FIG. 3. Variation with eccentricity of the absolute threshold for light.

では光に対する感度が数百倍も異なる(Hecht & Shlaer, 1938)現象が錐体と杆体の差によるのではなく、双極細胞あるいは神経節細胞に対する収斂(convergence)の程度等に依存し、錐体1個と杆体1個の光に対する感度は余り変わらないのではないかと考えさせるものである。

引用文献

- Hartridge, H. 1950 *Recent advances in physiology of vision*. New York and London. : Academic Press.
- Hecht, S., & Shlaer, S. 1938 An adaptometer for measuring human dark adaptation. *J. opt. Soc. Amer.* **28**, 269—275.
- østerberg, G. 1935 Topography of the layer of rods and cones in the human retina. *Acta Ophthalm., Kbh., Suppl.* **6**.
- 宗宮 保 1963 図形効果に関する研究 心研, **34**, 234—237.
- 宗宮 保 1966 精神物理的方法によるヒトの中心窩の On-Off 反応の測定 心研, **38**, 1—13.
- Svaetichin, G. 1954 The cone action potential. *Acta Physiol. Scand.* **29**, Suppl. 106, 565.

—1966. 1. 27. 受稿—

無 反 応 消 去 と イ ン ダ ク シ ョ ン

—半円型装置における行動の諸相 (11)¹—

—和光大学 石 原 静 子²—

半円型装置を用いた諸実験において、いくつかの異なる条件の下で同じ特徴的な現象が見出された。それは、消去後の再条件づけ(藤田・石原, 1963), 間歇強化, 消去・条件づけ反復における強化試行(石原, 1965 b), 継次弁別学習における正刺激への反応(石原, 1965 a)などに見られた著しい変動性低下と走行促進である。この2反応特徴は、全試行が強化される条件下でも全試行非強化でも生じないもので、強化と非強化とが何らかの形で混在する条件下、しかも強化試行のみに現われる。そこでわれわれはパプロフの用語をかりてこの現象をインダクションと名づけ、第9報告(石原, 1966)では再条件づけを用いてその発達と衰退を調べた。

更に第10報告(藤田・石原, 1966)では、半円型装置以外の装置(直線走路および跳躍台)での消去によっても、その直後の半円型装置での反応に変動性低下と走行促進の2特徴を生ずることを明らかにした。これは、インダクションの成因として、場面の探索・餌がないこ

との認知など外刺激と関連の深い要因よりも、非強化が生体にひき起すフラストレーションともいふべき内的要因の方が重要であることを示唆しているが、他方、別場面での消去によるインダクションが半円型内のそれによるよりも少量であることと、消去が行なわれる装置によって効果が異なることの2点から、外的要因の働きもあることが考えられた。本実験は、無反応消去という別の方法を用いて、さらにインダクションの成因について検討を進めようとするものである。無反応消去つまり目標箱に直接入れて非強化を経験させる方法は、ここ十数年来試みられ(Seward, 1949), 概してそれに続く通常の消去を促進する結果が得られている。半円型装置において同様の手続きをとったなら、つまり強化のないことの直接的な認知だけでも、続く再条件づけにおいてインダクションの2反応特徴を生じうるであろうか。

方 法

装置 半円型装置。および縦 18 cm, 横 15 cm, 高さ 15 cm, 木製で塗っていない留置箱2個。

被験動物 生後 3—4 カ月の実験歴のないシロネズミ

¹ Nonresponse extinction and induction —Several aspects of behavior in the semicircular maze (11)—

² Shizuko Ishihara (Wakō University)

24 匹 (♂12, ♀12).

手続 第 1—7 日「順化」, 第 8—9 日「探索」, 第 10—12 日「予備訓練」以上の手続はすべて第 1—9 報告のそれと同じである。第 13—19 日「条件づけ」1 日 20 試行ずつ自由に選択走行させ, 10 秒の給餌で強化する。この間毎日条件づけに入る前に 20—30 分間ずつ, 前記の留置箱に餌なしで入れておく。第 19 日の条件づけ終了後, それまでの成績で変動性およびその他の資料にわたって等質になるよう考慮して, 12 匹ずつの 2 群に分ける。

第 20 日「無反応消去および再条件づけ」強化 1 試行ののち全目標箱の餌を除き, 無反応消去群は実験者が 1 匹ずつ手で運んで上から直接目標箱に入れ, 10 秒間において目標箱から出して待機箱に戻す。20 秒間隔で目標箱 1, 3, 5, 7, 2, 4, 6, 8, の順に入れ, 各目標箱に 7 ないし 8 回ずつ計 60 回の無反応消去をする。それから直ちに全目標箱に餌を入れ, 出発箱からの普通の条件づけを 20 試行行なう。さきの手続きを無反応ではあるが消去とみなし, 直後の 20 試行を再条件づけと呼ぶことにする。統制群は無反応消去群と同様に実験者が手で運んで前記の条件づけ中慣らしておいた留置箱に 10 秒間入れ (もちろん餌はない), 20 秒間隔で 60 回反復する。直ちに半円型装置で 20 試行の再条件づけをする。試行は全期間にわたり 2 匹 1 組の交代で, したがって試行間隔は 20—30 秒である。

結 果

1. 変動偏差 (20 試行ごとに各目標箱の選択数に基

FIG. 1.

FIG. 2.

づく標準偏差) Fig. 1 に示す。

再条件づけにおいて, 統制群の成績は条件づけでの水準とはほぼ等しいのに対して, 無反応消去群では変動性が低下している。再条件づけについて分散分析すると, 群差は $F=18.308^{**}$, $df=1/22$ で有意である。

2. 変動比 (続く 2 選択間の目標箱の距離を点数化し, 20 試行ごとに合計して偶然期待値との比を求めたもの) Fig. 2 に示す。

変動偏差と同じく, 再条件づけにおける統制群の変動比は条件づけの水準とはほぼ等しいが, 無反応消去群では偶然期待値以下に低下している。群差は, $F=8.796^{**}$, $df=1/22$ で有意である。なお, 再条件づけにおける修正変動比は, 無反応消去群 88.9, 統制群 109.6 で, $F=6.765^{*}$, $df=1/22$ で有意差がある。

3. 走行時間 Fig. 3 に示す。

再条件づけでは無反応消去群の方が速く走る傾向があるが, 有意差はない。なお, 再条件づけ第 1 試行では逆に無反応消去群の方が遅かったが, これも有意差がなかった。

4. 通過区画数 Fig. 4 に示す。

走行時間と同じく, 再条件づけでは無反応消去群の方が統制群より区画数が少ない傾向があるが, 有意差はない。なお, つつき数および跳躍数は, 再条件づけにおいて両群ともほとんどないので略した。

考 察

直接目標箱に入れられて餌のないことを経験したことにより, 直後の再条件づけにおいて変動性は有意に低く, 走行は促進の傾向 (有意ではないが) を示した。目

FIG. 3.

FIG. 4.

標箱と同じように条件づけ中毎日充分に経験された留置箱で無反応消去群と同じ 10 秒間ずつ同回数をすごした統制群では、各測度にわたって条件づけでのレベルとほとんど変わらない成績であった。してみると無反応消去群に現われた変化は、実験者の手で度々運ばれたためでもなく、ある場所にくり返しとじこめられたためでもないことがわかる。しかも無反応消去群の動物は、始めて直接入れられた時には全員が餌箱に首をつつこんで餌をさがす反応を示し、無反応消去が回を重ねるにつれてこの反応は漸減して 56—60 回にはほとんど 0 になった。この事実、上から入れられたにもかかわらず動物たちがそこを条件づけ中餌を得た場所であると認知したこと、および無反応消去 60 回中に何らかの変化が生じたことを示している。こうして、それまでと同じ場所で以前にあった餌がなくなったというつまり非強化経験の反復だけで、走行反応を伴わなくとも、続く条件づけにおいてインダクションを生じうることが明らかになった。

しかし無反応消去の効果は、走行を伴う同数の消去によるそれにくらべて明らかに少ない。第 9 報告(石原, 1966)の 60 群つまり走行を伴う通常の消去 60 試行の直後に再条件づけをした群では、変動偏差 4.21, 変動比 26.2, 走行時間 0.14 (第 1 試行を除く 19 試行の平均) 区画数 2.49 (同) に達しており、無反応消去群と 60 群の間には変動比において $F=13.399^{**}$, $df=1/22$ で有意差がある。更に興味深いことには、第 10 報告(藤田・石原, 1966)の別場面消去 2 群とくらべると、跳躍台消去群のテスト時の成績(変動偏差 3.48, 変動比 92.0, 走行時間 0.36, 区画数 3.11, いずれもテスト 3 日間の平均)と無反応消去群のそれとが似ており、どの測度でも有意差がない。跳躍消去群は、場面の刺激および反応をできるだけ半円型でのそれらと違ったものによって非強化の純粹化、つまり生体内部への効果に限ろうとしたのに対し、本実験の無反応消去群は、同じ半円型装置の中で刺激—反応系列の一部を欠くことによって同じことをめざしたのである。別場面での刺激—反応と半円型でのそれらとの汎化関係を量的に測りえないと同様、本実験での欠けた部分と残された部分とが全刺激—反応パターンにおいて持つ働きの割合も正確にはわからないのだから、相似た結果が生じたのは全く偶然である。

とにかく本実験の結果から、インダクションの成因として、非強化が生体内に引き起す因子の方が外部因子よりも重要だと直ちに結論するわけには行かない。その理由は同数の消去にくらべて効果が弱いというだけではない。無反応消去によって直接消去されたのは、餌箱反応

の漸減が示すように目標箱内刺激と摂食反応の結合であろうが、これが何らかの形でたとえば *fg* の弱まりを通じて全刺激—反応系列に波及することが考えられる(Moltz, 1957)。つまり、非強化の認知によってやがて再条件づけにあたって位置学習の過程を生ずる可能性は、弱まってはいとも残されているからである。本実験によって一応除かれたのは、出発箱やフィールド部分での探索という、ごく一部の外因にすぎない。それはちょうど、別場面消去でも、刺激—反応パターンの汎化という意味で外因の働きを否定できないのに対応している。となると非強化の純粹化には、まだ方法的な追求の余地があるといえる。たとえば上記 2 実験の要因を組み合わせ、跳躍台において消去の代りに無反応消去としたりどうなるか。半円型装置での走行反応において、インダクションはなおどの程度生き残りうるだろうか。

要 約

半円型装置を用いて条件づけをしたのち、無反応消去群(12 匹)は直接餌のない目標箱に 10 秒ずつ 60 回入れて非強化を経験させたところ、直後の再条件づけにおいて変動性低下と走行促進が生じた。同じ 60 回を別の留置箱に入れられた統制群(12 匹)にくらべて、変動性の諸測度において有意の差があった。しかし両反応特徴とも、その量は通常の消去による場合より少なく、跳躍台での消去によるものと似ていた。

引 用 文 献

- 藤田 統・石原静子 1963 多様選択場面における条件づけ・消去・再条件づけの基礎的分析—半円型装置における行動の諸相(1)—心研, **33**, 254—265.
 藤田 統・石原静子 1966 直線走路または跳躍台における消去が半円型装置でのインダクションに及ぼす効果について—半円型装置における行動の諸相(10)—心研, **37**, 134—142.
 石原静子 1965 a 多様選択場面における弁別学習過程の分析—半円型装置における行動の諸相(6)—心研, **36**, 10—13.
 石原静子 1965 b インダクションの諸形態と消去・条件づけの反復—半円型装置における行動の諸相(8)—心研, **36**, 123—132.
 石原静子 1966 インダクションの発達と衰退—半円型装置における行動の諸相(9)—心研, **37**, 1—10.
 Moltz, H. 1957 Latent extinction and the fractional anticipatory response mechanism. *Psychol. Rev.* **64**, 229—241.
 Seward, J. P., & Levy, N. 1949 Sign learning as a factor in extinction. *J. exp. Psychol.*, **39**, 660—668.