自己の身體における誘導運動

THE INDUCED BODILY MOVEMENT

小 川 隆*

By OGAWA TAKASHI

I

雲間を走る月をみたり、車窓に動く風景をみたりする如く、実際の運動が直接の刺激布置にありながら、刺激条件的な移動が現象的な運動を決定しない。このような運動現象は以前から注目され、種々な名稱をもつてよばれて来た(10)。筆者は Duncker, K(1)に従つてこれを誘導運動 (Induzierte Bewegung) と名づけることにする。

誘導運動の現象は従来、主として視知覚的な対象について実験的研究が進められている。それらの研究で明になつた主要な点の一つは、Duncker(2)の用語によれば関係系 (Bezugssystem) に對する移動であつて、逆にこのような移動のない対象は静止することである。圖1で O_2 がなくて O_3 が視野の全體をなしているとするれば客觀的に O_3 を動かしても、現象的には O_3 は静止し、客觀的には静止している O_1 が動く。次には O_1, O_3 は動かさないで新に O_2 を加え、これを客觀的に動かしてみると、現象的には O_3 は静止しているが、 O_1 と O_2 とは反對方向にそれぞれ動いてみえる。 O_1, O_2 の如く圖となつたものが動き、 O_3 の如く地となつたものが静止する。圖まれたものが動き、圍むものが静止する。このような實驗の結果から日常の經驗が理解される。月が雲間

圖 1

を走るのは月が圖となつて雲が地となるからであり、車窓の風景が動くのは窓枠によつて圍まれた風景が圖となるからである。

誘導運動の現象は視知覚的な対象相互の間に限られない。現象的な自己の身體 (自體) を含む、ひろい空間の

中でも生ずる。プラットホームを隔てた向う側の汽車が動くのをみていると、停つているのに自分の乗つている汽車が動くように感じたり、橋の上から川の流れを暫らくみていると橋と共に自分が流れを溯るように感じる。外国の遊園地には “maison roulante” とか “haunted swing” とか “Hexenschaukel” とかいう施設があつて、観察者を動かない椅子に坐らせ、周囲の部屋を動かすのであるが、観察者は恰もブランコをこくような印象をうけるといわれる。

Kleint, H. (3,4,5) は “Hexenschaukel” で生ずる印象を實驗的に確めた。被験者は廻轉される部屋の中に坐し、前方の壁をみているが、適當な速度の條件では部屋の廻轉と同時に反對方向に自體の運動を感じる。被験者が壁の近くに坐し壁が視野の全體となり、Gesamtraumの性質を強めると、この運動は一層、明瞭になり、遂には部屋は全く静止して自體の運動のみが氣付かれる。一旦、自體の運動が生ずると部屋を暗くして視知覚的な手掛りを除去しても暫らくは運動が持續する。被験者を廻轉椅子に坐らせ、側方から壁の部分近づけたり、遠ざけたりすると、それに應じて現象的には逆に自體の廻轉運動が生ずる。

部屋を動かさないで逆に被験者の坐している廻轉椅子を適當な速度 (1 廻轉 3 秒程度から) で動かすと現象的には自體の廻轉運動と同時に反對方向に周囲の部屋が廻轉する。視野の分節度を弱めると同じ廻轉速度でも現象的には自體はほとんど静止して専ら周囲が運動する。周囲の部屋を暗くして視知覚的な手がかりを除去し、只、一つの光點のみを正面に提示する。これを廻轉椅子に結合して、実際には光點と自體との位置關係を變えないようにすると廻轉椅子の廻轉につれて現象的には光點が滑に運動する。Christian, P. (6,7) は同様の實驗を行つたが、彼の實驗條件 (10'—20' sec.) では、自體は運動を感じないで只、光點のみが現象的に運動した。尙、同様の條件で八木(8)は光點と自體との相互の位置を變え、或は自體を、或は光點を動かして實驗を行つたが、この場合も自體と光點との間に明瞭に誘導運動の生ずることを確めた。

これらの實驗結果から誘導運動の現象が自體と周囲と

* 慶應義塾大學心理學研究室 (Department of Psychology, Keiogiijuku University, Tokyo)

の間に成立することが実験的にも明瞭になつたわけであるが、この場合に誘導運動の現象が成立するというだけでなく、対象相互の間の現象的運動を規定する関係と同様な関係がみられている。即ち、対象相互の間の運動が関係系に対する移動として考察されるように、自體と周囲との間の運動も同様に考察される。そこで自體が関係系となつて周囲が動く場合もあるし、逆に、周囲を関係系として自體が動く場合もある。視知覚の対象の運動が現象的な自己或は自體の運動を規定することもあれば、逆に自體の運動が対象の運動を規定することもある。

自體と周囲の対象とのこうした交渉は運動空間の過程に限られるのではなく、實は現象空間一般に行き渡つた過程であつて、近來の研究が次第に明にしようとしている問題の一つであらうが（例えば現象空間の不等方性“Anisotropie”の問題）、更に一步を進めて自體の各部分において、対象相互に、又は対象と自體とにあるような類似の過程が成立するであらうかが問題である。対象相互の間に、又対象と自體との間に成立する誘導運動の現象が、自體の各部分相互に（例えば胴と腕）の間にも成立するであらうか。

Michotte と Galli (9) は二つのハンドルをもつた手を受動的に一方に廻轉させると、現象的に逆方向に自體が運動することを実験的に確めた。この事實は自體の各部分の間に誘導運動の成立することを暗示している。しかし、この際にはハンドルをもつた手は現象的自己から相對的に獨立して直接、周囲の対象に結びついているのに自體の他の部分（胴體）はその意味では、周囲の対象に直接結びついてはいない*。ハンドルをもつた手も、又胴體もそれぞれ自己身體の一部分であり乍ら、周囲の対象に対する関係を異にしている。周囲の対象との交渉を離れて、純粹に自體の各部分相互に誘導運動の現象が生ずるとすれば、どんな具合であらうか。この場合も現象的な運動は、周囲の対象相互の関係や周囲と自體との間の関係と同様な性質を示すであらうか。もし、そうだとすれば手の運動に誘導されて胴體が運動したように逆に胴體の運動に誘導されて手の運動が生ずることも可能であらう。目を閉じて指先を顔面に觸れ、靜に頸を動かすと指先が頸の運動と逆方向に動く印象を受けるが、この觀察はそうした可能性を暗示していると思われる。

【装置・手續】

自體の部分として腕と胴體とを選び、以上の問題を明にするために次の装置と手續とを考案した。

1. 被験者は肘掛のない廻轉椅子に坐し、右腕を軽くキネマトメーターの上に置く。腕は丁度、肘掛の上に置く如く、肘を曲げ胴體に平行に位置する。兩足は床から僅か離れている爲、廻轉椅子の廻轉によつて胴體の運動は主として腰に感じられる。これに對し腕の運動はキネマトメーターの運動によつて感じられるが、特定の場所

* この點の考察は筆者の實數で次第に明になる。

に限定されはしない。

2. 廻轉椅子とキネマトメーターはそれぞれ挺子、車輪、ベルトの組合せによつて動力（カイモグラフ二個使用）に連結される。實驗者は廻轉椅子とキネマトメーターとを實驗目的に應じて任意の方向に別々に又は同時に一緒に動かす得る。運動速度は 5'/sec. 10'/sec. 20'/sec. の三段階に變化する。運動距離は 10°, 20° の二段階に變化する**。

3. 實驗中、被験者は腕又は胴體の何れか一方が動いているか、又は兩方が動いているか、その運動の方向や速さはどんな具合かを報告する。

4. 視知覚的な手がかりを除去するため、閉目の條件で行う。聴知覚的な手がかりを一定にする爲に實驗操作中、一定の低い音響を與える。被験者はこの音響を聴いて實驗操作の開始を知るが、これを手がかりにして何れか一方の實際の運動を知ることとはできない。半暗室使用。かくして運動印象を及ぶ限り身體運動的にのみ把えるように仕組んだ***。

II

【實驗 1】

I の手續によつて右腕 (A) と胴體 (B) とを同時に動かし、全體としての移動速度を一定に保ち乍ら、A, B 相互の速度を變化する。即ち、移動速度 $A=B(a)$, $A>B(b)$, $A<B(c)$ の三條件について行う。廻轉の方向は A は右、B は左で A, B は相互に開いて遠去かる關係になる***。A, B の開く角度は 10° である。

表 1

速度 運動	a) $A=B$			b) $A>B$		c) $A<B$	
	0/ sec.	5/ sec.	10/ sec.	10'/ sec.	20'/10' sec.	5'/10' sec.	10'/20' sec.
A	12	30	13	27	36	15	6
B	6	0	0	0	0	12	15
A B	0	6	23	9	0	9	15
?	18	0	0	0	0	0	0

結果をみると、A, B が實際には同時に動かされているのに、A 又は B の一方のみが現象的に動くことがあり就中、A の運動が多く現れることが解る。これを a, b, c の三條件について、A が動く (A) B が動く (B) A, B

* Christian (6) の實驗では自體の廻轉運動の刺激閾は 8'/sec. 程度で、誘導運動は 10'/sec. で生じている。

**運動距離を餘り開くと條件の分析に困難な因子が入る。

*** 實驗場所一東大心理學研究室、被験者一同研究室員。

**** この實驗の概略は第 11 回及第 13 回日本心理學會大會に報告した (14. 15)

が共に動く (AB) 何れか不明である (?) の四項目について表記すれば表1の通りである。被験者の報告によるとこの実験経過中必しも同じ現象的運動をなさず、「最初にAが動き、その中Bが動き出しAが止り、又Aが動く」という具合である。そこで、かかる変化を無視しての運動の分布を取扱うことには無理がある。この変化は自然に三つの時相に分れて現象したので (論理的には幾つにも分けられようが)、観察の各回を三時相に分けることにした。もとより、この時相の客観的な長さは被験者により、実験条件により常に同じ区分とはならないが、初め、中間、終りという前後の関係は現象的に客観性をもっているわけで、この意味で各回を三時相に分けて結果を処理することにした。被験者は4名、各3回の結果が表1の実数である。

これによるとAの運動はa条件でみる如くABの移動速度が等しくても、又は全然何れも動かされていなくても生ずるし、b条件での如くAの移動速度がBより大なる場合に限らず、c条件の如く逆にBの移動速度がAより大なる場合にすら生ずることが解る。尚、a, b, c三条件を通じて全體としての移動速度が10'/sec—15'/sec. 即ち、a条件では各々5'/sec. b, c条件では5'/secと10'/secとでAの運動が最も生じ易く、この移動速度の範囲ではABが等しく動かされていても、AよりBが速く動かされていても變らないことが解る。

又、被験者の報告ではABが同時に動く場合にも現象的にAが速くBが遅くなった。

更に、注意されるのは、現象的な運動方向はA, Bの距離の變化からみて刺激条件的な距離變化から豫想される移動の方向に必しも一致しない。刺激条件的にはA, Bが互に開く関係にあるのに寧ろ、同方向や互に閉ぢる方向に現象することがある。即ち、A, Bが現象的に同時に動く場合、Aの實際の移動方向に向つてBが動くことが顯著である。そこでA又はBの現象的な運動方向が互に開く實際の移動方向と一致するか (AB), Aの方向をとるか (A) 又はBの方向をとるか (B) について整理すると表2を得る。

表 2

速度 方向	a) A = B			b) A > B		c) A < B	
	0/ sec.	5/ sec.	10/ sec.	10'/5' sec.	20'/10' sec.	5'/10' sec.	10'/20' sec.
A	9	34	32	27	36	18	18
B	9	2	0	0	0	9	9
AB	18	0	4	9	0	9	9

これによるとA, Bが實際には異方向であるべきが、同方向をとる場合が多く、尚、Bの移動方向よりも全體を通じてAの移動方向に従うことが解る。(危険率1%以下) 即ち、a, bの条件の如くABの移動速度が等しいか又はAがBよりも速い場合は一見して明であるが、

cの条件の如くBがAよりも速く、屢々、Bのみの運動が現象している場合ですら、運動方向はAに従いがちであつた。 $(\bar{A}, \bar{B})$ の差を検定すれば $F_0 = 1.8 \neq 1.87 = F_{0.01}(\bar{A} + \bar{B})$, $\bar{A}\bar{B}$ の差を検定すれば $F_0 = 2.70 > 2.23 = F_{0.01}$)

以上の結果からA, Bの全體としての移動速度が10'/sec. から15'/sec.の範囲ではAの現象的運動が生じ易いことが解つたが、これはAの運動を生ずる条件が全體としての移動速度の關係で定つて、A, B各々の刺激条件的な移動速度の關係で變らないことを意味する。そしてこの10'/sec, 15'/sec.の速度条件は他の例えば對象相互の又は對象と自體との誘導運動の成立する速度条件に一致するものである*。それならば同様の速度条件が保れていればA, Bの一方が静止していてもAの誘導運動が生ずるであらうか。

次に、現象的運動の方向が必しも刺激条件的な距離變化から豫想される移動方向に一致しないとすれば、實際の移動方向を變化した場合はどうなるであらうか。この二つの問題を更に吟味した。

III

【實驗2】

Iの問題に答えるため、A, Bの中、任意に一方を動かしてみる。移動方向は前實驗と同様にAは右、Bは左で相互に開いて遠去かる關係になる。迴轉速度はIの手續に従つて三段階に變化される。運動距離は各々10°である。

Aのみが動かされる場合(A)及Bのみが動かされる場合(B)のそれぞれの結果は表3の通りであるが、10'/sec. 20'/sec.では、Aの移動によつてAの現象的運動が生ずるのみでなく、Bのみの移動によつても、Aの誘導運動即ちAのみの運動やABの同時の運動が現象することが解る。これは被験者5名の結果である。

表 3

速度 運動	A			B		
	5/ sec.	10/ sec.	20/ sec.	5/ sec.	10/ sec.	20/ sec.
A	9	36	45	3	18	18
B	15	0	0	9	18	24
AB	21	9	0	27	9	3
?	0	0	0	6	0	0

速度条件を比べてみると、Aの運動は10'/sec, 20'/secで多く、5'/sec 即ち運動の閾値近くでは比較的Bの運動が多い。従つて實驗Iの全體としての移動速度と同じ速度条件によつてAの誘導運動が生じていることになる。自己身體の一部分の實際の移動が必然的に他の部分の誘導運動を若起するのであれば、Aの移動によつてBの、Bの移動によつてAの現象的な運動が生じなければなら

*Duncker, K. (1) 及 Chirstian, P. (6) 参照

表 4

速度 方向	A			B		
	5'/sec.	10'/sec.	20'/sec.	5'/sec.	10'/sec.	20'/sec.
A	18	42	45	—	—	—
B'	—	—	—	3	18	3
AB	15	3	0	9	3	0
A'	12	0	0	—	—	—
B	—	—	—	27	24	42
?	0	0	0	6	0	0

ないが、全體を通じてAの運動が生じ易いことは、この誘導運動についても、対象相互の、又は自體と対象との誘導運動と同様に、與えられた条件で動き易い部分が、存在することを物語っている。

又、實驗1で現象的な運動方向が必しも刺激條件的な距離變化の移動方向に一致しなかつたように、實驗2でもA、Bの何れが現象的に動いていてもAの移動方向(A)をとつたりBの移動方向(B)をとつたりするし、現象的にABが同時に動いていても刺激條件から豫想すればABが互に開く方向(AB)をとりそうなのに、同方向にA又はBをとることがある。又、Aが動かされていても、運動はAの實際の移動方向と逆(A')のこともあり、Bが動かされていても、Bの移動方向と逆(B')のことがある。これを示すのが表4である。これによるとこの条件では運動方向は現象的にA、B何れが動くにしても、又同時に動くにしても實際に動かされているA又はBの方向に従うことが多い。即ち現象的な運動対象は必しも實際の移動対象と一致しないが現象的な運動方向は刺激條件的ではないが、實際に移動する対象の移動方向に屢々一致しているわけである。實驗1ではABが同時に實際に動かされて居り、現象的な運動方向はAの運動方向をとり易かつたが、實驗2ではA、Bの中、一方のみが動かされ、その際には實際に動かされているA又はBに従うのである。何れにしても刺激條件的な距離變化から豫想されないで、實際の移動方向が問題になるとすれば、實際の移動方向を変えてみればどうなるか。Ⅱで提出した第二の問題を明にするため次の實驗を行った。

【實驗3】

前實驗の移動方向を逆にし、Aを左に、Bを右に回轉

表 5

速度 運動	A=B	A>B	A<B
	5'/sec.	20'/10'/sec.	10'/20'/sec.
A	6	9	9
B	0	0	2
AB	21	27	25
?	9	0	0

せしめ、ABが互に閉ぢる關係を仕組む、他の條件は實驗1と等しい。ABは同時に動かし、全體としての移動速度を10'/secにし、A=B、A>B、A<B、の三條件について行う。

結果はA又はBの運動よりもABの同時の運動が多いことを示した(表5参照)。しかしABの同時運動といつてもその運動方向は必しも刺激條件的ではなく、又、實驗1と異り、必しもAの移動方向に従うわけでもなかつた。運動方向について表4と同じ仕方でこれを整理すると表6になる。

表 6

速度 方向	A=B	A>B	A<B
	5'/sec.	20'/10'/sec.	10'/20'/sec.
A	2	15	6
B	9	6	9
AB	16	14	21
AB'	9	0	0

これによると全體を通じて特に優勢な方向を定められないが、それぞれの速度条件については傾向が認められる(危険率5%)。即ち、A=Bの条件ではAよりはBの移動方向がとられ易くしかも刺激條件的な距離變化から豫想される移動方向は有意ではない。(A、Bの差は $F_0=3>2.66=F_{0.05}$ A+B+AB' と AB の差は $F_0=1.17<1.76=F_{0.05}$) A>Bの条件ではBよりAの移動方向がとられ易く、やはり刺激條件的な移動方向は有意ではない。(A、Bの差は $F_0=2.14>2.04=F_{0.05}$ A+B と AB の差は $F_0=1.46<1.72=F_{0.05}$) A<Bの条件ではA、B何れの移動方向も又刺激條件的な移動方向も特に有意ではない。(A、Bの差は $F_0=1.6<3.02=F_{0.05}$ A+B と AB の差は $F_0=1.28<1.73=F_{0.05}$) 従つて、現象的な運動方向は實際の移動方向の變化によつて變化はするが、必しも一義的に對應しては變化しないことが解る。實驗1ではAの移動方向が強く現れたが、實驗3では速度条件によつては却てBの移動方向をとることもある。實驗3の条件ではAの現象的な運動が既に現れ易くはなく、實驗1とは機能的に異つた關係が豫想される。このことは實驗3で速度条件の差に従つて、運動方向のとり易い傾向が違ふことによつても解る。それで、他の条件を等しくして、ABを同時に動かさず一方のみを動かしてみても同様な傾向がみられるであらうか。即ち實驗2の条件と對照してみた。

【實驗5】

實驗3の条件でA、Bの一方のみを回轉し、Aを左、Bを右に移動する。速度条件は10'/secに保つ。結果は表7及8の如くである。この際も實驗2と同様にAの誘導運動がみられる。そして運動方向も實驗2と同様に現象的にA又はBの何れか動くにしても、又はABが共に動くにしても、實際のA又はBの移動方向に従うことが多

表 7

運動 \ 速度	A	B
	10'/sec.	10'/sec.
A	27	12
B	0	15
AB	9	9

表 8

方向 \ 速度	A	B
	10'/sec.	10'/sec.
A	27	—
B	—	30
A'	9	—
B'	—	3
AB	0	3
AB'	0	0

い。そこでこれまでの結果からはA, B, の一方のみが実際に動かされている場合には、現象的運動の内容に拘らず、実際の移動方向が規定的であるといえる。しかし、A, B が同時に動かされている時には、必しも実験1の如くAの移動方向がとられるわけではなく、実験3で明な如くA, B 相互の速度条件の相違によつてBの移動方向がとられることもある。実験3と実験1との差は現象的にAの運動が生じ易いか、どうかという点に示されている。そこで、運動方向にみられる変化は一つの事例であつてそれぞれの実験でABの移動方向に関する関係の相異が即ちABが互に開くか、閉じるかの相異が現象的運動を変化させる機能をもつものではないかと豫想される。

しかし、ここでA, B, の移動関係の相違といつても、これ迄の実験の移動方向を変えることは同時に刺激条件的な距離変化をますことになった。即ちABが互に開く爲にはABが中心点からそれぞれ離れねばならず、ABが互に閉じる爲には中心点に向つてそれぞれが近寄らなければならない。これに對して、刺激条件的な距離変化を一定にして、しかも実際の移動方向を変えてみればどうか問題にされるであらう。ABを互に異方向に移動させないで、同方向に移動させ、しかも速度条件を変えることによつて、この問題を吟味することができる。この点を次に実験する。

IV

圖 2

O₁, O₂, O₃ の様な対象相互の誘導運動で、実際の移

圖 3

動方向に必しも現象的な運動方向は従はない(圖2参照) Krolík, W. (12) の研究では圖形的に單一な方向、中心的な方向に沿つて運動が生ずる。例えば O₁ を動かさないで、O₂, O₃ を O₁ から遠くするように動かし、O₃ の速さを O₂ より倍にして O₂ を注視すると、O₂ は静止して、これを中心に O₁ と O₃ とが等速度でシムメトリーに開く運動をする。又、Oppenheimer, E. (11) によれば現象的運動は圖形的な主要方向に一致する仕方で生ずる。圖3で O₁ を水平に動かすか、又は O₂ を垂直に動かして、O₁, O₂ を互に接近させると O₁, O₂ は現象的にはそれぞれの延長に對して直角な方向に運動する。しかしこのような場合でも刺激条件的な距離変化の移動関係は變らない。O₁, O₂ が互に近づく関係にあるのが現象的に遠去かるとか、互に異方向に移動する関係にあるのが同方向に運動するとかいう現象はない。これに反して、自己身體の各部分の誘導運動は、III で明になつた如く、刺激条件的な距離の變化から規定されない方向がとられた。即ち、A, B が互に閉じる関係にあるのが開いて行くとか、互に異方向に移動しているのに同方向に運動するとかした。

しかし、対象相互の現象的運動でも、時には類似のことが生ずる。例えば筆者の且つての実験(13)で暗室内に二光点を提示し、一方を凝視点とし他方を適當な速度で動かして凝視点の前を通過せしめると (6cm/sec. 約2mの觀察距離)、運動する點が凝視點に近づくまでは凝視點はこれに向つて出迎える如く誘導運動をするが、通過後は却て追いかける如く運動する。従つて、刺激条件的には反對の運動が生ずるわけである。特に静止點を凝視しなければ、この現象は生じないのであつて、このことは注意して置かねばならない。

暗室内の自體と光點との相互の移動では、この現象は一層、明瞭である。八木の實驗(8)で、光點を側方から自體の正面に向つて近づけると自體は光點に向つて運動するが、逆に正面から側方へ動かしても自體は光點に向つて運動する。そこで、運動方向が刺激条件的な距離変化には規定されないのは何らかの仕方で自體が現象を規定する機能をもつたときといえよう。自體に近づくか、離れるか又異つた機能をもっているからである。AとBとの移動でもそれぞれが互に近づくか、離れるかに従つて現象的運動の方向は變化した。しかし、自體と光點と

の場合、又、凝視点と運動点の場合では、それらが相互に接近しようとする方向に現象的運動が向けられるのに對して、AとBとは必しも相互に接近するように運動するわけではなかつた。又自體と光點との間では光點の現象的運動が自體の運動方向を規定する。正面の光點を動かさないで自體を側方に廻轉すると光點は廻轉方向と反對に誘導運動する。この場合にも現象的な自體の運動は實際の移動方向をとらず、光點の現象的運動方向に従う。AとBの間では一方の現象的運動によつて、他方がこれに従うのではなくⅡ、Ⅲで明な如く、却て實際の移動方向をとることが多い。Bの實際の移動によつてBの、Aの實際の移動によつてAの方向をとるのであつた。又、A、Bが同時に動かされていれば、A、Bが開くときにはAの、閉ぢるときには、速度條件の變化によつてA又はBの移動方向をとつた。

そこでⅢで提出した問題はA、Bを實際に同方向に移動させ、しかも異方向に移動させた場合の刺激條件と同じ關係を仕組むならば、現象的運動とその方向はどうなるかという點である。自體と光點とを同方向に移動する場合には光點の滑な運動が生ずるが、その方向は必しも實際の移動方向と一致しない。A、Bの同方向の移動でも、全體としての速度條件が保れば、Aの誘導運動が生ずるであらうが、これまでの實驗結果から予想される方向をとるであらうか。

【實驗4】

A、Bの移動速度を等しくして、同時に右廻轉の場合(a)、同條件でAをBより速くした場合(b)、同條件でBをAより速くした場合(c)について吟味する。a條件では5'/sec. 10'/sec. 20'/sec. の速度條件が選ばれたがA、Bの間に刺激條件的には距離の變化なく、實驗1のA、Bを動かさない際と同じである。b條件では5'/10'/sec と10'/20'/sec の速度條件が選ばれ、刺激條件的な距離變化の關係からみれば、全體としての移動速度5'/sec 及10'/sec で實驗1の如くA、Bが互に開く關係になる。c條件では刺激條件的な距離變化はb條件と逆で、實驗3の如くA、Bが互に閉ぢる關係になる。

結果は表9の通りで、各條件を通じてAとA、B同時の運動が多く認められ、Bの運動はほとんど認められない。即ち、a條件では遅い速度條件ではAの、速い速度條件ではA、B同時の運動が多く、Bの運動はほとんど認められない。b條件ではAの運動が、c條件ではAとA

表 9

速度 運動	a) A=B			b) A>B		c) A<B	
	5'/ sec.	10'/ sec.	20'/ sec.	10'/5' sec.	20'/10' sec.	5'/10' sec.	10'/20' sec.
A	25	11	6	28	18	21	15
B	2	0	2	0	9	0	0
A、B	9	25	28	8	9	15	21

Bの運動が多く却てBの運動は認められなかつた。

又、現象的な運動方向は表10で示される如く、實際の移動方向($\overline{AB}$)を示し、反對の移動方向は稀であつた($\overline{AB'}$)。そこで各條件を通じて刺激條件的な移動よりも實際の移動方向に従う點は前實驗と全く同様であること

表 10

速度 方向	a) A=B			b) A>B		c) A<B	
	5'/ sec.	10'/ sec.	20'/ sec.	10'/5' sec.	20'/10' sec.	5'/10' sec.	10'/20' sec.
A、B	27	30	36	30	27	36	27
$\overline{AB'}$	9	6	0	6	9	0	9

が解つた。しかし、今迄、實際の方向と呼んで來たことは便宜的な意味から単純にA、Bが實際に移動しているからであるという説明を含んでいるわけではない。もともと、Aの誘導運動そのものが、實際の移動とは關係なく、一定の速度條件で成立したのであるし、又現象的な運動方向はA、B、相互の移動關係が變化するにつれて、實際の移動方向をとる様に一義的に決定するわけでもなかつた。實際の移動ということが、刺激條件的な意味でないことは實驗4で極めて明になつた。即ち、そこでは刺激條件的には開いて行つたり(b)、閉ぢて行つたり(c)する關係にあるのに、A、Bが實際に一方に動いていることが現象にとつて重要であり、又、Aの誘導運動が前實驗を通じて10'/sec 附近で好條件になつていといつても、その意味はA、Bが刺激條件的に10'/sec で移動するというよりも、A、Bがそれぞれ5'/sec ででも實際に動かされていることの方が重要なことが解つた。

實驗4で刺激條件的には單獨にはA、Bが5'/sec で動かされていても誘導運動は10'/sec で動かされているよりも生じ易い(a)。逆に實驗2でA又はBの一方のみが5'/sec で動かされたときには却てAの誘導運動は生じ難いことを示している。Aの誘導運動は全體としての速度條件が10'/sec のとき有利だというのは、刺激條件的な意味ではなく、實際のA、Bの運動量としての意味であることが解る。

そこで實際の移動とか現象的運動とかいつて來たことは便宜上の意味で、實は一定の方向をもつた運動の成立が、條件によつて變化するという事實が重要なのである。實際の移動も、現象的運動も自己身體を中心の座標にして記述されるわけで、いづれも刺激條件的な距離變化からは區別される。そこで、對象相互の誘導運動では刺激條件的な距離變化の關係が維持されるのに、對象と自體との誘導運動、及、自體の各部分間の誘導運動ではそうした關係が維持されない。しかし、對象と自體との誘導運動では現象的對象の運動方向が規定的であるのに對し、自體における各部分の間では、Aにしても、Bにしても特に一方の運動が規定的な方向を與えるのではなく却て、實際の移動方向(便宜的にいつて)が規定的なのである。こゝに自體内部における誘導運動の特異な性質の一端がみられる。

尙、現象的な運動方向のこのような変化は一部の學者によつて研究を進められている Tonus の變化から考察を加えることもできようが、Tonus の變化の方向については現在では未だ明でないので、この方面から説明することは必しも問題を明にするとは思はれない(17)。

Metzger, W. (16) は Christian, P の實驗(6)で光點の運動が現象的に觀察者から獨立になつてゐることを指摘しこの點の條件を變化し光點と自體とを結び付けるとすれば、現象が變化するであらうと豫想している。このことは筆者の實驗についても考えられることで、次には自己身體の部分と、それに對して觸運動的な對象との相互の移動を吟味する必要があると思ふ。この點の吟味から A, B の如く身體の内部として境界づけられている領域での移動と、自己身體の外部に對する移動とが、機能的にどんな具合に相違するかを明にされよう。

V

以上の實驗の中で残された吟味を二つ加えることにする。その一つは例えば實驗 1 と 2 との如く A, B を同時に動かすときと、一方のみを動かすときとの比較である。

表 11

速度 運動	a) A=B		b) A>B		c) A<B	
	5'/ sec.	10'/ sec.	10'/5' sec.	20'/10' sec.	5'/10' sec.	10'/20' sec.
A	27	21	18	24	15	9
B	3	3	3	0	6	3
AB	6	9	15	12	15	18
?	0	3	0	0	0	6

この場合 A, B が移動する角度を一定にすれば、全體の時間が二倍になり、時間を一定にすれば角度が二分の一になる。これまでの實驗では角度を 10° に一定していたが、時間を一定にした場合も同じ結果になるかは解らない。兩方を同時に一定にするわけには行かないので、時間を一定にした場合の比較が残つてゐる。

【實驗 5】

A, B を同時に動かし、全體としての移動時間を實驗 1 と等しくする。従つて移動距離は 20° になる。他の條件は實驗 1 に等しい。結果は AB の移動運動が等しい場合(a)でも、A が B より速い場合(b)でも、逆に B が A より速い場合(c)でも實驗 1 のそれぞれに應ずる結果と同様の傾向を現している。表 11 はこの分布を示したものである。そこで、この結果から、ある範圍では、これらの實驗條件で、時間を一定にし、従つて角度が變化しても又角度を一定にし、従つて時間が變化しても、現象の性質は相違しないことが解る。従つて今迄の實驗で A, B, を同時に動かすときと、一方のみを動かすときとで、その比較を角度を一定にする仕方で行つたとしても、その結果が特に限られた意味しかないことにはならない。

次に問題なのは、これ迄の實驗で移動速度の條件が刺

戟閾にかなり近いということである。誘導運動の速度條件は一般に比較的遅いが、このような速度條件では身體の各部分で刺戟閾が相違することが認められている。そこで A, B, の刺戟閾が相違するとすれば、AB の中、一方がその相違によつて動き易くなると考えられよう。これ迄の實驗條件では、A, B の中、兩方が動く可能性を與えられているが、只一方のみが動く可能性を與えたとすれば、運動はどんな具合に認められるであらうか。即ち、刺戟閾の檢出と同じ操作をなした場合はどうか問題である。

【實驗 6】

被験者を普通の姿勢で廻轉椅子に坐らせ、廻轉椅子の廻轉速度を無作為に變化して運動の感知とその方向を報告せしめる。速度は靜止、5'/sec, 10'/sec, 20'/sec の四段階、廻轉は右又左で他の條件は前實驗に従う。

結果は 10'/sec, 20'/sec. では明に運動が感知され、その方向を正確に實際の方向を當て得るが、5'/sec ではその程度は減少し、方向の判定も不正確になる(表 12 参照)

次には被験者を普通の動かない椅子に坐らせ、キネマトメーターの速度を變化して腕における運動の感知及、その方向を報告せしめる。他の條件は前實驗に等しい。

結果は腕の運動が鋭敏に認められるが、(表 12 参照)、しかもこれによると A の運動感知と B の運動感知とで、特に差異があるとは認められ難い。そこで、今迄の實驗結果を直に刺戟閾の差異から解釋することは適當ではないと思われる。實驗 6 では A, B, の一方のみが變化の可能性をもち、他の實驗では兩方の變化が可能にされているという條件の差違が寧ろ重要である。

表 12

速度 運動	0	B			0	A		
		5'/ sec.	10'/ sec.	20'/ sec.		5'/ sec.	10'/ sec.	20'/ sec.
運動感知	7	7	27	36	18	23	29	36
正しい方向	—	4	23	36	—	23	29	32
運動無感知	29	29	9	0	18	13	7	0
誤れる方向	—	3	4	0	—	0	0	4

ABSTRACT

1. The induced movement has been studied experimentally in the visual field. K. Duncker (1929) wrote that the behavior of the moving objects could be explained as the displacement of the objects with respect to the frame of reference. This Phenomenon occurs also in the perceptual space of the observer, which contains his own body; it appears between the visual objects and his body. Recent experimental studies (H. Kleint (1937), P. Christian (1940) and W. Metzger (1940)), showed that the nature of this.

movement between the visual objects and the body was analogous to that of Duncker's.

2. The purpose of the following experiments was to see whether or not such an induced movement will occur between the parts of the body, if they are moved actually under conditions similar to those of the predecessor's experiments.

These experiments took place in a dark room. The observer sat down on a rotating chair and put his right arm on the board of a kinematometer, making a right angle with his trunk. The chair and the kinematometer were turned simultaneously or alternately to opposite directions at a certain rate in such a way that the distance between them was increased. The observer reported on the apparent movement of his trunk and of his arm, and on the directions of these movements. The speed of the movement of the chair and the kinematometer was changed from 5'/sec. to 20'/sec. and the distances covered were from 10° to 20°. The following three cases were examined; a) When the speed of the moving chair (here after called B) was equal to that of the moving kinematometer (here after called A), b) when A was faster than B, and c) when B was faster than A.

Results. The apparent movement of the arm was prevalent throughout all the experiments. (See Table 1 and 3 in the Japanese text) The arm movement was especially dominant at the speed of about 10'/sec.; this was the optimal time for the induction of the movement of the visual objects (Duncker). However, the direction of the apparent movement had relation to the relative spatial positions between the arm and the trunk; the arm and the trunk sometimes moved apparently to the same direction, while they actually moved to the opposite directions (Table 2 and 4).

The direction of the apparent movement was determined by the direction of the actual movement. When B was moved actually and A was still, the direction of the apparent movement was determined by B; when A was moved and B was still, it was determined by A; When both A and B were moved, it was determined by A.

3. The relation between the actual movement of the arm and the trunk and their apparent movement was examined by actually moving A and B to the opposite directions and by decreasing the distance between them.

Results. The simultaneous apparent movements of both A and B were prevalent (Table 5 and 7).

However, their directions had no relation to the relative spatial positions of the arm and the trunk. There was also no relation between the direction of the apparent movement and that of the actual movement. The direction changed with the speed of the actual movement (Table 6 and 8).

4. E. Oppenheimer and W. Krolik (1935) found that the directions of the induced movements in the visual field were not always determined by the actual movement, when the relative spatial positions of the visual objects were invariant.

The induced movement between the visual objects and the body (Kleint, Christian, and Metzger) was similar to that between the different parts of the body (present study), but the former was entirely determined by the behavior of the visual objects and the latter was not. It was determined by the directions of the actual movements. Therefore, we may distinguish between the function of the relative spatial positions of the moving parts and that of the actual movements themselves. For this purpose we conducted the following experiments.

Both A and B were moved simultaneously towards the same direction instead of the opposite directions under conditions to those of the preceding experiments, in which their relative distance was increased in one case, and decreased in the other case. In this experiment, it was found that the apparent movement of A and sometimes of both A and B together appeared, but the movement of B alone did not. The direction of the movement was also determined by the actual movement, but not relative spatial positions of the arm and the trunk.

In conclusion, we may say that the induced movement of the bodily parts is analogous to that between the visual objects and the body, but a function of the vector field which produces this phenomenon in the bodily parts, is different from that of the vector field which results from the visual objects and the body.

参考文献

1. Duncker, K.: Über induzierte Bewegung, *Psychol. Forsch.*, 12 (1929)
2. — und Wolff, W.: Versuch einer "Niveau" theorie des Kontrasts. Ber. üb. d. viii Kongress f. exper. Psychol., Leipzig (1933)
3. Kleint, H.: Über die Orientierung im Raum. Ber. üb. d. x Kongress f. exper. Psychol., Jena (1928)

4. —: Versuche über die Wahrnehmung: Bewegungsgefüge, *Ztschr. f. Psychol.*, 141 (1937)
5. —: Isolierte Bewegung. *Ztschr. f. Psychol.*, 142 (1937)
6. Christian, P.: Wirklichkeit und Erscheinung in der Wahrnehmung von Bewegung dargestellt an experimentellen Beispielen, *Ztschr. f. Sinnesphysiol.*, 68 (1940)
7. —: Entgegnung zum Aufsatz Metzgers 'Zur anschaulichen Repräsentation von Rotationsvorgängen.' *Ztschr. f. Sinnes Physiol.*, 69 (1940)
8. 八木 晃: 自己運動について (日本心理學會第7回大會報告) 心理學研究, xiv (1939)
9. Köhler, W.: Psychologische Probleme (1933)
10. Thelin, E.: Perception of Relative Visual Motion. *J. of exper. Psychol.*, 10 (1927)
11. Oppenheimer, E.: Optische Versuche über Ruhe und Bewegung. *Psychol. Forsch.*, 20 (1935)
12. Krolík, W.: Über Erfahrungswirkungen beim Bewegungssehen. *Psychol. Forsch.*, 20 (1935)
13. 小川 隆: 運動軌道の視知覺的變容, 心理學研究 xiii (1938)
14. —: 自己身體における誘導運動, (第11回日本心理學會大會報告) 心理學研究, xx (1950)
15. —: 自己運動の方向 (第13回日本心理學會大會報告) 心理學研究, xx (1950)
16. Metzger, W.: Zur anschaulichen Repräsentation von Rotationsvorgängen *Ztschr. f. Sinnes Physiol.*, 68 (1940)
17. 前田嘉明: K. Goldstein の『トーマスの誘導的變化』について 心理學研究, xix (1944)
(1950年10月30日受稿)