

氏 名	松 本 和 夫
	まつ もと かず お
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 41 号
学位授与の日付	昭 和 38 年 12 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	晩生カンキツのGRANULATIONに関する研究 (主として三宝カンの果肉の肥厚性す上がり現象について)

(主 査)
論文調査委員 教授 小 林 章 教授 塚本洋太郎 教授 今村駿一郎

論 文 内 容 の 要 旨

一般に晩生カンキツ類では、成熟後の果実をそのまま樹上に長く着けておくと、果肉組織が水分を失ない、いちじるしく品質を損こねる。本論文は、このいわゆる“す上がり”現象の中で、とくに砂じようが肥大した後に果汁を失なう障害“granulation”の発現機構を、三宝カンについて細胞組織学的ならびに生理学的に研究したものである。

成熟果の砂じようを細胞学的に観察すると、二つの異なった組織から成っている。その一つは、原形質の充満する若い細長い細胞の数層からなる表皮系組織であり、他の一つは、その内側に包まれて大きく肥厚し内部に果汁をたくわえる液胞の発達した多数の老成細胞からなる柔組織である。

冬の気温の低い間一時活動を停止していた果実が、春の気温の上昇とともにふたたび活動を始めると、とくに granulation を起しやすい果実では、砂じようの表皮系組織の齢の若い細胞が盛んに二次的生長を行ない砂じようがはなはだしく大きくなる。しかしながら、砂じようの内部柔組織の細胞は、果実が成熟過程に入ったとき、すでにかなり齢の進んだ状態にあるので、その肥大速度が表皮系組織のそれに及ばず、両者の生長力の差が機械的な力になって作用し、内部柔組織は崩壊する。

いま、健全砂じようと granulation 発現砂じようについて、その長さと容積を測定すると、前者では $12.3 \sim 16.4 \text{ mm}$ および $28 \sim 34 \text{ mm}^3$ であるのに対し、後者では $18.2 \sim 19.9 \text{ mm}$ および $42 \sim 59 \text{ mm}^3$ であつて、これを長軸に直角に切断すると、内部に破生空隙を生じている。そこで、トルエン蒸留法で、両者の含水量を調べると、生体重当りでは両者の間にほとんど相違がないが、容積当りでは granulation 発現砂じようは内部にガス泡を含み肥厚しているから、健全砂じように比べて含水量がはなはだしく少ない。

つぎに、granulation を発現しやすい三宝カンと発現しにくい温州ミカンの間、および同じ三宝カンについても granulation を起しやすい樹冠上部の強勢枝の果実と起しにくい樹冠内部の果実の間、1個の果実についても granulation を起しやすい日向側と起しにくい日陰側との間について、それぞれ砂じようの呼吸量を測定した。その結果、いずれの場合も、granulation を起しやすい砂じようは起しにくい砂じ

ようよりも呼吸が盛んで、生体単位重量当りの O_2 の吸収量も CO_2 の呼出量も多い。さらに注目すべきことは、呼吸の測定温度が $20^{\circ}C$ および $30^{\circ}C$ のいずれにおいても、呼吸商(RQ)は $1.5 \sim 3.0$ の範囲にあり、吸収した O_2 よりも呼出した CO_2 の方が多い。かつ、測定温度が $20^{\circ}C$ から $30^{\circ}C$ に変わると CO_2 の呼出量は $4 \sim 5$ 倍にも増大する。

したがって、春の快晴日に果実温が $30^{\circ}C$ 前後になったときに、granulation を起しやすい砂じょうの表面を拡大 ($\times 70$) してみると、初めは無数の気泡が組織中に陰影となって現われるが、やがてそれらは合体して砂じょう内部の柔組織にできる破生間隙に集まる。

そこで granulation を起しやすい砂じょうでは CO_2 が何故にそのまま気泡となって存在するかを考えてみる。第1には、上述のとおり呼吸がきわめて盛んで CO_2 の生成がはなはだ多い上に、果汁の pH が $3.3 \sim 3.5$ であるから CO_2 の大部分が重炭酸塩にならずに遊離の形で放出される。第2には、生成された CO_2 の果実外への排出の難易に関係ある気孔の分布密度であるが、granulation を起しやすい三宝カンやダイダイのと granulation を起しにくい温州ミカンのとを比較した。その結果、果皮 $1mm^2$ 当りに温州ミカンでは $30 \sim 40$ 個であるのに、三宝カンやダイダイではわずかに $2 \sim 3$ 個である。このことは、granulation を起しやすい種類の果実では、呼出される CO_2 量が多いにもかかわらず排気が十分でないことを示している。

その他、granulation の発現にともなって、砂じょうの組織乾物重当りの Ca 含量および 脣酸アンモン可溶性ペクチン含量の多くなることが明らかになった。

最後に、granulation の発現に関係する栽培上の諸条件として、葉果比や結果母枝の太さ、日射の強弱などの影響とともに、果実の成熟期前後における灌水、窒素施用、摘葉処理などの影響をみた。その結果、果実が granulation を発現するか否かは、すでに果実が成熟期に入る以前に大体決まっているようで、つまり春に気温が高くなる時に、果実そのものの内部に二次的生長を行なうことのできる組織の若さがどの程度に保たれているかが重要な問題である。したがって、樹勢の強い結果母枝（基部直径 $6mm$ 以上）に着いた果実に granulation 発現の傾向が強い。

論文審査の結果の要旨

夏ミカンや三宝カンなどの晩生カンキツ類は、4、5月の青果の端境期における生食用果実として、あるいはジュース、砂糖漬などの加工用原料として、果樹園芸上に重要な位置を占めている。しかしながら、一般に成熟果の果肉に肥厚性水分消失現象“granulation”の起きやすいことが欠点である。

本論文は、この生理的障害の発生機構を、三宝カンについて調べたものである。もちろん、この種の研究は、これまでも他の人らによってなされているが、その大半は単に実用的な立場から、障害発生圃場での実態調査か、あるいは灌水、施肥、台木などの管理条件を変えることによってその影響をみる栽培試験の程度である。また、一部の研究者らは障害発生の原因を生理学的ないしは生化学的にみようととして、障害果の果肉に含まれる糖や酸、ペクチン、無機塩類などの量的変化を調べているが、いずれも健全果との比較にとどまっているにすぎない。

その点、本論文の著者は果実の組織を一定の生長周期を有するものとして扱い、その齢(age)の上に

立っての環境条件の変化が果実の形質に及ぼす影響を，細胞組織学的ならびに細胞生理学的に究めることによって，granulation 発現の機構を明らかにしている。したがって，この成果ははなはだ創見に富むもので，作物生理学ならびに果樹園芸学上からみて，まことに意義深いものである。

よって本論文は農学博士の学位論文として価値あるものとみとめる。