

石川県のブナ科樹木 3 種の結実予測とクマの出没状況, 2011

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	石川県環境部自然環境課
吉本敦子	石川県白山自然保護センター

PREDICTION OF FRUITING IN THREE FAGACEAE SPECIES AND HAUNTING SITUATION OF JAPANESE BLACK BEAR (*URSUS THIBETANUS JAPONICUS*) AT ISHIKAWA PREFECTURE, 2011

Tatsuya NOGAMI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Kosumo NAKAMURA, *Ishikawa Nature Guide Association*

Jiro KODANI, *Ishikawa Forest Experiment Station*

Eikichi NOZAKI, *Nature and Environment 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.lg.jp/sizen/kuma/navi01.html>) 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、2011年の石川県加賀地方を中心とした石川県のブナ科樹木 3 種、ブナ、ミズナラ、コナラの結実状況を予測するための現地調査を、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、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、これらの範囲でほぼ均等に広がるようにそれぞれ約20か所を選定した。そのほか、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ぎ、調査範囲を拡大する必要性が指摘されていることから (野上ら, 2008)、これまでの加賀地方に加え、2009年は宝達山 (宝達東間県有林)、更に2010年からは津幡森林公園周辺におけるブナ、ミズナラについての調査を実施している。

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。2011年はこれまでに比べると雪どけが遅く、春の訪れが遅めであったため、雄花序落下量調査はこれまでよりも遅く、調査時期が遅かった2010年に比べても更に若干遅く、5月下旬から6月上旬にかけて、ミズナラは5月中旬から6月下旬にかけ

表1 雄花序落下量による豊凶判定基準

樹種	個/m ²				
	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	これまでの着果度	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

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 ブナ	0.1未満	0.1~1.0	1.1~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0

て、ブナは5月下旬から6月下旬にかけて実施した。

雄花序落下量調査の調査地点数はそれぞれ、コナラ25地点、ミズナラ24地点で、犀川ダムで調査地へ向かう林道が進入禁止であったため、ブナは22地点となった。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、着果度調査については、これまでの8月から9月上旬にかけてよりも若干遅く、コナラ、ミズナラは8月下旬から9月上旬にかけて、ブナは8月下旬に実施した。調査地点数はコナラ、ミズナラがそれぞれ24地点で、鳥越仏師ヶ野では調査本数が4本と極端に少なかったことから解析からはのぞき、犀川ダムでは林道が進入禁止で調査が不可能であったためブナの調査地点は21地点となった。1調

査地について10~20本を対象に、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6段階で評価した。これまで着果度は0~4の5段階で評価していたが、2011年の調査から着果度4を2つのカテゴリー、着果度4と着果度5に細分した。後の解析では、着果度5は着果度4に読み替え、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。これまで2007年、2008年では、石川県林業試験場の研究員が調査の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、2009年からは雄花序落下量調査については省略している。2011年についても着果度調査についてのみ調査開始前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。

統計解析には統計解析パッケージR var.2.14.0 (R Development Core Team, 2011)を使用し、Kruskal-Wallis検定には青木(2009)のクラスカル・ウォリス検定(plus多重比較)のプログラムを利用した。

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のとおりである。

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, $\chi^2 = 16.519$, $df = 6$, $P < 0.01$)。2007年からこれまでの調査では初めて全ての樹種で大凶作の地点はなかった。

コナラの雄花序落下量調査の結果から25か所の調査地点の豊凶は、豊凶基準判定表により大豊作1か所、豊作8か所、並作14か所、凶作2か所、大凶作0か所と判定され、全体としては並作と判断された(表4、付表1、図1)。各調査地の値は調査地

表4 雄花序落下量による樹種ごとの豊凶別調査値数と頻度(2011)

樹種	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計	全体
コナラ	0 (0.0%)	2 (8.0%)	14 (56.0%)	8 (32.0%)	1 (4.0%)	25	並作
ミズナラ	0 (0.0%)	5 (20.8%)	8 (33.3%)	6 (25.0%)	5 (20.8%)	24	豊作
ブナ	0 (0.0%)	6 (27.3%)	15 (68.2%)	1 (4.5%)	0 (0.0%)	22	並作

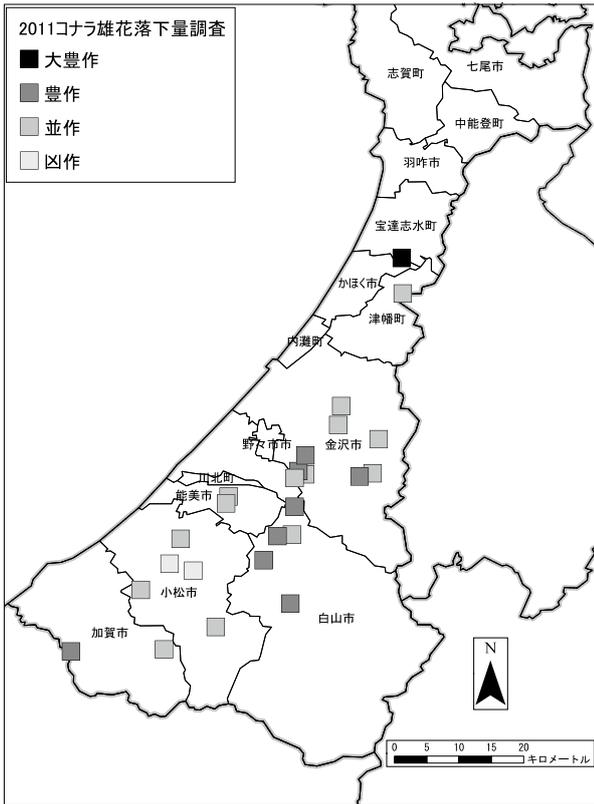


図1 コナラの雄花序落下量調査の結果 (2011年)

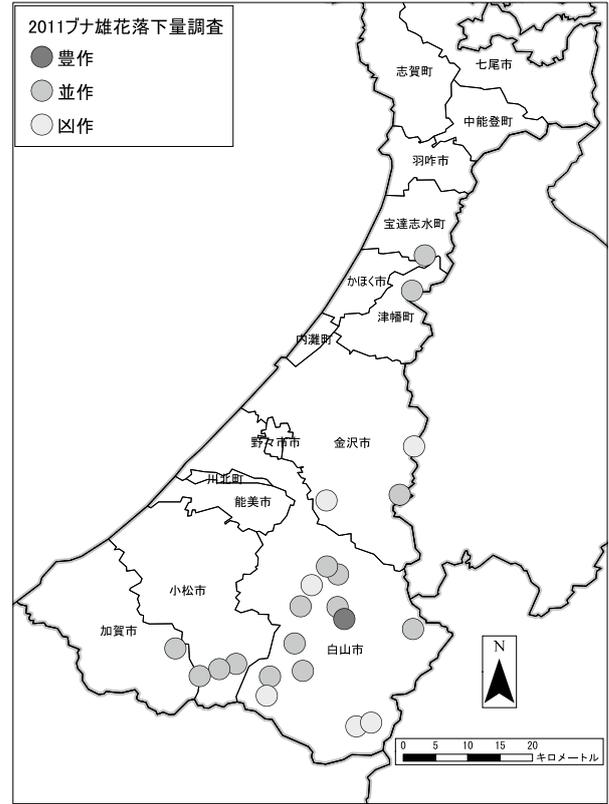


図3 ブナの雄花序落下量調査の結果 (2011年)

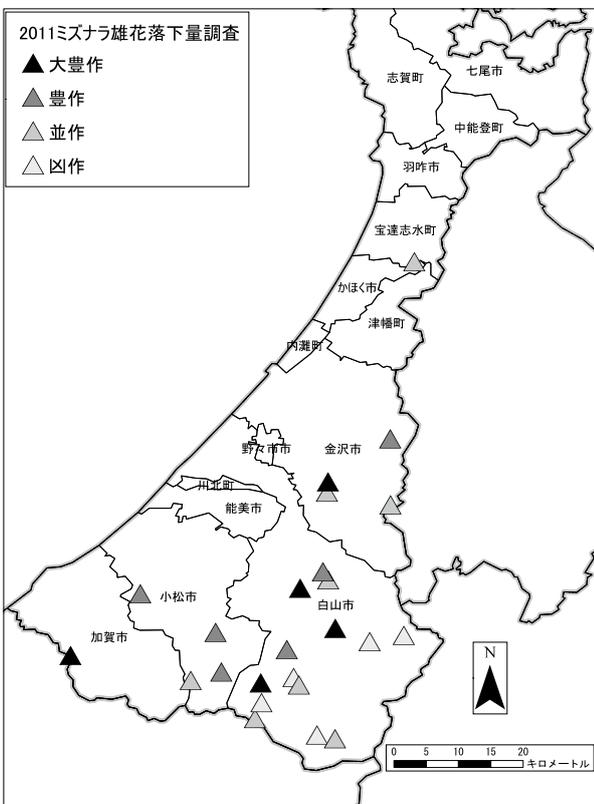


図2 ミズナラの雄花序落下量調査の結果 (2011年)

点間で有意に異なった (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 94.6979$, $df = 24$, $P < 0.001$)。

ミズナラの雄花序落下量調査の結果から24か所の調査地点の豊凶は、大豊作5か所、豊作6か所、並作8か所、凶作5か所、大凶作0か所と判定され (表4, 付表1, 図2), 雄花落花数から推定される2011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, $\chi^2 = 59.5681$, $df = 23$, $P < 0.001$), 調査地点によって凶作～大豊作まで大きく異なっていた (表4)。

ブナの雄花序落下量調査の結果から22か所の調査地点の豊凶は、大豊作0か所、豊作1か所、並作15か所、凶作6か所、大凶作0か所と判定され (表4, 付表1, 図3), 雄花落花数から推定される2011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, $\chi^2 = 78.951$, $df = 21$, $P < 0.001$), 石川県内のブナは同調的で、ほとんどの調査地で並作 (22調査地中15調査地 (68.2%)) であった (付表1, 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

表5 着果度による樹種ごとの豊凶別調査値数と頻度 (2011)

樹種	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計	全体
コナラ	0 (0.0%)	3 (12.5%)	7 (29.2%)	8 (33.3%)	6 (25.0%)	24	豊作
ミズナラ	0 (0.0%)	4 (16.7%)	5 (20.8%)	8 (33.3%)	7 (29.2%)	24	豊作
ブナ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (9.5%)	19 (90.5%)	21	大豊作

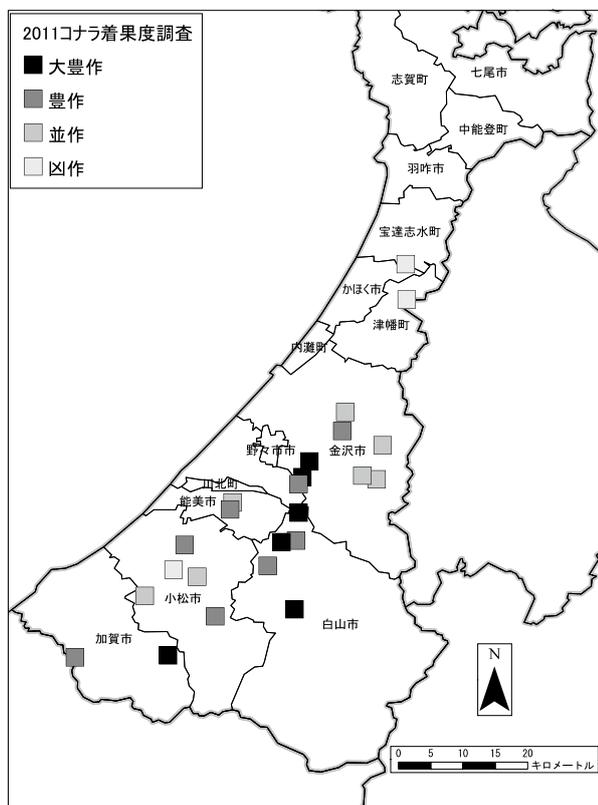


図4 コナラの着果度調査の結果 (2011年)

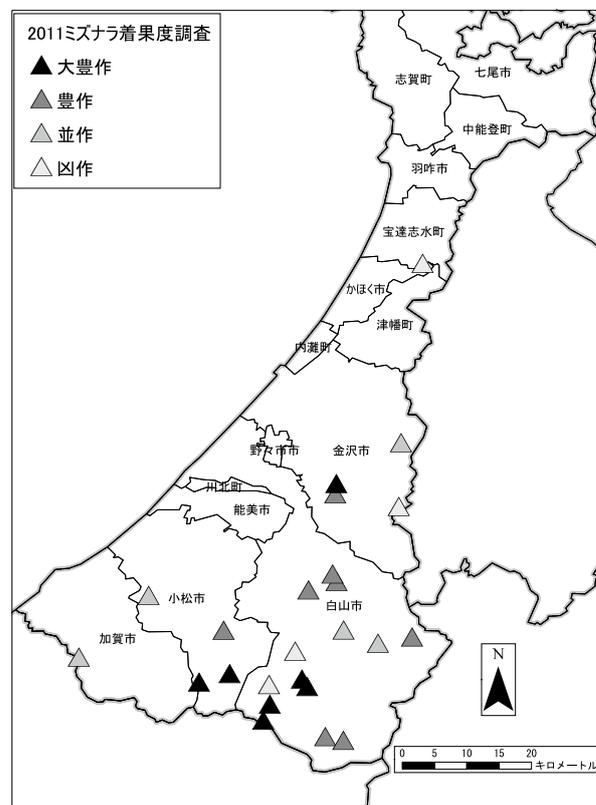


図5 ミズナラの着果度調査の結果 (2011年)

とおりである。

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た (Fisher's exact test, $\chi^2=24.8753$, $df=6$, $P<0.001$)。しかしながら、雄花序落下量調査の結果と同様、2007年からこれまでの調査では初めて全ての樹種で大凶作の地点はなかった。

コナラの着果度調査の結果から24か所の調査地点の豊凶は、大豊作6か所、豊作8か所、並作7か所、凶作3か所、大凶作0か所 (表5, 付表2, 図4) と判定され、着果度から推定される2011年の石川県のコナラは全体の平均では豊作となった。各調査地の平均値は調査地点間で有意に異なっていた (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2=130.1312$, $df=23$, $P<0.001$)。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 (表5)。

ミズナラの着果度調査の結果から24か所の調査地

点の豊凶は、大豊作7か所、豊作8か所、並作5か所、凶作4か所、大凶作0か所 (表5, 付表2, 図5) と判定され、着果度から推定される2011年の石川県のミズナラは全体の平均では豊作であった。各調査地の平均値は調査地点間で有意に異なっていた (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2=178.7126$, $df=23$, $P<0.001$)。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 (表5)。

ブナの着果度調査の結果はから21か所の調査地点の豊凶は、大豊作19か所、豊作2か所、並作、凶作、大凶作はいずれも0か所 (表5, 付表2, 図6) と判定された。着果度から推定される2011年の石川県のブナは全体の平均では大豊作となった。各調査地の平均値は調査地点間で有意に異なっていたが (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2=81.3915$, $df=20$, $P<0.001$)、豊凶判定では21調査地中19調査地 (90.5%) が大豊作、残りの2調査地 (9.5%) が豊作で、ほ

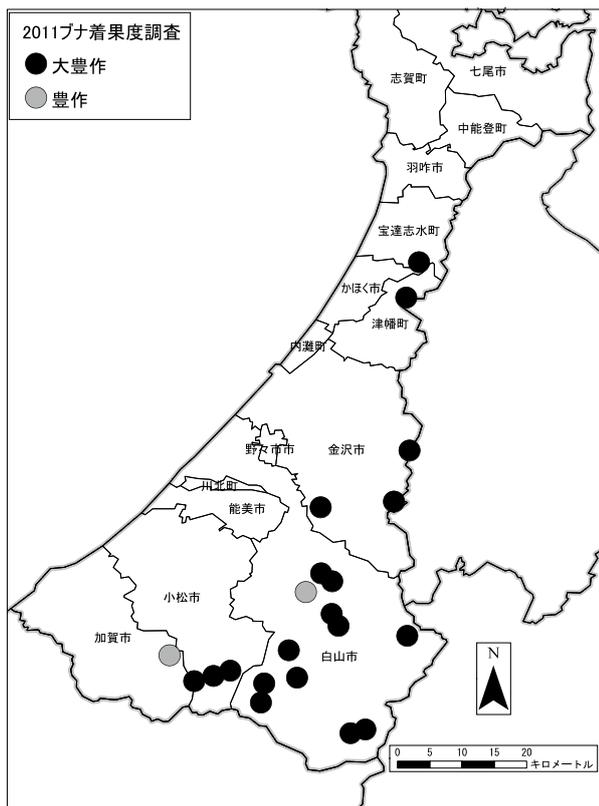


図6 ブナの着果度調査の結果 (2011年)

ほぼ同調していた (表5)。

雄花序落下量調査と着果度調査の結果の違い

2011年のコナラは雄花序落下量調査による判定結果は並作で、着果度調査では豊作となっているが、統計的にも有意に異なっていた (符号検定, $P < 0.05$)。雄花序落下量調査と着果度調査を両方実施した24調査地について、個々の調査地点別に見てみると、豊凶判定が豊作方向へ1ランク上がった調査地が24調査地中12調査地 (50.0%)、変わらなかった調査地が24調査地中8調査地 (33.3%) で、全体として豊作方向に変わっていた (表6, 付表3)。

2011年のミズナラは全体では雄花序落下量調査、着果度調査、共に並作で、統計的にも有意差はなかった (符号検定, $P = 0.6636$)。雄花序落下量調査と

着果度調査を両方実施した24調査地についての豊作判定結果を、個々の調査地点別に比較してみると、判定結果が3ランク下がった調査地は1か所、2ランク下降は3か所、1ランク下降は5か所、変化なしは3か所、1ランク上昇は5か所、2ランク上昇は4か所、3ランク上昇は3か所と様々であった (表6, 付表3)。

また、ブナは雄花序落下量調査と着果度調査を両方実施した21調査地についていずれの調査地点も、2ランク以上上昇しており、21調査地中14調査地 (66.7%) で2ランク、5調査地 (23.8%) で3ランク上昇していた。 (表6, 付表3)。

2007年～2011年の調査の結果では、ブナについては2007年、2008年、2009年、2011年の5年中、4年で雄花序落下量調査と着果度調査の豊凶判定結果の間に違いが見られ、4年とも雄花序落下量調査の判定結果よりも着果度調査の判定結果のほうが豊作方向に移行するという結果になっていた (野上ら, 2007; 野上ら, 2008; 野上ら, 2009)。雄花序落下量調査では地上に落ちた雄花の量を数える方法を用いており、雄花の落下後の経過時間によって雨などで流されたり、他の動物などに消費、分解されてしまうなど、シードトラップなどを用いた調査結果と比べると、過小評価になっていると考えられる。このほかでは2009年のコナラで雄花序落下量調査の結果よりも着果度調査の結果が凶作方向に移行していたが、それ以外では雄花序落下量調査と着果度調査の結果に差は見られていない。

2007年～2011年の雄花序落下量調査による豊凶判定結果の比較

2007年～2011年のコナラの雄花序落下量調査の豊凶判定結果についてまとめると表7, 付表4のようになる。そのうち、2011年と2010年とを比較してみると、全体では2011年、2010年、共に並作で統計的にも有意な差はなかった (符号検定, $P = 1$)。2011年と2010年の両方の年に調査を実施した23

表6 2011年のコナラ・ミズナラ・ブナの調査結果 雄花序落下量調査と着果度調査の比較

樹種	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	計
コナラ	0 (0.0%)	1 (4.2%)	0 (0.0%)	2 (8.3%)	8 (33.3%)	12 (50.0%)	1 (4.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	24
ミズナラ	0 (0.0%)	1 (4.2%)	3 (12.5%)	5 (20.8%)	3 (12.5%)	5 (20.8%)	4 (16.7%)	3 (12.5%)	0 (0.0%)	24
ブナ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (9.5%)	14 (66.7%)	5 (23.8%)	0 (0.0%)	21

2011年の雄花序落下量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, 変わらなければ0, 1ランク下がれば-1などとした。

表7 雄花序落下量によるコナラの豊凶判断結果 (2007年～2011年)

年	調査地ごとの豊凶判断状況						全体での豊凶判断
	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計	
2007	0 (0.0%)	1 (5.6%)	14 (77.8%)	3 (16.7%)	0 (0.0%)	18	並作
2008	0 (0.0%)	1 (4.5%)	17 (77.3%)	3 (13.6%)	1 (4.5%)	22	並作
2009	0 (0.0%)	0 (0.0%)	10 (43.5%)	12 (52.2%)	1 (4.3%)	23	豊作
2010	0 (0.0%)	0 (0.0%)	18 (78.3%)	4 (17.4%)	1 (4.3%)	23	並作
2011	0 (0.0%)	2 (8.0%)	14 (56.0%)	8 (32.0%)	1 (4.0%)	25	並作

表8 雄花序落下量によるミズナラの豊凶判断結果 (2007年～2011年)

年	調査地ごとの豊凶判断状況						全体での豊凶判断
	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計	
2007	2 (12.5%)	6 (37.5%)	0 (0.0%)	5 (31.3%)	3 (18.8%)	16	並作
2008	7 (35.0%)	5 (25.0%)	5 (25.0%)	2 (10.0%)	1 (5.0%)	20	凶作
2009	2 (8.7%)	6 (26.1%)	3 (13.0%)	6 (26.1%)	6 (26.1%)	23	豊作
2010	3 (13.0%)	8 (34.8%)	6 (26.1%)	3 (13.0%)	3 (13.0%)	23	並作
2011	0 (0.0%)	5 (20.8%)	8 (33.3%)	6 (25.0%)	5 (20.8%)	24	豊作

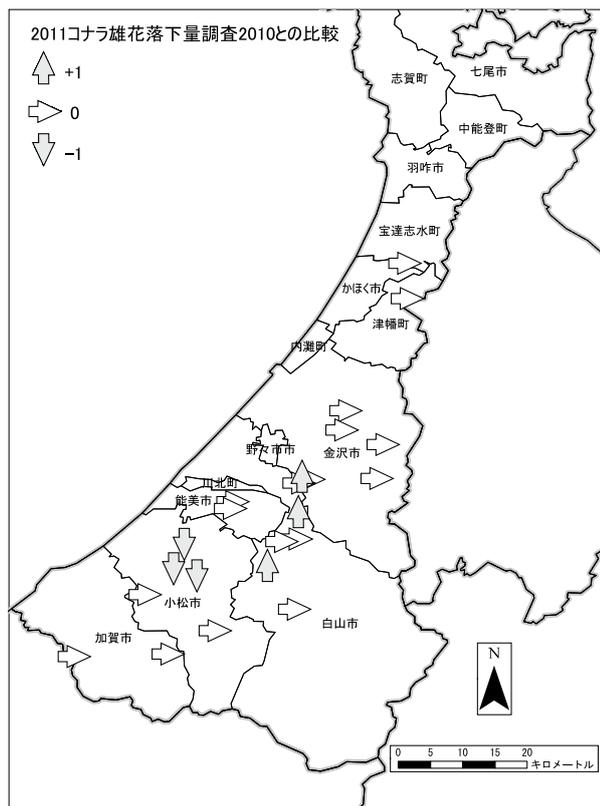


図7 コナラの雄花序落下量調査の結果 (2011年と2010年の比較)

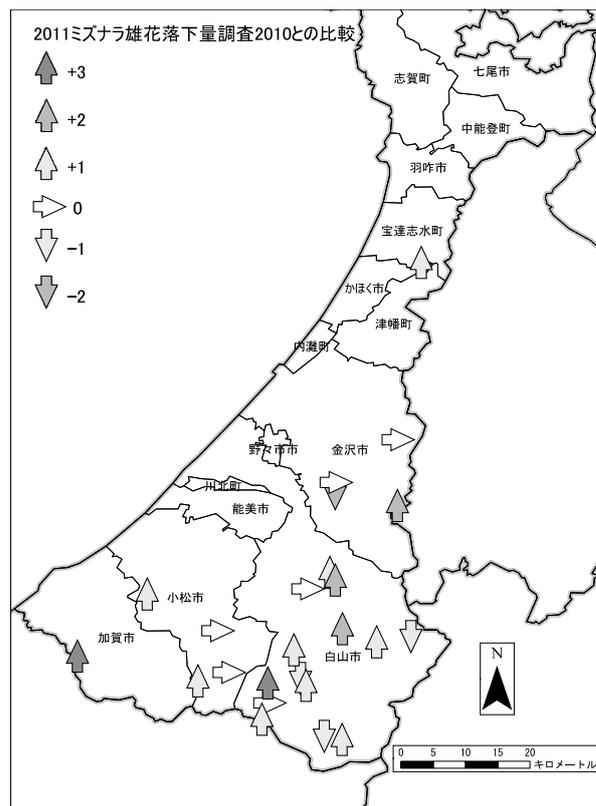


図8 ミズナラの雄花序落下量調査の結果 (2011年と2010年の比較)

調査地について、個々の調査地点別に比較してみると、豊凶判定が1ランク上がった調査地、1ランク下がった調査地は、それぞれ3調査地(13.0%)であったが、豊凶判定が変わらなかった調査地は17調

査地(73.9%)で、ほとんどの地点で判定結果に違いはなかった(表10)。地域的には豊凶判定が1ランク上がった調査地は金沢市南部から白山市にかけて、1ランク下がった調査地は小松市内のみであっ

表9 雄花序落下量によるブナの豊凶判断結果（2007年～2011年）

年	調査地ごとの豊凶判断状況						全体での豊凶判断
	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計	
2007	10 (52.6%)	9 (47.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	19	凶作
2008	16 (84.2%)	3 (15.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	19	大凶作
2009	1 (4.3%)	5 (21.7%)	13 (56.5%)	1 (4.3%)	0 (0.0%)	23	並作
2010	22 (95.7%)	0 (0.0%)	1 (4.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	23	大凶作
2011	0 (0.0%)	6 (27.3%)	15 (68.2%)	1 (4.5%)	0 (0.0%)	22	並作

た（表10，付表4，図7）。また，2011年と2009年とを比較してみると，2011年と2009年のいずれの年も調査を実施した23調査地について，個々の調査地点別に比較してみると，豊凶判定が変わらなかった調査地は14調査地（60.9%）であったが，8調査地（34.8%）で1ランク下がっており，豊凶判定が1ランク上がった調査地はわずか1調査地（4.3%）であった（表10）。全体的に見ても2009年が豊作であったものが，2011年では並作となり，2011年は2009年と比較すると凶作傾向になっており，統計的にも有意であった（符号検定， $P=0.03906$ ）。

2007年～2010年のミズナラの雄花序落下量調査の豊凶判定結果についてまとめると表8，付表4のようになる。2011年と2010年とを比較してみると，全体では2010年に並作であったものが2011年では豊作となり，2011年は良くなっており，統計的にも有意であった（符号検定， $P=0.03088$ ）。2011年と2010年の両方の年に調査を実施した24調査地について，個々の調査地点別に比較してみると，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が，1ランク上がった調査地が9調査地（37.5%），2ランク上がった調査地が3調査地（12.5%），3ランク上がった調査地が2調査地（8.3%）と2011年と2010年とを比較して良くなった調査地は14調査地（58.3%）と，良くなった調査地が多い（表10，付表4，図8）。また，2011年と2009年とを比較してみると，全体では2011年と2009年は共に並作で，変化はなく，統計的にも有意差はなかった（符号検定， $P=0.424$ ）。

2007年～2010年のブナの雄花序落下量調査の結果についてまとめると表9，付表4のようになる。2011年と2010年とを比較してみると，ブナでも全体では2010年は大凶作であったが，2011年は並作となり，2011年は良くなっており，統計的にも有意に異なっていた（符号検定， $P<0.001$ ）。2011年と2010年の両方の年に調査を実施した22調査地について，

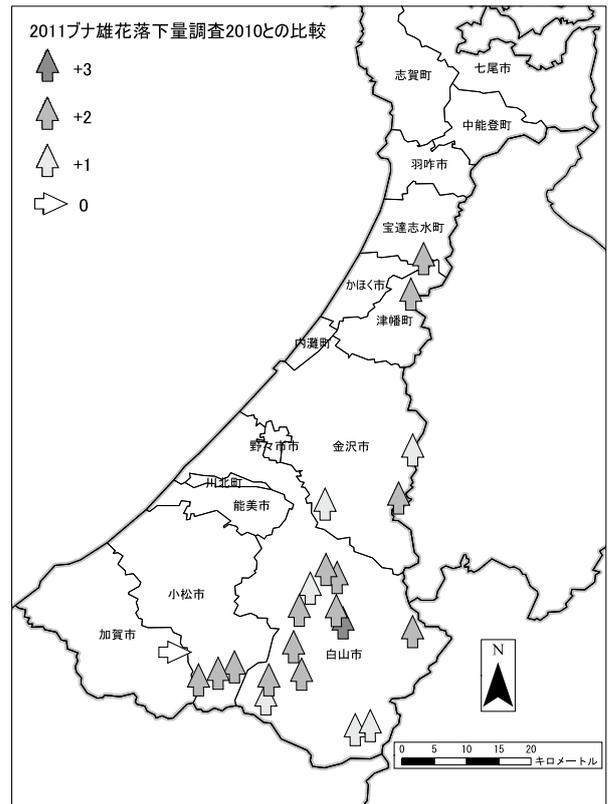


図9 ブナの雄花序落下量調査の結果（2011年と2010年の比較）

個々の調査地点別に比較してみると，大土・斧いらずの森の調査地のみで豊凶判定は同一であったが，それ以外の21調査地（95.5%），調査地全域で豊凶判定は良くなっていた（表10，付表4，図9）。大土・斧いらずの森の調査地についても2010年と2011年の豊凶判定は同一であったが，どちらの年も並作であり，相当数の雄花を着けていたといえる。また，2011年と2009年とを比較してみると，共に並作で同じであり，統計的にも有意な差はなかった（符号検定， $P=0.7266$ ）。しかし，2011年と2010年の両方の年に調査を実施した19調査地について，調査地ごとの個々の雄花序落下数を比較してみると，凶作側に移行したのは2調査地（10.5%）のみで，同一

表10 コナラ・ミズナラ・ブナの雄花序落下量調査結果 2011年と2010年, 調査地ごとの変化

樹種	- 4	- 3	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	計
コナラ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (13.0%)	17 (73.9%)	3 (13.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	23
ミズナラ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (4.2%)	3 (12.5%)	6 (25.0%)	9 (37.5%)	3 (12.5%)	2 (8.3%)	0 (0.0%)	24
ブナ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (4.5%)	6 (27.3%)	14 (63.6%)	1 (4.5%)	0 (0.0%)	22

2011年と2010年の雄花序落下量による豊凶判定基準を比較して, 2011年の判定基準が1ランク上がれば+1, 変わりなければ0, 1ランク下がれば-1などとした。

表11 着果度によるコナラの豊凶判断結果 (2007年～2011年)

年	調査地ごとの豊凶判断状況						全体での豊凶判断
	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計	
2007	0 (0.0%)	10 (58.8%)	5 (29.4%)	2 (11.8%)	0 (0.0%)	17	並作
2008	0 (0.0%)	11 (55.0%)	2 (10.0%)	3 (15.0%)	4 (20.0%)	20	並作
2009	0 (0.0%)	9 (39.1%)	9 (39.1%)	1 (4.3%)	4 (17.4%)	23	並作
2010	0 (0.0%)	4 (17.4%)	9 (39.1%)	8 (34.8%)	3 (13.0%)	23	並作
2011	0 (0.0%)	3 (12.5%)	7 (29.2%)	8 (33.3%)	6 (25.0%)	24	豊作

の調査地が12調査地 (63.2%), 1ランク上昇した調査地が5調査地 (26.3%) となっており, 2011年は2009年よりも若干良かったといえるのではないかと。

よって, 雄花序落下量調査の結果について, 2011年と2010年とを比較して豊作側に移行していたのはミズナラとブナということになる。また, 2009年との比較ではコナラだけが統計的な有意差があり, 作柄が異なっていたということになる。

2007年～2011年の着果度調査結果の比較

2007年～2011年のコナラの着果度調査の豊凶判定結果についてまとめると表11, 付表5のようになる。そのうち, 2011年と2010年とを比較してみると, 全体では2010年に並作であったものが2011年では豊作となり, 2011年は良くなっていたが, 統計的には有意ではなかった (符号検定, $P=0.6072$)。2011年と2010年の両方の年に調査を実施した23調査地について, 個々の調査地点別に比較してみると, 豊凶判定が1ランク下がった調査地から2ランク上がった調査地まで様々で, 地域的には小松市南部や加賀市では良くなっていた (表14, 図10)。また, 2011年と2009年とを比較してみると, 2009年に並作であったものが2011年では豊作となり, 2011年は作柄が良くなっており, 統計的にも有意に異なっていた (符号検定, $P=0.01294$)。2011年と2009年の両方の年に調査を実施した22調査地について, 個々の調査地点別に比較してみると, 1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

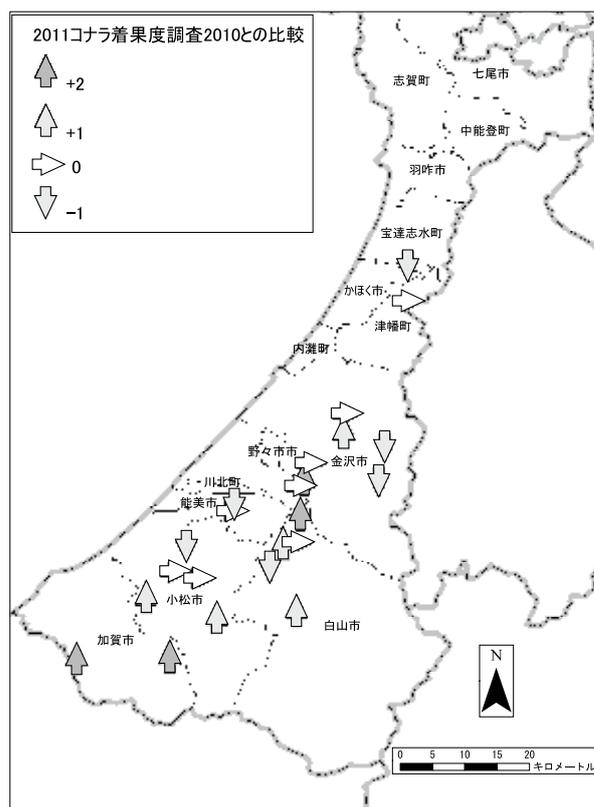


図10 コナラの着果度調査の結果 (2011年と2010年の比較)

が, 1ランク上がった調査地が7調査地 (31.8%), 2ランク上がった調査地が1調査地 (4.5%), 3ランク上がった調査地が3調査地 (13.6%) と2011年と2009年とを比較して作柄が良くなった調査地は12調査地 (54.5%) と良くなった調査地が多く, 作

表12 着果度によるミズナラの豊凶判断結果（2007年～2011年）

年	調査地ごとの豊凶判断状況						全体での豊凶判断
	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計	
2007	1 (5.3%)	9 (47.4%)	4 (21.1%)	5 (26.3%)	0 (0.0%)	19	並作
2008	1 (5.6%)	3 (16.7%)	5 (27.8%)	7 (38.9%)	2 (11.1%)	18	豊作
2009	0 (0.0%)	0 (0.0%)	6 (26.1%)	9 (39.1%)	7 (30.4%)	23	豊作
2010	1 (4.3%)	11 (47.8%)	4 (17.4%)	6 (26.1%)	2 (8.7%)	23	並作
2011	0 (0.0%)	4 (16.7%)	5 (20.8%)	8 (33.3%)	7 (29.2%)	24	豊作

柄が悪くなった調査地は2調査地（9.1%）のみで、いずれも1ランクだけ悪くなっているものであった（付表4）。

2007年～2011年のミズナラの着果度調査の結果についてまとめると表12、付表5のようになる。2011年と2010年とを比較してみると、ミズナラでは全体で2010年に並作であったものが、2011年では豊作となり、2011年は作柄が良くなっており、統計的にも有意に異なっていた（符号検定、 $P=0.001312$ ）。2011年と2010年の両方の年に調査を実施した24調査地について、個々の調査地点別に比較してみると、1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が、1ランク上がった調査地が12調査地（50.0%）、2ランク上がった調査地が1調査地（4.2%）、3ランク上がった調査地が3調査地（12.5%）と2011年と2010年とを比較して良くなった調査地は16調査地（66.7%）と良くなった調査地が多く、悪くなった調査地は2調査地（8.3%）のみで、いずれも1ランクだけ悪くなっているものであった（表14、付表5）。地域的に見ると金沢市や小松市、加賀市で良くなっていた（図11）。また、2011年と2009年とを比較してみると、全体では2009年、2011年共に豊作で、統計的にも有意な差はなかった（符号検定、 $P=0.4807$ ）。2011年と2009年の両方の年に調査を実施した23調査地について、個々の調査地点別に比較してみると、2ランク下がった調査地から2ランク上がった調査地まで様々であった（付表5）。

2007年～2011年のブナの着果度調査の結果についてまとめると表13、付表5のようになる。2011年と2010年とを比較してみると、全体では2010年は凶作であったが、2011年は大豊作となり、2011年は良くなっており、統計的にも有意に異なっていた（符号検定、 $P<0.001$ ）。2011年と2010年の両方の年に調査を実施した21調査地について、個々の調査地点別に比較してみると、全ての調査地で豊凶判定が

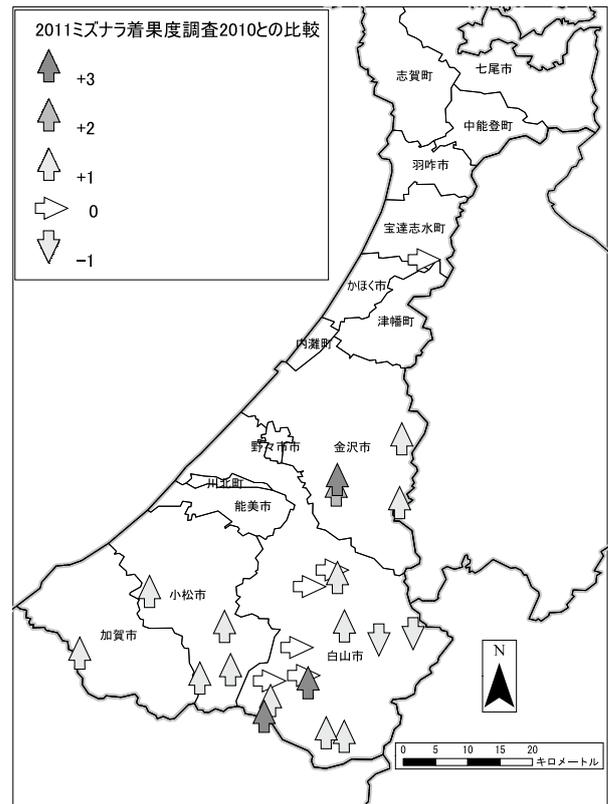


図11 ミズナラの着果度調査の結果（2011年と2010年の比較）

良くなっており、3ランク上がった調査地が10調査地（47.6%）、4ランク上がった調査地も10調査地（47.6%）と2011年は2010年と比較して非常に良くなっていた（表14、付表5、図12）。また、2011年と2009年とを比較してみると、全体では2009年は豊作で、2011年は大豊作となり、2011年は2009年よりも良くなっており、統計的にも有意に異なっていた（符号検定、 $P<0.001$ ）。2011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、変わらなかった調査地から4ランク上がった調査地まで様々であったが、ランクが下がった調査地はなく、変わらなかった調査地も4調査地（20.0%）で（付表5）、2011年は

表13 着果度によるブナの豊凶判断結果 (2007年～2011年)

年	調査地ごとの豊凶判断状況						全体での豊凶判断
	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作	計	
2007	2 (10.5%)	4 (21.1%)	11 (57.9%)	2 (10.5%)	0 (0.0%)	19	並作
2008	6 (33.3%)	10 (55.6%)	2 (11.1%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	18	凶作
2009	1 (4.3%)	3 (13.0%)	6 (26.1%)	7 (30.4%)	4 (17.4%)	23	豊作
2010	11 (47.8%)	10 (43.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	23	凶作
2011	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (9.5%)	19 (90.5%)	21	大豊作

表14 コナラ・ミズナラ・ブナの着果度調査結果 2011年と2010年, 調査地ごとの変化

樹種	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	計
コナラ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	6 (26.1%)	8 (34.8%)	5 (21.7%)	4 (17.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	23
ミズナラ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (8.3%)	6 (25.0%)	12 (50.0%)	1 (4.2%)	3 (12.5%)	0 (0.0%)	24
ブナ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (4.8%)	10 (47.6%)	10 (47.6%)	21

2011年と2010年の着果度による豊凶判定基準を比較して、2011年の判定基準が1ランク上がれば+1、変わりなければ0、1ランク下がれば-1などとした。

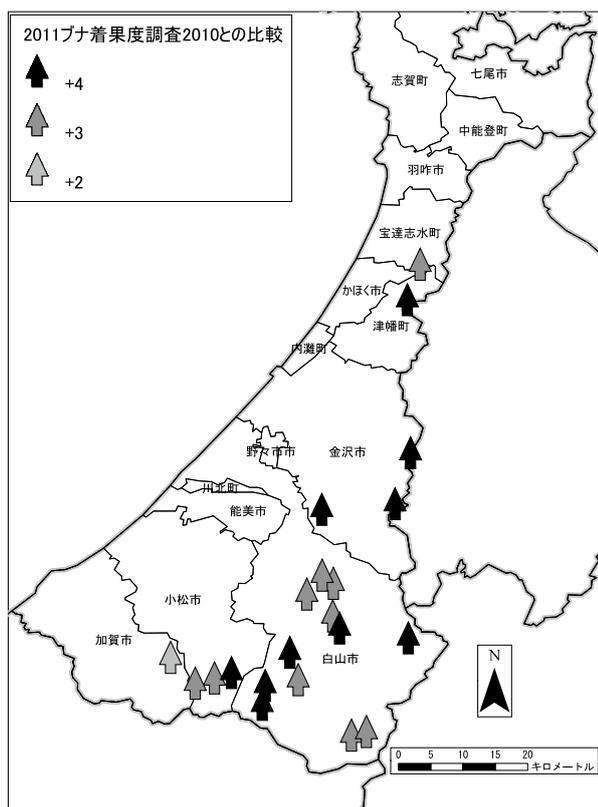


図12 ブナの着果度調査の結果 (2011年と2010年の比較)

2009年よりも良かったといえる。

よって、着果度調査の結果について、2011年と2010年とを比較して統計的に有意差があり、良くなっていたのは、雄花序落下量調査の結果と同様にミズナラとブナということになる。また、また、2009

年との比較で良くなっていたのは、コナラとブナということになる。

結実状況の年次変動と同調性

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)。2007年からの調査の結果、石川県の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たと考えていたが(野上ら, 2009), これまでの調査の経年変化をみると、コナラはミズナラに比べると、豊凶の変動の幅が狭いだけで、特に同調しているわけではないと考えられた。特に雄花序落下量は、地点間での違いに対して、同じ地点では年次変動は少ないことがより明らかになってきた(図13)。また、着果度調査の結果から、年次変動に地点間で同調性は見られない。福井県でもコナラには地点ごとの着果状況の年次変動に同調性はみられず、同一地点内でも着果状況は個体間でばらついてきたことが報告されている(水谷・多田, 2006; 水谷・多田, 2007; 水谷ら, 2008; 水谷ら, 2009; 水谷・多田, 2010; 水谷・多田, 2011)。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; 中島, 2009; 中島, 2010, 中島(未発表))。よって、北陸地方のコナラについては着果状況の年次変動に同調性は認められないといえる。

本調査の結果では、ミズナラは2007年～2010年の調査結果(野上ら, 2007, 2008, 2009, 2010)の

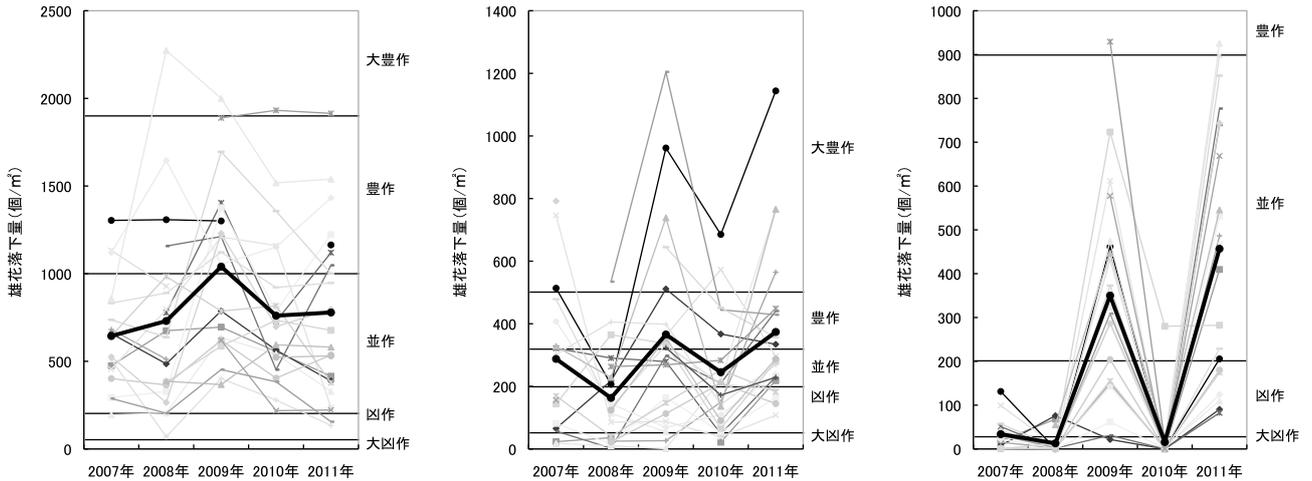


図13 コナラ，ミズナラ，ブナ，3つの樹種の地点別2007年～2011年の雄花落下量の変化

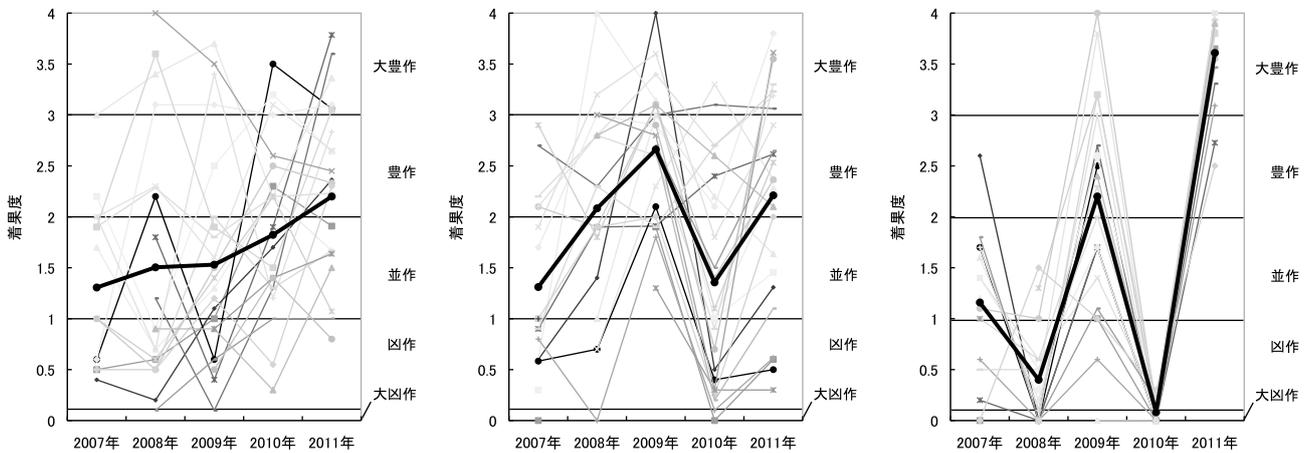


図14 コナラ，ミズナラ，ブナ，3つの樹種の地点別2007年～2011年の着果度の変化

太線は平均値を示す

ほか2005年の福井県の状況（水谷・多田，2006）と同様，雄花序落下量調査，着果度調査どちらも地点間で大凶作から大豊作まで変異が多くばらついていた（2011年の調査では大凶作の調査地はなかった）。しかしながら，全体的な年次変動をみてみると，雄花序落下量調査，着果度調査ともに全体的な傾向は同調しているといえる（図13，図14）。同様な事例は，富山県（中島，2009；中島（未発表））や福井県（水谷ら，2009；水谷・多田，2010）からも報告されている。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比較的同調する要因として，水谷ら（2009）ではミズナラは個体や個体群レベルで隔年結実の傾向に加え，広域的に同調してその豊凶に影響を及ぼす気象要因などが作用した結果でないかと推測している。

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）。石川県でも2007年や2008年，2010年の調査結果では比較的同調していたが（野上ら，2007，2008，2010），本調査での結果も雄花序落下量調査，着果度調査どちらも同調的であったが，特に着果度調査の結果では全ての調査地で豊作～大豊作で，かなり同調的であった。2009年の調査では大凶作から豊作まで作柄が大きくばらついていたが，ほとんどの調査地で2010年は悪くなっており，傾向としては隔年ごとに豊凶を繰り返している。（図13，図14）。小谷（2011）は，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。2011年の着果度調査の調査結果は，豊作の年でも非常に良く同調することがあることを示している。福井県，富山県の2005年から2010年のデータでも，どちらの県においてもブ

表15 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

年度	出没状況件数	個体数調整、有害鳥獣捕獲数	備考	
2002年	-	33	30.3%	
2003年	66	90.9%	37	27.0%
2004年	1,006	6.0%	179	5.6% 大量出没
2005年	57	105.3%	5	200.0%
2006年	333	18.0%	83	12.0% 大量出没
2007年	110	54.5%	38	26.3%
2008年	128	46.9%	11	90.9%
2009年	58	103.4%	26	38.5%
2010年	353	17.0%	53	18.9% 大量出没
2011年	60		10	

2010年12月20日現在 石川県自然保護課取りまとめ

ナの豊凶は石川県と同じような傾向を示し、隔年ごとに豊凶を繰り返しており（水谷ら，2008；水谷ら，2009；水谷・多田，2010；水谷・多田，2011；中島，2008；中島，2009；中島（未発表）；富山県，2011b），ブナの豊凶は北陸地区スケールでも同調しているといえる。

クマ出没注意情報の発令とクマ出没数、捕獲数について

2010年、石川県環境部自然保護課では、ブナ、ミズナラ、コナラの着果度調査による豊凶判定結果を受け、クマの人里への出没が更に増える可能性があり、人里、里山地域でも人とクマが遭遇する危険性が増しており、人身被害防止のため、2010年9月22日、ツキノワグマの出没注意情報の発令し注意を呼びかけた。更にその後、2010年10月5日には、それまでの出没注意情報を出没警戒情報に変え、発令した。その後もクマの出没は引き続き発生し、2010年の出没状況件数は353件で、大量出没した2004年の1,006件に比べれば少ないものの、同じく大量出没年となった2006年の333件に並ぶ規模となった。また、2010年の個体数調整、有害鳥獣駆除による捕獲数も53頭で、大量出没した2004年の179頭、2006年の83頭に次ぐ捕獲となった。一方、2011年は、ブナ、ミズナラ、コナラの着果度調査の豊凶判定結果を受け、これらの実りが2011年は2009年よりも良くなると予想されたことから、石川県環境部自然環境課では、2011年は2004年及び2006年、2010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、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、2011年のクマの出没状況は、2004年及び2006年、2010年に発生したような大量出没は発生しなかった。2011年12月15日までの集計（表15）によると、出没状況件数は2011年は60件で、2009年の58件、2005年の57件とほぼ同数で、大量出没した2004年の1,006件、2006年の333件、2010年の353件に比べると、大幅に少なかった。また、個体数調整、有害鳥獣捕獲による捕獲数も2011年は10頭となっており少なかった。2005年の5頭に比べると多かったものの、2008年の11頭とほぼ同数、大量出没した2004年の179頭、2006年の83頭、2010年の53頭に比べると、大幅に少なかった。

2011年のクマの出没状況は福井県や富山県でも同様で、クマの出没は少なく、富山県では2010年にはツキノワグマ出没警報を出し警戒を呼びかけたが、2011年は警報の発令は行われなかった。富山県農林水産総合技術センター森林研究所が富山県内のブナ・ミズナラ・コナラの実の豊凶調査（結実状況結果）を実施した結果、2011年のブナは豊作、ミズナラは凶作～並作という状況で、2010年より結実状況は良く、コナラは凶作～並作であり、箇所により結実状況は異なるが、全体としてみると2010年と大きく変わらないと発表した（富山県，2011b）。また、それまでの出没状況についても2010年同期と比べ少ない状況から2011年は2010年のような平野部への大量出没の可能性は低いものと考えられるとしたものの、秋はクマが冬眠に備えて、食べ物を求めて活発に行動する時期であり、里山でのクマの活動域が拡大すると考えられることから、クマによる人身被害について、引き続き、注意が必要と注意喚起を行っている（富山県，2011a）。

また、クマの大量出没は2004年、2006年、2010年と偶数年に起こっており、いずれもブナの凶作または凶作～大凶作に当たる年であった。しかしながら、同じ偶数年の2008年はブナは凶作であったが、クマの大量出没は起こらなかった。2008年はミズナラが豊作で、山に十分な餌があったためと考えられる。一方、コナラは場所ごとに豊凶の差はあるが、これまでの2007年～2011年の調査では大きな年次変動は確認されず、クマの大量出没との関連は薄いように思われる。富山県でも同様で、中島（2009）はコ

ナラの豊凶が大量出沒に密接に関わっている可能性は低いとしている。

Oka et al. (2004) はブナが優占している東北地方ではブナの凶作年にクマの出沒が多くなると報告しているが、谷口・尾崎 (2003) は、ブナの優占度が低い氷ノ山ではブナとミズナラの両方の結実が不良の年にクマの出沒が多くなる傾向があるとしている。石川県も氷ノ山と同様で、ブナ科以外の餌資源によってもクマの出沒状況は変化する可能性もあるが、今後も特にブナとミズナラが凶作の年は、クマの大量出沒の可能性が高くなる可能性がある。2011年はミズナラが豊作でブナが大豊作であったが、ブナは隔年ごとに豊凶を繰り返していること、ミズナラはブナほどではないものの隔年に豊凶を繰り返していることから2012年はこれらの樹種は不作になることが危惧され、クマの大量出沒の可能性が高くなると考えられる。今後、これらの木の実の作柄に注目すると同時に、クマの目撃件数や交通事故などの出沒状況についての情報を収集し、出沒に対応するため比較的早い時期から警戒体制を整備していく必要がある。

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、結果を公表すると共にデータを蓄積し、分析していくことが必要である。また、2009年度から宝達山（宝達東間県有林）での調査を開始し、更に2010年からは津幡森

林公園周辺でも調査を開始したが、石川県内全体でも出沒数の少なかった2011年でも金沢市以北の津幡町やかほく市、宝達志水町でもクマの出沒が相次いでおり（表16）、これらの地域で特にミズナラについての結実状況を把握するため、更に金沢市以北での調査地点を増やすことも考えたい。また、2009年度からはオニグルミ (*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調査を開始しており、それらの豊凶状況とクマの出沒についても検討したいと考えている。

2004年秋の北陸地域を中心としてツキノワグマの大量出沒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。2008年からは北陸3県でブナ科樹木の結実状況の調査を実施している石川県林業試験場、石川県白山自然保護センター、福井県自然保護センター、富山県農林水産総合技術センター/森林研究所の担当者同士での情報交換会を実施しており、2011年度も2011年8月4日に石川県白山自然保護センター本庁舎において、各県の2010年の結果と2011年の状況等について意見交換を行った。豊凶モニタリング調査の調査担当者や評価手法は各県によって異なっているが、水谷・野上ら (2009) は、調査結果の相互比較を試み、水谷・中島ら (2011) では福井、石川、富山の各県の豊凶モニタリング調査 (2005年～2010年) の結果をもとに北陸地域における広域的なブナ科樹木の

表16 2011年の石川県の市町村、月別クマ出沒状況件数

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	0	3	2	0	1	3	1	0	11
小松市	0	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	0	7
能美市	0	0	0	0	5	1	0	0	1	2	0	0	9
川北町	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
白山市	0	0	0	0	1	2	3	0	1	0	0	0	7
金沢市	0	0	0	1	2	5	4	2	3	3	2	0	22
津幡町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
かほく市	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
宝達志水町	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
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	3	9	13	12	3	6	9	5	0	60

2011年12月15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

豊凶とクマ大量出没との関係について検討し、北陸地域ではブナ、ミズナラの豊凶には大きな年変動があり、クマが大量出没した2006年、2010年は極端な凶作であったことを報告している。石川県の調査は石川県自然解説員研究会に調査を委託して実施しているが、2011年までに調査手法についての詳細部分の変更を行い、福井、富山と比較可能な統一的な方法に変更している。一方、水谷(2011)は、非熟練調査者のナラ類の豊凶を簡便に行う方法を考案、試行している。今後は北陸3県だけではなく、周囲の県でも、水谷(2011)の調査手法を取り入れるなどして、各県がそれぞれ比較可能な方法で調査を行い、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していただけるのではないかと考えている。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。いずれにしても今後もブナ科樹木等の豊凶状況のモニタリング調査を継続し、データを蓄積していくことが重要である。

文 献

- 青木繁伸(2009) クラスカル・ウォリス検定 (plus 多重比較). Homepage (<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/R/kruskal-wallis.html>) (2011年12月20日現在)
- 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.
- 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(2011) コナラの簡便な豊凶評価手法の開発. 第1回中部森林学会研究発表会 研究発表会講演要旨集, 日本生態学会講演要旨集, 28.
- 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・平山亜希子・西垣正男・多田雅充(2009) 2008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), 14, 35-48.
- 水谷瑞希・中島春樹・小谷二郎・野上達也・多田雅充(2011) 北陸地域におけるブナ科樹木の豊凶とクマ大量出没の関係. 第1回中部森林学会研究発表会 研究発表会講演要旨集, 日本生態学会講演要旨集, 29.
- 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.
- 水谷瑞希・多田雅充(2010) 2009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), 15, 43-55.
- 水谷瑞希・多田雅充(2011) 2010年の福井県におけるブナ科樹木4種の結実状況(予報). 福井県自然保護センター年報(平成22年度), 34-37.
- 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.
- 中島春樹(2010) ブナ, ミズナラ, コナラ堅果の豊凶調査-着果状況調査-. 富山県農林水産総合技術センター森林研究所平成21年度業務報告, 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・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.
- 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 (4), 979-986.
- R Development Core Team (2011). 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/>.

谷口真吾・尾崎真也（2003）兵庫県氷ノ山山系におけるブナ・ミズナラの結実とツキノワグマの目撃頭数の関係．森林立地，45，1-6

富山県（2011a）ツキノワグマ出没注意情報（第1回）2011年9月7日発表 富山県Homepage（http://www.pref.toyama.jp/cms_cat/109030/00008544/00444409.pdf）（2011年12月20日現在）

富山県（2011b）木の実の結実状況 富山県Homepage（http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1709/00008544/00444410.pdf）（2011年12月20日現在）

付表1 2011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	調査地	緯度	経度	標高(m)	1/25万地図	雄花序落下量					豊凶判断				
							調査日	調査者	調査者1	調査者2	調査者3		調査者4	調査者5	1mあたり	
コナラ	101	医王山	36.526452	136.760861	420m	福光	5/31	阿部, 長岡, 金谷, 東本	38	145	102	173	61	415.2	並作	
	102	金沢河内	36.549671	136.704444	100m	金沢	5/31	阿部, 長岡, 長岡, 金谷, 東本	45	187	48	71	134	388.0	並作	
	103	金沢湯涌	36.478843	136.752389	300m	湯涌	5/31	阿部, 長岡, 長岡, 金谷, 東本	59	300	115	105	64	888.0	並作	
	104	金沢住吉	36.477167	136.658444	450m	湯涌	6/3	椎名, 林, 森坂	310	300	160	140	200	888.0	並作	
	105	金沢津野	36.481747	136.648861	210m	鶴来	6/3	椎名, 林, 森坂	150	320	330	330	300	1,120.0	並作	
	106	金沢平栗	36.50391	136.65875	410m	金沢	6/3	椎名, 林, 森坂	312	325	258	240	320	1,164.0	並作	
	108	林業試験場裏山	36.431989	136.643889	250m	鶴来	6/3	椎名, 林, 森坂	270	200	250	200	260	1,048.0	並作	
	109	河内口直海	36.39254	136.640278	250m	口直海(口直海)	5/28	坂本, 森, 鶴来	196	196	113	233	444	947.2	並作	
	110	河内福園	36.390457	136.649833	220m	別宮	5/28	坂本, 森, 鶴来	307	383	307	524	377	1,432.0	並作	
	111	鳥越出合	36.356709	136.600681	250m	別宮	5/28	坂本, 森, 鶴来	461	320	216	200	332	1,223.2	並作	
	112	白鷺小学校裏	36.295811	136.637667	290m	中松	5/28	坂本, 森, 鶴来	224	367	517	482	324	1,539.2	並作	
	113	小松道のの森	36.386761	136.485083	20m	小松	5/23	長清, 井出	49	62	67	40	77	236.0	並作	
	114	辰口丘陵裏	36.446125	136.551778	50m	粟生	5/23	長清, 井出	104	153	170	108	117	536.8	並作	
	115	辰口丘陵公園	36.436514	136.548389	30m	粟生	5/23	長清, 井出	86	98	68	108	117	377.6	並作	
	116	小松西原野	36.262836	136.5334	420m	尾小屋	6/4	高次, 高次	86	88	25	311	160	536.0	並作	
	117	小松長谷	36.35168	136.469694	80m	小松	5/23	長清, 井出	13	15	15	19	93	133.6	並作	
	118	小松布橋ミズバショウ	36.342415	136.502472	100m	別宮	5/23	長清, 井出	49	49	55	36	13	155.2	並作	
	119	加賀市刈安山山頂	36.228616	136.322361	548m	越前中川	5/24	眞栄, 塚田	228	209	115	116	583	1,000.8	並作	
	120	山中岨民の森	36.231514	136.461806	450m	山中	6/4	眞栄, 塚田	224	265	98	246	163	796.8	並作	
	121	小松那谷寺町	36.315031	136.429528	70m	動橋	5/24	眞栄, 塚田	125	180	344	178	104	676.8	並作	
	123	倉が庄	36.47194	136.64389	540m	鶴来	6/10	林, 三谷	96	81	185	98	186	580.8	並作	
	124	夕日寺	36.572922	136.708861	90m	金沢	5/31	阿部, 長岡, 金谷, 東本	44	38	31	69	96	222.4	並作	
	125	宝達東川県有林	36.780637	136.793056	250m	宝達山	5/28	高次, 森	331	948	356	288	470	1,914.4	大豊作	
	126	津幡森林公園開辺	36.731061	136.7945	270m	石動	5/28	高次, 森	84	147	151	74	208	531.2	並作	
	127	金沢市 朝汐少年の森	36.474173	136.734278	350m	鶴来	6/4	中村	340	240	263	399	348	1,272.0	並作	
	ミズナラ	201	金沢順尾山	36.440457	136.777972	815m	湯涌	6/8	大野, 山崎	67	33	153	8	12	218.4	並作
		202	医王山 西尾平	36.533177	136.777778	520m	福光	6/8	大野, 山崎	13	5	189	126	85	334.4	並作
204		津幡森林道沿い	36.458356	136.689127	520m	鶴来	6/10	木戸, 三谷	63	82	102	74	49	296.0	並作	
205		白山市河内セイモアスキースキ場キャンプ場	36.335327	136.69145	1020m	口直海	6/5	中村, 柳生	34	30	25	115	84	230.4	並作	
206		吉野谷佐良	36.323522	136.625206	310m	市原	6/6	谷野, 滝沢, 西野	249	230	451	189	311	1,144.0	大豊作	
207		赤谷	36.190476	136.597111	600m	加賀丸山	6/6	谷野, 滝沢, 西野	58	58	113	211	164	564.8	大豊作	
208		柳ヶ谷県有林	36.237287	136.633667	550m	白峰	6/6	谷野, 滝沢, 西野	77	97	152	120	105	440.8	並作	
209		白峰大嵐山	36.198226	136.642917	900m	白峰	6/15	谷野, 滝沢, 西野	64	4	83	55	32	190.4	並作	
210		白峰谷津	36.140746	136.589194	720m	北谷	6/15	谷野, 滝沢, 西野	76	104	80	8	29	237.6	並作	
211		白木峰林道沿い	36.163005	136.583806	820m	北谷	6/15	谷野, 滝沢, 西野	23	34	44	37	67	164.0	並作	
212		尾口尾林道(スキールコース近く)	36.267249	136.701111	670m	市原	6/6	谷野, 滝沢, 西野	78	110	331	260	178	765.6	大豊作	
213		尾口岩間温泉	36.248787	136.678972	810m	新石間	6/22	金子, 森木, 奥田, 荒牧	8	31	39	30	27	182.4	並作	
214		白山スノーバー	36.25728	136.796667	700m	中宮	6/22	金子, 森木, 奥田, 荒牧	30	66	17	40	75	182.4	並作	
215		市ノ瀬根倉谷	36.117588	136.655528	740m	加賀市ノ瀬	6/15	谷野, 滝沢, 西野	68	32	67	38	4	144.8	並作	
216		市ノ瀬根倉谷中腹	36.112242	136.700667	900m	加賀市ノ瀬	6/25	谷野, 滝沢, 西野	32	37	34	67	99	268.8	並作	
217		花立越	36.205885	136.542222	820m位	加賀丸山	6/17	中江, 宮下由, 宮下幸	167	94	72	91	112	428.8	並作	
218		西原県有林	36.261604	136.53425	420m	尾小屋	6/4	中江, 宮下由, 宮下幸	63	95	119	126	43	356.8	並作	
219		小松鈴ヶ岳	36.194048	136.490611	800~900m	山中	6/17	中江, 宮下由, 宮下幸	26	81	93	53	97	280.0	並作	
220		加賀市刈安山山頂部	36.229223	136.332167	548m	越前中川	5/24	眞栄, 塚田	82	161	12	583	119	765.6	大豊作	
222		セイモアスキースキ場下部	36.346617	136.683889	420m	口直海	6/5	木戸, 三谷	92	152	83	44	190	448.8	並作	
223		白峰砂師前山入り口	36.187826	136.653389	990m	白峰	6/15	谷野, 滝沢, 西野	54	74	96	118	30	287.2	並作	
224		宝達山山頂付近	36.781818	136.811306	620m	宝達山	5/28	高次, 森	35	56	94	71	30	228.8	並作	
225		大平沢せら山線沿い	36.47278	136.69083	350m	鶴来	6/10	林, 三谷	135	171	96	107	142	520.8	大豊作	
226		小松那谷寺町NTTアンテナ山	36.315636	136.429417	70m	動橋	5/24	眞栄, 塚田	143	18	74	89	134	366.4	並作	
ブナ		301	金沢順尾山	36.445833	136.77889	815m	湯涌	6/8	大野, 山崎	73	175	95	96	73	380.7	並作
		302	医王山夕霧峠	36.513695	136.7798	915m	福光	6/8	大野, 山崎	36	6	47	2	22	409.6	並作
		303	金沢湯涌	36.478336	136.67575	400m	鶴来	6/14	森坂, 椎名	40	33	15	34	15	109.6	並作
	305	白山市河内セイモアスキースキ場頂上付近	36.333871	136.692139	1030m	市原	6/5	木戸, 三谷	177	184	112	141	508	897.6	並作	
	307	吉野谷滝渡	36.318929	136.655306	320m	市原	6/6	谷野, 滝沢, 西野	22	22	24	10	25	82.4	並作	
	307	鳥越弘明ヶ野	36.658989	136.597139	300m	加賀丸山	6/6	谷野, 滝沢, 西野	10	18	80	79	70	205.6	並作	
	308	赤谷	36.190611	136.597139	600m	加賀丸山	6/6	谷野, 滝沢, 西野	63	138	180	231	157	486.4	並作	
	309	鶴ヶ谷県有林	36.237129	136.631583	550m	白峰	6/6	谷野, 滝沢, 西野	279	68	68	283	110	776.8	並作	
	310	白木峰林道沿い	36.163724	136.592778	920m	北谷	6/15	谷野, 滝沢, 西野	38	81	60	44	62	228.8	並作	
	311	白木峰林道沿い	36.163724	136.592778	920m	北谷	6/15	谷野, 滝沢, 西野	23	34	44	37	17	124.0	並作	
	312	尾口尾林道(スキールコース入口)	36.288082	136.691139	990m	市原	6/22	金子, 森木, 奥田, 荒牧	76	105	151	195	137	531.2	並作	
	313	尾口尾林道(スキールコース入口)	36.271416	136.700833	520m	市原	6/22	金子, 森木, 奥田, 荒牧	124	371	115	326	221	925.6	並作	
	314	六万山麓側	36.257392	136.795833	700m	加賀市ノ瀬	6/25	谷野, 滝沢, 西野	85	5	20	135	135	467.2	並作	
	315	六万山麓側	36.120687	136.72825	1030m	加賀市ノ瀬	6/25	谷野, 滝沢, 西野	7	40	62	62	15	174.4	並作	
	316	別当出合付近	36.125764	136.550194	1300m	加賀丸山	6/17	中江, 宮下由, 宮下幸	80	16	16	56	25	180.0	並作	
317	花立越	36.208266	136.550194	1000m	加賀丸山	6/17	中江, 宮下由, 宮下幸	236	151	167	68	179	739.2	並作		
318	新保神社裏	36.200988	136.535778	580~600m	加賀丸山	6/17	中江, 宮下由, 宮下幸	182	182	297	232	161	852.0	並作		
319	小松鈴ヶ岳	36.191442	136.495389	1000m	山中	6/17	中江, 宮下由, 宮下幸	79	112	192	214	277	743.2	並作		
320	大上・赤いらすの森	36.342009	136.465389	556.1m	山中	6/4	眞栄, 塚田	62	62	122	62	30	282.4	並作		
321	白山市河内尾	36.345206	136.676694	390m	口直海	6/5	木戸, 三谷	87	87	183	112	143	545.6	並作		
322	宝達山山頂付近	36.781952	136.813056	630m	宝達山	5/28	高次, 森	57	57	118	320	121	668.8	並作		
323	犀川ダム	36.418683	136.75075	370m	湯涌	5/28	高次, 森	130	130	135	34	171	529.6	並作		
324	津幡森林公園開辺	36.732019	136.735167	250m	石動	5/28	高次, 森	192	130	135	34	171	456.8	並作		

付表3 2011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	1/2.5万地図	雄花序落下量		着果度調査		比較	
				豊凶判断	豊凶判断	豊凶判断	豊凶判断		
コナラ	101	医王山	福光	並作	並作			0	
	102	金沢角間	金沢	並作	豊作			1	
	103	金沢湯涌	湯涌	並作	並作			0	
	104	金沢住吉菊水の里キノコ	鶴来	並作					
	105	金沢坪野・県有林神主山	鶴来	豊作	大豊作			1	
	106	金沢平栗	金沢	豊作	大豊作				
	108	林業試験場裏山	鶴来	豊作	大豊作			1	
	109	河内口直海	口直海	並作	豊作			1	
	110	河内福岡	別宮(口直海)	豊作	大豊作			1	
	111	鳥越出合	別宮	豊作	豊作			0	
	112	白嶺小学校裏	市原	豊作	大豊作			1	
	113	小松憩いの森	小松	並作	豊作			1	
	114	辰口役場裏	粟生	並作	並作			0	
	115	辰口丘陵公園	粟生	並作	豊作			1	
	116	小松西俣県有林	尾小屋	並作	豊作			1	
	117	小松長谷	小松	凶作	凶作			0	
	118	小松布橋ミズバショウ	別宮	凶作	並作			1	
	119	加賀市刈安山山頂	越前中川	豊作	豊作			0	
	120	山中県民の森	山中	並作	大豊作			2	
	121	小松那谷寺町	動橋	並作	並作			0	
	123	倉が岳	鶴来	並作	豊作			1	
	124	夕日寺	金沢	並作	並作			0	
	125	宝達東間県有林	宝達山	大豊作	凶作			-3	
	126	津幡森林公園周辺	石動	並作	凶作			-1	
	127	金沢市 娯杉少年の森	鶴来	豊作	並作			-1	
	ミズナラ	201	金沢順尾山	湯涌	並作	凶作			-1
		202	医王山 西尾平	福光	豊作	並作			-1
204		犀鶴林道沿い	鶴来	並作	豊作			1	
205		白山市河内セイモアスキー場キャンプ場	口直海	並作	豊作			1	
206		吉野谷佐良	市原	大豊作	豊作			-1	
207		赤谷	加賀丸山	大豊作	凶作			-3	
208		鴫ヶ谷県有林	白峰	豊作	凶作			-2	
209		白峰大嵐山	白峰	凶作	大豊作			3	
210		白峰谷峠	北谷	並作	大豊作			2	
211		白木峠林道沿い	北谷	凶作	大豊作			3	
212		尾口尾添(スキー林道コース近く)	市原	大豊作	並作			-2	
213		尾口岩間温泉	新岩間	凶作	並作			1	
214		白山スーパー林道 親谷の湯付近	中宮	凶作	豊作			2	
215		市ノ瀬根倉谷	加賀市ノ瀬	凶作	豊作			2	
216		市ノ瀬岩屋俣中腹	加賀市ノ瀬	並作	豊作			1	
217		花立越	加賀丸山	豊作	大豊作			1	
218		西俣県有林	尾小屋	豊作	豊作			0	
219		小松鈴ヶ岳	山中	並作	大豊作			2	
220		加賀市刈安山山頂部	越前中川	大豊作	並作			-2	
222		セイモアスキー場下部	口直海	豊作	豊作			0	
223		白峰砂御前山入り口	白峰	並作	大豊作			2	
224		宝達山山頂付近	宝達山	並作	凶作			-1	
225		大平沢そら山線沿い	鶴来	大豊作	大豊作			0	
226		小松那谷寺町NTTアンテナ山	動橋	豊作	並作			-1	
ブナ		301	金沢順尾山	湯涌	並作	大豊作			2
		302	医王山夕霧峠	福光	凶作	大豊作			3
		303	金沢菊水	鶴来	凶作	大豊作			3
	305	白山市河内セイモアスキー場頂上付近	市原	並作	大豊作			2	
	306	吉野谷瀬波	市原	凶作	豊作			2	
	307	鳥越仏師ヶ野	市原	並作					
	308	赤谷	加賀丸山	並作	大豊作			2	
	309	鴫ヶ谷県有林	白峰	並作	大豊作			2	
	310	白峰大嵐山	白峰	並作	大豊作			2	
	311	白木峠林道沿い	北谷	凶作	大豊作			3	
	312	中宮スキー場山頂中宮トレッキングコース入口)	市原	並作	大豊作			2	
	313	尾口尾添大林	市原	豊作	大豊作			1	
	314	白山スーパー林道 親谷の湯付近	中宮	並作	大豊作			2	
	315	六万山南側	加賀市ノ瀬	凶作	大豊作			3	
	316	別当出合付近	加賀市ノ瀬	凶作	大豊作			3	
	317	花立越	加賀丸山	並作	大豊作			2	
	318	新保神社裏	加賀丸山	並作	大豊作			2	
	319	小松鈴ヶ岳	山中	並作	大豊作			2	
	320	大土・斧いらすの森	山中	並作	豊作			1	
	321	白山市河内内尾	口直海	並作	大豊作			2	
	322	宝達山山頂付近	宝達山	並作	大豊作			2	
	323	犀川ダム	湯涌・西赤尾						
	324	津幡森林公園周辺	石動	並作	大豊作			2	
					並作	大豊作			2

比較は、雄花序落下量の豊凶判断と着果度調査を比較し、着果度調査が1ランク上がれば+1、変わりなければ0、1ランク下がれば-1などとした。

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～2011年の比較

樹種	調査地 番号	調 査 地	2007		2008		2009		2010		2011		2011と2007 比較	2011と2008 比較	2011と2009 比較	2011と2010 比較		
			1mあたり	豊凶判断	1mあたり	豊凶判断	1mあたり	豊凶判断	1mあたり	豊凶判断	1mあたり	豊凶判断						
コナラ	101	医王山・三上峠	475.2	並作	674.4	並作	695.2	並作	556.0	並作	415.2	並作	0	0	0	0		
	102	金沢角間	658.4	並作	485.6	並作	787.2	並作	564.0	並作	388.0	並作	0	0	0	0		
	103	金沢湯涌	194.4	凶作	204.8	並作	635.2	並作	541.6	並作	328.0	並作	+1	0	0	0		
	104	金沢住吉菊水の里					1,326.4	豊作	608.0	並作	888.0	並作			-1	0		
		金沢住吉	1,132.8	豊作	928.0	並作												
	105	金沢坪野・県有林神主山			777.6	並作	1,404.0	豊作	728.0	並作	1,120.0	豊作		+1	0	+1		
	106	金沢平栗	1,304.0	豊作	1,308.0	豊作	1,300.8	豊作			1,164.0	豊作	0	0	0			
	107	犀鶴林道沿い	681.6	並作	512.0	並作												
	108	林業試験場裏山			1,157.6	豊作	1,212.0	豊作	452.0	並作	1,048.0	豊作		0	0	+1		
	109	河内口直海	832.0	並作	889.6	並作	1,122.4	豊作	921.6	並作	947.2	並作	0	0	-1	0		
	110	河内福岡	1,119.2	豊作	1,645.6	豊作	1,053.6	豊作	1,152.0	豊作	1,432.0	豊作	0	0	0	0		
	111	鳥越出合	293.6	並作	327.2	並作	1,376.8	豊作	788.8	並作	1,223.2	豊作	+1	+1	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	1,518.4	豊作	1,539.2	豊作	+1	-1	-1	0		
	113	小松憩いの森	455.2	並作	796.0	並作	1,209.6	豊作	1,160.8	豊作	236.0	並作	0	0	-1	-1		
	114	辰口庁舎裏	486.4	並作	788.8	並作	1,150.4	豊作	560.0	並作	536.8	並作	0	0	-1	0		
	115	辰口丘陵公園	644.8	並作	984.0	並作	786.4	並作	816.8	並作	377.6	並作	0	0	0	0		
	116	小松西俣県有林	401.6	並作	364.8	並作	620.8	並作	404.0	並作	536.0	並作	0	0	0	0		
	117	小松長谷	509.6	並作	69.6	凶作	401.6	並作	279.2	並作	133.6	凶作	-1	0	-1	-1		
	118	小松布橋ミズパショウ	288.0	並作	204.0	並作	452.8	並作	383.2	並作	155.2	凶作	-1	-1	-1	-1		
	119	加賀市刈安山山頂	736.8	並作	637.6	並作	1,695.6	豊作	1,356.8	豊作	1,000.8	豊作	+1	+1	0	0		
	120	山中県民の森	525.2	並作	264.8	並作	1,229.6	豊作	697.6	並作	796.8	並作	0	0	-1	0		
	121	小松那谷町NTTアンテナ			380.8	並作	586.4	並作	734.4	並作	676.8	並作	0	0	0	0		
	123	倉が岳			386.4	並作	367.2	並作	594.4	並作	580.8	並作			0	0	0	
	124	夕日寺					620.8	並作	218.4	並作	222.4	並作			0	0	0	
	125	宝達東間県有林					1,888.8	豊作	1,932.0	大豊作	1,914.4	大豊作			+1	0		
	126	津幡森林公園周辺(三国山)							522.4	並作	531.2	並作				0		
	127	金沢市 甥杉少年の森									1,272.0	豊作				0		
				644.2	並作	730.0	並作	1,040.2	豊作	760.5	並作	778.5	並作	0	0	-1	0	
ミズナラ	201	金沢順尾山	23.2	大凶作	36.0	大凶作			21.6	大凶作	218.4	並作	+2	+2		+2		
	202	医王山登山道沿い	65.6	凶作	217.6	並作	511.2	大豊作	367.2	豊作	334.4	豊作	+2	+1	-1	0		
	203	倉が岳			113.6	凶作	55.2	凶作										
	204	犀鶴林道沿い					361.6	豊作	572.8	大豊作	296.0	並作			-1	-2		
	205	セイモアスキー場野営場	321.6	豊作	290.4	並作	279.2	並作	48.0	大凶作	230.4	並作	-1	0	0	+2		
	206	吉野谷佐良	513.6	大豊作	206.4	並作	961.6	大豊作	685.3	大豊作	1,144.0	大豊作	0	+2	0	0		
	207	赤谷			24.8	大凶作	26.4	大凶作	149.6	凶作	564.8	大豊作			+4	+3		
	208	鶴ヶ谷県有林	56.8	凶作	2.4	大凶作	297.6	並作	210.0	並作	440.8	豊作	+2	+3	+1	+1		
	209	白峰大嵐山	478.4	豊作	131.2	凶作	333.6	豊作	206.4	並作	190.4	凶作	-2	0	-2	-1		
	210	白峰谷峠	407.2	豊作	144.0	凶作	68.8	凶作	109.6	凶作	237.6	並作	-1	+1	+1	+1		
	211	白木峠林道沿い	81.6	凶作	16.0	大凶作	164.0	凶作	53.6	凶作	164.0	凶作	0	+1	0	0		
	212	尾口尾添(スキー林道コース近く)	17.6	大凶作	10.3	大凶作	0.8	大凶作	221.6	並作	765.6	大豊作	+4	+4	+4	+2		
	213	尾口岩間温泉	746.4	大豊作	85.6	凶作	88.0	凶作	38.4	大凶作	108.0	凶作	-3	0	0	+1		
	214	スーパー林道	169.6	凶作	40.0	大凶作	147.2	凶作	252.8	並作	182.4	凶作	0	+1	0	-1		
	215	市ノ瀬根倉谷			22.4	大凶作	112.8	凶作	210.4	並作	144.8	凶作			+1	0		
	216	市ノ瀬岩屋俣中腹	302.0	豊作	405.6	豊作	398.4	豊作	142.4	凶作	268.8	並作	-1	-1	-1	+1		
	217	花立越え			534.4	大豊作	1,204.8	大豊作	444.8	豊作	428.8	豊作			-1	-1	0	
	218	西俣県有林					644.8	大豊作	451.2	豊作	356.8	豊作			-1	0		
		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	65.6	凶作	280.0	並作	+1	-1	-1	1		
	220	加賀市刈安山山頂	328.0	豊作	228.4	並作	738.4	大豊作	136.0	凶作	765.6	大豊作	+1	+2	0	+3		
	221	山中県民の森	156.0	凶作														
	222	セイモアスキー場下部			263.2	並作	268.8	並作	283.2	並作	448.8	豊作		+1	+1	+1		
	223	白峰砂御前山登山口			124.0	凶作	355.2	豊作	90.4	凶作	287.2	並作		+1	-1	1		
	224	宝達山山頂付近					323.2	豊作	172.0	凶作	228.8	並作		+3	-1	1		
	225	大平沢そら山線沿い					733.6	大豊作	702.4	大豊作	520.8	大豊作			0	0		
226	小松那谷町NTTアンテナ							243.2	並作	366.4	豊作				+1			
				287.7	並作	163.1	凶作	365.7	豊作	244.9	並作	373.9	豊作	+1	+2	0	+1	
ブナ	301	金沢順尾山	18.4	大凶作	68.0	凶作			0.0	大凶作	409.6	並作	+2	+1		+2		
	302	医王山夕霧峠	8.0	大凶作	76.0	凶作	21.6	大凶作	0.0	大凶作	90.4	凶作	+1	0	+1	+1		
	303	金沢菊水	28.8	大凶作			323.2	並作	4.8	大凶作	109.6	凶作	+1		-1	+1		
	305	セイモアスキー場頂上	99.2	凶作	7.2	大凶作	287.2	並作	19.2	大凶作	897.6	並作	+1	+2	0	+2		
	306	吉野谷瀬波	51.2	凶作	0.0	大凶作			0.0	大凶作	82.4	凶作	0	+1	0	+1		
	307	鳥越仏師ヶ野	131.2	凶作	0.0	大凶作	461.6	並作	0.8	大凶作	205.6	並作	+1	+2	0	+2		
	308	赤谷	15.2	大凶作	2.4	大凶作	149.6	凶作	2.4	大凶作	486.4	並作	+2	+2	+1	+2		
	309	鶴ヶ谷県有林	35.2	凶作	1.6	大凶作	31.2	凶作	0.0	大凶作	776.8	並作	+1	+2	+1	+2		
	310	白峰大嵐山	0.0	大凶作	1.6	大凶作	432.0	並作	0.8	大凶作	228.8	並作	+2	+2	0	+2		
	311	白木峠林道沿い	22.4	大凶作	2.4	大凶作	143.2	凶作	1.6	大凶作	124.0	凶作	+1	+1	0	+1		
	312	中宮スキー場林道沿い	32.8	凶作	0.0	大凶作	61.6	凶作	0.8	大凶作	531.2	並作	+1	+2	+1	+2		
	313	尾口尾添大林	29.6	大凶作	4.4	大凶作	473.6	並作	0.0	大凶作	925.6	豊作	+3	+3	+1	+3		
	314	スーパー林道	36.0	凶作	0.0	大凶作	612.0	並作	0.0	大凶作	467.2	並作	+1	+2	0	+2		
	315	六万山南側			0.0	大凶作	155.2	凶作	0.0	大凶作	174.4	凶作		+1	0	+1		
	316	別当出合付近	1.6	大凶作	0.0	大凶作	204.0	並作	0.0	大凶作	180.0	凶作	+1	+1	-1	+1		
		市ノ瀬 岩屋俣	0.0	大凶作														
	317	花立越え	31.2	凶作	3.2	大凶作	308.8	並作	3.2	大凶作	739.2	並作	+1	+2	0	+2		
	318	新保神社裏	57.6	凶作	3.2	大凶作	372.8	並作	2.4	大凶作	852.0	並作	+1	+2	0	+2		
	319	小松鈴ヶ岳	41.6	凶作	5.6	大凶作	286.4	並作	1.6	大凶作	743.2	並作	+1	+2	0	+2		
	320	大土・斧いらすの森	0.0	大凶作	12.8	大凶作	723.2	並作	280.0	並作	282.4	並作	+2	+2	0	0		
	321	河内内尾			55.2	凶作	446.4	並作	27.2	大凶作	545.6	並作		+1	0	+2		
	322	宝達山山頂付近					577.6	並作	0.0	大凶作	668.8	並作			0	+2		
	323	犀川ダム					929.6	豊作	15.2	大凶作								
	324	津幡森林公園周辺(三国山)							0.0	大凶作	529.6	並作				+2		
					33.7	凶作	12.8	大凶作	350.0	並作	15.7	大凶作	456.8	並作	+1	+2	0	+2

2011と2010の比較、2011と2009の比較、2011と2008の比較、2011と2007の比較は、それぞれ2011年と2010年、2011年と2009年、2011年と2008年、2011年と2007年の雄花序落下量調査による豊凶判定基準を比較して、1ランク上がれば+1、変わりなければ0、1ランク下がれば-1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～2011年の比較

樹種	調査地 番号	調査地	2007		2008		2009		2010		2011		2011と2007	2011と2008	2011と2009	2011と2010	
			着果度	豊凶判断	比較	比較	比較	比較									
コナラ	101	医王山・三上峠	0.5	凶作	0.6	凶作	1.0	凶作	2.3	豊作	1.9	並作	+1	+1	+1	-1	
	102	金沢角間	0.4	凶作	0.2	凶作	1.1	並作	1.7	並作	2.4	豊作	+2	+2	+1	+1	
	103	金沢湯涌	1.7	並作	0.7	凶作	1.3	並作	2.2	豊作	1.7	並作	0	+1	0	-1	
	104	金沢住吉菊水の里 金沢住吉	0.6	凶作					0.2	凶作	1.1	並作					
	105	金沢坪野・県有林神主山			1.8	並作	0.4	凶作		1.9	並作	3.8	大豊作	+2	+3	+2	
	106	金沢平栗	0.6	凶作	2.2	豊作	0.6	凶作		3.5	大豊作	3.1	大豊作	+3	+1	+3	0
	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	1.3	並作	3.6	大豊作		+2	+3	+2	
	109	河内口直海	1.9	並作	2.3	豊作	1.8	並作	2.2	豊作	2.2	豊作	+1	0	+1	0	
	110	河内福岡	0.6	凶作	3.1	大豊作	3.1	大豊作	3.0	豊作	3.1	大豊作	+3	0	0	+1	
	111	鳥越出合	2.2	豊作	0.9	凶作	2.5	豊作	3.2	大豊作	2.6	豊作	0	+2	0	-1	
	112	白嶺小学校裏	3.0	豊作	3.4	大豊作	3.7	大豊作	2.2	豊作	3.4	大豊作	+1	0	0	+1	
	113	小松憩いの森	2.0	並作	2.3	豊作	1.6	並作	3.1	大豊作	2.7	豊作	+1	0	+1	-1	
	114	辰口庁舎裏	1.0	凶作	0.6	凶作	1.4	並作	2.2	豊作	1.1	並作	+1	+1	0	-1	
	115	辰口丘陵公園	1.0	凶作	0.5	凶作	1.5	並作	2.5	豊作	2.3	豊作	+2	+2	+1	0	
	116	小松西俣県有林	2.0	並作	0.7	凶作	3.4	大豊作	1.2	並作	2.8	豊作	+1	+2	-1	+1	
	117	小松長谷	0.1	凶作	0.6	凶作	0.6	凶作	1.0	凶作	1.0	凶作		0	0	0	
	118	小松布橋ミズパショウ	0.5	凶作	0.5	凶作	2.0	並作	1.3	並作	1.7	並作		+1	0	0	
	119	加賀市刈安山山頂	0.5	凶作	0.5	凶作	1.2	並作	0.6	凶作	2.3	豊作	+2	+2	+1	+2	
	120	山中県民の森	1.9	並作	3.6	大豊作	1.9	並作	1.5	並作	3.1	大豊作	+2	0	+2	+2	
	121	小松那谷町NTTアンテナ			0.9	凶作	0.9	凶作	0.3	凶作	1.5	並作		+1	+1	+1	
	123	倉が岳			4.0	大豊作	3.5	大豊作	2.6	豊作	2.5	豊作		-1	-1	0	
	124	夕日寺					0.9	凶作	1.4	並作	1.6	並作			+1	0	
	125	宝達東間県有林					0.5	凶作		1.4	並作	0.8	凶作		0	-1	
	126	津幡森林公園周辺(三國山)							0.1	凶作	0.3	凶作				0	
	127	金沢市 甥杉少年の森									1.5	並作					
				1.3	並作	1.5	並作	1.5	並作	1.8	並作	2.2	豊作	+1	+1	+1	+1
ミズナラ	201	金沢順尾山	0.0	大凶作			1.9	並作	0.0	大凶作	0.6	凶作	+1		-1	+1	
	202	医王山登山道沿い	0.6	凶作	1.4	並作	4.0	大豊作	0.5	凶作	1.3	並作	+1	0	-2	+1	
	204	犀鶴林道沿い	0.6	凶作	4.0	大豊作	3.1	大豊作	1.0	凶作	2.3	豊作	+2	-1	-1	+2	
	205	セイモアスキー場野営場	1.9	並作	3.2	大豊作	3.6	大豊作	1.8	並作	2.9	豊作	+1	-1	-1	+1	
	206	吉野谷佐良	0.9	凶作	1.9	並作	1.9	並作	2.4	豊作	2.6	豊作	+2	+1	+1	0	
	207	赤谷	0.6	凶作	0.7	凶作	2.1	豊作	0.4	凶作	0.5	凶作	0	0	-2	0	
	208	鶴ヶ谷県有林	0.8	凶作	0.0	大凶作	1.8	並作	0.1	凶作	0.6	凶作	0	+1	-1	0	
	209	白峰大嵐山	2.7	豊作	2.3	豊作	3.0	豊作	3.1	大豊作	3.1	大豊作	+1	+1	+1	0	
	210	白峰谷峠	2.2	豊作	2.8	豊作	2.6	豊作	0.9	凶作	3.3	大豊作	+1	+1	+1	+3	
	211	白木峠林道沿い	1.7	並作	3.0	豊作	2.9	豊作	2.1	豊作	3.8	大豊作	+2	+1	+1	+1	
	212	尾口尾添(スキー林道コース近く)	0.3	凶作					1.0	凶作	1.5	並作	+1			+1	
	213	尾口岩間温泉			1.0	凶作	3.0	豊作	2.2	豊作	1.6	並作		+1	-1	-1	
	214	スーパー林道			0.7	凶作	2.3	豊作	3.3	大豊作	2.4	豊作		+2	0	-1	
	215	市ノ瀬根倉谷	2.9	豊作	1.8	並作	3.1	大豊作	1.1	並作	2.5	豊作	0	+1	-1	+1	
	216	市ノ瀬岩屋俣中腹	2.1	豊作	1.9	並作	3.1	大豊作	1.4	並作	2.4	豊作	0	+1	-1	+1	
	217	花立越え	2.1	豊作	2.8	豊作	3.4	大豊作	2.7	豊作	3.2	大豊作	+1	+1	0	+1	
	218	西俣県有林					2.7	豊作	1.5	並作	2.6	豊作			0	+1	
	219	小松鈴ヶ岳	0.9	凶作	2.3	豊作	1.9	並作	2.7	豊作	3.2	大豊作	+3	+1	+2	+1	
	220	加賀市刈安山山頂	1.0	凶作	1.9	並作	2.0	並作	0.3	凶作	2.0	並作	+1	0	0	+1	
	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	2.6	豊作	2.1	豊作		0	-1	0	
	223	白峰砂御前山登山口			3.0	豊作	2.8	豊作	0.3	凶作	3.6	大豊作		1	+1	+3	
	224	宝達山山頂付近					1.3	並作	0.3	凶作	0.3	凶作			-1	0	
	225	大平沢そら山線沿い					2.9	豊作	0.7	凶作	3.6	大豊作			+1	+3	
	226	小松那谷町NTTアンテナ	1.3	並作	2.1	豊作	2.7	豊作	0.2	凶作	1.1	並作	0	-1	-1	+1	
				1.3	並作	2.1	豊作	2.7	豊作	1.4	並作	2.2	豊作	+1	0	0	+1
ブナ	301	金沢順尾山	0.0	大凶作			1.0	凶作	0.0	大凶作	3.7	大豊作	+4		+3	+4	
	302	医王山夕霧峠	2.6	豊作	0.0	大凶作	1.7	並作	0.0	大凶作	3.9	大豊作	+3	+4	+2	+4	
	303	金沢菊水	1.2	並作			0.0	大凶作	0.0	大凶作	3.9	大豊作	+5		+4	+4	
	305	セイモアスキー場頂上	1.4	並作	0.6	凶作	1.4	並作	0.2	凶作	3.9	大豊作	+4	+3	+2	+3	
	306	吉野谷瀬波	0.2	凶作	0.0	大凶作	1.7	並作	0.0	大凶作	2.7	豊作	+2	+3	+1	+3	
	307	鳥越仏師ヶ野	1.7	並作	0.0	大凶作	2.5	豊作									
	308	赤谷	0.6	凶作	0.0	大凶作	0.6	凶作	0.0	大凶作	3.1	大豊作	+4	+4	+3	+4	
	309	鶴ヶ谷県有林	1.7	並作	0.1	凶作	2.7	豊作	0.0	大凶作	3.3	大豊作	+2	+3	+1	+4	
	310	白峰大嵐山	0.5	凶作	0.5	凶作	2.0	並作	0.2	凶作	4.0	大豊作	+3	+3	+2	+3	
	311	白木峠林道沿い	1.4	並作	0.5	凶作	1.7	並作	0.0	大凶作	4.0	大豊作	+3	+3	+2	+4	
	312	中宮スキー場林道沿い			0.3	凶作	2.6	豊作	0.2	凶作	3.6	大豊作		+3	+1	+3	
	313	尾口尾添大林	1.6	並作	0.2	凶作	2.2	豊作	0.0	大凶作	3.9	大豊作	+3	+3	+1	+4	
	314	スーパー林道			0.4	凶作	3.8	大豊作	0.0	大凶作	4.0	大豊作		+3	0	+4	
	315	六万山南側			1.3	並作	3.2	大豊作	0.1	凶作	3.8	大豊作		+2	0	+3	
	316	別当出合付近	1.1	並作	1.0	凶作	4.0	大豊作	0.1	凶作	3.6	大豊作	+1	+3	0	+3	
	317	花立越え	1.7	並作	0.1	凶作	3.0	豊作	0.0	大凶作	3.9	大豊作	+2	+3	+1	+4	
	318	新保神社裏	1.8	並作	0.0	大凶作	1.1	並作	0.2	凶作	3.5	大豊作	+4	+4	+2	+3	
	319	小松鈴ヶ岳	1.0	凶作	0.6	凶作	2.3	豊作	0.1	凶作	3.9	大豊作	+3	+3	+1	+3	
	320	大土・斧いらずの森	0.0	大凶作	1.5	並作	1.0	凶作	0.3	凶作	2.5	豊作	+3	+1	+2	+2	
	321	河内内尾			0.0	大凶作	3.2	大豊作	0.2	凶作	3.8	大豊作		+4	0	+3	
	322	宝達山山頂付近					2.4	豊作	0.1	凶作	3.9	大豊作			+1	+3	
	323	犀川ダム															
	324	津幡森林公園周辺(三國山)							0.0	大凶作	3.2	大豊作				+4	
				1.2	並作												
				1.2	並作	0.4	凶作	2.2	豊作	0.1	凶作	3.6	大豊作	2	3	1	3

2011と2010の比較、2011と2009の比較、2011と2008の比較、2011と2007の比較は、それぞれ2011年と2010年、2011年と2009年、2011年と2008年、2011年と2007年の着果度調査による豊凶判定基準を比較して、1ランク上がれば+1、変わりなければ0、1ランク下がれば-1とした。