

の Spot が明確ならず、対照試験をするに至らなかった。Guani-din 化合物は Jaffe 反応により Creatin を坂口反応によって Arginin, Guanidin を検索した。又、Imidazol 化合物質は Diazu 反応を利用して Histidin, Histamin を検出した。Purin, Pirimidin 塩基は銀沈澱法により、アデニン、チトシンを得た。又 Cholin も 燐モリブデン溶液等を発色剤として検出した。次で上記で検索されたヘキソン塩基、プリン、ピリミジン塩基の分離を試みた。

又、蛋白質中の窒素定量法に従って Kjeldahl 法 Formol 法減圧蒸留法により、全N、蛋白性N、非蛋白性N、アミノ態N、有機塩基体N、アンモニア性N等を定量した。

次に検索された有機塩基の呈味を行ない、又醤油呈味の主成分たるグルタミン酸に有機塩基を混合させ、塩類の形として呈味を行なった。

実 験 の 部

【1】 実験材料

市販キッコマン醤油

【II】 醤油の一般成分分析

比重 (15°C)	1.19
固 型 物	40.539
総 N	1.064
蛋白性 N	0.0602
非蛋, 白性 N	1.0038
アミノ態 N	1.47
N有機塩基体 N	?
アンモニア性 N	0.203
糖 分	3.5
デキストリン	0.45
遊 離 酸	1.413
揮 発 酸	0.168
不揮発酸	1.161
灰 分	19.750
食 塩	18.51

【3】 有機塩基類の検索

(1) 試料調製

醤油1.8ℓを蒸発濃縮し、食塩とその他の不純物を除去し、(約400ccに濃縮)、4倍の80%アルコールを加えて蛋白質を沈澱し、一夜放置後濾過した。その濾液を減圧下で濃縮し、アルコール回収した。次に塩基性酢酸鉛を加え、蛋白質、タンニン、有機塩基^(註1)その他の不純物を沈澱し、その^(註2)濾液に硫化水素を通じ、悪

臭を完全に吸引により除去しておいた。更に硫酸を加えて5%硫酸濃度となした後、燐ウオルフラム酸^(註3)を加えて有機塩基類を沈澱した。該沈澱は一夜放置後吸引口過を行ない、5%硫酸で充分洗滌、次にこれを乳鉢に移して、適宜の水を加え攪拌して粘状となし、これに粉状の苛性バリトを過剰に加えて乳棒で攪拌磨砕し、暫時放置後、上澄液を吸引濾過した。次に口査をもとの乳鉢に移し、新に苛性バリトと水を加えて前同様の操作を反復する事数回、全口液を集め、炭酸ガスを通じてBaを除き、口液を蒸発濃縮し、遊離態塩基の濃厚液が得られた。これを試料Aとして種々の検索を試みた。

(2) 第1 アミン類の検索

① 試料 前記、試料Aを用いた。

② 操作 (i) 一次元 Paper Chromatography 上昇法

(ii) 二次元 P. C. G. 上昇法

○展開液

(i) N-Butanol : Aceticacid : Water 4 : 1 : 5

一次 Phenol : Water 75 : 25

二次 N-Butanol : Aceticacid : Water
4 : 1 : 5

○発色剤 0.2% Ninhydrin Butanol 溶液

○口紙 (i) 東洋口紙 No.50 (40×2)

(ii) 東洋口紙 No.50 (40×40)

○方法 (i) 32°C恒温器中18時間展開後。風乾、発色剤を噴霧後、100°C乾燥器中で数分加熱発色さす。

(ii) 一次フェノールで展開後、数日風乾し、一週間後、ブタノール酢酸で展開後、風乾し、発色剤を噴霧して100°C乾燥器中加熱発色さす。

③ 結果 (i)の一次元 Paper Chromatography 上昇法によれば8個の Spot を得。しかし、(ii)二次元 Paper Chromatography 上に於て Spot が明確に分離しなかった為 (i)に対す

(註1) アルコールが完全に除去されていないと次の段階に於て燐タングステン酸が作用しなくなる為完全に除去する。

(註2) 塩基性酢酸鉛は飽和溶液で酢酸鉛溶液を一昼夜放置後口過した口液を使用する。

(註3) 燐ウオルフラム酸は5%硫酸濃度溶液 100cc に50g溶解したものを用いる。

る対照試験に意味がなく何れも確認し得なかった。
(註1)

(3) Creatine Creatinine の検索

① 試料 試料A

② 操作 一次元 Paper Chromatography 上昇法

○展開液 N-Butanol=Aceticacid : Water

4 : 1 : 5

○発色剤 1.3%ピクリン酸 N-NaOH

○口紙 東洋口紙 No.50 (40×2)

○方法 30°C恒温器中18時間展開後、風乾し、100°Cの乾燥器中に1時間入れ、後ピクリン酸、次にNaOHを噴霧した。

③ 結果 黄色地にオレンジ色のSpot 3個を得たが、対照試験の結果 Creatine と認め、他のものをその誘動体と推定した。

第1表 Creatine 及び Creatinin

試料の Rf 値	対照物の Rf 値	対 照 物
0.09	—	—
0.02	—	—
0.45	0.46	クレアチン
	0.50	クレアチニン

(4) Imidazol 化合物の検索

① 試料 試料A

② 操作 一次元 Paper Chromatography 上昇法

○展開液 N-Butanol : Aceticacid : Water

4 : 1 : 5

発色剤 スルファニル酸の2%塩酸飽和水溶液、5%亜硝酸ソーダ、N-NaOH。

○口紙 東洋口紙 No.50 (40×2)

○方法 30°C恒温器中18時間展開後、風乾し、スルファニル酸の塩酸飽和水溶液と5%亜硝酸ソーダ溶液の同量を冷却して、よく混合した物を噴霧した。

③ 結果 黄色地に赤色の Spot 6つを得たが対照試験の結果 Histidin と Histamin であると認めた。

(註1) 有機塩基は Ninhydrin 反応によれば一次元 P.C.G では常に同じ様な位置を求めめる為。二次元 P.C.G では明確に分離しなければならない。

第2表 Histamin 及び Histidin

試料の Rf 値	0.08	0.20	0.27	0.37	0.43	0.61
対照物の Rf 値	—	0.21	0.26	—	—	—
対 照 物	—	ヒスチ デン	ヒスタ ミン	—	—	—

(5) Arginin 及 Guanidine の検索

① 試料 試料A

② 操作 一次元 Paper Chromatography 上昇法

○展開液 N-Butanol : Aceticacid : Water

4 : 1 : 5

○発色剤 5% NaOH, 0.1% のナフトールのアルコール溶液、5%次亜臭素酸ソーダー水溶液

○口紙 東洋口紙 No.50 (40×2)

○方法 30°C恒温器中18時間展開後、風乾し、5%NaOHを噴霧、充分アルカリ性とした後、0.1%のナフトールのアルコール溶液を噴霧数分後、5%次亜臭素酸ソーダー水溶液を噴霧する(坂口反応)

③ 結果 黄色地に紅色 Spot 2個を検出したが、対照試験の結果アルギニンとグアニジンであると認めた。

第3表 Arginine 及び Guanidine

試料の Rf 値	対照物の Rf 値	対 照 物
0.25	0.26	アルギニン
0.45	0.44	グアニジン

(6) Purine 及 Pyrimidin 塩基の検索

① 試料 試料A

② 操作 一次元 Paper Chromatography 上昇法

○展開液 N-Butanol : Aceticacid : Water

4 : 1 : 5

○発色剤 30°C恒温器中18時間展開後、風乾し、後105°Cで20分間加熱、0.1Mol酢酸第二水銀1容と1Mol酢酸ソーダー3容と蒸留水6容とを混じ、30分浸し、後ゆるい水の流れの中につけて完全に洗滌する。洗滌後、硫化アンモニア溶液に浸すと、硫化水銀の黒い Spot が生じた。これがPurin, Pyrimidin 塩基の位置を示す。

③ 結果 8個の黒色の Spot を得たが、対照試験の結果 Adenin と Thytosin であると認め

た。
(註2)

第4表 Purin, Pyrimidin 塩基

試料の Rf 値	0.09	0.19	0.24	0.31	0.38	0.43	0.51	0.63
対照物の Rf 値					0.43	0.50		
対照物					アデニ ニン	チ トシン		

(7) Cholin の検索

① 試料 試料 A

② 操作 一次元 Paper Chromatography 上昇法

○展開液 N-Butanol · Acetic acid : Water
4 : 1 : 5

○発色剤 エタノールクロロホルム (v/v)
1% 燐モリブデン溶液, 3 N. HCl 中
1% w/v SnCl₂ 溶液

○口 紙 東洋口紙 No.50 (40 × 2)

○方 法 30°C 恒温器中18時間展開後, 風乾し,
エタノールクロロホルム中1% 燐モリ
ブデン溶液に浸し, 後15—20分流水で
洗い, 再び風乾, 後3 N-HCl 中1%
w/v SnCl₂ を噴霧する,

③ 結果 淡青地に青の Spot 1 個が現われた。対照
試験の結果 Cholin と認めた,

第5表 Cholin

試料の Rf 値	対照物の Rf 値	対 照 物
0.57	0.51	コリン

【IV】 有機塩基の分離

(1) プリン塩基の分離

【III】の(1)で得られた試料 A—1.8ℓ の醤油より約
10cc—に10%稀硝酸を加え, 微酸性にした10%硝酸銀
を加えた時, プリン塩基を銀塩として沈澱した。この
硝酸銀沈澱は強塩酸で処理し, 生成した塩化銀沈澱の
口液を蒸発して過剰のHClを駆逐し去りたる後, 5%

(註1) 洗滌を完全に行なう為に, 別の口紙を展開後
の口紙を混液中に浸す時, 同時に浸し, その
後同様に水洗し, 時々取り出しては硫化アン
モニア溶液をつけ, 黒変しなくなる迄洗滌す
る。

(註2) 他に使用した対照物とその Rf 値は次の通り
である。

Guanin	0.41	Thymin	0.68
Hypoxanthin	0.53	Uretil	0.58
Xanthin	0.47		

硫酸濃度になる様適當の硫酸を加え, 全量を 200cc に
した。これに燐ウオルフラム酸を加えて, プリン塩基
を沈澱せしめ, 該燐ウオルフラマートを苛性バリトで
分解し, 遊離塩基溶液とし, 最後に過剰のHClを加え
て蒸発濃縮し, 純粹のプリン塩基よりなる塩酸塩の結
晶を得た。これを確認する為, 一次元 Paper Chrom
atography 上昇法を用いた。方法は前述 III の通りで
ある。

結果黄土色の針状結晶として 0.1785g を得た Paper
Chromatography により 5 個の Spot を得たが, 対
照試験の結果アデニンとチトシンと定めた。

IV, 1 表

試料の Rf 値	0.17	0.25	0.39	0.43	0.49
対照物の Rf 値				0.43	0.50
対 照 物				アデニン	チトシン

(2) ヒスチジンの分離

(1), 得た硝酸銀沈澱の口液に, 更に過剰の苛性バ
リトを加えると, Histidin 等の塩基類を銀塩として
沈澱した。この沈澱を稀バリト水で洗滌した後,
H₂SO₄ で処理し, 口液に燐ウオルフラム酸を加えて
析出する燐ウオルフラマートの沈澱を常法によりバ
リトで分解を行ない。遊離塩基溶液とした。この際
diazo 反応によって Histidin の存在を認めたので,
この溶液に CO₂ を通じ, 飽和せしめた後, 昇汞の飽
和溶液を加え, Histidin を水銀複塩として沈澱した。
この水銀複塩の沈澱を H₂S で分解し, 硫化水銀の口液
を蒸発濃縮したが, 濃縮液を試料として Paper Chro
matography 上昇法, Diazo 反応で検索すると深赤
色の Spot 1 個を検出し, 対照試験の結果 Histidin と
認めた。

VI, 2 表

試料の Rf 値	対照物の Rf 値	対 照 物
0.20	0.21	Histidin

(3) アルギニンの分離

前記昇汞複塩の口液に H₂S を通じ, 生成した硫化
水銀の口液を蒸発濃縮すると, Arginin その他の塩基
類の塩酸塩が得られるはずであるが, その結晶を認め
なかつたので, 坂口反応によりその存否を検当する
と, 呈色反応が表われた為, その存在を認め Paper
Chromatography の試料とした。結果紅色の Spot
2 個を検出, 対照試験の結果 Arginin と Guanidin
であると認めた。

IV. 3表

試料の Rf 値	対照物のRf値	対 照 物
0.26	0.26	アルギニン
0.46	0.44	グアンジン

(4) リジンの分離

前記硝酸銀バリタ沈澱(2)の口液にHClとH₂SO₄を加えて過剰のAg, Ba,を除いた後、燐ウオルフラムを加えて折出する。燐ウオルフラマートの沈澱を苛性バリトで分解し、遊離塩基溶液とし、更にHClを加えて塩酸塩に転化せしめた。これにアルコールを加え、カリ塩を分離し口液に昇汞のアルコール溶液を加えたが、Betain, Trigonellin, Stachy drin等の様なBetain, Putrescine等の塩化水銀複塩としての沈澱は認められなかった。リジン, グアニン等が、この液中に存在する否かは、Paper Chromato graphyにより検出し、対照試験の結果、リジンの存在を認めた。

IV, 4表

試料の Rf 値	対照物のRf値	対 照 物
0.23	0.24	リ ジ ン

【V】窒素の定量

(1) 総Nの定量

(1) 方法 検体10ccを取り、水を加えて100ccに稀釈し、その5ccを用いて一般試験法に従って定量した。

(2) 結果

滴定数 16.2cc

試料のN量は次式により計算する。

$$N量(\%) = \frac{0.0014 \times \left(\frac{\text{盲験に於ては 本実験に於て} \right)}{\text{中和に要した N/10-NaOH のcc数} \quad \text{中和に要した N/10-HaOH のcc数}} \times 100$$

$$\text{故に } N(\%) = \frac{0.0014 \times (20 - 16.2)}{0.5} \times 100$$

$$\underline{\underline{\text{総N量} \quad 1.064\%}}$$

(2) 蛋白性窒素の定量

(1) 方法 検体20ccをビーカーに取り、沸騰水浴上で蒸発乾固した後、Alcohol100cc及酢酸1ccを加えて煮沸し、不溶解物が完全に沈澱した後、その上澄液を口紙上に傾瀉し、少量の温アルコールで洗い、ビーカー内の沈澱に水100ccを加え、煮沸後Sfutzer水酸化銅液0.3—0.4gを加え、以下一般試験、蛋白性Nの定量に従って

試験した。

(2) 結果

滴定数 11.4cc

$$\text{故} = \frac{0.0014 \times (20 - 11.4)}{20} \times 100 = 0.0602$$

$$\underline{\underline{\text{蛋白性N量} \quad 0.0602\%}}$$

(2) 非蛋白性Nの定量

非蛋白性N = 総N - 蛋白性N

$$\text{故} = 1.064 - 0.0602 = 1.0038$$

$$\underline{\underline{\text{非蛋白性N量} \quad 1.0038\%}}$$

(4) アンモニア態Nの定量

(1) 方法 検体100ccを用いて減圧蒸留法で試験した。即ち検体に水を加え全容積を200ccした。他方1/10N-H₂SO₄50cc及びメチルレッド溶液数滴を入れ、全装置を固定し、次で先の容器に酸化Mgを一時に加え、直ちに浴温40°Cにて30分間適当な速度で蒸留を行なった。蒸留後1/10N-NaOHにて滴定を行った。

(2) 結果

滴定数 35.5cc

$$N(\%) = \frac{0.0014 \times (50 - 35.5)}{10} \times 100 = 0.203$$

$$\underline{\underline{\text{アンモニア態Nの定量} \quad 0.203}}$$

(5) アミノ態Nの定量

(1) 方法 検体5ccを正確に250ccに稀釈し、その50ccを採り、塩化バリウム塩8ccと、硝酸銀液40ccを加え、水を加えて100ccとし、更に水8滴を加えよく、ふり混ぜてから口過した。この口液50ccを用いてホルモール法により定量した。即ち供試液50ccをとり、Phenolphthalein溶液数滴を加え、N/10-NaOHで中和した。後、ホルマリン溶液50ccを添加し、良く振騰し、後N/10NaOHで微赤色となるまで中和した①。別に対照の為供試液50ccを採りPhenolphthalein液を加え、赤色となる迄滴定した。②

両滴定に於て消費したNaOH液量の差は供試液中アミノ酸のカルボキシル酸に相当する故、次の様にして、アミノ態N量を計算した。

$$\text{即 } N/10 \cdot NaOH \text{ 溶液 } 1 \text{ cc} = \text{アミノ態N } 1.4 \text{ mg}$$

② 結果

前述①の滴定数 1.3cc
 ㊥ ㄥ 2.35
 故 = (㊥ - ㉑) × 1.4 = アミノ態N量
 即 (2.35 - 1.3) × 1.4 = 1.47
アミノ態N量 1.47%

(6) 有機塩基態Nの定量

① 方法 検体 20cc に水 40cc を加え、次に沈澱が生じなくなるまで塩基性酢酸鉛液を加えた後濾過し、過剰の鉛を硫酸を加えた後除去し、更に全液の 5% に相当する硫酸を加え、これに沈澱が生じなくなる迄隣タングステン酸試薬を加え、口過した。次にこの沈澱を集め、塩素反応を呈さなくなるまで 5% 硫酸で洗い、これをケールダール法によりNを定量した。

② 結果 滴定数は、数度繰返し実験を行ったが常に 20cc を示し、盲験に於て中和した 1/10N-H₂SO₄ と同量となった。又有機塩基態N量は、前述により得た N量からアンモニア態N量を減じればものである故、このままであれば(+)である。衛生試験法によれば、上述の方法で行った有機塩基N量は、0.17~0.38%を示していた事を記載しておく。

【Ⅵ】 有機塩基の呈味試験

- (1) 単一有機塩基の呈味試験
- ① 試料 市販有機塩基, Arginin 他11種
- ② 操作 各有機塩基を濃度0.04%溶液として呈味試験を行なった。
- ③ パネル 京女食物学科平研究生10名
- ④ 形式 下図の如き用紙を配布し、各人に記入させる。

試験日 _____ 名前 _____

○方法 先ず水で口をゆすぎ、はき出す、次に試料Aを口に入れ舌の全面で味わい、味わい終れば飲み込まず吐き出す。再び口を水でゆすぎ、次の試料Bに移り次々と同様に行なう。

	A	B	C	D
味の強さ				
味の種類				

記入方法 味の強さは次の記号で記入の事。
 0 味がない
 1 微に味を感じる
 2 味のある事が判る
 3 はっきり味のある事が判る
 4 味が強い
 5 非常に味がつよい
 味の種類 甘・酸・鹹・苦・旨・渋・刺ゲキ等と記入の事。

(5) 結果

有機塩基名	ヒ ス チ チ ン						ヒスタミン			アルギニン				クレアチン							
	甘	鹹	苦	渋	刺	無	人数	苦	刺	人数	苦	旨	刺	無	人数	鹹	苦	刺	無	人数	
味の種類 味ノ強サ																					
0						1	1							3	3					2	2
1		1	1	1	1		4	1	2	3	1	1	1		3		2				2
2								2	2	4	2	1	1		4		1	3			4
3	1		2		1		4	2	3	5	1				1		1				1
4			1				1	1		1	1				1	1	1				2
5																					
合 計	1	1	4	1	2	1	10	6	7	13	5	2	2	3	12	1	5	3	2	11	

パネル10名にかかわらず合計が異なるのは一品に対して2種以上の呈味を示す場合がある為である。以上の様に前表を大略すると次の様になる。

ヒスチチン	苦味強く刺激有り	クレアチン	弱い苦味, 刺激又は無味
ヒスタミン	苦味, 刺激共に強し	クレアチニン	弱い甘旨味, 渋味
アルギニン	苦味又は無味	アデニン	苦味, 旨味有り
マグマチン	苦味強く甘旨味有り	キサントシン	苦味強く旨味有り
グアニジン	苦味強く旨味有り	ベタイン	強い苦味
		タウリン	苦味, 渋味

有機塩基名	クレアチニン					アデニン					グアニジン			キサンチン									
	甘	苦	旨	渋	無	人数	甘	苦	旨	渋	無	人数	苦	旨	人数	甘	苦	旨	鹹	渋	無	人数	
0					1	1					1	1											
1	2			3		5			1	1		2	1	1	2	1	1	2		1	1	6	
2	2	2	2			6	1	3		1		5	1	2	3	2						1	
3							2	1				3	2		2	2						2	
4													3		3	2						2	
5													1		1				1			1	
合計	4	2	2	3	1	12	1	5	2	2	1	11	8	3	11	1	6	2	1	1	1	12	

	ベタイン			タウリン					アグマチン					リジン					
	苦	渋	人数	甘	鹹	苦	旨	渋	人数	苦	旨	則	無	人数	甘	苦	旨	無	
0													1	1					
1	3	1	4			1		1	2	3	1	1		5	1	1	1	1	4
2				1	1	1	1	1	5	1				1		1			1
3	4		4			1		1							1	2	1		4
4	2		2			2		2		1				1		2			2
5						1		1	2					2					
合計	9	1	10	1	1	6	1	2	17	7	1	1	1	10	2	6	2	1	11

リジン 苦味, 甘旨味

しかし, 念の為水道水のみを同様の方法で検査してみると次の様な結果を得た。

味の種類 味ノ強サ	甘	苦	旨	渋	刺	無	人数
0						1	1
1			1				1
2	1	2	1	1			5
3		3			1		4
4		1					1
5							
合計	1	6	2	1	1	1	12

この表によれば無味としたものは一名にすぎず, 大部分の者が苦味を感じている。前述の試料12の内 Kreatinin を除く全ての物が強弱様々ではあるが苦味を呈している。故に之ら有機塩基の一部の苦味は,

水道水自身の苦味とも思われ, その判断が困難である。しかし以上の事から有機塩基は大部分は苦味を呈し, 刺激, 渋味, 甘旨味が伴う事が判った。

(2) 塩類となった有機塩基の呈味

A 試料調製 (グルタミン酸)

市販グルタミン酸ソーダー25gに水100cc加え溶解させ, 1N-HCl100ccを加えると, 白色細結晶を生じた。之を冷蔵庫中で一夜放置後吸引口過しし, 冷水で充分洗滌した。結晶は真空デシケーター内で乾かした。これを試料Bとした。

○純度測定 ミグルタミン酸の融点:
実験値 202°C 文献 202°C

B 呈味試験

- ① 試料 VI(2)Aで調製した試料Bと Histidin 等 12種の有機塩基
- ② 操作 0.025% グルタミン酸溶液と, これに 0.04%の割合に入った各有機塩基溶液を作成。
- ③ パネル 京女食物科平研究生10名

試験日 _____ Name _____

次の4組の [I] 印は全てグルタミン酸です
 [II] はグルタミン酸溶液にそれまでの有機塩基が入っていますが、
 [I] に比べて、どの様に味が変化したかを記入して下さい。

	I液	A液	B液	C液	D液
II液 混合液 (変化)					

味の変化としては、
 ex ○味が柔かく上品になった
 ○旨味が増加 (減少) した etc

基態Nの定量が行なわれて得なかった事が残念である。之らの呈味試験によれば有機塩基が単独に存在する時の呈味は、大部分が苦味を呈し、その味は良好とは云えないが、これがグルタミン酸等の有機酸と結合して塩類になると、旨味をより一そう増加したり、酸味が増加する事で解った。即ち醤油中の主成分たるグルタミン酸に、本実験により検出された様々の有機塩基が微量ではあるが作用して、その旨味ををより上品にし、独特の美味が、あらわれてくると云う事が推測出来る。即ち、有機塩基が醤油の風味に関係している外、ある面では食欲増進に役立っているのではないかと考えられる。

呈味変化	グルタミン酸 + 各有機塩基	クレアチン	クレアチニン	リジン	ヒスチジン	ヒスタミン	アルギニン	グアニジン	ベタイン	タウリン	アグマチン	チミン	キサンチン
旨味が増す		3		2	2	1	2	2	1	5	2	4	1
旨味が減ず		2	1			1	3	2		1	1		1
味が柔くなる		4	1	1	2		4	2		5	2	1	1
酸味が増す		1	4	6	5	8		2	7		2	4	6
酸味が減ず							1	2	1		1		1
甘味が増す			1	1	1					1			
苦味が増す						1		2	2	1		1	1
苦味が減ず										1	1	1	1
渋味が増す											1		
変化なし			3	1	1		1				1		

④ 形式 下図の様な用紙を配布し、各人に記入させる。

以上の表の様にヒスチジン等のイミダゾール化合物は酸味が増加し、アルギニン等のグアニジン化合物は味が柔かく上品になり、キサンチン等のプリン塩基は酸味が増加する事がわかった。

総括

醤油中の有機塩基としては、Lysin, Creatine, Arginin, Guanidin, Histidin, Histamin, Cholin, Adenin Tshytosin が Paper Chromatography 上昇法により検出され、これらの分離に際しては、Purin 塩基は塩酸塩結晶として得られたが、他のヘキソン塩基は結晶として得られなかった。しかしその濃縮液からは Paper Chromatography により個々に分離した目的物も検出し得た。即ちその存在量が微量であると云う事が分った。Nの定量の項では、有機塩

参考文献

1. 生物有機塩基の研究	吉村清尚
2. 実験農芸化学 (上, 下巻)	東大農学部 農芸化学教室
3. クロマトグラフィー	佐竹一夫
4. アミノ酸製造法	深井冬史
5. A. Manual of Paper Chromatography	Righard Q. Block Emmett L, Durrum
6. 醸造分析法	山田正一
7. 食品分析法	永原太郎
8. 衛生試験法	日本薬学会編
9. 実験栄養化学 (全)	満田久輝
10. 調味食品	小貫基
11. 調理学実験法	高木和男 望月英男 児玉定子, 杉田浩一