		市ノ瀬国有林	36.112242	136.700667	900m	加賀市ノ瀬	6/6	唐津, 中	鶴来	181	62	115	66	74	74	74	74	74	74	74	74	398.4	豊作
216		市ノ瀬吉原段中腹	36.205885	136.522222	820	宮下	6/6	宮下	鶴来	302	256	279	394	275	275	275	275	275	275	275	275	1,204.8	大豊作
217		花立越	36.265435	136.527056	400m	尾小屋	6/15	宮下	鶴来	128	93	165	116	304	304	304	304	304	304	304	304	644.8	大豊作
218		西原国有林	36.194048	136.694611	760	尾小屋	6/15	宮下	鶴来	49	66	41	89	176	176	176	176	176	176	176	176	336.8	豊作
219		小松翁ヶ岳	36.229223	136.323167	547.7m	越前中川	5/23	藤瀬, 木村	木戸, 柳生	149	252	182	282	254	254	254	254	254	254	254	254	738.4	大豊作
220		加賀市別安山山頂	36.346707	136.683472	420m	口直海	5/31	中村, 木村	木戸, 柳生	85	62	34	102	61	61	61	61	61	61	61	61	268.8	並作
222		セイモアスキー場下部	36.187826	136.650389	990m	白峰	5/26	榎, 中田	鶴来	130	91	60	102	61	61	61	61	61	61	61	61	335.2	豊作
223		白峰砂師前山入り口	36.781818	136.811306	620m	宝達山	5/24	高次, 森信	鶴来	134	57	92	72	49	49	49	49	49	49	49	49	323.2	豊作
224		宝達山山頂付近	36.47278	136.69083	350m	鶴来	5/19	林二, 三合	鶴来	173	186	165	192	201	201	201	201	201	201	201	201	733.6	大豊作
225		大平沢そら山線沿い	36.47278	136.69083	350m	鶴来	5/19	林二, 三合	鶴来	173	186	165	192	201	201	201	201	201	201	201	201	733.6	大豊作
ブナ		301	金沢順尾山	36.514678	136.798722	810m	湯涌	5/30	山崎, 三男	里見	0	0	6	0	21	21	21	21	21	21	21	21.6	大凶作
	302	医王山夕霧峠	36.437836	136.67575	915m	福光	6/1	椎名, 林	芳, 森坂	130	72	59	90	53	53	53	53	53	53	53	53	323.2	並作
	303	金沢湯涌	36.333871	136.692139	1,030m	市原	5/31	中村, 木村	木戸, 柳生	262	24	0	6	67	67	67	67	67	67	67	67	287.2	並作
	305	白山市河内セイモアスキー場山頂上付近	36.289225	136.639889	300m	加賀丸山	5/25	谷野, 滝沢	松崎, 西野英	106	91	56	114	210	210	210	210	210	210	210	210	461.6	並作
	308	赤谷	36.190631	136.631444	550m	白峰	5/25	谷野, 滝沢	松崎, 西野英	2	11	13	8	5	5	5	5	5	5	5	5	149.6	凶作
	309	鶴ヶ谷国有林	36.19827																				

付表2 2009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	調査地	緯度	経度	標高 (m)	調査日	調査年度										平均	豊凶判断					
						調査者	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地	調査地			調査地	調査地			
ミズナラ	101	医王山	36.529452	136.769861	420m	福光	1	1	1	2	1	0	0	1	2	1	0	0	1	1.0	凶作	
	102	金沢角間	36.546671	136.704444	100m	金沢	3	2	0	0	2	1	0	1	1	0	1	0	1	1.1	並作	
	103	金沢湯涌	36.478843	136.752389	300m	湯涌	2	2	0	0	1	3	0	2	2	1	0	1	1	1.3	並作	
	104	金沢住吉新水の里キノコ	36.481767	136.658444	450m	鶴来	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	凶作	
	105	金沢野野	36.481747	136.648861	410m	鶴来	9/2	雑名, 林(芳), 森坂	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0.4	凶作	
	106	金沢平栗	36.50391	136.65875	240m	金沢	9/2	雑名, 林(芳), 森坂	0	3	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0.6	凶作	
	108	林業試験場奥山	36.431989	136.643889	350m	鶴来	9/2	雑名, 林(芳), 森坂	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0.1	凶作	
	109	河内口鹿海	36.38254	136.640278	290m	口鹿海	坂本, 北村, 米田	1	2	1	3	2	1	2	2	2	2	2	2	1.8	並作	
	110	河内福岡	36.391196	136.624833	230m	別宮(口直海)	坂本, 北村, 米田, 鶴来	2	3	2	4	4	3	3	2	4	4	4	4	3.1	大豊作	
	111	鳥越出合	36.356116	136.606667	220m	別宮	坂本, 北村, 米田, 鶴来	2	1	3	2	2	3	2	2	4	4	4	4	2.5	豊作	
	112	小松小学校裏	36.295811	136.637667	290m	小松	坂本, 北村, 米田, 鶴来	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3.7	大豊作	
	113	小松憩いの森	36.386761	136.485083	20m	小松	坂本, 北村, 米田, 鶴来	3	2	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1.6	並作	
	114	辰口役場裏	36.446125	136.551778	50m	粟生	坂本, 北村, 米田, 鶴来	2	1	1	2	1	1	0	1	3	2	2	1	1.4	並作	
	115	辰口丘陵公園	36.436514	136.548389	60m	粟生	坂本, 北村, 米田, 鶴来	1	3	2	1	0	1	1	2	3	1	2	3	1.5	並作	
	116	小松西沢林有林	36.265412	136.5527	400m	尾小屋	高田, 久司	4	2	2	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3.4	大豊作	
	117	小松長谷	36.35168	136.469694	60m	小松	坂本, 北村, 米田, 鶴来	0	0	0	2	1	1	0	1	0	1	0	1	0.6	凶作	
	118	小松赤瀬ミズバシヨウ	36.342115	136.502472	100m	別宮	坂本, 北村, 米田, 鶴来	0	1	2	3	3	1	4	1	1	1	1	1	2.0	並作	
	119	加賀市列安山山頂	36.228616	136.332361	548m	越前中川	坂本, 北村, 米田, 鶴来	8/11	廣瀬, 太田	2	1	0	1	0	1	2	1	2	1	2	1.2	並作
	120	山中親長の森	36.231514	136.461806	約450m	山中	8/26	真栄, 南	2	2	3	2	1	2	2	1	2	2	2	1.9	並作	
	121	小松郡谷寺町	36.315031	136.429528	70m	動橋	坂本, 北村, 米田, 鶴来	8/11	廣瀬, 太田	1	0	2	2	0	1	0	1	1	1	1	0.9	凶作
	123	倉が寺	36.47194	136.64389	540m	鶴来	8/27	林二, 三谷	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3.5	大豊作	
	124	夕日寺	36.572922	136.708861	90m	金沢	8/23	阿部, 並谷, 長岡, 東本	1	0	2	1	0	1	2	0	1	1	1	0.9	凶作	
	125	宝達東照原有林	36.780637	136.793056	270m	宝達山	8/22	高次, 森信, 七田	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1.5	並作	
	ブナ	201	金沢朝尾山	36.439852	136.778472	800m	湯涌	山崎, 里見	4	4	2	0	3	3	1	0	0	2	2	1.9	並作	
		202	医王山 西尾平	36.530541	136.779944	700m	福光	山崎, 里見	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	大豊作	
204		尾鶴林道沿い	36.45806	136.679944	520m	鶴来	林二, 三谷	3	3	3	4	3	4	2	4	2	4	2	3.1	大豊作		
205		白山市内セイメイスキー場キャンプ場	36.334879	136.68944	1,020m	口直海	中村, 木村, 木戸, 柳生	2	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3.6	大豊作		
206		白山町内セイメイスキー場	36.334879	136.691139	310m	市原	8/26	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	1	2	1	2	2	3	3	1	3	2	1	1.9	並作	
207		赤ヶ谷山有林	36.323522	136.652306	600m	加賀丸山	8/26	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	3	3	2	4	0	1	1	2	2	4	2	2.1	豊作	
208		赤ヶ谷山有林	36.190476	136.597111	550m	白峰	8/26	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	2	2	3	4	2	1	1	3	2	2	4	1.8	並作	
209		白峰山	36.238477	136.631306	900m	白峰	8/27	神蔵, 古谷, 唐津, 中	3	3	4	3	2	2	4	3	3	3	3.0	豊作		
210		白峰山	36.19827	136.645611	730m	北谷	8/27	神蔵, 古谷, 唐津, 中	2	2	2	3	2	2	3	2	3	4	2.6	豊作		
211		白木峠林道沿い	36.14142	136.586222	820m	北谷	8/27	神蔵, 古谷, 唐津, 中	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2.9	豊作		
213		尾口岩間温泉	36.162309	136.593722	810m	新吉岡	8/22	荒牧, 山下, 森本, 金子	3	2	3	3	3	4	4	3	2	2	3.0	豊作		
214		白山スノーパーク-林道	36.248797	136.748972	700m	中宮	8/22	荒牧, 山下, 森本, 金子	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2.3	豊作		
215		市ノ瀬風舎合	36.257248	136.796667	740m	加賀市ノ瀬	8/27	神蔵, 古谷, 唐津, 中	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.1	大豊作		
216		市ノ瀬風舎合	36.117258	136.675528	900m	加賀市ノ瀬	8/30	金津, 奥名	4	2	3	3	1	4	3	4	4	4	4	3.1	大豊作	
217		花立越	36.112242	136.700667	820~830m	加賀丸山	8/24	中江, 宮下	3	3	4	4	2	3	3	4	4	4	4	3.4	大豊作	
218		西原県有林	36.205885	136.542222	400m	尾小屋	8/29	高田, 久司	1	1	3	3	3	4	3	3	2	3	2	2.7	豊作	
219		小松鈴ヶ岳	36.265435	136.327056	760~900m	山中	8/24	中江, 宮下	4	0	0	2	4	2	4	2	0	1	1	1.9	並作	
220		加賀市列安山山頂部	36.194048	136.499611	547.7m	越前中川	8/11	廣瀬, 太田, 木村, 木戸, 柳生	4	3	2	3	3	4	4	4	4	4	4	3.1	大豊作	
222		セイメイスキー場下部	36.228223	136.332167	420m	口直海	8/29	中村, 木村, 木戸, 柳生	4	0	3	1	4	4	4	4	4	4	4	3.0	大豊作	
223		白木峠林道沿い	36.346707	136.683472	990m	白峰	8/27	神蔵, 古谷, 唐津, 中	3	4	2	3	3	3	1	3	2	4	2	2.8	豊作	
224		宝達山頂付近	36.187826	136.650389	620m	宝達山	8/22	高次, 森信, 七田	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	並作	
225		大沢平そら山線沿い	36.781818	136.811306	350m	鶴来	8/27	林二, 三谷	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	4	2.7	豊作	
				36.47278	136.69083																	
ブナ		301	金沢朝尾山	36.439852	136.778472	810m	湯涌	山崎, 里見	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	凶作	
		302	医王山夕暮峠	36.530541	136.779944	700m	福光	山崎, 里見	4	2	3	1	2	0	2	2	0	2	2	0	1.7	並作
	303	金沢湯涌	36.478843	136.752389	300m	湯涌	9/2	雑名, 林(芳), 森坂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	305	白山市内セイメイスキー場頂上付近	36.514678	136.798722	1,030m	市原	8/29	中村, 木村, 木戸, 柳生	0	2	0	3	0	4	0	4	2	0	1	1.4	並作	
	306	吉野谷池渡	36.437836	136.67575	320m	市原	8/26	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	3	2	3	2	3	1	0	0	3	0	0	1.7	並作	
	307	鳥越風戸ヶ野	36.338571	136.692139	300m	市原	8/26	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	2	0	3	4	4	2	0	0	3	0	0	2.5	豊作	
	308	赤ヶ谷山有林	36.318515	136.652222	600m	加賀丸山	8/26	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	0	0	0	0	2	2	0	0	1	1	0.6	凶作		
	309	赤ヶ谷山有林	36.289225	136.639889	550m	白峰	8/26	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	4	2	1	1	2	4	3	4	3	3	3	2.7	豊作	
	310	白木峠林道沿い	36.190611	136.597139	980m	北谷	8/27	神蔵, 古谷, 唐津, 中	3	2	3	3	0	1	2	3	4	1	1	1.7	並作	
	311	白木峠林道沿い	36.23832	136.631444	820m	北谷	8/27	神蔵, 古谷, 唐津, 中	2	3	3	2	3	0	2	1	1	1	1	2.0	並作	
	312	中宮スキー場山頂(中宮トレッキングコース入口)	36.19827	136.645806	990m	市原	8/26	荒牧, 山下, 森本, 金子	1	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2.6	豊作	
	313	辰口尾越ヶ岳	36.162174	136.592278	520m	市原	8/26	荒牧, 山下, 森本, 金子	3	2	3	2	2	2	0	4	1	3	2	2.2	豊作	
	314	白山スノーパーク-林道	36.288082	136.691139	700m	中宮	8/22	荒牧, 山下, 森本, 金子	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.8	大豊作	
	315	白山山頂部	36.271416	136.700833	1,030m	加賀市ノ瀬	8/30	金津, 奥名	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3.2	大豊作
	316	別当出合付近	36.257392	136.796583	1,300m	加賀市ノ瀬	8/30	金津, 奥名	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	大豊作
317	白木峠	36.121114	136.717861	970																		

付表3 2009年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況
(雄花序落下量調査結果と着果度調査結果の比較)

樹種	調査地 番号	調査地	緯度	経度	標高 (m)	1/2.5万地図	雄花序落下量		着果度調査		
							豊凶判断	豊凶判断	豊凶判断	豊凶判断	
コナラ	101	医王山	36.526452	136.760861	420m	福光	並作	凶作			
	102	金沢角間	36.546671	136.704444	100m	金沢	並作	並作			
	103	金沢湯涌	36.478843	136.752389	300m	湯涌	並作	並作			
	104	金沢住吉菊水の里キノコ	36.477167	136.658444	450m	鶴来	豊作	凶作			
	105	金沢坪野	36.481747	136.648861	410m	鶴来	豊作	凶作			
	106	金沢平栗	36.50391	136.65875	240m	金沢	豊作	凶作			
	108	林業試験場裏山	36.431989	136.643889	350m	鶴来	豊作	凶作			
	109	河内口直海	36.39254	136.640278	250m	口直海	豊作	並作			
	110	河内福岡	36.391196	136.624833	220m	別宮(口直海)	豊作	大豊作			
	111	鳥越出合	36.356116	136.600667	230m	別宮	豊作	豊作			
	112	白嶺小学校裏	36.295811	136.637667	290m	市原	大豊作	大豊作			
	113	小松憩いの森	36.386761	136.485083	20m	小松	豊作	並作			
	114	辰口役場裏	36.446125	136.551778	50m	粟生	豊作	並作			
	115	辰口丘陵公園	36.436514	136.548389	60m	粟生	並作	並作			
	116	小松西俣県有林	36.265412	136.527	400m	尾小屋	並作	大豊作			
	117	小松長谷	36.35168	136.469694	60m	小松	並作	凶作			
	118	小松布橋ミズバショウ	36.342115	136.502472	100m	別宮	並作	並作			
	119	加賀市刈安山山頂	36.228616	136.332361	548m	越前中川	豊作	並作			
	120	山中県民の森	36.231514	136.461806	約450m	山中	豊作	並作			
	121	小松那谷寺町	36.315031	136.429528	70m	動橋	並作	凶作			
	123	倉が岳	36.47194	136.64389	540m	鶴来	並作	大豊作			
	124	夕日寺	36.572922	136.708861	90m	金沢	並作	凶作			
	125	宝達東間県有林	36.780637	136.793056	270m	宝達山	豊作	凶作			
								豊作	並作		
	ミズナラ	201	金沢順尾山			800m	湯涌		並作		
202		医王山 西尾平	36.530541	136.779944	700m	福光	大豊作	大豊作			
203		倉が岳	36.47333	136.64778	450m	鶴来	凶作				
204		犀鶴林道沿い	36.45806	136.68944	520m	鶴来	豊作	大豊作			
205		白山市河内セイモアスキー場キャンプ場	36.334879	136.691139	1020m	口直海	並作	大豊作			
206		吉野谷佐良	36.323522	136.652306	310m	市原	大豊作	並作			
207		赤谷	36.190476	136.597111	600m	加賀丸山	大凶作	豊作			
208		鴫ヶ谷県有林	36.238477	136.631306	550m	白峰	並作	並作			
209		白峰大嵐山	36.19827	136.645611	900m	白峰	豊作	豊作			
210		白峰谷峠	36.14142	136.586222	730m	北谷	凶作	豊作			
211		白木峠林道沿い	36.162309	136.593722	820m	北谷	凶作	豊作			
212		尾口尾添大林	36.271326	136.700833	520m	市原	大凶作				
213		尾口岩間温泉	36.248787	136.748972	810m	新岩間	凶作	豊作			
214		白山スーパー林道 親谷の湯付近	36.25728	136.796667	700m	中宮	凶作	豊作			
215		市ノ瀬根倉谷	36.117588	136.675528	740m	加賀市ノ瀬	凶作	大豊作			
216		市ノ瀬岩屋俣中腹	36.112242	136.700667	900m	加賀市ノ瀬	豊作	大豊作			
217		花立越	36.205885	136.542222	820~830m	加賀丸山	大豊作	大豊作			
218		西俣県有林	36.265435	136.527056	400m	尾小屋	大豊作	豊作			
219		小松鈴ヶ岳	36.194048	136.499611	760~900m	山中	並作	並作			
220		加賀市刈安山山頂部	36.229223	136.332167	547.7m	越前中川	大豊作	並作			
222		セイモアスキー場下部	36.346707	136.683472	420m	口直海	並作	大豊作			
223		白峰砂御前山入り口	36.187826	136.650389	990m	白峰	豊作	豊作			
224		宝達山山頂付近	36.781818	136.811306	620m	宝達山	豊作	並作			
225		大平沢そら山線沿い	36.47278	136.69083	350m	鶴来	大豊作	豊作			
								豊作	豊作		
ブナ	301	金沢順尾山			810m	湯涌		凶作			
	302	医王山夕霧峠	36.514678	136.798722	915m	福光	大凶作	並作			
	303	金沢菊水	36.437836	136.67575	400m	鶴来	並作	大凶作			
	305	白山市河内セイモアスキー場頂上付近	36.333871	136.692139	1030m	市原	並作	並作			
	306	吉野谷瀬波	36.318515	136.655222	320m	市原	並作	並作			
	307	鳥越仏師ヶ野	36.289225	136.639889	300m	市原	並作	豊作			
	308	赤谷	36.190611	136.597139	600m	加賀丸山	凶作	凶作			
	309	鴫ヶ谷県有林	36.23832	136.631444	550m	白峰	凶作	豊作			
	310	白峰大嵐山	36.19827	136.645806	980m	白峰	並作	並作			
	311	白木峠林道沿い	36.162174	136.592278	820m	北谷	凶作	並作			
	312	中宮スキー場山頂(中宮トレッキングコース入口)	36.288082	136.691139	990m	市原	凶作	豊作			
	313	尾口尾添大林	36.271416	136.700833	520m	市原	並作	豊作			
	314	白山スーパー林道 親谷の湯付近	36.257392	136.796583	700m	中宮	並作	大豊作			
	315	六万山南側	36.121114	136.717861	1030m	加賀市ノ瀬	凶作	大豊作			
	316	別当出合付近	36.125854	136.737167	1300m	加賀市ノ瀬	並作	大豊作			
	317	花立越	36.208266	136.550194	970~1010m	加賀丸山	並作	豊作			
	318	新保神社裏	36.200988	136.526778	590~610m	加賀丸山	並作	並作			
	319	小松鈴ヶ岳	36.191442	136.499389	80~1020m	山中	並作	豊作			
	320	山中県民の森 斧いらすの森	36.230009	136.465472	556.1m	山中	並作	凶作			
	321	白山市河内内尾	36.344579	136.676861	360m	口直海	並作	大豊作			
	322	宝達山山頂付近	36.781952	136.813056	630m	宝達山	並作	豊作			
	323	犀川ダム	36.4194	136.75125	370m	湯涌・西赤尾	豊作	豊作			
								並作	豊作		

付表4 コナラ・ミズナラ・ブナの雄花序落下量調査結果 2007年, 2008年, 2009年の比較

樹種	調査地 番号	調査地	2007		2008		2009		2008と2007	2009と2008	
			1m ² あたり	豊凶判断	1m ² あたり	豊凶判断	1m ² あたり	豊凶判断	比較	比較	
コナラ	101	医王山	475.2	並作	674.4	並作	695.2	並作	0	0	
	102	金沢角間	658.4	並作	485.6	並作	787.2	並作	0	0	
	103	金沢湯涌	194.4	凶作	204.8	並作	635.2	並作	+1	0	
	104	金沢住吉菊水の里キノコ					1,326.4	豊作			
		金沢住吉	1,132.8	豊作	928.0	並作			-1		
	105	金沢坪野			777.6	並作	1,404.0	豊作		+1	
	106	金沢平栗	1,304.0	豊作	1,308.0	豊作	1,300.8	豊作	0	0	
	107	犀鶴林道沿い	681.6	並作	512.0	並作			0		
	108	林業試験場裏山			1,157.6	豊作	1,212.0	豊作		0	
	109	河内口直海	832.0	並作	889.6	並作	1,122.4	豊作	0	+1	
	110	河内福岡	1,119.2	豊作	1,645.6	豊作	1,053.6	豊作	0	0	
	111	鳥越出合	293.6	並作	327.2	並作	1,376.8	豊作	0	+1	
	112	白嶺小学校裏	857.6	並作	2,273.6	大豊作	2,000.0	大豊作	+2	0	
	113	小松憩いの森	455.2	並作	796.0	並作	1,209.6	豊作	0	+1	
	114	辰口役場裏	486.4	並作	788.8	並作	1,150.4	豊作	0	+1	
	115	辰口丘陵公園	644.8	並作	984.0	並作	786.4	並作	0	0	
	116	小松西侯県有林	401.6	並作	364.8	並作	620.8	並作	0	0	
	117	小松長谷	509.6	並作	69.6	凶作	401.6	並作	-1	+1	
	118	小松布橋ミズバシヨウ	288.0	並作	204.0	並作	452.8	並作	0	0	
	119	加賀市刈安山山頂	736.8	並作	637.6	並作	1,695.6	豊作	0	+1	
	120	山中県民の森	525.2	並作	264.8	並作	1,229.6	豊作	0	+1	
	121	小松那谷寺町NTTドコモ那谷無線局近く			380.8	並作	586.4	並作		0	
	123	倉が岳			386.4	並作	367.2	並作		0	
	124	夕日寺					620.8	並作			
	125	宝達東間県有林					1,888.8	豊作			
			644.2	並作	730.0	並作	1,040.2	豊作	0	+1	
ミズナラ	201	金沢順尾山	23.2	大凶作	36.0	大凶作			0		
	202	医王山登山道沿い 医王山 西尾平	65.6	凶作	217.6	並作	511.2	大豊作	+1	+2	
	203	倉が岳			113.6	凶作	55.2	凶作		0	
	204	犀鶴林道沿い					361.6	豊作			
	205	白山市河内セイモアスキー場キャンプ場	321.6	豊作	290.4	並作	279.2	並作	-1	0	
	206	吉野佐良	513.6	大豊作	206.4	並作	961.6	大豊作	-2	+2	
	207	赤谷			24.8	大凶作	26.4	大凶作		0	
	208	鶴ヶ谷県有林	56.8	凶作	2.4	大凶作	297.6	並作	-1	+2	
	209	白峰大嵐山	478.4	豊作	131.2	凶作	333.6	豊作	-2	+2	
	210	白峰谷峠	407.2	豊作	144.0	凶作	68.8	凶作	-2	0	
	211	白木峠林道沿い	81.6	凶作	16.0	大凶作	164.0	凶作	-1	+1	
	212	尾口尾添大林	17.6	大凶作	10.3	大凶作	0.8	大凶作	0	0	
	213	尾口岩間温泉	746.4	大豊作	85.6	凶作	88.0	凶作	-3	0	
	214	白山スーパー林道 親谷の湯付近	169.6	凶作	40.0	大凶作	147.2	凶作	-1	+1	
	215	市ノ瀬根倉谷			22.4	大凶作	112.8	凶作		+1	
	216	市ノ瀬岩屋俣中腹	302.0	豊作	405.6	豊作	398.4	豊作	0	0	
	217	花立越			534.4	大豊作	1,204.8	大豊作		0	
	218	西侯県有林					644.8	大豊作			
		小松市尾小屋町	792.0	大豊作							
	219	小松鈴ヶ岳	144.0	凶作	364.8	豊作	336.8	豊作	+2	0	
	220	加賀市刈安山山頂部	328.0	豊作	228.4	並作	738.4	大豊作	-1	+2	
	221	加賀市山中温泉 県民の森	156.0	凶作							
	222	セイモアスキー場下部			263.2	並作	268.8	並作		0	
	223	白峰砂御前山入り口			124.0	凶作	355.2	豊作		+2	
	224	宝達山山頂付近					323.2	豊作			
225	大平沢そら山線沿い					733.6	大豊作				
			287.7	並作	163.1	凶作	365.7	豊作	-1	+2	
ブナ	301	金沢順尾山	18.4	大凶作	68.0	凶作			+1		
	302	医王山夕霧峠	8.0	大凶作	76.0	凶作	21.6	大凶作	+1	-1	
	303	金沢市菊水町	28.8	大凶作			323.2	並作			
	305	白山市河内セイモアスキー場頂上付近	99.2	凶作	7.2	大凶作	287.2	並作	-1	+2	
	306	吉野瀬波	51.2	凶作	0.0	大凶作			-1		
	307	鳥越仏師ヶ野	131.2	凶作	0.0	大凶作	461.6	並作	-1	+2	
	308	赤谷	15.2	大凶作	2.4	大凶作	149.6	凶作	0	+1	
	309	鶴ヶ谷県有林	35.2	凶作	1.6	大凶作	31.2	凶作	-1	+1	
	310	白峰大嵐山	0.0	大凶作	1.6	大凶作	432.0	並作	0	+2	
	311	白木峠林道沿い	22.4	大凶作	2.4	大凶作	143.2	凶作	0	+1	
	312	中宮スキー場山頂 (中宮トレッキングコース入口)	32.8	凶作	0.0	大凶作	61.6	凶作	-1	+1	
	313	尾口尾添大林	29.6	大凶作	4.4	大凶作	473.6	並作	0	+2	
	314	白山スーパー林道 親谷の湯付近	36.0	凶作	0.0	大凶作	612.0	並作	-1	+2	
	315	六万山南側			0.0	大凶作	155.2	凶作		+1	
	316	別当出合付近	1.6	大凶作	0.0	大凶作	204.0	並作	0	+2	
		市ノ瀬 岩屋俣	0.0	大凶作							
	317	花立越	31.2	凶作	3.2	大凶作	308.8	並作	-1	+2	
	318	新保神社裏	57.6	凶作	3.2	大凶作	372.8	並作	-1	+2	
	319	小松鈴ヶ岳	41.6	凶作	5.6	大凶作	286.4	並作	-1	+2	
	320	山中県民の森 斧いらすの森	0.0	大凶作	12.8	大凶作	723.2	並作	0	+2	
	321	白山市河内内尾			55.2	凶作	446.4	並作		+1	
	322	宝達山山頂付近					577.6	並作			
	323	犀川ダム					929.6	豊作			
				33.7	凶作	12.8	大凶作	350.0	並作	-1	+2

2009と2008の比較, 2008と2007の比較は, それぞれ2009年と2008年, 2008年と2007年の雄花序数落下数による豊凶判定基準をを比較して, 1ランク上がれば+1, 1ランク下がれば-1, 変わりなければ0とした。

付表5 コナラ・ミズナラ・ブナの着果度調査結果 2007年, 2008年, 2009年の比較

樹種	調査地 番号	調査地	2007		2008		2009		2008と2007	2009と2008
			着果度	豊凶判断	1m ² あたり	豊凶判断	1m ² あたり	豊凶判断	比較	比較
コナラ	101	医王山	0.5	凶作	0.6	凶作	1.0	凶作	0	0
	102	金沢角間	0.4	凶作	0.2	凶作	1.1	並作	0	+1
	103	金沢湯涌	1.7	並作	0.7	凶作	1.3	並作	-1	+1
	104	金沢住吉菊水の里キノコ					0.2	凶作		
	105	金沢坪野	0.6	凶作			0.4	凶作		
		坪野県有林神主山			1.8	並作				
	106	金沢平栗	0.6	凶作	2.2	豊作	0.6	凶作	+2	-2
	107	犀鶴林道沿い	1.0	凶作						
	108	林業試験場裏山			1.2	並作	0.1	凶作		-1
	109	河内口直海	1.9	並作	2.3	豊作	1.8	並作	+1	-1
	110	河内福岡	0.6	凶作	3.1	大豊作	3.1	大豊作	+3	0
	111	鳥越出合	2.2	豊作	0.9	凶作	2.5	豊作	-2	+2
	112	白嶺小学校裏	3.0	豊作	3.4	大豊作	3.7	大豊作	+1	0
	113	小松憩いの森	2.0	並作	2.3	豊作	1.6	並作	+1	-1
	114	辰口役場裏	1.0	凶作	0.6	凶作	1.4	並作	0	+1
	115	辰口丘陵公園	1.0	凶作	0.5	凶作	1.5	並作	0	+1
	116	小松西俣県有林	2.0	並作	0.7	凶作	3.4	大豊作	-1	+3
	117	小松長谷			0.1	凶作	0.6	凶作		0
	118	小松布橋ミズバショウ			0.5	凶作	2.0	並作		+1
	119	加賀市刈安山山頂	0.5	凶作	0.5	凶作	1.2	並作	0	+1
	120	山中県民の森	1.9	並作	3.6	大豊作	1.9	並作	+2	-2
	121	小松那谷寺町			0.9	凶作	0.9	凶作		0
	123	倉が岳			4.0	大豊作	3.5	大豊作		0
	124	夕日寺					0.9	凶作		
	125	宝達東間県有林					0.5	凶作		
			1.3	並作	1.5	並作	1.5	並作	0	0
ミズナラ	201	金沢順尾山	0.0	大凶作			1.9	並作		
	202	医王山 西尾平	0.6	凶作	1.4	並作	4.0	大豊作	1	+2
	204	犀鶴林道沿い	0.6	凶作	4.0	大豊作	3.1	大豊作	3	0
	205	白山市河内セイモアスキー場キャンプ場	1.9	並作	3.2	大豊作	3.6	大豊作	2	0
	206	吉野谷佐良	0.9	凶作	1.9	並作	1.9	並作	1	0
	207	赤谷	0.6	凶作	0.7	凶作	2.1	豊作	0	+2
	208	鷺ヶ谷県有林	0.8	凶作	0.0	大凶作	1.8	並作	-1	+2
	209	白峰大嵐山	2.7	豊作	2.3	豊作	3.0	豊作	0	0
	210	白峰谷峠	2.2	豊作	2.8	豊作	2.6	豊作	0	0
	211	白木峠林道沿い	1.7	並作	3.0	豊作	2.9	豊作	1	0
	212	尾口尾添大林	0.3	凶作						
	213	尾口岩間温泉			1.0	凶作	3.0	豊作		+2
	214	白山スーパー林道 親谷の湯付近			0.7	凶作	2.3	豊作		+2
	215	市ノ瀬根倉谷	2.9	豊作	1.8	並作	3.1	大豊作	-1	+2
	216	市ノ瀬岩屋俣中腹	2.1	豊作	1.9	並作	3.1	大豊作	-1	+2
	217	花立越	2.1	豊作	2.8	豊作	3.4	大豊作	0	+1
	218	西俣県有林					2.7	豊作		
	219	小松鈴ヶ岳	0.9	凶作	2.3	豊作	1.9	並作	2	-1
	220	加賀市刈安山山頂部	1.0	凶作	1.9	並作	2.0	並作	1	0
	221	山中県民の森	1.0	凶作						
	222	セイモアスキー場下部			2.8	豊作	3.1	大豊作		+1
	223	白峰砂御前山入り口			3.0	豊作	2.8	豊作		0
	224	宝達山山頂付近					1.3	並作		
	225	大平沢そら山線沿い					2.9	豊作		
				1.3	並作	2.1	豊作	2.7	豊作	1
ブナ	301	金沢順尾山	0.0	大凶作			1.0	凶作		
	302	医王山夕霧峠	2.6	豊作	0.0	大凶作	1.7	並作	-3	+2
	303	金沢菊水	1.2	並作			0.0	大凶作		
	304	金沢倉ヶ嶽								
	305	白山市河内セイモアスキー場頂上付近	1.4	並作	0.6	凶作	1.4	並作	-1	+1
	306	吉野谷瀨波	0.2	凶作	0.0	大凶作	1.7	並作	-1	+2
	307	鳥越仏師ヶ野	1.7	並作	0.0	大凶作	2.5	豊作	-2	+3
	308	赤谷	0.6	凶作	0.0	大凶作	0.6	凶作	-1	+1
	309	鷺ヶ谷県有林	1.7	並作	0.1	凶作	2.7	豊作	-1	+2
	310	白峰大嵐山	0.5	凶作	0.5	凶作	2.0	並作	0	+1
	311	白木峠林道沿い	1.4	並作	0.5	凶作	1.7	並作	-1	+1
	312	中宮スキー場山頂 (中宮トレッキングコース入口)			0.3	凶作	2.6	豊作		+2
	313	尾口尾添大林	1.6	並作	0.2	凶作	2.2	豊作	-1	+2
	314	白山スーパー林道 親谷の湯付近			0.4	凶作	3.8	大豊作		+3
	315	六万山南側			1.3	並作	3.2	大豊作		+2
	316	別当出合付近	1.1	並作	1.0	凶作	4.0	大豊作	-1	+3
	317	花立越	1.7	並作	0.1	凶作	3.0	豊作	-1	+2
	318	新保神社裏	1.8	並作	0.0	大凶作	1.1	並作	-2	+2
	319	小松鈴ヶ岳	1.0	凶作	0.6	凶作	2.3	豊作	0	+2
	320	山中県民の森 斧いらずの森	0.0	大凶作	1.5	並作	1.0	凶作	+2	-1
	321	白山市河内内尾			0.0	大凶作	3.2	大豊作		+4
	322	宝達山山頂付近					2.4	豊作		
	323	犀川ダム								
		市ノ瀬 岩屋俣 上部			1.2	並作				
				1.2	並作	0.4	凶作	2.2	豊作	-1

2009と2008の比較, 2008と2007の比較は, それぞれ2009年と2008年, 2008年と2007年の着果度による豊凶判定基準を比較して, 1ランク上がれば+1, 1ランク下がれば-1, 変わりなければ0とした。