

食用担子菌類の成分の成熟段階による 変化について (第3報)

平野年秋・南川 幸・大沢つね子

Analysis of Chemical Component of Esculent Basidiomycetes in Various Stages of Ripening (Part III)

by

T. HIRANO M. MINAMIKAWA, and T. OHSAWA

はじめに

わが国では古くから食用キノコを観念的に滋養強壮剤とか、滋養強壯の栄養食の食品材料として、或は不老長寿の妙薬であるとかいわれて珍重かられ食膳にのぼされてきた。しかし食品学的にはほとんど無栄養論的な考え方が支配的であり、唯山海珍味の一として、あるいは芳香と味覚食品としてのみ価値を認められてきた。

最近になり食品中のエルゴステリンその他の栄養素をはしめ、第3の調味料としてはなやかな脚光を浴びたグアニール酸か、しつは *Lentinus edodes* の味であったり、*Tricholoma muscarium*, *Amanta pantherina* から、化学調味料の数10倍も強いといわれる、うま味成分のトリコロミン酸やイボテン酸かつぎつきと明らかになり、キノコの食品価値か、最近真正面から見なおされてきたようである。また山菜料理か盛んになるにつけ、その主食品材料として大いに賞用されるなど将来性が期待されている。

しかし食用キノコ類の解明に関する研究は1936年三浦ほかの研究をはじめ、最近の竹本、中島、浜田の研究などにいたる数10篇の報告かなされている程度である。

筆者らの研究室でも相当長期間にわたり、食用キノコを中心に、森林・原野・路傍を周年にわたり調査採集して、発生生態、その環境条件・繁殖状況・培養試験、さらに食用キノコの含有成分などに関し研究し、すでに相当の報告を行ってきた。

今回その一部として *Cantharellus cibarius* の一般成分の分析結果について報告する。

実験材料および実験方法

A) 使用材料

Cantharellus cibarius は *Cantharellaceae* の *Cantharellus* に属するキノコである。

形態的には菌傘は径3~8cmほどであり、やゝ不規則な不正円形ないしはじょうこ形となり、周辺は浅くさげ、あるいは波状に屈曲している。菌傘部はほとんど平滑で明るい黄色か、淡橙黄色、または卵黄色を呈する。肉はよくしまった良質で、淡黄色てやゝ厚く、味はよく、ほのかな *Cantharellus cibarius* のような芳香かある。菌傘部の下面のしわひたは深く、互いに脈状に連絡して茎になかれる。菌柄部は太く、高さ3~7cm、径は5~13mmほどである。色は菌傘部とほとんど同色である。夏から秋にかけて、シイ・カシ・コナラその他雑木の森林

内に生える。発生型は群生することか多いか散生することもある。分布はわか国・中国・アジア・ヨーロッパ・北アメリカなどより生育が報告されている。

肉質は充実し、舌ざわり、さわやかな歯切よく、また *Cantharellus cibarius* のような芳香がある優秀な食用キノコである。そのため、すまし汁・豆腐汁・みそ汁・けんちん汁・酢もの・酢みそあえ・卵とし・あんかけなどの淡泊な料理、およひテンプラ・ハターいため・フライ・サツマイモ・鶏肉のあわせ煮・焼き飯・ライスカレーの美などの脂肪質料理にも合うキノコである。

さらにこのような形態のキノコで有毒キノコは一つも含まれないから、安全にして優秀な食用キノコといえる。

B) 分析 方法

新鮮は多量の水分および各種の酵素などを含むので容易に変化する。そのため採集した試料はてきるかぎりすみやかに乾燥した。充分乾燥した試料は乳鉢を用いて粉砕して分析に供した。水分の測定にはてきるかぎり新鮮なものを用いた

1. 水 分 (Moisure)

試料採集当日赤外線水分測定法を用いて行なうとともに、一部はてきるかぎり速やかに持ちかえり加熱乾燥法により測定した。乾燥は 100°C で行なった。

2. 粗たんぱく質 (crude protein)

Kjeldahl 法により総窒素を定量して、これに6.25を乗して粗たんぱく質量を求めた。

3. 純たんぱく質 (True protein)

Stuzer 法によって定量した。

4. 炭水化物 (Carbohydrate)

乾燥した試料 5 g を秤量し、三角フラスコにとり 5% HCl を加え還流冷却管を付けて加熱し、3時間加水分解しててきたブドウ糖を定量した。

5. 粗 せ ん い (Crude fiber)

試料 1 g を ether で脱脂した後三角フラスコ内で 1.25% 硫酸 200 ml を加え、還流冷却器を付け 30分煮沸した。処却した液を少量の Asbestos (SiO₂) を用いて吸引ろ過し、さらに残査を水で洗滌し常法により 110°C で加熱乾燥して恒量を求めた後灰化して恒量を求め、前者との差から算出した

6. 粗 脂 肪 (Crude fat)

試料 5 g を秤量し、Soxhlet 脂肪抽出装置を用いて ether で約 20時間抽出を行なった。抽出物は常法により乾燥し秤量した。

7. 粗 灰 分 (Crude ash)

常法により定量した。

8. マンニト (Mannite)

Jam Smit 法により定量した。

9. トレハロース (Thehalose)

Mannite 定量時の残液 50 ml のうち 40 ml をとり、濃塩酸を加え還流冷却器をつけて約 3時間加熱した。冷却後ろ液を稀カセイソーダ液で中和して全量を 100 ml とし、そのうち 20 ml を遠心管にとり Fehling solution を加え、沸騰水浴中で加した。これを遠心して水で沈殿を 3回洗

った後、第2鉄溶液を加えて溶解し過マンガン酸カリウムで滴定した。つぎに残液のうち20mlとり同様の操作を行って滴定数を求めた。また同様の操作で空試験を行った。これらの数値から生成したブドウ糖量を求め、これにより Trehalose 量を算出した。

10. エルゴステリン (Ergosterin)

乾燥試料5gを円筒ろ紙に秤取し Soxhlet 脂肪抽出器により、常法にしたかつて粗脂肪を抽出した。定量ひんの ether を除去した後10%カセイカリアルコール溶液10mlを加え、ひんに還流冷却器をつけて Waterbath で1時間加温してけん化した。けん化終了後アルコールを除き少量の水を加えて分液ろ斗に移し、さらに水でひん内を洗滌し前液と合せて約50mlとした。これに ether 50mlを加えて振とうし静置して ether を分離した。残った液に ether を加え前同様の操作をくりかえして得た不けん化物の ether 溶液を、脱水芒硝で脱水してろ過し ether を除いた。つぎに95%アルコール30%を加えて溶かし、ろ過した後1%ジギトニンアルコール溶液10mlを加えて攪拌し一夜放置した。生成したジギトニドの沈殿は恒量を求めておいたろ紙に移し、アルコール、ついで ether で洗滌した後ろ紙ごと常法で乾燥し恒量を求め、計算した。

11. Vitamin B.

チオクローム法によって定量した。

結果および考察

Cantharellaceae の *Cantharellus* は *Cantharellus cibarius* の子実体の成分を前述のような分析方法で分析した。分析結果は第1表・第2表・第3表・第4表に示したとおりにある。なお分析値中水分量の分析値は全乾燥体に対する%である。

Cantharellus cibarius の成分は、粗たんぱく質は18~20%、純タンパク質は17~21%であった。この含有量は食用キノコのなかでは相当に多い方であると考えられる。その他の一般成分については他の食用キノコ、特に今までおもに分析した *Cantharellaceae* に比して大きなちがいはないといえる。

前報までの *Sarcodon aspratus*, *Grifola albieans*, *Boletopsis lecomelas*, *Catarellus floccosus* などの場合と同様に *Cantharellus cibarius* の成分も、産地のちがいによる成分の差はほとんどみられなかった。しかし成熟段階のちがいによる成分の差はかなりはっきりしているものもあり、分析した項目全部についてこの傾向がみられた。成熟が進むにつれて増加あるいは減少する物質は近縁種、または同じ科の食用キノコでも異なるものかみられた。

	Crude protein	True protein	Carbo-hydrate	Crude fiber	Crude ash	Crude fat	Manni-te	Treha-lose	Ergo-sterin	Moist-ure	Vitamin B ₁
1	21.21	22.16	29.62	7.31	11.02	8.86	8.15	2.86	0.1446	95	0.09
2	21.14	22.08	29.78	7.26	11.18	8.89	8.03	3.12	0.1367	95	0.06
3	20.31	21.67	30.03	8.20	10.98	9.26	7.46	3.16	0.1432	93	0.08
4	20.22	21.51	30.12	7.68	11.20	8.90	7.25	3.13	0.1440	94	0.06
平均	20.72	21.86	29.89	7.61	11.10	8.95	7.72	3.07	0.1421	94.25	0.07

(註) 分析値中水分量の他の分析値は乾燥重量当りの%である。

第1表 *Cantharellus cibarius* の成分分析表 (幼・未熟)

	Crude protein	True protein	Carbo-hydrate	Crude fiber	Crude ash	Crude fat	Mannite	Trehalose	Ergosterin	Moist-ure	Vitamin B ₁
1	20.16	19.24	32.09	9.23	10.83	8.93	7.26	3.21	0.1464	94.21	0.12
2	19.52	18.01	31.43	9.10	10.56	8.86	7.32	3.30	0.1612	93.82	—
3	20.11	19.35	31.52	9.18	10.75	9.03	7.30	3.19	0.1523	93.72	0.10
4	19.69	18.73	31.63	9.36	10.80	9.15	7.16	3.25	0.1641	93.58	0.15
平均	19.87	18.84	31.67	9.22	10.74	8.99	7.26	3.24	0.1560	93.83	0.123

(註) 分析値中水分量の他の分析値は乾燥重量当りの%である。

第2表 *Cantharellus cibarius* の成分分析表 (中熟)

	Crude protein	True protein	Carbo-hydrate	Crude fiber	Crude ash	Crude fat	Mannite	Trehalose	Ergosterin	Moist-ure	Vitamin B ₁
1	19.47	18.66	31.60	9.42	9.90	9.09	6.85	3.22	0.1634	93.42	0.11
2	19.35	17.72	32.12	10.11	10.86	10.21	7.62	4.11	0.1616	93.33	0.13
3	18.23	17.57	31.64	10.19	9.89	10.18	6.81	4.25	0.1532	95.15	0.10
4	17.86	17.48	31.75	9.59	9.78	9.81	6.68	4.20	0.1546	92.86	0.11
平均	18.73	17.86	31.78	9.83	10.18	9.82	6.99	3.95	0.1582	93.69	0.11

(註) 分析値中水分量の他の分析値は乾燥重量当りの%である。

第3表 *Cantharellus cibarius* の成分分析表 (完熟)

	Crude protein	True protein	Carbo-hydrate	Crude fiber	Crude ash	Crude fat	Mannite	Trehalose	Ergosterin	Moist-ure	Vitamin B ₁
幼・未熟	20.72	21.86	29.89	7.61	11.10	8.95	7.72	3.07	0.1421	94.25	0.07
中熟	19.87	18.84	31.67	9.22	10.74	8.99	7.26	3.24	0.1560	93.83	0.123
完熟	18.73	17.86	31.78	9.83	10.18	9.82	6.99	3.95	0.1582	93.69	0.11
平均	19.77	19.52	31.11	8.89	10.67	9.25	7.32	3.42	0.1521	93.92	0.101

(註) 分析値中水分量の他の分析値は乾燥重量当りの%である。

第4表 *Cantharellus cibarius* の成分分析表 (平均値)

今回分析の結果 *Cantharellus cibarius* の成分は粗たんぱく質19.77%, 純たんぱく質19.55%, 炭水化物31.11%, 粗脂肪9.25%, 粗繊維8.89%, 粗灰分10.67%, mannite 7.32%, Trehalose 3.42%, Ergosterin 0.1521%, moisture 93.92%, Vitamin B₁ 0.101% などであった。

成熟段階にともっての変化は、前述のこことく二つの傾向が認められる。すなわち粗たんぱく質・純たんぱく質・粗灰分・mannite・moisture などは成長が進むにつれて、減少の傾向を示し、粗脂肪・炭水化物・粗繊維・Trehalose・Ergosterin・vitamin B₁ などは成長が進むにつれて、増加の傾向を示している。水分も前者に属する傾向を示すと考察された。

成熟段階により粗たんぱく質および純たんぱく質が減少を呈し、炭水化物特に糖類が増加するというかなり顕著な傾向が、如何なる理由より発現するかは、fruit body の物質代謝が明らかになされていない今日、また不明である。しかしこの現象は粗繊維の増加とともに、味覚にお

成分名 産地名	Crude protein	True protein	Carbo- hydrate	Crude fiber	Crude ash	Crude fat	Mannite	Treha- lose	Ergo- sterin	Moist- ure	Vitamin B ₁	熟 度
岐阜県養老郡養老	21.14	22.08	29.78	7.26	11.18	8.89	8.03	3.12	0.1367	95	0.06	幼・未熟
	20.16	19.24	32.09	9.23	10.83	8.93	7.26	3.21	0.1464	94.21	0.12	中熟
	18.23	17.57	31.64	10.19	9.89	10.18	6.81	4.25	0.1532	95.15	0.10	完熟
三重県三重郡菰野町西 菰野 (鈴鹿山脈雲母峯山麓)	21.21	22.16	29.62	7.31	11.02	8.86	8.15	2.86	0.1446	95	0.09	幼・未熟
	20.11	19.35	31.52	9.18	10.75	9.03	7.30	3.19	0.1523	93.72	0.10	中熟
	19.35	17.72	32.12	10.11	10.86	10.21	7.62	4.11	0.1616	93.33	0.13	完熟
滋賀県水源寺町 (日本コバ山麓)	20.31	21.67	30.03	8.20	10.98	9.26	7.46	3.16	0.1432	93	0.08	幼・未熟
	19.52	18.01	31.43	9.10	10.56	8.86	7.32	3.30	0.1612	93.82	—	中熟
	17.86	17.48	31.75	9.59	9.78	9.81	6.68	4.20	0.1546	92.86	0.11	完熟
三重県度会郡南島町 ①	20.22	21.51	30.12	7.68	11.20	8.90	7.25	3.13	0.1440	94	0.06	幼・未熟
	19.69	18.73	31.63	9.36	10.80	9.15	6.16	3.25	0.1641	93.58	0.15	中熟
愛知県東加茂郡足助町 香嵐渓附近	19.47	18.66	31.60	9.42	9.90	9.09	6.85	3.22	0.1634	93.42	0.11	完熟

(註) 分析値中水分値は乾燥重量当りの%である。

第5表 産地別の *Catharellus cibarius* の成分比較表

よぼす影響か大きいことか想像できる。

つきに発生する産地により，また発生条件によって成分に変化差異があるのではないかという説があるか，すでに報告したように，各産地その他によって成分使に大きな差異は認められなかった。

この結果 *Cantharellus cibarius* の成分は産地による差異よりも，熟度すなわち成熟段階によって，各成分ごとに一定の傾向をたとりながら変化をするものと考察される。

これら食用キノコ類の成分およびその変化などに関しては，*Cantharellus floccosus*，*Sarcodon aspratus*，*Grifola alecans*，*Boletopsis leucomelas* などのおもな成分は産地による差異よりも，熟度すなわち熟度段階によって，各成分ごとに一定の傾向をたとりながら変化するものと考察される。

こんこさらに多くの食用担子菌類に関して試験を行ない考察を重ねて明らかにしたいと考えてある。

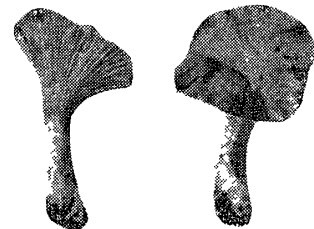
要 約

東海・近畿地方産の *Cantharellus cibarius* の成分を分析した結果について次のように報告を行なった。

1) *Cantharellus cibarius* の主成分は粗たんぱく質19.77%，純たんぱく質19.52%，炭水化物31.11%，粗脂肪9.25%，粗繊維8.89%，粗灰分10.67%，mannite 7.32%，Trehalose 3.42%，Ergosterin 0.1521%，moisture 93.92%，Vitamin B₁ 0.101%などであった。

2) 成熟段階にもなって成分に変化をみるか，その変化に2つの傾向が認められた。すなわち粗たんぱく質，純たんぱく質，粗灰分，manniteなどは成長が進むにつれて，減少の傾向を示し，粗脂肪，粗繊維，Trehalose，Egterin，vitamin B₁などは成長が進むにつれて，増加の傾向を示している。水分も前者に属する傾向を示すと考察された。

3) 各成分とも産地の別による差はほとんどみられず，他の食用キノコと同様の結果がみれた。



Cantharillus の形態

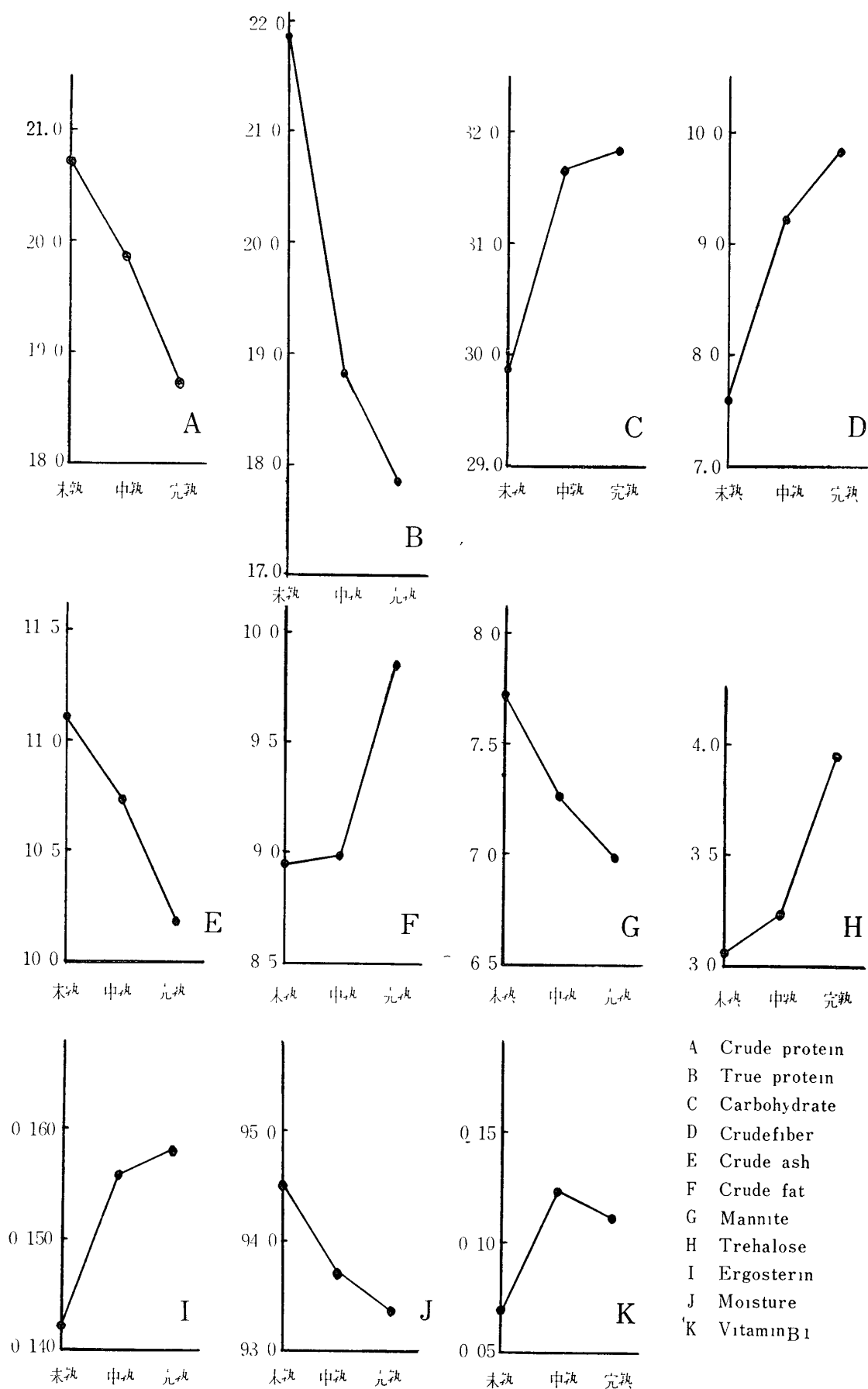
Summary

In the present paper, we have analysed the biochemical Components of *Cantharellus cibarius* which is one of the esculent Basidiomycetes as a food and have described the sporophyte.

1) Biochemical components of the species are as follows.

Crude protein	: 19.77%	True protein	: 19.52%
Carbohydrate	: 31.11%	Crude fat	: 9.25%
Crude fiber	: 8.89%	Crude ash	: 10.67%
mannite	: 7.32%	Trehalose	: 3.42%
Ergosterin	: 0.1521%	moisture	: 93.92%
Vitamin B ₁	: 0.101%		

2) There was no difference in chemical component among fruit bodies grown in different district. Similar result was obtained about other



第1図 東海・近畿地方産の *Cantharellus cibarius* の成長段階にともなう成分変化

esulent Basidiomycetes.

- 3) The difference of chemical component was clear among fruit bodies in various stage of ripening. When the ripe fruit body was compared with younger ones, it contained less crude protein, true protein, Crude ash, mannite and moisture. Crude fiber, carbohydrate, crude fat, trehalose and ergosterin were contained more in ripe fruit body than in unripe one.



Cantharellus Cibarius の生態

参 考 文 献

- 1) J ZELLNER (1907) : Chemie der Hchrenpilze
- 2) 朝日奈泰彦・寺阪乙信 (1922) : 薬誌, 494
- 3) 吉村 (1929) : 鹿児島高農報告 7
- 4) LEVEN P A and WALTLA (1931) : Jour Biol chem, 94
- 5) 三村鐘三郎 (1932) : 青果時報 65 3
- 6) 三浦・岩出・沢田 (1935) : 日林誌, 17, 11
- 7) 岩出亥之助 (1938) : 日林誌 20 7
- 8) 樽野 (1938) : 理研彙報
- 9) 宮吉・他 (1940) : 農芸化学 16
- 10) 南 川 幸 (1959) : 自然研究 6
- 11) 竹本 (1960) : 東北大学報告
- 12) 井 上 伊 造 (1961) : 栄養と食糧
- 13) 中島 (1961) : 武田薬報14南川・矢頭 19
- 14) 南川・矢頭 (1962) : 三重大学農学部報告 26
- 15) ——— (1963) : 同 上 26
- 16) ——— (1964) : 三重短大家政研誌 11
- 17) ——— (1964) : 名古屋女子大学紀要 10
- 18) ——— (1965) : 三重短大家政研誌 12
- 19) ——— (1965) : 日本家政学会第17回総会講演要旨
- 20) ——— (1965) : 名古屋女子大学紀要 11
- 21) ———・石川・大沢 (1966) : 日本家政会第18回給会講演要旨
- 22) ——— (1966) : 名古屋女子大学紀要 12
- 23) ———・石川・大沢 (1967) : 同上 13
- 24) ———・平野・大沢 (1968) : 同上 14