

風味刺激の知覚学習

中 島 定 彦

「この事実はよく知られているので、ほとんどの心理学者はその説明の必要さえ認めない。彼らは本質的に練習が判別の細やかさを改善させるものと考え、それで十分だと考えたようである。(James, 今田訳, 1892/1993, pp. 36-37)」

動物は異なる刺激を区別してそれぞれに異なった反応をするが、このような判別作用は経験によって変化する。古典的条件づけでは、ある条件刺激 (CS, 例えばベルの音) と無条件刺激 (US, 例えば餌) を対呈示し、別の CS (例えば、メトロノームの音) は US と対呈示しない (あるいは異なる US と対呈示する) という分化条件づけの手続きによって CS 間の弁別が形成される。また、オペラント条件づけにおいては、それぞれの刺激下で反応に対する強化や罰の随伴性が異なることにより弁別学習が成立する。しかしながら、US や強化子・罰子など動物にとって重要な出来事を用いなくても、動物は経験によって複数の刺激を識別⁽¹⁾するようになる。つまり、単に当該の刺激にさらすだけでも、動物はその刺激について学習することがある。

古典的条件づけやオペラント条件づけによって生じる弁別学習に関しては膨大な研究があり、その仕組みについてもかなり解明されている。しかし、単なる刺激呈示による識別学習については約十年前までほとんど手つかずであった。最近になってようやく、このような識別学習 (知覚学習と総称する) に関心が持たれるようになり、説明仮説の検証が始まった (Hall, 1991, 1996; Mackintosh & Bennett, 1998)。こうした仮説の妥当性は主として、ラットに

風味刺激（味覚・嗅覚刺激）を識別させる実験で検討されている。

典型的な実験では、風味溶液 A を飲ませてから毒物（塩化リチウム, LiCl）を投与することで、風味 A に対して嫌悪を形成する（A の風味嫌悪条件づけ）。その後、風味溶液 B を与えてその摂取量を測定する。風味 A と B の違いがわからなければ風味 B に対しても嫌悪を示すので、溶液 B の摂取量は少ないはずである。しかし風味の違いを識別していれば、風味 B は嫌悪せず、その溶液の摂取量は多いと予想される。このような方法で風味 A-B 間の主観的違いをテストする。さてここで上記の手続きに先立って、風味について知覚学習を行う機会（風味刺激の呈示）を与えておけば、その知覚学習の効果がこのテスト法で検出できる。いいかえれば、知覚学習の程度をその後の風味嫌悪処置・般化テストで明らかにできる。本稿では知覚学習のメカニズムについて、こうした実験パラダイムを用いて検討した研究を展望する。

獲得性差異

知覚学習のメカニズムについて最初に考察した James (1890) は、単なる刺激呈示で識別学習が進むのは、それぞれの刺激に対して特有の手がかりが結びつくためだと考えた。彼によれば、われわれがクラレット（ボルドー産ワイン）とバーガンディ（ブルゴーニュ産ワイン）を区別できるようになるのは、それぞれに名前があるためである。クラレットの風味は「クラレット」という名前と結びつき、バーガンディの風味は「バーガンディ」という名前と結びついている⁽²⁾。従って、それぞれの風味を味わったときには対応する名前が思い出され、この想起された名前が2種類のワインの違いをより際立たせる。このような現象を獲得性差異 (acquired distinctiveness) という。

表 1 は Sawa & Nakajima (2000) の研究の一部である。まず、統制群のラットは単独風味 A と B, 差異群のラットは複合風味 AG と BH, 等価群のラットは複合風味 AG と BG を与えられた。その後3群とも風味 A に嫌悪処置を施され、最後に風味 B の嫌悪度がテストされた。風味 B への嫌悪が最も

表 1 Sawa & Nakajima (2000) の手続きと結果

群名	先行呈示期	嫌悪処置期	一般化テスト期	結果
統制群	4 A, 4 B	A→LiCl	B?	CR
差異群	4 AG, 4 BH	A→LiCl	B?	cr
等価群	4 AG, 4 BG	A→LiCl	B?	CR

A, B=バニラ, ストロベリー (カウンタバランス) G, H=塩化ナトリウム, 蔗糖 (カウンタバランス)

数字は先行呈示期での各風味の呈示回数の合計。嫌悪処置期の→記号は嫌悪処置 (風味摂取直後に毒投与) を意味し, /記号 (後出) は非嫌悪処置 (風味処置から数時間後に毒投与) を示す。結果の嫌悪度表記は cr<CR<CR であるが, これは 1つの実験内での相対評価であり, 実験間での嫌悪度比較はできない。

小さかったのは差異群であり, この結果は, 風味 A と B に特有の手がかり (G と H) が連合すると, 風味 A-B 間の違いが顕著になることを示している (Honey & Hall, 1991 も参照)。

しかしながら, 獲得性差異の現象が風味刺激で生じるという事実をもって, 風味知覚学習の原因は獲得性差異のメカニズムによると結論するのは早計である。後述するように, 特有の手がかりが与えられていない条件 (風味 A と B の先行呈示) でも知覚学習が生じるからである。ただし, このような場合, 風味溶液に内在する 2つの要素 (風味知覚とその栄養・薬理効果) が獲得性差異を生むと考えることもできる。例えば, 塩化ナトリウム溶液と蔗糖液を用いた場合, 塩化ナトリウム溶液 A は塩味知覚 (a) とナトリウムイオン (g) からなり, 蔗糖液 B は甘味知覚 (b) とカロリー (h) からなると考えれば, 特有の手がかり (g と h) が存在していることになる⁽³⁾。

刺激表象のユニット化

刺激が複雑であれば, 動物がその刺激の全体像を把握するには時間を必要とする。刺激の呈示時間や回数を増やせば, それだけ刺激の全体像をつかみやすくなるだろう。Bennett et al. (1996) の実験はこのような知覚学習をうまく実証した例である。彼らは, 単純な風味溶液 (蔗糖溶液または塩酸溶液) に嫌

悪処置を行ってから、その風味の嫌悪度をテストした。この手続きに先立って、同じ風味溶液を飲ませておくと、嫌悪度が小さかった。これは潜在制止 (latent inhibition) と呼ばれる現象であり、風味嫌悪条件づけだけでなく多くの学習事態で確認される (Lubow, 1989)。彼らの実験で特筆すべきなのは、複雑な風味溶液 (蔗糖・塩酸・MSG の混合溶液) を用いた場合には、この逆の結果が得られたことである。つまり、あらかじめこの混合溶液を飲ませておくと、その後の風味嫌悪が増大した。

この結果を彼らは次のように解釈している。単純な風味は、嫌悪処置のときに少し飲んだだけで十分に把握できるので、その後で毒を投与されるとこの風味への嫌悪が学習される。嫌悪処置に先立ってこの風味を経験しておくと、嫌悪処置のときに呈示されても注意が払われないから、嫌悪条件づけがあまり生じない。一方、複雑な風味は一度呈示されただけでは十分に認識できないので、風味嫌悪も生じにくい。しかし、前もって複雑な風味を経験する機会があれば、そのときに風味の性質について知覚学習できるので、その後の嫌悪処置のときに呈示された複雑な風味を十分に把握でき、風味嫌悪を学習しやすい。

McLaren et al. (1989) は、刺激の呈示時間や回数を増やすことで刺激の全体像をつかみやすくなるメカニズムとして、Hebb (1949/1957) のアイデアを下敷きに次のような説明を試みている。複雑な刺激は多くの要素からなるが、短時間に動物が処理できる刺激要素の数は限られているから、複雑な刺激に触れたとき、1回でそのすべてを知覚できない。例えば3つの要素からなる風味刺激 abc の場合、1回の呈示で知覚できるのは2つだけだと仮定しよう。嫌悪処置とその後のテストを受けるラット (図1上段) は、嫌悪処置のときに a と b を知覚するとこの2要素の関係ならびに a と毒、b と毒の関係を学ぶ。テストで b と c が知覚されるとすると、このうち b は直接・間接的に毒のイメージを喚起し嫌悪反応を引き起こすが、c は初めて知覚される刺激要素なので嫌悪反応を誘発しない。従って、全体として嫌悪反応はあまり強くない。ところが、嫌悪処置に先立って1回同じ刺激を経験したラット (図1下段) は、そのとき a と c を知覚してそれらの関係を学んでいるかもしれな

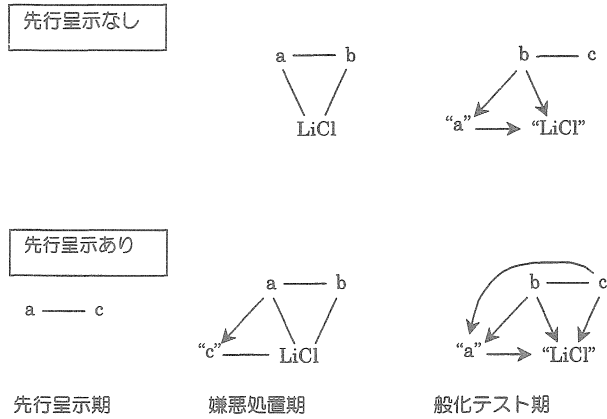


図1 ユニット化による知覚学習のメカニズム

い。次に嫌悪処置の際、 a と b 、 a と 毒、 b と 毒の3つの関係に加えて、 a によって引き起こされた c のイメージと毒の関係を学ぶことになる。テストで bc が知覚されると、 b だけでなく c も直接的・間接的に毒のイメージを喚起するので、嫌悪反応が大きくなる。端的にいえば、あらかじめ複雑な刺激を経験することによって、刺激要素間の結びつきが強まり刺激全体が1つのユニットとして機能しやすくなるわけである。

共通要素の潜在制止

McLaren et al. (1989) はユニット化以外に2つの知覚学習メカニズムを指摘している。その1つが共通要素の潜在制止である。2つの刺激があるとき、それらの間には共通点(共通要素)と相違点(特異要素)がある(図2)。刺激Aに対して条件づけを行った後で刺激Bをテストしたとき、般化が見られるのはこの共通要素が存在するためである(Rescorla, 1976)。さて、仮にこれら2つの刺激をあらかじめ独立に1回ずつ呈示した場合、刺激AおよびBの特異要素 a と b は各1回の呈示になるが、共通要素 x は2回呈示されることになる。複数回の呈示があった場合も同様に、特異要素の2倍だ

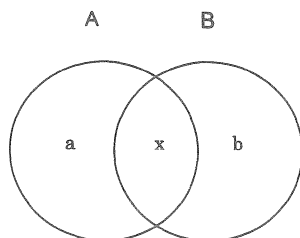


図2 類似した2つの刺激 A と B

け共通要素が呈示される勘定である。先述のように、USなどを伴わずに刺激を呈示すると潜在制止が生じ、その刺激に関するその後の条件づけを阻害する。各刺激要素についても潜在制止が生じると考えれば、2倍の呈示を受けている共通要素は特異要素よりも潜在制止が大きい。従って、その後で刺激 A (つまり ax) に対する条件づけを行う際、共通要素 x よりも特異要素 a の方が毒と結びつきやすくなる。このため、共通要素 x を介した刺激 B (つまり bx) への般化は小さくなる。

Mackintosh et al. (1991) の実験 1 と 2 はこの仮説が正しいことを示している (表 2)。この研究では実験者が特異要素と共通要素を別々に操作できるよう、共通要素としてレモンが用いられた。まず実験 1 の両風味呈示群は風味 AX と BX をそれぞれ飲んだ後、風味 AX に嫌悪処置をし、BX でテストされた。非呈示群には知覚学習の機会が与えられなかった。その結果、非呈示群は嫌悪処置を受けていない嫌悪統制群よりも BX 嫌悪が大きく、AX からの般化が確認されたが、両風味呈示群では BX 嫌悪が見られず、AX と BX の違いを認識していることが示された。この結果が、共通要素の潜在制止によって生じることは実験 2 で確かめられた。共通要素呈示群は共通要素 X だけを先行呈示され、特異要素呈示群は特異要素 A と B を先行呈示された。両風味呈示群で生じる AX と BX の知覚学習が共通要素 X の制止によるものであれば、それだけを先行呈示された共通要素呈示群でも BX 嫌悪が小さくなると予想される。結果はこれを支持するものであった。

共通要素の潜在制止が知覚学習のメカニズムだという証拠は Honey & Hall

表2 Mackintosh et al. (1991) の実験手続きと結果

〈実験1〉				
群名	先行呈示期	嫌悪処置期	般化テスト期	結果
両風味呈示群	6 AX, 6 BX	AX→LiCl	BX?	cr
非呈示群		AX→LiCl	BX?	CR
嫌悪統制群		AX/LiCl	BX?	cr
〈実験2〉				
群名	先行呈示期	嫌悪処置期	般化テスト期	結果
両風味呈示群	6 AX, 6 BX	AX→LiCl	BX?	cr
共通要素呈示群	12 X	AX→LiCl	BX?	cr
特異要素呈示群	6 A, 6 B	AX→LiCl	BX?	CR
〈実験3〉				
群名	先行呈示期	嫌悪処置期	般化テスト期	結果
両風味呈示群	6 AX, 6 BX	AX→LiCl	BX?	cr
各要素呈示群	6 A, 6 B, 12 X	AX→LiCl	BX?	CR
風味BX呈示群	12 BX	AX→LiCl	BX?	CR
〈実験4〉				
群名	先行呈示期	嫌悪処置期	般化テスト期	結果
実験群 1	8 AX, 8 BX, 16 Q	AX→LiCl	BX?	cr
実験群 2	8 AQ, 8 BQ, 16 X	AX→LiCl	BX?	cr
統制群 1	8 AX, 8 BQ, 8 X, 8 Q	AX→LiCl	BX?	CR
統制群 2	8 AQ, 8 BX, 8 X, 8 Q	AX→LiCl	BX?	CR

A=塩化ナトリウム B=蔗糖 X=レモン Q=キニーネ

(1989) の実験結果 (表3) もうまく説明できる。風味 A と B の両者を先行呈示した群と風味 B だけを先行呈示した群で、風味 A から風味 B への般化嫌悪には差が無く、まったく先行呈示を行わなかった群や風味 A だけ先行呈示した群よりも嫌悪が小さい。つまり、2つの風味をよく識別できている。風味 A と B に共通要素があると仮定すれば、各風味はそれぞれ ax と bx になり、両風味呈示群と非呈示群については Mackintosh et al. (1991, 実験1) の同名各群の説明と同じである。さて、風味 B 呈示群であるが、先行呈示期では特異要素 b と共通要素 x に対して潜在制止が生じる。このため、その後

表3 Honey & Hall (1989, 実験3) の手続きと結果

群名	先行呈示期	嫌悪処置期	般化テスト期	結果
両風味呈示群	8A, 8B	A→LiCl	B?	cr
風味A呈示群	16A	A→LiCl	B?	CR
風味B呈示群	16B	A→LiCl	B?	cr
非呈示群		A→LiCl	B?	CR

A, B=塩化ナトリウム, 蔗糖 (カウンタバランス)

で嫌悪処置をしたとき風味Aの特異要素aは嫌悪を獲得するが、共通要素xにはほとんど嫌悪が形成されない。このため、テストで風味Bを呈示されても特異要素b、共通要素xとも嫌悪反応を引き起こさないの、B嫌悪は見られない。一方、風味A呈示群では先行呈示期に特異要素aと共通要素xに潜在制止が生じるが、次に風味Aに嫌悪処置が行われるので、ともに潜在制止を有するaとxには等しい嫌悪が獲得される。共通要素xが嫌悪を獲得しているためテストにおいて風味Bが嫌悪反応を引き起こすのである。

ところで、風味B呈示群の結果を共通要素の潜在制止で解釈することの妥当性については、Bennett et al. (1994) の一連の実験で裏づけられている。この研究も、先に紹介したMackintosh et al. (1991) と同様、特異要素と共通要素を独立に操作できるように複合風味を用いて行われた。表4は手続きと結果を要約したものであるが、実験1A~2Bより、①風味AXに嫌悪処置をすると風味BXへ般化嫌悪が見られること、②共通要素Xを何らかの形で先行呈示すると般化嫌悪が減弱することが明らかであり、共通要素の潜在制止が2つの風味(ここではAXとBX)の識別を可能にするメカニズムであることを意味している。また、実験3Aでは、「風味BX先行呈示によって特異要素Bと共通要素Xに対して潜在制止が生じるので、その後の風味AX嫌悪処置の際、特異要素Aは嫌悪を獲得するが、共通要素Xはほとんど嫌悪を獲得しない」という前述の予測を実証する結果が得られている。また、実験3Bより、風味AX嫌悪処置後に風味BXに対して見られる般化嫌悪は、共通要素に対する嫌悪であることがわかる。この共通要素を消去すると風味BXに

表4 Bennett et al. (1994) の実験手続きと結果

〈実験1A〉				
群名	先行呈示期	嫌悪処置期	般化テスト期	結果
BX 呈示群	1 BX	AX→LiCl	BX?	cr
非呈示群		AX→LiCl	BX?	CR
嫌悪統制群		AX/LiCl	BX?	cr
〈実験1B〉				
群名	先行呈示期	嫌悪処置期	般化テスト期	結果
BX呈示統制群	1 BX	AX/LiCl	BX?	cr
嫌悪統制群		AX/LiCl	BX?	cr
〈実験2A〉				
群名	先行呈示期	嫌悪処置期	般化テスト期	結果
BX 呈示群	1 BX	AX→LiCl	BX?	cr
X 呈示群	1 X	AX→LiCl	BX?	cr
BQ 呈示群	1 BQ	AX→LiCl	BX?	CR
非呈示群		AX→LiCl	BX?	CR
〈実験2B〉				
群名	先行呈示期	嫌悪処置期	般化テスト期	結果
BX 呈示群	1 BX	AX→LiCl	BX?	cr
B, X 呈示群	1 B, 1 X	AX→LiCl	BX?	cr
X 呈示群	1 X	AX→LiCl	BX?	cr
B 呈示群	1 B	AX→LiCl	BX?	CR
〈実験3A〉				
群名	先行呈示期	嫌悪処置期	般化テスト期	結果
BX 呈示群	1 BX	AX→LiCl	X?	cr
非呈示群		AX→LiCl	X?	CR
嫌悪統制群		AX/LiCl	X?	cr
〈実験3B〉				
群名	嫌悪処置期	消去期	般化テスト期	結果
非消去群	AX→LiCl		BX?	CR
X消去群	AX→LiCl	X	BX?	cr
B消去群	AX→LiCl	B	BX?	CR

A=塩化ナトリウム B=蔗糖 X=レモン Q=キニーネ

に対する嫌悪は見られないからである。

特異要素間の相互制止

共通要素の潜在制止は知覚学習のメカニズムの一つであろうが, Mackintosh et al. (1991) の実験 3 のような結果を説明することはできない (表 2)。この実験では, 共通要素 X はすべての群で同数回先行呈示されており, X の潜在制止は等しいと考えられるが⁽⁴⁾, 両風味呈示群で最も B 嫌悪が少なかった。では, 2つの風味を先行呈示することがそれらの識別にとってなぜ重要なのであろうか?

知覚学習のメカニズムに関して McLaren et al. (1989) があげる最後の仮説は, この問いに一つの解答を与えてくれる (図 3)。刺激 A (ax) と B (bx) を独立に呈示すると, 特異要素 a と共通要素 x が連合し, 特異要素 b と共通要素 x が連合すると考えられる (①)。2つの刺激の呈示を繰り返すと, 刺激 A 呈示時に共通要素 x は特異要素 b のイメージを喚起するようになる (②)。しかし, 実際にはこのとき特異要素 b は存在しないので, 特異要素 a は特異要素 b と制止関係を形成する (③)。つまり, 特異要素 a の存在は特異要素 b の不在を信号するのである。同様に, 刺激 B 呈示時に共通要素 x は特異要素 a のイメージを喚起するが, けっして特異要素 a は存在しないの

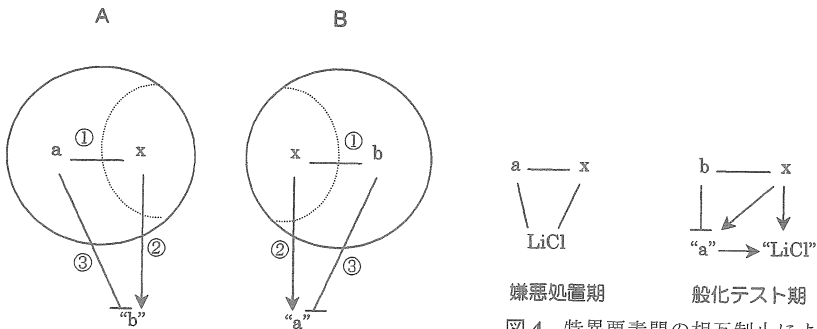


図 3 特異要素間の相互制止形成

図 4 特異要素間の相互制止による知覚学習のメカニズム

で、特異要素 b から特異要素 a への制止も生じる。このようにして、特異要素間で相互制止が形成される。なお、特異要素 a と共通要素 x 、特異要素 b と共通要素 x はしばしば一緒に存在するので、これらの間の連合は維持される。

さて、特異要素間で相互制止が形成されていると、その後の刺激 A (ax) から刺激 B (bx) への般化は次の理由で減弱する (図 4)。刺激 A と B の先行呈示がない場合、嫌悪処置時に 3 つの連合 (特異要素 a と共通要素 x 、特異要素 a と毒、共通要素 x と毒) が形成される。その後のテストで刺激 B が呈示されると、共通要素 x は直接毒のイメージを喚起するだけでなく、 a のイメージも呼び起こし、これが毒のイメージを引き起こす。この 2 つの経路の合算として大きな嫌悪反応が見られることになる。しかし、特異要素間に相互制止ができあがっていると、テスト時に共通要素 x が特異要素 a のイメージを喚起しても、特異要素 b はこのイメージを抑制するように作用する (図の制止線) ので、刺激 B は x と毒の直接的連合の分しか嫌悪反応を誘発しない。

この仮説によれば、先行呈示期において 2 つの風味の特異要素間で相互制止が生じることが重要である。従って、特異要素間で相互制止が生じる手続きでありさえすれば、2 つの風味を直接に先行呈示しなくても両風味の識別が促進されることになる。Mackintosh et al. (1991) の実験 4 はこれをはっきりと示している (表 2)。風味 AX と BX を先行呈示することによって、その後の風味 AX と BX の識別が容易になるが (実験群 1 で風味 AX から風味 BX への般化嫌悪が小さい)、この 2 つの風味の特異要素を別の共通要素 Q と組み合わせた風味 AQ と BQ を先行呈示した場合にも、その後の風味 AX と BX の識別が容易である (実験群 2)。なぜなら、共通要素 Q を介して特異要素 A と B の間に相互制止が形成されるからである。相互制止が生じない 2 つの統制群では風味 AX と BX の識別は困難である。なお、この実験では潜在制止の程度は群間で等しくなるように考慮されている。

一方、風味 AX と BX (あるいは風味 A と B) を先行呈示していても、特異要素間で相互制止が生じなければ、両風味の識別は促進されない。例えば、

風味 AX と BX を先行呈示する場合、それらを交互に呈示するのが一般的であるが（初日は AX, 翌日は BX という形式で、8 試行なら、AX, BX, AX, BX, AX, BX, AX, BX）、各風味をブロック化して先行呈示した場合（AX, AX, AX, AX, BX, BX, BX, BX または BX, BX, BX, BX, AX, AX, AX, AX）には 2 つの風味間の識別は容易にならない（Bennett & Mackintosh, 1999; Symonds & Hall, 1995）。風味 AX をまとめて呈示した後に風味 BX をまとめて呈示した場合には、まず風味 AX 呈示試行で特異要素 A と共通要素 X の連合が生じる。次に風味 BX 呈示試行が開始されると、X は先に形成されていた A-X 連合により A のイメージを喚起するが、実際には A は存在しないので、特異要素 B から A への制止が少し獲得される。しかし、その後も風味 BX だけが繰り返し呈示されると、もはや特異要素 A は共通要素 X とともに出現することはないので、A-X 連合が消去することになり、風味 BX 呈示時に X が A のイメージを喚起しなくなる。このため、特異要素 B は A との十分な制止を形成できない。BX 呈示試行の初期にわずかな B \dashv A 制止を生むだけである。風味 BX をまとめて呈示した後に風味 AX をまとめて呈示した場合にも、同様の過程により、AX 呈示試行の初期にわずかな A \dashv B 制止が作られるだけである。

ところで、風味 AX と BX を交互に呈示するという操作は、2 つの風味比較機会を増やすことでもある。これは、「刺激間の違いは比較対比によってはっきりする」というわれわれの直感にも適合する。しかし、両風味の単なる比較が重要なわけではない。比較ということであれば、2 つの風味の呈示間隔を短くしたり、2 つの風味を同時に呈示する（風味 AX の入ったボトルと風味 BX の入ったボトルの 2 本を同時にラットに与える）と、対比がより一層はっきりするはずであるが、このような先行呈示手続きでは一般の手続き（1 日または半日に 1 回、どちらかの風味を交互に与える）よりも風味間の識別がむしろ困難になる（Alonso & Hall, 1999; Bennett & Mackintosh, 1999）。これは、前者の手続きでは 2 つの風味 AX と BX が時間的に接近して与えられるので、特異要素 A と B の間に連合が生じ、この A-B 連合の媒介によって風

味 AX から風味 BX への般化嫌悪が大きくなるためである。

このように、単に「比較対比」という言葉では知覚学習をうまく説明できず、特異刺激間の相互制止メカニズムを仮定する必要がある。さて、これまで相互制止と表現してきたが、実際に風味間の識別を促進するのは、図4の制止線に示されているように、特異要素 B から A への制止であり、逆方向の制止は識別促進つまり知覚学習にとって重要ではない。Bennett et al. (1999) の次のような実験もそれを支持している。3群のラットに風味 AX と BX を先行呈示した後、風味 AX の嫌悪処置を行い、風味 BX への般化嫌悪をテストした。3群は先行呈示期の手続きだけが異なっていた。ブロック群では風味 AX を12試行与えた後で風味 BX を12試行与えた（あるいはこの逆）。上述のように、この群において特異要素 A と B 間の制止形成は小さいと考えられる。一方、B \dashv A 制止群は毎試行、風味 AX を飲ませた直後に風味 BX を飲ませた。つまり、特異要素 B の後は次試行まで特異要素 A は来ないことになる。一般に、このような条件では B から A への制止だけが形成される (Wagner & Larew, 1985)。逆に A \dashv B 制止群では毎試行、風味 BX を飲ませた後に風味 AX を飲ませて、特異要素 A から B への制止だけを形成した。風味 BX でテストしたところ、ブロック群と A \dashv B 制止群では大きな嫌悪反応が見られたが、B \dashv A 制止群では嫌悪反応が少なく、風味 AX と BX の識別を示していた。知覚学習には B \dashv A 制止が重要なのである。

ま と め

従来、知覚学習の研究というと、成熟と経験の役割を明らかにするものであり、特に乳幼児期の経験（初期経験）の研究に重点が置かれていた（三谷, 1969）。ヒト成人や動物成体の刺激知覚が繰り返し呈示の経験によってどのように変化するかはあまり研究されておらず、そのような経験による学習のメカニズムについては近年までほとんど実証的研究が行われなかった。この最大の原因は、従来の知覚学習の理論が曖昧であり、実験によってその妥当性の有無

を明確に結論できなかったためである。例えば、Gibson & Gibson (1955) は、経験によって知覚が豊富になっていくとする説と、経験により知覚が細かく分化していくとする説をあげているが、その具体的メカニズムに言及していないので、豊富説と分化説のいずれが正しいのか、あるいは両者とも正しい（または間違っている）のかを検討する試みは徒労に終わっている（三谷, 1969）。

本稿では、知覚学習に関する最近の研究を展望した。紙数の関係上、最も盛んに行われているラットの風味識別事態での実験だけを取り上げた。他の事態で行われた実験については稿を改めて論じたい。しかし、本稿で紹介した4つの仮説はこの事態に限定されたものではない。最初にあげた2つ（獲得性差異と刺激表象のユニット化）はGibson & Gibson (1955) のいう豊富説、残る2つ（共通要素の潜在制止と特異要素間の相互制止）は分化説に対応するが、いずれも作用機序について詳細な仮説であり、実験的検証が容易である。そのため、この約十年間で数多くの実験研究がなされたのである。そうした研究から明らかになってきたことは、4つのメカニズムのそれぞれが知覚学習に貢献しているということである。ところで、この4つのメカニズムはすべて刺激間または刺激要素間の連合を仮定しており、その作用規則は古典的条件づけでみられるCS-US連合学習と同じである。このような連合主義的アプローチは今までのところ大きな成功をおさめているが、この方法で知覚学習の謎がすべて解き明かされるのかどうか、研究の今後が注目される。

註

- (1) 「弁別」という言葉は古典的条件づけやオペラント条件づけの弁別訓練を連想させるので、刺激呈示だけで生じる判別作用を本稿では「識別」と呼ぶことにする。英語ではいずれも *discrimination* である。
- (2) 本稿では単に「結びつき」とか「連合」という場合、興奮性連合をさす。
- (3) 風味溶液に内在する2つの要素（風味知覚とその栄養・薬理効果）が結びつくという現象は条件性風味選好として著名である（Capaldi, 1990, 1991, 1992, 1996; Fedorchak, 1997; Mehiel, 1991; Sclafani, 1990）。
- (4) ただし、この点に関しては異論もある（Symonds & Hall, 1997）。

引用文献

- Alonso, G., Hall, G. (1999). Stimulus comparison and stimulus association processes in the perceptual learning effect. *Behavioural Processes*, 48, 11–23.
- Bennett, C. H., Wills, S. J., Wells, J. O., & Mackintosh, N. J. (1994). Reduced generalization following preexposure: Latent inhibition of common elements or a difference in familiarity? *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 20, 232–239.
- Bennett, C. H., & Mackintosh, N. J. (1999). Comparison and contrast as a mechanism of perceptual learning? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 52 B, 253–272.
- Bennett, C. H., Scahill, V. L., Griffith, D. P., & Mackintosh, N. J. (1999). The role of inhibitory associations in perceptual learning. *Animal Learning & Behavior*, 27, 333–345.
- Bennett, C. H., Tremain, M., & Mackintosh, N. J. (1996). Facilitation and retardation of flavour aversion conditioning following prior exposure to the CS. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49 B, 220–230.
- Capaldi, E. D. (1990). Hunger and conditioned flavor preferences. In E. D. Capaldi & T. L. Powley (Eds.), *Taste, experience, and feeding*. (pp. 157–169). Washington, DC: American Psychological Association.
- Capaldi, E. D. (1991). Hunger and the learning of flavor preferences. In R. C. Bolles (Ed.) *The hedonics of taste* (pp. 127–142). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Capaldi, E. (1992). Conditioned food preferences. In D. L. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 1–33). San Diego, CA: Academic Press.
- Capaldi, E. D. (1996). Conditioned food preferences. In E. D. Capaldi (Ed.), *Why we eat, what we eat: The psychology of eating* (pp. 53–80). Washington, DC: American Psychological Association.
- Fedorchak, P. M. (1997). The nature and strength of caloric conditioning. In M. E. Bouton & M. S. Fanselow (Eds.), *Learning, motivation, and cognition: The functional behaviorism of Robert C. Bolles* (pp. 255–269). Washington, DC: American Psychological Association.
- Gibson, J. J., & Gibson, E. J. (1955). Perceptual learning: Differentiation or enrichment? *Psychological Review*, 62, 32–41.
- Hall, G. (1991). *Perceptual and associative learning*. Oxford: Oxford University Press.
- Hall, G. (1996). Learning about associatively activated stimulus representa-

- tions : Implications for acquired equivalence and perceptual learning. *Animal Learning & Behavior*, 24, 233-255.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior*. New York : Wiley.
白井常・訳 (1957). 行動の機構. 岩波書店.
- Honey, R. C., & Hall, G. (1989). Enhanced discriminability and reduced associability following flavor preexposure. *Learning and Motivation*, 20, 262-277.
- Honey, R. C., & Hall, G. (1991). Acquired equivalence and distinctiveness of cues using a sensory preconditioning procedure. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43 B, 121-135.
- James, W. (1890). *The principles of psychology* (Vol. 1). New York : Holt.
- James, W. (1892). *Psychology : The briefer course*. New York : Holt.
今田寛・訳 (1993). 心理学 (下). 岩波書店.
- Lubow, R. E. (1989). *Latent inhibition and conditioned attention theory*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Mackintosh, N. J., & Bennett, C. H. (1998). Perceptual learning in animals and humans. In M. Sabourin, F. Craik, & M. Robert (Eds.), *Advances in psychological science, Vol. 2: Biological and cognitive aspects* (pp. 317-333). Hove, UK : Psychology Press.
- Mackintosh, N. J., Kaye, H., & Bennett, C. H. (1991). Perceptual learning in flavour aversion conditioning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43 B, 297-322.
- McLaren, I. P. L., Kaye, H., & Mackintosh, N. J. (1989). An associative theory of the representation of stimuli : Applications to perceptual learning and latent inhibition. In R. G. M. Morris (Ed.), *Parallel distributed processing : Implications for psychology and neurobiology* (pp. 102-130). Oxford : Oxford University Press.
- Mehiel, R. (1991). Hedonic-shift conditioning with calories. In R. C. Bolles (Ed.), *The hedonics of taste* (pp. 107-126). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- 三谷恵一 (1969). 知覚学習. 本吉良治 (編) 講座心理学 6-学習一 (pp. 129-161). 東京大学出版会.
- Rescorla, R. A. (1976). Stimulus generalization : Some predictions from a model of Pavlovian conditioning. *Journal of Experimental Psychology : Animal Behavior Processes*, 2, 88-96.
- Sawa, K., & Nakajima, S. (2000). *Reintegration of stimuli after acquired distinctiveness training*. Paper submitted for publication.
- Sclafani, A. (1990). Nutritionally based learned flavor preferences in rats. In E.

- D. Capaldi & T. L. Powley (Eds.), *Taste, experience, and feeding* (pp. 139-156). Washington, DC: American Psychological Association.
- Symonds, M., & Hall, G. (1995). Perceptual learning in flavor aversion conditioning: Roles of stimulus comparison and latent inhibition of common stimulus elements. *Learning and Motivation*, 26, 203-219.
- Symonds, M., & Hall, G. (1997). Stimulus preexposure, comparison, and changes in the associability of common stimulus features. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50 B, 317-331.
- Wagner, A. R., & Larew, M. B. (1985). Opponent processes and Pavlovian inhibition. In R. R. Miller & N. E. Spear (Eds.), *Information processing in animals: Conditioned inhibition* (pp. 233-265). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

—文学部専任講師—