

包丁による切断作業について

——練習による熟達——

清水 歌

Development of Cutting Performance
with Kitchen knife

——Improvement by Practice——

Uta SHIMIZU

(Received September 30, 1980)

I 問 題

手作業に関する研究は北村^{1,2)}・武井^{3~5,18,19)}・梁瀬^{6~10)}・太田^{11~17)}・らによって、運針・なみ縫い・くさり編み・糸結び・はさみによる切断作業などについて行われているが、その多くは人間工学的研究による動作分析で、手作業の練習に関するものは少なく、上記の中の梁瀬のくさり編み^{8,9)}・太田の糸結び作業^{11,12,16)}があげられる。梁瀬のくさり編み作業は女子大生を被験者とし、長期に亘り集中練習²²⁾を行わせ、練習開始後1か月間は、1週間毎に、2か月以後は1か月毎に記録をとり、未熟者の熟達過程における手腕の動作の変化を動作分析法によってみたものである。また、正しい編針の持ち方や編み方を教示したものと、教示しないものについて同様の実験法によって、その熟達の比較を行っている。太田らは、小学校・中学校・高等学校・大学など各年齢層にわたって、被験者の手指先の巧緻性を測定する方法として、糸結び作業を行わせている。そして、この作業の性格やテスト方法の信頼性などを検討する目的で練習を行わせている。なお、これらはいずれも被服領域に関するものである。

清水がかつて行った包丁作業の練習に関する研究²⁰⁾は、薄打ちの仕方について、正しい包丁の持ち方・包丁使いを教示したものと、教示しないものについて、一定条件のもとに集中練習を行わせ、両実験群の熟達を比較したものである。その結果は、切断速度については、両実験群に差はみられないが、切断物については、教示を行ったほうが、すぐれていることがわかった。しかしこの実験も中学生の女子を対象としたもので、小学生について包丁による切断作業の練習に関する研究は未だ行っていないのである。

筆者は既に、小学生を対象として、調理に関する知識や経験について調査を行ない、それを調理作業別・調理器具別・知識と使用経験との関係について、学年別・男女別・地域別に報告を行

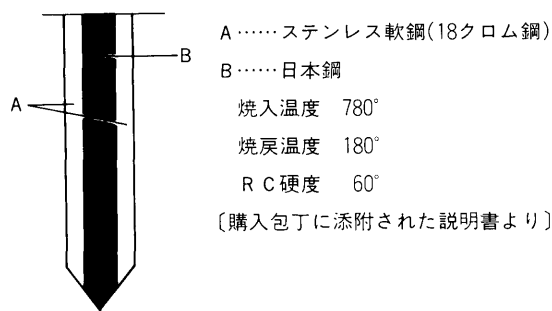


図1 三徳包丁断面

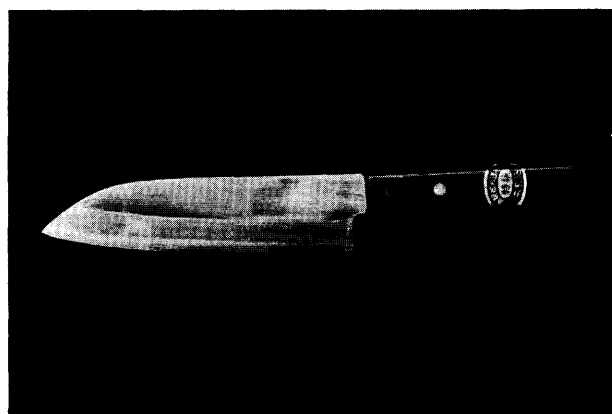


写真1 三徳包丁

ない、引きつづき前報では包丁による切断作業について、児童の実態を調査・観察し報告した。今回は、さらにそれを発展させて、小学生の包丁による切断作業の練習による熟達を、切断所要時間・切断枚数・包丁音・切断物(できれば)の観点から判断するために集中的練習²⁾による実験を行なった。

<被験者> 小学校3年生の男女児童を被験者として選択したのは、切断作業の経験のあるものが少ない²⁾こと。従って、たとえ切断経験があっても甚だ未熟で、練習結果に影響を及ぼす要因になると思われる。

<三徳包丁使用の理由> 三徳包丁は図1・写真1に示すように薄刃包丁を改良したもので、次のような特徴をもつ。1. 両刃であるため被切断物を垂直に切断することができる。2. しのぎがステンレスであるため軽い。3. 児童に適した大きさ

のものが入手しやすい。以上のことから年少児に使用させるのに適している。

<だいこん使用の理由> 前報²⁾で述べた理由に加えて、被験者にだいこん切断経験者が、きわめて少ないためでもある。

II 方 法

1. 実験方法

1) 条件 実験実施日時 毎週木曜日午後1時より行う。作業面の高さ 床上からまな板の上までの寸法を作業者各人の至適作業面²³⁾の高さになるように調節する。使用器具類<実験用器具>まな板(木製・両面用)2枚、巾20.8cm、長さ42.2cm、厚さ3.0cm、包丁(三徳包丁)2丁、両刃 全長24.8cm、刃渡14.0cm、重量54g、被切断物 だいこん(品種 4月早生 Raphanus Sativus L. var. hortensis OCHSE)直径約2.5cm、高さ2.5~3.0cm、形かまぼこ型長さ20cm、端から10cmのところ(切り止り)に印をつける。<記録用器具類> V.T.R. カラーカメラ 2台、V.T.R. (VICTOR) 1台、ソニー・ビデオ・デジタル・タイマー V.T.G. 33 1台、特殊効果装置 1台、モニターテレビ 1台、マイクロフォン 2個、テープレコーダー 1

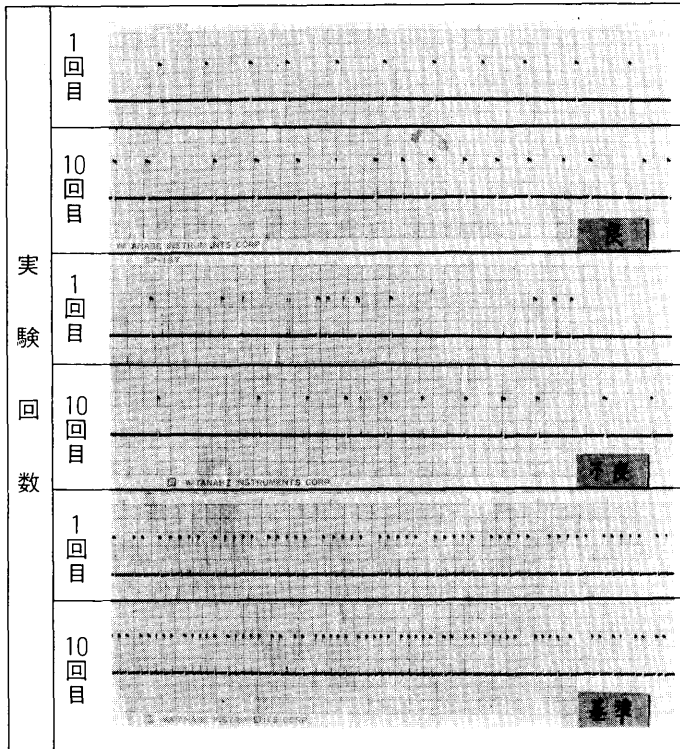


写真2 包丁音間隔（電磁オシログラフ）
作業開始10秒後・作業時間20秒

＜切断枚数＞ 全体・男子・女子ともに上昇型は1回目より10回目のほうが多くなっている（全体 8.36枚増*、男子6.75枚*、女子 9.29枚増**），それ以外はすべて差があるとはいえない。

○ 各類型の比較 上昇型・安定型・ギクシャク型の三つの型の比較を行う。

＜切断所要時間＞ 全体では1回目は、上昇型は安定型より1.61秒多く（***），ギクシャク型より1.14秒多い（*）。10回目になると三つの型は、いずれも差がなくなっている。男女別では、いずれの型も1回目・10回目ともに男女差があるとはいえない。

＜切断枚数＞ 上昇型の女子は10回目では男子より16.25枚多く（**），それ以外はすべて差があるとはいえない。

2. 包丁音について

1) 包丁音間隔

包丁で被切断物を切断してしまってから次の切断が終るまでを包丁音間隔といい、時間で表わす。包丁音間隔の測定は前述（P50のデータ処理法参照）のとおりである。毎回の実験の包丁音間隔の平均値は、1切片切断所要時間の平均値と、ほとんど同じであるため省略する。

＜練習過程における包丁音間隔の変化＞

実験群の中から1回目の作業で包丁音間隔の標準偏差値の小さい被験者について、練習過程に

おける包丁音間隔の変化をみる (図14)。1回目から3回目までは包丁音間隔は一定せず、標準偏差値も大きい。4回目から6回目になると包丁音間隔は齊一化し、標準偏差値も小さくなる。7回目から10回目になるとブロッキングが表われてくる。これは同一作業が長期間続くことにより、緊張の持続によっておこる心理的疲労の表われであることがわかる。

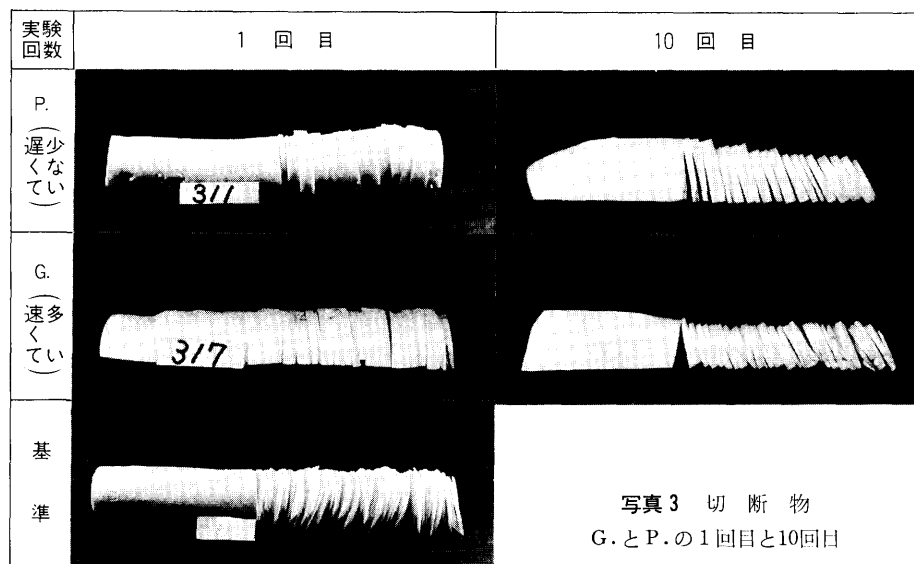
2) 包丁音の強さ

切断の際、包丁がまな板にあたるときの音の強さをいう。包丁音の強さについては、男女別ではE群は1回目・10回目ともに男女差があるとはいえない。C群は1回目には男子のほうが強い (***) が、10回目は男女差があるとはいえない。

今回の実験では、どの被験者にも包丁音間隔・包丁音の強さともに、リズムができるまでには至らなかった。

3. 切断物について

切断物の厚さ・そろい方について、5段階評価を行ったものを点数化すると次のようである。厚さについてはE群は1回目3.00、10回目3.10で1回目と10回目との差があるとはいえない。C群は1回目3.35、10回目2.52で10回目のほうが悪くなっている (0.83減***)。そろい方については、E群は1回目2.65、10回目2.85、C群は1回目2.31、10回目3.21で両群とも10回目のほうがよくなっている (E群0.20増**, C群0.90増***)。なお厚み・そろい方とも1回目も10日もE群とC群との差があるとはいえない。



B 事例研究

<グループについて>

実験群について、1切片切断速度が速く、切断枚数の多いもの (Gグループ $G_1 \cdot G_2 \cdot G_3 \cdot G_4$) と、1切片切断速度が遅く、切断枚数の少ないもの (Pグループ $P_1 \cdot P_2 \cdot P_3$) について諸要因

台, ストップウォッチ 1個

- 注) 1. 教室の入口のドアを閉め, 外部から室内が見えないようにする。
 2. まな板は, 調理台の上に湿ったもめんの日本手拭2枚を敷き, その上に置く。
 3. マイクロフオンは調理台の上に乾いた薄いもめんの布8枚を重ねた上に, まな板から約15cm離して置き, 厚紙で作成したフードで覆う。

2) 手続き

a. 被験者 被験者をランダムに実験群と対照群に分け, それぞれ男女10名ずつとする。

b. 実験群は第1週～第10週まで毎週1回ずつ定期的に切断作業を行う(10回)。対照群は, 第1週と第10週に実験群と同じ日に行う(2回)。

c. 実験順位は第1週・第10週は対照群を先に, 次いで実験群の順に行う。実験群及び対照群の被験者の作業順位は次のようにする。対照群は第1週で作業した順位と同じ順位で第10週も行う。実験群は第2週以降は1番目に作業するものを第1週で第1番目に作業したものより, 2人ずつずらせて行わせ, 全実験期間を通じて全員が, ほぼ同一条件のもとに作業ができるよう配慮した。

d. 毎回の実験方法 1人ずつ実験場に呼び入れて行う。なお第1回作業開始の前日に被験者全員に, 実験の趣旨・方法を教示し, とくに実験期間中は, 実験で切断作業を行う以外はいっさい練習してはいけないことを強調した。

◎ 1回目は作業開始前に, 面接により後述の事項について質問(a)を行ない, その直後に切断作業を行なわせた。なお, 切断作業開始直前に実験者が作業についての教示を行なった。

◎ 2回目以降は毎回作業開始直前に, 実験者が作業についての教示を1回目に行ったと同様に, 復習的に行ない, 作業終了後別室で実験補助者が面接により, 作業の感想などについて質問(b・c)を行なった。

教示及び質問事項

<作業開始直前に行なった教示>

今日はこれから, この包丁(三徳包丁提示)で, だいこんを切ってもらいます。

- この包丁を使って, あなたが, いちばん切り易い方法で, このだいこんを端から, こんなふうに薄く(約1mmの厚さに切った実物を提示)切ってください。こんなに薄く切れなかったら, あなたの切れる薄さで切ってください。
- 手を切らないように落ちついて, ふつうの速さで切ってください。
- 私が「よーい, はい」と言ったら切り始めてください。「はい, 止め」と言ったら切るのを止めます。「止め」と言うまでは切り続けます。わかりましたか。
- それでは包丁を持って用意をしてください(包丁を持たせて, かまへの姿勢をとらせる)。

質問事項

表1 被験者の内わけ 人数

	実験群 (E群)	対照群 (C群)
男	10(1)	10
女	10	10
計	20	20

注) ()の数字は左効きのもので総数に含まれる。

<質問 a——1 回目に作業開始前に行なった質問事項>

1. 包丁作業経験の有無
2. 三徳包丁使用経験の有無（実物提示）
3. だいこん切断経験の有無

<質問 b——2 回目～9 回目に作業終了後に行なった質問事項>

1. だいこん切断作業の感想
2. 切断の評価について、前回との比較（前回と比較して上手に切れたと思うか、下手に切れたと思うか、変らないと思うか）
3. 切断作業に対する興味
4. 工夫して切ったかどうか（工夫したものについては、工夫の仕方について）
5. 家庭での練習の有無

<質問 c——10 回目の作業終了後に行なった質問事項>

2 回目～9 回目に行なった質問事項に次の 5 項目を追加する。

1. 好きな教科・嫌いな教科
2. 好きな運動・嫌いな運動
3. 鉛筆を削る方法
4. 母親の職業の有無
5. 母親の料理に対する関心度など

3) 実施者 実験者 1 名, 実験補助者 5 名

4) 切断作業実施方法

- a. 被験者を所定の位置に立たせ、被切断物をみせて教示を行う。
 - b. 包丁を持たせ、かまえの姿勢をとらせる。
 - c. 「よい、はい」の合図で作業を開始させ、被切断物を端から 10 cm の長さ切断させ、所定の長さを切断し終わったら「はい、止め」の合図で作業を終わらせる。
- 切断物は個別にポリ袋に入れて持ち帰る。

5) 記録法・データの処理法

<記録法> 被験者の切断作業の実態（作業動作・包丁音・切断所要時間）を V.T.R. で記録し、なお包丁音はテープレコーダーを、切断所要時間はストップウォッチを併用する。

<データの処理法について>

a. 包丁音の間隔及び強さについて

録画及び録音したものを再生し、各個人の包丁作業を確認した後、切断所要時間・包丁音の間隔及び強さについて、実験期間中の経過をみる。

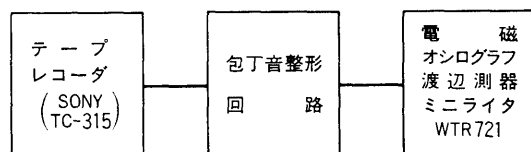


図2 包丁音図示化ブロックダイアグラム

包丁音は、マイクロフォンを通じて録音したものを再生し、その波形を積分し、さらにパルス巾に変換した。包丁音間隔については、パルス巾変換出力を電磁オシログラフ（紙送り速度 10 mm/sec.）に記録したものから直接測定した。一方、包丁音の強

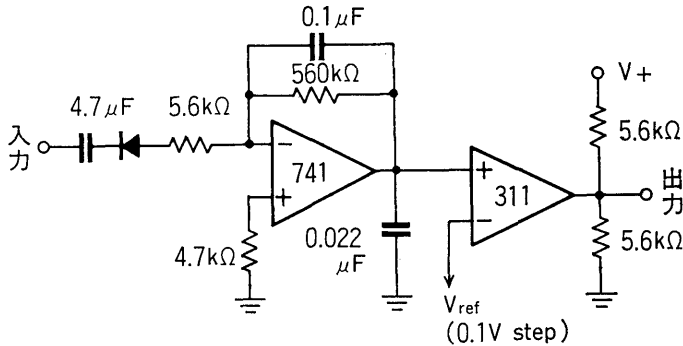


図3 包丁音整形回路

さについては、パルス巾をユニバーサル・カウンタとデジタルプリンタの出力によって、その強弱を測定した。

b. 切断物について

- ◎ 切断枚数を数え、完全切片・立ち消え切片・連鎖切片に分類する。立ち消え切片とは包丁の切れ刃が外側に傾斜するために、まな板に包丁が到達するまでに切断が終了した切片をいう。連鎖切片とは1枚ずつ切り離せていない切片をいう。
- ◎ 切断枚数と包丁数との関係を見る。
- ◎ 切断物1枚の厚さ・厚さのそろい方について、それぞれ5段階評価を行う。評価は筆者及び他の2名（実験期間中同一人で行う）が合議で行った。

2. 被験者

京都市立小学校3年生児童男女各20名

<被験者の概要>

1) 切断作業経験 全体の約52.2%が切断経験があるが、いずれも未熟である。三徳包丁使用経験者は全体の約32.5%，だいこん切断経験者は約10%で、いずれも著しく少ない。

2) 切断作業に対する情緒 1回目の作業で「おもしろい」と答えたものは23名(約57.5%)で、それ以外のものは「こわい・ドキドキする」などであるが、2回目には、おもしろくなるものが増え、10回目では4名（実験群1名、対照群3名）を除き全員（90%）が「おもしろかった」と答えている。この4名のうち2名（実験群・対照群各1名）は、1回目も不安感をもっていたものである。とくに実験群の1名は、3回目から5回目までは興味を示しているが、それ以後は興味を示していない（事例研究で後述する）。なお、残る対照群の2名は1回目は興味をもっていたにもかかわらず10回目には「おもしろくない」と答えている。また作業に対する好き嫌いは、1回目では「嫌い」なものが1名あるが、10回目には、いずれも「おもしろい」に変っている。作業に対しては終始全員が「またやってみたい」と積極的な意欲を示している。作業を「むづかしい」と思うものは、1回目には8名(20%)あるが、10回目には「切りやすい」と答えている。しかし1回目には「むづかしいともやさしいとも思わない」と答えたものの中に、10回目で「切りにくい」「かたい」と答えているものがある。

料理をつくるのを手つだった経験のあるものが23名(約57.5%), 其中で「料理づくりが好き」と答えたものが19名(約82.6%, 男子7名, 女子12名)で女子のほうが多い。

3. 期日・場所

- 1) 期日 昭和54年5月11日～7月13日
- 2) 場所 京都市立小学校家庭科教室

III 結果と考察

A. 実験過程について

1. 切断所要時間と切断枚数

1) 1切片切断所要時間 図4は被切断物10cmを切断する際、1切片の切断所要時間を表わしたものである。

実験群について <全体>では1回目から3回目までは急速に速く(1回目～2回目 0.56秒減**, 1回目～3回目 0.86秒減***) になっているが, 3回目～10回目は切断速度に差があるとはいえない。これは3回目から一応自分なりのタイプが形成されると判断することができる。そしてその後は, 速くなったり遅くなったりしながら, 10回目までその状態が続いている。<男女別>では, 3回目～6回目及び10回目は男女差があるとはいえず, 他は男子のほうが速い(*)。なお5回目は男女の値が, きわめて接近しているが, これは次のような情勢変化の影響によるものではないかと推察される。

● 5回目の実験において環境事情が1回目～4回目と異なる点

- a. この週(5回目)から実験開始時刻が早くなり, 5時限の授業と併行して行う。
- b. 天候が雨天である。
- c. 天候の都合で, この日の5時限の授業は体育館でドッジボールの試合が男女別々に行われた。なお体育館では他の学級の児童も, マット運動をしていて, 体育館は他の学級と共同使用で狭かった。また体育館から実験場まで少し距離があった。

以上のことから, 当日児童に及ぼした影響の主な要因となるものは, 天候と授業内容ではないかと思われる。とくに体育館におけるドッジボールの試合のために, それまでに行ってきた実験時の状態より児童が興奮した状態にあったのではなかろうか。そうした状態が, このような結果となって表われたのではないかと推察される。なお参考のために, これ以降の5時限の学習内容をみると次のようである。6回目は雨天, 体育館で授業(球技——試合ではない)。7回目～10回目はホームルームで作文・課題学習などであった。

対照群について 全体では10回目のほうが速く(0.38秒減**), 男女差はいずれもあるとはいえない。

<実験群と対照群との比較>

1回目と10回目それぞれについて実験群(E群)と対照群(C群)とを比較すると, 1回目は両群の差はなく, 10回目になるとE群^{注1)}のほうがC群より1切片切断所要時間は速くなっている(0.83秒減**)。注1) 今後E群・C群という。注2) 切断所要時間という。またE群・C群それぞれ

について1回目と10回目とを比較すると、いずれも10回目のほうが速くなっている（E群 0.99秒***, C群 0.38秒**）。

2) 切断枚数 E群について <全体>では1回目から2回目は急速に切断枚数が多くなっているが(5.15枚増***), その後は多くなったり少なくなったりしながら10回目まで続く。<男女別>では、6回目～8回目及び10回目は、それぞれ女子のほうが多く(6回目 6.86枚増***, 7回目 9.5枚増*, 8回目 10.4枚増*, 10回目 13.0枚増*), それ以外は男女差があるとはいえない。C群について <全体>では1回目と10回目とは差があるとはいえない。また<男女別>では、1回目は女子のほうが多いが(11.8枚増*)10回目は差があるとはいえない。E群とC群とを比較すると、1回目は両群に差があるとはいえず、10回目はE群のほうがC群より多い(10.5枚増**)。また、E群・C群それぞれについて1回目と10回目とを比較すると、E群は10回目のほうが多く(9.4枚増***) C群は差があるとはいえない。

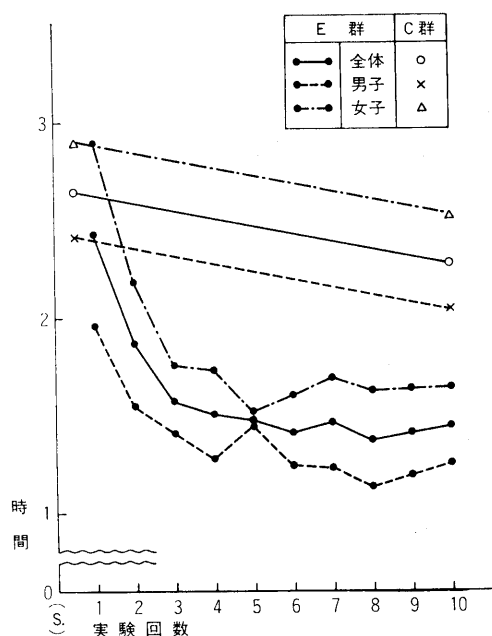


図4 1切片切断所要時間(平均値)
——実験群・対照群別, 全体・男女別

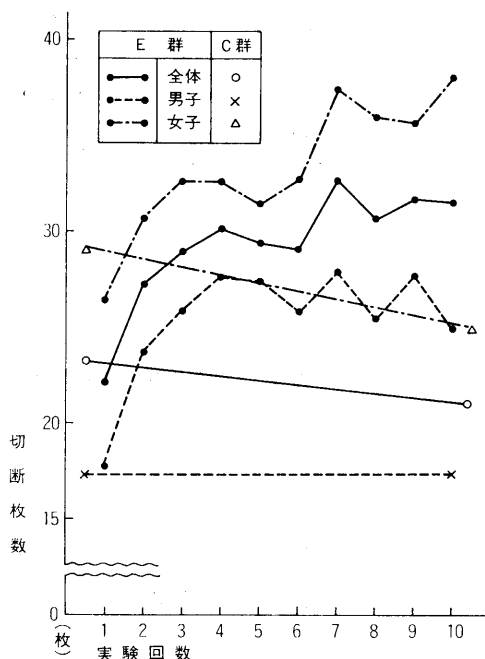


図5 切断枚数(平均値)
——実験群・対照群別, 全体・男女別

3) 相関関係について

表2・表3は、1回目と2～10回目の各実験回数との相関関係を切断所要時間と切断枚数についてみたものである。切断所要時間については、E・C群とも全体及びE群の男子の9回目10回目、女子の10回目との相関関係以外は、すべて高い。切断枚数については、E・C群とも全体・男子・女子すべて相関関係は高い。

表4・表5は、10回目と9～1回目の各実験回数との相関関係を切断所要時間と切断枚数についてみたものである。切断所要時間におけるE群の女子の10回目と3回目との相関関係以外はす

表 2 相関係数：実験の 1 回目と 2～10 回目の各回数との相関係数
— 1 切片切断所要時間—

群 性 別	回数	E				
		1・2	1・3	1・4	1・5	1・6
男		0.829***	0.519	0.573	0.725*	0.723*
女		0.534	0.847**	0.571	0.712*	0.690*
計		0.728***	0.756***	0.652**	0.609**	0.747*

群 性 別	回数	E				C
		1・7	1・8	1・9	1・10	1・10
男		0.414	0.488	0.370	0.330	0.902***
女		0.570	0.513	0.586	0.354	0.950***
計		0.630**	0.627**	0.602**	0.469*	0.928***

注) 相関係数検定の結果有意水準を次のように表わす。

*... 5% **... 1% ***... 0.1% 水準で有意であることを示す。

表 3 相関係数：実験の 1 回目と 2～10 回目の各回数との相関係数
— 一切断枚数—

群 性 別	回数	E				
		1・2	1・3	1・4	1・5	1・6
男		0.703*	0.767*	0.863**	0.677*	0.894***
女		0.882***	0.868*	0.922***	0.735*	0.911***
計		0.858***	0.837***	0.892***	0.700***	0.919***

群 性 別	回数	E				C
		1・7	1・8	1・9	1・10	1・10
男		0.808***	0.730*	0.515	0.581	0.670*
女		0.908***	0.832**	0.913***	0.658*	0.641
計		0.868***	0.819***	0.780***	0.700***	0.742***

表 4 相関係数：実験の10回目と9～1回目の各回数との相関係数
—1切片切断所要時間—

性 別	群 回数	E				
		10・9	10・8	10・7	10・6	10・5
男		0.947***	0.839**	0.818***	0.760*	0.701*
女		0.627	0.520	0.585	0.631	0.670*
計		0.819***	0.756***	0.760***	0.740***	0.624**

性 別	群 回数	E				C
		10・4	10・3	10・2	10・1	10・1
男		0.849**	0.657*	0.350	0.330	0.902***
女		0.826**	0.382	0.716*	0.354	0.950***
計		0.862***	0.569*	0.632**	0.469*	0.928***

表 5 相関係数：実験の10回目と9～1回目の各回数との相関係数
—一切断枚数—

性 別	群 回数	E				
		10・9	10・8	10・7	10・6	10・5
男		0.920*	0.703*	0.891***	0.589	0.736*
女		0.815*	0.832**	0.721*	0.686*	0.759*
計		0.853***	0.826***	0.843***	0.716***	0.733***

性 別	群 回数	E				C
		10・4	10・3	10・2	10・1	10・1
男		0.807**	0.685*	0.620	0.581	0.670*
女		0.694*	0.612	0.504	0.658*	0.641
計		0.735***	0.679**	0.607*	0.700***	0.742***

表 6 相関係数：1 切片切断所要時間と切断枚数との相関係数

群 性別	回数	E					
		1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目	6 回目
男		-0.131	-0.175	0.464	0.640	0.528	0.581
女		0.480	-0.284	0.234	-0.048	0.280	-0.005
計		0.421	-0.043	0.397	0.304	0.428	0.343

群 性別	回数	E				C	
		7 回目	8 回目	9 回目	10 回目	1 回目	10 回目
男		0.516	0.642*	0.582	0.654*	0.263	0.714*
女		-0.145	0.368	-0.072	0.067	0.369	0.704*
計		0.387	0.634**	0.321	0.489*	0.367	0.716***

べて高い。

表 6 は 1 切片切断所要時間と切断枚数との相関関係をみたものである。E 群については、全体・男子・女子とも一定の傾向はみられない。C 群については、1 回目は低い、10 回目は相関関係は高い。

4) 切断枚数の「多いもの」と「少ないもの」との比較

図 6・図 7 は 1 回目の作業で切断枚数の多いものと少ないものとに E 群の被験者を分類し、切断所要時間と切断枚数について、両者を比較したものである。ここでは 1 回目と 10 回目との比較について述べる。(以降切断速度別 5) 6)、熟達の類型別 7) 及び各類型の比較についても 1 回目と 10 回目について述べる。)

＜切断所要時間＞ 全体では切断枚数の「多いもの」も「少ないもの」も、10 回目のほうが切断所要時間は少なくなっている（「多」0.89 秒減*、「少」0.96 秒減**）。また 1 回目も 10 回目も「多いもの」と「少ないもの」との差はあるとはいえない。男女別では「多いもの」は女子のほうが、「少ないもの」は男子のほうが、それぞれ速い（「多」1.56 秒減*、「少」1.22 秒減*）。

＜切断枚数＞ 全体では「多いもの」も「少ないもの」も 10 回目のほうが切断枚数は多くなっている（「多」7.3 枚増*、「少」11.6 枚増*）。また 10 回目は「多いもの」と「少ないもの」との差があるとはいえない。男女別では「多いもの」も「少ないもの」も、女子は 10 回目のほうが多く（「多」7.4 枚増*、「少」15.8 枚増*）、男子は 1 回目と 10 回目との差があるとはいえない。

5) 切断速度の「速いもの」と「遅いもの」との比較

図 8・図 9 は 1 回目の作業で 1 切片切断所要時間の速いものと遅いものとに E 群の被験者を分類し、切断所要時間と切断枚数について両者を比較したものである。

＜切断所要時間＞ 全体では「速いもの」も「遅いもの」も 10 回目のほうが 1 回目より切断所

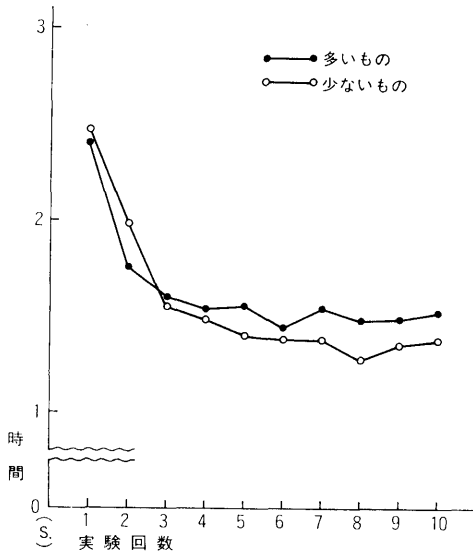


図6 切断枚数の「多いもの」と「少ないもの」との比較——1切片切断所要時間(実験群・全体)

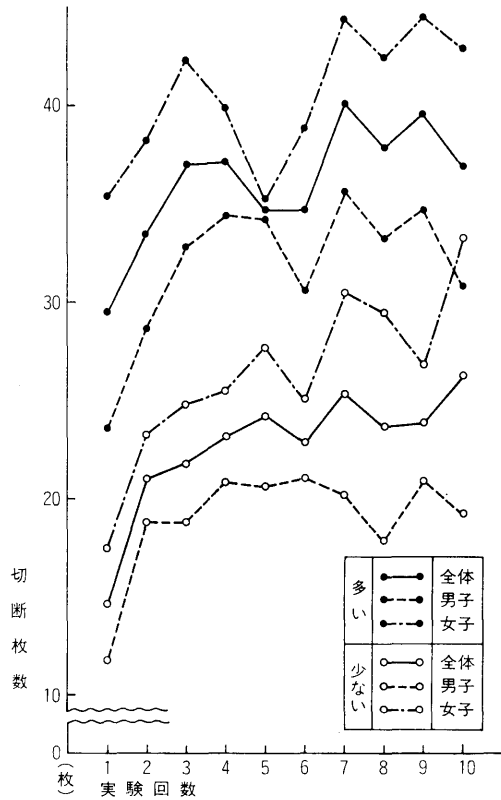


図7 切断枚数の「多いもの」と「少ないもの」との比較——切断枚数(実験群・全体・男女別)

要時間は少ない(「速」0.48秒減**,「遅」1.61秒減**)。また10回目は「速いもの」と「遅いもの」との差があるとはいえない。男女別では「速いもの」は男女とも10回目のほうが少なく(男0.43秒減**,女0.55秒減*),「遅いもの」は女子は10回目のほうが少なく(1.97秒減**),男子は1回目と10回目との差があるとはいえない。また1回目と10回目について「速いもの」は1回目も10回目も男子のほうが女子より少なく(1回目0.76秒減**,10回目0.64秒減*),「遅いもの」は1回目は男子のほうが少ない(6.95秒減*)が10回目になると男女差があるとはいえない。

<切断枚数> 全体では「速いもの」も「遅いもの」も10回目のほうが切断枚数は多い(「速」8.36枚増*,「遅」10.78枚増***)。また1回目も10回目も「遅いもの」は「速いもの」より多い(1回目10.21枚増*,10回目12.63枚増*)。男女別では「速いもの」は男女とも1回目と10回目との差があるとはいえない。「遅いもの」は男女とも10回目のほうが切断枚数は多い(男11.25枚増*,女子10.4枚増*)。なお1回目・10回目それぞれについてみると、「速いもの」の枚切断数は1回目では男女差はほとんどなく(女子1枚増),10回目になると女子のほうが9.14枚多くなっているが,検定の結果は差があるとはいえない。「遅いもの」は1回目も10回目も女子のほうが多い(1回目16.05枚増*,10回目15.2枚増*)。

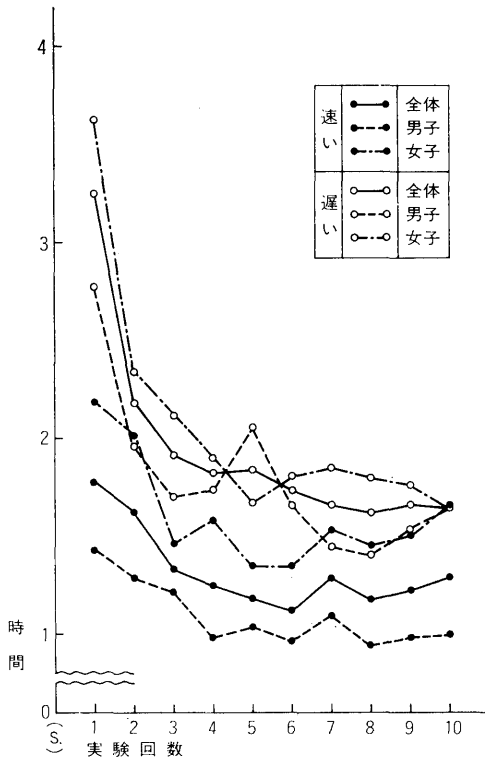


図8 切断速度の「速いもの」と「遅いもの」との比較——1切片切断所要時間(実験群・全体・男女別)

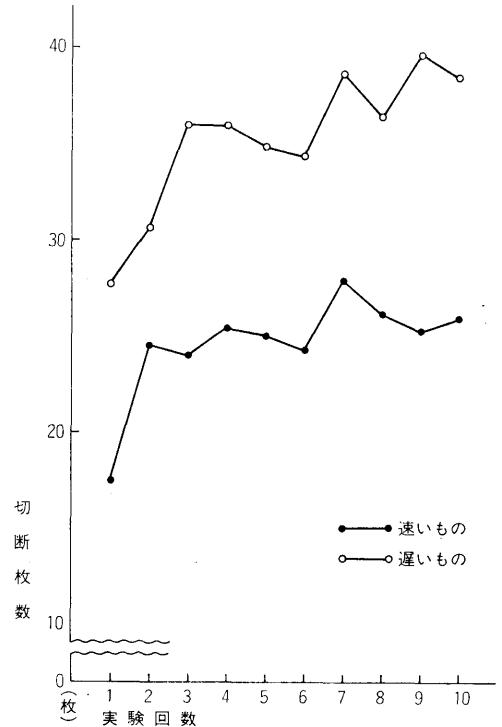


図9 切断速度の「速いもの」と「遅いもの」との比較——切断枚数(実験群・全体)

6) 切断速度と切断枚数との関係

1回目の作業の切断速度の「速いもの」と「遅いもの」及び切断枚数の「多いもの」と「少ないもの」とを組みあわせると、「速くて多いもの(速・多)」「速くて少ないもの(速・少)」「遅くて多いもの(遅・多)」「遅くて少ないもの(遅・少)」の四つの型に分類できる。図10・図11は以上の四つの型について、切断所要時間と切断枚数について比較したものである。

＜切断所要時間＞ 全体では「速・多」は1回目と10回目との差があるとはいえず、それ以外のものは10回目のほうが切断所要時間は少なくなっている(「速・少」0.623秒減**、「遅・多」1.32秒減*、「遅・少」2.18秒減**)。男女別では「遅・多」の女子は10回目のほうが少なく(1.81秒減*)、これ以外のものには男女差があるとはいえない。

＜切断枚数＞ 全体では「速・少」と「遅・多」は、いずれも10回目のほうが切断枚数は多く(「速・少」11.7枚増*、「遅・多」10.5枚増**)、それ以外は差があるとはいえない。男女別では「遅・多」の女子は10回目のほうが多く(8.8枚増*)、それ以外は、いずれも差があるとはいえない。

7) 熟達の類型別の比較

被験者の熟達の状態を切断所要時間の観点から上昇型(a型)、安定型(b型)、ギクシャク型

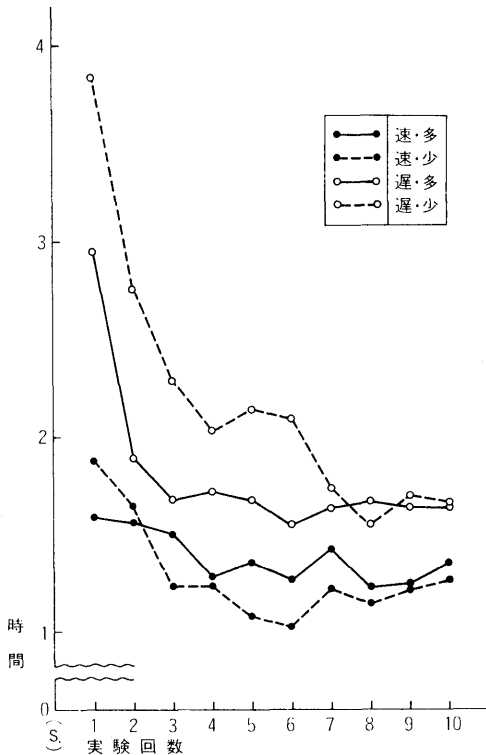


図10 切断速度と切断枚数との組み合わせによる類型別の比較——一切片切断所要時間(実験群・全体)

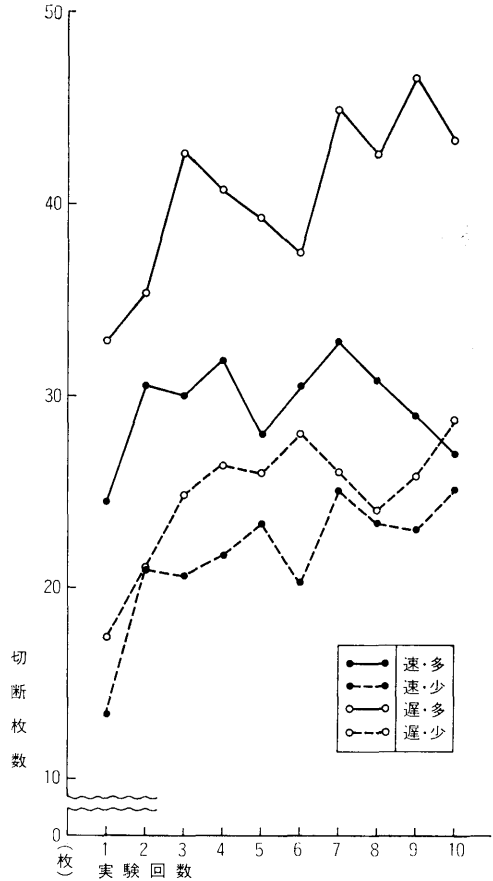


図11 切断速度と切断枚数との組み合わせによる類型別の比較——切断枚数(実験群・全体)

(c型)の三つの型に分類する。

- ◎ 上昇型 1回目から3回目までは切断所要時間は急速に少なくなり、3回目には一応自分なりの型ができると、それ以後は余り変化がないもの
- ◎ 安定型 1回目から10回目まで切断所要時間にあまり変化がないもの
- ◎ ギクシャク型 1回目から10回目まで切断所要時間が速くなったり、遅くなったりを繰り返して一定しないもの

図12・図13は以上の三つの型について、切断所要時間・切断枚数について比較したものである。

＜切断所要時間＞ 全体では上昇型は10回目のほうが切断所要時間は少なく(1.56秒減***), 安定型・ギクシャク型は1回目と10回目との差があるとはいえない。男女別では上昇型の女子は、1回目より10回目のほうが少なくなっていて(1.64秒減**), 男子は差があるとはいえない(5%水準に近い)。

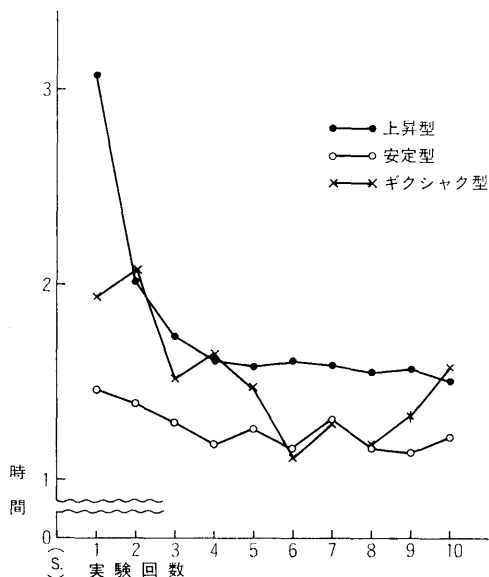


図12 熟達の類型別の比較——1切片切断所要時間（実験群・全体）

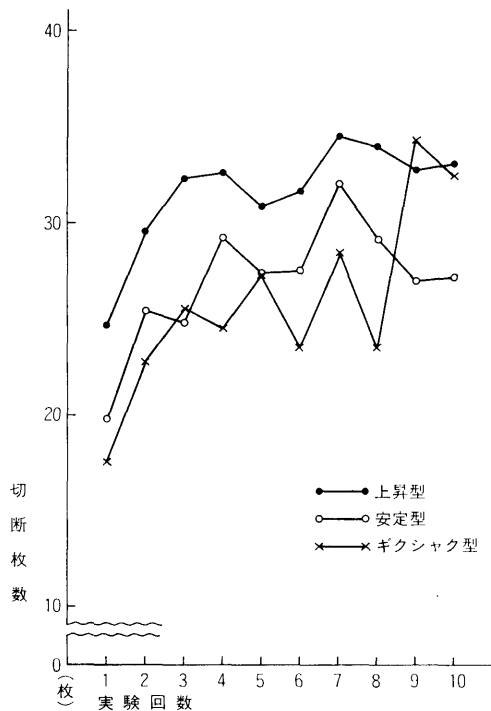


図13 熟達の類型別の比較——切断枚数（実験群・全体）

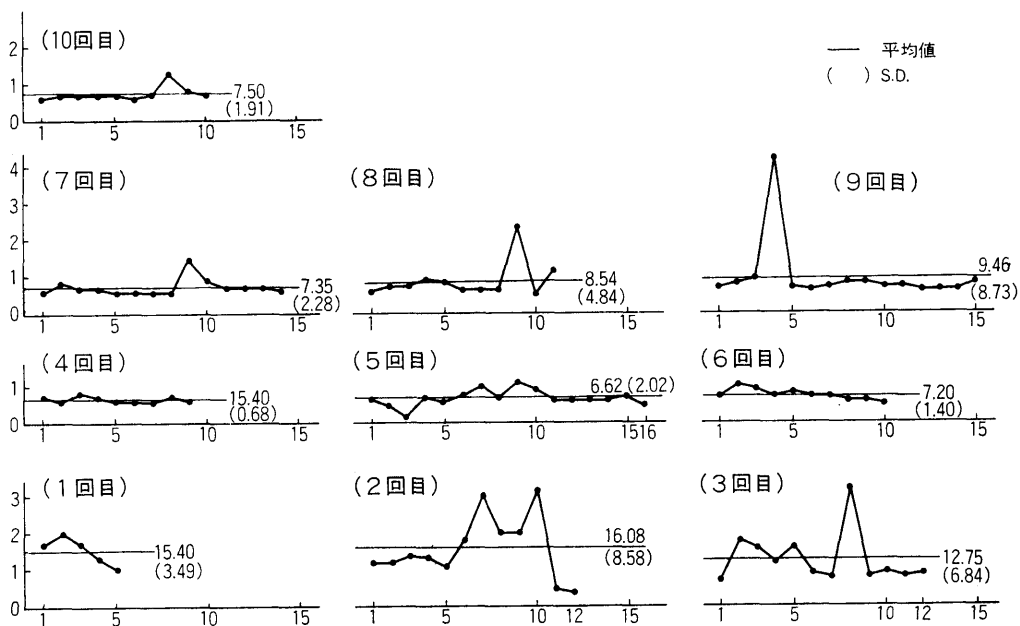


図14 包丁音間隔（S.D.の小さいものについて、その練習過程における変化）

注）横軸は包丁音間隔，縦軸は所要時間（単位秒）をあらわす。

を検討した。その結果は次のとおりである。なお、 $G_4 \cdot P_3$ は女子、 P_2 は左効き（包丁・はさみ・鉛筆・ボール投は左手、箸は両手）である。Gグループ・Pグループそれぞれの共通点について比較すると次のようである。

1. 1切片切断所要時間の標準偏差値（S.D.）

1回目から10回目までの各個人の切断所要時間の標準偏差値はGグループは小さく（0.153～0.318）、Pグループは大きい（3.666～5.249）。

2. 三徳包丁を使用して切断作業経験のあるものは、Gグループは4人中3人（ G_3 は経験なし）、Pグループは3人中1人（ P_3 ）である。

3. 切断作業に対する情緒・意欲

Gグループは全員が1回目から実験期間中を通じて「おもしろい」「作業はやさしい・或はむつかしいと思わない」という気持をもっている。Pグループは1回目は「こわい」「むつかしい」「ドキドキする」が、2回目から「おもしろい」「楽しい」に変化している。また「また、やってみよう」という積極的な意欲は、G・P両グループとも持っている。

4. 教科・運動の好き嫌い

好きな教科は、Gグループでは体育・図工・音楽、Pグループでは理科・算数・体育（ P_1 ）で、嫌いな教科は、Gグループでは理科・算数・国語、Pグループでは国語・理科・音楽（ P_1 ）をあげている。Gグループは好きな教科と嫌いな教科とが対照的であるが、 P_1 は必ずしもそうではない。運動については、好きなものは球技・跳び箱・水泳など、嫌いなものは鉄棒が多く、両グループに共通しているように思われる。

5. 切断物

Gグループは10回目になっても切片の厚さのそろい方はよくないが、Pグループは比較的そろうようになっている（仮に5段階評価を点数化すると、その平均値は、Gグループは3.2、Pグループは4.2である）。これはPグループは、ていねいに切っているためと思われる。切断枚数に対する完全切片数の割合は、Gグループは73.29%（1人の10回の平均値の4人の平均値の百分比）、Pは91.51%である。またGグループには連鎖切片が多く、また連鎖数の多いものもある（3連・4連）。Pグループには連鎖切片は少なく、連鎖の数も少ない（2連）。また、Gグループには包丁をまな板に到達させるまでに、こじため、途中で割れている切片も、たまにある。Pグループは包丁が、まな板上に、ほぼ垂直に到達している。

6. 包丁作業

包丁の動きの型²¹⁾は、Gグループは1回目は G_4 を除き全員が垂直型（E型）であるが、回数が進むにつれて、 G_1 以外は水平型や傾斜型に近いものに変化している。 G_1 は終始垂直型であるが、この垂直型は刃先を水平よりやや上にあげてかまえ、手首を支点にして刃先を下におろして切っていることが多く、たまに切断の途中で包丁をこじめることもある。Pグループでは、垂直型または垂直型と往復型の組み合わせであり、 P_2 以外は1回目から10回目までの包丁の動きの型は、それぞれ変化していない。 P_2 は7回目からH-F型（水平型と引き型の組み合わせ型——僅かに包丁を前方に滑らすように押し出している程度だが）に変化している。

包丁の持ち方は、主として、C型²¹⁾（にぎり型）またはD型（親指型）である（ G_4 を除く）。

1 回目から10回目まで、各人それぞれ一定しないが (G₃ は終始 C 型である)、P グループでは全員がそれぞれ、ほぼ一定した持ち方をしている。包丁の刃の使用部位は、G・P とも全員が切れ刃の中央または元刃 (包丁の柄に近い部分) の部位を使用している。

7. 熟達の類型

G グループは、安定型 3 名、ギクシャク型 1 名である。P グループは全員上昇型である。

以上のことから G グループと P グループとの類似点は、1) 切断作業に対する情緒は、2 回目以降は「おもしろい・楽しい」「また、やってみよう」など意欲的である。

2) 好きな運動は球技・跳び箱・水泳などである。3) 包丁使用部位は、切刃の中央または元刃である。これら以外のものは、いずれも対象的である。とくに G グループは切断速度は速く、切断枚数も多いが、切断物のできばえはよくない。P グループは切断速度は遅く、切断枚数も少ないが、完全切片が多く、丁寧に切断作業が行われていると判断でき、教示の方法如何によっては切断速度が速くなるのではないと思われる。なお学業成績とは関係があるようには思われない。

<個人について>

1 回目の切断作業に不安感をもっていて、10回目でもなお興味をもたない児童 (N—女子) について

N は切断作業経験・三徳包丁使用経験・だいこん切断経験のすべてをもっていない。また家庭で料理作りを手伝った経験もない。好きな教科は理科、嫌いな教科は算数、好きな運動は跳び箱、嫌いな運動はドッジボールである。実験期間中近所のおばさんに包丁の持ち方などを教えてもらったことがあると本人が言っている。切断速度と枚数別の類型では「速くて少ない」型に、熟達の類型では上昇型に所属している。

切断所要時間 (1 回目～10回目の平均値) は 1.41 秒、S.D. は 0.3165 である。切断枚数は 21.8 枚、S.D. は 3.572 である。包丁使い²¹⁾は 1 回目は E 型 (垂直型) であったが、10回目には H-F 型に変化している。切断物については、むらがあって「厚さ」「そろい方」ともに、よくなく「中」よりやや悪い。自分でも「上手に切れない」と言っている。切断物のできばえが思わしくないために、他の被験者のように興味もてるようにならなかったのかと推察する。

IV 一般的考察

本研究は包丁による切断作業の練習効果があるかどうかを切断所要時間・切断枚数・包丁音・切断物の評価の観点から判断するために、京都市立小学校の 3 年生児童 (男女) を対象として実験を行ったものである。

児童の包丁作業について 包丁による切断経験のある児童は約 52.5% で、いずれも未熟である。三徳包丁使用経験のあるものは、約 32.5%、だいこん切断経験のあるものは約 10% で、いずれもきわめて少ない。

切断作業についての情緒は、1 回目で興味をもったものは、約 57.5% で、それ以外のものは不安・恐怖心をもっているが、2 回目から、おもしろくなるものが増え、10 回目では 4 名を除き全員が興味をもつようになり、作業に対して全員が積極的な意欲を示している。

実験結果について

A. 実験群

1. 1切片切断所要時間 全体では1回目から3回目までは切断速度は速くなるが、それ以後は自分なりの型ができ、若干速くなったり遅くなったりしながら、その状態が10回目まで続いてゆく。男女別では1回目では男子は女子より切断速度は速いが、10回目になると男女差があるとはいえない。

2. 切断枚数 全体では1回目から2回目までは切断枚数が急に多くなるが、その後は若干多くなったり少なくなったりしながら、その状態が10回目まで続く。男女別では1回目は男女差があるとはいえないが、10回目になると女子のほうが男子より切断枚数は多くなる。

3. 相関関係

切断所要時間及び切断枚数について、1回目と2～10回目及び10回目と9～2回目との相関関係は、E・C群とも全体・男子・女子ともに、概して高い。また切断所要時間と切断枚数との相関関係は、E群については一定の傾向はみられない。C群については1回目は低いが10回目は高い。

4. その他

1) 1回目で切断枚数の「多いもの」と「少ないもの」別及び切断速度の「速いもの」と「遅いもの」別に、全体についてみると、いずれも1回目より10回目のほうが切断速度は速く、切断枚数も多くなっている。10回目では切断枚数の「多いもの」も「少ないもの」も切断時間・枚数ともに差があるとはいえない。また、切断速度の「速いもの」と「遅いもの」とに切断所要時間の差があるとはいえない。

2) 熟達の類型別では、全体では1回目は上昇型は安定型・ギクシャク型より切断所要時間は遅く、切断枚数はいずれの型も差があるとはいえない。10回目になると切断所要時間・切断枚数とも3類型間に差があるとはいえなくなっている。また、男女差は上昇型では10回目に女子のほうが男子より切断枚数は多いが、それ以外はすべて差があるとはいえない。

5. 包丁音 包丁音の間隔については、1回目の切断作業で標準偏差値の小さいものについてみると、1回目から3回目までの包丁音間隔は一定せず、標準偏差値も大きい。4～6回目になると斉一化し、7～10回目になるとブロッキングが表われてくる。今回の実験では包丁音間隔のリズムが形成されるまでには至らなかった。また包丁音の強弱については、一部を除き男女差があるとはいえない。

B. 対照群

1. 切断所要時間・切断枚数 全体では切断所要時間については、1回目より10回目のほうが少なくなっている。切断枚数については、1回目と10回目との差があるとはいえない。また、切断時間・切断枚数ともに10回目には男女差があるとはいえない。

2. 相関関係 1回目と10回目との相関関係は、切断所要時間については全体・男子・女子ともに0.1%水準で有意である。また切断枚数については、全体及び男子にそれぞれ相関関係がある(全体*** 男子*)。

C. 実験群と対照群との比較

切断所要時間・切断枚数ともに1回目ではE群とC群との差があるとはいえず、10回目になる

とE群はC群より切断時間は速く(1.33秒減**), 切断枚数も多く(10.5枚増**)になっている。切断物については、厚さ・そろい方ともに両群に差があるとはいえない。また、包丁音の間隔及び強さについても、両群ともリズムが形成されるまでには至らなかった。

事例研究 切断速度が速く切断枚数の多いもの(Gグループ)と切断速度が遅く切断枚数の少ないもの(Pグループ)について詳細に検討を行った。G・P両グループの類似点は次のとおりである。1) 切断作業に対する情緒は意欲的である。2) 包丁使用部位は、切刃の中央または元刃である。相違点はGグループは切断物のできばえはよくない。Pグループは完全切片が多く、丁寧に切断作業が行われていると判断される。

結 論 小学校3年生の児童に正しい包丁の持ち方・包丁の動かし方などの指導なしに、約2か月間に10回の練習を行わせた。その結果、児童の包丁作業の熟達は切断所要時間・切断枚数など作業の量的観点からは、大いに効果があった。しかし切断物のできばえや包丁音など、作業の質的観点からは著しい効果はみられなかった。

とくに包丁音については、間隔・強弱ともにリズム形成が行われるまでには至らなかった。以上のことから、児童は日常生活の中で、切断作業を経験し、自分なりの方法でそれを反復学習することによって、或る程度までは熟達することがわかった。すなわち、こうした経験の蓄積が発達である。したがって、この発達を助け学習効果をより高めるために、学校では適切な教示のもとに学習させるよう指導する必要がある。

<今後の課題>

今回は児童に自分なりの方法で練習を行わせて、その効果を知ることができたが、今後は教育の方法によってどのような結果が得られるかを追求したいと思う。

<本実験の改善点>

今回の実験は自然環境の中で行ったこと、また児童が実験に馴れないため、実験の初期には困難をとまることがあった。しかし実験が進行するにしたがって、これらの困難が排除されて無事終了することができた。今後このような実験を行うには、防音装置のある室が使用できるとよいと思う。なお、包丁音には非常に弱いものもあって、それを録音するのに困難を伴うことがわかった。したがって、今後自然環境の中で同じような実験を行うならば、或る種の小型地震計を応用することが考えられる。

本研究を行うにあたり終始ご懇切にご指導いただきました京都大学教育学部教授梅本堯夫博士に厚くお礼申し上げます。また快くご協力いただいた調査校の校長先生はじめ諸先生方、被切断物をご提供くださった京都教育大学農場長伊藤五彦教授・技官の方々、データ処理にご尽力いただいた同理学科安原通博教授・家政科増田久子助手・宮本朋子さん、実験実施にあたりご援助いただいた本学教育工学センターの西之園晴夫教授ならびに学生の方々に深謝します。

引 用 文 献

- 1) 北村君：運針作業の動作分析(第1報)(1964) 家政学雑誌, vol. 15, No. 16, 327~331.
- 2) 北村君・他：同上(第2報)(1966) 家政学雑誌, vol. 17, No. 14, 231~240.

- 3) 武井洋子：家庭科教育における技術評価のための実験的研究（第1報）なみ縫いの動作曲線とその評価（1975）家政学雑誌，vol. 26，No. 6，443～448.
- 4) 武井洋子・他：同上（第2報）なみ縫いの呼吸曲線と筋電図による分析（1977）家政学雑誌，vol. 28，No. 6，436～441.
- 5) 武井洋子：同上（第3報）なみ縫いの呼吸曲線と筋電図からの巧緻性と協応性について（1978）家政学雑誌，vol. 29，No. 8，560～566.
- 6) 梁瀬度子：手作業の習熟に関する研究第1報 運針作業の習熟における手部の動作分析と筋電図について（1964）家政学研究，vol. 11，No. 1・2，115～119.
- 7) 梁瀬度子・他：同上Ⅱ くさり編作業における熟練者と未熟練者の手腕の動作分析について（1965）家政学研究，vol. 12，No. 2，74～79.
- 8) 梁瀬度子・他：同上Ⅲ くさり編作業の習熟過程における未熟練者の手腕の動作分析について（1966）家政学研究，vol. 13，No. 2，124～128.
- 9) 梁瀬度子・他：同上Ⅳ くさり編における指示を与えた場合の習熟過程について（1967）家政学研究，vol. 14，No. 1，66～70.
- 10) 梁瀬度子・他：同上Ⅴ くさり編習熟過程における生体負担について（1967）家政学研究，vol. 14，No. 2，112～117.
- 11) 太田昌子・他：被服技能を測定する一方法（糸結びテスト）について（1959）家政学研究，vol. 6，No. 2，66～72.
- 12) 太田昌子・他：同上（第2報）（1960）家政学研究，vol. 7，No. 1，44～48.
- 13) 太田昌子・他：同上（第3報）（1961）家政学研究，vol. 8，No. 1，38～41.
- 14) 太田昌子・他：同上（第4報）まつりぐけ・表編み・くさり編みとの関連性について（1962）家政学研究，vol. 9，No. 2，92～97.
- 15) 太田昌子・他：同上（第5報）高等学校家庭科技術検定（被服4級）との関連性について（1964）家政学研究，vol. 12，No. 1，4～11.
- 16) 太田昌子・他：同上（第6報）糸結びテストの信頼性および練習効果の残存性について（1965）家政学研究，vol. 12，No. 1，12～15.
- 17) 太田昌子・他：児童生徒の技能発達の実態について（1976）日本家庭科教育学会誌，第19号，81～88.
- 18) 小野寺京子・武井洋子：小・中・高校生に適切なはさみの選択と指導法（1979）日本家庭科教育学会誌，第22巻2号，128～135.
- 19) 武井洋子：家庭科教育におけるはさみ裁断の基礎的研究（第1報）直線裁断における呼吸・筋電図分析とその作品の評価について（1980）家政学雑誌，vol. 31，No. 2，115～121.
- 20) 清水歌：包丁作業（薄打ちの仕方）に関する研究第2報 未熟練者の練習効果について（1971）家政学研究，vol. 18，No. 2，152～157.
- 21) 清水 歌：包丁による切断作業について——小学校の児童の場合——（1979）京都教育大学紀要A，No. 55，65～94.
- 22) 倉石精一・他：教育心理学（昭和54年3月）66，新曜社.
- 23) 岡崎文子・他：包丁作業の至適作業面高に関する研究（1972）家政学研究，vol. 19，No. 2，151～156

Summary

Succeeding to the previous report, this experimental study was made on primary school

children, to find out their improvement by practice in cutting performances. The points of view for judging their improvement by practice depended on four items: time required for cutting, number of cut pieces in an appointed time, formation of rhythmical sound due to the strokes of a kitchen knife, and the quality of cut pieces. The method of practice used was the distributed practice. The subjects are the third year schoolboys and schoolgirls numbering twenty respectively.

Experimental procedures.

1. The children were divided into two groups, i.e. the experimental group and the control group, each consisting of ten boys and ten girls.
2. While the experimental group was made to perform the cutting practice once every week in the afternoon for a period of ten weeks, the control group was made to perform the same practice on the same day as that for the experimental group in the first and the tenth weeks.
3. Cutting performance: To cut a radish (about 2.5cm in diameter, 2.5~3.0 cm high and 20 cm long) into thin pieces starting from its end and proceeding up to 10 cm of its length. As to the way of holding and moving a kitchen knife the children are left free.

Experimental results.

A. Experimental group:

1. Time required for cutting a piece (cutting speed): As a whole, the cutting speed is increased by practising from the first to the third times, but thereafter, it is increased or decreased to some extent, under such condition, continuing till the tenth time. As to the sexual difference, the boys cut faster than the girls in the beginning, but no difference was found between the two at the tenth time.
2. Number of cut pieces: As a whole, the number of cut pieces is abruptly increased by practice from the first to the second times, but thereafter it is increased or decreased to some extent, with such condition continuing till the tenth time.
3. Correlation: Regarding the time required for cutting and the number of cut pieces, the correlation was high as a whole either between those at the first time and those at each of the second to the tenth times, or between those at the tenth time and those at each of the ninth to the second times.
4. At the first time, by classifying the groups by the "larger" or "smaller" number of cut pieces, by the "higher" or "lower" cutting speed and by the type of improvement, each group's progress of practice is observed. For any group, the cutting speed is higher at the tenth time than at the first time, and the number of cut pieces was increased in the same manner. At the tenth time, no difference was found among those groups in the cutting speed, and the number of cut pieces is larger for those having "lower" cutting speed. There is no difference in other items.
5. Space between the strokes of kitchen knife: The strokes failed to form a rhythm.

B. Control group:

1. Although the time required for cutting was shorter at the tenth time than at the first time, no difference was found in the number of cut pieces. At the tenth time, no sexual difference was observed both in the time required and the number of pieces.
2. Correlation: The correlation between the first time of cutting and the tenth time is great for the cutting speed, and no such correlation for the number of cut pieces was observed in case of the girls.

C. Case study:

The difference between those having “higher” cutting speed and “larger” number of cut pieces (Group G) and those having “lower” cutting speed and “smaller” number of cut pieces (Group P) was as follows: While the quality of the cut pieces by Group G is not good, the cut pieces by Group P including many perfect cut pieces, suggesting that the cutting was performed with care.

D. Conclusion:

Although one may say that the practices in cutting with a kitchen knife had a certain effect from the quantitative point of view such as the time required for cutting and the number of cut pieces, it seems, however, there was not always found any effect of practice from the qualitative point of view. Accordingly, it seems necessary to direct the school children to learn how to cut in a correct way at the time of the school education.

Task in the future.

Author would like to search into the relationship between the method of practising cutting performance with kitchen knife and the improvement in such performance.