

第2節 研究業績

1. 栽培改善

(1) 県内外の実態調査

鹿児島県の場合、原産地の中国から孟宗竹が導入された年代は諸説があるが、なかでも島津吉貴が天文元年(1736)、琉球を経て磯別邸に植えたものが各地に広がったとの説が重きをなして現在でも磯公園としてその源流をとどめている。昭和30年の調査では、経営的には早期出荷が有名で、11月から3月を対象に「ほりこ」と称する掘り取り専門の職人がいて、竹林所有者と売上げを折半する方式の生産出荷が特徴であった。栽培法は徳島県に比較して、より粗放的で単位当たり収量も低いようであった。

昭和31年の視察調査で京都の場合は大消費地に近く、収量もたいへんで徹底した集約栽培が行われ、品質的にも日本一を誇る産地である。昭和31年の栽培面積は913haで生産量も多いが、生産・出荷の組織がなく、能率的な運営に欠ける点が課題のように見受けられた。栽培の特徴は完全な先だめと敷わら客土の習慣で行事。したがって、加工用材は竹材専用林で明確な区別のもとに生産されていた。客土は毎年冬期の年中行事として行われ、10aあたり1立坪をもちい、敷わらがかくれる程度に入れておき、そのため表土は非常に膨軟である。用土はタケノコ園の一部分を掘り取って行うため、掘り取り跡が長年のくり返りで拡大移行するため園全体が階段状となっていた。施肥の慣習は京都市内の人糞尿を汲取料をとって施用しており、最も経済的な肥培管理を続けていたが、近年硫安その他の化学肥料の施用が多くなった。果や農協で定めている標準値は第1回目を4月20日頃、10aあたり硝安7.4kg、または硫安15kg、第2回目、5月1日頃(収穫最盛期)前回同様、第3回目、9月10日頃尿素26kg、全面穴肥か尿素団子とする。第4回目は元肥(寒肥)として12月に客土の直前に年間施用量の40%を施用する。1〜3回の合計は60%、低温期の元肥(寒肥)と収穫し数を200〜300本を目標にして完全に先だめをしているために、葉の様相を速目に見してタケノコ園と言う感じで、鹿児島・徳島とは林と園の差を感じさせるものであった。

徳島県のタケノコ栽培の調査を30年と36年に行ったが、竹材とタケノコの両方をねらったものであり、良材を得るために新竹を密生させて幹の伸長を促し、また台風による倒伏防止をはかるところにしていた。このため園の同化作用は十分に行われず、タケノコ生産面からは逆の条件を付くつていたともいえ、このようにすべての園が過密状態で、下枝は枯れあがり1本当りの葉面積は極端に低下しているものが多かった。また地形的にも傾斜が強き京都のタケノコ畑に対してタケノコ畑の表現があてはまる感じで、生産されるタケノコも園芸作物と林産物の差をまぬかれないのが実状であった。肥培管理については変遷の項で前述したが、県標準肥料による施肥基準を設定して指導を推進した結果、昭和36年には県標準肥料を使用する農家が40%、経済性を重視して単肥を県標準値の比率で自家配命して施用するものが30〜40%となり、3要素を基準通り施用する農家が80%近くになり、その結果収量は3倍と長足の増加を示した。全体的には親竹の管理が不十分であった。

以上の結果は後期の徳島県をのぞいて、32年に徳島県販売加工農業協同組合連合会から小冊子として管内農家に配付し、33年4月徳島県農業試験場資料第6号で発表した。

(2) 孟宗竹の生態調査

タケノコの肥大開始の時期を知ることとを目的として、昭和35年の7月から36年の1月の間に5回地下茎を掘り上げて、地下茎及び芽の調査をした。対象面積は3m×3mの9㎡〜で、7月18日、9月19日、11月25日、12月15日、1月18日に全地下茎を掘り上げた。地下茎の総延長は9㎡あたりの平均で84.2mもあり、平行に並べると10.7cmの間隔となった。新旧別では発筍跡のない最も新しいものの長さは29.7m、発筍跡があり生きた芽のついている部分が29.4m、生きた芽のついていない古い部分の地下茎は24.9mとほぼ等分であった。重量は生体重では新しい方が重いが乾物重は古いものが重かった。芽は幅と長さ新旧別に測定したが、幅は0.8〜2.3cmのあいだで、発筍跡のない新しい部分の地下茎のものの方が1〜2mm広かった。長さは1.02〜4.9cmのあいだで発筍跡のある方が4〜8mm長かった。

芽が肥大してタケノコになっているものは、7月18日の調査では認めなかったが、9月19日には15gに発育したものが2個、11月25日には200gのものが1個、12月15日には15g以上が28個、1月18日は24個であった。この結果は徳島農試研報第6号で発表した。

(3) 早期出荷方法

タケノコを早期に出荷して収益の増大を図ることを目的として、4期にわたる試験を行い現在も続行中である。

初回の昭和32年から36年までは敷草・客土・灌水・ビニールマルチの組合せで、6通りの区を設定して試験を行った。

10月上旬乾燥した山草や稲わらを厚さ約10cmに敷き、敷草がかくれる程度に客土を行い、その上をビニールで被覆した。降雨の際はビニールを除去した。灌水は3mmを3日間隔で降雨を勘案しながら行った。

その結果、敷草客土は鎮圧した状態で全体の厚さが7〜8cmとなり、保温・保水および発育層として大きな効果があった。ビニールマルチは水分の表面蒸散を抑えるなど、無被覆区に比較して20cm層の地温は1℃前後高かった。3月末までの早期出荷率は若干の年次差はあったが、敷草客土ビニール灌水区では約40%となり、降水量の多い暖冬では敷草客土無灌水でも51.9%となった。ビニールマルチのみでは結果はよくなかった。全体を通じて対照区に比較して完全処理区では20%増の早期量となった。

昭和37年〜39年は灌水による早掘りを試みた。昭和37年は小松島市櫛渚町の小牧彰二氏に委託した。38〜39年は阿南市福井町中連の阿部道雄氏の園で行った。

初年度は15・10・5mm灌水で対照区と比較したが、早期収穫量はかん水量の多い順に11.4・11.6・6%の順で対照区は3.8%であった。

38〜39年は20・10mmと対照の3区で7月22日から翌年3月28日まで灌水を行った。園の中腹部以下の部分で傾斜方向も北西面の関係などもあって出荷時期促進の効果はでなかった。土壌水分の測定を9回行ったが、時的的にも大きな変化はなく、処理間には差はでたものの、平均で20mm区23.7・10mm区21.5・無灌水区20.4%の重量比水分含量で微差だった。早期収穫率は全体が0.5から3%の範囲で2年とも灌水による早掘りの効果はなかった。

昭和41〜46年は電熱の利用による早出し試験を行った。電熱線を地表に配線して、5kW/aの電力を通電した。保温効果とタケノコの発育層をつくるため、10月上旬から敷わら・客土・灌水・ビニールマルチおよび親竹にポリ袋掛けを行った。

地温と発筍、適温は13℃前後であった。但し加温処理は低温の極をすぎた2月上旬から3月15日頃までで、12月上旬から通電の場合は2月上旬通電より早期出荷率は低下した。客土は収穫作業が非常に不便になるばかりか、保温上も逆効果だった。敷わらは必要度が高く初期収量の増加に大きな効果があった。しかし収穫作業を能率的に行うためには、2月下旬第1回目の収穫後は厚手のコモに変えると好都合であった。

灌水は敷わらを十分吸水させて、ビニールマルチをしておけば10〜15日間隔で10〜20mm程度でよかった。ビニールマルチは11月上旬から3月20日頃まで行う必要があった。親竹のポリ袋による保温は晴天日の昼間の温度が10℃前後高くなったが、収量に影響はなかった。以上を要約すると電熱による早掘りは2月上旬から収穫をはじめて3月下旬に一応収穫を終り、約35日ぐらい最盛日を進進させることができた。

おが屑堆肥による早出しを昭和53年から実施しており、醗酵したおが屑堆肥を土作りを兼ねて、10月上旬に表土が浅くて小規格品の発生する低生産部に厚さ5〜10cmに施用して11月中旬にビニールマルチを行なう事により、総収量で対照区対比の5cm区で107・10cm区154%となり、早期収穫量は5cm区319、10cm区443%と増加した。3月末日までの早期収穫率は対照区10.7、5cm区26.9、10cm区32.5%と高くなった。課題はおが屑堆肥の施用の能率化と事後処理などであり検討中である。

(4) 敷草中耕の効果

敷草中耕がタケノコの品質収量その他に及ぼす効果について昭和31年から10年間検討した。10m×10mの1aで敷草区・敷草中耕区・中耕区の3区を設定して、5月中旬の収穫終了直後に深さ7〜10cmに全面を中耕して、7月に山草を700〜1,000kg敷き込み、収穫直前の1〜2月に粗大な部分を園外に持ち出し、堆肥化したものは掘り穴に埋めた。10年間の平均収量は敷草中耕区78.56・敷草区77.04・中耕区76.05kgの順となり大差はなかった。中耕区および敷草中耕区は表土が非常に膨軟になり、収穫作業が極めて容易となった。品質的には特に変化は認めなかったが、中耕による浅い部分の地下茎の切断などにより初期収量は少なかった。老朽園の更新手段として5〜6年間隔で実施すれば極めて有効のようであった。

2. 施肥

(1) 施肥量

10m×10mの1区制で半量、標準、2倍、3倍区を設定して昭和31年から10年間の継続試験を実施した。標準区の施用成分量は窒素2.4kgリン酸1.5kg、カリ2.0kgとして、5月30%、9月40%、11月30%の割合で1㎡に約2か所の目安で穴肥とした、このタケノコ園は開園後50年を経た比較的古い園で、試験開始前は肥培管理が不十分で各区の均一性でも不備な部分があった。初年度は非常に低収であったが、3年後には初年度比で、半量・標準2倍:3倍=135:181:303:372となった。以降は隔年の強烈な台風によって親竹が倒伏の被害を受け、最終年度の40年には23・24号台風が相次いだためほとんどの親竹が倒伏して、収量は初年度比の54〜96%に激減した。しかし、36年までの結果ではほぼ施肥量に比例的に収量は増加して、3倍区の36年は70.24kgと初年度比で535%となった。

昭和48年から53年までは前回の試験を補足する意味を含めて濃度障害を重点に検討した。前回の試験区を使用して、標準区を窒素5.1kg、リン酸2.4kg、カリ2.7kgとして、半量、標準、5倍区を設け表面撒布で年5回に分施した。

その結果、収量は地形的な面で台風の被害が強く影響して、処理間・年度間の変異が大きく、数値の比較が困難であった。濃度障害面からみると、標準量区(10aあたり2t生産を上回る施肥量)では台風の影響で隔年生産気味となったが、総体的に収量が多く濃度障害による減収はなかったと判断した。5倍区では初年度は増収したが、3年目より減収のはっきりした。親竹の外観的な変化は5倍区以外では認めなかったが、5倍区では4年目から頂部または下枝の葉の黄化がはじまり、5年目では葉ぶるいがおこり、枯死枝が多くなった。6年経過後の地下部の掘り上げの時点で20%の親竹が枯死した。地下茎や吸収根は2年目から表層5cmで吸収根が枯れ、逐次下部に移行し6年後では20cmまで吸収根が枯死した。地下茎も10cm層までは1〜2年の新しいものをのぞいては枯死した。親竹の掘り上げ調査は生存竹を年令別に行い吸収根の障害について調査した。無肥料・半量区は全く異常がなく、標準量区では株元で表面に露出、或はそれに近い浅い層の部分で、3年以上の古いものは黒く変化したものが多かった。5倍区では地下部の節数8〜10節中地表部より、4〜5節から発生する吸収根のほとんどが黒変枯死していた。当年生の新竹も相当にひどい状態で枯れこみ、株そのものの発育も極めてわるかった。塩濃濃度(電気伝導度)は無肥料区で0.03〜0.5、5倍区では1.0〜2.5ms/cmだった。

(2) 施肥時期

施肥時期と発筍の関係を知るため、1aの1区制で5月、9月、11月の各期に年1回の施肥を行い、昭和31年から40年まで収量調査を実施した。施用成分量は窒素1.8kg、リン酸0.75kg、カリ1.1kgとした。結果10年平均で9月施用区53.38kg、5月施用区47.54kg、11月施用区36.71kgの順となった。少ない量の施肥量のため全体的に低収であるが9月施肥区の収量が優った。

(3) 珪酸施用効果

珪酸成分の施用とタケノコの収量について昭和31年から40年まで検討した。1区制の1aで珪酸苦土石灰を使用して1aあたり珪酸成分7.5kgを5月50%、9月30%、11月20%の割合で施用した。結果は10年平均で施用区63.93kg、無施用区57.07kgとなり施用区は11.2%増収となった。

(4) 増肥栽培

生産目標を1aあたり200kgとした依託試験を昭和46年から49年までの4年間、阿南市筍生産協議会の協力を得て実施した。阿南市内の筍生産7農協で各1〜2戸の計12農家を選定して、各農家の総経営面積を実測して、栽培面積を算出して1aあたり窒素4.73kg、リン酸2.1kg、カリ3.0kgと珪酸苦土石灰を基準通り施用した。収量調査は出荷伝票で集計した。結果は試験開始前2年間の平均を基準量とすると、初年度は131.9%、2年目は144.7%と増収したが、3年目は126.2%となり更に4年目は伸びがなかった。3〜4年の結果の悪かったのは、施肥の不徹底な部分の一部にあったことによるものと思われる。また親竹、管理など総合的な対応も必要だった。試験面積が平均1.02haと広いこともあったが、目標収量の200kg以上の収穫は2例であり、目標到達率は4%にすぎなかった。

(5) 緩効性肥料施用効果

昭和52年〜54年の3年間IB態窒素を主体とする固形肥料をタケノコ園に施用して、施肥の省力化と肥効について検討した。1区1aの2区制で無窒素区、IB区、慣行区の3区で、1個約15g(34×34×20mm)の固形で成分は窒素23%、リン酸2%で森林用に配合された肥料である。林地での試験では3年間の緩効能が示されており、それに従って3年分とリン酸およびカリの不足分を合せて1度に穴肥とした。2年目からはリン酸とカリを年1度施用した。結果は、施用後1年目で43%、2年目で88%分解し、2年以上の肥効が認められた。収量も慣行区対比で1年目145%、2年目107%、3年目91%となった。省方面では、急傾斜園のため表面散布ではころが落ちるので、穴肥とするため、穴掘り作業時間が多くなり、年間5回の化成肥料表面散布の場合とほぼ同程度の作業時間となった。10度ぐらいまでの緩傾斜園であれば表面散布が可能であり、穴肥よりは分解速度も遅いと考えられるので、効果持続期間も長期化が期待できるのではないかと推測した。

(6) 石灰窒素化成肥料の施用効果

昭和50〜52年の3か年間養分の供給と同時に除草、殺虫、土壌改良に効果のある石灰窒素肥料の施用法について、10×10mの1a、1区制で対照区、石灰窒素化成5回分地区、同3回分地区と比較検討した。結果は園全体に雑草の発生がほとんどなく、除草効果は判断できなかったが、前回35年の試験では7月に雨後粉状の石灰窒素を散布した場合、畑面にうまく付着した部分の除草効果が認められ、蔓性のものや宿根性のものは再生するなどで、まず50%程度の除草効果であった。害虫メガ類の生息状態の調査では施用区には発見がなかった。土壌のpH(KCl)は層位別0〜12cmまで3cm毎に昭和51年7月と52年8月に測定した。対照区は3.6〜4.6、平均4.21に対して石灰窒素5回分施区では5.1〜5.17の平均5.9、同3回分施区では4.7〜6.7の平均5.7で酸度矯正効果は明確だった。収量は初年度はほぼ同じであったが2年目は石灰窒素化成区は15〜20%減収となった。地下部は3年目で10cm層まで吸収根は枯死し、表層部の地下茎は黒変して枯死して発生するタケノコも10cm層で長期間にわたって徐々に発育するものは、全部外皮の組織が破壊されて黒変した。以上石灰窒素化成の施用は1年間3〜5回の施用では効果があるが、2年以上連用すると障害があきらかとなった。

3. 土壌改良

(1) 酸性土壌改良効果

徳島県のタケノコ園の土壌はpH3〜4の極めて強い酸性土壌であるため、肥効面からも好ましい状態とはいえず、酸度矯正について昭和47〜48年に市販の土壌改良資材7種を使用して、ポットおよび圃場試験を実施した。圃場試験の結果では基準量施用後1・2・4か月後の測定で効果は認められなかった。ポット試験の場合、石灰区において効果があらわれ、標準量区で4.07〜4.22、3倍量に堆肥加用区で5.13〜5.67となり1aあたり換算で石灰45kg、堆肥40kgの割合で全層施用が有効であった。

(2) 谷合低地部の生産力低下対策

かつては生産の中核部であった谷合低地部の生産力は、いつしか激減して対応がせまられるようになった。原因の1つを水分の過剰と考え、暗渠による排水の効果について昭和47〜53年まで検討した。やや規模の小さい圃内試験では、施行2年目で地下茎の伸長がはじまり、5年後の51年にはタケノコの発生がみられるようになり、53年には70%前後の回復状態となった。この試験の相対効果として園内道の付設により側溝よりの表流水の園外流出も大きかったと考えられる。現地試験として48年からはさらに大規模な部分を対照に試験を施行したが、排水効果は認められたものの、地形的に谷筋部分の親竹に両側急斜面の親竹の先端が垂れこみ、日陰となるための生理障害が大きく作用したようで、回復には至らなかった。

(3) おが屑堆肥施用効果

おが屑堆肥の多量施用による土づくりとタケノコの早期出荷および、品質ならびに収量について昭和53年から検討中である。現段階での結果は早掘りについては前項で述べたとおりであるが、増収率も高く、厚さ10cmに施用し客土を行った区では150%の顕著な効果があった。多量施用による生育障害は観察のきざりでは認めなかった。また急傾斜園での流亡についても、30度前後の急傾斜面に5cmの厚さに施用後、50日目に10時間に109.5mmの豪雨があり、降り終り雨の時間雨量は25mmを記録したが、雨による流亡はなかった。

4. 病害虫

(1) タケアツバの生態調査

昭和30年に阿南市福井町で75haのタケノコ園に初発生があり、幼虫が葉を喰害して大きな被害を出した。その後35年には発生が広がったが、36年には阿南市全域の775haに大発生した。新害虫で37年小林尚博士によってタケアツバと命名された。不明な生態をあきらかにするため36〜37年に3世代を室内で飼育すると同時に圃場で、自然状態についても観察を行い、生態の概要を明らかにした。発生は5月から12月のあいだに5世代をくり返し、7月中旬から9月中旬の高温期には約30日で1世代を終った。飼育結果では9月上旬に産卵した卵は3日で孵化し、幼虫期間は10〜15日、蛹化期間7〜10日、成虫期間は5〜10日、産卵数10〜21個だった。蛹に入ると各態の期間が長くなり、気温との関係がはっきりした。越冬した蛹は室内では4月中旬に羽化した。室内の状態は知っているが、野外では観察が難しく、37年の場合8月以降では、卵から成虫までの各態にいろいろな寄生蜂および寄生蠅が極めて高い率で寄生していた。寄生菌では緑きょう菌が時期と場所によって幼虫に多くつき、全滅することもしばしばみられた。駆除には、BHC、DDT、EPNの粉剤などが使用されたが、現在ではカーバメート剤、カルタップ肥料を10aあたり6kgの散粉を標準量としている。この結果は徳島農試研報第6号などで発表した。

(2) メイガ類(葉巻き虫)の駆除

収量に直接影響を及ぼすほどの事はないが、葉に苞をつくって喰害しながら移るをくり返し、特に新竹に被害が多いために着るしく充実が阻害される。この害虫もタケアツバよりやや遅れて発生が多くなったが、苞の中にいるため接触毒剤では効果がなく、有効な防除薬剤がないまま経過していたが、55年カルタップ剤を使用して効果を検討したところ95.2%の極めて高い殺虫率を認めた。この結果をもとにタケアツバと同時に防除剤としてカルタップ剤の使用を指導している。

5. 生育障害

(1) 黒変症対策試験

4月上旬までの早期に出荷するタケノコの外皮に何等かの影響で原因不明の黒斑症状ができ、商品価値の低下により価格が50%落ちるとなる場合もあり、規格落着きの率は30%前後と高く、生産者の大きな悩みとなっている。この現象はかなり古くからあったようで、昭和31年試験地を開設した当時から認めていた。生産が過剰気味となり、商品の質が強く要求されるようになった52年に、はじめて市場からクレームがつき問題化した。この対策試験を行うため産地の生産者から意見をきくと同時に、全国竹の会タケノコ部会でアンケートおよび、試験研究機関の意見を集約した結果、低温障害と強酸性土壌によるとの意見が多かった。そこで、温度処理と石灰資材の施用について53年から継続して検討中である。

低温処理:5・0〜5℃でそれぞれ5・10・15日間冷蔵の区分とし、試料は12月12〜15日表土が浅く地下茎の多いところを選び、深さ20、縦120、横70cmの大きさに表土と地下茎ごとタケノコを掘り上げて、ビニールで包装を行い冷蔵した。冷蔵後は30cm深さに埋め戻し、さらに敷わらを行い7〜8℃前後で保管後50〜60日間に調査した。

保温処理:5℃・10℃の2区を10×5mの0.5aで1区制とし、電熱でそれぞれ最低地温を5℃・10℃を割らないように管理した。

低温処理の結果は処理温度との相関は得られなかった。保温処理では収穫したタケノコを5段階に分類調査したが、規格落率におきかえると、対照区15.5%、5℃保温区35.4%、10℃保温区48%となり、温度の高い方に発症の多い傾向がはっきりした。

石灰資材および有機物の施用:硝酸カルシウム、炭酸カルシウム、おが屑堆肥5cm+客土、および同10cm+客土の0.5〜1aの10区を2区制で設定し、継続して検討中であるが、炭酸カルシウム区とおが屑堆肥10cm+客土区で減少の傾向がみられている。

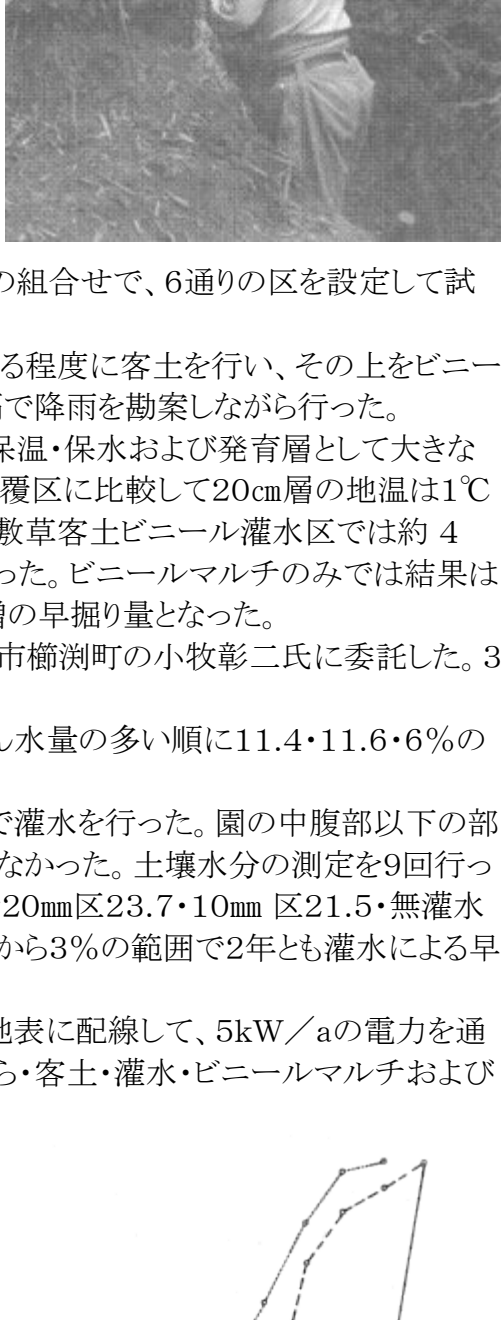
また施肥量との関係を施肥量試験区の収穫物についてみると、施肥量とは逆比例で無肥料区に発生が多かった。

6. 竹材利用

竹材の用途の拡大を図ることを目的に人工四角斑紋竹およびゴマ竹ならびに更新竹による人工斑紋竹の素材生産と1次加工の油抜きについて昭和36年6月から検討を行っている。人工四角斑紋竹:4月中旬30〜40cmに伸長したタケノコに長さ4mのL字形の板紐を2つ合せて縄でしばったものをかぶせて、5月中旬框を取りのぞき、7月中旬に硫酸の20〜30%泥液を塗布して模様つけを行ない、11月中・下旬伐採・洗滌・乾燥・油抜き・本乾燥を行なうので、素材生産の四角化技術も容易なものではないが初年度は50%程度の出来で、次年は框の改良などを行ない90%近い成功率となった。紋様の出来不出来は芸術的な要素を要求されるものだけに経験の積み重ねを要する。また天候の影響が決定的な要素となる場合もあって、57年度は梅雨期を過ぎても降雨が続き斑紋処理ができなかった。

更新年間に達した7年竹および台風で半倒状となった2年竹に斑紋処理を行うと同時に作業の安全性と能率化を図るため伐採しての処理も検討したが、更新用竹の斑紋処理は硫酸濃度30%で新竹と遜色のない色調・紋様にできるものもあったが、全体的にできが悪く個体差が大きく、1本の竹でも半面だけのようなむらが多かった。倒伏した2年竹は新竹に近いできだったが、場所によっては日当りの関係で上面のできとなるものが多かった。伐採後の処理は作業能率及び安全性も立竹処理とは格段の差があったが、処理時期の関係で油抜き後防かびが困難であった。

ゴマ竹:56年試験地の圃場で処理したが、枯れこみがなくゴマの発生条件とならなかった。57年は現地試験に切り変えて、福井町長谷川、太田越幾一氏の無施肥圃2か所で30本ずつの計60本を年令別に実施した。その結果、57年は冷夏と7〜9月の降雨日数が多く気象条件が極めて悪く、良い状態にできなかったもの30%であり、枯れこみが悪く6mのうち3m程度の半分できが40%、全く枯れないものも5%ほどあった。



第1図 早期収量累計比較

