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

Title	順応水準理論から見た聴知覚現象：音の高さの知覚を中心として
Sub Title	
Author	境, 敦史(Sakai, Atsushi)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	1997
Jtitle	慶応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.45 (1997.) ,p.85- 92
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	学事報告：博士
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00069 57X-00000045-0085

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.

心理学博士（平成8年7月10日）

甲　第1482号　境　　敦史

順応水準理論から見た聴知覚現象
—音の高さの知覚を中心として—

〔論文審査担当者〕

主審　慶應義塾大学文学部教授・
大学院社会学研究科委員
文学博士　古崎　敬

副査　慶應義塾大学文学部教授・
大学院社会学研究科委員
文学博士　佐藤　方哉

副査　京都市立芸術大学音楽学部教授・
工学博士　大串　健吾

内容の要旨

Helsonの順応水準理論は，color conversion 現象を包括的に理解する理論として誕生したこともあって，その精神物理学的側面が強調されることが多く，一般には知覚の精神物理学の領域でのみ通用する特殊理論との認識が根強いように思われる。しかしながら，Helsonの上記著書の副題である「An Experimental and Systematic Approach to Behavior」が明示しているとおり，彼は，自身の理論を，知覚のみにあてはまる特殊理論としてではなく，知覚・学習・感情といった過去に立てられてきた心理学の様々な領域の区別を超えて有機体の行動全般を包括する体系と考えているという点は重要である。また，adaptation level も，「順応水準」との邦訳が一般的なものとなっており，adaptation は感覚順応を指すと一般には理解されているようだが，Helsonの言うadaptationは順応というより適応の色彩が強く，その意味では順応水準理論は適応に関する機能主義的行動理論であると言える。

本研究は，順応水準理論の立場から，音の高さの知覚に生じる順応現象の体系的・統合的理解を試みるものである。

第1章では，主として実験現象学・ゲシュタルト心理学からの知見をふまえて，聴覚の現象様式，聴覚における図地の分凝，聴覚の属性，聴覚におけるグルーピングなど，聴知覚の諸特性について，述べた。

第2章では，順応水準理論の成立過程とその背景に存在する諸概念について，Helson自身の著書に従って述べ，ホメオスタシス・感覚順応・負の残効を伴う順応・行動順応など，順応水準に関連する諸概念をあげ，それらとの相違点について考察し，順応水準理論における順応の概念を明確化した。

第3章では，過去におこなわれてきた音の高さの知覚に関する先行研究，殊に順応による音の高さの知覚的変容に関する実験研究を概観し，それら諸研究を順応水準理論の立場から解釈することを試みた。

第4章では，これらの知見に基づいて行ったいくつかの新たな実験とその結果について述べた。実験1～3においては，刺激系列の中の特定の音の呈示頻度を選択的に増大させることで生じる順応効果について検討し，伝統的な挙錘実験などで得られている傾向と同じ結果を得た。

実験4では，系列刺激の分布範囲と繋留刺激との周波数次元上での距離を変数として，繋留刺激の効果を検討した。この結果，系列刺激と繋留刺激の周波数が近いほど繋留刺激の効果は大きく，離れるに従ってその効果は弱まることを見いだした。

実験5では，系列刺激の分布に傾斜を導入することで，通常系列全体のシフトとして観察される繋留効果ではなく，系列の一部分だけに順応効果が生じることを見いだした。

実験6では，伝統的に両耳間マッチング法でおこなわれてきた先行持続音によるピッチシフトの実験を，両耳同時呈示による2音の継時比較でおこない，同様の効果が生じることを見いだした。

第5章では，これらの実験結果について，第3章での文献研究を踏まえて考察を加え，過去におこなわれてきたピッチマッチングの研究も，すべて順応水準理論の枠組から理解が可能であることを示した。さらに，順応水準理論の意義についても言及した。

論文審査の要旨

境敦史提出の学位請求論文「順応水準理論から見た聴知覚現象——音の高さの知覚を中心として——」は，Harry Helsonの「順応水準説」の立場から，精神物理的実験によって，音の高さの知覚に生じる変容の体系的，統合的理解を試みたものであり，大別して，理論的考察と実験編からなる下記の6章から構成されている。

第1章，聴知覚の諸特性，第2章，順応水準理論の成立過程とその背景，第3章，音の高さの知覚における順

応の影響に対する研究の展望，第4章，音の高さの知覚に生じる順応現象に関する実験，第5章，全般的考察から成っている。

各章における論点は以下の通りである。

第1章では，「知覚心理学的聴覚研究の対象としての聴知覚とその諸特性」について述べられている。物理学概念としての「音」（弾性波）も，生理学概念としての「音」も，心理学的には「音」ではなく，知覚心理学者が対象とする「音」とは，直接経験即ち知覚そのものであることを指摘し，研究対象としての聴知覚とは何たるかを明確にしている。さらに，聴知覚研究の2つのアプローチとして，実験現象学的アプローチと精神物理学的アプローチを挙げ，現象観察の結果見いだされた聴知覚の特性が精神物理学的検討を経て淘汰され，ひとつの知見として集成される過程を，音の属性，また Werner による「音の現れ方」に関する実験現象学的記述についての考察に始まり，体制化，図―地分凝，メロディ，音の大きさや音の高さの類似性に伴う群化，amodal completion などの諸現象を通して分析し，聴知覚の諸特性を明らかにしている。また，他の知覚モダリティと聴知覚との比較検討を視知覚における群化の例を挙げながら，適切に聴知覚固有の特性を浮き彫りにしている。例えば，空間的距離を周波数差に置き換えることで視知覚における群化現象を聴知覚においても生じさせる，という図式で理解することができるが，周波数差を大きくすることはピッチやラウンドネスの変化をも引き起こし，またオクターブの円環構造によって，必ずしも聴知覚としてのまとまりの間の知覚的差異を広げることにはならない点を指摘して，視知覚における群化と聴知覚における群化との相異についても述べた。ここで述べられている事実は，断片的，羅列的に過去の文献に挙げられているものであるが，それらを組織的，多角的に整理することにより，聴知覚の諸特性をまとめた点は著者の洞察力と独創性の一環を示すものである。

第2章では，本研究がよって立つ Helson, H. の「順応水準理論の成立過程とその背景に存在する諸概念」について述べられている。順応水準理論の出発点である知覚の両極性とダイナミズムについて，また，ゲシュタルト心理学と機能主義を背景に color conversion の実験データの解釈を契機とする順応水準理論の誕生の過程に始まり，ホメオスタシス，感覚順応，疲労，Gibson, J. J. の負の残効を伴う順応，Metzger, W.・盛永の関係系の理論など，関連概念にも触れた上で，順応水準説における順応の概念は，知覚上の感度の低下ではなく適応的行動順応であることを明確に述べている。また，Helson の著者，論文に準拠しつつも，「順応水準理論」は一般的に理解されているような知覚理論や特殊な精神物理学ではなく，生活体の行動全般を対象とする行動の理論であることが指摘されている。

第3章においては，「音の高さの知覚に関する先行研究，特に順応による音の高さの知覚的変容に関する実験研究」を概観し，それら諸研究を順応水準理論の立場から解釈する試みがなされた。

持続する先行音の呈示が後続音のピッチに及ぼす効果に関する諸研究として，Von Békésy, G. の“疲労”によるピッチの移動，Christman, R. J. の“飽和音”がピッチに及ぼす変化，Christman, R. J. and Williams, W. E. による先行音と標準音とを隔てる時間に関する検討，Larkin, W. D. の“順応”効果，Hall, J. W. らの複合音の持続聴取に後続するピッチ変化等々に関する先行研究を展望し，これらの実験結果は，すべて順応水準の移動に伴う知覚的対比として理解することができることを示した。また，順応水準の現われとしての恒常誤差に関して，聴知覚における恒常誤差に関する諸研究を列挙した。さらに，系列刺激の分布範囲・分布型がピッチ知覚に及ぼす影響に関する諸研究として，Johnson, D. M. による準拠尺度の主観的中点に関する研究及び系列刺激分布範囲の移行に伴う判断尺度の変化に関する研究，Campbell, D. T. らによる意味効果を排除した文脈効果，Sarris, V. and Haider, M. による繋留刺激効果を生理学的指標と関連づける研究等々を挙げ，これらのデータがピッチ知覚に及ぼす繋留刺激効果として理解できることを示した。また，音の空間的高さの知覚における順応の効果及び文脈効果にまで論は及んでいる。

第4章では，上記の先行研究で得られた知見をふまえ，また適切な体系化をなすべく刺激の広い周波数範囲について，音の高さの知覚に生じる順応現象を包括的に検討することを試みる実験を行った。なお，全ての実験において，刺激呈示の時間統制・反応の記録は，パーソナルコンピュータシステムで実行されるシーケンサ・ソフトウェアによって制御した。コンピュータからの制御信号は，MIDI インターフェイスを介してディジタルシンセサイザに至り，ここで音声信号を発生させ，この音声信号は，遮音室内の被験者の装着したヘッドフォンにおいて再生された。

実験1の目的は，「刺激の呈示頻度の選択的増大が音の高さの知覚に及ぼす効果の検討」にある。重さや音の大きさの知覚に関する実験では，判断系列に繋留刺激を

挿入することで，順応水準は繋留刺激に接近する方向に移動することが知られている。また，最大の繋留刺激効果は，刺激系列の端点に当たる刺激を繋留刺激として挿入することでしばしば観察されている。系列刺激の両端に相当する刺激の呈示頻度を選択的に増大させることは，繋留刺激の呈示頻度が低い例と考えることができるが，このような特定刺激の呈示頻度の選択的増大が，音の高さの知覚にどのような変化を生じ，その際に順応水準(AL)にどのような変化が生じるかを検討した。

刺激音として，平均律音階上で完全5度間隔で配置された7純音(F3, C4, G4, D5, A5, E6, A#6)を用い，この7純音から成る刺激系列のうち，系列の両端にあたるF3とA#6の呈示頻度を選択的に増大させた。被験者は，心理学専攻大学院生2名で，いずれも正常な聴力を持っているが，絶対音感は有しない。順応刺激に関して，(1)系列刺激のうち最も周波数の高い音であるA#6を他の刺激の3倍の頻度で呈示するA#6-Adaptation条件，(2)系列刺激のうち最も周波数の低い音であるF3を他の音の3倍の頻度で呈示するF3-Adaptation条件，(3)7刺激を均等の頻度で呈示する統制条件を設けた。A#6-Adaptation条件・F3-Adaptation条件においては，7刺激をランダムに配列したものを1系列として，5系列を反復呈示した後，ランダムに配列した9刺激（順応刺激の3回の繰り返しにそれ以外の6刺激を加えたもの）を1系列として，15系列を繰り返した。順応条件においては，最初の5系列では，全ての刺激が等しい頻度で呈示され，それに続く15系列では，刺激系列の端点にあたる刺激が他の刺激の3倍の頻度で呈示される。統制条件においては，7刺激をランダムに配列したものを1系列として，25系列を繰り返して呈示した。被験者には，音の高さについて，7段階のカテゴリー判断を求めた。カテゴリーは適宜拡張してよいこととした。各音の持続時間は1秒で，ISIは3秒であった。

実験1の結果，(1)統制条件においては，各刺激に対する評定値は，ほぼ変化しない，(2) A#6-Adaptation条件では，系列刺激の呈示頻度に偏りが導入される第2ブロック以降，A#6の高さが試行の反復とともに低下する，(3) F3-Adaptation条件では，系列刺激の呈示頻度に偏りが導入される第2ブロック以降，F3の高さは試行の反復とともに上昇すること，などが明らかになった。

系列刺激の周波数と評定値の関係を表す精神物理関数に対数関数を回帰して「高くも低くもない（評定値にして0)」判断に相当する周波数を順応水準(AL)の実測値とすると，統制条件においてはALの変化に一貫した傾向は見られないのに対して，A#6-Adaptation条件ではALの値は上昇し，逆にF3-Adaptation条件では低下した。従って，ALは，刺激の連続体上で，順応刺激に接近する方向に移動したことになる。

本実験から，以下の結論が導かれた。(1)呈示頻度に偏りのない刺激系列の反復呈示では，評定値の有意な変化は生じない。(2)刺激系列の両端にあたる刺激の呈示頻度を選択的に増大させた条件では，評定値のうえでは変化が認められ，評定値をもとに算出するALの値にも理論値と同じ傾向を示す変化が見られるが，その規模は分散比に表れるほどのものではない。

実験2は実験1の補足実験である。実験1で用いた系列刺激の数は完全5度間隔の7音であったが，刺激の総数が7音では，被験者によっては完全な弁別が可能であり，被験者は，知覚のうえでの音の高さの評価ではなく，刺激音の弁別課題を遂行しており，その結果，呈示頻度の増大の効果は傾向としては認められたものの有意な差が見られなかった可能性が考えられた。本実験では，系列刺激間の間隔を固定したまま系列刺激の数を増やすことで弁別を困難にした条件の下で，ALが周波数の対数平均として予測されるか否かを検討した。

刺激音として，平均律音階上で完全5度間隔に配置された9純音(D#3〜B7)を用いた。順応条件として，(1)9刺激中最も周波数の高い音であるB7を，他の音の3倍の頻度で呈示するB7-Adaptation条件，(2)9刺激中最も周波数の低い音であるD#3を，他の音の3倍の頻度で呈示するD#3-Adaptation条件を設けた。実験1において，系列刺激を構成する各音を等しい頻度で呈示する場合には，評定値に体系的な時系列的変化が認められないことを確認したので，ここでは統制条件を省略した。各音の持続時間は1秒，ISIは3秒であった。

結果として，B7-Adaptation条件では，全ての系列刺激の評定値は全般に低下し，逆にD#3-Adaptation条件では全ての系列刺激の評定値は全般に上昇した。評定値と系列刺激の周波数との関係を表す精神物理関数に対数関数をあてはめてALの実測値を求めたところ，1系列に呈示される11刺激全てに等しい重み付けをして算出した周波数の対数平均として算出したALの理論値とよく一致しており，両条件におけるALの実測値は，試行の反復に伴って理論値に接近していった。ALは刺激の連続体（即ち周波数次元）上で，繋留刺激に接近するかたちで移動した。

実験3では，「音の高さの知覚に及ぼす繋留刺激の効

果に関する検討」がなされた。すなわち，音の高さの知覚が，繋留刺激の形式で呈示される順応刺激によってどのように変容するのかを，順応水準の移動として記述する。

平均律音階上で短7度間隔に配置された7純音(F2～F7)を用いた。7刺激中最も周波数の高い音であるF7を繋留刺激として呈示するF7-Anchor条件，7刺激中最も周波数の低いF2を，繋留刺激として呈示するF2-Anchor条件を設けた。7刺激をランダムに配列したものを1系列として，20系列を反復し，計140試行を実施した。1系列内の刺激の配列は毎回異なる。繋留刺激の持続時間は2秒，系列刺激の呈示統制は1秒，ISIは0.5秒，試行間間隔は3秒とした。

結果は挙錘実験などで得られている繋留効果と同様の変化を得た。即ち，F7-Anchor条件においては，全ての系列刺激に対する高さの評定値は低下し，全般に「低い」判断の側への平行移動を示した。逆に，F2-Anchor条件においては，全ての系列刺激に対する高さの評定値は上昇し，全般に「高い」判断の側への平行移動を示した。周波数と評定値の精神物理関数に対数関数を回帰して得られた周波数のAL値は，繋留刺激と系列刺激との重みづけの比を3:1として算出した周波数の加重対数平均をALの理論値とした場合，F7-Anchor条件ではALは上昇し，F2-Anchor条件では逆に低下した。ここでも両条件において，繋留刺激の周波数に接近する方向で順応水準の移動が認められた。分散分析の結果，条件差の効果・系列刺激の差の効果は両者とも有意であった。

実験4は「系列刺激と繋留刺激との距離を変数とした繋留刺激効果」が検討された。これまでの実験において，AL理論の枠組の中で行われてきた様々な実験（挙錘実験や明るさの知覚等）の結果と同じ傾向が，音の高さの知覚におけるADの移動にも見られ，刺激系列の端点にあたる繋留刺激によって知覚的には対比効果が生じ，ALは繋留刺激に接近する方向に移動することがわかった。本実験では，更に，周波数次元上での系列刺激の分布の絶対的な位置，系列刺激の分布範囲と繋留刺激との相対的位置関係の変数として，音の高さの知覚に及ぼす繋留刺激の効果について検討がなされた。

系列刺激として，平均律音階上で4度間隔に配置された15純音(B7～C#2)を用い，各音のラウドネスが等しくなるように，装置の出力強度をチャンネル毎に調整した。系列刺激の分布範囲については，上記の15純音を用いて，各々7刺激を含む，低音域・中音域・高音域の3条件を設定した。但し，低音域と中音域，中音域と高音域の間には各々3刺激ずつの重複がある。また，繋留刺激に関して，(1)15刺激中，最も周波数の大きい音であるB7を繋留刺激として呈示するB7-Anchor条件と，(2)最も周波数の小さい音であるC#2を繋留刺激とするC#2-Anchor条件とを設けた。いずれの条件についても，range effectを極力排除して繋留刺激の効果を明確にするために，第1フェイズとして，15刺激をランダムな順序に配列したものを3系列呈示し，直後に第2フェイズとして，7刺激をランダムに配列したものを1系列として20系列を反復した。各系列内での刺激の配列は，ランダムとした。被験者には，系列刺激の高さに関して，7段階のカテゴリー判断を行なうように求めた。繋留刺激の持続時間は1.333秒，系列刺激の持続時間は0.667秒，繋留刺激と系列刺激のSOAは，2.0秒，試行間間隔は1.333秒であった。

結果として，繋留刺激として用いたB7, C#2の両者について，繋留刺激自体が系列刺激に含まれている場合に，系列全体の評定値の大きな移動が認められた。系列刺激の分布している範囲と繋留刺激との間の距離が大きくなるにつれて，繋留刺激の効果は，同化から対比へと変わっていくことが明らかになった。繋留刺激自体を系列に含む2つの条件，即ち，B7-Anchor, High Range条件，C#2-Anchor, Low Range条件において，音の高さの精神物理関数全体が，B7-Anchorの下で，High Range条件では下方に，C#2-Anchor, Low Range条件では上方に，それぞれ移動した。繋留刺激は，自体が含まれている系列については，ALを自体に接近する方向に移動させ，中音域ではほとんど効果を持たず，遠い系列に対しては自体から遠ざける方向にALは移動した。

実験5では，上記の実験で対数周波数次元上で等間隔に配置された刺激系列の呈示頻度や分布範囲を操作することでALの移動が生じることを見出したが，このようなALの移動がStevens, S. S.の言うような意味効果ではなく，知覚の変容を反映しているのであれば，系列全体の移動や繋留刺激の導入のような，被験者に比較的感知されやすい顕在的な操作ではなく，系列内の刺激の分布を周波数次元上で上下に変化させるような潜在的操作でも同様に，ALの移動が観察されると考えられ，それを検討するために刺激の分布範囲の両端を固定したうえで，刺激値と周波数の対数との対応関係を二次関数を用いて規定することで，分布周波数範囲は同じでも分布型の異なる2つの刺激系列を構成し，このような刺激系列の下で音の高さの知覚に生じる変容について検討した。

方法として，統制条件では，系列刺激として，平均律音階上で4度間隔に配置された7純音(B7～F5)を用いた。上方傾斜条件では，B7, A7, F#7, D7, G#6, C#6, F5，下方傾斜条件では，B7, F#7, D#7, G#6, D6, A#5, G5, F5 の7純音を用いた。刺激呈示順序はランダムとしたが，各系列刺激が但し1巡しないうちは反復されないように配列した。統制（等間隔）条件では，対数周波数次元上で等間隔に分布する7純音から成る系列を25回反復呈示した。上方傾斜条件では，まず対数周波数次元上で等間隔に分布する7純音から成る系列を5回反復呈示し，次いで，周波数次元で上方に傾斜した分布をもつ（即ち，周波数の高い方の範囲で刺激分布が密になっている）7純音を各20回反復呈示した。下方傾斜条件では，同様に等間隔分布した7純音を5系列呈示した後に，周波数次元で下方に傾斜した分布をもつ7純音を各20回反復呈示した。系列刺激の持続時間は0.6秒，刺激間間隔は3.4秒とした。

結果の主たる点は，統制（等間隔）条件では，第1ブロックと第5ブロックの間で，評定値の変化は見られず，上方傾斜条件では，系列の上方のみで評定値の低下が生じている。これは，ALの値の僅かな低下を意味している。下方傾斜条件では，系列の下方のみで評定値の上昇が生じた。両端を固定して系列刺激の分布に傾斜を導入した本実験では，操作の結果として分布間隔が密になった範囲のみで音の高さの知覚に変化が生じ，密度の低い周波数範囲では変化はほとんど生じないことが明らかになった。これは，音色的特徴の類似性(relevance or similarity)が高い刺激間でのみ順応の効果が生じることを示唆していると考えられる。

実験6では，「両耳同時呈示・継時比較における先行持続音呈示に伴う音の高さの変化の検討」を試みている。ピッチシフトの測定法としては，先行持続音を一側の耳に呈示し，これと同側の耳に標準音を呈示し，反対側の耳に比較音を呈示し，比較判断或いは調整を行うという，両耳間ピッチマッチング法が用いられている。著者は，コンピュータ制御されたシンセサイザを使用してこの現象を観察しているうちに，ピッチシフトは，両耳間マッチングだけでなく，両耳同時呈示による継時比較においても生じる，という観察結果を得ていたので，本実験では，この現象の成立条件について検討した。

実験6-1では，恒常法によるPSEの測定(1)がなされた。標準音として，500・1000・2000 Hz純音を，先行持続音として8000・4000・2000・1000・500・250・125 Hzの7種類の純音を用いた。比較音としては，標準音の周波数を中心として対称に分布する7純音を用いた。比較音の周波数は，標準音が5000 Hzの条件では2 Hzステップの494～506 Hz，標準音が1000 Hzの条件では4 Hzステップの988～1012 Hz，標準音が2000 Hzの条件では8 Hzステップの1976～2024 Hzであった。先行持続音を4秒間呈示し，0.5秒の無音時間をとって標準音を0.5秒間，次いで再び0.5秒の無音時間をとって比較音を0.5秒間呈示して，被験者には二件法による高さの比較判断を求めた。1つの標準音について，7種の比較音をランダムに配列したものを1系列として5系列を反復呈示した。得られた二件法のデータから，「高い」判断の生起頻度を算出して正規分布に変換し，これを縦軸にとり周波数の対数を横軸にとった精神物理関数に直線を回帰し，「高い」判断と「低い」判断のカテゴリー境界に相当する周波数を主観的等価点(PSE)とした。先行音によるALの変化率には，横軸の値が1，即ち，先行音の周波数と標準音の周波数が等しい条件を極大として，2000 Hz標準音の場合には二次関数型の，1000 Hz或いは500 Hz標準音の場合には三次関数型の，変化が認められた。

実験6-2恒常法によるPSEの測定(2)：実験6-1では，標準音の周波数付近の先行持続音を用いていなかったため，PSEの移動量を表す関数の形が細部で不明確であった。標準音の近傍にピッチシフトのピークを見出したRakowski, A. and Hirsh, I. J. に従って先行音の周波数を標準音の付近に選定して，先行音の周波数の関数としてのPSEの変化を明確に記述することを試みた。標準音として，1000 Hz純音を，先行持続音として8000・4000・2000・1248・1012・1000・988・800・500・250・125 Hzの11種類の純音を用いた。比較音としては，標準音の周波数を中心として対称に分布する7純音を用いた。比較音の周波数は，4 Hzステップの988～1012 Hzであった。先行持続音を4秒呈示し，0.5秒の無音時間をとって1000 Hz標準音を0.5秒間，次いで再び0.5秒の無音時間をとって比較音を0.5秒間呈示して，被験者には二件法による高さの比較判断を求めた。先行持続音を呈示する系列の前に，先行音を呈示しない条件で二件法による2音の継時比較をおこなう統制系列を実施した。正規グラフ法によりPSEの値を求めた。結果として，標準音の周波数の直ぐ下の周波数を持つ先行音は，標準音の高さを上昇させ（対比効果），先行音の周波数が標準音の周波数から離れるにつれて標準音の高さを低下させ，さらに周波数が離れると効果はなくなる，といった傾向が見られた。逆に，標準

音の周波数の直ぐ上の周波数を持つ先行音は，標準音の高さを低下させ（対比効果），先行音の周波数が標準音の周波数から離れるにつれて標準音の高さを上昇させる傾向がみられた。

実験 6-3 では，「極限法を用いた先行持続音に伴う PSE の移動量の測定」を行なっている。その理由として，恒常法が試行の多数回反復を前提としており，被験者の疲労の問題が関連する可能性があるため，極限法を用いた。標準音として，1000 Hz 純音を，先行持続音として 8000・4000・2000・1600・1248・1012・1000・966・988・800・500・250・125 Hz の 14 種類の純音を用いた。比較音として，標準音の周波数を中心として対称に分布する 7 純音を用いた。比較音の周波数は，4 Hz ステップの 988～1012 Hz であった。先行持続音を被験者の左耳に 4 秒間呈示し，0.5 秒の無音時間をとって左耳に標準音を 0.5 秒間，次いで再び 0.5 秒の無音時間をとって比較音を右耳に 0.5 秒間呈示して，被験者には三件法による音の高さの比較判断を求めた。実験は，極限法に従って実施し，上昇・下降・下降・上昇の順に 4 系列をおこなった。全てのセッションで，先行音を呈示しない統制系列を前もって実施した。上・下・下・上の順で施行した 4 回の調整結果から，「等しい」判断の中央値を求め，これら 4 つの中央値の平均値を PSE とした。結果を要約すれば，(1) 標準音の直ぐ下・直ぐ上の周波数を持つ先行持続音は，顕著な対比効果を生じる。(2) 周波数が離れるにつれて対比効果は弱まる。(3) 先行持続音と標準音との間に 2 オクターヴ以上の隔たりがある場合には，先行持続音による標準音のピッチ変化は生じない。(4) 同化効果は現れない。

実験 6-4 では更に，「被験者調整法を用いた PSE の変位量を及ぼす刺激間間隔の影響の検討」を試みている。理由として，これまでの実験では，先行持続音と標準音とを隔てる時間は一定であった。しかし，これまで観察されてきた PSE の移動が，先行持続音が標準音に及ぼす影響があるならば，両者を隔てる時間間隔は，PSE の移動量を規定する重要なパラメータであると考えられるので，先行持続音と標準音とのあいだの時間間隔をパラメータとして，PSE を測定した。標準音として，1000 Hz 純音を，先行持続音として 8000・4000・2000・1248・1012・1000・988・800・500・250・125 Hz の 11 種類の純音を用いた。比較音としては，標準音の周波数を中心として対称に分布する 7 純音を用いた。比較音の周波数は，4 Hz ステップの 988～1012 Hz であった。1 試行は，先行持続音の 4 秒間呈示，一定の無音時間，標準音を 0.5 秒間の標準音呈示，0.5 秒の無音時間，0.5 秒間の比較音の呈示，で構成されている。この系列を反復呈示して，被験者には，比較音の高さが標準音と等しくなるように，シンセサイザのパネルを直接操作させた（被験者調整法）。比較音の周波数の初期設定値は，調整が完了する度にランダムに変更した。被験者は，防音室内にシンセサイザを前にして着席し，密閉型ヘッドフォンを介して両耳で聴取した。先行持続音と標準音とを隔てる無音時間に，250 ms・500 ms・750 ms・1000 ms・2000 ms の 5 条件を設けた。

実験結果は，以下のように要約される。(1) 標準音の近傍周波数における 2 方向の対比効果，即ち，標準音より僅かに高い周波数の音による PSE の低下と標準音より僅かに低い周波数の音による PSE の上昇とが，全ての条件で見られる。(2) 上記のような標準音の近傍周波数における対比効果は，先行持続音と標準音との時間間隔が 250 ms から 750 ms の条件にかけて次第に顕著になる。(3) 先行持続音と標準音との時間間隔が 1000 ms を超えると，標準音の近傍周波数における対比効果は不明瞭になる。また，先行持続音と標準音との時間間隔を 4000 ms とした補足的観察においては，どの先行音においても PSE の変動は生じなかった。

第 5 章においては，第 4 章の実験結果について第 3 章での文献研究を踏まえて考察を加え，以下の点を指摘し，検討が加えられている。(1) 刺激系列の端点にあたる音の呈示頻度を増大させることで，AL は呈示頻度を増した刺激の値に接近する方向に移動する。(2) 刺激系列の端点に相当する刺激を繋留刺激として呈示することで，AL は繋留刺激の値に接近する方向に移動する。(3) 繋留刺激と系列刺激との周波数次元上での距離を変化させると，繋留刺激が系列の端点に相当する条件において，最も顕著な繋留効果が生じる。(4) 系列刺激の分布範囲の両端を固定したまま，分布間隔を周波数次元上で上方或いは下方に向かって次第に狭くすると，系列刺激の分布が密になった範囲のみに，対比を表す評定値の移動が生じ，系列刺激に対する評定値の全体的な移動は観察されない。これは，stimulus relevance（聴知覚においては主に音色的類似性に該当すると考えられる）の現われと考えられる。(5) 先行研究において両耳間マッチング法で検討されてきた先行持続音呈示後のピッチシフトは，両耳同時聴取による継時呈示においても生じ，先行研究の結果も含めて，ピッチシフトは知覚的な対比現象として，順応水準理論の枠組から理解することが可能である。(6) カテゴリー判断法によって得られた，音の

高さの知覚の変化は，意味の変化や反応バイアスによるものではないことが，PSE の直接的測定によって確認された。(7) 本研究や先行研究で得られたデータから，先行持続音呈示後のピッチシフトに関する諸研究は順応水準の移動を反映した対比効果として包括的に理解することができる。(8) 聴知覚研究を含めた科学の方法について考察し，元来現象の知覚の記述・分類であったゲシュタルト法則が，「説明」概念として安易に流用されているが，記述が説明として通用するか否かはその記述の知覚的特徴に依存するものであり，「説明」は全て「記述」である。(9) Helson の順応水準理論の意義は，精神物理関数としての予測精度にあるのではなく，存在する全ての刺激と過去に経験した全ての刺激の相互作用から現在の知覚や判断を含めた行動が規定されるとする独創的な考え方にある。

以上，著者は本論文において，音の高さの知覚の変容過程（ピッチシフト）を Helson の順応水準理論の枠組みの中で捉え，且つその妥当性を実験的に確認すべく，関連する過去の研究を丹念に吟味し，それに基づいて一連の独創的な実験計画をたて，そこから興味ある多くの結果を報告している。本論文における主たる特長を列挙するならば，

(1) 聴知覚研究の対象は，我々の知覚そのものであり，その目的は現象の徹底的な記述であること。その手段として，実験現象学的アプローチと精神物理学的測定をとるべきであることを主張した。

(2) Helson の思想背景，彼にとっての順応の概念を文献的に詳細に検討することから，順応水準理論が一般に理解されているような，単に知覚判断に関する精神物理学的特殊理論ではなく，知覚・判断・行動を等価なものとして扱う行動の理論であることを適切に指摘した。

(3) ピッチシフトに関する先行研究のデータが，すべて，順応水準理論の立場から知覚的対比現象として理解できることを明らかにした。

(4) 繋留刺激・順応刺激の呈示に後続して音の高さの知覚に生じる変化を，順応水準の移動として予測することが可能であることを示すと共に，カテゴリの用い方や意味効果 (semantic effect) ではなく，知覚そのものの変化であることを実験的に確認した。

(5) 両耳間マッチング条件だけでなく，両耳同時聴・継時比較条件においてもピッチシフトが生じることを，先行音と標準音を隔てる時間をパラメータとして用い，PSE の変化として定量的に示した。

論文構成の緻密さと，堅実な実験計画に基づきこのような成果をもたらし得たことは，著者がすでに有能な研究者として自立していることの証左である。

しかし，本論文に見出される幾つかの問題点を指摘しておかねばならない。

(a) 著者は実験現象学に言及しているが，例え Katz, D., Rubin, E., Wertheimer, M. そして近年では Kanizsa, G. の研究にその立場を見ることが出来たとしても，方法論的には必ずしも確立しているとは言えない。その点における著者の考えを明確にすることが望まれる。

(b) 著者は順応水準理論の立場からピッチシフトの問題を吟味しているが，同時にこの問題に対する他の理論，モデルとの比較も必要であり，それにより順応水準理論の適用妥当性がより強調されることになる。この点についての議論に欠けている部分がある。

(c) 本実験では，広い周波数に分布する系列刺激に対する繋留効果や順応効果を検討しているが，同種の効果が狭い周波数範囲でも生じるか否かを検討することが望ましい。

(d) 聴知覚における群化の規定要因として類同を挙げ，聴知覚における類同とは「音色」の類似性としているが，ここでいう「音色」とは，高さや大きさを含む総体を指しており，この点をふまえたうえで，聴知覚における類同に関する検討が必要である。

上述のような幾つかの問題点は残されているものの，本論文は，著者の研究者としての力量と将来性を充分に示している。よって，本論文は博士（心理学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

境敦史君の学位請求論文「順応水準理論から見た聴知覚現象——音の高さの知覚を中心として——」に対するコメント

副査　大串健吾

境敦史君の学位請求論文「順応水準理論から見た聴知覚現象——音の高さの知覚を中心として——」を審査しての感想を申し上げます。

この論文は，聴覚心理学の中心的な課題である音の高さ (pitch) の知覚に関する研究のうち，音の高さが順応によってどのように変容するかを調べた論文であります。内容については「論文審査の要旨及び担当者」において詳細に述べられていますので反復はせず，感想と評価のみを記します。

この研究において特に評価すべき点は，まず Helson の順応水準理論の検討，順応による音の高さの変容の先行研究の調査における徹底的な緻密さであります。これ

だけの緻密さで先行研究や理論を吟味できるということは境君本人が極めて集中力があり，また優れた能力をもつ証拠と言えましょう。さらに本人の実験においても先行研究の中で欠けている点を見い出し，それらを明らかにするための実験を行い，先行研究の結果も含めて順応水準理論の枠組の中で一貫した解釈を行ったことは高い評価に値すると考えます。したがって，この論文の提出者である境敦史君に対して博士（心理学）の学位を授与することは適当であると考えます。