

成熟せる桑とは何ぞや

川瀬惣次郎

I 緒言

II 物理的に觀たる熟桑

III 化學的に觀たる熟桑

1. 桑葉中の成分

2. 桑葉成熟の際の各成分の變化

IIII 結論

I 緒言

桑葉の熟否と養蠶の豊凶との間には密接の關係がある。桑の繁茂の良い地方又は氣候に於て蠶特に夏秋蠶に失敗する事のあるのは桑葉が日光不充分の爲未熟である爲と私は思ひます。桑が繁茂すると桑葉の收穫高は多く桑としては豊年でも蠶にとつては凶年です。即ち桑の收穫量は多くなるが、成熟不良となり質が悪くなります。

信州は氣候が寒冷で乾燥して居るから桑の繁茂は悪いが、然し桑が成熟して居る故蠶は成巧します。即ち飼ひ易く夏秋蠶に適するのであります。群馬縣は信州より暖かで濕氣が多い爲に、桑は繁茂するが良く熟しないで夏秋蠶は失敗する事があると聞いて居ります。又多雨の年は桑の繁茂は一般によいが成熟しないから蠶は失敗します。雨の影響は土壤に依り異つて埴土壤土は多雨の爲の影響は大きく、砂土礫土は雨の影響が少い。私の郷里の徳島縣の吉野川の下流は壤土より出來て居りますから、桑は良く繁茂しますが多雨の年は繁茂しすぎて桑が未熟となり養蠶は失敗します。之に反して吉野川を離れて山の手の礫の多い地方は雨の多い年でも養蠶は成巧します

此の砂土礫土が多雨の年に成巧するのは、土質の關係上桑が餘り繁茂しないので、平年は旱魃に罹るも雨の多い年は濕氣が適當で桑も繁茂しその成熟の度合が適當であるからと思ひます。

斯く桑葉の熟否が養蠶の豊凶に關係があります。未熟の桑葉を蠶に與へると蠶は不健康となり病蠶多く且不揃となり、繭は大小不同且軟かくして皮薄く同一の繭にても繭層に厚薄あり往々破風繭を生じ絲質弱く解舒不良となります。

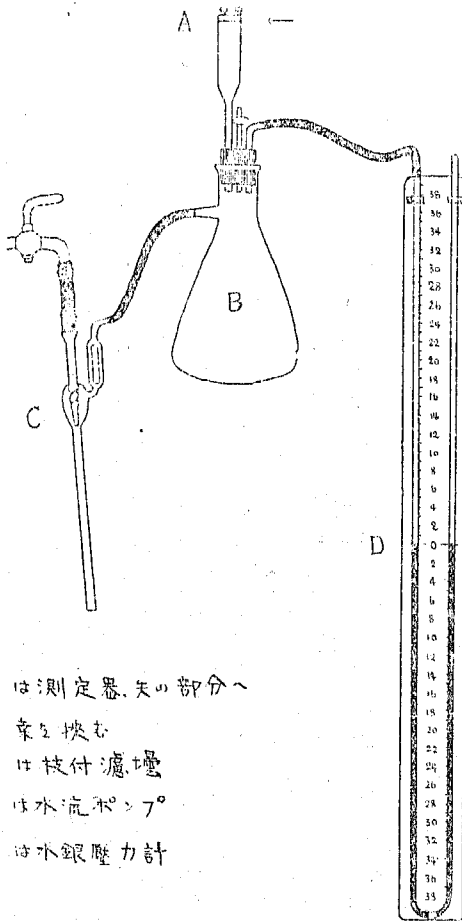
未熟の桑を與へて起る害は種を採る蠶に著しく即ち蛹が軟弱になり卵の充實も悪く卵殻に皺襞を生じます。殊に五齡盛食期に未熟の桑を與へると其害が著しくあります。斯く種桑には硬熟した桑が良いので老練の蠶種製造家は桑の蕊を止め桑樹の下部の桑葉を硬くする事を行ひ桑葉を熱せしめる事に勉めて居ります。

一般に稚蠶には未熟の軟葉を與へ成長が進むに従ひ蠶に熟した硬葉を與へる事が原則であります。夏秋蠶には稚蠶にも比較的硬葉を與へる方が蠶が丈夫になります。

斯く葉の熟否は養蠶と大關係があります。然らば熟した葉とは何ぞやと云ふ問題を明かにする必要があります。熟した桑とは肉眼的に觀察すると硬い其容の充實して居る様に見える桑であります。然し此れは學術的でない故に吾々は學術的に即ち物理的方面と化學的方面より調査して、熟した桑とは如何なるものかを表はさうと致しました。

II 物理的に觀たる熟桑

吾々は桑葉の硬さを表はす爲に強韌性と云ふ語を案出しました。強韌性とは桑葉を破るに要する壓力を水銀柱の高さ耗で表はしたもので、之を吾々は強韌性と命名しました。それを測るには強韌性測



- A は測定器、矢の部分へ
葉を挟む
- B は枝付濾壺
- C は水流ポンプ
- D は水銀壓力計

定器を用ふる

其の器械は硝子の瓶の上
に施したる金屬圓筒に
桑葉を載せた後瓶の中の
空氣をポンプにて抜く。
然る時は眞空度が進むに
従ひ桑葉は大氣の壓力の
爲に内方に壓せられ其壓
力が或る程度まで達する
と桑葉は破れます。その
時に要する壓力を瓶に接
續する水銀壓力計の高さ
で計り得る裝置になつて
居ります。例へば水銀性
の高さに400耗といふ數
を得た場合は桑の強韌性
は400であります。

此の強韌性を測る桑葉
の採り方はどの部分かと

云へば支脈を避けた葉身の中央部を採るのです。

吾々は桑葉の内容の充實度を測る爲に面積重と云ふことを考へ出
しました。面積重とは葉の單位面積の重量であつて、即ち100平方
糶の重さを瓦で表はしたものであります。例へば面積重を測つて
1.65といふ數を得た場合は100平方糶の桑葉の目方が1.65瓦といふ
意味であります。面積重を測定するには桑を圃場より採つて來て天
秤で目方を測つてA瓦なる數を得。次に直ちに其の桑葉は印肉にて

紙に壓して印刷してプラニメーター(面積測定器)にて桑葉の輪畫を追跡すると其の目盛にて桑葉の面積 B平方厘が得られます。然る時は

$$\text{面積重} = \frac{A}{B} \times 100 \text{ となる。}$$

吾々は此の強韌性及面積重がはたして桑の場合に應用して良いかを見る爲に桑の發育に伴ひ此の二つが如何に變化するかを研究しました。その結果桑の發育に伴ひ強韌性と面積重とが増す事が分りました。即ち桑葉が熟するに従ひ次第に硬くなり内容が充實すると云事實と一致し、即ち肉眼的觀察と學術的測定とが一致する事が知れました。

吾々は此を十文字と鼠返とに就て測定しました。

調査月日 (大正十年)	十 文 字		鼠 返	
	強 韌 性	水 分	強 韌 性	水 分
5月17日	288	80%	354	74%
5月25日	360	77%	430	71%
5月31日	460	74%	500	69%
6月7日	520	72%	550	68%
6月15日	620	71%	640	68%

桑の發育に伴ひ強韌性は増加するが水分は減少する事を示して居ります。水分の減する事は固形物の増加即ち内容充實を意味します

調査月日 (大正十一年)	十 文 字		鼠 返	
	面 積 重	水 分	面 積 重	水 分
5月22日	1.30	78%	1.33	77%
5月26日	1.31	74%	1.33	76%
5月28日	1.42	74%	1.42	72%
6月7日	1.46	73%	1.46	71%
6月13日	1.48	70%	1.48	69%

斯く桑の成熟に伴ひ面積重は増し水分は發育に伴ひ減じます。此の如く桑が熟するに従つて強韌性と面積重とが大きくなります。即ち俗に云ふ硬さが増し内容の充實するといふ事と一致してゐる。

次に桑の成熟の度合は土質及仕立法とも關係があります。砂土礫土は埴土壤土に比して桑がよく成熟します。今鼠返に就て調査したのを擧げれば次の通りである。

土	質	強 韌 性	面 積 重	水 分
礫	土	328	1.67	68%
砂	土	316	1.65	69%
壤	土	296	1.58	70%

此の土壤は學校に於て人工的に調合してその中へ鼠返を栽培したものである。

此の成績によれば砂土礫土の方が壤土より強韌性と面積重が大きく桑のよく熟して居る事を示して居ります。以上の事は種繭用桑が砂礫上に栽培せられるといふ事の説明になります。種繭用桑は蛆蠅の發生以前に蠶を飼ひ上げる必要ある爲に早く熟せしめるを要します。之れには砂土礫土に植へた方が良いのである。即ち歩桑は砂礫土に多く、例へば上田地方の千曲川沿岸の礫土、山形縣蠶桑村の最上川沿岸の礫土、福島縣梁川の阿武隈川沿岸の砂土又は上州島村の利根川沿岸の砂土に作られて居ります。

歩桑が砂土礫土に栽培せらるゝのは早く熟するからであります。即ち種繭用桑は早熟又は過熟の桑で絲繭用桑に比し強韌性と面積重も大なるものと云へます。

何故に砂土礫土に作った桑の成熟が良いかといふに此等の土壤は比熱が小さく、太陽の熱に依り地温の高まる事が早い。然る時は作物の成育が進み早生の作物が出来ます。又砂土礫土では肥料の分解

が速かで肥料切れ。即ち脱肥作用が早く起りて其の爲作物が早く成熟します。砂土礫土は地味から云へば確なる故桑の繁茂が悪いから日光の透通良く同化作用盛に行はれて纖維の形成速かに行はれ爲に早く硬くなり早く熟するのであります。

又仕立法に依つて成熟の度合が違ひます。高刈仕立の方が根刈仕立より早く成熟します。馬山大桑、魯桑、十文字、鼠返等を作り此を高刈、中刈、根刈に分けて栽培して強韌性と面積重を測定しました。その中馬山大桑と十文字の成績を示すと。

仕 立 法	馬 山 大 桑			十 文 字		
	強韌性	面積重	水分	強韌性	面積重	水分
高 刈	494	2.19	72%	386	1.68	68%
中 刈	404	2.11	74%	384	1.58	69%
根 刈	400	1.98	75%	334	1.32	74%

高刈は強韌性及面積重大にして水分は少いが固形物多く内容の充實を示してゐる。故に高刈は成熟の度合良好で之を用ふる場合に蠶の豊作するのは此の譯に依ります。

又古來蠶種家が種桑として無肥料の高刈で立通しが良いと云つて居るのも同様の譯に依ります。

高刈より一層成熟のよいのは高木です。高木は葉は小さいが葉肉厚く内容の充實して居るからである。朝鮮では高木の桑多く葉は柿の葉の様に厚い。即ち強韌性面積重共に大きく朝鮮で高木で採種する人の話を聞くと卵が充實して死卵が少いさうである。

伊太利、佛蘭西の桑は皆高木で五米平方に一本位づゝ植て楷子掛で桑の葉を採ります。此の桑葉で蠶を飼ふと蠶の体は小さいが良く緊り繭を小さいが硬く絲質も良好なさうである。伊太利では蠶の体の膨大なものは軟化病に罹り易いといつて養蠶家も蠶種製造家も共

に好みません。斯くの如く高木の成績良いのは成熟よく面積重強韌の大きい爲であります。

高木高刈が根刈より早く熟するのは高木高刈は粗植で日光の透通良く同化作用盛で繊維の形成良く桑葉の硬化が進むからであります

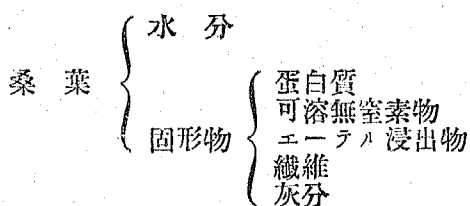
今迄申しあげた様に成熟した桑葉は強韌性面積重共に大きく飼料として良好であります。

以上は物理的に見たものですが何故熟せる桑が強韌性及が面積重大なるか。又熟せる桑が何が故に飼料に適するかを解する爲に熟桑を化學的に研究する必要があります。

III 化學的に觀たる熟桑

前の章に於て熟した桑とは強韌性面積重が大きいと共に水分少なく固形物の多い事を論じた。吾々は更に固形物中の成分を化學的に研究する必要があります。

(1) 桑葉中の成分



植物は水分と固形物又は乾物に分けられます。其の固形物は五成分より出来て居り夫れに水分を加へて六成分より成つて居ります。可溶無窒素物の半分は可溶炭水化合物で、固形物中の初の四成分は有機物より成り。灰分は無機物よりなつて居ります。

●水分

水分は桑葉中に65%—80%位あり、水分は桑葉中細胞液として細

胞中に存在し其の中に種々の物質を溶存し總ての生活現象に關係するのです。

蠶は桑葉中の水分を取りて自己の水分とする。故に適當の水分が桑葉中にある事は蠶にとつて必要な事である。

●蛋白質

蛋白質とは窒素を含だ有機化合物で最も構造複雑で、これを分解すると色々のアミノ酸が出來ます。

此より考へ逆に蛋白質は種々のアミノ酸が集つて出來て居ると云ひ得ます。

蛋白質は生物体中細胞原形質又は核の材料となり即ち基本組織となつて居ります。桑葉中の蛋白質はグロビユールンとニユウクレオプロテイドより出來て居て固形物中25—40%存在して居ります。

蠶は桑葉中の蛋白質より蛋白質を探り自分の体の原形質キチン質絹絲腺等を作るのであります。蠶の消化液内にトリプシント稱する酵素があつて桑葉中の蛋白質を消化します。此のトリプシンはアルカリ性の處で良く作用し即ち蠶の胃液中では都合よく働く事が出來ます。此のトリプシンが働いて桑葉中の蛋白質を消化してアルビュモースとアミノ酸に分解する。然る時は水に溶解して消化吸収されます。

●可溶無窒素物

これは窒素を含まない水、弱酸、又は弱アルカリ溶液に溶解する有機物を總稱します。此は桑葉中の固形物百分中35—55%あります又此の35—55%から出來て居る可溶無窒素物 100を取れば可溶炭水化合物が35—50%あります。

可溶灰水化合物はアラバン35%、蔗糖24%、還元糖18%、ガラクタン12%、糊精6%、澱粉5%から出來て居ります。

此の中アラバンはアラビヤゴムの主成分で桑葉に粘性を興へます。蔗糖は吾々が日常用ふるザラメ糖。還元糖は葡萄糖と果糖より成り。ガラクトンは寒天の主成分にて、糊精はアクロデキストリンより出来て居ります。

アラバン、ガラクトンは次に述べる纖維と共に細胞膜を作りますが營養價値はありません。他の四成分は營養價値があります。此等は炭素同化作用の生成物にて、葉の中に炭素同化作用が起ると普通の植物では澱粉が多いが桑の場合は蔗糖還元糖が多く出来ます。

可溶炭水化合物は朝と夕に依つて異なります。朝は少く夕方は同化作用進み可溶炭水化合物が増加します。夜間になると此の葉中の可溶炭水化合物が水に溶けて幹や根や生長点に送られる爲に減少します。故に夕摘桑が朝摘桑より營養價値が大と云へます。此は私が調査して講演や雑誌に發表致しましたから皆様は御承知の事と思ひますが朝摘桑と夕摘桑とを以て蠶を飼育した場合に夕摘桑で飼育した方が蠶の成績もよく繭も種も上等でした。

又夕摘桑と朝摘桑との面積重も夕摘桑の方が大きくあります。従つて收葉量が多い。故に桑を摘んで販賣する場合には利益である。又買つて飼育するものも夕摘桑が營養分が多いから利益であります。即ち桑を賣る者にも買ふものにも夕摘桑が良い。

此の可溶炭水化合物が如何に消化吸収されるかと云ふとアラバンガラクトンは吸収されず蔗糖は胃壁組織内の酵素インバターゼに依りて分解され葡萄糖と果糖に變りて一層良く水に溶け胃壁を通過して血液に入り蠶体を作ります。還元糖は始より葡萄糖と果糖なる故そのまゝ水に溶けて胃壁を通過します。澱粉は胃液の酵素なるアミロプシン即ちデアスターゼに依り分解されて糊精に變り更に麥苗糖になりて消化管を通過して血液中に入ります。また桑葉中の糊精は

直ちに麥芽糖になつて消化吸収されます。麥芽糖は更に分解して葡萄糖になれば良いが未だ蠶の胃液中には麥芽糖を分解する酵素マルターゼは發見されないで居りました。然し恐らく胃壁中にあるだらうと思ひ最近研究して見ましたが果して胃壁中にマルターゼが存在する事を發見しましたから近い中に發表する豫定であります。

以上の様に可溶炭水化物が消化されて蠶体の貯藏養分なる脂肪とグリコーゲンになるのです。而して脂肪は脂肪組織にグリコーゲンは貯藏物質になります。脂肪とグリコーゲンが燃焼すると生活のエネルギーとなる故に此等を熱源質と稱し蠶にとつては重要な物で此が原料なる炭水化物が多い程桑葉の營養價値が大きくなります。

● エーテル浸出物

エーテル浸出物とは桑葉を乾かしてエーテルで溶けて出るものを總稱します。他の植物体ではエーテル浸出物は大部分脂肪よりなるが桑葉中には脂肪は少量です。

桑葉中にはエーテル浸出物は固形物中3-5%その中脂肪は0.1%内外(桑葉固形物中)しか存在しません。脂肪は殆んど無いと云つてよい位です。故に桑葉の成分と云ふ際には粗脂肪といふよりエーテル浸出物と云ふ方が正しいのであります。

桑葉中のエーテル浸出物は何より成るかと云へば大部分葉綠素より出來て居ります。其他レシチンと云ふ燐を含んだ脂肪の如き化合物があります。

葉綠素は炭素同化作用の根源で桑葉中に有機物の出來るのは此の葉綠素の御陰である。此の意味でエーテル浸出物は桑葉にとつて重要である。エーテル浸出物は蠶にとつても有用であつてその中の少量の脂肪が消化されて蠶の脂肪の一部になるのであります。然し吾々の調査によれば脂肪も消化する酵素リパーゼは蠶の胃液内には少

くその作用も微弱です。桑葉中脂肪の少い事と胃液中リパーゼの作用の微弱な事が併行して居ります。エーテル浸出物の葉緑素は蠶に消化されるや否や不明であります。然し他の昆蟲を見ると青い草に育つバツタやイナゴは青色をして居り、柘草の中のバツタ、イナゴは青くなく此等昆蟲の青色色素は葉緑素に近い成分より出来て居る故幾分葉緑素も昆蟲により消化されると想ひます。蠶に於ても同様の事と思ひます。

● 纖維

纖維を化學的に云へばセルローズと云ふものより出来て居りますセルローズは炭水化合物なるも水にも弱酸にも弱アルカリにも溶けません。故に一般の炭水化合物(可溶炭水化合物)と區別する爲に不溶解性炭水化合物と云つても良い。桑葉の乾物中9-13%存在します。

纖維は細胞膜を形成し、従つて桑葉の組織を作る基本物質である此の細胞膜には前述のガラクタン、アラバンも此の材料になります纖維は其の外葉脈を形成する導管の材料になつて居ります。葉脈は一般植物に重要で恰も高等動物の骨格及も血管に相當します。故に其の原料たる纖維は桑葉にとりては重要であります。

纖維は桑に強靱性を與へる重なるもので纖維の多い程強靱性が大です。セルローズは綿や紙の材料である故水にも種々の藥品にも溶け難く消化液にも溶けません。故に直接の營養價值は無いが仔細に考へると間接には甚だ重要であります。草食動物の食物には纖維のある事は絶対に必要であつて兎に纖維を含まない飼料即ち濃厚飼料を與へると兎は秘結して糞詰りを起して一週間位で死にます。

此の纖維の効は腸の蠕動を盛にして便通を良くし食物の新陳代謝を容易に行はしむるにある。蠶も同じく草食動物なる故纖維は無論

必要であります。

繭つて桑自身に就て云つても纖維は桑の骨格血管に當り葉脈を作る材料になつて居ります。纖維の多い桑は導管が多いのである故色々の物質の運搬が自由に新陳代謝が盛に行はれるから健全の桑葉であります。鈴木梅太郎博士に依れば萎縮病に罹つた桑には纖維が少くない。即ち健全なる桑には纖維の存在を必要とするのであります。

蠶の健全なる爲には桑の健全を要し。桑の健全なる爲には纖維を必要として居る故に纖維が蠶の健康に關係を要して居ると云つても過言ではない。

尚吾々の學校で高橋清七氏が試験されました。同氏は蠶に葉肉の部分と與へた一區と。大部分の葉肉を除き僅かに葉肉を残した葉即ち主として葉脈よりなる葉と與へた一區を作つて飼育試験をしました。

葉脈を與へた區は病蠶少く。結繭蠶數多く。繭は小さいが良く緊り繭の型が整一の結果を得ました。即ち葉肉の區に比して蠶が健全で成績が良好でした。此れは纖維を多く食した結果と云へます。尚高橋氏は種繭育には五齡期に於て葉脈を食はせた方が有利であると云つて居ります。且一般に蠶に適當なる硬葉を食はせる事が必要で若し硬葉が得られない場合は給桑量を少くし葉脈葉柄の部分を良く食はせ纖維の不足を補ふ方が良いと云つて居ります。

私も嘗て半量給桑法試験を行ひました。半量給桑區は普通區に比して蠶が餓えるから良く纖維の部分まで食する其の結果蠶は健全で繭は小さいが緊つた良い繭を得られました。

種繭育の場合には纖維がよいといふ事は一般蠶種家に認められて居る事で種屋にはカラン飼育をする者がある。之を行へば蠶は十分食物を得られない爲に纖維まで食ひ蠶は健全で蛾は運動活發で卵も

早く産みます。之に反し多量に給桑した場合は蠶は運動不活發で容易に卵を産みません。故に經驗ある種屋は桑の蕊を摘で下部の桑を硬くし纖維を多くします。

繁茂した桑園の桑を蠶に與へると疾毒歩合が多い。此は日光の透過悪しく同化作用盛ならず故に纖維が少い爲め蠶は不健康となるからであります。

以て纖維が蠶兒の健康に至大の關係ある事が解る。殊に蠶の健康を欲する採種用の蠶には纖維の多い硬化した桑の葉を與へる事が合理的です。巢は小なるも蛹緊まり、蛾は活發となり、卵は充實する

●灰 分

灰分は桑葉を焼いて残る無機物で鹽素、無水硅酸、無水硫酸、磷酸、酸化カリウム(加里)、酸化ナトリウム(曹達)、酸化カルシウム(石灰)、酸化マグネシウム(苦土)、酸化第二鐵、酸化アルミニウム(礬土)等より出來て居る。

桑葉の固形物中灰分は 8—11% あります。其の一部は有機化合物をなして組織を作り、一部分は鹽類となりて細胞液中に溶け細胞液中の滲透壓を調節します。有機化合物をなすものは磷の如く細胞核の主成分なるニュークレオプロテイドの一成分をなして居ります。又マグネシウムは葉綠素の一成分をなして居ります。また磷酸は貯藏養分であるレシチンの成分となつて居る。細胞液中の鹽分は細胞の存在に必要で、凡ての生活細胞は純粹の水の内には存在しません。蒸溜水中に細胞を入るれば直ちに死にます。之に反して蒸溜水中に 0.6% 0.7% の鹽を溶かした、即ち生理的食鹽水中にては細胞は死にません。故に細胞液中には適量の鹽類の溶存が必要であります。酸化第二鐵、磷酸及び石灰は葉綠素の形成に必要で之等がなければ葉が青くなりません。

石灰。曹達及び加里は植物体中の有機酸を中和する効があります。鹽素及び石灰は澱粉等の炭水化物の移轉に關係します。即ち養分を生長点に運びます。

桑葉中の灰水は蠶に吸収され蠶体内に入りて蠶の無機物の基となります。即ち蠶体中に色々の物質を作りて其の生理作用に關係します。

以上は六成分が如何に桑や蠶に關係するかを簡單に説明申し上げました。

(2) 桑葉成熟の際の各成分の變化

私は簡單に桑の六成分の何であるか。六成分の桑や蠶に如何に必要であるかを論じました。更に進んで桑葉の成熟に際して六成分が如何に變化するかを申しあげます。

大正二年鼠返に就て桑葉の成熟に伴ふ成分の變化を研究しました。大正二年五月九日春蠶掃立に適する頃採桑をなし之れを桑葉第一日と名づけました。其後數日を置き順々に採桑して桑葉第六日。桑葉第九日。桑葉第十四日とし以下桑葉第四十一日までとりて分柝しました。

其結果桑葉の發育に伴ひ水分が減少し固形物が増加します。固形物中蛋白質が減少し可溶炭水化合物と纖維の増すのを發見しました之より考へて成熟せる桑葉とは水分と蛋白質が少く。化溶炭水化合物と纖維の多い桑といふ事が出來ます。

熟した桑を化學成分と物理的性質との間の關係より論じて見ますと化學的には纖維が多いから。物理的には強靱性が大きく。又化學的には炭水化合物と纖維とが多いから。物理的には内容充實し面積・重が大きいのであります。

次に熟した桑が蠶にとりて何故良いかと云へば纖維と可溶炭水化

化合物が多いからであります。繊維は壯蠶即ち五齡の蠶に必要で桑を多食する五齡期に於て便通を助け食物の新陳代謝を良好にするし可溶炭水化合物は蠶体中五齡期に於て發達する脂肪組織とグリコーゲン蓄積に役立つからであります。

五齡の蠶にはその際体内に發達する絹絲腺の原料として蛋白質が必要で。然るに熟桑には蛋白質が減少して居るのは解する事が出来ませんが蛋白質は假令減つても熟桑固形物中には尙24%位あります。故に絹絲腺の形成には差支へはありません。熟桑中の可溶炭水化合物の量は増したと申しても固形物百分中25%内外であります。即ち蛋白質と大差はありません。そして蛋白質は減つたと云つても絹絲腺で繭を作るに不足する程減つては居りません。

桑葉の成熟に際して蛋白質が減じ可溶炭水化合物の増すは保護器管の繭よりも貯藏物質の脂肪及びグリコーゲンの方が蠶にとりてより重要な事を示して居ります。人間には繭は必要だが蠶にとりては餘り必要ではありません。即ち蛹を裸にして置ても發蛾産卵しますが脂肪及びグリコーゲンが無ければ蠶は一日も生命を維持する事は出来ません。蠶が上簇後三週間位絶食しても生きて居り、卵を産み、子孫を残すは此の脂肪及びグリコーゲンのあるからであります。

之に由て觀れば蠶には繭の原料たる蛋白質より脂肪及びグリコーゲンの原料たる炭水化合物の必要なる事が分ります。よく人は蛋白質の多い桑の葉を蠶に與へると繭が多量に取れるだらうと云ひますがこれは淺薄たる考へであつて天然の法則は動かす事が出来ません。蛋白質の多い桑を與ふれば病蠶多く結繭蠶數少なく繭も多く作りません。飼料中炭水化合物が不足して爲に蠶体中脂肪とグリコーゲンが缺乏し生活の餘裕なき爲餘り必要の無い繭の形成に蠶はエネルギーを消費する事が出来ず随つて繭の形成不十分になります。この意味

に於て繭の原料たる蛋白質よりも脂肪及びグリーゴゲンの原料たる炭水化物が蠶により多く必要であります。此の事は人間の生活でも同様で牛肉。魚肉の蛋白質よりも飯の炭水化物がより多く必要であります。即ち肉類は食はなくても生活して行けるが飯は食はなければ一日も生きて居られません。

物理學的に觀たる熟桑のところで桑の成熟の度が土質によつて異ふと申しましたが吾々は人工的に土壤を作り鼠返に就て化學的にどう異ふか試験しました。

	水分	固形物	蛋白質	可溶炭水化物	纖維
礫土	66.67	33.33	24.97	39.06	11.14
砂土	67.44	32.56	26.83	39.85	10.82
壤土	67.52	32.48	28.07	32.04	10.32

礫土の桑葉は水分蛋白質は少いが、固形物、可溶炭水化物、纖維が多く、壤土の桑葉は水分蛋白質は多いが、固形物、可溶炭水化物纖維は少なく、砂土の桑葉は二つの土壤の中間に位してゐる。

即ち強韌性面積重大なる礫土の桑は水分蛋白質は少いが固形物可溶炭水化物纖維が多いのであります。

又吾々は種桑と絲桑を分拆しても同様でした。礫土砂土に作られた種桑は壤土に作られた絲桑に比し水分、蛋白質は少ないが固形物可溶炭水化物、纖維が多い結果を見ました。

序に種桑とは如何なるものなるか述べて見ませう。

種桑とは早熟又は過熟した硬い内容の充實した桑にして、物理的には強韌性、面積重大なるもの、化學的には水分、蛋白質少なく、固形物、可溶炭水化物、纖維の多いものを云ふ。

種桑は一に歩桑と云ひます。此は發蛾歩合の多い桑即ち蛆害の少ない死蛹の少ない桑と云ふ意味である。何故蛆害が少ないかと云へ

ば早熟なるが故に早掃の蠶に適し蛆蛹の發生前に上簇せしめる事が出来る。又歩桑は地味礫確なる礫砂土に栽培せらるゝ故繁茂悪しく風通しがよいから蛆が發生しません。また死蛹の少いのは桑葉中に纖維多い爲蠶が健全に發育したからであります。

尙歩桑には可溶炭水化物が多いから其れを食つた蠶の卵には脂肪とグリーコーゲンが多く内容充實し蠶種としての品質も良くなる譯です。

仕立法も桑の成熟の度に關係あると前の章に申しましたが、化學的成分にも影響し矢張り土質の關係と同様の關係がある。

仕立法	水分	固形物	蛋白質	可溶炭水化物	纖維
高刈	少	多	少	多	多
中刈	中	中	中	中	中
根刈	多	少	多	少	少

高刈は水分蛋白質少なく、固形物、可溶炭水化物、纖維が多く、根刈は之に反對の成績を示し、中刈は兩者の中間の成分をもつて居る。その詳細に就ては近く發表する積りであります。

以上成熟に際して桑の變化をみるに一定の法則があります。

(1) 水分と蛋白質は相伴ふて増減する。此の二つのものは相關現象をなして居ります。

(2) 固形物と可溶炭水化物と纖維は相伴つて増減します。此の間相關現象をなして居ります。

(3) 物理的性質の強韌性と面積重とは桑の成分の固形物、可溶炭水化物、纖維と相關現象をなし相伴ふて増減します。

(4) 水分及蛋白質の二つは固形物、可溶炭水化物、纖維、強韌性、面積重の五つと相反して増減し、負の相關現象をなして居ります。

私は之を桑葉成熟に關する四法則又は簡單に桑葉成熟律と名命し

たい。

故に桑葉中の二大成分なる蛋白質と可溶炭水化物が同時に多くある事は出来ません。恰も議會に於て甲政黨と乙政黨とが同時に絶對多數を占め得ないと同様です。

動物の重なる營養物としても通常蛋白質、炭水化物、脂肪の三者を擧げ之に近頃ビタミンを加へて四者となる。蠶の場合は脂肪は殆んど桑葉中に無く蛋白質と炭水化合物の二者が主なる營養物である。ビタミンはABCの三つあるが、ビタミンAは視力及佝僂病に關係して夜盲が治るもので、ビタミンBは脚氣に關係し之を與へれば脚氣を治し、ビタミンCは壞血病に關係し之を與へれば壞血病を治します。桑葉中にはビタミンがあるかも知れないが未だ研究がない。蠶には夜盲も脚氣も壞血病も無いから蠶には餘りビタミンは關係はありますまい。尤もビタミンが蠶の生長を刺戟するかも知れぬが研究して見なければ分らない。故に今の所、蠶には蛋白質と炭水化合物が二大營養物で、その他四つの物、水分、纖維、エーテル浸出物、灰分はいつでも必要のものであるが吾々の淺い考から見てその重要度は蛋白質、炭水化合物より劣るものと思ひます。

要するに營養多き桑葉とは蛋白質、炭水化合物を多く含むものと云へます。然し前に述べた様に蛋白質と炭水化合物が同時に多量にある事は出来ない故に壯蠶に對し營養に富める桑葉とは比較的炭水化合物に富める桑即ち熟桑であると云へます。而して稚蠶に對しては成熟しない軟かい桑即ち比較的蛋白質に富める桑が營養ある桑と云ふ事が出来ます。

III 結 論

熟した桑とは肉眼的に云へば、硬くて内容充實せる如く見える桑にして、物理的には強韌性及面積重大なるもの、化學的には水分と蛋白質少く、固形物、可溶炭水化合物、纖維の多い桑と云へます。

桑葉の熟否は肉眼的に大略見別け得られるが、正確に決定するには理化學的方法を要す。前述の如く物理的性質及化學的成分の間には相關現象があるから、其の中の一つを測れば他は想像されます。例へば強韌性を測り之が大なれば成熟せる桑にして、相關現象により、面積重も大にして、固形物、可溶炭水化物、纖維も多く、之に反して水分と蛋白質は少いと云へます。水分を測定してその量の大きな時は、蛋白質も多く、之に反して固形物、可溶炭水化物、纖維は少く、且強韌性及面積重の小さい未熟の桑と云へます。

桑樹栽培法は何を目的として良いかと云へば、近頃の桑樹栽培は桑が繁茂して其收穫量を増す事に努めて居ますが、然る時は日光の透通悪しく未熟の桑になります。未熟の桑が悪く養蠶不作の原因となる事は今迄お話した様で、收穫高の量に於ては利するが、質に於ては損する事になります。收穫高の増す事は結構ですが、爲に蟲質弱く、繭質が悪くなる傾向があります。製絲家に聞くに、繁茂桑園の桑は絲目が少ないと云ひます。桑樹栽培法愈進んで繭質益悪しといふ傾向があります。量も大切なれば質も大切故に、此の兩者を良い様に取り計らう事が眞の桑樹栽培法と思ひます。由來量と質とは相伴はないもので、量多ければ質悪し。多産主義は粗製濫造になり易い。米などもさうであつて米の品評會に於て、一等賞を得るものは肥料を澤山やつた沃土に出來た收穫高の多い米ではなくて、肥料を殆んど施さない瘠地に出來た收穫高の少ない米である。故に桑樹の場合でも量のみを目的とせず、質の改良をも眼中に置き、量質共に中庸なる様に努めなければならぬ。量のみを重きを置いて窒素肥料

を桑に多用するが如きは策の得たるものでない。

(大正十三年七月十七日)