

## 64.

612-392-01

## 蓮根中ノ被酸化物質ニ關スル知見補遺

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

醫學士 宮 島 忠

[昭和13年6月25日受稿]

## I. 緒言

1928年 Szent-Györgyi ガ副腎及ビ果實中ニ強カナル還元作用ヲ有スル物質ヲ含有スル事ヲ發見シ之ヲ化學的ニ分離シ  $C_6H_8O_6$  ノ組成ナルヲ確メ Hexuronsäure ト稱シタ。其ノ後ノ研究ニヨリ Hexuronsäure ト Vitamin C ガ同一物ナル事ヲ主張シ, Tillmans, King 等モ之ヲ認メ Ascorbinsäure ト稱セラルルニ至ツタ。此見解ハ今日多クノ學著ノ信ズル所トナレリ。然レニ Zilva, Vitamin C ヲ分離スルコトノ困難ヲ指摘シ C-Vitamin 濃厚液ヲ製スル法ヲ案出セリ。而シテ斯クシテ得タル濃厚液ハ強キ還元性ヲ有シフェリソング液ヲ冷キママ還元スル性ヲ有シ, Phenolindophenol ヲモ還元スルコトヲ明カニセリ。然レドモ Zilva ノ其ノ後ノ研究ニヨレバ此還元性ハ C-Vitamin ト何等ノ關係ナキカ又ハ之アリトスルモ極メテ僅少ナルニ過ギズトシ, 結局 C-Vitamin ガ還元性物質ヲ混在スルニヨルモノトセリ。C-Vitamin ガ Phenolindophenol ヲ還元スル性ヲ有スルコトハ前ニ記セル所ナルガ, Zilva ハ C-Vitamin ノ濃厚液ヲ此試藥ヲ以テ充分酸化シ最早還元力ヲ有セザルモノガ, 完全ナル抗壞血病性ヲ有スルヲ以テ其ノ證トセリ。從來 Zilva ハ「アスコルビン酸」ノ抗壞血病性アルヲ確ムルニ至リテモ尙ホ此酸ト C-Vitamin トヲ同一視スルコトヲ避ケ 2,6-Dichlorphenolindophenol = 對スル還元作用ト抗壞血病性ト並行セザルコトヲ擧ゲテ

此試藥ノ反應ハ C-Vitamin ヲ檢定スル獨特ノモノニアラズトセリ。

2,6-Dichlorphenolindophenol = 就テハ亦其ノ色素ヲ無色ノ Leukoverbindung = 變化スル物質トシテ Glutathion, Cystein, Pyrogallol, Redukton, Adrenalin 等ガ擧ゲラレテキル。v. Euler ハ單糖類モ適度ノ「アルカリ性」溶液内デ同様ノ反應ヲ呈スル事ヲ示シタ。Tillmans, Harries, Ray 等ガ該指示藥ニヨル V.-C 定量數値ハ其ノ生物試驗ト一致スル事ヲ證シタガ, 可檢液ノ種類ニ依リテハ該色素ヲ以テスル V.-C 定量ノ判定ハ注意スベキ點デアル。尙ホ藤田, 岩竹氏ハ Tillmans ノ法ニ於ケル可檢液ノ除蛋白ニ Trichlor 醋酸ヲ用フル代リニ「メタ磷酸」ヲ用フルト Ascorbinsäure ノ酸化サルルコトヲ防ギ得ト述べ, 且 Ascorbinsäure ノ酸化ハ其ノ溶液ノ  $pH$  = 關係シ, 其ノ大ナルニ從ツテ酸化ノ程度ハ大デアルコトヲ證明シタ。一般ニ Glutathion ハ酸性液ヲ以テ之ヲ除外シ得ルモノトサレ, Cystein ハ尙ホ酸性液ニ於テ其ノ還元反應ヲ呈スルニ依リ定量ニ於テ注意ヲ要ス。Emmerie ハ Ascorbinsäure 以外ノ還元物質, Cystein, Glutathion ハ 20% 醋酸第2水銀ヲ酸性被檢液ニ加ヘ, 水銀ヲ  $H_2S$  ヲ以テ除去シ, 濾液ノ  $H_2S$  ハ  $N_2$  瓦斯ニヨリ除キタルモノヲ以テ V.-C ハ正確ニ定量シ得ルト述ベテキル。

Bezonoff ハ酸性醋酸鉛デ Ascorbinsäure ノ沈澱セザルニヨリ之ヲ以テ Ascorbinsäure 以外ノ還

元物質ノ除去ヲ爲シ得ルヲ證シ、當教室小西氏ハ  
囊ニ各種動物臟器或ハ植物ノ含有 Ascorbinsäure  
ヲ沃度法ニヨリ定量シ、同時ニ動物實驗ヲ並ビ行  
ヒシモノ中ニ、蓮根(Nelumbo nucifera Gaertn  
ノ根莖)ノ沃度消費量ノ大ニシテ且比較ノ少量ニ  
テ海狼瘻血病ヲ豫防シ得、且其ノ發光現象ノ著明  
ナル事ヲ發見シタ。

又藤野氏ハ「アスコルビン酸」ガ抗瘻血病ノ作用  
ヲ有スルニ拘ラズ發光現象ヲ呈セザルコトヲ實驗  
セリ。今余ハ他ノ 2—3 果實竝ニ植物葉ト共ニ、  
2-6-Dichlorphenolindophenol ヲ以テ其ノ Asco-  
rbinsäure ノ含有量ヲ定量シ、一方動物實驗ヲ併  
セ行ヒテ果シテ蓮根中ニ抗瘻血病物質ノ含有サル  
ルカヲ追試檢證スル爲ニ次ノ實驗ヲ行ツタ。

## II. 實驗材料及ビ其ノ處置法

實驗ハ 9 月下旬ヨリ 11 月中旬ニ亙リテ之ヲ行  
ヒ、蓮根、赤色「トマト」、Poplar, Platane ノ葉  
及ビ Lemon (Sankist) ヲ用ヒタ。V.-C 定量ニハ  
蓮根ハ卸シタルモノ、「トマト」ハ細切シタルモノ  
ヲ「ガーゼ」ニ包ミ搾リ取りタル液ヲ遠心沈澱シテ  
其ノ上清ヲ、Poplar, Platane ハ 10 g ノ葉ヲ細切  
ノ上、乳鉢中ニ 10 cc ノ水ヲ加ヘテ磨碎ノ上搾リ  
テ得ル液ヲ遠心沈澱シ其ノ上清(之ハ着色著明デ  
直グ定量ニ用フルハ困難デアル)ヲ下記ノ處置ヲ  
加ヘタル上定量ニ用ヒタ。動物試驗ハ蓮根汁及ビ  
「トマト」汁ヲ上記ノ法ニ依リ得タルモノヲ先ヅ用  
ヒ、實驗後半ハ下記ノ處置ヲ加ヘタルモノヲ與ヘ  
タ。材料ハ毎 3 日目毎ニ新調シタ。

### 處置法 (I)

可檢材料ノ遠心沈澱シタル後上清ノ一定量ヲト  
リ、約同量ノ 15% 中性醋酸鉛溶液ヲ注加シ、暫時  
ノ後生ジタ沈澱ヲ濾過スル。此濾液ニ硫化水素ヲ  
通ジテ鉛ヲ取りタル後、Bombe ノ窒素瓦斯ヲ通  
ジテ溶ケタ硫化水素ヲ除ク。コノ處置デ「トマト」、  
Poplar, Platane ノ搾汁ノ尙ホ着色セルモノハ殆  
ド除カレ定量ニハ支障ガナイ、窒素瓦斯ヲ通ジル

時ハ醋酸鉛紙デ完全ニ硫化水素ヲ除外シタルコト  
ヲ確カメルコトガ肝要デアル。

### 處置法 (II)

A. E. Emmerie ノ法ヲ踏襲シタ法デ先ヅ上記  
ノ如ク遠心沈澱シタ後ノ上清ノ一定量ヲトリ 3%  
ノ Trichlor 醋酸デ 5 倍ニ稀釋シテ遠心沈澱ノ上、  
「炭酸カルシウム」ヲ以テ其ノ pH ヲ 6.0 ニ至ラシメ  
濾過シタ後、沈澱ノ最早生ケザル迄醋酸第 2 水銀  
溶液(20%)ヲ注加シテ再ビ遠心沈澱ヲナシ、其ノ  
上清ヲ處置法 (I) ト同様ニ硫化水素ヲ通ジテ濾過  
シ且窒素瓦斯ヲ通ジル。コノ時モ液ノ着色ハ殆  
ド無クナル。

## III. 實驗方法及ビ實驗成績

### (i) 銅還元試驗

Ascorbinsäure ノ還元性ハ Fehling 氏液、硝酸  
銀液、過マンガン酸ヲ用ヒテ、屢々其ノ檢定法ト  
サレテ居ルガ、余ハ其ノ銅還元試驗ヲ室温ニ於テ  
觀察スル事トシタ。

約 3cc ノ上記ノ方法ニヨリ得タル可檢液ヲ試験  
管ニトリ約 1/3 量ノ 5% NaOH 溶液ヲ注加ノ上更  
ニ 0.25% ノ硫酸銅溶液ヲ滴下シテ生ズル青色ノ水  
酸化銅ヲ確メシ上、14°—19°C ノ室温ニ 30 分毎ニ  
其ノ銅還元ニヨル着色ノ有無竝ニ其ノ程度ヲ觀察  
シテ 7—15 時間ノ經過ヲ記載シタ。其ノ成績ハ第  
1 表ニ示ス様ニ搾汁原液ニ就テハ「トマト」ガ最モ  
早ク現出シ且着色増加ノ度ガ著明デ、早キハ 15 分  
遅クトモ 30 分ニシテ黄色トナリ、次第ニ其ノ度ヲ  
増加シテ約 1 時間デ赤褐色ニ移行スルヲ見ル事ガ  
出來ル。反之蓮根搾汁原液ハ 15 時間ヲ經過スル  
モ更ニ色調ノ變化ヲ認ムル事ガ出來ヌ。Poplar,  
Platane, Lemon モ陽性デアル。處置法 (I) ニヨ  
リ醋酸鉛溶液ヲ以テシタルモノハ一概ニ稍々其ノ  
還元力ハ低下スルモノノ如ク Lemon ハ約 7 時間  
デ弱陽性、「トマト」ハ 30 分以上デ漸ク陽性トナ  
ル。Poplar, Platane ハ此處置ニヨリ全ク陰性ニ  
ナリ、蓮根ハ同ジク陰性ヲ示シタ。處置法 (II) ニ  
ヨツタ可檢液ハ何レモ皆陰性ニ終ツタ。

第1表 銅還元試験成績

材料 處置法	Lemon (Sankist)	Tomato (gelb)	Tomato (rot)	蓮 根	Poplar	Platane
搾汁原液	約70分ニシテ (+) 増加程度オソシ	30分ニシテ (+) 比較的速ク其ノ度ヲ加フ	10—30分ニシテ (+) 速ク其ノ度ヲ加フ	15時間ヲフルモ (-)	約1時間ニシテ (+) 増加ノ速サLemonヨリ早シ	約1—5時間ニシテ (+) 増加程度オソシ
15%醋酸鉛 + H <sub>2</sub> S + N <sub>2</sub> gas	7時間ニシテ (+) 増加ノ度前ヨリオソシ	1.5時間ニシテ (+) 次第ニ其ノ程ノ度ヲ加フ	30分ニシテ (+) 次第ニ其ノ度ヲ加フ	1.5時間ヲフルモ (-)	1.5時間ヲフルモ (-)	1.5時間ヲフルモ (-)
20%醋酸第2水銀 + H <sub>2</sub> S + N <sub>2</sub> gas	7時間ニシテ (-)	7時間ニシテ (-)	7時間ニシテ (-)	13時間ニシテ (-)	13時間ニシテ (-)	13時間ニシテ (-)

(ii) 2-6-Dichlorphenolindophenolヲ以テ  
スル可檢液ノ含有 V.-C 定量  
a) 色素液ノ調製  
該指示薬ノ 5 mg ヲ秤量シテ 250 cc (1 mg = 對  
シテ 50 cc) ノ稍々熱イ蒸溜水ニ溶シテ之ヲ濾過  
シ、其ノ不溶解物質ヲ除去スル。此溶液ハ可及的  
新鮮ナルモノヲ用ヒル事トシ且使用ニ際シテ其ノ  
Titerヲ測定スル事トシタ。Titerハ市販Vitamin  
C 劑ヲ用ヒ、コノ製劑ノ純度ハ下記檢定法ニヨリ  
之ヲ定メタ。

Vitamin C 劑ノ檢定

Jod 法ニヨリ下記ノ試薬ヲ用ヒタ。

- 1) N/10 Na<sub>2</sub> S<sub>2</sub> O<sub>3</sub> · 5H<sub>2</sub>O
- 2) N/10 J. JK

Jodハ Doppeltsublimiert „Merck“ ヲ 2.6 g  
秤量シ 6 g ノ KJ ト共ニ 200 cc ノ蒸溜水ニ溶解  
セシメ、兩試薬共ニ 5 日間水室ニ置キテ其ノ實値  
係數ヲ求メテ之ヲ便用シタ。

Na<sub>2</sub> S<sub>2</sub> O<sub>3</sub> · 5H<sub>2</sub>O ノ實値係數ヲ求ムル事：

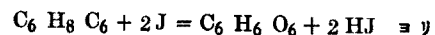
0.3 g ノ Jod ヲ正確ニ秤量シ、飽和 KJ 溶液 2—  
3 cc ヲ容レタ Bang 血糖秤量瓶ニ入レタ後直チニ  
密栓ノ上 250 cc 入 Kolben 中ニ少量ノ水ヲ容ル  
ル中ニ入レ、秤量瓶ヲ開栓シ直チニ混和セシメタ

後、水ヲ注加シテ 200 cc ニ至ラシメル。コノ溶液  
ニ上記 N/10 Na<sub>2</sub> S<sub>2</sub> O<sub>3</sub> · 5H<sub>2</sub>O ノ溶液ヲ Biurett  
ヨリ滴下シテ稍々黄色ニ變ズルニ至ラシメ、1%  
ノ澱粉溶液ヲ指示薬トシテ注加シ、其ノ脱色ニ至  
ルニ要スル Na<sub>2</sub> S<sub>2</sub> O<sub>3</sub> 溶液ノ量ヲ測定スルト(之  
ヲ a cc トス) 其ノ實値係數ハ  $\frac{0.3 \times 78.86}{a}$  デ此場  
合 1.008 ヲ得タ。

0.1 N Jod 液ノ實値係數ヲ求ムル事：

30 cc ノ 0.1 N ノ Na<sub>2</sub> S<sub>2</sub> O<sub>3</sub> · 5 H<sub>2</sub>O 溶液ヲ  
Kolbenニトリ水ヲ加ヘテ 100 cc トシ之ニ 1% ノ  
澱粉溶液ヲ注加シテ、Biurettヨリ可檢 Jod 液ヲ  
滴下シテ其ノ所要量ヲ定メル(此時 b cc トスル)  
ト其ノ實値係數ハ 30/b デアル。斯クシテ得タ試  
薬ヲ以テ市販 Vitamin C 劑ノ純度ヲ檢定シタ。  
コノ時 30/b ハ 1.007 ヲ得タ。

製劑ノ記載ニ依ルト 2 cc ハ l-Ascorbinsäure ノ  
25 mg ヲ含有スト。其ノ 0.5 cc ヲ取り 12.5 mg/dl  
液ヲ調製シ、其ノ 4 cc (0.5 mg ノ Ascorbinsäure  
ヲ含有スルコトナル) ニ水ヲ加ヘテ 20 cc トス  
ル。コノ液ニ就キ 1/100 N Jod 液ヲ 1 cc 注加シ  
3 分後 N/200 Na<sub>2</sub> S<sub>2</sub> O<sub>3</sub> 液ヲ以テ澱粉ヲ指示薬ト  
シテ滴定シタ。其ノ所要量ハ平均 1.30 cc 然ルニ



1 分子ノ Ascorbinsäure ハ 2 原子ノ Jod ト反  
應スル故ニ、N/100 Jod 液ハ 1 cc ガ 0.88 mg ノ  
Ascorbinsäure ニ當ル。故ニ 1.3 cc ハ 1.144 mg  
ノ Ascorbinsäure ニ相當シナケレバナラス。然  
ルニ、記載ノ如クンバ 0.5 mg ナレバ其ノ純度ハ  
 $(\frac{0.5}{1.144} \times 100) = 43.71\%$  トナル。

色素液ノ市販 Vitamin C 劑ニヨル檢定

上記ノ如クシテ調製シタ 2,6-Dichlorphenolin-  
dophenol 溶液ノ 10 cc ヲ取り上記 12.5 mg/dl ノ  
Vitamin C 劑稀釋液ヲ以テ滴定スル。此時 3—4  
滴ノ氷醋酸ヲ入レ蕃薇色ニ變化セシメ、其ノ脱色  
ヲ終末點トシテ滴定量ヲ定メタ。平均 0.485 cc ニ  
テ此中ニ 0.0606 mg ノ Ascorbinsäure ヲ含有ス  
ル事トナリ、之ニ純度ヲ乗ジタモノハ即チ色素液  
10 cc ヲ還元スル Ascorbinsäure ノ量ヲ示ス。即  
チ此場合ハ 0.0265 mg ニ相當スル。

可檢液中ノ Ascorbinsäure ノ定量

Biurett ニ可檢液ノ一定稀釋液ヲ溶レ之ヲ色素  
液ノ 10 cc ヲ溶レタ上、氷醋酸ヲ 3—4 滴ヲ加シテ  
「ピーカー」ニ滴下シテ脱色ニ要シタル量ヲ讀ム。  
之ヲ C cc トスルト可檢液中ノ Ascorbinsäure ノ  
濃度ハ  $(\frac{0.0265}{C} \times 100)$  mg % トナリ、之ニ稀釋度  
ヲ乗ジタモノハ原液ノ含有スル Ascorbinsäure  
ノ mg % ヲ示ス。

上記ノ定量法ニ依リ可檢液ノ原液及ビ處置法  
(I)—(II) ニヨリテ得タ溶液ニ就テ定量シタ成績  
ハ第 2 表ニ示ス如クテ多クハ處置法 (I)—(II) ニ  
ヨリテ色素還元力ヲ低下スルモノノ様デアル。而  
シテ Poplar, Platane デハ醋酸鉛ヲ以テ處置セル  
モノノ醋酸水銀ヲ以テ處置シタルモノヨリ著明ノ  
減少ヲ示シタ。蓮根ニ於テハ反對デ Tomato ニハ  
殆ド變化ハナイノヲ見ル事ガ出來ル。

第 2 表 (a) 2,6-Dichlorphenolindophenol ニヨル V.-C 定量法

可檢處置液	可檢原料 Lemon (Sankist)	「トマト」(黄)	「トマト」(赤)	蓮 根	Poplar	Platane
搾 汁 原 液	42.37	32.20	17.12	81.40	着色ノ爲メ不能	
15% 醋酸鉛, H <sub>2</sub> S, N <sub>2</sub> ノ處置ニヨルモノ	32.20	18.48	10.5	60.35	5.64	0.81
3% Trichloressig+ 2% 醋酸水銀ノ H <sub>2</sub> S, N <sub>2</sub> ノ處置セルモノ	20.8	11.8	9.1	48.5	13.3	6.3

第 2 表 (b) 2,6-Dichlorphenolindophenol  
反應ガ V.-C ノ量ヲ現ハスモノ  
ト假定シ同一 V.-C 量ヲ含ム等  
價値

	「トマト」(赤)	蓮 根
搾 汁	3.0 cc	1.5 cc
第 2 處置法ニヨル液汁	5.7 cc	2.45 cc

(iii) 動物實驗

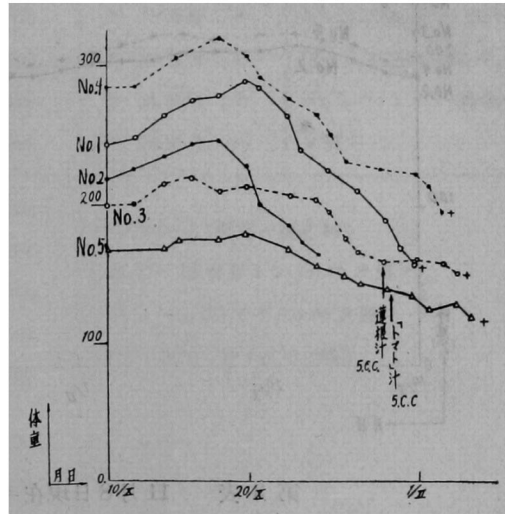
試驗動物ハ V.-C ノ生物試驗法ニ最モ好ンデ用

ヒラル海獺ヲ用ヒ、其ノ體重 200—300 g ノモノヲ  
5 匹ツツ 3 組ニ分ケ、第 1 組ハ對照動物、第 2 組  
ハ基礎食ニ蓮根汁ヲ毎日與ヘルモノ、第 3 組ハ基  
礎食ニ「トマト」汁ヲ毎日與フルモノトシタ。海獺  
ニ對スル Ascorbinsäure ノ 1 日最少必要量ハ之  
ヲ Birch-Harvies 法ニヨリ測定サレタモノニ依  
ルト「トマト」汁ハ 3—5 cc 即チ 0.21 mg/g デアル。  
蓮根中ノ V.-C 測定者ハ先キニ藤田、岩竹、小西氏  
等ガアリ。何レモ沃度法ヲ用ヒテ測定シ、藤田、岩  
竹氏ハ 58 mg % (Cystein ハ無ク、Glutathion  
ハ ~13(4)、比色法ニヨル) 示シテ居ル。小西氏ハ  
蓮根汁 1 cc ノ N/100 Jod 消費量ハ 120 滴 = 2cc ノ

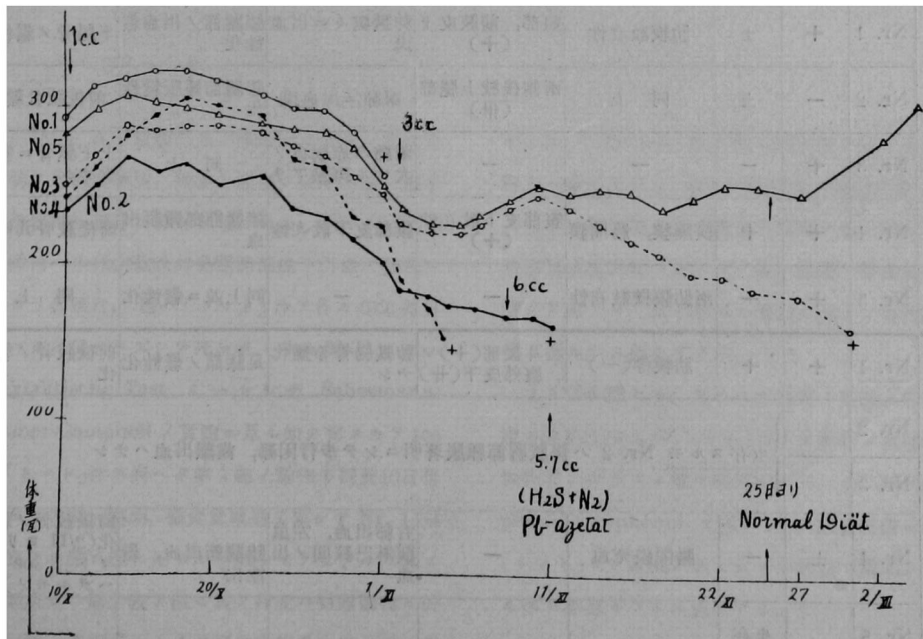
成績ヲ示シ、其ノ動物試験ハ毎日 0.5 cc フル  
 事ニヨリ抗壞血病ノ效力ヲ認メ得ルモ 0.75—1 cc  
 ニテ著明ナル效果アリト述ベテ居ル。余ハ先ヅ蓮  
 根汁、「トマト」汁何レモ毎日 1 cc フル、2-6-  
 Dichlorphenolindophenol ニヨル定量成績ト平  
 行ナル成績ヲ現ハスヤ否ヤヲ檢シタル後、搾汁ヲ  
 醋酸鉛硫化水素並ニ室素瓦斯ニテ處置シタモノデ  
 飼養スル時ノ經過ヲ觀察スル事トシタ。V.C 缺乏  
 基礎食ハ Schermann 氏法ニ由リ小西氏ガ燕麥ノ  
 代リニ小麥、牛酪ノ代リニ肝油ヲ用ヒタル處方、  
 即チ小麥粉 68%、脱脂乳粉 30%、食鹽 1%、肝油  
 1% フルヒタ。脱脂乳粉ハ 120°C デ 2 時間加熱シ  
 タ。可檢液ハ含利別等ノ添加ヲ爲サズシテ容易ニ  
 飼養スル事ガ出來ル。3 組共ニ實驗開始ヨリ 5—7  
 日間ニ一様ニ體重ノ増加ヲ來サガ 10 日目頃カラ、  
 「トマト」汁ヲフルモノト對照動物ハ攝食量ノ減  
 退、不活潑、體重ノ減少ヲ來ス事。第 1—2—3 圖  
 ニ示ス如ク對照動物ハ加フルニ歩行ノ異常ヲ來  
 スモノモアツテ間モナク死ノ轉歸ヲトル。齒齦出

血ハ肉眼ニ認メル事ハ困難デアツタ。最モ皮下  
 出血ヲ屢々見得ラレルノハ足關節部、後肢上部デ  
 アツタ。對照動物ノ多クハ 15—26 日ヲ以テ相似タ  
 症狀ヲ呈シテ斃レ、其ノ解剖所見ハ第 3 表ニ示ス  
 様ニ最モ著明ナル現象ハ前後肢ノ骨化ノ停止ニヨ

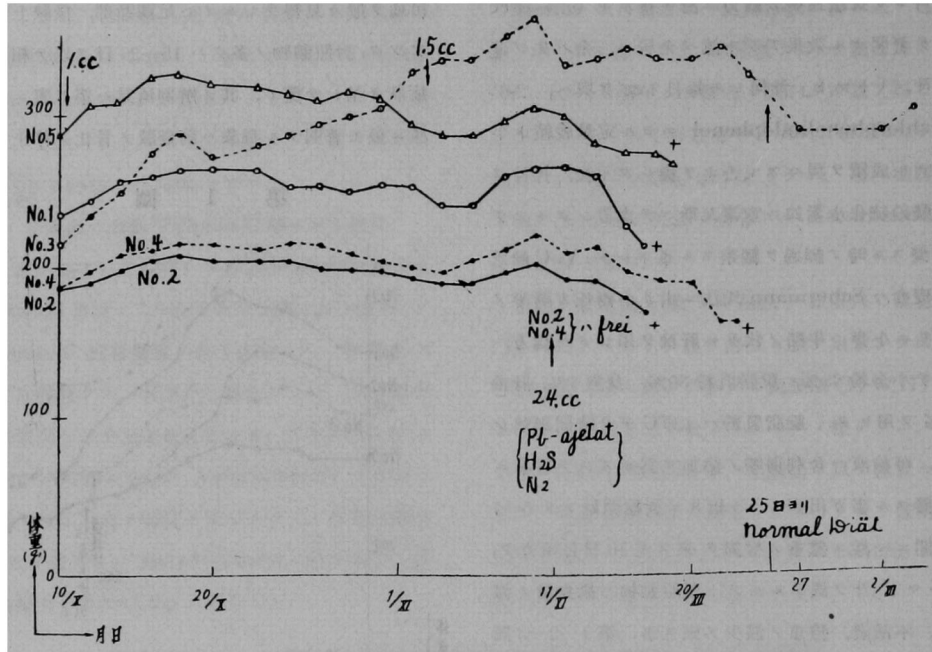
第 1 圖



第 2 圖 動物試験 (Tomato 1cc 毎日) (Bot)



第 3 圖 動物 試 験 (Hasune 1cc 毎 日)



第 3 表 11 月 8 日 現 在 = 於 ケル 死 亡 動 物 ノ 剖 見 所 見

	動物番號	肋珠様腫念膜	齒齦及出血	粘膜下出血	皮下出血	心臟ノ變化	關節ノ變化	其ノ他ノ變化
對 照 動 物	Nr. 1	+	±	肋膜散在性	頰部, 前肢皮下 (+)	肺臟處々 = 出血斑	膝關節ノ出血鬆性化	下腿骨ノ鬆性化
	Nr. 2	-	±	同上	兩側後肢上腿部分 (+)	兩肺 = 出血斑	膝關節腫脹鬆性化	前後肢骨鬆性化
	Nr. 3	+	-	-	-	兩肺ハ赤褐色ノ大ナル斑點アリ	同上	上下腿骨 = 變化少ナシ
	Nr. 4	+	+	横隔膜, 腸間膜	腹部皮下散在性 (+)	腹部皮下散在性	膝關節部腫脹出血	前後肢骨共同上
	Nr. 5	+	-	兩肋膜壁散在性	-	-	同上位 = 鬆性化	同上
「トマート」汁飼養動物	Nr. 1	+	+	肋膜等(-)	耳後部(+), 腹部皮下(++)	肺臟腸管等變化ナシ	足膝關節ノ鬆性化	前後肢骨ノ鬆性化
	Nr. 2			生存スルモ Nr. 2 ハ後肢關節腫脹著明ニシテ歩行困難, 齒齦出血ハナシ				
	Nr. 3							
	Nr. 4	±	-	腸間膜充血	-	右肺出血, 左鼠腺淋巴腺間ノ出血	膝關節出血, 鬆性化	前後肢骨ノ鬆性化(2/IIヨリ「トマート」汁3ccヲ加ヘタルモノ)
	Nr. 5		生存					

第4表 11月8日現在ニ於ケル動物體重増減率

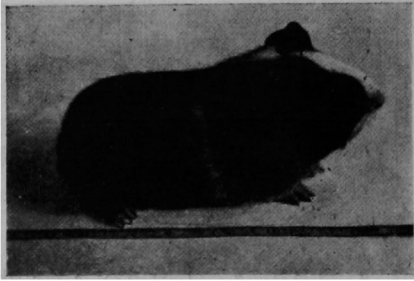
	動物番號	初メノ體重 (g)	11月8日 現在ノ體重 (g)	體重増減率 (%)	摘 要
對 照 動 物	Nr. 1	245	155	36.7	飼養 21 日目 = 死亡 } 體重ハ死亡時ノヲ記載 " 15 日目 " } Nr. 3, Nr. 1 ハ 20 日 " 25 日目 " } 目ヨリ蓮根汁 5 cc ヲ, " 24 日目 " } Nr. 5 ハ「トマト」汁 5 cc " 26 日目 " } ヲ與フ
	Nr. 2	220	165	25.0	
	Nr. 3	200	150	25.0	
	Nr. 4	285	190	33.0	
	Nr. 5	170	120	29.4	
「ト マ ト」 汁 飼 養 動 物	Nr. 1	295	200	32.2	20 日目死亡(體重ハ死亡時) { Nr. 1 ハ 19 日目ヨリ 3.0 cc ヲ與フ } { Nr. 2 ハ 8/VI ヲヨリ 6.0 cc ヲ與フ } 24 日目死亡(體重ハ死亡時)
	Nr. 2	235	165	29.7	
	Nr. 3	250	235	6.0	
	Nr. 4	245	115	53.0	
	Nr. 5	285	235	16.4	
蓮 根 汁 飼 養 動 物	Nr. 1	235	260	10.6	23 日間ハ 1.0 cc 24 日目ヨリ 1.5 cc ヲ與フ
	Nr. 2	185	195	5.4	
	Nr. 3	215	355	65.1	
	Nr. 4	185	210	13.4	
	Nr. 5	290	295	1.7	

ル鬆性化、殊ニ膝關節部ノ腫脹及ビ出血、肋軟骨關節ノ念珠様腫脹、後肢上脛部ノ皮下出血、齒牙ノ弛緩並ニ毀碎シ易キ事等デアル。Nr. 3, Nr. 5ノ動物ハ歩行困難及ビ足關節部皮下出血ノ發現シテヨリ蓮根汁、他ハ「トマト」汁ヲ各々 5 cc 毎日與ヘタガ日ナラズシテ死シタ。次ニ V-C ノ prophylaktische Test ノ一トシテ Schermann-Lamer-Campbell ノ實驗ニ見ル如ク初メカラ 1 cc ノ「トマト」汁ヲ與ヘタ第 3 組ノ動物モ飼養 10 日目頃ヨリ次第ニ衰弱、攝食量減退ヲ來シテ Nr. 1-4ニ於ケル様ニ遂ニ死スルニ至ルモノモアル。其ノ解剖所見ハ第 3 表ノ様ニ其ノ程度ハ對照動物ニ於ケル様ニ著明デハナイガ壞血病症狀ヲ呈シタ。即

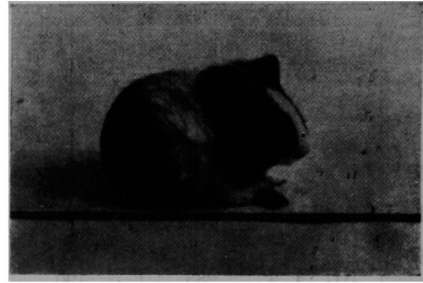
チ 1 cc ノ Tomato 汁ハ其ノ需要量ヲ滿サヌ爲ト解スル事ガ出來ル。然ルニ蓮根汁ヲ毎日 1 cc 與ヘタモノハ第 2 圖ノ如ク體重ノ減少ハ殆ド現ハレズ勿論壞血病症狀ハ全クナク常ニ活潑、攝食旺盛ニ發育ヲ續ケタ。其ノ體重ノ増減ニ就テノ對照表ハ第 4 表ニ示ス通りデアル。

之ヲ以テ觀ルト、先キニ小西氏ノ實驗ニ於ケル様ニ蓮根汁中ニハ「トマト」ヨリモ多量ノ抗壞血病性物質ノ存在スル事ハ明カナ事デ、2,6-Dichlorphenolindophenol ヲ以テスル定量成績ニ於テ「トマト」ヨリ蓮根ノ遙ニ大ナル數値ヲ證明シ得タル事モ亦諒セラルル處デアル。

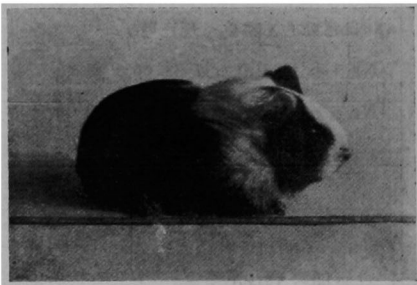
## 動物試験成績 (2) (貨物 Lenz 間距離 80 cm)



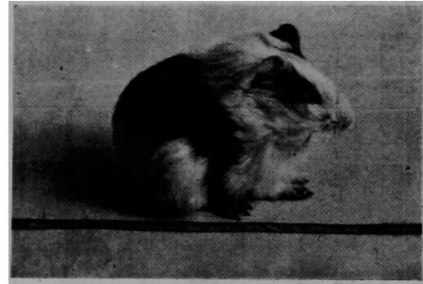
蓮根 17日目 Nr. 1



「トマト」 29日目 Nr. 2



蓮根 29日目 Nr. 1



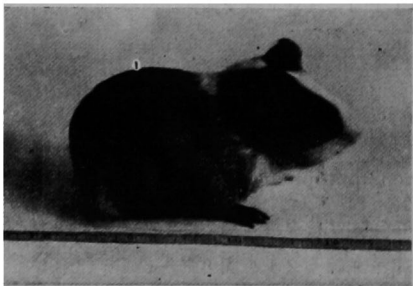
対照] 18日目 Nr. 3



「トマト」 17日目 Nr. 4



対照 18日目 Nr. 5



「トマト」 21日目 Nr. 3



(iv) 第1處置法ヲ加ヘタル液ヲ以テスル動物實驗

(iii) ノ實驗ニヨリ 200—300g ノ海狼ニ對シ「トマト」汁ハ1cc 蓮根汁ハ1ccヲ毎日與ヘタル時ハ前者ニ於テハ壞血病症狀ノ現出スルニ不拘、後者ノ場合ハ外見上全ク之ヲ缺ク事ヲ觀察シ得タリ。サレバ「トマト」汁ハ毎日3.0cc 蓮根汁モ亦1.5cc 毎日ニ飼養量ヲ増加スル時ハ(11月3日ヨリ同11日ニ至ル)蓮根ヲ以テスル動物ハ益々體重ノ増加ヲ來シ活潑ナルニ不拘、「トマト」ヲ以テスル動物ハ2例ハ死シ2例ハ體重ノ増加ヲ來シ稍々活潑ニ運動ヲナスニ至リシモ其ノ程度ハ遙ニ蓮根ニ及バザルヲ見タリ。而シテ「トマト」汁ヲ與ヘタルモノノ内死シタル2例ハ著明ナル壞血病症狀ヲ呈シ

タルヲ剖見ニヨリテ之ヲ確メ得タリ(Nr. 2—4.)

今第1處置法ニヨリテ得タル液ヲ第2表(a)ヨリ換算シ、「アスコルビン酸」ノ相當量ヲ含有スル液量ヲ以テ第2表(b)各々飼養ヲ繼續スル時ハ(11月11日ヨリ11月25日ニ至ル)蓮根ヲ以テ飼養スル動物(Nr. 1, 3, 5)ノ何レニ於テモ體重ノ減少ヲ來シ、(Nr. 1—5)ハ遂ニ死シ、「トマト」ヲ以テ飼養スル動物(Nr. 3—5)ノ内Nr. 3ハ次第ニ歩行困難、衰弱ヲ加ヘ遂ニ死スルニ至リシモNr. 5ハ生延ビ稍々活潑ニ運動セリ。

此處ニ於テ注意スベキ點ハ之等ノ死亡セル動物ノ解剖所見(第5表)ノ示ス如ク程度ノ差コソアレ何レモ或ハ下腹部、上下腿部、肋膜、耳翼後部等ニ粘膜炎或ハ皮下出血ヲ認メタル事ナリ。

第5表 11月8日以後ニ於ケル死亡動物ノ解剖所見

動物番號	死亡月日	肋軟骨腫脹	齒牙變化	齒齦出血	粘膜炎下出血	皮下出血	内臓ノ變化	骨・關節ノ變化	摘要	
「トマト」汁飼養動物	Nr. 2	11/XI	+	-	-	後肢上腿部皮下(+)	-	後肢上腿骨鬆性化	2/XIヨリ「トマト」汁3ccヲ與フ 8/XIヨリ6ccヲ與フ	
	Nr. 3	2/XI	+	+	-	頰部粘膜炎兩側ニ散在性(+) 腹部散在性(+)	-	膝關節、上腿骨、前肢骨ノ鬆性化		
	Nr. 5								生存	
蓮根汁飼養動物	Nr. 1	17/XI	-	-	-	下腹部一般ニ廣ク(+) 後肢上腿部	肺臟兩側トモ赤褐色出血斑アリ、其ノ他變化ナシ	前後肢骨鬆性化、膝關節モ亦同ジ		
	Nr. 2	16/XI	+	-	-	兩肋膜面散在性(+) 頰部・後上腿部膜壁(++)	腔腸壁出血	右後肢上腿骨骨折足關節腫脹、膝關節鬆性化		
	Nr. 3								生存	
	Nr. 4	23/XI	+	-	-	兩側肋膜面ニ極少シ散在性ニアリ	耳後部・腋下 部兩側胸腹部 廣範圍(++) 前後肢皮下	肝臟、腎臟貧血狀態著明 肺臟變化ナシ	頸關節、膝關節後上腿骨ノ鬆性化著明	22/XIヨリ歩行困難ニ陥ル
	Nr. 5	19/XI	-	-	-	肋膜面(+)	下腹部・後肢上腿部・皮下(+) 頰部兩側(+)	-	膝關節兩側著明ニ鬆性化、上腿骨モ亦然リ	

以之案ズル = 2-6-Dichlorphenolindophenol  
ヲ以テスル V.-C 定量法ガ生物ノ生存ニ緊要ナル  
V.-C ノ信頼スベキ定量法ナリトスレバ 11月11日  
以降ノ第1處置法ニヨル液ヲ以テセシ動物實驗成  
績モ必ズヤ動物ノ健康ヲ損フ事ナキモノト考フベ  
キナルニ不拘、所謂壞血病症狀ヲ以テ斃レル動物  
ノ多キヲ觀レバ 2-6-Dichlorphenolindophenol  
ノ定量法ガ V.-C ノ定量法トシテ尙ホ不満足ナル  
點ヲ有スルカ、サモナケレバ、所謂壞血病症狀ハ  
單ニ V.-C 即チ「アスコルビン酸」ノ缺乏ノミニ依  
リテ起ルモノニ非ズト云ハザルベカラズ。

(v) 發光試驗

生物ノ被酸化物質ガ酸化サルル時ハ發光現象ノ  
アル事ハ當教室ノ林、奥山氏ノ既ニ實證スル處デ、  
小西氏ハ各種植物ノ V.-C 含有量ヲ沃度法ヲ以テ  
測定シテ其ノ多寡ト發光現象ハ略ボ平行スル事ヲ

認メタノデ此發光現象ハ V.-C ノ存在ノ爲ニ起ル  
モノナラザルヤト述ベテ居ル。余ハ上記ノ材料ノ  
搾汁並ニ處置法(I)―(II)ニヨリテ得タル液ヲ以  
テ先ヅ小西氏ノ用ヒタル法即チ1%—1.5/2—1/2—  
1/4—1/8—1/10%ノ Tannin 酸溶液ノ發光程度ヲ  
基準トシテ可檢液ノ發光程度ヲ追試シタニ第6表  
ノ成績ヲ得タ。此時使用シタ試薬ハ小西氏ノ實驗  
ニヨリ最モ好成績ヲ示ス試薬%ヲ選ンデ使用シタ  
即チ NaOH ハ5%, Formalin ハ可檢材料5ccニ  
對シ1cc H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>ハ1ccヲ注加シタ。即チ蓮根ニ最  
モ強キ發光ヲ見。「トマト」, Poplar, Plataneノ  
順ニ其ノ程度弱キヲ認メタリ。醋酸鉛, 醋酸第2  
水銀, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>瓦斯ヲ以テ處置シタルモノハ何  
レモ發光ヲ認メズ。唯醋酸鉛ヲ處置シタル後直チ  
ニ見レバ Poplar, Plataneニ弱キ發光ヲ認メ  
タリ。

第6表 發光試驗成績

(光度ハ Tannin 酸ノ光度ニ準據ス)

處置法	材 料	蓮 根	「ト マ ト」	「ポ プ ラ」	「スズカケ」
搾 汁	原 液	I—II	III—IV	III—IV	IV—V
醋酸鉛ニテ沈澱シタル後直チニ		—	—	VI 短シ	VI 短シ
醋酸鉛, + H <sub>2</sub> S, + N <sub>2</sub> gas		—	—	—	—
(3% Trichloressig) 醋酸第2水銀) + H <sub>2</sub> S + N <sub>2</sub> gas		—	—	—	—

(vi) 毛細管出血ニ關スル動物實驗

壞血病症狀ノ中著明ナルモノノ一トシテ皮下或  
ハ粘膜下ノ出血ガ擧ゲラレテ居ル。其ノ成因ニ關  
シテハ諸家ノ研究ガアルガ主トシテ血液組成(赤  
血球, 白血球, 血小板)或ハ其ノ化學的性状, 又  
ハ Thrombin 等ノ酵素ニ就テ論ゼラレ其ノ成績  
ハ區々ナリ。繼テ V.-C ノ投與ニ依リ此出血症狀  
ニ對シ止血作用ヲ認メタルモノハ、其ノ止血機轉  
ヲ gefässdickende Wirkungノ造血臟器ニ對ス  
ル Thromboeseノ旺盛化, 血清蛋白殊ニ Albumin

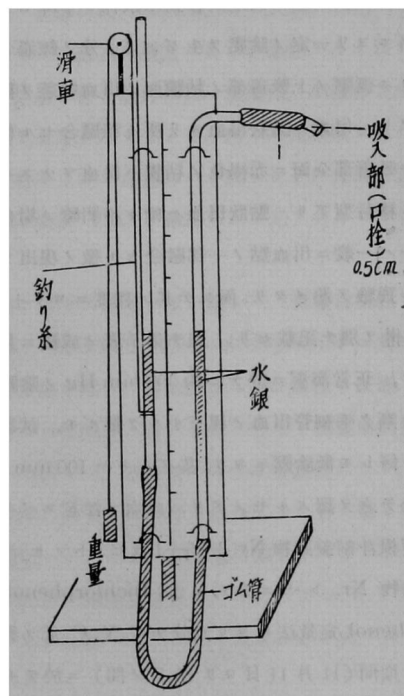
ノ増加, 血液凝固作用ノ促進ヲ擧ゲタリ(矢筈,  
山田, 巫, Lunedei u. Giannoni)。併シ最近  
Armentano 氏等ノ實驗成績ハ純「アスコルビン  
酸」ヲ以テハ、壞血病患者ニ無作用ニシテ Papri-  
cazuge, Zitronensaft ヲ以テ初メテ止血效果ノ  
アル事ヲ觀、コノ液汁中ニ「アスコルビン酸」以外  
ニ Kapillaraktive Substanzノ存在スル事ヲ確メ  
化學的裝査ヲ加ヘテ得タル Flavonノ Glycorid  
ノ止血作用アルヲ證明シ Vitamin Pナル名稱ヲ  
與ヘタルハ注意ニ價ス。

扱テ一般ニ出血傾向ヲ現ス疾患ニ於テハ其ノ症狀ハ所謂 Endothelsymptom トシテ毛細管ノ透過性ノ上昇ニ基キ起ルモノナル事ハ夙ニ 1921 年 R. Stephan ニ依リテ高唱セラレシ處ニシテ、血壓測定、血球計算、殘餘窒素測定、血小板計算等ハ生活現象ノ經過ノ一端ヲ示スニ過ギズトサヘ記述セリ。依テ余ハ L. Armentano, R. Stephan, Lunedei u. Giannoi 等ノ報告ヨリ所謂壞血清ニ於ケル出血現象ガ毛細管透過性ト如何程ノ關係アルヤヲ見ムトシ、前實驗動物ニ於テ尙ホ生存ヲ保チタル「トマト」汁飼養動物 (Nr. 3-5)、蓮根汁飼養動物 (Nr. 1-3)、同飼養動物 (Nr. 2-4) [之ハ 11 月 11 日以降ハ菜汁ヲ與ヘズシテ之ヲ飼養シタルモノ]ニ就キ毛細管出血ノ程度ヲ測定シ、別ニ第 7 表ノ如ク正常食ヲ以テ飼養シタル海猿ニ於ケル測定成績トヲ比較觀察ヲナシタリ。

毛細管出血度ノ測定法ハ臨牀上、所謂 Rumpel-Leede 氏現象ノ有無ノ觀察ト併セテ色々ノ方法ヲ以テ測定サレ居ルモ、余ハ F. v. Borbely ノ方法

ニヨリ第 4 圖ノ如キ裝置ヲ以テシ、海猿ノ口腔内

第 4 圖 毛細管出血測定裝置



第 7 表 口腔粘膜炎出血程度測定成績

	動物番號	月日	-50	-100	-150	-200	-250	-300	-350	-400	摘要	
對照動物(正常食)	Nr. 1	16/X	-	-	-	-	-	-	±	+		
	Nr. 2	"	-	-	-	-	-	+	+	+		
	Nr. 3	"	-	-	-	-	±	+	+	+		
	Nr. 4	"	-	-	-	-	-	+	+	+		
	Nr. 5	17/X	-	-	-	-	-	-	+	+		
	Nr. 6	"	-	-	-	-	-	-	+	+		
	Nr. 7	"	-	-	-	-	-	-	+	+		
「トマト」汁飼養動物	Nr. 3	23/X	-	±	+	+	+	+	+			
	Nr. 5	20/X	-	-	-	±	+	+		+		
	"	23/X	-	-	-	±	+	+		+		
	"	2/X	-	-	-	-	±	-		+		
	"	4/X	-	-	-	-	-	-		±		
蓮根汁飼養動物	Nr. 1	18/X	-	-	±	+	+	+	+	+		
	Nr. 2	16/X	-	±	±	+	±	±	+	+		
	Nr. 4	23/X	-	±	±	±	±	+	+	+		
	Nr. 5	18/X	-	+	+	+		+	+			
	Nr. 3	20/X	-	-	-	±	+		±	+	+	
		23/X	-	±	±	±	+		±	+	+	
		2/X	-	-	-	-	-		±	±	±	
		4/X	-	-	-	-	-		±	+	+	

出血程度 ○ ナシ ○ 點狀出血 ○ 斑狀出血  
 ⊙ 斑狀出血ノ著シキモノ ● 沈性出血

粘膜面=於テ、其ノ有毛部ハ注意シテ之ヲ避ケ實施シタリ。即チ吸着硝子線=少量ノ Vaseline ヲ着ケ堅ク粘膜ヲ壓シ固定シ移動水銀柱ヲ下降セシムル事ニヨリ一定ノ陰壓ヲ生ゼシメ2分ノ經過ノ後徐ロ=復壓ノ上吸着部ノ粘膜面ノ出血状態ヲ觀察シタリ。出血ハ點狀出血ヨリ所々相融合セル像、或ハ吸着部全面=赤褐色ノ粘膜下出血ヲナスモノ等ノ移行型アリ。點狀出血ハ稍々不明瞭ノ場合モアレバ一般=出血點ノ一部融合セル像ノ現出ヲ目標=實驗ヲ進メタリ。而シテ其ノ程度=ヨリ±, +, ++, +++ヲ別チ記載セリ。即チ第7表ノ成績=見ル如ク、正常海猿=於テハ約 300 mm Hg ノ陰壓=於テ漸ク毛細管出血ノ現ハルルヲ觀ルモ、試驗動物ハ何レモ低陰壓=ヨリ、甚ダシキハ 100 mm Hg =於テ之ヲ認ムルモノアリ。此處=注意スベキ點ハ蓮根汁飼養動物 Nr. 3-5-1 及ビ「トマト」汁飼養動物 Nr. 3-5 =於テモ 2-6-Dichlorphenolindophenol 定量法=ヨリ充分ナル V.-C 量ヲ與ヘ居ル期間(11月11日ヨリ25日ノ間)=於テモ正常海猿=於ケルヨリハ少キ陰壓=ヨリ尙ホ且出血傾向ヲ有スル事ヲ認メタル事ナリ。而モ此現象ハ11月25日以降ヨリ正常食=復シ飼養セシムル時ハ約1週日=シテ其ノ出血程度ガ略ボ正常=復シタル事=シテ、コハ第4ノ實驗ト併セ思考スレバ甚ダ興味アル點=シテ、所謂壞血病ノ毛細管症狀ハ唯「アスコルビン酸」ノ缺乏ノミ=ヨリテ發生スルモノ=非ズシテ、L. Armentano 等ノ所謂 Vitamin P 或ハ其ノ他=尙ホ不明ノ物質即チ毛細管壁ノ透過性=關與スル物質ノ缺乏モ亦思考セザルベカラザルモノトス。

#### IV. 總括

以上ノ實驗成績ヲ總括スレバ次ノ如シ。

##### (1) 銅還元試験

(i) 蓮根、赤色「トマト」、黄色「トマト」、Poplar, Platane ノ葉ノ搾汁原液=就キ室温=於テ之ヲ觀察スルニ、其ノ還元=遲速アリ、

「トマト」ノ最モ速カナルヲ觀タルモ、蓮根ハ逆=陰性ナリ。

(ii) 醋酸鉛ヲ以テ處置シタル搾汁ハ其ノ還元力ノ一般=遲キモ、「トマト」ハ比較的其ノ影響少ナク、蓮根ハ原液ト同様=陰性ナリ。

(iii) 醋酸第2水銀ヲ以テ處置シタル搾汁ハ何レモ陰性トナル。

(2) 2-6-Dichlorphenolindophenol ヲ以テスル V.-C 定量ノ結果ハ、搾汁 100cc =就キ Lemon ハ 42.4 mg.

(i) 蓮根ハ 81.4 mg, 黄色「トマト」ハ 32.2 mg, 赤色「トマト」ハ 17.12 mg ヲ示シタリ。

(ii) 醋酸鉛ヲ以テ處置シタル搾汁=就テハ (Lemon ハ 32.2 mg), 蓮根 60.35 mg, 黄色「トマト」18.48 mg, 赤色「トマト」10.5 mg, Poplar 5.64 mg, Platane 0.8 mg ヲ與ヘタリ。

(iii) 醋酸第2水銀ヲ以テ處置シタルモノハ (Lemon 20.8 mg), 蓮根 48.5 mg, 黄色「トマト」11.8 mg, 赤色「トマト」9.1 mg, Poplar 13.3 mg, Platane 6.3 mg ヲ與ヘタリ。

(3) 200—300 g ノ海猿ヲ Schermann ノ基礎食ヲ以テ飼養シ之ニ加フル=「トマト」汁、蓮根汁ヲ毎日 1cc 與ヘタルモノハ對照動物ヨリモ長ク生存スルモ、「トマト」汁ヲ與ヘシ動物ハ次第=壞血病症狀ヲ現ハス=反シ蓮根汁ヲ與ヘタルモノ=健康ヲ損フモノナシ。「トマト」汁ハ毎日 3 cc, 蓮根ハ 1.0—1.5 cc =テ健康ヲ持續セラルルモノト認ム。

(4) 醋酸鉛ヲ以テ處置シタル菜汁ヲ原液=就キ「トマト」ハ 3 cc, 蓮根ハ 1.5 cc ノ V.-C 含有量ヲ與ヘ飼養スル時ハ何レ=於テモ其ノ健康ヲ損フ傾向アリ。

(5) 蓮根、赤色「トマト」、Poplar, Platane ノ葉ノ搾汁原液=就キ發光力ヲ觀レバ何レモ陽性=シテ、其ノ程度ハ蓮根=最モ強ク、「トマト」、Poplar, Platane ノ順=次第=其ノ程度弱シ。

(6) 海猿口腔粘膜=於テ毛細管出血程度ヲ測

定スルニ、正常食ノ海狸ハ約 300 mm Hg = 出血ヲ見ルニ反シ Schermann ノ基礎食ニヨリ明カニ壞血病症狀ヲ呈シタルモノ竝ニ醋酸鉛ヲ以テ處置シタル蓮根、「トマト」搾汁ヲ倍加飼養シタルモノモ 100—200 mm Hg = テ出血ヲ現ハスヲ認メ、且此出血傾向ハ正常食ニ復シ約 1 週日ニシテ正常値ニ近似スルヲ認ム。

### V. 考按竝ニ結論

小西氏ハ莖ニ各種植物ノ葉或ハ果實中ニ含有サルル被酸化物質ノ量ヲ測定シ、蓮根ニ於テ多量ノ該物質ノ含有サルル事ヲ認メ、コノ物質ノ定性試験ヲ行ヒテ V.-C ニアラザルコトヲ思惟セシムル所以ヲ述ベタリ。現今 V.-C ノ定量法トシテ實驗的ニ或ハ臨牀上屢々應用サルル 2-6-Dichlorphenolindophenol ヲ以テ蓮根汁竝ニ 2—3 他ノ菜果、或ハ植物ノ葉ニ就テ之ヲ定量スレバ、小西氏ノ成績ト同ジク該色素ノ還元値ハ蓮根ニ於テ「トマト」ヨリ遙ニ大ナル數値ヲ與ヘ且動物實驗竝ニ發光試験モ之ヲ支持スル結果ヲ與ヘタリ。今 Emmerie ノ方法ニヨリ醋酸第 2 水銀ヲ以テ處置シタル搾汁即チ「アスコルビン酸」以外ノ 2-6-Dichlorphenolindophenol ヲ還元スル物質ヲ除外シ得タル液汁ヲ以テ定量スルモ依然トシテ蓮根搾汁ノ還元力ハ「トマト」汁ノ夫レヲ凌駕シテ 48.5—60.3 mg per 100 cc ヲ示シタレバ最早其ノ動物實驗ト併

セテ V.-C ヲ多量ニ含有スル事ハ否定シ得ザル處ナリ。然ルニ今其ノ冷銅液還元力ノ成績ヲ顧ル時ハ他ノ實驗材料ハ 2-6-Dichlorphenolindophenol ニ對スル反應竝ニ銅液ニ對シテ陽性ナルニ反シ、獨リ蓮根ニ於テ原搾汁竝ニ醋酸鉛、醋酸第 2 水銀ヲ以テ處置シタルモノモ、何レモ冷銅液ニ對シ陰性ニ終リタルハ注意スベキ點ニシテ、冷銅液還元反應ハ全ク V.-C ヲ檢定スルニ足ラザルコトヲ知ル。

余ノ以上ノ成績ヲ以テ觀レバ、抗壞血病性アル物質ハ 2-6-Dichlorphenolindophenol ニ對シテ還元反應ヲ呈シ、發光試験ニ對シ陽性ニ反應ス。然レドモ冷銅液ニ對スル還元作用ト抗壞血病作用トハ平行セズ。藤野氏ハ發光反應陰性ニシテ、抗壞血病ノ作用アル物質ニ遭遇セリ。余ハ斯ル場合ニ遭遇セザリシモ、此事實ヲ確カナリトスレバ、還元作用ト抗壞血病性トハ平行セザルコトナル。但シ此點ニ就テハ余ノ實驗ハ答ヲ與フルコト能ハズ。

又、從來壞血病ノ一徵候ト見做サルル毛細管脆弱性ヲ治療スル物質ハ其ノ他ノ壞血病症狀ヲ豫防若シクハ治療シ得ル物質トハ異ルモノト認メザルベカラズ。

擧筆ニ臨ミ御懇篤ナル御指導ト御校閲ヲ賜リタル恩師生沼教授ニ衷心感謝ノ意ヲ表ス。

### 文 獻

1) *A. Emmerie*, Act. Brew. Neerl., Bd. 4, S. 141, 1934-35. 2) *A. Emmerie*, Bioch. J., Vol. 28, S. 268, 1934. 3) *A. Emmerie*, Ebenda, S. 1153, 1934. 4) *Huszek*, Z. physiol. Chem., Bd. 222, S. 229, 1933. 5) *Zilva*, Bioch. J., Vol. 18, P. 632, 1924. 6) *M. v. Eckeln* u. *A. Emmerie*, Act. Brew. Neerl., Bd. 3, S. 44. 7) *M. v. Eckeln* u. *A. Emmerie*, *L. K. Wolff*, Ebenda, Bd. 4, S. 3, 1933. 8) *v. Euler*, Naturwissenschaft, Vol. 12, 1933. 9) *L. J. Harries* & *S. N. Ray*, Biochem. J., Vol.

27, 1933. 10) *J. Tillmanns* u. *Hirsch*, Bioch. Z. Bd. 250, S. 321. 11) *C. G. King*, Physiol. Reviews, Vol. 16, No. 2, 1936. 12) *T. W. Birsch*, *L. J. Harries* & *Ray*, Bioch. J., Vol. 27, P. 590. 13) *Bessey*, J. Biol. Chem., Vol. 103, 1933. 14) *Abderhalden*, Handbuch d. Bioch. Arbeitsmethode, Bd. I, S. 472. 15) *L. Armentano*, *A. Bnestsáth* etc., Dtsch. med. Wschr., Nr. 33, 1936. 16) *R. Stephan*, Berl. klin. Wschr., Nr. 14, S. 317, 1921. 17) *A. da Silva-Mello*, Münch. med.

- Wschr., Nr. 41, S. 1717, 1929. 18) *F. v. Borbely*, Münch. med. Wschr., Nr. 33, S. 886, 1930. 19) *Börger u. Schroeder*, Ebenda, S. 1335, 1935. 20) *Börger u. Martin*, Ebenda, S. 889, 1935. 21) *L. Gotti u. P. Larizza*, Kl. Wschr., 15. Jg., Nr. 7, 1936. 22) *Bonskow*, Methodik der Vitaminforschung, S. 246, 1935. 23) 鷺見, ヴイタミン研究. 24) 天竺, 山田, 巫, 臨床病理學, 血液病學雜誌, 第5卷, 第9號. 25) 藤田, 岩竹, 東京醫事新誌, 第2892號, 昭和9年. 26) 藤田, 宮田, 東京醫事新誌, 第2891號, 昭和9年. 27) 神林, 實驗醫報, 昭和11年8月. 28) 小西, 岡醫雜, 昭和11年6, 7, 8月. 29) 藤野, Arb. aus d. med. Fak. Okayama, Bd. 5, Ht. 1.

---

*Aus dem Physiologischen Institut der Med. Fakultät Okayama  
(Vorstand: Prof. Dr. S. Oinuma).*

## Über die oxydierbaren Substanzen verschiedener Pflanzen.

Von

Tadasi Miyazima.

*Eingegangen am 25. Juni 1938.*

Der Verfasser machte eine vergleichende Untersuchung über die antiskorbutische Wirkung mittelst 2-6. Dichlorphenolindophenol-Methode und Kupfersalz-reduktionsmethode einerseits und den Tierversuch (Kapillarenblutungen an der Schleimhäute) andererseits, an der verschiedenen Pflanzen, nämlich Lotuswurzel, Zitronen, Platanenblätter und Pappelblätter.

Die Resultaten sind folgendermassen:—

1) Unter den oben erwähnten Blättersäfte und Obstsäfte, Tomatensaft reduziert am schnellsten den Kupfersalz in alkalischer Lösung bei der Zimmertemperatur, Lotuswurzelsaft zeigt keine Reduktion bei der Zimmertemperatur. Nach der Fällung der nicht reduzierbaren Substanzen mit 15%iger Bleiacetat- oder 15%iger Quecksilberacetat-lösung die Reduktionsfähigkeit der Tomatensaft wird etwas abgeschwächt.

2) 2-6. Dichlorphenolindophenol-reaktion, die nach einiger Autoren dem Gehalt der Ascorbinsäure proportionär ist, hat folgende Reihe:

a) Presssäfte enthält in 100 cc,

Zitronen . . . . .	42.4 mg von angenommener Ascorbinsäure.
Lotuswurzel . . . . .	81.4 mg.
Tomaten (gelb) . . . . .	32.2 mg.
Tomaten (rot) . . . . .	17.1 mg.

b) Nach Fällung mit 15%iger Bleiacetatlösung enthält,

Zitronen . . . . 32.2 mg von Ascorbinsäure angenommen.  
 Lotuswurzel . . . 60.4 mg.  
 Tomaten (gelb) . . 18.5 mg.  
 Tomaten (rot) . . 10.5 mg.  
 Pappelblätter . . 5.6 mg.  
 Platanenblätter \* 0.8 mg.

c) Nach Fällung mit 3%iger Trichloressigsäure und 15%iger Quecksilberacetatlösung enthält,

Zitronen . . . . 20.8 mg von Ascorbinsäure angenommen.  
 Lotuswurzel . . . 48.5 mg.  
 Tomaten (gelb) . . 11.8 mg.  
 Tomaten (rot) . . 8.1 mg.  
 Pappelblätter . . 6.3 mg.

3) Junge Meerschweinchen (Körpergewicht 200–300 g.) die mit Schermanscher C-freier Kost ernährten, zeigen in 2–3 Wochen die Symptomen von Skorbut. Zusatz von 1 cc des Lotuswurzelsaftes zum C-freien Kost verhütet den Tier gegen Skorbut. Die Wirkung von Tomatenpresssaftes ist viel schwächer.

4) Die Presssäfte von Tomaten oder Lotuswurzel nach der Fällung mit 15%iger Bleiacetat enthält noch die angenommene Ascorbinsäure, aber viel weniger als origineller Lösung.

5) Lotuswurzel- und Tomaten-presssäfte sowie auch Blätterpresssäfte von Pappeln und Platanen emittieren bei der Oxydation mittelst  $H_2O_2$  und Formaldehyd in alkalischer Lösung ziemlich starkes Licht. Uterdessen Lotuswurzelpresssaft leuchtet am stärksten, Pappelblättersaft am schwächsten. Nach Behandlung mit Bleiacetat oder Quecksilberacetat geht dieses Leuchten verloren.

6) Die Grad der Kapillarblutungen an Mundschleimhaut des Meerschweinchens kann man mit Boureyscher Methode gemessen werden. Mit dieser Methode erhielten folgende Resultaten:—

Schleimhautkapillaren blutet beim negat. Druck.

Normales Tier	ca. 300 mm. Hg.
Skorbutisches Tier	ca. 100–200 mm. Hg.

Obiges Tier in einer Woche nach Zurückkehr zur gewöhnlicher Fütterung ergibt sich schon normalen Werth. (Autoreferat)