

群馬大学

教育実践研究

第1号

1984年3月

群馬大学教育実践研究創刊にあたって	センター長 比留間 尚	1
食用油脂の変敗に及ぼす光・温度・フライの影響 —食物領域における教材研究を目的とする基礎実験—	諏訪純一・小池幸子	3
ビデオとマイクロティーチングの導入による「社会科教育法」の授業改善 比留間 尚・山口幸男・根岸 章・石田和男・川合 功		23
S-P表プログラムの活用	小島辰一	43
教員養成系学部卒教員の力量 —開放制私大卒教員との比較から—	永井聖二	61

群馬大学教育学部
附属教育実践研究指導センター

群馬大学教育実践研究創刊にあたって

センター長 比留間 尚

昭和56年4月、本学部に「教育実践研究指導センター」の設置が認可され、翌年7月には、増築新棟の一部として待望の建物も竣工し、内部の教育機器も一応整備され、この4月で4年目を迎えようとしている。

この間、教育実習の事前事後に関する研究、「教育法の授業改善に関する研究」などに取組んで来たが、この度、関係各位の絶大なご協力を頂いて、ここに「群馬大学教育実践研究」第1号を発行する運びとなった。

本センターの主要業務は、センター規程に(1)教育実習の内容、方法等の改善及び指導、(2)教科教育、教材研究等の実際的な指導法に関する研究及び指導、(3)教育機器の利用法、教材の作成等の指導、(4)授業の各種分析研究、(5)資料収集並びに研究成果の発表、(6)現職者の研修、(7)その他教育実践研究指導に関する専門的事項、と定められている。過去3年間に、このうちのどれほどのことが出来たか、関係者の懸命の努力にもかかわらず、その成果は必ずしも十分なものとはいえない。

昨年あたりから、教員養成制度に関する改善と充実が大きくとり上げられ、教育実践面の拡充の必要性が論じられるようになってきている。この要求にこたえるためにも、実践センターがこれから取組まねばならぬ課題は数多くあると思う。

私たちは、とにかく出来ることから、少しずつでも手をつけて、着実な前進をして行くということ、ささやかではあるが、その成果の一部をここに発表することにふみ切ることにした。

今後、大方のご支援・ご協力により、さらに第2歩・第3歩と、前進することを期待して、創刊のことばとしたい。

昭和59年3月

食用油脂の変敗に及ぼす光・温度・フライの影響 —— 食物領域における教材研究を目的とする基礎実験 ——

諏訪 純一・小池 幸子*

群馬大学教育学部家政学研究室

*高崎市立第七中学校

(1984年2月13日受理)

Effect of Light and Temperature on the Denaturation of Food Oiles

Junichi SUWA and Sachiko KOIKE*

*Department of Home Economics, Faculty of
Education, Gumma University*

**Takasaki 7th Junior High School*

(Received Feb. 13, 1984)

中学校技術・家庭科学習指導要領¹⁾食物領域の知識・理解面の観点別到達目標は、おおよそ次のように整理されるものと考えられる。すなわち、食物1では、青少年に必要な栄養及び食品の性質について理解する。食物2では、食品の性質と選択について理解する。食物3では、成人の栄養及び食品の性質について理解する。

食物1, 2, 3を通して食品の性質と選択が重点として取り上げられているが、これは技術・家庭科食物領域の教育は単なる調理技術の習得に終わらず、食品の性質を理解し科学的根拠を知って食品を選び、調理し、生活に応用発展させることのできる能力の養成をねらいとしているからである。

糖質にエネルギー源の大部分をたよっていた我々の食生活も、国民の栄養調査²⁾の結果によれば、近年は脂肪の摂取の増加が著しくなった。そのような実態を反映してか、教科書にも油脂使用の実習題材が多く採り上げられてきている。³⁾しかしながら、油脂については、揚げ物や炒め物のための高熱を得る媒体として、あるいは旨味を増し栄養価を高める材料としてのみ理解される傾向があり、食品としての掘りさげ方が他食品に比べ充分とはいえない。動物性油脂と植物性油脂の脂肪酸の種類や組成の違い、変敗に関する知識等に、理解の低いことが、筆者らの食用油脂に対する生徒のレディネス調査からも把握された。

油脂あるいはそれを含有する食品が長期にわたり保存されたり、高温に曝されたりする

と、過酸化物質や酸化生成物を生ずることは、これまでいくつかの報告で明らかにされている。^{4)~7)} 油脂の変敗は風味を低下させるばかりではなく、栄養価値を損じ、時として毒性まで呈することが報告され、変敗の機構や変敗した油脂を与えることによって生ずる影響を示すデータが相次いで発表されている。^{8)~10)} 流通機構の発達にともない食品加工技術も高度になり油脂の使用量も増加している。

上述のように、貯蔵あるいは加工操作中に油脂の変敗が起こり得ることは充分考えられるところであるが、油脂の変敗について授業では一般的な説明のみで終わりがちで、どの位使用すると変敗が起こるのか、変敗した油はどんな影響を及ぼすのか。変敗を防ぐにはどうしたらよいかなどの指導が不十分のため、先のレディネス調査に表われたように、油の変敗についての理解が低いのではないかと考えられる。

そこで筆者らは、油脂の自動酸化、高温加熱酸化、及び加工食品含有油脂の変敗の傾向をさぐり、油脂の調理上の性質・選択・管理の指導のための説得力ある資料を得て、食物領域とくに油脂についての生徒の知識向上のための授業改善に役立てたいと考え、本研究を行なった。

実験・調査

1. 試料およびその調整

1) 実験1 自動酸化

- (i) 油脂としては、サラダ油・天ぷら油・コーンサラダ油を使用した。
- (ii) 各油をシャーレに移し、(A) 日光の直射しない窓辺(室温明所) (B) 実験台下の戸棚(室温暗所) (C) 36℃恒温器(暖暗所) (D) -85℃冷凍庫(冷暗所) の4箇所放置し実験に供した。

2) 実験2 高温加熱酸化

- (i) 油 市販のサラダ油を使用した。
- (ii) 魚 市販のできるだけ新鮮なイワシ、アジを購入し、冷凍貯蔵。使用前2時間室内に放置し解凍させた後、水気をよくふきとって小麦粉をまぶした。
- (iii) 芋、ジャガイモ、サツマイモ、
ジャガイモは皮をむき、サツマイモは皮つきのまま、厚さ5mm程度の輪切りにし水にさらした後、水気をよくふきとって小麦粉をまぶした。
- (iv) さし油の場合の油の調製

鉄鍋中にサラダ油400gを入れ、油温が180℃にあがるのをまって魚または芋200gを入れ、180±5℃を保って10分間揚げた後ブリキ製の油こし器に入れて、実験台下の戸棚に置き、フライ回数1回とした。この油を250gとり、新鮮油150gを加えて400gにもどし、前と同様に魚または芋の空揚げを繰り返し、以

下フライ回数 2 ~ 10 回とした。

(V) さし油をしない場合の油の調製

鉄鍋中にサラダ油 1500 g を用意し、油温が 180℃ にあがってから、魚または芋 200 g を入れ、180 ± 5℃ で 10 分間空揚げし、ブリキ製の油こし器で揚げかすを除き、フライ回数 1 回とした。この油を鉄鍋に戻し、以下同様の方法で空揚げをくり返し、フライ回数 2 ~ 10 回とした。

3) 実験 3 加工食品含有油脂の変敗度

(i) 揚げ菓子 (10 検体) 即席めん (5 検体) 安中市内の商店で 8 月から 10 月にかけて購入したものを使用した。

(ii) 購入後ただちにブレンダーで磨碎し、冷蔵庫に保存しておき、記載製造年月日を考慮して早いものから順次取り出して、クロロホルム：メタノール = 2 : 1 の溶剤を用いてソックスレー脂肪抽出器で約 10 時間、電熱湯浴で加温抽出後、ロータリーエバポレータで残留する溶剤を除き、測定まで冷蔵庫に保存した。

2. 測定方法

油脂の酸化程度を知るめやすとするために、一般的に油脂の変敗の指標として用いられている酸価 (AV : Acid Value), 過酸化物質価 (POV : Peroxide Value), カルボニル価 (CV : Carbonyl Value), チオバルビツール酸価 (TBA : Thiobarbituric acid value) を測定した。各測定方法は下記の如くである。

1) AV (基準油脂分析試験法に準じた)¹¹⁾

試料約 20 g を三角フラスコに精秤し、溶剤 (ベンゼン：エタノール = 1 : 1) 50 ml および指示薬 (フェノールフタレイン—0.1% アルコール溶液 : 2 ナフトールフタレイン—0.1% アルコール溶液 = 2 : 1) を 3 滴加え、試料が完全に溶けるまで充分に振る。これを N/10-エタノールカリ標準液で滴定し、指示薬の緑色が 30 秒続いたときを中和の終点とした。

$$AV = \frac{5.611 \times A \times F}{B}$$

A : N/10-エタノールカリ標準液使用量 (ml)

F : N/10-エタノールカリ標準液の力価

B : 試料採取量 (g)

2) POV (基準油脂分析試験法によった)¹²⁾

試料を共栓付き三角フラスコに約 10 g を精秤し、溶剤 (クロロホルム：氷酢酸 = 3 : 2) 35 ml を加え、静かに振り混ぜて透明に溶かす。つぎに窒素ガスを通じ器内の空気を

充分に置換し、ヨウ化カリウム溶液 1 ml を加え、ただちに共栓をして 1 分振りまぜたのち、そのまま常温暗所に 5 分間静置する。5 分後 75 ml の水を加え、ふたたび共栓をして激しく振りまぜた後、1 % デンプン溶液を指示薬として、N/100-チオ硫酸ナトリウム標準液で滴定し、デンプンによる着色が消失するときを終点とした。なお、本試験に先だって空試験を行ない、使用溶剤がデンプン溶液で発色しないことを確認した。

$$\text{POV} = \frac{A \times F}{B} \times 10$$

A : N/100-チオ硫酸ナトリウム標準液使用量 (ml)

F : N/100-チオ硫酸ナトリウム標準液の力価

B : 試料採取量 (g)

3) CV (基準油脂分析試験法に準じた。)¹³⁾

試料約 0.5 g を 50 ml メスフラスコに精秤しベンゼンで標線まで希釈し、よく振りまぜ、これを試料原溶液とした。10 ml ねじ込み式試験管に上述の試料溶液 1 ml, 0.05 % - 2・4-ジニトロフェニルヒドラジン-ベンゼン溶液 1 ml, 4.3 % - トリクロル酢酸-ベンゼン溶液 0.6 ml を加え、60 ± 1°C の恒温水槽で 30 分間加熱したのち室温まで冷却した。次に 4 % - エタノールカリ 2 ml を加え、振りまぜて発色させ、10 分後空試験溶液 (試料原溶液の代わりに 1 ml のベンゼンを用いて同様操作したもの) を対照として、分光光度計により波長 440 m μ における吸光度を測定した。

$$\text{CV} = \frac{A}{B}$$

A : 波長 440 m μ における吸光度

B : 試料原溶液 5 ml 中の試料量 (g)

4) TBA (Ottolenghi 法によった)¹⁴⁾

試料約 0.1 g を 10 ml ねじ込み式試験管に精秤し、35 % - トリクロル酢酸 1 ml, 0.335 % - TBA 試薬 2 ml を加え、沸騰浴中で 15 分間加熱し、冷却後室温に 20 分間放置した。つぎに 1 ml の氷酢酸と 2 ml のクロロホルムを加え振とう後 3000 r·p·m で 5 分間遠沈し、上澄液を分光光度計により、波長 532 m μ および 450 m μ における吸光度を測定した。

$$\text{TBA} = \frac{A}{B}$$

A : 波長 532 m μ 又は 450 m μ における吸光度

B : 試料採取量 (g)

3 実 態 調 査

- 1) 対象 高崎市立第七中学校2年生女子 75名
- 2) 方法 食物1および食物2の領域中より油脂に関する学習内容を整理して作製した質問紙を配布し、各自の考えを記入してもらった。同時に即席めんと揚げ菓子に関するアンケート用紙を配布し答えを記入してもらい即時回収した。

結 果

1 光・温度による油脂の自動酸化

表1は、実験に用いたサラダ油、天ぶら油、コーンサラダ油の実験結果を処理別、測定値別、項目別にまとめたものである。図1～図3は上記の結果のうち、過酸化物価(POV)、カルボニル価(CV)、酸化(AV)について油脂別に分けてまとめたものを図表化して示したものである。

表1. 油脂の変敗に及ぼす光・温度の影響

油		条件 \ 週	0	1	2	4	8
サ ラ ダ 油	室温明所	0.036	0.036	0.052	0.063	0.085	0.361
	室温暗所			0.037	0.038	0.044	0.083
	暖 暗所			0.047	0.048	0.064	0.096
	冷 暗所			0.036	0.037	0.042	0.045
天 ぶ ら 油	室温明所	0.036	0.036	0.050	0.066	0.084	0.362
	室温暗所			0.036	0.039	0.043	0.075
	暖 暗所			0.038	0.037	0.047	0.080
	冷 暗所			0.036	0.036	0.039	0.042
コーンサラダ油	室温明所	0.075	0.075	0.084	0.115	0.123	0.245
	室温暗所			0.076	0.094	0.095	0.125
	暖 暗所			0.078	0.094	0.096	0.115
	冷 暗所			0.075	0.084	0.086	0.102
(AV) mgKOH							
(POV) meq/kg							
サ ラ ダ 油	室温明所	0.30	0.30	1.80	4.91	95.11	284.75
	室温暗所			0.33	0.64	0.69	1.25
	暖 暗所			0.98	0.99	1.70	16.56
	冷 暗所			0.30	0.38	0.48	0.58
天 ぶ ら 油	室温明所	0.31	0.31	2.12	4.72	89.71	396.47
	室温暗所			0.36	0.74	0.78	1.43
	暖 暗所			1.00	1.03	1.81	18.34
	冷 暗所			0.36	0.42	0.69	0.74
コーンサラダ油	室温明所	0.30	0.30	1.91	4.20	82.86	175.88
	室温暗所			0.34	0.64	0.81	1.34
	暖 暗所			0.94	0.10	1.63	5.17
	冷 暗所			0.36	0.42	0.58	0.66
(CV) at 440 m μ							
サ ラ ダ 油	室温明所	1.69	1.69	9.95	15.98	39.23	50.86
	室温暗所			2.40	3.86	4.35	4.97
	暖 暗所			3.47	3.94	4.57	6.48
	冷 暗所			1.75	3.26	3.54	4.29
天 ぶ ら 油	室温明所	1.97	1.97	9.68	16.61	44.81	75.18
	室温暗所			2.35	4.62	4.79	5.49
	暖 暗所			3.91	5.42	6.36	10.86
	冷 暗所			1.98	4.24	4.47	4.58
コーンサラダ油	室温明所	1.49	1.49	7.98	13.87	47.05	53.78
	室温暗所			1.72	3.69	3.50	3.48
	暖 暗所			2.16	3.94	4.81	6.30
	冷 暗所			1.50	3.41	3.46	3.83

油	条件	週	(TBA) { at 532 m μ at 450 m μ				
			0	1	2	4	8
サ ラ ダ 油	室温明所	0	0.34	5.59	8.59	9.69	22.40
				0.97	1.10	1.15	13.10
	室温暗所	0	0.13	0.47	0.25	0.32	0.72
				0.25	0.12	0.13	0.20
	暖 暗所	0	0.13	1.87	0.41	0.43	3.46
0.63				0.16	0.18	0.47	
冷 暗所	0	0.13	0.41	0.16	0.27	0.56	
			0.26	0.13	0.12	0.18	
天 ぶ ら 油	室温明所	0	0.48	6.50	7.31	10.57	23.88
				1.33	0.87	0.91	17.31
	室温暗所	0	0.25	0.45	0.19	0.29	0.68
				0.26	0.09	0.19	0.29
	暖 暗所	0	0.25	1.92	0.43	0.45	3.26
0.60				0.17	0.23	0.69	
冷 暗所	0	0.25	0.23	0.19	0.31	0.48	
			0.18	0.10	0.16	0.25	
コーンサラダ油	室温明所	0	0.32	1.07	0.61	0.55	3.30
				0.35	0.21	0.24	0.33
	室温暗所	0	0.23	0.33	0.10	0.18	0.32
				0.73	0.24	0.26	0.49
	暖 暗所	0	0.23	0.57	0.19	0.18	0.36
0.31				0.13	0.18	0.26	
冷 暗所	0	0.23	0.26	0.08	0.18	0.20	
			0.26	0.08	0.18	0.20	

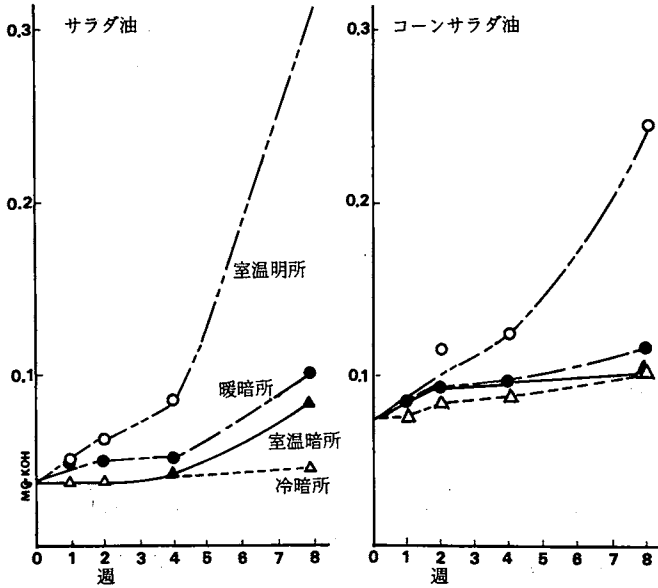


図1 油脂の変敗に及ぼす光及び温度の影響(AV)

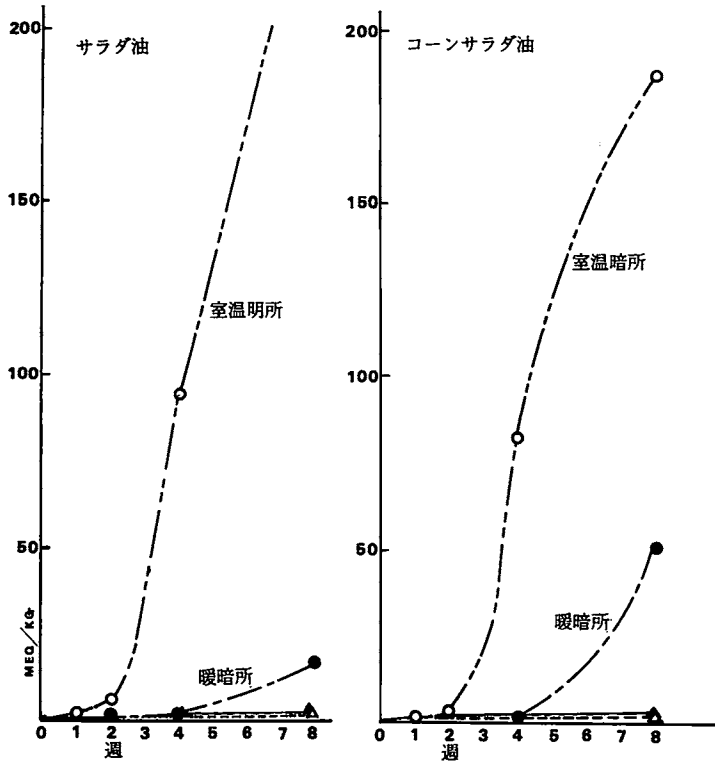


図2 油脂の変敗に及ぼす光及び温度の影響(POV)

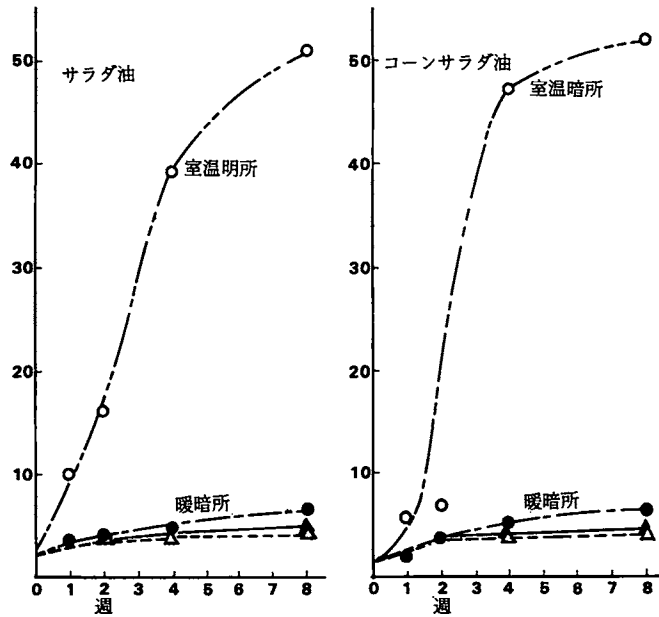


図3 油脂の変敗に及ぼす光及び温度の影響(CV)

これらの表及び図から明らかであるように、上記3種類の油脂とも室温明所に放置した油脂は、AV、POV、CV、TBAともすべて他の場所に置かれたものよりも、油脂の種類ごと、測定値ごとに若干の違いはあるにせよ、大きく変敗し、酸敗臭も強くなり、次第に刺戟臭を増した。色調は次第に濃くなるが、4週を過ぎる頃より退色し始めた。

暖暗所に置かれた油脂は、室温明所に置かれたものより変化ははるかに少ないが、4週を過ぎる頃より、室温暗所、冷暗所に置かれたものに比し、変敗が目立ち始め、温度も変敗に関与していることが推察された。色調は濃黄色になり、いわゆる油焼け臭を呈した。

室温暗所、冷暗所のものは、AV、CVに初期ごくわずかな上昇が認められたものの、POV、TBAには全く変化が認められず、製造直後の低値をほぼ維持した。色調は室内暗所で黄色が濃くなるが、油焼け臭は全く認められなかった。

2 高温加熱による油脂の酸化

今回の実験では、動物性食品として、アジとイワシを、植物性食品として、ジャガイモとサツマイモを選び、10回フライをくり返してフライ油の変敗度を測定した。その結果を表2と図4,5に示した。

表2. 油脂の変敗に及ぼすフライの影響

さし油

種 フライ回数	魚					芋				
	AV	POV	CV	532m μ	TBA 450m μ	AV	POV	CV	532m μ	TBA 450m μ
0	0.041	0.51	5.09	0.35	0.23	0.041	0.51	5.09	0.35	0.23
1	0.103	4.62	9.14	0.62	0.19	0.099	5.16	8.31	0.85	0.18
2	0.101	4.27	10.44	0.77	0.33	0.095	5.30	9.02	0.83	0.18
3	0.125	3.69	10.84	1.05	0.36	0.098	6.09	9.75	0.98	0.17
4	0.131	3.96	10.25	0.86	0.30	0.112	6.64	10.38	1.17	0.22
5	0.129	3.90	9.58	0.82	0.38	0.112	7.15	10.71	1.15	0.22
6	0.137	4.10	9.13	0.83	0.35	0.112	8.32	12.16	0.92	0.20
7	0.146	3.97	9.10	0.89	0.36	0.112	7.04	12.69	1.03	0.28
8	0.146	3.35	8.81	0.91	0.39	0.112	7.61	11.71	1.00	0.25
9	0.137	3.42	8.08	0.96	0.42	0.115	8.07	11.79	0.97	0.27
10	0.145	3.29	8.05	0.91	0.39	0.118	7.04	11.79	1.13	0.27

さし油なし

種 フライ回数	魚					芋				
	AV	POV	CV	532m μ	TBA 450m μ	AV	POV	CV	532m μ	TBA 450m μ
0	0.068	1.34	7.33	0.35	0.23	0.068	1.34	7.33	0.35	0.23
1	0.075	2.83	8.39	0.92	0.35	0.093	3.23	11.03	1.73	0.36
2	0.096	3.06	9.76	0.85	0.31	0.105	3.75	13.32	2.25	0.41
3	0.123	3.08	11.88	1.33	0.49	0.125	4.34	14.92	1.74	0.37
4	0.139	3.14	12.53	2.02	0.66	0.149	4.36	15.35	2.03	0.52
5	0.190	3.82	13.49	2.51	0.91	0.189	4.41	15.37	2.59	0.60
6	0.235	3.84	14.91	1.10	0.52	0.206	5.07	18.86	3.22	0.59
7	0.251	3.91	15.15	1.25	0.47	0.220	5.09	19.38	2.86	0.62
8	0.279	4.39	17.26	1.32	0.64	0.241	5.34	20.35	2.60	0.65
9	0.366	4.54	20.48	1.68	0.89	0.271	6.16	25.61	2.82	0.78
10	0.368	4.91	20.62	2.37	0.91	0.310	7.41	30.25	2.89	0.79

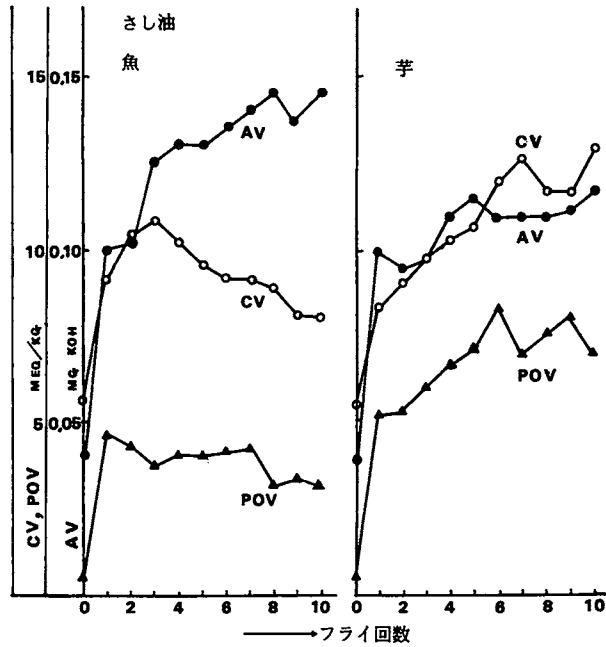


図4 AV, CV, POV に及ぼすフライ回数と種物の影響 (さし油)

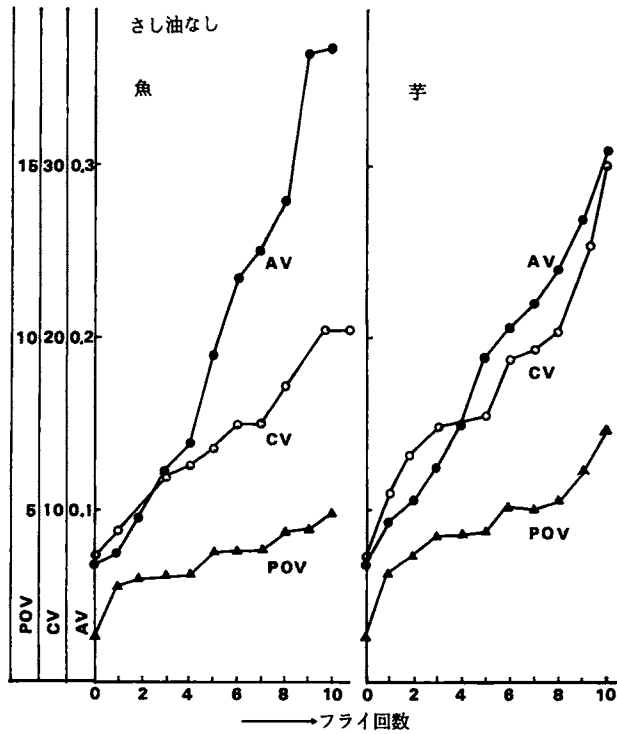


図5 AV, CV, POV に及ぼすフライ回数と種物の影響 (さし油なし)

フライするごとにさし油をしながらか使用したフライ油の AV, CV, POV は、種物が芋の場合の POV を除いて、フライ回数 1 回後と 10 回後に大きな変化は認められなかった。揚げ物の味や揚げあがりの点でも各回変化は感じられなかった。色調は魚を揚げた方が芋を揚げたものより濃く変色した。

これに対し、さし油をせずにフライを繰り返した油脂は、種物が魚の場合も芋の場合も POV については余り変化がなかったが、AV, CV はフライ回数を重ねる毎に測定値が増加し、変敗の度をましてゆくことが認められた。色調はさし油をした場合に比して、種物の違いを越えて、いずれも濃く着色し、魚を揚げたものの方がより濃く褐変した。変敗の度合は、自動酸化の場合と同様、色調とあまり関連がなく、とくに魚の方が芋より色調が濃くなるが、変敗が著しいという測定値は得られなかった。

3 加工食品含有油脂の変敗度

表 3 に市販揚げ菓子と即席めんの測定結果を示し、図 6 はこの中から、AV, POV について図示したものである。これらの表、図から明かなように、市販食品の中には安全といえないものもあり、とくに“いか乱れ揚げ”のように、食品衛生法の POV に対する基準値 30 を上まわっているものもあった。食品製造年月日の明かにされていないもの、あるいは透明な包装のまま店頭で置かれているものは大なり小なりこの様な傾向を示していた。

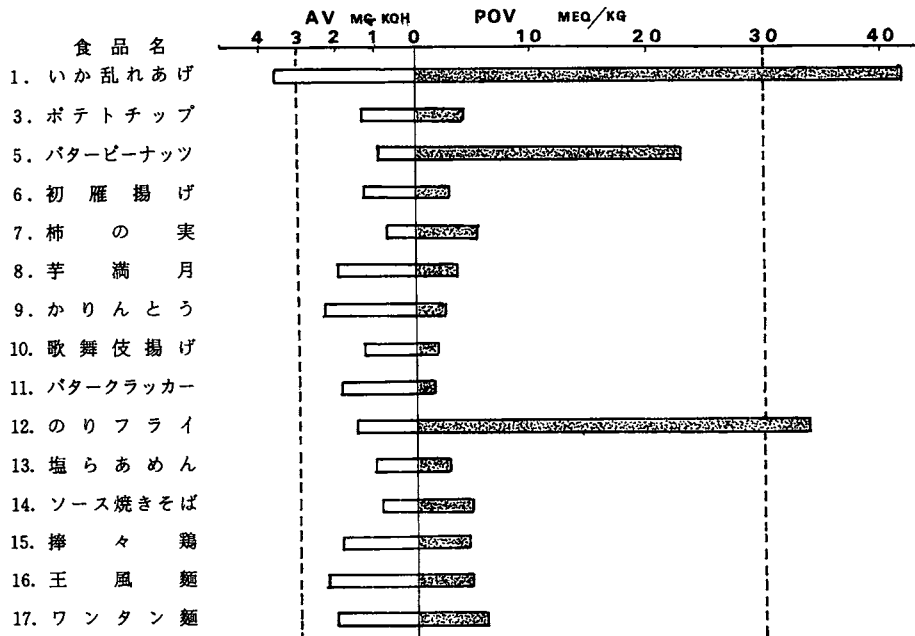


図 6 市販揚げ菓子、即席めん含有油脂の AV, POV

表3 市販加工食品含有油脂の変敗度

1) 揚げ菓子

食品名	記載製造年月日	測定年月日	材 料	測 定 値					備 考 包装状態・その他	
				AV	POV	CV	T B A			
							532m μ	450m μ		
1	いか乱れあげ	58.5.18	9.14	いか, 小麦粉, 塩, 砂糖, 化学調味料, 合成着色料, 合成保存料	3.65	41.49	30.59	7.33	4.54	ポリセロ袋(透明)
2	いか乱れあげ				5.54	176.78	35.79	14.57	22.20	1の試料を2週間デシケータ内に保存・測定したもの
3	ポテトチップ	58.7.23	9.14	馬鈴薯, 植物油, 食塩, 青のり	1.39	4.26	7.68	1.43	0.57	ポリセロ袋(黄色)
4	ポテトチップ				1.69	5.87	8.55	1.41	0.88	3の試料を2週間デシケータ中に保存・測定したもの
5	バターピーナツ	記載なし	9.14	落花生, バター, 食塩	0.96	23.02	8.13	0.35	0.58	ポリセロ袋(透明)
6	初雁揚げ	8.22	10.11	うるち米, 植物油, しょう油, 砂糖, みりん, 調味料	1.34	3.02	21.73	1.07	3.06	ポリセロ袋(透明)
7	柿 の 実	8.22	10.11	もち粉, 落花生, 大豆, 植物油, 食塩, 調味料	0.71	5.27	8.48	0.72	0.55	ポリセロ袋(透明)
8	芋 満 月	9.2	11.13	甘藷, 食油, 砂糖	2.02	3.61	17.04	0.59	0.97	ポリセロ袋(黄色)
9	かりんとう	9.8	11.13	小麦粉, 植物油, 砂糖, ごま	2.27	2.83	17.82	0.98	2.23	ポリセロ袋(黄色)
10	歌舞伎あげ	9.10	11.13	米, 食用油, 醤油	1.25	1.96	10.14	0.29	0.86	ポリセロ袋(黄色)
11	バタークラッカー	9.16	11.13	小麦粉, 植物性油脂, ショートニング, 砂糖, バター, 脱脂粉乳, モルト, 食塩, 膨脹剤, 酵素, 香料	1.89	1.62	10.42	1.07	3.06	ポリセロ袋(透明)
12	のりフライ	記載なし	11.13	小麦粉, 海苔, 食用油, 化学調味料	1.48	33.87	25.57	2.76	1.67	ポリセロ袋(透明)

2) 即席ラーメン

13	塩 ラーメン	7.26	9.14	小麦粉, ラード, 澱粉, 植物油脂, 食塩, かんすい, やまのいも粉, 天然着色料	1.04	3.12	8.59	1.57	3.42	ポリセロ袋(白)
14	ソースやきそば	9.2	11.11	小麦粉, ラード, 植物油, かんすい, 食塩, めん質改良剤, 化学調味料	0.80	5.04	15.96	0.72	1.16	ポリセロ袋(白)
15	棒々 鶏	9.2	11.11	小麦粉, 植物油脂, 食塩, かんすい, めん質改良剤, 畜肉エキス, 糖類	1.91	4.69	13.46	0.63	1.49	ポリセロ袋(白)
16	王 風 麺	9.2	11.11	小麦粉, ラード, 植物油脂, 食塩, 澱粉, かんすい, 卵粉	2.30	5.16	11.11	1.07	1.72	ポリセロ袋(白)
17	ワンタンめん	9.9	11.11	小麦粉, 植物油脂, 精製ラード, 食塩, 糖類, かんすい, 肉エキス	2.06	6.39	9.33	1.00	1.43	ポリセロ袋(白)

4 実態調査

1) 油脂に関する生徒のレディネス調査

図7, 8は食物1の学習を終了した2年生に対し, 食物2の実習題材である“精進あげ”を指導するにあたり, 油脂に関するレディネスの状態を把握するために行なった調査の中から, 油脂の変敗と扱い方に関連する項目についてまとめたものである。これから, 次のような傾向が把握された。

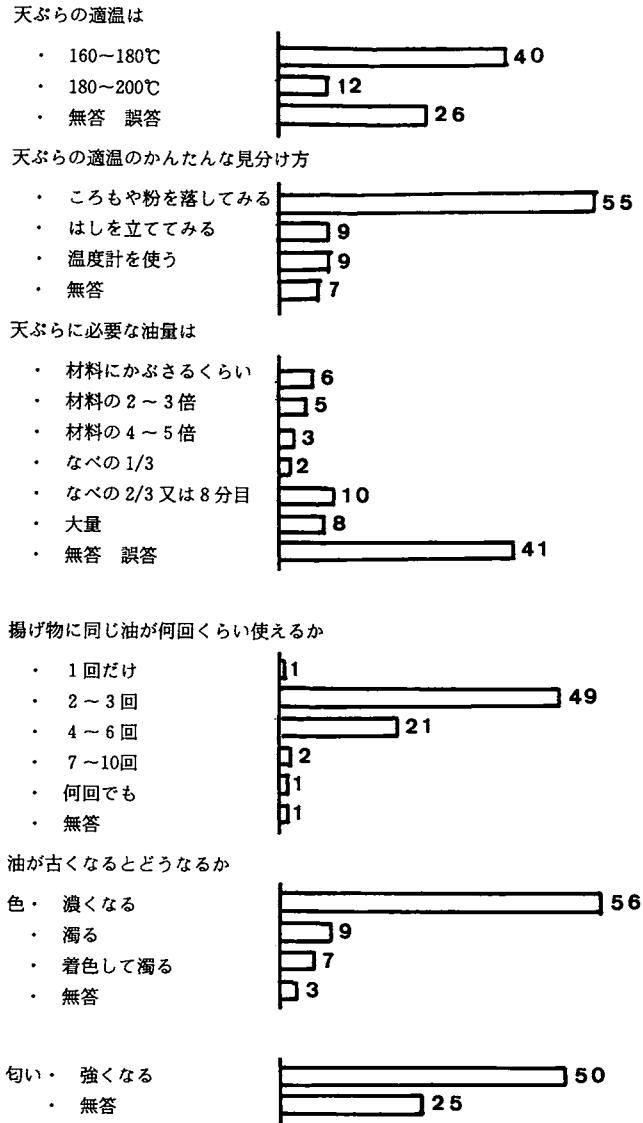


図7 生徒の油脂に関するレディネス(その1)

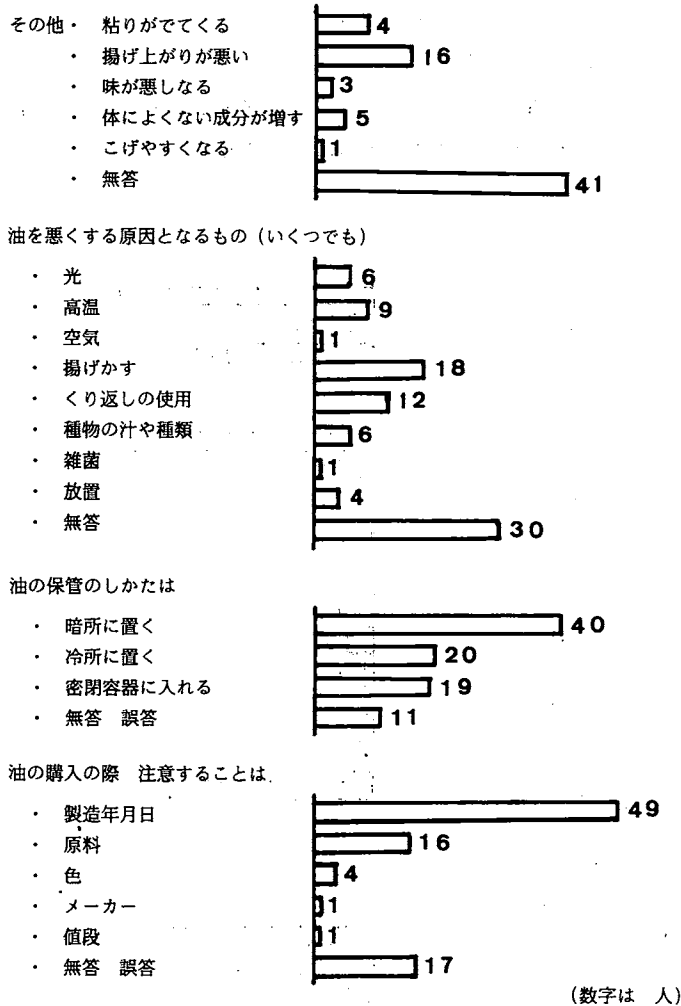


図8 生徒の油脂に関するレディネス(その2)

- (1) 油脂の変敗原因として、光や空気に着目している者が少なく、揚げかすやくり返しの使用が変敗につながると考えている者が多い。
 - (2) 古い油脂が呈する状態として、着色や強い匂い、粘り、油切れの悪さに気づいている者が多く、揚げ油は2～3回くり返し使用できると考えられている。
 - (3) 天ぶらの適温の簡単な見分け方は知っているが、確実な温度を知らない。
 - (4) 油脂の保管についての理解はほぼ良好である。
- 2) 揚げ菓子や即席めんに関する調査
- 図9は調査の結果をまとめたものである。

生徒たちは油っこい料理や油で揚げた菓子あるいは即席めんを好み、日ごろよく食べている。中には、油焼け臭のある即席めんや揚げ菓子を買ったことのある経験者もある。即席めん登上初期の揚げ油による中毒事件を知っているものは、わずかであった。

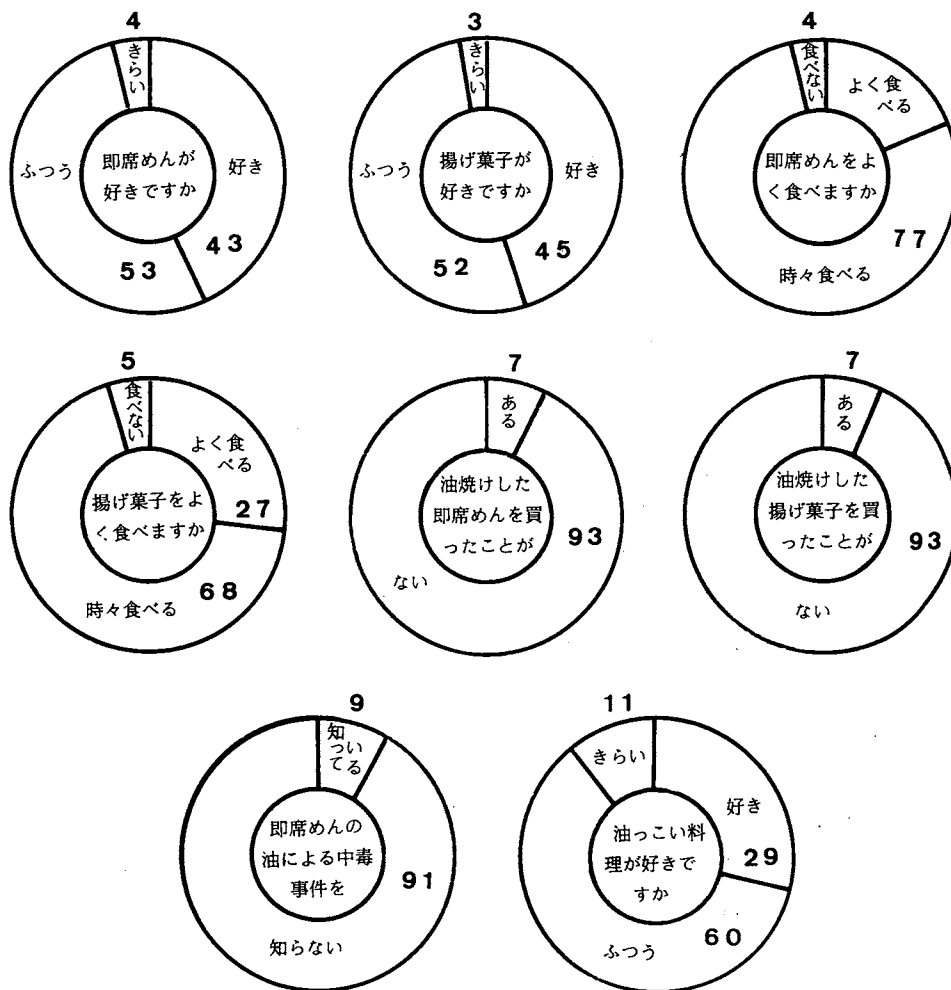
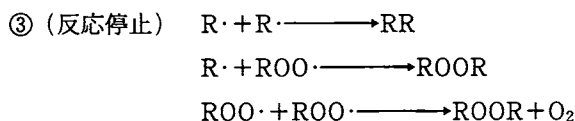
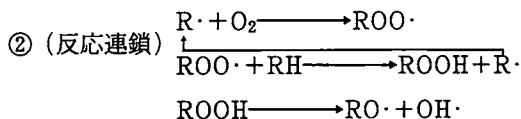


図9 即席めんや揚げ菓子についてのアンケート

考 察

1 自動酸化

油脂を空気にさらした状態で放置すると、油脂中の不飽和脂肪酸が分子状の酸素をとりこんで緩かな酸化を起こす。これを自動酸化といい、およそつぎのような連鎖反応によって説明されている。⁶⁾



①不飽和脂肪酸から水素原子が引き抜かれラジカルが生成する。②R・ラジカルは酸素と結合してペルオキシラジカル (ROO・) となり、他の脂肪酸から水素を引き抜いてヒドロペルオキシド (ROOH) となる。他方、水素を失った脂肪酸は、新しいR・として再び反応①→②を繰り返す。また、生じたROOH, (ROOH)₂も容易にフリーラジカル (R・ RO・ RO₂・ OH・etc) を生成して反応①→②を進め過酸化脂質が増加する。この反応の過程中、脱水素の際には酸素・熱・光・金属などのエネルギーを多く必要とし、これらが油脂の自動酸化の進行に関与する因子となることが知られている。今回の実験結果から、温度と光の2つの因子については、光の影響の方が大きいことが認められ、光は自動酸化の初期反応に大きな影響を及ぼす因子であることが把握された。金田氏らも、光が油脂の酸化を促進する最も大きな因子の1つであると報告している。⁴⁾

一般に油脂の変敗の判断に油脂の色がめやすとされることが多いが、室温明所の油脂のように変敗度が高くてもある時期を過ぎると退色すること、逆に室温暗所の油脂のように変敗度は低くても濃黄色を呈することが認められた。以上の結果は色調だけでは変敗の程度を示すめやすとはならないことを示している。油脂変敗の因子として、光や酸素をあげた生徒が少なかったことや油の使用限界を色できめる者が多いことに留意して、生徒が油脂に対する正しい考え方をもつよう指導方法をくふうしたいと考えている。

2 高温加熱酸化

今回の実験結果から、フライ油はさし油をすることによって10回は十分に使えることが推測された。さし油を適度にしていけば、40回使用してもCVは上昇せず、旨味も落ちないという暮らしの手帖社の実験報告と一致した。¹⁵⁾ フライ油の変質機構としては、熱酸化重合、熱分解および加水分解が主なものであるが、さし油した場合にはしない場合に

くらべて上記反応による生成物の合成が相当におさえられるものと考えられる。過酸化ペルオキシドは熱に不安定のため、さし油の有無にかかわらず常用のフライ温度160～180℃では生成しても破壊されるはずであるが、POVにわずかながら上昇が認められるのは、ペルオキシドがどんどん破壊される一方で、次々と新しいペルオキシドを生成している為と考えられる。

また、フライ油の変敗にはフライの方法、フライ油の性質の他に、種物の影響も相当にあることが考えられ、一般的に肉や魚類をあげると野菜類や穀類に比べ、フライ油の変敗が著しいことが多く報告されているが、^{16)~19)} 一方でコーン油の加熱変敗に対する魚油の影響が意外に小さいという報告もあり、²⁰⁾ 今回の実験ではフライ油の変敗に種物の影響があまりないことが認められ、後者の報告を支持する結果を得た。いずれにせよ、フライ油に対する種物の影響は興味ある問題である。

3 加工食品含有油脂の変敗

食品流通機構の拡大に伴い種々の加工食品、菓子類等が店頭によく出回っている。宣伝効果も考え、これらの食品は、店頭にあるいは明るい陳列ケース内に置かれることが多く、内容を明かにし購買欲をそそるため、透明なプラスチック製の袋に入れられていることが多い。このことから自動酸化による過酸化脂質の生成も多いのではないかと考えられる。

揚げ菓子、即席めん等いくつかの食品中の油脂の変敗度を測定した。測定件数が充分量とはいえないので、断定的なことはいえないが、測定した17種類の食品のうち、2種類は完全に食品衛生法の基準以上の過酸化脂質が検出され、1点はそれに近い値を示した。ということは、全食品について無視できない割合で過酸化脂質を生成しているものがあることが推定される。とくに問題となる商品は店頭に山積されバーゲンセールされるか、製造年月日及び製造箇所も明かでないものであった。

精製した油脂は、店頭においても家庭においても密閉した容器に入れられるか、着色した容器に入れて保存されることが、なかば常識化しているが、いったん加工食品となると油脂の変敗に対する関心が低下するのは問題である。揚げ菓子、即席めん中の油脂も、光・温度に対する反応は精製油脂と全く同等であることを認識し、指導に配慮することが重要であると考えられる。

4 実態調査

1) レディネス調査

食物領域の中から油脂に関する学習内容を拾い上げ整理すると次のようになる。³⁾

領域	学習内容	実習題材
食物 1	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 油脂の栄養上の特質 1. 栄養的特質 2. 動物性油脂と植物性油脂 3. 魚・肉の脂肪 4. 品質の良否の見分け方 	<ul style="list-style-type: none"> • カレー汁 • オムレツ • ムニエル • 野菜サラダ
食物 2	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 油脂の調理上の特質 1. 加熱され高温になる 2. 酸化・変敗と油脂の扱い方 3. 加工食品の品質表示及び食品添加物 4. 使用目的・価格に応じた食品の選択 	<ul style="list-style-type: none"> • スパゲッティ・ナポリタン • ハンバーグステーキ • いりどり • 精進あげ
食物 3	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 油脂の調理上の特質 1. ショートニング性 2. クリーミング性 	<ul style="list-style-type: none"> • 中国風酢の物 • ケーキ

しかし、調理に油脂を扱うことは危険性を伴うことが多いために、教師・生徒の意識はとかく作業の安全性に向けられ、食品としての油脂の特質に対する知識を高めることが少ない傾向がある。そのことはアンケート結果に明らかに表われている。とくに油脂の変敗を油脂の着色というめやすでみるのが一般的になっており、生徒のアンケート調査でも、くり返しの使用・揚げかすが油脂の変敗原因であると考え、油脂の最大の変敗因子としてあげられる光・温度・酸素に着目する割合は非常に少なかった。筆者らの実験結果及びこれまでのいくつかの報告から、²⁰⁾²¹⁾ 必ずしも着色＝変敗とはならないことは明らかである。以上から、変敗のメカニズムについてのより積極的な指導がのぞまれる。

2) アンケート

揚げ菓子や即席めんをよく食べると答えた生徒は全体の約20%で、時々食べる者を含めると全体の96%を占める。食品に含まれる油脂は光・温度に敏感に反応し、条件さえ整えば過酸化脂質の生成など変質のスピードも相当に速い。店頭に山積されて、日光にさらされたり、蛍光灯に長時間さらされたりしている揚げ菓子類や即席ラーメンが多いことは、油焼けのしたものを買ったことがあると答えた生徒が一割弱もいたというアンケート結果からもうなずける事である。精製した油も、食品中に含まれる油も、光・空気には同様に反応することを考え、今後の指導にあたりたい。

松下氏らは変敗油脂中のCV, POV, TBAの簡易テストに、試験紙を用いる方法を提唱している。^{22)~26)} これらの方法が、教材として活用し得るかどうか、現在検討中である。

要 約

食物領域の授業改善に役立てる目的で、食品成分のとくに油脂について基礎的な実験及びアンケート調査を行なった。

- 1) 植物油3種を用いて、油脂の変敗に及ぼす影響を観察し、かつ、変敗の指標として一般に用いられている過酸化価 (POV)、酸価 (AV)、カルボニ価 (CV)、チオバルビツール酸価 (TBA) を測定した。
- 2) 3種類の油脂とも、室温明所に放置したものは2週目頃より急激に POV, AV, CV, TBA とも上昇しはじめ、とくに、健康の保持に重要な関連のある過酸化価は3週目ですでに食品衛生法の基準値を越えていた。
- 3) 暖暗所に置かれた油脂は、室温暗所、冷暗所に置かれたものよりも変敗が目立った。しかし、変敗の程度は室温明所に置かれたものに比してはるかに少なかった。
- 4) 室温暗所、冷暗所に置かれた油脂は、POV CV, AV TBA とも殆んど変化が認められなかった。
- 5) サラダ油を用いて、魚、芋をフライし、油脂の高温加熱変化を観測し、かつ、POV, AV, CV, TBA を測定した。
- 6) さし油をしながらフライした場合、POV, CV, AV, 共に10回後でも大きな変化は認められなかった。
- 7) さし油をしないでフライした場合は、AV, CV はフライ回数を重ねるごとに測定値が増加し、変敗の度を増した。
- 8) いずれの場合も、魚を揚げたものの方が茶褐色に濃く着色したが、油脂の変敗の割合は色調とあまり関連はなかった。
- 9) 市販食品中に含まれる油脂の変敗度を測定したところ、食品衛生法に定める基準値を上まわるものが散見された。
- 10) 高崎市内の中学生75名について油脂に関するレディネス調査を行なった。油脂の取り扱い方に対する技術的知識はあるものの、光と空気が油脂の変敗に関与していることを知る生徒は極く少なかった。
- 11) 同上生徒に同時に揚げ菓子や即席めんに対するアンケート調査を行なった。揚げ菓子類や即席めんを好む子供達が多く、嫌いと答えた生徒は全体の3~4%にすぎなかった。油焼けした即席めんや揚げ菓子類を買った生徒は全体の約一割もいた。

謝 辞

本研究の実施にあたり、製造直後の新鮮な油脂を提供して頂いた株式会社味の素に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 中学校学習指導要領 技術・家庭 G食物 文部省
- 2) 国民栄養調査
- 3) 技術・家庭上・下 開隆堂 (1981)
- 4) 金田尚志 油脂の劣化と栄養価 化学と生物 21, 174 ~ 179 (1983)
- 5) 金田尚志 過酸化脂質・最近の話題 油化学 29, 295 ~ 300 (1980)
- 6) 島崎弘幸 過酸化脂質の生成と分析 油化学 29, 301 ~ 307 (1980)
- 7) 太田静行, 湯木悦二 食用油脂の加水分解 油化学 26, 150 ~ 164 (1977)
- 8) 梶本五郎 食用油脂の栄養に関する最近の話題 油化学 30, 476 ~ 483 (1981)
- 9) 薄木理一郎 食用油脂の劣化とその呈味性に関する研究 油化学 30, 10 ~ 12 (1981)
- 10) 白台鴻, 星野忠彦, 金田尚志 自動酸化油投与マウスの病理組織学的研究 (急性毒性)
栄養と食糧 29, 85 ~ 94 (1976)
- 11) 基準油脂分析試験法 日本油化学協会編 2・4・1-71
- 12) 同上 2・4・12-71
- 13) 同上 2・4・22-73
- 14) 浅川具美・野村幸弘・松下雪郎 油脂の酸化測定のための TBA 法における反応物質について
油化学 24, 88 ~ 92 (1975)
- 15) 暮らしの手帖 77号 (1982)
- 16) 梶本五郎・吉田弘美 変敗油の調理に及ぼす影響 (38報) 栄養と食糧 23, 255 ~ 259 (1970)
- 17) 同上 (39報) 同上 23, 443 ~ 446 (1970)
- 18) 梶本五郎・吉田弘美・三宅佐和子 同上 (40報) 同上 24, 59 ~ 62 (1971)
- 19) 同上 (41報) 同上 24, 101 ~ 104 (1971)
- 20) 藤谷健・梶川春代・湯本悦二 油化学 24, 82 (1975)
- 21) 石橋源次・湯本悦二 揚げ油の変質に及ぼす食品材料および脱水食品の影響 栄養と食糧
31, 501 ~ 506 (1978)
- 22) 浅川具美・松下雪郎 油脂の酸化程度判定のための試験紙の試作 栄養と食糧
28, 403 ~ 405 (1975)
- 23) 同 上 油脂加工食品の変敗度簡易測定法-POV の測定-栄養と食糧
28, 511 ~ 513 (1975)
- 24) 同 上 加熱による油脂の劣化の簡易測定法 栄養と食糧
29, 47 ~ 49 (1976)
- 25) 同 上 シリカ塗布 POV 試験紙の試作 栄養と食糧
29, 408 ~ 409 (1976)
- 26) 同 上 脂質の変敗度測定のための TBA 試験紙 栄養と食糧
32, 247 ~ 248 (1979)

ビデオとマイクロティーチングの導入による 「社会科教育法」の授業改善

比留間 尚, 山口幸男, 根岸 章, 石田和男, 川合 功

群馬大学教育学部社会科教育研究室
(1984年1月18日受理)

1 はじめに

教育系大学・学部の教職専門科目の1つである「教科教育」(教材研究, 教育法)をめぐることは, 新制大学発足後30数年を経たが, 今なお重要な問題点が指摘されている。¹⁾

第1は, 教科教育の学的基盤をなす教科教育学が未だ十分には確立していない, という点で, それが教科教育の位置づけを不安定ならしめ, 教科教育が教科専門科目よりも一段低い地位にあるとみなされる基因になっている。

第2は, 教科教育の授業内容が小・中学校の現場の授業実践から遊離しているのではないか, という指摘である。教科教育の授業には, より実践に即した内容及び方法が取り入れられるべきだ, という主張はこの点に関するものであり, 近年はこの線に沿って, いくつかの大学で教科教育の授業方法の改善が試みられている。たとえば, 広島大学の社会科教材研究²⁾では, ビデオによる授業観察を取り入れたチームティーチングを行っており, 横浜国立大学の理科教育演習³⁾では模擬授業を導入し, 同大学の家庭科教育法⁴⁾では, 模擬授業のみならず, 附属校での授業実習までも取り入れている。香川大学⁵⁾では教科教育の授業においてマイクロティーチングを実施しており, その際, 超教科的な一般的教授スキルだけでなく, その教科独自の教授行動の分節(これを過程要素と呼んでいる)を取り上げている点が注目され, たとえば算数科の場合, ①問題発見, ②概念形成, ③文章題の解法の発見, という過程要素を抽出している。また, 昭和53年度に設置された「教員養成実地指導講師」制度も, 教科教育における実践的側面の指導の重要性を示すものといえよう。

一方, 教科教育の授業内容に対する大学生の意識はどうであろうか。第1表は簡単な調査の結果であるが, 学生は教科教育に対して, より実践的な内容及び方法の導入を期待していることが伺える。

本研究は以上に述べたような教科教育の授業改善に関する実践的研究の流れの中の一事例であり, ビデオとマイクロティーチングの導入によって「社会科教育法」の授業方法を改善し, よって教科教育における実践的側面の指導の充実をはかろうとするものである。

第1表 「社会科教育」の授業に対する学生の要望

指導案の書き方 (7人) 模擬授業の実施 (6) 既実習者の体験発表 (5) 野外学習・地域調査 (4) 教授法・学習過程 (2) 現場の先生の講義 (2) 教育機器の利用について (2) 発問 (2) 作業的・演習的な授業 (2) 実習前の授業はピンとこない (2)	社会科教育の本質 (2) 大学の授業と実習とは直結しなくてもよい (1) 資料の活用について (1) 指導要領の解説 (1) レポート (1) 「教材研究」の授業は受講生が多すぎてピンとこない (1) 評価 (1)
---	---

1) 社会科学専攻の4年生, 40名に対しアンケート調査, 回収16名(男10, 女6)。

2) 1981年9月調査実施。

3) 4年生は既に2度の教育実習を経験している。

本研究は群馬大学教育学部社会科教育研究室教官2名(比留間, 山口)と, 附属中学校社会科教員3名(根岸, 石田, 川合), 合計5名による共同研究である。本学部では附属学校との研究交流は活発とはいえず, 社会科教育においては従来皆無に近かった。しかし教科教育の研究には附属校との関係が不可欠であり, 本研究は今後の共同研究体制づくりの第一歩としての意義を持つものである。なお, 研究途中で群馬大学教育学部附属教育実践研究指導センターが設置されたので, 本研究は同センターのプロジェクト研究の一環として位置づけられることになった。

2 授業改善の内容と指導のねらい

(1) 授業改善の内容

今回の授業改善の内容は「ビデオの利用」と「マイクロティーチングの実施」の2点である。ビデオの利用とは, 附中教官が公開研究会で実施した研究授業をビデオに収録し, それを学生に視聴させるというものである。公開授業の内容は中学校社会科2年地理的分野に関するもので, 単元名は「中央部日本の農業」, 本時のテーマは「渥美半島の園芸農業」である。録画操作を担当したのが附中教官であったため, 授業の要点がよく押さえられた録画内容といえる。

マイクロティーチングの実施とは, 今回の場合は, 学生を教師役と生徒役と参観者に分け, 教師役の学生に約30分間の授業を実施させるものである。

マイクロティーチングの題材として何を取り上げるか, は重要な問題である。1時間の授業の導入部分がよく取り上げられるが, 授業というものが1時間の有機的構造体であるとするならば, 途中部分を取り上げるよりは確かに扱いやすいであろう。しかし導入部分

だけで授業というもののダイナミックさを学生に感得させることができるであろうか。導入以外の部分も取り上げていくべきであろうし、更には香川大学の場合のように教科独自の過程要素を開発していくべきと思われる。

今回のマイクロティーチングでは、ビデオで視聴した公開授業の後半部分にあたる「赤羽根町で園芸農業が盛んになった理由は何か」という要因追求場面を題材として取り上げることにした。この題材を取り上げた理由は次の通りである。第1に、要因追求場面には、教材についての理解、生徒の思考傾向についての理解、授業の進め方、といった授業を構成する重要な要素が凝縮されているので、実践的能力を育成する上で好適な題材であること、第2に、社会科では現在、考えさせる授業、学習者主体の授業、が強く求められているが、要因追求場面はその代表的な授業場面と考えられること、第3に、これまで教育実習生の授業を数年間観察してきた経験からみて、要因追求場面の授業展開が最も不十分であったと感じられたこと、そして第4に、要因追求場面は高度な授業場面なので、本時の授業全体の中での位置づけが明瞭でないと授業展開が難しいという難点を持つが、ビデオで視聴した授業の一部を取り上げるのであれば、位置づけが比較的容易であり、教材研究もやり易いと思われること、である。

もちろん、学生が公開授業を模倣するのではあまり意味がないが、今回の公開授業に関しては、時間不足のため要因追求場面が計画通りには展開できなかった、という反省点があるので、教師役の学生に対してその点に留意して授業展開させるようにするならば、単なる模倣にはならないと考える。

マイクロティーチングの時間をどの程度の長さにするか、も大きな問題である。⁶⁾今回は30分という比較的長い時間を設定したが、30分というのは最大限ともいえる長さであり、今後はもっと短い題材も考えていく必要があると考えている。

(2) 指導のねらい

以上のような授業方法改善計画のもとに、昭和58年度前期の社会科教育法の授業の中で実践を試みた。授業方法改善にかかわるこの授業において指導のねらいとしたのは次の諸点である。この種の研究においては、従来ともすれば指導のねらいの不明確な場合がないではないので、やや詳しく述べたい。

① 社会科の学習指導案について理解させる。

具体的には、学習指導案の形式、年間指導計画との関連、社会科授業の学習過程、指導案と実際の授業との対応、などについて理解させることである。今回取り上げた指導案は第2表に示してある。

第2表 公開授業の指導案

社会科学習指導案(2年1組)

昭和57年9月16日(木) 第2校時(13:30~14:20) 2の1教室

(授業者)石田和男

I 題材 近郊農業の発展(単元 中央部日本の農業)

1. 考察

- 中央部日本では野菜, 果樹, 工芸作物, 畜産などの商品作物の栽培がさかに行われている。本題材は, これらの農業のうち野菜類の栽培を中心とする近郊農業を扱う。

近郊農業は大都市の近郊で都市に住む人々に新鮮な野菜, 果実, 生花, 鶏卵, 牛乳などを供給する農業である。これらの作物は都市の需要に基づいて生産され, その経営は消費地である大都市と強く結びついて成立している。東京や名古屋周辺の農村では, 都市=市場に近い利点を生かし, 市場の値段の動きによって各種の作物を栽培する多毛作, 多角経営を行っている。しかし近年京浜, 中京を中心とする工業の発達や都市の拡大によって, 農地の宅地化, 工場地化が進み, 経営規模の縮小や農民の都市通勤労働者への変質が起こっている。一方, 渥美半島や中央高地などの遠隔地では, 栽培技術の向上とともに交通網の整備によって京浜や中京, 阪神までの距離が短縮され近郊農業が成立するようになった。ここでは自然条件を生かし, 促成栽培による野菜や草花の栽培が大規模に行われている。特に渥美半島では, 施設園芸を中心とした集約的な農業経営が行われている。本題材は, 前単元「中央部日本の工業」における工業化, 都市化による地域の変貌と関連させて近郊農業の成立条件を自然及び社会的条件からみていこうとするものである。これは地域の特色は種々の要因がかかわって生み出されるという見方, 考え方を育てることにもなる。この学習は西南日本や東北の農業に発展していくものであるが, その場合の地域の特色や問題点をみていくときの基盤になるものである。

- 近郊農業の名称は大部分の生徒が知っているが, その内容は「都市の近くで行われている農業」というとらえ方で市場との関係に気づいている生徒は数名にすぎない。また, 都市の拡大によって農業が変質していることや自分たちの近くで生産されている作物が, 近郊農業に結びついていることに気づいている者も少ない。したがって, 関東や濃尾平野で栽培されている作物は, 米, 麦, キャベツが中心で, 野菜や牛乳などはほとんど指摘していない。これは本題材が農業学習の最初であるため, 日本の農業は米作中心で裏作として麦をつくるという感覚的なとらえ方をしているためと思われる。キャベツをあげたのは小学校での嫗恋村の高原野菜の学習を意識したものと考えられる。地域の農業の成立条件や要因を考える場合, 地形や気候などの自然条件と結びつけて考えることはできるが, 消費地や交通などの社会的条件と関連させて考えられる生徒は少ない。なお本題材の関する興味, 関心は知識量も少ないこともあって, 工業学習より全体的に低い, そのなかでも各地域の産物や人々の生活に向けられている。

2. 目標 中核的目標・近郊農業の特色や成立条件を理解させ, 工業化・都市化によって, その地域が拡大していることに気づかせる。

関連的目標・中央部日本の自然と農業の概要を理解させ, 商品作物の栽培がさかんであることに気づかせる。

- ・都市周辺における近郊農業の特色と成立条件を理解させ, 近郊農業地域が工業化, 都市化によって変質していることや交通の発達によって拡大していることに気づかせる。
- ・都市周辺には消費地と結びついた近郊農業が成立するが, 遠隔地でも交通の発達によって近郊農業が成立するという地理的見方, 考え方を育てる。

3. 指導方針

本題材は近郊農業についての見方, 考え方を養うために課題解決的な流れをとる。課題把握の段階では地図, スライド, OHPなどをもとに中部日本の自然と農業の概要をとらえさせ, その中の生徒の疑問や問題点を整理しながら課題をつくらせる。ここでは, 本題材が単元の最初に位置しているので, 台地や盆地の農業まで含めた単元全体の学習計画をつくるようにする。仮説, 検証の段階では,

扱う地域を精選し代表的な地域を取り上げ具体的な事実に基づいて考えられるようにする。ここでは、できるだけ多くの資料を活用させたり、グループ学習を取り入れて、より確かな仮説や検証を生徒自ら行うようにさせたい。内容的には近郊農業の成立する条件や要因を自然及び社会的条件から追求していくなかで、地域の変貌や近郊農業の拡大に気づかせたい。その際、関東平野の近郊農業では「都市の周辺では消費地と結びついた野菜類の栽培が行われる」という見方、考え方を養うことに重点を置く。渥美半島の園芸農業では、この見方・考え方に交通網の整備という条件を加え、「交通の発達によって遠隔地でも近郊農業が成立する」という見方・考え方に気づかせ、近郊農業に対する考え方を広げていきたい。整理の段階では、課題が解決されたことを確認し、近郊農業に対する見方、考え方を他の地域にも拡大して考えさせるようにしていく。

4. 時間配当 (4時間予定)

指 導 内 容	時 間
中央部日本の自然と農業の概観, 学習計画づくり (地形と気候, 関東・濃尾平野, 台地, 盆地の農業)	2
関東平野の近郊農業 (近郊農業地域の分布, 多毛作と多角経営, 近郊農業地域の変化)	1
渥美半島の園芸農業 (園芸農業の分布, 他地域との競合, 豊川用水の開通, 交通網の整備)	1 (本時)

II 本時の学習指導

1. 目 標 渥美半島では交通の発達によって消費地との時間が短縮され、温暖な気候や豊川用水の開通などの条件を生かして園芸農業がさかんになったことを理解させ、交通網の整備によって近郊農業地域が拡大していることに気づかせる。
2. 準備と資料 教科書「世界と日本の国土」(中教出版), 中学校社会科地図(帝国書院), 自作スライド, 白地図, OHP, 補助プリント, 掛地図「中央部日本」
3. 展 開

分節	ね ら い	生徒の活動	指導上の留意点	評価の観点
I	1. 本時の課題を確認させる。	○前時の学習を復習し、本時の課題を確認する。 「渥美半島ではなぜ園芸農業がさかんになったのか」	<ul style="list-style-type: none"> ・関東平野の近郊農業を成立させていた条件を復習してから、本時の課題を発表させ、板書して意識づける。 ・課題は学習計画づくりの段階で設定しておく 	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の課題が確認できたか。
II	2. 渥美半島の園芸農業の概要をとらえさせる。	○渥美半島の位置や自然について話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> ・東京や大阪のほぼ中間に位置する。 ・台地で水不足の時期があった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地図帳や掛地図で愛知県の南端にあること、大都市までの距離を確認し、市場との関係に結びつけていく。 	
III		○渥美半島の農産物の分布や生産額について話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> ・野菜、草花、果実などが多く、温室栽培されていることに気づく。 ・野菜と花きの生産額は愛知県で一番であり、全国でも多いことに気づく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・以前は漁業と養蚕が中心であったことを補説する。 ・愛知県の農産物分布の概念図から園芸農業がさかんであることを気づかせる。 ・愛知県の野菜、花きの地域別生産額から渥美地方の地位に気づかせる。 ・OHPとプリントを活用し、自由に発表させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・渥美半島の園芸農業の概要がつかめたか。
IV	3. 赤羽根町の農業の特色を理解させる。	○赤羽根町の農業について調べ、その特色を発表させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・スライドを見て概要をつかむ。 ・電照菊やメロンの栽培が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・渥美地方における赤羽根町の野菜、花き栽培の地位に気づかせ、代表として扱うことを知らせる。まず、スライドで農業を概観させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・赤羽根町の農業の特色が理解できたか。
V		<ul style="list-style-type: none"> ・温室やハウスの施設を利用し、促成・抑制栽培している。 ・生産は年々ふえ、電照 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要農産物、栽培面積、生産量、販売額、温室団地の配置図などの資料から農業経営の特色を考えさせる。 ・施設の利用法、堆肥の必要性から畜産団地ができたこ 	<ul style="list-style-type: none"> ・資料を活用し、それに基づいて発表しているか。

2類約10名)はA～Cのうちから2科目(4単位)履修することになっている。⁸⁾この他、前期の社会科教育法の授業の中には「地域資料の教材化」という時間が設けられており、日帰りです内の地域素材を見学し、その教材化について現地指導している。社会科学専攻学生は、卒業までに1回はこの現地学習に参加することになっている。

なお、社会科教材研究I、社会科教育法A(年度によってはB)の中には、それぞれ教員養成実地指導講師担当の授業が1回分含まれている。

今回、授業方法の改善を試みたのは前期の社会科教育法A及びBにおいてである。Bにおいては6月下旬～7月中旬にかけての4.5回分、Aにおいては7月中の3回分の授業をこれにあてた(第3表)。そこに至るまでの授業内容はBにおいては中等社会科教育の総論及び歴史的分野に関する講義、Aにおいては中等社会科教育の総論及び地理的分野に関する講義で、これらを社会科教育の理論編とするならば、今回授業方法改善を試みた授業は社会科教育の実践編ともいうべき位置づけにあたる。参考までに、第4表に昭和58年度前期社会科教育法Aの全授業内容を示しておく。

第3表 授業方法改善にかかわる授業の日程

回数	Bクラス	回数	Aクラス	授 業 内 容
①	6月20日(月) (3:20～4:10)	①	7月7日(木) (1:00～2:30)	指導案の説明
②	6月27日(月) (2:40～4:10)			ビデオ視聴
③	7月4日(月) (同上)	②	7月14日(木) (同上)	授業解説及び討議(学習過程)
④	7月11日(月) (同上)			同上(授業展開の技術)
⑤	7月18日(月) (同上)	③	7月21日(木) (同上)	マイクロティーチング, アンケート調査票配布

受講生は学部全体の時間割の都合で、Bクラスが39人、Aクラスが6人、と差があった。受講生の学年は、本学部では学年制ではないため、2～4年生にわたっている。このうち、4年生は既に2度の教育実習を経験しており、3年生は観察実習は経験しているが(6月)教育実習はこれから(9～10月)であり、2年生は観察実習も教育実習も未経験である。このように多様な学生が混在している点も、本学部における教科教育の授業上の問題点となっている。

授業方法改善を試みた教室は附属教育実践研究指導センターの授業分析室で、ここにはビデオシステム、アナライザー、実物投影機、その他の機器が備えてある。

なお、本来ならBクラスにおいては歴史的内容のビデオ視聴及びマイクロティーチングを行なうべきであるが、その時点では地理的内容のビデオしか準備できず、A、Bともに

それを使用した。したがってBクラスにおいては理論編の内容と実践編の内容とが必ずしも一致していない。以下はBクラスでの実践を中心に述べる。

第4表 社会科教育法Aの授業内容

(昭和58年度前期実施)

理 論 編	期日	
	4/21	中学校社会科の目標及び教科構造 (1回分)
	4/28	地理的分野の目標及び内容構成 (1) 地理の学習指導上の諸問題
	5/12	{ 地域区分の問題 (1)
	5/19	{ 地誌学習の方法 (1)
編	5/26, 6/23	{ ゲーム, シミュレーションによる学習 (2)
	(6/7)	(地域資料の教材化……バスによる日帰り巡検)
	6/30	中学生の地理的意識 (1)
実 践 編	7/7, 14, 21	ビデオとマイクロティーチングの導入による授業 (3)
	9/1	教育実地師導講師の授業 (1)
	9/8	ビデオ視聴 (実習生の歴史的分野の授業を視聴) (1)
評 価		レポート提出
	9/22	① 中学校社会科において本時の授業を展開していく時の注意点を述べよ。 ② 中学校社会科地理的分野における地域区分に関する諸問題について述べよ。

注 1) 6月2日～6月18日は教育実習(4年生)期間で、学部全体が休日となる。この期間に「地域資料の教材化」に関する日帰り巡検を行った。

2) 前期最初の授業は4月14日であるが、他教科の時間割の関係で、授業は実施できなかった。

(2) 実施経過

① 6月20日(月)3:20～4:10

ビデオで視聴させる授業の指導案について、その形式、目標、内容、学習過程などを説明するとともに、関連して附中の社会科カリキュラムの特色、年間指導計画、について説明した。続いて2種の授業評価表について、その項目、記入方法を説明し、そのうち時系列評価表に関しては教師言動記入者と生徒言動記入者との分担を決めた。

② 6月27日(月)2:40～4:10

前回の授業評価表を若干修正し、新しい評価表を配布した。また附中教官が公開授業の際に生徒に配布したプリント学習資料(3枚)を学生に配布した。

そしてビデオを視聴させ、3時50分頃視聴を終了した。視聴後、総括評価表の記入をさせ、それをアナライザーで集計しようとしたが、教官側の操作不慣れのためうまく行か

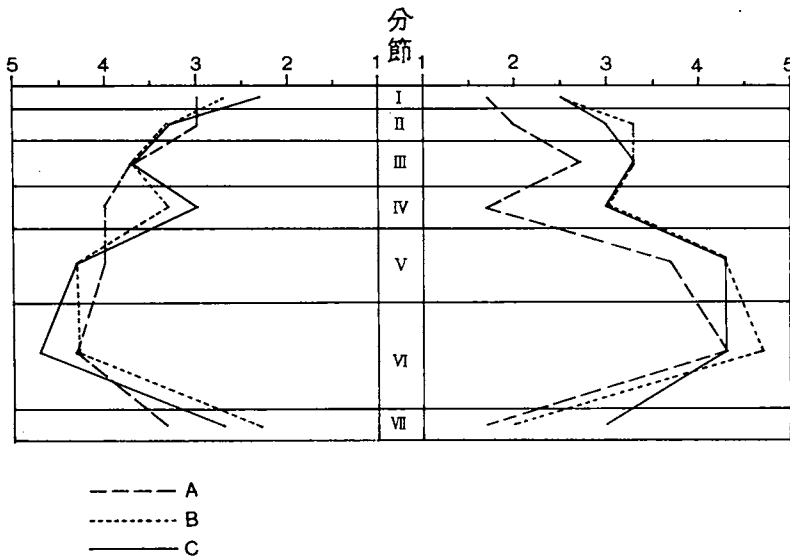
ず、結局次の授業において集計することにした。時系列評価表は視聴中にビデオを一時停止して各分節ごとに記入させ、それを回収して教官側で次時までに集計・図化してくることにした。

③ 7月4日(月)2:40～4:10

アナライザーで再度総括評価表の集計を試みるが、やはりスムーズに行かず、実践センター技官の助けを得てやっと終わったものの、かなりの時間(1時間程度)を費してしまった。

そしてビデオで視聴した授業についての話し合いに入った。この時間では特に学習過程にかかわる問題を取り上げることとし、時系列評価グラフ(第1-①図, 1-②図)を資料としながら、授業の組立てについて考えさせた。生徒に追求させる時間が十分取り入れられている点、授業展開のヤマ場はどこか(第V分節か第VI分節か)、総括評価グラフをみると、「時間不足」が最大の問題点であることがわかるが、何故時間不足が生じたのか、などを討議の焦点とした。

討議は教官と学生との問答式で進められ、学生からの積極的な質問、意見は少なく、この点は次時、次々時の討議の場合でも同様であった。



第1-①図 時系列評価グラフ(4年生)

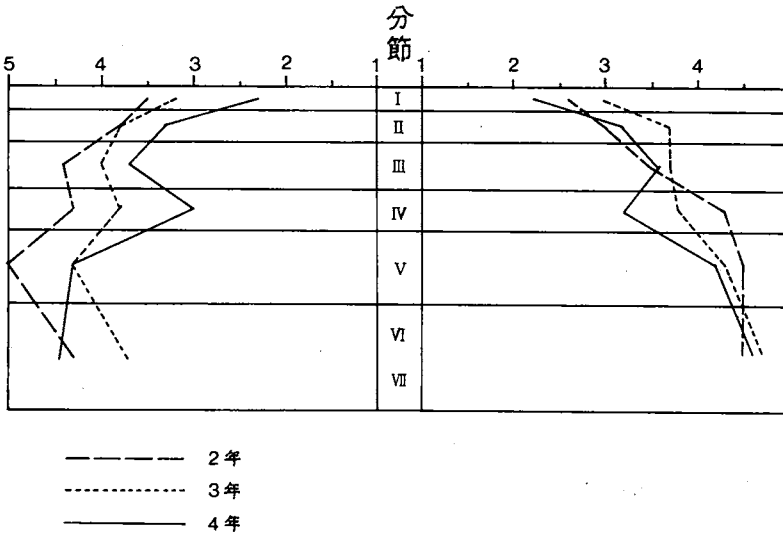
- 注 1) 受講生以外の4年生(地理専攻)3名に、授業時外にビデオを視聴させ、教師言動、生徒言動のどちらも評価させた。
- 2) 評価項目ABCは次頁の通り。

グラフの左側	教師の言動	A	「説明・発問」のねらい,ポイントが明確で,わかりやすい話し方だった。
		B	生徒の発言・反応をよく取り上げ,それを授業に生かしていた。
		C	生徒に考えさせる場面を十分に取り入れ,生徒の思考を深めていった。
グラフの右側	生徒の言動	A	生徒の挙手が活発だった。
		B	単純な回答だけでなく,生徒は各自の意見,考え,質問をよく出していた。
		C	生徒は学習内容について十分考え,思考をどんどん深めていった。

3) 1～5は評価段階(5が最高)。

4) 分節の時間配分(実施時間)は下記の通り。

I	II	III	IV	V	VI	VII
2 ^分 .30 ^秒	3.30	6.30	5.00	14.00	18.00	4.00



第1-②図 項目Cの時系列評価グラフ(2～4年生)

- 注 1) 6月27日のBクラス授業時に実施。教師言動評価者は2年生8名,3年生6名,4年生3名,生徒言動評価者は2年8名,3年生6名,4年生5名である。4年生には第1-①図の4年生3名をそれぞれに含む。
- 2) 項目Cの内容は第1-①図を参照。
- 3) 分節VIとVIIは教官側の手落ちで,当日,分けるのを忘れてしまった。

④ 7月11日(月)2:40～4:10

本時では、学習過程以外の側面について討議を行った。特に生徒に追求させる場面である第V分節、第VI分節を取り上げ、教師の予想していなかった回答が生徒から出た場合、及び教師の予想していた回答が出なかった場合、におけるKR情報の与え方、授業展開のし方、について何度もビデオを再生しながら討議、説明した。その際、この部分の簡単なプロトコールを学生に配布し、討議の参考にさせた。そして、これらを通じて、中学生の思考力の程度、興味関心の傾向、などについても気づかせるようにした。

この他、学習テーマが明示されていたこと、学習対象地域の位置づけが的確であったこと、分布図の作成方法に若干疑問な点があること、などを説明した。また総括評価グラフで高得点を示した「資料の準備」、「教育機器の利用」の項目について話し合い、フィールドワークに基づく教師自作資料の重要性を強調した。また、授業の内容上の問題点について学生に注意を喚起したが、学生からは内容についての発言はほとんどなかった。そこで近郊農業の捉え方、その発展要因の押さえ方、にはいろいろな考え方のあることを指摘し、教材の十分な理解が授業の大前提であることを指摘した。

最後に、次時では、ビデオで視聴した授業のヤマ場にあたる要因追求場面(第VI、第VII分節)を題材としてマイクロティーチングを行うことを予告し、教師役の学生に指導案の作成、資料の準備、近郊農業の発展要因についての検討、などを指示した。

⑤ 7月18日(月)2:40～4:10

教師役の学生1人(3年生)に、約30分間のマイクロティーチングをさせた。生徒役は17名、参観者は16名である。ビデオ録画は学生に担当させた。当然のことではあるが、教師役の学生の話し方、動作、などは実際の教師にはほど遠く、生徒役の学生も中学生になり切れず、教師役に指名されて発言する者がほとんどであった。全体的に中学校の授業という雰囲気は希薄だったといわざるを得ない。しかし、成績下位の生徒になったつもりで、工夫した発言をする学生もいた。教師役の学生は、予想外の回答が出された場合に、その対応に苦慮する場面が何度かあり、途中でもう一人の教師役の学生(3年生)に交代する場面もみられた。

授業終了後、いま行なわれたマイクロティーチングについて、ビデオを再生しながら20～30分間討議した。特に、生徒に考えさせる授業にするにはどのような発問が必要か(ゆさぶり発問など)、生徒から出された回答、意見などに対し、どう対応し、どのようにKR情報を与えればよいか、に焦点をおいた。その他、教師の話し方、板書のし方、教材理解の重要性、などについて説明した。

社会科教育法Aのクラスでは7月21日に、教師役1名(2年生)、生徒役5名(2年生4名、4年生1名)、参観者0名、という配置で、Bクラスと同内容のマイクロティーチングを実施した。Bクラスと違い、受講生のほとんどが同一学年であったこと、生徒役の

人数が少なかったこと、などによると思われるが、Aクラスでは教師役も生徒役もかなりその役になり切り、中学校の授業の雰囲気はかなり感じられた。この点は今後マイクロティーチングの実施方法を検討していく上での参考になるであろう。

今回の授業方法改善にあてた授業時間は、前述の如く、Bクラスが4.5回分、Aクラスが3回分であった。当初は3.5回分を予定していたが、初めての試みで不慣れなこともあり、Bクラスでは予定をオーバーして4.5回分を要した。Aクラスでは、Bクラスの経験を踏まえられたこと、受講生が少数であったこと、指導する側としても要領よく進めようと心がけたこと、などにより、多少簡略化した部分があったものの、3回で終ることができた。今後は、この3回にもう1回分マイクロティーチングの時間を加えた、4回分の授業（ビデオ視聴で2回、マイクロティーチングで2回）が適当な長さのように思われる。

4 「授業方法改善」の評価—学生の感想—

今回の授業方法改善に関する授業を評価する1つの方法として、社会科教育法Bクラスの学生にアンケート調査を行い、特別授業についての感想を求めた。調査票は7月18日の授業終了後配布し、一週間以内に回収した。

- (1) 「6月20日(月)から本日(7月18日)まで5回にわたり『特別授業』を実施してきたが、この特別授業についての全体的印象を下のA～オから1つ選びなさい。」

第5表をみると、今回の特別授業は大成功とはいえないまでも一応の成果はあったと考えられる。2年生の方が3・4年生よりも好意的に評価しているようにみえるが、調査対象者が少数なので何ともいえない。

第5表 全体的印象

項目	学年				計
	2年	3年	4年		
ア 大変良かった	4人	1			5
イ まあまあ良かった	8	16	1		25
ウ ふつう	2	1			3
エ あまり良くなかった		1	1		2
オ 非常に良くなかった					
計	14	19	2		35

- (2) 「この特別授業に関し、良かった点、役に立った点、印象に残っている点、などについて何でもよいですから書いて下さい。」

この設問に関する回答をいくつかの項目に分けて述べる。

- ① ビデオの活用とそれによる「授業」の理解について述べたもの。

学生はビデオの特つ再生機能を非常に高く評価しており、また現場から離れた場所・時

点で、冷静に授業を観察、分析できる点にビデオの良さを認めている。また、観察実習の時よりもこの特別授業の方が役に立った、という感想もみられる。

○(3年女) 観察実習で教育実習生の授業をみた時は、どんなに注意しても重要なポイントを見のがしてしまう。教師と生徒の両方の活動を見のがすことなく観察することは不可能であろう。しかしこの講義でのビデオを用いた授業分析ではそれができたので大変良かったと思う。

○(4年男) ビデオを何回も見ることによって、授業の雰囲気、教師の活動、生徒の活動、などが良くわかり、これから教育実習を行う2、3年生には大変役立つと思います。また教育実習を終えた4年生にとっても、自分が行った授業との比較ができ、役に立つと思います。

○(3年男) ビデオを使用すると、大切な場面、失敗している場面を何度も見て研究できるので、授業研究の上で役立つと思う。また授業のポイントが押さえられるのでビデオをどんどん活用すべきである。

○(2年男) 2年生はまだ教育実習の経験もなく、実際に教師がどのように教えるのか、生徒の反応はどのようなものであるのか、全くの手さぐり状態であった。しかし5回にわたる特別授業でビデオなどの活用により実際の教育現場を見ることができ、しかも冷静に観察しながら研究できるので大変参考になった。

○(3年男) 2年の後期にある授業で附小に行き、実際の先生の授業を2時間観察し、また先日は附中で教生の授業を観察したが(観察実習のこと)、その時よりはいろいろな意味で役に立ったと思う。

② マイクロティーチングとそれによる「授業」の理解について述べたもの。

ビデオの視聴がどちらかというと受動的であるのに対し、マイクロティーチングはすぐれて能動的であり、わずかに1回の実施にもかかわらず学生に強く印象づけられている。教師役はもちろんであるが、生徒役の学生も真剣に取り組んでいたことが伺える。なお、この項目に関してはAクラスの感想文も掲げておく(Aクラスと表示)。

○(2年男) 模擬授業の時、予想していなかった回答が生徒から発せられた時の対応のし方、先生は生徒の方をみて話をしなければならない、という点について、大変参考になった。

○(3年男) 比較的短い時間であったが、模擬授業をさせて、それについていろいろ意見を出し合ったのは、自分のことをいわれているみたいで秋の教育実習に役立てたいと思った。授業に対する不安も多少残ったが。

○(2年男) 模擬授業では自分は生徒役をしたが、生徒の立場からどのような授業が良いのかを考えることができた。これから教育実習をする上で大きな戦力である。

○(3年女) 講義形式の授業だと説明だけで終わってしまうが、実例をあげての授業は実

感を伴うので、いままで不明であった所、ピンとこなかった所がよりはっきりする。特に模擬授業は、先生の細部にわたる注意、説明が役立った。板書の仕方、発問のタイミング、授業展開の仕方、などが、結局は目標、教材研究に帰着していることが改めて感じられた。

○(3年男) 私は唯一模擬授業の教師役となったのであるが、この日までに学んできたことが全く生かせないままに終わってしまった。あらかじめ発問の方法とか授業の進め方について考えていたのだが。もっと綿密な計画を立てていればもっと効果があったのではないかと思われる。教育実習ではどうなるか心配である。しかし無駄であった訳でなく、とてもよかったし役立った。

○(2年女, Aクラス) マイクロティーチングは、先生役は大変だと思ったが、生徒役としてはおもしろかった。赤羽根町の園芸農業の発展要因についてなど、ビデオを見ただけではあまり考えなかったけれども、マイクロティーチングで生徒役になってみると、それなりに真剣に考えたし、とても勉強になった。少人数のせいかわりと気楽に発言できたような気もする。実際に教師になった時にとっても参考になることばかりだった。たとえば発問の仕方がとても大切だということがわかったし、生徒の思考をゆきぶることも必要であるなど。教育実習の時には参考になりますね。それにしても授業を進めるのはとても重労働なんだなあ実感した。

○(2年男, Aクラス) 実際に前に出て授業をするのは大変難かしいということがわかった。しかしその前に附中の先生の実際の授業風景を見て、その中での問題点をマイクロティーチングで取り上げたのは良かった。もっと教材研究をやればもう少しましな授業ができたかも知れません。

○(2年男, Aクラス) マイクロティーチングのやりっ放しでなく、終わったあとにビデオを使って解説、検討が行えることがよいと思う。

③「授業」の理解一般に関するもの。

この項目に限らず他の項目をみても授業展開の技術、教師と生徒とのコミュニケーション、授業の組立て、などについての感想は多かったが、授業の内容、資料に触れたものは少なかった。今回の特別授業はどちらかというと教授スキルに重点をおいて進行されたので当然ともいえる。今後は内容、資料にも十分留意させていく必要があるだろう。

下の※の学生は授業の内容、資料に比較的留意していた学生と思われるが、この学生に対して、7月11日の授業において、渥美半島との比較という意味で野辺山の高原野菜について調べるよう指示したところ、わざわざ現地まで出かけて調査してきてくれた。しかし残念ながら授業の中でそれを生かすことは出来なかった。

○(2年男) 授業分析したことにより、これから自分が教育実習などでやるであろう授業の押さえるべき要素がいくつかわかった。そして生徒が「わかる」ようにしむける授業

について知ることができた。

○(2年男) ビデオ授業の観察と模擬授業を通して、授業の組立てが大変難かしいことに気がついた。何げなく今まで受けてきた授業なるものが、あれ程綿密な計画に立脚していたのか、と今さらながら教師たるの難しさを覚えた。

○(3年男^{*}) 授業の盛り上がりの部分で生徒に要因を考えさせるところは、あまりにも資料がそろいすぎているのではないかと思った。生徒は書いてある資料をひとつひとつ言っていただけのような気がした。もう少し突っ込みがあるとよいのではないか。また交通条件についてはもっと資料をそろえる必要があると思う。それにしてもこれだけしぼって授業しても時間が足りないのは問題だ。それから何人かの生徒がわかれば授業は進むが、全員が学習したことにはならないと思った。模擬授業に関しては学生はやっぱり半人前で現場の先生は偉いと思った。

○(3年男) 実際の授業の様子を見ることができたのは良かったし、KRなどは特に考えさせられた。いかにして授業を進めるか、深めさせるか、そしてねらいに到達するように導くかは、教師にとって大きな課題であると思った。

④ 学習指導案と実際の授業との対応について述べたもの

○(2年男) 他の講義でもよく学習指導案なる言葉が使われるが、具体的にどういうものかわからなかった。でもこの特別授業で学習指導案を見ただけでなく、実際の授業との関わりがわかり大変参考になった。

⑤ 教育機器の利用に関するもの。

アナライザーを使用した授業は本学部では最初のことだったので、アナライザーへの関心が高かった。

○(3年男) ビデオやアナライザーなど、初めての試みで非常に面白く、皆も興味をもって授業に参加していたと思う。

○(3年男) 資料の整理をアナライザーでやったので即座に処理でき、その場で公表できたので良かった。

⑥ 教育実習への自信、不安などに関するもの。

この特別授業によって教育実習への自信や見通しがでてきた、という感想が多かったが、中には教育実習が不安になった、という感想もみられ、この点は今後の問題点の1つといえよう。

○(2年男) まだまだ先だと思ってあまり考えていなかった教育実習の難かしさに気づかされた。しかし今回の模擬授業やビデオ視聴などによって何か明るい光が見えてきた思いである。

○(2年男, Aクラス) マイクロティーチングはやりづらかった気もするが、これでさえ非常に難かしいので実際の授業が心配にもなった。しかしこれを1つの糧として努力し

ていきたいと思う。

⑦ その他の感想

○(2年男) この特別授業はいつもの授業と違い、勉強してる、という感じがして大変よい。指導案通りにはなかなか進まないところに教育の深さを感じた。

○(3年男) これといって役立つところはなかった。強いていえば、先生に必要なのは大きな声とはっきりした話し方であるということだ。

(3) 「この特別授業に関し、希望する点、改善してほしい点、など何でもよいのですから書いて下さい。」

回答の内容をまとめたのが第6表である。このような学習の機会を増やしてほしい、という希望が多く、それも地理的内容だけでなく、歴史的内容、公民的内容、小学校での授業、実習生の授業、などを望む声が強い。

第6表 希望する点、改善してほしい点

このような学習機会をもっとふやしてほしい……………	4人
歴史的内容、公民的内容のビデオもやってほしい……………	10
小学校社会科のビデオもやってほしい……………	1
実習生のビデオもやってほしい……………	1
観察実習前にこの授業が聞きたい……………	1
石田先生御本人に来ていただき説明してほしい……………	1
ビデオの音声が聞きとりにくい……………	1
総括評価はしづらかった……………	1
全員が先生役になればいい……………	1
生徒役、参観者にも何かさせた方がよい……………	1
マイクロティーチングの準備の時間、本番の時間をもう少し長く……………	1
ねらいを明確にし、内容に深く突込んでほしい……………	1
指導案を全員に作らせる、指導案づくりに重点をおく……………	2
ビデオをみたあと、もう少し突込んだ研究があればよい……………	1
もう少し系統性がほしい……………	1
機械の操作に熟達してほしい……………	10

ビデオ視聴やマイクロティーチングをできるだけ増やし、マイクロティーチングでは受講生一人一人が教師役になれば理想的であろう。しかし社会科教育法の中での実践編という位置づけなので、時間的に制限がある。その位置づけの中で最大の効果を上げていくことが今後の課題と考えられる。

機械操作に熟練してほしい、という声の特に多かったのは、アナライザー操作の不便によるものである。

指導案づくりに重点をおいてほしい、という感想が2名あったが、このうち1名(4年生)は全体的印象を「あまり良くなかった」と回答したものである。

その他、様々な貴重な感想が述べられていて、それぞれに納得できる面があり、今後の実践に役立てていきたいと考える。

(4) 「この特別授業に関し、その他何でもよいですから自由に書いて下さい。」

この種の授業を今後とも積極的に取り入れてほしい、という意見が圧倒的に多かった。ただし、下の※の学生のような感想もあり、この学生は全体的印象を「あまり良くなかった」と回答した一人である。

○(2年男) 我々教員を目指す者にとって、授業をどうするか、という問題は非常に重要です。より深く、より広くこの問題を考え、将来教師になった時、自分自身の力として役立てるためには、一度や二度の教育実習や観察実習だけでは不完全です。したがって実際の現場の姿を最もリアルに伝えてくれるビデオ学習の機会がもっと多く与えられるとよいと思います。

○(3年男) 大学のカリキュラムの中でこういう授業はいままでなかったので、教育実習前に数回はやってもらいたい。

○(4年男) 教育学部というくらいだから、もう少し早くからこのような授業をしてほしかったですね。実習を終えてしまった私はつくづくそう思いました。この様な形式の授業は実習にかなり役立つと思われますので、もっともっと積極的に進めていってほしいと思います。

○(2年女) 社会科教育法の授業はこのような実践的な感じでやればよいと思う。

○(2年男) 黒板に書き、話をする、という授業に加えて、この授業は見て、体験して研究することができたので効果的である。学生にとっても変化があって楽しいのでどんどん取り入れてほしい。

○(3年男) 他の授業ではなかなかできない、個人個人の発言を機械を通して発表できる機会が設けられていたことがよかった。これからは是非続けてほしい。

○(3年男※) 3年生の立場から言わせてもらえば、教育実習はまだ体験していないのでピンと来なかった。4年生の話を知ると、大学の授業で講義を受けても、実際の現場に立つとそのようにはいかないということである。

○(3年男) 飛山君のマイクロティーチングを見て、少し計画不足という気がした。今度教生に行くが、その時はしっかりとした指導案を立てて望みたいと思います。

○(3年男) 最後の時間、ビデオカメラの使い方を教えてもらえてよかった。

以上、アンケート調査の結果について述べてきたが、この感想だけでは、学生に真の力がついたかどうかの判断はできない。今後は別の評価方法も考えていく必要がある。

なお、Bクラスで教師役をした学生が、附中の教育実習で、社会科の研究授業(1年, 地理的分野)を担当した。そのビデオをみると、生徒の発言に対する教師の対応、KRの

し方、が昨年までの実習生よりも比較的良く出来ていたように感じられたことを参考までに付記しておきたい。

5 おわりに ー今後の課題ー

以上、ビデオとマイクロティーチングの導入による「社会科教育法」の授業改善についての拙い実践をありのままに述べた。初めての試みではあったが、学生の興味関心は高く、この種の授業に対する期待の大きいことがわかった。一応の成果はあげられたようであり、今後の見通しもある程度立ったように思う。しかしながら、力量不足、経験不足、準備不足、などのため、様々な問題が露呈されたことも事実である。それらを列挙すれば次のようである。

- ① 「社会科教育法」の授業全体の中での位置づけを更に明確にすること。その際、教員養成実地指導講師の授業及び地域資料の教材化の時間、との関連にも留意すること。
- ② マイクロティーチングの実施方法（回数、人数、長さ）を改善すること。
- ③ マイクロティーチング用の教材開発を行なうこと。
- ④ 様々な種類のビデオ収録を蓄積し、ビデオライブラリーの整備を進めること。
- ⑤ ビデオで視聴する授業を評価するための適切な方法を開発すること。
- ⑥ 指導のねらい及び指導内容の重点化をはかること。
- ⑦ 授業改善を評価する多様な方法を検討すること。
- ⑧ ビデオ、アナライザーなどの機器の操作に熟練すること。
- ⑨ 教育実習との関係、特に事前指導との関係について検討すること。
- ⑩ 「社会科教材研究」での実践も検討すること。

これらの事項を今後の課題として、しばらくの間、教職専門科目としての社会科教育の授業改善をはかっていく所存である。

また本研究は学部教官と附属校教官との共同研究の第一歩という性格を持つものであった。この点についても更に発展させていきたいと考えている。

本稿は日本社会科教育学会昭和58年度大会（於静岡大、10月9日）における課題研究C「社会科教員養成カリキュラムー現状の把握・検討と新しいカリキュラム構成ー」の一部として発表した内容をまとめたものである。

最後に本研究を進めるにあたり、教育方法等改善経費（文部省）を使用したことを明記しておく。

注及び参考文献

- 1) 須田勇作、小林哲也編（1982）：「教員養成を考える」（勁草書房）pp.103～104, pp.122～123, pp.192～196.

- 2) 藤井千之助・佐々木勲・末政公德 (1978): 教員養成学部における「社会科教材研究」試案, 広島大学教育学部紀要第1部第1巻, pp.125 ~ 133.
藤井千之助・溝上 泰・佐々木勲・末政公德 (1979): 教員養成学部における「社会科教材研究」試案(Ⅱ), 広島大学教育学部紀要第1部第1巻, pp.87 ~ 95.
- 3) 木谷要治 (1981): マイクロティーチングによる教科教育の指導—理科教育の場合—, 横浜国大教育実践研究センター年報No. 2, pp.53 ~ 62.
- 4) 藤枝恵子・渡辺洋子 (1980): 教科教育法への教授技能訓練導入のころみ, 横浜国大教育実践研究センター年報No. 1, pp.12 ~ 27.
- 5) 植松茂暢・田中吉資他 (1980): 教科教育法の授業におけるマイクロティーチングについて, 香川大学教育工学センター研究報告第8号, pp.35~42.
- 6) 小金井正巳・井上光洋 (1978): マイクロティーチング, 坂本・水越編「授業実施の新技术」(明治図書) pp.168 ~ 186.
- 7) 本学部では中学校課程の全学生が小免を, 小学校課程の全学生が中免を取得している。
- 8) 同上

(比留間 尚, 山口幸男……………群馬大学教育学部
根岸 章, 石田和男, 川合 功……………群馬大学教育学部附属中学校)

S-P表 プログラムの活用

小島 辰一

群馬大学教育学部附属教育実践研究指導センター
(1984年1月18日受理)

Application of the Program of S-P Table

Tatsuichi KOJIMA

The Center for Research and Instruction of Educational Practice
attached to the Faculty of Education, Gunma University
Maebashi, Gunma 371, Japan
(Received Jan. 18, 1984)

Summary

Making use of the Program of S-P table, we can analyze the result of school lessons and apply to the examination in computer education at Gunma University.

1. はじめに

この研究は参考文献[1]におけるS-P表プログラムを改良したことである。アルゴリズムを簡潔にすることによりステップ数も196から168に減少することができた。次に、このプログラムを利用して群馬大学教育学部数学科学生に対するフォートラン入門教育の授業分析に適用したことである。

2. S-P表

試験の結果を採点し、その得点をマトリックス状に配列したものを得点マトリックスという、すなわち

$$X = [x_{ij}] = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & & & \vdots \\ x_{N1} & x_{N2} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{Nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

ただし n は問題の数、 N は学生の数である、 X は横方向に問題が出題順に、縦方向には学生が名簿順に並んでいる。今 j 番目の問題の配点を h_j とし、

$$\frac{x_{ij}}{h_j} = y_{ij} \quad (2)$$

とおき y_{ij} を要素とするマトリックス

$$Y = [y_{ij}] = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \cdot & \cdot & \cdot & y_{2n} \\ \vdots & \vdots & & & & \vdots \\ y_{N1} & y_{N2} & \cdot & \cdot & \cdot & y_{Nn} \end{bmatrix} \begin{matrix} y_{1\cdot} \\ y_{2\cdot} \\ \vdots \\ y_{N\cdot} \end{matrix} \quad (3)$$

$$y_{\cdot 1} \quad y_{\cdot 2} \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad y_{\cdot n}$$

を規準化された得点マトリックスという。ここに

$$y_{\cdot j} = \sum_{i=1}^N y_{ij} \quad (4)$$

は j 番目の問題の正答数を表わし、

$$y_{i\cdot} = \sum_{j=1}^n y_{ij} \quad (5)$$

は i 番目の学生の正答数を表わす。

このマトリックスを行の順序を $y_{i\cdot}$ の大きさの順に上から、列の順序を $y_{\cdot j}$ の大きさの順に左から並べなおす、このように並べたマトリックスを

$$Z = [z_{ij}] = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \cdot & \cdot & \cdot & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & & & & \vdots \\ z_{N1} & z_{N2} & \cdot & \cdot & \cdot & z_{Nn} \end{bmatrix} \begin{matrix} z_{1\cdot} \\ z_{2\cdot} \\ \vdots \\ z_{N\cdot} \end{matrix} \quad (6)$$

$$z_{\cdot 1} \quad z_{\cdot 2} \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad z_{\cdot n}$$

とし、これを S-P (Student-Problem) 表という。

3. 注意係数

S-P 表の中に配列された個々の学生の得点パターンが全体の得点パターンに対して、同じような傾向をもっているか、異なるものであるかを示す指数として次のような注意係数を定義する。

$$\begin{aligned} \text{注意係数} &= 1 - \frac{\text{実際の得点パターンと正答率パターンとの共分散}}{\text{完全反応パターンと正答率パターンとの共分散}} \\ &= 1 - \frac{r_i}{r_i(c)} \end{aligned} \quad (7)$$

ここで正答率パターンとは(6)における $(z_{\cdot 1}, z_{\cdot 2}, \dots, z_{\cdot n})$ である。したがって

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (z_{ij} - \mu_i)(z_{\cdot j} - \mu) \quad (8)$$

である、ただし μ , μ_i は

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n z_{\cdot j} \quad (9)$$

$$\mu_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n z_{ij} = \frac{1}{n} z_{i\cdot} \quad (10)$$

である。(8)式は

$$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (z_{ij} - \mu_i)(z_{.j} - \mu) = \frac{1}{n} \left[\sum_{j=1}^n z_{ij} z_{.j} - \mu z_i \right] \quad (11)$$

となる。次に完全反応パターンをつくる。いま k を

$$k \leq z_i < k+1 \quad (12)$$

なる整数とする。そして k 問めまでは満点、すなわち $z_{ij} = 1 (1 \leq j \leq k)$ 、 $k+1$ 問めには $(z_i - k)$ を、 $k+2$ 問め以上には 0 点を与える、したがって

$$\begin{aligned} r_i(c) &= \frac{1}{n} \left[\sum_{j=1}^k (1 - \mu_i)(z_{ij} - \mu) + (z_i - k - \mu_i)(z_{.k+1} - \mu) + \sum_{j=k+2}^n (0 - \mu_i)(z_{.j} - \mu) \right] \\ &= \frac{1}{n} \left[\sum_{j=1}^k z_{.j} + (z_i - k) z_{.k+1} - \mu z_i \right] \end{aligned} \quad (13)$$

したがって、学生注意係数 cs_i は

$$cs_i = 1 - \frac{\sum_{j=1}^k z_{ij} z_{.j} - \mu z_i}{\sum_{j=1}^k z_{.j} + (z_i - k) z_{.k+1} - \mu z_i} \quad (14)$$

同様に、問題についての注意係数 cp_j は

$$cp_j = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N z_{ij} z_i - \mu' z_{.j}}{\sum_{i=1}^k z_i + (z_{.j} - k') z_{k+1} - \mu' z_{.j}} \quad (15)$$

ここに

$$\mu' = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N z_i \quad (16)$$

$$\mu'_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N z_{ij} = \frac{1}{N} z_{.j} \quad (17)$$

$$k' \text{ は } k' \leq z_{.j} < k'+1 \text{ なる整数} \quad (18)$$

4. S曲線, P曲線

S-P表内の i 人めの学生について、左から数えて $(z_i$ の四捨五入した整数値) 番目の z_{ij} のところに区切り線を入れる。すなわち i 番目の学生の合計得点に対応する数だけ左から数えて区切り線を入れる。これを各学生について行くと、階段状の折線ができる。これを S 曲線という。同様に問題についても j 番目の問題の合計得点に対応する数だけ上から数えて区切り線を入れて階段状の折線をかき、これを P 曲線という。

5. S-P表のプログラム

問題番号は変数B(II)(II = 1, ..., IK)に, 各問題の配点は変数L(JJ)(JJ = 1, ..., J)に, 学生番号は変数C(KK)(KK = 1, ..., I)に, 試験の点数は変数M(KK, LL)(KK = 1, ..., I; LL = 1, ..., J)に入れる。プログラムを図1のフローチャートについて説明する。Box1で必要なジメンションを宣言する。Box2で文字型のデータを扱う変数のキャラクター宣言をする。Box3でS曲線, P曲線を描く文字*印と・印の入力, Box4で学生数NをIに, 問題数nをJに入力。Box6で問題番号と問題の配点の入力。Box7~10でデータすなわち学生番号順に各問題の得点の入力。Box11で学生数, 問題数, 問題番号の出力。Box12~15で入力データの出力。Box16で問題配点の出力, Box17~23で規準化 $x_{ij}/h_j = y_{ij}$ ($i = 1, \dots, I, j = 1, \dots, J$) の計算を行いA(LL, KK)に格納。Box24~32で $y_i = \sum_{j=1}^n y_{ij}$ ($i = 1, \dots, N$) を計算しA(MM, J+1)に格納。Box33~41で $y_{.j} = \sum_{i=1}^N y_{ij}$ ($j = 1, \dots, n$) を計算しA(I+1, II)に格納。Box42~57で規準化された得点マトリックスの行の順序を y_i の大きさの順に上から並べなおす。すなわちBox44~49で $y_{i.}$ ($i = KK, \dots, N$) の最大値を求めその行番号をM1とする。Box50で学生番号KKとM1を交換, Box51~55で得点マトリックスのKK行とM1行を交換する。この操作をKK = 1~N-1まで行くと行の並べかえができる。

Box58~73で規準化された得点マトリックスの列の順序を $y_{.j}$ の大きさの順に左から並べなおす。すなわちBox60~65で $y_{.j}$ ($j = KK, \dots, n$) の最大値を求め, その列番号をM2とする。Box66で問題番号KKとM2を交換, Box67~71で得点マトリックスのKK列とM2列を交換する。この操作をKK = 1~n-1まで行くと列の並べかえができる。

Box74~95で学生注意係数 cs_i を求めA(II, J+2)に格納する。すなわちBox75~79で $\sum_{j=1}^n z_{ij} z_{.j}$ の計算, Box80~84で $\sum_{j=1}^n z_{.j}$ の計算, Box85で(14)式の分子の計算, Box86で $k \leq z_{i.} < k+1$ なる整数kを求める。Box87~91で $\sum_{j=1}^k z_{.j}$ の計算, Box92で(14)式の分母の計算, Box93で(14)式の計算を行う。Box96~117で問題注意係数 cp_j を求めA(I+2, JJ)に格納する。すなわちBox97~101で $\sum_{i=1}^N z_{ij} z_{i.}$ を計算, Box102~106で $\sum_{i=1}^N z_{i.}$ の計算, Box107で(15)式の分子の計算, Box108で $k' \leq z_{.j} < k'+1$ なる k' を求める。Box109~113で $\sum_{i=1}^k z_{i.}$ の計算, Box114で(15)式の分母の計算, Box115で(15)式の計算を行う。

Box118で問題番号をプリントし, Box119~125でS曲線, P曲線を描くAX(JJ, KK)にあらかじめブランクを入れておく。Box126~146でS曲線を描く*印を格納する。すなわちBox127で $z_{i.}$ を四捨五入しJKに格納, Box128~133でS-P表内のi人めの学生について, 左から数えてJK番めの z_{ij} のところに*印を入れる。Box134~137でS曲線, P曲線の横線を描くDX(JJ, KKK)に*印を格納する。Box147~162でP曲線を描く・印を格納する。すなわちBox148で $z_{.j}$ を四捨五入しKXに格納, Box149~153

でP曲線の横線の・印をDX(KK, NN)に格納, Box 154で z_{j+1} を四捨五入し, Box 155~160でP曲線の縦線の・印をAX(NNN, MM)に格納する。Box 163~167でS-P表, 注意係数を出力する。

6. S-P表 フローチャート

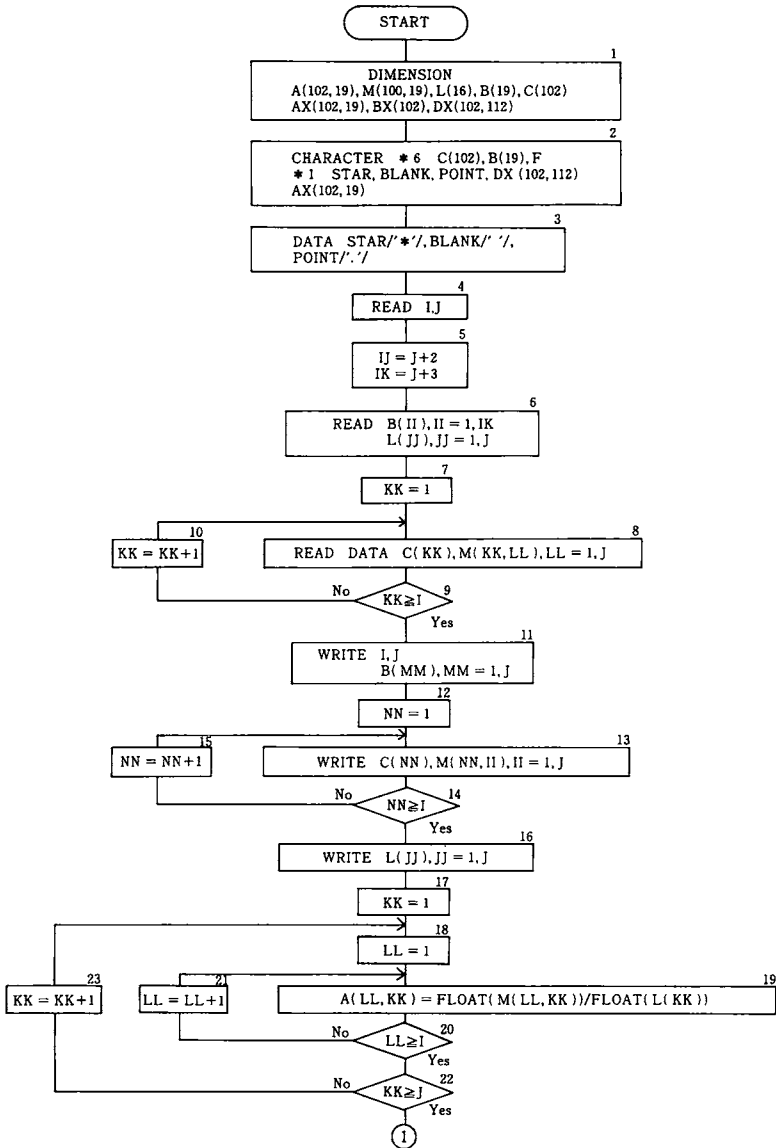


図 1 ①

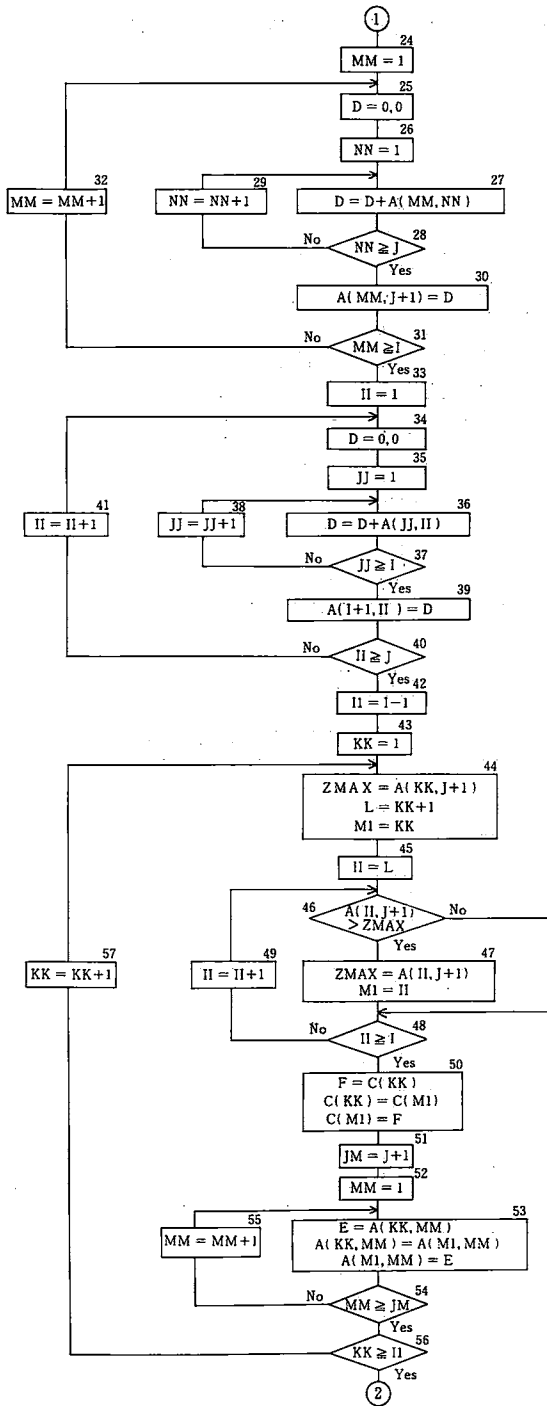


図 1 ②

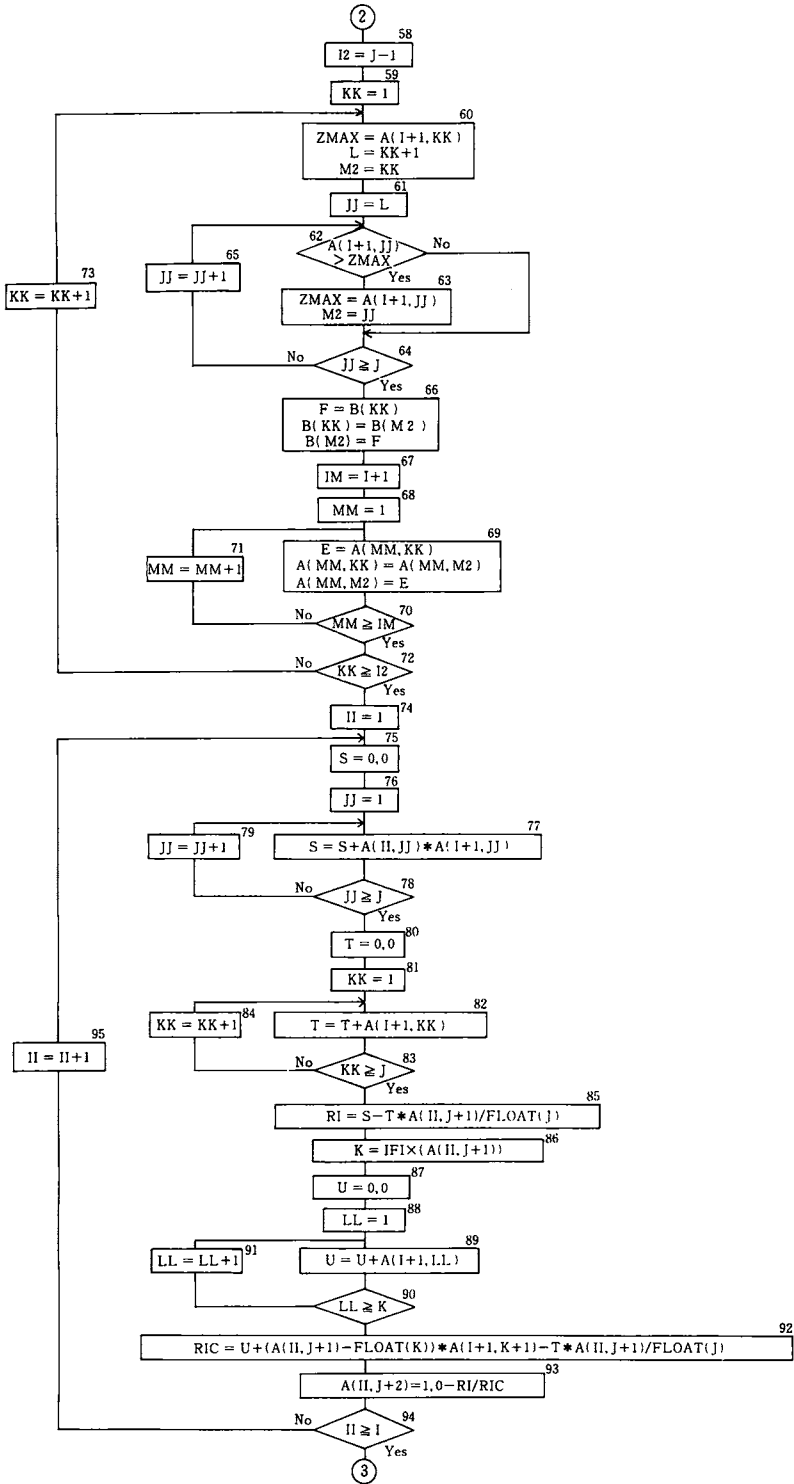


図 1 ③

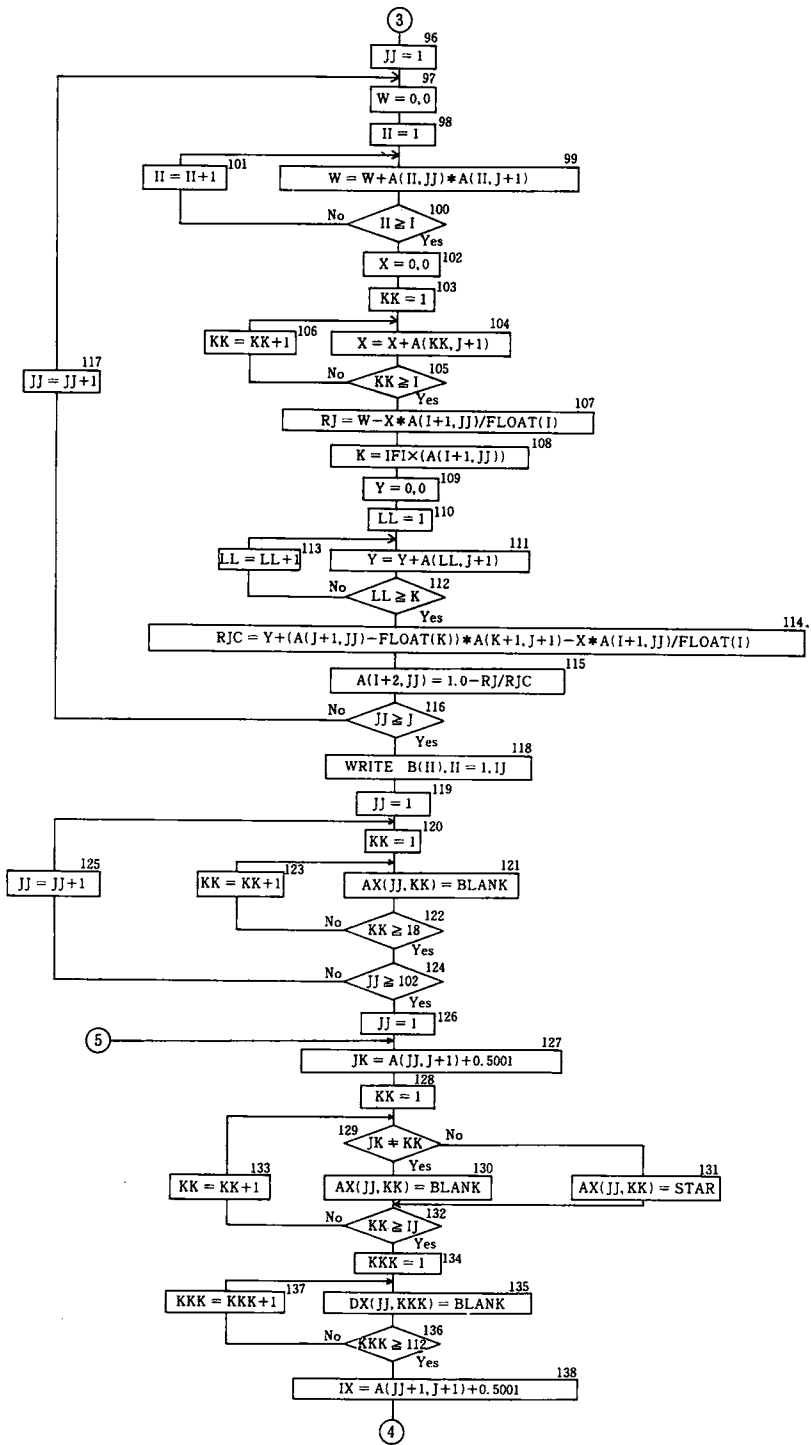


図 1 ④

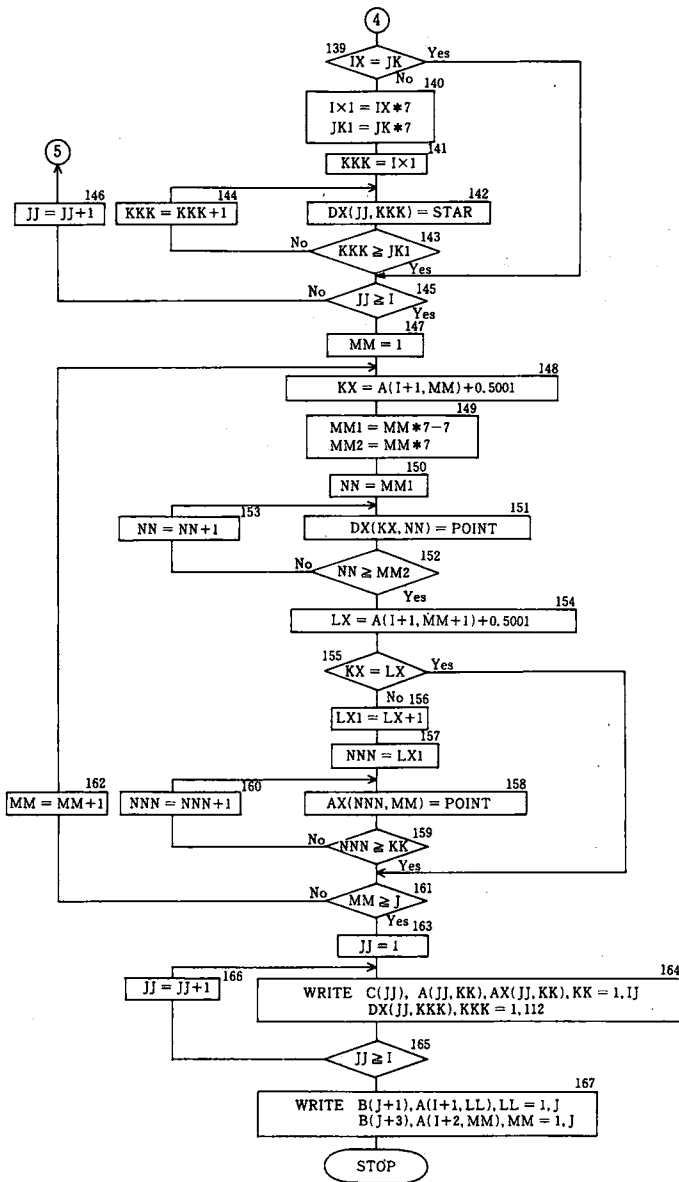


図 1 ⑤

7. テストの結果

群馬大学教育学部数学科第3学年の学生23名にFORTRAN入門教育を90分授業で6回行った後、次の16題を出題して試験を行った(試験時間は150分)。この問題は参考文献[3]から引用したものである。

<p>A 右のFORTRANプログラムを実行したときに出力されるM(N)の値のうち正しいものを解答群の中から1つ選べ。</p> <p>解答群 ア 0 イ 99 ウ 100 エ 199 オ 200</p>	<pre> DIMENSION M(200) DO 1 I = 1, 200 1 M(I) = 0 N = 100 DO 2 I = 1, N DO 3 J = 1, N 3 M(J) = M(I) + 1 2 CONTINUE WRITE(6, 4) M(N) 4 FORMAT(1H ,I10) STOP END </pre>
---	---

次のFORTRANプログラムを読み、後の記述中の に適当な数または文字を入れよ。

[プログラム]

```

INTEGER L(2,3)
DO 10 I = 1, 2
DO 10 J = 1, 3
10 L(I, J) = 10 * I + J
WRITE(6, 100) L
100 FORMAT(1H 1, 6I5 ///)
WRITE(6, 200) ((L(J, I), I = 1, 2), J = 1, 2)
200 FORMAT(1H , 4(I5, 1H, ))
STOP
END

```

出力装置6がラインプリンタであるとすれば、このプログラムを実行すると、空白以外の文字を含む行(以下単に印刷行という)が2行印刷され、それらの間には 行の空白行ができる。最初の印刷行には6個の数値が含まれるが、その左から3個目の数値は である。2番目の印刷行には4個の数値が含まれるがその左から3個目の数値は である。また、2番目の印刷行の右端の文字(空白を除く)は である。

次のFORTRANプログラムは、ある理論演算を数値的に行なう関数副プログラムであり、関数VALUEを定義するものである。このプログラムを読んで、以下の を埋めよ。

VALUE(3)の値は である

VALUE(4)の値は である

[プログラム]

```

INTEGER FUNCTION VALUE(M)
M0 = M
M1 = 0
L = 1
10 IF(M0.EQ.0) GO TO 20
M1 = M1 + MOD(M0, 2) * L
M0 = M0 / 2
L = L * 4
GO TO 10
20 M0 = M1 + 17
M1 = 0
L = 1
30 M1 = MOD(M0, 2) * L
M0 = M0 / 4
L = L * 2
IF(M0.NE.0) GO TO 30
VALUE = M1
RETURN
END

```

H 次の FORTRAN プログラムを実行したとき、出力される X, Y, Z の値として正しいものを解答群の中から1つ選べ。

[プログラム]

```

X = 1.0
Y = 2.0
CALL EXTEL(X, Y, Z, 3.0)
Y = Y + 1.0
WRITE(6, 100) X, Y, Z
100 FORMAT(1H , 3F4.1)
STOP
END

SUBROUTINE EXTEL(A, B, X, W)
A = A + 1.0
B = B + 2.0
Y = 1.0
X = W + Y
RETURN
END

```

- 解答群
- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| ア | 2.0 | 5.0 | 4.0 |
| イ | 3.0 | 2.0 | 4.0 |
| ウ | 3.0 | 3.0 | 1.0 |
- エ ア,イ,ウのいずれでもない。
 オ 文法誤りがあり実行できない。

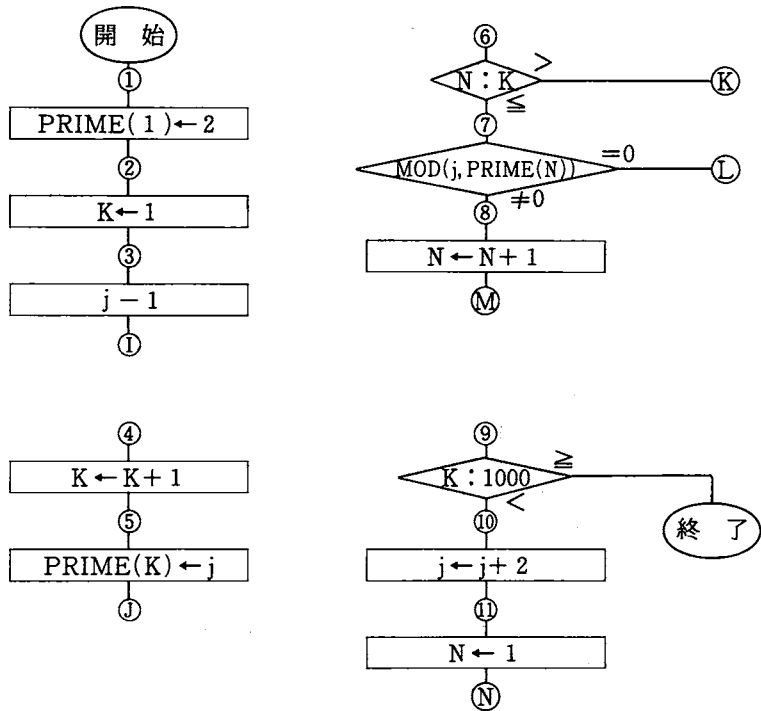
次の流れ図中の点 I ~ N を点 1 ~ 11 のいずれかと結びつけて、流れ図を完成せよ。

〔流れ図の説明〕

素数を最初の 1000 個まで 1 次元の配列に求める。

- (1) 求めた素数は PRIME という配列に順次蓄える。
- (2) 第 1 の素数は 2 である。その他の偶数は素数でないので対象から除く、
- (3) MOD は関数である。MOD(a_1, a_2) は a_1 を a_2 で割った剰余を表わす。

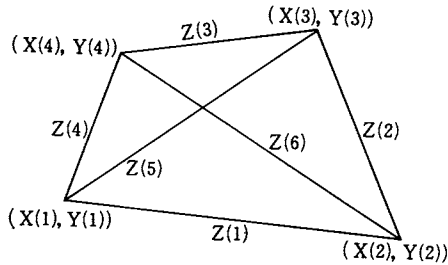
〔流れ図〕



次の FORTRAN プログラム中の を埋めて、プログラムを完成せよ。

[プログラムの説明]

本プログラムは次図に示すように、平行四辺形の頂点の座標 $(X(I), Y(I))$, $I = 1 \sim 4$ を与えて、各辺の長さ $Z(1) \sim Z(4)$, 2本の対角線の長さ, $Z(5)$, $Z(6)$, および四辺形の面積 S を求めるものである。関数副プログラム HERON は引数として三角形の3辺の長さを与えて、その面積を求めるものである。出力例は $(0, 0)$, $(1, 0)$, $(1.5, 1)$, $(0.5, 1)$ の4点を与えた場合である。



```

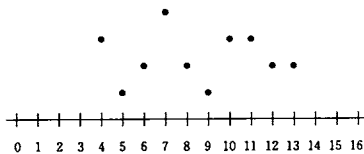
      DIMENSION X(4), Y(4), Z(6)
C**READ-IN X,Y COORDINATES
      READ(5, 1000) (X(I), I = 1, 4)
1000 FORMAT(4F10.5)
      WRITE(6, 1010) (X(I), I = 1, 4)
1010 FORMAT(1H ,4F10.5)
      READ(5, 1000) (Y(I), I = 1, 4)
      WRITE(6, 1010) (Y(I), I = 1, 4)
C**CALCULATION OF DISTANCES
      DO 100 I = 1, 4
        J = I*I -  *I
        Z(I) = DIST(I, J, X, Y)
100 CONTINUE
        Z(5) = DIST(1, 3, X, Y)
        Z(6) = DIST(2, 4, X, Y)
C**CALCULATION OF AREA
      S = HERON(Z(1), Z(2), Z(5)) + HERON(Z(3), Z(4), )
      WRITE(6, 1010) S
      STOP
      END

      FUNCTION DIST(I, J, X, Y)
C**DISTANCE BETWEEN (X(I), Y(I)) AND (X(J), Y(J))
      DIMENSION X(4), Y(4)
      DIST = SQRT ((X(I) - X(J)) ** 2 + (Y(I) - Y(J)) ** 2)

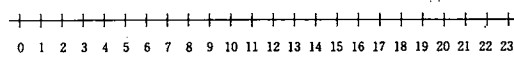
```


8. 結果の分析

S-P表をみて次のようなことが分る。学生によっては理解力に相当な差があることである。正答数の最高は13.0, 最低は4.0である。下位の学生にとってはFORTRANの意味がよく分っているとはいえない。講義だけでは理解できないのかも知れない。なお電算機による実習はこのテストの後行うことにしている。S曲線とP曲線は接近しており、どちらもほぼ対角線状に並んでいる。図2, 図3に見られるように、学生の分布および問題の分布はいずれも一様分布に近く中程度の問題の頻度がやや高いことがみられる。



小 ← 得点 → 大
学生の分布
図2



小 ← 得点 → 大
問題の分布
図3

学生注意係数 CS_i の大きな人

番号	CS_i	正答数	特徴
23	0.74	5.0	やさしい問題ができない, 成績不良。
7	1.25	4.0	やさしい問題ができない, 成績不良。

問題注意係数 CP_j の大きな問題

番号	CP_j	正答数	特徴
C	2.01	2.0	正答者わずかに2人で特に難しい。
H	1.47	6.0	2番目に難しい問題で成績中位者と下位者が正解を与えた。
O	1.23	11.0	成績中位者と下位者に正解がある。
P	1.00	23.0	最も易しい問題で全員が正解を与えた。

9. おわりに

16問中8問以上できた学生は半数以上をしめるから, FORTRAN入門教育は成功したと考えられる。教育実践研究指導センターのNEC MS 30 コンピューターを用いて電算機実習を行うことにより, さらに理解力を高めることができる。半期15週であるから, 実習は90分授業で8回行うことができる。成績の悪い者には実習を行うことにより, 理解力が高まることを期待している。今後の課題として成績下位者が少くなるよう講義に工

夫が必要である。

参考文献

- (1) 小島辰一, “S-P表プログラムの作成”, 群馬大学教育学部紀要 自然科学編 第31巻, 1982.
- (2) 藤田広一, “教育情報工学概論”, 昭晃堂, 1975.
- (3) 吉川信之, “第2種情報処理講座4, FORTRANプログラムの作成”, 啓学出版, 1983.

KOJIMA -LAF 1983/11/14, 15:07 FORTRAN R6.1 -REV00-1981/08/28 NCOS1 L6.1 -REV10-1982/03/01 PAGE 0001

```

1 C      STUDENT PROBLEM TABLE
2 DIMENSION A(102,19),M(100,19),L(16),B(19),C(102)
3 1 ,AX(102,19),BX(102),DX(102,112)
4 CHARACTER *6 C(102),B(19),F
5 CHARACTER *1 STAR,BLANK,POINT,DX(102,112),AX(102,19)
6 DATA STAR/'*'/,BLANK/' '/,POINT/'.'/
7 READ(5,1000) I,J
8 1000 FORMAT(2I3) I,J
9 IJ=J+2
10 IK=J+3
11 READ(5,1010) (B(II),II=1,1K)
12 1010 FORMAT(19A4)
13 READ(5,1020) (L(JJ),JJ=1,J)
14 1020 FORMAT(16I3)
15 DO 10 KK=1,I
16 10 READ(5,1030) C(KK),M(KK,LL),LL=1,J)
17 1030 FORMAT(46,16I3)
18 WRITE(6,2000)
19 2000 FORMAT(1H1,/,51X,'STUDENT-PROBLEM TABLE INPUT DATA')
20 WRITE(6,2010) I,J
21 2010 FORMAT(1H0,20X,'THE NUMBER OF STUDENTS',16,
22 ' ',20X,'THE NUMBER OF PROBLEMS',15)
23 WRITE(6,2020) (B(M),MM=1,J)
24 2020 FORMAT(1H0,6X,16(2X,A4))
25 DO 20 NN=1,I
26 20 WRITE(6,2030) C(NN),M(NN,II),II=1,J)
27 2030 FORMAT(1H0,46,16(2X,I4))
28 WRITE(6,2040) (L(JJ),JJ=1,J)
29 2040 FORMAT(1H0,3X,'MAX',16(2X,I4))
30 DO 40 KK=1,J
31 DO 30 LL=1,I
32 30 A(LL,KK)=FLOAT(M(LL,KK))/FLOAT(L(KK))
33 40 CONTINUE
34 DO 60 MM=1,I
35 D=0.0
36 DO 50 NN=1,J
37 50 D=D+A(MM,NN)
38 60 A(MM,J+1)=D
39 DO 80 II=1,J
40 D=0.0
41 DO 70 JJ=1,I
42 70 D=D+A(JJ,II)
43 80 A(I+1,II)=D
44 II=II-1
45 DO 170 KK=1,II
46 ZMAX=A(KK,J+1)
47 L=KK+1
48 NI=KK
49 DO 160 II=L,I
50 IF(A(II,J+1)-ZMAX) 160,160,150
51 150 ZMAX=A(II,J+1)
52 NI=II
53 160 CONTINUE
54 F=C(KK)
55 C(KK)=C(M1)
56 C(M1)=F

```



```

KOJIMA -LAF 1983/11/14,15:07 FORTRAN R6.1 -REV00-1981/08/28 NCOS1 L6.1 -REV10-1982/03/01 PAGE 0002
57 JM=J+1
58 DO 120 MM=1, JM
59 E=A(KK,MM)
60 A(KK,MM)=A(M1,MM)
61 A(M1,MM)=E
62 120 CONTINUE
63 170 CONTINUE
64 I2=J-1
65 DO 250 KK=1, I2
66 ZMAX=A(I+1, KK)
67 L=KK+1
68 M2=KK
69 DO 240 JJ=L, J
70 IF (A(I+1, JJ)-ZMAX) 240, 240, 230
71 230 ZMAX=A(I+1, JJ)
72 M2=JJ
73 240 CONTINUE
74 F=B(KK)
75 B(KK)=B(M2)
76 B(M2)=F
77 IM=J+1
78 DO 210 MM=1, IM
79 E=A(MM, KK)
80 A(MM, KK)=A(MM, M2)
81 A(MM, M2)=E
82 210 CONTINUE
83 250 CONTINUE
84 DO 300 II=1, I
85 S=0.0
86 DO 260 JJ=1, J
87 260 S=S+A(II, JJ)*A(I+1, JJ)
88 T=0.0
89 DO 270 KK=1, J
90 270 T=T+A(I+1, KK)
91 RI=S-T*A(II, J+1)/FLOAT(J)
92 K=FIX(A(II, J+1))
93 U=0.0
94 DO 280 LL=1, K
95 280 U=U+A(I+1, LL)
96 V=0.0
97 RIC=U+(A(II, J+1)-FLOAT(K))*A(I+1, K+1)-T*A(II, J+1)/FLOAT(J)
98 300 A(II, J+2)=1.0-R1/RIC
99 DO 350 JJ=1, J
100 W=0.0
101 DO 310 II=1, I
102 310 W=W+A(II, JJ)*A(II, J+1)
103 X=0.0
104 DO 320 KK=1, I
105 320 X=X+A(KK, J+1)
106 RJ=W-X*A(I+1, JJ)/FLOAT(I)
107 K=FIX(A(I+1, JJ))
108 Y=0.0
109 DO 330 LL=1, K
110 330 Y=Y+A(LL, J+1)
111 Z=0.0
112 350 Z=Z+(A(I+1, JJ)-FLOAT(K))*A(K+1, J+1)-X*A(I+1, JJ)/FLOAT(I)
KOJIMA -LAF 1983/11/14,15:07 FORTRAN R6.1 -REV00-1981/08/28 NCOS1 L6.1 -REV10-1982/03/01 PAGE 0003
113 RJC=RJC+0.0001
114 350 A(I+2, JJ)=1.0-RJ/RJC
115 WRITE(6, 2050)
116 2050 FORMAT('H1 //57X, *STUDENT-PROBLEM TABLE*')
117 WRITE(6, 2060) (B(II), II=1, IJ)
118 2060 FORMAT('1H0, 6X, 18(1X, A6)')
119 DO 1001 JJ=1, 102
120 DO 2001 KK=1, 18
121 AX(JJ, KK)=BLANK
122 2001 CONTINUE
123 1001 CONTINUE
124 DO 360 JJ=1, I
125 JK=A(JJ, J+1)+0.5001
126 DO 361 KK=1, I
127 IF (JK, NE, KK) GO TO 1
128 AX(JJ, KK)=STAR
129 GO TO 361
130 1 AX(JJ, KK)=BLANK
131 361 CONTINUE
132 DO 362 KKK=1, 112
133 DX(JJ, KKK)=BLANK
134 362 CONTINUE
135 IX=A(IJ+1, J+1)+0.5001
136 IF (IX, EQ, JK) GO TO 360
137 IX1=IX+7
138 JK1=JK+7
139 DO 363 KKK=1X1, JK1
140 DX(JJ, KKK)=STAR
141 363 CONTINUE
142 360 CONTINUE
143 DO 370 MM=1, J
144 KX=A(I+1, MM)+0.5001
145 MM1=MM-7
146 MM2=MM+7
147 DO 371 NN=MM1, MM2
148 DX(KX, NN)=POINT
149 371 CONTINUE
150 LX=A(I+1, MM+1)+0.5001
151 IF (KX, EQ, LX) GO TO 370
152 LX1=LX+1
153 DO 372 NMM=LX1, KX
154 AX(NMM, MM)=POINT
155 372 CONTINUE
156 370 CONTINUE
157 DO 380 JJ=1, I
158 WRITE(6, 2070) C(JJ), (A(JJ, KK), AX(JJ, KK), KK=1, IJ)
159 2070 FORMAT('1H , A6, 1X, 18(F5.2, 1X, A1)')
160 WRITE(6, 2071) (X(JJ, KK), KKK=1, 112)
161 2071 FORMAT('1H , 7X, 112A1')
162 380 CONTINUE
163 WRITE(6, 2080) B(J+1), (A(I+1, LL), LL=1, J)
164 2080 FORMAT('1H0 , A6, 1X, 18(F5.2, 1X, A1)')
165 WRITE(6, 2090) B(J+3), (A(I+2, MM), MM=1, J)
166 2090 FORMAT('1H0, 1X, A6, 16(F5.2, 2X)')
167 STOP
168 END

```

KOJIMA -LAF 1983/11/14-15:07 FORTRAN R6.1 -REV00-1981/08/28 NC051 L6.1 -REV10-19:2/33/J1 PAGE 2264
 0000 ERRORS KOJIMA

PROGRAM COMPILED WITH FOLLOWING COMMAND LINE PARAMETERS:
 KOJIMA
 -COUT !LPT00

STUDENT-PROBLEM TABLE													INPUT DATA			
THE NUMBER OF STUDENTS													THE NUMBER OF PROBLEMS			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	5	5	0	5	5	10	10	0	5	5	0	0	5	5	0	10
2	5	5	0	5	5	10	10	0	5	5	5	5	5	5	5	10
3	0	0	0	5	0	10	10	0	0	5	5	0	0	5	5	10
4	5	5	0	5	0	10	10	0	0	0	5	5	0	5	10	10
5	0	5	0	5	0	10	0	20	0	0	0	0	0	0	10	10
6	0	0	0	5	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	10	10
7	0	0	0	5	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	10	10
8	5	5	0	5	0	0	0	20	0	0	5	0	5	5	10	10
9	5	5	0	5	5	0	0	0	0	5	5	0	5	5	10	10
10	5	5	0	5	5	10	10	0	5	5	5	5	5	5	5	10
11	5	5	0	5	0	0	0	0	0	5	5	0	0	5	0	10
12	5	5	0	5	5	10	10	0	5	5	5	0	5	5	0	10
13	5	5	0	5	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	10
14	0	0	0	5	0	0	0	0	5	5	5	0	0	5	10	10
15	5	5	0	5	5	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	10
16	0	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
17	5	5	0	5	0	0	10	20	0	0	0	0	0	0	5	10
18	5	5	0	5	0	0	0	0	5	5	0	0	0	5	10	10
19	5	5	0	5	0	0	10	20	5	0	0	0	5	0	10	10
20	5	5	0	5	5	10	10	0	5	5	0	5	0	5	10	10
21	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	10
22	5	5	0	5	5	10	10	0	5	5	5	5	5	5	0	10
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	0	10
MAX	5	5	5	5	5	10	10	20	5	5	5	5	5	5	10	10

STUDENT-PROBLEM TABLE																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	SUM	CSP
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	13.00	0.14
22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	13.00	0.14
2	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	12.50	0.36
12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	12.00	0.08
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.07	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	11.00	0.19
15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	11.00	0.11
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	11.00	0.42
9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	10.00	0.04
4	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	10.00	0.52
19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	10.00	0.39
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	9.00	0.27
17	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.45
16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.06
8	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	7.50	0.44
11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	0.00
31	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	7.00	0.22
14	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	0.34
13	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	6.00	0.22
3	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	6.00	0.54
30	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.74
29	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	0.45
6	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	0.57
7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	1.25
SUM	25.00	21.00	18.00	15.00	14.00	14.00	13.00	11.00	11.00	11.00	10.00	10.00	9.00	8.00	6.00	2.00	
CSP	1.00	0.11	0.23	0.28	0.30	0.19	0.52	0.28	0.38	1.23	0.19	0.25	0.28	0.32	1.47	2.01	

教員養成系学部卒教員の力量

——開放制私大卒教員との比較から——

永井 聖二

群馬大学教育学部附属教育実践研究指導センター
(1984年1月18日受理)

1 「教育懐疑の時代」の教員養成

かつて学校教育の急激な量的拡大が顕著な傾向であり、学校教育の社会的機能に対する楽観的な期待が支配的であった1960年代は、「教育爆発 (educational explosion) の時代」と呼ばれた。今日の学校教育をめぐる状況は、これに対して「教育懐疑の時代」と呼びえよう。

いうまでもなく、「教育爆発の時代」から「教育懐疑の時代」への移行は、「教育爆発」を支えた教育投資論が高度経済成長の終焉とともに行きづまりを迎えたこと、学校教育への投資が社会の安定をもたらすとする構想がその非現実性を露呈したこと、学校教育が個人の社会移動 (social mobility) を促進することをとおして階層的平等を実現するとの期待が制度上の機会均等が選別と配分の結果としての実質的な機会均等をもたらさないことが明らかとされるにつれて急激に崩壊したこと、等の事情に依拠している。そして今日、総人口の2割を超える在学者を抱えるまでに巨大化した学校制度は、多くの「不本意就学者」をかかえ込むとともに、校内暴力、なかんずく対教師暴力というかたちで顕在化される教師—生徒関係の葛藤の激化にも直面して、苦しい対応をせまられている。都市化 (urbanization) の進行に伴う地域社会の教育力の減退や家庭の教育機能の喪失と学歴社会状況の進展に伴う学校の選別・配分機能の肥大化を主要な原因として、学校の「教育独占」とよばれる傾向が現出されているだけに、事態はいっそう深刻であるといえる。

すなわち、今日の学校教育は、見かけ上の「教育独占」と量的繁忙を享受しつつも、学校の内外でその機能障害を顕在化させ、新しい在り方を摸索し、自らを変革するよう強く求められている。学校の新しい在り方を示す構想としては、従来、生涯教育 (life-long integrated education) や成人に対するリカレント教育 (recurrent education) の構想が提唱され、こうした構想のもとで個人の自主性や創意が強調される学校教育が求められてきた。こうした構想のもとでの新しい学校教育の在り方が具体的にめざされるとするならば、学校教育の直接の担い手である教員の資質が今日改めて問われるのはけだし当然のこととい

えるだろう。加えて、近年の社会全般の急激な技術革新の波は、遅ればせながら学校を巻き込まずにはいないから、この点からも、教員の資質の再検討が求められることになるのは当然といえる。

では、このような状況から教員養成が今日改めて問われるとして、求められるべき教員養成の在り方は現状とどのように異なるものであるだろうか。従来、教員養成をめぐる論議では、問題の焦点はむしろ開放制一般大学の教員養成の是非に収斂され、教員養成系学部の教員養成の問題点は等閑視されがちであった。たしかに教員養成のために費される時間数を比較する限り、開放性一般大学、短大の教員養成と旧師範学校をひきついで教員養成を主目的とする学部、大学は隔絶しており、開放制一般大学（短大）の教員養成が片手間として非難されるのも故なしとできないように思える。しかし、より綿密に考えてみると、教員養成の成否がはたして(狭義の)カリキュラムの時間数にだけもとづいて予測されるのか、疑問をもたざるをえないのも確かである。

教員養成機関がのぞましいかたちで機能するためには、当然ながらのぞましい教員をアウトプットとして送り出すことが必要とされるわけであるが、そこでは第一にのぞましさの中身が問われねばならないことはいうまでもない。教員養成機関からアウトプットとして送り出される新任教員の資質・力量が学校教育の現実の要請にどれほど合致しているかを規準として養成の質が問われる必要があるし、より積極的にいえば学校教育の新しい在り方の創造に貢献しうる新任教員の資質・力量を規準とした評価が必要とされてこよう。その意味では教員養成が現実の学校教育の要請に拘泥するあまり、学校の現状に適応しえても学校の将来を担いえない教員の供給機関となることは自戒すべきことといわねばならない。

第二に、教員養成のアウトプットとしての教員の資質・力量に影響を及ぼす要因としては、狭義のカリキュラムのみならず、インプット要因としての各々の教員養成機関がどのような学生を集めうるのかという問題、学生文化などの潜在的カリキュラム(latent curriculum)などがきわめて重要な要因として機能する。インプット要因の重要性は論をまたないし、潜在的カリキュラムの影響力は日本の大学ではきわめて大きく、場合によっては狭義のカリキュラムに匹敵する影響力をもつことすら予想されよう。

約言するならば、教員養成の成否は、どれほど優秀な学生を教員養成機関に集めうるかというインプット要因、教員養成機関の養成カリキュラムの妥当性と効率性、加えて潜在的カリキュラムとしての学生文化や養成機関の教員の志向など、さまざまな要因の合成された変数として把握されるべきものである。従ってまた、教員養成学部が教員養成を主目的とするが故に大過なく教員養成の機能を果しうるとか、教員養成に費す時間数が相対的に充分であるが故に開放制一般大学に比してのぞましい教員を養成しうるとい一般的なとらえ方を信じて疑わないことは、あまりに楽観的すぎるということも指摘せざるを

えない。

とすれば、われわれの当面の課題は、各々の教員養成機関が現にいかなる新任教員をアウトプットとして送り出しているのかを、実証的データにもとづいて検討することといえるであろう。その第一段階として、以下では既存のデータを中心に開放性一般大学、短大卒教員と教員養成系学部（大学）卒教員の資質・力量の平均像を比較検討する作業をおこないたい。

2 新任教員の教授能力とその規定因

そこで、教員養成系学部卒教員と開放制一般大学の力量の平均像を探る作業は、教師の力量形成に対するデモグラフィック要因の規定力を吟味しようとするところから始めたい。手法としては、多変量解析の一つである林の数量化理論第Ⅱ類による分析を用いている。具体的には、教員としての力量の自己評価の有無を外的基準として数量化理論第Ⅱ類による解析をおこない、いかなる属性と力量の自己評価の関連があるのかを探ろうとするものである。結果を先どりして示しておくなら、教員の力量に対するデモグラフィック要因の影響力をみると、教職経験や出身教員養成機関の差の規定力の強さは力量の内容に応じて一様ではなく、狭義の教授能力に関する力量では概して教員養成系学部卒教員の自己評価が高いものの、教職活動に対する情熱や子どもの学力・悩み・要求・生活状況等を適切に把握する力量などの重要な要因については開放制私大卒教員の自己評価が高く、教員養成系学部卒教員は低いなど、看過しえない傾向がみられる。

ただし、はじめにここでの分析の限界を明らかにしておくならば、以下の分析の対象が教員の力量の自己評価の結果であり、力量そのものでないことには注意を要する。なお、データを提供する調査は、「教師の指導力形成における研修の役割についての調査」として筆者らが行ったものであり、調査期間は1980年1～2月である。母集団は埼玉県の公立小・中学校に勤務する25歳以下の教師で、『埼玉県教育関係職員録』をもとに無作為抽出法により1600人のサンプルを選んだ（抽出率25.7%）。調査票の配布、回収は郵送法を用いたが、有効な回収サンプルは922、回収率は57.6%であった⁽¹⁾。

表1から表5は、表頭に掲げる8項目の教師の力量の自己評価について、それぞれ数量化Ⅱ類による分析をほどこして、規定因分析をおこなった結果をまとめたものである。そこでこの結果について、表を追って結果を検討してゆきたいが、まず表1は、「教材を分析し、組み立てる力量」についての結果である。これによれば、説明変数としてとりあげたデモグラフィック要因、性別、出身養成機関、教職経験、年齢、担当学年のうち、偏相関係数の結果からは第一に出身養成機関の差が、それに次いで教職経験年数が強い規定力をもつ要因であることが明らかにされる。また、あと一つの弁別力の指標であるレンジからみると、教職経験が第一順位、出身養成機関の差が第二順位であり、どちらの指標から

表1 教材を分析し、組み立てる力量

要因	カテゴリー	カテゴリ ー・ウエ イト	偏相関係 数(順位)	レンジ (順位)
性	男	0.214	0.031(5)	0.305(5)
	女	-0.089		
出身 養成 機関	短大	-0.685	0.113(1)	1.280(2)
	国立教員養成系学部	0.428		
	国立他学部	-0.017		
	国立教員養成大学	0.366		
	私大	0.208		
	その他の	-0.852		
教職 経験	～1年	-0.756	0.105(2)	1.468(1)
	～2年	0.069		
	～3年	0.265		
	～4年	0.214		
	～5年	0.712		
	N.A.	0.538		
年 齢	21	-0.292	0.053(4)	0.602(4)
	22	0.310		
	23	-0.049		
	24	0.299		
	25	-0.209		
	N.A.	-0.118		
担 当 学 年	1	0.100	0.061(3)	1.165(3)
	2	-0.180		
	3	-0.429		
	4	0.068		
	5	-0.243		
	6	0.098		
	7(中1)	0.110		
	8(中2)	0.736		
	9(中3)	0.063		
	その他	-2.288		

表2 授業全般を組み立て展開する力量

要因	カテゴリー	カテゴリ ー・ウエ イト	偏相関係 数(順位)	レンジ (順位)
性	男	0.204	0.029(5)	0.289(5)
	女	-0.085		
出身 養成 機関	短大	-0.400	0.094(4)	1.775(3)
	国立教員養成系学部	0.382		
	国立他学部	-1.164		
	国立教員養成大学	0.611		
	私大	0.068		
	その他の	-0.625		
教職 経験	～1年	-0.934	0.161(1)	2.790(1)
	～2年	-0.048		
	～3年	0.621		
	～4年	-0.349		
	～5年	1.856		
	N.A.	0.511		
年 齢	21	0.876	0.101(3)	1.505(4)
	22	0.365		
	23	-0.155		
	24	0.393		
	25	-0.629		
	N.A.	-0.215		
担 当 学 年	1	-0.596	0.110(2)	1.853(2)
	2	-0.296		
	3	-0.836		
	4	0.227		
	5	-0.645		
	6	0.547		
	7(中1)	1.017		
	8(中2)	0.924		
	9(中3)	0.743		
	その他	-0.690		

も教職経験と出身養成機関の影響が強いとの結果が得られた。これに対し、性を年齢はどちらの指標から見ても規定力が小さい。つまり、「教材を分析し、組み立てる力量」についての自己評価の結果は、教職経験年数や出身養成機関の差によって強く規定され、年齢や性別の規定力はさほどでもないということである。

また、各々の属性のカテゴリーが示す、この力量についての自信の程度を示すカテゴリーウエイトの数値から見ると、出身養成機関の差では、国立総合大学教育学部出身者や国立教員養成（単科）大学出身者のこの力量への自己評価は高く、「教材を分析し、組み立てる力量」について自信をもっているという傾向がうかがわれる。開放制私大卒教員のカテゴリースコアは低くはないが、短大卒業者やその他の養成機関（教員養成所など）出身者の自己評価は低い。教職経験の点からみても、入職後一年未満の教師の自己評価はきわめて低く、その後経験につれて若い教員の自己評価は次第に高まる傾向が明らかとなっている。

また、表2は「授業全般を組み立て展開する力量」についての規定因分析の結果を示している。これによれば、この力量についての規定力の強い要因は第一に教職経験であり、次いで担当学年である。教職経験についていえば、カテゴリーウエイトの数値に示されるように、入職後一年未満の教師のこの力量に関する自己評価の低さと、経験4年以上5年未満の教師の自信の強さが特徴的な結果である。次いで規定力が強い担当学年についていえば、小学校の担任は一般に「授業全般を組み立て展開する力量」の自己評価が低く、中学校の担任は「授業全般を組み立て展開する力量」の自己評価が高い。このことは、小学校における学級担任制と中学校における教科担任制の差が投影された結果だと見るのが妥当であろう。一方、規定力の弱い属性としては性別が目につく。学級内のクラスルームティーチャーとしての自己評価では、男女差はさほどみられないということのようである。出身養成機関の規定力はさほどではないが、教員養成系学部卒教員の自己評価は高く、開放制私大出身の教員の自己評価はほどほどという結果が示されている。

以上のように、教員養成系学部卒教員の自己評価は「教材を分析し、組み立てる力量」とか「授業全般を組み立て展開する力量」など、狭義の教授能力についての自己評価は高い。しかし、はじめに結果を先どりして示したように、教員養成系学部出身者の自己評価は力量の内容にかかわらず常に高く、開放制私大出身者の自己評価は常にこれに及ばないというわけではない。今後の学校と教師—生徒関係の在り方を考えるとき、とりわけなをざりにできないと考えられる重要な要因についてはむしろ逆の傾向が認められる。以下では、教員養成系学部出身の教員よりも開放制私大出身の教員の自己評価が高い力量についての分析に進むことにしたい。

3 教職活動への情熱・子ども理解の力量とその規定因

表3は、「教職活動全般にわたる意欲・情熱」について、同様に数量化Ⅱ類による規定因分析をほどこした結果を示したものである。これによれば、規定因として示したデモグラフィック要因のうち、この力量の自己評価の規定力が最も強いと判断されるのは出身養

表3 教職活動全般にわたる意欲・情熱

要因	カテゴリー	カテゴリー・ウエイト	偏相関係数(順位)	レンジ(順位)
性	男	0.270	0.028(5)	0.382(5)
	女	-0.112		
出身養成機関	短大	-0.792	0.121(1)	2.762(1)
	国立教員養成系学部	-0.280		
	国立他学部	-1.922		
	国立教員養成大学	-0.397		
	私大	0.840		
	その他	0.163		
教職経験	～1年	-0.680	0.067(4)	1.377(4)
	～2年	0.846		
	～3年	-0.179		
	～4年	0.081		
	～5年	0.129		
	N.A.	-0.531		
年齢	21	0.680	0.067(4)	1.377(4)
	22	0.846		
	23	-0.179		
	24	0.081		
	25	0.129		
	N.A.	-0.531		
担当学年	1	-0.720	0.079(3)	1.756(2)
	2	-0.179		
	3	-0.399		
	4	-0.315		
	5	-0.328		
	6	0.818		
	7(中1)	0.636		
	8(中2)	0.357		
	9(中3)	1.036		
	その他	-0.234		

表4 子どもといっしょに考え、行動しようとする情熱

要因	カテゴリー	カテゴリー・ウエイト	偏相関係数(順位)	レンジ(順位)
性	男	0.079	0.010(5)	0.112(5)
	女	-0.033		
出身養成機関	短大	0.355	0.118(2)	1.673(1)
	国立教員養成系学部	-0.493		
	国立他学部	-0.346		
	国立教員養成大学	0.682		
	私大	0.509		
	その他	-0.991		
教職経験	～1年	0.215	0.079(3)	1.585(3)
	～2年	0.023		
	～3年	-0.251		
	～4年	-0.332		
	～5年	1.253		
	N.A.	-0.094		
年齢	21	0.111	0.067(4)	1.091(4)
	22	0.754		
	23	0.239		
	24	-0.262		
	25	0.151		
	N.A.	-0.337		
担当学年	1	0.714	0.121(1)	4.128(1)
	2	0.475		
	3	1.005		
	4	1.053		
	5	0.611		
	6	0.952		
	7(中1)	-3.075		
	8(中2)	-1.062		
	9(中3)	-2.433		
	その他	-6.079		

成機関の差であり、最も規定力が弱いと判断されるのは性別である。養成機関の差についてみると、開放制私大卒教員の「教職活動全般にわたる意識・情熱」の自己評価はきわめて高く、教員養成系学部、教員養成系大学卒教員の自己評価は低い。要求水準が高いが故に自己評価は低くなるということも考えられるが、やはり私立大学を卒業し、あえて教職

に就くのは、とくに教育への情熱にもえた者に限られるのだと理解するのが妥当であろう。今後、学校教育をとりまく状況はますます厳しさをますますことが予測されるとき、重視すべき興味深いデータである。

また、あと一つ、「子どもと一緒に考え、行動しようとする情熱」に関するデータを検

表5 子どもの学力・悩み・要求・生活状況等を適切に把握する力量

要因	カテゴリー	カテゴリー・ウェイト	偏相関係数(順位)	レンジ(順位)
性	男	0.050	0.008(5)	0.070(5)
	女	-0.020		
出身養成機関	短大	0.050	0.117(2)	1.528(2)
	国立教員養成系学部	-0.020		
	国立他学部	-0.953		
	国立教員養成大学	0.022		
	私大その他	0.265 -0.164		
教職経験	～1年	-0.155	0.045(4)	0.723(4)
	～2年	-0.151		
	～3年	0.010		
	～4年	0.208		
	～5年	0.568		
	N.A.	0.284		
年齢	21	-0.566	0.097(3)	1.053(3)
	22	-0.179		
	23	-0.471		
	24	-0.381		
	25	0.487		
	N.A.	0.318		
担当学年	1	0.790	0.161(1)	3.793(1)
	2	0.254		
	3	-0.146		
	4	1.404		
	5	1.179		
	6	1.115		
	7(中1)	-1.279		
	8(中2)	-1.940		
	9(中3)	-2.389		
	その他	-0.892		

討しておく(表4), ここではまず規定力の強い要因として担当学年(実質上は小学校と中学校という学校種別)があげられ、ついで出身養成機関の差が大きな意味をもつことがわかる。ここでも開放制私大卒教員の自己評価の高さがめだつし、注目されるのは短大卒教員の自己評価もかなり高い。これに対して、教員養成系学部卒教員の自己評価がかなり低いのは気になる点である。ただし、ここでは教員養成系学部卒教員と教員養成系単科大学卒教員の差がきわめて大きいことは注目を怠れない。

一方、「子どもの学力・悩み・要求・生活状況等を適切に把握する力量」についてみると(表5), 規定力が最も強いのは担当学年の差であり、小学校と比べて問題が多い現在の中学校教員の難しさがはっきりと示されている。出身養成機関の差は規定力の指標である偏相関係数からみてもレンジからみても第二位の規定力と判断できるが、ここでも開放制私大出身の教員の自己評価が高く、教員養成系学部出身の教員の自己評価が低いことが目につく。上述のように、ここで問題にしているのは力量の自己評価であって力量そのものではない。力量そのものは高くとも、要求水準が高い故に自己評価が低くなるという解釈も考えておかねばならないが、この力量について中学校

教員の 카테고리ウエイトが低く、小学校教員の 카테고리ウエイトが高いことを見ても、ここでの自己評価はむしろ現実を率直に反映するものと理解できよう。とすれば、「子どもの学力・悩み・要求・生活状況等を適切に把握する力量」について開放制私大出身の教員の 카테고리ウエイトが高く、教員養成系学部卒教員をひき離す結果を示すことは看過しえない結果である。今後の学校教育の担い手が、こうした力量を特に必要とされることを考えるとき、このことはいっそう見落しえぬ結果といわねばならない。

4 まとめと課題

以上をまとめると、以上の分析でとりあげた教員の力量のうち、概していえば狭義の教授能力に関する力量では教員養成系学部出身者がまさり、教育活動に対する情熱や生徒の状況、要求を把握する力量については開放制私大の卒業者がまさるという結果が示されている。教員養成系学部の立場からすれば、今後の学校教育の課題をふまえて教員養成プログラムの現状に対して、自己反省が必要な面があることを示唆する結果といえそうである。また、教員養成の開放制の論議に言及するなら、教員需要に対して教員免許状取得者を常に過剰に保ちつつ、そのなかから熱意のある、優秀な教員を選抜するという現状は、それに伴う弊害を多く認めざるをえないにせよ、結果として良好に機能しているとみられる一面があることを否定できないように思われる。今後のデータをふまえた論議が必要であることを強調しておきたい。なお、ここでは新任教員の教員社会への同調の程度や同僚教員との関係などについてのデータは紹介していないが、こうした点についての研究が進められる必要があることも併せて強調しておきたい⁽²⁾。

註

- (1) 詳細については永井他「若い教師の研修に関する実証的研究」筑波大学教育学系論第5巻 pp73～109, 1981年3月を参照。

なお、この調査における力量の自己診断の単純集計表を付表1として、その因子分析の結果を付表2として掲げておく。ここでの規定因分析の対象項目の選択は、この因子分析の結果をふまえておこなってある。

- (2) データとしては古くなっているが、永井他「日本の教員文化の実証的研究」筑波大学教育学系論集第2巻 pp83～109, 1978年3月を参照。

付表1 力量の「自己診断」(25歳以下の若い教師 N = 922)

	だいたいある	どちらかというところがある	どちらかというところ不足している	かなり不足している	無回答
教材を分析し、組み立てる力量	5.5%	31.3%	51.4%	11.0%	0.2%
子どもに対する話し方	13.6	41.6	37.2	7.6	0.0
自分の研究・研修を進めていく方法	5.0	22.7	53.4	18.8	0.2
授業全般を組み立て展開する力量	4.2	32.2	52.4	10.7	0.4
板書の仕方	4.7	24.0	50.3	20.5	0.5
研究授業など、他の教師の授業を見て、すぐれているところ、まずいところを指摘し、その原因をつかみとる力量	8.4	41.5	38.7	11.2	0.2
子どもの学力・悩み・要求・生活状況等を適切に把握する能力	6.8	39.9	44.1	9.0	0.1
いわゆる問題児を指導する力量	3.8	19.1	49.1	27.7	0.2
子どもの学力・生活態度を評価する力量	6.7	48.9	38.5	4.9	1.0
教科書の中にある教材をさまざまな角度からとりあげ、関連する教材を提示して指導する力量	4.3	27.3	50.5	17.4	0.0
教室の環境を整備する力量	16.6	43.6	33.0	6.6	0.2
教育法規に関する理解	4.1	19.5	47.7	23.0	0.7
指導要録・健康診断記録の記入や会計処理などの諸事務を処理していく力量	4.1	19.5	47.7	23.0	0.7
教育機器の使い方	13.1	34.9	43.1	8.6	0.3
父母との連絡を密接にしようとする意欲	19.2	40.6	32.3	6.7	1.2
父母会などで父母に説明したり、意見を聞いたりして会を運営する力量	9.4	32.5	43.4	13.6	1.1
子どもと一緒に考え行動しようとする情熱	53.4	37.6	7.9	1.1	0.9
学年・教科部会の一員として、先輩・同僚と協力していく姿勢	48.8	45.1	8.2	0.3	0.1
学校運営全体の中で自己を位置づけ、その立場から考える力量	7.6	40.7	42.6	8.9	0.2
子ども集団を把握する力量	11.5	46.9	36.7	4.7	0.3
学年会・教科部会・委員会などを運営し、まとめていく力量	2.6	18.1	54.6	24.4	0.3
同僚・先輩との人間関係を保つていく力量	33.0	52.5	12.6	1.6	0.3
指導計画・指導案を作成する力量	8.5	39.7	44.1	7.5	0.2
教職活動全般にわたる意欲・情熱	41.2	48.0	9.7	0.9	0.2

付表2 若い教師の力量・因子分析の結果(回転後)

	因子負荷量				
	第Ⅰ因子	第Ⅱ因子	第Ⅲ因子	第Ⅳ因子	第Ⅴ因子
(1) 教材を分析し、組み立てる力量	0.77424	0.08758	0.02130	0.06049	0.05303
(2) 子どもに対する話し方	0.13316	0.46726	0.19539	0.30898	0.02680
(3) 自分の研究・研修を進めていく方法	0.48471	0.12262	0.08271	0.06567	0.25128
(4) 授業全般を組み立て展開する力量	0.69793	0.23492	0.04167	0.18690	-0.02278
(5) 板書の仕方	0.32910	0.12473	0.03784	0.36612	-0.02891
(6) 研究授業など、他の教師の授業を見て、すぐれているところ、まずいところを指摘し、その原因をつかみとる力量	0.44874	0.26001	0.03615	0.10633	0.19671
(7) 子どもの学力・悩み・要求・生活状況等を適切に把握する能力	0.16719	0.73407	0.18520	0.16434	0.02360
(8) いわゆる問題児を指導する力量	0.19579	0.61590	0.09330	0.07250	0.21247
(9) 子どもの学力・生活態度を評価する力量	0.35818	0.45866	0.11553	0.21172	0.13350
(10) 教科書の中にある教材をさまざまな角度からとりあげ、関連する教材を提示して指導する力量	0.60133	0.15674	0.01242	0.03744	0.17894
(11) 教室の環境を整備する力量	0.12287	0.16141	0.13476	0.53718	0.03785
(12) 教育法規に関する理解	0.11798	0.06195	0.17040	0.24600	0.30411
(13) 指導要録・健康診断記録の記入や会計処理などの諸事務を処理していく力量	0.15184	0.11125	0.06924	0.51511	0.18385
(14) 教育機器の使い方	0.23083	0.02264	0.13867	0.20205	0.25695
(15) 父母との連絡を密接にしようとする意欲	-0.01933	0.18885	0.31064	0.41728	0.22561
(16) 父母会などで父母に説明したり、意見を聞いたりとて会を運営する力量	0.14536	0.35402	0.13374	0.35336	0.36542
(17) 子どもと一緒に考え行動しようとする情熱	0.03809	0.26685	0.67804	-0.09040	0.03398
(18) 学年・教科部会の一員として、先輩・同僚と協力していく姿勢	-0.00735	0.07013	0.61838	0.06218	0.22238
(19) 学校運営全体の中で自己を位置づけ、その立場から考える力量	0.20697	0.14806	0.28132	0.06218	0.52526
(20) 子ども集団を把握する力量	0.23336	0.58622	0.29442	0.11059	0.20626
(21) 学年会・教科部会・委員会などを運営し、まとめていく力量	0.35589	0.26188	0.06684	0.10320	0.52406
(22) 同僚・先輩との人間関係を保っていく力量	0.04047	0.15664	0.43170	0.23198	0.20763
(23) 指導計画・指導案を作成する力量	0.54949	0.06769	0.16633	0.26052	0.27283
(24) 教職活動全般にわたる意欲・情熱	0.12581	0.10028	0.62320	0.01138	0.12039
累積寄与率	28.2%	37.4%	43.3%	48.8%	53.4%
固有値	6.20672	1.67628	0.88486	0.71190	0.55221

