

高齢林分の立地環境特性と施業技術の確立

(県単課題 平成10年～14年度)

森林環境部 石井洋二
齋藤寛
五十嵐正徳

目次

要 旨

はじめに	-----	2
調査方法	-----	2
1 事前確認調査及び毎木調査		
2 樹高成長解析調査		
3 平均密度曲線及び林分材積調査		
4 高齢林分の立地環境調査		
結果と考察	-----	5
1 事前確認調査及び毎木調査		
2 樹高成長解析調査		
3 平均密度曲線及び林分材積調査		
4 高齢林分の立地環境調査		
引用文献	-----	15

要 旨

福島県中・浜通りと会津の80年以上のスギ人工高齢林を調査した。既存の調査資料と合わせ、130年生までの樹高成長、立木本数、林分材積、高齢林分の立地の検討を行った。樹高成長曲線は残差平方和が最小値である式を選択した。樹高成長曲線式は中・浜通りでゴンペルツ式、会津地方で修正指数式が最も適合し、両地域において樹高成長は80年生以降でも維持されていた。また、立地環境に関しては、斜面傾斜は、両地域とも緩傾斜に多く、中・浜通りで今回調査対象とした高齢林の存在した最大傾斜角は23°、会津で最大傾斜角は27°であった。それ以上の急傾斜地には両地域とも存在しなかった。土壌型は、両地域とも、B_D型が多かった。斜面形は、両地域とも凹地形が多く、斜面位置は、両地域とも斜面下部が多かった。A層厚は、両地域とも30cm以上が多くを占めた。

受理日：平成15年6月30日

はじめに

国産材価格の低迷などにより、消極的ながら長伐期化の傾向が強まっている¹⁾。しかしながら、福島県においては80年生までの林分収穫予想表のみが作成されており、それ以降の高齢級の長伐期施業に対応した育林指針に関する樹高成長や林分材積に関する情報は不足しているのが現状である。そこで福島県内の80年生以上のスギ高齢級の樹高、材積、立木密度と人工高齢林の立地について明らかにする。

福島県では従来より、地形、気象などの地域特性のため、県内を中・浜通り、会津と2地域に分け、各々適合する樹高成長曲線を求めて収穫予想表を作成している。今回もそれに従い、中・浜通り、会津の2地域を対象とした。

調査方法

1 事前確認調査及び毎木調査

高齢林分として解析する林齢は、平成14年度造林整備事業の中の造林補助事業区分(長期育成循環)の実行方針に従い130年生までとした。スギ人工高齢林分として、福島県民有林森林簿より福島県内の林齢80年生以上、林地面積0.5ha以上に該当する林分を抽出した。そして、抽出した林分について以下の条件で事前確認調査を行った。条件は1980年と1982年に行われたスギ人工林の実態調査結果²⁾³⁾をもとにし同齢単純林であること²⁾³⁾、梢端に折れや異常が無いこと²⁾³⁾、間伐の行われた林分については概ね5年以上経過した林分であること²⁾³⁾の3つとした。上記の3つの条件にあてはまる林分でも、境内林や屋敷林などの木材を生産する目的から外れた施業形態であるもの、林齢不足である林分および立木本数が極端に不足している林分は除いた。上記全ての条件を満たした林分に対して、0.1ha前後の標準地正方形区(31.6m×31.6m)を設定し、胸高直径、立木本数を測った。また、10cm幅の胸高直径階毎に1~3本ずつブルーメライスで樹高を測定した。なお、正方形区が設定できない場合は、長方形区(一辺の長さ20m~50mの長方形区)とし、面積は0.1haに整えた。林齢は森林簿記載の数値を利用した。林分内の上層木平均樹高は実測した樹高を用いてヘンリクソン式により算出した⁴⁾。

$$\text{ヘンリクソン式} : h = \frac{1}{k} + \log d$$

h 樹高 d 胸高直径 k は常数

2 樹高成長解析調査

中・浜通り

1980年における林齢11~88年生の214林分データ²⁾に今回の調査データ21林分を加えた。そして、針葉樹人工林の樹高成長に近似しているとされる樹高成長曲線式^{5)~6)}、および、1980年に中・浜通りで使用された樹高曲線式⁶⁾⁷⁾で最小二乗法により回帰した。

会津

1982年における林齢 10 ~ 95 年生の 172 林分データ³⁾に今回の調査データ 31 林分を加えた。中・浜通り地方と同様、 ~ の式をあてはめ、会津で使用された樹高曲線式 で回帰した。

修正指数曲線式 $H=k - a \times b^t$ ⁸⁾

ロジスティック式 $H=k / \{1 + a \times \text{EXP}(- b \times t)\}$ ⁸⁾

ゴンペルツ式 $H=k \times \text{EXP} \{ - a \times \text{EXP} (- b \times t) \}$ ⁸⁾

リチャーズ成長関数式 $H=a \times [1 - \text{EXP} \{ - k(t - t_0) \}]^{1 / (1 - b)}$ ^{9),10)}
($t_0 = 0$)

ミッチャーリッヒ式 $H=k \times \{1 - a \times \text{EXP} (- b \times t)\}$ ¹¹⁾

福島県 中・浜通り 樹高成長曲線式 $H=\text{EXP} \{ t / (a+bt) \}$ ²⁾

福島県 会津 樹高成長曲線式 $H=t^2/(a + bt)^2$ ³⁾

~ の式の k、a、b はパラメータを表し、t は林齢を表し、H は樹高を表す。

上層木平均樹高の実測値と樹高成長曲線式による上層木平均樹高の推定値の残差平方和が最小となる樹高成長曲線式を近似式として選択した⁵⁾⁶⁾。

$$\text{残差平方和} = (\text{実測値} - \text{理論値})^2$$

また、選択した樹高成長曲線を中心線とすることで樹高の 95 % の分布範囲を算出して、上方を樹高分布の上限、下方を樹高分布の下限とした⁸⁾。

3 平均密度曲線及び林分材積調査

上層木平均樹高とha当たりの本数(本)の関係を表している平均密度曲線は、生育に伴う本数変化をとられている(小坂、未発表)。また、平均密度曲線式は、林分材積を算出する際の式として使用される(小坂、未発表)。そこで上層木平均樹高とha当たり本数の関係を上記2の樹高成長曲線式(~)に以下の5つの式を加え合計10つの式で回帰した。

指数関数式 $y=a \times b^x$

分数式 $y=a/x+b$

対数式 $y=a \times \text{EXP} x+b$

べき乗式 $y=ax^b$

ルート式 $y=a \quad x+b$

3、で求めた平均密度曲線式を用いて林分材積表の構成値である林分形状高、ha当たりの断面面積、収量比数、断面面積平均直径、平均胸高直径，最多密度におけるha当たりの材積、最多密度におけるha 当たり立木本数を以下の式^{2), 3)}で算出した。

中・浜通り

ha 当たりの本数		N
ha 当たりの材積	$V=(0.057326H^2 - 1.38938H + 6475.4) / N$	
林分形状高	$HF=0.723894 + 0.410411H + 0.15519 / N$	$N \times H / 100$
ha 当たりの断面面積		$G=V/HF$
収量比数		$Ry=V/VRf$
面積平均直径	$dg=200$	$G / (N \times H)$
平均胸高直径	$d= - 0.113656 + 0.995045dg - 0.057512 / N$	$N \times H / 100$
最多密度における		
ha 当たりの材積	$VRf=(0.060047H^2 - 1.352337H + 3743.3) / NRf$	$^2 - 1$
最多密度における ha 当たりの立木本数		$\log NRf = 5.29374 - 1.47249 \log H$

会津

ha 当たりの本数		N
ha 当たりの材積	$V=(0.060047H^2 - 1.352337H + 6475.4) / N$	$^2 - 1$
林分形状高	$HF=0.667196 + 0.387485H + 0.189979 / N$	$N \times H / 100$
ha 当たりの断面面積		$G=V/HF$
収量比数		$Ry=V/VRf$
断面面積平均直径	$dg=200$	$G / (N \times H)$
平均胸高直径	$d= - 0.113656 + 0.995045dg - dg$	
収量比数		$Ry = V/VRf$
最多密度における		
ha 当たりの材積	$VRf=(0.060047H^2 - 1.352337H + 3743.3) / NRf$	$^2 - 1$
最多密度における ha 当たりの立木本数		$\log NRf = 5.29374 - 1.47249 \log H$

4 高齢林分の立地環境調査

森林簿より抽出した 80 年生以上スギ人工高齢林分について前述のとおり事前確認調査を実施した。



写真 - 1 調査対象のスギ人工林分



写真 - 2 調査対象外のスギ人工林分

立地環境調査の調査要因は標高、土壌型、A層厚、斜面位置、斜面形、傾斜、斜面方位の計7項目とし、調査は以下の方法で実施した。

標高は、福島県森林計画図を用いて判定した。

土壌型は、土壌図：土地分類基本調査(福島県)縮尺 1:50,000, 1:200,000⁽¹²⁾⁽¹³⁾を用いて判定した。

A層厚は、検土杖を用いて方形区標準地内を均等な面積に9分割した後、その分割した方形区の中心点9箇所を検土杖を用いて測定した。9箇所の値の平均をA層厚とした。

斜面位置は、森林計画図を用いて判定した。谷底から稜線までの比高を均等に3等分して、上、中、下とした。

斜面形は、森林計画図を用いて判定した。等高線の曲率(中央縦距と弦長の比)1/15を超えるもののうち、凸型を凸地形、凹型を凹地形とした⁽¹⁴⁾。等高線の曲率(中央縦距と弦長の比)が1/15以下になるものを平衡地形とした⁽¹⁴⁾。

傾斜及び斜面方位は、毎木調査時にクリノメータ(SHOWA SOKKI社製)を用いて測定した。

結果・考察

1 事前確認調査及び毎木調査

(1) 中・浜通り

森林簿より抽出したスギ人工高齢林分のうち、毎木調査の対象地は中・浜通りにおいては21箇所となった⁽¹⁵⁾(表-1)。

表 - 1 中・浜通りの毎木調査対象地

対象地	林齢 (年)	樹高 (m)	標高 (m)	斜面方位	傾斜 (°)	斜面位置	斜面形	堆積様式	土壌型	A層厚 (cm)	基岩
いわき市内郷	85	29.1	130	NE	3	山腹下部	凹	崩積	Bd	30	花崗閃緑岩
いわき市勿来	80	27.7	80	SE	22	山腹中部	凹	匍行	Bd(d)	14	泥岩、細粒砂岩
平田村	84	29.3	540	N	4	山腹下部	凹	崩積	Be	70	花崗岩
原町市	80	26.7	160	SE	12	山腹下部	平衡	崩積	Bd	31	花崗閃緑岩
長沼町	80	33.7	350	NE	13	山腹下部	凹	匍行	Bd	24	凝灰岩
天栄村	84	28.2	320	SE	7~23	山腹下部	凹	匍行	Bd(d)	17	凝灰岩
富岡町	94	35.1	40	SW	5	山腹中部	平衡	歩行	Bd	20	花崗閃緑岩
いわき市三和町1	99	37.5	370	SE	8	山腹下部	凹	崩積	Bd	10~100+α	花崗閃緑岩
いわき市産塩	90	35.0	520	NE	4	山腹下部	平衡	歩行	Bd	39	花崗岩
いわき市三和町2	95	34.8	580	NE	17	山腹下部	凹	崩積	Bd	24~100+α	花崗閃緑岩
いわき市沼田町	90	29.6	80	NW	14	山腹下部	凹	崩積	Bd	33	礫泥砂の互層
福島市	94	35.1	320	SE	2	山腹下部	平衡	崩積	Bd	41	花崗閃緑岩
二本松市	90	30.1	420	SE	6	山腹下部	凹	崩積	Bd	18	花崗閃緑岩
いわき市田人町	90	37.0	520	NE	9	山腹下部	凹	崩積	Bd	61	花崗岩
鮎川村	95	32.6	480	SE	13	山腹下部	凹	崩積	Be	42	花崗閃緑岩
船引町	100	29.8	530	NE	3	山腹中部	平衡	歩行	Bd	31	花崗閃緑岩
原町市2	100	31.2	130	SE	21	山腹上部	平衡	匍行	Bd(d)	41	砂岩、凝灰岩
楡葉町	108	33.4	90	SW	4	山腹下部	平衡	匍行	Bd	44	凝灰岩
いわき市遠野町	109	35.1	160	E	5	山腹下部	平衡	匍行	Bd	16	凝灰岩
いわき市三和町3	115	32.5	380	NE	17	山腹下部	平衡	匍行	Bd	42	花崗閃緑岩
志保村	115	35.3	370	NW	3	山腹下部	平衡	匍行	Bd	57	凝灰岩

21 箇所の上層平均樹高は 26.7m から 37.5 mであった(図 - 1)。林齢が高くなるにつれ、樹高も高くなる傾向が見られた¹⁵⁾。

(2) 会津

森林簿より抽出したスギ人工高齢林分のうち、毎木調査の対象地は中・浜通りにおいては 31 箇所となった¹⁵⁾(表 - 2)。

表 - 2 会津の毎木調査対象地

対象地	林齢 (年)	樹高 (m)	標高 (m)	斜面方位	傾斜 (°)	斜面位置	斜面形	堆積様式	土壌型	A層厚 (cm)	基岩
北塩原村松原	80	31.6	720	SW	11	山腹下部	凹	匍行	Bd	22	凝灰岩・泥岩
北塩原村大壺	86	34.8	600	SE	12	山腹中部	平衡	匍行	Bd	18	凝灰岩
郡山市湖南	85	30.3	550	NE	5	山腹下部	凹	平衡	Bd(d)	14	浮石質凝灰岩
下郷町	84	26.4	720	NE	8	山腹下部	平衡	平衡	Bd	27	凝灰岩・泥岩
松枝峠村会津駒	86	28.5	1100	SE	26	山腹下部	凹	崩積	Bd	16	安山岩溶岩
松枝峠村帝釈山	86	30.7	1080	NE	21	山腹下部	凹	崩積	Bd	19	花崗岩
山都町早稲谷	80	28.7	350	SE	23	山腹下部	平衡	崩積	Bd	19	砂岩・凝灰岩・泥岩の互層
山都町一ノ木1	80	28.8	300	NE	18	山腹下部	凹	崩積	Bd	31	凝灰岩
山都町一ノ木2	80	34.3	280	E	20	山腹下部	凹	崩積	Bd	27	凝灰岩
熱塩加納	90	33.0	530	N	17	山腹中部	平衡	歩行	Bd	27	凝灰岩
楡苗代	90	35.7	550	SE	6	山腹中部	平衡	歩行	Bd	48	火山泥流・火山砂質物
会津坂下	90	32.5	307	N	5	山腹下部	平衡	崩積	Bd	35	凝灰岩
西会津	90	35.8	200	SW	27	山腹中部	凹	歩行	Bd	57	凝灰岩
柳津町	90	38.2	280	SW	17	山腹下部	凹	崩積	Be	57	凝灰岩
三島町1	96	39.9	320	S	11	山腹中部	平衡	歩行	Bd	100+α	凝灰岩
金山町1	96	38.2	540	SW	21	山腹中部	平衡	歩行	Bd	42	凝灰岩
金山町2	96	37.5	360	SE	3	山腹下部	平衡	崩積	Bd	38	凝灰岩
金山町3	96	37.7	380	SE	11	山腹中部	凹	歩行	Bd	34	凝灰岩
南郷村1(片貝)	91	34.4	590	NE	24	山腹中部	平衡	歩行	Bd(d)	31	凝灰岩
南郷村2(大橋)	91	35.8	610	S	6	山腹下部	凹	崩積	Bd	17	凝灰岩
只見町	91	38.0	440	N	4	山腹下部	凹	崩積	Bd	35	凝灰岩
喜多方市	100	27.4	550	N	14	山腹下部	平衡	匍行	Bd(d)	35	凝灰岩
西会津町1	130	34.0	180	NW	4	山腹下部	凹	匍行	Bd	27	凝灰岩
西会津町2	130	38.0	460	NE	5	山腹中部	平衡	匍行	Bd	40	凝灰岩
西会津町3	100	34.5	340	N	23	山腹下部	凹	崩積	Bd	65	凝灰岩
会津高田町	105	27.8	430	E	18	山腹中部	凸	匍行	Bd(d)	45	凝灰岩
三島町2	100	36.8	420	NE	9	山腹中部	平衡	匍行	Bd	19	凝灰岩
金山町1	100	29.2	310	NE	3	山腹下部	平衡	崩積	Bd	37	凝灰岩
金山町2	106	32.1	320	E	7	山腹下部	凹	匍行	Bd	22	凝灰岩
只見町1	101	29.7	380	NE	4	山腹下部	凹	崩積	Bd	33	凝灰岩
只見町2	101	30.1	410	SW	21	山腹中部	平衡	匍行	Bd	37	凝灰岩

31 箇所の上層木平均樹高は 26.4mから 39.9 mであった(図 - 2)¹⁶⁾。中・浜通りと同様に林

齡が高くなるにつれ、樹高も高くなる傾向が見られた¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾。

2 樹高成長解析調査

(1) 中・浜通り

80 年生までのデータと 80 年生以降の毎木調査データを合わせ、6 つの式に対し回帰を行い各樹高成長曲線式の残差平方和を求めた。残差平方和は小さい順にゴンベルツ式 (2249)、ロジスティック式 (2252)、修正指数式 (2258)、ミッチャーリッヒ式 (2262)、リチャーズ関数式 (2277)、福島県で使用された樹高成長曲線式 (2508) となり、ゴンベルツ式が最小値となった¹⁵⁾。選択した樹高成長曲線を中心線とすることで樹高の 95 % の分布範囲を求め、上方を上限、下方を下限として上限と下限を算出した³⁾ (図 - 3)。

80 年生以降の高齢級においても樹高は停滞せず成長し続けていた¹⁵⁾ (図 - 3)。

(2) 会津

80 年生までのデータと 80 年生以降の毎木調査データを合わせ、6 つの式に対し回帰を行った結果、残差平方和の小さい順に修正指数式 (1224.34)、ミッチャーリッヒ式 (1224.36)、福島県で使用された樹高成長曲線式 (1243)、リチャーズ成長関数式 (1265)、ゴンベルツ式 (1285)、ロジスティック式 (1357) となり、修正指数式が最小値となった¹⁶⁾。選択した樹高成長曲線を中心線とすることで樹高の 95 % の分布範囲を求め、上方を上限、下方を下限として上限と下限を算出した³⁾ (図 - 4)。新しく得られた 80 年生以上を含めた樹高成長曲線式の修正指数式の樹高成長は、晩生型の樹高成長を示す秋田地方のスギの樹高成長¹⁹⁾²⁰⁾と比較すると劣るものの、80 年生以降でも樹高は停滞せず成長し続けていた¹⁶⁾ (図 - 4)。

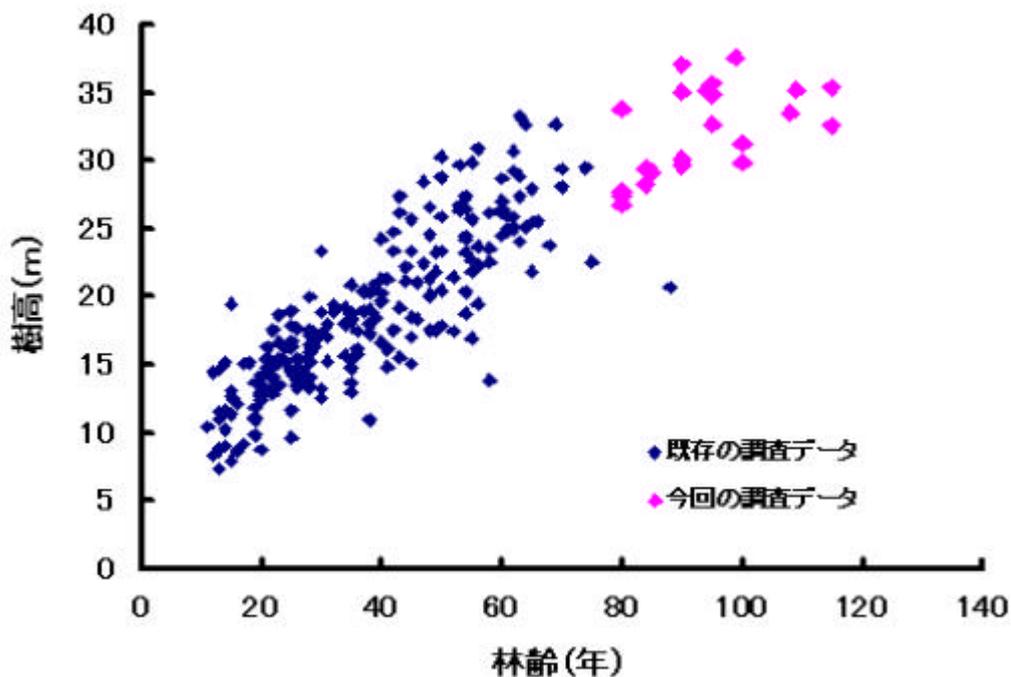


図 - 1 樹高分布と樹高成長曲線の関係 (中・浜通り)

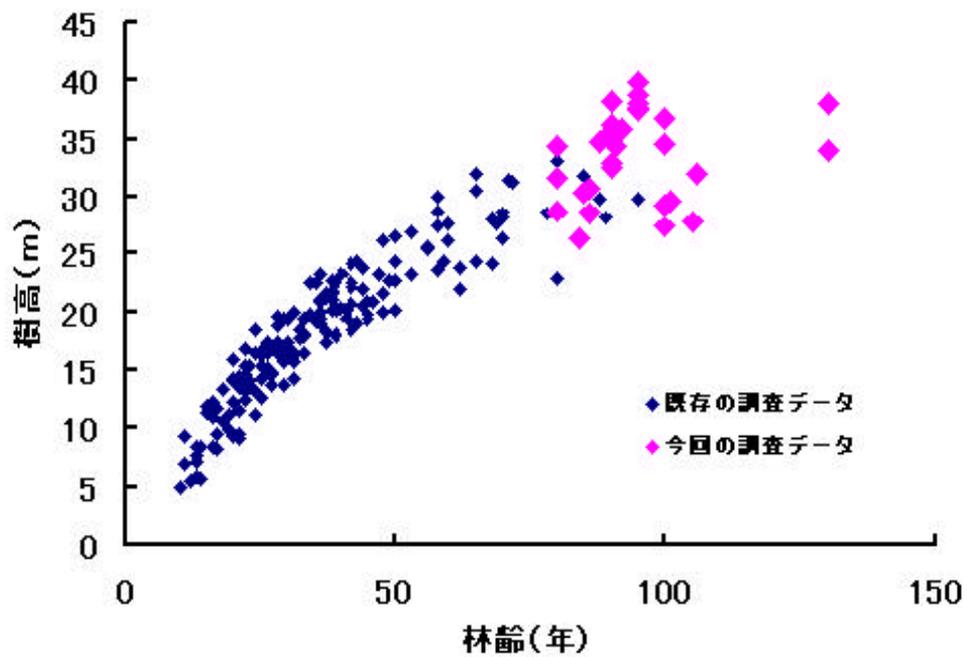


図 - 2 樹高分布と樹高成長曲線の関係(会津)

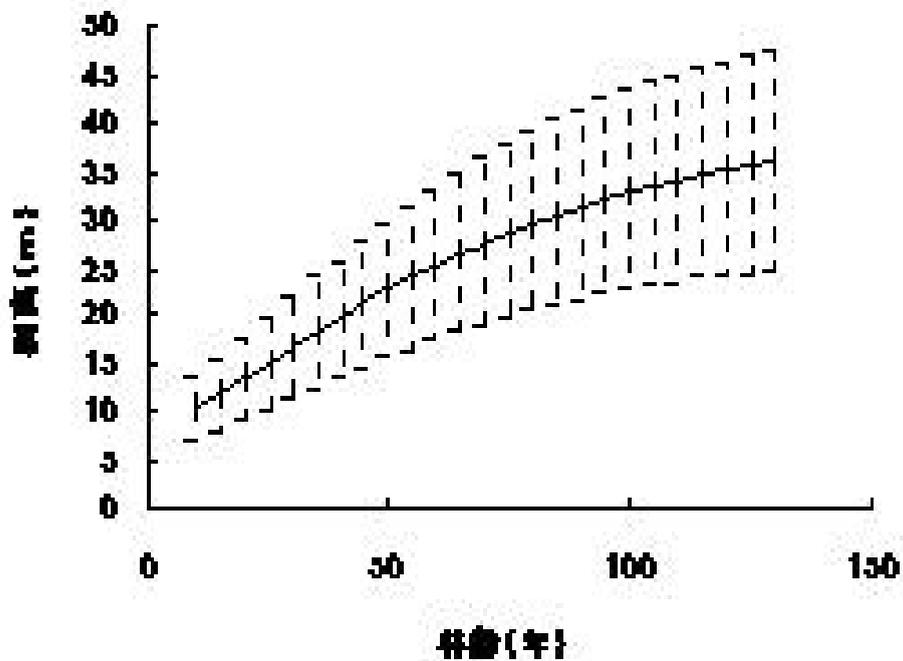


図 - 3 中心線から 95 % 範囲内の上限～下限の樹高分布 (中・浜通り)
115 年を超える部分は推定。

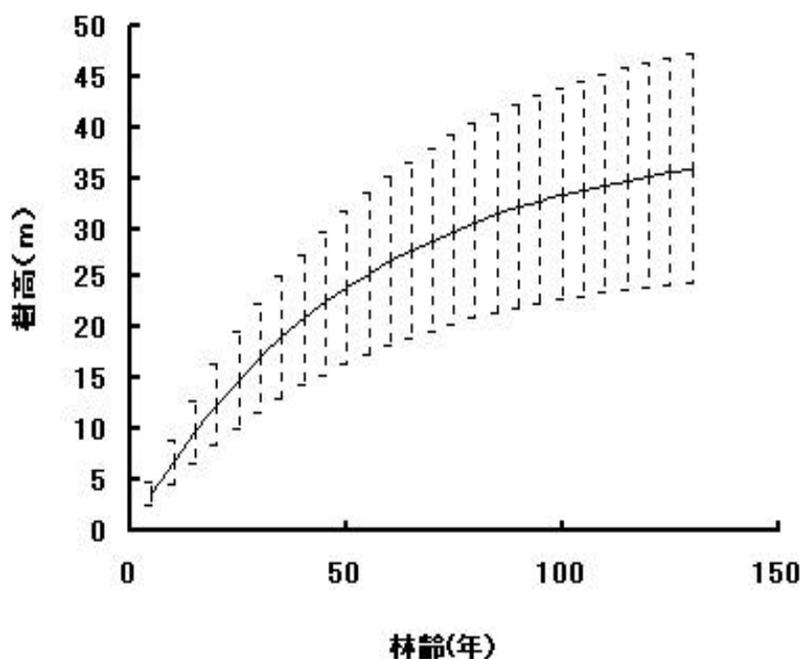


図 - 4 中心線から 95 % 範囲内の上限 ~ 下限の樹高分布 (会津)

3 平均密度曲線及び林分材積調査

各地域の上層木平均樹高と ha 当たりの本数の関係を表した平均密度曲線は、図 - 5、6 のとおりである。上層木平均樹高が高くなるにつれ、ha 当たりの本数も少なくなる傾向が見られた。

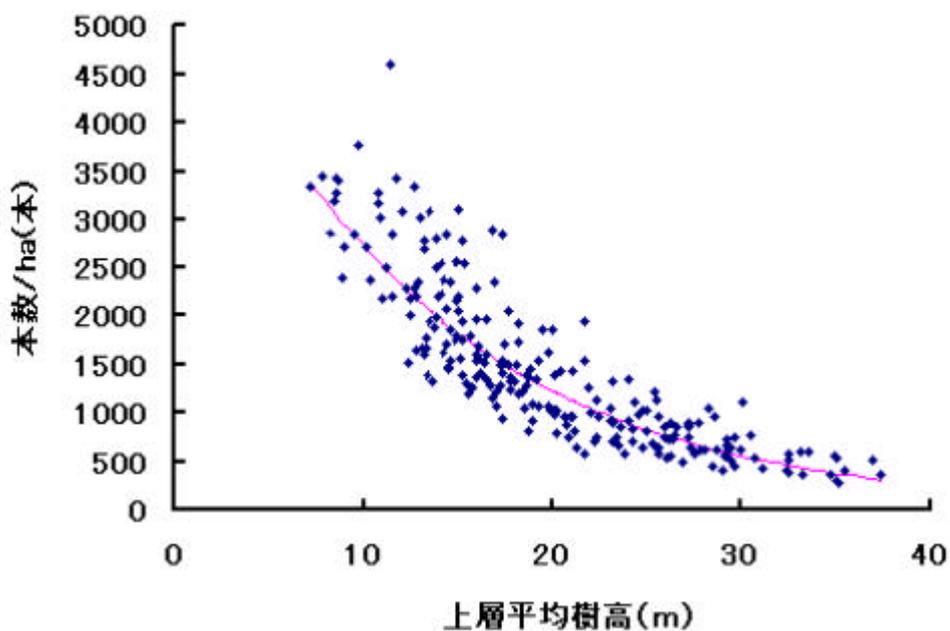


図 - 5 平均密度曲線 (中・浜通り)

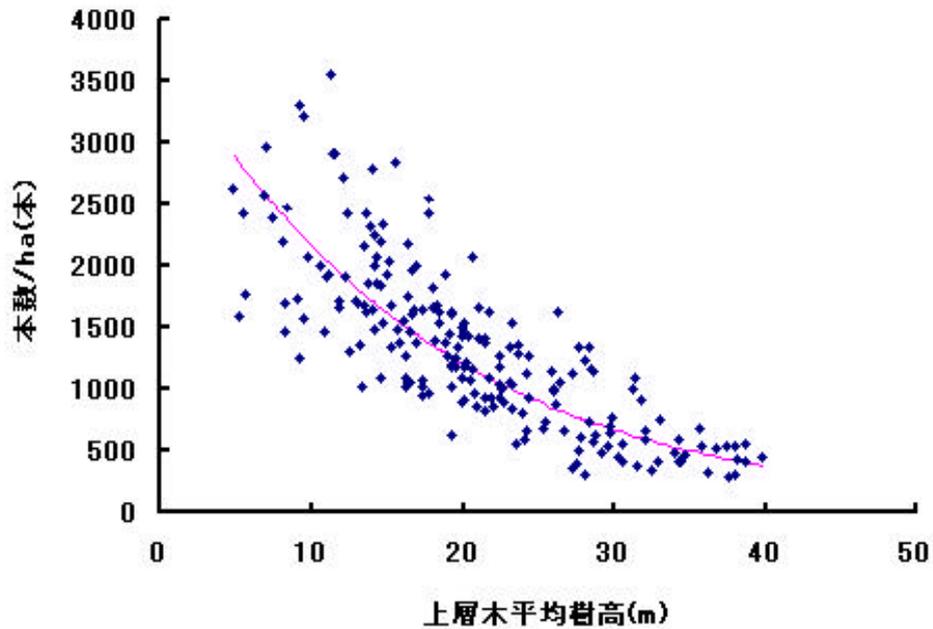


図 - 6 平均密度曲線（会津）

林分材積表については、表 3、表 - 4のとおりである。

中・浜通りの林分材積は、平均値で、80年生時に887.1?、100年生時に968.4?、115年生時に1005.3?であった。会津地方の林分材積は、80年生時に1011.8?、100年生時に1119.7?、130年生時に1215.2?であった。

上層木平均樹高においては、両地域とも近似している値であったが、林分材積においては会津が中・浜通りよりも上回っていた。

表 - 3 林分材積表(中・浜通り)

林齢(年)	樹高(m)	立木本数/ha	材積(m ³)	形状高標準高(m)	胸高断面数(m ² /ha)	断面数平均直径(cm)	直径標準(cm)	最多標準本数(本/ha)	最多密度における材積(m ³ /ha)	積量比率
80	29.7	566	887.1	14.3	62.2	37.4	36.7	1294	1276.0	0.70
85	30.6	526	911.8	14.7	62.0	38.7	38.0	1236	1330.9	0.69
90	31.4	482	933.4	15.1	61.8	40.0	39.3	1186	1382.0	0.68
95	32.2	463	952.1	15.5	61.5	41.2	40.4	1143	1429.4	0.67
100	32.9	437	968.4	15.8	61.2	42.2	41.5	1106	1473.2	0.66
105	33.5	415	982.5	16.1	61.0	43.2	42.5	1074	1513.6	0.65
110	34.1	396	994.7	16.4	60.7	44.1	43.4	1046	1550.7	0.64
115	34.7	380	1005.3	16.7	60.4	45.0	44.3	1022	1584.7	0.63
120	35.2	365	1014.4	16.9	60.1	45.8	45.0	1000	1615.7	0.63
125	35.6	353	1022.3	17.1	59.8	46.5	45.7	982	1644.0	0.62
130	36.0	341	1029.3	17.3	59.5	47.1	46.4	965	1670.1	0.62

115年を超える部分は推定。

表 - 4 林分材積表(会津)

林齢(年)	樹高(m)	立木本数/ha	材積(m ³)	形状高推定高(m)	胸高断面数(m ² /ha)	断面概平均直径(cm)	直径推定(cm)	最多推定本数(本/ha)	最多密度における材積(m ³ /ha)	積算比率
80	30.6	637	1011.8	14.8	68.3	37.0	36.2	1232	1334.4	0.76
85	31.4	608	1043.3	15.2	68.7	37.9	37.2	1196	1381.5	0.76
90	32.1	584	1071.6	15.5	69.0	38.8	38.1	1147	1424.7	0.75
95	32.7	562	1096.9	15.8	69.2	39.6	38.9	1113	1464.3	0.75
100	33.3	543	1119.7	16.1	69.4	40.4	39.6	1084	1500.6	0.75
105	33.9	526	1140.1	16.4	69.5	41.0	40.3	1059	1533.8	0.74
110	34.3	511	1158.5	16.6	69.7	41.7	40.9	1036	1564.1	0.74
115	34.8	498	1175.0	16.8	69.7	42.2	41.5	1017	1591.9	0.74
120	35.2	487	1189.9	17.0	69.8	42.7	42.0	999	1617.2	0.74
125	35.5	476	1203.2	17.2	69.9	43.2	42.4	984	1640.3	0.73
130	35.9	467	1215.2	17.4	69.9	43.7	42.9	970	1661.5	0.73

4 高齢林分の立地環境調査

中・浜通りで 80 年生以上の毎木調査対象地は 21 箇所、会津で 31 箇所であった。

高齢林分の立地する斜面方位については、中・浜通り地方では北東、南東に多かった。会津地方では北、北東、南東、南西が多かった。

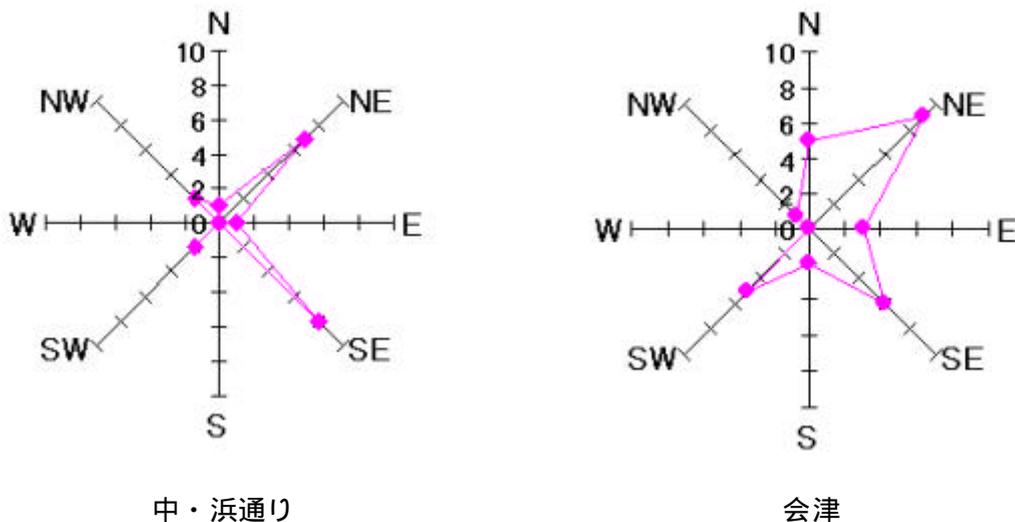


図 - 7 高齢林分の立地した斜面方位

高齢林分の立地する標高については、中・浜通りでは 600m 以内に全ての林分が含まれた。会津では、200m ~ 600m の間に最も多く存在したが、南会津方面で標高が 1,000m を越える高齢林分が 2 箇所存在した。

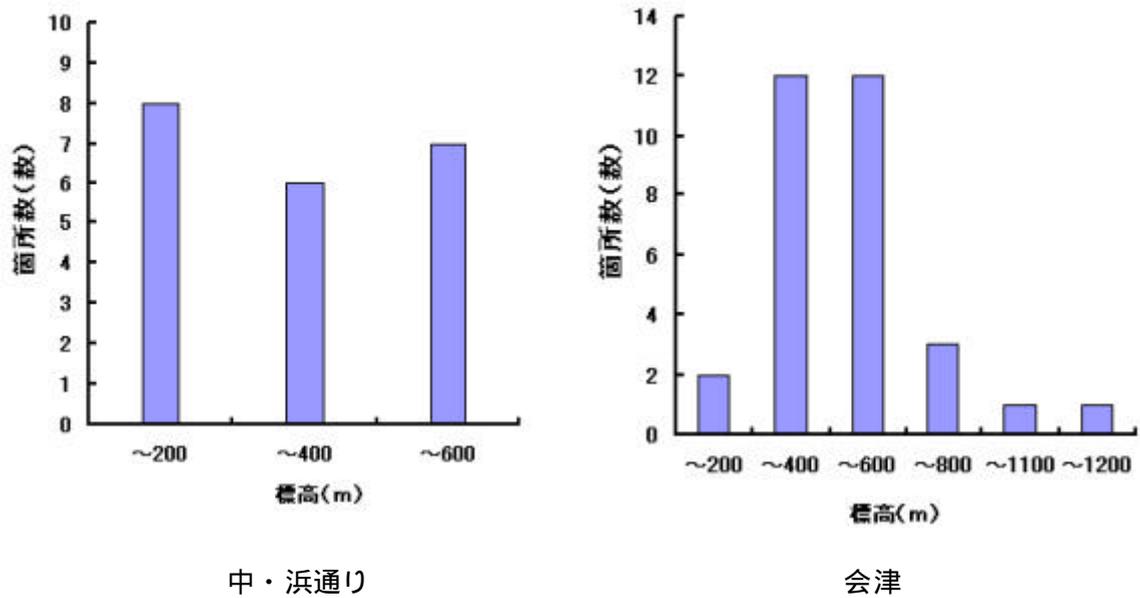


図 - 8 高齢林分の立地した標高

高齢林分の立地する斜面形については、中・浜通りでは、凹地形と平衡地形に存在した。会津では凹地形と平衡地形が大部分を占めた。1箇所のみ凸地形に存在した。

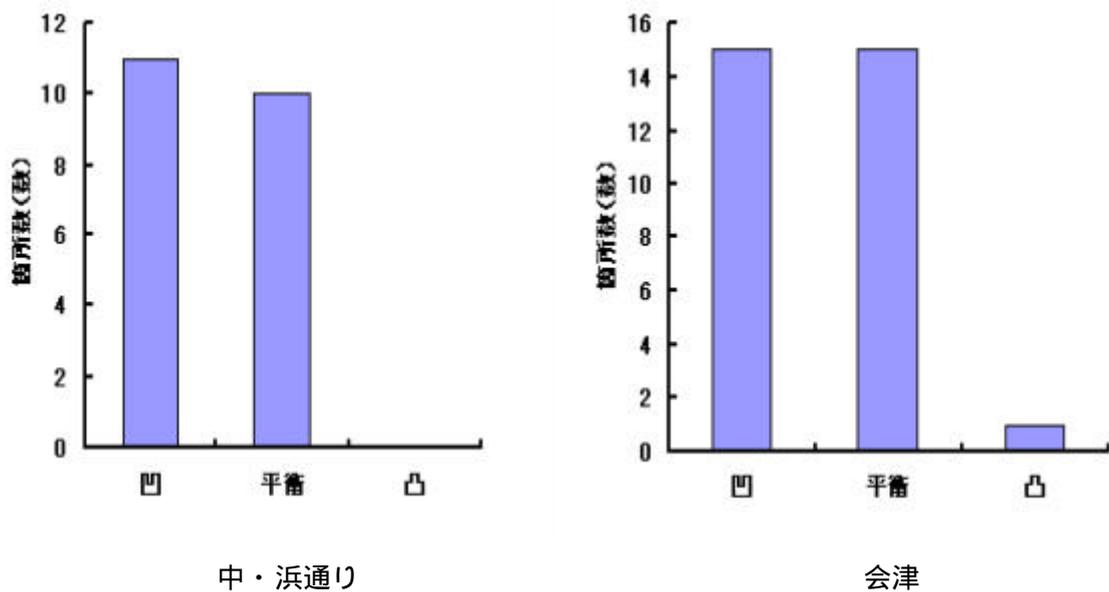


図 - 9 高齢林分の立地した斜面形

高齢林分の立地した斜面の位置については、中・浜通りは、斜面下部が多く、会津は、斜面中部～下部にかけて多かった。

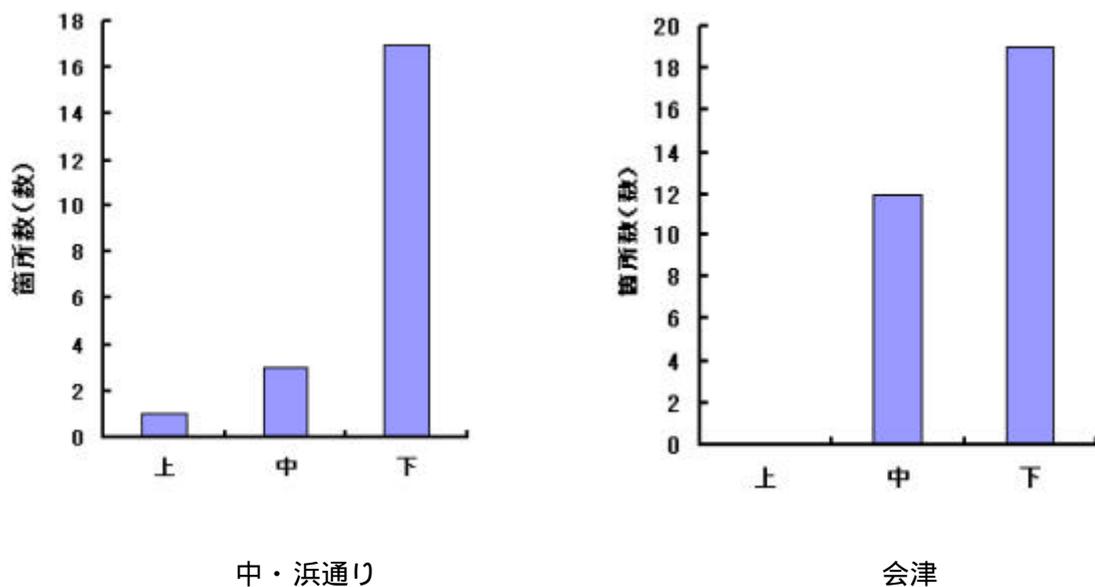


図 - 10 高齡林分の立地した斜面位置

高齡林分の立地した土壤型については、中・浜通りは、BD型が最も多かった。その他、BD(d)型は3箇所、BE型は2箇所であった。会津も同様にBD型が最も多かった。その他、BD(d)型は4箇所、BE型は1箇所であった。

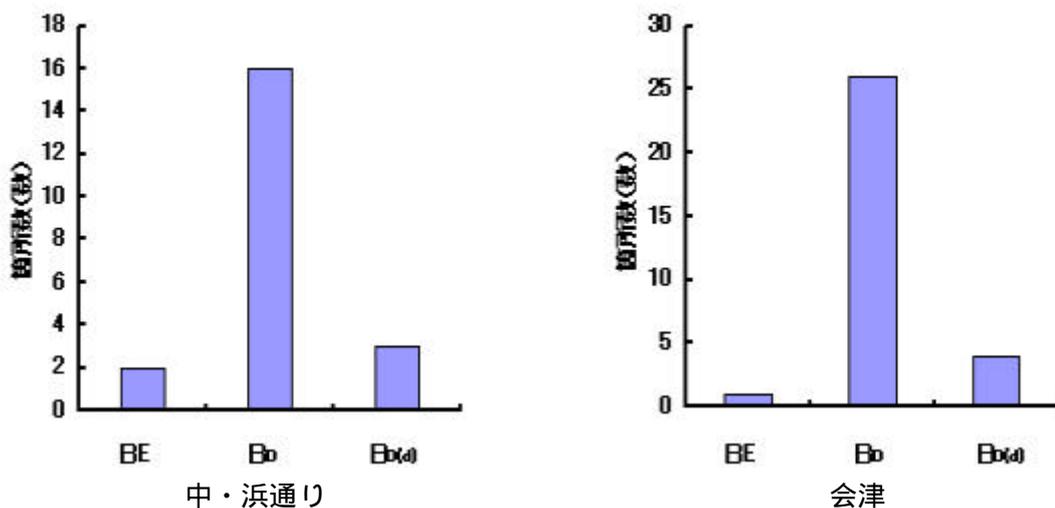


図 - 11 高齡林分の立地した土壤型

高齡林分の立地する傾斜については、中・浜通りは、傾斜10°以内に多く、最大傾斜角は23°で、それ以上の傾斜地に高齡林分は見られなかった。会津地方も同様に傾斜10°以内に多く、最大傾斜角27°で、それ以上の傾斜地に高齡林分は見られなかった。

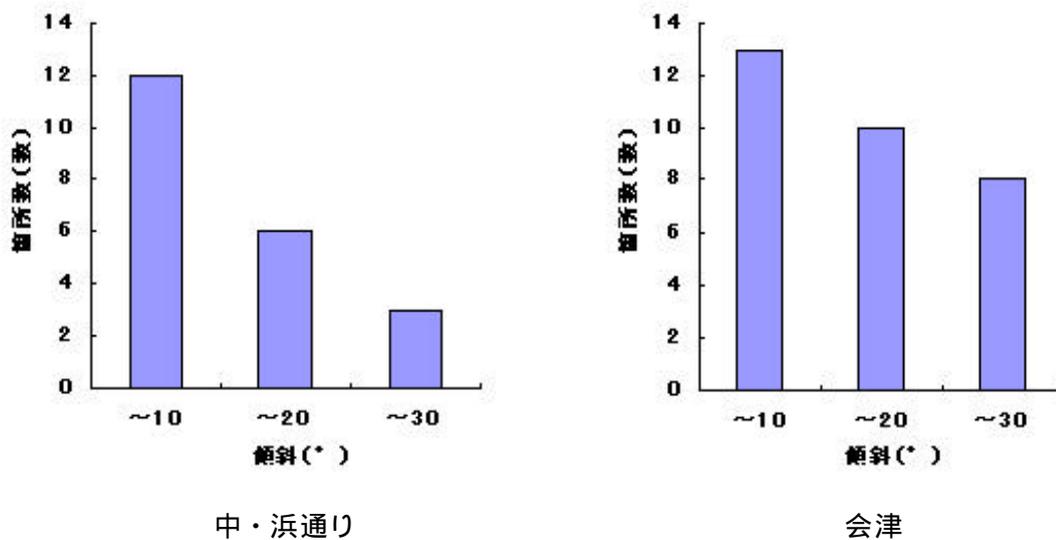


図 - 1 2 高齡林分の立地した傾斜

高齡林分の立地した A 層厚については、中・浜通りは、30cm以上が大部分を占めたが、厚さにバラツキが見られた。会津も同様に、30cm以上が大部分を占めたが、厚さにバラツキが見られた。

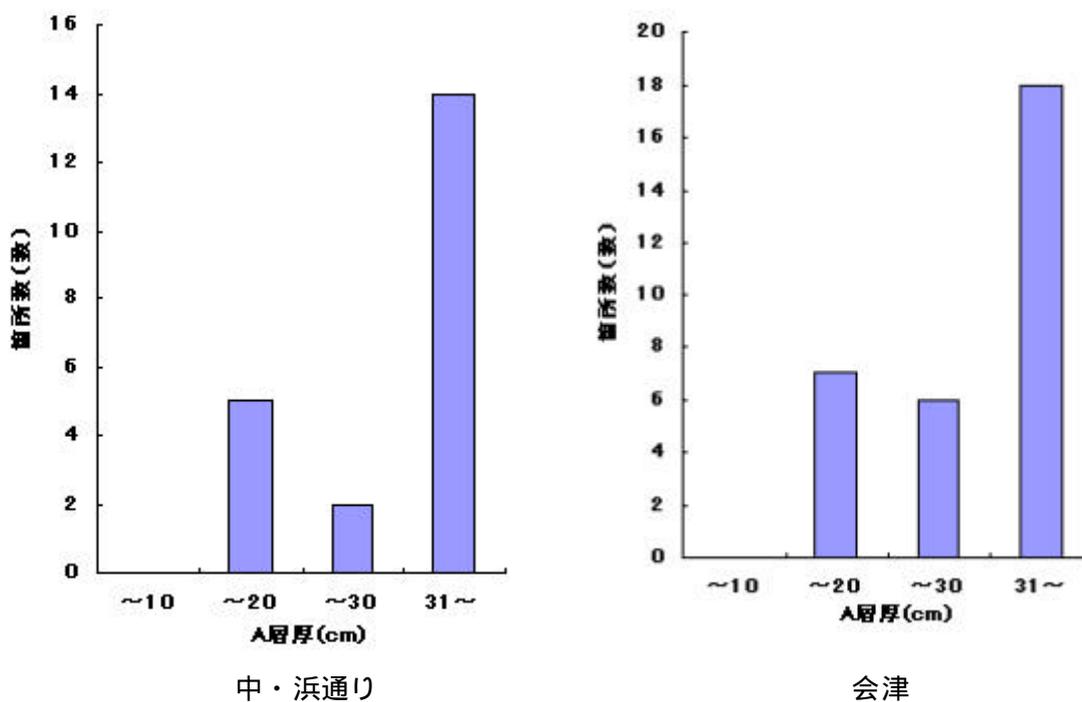


図 - 1 3 高齡林分の立地した A 層厚

最後に、現存する 80 年生以上の高齡級の調査林分数が少ないため、今後、調査地の増加次第で、さらなる調査も必要であると思われる。

引用文献

- 1)熊崎実(1985)転換期の林業経営 長伐期林業への道 . 79pp , 林業科学技術振興所 , 東京
- 2)福島県農地林務部(1980)すぎ人工林の実態調査結果とその応用について(表日本 福島県中・浜通り) , 91pp .
- 3)福島県農地林務部(1982)すぎ人工林の実態調査結果とその応用について(裏日本 福島県会津地方) , 91pp .
- 4)林野庁(1990)林業技術ハンドブック . 全国林業改良普及協会 , 1022pp , 東京 .
- 5)古川仁(2002)高齢ヒノキの樹高成長 . 中森研 50 : 17-18 .
- 6)木梨謙吉(1954)推計学を基礎とした測樹学 . 朝倉書店 318pp , 東京 .
- 7)西沢正久・真下育久(1966)地位指数による林地生産力の測り方 , わかりやすい林業研究解説シリーズ . 林業科学技術振興所 , 53pp , 東京 .
- 8)日本林業技術協会(1980)収穫予想表と林分材積表の作成について : 1-15 .
- 9)RICHARDS, F.J(1959) : A flexible growth function for empirical use. J. Exp. Botany 10:290-300 .
- 10)寺岡行雄(1995)多様形地位指数曲線の作成 , 曲線形に関するパラメータを変化させるモデル . 九大演報 72 : 135-142 .
- 11)嘉戸昭夫・田中和博(1995)タテヤマスギの樹幹解析資料から推定したシステム収穫表の成長パラメータ 日林論 106 .
- 12)土地分類基本調査 1 : 50,000(1990)福島県 .
- 13)土地分類図(福島県) 1 : 200,000(1972)経済企画庁総合開発局 .
- 14)渡辺 宏 1974 森林航測テキストブック 日本林業技術協会 236pp .
- 15)石井洋二(2002)福島県中・浜通り地方のスギ人工高齢林の樹高成長 . 東北森林科学会第7回大会テーマ別セッション「東北地方のスギ高齢林の現状と課題」 .
- 16)石井洋二(2003)福島県会津地方におけるスギ人工高齢林の樹高成長 . 日本林学会 .
- 17)石井洋二(2001)会津地方における 90 年生以上 100 年生未満のスギ人工高齢林の実態調査 () . 東北森林科学会第6回大会講演要旨集 : 49 .
- 18)石井洋二(2000)会津地方における 100 年生以上のスギ人工高齢林の実態について . 東北森林科学会第5回大会講演要旨集 : 49 .
- 19)大住克博・森麻須夫・桜井尚武・斉藤勝郎・佐藤昭敏・関剛(2000)秋田地方で記録され高齢なスギ人工林の成長経過 . 日林誌 82 : 179-187 .
- 20)澤田智志(2002)(秋田県森技セ)・小坂淳一(元森林総研) 秋田地方における高齢級スギ人工林の成長解析 第113回日林講 .

