

和歌山県の森林土壌における炭素蓄積量 — 森林吸収源インベントリ情報整備事業の結果から —

中森由美子・瀧井忠人¹・栗生 剛・法眼利幸²

和歌山県農林水産総合技術センター 林業試験場

Evaluation of Forest Soil Carbon Stock in Wakayama Prefecture - National Inventory of Soil Carbon Stock in Japanese Forest -

Yumiko Nakamori, Tadato Takii, Tsuyoshi Kuriu and Toshiyuki Hougen

Forestry Experiment Station

Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries

緒 言

森林生態系において炭素は、樹木（幹・枝・葉・根）だけでなく、堆積有機物（落葉落枝）、枯死木、土壌にも蓄積されており、中でも森林土壌の炭素蓄積量（以下炭素量）は、森林樹木に含まれる炭素量の数倍に及ぶとも言われている（農林水産技術会議 2003）。京都議定書に基づく森林吸収量の算定・報告のため、林野庁は、土壌と堆積有機物および枯死木の炭素量の推定精度向上を目的に、森林吸収源インベントリ情報整備事業を全国の森林を対象に、2006年度から開始した（高橋ら 2008, 高橋・森貞 2008, 高橋 2008）。林業試験場でも和歌山県内の森林を対象に土壌調査を実施し、炭素量の把握に努めてきた。本稿は、和歌山県内で調査したデータを用いて、森林の土壌中に蓄積されている炭素量を報告するものである。また、森林土壌の炭素量が林種や立地環境によって、どのように異なるかについても検討した。

材料および方法

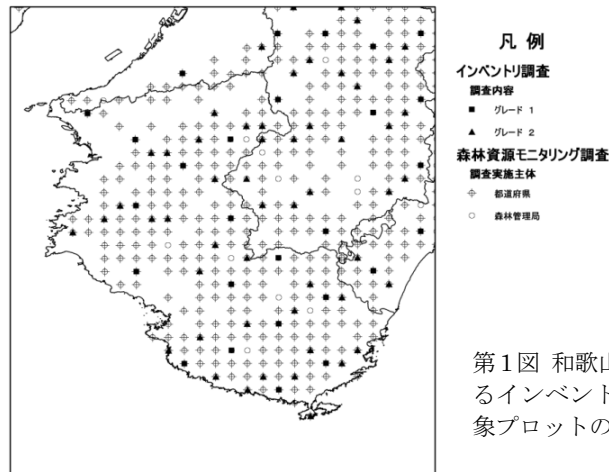
調査は、2006年から2010年の5年間に森林資源モニタリング調査（2010年度から森林生態系多様性基礎調査に名称変更）の調査地の一部（和歌山県内40か所）において行った（第1図）。森林資源モニタリング調査は、林野庁が1999年から、全国の森林の状態とその変化の動向を把握することを目的に、国土全域に4km間隔の格子点を想定し、交点が森林である点を5年1巡で調査するものである。まず、円形プロット（0.1ha）の東西南北4方向の内円部に、深さ40cm、幅50cmの土壌断面を作成して、堆積有機物と鉱質土壌の試料採取を行った（調査地グレード1, グレード2）。堆積有機物は、0.5×0.5mの範囲で枝（直径5cm未満）、L層、F層、H層に分けて全量を採取した。土壌は0~5, 5~15, 15~30cmの深さ毎に、容積重測定用と炭素濃度分析用の試料を別々に採取した。採取した試料は持ち帰り、容積

¹現在：日高振興局林務課

²現在：農林水産総合技術センター果樹試験場

重測定を行った。また、一部の調査地（グレード1）では円プロットの外側で代表土壌断面調査を行い、深さ1 mまでの土壌を調査し、土壌型を判定するとともに試料を採取した（森林土壌研究会 1982）。以上の現地調査、試料採取および試料調整は、森林土壌インベントリ方法書(1)(2)（ともに森林吸収源インベントリ作業部会，2008）に拠った。炭素濃度分析と炭素量の算出は、(独) 森林総合研究所が一括して行った。得られたデータは、炭素濃度等についての精度基準を適用し、基準を通過したもので評価した（金子ら 2011）。土壌炭素量は、次式により算出した。

$$\text{土壌炭素量}(\text{kg}/\text{m}^2) = \text{層厚}(\text{cm}) \times \text{容積重}(\text{mg}/\text{m}^3) \times \text{炭素濃度}(\text{g}/\text{kg}) \times (1 - \text{石礫率}(\%)/100) \times 10^{-2}$$



結果

調査を行った40か所の内訳は、流域別では紀北9、紀中8、紀南23ヶ所、林種別ではスギ人工林10、ヒノキ人工林15、天然林15ヶ所である（第1表）。調査は、平均標高307m（最小20m～最大990m）、平均傾斜34°（11°～50°）、平均林齢51年（8年～101年生）の林分で行った。深さ30cmまでの各プール別の炭素蓄積量は、枯死木0.41kg/m²、堆積有機物0.62kg/m²、土壌5.09kg/m²で、3プール合計6.24kg/m²に対して、土壌に占める割合は8割を超えていた（第2表）。これらの値は、調査地間でばらつきがみられた。3プール別の炭素量を林種間で比較すると、枯死木炭素量はスギ人工林で多く、土壌炭素量はスギ・ヒノキ人工林で多い傾向がみられた。土壌層位別の炭素量は、どの林種においても、0-5cmの土壌炭素量は、5-15cm、15-30cmの土壌炭素量よりも少ない傾向にあった（第3表）。層位別の炭素濃度、容積重の関係を表4に示した。0-5cmの土壌は、炭素濃度は高いが、容積重が比較的小さい傾向がみられた。

第1表 調査した林分の概況。値は、林種別の平均値を示す

林種	調査地点数	傾斜(度)	標高(m)	林齢(年)	最大樹高(m)	林分材積(m ³ /ha)
スギ人工林	10	30	375	53	27.6	661.9
ヒノキ人工林	15	33	345	49	21.0	437.7
天然林	15	37	224	52	15.5	174.5
全体	40	34	307	51	20.6	395.0

* 2005～2009年度に行われた森林資源モニタリング事業のデータを使用した

第2表 深さ30cmまでの3プール(枯死木、堆積有機物、土壌)別の炭素量(kg/m²)

林種	枯死木		堆積有機物		30cm深土壌		3プール合計	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
スギ人工林	0.79	0.88	0.69	0.37	5.23	1.41	6.65	2.21
ヒノキ人工林	0.35	0.40	0.66	0.40	5.35	1.64	6.35	1.70
天然林	0.23	0.24	0.54	0.35	4.73	1.95	5.84	1.88
全体	0.41	0.57	0.62	0.38	5.09	1.74	6.24	1.93

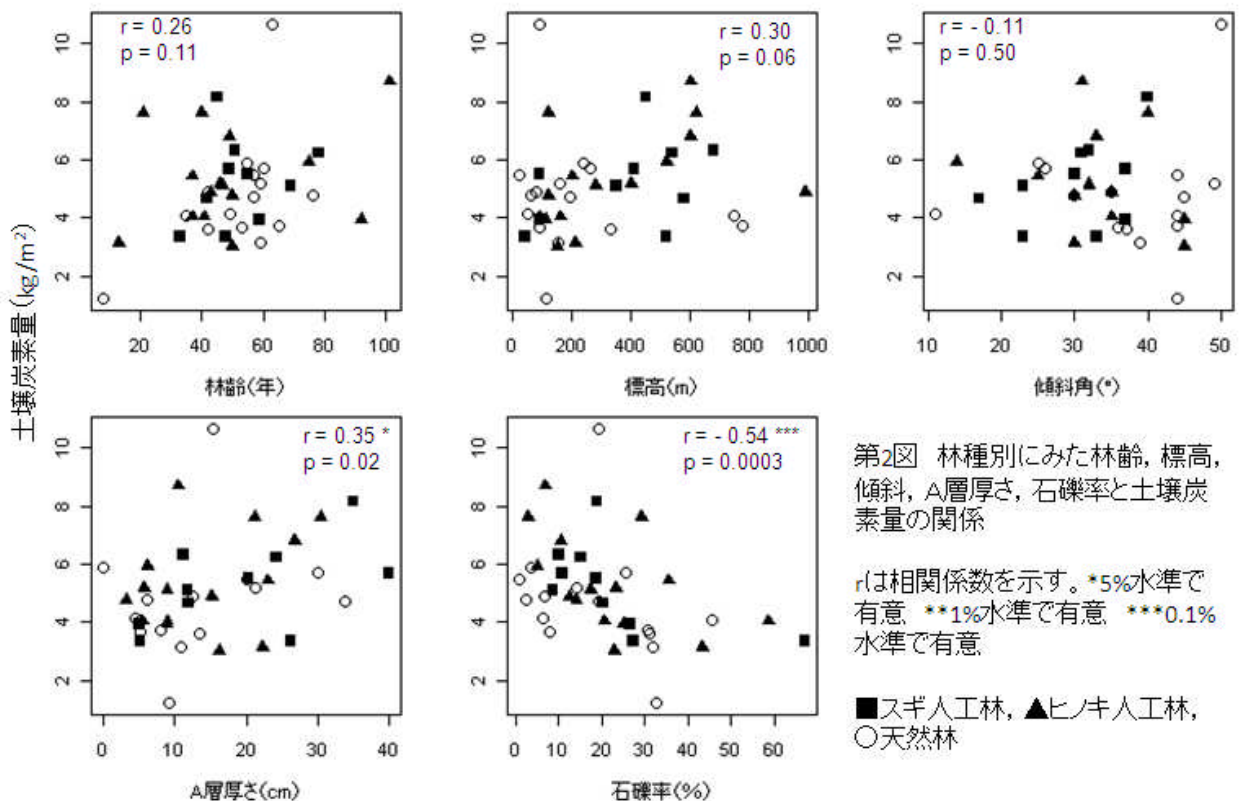
第3表 深さ30cmまでの層位別の土壤炭素蓄積量 (kg/m²)

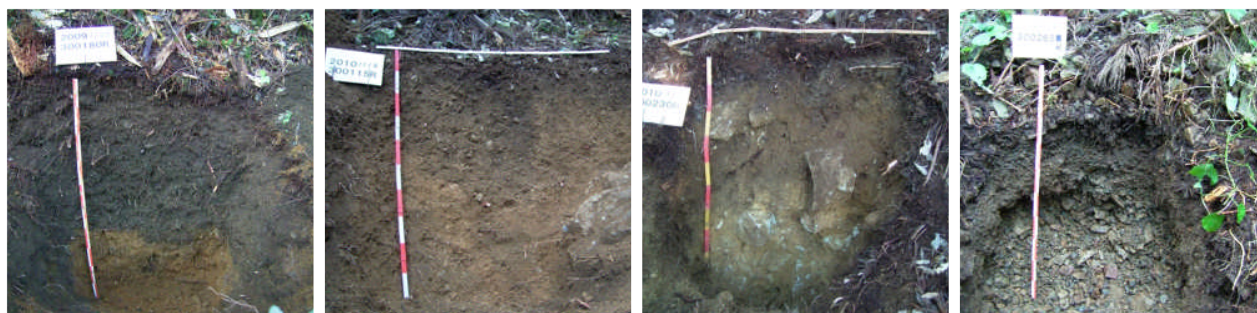
層位	スギ人工林		ヒノキ人工林		天然林		全体	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
0-5 cm	1.50	0.41	1.47	0.49	1.42	0.49	1.46	0.47
5-15 cm	1.82	0.47	1.90	0.68	1.60	0.51	1.77	0.59
15-30 cm	1.86	0.82	1.79	0.74	1.59	0.66	1.73	0.74
30cm深	5.23	1.41	5.35	1.64	4.73	1.95	5.09	1.74

第4表 深さ30cmまでの層位別の石礫率, 土壤炭素濃度, 容積重と土壤炭素量

層位	石礫率 (%)		土壤炭素濃度 (g/kg)		容積重 (mg/m ³)		土壤炭素量 (kg/m ²)	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
0-5 cm	13.8	12.9	110.2	64.7	0.40	0.16	1.46	0.47
5-15 cm	19.5	14.5	54.0	33.4	0.50	0.19	1.77	0.59
15-30 cm	28.8	20.0	35.3	22.5	0.54	0.21	1.73	0.74
30cm深	20.7	14.7	68.1	39.6	0.48	0.18	5.09	1.74

立地環境と土壤炭素量の関係を第2図に示す。30cmまでの土壤炭素量は、A層（腐植層）が厚くなるほど多く、石礫率が高くなるほど少なくなる傾向がみられた。一方、30cmまでの土壤炭素量と林齢、標高、傾斜との関係は明瞭ではなく、林種や層位毎にばらつきがみられた。5-15cm層の土壤炭素量と標高には正の相関がみとめられた ($r = 0.41$, $p = 0.008$)。林種別にみると、ヒノキ人工林では、標高と30cm土壤炭素量に正の相関 ($r = 0.57$, $p = 0.03$) が、スギ人工林と天然林では標高と5-15cm土壤炭素量に正の相関 ($r = 0.66$, $p = 0.007$) がみられた。天然林では、林齢と5-15cm土壤炭素量に正の相関が ($r = 0.53$, $p = 0.04$)、斜面傾斜と堆積有機物炭素量に負の相関 ($r = -0.63$, $p = 0.03$) がみられた。



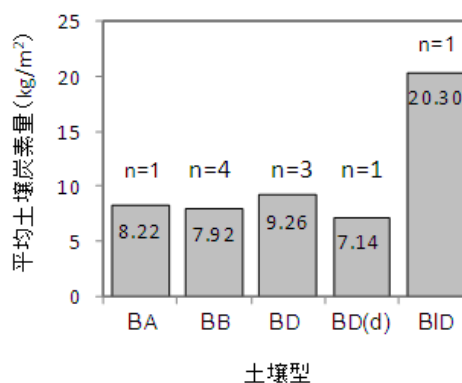


土壌型B1D
 スギ45年生 山腹平衡斜面
 A層 64cm 石礫率 5%
 土壌炭素量 20.3kg/m²
 平均樹高21.1m
土壌型BD
 スギ78年生 山腹平衡斜面
 A層 30cm 石礫率 9%
 土壌炭素量 16.1kg/m²
 平均樹高22.7m
土壌型BB
 スギ48年生 やせ尾根
 A層 24cm 石礫率 37%
 土壌炭素量 8.2kg/m²
 平均樹高16.5m
土壌型BD(d)
 スギ59年生 山腹凹型斜面
 A層 11cm 石礫率 50%
 土壌炭素量 6.3kg/m²
 平均樹高23.7m

第3図 土壌型別にみたスギ人工林の代表土壌断面調査（深さ1m）の断面写真と土壌炭素量

第5表 代表土壌断面の土壌炭素量 (kg/m²)

林種	調査地点数	土壌	
		平均	標準偏差
スギ人工林	4	12.75	5.69
ヒノキ人工林	2	6.77	1.45
天然林	4	7.65	2.57
全体	10	9.51	4.80



第4図 土壌型別の代表土壌断面の土壌炭素量

今回調査した40カ所のうち10カ所は、代表土壌断面調査を行った（第3図）。代表土壌断面の炭素量の平均は9.51 kg/m²で、30cm深土壌炭素量の1.86倍の値を示した（第5表）。林種別には、スギ人工林で12.75 kg/m²と多く、ヒノキ人工林、天然林で7kg/m²前後の値を示した。確認できた土壌型は、乾性型土壌であるBA、BBが5か所、湿潤性土壌であるBD、BD(d)、B1Dが5か所であった（第4図）。黒色土であるB1Dの炭素量は20 kg/m²を上回り、B1Dを除いた褐色森林土の平均炭素量は8.32 kg/m²であった。

考 察

各調査地点の枯死木炭素量は0.41kg/m²であり、金子（2011）の全国平均値0.41 kg/m²と同様の値であった。堆積有機物炭素量は0.62kg/m²で、全国平均値0.52kg/m²よりもやや高かった。深さ30cmまでの土壌炭素量は5.09 kg/m²で、全国平均値6.88kg/m²よりも低い傾向にあった。金子（2011）は、4年間の全国調査結果から、近畿地方で土壌炭素量が少ないことを明らかにし、火山灰土壌の分布の少なさに加えて、有史以来の人間活動の影響を示唆している。今回、和歌山県内で調査した40地点の表層30cmまでの平均石礫率は20.7%となっており、南光ら（2011）の全国平均値14.0%よりも高かった。土壌炭素量を規定する環境要因については、A層が厚いほど土壌炭素量は多く、石礫率が高いほど土壌炭素量は少なくなった（第2図）。これらは、土壌が厚く堆積しているほど土壌炭素量が高いことを示唆している。今回、斜面傾斜と土壌炭素量の関係は不明であったが（第2図）、調査した林分の平均傾斜は34°で（第

1表), 土砂移動の発生しやすい急傾斜の林分が多く, さらに石礫率が他地域よりも高いことが土壌炭素量の少なさにつながった可能性が考えられる。また, 標高と土壌炭素量の関係については, スギ人工林, ヒノキ人工林において5-15cm層位を主として正の相関がみとめられた。一般的に, 冷涼な気候, 乾燥, 極端に湿った状態では, 土壌生物が少なく有機物の分解が遅くなっているため, 多量の炭素が蓄積している(高橋 2001)。高標高になるにつれての気温低下が, 有機物を分解する生物の活性を低下させ, 炭素蓄積量を高めた可能性も考えられる。しかし, 土壌炭素量と標高, 斜面傾斜, 林齢との関係は, 林種や層位によってもばらつきがみられ, 本事業の調査結果だけで, このばらつきを説明することはできなかった。

各調査地点の枯死木・堆積有機物・土壌炭素量の3プール合計の平均値は6.24 kg/m²であった。この値は, 一般的にみられる6-7 齢級のスギ・ヒノキ人工林地上部に相当した[森林の林木(幹・枝葉・根)が吸収(固定)する炭素の平均的な量(独立行政法人森林総合研究所温暖化対応推進拠点) [http://www. ffpri. affrc. go. jp/research/dept/22climate/kyuushuuryou/documents/page1-3-per-ha.pdf](http://www.ffpri.affrc.go.jp/research/dept/22climate/kyuushuuryou/documents/page1-3-per-ha.pdf), 2011年12月20日確認]。また, 代表土壌断面の平均土壌炭素量は9.51kg/m²であり, 深さ30cmまでの土壌炭素量の1.86倍であった。代表土壌断面は, 秋田県15.42kg/m²(澤田 2011)や静岡県13.54 kg/m²(綿野 2011), 四国地域12.81kg/m²(鳥居ら 2009)よりも低い傾向がみられた。林種別にみると, スギ人工林12.75kg/m²と比べて, ヒノキ人工林6.77kg/m²と天然林7.65 kg/m²で小さかった。一般的に, 斜面下部の適潤性で有機物の分解の速いところでは, 有機物の浸透が深くまで進むことから, 鈳質土層中に炭素や養分諸元素が集中しているのに対して, 斜面上部の乾性で分解の遅いところでは, A0層に物質の集積が集中している(片桐 1989)。スギ人工林で値が高かったのは, スギの適地である斜面下部や崩積土などの堆積様式が関係しているものと考えられた。

本報告では, 和歌山県の森林土壌における炭素蓄積量を推定し, これらと立地の関係を大まかに明らかにすることができた。A層が厚くなるほど土壌炭素量は増加する傾向がみられたことから, 土壌の炭素蓄積には, 土壌侵食を少なくなるような管理すなわち土壌保全の観点が必要であると考えられる。

摘 要

森林吸収源インベントリ情報整備事業によって得られたデータを用いて, 和歌山県内の森林土壌の炭素蓄積量を推定した。その結果, 以下の知見が得られた。

1. 深さ30cmまでの平均的な森林土壌には, 枯死木0.41kg/m², 堆積有機物0.62kg/m², 土壌5.09kg/m²(3プール合計6.24kg/m²)の炭素が蓄積されていた。これらの値のばらつきは, かなり大きかった。
2. 代表土壌断面(深さ1m)の土壌炭素量は9.51kg/m²であり, 深さ30cm土壌の1.86倍に相当した。
3. 土壌炭素量を規定する環境要因については, A層が厚いほど土壌炭素量は多く, 石礫率が高いほど土壌炭素量は少なくなっていた。しかし, 土壌炭素量と林齢, 標高, 斜面傾斜との関係は, 林種や土壌層位によって異なっており, これらのばらつきを, 本事業の調査結果だけで説明することはできなかった。
4. 和歌山県の平均的な森林土壌(枯死木・堆積有機物含む)には, 一般的にみられる6-7 齢級のスギ・ヒノキ林地上部と同程度の炭素が30cmまでに集積していることが分かった。

謝 辞

5年にわたる森林吸収源インベントリ情報整備事業の実施にあたり, 森林所有者の皆様をはじめ, 多くの方々のご支援をいただきました。林業試験場各位, 各振興局地域振興部林務課各位には, 土壌調査や試料採

取にご協力いただきました。また、独立行政法人森林総合研究所のインベントリ作業部会の皆様には、調査技術指導や取りまとめのご助言をいただきました。特に、森林総合研究所立地環境研究領域、森林総合研究所関西支所の方々からは、現地での懇切丁寧なご指導をいただきました。ここに厚く御礼を申し上げます。

引用文献

- 片桐成夫. 1989. 物質の集積・分解の場としての土壌. 森林生態学 (堤利夫編). pp96-111. 朝倉書店. 東京.
- 金子真司. 2011. 森林における枯死木, リター, 土壌の炭素蓄積量の全国調査. 農林水産技術研究ジャーナル. 34(7):28-32.
- 金子真司・インベントリ作業部会. 2011. 森林吸収源インベントリ情報整備事業の全国結果の解析 (1) -データの品質管理基準の設定-. 日本森林学会大会学術講演集. 122.
- 南光一樹・インベントリ作業部会. 2011. 森林吸収源インベントリ情報整備事業の全国結果の解析 (4) -土壌の炭素蓄積量とその分布-. 日本森林学会大会学術講演集. 122.
- 農林水産省農林水産技術会議. 2003. 地球温暖化の防止に関わる森林の機能. 農林水産研究開発レポート. 8:1-15.
- 澤田智志・インベントリ作業部会. 2011. 秋田県民有林での土壌炭素量の定点調査から分ったこと. 日本森林学会大会学術講演集. 122.
- 森林土壌研究会. 1993. 森林土壌の調べ方とその性質 (改訂版). 林野弘済会. 東京. 334pp
- 森林吸収源インベントリ作業部会. 2008. 森林土壌インベントリ方法書改訂版 (1) 野外調査法. 独立行政法人森林総合研究所立地環境領域・温暖化対応拠点. 86+30pp.
- 森林吸収源インベントリ作業部会. 2008. 森林土壌インベントリ方法書改訂版 (2) 炭素分析・データ入力. 独立行政法人森林総合研究所立地環境領域・温暖化対応拠点. 86+30pp.
- 高橋正通. 2001. 森林土壌の炭素蓄積と施業による変化. 林業技術. 716:16-17.
- 高橋正通・鶴川信・森貞和仁. 2008. 土壌と枯死有機物の炭素量を全国で調べる. 森林科学. 52:56-59.
- 高橋正通・森貞和仁. 2008. 森林土壌の炭素蓄積量の全国調査. 日本土壌肥科学雑誌. 79(1):109-111.
- 高橋正通. 2008. 森林土壌炭素蓄積量インベントリ-京都議定書における吸収源としての森林と土壌の炭素蓄積-. ペドロジスト. 52(1):73-76.
- 鳥居厚志・森一生・中川弘久・藤本浩平. 2009. 四国地域の森林土壌にはどのくらいの炭素が集積しているか. 環境情報科学論文集. 23:493-498.
- 綿野好則・渡井純・大橋正孝・松浦陽次郎. 2011. 静岡県の森林における土壌炭素量の把握. 日本森林学会大会学術講演集. 122.

付表 調査林分の概況と3プールの(枯死木、堆積有機物、土壌)の炭素量

格子点ID	調査年度	グレード	流域	所在	標高	方位	平均傾斜	局所地形	林齢	最大樹高 (m)	総材積 (m ³ /ha)	林種	優占種	枯死木 炭素量 (kg/m ²)	堆積有機物 炭素量 (kg/m ²)	30cm土壌 炭素量 (kg/m ²)	3プール 合計 炭素量 (kg/m ²)	1m土壌 炭素量 (kg/m ²)
300005	2008	Grade2	紀中	日高郡日高町	60	SE	30	やせ尾根	76	15.0	117	天然林	ツブラジイ	0.06	0.33	4.78	5.16	-
300020	2007	Grade1	紀北	和歌山市	90	NW	36	山腹凸斜面	53	16.2	153	天然林	コナラ・ヤマザクラ	0.09	NA	3.70	NA	3.86
300025	2006	Grade2	紀中	有田郡広川町	190	SW	45	山腹浸食面	57	16.2	161	天然林	ノグルミ	0.05	0.10	4.74	4.90	-
300040	2010	Grade2	紀中	有田郡有田川町	330	NW	37	山腹凹斜面	42	21.5	274	天然林	ツブラジイ	0.16	0.20	3.61	3.97	-
300050	2006	Grade1	紀中	日高郡印南町	240	W	25	山腹凸斜面	55	12.3	91	天然林	コナラ	0.21	1.30	5.86	7.37	8.68
300055	2008	Grade1	紀中	有田郡有田川町	160	NW	35	山腹平衝斜面	37	18.3	275	ヒノキ	ヒノキ	0.62	0.37	4.04	5.03	5.33
300060	2009	Grade1	紀北	紀の川市	80	SE	35	山腹平衝斜面	42	17.9	168	天然林	コナラ・アラカシ	0.47	0.95	4.87	6.29	7.14
300070	2008	Grade2	紀中	日高郡日高川町	210	NW	30	山腹平衝斜面	13	16.3	146	ヒノキ	ヒノキ・スギ	0.02	0.11	3.14	3.27	-
300075	2010	Grade2	紀北	海草郡紀美野町	150	SE	39	山腹凸斜面	59	14.8	329	天然林	ツブラジイ	0.36	0.69	3.17	4.21	-
300080	2007	Grade2	紀南	西牟婁郡白浜町	50	SW	11	山腹凹斜面	49	10.6	111	天然林	ヒメスズリハ	0.01	0.82	4.14	4.98	-
300090	2006	Grade2	紀中	日高郡日高川町	400	S	32	山腹平衝斜面	46	20.5	376	ヒノキ	ヒノキ・スギ	0.18	NA	5.19	NA	-
300095	2006	Grade2	紀北	海草郡紀美野町	350	N	23	山腹凹斜面	69	26.2	651	スギ	スギ	0.00	0.85	5.09	5.94	-
300100	2006	Grade1	紀南	西牟婁郡白浜町	150	NE	45	山腹平衝斜面	50	18.3	392	ヒノキ	ヒノキ	0.08	1.09	3.00	4.18	8.22
300115	2010	Grade1	紀北	海草郡紀美野町	540	NW	31	山腹凸斜面	78	27.2	617	スギ	スギ	2.88	1.39	6.22	10.50	16.11
300125	2006	Grade2	紀南	西牟婁郡白浜町	110	N	45	山腹平衝斜面	92	23.6	505	ヒノキ	ヒノキ	0.02	1.25	3.96	5.23	-
300130	2009	Grade2	紀南	田辺市	260	SE	26	山脚堆積面	60	25.4	316	天然林	アラカシ・ヤマザクラ	0.16	0.75	5.71	6.63	-
300140	2009	Grade2	紀北	海草郡紀美野町	600	SW	33	山腹凸斜面	49	22.3	446	ヒノキ	ヒノキ・スギ	0.74	0.44	6.81	7.99	-
300145	2008	Grade2	紀南	西牟婁郡すさみ町	90	SE	35	山腹平衝斜面	41	19.9	212	ヒノキ	ヒノキ	0.03	1.05	4.04	5.12	-
300155	2010	Grade2	紀南	田辺市	600	NW	31	山腹凹斜面	101	31.7	728	ヒノキ	ヒノキ・アカマツ・スギ	0.17	0.44	8.68	9.29	-
300160	2007	Grade2	紀中	有田郡有田川町	780	NW	44	山腹凸斜面	65	18.8	230	天然林	モミイヌシデ	0.23	0.12	3.75	4.11	-
300165	2007	Grade2	紀北	伊都郡かつらぎ町	520	NE	14	山腹凸斜面	75	20.4	486	ヒノキ	ヒノキ	0.19	NA	5.91	NA	-
300180	2009	Grade1	紀南	田辺市	450	SE	40	山腹平衝斜面	45	29.1	914	スギ	スギ	0.54	0.47	8.15	9.15	20.30
300190	2006	Grade2	紀南	西牟婁郡すさみ町	120	NE	30	山腹凸斜面	50	17.5	371	ヒノキ	ヒノキ	0.00	1.22	4.76	5.98	-
300195	2007	Grade2	紀南	田辺市	680	SW	32	山腹凹斜面	51	27.3	906	スギ	スギ・ヒノキ	0.41	NA	6.33	NA	-
300200	2010	Grade2	紀南	田辺市	580	NW	17	山腹凹斜面	42	28.5	465	スギ	スギ・ヒノキ	1.11	NA	4.66	NA	-
300205	2006	Grade2	紀北	伊都郡九度山町	990	W	35	やせ尾根	43	19.7	459	ヒノキ	ヒノキ・スギ	1.48	0.75	4.89	7.12	-
300210	2009	Grade2	紀南	東牟婁郡本町	200	SW	25	山脚堆積面	37	32.2	1031	ヒノキ	ヒノキ・スギ	0.06	0.77	5.44	6.26	-
300220	2009	Grade2	紀北	伊都郡高野町	410	W	37	山腹平衝斜面	49	26.8	825	スギ	スギ	0.33	0.33	5.67	6.33	-
300225	2007	Grade1	紀南	東牟婁郡串本町	160	NW	49	山腹凸斜面	59	16.3	246	天然林	カゴノキ・ヤマモモ	0.06	NA	5.20	NA	10.91
300230	2010	Grade1	紀南	東牟婁郡古座川町	520	NW	33	山腹平衝斜面	48	21.4	461	スギ	スギ	0.08	1.09	3.36	4.53	8.24
300240	2010	Grade2	紀南	東牟婁郡古座川町	90	NE	30	山腹凹斜面	55	26.3	575	スギ	スギ	1.91	0.67	5.51	8.09	-
300245	2008	Grade2	紀南	田辺市	750	NE	44	やせ尾根	35	12.1	128	天然林	ヒノキ・アラカシ	0.90	0.42	4.06	5.38	-
300250	2007	Grade2	紀南	東牟婁郡串本町	20	SW	44	山腹凹斜面	57	10.7	149	天然林	ヒメスズリハ・ヤマモモ・ヒメカキ	0.13	0.34	5.49	5.95	-
300255	2009	Grade2	紀南	東牟婁郡古座川町	120	S	40	山腹平衝斜面	40	19.9	538	ヒノキ	ヒノキ	0.34	0.06	7.62	8.02	-
300260	2007	Grade2	紀南	田辺市	110	NE	44	山腹凹斜面	8	15.2	20	天然林	アラカシ・ネムノキ	0.56	NA	1.22	NA	-
300265	2008	Grade1	紀南	東牟婁郡智勝浦町	90	NW	37	山腹凹斜面	59	32.8	562	スギ	スギ	0.31	0.39	3.93	4.63	6.34
300270	2007	Grade1	紀南	新宮市	280	NE	32	山腹凹斜面	47	19.2	277	ヒノキ	ヒノキ	0.77	0.81	5.13	6.71	NA
300275	2008	Grade2	紀南	東牟婁郡智勝浦町	40	SE	23	山腹凹斜面	33	30.8	641	スギ	スギ	0.36	0.33	3.37	4.06	-
300280	2009	Grade2	紀南	新宮市	620	SW	40	山腹凹斜面	21	15.0	326	ヒノキ	ヒノキ	0.51	0.21	7.63	8.35	-
300285	2008	Grade2	紀南	東牟婁郡智勝浦町	90	SW	50	山腹凸斜面	63	9.1	123	天然林	ウバカシ・タイミン・タチバナ	0.01	0.42	10.66	11.10	-

※ NAは精度基準(金子ら2011)を通過しなかったデータを、通過しなかったデータを含むことにより計算不可だったことを示す。

