

和歌山県農業試験場研究速報

第 1 4 号

目 次

水田培土機の試作に関する研究.....	遠藤 俊三、日 朝 恒男.....	1
蜜柑果皮の利用に関する研究（第1報）.....	田中秀太郎、稗田福二、花井恵美子.....	7
蜜柑果皮の利用に関する研究（第2報）.....	田中秀太郎、稗田福二、花井恵美子.....	9
乾燥蜜柑に関する研究（第1報）.....	田中秀太郎、稗田福二、花井恵美子.....	11
乾燥蜜柑に関する研究（第2報）.....	田中秀太郎、稗田福二、花井恵美子.....	18
冠水穀類に関する試験.....	田中秀太郎、稗田福二、花井恵美子.....	20

昭和 2 9 年 5 月

和歌山県農業試験場



水田培土機の試作に関する研究

遠藤俊三・日朝恒男

Ⅰ 緒 言

水田の培土が稲作作業の合理化と増収技術として近年新しく採り上げられ、これが研究に或は普及のためには是非共適当な培土機の出現が望まれている現状にある。現在迄に試作研究されている培土機は人力及び畜力を併せて20数機種になると考えられ、これ等の機種には夫々特徴を有していることは勿論であるが土壌条件の差異によつてその性能が異なり全一機種に於ても適不適が出るものが少なく、水田培土作業研究と全時に研究改良の余地が残っている。

筆者達は昭和25年より水田培土機の試作を実施する事となり、昭和25年度に於てヘラ型と円板型の比較検討をなし、ヘラ型を採用する事とした。これは円板型に於て培土される土壌が不連続である為であつた。昭和26年度に於ては畜力中耕除草機の附属品としての考え方より研究を進めたが中耕爪の作用と培土板の作用機構に相反する点が少なく、充分な効果を期待出来ず単用機としての計画を進める事となつた。昭和27年、28年度に於て農林省応用研究費を受ける事となり畜力二畦用ヘラ型水田培土機に決定、昭和27年度には試作機の形状を試作するに當つたが、昭和28年度に於てこれが完成と改良を実施して一応試作機を得たので茲に報告する次第である。研究に當つては農林省農業改良局研究部新関三郎技官、関東東山農業試験場手塚右門技官の援助を受け、製作に當つては堺農機具株式会社の協力を受けた。ここに記して深く感謝の意を表わすものである。

Ⅱ 計 画

今日水田培土機の培土機構としては、ヘラ型及び円板型に大別され、これ等を組合せて夫々の特徴を発揮する機構が多い様である。筆者達の試作はヘラ型を2段に組合せたものであるが、培土機の使用条件より次の計画により設計を進めた。

- 1) ヘラ型を採用するため人力用に於て牽引抵抗、培土量に満足を見ないので畜力用とする。
- 2) 2畦用とし稲を押し倒さない様両側より完全

に畦立を実施する。

- 3) 畦幅1.3～1.4尺に適用とする。

- 4) 培土高さ6cm、深さ6～7cmとする。この限界は理論的な根拠は少いが、現在の試作の目標培土高とした。

- 5) 2段ヘラ型を採用する。

主副両培土板を有し、副培土板に於て株間中央の土壌を株元へ土寄せし、主培土板に於て土壌を反転土寄せし、副培土板に於て株元へ寄せた土壌をさらに株間に押寄せると全時に畦型を完成する。

以上の計画により試作機を作成したが、土壌に関する機械器具の設計は何れも実験による他に方法はなく当試作機も又試作実験を繰返し、改良を加える事とした。

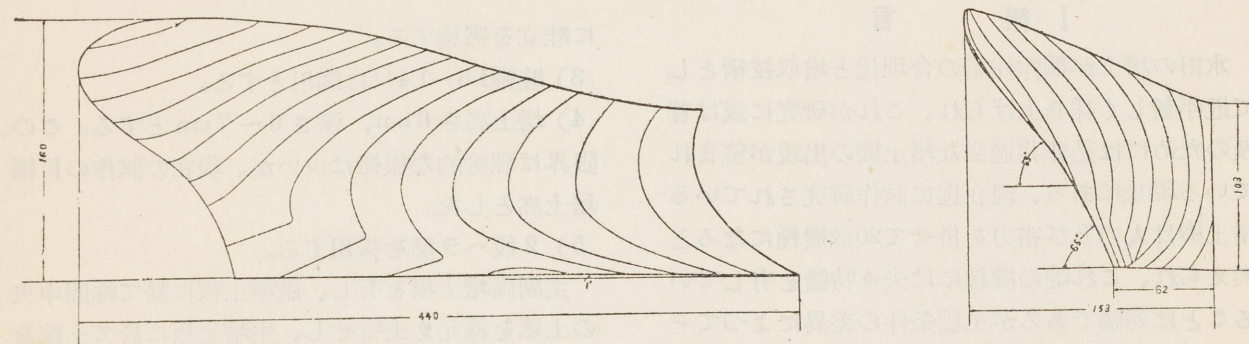
Ⅲ 構 造

試作機の型態は第1図の通りである。主枠より垂直に下した各2本の主桿には後部主培土板を先端に取付け、主桿に支持されて前部副培土板を保持する支持棒を固定している。副培土板の先端はナイフとし45°の傾斜をもつて土にのぞむ様にしているが副培土板とナイフは固定であるから、副培土板の角度を調節すればナイフの角度も変化するが、その範囲は40～50°で実用範囲にある。夫々1組の主副培土板は中央及び両側方の3組よりなり、中央は双用、両側方は片用培土板となり2畦を一度に成畦出来る。中央培土板は実験の結果両側培土板より10cm前方に突出させているが、これは培土時期の落水の程度即ち土壌含水率によつて差異を有するが、本機の使用が落水後1～2日の条件に於て機構的に最適であり、上記の様な間隔となつた。

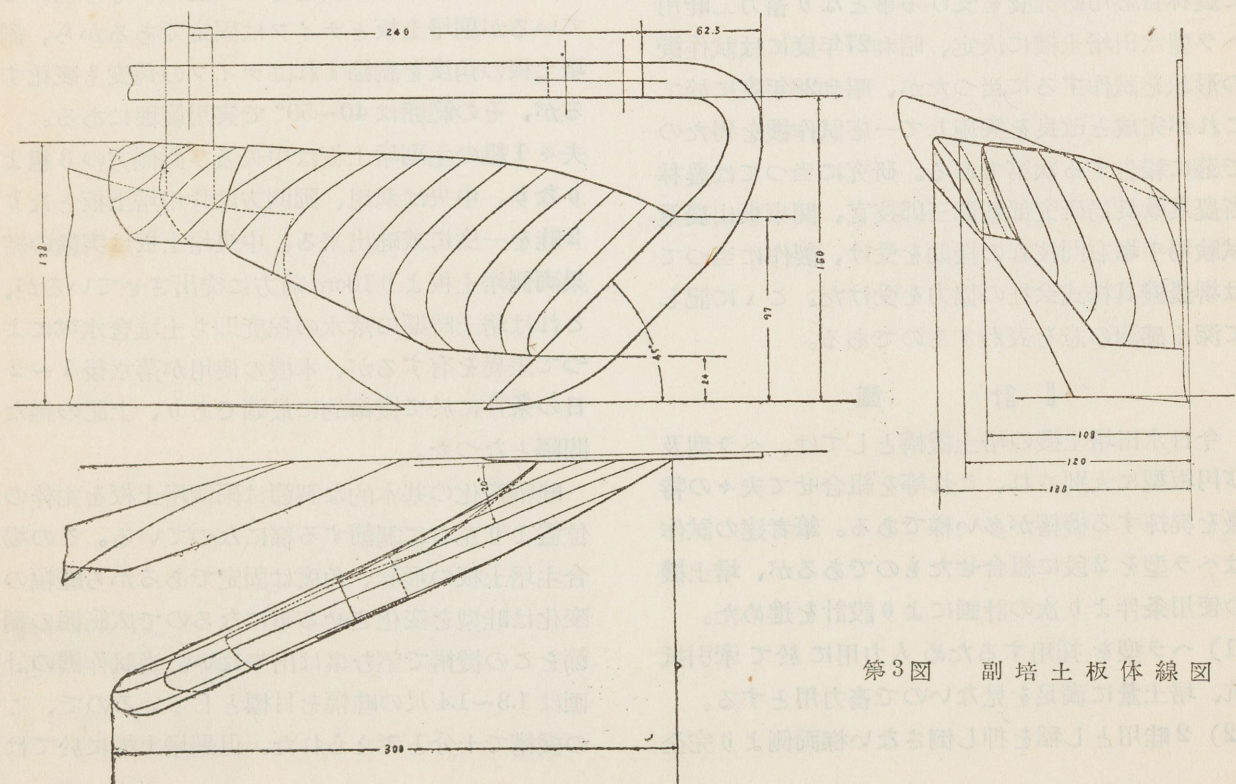
畦幅変化の基本的な調節は両側培土板を主桿の位置より左右に調節する様になつている。この場合主培土板の形状、角度は固定であるから畦幅の変化は畦型を変化させる事になるので広範囲の調節をこの機構で望む事は出来ない。当試作機の計画は1.3～1.4尺の畦幅を目標としているので、この機構で十分と考えられた。但副培土板に於ては



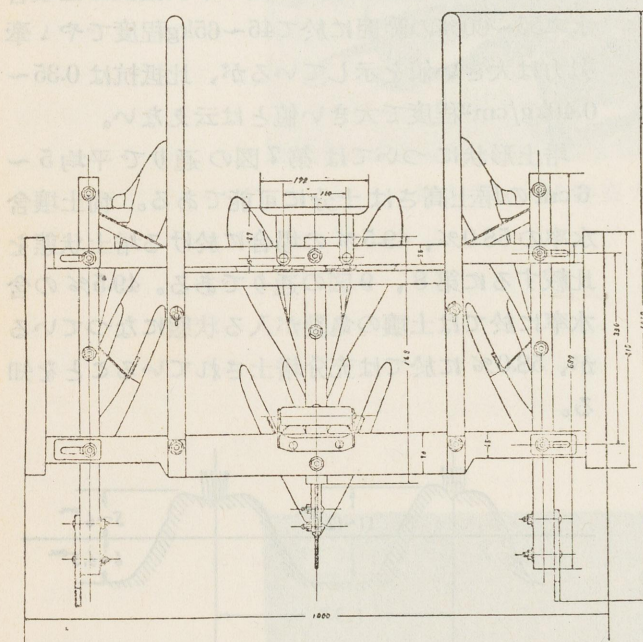
本機の構造については第2、3、及び4図の通りであり、第5図は本機の圃場に於ける培土作業状況である。



第2図 主培土板体線図



第3図 副培土板体線図



第4図 試作水田培土機組立図

IV 性能

水田培土機として主要な条件は培土状態が良好で、牽引抵抗の少ないものでなければならぬ。これ等の関連は培土機の機構による処であるが、土壌の種類、含水率、有機物質の有無、栽植様式等にも影響するものである。本機は2段へら型となる点より、副培土板の有無による差異が特徴となるため、次の実験を行った。

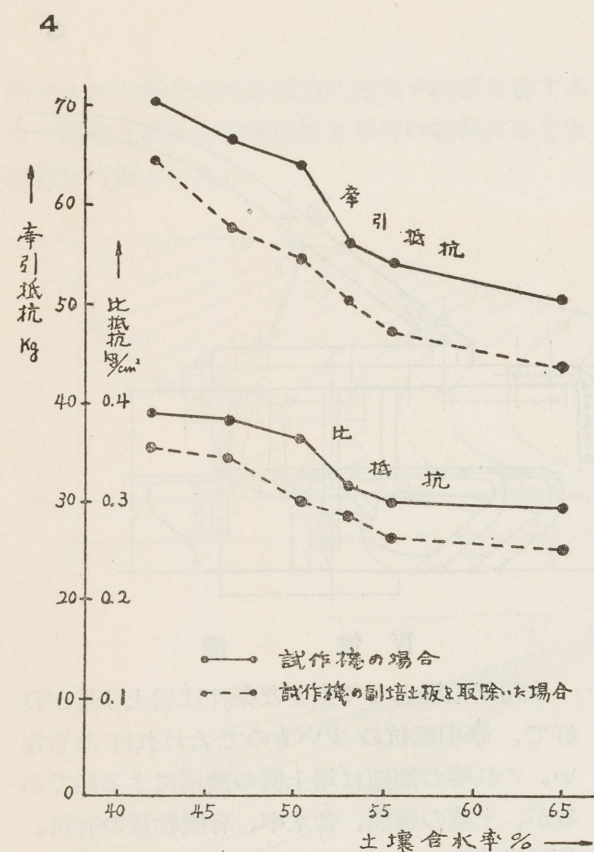
1) 2段ヘラ型と1段ヘラ型について

堆填土による仮設圃場をもうけ落水後の土壌含水率の減少と共に試作機と試作機の副培土板を取除いた場合の2種をもつて実験を行つた。その結果は第1表、第6図の通りである。

第1表の結果は仮設圃場の場合であつて適期の圃場条件とは多少の差異を有する事は勿論であるが、一応本機の土壤含水率の増減と2段及び1段培土機の性能上の比較が出来るものと考察される。

第 I 表 試作機の牽引抵抗と培土量(壤土)

項目	試 作 機 の 場 合					試作機の副培土板を取除いた場合				
	牽引抵抗 (kg)	比抵抗 (kg/cm ²)	培土高 (cm)	培土巾 (cm)	培土深さ (cm)	牽引抵抗 (kg)	比抵抗 (kg/cm ²)	培土高 (cm)	培土巾 (cm)	培土深さ (cm)
含水率 (%)										
42.3	70.3	0.392	6.2	13.0	6.9	64.5	0.359	6.0	13.0	6.9
46.5	67.0	0.380	5.8	13.0	6.8	57.5	0.343	5.5	13.0	6.5
50.4	64.3	0.364	6.0	13.0	6.8	54.5	0.299	5.9	13.0	7.0
53.0	56.0	0.310	6.0	13.0	6.9	50.0	0.283	5.7	13.0	6.8
55.7	54.0	0.298	5.8	13.0	7.0	46.8	0.260	5.5	13.0	6.9
65.2	50.0	0.290	5.8	13.0	6.7	43.4	0.250	5.6	13.0	6.8



第 6 図

土壌含水率の減少と共に牽引抵抗は増大するが、含水率50～55%の範囲に於て牽引抵抗の増減が大きい結果を得た。これより含水率は55%以上に於て実施する事が望ましい事になるが、培土状態及び作業の難易より検討すれば含水率60%以上では成畦し難く本機は不適であり、約55～60%の含水率の場合に於て良好な結果となる。これは適期、土壌にもよるが落水後1～2日になると考えられる。

次に2段へら型培土機は副培土板を取除いた1段へら型の場合よりも牽引抵抗は約9～10%の増加を土壌含水率の変化に拘らず示しており、結局2段へら型とする事は牽引力の面ではやゝ多くなる。

2段へら型の特徴は土壌の株元への土寄せを良好とする点に於てはその目的を達成しており、特に含水率が減少するにつれてよくなるが、土壌が軟なる含水率の多い場合には2段に土壌を切断するために主副両培土板による土壌の層が出来て成畦が悪く培土した土壌が崩れ易くなる。

2) 適期に於ける性能

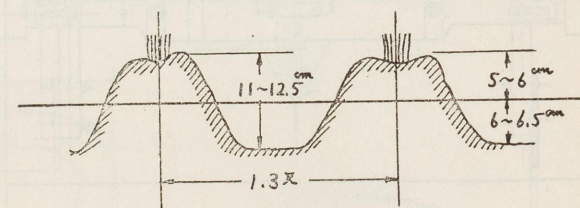
品種ミホシキ、栽植様式1.3×0.45尺試験時の草丈51.1～53.0cm、平均51.7cmを栽培せる埴壤土圃場に於て、落水後試作機の試験を行った結果は第2表の通りである。

第2表 試作機の適期に於ける性能

項目 土壌含水率(%)	牽引抵抗(kg)			比抵抗 (kg/cm ²)	培土高 (cm)	土質
	最大	最小	平均			
49.5	84.2	61.9	71.7	0.454	5.5	埴壤土
55.7	73.0	53.7	63.0	0.399	5.3	
58.0	66.8	45.9	56.8	0.360	5.8	

第2表の結果より本試作機の牽引抵抗は土壌含水率55～60%の範囲に於て45～65kg程度でやゝ牽引力は大きい値を示しているが、比抵抗は0.35～0.40kg/cm²程度で大きい値とは云えない。

培土形状については第7図の通りで平均5～6cmの培土高さは十分に可能である。尙土壌含水率の58.0%、49.5%の場合に於ける培土状態を比較するに第8、9図の通りである。49.5%の含水率に於ては土壌の亀裂が入る状態になっているが、58.0%に於ては充分培土されていることを知る。



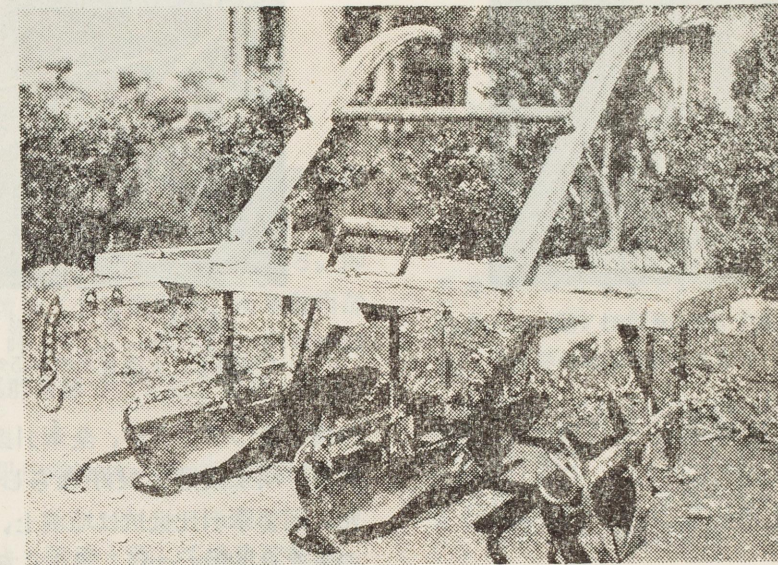
第7図 試作機による培土形状

次に副培土板による土壌切断、土寄せの状態はやゝ連続性を欠く結果にあるが、これは水田表面に残る役畜の足跡或は自然の凸凹により、又畜力利用によるための培土機機体の振れのために副培土板にかかる負荷の変動する結果によるものと考えられるが、株元への土寄せの目的からは副培土板の作用は良好な状態にある。

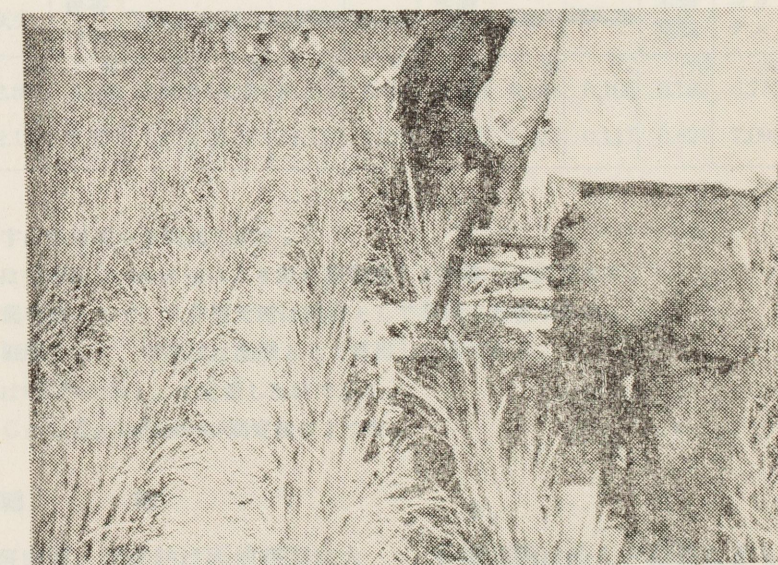
V 結 言

1) 本報告は畜力2畦用2段へら型水田培土機を試作した結果について記述した。

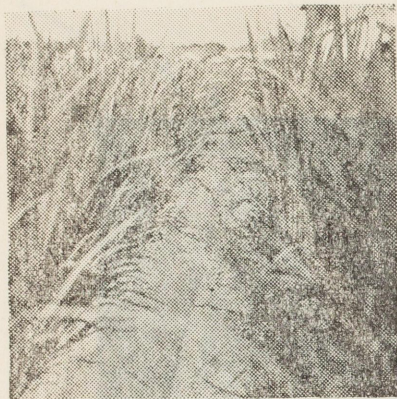
2) 本機は2畦用で主副両培土板を組合せた機種



第1図 試作畜力2畦用水田培土機



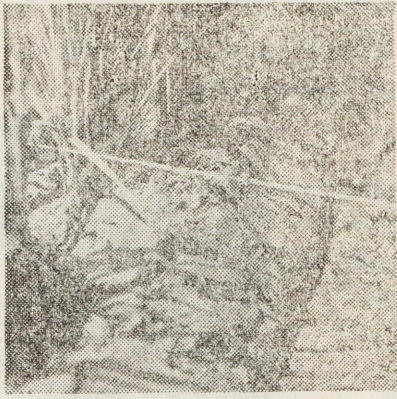
第5図 試作機の培土作業状況



第8図 培土形状
(堆壤土 土壌含水率58.0%の場合)

で、その諸元は全重量 17.0kg、全長101cm、全幅 100cm、全高80cm、主幹高36.5cm、主培土板培土角30°、副培土板培土角40°、ナイフ切断角45°である。

3) 性能に於ては畦幅 13~14 尺に適用し、これが調節は両側培土部の移動、各副培土板並に伸縮補助板をもつて行ふ。培土高は 5~6 cm、深さ 6~7 cm に培土が出来る。本機の 2 段に培土を実施していく点は主に株元えの土寄せ並びに土壤反転をねらつたものであるが、これが機構より牽引抵抗の増減は副培土板を有している事により10%



第9図 培土形状
(堆壤土 土壌含水率49.5%の場合)

の増となつてゐるが、全牽引抵抗は実用の範囲であり、培土機構を良好ならしめるものと思われた。所要牽引比抵抗は堆壤土、土壌含水率 55.7% のとき 0.399'g/cm²、58.0% で 0.360'g/cm² である。実地に当りては落水後 1~2 日に使用する場合に能力を発揮し得ると思われる。

4) 以上試作機については調節装置、材料並に工作について研究の余地があると思われるが、水田培土機として機構的に所期の計画に達するものが試作出来たものと思う。

蜜柑果皮の利用に関する研究 (第1報)

— 果皮の化学成分について —

田中秀太郎・稗田 福二・花井恵美子

I ま え が き

和歌山県の柑橘生産高は年間約2,000万貫程度である。

其生産地は二地帯に大別することが出来る。即ち一つは有田川下流域(有田郡西部、海草郡南部で之を有田地帯と呼ぶ)と一つは紀の川中流域(那賀郡東部、伊都郡西部で之を紀北地帯と呼ぶ)である。

本県温州蜜柑の果皮率は24~25%、夏柑は30%前後である。

蜜柑果皮は古来より陳皮と称して健胃苦味薬、浴用、蚊燻用並びに七味唐辛子、漬物の風味着色料として何れも古くより利用されているが、大部分のものは全然顧られないで捨て去られている。

県内業者に於ては果皮よりオレンジ油並びにペクチンを採集して居る所もあるが、工場設備並び

II 実 験 結 果

成分 産地別	水分	灰分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗澱粉	還元糖	非還元糖	総酸	揮発酸	不揮発酸	ペクチン	総ビタミンC	還元型 ビタミンC	酸化型 ビタミンC
有田地帯	16.201	2.828	5.582	1.852	15.134	34.769	8.497	4.236	0.888	0.106	0.783	6.752	200.744	181.176	19.568
紀北地帯	16.699	2.143	5.654	1.651	16.463	31.110	8.289	2.183	0.938	0.117	0.821	7.095	177.543	179.706	19.837

備 考

1. 表中の数字は各地域の平均値を示す。
2. 粗澱粉とは分解後Bertrand法により得た葡萄糖より換算した値である。
3. 還元糖は葡萄糖として、又非還元糖は蔗糖として算出した値である。
4. 総酸は枸橼酸として、揮発酸は醋酸として算出した値である。
5. ペクチンはCa-Pectateとして定量した値である。
6. ビタミンCの定量はIndophenol滴定法によつた。

IV 総 括

- 1 水分、灰分、粗蛋白質、粗脂肪は両地帯間に大差は認められない。
- 2 粗繊維は紀北地帯のものが1%強多く含有する。
- 3 粗澱粉は有田地帯産のものが3%強多く含有す

る。

- 4 還元糖は殆んど差異なきも非還元糖に於ては有田地帯のものが2%強多く含有する。
- 5 酸類は何れも紀北地帯のものが多く含有する。
- 6 ペクチンも紀北産のものが僅かばかり多い。
- 7 総ビタミンCの含量は有田地方のものが多い。

併し酸化型は紀北の方が一般に多い。
8 果皮の各産地の成分はその内実に比例すると云
うことが出来る。

V む す び

以上不備乍ら果皮の化学成分について報告し、
目下果皮の利用方途については研究中である。

蜜柑果皮の利用に関する研究(第2報)

— 飼料製造に於ける粗蛋白質の消長について —

田中秀太郎・稗田福二・花井恵美子

I 概 要

果皮成分については第一報で報告したが、栄養
的に相当重要なものが多く含有し、飼料的価値大
なりと見て麴飼料の製造を行つた。

麴飼料とは果皮単独又は副材料を添加して蒸煮
後麴黴を移植したもので、その結果果皮の刺戟臭
の減少や蛋白の可消化への移行、並に黴の生産す
る抗生物質による動物体内への好影響が考えられ
る。

此麴飼料製造に於ける粗蛋白質の消長(不消化
粗蛋白質の可消化への移行)について研究したの
で報告する。

II 材 料

- A 夏 柑 果 皮
蜜柑油採集後日乾せるもの
供 試 者
和歌山県日高郡御坊町 南海林産株式会社
- B 麴
飼料用のもの
供 試 者
農事試験場畜舎
- C 混 合 割 合
果皮と麴の混合比は次の五種である。

No.	1	2	3	4	5
混合比	果皮単用	果皮 麴 1 : 1	果皮 麴 1 : 1/2	果皮 麴 1 : 1/4	麴単用
果皮重	200瓦	200瓦	200瓦	200瓦	— 瓦
麴 重	—	200	100	50	200

III 実 験 方 法

- A 試 験 設 計
上記五種材料の各々から100瓦宛 二回分取し全
体10区分とした。
此10区材料に各々水50瓦を 加え、よく混合した
後30分間蒸煮し、冷却後各区を更に二つの大型
シャーレー(乾熱殺菌終了)に均等に分取し、
一区二連性とした。
これ等各々に純粋培養せる麴黴 (Aspergillus

oryzae 及 niger)を二白金耳宛移植し、よく混
合後蓋をして40°Cの恒温機中にて70時間培養
し更に80°Cの熱風乾燥機にて 1時間乾燥後粉
砕して分析に供試した。

試験設計は次のようである。

区	材 料 比 較	移 植 菌 種
1	1 : 0	Aspergillus oryzae
2	1 : 1	"
3	1 : 1/2	"
4	1 : 1/4	"
5	0 : 1	"
6	1 : 0	Aspergillus niger
7	1 : 1	"
8	1 : 1/2	"
9	1 : 1/4	"
10	0 : 1	"

- B 粗蛋白質定量
ケルダール法によるN定量値に6.25を乗じて算
出した。
- C 不消化粗蛋白質定量
ペプシン塩酸液処理後ケルダール法によるN量
に6.25を乗じて算出した。
- D 可消化粗蛋白質
全粗蛋白質-不消化粗蛋白質

IV 実 験 結 果

実験結果は次のようである。

区	材 料			飼 料		
	全粗 蛋白	可消化 粗蛋白	不消化 粗蛋白	可消化 粗蛋白	不消化 粗蛋白	材料に對する 可消化粗蛋白 増 加 量
1	8.398 ⁹⁶	4.819 ⁹⁶	3.579 ⁹⁶	6.992 ⁹⁶	1.406 ⁹⁶	2.173 ⁹⁶
2	9.829	4.916	4.913	6.775	3.054	1.859
3	8.931	4.439	4.492	6.007	2.924	1.568
4	8.481	4.193	4.288	5.675	2.806	1.482
5	13.394	6.251	7.143	6.433	6.962	0.182
6	8.398	4.819	3.579	6.995	1.403	2.176
7	9.829	4.916	4.913	6.786	3.043	1.870
8	8.931	4.439	4.492	6.038	2.893	1.599
9	8.481	4.193	4.288	5.703	2.778	1.510
10	13.394	6.251	7.143	6.675	6.720	0.424

備考

上記数値は各区共無水物として各々に水分Factorを乗じて算出した。

V 考察

- 1 原料果皮粗蛋白質中、半量以上は可消化性である。
- 2 原料麴の粗蛋白質中可消化性のものは半量以下である。
- 3 果皮単独に用いるよりも麴質を添加すれば菌の発育は非常に優性となる。
- 4 原材料の混合比1:1のものは最も菌の発育がよい。
- 5 菌の移植により何れも、可消化性粗蛋白質は増加される。
- 6 *Aspergillus niger*菌の方が*oryzae*よりも可消化粗蛋白増加に役立つ。
- 7 製品は何れも好ましいアミノ酸臭を有し刺戟臭は減少する。

8 外観及臭ひは*oryzae*菌の方が幾分優位である。

VI 結 語

動物実験は未だ着手していないが、鶏以外の家畜は非常によく食べる。併し麴とした場合相当乾燥するか或は圧搾して板状にするか何れかの方途を講ずるのなければ保存が難しいのではないかと考える。菌の生産する抗生物質の体内効果も動物実験によらなければ何とも云い得ない。

尙材料中の炭水化物（特に還元糖）は相当量菌の生育に消費されるであろう事が伺われる。

麴質の代用或はN源として尿素の添加其他カルシウムの補強も考えているが未だ実験の途中で何とも云い得ない。

更に蜜柑オイルの分解についても現在実施中で結果を待つて報告したい。

尙此研究に当り、始終御指導頂いた浪速大学農学部辰巳教授に深甚の謝意を表します。

乾燥蜜柑に関する研究（第1報）

— 温州蜜柑の乾燥に於ける温度・湿度・前処理について —

田中秀太郎・稗田福二・花井恵美子

I 緒 言

近年蜜柑類の加工は Juice を中心に 活発化されそれに伴ふ研究報告も多い。然し乍ら蜜柑類には林檎、葡萄、杏、無花果、桃、梨、柿等に見られる乾燥物がなく報文も見当たらない。

元来蜜柑類は生果として又瓶罐詰 更に Juice としてのみ独特の風味を放つものかも知れないが、實際柑橘生産地に於ては年々これらの加工原料として出荷する 以外に極めて小粒の 格外品が相当山積するのを見る。特に豊作年にはこの傾向が多い。

我々は斯かる格外品の利用並に市場性の向上を目的として蜜柑類の乾燥貯蔵法を研究した。

即ち蜜柑類の原色並成分の消耗を出来る丈少くすることを理想として熱風乾燥及真空乾燥によつて乾果とし粉末化した。

その利用面については現在考中であるが、乾燥に及ぼす温度、湿度並に前処理の影響について結果を得たので報告する。

II 試 料

採果後2ヶ月間貯蔵した罐詰原料の格外屑蜜柑を和歌山県販連中ノ島加工場よりの提供を受け供試した。

果実は外剥皮を行い輪切り乾燥を除く外は各々果粒を分離し表面に附着する繊維を除去し、個体差を少くするため果粒の大きさ(長さ及厚さ)が略々等しくなるように選出した。

果実の条件並に Size については詳細後述する。

III 試験方法の概要

A 乾燥について

試料を熱風及真空乾燥を併用し乾燥粉末とした。

(1) 熱風乾燥機

製作：京都島津製作所

構造：温度、湿度、風速、自動調節

乾燥室容積 0.234(m)³ (0.65×0.6×0.6m)

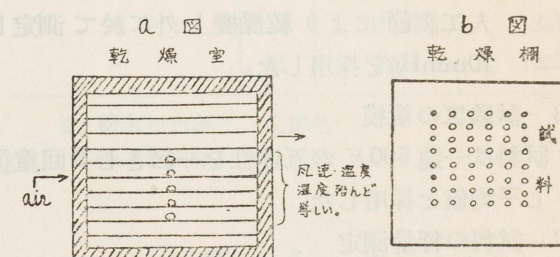
乾燥棚 ステンレス金網

面積 0.39(m)²

棚 数 10段

棚 間 隔 5 cm

乾燥はa図に示す○印5段を使用し各棚はb図に示す中央部分に試料を略々等間隔に並列した。



(2) 真空乾燥機

製作：京都島津製作所

構造：温度、真空度、人工調節

乾燥室容積 0.0592(m)³ (0.58×0.32×0.32m)

乾燥棚 ステンレス板

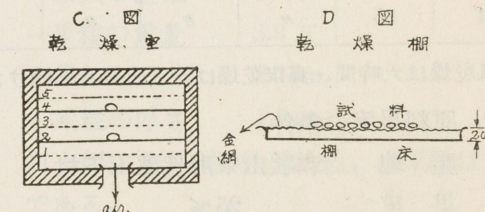
面積 0.185(m)²

棚 数 5段

棚 間 隔 5 cm

乾燥はc図に示す○印2段を使用し、其他の棚は取除いた。

尙乾燥棚は d図に示す如く棚床より2 cmの高さに金網を置きその中央に試料を略々等間隔に並列した。



(3) 乾燥条件の表示について

i) 熱風乾燥

a 温度及湿度

乾燥室内での測定は不可能であつたので、

乾燥室内に入る直前のものを採用し表示した。

b 風 速

乾燥棚の中央に於て測定し此乾燥機の最大風速を採用表示した。

ii) 真空乾燥機

a 温 度

自動調節不可能に付き人工調節により出来る丈低温を理想とし、40~60°Cを全試験に採用した。尙此温度は試料の中央に於て測定した。

b 真 空 度

人工調節により乾燥機上外に於て測定し10mmHgを採用した。

B 試験区の規模

試料は一連500瓦の五連性を一区とし2回重複し平均値を採用した。

C 試料の秤量測定

乾燥中の試料は1時間毎に取出して秤量した。

D 試料の粉碎

試料の粉碎は乳鉢にて行つた。

IV 試験設計及結果

A 乾燥温度について

(1) 試験設計

試験設計は第1表の通りである。

第 1 表

No.	熱 風 乾 燥			真 空 乾 燥	
	温 度	湿 度	風 速	温 度	真空度
1	70°C	40%	0.70m/sec	40~60°C	10mmHg
2	75	"	"	"	"
3	80	"	"	"	"
4	85	"	"	"	"

熱風乾燥は六時間、真空乾燥は粉末化可能迄続けた。

(2) 原料果実の条件

産 地 和歌山県那賀郡王子村
果 皮 25%
一果実の重量 74.6 瓦
一果実の直径 5.2cm
一果粒の重量 5.6 瓦
一果粒の長さ 3.5cm

一果粒の厚さ 1.4cm

以上何れも100個体の平均値である。尙果粒は無処理である。

(3) 試験結果

試験の結果は第2表より第5表に示し、之を図示したものが第一図である。

第 2 表

70°Cの場合

乾 燥 機 別	時間	固 型 量	水 分 %
熱 風 乾 燥 機	0	500 g	87.5%
"	1	466.7	81.7
"	2	436.3	76.4
"	3	350.8	61.4
"	4	318.4	55.7
"	5	279.2	48.9
"	6	224.2	39.2
真 空 乾 燥 機	7	176.4	30.9
"	8	150.7	26.4
"	9	126.4	22.1
"	10	108.3	19.0
"	11	100.8	17.7
"	12	87.8	15.4
"	13	78.4	13.7
"	14	76.1	13.3
"	15	73.8	12.9
"	16	72.7	12.7

※ 粉末の色調 黄白色
粉末の風味 (中)

第 3 表

75°Cの場合

乾 燥 機 別	時間	固 型 量	水 分 %
熱 風 乾 燥 機	0	500 g	87.5%
"	1	416.7	73.0
"	2	342.8	60.0
"	3	235.8	41.3
"	4	183.2	32.1
"	5	136.3	23.9
"	6	109.1	19.1
真 空 乾 燥 機	7	96.1	16.8
"	8	88.9	15.5
"	9	80.0	14.0
"	10	75.8	13.3
"	11	71.7	12.6
"	12	71.0	12.4

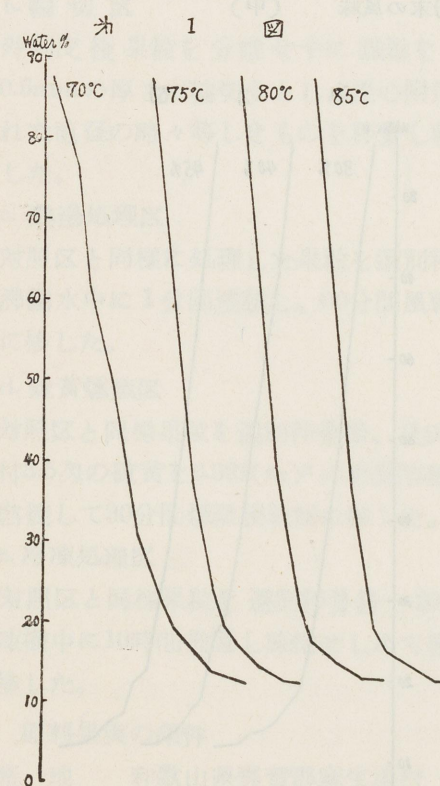
※ 粉末の色調 黄白色
粉末の風味 (中)

第 4 表

80°Cの場合

乾 燥 機 別	時間	固 型 量	水 分 %
熱 風 乾 燥 機	0	500 g	87.5%
"	1	408.0	70.1
"	2	331.7	57.8
"	3	222.6	38.9
"	4	174.4	30.5
"	5	124.3	21.8
"	6	98.2	17.2
真 空 乾 燥 機	7	92.8	16.2
"	8	84.4	14.8
"	9	75.3	13.2
"	10	72.1	12.6
"	11	70.8	12.3
"	12	70.0	12.2

※ 粉末の色調 黄白色
粉末の風味 (中)



B 乾燥温度について

(1) 試験設計

試験設計は第6表の通りである。

第 5 表

85°Cの場合

乾 燥 機 別	時間	固 型 量	水 分 %
熱 風 乾 燥 機	0	500 g	87.5%
"	1	397.8	69.6
"	2	322.6	56.5
"	3	209.5	36.7
"	4	156.3	27.4
"	5	112.5	18.8
"	6	91.5	16.0
真 空 乾 燥 機	7	85.6	15.0
"	8	80.3	14.1
"	9	74.2	13.0
"	10	70.7	12.3
"	11	70.0	12.2

※ 粉末の色調 黄褐色
粉末の風味 (下)

第 6 表

No.	熱 風 乾 燥			真 空 乾 燥	
	温 度	湿 度	風 速	温 度	真空度
1	80°C	30%	0.70m/sec	40~60°C	10mmHg
2	"	40	"	"	"
3	"	45	"	"	"

熱風乾燥は六時間とし真空乾燥は粉末化可能なる迄続けた。

(2) 原料果実の条件

産 地 和歌山県那賀郡麻生津村
果 皮 28.5%
一果実の重量 45.9 瓦
一果実の直径 4.7cm
一果粒の重量 3.3 瓦
一果粒の長さ 3.1cm
一果粒の厚さ 1.2cm

以上何れも100個体平均値、尙果粒は無処理である。

(3) 試験の結果は第7表より第9表に示し、之

を図示せるものが第2図である。

第 7 表
湿度30%の場合

乾燥機別	時間	固型量	水分%
	0	500g	87.2%
熱風乾燥機	1	430.8	75.1
"	2	360.8	62.9
"	3	273.7	47.7
"	4	205.8	35.9
"	5	150.3	26.2
"	6	110.7	19.3
真空乾燥機	7	99.3	17.3
"	8	87.2	15.2
"	9	81.2	14.2
"	10	74.3	13.9
"	11	71.5	12.5
"	12	71.5	12.5
"	13	70.5	12.3

※ 粉末の色調 黄白色
粉末の風味 (中)

第 8 表
湿度40%の場合

乾燥機別	時間	固型量	水分%
	0	500g	87.2%
熱風乾燥機	1	410.7	71.6
"	2	348.2	60.7
"	3	294.8	51.4
"	4	211.3	36.9
"	5	157.7	28.7
"	6	116.0	20.2
真空乾燥機	7	103.8	18.1
"	8	91.8	16.1
"	9	81.5	14.2
"	10	74.3	13.0
"	11	71.2	12.4
"	12	69.2	12.1

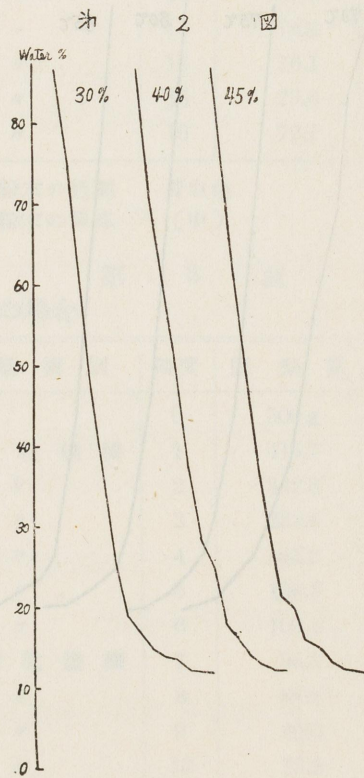
※ 粉末の色調 黄白色
粉末の風味 (中)

第 9 表

3. 湿度45%の場合

乾燥機別	時間	固型量	水分%
	0	500g	87.2%
熱風乾燥機	1	412.5	71.9
"	2	350.1	60.9
"	3	301.5	52.3
"	4	218.6	38.1
"	5	163.8	28.6
"	6	123.3	21.5
真空乾燥機	7	115.2	20.4
"	8	98.6	16.2
"	9	87.4	15.2
"	10	78.2	13.6
"	11	73.5	12.8
"	12	71.1	12.4
"	13	69.5	12.1

※ 粉末の色調 黄白色
粉末の風味 (中)



C 乾燥の前処理について

(1) 試験設計

試験設計は第10表の通りである。

第 10 表

No.	前処理別	熱風乾燥			真空乾燥	
		温度	湿度	風速	温度	真空度
1	対照区	80°C	40%	0.7m/sec	40~60°C	10mmHg
2	輪切区	"	"	"	"	"
3	熱湯処理区	"	"	"	"	"
4	硫黄燻蒸区	"	"	"	"	"
5	冷凍処理区	"	"	"	"	"

熱風乾燥時間は六時間とし、真空乾燥は粉末可能な
る迄続けた。

(2) 前処理方法

a. 対照区(無処理)

前記の如く外剥皮後果粒を分離し繊維を除去後、Sizeの略々等しき果粒を選別秤量後乾燥に移した。

b. 輪切区

外剥皮後果粒を分離せずに繊維を除去し0.5mmの厚さに輪切りとし、果心附近で得られた直径の略々等しきものを秤量し乾燥に移した。

c. 熱湯処理区

対照区と同様に処理した果粒を選別秤量後、沸騰水中に1分間浸漬し、30分間風乾後乾燥に移した。

d. 硫黄燻蒸区

対照区と同様果粒を選別秤量後、果実1kgに付3.5gの硫黄を0.321(m)³の密閉容器中にて燃焼して30分間燻蒸後乾燥に移した。

e. 冷凍処理区

対照区と同様果粒を選別秤量後-20°Cの冷凍機中に10時間放置し凍結せしめて後乾燥に移した。

(3) 原料果実の条件

産地 和歌山県那賀郡麻生津村

果皮 28.6%

一果実の重量 41.3g

一果実の直径 4.7cm

一果粒の重量 3.1g

一果粒の長さ 3.0cm

一果粒の厚さ 1.2cm

以上何れも100個体平均

(4) 試験結果

試験の結果は第11表より第15表に示し、之を
図示せるものが第3図である。

第 11 表
対照区

乾燥機別	時間	固型量	水分%
	0	500g	87.2%
熱風乾燥機	1	408.3	71.2
"	2	346.1	60.4
"	3	292.3	51.0
"	4	208.3	36.3
"	5	154.4	26.9
"	6	114.6	20.0
真空乾燥機	7	100.7	17.8
"	8	89.6	15.6
"	9	79.4	13.8
"	10	72.5	12.6
"	11	71.2	12.4
"	12	68.4	11.8

※ 粉末の色調 黄白色
粉末の風味 (中)

第 12 表
輪切り区

乾燥機別	時間	固型量	水分%
	0	500g	87.2%
熱風乾燥機	1	422.3	73.6
"	2	337.7	58.9
"	3	251.3	43.9
"	4	182.0	31.8
"	5	121.7	21.2
"	6	91.0	15.9
真空乾燥機	7	16.7	14.5
"	8	15.8	13.8
"	9	15.3	13.3
"	10	14.8	12.9
"	11	14.5	12.6
"	12	14.2	12.4

※ 粉末の色調 黄白色
粉末の風味 (下)

第 1 3 表
熱 湯 処 理 区

乾 燥 機 別	時 間	固 型 量	水 分 %
	0	500 g	87.2%
熱 風 乾 燥 機	1	395.3	69.0
"	2	306.0	53.4
"	3	248.3	43.3
"	4	207.7	36.2
"	5	149.3	26.0
"	6	111.7	19.5
真 空 乾 燥 機	7	101.0	17.6
"	8	89.0	15.5
"	9	81.7	14.2
"	10	78.0	13.6
"	11	74.3	13.0
"	12	71.7	12.5
"	13	71.5	12.5

※ 粉末の色調 鮮黄白色
粉末の風味 (中)

第 1 4 表
硫 黄 燻 蒸 区

乾 燥 機 別	時 間	固 型 量	水 分 %
	0	500 g	87.2%
熱 風 乾 燥 機	1	361.3	63.0
"	2	288.3	51.9
"	3	235.3	41.1
"	4	181.0	31.6
"	5	134.3	22.4
"	6	106.0	18.5
真 空 乾 燥 機	7	90.3	15.8
"	8	86.7	15.1
"	9	81.7	14.2
"	10	79.0	13.8
"	11	75.7	13.2
"	12	75.0	13.1

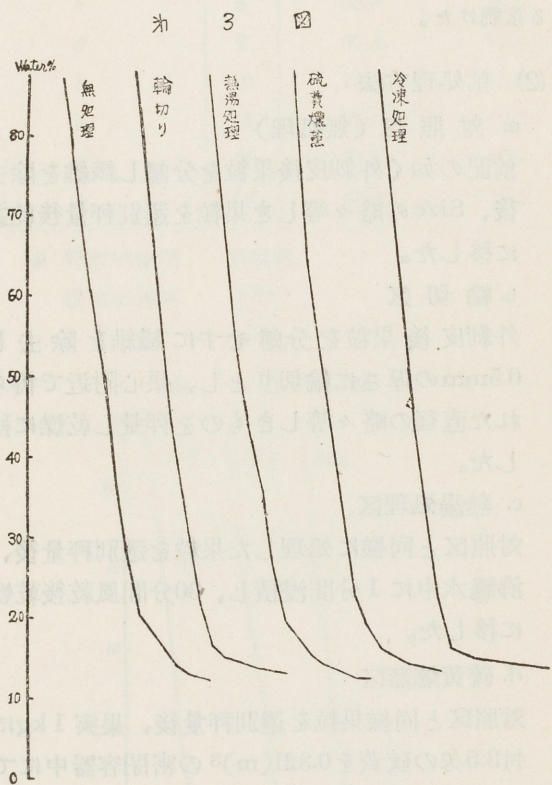
※ 粉末の色調 鮮黄赤色
粉末の風味 (中)

第 1 5 表
冷 凍 処 理 区

乾 燥 機 別	時 間	固 型 量	水 分 %
	0	500 g	87.2%
熱 風 乾 燥 機	1	415.3	72.4
"	2	334.0	58.3
"	3	254.3	44.4
"	4	180.3	31.5
"	5	125.7	21.9
"	6	89.0	15.5

乾 燥 機 別	時 間	固 型 量	水 分 %
真 空 乾 燥 機	7	84.0	14.7%
"	8	81.3	14.2
"	9	79.3	13.8
"	10	78.3	13.7
"	11	77.3	13.5
"	12	76.0	13.2
"	13	76.0	13.2
"	14	75.0	13.1
"	15	73.0	12.7

※ 粉末の色調 黄白色
粉末の風味 (中)



Ⅴ 考 察

この試験結果の判定には乾燥粉末の色調及風味が判定基準として相当重要な因子であるが、実際に於て色調や特に風味の比較は困難であつたので単に肉眼観察による色調、臭覚による風味を参考迄に示すに過ぎなかつた。

それ故乾燥粉末は特に変色し、又は異臭を生ずることなく蜜柑の乾燥粉末らしい色調や風味を有していることを条件として、以下は乾燥時間の遅速に主体を置いて試験結果を判定するに止める。

1 以上の乾燥法による 温州蜜柑の粉末は 生果に

比し風味は相当減少する。

2 粉末の色調は生果に比し損色はあるが意を用ふれば鮮黄色が保持される。

3 風味に主体を置かない利用法があれば乾燥粉末の製造は可能である。

4 水分%12~13になれば粉末化され得る。

5 熱風乾燥の温度は 75~80°C が適当で、これ以下になれば粉末となる迄 2~3 時間多く要し、これ以上の温度では乾燥時間が短縮されるが色調及風味が低下する。

6 熱風乾燥に於ける湿度は 40% 附近が適当で、これ以上或はこれ以下の湿度に於ては乾燥時間色調、風味に影響される。併し風味の点から考へれば一般に湿度の高い方が良い。

7 乾燥時間は試験結果から見れば、熱風乾燥 6 時間、真空乾燥 6~9 時間を要しているが、これは 1 時間毎に試料秤量のため乾燥室外へ取出すためで、実際に於ては熱風乾燥 4 時間、真空乾燥 4 時間、計 8 時間程度である。尙乾燥時間は試料の Size 特に果粒の厚さによつて大差がある。又熱風乾燥に於て水分 20% 附近まで乾燥することが乾燥時間の短縮にも役立ち色調や風味の 変調を 来さない最適点と 考察する。

8 前処理は硫黄燻蒸が適当である。これは特に色調が良好に保たれる。又熱処理も色調に於て無処理より鮮明化される。

冷凍処理を行つたものは真空乾燥に於て長時間を要し不適当と思われる。

9 乾燥工程の簡易さから考へれば輪切乾燥が優れている。

10 粉末は非常に吸湿し易いため粉碎及貯蔵は一考を要する問題と考へる。

Ⅵ 結 語

昭和 25 年より研究を開始し、相次ぐ失敗に喘ぎ未だ利用面も開拓されなく乾燥方法にも不十分な所も多いが、4 年間の結果について報告することにした。

今後の研究方向として風味、色調の向上や利用及貯蔵上にも幾多の問題が山積している。

尙此研究実施に当つて理解ある研究費の支出を願つた和歌山県当局、又常に御声援御指導頂いた県農林部長 遠藤茂博士 及 農事試験場長 岡田正路氏 及 場員各位、更に試験の實際面に御援助頂いた浪速大学農学部辰巳忠次教授等々の御厚意に対し深甚の謝意を表します。

乾燥蜜柑に関する研究(第2報)

— 温州蜜柑の乾燥に於ける Vitamin C の変化について —

田中秀太郎・稗田 福二・花井恵美子

I 緒 言

前報に引続き蜜柑の乾燥貯蔵法の研究に伴ひ、その乾燥による VitaminC 特に還元型の消耗について研究し結果を得たので報告する。

II 試 料

採果後2ヶ月間貯蔵した格外屑温州蜜柑を使用し、前処理による損傷を考へ果粒は総て無処理とした。以下前報に同じ。

III 試験方法の概要

A 試験区の規模

試料は一連500瓦の四連性とした。

B 乾燥工程概要

熱風乾燥及真空乾燥を併用した。詳細前報に同じ。

C 分析試料採取

VitaminC の分析試料は四連の中、中央二連より2時間置きに採取した。

IV 試験設計及試験結果

A 試験設計

(1) 乾燥条件

乾燥条件は第1表の通りである。

第 1 表

熱 風 乾 燥			真 空 乾 燥	
温 度	湿 度	風 速	温 度	真空度
80°C	40%	0.70m/sec	40~60°C	10mmHg

熱風乾燥、真空乾燥、夫々6時間

(2) 原料果実の条件

産 地	和歌山県那賀郡麻生津村
果 皮	28.6%
一果実の重量	41.3 瓦
一果実の直径	4.7cm
一果粒の重量	3.1 瓦

一果粒の長さ 3.0cm

一果粒の厚さ 1.2cm

以上何れも100個体平均値

(3) 試料の保存

乾燥試料採取と同時に500cc容褐色広口瓶に入れ、密封後-10°Cの冷蔵庫内に2週間保存す。

(4) 分析方法

a) 分析器械

柳本式 Polarograph

b) Sample Solution の調製

乾燥蜜柑10瓦を40mlの5%メタ磷酸と共に石英砂を加へて乳鉢でよく摺潰し、50mlの蒸留水を加へてよく攪拌して後濾過する。濾液2mlを採りMcIlvaine Buffer Solution (PH4.2) にて10mlにfill upする。同時に濾液2mlに20mg%VitaminCの5%メタ磷酸溶液1mlを加へ同じく10mlにfill upする。

上記二液についてPolarogramを取り波高より比較定量した。

c) 実験条件

温 度 19°C 湿 度 70%
水柱銀の高さ 65cm

m = 1.142mg

t = 2.36

Galv. sen. 1.72×10^{-9} Amp.

Polarogramは1N-Calomel electrodeを対極として陰陽加電圧装置を用いて+0.3 Voltより-0.3 VoltまでS=1/6で取った。

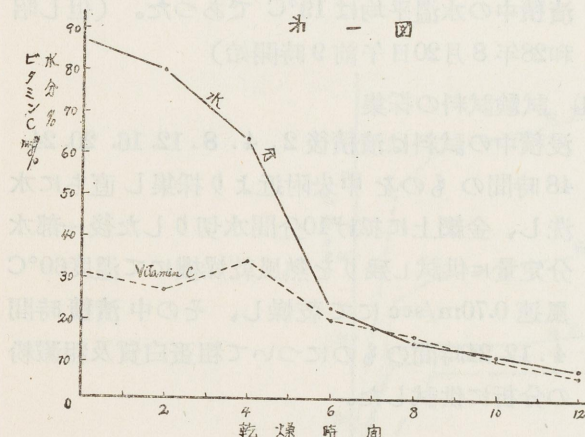
B 試験結果

試料の水分値及VitaminC定量値は第二表の通りであり、これを図示したものが第一図である。

第 2 表

試 料	水分%	試料中の還元型 V.C	生果水分に換算せるV.C
生 果	87.21	31.32mg%	31.32mg%
熱風乾燥2時間	80.00	29.83	27.43
〃 4 〃	63.13	48.34	34.91
〃 6 〃	22.72	79.76	20.28
真空乾燥2 〃	14.95	98.00	16.75
〃 4 〃	11.20	86.56	11.32
〃 6 〃	8.36	68.85	6.82

※ この中 VitaminC 定量は浪速大学農学部生物々理化学教室にて実施願った。尙数値の中水分%は8種平均値、VitaminCは2種平均値を算出した。



V 考 察

- 蜜柑中のVitaminCは長時間の乾燥に於ても比較的安定である。
- 乾燥物中の水分が或限界点以下になれば、VitaminCもそれに伴つて急減する様である。これ

は尙詳細な実験によつて判定しなければならないが、実験結果から考察すれば水分15%以下と思はれる。

- 実験結果の中熱風乾燥4時間後のものは、供試2種共原果のVitaminC量を超過している。これは試料の保存中に他のものはVitaminCが減少されたにかゝらずこの試料は水分及PH等の好条件に恵まれ安定なのではないかと考へる。
- 前報に述べた如く粉末化可能の水分%は12~13であるから、この範囲に於ては試料中に86~90mg%のVitaminCが含有するものと思ふ。
- PolarographによるVitaminC定量に当つては一般にゼラチン添加が行はれるが、乾燥蜜柑の場合はゼラチンを添加すれば波が現はれず無添加で充分定量し得られる。

VI 結 語

以上により乾燥蜜柑中のVitaminC量は略々判明されたが、更に之が貯蔵中の損失については推測出来なく又VitaminCを強化した場合の損失についても不明である。今後はこれらに就いて詳細に研究を進めたい所存である。
尙此研究実施に当つてVitaminCの定量を直接実施頂いた浪速大学農学部生物物理化学教室小野宗三郎教授始め高木、和佐両氏、更に種々御指導頂いた同大学辰巳忠次教授其他各位に対し深甚の謝意を表します。

冠水穀類に関する試験

— 蛋白質及澱粉の消耗と含水量について —

田中秀太郎・稗田 福二・花井恵美子

I 緒 言

昭和28年7月和歌山県有田、日高、那賀、伊都及東、西牟婁郡山間部に降つた大雨は未曾有の大洪水を起し各地に甚大な被害をもたらした。農産物は云ふに及ばず貯蔵中の穀類も長時間冠水を受け処置対策の講じられないまゝに棄却されたものも随分多かつた。

其直後各地からこれら冠水穀類の救済及利用について数多くの質疑を受け、集つた試料中には微類の密生せるもの、異臭を發するもの中には農薬等と共に冠水し毒物の検出されるもの等ありその種類は玄米、白米、玄麦、白麦、粳、大豆等30種類に及んだ。

併しこれらに関する救済及利用の報文はなく適当な処置を指示することが困難であつた。我々はこれらの要望に呼応し今後の斯かる不時災害に対処するため直ちに基礎試験並調査を開始した。

先づ冠水害を受けた場合の穀類の成分の消耗について試験し次研究の足場を得たいと考へ差当り含水量及粗蛋白質、粗澱粉の消耗を調査し結果を得たので報告する。

II 試験方法

(1) 人工濁水について

水害地より濁水が得られなかつたので水害跡地より土壌を採集し更に試験場附近の小溝より泥土を採集し、これらを風乾し水害地より当時の濁水状態を聴取して略々水害濁水に等しいと思はれる30%の人工濁水 50 L を造つた。

(2) 試 料

供試せる穀類は農事試験場収穫物を用ひその種類は次の五種類であり何れも2 kg宛供試した。

- a. 白 米
- b. 玄 米

- c. 白 押 麦
- d. 玄 麦
- e. 粳

(3) 試料の浸漬方法

試料を個々に麻袋に詰め袋の余裕なき様上部でしばり人工濁水中に48時間浸漬した。此間30分に一度宛攪拌を続け土粒の沈着を防止した。此漬積中の水温平均は19°Cであつた。(但し昭和28年8月20日午前9時開始)

(4) 試験試料の採集

浸漬中の試料は漬積後2. 4. 8. 12. 16. 20. 24. 48時間のものを中央附近より採集し直ちに水洗し、金網上に掛け10分間水切りした後一部分水量に供試し残りを熱風乾燥機にて温度60°C風速0.70m/secにて乾燥し、その中漬積時間4. 12. 24時間のものについて粗蛋白質及粗澱粉の分析に供試した。

(5) 分 析 方 法

a 含 水 量

各試料を100°Cの恒温器中にて1時間乾燥し水分量を算出し最初の水分量を差引いて含水量とした。

b 粗 蛋 白 質

ミクロケルダール法によりN量を算出しこれに6.25を乗じて粗蛋白質とし最初の粗蛋白量を差引いて減量とした。

c 粗 澱 粉

京都大学農学部農芸化学教室編農芸化学実験書(中) P 520 に従ひ、澱粉量を算出し最初の澱粉量を差引いて減量とした。

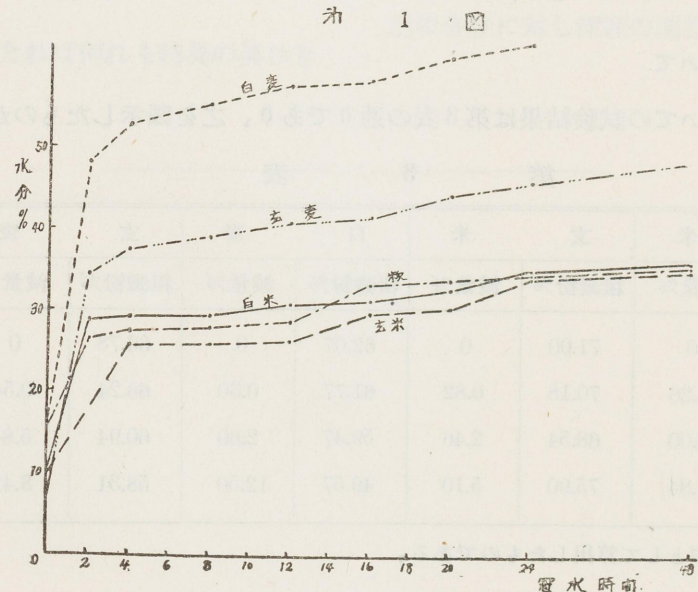
III 試験結果

(1) 含水量について

含水量についての試験結果は第1表に示す通りであり、之を図示せるものが第1図である。

第 1 表

時 期	冠水時間	白 米		玄 米		白 麦		玄 麦		粳	
		水分%	含水量%	水分%	含水量%	水分%	含水量%	水分%	含水量%	水分%	含水量%
8月20日 前	9	0	9.53	0	9.50	0	15.28	0	7.77	0	15.16
"	11	2	28.7	19.19	25.49	15.99	48.28	33.00	34.48	26.71	11.21
"	后 1	4	29.19	19.66	25.58	16.08	52.80	37.52	37.37	29.60	12.31
"	5	8	29.38	19.85	26.11	16.61	55.39	40.11	38.77	31.00	12.32
"	9	12	30.99	21.46	29.78	20.28	57.58	42.30	40.78	33.01	12.22
8月21日 前	1	16	31.27	21.74	30.43	20.93	58.24	42.96	41.51	33.74	15.41
"	5	20	32.96	23.43	32.89	23.39	61.22	45.94	44.35	36.58	18.37
"	9	24	34.82	25.29	34.69	25.19	63.11	47.86	46.05	38.28	19.12
8月22日 前	9	48	36.17	26.64	35.81	26.31	—	—	48.91	41.14	20.81



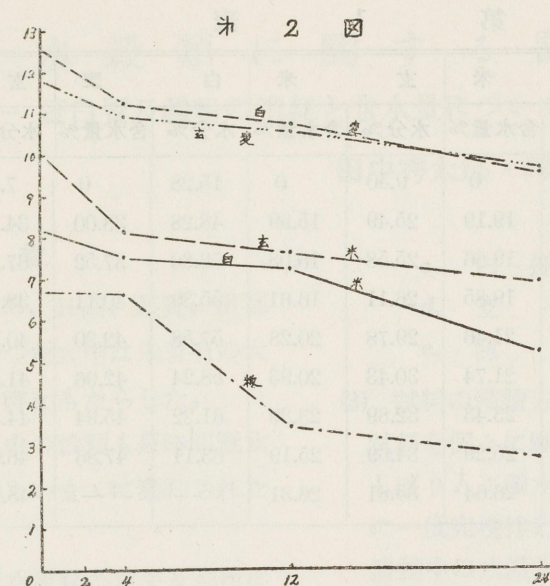
(2) 粗蛋白質の消耗について

粗蛋白質の消耗についての試験結果は第2表の通りであり、之を図示したものが第2図である。

第 2 表

試料	白 米		玄 米		白 麦		玄 麦		粳	
	粗蛋白量%	減量%	粗蛋白量%	減量%	粗蛋白量%	減量%	粗蛋白量%	減量%	粗蛋白量%	減量%
0	8.17	0	10.73	0	12.60	0	11.86	0	6.74	0
4	7.53	0.64	8.16	2.57	11.23	1.37	10.94	0.92	6.66	0.08
12	7.21	0.96	7.60	3.13	10.73	1.87	10.52	1.34	6.45	3.29
24	5.20	2.97	6.91	3.82	9.56	3.04	9.64	2.22	2.63	4.11

※ 以上数値は無水物として算出したものである。



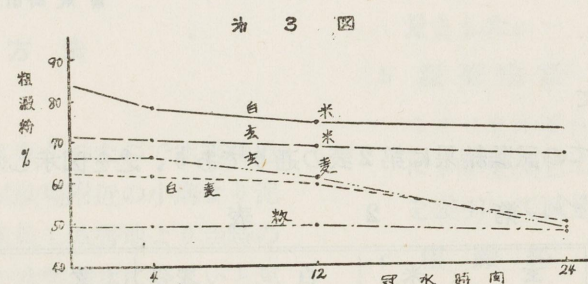
(3) 粗澱粉の消耗について

粗澱粉の消耗についての試験結果は第3表の通りであり、之を図示したものが第3図である。

第 3 表

冠水 時間	白 米		玄 米		白 麦		玄 麦		粳	
	粗澱粉%	減量%	粗澱粉%	減量%	粗澱粉%	減量%	粗澱粉%	減量%	粗澱粉%	減量%
0	80.35	0	71.00	0	62.07	0	66.78	0	49.92	0
4	78.09	2.26	70.18	0.82	61.77	0.30	66.24	0.54	49.34	0.58
12	74.35	6.00	68.54	2.46	59.47	2.60	60.94	5.84	49.08	0.84
24	72.51	7.84	75.90	5.10	49.57	12.50	58.31	8.47	47.62	2.30

以上数値は無水物として算出したものである。



IV 考 察

A 含水量について

- 1 何れも最初の 2 時間の含水量が最も大であった。
- 2 含水最も大なるものは白麦であり最も少なるものは粳であった。

- 3 白麦は24時間以上の浸漬に於ては腐敗臭と共に型態を止めなくなり含水量の算出は不可能であった。

B 粗蛋白質の消耗について

- 1 何れも冠水によつて消耗される。
- 2 最も消耗の大きかつたのは、予想を裏切つて

粳であり、最も少なかつたのは玄麦であつた。これは粳の外皮中に含有される蛋白以外のN化合物の消耗のためと考へ、又玄麦の外皮は玄米の外皮に比して蛋白以外のN化合物が少ないか或は蛋白質が比較的内層に分布されるのではないかと考へる。

- 3 白米及玄米の粗蛋白の消耗は白麦及玄麦のそれに比して多い。

C 粗澱粉の消耗について

- 1 一般に冠水による澱粉質の消耗は甚だしい。
- 2 最も消耗甚だしいのは白麦で最も少いのは粳である。
- 3 白麦及玄麦の粗澱粉の消耗は白米及玄米のそれに比して大きい。

D 其 他

- 1 冠水 8 時間以後になれば何れも特異の臭ひを生じている。

- 2 水害跡地の土壌及泥中には無数の細菌類が考へられ、この細菌類による澱粉及粗蛋白の変質消耗が考へられその結果異臭や酸敗が考へられる。

V. 結 語

以上により含水量及粗蛋白、粗澱粉の消耗について概略的に把握され得たが実際に當つて供水の水質や温度、穀物の貯蔵方法並びに品質の影響も重要な因子であり、これらに就いては詳細に聴取した上で再度試験を実施し度い所存であり、尙これらの救済利用についても一部実験に着手して見たが試料少きため充分な結果が得られなかつたので次報に譲り度い。

尙此試験に當つて各種参考資料を提供頂いた水害地の各位に対し深甚の謝意を表します。

May, 1954

BULLETIN
OF
THE WAKAYAMA AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

No. 14

CONTENTS

S. Endo and T. Hiasa: Studies on the trial making of wing hiller for paddy field.....	1
H. Tanaka, F. Hieda and E. Hanai: Studies on the utilization of orange peels. (I).....	7
H. Tanaka, F. Hieda and E. Hanai: Studies on the utilization of orange peels (II).....	9
H. Tanaka, F. Hieda and E. Hanai: Studies on the drying of mandarin oranges. (I).....	11
H. Tanaka, F. Hieda and E. Hanai: Studies on the drying of mandarin oranges. (II).....	18
H. Tanaka, F. Hieda and E. Hanai: Studies on the cereals suffered damage by flood.	20

WAKAYAMA AGRICULTURAL
EXPERIMENT STATION

