学習に及ぼす電撃の効果 (II) ——シロネズミの白黒 弁別における正反応電撃の強度勾配差による検討——

弘前大学心理学研究室 竹内照宗・斉藤 繁

学習に及ぼす罰の効果については、これまで種々の角度から研究されてきているが、そのうち注目すべき現象として、MOWRER (5), MILLER (4) 等は前進走行反応に与えられる罰が接近を促進する事実を認め、これを悪循環 vicious circle と呼んだ。典型的な例は GWINN (2), WHITEIS (20) 等により観察又は記述されている。更に弁別学習事態に於いて正選択反応を罰することに依り逆に弁別が促進される事実を MUENZINGER (6) は 1934 年に報告して、在来の TOLMAN (19) の主張を強めるに至り、その後、動物と人間についての実験報告は現在迄に十数篇に及んでいる。勿論、これに対する反証も少なくなく、WISCHNER (21) はこれを否定した。そのため 1948 年に MUENZINGER (7) と WISCHNER (22) との間で劃期的な論争が行われ、迷路条件、使用される概念、実験手続、電撃の性質、被験体数等の差違が指摘された。これに依り MUENZINGER (8) は修正・無修正条件下で再検討を試みたところ、再び両条件に於いて正反応電撃の促進効果を見出したが、これを追試した吉岡 (23) もほぼ類似の結果を得た。MUENZINGER は電撃には学習促進と回避の両機能があるとして、回避効果が克服されること、或いは動物が電撃そのものに順応又は適応することにより促進効果が著明になると仮定した。又、彼が「選択点後の電撃は動物をして弁別されるべき手懸りにより敏感ならしめる」と仮定している点と関連して、回避機能の克服乃至は電撃自体への順応が単に生理学的順応を主とする有害刺激の効果性の逓減を意味するものか、それらを含めて広く電撃事態への行動的適応を意味するのかはつまびらかではなく、又、竹内 (12), 松田 (3) が指摘した様に、電撃自体への順応による回避効果の克服と弁別されるべき手懸りへの敏感性よりする促進機能が独立的か或いは相互的に作用するものであるかについて両者の関係は余り明らかにされていない。MUENZINGER (9) は学習動機づけの研究 XI で、白鼠に予め電撃訓練を施して弁別学習を行わせたところ、より学習促進効果を見出したが、松田は WISCHNER 流の手続に基づいてこれを追試的に検討したところ、順応に依る促進効果を認めなかった。又、竹内 (13) は MUENZINGER と同様な手続により先行予備訓練で、急勾配及び緩勾配電撃を与えて検討したところ、いずれも急勾配群の方により促進効果を見出した。

この様に弁別に於ける正選択反応に及ぼす電撃の促進効果は常に如何なる条件に於いても同様期待し得ない事は従来迄の研究によって明らかであると思う。筆者等は正反応電撃の学習促進効果の要因分析をなす上で、学習課題の難易度により電撃の及ぼす効果

は異なり、又、同一の課題条件であっても電撃の適用のされ方により効率は相異してくると予測して (15, 16), 夫々、異なる電撃勾配を用い、それらが比較的困難な課題と容易な課題に及ぼす影響を見ようとする。実験の企画は Table 1 に示される。

Table 1 Experimental design

Group	N	Pattern Pair
Easy Task, Medium Shock (30—100 μ A)	4	B : W
Easy Task, High Shock (30—180 μ A)	4	B : W
Easy Task, No Shock	4	B : W
Difficult Task, Medium Shock	4	W : $\frac{1}{4}$ W
Difficult Task, High Shock	4	W : $\frac{1}{4}$ W
Difficult Task, No Shock	4	W : $\frac{1}{4}$ W

W: White B: Black

方 法

被験動物 ナイーブな albino rats 24 匹、体重 160—260 gr, 生後 79—85 日, 各群 4 匹宛, 弘前大学心理学動物飼育室で生育したものを使用。実験は 1959 年 6 月 3 日—7 月 7 日迄, 第 4 実験室で行なわれた。

装置 WISCHNER は YERKES-WATSON の改良型弁別箱を用い、弁別刺激が同一面にあった。又、MUENZINGER 型は単一 T 字型明暗弁別箱で左右 180° の対立方向に呈示され、運動反応の様式及び迷路の構造上の相違から電撃と報酬の時間関係、識別の容易さの点で問題なしとは云えない。この様に各々の研究に於いて個々別々の装置が用いられてきたことは比較を困難とする一因をなしていたと考えられるので、これらの諸点を十分考慮した上、Y 字型で goal box のとりはずし自由な装置を考案した (Fig. 1)。直線走

Fig. 1 Apparatus

路は二つの one-way door を有し全部一樣な灰色、Easy Task (E・T) は白と黒のカード (goal box にとりつけられた one-way door) の弁別で、弁別カードと同じく goal も白と黒に塗られ、Difficult・Task (D・T) は 14 cm の白の正方形と $\frac{1}{4}$ の大きさの正方形 (周囲灰色) の弁別、goal 以外の部分は全て日本色彩研究所の明度 No. 16 neutral gray に合わせて塗ってある。X・Y の箇所には 2 燭光の電球が夫々とりつけてあるが、これは、guillotine door が中半まで下って

いるので丁度かくれて選択点からは見えない。又, goal box では one-way door をくぐった途端すぐ鼻先に餌がくるようになっていた。照明は選択点後上方 125 cm のところに 100 W 電球をとりつけ模造紙でさえぎり間接照明として迷路全体を照らした。周囲は黒布で覆った。電撃に用いた電流は KX-5Z3 真空管で整流したものを多くのコンデンサーで更に整流して D.C 700 V のものを得, 更に廻路中に多量の抵抗を用いて被験体の皮膚抵抗をネグレジブルにして刺激電流を一定に保ち, 矩形波にして使用した。

実験手続 手馴及び飢餓順応 8 日間, 第 1 日目群毎 30 分間迷路放置。第 2 日目各個別 10 分間自由探索をさせた。動因 23 時間飢餓で 5 日間毎日 6 強化宛計 30 強化の走行訓練を施したが, 1 強化目は goal で直接与え, 次は出発点の door の前から走らせ, 3 強化目からはじめて出発点より走らせた。最初 door のくぐり方の拙劣なネズミには少し開けて誘導する様にした。この期間はいずれも無電撃である。弁別訓練 (単一選択 Y 迷路) 迷路馴致 2 日間, 第 1 日目群毎, 第 2 日目一匹宛自由探索を許す, 無強化。本訓練はすぐ翌日より開始された。動因 23 時間飢餓, 初めの 6 日間は 1 日 5 強化で M・S 群は 30—100 μ A, H・S 群は 30—180 μ A 迄電流強度はステップアップされ, 7 日目より 10 強化となり電流の強度は 100 と 180 μ A に固定されて, 14 日目よりは 20 強化が与えられた。報酬は 0.2 gr のチーズ片, 積極刺激は両課題条件とも常に等しい大きさの白カードであった。これはゲラーマン系列により偶数日 RLLRLRLRL, 奇数日 LRLRLRLRLR の順序でランダム提示された。無修正手続に依る。学習の基準は 10 回連続正反応二系列, 都合 20 回連続正反応を以てしたが, 180 強化で結果が判明したので打切られた (最後まで残った動物は D・T, NS 群のうち 2 匹であった)。又, E・T 群で基準に達したものは補足的にその後も引き続き電撃報酬訓練が継続された。電撃のプランは Table 2 の通りである。

Table 2 Shock plan

(μ A)

Reinf. Group	2-5	6-11	11-15	16-20	21-25	26-30	1-20	21-40	41-60	61-
M・S	30	44	58	72	86	100	300	500	800	800
H・S	30	60	90	120	150	180	260	400	700	800

結 果

強化数, 誤転向数, 試行数から結果を整理したものは Table 3 に示される。強化数, 試行数について検定の結果はほぼ一致した傾向を認めることが出来る。即ち, E・H と E・M 間及び D・H と D・M 間でいずれも有意差がないが, 電撃群と無電撃群の間にはいずれの条件にても明らかな有意の差がみとめられる。更に, E・N と D・N 間でも 1% 水準で有意な差があり, 課題に於ける難易度はこれで明白である。誤転向数についても E・H と E・N とで明らかな差がなかった点を除けば類似の傾向が示されてい

る。誤数の減少過程を Fig. 2 に依ってみると、E・T 及び D・T 条件双方での誤転向減少曲線は 20 強化迄は各群の間に統計的に有意差はないが 30 乃至 40 強化より顕著な下降傾向が認められ、これを E・T 条件で 21—40 強化迄の間で各群につき検定すると H・S と N・S $.02 > p > .01$, MS と NS $.01 > p > .002$, HS と MS 間で $p > .1$, となり又、D・T 条件について 31—60 強化までの間で HS と NS $.05 > p > .02$, MS と NS $.05 > p > .02$, HS と MS 間で $p > .1$ となって、いずれにおいても電撃の効果はより学習の初期からあらわれているとみななければならない。30 強化迄は $30 \mu A$ より夫々 100 又は $180 \mu A$ を上限として電流の強度が直線的に高められ 30 強化以後はコンスタントな強さで電撃が与えられていることと関連して、もし電撃の強度の差がこの様な条件下にても重要因子として考えられるならば当然誤数の減少曲線についても何等かの相違が

Fig. 2 Wrong turns per ten reinforcements in each group.

ほぼ 30 強化以降にみとめられなければならないが、学習過程全般を通じて電撃群間の比較は統計的にその差は有意でない。このことは電撃の学習に及ぼす効果が学習過程のより初期段階に重要性を有していることを示唆するものであろう。いずれにしても正反応に与えられるせんたく後電撃の学習促進効果については両条件において明らかに認められ、MUENZINGER (8) の主張を支持し、WISCHNER (21) の結果に相反するものである。

Table 3 Reinforcements, wrong turns, and trials before reaching the criterion.

N=4 per group

		Reinforcements	SD.	Wrong Turns	SD.	Trials	SD.
E A S Y	H	34.5	14.69	21.25	10.234	55.75	19.20
	M	29.75	10.428	19.25	2.958	49.0	11.488
	N	70.75	45.419	39.25	26.43	110.0	69.08
D I F F I C U L T	H	78.75	20.628	44.0	13.19	120.25	32.69
	M	74.5	14.247	42.0	17.124	116.75	25.58
	N	143.75	83.503	92.75	26.823	236.5	87.49

Table 4 U-test

		Reinforcements		Wrong Turns		Trials	
		E · T	D · T	E · T	D · T	E · T	D · T
		H M N	H M N	H M N	H M N	H M N	H M N
E · T	H	n ***		n		n ***	
	M	*		***		**	
	N		**				
D · T	H		n ***		n *		n *
	M		*		*		*
	N			*		**	

[n: not significant, *: .01 > p > .002 **: .02 > p > .01
 ***: .05 > p > .02]

考 察

飢餓動因と恐怖動因との相対強度の比較に於いて、BROWN (1) は 46 時間飢餓に比し 0.2 mA の電撃がかなり強い動因となる事を報告しているが、MILLER (4) も又電撃の苦痛より生ずる恐怖は急速に強くなりうる動因であることを指摘している。更に、我々の実験 (18) で閾値附近のごく弱い電撃が少数試行を以って十分回避反応を生ずる事が明らかにされている。これらの資料から、23 時間飢餓と 100 乃至 180 μ A の電撃に依り弁別報酬訓練に於いて正選択反応が罰せられるならば、それが如何に瞬間的であったとしても、当然、弁別は遅延され、少くとも無罰条件に比し劣る結果を生ずる筈であり、又、電撃が強まるにつれて積極刺激への接近よりも回避傾向が優勢となり、積極刺激白は negative signal として働くようになり学習は完成し難くなる様に思われるが、結果は逆を示し、正反応に与えられた所謂罰は益々正反応傾向を促進し持続せしめたことを明らかにしている。このことは PRINCE (10) の予測に反する事実である。

無修正条件に於いて T 字型迷路の明暗弁別課題に 100 μ A 水準の電撃を与えた白ねずみを用いての MUENZINGER (8) の実験に就いて、誤転向曲線は 70 強化迄は N—S と R—S 群で殆ど差は認められず 70 から 100 強化迄の間に各々の群に 68 と 27 の誤転向総数が数えられて、結局、70 強化以降に電撃に依る促進効果があらわれている。これと本実験の D · T 群の結果とを比較してみると Table 5 の如くで、N—S 間で 45.5 の平均強化数の差がある。各々の統制群で学習進度はほぼ同程度であるにも拘わらず効率のあらわれ方は学習の初期と末期に於ける相違が認められる。

修正と無修正条件下での data の違いを説明する為に MUENZINGER は一定状況下で促進効果は回避機能に依って mask されるかもしれないと附言しているが、同じ無修正

Table 5 A comparison of the results in Muenzinger's
vs present experiment.

Muenzinger (1951)		Takeuchi & Saitô (1959)	
N S	156 R	D. T.—NS	143.75 R
R S	120 R	D. T.—MS	74.5 R

条件で 100 と 180 μ A の電撃が同様な効果を示した本実験の data については、単に回避機能に依る干渉だけに帰結して説明し得ないし、又、敏感性にもとづく促進機能を独立的に考慮することも出来ない。即ち、電撃の効果はその附加される場の構造特性に依存していると思われるので、これらの結果に於ける差異は迷路の構造上の相違（弁別刺激の性質、選択点からの呈示位置 一方向と距離一、及び、電撃—報酬の時間関係等が含まれる）による電撃の影響性のあらわれ方のちがいでありとて考えられよう。自発性交替反応に於いて、選択点附近で与えた 30—180 μ A 水準の電撃は明らかに N—S や 30—120 μ A 水準の電撃とは異なって著しく動物の反応を固定せしめたが、白黒弁別事態で選択後の 30—180 μ A 正反応電撃は 100 μ A 電撃と同様な促進効果を示した。動物が学習基準に達してから更に続けて 300—400—800 μ A と急激に電流強度を増していても消極カード側（無電撃）への反応は行なわれないうで、弁別が維持されることが観察された。而し、中に grid の乗り越えがまずく、時間的に長く電撃を受けたものは次にはその側をさけ、位置常同型反応を発達させ、たとえ random にその側で電撃を受けても、最早弁別反応を示さなくなることが見出された。閾値附近の電撃を与えられる学習初期では動物達ははじめ盛んに grid 上でうかがい探索し、或いは警戒するが電流強度が上昇し 100 μ A に至る頃には、既に十分敏速且周到な行動様式に変化している。これらの事実は報酬を得るための電撃事態への行動的適応が正反応電撃の促進性を考慮する上に重要である事を暗示する。MUENZINGER は動物がたえず電撃に依って弁別されるべき手懸りにより鋭敏にされるが、又、回避傾向をも持つと仮定しているが、弁別促進機能と回避機能両者の関係についての要因分析は不十分と考えられる。

電撃は動物をして、電撃領域及びその周囲の刺激手懸り特に grid や衝撃側のカードに一層注意を喚起して認知を強調し、記号—意味—期待 Sign—significate—expectancy の成立を促がすと同時に又動物の一般的行動の緊張水準をも高め周到性を増すものと推測される。敏速な反応に依って動物が電撃を受ける時間は相対的に短縮され、それだけ苦痛の軽減が生ずると思われるが本実験の操作においては電撃自体への生理学的順応は学習の促進性の要因を考慮する上で余り重要な意味をもたないであろうと考えられる。結局、動物における知覚体制の分化又は弁別の電撃による促進性は強化条件づけの累積過程と電撃事態への周到な適応行動の発達を通じて考慮するのが妥当であろう。

MOWRER (5) が vicious circle と呼んだ実験事実から、電撃をのりこえて目標に立ち向かうとする正の回避反応と電撃領域を予めさけようとする負の回避反応との 2 傾向を仮

定してみても、電流強度の増大に伴い不安解消も強く生ずるので、より促進効果は急勾配群に認められなければならない筈であるが、事実はこれらの予測に反する。学習の初期より急激に強い電撃を与えると負の回避反応があらわれ易く（弁別の遅延）、又、一定範囲の条件下では正の回避反応が優勢となる（正選択の促進）ことを実験Ⅲ (17) は明らかにしていることから、正・負の回避反応傾向を仮定するとしても両者の関係が原理的に明らかにされないうちは不安解消理論に依って単純に説明され得ないと考える。

筆者等は WISCHNER (21) や PRINCE (10) 及び吉岡 (23) が指摘した回避行動、即ち、周到な行動の持続を電撃に依る緊張水準の維持又は上昇と認知づけの強調機能の結果から理解することがより妥当であると考え。更に、この現象についてのより包括的な説明は TOLMAN (19) の場の認知における分化の概念によってなされうかもしれない。電撃が負の役割をもつときは明らかに積極刺激は電撃についての記号 sign となり、恐怖を惹きおこして回避反応を生じ、又一定範囲の操作条件下では報酬を期待させる正の記号となって接近行動を導びくと考えられる。識別さるべき手懸りは夫々の操作条件に対応し、学習の進行段階に応じて意味的変容をとげると考えられ、より分化した時期には積極刺激である白又は明は正負二重の記号的役割をになうものであるかもしれない。それ故に、弁別刺激手懸りに就いての記号特性は電撃の認知の強調と回避の両機能の交互作用からきめられよう。此の様な見地から筆者らは知覚体制における分化と反応に於ける実行 performance とを分けて考え、電撃の有害度が高ければ行動的適応のしがたい故に学習性反応の獲得及び実行は阻げられるし、又、動物の犯す誤りにも所謂試行錯誤過程での誤と負の回避反応としての誤が含まれている事を推測する。

これ迄述べたところから MUENZINGER の云う回避機能の克服は電撃そのものへの順応又は適応に起因するというよりも、広く電撃事態への行動的適応の概念におき代えて説明されるべきであり、又、正反応に及ぼす電撃の促進効果は場の認知の強調過程と電撃事態における行動的適応過程とが調和的に進行する時、明らかに生ずると思われ、電流強度の増大に応じて認知はより強調されるとしてもそれは絶えず有害刺激として干渉をも高め、その結果、促進性は電流強度の増大に比例的な関係をもたないことになるだろう。即ち、認知過程と行動適応過程についての電撃の効果は逆の函數関係にあることが仮定される (17)。本実験の結果は夫々の課題条件で勾配電撃の促進効果に一定の範囲のあることを示し、必ずしも勾配の差が学習効率の差となってあらわれないことを明らかにしており、所与の学習課題条件に相応して適切に電撃が与えられるか否かが重要であることを示唆する。又、同様な電撃であっても迷路の構造単位の相違に応じてその効果の及ぶ範囲は自ずと異なってくることも考慮される。特に学習課題と電撃の最適条件については更に検討を要する問題であり、これら諸条件の詳細な吟味を通じて広くフラストレーション事態に於ける適応行動の機制が明かにされてゆくものと考えられる。

要 約

学習課題の困難度とそれに及ぼす正反応電撃の効果を吟味するためにこの実験は企画されたが、結果は明らかに選択後の正反応電撃が学習を促進的ならしめることを示し MUENZINGER の主張を支持し WISCHNER に否定的である。MUENZINGER と異なる点は電撃の影響性が既に学習初期段階において著明に見出されたこと、及び、30—100 μ A と 30—180 μ A 電撃群間に有意な差がみとめられなかったことで、これにより敏感性にもとづく学習促進機能と電撃の有害刺激によるところの回避機能に関する従来の MUENZINGER 仮説に不十分な点をみとめ筆者等は場の認知における知覚体制の分化過程と電撃事態への行動的適応過程とに対応性のあることを指摘して、電撃に依る促進効果は両過程の調和的な相互関係に依存することを仮定した。

(昭和34年12月17日原稿受付)

References

1. BROWN, J.S. Gradients of approach and avoidance responses and their relation to level of motivation. *J. comp. physiol. Psychol.*, 1948, 41, 450—465.
2. GWINN, G.T. The effect of punishment on acts motivated by fear. *J. exp. Psychol.*, 1949, 39, 260—269.
3. 松田弘子 シロネズミの明暗学習に及ぼす電撃の効果について——特に電撃経験の有無が弁別学習時に及ぼす影響について——. 動心年報, 1956, 6, 115—118.
4. MILLER, N.E. Learnable drives and rewards. In S.S. Stevens (Ed.) *Handbook of experimental psychology*. New York: John Wiley, 1951.
5. MOWRER, O.H. *Learning theory and personality dynamics*. New York: Ronald Press, 1950.
6. MUENZINGER, K.F. Motivation in learning: I. Electric shock for correct responses in the visual discrimination habit. *J. comp. Psychol.*, 1934, 17, 267—277.
7. MUENZINGER, K.F. Concerning the effect of shock for right responses in visual discrimination learning. *J. exp. Psychol.*, 1948, 33, 201—203.
8. MUENZINGER, K.F., & Powloski, R.F. Motivation in learning: X. Comparison of electric shock for correct turns of a corrective and non-corrective situation. 1951, 43, 118—124.
9. MUENZINGER, K.F., Brown, W.D., Crow, W.J., & Powloski, R.F. Motiva-

- tion in learning: XI. An analysis of electric shock for correct responses into its avoidance and accelerating components. *J. exp. Psychol.*, 1952, 43, 115—119.
10. PRINCE, A. I. Effect of punishment on visual discrimination learning. *J. exp. Psychol.*, 1956, 52, 381—385.
 11. 竹内照宗 弁別学習に於ける電気衝撃の影響について——right shock を中心として——. 弘前大学「人文社会」, 1957, 11, 57—71.
 12. 竹内照宗 明暗弁別学習に及ぼす電撃の効果について (I)——選択点通過後の同一被験動物に対する正誤両反応への電撃——. 文化 (心理学特輯), 1957, 21, 34—41.
 13. 竹内照宗 明暗弁別学習に及ぼす電撃の効果について (2)——先行電撃経験の強度勾配差に依る検討——. 日本心理学会第 21 回大会発表論文抄録, 1957, 135—136.
 14. 竹内照宗 電撃の学習促進効果について——特に正選択に対する効果を中心として——. 大脇教授在職 35 年記念論文集, 1960.
 15. 竹内照宗・斉藤繁 シロネズミの自発的交替現象に及ぼす電撃の効果——衝撃強度勾配差に依る検討——. 動心年報, 1959, 9, 33—43.
 16. 竹内照宗・斉藤繁 シロネズミの自発的交替現象に及ぼす電撃の効果 (続報)——選択後の低勾配衝撃と反応・場所回避についての検討——. 人文社会, 1959, 18, 97—106.
 17. 竹内照宗・斉藤繁 学習に及ぼす電撃の効果 (III)——白黒弁別に於ける正反応電撃の適時性について——. 弘前大学教育学部紀要, 1960, 6, (印刷中).
 18. 竹内照宗・斉藤繁 学習に及ぼす電撃の効果について——特に弱い電撃事態での実験的検討——. 人文社会, 1959, 18, 84—96.
 19. TOLMAN, E. C. *Collected papers in psychology*. Univ. California Press, 1951.
 20. WHITEIS, U. E. Punishment's influence on fear and avoidance. *Harvard. Educational Review*, Fall, 1956.
 21. WISCHNER, G. J. The effect of punishment on discrimination learning in a non-correction situation, *J. exp. Psychol.*, 1947, 37, 271—284.
 22. WISCHNER, G. J. A reply to Dr. Muenzinger on the effect of punishment on discrimination learning in a non-correction situation. *J. exp. Psychol.*, 1948, 38, 202—204.
 23. 吉岡 伸 シロネズミの明暗弁別学習に及ぼす電撃効果. 動心年報, 1955, 5, 33—42.

Abstract

The effect of electric shock on learning (II) — an analysis of the variously increased intensity of shock for correct responses in a black-white discrimination in the white rat —

T. TAKEUCHI, AND S. SAITO

Department of Psychology, Hirosaki University

It has been shown by Muenzinger (6, 8) that moderate electric shock for correct selection after passing the point of choice has an accelerating effect upon the visual discrimination in a corrective and a non-corrective situation. Wischner's result (21), however, was different from Muenzinger's.

Considering that the difference of their results might be caused by their methodology, we designed in this experiment to examine the relationship between the intensity of electric shock and the task difficulty.

Subjects: 24 albino rats (males) were used.

Apparatus: A simple Y-typed maze provided with electrodes in both choice alleys (Fig. 1). The shocking device delivered ten direct current impulses per second, which were of rectangular shape and whose amplitudes could be varied. The source of the D. C. shock administered to the Ss was a KX-5 Z 3 vacuum tube with a plate voltage of 650 v..

Procedure: In a non-corrective situation the animals of easy task (E. T.) group were trained in a black (negative)-white (positive) card discrimination, and the those of difficult task (D. T.) group in a 1/4 white (negative)-white (positive) card discrimination with 23 hr. hunger-food motivation. After exploration and pre-training for six days, all rats were divided into three groups, two experimental and one control. Experimental groups were consisted of medium shock (M. S.; 30—100 μ A.) group and high shock (H. S.; 30—180 μ A.) group (Table 1, 2). Each S was given five reinforcements per day and thereafter ten per day until 130 had been given. The intertrial interval was 45 sec.. The criterion of learning was two successive errorless daily sessions of ten reinforcements except initial one, and then it remained constant in each level.

Results: In terms of reinforcements, trials and wrong turns before reaching

the criterion, each of E. T. group was significantly superior to its D. T. group, and each M. S. group and H. S. group was significantly superior to the N. S. group, but it was not significant between each M. S. and H. S. group (Table 3, 4).

These results support Muenzinger's suggestion that shock exerts a facilitating effect upon the learning. The new finding in present experiment were as follows: (1) A comparison of 30—100 vs. 30—180 μ A shock group was not significant, and (2) the accelerating effect of shock was strongly manifest in earlier phase of learning process in a non-corrective situation (Fig. 2). Therefore, the authors assumed that Muenzinger's explanation was not enough to given an account of the facts shown in this experiment. It was also suggested that in a frustration situation there was an interaction between the process of cognitive differentiation and behavioral adjustment, and yet the facilitating effect of shock depended upon a harmonious interrelationship between both processes.