

りんご成木樹の樹冠構造に関する調査

今 喜代治・山田三智穂※ 鈴木長蔵※

目	次
I. 緒言	93
II. 材料と方法	94
1. 調査園地の選定	94
2. 調査樹の選定	95
3. 調査期間	95
4. 調査方法と基準	96
(1) 樹体各部名称についてのこと	
わり	96
(i) 骨格部位	96
(ii) 結果部位	97
(2) 骨格の構成と調査基準	97
(i) 主幹 (ii) 主枝 (iii) 亜主枝	
枝 (iv) 次亜主枝	97
(3) 結果部位の構成とその調査基準	98
(i) 結果母枝 (ii) 結果小母枝	
(iii) 結果枝 (iv) 芽 (v) 年令の	
呼び方	99
(4) 樹冠内における芽、果数	99
(i) 基本調査 (ii) 樹冠、芽、果	
数の相互関係	99
III. 結果	100
1. 骨格の構成と成立	100
(1) 各調査樹毎の骨格体系	100
(2) 主幹構成	114
(3) 主枝構成	115
(4) 亜主枝の構成	116
(5) 次亜主枝の構成	117
(6) 園毎、樹毎の骨格相	119
(7) 考察	120
(8) 摘要	122
2. 結果部位の構成と成立	123
(1) 結果母枝	123
(2) 結果小母枝	125
(3) 年次別枝上の着果比率	126
(4) 考察	128
(5) 摘要	128
3. 樹冠内における芽、果数	128
(1) 樹冠の大きさ	129
(2) 芽の数と種類	129
(3) 着果数	130
(4) 樹冠、芽、果数との相互関係	131
(5) 考察	132
(6) 摘要	133
IV. 総括	133
1. 骨格の構成と成立	133
2. 結果部位の構成と成立	134
3. 樹冠内における芽、果数	134
V. 参考文献	134

I. 緒 言

青森県におけるりんご樹形の変革は、大きくは、明治末期から大正初期にかけての、外崎嘉七翁主唱による自然形整枝から一階仕立への転換であるとみてよく、以降、多くの人々によって改良を加えられつつ、今日に至っているが、その基本は一階仕立であるとみられる。この一階仕立は反当本数20本植えを可能にし、しかも、傾斜地のりんご栽培を可能にした功績は高く、わが国

独特の最も集約的な手法として完成された。

しかしながら、一見、県内の地域、地形、土性あるいは人それぞれの特徴などによる樹形、構造の差異を感じさせ、しかも栽培技術的にも論争が盛んで、生産者のみならず、指導者間においても関心のまとなっている課題であった。

筆者らは1951年（昭26）～1956年（昭31）の6か年間にわたり老成木樹の樹冠の構造につき、青森県内の代表的地帯と人を選定し、その実態を明らかにすべく努めたわけであるが、その得られた成果は必ずしも充分でなく、今後につづべきものが多いが、ここに不備を省みず発表することにした。

内容は、樹冠内の骨格の成立、結果部位の構成、さらに樹冠内の芽数、果数の内容的変化の様相をのべ、最後に総括的に要約した。

この報告にあたり、この調査のご指導と激励を始めから最後までなされた渋川伝次郎氏に対して、また森英男、木村甚弥、福島住雄の各氏にもお世話になり、深くお礼を申し上げます。草稿に当たり、秋田県果樹試験場高橋佑治技師からお世話になり、お礼を申しあげる。

この調査に当たり、園地を快く提供してくれました唐牛良次郎、八木橋省方、藤田幹の各位に対し、深くお礼申し上げます。

なお、この報告は青森県りんご試験場業績で、その後、秋田県果樹試験場において検討し、とりまとめたものである。

II. 材 料 と 方 法

1. 調査園地の選定

青森県内のリンゴ分布は大きくは津軽地帯、南部地帯に分けることができ、これらの代表的な土壌、地形、および人を組み合わせ、津軽地帯に5ヵ所、南部地帯に2ヵ所選定したが、最終的な集計の段階になって、樹令の異なるもの、調査年数の不足などの理由から、津軽地帯の4ヵ所に限定することにした。

(1) 唐牛良次郎園

本園は岩木川沿岸の河成沖積土で表土が深く、植生上からは一般的に肥沃な土質とされており、リンゴ樹の生育も他地区に比較し旺盛である。類似の地帯は約2,000haとされている。

そして園主は古くから民間におけるリンゴせん(剪)定指導者として著名であり、同地帯における代表的樹形をなしているものと評価されている。特徴としては肥沃地における10アール当り約20本植の長幹でかさ(傘)形状の樹形である。

(2) 八木橋省方園

本園は南郡平賀町尾崎で、園地は傾斜地の中腹にあって、郡下のリンゴ園傾斜地の代表的なところで、頁岩質を母材とした火山灰の風積でなりたち、表土は比較的浅く、下層土はれき(礫)に

富み、植生上からは肥沃なところではなく、むしろ、品質良好な地帯として特徴づけられている。

園主の巖父啓之助は、リンゴせん(剪)定指導者として長く活躍され、その樹形と整枝法については、八木啓流とまでいわれる程に高く評価されてきた。そして本県一般の山手傾斜地帯の樹形の完成に寄与した点は大きいものとされている。樹形の特徴は短幹、低樹高である。

(3) 藤 田 幹 園

本園は弘前市独狐で岩木山火山灰風積による地質で表土は黒土、表土の深さは中位、植生的には前二園の中間とされている。同じ地帯に属する面積は約12,000haである。

また園主はリンゴせん(剪)定の民間指導者として著名である。藤幹式とまでいわれる程にその技術は一般から高く評価されている。

樹形の特徴は中幹として、密植小樹から、間伐、大樹の方向に傾き、せん定の程度についてもやや微弱感を与え、同地帯におけるリンゴの品質向上に対する樹のあり方の工夫が特徴とされている。

(4) 青森県りんご試験場

同試験場は洪積層台地の代表的なところであり、表土は黒の火山灰で浅く、下層はれき(礫)に富み、排水極めて良く、乾燥気味の土質である。本園のせん定は多くの人々によって行われているが、いずれもせん定指導的地位にある人で、おおむね、標準とみてよいかもしれないが、密植小樹が特徴となっている。

2. 調 査 樹 の 選 定

唐牛園は国光3本を選び、樹令はNo.1、No.2は昭和26年で47年生、No.3は46年生、八木橋園は国光2本、紅玉1本の計3本を選び、いずれも昭和26年で45年生であった。藤田園は国光3本を選び、昭和26年でいずれも63年生であった。りんご試は国光2本で同じく49年生であった。以上の調査樹はいずれも代表的なものとみなした。

3. 調 査 期 間

実質的には昭和26年から同31年までの6か年におよんだことになったが、集計の対象としたのは昭和27～29年の3か年と、同31年の同調査樹の最終的な骨格構成の調査であった。一部昭和26年調査のものも集計の対象とした。調査園地の概要を第1表に示した。

第1表 調 査 対 象 の 一 覧 表

調 査 園 地 住 所 氏 名	調査 品種	年次・樹令	調 査 期 間	土 壤 統
青森県 藤崎町 白子	国光No.1	(昭和26) 47年生	昭和26年	岡 本 統
	国光No.2	" 47 "	～	
	国光No.3	" 46 "	31年	
唐 牛 良 次 郎				

調査園地 住所氏名	調査 品種	年次・樹令	調査期間	土 壤 統
青森県南郡平賀町	国光No.1	(昭和26年) 45年生	昭和27年	
八木橋 省 方	国光No.2	" 45 "	~	黒 石 統
	紅玉No.3	" 45 "	31年	
青森県弘前市独狐	国光No.1	" 63 "	昭和26年	
藤 田 幹	国光No.2	" 63 "	~	清 水 統
	国光No.3	" 63 "	31年	
青森県黒石市大宇福民	国光No.2	" 49 "	昭和26年	
青森県りんご試験場	国光No.3	" 49 "	~	花 巻 統
			31年	

注：土壌統は青森県りんご試験場分類による。

4. 調査方法と基準

(1) 樹体各部の名称についてのことわり

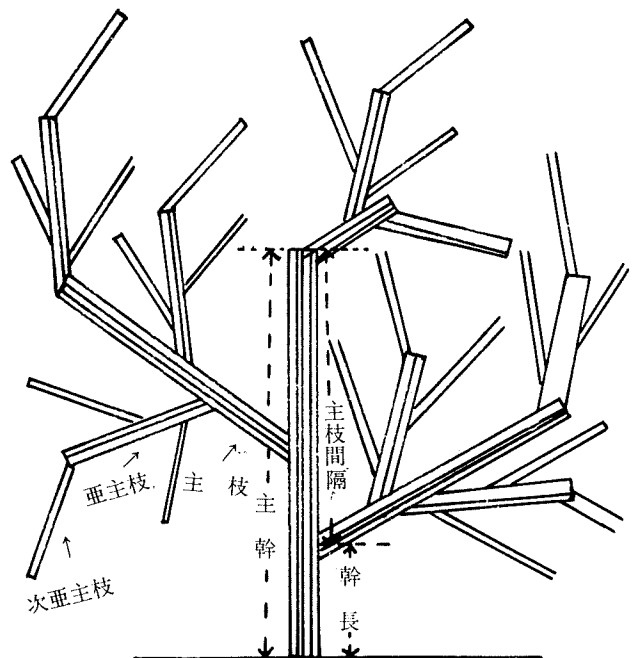
調査の対象になったリンゴ樹の樹令は、いずれも45年生を超えている老成木であり、従来よりいわれてきた樹体各部の名称とは異っているところもあるので、骨格部と結果部位に分け、ことわりをつけつつ命名した。

(i) 骨格部位

老成木の段階になると、太枝の部分が多くなり、基部から順位的に追うと第1図のようになり、この際、次亜主枝までを骨格部に入れることにした。

ア. 主幹：主幹とは主枝を支え、おおむね樹冠の中央に垂直位置して、樹体中で最も太い部分である。地上部より最上段主枝発出部位までをさし、それを主幹の高さとして表現した。また、地上部から第1主枝までを幹長とし、第1主枝から末端主枝発出部位までを主枝間隔と表現した。

(水木⁽¹⁶⁾)は第1主枝までを主幹とし、第1主枝から末端主枝発出基部までを直主枝といいその「距離」を長さとして表現している。こ



第1図 リンゴ樹骨格と名称

の命名は福島⁽⁸⁾による)。

イ. 主枝：主枝の発出基部から末端亜主枝の発出部までをいい、その「距離」を主枝の長さとして表現した。

(森^(13,17,18)は若木時代については、主枝の延長枝の先端までを主枝としている)。

ウ. 亜主枝：亜主枝とは原則として主枝から発出し、次亜主枝をになう枝で、その発出基部から末端次亜主枝の発出部までをさし、その「距離」を亜主枝の長さとして表現した。

エ. 次亜主枝：次亜主枝とは原則として亜主枝から発出し、結果母枝をになう枝で、その発出基部から末端結果母枝の発出基部までをさし、その「距離」を次亜主枝の長さとして表現した。

(この次亜主枝の表現は渋川^(30,32)によって命名された)。

(ii) 結果部位

結果部位とは、老成木である関係から結果母枝、結果小母枝、結果枝、(短、中、長枝)、芽(頂芽、えき(腋)芽)よりなり立っているものとした。(註1. 水木⁽¹⁶⁾は結果母枝群、結果母枝、結果枝とし、渋川^(30,32)は場合によっては次亜主枝も含まれるとし、結実母枝群、結実母枝、結実枝、新しょう(発育枝)に区分し、両者とも結実母枝(結果母枝)は大人の小指、結実母枝群は大人の親指位であるとしている。基部の太さ10~12cm、12~15cm、長さ2.00m、2.50m位であるとしている。結果母枝群の名称は渋川^(30,32)によってつけられた)。

(註2 渋川^(30,32)の結実枝の表現は結果枝(短果枝、中果枝、長果枝)と混同される危険があるので、これを結果小母枝とし、渋川^(30,32)の結果母枝、結果母枝群は一括して結果母枝として取り扱った。樹令、同一樹令でも整枝、せん定の時間的流れの段階で結果母枝群の設定は必要不可欠の場合もある)。

(2) 骨格の構成と調査基準

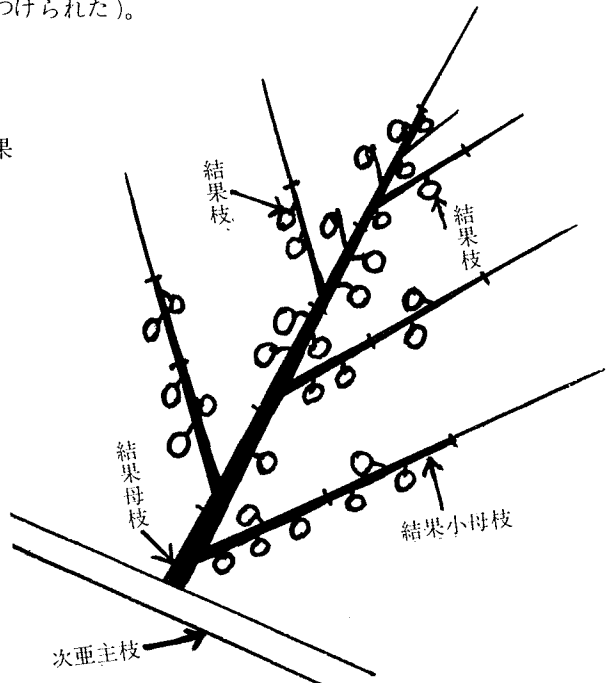
骨格の範囲は主幹、主枝、亜主枝、次亜主枝をもって構成しているものとし、その調査の要項は次のとおりである。

(i) 主幹(主枝を支えている枝)

太さ：接木部位から地上30cm部位の円周をもって現した。

高さ：地際部から最上段主枝の発出部位までとした。

幹長：地際部から第1主枝の発出部位までの距離をさし、これを長さとして表現した。



第2図 結果部位の模式

主枝間隔：第1主枝の発出部位から最上段主枝発出部位までの距離をさし、これを長さとして表現した。

(ii) 主枝（主幹から発出し、亜主枝を支えている枝）

太さ：発出基部の円周をもって現した。

長さ：主幹の発出部位から末端亜主枝の発出部位までの距離をさし、これを長さとして表現した。

高さ：地際部から各主枝の発出部位（枝の太さの中央部）までの垂直距離とした。

角度：主枝の発出部位（枝の太さの中央部）から先端までを結ぶ直線と鉛直線に対する角度をクリノメーターで測定した。

方向：主枝の発出部位から先端までを結ぶ直線の方角をもって示した。

間隔：各主枝の発出部位間の距離をさす。

(iii) 亜主枝（主枝から発出し、次亜主枝を支えている枝）

太さ：発出部位を円周で現した。

長さ：主枝の発出部位から末端次亜主枝発出部位までの距離をさし、これを長さとして表現した。

高さ：地上部から各亜主枝発出部位までの垂直距離をさし、これを高さとして表現した。

角度：主枝の発出部位から亜主枝先端を結ぶ直線と鉛直線に対する角度でクリノメーターで測定した。

方向：前記の角度を方向測定器によって現した。

間隔：各亜主枝の発出部位間の距離をさす。

(iv) 次亜主枝（原則として亜主枝から発出し、結果母枝を支える枝、ただし、りんご試No.3樹は主枝から直接次亜主枝が発出していた）。

太さ：亜主枝から発出している基部の円周をもって現した。

長さ：亜主枝の発出部位から末端結果母枝の発出部位までをさし、これを長さとして表現した。

高さ：地上部から各次亜主枝の発出部位までの垂直距離をさす。

角度：次亜主枝の発出部位から先端までを結ぶ直線と鉛直線に対する角度でクリノメーターで測定した。

方向：次亜主枝の発出基部から先端までを結ぶ直線方向。

間隔：各次亜主枝発出部位間の距離をさす。

(3) 結果部位の構成とその調査基準

結果部位とは結果母枝、結果小母枝、結果枝（短、中、長枝）および芽（頂芽、えき（腋）芽）とした。発育枝（新しょう）、徒長枝については集計の都合上長枝に入れた。

(i) 結果母枝

(ア) 芽数および着果数の担荷量：昭和27、28、29年にわたり、4園11本の調査樹における結果母枝数を調べ、これをもって各樹の総芽数、総着果数を除し、1結果母枝当りの頂芽数、あるいは着果数として最後に全調査樹の平均を示した。

(イ) 結果母枝の年令変異：昭和26、28年に唐牛園、藤田園、りんご試園より任意にある程度の本数を抽出し、その変異を調査した。

(ウ) 結果母枝上における年次別着果量：りんご試園の国光、紅玉、デリシャス、ゴールデンデリシャス、旭、祝、印度の各品種の結果母枝40本以上抽出し、昭和30、31年の2か年にわたりその変異を調べた。

(ii) 結果小母枝

(ア) 年令の変異：昭和28年に唐牛園、藤田園、りんご試園より任意に抽出し、その年令変異と、りんご試験場の各品種につき、昭和30年に調査した。

(iii) 結果枝

先端に頂芽を有する枝である。

(ア) 短枝：枝の部分の長さが5 cm未満

(イ) 中枝：枝の部分の長さが6～10 cmの範囲のもの。

(ウ) 長枝：枝の部分の長さが11 cm以上のもので、発育枝、徒長枝的なものもこれに入れた。これらの調査は、いずれも発芽前（せん定終了後）におこなった。

(iv) 芽

頂芽、えき(腋)芽に区分される。

(ア) 頂芽：短、中、長枝の先端についている芽で発芽前に調査した。

(イ) えき(腋)芽：せん定時の1年枝、翌年の夏は2年枝となるが、この枝の葉えきにできた芽であり、夏にはかなり発達し、短果枝状または中・長枝になるものもあって、翌年度の主要な着果部位となる。この調査は毎年8月に行った。

(v) 年令の呼び方

青森県の慣例に従って数え年令(当年令)とし、一般的には満年令を用いているが、これについては必ずしも統一されていない。

(4) 樹冠内における芽、果数

(i) 基本調査

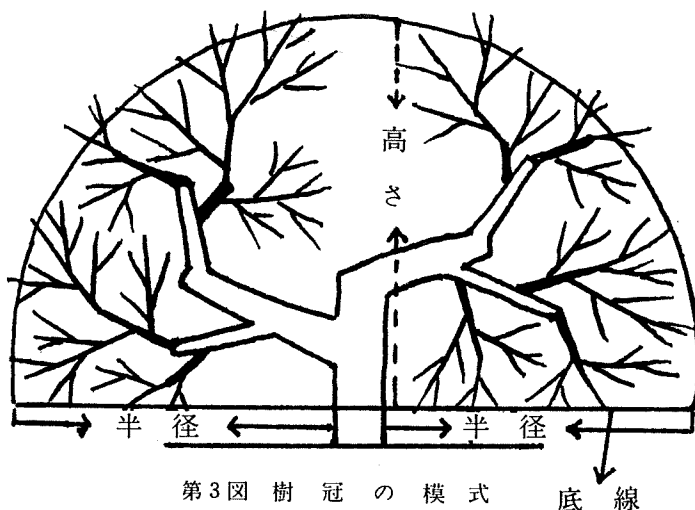
総 樹 高：地上部から最高発育枝の先端までとした。

樹冠の半径：樹冠の横の半径と底線の設定については平均的な部位を求めた。

樹冠の高さ：樹冠の底線から平均な高さの部位を求め設定した。

樹 冠 容 積：Volume of Spherical Segment = $\frac{1}{6} \pi h (h^2 + 3a^2)$ を適用 (a は横半径) し、

せん定終了後、発芽前に調査した。



第3図 樹冠の模式底線

半径(a)対高さの比：半径を100とした高さの比率

10アール本数：開張の程度によって10アール当り栽植本数を換算した。

総芽数：頂芽、えき芽を合計したもの

短枝：10cm以内とした。

中長枝：11cm以上とした。

短枝対中長枝の比：短枝の数を100とした中長枝の比率

頂芽：短、中長枝の先端についている芽で、場合によっては先がせん去されているときもあったが、最先端を頂芽とした。

えき(腋)芽：2年枝上の葉えきにある芽で、8月に調査した。

頂芽対えき芽の比：頂芽の数を100としたえき芽の比率

容積当り芽数：樹冠容積で総芽数を除したもの。

容積当り着果数：樹冠容積で着果数を除したもの

1果当り頂芽数：着果数をもって頂芽数を除したもの

以上の基本調査は昭和27、28、29年の3か年にわたるものを集計した。

(ii) 樹冠、芽数、果数の相互関係

基本調査による各項目間の関係を相関関係式によって一部算出した。

III. 結 果

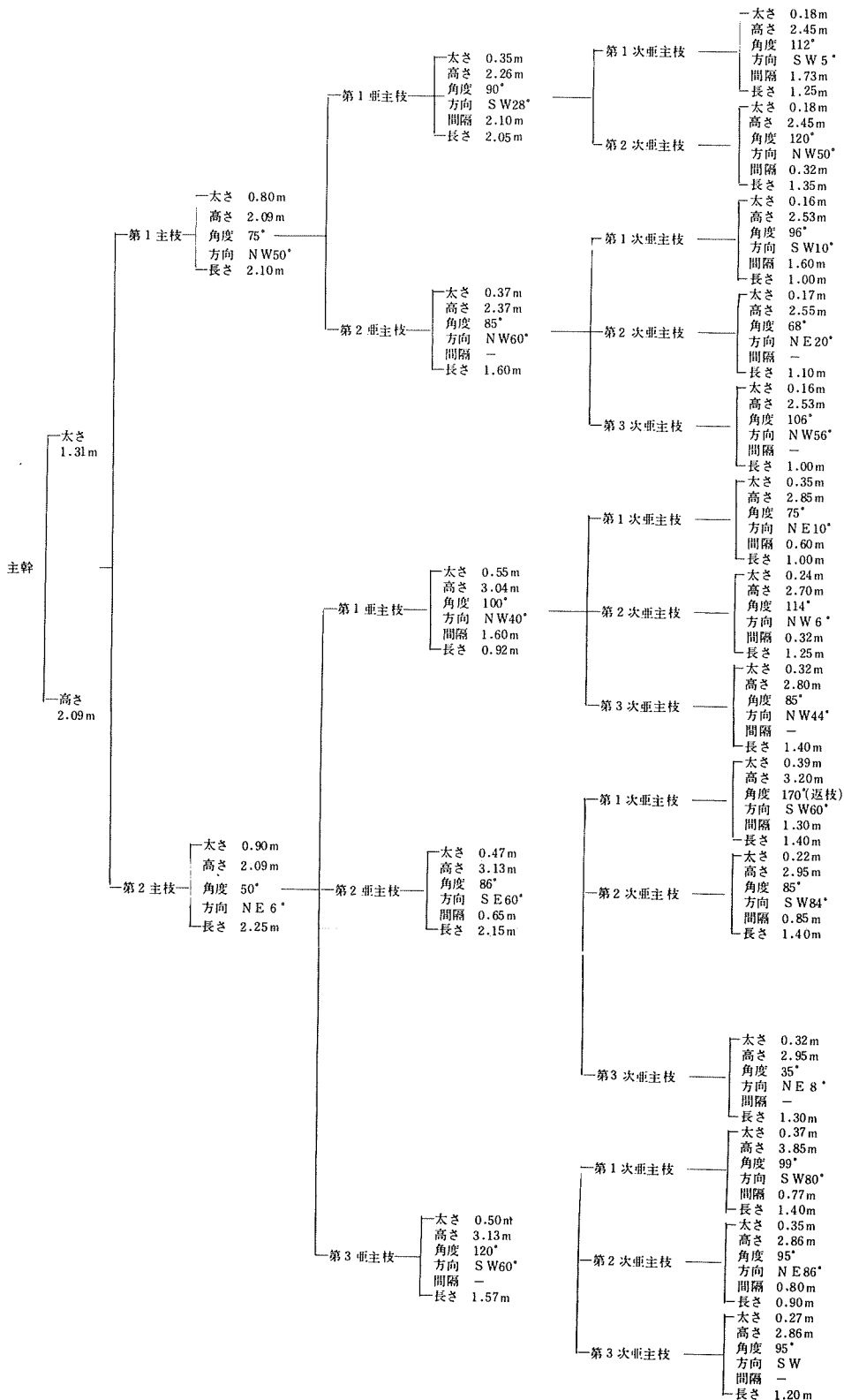
1. 骨格の構成と成立

(1) 各調査樹毎の骨格体系

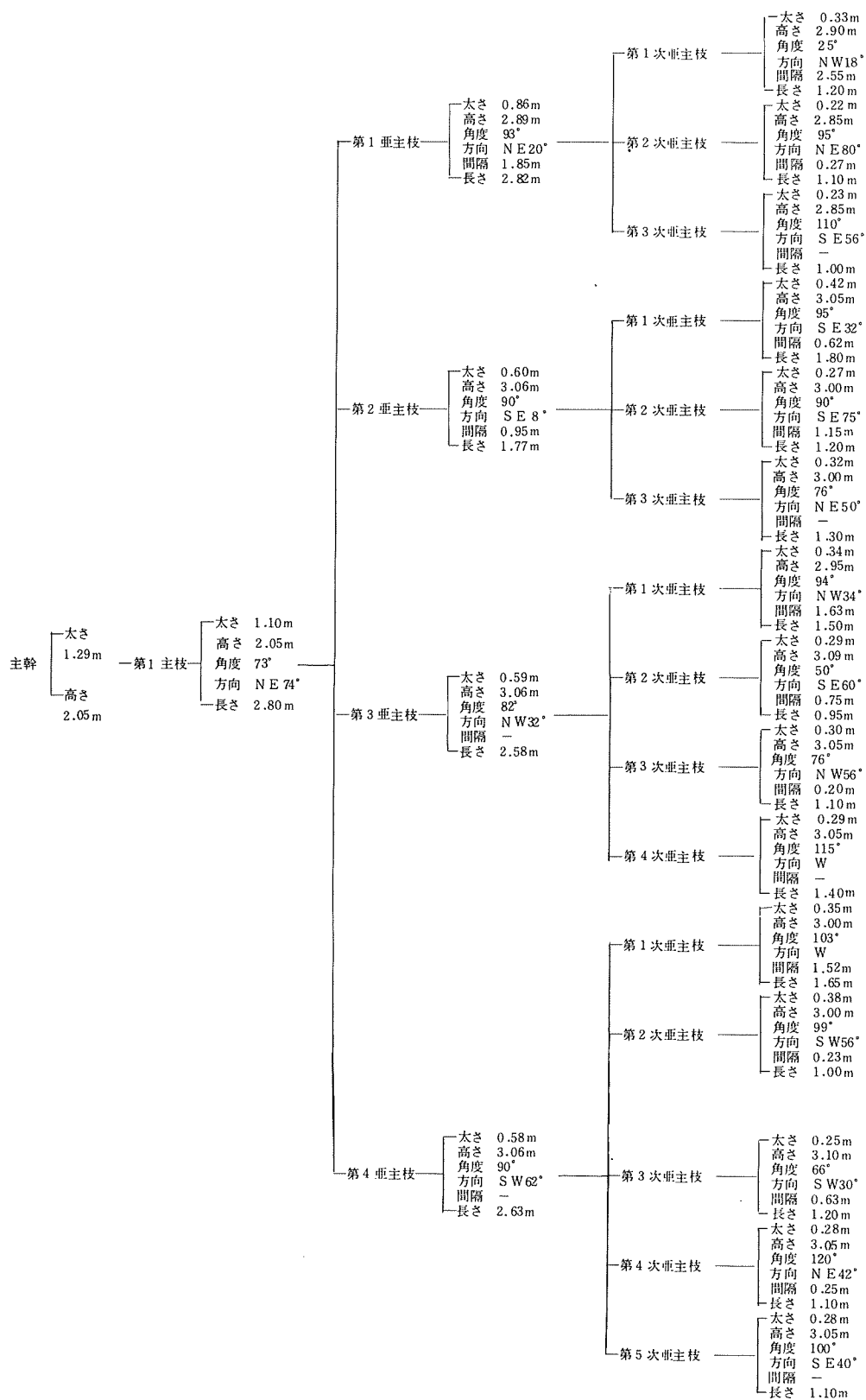
唐牛園国光3本、八木橋園国光2本、紅玉1本計3本、藤田園国光3本、りんご試園国光2本、
 総計11本につき、その骨格の体系について調査した結果を第2表に示した。

第2表 骨格の体系

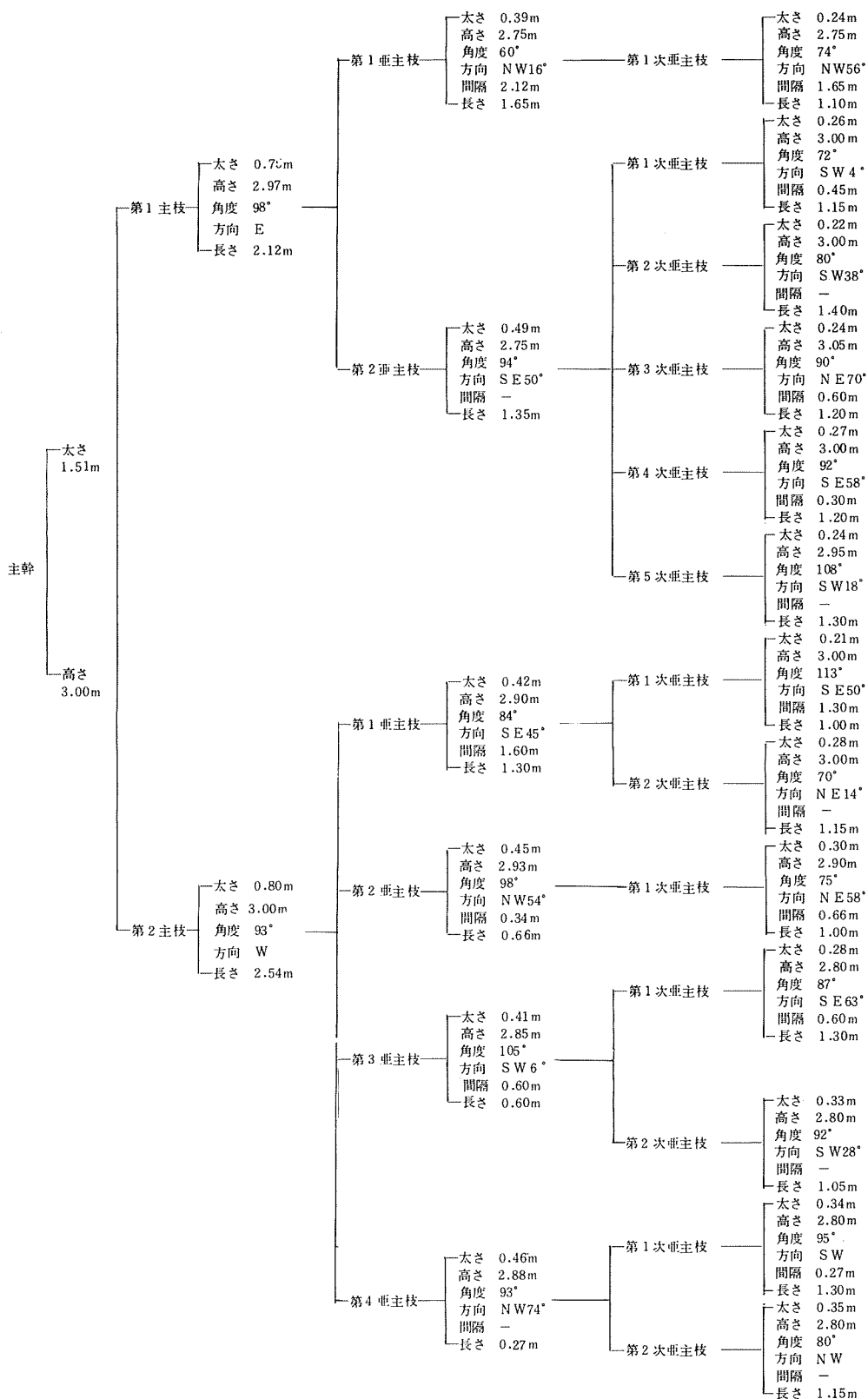
ア 唐 牛 園 No.1 樹 品種 国光 (52年生) 昭和31年調



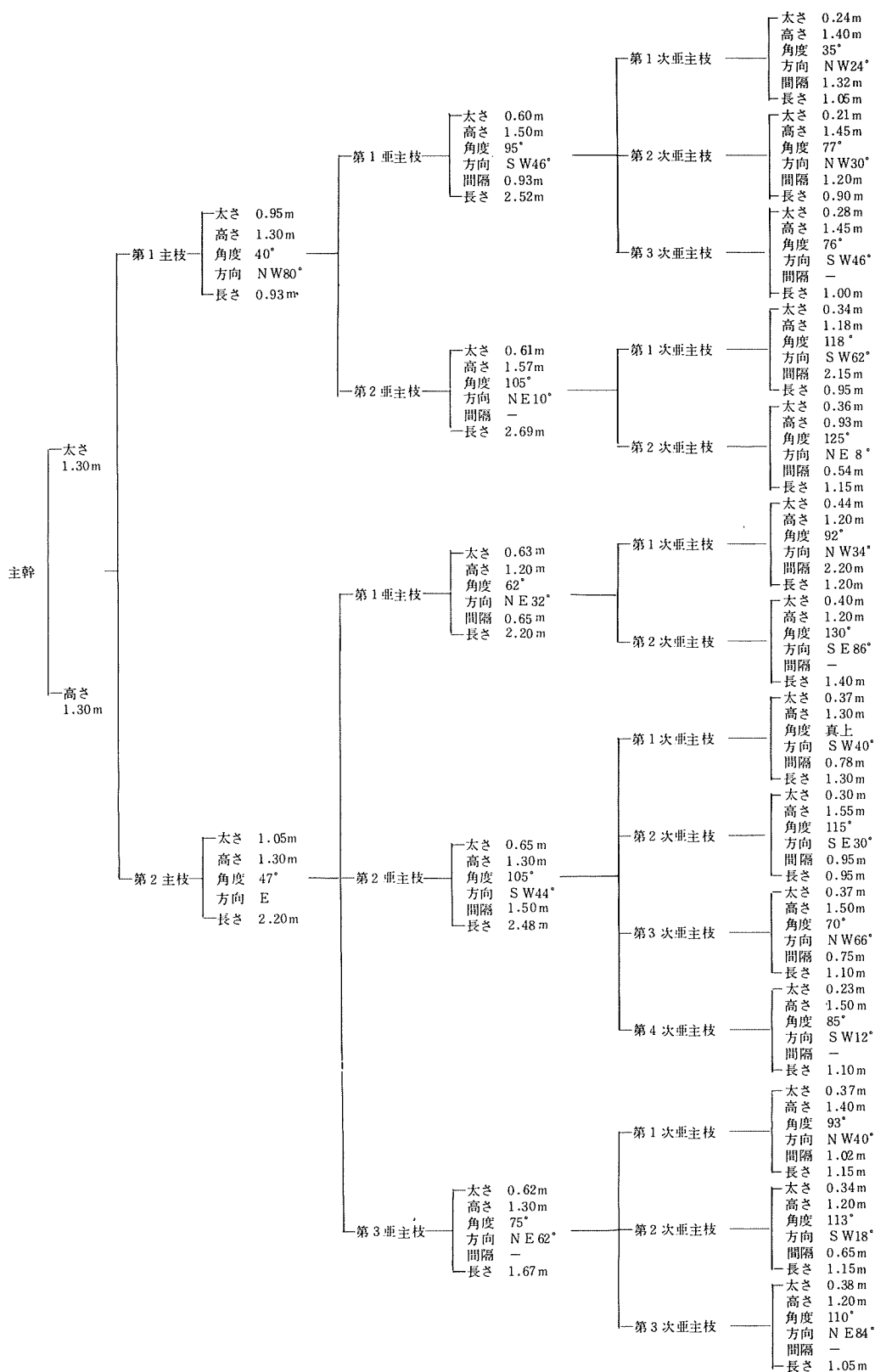
唐 牛 園 No 2 樹 品 種 国光 (52年生) 昭和31年調



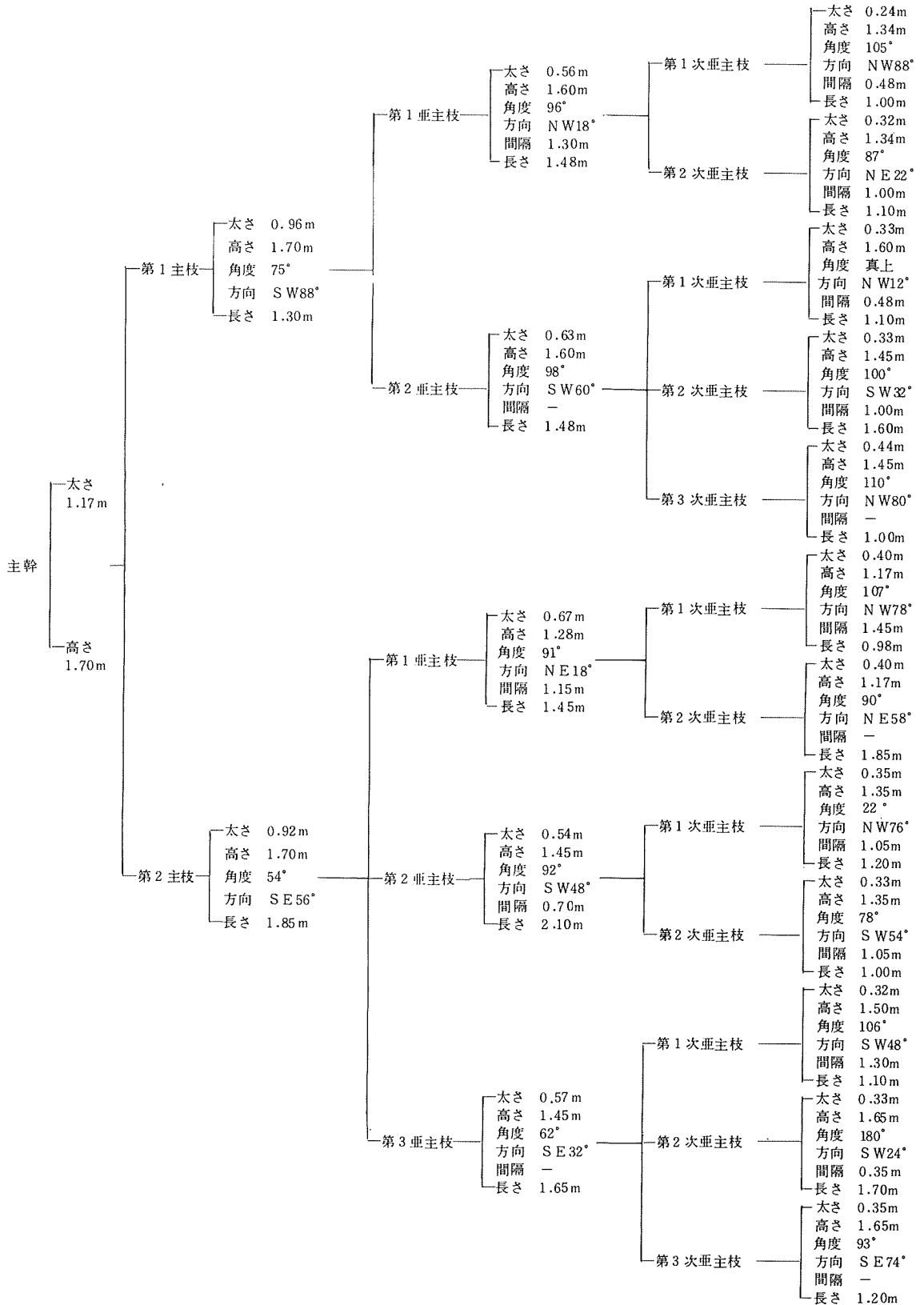
唐 牛 園 No.3 樹 品 種 国 光 (51 年 生) 昭 和 31 年 調



イ 八木橋園 No.1 樹 品種 国光 (50年生) 昭和31年調



八木橋園 No. 2 樹 品種 国光 (50年生) 昭和31年調

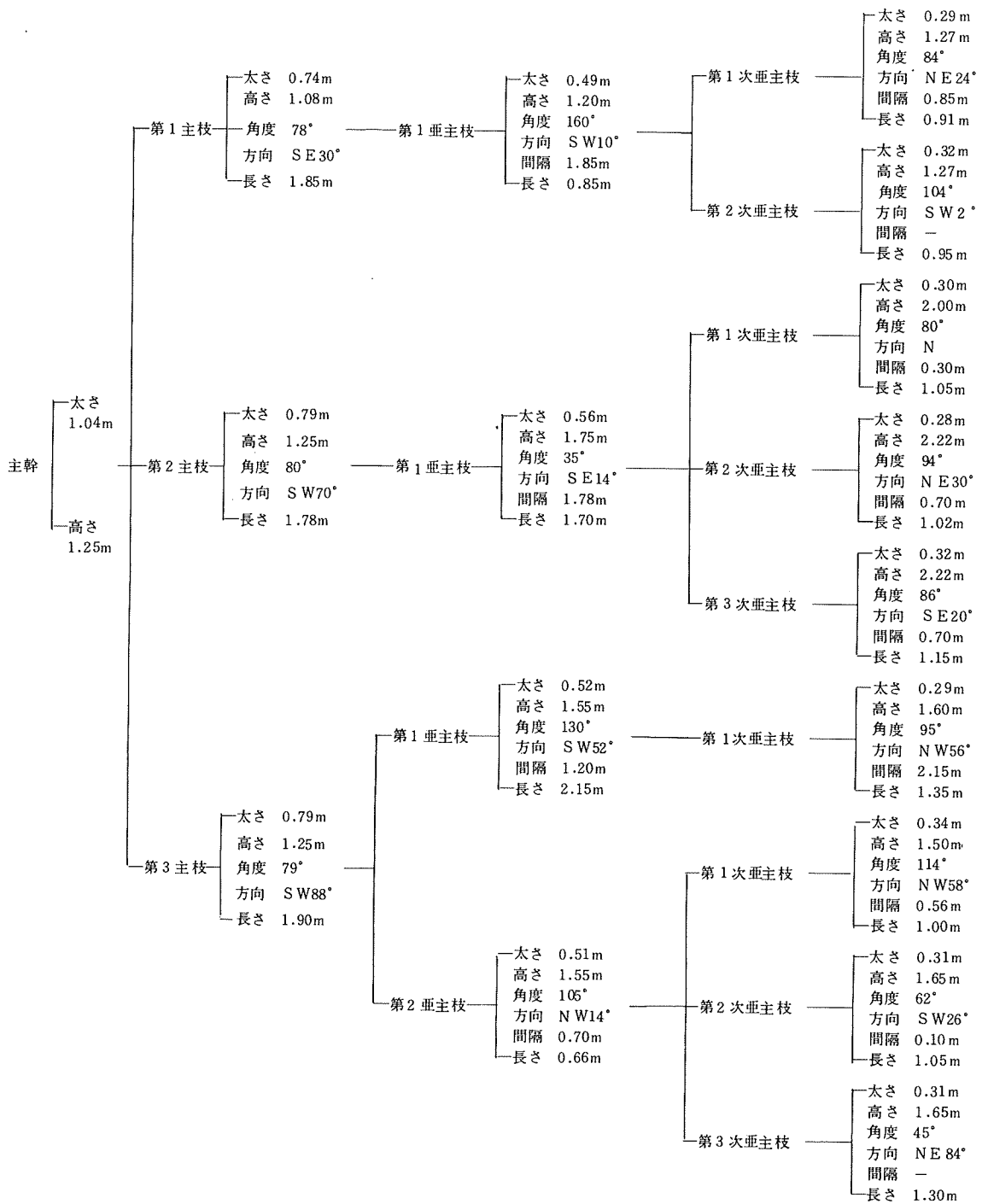


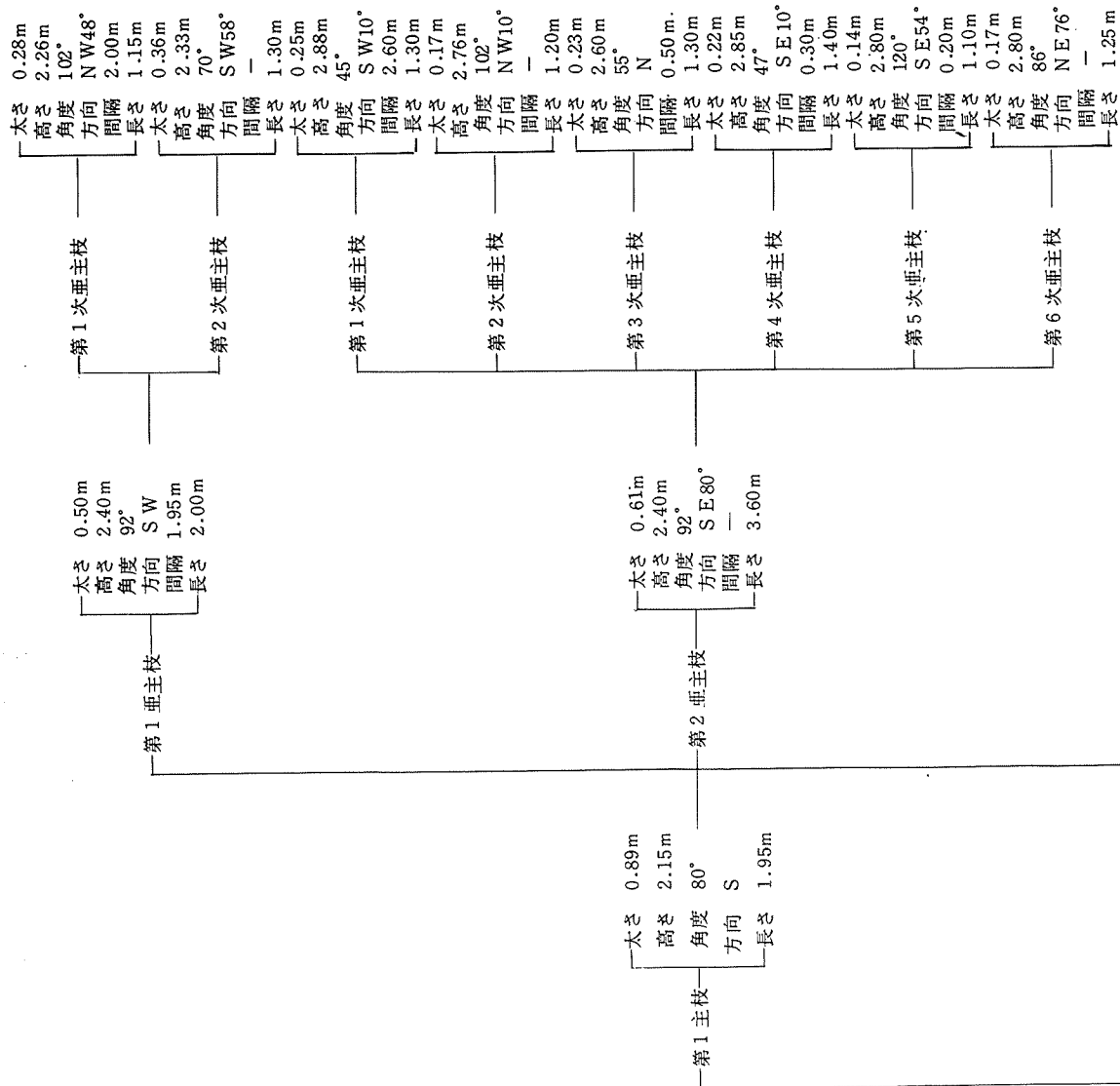
八木橋園

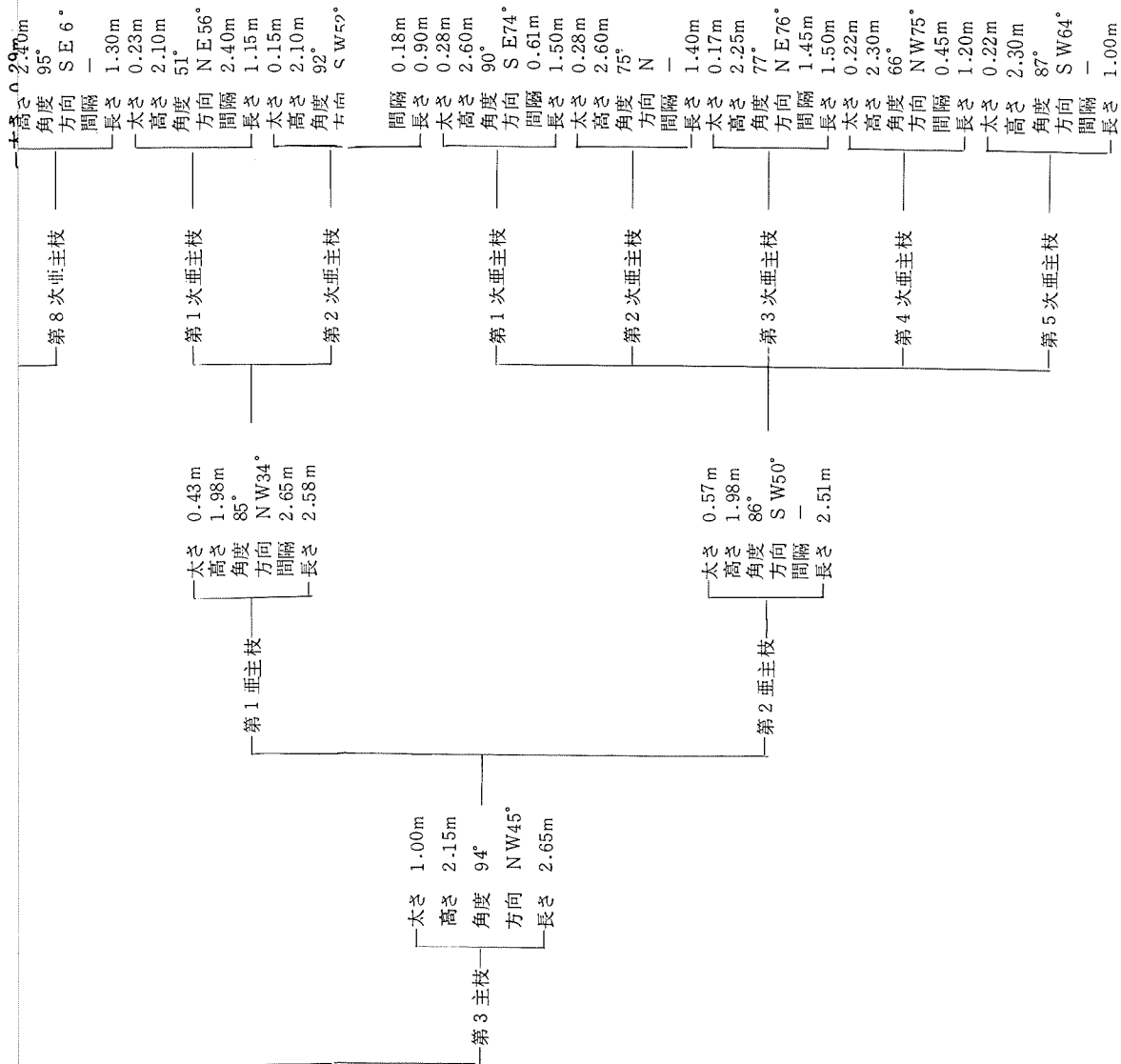
No. 3 樹

品種

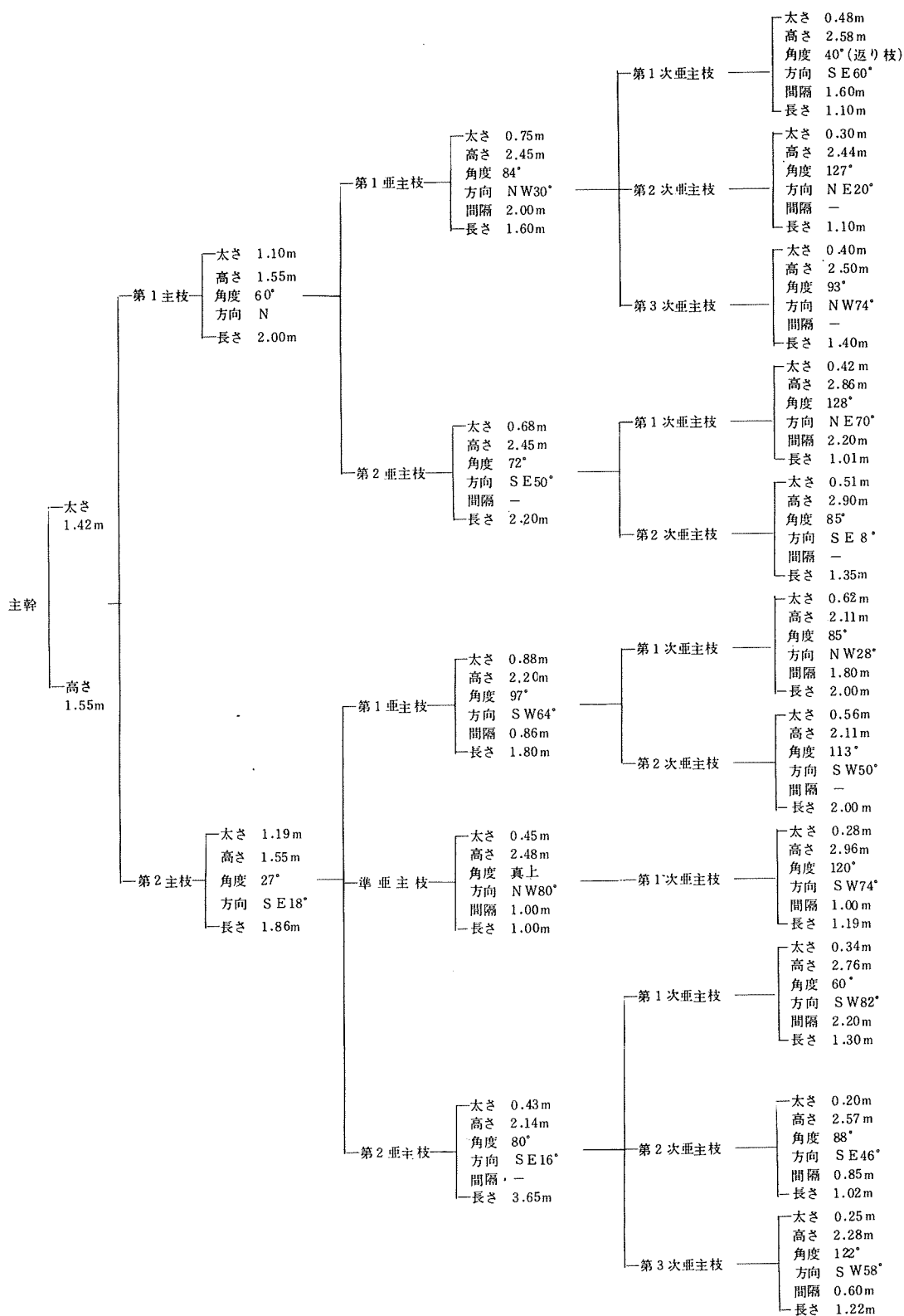
紅玉（50年生）昭和31年調



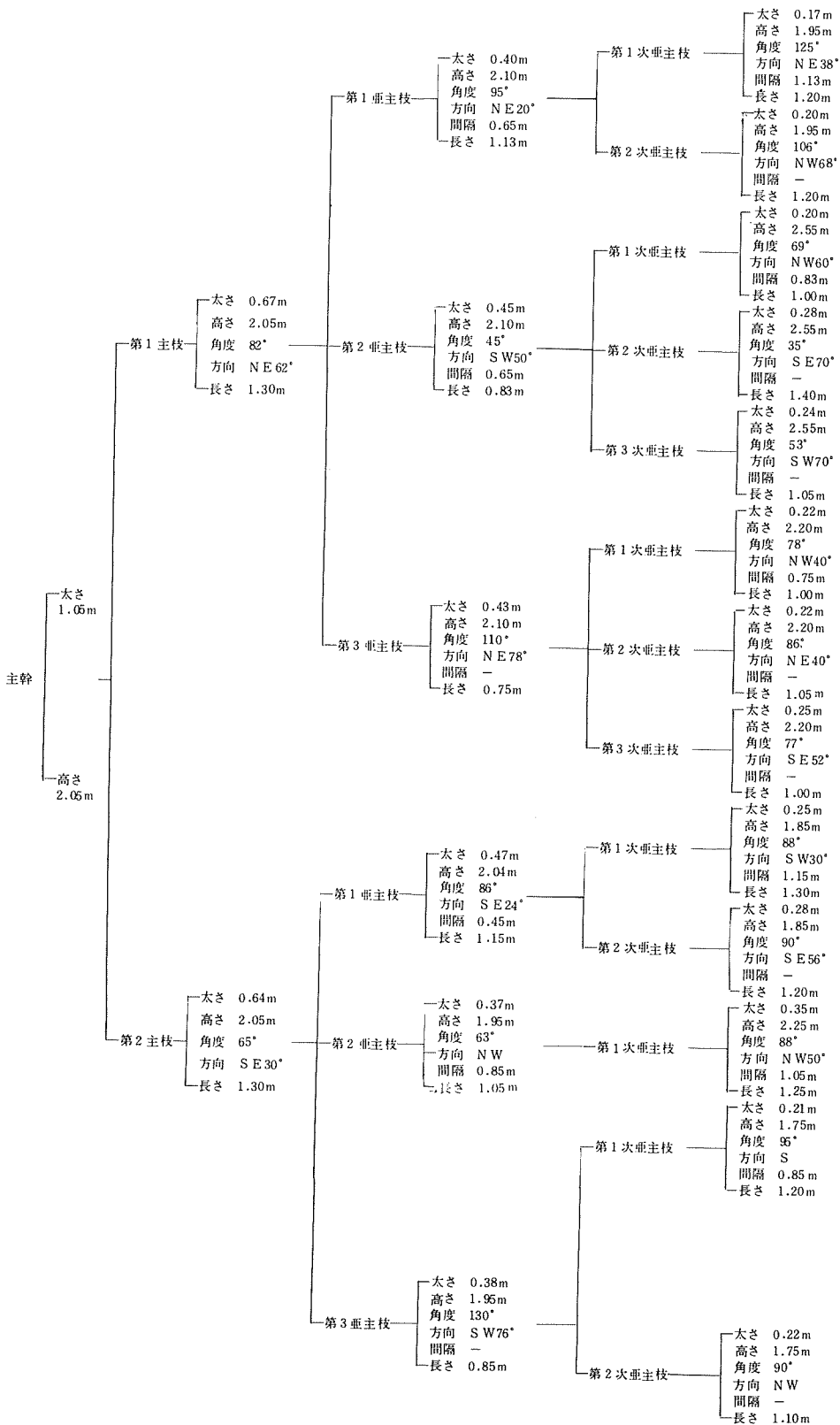


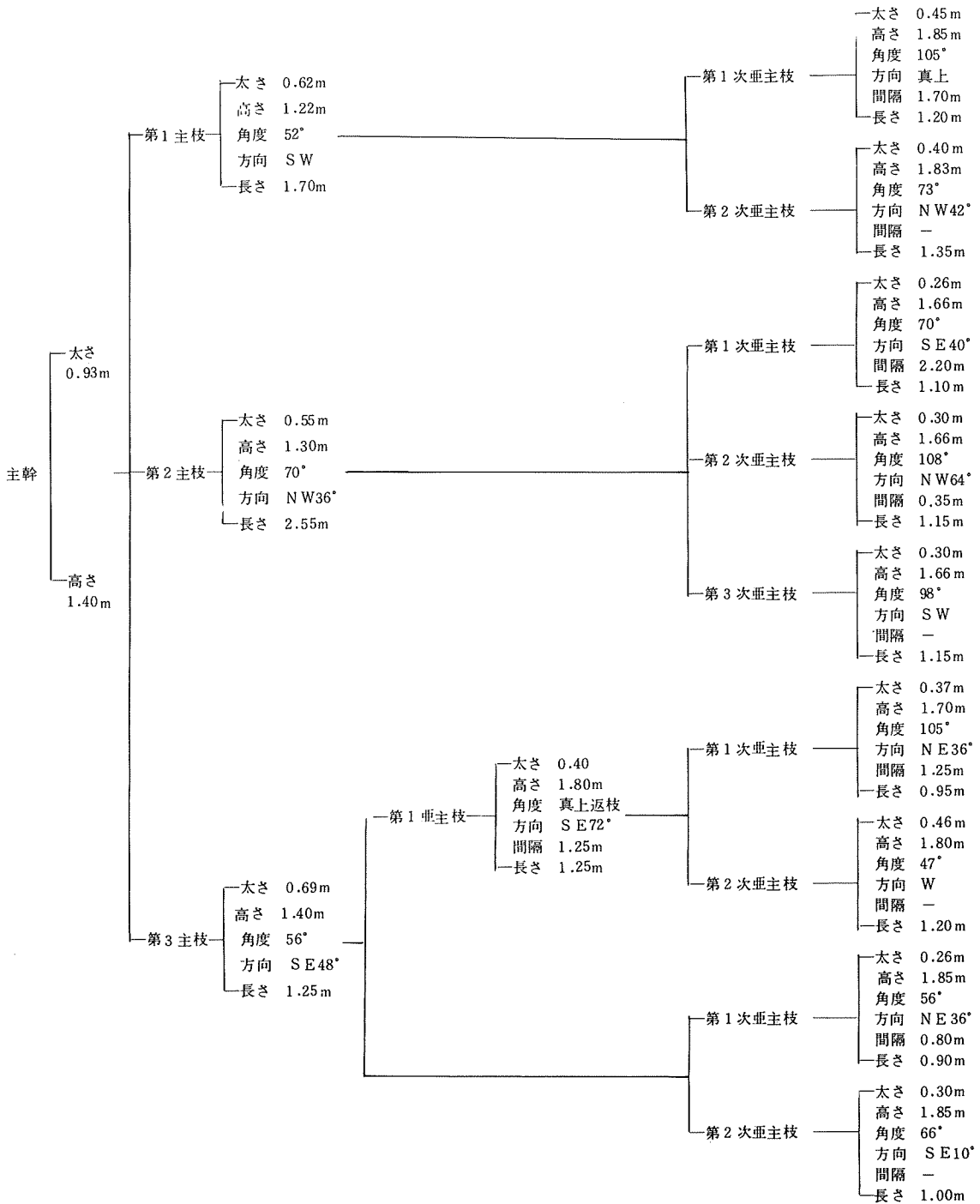


藤田園 No.3 樹 品種 国光 (68年生) 昭和31年調



エ リンゴ試園 No.2 樹 (草生区) 品種 国光 (54年生) 昭和31年調





以上、11本の骨格の体系と構成につき、それぞれを図によって示したところでは、いずれも、主幹、主枝、亜主枝、次亜主枝と体系化され、その組み立ては整然とされていた。

外見上の樹冠の相違は主幹の高さ、主枝の本数、位置、方向、角度および亜主枝、次亜主枝の構成の差異によるもので、骨格の体系としては同一であることが立証された。ただし、りんご試のNo.3 樹のみは主枝から直接に次亜主枝級の枝が出ていたのが特異であった。

次に調査樹11本の総平均からみた骨格とその構成を第3表に示した。

その結果、主幹より出ている主枝数は2.2本であるが、主枝数1本のものもあったが、これは樹間隔の狭い場合には主枝も更新の対象になることを示している。亜主枝は1樹平均4.7本で、1主枝あたり2.1本、これに支えられている次亜主枝は1樹平均で14.2本、1亜主枝あたり3本平均であった。

主幹の高さ1.82m、幹長1.79m、主枝の長さ1.92m、間隔0.03m、亜主枝の高さ2.18m、長さ1.78m、間隔0.82m、次亜主枝の高さ2.05m、長さ1.17m、間隔0.64mなどで構成されていた。

表3表 各調査樹の骨格の総平均 (11本)

(昭和31年)

	本数	太さ	高さ	角度	長さ	間隔
主 幹	1 本	1.25 m	1.82 m	度	m	m
主 枝	2.2	0.89(71%) [*]	1.79 ^{**}	69.4	1.92	0.03
亜 主 枝	4.7	0.53(60%) [*]	2.18	87.5	1.78	0.82
次 亜 主 枝	14.2	0.31(59%) [*]	2.05	85.5	1.17	0.64
1 主 枝 あたり 亜 主 枝 数	2.1	※主幹の太さに対する主枝の太さの比 ※主枝の太さに対する亜主枝の太さの比				
1 亜主枝あたり 次 亜 主 枝 数	3.0	※亜主枝の太さに対する次亜主枝の太さの比 ※※幹長をしめす				

(2) 主幹構成

主幹の定義については前記のとおりであるが、地上部から最上段主枝発出部位までとして、この距離を高さとし、地上部から第1主枝発出部位までを幹長、第1主枝の発出部位から最上段主枝発出部位までを主枝間隔として表現した。

主幹とは主枝を支えている樹冠中の最も太い枝をさす。

各調査樹11本の主幹構成結果を第4表に示した。

第4表 主 幹 の 構 成

(昭和31年)

		品 種	樹 令	太 さ	幹 長	主 枝 間 隔	主 幹 の 高 さ	幹 長 区 分	発 出 主 枝 数	備 考
				m	m	m	m			
唐 牛 園	No. 1	国光	52	1.31	2.09	0	2.09	中	2	長幹2.4m以上
	2	"	52	1.29	2.05	0	2.05	中	1	中幹1.2~2.4m
	3	"	51	1.51	2.97	0.03	3.00	長	2	短幹1.2m以内
八 木 橋 園	No. 1	国光	50	1.30	1.30	0	1.30	中	2	
	2	"	50	1.17	1.70	0	1.70	中	2	
	3	紅玉	50	1.04	1.08	0.17	1.25	短	3	
藤 田 園	No. 1	国光	68	1.45	2.15	0	2.15	長	3	
	2	"	68	1.29	1.50	0	1.50	中	2	
	3	"	68	1.42	1.55	0	1.55	中	2	
りんご試	No. 2	国光	54	1.05	2.05	0	2.05	中	2	
	3	"	54	0.93	1.22	0.18	1.40	中	3	
平 均				1.25	1.79	0.03	1.82		2.2	

樹令50年生以上で主幹の太さは、りんご試No.3の0.93mが最低で、唐牛園のNo.3の1.51mが最高で、その総平均は1.25mであった。幹長の最低は八木橋園のNo.3の1.08m、最高が唐牛園のNo.3の2.97mで、その総平均1.79mで、主枝間隔はほとんどなかった。主幹の高さの最低は、八木橋園のNo.3の1.25m、最高は唐牛園のNo.3の3.00mで、その総平均は1.82mであった。そして、これより発出している主枝数は最低が唐牛園のNo.2の1本、最高が3本でその平均は2.2本であった。

(3) 主枝構成

主枝とは主幹より発出し亜主枝を支えている枝である。その構成は第5表に示した。

第5表 主 枝 の 構 成

(昭和31年)

		品 種	樹 令	本 数	太 さ	発 出 部 位 の 高 さ ※	角 度	長 さ	発 出 亜 主 枝 数	1主枝あたり 亜 主 枝 数
				本	m	m	度	m	本	本
唐 牛 園	No. 1	国光	52	2	0.85	2.09 2.09	63	2.18	5	2.5
	2	"	52	1	1.10	2.05	73	2.80	4	4.0
	3	"	51	2	0.78	2.97 3.00	96	2.33	6	3.0

	品種	樹令	本数	太さ	※ 発出部位の高さ	角 度	長 さ	発 出 垂主枝数	1主枝あたり 垂主枝数
No.1	国光	50	2本	1.00 ^m	1.30 ^m 1.30	44 ^度	1.57 ^m	5本	2.5本
八木橋園	2	"	50	0.94	1.70 1.70	65	1.58	5	2.5
3	紅玉	50	3	0.77	1.08 1.25 1.25	79	1.84	4	1.3
No.1	国光	68	3	0.91	2.15 2.15 2.15	87	2.25	7	2.3
藤田園	2	"	68	0.98	1.50 1.50	61	1.59	4	2.0
3	"	68	2	1.15	1.55 1.55	65	1.93	5	2.5
No.2	国光	54	2	0.66	2.05 2.05	74	1.30	6	3.0
りんご試	3	"	54	0.62	1.22 1.30 1.40	59	1.80	1	0.3
総 平 均			2.2	0.89	1.76	69.4	1.92	4.7	2.1

注：※各主枝毎の発出部位の高さ、他はすべて各主枝数の平均をもってしめす。

その結果主枝本数が唐牛園のNo.2が1本、他は2～3本となり平均2.2本、太さはりんご試のNo.3が0.62mで最も細く、藤田園のNo.3の1.15mが最も太く平均で0.89mであった。

発出部位の高さは八木橋園のNo.3が1.08mで最も低く、唐牛園のNo.3が3.00mで最も高く、平均で1.76mであった。角度の最低は八木橋園のNo.1の44度、最高が唐牛園No.3の96度で平均69.4度であった。長さではりんご試のNo.2が1.30mで最も短く、最も長かったのは唐牛園No.2の2.80mで平均1.92mであった。

主枝が支えている垂主枝の数は最低がりんご試No.3の1本、最高は藤田園No.1の7本で平均4.7本であった。また、1主枝あたり垂主枝の発出数は平均で2.1本であった。

(4) 垂主枝の構成

垂主枝とは主枝より発出し、次垂主枝を支えている枝である。その構成は第6表に示した。

第6表 垂主枝の構成

(昭和31年)

		品種	樹令	本数	太さ	高さ	角度	長さ	間隔	発出次垂主枝数	1垂主枝あたり次垂主枝数
				本	m	m	度	m	m	本	本
唐牛園	No.1	国光	52	5	0.45	2.98	92	1.66	0.87	14	2.8
	2	"	52	4	0.65	3.01	88	2.45	0.69	15	3.8
	3	"	51	6	0.44	2.84	89	0.97	0.77	13	2.2
八木橋園	No.1	国光	50	5	0.62	1.37	88	2.32	0.62	14	2.8
	2	"	50	5	0.59	1.48	88	1.43	0.49	12	2.4
	3	紅玉	50	4	0.52	1.51	108	1.34	1.38	9	2.3
藤田園	No.1	国光	68	7	0.54	2.25	72	2.97	0.97	32	4.6
	2	"	68	4	0.56	2.35	77	2.10	0.78	14	3.5
	3	"	68	5	0.64	2.34	83	2.06	0.77	11	2.2
りんご試	No.2	国光	54	6	0.41	2.04	88	0.96	0.43	13	2.2
	3	"	54	1	0.40	1.80	90	1.25	1.25	9	9.0
平均				4.7	0.53	2.18	87.5	1.78	0.82	14.2	3.0

注：数字は総本数の平均で示した。

その結果、垂主枝の本数は、りんご試No.3の1本を除いては4～7本で平均4.7本、その発出部位の地上部からの高さの最低は八木橋園No.1の1.37m、最高は唐牛園No.2の3.01m、その平均2.18m。太さでは最も細いのがりんご試No.3の0.40m、最も太いのが唐牛園No.2の0.65mでその平均0.53mであった。角度の最低は藤田園No.1の72度、最高は八木橋園No.3の108度で平均87.5度。長さで最も短いのがりんご試No.2の0.96m、最長が藤田園No.1の2.97m、平均で1.78m。発出位置間隔で最少がりんご試No.2の0.43m、最長が八木橋園No.3の1.38m、平均0.82mであった。

この垂主枝が支えている次垂主枝の数は9～32本と巾広く平均して14.2本、そして1垂主枝あたり次垂主枝数はりんご試No.3の9本を除いては2.2～4.6本で平均3.0本であった。

(5) 次垂主枝の構成

次垂主枝とは原則として垂主枝から発出し、結果母枝を支えている枝で、その構成は第7表に示した。

第7表 次 亜 主 枝 の 構 成

(昭和31年)

		品種	樹令	本数	太さ	高さ	角度	長さ	間隔	発出結果 母枝数	※1次亜主枝あた り結果母枝数
				本	m	m	度	m	m	本	本
唐 牛 園	No.1	国光	52	14	0.38	1.34	95	1.21	0.77	66.3	4.3
	2	"	52	15	0.30	2.13	88	1.24	0.64	99.3	6.1
	3	"	51	13	0.27	2.91	87	1.27	0.45	81.7	5.7
八 木 橋 園	No.1	国光	50	14	0.33	1.31	89	1.10	0.83	84.3	5.9
	2	"	50	12	0.31	1.41	77	1.24	0.68	85.7	7.1
	3	紅玉	50	9	0.36	1.70	85	1.09	0.52	65.7	5.9
藤 田 園	No.1	国光	68	32	0.23	2.89	84	0.99	0.66	155.0	3.6
	2	"	68	14	0.31	2.71	89	1.14	0.61	83.7	4.8
	3	"	68	11	0.39	2.55	91	1.34	0.93	115.7	10.5
りんご試	No.2	国光	54	13	0.23	2.55	75	1.15	0.28	53.0	3.8
	3	"	54	9	0.34	1.08	80	1.11	0.70	52.0	6.5
平 均				14.2	0.31	2.05	85.5	1.17	0.64	85.7	5.8

注：※結果母枝数は昭27、28、29年の3ヶ年の平均値

1 樹あたり次亜主枝の本数の最も少いのは八木橋園No.3、りんご試No.3の9本、最も多いのは藤田園No.1の32本でその巾は大きく、平均14.2本となっている。太さにおいて最も細いのは藤田園No.1、りんご試No.2の0.23m、最も太いのは藤田園No.3の0.39mでその平均0.31m。高さの最低はりんご試No.3の1.08m、最高が唐牛園No.3の2.91mで平均2.05mであった。角度の最少はりんご試No.2の75度、最大が唐牛園No.1の95度、平均85.5度であった。

長さで最も短いのは藤田園No.1の0.99m、最長が藤田園No.3の1.34m、平均1.17mであった。発出部の間隔の最少はりんご試No.2の0.28m、最大は藤田園No.3の0.93m、平均0.64mであった。

また、次亜主枝が負担している結果母枝の総数は52～155本までの巾があって、その平均85.7本、1次亜主枝あたりの発出結果母枝数は3.6～10.5本までの巾があって、平均5.8本であった。

昭和26年に唐牛園、藤田園、りんご試園の調査樹から任意に総計112本を抽出し、年令の変異と平均を求めた結果を第8表に示した。

平均年令は11年、その標準偏差は±2.23であった。

第8表 次亜主枝の年令変異

(昭和26年)

枝令	5.5年	7.5	9.5	11.5	13.5	15.5	17.5	計
唐 牛 園		4	9	11	11	1	1	37
藤 田 園	2	3	10	10	10	2		37
りんご試	1	3	14	16	3	1		38
計	3	10	33	37	24	4	1	112
比 率 %	2.7	8.9	29.5	33.0	21.4	3.6	0.9	100

M=11.0年 標準偏差±2.23

(6) 園毎、樹毎の骨格相

第9表 園毎、樹毎の骨格相一覧

(昭和31年)

		唐 牛 園			八 木 橋 園			藤 田 園			りんご試	
		No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	No.3	No.2	No.3
主 幹	太 さ	1.31	1.29	1.51	1.30	1.17	1.04	1.45	1.29	1.42	1.05	0.93
	幹 長	2.09	2.05	2.97	1.30	1.70	1.08	2.15	1.50	1.55	2.05	1.22
	主枝間隔	0	0	0.03	0	0	0.17	0	0	0	0	0.18
	高 さ	2.09	2.05	3.00	1.30	1.70	1.25	2.15	1.50	1.55	2.05	1.40
主 枝	本 数	2	1	2	2	2	3	3	2	2	2	3
	太 さ	0.85	1.10	0.78	1.00	0.94	0.77	0.91	0.98	1.15	0.66	0.62
	高 さ*	2.09	2.05	2.97	1.30	1.70	1.08	2.15	1.50	1.55	2.05	1.22
		2.09		3.00	1.30	1.70	1.25	2.15	1.50	1.55	2.05	1.30
	角 度	63	73	96	44	65	79	87	61	65	74	59
	長 さ	2.18	2.80	2.33	1.57	1.58	1.84	2.25	1.59	1.93	1.30	1.80
垂 主 枝	間 隔	0	0	0.03	0	0	0.09	0	0	0	0	0.09
	本 数	5	4	6	5	5	4	7	4	5	6	1
	太 さ	0.45	0.65	0.44	0.62	0.59	0.52	0.54	0.56	0.64	0.41	0.40
	高 さ	2.98	3.01	2.84	1.37	1.48	1.51	2.25	2.35	2.34	2.04	1.80
	角 度	92	88	89	88	88	108	72	77	83	88	90
枝	長 さ	1.66	2.45	0.97	2.32	1.43	1.34	2.97	2.10	2.06	0.96	1.25
	間 隔	0.87	0.69	0.77	0.62	0.49	1.38	0.97	0.78	0.77	0.43	1.25

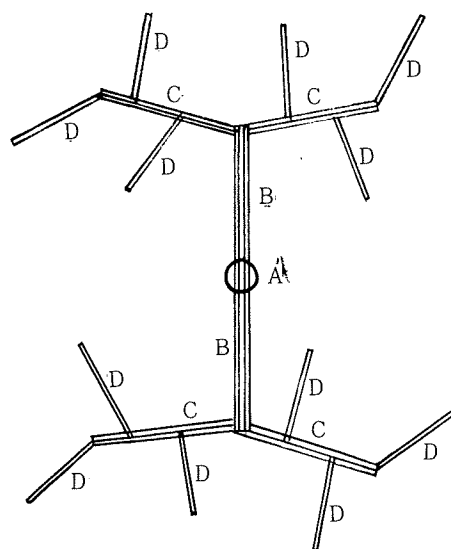
		唐 牛 園			八 木 橋 園			藤 田 園			りんご試	
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 1	No. 2	No. 3	No. 1	No. 2	No. 3	No. 2	No. 3
次 垂 主 枝	本 数	14	15	13	14	12	9	32	14	11	13	9
	太 さ	0.38	0.30	0.27	0.33	0.31	0.36	0.23	0.31	0.39	0.23	0.34
	高 さ	1.34	2.13	2.91	1.31	1.41	1.70	2.89	2.71	2.55	2.55	1.08
	角 度	95	88	87	89	77	85	84	89	91	75	80
	長 さ	1.21	1.24	1.27	1.10	1.24	1.09	0.99	1.14	1.34	1.15	1.11
枝 間 隔		0.77	0.64	0.45	0.83	0.68	0.52	0.66	0.61	0.93	0.28	0.70

注： 各骨格ともそれぞれの本数の平均値でしめす。

※各主枝の発出部位の高さ

(7) 考 察

「剪定と袋掛けは全く日本人の力で発達した事は大いに意を強くするものである」と言われ、今日のりんご樹形およびその構造については、外国に例がみられない独特のものとされている。今回、老成木を対象にして、その骨格構成につき選んだ園地および園主については、青森県のりんごせん定指導者として屈指の人達であり、これらの人達はその地域の中心的役割を果している。そして、特に老成木を選んだのは、樹の形が終局的にはどんな体系で維持されるものかを知りたいためであった。これが、若木の時代からの変化、その途中の1点をとらえてみても終局的な樹形の骨格相を想像するには不十分であるからである。

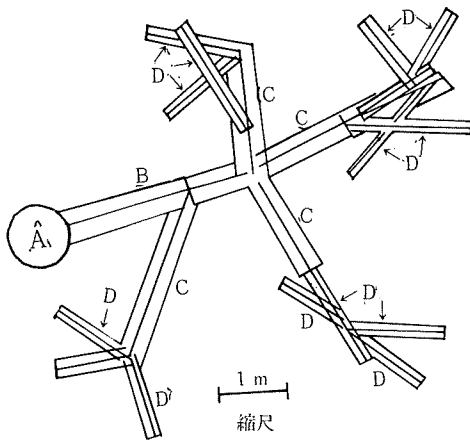


第4図 各調査樹平均による骨格体系

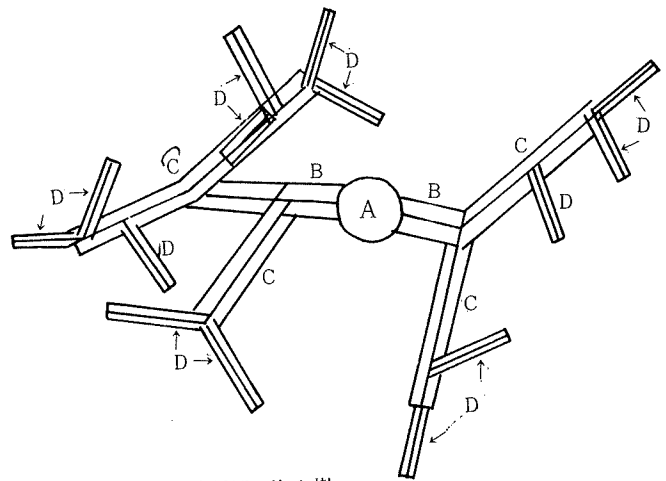
A=主幹 B=主枝 C=亜主枝 D=次亜主枝

はじめに、樹体各部の名称についておことわりしておきたい。

まず、幹であるが、これには樹幹、主幹、枝幹などと呼ばれているが、どの部分を指すのかについては必ずしも明らかでなかった。これを福島、⁽⁸⁾ 水木、⁽¹⁶⁾ 渋川 ^(30,32) らの主幹の部分主幹を幹長、直主枝の部分主枝間隔、そして、地上部から最上段主枝発出部位までを主幹とし、その距離を高さと表現した。幹の解釈については、草野、⁽¹⁵⁾ 池田 ⁽¹⁰⁾ らは中央主枝としており、石井、⁽¹²⁾ 永沢 ⁽¹⁸⁾ らは主幹としており。^(20,21) 直主枝の用語は西谷 ^(20,21) によって使われているが、若木時代の幹の延長を傾斜せしめ、

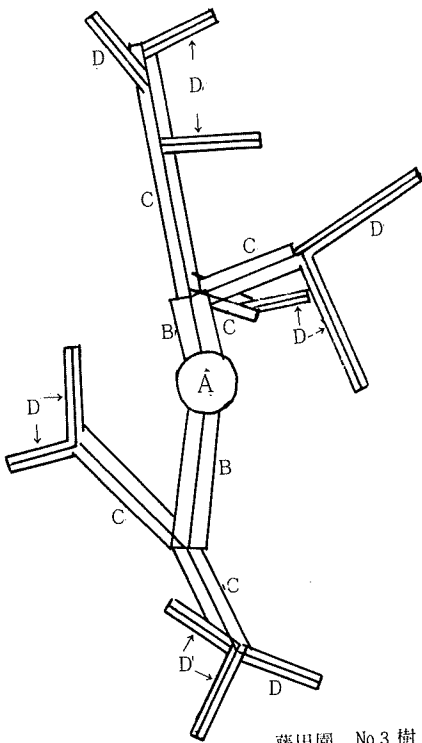


唐牛園 No.2 樹

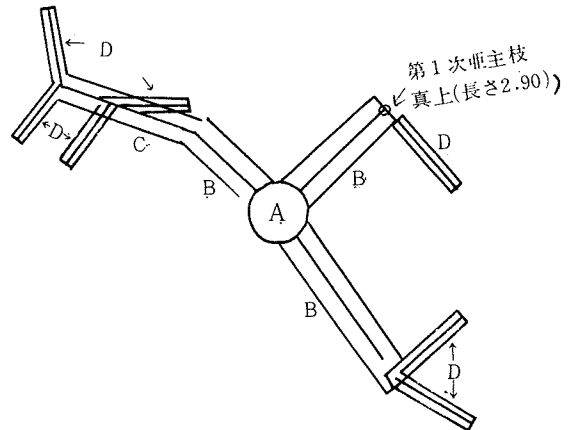


八木橋園 No.1 樹

A : 主 幹
B : 主 枝
C : 亜主枝
D : 次亜主枝



藤田園 No.3 樹



りんご試 No.3 樹

第5図 調査した代表樹の骨格相

1本の主枝としての働きを持つ場合をさしているので、福島⁽⁸⁾らが指している直主枝とは異っていた。

次亜主枝と言う用語は^(30,32)渋川によって使われ、現在青森県においては一般化している。これは樹令が進むにつれて太枝の部分が多くなり、命名の段階としては必要不可欠のものである。

樹令50年生以上になったリング樹の骨格体系については主幹、主枝、亜主枝、次亜主枝と極めて整然としていることがわかり、外見上の相違感の原因は地域、土地、地勢、樹間隔などの植えられている条件がもたらしている幹長、主幹高、主枝本数、長さ、角度などの構成差によるものである。樹形の統一と完成をもたらした最大のものは骨格体系の基本的な習得にあったように思う。

⁽²⁶⁾島は「流儀とはひきょう末法のためのものであり、髓に至れば、すでに流儀のちゅう型は撤せられている」と言われているのもこの辺にあるように思われる。

骨格の構成差は樹間差より園毎間の差の方が大きいように思われるが、その理由についての考証は残念ながらおよぶところでない。

構成上の特徴として、主幹について、幹長が唐牛園No.3が2.97mで、他は1~2.0mの付近であった。そして、主幹の高さと幹長が同一で、共枝であったものが多い。主枝については、本数で1本と言うのが唐牛園No.2にある以外は2~3本で、どちらかと言うと2本が多くなっていた。長さとして1.30~2.80mのものがあつたが2m内外が普通の長さであり、また、1本の主枝の亜主枝数の負担量は平均2.1本、これも常識的な指導の線でもあつたろう。

亜主枝についての特徴は、角度が主枝よりも広がっていること、長さについても1.78m、そして1本の亜主枝の負担している次亜主枝の本数は平均3.0本となっていた。

次亜主枝については、^(30,32)渋川は11~15年生ぐらいまでの巾があるとし、亜主枝の更新にも用いられるとしている。また、^(30,32)渋川は結果部位に入るのが普通であるとしている。今回は樹令50年生内外ともなると骨組みの部に入れるのが適當であると判断した。

(8) 摘 要

昭和31年、国光老成木10本、紅玉成木1本の計11本につき、その骨格の構成と成立につき調査した結果は次のとおりであった。

(i) 各調査樹とも骨格の構成については極めて組織的に体系化されていた。すなわち、主幹、主枝、亜主枝、次亜主枝の体系は例外として主枝から直ちに次亜主枝級のものがあつた。

(ii) 主幹は主枝を支えており平均2.2本、幹長は中幹が大部分で短、長幹のものもあつた。主幹の高さは平均1.82m、主枝間隔は平均して0.03mで狭く、太さは1.25mであつた。

(iii) 主枝は主幹から出、亜主枝を支えており平均4.7本、1本の主枝から平均2.1本の割合で発出、その長さは平均1.92m、角度は69.4度、発出部位の高さ1.76m、太さ0.89mで、主幹より出ている本数は平均2.2本であつた。

(iv) 亜主枝は主枝から出、平均4.7本、次亜主枝を支え、その本数は平均14.2本、1亜主枝

- (v) 次垂主枝は垂主枝から出てその本数は平均14.2本、そして結果母枝を支えている。その数は85.7本、1次垂主枝あたり5.8本であった。太さ0.31m、高さ2.05m、角度85.5度、長さ1.17m、間隔0.64mであった。その平均年令は11年であった。

2. 結果部位の構成と成立

結果部位とは結果母枝、結果小母枝および結果枝より成立つものとした。

(1) 結果母枝

ア 結果母枝の年令変異

結果母枝の年令につき昭和26、28年の両年に唐牛園、藤田園、りんご試各調査樹から任意に抽出し、その年令の変異につき調査した結果を第10表に示した。

第10表 結果母枝年令變異 (昭和26年)

園名 \ 年令	3.5	5.5	7.5	9.5	11.5	13.5	計
唐 牛 園	1	44	56	25	6	1	133
藤 田 園	4	79	100	27	10		220
り ん ご 試	38	92	72	17			219
計	43	215	228	69	16	1	572
比 率 %	7.5	37.6	39.9	12.1	2.8	0.1	100

M=6.81年 標準偏差±1.79

(昭和28年)

年令 園名	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
唐 牛 園		1	3	10	13	8	12	9	1	4	61 ^本
藤 田 園	1	1	18	52	30	43	20	9	4		178
りんご園	5	7	16	33	25	19	7	4	1		117
計	6	9	37	95	68	70	39	22	6	4	356
比 率 %	1.7	2.5	10.4	26.7	19.1	19.7	11.0	6.1	1.7	1.1	100

M=7.1年 標準偏差±1.71

その結果、昭和26、28年の調査とも、年令の巾はおよそ3～12,3年にわたっている。これは基部の方からの結果母枝設定であるので止むを得なかった。

しかしながら兩年ともその平均年は近く6.81年、7.1年となり、その標準偏差は1.79、1.71であった。

イ 結果母枝本数とその着果数、芽数

昭和27、28、29年にわたる11本の調査樹につき、結果母枝の本数と着果数、芽数を調査した結果を第11表に示した。

第11表 結果母枝本数と着果数および芽数

(樹令 昭和27年度現在)

	品 種	樹 令	次亜主枝あたり 結果母枝数	1 樹あたり 結果母枝数	1 樹あたり 頂 芽 数	結果母枝あ たり頂芽数	1 樹あたり 着 果 数	結果母枝あ たり着果数	1 果あたり 頂 芽 数	
	No. 1	国光	48	4.3	66.3	3,895	58.7	1,749	26.4	2.2
唐 牛 園	2	"	48	6.1	99.3	4,471	45.0	2,217	22.3	2.0
	3	"	47	5.7	81.7	4,280	52.4	2,014	24.7	2.1
八 木 橋 園	No. 1	国光	46	5.9	84.3	4,097	48.6	1,512	17.9	2.7
	2	"	46	7.1	85.7	3,508	40.9	1,438	16.8	2.4
	3	紅玉	46	5.9	65.7	4,731	72.0	1,551	23.6	3.1
藤 田 園	No. 1	国光	64	3.6	155.0	7,719	49.8	2,031	13.1	3.8
	2	"	64	4.8	83.7	5,674	67.8	1,516	18.1	3.7
	3	"	64	10.5	115.7	6,655	57.5	1,926	16.6	3.5
りんご試	No. 2	国光	50	3.8	53.0	3,508	66.2	827	15.6	4.2
	3	"	50	6.5	52.0	2,826	54.3	1,078	20.7	2.6
平	均		5.8	85.7	4,669.5	55.7	1,623.5	19.6	2.9	

注：昭和27、28、29年の3カ年間の平均値で示した。

その結果、次亜主枝より発出する結果母枝の数は、最少は藤田園No.1の3.6本、最大は藤田園No.3の10.5本、平均で5.8本。また、1樹あたりの結果母枝数は樹の大きさ、園によって異り、最少はりんご試No.3の52本、最大は藤田園No.1の155本、平均で85.7本であった。

結果母枝あたりの頂芽数は、最少が八木橋園No.2の40.9個、最大が八木橋園No.3の72.0個、平均55.7個、また、結果母枝あたり着果数は、最少が藤田園No.1の13.1個、最大が唐牛園No.1の26.4個、平均19.6個であった。これを1果あたり頂芽数に換算すると2.0から4.2芽と巾があって、その平均は2.9芽で青森県の指導要項に近いものとなっている。

(2) 結果小母枝

ア 結果小母枝の年令変異

結果小母枝とは結果母枝より出ている枝で、通常は直接に結果枝を着生する。昭和28年唐牛、藤田両園の各1樹から任意抽出し、その年令変異を調査した結果を第12表に示した。

第12表 結果小母枝の年令（国光）

（昭和28年）

			品種	樹令	3年	4	5	6	7	8	9	計	
唐	牛	園	No.1	国光	49	142	86	55	44	20	5	1	353
藤	田	園	No.1	国光	65	779	383	130	70	14	6	0	1,382
計					921	469	185	114	34	11	1	1,735	
比 率 %					53.1	27.0	10.7	6.6	1.9	0.6	0.1	100	
M=3.8年 標準偏差±1.07													

その結果、老成木樹の国光を対象に結果母枝を任意に抽出し、その上に発出している結果小母枝の年令変異はかなりの巾があつて、3～9年におよび、平均3.8年であつた。3年枝が53.1%、4年枝27.0%、5年枝10.7%となり、この3、4、5年枝で全体の90.8%をしめており、結果小母枝の若さが立証される。

第13表はりんご試験場の品種別結果小母枝の年令を調査した結果である。各品種とも平均年令

第13表 品種別結果小母枝の年令

（昭和30.31年）

品 種 名	年 次	調査結果小母枝数	平均年令	年 次	調査結果小母枝数	平均年令	備 考
祝	昭和30	141	4.8	昭和31	—	—	りんご試験場 ほ場を使用し た。
紅玉	"	133	4.2	"	174	4.7	
ゴールデン デリシャス	"	194	4.4	"	213	5.0	
祝（無剪定）	"	147	5.6	"	—	—	
印 度	"	121	4.4	"	159	5.1	
ステイマン	"	61	4.4	"	51	4.6	
旭	"	141	4.4	"	235	5.0	
国 光	"	142	4.5	"	180	5.4	
パラゴン	"	44	4.6	"	—	—	
陸 奥	"	89	4.4	"	69	4.7	
デリシャス	"	116	4.2	"	298	4.5	

は非常に接近し、4.2年～5.6年の間であった。多少の差を品種間差異としてみるのが至当か、どうかについては検討を要するかもしれない。

イ 結果小母枝の本数

昭和28年、藤田、唐牛両園の調査樹1本につき、結果小母枝の本数と年令などについて調査した結果は第14表に示した。

第14表 結果小母枝の発出本数

(昭和28年)

		品種	樹令	結果母枝数	同平均年令	結果小母枝数	同平均年令	結果母枝あたり結果小母枝数
				本	年	本	年	本
唐牛園	No.1	国光	49年	69	7.9	391	4.3	5.7
藤田園	No.1	国光	65	178	7.1	1,405	3.8	7.9
平均				123.5	7.5	898	4.1	6.8

その結果、結果小母枝の1樹あたり本数は唐牛園の391本、藤田園の1,405本と巾が大きく、平均898本、この平均年令は唐牛園の4.3年、藤田園の3.8年と幾分若い、1結果母枝あたり発出の結果小母枝数は唐牛園の5.7本、藤田園の7.9本、両園の平均で6.8本であった。

(3) 年次別枝上の着果比率

昭和30、31年の両年にわたり、青森県りんご試験場は場に栽植されてある、国光、紅玉、デリシャス、印度、ゴールデンデリシャス、旭、祝について着果部位の枝上年令を調査した結果は第15表に示した。

長果枝の利用率は品種によって異なり国光24.8%、ゴールデン28.5%、デリシャス18.1%、印度16.8%となり、紅玉、祝、旭は比較的少く、その総平均は17.3%と高い比率である。2年枝の利用率とはえき(腋)芽のことで紅玉、ゴールデンが24.1%、12.8%となっているが他は少ない。3年枝上の利用率は祝を除いた各品種とも最高の利用率で、高い方で旭の51.9%、国光の48.6%、印度44.2%、次いで紅玉の40.9%、デリシャスの38.9%で、祝は低く33.3%、その総平均は41.5%であった。4年枝上の利用率は祝の35.2%を最高に旭27.2%、デリシャス23.4%、印度22.2%、次いでゴールデンの18.7%、紅玉の17.5%、国光の16.3%となり、その総平均は21.2%であった。5年枝以上の利用率は極めて少くなっており、結果的には長果枝、3年枝上、4年枝上で全体の80%を利用していることになる。

第15表 年次別枝上と着果割合

品 種	年度	調査結果 母 枝 数	平均年令	年 次 別 枝 上 着 果 数 と 割 合										計 (果数)
				長果枝	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
国 光	昭30	80	8.9	13.3	1.3	20.0	5.0	1.7	0.5	0.2	0	0.2	0.05	42.3
	31	180	8.0	7.2	0.3	20.3	8.5	2.9	0.8	0.3	0.1	0.05	0.005	40.4
	平均		8.5	10.3	0.8	20.2	6.8	2.3	0.7	0.3	0.05	0.12	0.03	41.4
	% 比率			24.8	1.9	48.6	16.3	5.5	1.7	0.7	0.1	0.3	0.1	
紅 玉	昭30	70	6.9	5.4	12.4	21.2	8.2	2.7	0.7	0.2	0.2			51.0
	31	80	7.4	2.0	7.9	13.3	6.6	2.8	0.5	0.1	0.02			33.2
	平均		7.2	3.7	10.2	17.3	7.4	2.8	0.6	0.15	0.11			42.1
	% 比率			8.8	24.1	40.9	17.5	6.6	1.4	0.4	0.3			
デリシャス	昭30	90	7.6	8.0	0.8	13.6	6.9	3.1	1.7	0.7	0.4	0.1	0.2	35.5
	31	147	7.7	4.4	0.1	13.0	9.0	4.1	1.3	0.4	0.2	0.05		32.6
	平均		7.7	6.2	0.5	13.3	8.0	3.6	1.5	0.6	0.3	0.08	0.1	34.1
	% 比率			18.1	1.5	38.9	23.4	10.5	4.4	1.8	0.9	0.2	0.3	
印 度	昭30	80	7.5	5.1	0.2	17.5	9.3	4.4	1.6	0.9	0.4	0.1	0.05	39.6
	31	120	7.6	7.1	0	14.6	6.9	2.9	0.9	0.2	0.1	0.04	0	32.7
	平均		7.6	6.1	0.1	16.1	8.1	3.7	1.3	0.6	0.3	0.07	0.03	36.2
	% 比率			16.8	0.3	44.2	22.2	10.2	3.6	1.6	0.8	0.2	0.1	
ゴールデン デリシャス	昭30	70	8.0	9.3	7.5	9.8	3.8	1.4	0.3	0.2	0.2	0.02		32.5
	31	60	7.0	8.1	0.3	9.3	7.6	2.2	0.5	0.3	0.1	0.03		28.4
	平均		7.5	8.7	3.9	9.6	5.7	1.8	0.4	0.25	0.15	0.03		30.5
	% 比率			28.5	12.8	31.4	18.7	5.9	1.3	0.8	0.5	0.1		
旭	昭31	40	7.1	2.7	0	14.9	7.8	2.2	0.7	0.3	0.1			28.7
	% 比率			9.4	0	51.9	27.2	7.7	2.4	1.1	0.3			
祝	昭31	40	7.6	1.4	0.3	10.7	11.3	6.0	1.8	0.5	0.1			32.1
	% 平均			4.4	0.9	33.3	35.2	18.7	5.6	1.6	0.3			
総 平 均		総調査結 果母枝数 1,057		74.0	31.1	178.2	90.9	36.4	11.3	4.3	1.9	0.6	0.3	429.0
	%			17.3	7.3	41.5	21.2	8.5	2.6	1.0	0.4	0.1	0.1	100

(4) 考 察

リングについての結果部位の区分は青森県のみで、一般には側枝として一括取扱っている。^(28,30) 渋川はこの区分は農家の人々が実際にせん定を行う場合、あるいは、指導する立場に立つ場合、この方法が便利で都合がよいし、結果的に整ったものが得られると言っている。

結果部位とは、若木時代は次亜主枝をも含むとしているが、老木の段階になると次亜主枝はかなりの太さになり、骨格の部に入れざるを得なく、したがって、結果部位は結果母枝、結果小母枝、芽となるわけであるが、ここで、用語上、従来結果枝と呼ばれていたものは、いわゆる結果枝と混同しやすいので、これを結果小母枝とした。また、結果母枝群の段階をも設定しているが、今回は上記にとどめたので、結果母枝の太さ、大きさなどについても異ってるかもしれない。

水木⁽¹⁶⁾、福島⁽⁸⁾、渋川⁽³⁰⁾らが言う結果母枝と比較しては太く、大きくなっているかもしれない。

年令の平均は約7年で古いのは13年、若いのは3年生のものまでである。

この結果母枝は1次亜主枝から平均5.8本発出し、1樹あたりの結果母枝数は極めて巾があって、多いのは155本、少ないもので52本となり、これは樹の大きさによることもさることながら、この結果部位の各枝は流動的であることをしめしている。この結果母枝の芽の負担量は頂芽で55.7、果数で19.6個となっており、結果部位としての大切な一つの単位となっている。

次に結果小母枝の段階は不可欠のもので、直接的な着果部位としての主流をしめるものである。この年令の巾は3～9年まであって平均して3.8年、各品種別に調査したもので4～5年である。そして、1結果母枝あたりから平均して6.8本出ている。

また、着果部と枝上年令上との関係をみると各品種によって多少の差異はあるが、平均して3年生上が全体の41.5%をしめ、着果部の若さをしめしている。

⁽²⁶⁾ 島は「剪定が隔年結果、品質を無視するとしたら」と言うことの一面をよくあらわしているように思う。

(5) 摘 要

前項調査樹によって結果部位につき、結果母枝、結果小母枝、結果枝について調査した結果は次のとおりである。

(i) 結果母枝の平均年令は約7年生で最高年令12年、最少3年生までにわたり、次亜主枝より出、その平均本数は85.7本で、負荷頂芽数平均55.7、着果数19.6果であった。

(ii) 結果小母枝は結果母枝より出、その平均は6.8本、また、平均年令は3.8～5年で、最高9年、最少3年生までにわたっていた。

(iii) 年次別枝上における着果割合は3年枝上が全体の41.5%、4年枝上21.2%、長果枝17.3%でその他は少なく、また品種によって多少の差があった。

3. 樹冠内における芽、果数

一樹内における芽と果数について、昭和27、28、29年の3ヵ年間にわたり、同一樹を対象に唐

牛園、八木橋園、藤田園、りんご試の4園計11本の樹冠、芽の種類、数、果実数につき調査した。

(1) 樹冠の大きさ

第16表 樹 冠

	品種	樹令	主枝 数	主幹 高	総樹 高	樹			冠		10a あたり 換栽植本数	算 本数
						高さ	半径	容積	比 半径:高さ	半径1m あたり容積		
唐牛園	No.1 国光	48	2 ^本	2.09 ^m	4.41 ^m	2.73 ^m	3.63 ^m	67.5 ^{m³}	100:75	18.6 ^{m³}		19.3 ^本
	2 "	48	1	2.05	4.69	3.02	4.30	102.1	70	23.7		13.8
	3 "	47	3	3.00	4.55	3.13	4.45	113.8	70	25.6		12.9
八木橋園	No.1 国光	46	2	1.30	2.99	2.17	4.73	81.4	46	17.2		11.4
	2 "	46	2	1.70	3.35	2.60	4.59	93.8	57	20.4		12.1
	3 紅玉	46	3	1.25	3.65	2.92	4.36	99.7	67	22.9		13.4
藤田氏	No.1 国光	64	3	2.15	4.67	3.10	5.04	139.6	62	27.7		10.0
	2 "	64	2	1.50	4.64	2.93	4.34	99.3	68	22.9		13.5
	3 "	64	2	1.55	4.82	3.50	4.50	134.3	78	29.8		12.6
りんご試	No.2 国光	50	2	2.05	3.99	2.79	3.46	63.8	80	18.4		21.3
	3 "	50	3	1.40	3.66	2.59	3.58	61.5	72	17.2		19.9
平 均					4.13	2.86	4.27	96.1	67.7	22.2		14.6

注：昭和27、28、29年の平均値

樹冠の大きさを調査した結果（第16表）総樹高の最高は藤田園No.3の4.82m、最低は八木橋園No.1の2.99m、平均4.13m。樹冠の高さの最低は八木橋園No.1の2.17m、最高は藤田園No.3の3.50m、平均2.86m。半径の最少はりんご試No.2の3.46m、最高藤田園No.1の5.04m、平均4.27m、半径を100とする高さの比の最少は八木橋園No.1の46%、最大はりんご試No.2の80%で平均67.7%であった。容積の平均は96.1m³で、高さ、半径が直接的に関係し、また、半径1mあたりの容積は藤田園No.3の29.8m³が最大で平均が22.2m³。そして、これらの樹を10アールあたりに換算してみると最大がりんご試No.2の21.3本、最少が藤田園No.1の10本、平均して14.6本である。この平均は青森県を代表されるかもしれない。

(2) 芽の数と種類

樹冠調査樹と同一樹を対象に芽の数、種類について、昭和27、28、29年の3ヵ年間調査した結果を第17表に示した。

第17表 芽 の 数

		頂 芽								え き 芽		頂芽： えき芽	10aあたり換算芽数	
		総芽 数	短枝	※ %	中・長枝	※ %	計	※※ %	短枝： 中長枝	数	※※ %		総 芽 数	頂芽数
唐牛園	No. 1	6,681	2,771	71.1	1,124	28.9	3,895	58.3	100:41	2,786	41.7	100:72	128,924	75,174
	2	7,773	3,237	72.4	1,234	27.6	4,471	57.5	38	3,302	42.5	74	107,267	61,700
	3	7,093	3,098	72.4	1,182	27.6	4,280	60.3	38	2,813	39.7	66	91,500	55,212
八木橋園	No. 1	7,042	2,933	71.6	1,164	28.4	4,097	58.2	40	2,945	41.8	72	80,279	46,706
	2	6,664	2,294	65.4	1,214	34.6	3,508	52.6	53	3,156	47.4	90	80,634	42,411
	3	8,248	3,849	81.4	882	18.6	4,731	57.4	23	3,517	42.6	74	110,523	63,395
藤田園	No. 1	13,487	4,862	63.0	2,857	37.0	7,719	57.2	59	5,768	42.8	75	134,870	77,190
	2	9,459	3,483	61.4	2,187	38.6	5,674	60.0	63	3,785	40.0	67	127,643	76,545
	3	10,871	4,512	67.8	2,143	32.2	6,655	61.2	48	4,216	38.8	63	136,962	83,853
りんご試	No. 2	5,833	2,591	73.9	917	26.1	3,508	60.1	36	2,325	39.9	66	124,243	74,720
	3	6,227	1,951	69.0	875	31.0	2,826	45.4	45	3,401	54.6	120	123,917	56,237
平	均	8,125	3,235	69.3	1,435	30.7	4,670	57.5	100:44	3,455	42.5	100:74	113,342	64,831

注：i 昭和27、28、29の3ヵ年の平均で示した

ii ※は頂芽数の計に対する短枝、中長枝のそれぞれの比率

iii ※※は総芽数に対する頂芽、えき芽のそれぞれの比率

芽は短枝、中・長枝上の頂芽と2年枝上のえき(腋)芽に分け、それぞれの比率を求めた。頂芽とえき芽の計で総芽数とし、最大は藤田園No.1の13,487個、最少はりんご試No.2の5,833個で平均8,125個。その内訳として、頂芽の計の最高は藤田園No.1の7,719個、最少はりんご試No.3の2,826個でその平均4,670個。

そして総芽数に対する頂芽の比率は平均で57.5とえき芽の比率の大きさが注目される。この比率は各樹とも非常に接近していた。次に短枝を100とした中・長枝の比率は平均で44であり、中長枝の程度がうかがわれる。

えき(腋)芽についてはりんご試No.2の2,325個が最少、藤田園No.1の5,768個が最高、平均3,455個。総芽数に対する比率は42.5%であった。そして頂芽を100としたえき芽の比では74と極めて高いのが注目された。このえき芽は次年度の着果部位の主流をしめることの意義は大きい。

10アールに換算したもので総芽数の平均113,342、頂芽数は64,831であった。

(3) 着 果 数

前項の調査に準じ着果数について調査した結果は第18表に示した。

第18表 着果の数

	品種	着果数	容積あたり 着果数	一果あたり 総芽数	一果あたり 頂芽数	10アールあたり 換算着果数
唐牛園	No.1 国光	1,749	25.9	3.8	2.2	33,756
	2 "	2,217	21.7	3.5	2.0	30,595
	3 "	2,014	17.7	3.5	2.1	25,980
八木橋園	No.1 国光	1,512	18.6	4.7	2.7	17,237
	2 "	1,438	15.3	4.6	2.4	17,400
	3 紅玉	1,551	15.6	5.3	3.1	20,783
藤田園	No.1 国光	2,031	14.5	6.6	3.8	20,310
	2 "	1,516	15.3	6.2	3.7	20,466
	3 "	1,926	14.3	5.6	3.5	24,268
りんご試	No.2 国光	827	13.0	7.1	4.2	17,615
	3 "	1,078	17.5	5.8	2.6	21,452
平	均	1,624	17.2	5.2	2.9	22,715

注：昭和27、28、29年の3ヵ年間の平均値で示した。

その結果、着果数の最少はりんご試No.2の827個、最高が唐牛園No.2の2,217個で平均1,624個。これを容積あたりにみると最少がりんご試No.2の13.0個、最高は唐牛園No.1の25.9個でその平均17.2個であった。

1果あたりの芽数について、これを総芽数でみると最少が唐牛園のNo.2、No.3の3.5個、最高がりんご試No.2の7.1個で平均5.2個であった。また、頂芽数でみると唐牛園No.2の2.0個が最少で、りんご試No.2の4.2個が最も多く、平均2.9個であった。

10アールあたりに換算した着果数では唐牛園No.1の33,756個が最も多く、最も少いのは八木橋園No.1の17,237個で平均22,715個であった。

(4) 樹冠、芽、果数との相互関係

年次、園毎、全体に分け相関係数によってその関係をみると第19表のとおりである。

その結果、明らかな関係をしめしているのは容積、芽数、果数である。園毎、年次毎を一括しての相関関係で容積と芽数では+0.830で最も高く、容積と果数については+0.672、また、芽数と果数については+0.680となっており、これによって、果数と芽数、容積の関係については園により、年次により異っていることを示している。とくに、八木橋園の容積と果数の相関関係は+0.549と低く、芽数と果数についても藤田園の場合は+0.604であった。

年次でみると1952年の容積、芽数と果数については+0.548、+0.501と低くなっていた。その他の要因については明らかでなかった。

第19表 芽と果数の相関係数

X	Y	唐牛園	藤田園	八木橋園	りんご試	昭和27年	昭和28年	昭和29年	全体
容 積 芽 数		※※ 0.803	※※ 0.740	※※ 0.896	※※ 0.895	※※ 0.860	※※ 0.858	※※ 0.929	※※ 0.830
容 積 果 数		※※ 0.700	※※ 0.637	※※ 0.549	※※ 0.828	※※ 0.548	※※ 0.654	※※ 0.836	※※ 0.672
芽 数 果 数		※※ 0.899	※※ 0.604	※※ 0.772	※※ 0.841	※※ 0.501	※※ 0.689	※※ 0.824	※※ 0.680
1果あたり 頂芽数	頂芽：腋芽	※ - 0.140	※ - 0.321	※ 0.177	※ 0.274	※ - 0.099	※ - 0.070	※ - 0.316	※ - 0.192
容積あたり 果 数	頂芽：腋芽	※ - 0.363	※ - 0.257	※ - 0.269	※ - 0.072	※ - 0.118	※ - 0.205	※ - 0.039	※ - 0.212
容積あたり 頂芽数	頂芽：腋芽	※※ - 0.443	※※ - 0.183	※※ - 0.728	※※ - 0.340	※※ - 0.376	※※ - 0.409	※※ - 0.473	※※ - 0.430
短：中長枝	頂芽：腋芽	※※ 0.627	※※ 0.114	※※ 0.605	※※ 0.248	※※ 0.209	※※ 0.360	※※ 0.303	※※ 0.430

注：※5%水準で有意 ※※1%水準で有意

(5) 考 察

樹冠の大きさ、芽数、果数の関係につき調査した結果、樹冠の大きさは老成木としては極めて小さいものと思うが、この点が日本独特のものと評価されるゆえんでもあろう。

各調査樹の平均でみて、10アール栽植本数14.6本は青森県の中ようを指し、総樹高4.13mについても、作業、薬剤散布、品質、隔年性などの点より自然的に落ちついたものと思う。そして樹冠の半径と高さの比67.7にしても充分の意味をもつものと思うし、容積の96.1m³についても、そのとおりといわざるを得ないが、くわしい考証は出来兼ねる。

そして、頂芽とえき(腋)芽の比率が74%、総芽数に対するえき芽の比率が42.5%と次年度の予備群として準備を完うしている姿と受止める。10アール当り換算の頂芽数で64,831芽、総芽数で113,342芽であり、今日の生産を支えている姿とみてよいであろう。

着果数については一樹当り平均で1,624果、10アール換算で22,715果となっており、世界に誇り得るものとされている。一果当りの頂芽数が2.9頂芽になっていることも指導的にいわれている線と合致している。周到なそして、労働集約的なせん定、その他の管理の成果がしのばれる。

また、芽数と果数、容積と果数の相互関係についても必ずしも高い相関でなく、園によって、年次にむらがある。これは、果数の増加に対して、大局的には芽数であり、容積であるが、その

他に芽そのものの活力、葉自体の働き の差によって、その関係を低くさせている場合もある。

芽、葉を大切にし、有効的に働かせることによって、一果当り頂芽数が2頂芽でよい場合、4頂芽の場合ではかなりの相違であって、注目されるべきことであろう。

(6) 摘 要

前項調査樹によって樹冠内の芽、果数につき、昭和27、28、29年の3カ年の平均をもって示せば次のとおりである。

(i) 樹冠の大きさは10アール当り換算平均本数14.6本、総樹高4.13m、樹冠容積96.1m³、半径を100とした高さの比は67.7であった。

(ii) 芽数は頂芽、えき(腋)芽の合計の平均総芽数8,125、そのうち頂芽数57.5%、えき芽42.5%であり、頂芽数のうち、短枝と中果枝、長果枝の合計が4,670芽で、そのうち短枝69.3%中、長枝30.7%であり、頂芽を100としたえき芽の比では74であった。

(iii) 着果数は平均で1,624果、容積当り17.2果、1果当り頂芽数で2.9芽、10アール当り換算着果数22,715果であった。

(iv) 樹冠の容積、芽数、果数の相互の関係については密接であった。しかしながら、年次、園によっての差異はあった。

IV 総 括

昭和26～31年の6カ年間にわたり、青森県津軽地帯の代表的地域と園地、すなわち、岩木川流域の沖積土層(岡本統)を主体とした南郡藤崎町唐牛良次郎氏、岩木山麓の火山灰を主体にした土層(清水統)である弘前市独狐藤田幹氏、南郡の山手傾斜地を代表する(黒石統)南郡平賀町尾崎八木橋省方氏および青森県りんご試験場所在地の洪積土層(花巻統)の各園4か所を選定し、老成木樹(昭和26年現在、45～63年生)の国光10本、紅玉1本につき、各樹の樹冠の構造につき調査した。

すなわち、樹冠の骨格体系、結果部位の構成と成立、樹冠内における容積、芽数、果数の相互関係について調査研究をすすめてきた。その結果につき次に総括的に要約する。

1. 骨格の構成と成立

国光10本、紅玉1本の老成木樹の骨格と成立については主幹、主枝、亜主枝、次亜主枝と組織的な体系によって成り立っていた。

主幹の太さ1.25m、幹長1.79mで中幹、高さ1.82mとなっており、これより発出している主枝数は平均して2.2本、少いもので1本、多くて3本であったが、その発出間隔はほとんどなく、共枝の感が深い。

主枝は太さで0.89m、主幹太さの71%、発出部位の高さ1.76m、長さ1.92m、角度69.4度、1本の主枝より発出している亜主枝数は2.1本とそれぞれの平均であった。そして主枝といえ共、樹

間隔の狭い場合には更新されることがあることを示していた。

亜主枝については太さ0.53 m、主枝の太さの60%、長さ1.78 m、角度87.5度と広く地上部よりの高さは2.18 mとそれぞれの平均であった。主枝同様に亜主枝級のものでも場合によっては更新されることが示していた。

次亜主枝については太さ0.31 mで亜主枝の太さの59%、長さ1.17 m、角度が85.5度と広く、高さ2.05 mで、次亜主枝間隔は0.64 mであった。次亜主枝の更新の頻度は、主枝、亜主枝より一層激しく、年次によりその本数をいちぢるしく異にすることがあった。

2. 結果部位の構成と成立

結果部位とは結果母枝、結果小母枝、および結果枝より成立っており、結果母枝の平均年令約7年生、次亜主枝より発出し、その総本数85.7本、結果母枝当りの頂芽数55.7、着果数19.6と平均され、1本の次亜主枝当り発出本数は5.8本であった。

結果小母枝は結果母枝より出ているもので、その平均年令は約3.8年であり、これを品種別にみた場合も4～5年であった。そして、結果母枝当り結果小母枝数の発出数は6.8本であった。

また、年次別枝上における着果の比率をみるに、国光、紅玉、デリシャス、印度、ゴールデンデリシャス、旭、祝で、その調査総計本数1,057本の調査でみるに3年枝上が41.5%と最も多く、ついで4年枝上21.2%、長果枝上17.3%、5年枝上8.5%となっており、着果部位は極めて若い部位であることを立証していた。

3. 樹冠内における芽、果数

樹冠の大きさは総樹高4.13 m、樹冠の容積96.1m³、高さ2.86 m、半径4.27 m、半径：高さの比67.7、10アール当り換算栽植本数は14.6本であった。

芽の数は頂芽とえき(腋)芽に分け、さらに頂芽は短枝と中・長枝に分け、頂芽の数4,670(57.5%)、えき芽3,455(42.5%)で総芽数として8,125芽であった。頂芽の総数に対する短枝の比69.3%、中・長枝30.7%、また、短枝を100とした中・長枝では44であった。次に頂芽を100としたえき芽の比は74で予想外に高かった。

10アール当りに換算した総芽数では113,342芽、頂芽数で64,831芽であった。

着果数については平均1,624果、容積当り果数で17.2果、1果当り頂芽数2.9芽、これを10アール当り換算した場合は22,715果であった。これは青森県の標準の線であろう。

また、樹冠容積と芽数、果数の3要因については相互に密接な関係を有していたが年次、園によってその程度は異っていた。

V 参 考 文 献

1. 浅見 与七(1942) 果樹栽培汎論

養 賢 堂

2. 青森県りんご試験場(1946-1966) 業務年報

3. ————— (1957) 青森県りんご試験場20年抄
4. ————— 園生会 (1947) りんご提要
5. Chandler, W. H. (1925) Fruit growing
6. 藤井 徹 (1876) 菓木栽培法
7. 福羽 逸人 (1896) 果樹栽培全書 第1篇・第2篇
8. 福島 住雄 (1960) 新編りんごの整枝剪定 (技術シリーズNo.19) 青森県りんご協会
9. 波多江久吉 (1954) りんご生産の発達 (日本農業発達史) 中央公論社
10. 池田 伴親 (1931) 園芸果樹生態論
11. 池本 文雄 (1899) 最近苹果栽培書
12. 石井 勇義 園芸大辞典 誠文堂新光社
13. 梶浦 実 (1954) 果樹整枝剪定 (臨時増刊号) 誠文堂新光社
14. 木村 甚弥 (1961) りんご栽培全書 養賢堂
15. 草野 計起 (1906) 果樹剪定整枝法 成美堂書店
16. 水木淳一・鈴木寅雄 (1964) りんごの整枝剪定 朝倉書店
17. 森 英男 (1958) りんご栽培全書 朝倉書店
18. 永沢勝雄・小林 章・森 英男 (1964) 果樹園芸講座2 朝倉書店
19. 新津 宏・村元政雄 (1942) 苹果樹の解体調査 園芸の研究36号
20. 西谷順一郎 (1918・1924) 実地経営りんご栽培講義 中央園芸会
21. ————— (1950) 最新式りんごの剪定
22. 恩田 鉄弥 (1911) 苹果栽培法 博文館
23. 大塚 義雄 (1933) りんご樹の根群分布 農業及園芸8巻10号
24. 定盛 兼助 (1932) 果樹剪定論 養賢堂
25. 斎藤 泰治 (1952) りんご編 養賢堂
26. 島 善鄰 (1931) りんごの研究 養賢堂
27. 渋谷傳次郎・渋谷潤一 (1955) りんご栽培法 朝倉書店
28. ————— (1956) りんご剪定図説 青森県りんご協会
29. ————— (1958) りんご剪定 青森県りんご協会
30. ————— (1965) 新版りんご剪定 青森県りんご協会
31. ————— (1966) りんご若木の剪定 青森県りんご協会
32. ————— (1968) 図解剪定実技の進め方 青森県りんご協会
33. Snyder, J. C. (1951) Pruning Apple and Pear Tree. Wash. State College Extension Bull. 522.
34. 須藤 明 (1960) りんご改良革新剪定の実際 山形県果樹研究会
35. 東奥日報 (1940) りんご読本 東奥日報社
36. 上原 敬二 (1969) 樹木の剪定と整枝 加島書店
37. 後沢 憲志 (1951) りんご (新園芸別冊) 朝倉書店
38. ————— (1954) りんご増益栽培法 養賢堂
39. 渡辺 柳蔵 (1933) 苹果樹解体的研究 南満州鉄道株式会社
40. ————— (1942) 苹果樹各部の比率の変化に関する考察 園芸学会雑誌6巻1号
41. 薬師寺清司 (1969) 最新のミカン栽培法 XII 計画密植の理論と実際 農業及園芸44巻8・9・10号



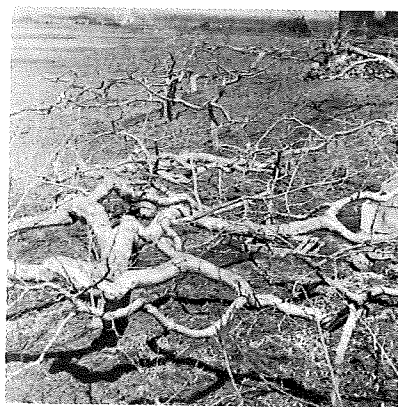
唐牛園 No.1 国光



唐牛園 No.2 国光



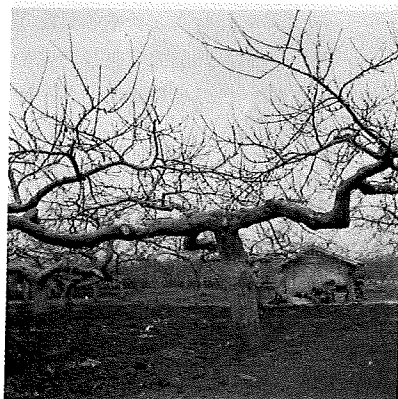
唐牛園 No.3 国光



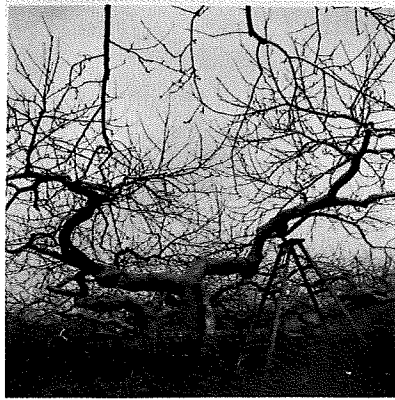
八木橋園 No.1 国光



八木橋園 No.3 紅玉



藤田園 No.1 国光



藤田園 No.2 国光



藤田園 No.3 国光



リンゴ試 No.2 国光



結果母枝、結果小母枝の配置

Investigations on the Tree Crown Structure of Adult (Year) Apple Trees

Kiyoji Kon, Michiho Yamada and Chôzô Suzuki

Summary

Over a period of six years, from 1951 to 1956, the following study was carried out on the tree crown structure of old (year) apple trees (45 to 63 years old in 1956). 10 Rall's and one Jonathan apple trees were studied at four selected sites in the following orchards which were representative regions and orchards of the Tsugaru Zone in Aomori Prefecture: the orchard belonging to Mr. Ryôjirô Karôji, Fujisaki Town, Minamitsugaru-Gun, which consists principally of alluvial soil in the basin of the River Iwaki (the Okamoto Series); the orchard belonging to Mr. Miki Fujita, Tokuko, Hirosaki City, principally volcanic ash on the lower slopes of Mount Iwaki (the Shimizu Series); the orchard belonging to Mr. Seihô Yagihashi, Osaki, Hiraka Town, Minamitsugaru-Gun, which is representative of the piedmont region of the Minamitsugaru-Gun (the Kuroishi Series); and an orchard at the Aomori Apple Experiment Station, diluvial soil of the Hanamaki Series.

The interrelationships among the framework order of the tree crown, the composition and degree of development of the fruit-bearing parts, and the volume of the tree crown and number of buds and fruits it contained were studied. The results obtained are summarized as followed.

1. Composition and Degree of Development of the Tree Crown Framework

The tree crown framework of the 10 Rall's and one Jonathan trees, all old (year) trees, consisted of the trunk, leaders, sub-leaders, and small-sub-leaders, arranged in a systematic order.

Trunk circumference was 1.25 m, with mid-trunk of which the trunk length was 1.79 m and its height was 1.82 m. Branching off from the trunk were an average of 2.2 leaders. Some trees had as few as one leader, some as many as three, in which case the branching-off distance

was extremely narrow, giving a strong impression of being the same origination branch..

The leaders averaged 0.89 m in circumference, 71% of trunk circumference, with the branching-off position at a height of 1.76m, length 1.92 m angle 69.4 degrees, and 2.1 sub-leaders branching off from each leader. Also, although the term "leaders" is applied here, there was evidence of renewal where the trees were growing close together.

Sub-leaders averaged 0.53m in circumference, 60% of leader circumference, length 1.78m, a wide angle of 87.5 degrees, and height 2.18m from the ground part. As in the case of leaders, there was evidence of renewal of sub-leaders in some cases.

Small-sub-leaders averaged 0.31m in circumference, 59% of sub-leader circumference, length 1.17m, a wide angle of 85.5 degrees, height 2.05 m, and a small-sub-leader distance of 0.64m. Renewal occurred more frequently among small-sub-leaders than among leaders and sub-leaders, and the number of small-sub-leaders varied markedly from year to year in some cases.

2. Composition and Degree of Development of the Fruit Bearing Parts

The fruit bearing parts consisted of the fruiting branches, twigs, and bearing shoots. Average age of the fruiting branches was seven years. The fruiting branches branched off from the small-sub-leaders at an average of 5.8 fruiting branches per small-sub-leader and a total number of 85.7 fruiting branches per tree. Each fruiting branch carried an average of 55.7 terminal buds and 19.6 fruits.

The twigs branched off from the fruiting branches and were 3.8 years old on the average. When age was measured according to varieties, average age was 4 to 5 years. Each fruiting branch carried an average of 6.8 twigs.

The percentage of fruits on branches of different ages were recorded for the Rall's, Jonathan, Delicious, Indo, Golden Delicious, McIntosh and A. S. Pearmain varieties. Out of a total of 1057 branches, by far the highest percentage, 41.5%, occurred on 3 - year-old branched, followed

by 21.2% on 4-year-old branches, 17.3% on long bearing shoots, and 8.5% on 5-year-old branches. The results thus testify to the fact that the branches which fruiting position are the extremely young parts.

3. Number of Buds and Fruits in the Tree Crown

Tree height was 4.13m and tree crown volume 96.1m³, height 2.86m, radius 4.27m, and radius : height ratio 67.7. The calculated number of trees per 10 ares was 14.6.

Buds were divided into terminal buds and axillary buds, and terminal buds were classified according to whether they occurred on spurs and on middle or long shoots. There were 4,670 terminal buds (57.5%) and 3,455 axillary buds (42.5%), giving a total of 8,125 buds. Of the terminal bud total, 69.3% occurred on spurs and 30.7% on middle and long shoots. For every 100 buds on spurs there were thus 44 buds on middle and long shoots, and for every 100 terminal buds there were 74 axillary buds, a much higher ratio than expected.

The total number of calculated buds per 10 ares was 113,342, of which 64,831 were terminal buds.

There was an average of 1,624 fruits on each tree, 17.2 fruits per cubic meter, and 2.9 terminal buds per fruit. Calculated per ten ares, this amounts to 22,715 fruits, which is probably the average for Aomori Prefecture.

In addition, a close interrelationship existed among three factors, tree crown volume, bud number and number of fruits. The degree of interrelationship varied, however, depending on the year and the orchard.