

カラマツ幼齡林分における単木の胸高直径

生長量と隣接木の距離との関係

阿部 信行*

Relationships between the individual diameter
increment and the spacing of the young
larch (*Larix leptolepis* GORD.) stand

By Nobuyuki ABE

はじめに

人工林における立木の生長は、生長経過とともにまわりの密度によって影響をうける。その点に関しては、今までも、種々議論されてきたところである。とくに、カラマツのような陽樹では、除間伐の実行によって空間が変化した場合、以降の林分生長が大きな影響をうけることは容易に予想できる。しかしながら、どのような方法で表示すべきかはまだ確立されていない。さらに、生長経過とともに、その立木固有の形質が形成されてくる。形質は他種におよぶが、カラマツ人工林では、曲りの有無が収益に大きな影響を与える。

そのため、過去2度にわたり除伐が行なわれた15年生カラマツ人工林を対象として各立木位置を電子計算機に記憶させ、単木ごとに隣接木との距離を算出させて、胸高直径生長量との相関を主に、さらにそれら距離の因子と、曲りの有無にしばった林木の形質面との関連性を調べたので報告する。

用いた電子計算機はNEAC2200-500であり、分析(本数305本)に要した計算時間は約5分である。

調査地および資料

小林・阿部(1972)が先に設定した新得町有林第3林班2小班内の経営試験区を用いた。試験区は15年生カラマツ人工林で、面積は1haである。植栽時2,500本、過去2度の除伐で約600本を伐採してから、7年経過し、現在1,900本である。この経営試験区は、6種の施業試験を行なうために、0.15ha×6に区分している。本稿はこのなかから施業試験前の試験区1(0.15ha)を資料とした。試験区1の概況を示すと総本数305本、平均胸高直径12.3cm、平均樹高11m、haあたり本数2,033本である。

研究方法および結果

立木置図の作成

植栽時にほぼ等しい占有面積を有していたものが、除伐により各単木あたりの空間が異なってくる。そこで、隣接木との距離を測定し、それをもとに分析を試みた。そのためには、各立木の位置があらかじめ測定され

* 北海道立林業試験場 Hokkaido Forest Experiment Station, Bibai, Hokkaido.

ていなければならない。立木位置の測定法には極座標表示と直角座標表示の2方法が考えられる。本数が多いと、分析には電算機の使用を考えなくてはならず、したがって、立木位置は数値として表示されなければならない。事前に、現場で極座標表示法で測定したデータを電算機にインプットし、それを計算機内部で、x-y座標に転換してそのまま以降の分析を行なうシステムを作成したが、本試験区のようなカラマツ一斉人工林の場合、現場での極座標表示法による測定は非常にはんざつになる。

そこで今回は、一部工夫して直角座標表示法によった。すなわち、左右2列ずつの間に基線のテープをはりテープをy軸とし、基線からの距離をX軸として立木位置をグラフに記入していった。あとでデータをインプットする際、グラフの位置を数値に変換しなければならないが、方形に植えられている一斉人工林の場合、本方法は、能率が良いものと思われる。

以上の方法で測定した各立木位置をカード1枚ずつにその立木の持つ他の情報とともに電算機に記憶させた。これは後に除間伐が行なわれても、すぐに修正ができ、以降の追跡調査の際も、情報の交換が便利となる。

その他の測定項目

胸高直径は直径テープを用いてmm単位で測定した。形質面での曲りは、木材を利用する立場にたつて、基準を電柱材におき、これの利用不可能なものを曲り木とした。曲り木としたもののうち、パルプ以外利用できないものを大曲り木とした。

分析方法

電算機に記憶させた各立木位置を用いて付録Aの流れ図の手順によって計算を行なった。林縁部の影響を除き、さらに隣接距離の計算の時、周辺部のbiasをさけるために指定範囲をきめ、この範囲内の立木について単木ごとに隣接距離を求めた。試験区の周辺から3m以上内側に位置するものを対象木とした。実際の計算はある対象木を指定し、この木から他のすべての立木までの距離を求め、このうちから8番目に近い距離 L_i までと、その距離に対応する樹木NO、胸高直径 D_i を計算機に記憶させた。この操作を指定範囲内に含まれる樹木について順次くりかえして計算を行なった。この結果を用い下記タイプ1~16までの各因子(X)と対象木自身の胸高直径(Y)との相関ならびに、対象木の胸高直径を従属変数とし、上記の値を独立変数とした場合の1次回帰式 $Y=a+bX$ を想定して係数 a 、 b を求めた。両者に高い相関が得られるならば、この回帰式は、高田(1967)の指摘するように、生長予測のためのシミュレーションの基礎因子となる。

XとYとの相関係数

Coefficient of correlation between X and Y

TYPE 1 X = 対象木からの最短隣接距離
Value of distance from the subject tree to the closest one

Y = 対象木の胸高直径
DBH of subject tree

$$\text{TYPE 2 } X = \frac{\sum_{i=1}^2 L_i}{2}$$

L = 対象木からの距離
Value of distance from the subject tree

i = 対象木から近い順をあらわす番号

The tree number given according to order of the spacing from the subject one

Y = DBH of subject tree

$$\text{TYPE 3 } X = \frac{\sum_{i=1}^3 L_i}{3}$$

Y = DBH of subject tree

$$\text{TYPE 4 } X = \frac{\sum_{i=1}^4 L_i}{4}$$

Y = DBH of subject tree

TYPE 5	$X = \frac{\sum_{i=1}^5 Li}{5}$	placed in the secondary from the subject one
	Y = DBH of subject tree	Y = DBH of subject tree
TYPE 6	$X = \frac{\sum_{i=1}^6 Li}{6}$	TYPE 12 $X = D/L$ $D = \text{タイプ10の値}$
	Y = DBH of subject tree	Value of TYPE 10
TYPE 7	$X = \frac{\sum_{i=1}^7 Li}{7}$	$L = \text{タイプ1の値}$
	Y = DBH of subject tree	Value of TYPE 1
TYPE 8	$X = \frac{\sum_{i=1}^8 Li}{8}$	TYPE 13 $X = \frac{\sum_{i=1}^2 Di/Li}{2}$
	Y = DBH of subject tree	$D = i \text{に 対応する 胸高直径}$
TYPE 9	$X = \frac{\sum_{i=1}^8 Li}{8}$	Value of the DBH which correspond to the i
	Y = DBH of subject tree	Y = DBH of subject tree
TYPE 10	$X = \text{対象木から1番近い隣接木の胸高直径}$	TYPE 14 $X = \frac{\sum_{i=1}^3 Di/Li}{3}$
	DBH of neighboring tree which placed in the closest distance from the subject tree	Y = DBH of subject tree
	Y = DBH of subject tree	TYPE 15 $X = \frac{\sum_{i=1}^4 Di/Li}{4}$
TYPE 11	$X = \text{対象木から2番目に近い隣接木の胸高直径}$	Y = DBH of subject tree
	DBH of neighboring tree which	TYPE 16 $X = \frac{\sum_{i=1}^5 Di/Li}{5}$
		Y = DBH of subject tree

タイプ1~9までは距離 Li による分析, タイプ10と11は, 隣接木の胸高直径 Di による分析, またタイプ12~16までは隣接木との関係を単に距離だけではなく, Di/Li —胸高直径をそれぞれ対応する距離で割った商—での分析である。以上のタイプ別の計算結果を表-1に示す。

表-1 相関係数と回帰パラメーター

Table 1. Correlation coefficients for X and Y values of a and b parameters in linear regression.

($Y = a + bX$)

TYPE	r	a	b	TYPE	r	a	b
1	0.055	11.61	0.31	9	0.142*	10.62	0.06
2	0.162*	10.14	1.08	10	-0.158*	14.13	-0.16
3	0.183*	9.99	1.07	11	-0.095	13.35	-0.10
4	0.167*	10.29	0.84	12	-0.117*	12.70	-0.07
5	0.151*	10.53	0.64	13	-0.171*	13.41	-0.18
6	0.139*	10.66	0.58	14	-0.187*	13.86	-0.26
7	0.141*	10.63	0.55	15	-0.190*	14.09	-0.32
8	0.142*	10.62	0.52	16	-0.184*	14.13	-0.35

* Significant at the 0.5 percent level.

つぎに形質面での曲り木について調べてみた。曲り木の発生原因については、ほとんど解明されていない。遺伝的、あるいは、立地的要因としてとくに風などが大きな原因と思われるが解析方法がない。そこで、上述の方法によってアウトプットされた値をもとに分析を試みた。資料の曲り木の割合は表-2に示す通りである。

表-2 曲り木の割合
Table 2. Percentage of crooked tree.

立木の種類 kind of standing tree	本数(本) number	% percentage	DBH (cm) mean value of DBH
通直木 straight tree	158	51	12.32
曲り木 crooked tree	116	38	12.27
大曲り木 very crooked tree	31	11	11.99

表-2 から曲り度による胸高直径の平均値間には有意な差がなく、したがって胸高直径自身による原因はみとめられない。ここで隣接距離の影響を調べるために、最短距離から8番目までの距離の和の平均値について通直木と曲り木、大曲り木との有意差検定を行なった。結果は平均値がそれぞれ順に、22.96m, 23.25m, 22.60m となり有意差はみとめられなかった。ただこのような平均値的な表現では、点密度的な関係がうち消されてしまう可能性が強い。そこで単木別に、付近の立木との影響を調べるために、最短隣接距離、2番目までの平均距離、……、8番目までの平均距離の値が増加する傾向について分析を試みた。これは、もし、ある対象木からの隣接距離が図-1-Aに示すように、等しければ、図-1-Bに示すように、増加率はゼロである。

しかし現実林分は、周囲までの距離が一定ということがなく、除伐の影響も受け、すべて不規則である。したがって、最短距離からの本数がふえるに比例して平均距離がます。こ

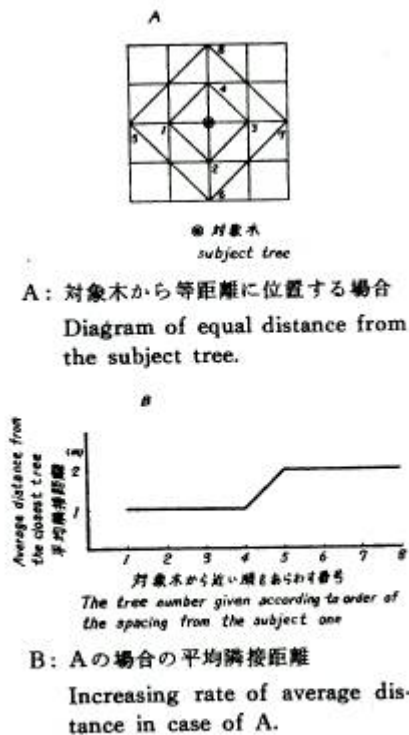


図-1 対象木から隣接木までの平均隣接距離
Fig. 1. Average distance from the closest tree to the subject one.

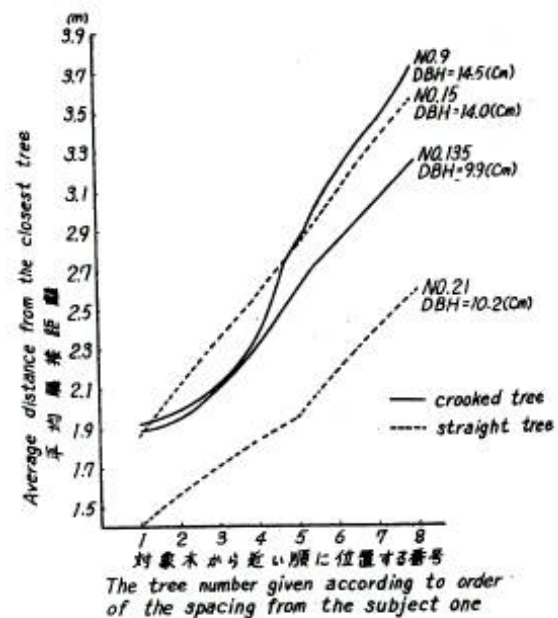


図-2 平均隣接距離の増加率
Fig. 2. Increasing rate of average distance from the closest tree.

の平均距離の増加率のちらばりを基準とした。このちらばりが多いことは、隣接木との距離関係がふぞろいである。通直木、大曲り木のうちから、胸高直径のほぼ等しいもの2本ずつを選び、x軸に隣接木の1番目から8番目までの本数、それに対応する平均距離をy軸にとってえがくと図-2のようになる。

平均距離が対象木自身へおよぼす影響については表-1の結果から4番目に近い樹木までが比較的大きい。そこで図-2においても、通直木と大曲り木とでは、4番目までの増加率に差がみとめられる。つまり、大曲り木での増加が通直木のそれに比べて低いことから、比較的隣接距離がそろっている状態を示している。これらの関係は図-2以外にも多少みられた。したがって隣接距離の和による表示法では差はみられなかったが、増加率は、特色のある傾向を示すものもあった。しかし普遍性の点では問題があるものと思われる。

考 察

表-1の結果から対象木自身の胸高直径に対してはタイプ1と11以外はすべて危険率5%で0と有意差を示したが、相関係数の値は低く、これらの関係のままでは隣接木の胸高直径の推定には誤差が大きすぎると思われる。タイプ1の最短距離のみについては、0と有意差を示さないが、これは単に、最短隣接木1本のみの関係としてとらえてしまえば多分に偶然的なものが影響すると思われ、したがって2番目~4番目へと隣接木の範囲をひろげていくと値も安定してくる。これらの結果から、大きな木はそれなりの占有面積を有するということはいえよう。高田(1967)はhaあたり250本存在するカラマツ林分で、やはり胸高直径と最短隣接距離との相関を算出し、相関係数 $r=0.3$ を示している。齡級は不明だが、平均胸高直径が39cmであるところから相当な高齡級と想像される。したがって空間が乱されてから相当の期間をへたものと思われる。本試験林分においても、期間がたつにつれ、これらの関係も明りようになってくることが期待される。引続き追跡調査を行なっていきたい。

つぎに単に隣接木までの距離だけでなくAngle Summationの中心的な項目である D_i/L_i をタイプ12~16までについて調べた結果、相関係数 r は0と危険率5%ですべて有意を示した。相関の値がタイプ15の D_i/L_i の平均値まではあがっていき、逆にタイプ16では下がってくることから、胸高直径生長量に及ぼす隣接木の影響については最短距離から4番目くらいが大きいと思われる。またタイプ10にみられるように最短距離にある隣接木の直径と対象木の胸高直径自身との間には負の相関があり、0と有意差を示した。つまり大きな木のそばには被圧木がある傾向を示した。

曲り木の発生に関しては、普遍性のある結果はえられなかった。図-2に示されたように、曲り木の方が隣接距離がまとまっている傾向を示す例もみられるが、通直木との数量的な差は値がばらつき、はっきりした基準を示すことができなかった。ただ曲り木がこのような傾向を示すことから、小さな範囲内での集中分布を示唆している。また、はっきりした傾向が示されないうちは、曲り木の出現は確率の問題としてとらえた方がよいと思われる。そこで、試験区1のデータを用いて曲り木の分布について調べてみた。試験区1(15m×100m)の面積内を5m×5mの格子状にきり、このなかに含まれる曲り木の数を調べた結果、離隔係数(鳥

居 1960) $\frac{s^2}{\bar{x}} = 1.33$ となり、集中分布を示した。1との有意差検定は伊藤(1963)によれば以下の通りである。

$\frac{ns^2}{\bar{x}}$ がポアソン分布において近似的に自由度 $n-1$ の χ^2 分布をすることから検定するが、いま $\alpha=0.1$ と

すると、

$$x_{60}^2 = 43.2 \quad \bar{x}^{-2} = 79.1 \quad ns^2 / \bar{x} = 80.0$$

となり、曲り木の分布は、ある集中分布を示していることになる。

あ と が き

胸高直径生長量に関係のある因子をおさえるために、除伐による空間の乱れを隣接木との距離に対応させて分析を試みた。しかしながら十分満足する結果とはならなかった。ここで各試験区ごとに、種々の間伐法が昭和46年9月に実行された。したがって今後、各間伐方法による占有面積の差が残された立木の胸高直径生長量にどのような影響を与えていくかを、さらにひきつづき調べていきたい。これは、単に、隣接距離だけでなく、より有効な因子の究明を試み、森林の取り扱い別による生長予測を行なっていきたいと思う。

同時に生長とともに形成されてくる林木の形質面は、木材利用の面からみた場合、林分生長量それ自体と同様に重要な問題である。本報告で、曲り木について分析した結果、通直木に比べて平均隣接距離の増加率は低い傾向を示したが、数量的に表示するところまではいかなかった。今後、これら曲り木発生の原因について、林分構造の面から追求していきたい。また、今回の試験区1では、曲り木があるていどまとまる集中分布を示していたことがわかったが、他の林分の例についても調べ、分布形式の研究をも進めていきたい。

摘 要

15年生カラマツ人工林を対象とし、電算機に各立木位置を記憶させ、隣接木距離と単木ごとの胸高直径生長量との相関、また、曲り木の分布について検討した。

1. 対象木の胸高直径生長量は最短距離のみを除き、あとは8番目までに近い隣接木までの距離との間に正の有意な相関関係がみられた。つまり、除伐の効果があらわれている。
2. 隣接距離のみよりも、隣接木の胸高直径を距離で割った因子の方が、胸高直径生長量との相関が高い。
3. 単木の胸高直径生長量におよぼす隣接木の影響は4番目に近いものまでがとくに大きい。
4. 大きな木のそばには被圧木がある傾向を示した。これは、調査地が間伐時期をむかえていることを示している。
5. 曲り木は、通直木よりも最短距離から4番目までの平均距離のちらばりが少ない。
6. 曲り木の分布は集中分布を示した。

文 献

伊藤嘉昭 1963 動物生態学入門. 古今書院 394p.

小林正吾・阿部信行 1972 カラマツ人工林の経営と間伐方式 (1) 光珠内季報 12 : 2-11.

高田和彦 1967 林学における電子計算機による Simulation の研究 (1) 人工林分模型の作製. 新大農林研究 19 : 98-106.

鳥居酉蔵 1960 昆虫集団の Pattern とその見わけかた. 細川ほか「新編生態学汎論」養賢堂 375-435.

Summary

This study was made to find the influence of distance from the neighboring trees on diameter increment and crookedness of the selected subject tree.

NEAC 2200-500 Computer was used because of its characteristics best suited for the study. The program employed is shown in the flow chart of appendix A.

The results obtained are shown on Table 1, and conclusions are summarized as follows :

1. Relation between distance from the subject tree to neighboring ones and DBH of the subject

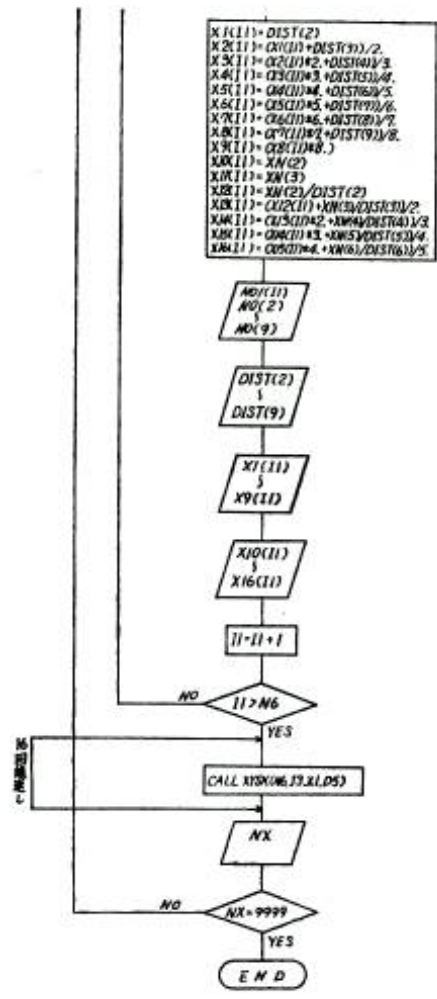
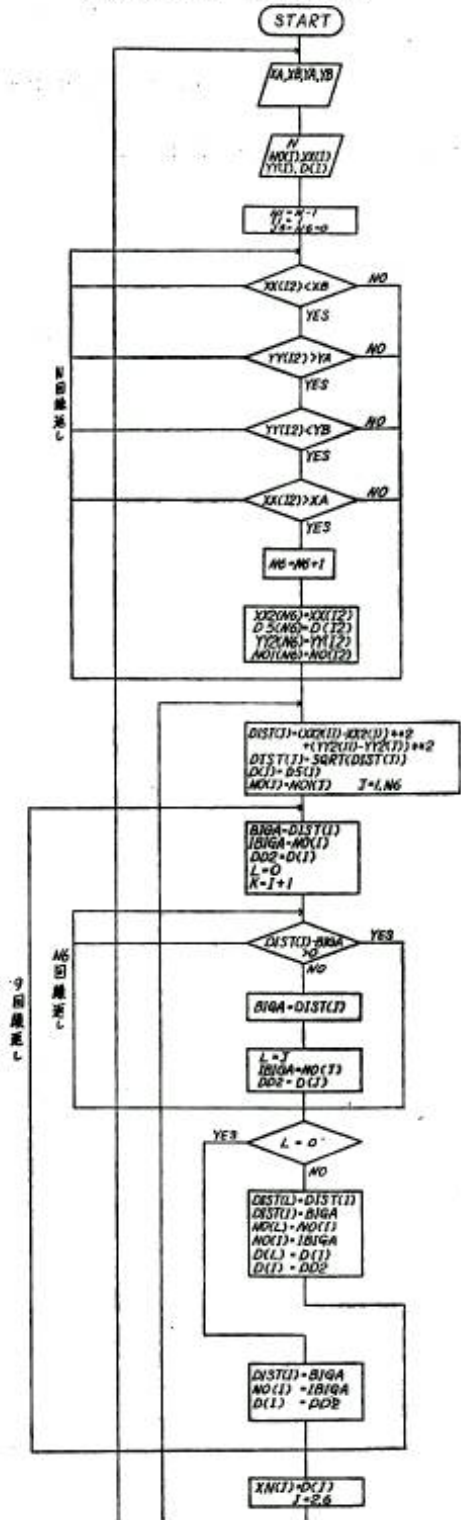
tree proved significant at 5% level on the coefficient of correlation except the types 1 and 11.

2. Influence of distance from the closest tree to the fourth distant one on diameter increment was more effective than the influence of the farther distant trees.

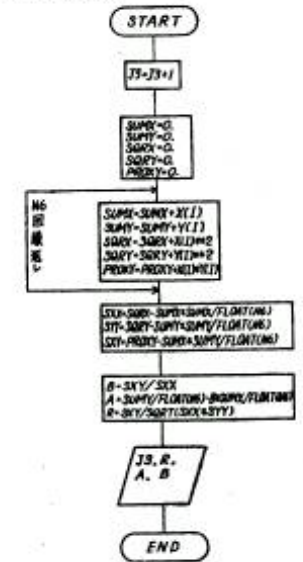
3. Distance from the closest to the fourth one was shorter for the crooked trees than the straight ones.

4. Distribution of the crooked trees was considered to be "clustered distribution".

Appendix A Flow chart



SUBROUTIN KYSK(N6, JS, X, Y)



```

X(11) = DIST(2)
X(21) = (X(11) + DIST(9)) / 2
X(41) = (X(11) + 2 * DIST(9)) / 3
X(61) = (X(11) + 3 * DIST(9)) / 4
X(81) = (X(11) + 4 * DIST(9)) / 5
X(101) = (X(11) + 5 * DIST(9)) / 6
X(121) = (X(11) + 6 * DIST(9)) / 7
X(141) = (X(11) + 7 * DIST(9)) / 8
X(161) = (X(11) + 8 * DIST(9)) / 9
X(181) = X(11)
X(201) = X(11)
X(221) = X(11) / DIST(2)
X(241) = (X(11) + X(161) * DIST(9)) / 2
X(261) = (X(11) + 2 * X(161) * DIST(9)) / 3
X(281) = (X(11) + 3 * X(161) * DIST(9)) / 4
X(301) = (X(11) + 4 * X(161) * DIST(9)) / 5
    
```


Appendix B Program

```

C      AAA 4
C      SIMULATION 1 RELATION BETWEEN DIAMETER AND DISTANCE
0001  DIMENSION NO(350),XX(350),YY(350),D(350),XX2(350),D5(350),
      YD(350),XN(10),X1(340),X2(340),X3(340),X4(340),X5(340),
      YX6(340),X7(340),X8(340),X9(340),X10(340),X11(340),X12(340),
      YX13(340),X14(340),X15(340),X16(340),X(340),Y(340),YY2(340),
      YNO1(350),NO2(10)
0002  89 READ(2,100) XA,XB,YA,YB
0003  HEAD(2,101) N
0004  HFAD(2,111) (NO(I),XX(I),YY(I),D(I),I=1,N)
0005  100 FORMAT(4F10.2)
0006  101 FORMAT(15)
0007  111 FORMAT(15,3F10.2)
0008  N1=N-1
0009  I1=1
0010  J3=0
0011  N6=0
0012  DO 120 I2=1,N
0013  IF (XX(I2).LT.XB) GO TO 120
0014  IF (YY(I2).GT.YA) GO TO 120
0015  IF (YY(I2).LT.YB) GO TO 120
0016  IF (XX(I2).GT.XA) GO TO 120
0017  N6=N6+1
0018  XX2(N6)=XX(I2)
0019  D5(N6)=D(I2)
0020  YY2(N6)=YY(I2)
0021  NO1(N6)=NO(I2)
0022  120 CONTINUE
0023  21 DO 12 J=1,N6
0024  DIST(J)=(XX2(I1)-XX2(J))**2+(YY2(I1)-YY2(J))**2
0025  DIST(J)=SQRT(DIST(J))
0026  D(I)=D5(J)
0027  12 NO(J)=NO1(J)
0028  DO 10 I=1,9
0029  BIGA=DIST(I)
0030  IBIGA=NO(I)
0031  DD2=D(I)
0032  L=0
0033  K=1+1
0034  DO 20 J=K,N6
0035  IF (DIST(J)-BIGA) 30,20,20
0036  30 BIGA=DIST(J)
0037  L=J
0038  IBIGA=NO(J)
0039  DD2=D(J)
0040  20 CONTINUE
0041  IF (L) 40,9,40
0042  40 DIST(L)=DIST(I)
0043  DIST(I)=BIGA
0044  NO(I)=NO(I)
0045  NO(I)=IBIGA
0046  D(I)=D(I)
0047  D(I)=DD2
0048  GO TO 10
0049  9 DIST(I)=BIGA
0050  NO(I)=IBIGA
0051  D(I)=DD2
0052  10 CONTINUE
0053  DO 500 J=2,6
0054  500 XN(J)=D(J)
0055  X1(I1)=DIST(2)
0056  X2(I1)=(X1(I1)+DIST(3))/2.
0057  X3(I1)=(X2(I1)*2.+DIST(4))/3.
0058  X4(I1)=(X3(I1)*3.+DIST(5))/4.
0059  X5(I1)=(X4(I1)*4.+DIST(6))/5.
0060  X6(I1)=(X5(I1)*5.+DIST(7))/6.
0061  X7(I1)=(X6(I1)*6.+DIST(8))/7.
0062  X8(I1)=(X7(I1)*7.+DIST(9))/8.
0063  X9(I1)=(X8(I1)*8.)
0064  X10(I1)=XN(2)
0065  X11(I1)=XN(3)
0066  X12(I1)=XN(2)/DIST(2)
0067  X13(I1)=(X12(I1)+XN(3)/DIST(3))/2.
0068  X14(I1)=(X13(I1)*2.+XN(4)/DIST(4))/3.

```

始めに読みこませる変数: input variables

XA, XB, YA, YB: 対象範囲の指定
appointed area

N: 総立木本数 total numbers of trees

NO(I), XX(I), YY(I), D(I):

- 樹木番号, X座標, Y座標, 胸高直径

tree number, X-distance, Y-distance, DBH

NX: データの終りを示す数字 finish mark

```

0069      X15(I1)=(X14(I1)*3.+XN(5)/DIST(5))/4.
0070      X16(I1)=(X15(I1)*4.+XN(6)/DIST(6))/5.
0071      WRITE(3,300)
0072 300 FORMAT(1H0,3X,2HNO,9X,1H1,9X,1H2,9X,1H3,9X,1H4,9X,1H5,9X,1H6,9X,
Y1H7,9X,1H8)
0073      WRITE(3,301) (NO1(I1),NO(2),NO(3),NO(4),NO(5),NO(6),NO(7),NO(8),
YNO(9))
0074 301 FORMAT(1H ,15,8I10)
0075      WRITE(3,302)
0076 302 FORMAT(1H0,7X,8HDISTANCE)
0077      WRITE(3,303) (DIST(2),DIST(3)-DIST(4)-DIST(5),DIST(6),DIST(7),
YDIST(8),DIST(9))
0078 303 FORMAT(1H ,5X,8F10.2)
0079      WRITE(3,306)
0080 306 FORMAT(1H ,7X,8HDISTANCE,1X,2HNO,1X,6HMEIKIN)
0081      WRITE(3,307) (X1(I1),X2(I1),X3(I1),X4(I1),X5(I1),X6(I1),X7(I1),
YX8(I1),X9(I1))
0082 307 FORMAT(1H ,5X,8F10.2)
0083      WRITE(3,304)
0084 304 FORMAT(1H ,13X,2HD1,8X,2HD2,6X,4HD/L1,6X,4HD/L2,6X,4HD/L3,6X,
X4HD/L4,6X,4HD/L5)
0085      WRITE(3,305) (X10(I1),X11(I1),X12(I1),X13(I1),X14(I1),X15(I1),
YX16(I1))
0086 305 FORMAT(1H ,5X,7F10.2)
0087      I1=I1+1
0088      IF(I1.GT.N6) GO TO 22
0089      GO TO 21
0090 22 CALL XYSK(N6,J3,X1,D5)
0091      CALL XYSK(N6,J3,X2,D5)
0092      CALL XYSK(N6,J3,X3,D5)
0093      CALL XYSK(N6,J3,X4,D5)
0094      CALL XYSK(N6,J3,X5,D5)
0095      CALL XYSK(N6,J3,X6,D5)
0096      CALL XYSK(N6,J3,X7,D5)
0097      CALL XYSK(N6,J3,X8,D5)
0098      CALL XYSK(N6,J3,X9,D5)
0099      CALL XYSK(N6,J3,X10,D5)
0100      CALL XYSK(N6,J3,X11,D5)
0101      CALL XYSK(N6,J3,X12,D5)
0102      CALL XYSK(N6,J3,X13,D5)
0103      CALL XYSK(N6,J3,X14,D5)
0104      CALL XYSK(N6,J3,X15,D5)
0105      CALL XYSK(N6,J3,X16,D5)
0106      READ(2,41) NX
0107 41 FORMAT(I5)
0108      IF(NX.EQ.9999) GO TO 58
0109      GO TO 89
0110 58 STOP
0111      END
0001      SUBROUTINE XYSK(N6,J3,X,Y)
0002      DIMENSION X(340),Y(340)
0003      J3=J3+1
0004      SUMX=0.
0005      SUMY=0.
0006      SQRX=0.
0007      SQRY=0.
0008      PROXY=0.
0009      DO 55 I=1,N6
0010      SUMX=SUMX+X(I)
0011      SUMY=SUMY+Y(I)
0012      SQRX=SQRX+X(I)**2
0013      SQRY=SQRY+Y(I)**2
0014 55 PROXY=PROXY+X(I)*Y(I)
0015      SXX=SQRX-SUMX*SUMX/FLOAT(N6)
0016      SYY=SQRY-SUMY*SUMY/FLOAT(N6)
0017      SXY=PROXY-SUMX*SUMY/FLOAT(N6)
0018      B=SXY/SXX
0019      A=SUMY/FLOAT(N6)-B*SUMX/FLOAT(N6)
0020      R=SXY/SQRT(SXX*SYY)
0021      WRITE(3,56)
0022 56 FORMAT(1H0,4HTYPE,10X,5HSDKAN,15X,1HA,15X,1HB)
0023      WRITE(3,57) J3,R,A,B
0024 57 FORMAT(1H ,15,3F15.5)
0025      RETURN
0026      END

```