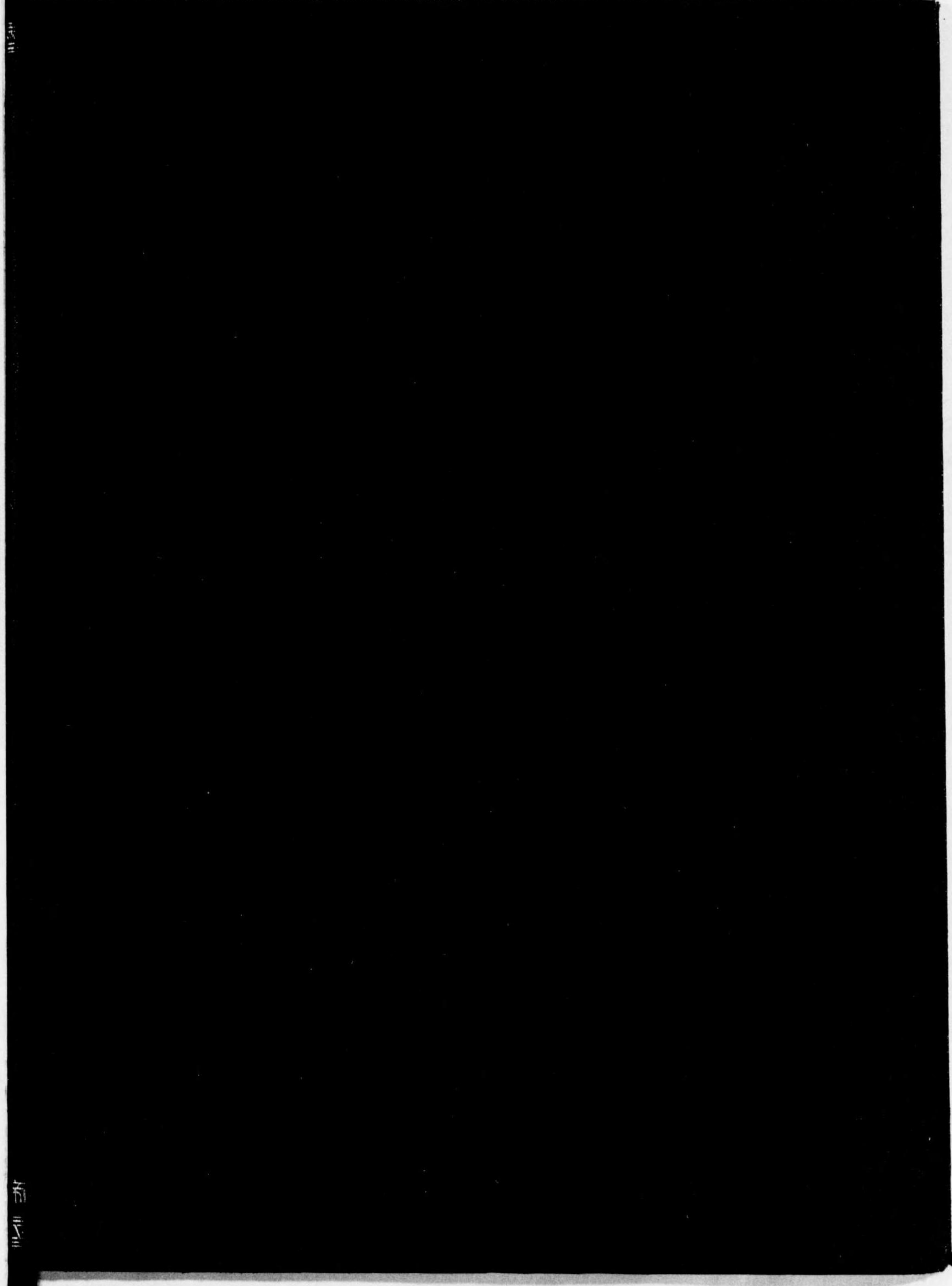


始



142
381

鹿兒島高等農林學校

學術報告

第十號

(昭和七年)

BULLETIN

OF THE

KAGOSHIMA IMPERIAL COLLEGE

OF

AGRICULTURE AND FORESTRY

(KAGOSHIMA KOTO-NORIN GAKKO)

KAGOSHIMA, JAPAN.

No. 10

(1932)

1421
381

學術報告第十號目次

1. 水産動物の筋肉成分に関する研究 (第一報)	教授 講師	農學博士 吉村 清尙 農學士 西田 孝太郎	1
2. 水産動物の筋肉成分に関する研究 (第二報)	教授 講師	農學博士 吉村 清尙 農學士 西田 孝太郎	9
3. 水産動物の筋肉成分に関する研究 (第三報) ...	教授 講師	農學博士 吉村 清尙 農學士 西田 孝太郎	15
4. 水産動物の肝臓成分に関する研究 (第一報)	教授 講師	農學博士 吉村 清尙 農學士 西田 孝太郎	21
5. 水産動物の肝臓成分に関する研究 (第二報)	教授 講師	農學博士 吉村 清尙 農學士 西田 孝太郎	29
6. 水産動物の肝臓成分に関する研究 (第三報)	教授 講師	農學博士 吉村 清尙 農學士 西田 孝太郎	37
7. 有機鹽基類に對する土壤吸收力に就て	教授 講師	農學博士 吉村 清尙 農學士 西田 孝太郎	41
8. 有機肥料の研究成績 (第七報)	教授 講師	農學博士 吉村 清尙 農學士 西田 孝太郎 山田 有朝	45
9. 有機肥料の研究成績 (第八報)	教授 講師	農學博士 吉村 清尙 農學士 西田 孝太郎 山田 有朝	49
10. 蕃茄莖及び紫蘇の含窒素化合物に就て	教授 講師	農學博士 吉村 清尙 農學士 西田 孝太郎 山田 有朝	55
11. 日照と桑葉の化學的組成に蠶兒に及す 影響に就て	教授 助教授	農學博士 吉村 清尙 木脇 實熊 岩田 武志	59
12. 蠶蛹の飼料的効果に就て (第一報)	教授 教授	農學博士 吉村 清尙 松田 喜六	67
13. 桔梗根の化學的研究 (第一報)	教授	理學士 辻本 孫三郎	83
14. 桔梗根の化學的研究 (第二報)	教授	理學士 辻本 孫三郎	87
15. 桔梗根の化學的研究 (第三報)	教授	理學士 辻本 孫三郎	97
16. Phenol 類及び數種關係化合物の Vanillin 試薬に因る呈色反應に就て	講師	農學士 西田 孝太郎	107



14.24-381

17. 石灰窒素の土壤中に於ける變化 (第二報) 教授 村田 久次... 115

18. 膿病の研究 (第三報) 教授 農學士北島 鉞雄... 133

19. 膿病の研究 (第四報) 教授 農學士北島 鉞雄... 163

20. 家蠶卵の卵黄細胞並に血球に於ける顆粒 教授 農學博士岩崎 行高... 191
に就きて

21. 家蠶卵に於ける胚盤細胞並に卵黄細胞の... 教授 農學博士岩崎 行高... 197
生成及び卵黄細胞の性質

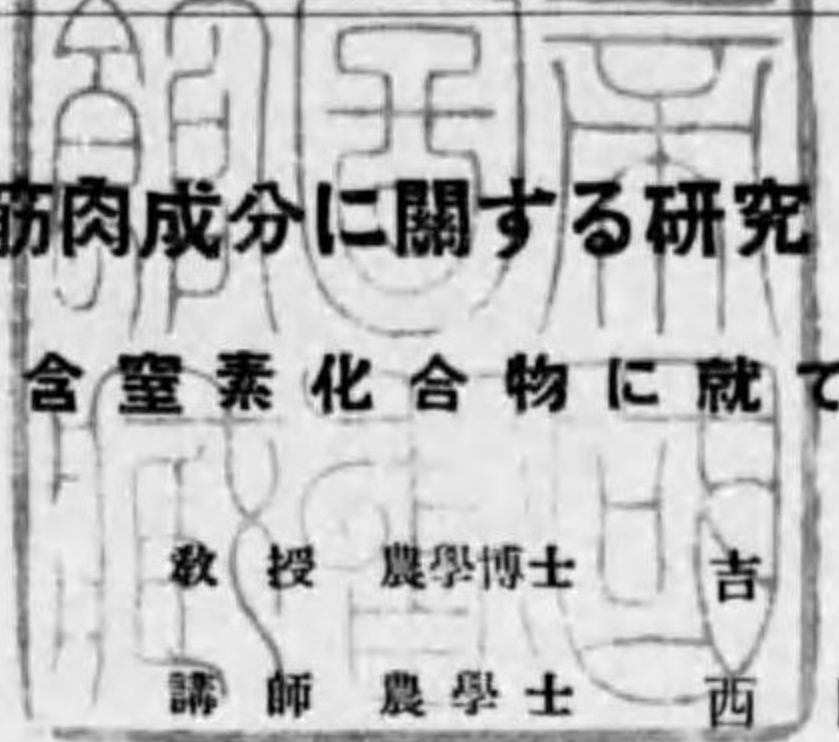
22. 家蠶卵に於ける血球の性質生成並に分布 教授 農學博士岩崎 行高... 203
に就きて

23. 鶏の産卵能力と体型との研究 (第一報) 教授 松田 喜六... 207

24. 刺蛾 *Cnidocampa flavescens* Walker. の生 教授 岡島 銀次... 219
態學的研究 武田 徳雄

水産動物の筋肉成分に関する研究 (第一報)

鱈肉の含窒素化合物に就て



教授 農學博士 吉村 清尚
講師 農學士 西田 孝太郎

諸種水産動物の筋肉成分に關しては既に多數の學者に依る研究成績夥しき雖も未だ研究を遂げられざるもの亦少からず仍て予等は先づ其第一報として鱈肉の含窒素化合物に就て實驗せし結果を報告せん

實驗の部

本研究に使用したる鱈は鹿兒島灣附近に於て漁獲せられたる鮮魚にして試料としては其皮及び骨を除去したる筋肉を用ひたり今其一般分析及び窒素定量の結果を示せば次表の如し

I. 鱈肉の一般成分

	新鮮物100分中	乾物100分中
水分	76.10	—
乾物	23.90	100.00
粗蛋白質(N×6.25)	26.59	111.24
蛋白質	17.93	75.03
水溶性粗蛋白質	10.27	42.96
水溶性蛋白質	1.46	6.10
粗脂肪	0.55	2.30
粗灰分	1.37	5.73

II. 鱈肉の各種形態の窒素

	新鮮肉100分中	乾物100分中	全窒素を100として
全窒素	4.254	17.798	100.0
蛋白質窒素	2.869	12.004	67.4
非蛋白質窒素	1.385	5.794	32.6
水溶性全窒素	1.643	6.873	38.6
水溶性蛋白質窒素	0.233	0.976	5.5
水溶性非蛋白質窒素	1.409	5.897	33.1

内	アムモニア態窒素	0,172	0,719	4,0
	有機窒素(アムモニアを除く)	0,451	1,888	10,6
	其他の窒素	0,786	3,290	18,5

第一 遊離クレアチニン

新鮮筋肉(皮及び骨を除去したるもの) 9kg. を二重鍋に採り蒸留水を加へて煮沸浸出する。こみ前後四回全浸出液を合しこれに中性及び弱酸性酢酸鉛を加へて生成したる不純物を除去し母液に硫化水素を通じて過剰の鉛を去り濾液をば初め常壓下に次に減壓下に濃縮したりしに 12.60g. の結晶を析出したり次に該結晶の母液を冷蔵庫に放置せしに更に 2.50g. の結晶を得たり此等の結晶は骨炭を以て脱色精製したる後種々の誘導體を作りしに全くクレアチニンのそれに一致するこゝを確かめ得たり

鹽酸鹽 無色短柱狀の結晶にして 245 ~ 246° にて黒變分解す

0,0922g. 物質	0,0262g. 窒素	28,50% 窒素
計算數 (Salzaures Kreatinin: $C_4H_7N_3O \cdot HCl$)		28,10% "

ピクリン酸鹽 黄色針狀の結晶にして冷水に溶解し難く 212° にて黒變分解す

鹽化金複鹽 光輝ある黄色葉片狀の結晶にして 165 ~ 168° にて熔融す

0,1670g. 物質	0,0735g. 金	44,01% 金
0,0970g. "	0,0426g. "	43,92% "
計算數 (Kreatininchloraurat: $C_4H_7N_3O \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		43,51% "

鹽化白金複鹽 橙黄色柱狀の結晶にして 217 ~ 218° 度にて黒變分解す

0,2115g. 物質	0,0648g. 白金	30,64% 白金
0,2412g. "	0,0738g. "	30,60% "
計算數 (Kreatininchlorplatinat: $(C_4H_7N_3O \cdot HCl)_2PtCl_4$)		30,69% "

第二 揮發性鹽基

上記クレアチニンの濾液はこれを稀硫酸を以て適宜に稀釋したる後燐ウオルフラム酸を加へしに多量の沈澱を生成したりしを以て該沈澱を法の如く處理して遊離鹽基の稀薄溶液をなし低壓下に蒸溜して溜出する揮發性物質を稀鹽酸液中に捕獲したり該鹽酸液はこれを蒸發乾涸したりしに多量の結晶を生ぜしを以て真空エキシカートル内にて全く水分を去りたる後冷無水酒精にて處理し不溶性の無機鹽を除去したり冷無水酒精に可溶解の部分は酒精を蒸發し去りたる

後骨炭を以て脱色精製し蒸發濃厚ならしめて得たる鹽酸鹽は吸濕性なりしを以て全部金鹽とせしに其收量 3.30g. ありたり

鹽化金複鹽 水溶液より再結せしめしに黄色板狀の結晶にして 233 ~ 235° にて熔融す

0,3042g. 物質	0,1510g. 金	49,64% 金
0,2502g. "	0,1242g. "	49,64% "
計算數 (Trimethylaminchloraurat: $C_3H_9N \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		49,42% "

鹽化白金複鹽 橙黄色多角形粒狀の結晶にして 236° にて黒變分解す

0,1798g. 物質	0,0668g. 白金	37,15% 白金
計算數 (Trimethylaminchlorplatinat: $(C_3H_9N \cdot HCl)_2PtCl_4$)		36,90% "

ピクリン酸鹽 冷水に溶け易き黄色柱狀の結晶にして 215 ~ 216° にて熔融す

即ちこれ等は何れも トリメチルアミン の誘導體に一致するこゝを知るべし

第三 遊離クレアチニン

前項トリメチルアミンを蒸溜し去りたる残りの遊離鹽基の濃厚液を冷蔵庫内に放置せしに無色柱狀の結晶を析出し其收量 6.50g. に達したり本品はヤツフェ氏反應を呈し其鹽酸鹽は 246 ~ 247° にて黒變分解する無色柱狀の結晶なり而して該鹽酸鹽の窒素を定量せし結果クレアチニンのそれに合致したり

0,1682g. 物質	0,0478g. 窒素	28,42% 窒素
計算數 (Salzaures Kreatinin: $C_4H_7N_3O \cdot HCl$)		28,10% "

第四 硝酸銀の沈澱(プリン=フラクション)

上記クレアチニンの母液は硝酸を以て微酸性をなし炭酸瓦斯を驅逐したる後硝酸銀の濃厚溶液を加へたるに黄白色の沈澱を生成したり該沈澱は鹽酸を以て分解し濾液を蒸發濃縮せしに稍々多量の結晶を析出したりしを以て骨炭にて脱色精製したる後ピクリン酸鹽の濃厚液を加へたりしに黄色短柱狀の結晶 1.43g. を得たりかくして得たるピクリン酸鹽を水溶液より再結せしめしに 200° 以上に於て黒變す尚該ピクリン酸鹽を鹽酸を以て分解し更に金鹽に轉化せしに分析の結果次の如くヒポキサンチンのそれに一致したり

0,2458g. 物質	0,1032g. 金	41,99% 金
0,2284g. "	0,0954g. "	41,77% "
計算數 (Hypo-xanthinchloraurat: $C_4H_7N_4O \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		41,42% "

第五 硝酸銀及びバリタ沈澱(アルギニン=フラクション)

硝酸銀沈澱の濾液に更に過剰の硝酸銀と濃厚バリタ液を加へて生成せし多量の帯褐色沈澱を鹽酸と硫酸とを以て分解し次に燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を作ったり該沈澱は常法に則り遊離鹽基の濃厚液をなし過剰の鹽酸を加へて蒸發濃縮したる後真空エキシカートル内に放置せしも容易に結晶を生ぜざりしを以て全部を金鹽に轉化せしめたるに其收量 12.0g. に達したり該金鹽を硫化水素を以て分解し鹽酸鹽をなし精製したる後更に種々の誘導體を作りしにこれ等は何れもメチルグアニチンの誘導體に一致したり

鹽化金複鹽 黄色柱狀の結晶にして 195° にて熔融す

0.6546 g. 物質	0.3110 g. 金	47.51% 金
計算數 (Methylguanidinchloraurat: $C_2H_7N_3 \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		47.73% 〃

鹽化白金複鹽 橙黄色柱狀の結晶にして 190° にて熔融す

0.1544 g. 物質	0.0538 g. 白金	34.84% 白金
計算數 (Methylguanidinchlorplatinat: $(C_2H_7N_3 \cdot HCl)_2 PtCl_4$)		35.06% 〃

ピクリン酸鹽 冷水に溶け難き黄色柱狀の結晶にして 198° にて熔融す

第六 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液(リジン=フラクション)

硝酸銀及びバリタ沈澱を濾別せる母液は常法の如く處理し燐ウオルフラム酸を加へたりしに多量の沈澱を生じたり該沈澱は苛性バリタを以て分解し遊離鹽基の濃厚液をなし過剰の鹽酸を加へて酸性をなしたる後蒸發乾涸せしめしに極めて多量の結晶を析出したり本結晶を真空エキシカートル内にて全く水分を除去したる後冷無水酒精を以て處理したりしに酒精に不溶解の鹽酸鹽 50.65g. を得たり本品は骨炭を以て脱色精製したる後精査せし結果トリメチルアミノオキシードの鹽酸鹽なることを知り得たり

鹽酸鹽 無色短柱狀の結晶にして窒素定量の結果次の如し

0.2206 g. 物質	0.0283 g. 窒素	12.83% 窒素
計算數 (Trimethylaminoxidechlorhydrat: $C_8H_{19}NO \cdot HCl$)		12.55% 〃

ピクリン酸鹽 冷水に溶け難き黄色柱狀の結晶にしてこれを酒精より再結せしむれば薄片状となり 190° にて熔融す

鹽化金複鹽 黄色柱狀の結晶櫛齒状に集合す冷水に溶け難く 256~257° にて融解す

0.2384 g. 物質	0.1125 g. 金	47.19% 金
0.1629 〃 〃	0.0768 〃 〃	47.15% 〃
計算數 (Trimethylaminoxidechloraurat: $C_8H_{19}NO \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		47.51% 〃

鹽化白金複鹽 光輝ある橙黄色菱板狀の結晶にして 223~224° にて黒變分解す

0.1658 g. 物質	0.0558 g. 白金	34.26% 白金
0.1738 〃 〃	0.0598 〃 〃	34.41% 〃
計算數 (Trimethylaminoxidechlorplatinat: $(C_8H_{19}NO \cdot HCl)_2 PtCl_4$)		34.85% 〃

上記トリメチルアミノオキシード鹽酸鹽の母液を冷蔵庫内に放置せしに更に多量の結晶を析出し其量 20.95g. に達したり本品は骨炭を以て脱色精製後ピクリン酸鹽, 鹽化金複鹽及び鹽化白金複鹽等を作りしに前記の物質と同様にトリメチルアミノオキシード鹽酸鹽なることを認めたり

鹽酸鹽 無色柱狀の結晶にして窒素定量の結果次の如し

0.1568 g. 物質	0.02028 g. 窒素	12.93% 窒素
計算數 (Trimethylaminoxidechlorhydrat: $C_8H_{19}NO \cdot HCl$)		12.55% 〃

ピクリン酸鹽 黄色柱狀の結晶にして酒精より再結せしむれば菱板狀の結晶となり 189~190° にて熔融す

鹽化金複鹽 黄色柱狀の結晶にして 254~255° にて融解す

0.2158 g. 物質	0.1028 g. 金	47.64% 金
0.2244 〃 〃	0.1057 〃 〃	47.10% 〃
0.1940 〃 〃	0.0915 〃 〃	47.16% 〃
計算數 (Trimethylaminoxidechloraurat: $C_8H_{19}NO \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		47.51% 〃

鹽化白金複鹽 橙黄色菱板狀の結晶にして 228~229° にて黒變分解す

0.1490 g. 物質	0.0514 g. 白金	34.50% 白金
0.2192 〃 〃	0.0116 〃 窒素	5.29% 窒素
計算數 (Trimethylaminoxidechlorplatinat: $(C_8H_{19}NO \cdot HCl)_2 PtCl_4$)		34.85% 白金
		5.00% 窒素

前記トリメチルアミノオキシード鹽酸鹽の母液は真空エキシカートル内にて充分水分を除去し冷無水酒精に溶解せしめたる後昇汞の酒精飽和溶液を加へしに稍々多量の沈澱を生成したり

A. 昇汞沈澱

昇汞沈澱は硫化水素を以て分解し母液を蒸發濃厚ならしめ鹽酸鹽をなしたる後金鹽に轉化せしに其收量 6.20g. ありたり該金鹽は尙不純なりしを以て硫化水素を以て分解し鹽酸鹽を回収したる後更に昇汞を加へて沈澱を作りこれを精製したり即ち該沈澱は常法の如く硫化水素を以て分解し鹽酸鹽をなせしに無色板狀の結晶を生成したり本品につきピクリン酸鹽, 鹽化金複鹽

及び鹽化白金複鹽等を作り精査せし結果ジメチルアミン鹽酸なるこゝを確認し得たり

ピクリン酸鹽 極めて大なる黄色菱板状の結晶をなし 149~150° にて熔融す

鹽化金複鹽 黄色柱状結晶にして 199~200° にて熔融す

0.2044 g. 物質	0.1046 g. 金	51.17% 金
0.2044 κ κ	0.0081 κ 窒素	3.96% 窒素
計算數 [Dimethylaminchloraurat: (C ₂ H ₇ N·HCl)·AuCl ₃]		51.21% 金
		3.64% 窒素

鹽化白金複鹽 橙黄色柱状の結晶にして 210~212° にて黒變分解す

0.2260 g. 物質	0.0875 g. 白金	38.72% 白金
0.1872 κ κ	0.0724 κ κ	38.68% κ κ
計算數 [Dimethylaminchlorplatinat: (C ₂ H ₇ N·HCl) ₂ PtCl ₄]		39.04% κ κ

B. 昇汞沈澱の濾液

前項昇汞沈澱の濾液に硫化水素を通じて過剰の昇汞を除去し母液を蒸發濃厚ならしめ骨炭を以て脱色精製せしも容易に結晶せざりし爲め全部金鹽に轉化せしに其收量 7.00g. ありたり 該金鹽はこれを硫化水素を以て分解し鹽酸鹽に轉化せしめしに結晶を生じたりしを以て更に誘導體を作りしに前項の物質と同様ジメチルアミンのそれに一致する結果を得たり

ピクリン酸鹽 黄色菱柱状の結晶にして 143° にて熔融す

鹽化白金複鹽 橙黄色柱状の結晶にして 208° にて熔融す

0.1620 g. 物質	0.0630 g. 白金	38.89% 白金
計算數 [Dimethylaminchlorplatinat: (C ₂ H ₇ N·HCl) ₂ PtCl ₄]		39.04% κ κ

成績摘要

以上の實驗により鱈肉 9kg. より實際分離し得たる有機鹽基量次の如し

クレアチニン	21.60 g.
トリメチルアミン (鹽化金複鹽)	3.30 κ
ピボキサンチン (ピクリン酸鹽)	1.43 κ
メチルグアニゲン (鹽化金複鹽)	12.00 κ
トリメチルアミノオキシード (鹽酸鹽)	71.60 κ
ゲメチルアミン (鹽化金複鹽)	13.20 κ

今上記全實驗の結果を嘗て予等 (日本農藝化學會誌・第五卷・第十册) が鱈の肝臓に就て研究せし成績を比較對照すれば次の如し但し表中數字は新鮮試料 1kg. に對し實際分離し得たる含窒素化合物の g. 數をす

	鱈肝臓	鱈筋肉
トリメチルアミン (鹽化金複鹽)	0.417	0.367
アダニン (ピクリン酸鹽)	0.007	—
ピボキサンチン (ピクリン酸鹽)	0.009	0.159
クレアチニン	0.008	2.400
ベタイン (鹽酸鹽)	1.026	—
未知鹽基 (鹽化金複鹽)	0.104	—
メチルグアニゲン (鹽化金複鹽)	—	1.333
トリメチルアミノオキシード (鹽酸鹽)	0.007	7.844
ゲメチルアミン (鹽化金複鹽)	—	1.467

以上記述せるところを綜括摘要すれば次の如くこれを約言し得べし

- (1) 鱈肝臓は多量の肝油を含有し其量乾物の 82.5% に達するも鱈筋肉にありては脂油は乾物の 2.3% に過ぎず
- (2) 燐ウオルフラム酸に沈澱する窒素の量は比較的多く特に鱈肉は全窒素の 10.6% 鱈肝臓は全窒素の 6.6% に達す
- (3) 鱈肝臓には少量のアデニンと極めて多量のベタイン及び未知の有機鹽基を含有すれども筋肉にありては此等の存在を認めず
- (4) 鱈肉中には稍々多量のメチルグアニゲン、ジメチルアミンを含有すれども肝臓中には此等の存在を認めず
- (5) 鱈肉中には著量のトリメチルアミノオキシードを含有すれども肝臓中には其微量を含むに過ぎず

終りに本研究の實驗上助力を煩はしたる山田有朝氏に謝意を表す

(昭和四年十二月記)

水産動物の筋肉成分に関する研究 (第二報)

鱈肉の含窒素化合物に就て

教授 農學博士 吉 村 清 尙

講師 農學士 西 田 孝 太 郎

鱈肉の成分に就ては曩に著者の實驗室に於て末次重一氏がクレアチン及びヒスチジンの存在を推定(未發表)したる外未だ何等の研究成績なきが如し予等は今回鱈肉のエキス成分としてトリメチルアミン、クレアチン、クレアチニン、ヒスチジン、ヒスタミン及びヒポキサンチン等を證明し得たりしを以て以下其成績の概要を報告せん

本研究に使用したる鱈は鹿兒島灣附近に於て漁獲せられたる鮮魚にして試料としては其内臓皮及び骨等を除去したる筋肉のみを用ひたり今其一般定量分析の結果を示せば次表の如し

I. 鱈肉の一般成分

	新鮮物100分中	乾物100分中		新鮮物100分中	乾物100分中
水分	73.32	—	乾物	26.68	100.00
粗蛋白質	22.41	84.00	蛋白質	18.51	69.38
粗脂肪	2.68	10.79	粗灰分	1.19	4.46

II. 鱈肉の各種形態の窒素

	新鮮物 100分中	乾物 100分中	全窒素を 100として
全窒素	3.586	13.441	100.0
蛋白質窒素	2.961	11.096	82.6
非蛋白質窒素	0.625	2.345	17.4
水溶性全窒素	0.679	2.546	18.9
水溶性蛋白質窒素	0.059	0.219	1.6
水溶性非蛋白質窒素	0.620	2.327	17.3
内	アムモニア態窒素	0.022	0.082
	有機窒素(アムモニアを除く)	0.152	1.181
	其他の窒素	0.283	1.064

實驗の部

第一 クレアチン

新鮮鱈肉(内臓、皮及び骨を除去したるもの) 10kg. を二重鍋に採り蒸留水を加へて煮沸浸出するこゝ前後5回全浸出液を合し先づこれにタンニン液を加へて生じたる沈澱を濾別し次

に中性及び鹽基性醋酸鉛を以て過剰のタンニン其他の不純物を除去して得たる母液に硫化水素を通じて過剰の鉛を去り濾液を初め常壓下に後減壓下に蒸發濃縮したりしに多量の結晶を析出し其量 21.80 g. に達したり該結晶は骨炭を以て脱色精製したる後分析せし結果クレアチンなることを確かめ得たり

本品の一定量を採り結晶水を定量せしにその結果左の如し

0.1330 g. 物質	0.0152 g. 水	11.69%	水
0.3566 g. 〃	0.0448 g. 〃	12.56%	〃
計算數 (Kreatin: $C_4H_9N_3O_2 \cdot H_2O$)		12.08%	〃

又本品の一定量を採り真空内 100° に乾燥したる後窒素を定量したるに次の結果を得たり

0.0795 g. 物質	0.0258 g. 窒素	32.45%	窒素
計算數 (Kreatin: $C_4H_9N_3O_2$)		32.06%	窒素

第二 タンニンの沈澱 (ヒスタミン)

前項の操作に於て得たるタンニンの沈澱は醋酸鉛を以て分解し濾液に硫化水素を通じて過剰の鉛を去り母液を蒸發濃厚ならしめたる後 5% 硫酸を以て稀釋しこれに燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を作りたり該沈澱は常法の如く處理して遊離鹽基の濃厚液をなし過剰の鹽酸を加へて蒸發濃厚ならしめしに結晶を析出したりしを以て真空エキシカートル内にて全く水分を除きたる後冷無水酒精にて處理し不溶解の無機鹽 (1.1 g. 鹽化加里) を分別し得たり酒精に溶解したる部分は酒精を除き骨炭を以て處理せしも脱色し難く又容易に結晶せざりしを以てこれにピクリン酸ナトリウムの濃厚液を加へしに冷水に溶解難きピクリン酸鹽の結晶 1.0 g. を得たり該結晶は鹽酸を以て分解し鹽酸鹽に轉化したる後骨炭を以て脱色精製せしに吸濕性を有する無色柱狀の結晶を得たり本品の一部を以て金鹽を作り他の一部を以てピクリン酸鹽を作りしに何れもヒスタミンのそれに一致するを知り得たり

鹽化金複鹽 黄色柱狀の結晶にして 212° にて黒變分解す

0.2034 g. 物質	0.1012 g. 金	49.75%	金
0.1548 g. 〃	0.0776 g. 〃	50.13%	〃
計算數 (Histaminchloraurat: $C_5H_9N_3 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3$)		49.85%	金

ピクリン酸鹽 冷水に溶解し難き黄色菱板狀の結晶にして 230 ~ 231° にて黒變分解す

第三 燐ウオルフラム酸の沈澱

第一項クレアチンの母液に適宜稀硫酸を加へしに不溶解性の無機物を析出 (8.8 g.) したりしを以てこれを濾別しその母液につき燐ウオルフラム酸を以て三回分別沈澱を行ひ該沈澱は夫々

各別に處理したり

I. 第一回燐ウオルフラム酸沈澱の處理

(A) 揮發性鹽基 (トリメチルアミン)

最初に生成したる燐ウオルフラム酸の沈澱は過剰の苛性バリタミ共に處理し低壓下に蒸溜して溜出する揮發性物質を稀鹽酸中に捕獲したり該鹽酸液を蒸發乾涸し残留せる結晶を真空エキシカートル内にて全く水分を去りたる後冷無水酒精にて處理し不溶解性の無機鹽を除去したり酒精に可溶解の部分は酒精を蒸發し去り骨炭を以て脱色精製せしも容易に結晶せざりしを以て全部金鹽に轉化せしめしに其收量 0.90 g. あり分析の結果トリメチルアミンの金鹽に一致したり

鹽化金複鹽 黄色葉片狀の結晶にして 242° にて融解す

0.2408 g. 物質	0.1192 g. 金	49.50%	金
0.1934 g. 〃	0.0950 g. 〃	49.12%	〃
計算數 (Trimethylaminchloraurat: $C_3H_9N \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		49.42%	金

(B) クレアチン

前項トリメチルアミンを蒸發し去りたる残留物は常法に依り遊離鹽基の濃厚液をなし硝酸を加へて中和し冷蔵庫内に放置せしに多量の結晶を析出し其收量 27.0 g. に達したり該結晶は鹽酸鹽に轉化したる後分析の結果クレアチニンなることを確かめ得たり

鹽酸鹽 無色柱狀の結晶にしてヤッフエ氏反應を呈しこれを毛細管内に熱するに 258° にて融解す

0.1118 g. 物質	0.0320 g. 窒素	28.62%	窒素
0.1276 g. 〃	0.0304 g. 窒素	23.82%	窒素
計算數 (Salzsaures Kreatinin: $C_4H_7N_3O \cdot HCl$)		28.10%	窒素
		23.71%	窒素

(C) 硝酸銀の沈澱 (ヒポキサンチン)

上記クレアチニンの母液に硝酸を加へて生じたる黄白色の沈澱をば鹽酸を以て分解し濾液を蒸發濃縮せしに 1.10 g. の結晶を析出したり本品は水を加ふれば溶解せずして分解する性質を有しピクリン酸鹽をなせしもアデニンピクラートに特有なる結晶を生ぜず其ピクリン酸鹽及び金鹽の性状全くヒポキサンチンに合致するを知り得たり

ピクリン複鹽 黄色柱狀の結晶にして 210° 前後にて黒變す

鹽化金複鹽 冷水に溶解し易き黄色柱狀の結晶にして 251° にて黒變分解す

0.2714 g. 物質	0.1130 g.	金	41.54%	金
0.5236 g. 〃	0.2174 g.	〃	41.52%	〃
計算數 (Hypoxanthinchloraurat: $C_5H_4N_4O \cdot HCl \cdot AuCl_3$)				41.42% 金

(D) 硝酸銀及びバリタ沈澱

前項硝酸銀沈澱の濾液に更に過剰の硝酸銀をバリタミ生を加へてじたる沈澱を鹽酸と硫酸とを分解し以て燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を常法に従ひ遊離鹽基の濃厚液となしたる後過剰の鹽酸を加へて酸性をなし蒸發乾涸せしめしに結晶を析出したり該結晶は真空エキシカートル内にて全く水分を除去したる後冷無水酒精を以て處理し下記の二部に分ちたり

(イ) 冷無水酒精に不溶解の部 (ヒスチヂン)

此部分の結晶は骨炭を以て再三脱色精製したるに其收量 4.5g. ありたり本品の一部を採りピクリン酸鹽を作りしに黄色柱狀の結晶を成し 85° にて熔融し 128° にて黒變分解す尙鹽酸鹽を分析せし結果該品がヒスチヂンなることを證し得たり

0.1234 g. 物質	0.0390 g. 鹽素	31.61%	鹽素
0.1620 g. 〃	0.0271 g. 窒素	17.96%	窒素
計算數 (Histidinedichlorhydrat: $C_6H_9N_3O_2 \cdot 2HCl$)			
		31.14%	鹽素
		18.42%	窒素

(ロ) 冷無水酒精に可溶解の部 (クレアチニン)

酒精に可溶解の鹽酸鹽は骨炭を以て處理するも容易に脱色せず且つ容易に結晶せざりしを以て全部ピクリン酸鹽に轉化せしに其收量 2.50g. ありたり該ピクリン酸鹽は鹽酸を以て分解し濾液を骨炭にて脱色精製せしに無色柱狀の結晶となりたるを以て誘導體を作り精査せしにクレアチニン鹽酸鹽に一致する結果を得たり

ピクリン酸鹽 冷水に溶け難き黄色針狀の結晶にして 165° にて黒變分解す

鹽化金複鹽 黄色柱狀の結晶にして 165° にて熔融す

0.1904 g. 物質	0.0834 g.	金	43.80%	金
計算數 (Kreatininchloraurat: $C_4H_7N_3O \cdot HCl \cdot AuCl_3$)				43.51% 金

(E) 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液 (クレアチニン)

硝酸銀及びバリタ沈澱を濾別せる母液は帶法の如く處理して燐ウオルフラム酸の沈澱をなし更に之を遊離鹽基溶液となしたる後鹽酸鹽に轉化せしめたるにヤツフェ氏反應を呈する無色柱狀の結晶 2.10g. を得たり本品の一部を以て金鹽を作りしに絹絲光澤を有する黄色薄片狀の結晶

にして 175-176° にて熔融し分析の結果クレアチニンの金鹽に一致したり

0.2100 g. 物質	0.0924 g.	金	44.00%	金
計算數 (Kreatininchloraurat: $C_4H_7N_3O \cdot HCl \cdot AuCl_3$)				43.51% 金

II. 第二回燐ウオルフラム酸沈澱の處理

(A) 揮發性鹽基 (トリメチルアミン)

二回目に生成したる燐ウオルフラム酸の沈澱は第一回目の場合に同様に處理して先づ揮發性鹽基を鹽酸溶液中に捕獲し無水酒精に不溶解の無機鹽を除去したる後金鹽をなせしに其收量 1.10g. ありたり該金鹽は水溶液より再結せしめしに黄色葉片狀の結晶にして 241° にて熔融す

0.3398 g. 物質	0.1670 g.	金	49.15%	金
0.2822 g. 〃	0.1392 g.	〃	49.33%	〃
計算數 (Trimethylaminchloraurat: $C_3H_9N \cdot HCl \cdot AuCl_3$)				49.42% 金

(B) ヒスチヂン

前項揮發性鹽基を蒸溜し去りたる残りの遊離鹽基の濃厚液に鹽酸を加へて酸性をなし蒸發濃厚ならしめしに著量の結晶を析出し其量 31.80g. に達したり本品は一部を以てメチルエステルを作り他の一部を以てピクリン酸鹽を作したり

メチルエステル鹽酸鹽 毛細管内に熱すれば 205° にて分解し分析の結果ヒスチヂンメチルエステル鹽酸鹽に合致するを知り得たり

0.1442 g. 物質	0.0257 g. 窒素	17.82%	窒素
0.1356 g. 〃	0.0402 g. 鹽素	29.61%	鹽素
計算數 (Histidinmethylesterdichlorhydrat: $C_5H_8N_3 \cdot COOCH_3 \cdot 2HCl$)			
		17.36%	窒素
		29.34%	鹽素

ピクリン酸鹽 黄色柱狀の結晶にして約 80° にて溶融し 184° 内外に於て黒變分解す

III. 第三回燐ウオルフラム酸沈澱の處理

最後に作りたる燐ウオルフラム酸の沈澱を處理して得たる遊離鹽基の濃厚溶液に直に鹽酸を加へて酸性をなし蒸發濃厚ならしめしに多量の結晶を析出し其量 14.10g. ありたり本品は骨炭を以て脱色精製したる後精査せしにヒスチヂン鹽酸鹽に一致するを認め得たり

鹽酸鹽 235° にて熔融し窒素及び鹽素定量の結果次の如し

0.0723 g. 物質	0.0131 g.	窒素	18.12%	窒素
0.2066 g. 物質	0.0633 g.	鹽素	30.64%	鹽素
計算數 (Histidindichlorhydrat: $C_6H_9N_3O_2 \cdot 2HCl$)				
		18.42%	窒素	
		31.14%	鹽素	

ピクリン酸鹽 黄色柱狀の結晶にして 90° にて熔融す

メチルエステル鹽酸鹽 202° にて融解し分析の結果次の如し

0.1068 g. 物質	0.0310 g. 鹽素	29.03% 鹽素
0.1064 g. 物質	0.01888 g. 鹽素	17.74% 鹽素
計算數 (Histidimethylesterdichlorhydrat: C ₅ H ₈ N ₂ ·COOCH ₂ 2HCl)		29.34% 鹽素
		17.39% 鹽素

成績摘要

以上の實驗により鰯肉 10kg. より實際分離し得たる含窒素化合物の量次の如し

クレアチン	21.80 g.	ヒスタミン(ピクリン酸鹽)	1.00 g.
トリメチルアミン (鹽化金複鹽)	2.00 g.	クレアチニン	29.43 g.
ヒポキサンチン(鹽酸鹽)	1.10 g.	ヒスチヂン(鹽酸鹽)	50.40 g.

今上記實驗の結果に基き供試量 1kg. に對し實際分離し得たる含窒素化合物の量を裏に予等が第一報(農化誌第六卷第二册)に於て報告したる鰯肉に就ての成績を比較對照すれば次の如し

	新鮮物 1kg. に對し	
	鰯 筋 肉	鰯 筋 肉
トリメチルアミン(鹽化金複鹽)	0.367 g.	0.200 g.
ヒポキサンチン(ピクリン酸鹽)	0.159	0.233
クレアチニン	2.400	2.943
メチルグアニン(鹽化金複鹽)	1.333	—
トリメチルアミノオキシード(鹽酸鹽)	7.844	—
グアメチルアミン(鹽化金複鹽)	1.467	—
クレアチン	—	2.184
ヒスチヂン(鹽酸鹽)	—	5.040
ヒスタミン(ピクリン酸鹽)	—	0.100

上表に據り兩成績を比較對照するに次の如く之を要約し得べし

(一) 鰯肉には著量のトリメチルアミノオキシード稍々多量のメチルグアニン及びグアメチルアミンを含めども鰯肉に於ては此等の存在を證明し得ず

(二) 鰯肉には著量のヒスチヂン多量のクレアチン及び少量のヒスタミンを含めども鰯肉中よりは此等化合物を分離し得ず鰯肉が鰯肉に比し風味乏しき原因の一はヒスチヂンを含まざるに歸し得べし

(三) 鰯肉及び鰯肉は何れもヒポキサンチン、クレアチニン及びトリメチルアミンを含有す終りに本研究の實驗上助力せられたる山田有朝氏に謝意を表す

(昭和五年二月記)

水産動物の筋肉成分に関する研究【第三報】

牡蠣肉の含窒素化合物に就て

教授 農學博士 吉 村 清 尙

講師 農學士 西 田 孝 太 郎

牡蠣の成分に就ては既に諸氏の研究あり又最近清水農學士(日本農藝化學會誌, 第五卷, 828 頁, 895 頁及 952 頁)によつて其一般成分, 窒素の分布, グリコゲナーゼ等に関し稍々詳細なる研究を遂げられたる成績ありされども未だ其含窒素化合物の檢索分離を行ひたる者なきが如しこれ予等が本研究に着手したる所以なり

實驗の部

本研究に供用したる牡蠣は長崎縣諫早産の大牡蠣(生鮮肉一個の平均重量 36g.) にして其一般成分及び窒素定量の結果を示せば次表の如し

I. 牡蠣肉の一般成分

	新鮮物 100分中	乾物 100分中
水分	84.27	—
乾物	15.73	100.00
粗蛋白質	8.19	52.07
蛋白質	5.33	33.88
水溶性粗蛋白質	3.16	20.09
水溶性蛋白質	0.31	1.97
粗脂肪	1.43	9.06
粗灰分	1.71	10.89

II. 牡蠣肉の各種形態の窒素

	新鮮物100分中	乾物100分中	全窒素を100として	
全窒素	1.311	8.336	100.0	
蛋白質窒素	0.853	5.424	65.1	
非蛋白質窒素	0.458	2.912	34.9	
水溶性全窒素	0.505	3.209	38.5	
ク 蛋白質窒素	0.049	0.313	3.7	
ク 非蛋白質窒素	0.456	2.896	34.8	
内	アムモニア窒素	0.022	0.138	1.7
	トリオルフラム酸に沈澱する窒素(アムモニアを除く)	0.152	0.966	11.6
	其他の窒素	0.282	1.792	21.5

第一 揮発性鹽基 (トリメチルアミン)

生鮮なる牡蠣肉 13k g. に蒸留水を加へて煮沸浸出するこ前後四回にして全浸出液を合し適宜濃縮したる後 鹽基性醋酸鉛 を加へ母液に 硫酸 ミ 燐ウオルフラム酸 ミを加へしに多量の沈澱を生成したり 燐ウオルフラム酸 沈澱は法の如く處理して 遊離鹽基 の稀薄溶液をなし低壓下に蒸溜して溜出する揮発性物質を稀鹽酸中に捕集したり該鹽酸液はこれを蒸發乾涸したりしに多量の結晶を生ぜしを以て真空エキシカートル内にて全く水分を去りたる後冷無水酒精にて處理し不溶解の無機鹽を除去し冷無水酒精に可溶解の部分は之を全部金鹽に轉化せしに其收量 1.40 g. ありたり該金鹽はこれを水溶液より再結せしめ更に白金鹽に轉化せしめて各々分析せし結果 トリメチルアミン のそれに一致するこを知り得たり

鹽化金複鹽 冷水に溶け難き黄色葉片狀の結晶にして 241°C にて融解す

0.2362 g. 物質	0.1160 g. 金	49.12% 金
計算數 (Trimethylaminchloraurat: $C_3H_9N \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		
		49.42% 金

鹽化白金複鹽 橙黄色多形粒狀の結晶にして 235°C にて融解す

0.0846 g. 物質	0.0312 g. 白金	36.88% 白金
計算數 (Trimethylaminchlorplatinat: $(C_3H_9N \cdot HCl)_2PtCl_4$)		
		36.90% 白金

第二 硝酸銀の沈澱 (アデニン)

前項 トリメチルアミン を溜出せしめたる残留の濃厚溶液は硝酸を以て微酸性をなし炭酸瓦斯を驅逐したる後これに硝酸銀の濃厚溶液を加へたるに少量の沈澱を生成したり該沈澱は鹽酸を以て分解し濾液を蒸發濃縮したる後再度骨炭を以て脱色精製したる後之れに ピクリン酸曹達の濃厚液を加へしに黄色長針狀の結晶を析出したり本品は 278°C 以上にて黒變分解す

鹽化金複鹽 同 ピクリン酸鹽 を 鹽酸 にて分解し 鹽酸鹽 をなしたる後金鹽に轉化せしめたるに 257°C にて黒變分解する黄色細柱狀の結晶を得たり

0.0868 g. 物質	0.0412 g. 金	47.47% 金
計算數 (Adeninchloraurat: $C_5H_5N_5 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3 \cdot H_2O$)		
		47.35% 金

第三 硝酸銀及びバリタ沈澱 (アルギニン)

前記硝酸銀沈澱の濾液に過剰の硝酸銀ミ バリタ水 ミを加へて生じたる沈澱を鹽酸ミ硫酸ミを以て分解し濾液を蒸發して過剰の鹽酸を驅逐し去りたる後 適宜の硫酸を加へて再び 燐ウオルフラム酸 を以て沈澱せしめ以下常法に従ひ遊離鹽基の濃厚液をなし これに硝酸を加へて精

密に中和し蒸發濃縮せし後真空エキシカートル内に放置せしに漸次乳白色白朮狀の結晶塊を生じ其量 1.90 g. に達したり

硝酸鹽 ニトロン法により硝酸を定量せし結果は次の如し

0.2320 g. 物質	0.3642 g. 硝酸ニトロン	0.06119 g. 硝酸	26.37% 硝酸
計算數 (Arginin nitrat: $C_6H_{14}N_4O_2 \cdot HNO_3$)			26.55% 硝酸

硝酸銅鹽 硝酸鹽の結晶を水に溶かしこれに 水酸化銅を加へ煮沸して生成せる濃青色の溶液を濾し取り徐々に蒸發濃厚ならしめしに濃青色針狀結晶を析出したり

0.1934 g. 物質	0.0298 g. 酸化銅	0.02381 g. 銅	12.31% 銅
計算數 (Arginin Kupfernitratt: $C_6H_{14}N_4O_2)_2Cu(NO_3)_2$)			11.86% 銅

ピクリン酸鹽 硝酸鹽の水溶液に ピクリン酸曹達の濃厚液を加へて ピクリン酸鹽を作りしに絹絲光澤を有する黄色針狀結晶の放射狀集合體を得たり本品は其融解點 205 - 206°C なりき

第四 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液

硝酸銀及びバリタ沈澱を濾別せる母液は常法の如く處理し更に 燐ウオルフラム酸 を加へて得たる沈澱を 苛性バリタ を以て分解し遊離鹽基溶液をなし過剰の鹽酸を加へて蒸發濃縮し析出せる結晶を真空エキシカートル内に放置し全く水分を除きたる後冷無水酒精を以て處理し次の如く分別したり

I. 冷無水酒精に溶解し難き部分 (ベタイン)

此部分の結晶 26.40 g. に達したり本品は無色短柱狀の結晶をなし 230°C にて融解す尙次の如く誘導體を作りしに何れもよくベタインのそれに合致するを確認し得たり

ピクリン酸鹽 黄色長柱狀の結晶にして 179 - 180°C にて融解す

鹽化金複鹽 冷水に稍々溶解し難き黄色葉片狀の結晶より成り 248°C にて黒變分解す

0.2222 g. 物質	0.0956 g. 金	43.06% 金
0.2618 g. 〃	0.1122 g. 〃	42.86% 金
計算數 (Betainchloraurat: $C_5H_{11}NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		
		43.14% 金

鹽化白金複鹽 橙黄色多角形小粒狀の結晶より成り 247°C にて融解す

0.1554 g. 物質	0.0464 g. 白金	29.86% 白金
計算數 (Betainchlorplatinat: $(C_5H_{11}NO_2 \cdot HCl)_2PtCl_4$)		
		30.25% 白金

II. 冷無水酒精に溶解し易き部分

冷無水酒精に溶解したる部分に昇汞の飽和酒精溶液を加へしに多量の白色沈澱を生成せり該

沈澱は硫化水素を以て分解し濾液を蒸發濃厚ならしめその結晶析出の難易により次の如く分ちたり

(a) 容易に結晶せし部分 (ベタイン)

此部分の結晶 4.30 g. ありたり該品は無色柱狀の結晶をなし 231°C にて融解す 尙其誘導體の性状により ベタイン鹽酸鹽 なることを知り得たり

ピクリン酸鹽 黄色柱狀の結晶にして 180°C にて融解す

鹽化金複鹽 黄色薄板狀の結晶にして 248°C にて融解す

0.1996 g. 物質	0.0856 g. 金	42.89% 金
0.2748 g. 〃	0.1184 g. 〃	43.09% 金
計算數 (Betainchloraurat: $C_5H_{11}NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		43.14% 金

(b) 結晶し易からざる部分 (オブリチン)

前項 ベタイン鹽酸鹽 の母液は一旦骨炭を以て脱色精製したりしも容易に結晶を析出せざりしを以てこれに無水酒精を加へ真空エキシカートル内に放置せしに少量の結晶を生成したり該結晶は之を一度骨炭を以て精製したる後 金鹽を作りしに 0.40 g. あり其性状 オブリチンの金鹽に一致したり

鹽化金複鹽 冷水に溶解し難き淡黄色針狀の結晶にして 120°C 前後にて融解し 200°C 位にて黒變分解す該金鹽を硫化水素を以て分解し金を定量せし結果次の如し

0.1472 g. 物質	0.0558 g. 金	37.91% 金
0.0824 g. 〃	0.0314 g. 金	38.11% 金
0.0464 g. 〃	0.0176 g. 金	37.93% 金
計算數 (Oblitinchloraurat: $C_{18}H_{38}N_2O_5 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3$)		37.82% 金

尙上記硫化金の母液に就て鹽素を定量せしに次の結果を得たり

0.0824 g. 物質	0.0884 g. 鹽化銀	0.02186 g. 鹽素	26.53% 鹽素
0.0464 g. 物質	0.0512 g. 鹽化銀	0.01266 g. 鹽素	27.28% 鹽素
計算數 (Oblitinchloraurat: $C_{18}H_{38}N_2O_5 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3$)			27.21% 鹽素

(c) 非晶質の部分

前記 オブリチン の母液は結晶せず ピクリン酸鹽、白金鹽 を作らず金鹽を作るも其結晶形判然せず純品を得難かりしを以て此部分の研究は之を後日に譲れり

第五 燐ウオルフラム酸沈澱の濾液

第一項 燐ウオルフラム酸 を加へて生じたる 沈澱の濾液は バリタ を以て過剰の 燐ウオル

フラム酸 ミ 硫酸ミを定量的に除去したる後溶液を蒸發濃厚ならしめ 次の二部に分別結晶せしめたり

I. 冷水に溶け難き部分 (ロイシン)

最初に生じたる結晶 4.70 g. あり本品は水を加ふるも容易に溶解せずして水面に浮ぶ性ありピロール反應を呈し多少苦味を有す其窒素定量の結果は次の如し

0.1832 g. 物質	0.01964 g. 窒素	10.72% 窒素
計算數 (Leucin: $C_6H_{13}NO_2$)		10.69% 窒素

又銅鹽を作りしを以て之を分析せしに次の如き結果を得たり

0.1660 g. 物質	0.0420 g. 酸化銅	0.03355 g. 銅	20.22% 銅
計算數 [Leucinkupfer: $(C_6H_{12}NO_2)_2Cu$]			19.64% 銅

II. 冷水に稍々溶け易き部分 (タウリン)

ロイシン を濾別せる母液を更に蒸發濃縮せしに 17.30 g. の結晶を析出したり本品は骨炭を以て一度脱色精製せしに美麗なる無色柱狀の結晶をなし硫黄を含有しピロール反應を呈す硫黄及び窒素定量の結果全く タウリン に一致するを確かめ得たり

0.1558 g. 物質	0.2914 g. 硫酸バリウム	0.04002 g. 硫黄	25.68% 硫黄
0.1308 g. 物質	0.2456 g. 硫酸バリウム	0.03365 g. 硫黄	25.66% 硫黄
0.1379 g. 物質		0.01571 g. 窒素	11.39% 窒素
計算數 (Taurin: $C_2H_7NSO_3$)		25.63 g. 硫黄	11.19% 窒素

成績摘要

以上の實驗により牡蠣肉 13k g. より實際分離し得たる窒素化合物の量次の如し

トリメチルアミン (鹽化金複鹽)	1.40 g.	オブリチン (鹽化金複鹽)	0.40 g.
アデニン (ピクリン酸鹽)	0.15	ロイシン	4.70
アルギニン (硝酸鹽)	1.90	タウリン	17.30
ベタイン (鹽酸鹽)	30.70	鹽化アムモニウム	10.92

以上の成績中未だ嘗て筋肉成分として證明せられざりし アデニン を分離し得たりし點は興味ある事實と云ふべし

終りに本研究の實驗上助力せられた山田有朝氏に謝意を表す

(昭和五年五月記)

水産動物の肝臓成分に関する研究（第一報）

鱈肝臓の含窒素化合物に就て

教授 農學博士 吉村 清 尙
 講師 農學士 西田 孝 太 郎

第一章 緒 言

動物肝臓成分の研究は常に肝臓の機能に関する研究上必要なるのみならず最近盛に唱道せらるる肝臓食療法に如き應用的問題の解決上其基礎をなすものなり

従來肝臓成分の分離を行ひたる學者頗る多し、雖未だ其系統的研究を遂げたる者なきが如く僅かに最近醫學博士樋渡吉治氏（大阪醫學會雜誌，第27卷，第8號）が予等の實驗室に於て二三哺乳動物並に鶏の肝臓に就て有機鹽基の分離を試み尿酸，グアニン，アデニン，キサントシン，ヒポキサントシン，クレアチニン，コリン，カルノシン及びスベルシン等の存在を證明し得たる成績あるを知るのみ而して水産動物の肝臓成分に関する研究に至りては未だ之を企圖したる者あるを聞かずこれ予等が此種の研究に着手したる所以なり

著者は先づ鱈肝臓につき含窒素化合物特に有機鹽基の分離を試みたるに前記樋渡氏が哺乳動物の肝臓に就て行ひたる成績は頗る其趣を異にせる興味ある成績を得たり仍て茲に成績の概要を報告せん

第二章 鱈肝臓の一般定量分析

供試品は鹿兒島附近に於て漁獲せられたる新鮮なる鱈の肝臓にして其一般分析成績及び各種形態の窒素を定量せし結果次表の如し

鱈肝臓の一般成分

	生肝臓百分中	乾物百分中
水分	44.62	—
乾物	55.38	100.00
粗蛋白質	8.44	15.24
蛋白質	6.13	11.07
粗脂肪	45.69	82.50
粗灰分	0.49	0.88

鱈肝臓各種形態の窒素

	生肝臓百分中	乾物百分中	全窒素を百として	
全 窒 素	1.35	2.44	100.0	
蛋 白 質 窒 素	0.98	1.77	72.5	
非 蛋 白 質 窒 素	0.37	0.67	27.5	
水 溶 性 全 窒 素	0.46	0.83	34.0	
水 溶 性 蛋 白 質 窒 素	0.07	0.13	5.3	
水 溶 性 非 蛋 白 質 窒 素	0.39	0.70	28.7	
内 {	アミノ酸窒素	0.04	0.07	2.9
	アミノ酸に沈澱する 有機窒素(アミノ酸を除く)	0.09	0.16	6.6
	其他の窒素	0.26	0.47	19.2

第三章 含窒素化合物特に有機窒素の分離

新鮮なる鱈肝臓 30.5 kg. を採り細刻したる後瀬戸引鍋に入れ文火を以て加熱し分離する著量の肝油を細目の金網を用ひて濾別し尙残渣を前同様に処理したる後更に残渣に多量の蒸溜水を加へて煮沸浸出濾過等前後兩三回反覆操作したりかくして得たる浸出液中には尙多量の油脂分を混入するを以て之れに蒸溜水を加へ別漏斗を用ひて油脂分を除去したり

以上の操作によつて得たる浸出液中に中性及び鹽基性醋酸鉛液を加へて水溶性蛋白質其他の不純物を去り母液に硫化水素を通じて過剰の鉛を除去し濾液を蒸發濃厚ならしめ硫酸を加へて全容積の 5% に達せしめたる後 燐ウオルフラム酸を加へしに極めて多量の白色絮狀の沈澱を生成したり

第一 揮 發 性 窒 素

上記 燐ウオルフラム酸 の沈澱は常法の如く處理して遊離窒素の稀薄溶液をなしたる後低壓下に蒸溜し溜出する揮發性物質を稀鹽酸中に捕獲したり該鹽酸溶液を蒸發乾涸したるに多量の結晶を生ぜしを以て真空エキスカートル内にて全く水分を去りたる後 冷無水アルコールにて處理して不溶性の無機鹽（鹽化アモニウム）を除去し 冷無水アルコール に可溶解の部分はアルコールを蒸發し去り骨炭を以て脱色精製し蒸發濃厚ならしめ真空エキスカートル内に放置せしに大なる無色柱狀の結晶を生成せり

該結晶は吸濕性なりしを以て之を金鹽に轉化せしに其收量 12.72 g. に達したり而して金鹽の一部は硫化水素を以て分解したる後更に白金鹽及び ビクリン酸鹽 をなしたるに此等は何れもトリメチルアミン の誘導體に一致するを知り得たり

鹽化金複鹽 黄色薄板狀乃至葉片狀の結晶にして冷水に溶解し難く 232-233°C にて熔融す

物質 0.2912 g.	金 0.1432 g.	金 49.1% 金
物質 0.2246 g.	金 0.1108 g.	金 49.3% 金
計算數 (Trimethylaminchloraurat: $C_3H_9N \cdot HCl \cdot AuCl_3$) 49.42%		

鹽化白金複鹽 橙黄色多角形粒狀の結晶にして 241°C にて黒變分解す

物質 0.2400 g.	白金 0.0901 g.	白金 37.54% 白金
計算數 [Trimethylaminchlorplatinat: $(C_3H_9N \cdot HCl)_2PtCl_4$] 36.90% 白金		

ビクリン酸鹽 帶綠黄色針狀の結晶にして 213°C にて熔融す

第二 不揮發性窒素

I. 硝酸銀の沈澱 (プリン鹽基 = フラクシオン)

前記 トリメチルアミン を蒸溜し去りたる残りの遊離窒素の濃厚溶液は硝酸を以て中和し炭酸瓦斯を驅逐したる後硝酸銀の濃厚溶液を加へたるに少量の黄白色の沈澱を生じたり該沈澱は鹽酸を以て分解し更に 燐ウオルフラム酸 を以て沈澱をなしたる後法の如く處理し プリン鹽基の鹽酸鹽をなしたるに其量 0.6 g. ありたり本品は一度骨炭を以て脱色精製したる後比較的多量の水 (約 30 c.c.) に溶かし之に ビクリン酸ナトリウム の濃厚溶液を加へしに水に溶解難き黄色絹絲狀の結晶を生成したり茲に於て該 ビクリン酸鹽 を温きに乗じて濾過し母液は更に蒸發濃厚ならしめしに再び ビクリン酸鹽 の結晶を得たり

A. 温湯に難溶性のビクリン酸鹽を作る部分

此部分のビクリン酸鹽 0.22 g. を多量の温湯に溶解し再結精製し尙該ビクリン酸鹽を鹽酸を以て分解したる後鹽化金複鹽を作りしに何れも アデニン のそれに一致するこゝを確かめ得たり

ビクリン酸鹽 黄色絹絲狀の結晶にして 280-281°C にて黒變分解す

鹽化金複鹽 黄色柱狀の結晶にして 265°C にて黒變分解す

物質 0.0999 g.	金 0.0474 g.	金 47.45% 金
物質 0.1170 g.	金 0.0556 g.	金 47.52% 金
計算數 (Adeninchloraurat: $C_5H_5N_5 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3 \cdot H_2O$) 47.35% 金		

B. 温湯に易溶性のビクリン酸鹽を作る部分

前項アデニンビクラートの母液を蒸發濃厚ならしめしに更に 0.26 g. の黄色柱狀のビクリン酸鹽を得たり該結晶は水溶液より再結晶を行ひ更にかくして得たる ビクリン酸鹽 を鹽酸を以て分解したる後鹽化金複鹽をなせしに ヒポキサンチン の誘導體に合致するこゝを知れり

ビクリン酸鹽 黄色柱狀の結晶にして 200-202°C 位にて黒變す

鹽化金複鹽 黄色不規則柱狀の結晶にして 245°C 前後にて黒變分解す

物質 0.0892 g.	金 0.0370 g.	金 41.46%
物質 0.0927 g.	金 0.0388 g.	金 41.86%
計算數 (Hypoxanthinchloraurat: $C_5H_4N_4O \cdot HCl \cdot AuCl_3$) 41.42% 金		

II. 硝酸銀及びバリタ沈澱 (アルギニン=フラクション)

硝酸銀沈澱の濾液に更に過剰の硝酸銀を濃厚バリタ液を加へて生成せし多量の帯褐色沈澱を鹽基を以て分解し更に 燐ウオルフラム酸 を加へて沈澱を作り該沈澱は常法に従ひ遊離鹽基の濃厚液を以て蒸發濃縮したる後真空エキスカートル内に放置せしに結晶を析出したりしを以て 冷無水アルコール を以て処理し不溶物 0.31 g. を得たり本品は之を骨炭を以て脱色精製したりしに無色柱狀の結晶をなし 246~248°C にて黒變分解す尙本品の誘導體を作り精査せし結果全く クレアチニン の鹽酸鹽に一致するを知り得たり

ピクリン酸鹽 淡黄色針狀の結晶にして 208~209°C にて黒變分解す

鹽化金複鹽 黄色板狀の結晶にして 173~174°C にて熔融す

物質 0.0749 g.	金 0.0327 g.	金 43.66%
計算數 (Kreatininchloraurat: $C_4H_7N_3HCl \cdot AuCl_3$) 43.51% 金		

III. 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液 (リジン=フラクション)

硝酸銀及びバリタ沈澱を濾別せる母液を常法の如く処理し 燐ウオルフラム酸 を加へて生じたる多量の白色沈澱を常法に倣ひ処理し遊離鹽基の濃厚液を以て蒸發濃縮したる後真空エキスカートル内に全く水分を除去したる後 冷無水アルコール を以て処理し下記の二部に分ちたり

A, 冷無水アルコールに不溶解の部

此部分の結晶 22.29 g. に達したり該結晶は骨炭を以て 脱色精製したる後精査せし結果 ベタイン鹽酸鹽なることを確認し得たり

鹽酸鹽 無色短柱狀の結晶にして 227~228°C にて熔融す

物質 0.1218 g.	窒素 0.0117 g.	窒素 9.61%
計算數 (Betainchlorhydrat: $C_5H_{11}NO_2 \cdot HCl$) 窒素 9.18%		

遊離鹽基 吸湿性強き無色柱狀の結晶にして甘味を有し ラクムス試験紙=對して中性なり

ピクリン酸鹽 冷水に溶解し難き帶緑黄色長柱狀の結晶にして 177°C にて熔融す

鹽化金複鹽 絹絲光澤を有する黄色葉片狀の結晶にして 228~229°C にて黒變分解す

物質 0.3070 g.	金 0.1312 g.	金 42.74%
物質 0.1514 g.	金 0.0650 g.	金 42.93%
物質 0.2186 g.	金 0.0944 g.	金 43.18%
計算數 (Betainchloraurat: $C_5H_{11}NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$) 金 43.14%		

鹽化白金複鹽 橙黄色菱板狀の結晶連鎖状をなし 245°C にて融解す

物質 0.1770 g.	白金 0.0538 g.	白金 30.40%
物質 0.2232 g.	白金 0.0678 g.	白金 30.38%
計算數 (Betainchlorplatinat: $(C_5H_{11}NO_2 \cdot HCl)_2PtCl_4$) 白金 30.25%		

B. 冷無水アルコールに溶解したる部

冷無水アルコールに溶解したる部分に昇汞の酒精飽和溶液を加へて生じたる沈澱を硫化水素にて分解し濾液を蒸發乾涸せしめ尙 真空エキスカートル内に全く水分を去りたる後再び 冷無水アルコール にて処理し溶解度の差異により更に次の三部に分別せり

(a) 冷無水アルコールに溶解し難き部分

此部分の結晶 9.01 g. あり本品は骨炭を以て脱色精製せしに光輝ある 無色柱狀の結晶にして 226~227°C にて融解す尙其誘導體を作りし結果 ベタイン鹽酸鹽 に一致したり

ピクリン酸鹽 帶緑黄色柱狀の結晶にして冷水に溶け難く 177~178°C にて熔融す

鹽化金複鹽 絹絲光澤を有する黄色板狀の結晶にして冷水に溶解し難く 248°C にて黒變分解す

物質 0.1822 g.	金 0.0782 g.	金 42.92%
物質 0.1912 g.	金 0.0828 g.	金 43.31%
物質 0.0876 g.	金 0.0380 g.	金 43.38%
計算數 (Betainchloraurat: $C_5H_{11}NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$) 金 43.14%		

鹽化白金複鹽 橙黄色菱板狀の結晶より成り 245~246°C にて黒變分解す

物質 0.1790 g.	白金 0.0534 g.	白金 29.83%
物質 0.2710 g.	白金 0.0822 g.	白金 30.33%
計算數 (Betainchlorplatinat: $(C_5H_{11}NO_2 \cdot HCl)_2PtCl_4$) 白金 30.25%		

(b) 冷無水アルコールに稍々溶け難き部分

前項 ベタイン鹽酸鹽を濾別せる母液を蒸發濃縮し シラップ状をなせしも容易に結晶を生ぜざりしを以て之に少量の アルコール を加へて攪拌し真空エキスカートル内に放置せしに次第に結晶を析出したり 該結晶は 冷無水アルコール の少量を以て速かに處理分別せしに 其收量 0.2 g. ありたり 本品は骨炭を以て脱色精製したる後精査の結果 トリメチルアミノオキシードの鹽酸鹽なることを知れり

鹽酸鹽 無色短柱狀の結晶にして冷水に極めて溶け易く 203~204°C にて融解す

ピクリン酸鹽 帶綠黄色柱狀の結晶にして 189~190°C にて融解す

鹽化金複鹽 黄色柱狀乃至楔狀の結晶櫛齒狀に集合し冷水に溶解し難く 255~256°C にて黒變分解す

物質 0.1148 g.	金 0.0544 g.	金 47.39%
計算數 (Trimethylaminoxidochloraurat: $C_3H_9NO \cdot HCl \cdot AuCl_3$) 47.51% 金		

鹽化白金複鹽 橙黄色菱板狀の結晶にして 225~226°C にて黒變分解す

(c) 冷無水アルコールに溶解し易き部分 (未知鹽基)

此部分はアルコールを蒸發し去りたる後一度骨炭を以て脱色精製し真空エキシカートル内に放置せしも容易に結晶を生ぜざりしを以て全部を金鹽に轉化せしに其收量 3.17 g. ありたり

該金鹽は硫化水素を以て分解し硫化金の母液を蒸發濃縮したる後骨炭を以て處理精製し鹽酸鹽を回収したりかくして得たる鹽酸鹽は次の如き性質を有す

(1) 鹽酸鹽は容易に結晶せず

(2) 鹽酸鹽をアルコールに溶かし之れに鹽化水銀の酒精飽和溶液を加ふれば白色膨軟なる沈澱を生ず

(3) 三沃化カリウムにより沈澱す即ち鹽酸鹽をスタネツク氏法により三沃化カリウム液を以て沈澱せしめ該沈澱を法の如く還元銅並に鹽化銅を以て處理せしに再び鹽酸鹽を回収し得たり

(4) アロキサン反應は陰性なり即ちアロキサンの飽和溶液に鹽酸鹽の略1%溶液1滴を加へ湯浴上にて蒸發するもコリンに於て見るが如く赤紫色を呈せず又該蒸發殘渣に苛性曹達を加ふるも青紫色をなすこなし

精製鹽酸鹽より作りたる鹽化金複鹽の性質は次の如し

鹽化金複鹽 冷水に極めて溶け難き黄色柱狀の結晶櫛齒狀乃至羊齒狀集合をなし 237~239°C にて融解す今金を定量せし結果を擧ぐれば次の如し

物質 0.1726 g.	金 0.0758 g.	金 43.92%
物質 0.2280 g.	金 0.1004 g.	金 44.04%
物質 0.2674 g.	金 0.1178 g.	金 44.05%
物質 0.2726 g.	金 0.1202 g.	金 44.09%
物質 0.1776 g.	金 0.0780 g.	金 43.92%
物質 0.2168 g.	金 0.0956 g.	金 44.10%
物質 0.1818 g.	金 0.0798 g.	金 43.89%
平均 金 44.00%		

尙該鹽化金複鹽に就て窒素及び鹽素を定量せし結果次の如き結果を得たり

物質 0.1436 g.	窒素 0.00521 g.	窒素 3.63%
物質 0.2410 g.	鹽素 0.0755 g.	鹽素 31.34%
物質 0.2134 g.	鹽素 0.0664 g.	鹽素 31.12%

以上の成績によつてこれを觀るに本品は從來未知の一新有機鹽基に屬するが如きも材料不足し更に精査し能はざりしを以て後日の研究に譲れり

第三 スペルミンの檢索

哺乳動物及び鳥類の肝臓にはスペルミン存在〔Dudley Rosenheim and Rosenheim:— Biochem. J. 18, 1263, (1924) Wrede:— Z. physiol. Chem., 153, 291, (1926) 樋渡吉治(前出及び未發表)〕するを以て鱈肝臓に其存否を確かめんが爲めに次の實驗を行ひたり

新鮮なる鱈肝臓 7.5 kg. を採り前記一般有機鹽基類の分離に採用したる方法と同様に操作して得たる浸出液について燐ウオルフラム酸の沈澱を作り該沈澱をバリタを以て分解し遊離鹽基の濃厚溶液をなしたりかくして得たる遊離鹽基液は燐酸を以て中和調節して略 pH=7 たらしめたる後全容の約三分の一容の 96% アルコールを加へて放置せしも毫もスペルミンに特有なる燐酸鹽の結晶を生ぜざりき

以上の實驗により鱈肝臓 30.5 kg. より實際分離し得たる有機鹽基量次の如し

トリメチルアミン (鹽化金複鹽)	12.72 g.
アデニン (ピクリン酸鹽)	0.22
ヒポキサンチン (ピクリン酸鹽)	0.26
クレアチニン (鹽酸鹽)	0.31
ベタイン (鹽酸鹽)	31.30
トリメチルアミノオキシード (鹽酸鹽)	0.20
未知鹽基 (鹽化金複鹽)	3.17
スペルミン	存在せず
尿酸	發見せず

第四章 鱈肝油のビタミン

水産動物の肝油特に鱈以外の肝油についても諸氏の研究成績あり、例へば關根博士(水産講習所試驗報告, 第17卷, 第2冊)はウバザメ肝油, マグロ肝油及びシャチウヲ肝油等が何れもビタミンAを含めることを證明し、就中ウバザメ肝油はバターと同様な効力ありと云へり

著者も鱈肝油に就て動物試験の豫備實驗を行つた結果、鱈肝油は鱈肝油と殆んど同程度のヴ

イタミンAを含めることを知り得たりしが更に詳細に亘り目下試験中なるを以て後日報告するの機あるべし

第五章 成績摘要

以上実験の結果に基き供試量 1kg. に對し實際分離し得たる含窒素化合物の量に樋渡博士（前出）が陸棲動物の肝臓より分離したる成績を比較對照すれば次の如し

	新鮮物 1kg. に對する量	
	鰻肝臓(樋渡氏)	鰻肝臓(吉村・西田)
尿酸	0.303 g.	— g.
グアニン	0.010	—
アデニン (ピクリン酸鹽)	0.030	0.007
キサンチン	+	—
ヒポキサンチン (ピクリン酸鹽)	0.020	0.009
クレアチニン (鹽酸鹽)	0.012	0.010
コリン (鹽酸鹽)	0.050	—
カルノシン	0.012	—
スベルミン (鹽酸鹽)	0.020	—
ベタイン (鹽酸鹽)	—	1.026
トリメチルアミン (鹽化金複鹽)	—	0.417
トリメチルアミノオキシード (鹽酸鹽)	—	0.007
未知鹽基 (鹽化金複鹽)	—	0.104

(備考 牛豚の如き哺乳動物の肝臓に就ての實驗成績も鰻の場合と大同小異なり)

即ち(1) 陸棲動物の肝臓中には尿酸、グアニン、キサンチン、コリン、カルノシン及びスベルミンを含有すれども鰻の肝臓中には此等の存在を認め得ず

(2) 鰻肝臓中には少量のトリメチルアミノオキシード、稍々多量のトリメチルアミン、極めて多量のベタイン及び未知の一新有機鹽基の存在を證明し得たりしが陸棲動物の肝臓中には此等の存在を認めず因に鰻肝臓の未知鹽基はリジン=フラクシオンより分離したるものなり

(3) 鰻肝臓は多量の脂油を含み其量乾物の 82.50% に達すれども陸棲動物の肝臓は比較的少量(鰻の場合は乾物の 14.64%)の脂肪を含むに過ぎず

(4) 鰻肝油はビタミンAの含量頗る豊富なり

終りに本研究の實驗上山田有朝氏の助力に負ふところ少からず記して謝意を表す

(昭和四年八月記)

水産動物の肝臓成分に関する研究（第二報）

鰻肝臓の含窒素化合物に就て

教授 農學博士 吉村 清 尚

講師 農學士 西田 孝 太 郎

第一 緒 言

予等は第一報（日本農藝化學會誌，第五卷，第十冊）に於て鰻肝臓の含窒素化合物特に有機鹽基の檢索分離を行ひトリメチルアミン、アデニン、ヒポキサンチン、クレアチニン、ベタイン、トリメチルアミノオキシード及び未知の一新有機鹽基の存在を證明し得たりしが今回は鰻肝臓に就て研究せし結果チロシン、ロイシン、セリン、トリメチルアミン、ヒポキサンチンヒスチジン、メチルグアニジン、リジン及びコリン等を分離確認し等しく魚類にありても種類により夫等の肝臓成分に著しき相違あることを確かめたり此點は哺乳動物及び鳥類等の如き陸棲動物の間には其肝臓成分に於て大差なき事實に大に趣を異にせるところなり

第二 鰻肝臓の一般成分

供試品は鹿児島近海に於て漁獲せられ縣下枕崎にて鰻節製造用に供せらるゝ鰻より得たる肝臓にして試料は一回にこれを集め採集後直ちにアルコールに浸漬して速かに運搬し實驗に供用したり今其一般成分及び各種形態の窒素を定量せし結果を示せば次表の如し

1. 鰻肝臓の一般成分

	生肝臓 100分中	乾物 100分中
水分	75.19	—
乾物	24.81	100.00
粗蛋白質	18.65	75.16
蛋白質	6.03	24.32
水溶性粗蛋白質	14.12	56.91
水溶性蛋白質	1.51	6.07
粗脂肪	3.28	13.22
粗灰分	1.29	5.58

II. 鯉肝臓の各種形態の窒素

	生肝臓 100分中	乾物 100 分 中	全窒素を 100として
全 窒 素	2.984	12.026	100.0
蛋白質窒素	0.966	3.891	32.4
非蛋白質窒素	2.018	8.135	67.6
水溶性全窒素	2.259	9.106	75.7
水溶性蛋白質窒素	0.241	0.971	8.1
水溶性非蛋白質窒素	2.018	8.135	67.6
内 {	アミノ酸窒素	0.087	0.351
	燐ウオルフラム酸に沈澱する窒素 (アミノ酸を除く)	0.759	3.061
	其他の窒素	1.172	4.723

第三 含窒素化合物の分離

前記供試鯉肝臓 8.0 kg. を二重鍋に採りこれに少量の蒸留水を加へて加熱せしに全部泥状化せしを以てこれを多量の蒸留水にて稀釋し先づこれに タンニン液 を加へて沈澱する蛋白質類を除去したり次に中性及び鹽基性醋酸鉛を以て過剰の タンニン 及其他の不純物を去り濾液に硫化水素を通じて更に過剰の鉛を除去したり

I. アミノ酸 (チロシン及びロイシン)

上記硫化鉛の濾液を初め常壓下に適宜濃縮し後低壓下に蒸發濃厚ならしめしに極めて著量の結晶を析出したりしを以てこれを冷蔵庫内に放置し數回分別結晶法を行ひたるに其總收量實に 224 g. に達したり該結晶は冷水に溶解し難く稍苦味を有し ミロン氏反應 並に ピロール反應を呈し且つ銅鹽を作る等の性質により チロシン ミロイシンの混合物なることを想像し得たりしを以て氷醋酸を加へて加熱し次の二部に分別したり

A. 氷醋酸に不溶解の部

此部分の收量は全結晶の 10.10% に相當したり該結晶を向一回氷醋酸を以て處理したる後更に多量の温水より再結せしめ分析せし結果次の如し

0.1274 g. 物質	0.01022 g. 窒素	8.02% 窒素
計算數 (Tyrosin: $C_9H_{11}O_3N$)		7.74% 窒素
0.2552 g. 物質	M/20 臭素酸加里 18.5c.c. (0.2516 g. チロシン相當)	

B. 氷醋酸に可溶解の部

氷醋酸に溶解したる部分は骨炭を以て脱色精製せしに光輝ある鱗片狀の結晶をなし水を加ふるも容易に濕り難く弱き苦味を有し ピロール反應 を呈す尙本品につき窒素を定量し更に銅鹽

を作り分析せしに次の如く ロイシン に一致するの結果を得たり

0.2402 g. 物質	0.02569 g. 窒素	10.70% 窒素
計算數 (Leucin: $C_6H_{13}O_2N$)		10.69% 窒素
0.0572 g. 銅鹽	0.0113 g. 銅	19.76% 銅
0.0778 g. 物質	0.0155 g. 銅	19.92% 銅
計算數 (Leucinkupfer: $(C_6H_{12}NO_2)_2Cu$)		19.64% 銅

II. 揮發性鹽基 (トリメチルアミン)

前記 アミノ酸 を分離したる母液は 5% 硫酸を以て充分稀釋したる後 燐ウオルフラム酸を加へしに頗る多量の沈澱を生成したり該沈澱は常法の如く處理して遊離鹽基の稀薄溶液をなしたる後低壓下に蒸溜し溜出する揮發性物質を稀鹽酸中に捕獲したりかくして得たる鹽酸溶液を蒸發乾涸し尙真空エキシカートル内にて全く水分を去りたる後冷無水アルコールにて處理し不溶性の無機鹽 (鹽化アムモニウム) を除去し 冷無水アルコールに可溶解の部分は アルコホルを蒸發し去り骨炭を以て脱色精製し蒸發濃厚ならしめしに吸濕性の結晶を生成したりしを以てこれを金鹽に轉化せしに其收量 1.53 g. ありたり 該金鹽は精査の結果 トリメチルアミンのそれに合致するを知り得たり

鹽化金複鹽 黄色薄板狀乃至葉片狀の結晶にして冷水に溶け難く 242°C にて融解す

0.3228 g. 物質	0.1598 g. 金	49.50% 金
0.3908 g. 物質	0.1930 g. 金	49.39% 金
0.2736 g. 物質	0.1356 g. 金	49.56% 金
計算數 (Trimethylaminchloraurat: $C_3H_9N \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		49.42% 金

ピクリン酸鹽 黄色柱狀の結晶にして 214~215° にて黒變分解す

III. 不揮發性鹽基

A. 硝酸銀の沈澱 (ヒポキサンチン)

前記 トリメチルアミン を蒸溜し去りたる残りの遊離鹽基の濃厚溶液は硝酸を以て中和し炭酸瓦斯を驅逐したる後硝酸銀の濃厚溶液を加へたるに黄白色の沈澱を生じたり該沈澱は鹽酸を以て分解し更に 燐ウオルフラム酸 を以て沈澱を作りたる後法の如く處理し プリン鹽基の鹽酸鹽をなしたるに其收量 0.60 g. ありたり該結晶は骨炭を以て脱色精製し約 50 c.c. の水に溶かしこれに ピクリン酸ナトリウムの濃厚液を加へしに毫も アデニン に特有なる ピクリン酸鹽 を生ぜざりしを以て該溶液を適宜に濃縮放置せしに黄色柱狀の結晶を析出したり該 ピクリン酸鹽 の結晶を鹽酸を以て分解し更に鹽酸鹽をなしたる後其誘導體を作り分析せしに ヒポキ

サンチン のそれに合致するを認めたり

塩化金複塩 黄色柱状の結晶にして 247~248° にて黒變分解す

0.3174 g. 物質	0.1314 g. 金	41.40% 金
0.3520 ㍻ ㍻	0.1460 ㍻ ㍻	41.48 ㍻ ㍻
0.2556 ㍻ ㍻	0.1064 ㍻ ㍻	41.63 ㍻ ㍻
0.2186 ㍻ ㍻	0.0908 ㍻ ㍻	41.54 ㍻ ㍻
計算數 (Hypoxanthinchloraurat: $C_5H_4N_4O \cdot HCl \cdot AuCl_3$) 41.42 ㍻ ㍻		

ピクリン酸塩 黄色柱状の結晶にして 200°C 前後にて黒變す

B. 硝酸銀及びバリタ沈澱

前項硝酸銀沈澱の濾液に更に過剰の硝酸銀ミバリタミを加へて生じたる沈澱を鹽酸ミ硫酸ミを以て分解し 燐ウオルフラム酸を加へて沈澱せしめ該沈澱を常法に従ひ遊離鹽基の濃厚液ミなしこれに炭酸瓦斯を通じて飽和せしめたる後昇汞溶液を加へたるに白色沈澱を析出したり

(a) 昇汞沈澱 (ヒスチマン)

昇汞の沈澱はこれを硫化水素を以て分解しその濾液を蒸發濃厚ならしめしに結晶を析出したり該結晶は 冷無水アルコールを以て処理し可溶部を除きたる後骨炭を以て脱色精製せしに無色柱状の結晶 0.40 g. を得たり本品は ビウレット反應 及び チアゾ反應 顯著にしてこれを毛細管内に熱するに 235~236° にて熔融す尙 ピクリン酸鹽を作り分析せしに ヒスチマンのそれに一致したり

ピクリン酸塩 黄色柱状の結晶にして 90° 内外にて熔融し 190° 前後にて黒變分解す

0.0960 g. 物質	0.0585 g. ピクリン酸	60.94% ピクリン酸
計算數 (Histidinipikrat: $C_6H_9N_3O_2 \cdot C_6H_3N_3O_7$) 59.64% ピクリン酸		

(b) 昇汞沈澱の濾液 (メチルグアニチン)

昇汞沈澱の濾液は硫化水素を通じて水銀を除去したる後濾液を蒸發濃縮するも容易に結晶を析出せず仍てこれに ピクリン酸ナトリウム の濃厚溶液を加へしに 黄色柱状の結晶 0.40 g. を得たり該結晶を鹽酸鹽ミなししたる後更に誘導體を作りしに何れも メチルグアニチン のそれに一致するを認めたり

ピクリン酸塩 黄色針状乃至柱状の結晶にして 197° にて熔融す

塩化金複塩 黄色柱状の結晶にして 204° にて熔融す

0.0588 g. 物質	0.0278 g. 金	47.28% 金
計算數 (Methyl guanidin chloraurat: $C_2H_7N_3 \cdot HCl \cdot AuCl_3$) 47.73 ㍻ ㍻		

C. 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液

硝酸銀及びバリタ沈澱を濾別せる母液は常法の如く処理し 燐ウオルフラム酸を加へしに多量の白色沈澱を得たり該沈澱は常法に依り遊離鹽基溶液ミなし過剰の鹽酸を加へて蒸發濃縮して シラツプ状 ミなししたる後真空エキシカートル内に放置せしに殆んミ全部結晶塊ミなれり該結晶は充分水分を除きたる後冷無水酒精を以て処理し次の二部に分別せり

(a) 冷無水酒精に不溶解の部 (リジン)

此部分の結晶 7.60 g. あり本品は骨炭を以て脱色精製したる後分析に附し 尙種々の誘導體を作り精査せし結果全く リジン鹽酸鹽 に一致するを確認し得たり

鹽酸鹽 無色柱状の結晶にして 199° にて熔融し ビロール反應を呈す

0.2720 g. 物質	0.0872 g. 鹽素	32.06% 鹽素
0.3120 ㍻ ㍻	0.1003 ㍻ ㍻	32.15 ㍻ ㍻
0.0879 ㍻ ㍻	0.01083 鹽素	12.32 ㍻ 鹽素
計算數 (Lysinidihydrochlorid: $C_6H_{14}O_2N_2 \cdot 2HCl$) 32.37 鹽素		
		12.79 ㍻ 鹽素

塩化白金複塩 冷水に溶解し易き橙黄色柱状の結晶にして 220~222° にて黒變分解す

0.2582 g. 物質	0.0902 g. 白金	34.93% 白金
0.3384 ㍻ ㍻	0.1182 ㍻ ㍻	34.93 ㍻ ㍻
0.2592 ㍻ ㍻	0.0910 ㍻ ㍻	35.11 ㍻ ㍻
計算數 (Lysinchlorplatinat: $C_6H_{14}O_2N_2 \cdot 2HCl \cdot PtCl_4$) 35.11 ㍻ ㍻		

ピクリン酸塩 黄色柱状の結晶束状集合をなし 247~248° にて黒變分解す

0.0478 g. 物質	0.0296 g. ピクリン酸	61.92% ピクリン酸
計算數 (Lysinipikrat: $C_6H_{14}O_2N_2 \cdot C_6H_3N_3O_7$) 61.07% ピクリン酸		

前記鹽酸鹽の一部を以て メチルエステル を作りたり

メチルエステル鹽酸鹽 無色の結晶にして 210° にて融解す

0.1156 g. 物質	0.0146 g. 鹽素	12.63% 鹽素
0.1118 ㍻ ㍻	0.0338 ㍻ 鹽素	30.23% 鹽素
計算數 (Lysinmethylesterdichlorhydrat: $C_7H_{16}O_2N_2 \cdot 2HCl$) 12.02 ㍻ 鹽素		
		30.47 ㍻ 鹽素

(b) 冷無水酒精に可溶解の部 (コリン)

冷無水酒精に溶解したる部分に昇汞の飽和酒精溶液を加へしに稍々多量の白色沈澱を生成せり該沈澱は硫化水素を以て分解し濾液を蒸發濃厚ならしめたる後金鹽ミなせしに其收量 5.70 g. あり該金鹽を硫化水素にて分解し濾液を蒸發濃縮し真空エキシカートル内に放置せしに吸濕性

を有する無色柱状の結晶を析出したり本品は骨炭を以て脱色精製したる後アロキサン反応を行ひしに陽性の結果を得たり即ちアロキサンの飽和溶液に試料一滴を加へ湯浴上にて蒸發乾涸せしに帯赤紫色を呈しこれに苛性曹達を加へしに青紫色を呈す尙ピクリン酸鹽、鹽化金複鹽及鹽化白金複鹽等を作りしに何れもコリンのそれに一致するを知り得たり

ピクリン酸鹽 冷水に溶け易き黄色柱状の結晶にして 234° にて黒變分解す

鹽化金複鹽 冷水に溶解し難き黄色葉片状の結晶にして 252° にて融解す

0.3634 g. 物質	0.1614 g. 金	44.41% 金
0.4710 g. 物質	0.2093 g. 金	44.44% 金
計算數 (Cholinchloraurat: $C_5H_{14}NOCl \cdot AuCl_3$)		44.49% 金

鹽化白金複鹽 橙黄色柱状の結晶にして 240° にて黒變分解す

0.2082 g. 物質	0.0656 g. 白金	31.51% 白金
0.1794 g. 物質	0.0560 g. 白金	31.22% 白金
計算數 (Cholinchlorplatinat: $(C_5H_{14}NOCl)_2PtCl_4$)		31.64% 白金

II. 燐ウオルフラム酸沈澱の濾液

燐ウオルフラム酸を加へて生じたる沈澱の濾別はバリタを以て過剰の燐ウオルフラム酸を硫酸を定量的に除去したる後溶液を蒸發濃厚ならしめしに多量の結晶を析出したり該結晶はエステル法により處理せしにロイシンフラクションより 5.10 g. の遊離アミノ酸を分離し得たり該アミノ酸は 280° にて融解し少しく苦味を有し水を加ふれば浮上して濕り難き性を有す又銅鹽を作りしを以て之を分析せしに次の如き結果を得たり

0.0686 g. 物質	0.0138 g. 銅	20.12% 銅
計算數 (Leucinkupfer: $(C_6H_{12}NO_2)_2Cu$)		19.64% 銅

尙他のフラクションより 0.45 g. の遊離アミノ酸を得たり本品は骨炭を以て脱色精製したる後窒素を定量し更に其銅鹽を分析せし結果次の如し

0.0624 g. 物質	0.00843 g. 窒素	13.51% 窒素
計算數 (Serin: $C_3H_7NO_3$)		13.34% 窒素
0.0458 g. 銅鹽	0.01071 g. 銅	23.38% 銅
計算數 (Serinkupfersalz: $(C_3H_6O_3N)_2Cu$)		23.40% 銅

以上の分析結果に依り本品はセリンに一致するを知れり

V. スペルミンの檢索

鰹肝臓 2.0 kg. を採り前記一般含窒素化合物の分離に採用したる方法と同様にして其浸出液を作り燐ウオルフラム酸の沈澱をなし該沈澱をバリタを以て分解し遊離鹽基の濃厚溶液を

なしたりかくして得たる遊離鹽基液は燐酸を以て中和調節し略 PH=7 ならしめたる後全容の約三分の一容の 96% アルコホルを加へて放置せしも毫もスペルミンに特有なる燐酸鹽の結晶を生ぜざりき

VI. 成績摘要

以上の實驗により鰹肝臓 8 kg. より實際分離し得たる窒素化合物の量次の如し

チロシン	22.62 g.
ロイシン	206.48
セリン	0.45
トリメチルアミン(鹽化金複鹽)	1.53
ヒポキサンチン(鹽酸鹽)	0.60
ヒスチジン	0.40
メチルグアニジン(ピクリン酸鹽)	0.40
リジン(鹽酸鹽)	7.60
コリン(鹽化金複鹽)	5.70
スペルミン	存在せず
尿酸	發見せず

第四 全成績の摘要

以上全實驗を曩に予等(日本農藝化學會誌前出)が鰹肝臓に就て行ひたる實驗結果を比較對照するに次の如し但し數字は各新鮮肝臓 1 kg. に對して分離し得たる含窒素化合物の g. 數を以

	鰹肝臓	鯉肝臓
トリメチルアミン(鹽化金複鹽)	0.417	0.191
アデニン(ピクリン酸鹽)	0.007	—
ヒポキサンチン(ピクリン酸鹽)	0.009	0.156
クレアチニン	0.008	—
ベタイン(鹽酸鹽)	1.026	—
未知鹽基(鹽化金複鹽)	0.104	—
トリメチルアミノオキシド(鹽酸鹽)	0.007	—
チロシン	—	2.828
ロイシン	—	25.810
セリン	—	0.056
ヒスチジン	—	0.050
メチルグアニジン(ピクリン酸鹽)	—	0.050
リジン(鹽酸鹽)	—	0.950
コリン(鹽化金複鹽)	—	0.713
スペルミン	存在せず	存在せず
尿酸	發見せず	發見せず



今上記述せしところに基きこれを總括摘要すれば次の如く約言し得べし

(1) 鱈肝臓は多量の肝油を含有し其乾物の 82.5% に達するも鯉肝臓にありては脂油の含量乾物の 13.22% に過ぎず今此等魚類の筋肉の脂肪を比較するに肝臓は正反對に鯉肉に比し鱈肉は脂肪含量極めて少なしかくの如き關係は極めて興味ある事實と云ふべし

(2) 燐ウオルフラム酸に沈澱する窒素の量は全窒素に對し鱈肝臓は 6.6% に過ぎざれども鯉肝臓にありては 25.4% の多きに達す

(3) 鱈肝臓中には各々少量の トリメチルアミノオキシド、アデニン、クレアチニン極めて多量のベタイン及ビ未知鹽基の存在を確認したりしも鯉肝臓中には此等化合物の存在を證明するを得ざりき

(4) 鯉肝臓には少量のヒスチバン、メチルゲアニチン多量のリジン、コリン等の存在を證明し得たりしも鱈肝臓よりはこれ等の窒素化合物を分離し得ざりき

(5) 鯉肝臓中には著量の ロイシン 多量の チロシン 及び極少量の セリン を含有す

(6) 之を要するに等しく魚類の肝臓にても鱈と鯉の如く種類を異にすれば其間には成分上著しき相違あるを知れり此關係は陸棲動物の肝臓にありては其種類を異にするも成分に大差なき事實と頗る其趣を異にせる點と云ふべし

終りに本研究を行ふに當り試料の採集に多大の便宜を與へられたる鹿児島縣水産試験場岡田技手に感謝し尙實驗上助力せられたる山田有朝氏に謝意を表す

(昭和四年十二月記)

水産動物の肝臓成分に関する研究（第三報）

鱈肝臓の含窒素化合物特に新鹽基フカニン (Fukanin) に就て

教授 農學博士 吉村 清 尙

講師 農學士 西田 孝 太郎

供試品は北海道根室國花咲半島附近に於て漁獲せられたる俗稱マダラの肝臓にして採取後嚴に腐敗を豫防せんが爲めに多量の食鹽を加へたるものなるが現品到着の際検査せしに毫も腐敗の徴候を認めざりき該肝臓は一應水洗し附着せる食鹽を洗除したる後實驗に供用したり今同供試品につき各種窒素の割合を示せば次の如し

全窒素を 100 としたる各種窒素の割合

全 窒 素	100.0	
蛋白質窒素	84.1	
非蛋白質窒素	15.9	
水溶性全窒素	25.0	
水溶性蛋白質窒素	9.1	
水溶性非蛋白質窒素	15.9	
内	アミノ酸窒素	1.0
	燐ウオルフラム酸に沈澱する窒素(アミノ酸を除く)	7.9
	其他の窒素	7.0

實 験 の 部

第一 揮發性の鹽基 (トリメチルアミン)

前記供試品 6.8 kg. を採り蒸留水を加へて煮沸浸出するこゝ數回にして全浸出液を集めこれに中性及び鹽基性醋酸鉛を加へて水溶性蛋白其他の不純物を去り母液に硫化水素を通じて過剰の鉛を除去し濾液を蒸發濃厚ならしめ硫酸を加へて全容積の略 5% に達せしめたる後燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を作り該燐ウオルフラム酸の沈澱は常法の如く處理して遊離鹽基の稀薄溶液となしたる後低壓下に蒸溜して溜出する揮發性鹽基を稀鹽酸中に捕獲したり該鹽酸溶液を蒸發乾涸して生じたる結晶を真空エキシカートル内にて全く水分を去りたる後冷無水酒精にて處理し不溶性の無機鹽を除去し無水酒精可溶解の部分は酒精を蒸發し去り骨炭を以て脱色精製し更に之を金鹽に轉化せしに其收量 1.1 g. ありたり而して金鹽はその一部を硫化水素

を以て分解したる後 ピクリン酸鹽をなしたり

塩化金複鹽 黄色葉片状の結晶にして 232°C にて熔融す

0.18866 g. 物質 0.0926 g. 金 49.26% 金
計算數 (Trimethylaminchloraurat: $C_3H_9N \cdot HCl \cdot AuCl_3$) 49.42% 金

ピクリン酸鹽 黄色長柱状の結晶にして 214°C にて熔融す

第二 硝酸銀沈澱 (アデニン)

前記 トリメチルアミン を蒸溜し去りたる残りの遊離鹽基の濃厚溶液は硝酸を以て中和し炭酸瓦斯を驅逐したる後硝酸銀の濃厚溶液を加へたるに少量の沈澱を生じたり該沈澱は鹽酸を以て分解し銀を除き濾液を再三骨炭を以て精製したる後これを金鹽とせしに 0.2 g. ありたり

塩化金複鹽 黄色柱状の結晶にして 265°C にて黒變分解す

0.0648 g. 物質 0.0308 g. 金 47.53% 金
計算數 (Adeninchloraurat: $C_5H_5N_5 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3 \cdot H_2O$) 47.35% 金

ピクリン酸鹽 冷水に溶け難き黄色毛髮状の結晶にして 280°C 内外にて黒變分解す

第三 硝酸銀及びバリタ沈澱 (アルギニンフラクション)

硝酸銀沈澱の濾液に更に過剰の硝酸銀濃厚バリタ液を加へて生成せし少量の沈澱を鹽酸と硫酸とを以て分解し燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を作り該沈澱をば常法に従ひ遊離鹽基液をなしたるも収量僅少にして更に精査するを得ざりき

第四 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液 (リジンフラクション)

硝酸銀及びバリタ沈澱を濾別せる母液を常法の如く處理し 燐ウオルフラム酸 を加へて生じたる白色沈澱を常法に倣ひて處理し遊離鹽基の濃厚溶液をなし過剰の鹽酸を加へて酸性をなしたる後蒸發乾涸せしめし結晶を生ぜざりしを以て之を冷無水酒精に溶かし昇汞の酒精飽和溶液を加へて次の二部に分ちたり

I. 昇汞沈澱 (新鹽基)

昇汞沈澱は硫化水素を以て分解し母液を蒸發濃厚ならしめ鹽酸鹽とみなせしめ結晶を生ぜざりしを以てこれを金鹽と轉化せしに其収量 1.8 g. ありたり本品は精査の結果曩に予等 (日本農藝化學會誌第 5 卷第十册 854 頁) が鱈肝臓より分離したりし未知の一新有機鹽基と合致するを知り得たり

塩化金複鹽 黄色羊齒状結晶にして 248°C にて熔融す

0.1510 g. 物質	0.0670 g. 金	44.37% 金
0.2430 g. 物質	0.1073 g. 金	44.16% 金
0.0665 g. 物質	0.0293 g. 金	44.06% 金
0.0892 g. 物質	0.0392 g. 金	43.95% 金
0.0665 g. 物質	0.02065 g. 鹽素	31.05% 鹽素
0.0892 g. 物質	0.02774 g. 金	31.10% 金

尙本物質の組成性状等に就ては目下研究中なるが未知の一新有機鹽基にして最初鱈肝臓中より分離したるに因み余輩はこれに フカニン (Fukanin) なる名稱を與へんを欲す

II. 昇汞沈澱の濾液 (リジン)

前項昇汞沈澱の濾液に硫化水素を通じて過剰の昇汞を除去し母液を蒸發濃厚ならしめ更に酒精を加へて真空エキシカートル内に放置せしに漸次無色柱状の結晶 1.6 g. を析出したり本品はピクリン酸鹽及び鹽化白金複鹽等を作り精査したる結果 リジンの誘導體に一致するを知り得たり

ピクリン酸鹽 黄色柱状の結晶にして 250°C 前後にて分解す

塩化白金複鹽 冷水に極めて溶解し易き橙黄色柱状の結晶にして 220°C 前後にて黒變分解す

0.1868 g. 物質	0.0667 g. 白金	35.77% 白金
0.0428 g. 物質	0.0150 g. 白金	35.05% 白金
計算數 (Lysinchlorplatinate: $C_6H_{14}N_2O_2 \cdot 2HCl \cdot PtCl_4$)		35.11% 白金

成績摘要

以上の實驗により鱈肝臓 6.8 kg より實際分離し得たる含窒素化合物の量次の如し

トリメチルアミン(金鹽)	1.10
アデニン(金鹽)	0.20
新鹽基フカニン(金鹽)	1.80
リジン(鹽酸鹽)	1.60

終りに試料を贈與せられたる加藤信一氏に感謝し尙實驗上助力せられたる山田有朝氏に謝意を表す

(昭和五年九月記)

有機塩基類に對する土壤吸収力に就て

教授 農學博士 吉村 清 尙

講師 農學士 西田 孝 太郎

含窒素有機物が腐敗作用を受け、アムモニヤを化成する際、其中間分解生成物として諸種の含窒素有機化合物を生ずるを常とす而して該中間分解生成物が植生に對し特殊の作用を有し、肥料學上觀過すべからざる問題なることは夙に予輩の主張せるところなり。普通の場合に於て現はるゝ中間分解生成物の主なるものは、トリメチルアミン、プトレッシン、カダベリン、コリン等なるが、此等中間體に對する土壤吸収力の強弱は單に窒素の損失如何に止らず、特殊成分がよく植物に利用され得るや否やの問題として重要性を帯ぶるもの云ふを得べし。著者は本問題を解決せんが爲めに先づ數種有機塩基に就きその窒素に對する土壤吸収力を檢定したり、仍て茲にその成績の梗概を報告するこゝせり。

供試土壤は次の三種を選び、何れも風乾態となしたる後、0.5mm. の圓孔を有する篩を通過したるものを使用したり、今各々水分及び窒素含量並に土性を記すれば次の如し。

(A) 土壤：- 鹿兒島高等農林學校農場畑地無肥料區の土壤にして、16ヶ年間無肥料にて毎年大麥及び甘藷を栽培し來れるもの。

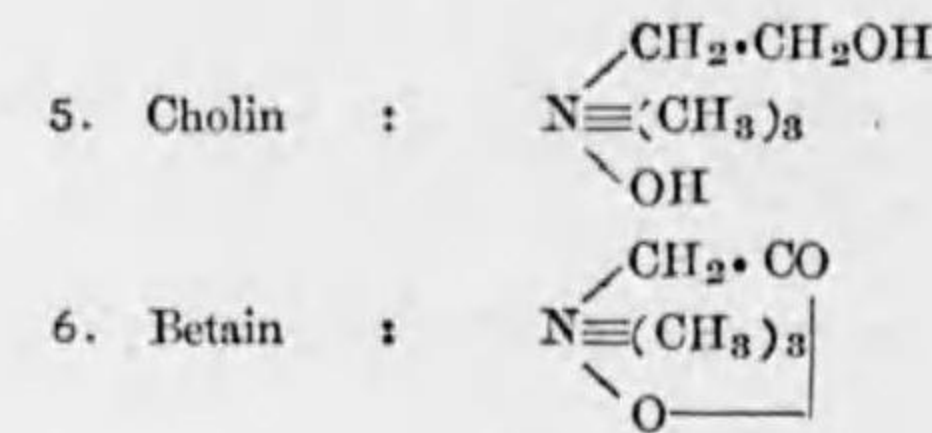
(B) 土壤：- 鹿兒島縣立農事試驗場鹿屋分場の畑地土壤。

(C) 土壤：- 宮崎縣南那珂郡東郷村の水田土壤。

	(A) 土壤	(B) 土壤	(C) 土壤
水分 (%)	2.70	7.55	2.68
全窒素 (%)	0.112	0.277	0.159
土性	砂壤土	腐植に富める細砂壤土	細埴壤土

尙今回使用したる有機塩基の種類及び其構造を示せば次の如し、但し何れも鹽酸鹽として使用したり。

- Putrescin : $\text{NH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{NH}_2$
- Cadaverin : $\text{NH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{NH}_2$
- Histamin : $\begin{array}{c} \text{CH}=\text{C} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{NH}_2 \\ \diagdown \quad | \\ \text{N} \quad \quad \text{NH} \\ \diagup \quad \quad | \\ \text{CH} \quad \quad \text{NH} \end{array}$
- Trimethylamin : $\text{N} \equiv (\text{CH}_3)_3$



実験の部

風乾畑微土 25 g. を乾燥したる フラスコ に採りこれに M/10 或は M/50 (鹽酸鹽として) 供試溶液 100 c.c. を注加し密栓をなし時々振盪しつゝ 48 時間を経過したる後其一部を採り土壌懸濁液の水素イオンの濃度を測定し他の部分を濾過し濾液につき ケルダール氏法 により窒素を定量し原液中に於ける窒素の含量との差を以て 吸収せられたる 窒素の量を求め供試土壌 100 g. に因り吸収せられたる窒素の mg. 数を算出したり但し標準として 鹽化アムモニウム も同様に處理して比較對照したり今實驗の結果を示せば次の如し

	NH ₄ Cl		Cholin chlorid	
	吸収係數	土壌懸濁液の PH	吸収係數	土壌懸濁液の PH
(A) 土壌 (M/10 溶液)	62.12	5.25	43.58	3.29
" (M/50 溶液)	32.73	5.35	22.66	5.02
(B) 土壌 (")	23.71	5.58	15.12	5.44
(C) 土壌 (")	45.75	5.44	48.44	4.89
	Trimethylaminchlorhydrat		Betainchlorhydrat	
	吸収係數	土壌懸濁液の PH	吸収係數	土壌懸濁液の PH
(A) 土壌 (M/10 溶液)	56.72	5.14	35.84	2.11
" (M/50 溶液)	22.17	5.14	7.11	3.27
(B) 土壌 (")	12.89	5.35	3.82	4.07
(C) 土壌 (")	37.12	5.18	17.91	2.84
	Putrescinchlorhydrat		Cadaverinchlorhydrat	
	吸収係數	土壌懸濁液の PH	吸収係數	土壌懸濁液の PH
(A) 土壌 (M/10 溶液)	141.49	5.04	201.48	4.95
" (M/50 溶液)	71.31	5.25	57.02	4.78
(B) 土壌 (")	58.99	5.32	—	—
(C) 土壌 (")	103.54	5.13	—	—
	Histaminchlorhydrat			
	吸収係數	土壌懸濁液の PH		
(A) 土壌 (M/10 溶液)	460.74	4.76		
" (M/50 溶液)	166.23	4.92		
(B) 土壌 (")	—	—		
(C) 土壌 (")	—	—		

成績摘要

以上實驗に基き數種有機塩基に対する土壌の吸収力檢定の結果を要約すれば次の如し

(1) 窒素の吸収係數は ヒスタミン 最も大にして カダベリン, プトレツシン, コリン, トリメチルアミン, ベタイン の順に低下す而して コリン, トリメチルアミン, 及び ベタインの吸収係數は何れも アムモニア より小なり

(2) 一般にアミノ基を有する有機塩基類は吸収係數大なり

(3) 養分吸収の絶對量は溶液の濃度大なる程多きこゝは有機塩基の場合にも同様なり

(昭和五年七月記)

有機肥料の研究成績（第七報）

骨粉の腐敗生成物に就て

教授 農學博士 吉 村 清 尙
 講師 農學士 西 田 孝 太 郎
 山 田 有 朝

供試品は市販の蒸製骨粉にして其定量分析の結果は次の如し

水分	6.91%	乾物	93.09%
全窒素	4.45%		
水溶性全窒素	2.81%		
全磷酸	21.28%		

実験の部

試料 10 kg. を袋に入れこれに蒸溜水 25 L. を加へ昭和4年5月29日より同7月22日まで55日間毎日一回攪拌し温室内に放置腐敗せしめたり上記期間内に於ける温室内日々の最高温度の平均は 42 度最低温度の平均は 23.6 度にして兩者の平均は 32.8 度なり 又同期間温室内午前十時の平均温度は 35.8 度なりき以上の如く處理して得たる腐敗物は之を麻袋に入れ壓搾浸出したる後更に残渣に蒸溜水を加へて壓搾浸出し全浸出液 28 L. を得たり今上記腐敗浸出液中の窒素及び磷酸を定量せし結果を示せば次表の如し

	原試料 100 に對し	全窒素を 100 として
全 窒 素	2.550	100.0
蛋 白 態 窒 素	0.044	1.7
非 蛋 白 態 窒 素	2.506	98.3
アムモニア態窒素	2.312	90.7
内 { 構ウオルフラム酸に沈澱 さる窒素 (アムモニア を除く)	0.093	3.6
其 他 の 窒 素	0.101	4.0
磷 酸	0.012 (原料中の全磷酸を 100 として 0.089)	

前記腐敗浸出液に中性及び鹽基性醋酸鉛を加へて不純物を去り濾液に硫化水素を通じて過剰の鉛を除去し母液を蒸發濃厚ならしめたる後硫酸を加へしに 152g. の 硫酸アムモニア の結晶を析出したり該結晶を除きたる母液に適量の硫酸を加へ次に 構ウオルフラム酸 を加へしに多

量の白色沈澱を生成せしを以て一旦これを濾別し更に母液に 燐ウオルフラム酸 を加へ二回に分別沈澱せしめたりかくして得たる沈澱は以下各別に処理し夫々遊離鹽基の濃厚液をなせり而して其第一回沈澱より得たるものは常法により各 フラクシオン に分別したりしが第二回沈澱より得たる遊離鹽基液は直ちに鹽酸鹽をなし有機鹽基の検索に供したり

第一 第一回燐ウオルフラム酸沈澱の處理

I. 硝酸銀の沈澱

遊離鹽基の濃厚液に硝酸を加へて中和し炭酸瓦斯を驅逐したる後硝酸銀の濃厚溶液を加へしに稍々多量の沈澱を生じたりしを以て該沈澱を鹽酸を以て分解し更に 燐ウオルフラム酸 の沈澱をなしたる後常法の如く處理して有機鹽基の鹽酸鹽をなせり該鹽酸鹽を無水酒精にて處理し其不溶解の部分に就て誘導體を作りし結果 プトレツシン なることを知り得たり其收量は金鹽を以て 0.4 g. なり

ピクリン酸鹽 冷水に溶け難き帶綠黄色柱狀の結晶にして 253°C にて黒變分解す

鹽化金複鹽 黄色柱狀の結晶にして 235°C にて黒變分解す

0.3198 g. 物質	0.1644 g. 金	51.41% 金
計算數 (Putrescinchloraurat: $C_4H_{12}N_2 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3$)		51.35% 金

II. 硝酸銀及びバリタ沈澱

硝酸銀の沈澱を濾別せる母液に更に多量の硝酸銀をバリタ水 を加へたるに多量の黄白色の沈澱を生成したり該沈澱に少量の鹽酸を稍々多量の硫酸を加へて分解し更に 燐ウオルフラム酸 にて沈澱せしめ遊離鹽基溶液をなし次にこれを金鹽に轉化し(其數量 1.0 g.) たる後硫化水素を以て分解し鹽酸鹽を回収したりしに吸濕性強き無色柱狀の結晶を得たり該結晶につき各種の誘導體を作りしに何れも ヒスタミン の鹽酸鹽に一致する結果を得たり

ピクリン酸鹽 冷水に溶け難き深黄色菱板狀の結晶にして 235~236°C にて黒變分解す

鹽化金複鹽 深黄色柱狀の結晶にして 219°C にて融解す

0.2226 g. 物質	0.1098 g. 金	49.33% 金
計算數 (Histaminchloraurat: $C_5H_9N_3 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3$)		49.85% 金

III. 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液

前項硝酸銀及びバリタ沈澱を濾別せる母液を常法の如く處理し 燐ウオルフラム酸 を加へしに稍々多量の白色沈澱を生成したりしを以てこれより遊離鹽基の濃厚溶液を製し鹽酸を加へ

て酸性をなし蒸發乾涸せしめ更に真空エキシカートル内にて全く水分を去りたる後冷無水酒精にて處理せしに殆んき全部不溶解鹽酸鹽を以て殘存し其收量 2.70 g. に達したり本品は精査の結果 プトレツシン 鹽酸鹽なることを確認し得たり

ピクリン酸鹽 冷水に溶解し難き帶綠黄色柱狀の結晶にして 253°C にて黒變分解す

鹽化金複鹽 冷水に溶け難き黄色柱狀の結晶にして 236°C にて黒變分解す

0.2322 g. 物質	0.1190 g. 金	51.25% 金
0.3634 g. 物質	0.1868 g. 金	51.40% 金
0.1016 g. 物質	0.0522 g. 金	51.38% 金
計算數 (Putrescinchloraurat: $C_4H_{12}N_2 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3$)		51.35% 金

〔備考〕 プトレツシン は遊離状態に於ても將又硝酸鹽にても硝酸銀によりて沈澱する性ありこれ プトレツシンがプリンフラクシオンとリジンフラクシオンとに現はるゝ所以なるべし

第二 第二回燐ウオルフラム酸沈澱の處理

二回目に生成したる 燐ウオルフラム酸 の沈澱を處理して得たる遊離鹽基の濃厚液に直ちに鹽酸を加へて酸性をなし蒸發濃厚ならしめしに多量の結晶を析出し其收量 10.70 g. に達したり該結晶は大部分 鹽化アムモニウム なりしを以て一旦骨炭を以て脱色精製したる後メチルアルコールを以て處理し其可溶解の部分に以て金鹽を作りしに 2.50 g. を得たり本品は一旦硫化水素を以て分解したる後更に誘導體を作りしに プトレツシン のそれに一致するところを知り得たり

ピクリン酸鹽 淡黄色柱狀の結晶にして 250°C にて黒變分解す

鹽化金複鹽 冷水に溶け難き黄色短柱狀の結晶にして 231~232°C にて黒變分解す

0.1418 g. 物質	0.0728 g. 金	51.34% 金
0.3884 g. 物質	0.1984 g. 金	51.08% 金
0.1530 g. 物質	0.0784 g. 金	51.24% 金
計算數 (Putrescinchloraurat: $C_4H_{12}N_2 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3$)		51.35% 金

成績摘要

以上の實驗結果により蒸製骨粉 10 kg を腐敗分解せしめて得たる有機鹽基の量次の如し

ヒスタミン (鹽化金複鹽)	1.00 g.
プトレツシン (鹽酸鹽)	3.31 g.
アムモニア	280.74 g.

上記述せるところを綜括摘要すれば次の如く約言し得べし

(1) 骨粉中の含窒素化合物は腐敗作用を受くること頗る迅速にして 55 日間の腐敗醱酵に

より浸出液中全窒素の 90 % 以上は アムモニア態 に變化するを知る

(2) 蛋白質の分解生成物たる アルギニン より誘導さるべき プトレツシン は比較的安定にして分解作用に抵抗する力強く爲めに永く残留するものなるべし

(3) 骨粉中の磷酸は可溶性に變化するに極めて遅緩にして前期の腐敗期間内に於て僅かに原試料の 0.1 % 以下が可溶性に變化したるに過ぎずこれ一は全醗酵液の反應 アルカリ性なるが爲めに歸因すべし

(4) 要するに骨粉中の含窒素物は分解し易きを以て中間分解生成物として存在するもの少くその多くは アムモニア の状態に變ずこれ骨粉中の窒素の肥効速かなるに反し磷酸の肥効頗る遅緩なる所以なり

(昭和五年十月記)

有機肥料の研究成績（第八報）

綠肥大豆に関する研究

教授 農學博士 吉村 清 尙
講師 農學士 西田 孝 太郎
山田 有 朝

第一章 綠肥大豆の成分に就て

本研究に供用せし綠肥大豆は鹿児島高等農林學校農場産の朝鮮種にして昭和五年七月十二日開花期に刈取りしものなり今其窒素定量の結果を示せば次の如し

		水分 82.14%	乾物 17.86%	
		新鮮物 100 分中	乾物 100 分中	全窒素を 100 として
全	窒素	0.682	3.821	100.0
蛋	白質窒素	0.493	2.759	72.2
非	蛋白質窒素	0.189	1.062	27.8
水	溶性全窒素	0.202	1.131	29.6
水	溶性蛋白質窒素	0.013	0.069	1.7
水	溶性非蛋白質窒素	0.189	1.062	27.8
内	{ アムモニア態窒素	0.007	0.037	1.0
	{ 燐ウオルフラム酸に沈澱さる窒素 (アムモニアを除く)	0.045	0.253	6.6
	{ 其他の窒素	0.137	0.772	20.2

實驗の部

供試品 50 kg. を細割し蒸留水を加へて煮沸浸出するに 2 回にして全浸出液を集めしにその容量約 100 立に達したり該浸出液に先づ中性醋酸鉛液を加へて生じたる沈澱を除去し更に母液に鹽基性醋酸鉛液を加へしに稍々多量の黄色沈澱を生成したりしを以て該沈澱は有機酸の分解に供用したり

第一 有機酸の分離

前記鹽基性醋酸鉛の沈澱を水に分布し硫化水素を通じて鉛を除去し濾液を蒸發濃縮し少量の硫酸を加へたる後 エーテル を以て浸出したり該浸出液より エーテル を驅逐し残留物を水に溶かし骨炭を以て脱色精製せしに無色柱狀の結晶 2.0 g. を得たり本品は強き酸性反應を呈し

131~132°C にて熔融す尙本品につき種々の誘導體を作りしに次の結果を得たり

銅 鹽 青色の結晶にして水に溶け易し

0.2659 g. 物質	0.0763 g. Cu	28.70% Cu
計算數 (Malonsäures Kupfer: $C_3H_2O_4 \cdot Cu \cdot 3H_2O$)		28.94% Cu

バリウム鹽 冷水に溶け難き無色毛髮狀の結晶より成る真空内 100°C に乾燥したる後 Ba を定量したり

0.1607 g. 物質	0.09196 g. Ba	57.22% Ba
計算數 (Malonsäures Barium: $C_3H_2O_4 \cdot Ba$)		57.38% Ba

カルシウム鹽 無色柱狀の結晶にして真空内 100°C に乾燥したる後分析したり

0.0810 g. 物質	0.02257 g. Ca	27.86% Ca
計算數 (Malonsäures Calcium: $C_3H_2O_4 \cdot Ca$)		28.20% Ca

第二 有機鹽基の分離

前項鹽基性醋酸鉛の沈澱を濾別せる母液に硫化水素を通じて過剰の鉛を去り濾液を初めは常壓下に次に低壓下に蒸發濃厚ならしめたる後適宜硫酸を加へしに頗る多量の無機鹽の結晶（主として硫酸加里より成る結晶 236 g.）を析出したり 次に無機鹽の母液に 燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を作り該沈澱はこれを常法の如く處理して遊離鹽基溶液となせり

I. 硝酸銀の沈澱（アデニン）

前記遊離鹽基液を低壓の下に蒸發濃縮し硝酸を以て中和したる後硝酸銀を加へたるに沈澱を生成したりしを以て該沈澱を鹽酸にて分解し濾液を蒸發せしに鹽酸鹽の粗結晶 0.5 g. を得たり本品につき次の如く誘導體を作りたり

ピクリン酸鹽 帶綠黄色長毛髮狀の結晶より成り 281~282°C にて黒變分解す

鍍化金複鹽 黄色柱狀の結晶にして 258°C にて黒變分解す

0.1724 g. 物質	0.0810 g. 金	46.98% 金
計算數 (Ad. ninchloraurat: $C_5H_5N_5 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3 \cdot H_2O$)		47.35% 金

II. 硝酸銀及びバリタ沈澱（アルギニン）

前項硝酸銀沈澱の濾液に過剰の硝酸銀をバリタ水を加へて生じたる沈澱を鹽酸と硫酸とを以て分解し更に 燐ウオルフラム酸を加へて沈澱せしめ該沈澱をば常法に従ひ遊離鹽基の濃厚液となし硝酸にて微酸性となし濃縮せしめしも 容易に結晶を析出せざりしを以て ナフトール黄を用ひて精製したり 即ち該硝酸鹽の水溶液に多量の ナフトール黄 の濃厚液を注加し

日放置したりしに アルギニン鹽 の沈澱を生じたりしを以てこれに食鹽を徐々に添加し攪拌振盪しつゝ飽和するに至らしめ充分 ナフトール黄化合物 を析出せしめたり該 ナフトール黄 の沈澱は吸引濾過し少量の飽和食鹽水にて洗滌し 33 容量%の熱硫酸に溶解したる後冷所に放置し色素より分離したる鹽基を濾し採り 該濾液に適宜の水を加へて稀釋し更に 燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を作りたり 燐ウオルフラム酸の沈澱は全く常法に倣ひて分解し先づ遊離鹽基液となし次に硝酸鹽となしたりしに アルキニン硝酸鹽 に特有なる白聖狀の結晶を析出したり 該結晶はこれを銅鹽に轉化せしに濃青色針狀の結晶をなし 115°C 内外にて熔融する等 アルギニンの誘導體に一致するこゝを確認し得たり

III. 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液

前記硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液に鹽酸と硫酸とを加へて 銀とバリウム とを除き濾液に更に硫酸を加へて全容の略 5% に達せしめ 燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を作りたり該沈澱の濾別 洗滌 分解等すべて常法の如く處理し遊離鹽基の濃厚液となし鹽酸を加へて酸性となし蒸發乾涸し更に真空 エキシカートル 内にて全く水分を去りたる後冷無水酒精にて處理せしに不溶解の無機鹽 (KCl 14.5 g.) を得たり該無機鹽の母液に昇汞の酒精飽和溶液を加へしに少量の沈澱を作りたり

(A) 昇汞沈澱（トリゴネリン） 昇汞沈澱は硫化水素にて分解し濾液を蒸發濃厚ならしめしに無色柱狀の結晶 0.2 g. を析出したり

ピクリン酸鹽 黄色針狀の結晶にして 200°C 前後にて熔融す

鍍化金複鹽 黄色柱狀の結晶にして 200°C 内外にて熔融す

0.1053 g. 物質	0.0431 g. 金	40.93% 金
計算數 (Trigonellinchloraurat: $C_7H_7NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		41.33% 金

(B) 昇汞沈澱の濾液（トリゴネリン） 前記昇汞沈澱の濾液を蒸發して酒精を驅逐したる後殘渣を水に溶かし硫化水素を通じて過剰の水銀を除去したり硫化水銀の母液を蒸發濃縮せしに無色柱狀の結晶 0.5 g. を析出したり

ピクリン酸鹽 黄色柱狀の結晶にして 203°C にて熔融す

鍍化金複鹽 黄色柱狀の結晶にして 201~202°C にて熔融す

0.2079 g. 物質	0.0859 g. 金	41.32% 金
0.2291 g. 物質	0.0957 g. 金	41.77% 金
計算數 (Trigonellinchloraurat: $C_7H_7NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		41.33% 金

成績摘要

以上の実験により緑肥大豆 50 kg. (乾物 8.93 kg. 相当) より實際分離し得たる有機化合物の量次の如し

マロン酸	2.0 g.	アアニン (鹽酸鹽)	0.5 g.
アルギニン	少量	トリゴネリン (鹽酸鹽)	0.7 g.

第二章 綠肥大豆の腐敗生成物に就て

細刻したる新鮮綠肥大豆 20 kg. を甕に入れこれに蒸溜水 50 立を加へ昭和 5 年 7 月 12 日より同 9 月 10 日まで 60 日間毎日一回攪拌し室温に放置腐敗せしめたり上記期間内に於ける室内日々の最高温度の平均は 30.4°C 最低温度の平均は 24.7°C にして兩者の平均は 27.6°C なり又同期間室内午前 10 時の平均温度は 27.8°C なりき以上の如く處理して得たる腐敗物はこれを麻布に入れて壓搾浸出したる後更に残渣に蒸溜水を加へて壓搾浸出し全浸出液を集め該浸出液中に於ける窒素を定量せしに次の結果を得たり

	原試料 100 に対し	全窒素を 100 として	
全窒素	0.300	100.0	
蛋白質窒素	0.015	5.0	
非蛋白質窒素	0.285	95.0	
内	アムモニア態窒素	0.244	81.3
	機ウオルフラム酸に沈澱する窒素 (アムモニアを除く)	0.012	4.0
	其他の窒素	0.029	9.6

上表に據れば綠肥大豆中の含窒素物の大部分は夏期六十日間の腐敗により非蛋白質窒素特にアムモニア態窒素に変化せられたるを知るべし

実験の部

上記腐敗浸出液に中性及び鹽基性醋酸鉛を加へて不純物を去り濾液に硫化水素を通じて過剰の鉛を去り母液を蒸發濃厚ならしめたる後適宜の硫酸を加へしに主として硫酸アムモニウム及び硫酸加里より成れる結晶 274 g. を析出したり無機鹽の母液に機ウオルフラム酸を加へしに稍々多量の白色沈澱を生成したりしを以て該沈澱を法の如く處理して遊離鹽基溶液となしたる後過剰の鹽酸を加へて蒸發濃厚ならしめしに漸次結晶を析出したり該結晶はこれを真空エキスカートル内にて全く水分を除去したる後冷無水酒精を以て處理せしに不溶解の無機物 (KCl 2.0 g.) を析出したりしを以てこれを濾別し該濾液に昇汞の酒精飽和溶液を加へて沈澱を作したり

第一 昇汞沈澱 (カダベリン)

前記昇汞沈澱を硫化水素を以て分解し母液を蒸發濃厚ならしめしに吸濕性無色柱狀の結晶 1.4 g. を析出したり本品につき次の如く各種の誘導體を作ったり

ピクリン酸鹽 冷水に溶け難き黄色柱狀の結晶にして 222°C にて黒變分解す

鹽化金複鹽 冷水に溶け易き黄色柱狀の結晶にして 190°C 前後にて熔融す

0.3350 g. 物質	0.1688 g. 金	50.39% 金
0.2112 g. 物質	0.1063 g. 金	50.33% 金
計算數 (Cadaverinchloraurat: $C_5H_{11}N_2 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3$)		50.38% 金

鹽化白金複鹽 橙黄色柱狀の結晶にして 227°C にて黒變分解す

0.1527 g. 物質	0.0580 g. 白金	37.98% 白金
計算數 (Cadaverinchlorplatinat: $C_5H_{14}N_2 \cdot 2HCl \cdot PtCl_4$)		38.06% 白金

第二 昇汞沈澱の濾液 (チラミン)

前項昇汞沈澱の母液に硫化水素を通じて過剰の水銀を除去し濾液を蒸發濃厚ならしめしに鹽酸鹽の結晶を析出し其收量 18 g. に達したり本品は顯著なるミロン氏反應を呈す誘導體を作ったり結果そのチラミンなるこみを確かめ得たり

ピクリン酸鹽 黄色小柱狀の結晶にして 205°C にて熔融す

鹽化白金複鹽 橙黄色柱狀の結晶にして 220°C にて黒變分解す

0.1590 g. 物質	0.0452 g. 白金	28.43% 白金
計算數 (Tyraminchlorplatinat: $(C_8N_{11}NO)_2H_2PtCl_6$)		28.48% 白金

成績摘要

以上の実験により綠肥大豆 20 kg. (乾物 3.572 kg. に相当) を腐敗分解せしめて得たる含窒素化合物の量次の如し

カダベリン (鹽酸鹽)	1.4 g.	チラミン (鹽酸鹽)	1.8 g.	アムモニア	59.3 g.
-------------	--------	------------	--------	-------	---------

第三章 全成績の摘要

今上記全実験の結果に基き供試 1 kg. (新鮮物) 相当量より分離し得たる有機化合物の量を示せば次表の如し

	新鮮試料 (g.)	腐敗分解後 (g.)
マロン酸	0.04	—
アアニン (鹽酸鹽)	0.01	—

アルギニン	少量	—
トリゴネリン(鹽酸鹽)	0.01	—
カダベリン(鹽酸鹽)	—	0.07
チラミン(鹽酸鹽)	—	0.09
アムモニア	0.09	2.97

以上記述せるところを綜括摘要すれば次の如くこれを約言し得べし

(1) 綠肥大豆は其腐敗に際し有機酸を生成するこゝ比較的多きが爲め一ヶ月以上酸性を持続し得べし。雖爾後次第にアムモニアの生成量増加するため終にアルカリ性に變ずかくして二ヶ月間の腐敗醱酵により浸出液の全窒素の81%はアムモニア態の窒素を以て占むるに至る

(2) 新鮮綠肥中には有機鹽基を含むこゝ極めて少量なるのみならずこれ等は何れも腐敗作用によりて分解しその痕跡をも止めざるに至る

(3) 蛋白質の分解生成物たるアミノ酸に由來するアミン類中カダベリン及びチラミンは安定にして分解に抵抗する力強く爲めに比較的永く而かも稍々多量に残留するを知る

(4) 綠肥大豆の腐敗物中には未だ嘗て他の有機肥料の腐敗物中に發見せざりし芳香族アミンの一たるチラミンの存在を證明し得たり

(昭和五年十二月記)

蕃茄莖及び紫蘇の含窒素化合物に就て

教授 農學博士 吉村 清 尙
講師 農學士 西田 孝 太郎
山田 有 朝

第一 蕃 茄 莖

予等は曩に(日本化學會誌 第四十五卷 第一號)蕃茄類の成分を研究し林檎酸、枸橼酸、アデニン、アルギニン、トリゴネリン及びコリン等の存在を證明し得たり。今回蕃茄莖の含窒素化合物の檢索を行ひしにアデニン及びトリゴネリン等を分離し得たりしを以て茲に其梗概を報告せん

本研究に使用したる試料は鹿児島高等農林學校農場産にして顆實收穫後の健全なる莖中より選定せり。今供試品につき各種窒素定量の結果を示せば次の如し

	水分 87.97%		乾物 12.03%		全窒素を100として
	新鮮物 100分中	乾物 100分中	新鮮物 100分中	乾物 100分中	
全 窒 素	0.340	2.823	0.340	2.823	100.0
蛋 白 質 窒 素	0.230	1.915	0.230	1.915	67.9
非 蛋 白 質 窒 素	0.110	0.908	0.110	0.908	32.1
水 溶 性 全 窒 素	0.116	0.962	0.116	0.962	34.1
水 溶 蛋 白 質 窒 素	0.006	0.054	0.006	0.054	2.0
水 溶 非 蛋 白 質 窒 素	0.110	0.908	0.110	0.908	32.1
内	アムモニア態窒素	0.002	0.002	0.018	0.6
	燐ウオルフラム酸に沈澱する窒素(アムモニアを除く)	0.029	0.029	0.237	8.4
	其 他 の 窒 素	0.079	0.079	0.653	23.1

實 験 の 部

供試品27kg.を細割し蒸留水を加へて煮沸浸出するこゝ4回全浸出液を合しこれに中性及び鹽基性醋酸鉛を加へしに多量の沈澱を生じたり。該沈澱の内液に硫酸を加へて鉛を除き濾液を蒸發濃縮せしに無機鹽(硫酸石灰の結晶35g.)を析出したりしを以てこれを濾別したる後燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を作たり。燐ウオルフラム酸の沈澱はこれを法の如く處理して遊離鹽基液となせり

I. 硝酸銀の沈澱(アデニン)

前記遊離鹽基液を低壓の下に蒸發濃縮し硝酸を以て中和したる後硝酸銀液を加へたるに稍々

多量の沈澱を生成したりしを以てこれを鹽酸にて分解し濾液を蒸發せしに鹽酸鹽の粗結晶を得たり該結晶は骨炭を以て再三精製したる後誘導体を作りたり

ピクリン酸鹽 冷水に溶解し難き黄色毛髮狀の結晶にして 282°C にて黑變分解す

鹽化金複鹽 黄色柱狀の結晶にして 256°C にて黑變分解す

0.0910 g. 物質	0.0430 g. 金	47.25% 金
計算數 (Adeninchloraurat: $C_5H_5N_5 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3 \cdot H_2O$)		47.35% 金

II. 硝酸銀及びパリタ沈澱

前項硝酸銀沈澱の濾液に過剰の硝酸銀を苛性パリタミを加へたるに帶褐色の沈澱を生じたり該沈澱は之を常法に做ひ處理して遊離鹽基液をなし硝酸にて中和し蒸發濃縮せしに收量僅少にして更に精査するを得ざりき

III. 硝酸銀及びパリタ沈澱の濾液 (トリゴネリン)

前記硝酸銀及びパリタ沈澱の濾液を常法に則り處理して遊離鹽基の濃厚溶液をなしたる後鹽酸を加へて酸性をなし蒸發乾涸したりしに多量の無機鹽 (鹽化加里にして 20.5 g. ありたり) を析出したりしを以て冷無水酒精にて處理し無機鹽を除去したり

無機鹽の母液は蒸發濃縮後骨炭を以て精製せしに無色柱狀の結晶 0.15 g. を析出したり

ピクリン酸鹽 淡黄色柱狀の結晶にして 200°C にて熔融す

鹽化金複鹽 冷水に溶解し難き黄色長板狀の結晶にして 199°C にて熔融す

0.2171 g. 物質	0.0899 g. 金	41.41% 金
計算數 (Trigonellinchloraurat: $C_7H_7NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$)		41.33% 金

右の金鹽を水に溶かし更に蒸發濃縮して鹽基性金鹽に轉化したりしに該品は黄色柱狀の結晶より成り 182~183°C にて熔融す

0.1148 g. 物質	0.0434 g. 金	37.80% 金
計算數 (Basisches Trigonellinchloraurat: $4C_7H_7NO_2 \cdot 3HCl \cdot 3AuCl_3$)		37.72% 金

成績摘要

本實驗により蕃茄莖 27 kg. より實際に分離し得たる含窒素化合物の量次の如し

アデニン (鹽酸鹽)	0.50 g.
トリゴネリン (鹽酸鹽)	0.15 g.

第二 紫 蘇

本研究に使用せし紫蘇 (*Perilla nankinen* Sis Decne.) は鹿兒島高等農林學校農場産の縮緬赤

種にして半開花半結實したるものの地上部全部を試料となせり

今供試料に就き各種窒素定量の結果を示せば次の如し

		水分	86.32	乾物	13.68		
		新鮮物 100 分中	乾物 100 分中	全窒素を 100 として			
全	窒素	0.572	4.180	100.0			
蛋	白質窒素	0.479	3.499	83.7			
非	蛋白質窒素	0.093	0.681	16.3			
水	溶性全窒素	0.122	0.894	21.4			
水	溶性蛋白質窒素	0.029	0.213	5.1			
水	溶性非蛋白質窒素	0.093	0.681	16.3			
内	アムモニア態窒素	0.011	0.080	1.9			
	燐ウオルフラム酸に沈澱する窒素 (アムモニアを除く)	0.031	0.229	5.5			
	其他の窒素	0.051	0.372	8.9			

實驗の部

供試品 50 kg. を細割し蒸溜水を加へて煮沸浸出するに 3 回全浸出液を集合しこれに中性及び鹽基性醋酸鉛を加へしに著量の沈澱を生成したり該沈澱を濾別せる母液に硫化水素を通じて過剰の鉛を除き濾液を蒸發濃縮したる後適量の硫酸を加へしに多量の無機鹽 (硫酸加里 291 g.) を析出したり無機鹽の濾液は 5% 硫酸を以て適宜に之を稀薄ならしめたる後燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を作りたり該沈澱の濾別、洗滌、分解等すべて常法の如く處理し遊離鹽基の濃厚液となせり

I. 硝酸銀の沈澱 (アデニン)

遊離鹽基液を硝酸にて中和したる後硝酸銀の濃厚溶液を加へたるに稍々多量の沈澱を生じたり該沈澱は鹽酸を以て分解し濾液を蒸發濃縮せし後再三骨炭を以て脱色精製せしに鹽酸鹽の結晶 0.60 g. を得たり

ピクリン酸鹽 淡緑黄色長針狀の結晶にして 282°C にて黑變分解す

鹽化金複鹽 隔壁を有する黄色柱狀の結晶にして 255°C にて黑變分解す

0.1116 g. 物質	0.0533 g. 金	47.76% 金
計算數 (Adeninchloraurat: $C_5H_5N_5 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3 \cdot H_2O$)		47.35% 金

II. 硝酸銀及びパリタ沈澱 (アルギニン)

前項硝酸銀沈澱の濾液に過剰の硝酸銀を苛性パリタミを加へて生じたる沈澱を鹽酸と硫酸とを以て分解し濾液に燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を作り以下常法に従ひ遊離鹽基の濃厚液

をなし硝酸にて中和し真空エキスカートル内に放置せしに漸次硝酸アルギニンに特有なる白雲状結晶を析出し其量 1.70 g. に達したり

硝酸銅鹽 硝酸銀を水に溶かしこれに炭酸銅を加へて硝酸銅鹽に轉化せしに濃紫青色針状の結晶を得たり本品は 118°C にて熔融す真空内 100°C に乾燥したる後銅を定量したる結果次の如し

0.1303 g. 物質	0.01598 g. 銅	12.26% 銅
計算數 [Arginin Kupfernitrat (C ₆ H ₁₄ N ₄ O ₂) ₂ Cu(NO ₃) ₂]		11.86% 銅

ピクリン酸鹽 黄色柱状の結晶にして放射状集合をなし 206°C に於て融解す

III. 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液

硝酸銀及びバリタ沈澱を濾別せる母液は常法の如く處理し隣ウオルフラム酸を加へて生じたる沈澱を常法に做ひ處理し遊離鹽基の濃厚液をなし過剰の鹽酸を加へて酸性をなしたる後蒸發乾涸せしめしに結晶を析出したるを以てこれを真空エキスカートル内に入れその水分を除去し冷無水酒精を以て處理し酒精に不溶解の無機鹽(鹽化加里)を去れり酒精に溶解したる部分は容易に結晶せざりしを以て之をピクリン酸鹽に轉化せしに結晶を生成し其量 0.3 g. ありたり該ピクリン酸鹽は一旦鹽酸を以て分解し鹽酸鹽をなせしに吸濕性を有する無色柱状の結晶にして一種のアミン様の臭氣を有す尙該鹽酸鹽よりピクリン酸鹽及び金鹽を作りたり

ピクリン酸鹽 苔状の結晶にして 234~235°C にて黒變分解す

鹽化金複鹽 小板状乃至柱状の結晶にして 225°C にて黒變分解す

0.1058 g. 物質	0.0536 g. 金	50.66% 金
--------------	-------------	----------

本品は收量少く更に精査せざりしを以て確定し能はざりしも一種のアミンなるべし

成績摘要

以上の實驗により紫蘇 50 kg. より實際分離し得たる含窒素化合物の量次の如し

アアニン(鹽酸鹽)	0.6 g.
アルギニン(硝酸鹽)	1.7 g.
未知物質(ピクリン酸鹽)	0.3 g.

(昭和五年九月記)

日照と桑葉の化學的組成並に蠶兒に及す影響に就て

吉 村 清 尙
木 脇 寅 熊
岩 田 武 志

通常綠葉植物の炭素同化作用は日光を必要とするものなれば日照の長短強弱が直接桑葉の化學的組成に著しき變化を來し延て蠶兒の生理上に相當の影響を及すべきは豫想するに難からず余輩は這般の關係を具體的に闡明せんが爲め普通の桑葉と特に日覆したる桑葉との比較分析を行ひ且此等兩種の桑葉を以て蠶兒を飼育しその發育の狀況收繭の品質等について多少の研究調査を遂げたり仍て茲にその成績の概要を報告するこゝにせり

第一 日照と桑葉の化學的組成との關係

本試驗に供用したる桑葉は鹿児島高等農林學校桑園内の改良早生十文字種を選び日覆區は特に桑園の一部に設け藁苫を以て直射日光を遮斷し各區とも昭和5年8月3日(初秋蠶第1齡期)及び同月29日(同第5齡期)の兩回に摘採したり但し桑園の肥料として堆肥及び大豆粕の普通量を施用したり今化學分析の結果を示せば次の如し

1. 8月3日摘採の桑葉(風乾態)

水分	標準桑葉	日覆桑葉
10.11%		13.39%
乾物 100 分中		
全 窒 素	5.66	6.13
蛋白質窒素	4.60	4.60
非蛋白質窒素	1.06	1.53
硝 酸 態 窒 素	0.018	0.191
アムモニア態窒素	0.022	0.077
有機鹽基態窒素	0.250	0.377
可溶炭水化合物(葡萄糖として)	4.11	3.56
不溶炭水化合物(澱粉として)	14.47	11.44
フキトステリン	0.120	0.061

[備考] 有機鹽基態窒素とは隣ウオルフラム酸液に沈澱されたる窒素にしてアムモニア態窒素の量を控除したるものとす

今全窒素量を 100 ミすれば

	標準桑葉	日覆桑葉
蛋白質窒素	81.27	75.01
非蛋白質窒素	18.73	24.99
硝酸態窒素	0.32	3.11
アムモニア態窒素	0.39	1.26
有機鹽基態窒素	4.41	5.98

II. 8月29日摘採の桑葉（風乾態）

水分	標準桑葉	日覆桑葉
乾物 100 分中	10.01%	10.58%
全窒素	3.43	3.70
蛋白質窒素	2.45	2.57
非蛋白質窒素	0.98	1.13
硝酸態窒素	0.036	0.169
アムモニア態窒素	0.055	0.030
有機鹽基態窒素	0.137	0.135
可溶性炭水化物(葡萄糖として)	2.78	1.00
不溶性炭水化物(澱粉として)	13.49	9.99
フキトステリン	0.232	0.224

今全窒素量 100 をこすれば

	標準桑葉	日覆桑葉
蛋白質窒素	71.43	69.46
非蛋白質窒素	28.57	30.54
硝酸態窒素	1.05	4.57
アムモニア態窒素	1.60	0.81
有機鹽基態窒素	3.99	3.65

尙参考の爲め日覆を完全にして全然日光を遮断し過度に軟化した桑葉（7月1日摘採）の分析成績を示せば次表の如し

III. 7月1日摘採の桑葉（風乾態）

水分	標準桑葉	日覆桑葉
乾物 100 分中	11.36%	10.30%
全窒素	6.79	7.27
蛋白質窒素	4.34	3.91
非蛋白質窒素	2.45	3.36
硝酸態窒素	0.077	0.288
アムモニア態窒素	0.179	0.239

有機鹽基態窒素	0.250	0.360
可溶性炭水化物(葡萄糖として)	1.89	0
不溶性炭水化物(澱粉として)	11.05	9.18
フキトステリン	0.230	0.133

今全窒素量を 100 をこすれば

	標準桑葉	日覆桑葉
蛋白質窒素	63.91	53.78
非蛋白質窒素	36.09	46.22
硝酸態窒素	1.13	3.96
アムモニア態窒素	2.64	3.29
有機鹽基態窒素	3.68	5.21

以上の結果に據り摘要すれば次の如し

- (1) 全窒素量は標準桑葉にありては却て日覆桑葉に於けるよりも少し
- (2) 蛋白質窒素の含有量は日覆桑葉に於けるよりも標準桑葉に於て多く非蛋白質窒素量は全くこれに反す
- (3) 硝酸態窒素量は日覆桑葉に於て著しく多く標準桑葉含有量の約3倍乃至10倍量に達す
- (4) アムモニア態窒素及び有機鹽基態窒素量は概言し難きも一般に日覆桑葉に多く標準桑葉に少きが如し
- (5) 糖分澱粉等の如き炭水化物の量は日覆桑葉に少く標準桑葉に於て多きを常とすこれ日覆桑葉にありて日照少きが故に炭素同化作用の行はるるこも薄弱なるに由る
- (6) フキトステリンは日覆桑葉よりも標準桑葉に於て多く含有せらるるを常とす

第二 日照を異にせる桑葉の含窒素有機化合物特に有機鹽基の分離

本研究に供用せる桑葉は前項に於て使用せる桑樹の残部より選定せるものにして 8月 29日（初秋蠶第 5 齡期）摘採せり

I. 標準桑葉（普通桑葉）

細末にせる風乾態供試品 5.14 kg. を採り温湯を以て浸出するこも 3 回の後全浸出液に鹽基性醋酸鉛液を加へて不純物を除き濾液に硫化水素を通じて過剰の鉛を去り適宜の容量に蒸發濃縮し硫酸を加へてその容量の約 5% に達せしめたる後 磷ウオルフラム酸を加へて生成せる沈澱を苛性バリタを以て分解し遊離鹽基溶液をなし以下常法に則り各個有機鹽基の分離を試みたり

1. 硝酸銀沈澱 (プリン鹽基)

硝酸銀沈澱を強鹽酸を以て處理して得たる鹽酸鹽はその收量 1.4 g. に達し主としてアデニンより成り少量のヒポキサンチンを混在せるを以て全部ピクリン酸鹽に轉化し兩者の溶解度の相違により互によく分別するを得たり

アデニンピクラート 絹糸様の針狀結晶よりなり 280°C 内外に於て分解す

0.2210 g. 供試品 0.1348 g. ヒクイン酸=60.99% ヒクイン酸
計算數 (Adeinipikrat: $C_5H_5N_5 \cdot C_8H_9N_3O_7 + H_2O$) 60.46% ヒクイン酸

アデニン鹽化金複鹽 アデニンピクラートを分解して得たるアデニン鹽酸鹽より金鹽を作りたり黄色柱狀の結晶より成り 262°C に於て熔解す

0.1321 g. 供試品 0.0622 g. 金=47.08% 金
計算數 (Adeninchloraurat: $C_5H_5N_5 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3 + H_2O$) 47.35% 金

ヒポキサンチンピクラート 黄色柱狀結晶にして 200°C 以上にて黒變分解す

ヒポキサンチン銀ピクラート (Hypoxanthinsilberpikrat) 橙黄色針狀結晶にして 温湯には少しく溶解するも冷水には溶解せず

2. 硝酸銀及びバリタ沈澱 (ヒスチジン及びアルギニン)

硝酸銀及びバリタ沈澱につきヒスチジン及びアルギニンの分離を試みたるもその收量少きが爲め唯定性的試験により兩者の存在を認め得たるに過ぎず

3. 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液 (トリゴネリン及びコリン)

此のフラクションの鹽酸鹽の乾涸したる結晶をば無水アルコールを以て處理し不溶の無機鹽 (主として鹽化加里より成る) を除去したる後更にメチルアルコールを以て處理し可溶解部分と不溶解部分とに分別したり

(a) メチルアルコール不溶解部 (トリゴネリン)

トリゴネリン鹽酸鹽はその收量 0.8 g. に達し光輝ある板狀若くは柱狀結晶にして冷無水アルコールには殆んど溶解せず毛細管内にこれを熱すれば 250°C に於て熔解す

トリゴネリン鹽化金複鹽 黄色柱狀結晶より成り 198~200°C に於て熔解す

0.1563 g. 供試品 0.0645 g. 金=41.26% 金
計算數 (Trigonellinchloraurat: $C_7H_7NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$) 41.33% 金

トリゴネリン鹽化白金複鹽 黄色柱狀結晶にして 224°C に於て熔解す

0.1686 g. 供試品 0.0476 g. 白金=28.23% 白金
計算數 (Trigonellinchlorplatinat: $(C_7H_7NO_2 \cdot HCl)_2 \cdot PtCl_4$) 28.44% 白金

トリゴネリンピクラート 光輝ある黄色針狀結晶にして冷水に稍溶け難く 199°C に於て熔解す

(b) メチルアルコールに可溶解部 (コリン)

メチルアルコールに可溶解鹽は蒸發乾涸したる後無水アルコールに溶解し鹽化水銀の無水アルコール溶液を加へて生成せる鹽化水銀複鹽を硫化水素にて分解し斯くして得たる鹽酸鹽を更に鹽化金複鹽に轉化せしめたるにその收量 3.1 g. あり

コリン鹽化金複鹽 黄色葉片狀結晶より成り 250°C に於て熔解す

0.1923 g. 供試品 0.0862 g. 金=44.82% 金
0.2045 g. 供試品 0.0917 g. 金=44.84% 金
計算數 (Cholinchloraurat: $C_5H_{14}NOCl \cdot AuCl_3$) 44.49% 金

II. 日 覆 桑 葉

細末にせる風乾供試品 2.17 kg. を採り標準桑葉の場合と全く同様の方法に依り操作處理したり

1. プリン鹽基

アデニンピクラート 絹糸様の針狀結晶にして 280°C 内外にて黒變分解す

0.1406 g. 供試品 0.0851 g. ヒクイン酸=60.52% ヒクイン酸
計算數 (Adeinipikrat: $C_5H_5N_5 \cdot C_8H_9N_3O_7 + H_2O$) 60.46% ヒクイン酸

アデニン鹽化金複鹽 黄色柱狀結晶より成り 263°C に於て熔解す

0.1603 g. 供試品 0.0755 g. 金=47.09% 金
計算數 (Adeninchloraurat: $C_5H_5N_5 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3 + H_2O$) 47.35% 金

ヒポキサンチンピクラート 黄色柱狀結晶にして 200°C 以上にて分解す

2. ヒスチジン及びアルギニン—フラクション (ヒスチジン)

ヒスチジンはデアゾ反應により明確にその存在を認めたるもアルギニンはその存在を認め得ざりき

3. リジナーフラクション (トリゴネリン及びコリン)

トリゴネリン鹽酸鹽 光輝ある柱狀若くは板狀結晶より成り 252°C に於て熔解す

トリゴネリン鹽化金複鹽 黄色柱狀結晶にして 200°C に於て熔解す

0.1201 g. 供試品 0.0496 g. 金=41.29% 金
計算數 (Trigonellinchloraurat: $(C_7H_7NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3)$) 41.33% 金

前記のトリゴネリン鹽化金複鹽の結晶を水溶液より再結せしめて鹽基性鹽化金複鹽に轉化せしめたり

羧基性トリゴネリン鹽化金複鹽 黄色柱狀結晶より成り 184°C にて熔融す

0.1400 g. 供試品 0.0525 g. 金=37.50% 金
計算數 [Basisches Trigonellinchloraurat: (C₇H₇NO₂)₄. 3HCl.AuCl₃] 37.72% 金

コリン鹽化金複鹽 黄色葉片狀結晶にして 243°C にて熔融す

0.1465 g. 供試品 0.0647 g. 金=44.16% 金
計算數 (Cholinchloraurat: C₅H₁₄NOCl.AuCl₃) 44.45% 金

以上の成績に據り風乾桑葉 1 kg. より分離し得たる窒素化合物の量を示せば次表の如し

	標準桑葉	日覆桑葉
アデニン(鹽酸鹽)	0.27 g.	0.35 g.
ヒポキサンチン	微量	微量
ヒスチジン	痕跡	微量
アルギニン	微量	存在を認めず
トリゴネリン(鹽酸鹽)	0.16	0.31
コリン(鹽化金複鹽)	0.60	0.28

第三 日照を異にせる桑葉を以て行ひたる蠶兒飼育の成績

供試蠶の品種は國蠶日 110×國蠶支 102 號にして昭和5年8月3日午前10時掃立を行ひ標準區の蠶兒は前記普通桑葉を以て日覆區の蠶兒は日覆桑葉を以て夫れ夫れ飼育したり標準區の蠶兒は8月22日午後催熱にかかり24日午前8時上蔭を終り日覆區の蠶兒は8月28日午前中に催熱状態に入り翌29日午前9時上蔭を了へたり今蠶兒各齡の日数を示せば次の如し

	第1齡	第2齡	第3齡	第4齡	第5齡	合計
標準區蠶兒	4日	3日5時	4日	4日4時	5日10時	20日19時
日覆區蠶兒	4日5時	3日19時	5日2時	5日	8日	26日2時

上表に據れば日覆區の蠶兒の飼育經過日数はこれを標準區のそれに比すれば第1齡に於て5時間第2齡に於て14時間第3齡に於て1日2時間第4齡に於て20時間第5齡に於て2日14時間合計5日7時間延長せるを知る

飼育中蠶兒の發育状況 各齡を通じて標準區の蠶兒は一般に發育經過共に順調に進み體軀健全にして就眠齊一病斃蠶皆無の状態なりしも日覆區の蠶兒にありては毛振より發育不前となり齡の進むに伴ひ益々不齊となり病斃は第3齡までは軟化病蠶點々發生し漸次その数を増加し第5齡の三日目より續發し終に膿蠶をも見るに至り健蠶にして上蔭せしもの僅に34頭(全飼育蠶兒の11%強に當る)に過ぎざりしのみならず此等の健蠶もこれを標準區の蠶兒に比すれば體軀著しく貧弱なるを認めたり今參考の爲め各齡に於ける蠶兒1頭宛の平均體重を示せば次表の如し

		標準區蠶兒體重(瓦)	日覆區蠶兒體重(瓦)
第一齡	盛食蠶	0.0069	0.0065
	眠蠶	0.0063	0.0061
第二齡	起蠶	0.0059	0.0056
	盛食蠶	0.0353	0.0354
第三齡	眠蠶	0.0301	0.0322
	起蠶	0.0312	0.0315
第四齡	盛食蠶	0.1876	0.1660
	眠蠶	0.1520	0.1540
第五齡	起蠶	0.1451	0.1612
	盛食蠶	1.008	0.7713
第五齡	眠蠶	0.9090	0.6927
	起蠶	0.8539	0.6930

收繭 第4齡の4日目より各區とも300頭宛を飼育し實際得たる結果を示せば次の如し

		標準區	日覆區
上繭	顆數	101個	0
	重量	178瓦	0
中繭	顆數	40個	9個
	重量	68瓦	10瓦
下繭	顆數	14個	15個
	重量	18瓦	15瓦
同功繭	顆數	10個	0
	重量	31瓦	0
合計	顆數	176個	24個
	重量	295瓦	25瓦

總括

(1) 日照の強弱が桑葉の化學的組成に及ぶ影響の著しきは炭水化物、フキトステリン、蛋白質窒素、非蛋白質窒素、硝酸態窒素等にして炭水化物、フキトステリン、蛋白質窒素等は標準桑葉に於てその含有量多くこれに反して硝酸態窒素及び非蛋白質窒素は日覆桑葉に於て比較的多し

(2) 有機鹽基中コリンの量は標準桑葉に於けるよりも日覆桑葉に於て著しく少し

(3) 要するに日覆桑葉の標準桑葉に比して著しく相違せる點は炭水化物、蛋白質、フキトステリン、コリン等の含有量少きこみ非蛋白質特に硝酸態窒素の含有量多きこみなり

(4) 日覆桑葉を以て飼育せる蠶兒は標準桑葉を以て飼育せるものに比してその發育劣り斃蠶多く收繭少きのみならずその繭質も亦劣等なり (昭和五年十二月記)

蠶蛹の飼料的効果に就て（第一報）

鶏に對する蠶蛹の營養試験

教授 農學博士 吉 村 清 尙

教授 松 田 喜 六

試 験 の 目 的

本邦に於ける養蠶の副産物として乾燥蛹の年産額は二千五百八十餘萬貫の多きに達し其内大部分は直接肥料として使用せらるる然るに今蠶蛹の組成を検するに下表に示すが如し

水	分	7.81
乾	物	92.19
粗	蛋 白 質	60.207
粗	脂 肪	25.798
粗	灰 分	2.911
磷	酸	0.881

即ち蠶蛹は六割以上の蛋白質と二割六分弱の脂肪を含み動物の營養分に富むを以て之を直接肥料に供するは實に不經濟の至り云はざるべからず故に余輩は先づ鶏に對する蛹の飼料的効果を知らんが爲め次の二組の試験を行ひたり

第一 白色レグホーン種 雄に對する試験

試 験 方 法

孵化後三ヶ月を経たる白色レグホーン種雄四羽を選びて五ヶ月間（昭和3年6月10日より全年11月7日に至る）次の試験別に依り飼養し生体量の増加内臓諸器官の發育状態等を調査したり

- 第一號 蠶 蛹 $\frac{1}{9}$ 加用 (米糠及穀を等分に混合したる植物飼料 $\frac{8}{9}$ と蠶蛹粉 $\frac{1}{9}$ とを混合す)
- 第二號 蠶 蛹 $\frac{1}{5}$ 加用 (植物質飼料 $\frac{4}{5}$ と蠶蛹 $\frac{1}{5}$ とを混合す)
- 第三號 蠶 蛹 $\frac{1}{3}$ 加用 (植物質飼料 $\frac{2}{3}$ と蠶蛹 $\frac{1}{3}$ とを混合す)
- 第四號 標 準 (植物質飼料のみを與へ蠶蛹を加へず)

上表の外各號の鶏に對し等量の青菜を主飼料に添加し別に毎日清水及貝殻末を給與せり

経過及成績

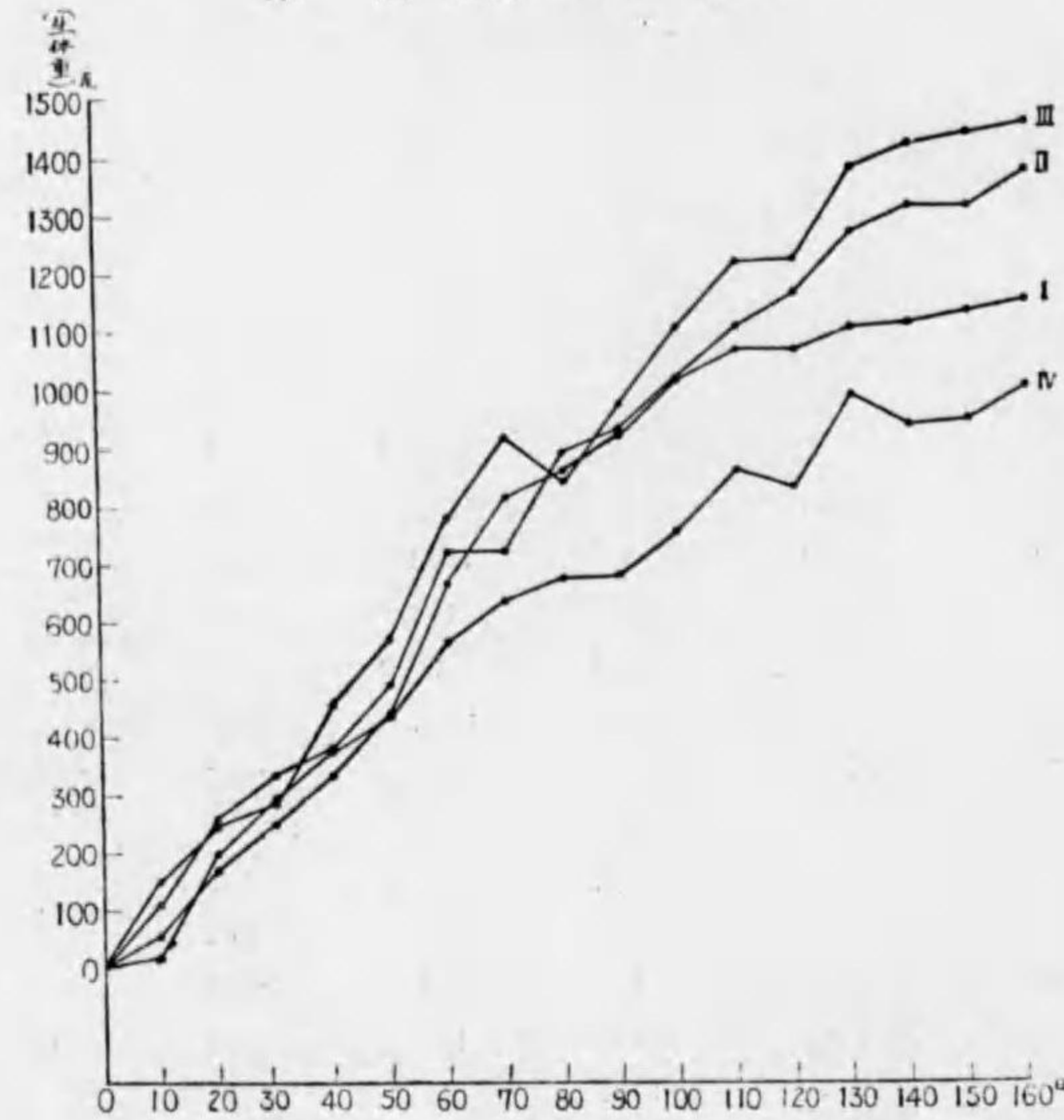
A. 生体量の増加 (毎朝給餌前秤量せらるも試験開始より十日間以後は十日目毎の体重を記載せり)

試験日数	試験期日	第一號	第二號	第三號	第四號	備考
0	6月10日	415 g.	390 g.	527 g.	567 g.	孵化後第四ヶ月
1	〃 11	400	400	561	555	
2	〃 12	410	420	575	590	
3	〃 13	420	430	598	593	
4	〃 14	430	420	607	590	
5	〃 15	420	425	610	570	
6	〃 16	432	455	610	560	
7	〃 17	432	450	622	570	
8	〃 18	475	496	692	615	
9	〃 19	469	498	696	610	
10	〃 20	470	500	677	587	
十日間増量		55	110	150	20	
平均一日増量		5.5	11.0	15.0	2.0	
20	〃 30	583	651	776	770	
十日間増量		113	151	99	183	
平均一日増量		11.3	15.1	9.9	18.3	
増量累計		168	261	249	203	
30	7 10	665	724	816	858	孵化後第五ヶ月
十日間増量		82	73	40	88	
増量累計		250	334	289	291	
40	〃 20	745	755	987	950	
十日間増量		84	31	171	92	
平均一日増量		8.4	3.1	17.1	9.2	
増量累計		334	365	460	383	
50	〃 30	861	885	1100	1007	
十日間増量		112	130	113	57	
平均一日増量		11.2	13.0	11.3	5.7	
増量累計		446	495	573	440	
60	8 9	1080	1115	1310	1137	孵化後第六ヶ月
十日間増量		219	230	210	130	
平均一日増量		21.9	23.0	21.0	13.0	
増量累計		665	725	783	570	
70	〃 19	1230	1115	1447	1205	
十日間増量		150	0	137	68	
平均一日増量		15.0	0	13.7	6.8	
増量累計		815	725	920	638	
80	〃 29	1280	1285	1375	1247	

十日間増量		50	170	(-) 72	42	
平均一日増量		5.0	17.0	(-) 7.2	4.2	
増量累計		865	895	848	680	
90	9 8	1340	1330	1510	1255	孵化後第七ヶ月
十日間増量		60	45	135	8	
一日平均増量		6.0	4.5	13.5	0.8	
増量累計		815	725	920	638	
100	〃 18	1439	1415	1640	1332	
十日間増量		99	85	130	77	
平均一日増量		9.9	8.5	13.0	7.7	
増量累計		1024	1025	1113	765	
110	〃 28	1490	1505	1752	1437	
十日間増量		51	90	112	105	
平均一日増量		5.1	9.0	11.2	10.5	
増量累計		1075	1115	1225	870	
120	10 8	1490	1565	1810	1410	孵化後第八ヶ月
十日間増量		0	60	58	(-) 27	
平均一日増量		0	6.0	5.8	(-) 2.7	
増量累計		1075	1175	1283	843	
130	〃 18	1533	1669	1920	1570	
十日間増量		43	104	110	160	
平均一日増量		4.3	10.4	11.0	16.0	
増量累計		1118	1279	1393	1003	
140	〃 28	1541	1710	1955	1520	
十日間増量		8	41	35	(-) 50	
平均一日増量		0.8	4.1	3.5	(-) 5.0	
増量累計		1126	1320	1428	953	
150	11 7	1560	1715	1980	1530	孵化後第九ヶ月
十日間増量		19	5	25	10	
平均一日増量		1.9	0.5	2.5	1.0	
増量累計		1145	1325	1453	963	

以上生体量の増加を圖示すれば第一圖の如し

第一圖 白色レグホーン種 ♂



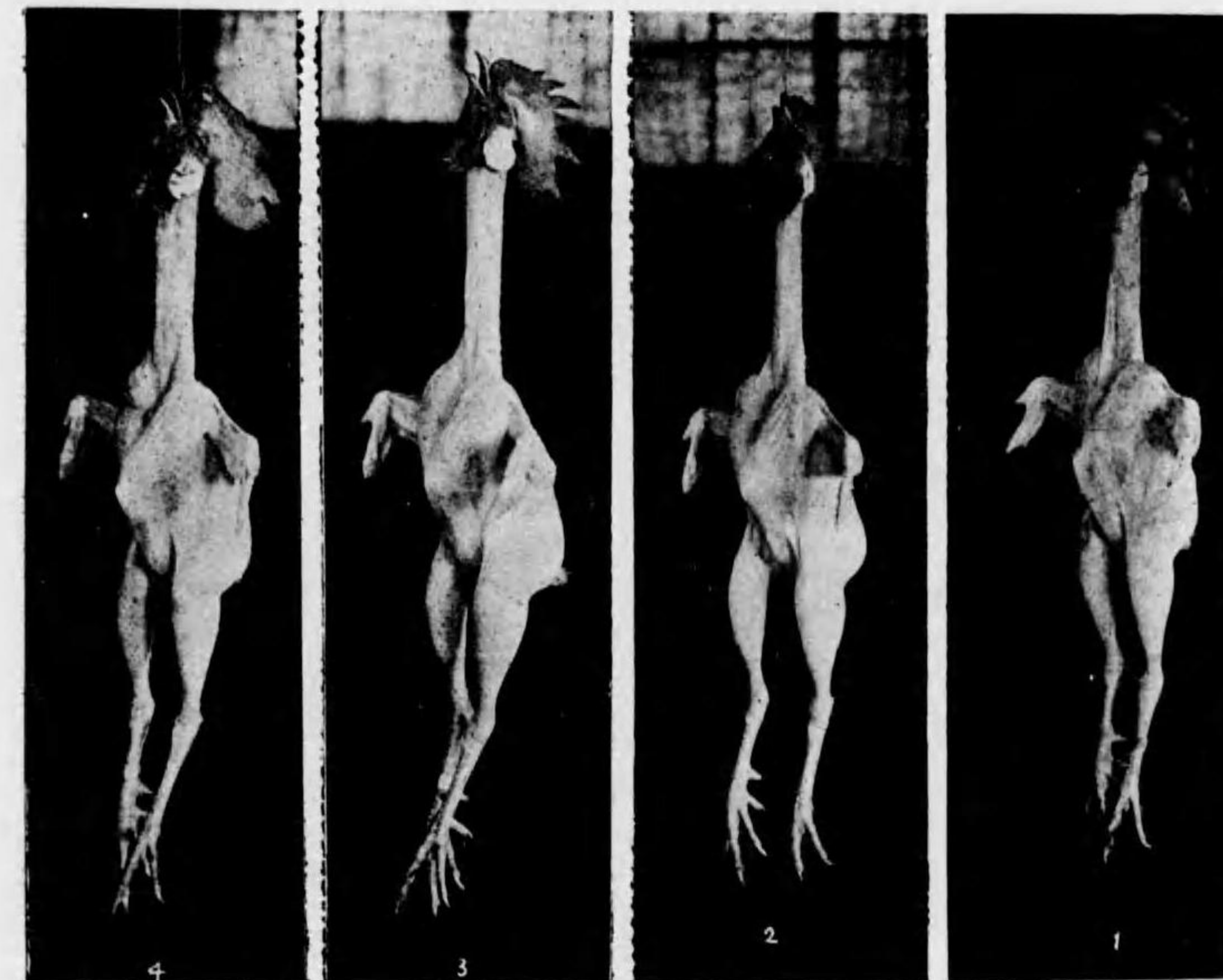
以上飼育中特に著しき點は蠶蛹の添加量多き程發育良好元氣旺盛にして冠並に脛等の色澤も亦佳良なるを認めたるこゝなりとす

B 内臓諸器官の發育

試験の終りに於て各鶏を屠殺解体し内臓諸器官及其他の部分を検したるに其生体量に對する百分率は次の如し

白色レグホーン種 雄 (解体百分比)

試験別	第一號	第二號	第三號	第四號
放血量	9.464	5.602	5.459	5.028
羽毛量	5.047	6.164	7.196	7.821
肉及骨	57.098	63.585	62.283	56.369
睪丸	0.574	1.115	1.176	0.637
心臟	0.562	0.644	0.630	0.698
肺臟	0.397	0.431	0.432	0.458
肝臟	2.044	1.815	1.911	2.207
脾臟	0.284	0.207	0.258	0.391
脾臟	0.183	0.106	0.272	0.330



標準 蠶蛹 $\frac{1}{3}$ 加用 蠶蛹 $\frac{1}{5}$ 加用 蠶蛹 $\frac{1}{9}$ 加用

腎	臟	0.726	0.812	0.506	0.670
胃	腸	5.073	5.826	5.469	7.263
内	臟	—	—	0.918	—
着	附				
頭	筋	6.688	4.930	5.087	6.951
脚		4.455	4.174	4.938	4.525
備	考	胃腸中には内容物をも含む			

上表によれば蠶蛹を添加せるものは一般に睪丸の發育よく肉及び諸器官の周圍に脂肪の附着比較的多し其他の部分に於ては大差なきも脾臟の發育は蠶蛹無給與のものに於て稍多きを認めたり

C 攝 食 量

飼料の給與は毎日朝及晝の二回とし其量は常に攝食状態に注意し食し得るだけ多量を與へたり茲に掲ぐる數量は定期間の給與量より殘量を差引き攝食量としたるものなり

(1) 生後4ヶ月に於ける攝食量（白色レグホーン種一日一羽平均）

飼料名	I	II	III	備考
穀	38.670g	36.800g	26.335g	50.000g
米	38.670	36.800	26.335	50.000
蠶蛹粉	9.660	18.400	26.330	—
計	87.000	92.000	79.000	100.000
青	25.000	28.000	27.000	30.000
水	45.000	47.000	46.000	49.000

(2) 生後6ヶ月に於ける攝食量（全上）

飼料名	I	II	III	備考
穀	59.110g	50.400g	36.665g	70.000g
米	59.110	50.400	36.665	70.000
蠶蛹粉	14.780	25.200	36.670	—
計	133.000	126.000	110.000	140.000
青	40.000	40.000	35.000	38.000
水	44.000	48.000	45.000	56.000

(3) 生後9ヶ月に於ける攝食量（全上）

飼料名	I	II	III	備考
穀	62.500g	50.800g	40.665g	88.000g
米	62.500	50.800	40.665	88.000
蠶蛹粉	25.000	25.400	40.670	—
計	150.000	127.000	122.000	176.000

青 菜				
水	282,000	225,900	226,200	327,300

以上の成績に依り攝食量は蠶蛹粉加用の割合多き程他の飼料少きのみならずその總量に於ても比較的少量にて足る事を認め得べし

D 排 糞 量

生後9ヶ月に於ける排糞量並に生体重の増量（白色レグホーン種♂一日一羽平均）

區 別	I	II	III	IV
晝	133.0g	129.5g	117.5g	157.0g
夜	99.0	85.5	80.0	159.0
計	232.0	215.0	197.5	316.0
一日一羽平均 生体重の増量	2.0	3.0	10.0	1.6

排糞量を晝夜別にして秤りたるに晝に於て I 號は 57.3% II 號は 60.2% III 號は 59.5% III 號は 49.7% の割合なり而して排糞總量は採食量に比例して 4 號最も多く 5 號最も少し

第二 白色レグホーン種 雌に對する試験
名古屋種

試 験 方 法

白色レグホーン種は孵化後4ヶ月半、名古屋種は3ヶ月を經過したる雌各3羽を選び約9ヶ月間（昭和3年7月20日より翌年4月15日に至る）次の試験別に從つて飼養したり

- 第一號 蠶蛹 $\frac{1}{5}$ 加用（植物質飼料（米糠と穀を等分に混合したるもの） $\frac{4}{5}$ と蠶蛹 $\frac{1}{5}$ を加用す）
- 第二號 蠶蛹 $\frac{1}{3}$ 加用（植物質飼料 $\frac{2}{3}$ と蠶蛹 $\frac{1}{3}$ とを加用す）
- 第三號 標 準（植物質飼料のみを與へ蠶蛹を加へず）

上表の外各號の鶏に對し等量の青菜貝殻を主飼料に添加し又別に毎日清水を給せり

經 過 及 成 績

A 生体量の増加（白色レグホーン種♀）

試験日数	試験期日	第一號	第二號	第三號	備 考
0	7月20日	780g	676g	527g	昭和三年三月七日孵化 生後五ヶ月間
1	7月21日	787	692	519	
2	7月22日	797	707	515	
3	7月23日	771	728	522	
4	7月24日	755	720	520	
5	7月25日	755	650	515	
6	7月26日	765	617	508	

7	7 27	725	604	513	
8	7 28	723	617	535	
9	7 29	695	600	525	
10	7 30	707	623	518	
十日間増量		(-) 73	(-) 53	(-) 9	
平均一日増量		(-) 7.3	(-) 5.3	(-) 0.9	
20	8 9	700	707	583	生後六ヶ月
十日間増量		(-) 7	84	65	
平均一日増量		(-) 0.7	8.4	6.5	
増量累計		(-) 80	31	56	
30	7 19	757	750	640	
十日間増量		57	43	57	
平均一日増量		5.7	4.3	5.7	
増量累計		(-) 23	74	113	
40	7 29	767	727	702	
十日間増量		10	(-) 23	62	
平均一日増量		1.0	(-) 2.3	6.2	
増量累計		(-) 13	51	175	
50	9 8	847	695	730	生後七ヶ月
十日間増量		80	(-) 32	28	
平均一日増量		8.0	(-) 3.2	2.8	
増量累計		67	19	203	
60	7 18	955	840	755	
十日間増量		108	145	25	
平均一日増量		10.8	14.5	2.5	
増量累計		175	164	228	
70	7 28	1090	980	830	
十日間増量		135	140	75	
平均一日増量		13.5	14.5	7.5	
増量累計		310	304	303	
80	10 8	1165	1080	805	生後八ヶ月初
十日間増量		75	100	(-) 25	
平均一日増量		7.5	10.0	(-) 2.5	
増量累計		385	404	278	
90	7 18	1235	1210	920	
十日間増量		70	130	115	
平均一日増量		7.0	13.0	2.5	
増量累計		455	534	393	
100	7 28	1290	1280	950	
十日間増量		55	70	30	
平均一日増量		5.5	7.0	3.0	

増量累計		510	604	423	
110	11 7	1490	1380	1030	生後九ヶ月初
十日間増量		200	100	80	
平均一日増量		20.0	10.0	8.0	
増量累計		710	704	503	
120	7 17	1555	1475	1070	
十日間増量		65	95	40	
平均一日増量		6.5	9.5	4.0	
増量累計		775	799	542	
130	7 27	1730	1490	1125	
十日間増量		175	15	55	
平均一日増量		17.5	1.5	5.5	
増量累計		950	814	598	
140	12 7	1728	1433	1300	生後十ヶ月初
十日間増量		(-) 2	(-) 58	175	
平均一日増量		(-) 0.2	(-) 5.8	17.5	
増量累計		948	756	773	
150	7 17	1530	1360	1200	
十日間増量		(-) 198	(-) 72	(-) 100	
平均一日増量		(-) 19.8	(-) 7.2	(-) 10.0	
増量累計		750	684	673	
160	7 27	1520	1495	1250	
十日間増量		(-) 10	135	50	
平均一日増量		(-) 1.0	13.5	5.0	
増量累計		740	819	723	
170	1 6	1540	1480	1210	生後十一ヶ月初
180	7 16	1620	1440	1220	
190	7 26	1635	1430	1330	
200	2 5	1395	1390	1280	生後十二ヶ月初
210	7 15	1540	1440	1285	
220	7 25	1580	1480	1260	
230	3 7	1490	1370	1210	生後十三ヶ月初
240	7 17	1540	1420	1240	
250	7 27	1575	1480	1235	
260	4 6	1580	1420	1140	生後十四ヶ月初
270	7 16	1610	1430	1170	

(名古屋種 ♀)

試験日数	試験月日	第一號	第二號	第三號	備考
0	7月20日	371g	425g	483g	昭和三年四月二十三日 孵化 生後三ヶ月終
1	7 21	365	447	465	

2	7 22	370	445	460	
3	7 23	371	449	448	
4	7 24	385	460	448	
5	7 25	388	470	445	
6	7 26	387	475	436	
7	7 27	405	499	406	
8	7 28	392	510	387	
9	7 29	370	520	380	
10	7 30	370	520	381	
十日間増量		(-) 1	95	(-) 102	
平均一日増量		(-) 0.1	9.5	10.2	
20	8 9	417	687	350	
十日間増量		47	167	(-) 31	
平均一日増量		4.7	16.7	(-) 3.1	
増量累計		46	262	(-) 133	
30	7 19	505	705	370	
十日間増量		88	18	20	
平均一日増量		8.8	1.8	2.0	
増量累計		134	280	(-) 113	
40	7 29	590	767	422	生後五ヶ月初
十日間増量		85	62	52	
平均一日増量		8.5	6.2	5.2	
増量累計		319	342	(-) 61	
50	9 8	608	865	460	
十日間増量		18	98	38	
平均一日増量		1.8	9.8	3.8	
増量累計		237	440	(-) 23	
60	7 18	637	1025	555	
十日間増量		29	160	95	
平均一日増量		2.9	16.0	9.5	
増量累計		266	600	72	
70	7 28	695	1160	690	生後六ヶ月初
十日間増量		58	135	135	
平均一日増量		5.8	13.5	13.5	
増量累計		324	735	207	
80	10 8	835	1285	810	
十日間増量		145	125	120	
平均一日増量		14.5	12.5	12.0	
増量累計		464	860	327	
90	7 18	980	1510	970	
十日間増量		45	225	160	

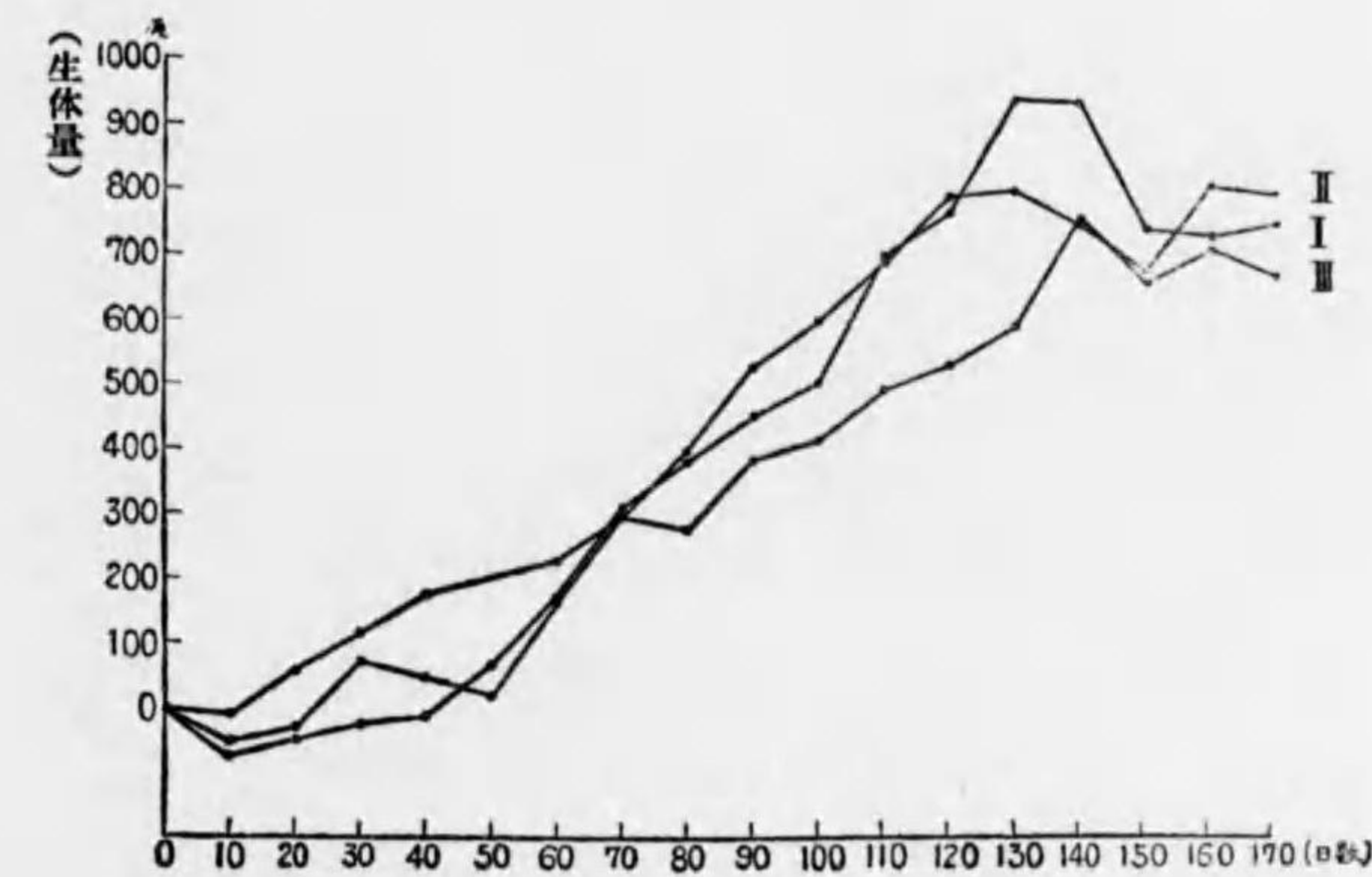


平均一日増量		4.5	22.5	16.0	
増量累計		609	1085	487	
100	10 28	1040	1595	1030	生後七ヶ月初
十日間増量		424	85	60	
平均一日増量		42.4	8.5	6.0	
増量累計		669	1170	547	
110	11 7	1100	1692	1114	
十日間増量		60	97	84	
平均一日増量		6.0	9.7	8.4	
増量累計		729	1267	631	
120	ク 17	1200	1930	1335	
十日間増量		100	238	221	
平均一日増量		10.0	23.8	22.1	
増量累計		829	1505	852	
130	ク 27	1270	2185	1450	生後八ヶ月初
十日間増量		70	255	115	
平均一日増量		7.0	25.5	11.5	
増量累計		899	1760	967	
140	12 7	1260	2190	1470	
十日間増量		(←) 10	5	20	
		(←) 1.0	0.5	2.0	
150	ク 17	1420	2100	1680	
十日間増量		160	(←) 90	110	
平均一日増量		16.0	(←) 9.0	11.0	
増量累計		1049	1675	1197	
160	27	1530	2020	1775	生後九ヶ月初
十日間増量		110	(←) 80	95	
平均一日増量		11.0	(←) 8.0	9.5	
増量累計		1159	1595	1292	
170	1 6	1640	2170	1795	
十日間増量		110	150	20	
平均一日増量		11.0	15.0	2.0	
増量累計		1269	1745	1312	
180	ク 16	1760	2290	1850	
十日間増量		120	120	55	
平均一日増量		12.0	12.0	5.5	
増量累計		1389	1865	1367	
190	ク 26	1770	2200	1970	生後十ヶ月初
200	2 5	1690	2190	1835	
210	ク 15	1610	2320	1880	
220	ク 25	1690	2320	1880	生後十一ヶ月初

230	3 7	1660	2170	1935
240	ク 17	1630	2330	1950
250	ク 27	1630	2320	1950
260	4 6	1650	2235	1840
270	ク 16	1620	2220	1850

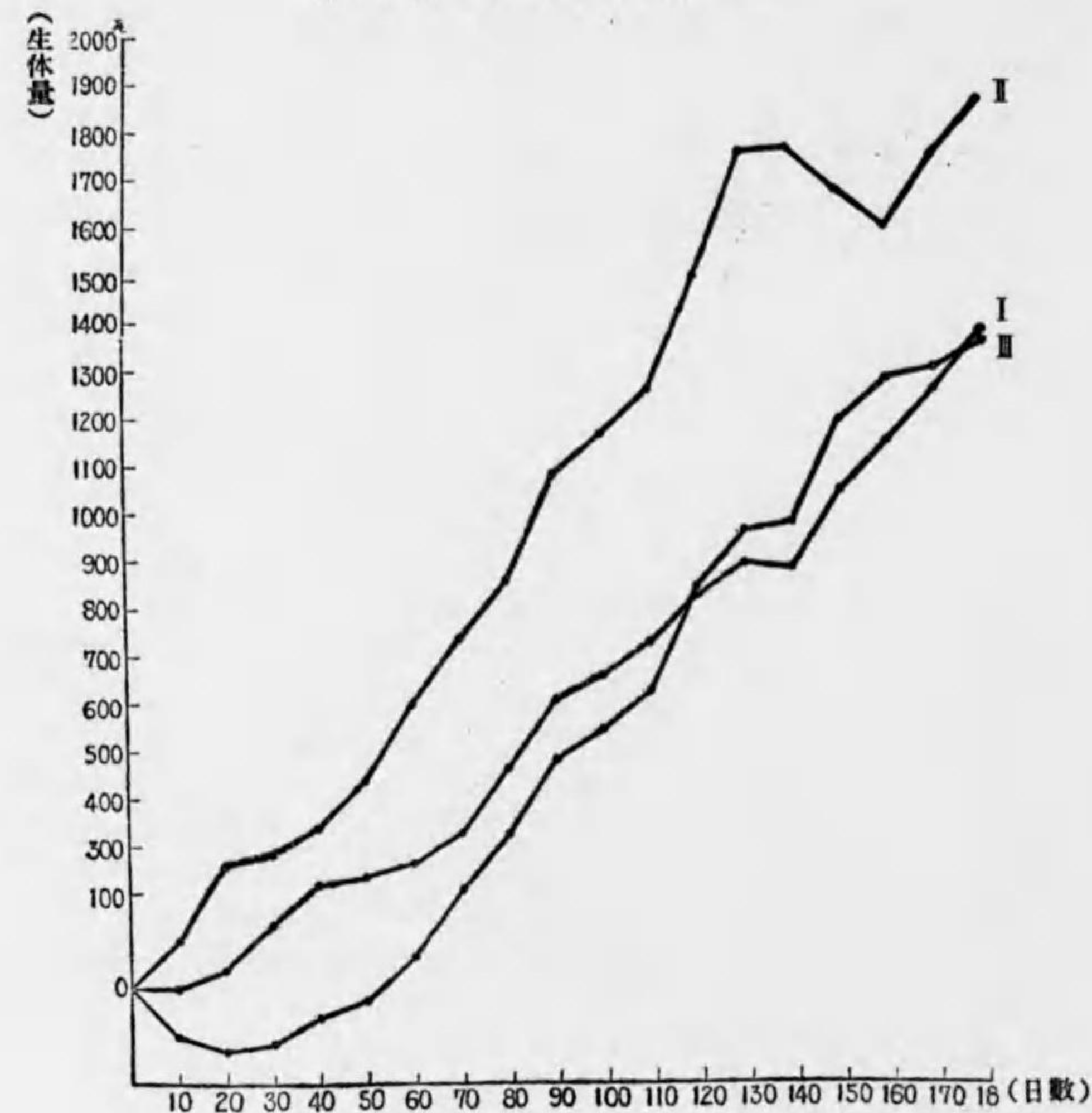
尙生体重の増加を圖示すれば第二圖第三圖の如し

第二圖 白色レグホーン種 ♀



雌鶏の体重増加は孵化後 9, 10 ヶ月にして止まり其後は減量せるものあり而して蠶蛹添加のものは然らざるものに比し一般に体の發育良好にして元氣旺盛なるのみならず冠脛等の色澤も佳良なるを認めたり

第三圖名古屋種♀



B 内臓諸器官の發育

試験終了後直ちに屠殺し解体秤量の上生体量に對する百分率を算したるに下表の如し

白色レグホン種 雌 解体百分比

試験別	第一號	第二號	第三號
放血量	4.762	4.496	5.952
羽毛量	10.119	5.359	7.936
肉及骨	48.214	48.456	44.047
子宮	3.598	3.557	3.095
卵巢	2.756	3.423	2.460
卵室内卵	3.512	3.774	3.921
心臓	0.494(稍脂付)	0.537(稍脂付)	0.373
肺臓及氣管	0.643	0.604	0.643
肝臓	2.142	2.349	2.706

脾臓	0.244	0.335	0.254
腎臓	0.065	0.067	0.134
胃腸	0.821	1.006	1.063
胃腸	13.988	14.563	14.444
内臓附着脂肪	—	1.075	—
頭	2.678	2.550	3.095
脚	2.678	2.765	2.857
砂囊(外皮)	4.167 (2.202)	3.774 (2.148)	4.444 (2.539)

名古屋種 雌 解体百分比

試験別	第一號	第二號	第三號
放血量	4.118	5.240	4.145
羽毛量	6.176	5.895	5.440
肉及骨	44.588	48.000	50.103
子宮	2.611	3.007	2.440
卵巢	3.194	2.703	3.844
卵室内卵	3.106	2.576	3.020
心臓	0.382	0.441	0.373
肺臓及氣管	0.523	0.655	0.621
肝臓	3.059	2.515	2.678
脾臓	0.235	0.305	0.222
腎臓	0.141	0.131	0.073
胃腸	0.971	0.742	0.751
胃腸	15.000	10.611	10.363
内臓附着脂肪	5.594	6.122	5.010
頭	2.094	1.926	2.072
脚	2.823	3.100	3.057
砂囊(外皮)	3.118 (1.706)	2.576 (1.441)	3.005 (1.759)

上表の如く内臓諸器官特に子宮は蠶蛹給與のもの發育稍佳良なるを認めたるも卵巢に於ては然らざる場合もありたり又内臓附着脂肪は蠶蛹を給與せるものに多く殊に白色レグホン種に於て其差著し

C 産卵數並卵の成分

(白色レグホン種)

試験別	第一號	第二號	第三號
産卵開始期日	孵化後 217日	255日	321日
± 數(個)	—	10	—
± 重(g)	—	506.5	—

十二月	数	19	15	—
十二月	重	1130.0	780.5	—
一月	数	8	18	3
一月	重	451.2	960.9	145.7
二月	数	20	20	12
二月	重	1194.7	1123.7	603.0
三月	数	19	22	15
三月	重	1129.0	1194.0	769.0
四月	数	11	13	9
四月	重	651.5	725.5	458.5
計	数	77	98	39
計	重	4556.4	5291.1	1976.2
一個平均重量		59.2	54.0	50.7
十日平均産卵数		5.7	6.5	3.1
備考		十二月三日 ≡ 産卵	十一月十六日 ≡ 産卵	一月十二日 ≡ 産卵

(名古屋種)

試験別	第一號	第二號	第三號
産卵開始期日	孵化後 282日	240日	268日
十二月	数(個)	—	—
十二月	重(g)	—	—
十二月	数	—	6
十二月	重	—	280.5
一月	数	8	13
一月	重	425.6	699.7
二月	数	18	21
二月	重	974.5	1198.0
三月	数	21	26
三月	重	1158.0	1465.5
四月	数	12	13
四月	重	653.0	770.0
計	数	59	79
計	重	3211.1	4413.7
一個平均重量		54.4	55.8
十日平均産卵数		6.9	6.2
備考		一月二十日 ≡ 産卵	十二月九日 ≡ 産卵
			一月六日 ≡ 産卵

(卵の成分表)

試験別	第一號	第二號	第三號
生(卵殻を除く) 卵殻を百分中	窒素	2.043	2.149
	磷酸	0.457	0.454
	蛋白質	12.77	13.43
			11.24

本試験の範囲に於ては蠶蛹を多量に給與せるもの程産卵開始期日早く且つ試験期間中の産卵

数及其總重量並に産卵率大なり

又生卵分析の結果は蠶蛹を多量に與へたる時に於て其の中に含まるゝ蛋白質並に磷酸の量多きを認めたり

成績摘要

1. 蠶蛹は鶏の飼料として好適す
2. 蠶蛹の量は此試験の範囲に於ては其の量増加する程鶏の生長速にして活氣旺盛なり
3. 蠶蛹を與へたるものは然らざるものに比し産卵期早きのみならず其の産卵数多し
4. 蠶蛹を與へたるものは卵中に含まるる蛋白質並に磷酸の割合多し
5. 雌雄共に蠶蛹の量多き程生殖器の發育顯著なり
6. 蠶蛹添加量多きに従ひ冠乃脛の發育並に色澤良好なり
7. 從來蛹を以て飼養したる肉及卵は一種の臭氣を有すこ稱するものあれども本試験に於ては何等の異臭を毫も認めざりき

本試験の施行に際し多大の勞を煩はしたる加治佐榮次氏に對し謝意を表す

(昭和四年七月記)

桔梗根の化學的研究（第一報）

教授 理學士 辻本 孫三郎

桔梗の植物學的記載

桔梗は學名を *Platycodon grandiflorum*, A. De. と稱し桔梗科に屬する多年生草本にして主根は直下し肥厚す莖は直立し高さ約 2~3 尺に達す葉は無柄にして莖上に散生し時として輪生するこみあり楕圓形或は長楕圓形にして短き鋭尖角を有し邊緣に細鋸齒あり上面綠色にして裏面白色を呈す 花は圓錐花序にして萼は五裂し裂片は三角狀鈍をなす 花冠は鐘形にして五裂し裂片は三角形をなす碧紫色を通常とし 時として白色又は淡黃色なるものあり 雄蕊 5 個あり 花絲は基部膨大し毛を生ず柱頭は五裂し子房は五室に分れ成熟して略々倒卵狀球形の蒴をなし 上端五片に開裂す 東洋諸國の原野に自生し又庭園に栽植せらる盛夏より秋に擴りて開花す (第一, 二, 五 圖)

桔梗根の用途

桔梗根は古來支那、日本及び朝鮮に於て藥用に供し専ら鎮咳祛痰劑として喘息、肺患其他咽喉及び氣管支患者に用ひられ又胃腸藥強壯劑等にも應用せらる 近年房間に發賣せらるる新製劑フストール、プラチコチン、エバニン、マルコホン等も亦本品を原料とせる鎮咳祛痰劑に外ならず 朝鮮人參の產地開城附近に於ては之を人參の代用品として多量に偽用せらるこいふ 朝鮮全土に於ける桔梗根の産額は年 100 萬斤以上に達し之を藥用として使用する外食用として夥しく消費せらる 藥用桔梗根を朝鮮語にて キュルゴン と稱し食用桔梗根を『トラジ』と稱す蓋し キュルゴン は有効成分の流失を避けんが爲めに 水洗漂白を粗にしたるもの トラジ は水洗漂白を完全にし且つ黄色の芯を抜き去りたるものなり 而して トラジ は中流以上の朝鮮人に調理用として賞味せられ又貧民の救荒食物として 甚だ重要な地位を占むるものなり 此故に梗根の化學的組成を明かにするこは之を藥物學的見地よりするも亦營養學的方面より考ふる桔も甚だ重要な事と信ず 此れ著者が本研究を企てたる所以なり

桔梗根に関する文献

桔梗根の化學的研究は從來屢々行はれたりと雖其成績の發表せられたるもの比較的稀なり大鹿氏（京都醫學會誌第一五卷第二號）は桔梗根より一種の サポニン 體を抽出したり 本品は白

色無定形粉末にして 220°C に於て熔融し甚だ吸濕性に富み酒精には溶解すれども水及びエーテルには難溶なり 元素分析結果は $C_{33}H_{48}O_{20}$ なる分子式に相當す直接フェーリング氏液を還元せざれども之を加水分解すれば融點 232°C なる サボゲニン ミ葡萄糖ミ推定せらるる糖分ミに別たる 其溶血作用はゼネガ根の二倍に相當し毒性は略々同一程度なりミ報告せり 梅辻氏（京都藥學校藥誌第 26 號）も桔梗根より一種のサボニン抽出したり本品は淡黄色無定形にして 180°C に於て炭化す 水酒精には溶解すれどもエーテルクロロフォルムには溶解せず 吸濕性に富む加水分解すれば一種のサボゲニン（融點 190°C）ミ葡萄糖（若くは果糖）ミ推定せらるる糖分ミに別たる 成田不二生氏（日本農藝化學會誌第 4 卷第 12 冊）は朝鮮産桔梗根より イヌリン を分離したり該品は白色無定形粉末にして 沃度により青色を呈せず直接フェーリング氏液を還元せざれども之を加水分解すれば還元す 左旋光性 $[\alpha]_D^{20} = -36.5^\circ$ を有すミ云へり 宗定哲二氏及び川上貞雄氏（藥學雜誌第 50 卷）は桔梗根及び其類似生藥の剖見に依る構造を比較研究し梗桔根中には イヌリン 及び サボニンの存在を明に認め澱粉は存在せず又桔梗根は木部ミ皮部ミの境界明かなれども沙參及び齊薺は然らざるが故に明に區別するこゝを得ミ云へり 松南千壽氏及び磯義雄氏（軍醫團雜誌第 194 號々外）は朝鮮産桔梗根より稍異なりたる方法により一種のサボニンを分離したり即ち供試品の酒精溶液をクロロフォルムにて処理し色素及び脂肪を去り稀鹽酸ミ共に長時間冷振するか又は短時間 75°C に温むるこゝきは植物體中に於て金屬鹽ミして存在せし サボニンは遊離狀に析出するが故に之を集め酒精並にエーテルを以て精製し純白無定形にして吸濕性に非ざる一種のサボニンを分離し得たり該品は 232°C にて熔融し $C_{47}H_{82}O_{18}$ なる分子式を有し加水分解すれば $C_{35}H_{64}O_9$ に相當するサボゲニンミガラクトースミに別たる該サボゲニンの融點は 253°C にして $C_{35}H_{57}(C_6H_5CO)_7O_9$ なるベンゾイル誘導體を興ふるが故に 7 個の OH 基を有す又前記サボニンの溶血指數は 11.764 を示すミ云へり

供 試 料

本研究に供したる桔梗根は朝鮮開城及び大邱の信用ある商店より購入したるものにして同地附近の山野に自生せる桔梗を農家が農閑期を利用して採集し水洗したるものを天日にて乾燥したるものなり（第三圖）該品を咀嚼すれば苦味ミ甘味ミを有し特別の香氣あり能く乾燥せるものは容易に折斷し得れども内地の季候にては容易に濕氣を吸収し粉碎し難くなり且つ粘着性を有し粉碎器内にて一丸となり易し害虫に犯され易く一夏放置すれば殆んご ウツロ ミなり表皮

のみを止むるに至る粉碎せる試料も亦紙筒に入れ二硫化炭素又はクロロフォルムの蒸氣を充したる密閉器内に保存せざるべからず

桔梗根の一般分析

常法により桔梗根の無機成分並に有機成分を分析せし結果下表の如し

風乾物 100 分中	{ 水分 9.900	乾燥物 100 分中	{ 可燃性物質 97.805
	{ 乾物 90.100		{ 灰分 2.194
灰分 100 分中			
鐵 (Fe ₂ O ₃)	1.13	加里 (K ₂ O)	24.75
礬土 (Al ₂ O ₃)	1.46	珪酸 (SiO ₂)	9.68
滿 奄 (Mn ₂ O ₄)	7.83	硫酸 (SO ₃)	2.85
石灰 (CaO)	13.16	炭酸 (CO ₂)	18.72
苦土 (MgO)	8.05	磷酸 (P ₂ O ₅)	3.53
曹 達 (Na ₂ O)	7.72	其他	3.62
有機成分	風乾物 100 分中	乾燥物 100 分中	
粗蛋白質	2.171	2.409	
内 { 純蛋白質	1.513	1.679	
{ 非蛋白質	0.658	0.730	
粗脂肪	0.833	0.924	
粗纖維	9.575	10.627	
可溶性無窒素物	75.544	83.846	
灰分	1.977	2.194	
水分	9.900		

即ち桔梗根の有機成分中大部分を占むるものは可溶性無窒素物にして纖維素は意外に少なく比較的消化し易き食物なりミ信ず 然れども桔梗根には約 2% のサボニン質ミ著量の苦味質ミを含有するが故に直ちに食用に供するこゝ能はず一夜熱湯に浸し翌朝水を捨て後調理せざるべからず

本稿を草するに當り植物學的方面に關し故河越先生の御懇篤なる御教示を賜り又試料調達に關し元朝鮮開城高等普通學校教諭元洪久氏並に朝鮮總督府專賣局大邱支局技手菊野景明氏に多大なる御盡力を賜りたり深く感謝の意を表す

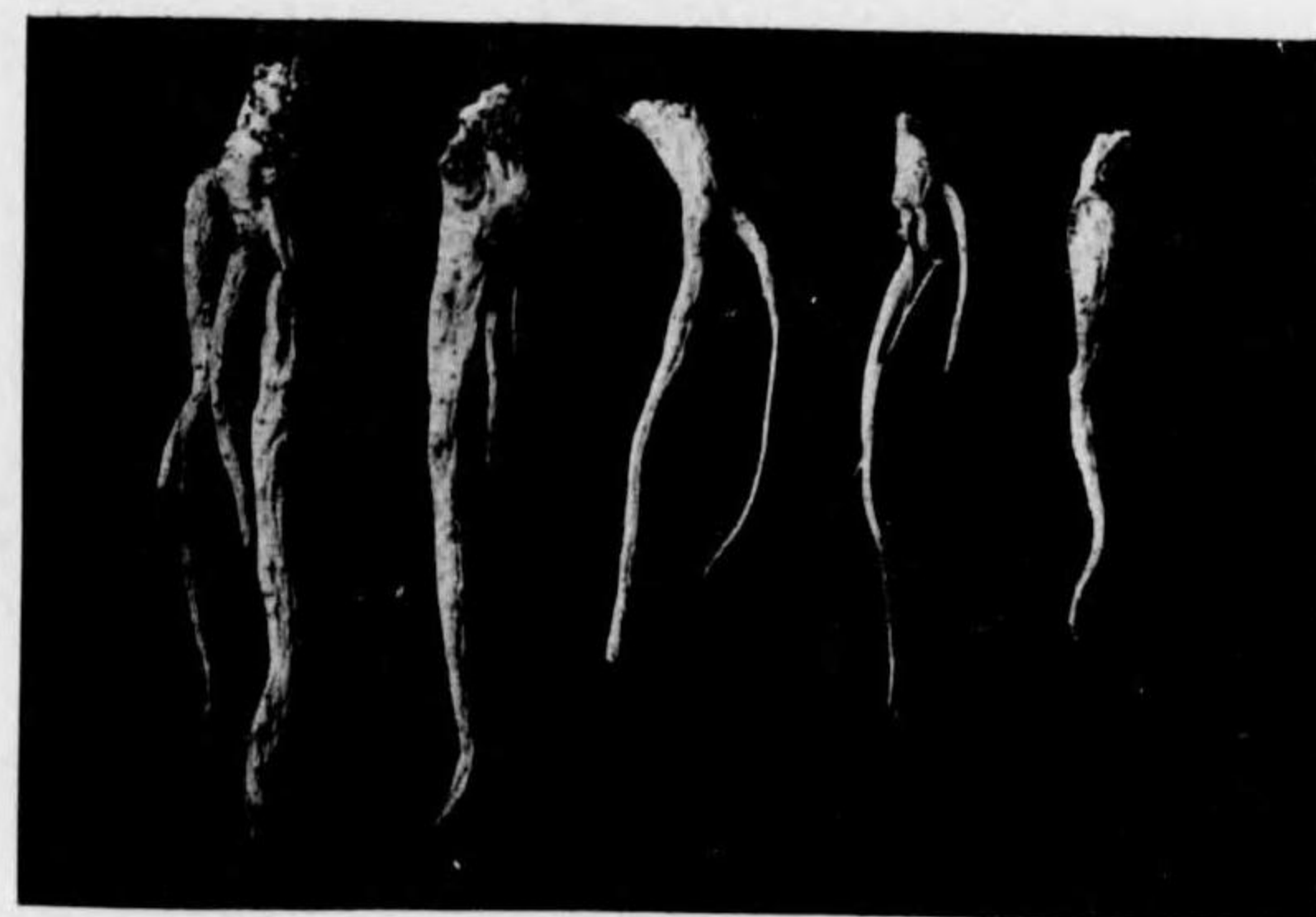
（昭和六年九月二十日）



(第二圖) 生桔梗根
(朝鮮産 昭和六年十月)



(第一圖) 桔梗の花
(鹿児島産 昭和六年九月)



(第三圖) 薬用桔梗根
(朝鮮産 昭和六年)

桔梗根の化學的研究（第二報）

教授 理學士 辻本 孫三郎

桔梗根のエーテル可溶物に関する研究

桔梗根のエーテル可溶物に關し未だ研究發表せられたるを聞かず一般分析結果によりて明かなる如くエーテル可溶物質は乾燥桔梗粉 100 分中 0.924 に過ぎざれども近時ステロール類と動物養分の間に密接なる關係あり且つ其必要量は僅少にて足る事明かなりしを以て榮養學的方面より此種の研究を企てたり

概 説

粉末試料をエーテルにて冷浸し CO_2 を通じつゝエーテルの大部分を蒸發し無水硫酸ナトリウムを以て脱水し再び乾燥 CO_2 を通じてエーテルの香氣消失する迄蒸發じ 20kg の試料より 150g の桔梗根油を得たり

該油は微に桔梗根様の香氣を有し暗褐色粘稠性の半流動態にして冬期に於ては固化し容器を倒立するも流出せず該油の物理的並に化學的恒數を測定せし結果は下表の如し

物理的恒數		化學的恒數	
(1) 比重 D_4^{40}	0.9716	(1) 酸價	4.96
(2) 熔點	不明瞭 20° 附近より漸次流動性を増す	(2) 鹼化價	140.11
(3) 旋光度	着色の爲測定困難	(3) 不鹼化物	12.439%
(4) 屈折率 n_D^{20}	1.4947	(4) アセチル價	13.255
(5) 表面張力 $\gamma^{25.5}$	17.7324	(5) 沃素價	99.130%
(6) 比粘度	393.0693	(6) ヘーネル價	87.065%
絶對粘度 η^{20}	1.3734	(7) ライトヘルト・マイルス價	6.1780
		(8) エライヂン反應	顯著
		(9) 乾燥試験	甚だ不乾性にして 100° に 50 時間熱して漸く乾固したり

エライヂン反應の顯著なること沃素價の相當大なること及び後に述ぶる混合脂肪酸の平均分子量より推察すれば桔梗根油を組成する脂肪酸中にはオレイン酸及び其同族酸の存在すること明なり鹼化價の比較的小なるは不鹼化物量稍々大なるに因るなるべしアセチル價より推論すれば水酸化酸の含量は大ならざるべしライトヘルト・マイルス價の稍高きは低級脂肪酸の存

在を思はしむ。

桔梗根油に關し著者の實驗結果ミセネガ根油につきシュレーデル氏 (A. Schroeder, Arch. d. Pharm., 1906(244), 633 and Journ. Soc. Chem. Ind., 1906. 128) の實驗結果ミを對照すれば稍々類似する點あり比較して参考に供す

	桔梗根油(著者)	セネガ根油(シュレーデル)
比 重	0.9716	0.9616
酸 價	4.96	37.90
鹼 價	140.11	193.80
不 鹼 化 物	12.439%	12.780%
アセチル價	13.255	34.460
沃 素 價	99.13%	81.80%
ヘーネル價	87.065%	85.80%
ライヘルトマイスル價	6.216	6.430

酒精加里溶液を以て桔梗根油を鹼化し鹼化物ミ不鹼化物ミの割合を検したる結果は下表の如し

鹼 化 物	87.561%	不 鹼 化 物	12.439%
-------	---------	---------	---------

不鹼化物を去りたる石鹼溶液を分解して得たる混合脂肪酸は微に赤褐色を帯び常溫に於て固態をなし下表の如き特數を有す

(1) 融 点	41-64°	(2) 比 重	0.9754 ^p	(3) 屈折率 n_D^{25}	1.4841
(4) 鹼 價	195.180	(5) アセチル價	33.194	(6) 沃素價	104.314
(7) 中 和 價	135.928	(8) 平均分子量	286.915		

混合脂肪酸を鉛鹽に變じ エーテル に對する溶解度の差を應用して飽和脂肪酸ミ不飽和脂肪酸ミに分離し兩者の割合を検したるに次の結果を得たり

飽 和 脂 肪 酸	46.306%
不 飽 和 脂 肪 酸	42.320%
損 失 量	11.374%

飽和脂肪酸並に不飽和脂肪酸の特數檢定及び成分分離は試料乏しくして之を行ふこゝ能はざりしが混合脂肪酸の平均分子量並に其特數より推論する時は桔梗根油を組成する脂肪酸は主としてステアリン酸 $C_{18}H_{36}O_2=284$ 及びオレイン酸 $C_{18}H_{34}O_2=282$ よりなり其他に分子量の稍大なる或水酸化酸の少量を含有すべし

ヂギトニツド重量法によりて不鹼化物中のフィトステロールを定量したるに乾燥桔梗粉 100 分中 0.074 エーテル可溶物 100 分中 5.900 不鹼化物 100 分中 47.731 に相當せり不鹼化物

より分離したるフィトステロールを95%酒精より再結せるものは無色六邊板狀の結晶(第1圖)にして147-148°Cに於て熔融し分析結果は $C_{27}H_{46}O \cdot H_2O$ なる分子式に一致す又無水エーテルより再結せるものは無色針狀の結晶(第2圖)にして157°Cに於て熔融し元素分析結果は $C_{27}H_{44}O$ なる分子式に一致せり水、酸、アルカリには溶解せざれども酒精、エーテル、クロロフォルム、ベンゼン 其他多くの脂肪溶劑には容易に溶解す左旋性 $[\alpha]_D^{20} = -33.85^\circ$ を示しフィトステロールに對する種々の着色反應を呈す無水醋酸ミ作用して無色板狀結晶(第3圖)を生じ其融點169°Cにして分析結果はアセチルフィトステロール $C_{27}H_{45}O \cdot COCH_3$ に相當す鹽化ベンゾイルミ作用すれば無色葉狀結晶(第4圖)融點153-154°C分子式 $C_{27}H_{45}O \cdot COC_6H_5$ に相當するベンゾイルフィトステロールを生ずヂギトニンミ作用すれば無色針狀結晶の聚落を生じ(第5圖)其融點243°C分子式 $C_{82}H_{140}O_{20}$ に相當するヂギトニンフィトステリドを生ず以上の實驗結果に鑑み不鹼化物より分離したる結晶は一種のフィトステロールなる事明なれども其融點は諸學者が他の植物より分離したるフィトステロール及び其誘導體に比して稍々高きを見る

不鹼化物よりフィトステロールの結晶を分離したる殘部は黄褐色を呈する油狀の液体にして水、酸、及びアルカリには不溶解なれども種々の脂肪溶劑には容易に溶解すヂギトニンを加へて殘留するフィトステロールを完全に除去し殘滓につきて沃素價を測定せしに90.5を示す油煙に富める焰を揚げて燃焼後に灰分を留めず窒素、燐、硫黃、及びハロゲンを含有せずリーベルマン氏反應により紫-青綠-綠色に變じヘツス氏反應によりクロロフォルム層は赤黄色、硫酸層は血紅色を呈す是等の呈色反應は樹脂質の一種ストレシノール $C_{10}H_{25}O_2$ の存在を證明するものにして且元素分析結果もストレシノールの理論數に甚だ近し因て本品の主成分はストレシノールなるが如し

實 験 の 部

一 桔梗根油の抽出法

10L入廣口罎に粉末試料を採り試料の没する迄エーテルを加へ時々振盪しつゝ2晝夜間放置して後吸引濾過し殘滓を更に同様に處理し濾液の殆んき着色せざるに至りて止む濾液は CO_2 を通じつゝ蒸發してエーテルの大部分を逐ひ出し無水硫酸曹達を加へて一夜放置し濾過し濾液に再び CO_2 を通じてエーテルの香氣を失ふ迄蒸發したりかくして風乾試料20kgより約150gの桔梗根油を得たり該油は微に桔梗根様の香氣を有し暗褐色粘潤性の半流動態にし

て冬期に於ては固化し容器を倒立するも流出するこなし

二 物理的恒数の測定

(1) 比重 恒温槽を 40°C に保ち スプレングル氏比重計 (Sprengels pycnometer) を用ひて常法により比重を測定したり

$$\text{比重 } D_{40}^{40} = 0.98240 \quad (D_4^{40} = 0.97478)$$

(2) 融點 甚だ不明瞭にして 20°C 附近より漸次流動性を増す

(3) 旋光度 着色の爲測定困難なり

(4) 屈折率 ファッペ氏屈折計を用ひ 13° に於て測定したり

$$\text{屈折率 } n_{13}^{13} = 1.4947$$

(5) 表面張力 圖の如き装置を用ひ 63.5°C に於て測定したり 半径 r なる毛細管 B をコルク栓 C に挿入し之を太き硝子管 A に固定し A の底部に供試油の適當量を採り之を恒温槽に浸し毛細管に上昇せる油柱の高さを該管に施したる目盛によりて測定す 今 h を油柱の高さ r を毛細管の半径 d を油の密度 g を 加速度 a すれば 表面張力 γ は次式によりて示さる

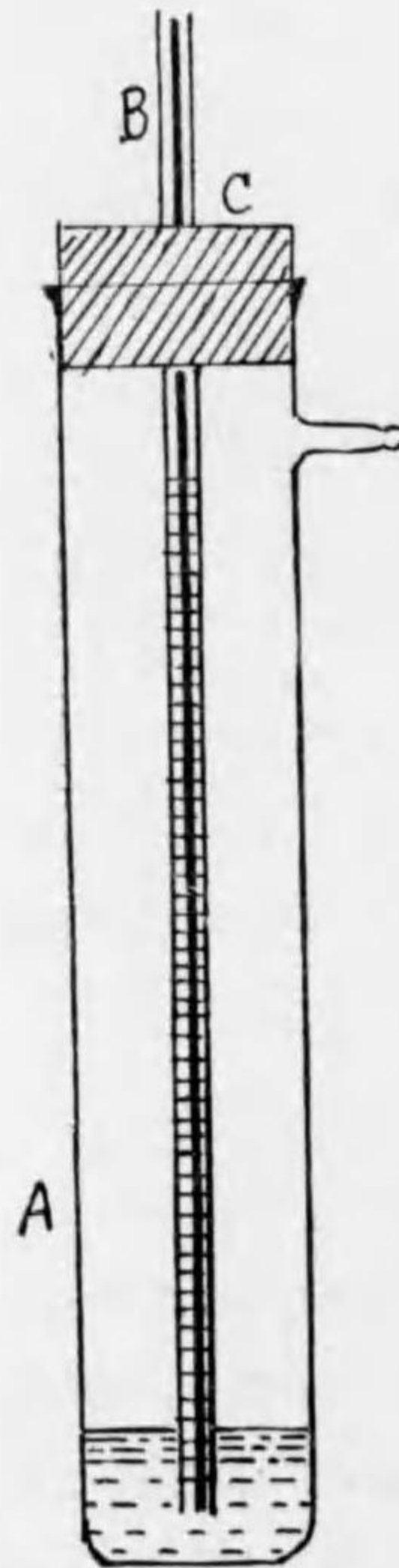
$$\gamma = \frac{1}{2} h r d g$$

半径 r を測定するには一定温度の下に於て表面張力及び密度の知れたる或標準液体 (著者はベンゼンを用ひたり) につきて上と同一實驗を行ひ夫々の値を $r = 2\gamma / h d g$ に代入すれば可なり此方法により供試油の表面張力を測定せし結果は次の如し

$$\begin{array}{ll} \text{温度} & 63.5^\circ \\ \text{供試油密度 } d^{63.5} & 0.95285 \\ \text{加速度} & 981 \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{毛細管の半径} & 0.0118\text{cm} \\ \text{油柱の高さ} & 3.217\text{cm} \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{表面張力 } \gamma^{63.5} &= \frac{1}{2} h r d g = \frac{1}{2} \times 3.217 \times 0.0118 \times 0.9528 \times 981 \\ &= 17.7324 \text{ダイン} \end{aligned}$$

(6) 粘度 69°C に於て オストワルド氏粘度計を用ひ一定容積の水及び供試油の流下するに要する時間及び兩液の密度を實測し次式に代入して比粘度を計算したり



$$[\text{比粘度}]^{69} = \frac{(\text{時間} \times \text{密度})_{\text{油}}}{(\text{時間} \times \text{密度})_{\text{水}}} = \frac{2425 \text{sec} \times 0.9472}{5.94 \text{sec} \times 0.9838} = 393.0693$$

69°C に於ける水の粘度 0.003494 ダインなるが故に 此温度に於ける供試油の絶対粘度は次の如し

$$\text{絶対粘度 } \eta^{69} = 393.0693 \times 0.003494 = 1.37338 \text{ ダイン}$$

三 化學的恒数の測定

(1) 酸價 供試油 3g. を中性酒精エーテル混液 250 c.c. に溶解し 常法により $\frac{1}{10}$ 規定苛性加里溶液を以て滴定したり

$$\text{酸價} = 4.96$$

(2) 鹼化價 供試油 1g. に $\frac{1}{2}$ 規定酒精加里溶液 25 c.c. を加へて鹼化したる後 $\frac{1}{2}$ 規定硝酸を以て滴定し鹼化に要したる苛性加里の量を計算したり

$$\text{鹼化價} = 140.11$$

(3) 不鹼化物 後に記載する方法により供試油の一定量を鹼化し 不鹼化物をエーテルに移せしめ エーテルを蒸發して残滓を秤量したり

$$\text{不鹼化物} = 12.439\%$$

(4) アセチル價 供試油 3.0840 g. を無水醋酸 6g. と共に處理し生成したるアセチル化物を分離し 酒精加里溶液を以て之を鹼化し 硫酸の過剰を加へて蒸溜し溜出せし醋酸を $\frac{1}{10}$ 規定苛性加里溶液を以て滴定したるに 7.3 c.c. を要したり

$$\text{アセチル價} = \frac{7.3 \times 5.6}{3.0840} = 13.255$$

(5) 沃素價 ウイス氏法により沃素價を測定したり

$$\text{沃素價} = 99.13\%$$

(6) ヘーネル價 供試油 2.8826 g. を酒精加里にて充分鹼化し 酒精を蒸發し 硫酸を加へて酸性となし分離する水に不溶性の脂肪酸を集め 水洗乾燥して 2.5540 g. を得たり

$$\text{ヘーネル價} = \frac{2.5540}{2.8826} \times 100 = 88.601\%$$

(7) ライヘルトマイスル價 ウォルニー氏の改良法により供試油 3.6597 g. を酒精加里と共に熱し 酒精を蒸發し 水に溶解し 稀硫酸を加へて蒸溜し 水蒸氣と共に溜出する低位脂肪酸を $\frac{1}{10}$ 規定苛性曹達を以て滴定し 4.55 c.c. を要したり

$$\text{ライヘルト・マイスル價} = 4.55 \times \frac{5}{3.6597} = 6.216$$

(8) エライデン反應 約 7g. の供試油を硝子蒸發皿に採り約 5c.c. の濃硝酸を 1g. の水銀を加へたるに最初は緩慢なりしが後急激に沸騰せり 充分攪拌し水銀の全く溶解せる後 2 時間放置せしに橙黄色粘性強き半固態を得たり

(9) 乾燥試験 供試油を硝子板に塗りて薄き層を作り蒸氣乾燥器中に 20 時間 100°C に熱したるも乾固せず 40 時間にて稍々乾燥し 50 時間にて硬き皮膜を生じたり

四 桔梗根油の化學的組成

(1) 鹼化物と不鹼化物との割合 供試油の一定量を酒精加里を以て鹼化し酒精の大部分を蒸發しエーテルを以て不鹼化物を抽出し エーテル溶液を數回水洗し 無水硫酸曹達を以て脱水しエーテルを蒸發して不鹼化物の重量を秤り供試油との差を以て鹼化物の量をなす

供試油 1.8924 g.	{	不鹼化物	0.2354 g	12.439%
		鹼化物	1.6570 g	87.561%

(2) 混合脂肪酸の分離 桔梗根油 50g. を酒精加里を以て鹼化し 酒精を蒸發し水 100c.c. を加へ エーテルと共に數回振盪して不鹼化物を完全に除去しアルカリ溶液部は エーテルを逐ひ出し 18% 稀硫酸を加へて微酸性をなし一夜放置したるに液の上層に粗製混合脂肪酸凝結したり 之を集め熱湯を以て數回洗滌し 更に一回稀硫酸と共に 100°C に處理し 後硫酸の痕跡を留めざる迄熱湯を以て洗滌し CO₂ を通じつゝ乾燥したり かくして得たる混合脂肪酸は尙着色せるを以て酸性白土と共に加熱し 温に乗じて濾過し混合脂肪酸 22.70g. (供試油の 45.4% に相當)を得たり

(3) 混合脂肪酸の一般性狀 前記の混合脂肪酸は微に赤褐色を帯び常温に於ては固態をなす前に述べたる方法により其一般性狀を検し下表の結果を得たり

融點	41~46°	比重	D ₄ ²⁰	0.9754	屈折率	n _D ²⁰	1.4841
鹼化價	195.160	アセチル價		33.194	沃素價		104.314
中和價	135.928	平均分子量		286.915			

(4) 混合脂肪酸中飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸との割合 混合脂肪酸の一定量を圓底壺に採り 95% 酒精に溶解し $\frac{1}{2}$ 規定酒精加里を以て精密に中和し CO₂ を通じつゝ減壓下に酒精を蒸發し 殘物に水 70c.c. を加へ湯浴上に温め振盪しつゝ中性醋酸鉛の温稀薄溶液を數回に加へ 後冷却する時は混合脂肪酸の全部は鉛鹽となりて器壁に膠着するが故に液を捨て 更に温湯を加へて洗滌するこゝ數回の後乾燥 CO₂ を通じつゝ熱して水分を驅逐し エーテルを加へ逆流冷却器を附して暫時煮沸し 冷却して後濾過し エーテルに不溶部と可溶部に別ちたり エーテルに不

溶性鉛鹽は稀硫酸を以て分解し 遊離したる飽和脂肪酸を鹽素の反應消失する迄水洗し 後乾燥して秤量せり エーテルに可溶性鉛鹽の溶液は分別漏斗に移し稀硫酸と共に振り遊離したる不飽和脂肪酸を エーテルに移行せしめ エーテル溶液を水洗して鹽素の痕跡を去り 無水硫酸曹達を以て乾燥し エーテルを驅逐して殘滓を秤量せり

混合脂肪酸 4.4272 g.	{	飽和脂肪酸	2.0501 g.	—	46.306%
		不飽和脂肪酸	1.8736 g.	—	42.320%
		損失量	0.5035 g.	—	11.374%

桔梗根油を構成する是等飽和脂肪酸及び不飽和脂肪酸の特數檢定並に成分分離は試料乏しくして之を行ふ事能はざりき

(5) 桔梗根中フィトステロールの含量 桔梗粉 15g. (水分 12.85%) を エーテルにて浸出し エーテルを驅逐し殘滓 0.1644g. を得たり これをベンゼンにて處理し不溶解物を去りベンゼンを蒸發し 殘滓を酒精加里にて充分鹼化し 水を加へて稀釋し エーテルを以て振り エーテル層を水洗し 無水硫酸曹達にて脱水し エーテルを蒸發し更に石油 エーテル及びベンゼンにて處理し不溶解物を去り ベンゼンを蒸發して後 95% 酒精 50c.c. に溶解し之に 1% チキトニン酒精溶液 (酒精 95%) 5c.c. を加へ一晝夜放置し析出する チキトニンフィトステロイドの結晶をグーチ氏ルツボに集め少量の冷酒精及びエーテルにて洗滌し乾燥秤量せしに 0.0192g. を得たり 之に純チキトニンフィトステロイドの溶解量 (實測値) 0.0207g. を加等し係數 0.2431 を乗じて フィトステロールの量をなせり

フィトステロール含量	{	乾燥桔梗粉	100 分中	0.074
		エーテル可溶物	100 分中	5.900
		不鹼化物	100 分中	47.431

即ち不鹼化物の約半分は フィトステロール より成る事を知る

(6) 不鹼化物よりフィトステロールの分離並に精製 桔梗根油 50g. を前に述べたる方法により處理し不鹼化物 6.5g. を得たり 是を無水酒精に溶解し冷所に於て 自然蒸發せしめ析出する結晶を吸引濾過し冷酒精を以て數回洗滌し粘土板上に廣げて乾燥し粗製 フィトステロール 3.5g. を得たり之を 95% 温酒精に溶解し分別結晶を行ひたるに 第 3 結晶區迄は純粹にして 2.13g. を得たり

(7) フィトステロールの鑑識 95% 酒精より再結したる フィトステロール は無色 6 邊板狀の結晶 (第 1 圖) にして 147~148°C に於て熔融し 元素分析の結果は 1 分子の結晶水を含める C₂₇H₄₆·H₂O なる分子式に一致す

供試量	3.833mg.		
實驗數	{ 無水炭酸	11.314mg.	炭素 80.496%
	{ 水	4.065mg.	水素 11.770%
理論數	Phytosterol hydrate $C_{27}H_{46}O \cdot H_2O$		{ 炭素 80.198%
			{ 水素 11.881%

該品を無水 エーテル より再結したるものは無色針状の結晶（第2圖）にして $157^{\circ}C$ に於て熔融し 元素分析の結果は $C_{27}H_{46}O$ なる分子式に相當す

供試量	3.690 mg.		
實驗數	{ 無水炭酸	11.321mg.	炭素 83.664%
	{ 水	4.000mg.	水素 12.044%
理論數	Phytosterol $C_{27}H_{46}O$		{ 炭素 83.86%
			{ 水素 12.00%

比旋光度 エーテル より再結せる純供試品 0.1g. を 20c.c. の再溜 クロロフォルム に溶解し常法により黄色光源を用ひ $20^{\circ}C$ に於て比旋光度を測定したり 管の長さ 20 cm

$$\text{比旋光度 } [\alpha]_D^{20} = \frac{10\alpha}{l \cdot c} = \frac{10 \times 20 \times (-0.3335)}{20 \times 0.1} = -33.35^{\circ}$$

アセチル誘導体 エーテル より再結せる供試品の 1 部を無水醋酸 $CH_3CO-O-CO-CH_3$ と共に煮沸し冷水中に注入して析出する結晶を集め無水酒精より再結したるに無色板状の結晶（第3圖）を得たり 該品は $169^{\circ}C$ にて熔融し 元素分析の結果は アセチルフィトステロール $C_{27}H_{44}O \cdot COCH_3$ に一致す

供試量	4.016mg		
實驗數	{ 無水炭酸	11.958mg	炭素 81.198%
	{ 水	3.990mg	水素 11.094%
理論數	Phytosteryl acetate $C_{27}H_{44}O \cdot COCH_3$		{ 炭素 81.24%
			{ 水素 11.29%

ベンゾイル誘導体 供試品の 1 部を鹽化ベンゾイル C_6H_5COCl と共に 30 分間煮沸し過剰の鹽化ベンゾイルを驅逐し 冷却後 90% 酒精中に注入し 析出する結晶を集め 95% 温酒精より再結したるに無色葉状の結晶（第4圖）を得たり 該品は $153 \sim 154^{\circ}C$ に於て熔融し元素分析結果は ベンゾイルフィトステロール $C_{27}H_{44}O \cdot COC_6H_5$ に一致せり

供試量	3.207 mg.		
實驗數	{ 無水炭酸	9.755mg.	炭素 82.945%
	{ 水	2.998mg.	水素 10.386%

理論數	Phytosteryl benzoate $C_{27}H_{44}O \cdot COC_6H_5$		{ 炭素 83.20%
			{ 水素 10.26%

デギトニン誘導体 酒精より再結せる供試品の 1 部を 95% 酒精に溶解し デギトニンの酒精溶液（濃度 1%）を加へ 1 夜放置したるに 第5圖 に示すが如き無色針状結晶の聚落を生じたり本品は $243^{\circ}C$ に於て急激に熔融し元素分析の結果は $C_{82}H_{140}O_{29}$ に相當せり

供試量	4.170mg.		
實驗數	{ 無水炭酸	9.450mg.	炭素 61.798%
	{ 水	3.370mg.	水素 8.978%
理論數	Digitonin-phytosteride $C_{82}H_{140}O_{29}$		{ 炭素 61.965%
			{ 水素 8.816%

臭化アセチル誘導体 アセチル誘導体の 1 部を採り エーテル に溶かし 臭素酸後と共に振盪し 5 時間寒劑と共に放置し 後水中に注入し 過剰の臭素を チオ硫酸曹達を以て除去し 生ずる白色絮状の沈澱を集め エーテルに溶解し水洗數回の後 エーテルを自然に蒸發せしめしに淡黄色不定形物質を残留したり デシケートル 内に乾燥し 細粉し 毛細管内に熱したるに $84^{\circ}C$ にて熔融するを見たり其臭素定量結果は僅かに 8.5% に過ぎず之れ恐らく 2 臭化醋酸フィトステロール Phytosteryl acetate-dibromide $C_{27}H_{42}O \cdot COCH_3 \cdot Br_2$ と臭素を含まざる 1 種の縮合物質との混合物ならん

(8) 不鹼化物中の非結晶性物質 不鹼化物より フィトステロール の結晶を分離したる残部は黄褐色を呈する油状の液体にして 水酸及びアルカリに溶解せざれども種々の脂肪溶剤には容易に溶解す デギトニン 反應顯著なるが故に尙 フィトステロール の残留するこも明なり依て之を除去し溶媒を蒸發し殘滓につき沃素價を測定せし結果は 90.5 を示す 之を燃焼するに油煙に富める焰を掲げて燃へ 後に灰分を留めず 窒素 磷 硫黄 ハロゲン元素を含有せず リーベルマン氏反應により紫—青綠—綠色に變じ ヘツス氏反應によりクロロフォルム層は赤黄色 硫酸層は血紅色を呈す 元素分析の結果は ストレシノール Storesinol $C_{16}H_{25}O_2$ のそれに稍近し

供試量	3.855mg.		
實驗數	{ 無水炭酸	10.669mg.	炭素 75.419%
	{ 水	3.958mg.	水素 11.407%
理論數	Storesinol $C_{16}H_{25}O_2$		{ 炭素 77.108%
			{ 水素 10.040%

上の化学的性質並に元素分析結果より推察するに本品は 1 種の樹脂質 ストレシノール の膏

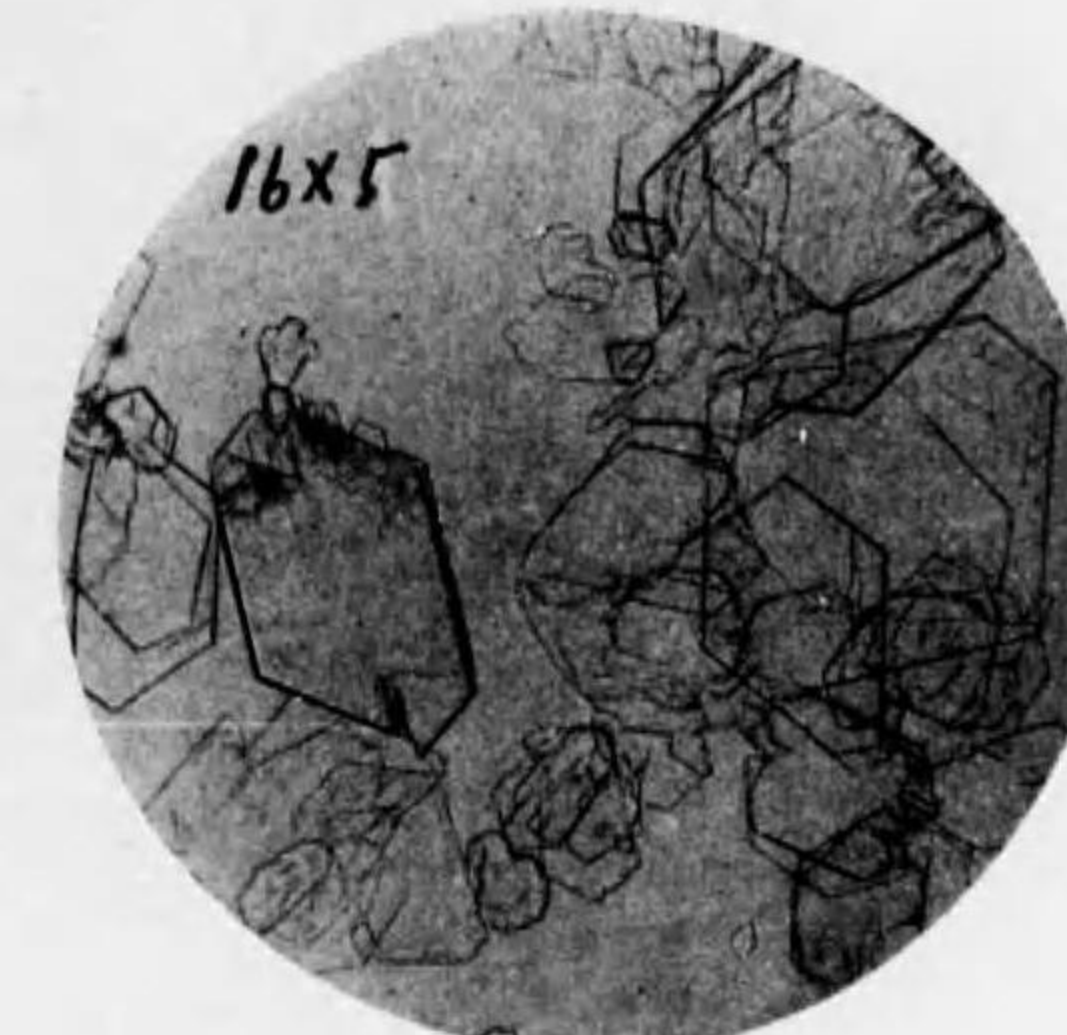
量に其他不明の物質より成らんも之を精査せざりき

本稿を草するに當り御懇篤なる御指導を賜りたる恩師農學博士吉村清尙先生に對し又實驗上
多大なる御助力を仰ぎたる農學得業士池田文雄氏に對し深く感謝の意を表す

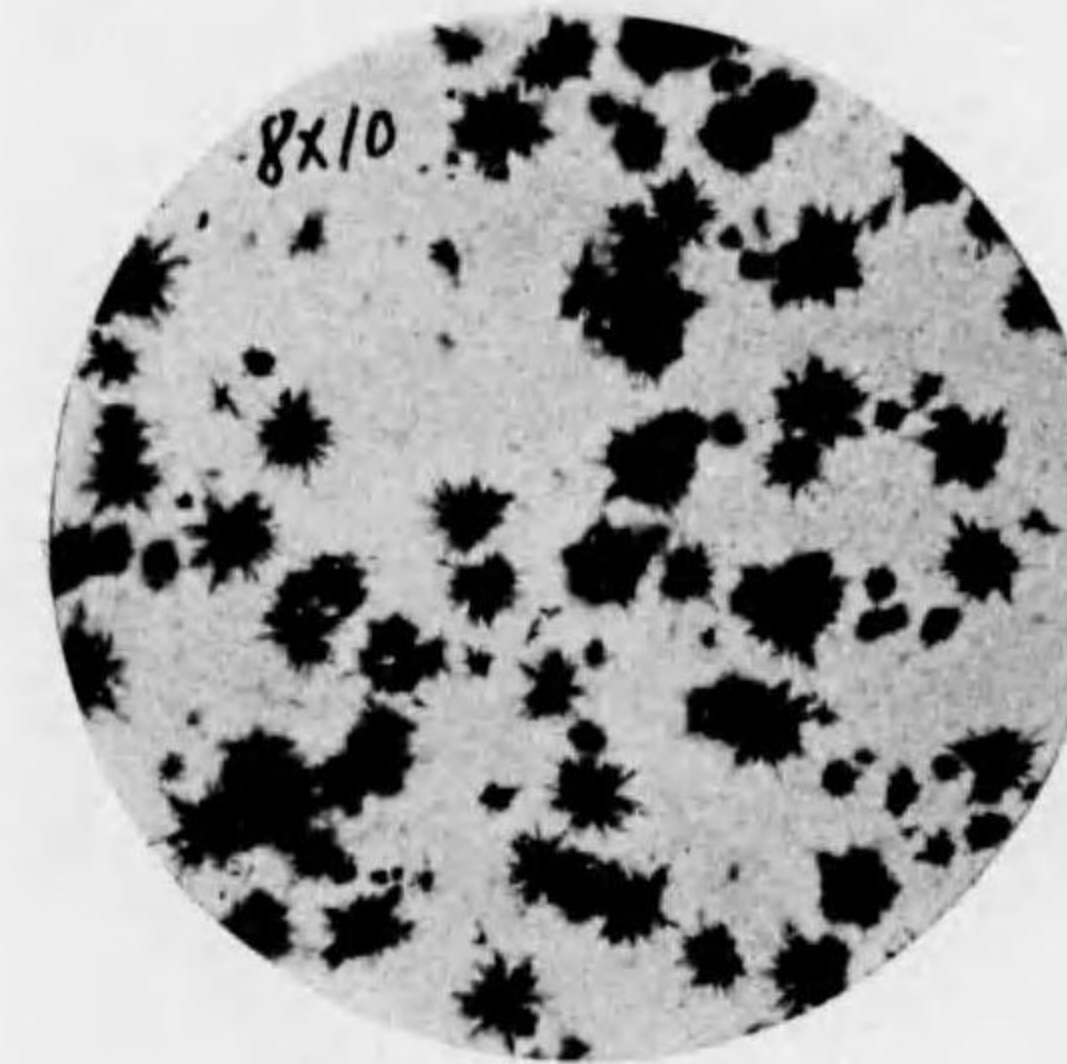
昭和六年九月二十五日



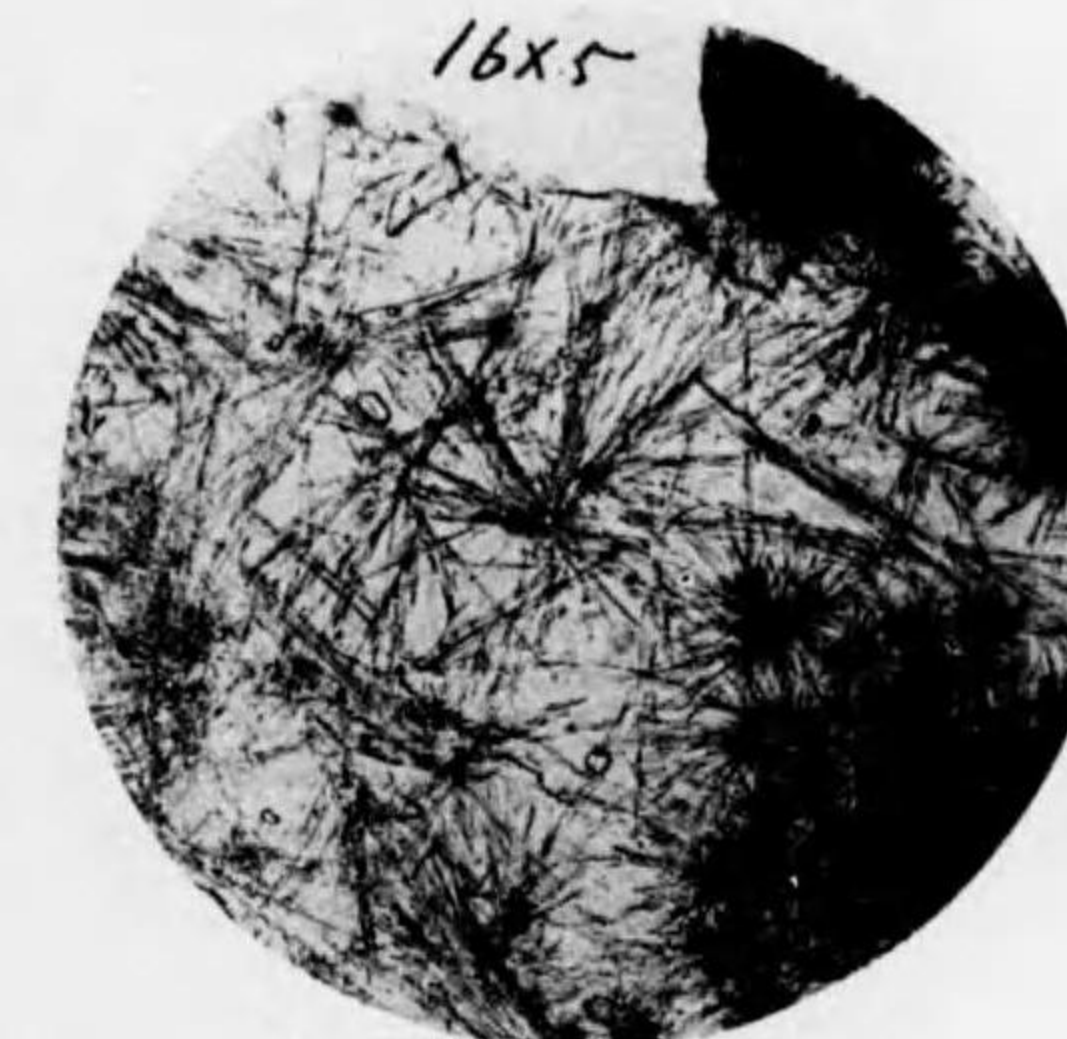
第 4 圖
Phytosteryl-Benzoate. 16×10



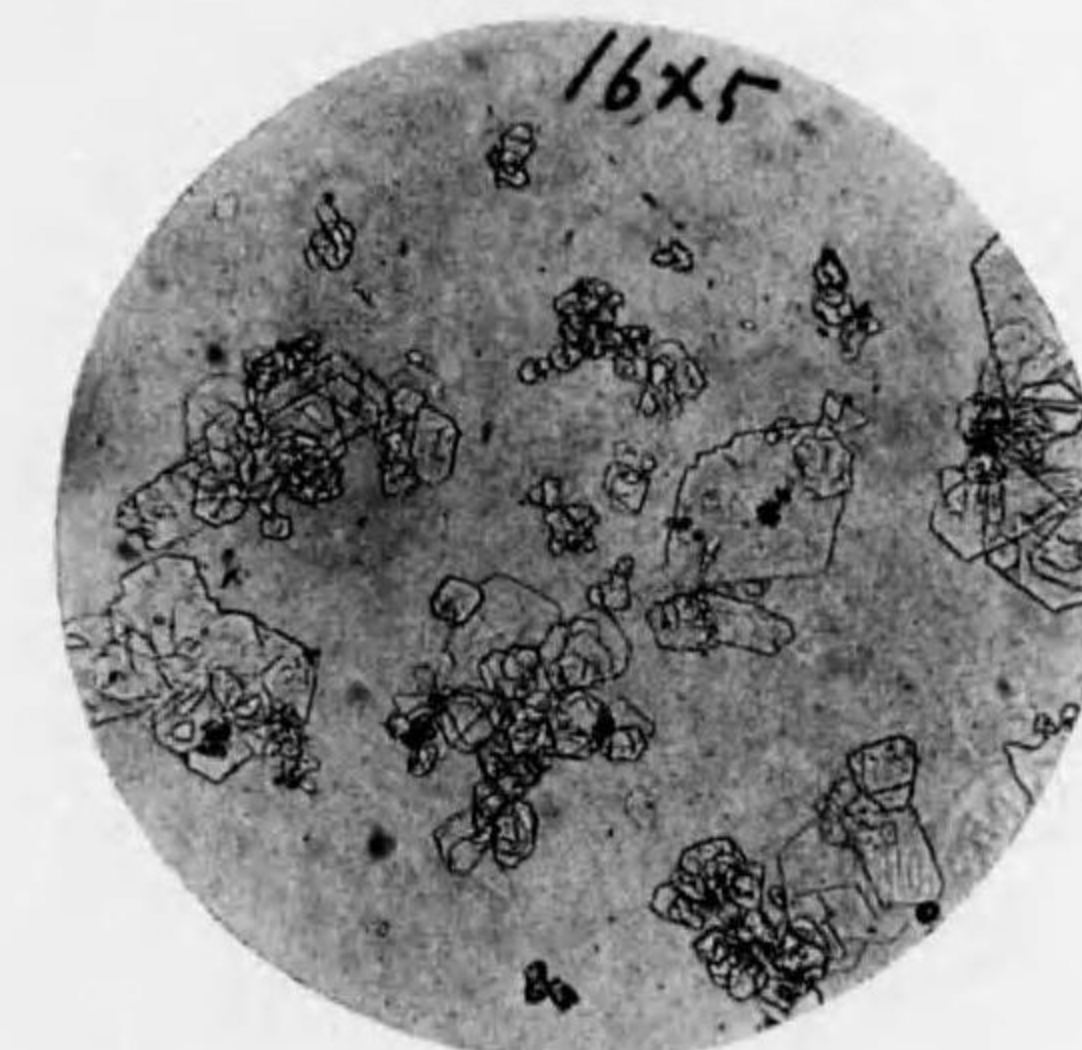
第 1 圖
Phytosterol hydrate. 16×5



第 5 圖
Digitomin phytosteride. 8×10



第 2 圖
Phytosterol. 16×5



第 3 圖
Phytosteryl acetate. 16×5

桔梗根の化學的研究（第三報）

教授 理學士 辻本 孫三郎

桔梗根のビタミンAに就て

著者は第1報に於て桔梗根は比較的消化し易く朝鮮人の調理用並に救荒用食物として推賞するに足ることを述べたり 然るに近時動物の營養に食品中のビタミン類の間に密接なる關係あること明かとなりたれば余は今回朝鮮産桔梗根中ビタミンA及びBの存在を検索したり

概 説

桔梗根粉末を20%酒精性加里を以て常溫にて數日間鹼化し其溶液を故高橋克己氏の粗ビオステリン分離法に従ひて處理し粗精桔梗ビタミンA(便宜上斯く名づく)を分離したり其收量風乾桔梗粉1kg.に對し約0.3g.の割合なり該品は赤褐色を帯べる粘稠性の油狀物質にして水には溶解せざれども多くの脂肪溶劑には容易に溶解し又種々の脂油に任意の割合に溶解す本品をオリーブ油に溶解し次記基本飼料に混和して白鼠に食せしめ其效力を検したり

基本飼料(缺ビタミンA)處方	{	肉蛋白質 19.6%	糊精 52.4%	オリーブ油 24.0%
		ローマン氏無機鹽類 4.0%	オリザニン液 10cc.	
		蒸溜水 3cc.		

同母より同時に生れたる仔鼠10頭をA B C Dの4組に別ち内A組は基本飼料に埋研ビオステリンを1日1頭につき0.5g.(1.5%品)宛添加して飼育し他の3組は初め基本飼料のみを給與して飼育しビタミンA缺乏症に陥らしめ非常に衰弱せし時桔梗ビタミンAを各異なりたる割合に添加して飼育し其治癒状態を觀察したり 實驗の結果によればA組は順調なる生育をこげたれども基本飼料のみを與へたる他の3組は例外なく試験開始後40日位にて典型的乾性眼炎を起し食慾及び体重の減退を來し60日前後に至りて遂に重態に陥りたり茲に於てB及びC組に對しては1日1頭につき夫々桔梗根5g.及び3g.に相當する粗製桔梗ビタミンAを添加して給與したるに其翌日より効力現はれ3-4週間にして全く恢復したり之に反し桔梗根2g.に相當する粗製桔梗ビタミンAを添加して飼育したるD組は恢復の兆候現れずして遂に斃死したり(第1表及び第1圖鼠A B参照)以上の實驗結果より治癒に要する桔梗根の最少量は約2.5g.ならん

次に桔梗ビタミンAの幾何量を以て動物は完全に生長し且つ健康を維持し得るやを決定せんが爲めに同母より同時に生れたる8頭の仔鼠をA B C Dの4組に別ち内A B Cの3組はそれぞれ1日1頭につき桔梗粉5g, 2g, 0.5g. に相當する粗製桔梗ビタミンAを基本飼料に添加して與へD組は基本飼料のみを與へて飼育したり其結果は第4圖に示すが如くA組は完全なる生育をまげたれどもB組は後日缺乏症を起しC及びD組は何れも試験開始後50日内外にて典型的ビタミンA缺乏症を起し70-100日にて斃死したり（第2表 第2圖参照）

以上動物試験の結果により余は桔梗根にビタミンAの存在を確信するものなるが從來ビタミンAは一般に植物の有色部に存在し白色部には存在せざるか又は非常に乏しきこ幾多の研究者によりて報告せられ桔梗根の如く殆んど白色を呈せる根部にビタミンAの存在は稍々疑ひ無き能はず故高橋克己氏によれば肝油ビオステリン 其他ビオステリン類似物質は暗所に於て強く寫眞乾板に感光しこ等がビタミンAの作用を失ふときは同時に感光性をも消滅するが故に感光力はAの特性なりとまで云へり余は上の疑問を解かんが爲め新たに製したる粗製桔梗ビタミンAを理研ビオステリンのオリーブ油溶液を作り全く同一條件の下に於て寫眞乾板に對する作用の強弱を比較したるに理研ビオステリンの1.5%品と粗製桔梗ビタミンAとは略々同一程度の感光性を示したり（第4圖参照）

茲に注意すべきは余の使用したるオリーブ油及び豚脂の中或ものは動物試験の結果は明かにビタミンAの存在を否定すれども寫眞乾板には顯著に感じたるこなりさればAは感光力を有すれども感光力を有するもの必ずしもAを含むとは云ひ難し

以上の實驗結果より桔梗根にはビタミンAの存在疑なく余の分離したる粗製桔梗ビタミンAは理研ビオステリン1.5%品に比して約1.1倍の効力を有するもの如し

桔梗根にビタミンBの存否を確めんが爲め傳書鳩につき2回十姉妹につき1回の動物試験を行ひしが其結果は桔梗根にビタミンBは殆んど存在せず若し含有すれば痕跡に止まるべし

實 験 の 部

第一 粗製桔梗ビタミンAの分離

風乾桔梗根粉末1kg.を廣口瓶に採り20%酒精加里溶液を試料の没する迄加へ時々攪拌しつづ室溫に5日間放置し吸引濾過し殘滓を同酒精加里を以て3回洗滌し濾液を集めこれに30%

鹽化カルシウム酒精溶液を加へ生ずる沈澱を濾別す該沈澱は主として脂肪酸石灰と水酸化石灰とよりなれども尙若干の不鹼化物及びビタミンAを吸着するの懸念あるを以てこれを90%酒精に懸垂し稀鹽酸を加へて溶解し後苛性加里を加へて再び沈澱せしめ沈澱を濾去し該濾液を前の濾液に合し炭酸瓦斯を飽和せしめ沈澱する炭酸石灰を濾別し濾液は炭酸瓦斯を通じつつ減壓下に蒸溜し酒精の大部分を追ひ出しエーテルを以て振盪するこ4回エーテル層を集め稀鹽酸にて2回振り水洗3回次に苛性加里の稀薄水溶液(少量の酒精を含む)にて2回振り水洗3回の後無水硫酸曹達を以て脱水し後エーテルを蒸發し殘滓0.3g.を得たり本品は赤褐色を帯べる粘稠性の油狀物質にして水には溶解せざれども多くの脂肪溶剤には容易に溶解し且つ種々の脂油を任意の割合に溶解す該品中には尙多少のフィトステロール 其他の不鹼化物を含有すれどもこれを精製せずして粗製のまゝオリーブ油に溶解し次に基本飼料に混和して動物試験に供したり

第二 基本飼料(缺ビタミンA)の調製

(1) 肉蛋白質 牛肉及び馬肉の赤肉のみを肉挽器にかけ蒸溜水と共に100°Cに熱し晒布にて壓搾し更に水を加へて加熱壓搾するこ數回の後殘留物を95%酒精と共に煮沸し濾過するこ2回次にエーテルと共に煮沸壓搾するこ2回の後乾燥粉碎して使用す

(2) 糊精 薬局方糊精を95%酒精と共に煮沸濾過するこ2回の後乾燥粉碎して使用す

(3) オリーブ油 化學用オリーブ油を攪拌しつゝ170°C-180°Cに3時間以上加熱した

(4) ローマン氏無機鹽類 磷酸三石灰 10.00g. 第二磷酸加里 37.00g. 鹽化ナトリウム 2.0g. 枸橼酸ナトリウム 15.00g. 枸橼酸マグネシウム 8.00g. 乳酸石灰 8.00g. 枸橼酸鐵 2.00g. 計 100.00g.

(5) オリザニン液 ビタミンBの給源として三共株式会社製オリザニン液を用ひたり是等の物質を下表の如く混和して基本飼料を調製したり

基本飼料(缺ビタミンA)の處方

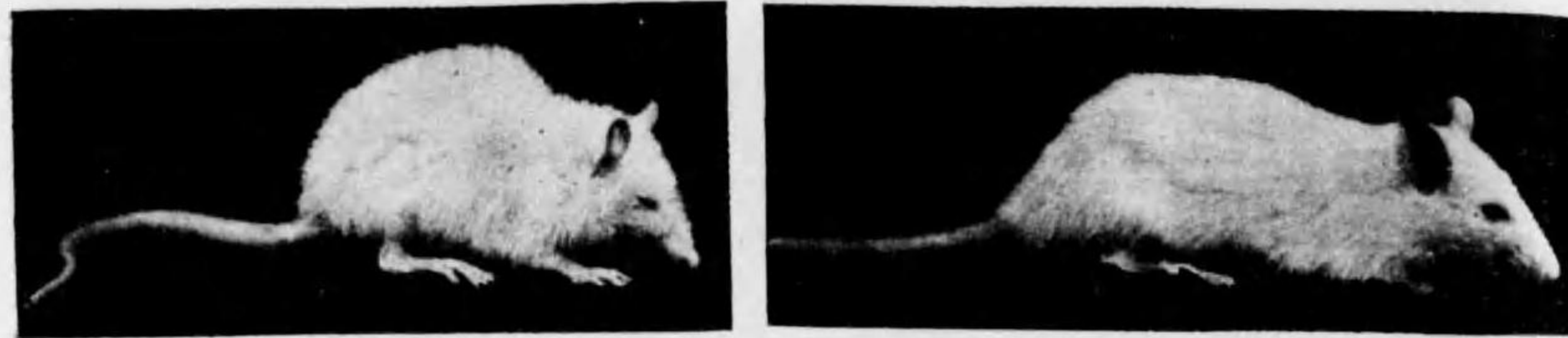
物質	肉蛋白質	糊精	オリーブ油	無機鹽類	オリザニン液	蒸溜水
配合量	19.6g.	52.4g.	24.0g.	4.0g.	10.0c.c.	3.0c.c.
	100g.					

第三 桔梗ビタミンAの動物試験

(1) 治愈試験 數回行ひたる治愈試験の結果は略々同一なれども薬を避くる爲め最も注意

して行ひたる試験につきて略述せんす 同日に同母より分娩したる仔鼠 10頭を A B C D の4組に別ちA組は基本飼料に理研ピオステリンを 1日1頭につき 0.5mg. (1.5%品) を添加して飼育し 他の3組は最初基本飼料のみを給與して飼育し ヴィタミンA 缺乏症に陥らしめ非常に衰弱せしき粗製桔梗ヴィタミンAを 別記の割合に添加して飼育し 其治癒状態を観察したり 實驗結果は第1表及び第1第2圖の如し 即ち治癒に要する桔梗根の最少量は 1日1頭につき約2.5g. に相當すべし

(第1圖) 桔梗ヴィタミンAの治癒試験



A 基本飼料飼育により典型的な症状を起したる白鼠 (第一表 ♀ 10號 61日目)

B 桔梗ヴィタミンAの添加により左記鼠の恢復せる状態 (第一表 ♀ 10號 81日目)

(2) 保健試験 同日に同母より生れたる仔鼠8頭を2頭宛 A B C D の4組に別ち中 A B C の3組は基本飼料の外に 1日1頭につきそれぞれ桔梗 5.0g, 2.0g, 0.5g. に相當する粗製桔梗ヴィタミンAを添加して飼育し D組は基本飼料のみを與へて飼育し 日々其健康状態を観察し且つ隔日に体重を秤りたり 試験の結果は第2表及び第2圖に示すが如く桔梗 5.0g. に相當する桔梗ヴィタミンAを添加したる A組は完全なる發育をこげたれども B組も後に至りて缺乏症を起し C 及び D組は何れも試験開始後 50日内外にて典型的なヴィタミンA缺乏症を起し 70-100日にて斃死したり 即ち桔梗根に ヴィタミンAの存在は疑ひなく 保健に要する桔梗根の最少量は 1日1頭につき約 3.0g. ならんか

(第1表) 治癒試験

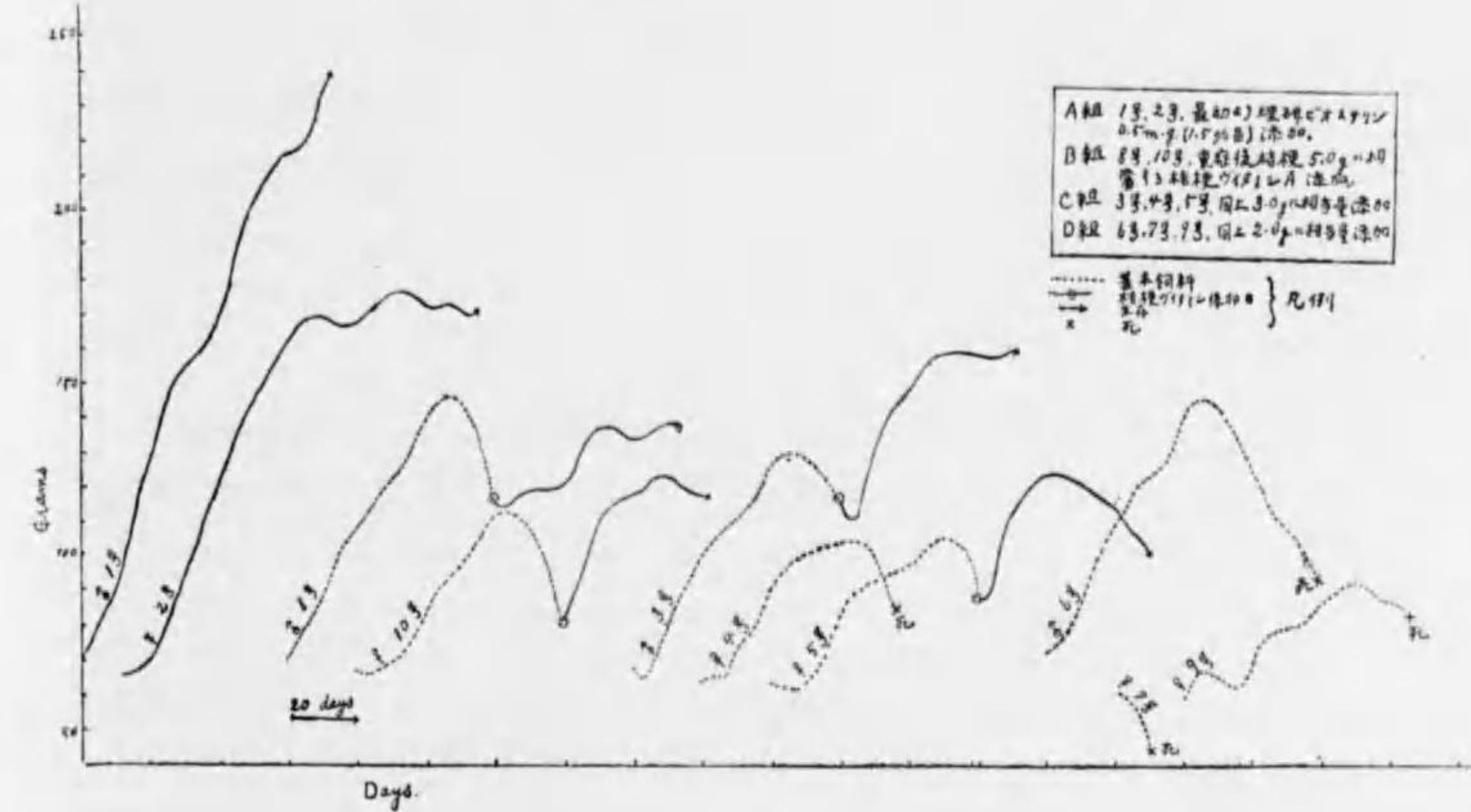
組 動物番 日數	A		B		C			D			摘 要
	1♂	2♀	8♂	10♀	3♂	4♀	5♀	6♂	7♀	9♀	
1	70.7	67.5	71.0	68.5	69.0	66.5	64.5	74.0	61.7	78.5	A組 { 理研ピオステリン(1.5%品) 0.5mg. 添加 B組 { 重症後桔梗 5g. に相當する桔梗ヴィタミンA 添加 C組 { 同上 3g. に相當量添加 D組 { 同上 2g. に相當量添加 10號右眼に缺乏症現はる 10號左眼も悪し 10號兩眼開かず 8號兩眼悪し 4號 6號 7號兩眼悪し 8號兩眼開かず 8號右眼 6號左眼 9號右眼飛び出す 8號下痢を起す 本日より B C D 組に桔梗ヴィタミンA を添加す 1號及び 10號の寫眞撮影 前々日より 10號及び 3號兩眼恢復 8號兩眼 5號左眼恢復 1號及び10號寫眞撮影 61日目に桔梗ヴィタミンA 給與前に死す 81日目に胸部に自然傷を生じ斃死す
5	81.2	67.2	83.0	65.7	61.0	70.7	65.0	76.0	55.2	87.0	
9	88.2	67.5	84.0	69.7	77.5	71.0	63.0	81.0	47.7	87.7	
13	101.5	76.7	92.0	69.7	86.0	79.5	68.0	94.2	11日目に斃死	79.2	
17	116.5	87.7	105.0	73.5	87.5	79.7	74.5	105.2		79.7	
21	129.5	99.7	108.0	84.0	101.0	93.5	84.2	112.0		89.0	
25	142.0	107.5	115.0	92.2	104.5	97.5	90.2	119.5		98.7	
29	155.0	112.0	121.0	96.0	110.0	102.2	93.7	126.0		98.5	
33	159.0	126.5	123.2	99.7	113.7	103.0	93.7	125.0		98.2	
37	155.7	139.0	127.2	104.5	117.2	102.2	94.2	129.2		100.7	
41	173.0	143.5	141.7	116.0	134.0	105.2	96.2	144.0		107.2	
45	186.5	149.0	145.2	114.5	134.0	107.0	101.7	154.7		110.7	
49	200.0	159.7	148.5	112.7	130.7	105.7	101.9	147.0		111.2	
53	209.0	163.7	140.2	109.0	128.0	97.7	105.5	143.5		114.0	
57	212.0	167.5	127.2	97.5	122.5	93.0	102.0	128.5		105.2	
61	217.2	173.5	111.0	82.7	119.0	61日目に桔梗ヴィタミンA 給與前に死す	90.0	130.0		110.5	
65	215.0	164.0	115.0	90.0	111.0		90.0	113.0		107.7	
69	227.7	164.0	113.0	104.0	120.0		108.5	113.0	67日目に斃死		
73	237.5	167.7	120.7	115.5	131.2		116.7	107.0			
77	245.5	169.0	115.0	117.0	148.5		120.5	99.0			
81	249.0	172.7	117.5	118.0	149.0		126.0	81日目に胸部に自然傷を生じ斃死す			
85	257.0	178.0	126.5	120.2	154.0		125.0	125.0			
89	257.0	171.7	136.5	124.5	157.5		125.0	125.0			
93	259.0	172.5	139.5	122.5	162.0		123.2	123.2			
97	256.0	173.7	138.0	120.5	166.0		120.0	120.0			
101	245.0	167.5	133.5	116.5	157.0		116.0	116.0			
105	242.0	168.5	137.5	116.7	156.7		111.0	111.0			
109	235.0	162.0	138.0	111.0	158.7		106.0	106.0			
113	232.0	162.0	139.5	110.0	160.0		100.5	100.5			
117	237.2	164.2	134.5	106.2	157.0		88.5	88.5			

備考 添加 ヴィタミンA の攝取を可及的完全ならしめんが爲めに 1日1頭につき 5-10g. の飼料に所要のヴィタミンA を添加して給與し 全部食を終りて後不足の分は基本飼料(缺ヴィタミンA) を充分に與へたり 恢復したる鼠も後に至り再び体重の減じたるは 恰も八月の盛夏に向ひたるに因るものにして他の組に於ても一般に 96-7 日目(7月下旬)頃より体重減退せり

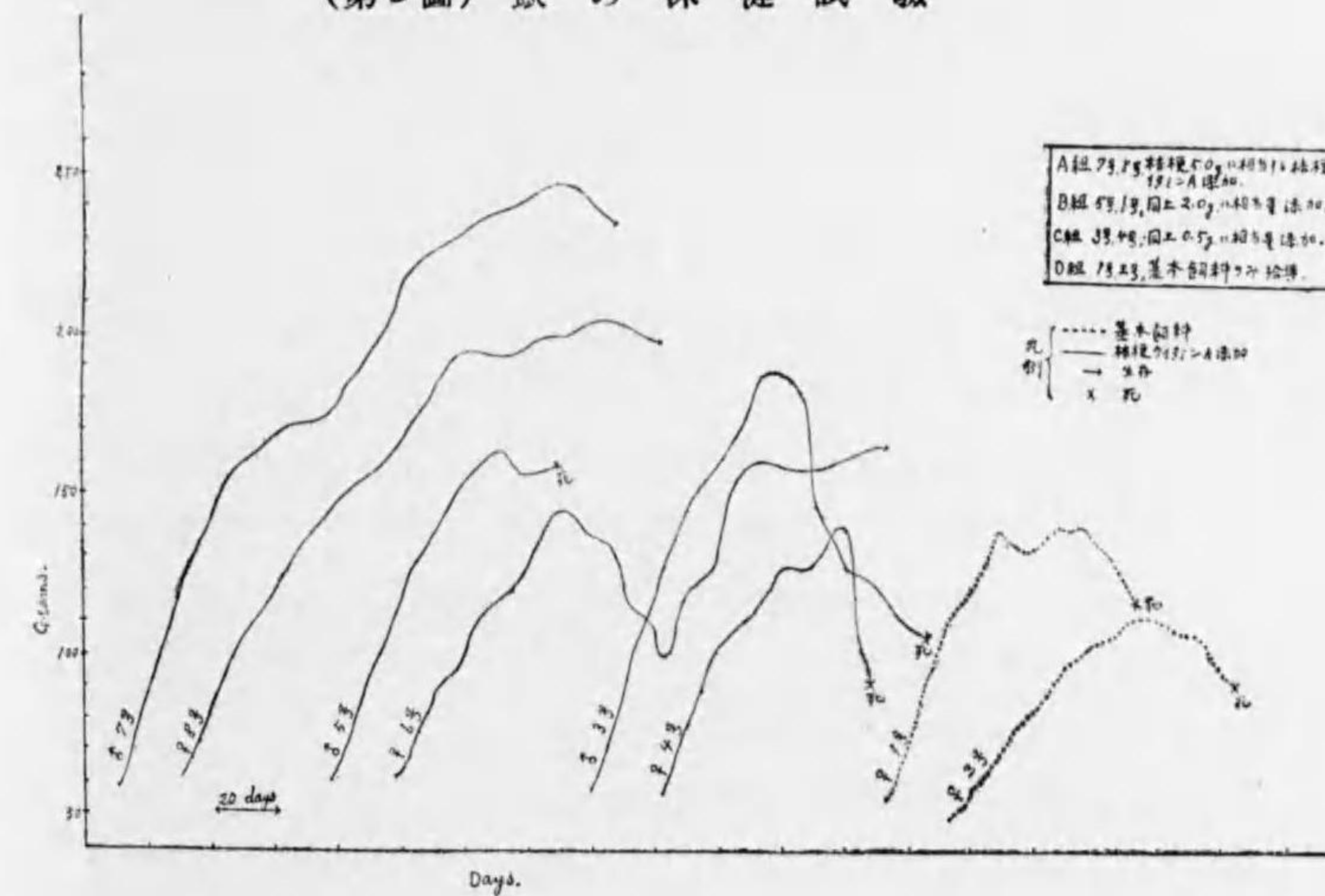
(第2表) 保 健 試 験

組 動物 日數	A		B		C		D		摘 要	
	7♂	8♀	5♂	6♀	3♂	4♀	1♀	2♀		
1	59.0	62.2	61.0	63.0	59.0	56.0	56.5	50.5	A組 桔梗 5g. に相當する粗製桔 梗ウイタミンA添加 B組 同上 2g. に相當量添加 C組 同上 0.5g. に相當量添加 D組 基本飼料のみ給與	
5	69.2	71.2	72.2	68.7	71.2	74.7	67.0	54.2		
9	84.7	82.7	82.0	75.7	82.5	83.0	78.5	61.5		
13	100.0	94.0	96.7	92.0	99.5	98.2	94.5	63.5		
17	110.0	100.0	102.2	89.7	105.0	104.0	102.5	68.5		
21	124.2	106.7	113.5	98.7	122.0	110.0	112.5	76.5		
25	130.5	108.2	127.2	110.0	134.5	112.0	118.0	81.0		
29	140.2	117.2	131.0	111.5	143.5	116.7	122.5	85.5		
33	147.5	123.5	140.0	115.7	151.0	118.0	130.2	92.0		
37	160.2	136.7	148.2	121.2	158.0	131.0	142.0	101.5		
41	161.2	137.5	154.7	130.2	161.0	127.2	135.7	100.2		
45	158.5	137.0	155.5	137.0	170.0	125.0	135.0	104.2		
49	167.5	144.0	159.0	142.7	175.0	130.0	133.2	106.5		4號眼疾發生
53	172.0	153.0	165.0	152.2	188.0	142.0	140.5	106.0		6號眼疾發生 4號眼球飛び出す
57	173.0	152.5	150.7	137.2	194.5	141.5	143.2	113.7	3號及び 5號の左眼悪し	
61	167.0	150.0	156.7	138.0	192.0	113.7	141.5	114.0	{3號 4號眼疾益々進む 6號眼球飛び出す	
65	163.0	154.0	155.0	136.0	193.5	93.7	143.7	113.7	5號 6號兩眼開き得ず	
69	173.5	167.0	158.0	135.2	178.0	67日 目に死す	136.2	111.2	1號兩眼失明す	
73	182.7	168.7	73日 目に死す	123.2	146.7	目に死す	134.7	111.7	桔梗ウイタミンAの新調品給與 6號左眼恢復 6號左眼全く恢復せしも右眼は遂に失明す	
77	191.0	176.7	目に死す	101.0	139.5	目に死す	125.7	112.0		
81	190.0	171.5	目に死す	109.2	129.7	目に死す	117.2	110.0		
85	201.0	199.0	目に死す	97.2	125.2	85日 目に死す	100.7	100.7		
89	209.7	187.0	目に死す	110.0	128.0	目に死す	95.5	95.5		
93	220.0	193.0	目に死す	124.2	124.0	目に死す	89.0	89.0		
97	224.5	188.0	目に死す	122.0	111.0	94日 目に死す				
101	224.5	184.5	目に死す	129.0	109.0	目に死す				
107	231.0	194.0	目に死す	155.7	103日 目に死す	目に死す				
113	235.0	200.0	目に死す	162.7	目に死す	目に死す				
119	238.0	200.0	目に死す	160.5	目に死す	目に死す				
125	242.2	204.5	目に死す	156.0	目に死す	目に死す				
131	242.5	203.5	目に死す	162.0	目に死す	目に死す				
137	250.0	200.0	目に死す	164.0	目に死す	目に死す				
143	238.0	199.0	目に死す	168.0	目に死す	目に死す				
149	236.0	201.2	目に死す	163.0	目に死す	目に死す				
	生存	生存	生存							

(第2圖) 鼠 の 治 癒 試 験



(第3圖) 鼠 の 保 健 試 験



三 桔梗ビタミンAの寫眞乾板に対する作用

新たに分離したる粗製桔梗ビタミンAのオリーブ油溶液 1c.c. を内徑約 7cm. のペトリシヤールに採り 油を一様に擴げオブジェクト硝子を橋に渡し 其上に藥品を下面にして寫眞乾板を置き之を黑色デシケートル内に保ち 暗室内に1定時間放置して乾板を外にして現像す 別に理研ビオステリンのオリーブ油溶液及びコントロールとしてオリーブ油のみにつき同一試験を行ひ三者の寫眞乾板に対する作用の強弱を比較したり

試験日時 昭和4年10月22-23日(晴) 氣温 15-20°

寫眞乾板 Eclipse Soft 20710, Speed 650.

オリーブ油は前記の處理を施したるものにして動物試験の結果ビタミンA的效果無し

濃 度 { 桔梗ビタミンA オリーブ油溶液 此 1c.c. 中には 0.0425g. の粗製桔梗ビタミンAを含む(桔梗粉 50g. に相當)
理研ビオステリンオリーブ油溶液 此 1c.c. 中には理研ビオステリン(1.5%品) 0.0425g.
コントロール オリーブ油のみ

實驗結果は第3表及び第4圖に示す如く著者の製したる粗製桔梗ビタミンAは寫眞乾板に對し顯著なる作用を有し 其程度は理研ビオステリン(1.5%品)と略々同一程度なり

(第3表)	桔梗感 光 イ 性 タ ミ ン A	時 間	桔梗ビタミンA	理研ビオステリン	オリーブ油のみ
		四 時 間	+++	++++	殆んど感ぜず
		八 時 間	++++	+++++	+
		十二時間	+++++	+++++	++

四 桔梗根のビタミンBに就て

(1) 供試溶液の調製法 脱脂桔梗粉 600g. に 85%酒精を加へ逆流冷却器を附して1時間煮沸して後濾過し 殘滓を更に3回同様に處理し 毎回の酒精溶液を集め減壓下に蒸發し エーテルと共に振りて脂肪其他の不純物を去り 低温にて蒸發し 後 水及び稀硫酸を加へて硫酸を 5% ならしめ 燐タングステン酸を加へて沈澱せしめ 沈澱をバリタにて分解しバリタの過剰を硫酸にて精密に除去し 減壓にて蒸發し 稀硫酸を加へて中和し 不溶解物を濾過し 濾液を薄めて 20c.c. にす 即ち本溶液 1c.c. は桔梗粉 30g. に相當す

(2) 白 米 本校農場産精白米を充分水洗して後風乾したり

(3) 鳩につき動物試験 生後約4ヶ月の傳書鳩に最初白米ミ水のみを與へてビタミンB 缺乏症に陥らしめ 前記の方法によりて調製したる桔梗供試液の一定容積を経口的に給與し 恢復するや否やを觀察したり 5羽宛2回の實驗を行ひしが 2回共略々同一結果を得たるが故に左

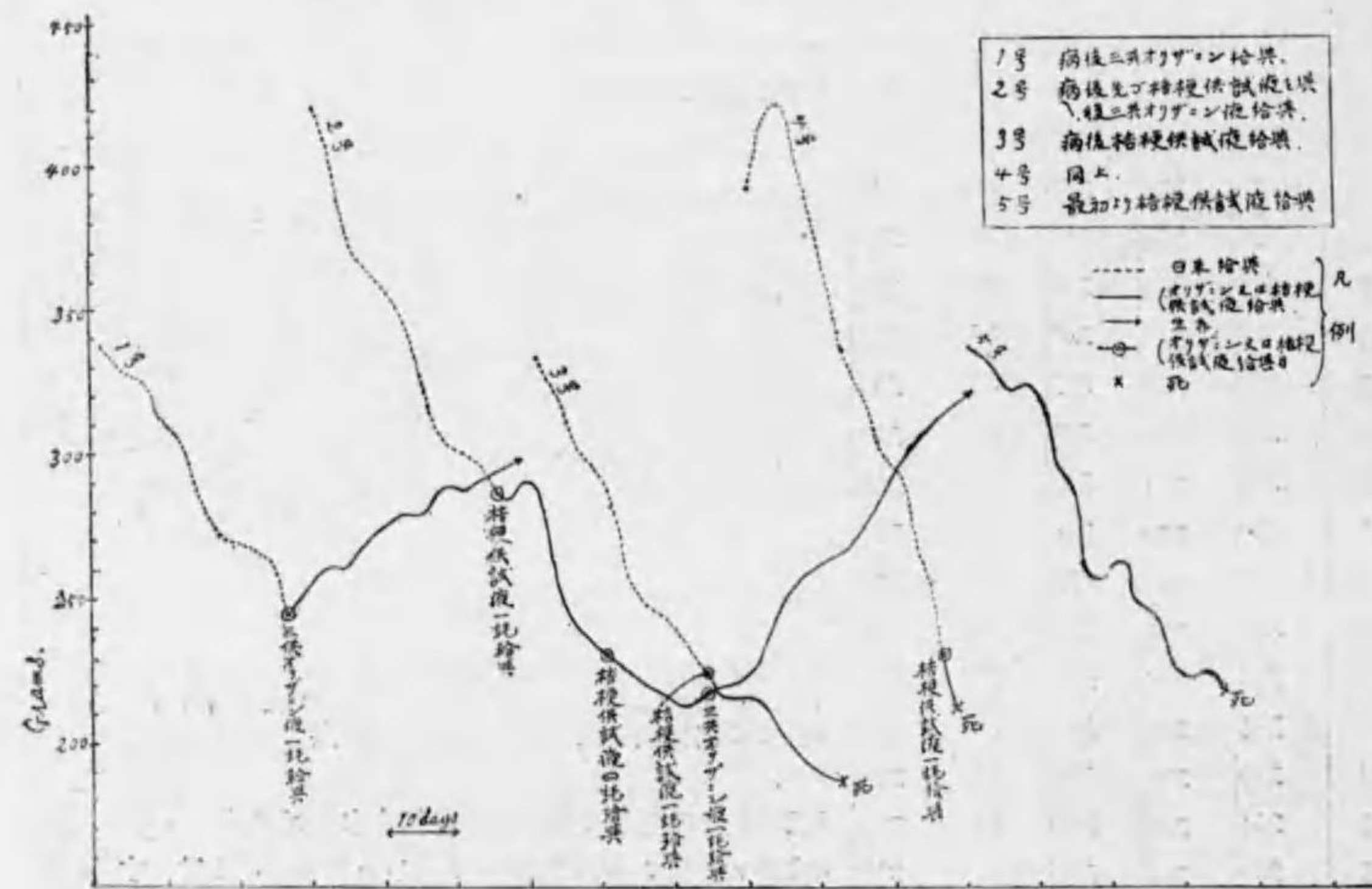
に其一例を示さん 第四表及び第5圖に示すが如く白米ミ水のみを以て飼養したる 1 2 3 4 號の鳩は何れも 25-27 日にて典型的脚氣様症狀を起したるが故に中1號には三共オリザニン液 1日1羽につき 1c.c. 宛給與したるに其翌日より効力現はれたるに反し 桔梗供試液を同容宛與へたる3號及4號は効力なく遂に斃死し 2號には其後 4c.c. 宛に増加したるも猶効力現はれず 体重次第に減退せるを以て 55日目より三共オリザニン液 1c.c. 宛給與したるに其翌日より恢復したり 5號には最初より桔梗供試液 1c.c. 給與したれども特に効力有りとも思はれず 35日目に斃死したり

(第4表) 鳩の動物試験

動物 日 數	1	2	3	4	5	摘 要	
1	339	420	333	390	336	5號は桔梗供試液を毎日 1c.c. 宛經口的に給與	
3	332	341	300	411	332		
5	325	370	313	422	328		
7	327	368	300	406	318		
9	312	366	295	390	323		
11	309	353	287	363	305		
13	300	348	272	337	294		
15	284	326	255	325	287		
17	275	311	246	312	260		
19	269	302	244	298	254		
21	269	300	235	292	260		
23	266	298	228	256	238		
25	262	286	218	256	246		2號 3號元氣衰ふ 依て桔梗供試液を毎日 1c.c. 宛經口的に與ふ 1號 4號典型的症狀現はる 依て1號には三共オリザニン 1c.c. 4號には桔梗供試液 1c.c. 宛を毎日給與
27	244	274	213	229	238		
29	249	279	213	210	225		
31	254	279	216	死	220		1號は恢復の兆現はれ 4號は効無く本日死せり
33	269	261	210		222		3號益々衰弱す 依て桔梗供試液を一日 3c.c. に増加す
35	259	247	199		218		5號も左程効を奏せず本日死す
37	267	237	195		死		
39	271	233	188				
41	273	244	183				2號一進一退なるも体重次第に減少す 依て桔梗供試液一日 4c.c. に増加し 3回に分與せり
43	281	225	178				
45	277	222	死				3號恢復せず 43日目に死す
47	281	218					
49	290	219					
51	287	210					

53	290	222	2號恢復の兆なく本日より三共オキサニン液 1c.c. 宛給與せり 1號は全く恢復したるを以て試験を中止す
55	292	215	
59	298	218	
63	生存	236	
67		255	
71		259	
75		263	
79		282	
83		303	
87		308	
91		318	2號も亦全く恢復したるを以て試験を中止せり

(第5圖) 鳩の動物試験

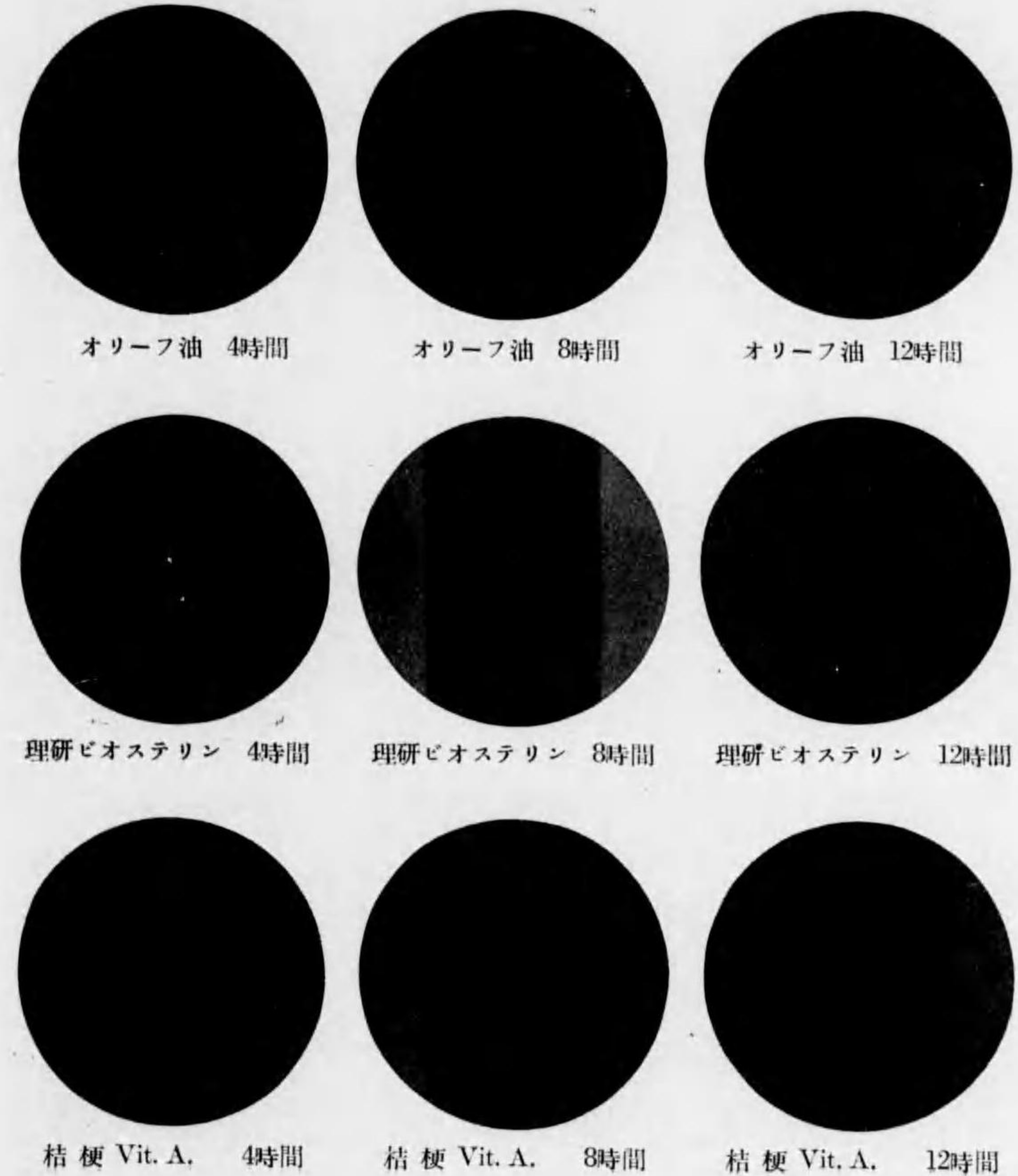


(4) 十姉妹につき動物試験 白米コバメミ水ミを以て十姉妹5羽を飼養せしに9-10日にて典型的なビタミンB缺乏症を起したる故 経口的に桔梗根供試液を1日1羽につき0.2-1c.c. 與へたれども恢復せず 其日乃至數日の後皆斃死したり

以上鳩及び十姉妹につき行ひたる動物試験の結果によれば桔梗根中にビタミンBは存在せざるべし 若し存在すませば痕跡に止るべし

本稿を草するに當り御懇篤なる御教示を賜りたる恩師農學博士吉村先生に深く感謝の意を表す

(第5圖) 寫眞乾板に對する作用



Phenol 類及び數種關係化合物の Vanillin 試薬 に因る呈色反應に就て

講師 農學士 西田 孝太郎

I 緒 言

既に古く Reichl 氏 (1890)⁽¹⁾ は Vanillin が Tryptophan と反應して鋭敏に呈色するこゝを述べて居るのであるが近年に至つて Kraus 氏 (1925)⁽²⁾ は Vanillin 鹽酸溶液を用ふる Tryptophan の定量法を提案した Rosenthaler (1905)⁽³⁾ 及び Kutscherow (1905)⁽⁴⁾ 兩氏は各々獨立に Vanillin と鹽酸又は 硫酸の作用により Ketone 或は種々の揮發性精油が呈色するこゝを報告して居る高橋信造氏 (明治 38 及び 44)⁽⁵⁾ は嘗て Komorowski 氏が研究したやうな Benzaldehyde, Salicylaldehyde 及び其他の環狀 Aldehyde 特に Vanillin と硫酸とを用ひて Fusel 油の呈色反應を研究して其檢出法並に定量法を案出し 尙 Vanillin が種々の Alcohol, Ether, Ester 等と作用して呈色するこゝに就て精査した 小篠武雄氏 (明治 44)⁽⁶⁾ は高橋氏の研究を参照し Vanillin を用ひて Fusel 油の定性及び定量法を研究した 佐田樂造氏 (大正元)⁽⁷⁾ も Fusel 油の定量法を研究し Vanillin を用ふる高橋氏の方法を改良して居る 黒野勲六氏等 (大正 13)⁽⁸⁾ は多數の Alcohol, Aldehyde, Ester, 有機酸等と Vanillin 試薬の呈色反應を検し Laevulin 酸が鋭敏に特殊の青綠色を呈するこゝを發見してこれを Keton 酸特に Laevulin 酸の新呈色反應となしその定量方法を案出して居る 東恒人氏 (昭和 3)⁽⁹⁾ は種々の Alcohol, Aldehyde, Ester, Ketone, Keton 酸等の Vanillin 試薬に因る呈色狀態を比較研究し 又該試薬を用ひて 清酒溜液中より呈色沈澱する物質を分離し 其原物質は $C_5H_{10}O$ 又は $C_5H_{12}O$ なる組成を有すべきこゝを述べて居る 更に同氏 (昭和 5)⁽¹⁰⁾ は燒酎 清酒其他に存在し Vanillin 試薬により綠色反應を呈する 微量物質を探究し それが Methyl ethyl ketone なるべきこゝを推定した 最近私 (昭和 6)⁽¹¹⁾ も Vanillin は蛋白の呈色試薬として極めて鋭敏であるこゝを述べて置いた

以上は Vanillin の主として非芳香族化合物に對する呈色試薬としての從來の研究を述べたのであるが Vanillin 試薬は又 Phenol 類とも呈色反應を與へるこゝが知られて居る 即ち Fleig 氏 (1908)⁽¹²⁾ は Phenol 類及び其他の環狀 異種環狀並に非環狀化合物に亘り 30 種の物質に就て 14 種の芳香族 Aldehyde を試薬として夫々の呈色反應を研究して居るが夫等 Aldehyde 中に Vanillin をも使用して居るのである 又近頃 Ware 氏 (1929)⁽¹³⁾ は Phenol 類の檢出及び

識別に Aldehyde 類及び Dihydroxyacetone の使用と題し Vanillin 反應によつて石炭酸中に Cresol の存在を検出し得るこゝ及び o-Cresol と m-Cresol とを識別し得るこゝを述べて居るのである 前記從來の研究結果を通覽するに Vanillin 試薬は多種多様の物質と作用して様々の呈色を示すものであるが 概して云へば赤色又は赤色に近い色相を呈するものゝ青一綠色の色相を呈するものゝに分別し得るやうに思へるのである 而して Phenol 類は概して前者に屬する

私は Vanillin 硫酸溶液による Phenol 類 Phenol 酸類及び夫等と關聯せる二三物質の呈色反應に關する實驗を行つたのであるが その豫備實驗に於て同一物質にてもその濃度 試料と試薬との割合 反應時間等によつて甚だしく呈色を左右するこゝを認めたる 仍て一定濃度の一定容の試料について 試薬の量その他の條件を 定めて實驗を繰り返した結果 注目すべき事實として Phenol 類と Phenol 酸類とは著しく異つた行爲を示すこゝ及び Tyramine, Tyrosine の如き化合物も亦此呈色反應を興ふるこゝ等を見出し得て尙多少の考察をも試みたるを以て以下その梗概を報告するこゝにした

II 實驗方法

試薬として使用した Vanillin 硫酸溶液は高橋氏の方法に倣ひ Vanillin 1g. を比重 1.84 の濃硫酸 200 c.c. に溶解して調製したのであるが この溶液は黄色を呈する 而して試薬は常に新調したものを使用した


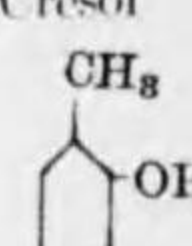
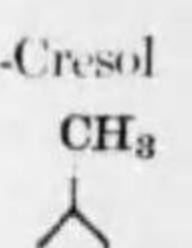
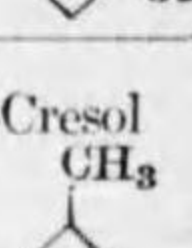
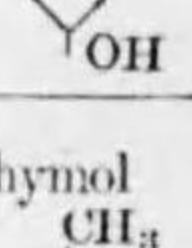
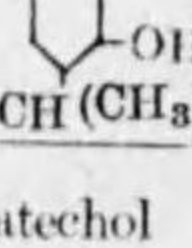
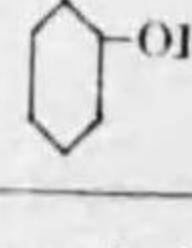
實驗方法は先づ各種供試物質の原液を作り順次稀釋して種々の濃度の溶液をなし その 1 c.c. を試験管に採り 1 c.c. 又は 2 c.c. の試薬を Pipette を以て管壁に沿ひ徐々に注加したる後振盪するのである 而して實際振盪直後より暫時後に至るまでに現した色相 並にその呈色度を觀察したのであるが呈色度の階級を表はすには顯著 鮮明 明瞭 輕微 等の語を使用した

供試物質の溶媒としては水を用ひたのであるが水に溶解し難い試料の場合には稀薄酒精又は稀硫酸を用ひた 即ち Thymol に對しては 20% Alcohol, Salicyl 酸には 50% Alcohol を用ひ又 Tyrosine に對しては 5% 硫酸を用ひたのである

III 實驗結果

前項の方法によつて Vanillin 硫酸溶液を試薬とし Phenol 類 Phenol 酸類 其他二三關聯物質に就てその呈色鋭敏度を觀察した結果を示せば次表の如くである 但し参考の爲め FeCl₃ 反應の鋭敏度をも附記するこゝにした 又 Tryptophan は Phenol 類と關聯した物質ではないが

Tyrosine が微弱ながら 陽性反應を呈するこゝを認めた爲め 互に蛋白の構成分子たるの故を以て兩者の鋭敏度を比較したに過ぎない

供試物質の名稱及び構造式	Vanillin 反應の鋭敏度				FeCl ₃ -反應の鋭敏度
	1.0 %	0.1 %	0.01 %	0.001 %	
Phenol 	顯著・橙色・一分位後混濁	鮮明・橙色・次第ニ顯著トナリ少シク混濁ス	輕微・一分位後鮮明ナル淡赤色	數分後輕微・後明瞭トナル	1.0% 顯著 0.1% 輕微
o-Cresol 	鮮明・淡赤・直チニ混濁シ淡朱色トナル ※ 顯著・濃赤色	鮮明・淡赤・直チニ橙黄色トナリ後混濁ス 顯著・赤色	明瞭・桃色・一分位後鮮明 顯著・橙赤色	一分位後極輕微・數分後明瞭・淡とき色 五分位後極輕微・淡橙黄色	1.0% 顯著 0.1% 陰性
m-Cresol 	顯著・淡赤・直チニ混濁シ淡とき色・肉色トナル ※ 顯著・濃赤色	顯著・とき色・一分位後混濁 顯著・赤色	鮮明・とき色 顯著・橙赤色	一分位後輕微・二分位後明瞭・淡とき色 數分後輕微・淡橙黄色	1.0% 顯著 0.1% 陰性
p-Cresol 	極輕微・一分位後白濁 ※ 顯著・濃赤色・暫時後赤紫色	數分後極輕微 顯著・赤色	— 一分位後輕微・數分後明瞭・淡赤色	— 殆ソド認メ難シ	1.0% 顯著 0.1% 輕微
Thymol 	—	顯著・濃赤色・五分位後混濁	鮮明・淡赤色・數分後顯著ナル赤色	一分位後明瞭・とき色・數分後鮮明	0.1% 陰性
Catechol 	—	顯著・赤色	鮮明・淡赤色	極々輕微	0.1% 顯著 0.01% 輕微
Resorcinol 	—	顯著・赤色・數分後混濁	顯著・赤色	鮮明・淡赤色	0.1% 明瞭

Orcinol <chem>Cc1cc(O)cc(O)c1</chem>	—	顯著・赤色・ 數分後混濁シ血 赤色トナル	顯著・淡赤色・ 一二分後赤色	一分位後極輕微・ 五分位後鮮明ナル 淡赤色	0.1% 顯著 0.1% 陰性
Quinol <chem>Oc1ccc(O)cc1</chem>	—	鮮明・淡赤色	一分位後明瞭・ 數分後鮮明	五分位後極輕微	1.0% 顯著 0.1% 陰性
Pyrogallol <chem>Oc1cc(O)c(O)cc1</chem>	—	顯著・濃赤色	顯著・赤色	鮮明・淡赤色 數分後顯著	0.1% 顯著 0.01% 輕微
Phloroglucinol <chem>Oc1cc(O)c(O)cc1</chem>	—	顯著・赤色・ 一二分後混濁	顯著・橙赤色	鮮明・ 淡橙黃色	0.1% 明瞭
Tannic acid	—	鮮明・淡赤色・ 一分位後顯著	一分位後輕微・ 數分後明瞭	陰性	0.1% 顯著 0.01% 鮮明
Salicylic acid <chem>Oc1ccc(C(=O)O)cc1</chem>	陰性	陰性	陰性	—	0.1% 顯著 0.01% 顯著
Protocatechuic acid <chem>Oc1ccc(O)c(C(=O)O)c1</chem>	陰性	陰性	陰性	—	1.0% 顯著 0.1% 顯著 0.01% 鮮明
Gallic acid <chem>Oc1cc(O)c(O)c(C(=O)O)c1</chem>	直後 陰性・ 五分内外ニシテ 稍明瞭	陰性	陰性	—	1.0% 顯著 0.1% 顯著 0.01% 極微

Tyramine (Hydrochloride) <chem>NCCc1ccc(O)cc1</chem>	陰性	陰性	—	—	1.0% 顯著 0.1% 陰性
Tyrosine <chem>NC(Cc1ccc(O)cc1)C(=O)O</chem>	※ 鮮明・淡赤色・ 二分位後顯著赤 色	數分後明瞭・ 次第ニ鮮明・ 帶紫 淡赤色	—	—	1.0% 陰性
Tryptophan <chem>NC(Cc1c[nH]c2cc(O)ccc12)C(=O)O</chem>	—	顯著 濃帶赤紫色	顯著 帶紫赤色	五分位後 輕微	—

備考

- ※印を附けた傾欄は試料 1c.c. に對して試薬 2c.c. を 其他は何れも試料 1c.c. に對して試薬 1c.c. を注加したる場合の觀察結果である
- Phenol 類中 Vanillin 試薬に最も鋭敏なるは Resorcinol にして 0.0001% の濃度に於ても直接輕微に呈色し一分位後明瞭に認むることが出來た 次は Thymol にして同上濃度にしては 5 分内外後極輕微に呈色する程度で他のものはこの濃度では何れも概ね陰性の結果を得た
- 陽性反應を興ふるものは 長時間放置すればより濃色となる傾向がある 例へば Tyramine に於ては數時間後には 1% 液は濃赤色となり又 0.1% 液にありても顯著なる赤色となる

上表の如く Tyrosine も亦 Vanillin 試薬に對して呈色を興ふるものであつてその 1% 溶液に於ては暫時後鮮明に現色するのである 而して Tyrosine の呈色度は其 1% 溶液が Tryptophan の 0.005% 溶液に略匹敵するこゝを知り得たのであるが果して兩者が如何なる比に Colour Value を示すかを知らんが爲めに Duboseq 氏比色計を用ひてこれを測定した その方法は試験管 10 本に夫々 1% Tyrosine 液 1c.c. を採りそれに Vanillin 試薬 2c.c. 宛を加へて呈色せしめた 又 Tryptophan の 0.005% 溶液を Tyrosine の場合と全く同様に處理して呈色せしめたのである かくして 30 分間放置後夫々 10 本の試験管内の呈色液を合して兩者の Colour Value を比較して次の如き結果を得た

Duboseq 氏比色計の讀み

Tryptophan 溶液 (0.005%)	20.0 m.m.
Tyrosine 溶液 (1%)	21.3 m.m.

この測定數値から計算すれば Tryptophan は Tyrosine の 213 倍 $\left(\frac{21.3 \times 1}{20 \times 0.005}\right)$ の Colour

Value を示すことになるのである

IV 實驗結果の考察

以上の實驗結果に基いて考察を試みた事項に就て述べれば次の如くである

(1) Phenol 類は Vanillin 硫酸溶液によつて極めて鋭敏に呈色反應を興ふるものである
勿論個々の物質によつて其程度を異にするのであるが多くの Phenol 類は 0.001% (1:100,000) 溶液 i.e.c. を以てすれば試薬添加後5分間内外にして明かに呈色する 特に Resorcinol の如きは實に 0.0001% (1:1,000,000) 溶液 i.e.c. を以てするも明瞭に呈色を認むることが出来るのである

Phenol 類に對する FeCl₃ 反應はこれを Vanillin 反應に較ぶれば極めて微弱であるが Phenol 酸類に對する FeCl₃ 反應は Phenol 類に對する FeCl₃ 反應より概して余程鋭敏である

(2) Phenol 類に對する Vanillin 反應は以上の如く鋭敏であるがこの反應の短所すべき點は 試薬が多種多様の物質に反應して種々の呈色を示すことである 従て此反應のみにて未知物質の何物なるかを定め難きは勿論 試料が純品でなければ 假令微量の不純物にてもその影響を蒙るこ著しく爲めに認定を誤る場合がある譯である

尙此反應は同一物質にても其濃度 試料と試薬との割合 反應時間などで著しく左右されるものである 例へば同濃度の試料を等しく i.e.c. づゝ採るも試薬を一般の場合の如く i.e.c. 注加する時は p-Cresol, Catechol, Tyramine, Tyrosine なきは殆んど呈色を示さないが試薬 2c.c. を加ふれば前表に示す程度に呈色するのである 又前表中 o-Cresol や m-Cresol の反應に現れて居るやうに同一試料を同じく i.e.c. 採り それに試薬 i.e.c. を加へたる時と 2c.c. を加へたる場合とを比較するにその色相に著しい差異を認むる場合がある 私は多數の實驗によつて 試料は常に i.e.c. と定め 試薬は場合により i.e.c. 又は 2c.c. とするのが適當であるを認めて居る

(3) Phenol 類は一般に Vanillin 試薬によつて鋭敏に呈色するが Phenol 酸類は全く呈色を示さないか呈色しても輕微で 而かも濃溶液の場合のみに限るのである 一般に Phenol 類に陽性の呈色試薬は Phenol 酸類に對しても陽性なのが普通であるが Vanillin 試薬は判然たる相違を示すが故に該試薬を以てすれば Phenol 類と Phenol 酸類とを明かに識別し得る譯である 今此等の關係を前表より摘約すれば次の如き對照となる

Phenol	C ₆ H ₅ OH	} 顯者に 呈色	Salicylic acid	C ₆ H ₄ (OH)COOH	} 反應は 陰性
Dihydric phenols	C ₆ H ₄ (OH) ₂		Protocatechuic acid	C ₆ H ₃ (OH) ₂ COOH	
Trihydric phenols	C ₆ H ₃ (OH) ₃		Galic acid	C ₆ H ₂ (OH) ₃ COOH	

尙 Tyramine (C₆H₄(OH)·CH₂·CH₂·NH₂) と Tyrosine (C₆H₄(OH)·CH₂·CH(NH₂)·COOH)

この呈色度を比較すれば前者が著しく大である

此等の事實よりすれば Phenol 類は Vanillin 試薬に作用して顯著なる呈色反應を示すものであるが Phenol に -COOH 基を結合したる Phenol 酸にありては -COOH 基の影響に因つて呈色反應は陰性となることを推知することが出来る 尙他の Phenol 化合物間に於ても同様の傾向があるやうに思へる 例へば Tyramine と Tyrosine との鋭敏度に著しい相違を認むるが如きそれである

(4) o-Cresol と m-Cresol との識別に就ては Ware 氏 (前出) も述べて居るのであるが Vanillin 反應を利用すれば色相の差異によつて容易にこれを區別することが出来る 即ち 0.1-1% 濃度の試料 i.e.c. に試薬 i.e.c. を注加して檢すれば兩化合物間に 著しい色相の差異を認むることが出来るのである

(5) Gallic acid と Tannic acid とは前者が Ether に溶解すること及び Gelatin の溶液を沈澱しない點などで區別し得るのであるが各々 0.1% 濃度の試料に就て Vanillin 反應を試みても亦明かにこれを識別することを得るのである

(6) 生理上重要な Tyramine 及び Tyrosine が Vanillin 試薬によつて呈色反應を興ふる事實は注目に値する事柄である 尤も Tyrosine に對する Vanillin 反應の鋭敏度は極めて微弱であつて 例へば蛋白中の Tryptophan の檢出試薬として Vanillin を用ふる場合 等しく蛋白の構成分子として存在する Tyrosine の影響を考ふるに前の實驗に於ける Colour Value の比較より推してそれは negligible であるを云つて差支へない程度である 但し Tyramine の Vanillin 反應は可なり鋭敏である

V 要 約

(1) Phenol 類 Phenol 酸類並に此等化合物と關聯せる二三物質即ち Phenol, o-, m-, 及び p-Cresols, Thymol, Catechol, Resorcinol, Orcinol, Quinol, Pyrogallol, Phloroglucinol, Tannic acid, Salicylic acid, Protocatechuic acid, Gallic acid, Tyramine 及び Tyrosine 等に對する Vanillin 試薬の呈色反應に就て研究し 同時に FeCl₃ 反應を試み兩反應を比較對照して實驗結果の考察を試みた

(2) Phenol 類は Vanillin 試薬に作用して極めて鋭敏に赤色又は赤色に近い色相を呈するが Phenol 酸類の呈色反應は陰性であることを種々の濃度の試料について實驗した 而して FeCl₃ 反應が Phenol 類 Phenol 酸類の何れにも陽性であることは勿論であるが Phenol 類に

對するその鋭敏度は Vanillin 反應に較べて著しく小さいこと及び Tyramine も FeCl₃ 液により陽性反應を示すが Tyrosine は陰性であること等を認めた

(3) Vanillin 試薬は Phenol 類に Phenol 酸類間 或種 Phenol 間 又は その關聯物質との識別に用ひ得ることを述べた

(4) 一般 Phenol 類に較ぶれば其鋭敏度は弱い Tyramine も Vanillin 試薬によつて鮮かに呈色し 又更に輕微ながら Tyrosine も陽性に行爲することを知り得た 而して Tyrosine の Colour Value を Tryptophan のそれと比較した

終りに臨み此實驗を行ふに當り校長吉村清尚先生より有益なる助言を與へられたことを感謝する次第である

文 献

- (1) Abderhalden: Biochem. Handlex., IV B1. (1911) S. 709
- (2) Kraus: Jour. Biol. Chem., 63 (1925) 157
- (3) Rosenthaler: z. analyt. Chem., 44 (1905) 292
- (4) Kutscherow: " " " 44 (1905) 622
- (5) 高橋偵造: 東京化學會誌 26 (明治38) 798 及び同誌 32 (明治44) 684
 " Bull. Coll. Agr. Tokyo. Imp. Univ. Japan, Vol. VI, No. 4, 437
 " Jour. Coll. Agr. Imp. Univ. Tokyo., Vol. V, No. 2 (1913) 167
- (6) 小篠武雄: 日本藥學會誌 351 (明治44) 277
- (7) 佐田樂造: 醸造試驗所報告 44 (大正元) 1
- (8) 黒野, 山田, 石田: 日本農藝化學會誌 1 (大正13-14) 405
- (9) 東恒人: 理化學研究所彙報 7 (昭和3) 506 及び 527
- (10) " : " 9 (昭和5) 42
- (11) 西田孝太郎: 我等の化學 4 (昭和6) 212
- (12) Fleig: Bulletin de la Soc. chim., [4] 3 (1908) 1038
 Chem. Zentralb., 80 (1909. I) 47 原文を見ずこの抄録を見た
- (13) Ware: Quart. J. Pharm. Pharmacol., 2 (1929) 249
 Chem. Abst., 24 (1930) 315 原文を見ずこの抄録を見た

(1931年9月稿)

石灰窒素の土壤中に於ける變化 (第二報)

特にチシアンチアミド並グアニル尿素 (チシアンチアミチン) の土壤中に於ける分解に就て

教授 村 田 久 次

目 次

第一章	緒 言
第二章	飽水土壤中に於けるチシアンチアミドの分解に土性 温度及土壤處理法の關係
第一節	各種土壤に依る分解の難易
第二節	温度の影響
第三節	土壤の風乾に分解力
第四節	藥物に依る部分的殺菌の影響
第三章	土壤中に於けるチシアンチアミド分解の機構
第一節	飽水土壤中に於けるチシアンチアミドの分解にグアニル尿素の生成
第二節	チシアンチアミド及グアニル尿素に對する土壤の養分吸収力
第一項	土壤の吸収力
第二項	土壤中のグアニル尿素並チシアンチアミド浸出法
第三節	畑地及水田兩状態に於けるグアニル尿素のアンモニア化
第四節	土地利用法並土壤採取時期が土壤の飽水状態に於けるチシアンチアミド及グアニル尿素の分解に及ぼす影響
第一項	土地利用法並季節に飽水土壤中に於けるチシアンチアミドのアンモニア化
第二項	土地利用法 土壤採取時期並土壤處理法にグアニル尿素のアンモニア化
第四章	結論及摘要
	引用文献

第一章 緒 言

著者は曩に通常の施肥量ならば 土壌中に於て石灰窒素の シアナムिटド より チシアンチアミド を生ずるこゝ稀にして 畑地 水田兩狀態共に 主として尿素を經て アンモニア を生ずるこゝを明かにしたり 然れども 若し作土の水分少き場合に 作土に石灰窒素の 混和不充分なる時は幾分の チシアンチアミド を生ず 特に土壤膠質物による シアナムिटドの尿素化能力は一定の限度あるが故に 石灰窒素を圃場に施用するに先ちて 僅かに數倍乃至數十倍の 限定せられたる量の 土壤に混合して放置するこゝは 著しく多量の チシアンチアミド を生成せしむる原因となる 而して チシアンチアミド の畑地に於ける アンモニア化成は極めて緩慢にして之が爲に肥効少きのみならず その少量の存在も尚 アンモニアの硝酸化成を妨ぐるこゝ顯著なるを以て 石灰窒素に少許の土壤を混じて放置したるものを畑地に施す時は 變生せるチシアンチアミド の直接的害作用も その硝酸化成に對する 間接的害作用によりて 畑作物の生育を阻害するこゝ大なりとす 然るに水田狀態土壌中に於て 特に高温なる時チシアンチアミドが比較的容易に アンモニア に化成せらるゝこゝは 既に著者の實驗證明せる所にして 此故にチシアンチアミドは 水稻作に對して特異の肥効を呈し 尙間接的害作用も無きを以て チシアンチアミド及之を含有する物料の 水稻作に對する肥料的效果は 畑作物に對するこゝは大に趣を異にす Pranke氏¹⁰は嘗て麻生氏¹¹の行へるチシアンチアミドの肥効試驗を始めして 其他數氏がその積極的肥効を報告せるものを評して 之等はチシアンチアミドの不純なりしに基く 錯誤なるが如く記せるが 此考察は水耕試驗に對しては首肯せらるべきも ポット試驗並に圃場試驗に於ける水稻作の場合には チシアンチアミドの純不純は問ふ所に非ずして 常に相當の肥効を顯すが故に Pranke 氏の言は當らず 之れ氏が土壤の畑地狀態と水田狀態とを 辨別せざるに因由するもの云ふべし 要するに水田狀態土壌中に於ける肥料成分の變化は 畑地狀態に於けるもの異なるもの多く 尙詳かならざる點も少からざるが故に 著者は特に チシアンチアミド 及之に關聯せる グアニル尿素の 飽水狀態土壌中に於ける變化に就て 更に詳細なる實驗を行ひ 以て窒素化合物の水田狀態に於ける特異なる變化に關する問題を明かにするの一助たらしめんと試みたり

今回の實驗方法は第一報に於けるもの略同様なり 但し土壌中に共存する チシアンチアミド ミ グアニル尿素との分離定量法を新たに考案したれども 之に就ては 別に報告するこゝもしたり 尙本研究に於て チシアンチアミド ミ グアニル尿素とを分離定量せざる場合にはそれ

等の含量を銀鹽窒素として示したり 著者は第一報に於て アルカリ性溶液中にて生ずる銀鹽窒素（若しシアナムिटド存在せば之を排除して）を チシアンチアミドに見做したるも 中には時として他の物質をも含むこゝあるべきを述べたり 而して チシアンチアミドの分解生成物中に於て銀鹽を作るものゝ主なるは グアニル尿素にして 土壌中に於て チシアンチアミド より生ずる中間生成物として注目すべき物質なるこゝを本研究に於て認めたり

第二章 飽水土壤中に於けるチシアンチアミドの分解と土性 温度及土壤處理法の關係

第一節 各種土壤に依る分解の難易

供試土壤は下表の7種にして何れも孔径 4mm の篩を通過せる部分を用ひたり

第1表

土壤番號	採收地	地質	土性	風乾土全窒素	100分中腐植	實驗開始當時) PH價	備 考
a	鹿兒島高畑農肥區	沖積	細砂壤土	0.112	1.68	6.8	{第一報に於ける第1號土壤にして昭和5年6月末採收(直後(水分25.02%)供試
b	鹿兒島縣農試分場畑	火山灰	{腐植に富める細砂壤土	0.277	8.57	5.7	{第一報に於ける第2號土壤にして昭和5年3月末採收し3ヶ月間畑狀態(水分23.3%)にて室内保存後供試
c	宮崎縣南那珂郡東郷村水田	沖積	細埴壤土	0.159	1.90	4.9	{第一報に於ける第3號土壤にして昭和5年3月末採收し3ヶ月間畑狀態(水分12.2%)にて室内保存後供試
d	鹿兒島高畑農試田	沖積	{腐植を含める細砂壤土	0.204	2.45	5.3	{昭和5年6月末採收直後(水分31.99%)供試
e	鹿兒島高畑無窒素區	沖積	{腐植を含める細砂壤土	0.213	3.02	5.1	{昭和5年5月末採收し1ヶ月間畑狀態(水分32.6%)にて室内保存後供試
f	{同上	{同上	{同上	0.213	3.02	5.6	{eと同日に同一田面より乾燥土壤の表層(水分5.55%)のみを採收して室内保存後供試
g	鹿兒島縣肝屬郡始良村水田	沖積	{腐植を含める細砂壤土	0.280	2.40	5.0	{昭和5年5月初採收し1ヶ月半畑狀態(水分20.79%)にて室内保存後供試

之等を何れも乾土 100gに相當するが如く秤取して飽水狀態をなし チシアンチアミド分解力を比較したり

第2表

飽水狀態	實驗温度	30-36°	チシアンチアミド 添加量	10mgN/100g乾土)
------	------	--------	--------------	---------------

土壤種類	乾土 100g 中の窒素 (mgN)								
	15日経過			25日経過			60日経過		
	添加區		無添加區	添加區		無添加區	添加區		無添加區
	銀鹽N	アンモニアN	アンモニアN	銀鹽N	アンモニアN	アンモニアN	銀鹽N	アンモニアN	アンモニアN
a	9.0	0.7	0.4	8.8	1.3	0.8	0	9.6	1.2
b				7.0	2.3	1.2	0.5	8.8	1.6
c	9.2	2.4	2.4	9.0	5.1	4.7	0.8	12.5	6.1
d				8.0	4.6	4.5	0	15.6	4.2
e	8.2	1.8	1.1	7.0	4.5	2.2	0	12.2	3.5
f	7.8	11.6	9.5	0	18.9	8.8	0	17.7	9.2
g				7.8	3.7	2.3	3.0	9.9	3.6

即ち畑地及水田より採取せる7種の土壤を飽水状態となし 30~36°C に於て試験するに此状態に於ける各種土壤のチシアンチアミドに對するアンモニア化成作用は一般的の現象にして土壤の種類によりて多少の差あれども其關係は判然せず寧ろ土壤採取前後の環境が分解力に重要な影響を及ぼすものと認めらる。唯茲に一の顯著なる現象は同種の土壤 (e 及 f 比較) にても一度日乾せしめたるものを飽水状態となす時は新鮮土壤の場合に比してチシアンチアミドを分解する作用極めて速くなることなり。これに就ては改めて後節に實驗成績を示すこととしたり。

第二節 温度の影響

著者は曩に 8~16°C 及 25~35°C の温度に於て畑地並に水田兩状態の分解試験を行ひ水田状態にては夏季の地温に相當するが如き比較的高温度に於てチシアンチアミドが稍速かにアンモニアに化成せらるること報告したるが尙茲にその適温を知らんが爲めに 20°C より 70°C に至る種々の温度に於てチシアンチアミドの分解速度を試験したり。供試土壤は風乾 a 土壤 (第1號土壤) なり。

第3表

實驗温度	乾土 100g 中の窒素 (mg)												
	1週間経過		2週間経過		3週間経過			4週間経過			9週間経過		
	添加區		無添加區		添加區		無添加區	添加區		無添加區	添加區		無添加區
	アンモニアN	チシアンチアミドN	アンモニアN	チシアンチアミドN	チシアンチアミドN	アンモニアN	チシアンチアミドN	アンモニアN	チシアンチアミドN	アンモニアN	チシアンチアミドN	アンモニアN	チシアンチアミドN
20~24°					8.8	4.6	4.4	8.2	5.2	4.6	2.4	11.6	3.8

30~34°	4.1	4.1	4.6	3.8				4.0	10.0	3.4
35~39°	4.5	4.7	6.0	4.6	0.5	13.0	4.8	0	12.8	5.2
43~47°	4.8	4.6	6.2	5.0	8.0	6.8	6.6	6.0	7.4	5.8
56~60°	5.6	6.2	8.2	6.0				4.0	8.4	6.2
66~70°	5.5	6.0	6.6	6.0	3.6	6.8	5.5			

之によれば飽水土壤中に於けるチシアンチアミドのアンモニア化成は 35~39°C の温度に於けるもの最速かにして3週間内に 8mg (乾土 100g に付) をアンモニアに化成す。次に分解の速かなるは 30~34°C の温度に於けるものにして4週間内に 6.5mg をアンモニアに化成す。されど著者が c 土壤 (第3號土壤) を用ひて行へる他の實驗にては 40~45°C の温度に於けるもの最も速かなりしが故に土壤の飽水状態に於けるチシアンチアミドのアンモニア化成は 30~45°C の間を適温とし土壤の種類其他の事由によりて多少の相違あるものと如し。

鹿児島に於て7~8月には水田の灌漑水温及地皮温は 30°C を越ゆること多く晴天日中には 35°C を越ゆることも稀ならず之を以て此地方に於ては水稻栽培の初期及中期に水田土壤は屢々チシアンチアミドの分解に適する温度に遭遇するものと思はる。

尙第3表に於て 45°C 以上の温度に於けるチシアンチアミドの變化に就て注目すべきはアンモニアに化成せられたるよりも遙かに多量のチシアンチアミドが消失せることなり。これ或は生成せるアンモニアの發散にも基因すべけれど著者は他の化成物あるに非ずやとの疑問を起し研究の結果後にチシアンチアミドよりグアニル尿素を變生することを知るに至れり。

第三節 土壤の風乾と分解力

耕地の表面に於て自然に日乾せる土壤を飽水状態となす時はチシアンチアミドに對する分解力強大なることは既に前章第一節に於て之を認めたり。今蔭所に人為的に風乾せる土壤の影響を知らんが爲め a 土壤 (第1號土壤) を新鮮 (水分 17.06%) 半乾 (水分 8.93%) 及風乾 (水分 3.31%) の三状態に於て實驗室内に2週間放置したる後何れも飽水状態となしてチシアンチアミドの分解力を比較したり。

第4表

供試土壤	乾土 100g 中の窒素 (mgN)							
	21日経過		42日経過					
	添加區		無添加區		添加區		無添加區	
	アンモニアN	チシアンチアミドN	アンモニアN	チシアンチアミドN	アンモニアN	チシアンチアミドN	アンモニアN	チシアンチアミドN
新鮮	1.4	0.6	5.5	5.4	1.2			

半 乾	2.1	0.6	2.5	7.4	1.2
風 乾	3.1	1.5	0	11.2	1.7

既に土壤を蔭所にて半乾及風乾状態となしたるものは之等を飽水状態となす時に新鮮土壤を飽水せしめたるものに比して添加せるチシアンチアミドをアンモニアに化成せしむるこゝに旺盛なり而して風乾土壤を飽水せるものは土壤本来の有機窒素をアンモニア化成するこゝも亦盛なり尙風乾土壤を飽水状態にて放置すれば時日を経るに従ひて常に腐敗臭を發生す元來土壤を風乾したる後之を濕せば土壤微生物の活動盛なるこゝは既に知られたる事實なるが飽水状態に於けるチシアンチアミドの分解力に對しては特に好影響あるを見るなり

第四節 藥物に依る部分的殺菌の影響

風乾土壤（第1號土壤）を夫々昇汞 トルオール 及 エーテル にて處理したるものの飽水状態に於けるチシアンチアミド分解力を比較したりトルオール 及 エーテル は廣口壺に秤取したる風乾土壤が表面まで浸潤する程度に加へて密栓し二晝夜放置す之に水及チシアンチアミド溶液を加ふる時はトルオール 又は エーテル の大部分は水面に浮上するなりまた昇汞は土壤を飽水状態となせる全重量に對して0.25% 及 0.125% となるが如く添加したり

第5表

土壤處理法	（飽水状態 實驗温度 25~28° チシアンチアミド 添加量 10mgN/100g 乾土）					
	乾土 100g中の窒素 (mgN)					
	42日経過			70日経過		
	添加區		無添加區	添加區		無添加區
銀鹽 N	アンモニア N	アンモニア N	銀鹽 N	アンモニア N	アンモニア N	
無 處 理	0.7	14.1	5.4			
昇汞0.25% 添加	8.2	2.0	1.9	8.2	2.8	1.9
昇汞0.125% 添加	5.5	5.4	2.8	5.3	5.8	3.4
トルオール處理	9.0	2.0	1.9			
エーテル處理	9.2	1.7	1.7			

即ち昇汞 0.125% の存在にては未だ完全にアンモニア化成を抑制せざれども昇汞 0.25% を添加せるもの及トルオール 又は エーテル にて處理せるものはチシアンチアミドのアンモニア化成を殆ど阻止するを見る 但し土壤中のトルオール 及 エーテル は上記の處理法にては水によりて完全に置換せられずして土粒の表面に薄層をなして残留する^②が故に著者は其後他の方法によりて之等揮發性藥物の影響を試験しつゝあり

第三章 土壤中に於けるチシアンチアミド分解の機構

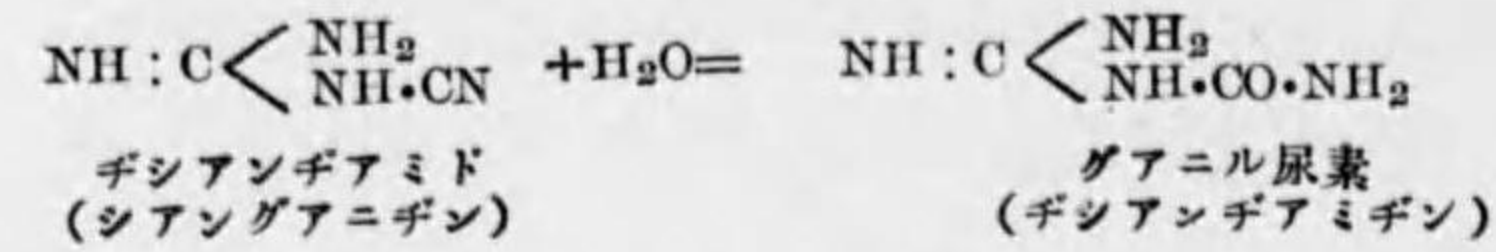
第一節 飽水土壤中に於けるチシアンチアミドの分解とグアニル尿素の生成

著者は従來飽水土壤中に於けるチシアンチアミドの分解を試験するに當りて種々の點よりグアニル尿素生成の傾向を認めたるが故に土壤（第1號土壤）の新鮮なるもの（水分21.5%）を用ひて次の實驗を行ひたり但し生成せるグアニル尿素は土壤浸出水溶液を減壓の下に濃縮しニツケル鹽法によりて定性又は定量したり

第6表

實驗温度	土壤處理法	経過日數	土壤 100g 中の窒素 (mg)				
			無添加區	チシアンチアミド添加區			
			アンモニア N	アンモニア N	銀鹽 N	グアニル尿素 N	
40~44°	無 處 理	10	1.5	1.9	18.5	±	
		20	2.0	19.2	3.5	±	
	昇汞0.2% 處理	10	0.7	0.5	19.0	++	
		20	1.6	1.6	18.0	++++	
	34~38°	無 處 理	10	1.0	1.8	19.0	±
			20	1.2	4.2	18.0	±
昇汞0.2% 處理		10	0.6	0.5	19.0	+	
		20	1.1	0.7	19.0	++	
26~30°	昇汞0.2% 處理	40	0.9	9.5	8.8	+	
		40	0.8	0.8	17.4	7.2	

即ち昇汞にて處理せざる飽水土壤にチシアンチアミドを添加せるものにおいてグアニル尿素を検出せざるか或は極めて少量を検出するのみなるも昇汞にて處理せる飽水土壤にチシアンチアミドを添加せるものにおいてグアニル尿素の稍多量を検出するこゝを得 思ふに前の場合に於てはチシアンチアミドよりグアニル尿素を生成せりとするも容易にアンモニアに化成せらるべく後の場合に於ては化成せるグアニル尿素がそのまま残留するものなるべし即ち飽水土壤中に於けるグアニル尿素のアンモニア化成は生活しつゝある微生物の作用に歸すべきもチシアンチアミドよりグアニル尿素の生成するは純化學的作用（或は物理化學的作用）なるが如くそは恐らく加水分解の一種なるべし今チシアンチアミドの構造をシアンチアミド 式にて示せばその加水分解によりてグアニル尿素となる變化は次の如し



されき飽水土壤中に於けるチシアンチアミドのアンモニア化成は非微生物作用によるグアニル尿素の中間生成を必須条件とするや或はチシアンチアミドは主として微生物によりてアンモニアに化成せらるゝものなりやは尙研究を要すべき問題にして著者は目下之に就て實驗を進めつゝあり

第二節 チシアンチアミド及グアニル尿素に對する土壤の養分吸収力

第一項 土壤の吸収力

風乾細土 50g に次記の N/10 水溶液 200c.c. 宛を注加し 48 時間の後濾液に就て窒素を定量し 土壤の吸収力を比較したり

第 7 表

供試窒素化合物	窒素吸収率 (風乾細土 100g によりて 吸収せられたる窒素 mg)	
	a 土壤(第 1 號土壤)	b 土壤(第 2 號土壤)
鹽化アンモニウム	58	68
チシアンチアミド	11	37
硫酸グアニル尿素(C ₂ H ₆ ON ₄) ₂ H ₂ SO ₄	155	247

即ちチシアンチアミドは土壤によりて吸収せらるゝこと少きもグアニル尿素は極めて良く吸収せらる

第二項 土壤中のグアニル尿素並チシアンチアミド浸出法

グアニル尿素は土壤によりて吸収せられ易きが故に水のみにて浸出すれば浸出率小なるも著者が第一報に報告したる方法^⑤即ち硫酸第二鐵溶液に石灰末を土壤に加へて浸出する方法によれば浸出率大なり

今風乾 a 土壤 (第 1 號土壤) 100g 宛に水凡 200 c.c. にチシアンチアミド又はグアニル尿素を 20mgN の割合にて加へたるものに比較のため硫酸第二鐵 硫酸銅又は硝酸ニツケルの各 1/2 モル溶液を夫々 10c.c. に石灰末約 2g を加へ 濾過洗滌し 濾液全部 (約 300c.c.) につきて銀鹽窒素を定量したり

第 8 表

添加溶液	回収 100分率	
	チシアンチアミド	グアニル尿素
硫酸第二鐵	91.8	87.6
硫酸銅	85.6	37.5
硫酸ニツケル	94.6	66.5

即ち土壤を硫酸第二鐵溶液にて處理せるものは土壤中のチシアンチアミド及グアニル尿素に對する浸出率大なるも硫酸銅溶液にて處理せるものはグアニル尿素に對する浸出率著しく小なり之れグアニル尿素が銅鹽として土壤中に保留せらるゝためにして之によりて土壤中に共存するチシアンチアミドよりグアニル尿素を除去し得べし特に腐植に富める土壤にありては良く此の目的を達するを得 次の實驗は新鮮 a 土壤 100g に風乾 b 土壤 (腐植に富める細砂土壤) 50g の混合物にチシアンチアミド及グアニル尿素を水溶液として加へ之に硫酸銅 1/2 モル溶液 10c.c. に石灰末 2.5g を加へて濾過洗滌し 濾液に就て銀鹽窒素を定量せるものなり

第 9 表

窒素化合物添加量	浸出量 (mgN)	浸出率 (%)
チシアンチアミド { 5mgN	3.6	72.0
{ 15 "	11.3	75.3
グアニル尿素 { 5 "	0.1	2.0
{ 15 "	0.9	6.0

著者は本法を土壤中のチシアンチアミド及グアニル尿素の分離定量法として應用せんがために種々の實驗を了したれどもその詳細は別に報告すべし

第三節 畑地及水田兩状態に於けるグアニル尿素のアンモニア化成

Jacob 氏等^④は畑地状態に於て硫酸グアニル尿素の分解を實驗しそのアンモニア化成及硝酸化成は極めて緩慢なることを報告したり著者は次の如く畑地及水田兩状態に於ける比較試驗を行ひ飽水土壤中に於けるグアニル尿素のアンモニア化成はチシアンチアミドよりも更に速かに行はるゝことを認めたり

供試土壤は畑地状態は a 土壤 (鹿高農畑地無肥區) 水田(飽水)状態は e 土壤 (鹿高農水田無窒素區) にして何れも新鮮なるものなり

第 10 表

實驗溫度	窒素化合物添加量
35~40°	10mg N/100g 新鮮土壤)

畑地状態	新鮮土 100g より回収せる窒素 (mg)								
	磷酸グアニル尿素添加区			硫酸グアニル尿素添加区			無添加区		
	銀鹽 N	アンモニア N	硝酸 N	銀鹽 N	アンモニア N	硝酸 N	アンモニア N	硝酸 N	
経過日数									
10	5.5	0.3	0.3	6.0	0.2	0.3	0.1	0.5	
14		0.4	1.0		0.3	0.8	0.1	1.0	
21	5.0	0.1	1.4	5.5	0.1	1.0	0.3	1.5	

水田(飽水)状態	新鮮土 100g より回収せる窒素 (mg)								
	磷酸グアニル尿素添加区		硫酸グアニル尿素添加区		チシアンチアミド添加区		無添加区		
	銀鹽 N	アンモニア N	銀鹽 N	アンモニア N	銀鹽 N	アンモニア N	アンモニア N	アンモニア N	アンモニア N
経過日数									
10	0.7	10.8	0.8	9.0	8.0	1.0		2.2	
14	0.3	11.0	0.5	10.8	7.0	0.7		2.2	
21	0	9.2	0	10.2	0	10.1		2.5	

尙上表に於て見るが如く グアニル尿素は水田状態に於て アンモニア化が最高に達したる後には漸次アンモニアを減少し 大杉氏^⑩の所謂不溶解性に化するこゝ比較的に速かなるこゝは常に認めらるゝ所なり

本実験に用ひたる グアニル尿素鹽は大日本人造肥料株式会社鏡工場の製品にして 其純度は次の如し 但 グアニル尿素の定量は ニツケル鹽法によれり

第 11 表

供試グアニル尿素鹽	原品 100分中			計 算 數
	全窒素	グアニル尿素鹽	アンモニア鹽	
磷酸グアニル尿素	29.04	27.67	1.20	(C ₂ H ₆ ON ₄) ₂ ·H ₃ PO ₄ 28.00%N
硫酸グアニル尿素	36.93	35.55	1.20	(C ₂ H ₆ ON ₄) ₂ ·H ₂ SO ₄ 37.08%N

著者は更に a 土壤(第 1 號土壤)の新鮮(水分 23.7%)なるもの 100g に自製の純グアニル尿素磷酸鹽を水溶液にして 10c.c. (10mgN) 宛加へて畑地状態に於ける長期間の變化を試験したり 放置場所は第一報に於て恒温室を稱したる室にして晝夜に於ける温度の變化なく 實驗開始當時(昭和 6 年 4 月 1 日) 13°C にして其後漸次上昇し 50 日経過當日(5 月 21 日)に 17°C となり 試験終了の 150 日経過當日(8 月 29 日)には 29.5°C となれり

第 12 表

〔畑地状態	實驗温度	13~29.5° (漸次上昇)	グアニル尿素添加量	10mgN/100g 新鮮土壤)
-------	------	-----------------	-----------	------------------

経過日数(温度)	新鮮土 100g より回収せる窒素 (mg)				
	グアニル尿素添加区			無添加区	
	銀鹽 N	アンモニア N	硝酸 N	アンモニア N	硝酸 N
0 (13°)		0.1	0.2	0.1	0.2
50 (17°)	5.6	1.5	4.6	0.1	2.3
150 (29.5°)	0.1	0.7	12.9	0.3	2.7

即ち畑地状態に於ける グアニル尿素の分解は緩慢なれども之より生成せる アンモニアは直ちに硝酸に化成せらるゝこゝは Jacob 氏等^⑪の實驗と一致す 又之によりて見れば グアニル尿素は チシアンチアミドの如く アンモニアの硝酸化成作用を妨げざるこゝを知るべし

第四節 土地利用法並土壤採取時期が土壤の飽水状態に於けるチシアンチアミド及グアニル尿素の分解に及ぼす影響

第一項 土地利用法並季節と飽水土壤中に於けるチシアンチアミドのアンモニア化成

同一圃場の土壤にありても 作付作物の種類及土壤採取の季節によりて 土壤の生物化學的作用に變化あるこゝは從來認められたる所なり 而して本邦の乾田にありては晩秋より 翌年初夏に亘りて土壤は畑地状態に保たるゝを以て 水稻作付當時即ち圃場を水田(飽水)状態となしたる當初の稲作期間の終期に於ける水田土壤の生物化學的活動力に相違あるべきは想像するに難からず 之に關しては既に板野氏等^⑫の研究もあり 著者は從來二三の實驗に於て 土地利用法の相違を土壤採取の時期が飽水状態に於ける チシアンチアミド 分解力に著しき影響あるこゝを経験したるを以て茲に其一例を報告すべし 供試土壤は e (鹿高農水田)にして 昭和 5 年夏水稻を栽培(堆肥・過磷酸・硫酸加里施用)し 秋より乾田(畑地状態)にして休閑し 初冬に耕起し昭和 6 年夏水稻を栽培(無窒素にて過磷酸・硫酸加里施用)す 分解力試験は土壤を乾土 100g に相當する如く廣口壺に秤取し飽水状態に於て行ふ

第 13 表

供試土壤	経過日数	PH 價		乾土 100g 中のアンモニア (mgN)		備考
		無添加区	添加区	無添加区	添加区	
飽水状態 供試土壤 鹿高農水田無窒素區	實驗温度 26~28°					
チシアンチアミド添加量	10mgN/100g 乾土					
採取時期及處理法	符號					
昭和 6 年 2 月 12 日 休閑中の圃場(乾田)より採取直後廣口壺内にて飽水状態となして分解力試験開始	I	0	5.4 5.4	1.0 1.0		
		20	5.5 5.6	1.4 3.6	2.2	
		30	5.6 5.7	1.4 6.3	4.9	

同年7月16日 水稻栽培中の圃場(灌漑中)より採取	同年9月15日(分解力試験開始當日)水稻栽培中の圃場(灌漑中)より採取 飽水状態繼續	II	0	6.1	6.1	1.0	1.0	
			15	6.1	6.1	1.5	4.7	3.2
			20	6.1	6.2	1.8	10.3	8.5
			30	6.1	6.3	2.2	10.7	8.5
	風乾して室内に60日間保存の後9月15日(試験開始當日)圃場内に於て飽水状態となし9月15日分解力試験開始	IIA	0	5.5	5.5	6.0	6.0	
			10	6.1	6.1	12.5	12.5	0 { *D 窒素素 9.7mg.
			20	6.2	6.3	14.0	17.4	3.4
			30	6.2	6.4	12.6	23.3	10.7
	風乾して室内に40日間保存の後8月26日(試験開始20日前)圃場内に於て飽水状態となし9月15日分解力試験開始	IIB	0	6.1	6.1	12.1	12.1	
			10	6.2	6.2	12.4	14.6	2.2 { *D 窒素素 7.6mg.
			20	6.2	6.4	12.3	23.4	11.1
			30	6.2	6.4	11.9	23.2	11.3
陰乾して容水量の1/2含水(畑地状態)に止め室内に30日間保存し8月11日圃場内に於て飽水状態となし分解力試験開始	IIC	0	4.7	4.7	0.2	0.2		
		20	5.1	5.1	1.1	1.5	0.4	
		40	5.4	5.4	1.3	2.8	1.5	

此試験に於て I のみは同時に施行し得ざるが故にその試験温度は厳密に他のもの一一致せり
 云ふべからず されど I の分解作用緩慢なることは明かなり 之は土壤採取時期の季節的關係
 を見るよりも 土地利用法の相違に基因するものと認むるを妥當なりと思惟す 即ち乾田(畑地
 状態)にして置かれたる土壤は之を水田(飽水状態)とせしめたる當初に於て 亜シアンチアミド
 に対する分解力弱く 飽水状態に保たれること久しきに亘れば同分解力旺盛なることは I と
 II, III C と III A 及 III B を相互に比較すれば明かなり 斯の如く土壤を飽水状態とせしめて時日
 を経るに従ひ 亜シアンチアミド に対する分解力を増進する理由は 恐らくは土壤が 畑地状態に
 在りたる當時の生物化學的平衡が飽水状態となるに及びて徐々に變化を來たし 次第に 亜シ
 アンチアミド を分解するに適するが如き條件を具備するに至るものなるべし 尙此場合に於ける
 PH 價の變化を見るに 從來知られたるが如く 土壤を飽水状態とせしめたる時は次第に酸性を減じて
 PH 價は上昇す之れ主としてアンモニアの生成に基くものなるべし されど 亜シアンチアミド
 の分解に對する PH 價及 アンモニアの影響に就ては 更に詳細なる試験を経たる後に非れば斷
 定を下すこと困難なり 著者は將來に於て水稻栽培期間及裏作期間の各時期を通じて 之等に關
 する試験を施行せんことを欲す

第二項 土地利用法 土壤採取時期並土壤處理法と
 ゲアニル尿素のアンモニア化

本試験に供したる土壤は d(鹿高農園穀田)及 e(鹿高農普通水田無窒素區)にして d は圃

場を2區に分ち各區は交互に隔年 夏作期間のみ一は畑地他は水田として 利用せらるゝものな
 り 土壤採取當時に於ける d 及 e の土地利用法及土壤採取時期 並に採取後の處理に關する詳
 細は第14表に記載せるが如し 之等を何れも乾土 400g に相當するが如く廣口壘に秤取して昭
 和6年9月16日一齊に飽水状態とせしめ 分解試験を開始せるものなり 又供試硫酸ゲアニル尿
 素は著者の自製に係る純品にして その水溶液を厳密に中和して用ひたり

第14表

(飽水状態 試験温度 28-25° 硫酸ゲアニル尿素添加量 10mgN/100g 乾土)		土壤PH價		乾土 100g 中のアンモニア(mgN)				
供試土壤	土地利用法及土壤採取後の處理法	符號	經過日數	N添加區	無添加區	差		
d	水稻栽培中の圃場(水田)より試験開始當日(9月16日)採取し其まゝ 飽水状態を繼續せるもの	I ₁	0	5.8	5.8	1.1	1.1	0
			10	5.9	5.8	3.6	2.3	1.3
			20	6.1	5.8	10.7	2.4	8.3
	蕎麥栽培中の圃場(畑地)より試験開始當日採取直後に飽水状態となせるもの	I ₂	0	5.4	5.4	0.7	0.7	0
			10	5.4	5.4	2.0	1.3	0.7
			20	5.7	5.6	4.1	1.5	2.6
	I ₂ を飽水状態となす際に炭酸カルシウム末(0.5g/100g乾土)を添加せるもの	I ₃	0	6.3	6.3	0.7	0.7	0
			10	6.3	6.3	2.9	2.0	0.9
			20	6.5	6.4	10.4	2.2	8.2
e	水稻栽培中の圃場(水田)より試験開始當日(9月16日)採取し其まゝ 飽水状態を繼續せるもの	II ₁	0	5.9	5.9	1.0	1.0	0
			10	6.1	5.9	10.7	2.5	8.2
			20	6.1	5.9	11.1	2.2	8.9
	水稻栽培中の圃場(水田)より7月16日採取し藪所に半乾せしめて容水量の1/2含水(畑地状態)となし其のまゝ廣口壘内に封栓し室内に約2ヶ月間保存し試験開始當日飽水状態となせるもの	II ₂	0	4.7	4.7	0.3	0.3	0
			20	5.0	5.0	0.3	0.3	0
			30	5.2	5.2	0.3	0.3	0
	II ₂ を飽水状態となす際に炭酸カルシウム末(0.5g/100g乾土)を添加せるもの	II ₃	0	6.2	6.2	0.3	0.3	0
			20	6.7	6.7	1.0	0.4	0.6
			30	7.3	7.2	1.8	0.6	1.2

I₁ と I₂ とを比較して明かなるが如く 同一水田に在りても夏季に之を水田として利用する
 か或は畑地として利用するかに依りて土壤を飽水状態とせしめたる場合のゲアニル尿素分解力を
 異にし 久しく水田状態に置かれたる土壤が分解力旺盛なることは 亜シアンチアミドに對する

よりも更に顯著なり 而して夏季に畑地として利用せらるゝ水田の土壤は pH 價低きが故に比較の爲め之を飽水状態となす際に炭酸カルシウム末を添加したるもの (Ia) を平行せしめたるにグアニル尿素分解力を増進するを見たり 然るに水田土壤を實驗室内に畑地状態のまま 2ヶ月間保存したるものは炭酸カルシウムを添加して pH 價を上昇せしむるもグアニル尿素分解力の恢復遅々たることは I₂ と Ia とを比較すれば明かなり 後の場合に於て畑地(好氣的)状態の永續が土壤の部分的殺菌を結果せしむるこゝとなりてグアニル尿素分解力に悪影響を及ぼすものには非ずやこの推定の下に上記 I₂ 土壤を畑地状態にて室内に 11 日間保存せるものを用ひて次の實驗を行ひたり

第 15 表

土壤處理法	符號	經過日數	土壤 pH 價		乾土 100g 中のアンモニア(mgN)		
			N 添加區	無添加區	N 添加區	無添加區	差
炭酸カルシウム用	e 土壤を飽水状態にて永らく室内に保存せるものを接種 (5g/100g 乾土) したるもの (イ)	0	5.05	5.05	0.3	0.3	0
		9	5.12	5.19	2.2	1.0	1.2
		18	5.48	5.48	7.1	1.0	6.1
	接種せざるもの (ロ)	0	5.05	5.05	0.2	0.2	0
		9	5.07	5.14	0.8	0.7	0.1
		18	5.12	5.15	1.1	0.7	0.4
炭酸カルシウム用 (0.25g CaCO ₃ /100g 土壤)	接種したるもの (ハ)	0	5.73	5.73	0.3	0.3	0
		9	6.40	6.27	7.8	1.8	6.0
		18	6.71	6.51	8.3	2.2	6.1
	接種せざるもの (ニ)	0	5.73	5.73	0.2	0.2	0
		9	6.34	6.30	2.1	1.2	0.9
		18	6.58	6.51	7.2	1.4	5.8

即ち畑地状態に放置したる土壤を飽水状態となしたる際のグアニル尿素に対するアンモニア化成作用の減衰は豫め飽水状態に放置したる土壤を之に接種するこゝによりて促進せらる之を以て土壤を完全なる好氣的状態に放置するこゝはグアニル尿素のアンモニア化成を掌る微生物に對し部分的殺菌を來たすもの之解すべし 然れども圃場に於て自然に畑地状態に置かれたる土壤は時として作土の表層が過度に乾燥せられ又は降雨に際して土壤が一時的飽水状態となる等土壤の生物化學的平衡は常に攪亂せらるべく従つて室内に終始好氣的に放置せる土壤の如く pH が上昇するこゝも無く之を飽水状態となせば徐々にグアニル尿素分解力を恢復する程度の打撃を受け居るものなるこゝは第 14 表 I₂ の如くなるべしと思はる

第四章 結論及摘要

大多數の土壤は飽水状態 夏期の温度に於てチシアンチアミドをアンモニアに化成す 而して飽水状態土壤中に於けるチシアンチアミドのアンモニア化成に當り 少くもチシアンチアミドの幾分はグアニル尿素を中間生成物として生ず 飽水状態に於ける土壤のチシアンチアミド及グアニル尿素に對するアンモニア化成力は土壤が豫め遭遇せる環境状態に依りて左右せらる 特に畑地状態に置かれたる土壤は之を飽水状態となしたる當時に於て上記のアンモニア化成力著しく劣る 今實驗成績並考察の概要を摘記すれば次の如し

1. 畑地及水田より採取せる 7 種の土壤を飽水状態となし 30~36°C に於て試験するに此條件の下に於けるチシアンチアミドのアンモニア化成は一般的の現象なりと認めらる 而して土壤の種類に依りて分解力に多少の差あれども其關係は判然せず 寧ろ土壤採取前後の環境が飽水状態となしたる後のチシアンチアミド分解力に重要な影響を及ぼすものと認めらる
2. 土壤の飽水状態に於けるチシアンチアミドのアンモニア化成に對する最適温度は 30~45°C の間にして土壤の種類並其他の事由によりて相違あるものと如し
3. 圃場の表面に於て自然に日乾せられたる土壤 又は室内陰所に於て風乾したる土壤は何れも之を飽水状態となす時に土壤有機窒素及添加チシアンチアミドに對するアンモニア化成力を著しく増進す 即ち風乾せる土壤は飽水状態 (30~36°C) に於て 6 週間内に 10mg のチシアンチアミド態窒素 (乾土 100g につき) をアンモニアに化成せるに對し 新鮮土壤を飽水せしめたるものは同一條件の下に於て同期間に 4mg をアンモニアに化成せるに過ぎず 尚風乾土壤を飽水状態に保つ時は常に腐敗臭を發生す
4. 土壤を豫めトルオール 又はエーテルにて處理するか或は昇汞を飽水土壤の 0.25% 添加すれば飽水状態 (25~28°C) に於けるチシアンチアミドのアンモニア化成作用を殆ど阻止す されど此際飽水土壤に對して 0.125% の昇汞の存在にてはアンモニア化成作用を完全に抑制せず
5. 昇汞を加へて部分的殺菌を行ひたる飽水土壤中に於てはチシアンチアミドよりグアニル尿素を生ず 之を以て見れば飽水状態土壤中にてチシアンチアミドがアンモニアに化成せらるゝに當りて 少くもチシアンチアミドの幾分は中間生成物としてグアニル尿素を化成するものと思はる 而して土壤中に於てチシアンチアミドよりグアニル尿素が化成せらるゝは純然たる化學的或は物理化學的(又は酵素)作用に依るものなるべく 是は恐らく加水分解

の一種なるべし 然るにグアニル尿素の飽水土壌中に於けるアンモニア化成は生活力ある微生物の作用に因るものならん されど非微生物作用によるチシアンチアミドのグアニル尿素化成は飽水土壌中に於けるチシアンチアミドのアンモニア化成に對して必須の條件なりや 或はチシアンチアミドは主として直接に微生物に依りてアンモニアに化成せらるゝものなりやは尙明かならず

6. グアニル尿素は土壌によりて極めて良く吸収せらる 即ち硫酸グアニル尿素を用ひて試験するに鹽化アンモニウムよりも3~4倍の窒素を吸収せらる されど一旦土壌に吸収せられたるグアニル尿素も土壌を硫酸第二鐵溶液及石灰末にて處理して濾過すれば 其大部分を浸出し得べし

7. 土壌中にチシアンチアミドとグアニル尿素が共存する場合に 土壌を硫酸銅溶液並其他一二の物質にて處理して濾過すれば チシアンチアミドのみ濾液中に出づるが故に此性質を利用して兩者の分離定量を行ひ得べし

8. 畑地状態及水田状態土壌中に於けるグアニル尿素のアンモニア化成の難易は極めて顯著にして恰もチシアンチアミドのアンモニア化成の場合に於けるが如し 一般に飽水土壌中に於てグアニル尿素はチシアンチアミドよりも更に速かにアンモニアに化成せらる 尙グアニル尿素がアンモニアの硝酸化成を妨げざることは Jacob 氏等の報告する所一致す

9. 同一水田の土壌にても採取時期に依りてチシアンチアミドに對する分解力を異にす 即ち同一水田より (a) 晩冬 休閑中(乾田)に採取せる土壌を採取直後に飽水状態となしたるもの (b) 水稻栽培の終期(灌漑中)に採取せる土壌を其まゝ飽水状態に保ちたるもの 之等2土壌の分解力を比較するに 26~28°C に於て夫々 (a) は30日間に 5mg (b) は21日間に 8.5mg (何れも乾土 100g 當) のチシアンチアミド態窒素をアンモニアに化成したり 之によりて見れば畑地として利用せらるゝ圃場の土壌は 水田として利用せらるゝ圃場の土壌よりも 之を飽水状態となしたる當初に於てチシアンチアミドに對するアンモニア化成力劣るものにして單なる土壌採取時期の季節的影響は思はれず 一般に土壌を飽水状態に 保つこと久しきに亘るに従ひてチシアンチアミドに對する分解力を増進す

10. 同一水田に於て夏季畑地(蕎麥作)として利用せる地區と水田(水稻作)として利用せる地區とより同時(9月中旬)に採取せる2種の土壌を飽水状態(28~26°C)に於て比較するに 10mg のグアニル尿素態窒素をアンモニアに化成するには前者は30日間を要するに對し後

者は20日間に足る 尙水田土壌を飽水状態の 1/2 の水分をなして廣口壺内に縮栓して 實驗室に2ヶ月間保存せるものは之を飽水状態(28~26°C)となすも 當初30日間は殆どグアニル尿素に對するアンモニア化成力を現はさず されど同一土壌に炭酸カルシウム末を加へて保存中に低下したる pH 價を調整するか 或は pH 價を調整せず 單に永らく飽水状態に保存せる土壌を接種すれば グアニル尿素分解力を復舊す 之等の事實により 土壌を半ば濕潤なる状態にて好氣的に長期間放置するは飽水状態に於けるグアニル尿素のアンモニア化成を掌る微生物に對して部分的殺菌を結果するものと解せらる 夫は恐らく土壌中に於ける酸化還元電位差の關係なるべくチシアンチアミド及グアニル尿素をアンモニア化成せしむる微生物は酸素の張力が增加して Clark 氏の rH が著しく上昇したる環境に於ては 非常なる打撃を受け 甚だしきは遂に死滅するに至るものと思はる

本研究の實驗には 野崎兼善君 並高瀬良雄君の助力を得たるもの少からず 茲に厚く兩君の勞を謝す

終に臨み本稿に對して周密なる御校閲を賜りたる恩師農學博士吉村清尙先生に深甚なる感謝の意を表す

文 献

- ① K. Aso: On Manuring with Dicyandiamide; Jour. Coll. Agr. Tokyo, 1, 211 (1909).
- ② W. Buddin: Partial Sterilisation of Soil by Volatile and Nonvolatile Antiseptics; Jour. Agr. Sci., 6, 419 (1914).
- ③ 板野新夫・荒川左千代: 水田に關する土壌細菌學的研究 土壌肥科學雜誌 第貳卷第貳號 1頁(昭和三年)
- ④ K. D. Jacob, F. E. Allison and J. M. Braham: Chemical and Biological Studies with Cyanamid and Some of Its Transformation Products; Jour. Agr. Res., 28, 62 (1924).
- ⑤ 村田久次: 石灰窒素の土壌中に於ける變化に就て(第一報) 日本農藝化學會誌 第六十六號 268頁(昭和五年)
- ⑥ " " " 273頁
- ⑦ " " " 277頁
- ⑧ " " " 282頁
- ⑨ " " " 284頁

- ⑩ 大杉繁・吉江修司・小松原潤：土壤中に於ける炭素率に就て（Ⅱ）日本農藝化學會誌 第六十九號
498頁（昭和五年）
- ⑪ 〃・後藤太郎：有機肥料の分解に就て（Ⅲ）日本農藝化學會誌 第七十九號 268頁（昭和六年）
- ⑫ J. Pranke: "Cyanamid" (1913), 77.
- ⑬ V. Subrahmanyam: Biochemistry of Water-logged Soils, Part I; Jour. Agr. Sci., 17,
435 (1927).

膿病の研究（第三報）

膿病々原体の性状に就て

教授 農學士 北 島 鉞 雄

目 次

緒 論

第一章 膿病々原体は濾過性なりや

第一節 試験の方法

第二節 普通濾液

第三節 ライヘル氏濾過器に依る膿汁濾液

第四節 ベルケフェルド氏濾過器に依る濾液

第五節 總 括

第二章 膿病々毒の濕熱に對する抵抗力

第一節 試験の方法

第二節 攝氏百度の濕熱に對する抵抗力

第三節 攝氏七十度の濕熱に對する抵抗力

第四節 攝氏六十度の濕熱に對する抵抗力

第五節 總 括

第三章 膿病々毒の乾熱に對する抵抗力

第一節 試験の方法

第二節 試験成績

第三節 總 括

第四章 結 論

主要参考文献

膿病々原体の性状に就て

膿病は傳染性の蠶病にして膿汁中に病原体を藏し其皮下接種及び添食に依り發病するこは已に⁽¹⁾ 著者の明かにせる所なり 然れども病原体其のものゝ本質に就ては未だ知る所なし 從來學者に依り種々の説唱へられたれ共未だ歸一する所なし

著者は該病原体の性状を詳かならしめんとし先づ次の諸項に就き研究の歩を進めたり

- 1 膿病々原体は濾過性なりや
- 1 膿病々原体の熱に對する抵抗力

第一章 膿病々原体は濾過性なりや

膿病々原体は濾過性なりや否やに就ては種々の説あり「プロツチェック」氏は「クラミドツオア」説を唱へ其病原の濾過性なるを説けり 即ち膿汁を幾枚も重ねたる 濾紙にて繰返し濾過し其濾液を久しき遠心分離器に掛けて後静置せしめ上澄液を取り顯微鏡下に檢し毫も多角体を含まざるものを以てして 而も膿病を 傳染せしめ得⁽⁶⁾云へり「エツシエリツヒ」及び宮島兩氏は之に反し多角体を以て病毒傳播者なりと「プロツチェック」氏の病毒濾過性を否認せり⁽⁷⁾ 林驛作氏は「シャムパーランド」氏濾過器は勿論膿汁を單に濾過紙を以て數回濾過しても其濾液中には病毒の存在せざるべきを主張し「エツシエリツヒ」宮島兩氏の説に賛成せり 又大森順造氏は「ライヘル」氏濾過器に依る濾液は膿病を發せざれども遠心分離器に掛けて多角体を沈降せしめたる膿汁上澄液を以てすれば 常に膿病を發するを見 氏の所謂圓形小粒子を以て膿病々原体と⁽⁸⁾なし多角小体病原説を否認せり 更に「グラゼル」及び「チャツプマン」兩氏は膿病々毒は「ベルケフェルド」氏の濾過管「N」を通過することを唱へたり

斯の如くして著者は膿病々毒の濾過性なりや否やに就て其何れに従ふべきやを知るに苦む

著者は次の三種の濾過液を作り其傳染性を有するや否やを試験せり

- 1 普通濾液
- 1 ライヘル氏濾過管に依る濾液
- 1 ベルケフェルド氏濾過管に依る濾液

第一節 試験の方法

健康と⁽⁹⁾思はるゝ3齡乃至5齡殊に4齡及び5齡蠶兒を取り其腹脚基部に皮下注射を行ひ爾後普通に飼育し10日乃至12日間に發生する病蠶を詳細に検査し膿病にあらざる病蠶は之を總括

して他病と膿病と區別せり

即ち第3齡蠶兒に接種せるものは第5齡飼食時迄第4齡蠶兒に接種せるものは第5齡老熟期まで第5齡蠶兒にては結繭化蛹期迄飼育し調査せり 其後に發生する膿病は 果して供試液接種の結果なりや著者の研究に依る時は 寧ろ然らずと断定せん⁽¹⁾と欲す

試験用蠶兒を取るに當り豫め蠶兒の血液を檢し多角体の存否を以て健康の如何を判定する事は極端なる場合を除き確實な方法にあらず⁽³⁾ 一方には標準區を設け 他方に於ては肉眼を以て出來得る限り健康蠶兒を撰ぶ事が供試蠶兒撰擇の最良方法なりと思考す

皮下接種の方法は膿病の研究第一報に記載せる方法と同じ 林驛作氏等⁽⁷⁾は傳染試験を行ふに當り常に添食方法を主とし時に皮下注射法を交へられたれども著者は此方法に賛意を表する事能はず蓋し3齡以後の蠶兒にありては添食法に依る時は膿病の發生概して低率にして膿病を出さざる事すら少かちず 試験の成績をして甚だしく薄弱ならしむるものなり 濾液を作るには何れの方法に依るも第4齡不眠蠶又は第5齡期に發生せる膿病より腹脚を切斷して膿汁を搾取し之を「ビーカー」に集め水道水を以て2~3倍に稀釋し直ちに濾過器に移せり 膿病は常に病勢已に重態に陥り其血液の全く混濁せるものを撰べり

普通濾液は腐敗の虞れあるを以て試験の都度之を調製せり

「ライヘル」氏及び「ベルケフェルド」氏濾過管に依る濾液はかゝる虞れなきを以て調製後時に之を室溫に保存し供用せり 然れ共之を永く保存する時は 毒力の遞減する事のあるべきを虞れたるこは濾過管に依り濾過に差異あるべきかをも併せて試験せん⁽⁸⁾とし數本の濾過管を用意し力めて試験の都度之を調製せり

第二節 普通濾液

茲に普通濾液と稱するは單に濾過紙を1枚又は濾過紙2枚乃至3枚を重ねて1回乃至2回3回繰返して膿汁を濾過したる後 更に遠心分離器を以て粗大浮遊物を沈降せしめたるものなり 而して右濾液は之を顯微鏡下に檢して（ライツ接眼鏡4對物鏡6）其多角体を含まざることを確めたるものなり 鏡檢の際は常に「スーダン」Ⅲのアルコール溶液を滴下して 標本作製せり 蓋し脂肪球中其微小なるものは遠心器を以てするも容易に沈降せず 濾液中に浮遊し多角体の小形なるものと混同せられ易し「スーダン」Ⅲ液を以て處理する時は脂肪球は直ちに着色し容易に兩者は識別せらる

第1回試験

品種名 日107 × 支101

第5齢1日目蠶兒を以て試験せり 次記の成績を得たり

	供試蠶頭數	膿頭數	他病蠶	膿發生率
標準區	10	1	1	10
普通濾液區	10	10	0	100

病蠶は全部上簇後に於て發生せり 標準區にては1頭の膿蠶を出したるに 濾液區は膿病の爲に全滅せり

第2回試験

品種名 日107 × 支4

第5齢4日目蠶兒を以て試験し 次の成績を得たり

	供試蠶頭數	膿頭數	他病蠶	結菌化蛹せる蠶兒頭數	膿發生率
標準區	15	0	0	15	0
濾液區	15	1	5	9	7

今回は濾液區より僅か1頭の膿蠶を出したるのみ

第3回試験

品種名 日107 × 支4

第5齢8日目(催熟期)の蠶兒を以て次の成績を得たり

	供試蠶頭數	膿頭數	結菌化蛹せるもの	他病蠶	膿發生率
標準區	7	0	7	0	0
濾液區	8	7	0	1	88

上簇期に際し接種せるを以て蠶兒は何れも良繭を結びたるが繭内に於て發病し蛹化せずして斃死せり 唯1頭蛹化後斃死せるものを發見す家蠶にありては蛹化後 膿病を發するは極めて稀に見る現像なりとす

第4回試験

品種名 日107 × 支101

第5齢餉食前に試験せり 成績次の如し

	供試蠶頭數	膿頭數	他病蠶	膿發生率
標準區	13	0	1	0
濾液區	13	12	0	92

膿蠶は接種後7日目に一齊に發生せり 標準區よりは1頭も發生せず

第5回試験

品種名 支4 × 日107

第5齢3日目蠶兒を以て試験せり 次の結果を得たり

	供試蠶頭數	膿頭數	他病蠶	膿發生率
標準區	10	3	5	30
新鮮膿汁區	10	7	3	70
濾液區	10	7	3	70

各區より他病を多發し殊に標準區よりも膿病を出したれば各區の發病状態を今少しく精細に掲げて参考に資せん

接種後の日數	標準區		新鮮膿汁區		濾液區	
	膿病	他病	膿病	他病	膿病	他病
3日目	0	0	0	0	0	0
4日目	0	0	0	0	0	0
5日目	0	0	0	1	0	1
6日目	1	0	0	1	0	0
7日目	0	0	0	0	0	0
8日目	1	4	7	1	1	1
9日目	0	0	0	0	6	1
上簇後	1	1				

蠶兒不健康にして慢性的に軟化病を續發するが如き場合には膿病も亦併發する傾向あり 本試験の場合も亦其例に洩れず標準區より多數の他病(軟化病)と共に膿病(30%)を發せり 従つて新鮮膿汁區や濾液區も其發病率を若干割引するを至當とする如く思惟せらるゝも他方其發病状態を精査する時は之に反し軟化病の爲に其膿蠶發生率を減ぜられたりを見るを至當とすべし 即ち濾液區は新鮮膿汁區と共に 70% 乃至それ以上の膿病を發せりを見るべし

第6回試験

品種名 支4 × 日107

第5齢3日目蠶兒を以て試験せり 供試蠶兒健康不良にして又他病(軟化病)を多發せり 發病状態を次に記すべし

接種後の日數	標準區		濾液區	
	膿病	他病	膿病	他病
3日目	0	0	0	0
4日目	3	2	1	1

5日目	0	1	0	2
6日目	0	0	1	3
7日目	0	0	0	0
8日目	0	3	3	0
9日目	0	0	3	0
	標準區		濾液區	
供試蠶頭數	15		15	
膿 蠶	3		8	
他 病 蠶	6		6	
膿蠶發生率	20		53	

濾液區にありて4日目に發病せる1頭の膿蠶は除外するを至當とす6日目に發病せる1頭も除外する方正しからんか 然らば本試験にありては濾液の接種に依りて6~7頭即ち40~47%の膿蠶を發したりと見るべし 然れども又6日目迄の間に6頭の蠶兒は軟化病に依り失はれたれば是等の大部分は斃死せざりせば膿病となるべきものなるべし 何れにしても濾液區より最低50%内外の膿病を出したるは間違なかるべし

試験成績に対する考察

膿汁の普通濾液は傳染性を有す 多角小体を交へたる新鮮膿汁に發病力に於て大差を見ず 6回の試験に於て各回の發病率を擧ぐれば次の如し

第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回
100	7	88	92	70	53

著者の實驗は「プロワチェック」又大森氏の實驗に一致し林氏の成績と一致せず 第2回試験に於て發病率の僅かに7%に止りしは理解に苦しむ所なり

第5回及第6回試験に於て發病率の稍低下せるは供試蠶兒健康良好ならず軟化病を併發したるに原因す

膿病の發生状態は 多角小体を混じたる新鮮膿汁を接種せる場合と全く相等し 多くは接種後6~7日にして發病し 1日又は2日間に全滅状態となる

第5,6回試験にありては時晩秋期(10月下旬)にして飼育温度低く蠶兒の經過長引きたる爲膿病の發生も遅れたるなり

第三節 「ライヘル」氏濾過器に依る膿汁濾液

第1回試験

品 種 名 日 107 × 支 101

第4齡2日目蠶兒を以て試験せり 爾後上簇に至る迄9日間飼育せる成績は次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他 病 蠶	膿蠶發生率
標準區	20	1	3	5
新鮮膿汁區	20	15	4	75
濾液區	20	0	0	0

濾液は調製後2ヶ月間室温に貯藏せるものなり 試験蠶兒は上簇期に至る迄1頭も發病せず 然るに新鮮膿汁接種區よりは接種後3日目に4頭の取血症を出し他は4眠期に不眠蠶となり 接種後5日目に膿汁を洩して全部斃死せり 標準區にては之より遅れて5齡4日及び5日目に膿病蠶及び軟化病蠶を出せり

第2回試験

品 種 名 日 107 × 支 101

第4齡4日催眠期の蠶兒を以て試験せり 上簇結繭を了する迄の成績は次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他 病 蠶	膿蠶發生率
標準區	20	1	4	5
濾液區	10	0	0	0

濾液は第1回試験に供用せるもの同一物にして即調製後2ヶ月間貯藏せるものなり 前回試験の如く1頭も病蠶を出さず

第3回試験

品 種 名 日 107 × 支 101

第3齡2日目蠶兒を以て試験せり 接種後12日目に至も次記成績の示す如く1頭も病蠶なし

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他 病 蠶	膿蠶發生率
標準區	15	0	0	0
濾液區	15	0	0	0

供試濾液は調製後2晝夜を經過せるものなり

第4回試験

品 種 名 日 107 × 支 101

第3齡4日目(眠前)蠶兒を以て試験せり 接種後12日目に至るも膿蠶を出さず唯其間軟化病蠶2頭を出したるのみ 成績次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他 病 蠶	膿蠶發生率
標準區	15	0	0	0
濾液區	10	0	2	0

供試濾液は調製後1晝夜を經過せるものなり

第5回試験

品種名 日107 × 支101

第4齡1日目飼食に先立ち試験せり 其上簇に至る迄の成績は次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	膿蠶發生率
標準區	10	0	0	0
濾液區	10	0	1	0

濾液は調製後3晝夜を経たるものなり 何れの區よりも膿蠶を出さざりき

第6回試験

品種名 日107 × 支101

第4齡2日目蠶兒を以て試験せり 其上簇に至る迄の成績は次の如く又膿蠶を出さず

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	膿蠶發生率
標準區	10	0	1	0
濾液區	15	0	2	0

供試濾液は調製後4晝夜を経たるものなり

第7回試験

品種名 日107 × 支101

第4齡4日目蠶兒を以て試験せり 其上簇して結繭を終る迄の間の成績は次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	結繭せる蠶兒	膿蠶發生率
標準區	15	0	3	12	0
濾液區	15	0	3	12	0

供試濾液は調製後6晝夜を経たるものなり 兩區共に他病を出したれども膿蠶を出さざりき

第8回試験

品種名 日107 × 支101

第5齡4日目蠶兒を以て試験せり 其結繭化蛹後迄の成績は次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	膿蠶發生率
標準區	15	0	0	0
濾液區	10	0	2	0

濾液は膿汁採集後腐敗を防ぐため 2°C に冷蔵し 2晝夜後取出して濾過し直ちに供用したり 依然として膿病を出すことなし

試験成績に対する考察

「ライヘル」氏濾過管を以てしたる膿汁濾液は 發病力を有せず 8回の試験中標準區よりは時に膿病小發したるものあれ共濾液區よりは1回も膿蠶を出さざりき

發病率を示せば次の如し

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回
標準區	5	5	0	0	0	0	0	0
濾液區	0	0	0	0	0	0	0	0

濾液は調製後其新古を論ぜず 即ち濾過直後のものも2ヶ月を経たるものも 規を一にし發病力を有することなし

膿病々原体は「ライヘル」氏濾過管を通過せざる事を知る 即ち大森氏實驗ニ一致す

第四節 「ベルケフェルト」氏濾過管に依る膿汁濾液

第1回試験

品種名 支101 × 日107

第4齡3日目蠶兒を以て試験せり 其上簇期に至る迄の成績は次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	膿蠶發生率
標準區	10	0	0	0
新鮮膿汁區	10	10	0	100
濾液區	10	0	0	0

新鮮膿汁區にては接種後5日目に1頭6日目に9頭發病して全滅したれども他の二區よりは1頭も發病せず 全部上簇せり 濾液は試験當日新鮮膿汁より調製せるものなり

第2回試験

品種名 支101 × 日107

蛹体を取り其腹部環節に接種せり 供試濾液は調製後1晝夜を經過したるものなり

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	膿蠶發生率	化蛾せるもの
新鮮膿汁區	10	4	6	40	0
濾液區	10	0	1	0	9

新鮮膿汁區にては膿汁中に細菌を混入し敗血症を起したるもの多く膿蠶の發生 40% に止る 濾液區にては1頭他病にて斃れ其他は化蛾せり 膿蠶の發生を見ず

第3回試験

品種名 日107 × 支101

第4齡4日目蠶兒を以て試験せり 爾後上簇期に至る迄の成績は次表に示す如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	膿蠶發生率
標準區	10	0	0	0
濾液區	10	0	0	0

全部異状なく上簇せり 濾液は試験に臨み調製したるものなり

第4回試験

品種名 日107 × 支101

第5齢1日目飼食前の蠶兒を以て試験せり 成績次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	膿蠶發生率
標準區	10	0	2	0
新鮮膿汁區	10	10	0	100
濾液區	10	0	5	0

供試濾液は調製後2晝夜を経たるものなり 此區よりは他病(軟化病)を發したれども膿蠶は出でざりき 然るに新鮮膿汁區よりは接種後6日目に發病全滅せり

第5回試験

品種名 支101 × 日107

蛹体を以て試験し其腹部環節に接種せり

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	化蛾頭數	膿蠶發生率
新鮮膿汁區	10	9	1	90
濾液區	10	0	10	0

濾液は2晝夜を経過したるものなり 全部化蛾したるに新鮮膿汁區にては9頭發病して僅かに1頭を残すのみ

第6回試験

品種名 日103 × 支110

第4齢2日目蠶兒を以て試験せり

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	膿蠶發生率
標準區	10	0	0	0
新鮮膿汁區	10	10	0	100
濾液區	12	0	0	0

濾液は調製後1週日を経たるものなり 接種後10日を経るも發病の兆を現はすものなし 然るに新鮮膿汁區にては6日目に兆候表はれ翌7日目に全部膿汁を洩して斃死せり

第7回試験

品種名 日103 × 支110

第5齢2日目蠶兒を以て試験せり 濾液は當日調製せるものを供用す

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	膿蠶發生率
新鮮膿汁區	10	10	0	100
濾液區	10	4	0	40

病蠶は何れも簇中に發生せり 其濾液區より膿蠶40%を出したるは注目に價す

第8回試験

品種名 日103 × 支110

第4齢3日目蠶兒を以て試験せり 其成績次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	膿蠶發生率
標準區	10	0	0	0
濾液 A	10	0	0	0
濾液 B	10	0	1	0

濾液 A と稱するは第7回試験に供用せる同一濾液にして室温に貯藏する事8日に及べり 濾液 B は第3回第4回試験に用ひたる同一物にして調製後22日に及べるものなり 標準區は勿論 A B 兩區何れも膿病を發生せず

試験成績に対する考察

「バルケフェルド」氏濾過管に依る濾液は皮下接種に依り發病力を有する事なし

8回に亘る試験中其各回の膿病發生率を擧ぐれば次の如し

第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回
0	0	0	0	0	0	40	0

第7回試験のみが40%の膿蠶を出したるは甚だ理解に苦しむ所なり 濾過管に間隙を生じ従つて濾過不完全に行はれ濾液に病原体を混入したりとも想像せらるれ共一方右濾液は室温に長時貯藏するも腐敗の形跡なく 況や第8回試験に於て同一濾液を供用して膿蠶を出さざるに於てをや

己に著者が論じたるが如く 蠶兒は皮膚に創傷を蒙り易く 且膿病々毒は是等の創傷部より侵入して發病し易きものなれば濾液の皮下接種に當り會々桑葉蠶具等に附着せる病毒が該刺傷部其他より侵入し 40%の發病を見たりと考ふるもあながち假空の説にあらざるべし

第五節 總括

1 膿汁の普通濾液は傳染性を有す 多角小体を混入せる新鮮膿汁に發病力に於て 大差なし 膿病の發生狀態も新鮮膿汁接種の場合と全く相等し 接種後多くは6日目7日目に發病し1日

又は2日間にして全滅状態となる

1 「ライヘル」氏濾過管を以てせる膿汁濾液は發病力を有せず換言すれば膿病々原体は「ライヘル」氏濾過管を通過せざる事を知る

1 「バルケフェルド」氏濾過管に依る膿汁濾液も亦皮下接種に依り膿病を發するこなし

1 是等の事實に依りて見る時は膿病々原体は普通濾紙を容易く通過すれども陶製濾過管を通過し得る程細微のものに非ざるや明かなり

1 膿病々原体は膿汁中に有する多角小体と離るべからざる關係を有する事は「ボルレー」「エツシエリツヒ」林氏等の唱ふるが如し然れども多角体を以て病原体なりとする説には著者は之に賛成するに躊躇するものなり

第二章 膿病々毒の濕熱に對する抵抗力

三谷賢三郎氏⁽¹⁰⁾に依る時は膿病原体は膿汁中に存するものは212°Fの流走蒸氣にて30分にて寄生力を失ふと林驛作氏⁽⁷⁾に依る時は100°C 25分間以上にて傳染力を失ふと又岩淵平介氏⁽¹¹⁾に依れば100°Cの流走蒸氣に10分間以上接觸する時鈴木健弘氏⁽¹²⁾に依れば100°Cの蒸氣及び熱湯にて5分間70°Cの熱湯にて30分間にて病原作用を失ふと云へり

是等の諸氏に依り膿病々毒が濕熱に依りて容易に死滅することを察知すべし然れ共諸氏の説く所は甚だ區々にして一致する所なく且膿病々毒が高熱に對し微生物の芽胞の如きものなるか果た菌体の如きものなるや判斷に苦しむ所なり上の説を以てしては寧ろ細菌芽胞に似て耐熱性のものなるやの感を深ふするものなり

茲に於て著者は100°Cの濕熱に對するに更に70°C及び60°Cの濕熱に對する膿病原体の抵抗力を知らんとし研究の歩を進めたり

第一節 試験の方法

第4齡不眠蠶又は第5齡期に發生せる膿蠶より膿汁を搾取し之に約等量の殺菌水を加へ其2~3c.c.を取り殺菌せる綿栓試験管に移し豫め準備せる沸騰水70°C及60°Cに維持せる溫湯中に浸漬し所定時間後取出し供用せり凡て膿汁は試験に際し發生せる膿蠶より採取せる相當濃厚に白濁せる濃汁即ち毒力最も強烈なるものと思惟せらるゝを使用せり

接種法は常に皮下注射に依り口徑約5mm.長さ20cm.の硝子管を取り其一端を瓦斯火焰上に灼熱して引伸し毛細管をなし其中に供試液を吸ひ上げ蠶の腹脚基部に注射せり4齡及び5

齡蠶に對する注射量は約0.001~0.002c.c.なりき

第4齡中に膿汁を接種せる蠶は上簇期迄第5齡中に接種せる蠶は上簇後結繭化蛹期迄調査し其間に發生する病斃蠶を検せり即ち供試蠶は病毒接種後10日乃至12日間普通に飼育し其間に發生する病斃蠶は一々血液を取り又は蠶体を磨碎し顯微鏡（ライツ接眼鏡4又は5對物鏡6）下に檢し疑はしきは「ヌーゲン」Ⅲの酒精液を加へて多角体の有無を精査せり

第二節 攝氏百度の濕熱に對する抵抗力

第1回試験

供試蠶兒品種名 歐7×支7 第5齡2日目

試験區 熱湯中に5分間10分間20分間浸漬し其結果を比較せり

試験成績 5齡中は各區共に異状なかりし上簇後に至り次の如く5分間浸漬區より簇中斃蠶を1頭を出せり

	供試蠶頭數	結繭化蛹蠶頭數	膿蠶頭數	膿蠶發生率
標準區	10	10	0	0
20分間浸漬區	10	10	0	0
10分間浸漬區	10	10	0	0
5分間浸漬區	10	9	1	10

第2回試験

供試蠶兒品種名 歐7×支7 第5齡4日目蠶兒を以て試験せり

試験成績 5齡中は各區共異状なく全部上簇せり

	供試蠶頭數	結繭化蛹蠶頭數	簇中斃蠶		膿蠶發生率
			膿病	他病	
標準區	10	10	0	0	0
新鮮膿汁接種區	10	0	10	0	100
5分間浸漬區	10	10	0	0	0
10分間浸漬區	10	10	0	0	0
20分間浸漬區	10	10	0	0	0

新鮮膿汁區よりは全部の蠶兒發病したれ共100°Cに處理せる各區よりは1頭も發病せざりき

第3回試験

供試蠶兒品種名 日1×支4 第5齡餉食前の蠶兒を以て試験せり

試験成績 膿汁を100°Cに處理せる各區の蠶兒は5齡中は勿論上簇後も全部異状なく結繭

化蛹せり 然るに新鮮膿汁を注射せる區にありては注射後 6 日目に節高の徴候表はれ翌

7 日目に至り全部發病し膿汁を洩すに至れり

上簇後の成績は次の如し

	供試蠶頭數	結菌化蛹蠶頭數	簇中蠶蠶		膿蠶發生率
			膿病	他病	
標準區	10	10	0	0	0
新鮮膿汁區	10	0	10	0	100
5 分間浸漬區	10	10	0	0	0
10 分間浸漬區	10	10	0	0	0
20 分間浸漬區	10	10	0	0	0

第 4 回 試驗

供試蠶兒品種名 日 1 × 支 4 第 5 齡飼食前の蠶兒を以て試験せり

試験成績 新鮮膿汁注射區の蠶兒は注射後 6 日目に全部發病斃死し上簇するものなし 然る

に他區の蠶兒は 5 齡中異狀なく全部上簇を了せり

上簇後の成績は次の如し（但し膿蠶發生率は上簇前を含む）

	供試蠶頭數	結菌化蛹蠶頭數	簇中蠶蠶		膿蠶發生率
			膿病	他病	
標準區	10	10	0	0	0
新鮮膿汁區	10	0	10	0	100
5 分間浸漬區	10	10	0	0	0
10 分間浸漬區	10	10	0	0	0
20 分間浸漬區	10	8	2	0	20

煮沸 5 分及び 10 分の膿汁接種區に病蠶の發生なく却つて 20 分處理區より 20% の膿蠶を出せり

第 5 回 試驗

供試蠶兒品種名 支 7 × 廠 7 第 4 齡催眠期にある蠶兒を以て試験せり

試験成績 標準區及び 5 分間浸漬膿汁の二區を設けたるのみ 試験蠶兒は健康ならず第 5 齡

に入り次第に大小不揃になり各區一頭づつの軟化斃蠶を出せり 然れども第 5 齡飼育中

は遂に膿病を出さず

結果は次の如し

	供試蠶頭數	上簇蠶頭數	5 齡中病蠶		膿蠶發生率
			膿病	他病	
標準區	10	9	0	1	0
5 分間浸漬膿汁區	10	9	0	1	0

第 6 回 試驗

供試蠶兒品種名 日 107 × 支 101 第 4 齡 2 日目蠶兒を以て試験せり

上簇期迄の成績は次の如し

	供試蠶頭數	4.5 齡中の病蠶		上簇蠶頭數	膿蠶發生率
		膿病	他病		
標準區	10	1	4	5	10
10 分間處理區	10	0	2	8	0
5 分間處理區	10	1	4	5	10
3 分間處理區	10	0	4	6	0

供試蠶兒の健康一般に不良にして 5 齡中多數の軟化病蠶を出せり 而して膿蠶は標準區及び 5 分間處理區より各 1 頭づつ發生し 3 分間及び 10 分間處理區よりは發生せざりき

第 7 回 試驗

供試蠶兒品種名 日 1 × 支 4 上簇前の蠶兒を取り皮下注射を行ひたる後 直ちに上簇せしめたり 其後 12 日目に至り顯微鏡検査を行ふ

成績は次の如し

	供試蠶頭數	生 蛹	斃 蛹		膿蠶發生率
			他病	膿 蠶	
標準區	10	10	0	0	0
5 分間處理區	10	6	4	0	0
3 分間處理區	10	8	2	0	0

蠶兒は何れも繭を結び化蛹したるが膿汁注射區よりは夫々 4 頭及び 2 頭の斃蛹を出せり 然れども其何れも膿病ならず細菌蕃殖に依る病蠶なりき

第 8 回 試驗

供試蠶兒品種名 日 1 × 支 4 熟蠶各々 5 頭宛を取り膿汁を注射し其後 9 日目にし て病蠶の有無を検せり

成績は次の如し

	供試蠶頭數	生 蛹	斃 蛹		膿蠶發生率
			他病	膿 蠶	
5 分間處理	5	5	0	0	0
3 分間處理	5	4	1	0	0

3 分間處理區よりは 1 頭の斃蛹を出したれ共前回に於ける如く膿蠶ならざりき

考 察

膿汁中に存する膿病原體は 100°C の濕熱に接觸すれば 10 分ならば勿論 5 分否 3 分時にし

て全く死滅し感染力を失ふ 従来林 三谷 岩淵の諸氏に依りて唱へられたるよりは 遙かに短時間にて死滅するものなり 鈴木氏の試験成績に一致す

成績次表の如し

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回
標準區	0	0	0	0	0	10	0	—
新鮮膿汁區	—	100	100	100	—	—	—	—
20分間處理區	0	0	0	0	—	—	—	—
10分間處理區	0	0	0	0	—	0	—	—
5分間處理區	10	0	0	0	0	10	0	0
3分間處理區	—	—	—	—	—	0	0	0

著者は畢に（膿病の研究第一報第一章）100°C の濕熱に處理せる膿汁の感染力に就き 己に數回の實驗を繰返せり 而して其 100°C に 30分乃至 1時間處理せる膿汁が皮下注射に依り少數の膿瘻を發する事決して稀ならざるを見たり

今本試験に於ても 1, 2 回膿病を少發（5分間處理區より 2回 20分間處理區より 1回）するに雖も之を以て未だ俄に當該膿汁が感染力を有するが爲なりとみなすを得ざるなり

第三節 摄氏七十度の濕熱に對する抵抗力

第1回試験

第4齡起蠶を以て試験し 爾後上簇に至る迄 15日間飼育し病蠶の發生を檢查せり

成績次の如し

接種後の日數	新鮮膿汁區	15分間處理區	30分間處理區
7日目	0	0	0
8日目	膿瘻 10	0	0
9日目	0	0	0
10日目	0	0	0
11日目	0	0	0
12日目	0	膿瘻 1	0
13日目	0	0	膿瘻 4
14日目	0	膿瘻 1	0
15日目	0	0	膿瘻 2
	新鮮膿汁區	15分間處理區	30分間處理區
供試蠶頭數	10	10	10
膿瘻頭數	10	2	6
膿瘻發生率	100	20	60

新鮮膿汁區にありては皮下注射を行ひたる後 8 日目に發病したるに 高熱處理膿汁區にては

12日目以後に發病始る即ち加熱に依りては病毒減弱し發病遅れたるならんか

第2回試験

第4齡催眠期の蠶兒を取り試験せり 爾後上簇に至る迄 12日間飼育し病蠶の發生を檢せり

皮下注射後の日數	標準區	15分間處理區	30分間處理區
4日目	0	0	0
5日目	0	0	他病 1
6日目	0	0	0
7日目	0	0	0
8日目	0	膿病 1	0
9日目	0	膿病 2	0
10日目	他病 1	膿病 1	0
11日目	0	他病 2	0
12日目	0	他病 2	他病 3
	標準區	15分間處理區	30分間處理區
供試蠶頭數	10	10	10
膿瘻頭數	0	4	0
膿瘻發生率	0	40	0

上簇期近づくと共に他病(軟化病)を多發せるは遺憾なりき

標準區及び 30分處理膿汁區よりは遂に膿瘻を出さざりしが 15分間處理區よりは 40%の發病を見たり 本區に於ける膿瘻の發生は膿汁注射後 8日目より 10日目に至る 3日間に亘れり 新鮮膿汁の注射に依る發病日數より遅延せるを見るべし

第3回試験

第5齡 1日目飼食前の蠶兒を以て試験せり

試験蠶兒は第5齡中に膿瘻の發生を見ず簇中に至りて次の如く發病せり

	供試蠶頭數	膿瘻頭數	膿瘻發生率
標準區	10	0	0
15分間處理區	10	2	20
30分間處理區	10	0	0

30分間處理膿汁區よりは膿瘻の發生なく 15分間處理區より 20%の發生を見るに至れり

第4回試験

第5齡 7日目の蠶兒を以て試験せり

次表に見る如く上簇後に於て膿瘻の發生なし 却つて標準區より 1頭發病せり

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	膿蠶發生率
標準區	10	1	10
15分間處理區	10	0	0
30分間處理區	10	0	0

第5回試験

第4齡催眠期の蠶兒を以て試験せり 飼育温度低く上簇迄に長時日を要せり 其間發生せる病蠶は次の如し

注射後日數	標準區	新鮮膿汁區	15分間處理區	30分間處理區
7日目	0	膿病 2	0	0
8日目	他病 1	他病 2	0	他病 2
9日目	0	膿病 6	0	他病 1
10日目	0	0	0	0
11日目	0	0	0	0
11日目	0	0	0	0
12日目	0	0	0	0
13日目	0	0	0	0
14日目	0	0	0	0

	標準區	新鮮膿汁區	15分間處理區	30分間處理區
供試蠶頭數	10	10	10	10
膿蠶頭數	0	8	0	0
膿蠶發生率	0	80	0	0

新鮮膿汁區よりは80%の膿蠶を出したるに15分間及び30分間處理區よりは遂に膿蠶を出さざりき

考察

攝氏70°Cの濕熱を以て30分間處理する時は膿汁は傳染性を失ふものゝ如し

5回の試験に於ける膿蠶發生率は次の如し

試験回数	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
發病率	60	0	0	0	0

第1回試験のみ發病率60を示し第2回以後は發病なし 同づく第1回試験に於て15分間に於て發病率20なる成績を得たるに徴するも右の60%は何等かの誤なるべし(次項参照)

70°Cの濕熱を以て15分間迄にては未だ膿病々毒は全く傳染力を失ふに至らざるものゝ如し

5回の試験に於ける成績は次の如し

試験回数	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
發病率	20	40	20	0	0

膿病々毒は高温に逢ひて毒力を減弱せられ蠶兒の罹病率を減ずるのみならず發病に至る日數(潜伏期)を延長せしむ 新鮮なる病毒は蠶兒に皮下注射する時は早きは5日遅きも八日目に發病するものなり 然るに70°Cに處理せる膿汁は發病日數を大に遅延せしむ 5回の試験中發病時期の判明せる第1回第2回に於ける發病状態は次の如し

- 第1回試験 注射後12日目以後に發病す 遅きは15日目に發病せり
- 第2回試験 注射後8日目より10日に至る間に發病せり

第四節 攝氏六十度の濕熱に對する抵抗力

第1回試験

供試蠶兒品種名 日110 × 支103

第4齡3日目蠶兒を以て試験を行ふ 供試膿汁は當日發生の膿蠶より採集せる新鮮膿汁より調製せるものなり

上簇に至る迄12日間飼育し其間に發生する病蠶を検せり

成績次の如し

試験着手後の日數	標準區	15分間處理區	20分間處理區
8日目	0	0	0
9日目	0	膿蠶 2	膿蠶 1
10日目	0	膿蠶 2	0
11日目	0	0	0
12日目	0	膿蠶 2	0

	標準區	15分間處理區	20分間處理區
供試蠶頭數	10	10	10
膿蠶頭數	0	6	1
膿蠶發生率	0	60	10

15分間處理區よりは60%の膿蠶を出したるに30分間處理區よりは10%の發病を見たるに過ぎず 又其發病は新鮮膿汁接種の場合と異り第4齡期不眠蠶にならず第5齡に入り起節様になれり 即ち病毒の減弱せられたるを知る

第2回試験

供試蠶品種名 日110 × 支103

第4齡4日目蠶兒を以て試験せり 高熱處理膿汁は第1回試験に供用せるものを使用し新鮮膿汁は當日發生の膿蠶より採集せるものを使用せり 爾後上簇に至る迄11日間飼育し其間

に發生せる病蠶を検せり

成績は次の如し

供試蠶手後の日數	標準區	新鮮膿汁區	15分間處理區	30分間處理區
6日目	0	0	0	0
7日目	0	膿蠶 9	0	0
8日目	0	0	0	膿蠶 1
9日目	0	0	膿蠶 2	0
10日目	0	0	0	0
11日目(上簇)	0	0	膿蠶 1	0

	標準區	新鮮膿汁區	15分間處理區	30分間處理區
供試蠶頭數	10	10	10	10
膿蠶頭數	0	9	3	1
膿蠶發生率	0	90	30	10

新鮮膿汁注射區にては蠶兒は就眠せず不眠蠶となり接種後7日目に發病せり 加熱膿汁區にては蠶兒は何れも第4眠し第5齡に入りて後發病せり 新鮮膿汁區に比し發病率遙かに低く發病に至る日數又遅延せり

尙上簇後の蠶兒に就て病蠶の發生を検したるに次の如き成績を得たり

	標準區	新鮮膿汁區	15分間處理區	30分間處理區
死 籠	0	0	3	1
簇中斃蠶	0	0	1	2
合計	0	0	4	3

以上の病蠶は何れも膿病なりき

今此數字を考慮に入るときは結果は次の如くなる

	標準區	新鮮膿汁區	15分間處理區	30分間處理區
膿蠶發生率	0	90	70	40

濕熱 60°C 15分間にては發病率は未だ新鮮膿汁の場合と大差なし

新鮮膿汁の如き強毒性の病毒は第4齡中に接種すれば同齡中に發病し 第5齡に入り發病するは稀なり 況や上簇後に於ておや 然るに加熱膿汁には毒性大に減弱せられ4齡中に發病するものなく 第5齡に入り發病し上簇後に多發せり

第3回試験

第4齡3日目蠶兒を以て試験せり 上簇に至るまで11日間飼育せる成績は次の如し

接種後の日數	標準區	30分間處理區
6日目	0	0
7日目	0	膿蠶 1
8日目	0	0
9日目	0	膿蠶 1
10日目	0	膿蠶 1
11日目	0	0

	標準區	30分間處理區
供試蠶頭數	10	10
膿蠶頭數	0	3
膿蠶發生率	0	30

第4回試験

供試蠶品種名 日110 × 支103

第3齡3日目蠶兒を以て試験せり 30分間處理及び1時間處理の2區を設け皮下接種後10日間飼育したるに其間軟化病は出でたるも膿病は遂に發せざりき 成績次の如し

	供試蠶頭數	病 蠶	
		膿 病	他 病
標準區	10	0	2
30分間處理區	10	0	3
1時間處理區	10	0	4

第5回試験

供試蠶品種名 日110 × 支103

第4齡3日目蠶兒を以て試験せり 爾後上簇に至る迄9日間飼育したる成績は次の如し

接種後の日數	標準區	30分間處理區	1時間處理區
5日目	0	0	膿蠶 1
6日目	0	0	0
7日目	0	0	0
8日目	0	0	0
9日目	0	膿蠶 2	0

	標準區	30分間處理區	1時間處理區
供試蠶頭數	10	10	10
膿蠶頭數	0	2	1
發病率	0	20	10

引續き上簇せる蠶兒に就ても検査したるが膿蠶の發生なかりき (13日目に於て)

第6回試験

供試品種名 日110 × 支103

第5齢1日目飼食後に皮下接種を行ふ

第5齢中蠶兒は全く異状なく上簇せり 接種10日目に上簇蠶兒に就き検査を行ふ

其成績次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	上繭頭數
標準區	10	0	1	9
30分間處理區	10	0	0	10
1時間處理區	10	0	1	9

上の如く膿蠶の發生なかりき

第7回試験

供試品種名 日110 × 支103

第5齢2日目蠶兒を以て試験を行ふ 第5齢中蠶兒は全部異状なし其後上簇蠶に就き検査を行ふ

成績は次表の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	上繭頭數
標準區	10	0	0	10
30分間處理區	10	0	0	10
1時間處理區	10	1	0	9

1時間處理區より1頭發病したるのみ 標準區及び30分間處理區には發病なし

考察

- 60°Cの濕熱を以て1時間處理する時は膿汁は殆ど其傳染性を失ふものゝ如し
4回の試験の成績は次の如し

試験回数	第4回	第5回	第6回	第7回
發病率	0	10	0	10
- 30分間にてても其効果は1時間の場合と大差を認めず然れども時として相當發病するものゝ如し
7回に亘る試験の成績は次の如し

試験回数	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回
發病率	10	40	30	0	20	0	0
- 15分間にては未だ効果少なく膿病多發す 2回試験は次の如し

發病率	第1回	第2回
	60	70

4. 70°Cの場合に於ける如く60°Cに處理せる膿汁も亦新鮮膿汁の接種に比して發病期遅るゝを見る 發病時期の判明せる第1第2第3及び第5の4回試験に於ける發病状態は次の如し

第1回試験 9日目に始まり12日目に至る（15分間處理區）

第2回試験 8日目に始まり12日目に至る 尚簇中に入りても發病せり 然るに新鮮膿汁區にては7日目に90%の膿蠶を出せり

第3回試験 7日目に始まり10日目に至る（30分間處理區）

第5回試験 1時間處理區にては5日目に發病し30分間處理區にては9日目に發病せり

5. 第4齢3~4日頃に接種する時は新鮮膿汁ならば普通第4齢中に發病し不眠蠶となる 加熱膿汁にありては不眠蠶を見ずして第5齢に入り發病す 第5齢中に新鮮膿汁を接種すれば老熟期に發病し簇中斃蠶となり 結繭するもの稀なり 然るに高熱に處理せる膿汁にては結繭後發病し所謂ビショ繭又は死籠繭となるもの多く簇中斃蠶即ち結繭前に斃るゝものは寧ろ少數なり

第五節 總括

膿汁中に存する膿病原体は100°Cの熱湯に接觸すれば3分間にして全く死滅し 傳染性を失ふ 從來多くの學者に依りて唱へられたるよりは遙かに短時間にして死滅することを知る 70°Cの濕熱にては30分間にして全く傳染性を失ふ 15分間にては未だ全く死滅するに至らず

60°Cの濕熱にては1時間にて全く傳染性を失ふ 30分間にては大体發病性を失ふ 然れども未だ不十分なるを免れざるものゝ如し 15分間にては効果甚だ少なく膿病を多發す 之に依り之を見れば膿病原体は濕熱に對する抵抗力比較的弱く細菌芽胞の如き特性を有するものに非ずして寧ろ細菌生長体に比較すべきものなる事を知る

70°Cの場合も60°Cの場合も同様なるが高熱に處理する時は毒力減弱せられ蠶兒の罹病率の低下すると共に發病蠶兒の潜伏期間延長す 毒力強き新鮮膿汁に依る潜伏日數に比して1日乃至3日又は4日間の延長を見る

又新鮮膿汁の場合は1日に膿病を暴發すれども滅毒せるものありては數日に亘りて發病を見る場合多し

新鮮膿汁にては第5齢中に接種すれば上簇期に發病し所謂簇中斃蠶となり 結繭するもの稀

なり然るに高熱に處理し滅毒せられたる膿汁にては結菌後發病し死籠りとなるもの多く結菌前に斃れてタレコミなるは寧ろ少数なり

第三章 膿病々毒の乾熱に對する抵抗力

第一節 試験の方法

供試膿汁 第4齡期又は第5齡期に發生せる膿蠶より膿汁を取り殺菌せる時計皿に二三滴下し之を薄層に擴げ「デシケーター」に入れて乾燥せしむ次に熱湯乾燥器に納め次記一定時間保持す

- (1) 30分間
- (2) 1時間
- (3) 2時間
- (4) 3時間

所定時間後取出し殺菌せるペトリー皿内に入れ室温に且光線の弱き所に保存す乾熱温度は100°Cを期したれども乾燥器内は常に98.5~99°Cを上下し100°Cに上らざりし右の如く準備せる膿汁は使用に臨み殺菌蒸溜水にて適宜稀釋し尙其一滴を取り載物硝子上に一時的標本をなし一視野（ライツ對物鏡6×接眼鏡5）内の多角体數を検せり多角体數は各區毎に異なれ共大略50~200顆なりき又多角体は斯の如く處理して形態的に何等變化するこみなかりき

注射量は蠶齡に依り異り3齡蠶兒にては0.00066~0.0008 c.c. 4齡及び5齡蠶兒にては0.001~0.0017 c.c. なりき

試験區 本試験に於て設けたる區は左の如し

1. 無處理標準區
2. 新鮮膿汁區
3. 30分間乾熱に接觸せる膿汁區
4. 1時間乾熱に接觸せる膿汁區
5. 2時間乾熱に接觸せる膿汁區
6. 3時間乾熱に接觸せる膿汁區

膿汁の接種 凡て皮下注射に依る背脈管（環節部にて）又は腹脚基部に於て注射せり

第二節 試験成績

第1回試験

供試蠶兒 支4 × 日1 第5齡3日目

試験着手月日 5月15日

注射部位 背脈管環節部

供試膿汁 5月12日膿汁を採集13日乾熱膿汁をなしデシケーター内に貯藏す

試験成績 次の如し

注射後の日数	標準區	乾熱處理區		
		30分間處理	1時間處理	2時間處理
3日目	0	0	0	0
4日目	0	0	0	0
5日目	0	0	0	0
6日目	1膿病 9結菌す	0	0	0
7日目	0	10膿病	10膿病	10膿病

	標準區	30分處理	1時間處理	2時間處理
供試蠶頭數	10	10	10	10
膿病頭數	1	10	10	10
上蠶頭數	9	0	0	0

乾熱處理の各區は何れも7日目に膿病にて全滅せり

第2回試験

供試蠶兒 支113 第4齡2日目

試験着手月日 5月15日

試験膿汁 5月12日膿汁採集13日乾熱膿汁をなし「デシケーター」内に貯藏す

注射部位 腹脚基部

試験成績 次の如し

注射後の日数	標準區	乾熱膿汁區		
		30分間處理	1時間處理	2時間處理
3日目	0	0	0	0
4日目	0	0	0	0
5日目	0	0	1膿病	0
6日目	0	9膿病	9膿病	8膿病

	標準區	30分間處理區	1時間處理區	2時間處理區
供試蠶頭數	10	10	10	10
膿病頭數	0	9	10	8

乾熱各區は殆ど膿病をなれり膿蠶は凡て4眠時に發生せる不眠蠶なりき唯30分間處理區にては1頭2時間處理區にては2頭發病を免れ5齡蠶をなれり

第3回試験

供試蠶兒 支 113 第 5 齡 1 日目

試験着手月日 5 月 20 日

供試膿汁 5 月 12 日膿汁採集 13 日乾熱に附し「デシケーター」内に貯蔵す

注射部位 背 脉 管

試験成績 次の如し

注射後の日数	標準區	乾熱膿汁區		
		30分間處理	1時間處理	2時間處理
5 日 目	0	0	0	0
6 日 目	0	0	0	0
7 日 目	0	0	0	0
8 日 目	0	4 膿病	9 膿病	10 膿病
9 日 目	1 他病	5 膿病	0	

	標準區	30分間處理	1時間處理	2時間處理
供試蠶頭數	10	10	10	10
膿病頭數	0	9	9	10
他病及上齒頭數	10	1	1	0

5 日目迄は異常なし 7 日目に節高の徴候を呈す 8 日目には洩膿斃死蠶を續出せり

第 4 回 試 験

供試蠶兒 第 3 齡 4 日目 日 110 × 支 102

試験着手月日 6 月 11 日

注射部位 腹脚基部

供試膿汁 5 月 30 日膿汁採集 乾燥後翌日乾熱に附し「デシケーター」内に貯蔵す

試験成績 次の如し

	標準區	新鮮膿汁區	乾熱膿汁區		
			1時間處理	2時間處理	3時間處理
供試蠶頭數	10	10	10	10	10
膿病頭數	0	10	10	10	10
他病蠶	0	0	0	0	0

新鮮膿汁區乾熱 1 時間區 2 時間區の蠶兒は注射後 5 日目に膿病の徴候を現はし 6 日目に膿洩斃死す 3 時間區は發病最も遅く 7 日目に洩膿斃死せり

第 5 回 試 験

供試蠶兒 第 4 齡 4 日目 日 110 × 支 102

接種月日 6 月 15 日

接種部位 腹脚基部

供試膿汁 6 月 3 日膿汁採集 乾燥後乾熱に附し「デシケーター」内に貯蔵す

試験成績 次の如し

	標準區	新鮮膿汁區	乾熱膿汁區		
			1時間處理	2時間處理	3時間處理
供試蠶頭數	10	10	10	10	10
膿病頭數	0	10	10	9	9
他病蠶	0	0	0	1	1

蠶兒の経過 注射の翌日蠶兒は全部就眠せり 各區共病蠶は第 5 齡に入りて發生せり 早きは 4 日目より起節状態を呈し 6 日目多數病蠶は膿洩す 3 時間區は發病最も遅く 7 日目より 8 日目に掛けて膿洩せり

第 6 回 試 験

供試蠶兒 第 5 齡 1 日目餉食前 日 110 × 支 102

接種月日 6 月 17 日

接種部位 腹脚基部

供試膿汁 6 月 3 日膿汁採集 乾燥後翌日乾熱に附し「デシケーター」内に貯蔵す

試験成績 次の如し

	新鮮膿汁區	乾熱膿汁區		
		1時間處理	2時間處理	3時間處理
供試蠶頭數	10	10	10	10
膿病頭數	9	10	8	8
他病蠶	1	0	2	2

蠶兒の経過 新鮮膿汁區にては 7 日目に全滅せり 乾熱膿汁各區は之より遅れ 8 日目に多くは洩膿せり 5 齡 5 日目より軟化病を出し膿蠶發生率に多少の影響を及ぼしたるは遺憾なりき

第三節 總 括

膿病々原体は乾熱に對しては甚だ抵抗力強きものなり 100°C の乾熱に對し 30 分 1 時間 2 時間 3 時間の 4 區を設け試験したるに何れも新鮮膿汁の發病率を異る所なし 發病率は次の如し

	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回	第 5 回	第 6 回	平均發病率
標準區	10	0	0	0	0	—	2
30分間處理	100	90	90	—	—	—	93

1 時間處理	100	100	90	100	100	100	98
2 時間處理	100	80	100	100	90	80	92
3 時間處理	—	—	—	100	90	80	90
新鮮膿汁區	—	—	—	100	100	90	97

何れも平均に於て 90%以上の發病率を示せり

然れども病蠶の發生状態を見るに 2 時間 3 時間の如く 長時間加熱せるものは多く滅毒せらるゝものゝ如く潜伏期間を 1 日乃至 2 日延長す 殊に 3 時間に於て然り

第四章 結 論

膿汁を濾紙にて濾過するか又は右の濾液を更に遠心分離器にて處理する時は多角体を全く除去するを得 斯くして得たる濾液は皮下接種に依りて發病率に於て また發病状態に於て新鮮膿汁接種の場合に少しも異なる處なく蠶兒に膿病を發せしむ

然るに「ライヘル」氏濾過管及び「ベルケフェルド」氏濾過管を以てせる膿汁の濾過液は之に反し全く膿病を發せしむるこなし

是等の事實に依り膿病々原体は多角小体を有せざる濾液又は上澄液中に存すれ共陶製濾過管を通過するものに非ざる事を知るべし

膿病々原体は膿汁中に存する多角小体と密接なる關係を有するものなれ共之を以て病原体なりとする説には未だ首肯する事能はず

膿汁中に存する膿病原体は 100°C の熱湯に逢ひ 3 分間にして全く死滅し發病力を失ふ 從來多くの學者に依り唱へられたるよりは遙かに短時間にして死滅するものなり

70°C の濕熱にては 30 分間にして全く傳染力を失ふ 15 分間にては未だ全く死滅するに至らず

60°C の濕熱にては 1 時間にて全く傳染力を失ふ 30 分間にも大に發病性を失ふ 15 分間にては未だ全く効果なきものゝ如し

之を要するに膿病々原体は濕熱に對しては抵抗力甚だ弱く彼の細菌芽胞の如き特性を有するものに非ざるこを知るべし

70°C の場合も 60°C の場合も同様なるが膿汁を高溫に處理するときは 毒力減弱せられ膿蠶發生率の低下するに共に發病蠶兒の潜伏期間延長す 毒力強き新鮮膿汁に依る 潜伏日數に比して 1 日乃至 3 日又は 4 日間の延長を見る

又新鮮膿汁に依る發病の場合には多くは 1 日に膿病を暴發すれども 滅毒せるものゝありては

數日に亘りて發病を見る場合多し

新鮮膿汁にては第 5 齡中に接種すれば上簇期に發病し所謂斃蠶となり結繭するもの稀なり

然るに高熱に處理し滅毒せられたる膿汁にては結繭後發病し死籠となるもの多く結繭前に斃れて「タレコ」となるは寧ろ少數なり

膿汁中の病原体は乾熱に對しては抵抗力甚だ強く 100°C の乾熱を以て 3 時間處理しても尙其毒性は新鮮膿汁の夫と大差なし

然れども多少滅毒せらるゝものゝ如く殊に 3 時間も處理すれば其潜伏期間新鮮膿汁の夫と比較して 1 日乃至 2 日間延長す

(昭和 5 年 8 月稿)

主要参考文献

- (1) Escherich u. Miyajima: Studien über die Wipfelkrankheit der Nonne. Der Naturwissensch. Zeitsch. für Forst- u. Landw. Heft, 9 1911
- (2) Glaser and Chapman: Studies on the "Wilt" disease, or Flachelie of the Gipsy moth. Science XXXVI 1912
- (3) 林 驛 作 膿病試験 東京蠶業講習所試験成績第46號 大正元年
- (4) 岩 淵 平 介 蠶体病理教科書 昭和2年
- (5) 北 島 鏡 雄 膿蠶の血球の研究 大日本蠶糸會報第445號 昭和4年
- (6) 〃 膿病の研究第1報 鹿児島高等農林學校學術報告第7號 昭和4年
- (7) 〃 膿病の研究第2報 〃 〃 第8號 昭和5年
- (8) 三 谷 賢 三 郎 最近蠶病豫防消毒法 大正9年
- (9) 大 森 順 造 最近日本蠶病論 大正3年
- (10) Prowazek: Gelbsucht der Seidenraupen. Archiv. für Protistenkunde. Bd. X. 1907
- (11) 鈴 木 健 弘 蠶体病理學 昭和5年

膿病の研究（第四報）

再び膿病々原体の性状に就て

教授 農學士 北 島 鉞 雄

目 次

緒 論

第一章 蠶兒消化液の膿病々原体に對する作用

第一節 試 驗 の 方 法

第二節 短少時間に於ける胃液の作用

第三節 一時間乃至四時間に於ける胃液の作用

第四節 長時間に於ける胃液の作用

第五節 摘 要

第二章 アルカリ膿病々原体

第一節 短少時間に於ける膿汁浸漬試験

第一 試 驗 方 法

第二 試 驗 成 績

第三 概 括

第二節 一晝夜乃至二晝夜膿汁浸漬試験

第一 試 驗 方 法

第二 試 驗 成 績

第三 概 括

第三節 摘 要

第三章 酸膿病々原体

第一節 試 驗 方 法

第二節 試 驗 成 績

第三節 摘 要

第四章 結 論

主要参考文献

緒 論

著者は畢に膿病々原体の性状を明かならしめんし先づ膿汁の濾過液について研究を試み膿病々原体は普通濾紙は容易に之を通過するも「ライヘル」氏及び「ベルケフェルド」氏の如き細菌濾過管は通過せざる事を明かならしめたり次に病毒の高熱に對する抵抗力については温熱に對しては容易に發病力を喪失すれども乾熱に對しては容易に死滅せざる事を明かにし且つ病毒が之等高熱のため死滅せざる場合に於ても著しく減弱せられ發病率の低下と共に潜伏日數の延長を見るに至る事を知れり之等は何れも從來の研究を見ざる所なりとす

著者は更に進で本篇に於ては蠶兒消化液の膿病々原体に對する關係及び酸「アルカリ」液の及ぼす影響について論じ以て膿病の經口的及び創傷的傳染の本体に接觸せん事を期せり

第一章 蠶兒消化液の膿病々原体に對する作用

健康なる動物の消化液は殺菌性を有す 蠶兒に於ても其消化液の殺菌力を有するこは己に(5) (3) (4) 立岩氏 岩淵氏 藤井氏 等の研究に依りて知られたる處なり

膿病々原体も亦諸種腸内細菌と同じく胃液の作用を受けて胃腔内に於て殺滅せらるゝものなりや 蓋し膿病は皮下接種を以てする時は發病確實なれども經口的接種法を以てしては健康なる蠶兒に對しては決して膿病を多發するこなきは己に(1) (10) 著者の論じたる處にして 石渡博士(12) 鈴木健弘氏又之を肯定せり

是桑葉と共に嚥下せられたる病原体が胃液の殺菌作用に依り殺滅せられ胃壁を貫き体腔中に(1) 浸入するを得ざるに由るこ解すべきか果た 鈴木健弘氏の論ずる如く胃液の溶解作用及び 排泄作用に依るべきものなりや

著者は蠶兒消化液の膿病々原体に對する性状を知らんし研究を進めたり

第一節 試験の方法

供試蠶兒は同一蠶箔中の蠶兒數頭を採り數時間乃至 10 數時絶食せしめ(普通午後10時乃至(4) 11時に給桑し後停食し翌朝午前 8時乃至正午迄の間に胃液を採集せり) 著者の 電氣接觸法に依り胃液を吐出せしめ 之を時計皿に集め其中に新鮮膿汁を滴下し能く 攪拌し一定時間後之を健康蠶兒の腹脚基部に接種せり 接種の方法は著者の膿病の研究第一報第一章に記載せる所と異なる所なし

胃液を採集する便宜上主として第5齡蠶兒を使用したれども時に第4齡末期の蠶兒を供用せ

る事あり 又胃液を試驗蠶兒は同一箔中の蠶兒より採る事を期したれども 之亦異にせる場合あり

膿汁は凡て病徴顯著なる蠶兒より搾取し全く白濁せるものを供用せり

胃液に對する膿汁混和量は一定せざれども次の何れかの割合に混合せり

胃液 10 滴 膿汁 1 滴

胃液 30 滴 膿汁 2 滴

胃液 40 滴 膿汁 3 滴

膿汁を混和せる胃液は皮下接種に當り其一部を載物硝子に取り「スーゲン」Ⅲのアルコール溶液を加へ顯微鏡下(ライツ氏對物鏡 6× 接眼鏡 4)に多角体の存否を検せり 健康絶食蠶兒の胃液は上に示すが如き割合に於ては容易に多角体を溶解す 膿汁混和後 10分時にして過半 15分間後には全部を溶解し最早顯微鏡下に多角体を認むるこを得ず

上簇の際は試験蠶兒は凡て1頭別上簇器に収め且少しく早めに收容し老熟期に於ける遺失蠶の發生を簇中各區別病蠶の混淆を避けんこせり

第二節 短少時(三十分間以内)に於ける胃液の作用

第1回試験

日 107 第5齡起蠶を取り試験せり 成績次の如し
支 101

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	結菌化蛹蠶兒頭數	膿蠶發生率
1 標準區	10	0	2	8	0
2 健康蠶兒の胃液を注射す	10	0	4	6	0
3 新鮮膿汁を注射す	10	7	1	2	70
4 膿汁を混和せる胃液(A)を注射す	10	9	0	1	90
5 膿汁を混和せる胃液(B)を注射す	10	9	1	0	90

膿汁混和胃液(A)區を稱するは胃液に膿汁を混じたる後 10分間後に接種せるものなり (B) 區を稱するは 30分間後に接種せるものなり

試験各區共上簇に至る迄は異狀なし 病蠶は凡て簇中に於て發生せるものなり 但し胃液に膿汁を混和せる(A)(B)2區にては上簇せしめんこする際膿病の徴候表はれたり

第2回試験

日 107 第5齡1日目蠶兒を以て試験せり 蠶兒は5齡中各區共異狀なく簇中に至り次の如
支 101

く發病せり

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	結菌化蛹蠶頭數	膿蠶發生率
1 標準區	10	1	1	8	10
2 健康蠶兒の胃液を注射す	10	1	0	9	10
3 膿汁を混和せる胃液を注射す	10	8	1	1	80

膿汁混和胃液注射區は膿汁混和後 30 分を經過せる後遠心分離器を以て浮遊物を沈降せしめ其上澄液を取り供用せり

第 3 回 試驗

膿汁混和後 30 分を經過したる胃液の發病力を今一度確かめんとし 日 107 × 支 101 第 5 齡 4 日目蠶兒を以て試験せり 成績次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
標準區	10	0	2	0
膿汁混和胃液區	10	3	6	30

本試験に於て蠶兒は急性敗血症を起し接種の翌日に斃るゝもの 4 頭に達せり 然らざれば膿蠶發生率は上表に示す以上に増加するものと思惟せらる

試験成績に對する考察

5 齡蠶兒を絶食せしめて胃液を採集し之に膿汁を滴下し能く混和する時は膿汁にして過多ならざる限り短時間（10分乃至 15分）にして多角体は良く溶解せらる

多角小体は胃液に逢ひて溶解消失するも病原性は依然として變ることなく膿汁を混和して 10分乃至 30分を經たる胃液は新鮮膿汁其もの少しも異なる所なき發病力を示す

即ち胃液は膿病々原体に對し殺滅性を有するものとするも 30分以内の短時間にては未だ其効果を表はさざるものなる事を知る

第三節 一時間乃至四時間に於ける胃液の作用

第 4 回 試驗

日 107 支 101 第 5 齡 3 日目蠶兒を以て試験せり

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
標準區	10	0	2	0
膿汁混和胃液注射區	15	14	1	93

上に示す供試胃液は膿汁を混和せる後 40 分にして更に 10 分間遠心分離器に掛けて浮遊物を沈降せしめたるものなり

試験の結果は依然として發病率甚だ高きを示せり

第 5 回 試驗

日 107 × 支 101 第 5 齡 4 日目蠶兒を供用し膿汁混和後 1 時間を経たる胃液の發病力を檢せり 其上液後に出でたる病蠶は次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
標準區	8	0	2	0
膿汁混和胃液注射區	8	4	2	50

第 6 回 試驗

日 107 × 支 4 第 5 齡 1 日目蠶兒を取り膿汁を混和せる後 1 時間を経たる胃液の發病力を檢せり

次に示す如く依然として大なる膿蠶發病率を表はす

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
膿汁混和胃液注射區	10	8	2	80

第 7 回 試驗

日 107 × 支 101 第 5 齡 4 日目蠶兒を以て試験し次の如き成績を得たり

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
1 標準區	10	0	2	0
2 膿汁混和 1 時 40 分後に注射す	10	8	0	80
3 膿汁混和後 2 時間にして注射す	10	1	4	10

膿汁混和 2 時間區にては上簇前に急性敗血症を起し 3 頭の斃蠶を出せり 此斃蠶なかりせば膿病の發生率は更に増加を見るや必せり 其他の病蠶は簇中に發せり

第 8 回 試驗

日 107 × 支 101 第 5 齡 3 日目蠶兒を取り供試胃液は膿汁混和後 2 時 50 分を経たるものを以てせり

其成績次の如し

	供試蠶頭數	膿病頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
標準區	10	1	3	10
膿汁を混和せる胃液區	10	7	3	70

第 9 回 試驗

日 103 × 支 110 第 4 齡 1 日目蠶兒を以て試験し胃液は第 5 齡 2 日目蠶兒より採取せるものを供用せり成績次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
1 標準區	10	0	0	0
2 胃液を注射す	10	0	3	0
3 膿汁胃液混和後 2 時間區	10	1	3	10
4 膿汁胃液混和後 4 時間區	8	0	1	0

膿汁混和後 2 時間にして注射せる第 3 區に於て 1 頭膿蠶を發したるのみ 4 時間區よりは遂に發病せざりき

第 10 回 試験

支 103 × 日 110 第 5 齡 2 日目蠶兒を以て試験せり 成績次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
1 標準區	10	0	8	0
2 胃液を注射す	10	0	9	0
3 膿汁胃液混和後 2 時間區	10	3	5	30
4 膿汁胃液混和後 4 時間區	10	0	8	0

各區共上簇時より簇中に掛けて他病（軟化病）を多發せり 然れども他病發生時期遅くして膿蠶の發生には影響なきものと思惟す

膿汁混和後 2 時間にして注射せる第 3 區よりは 3 頭 30% の膿蠶を出したれども 4 時間區よりは遂に 1 頭も發病を見ざりき

第 11 回 試験

日 103 × 支 110 第 4 齡 5 日目蠶兒を以て試験せり 其成績次の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
1 標準區	10	0	0	0
2 胃液を注射す	10	0	5	0
3 胃液膿汁混和後 3 時間區	10	0	5	0

胃液注射區及び胃液膿汁混和液注射區より軟化病を出したれども膿蠶は逐に見出さざりき

第 12 回 試験

支 109 × 日 101 第 5 齡 1 日目蠶兒を以て試験せり 成績次の如し

	供試蠶頭數	簇死蠶頭數	死籠頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
1 標準區	15	3	5	2	6	13.3
2 胃液を注射す	10	1	2	0	3	0
3 胃液膿汁混和後 2 時間區	10	9	0	8	1	80
4 胃液膿汁混和後 4 時間區	10	3	1	0	4	0

試験蠶兒は各區 5 齡中異状なく全部上簇し簇中に於て上の如く發病せり 然して 2 時間區よりは 80% の膿病を出したれども 4 時間區に於ては遂に膿病の發生を見ざりき

試験成績に對する考察

胃液は其中に膿汁を滴下して攪拌し放置するこゝ 1 時間乃至 1 時間半に及ぶも膿汁の發病力は新鮮膿汁の夫々異なる所なし

各回の試験に於ける膿蠶發生率は次の如し

試験の回数	第 4 回試験	第 5 回試験	第 6 回試験	第 7 回試験
混和後接種に至る時間	50 分	1 時間	1 時間	1 時 40 分
膿蠶發生率	93	50	80	80
標準區膿蠶發生率	0	0	—	0

次に 2 時間乃至 4 時間に於ける發病は次表の如し

	2 時間區	3 時間區	4 時間區	標準區
第 7 回試験	10			0
第 8 回試験		70		10
第 9 回試験	10		0	0
第 10 回試験	30		0	0
第 11 回試験		0		0
第 12 回試験	80		0	13.3

2 時間區及び 3 時間區に於ては其發病率は之を 30 分乃至 1 時間區に比すれば遙かに不定となり一方 70% 80% の高率を示す事あれば他方には 10% 30% を示す 又 2 時間區にては未だ各回膿病の發生を認めれども 3 時間區にては上の成績を以てしては未だ發病の如何を論斷する事を得ず

4 時間區に至れば全く發病力を失ふに至るものゝ如し

之に依りて見れば膿病々毒は胃液に混入したる後其殺滅作用を受け 3 時間乃至 4 時間後に發病を奪はるゝに至るものなるべし

膿病々毒を交へざる健康胃液は之を皮下に注射しても膿病を發するこみなし之が試験成績は次表の如し

試験回数	第1回	第2回	第9回	第10回	第11回	第12回
標準區發病率	0	10	0	0	0	13.3
胃液注射區發病率	0	10	0	0	0	0

胃液中には必ず或種の細菌を存す胃液又は膿汁混和胃液を皮下に注射する時軟化病の發生を避くる事を得ざりき 然れども是等の細菌は多くは毒力弱く 急性の敗血症を起したる例は僅かなりき 又標準區よりも軟化病を多發せる場合あり 何れの場合に於ても其發病は接種後5 6日目以後にして膿病の發生を檢するには支障を及ぼす事なしと信ず

第四節 長時間に於ける胃液の作用

第13回試験

日103 × 支110 第4齡5日目蠶兒を以て試験せり其成績次表の如し

接種後の日數	標準區	胃液膿汁混和後 6時30分間區
5日目	0	0
6日目	0	3他病
7日目	0	0
8日目	0	4他病
9日目	0	0
10日目	0	2他病
	標準區	胃液膿汁混和後 6時30分間區
供試蠶頭數	10	10
膿蠶頭數	0	0
他病蠶	0	9

胃液膿汁混和區よりは他病(軟化病)を多發したれ共其發生遅く膿病の發生に大なる影響を與へざるべしと思考す

第14回試験

日103 × 支110 第4齡4日目蠶兒を以て試験せり 供試胃液は第5齡3日目蠶兒より採集せるものなり 其成績次表の如し

接種後の日數	標準區	胃液膿汁混和後 20時間區
4日目	1他病	1他病

5日目	0	1他病
6日目	0	0
7日目	0	1他病 1膿病
8日目	1他病 1膿病	1他病
9日目	0	0
10日目	0	2他病

	標準區	胃液膿汁混和後 20時間區
供試蠶頭數	10	10
膿蠶頭數	1	1
他病蠶	2	6

他病(軟化病)又多發したれ共上表に見る如く膿蠶の發生に大なる影響を與へざるものこ考ふ

第15回試験

日103 × 支110 第5齡1日目蠶兒を以て試験せり 供試胃液は第5齡5日目蠶兒より採集せるものなり 其成績次表の如し

接種後の日數	標準區	胃液膿汁混和後 20時間區
5日目	0	0
6日目	3他病	2他病
7日目	0	1他病
8日目	0	0
9日目	0	2
10日目	4他病	0
	標準區	胃液膿汁混和後 20時間區
供試蠶頭數	10	5
膿蠶頭數	0	0
他病蠶	7	5

膿病は發生せず軟化病は相當多發したれ共膿蠶の發生には大なる影響を與へざるものこ考ふ

第16回試験

支109 × 支4 日101 第5齡1日目餉食前の蠶兒を以て試験せり其の成績次表の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶	膿蠶發生率
標準區	15	2	6	13.3
胃液膿汁混和 6時間區	15	3	4	20.0
胃液膿汁混和 24時間區	15	2	4	13.3

各區共5齡中は病蠶を出さず上簇後斃死又は死籠として病蠶を出せり 軟化病は相當多數發

生したれ共膿瘻の發生には關係なきものこ考ふ

膿瘻は標準區試驗區共略同一程度に發生せり 故に6時間區と24時間區の發病は注射のためなりと斷定するを得ず

試驗成績に對する考察

膿汁は胃液に混和して4時間に至れば全く發病力を失ふに至る事は已に述べたるが如し 今6時及び24時間の試験の結果も亦之を證明す 即ち次表の如し

試験回数	第13回	第14回	第15回	第16回
標準區發病率	0	10	0	13.3
6時間區發病率	0			20.0
20-24時間區發病率		10	0	13.3

試験の各回を通して相當軟化病を多發せり 然れ共何れも上簇期又は上簇後の發病多く 試験の價値を薄弱ならしめたる事なしと信ず

第五節 摘 要

1 健康蠶兒を絶食せしめて採集せる胃液は第5齡期のものは勿論第4齡末期のものに於ても時計皿内に於て容易に多角小体を溶解す

1 多角小体は容易に溶解するも其病原性は依然として變る事なし 胃液に滴下後10乃至30分を経たる膿汁は新鮮膿汁と少しも異なる所なき發病力を示す

1 膿汁は胃液に混和せる後1時間乃至1時間半に及ぶも其病原性は新鮮膿汁の夫と異なる所なし

1 次に2時間乃至3時間に至れば病原性不定となり時に70% 80%の發病率を示す事あれ共亦10% 30%を示すこもあり2時間にては未だ確實に發病を認めれども3時間に至れば發病の如何を論斷するを得ず

1 膿汁混和後4時間に至れば全く發病力を失ふに至る 之に依りて見れば胃液は3時間乃至4時間の間に於て膿瘻の毒性を奪ふものなるべし

1 更に6時間及び1晝夜胃液に浸漬せる膿汁に就ても同様實驗せるが亦發病力を示す事なし

1 健康蠶兒の胃液は夫のみ蠶兒の皮下に注射しても膿瘻を發するこなし

1 胃液中には多くの場合或種の細菌を存す胃液のみ 又は膿汁混和胃液を皮下に注射するこ

きは軟化病の發生を免るゝ事能はざりき 然れども此等の細菌は多くは 毒性弱く急性の敗血症を起したる例は僅少なりき

第二章 アルカリと膿瘻々原体

健康蠶兒の消化液は細菌に對する如く膿瘻々原体に對しても又殺滅性を有す其殺滅性は短時間にては効果なけれ共2時間に至りて始めて現はるゝ事前章に於て著者の明かにしたる所なり

次に健康蠶兒の胃液がアルカリ性を呈する事は已に周知の事實なり 5齡蠶兒に於けるその水素イオン濃度は⁽¹⁴⁾立岩氏によれば9.4乃至9.6のもの最も多しと云ふ⁽¹⁾藤井氏及び⁽⁷⁾勝又氏はその成績略ぼ一致し 5齡蠶兒の胃液のPH價は10.03内外なりと云へり

細菌の蕃殖が培地の水素イオン濃度によりて消長ある事は之亦顯著なる事實にして蠶兒の胃液に就いては細菌蕃殖の限界濃度は立岩氏によれば9.0と9.4との間に存す⁽¹⁾勝又氏又之に同意せり

膿瘻々原体に就ひても細菌性病原体と同じく胃液の殺滅性は直接その水素イオン濃度と關係を有するものにあらざるなきか

⁽⁴⁾之を文献に徴するに林驛作氏による時はアルカリを加へたる膿汁はアルカリの量微弱なる時は發病作用あれ共少しく強きものにありては著しく發病数を減じ遂には全く發病作用を失はしむる⁽¹²⁾又宮下智三郎氏は林氏の如くアルカリの添食により膿瘻の害を輕減したる事を認めたり

之によりて之を見ればアルカリが膿瘻毒を減弱し胃液の殺滅性の因となり膿瘻の經口傳染を困難ならしむるもの如く思惟せらる

著者は健康蠶兒の胃液の鹽基度に近似のアルカリ液を作り その膿瘻毒に對する關係を闡明ならしめん事を期せり

第一節 短少時間に於ける膿汁浸漬試験

1. 試験方法

⁽³⁾本試験に於て 著者の供用せるアルカリ液は大體波多野氏法に依り 次の割合に調製せるものなり

蒸 餾 水	100 cc
炭 酸 加 里	0.68 g.
無水炭酸ソーダ	0.51 g.

調製後電氣法(ヒルデブランド法)に依り水素イオン濃度を測定したるに次のPH價を得たり

PH 價 10.22

上の PH 價は健康なる 5 齡蠶兒の胃液の PH 價に略ぼ相等しく之より稍々大なり
膿病々原体が健康蠶兒の胃液の アルカリに依り殺滅せらるるならば之れよりも イオン價稍々大なる本供試液によりては一層強く殺滅せらるるものご想像し得べし

上の液約 1 c.c. を殺菌時計皿に入れ之れに充分混濁せる新鮮家蠶膿汁を一滴滴下し殺菌硝子棒にて良く攪拌し混合せり 多角体は間もなく該液中に溶解消失す

皮下接種の都度之を顯微鏡下(ライツ對物鏡 6×接眼鏡 4 又は 5)に檢し多角体全く消失するを確かめ後供用せり

又對照區として アルカリ液のみを皮下注射し アルカリ液のみに依りても膿病を發せしむるを得るや否やを檢せり

蠶兒は供試液注射後 10 日間内外飼育してその間に發生する病蠶を精査せり

2. 試 験 成 績

第 1 回 試 験

- 1 供試蠶兒 日 107 × 支 101 第 5 齡 2 日目
- 2 供 試 液 アルカリ液に膿汁を混和せる後載物硝子上に その一滴を取り顯微鏡下に檢し多角体の全く溶解するを確かめ直ちに皮下接種をなす
- 3 試験成績 蠶兒は第 5 齡中異常なし 上簇後に至り次の如く病發せり

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
アルカリ液注射區	5	0	3	0
膿汁混和アルカリ液區	5	2	3	40

- 4 考 察 單にアルカリ液のみを注射しても膿病を發する事なし 然るにアルカリ液に膿汁を混和せるものは 40% の膿病を出せり

第 2 回 試 験

- 1 供試蠶兒 日 107 × 支 101 第 4 齡 1 日目に起蠶
- 2 供 試 液 アルカリ液に膿汁を混和せる後 30 分を經て供用せり
- 3 試験成績 皮下接種後 6 日目に至り膿蠶一時に發生せり その後は又發生せざりき 接種後上簇に至る迄の 11 日間の成績は次表の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
標 準 區	10	0	0	0
膿汁混和アルカリ液區	15	7	2	47

- 4 考 察 標準區よりは 1 頭も發病せざれ共試験よりは 47% の膿蠶を出せり

第 3 回 試 験

- 1 供試蠶兒 日 107 × 支 101 第 4 齡 2 日目
- 2 供 試 液 アルカリ液に膿汁を混和せる後 30 分を經過せるもの
- 3 試験成績 次表の如し 但し上簇時に至るまでの 10 日間の發生病蠶を示す

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
標 準 區	10	0	0	0
膿汁混和アルカリ液區	15	9	0	60

- 4 考 察 膿汁混和アルカリ液區よりは 60% の發病あり之等の膿蠶は 何れも接種後 5 日目に第 4 眠時の不眠蠶として發生せり

第 4 回 試 験

- 1 供試蠶兒 日 107 × 支 101 第 5 齡第 1 日目
- 2 供 試 液 アルカリ液に膿汁を混和せる後 30 分を經て 遠心分離器に移し浮遊物を沈降せしめ上澄液を供用す
- 3 試験成績 次表の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
標 準 區	10	1	1	10
膿汁混和アルカリ液區	10	10	0	100

- 4 考 察 アルカリ膿汁區の蠶兒は全部發病して斃れたり

第 5 回 試 験

- 1 供試蠶兒 日 107 × 支 101 第 5 齡 4 日目
- 2 供 試 液 アルカリ液に膿汁を混和せる後 30 分を經たるもの
- 3 試験成績 次表の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
標 準 區	10	0	2	0
膿汁混和アルカリ液區	10	9	1	90

- 4 考 察 依然として膿汁混和アルカリ液區の發病率 90% を示す

第 6 回 試 験

- 1 供試蠶兒 日 107 × 支 101 第 4 齡 4 日目
- 2 供 試 液 膿汁を混和せる後 50 分を經たるもの

3 試験成績 次表の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
標準區	15	0	2	0
膿汁混和アルカリ液區	15	10	0	67

4 考察 膿蠶は皮下接種後 5, 6, 7 の 3 日間に發生し發病率 67%を示せり
第 7 回 試験

- 1 供試蠶兒 日 107 × 支 101 第 5 齡 4 日目
- 2 供試液 膿汁混和後 2 時間を経過せるもの
- 3 試験成績 次表の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
標準區	10	0	2	0
膿汁混和アルカリ液區	10	10	0	100

4 考察 膿汁アルカリ區は 2 時間経過にても矢張り全部の蠶兒に發病せり
第 8 回 試験

- 1 供試蠶兒 支 103 × 日 110 第 4 齡 4 日目
- 2 供試液 膿汁混和後 3 時間を経たるもの
- 3 試験成績 次表の如し

	供試蠶頭數	膿蠶頭數	他病蠶頭數	膿蠶發生率
標準區	10	0	0	0
膿汁混和アルカリ液區	10	7	0	70
アルカリ液注射區	10	0	1	0

4 考察 膿汁混和アルカリ液區よりは注射後 5 日目に 5 頭(不眠蠶) 6 日目に 2 頭(1 頭は半脱皮蠶 1 頭は起節)の膿蠶を出せり 膿汁混和後 3 時間を経ても毒力依然として減弱せざる事を示す 單にアルカリ液のみを注射しては膿蠶を發する事なし

3. 概 括

1 炭酸ソーダ及び炭酸カリを以て健康蠶兒の胃液に近似のアルカリ液を作り 家蠶膿汁を加ふる時多角体は間もなく溶解してその形を失ふ

1 斯の如く處理せる膿汁混和アルカリ液は蠶兒の皮下に接種する時依然として膿病を發すアルカリ液を以て處理して少くも 30 分乃至 3 時間の範圍内に於ては膿病原體はその毒性を變化する事なし 次に試験の發病率を示す

試験回数	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回	第 5 回	第 6 回	第 7 回	第 8 回
標準區	—	0	0	10	0	0	0	0
膿汁混和アルカリ液區	40	47	60	100	90	67	100	70

發病歩合に於て果た潜伏期間に於て是れを新鮮膿汁接種の場合に比し異なる所を見ず

1 アルカリ液のみを蠶体皮下に注射しても膿病を發する事なし 試験回数は 2 回にしてその成績は次の如し 但し膿蠶發生率を示す

	第 1 回	第 8 回
標準區	—	0
アルカリ液注射區	0	0

膿汁アルカリ液が膿病を發するはアルカリ其ものに原因するに非ざる事を知るべし

第二節 一晝夜及び二晝夜膿汁浸漬試験

1. 試験方法

1) 供試アルカリ液 第 1 節に於けるが如く大休波多野氏法に依り 水素イオンの濃度を異にせる次の三種の液を調製せり

	第 1 液	第 2 液	第 3 液
蒸 留 水	500c.c.	500c.c.	500c.c.
炭 酸 カ リ	3,785gr	3,441gr	3,095gr
無水炭酸ソーダ	2,824gr	2,567gr	2,310gr
PH 價	11,468	11,303	11,250

PH 價の測定は電氣法(ヒルデブランド法)に依れり

2) 試験區 次の各區を設けたり

1 無所理標準區

2 アルカリ液注射區 PH 價 11.468 のアルカリ液を注射す

3 膿汁混和アルカリ液區 上記三種のアルカリ液約 2c.c. を夫々殺菌綿栓試験管に取り充分に白濁せる新鮮膿汁をピペットに取り適量に混和しそのまま室温に貯へ 1 晝夜乃至 2 晝夜後に蠶兒の腹脚基部に注射せり 多角体は混和後間もなくアルカリ液に溶解す 注射の際は必ずその 1 滴を取り顯微鏡下に多角体の有無を検せり

3) 供試蠶兒 昭和 4 年 6 月 1 日掃立にかゝる支 103 × 日 107 にしてその第 4 齡 3 日目乃至第 5 齡 4 日目の間に試験に供用せり

2. 試験成績

第1回試験

- 1 試験月日及び蠶齡 6月16日第4齡3日目
- 2 供試液 膿汁添加後20時間を経過す
- 3 試験成績 次表の如し 但し発病蠶頭数を示す

注射後の日数	標準區	アルカリ液注射區	膿汁混和アルカリ液注射區		
			PH 11.468	PH 11.303	PH 11.250
4日目	0	0	0	0	0
5日目	0	0	1膿病	1膿病	0
6日目	0	0	0	0	0
7日目	0	0	6膿病	9膿病	6膿病
8日目	0	0	3膿病	—	3膿病
9日目	0	0	—	—	0
10日目	0	0	—	—	1膿病
供試蠶頭数	10	10	10	10	10
膿病頭数	0	0	10	10	10
他病蠶頭数	0	0	0	0	0

4 考察 標準區及びアルカリ注射區よりは膿病を發せず 然るに膿汁を加へたる各區よりは何れも膿病を發し全滅せり

第2回試験

- 1 試験月日及び蠶齡 6月17日第4齡4日目
- 2 供試液 膿汁滴下後48時間を経過せるものなり
- 3 試験成績 次表の如し 但し発病頭数を示す

注射後の日数	標準區	アルカリ液注射區	膿汁混和アルカリ液注射區		
			P.H 11.468	P.H 11.303	P.H 11.250
3日目	0	0	0	1膿病	0
4日目	0	1軟化病	0	0	0
5日目	0	0	0	0	0
6日目	0	0	0	1膿病	0
7日目	0	0	0	6膿病	0
8日目	0	0	0	2膿病	9膿病
9日目	0	0	0	—	1膿病
10日目	1膿病 2軟化病	2軟化病	5膿病	—	—

供試蠶頭数	10	10	10	10	10
膿病頭数	1	0	5	9(10)	10
他病蠶頭数	2	3	0	0	0

4 考察 上の試験に於て膿汁混和アルカリ液(PH 11.303)區3日目に發病せる膿病1頭は試験成績より除外するを至當と考ふ蓋し皮下接種當時は已に罹病せるものなるべし 前回試験の如く膿汁混和アルカリ液各區よりは膿病を多發せり

第3回試験

- 1 試験月日及び蠶齡 6月20日5齡2日目
- 2 供試液 膿汁混和後24時間経過せるもの
- 3 試験成績 次表の如し 但し病蠶頭数を示す

注射後の日数	標準區	アルカリ液注射區	膿汁混和アルカリ液注射區		
			PH 11.468	PH 11.303	PH 11.250
4日目	0	0	0	0	0
5日目	0	0	0	0	0
6日目	0	0	0	0	0
7日目	0	0	0	0	0
簇中	4軟化病	1膿病	10膿病	2膿病	8膿病
供試蠶頭数	10	10	10	11	11
膿病頭数	0	1	10	2	8
他病蠶頭数	4	0	0	0	0
膿病發生歩合	0	10	100	18.2	72.7

4 考察 膿汁混和アルカリ液區中 PH 11.468 及び PH 11.250 の兩區よりは膿病を多發したれ共 PH 11.303 區よりは僅かに 18.2%の膿病を見たり 又病蠶は全て簇中に於て發生せり

第4回試験

- 1 試験月日及び蠶齡 6月21日5齡3日目
- 2 供試液 膿汁混和後24時間経過せるもの
- 3 試験成績 次表の如し 但し病蠶頭数を示す

注射後の日数	標準區	アルカリ液注射區	膿汁混和アルカリ液注射區		
			PH 11.468	PH 11.303	PH 11.250
4日目	0	0	0	0	0
5日目	0	0	0	0	0

6 日 目	0	0	0	0	2 膿病
簇 中	2 軟化病	2 膿病 1 軟化病	8 膿病	9 膿病 1 軟化病	8 膿病
供試蠶頭數	10	10	10	10	10
膿 蠶 頭 數	0	2	8	9	10
他病蠶頭數	2	1	0	1	0

4 考 察 膿汁混和アルカリ液注射各區よりは何れも膿病を多發せり

第 5 回 試 験

1 試 験 月 日 及 び 蠶 齡 6 月 22 日 5 齡 4 日 目

2 供 試 液 膿汁混和後 45 時 間 を 經 過 せ る も の

3 試 験 成 績 次 表 の 如 し 但 し 病 蠶 頭 數 を 示 す

注射後の日數	標準區	アルカリ液 注 射 區	膿汁混和アルカリ液注射區		
			PH 11.468	PH 11.303	PH 11.250
3 日 目	0	0	0	0	0
4 日 目	0	0	0	0	0
5 日 目	0	0	0	0	0
簇 中	0	1 膿病 3 軟化病	10 膿病	10 膿病	10 膿病
供試蠶頭數	10	10	10	10	10
膿 蠶 頭 數	0	1	10	10	10
他病蠶頭數	0	3	0	0	0

4 考 察 膿汁混和アルカリ液注射區は各區何れも膿病を多發し全滅せり

三 概 括

1 單にアルカリ液のみを蠶兒に注射しても膿病を發する事なし 試験成績次の如し 但し膿蠶發生率を示す

	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回	第 5 回
標 準 區	0	10	0	0	0
アルカリ液注射區	0	0	10	20	10

第 3 回以後に膿病を少發したれ共斯の如きは著者の從來しばしば經驗せる所にして之れ恐らく皮下注射そのものに原因して會々創傷傳染を來したるものなるべし

1 アルカリ液に膿汁を浸漬せるものは 1 晝夜にても 2 晝夜にても確實に發病力を有す 平均成績は次の如し

	試験回数	供試蠶總頭數	膿蠶總頭數	膿蠶發生歩合
1 晝 夜 浸 漬 區	3 回	92	77	83.7
2 晝 夜 浸 漬 區	2 回	60	55	91.7

上の成績によれば 1 晝夜浸漬區よりも 2 晝夜浸漬區の方却つて發病率高し 換言すれば膿汁はアルカリ中に浸漬しても其發病力を少しも減ぜざるものと云ふべし

1 併れ共その潜伏期間は 1 晝夜浸漬區よりは 2 晝夜浸漬區の方延長するものと如し 第 1 回試験と第 2 回試験の結果を比較すれば次表の如し

注射後の日數	PH 11.468		PH 11.303		PH 11.250	
	1 晝夜區	2 晝夜區	1 晝夜區	2 晝夜區	1 晝夜區	2 晝夜區
3 日 目	0	0	0	1	0	0
4 日 目	0	0	0	0	0	0
5 日 目	1	0	1	0	0	0
6 日 目	0	0	0	1	0	0
7 日 目	6	0	9	6	6	0
8 日 目	3	0		2	3	9
9 日 目		0			0	1
10 日 目		5			1	

第 3 回試験以後のものは皆簇中に膿病を發し發病期の關係を明亮にせず 又上の成績を第 1 節に掲げたる膿汁の短時間浸漬試験の成績と比較すれば一般に發病期遅るゝ傾向を認む

1 次に PH 價の大小と膿病との關係は如何

PH 價	1 晝夜浸漬區發病率			2 晝夜浸漬區發病率		平均發病率
	第 1 回	第 3 回	第 4 回	第 2 回	第 5 回	
11.250	100	72.7	100	100	100	94.5
11.303	100	18.2	90	90	100	79.6
11.468	100	100	80	50	100	86.0

PH 價 11.250 と 11.468 の範圍内に於ては膿病との關係不明なり 即ち一定の傾向を認むる能はず

1 健康蠶兒の消化液は殺菌性を有す 膿病々原体に對しても亦その發病を阻止する作用を有する事は第一章に於て 著者の證明せる所なり 併れ共該殺菌性は膿病々原体に關する限り消化液の鹽基性そのものに原因するものにあらずと斷定す

第三節 摘 要

膿病多角体は健康蠶兒の胃液に溶解する如く胃液に近似の アルカリ液にも容易に溶解す 單にアルカリ液のみを蠶兒の皮下に接種しても膿病を發する事なし 但し應々にして膿病を少發する事あれ共之れアルカリそのものゝために發病せるに非ず注射に原因し創傷傳染を來したるものならんか