慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	両球間転移における刺激統制説と半球量作用説の実験的検討
Sub Title	An experimental examination of the stimulus control theory and the mass action theory in interhemispheric transfer
Author	渡辺, 茂(Watanabe, Shigeru)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	1976
Jtitle	慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要 : 社会学心理学教育学 (Studies in sociology, psychology and education). No.16 (1976.) ,p.29- 34
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	論文
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000016-0029

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

両球間転移における刺激統制説と半球量作用説の実験的検討[1)]

An experimental examination of the stimulus control theory and the mass action theory in interhemispheric transfer

渡　辺　茂
Shigeru Watanabe

体の片側のみを用いて行われた学習の効果が，反対側を用いた場合にも認められる事は学習の両側間転移 (bilateral transfer)，あるいは両球間転移 (interhemispheric transfer) と呼ばれる。この現象については，動物実験に限っても様々な研究がなされている（両眼間転移については渡辺，1973，spreading depression の研究については Bureš, Burešová and Křivánek, 1974 など参照）。本論文では，拡延性抑圧 (spreading depression) の実験から提唱されている刺激統制説と半球量作用説と呼ばれるものの実験的検討を試みる。

刺激統制説は次の様な実験的事実にもとづいている。Schneider (1966) は，ネズミの回避条件づけにおいて，正常な状態から両半球抑圧状態への転移は，片半球抑圧から両半球抑圧へのそれに比して，節約率において劣っている事を報告した。更に Schneider (1967) では，ネズミがショックを経験した床へ降りるまでの時間を測度とした passive avoidance において，片半球抑圧から正常，正常から片半球抑圧への転移は同程度であり，片半球抑圧から他半球抑圧への転移はこれより劣る事を報告した。Schneider はこれらの事から，ある抑圧条件下での学習が，他の条件下でも認められる事は，最初の条件からの刺激般化と考えられる事を主張し，一連の実験を報告した (Schneider and Ebbesen, 1967, Schneider and Hamburg, 1966, Schneider and Kay, 1968)。彼の主張を図式化すると Fig. 1. a の如くなる。即ち，原学習から転移学習に移行する際に半球条件が一定に保たれた場合に転移が最も良く，片半球抑圧から正常及びその逆がそれに次ぐ。最後の両球間転移が最も転移が悪い

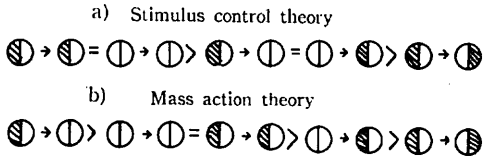

Fig. 1. a は刺激統制説による予測，斜線の入っている部分は使われていない半球を示す。左から2つづつ訓練と移行の条件を示し，＝は同程度の移行，＞はより多くの転移がその移行条件で得られる事を示す。b は半球量作用説による予測。

とされるのは，二つの条件の間に共通な半球がない為と解釈される。

刺激統制説については，その後，これを支持しない実験がかなり報告されており (Mayes, 1973, Mayes and Cowey, 1973 など)，理論的には Squire and Liss (1968) の批判が出されている。後者については Schneider (1968) による反批判も見られるが，現在では刺激統制説は必ずしも支持をうけていない（刺激統制説についての綜説は最近では Bureš, Burešova and Křivánek, 1974 の中でかなり批判的になされている）。Schneider は刺激統制説における刺激の次元を基本的には kinesthetic なものとしているが (Schneider, 1968)，刺激統制説それ自体は行動薬理学における state dependancy の考え方と類似点が認められる。しかし，ある濃度の KCL による抑圧下の学習が，濃度を変えた場合に，濃度差に応じて般化勾配を示す可能性を吟味した実験 (Reed and Trowill, 1969) では，濃度による state dependancyは

1) 本論文中の実験Ⅰ・実験Ⅱについてはその一部を渡辺，小川 (1971) で発表している。

必ずしも認められていない。

半球量作用説は，もともとは Lashley の量作用説に端を発するが，両球間関係においては基本的には片半球での学習が両半球でのそれに劣る事を主張する。Russell (1969) はシロネズミの片半球抑圧下での逃避条件づけ及び回避条件づけの学習が，正常な個体の場合より遅い事を報告した。又，スキナー箱による視覚刺激及び聴覚刺激の弁別学習においても片半球抑圧下の個体は，正常な個体に劣る事も報告されている。これ以外に，Travis and Sparks (1963) もシロネズミの実験である種の量作用説を支持する結果を得ている。いわゆる分割脳 (split brain) による実験では，Robinson and Voneida (1970), Voneida and Robinson (1971) が視神経交叉及び脳梁切断のネコにおいて，単眼での弁別は，両眼のそれに劣る事を述べて，半球量作用説を主張している。

これらの実験では，半球量作用説は学習の速度や正確さが参加している半球の量に依存する事を主張しているのであって，必ずしも刺激統制説で扱われた様な転移の状況を想定していない。しかし転移の場面においては半球量作用説は Fig. 1. b の如きものを予想するであろう。即ち，訓練から転移に移行する場合に半球の量が増加すれば，転移がよく，半球の量が一定である場合がそれに次ぎ，減少した場合には更に転移が悪いと考える訳である。両球間転移の場合には，半球の絶対的な量は変らない訳であるが，渡辺 (1974), Ito, Watanabe, Yokoyama and Sato (1972) はデンショバトの単眼訓練の効果が対応半球に比較的限局して形成される事を拡延性抑圧の実験から報告しており，ここでは一応訓練の効果が在る半球と云う事を考えて，両球間転移を最も悪い移行条件としておく。

刺激統制説は前述した様に，現在必ずしも支持を得ていないが，刺激統制説によってよりよく説明される場面もあり，又，デンショバトでは，右眼を使用するか左眼を使用するかと云う事を条件とした条件性弁別が可能であり (Catania, 1965, 渡辺，1975)，更に両眼か単眼かを条件とする事も可能であり（渡辺，1975）使用眼条件を一つの刺激と解釈して刺激統制説を適用する事は可能である。以下の実験では，デンショバトの使用眼条件を統制する事によって，半球量作用説と刺激統制説を検討する。両者を分けるのは，Fig. 1 から解る様に，両半球から片半球に移行する場合と，片半球から両半球に移行する場合の関係である。繰り返しになるが，刺激統制説では両者がほぼ等しい結果を生じる事を予測し，半球量作生説は後者が前者よりよい事を予測する。

実　　験 I

ここでは外部刺激としては 1 種類のもののみを用いる単一刺激訓練を行う。訓練は両眼又は単眼で行われ，その後，両眼又は単眼（単眼訓練後には訓練単眼及び非訓練単眼）で消去を行い，どの様な訓練条件からどの様な消去条件に移行した場合に，どの程度の消去抵抗が得られるかを吟味する。即ち，実験条件としては，Fig. 1 に示された 5 種類の移行をすべてを網羅する。

方　　法

被験体： 実験歴のないデンショバト15羽，実験期間中は各個体とも 80 パーセントの体重統制をうける。

装　置： 単窓スキナー箱，キイは直径 30 mm で，C光源又は 570 nm の色光が外部から照射される。反応は電磁カウンタで測定される。強化としては，麻の実が入ったエサ箱が 4 秒間呈示される。

手　続： 各被験体はC光源照射のキイに対してペッキング反応を接近法により形成される。その後，両眼に塩化ビニール製の眼筒がコロジオンにより固定される。単眼訓練の場合はこの眼筒の一方に覆がつけられる。右眼使用，左眼使用の条件で夫々連続強化 (CRF) 45 回を各 1 日うけた後，色光に対する単一刺激訓練に入る。訓練第 1 日目は CRF 45 回，2 日目は刺激呈示 50 秒暗間隔 10 秒を 10 回繰り返し，反応は定間隔 10 秒 (FI 10 秒) で強化される。第 3 日目から 8 日目までは，刺激の呈示方法は変らないが，反応は変間隔 50 秒 (VI 50 秒) で強化される。以上で訓練を終了し，翌日は消去が行われる。消去では，訓練時と同様に刺激が呈示されるが，強化は全く与えられない。連続 2 回の刺激呈示期間中無反応であれば，消去基準に達したものとし，実験を終了する。

以上が全体の手続であるが，訓練，消去をどの様な使用眼条件で行うかによって，次に述べる 3 羽づつの 5 群が分けられる。B-B 群では，両眼で訓練され，両眼で消去される。B-M 群は両眼訓練で左眼消去，M-B 群は左眼訓練で両眼消去，M-M 群は，訓練，消去とも同じ左眼，M-CM 群は左眼訓練後，右眼で消去を行うものである。

結果及び考察

指標としては，各個体の消去に要した反応数をその個体の訓練最終日の反応数で割ったものを用いた。各群の平均の値は Fig. 2 に示される。消去時に最も多く反応しているのは M-B 群であり，M-M 群，B-B 群がこ

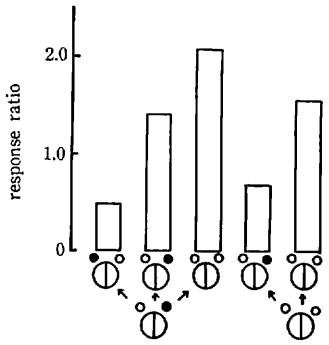

Fig. 2. 実験Ⅰの結果，各値は消去時の反応数を訓練最終日の反応数で割ったものの平均である。左から M-CM群，M-M 群，M-B群，B-M群，B-B群を示す。

れに続く。これらの群では指標が 1.00 以下になった個体は全く見られなかった。これに対し，M-CM 群，B-M 群では指標が 1.00 に達した個体はなく，最低は M-CM 群の .20 を示した個体であった。

この結果を Fig. 1 に照らし合せて見ると，刺激統制説の要請である (M-B)=(B-M) が全く支持されず，半球量作用説の要請である(M-B)>(B-B)=(M-M)>(B-M) が支持される事がわかる。又，B-M 群が M-M 群に劣る事は，夫々の条件における半球の絶対的な量ではなく，ある条件から他の条件に移行した時の半球の相対的な増減として半球量作用説が考えられる事を示す。従って，消去時に参加する半球が増加された M-B 群が最大の値を示した事が納得される訳である。

訓練期間中の両眼，単眼の反応数の差は，傾向としては前者の方が多かったが，その差は著るしいものではなく，訓練中の量作用説的な現象は必ずしも認められなかった。

実　　験　Ⅱ

実験Ⅰでは消去時の反応数を基本的な測度とした。この場合に問題になるのは反応の運動機能としての側面である。即ち，B-M 群や M-CM 群で反応数が少かったのは，単一刺激訓練による色光に対する discriminated operant そのものがその移行条件で少かったのではなく，前者では単眼でのペッキング，後者では非訓練眼でのペッキングの運動性の訓練が充分でなかった為とも考えられるのである。実験Ⅱでは，訓練から消去への移行条件は M-CMに固定し，その前に，単眼，両眼，又は左，右各眼でのペッキング訓練を行い，夫々の消去時の反応に対する効果を吟味する。

方　　法

被験体： 実験歴のないデンショバト 6 羽，実験中は各個体とも80パーセントの体重統制下におかれる。

装　置： 実験Ⅰと同様。

手　続： 実験Ⅰと同様にして両眼によるペッキング反応を形成し，眼筒を固定する。その後，被験体は 2 羽づつ 3 群に分けられる。両眼予備訓練群は両眼でC光源照射のキイに対して CRF 40 回 1 日，FI 10 秒 1 日，VI 50 秒 2 日の訓練をうける。刺激は CRF の時を除き，50 秒呈示 10 秒暗間隔を 1 日 10 回繰り返す。単眼予備訓練群は右眼使用で，両眼予備訓練群と同様な 4 日間の訓練をうける。各眼予備訓練群は，右眼使用で単眼予備訓練群と同様な訓練をうけた後，引き続いて左眼使用で同様な 4 日間の訓練をうける。

以上が予備訓練で，本訓練は各群とも右眼使用による 570 nm の色光に対する単一刺激訓練である。スケジュールは実験Ⅰと同様に CRF 45 回 1 日，FI 10 秒 1 日，VI 50 秒 5 日である。その後，各被験体とも非訓練眼である左眼使用条件で消去をうける。消去の手続も実験Ⅰと全く同様である。

結果及び考察

実験Ⅰと同様な指標を Fig. 3 に示す。この実験では各群 2 羽なので平均ではなく，各個体のデータが示してある。明らかに，単眼予備訓練群では消去時の反応が他の群に比して少い。両眼予備訓練群と各眼予備訓練群で

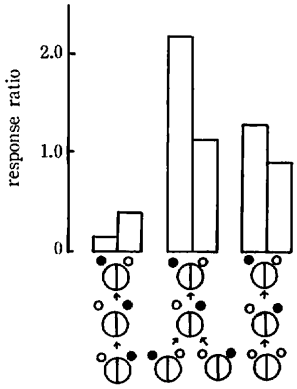

Fig. 3. 実験Ⅱの結果，消去時の反応数を訓練最終日の反応数で割った各個体の値を示す。左端の 2 つのデータは単眼予備訓練群，中 2 つは各眼予備訓練群，右の 2 つは両眼予備訓練群を示す。

は，後者のデータがバラついている為，細かい差異を論ずる事はできない。

しかし，少くとも単眼予備訓練群で反応が極めて少かった事は，運動性の予備訓練が，その後の discriminated operant の使用眼条件の移行にともなう変容に一定の効果を持っている事を示唆する。従って，discriminated operant の変容を正しく検出する為には，何らかの形で移行の前後の条件での運動性の訓練を均一化しておく必要が感ぜられる。

実　　験 III

実験Ⅲでは，実験Ⅱの結果をふまえて，ある使用眼条件で特定の刺激に対する単一刺激訓練を行いながら，同時に他の使用眼条件で特定刺激が呈示されていないキイに対するペッキング訓練を行い，運動性の効果を均一化する事を試みる。同時に，移行した時のテストを単なる消去とせず，般化テストを行う事により，次元統制の変化を測定する。

又，今までは各個体は一つの移行条件のみでテストされたが，本実験では，同一被験体で使用眼条件をつぎつぎ移行させ，被験体内での移行条件の比較を試みる。

方　　法

被験体： 実験歴のないデンショバト 10 羽，いずれも 80 パーセントの体重統制下におかれる。

装　置： 実験Ⅰに準ずるが，色光刺激は用いず，キイの半径に相当する幅 2 mm，長さ 15 mm の線刺激を用いる。この刺激は，キイの中心を軸として 22.5° ステップで回転させる事が可能であり，消去時には，その様にして得られた 16 種類の角度をもった刺激が用いられる。

手　続： 実験Ⅰ，Ⅱと同様に両眼でペッキングを形成した後，被験体は両眼訓練群と単眼訓練群に分けられる。両眼訓練群は 4 羽で構成され，両眼使用条件でキイの右下45° の線刺激に対する単一刺激訓練をうける。同時に右眼使用条件でC光源照射の線刺激のないキイに対するペッキング訓練をうける。二つの訓練は 1 日の内に各 1 回づつ行われるが，どちらを先に行うかはランダムに変えられる。訓練は CRF 30 回 1 日，FI 10 秒 1 日，VI 50 秒 7 日である。刺激はどの条件でも CRF の時を除き，50 秒呈示 10 秒暗間隔を 10 回繰り返す。その後，2 個体は両眼使用，左眼使用，右眼使用の順で消去をうける。これらの内，はじめの 2 条件は夫々実験Ⅰの B-B，B-M に相当する。他の 2 個体は右眼，両眼，左眼の順で同様に消去をうける。消去には 22.5° ステップ 16 種類の線刺激が 16×16 のラテン方格に従って呈示される。1 回の呈示は 50 秒で次の呈示との間には 10 秒間の暗間隔が挿入される。又，実験Ⅰ，Ⅱと異り，反応の有無に関らず各刺激 16 回の呈示がなされる。上記の 3 条件の消去は夫々 1 日おきに行われ，間には通常の訓練が 1 日づつ挿入される。

単眼訓練群は 6 羽で構成され，左眼使用で両眼訓練群と同様な線刺激に対する単一刺激訓練をうけ，右眼使用で線刺激のないキイに対するペッキング訓練をうける。訓練の手続は両眼訓練群と全く同様である。訓練後，2 個体は左眼使用，右眼使用，両眼使用の順で消去をうける。それらは夫々実験ⅠのM-M，M-CM，M-B に対応する。別の 2 個体は右眼，左眼，両眼の順で，残りの 2 個体は両眼，左眼，右眼の順で消去をうける。各消去の間には 1 日づつの通常の訓練が行われる。消去の手続きも両眼訓練群の場合と同様である。

結果及び考察

各消去時の総反応数を夫々前日の線刺激に対する単一刺激訓練時の反応数で割ったものを指標とする。Fig. 4 は夫々の条件での平均値である。各個体は夫々 3 条件で

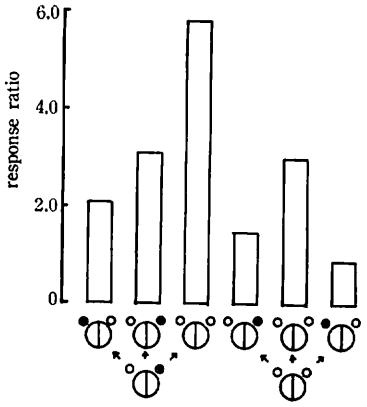

Fig. 4. 実験Ⅲの結果，各値は消去時の反応数を夫々前日の線刺激を用いた訓練の時の反応数で割った値の平均，左の 3 つのデータは単眼訓練群で左からM-CM，M-M，M-B の移行条件を示す。右の 3 つは両眼訓練で，左からB-M，B-B，B-CMの移行条件を示す。

消去をうけているから，単眼訓練群については一つの移行条件の値は 6 個のデータの平均，両眼訓練群では 4 個のデータの平均である。

結果は実験Ⅰの結果をほぼ支持するものである。即ち，単眼から両眼に移行した場合に最も多くの反応がな

され，両眼から両眼，単眼から単眼に移行した場合がこれに次ぐ。両眼から単眼に移行した場合は，左眼から右眼に移行した場合より若干反応が少いが，実験Ⅰでは，この関係は，やはりわずかな差であるが逆になっている。両眼訓練から単眼使用条件に移行した場合には，ペッキング訓練をうけた右眼条件の方が，むしろ，そうでない左眼条件より反応が少くなっている。

Fig. 4 で示された傾向は，各被験体の最初の移行条件だけを取り出しても，又，反応の絶対数を指標した場合でも同様に認められる。但し，単眼訓練群において同一被験体内での3種類の移行条件を吟味すると，必ずしもすべての個体で(M-B)>(M-M)>(M-CM)と云う順序が認められた訳ではなかった。

各使用眼条件での般化勾配は全個体の反応数の平均として Fig. 5 に示される。各個体毎の般化勾配はバラツキが多く，又，訓練からの移行条件による差も明白では

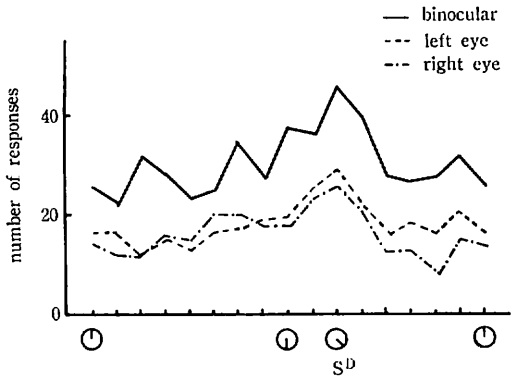

Fig. 5. 実験Ⅲの各使用眼条件での般化勾配を示す。値は全個体の反応数の平均である。

なかった。しかし，いずれの条件でも原刺激に頂点があり，単一刺激訓練による次元統制の形成が一定に示される。Watanabe and Ogawa (1973) や Watanabe (1974; 1975) で報告されている単一刺激訓練後の鏡像効果による二頂点性の勾配は，それを示す個体とそうでない個体があり，Fig. 5 においては，明瞭ではない。但し，単一刺激訓練と同時にペッキング訓練を行うとこの種の鏡像効果は出現しにくくなると云う知見（渡辺，1972）もある。

両眼訓練群の訓練期間中の両眼使用時と右眼使用時の反応数の差は，訓練後半にはほとんど認められなかったが，VI に入って2～3日目までは4羽中3羽までが両眼使用時の反応数が右眼使用時のそれを上廻る傾向を示した。

ま　と　め

Fig. 1 の図式は全く中枢レベルで考えられたものであるが，本実験はもっぱら使用眼の統制に依拠しており，まずその場合の半球の参与の仕方を論議しなくてはならない。例えば，単眼から両眼に移行した時に反応が多いのは，単眼訓練時にその効果が両半球に形成された結果なのか，あるいは，効果は訓練をうけた単眼の対応半球に限局して形成されるが，両眼使用時には，非訓練眼も又この効果を同側性に利用し得る為なのかは明らかではない。この点については，渡辺 (1974)，Ito, Watanabe, Yokoyama and Sato (1972) はデンショバトに定率強化 (FR) 又は変間隔強化 (VI) の単眼訓練を行った後に KCl 水溶液の注入による拡延性抑圧を生ぜしめる実験を行い，単眼訓練の効果は，その対応半球に比較的限局して形成されるが，非訓練眼は，その効果を同側性に読み出す事ができる事を報告している。従って，M-B での反応の増大は，いままで訓練をうけなかった眼による同側性の読み出しの効果と考えられる。この読み出しは M-CM の移行時の反応に対応するから，機械的に考えれば，M-B は M-M に M-CM を加えたものになる。Fig. 2 と Fig. 4 はこの解釈がかなり支持できる事を示すであろう。

実験ⅠとⅡで結果が一致しなかった B-M と M-CM の条件を考えると，前者では移行時に右眼から対応半球への読み出しとやはり右眼から同側半球への読み出しが失われるのに対し，後者では右眼による対応半球の読み出しが失われるのみである。従って，半球量作用を移行にともなう参加する半球の増減とすれば，B-M において失われるものがより多い訳であり，この移行条件で反応が最も少い事の方が納得できる様に思われる。この事は，Fig. 1. a の修正を意味するが，B-M と M-CM との大小関係はごくわずかなものでもあり，この実験からどちらかに断定するのは危険な様に感じられる。

M-CM の移行条件では半球の絶対的な量は変化しないから，最も徹底した量作用説を仮定すれば，M-M や B-B と同程度の反応が期待され，実験結果と一致しない。従って，これまで述べてきた事は半球量作用説の立場に立っているが，無制約的な量のみに着目したものではなく，そこに形成された訓練の効果との関係で考えられている訳である。その意味では，筆者の立場は両球間転移における記憶痕跡説 (memory confinement theory) の立場と矛盾するものではない。

本論文では，単一刺激訓練と云う極めて単純な訓練に

おける discriminated operant が使用眼条件を移行させる事によって，どの様に変容するかを，その頻度を測度として検討したものである。その結果，刺激統制説よりも半球量作用説の方が支持されたが，量作用は，移行の前後での相対的な関係である事，及び単に量のみでなく半球に形成された訓練との関係で論ぜられる必要がある事が指摘された。

引 用 文 献

Bureš, J., Burešová, O., & Křivánek, J. 1974 *The mechanism and applications of Leao's spreading depression of electroencephalographic activity.* New York Academic Press.

Catania, A. C. 1969 Interocular transfer of discrimination in the pigeon. *J. exp. Anal. Behav.*, 8, 147-155.

Ito, M., Watanabe, S., Yokoyama, K., & Sato, M. 1972 The effects of spreading depression upon operant responses in the pigeon. *Proc. 36th Congress of J. P. A.*, 410-411.

Mayes, A. 1973 Disruption of the interhemispheric transfer of active avoidance learnt during unilateral cortical spreading depression. *Behav. Biol.*, 8, 207-217.

Mayes, A., & Cowey, A. 1973 The interhemispheric transfer of avoidance learning: An examination of the stimulus control hypothesis *Behav. Biol.*, 8, 193-205.

Reed, V. G., & Trowill, J. A. 1969 Stimuls control value of spreading depression demonstrated without shifting depressed hemispheres. *J. comp. physiol. Psychol.*, 69, 40-43.

Robinson, J. S., & Voneida, T. J. 1970 Quantitative differences in performance on abstract discrimination using one or both hemisphere. *Exp. Neurol.*, 26, 72-83.

Russell, I. S. 1969 Cortical mechanism and learning. in Gilbert, R. M. and Sutherland, N. S. (eds.) *Animal discrimination learning.*

Schneider, A. M. 1966 Retention under spreading depression. *J. comp. physiol. Psychol.*, 62, 317-319.

Schneider, A M. 1967 Control of memory by spreading cortical depression. *Psychol. Rev.*, 74, 201-215.

Schneider, A. M. 1968 Stimulus control and spreading cortical depression: Some problem reconsidered. *Psychol. Rev.*, 75, 353-358.

Schneider A. M. & Ebbeson, E. 1967 Interhemispheric transfer of lever pressing as stimulus generalization of the effects of spreading depression. *J. exp. Anal. Behav.*, 10, 193-197.

Schneider, A. M., & Hamburg, M. 1966 Interhemispheric transfer with spreading depression. *J. comp. physiol. Psychol.*, 62, 133-136.

Schneider, A. M., & Kay, H. 1968 Spreading depression as a discriminative stimulus for lever pressing. *J. comp. physiol. Psychol.*, 65, 149-151.

Squire, L. R., & Liss, P. 1968 Control of memory by spreading cortical depression. *Psychol. Rev.*, 75, 347-352.

Travis, R. P. & Sparks, D. L. 1963 The influence of unilateral and bilateral spreading depression during learning upon subsequent releaning. *J. comp. physiol. Psychol.*, 56, 56-59.

Voneida, J. J., & Robinson, J. S. 1971 Visual processing in the split brain cat: One versus two hemisphere. *Exp. Neurol.*, 33, 420-431.

渡辺 茂 1972 デンショバトにおける両眼間転移の実験的研究 慶応義塾大学修士論文（未刊）

渡辺 茂 1973 両眼間転移に於ける刺激条件の吟味 心理学研究 43, 325-335.

Watanabe, S. 1974 Interocular transfer of stimulus control in pigeons. *Ann. Anim. Psychol.*, 24, 1-14.

渡辺 茂 1974 Spreading Depression と条件づけ 第13回生理心理学精神生理学懇話会（口答発表）

渡辺 茂 1975 使用眼を手がかりとしたデンショバトの逆転弁別 第 39 回日本心理学会大会発表論文集. 168.

Watanabe, S. 1975 Interocular transfer of generalization along line-tilt dimension: A separation of three type of symmetric stimuli. *Jap. Psychol. Res.*, 17, 133-140.

渡辺 茂・小川 隆 1971 ハトの両眼間転移——訓練・消去条件の比較——第 35 回日本心理学会大会発表論文集 17-18.

Watanabe, S. & Ogawa, T. 1973 An experimental analysis of mirror image reversal effects in pigeons. *Ann. Anim. Psychol.*, 23, 1-13.