



イチゴの収穫後の成分変化について

広瀬, 智久
松尾, 浩気

(Citation)

兵庫農科大学・神戸大学農学部研究報告, 8(2):95-99

(Issue Date)

1968

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/00171267>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00171267>



イチゴの収穫後の成分変化について

広瀬 智久・松尾 浩気

On the Change of Substances of Strawberry Fruit after Harvest

Tomohisa HIROSE and Kōki MATSUO

オランダイチゴは極めて腐敗が早く、短期間に消費されねばならないので、一般的な構成成分の収穫後の変化は、ペクチン及びアントシアンについて1, 2の研究¹⁾³⁾があるに過ぎない。しかし、糖類、有機酸、N化合物等の有機成分がその品質食味を左右する事は、一般に良く知られており²⁾、オランダイチゴにおいても収穫してから生食又は加工までのこれらの変化の状態について、一応基本的な研究が必要であると考えられる。

糖では0.005ml, 有機酸では0.01mlで正確にスポットを作り、下降法により行なった。展開剤はブタノール・氷酢酸・水で、糖は(4:1:2)有機酸は(4:1:1)の比率で用いた。また発色剤は糖に、アニリン塩酸塩メタノール溶液及び、レゾルシン塩酸液を併用し、有機酸には1%BPBアルコール溶液を用いた。発色スポットの同定は、各種標品を同時展開したものとの比較によった。

実験1 水田裏作のダナー種における各種成分の変化

材料及び方法

兵庫県多紀郡篠山町岸田農場の水田裏作として栽培されたダナー種果実を使用し、収穫した果実は直ちに一個づつ重量を計り箱づめとし(箱の蓋はしなかった)、戸棚に並べて貯蔵した。貯蔵中の室温は18~25℃であった。

収穫当日、1日、2日、4日及び6日後の5回にわたり腐敗果を除いて一定量(100~200g)をSamplingし、夫々の個体の最初計った重量からの減量を計算し、それと同量の脱塩水を加えた後破碎し、更にエタノールを加えてその最終濃度を80%となる様にして可溶性の各成分の抽出を行なった。以上の如くして得られた抽出物の各定量値は、収穫当日の果実100gに含有されていた諸成分の絶対量が貯蔵中に如何に変化するかを示し、(以後この値を含有量と呼称する)更にこの含有量と果実重量の減少率とから、収穫後の各時期における含有率が計算された。

アルコール抽出物の定量は、全Nをマイクロケルダール法、アミノ態Nはホルモール滴定法、糖をアンスロン法並びにソモジー法により更に有機酸を0.01N-NaOHの滴定(クエン酸として表示)により行なった。

ペーパークロマトグラフィーによる有機酸及び糖の分別は、前記アルコール抽出物の一定量を50℃で濃縮後、

実験結果

(1) 腐敗率及び生重の変化(第1表)

収穫後2日目より始った果実の腐敗は日増しに激しくなり、6日後の健全果はほぼ15%にすぎなかった。一方、主として水分の蒸散による果実の生重の減少は、収穫後は直線的であり、6日後の減少率は15.5%に達した。

第1表 ダナー種果実、収穫後の腐敗率及び減少率

収穫後の日数	当日	1日	2日	4日	6日
腐敗率	—	0	8.0	28.0	85.6
生重減少率	—	2.5	5.6	9.3	15.5

(2) 可溶性N(第1図(a))

可溶性全Nの含有量は、収穫当日は僅かに、そして2日目以後は急速に減少した。しかし夫々のSampling日の含有率は水分減少により、濃縮された形となり、2日後頃まではむしろ逆に上昇した。アミノ酸の含有量の減少は4日後まで認められず、含有率の推移も同様な経過を示した。

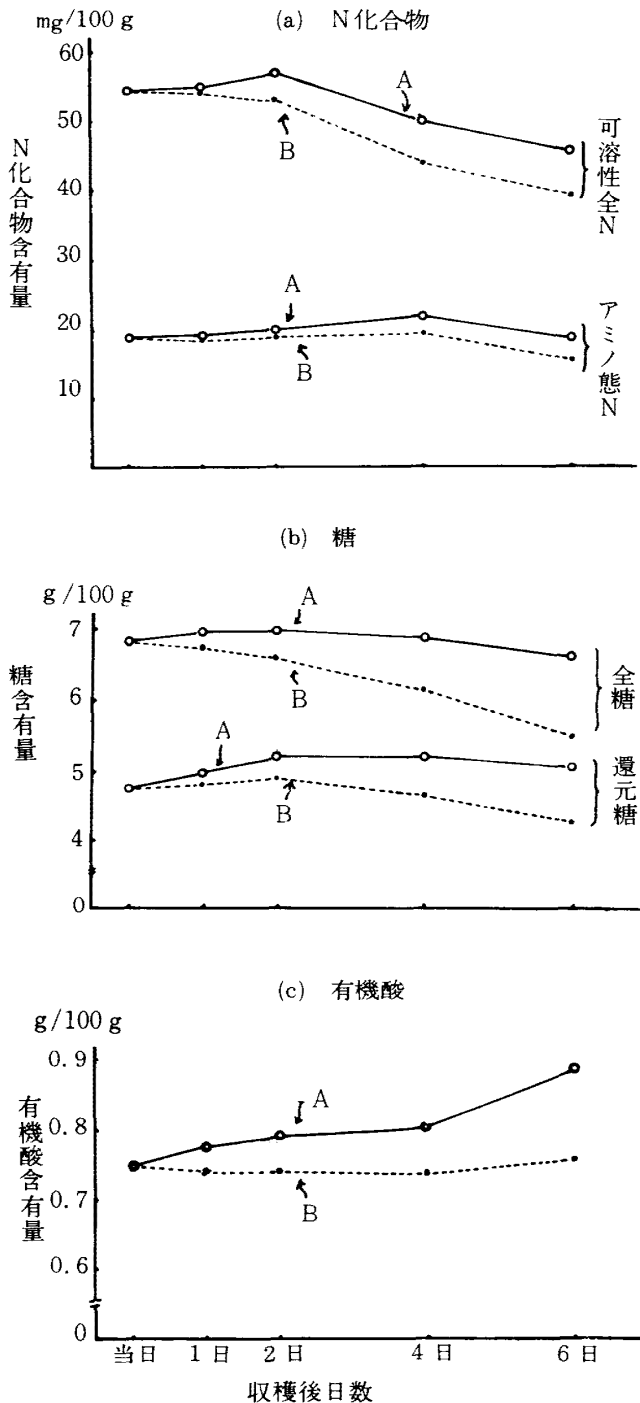
(3) 糖類(第1図(b))

収穫当日から全糖の含有量は次第に減少し、還元糖の含有量は収穫後2日頃から減少し始めた。両者の減少率は全糖の方が大であり、非還元糖の減少の著しい事を示している。しかし、夫々の分析時における含有率は水分の減少を反映して、全糖においては4日後まで変化がな

く、6日目に至って極めてわずかに低下している程度であった。また還元糖の場合は2日後頃までは明らかに上昇を示した。

(4) 有機酸 (第1図(c))

有機酸の含有量は6日間を通してほぼ一定で、含有率は水分の減少に従ってむしろ収穫後日数と共に増加した。



第1図 ダナー種果実の各種成分含有量の収穫後の変化
A. 分析時の果実の含有量 (含有率)
B. 収穫時の果実に対する分析時の含有量 (含有率)

(5) 糖及び有機酸の種類 (第2図(a)(b))

ペーパークロマトグラフィーにより含有する糖の内容をみると、グルコースが最も多く、フラクトースがこれに次ぎ、キシロース及び蔗糖もかなり存在した。収穫後はこれらの糖類の内、グルコース及び蔗糖が次第に減少し、キシロースがやゝ増加した。

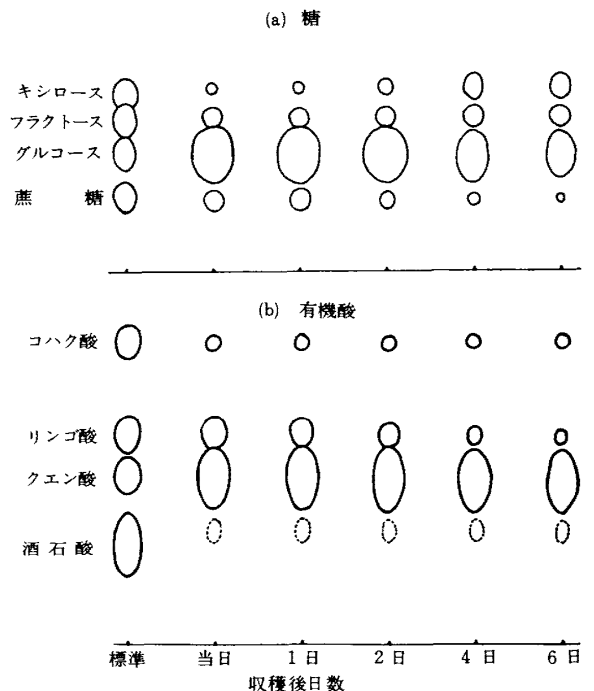
有機酸についてみると、特に多いのはクエン酸で、次いでリンゴ酸、コハク酸もかなり存在した。しかし酒石酸の存否の確認は出来なかった。

収穫後の変化は、リンゴ酸の減少だけで、他では認められなかった。

考 察

収穫当日 100gの果実中に含まれているN化合物及び糖類は、4~5日のわずかの期間に非常に減少を示し、イチゴの果実内では、収穫後の極めて短期間に、かなり激しい代謝が行なわれる事が容易に想像出来る。そして、有機酸・アミノ態N・還元糖等の、比較的低分子化合物の減少に比べ、全糖及び全Nの減少の著しい事実は、柑橘果実類で示された結果⁶⁾と異なっている。

果実の生理作用に関しては、このような含有量の変化が問題であるが、果実の品質の上からは、夫々の利用時に於ける成分含有率が重要である。そこで注目すべき点は、オランダイチゴの果実の水分含有率が、他の果実類に比し、特に著しく低下する事である⁵⁾。従って、各種



第2図 ダナー種果実の糖及び有機酸の種類と収穫後の変化

成分は結果的に濃縮され、含有量の著しい減少にもかかわらず、濃度（含有率）の低下は非常に緩和され、部分的にはむしろ高くなる場合もある。しかしこの事は細胞膜物質の相対的な増加や、異味異臭を生ずる揮発性物質の増加を伴うので、決して味覚の上からは好ましい事ではないのは勿論である。本実験においては、一応自然状態の基本的変化を追究する目的で、水分減少の防止その他に対する考慮が全くなされなかったが、実際的な立場からはこれらの事が重要と思われる。

実験2 圃場栽培の収穫後の果実の各種成分の変化に対する品種間差異

材料及び方法

本大学圃場（排水のよい砂壤土）に慣行法によって栽培した紅露・幸玉・アメリカ・ダナーの四品種を用いた。収穫最盛期の果実を戸棚に貯蔵し、収穫当日、1日、2日及び4日後の夫々に、腐敗果を除き200gづつ破碎し、エタノールを加えて抽出した可溶性全N、アミノ態N、全糖、還元糖及び有機酸を定量した。別に破碎物の一定量を乾燥して水分含量を測定した。

収穫4日後の抽出液に、貯蔵中の重量減少に対応する量の脱塩水を加えて混合した液を、収穫当日の抽出液と共に同量づつ取り、実験1と同様に糖類及び有機酸のペーパークロマトグラフィーを行なった。

実験結果

(1) 腐敗率及び水分含有率（第2表及び第3図）

腐敗は収穫後2日目から始まり次第に増加した。腐敗率の品種間差異は終始明らかで、アメリカ・ダナー・幸玉・紅露の順であった。水分含有率は直線的に低下し、

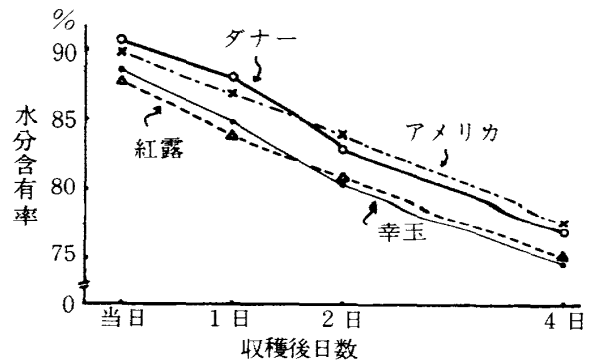
第2表 収穫後の各品種、果実の腐敗率

収穫後の日数	当日	1日	2日	3日	4日
紅露	—	0	0	0	8.8
幸玉	—	0	2.0	5.0	20.2
アメリカ	—	0	4.0	7.2	30.5
ダナー	—	0	0	4.5	22.0

アメリカ・ダナーの2品種がや、多く、幸玉・紅露が少く腐敗率との関連が認められた⁴⁾

2) 可溶性N（第4図(a)）

幸玉・ダナー・紅露の3品種は、可溶性全N含有率、アミノ態N含有率共に、品種間で互に近接した値をとり



第3図 各品種果実の収穫後の水分含有率

つつ収穫後2日目までやや増加し、その後の低下も実験1の場合と同様であるが、アメリカだけは、特に低い。

3) 糖類（第4図(b)）

全糖・還元糖共に含有率の増減は、すべての品種が実験1の場合と同様であるが、品種間の差異をみると幸玉が特に高く、紅露・ダナーがこれに次ぎアメリカは低い。

4) 有機酸含有率（第4図(c)）

有機酸含有率は、紅露・アメリカ・ダナー・幸玉の順で品種間に著しい差があった。

各品種共、収穫後はあまり変化を示さないが、や、上昇の傾向があった。ダナー種について実験1の場合と比較すると本実験では上昇程度は少く、収穫後の絶対量がやや減少している事を示していた。

5) 糖及び有機酸の種類（第5図(a)(b)）

ペーパークロマトグラフィーにより糖の内容について見ると、実験1のダナー種の場合と異なる点は、各品種共フラクトースが著しく多く、蔗糖が少い事である。

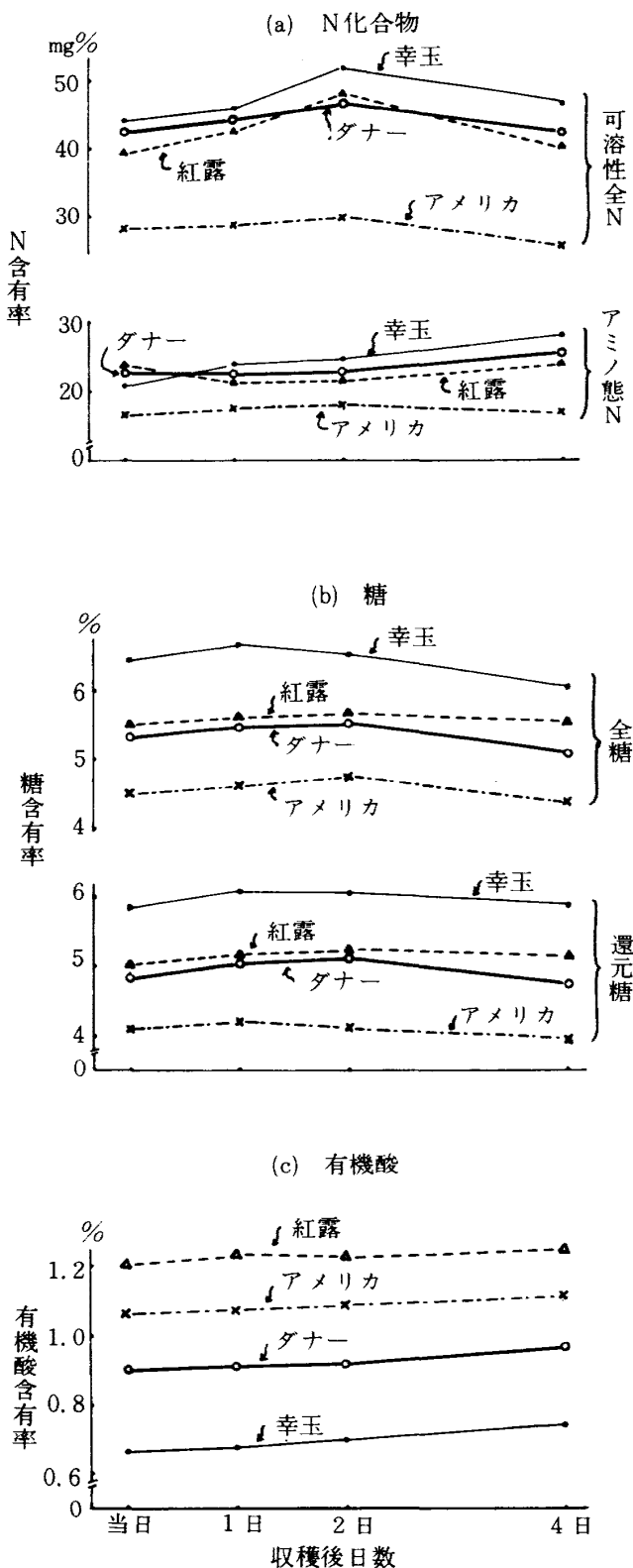
品種間差異は、特にグルコースに表われていた。

収穫後の変化は、各品種共グルコースと蔗糖が減少し逆にキシロースはやや増加する等、実験1の場合と同様であるが、特に蔗糖は、完全に消失した。

有機酸は実験1と比べ、酒石酸の量が非常に多く、更に紅露・幸玉の両種では、 α -ケトグルタル酸の位置に鮮明なスポットが認められた。品種間の差異は、大部分クエン酸によるが、酒石酸も幾分影響していた。

考 察

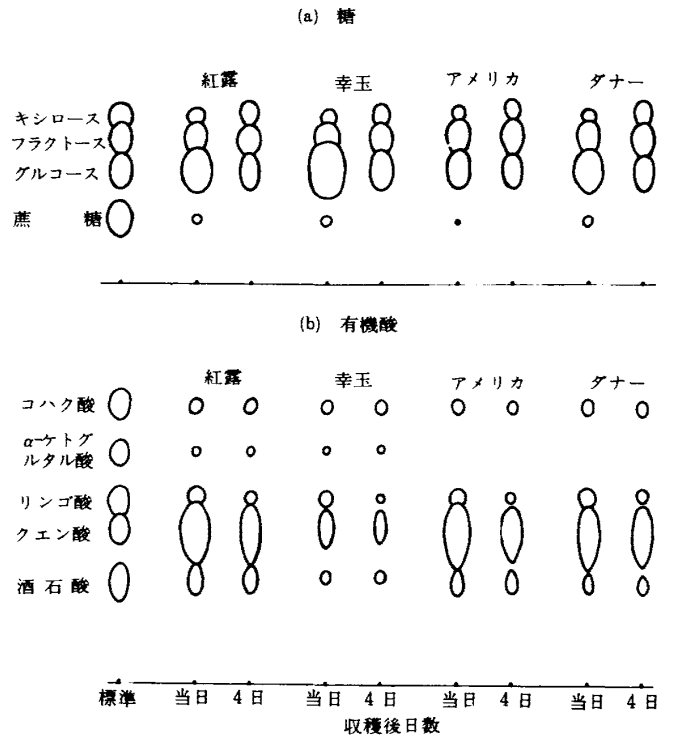
各含有率の貯蔵中の変化は、実験1とほぼ同様であった。即ち、N化合物及び糖類についてみると、始めの2日間はや、上昇し、以後わずかに低下する。従って水分の減少を併せ考えれば、含有されている絶対量は実験1と同様、かなり減少する事が容易に推察出来る。有機酸の含有率が実験1のように上昇しなかったのは、おそらく



第4図 各品種果実の成分含有率生重当りの収穫後の変化

く栽培環境の相異によるものであらうと思われる。

以上の如く、品種間の各成分の含有率は夫々の品種の特性に従って相互に著しく異なるが、収穫後の含有率の



第5図 各品種果実の糖及び有機酸の種類と収穫後の変化

変化は平行的に推移し、ほぼ同様の傾向を示している。

次にペーパークロマトグラフィーにより、糖及び有機酸の種類が、実験1と非常に異なっている事がわかる。これは土壤の物理化学的性質によるものと考えられる。即ち、実験1に使用したダナー種は、水田裏作としてかなり湿度の高い重粘性土壤に栽培されたのに対し、本実験では、極めて排水のよい砂質土壤の畑に栽培された。また、実験1では全施肥を堆厩肥及び油粕、魚粕類によったのに対し、本実験では化学肥料のみを使用した。

摘 要

1. 水田裏作として栽培されたオランダイチゴ、ダナー種の完熟果実を室温中に貯蔵し、その含有成分の変化の過程を調査した。

収穫当日に含まれていた80%エタノール可溶性N化合物、糖類の含有量は次第に減少したが、有機酸の量は殆んど変化がなかった。しかし、収穫後の水分含有率の低下は収穫後の日数と共に著しく、従って各成分の濃度(含有率)は相対的に高くなり、その結果N化合物の含有率の低下は比較的緩慢となり、糖類の含有率は殆んど変化なく、有機酸は上昇した。

糖の種類は、グルコース、フラクトース、キシロース及び蔗糖であるが、収穫後次第にグルコース及び蔗

糖が減少し、キシロースがや、増加した。

有機酸は大部分がクエン酸で、リンゴ酸、コハク酸及び痕跡の酒石酸が認められたが、減少したのはリンゴ酸のみであった。

2. 排水良き砂壤土の圃場に於て、栽培された4品種のオランダイチゴ(紅露・幸玉, アメリカ・ダナー)の果実について収穫後に於ける諸成分の含有率の変化を比較した。

N化合物・糖類・有機酸についてみると、その含有率自体は品種の特性を示し、夫々非常に異なっているが、含有率の貯蔵中の変化は互に平行的に推移し同様の傾向を示した。この実験の果実成分のペーパークロマトグラフィーの結果は、水田裏作のダナー種に比べて、糖類の内、フラクトースが特に多く、蔗糖が少かった。品種間差異は特にグルコースに認められた。有機酸では、酒石酸がかなり多く、紅露及び幸玉では α -ケトグルタル酸を認めた。品種間の差異は、大部分をクエン

酸に、次いで酒石酸によって影響された。

(保蔵加工学講座 昭和43年8月31日受理)

引用文献

- 1) 萩沼之孝・水田 昂・三浦 洋 1962. 苺の加工に関する研究(4). 日食工誌, 9: 63~68.
- 2) 伊藤三郎・逆瀬川浩 1952. ペーパークロマトグラフ法による果汁成分の検察について. 東海近畿試験報園芸部, 1: 225, 236.
- 3) 万豆剛一 1966. 半促成イチゴの品質と輸送性. 農業及び園芸, 41: 760~764.
- 4) 緒方邦安 1963. 園芸食品の加工と利用: 2, 養賢堂. 東京.
- 5) 緒方邦安 1963. 園芸食品の加工と利用: 117, 養賢堂. 東京.
- 6) 緒方邦安 1963. 園芸食品の加工と利用: 127, 養賢堂. 東京.

Summary

1. The studies were conducted to obtain the fundamental information on the change of the substances in the postharvest strawberry fruit, which was cultivated for the second crop on the rice field (heavy clay soil).

The amounts of soluble total-N (in 80% ethanol), amino-N, total sugar and reducing sugar were decreased in the postharvest period. But the organic acid was constant.

In the postharvest period, the water content of the strawberry fruit was decreased extremely. Therefore the percentage of the N-compounds and the sugars were not so low, and the organic acid became high percentage after the harvested.

On the paperchromatography in the extracts of the strawberry fruit, glucose, fructose, xylose and sucrose were found. And the xylose was increased and the glucose and sucrose were decreased after the harvested. The most of organic acid was citric acid and there were also found succinic acid, malic acid and trace of tartaric acid. The malic acid was decreased after the harvested.

2. The differences of the contents in the fruit were studied among four varieties of the strawberry (Kōro, Kōgyoku, America and Danner) cultivated on the field of sandy loam soil.

Each % of the substances in the fruit was very different among the four varieties, but the processes of the changing had parallel tendency during the postharvest period. The results of paperchromatographic study were compared with them of strawberry fruit cultivated on the rice field. Consequently, more fructose was recognized and the sucrose was slightly. There were much tartaric acid and the trace of α -keto gulutaric acid.

(Laboratory of Preservation Technology, Received Aug. 31, 1968)