

第1章 序 論

第1節 研究対象と目的

1.1.1 研究対象

本研究の研究対象は京劇の「韻白 yùnbái」の声調であり、京劇は、数百種の中国の戯曲のうちで最も人気があり、また、海外においても中国の象徴として知られ、「国劇」と呼ばれている。

京劇の演技の手段には「唱 chāng、念 niàn、做 zuò、打 dǎ」がある。それぞれ、「唱」は歌体、「念」（または、念白、道白）は朗詠体であり、「做」と「打」は身体で演じる技法である。本研究は、「念」について研究するものである。

「念」の最も重要な形式が「韻白」である。韻白は単一の方言の音声体系に基づくものではなく、多くの地方方言と「戯曲官話」（舞台の共通語）の「言語接触」によって、産出されたものである。

1.1.2 研究目的

本研究の目的は、実験を通して韻白の声調の長さ、ピッチ、調値を得て、その一連のデータを分析し、最後に韻白の声調体系を判定することである。

1920年代初頭から現在に至るまで、京劇の韻白の声調の特徴について様々な観点から多くの学者が研究してきている。1970年代の終わり頃、言語学者の王力、林燾、呉宗濟と、京劇専門家の劉曾復、歐陽中石等がある構想の基に、現代的な研究方法を用いて京劇の「標準音」の解明に乗り出した。しかし、この研究は様々な理由により完成まで至らず、王力（1986）と林燾（1990）の初歩的な研究に止まっている。本研究は彼等の研究を受け継ぐものであり、韻白の声調の考察を更に深め、韻白の声調の特性を探究し、その声調体系を明らかにすることを目的とするものである。

1.1.3 京劇韻白

京劇の念には、「韻白」、「京白 jīngbái」と「怯口 qièkǒu」などの形式がある。そのうち、韻白は大部分を占めており、京劇の念の主体をなしている。京白は北京方言を標準とする念であり、韻白に次いでよく使われ、今後さらに重要になると考えられている。怯口は地方方言の言語あるいは地方戯曲の言語体系に基づき、人物の出身を表す時のみに用いられる。

役柄の「老生 lǎoshēng」（年寄りの男性）、「武生 wǔshēng」（武術で演じる男性）、「小生 xiǎoshēng」（若い男性）、「青衣花旦 qīngyīhuādàn」（若い女性）、「老旦 lǎodàn」（年寄りの女性）、「花臉 huāliǎn」（強いイメージをもつ男性）、「丑 chǒu」（滑稽な人物）はすべて、韻白を用いて台詞を言う。なかでも身分が高い人物は韻白を用いる。韻白をうまく詠めるかどうか京劇役者のレベルの重要な指標であると考えられている。また、多くの京劇愛好家にとって、自分が韻白を詠めることは自慢のタネとなっている。役者が台詞を詠む時、観衆は台詞の意味内容よりもむしろ声調（音の長さや高さ）のほうに感銘を受けやすいとも言える。したがって、役者が韻白の声調を正しく表現できるかは極めて重要なポイントなのである。

韻白の使用は、京劇を演じる時のみに限られている。しかも役者の出身地は様々で年齢層も異なるので、彼らが韻白を詠む時、必ず個性が現れる。京劇の形成初期は、湖北省と安徽省出身の役者が多かった。その後、北京、天津、上海等の大都市出身の役者が次第に増えた。現在の大都市では基本的に標準語が使用されるので、韻白に対して標準語からの影響が強くなりつつある。

1.1.4 声調とは

中国語は声調言語の一つである。一般的に中国語の「声調」は一音節内における音の高さの変化を指し、子音や母音の別と同様に意味弁別の機能を持つ。したがって、中国語の音声研究において声調の研究は欠かせない。

一方、声調と混同しやすい「語調」、「イントネーション」は、語気、感情、情緒を表す手段である。中国語を話す時の発音の高さの変化は、声調（意味）と語調（感情等）が同時に作用した結果である。したがって、声調を研究する時には「声調」と「語調」と別個に考察する必要がある。そのため、声調と語調が含まれる文章ではなく、より単純な一音節語と二音節語を分析対象として用いることが多い。これは語調が声調を歪めるのを防ぐためである。

中国語では方言が異なると調類（声調の種類）の数も異なる。例えば、北京語には4種（陰平声、陽平声、上声、去声の四声）、広東語には9種（陰平声、陽平声、陰上声、陽上声、陰去声、陽去声、陰入声、中入声、陽入声の九声）というように、方言によって3種の調類が存在する。それらの調類毎の長さもまた異なる。したがって、声調体系は調類毎の長さの長短と高さの高低で構成されると考えられる。

ここ数年、声調研究は著しい発展を遂げ、声調の音高、声調の音位、自主音位、最適性理論等の観点から分析が深められている。特に実験音声学の発展により分析のベースとなる精密、正確、客観的なデータが得られるようになった。

第2節 先行研究

本節では、京劇の韻白の声調に関する先行研究を、音声体系の由来、声調の種類、声調の表示法、声調体系の判定の観点から概観する。

1920年代初頭から現在までに、韻白の声調の説明、描写を試みた学者は多いが、結論は様々である。韻白の音声体系の由来には、方言説、芸術言語説がある。また、声調の種類（調類）には、五声説、四声説がある。韻白の声調を説明する際、調類と調値については様々な表示法が用いられた。また、韻白の声調体系の判定に関しても様々な意見がある。

本節では先行研究の概念を通じて、韻白の声調体系の複雑性を紹介し、本研究に採用した研究方法の重要性を明らかにする。

1.2.1 音声体系の由来

韻白の声調体系は、どの方言の音声体系に由来するかについては、「湖広音」（「楚音」ともいう）に由来するとする説と、「中州音」に由来するとする説とがある。また、韻白の声調体系を芸術的な声調体系に求める芸術言語説もある。

1.2.1.1 「湖広音」説

京劇の字韻（漢字の発音）について最初に言及したのは隋園主人である。彼は、『極楽世界・凡例』（1840）（以下『凡例』と略す）において、京劇には「楚音」以外にもいくつかの「～音」が存在しており、「楚音」が最も尊ばれていると述べている。『凡例』が発表された時代は京劇の形成初期であり、字韻はまだ完全に形成されていなかった。

元来、京劇は北京で生まれた劇ではなく、「徽調」、「漢調」、「昆腔」、「バン子腔」等の戯曲が融合し、発展してできた劇である。役者は安徽、湖北、江蘇等の南方出身者が多い。もちろん北方出身者もいる。役者の所属する劇団や出身地が異なれば、使う字韻も異なっていたと考えられる。しかし『凡例』では、「楚音」がどのような音声体系に属しているか明確に説明していない。実は隋園主人は京劇音声研究者ではなく、単に個人的な思いから当時の舞台演出の状況を述べているだけである。京劇字韻を最初に本格的に研究したのは陳彦衡である。

陳彦衡は『説譚・総論』（1918）（以下『総論』と略す）において、京劇において必ず楚音を用いるのは、昆曲において必ず呉音を用い、バン子腔において必ず秦腔を用いるのと同じである。それは自然なことであり、間違いはあり得ないと述べている。

『凡例』では、京劇では楚音を「尊ぶ」とされているが、『総論』では、京劇では楚音を必ず使うと述べているのである。これは70年の間に京劇の字韻が変化したことを表している。すなわち、京劇字韻の中で「楚音」の地位が上がったことを意味している。もちろん、京劇の楚音を必ず使うというのは陳氏の京劇に対する個人的な見解にすぎないという可能性も否定できない。

また、陳氏（1934）は、京劇の標準音が湖北音、武漢音であると主張している。それらは「湖広音」とも呼ばれている。「湖広」という名称は元代の湖広行省に由来し、湖広行省の管轄範囲は今の湖南省と広西自治区の全域と湖北、広東、貴州省の一部地域を含んでいた。明代が、広西省が独立した省となり、湖広の管轄範囲は次第に小さくなってきた。清代には湖広は湖南、湖北の2省に分

けられたが、2省の総督はそのまま湖広総督と呼ばれていた。したがって「湖広」とは「二湖」の総称となる。その他、元代の湖広行省の省庁所在地は現在の湖北省武漢市の武昌にあたる。明代の「湖広巡撫」（巡撫は中国の地方長官である）、清代の湖南、湖北総督（総督も中国の地方長官である）も湖北の武昌に駐在していた。また、清代の康熙帝の時代に「湖広巡撫」は「湖北巡撫」に改名された。従って「湖広」は「湖北」を指すことが多い。それゆえ「湖広音」や「湖広調」は湖北方言の声調を指しているものと解釈できる。

徐慕雲、黄家衡（1959）は、京劇に用いられている「湖広音」は武漢の音声体系のすべてを指すのではなく、主に武漢語の声調を指しており、「湖広調」とも呼ばれ、この「調」とは声調の「調」を指すと述べている。彼らは「湖広音」と武漢の四声の調値が一致すると主張している。

王力（1986）は、京劇では湖広音を用い、それは基本的に漢口音であるが、漢口音と若干異なると述べている。漢口は現在の武漢市の三大市街地の一つであり、彼の「漢口」説は徐氏、黄氏の「武漢」説に比べるとより具体的であるが、湖広音が漢口音と全く同じであるとは主張していない。

張清常（1989）も、京劇の標準音は湖北音であると主張している。京劇形成初期の役者のほとんどが湖北出身で、彼らの子孫は北京生まれだが、師匠と親に従って、京劇の字音標準は依然として「皮黄劇」（京劇の前身の一つ）の伝統を尊ぶと述べている。したがって、張氏は京劇の字音を湖北音と考え、漢口音については言及していない。

以上をまとめると、「楚音」も「湖広音」も実は湖北方言の声調を指していることがわかった。王氏はさらに「湖広音」は「漢口」の声調であることを指した、同時に、韻白の声調と「漢口」の声調は「若干異なる」と明示した。韻白の声調に関する説の中で、「湖広音」説は最も古く、注目された説である。

1.2.1.2 「中州音」説

許志豪、凌善清（1926）は、京劇は「中州音」を用いると主張している。「中州音」は河南省の方言の音声体系であると考え、「国音」と似ているとも考えている。「国音」は昔の「官音」を用いている。よって「中州音」は「官音」と似ているといえる。「官音」とは「官語」の発音である。

齊如山（1932）も「中州音」説を主張している。中州音は河南省周辺の共通語をさしている。また、齊氏は「昆曲」も「中州音」を用いているとし、京劇が「中州音」を用いるのは「昆曲」の影響を受けたためであると主張している。彼は京劇において中州音以外の方言音を用いることには賛成していない。

1.2.1.3 複合音韻説

張伯駒（1963）は、京劇は単に中州音や湖広音を用いるだけではなく、中州音と湖広音を主としていると主張している。

楊振淇（1983）は、京劇の音声体系は『中原音韻』あるいは「中州音」の基礎の上に、徐々に変化してきた共通語の音声体系を主体とすると同時に、いくつかの古代の音声を残して、鄂（湖北）、皖（安徽）、蘇（江蘇）などの方言音を吸収し、多くの著名な京劇芸術家（程長庚、譚鑫培、王瑶卿など）が徐上に思考し実践しながら最後に出来上がったものであり、「独特なスタイルをもつ総合的な音声体系である」と述べている。

稲葉志郎（1988）も、京劇の調値は複合型であると主張し、中州音、あるいは湖広音のどちらかのみを主とすることには賛成していない。彼の見解では京劇の韻白の声調は、湖広音の影響を受けているが、主に北京の声調の影響であると述べている。つまり、京劇の韻白の調値の由来は複雑で、発展過程において様々な影響を受けて、湖広音と北京語の声調の複合体になったということである。但し、北京語の声調を主とすべきであるとしている。

1.2.1.4 芸術言語説

上に述べた「湖広音」と「中州音」は、方言音を指している。韻白の音声はいくつかの地方方言の音声が集まってできたものであると考えられてきたが、韻白の音声と地方方言の音声にはやはり基本的な差異があることに注目した研究者もいる。

王力（1986）は湖広音説を主張している。湖広音は基本的に漢口音であるが、多少の違いもあると述べているが、どのような違いがあるのかは明らかにしていない。このことより、韻白の声調が地方方言の声調と等しいものではないと読み取れる。

稲葉志郎（1988）は、「中州音」説に対して異議を唱えていた。彼は「昆曲」も「京劇」も韻白の声調は中州音の声調と「同じ」、あるいは、「韻白の声調は中州音の声調だ」という考え方は非科学的な推理であると、明言している。

陳小田（1984）は、「中州音」は伝統的、複合的な芸術言語であると強調した。伝統とは歴史や時代とともに発展したという意味がある。複合とは、一つの地域の音声のコピーではなく多くの地方の音声の融合であることを意味する。これは京劇が芸術言語を用いていることを意味する。

翁思再（1990）も、このような観点到賛成し、類似した見解を述べている。

林燾（1990）は、京劇言語は人工的な芸術言語であり、それは自然言語に由来するが、百年以上かけて京劇役者によって芸術的に加工され、現在では如何なる中国語の方言とも異なると主張している。さらに京劇は独特な音声体系をもち、京劇役者だけによって舞台上で用いられ、一般的なコミュニケーションの役割はないと指摘している。この見解は、京劇の音声研究の中では新しい独創的なものであり、注目に値する。

以上をまとめると、京劇の音声の由来は「方言説」と「芸術言語説」の2種類の見解にまとめられる。また、「複合音韻説」において、京劇の音声は地方方言に由来すると言及したが、芸術言語であることははっきり認めていない。つまり、複合音韻説は方言説から芸術言語説に進化する過程において発生したものである。複合音韻説では、韻白の声調は2種類（湖広音、中州音）あるいは3種類（湖広音、中州音、北京音）の方言が組み合わされたものであると主張しており、2種類以上の方言から「融合された方言」は芸術言語であるとも見なしうる。それゆえ、複合音韻説は本質的に芸術言語説の変種であるとも考えることもできる。

1.2.2 声調の種類

韻白の調類については、2つの主要な説がある。一つは「五声説」である。この説で韻白の声調は「平・上・去・入」（古四声）を含み、そのうち「平」は陰平、陽平に分けられ、陰平声、陽平声、上声、去声、入声、の5つで構成されていると考えられる。もう一つは「四声説」である。この説では、韻白の声調は、「陰平声、陽平声、上声、去声」の4つで構成されており、入声はない。つまり「五声説」と「四声説」の主な違いは「入声」が含まれるかどうかということである。

1.2.2.1 五声説

韻白の声調に関する研究が始まった頃は五声説を主張する学者が多かった。五声説を主張する学者には、陳彦衡（劇曲理論家）、許志豪（劇曲理論家）、凌善清（劇曲理論家）、張伯駒（劇曲理論家・活動家）、余叔岩（京劇俳優）、陳小田（劇曲理論家）などが挙げられる。

陳彦衡（1918）は、韻白の声調は北京音と異なり「平・上・去・入」の四声があり、そのうち「平」には「陰」と「陽」に分かれると主張している。つまり、陳氏の言う「四声」とは実際は「五声」であり、「陰平声、陽平声、上声、去声、入声」に区分される。

許志豪、凌善清（1926）も、韻白の声調は「五声」であると主張している。さらに京劇は中州音を用いているとも主張している。この中州音は、当時政府が公布した「国音」と似ていた。国音の声調体系が五声を持っていたことから、韻白の声調体系も「五声」であると主張していると思われる。

張伯駒、余叔岩は、『近代劇韻』（1931）の中で五声説を主張している。さらに五声の発音方法は作文の方法、『起・承・転・結・収』で表し、この「収」は入声の読み方であると主張している。また、常用する入声字を分類した。この『近代劇韻』は五声説についての重要な文献である。

陳小田は『京劇音韻概説』（1984）の中で五声説を支持し、京劇では「中原音韻」は絶対に適用できないと強調した。

1.2.2.2 四声説

四声説を主張している学者は五声説を主張している学者より多い。四声説を主張する学者には、杜穎陶（劇曲理論家）、羅常培（言語学者）、徐慕雲（劇曲理論家）、黄家衡（劇曲理論家）、稲葉志郎、林焘（言語学者）、楊振淇（劇曲理論家）、孫家斌（劇曲理論家）などが挙げられる。

1930年代から四声説を主張している学者がいた。最初に四声説を主張したのは杜穎陶と羅常培（1936）である。また「五度標調法」を用いて、韻白の調値を判定した。

徐慕雲、黄家衡（1959）は、京劇の音声体系は武漢語の声調を用いており、五声説は考えられないとして四声説を主張した。

楊振淇（1983）は、韻白の調類は普通話（中国の共通語）の調類と一致すると主張している。さらに、韻白の中の一部の「古入声字」の調値は、普通話の調値と異り、入声の調値の特徴を持っていないためこれらの「古入声字」は入声とは言えないと述べ、韻白の声調体系の中には入声が存在していないと主張している。

稲葉志郎（1988）は、京劇は北方方言の音声体系の影響を受けたために、歌う時も、台詞を詠む時も、入声を用いないと述べて、四声説を支持した。

林焘（1990）は韻白の声調を陰平声、陽平声、上声、去声に分けて、これこそ必ず尊ぶべきと強調している。つまり、韻白の声調は「四声」のみと考えることが常識である、としている。

孫家斌（2003）は韻白の調類についてさらに詳しく説明した。古代の平声は陰平声と陽平声に分かれ、古代の上声は、一部は上声、他は去声に分かれ、古代の去声はそのまま去声であり、古代の入声は分けて京劇の「陰・陽・上・去」になったと指摘した。

すべて使用されていない言語についてであれば、その分析に様々な意見があることは理解しやすいが、京劇の韻白のように現在使われている言語に対して、その声調体系について五声説と四声説

という全く異なる説が存在することは不思議なことである。それは、それほど韻白の声調が複雑であり、また、韻白の声調について学者達の理解が統一されていないことを示すものと考えられる。

1.2.3 声調の表示法

韻白の声調の研究について学者達は様々な方法を用いてきた。特に調類と調値の表示方法は学者毎に異なる。ここでは、調類と調値の表示法に分けて概説する。

1.2.3.1 調類の表示法

1.2.3.1.1 韻書

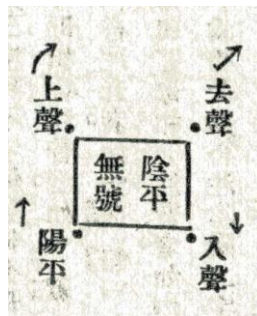
韻書とは言語の音声体系に対して韻と調で分類し編成された伝統的な字典である。

京劇に関する最初の韻書は張伯駒、余叔岩の『近代劇韻』（1931）である。その後のものとして、徐慕雲、黃家衡の『京劇字韻』（1959）と季硯農の『京劇音韻一得』（1964）がある。

韻書は実用的な辞書として、漢字の発音と読み方に関して参照する価値がある。学者達は韻書に基づいて、韻白の調類に関する自己の説を展開している。例えば、張伯駒、余叔岩は『近代劇韻』に基づいて、京劇には五声があると主張している。また、徐慕雲、黃家衡は『京劇字韻』により、京劇には四声があると主張している。指摘すべき点は、もし韻書の編纂者の記述が適切でなかったらば、韻書の価値は下がるという点である。

1.2.3.1.2 記号

伝統的に中国語音声学には、「四角標圈法」（または「四角加圈法」）という表示法があった。許志豪、凌善清は（1926:26）この表示法を参考にして、次のような「四角点声法」を作成し韻白の声調を表記した。



また陳小田（1984:32）は、次のように「—、=、／、√、・」の5つの記号でそれぞれ「陰、陽、上、去、入」を表記した。

听	他	言	吓	得	我	心	惊	胆	怕
—	—	=	√	・	/	—	—	/	√

以上のような記号で表記する方法は、実用性が高い。

1.2.3.2 調値の表示法

1.2.3.2.1 言葉による説明

京劇の研究当初、調値は言葉で説明されていた。その方法には2種類ある。一つは語句のまとまりで調値を表す方法である。例えば、「陰平高呼，陽平低出，逢上必滑，去声高収，逢入必斷」のような句表現である。句表現で調値を表示する利点はリズムが単純で覚えやすいことで、欠点は意味が曖昧で理解しにくいことである。もう一つは、普通の文章で調値を説明するやり方である。例えば、陳彥衡（1918）は「北京之陽平即湖北之陰平・・・湖北之陽平即北京の去声・・・北京之去声即湖北之上声・・・入声則北京所無・・・」（北京語の陽平声は湖北語の陰平声と同じ、湖北語の陽平声は北京語の去声と同じ、北京語の去声は湖北語の上声と同じ、北京語は入声がない）と述べ、北京語の声調と湖北方言の声調の比較を通して、京劇の調値を間接的に説明した。韻白の声調は湖北方言の声調と等しいと見なせるかどうかを考えずに、北京語の声調を用いて京劇の調値を説明するのは本来科学的ではない。なぜならば、北京語の調値と湖北方言の調値は対応しておらず、北京語の調値も説明していなかったからである。

1.2.3.2.2 五度標調法

「五度標調法」は趙元任が五線譜から発想を得て作成した調値の表示法である。羅常培（1936）は初めてこの表示法を京劇の調値の分析に用いた。羅氏は杜氏の京劇と北京語の調値の比較した言葉を五度値に転換した。

陰平声 135 陽平声 51 上声 755 去声 215

五度標調法は相対的で直感的な表示法である。その後、徐慕雲・黃家衡（1959）、楊振洪（1983）らも五度標調法で京劇調値を表示しているが、値はそれぞれ異なっている。

1.2.3.2.3 五線譜と略譜

王力（1986:37）は『京劇唱腔中的字調』の中で、次のように五線譜を用いて韻白の調値を表示している。



一見するとこの表示法は口あるいは楽器で調値を再現できそうだが、実際には不可能である。やはり、五線譜は単なる「見取り図」にすぎない。また、略譜で調値を表す学者もいる。例えば範石人（1990:261）は次のように表示した。

陰平声（高平調）5 —

陽平声（低平調）1 —

（二音間相差五度，均直出无低昂）

上声（下滑音） $\overset{5}{\underline{3}}$ 0· （或 $\overset{3}{\underline{6}}$ 0· $\overset{2}{\underline{1}}$ 0· $\overset{1}{\underline{6}}$ 0· ）不等。

去声（上挑音）1· $\underline{6}$ $\overset{5}{\curvearrowright}$ （或 $\underline{5}$ · $\underline{3}$ $\overset{2}{\curvearrowright}$ $\underline{6}$ · $\underline{5}$ $\overset{1}{\curvearrowright}$ $\underline{2}$ · $\underline{1}$ $\overset{3}{\curvearrowright}$ ）不等。

1.2.3.2.4 ピッチ曲線図

林焘（1990:82）は初めてピッチ曲線図を用いて韻白の調値を表示した。ピッチ曲線図はピッチ計を用いて得られる図である。次の図 1-1 がその一例であるが、縦軸は周波数（単位 Hz）、横軸は時間（単位ミリ秒）を表している。

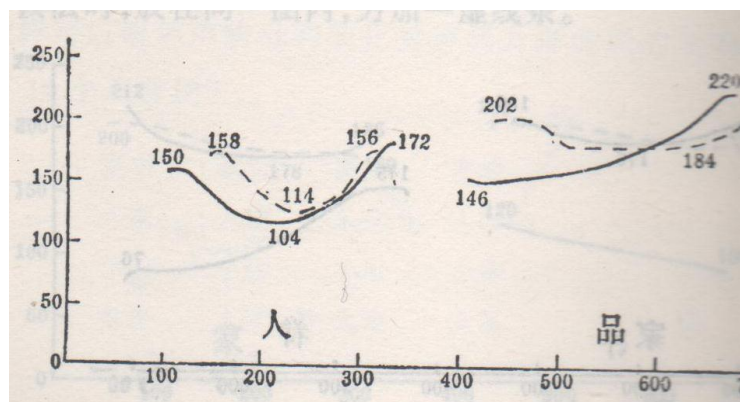


図 1-1 ピッチ曲線図による調値を表示

以上に取り上げた 4 種の表示法は、単に「表示」方法が異なるだけではなく、その背景にある調値への接近方法が異なる。言葉による説明、五度標調法、五線譜などの場合は、あらかじめ判定された調値を表示したものにはすぎない。調値の判定は研究者の耳によって主観的におこなわれる。一方、ピッチ曲線図の場合は、韻白の調値は未知のものとして測定機器を使って得られた周波数の変動に基づいて描き出される客観的な記述である。京劇の韻白に関する音声研究は、この現代的な実験音声学の手法により、さらに科学的に研究が行われ、厳密な結果が得られるものと期待できる。

1.2.4 声調体系の記述

韻白の声調に関する先行研究によって記述された声調体系をまとめることにする。「五度標調法」による記述とそれ以外の記述に分けて述べる。

1.2.4.1 五度標調法による声調体系記述

「五度標調法」を用いた声調体系記述には羅常培（1936）、徐慕雲・黄家衡（1959）、姜可瑜（1979）、稲葉志郎（1988）、楊振淇（1983）、翁思再（1990）、林焘（1990）がある。彼らはみな韻白の調値を五度値で表示しているが、それをまとめると表 1-1 のようになる。

学 者 \ 声 調	陰平声	陽平声	上声	去声	入声
羅常培 (1936)	35	51	55	214	なし
徐慕雲・黄家衡 (1959)	55	213	42	35	なし
姜可瑜 (1979)	44	42	24	212	なし
楊振洪 (1983)	55	31	45	21	なし
稲葉志郎 (1988)	55	34	535	53	なし
翁思再 (1990)	55	213	42	315	なし
林 燾 (1990)	55	121	35	31	なし

表 1-1 五度標調法による韻白の調値体系

これらはいずれも四声説を主張しているのであるが、意外なことに調値の記述が完全に一致する例は一つもない。

1.2.4.2 五度標調法以外の声調体系記述

言葉による説明、記号、声調、五線譜など五度標調法以外の方法で声調体系を記述したものを一覧すると次の表2のようになる。

学 者 \ 声 調	陰平声	陽平声	上声	去声	入声
王君直 (不明)	一 (高)	— (低)	\ (下降)	∨ (降昇)	なし
張伯駒・余叔岩 (1931)	—	\	/ (上昇)	∨	・
陳小田 (1984)	—	—	/	∨	・
王 力 (1986)	—	—	\	/	なし
範石人 (1990)	—	—	\	∨	なし
孫家斌 (2003)	—	∨或は\	/或は—	∨	なし

表 1-2 五度標調法以外の方法による韻白の調値体系

この場合も記述内容は研究者毎に様々であることがわかる。

1.2.4.3 二音節語における変調

以上は、一音節語の韻白声調に関する記述である。二音節語の韻白声調について初めて言及したのは楊振洪(1983)である。但し、実験音声学的手法により二音節語の韻白の分析したのは林燾(1990)が最初である。林氏は自ら被験者となり16通りの二音節語を発音し、ピッチ曲線図16組を得た。このピッチ曲線に基づいて、韻白の四声の五度値を判定している。

そして、京劇の四声の基本的な調値に「変調規則」を加味した結果は楊氏の分析結果と似ているが、変調規則を考察する際に語調の調値に及ぼす影響を排除できなかったこと、さらに分析資料が少なかったために京劇のすべての変調規則を記述できなかったと反省点を述べている。

林氏の変調規則の分析結果は次の通りである。

① 陰平声 [55] → [22] / (陰平)、上__

(「/」の前は、変調の内容で、後ろは、変調が起こる条件である。「__」は変調が起こる音節の位置を表す。)

これは、第一音節が陰平声、或いは上声である場合、第二音節における陰平声は[55]から[22]に変調することを示している。

② 陽平声 [121] → [313] / __陰平、陽平、上
→ [35] / __去

これは、陽平声の変調は2種あり、第一音節における陽平声はどの場合にも、必ず変調が起こることを示している。

一つは、第二音節が陰平、陽平、上声である場合、第一音節における陽平声は[121]から[313]に変調する。

もう一つは、第二音節が去声である場合、第一音節における陽平声は[121]から[35]に変調する。

③ 上声 [35] → [42] (→[55]) / __陰平、陽平
→ [313] / __上
→ [55] (→[22]) / 陰平__

これは、上声の変調は3種あることを示している。

一つは、第二音節が陰平、或いは陽平である場合、第一音節における上声は[35]から[42]に変調する。

二つ目は、第二音節が上声である場合、第一音節における陽平声は[35]から[313]に変調する。

三つ目は、第一音節が陰平である場合、第二音節における上声は[35]から[55]或いは[22]に変調する。

④ 去声 [31] → [212] / __陰平、上
→ [313] / __陽平、去

これは、去声の変調は2種あり、第一音節における去声はどの場合にも、必ず変調が起こることを示している。

一つは、第二音節が陰平、上声である場合、第一音節における去声は[31]から[212]に変調する。

もう一つは、第二音節が陽平、去声である場合、第一音節における去声は[31]から[313]に変調する。

1.2.5 まとめ

本節では過去 90 年間にわたる京劇韻白の声調に関する研究を概観した。かなり長い研究の歴史があるが、韻白の声調体系に関する見解は統一を見ておらず、その記述はは学者ごとにより異なる。それには主に 2 つの理由が考えられる。一つは、研究対象である韻白の声調体系が非常に複雑なものである。もう一つは研究方法が多様であったことである。研究対象は客観的に存在するものであるから、研究者はそれに真摯に向き合わざるをえない。しかし、研究方法は考え方の世界であり研究者によって大きく異なる余地を含んでおり、それは現在も進化の過程にある。本研究では、最新の研究方法を用いて慎重に分析、考察を行うことによって、京劇韻白の複雑な事実を明らかにすることを目標とする。

第3節 研究方法

本節では、本研究の研究方法について述べる。実験語群、被験者、実験設備、実験手順、計算原理、論文の構成に区分して解説する。

1.3.1 実験語群

本研究の音声資料は、京劇の役者と専門家、計22人に予め準備した一音節語と二音節語の実験語で構成される実験語群を発音させ録音したものである。

一音節語の実験語は『方言調査字表（改訂版）』（1981）を参考にして選定したもので、四声（陰平声、陽平声、上声、去声）毎に20語、合計80語からなる。

二音節語の実験語は一部の京劇の常用語と一般語から分析目的に適する語を選んだもので、第一音節の声調と第二音節の声調それぞれ4種の組み合わせによる16組の声調パタンの各組毎に4個の二音節語を選び、合計64語とした。実験語の具体例は次の表1-3-1（一音節語）と表1-3-2（二音節語）の通りである。

声 調	実 験 語									
陰平声	高	猪	专	尊	低	边	安	开	抽	初
	粗	天	偏	婚	伤	三	飞	乌	休	街
陽平声	穷	陈	床	才	唐	平	寒	神	徐	扶
	鹅	娘	人	龙	难	麻	文	云	皇	前
上 声	古	展	走	短	比	碗	口	丑	楚	草
	体	普	好	手	死	粉	五	染	老	暖
去 声	厚	社	似	父	盖	帐	正	醉	对	变
	爱	抗	唱	菜	怕	汉	送	放	共	阵

表 1-3-1 実験語（一音節語）

第一音節 第二音節	陰平声	陽平声	上 声	去 声
陰平声	先生 将军 江山 惊慌	明君 朝中 皇家 乾坤	果真 好心 老军 火烧	内奸 贺功 变心 弟兄
	先行 忠臣 先皇 山人	银钱 临行 前程 南阳	古城 枉然 讲情 满门	战船 报仇 太平 幼年
上 声	宗保 征讨 关口 司马	难保 同党 粮草 人马	少礼 斩首 饮酒 哪里	畅饮 大胆 战马 赡养
	先帝 宽恕 山下 遵命	贤弟 丞相 前辈 城外	口供 拷问 请罪 老迈	再探 伺候 御驾 挂念

表 1-3-2 実験語（二音節語）

1.3.2 被験者

本研究の被験者は、京劇の役者と京劇の専門家である。役柄、流派、性別、年齢などの要素を考慮に入れ、次のような被験者構成にした。被験者の性別、出生年等については附録の資料を参照されたい。

指示の便宜上、被験者にはコードを付した。表 1-3-3 は、被験者の名前とコード示したものである。

老生					武生			小生		
王則昭	張克讓	劉曾復	歐陽中石	張文軒	董文華	蘇德貴	董玉傑	劉雪濤	季硯農	康 健
LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	WS1	WS2	WS3	XS1	XS2	XS3
青衣花旦					老旦		花臉		丑	
李經文	李 莉	遲小秋	王蓉蓉	王紫苓	王恩才	馬同駒	李榮威	楊 光	陳 霽	胡小毛
QY1	QY2	QY3	QY4	QY5	LD1	LD2	HL1	HL2	CH1	CH2

表 1-3-3 被験者とコード

7 種の役柄のうち、男性の役柄は 5 種（老生、武生、小生、花臉、丑）、女性の役柄は 2 種（青衣花旦、老旦）である。被験者 22 人の性別内訳は、15 人が男性、7 人が女性である。一般に男性役は男性が担い、女性役は女性が担うが、老生役の LS1 は女性、老旦役の LD2 は男性である。

年齢で見ると、老年（60 歳以上）は 11 人（LS1、LS3、LS4、LS5、WS1、XS1、XS2、QY5、LD1、HL1、CH1）、中年（60 歳～30 歳）は 11 人（LS2、WS2、WS3、XS3、QY1、QY2、QY3、QY4、LD2、HL2、CH2）である。

京劇の韻白は自然言語と同じように、時代の変遷とともに変化する。役者は観衆の言語環境に合わせるために、京劇独自の特徴を失わないことを前提に韻白を聞き取りやすく、より美しく表現できるように絶えず改良している。1950 年代に「普通話」（標準語）が普及し始め、中国の各メディアは普通話で放送し、教育機関では普通話で授業が行われ、中国全土の国民が普通話で話せるように教育された。したがって、韻白も 50 年代を境に大きく変化したと考えるのが妥当である。被験者の年齢を分けるのは、被験者の年齢が韻白の声調に与える影響を視野に入れるためである。

京劇には流派¹が存在し、それぞれの流派が独自のスタイルを持つ。本研究では流派のスタイルが韻白の声調体系に与える影響を考えて、被験者を決定した。表 1-3-4 は被験者の流派を表したものである。

¹ 京劇の流派とは、俳優の先輩の演技スタイルが後輩とファンに認められ、範とされ、徐々に形成されている芸術スタイルである。一般的に、その先輩の名字を使って、～派と称する。

老生の流派				
LS1	LS2	LS3	LS4	LS5
譚（鑫培）派	馬（連良）派	余（叔岩）派	奚（嘯伯）派	言（菊朋）派
武生の流派			老旦の流派	
WS1	WS2	WS3	LD1	LD2
李（少春）派	厲（慧良）派	楊（小樓）派	李（多奎）派	李（多奎）派
小生の流派			花臉の流派	
XS1	XS2	XS3	HL1	HL2
姜（妙香）派	姜（妙香）派	葉（盛蘭）派	侯（喜瑞）派	袁（世海）派
青衣花旦の流派				
QY1	QY2	QY3	QY4	QY5
梅（蘭芳）派	尚（小雲）派	程（硯秋）派	張（君秋）派	荀（慧生）派
丑の流派				
CH1		CH2		
蕭（長華）派		葉（盛章）派		

表 1-3-4 被験者の流派

1.3.3 実験機器

本研究で使用した機器は次の通りである。録音には、SONY の Portable Minidisc Recorder の MZ-R900 型を用いた。マイクは、SONY のエレクトレットコンデンサーマイクロホンの ECM-MS907 型である。データの分析に用いたパソコンは、CPU は Intel P3/P4 で、OS は Windows 2000/Windows Xp である。

1.3.4 実験手順

1.3.4.1 録音

発音資料の録音は、多くの場合被験者の自宅で、一部は劇団の中の事務室で行った。録音環境は比較的静かであった。一回の録音につき 1 人の被験者の発音だけを録音した。発音する順序は一音節語、二音節語のどちらを先に録音しても構わないものとした。

1.3.4.2 発音の状況

感情、語調、芸術的表現等が発音に影響することをできるだけ防ぐために、発音前に被験者にどのように発音してもらいたいかを口頭で説明した。具体的には、ゆるやかに（日常会話のスピードより若干遅く）、きれいに（一回の発音後、間をおいて）よく通る声で、小学 1 年生が文字の発音を学ぶ時の教師のように発音するように要求した。また、録音本番前には被験者に 5～10 分の練習時間を与えた。

被験者の多くはどのように発音すれば良いかかなりとまどっていたようである。それは、京劇を演ずる時以外に、つまり日常生活で韻白を使うことがないためである。また、実験語を読むことは

台詞を詠むこととも異なる。台詞を詠む時、一音節語又は二音節語だけを詠むことは非常に少ない。練習後も、緊張の程度は被験者により異なり、実際の発音のスタイルも異なっていた。

1.3.4.3 データの処理方法

今回の実験では、MiniSpeechLab という PC ソフトを用いて実験語に関するデータを処理した。これは、南開大学（中国・天津市）の朱思俞教授と石鋒教授により音声研究のために開発されたソフトである。このソフトには中国語版と英語版があるが、ここでは英語版を用いて、その機能の概要を説明する。

まず、個々の発音資料は次の図 1-3-1 のような形で MiniSpeechLab に取り込まれる。保存の際、サンプリングの周波数は 11025Hz に設定した。

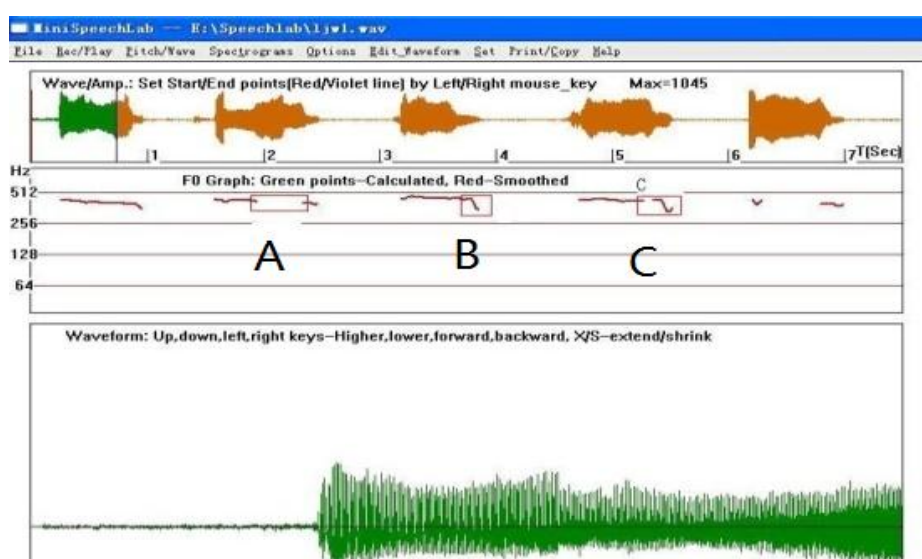


図 1-3-1 原始ピッチ曲線

原データは、上部の「調整できない音波」、中央部の「ピッチ曲線」、下部の「調整できる音波」から構成されている。声調の分析は、主に中央部のピッチ曲線（赤線）の部分に基づいて行う。原始ピッチ曲線は、時に上図の A のように曲線の途中が切れたり、B のように曲線の末尾に顕著な下降を示したり、また C のように A と B の両方の性質を示すこともある。これは、発音するとき声帯振動の弱い部分が省略されたり、あるいは曲線が下降することあるためである。これらは声調を分析する上で妨げになるものであるので、波形記録を参照しながら、P C 画面上で欠落部分を補ったり、無意味な下降部分を補正したりすることが可能である。

こうして得られた修正後のピッチ曲線を分析の目的に応じて体系的に整理して保存し、これに統計演算処理を施して分析データを得る。分析データの内容は、図 1-3-2 に示すように、ピッチ曲線の長さ（単位：ミリ秒(msec)）、ピッチ曲線の始点から終点までの 9 つの測定点における周波数（単位：Hz）、長さ及び周波数の平均値、ピッチの相対値である五度値（T 値）である。始点から終点までの T 値の変化は、図 1-3-3 にしめすような五度曲線の形で表示することもできる。

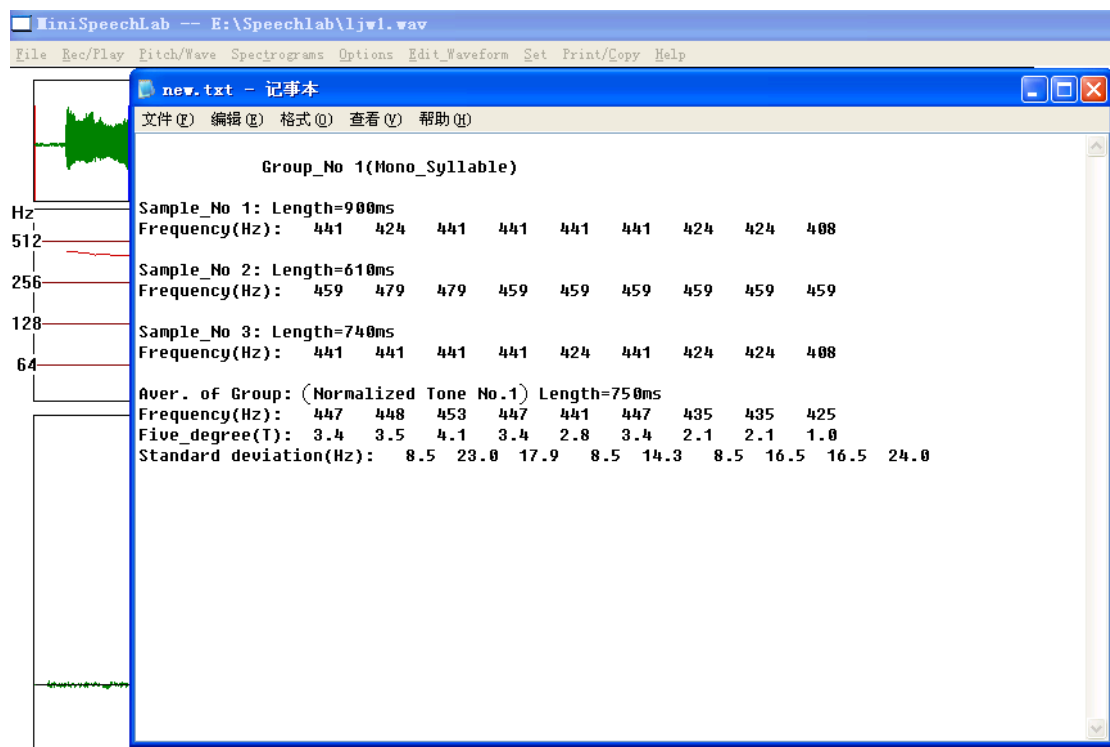


図 1-3-2 分析データ

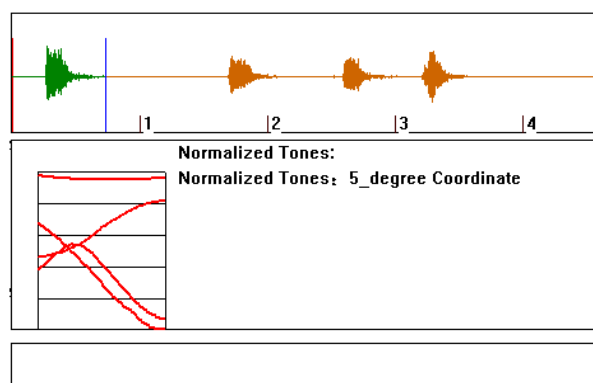


図 1-3-3 五度曲線図

1.3.5 計算原理

ピッチの周波数は被験者の性別、年齢等により異なる。したがって、声調体系の本質を把握するためには周波数データから相対的な値を求めなければならない。本研究ではT値（五度値）を用いる。ある発音資料の周波数データにおいて最大値を max、最小値を min とする。そして、その発音資料の任意の点の周波数を x とすると、x の T 値は次の計算式で求められる。

$$T = \{[\log x - \log(\min)] / [\log(\max) - \log(\min)]\} \times 5$$

例えば、 $\max=500\text{Hz}$ 、 $\min=300\text{Hz}$ 、 $x=400\text{Hz}$ である場合、 x の T 値は

$$\{[\log 400 - \log(300)] / [\log(500) - \log(300)]\} \times 5 = [(2.6 - 2.48) / (2.7 - 2.48)] \times 5 = 2.7$$

となる。 T 値は周波数の実測値を $0.0 \leq T \leq 5.0$ の範囲の中に相対化して位置付けるものであり、これは、さらに次の換算式により、5 段階の不連続な数値である「調値」に換算される。

T 値の範囲が $0.0 \leq T \leq 1.0$ のとき、調値は 1

T 値の範囲が $1.0 < T \leq 2.0$ のとき、調値は 2

T 値の範囲が $2.0 < T \leq 3.0$ のとき、調値は 3

T 値の範囲が $3.0 < T \leq 4.0$ のとき、調値は 4

T 値の範囲が $4.0 < T \leq 5.0$ のとき、調値は 5

1.3.6 論文の構成

本論文は序論、京劇韻白の一音節語、一音節語の帰結、京劇韻白の二音節語、二音節語の帰結、結論の 6 章で構成される。

第 1 章では、本研究の研究対象と目的、先行研究、研究方法を紹介し、それを通して、本研究の範囲、意義、実験分析のステップを説明する。

第 2 章では、京劇韻白の一音節語の四声毎の長さ、ピッチ、調値を分析し、最後に五度値を判定する。

第 3 章では、第 2 章の分析結果を基に、長さ、ピッチ、調値を四声毎に比較し、最後に声調体系を判定する。

第 4 章では、京劇韻白の二音節語における四声毎の長さ、ピッチ、調値を分析する。

第 5 章では、第 4 章の分析結果を基に、二音節語における四声毎の長さ、ピッチ、調値を比較し、更に変調と声調モードについて説明する。

第 6 章では、本研究の過程を評論し、新たな結果を論述する。最後に、今後の研究方向を展望する。

附録として、被験者の紹介と各種の分析データを末尾に掲げ、録音資料をデジタル化したものを USB フラッシュメモリーに落して添える。

第2章 一音節語の韻白

本章では一音節語の韻白を対象として、陰、陽、上、去の四声の実験データを分析し、その音声学的特徴を描写する。本章は4節で構成され、第1節は陰平声、第2節は陽平声、第3節は上声、第4節は去声を扱う。それぞれの節毎に該当の分析対象の長さ、ピッチ、調値を統計し、適宜グラフを用いて分析し、併せて被験者の役柄間の差と個人差を考察する。

第1節 陰平声 (T1)

本節では陰平声 T1 を長さ、ピッチ及び調値の観点から分析する。

2.1.1 長さ

ここでは陰平声 T1 の長さの平均値、順位、標準値等の分析により、その特質を考察する。

2.1.1.1 長さの平均値

表 2-1-1 は、被験者 22 人の役柄の長さの平均値（単位：ミリ秒）、他の 3 種の声調と比べた場合の長さに関する順位を示したものである。長さの順位は、最長のものを第 1 位、最短のものを第 4 位とする。

役柄	老生					武生			小生		
コード	LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	WS1	WS2	WS3	XS1	XS2	XS3
長さの平均値	193	286	198	288	376	217	504	391	281	270	587
長さの順位	3	4	4	2	4	3	2	3	2	3	1
役柄	青衣花旦					老旦		花臉		丑	
コード	QY1	QY2	QY3	QY4	QY5	LD1	LD2	HL1	HL2	CH1	CH2
長さの平均値	646	531	740	320	314	983	393	327	280	321	328
長さの順位	2	3	3	2	3	1	2	3	3	4	2

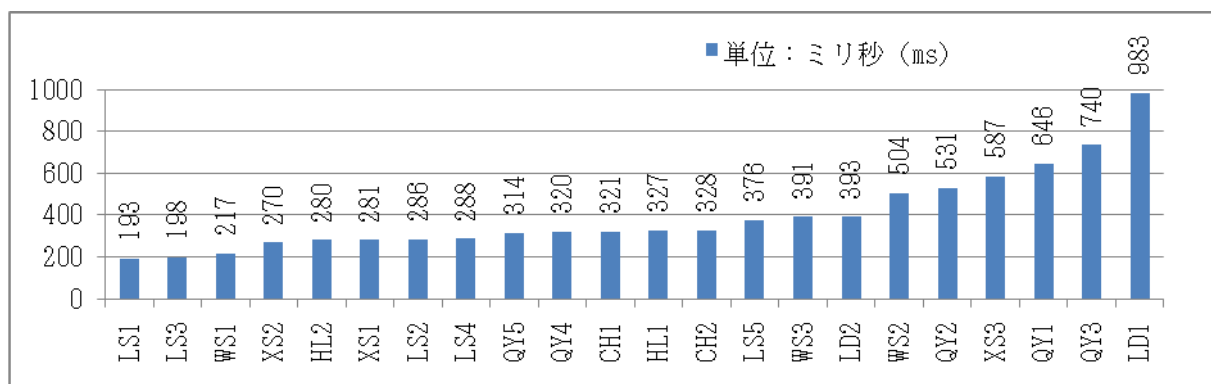
表 2-1-1 T1 の長さの平均値と順位（長さの単位：ミリ秒 ms）

同じ被験者が同じ音節を発音する場合でも、毎回全く同じ発音になることはなく、必ず差が生じるものである。それには幾つかの要因が考えられる。例えば、発音する時の力、精神状態、声帯の緊張度、口の形などである。

「長さの平均値」とは被験者が発音した複数の音の長さの平均値である。その計算方法は同じ被験者の発音毎の値を合計し発音数で割ったものである。

被験者 22 人の T1 の長さの総平均値は 398.8ms で、表 2-1-1 のデータにおいて、長さの平均値が最長であるのは LD1 の 983ms で総平均値の約 2.5 倍であり、一方、最短は LS1 の 193ms で総平均値の約半分である。MAX（最長値）は MIN（最短値）の約 5 倍でその差はかなり大きい。

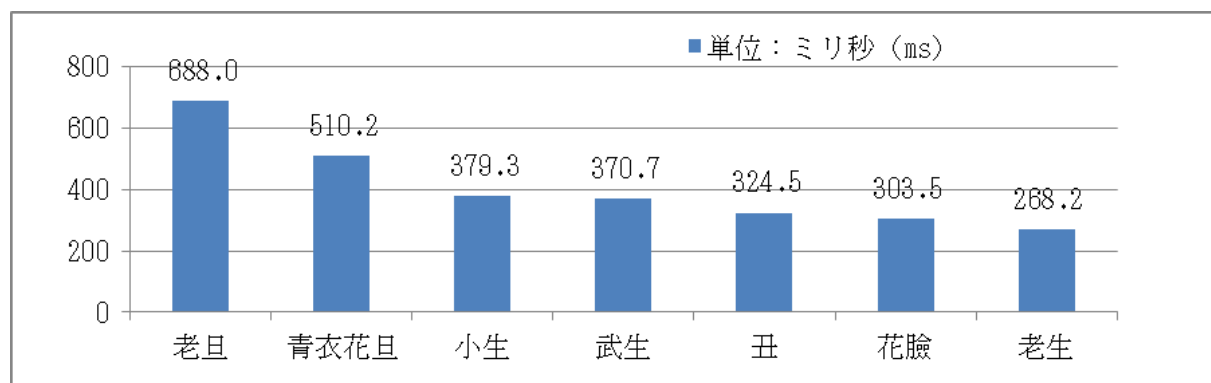
グラフ 2-1-1 は、被験者 22 人を T1 の長さの順に示したものである。このグラフから、22 人のうち 16 人が 193～393ms の幅 200ms の範囲にあり、6 人だけが 504～983ms の区間にあることが読み取れる。なかでも XS2 から LD2 までの 13 人は 270～393ms の幅 123ms のかなり範囲に分布している。



グラフ 2-1-1 T1 の長さの平均値の分布

2.1.1.1.1 役柄間の差

表 2-1-1 とグラフ 2-1-1 からは T1 の長さの分布を知ることができる。では、役柄は長さに直接的な影響を及ぼししているであろうか。役柄別の長さの平均値を計算すると、老生は 268.2ms、小生は 379.3ms、武生は 370.6ms、青衣花旦は 510.2ms、老旦は 688ms、花臉は 303.5ms、丑は 324.5ms となり、これをグラフで示すと次のようになる。



グラフ 2-1-2 役柄別の T1 の長さの平均値

グラフ 2-1-2 によると、T1 の長さの役柄別順位は、「老旦＞青衣花旦＞小生＞武生＞丑＞花臉＞老生」となり、長さの平均値が最長の老旦は最短の老生の 2.57 倍にもなっている。さらに、504ms～983ms に分布する 6 人の被験者のうち、3 人は青衣花旦、1 人は老旦である。このことから役柄「旦（青衣花旦と老旦）」の T1 の長さは他の役柄より長いことがわかる。

2.1.1.1.2 各役柄における個人差

各役柄における個人差も役柄ごとにかなり顕著な違いがある。表 2-1-2 は、7 種の役柄の長さの平均値の最大値と最小値を示したものである。同じ役柄で異なる被験者の長さの平均値の最大と最小を比較し、その最大値と最小値の比率が 2 以上であれば個人差が大きいとみなすことにする。

役柄	最大値		最小値		差	差の程度
老 生	LS5	376ms	LS1	193ms	(183ms)	<2
武 生	WS2	504ms	WS1	217ms	(287ms)	>2
小 生	XS3	587ms	XS2	270ms	(317ms)	>2
青衣花旦	QY3	740ms	QY5	314ms	(426ms)	>2
老 旦	LD1	983ms	LD2	393ms	(590ms)	>2
花 臉	HL1	327ms	HL2	280ms	(47ms)	<2
丑	CH2	328ms	CH1	321ms	(7ms)	<2

表 2-1-2 T1 の役柄別の個人差

7 種の役柄を比較すると、武生、小生、青衣花旦、老旦の 4 種の役柄は長さの最大値と最小値の差が 2 倍以上になる。このことからこれら 4 種の役柄の個人差がかなり顕著であり、T1 の重要な性質の一つであると考えられる。

2.1.1.2 T1 の長さの順位

陰、陽、上、去の四声の長さの分布には一定の傾向がかんさつされる。長さの順位とは、ある調類の長さ和其他の 3 種の調類の長さの比較によって決められる順位であり、これによつて、各調類の声調体系における位置を知ることができる。「長さの平均値」による比較を「横列比較」とするならば、「長さの順位」は「縦列比較」とすることができよう。

表 2-1-1 に示した T1 の長さの順位から以下のことがわかる。22 人中、T1 が最も長い（1 位）被験者が 2 人、二番目に長い（2 位）のが 7 人、三番目に長い（3 位）のが 9 人、四番目に長い（4 位）のが 4 人である。2 位と 3 位を合わせたものは全体の 73%を占め、1 位は 9%、4 位は 18%である。このことから、T1 の長さは四声の中で長くも短くもないことがわかる。

注目すべきは「老生」で、5 人のうち 3 人が第 4 位で 1 人 g 第 3 位、1 人が第 2 位となっており、他の役柄と比較して老生の T1 は短い方であると言えよう。

2.1.1.3 長さの標準値

2.1.1.2.2 で、T1 の長さの平均値には顕著な個人差が観察されることを見た。これらの差は物理的に存在する音声的実体である。声調体系内の規則性を解明するためには、長さの実測平均値を標準値に換算し、さらに統計学的手法である標準化指数と離散係数を用いて T1 の個人差を再分析する必要がある。

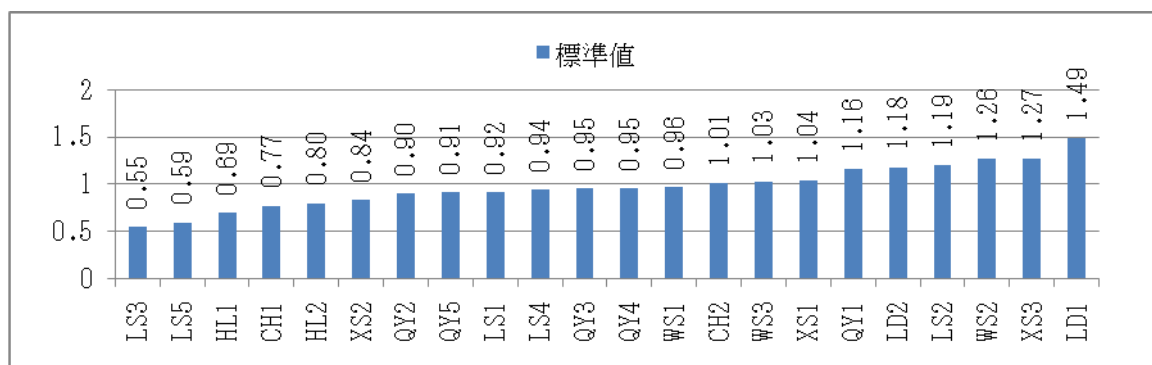
2.1.1.3.1 標準値の計算

ある被験者の T1 の長さの実測平均値をその被験者の四声の長さの総平均値で割った値を、その被験者の長さの「標準値」という。この標準値は、各被験者の四声の総平均長を 1 とみなした場合の長さの相対値である。例えば、被験者 LS1 の T1 の長さ平均値は 193ms、また LS1 の四声の長さの総平均値は 211ms であるから、標準値は 0.92 (193ms/211ms) となる。このような方法によって算出される、被験者 22 人の T1 の長さの標準値は表 2-1-3 のようになる。

役柄	老生					武生			小生		
コード	LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	WS1	WS2	WS3	XS1	XS2	XS3
標準値	0.92	1.19	0.55	0.94	0.59	0.96	1.26	1.03	1.04	0.84	1.27
役柄	青衣花旦					老旦		花臉		丑	
コード	QY1	QY2	QY3	QY4	QY5	LD1	LD2	HL1	HL2	CH1	CH2
標準値	1.11	0.97	0.99	0.95	0.91	1.49	1.18	0.69	0.80	0.77	1.01

表 2-1-3 T1 の長さの標準値のデータ

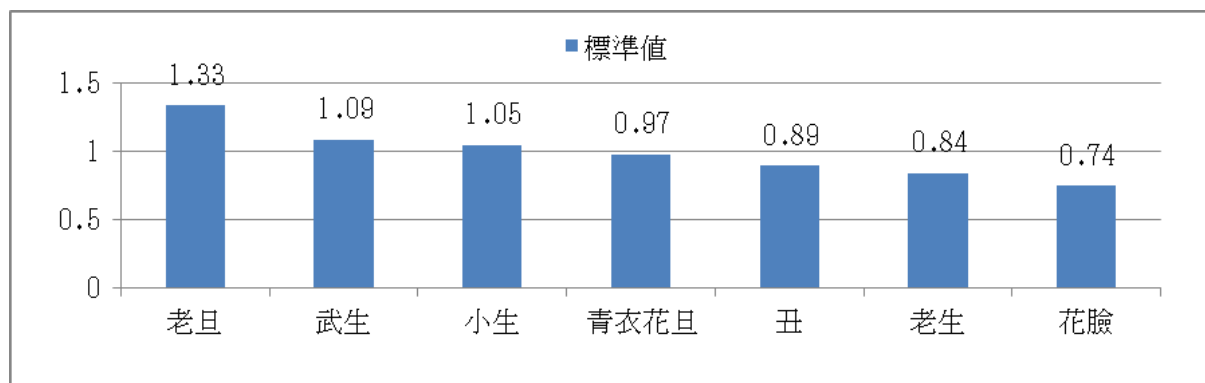
そして、長さの標準値を小さいほうから順に並べるとグラフ 2-1-3 のようになる。この表から、長さの標準値の個人差は、平均値の個人差（グラフ 2-1-1 参照）に比べて、大幅に縮小することがわかる。



グラフ 2-1-3 T1 の長さの標準値の分布

T1 の長さの標準値の平均値（以下、平均標準値という）は 0.97 で、22 人の被験者のうち 13 人の長さの標準値は 1 より小さく、9 人の長さの標準値は 1 より大きい。最小値は LS3 の 0.55、最大値は LD1 の 1.49 である。

役柄別に見ると、T1 が総平均値より小さいのは、老生では 5 人中 4 人、武生と小生ではそれぞれ 3 人中 1 人、青衣花旦では 5 人中 4 人、老旦はなし、花臉では 2 人中 2 人、丑では 2 人中 1 人である。役柄別の平均標準値は、老生 0.84、武生 1.09、小生は 1.05、青衣花旦は 0.97、老旦は 1.33、花臉は 0.74、丑は 0.89 である。そのうち、老生、青衣花旦、花臉、丑の 4 種の役柄の平均標準値は 1 より小さい。これを大きいほうから順に並べたものがグラフ 2-1-4 であり、「老旦＞武生＞小生＞青衣花旦＞丑＞老生＞花臉」の順となる。



グラフ 2-1-4 役柄別の T1 の長さの標準値

2.1.1.3.2 標準化指数

長さの平均値を長さの標準値に置き換えると、個人差と役柄間の差にどのような変化が生じるであろうか？これを見るために、次のような統計学的演算を用いる。

まず、被験者毎の T1 の長さの平均値 (X_i) と被験者 22 人の T1 の総平均値 (\bar{X}) の差の絶対値を合計する。それを人数 (n) で割り、「平均絶対差」を得る。この平均絶対差と「全体の長さの平均値」の割合が被験者 22 人の長さの平均値の離散係数 (dispersion coefficient, DC) となる。同様に、T1 の長さの標準値を用いて相対的な長さの離散係数 (DC') を算出できる。DC と DC' の商は個人差の縮小の比率を表すもので、標準化指数 (normalization index, NI) と呼ばれる。この方法は朱曉農 (2005) が上海方言の声調を実験する際に使用した。公式は以下の通りである。

$$DC = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}| \right) / \bar{X}$$

$$NI = \frac{DC}{DC'}$$

これにより、T1 のデータに関して次のような結果が得られる。

長さの平均値の離散係数 : $DC \approx 0.364$

長さの標準値の離散係数 : $DC' \approx 0.175$

標準化指数 : $NI \approx 2.07$

つまり、長さの標準値に見られる個人差は、平均実測値のそれに比べて 2.07 倍圧縮されていることを意味する。

2.1.1.3.3 長さの標準値の意味

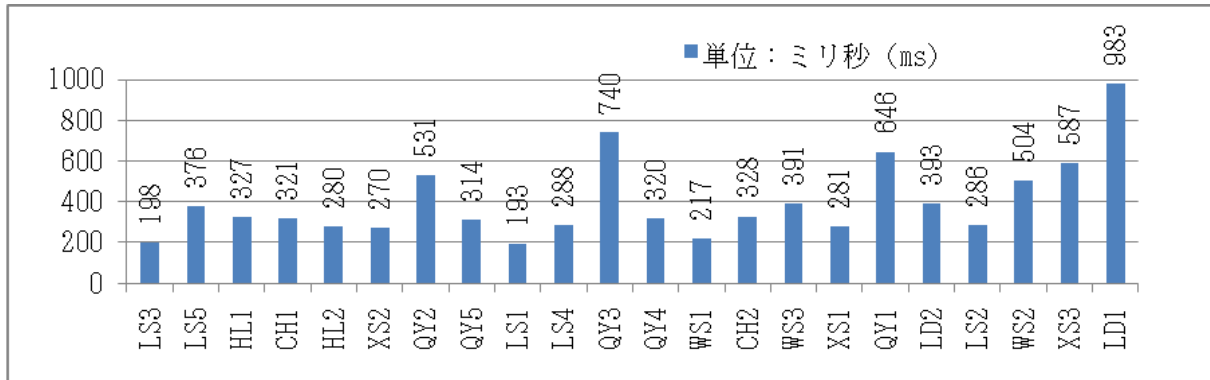
標準値を導入することにより、長さの個人差と役柄差の分析に次のような効果をもたらす。

① 長さの標準値は体系上での個人差を提供する。

グラフ 2-1-3 と 2.1.1.3.2 の標準化指数から、T1 の長さに関する個人差は最大で 2.4 倍程度であり、長さの実測平均値の個人差 (5 倍以上) と比較すると 2 倍以上に圧縮されていることがわかる。

②長さの標準値は声調体系に内在する規則性をより正確に表す。

次のグラフ 2-1-5 は、長さの平均実測値のグラフであるが、被験者の配列順は標準値の順序（グラフ 2-1-3）にしてある。



グラフ 2-1-5 長さの標準値の順での T1 の長さの平均値

このグラフは、長さの平均値が大きければ標準値も大きいとは限らないことを端的に表している。長さの平均値と標準値が共に最大である LD1 以外の被験者の T1 の長さの平均値と標準値の順位は異なっている。声調体系に内在する規則性は、長さの平均値からは正確に読み取ることができない。

③役柄別の長さの分布をさらに明確に分析できる。

グラフ 2-1-2（平均値）とグラフ 2-1-4（標準値）を比較すると、どちらも 7 種の役柄は三組に分けることができる。第 1 組は老旦で、その T1 の長さは総平均値よりかなり長い。第 2 組は武生、小生、青衣花旦で、この 3 種の役柄の T1 の長さは総平均値に近い。第 3 組は老生、花臉、丑で、この 3 種の役柄の T1 の長さは総平均値より短いことがわかる。（標準値のグラフの方が明確であることを説明する必要がある）

2.1.1.4 まとめ

以上の T1 の長さに関する分析結果をまとめると、次の 4 点になる。

- ① T1 の長さの平均値は 193～983ms に分布しており、特に 193～393ms の区間に密集している。
- ② T1 の長さの平均値は役柄間の差や個人差が顕著である。役柄間の差については、長さの平均値が最も長いのは青衣花旦で、最短は小生である。前者は後者の 2.57 倍である。一方、同じ役柄で異なる被験者の T1 の長さを考察すると、7 種の役柄のうち 4 種において、異なる被験者の長さの最長と最短の差が顕著である。
- ③ T1 の長さの標準値は、主として 0.55～1.49 の範囲内に分布し、最大値は最小値の 2.7 倍である。役柄上での長さの標準値を大きいものから並べると、「老旦＞武生＞小生＞青衣花旦＞丑＞老生＞花臉」となる。
- ④ 長さの平均値と標準値には相関関係はない。

2.1.2 ピッチ

ここでは T1 のピッチについて平均値と分布状況の観点から考察する。

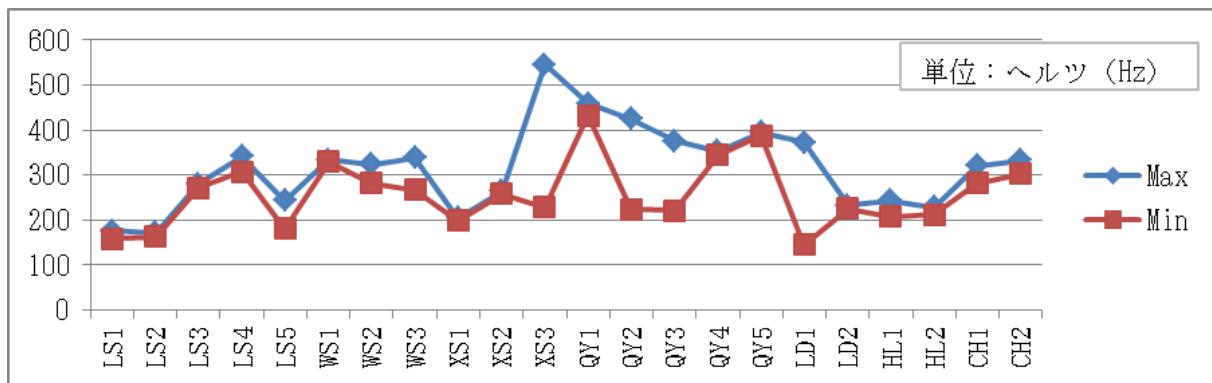
2.1.2.1 ピッチの平均値

被験者 22 人の T1 の発音資料を起点から終点まで等間隔に 9 つの測定点に分割し、それぞれの点におけるピッチ（単位はヘルツ（Hz））を測定した。表 2-1-4 は、被験者ごとに、各点のピッチの平均値を示したものである。Max と Min は、それぞれ、各被験者のピッチの最大値と最小値を表し、領域は、最大値と最小値の差を表す。被験者全体で見ると起点の最大値は 545Hz、最小値は 172Hz で、その差は 373Hz である。一方、終点の最大値は 433Hz、最小値は 145Hz で、その差は 288Hz となっている。

役柄	被験者	平均的な周波数の変化（Hz）									Max	Min	領域
		前三点			中三点			後三点					
老生	LS1	176	174	169	167	165	163	162	160	159	176	159	17
	LS2	172	171	169	168	167	168	167	167	163	172	163	9
	LS3	281	279	278	278	276	273	273	271	272	281	271	10
	LS4	337	341	340	334	325	323	319	315	307	341	307	34
	LS5	244	240	230	220	209	199	192	184	181	244	181	63
武生	WS1	332	332	332	333	333	330	332	334	334	334	330	4
	WS2	307	323	319	306	298	289	282	283	290	323	282	41
	WS3	338	339	337	332	329	321	307	286	267	339	267	72
小生	XS1	205	203	203	201	199	200	199	200	200	205	199	6
	XS2	263	263	264	264	264	263	261	259	258	264	258	6
	XS3	545	519	468	424	384	348	308	265	229	545	229	316
青衣花旦	QY1	446	453	459	450	444	447	445	442	433	459	433	26
	QY2	416	425	406	376	343	308	275	245	224	425	224	201
	QY3	355	376	368	343	317	290	261	239	221	376	221	155
	QY4	348	354	348	346	346	348	353	351	344	354	344	10
	QY5	395	395	392	390	390	390	387	390	392	395	387	8
老旦	LD1	372	373	333	279	226	192	170	153	145	373	145	228
	LD2	233	230	228	227	226	227	227	228	228	233	226	7
花臉	HL1	239	243	243	237	231	226	219	215	208	243	208	35
	HL2	225	229	229	224	221	220	217	214	212	229	212	17
丑	CH1	321	320	315	313	309	304	303	294	282	321	282	39
	CH2	333	333	330	326	319	316	310	306	303	333	303	30

表 2-1-4 T1 のピッチの平均値と領域

表 2-1-4 のデータから、起点と終点のピッチを取り出して示したのが次のグラフ 2-1-6 である。



グラフ 2-1-6 T1 の起点(start)と終点(end)のピッチ (単位 : Hz)

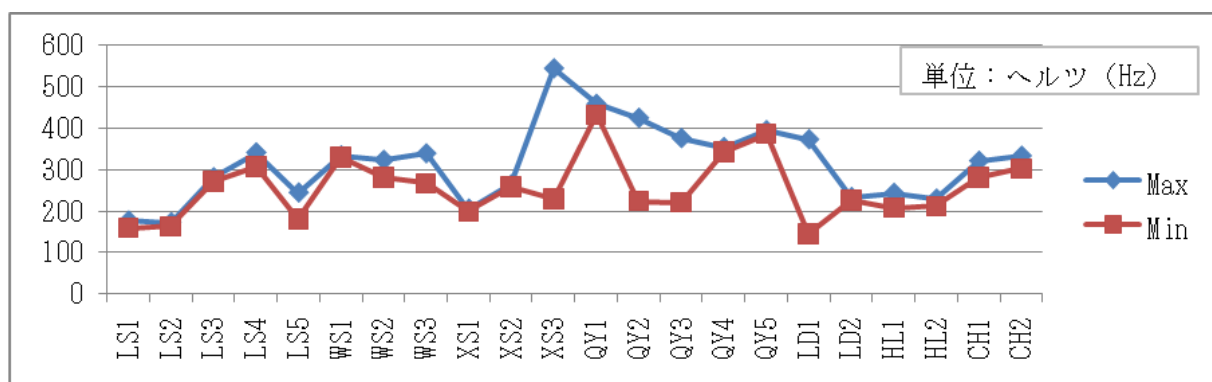
これを見ると、多くの被験者において、T1 の起点は終点よりピッチが高いかあるいは等しいこと、さらに、T1 のピッチの平均値には個人差が顕著であることがわかる。

2.1.2.2 ピッチの分布

ここでは被験者 22 人の T1 のピッチのデータを、個人のピッチの領域と総体的なピッチの分布の観点から分析する。

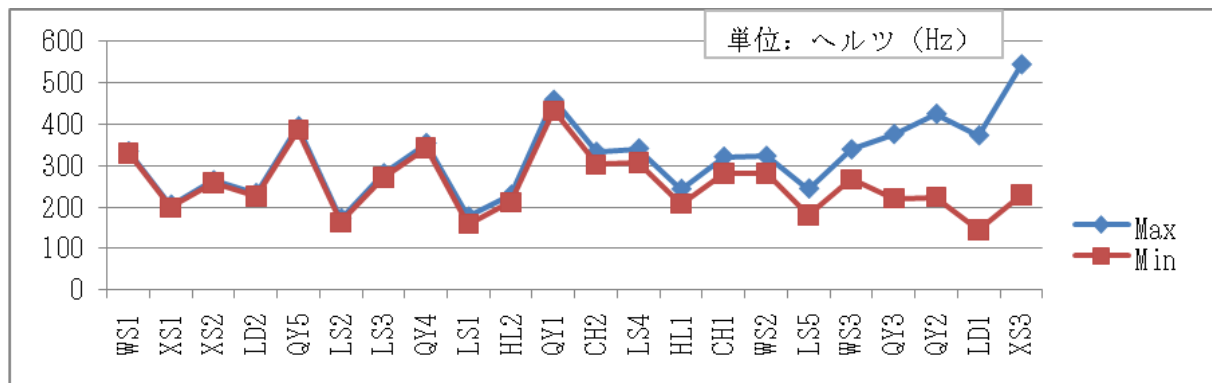
2.1.2.2.1 ピッチの領域

「ピッチの領域」とは、ピッチの最大値と最小値の差を指す。その差が小さいほど声調は平らである。グラフ 2-1-7 は被験者 22 人の T1 のピッチの領域を示したものである。グラフ中のひし形の点 (Max◆) と四角の点 (Min■) の間の幅が各被験者の T1 のピッチの領域である。一見すると、グラフ 2-1-7 とグラフ 2-1-6 はよく似ているが、細かく観察すると両者の間にはわずかな違いがある。それは、多くの被験者において T1 の起点のピッチの値が最大値と等しいか、あるいは最大値とあまり差がなく、終点のピッチの値は最小値と等しいか、あるいは最小値とあまり差がないためである。つまり T1 の起点と終点の差はピッチの領域とほぼ等しい。



グラフ 2-1-7 T1 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)

そして、これをピッチの領域が小さいほうから順に並べ替えると、グラフ 2-1-8 のようになる。



グラフ 2-1-8 T1 のピッチの領域 (単位 : Hz)

グラフ 2-1-8 によると、ピッチの領域には個人差がみられるが、ピッチの領域と役柄の間には相関関係はみられない。

2.1.2.2.2 ピッチ曲線

ピッチの特性をより明確に説明するためには、一つの声調単位内におけるピッチの変化を分析する必要がある。9つの測定点を3段階に分け、最初の3点を第一段階、中間の3点を第二段階、最後の3点を第三段階とし、各段階のピッチの分布状況を分析し、それが描く曲線（ピッチ曲線）の特性を比較する。

2.1.2.2.2.1 段階別ピッチ曲線

各段階を構成する3点におけるピッチの平均値の分布状況を示すとグラフ 2-1-9～グラフ 2-1-11 のようになる。これらから次のようなことが観察される。

A. 第一段階のピッチ曲線 (グラフ 2-1-9)

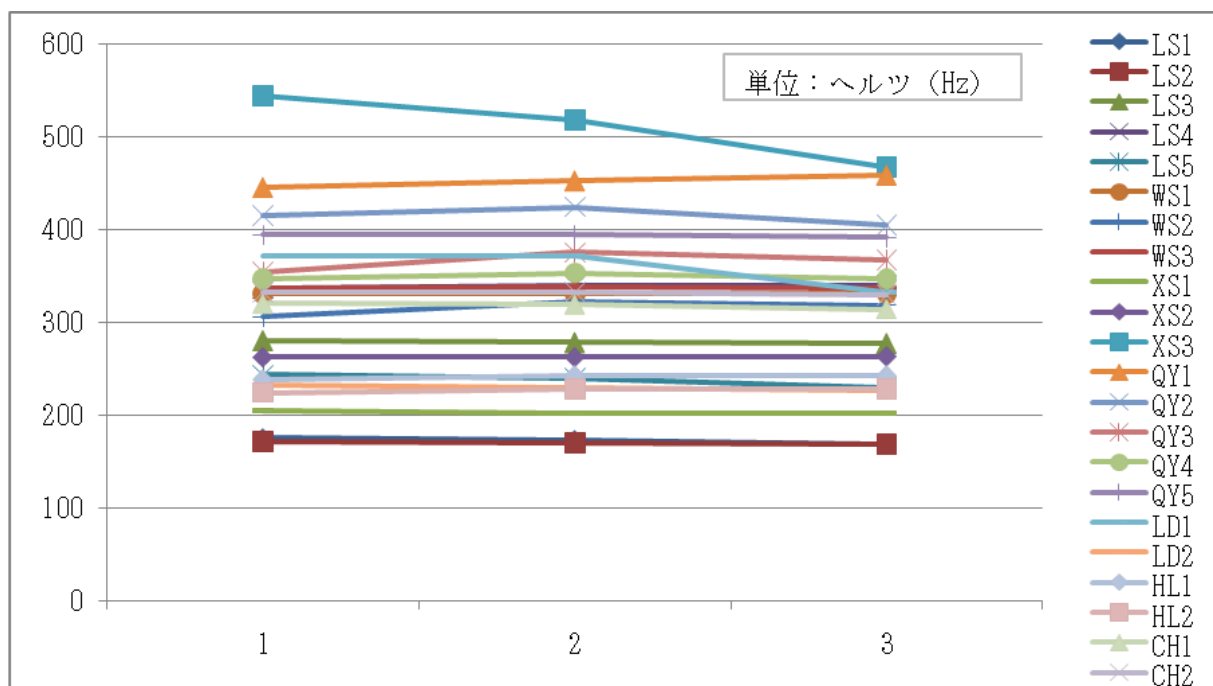
- ① XS3 以外は 169～459Hz の範囲にピッチが分布している。
- ② 平らな線が多い。
- ③ 凸型の曲線も幾つかある (XS3、QY2、LD1、QY3、WS2)。
- ④ XS3 のような下降型曲線も見られる。

B. 第二段階のピッチ曲線 (グラフ 2-1-10)

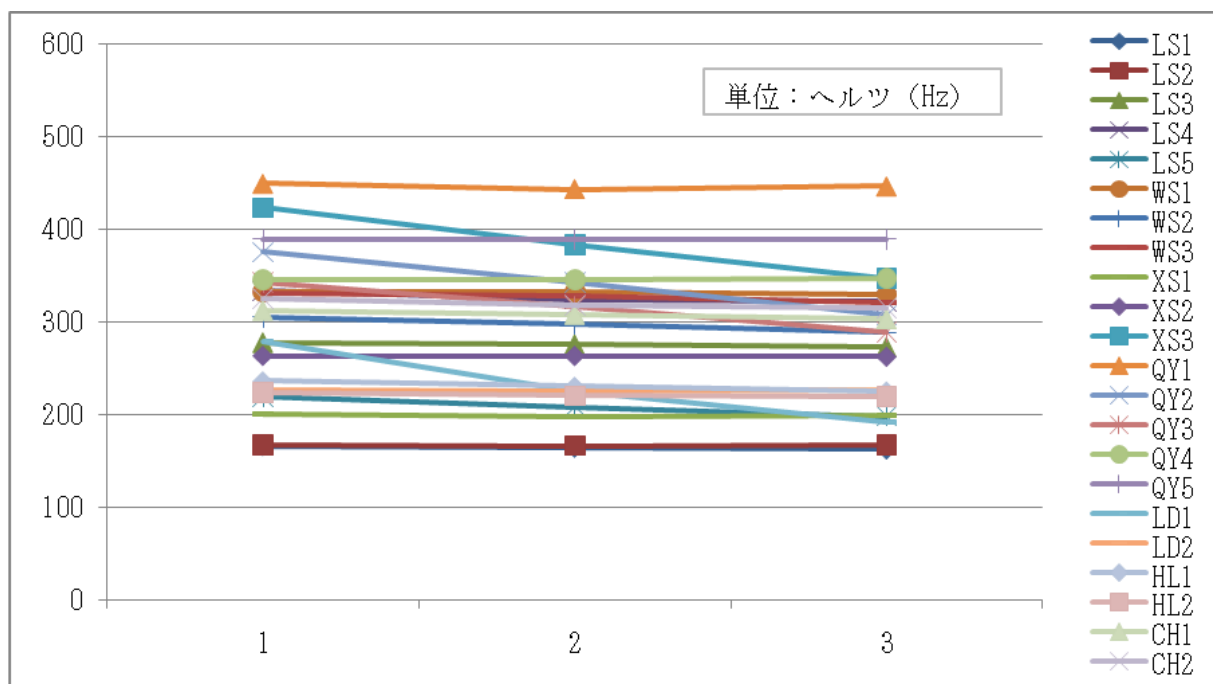
- ① ピッチは 163～450Hz の範囲に分布している。
- ② 平らな線が多い。
- ③ XS3、QY2、QY3、LD1 のような下降型曲線が増える。
- ④ 凸型曲線はなくなるが QY1 のような凹型の曲線が現われる。

C. 第三段階のピッチ曲線 (グラフ 2-1-11)

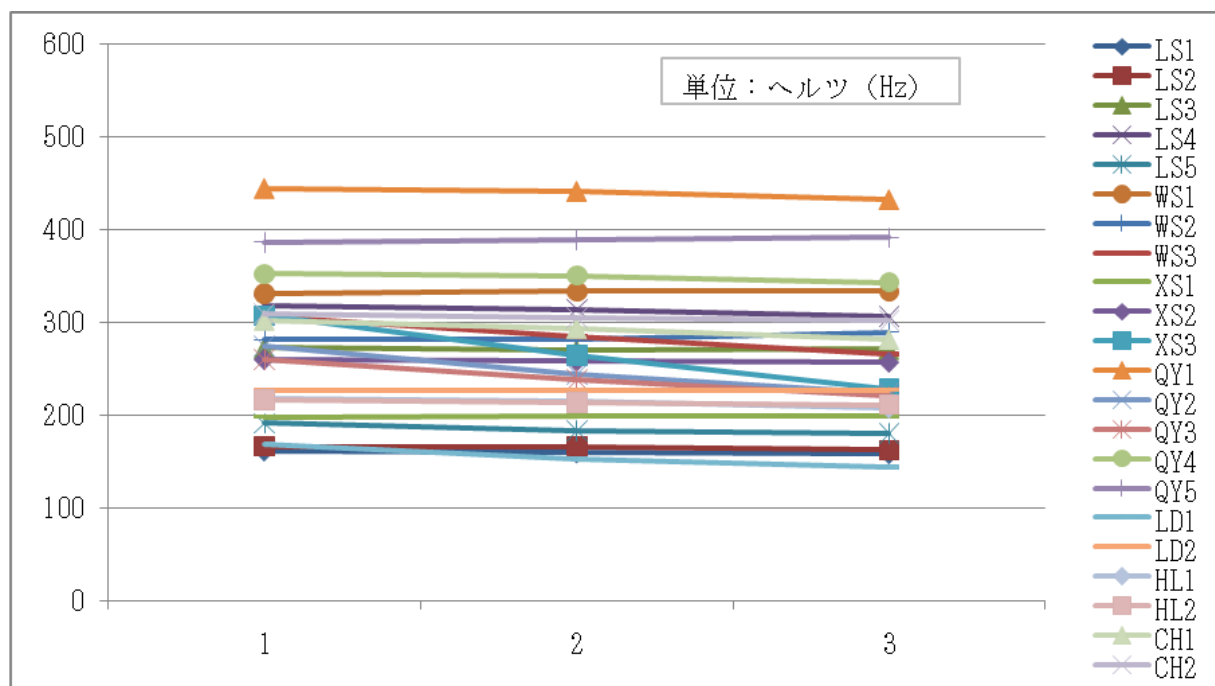
- ① QY1 と QY5 以外は、145～353Hz の範囲にピッチが分布している。
- ② 平らな線が多い。
- ③ グラフ 2-1-9 中で下降していた曲線は引き続き下降している。



グラフ 2-1-9 T1 の第一段階のピッチ曲線 (単位 : Hz)



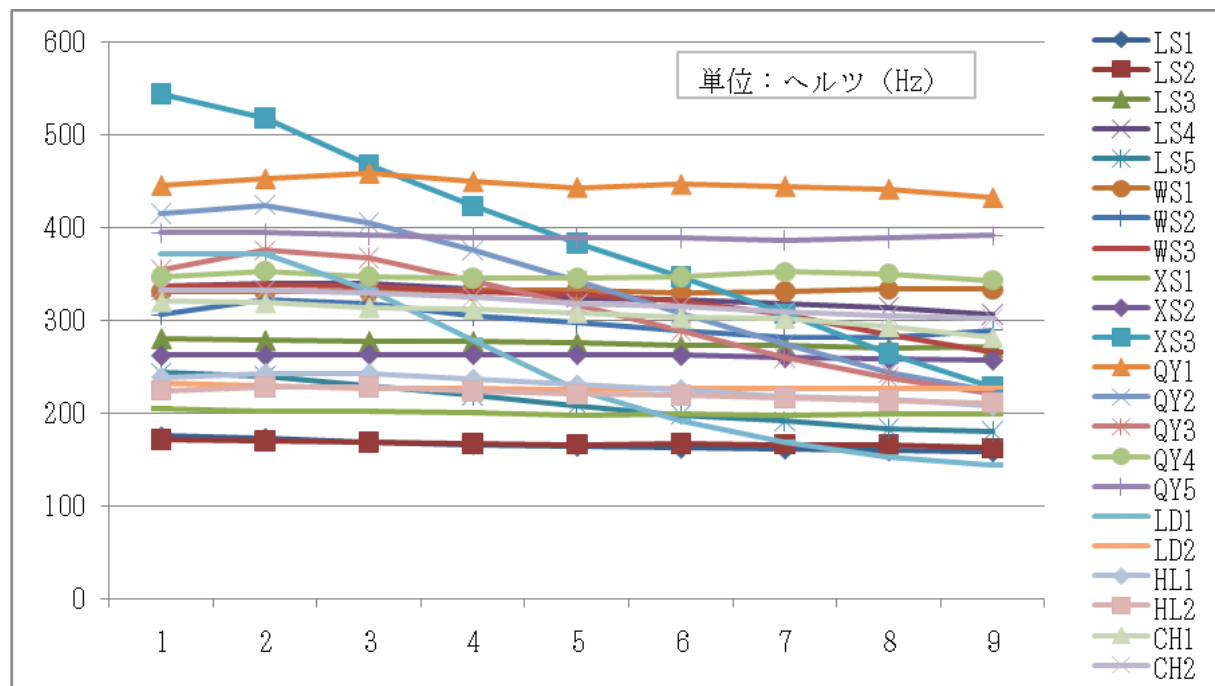
グラフ 2-1-10 T1 の第二段階のピッチ曲線 (単位 : Hz)



グラフ 2-1-11 T1 の第三段階のピッチ曲線 (単位：Hz)

2.1.2.2.2 全体のピッチ曲線

グラフ 2-1-12 は、以上の三段階のピッチ曲線を一つにまとめ、被験者 22 人の T1 全体のピッチ曲線を示したものである。

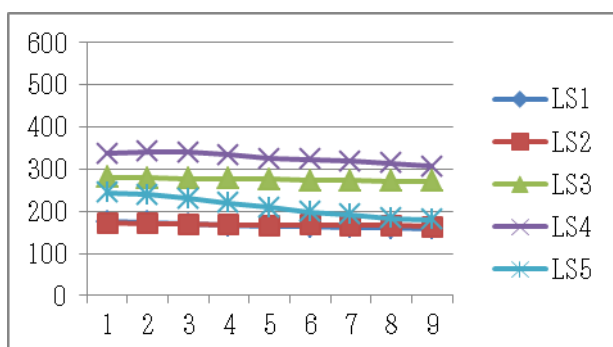


グラフ 2-1-12 T1 のピッチ曲線 (単位：Hz)

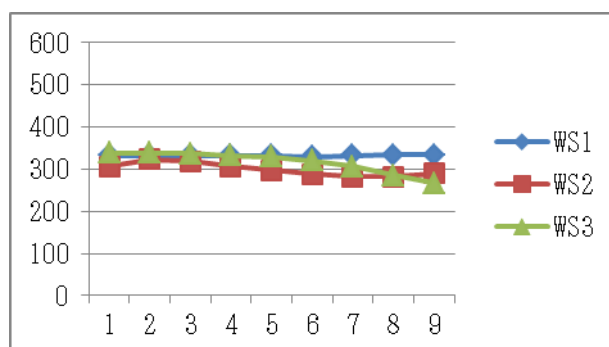
グラフ 2-1-12 を見ると、XS3、QY2、QY3、LD1 のピッチ曲線の下降の傾きが目立つ。この 4 人の被験者に共通することは、T1 の長さの平均値が長いことである。XS3 が 587ms、QY2 が 531ms、QY3 が 740ms、LD1 が 983ms となっており（表 2-1-1、グラフ 2-1-1 参照）、被験者全体の総平均値 398.8ms よりはるかに長い。このことから、長さの平均値が大きいほどピッチは下降する傾向があるといえる。

2.1.2.2.2.3 役柄別のピッチ曲線

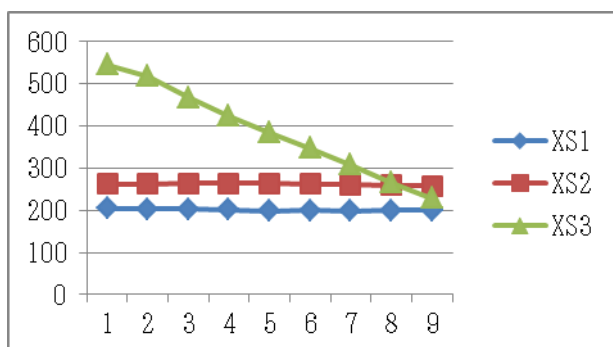
次に、役柄別にピッチの分布状況を見る。グラフ 2-1-13～グラフ 2-1-19 は、各役柄別に T1 のピッチ曲線を示したものである。



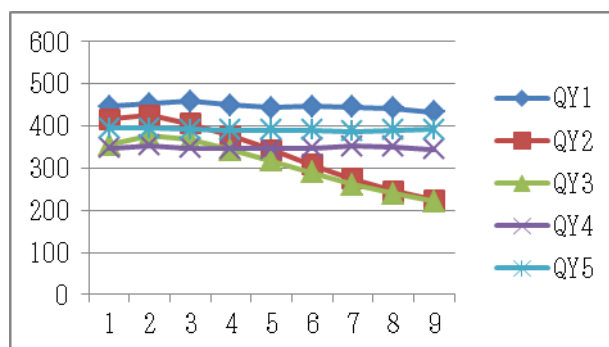
グラフ 2-1-13 老生 T1



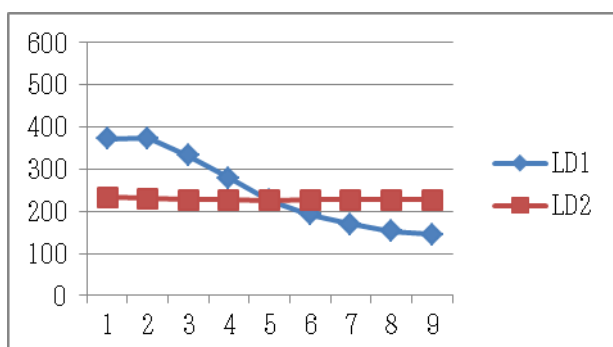
グラフ 2-1-14 武生 T1



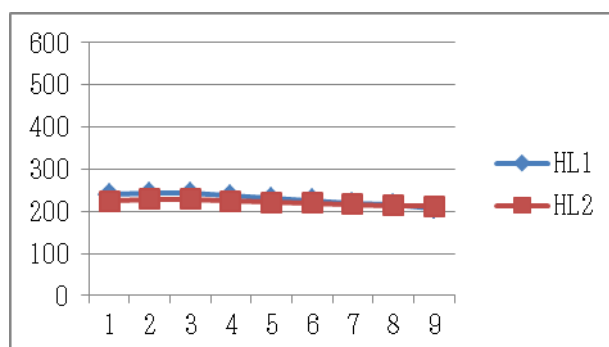
グラフ 2-1-15 小生 T1



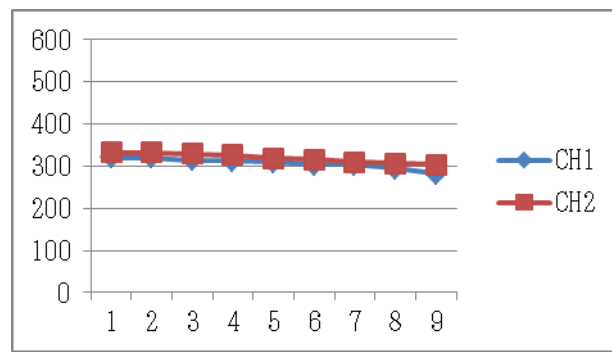
グラフ 2-1-16 青衣花旦 T1



グラフ 2-1-17 老旦 T1



グラフ 2-1-18 花臉 T1



グラフ 2-1-19 丑 T1

これらのグラフから、7種の役柄のT1のピッチ曲線に関して次のようなことが言えよう。

- ① 老生、武生、花臉、丑の4種の役柄において異なる被験者のピッチ曲線の差異は顕著ではない。
- ② 青衣花旦、老旦、小生の3種は各役柄において異なる被験者のピッチ曲線の差異は顕著である。

2.1.2.2.3 まとめ

以上のT1のピッチの分析から、次の2点が明らかになった。

- ① T1のピッチ曲線は必ずしも高平型とは限らず、下降型もある。
- ② T1の長さの平均値が大きければ緩やかな下降型になり、これは主に旦行（青衣花旦と老旦）に現れる。

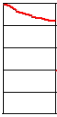
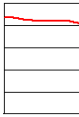


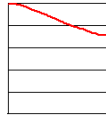

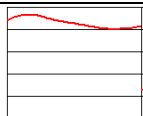
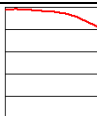
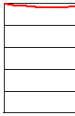

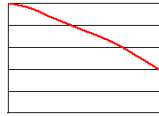
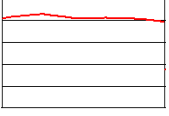
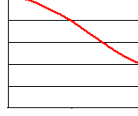
2.1.3 調値

ピッチの分析を通してT1の物理的な性質は捉えられる。しかし、声調体系の内部におけるT1の性質は依然不明である。物理的な音の高さは被験者により異なり、その差が大きいためである。したがって、被験者毎のT1をそれぞれの声調体系の中でその特性を分析する必要がある。

実験資料の周波数分析結果から、1.3.5で述べた計算手順によりピッチの相対的な数値であるT値を算定し、その変化を示す五度曲線図を得る。そして、それに基づいてT1の調値が判定される。この操作により、物理的実体としてのピッチ曲線が、5段階の総体的尺度上の相対的な理論上の実体に転換される。

2.1.3.1 五度曲線図及びT値の分析

表2-1-5は、被験者毎のT1の変化を表す「五度曲線図」と各測定点におけるT値を示したものである。「五度曲線図」は、縦列を5段階に分け、目盛のみで単位はない。

役 柄	老 生		
被験者	LS1	LS2	LS3
五度曲線図			
T 値の変化	4.9→4.8→4.6→ 4.5→4.4→4.3→ 4.2→4.1→4.1	4.3→4.3→4.2→ 4.2→4.2→4.2→ 4.2→4.2→4.0	4.4→4.3→4.3→ 4.3→4.3→4.3→ 4.3→4.2→4.2
被験者	LS4		LS5
五度曲線図			
T 値の変化	4.7→4.7→4.7→ 4.7→4.5→4.5→ 4.5→4.4→4.3		4.9→4.8→4.6→ 4.4→4.2→4.0→ 3.8→3.6→3.5
役 柄	武 生		
被験者	WS1	WS2	WS3
五度曲線図			
T 値の変化	4.9→4.9→4.9→ 4.9→4.9→4.9→ 4.9→4.9→4.9	4.5→4.7→4.6→ 4.4→4.3→4.2→ 4.1→4.1→4.2	4.9→4.9→4.9→ 4.9→4.8→4.7→ 4.6→4.3→4.0
役 柄	小 生		
被験者	XS1	XS2	XS3
五度曲線図			
T 値の変化	4.9→4.8→4.8→ 4.7→4.7→4.7→ 4.7→4.7→4.7	4.3→4.3→4.4→ 4.4→4.4→4.3→ 4.3→4.3→4.3	4.9→4.8→4.4→ 4.0→3.7→3.3→ 2.9→2.4→1.9
役 柄	青衣花旦		
被験者	QY1		QY2
五度曲線図			
T 値の変化	4.6→4.7→4.8→ 4.6→4.5→4.6→ 4.5→4.5→4.4		4.8→4.9→4.7→ 4.3→3.9→3.4→ 2.8→2.3→1.9

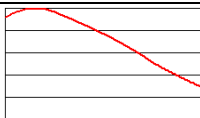
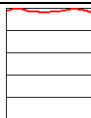

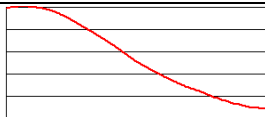
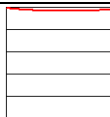
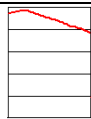
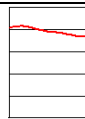
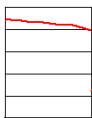
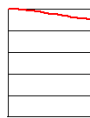
被験者	QY3	QY4	QY5
五度曲線図			
T 値の変化	4.5→4.9→4.7→ 4.3→3.8→3.2→ 2.5→2.0→1.5	4.8→4.9→4.8→ 4.7→4.7→4.8→ 4.9→4.8→4.7	4.9→4.9→4.9→ 4.9→4.9→4.9→ 4.8→4.9→4.9
役 柄	老 旦		
被験者	LD1	LD2	
五度曲線図			
T 値の変化	4.9→4.9→4.4→ 3.5→2.5→1.8→ 1.2→0.7→0.4	4.9→4.9→4.8→ 4.8→4.8→4.8→ 4.8→4.8→4.8	
役 柄	花 臉		
被験者	HL1	HL2	
五度曲線図			
T 値の変化	4.6→4.7→4.7→ 4.6→4.4→4.3→ 4.1→4.0→3.8	3.8→3.9→3.9→ 3.8→3.7→3.7→ 3.6→3.5→3.5	
役 柄	丑		
被験者	CH1	CH2	
五度曲線図			
T 値の変化	4.4→4.4→4.3→ 4.3→4.2→4.2→ 4.2→4.1→3.9	4.9→4.9→4.9→ 4.8→4.7→4.7→ 4.6→4.5→4.5	

表 2-1-5 T1 の五度曲線図と T 値の変化

表 2-1-5 の五度曲線図から、T1 はほとんどが高平調または下降気味の高平調であり、上昇型の曲線はないことがわかる。注目すべきことは、22 人中 LD1、QY3、QY2、XS3 の 4 人の五度曲線が急下降型であることである。

LD1：T 値は 4.9→0.4 で、長さの平均値は 983ms で被験者 22 人のうち最大である。

QY3：T 値は 4.9→1.9 で、長さの平均値は 740ms で青衣花旦の平均値より約 230ms 大きい。

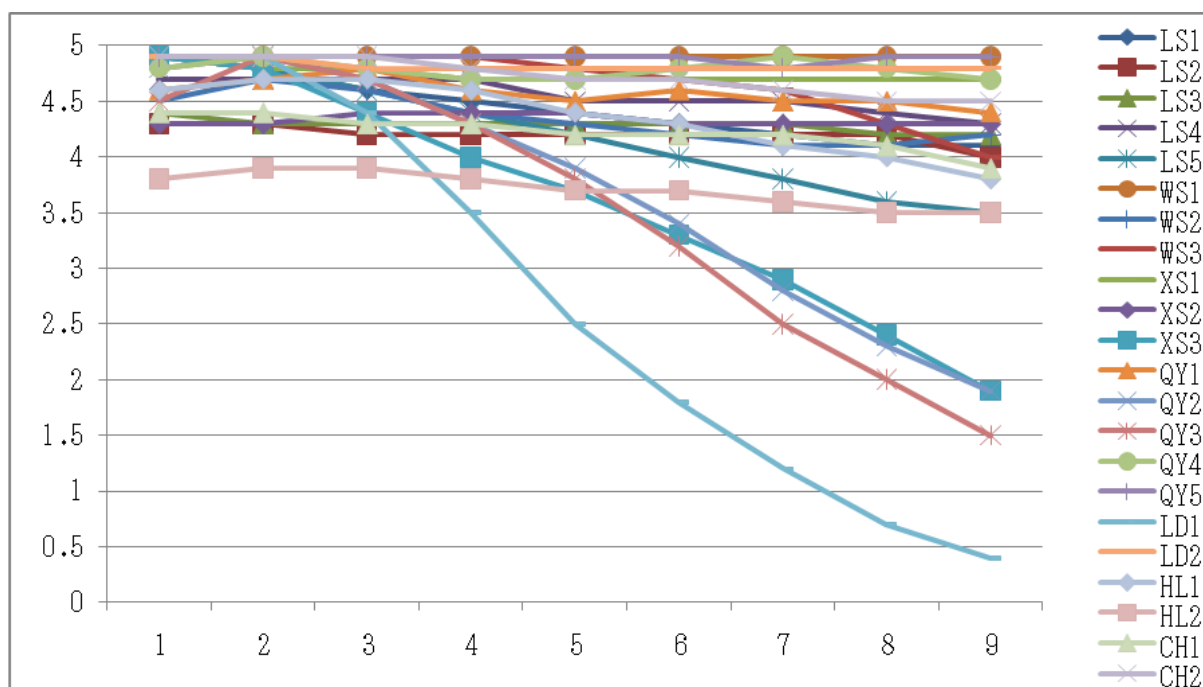
QY2：T 値は 4.9→1.9 で、長さの平均値は 531ms で同じ役柄の長さの平均値より小さいが、総平均値より約 130ms 大きい。

XS3：T 値は 4.9→1.9 で、長さの平均値は 587ms で小生の平均値より約 200ms 大きい。

このことより、T1 の長さが長いほど高降型が現れやすいことが明らかになった。

2.1.3.2 五度曲線の分布

表 2-1-5 のデータをすべてまとめて表示したものがグラフ 2-1-20 である。このグラフは T1 の五度曲線の分布状況を表している。



グラフ 2-1-20 T1 の T 値曲線

グラフ 2-1-20 とグラフ 2-1-12 (T1 のピッチ曲線) を比較すると以下のことがわかる。

① グラフ 2-1-20 は、起点がグラフ 2-1-12 より密集している。これは、ピッチ曲線に見られる個人差が多分に見かけ上のものであることを示している。起点は必ずしも曲線の最高点とは限らないが、起点の T 値はすべて 3.5 より大きく、T1 の起点が高いことがわかる。

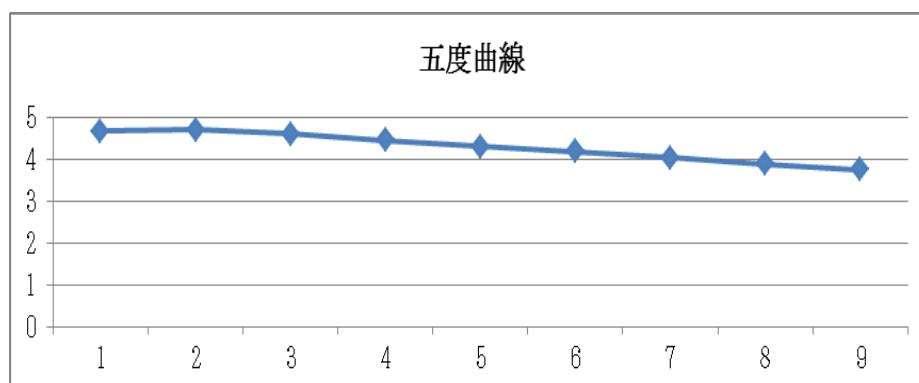
② グラフ 2-1-20 では、LD1、QY3、QY2、XS3 の 4 人以外の被験者において、終点がグラフ 2-1-12 より集中している。例外的な 4 人の被験者の T1 の終点は座標の下半分に点在している。そのうち 1 人の T 値は 1 より低く、3 人の T 値は 2 より低い、他の 18 人の T 値はすべて 3.5 より大きい。これより T1 の終点が一般的に高いことがわかる。

2.1.3.3 調値の判定

調値を判定する際、被験者全員の実験結果のデータを重視するのが普通であるが、特殊な個体のデータが全体に影響を及ぼさないように集計の仕方を調整して調値を判定する必要があることもある。T1 の場合、五度曲線の分布状況から判断して、次のように3つのケースに分けて調値を判定する。

まず第1のケースとして、すべての被験者のT値の平均値を取ると、次のようになる。

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T 値	4.67	4.7	4.6	4.45	4.3	4.17	4.02	3.88	3.75

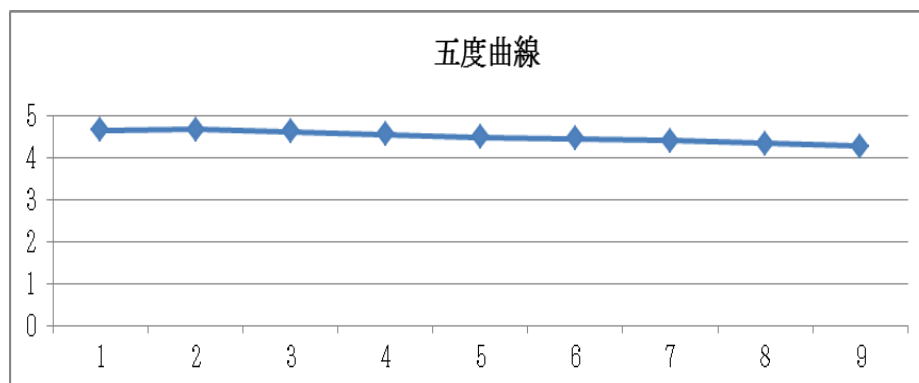


グラフ 2-1-21 T1 の平均五度曲線（ケース1）

この場合、T1 の調値は[54]として判定される。しかし、この結果はLD1、QY3、QY2、XS3 の4人の下降型の影響を強く受けたものであることに留意しなければならない。

そこで第2のケースとして下降型を示す4人を除く18人の被験者のT値の平均値をとると次のようになる。

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T 値	4.64	4.66	4.62	4.55	4.48	4.45	4.39	4.33	4.26

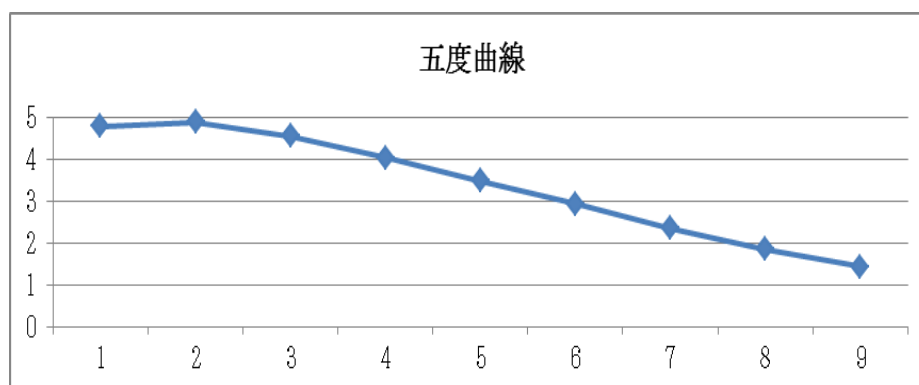


グラフ 2-1-22 T1 の平均五度曲線（ケース2）

この場合、T1 の調値は高平調[55]と判定される。

さらに、LD1、QY3、QY2、XS3 の 4 人の下降型のみの T 値の平均値をとると次のようになる

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T 値	4.78	4.88	4.55	4.03	3.48	2.93	2.35	1.85	1.43



グラフ 2-1-23 T1 の平均五度曲線（ケース 3）

この場合、T1 の調値は高降調[52]と判定される。

2.1.4 まとめ

陰平声（T1）に関する本節での分析結果をまとめると以下の通りである。

第一に T1 の長さに関しては、まず、被験者 22 人の T1 の長さの平均値を求め、個人差、役柄の間における差を分析し、次の結果を得た。

- ① 被験者 22 人の長さの平均値は主に 193ms～392ms の 200ms の狭い範囲に分布している。
- ② 個人差が大きく、最大値は最小値の 5 倍以上である。
- ③ 7 種の役柄における長さの順位は「老旦＞青衣花旦＞小生＞武生＞丑＞花臉＞老生」となっており、そのうち最長の老旦は最短の老生の 2.57 倍にもなる。
- ④ 役柄の間における差も顕著である。特に旦角の長さは他の役柄に比べてかなり長い。
- ⑤ 武生、小生、青衣花旦、老旦の 4 種の役柄は、個人差が顕著であるが、老生、花臉、丑の 3 種における個人差はさほど顕著ではない。

次に、T1 の長さの平均値を標準値に換算し、長さの特性を分析した。標準値は一般に次のような特性を持つと考えられる。

- ① 標準値は体系的な個人差を与える。
- ② 標準値は声調体系内部の規則性を反映するものである。
- ③ 標準値によって役柄別の長さの分布をさらに明確にすることができる。

具体的には以下の通りである。

- ① T1 の長さの平均値と標準値には相関関係はない。
- ② T1 の長さの標準値は老生 0.84, 武生 1.09, 小生 1.05, 青衣花旦 0.97, 老旦 1.33, 花臉 0.74, 丑 0.89 である。
- ③ 7 種の役柄の標準値はすべて 1 に近い。つまり T1 の標準値全体は四声の総平均値に近い。
- ④ 平均値によっても標準値によっても、7 種の役柄は 3 組に分けることができる。第 1 組は老旦で長さの値は総平均値より大きい。第 2 組は武生、小生、青衣花旦で、この 3 種の長さは総平均値に近い。第 3 組の老生、花臉、丑の 3 種の長さは総平均値より小さい。

第二に T1 のピッチに関しては、まず、ピッチの領域を分析した。分析結果は以下の通りである。

- ① T1 のピッチの領域の分布には顕著な個人差がある。
- ② ピッチの領域と役柄の間には相対関係はみられない。

次いで、ピッチの分布を分析した。被験者 22 人の T1 のピッチ曲線をまず前、中、後の 3 段階に分けて考察し、次に 3 段階を一つにまとめて分析した。最後に、役柄別にピッチ曲線の分布を分析した。分析結果は次の通りである。

- ① T1 は基本的に高平型である。
- ② 長さの平均値が大きければ T1 のピッチ曲線の後部は下降傾向にある。
- ③ 一定の長さを超えると T1 は高降型に変わる可能性がある。

第三に T1 の調値を分析した。

まず、T 値を求め五度曲線図により T 値の変化を記述した。T 値の分布から起点と終点の特徴を考察した。分析結果は次の通りである。

- ① 声調体系において T1 は基本的には高平型だが、条件により高降型になることがある。
- ② 高降型と長さには一定の相関関係があることが考えられる。つまり、長さが長いほど高降型になる可能性が高くなる。

最後に、T 値に基づいて調値を次の 3 つのケースに分けて判定した。

ケース 1 : 被験者 22 人の T 値の総平均値より得られる調値は[54]である。

ケース 2 : 顕著な下降型を示す LD1、QY3、QY2、XS3 の 4 人を除く 18 人の T 値の平均値より得られる調値は[55]である。

ケース 3 : LD1、QY3、QY2、XS3 の 4 人の T 値の平均値より得られる調値は[52]である。

第2節 陽平声 (T2)

本節では、長さ、ピッチ、調値の観点から陽平声 T2 を分析する。分析の手順は T1 の場合と同様である。

2.2.1 長さ

まず被験者毎の T2 の長さの平均値を求め、その個人差や役柄間の差を考察する。さらに長さの実測値を標準値に転換し T2 の長さの特性を分析する。

2.2.1.1 長さの平均値

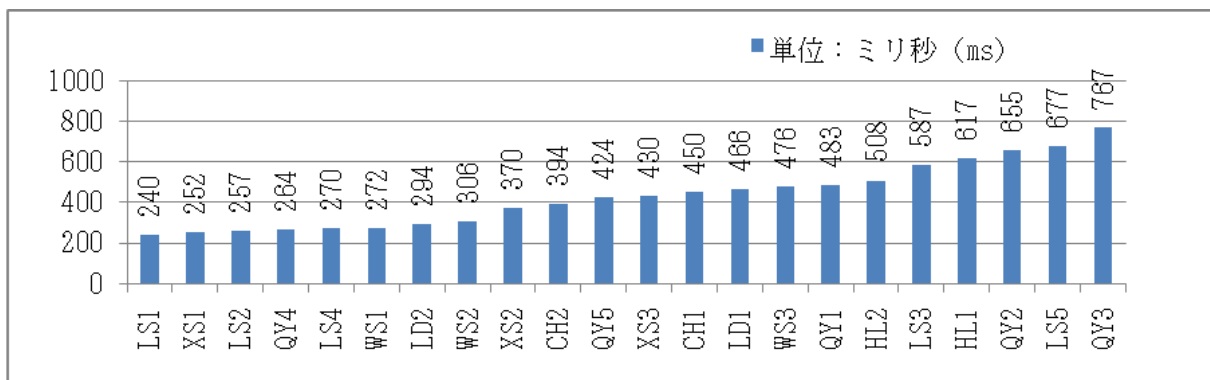
表 2-2-1 は、被験者 22 人の T2 の長さの平均値と四声全体における T2 の順位（長さが最長のものを第 1 位、最短のものを第 4 位とする）を示したものである。

役柄	老生					武生			小生		
コード	LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	WS1	WS2	WS3	XS1	XS2	XS3
長さの平均値	240	257	587	270	677	272	306	476	252	370	430
長さの順位	2	2	1	3	2	2	3	1	3	2	3
役柄	青衣花旦					老旦		花臉		丑	
コード	QY1	QY2	QY3	QY4	QY5	LD1	LD2	HL1	HL2	CH1	CH2
長さの平均値	483	655	767	264	424	466	294	617	508	450	394
長さの順位	2	3	3	2	3	1	2	3	3	4	2

表 2-2-1 T2 の長さの平均値のデータと順位（長さの単位：ミリ秒 ms）

被験者 22 人の T2 の長さの総平均値は 430ms で、表 2-2-1 のデータを見ると、長さの平均値が最も長いのは QY3 の 767ms で総平均値の約 1.8 倍、最短は LS 1 と HL 1 の 240ms で総平均値の約 4/7 であり、Max は Min の約 3.2 倍となっている。

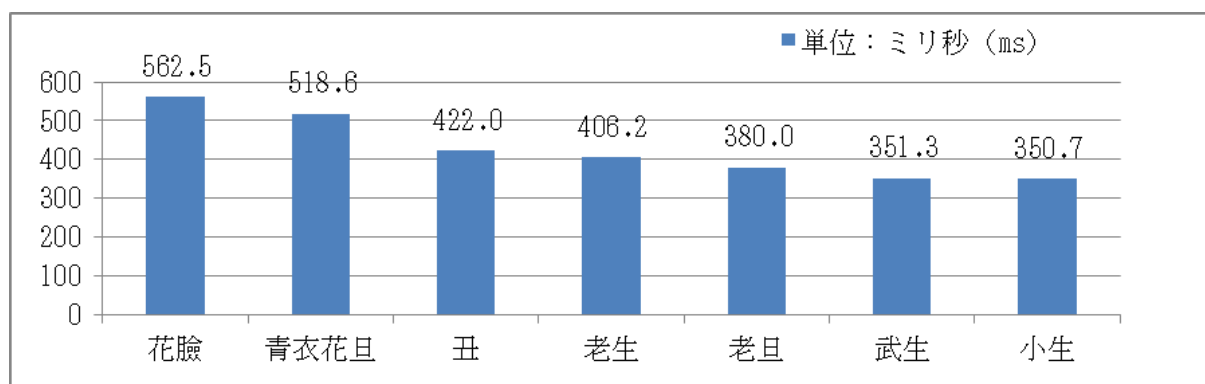
グラフ 2-2-1 は被験者 22 人を T2 の長さの順に並べたものである。このグラフで長さの分布状況を見ると、22 人のうち 8 人が 240～306ms の幅僅か 66ms の狭い範囲に密集している。9 人が 370～508ms の範囲にあるが、これは幅が 201ms と第一の範囲の約 3 倍もあるのでそれほど密集しているとは言えない。残る 5 人は 587～767ms の幅 180ms の範囲に分散している。



グラフ 2-2-1 T2 の長さの平均値

2.2.1.1.1 役柄間の差

役柄別に長さの平均値を計算し、平均値の大きいものから順に並べると、次のグラフ 2-2-2 のようになる。



グラフ 2-2-2 役柄別の T2 の長さの平均値

グラフ 2-2-2 によると、T2 の長さの役柄別順位は、「花臉＞青衣花旦＞丑＞老生＞老旦＞武生＞小生」となり、長さの平均値が最長の花臉は最短の小生の 1.6 倍になっている。

2.2.1.1.2 各役柄における個人差

表 2-2-2 は、7 種の役柄の長さの平均値の最大値と最小値及びその差を示したものである。

役柄	最大値		最小値		差	差の程度
老 生	LS5	677ms	LS1	240ms	427ms	>2
武 生	WS3	476ms	WS1	272ms	204ms	<2
小 生	XS3	430ms	XS1	252ms	178ms	<2
青衣花旦	QY3	767ms	QY4	264ms	503ms	>2
老 旦	LD1	466ms	LD2	294ms	172ms	<2
花 臉	HL1	617ms	HL2	508ms	(109ms)	<2
丑	CH1	450ms	CH2	394ms	(56ms)	<2

表 2-2-2 T2 の役柄別の個人差

これによると、老生と青衣花旦の 2 種の役柄は長さの最大値と最小値の差が 2 倍以上になっており、個人差がかなり顕著である。

2.2.1.2 T2 の長さの順位

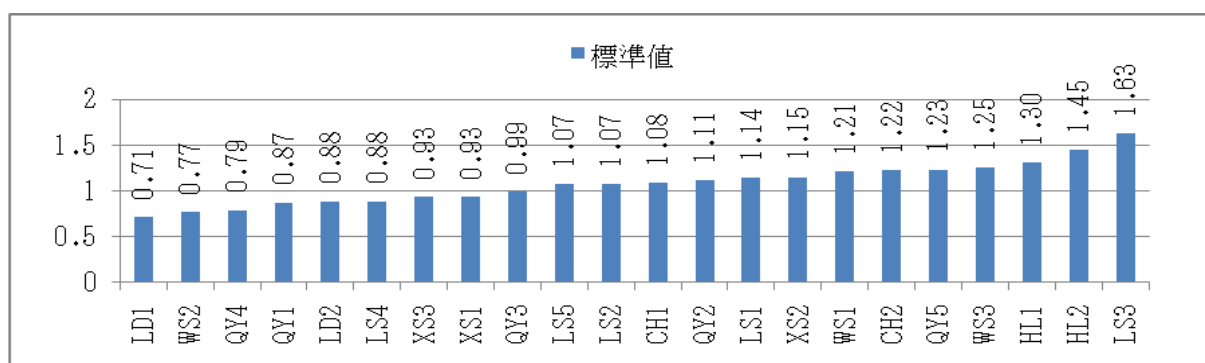
表 2-2-1 の T2 の長さの順位を見ると、1 位が 22 人中 3 人、2 位が 9 人、3 位が 9 人、4 位が 1 人となっている。2 位と 3 位を合わせたものが全体の 82% を占め、1 位が 14%、4 位が 4% にすぎないことから、T2 の長さは四声の中で、長くも短くもないと判断される。

2.2.1.3 長さの標準値

2.1.1.3.1に示した計算式で被験者22人のT2の長さの標準値を求めると、表2-2-3のようになる。また、表2-2-3における長さの標準値を小さいほうから順に並べるとグラフ2-2-3のようになる。グラフ2-2-3から、長さの標準値の個人差と平均値の個人差を比較すると大幅に縮小していることがわかる。2.1.1.3.2で示した計算式によりT2の標準化指数を求めると $NI \approx 1.78$ となり、標準値では個人差が約1.78倍圧縮されている。

役柄	老生					武生			小生		
コード	LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	WS1	WS2	WS3	XS1	XS2	XS3
標準値	1.14	1.07	1.63	0.88	1.07	1.21	0.77	0.25	0.93	1.15	0.93
役柄	青衣花旦					老旦		花臉		丑	
コード	QY1	QY2	QY3	QY4	QY5	LD1	LD2	HL1	HL2	CH1	CH2
標準値	0.87	1.11	0.99	0.79	1.23	0.71	0.88	1.3	1.45	1.08	1.22

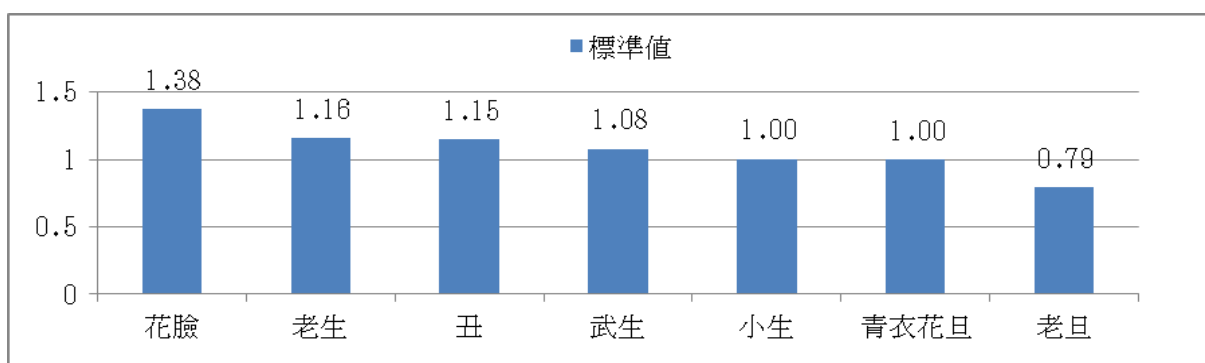
表 2-2-3 T2 の長さの標準値



グラフ 2-2-3 T2 の長さの標準値

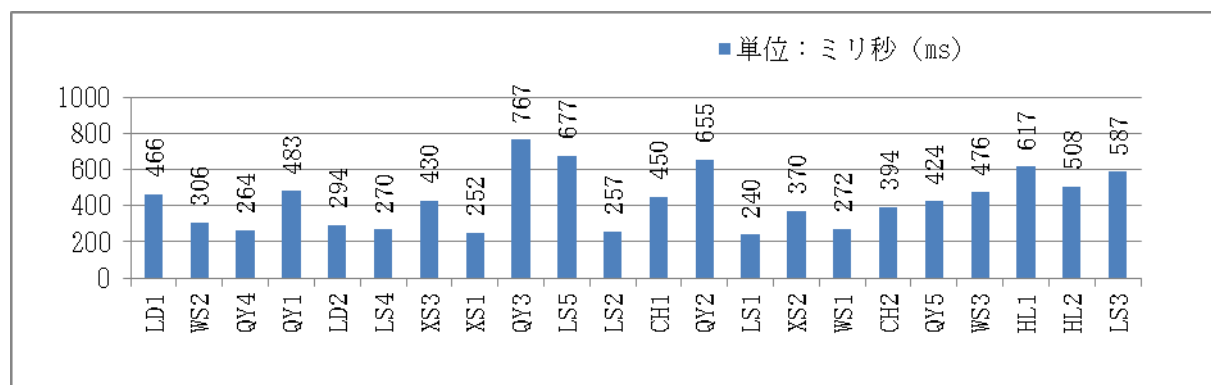
T2の長さの平均標準値は1.07で、22人中9人が1より小さく、13人が1より大きい。最小値はLD1の0.71、最大値はLS3の1.63で、その比は約2.3倍である。

役柄別に見ると、T2が総平均値より小さいのは、老生が5人中1人、武生が3人中1人、小生が3人中2人、青衣花旦が5人中3人、老旦が2人、花臉と丑はなしとなっている。役柄別の平均標準値の大きい方から順に並べるとグラフ2-2-4のようになる。老旦の平均標準値だけが1より小さい。



グラフ 2-2-4 役柄別の T2 の長さの標準値

グラフ 2-2-5 は、長さの標準値の順序（グラフ 2-2-3 参照）で平均値を示したグラフであるが、これを見れば、T1 の場合と同様 T2 においても、長さの平均値と標準値の間に相関関係がないことが一目瞭然である。長さの平均値が大きければ標準値も大きいとは限らないことを表している。T2 の平均値が最大であった QY3 の標準値は 0.99 で長い方から 14 番目であり（最大標準値は LS3 の 1.63）、また、平均値が最小であった LS1 の標準値は 1.14（最小標準値は LD1 の 0.71）で短い方から同じく 14 番目となっている。



グラフ 2-2-5 標準値の順での T2 の長さの平均値

また、グラフ 2-2-4 から、7 種の役柄は 3 つのグループに分けることができる。第 1 グループは花臉で、その T2 の長さは総平均値よりかなり長い。第 2 のグループは老生、丑、武生、小生、青衣花旦で、この 5 種の役柄の T2 の長さは総平均値に近い。第 3 グループは老旦で、その T2 の長さは総平均値より短い。

2.2.1.4 まとめ

T2 の長さに関する以上の分析結果をまとめると、次のようになる。

- ① T2 の長さの平均値は 240～767ms に分布しており、特に 240～306ms の区間に密集している。
- ② T2 の長さの平均値は役柄間の差、個人差が顕著である。長さの平均値が最も長い役柄は花臉で、最も短いのは小生であり、その比は約 1.6 倍である。役柄内の個人差では、老生と青衣花旦の 2 種の役柄において、最大値と最小値の比が 2 倍以上になっている。
- ③ T2 の長さの標準値の主な分布は 0.71～1.63 の範囲内で、最大値は最小値の約 2.3 倍である。役柄別に長さの標準値を大きいほうから順に並べると、「花臉＞老生＞丑＞武生＞小生＞青衣花旦＞老旦」の順となる。
- ④ 長さの平均値と標準値には相関関係はない。

2.2.2 ピッチ

ここでは T2 のピッチについて平均値と分布状況の観点から考察する。

2.2.2.1 ピッチの平均値

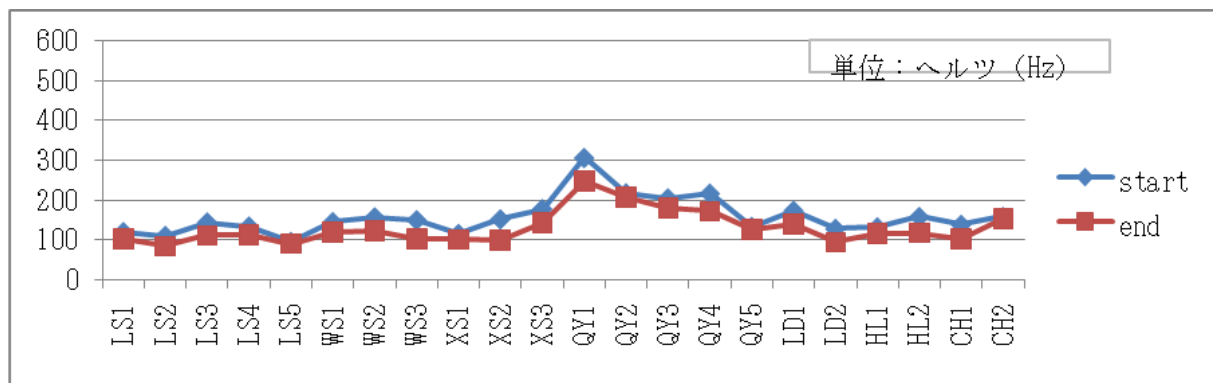
表 2-2-4 は、被験者 22 人の T2 の発話資料の起点から終点までの 9 つの測定点におけるピッチの平均値の変化、最大値 (Max) と最小値 (Min) 及びその差 (領域) を示したものである。

役柄	被験者	平均的な周波数の変化 (Hz)									Max	Min	領域
		前三点			中三点			後三点					
老生	LS1	120	120	118	116	114	112	108	104	102	120	102	18
	LS2	110	113	117	117	112	105	96	88	84	117	84	33
	LS3	144	152	154	151	146	137	128	117	111	154	111	43
	LS4	134	141	144	147	144	135	123	115	113	147	113	34
	LS5	95	118	130	120	111	102	96	90	90	130	90	40
武生	WS1	145	149	150	147	138	131	124	119	118	150	118	32
	WS2	157	169	174	170	160	150	139	127	122	174	122	52
	WS3	150	188	200	187	166	148	129	111	102	200	102	98
小生	XS1	115	129	140	138	129	119	112	107	101	140	101	39
	XS2	152	165	175	176	160	143	128	110	98	176	98	78
	XS3	178	216	228	216	199	183	166	151	142	228	142	86
青衣花旦	QY1	307	330	339	328	309	286	268	255	247	339	247	92
	QY2	218	238	283	331	315	281	249	224	206	331	206	125
	QY3	205	245	278	270	254	235	216	199	180	278	180	98
	QY4	217	222	221	216	205	194	185	176	172	222	172	50
	QY5	133	146	163	182	184	174	152	127	126	184	126	58
老旦	LD1	174	205	257	275	252	210	173	151	140	275	140	135
	LD2	128	141	151	147	133	119	106	98	94	151	94	57
花臉	HL1	132	140	152	151	145	139	132	125	116	152	116	36
	HL2	158	189	188	180	170	158	147	133	117	189	117	72
丑	CH1	138	186	219	213	191	163	136	115	102	219	102	117
	CH2	158	190	222	221	207	192	173	159	153	222	153	69

表 2-2-4 T2 のピッチの平均値と領域

起点の最大値は 307Hz、最小値は 95Hz で、その差は 212Hz である。一方、終点の最大値は 247Hz、最小値は 84Hz で、その差は 163Hz となっている。また、被験者全員において終点の値が最小値となっている。

表 2-2-4 のデータから、起点と終点のピッチを取り出して示したのが次のグラフ 2-2-6 である。



グラフ 2-2-6 T2 の起点(start)と終点(end)のピッチ (単位 : Hz)

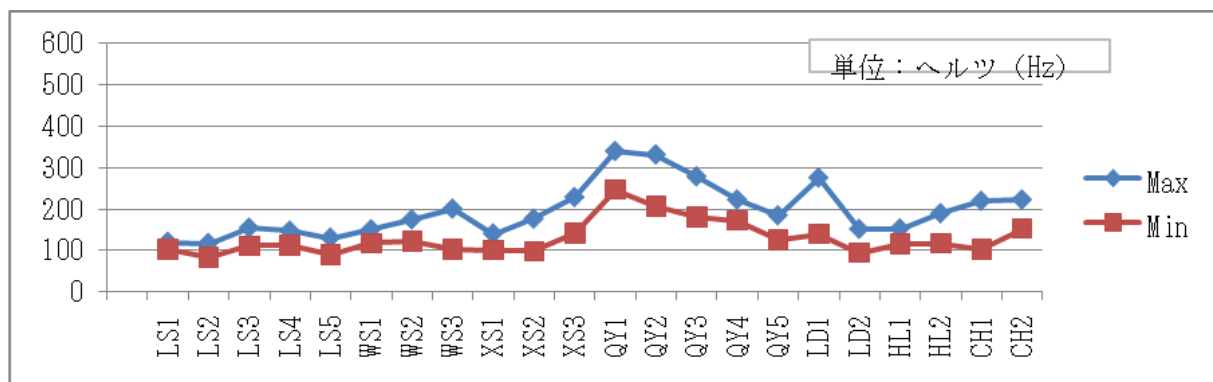
これを見ると、ほとんどの被験者において T2 の起点は終点よりピッチが高い。さらに、T2 のピッチの平均値には個人差が顕著であることがわかる。

2.2.2.2 ピッチの分布

ここでは被験者 22 人の T2 のピッチのデータを、ピッチの領域（最大値と最小値の差）と総体的なピッチの分布の観点から分析する。

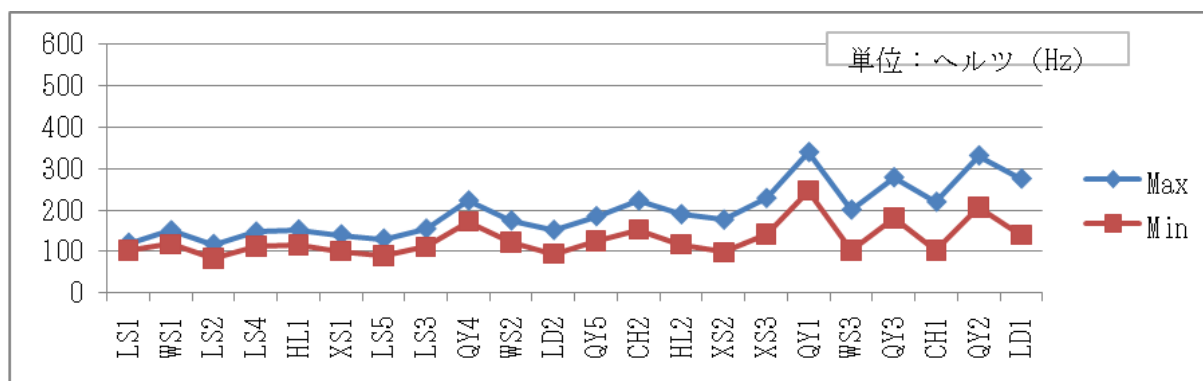
2.2.2.2.1 ピッチの領域

グラフ 2-2-7 は被験者 22 人の T2 のピッチの領域を示したものである。



グラフ 2-2-7 T2 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)

グラフ 2-2-7 の Max とグラフ 2-2-6 の Start はほとんどの被験者において異なっているが、Min と end はすべての被験者において同一である。ピッチの領域の小さいほうから順に並べ替えると、グラフ 2-2-8 のようになる。



グラフ 2-2-8 T2 のピッチの領域 (単位：Hz)

グラフ 2-2-8 によると、T1 の場合とは異なり、ピッチの領域には個人差だけでなく役柄間における差もみられる。老生のピッチ領域は比較的小さく、青衣花旦のピッチ領域は比較的大きい。

2.2.2.2.2 ピッチ曲線

T2 のピッチの特性を分析するために、T1 の場合と同様、9 つの測定点を三段階に分けて、まず、各段階のピッチの変化（ピッチ曲線）を考察し、さらにそれらを総合して、全体のピッチ曲線の特徴を判定する。

2.2.2.2.2.1 段階別ピッチ曲線

各段階を構成する 3 点におけるピッチの平均値の分布状況を示すとグラフ 2-2-9～グラフ 2-2-11 のようになる。これらから次のようなことが見て取れる。

A. 第一段階のピッチ曲線（グラフ 2-2-9）

- ① QY1 以外は、95～283Hz の範囲に分布している。
- ② 半数以上の曲線は上昇型である。
- ③ 平らな曲線は幾つかあるが、降下型は少ない。
- ④ ほとんどの曲線が凸あるいは凹の特徴をもっている。

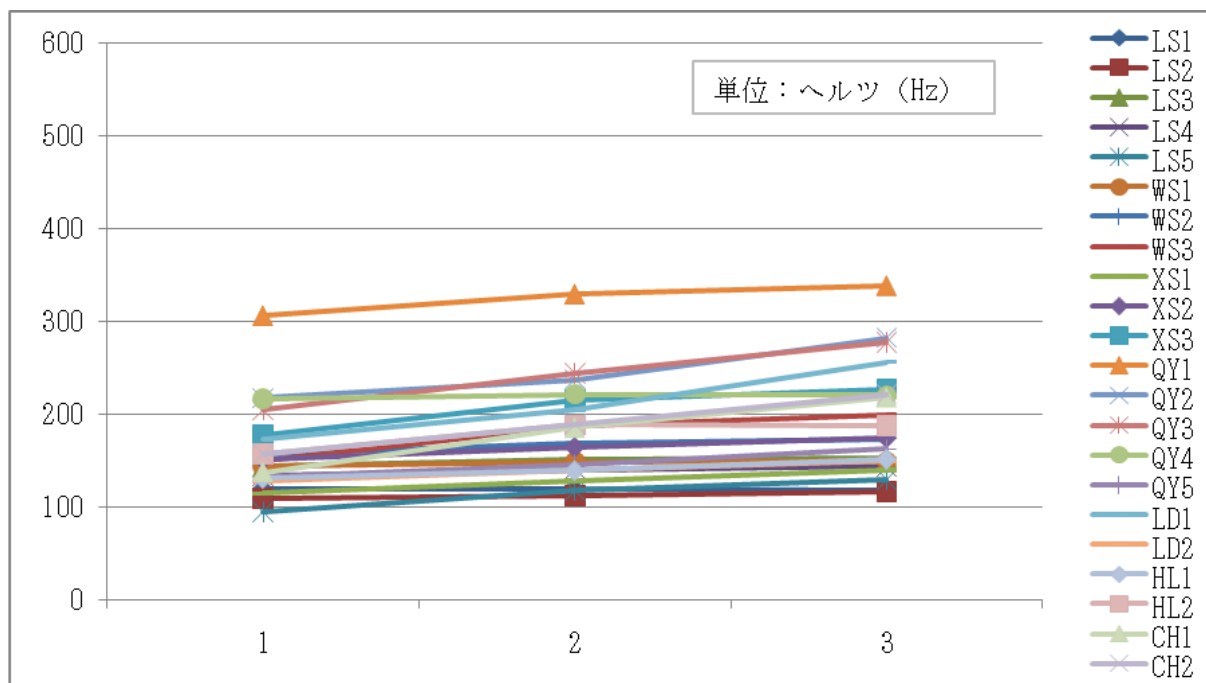
B. 第二段階のピッチ曲線（グラフ 2-2-10）

- ① 102～221Hz の範囲に分布している。
- ② 降下型の線が多い。
- ③ ほとんどの曲線が直降下型であり、ごくわずかに凸型もある。
- ④ 第一段階と第二段階の曲線を繋げると、凸型の曲線となる。この形はピッチ曲線のはじめ部分にあるので「弯頭」¹と呼ばれる。弯頭には大小 2 種類ある。大きい弯頭は第一段階の曲線が上昇型で、第二段階の曲線が凸型である。小さい弯頭は第一段階の曲線が凸型または上昇型で、第二段階の曲線が降下型である。

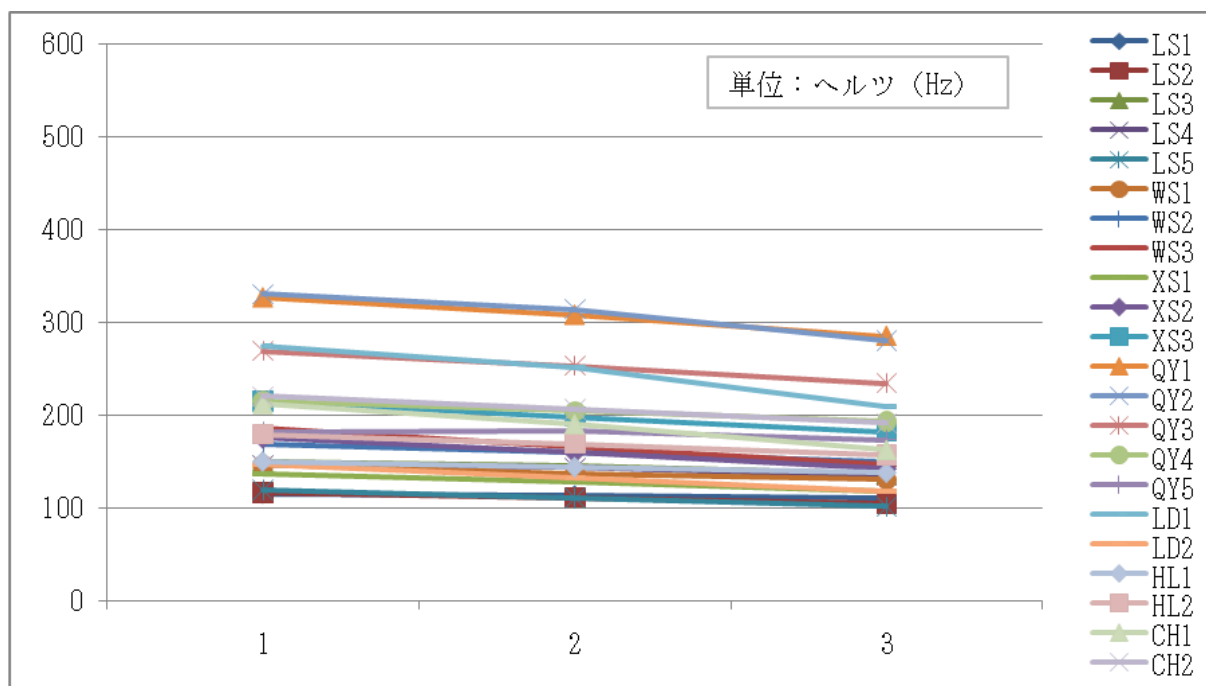
¹中国語の声調の記述において、ピッチのはじめの部分が凸型になることを「弯頭」と呼ぶ。この弯頭は T2 と T4 を区別する重要な特徴の一つである。

C. 第三段階のピッチ曲線（グラフ 2-2-11）

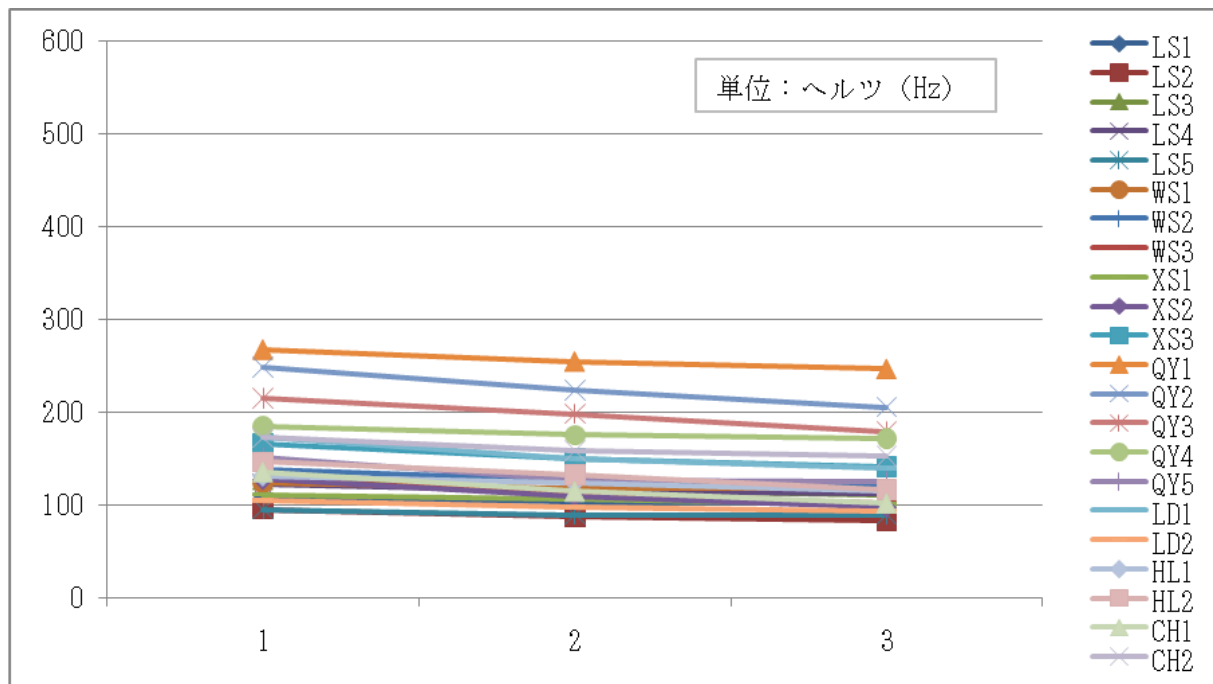
- ① ほとんどの曲線が 84～152Hz の範囲に分布している。
- ② すべてが降下型の曲線である。
- ③ ほとんどの曲線はやや凹型になる傾向にある。



グラフ 2-2-9 T2 の第一段階のピッチ曲線（単位：Hz）



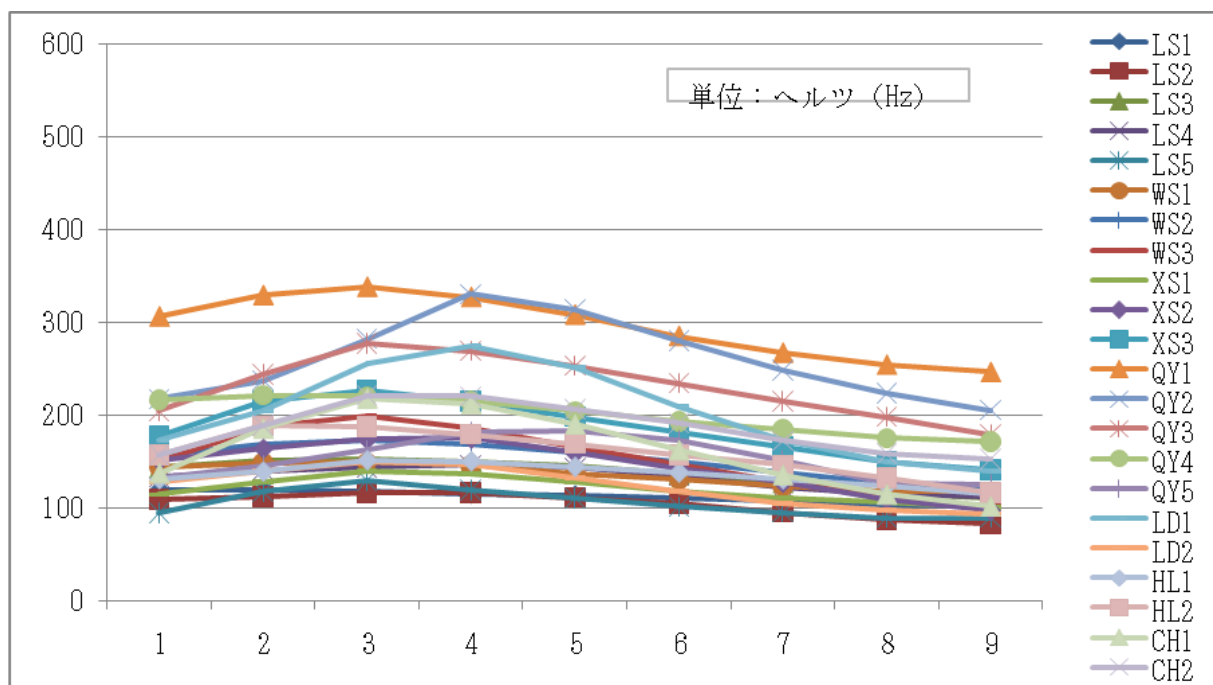
グラフ 2-2-10 T2 の第二段階のピッチ曲線（単位：Hz）



グラフ 2-2-11 T2 の第三段階のピッチ曲線 (単位：Hz)

2.2.2.2.2 全体のピッチ曲線

グラフ 2-2-12 は、以上の三段階のピッチ曲線を一つにまとめ、被験者 22 人の T2 全体のピッチ曲線を示したものである。

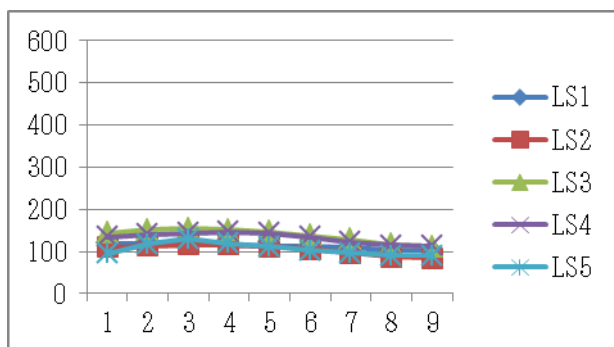


グラフ 2-2-12 T2 のピッチ曲線 (単位：Hz)

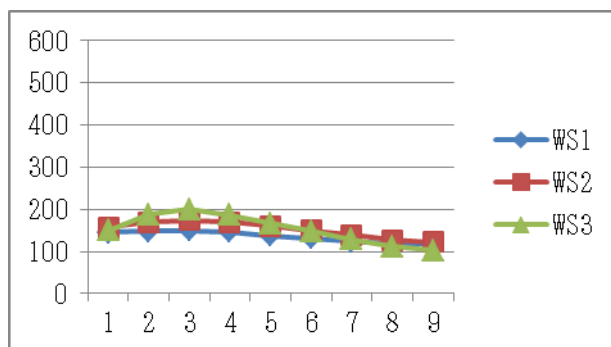
グラフ 2-2-12 からわかるように、T2 のほとんどの曲線の起点は低く、少し上昇した後、終点まで下降する。ピッチの最大値は第一段階の曲線の終わりから第二段階のはじめの部分にある。

2.2.2.2.3 役柄別のピッチ曲線

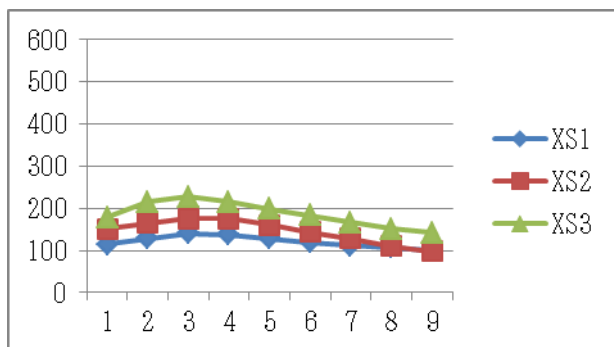
次に、役柄別にピッチの分布状況を見る。グラフ 2-2-13～グラフ 2-2-19 は、各役柄別に T2 のピッチ曲線を示したものである。



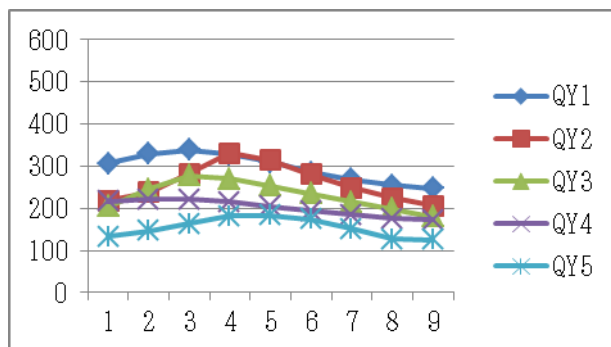
グラフ 2-2-13 老生 T2



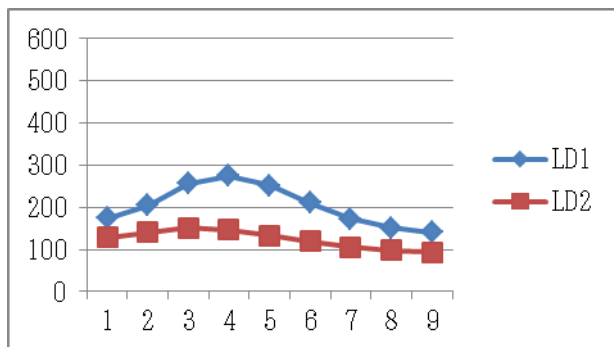
グラフ 2-2-14 武生 T2



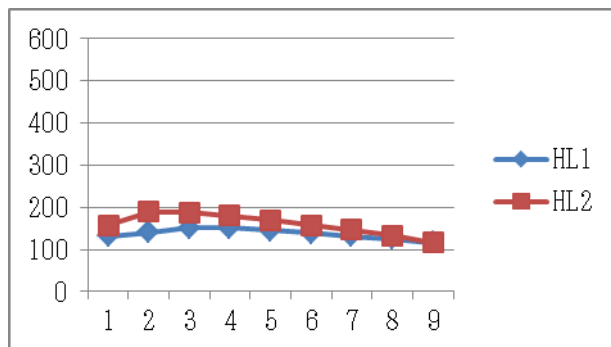
グラフ 2-2-15 小生 T2



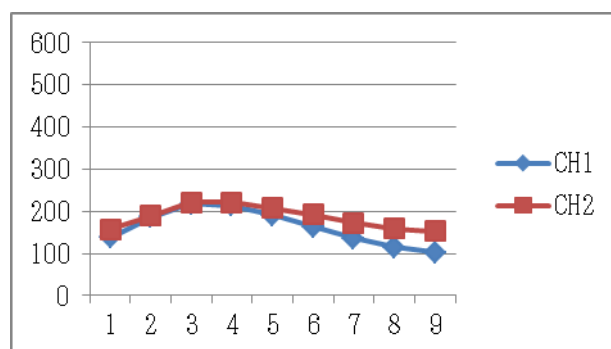
グラフ 2-2-16 青衣花旦 T2



グラフ 2-2-17 老旦 T2



グラフ 2-2-18 花臉 T2



グラフ 2-2-19 丑 T2

これらのグラフから、7種の役柄のT2のピッチ曲線に関して次のようなことが見て取れる。

- ① T2のピッチの高低に差はあるが、どの役柄においても基本的に同じである。
- ② 役柄間における差と個人差は小さい。

2.2.2.2.3 まとめ

以上をまとめると、T2のピッチ曲線に関して次のことが明らかになった。

- ① T2のピッチ曲線は起点が低い下降調である。
- ② 曲線のはじめの部分に弯頭がある
- ③ 第一段階の曲線の終わりから第二段階のはじめの部分でピークに到達した後、終点まで下降する。
- ④ 役柄の間における差と個人差は明白ではない。

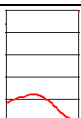
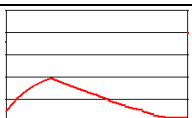
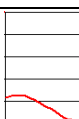
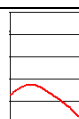
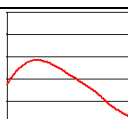
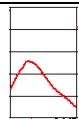
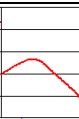
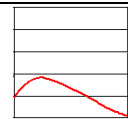
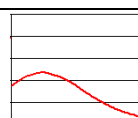
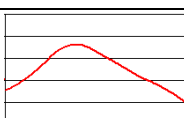
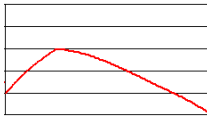
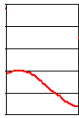
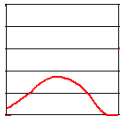
2.2.3 調値

T2のピッチの実測値から1.3.5で述べた計算手順により得られるT値、及びその変化を示す五度曲線図に基づいてT2の調値を判定する。

2.2.3.1 五度曲線図及びT値の分析

表2-2-5は、被験者毎の五度曲線図と各測定点におけるT値を示したものである。

役 柄	老 生		
被験者	LS1	LS2	LS3
五度曲線図			
T値の変化	1.9→1.9→1.8→ 1.7→1.6→1.4→ 1.1→0.9→0.7	1.8→1.9→2.1→ 2.1→1.9→1.5→ 1.0→0.5→0.3	1.7→1.9→1.9→ 1.8→1.7→1.4→ 1.2→0.8→0.6

被験者	LS4		LS5	
五度曲線図				
T 値の変化	0.8→1.0→1.1→ 1.2→1.1→0.9→ 0.5→0.2→0.1		0.5→1.5→2.0→ 1.6→1.2→0.8→ 0.5→0.2→0.2	
役 柄	武 生			
被験者	WS1	WS2	WS3	
五度曲線図				
T 値の変化	1.1→1.2→1.3→ 1.2→0.9→0.6→ 0.4→0.2→0.2	1.3→1.6→1.8→ 1.7→1.4→1.1→ 0.7→0.3→0.1	1.8→2.7→2.9→ 2.6→2.2→1.7→ 1.2→0.6→0.3	
役 柄	小 生			
被験者	XS1	XS2	XS3	
五度曲線図				
T 値の変化	1.1→1.8→2.4→ 2.3→1.8→1.3→ 0.9→0.6→0.2	2.0→2.3→2.6→ 2.6→2.2→1.7→ 1.2→0.6→0.1	1.0→1.6→1.8→ 1.6→1.4→1.1→ 0.7→0.4→0.2	
役 柄	青衣花旦			
被験者	QY1		QY2	
五度曲線図				
T 値の変化	2.0→2.5→2.6→ 2.4→2.0→1.5→ 1.0→0.7→0.4		1.7→2.2→3.0→ 3.7→3.5→2.9→ 2.4→1.9→1.5	
被験者	QY3	QY4	QY5	
五度曲線図				
T 値の変化	1.0→2.1→2.9→ 2.8→2.4→1.9→ 1.3→0.8→0.1	1.8→2.0→2.0→ 1.8→1.5→1.2→ 0.9→0.6→0.4	0.3→0.7→1.2→ 1.7→1.7→1.5→ 0.9→0.1→0.1	

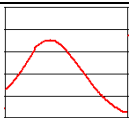
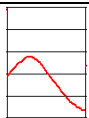
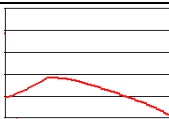
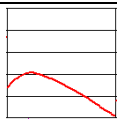
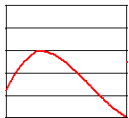
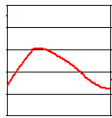
役 柄	老 旦	
被験者	LD1	LD2
五度曲線図		
T 値の変化	1.3→2.1→3.2→ 3.5→3.1→2.2→ 1.3→0.6→0.3	1.9→2.4→2.8→ 2.6→2.1→1.6→ 1.0→0.6→0.4
役 柄	花 臉	
被験者	HL1	HL2
五度曲線図		
T 値の変化	1.0→1.3→1.8→ 1.8→1.5→1.3→ 1.0→0.6→0.2	1.9→2.9→2.8→ 2.6→2.3→1.9→ 1.5→1.0→0.3
役 柄	丑	
被験者	CH1	CH2
五度曲線図		
T 値の変化	1.2→2.3→3.0→ 2.9→2.4→1.9→ 1.2→0.6→0.1	1.4→2.3→3.0→ 3.0→2.7→2.3→ 1.8→1.4→1.2

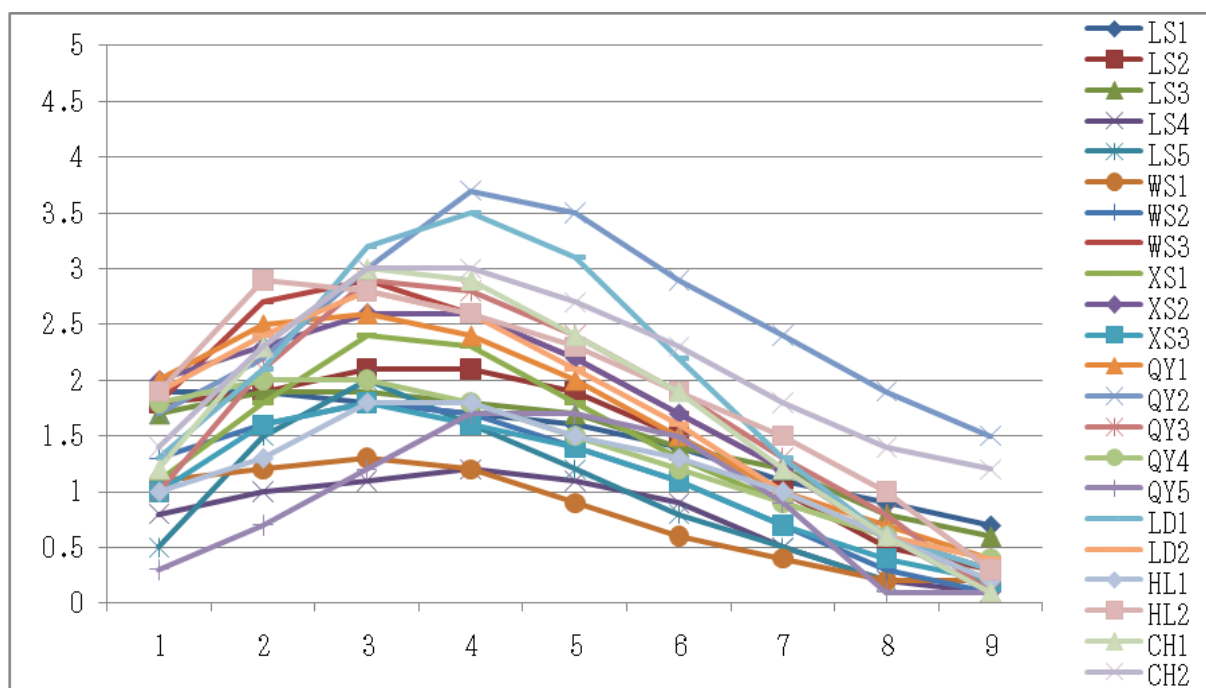
表 2-2-5 T2 の五度曲線図と T 値の変化

この結果で注目すべきことは、22 人の被験者中、QY2 と CH2 以外の 20 人において、T2 の五度曲線の終点の T 値が 1 より小さいことである。このことより、T2 の終点は五段階の最低段階にある、或いは接近していることがわかる。

また、T 値をピッチと比較すると個人差は小さいことがわかる。これは上の表のデータと、次の T 値の分布図に見られる。

2.2.3.2 五度曲線の分布

表 2-2-5 の五度曲線を重ね合わせるとグラフ 2-2-20 が得られる。T2 の五度曲線の分布状況を表すものである。



グラフ 2-2-20 T2 の五度曲線

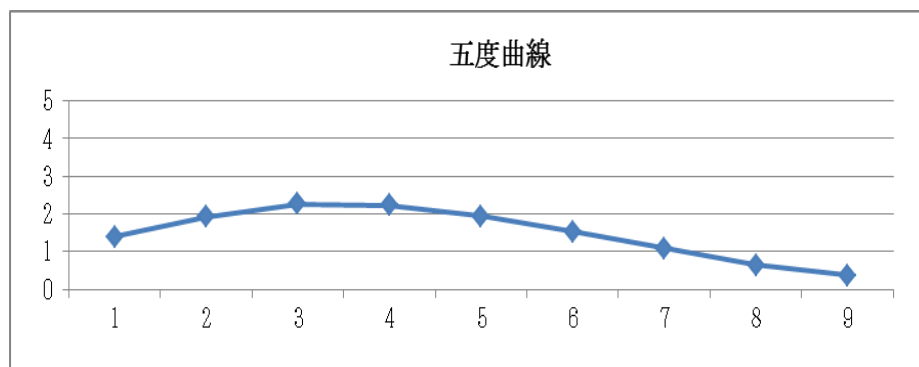
グラフ 2-2-20 をグラフ 2-2-12（ピッチ曲線）と比較すると、次のことがわかる。

- ① グラフ 2-2-20 では、起点と終点がグラフ 2-2-12 より密集している。起点は 0.3～2.0、終点は 0.1～1.5 の比較的狭い範囲に集中している。
- ② 起点と終点が共に低い位置にあり、弯頭がより明確である。曲線の最高点は第 2、3、4 点にあり、22 曲線中 16 曲線は第 3 点にある。

2.2.3.3 調値の判定

T1 の場合は五度曲線に顕著な個人差が見られないため、T1 と比較すると T2 の調値の判定は単純である。T2 の T 値の平均値と平均五度曲線は次のようになる。

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T 値	1.39	1.92	2.27	2.24	1.94	1.53	1.08	0.65	0.36



グラフ 2-2-21 T2 の 22 人の平均五度曲線

これにより、T2 の調値は[231]と判定される。

2.2.4 まとめ

本節では陽平声（T2）について、長さ、ピッチ、調値の3つの観点から分析した。

第一に、T2 の長さについては、平均値の分析から次のことが明らかになった。

- ① 個人差が大きく、最大値は最小値の約3倍である。
- ② 7種の役柄における長さの順位は「花臉＞老生＞丑＞武生＞小生＞青衣花旦＞老旦」となる。
- ③ 役柄間の差が顕著であり、長さが最長の花臉は最短の小生の1.6倍である。
- ④ 老生と青衣花旦における個人差も顕著である。

次に、T2 の長さの標準値の分析から次の結果を得た。

- ① 長さの平均値と標準値の間には相関関係はない。
- ② 長さの平均値と標準値を比較すると、個人差は1.78倍に縮小している。
- ③ 7種の役柄の標準値は老旦以外1より大きい。つまり、T2 は声調体系において相対的に長い。

第二に T2 のピッチに関しては、まず、領域の分析から次の結果を得た。

- ① T2 のピッチの領域には個人差と役柄間の差が見られる。
- ② 老生のピッチの領域は小さく（最小値は18Hz）、青衣花旦のピッチの領域は大きい（最大値は135Hz）。

さらに、ピッチ曲線の分析から次のことが明らかになった。

- ① T2 のピッチ曲線は弯頭を持つ下降型である。
- ② ピッチ曲線の形状はどの役柄においても基本的に同じである。

最後に、T2 のT値と五度曲線の分析から次のように調型および調値を判定した。

- ① T2 の調型は弯頭を持つ下降型である。
- ② 被験者22人のT値の総平均値より得た調値は[231]である。

第3節 上声 (T3)

本節では、長さ、ピッチ、調値の観点から上声 T3 を分析する。分析の手順は T1、T2 の場合と同様である。

2.3.1 長さ

まず被験者毎の T3 の長さの平均値を求め、その個人差や役柄間の差を考察する。さらに長さの実測値を標準値に転換し T3 の長さの特性を分析する。

2.3.1.1 長さの平均値

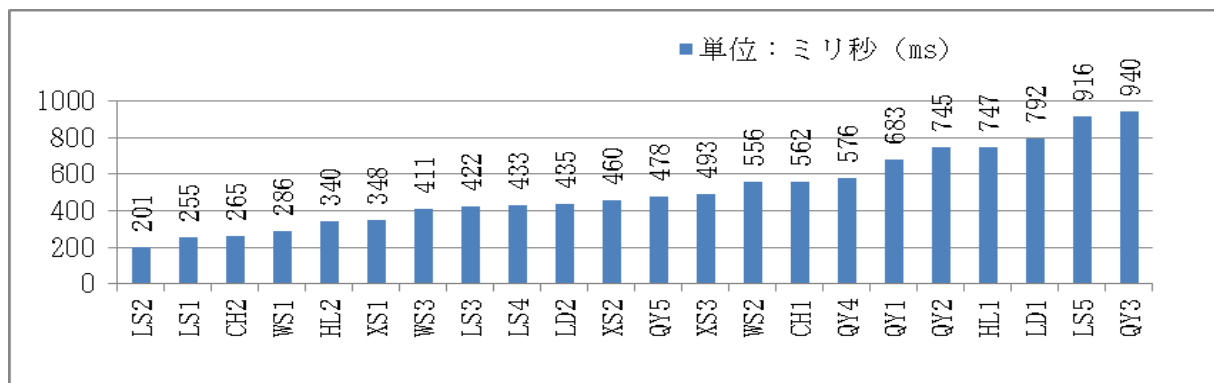
表 2-3-1 は被験者 22 人の T3 の長さの平均値と四声全体における T3 の順位（長さが最長のものを第 1 位、最短のものを第 4 位とする）を示したものである。

役柄	老生					武生			小生		
コード	LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	WS1	WS2	WS3	XS1	XS2	XS3
長さの平均値	255	201	422	433	916	286	556	411	348	460	493
長さの順位	1	4	3	1	1	1	1	2	1	1	2
役柄	青衣花旦					老旦		花臉		丑	
コード	QY1	QY2	QY3	QY4	QY5	LD1	LD2	HL1	HL2	CH1	CH2
長さの平均値	683	745	940	576	478	792	435	747	340	562	265
長さの順位	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	4

表 2-3-1 T3 の長さの平均値のデータと順位（長さの単位：ミリ秒 ms）

被験者 22 人の T3 の長さの総平均値は 515.6ms である。長さの平均値の最長は QY3 の 940ms で総平均値の約 1.8 倍で、最短は LS2 の 201ms で総平均値の約 2/5 であり、Max は Min の約 4.68 倍である。

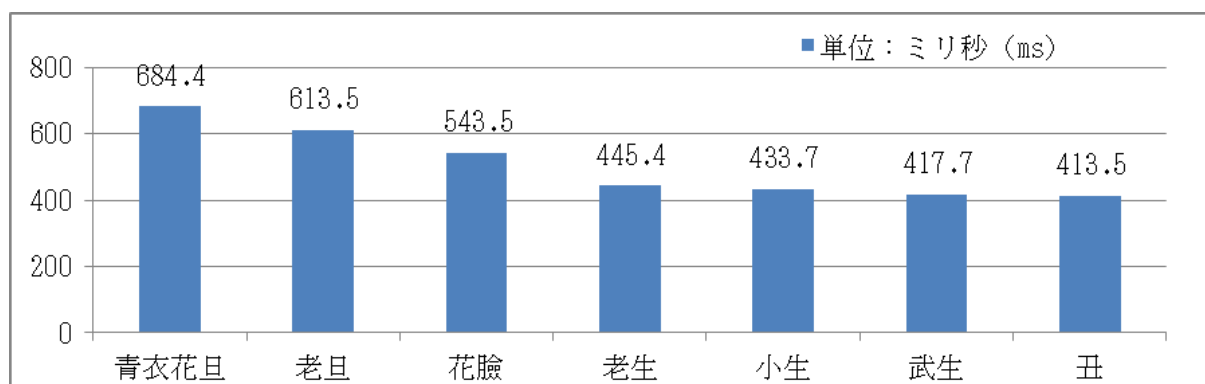
グラフ 2-3-1 は被験者 22 人を T3 の長さの順に並べたものである。このグラフで長さの分布状況を見ると、201～348ms の範囲（幅 147ms）に 6 人、411～576ms の範囲（幅 165ms）に 10 人、683～940ms の範囲（幅 257ms）に 6 人となっており、第二の範囲に最も集中している。



グラフ 2-3-1 T3 の長さの平均値

2.3.1.1.1 役柄間の差

役柄別に T3 の長さの平均値を計算し、平均値の大きいものから順に並べると、次のグラフ 2-3-2 のようになる。



グラフ 2-3-2 役柄別の T3 の長さの平均値

長さの平均値が最長の青衣花旦は最短の丑の 1.66 倍になる。また、旦行（青衣花旦と老旦）の T3 の長さは他の役柄より長い。

2.3.1.1.2 各役柄における個人差

表 2-3-2 は、7 種の役柄の長さの平均値の最大値と最小値及びその差を示したものである。

役柄	最大値		最小値		差	差の程度
老 生	LS5	916ms	LS2	201ms	(715ms)	>3
武 生	WS2	556ms	WS1	286ms	(270ms)	<2
小 生	XS3	493ms	XS1	348ms	(145ms)	<2
青衣花旦	QY3	940ms	QY5	478ms	(462ms)	<2
老 旦	LD1	792ms	LD2	435ms	(357ms)	<2
花 臉	HL1	747ms	HL2	340ms	(407ms)	>2
丑	CH1	562ms	CH2	265ms	(297ms)	>2

表 2-3-2 T3 の役柄別の個人差

これによると、武生、小生、青衣花旦、老旦の 4 種の役柄においては長さの最大値と最小値の差が 2 倍以下であり、これら 4 種の役柄の個人差は顕著ではない。一方、老生、花臉、丑の 3 種の役柄においては個人差がかなり大きい。

2.3.1.2 T3 の長さの順位

表 2-3-1 の T3 の長さの順位を見ると、1 位が 22 人中 15 人、2 位が 4 人、3 位が 1 人、4 位が 2 人となっている。1 位が全体の 68.2%を占め、2 位が 18.2%、3 位が 4.5%、4 位が 9.1%である。このことから、T3 の長さは四声の中で最も長いと判断される。

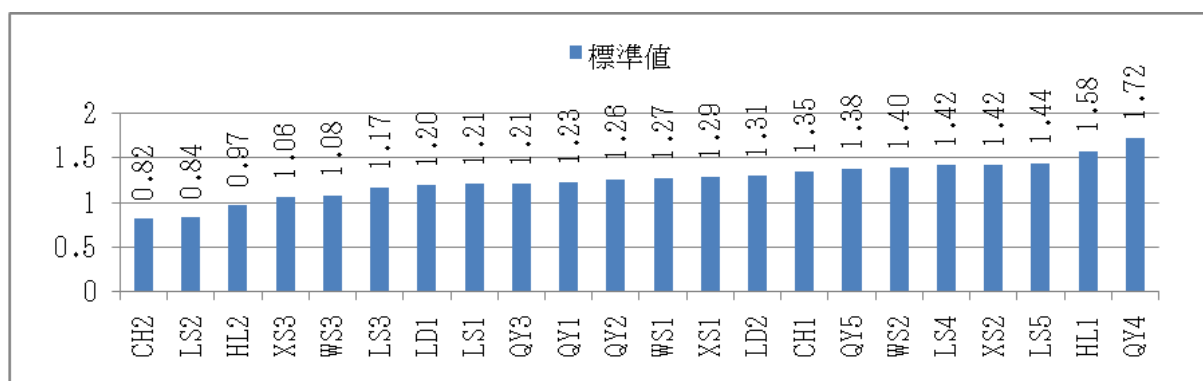
2.3.1.3 長さの標準値

2.1.1.3.1に示した計算式で被験者22人のT3の長さの標準値を求めると、表2-3-3のようになる。また、表2-2-3における長さの標準値を小さいほうから順に並べるとグラフ2-3-3のようになる。グラフ2-3-3から、長さの標準値の個人差と平均値の個人差を比較すると大幅に縮小していることがわかる。

2.1.1.3.2で示した計算式によりT3の標準化指数を求めると $NI \approx 2.59$ となり、標準値では個人差が約2.59倍圧縮されている。

役柄	老生					武生			小生		
コード	LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	WS1	WS2	WS3	XS1	XS2	XS3
標準値	1.21	0.84	1.17	1.42	1.44	1.27	1.40	1.08	1.29	1.42	1.06
役柄	青衣花旦					老旦		花臉		丑	
コード	QY1	QY2	QY3	QY4	QY5	LD1	LD2	HL1	HL2	CH1	CH2
標準値	1.23	1.26	1.21	1.72	1.38	1.20	1.31	1.58	0.97	1.35	0.82

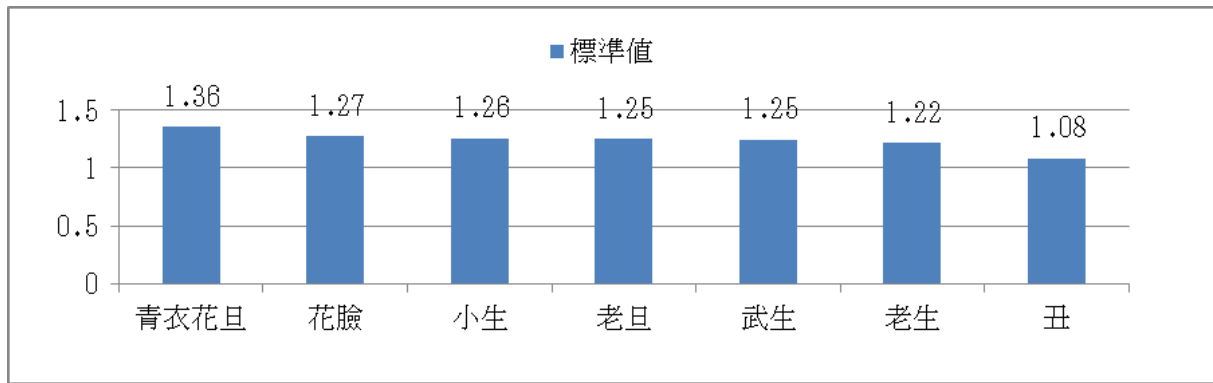
表 2-3-3 T3の長さの標準値



グラフ 2-3-3 T3の長さの標準値

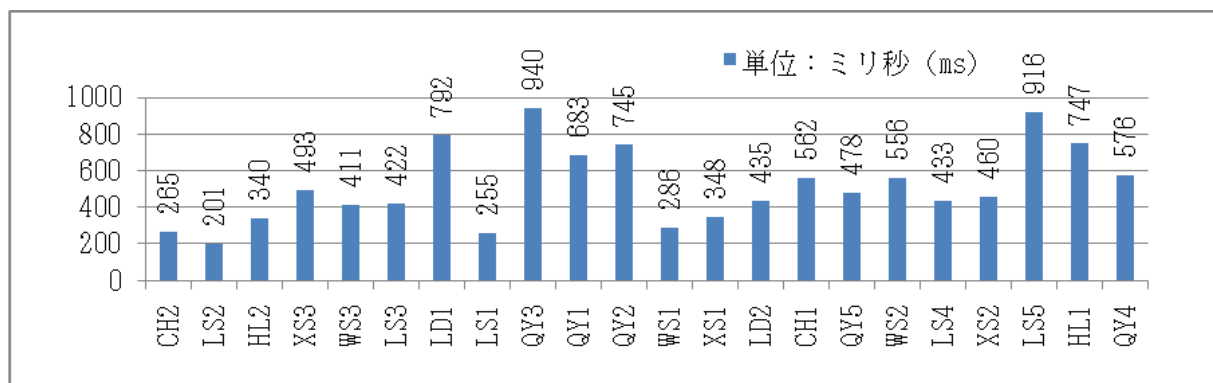
T3の長さの平均標準値は1.26で、22人中3人が1より小さく、19人が1より大きい。最小値はCH2の0.82、最大値はQY4の1.72で、その比は約2.1倍である。

役柄別に見ると、T3が総平均値より小さいのは、老生が5人中1人、花臉が3人中1人、丑が2人中1人、武生、小生、青衣花旦、老旦はなしとなっている。役柄別の平均標準値の大きい方から順に並べるとグラフ2-3-4のようになる。役柄間の平均標準値の差はそれほど大きくないことがわかる。



グラフ 2-3-4 役柄別の T3 の長さの標準値

グラフ 2-3-5 は、長さの標準値の順(グラフ 2-3-3 参照)で T3 の平均値を示したグラフであるが、やはり T3 においても、長さの平均値と標準値の間に相関関係がないことが明らかである。T3 の平均値が最大であった QY3 の標準値は 1.21 で長い方から 14 番目であり(最大標準値は QY4 の 1.72)、また、平均値が最小であった LS2 の標準値は 0.84 (最小標準値は CH2 の 0.82) で短い方から 2 番目となっている。



グラフ 2-3-5 標準値の順での T3 の長さの平均値

2.3.1.4 まとめ

T3 の長さに関する以上の分析結果をまとめると、次のようになる。

- ① T3 の長さの平均値は 201～940ms に分布しており、特に 201～348ms の区間に密集している。
- ② T3 の長さの平均値は役柄間の差や個人差が顕著である。役柄間の長さの順序は「青衣花旦＞老旦＞花臉＞老生＞小生＞武生＞丑」である。そのうち平均値が最長の役柄は青衣花旦で最短の丑の 1.66 倍である。また、旦行(青衣花旦と老旦)の T3 の長さは他の役柄よりも長い。各役柄における被験者毎の T3 の長さの個人差に関しては、特に老生、花臉、丑の 3 種の役柄にそれが顕著である。
- ③ T3 の長さの標準値は 0.82～1.72 の区間に分布している。役柄別に長さの標準値を大きいほうから順に並べると、「青衣花旦＞花臉＞小生＞老旦＞武生＞老生＞丑」となる。
- ④ 長さの平均値と標準値に相関関係はない。

2.3.2 ピッチ

ここでは T3 のピッチについて平均値と分布状況の観点から考察する。

2.3.2.1 ピッチの平均値

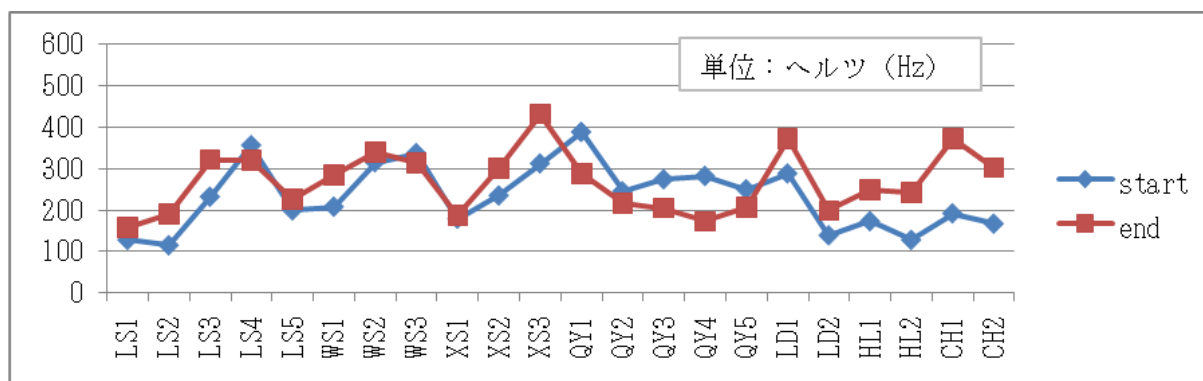
表 2-3-4 は、被験者 22 人の T3 の発話資料の起点から終点までの 9 つの測定点におけるピッチの平均値の変化、最大値（Max）と最小値（Min）及びその差（領域）を示したものである。

役柄	被験者	平均的な周波数の変化 (Hz)									Max	Min	領域
		前三点			中三点			後三点					
老生	LS1	128	131	135	138	143	146	150	156	158	158	128	30
	LS2	115	120	127	135	149	162	177	186	191	191	115	76
	LS3	232	246	256	267	282	291	302	311	322	322	232	90
	LS4	356	341	314	295	283	280	292	312	321	356	280	76
	LS5	199	185	182	187	194	201	212	226	226	226	182	44
武生	WS1	208	222	243	257	270	278	281	285	285	285	208	77
	WS2	315	327	323	308	309	314	328	336	339	339	308	31
	WS3	337	322	317	311	305	305	313	317	313	337	305	32
小生	XS1	179	173	166	161	159	166	173	180	187	187	159	28
	XS2	235	236	239	245	254	265	279	295	301	301	235	66
	XS3	312	350	365	378	396	406	431	448	432	448	312	136
青衣花旦	QY1	388	412	448	466	456	413	357	315	287	466	287	179
	QY2	245	272	279	296	335	340	299	248	217	340	217	123
	QY3	274	281	279	291	322	289	256	226	205	322	205	117
	QY4	282	264	282	321	315	270	236	202	173	321	173	148
	QY5	250	263	277	301	332	335	300	246	207	335	207	128
老旦	LD1	288	276	267	273	288	310	332	362	373	373	267	106
	LD2	139	142	147	155	168	179	189	196	199	199	139	60
花臉	HL1	173	167	171	187	203	221	234	245	249	249	167	82
	HL2	128	138	146	155	169	188	211	233	242	242	128	114
丑	CH1	192	214	229	244	263	288	317	361	372	372	192	180
	CH2	167	181	213	241	275	294	305	303	302	305	167	138

表 2-3-4 T3 のピッチの平均値と領域

起点の最大値は 388Hz、最小値は 115Hz で、その差は 273Hz である。一方、終点の最大値は 432Hz、最小値は 158Hz で、その差は 274Hz である。

表 2-3-4 のデータから、起点と終点のピッチを取り出して示したのが次のグラフ 2-3-6 である。



グラフ 2-3-6 T3 の起点(start)と終点(end)のピッチ (単位：Hz)

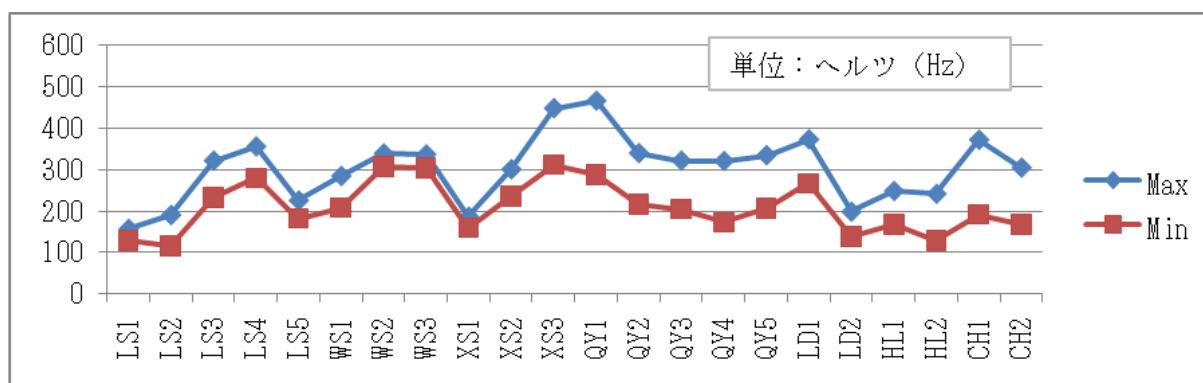
老旦、花臉、丑、小生においては終点が起点より高いが、青衣花旦だけは終点が起点より低くなっている。

2.3.2.2 ピッチの分布

ここでは被験者 22 人の T3 のピッチのデータを、ピッチの領域（最大値と最小値の差）と総体的なピッチの分布の観点から分析する。

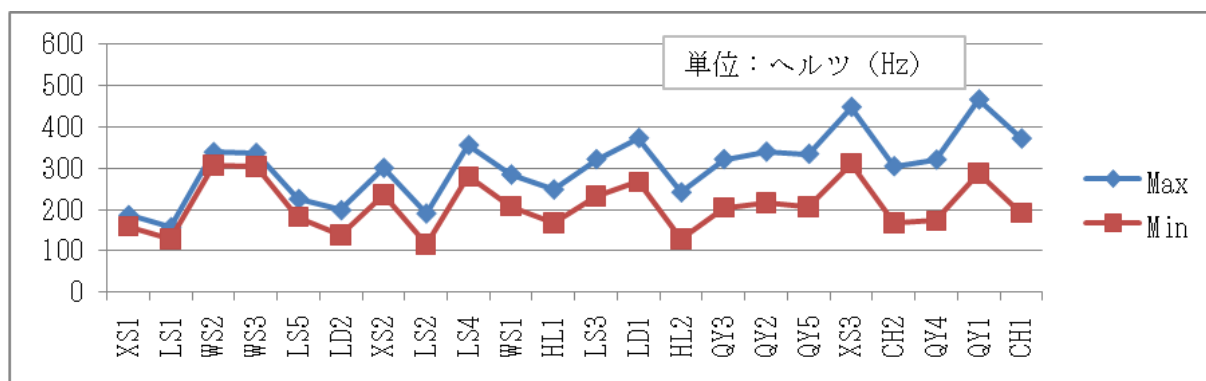
2.3.2.2.1 ピッチの領域

グラフ 2-3-7 は被験者 22 人の T3 のピッチの領域を示したものである。



グラフ 2-3-7 T3 のピッチの最大値と最小値 (単位：Hz)

T3 のピッチの領域には役柄間の差があり、青衣花旦と丑では広いが、老生、武生、老旦では狭い。ピッチの領域を小さいほうから順に並べると、グラフ 2-3-8 のようになる。



グラフ 2-3-8 T3 のピッチの領域 (単位 : Hz)

このグラフからわかるように、ピッチの領域には個人差もみられる。最小値は XS1 の 28Hz、最大値は CH1 の 180Hz である。

2.3.2.2.2 ピッチ曲線

T3 のピッチの特性を分析するために、T1、T2 の場合と同様、9 つの測定点を三段階に分けて、まず、各段階のピッチの変化 (ピッチ曲線) を考察し、さらにそれらを総合して、全体のピッチ曲線の特徴を判定する。

2.3.2.2.2.1 段階別ピッチ曲線

各段階を構成する 3 点におけるピッチの平均値の分布状況を示すとグラフ 2-3-9～グラフ 2-3-11 のようになる。これらから次のようなことがわかる。

A. 第一段階のピッチ曲線 (グラフ 2-3-9)

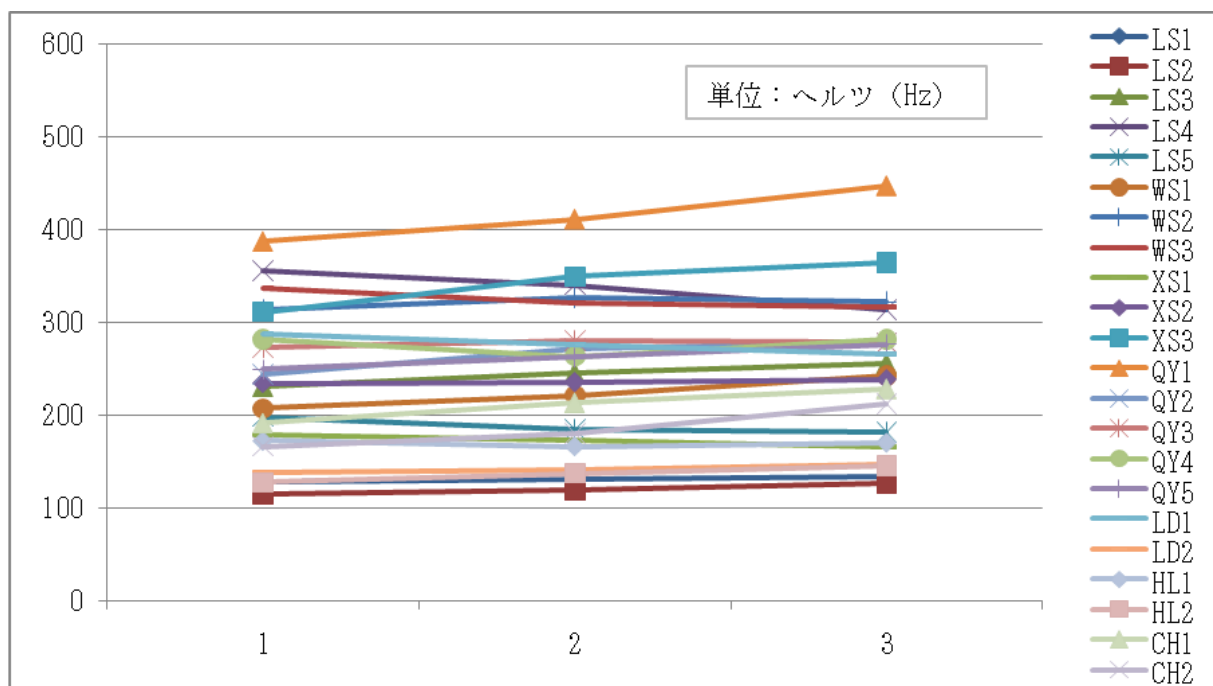
- ① QY1 以外は 115～365Hz の範囲に分布している。
- ② 上昇型の曲線が半数以上を占める。
- ③ 下降型の曲線もみられる。

B. 第二段階のピッチ曲線 (グラフ 2-3-10)

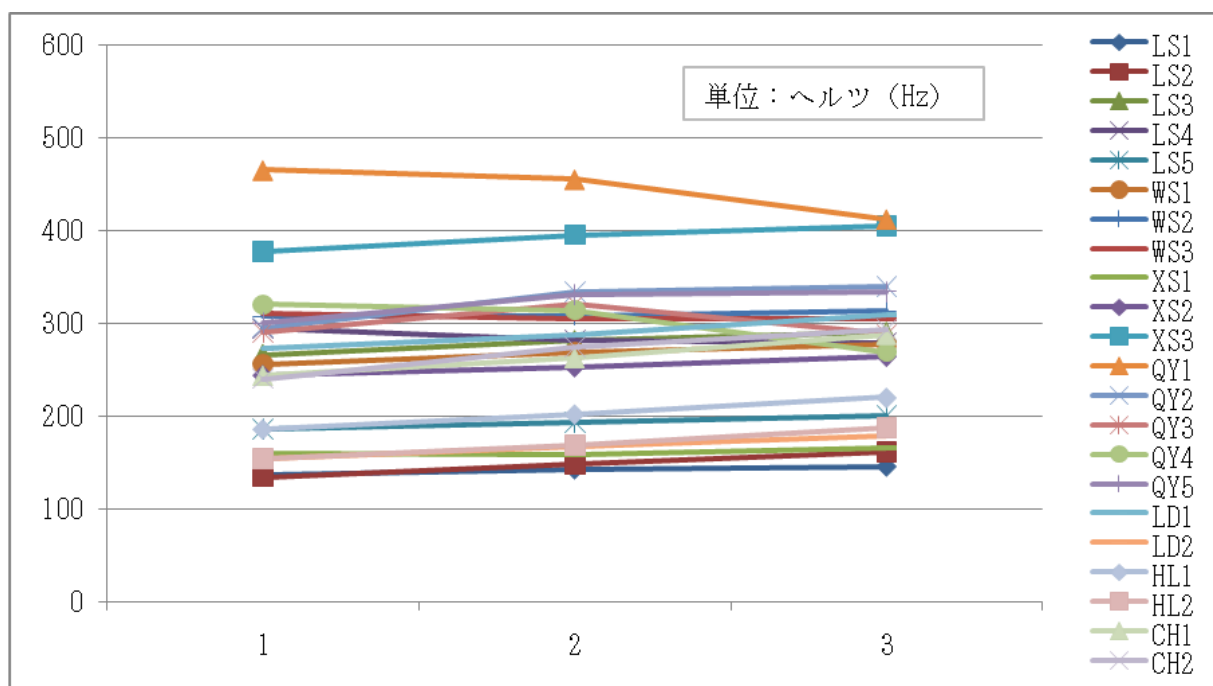
- ① 半数以上は 241～340Hz の範囲に分布している。
- ② 曲線の形状は様々で、上昇型、下降型、凸型などが見られる。

C. 第三段のピッチ曲線 (グラフ 2-3-11)

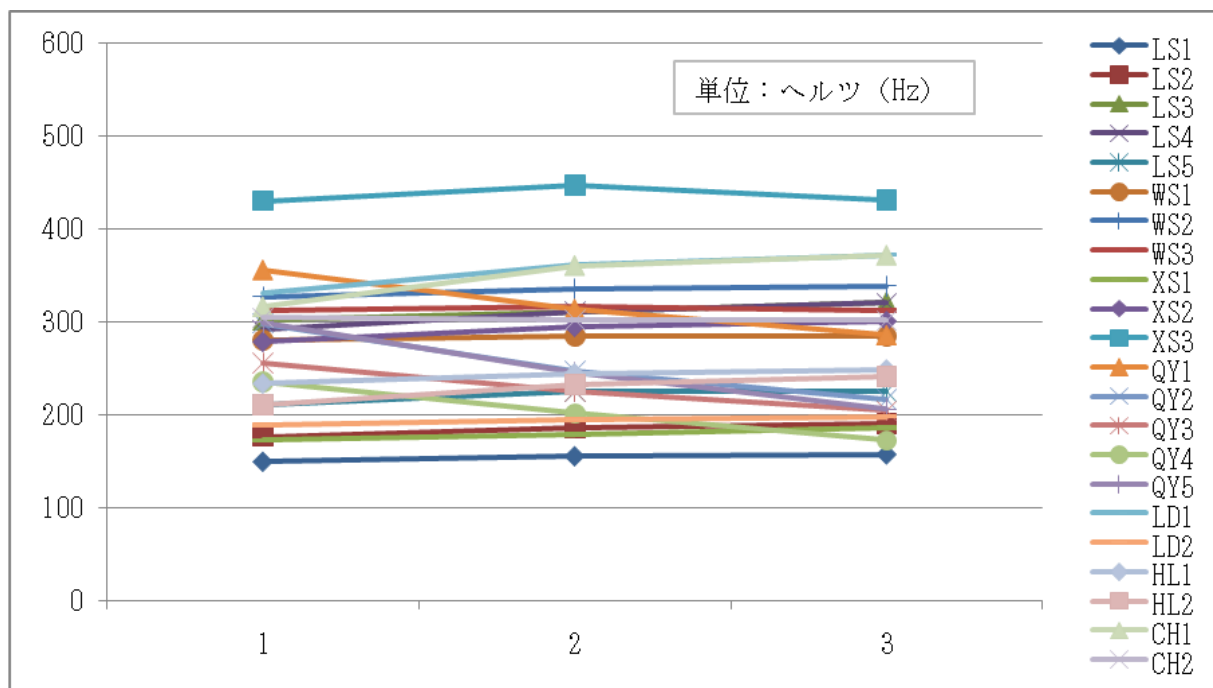
- ① XS3 以外、150～373Hz の範囲に分布している。
- ② 半数以上の曲線が上昇型で、下降型は少数である。
- ③ 平板型も見られる。



グラフ 2-3-9 T3 の第一段階のピッチ曲線 (単位：Hz)



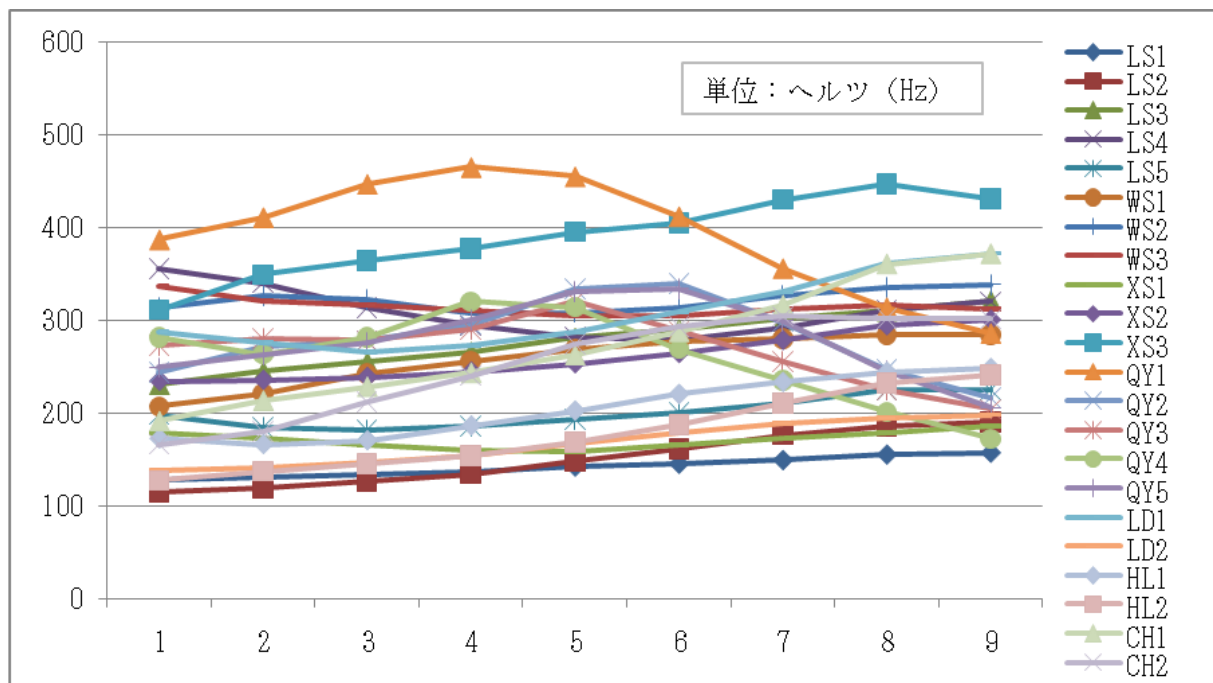
グラフ 2-3-10 T3 の第二段階のピッチ曲線 (単位：Hz)



グラフ 2-3-11 T3 の第三段階のピッチ曲線 (単位：Hz)

2.3.2.2.2 全体のピッチ曲線

グラフ 2-3-12 は、以上の三段階のピッチ曲線を一つにまとめ、被験者 22 人の T3 全体のピッチ曲線を示したものである。

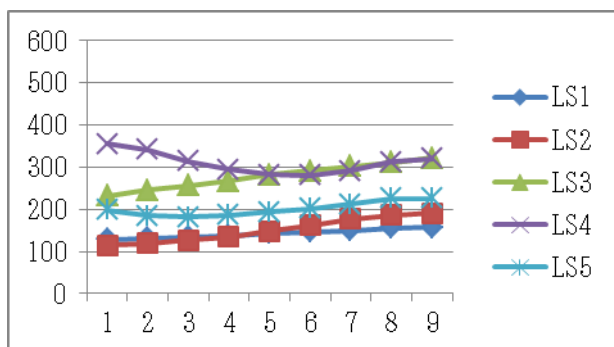


グラフ 2-3-12 T3 のピッチ曲線 (単位：Hz)

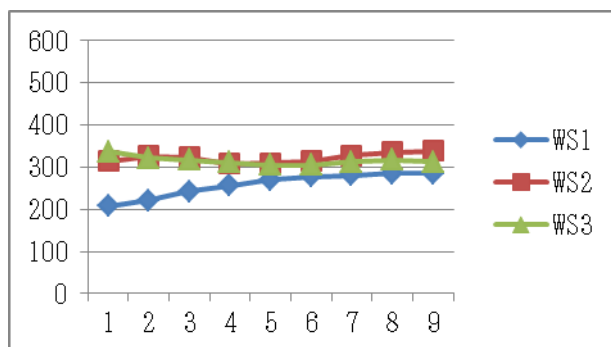
これを見ると、T3 の全体のピッチ曲線は個人差がかなりあり、上昇型と昇降型（凸型）とが混在していることが見て取れる。

2.3.2.2.2.3 役柄別のピッチ曲線

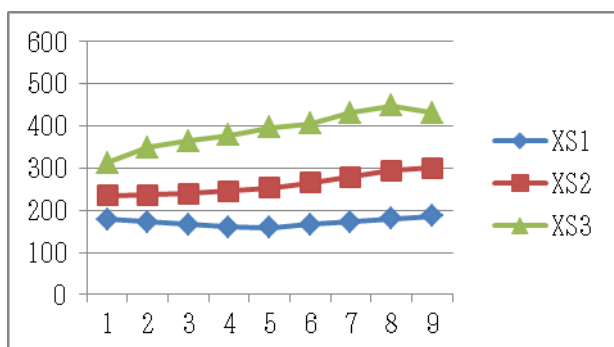
次に、役柄別にピッチ曲線の分布状況を見る。グラフ 2-3-13～グラフ 2-3-19 は、各役柄別に T3 のピッチ曲線を示したものである。



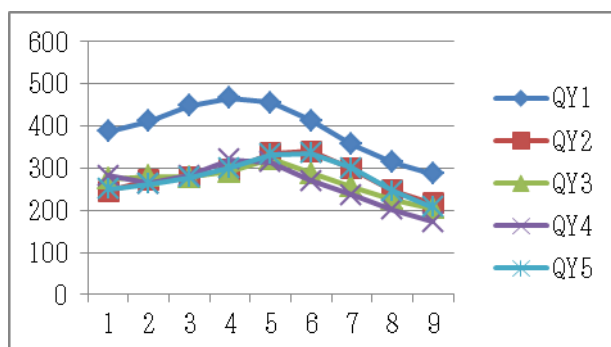
グラフ 2-3-13 老生 T3



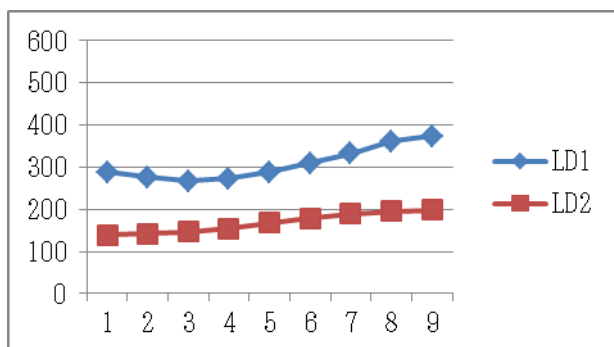
グラフ 2-3-14 武生 T3



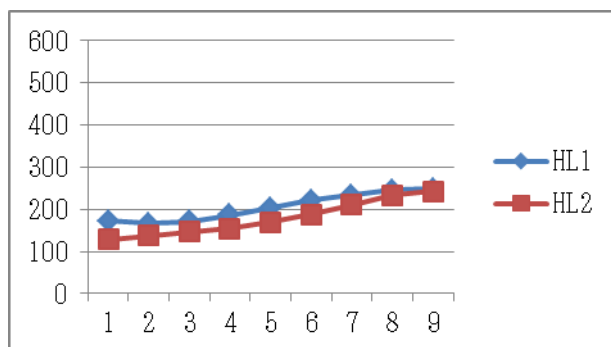
グラフ 2-3-15 小生 T3



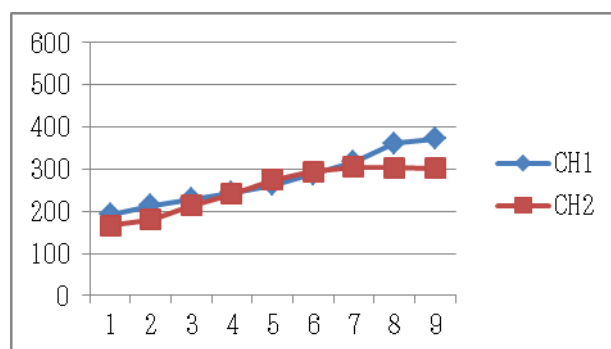
グラフ 2-3-16 青衣花旦 T3



グラフ 2-3-17 老旦 T3



グラフ 2-3-18 花臉 T3



グラフ 2-3-19 丑 T3

これらのグラフから、7種の役柄のピッチ曲線に関して次のことが読み取れる。

- ① T3 のピッチ曲線の形が最も特徴的なのは青衣花旦で、7 種の役柄の中で唯一凸型である。
- ② 老生、武生、花臉、丑のピッチ曲線の形には大きな差はない。

2.3.2.2.3 まとめ

以上の分析から、T3 のピッチ曲線の特徴は次のようにまとめられる。

- ① 凸型の青衣花旦を除いて、ほとんどの役柄の T3 のピッチ曲線は上昇型である。
- ② 上昇型の傾きは様々で、急なものも緩やかなものもある。

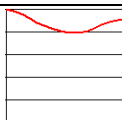
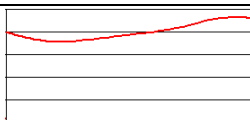
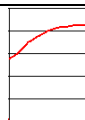
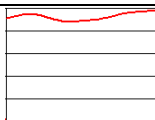
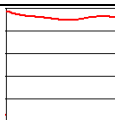
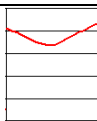
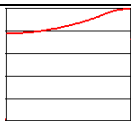
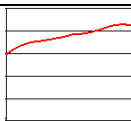
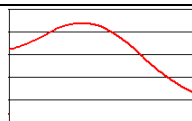
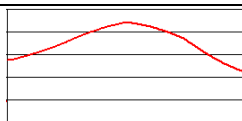
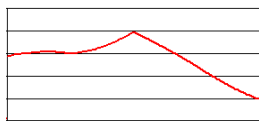
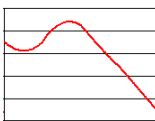
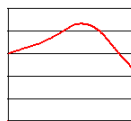
2.3.3 調値

T3 のピッチの実測値から 1.3.5 で述べた計算手順により得られる T 値、及びその変化を示す五度曲線図に基づいて T3 の調値を判定する。

2.3.3.1 五度曲線図及び T 値の分析

表 2-3-5 は、被験者毎の T3 の五度曲線図と各測定点における T 値を示したものである。

役 柄	老 生		
被験者	LS1	LS2	LS3
五度曲線図			
T 値の変化	2.4→2.6→2.8→ 3.0→3.3→3.4→ 3.7→3.9→4.0	2.0→2.3→2.6→ 3.0→3.5→4.0→ 4.5→4.8→4.9	3.6→3.8→4.0→ 4.2→4.4→4.5→ 4.7→4.8→4.9

被験者	LS4		LS5	
五度曲線図				
T 値の変化	4. 9→4. 7→4. 4→ 4. 1→4. 0→3. 9→ 4. 1→4. 4→4. 5		4. 0→3. 6→3. 5→ 3. 7→3. 8→4. 0→ 4. 3→4. 6→4. 6	
役 柄	武 生			
被験者	WS1	WS2	WS3	
五度曲線図				
T 値の変化	2. 8→3. 0→3. 5→ 3. 7→3. 9→4. 1→ 4. 1→4. 2→4. 2	4. 6→4. 7→4. 7→ 4. 5→4. 5→4. 6→ 4. 8→4. 9→4. 9	4. 9→4. 7→4. 7→ 4. 6→4. 5→4. 5→ 4. 6→4. 7→4. 6	
役 柄	小 生			
被験者	XS1	XS2	XS3	
五度曲線図				
T 値の変化	4. 0→3. 8→3. 5→ 3. 3→3. 2→3. 5→ 3. 8→4. 0→4. 3	3. 9→3. 9→3. 9→ 4. 0→4. 2→4. 4→ 4. 6→4. 8→4. 9	3. 0→3. 4→3. 5→ 3. 6→3. 8→3. 9→ 4. 1→4. 2→4. 1	
役 柄	青衣花旦			
被験者	QY1		QY2	
五度曲線図				
T 値の変化	3. 6→4. 0→4. 6→ 4. 9→4. 7→4. 0→ 3. 0→2. 1→1. 5		2. 3→2. 8→2. 9→ 3. 2→3. 8→3. 9→ 3. 2→2. 4→1. 7	
被験者	QY3	QY4	QY5	
五度曲線図				
T 値の変化	2. 8→3. 0→3. 0→ 3. 2→3. 9→3. 2→ 2. 4→1. 6→1. 0	3. 5→3. 1→3. 5→ 4. 3→4. 2→3. 2→ 2. 4→1. 4→0. 4	3. 0→3. 2→3. 4→ 3. 8→4. 2→4. 2→ 3. 8→2. 9→2. 2	

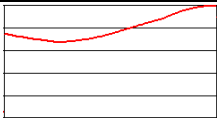
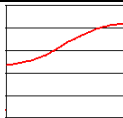
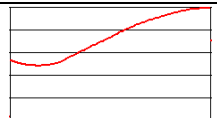
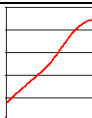
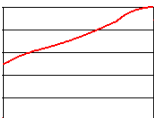

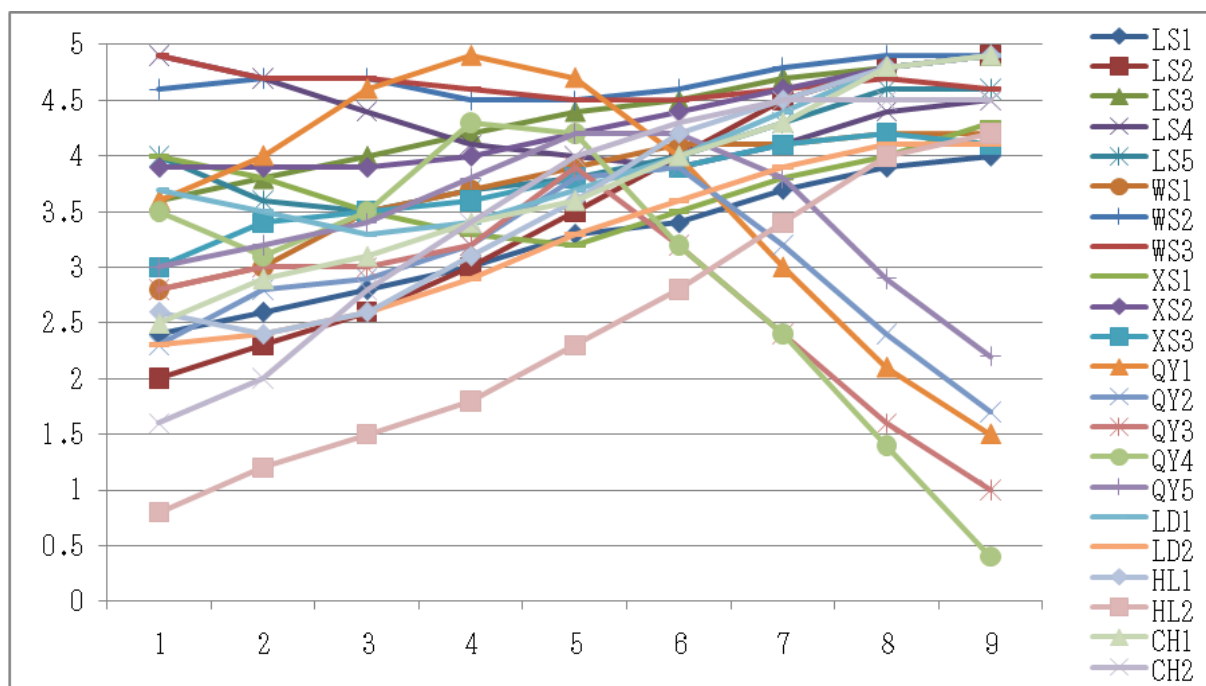
役 柄	老 旦	
被験者	LD1	LD2
五度曲線図		
T 値の変化	3.7→3.5→3.3→ 3.4→3.7→4.0→ 4.4→4.8→4.9	2.3→2.4→2.6→ 2.9→3.3→3.6→ 3.9→4.1→4.1
役 柄	花 臉	
被験者	HL1	HL2
五度曲線図		
T 値の変化	2.6→2.4→2.6→ 3.1→3.6→4.2→ 4.5→4.8→4.9	0.8→1.2→1.5→ 1.8→2.3→2.8→ 3.4→4.0→4.2
役 柄	丑	
被験者	CH1	CH2
五度曲線図		
T 値の変化	2.5→2.9→3.1→ 3.4→3.6→4.0→ 4.3→4.8→4.9	1.6→2.0→2.8→ 3.4→4.0→4.3→ 4.5→4.5→4.5

表 2-3-5 T3 の五度曲線図と T 値の変化

これらの分析結果から、T3 の五度曲線は、LS4、WS2、WS3、XS1 の場合を除いて、上昇型と昇降型（凸型）の 2 種に分けられると見当が付けられる。

2.3.3.2 五度曲線の分布

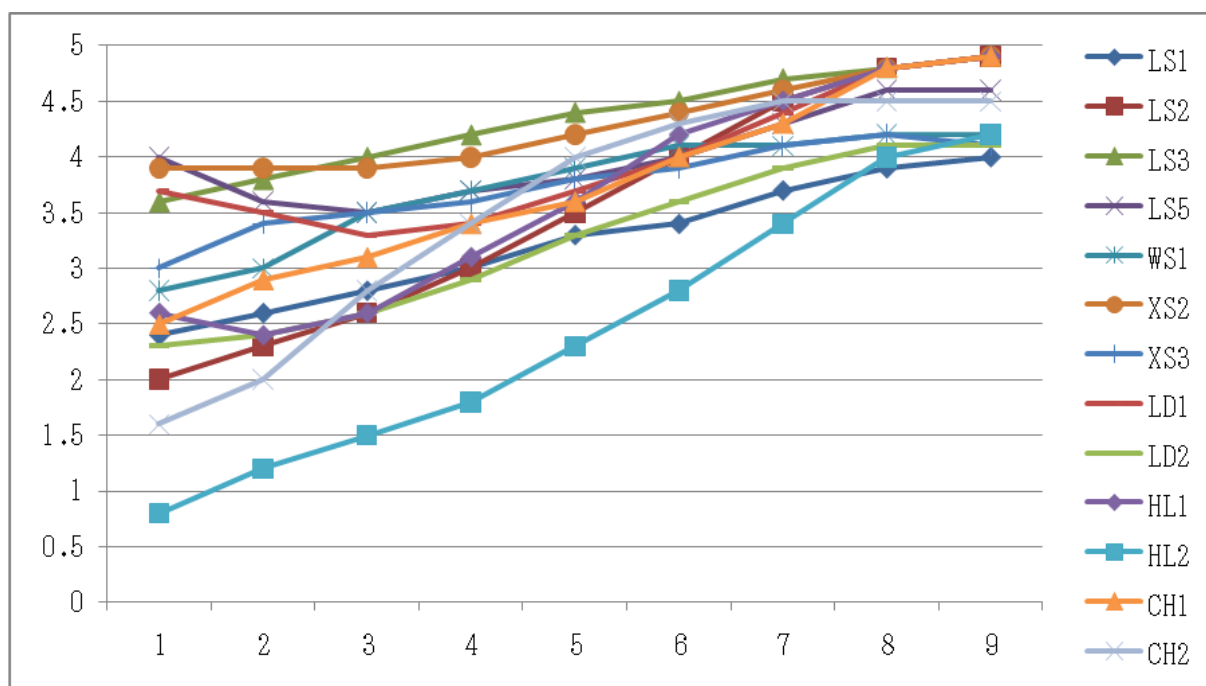
表 2-3-5 の五度曲線を 1 つのグラフ上にまとめると次頁のようになる。



グラフ 2-3-20 T3 の五度曲線

この五度曲線とグラフ 2-3-12 のピッチ曲線の分布状況を比較すると、個人差が縮小され調型が読み取りやすくなっている。五度曲線は、明らかに上昇型と昇降型（凸型）に大別される。そこで、これらを分けて示す。

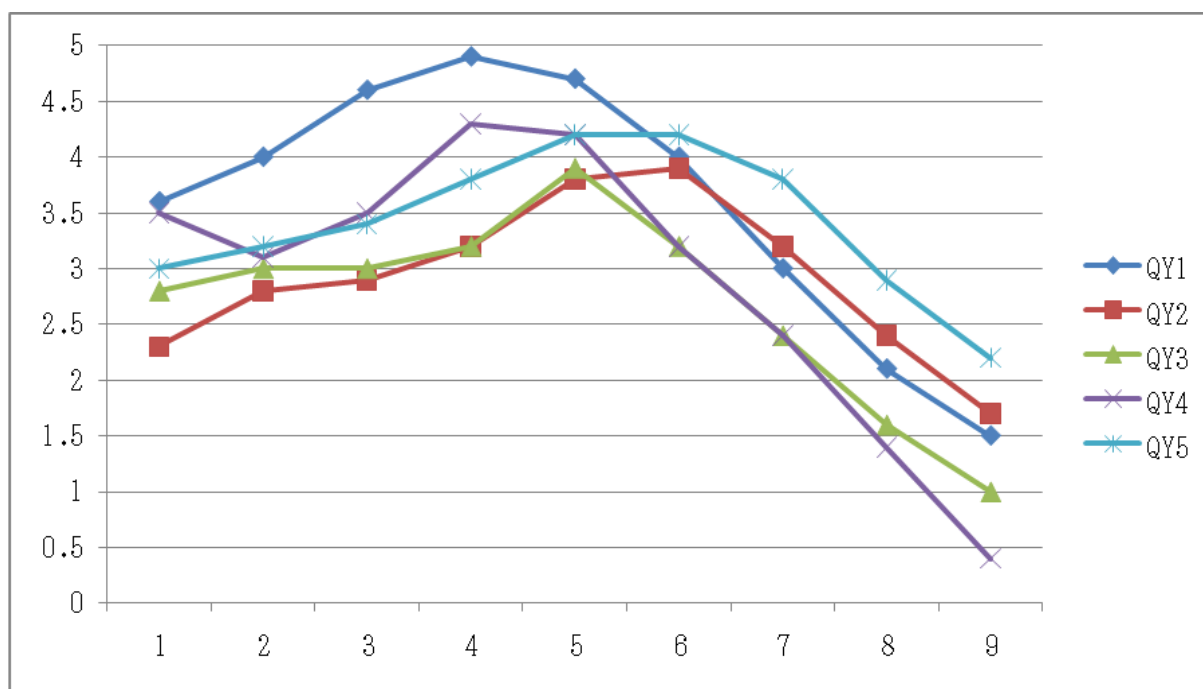
グラフ 2-3-21 は、上昇型を示す 13 人の被験者の五度曲線を集めたものである。



グラフ 2-3-21 T3 のT値曲線（上昇型のみ）

起点は0.8～4.9の間に分散しており冒頭に小さな下降が見られるものも含まれるが、全体として上昇型としてまとめることができる。終点は4.0～4.9の間に密集している。

次のグラフ 2-3-22 は昇降型だけをまとめたものである。



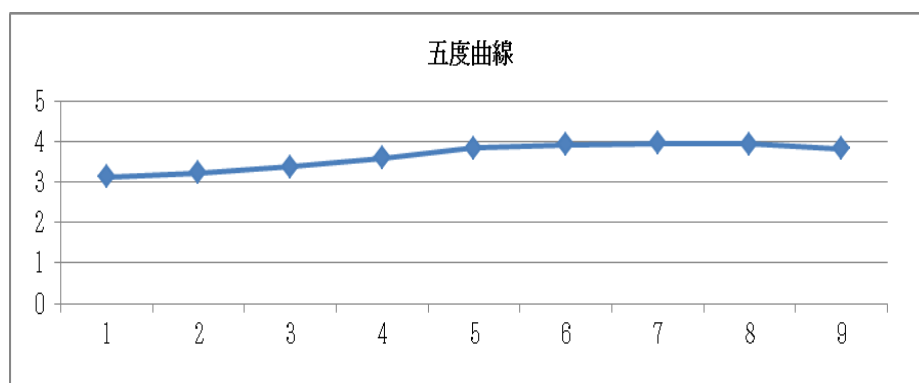
グラフ 2-3-22 T3 の五度曲線（昇降型のみ）

これらはすべて青衣花旦の役柄のものである。したがって、昇降型はこの役柄に特徴的な調型であると考えられる。

2.3.3.3 調値の判定

まず、22 人の被験者すべての T 値の平均を取り、その五度曲線を描くと次のようになる。

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T 値	3.13	3.23	3.38	3.6	3.84	3.92	3.96	3.94	3.83

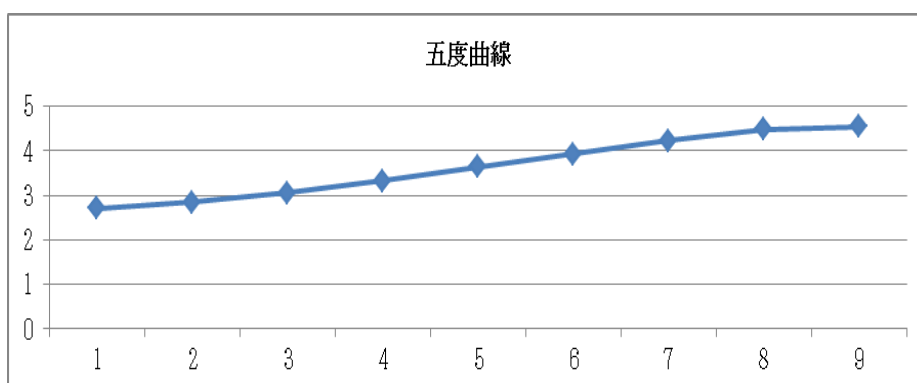


グラフ 2-3-23 T3 の平均五度曲線（全被験者）

この場合、T3 の調値は[34]と判定されるのであるが、それは適切ではない。上に見たように、T3 の五度曲線には明らかに調型の異なるものが含まれているためである。したがって、T3 の調値は上昇型と昇降型とに区分して判定する必要がある。

まず、昇降型の 5 人を除く 17 人¹の被験者の T 値の平均を取り、その五度曲線図を描くと次のようになる。

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T 値	3.15	3.23	3.35	3.51	3.74	3.98	4.25	4.49	4.55

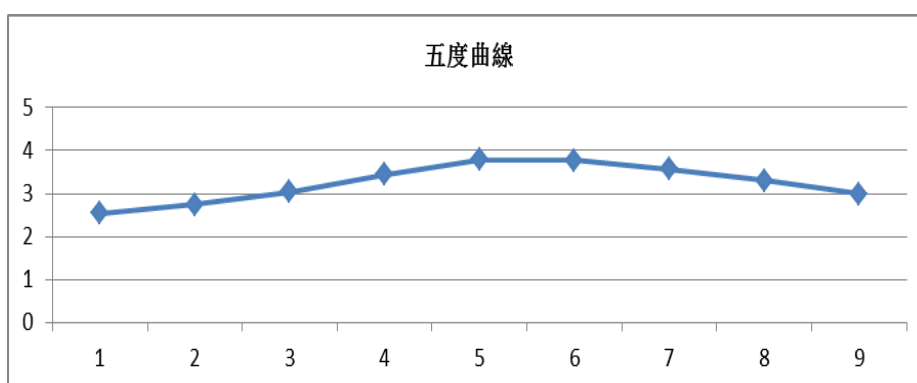


グラフ 2-3-24 T3 の平均五度曲線（上昇型）

この場合、T3 の調値は[45]と判定される。

青衣花旦の五人の T 値の平均値と平均五度曲線は次のようになる。

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T 値	2.59	2.78	3.08	3.46	3.8	3.78	3.58	3.3	2.99



グラフ 2-3-25 T3 の平均五度曲線（昇降型）

この場合、T3 の調値は[343]と判定される。

¹ この中には明確な上昇型の五度曲線を示さない被験者 5 人（LS4、WS2、WS3、XS1）も含まれている。これらは、平板調あるいは凹型であるが、昇降型の特徴とはかけ離れたものであり、また独自の調型として扱うほどではないため、上昇型の変種として扱うことにした。

2.3.4 まとめ

本節では、上声（T3）について、長さ、ピッチ、調値の3つの観点から分析した。

長さについては、まず、平均値の分析により次の結果を得た。

- ① 被験者 22 人の長さの平均値は主に 411～576ms の広い範囲に分布しており、個人差が大きく最大値は最小値の 5 倍に近い。
- ② 7 種の役柄における長さの順位は「青衣花旦＞老旦＞花臉＞老生＞小生＞武生＞丑」となる。
- ③ 役柄の間における差は、最長の青衣花旦は最短の丑の 1.66 倍である。
- ④ 役柄別にみると、老生、花臉、丑における個人差が顕著である。

さらに、長さの標準値から次の分析結果を得た。

- ① 長さの平均値と標準値に相関関係はない。
- ② 長さの平均値と標準値を比較すると、個人差は 2.59 倍に縮小している。
- ③ 7 種の役柄の標準値はすべて 1 より大きい。つまり、T3 の長さは他の声調よりも相対的に長い。

T3 のピッチについては、領域に関して次のことがわかった。

- ① T3 のピッチの領域は個人差と役柄間の差が大きい。
- ② 役柄別にみると、青衣花旦は他よりピッチの領域が大きい。
- ③ 被験者毎にみると、領域の最小値は XS1 の 28Hz、最大値は CH1 の 180Hz である。

さらに、ピッチ曲線の分布状況を分析することにより、次のことが明らかになった。

- ① T3 には上昇型と昇降型の 2 種ある。
- ② 昇降型の役柄は青衣花旦である。
- ③ ピッチ曲線の傾度には個人差がある。

最後に、T 値の分析によって、次のように調型を判定した。

- ① T3 には上昇型と昇降型の 2 種の調型がある。
- ② 上昇型の調値は[45]である。
- ③ 昇降型（青衣花旦）の調値は[343]である。

第4節 去声 (T4)

本節では、長さ、ピッチ、調値の観点から去声 T4 を分析する。分析の手順は他の声調の場合と同様である。

2.4.1 長さ

まず被験者毎の T4 の長さの平均値を求め、その個人差や役柄間の差を考察する。さらに長さの実測値を標準値に転換し T4 の長さの特性を分析する。

2.4.1.1 長さの平均値

表 2-4-1 は、被験者 22 人の役柄の配列と二種類の実験データを記したものである。一方は長さの平均値で単位はミリ秒、もう一方はある被験者の T4 の声調体系における順位である。長さが最長のものを第 1 位、最短のものを第 4 位とする。合わせて 22 組ある。

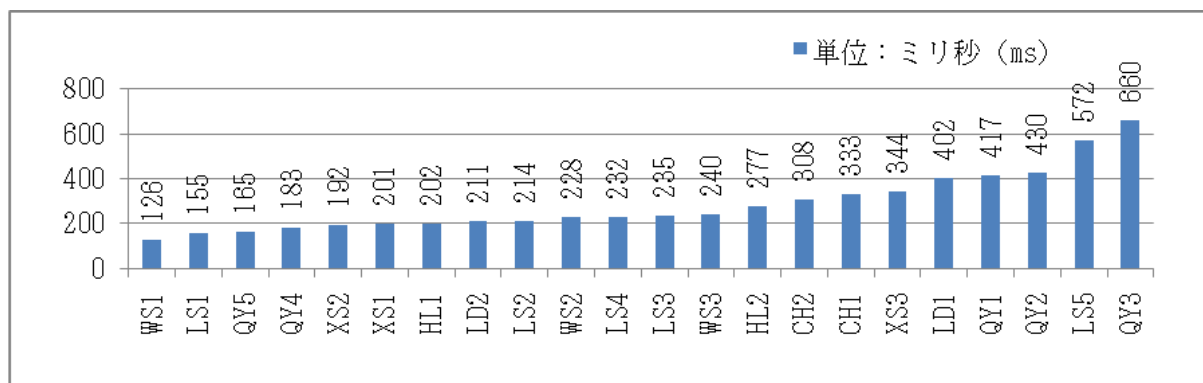
表 2-4-1 は、被験者 22 人の T4 の長さの平均値と四声全体における T4 の順位（長さが最長のものを第 1 位、最短のものを第 4 位とする）を示したものである。

役柄	老生					武生			小生		
コード	LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	WS1	WS2	WS3	XS1	XS2	XS3
長さの平均値	155	214	235	232	572	126	228	240	201	192	344
長さの順位	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4
役柄	青衣花旦					老旦		花臉		丑	
コード	QY1	QY2	QY3	QY4	QY5	LD1	LD2	HL1	HL2	CH1	CH2
長さの平均値	417	430	660	183	165	402	211	202	277	333	308
長さの順位	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3

表 2-4-1 T4 の長さの平均値のデータと順位（長さの単位：ミリ秒 ms）

被験者 22 人の T4 の長さの総平均値は 287.6ms である。長さの平均値の最長は、LS5 の 660ms で総平均値の約 2.3 倍、最短は WS1 の 126ms で総平均値の約 2/5 で、Max は Min の約 5.24 倍である。

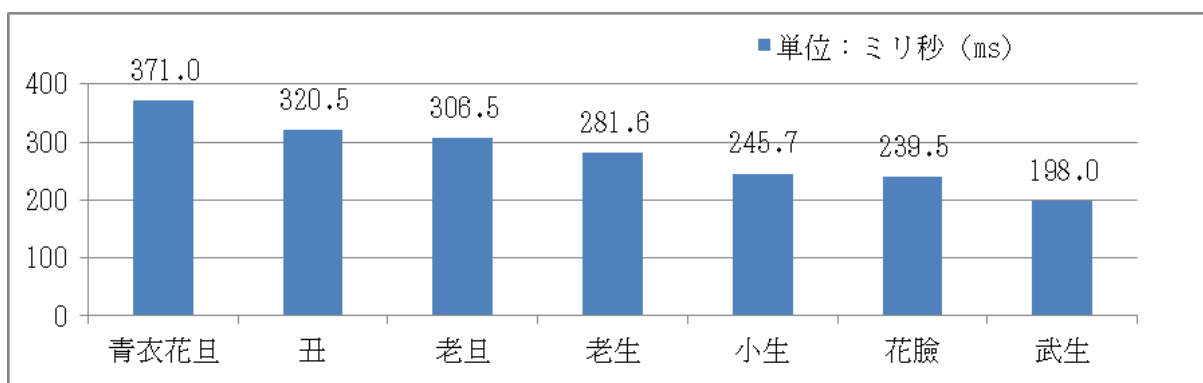
下のグラフ 2-4-1 は被験者 22 人を T4 の長さの順に並べたものである。このグラフで長さの分布状況を見ると、126～214ms の範囲（幅 88ms）に 9 人、228～344ms の範囲（幅 116ms）に 9 人、402～660ms の範囲（幅 258ms）に 5 人となっており、第一の範囲に最も集中し第三の範囲に最も分散している。



グラフ 2-4-1 T4 の長さの平均値

2.4.1.1.1 役柄間の差

役柄別に T4 の長さの平均値を計算し、平均値の大きいものから順に並べると、次のグラフ 2-4-2 のようになる。長さの平均値が最長の青衣花旦は最短の武生の 1.88 倍になる。



グラフ 2-4-2 役柄別の T4 の長さの平均値

2.4.1.1.2 各役柄における個人差

表 2-4-2 は、7 種の役柄の長さの平均値の最大値と最小値及びその差を示したものである。

役柄	最大値		最小値		差	差の程度
老 生	LS5	572ms	LS1	155ms	(417ms)	>2
武 生	WS3	240ms	WS1	126ms	(114ms)	<2
小 生	XS3	344ms	XS2	192ms	(152ms)	<2
青衣花旦	QY3	660ms	QY5	165ms	(495ms)	=3
老 旦	LD1	402ms	LD2	211ms	(191ms)	<2
花 臉	HL2	277ms	HL1	202ms	(75ms)	<2
丑	CH1	333ms	CH2	308ms	(25ms)	<2

表 2-4-2 T4 の役柄別の個人差

これによると、武生、小生、老旦、花臉、丑の 5 種の役柄は長さの最大値と最小値の差が 2 倍以下であり、個人差は顕著ではない。一方、老生と青衣花旦の個人差は大きい。

2.4.1.2 T4の長さの順位

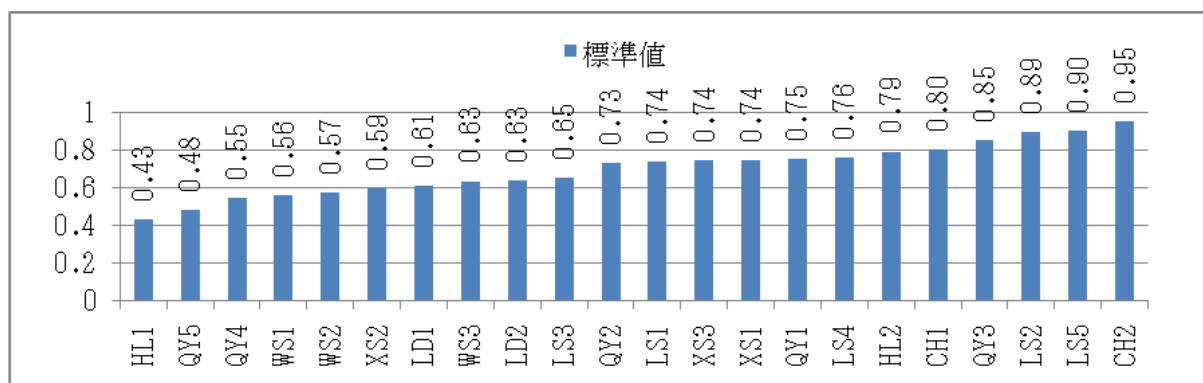
表 2-4-1 の T4 の長さの順位を見ると、1 位が 22 人中 0 人、2 位が 1 人、3 位が 4 人、4 位が 17 人となっている。4 位が全体の 77.3%を占めていることから、T4 の長さは四声の中で最も短いと判断される。

2.4.1.3 長さの標準値

2.1.1.3.1 に示した計算式で被験者 22 人の T4 の長さの標準値を求めると、表 2-4-3 のようになる。また、表 2-2-3 における長さの標準値を小さいほうから順に並べるとグラフ 2-4-3 のようになる。グラフ 2-4-3 から、長さの標準値の個人差と平均値の個人差を比較すると大幅に圧縮されていることがわかる。2.1.1.3.2 で示した計算式により T4 の標準化指数を求めると $NI \div 2.22$ となり、標準値では個人差が約 2.22 倍圧縮されている。

役柄	老生					武生			小生		
コード	LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	WS1	WS2	WS3	XS1	XS2	XS3
標準値	0.74	0.89	0.65	0.76	0.90	0.56	0.57	0.63	0.74	0.59	0.74
役柄	青衣花旦					老旦		花臉		丑	
コード	QY1	QY2	QY3	QY4	QY5	LD1	LD2	HL1	HL2	CH1	CH2
標準値	0.75	0.73	0.85	0.55	0.48	0.61	0.63	0.42	0.79	0.80	0.95

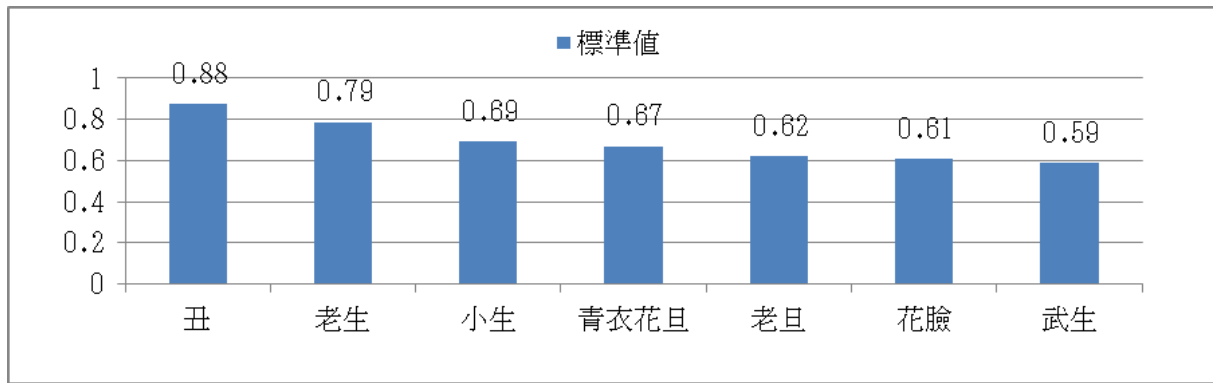
表 2-4-3 T4 の長さの標準値



グラフ 2-4-3 T4 の長さの標準値

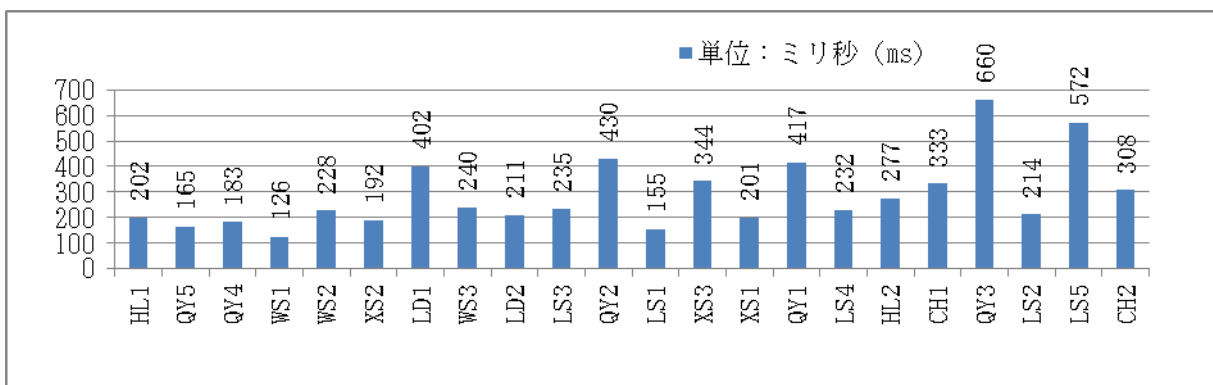
T4 の長さの平均標準値は 0.7 で、被験者 22 人全員において標準値が 1 より小さい。最小値は HL1 の 0.43、最大値は CH2 の 0.95 で、その比は約 2.1 倍である。

役柄別に見ても、平均標準値はすべて 1 より小さい。役柄別の平均標準値が大きい方から順に並べるとグラフ 2-4-4 のようになる。



グラフ 2-4-4 役柄別の T4 の長さの標準値

長さの標準値の順（グラフ 2-4-3 参照）で T4 の平均値を示すとグラフ 2-4-5 のようになるが、これを見ると、やはり T4 においても長さの平均値と標準値の間に相関関係がないことがわかる。T4 の平均値が最大であった QY3 の標準値は 0.85 で長い方から 4 番目であり（最大標準値は CH2 の 0.95）、また、平均値が最小であった WS1 の標準値は 0.56 で短い方から同じく 4 番目となっている（最小標準値は HL1 の 0.43）。



グラフ 2-4-5 標準値の順での T4 の長さの平均値

2.4.1.4 まとめ

T4 の長さに関する以上の分析結果をまとめると、次のようになる。

- ① T4 の長さの平均値は 126～660ms に分布しており、特に 126～214ms の区間に密集している。
- ② T4 の長さの平均値は役柄間の差や個人差が顕著である。役柄間の長さの順序は「青衣花旦＞丑＞老旦＞老生＞小生＞花臉＞武生」である。そのうち平均値が最長の役柄は青衣花旦で最短の武生の約 1.87 倍である。各役柄における被験者毎の T4 の長さの個人差に関しては、特に老生、青衣花旦の 2 種の役柄においてそれが顕著である。
- ③ T4 の長さの標準値は 0.43～0.95 の区間に分布している。各役柄の長さの平均標準値はすべて 1 より小さい。役柄間の差は顕著ではない。
- ④ 長さの平均値と標準値には相関関係はない。

2.4.2 ピッチ

ここではT4のピッチについて平均値と分布状況の観点から考察する。

2.4.2.1 ピッチの平均値

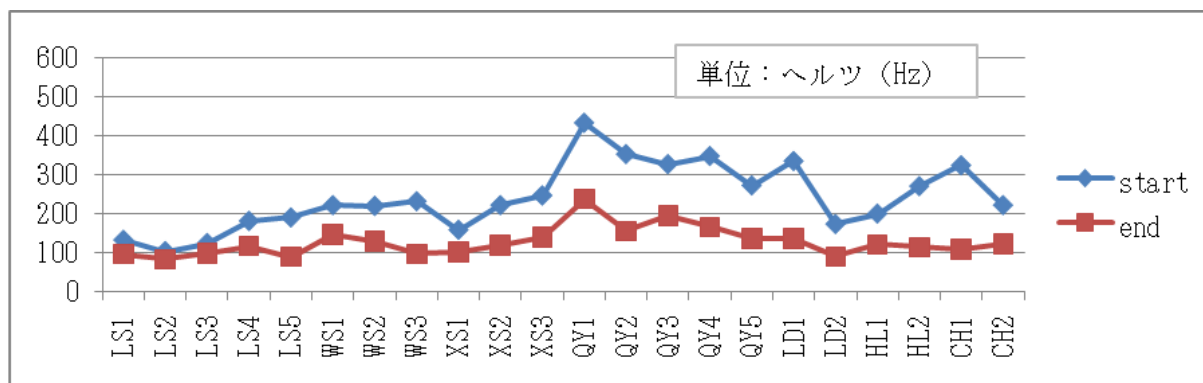
表2-4-4は、被験者22人のT4の発話資料の起点から終点までの9つの測定点におけるピッチの平均値の変化、最大値（Max）と最小値（Min）及びその差（領域）を示したものである。

役柄	被験者	平均的な周波数の変化（Hz）									Max	Min	領域
		前三点			中三点			後三点					
老生	LS1	131	129	123	117	111	107	101	96	95	131	95	36
	LS2	102	101	98	96	91	89	86	83	82	102	82	20
	LS3	123	121	116	112	107	103	100	98	98	123	98	25
	LS4	180	179	178	171	157	142	128	118	116	180	116	64
	LS5	189	170	147	127	111	101	94	89	88	189	88	101
武生	WS1	221	219	212	201	189	176	161	150	145	221	145	76
	WS2	219	217	210	197	180	164	146	135	129	219	129	90
	WS3	231	235	225	202	165	140	119	103	96	235	96	139
小生	XS1	157	153	146	135	124	115	107	102	100	157	100	57
	XS2	221	219	205	187	166	149	132	120	118	221	118	103
	XS3	246	247	236	219	200	178	162	146	139	247	139	108
青衣花旦	QY1	434	421	396	361	329	302	227	257	237	434	227	207
	QY2	353	349	315	284	250	217	188	165	155	353	155	198
	QY3	327	332	312	291	268	252	231	213	195	332	195	137
	QY4	348	335	305	272	237	216	193	178	165	348	165	183
	QY5	272	268	257	233	206	184	162	145	135	272	135	137
老旦	LD1	335	324	285	245	206	178	159	145	135	335	135	200
	LD2	172	160	146	132	118	106	98	90	89	172	89	83
花臉	HL1	199	196	190	175	160	144	129	122	120	199	120	79
	HL2	270	278	269	236	193	156	129	115	113	278	113	165
丑	CH1	324	312	282	241	196	159	130	116	108	324	108	216
	CH2	221	230	223	198	169	149	132	123	121	230	121	109

表2-4-4 T4のピッチの平均値と領域

起点の最大値は434Hz、最小値は102Hzで、その差は332Hzである。一方、終点の最大値は237Hz、最小値は82Hzで、その差は155Hzである。

表2-4-4のデータから、起点と終点のピッチを取り出して示したのが次のグラフ2-4-6である。



グラフ 2-4-6 T4 の起点(start)と終点(end)のピッチ (単位 : Hz)

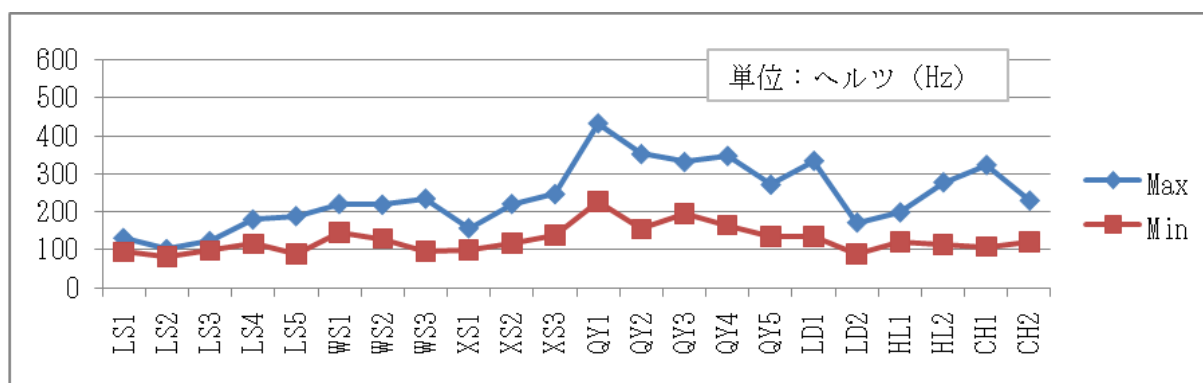
すべての被験者において、T4 の起点は終点よりピッチが高い。また、T4 のピッチの平均値には個人差が顕著であることがわかる。

2.4.2.2 ピッチの分布

ここでは被験者 22 人の T4 のピッチのデータを、ピッチの領域（最大値と最小値の差）と総体的なピッチの分布の観点から分析する。

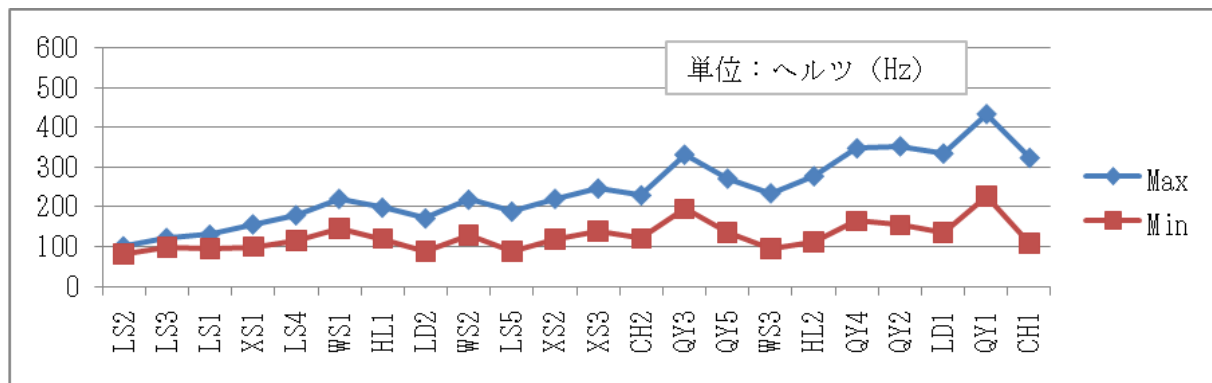
2.4.2.2.1 ピッチの領域

グラフ 2-4-7 は被験者 22 人の T4 のピッチの領域を表している。



グラフ 2-4-7 T4 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)

グラフ中のひし形の点 (Max◆) と四角の点 (Min■) の幅は各被験者の T4 のピッチの領域である。グラフ 2-4-7 とグラフ 2-4-6 はよく似ているが、T4 の起点が多くの場合は最大値と等しいか、あるいは最大値とあまり差がない。または多くの場合は終点のピッチの値は最小値である。つまり T4 の起点と終点のピッチの値の差はピッチの領域とほぼ等しい。それらの領域を小さいほうから順に並べると、グラフ 2-4-8 のようになる。



グラフ 2-4-8 T4 のピッチの領域 (単位: Hz)

グラフ 2-4-8 によると、ピッチの領域には個人差だけでなく役柄間の差もみられる。老生 (LS) の領域は比較的小さく、青衣花旦 (QA) の領域は比較的大きい。

2.4.2.2.2 ピッチ曲線

T4 のピッチの特性を分析するために、全体を三段階に分けてピッチの変化 (ピッチ曲線) を考察した後、それらを総合して全体のピッチ曲線の特徴を判定する。

2.4.2.2.2.1 段階別ピッチ曲線

各段階を構成する 3 点におけるピッチの平均値の分布状況を示すとグラフ 2-4-9～グラフ 2-4-11 のようになる。これらから次のようなことがわかる。

A. 第一段階のピッチ曲線 (グラフ 2-4-9)

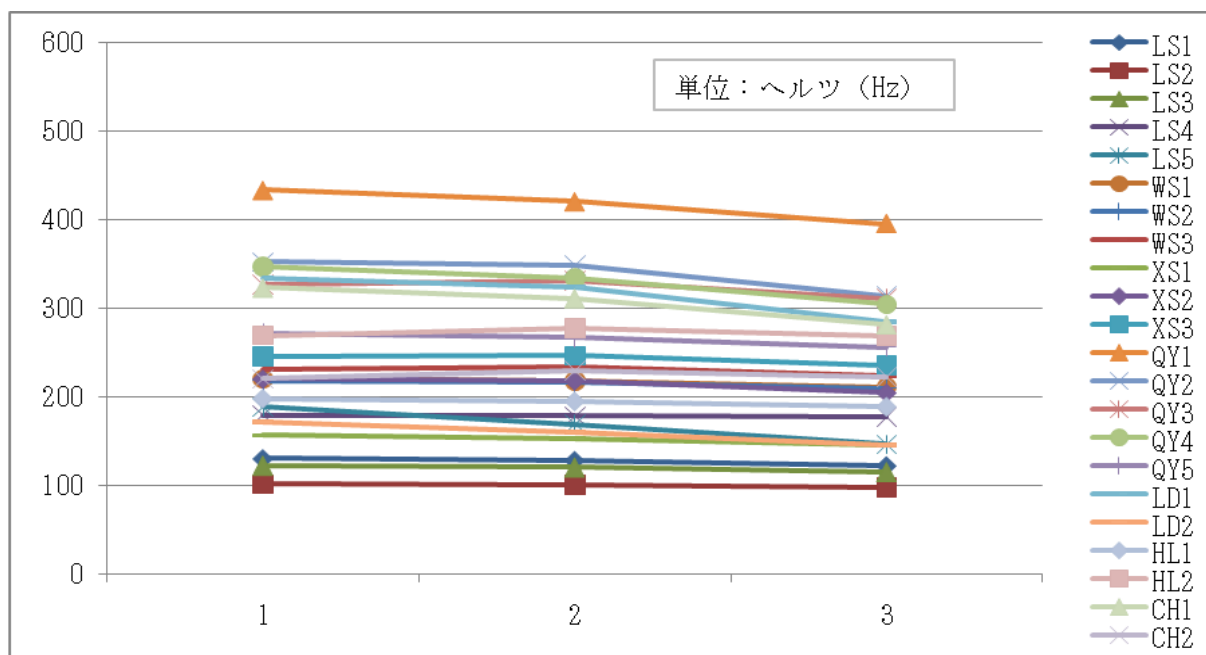
- ① QY1 以外は 98～353Hz の範囲に分布している。
- ② 平らな線が多い。
- ③ 下降型の曲線もある。
- ④ 多くの曲線が緩やかな凸型である。

B. 第二段階のピッチ曲線 (グラフ 2-4-10)

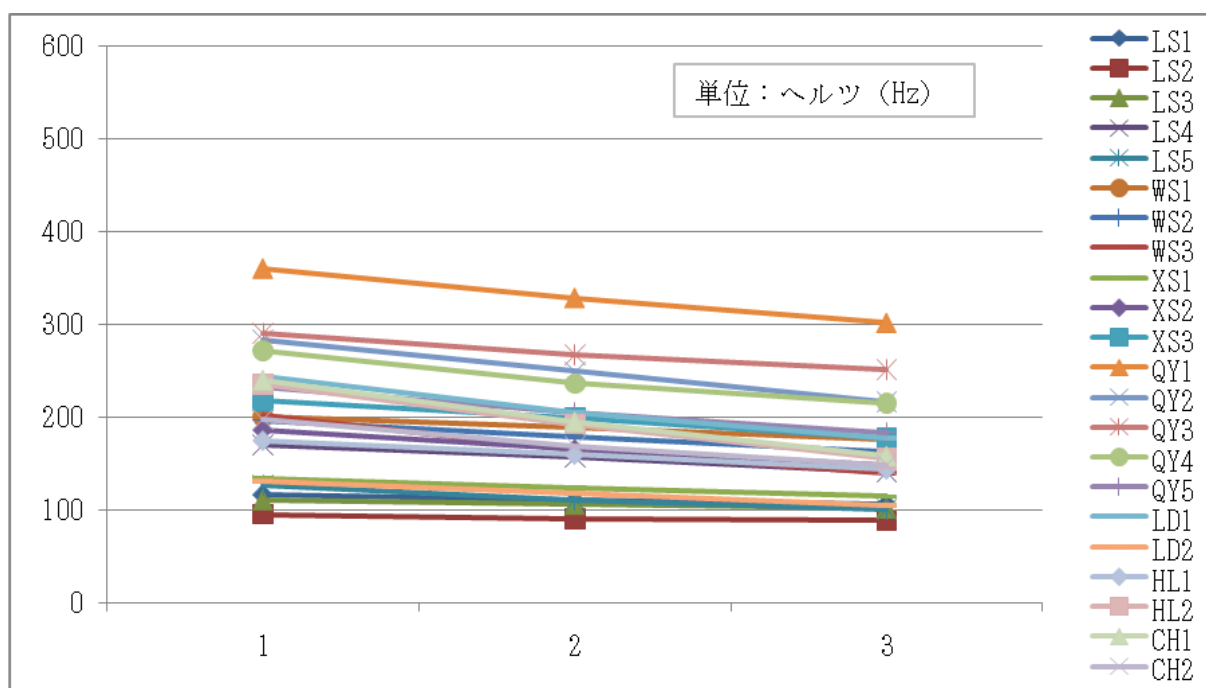
- ① ① QY1 以外は 89～291Hz の範囲に分布している。
- ② 下降型の曲線が多い。
- ③ 平板型の曲線もある。
- ④ 凸型の曲線がない。

C. 第三段のピッチ曲線 (グラフ 2-4-11)

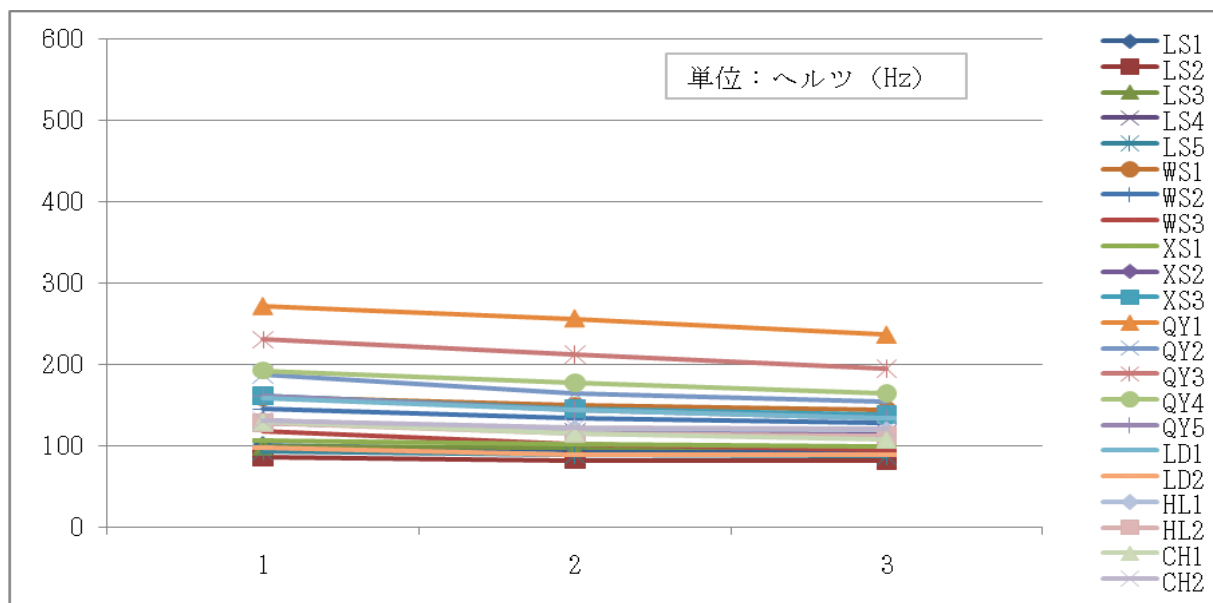
- ① QY1、QY2 以外は 82～193Hz の範囲に分布している。
- ② 下降型の曲線が多い。
- ③ 平板型の曲線は少ない。
- ④ ほとんどが緩やかな凹型である。



グラフ 2-4-9 T4 の第一段階のピッチ曲線 (単位：Hz)



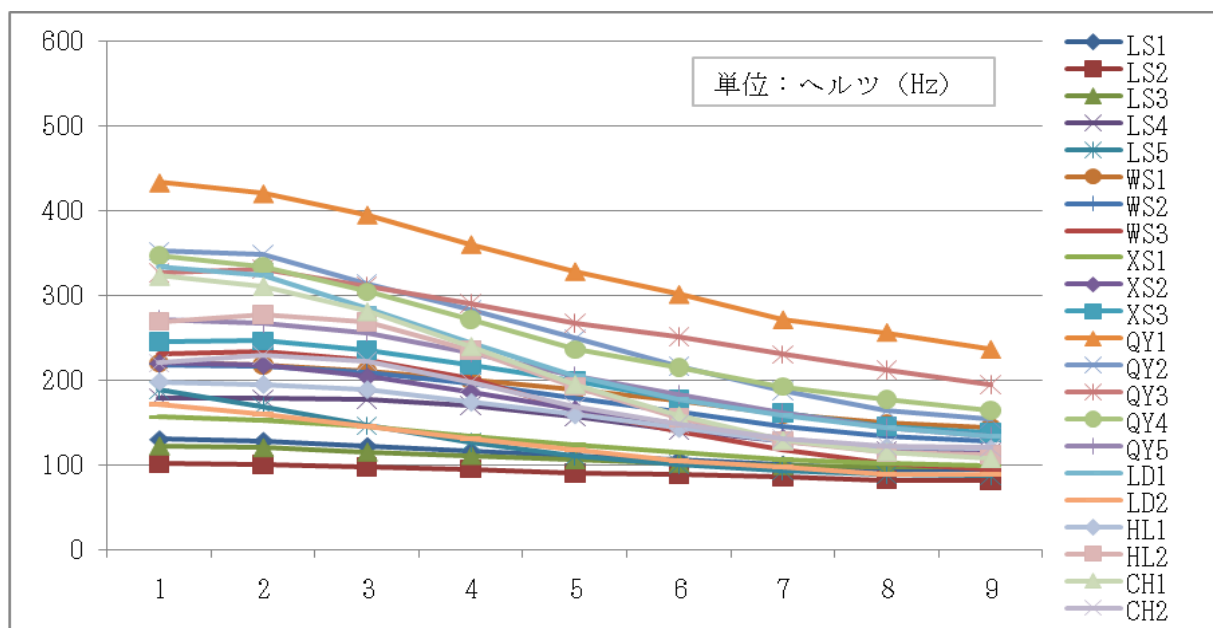
グラフ 2-4-10 T4 の第二段階のピッチ曲線 (単位：Hz)



グラフ 2-4-11 T4 の第三段階のピッチ曲線 (単位：Hz)

2.4.2.2.2 全体のピッチ曲線

グラフ 2-4-12 は、以上の三段階のピッチ曲線を一つにまとめ、被験者 22 人の T4 全体のピッチ曲線を示したものである。

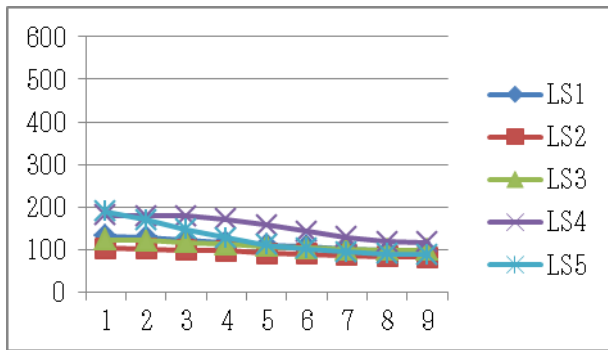


グラフ 2-4-12 T4 のピッチ曲線 (単位：Hz)

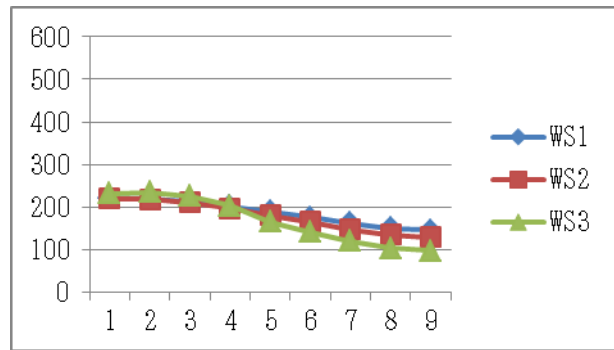
グラフ 2-4-12 から、T4 の曲線が下降型であることがわかる。下降の傾度は被験者毎に異なる。

2.4.2.2.3 役柄別のピッチ曲線

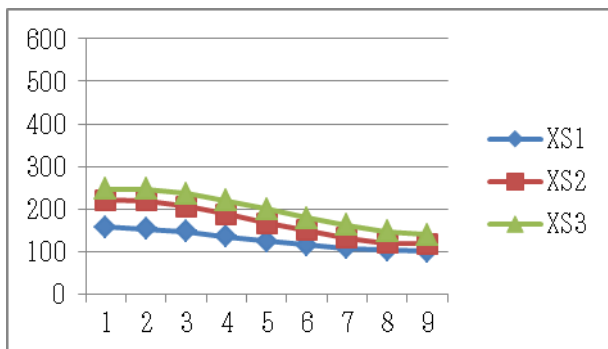
次に、役柄別にピッチ曲線の分布状況を見ると、グラフ 2-4-13～グラフ 2-4-19 は、各役柄別に T4 のピッチ曲線を示したものである。



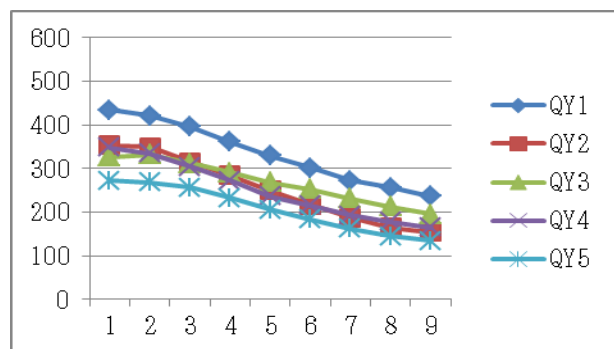
グラフ 2-4-13 老生 T4



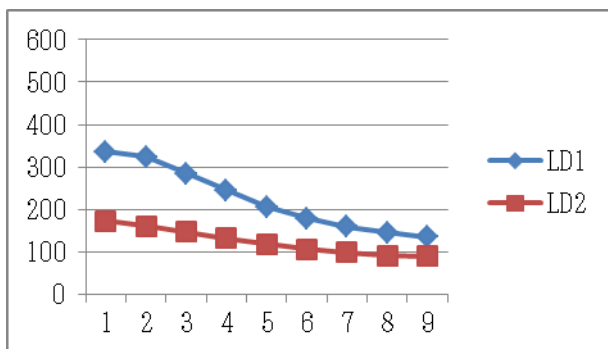
グラフ 2-4-14 武生 T4



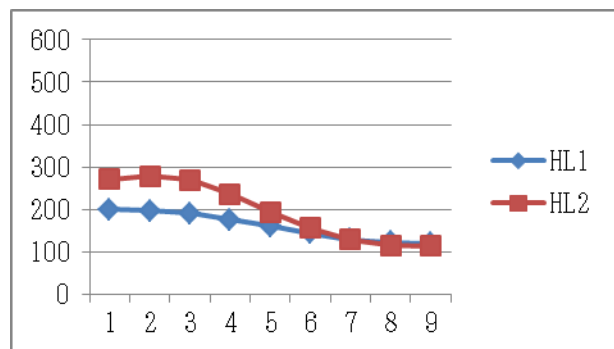
グラフ 2-4-15 小生 T4



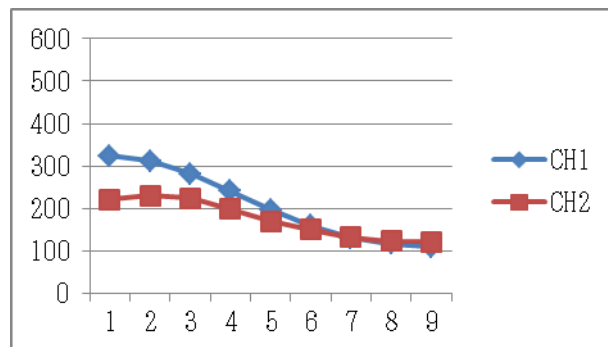
グラフ 2-4-16 青衣花旦 T4



グラフ 2-4-17 老旦 T4



グラフ 2-4-18 花臉 T4



グラフ 2-4-19 丑 T4

これらのグラフから、7種の役柄のピッチ曲線に関して次のことが読み取れる。

- ① 武生は起点が集中しており、終点は分散している。
- ② 老生、小生、花臉、丑の4種の役柄は起点が分散しており、終点は集中している。
- ③ 青衣花旦、老旦は起点と終点ともに分散している。

2.4.2.2.3 まとめ

以上の分析から、T4のピッチ曲線の特徴は次のようにまとめられる。


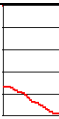
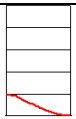

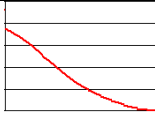


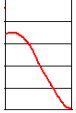
- ① T4のピッチ曲線は下降型である。
- ② 各役柄の曲線の形状はよく似ている。

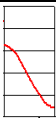
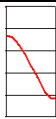
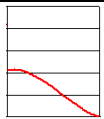
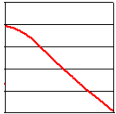
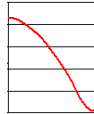
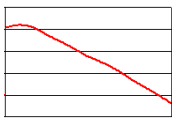

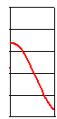
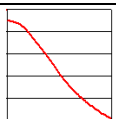



2.4.3 調値

T4のピッチの実測値から1.3.5で述べた計算手順により得られるT値、及びその変化を示す五度曲線図に基づいてT4の調値を判定する。

2.4.3.1 五度曲線図及びT値の分析

表2-4-5は、被験者毎のT4の五度曲線図と各測定点におけるT値を示したものである。

役 柄	老 生		
被験者	LS1	LS2	LS3
五度曲線図			
T値の変化	2.6→2.5→2.1→ 1.8→1.4→1.1→ 0.6→0.2→0.2	1.4→1.3→1.1→ 1.0→0.7→0.6→ 0.4→0.2→0.1	1.0→0.9→0.8→ 0.6→0.4→0.3→ 0.2→0.1→0.1
被験者	LS4		LS5
五度曲線図			
T値の変化	2.1→2.0→2.0→ 1.8→1.5→1.1→ 0.6→0.3→0.2		3.7→3.2→2.5→ 1.8→1.2→0.8→ 0.4→0.2→0.1
役 柄	武 生		
被験者	WS1	WS2	WS3
五度曲線図			
T値の変化	3.0→3.0→2.8→ 2.6→2.3→2.0→ 1.6→1.3→1.1	2.9→2.8→2.7→ 2.4→1.9→1.5→ 1.0→0.6→0.4	3.5→3.5→3.4→ 2.9→2.2→1.5→ 0.9→0.4→0.1

役 柄	小 生		
被験者	XS1	XS2	XS3
五度曲線図			
T 値の変化	3.1→2.9→2.6→ 2.1→1.6→1.1→ 0.6→0.3→0.1	3.6→3.5→3.3→ 2.9→2.4→1.9→ 1.4→1.0→0.9	2.1→2.1→2.0→ 1.7→1.4→1.0→ 0.6→0.3→0.1
役 柄	青衣花旦		
被験者	QY1		QY2
五度曲線図			
T 値の変化	4.4→4.2→3.7→ 3.1→2.4→1.8→ 1.2→0.7→0.1		4.0→4.0→3.5→ 3.0→2.4→1.7→ 1.0→0.4→0.1
被験者	QY3	QY4	QY5
五度曲線図			
T 値の変化	4.0→4.1→3.7→ 3.2→2.7→2.3→ 1.7→1.2→0.7	4.8→4.5→4.0→ 3.2→2.4→1.8→ 1.1→0.6→0.2	3.4→3.3→3.1→ 2.7→2.2→1.7→ 1.2→0.7→0.4
役 柄	老 旦		
被験者	LD1		LD2
五度曲線図			
T 値の変化	4.4→4.2→3.6→ 2.9→2.1→1.4→ 0.9→0.4→0.1		3.4→3.0→2.6→ 2.1→1.5→1.0→ 0.6→0.2→0.1
役 柄	花 臉		
被験者	HL1		HL2
五度曲線図			
T 値の変化	3.5→3.4→3.2→ 2.7→2.2→1.5→ 0.8→0.5→0.4		4.8→4.9→4.7→ 4.0→3.0→1.8→ 0.8→0.2→0.1


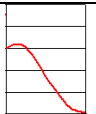
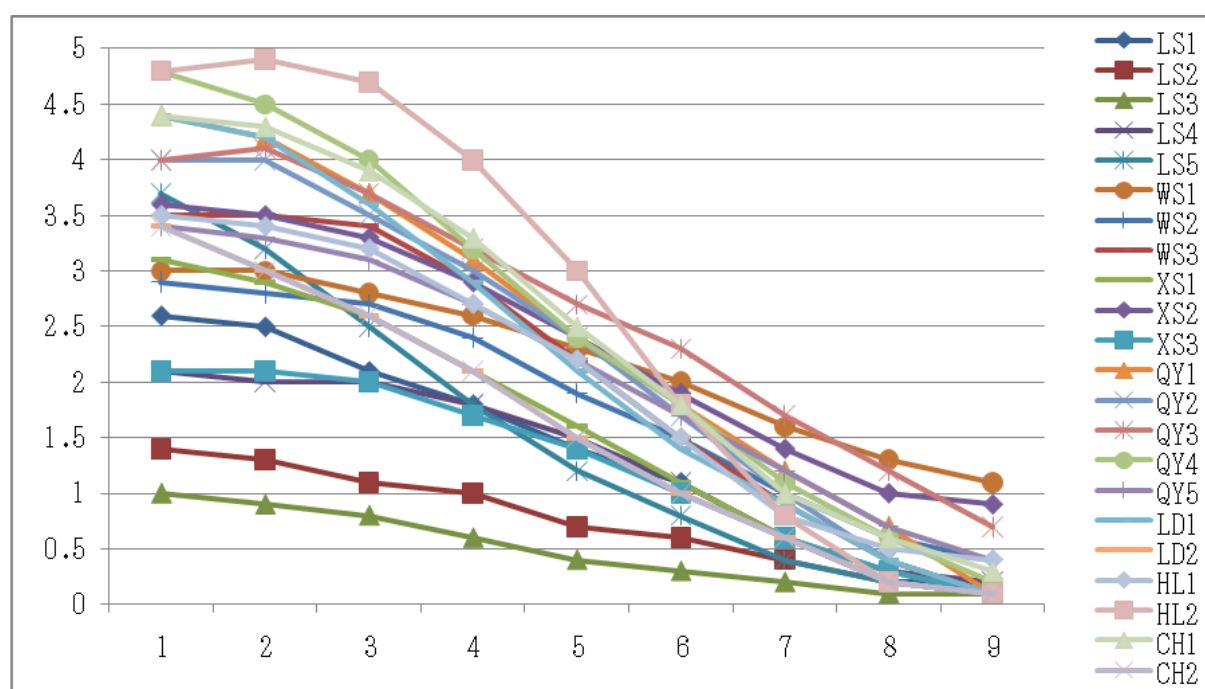
役 柄	丑	
被験者	CH1	CH2
五度曲線図		
T 値の変化	4.4→4.3→3.9→ 3.3→2.5→1.8→ 1.0→0.6→0.3	3.0→3.2→3.0→ 2.5→1.7→1.1→ 0.5→0.2→0.1

表 2-4-5 T4 の五度曲線図と T 値の変化

以上のデータから、T4 の五度曲線は起点が分散している下降型であることが読み取れる。

2.4.3.2 五度曲線の分布

表 2-4-5 の五度曲線を 1 つのグラフ上にまとめると次のようになる。



グラフ 2-4-20 T4 の T 値曲線

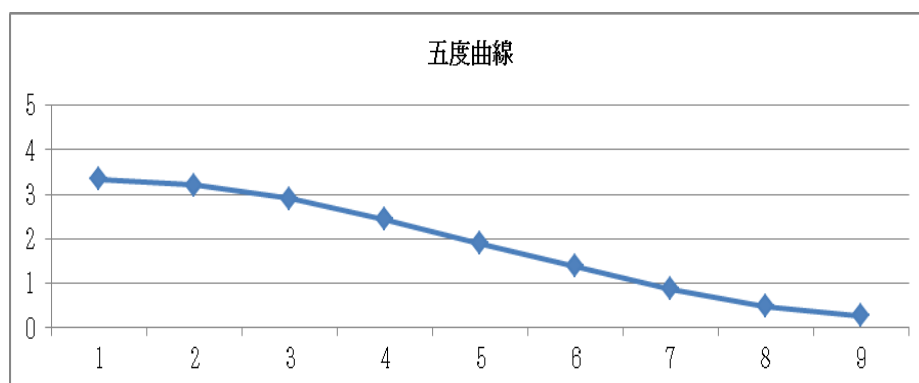
グラフ 2-4-20 とグラフ 2-4-12 を比較すると次のことがわかる。

- ① 五度曲線では、起点の分散がさらに明確になる。起点の T 値は 1.0～4.8 である。
- ② 終点はかなり集中しており、終点の T 値は 0.1～1.1 である。
- ③ T4 には弯頭がない。

2.4.3.3 調値の判定

まず、22 人の被験者すべての T 値の平均を取り、その五度曲線を描くと次のようになる。

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T 値	3.38	3.26	2.97	2.5	1.95	1.45	0.93	0.51	0.28



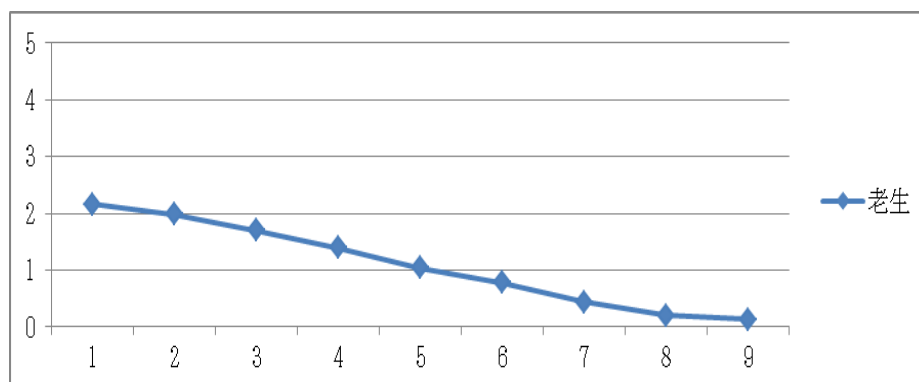
グラフ 2-4-21 T4 の平均五度曲線 (全被験者)

この場合、T4 の調値は下降型の[41]と判定される。

上に見たように、T4 の五度曲線では、終点の高さは 1.0 以下の範囲に集中しているが、起点の高さにはかなりの個人差や役柄間の差が見られる。そこで、ピッチの領域の最も小さい老生と、最も大きい青衣花旦の調値だけを別に取り出すことにする。

老生役 5 人の被験者の T 値の平均値とその五度曲線は次のようになる。

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T 値	2.16	1.98	1.7	1.4	1.04	0.78	0.44	0.2	0.14

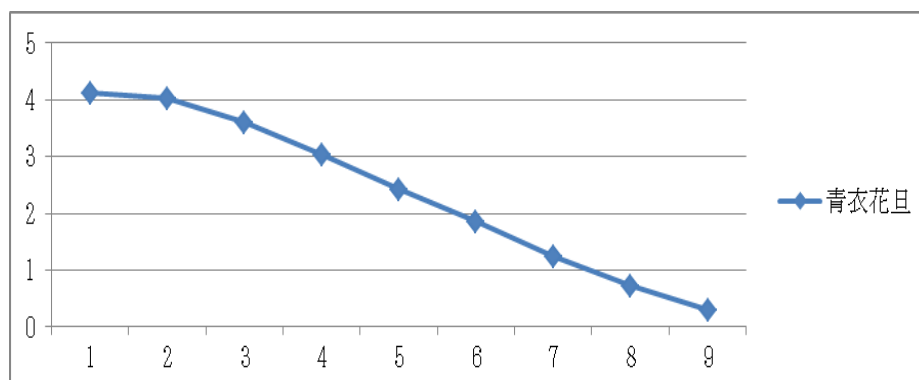


グラフ 2-4-22 T4 の平均五度曲線 (老生)

この場合、調値は下降型の[31]と判定される。

一方、青衣花旦の平均五度曲線は次のようになる。

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T 値	4.12	4.02	3.6	3.04	2.42	1.86	1.24	0.72	0.3



グラフ 2-4-23 T4 の平均五度曲線（青衣花旦）

この場合の調値は下降型の[51]と判定される。

2.4.4 まとめ

本節では去声（T4）について、長さ、ピッチ、調値の3つの観点から分析した。

長さについては、平均値の分析により次の結果を得た。

- ① 被験者 22 人の長さの平均値は 126～214ms の範囲に分布しており、個人差が大きく、最大値は最小値の 5 倍に近い。
- ② 7 種の役柄における長さの順位は「青衣花旦＞丑＞老旦＞老生＞小生＞花臉＞武生」となる。
- ③ 役柄間の差は、最長の青衣花旦は最短の武生の 1.88 倍である。
- ④ 役柄別にみると、老生と青衣花旦における個人差が顕著である。

さらに、長さの標準値の分析から次のことがわかった。

- ① 長さの平均値と標準値に相関関係はない。
- ② T4 の長さを標準値に換算すると、個人差は 2.22 倍に縮小する。
- ③ 7 種の役柄の標準値はすべて 1 より小さく、T4 の長さは声調体系において相対的に短い。

ピッチに関しては、領域の分析から次の結果を得た。

- ① T4 のピッチの領域には個人差と役柄間の差が大きい。
- ② 役柄別にみると、老生はピッチの領域が最も小さく、青衣花旦は最も大きい。

さらに、ピッチ曲線に関しては、次の傾向が見られた。

- ① T4 は下降型である。
- ② ピッチ曲線の下降の傾度には個人差が大きい。

最後に、T 値の分析に基づき T4 の調値を分析した。分析結果は以下の通りである。

- ① T4 の調型は下降型である。
- ② 五度曲線の起点は分散しているが、終点は集中していてT値が小さい。
- ③ 全体の調値は[41] と判定されるが、老生と青衣花旦だけに限って見れば、それぞれ[31]および[51]と判定される。

第3章 一音節語声調の総合的考察

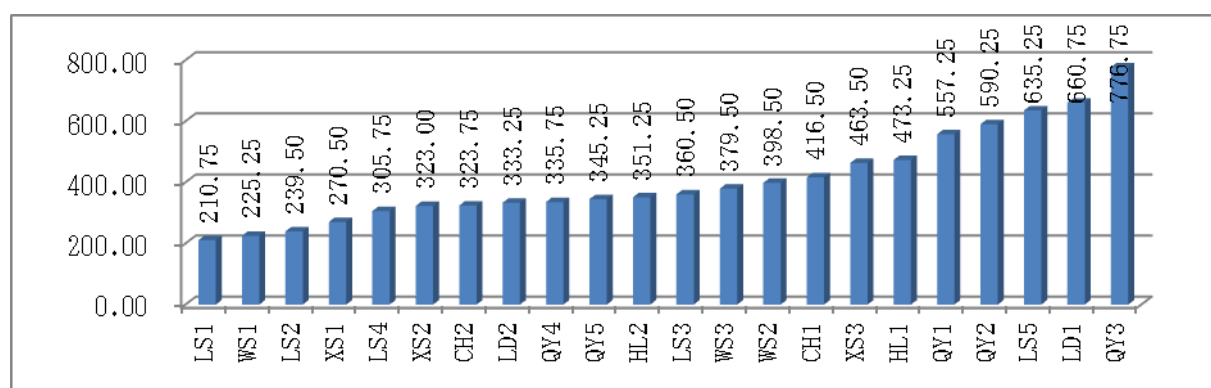
前章において、韻白の T1（陰平声）、T2（陽平声）、T3（上声）、T4（去声）のそれぞれに関して、長さ、ピッチ、調値の観点から分析し、各声調の特性を明らかにした。本章では、それらの結果を突き合わせることで、韻白声調体系の特性を総合的に考察する。

3.1 長さ

前章では、各声調毎に長さの平均値と標準値に基づき、個人差と役柄間の差を分析した。ここではそれらの結果を総合し、四声全体の長さの特徴を考察する。

3.1.1 四声全体の長さの総平均値

一音節語の実験資料のすべて（すべての被験者およびすべての声調）について長さの総平均値を求めると 408ms となる。また、被験者毎の四声全体の長さの平均値を小さいほうから順に並べると、グラフ 3-1 のようになる。



グラフ 3-1 被験者毎の四声全体の長さの平均値（単位：ms）

四声全体の長さの平均値が最も長いのは QY3 の 776.75ms で総平均値の約 1.9 倍であり、最短は LS1 の 210.75ms で総平均値の 0.25 倍である。Max は Min の約 3.7 倍であることから、四声全体から見ても長さにはかなりの個人差があることがわかる。

3.1.2 各声調の長さの平均値、標準値、標準化指数

各声調の長さの平均値、標準値及び標準化指数をまとめると、次の通りである。

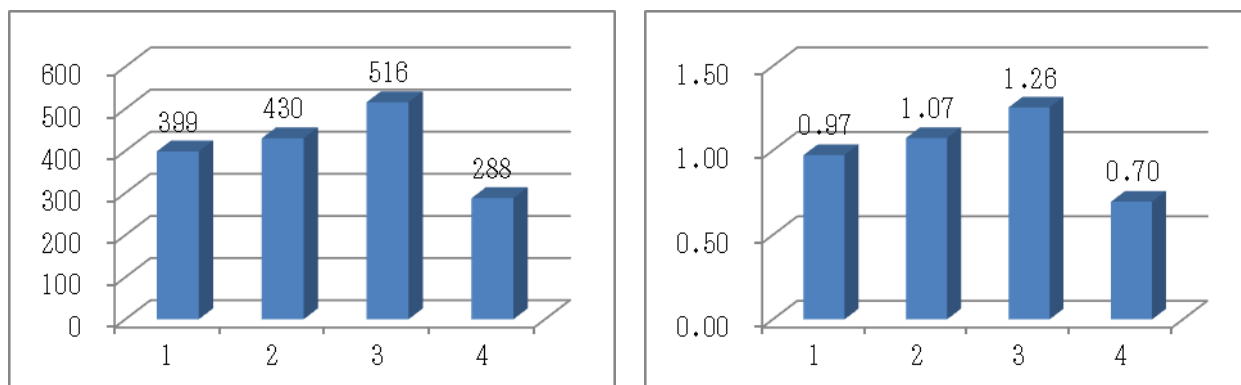
T1：平均値 399ms、標準値 0.97、標準化指数 N1=2.07

T2：平均値 430ms、標準値 1.07、標準化指数 N1=1.78

T3：平均値 516ms、標準値 1.26、標準化指数 N1=2.59

T4：平均値 288ms、標準値 0.70、標準化指数 N1=2.22

グラフ 3-2 は声調毎の長さの平均値と標準値を示したものである。



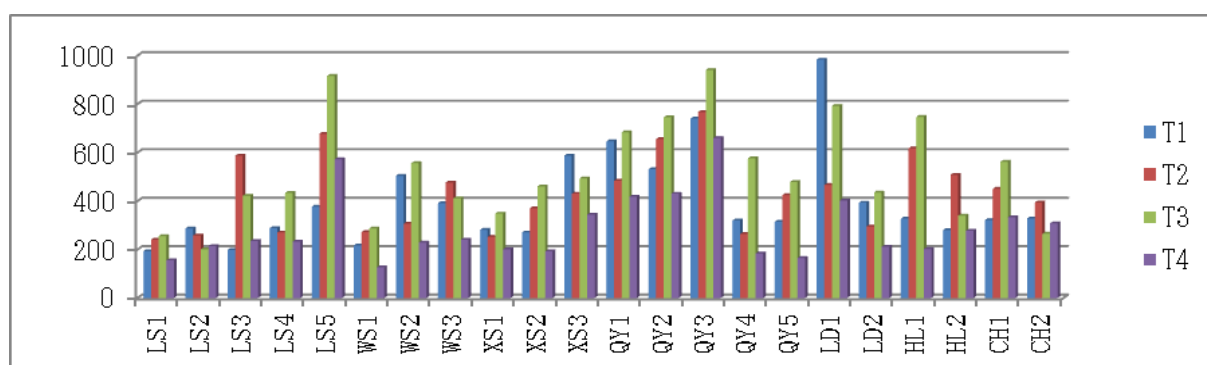
グラフ 3-2 四声毎の長さの総平均値（単位：ms）と四声毎の長さの平均標準値

この結果から、一音節韻白声調の長さの順位は「T3>T2>T1>T4」ということになる。ただし、これはあくまでも平均値の上でのことで、下に見るように個人差や役柄間の差がある。

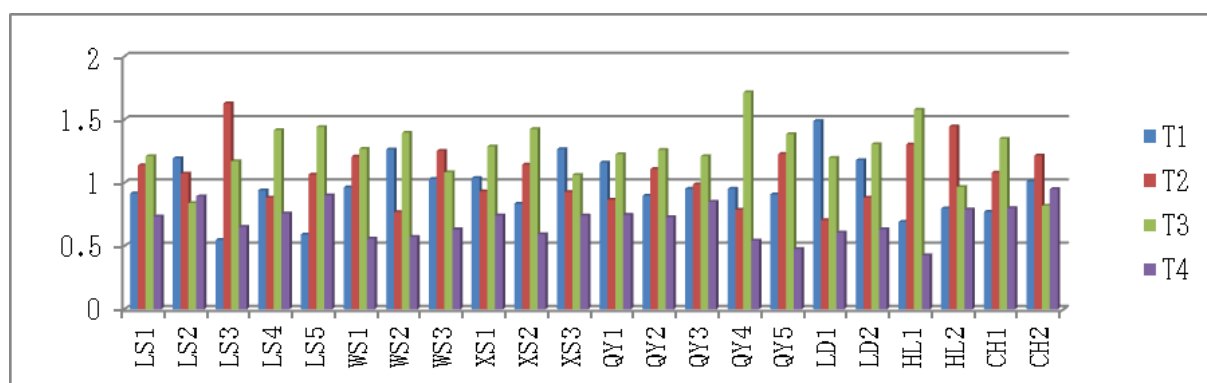
3.1.3 長さと調型

第2章の考察において、どの声調に関しても長さには個人差が大きいことを見た。ここでは長さの変異に影響している要因について考察する。

次のグラフ 3-3 とグラフ 3-4 は、それぞれ、22 人の被験者の四声の長さの平均値と標準値を示すものである。



グラフ 3-3 被験者 22 人の四声の長さの平均値（単位：ms）



グラフ 3-4 被験者 22 人の四声の長さの標準値

これら 2 つのグラフから、四声の長さの順位に関して次の 8 つのモードを区分することができる（末尾の括弧内は該当する被験者の人数）。

モード 1 : $T3 > T2 > T1 > T4$ (7 人 : LS1, WS1, XS2, QY2, QY3, QY5, HL2)

モード 2 : $T3 > T1 > T2 > T4$ (6 人 : LS4, WS2, XS1, QY1, QY4, LD2)

モード 3 : $T1 > T3 > T2 > T4$ (2 人 : XS3, LD1)

モード 4 : $T2 > T3 > T1 > T4$ (2 人 : WS3, HL3)

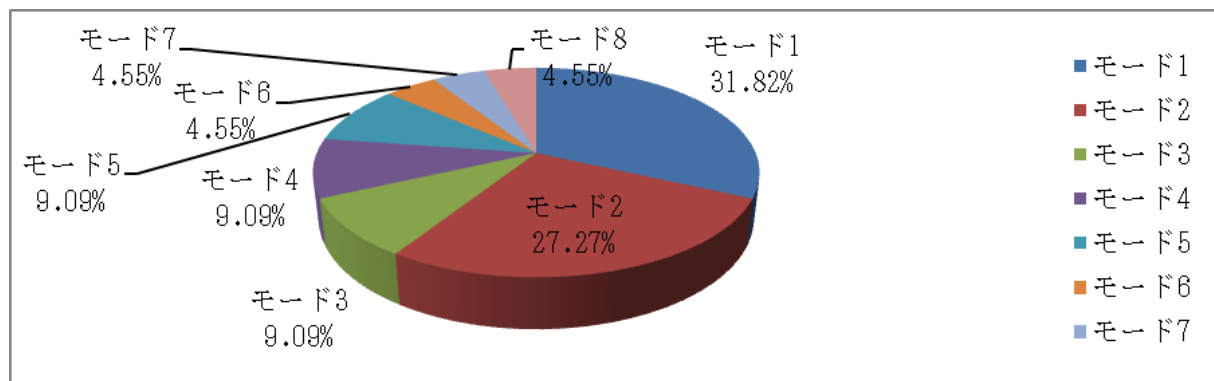
モード 5 : $T3 > T2 > T4 > T1$ (2 人 : LS5, CH1)

モード 6 : $T2 > T1 > T4 > T3$ (1 人 : CH2)

モード 7 : $T1 > T2 > T4 > T3$ (1 人 : LS2)

モード 8 : $T2 > T3 > T4 > T1$ (1 人 : LS3)

次のグラフ 3-5 は各モードの割合を表す。



グラフ 3-5 四声の長さの順位のモードの割合

モード 1 とモード 2 で被験者 22 人中の 13 人、約 6 割を占めることから、これが主要な長さの順であると考えられる。これらのモードの共通点は $T3$ が四声のうち最長であり、 $T4$ が最短であるということである。平均の長さで最も長い $T3$ がモード 6、7 で最も短くなっているのが非常に特異である。しかし、該当する二人の被験者には、年齢、性別、役柄のどの点においても、他の被験者と区別する共通の属性は見られないので、単なる個人的特徴であるということになる。

一般的に、声調体系において、上昇型が最長で、平板型が次に長く、下降型が最短であると考えられる。第 2 章の分析より明らかにされたように、韻白の声調体系には 2 つの下降型 ($T2$ 、 $T4$)、1 つの上昇型 ($T3$)、1 つの平板型 ($T1$) がある。したがって、韻白声調における長さの変異は、中国語の声調に見られる傾向とほぼ一致すると考えることができる。問題は、2 つの下降型 ($T2$ 、 $T4$) における長さの違いである。上の 8 種のモードのすべてにおいて、 $T2$ は $T4$ より長い。これは同じ下降型である $T2$ と $T4$ の長さの間に明らかな違いがあることを意味する。

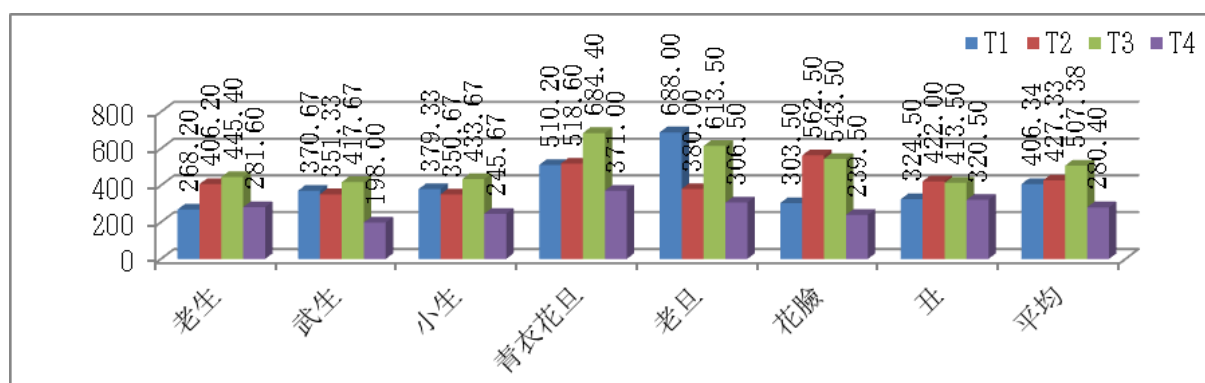
$T2$ と $T4$ に長さの違いが生じる理由は、 $T2$ が弯頭を持つ下降型であるのに対して $T4$ が単純下降型であるためではないかと考えられる。また、一般的に、下降型には高降型と低降型があり、低降型はもともと低平型であると考えられる。つまり、低い起点からそのまま平板調に発音するには大きな力を要するため、生理的な理由により、一般的に低平型を発音するとき低降型になりやすいというのである。もし、この説のように $T2$ も低平型に由来するとすれば、高平型の $T1$ と長さにおいて

近いことが説明される。

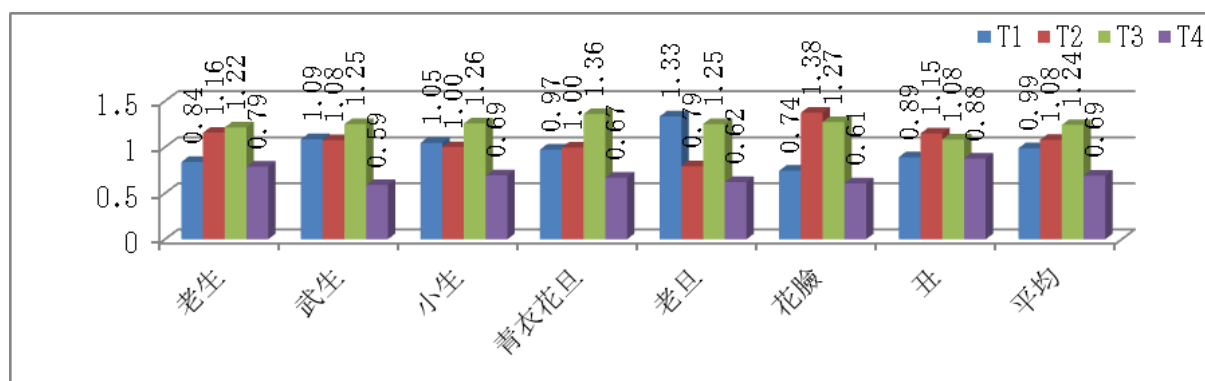
以上のことから、韻白声調の長さには3つのレベル（長・中・短）があり、T3は「長」、T1とT2は「中」、T4は「短」と分類される。

3.1.4 長さと役柄

役柄別に長さの平均値と標準値を見ると、次のグラフ3-6とグラフ3-7のようになる。



グラフ 3-6 役柄別の四声の長さの平均値（単位：ms）



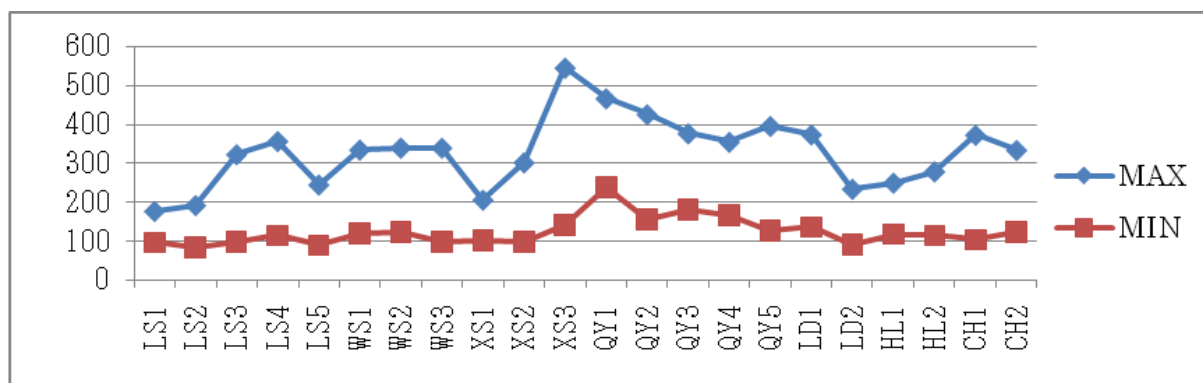
グラフ 3-7 役柄別の四声の長さの標準値

役柄別に見ても、7種の役柄のうち5種（老生、青衣花旦、丑、武生、小生）までが上のモード1（ $T3 > T2 > T1 > T4$ ）とモード2（ $T3 > T1 > T2 > T4$ ）であり、全体的傾向に一致するから、役柄が声調の長さに影響しているとは考えられない。老旦でT1が最も長く、花臉でT2が長いのが特異であると言えは特異であるが、これらの役柄はそれぞれ二人ずつと被験者の数が少なく、その二人についても長さの順位は一致していない。したがって、これも役柄の特異性とは認められず、個人差ということになる。

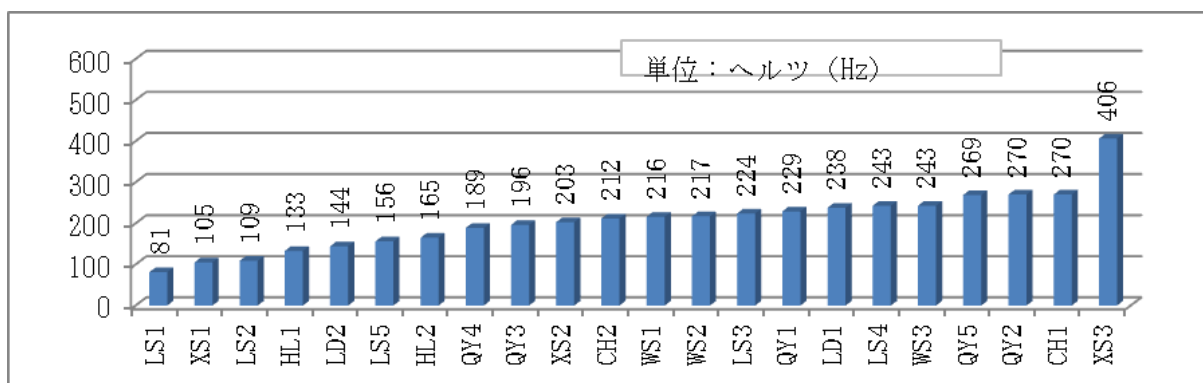
3.2 ピッチ

3.2.1 四声全体のピッチの領域

第2章において、各声調のピッチの領域にかなりの個人差が認められることを見たが、四声全体を見てもその傾向は変わらない。次の、グラフ 3-8 は被験者毎に四声全体のピッチの最小値と最大値を示したものであり、グラフ 3-9 はピッチの領域を狭いものから順に並べたものである。



グラフ 3-8 四声全体のピッチの最大値と最小値（全被験者）（単位：Hz）

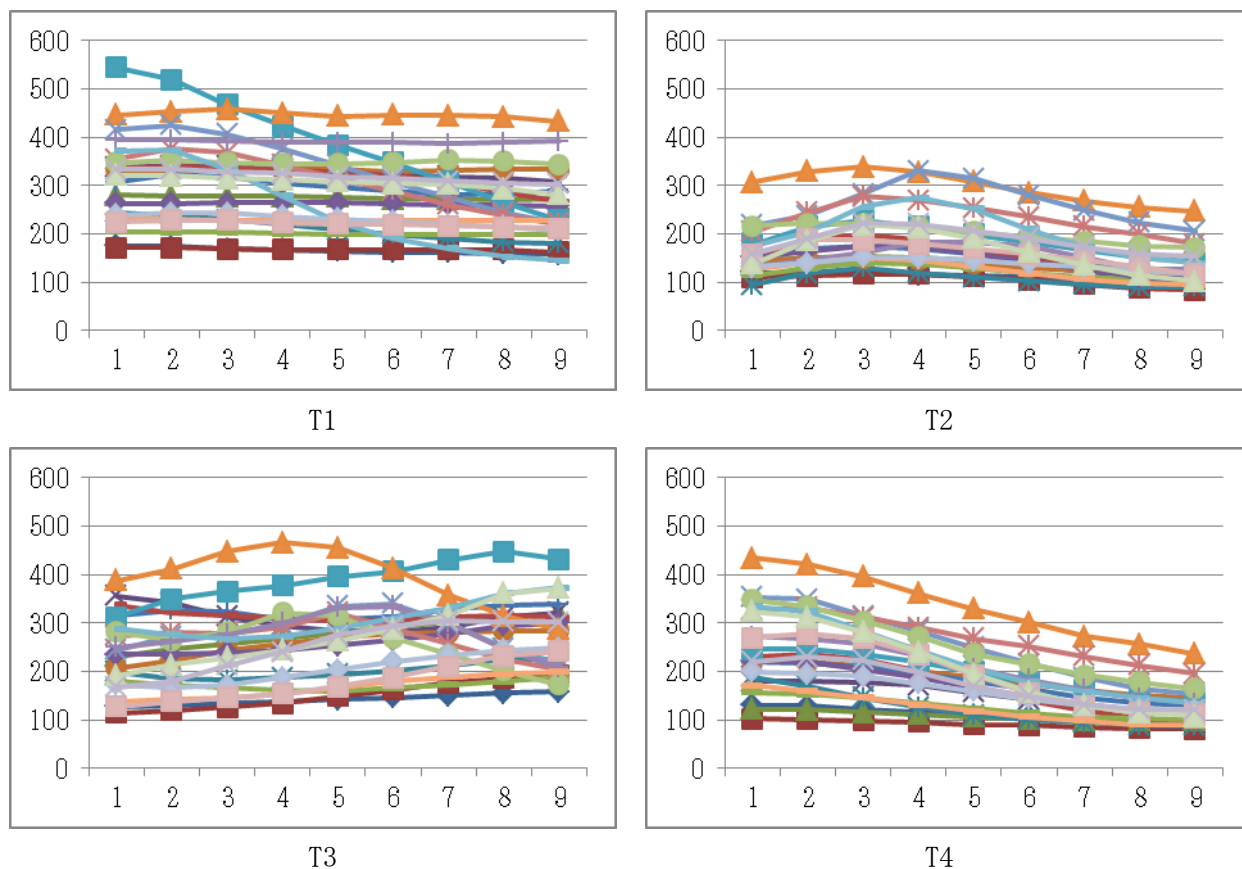


グラフ 3-9 被験者毎のピッチの領域（単位：Hz）

各声調の分析結果から当然予測されるように、四声全体においても領域の個人差は極めて大きい。領域の最小値はLS1の81Hz、最大値はXS3の406Hzで、両者の差は325Hzにもなっている。ピッチの領域にこのような大きい差が生じるのは、年齢、性別、役柄のような属性よりも、資料録音時の発音方法の違いが大きく関与しているのではないかとと思われる。

3.2.2 各声調のピッチ曲線

第2章において分析した各声調のピッチ曲線の分布図を並べて再掲すると次のようになる。



グラフ 3-10 四声毎のピッチ曲線の分布 (単位: Hz)

これらの分布図の比較から、各声調のピッチ特性について次のことが推測される。

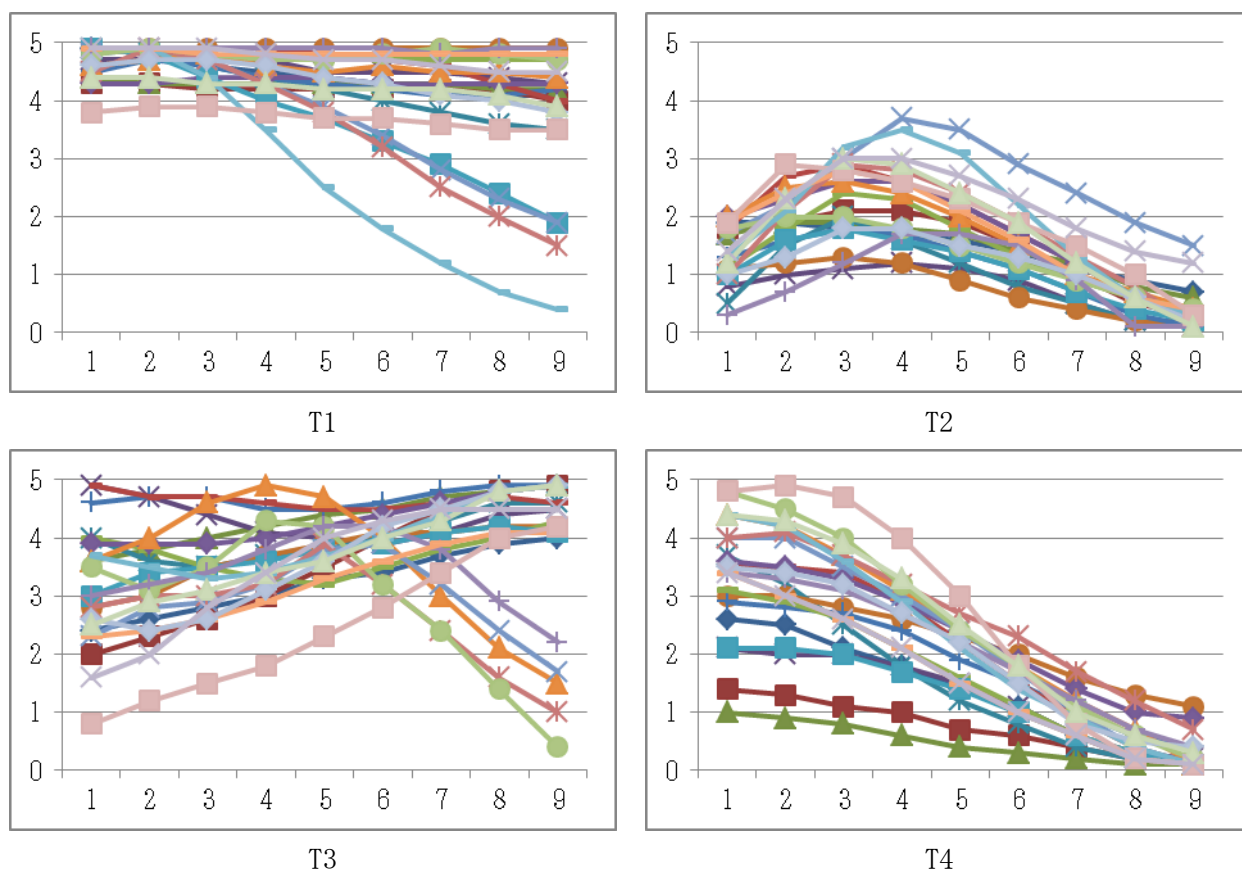
- ① ピッチ曲線の位置については、T1 が周波数の比較的高い部分に曲線が集中しており、T2 と T4 が比較的低い部分に集中している。T3 については高いとも低いとも判断できない。より正確な判断は五度値曲線に基づいて行わなければならない。
- ② 曲線の形状に関しては、T2 と T4 は単純で、T2 は昇降型（凸型）であり T4 は下降型である。一方、T1 と T3 には異なる型が混在している。T1 は高平型が主体であるが一部下降型が混じっており、T3 は上昇型が主体であるが一部昇降型が混じっている。

3.3 調値

ピッチは声調を特徴づける最も重要な要素である。しかし、声調分析は絶対値としての高さではなく、相対的な高さの変化である。本研究ではT値（五度値）という相対値を用いて韻白声調の分析を試みた。各声調の五度曲線に基づいて調型を分析し、各々の調型の調値を判定した。

3.3.1 各声調の五度曲線

第2章において分析した各声調の五度曲線の分布図を並べて再掲すると次のようになる。



グラフ 3-11 四声毎の五度曲線の分布

各声調の五度曲線の分布を見ることにより、ピッチ曲線の分布から推測されたことがより鮮明になる。高さについては、ピッチ曲線でははっきりしなかった T3 が、五度曲線に置き換えると高い位置に主体が集中していることが明らかになる。曲線の形状についても、それぞれの声調に含まれる線型がより明瞭になる。特に、ピッチ曲線では単一の線型であると判断された T4 では、同じ下降型でも起点の位置が広く分散しており、傾きに個人差があり異質の調型が混在していることを強く示唆している。

3.3.2 調値の判定

第2章で、各声調の五度曲線の分布に基づきその調値を判定した。その結果をまとめると次の通りである。

- T1 : 高平調 [55]
- 下降調 [52]
- T2 : 昇降調 [231]

- T3：上昇調 [45]（青衣花旦を除く）
昇降調 [343]（青衣花旦のみ）
T4：下降調 [41]（全被験者）
低降調 [31]（老生のみ）
高降調 [51]（青衣花旦のみ）

T1 に 2 つの異なる調型があること、あるいは、T3 や T4 において役柄によって調型や調値が異なることの理由について、現在は何も言えない。歴史的な理由があるのか、流派の違いがあるのか、あるいはその他の理由があるのか、今後の研究課題とするしかない。本研究では、客観的な分析の結果として、いくつかの声調には複数の調型・調値が存在することを示すだけである。

第4章 二音節語の韻白

第2章と第3章において一音節語の韻白声調を考察したが、一般的に、声調言語の研究では、一音節語の声調体系の分析だけでは不十分であるとされる。一音節語の分析を通じて声調の静態的な特性を捉えることはできるが、声調の持つ動態的な特性を理解するためには、多音節語における成長特性の変化を研究する必要がある。

本章では二音節語の韻白声調を長さ、ピッチ、調値の観点から分析する。四声の各々に関して、二音節語の第一音節に現れる場合と第二音節に現れる場合に生ずる声調特性の変化を考察する。

第1節 二音節語の陰平声 (T1)

第2章と第3章での一音節語の T1 の特性分析の結果は次のようなものであった。

- ① T1 の長さは個人差が大きい。
- ② T1 のピッチ曲線は、平板型または下降型である。
- ③ T1 の調値は [55] または [52] と判定される。

本節では、二音節語の T1 の長さ、ピッチ、調値を分析する。T1 が第一音節に位置する場合と第二音節に位置する場合とを、それぞれ、「T1+X」と「X+T1」のように表示する。Xは、T1、T2、T3、T4のうち任意の声調である。

4.1.1 長さ

二音節語の長さを分析には二つの目的がある。一つは、一音節語の長さの分析結果と照合することであり、もう1つは、第一音節と第二音節の長さの比率を知ることである。

4.1.1.1 第一音節の T1 の長さ

表 4-1-1 は、第一音節の T1 の長さの平均値、最大値と最小値、個人差の比率を示したものである。個人差の比率は最大値／最小値の商で示す。

T1+X	平均値	最大値	最小値	個人差の比率
X=T1	411.95ms	760ms	265ms	2.86
X=T2	417.95ms	697ms	248ms	2.81
X=T3	420.73ms	662ms	231ms	2.87
X=T4	450.86ms	956ms	275ms	3.48

表 4-1-1 第一音節の T1 の長さの平均値・最大値・最小値・個人差の比率

第一音節の T1 の長さの個人差ははっきりしている。第一音節の T1 の被験者 22 人の長さの平均値

は 411.95～450.86ms、幅 38.91ms の狭い範囲に分布しており、後続の声調の違いによる差は顕著ではない。一方、個人差の比率を見ると、2.81～3.48 倍、平均で約 3 倍となっており、かなりの個人差があることがわかる。しかし、一音節語の T1 の長さでは個人差の比率が約 5 倍であったことに比べれば、かなり差が縮小されている。

表 4-1-2 は、第一音節の T1 と第二音節の各声調の長さの比率を示したものである。

T1+X	X=T1		X=T2		X=T3		X=T4	
	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節
平均値	411.95ms	330.09ms	417.95ms	343.64ms	420.73ms	462.73ms	450.86ms	264.32ms
比率	1.29		1.27		0.97		2.15	

表 4-1-2 第一音節 (T1) と第二音節の長さの比率

この結果から、第一音節の T1 は第二音節の T1、T2、T4 より長い、T3 より短いことがわかる。

4.1.1.2 第二音節の T1 の長さ

表 4-1-3 は、第二音節の T1 の長さの平均値、最大値と最小値、個人差の比率を示したものである。

X+T1	平均値	最大値	最小値	個人差の比率
X=T1	330.09ms	637ms	140ms	4.55
X=T2	431.18ms	948ms	213ms	4.45
X=T3	419.77ms	715ms	263ms	2.72
X=T4	396.95ms	640ms	175ms	3.66

表 4-1-3 第二音節の T1 の長さの平均値・最大値・最小値・個人差の比率

第二音節の T1 の長さの平均値は 330.09～431.18ms の幅 101.09ms の範囲に分布しており、個人差の比率は 2.72～4.55 倍、平均で約 3.8 倍である。この結果も一音節語の個人差に比べるとかなり縮小している。

次に第一音節と第二音節の長さの比率を見ると、次のようになる。

X+T1	X=T1		X=T2		X=T3		X=T4	
	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節
平均値	411.95ms	330.09ms	385.73ms	431.18ms	364.68ms	419.77ms	369.68ms	396.95ms
比率	1.29		0.89		0.87		0.93	

表 4-1-4 第二音節 (T1) と第一音節の長さの比率

表 4-1-4 から、第二音節の T1 は第一音節の T2、T3、T4 より長い、第二音節の T1 より短いことがわかる。

4.1.1.3 まとめ

以上の二音節語の T1 の長さの分析結果をまとめると次の 3 点になる。

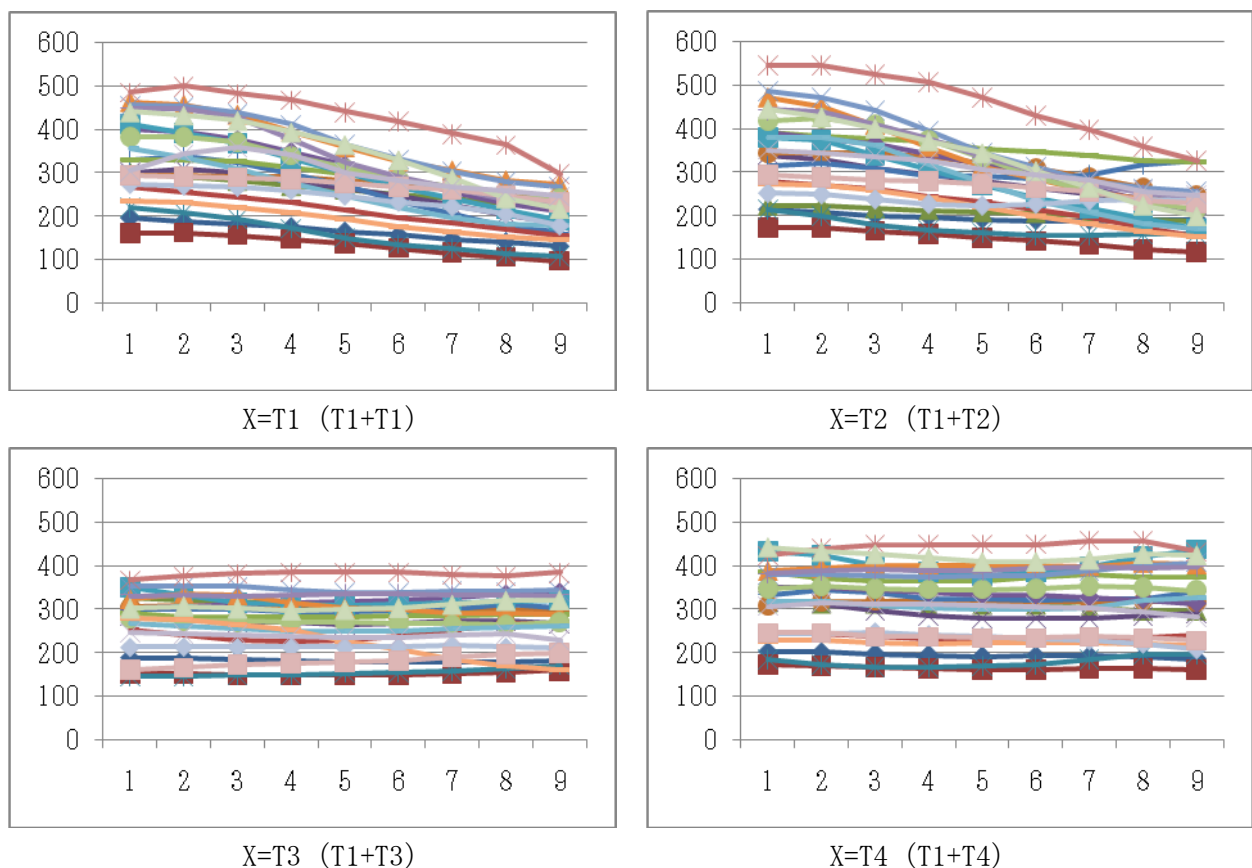
- ① 二音節語においても個人差が見られるが、一音節語の場合よりは小さい。
- ② 第一音節の T1 は、T1+T3 の場合を除いて第二音節より長い。
- ③ 第二音節の T1 は、T1+T1 の場合を除いて第一音節より短い。

4.1.2 ピッチ

一音節語の場合とは異なり、二音節語の声調には前後の声調の影響を受けてピッチの変化が生じることが予想される。いわゆる「連声」の現象である。この変化がどのような場合にどのように生じるのかを、まずピッチの観点から分析する。

4.1.2.1 第一音節の T1 のピッチ曲線

第一音節の T1 のピッチ曲線の分布を後続の声調毎に示すと次のグラフのようになる。



グラフ 4-1-1 第一音節の T1 のピッチ曲線 (単位: Hz)

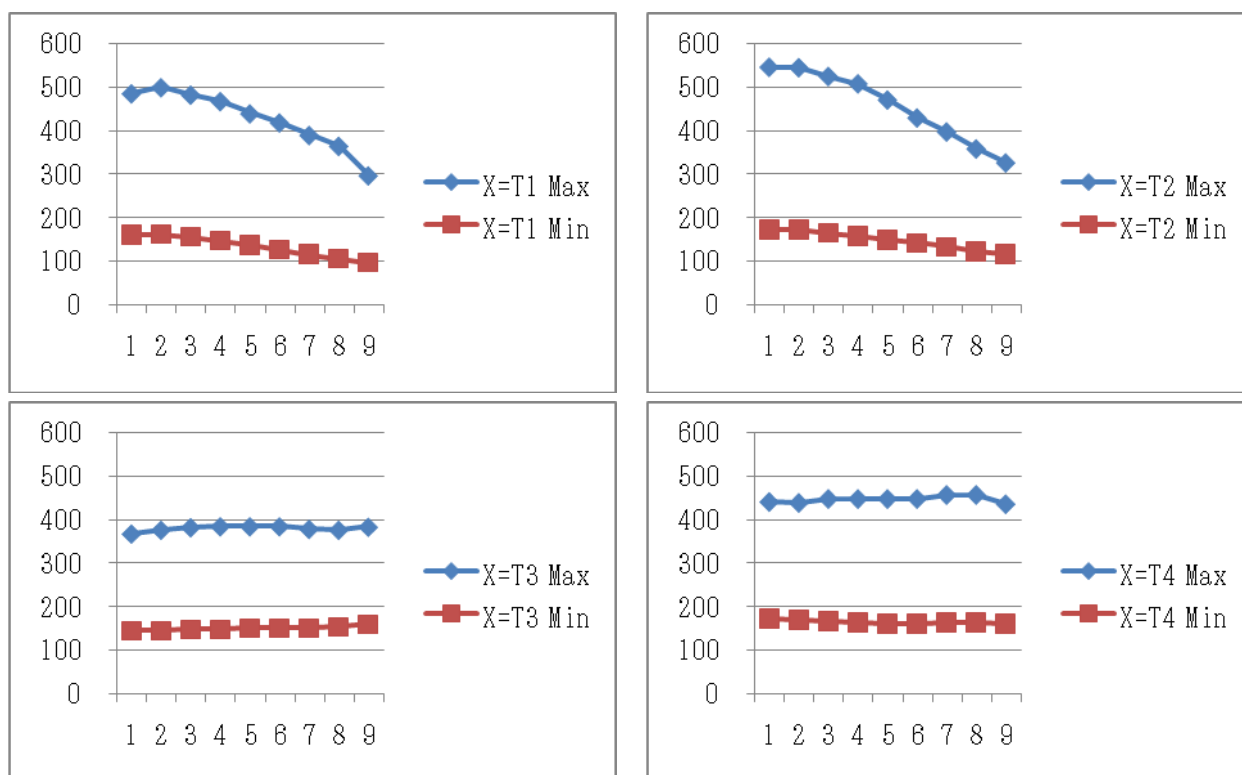
これらのグラフから、第一音節の T1 のピッチ曲線の形状には 2 種類あることがわかる。X=T1、T2 の場合曲線は下降型であり、X=T3、T4 の場合は平板型である。ただし、X=T3 の場合の方が X=T4 の

場合の方が、T1 のピッチは若干高いようである。

このことは、ピッチの最大値と最小値をみてもわかる。表 4-1-5 は第一音節の T1 のピッチの最大値と最小値を 9 つの測定点ごとに示したものであり、グラフ 4-1-2 はそれを図示したものである。

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	最大値	487	501	484	469	441	420	391	366	298
	最小値	162	163	158	149	138	128	117	107	98
X=T2	最大値	546	545	525	508	471	430	398	359	327
	最小値	174	174	166	158	150	143	134	124	117
X=T3	最大値	369	378	384	386	386	386	380	378	385
	最小値	146	146	149	150	151	151	153	156	161
X=T4	最大値	443	441	450	450	450	450	459	459	438
	最小値	174	170	167	164	163	163	164	164	162

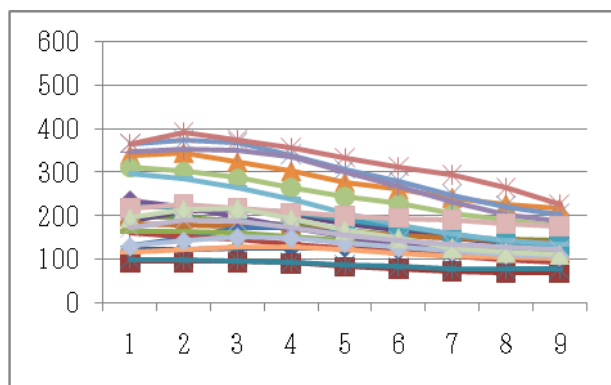
表 4-1-5 第一音節の T1 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)



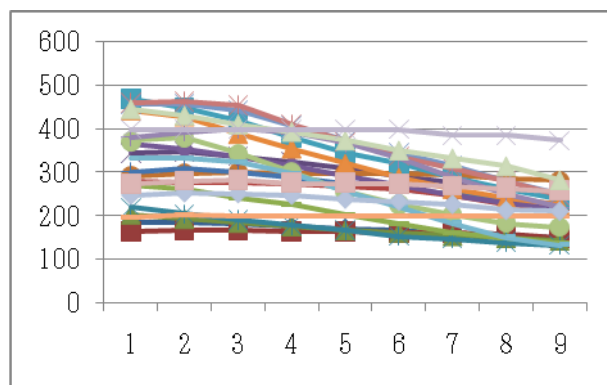
グラフ 4-1-2 第一音節の T1 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)

4.1.2.2 第二音節の T1 のピッチ曲線

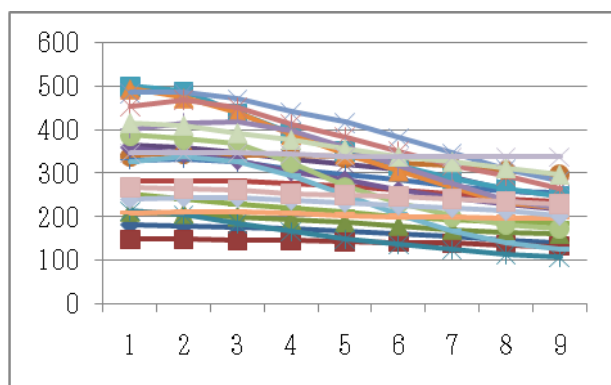
第二音節の T1 のピッチ曲線の分布を先行の声調毎に示すと次のグラフのようになる。



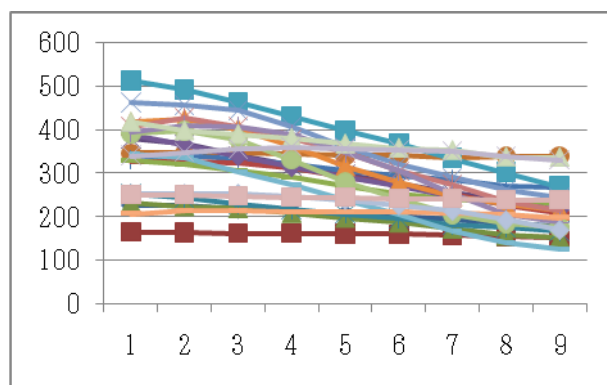
X=T1 (T1+T1)



X=T2 (T2+T1)



X=T3 (T3+T1)



X=T4 (T4+T1)

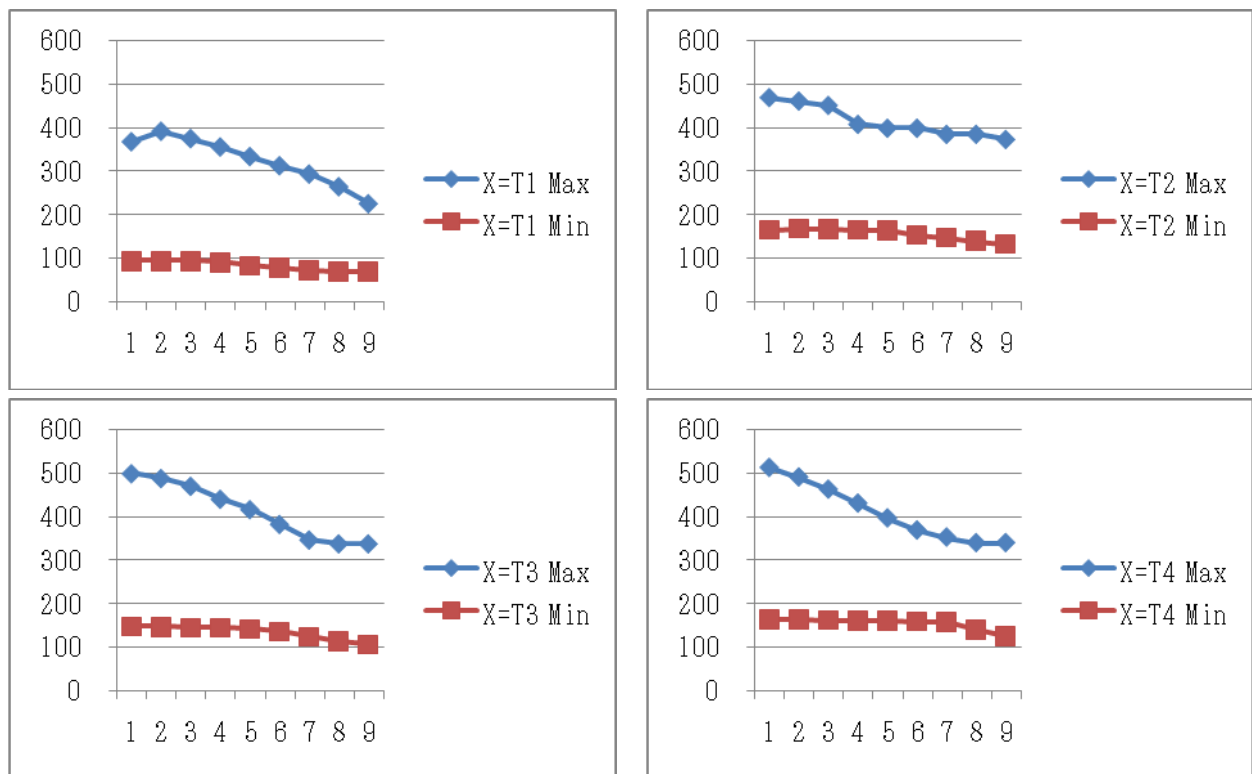
グラフ 4-1-3 第二音節の T1 のピッチ曲線 (単位 : Hz)

これらのグラフから、X=T2、T3、T4 の場合、第二音節の T1 のピッチ曲線には下降型と平板型の 2 種があり、X=T1 の場合は下降型のみであると推測される。

次に、第二音節の T1 のピッチの最大値と最小値に注目して見ると、次のようになる。

X+T1		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	最大値	368	392	375	356	334	313	294	265	226
	最小値	95	96	96	92	85	80	74	71	71
X=T2	最大値	471	463	453	409	400	400	386	386	374
	最小値	166	169	168	166	165	155	149	141	134
X=T3	最大値	501	490	472	442	418	384	348	339	339
	最小値	149	148	146	146	143	137	126	115	108
X=T4	最大値	514	492	464	432	398	370	354	341	341
	最小値	166	165	164	163	162	161	159	141	126

表 4-1-6 第二音節の T1 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)



グラフ 4-1-4 第二音節の T1 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)

表 4-1-6 とグラフ 4-1-4 から次の 3 点がわかる。

第二音節の T1 のピッチ分布は、X=T1 の場合のみ特異で他の 3 つの場合と異なる。つまり、X=T1 の場合、第二音節の T1 のピッチの最大値は他の 3 つの場合より 100Hz 以上低く、最小値は 50Hz 低い。ピッチ曲線は下降型となっている。

X=T2、T3、T4 の場合、第二音節の T1 は第一音節の声調の影響を受けることが少なく、ピッチ分布にあまり差がない。

X=T2、T3、T4 の場合、ピッチの曲線は主に下降型と平板型となっている。

4.1.2.3 まとめ

以上をまとめると、二音節語の T1 のピッチの特性は次のようになる。

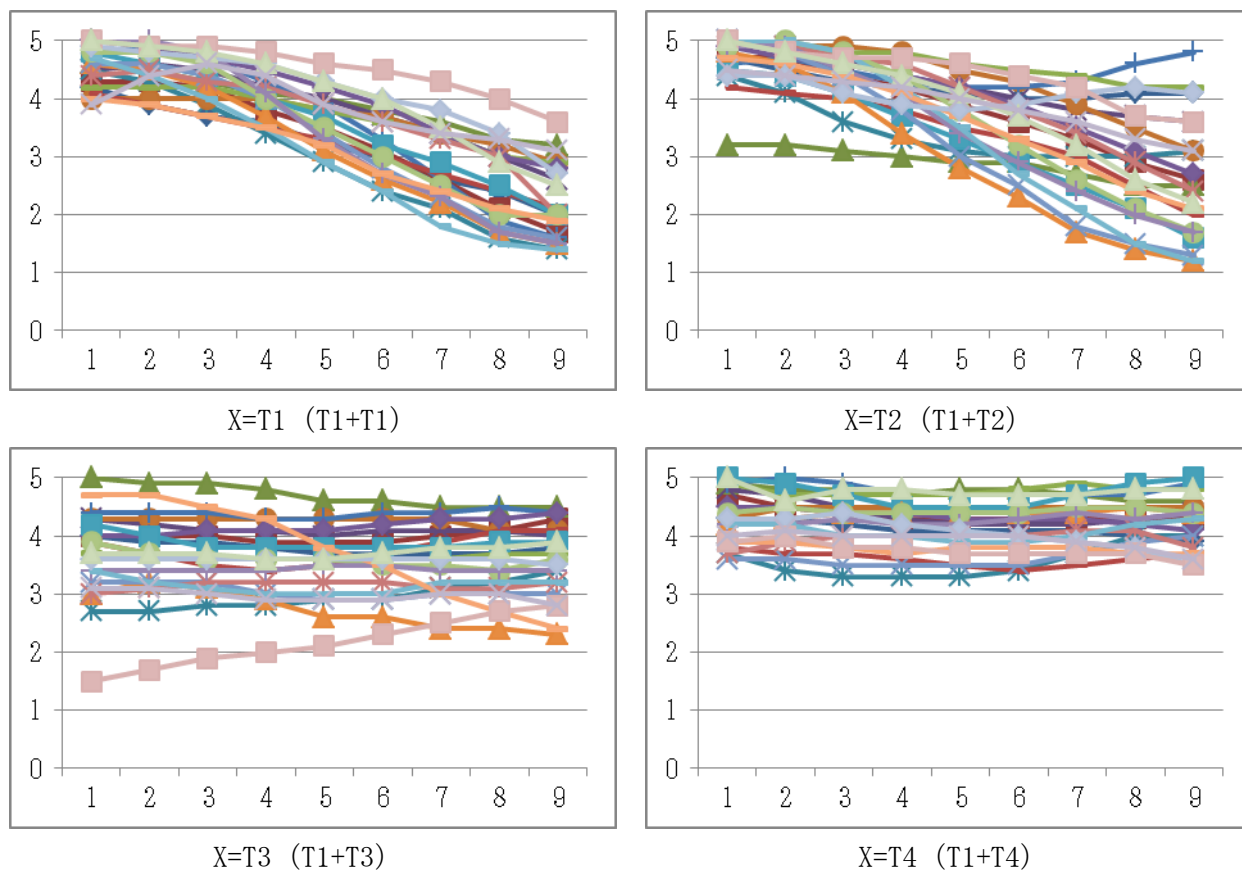
- ① 第一音節の T1 は第二音節の声調の影響を受け、ピッチ分布は下降型と平板型の 2 種ある。
- ② 第二音節の T1 は第一音節の声調の影響をあまり受けず、ピッチ曲線は穏やかな下降型である。

4.1.3 調値

第 2 章第一節の考察により、一音節語の T1 の調値は[55]あるいは[52]であると判定された。ここでは、二音節語の T1 の T 値の分析を通してその調値を判定する。

4.1.3.1 第一音節の T1 の調値

グラフ 4-1-5 は第一音節の T1 の T 値に基づく五度曲線を後続の声調毎に示したものである。



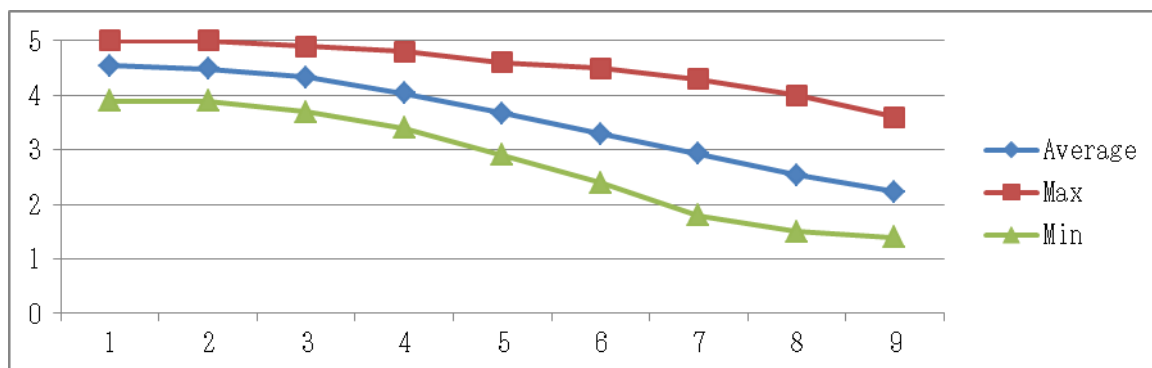
グラフ 4-1-5 第一音節の T1 の五度曲線

T1+X		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	平均値	4.5	4.5	4.3	4.0	3.7	3.3	2.9	2.5	2.2
	最大値	5.0	5.0	4.9	4.8	4.6	4.5	4.3	4.0	3.6
	最小値	3.9	3.9	3.7	3.4	2.9	2.4	1.8	1.5	1.4
X=T2	平均値	4.7	4.6	4.4	4.1	3.8	3.5	3.2	2.9	2.7
	最大値	5.0	5.0	4.9	4.8	4.6	4.5	4.4	4.6	4.8
	最小値	3.2	3.2	3.1	3.0	2.8	2.3	1.7	1.4	1.2
X=T3	平均値	3.7	3.7	3.6	3.6	3.5	3.5	3.6	3.6	3.6
	最大値	5.0	4.9	4.9	4.8	4.6	4.6	4.5	4.5	4.5
	最小値	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3	2.4	2.4	2.3
X=T4	平均値	4.3	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
	最大値	5.0	5.0	4.9	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	5.0
	最小値	3.6	3.4	3.3	3.3	3.3	3.4	3.5	3.6	3.5

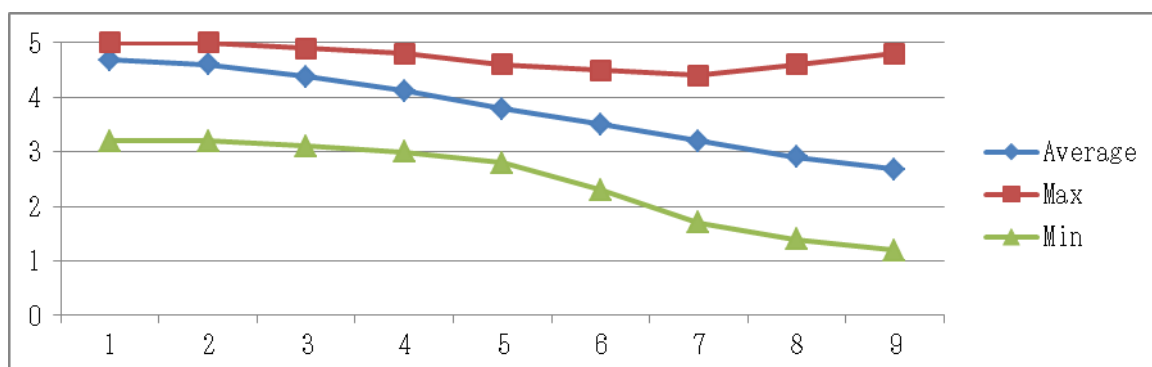
表 4-1-7 第一音節の T1 の T 値の平均値・最大値・最小値

グラフ 4-1-5 から、 $X=T1$ 、 $T2$ の場合、五度曲線は主に高降型であり、また、 $X=T3$ 、 $T4$ の場合、主に高平型であることがわかる。

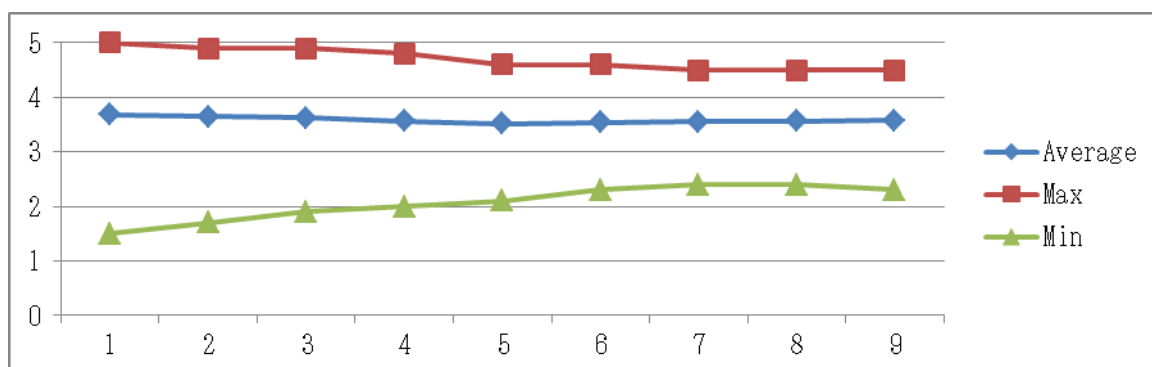
T 値の平均値・最大値・最小値は表 4-1-7 の通りであり、これをグラフで示すとグラフ 4-1-6～4-1-9 のようになる。



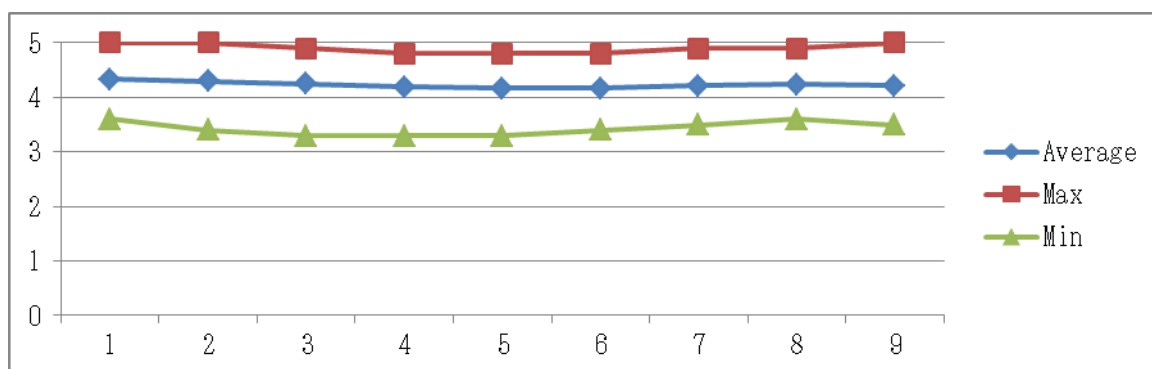
グラフ 4-1-6 第一音節の $T1$ の T 値の平均値・最大値・最小値 ($X=T1$ の場合)



グラフ 4-1-7 第一音節の $T1$ の T 値の平均値・最大値・最小値 ($X=T2$ の場合)



グラフ 4-1-8 第一音節の $T1$ の T 値の平均値・最大値・最小値 ($X=T3$ の場合)



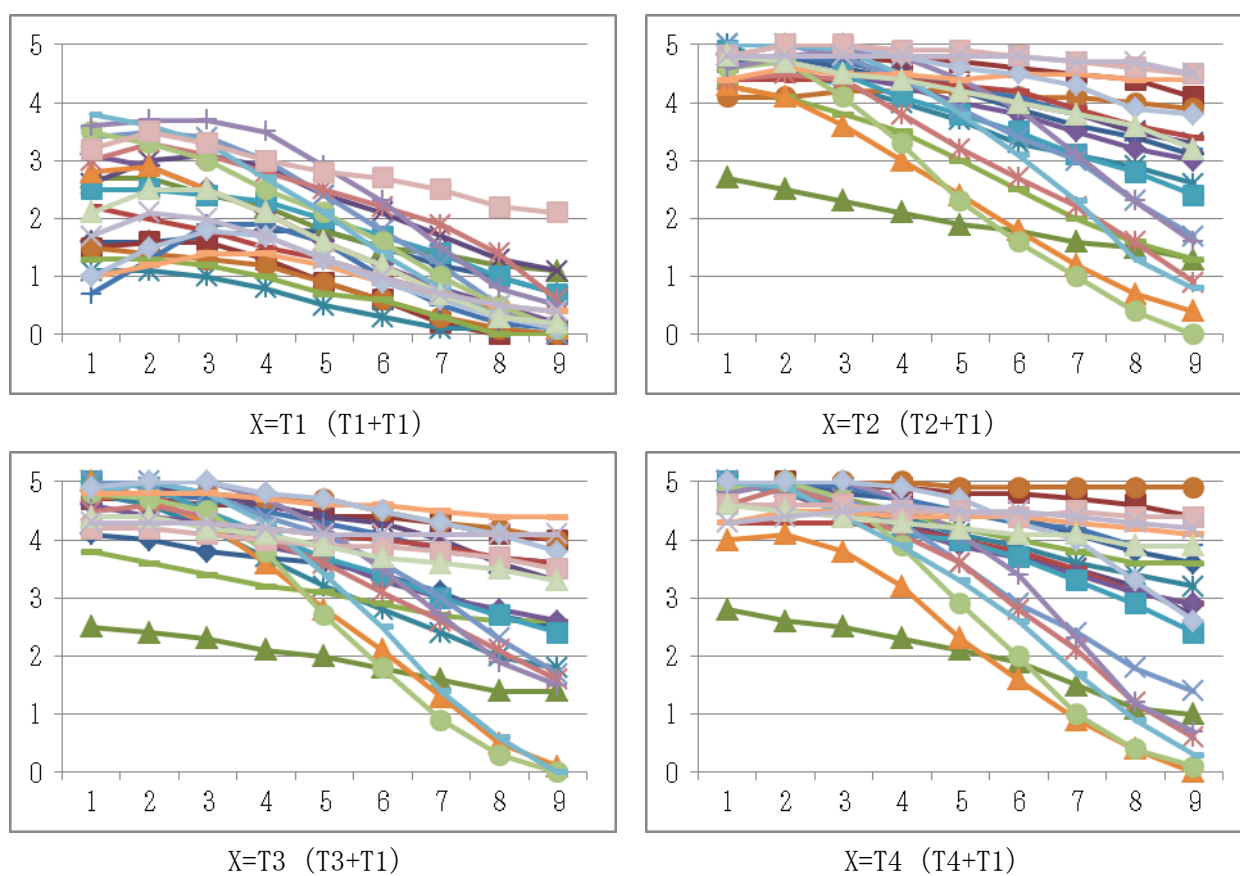
グラフ 4-1-9 第一音節の T1 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T4 の場合)

これらのグラフから、第一音節の T1 の調型と調値が次のように判定される。

- ① 第二音節が T1 あるいは T2 の場合、第一音節の T1 は高降型であり、五度値は共に [53] である。
- ② 第二音節が T3 と T4 の場合、第一音節の T1 の調型は共には高平型であるが、調値は T3 が後続する場合には [44]、T4 が後続する場合には [55] である。

4.1.3.2 第二音節の T1 の調値

次のグラフ 4-1-10 は第二音節の T1 の五度曲線を先行する声調別に示したものである。



グラフ 4-1-10 第二音節の T1 の五度曲線

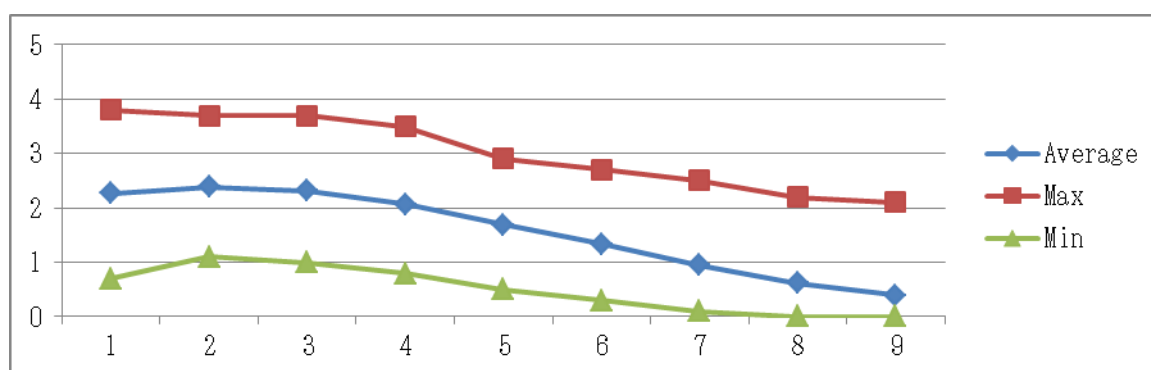
グラフ 4-1-10 から、五度曲線は $X=T1$ の場合には低降型、 $X=T2$ 、 $T3$ 、 $T4$ の場合には高平型または高降型であることがわかる。

さらに、 T 値の平均値・最大値・最小値を示すと表 4-1-8 の通りであり、これをグラフで示すとグラフ 4-1-11～4-1-14 のようになる。

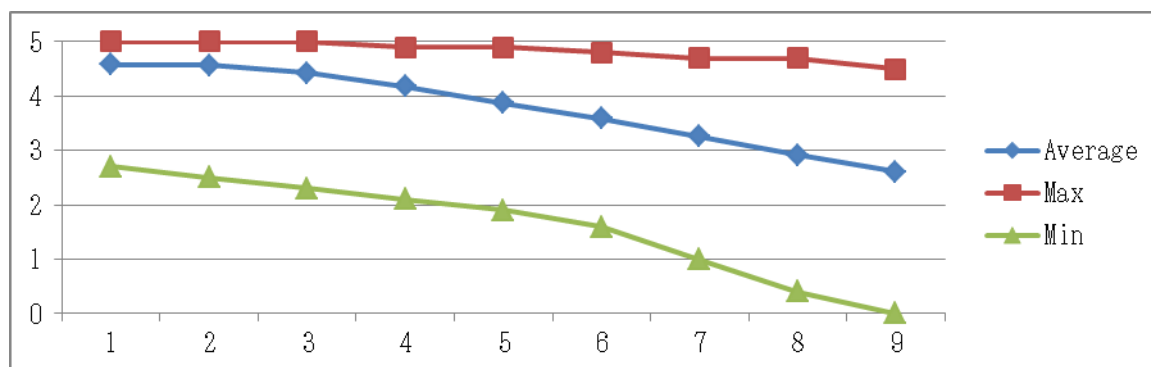
表 4-1-8 は第二音節の $T1$ ($X+T1$) の T 値の平均値・最大値・最小値を表したものである。

$X+T1$		1	2	3	4	5	6	7	8	9
$X=T1$	平均値	2.3	2.4	2.3	2.1	1.7	1.3	1.0	0.6	0.4
	最大値	3.8	3.7	3.7	3.5	2.9	2.7	2.5	2.2	2.1
	最小値	0.7	1.1	1.0	0.8	0.5	0.3	0.1	0.0	0.0
$X=T2$	平均値	4.6	4.6	4.4	4.2	3.9	3.6	3.3	3.0	2.6
	最大値	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	4.8	4.7	4.7	4.5
	最小値	2.7	2.5	2.3	2.1	1.9	1.6	1.0	0.4	0.0
$X=T3$	平均値	4.5	4.5	4.4	4.1	3.8	3.5	3.1	2.8	2.5
	最大値	5.0	5.0	5.0	4.8	4.7	4.6	4.5	4.4	4.4
	最小値	2.5	2.4	2.3	2.1	2.0	1.8	0.9	0.3	0.0
$X=T4$	平均値	4.7	4.7	4.5	4.3	4.0	3.6	3.3	2.9	2.6
	最大値	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
	最小値	2.8	2.6	2.5	2.3	2.1	1.6	0.9	0.4	0.0

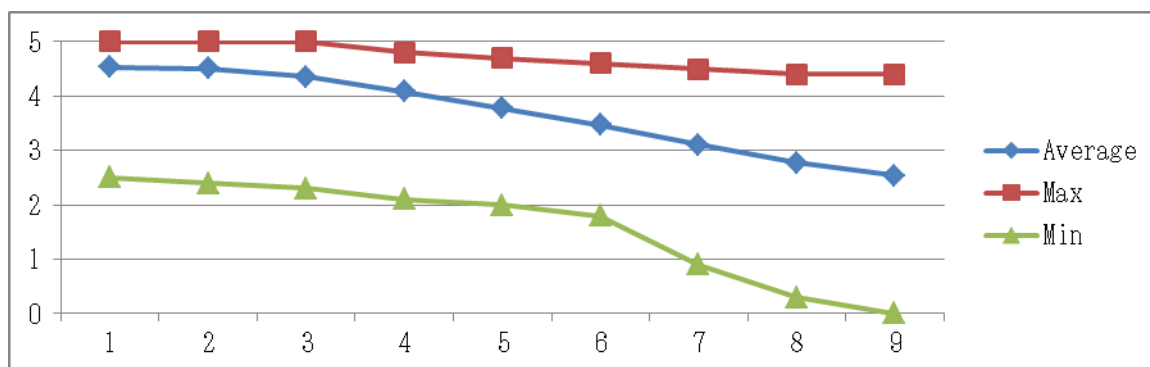
表 4-1-8 第二音節の $T1$ の T 値の平均値・最大値・最小値



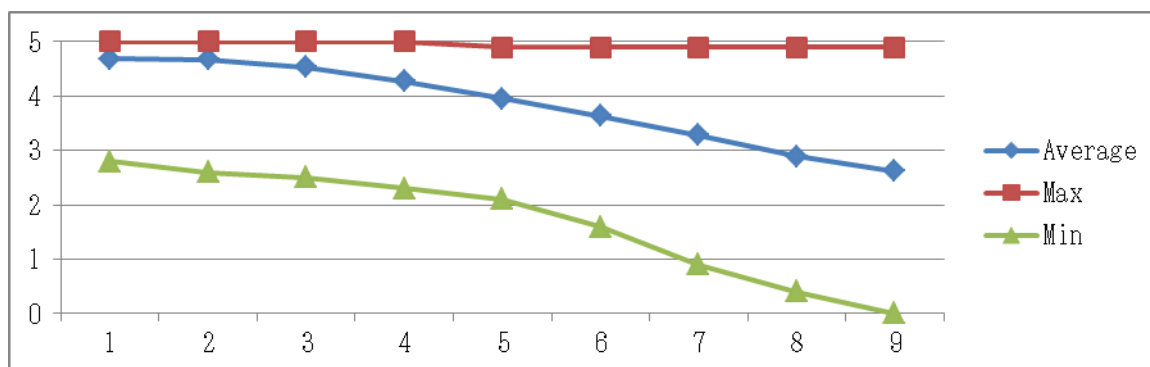
グラフ 4-1-11 第二音節の $T1$ の T 値の平均値・最大値・最小値 ($X=T1$ の場合)



グラフ 4-1-12 第二音節の $T1$ の T 値の平均値・最大値・最小値 ($X=T2$ の場合)



グラフ 4-1-13 第二音節の T1 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T3 の場合)



グラフ 4-1-14 第二音節の T1 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T4 の場合)

これらのグラフから、第二音節の T1 の調型と調値が次のように判定される。

- ① 第一音節が T1 の場合、第二音節の T1 は低降型であり、調値は[31]である。
- ② 第一音節が T3、T4 あるいは T4 の場合、第二音節の T1 の調型は高降型であり、調値は[53]である。

4.1.3.3 まとめ

二音節語の T1 の調値に関する以上の考察結果をまとめると次のようになる。

- ① 第一音節の T1 は、第二音節が T1、T2 の場合、調型は高降型であり、調値は[53]である。第二音節が X=T3 あるいは T4 の場合、調型は共に高平型であるが、調値は T3 が続く場合には[44]、T4 が続く場合には[55]となる。
- ② 第二音節の T1 は、T1 の後では調型は低降型であり、調値は[31]である。T2、T3、T4 の後では調型は高降型、調値は[53]である。

第2節 二音節語の陽平声（T2）

第2章と第3章での一音節語のT2の特性分析の結果は次のようなものであった。

- ① T2の長さは個人差が大きい。
- ② T2のピッチ曲線は「穹頭」を持つ下降型である。
- ③ T2の調値は[231]と判定される。

本節では、二音節語のT2の長さ、ピッチ、調値を分析する。T2が第一音節に位置する場合と第二音節に位置する場合とを、それぞれ、「T2+X」と「X+T2」のように表示する。Xは、T1、T2、T3、T4のうち任意の声調である。

4.2.1 長さ

4.2.1.1 第一音節のT2の長さ

表4-2-1は、第一音節のT2の長さの平均値、最大値、最小値および個人差の比率を示したものである。個人差の比率は最大値/最小値の商で示す。

T2+X	平均値	最大値	最小値	個人差の比率
X=T1	385.73ms	674ms	232ms	2.91
X=T2	439.64ms	744ms	255ms	2.92
X=T3	390.77ms	683ms	190ms	3.59
X=T4	417.36ms	853ms	191ms	4.47

表4-2-1 第一音節のT2の長さの平均値・最大値・最小値・個人差の比率

第一音節のT2の被験者22人の長さの平均値は385.73～439.64ms、幅53.91msである。また、個人差の比率は2.91～4.47倍で、平均で約3.47倍となっており、かなりの個人差があることがわかる。しかし、一音節語のT2の長さでは個人差の比率が約5倍であったことに比べれば、かなり差が縮小されている。

表4-2-2は、第一音節のT2と第二音節の各声調の長さの比率を示したものである。

T2+X	X=T1		X=T2		X=T3		X=T4	
	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節
平均値	385.73ms	431.18ms	439.64ms	347.77ms	390.77ms	497.59ms	417.36ms	330.82ms
比率	0.89		1.26		0.79		1.26	

表4-2-2 第一音節（T2）と第二音節の長さの比率

この結果から、第一音節の T2 は第二音節の T1、T3 より短い、T2、T4 の長さより長いことがわかる。

4.2.1.2 第二音節の T2 の長さ

表 4-2-3 は、第二音節の T2 の長さの平均値、最大値と最小値、個人差の比率を示したものである。

X+T2	平均値	最大値	最小値	個人差の比率
X=T1	343.64ms	750ms	175ms	4.29
X=T2	347.77ms	690ms	156ms	4.42
X=T3	361.82ms	752ms	143ms	5.26
X=T4	307.64ms	717ms	175ms	4.10

表 4-2-3 第二音節の T2 の長さの平均値・最大値・最小値・個人差の比率

第二音節の T2 の被験者 22 人の長さの平均値は 307.64～361.82ms の幅 54.18ms の範囲に分布しており、個人差の比率は 4.29～5.26 倍で、平均で約 4.52 倍である。この結果は一音節語の 3.2 倍より大きい。

次に第一音節と第二音節の長さの比率を見ると、次のようになる。

X+T2	X=T1		X=T2		X=T3		X=T4	
	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節
平均値	417.95ms	343.64ms	439.64ms	347.77ms	432.59ms	361.82ms	444.86ms	307.64ms
比 率	1.22		1.26		1.20		1.45	

表 4-2-4 第二音節 (T2) と第一音節の長さの比率

表 4-2-4 から、第二音節の T2 は第一音節の各声調 (T1、T2、T3、T4) の長さより短いことがわかる。

4.2.1.3 まとめ

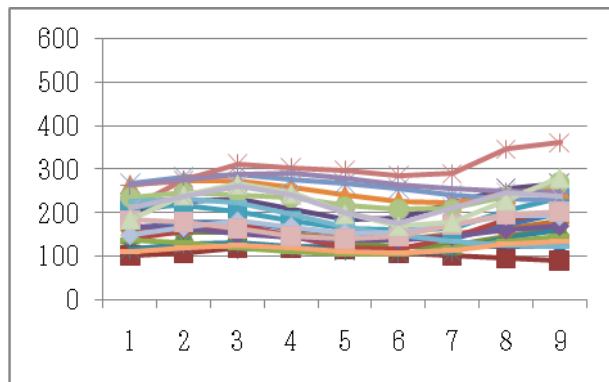
以上の二音節語の T2 の長さの分析結果をまとめると次の 3 点になる。

- ① 二音節語においても個人差が見られ、一音節語の場合より大きい。
- ② 二音節語の T2 は、T2+T4 の場合のみ T2 のほうが長い。
- ③ T2+T2 の場合、第一音節が第二音節より長い。

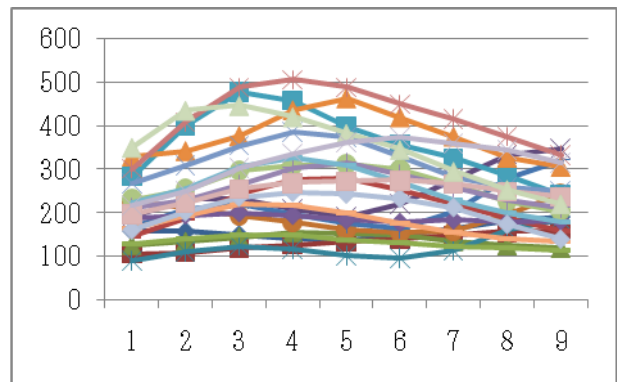
4.2.2 ピッチ

4.2.2.1 第一音節の T2 のピッチ曲線

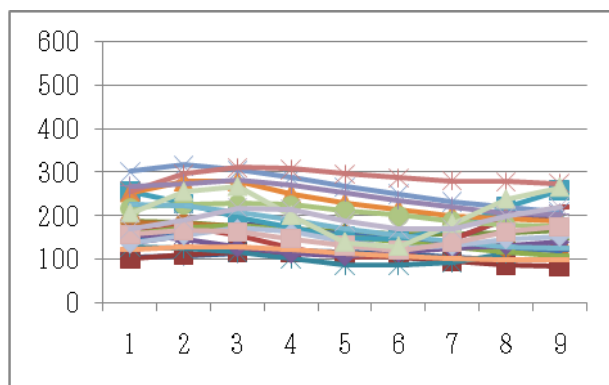
第一音節の T2 のピッチ曲線の分布を後続の声調毎に示すと次のグラフのようになる。



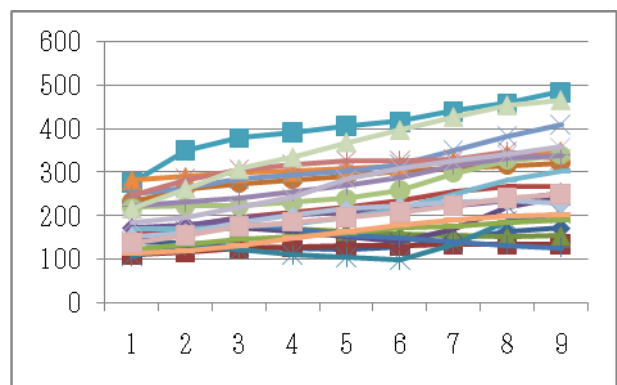
X=T1 (T2+T1)



X=T2 (T2+T2)



X=T3 (T2+T3)



X=T4 (T2+T4)

グラフ 4-2-1 第一音節の T2 のピッチ曲線 (単位 : Hz)

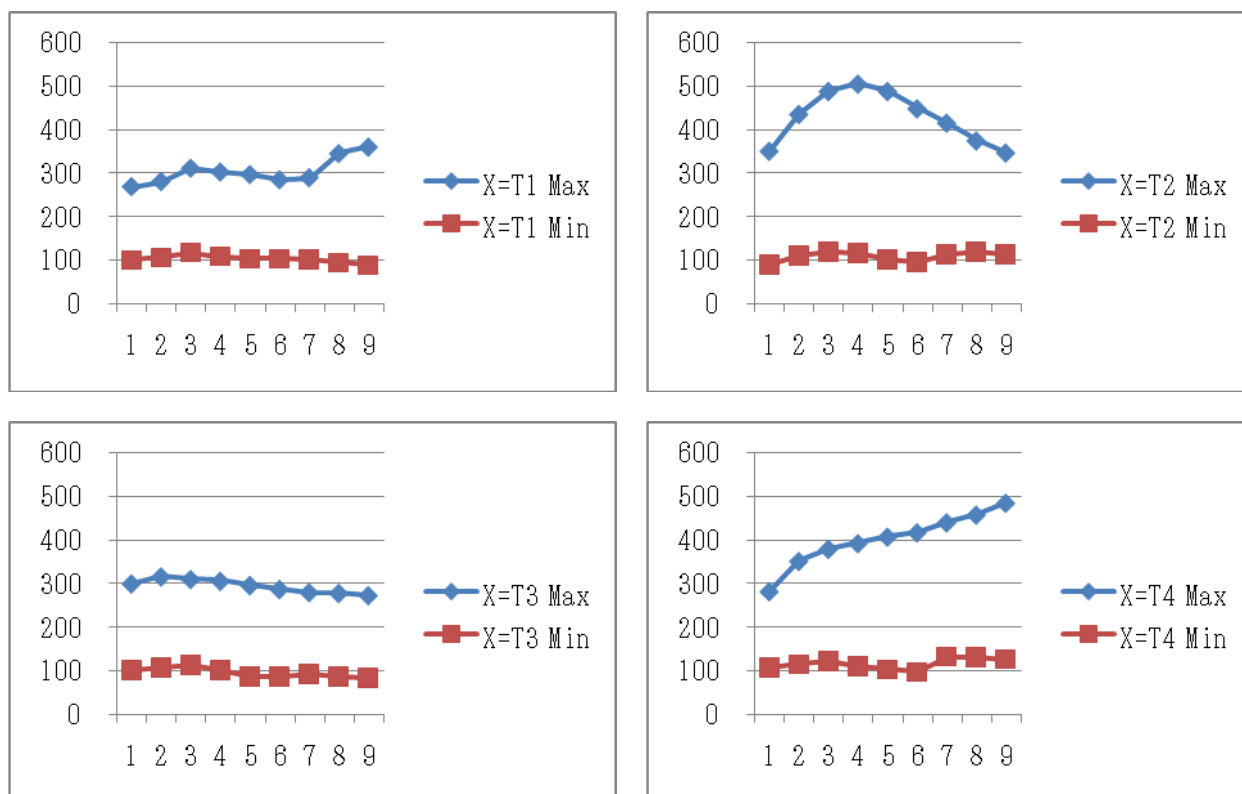
これらのグラフから、第一音節の T2 のピッチ曲線の形状が、第二音節の声調の影響を受けて次のように変異することがわかる。

- ① 第二音節が T1 と T3 の場合、ピッチ分布はよく似ており下降型と降昇型である。
- ② 第二音節が T2 の場合、昇降型と降昇型である。
- ③ 第二音節が T4 の場合、ほぼ上昇型である。

次頁の表 4-2-5 は、第一音節の T2 のピッチの最大値と最小値を 9 つの測定点ごとに示したものであり、グラフ 4-2-2 はそれを図示したものである。第二音節の声調が何であるかによって T2 の線型が異なることがわかり、また、それぞれの場合において、最大値曲線と最小値曲線の型が不揃いであること、線型に乱れがあることから異なる型が混在することが推測される。

T2+X		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	最大値	270	282	313	304	298	286	291	347	362
	最小値	102	108	119	110	105	105	103	95	90
X=T2	最大値	352	437	490	507	490	450	417	376	348
	最小値	90	110	120	116	102	96	114	119	114
X=T3	最大値	302	318	312	308	298	289	282	280	275
	最小値	103	109	115	103	89	88	94	89	85
X=T4	最大値	282	352	380	393	408	418	441	459	486
	最小値	109	117	124	112	105	99	134	133	128

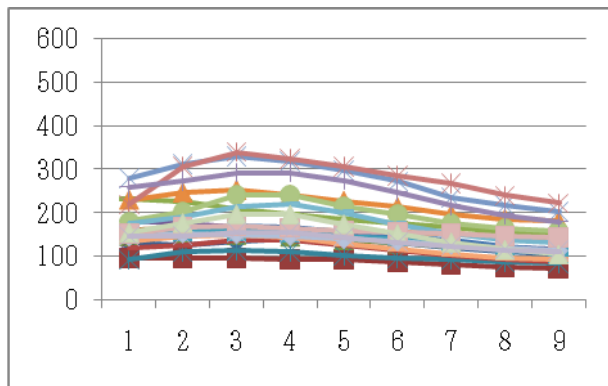
表 4-2-5 第一音節の T2 のピッチの最大値と最小値（単位：Hz）



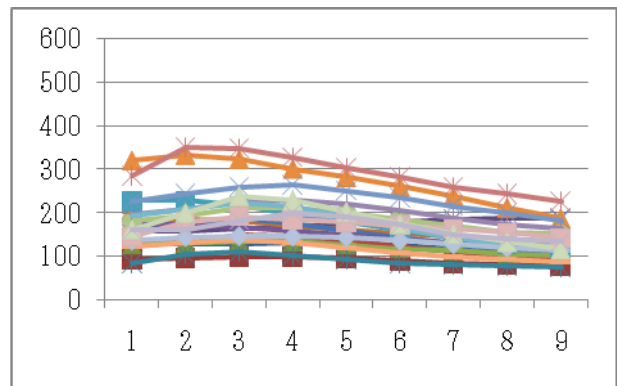
グラフ 4-2-2 第一音節の T2 のピッチの最大値と最小値（単位：Hz）

4.2.2.2 第二音節の T2 のピッチ曲線

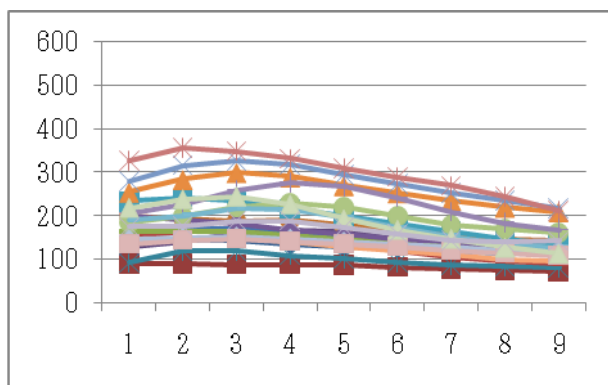
第二音節の T2 のピッチ曲線の分布を先行の声調毎に示すと次頁のグラフ 4-2-3 のようになる。これらのグラフから、第一音節の声調が何であるかにかかわらず、第二音節の T2 のピッチ曲線の分布に大きな変異は見られず、一音節語の T2 の低降型をよく維持していることがわかる。



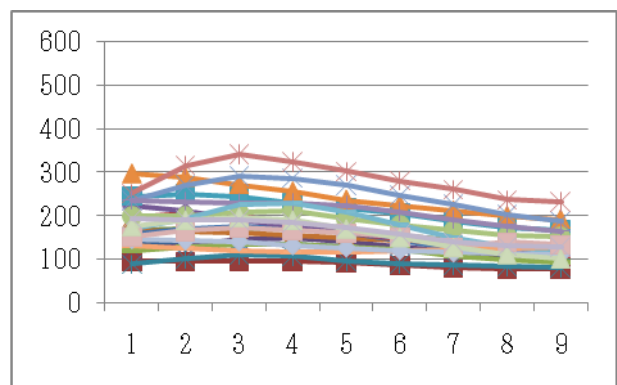
X=T1 (T1+T2)



X=T2 (T2+T2)



X=T3 (T3+T2)



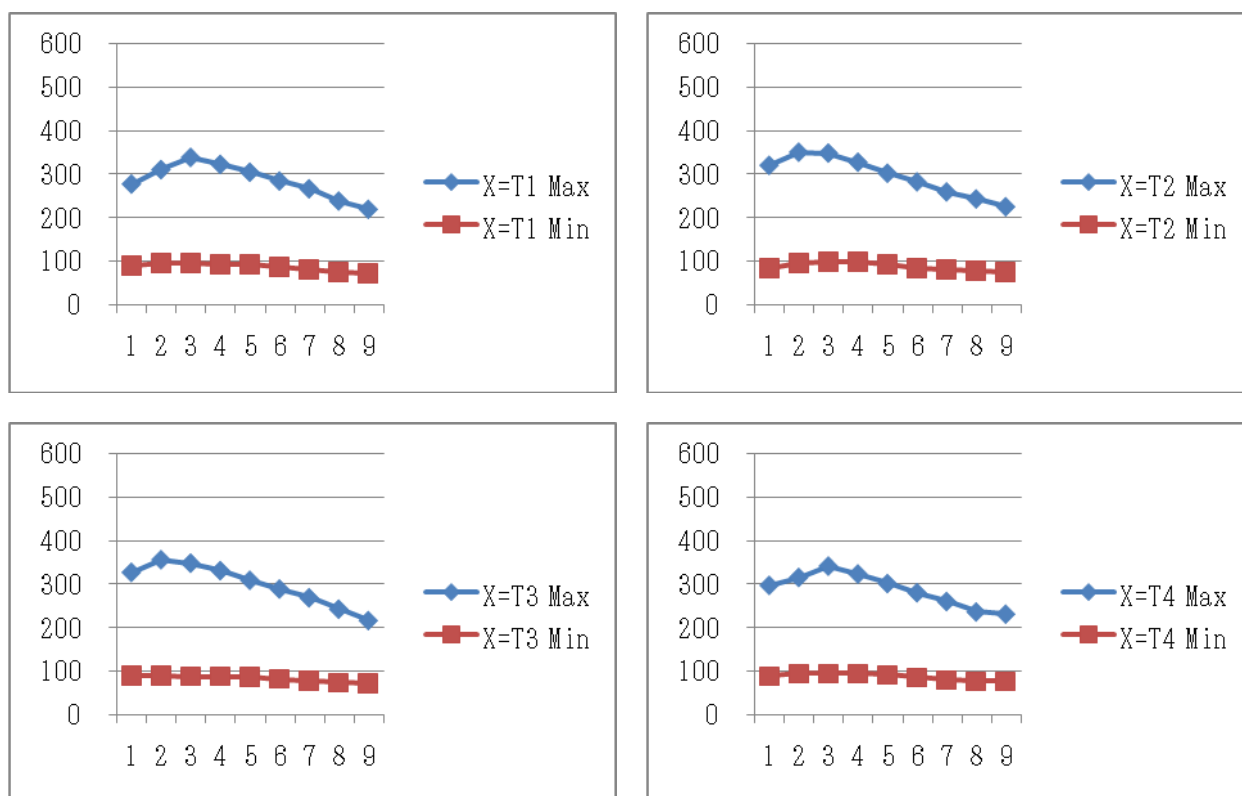
X=T4 (T4+T2)

グラフ 4-2-3 第二音節の T2 のピッチ曲線 (単位 : Hz)

このことは第二音節の T2 のピッチの最大値と最小値に注目してみるとさらによくわかる。次の表 4-2-6 は、第一音節の T2 のピッチの最大値と最小値を 9 つの測定点ごとに示したものであり、グラフ 4-2-4 はそれを図示したものである。

X+T2		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	最大値	280	313	341	325	307	287	269	241	222
	最小値	92	97	96	95	93	88	83	76	74
X=T2	最大値	322	352	350	329	304	284	261	245	227
	最小値	87	97	100	100	95	86	82	80	77
X=T3	最大値	328	357	349	332	310	290	270	244	218
	最小値	92	92	90	90	88	84	80	75	73
X=T4	最大値	298	316	342	324	302	281	261	237	232
	最小値	89	95	96	95	93	87	81	78	78

表 4-2-6 第二音節の T2 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)



グラフ 4-2-4 第二音節の T2 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)

最大値と最小値の線型は先行声調が何であるにかかわらずほとんど同じであり、整然とした昇降型を示している。

4.2.2.3 まとめ

以上の考察から、二音節語の T2 のピッチの特性は次のようにまとめられる。

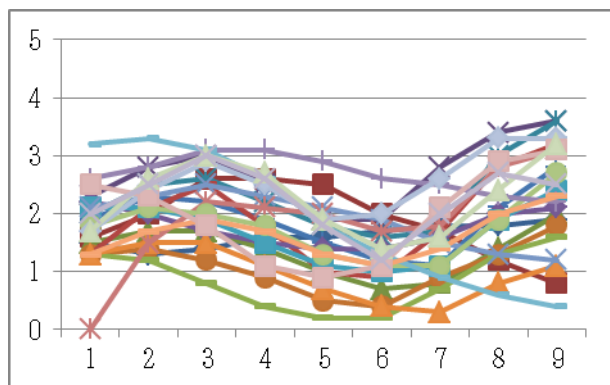
- ① 第一音節の T2 は第二音節の声調の影響を受ける。ピッチ分布には、下降型、降昇型、昇降型、上昇型がある。
- ② 第二音節の T2 はあまり第一音節の声調の影響を受けず、ピッチ分布は単純で、下降型である。

4.2.3 調値

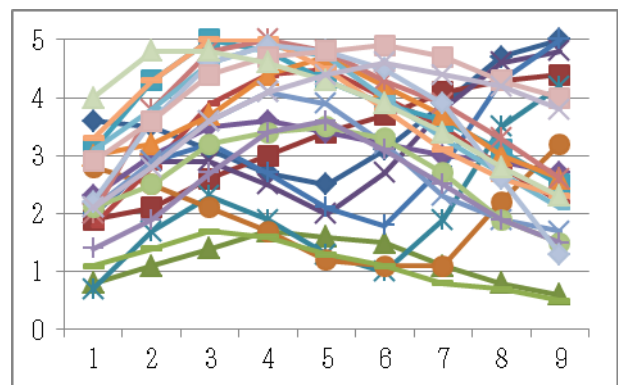
第二章第二節の考察により、一音節語の T2 の調値は [231] と判定された。ここでは、二音節語の T2 の T 値の分析を通してその調値を判定する。

4.2.3.1 第一音節の T2 の調値

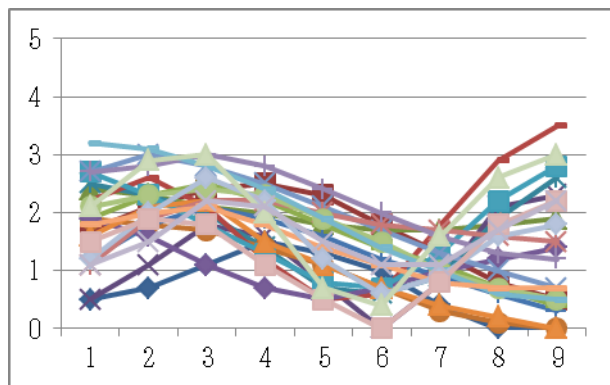
第一音節の T2 の T 値曲線を後続の声調毎に示すと、次頁のグラフ 4-2-5 ようになる。



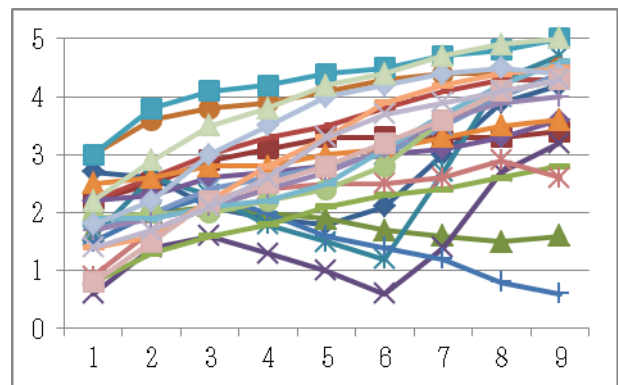
X=T1 (T2+T1)



X=T2 (T2+T2)



X=T3 (T2+T3)



X=T4 (T2+T4)

グラフ 4-2-5 第一音節の T2 の T 値曲線

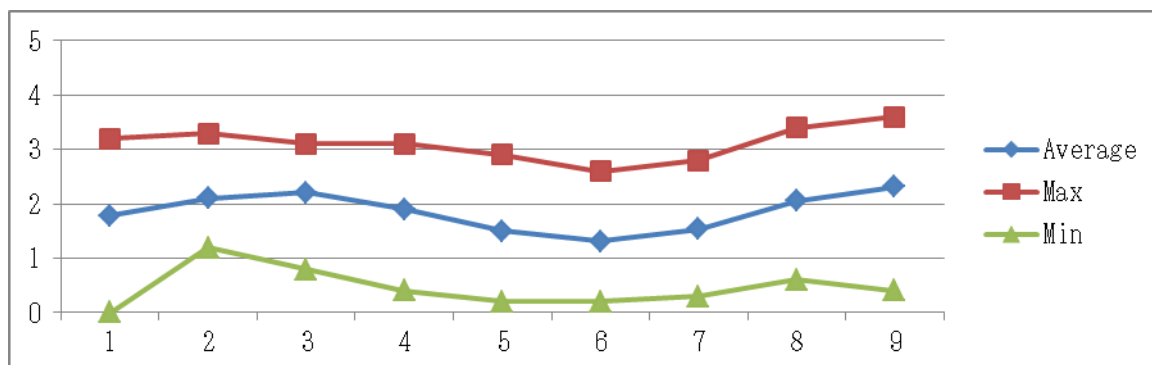
これを見ると、第一音節の T2 の T 値曲線は後続の声調によって大きく影響されており、また、調型にも複雑な変異が見られるが、次のように特徴をまとめることができる。

- ① 第二音節が T1 と T3 の場合、T 値曲線は低降型あるいは低降昇型である
- ② 第二音節が T2 の場合は、高昇降型あるいは高降昇型である。
- ③ 第二音節が T4 の場合は、中昇型あるいは降昇型である。

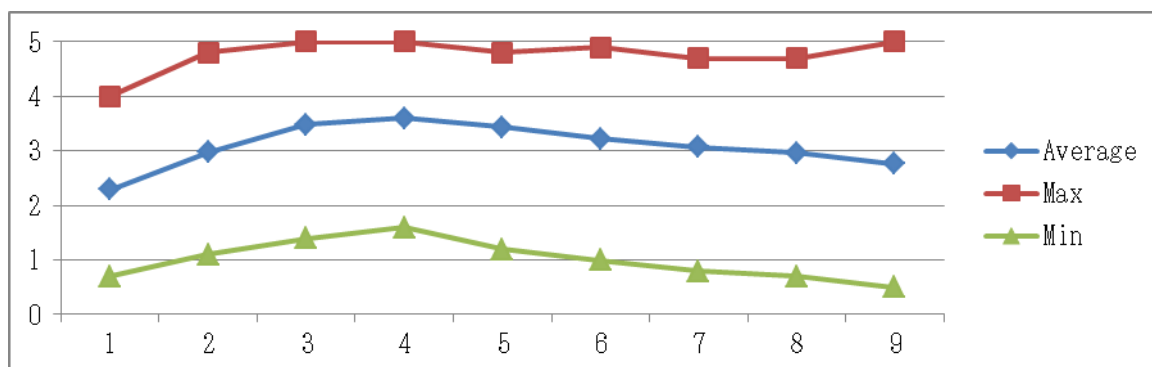
T 値の平均値・最大値・最小値を一覧すると次の表 4-1-7 の通りであり、これをグラフで示すとグラフ 4-2-6～4-2-9 のようになる。

T2+X		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	平均値	1.8	2.1	2.2	1.9	1.5	1.3	1.5	2.1	2.3
	最大値	3.2	3.3	3.1	3.1	2.9	2.6	2.8	3.4	3.6
	最小値	0.0	1.2	0.8	0.4	0.2	0.2	0.3	0.6	0.4
X=T2	平均値	2.3	3.0	3.5	3.6	3.4	3.2	3.1	3.0	2.8
	最大値	4.0	4.8	5.0	5.0	4.8	4.9	4.7	4.7	5.0
	最小値	0.7	1.1	1.4	1.6	1.2	1.0	0.8	0.7	0.5
X=T3	平均値	1.8	2.1	2.2	1.9	1.4	1.0	1.1	1.3	1.4
	最大値	3.2	3.1	3.0	2.8	2.4	2.0	1.8	2.9	3.5
	最小値	0.5	0.7	1.1	0.7	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0
X=T4	平均値	1.8	2.2	2.5	2.6	2.8	3.0	3.3	3.7	3.8
	最大値	3.0	3.8	4.1	4.2	4.4	4.5	4.7	4.9	5.0
	最小値	0.6	1.3	1.6	1.3	1.0	0.6	1.2	0.8	0.6

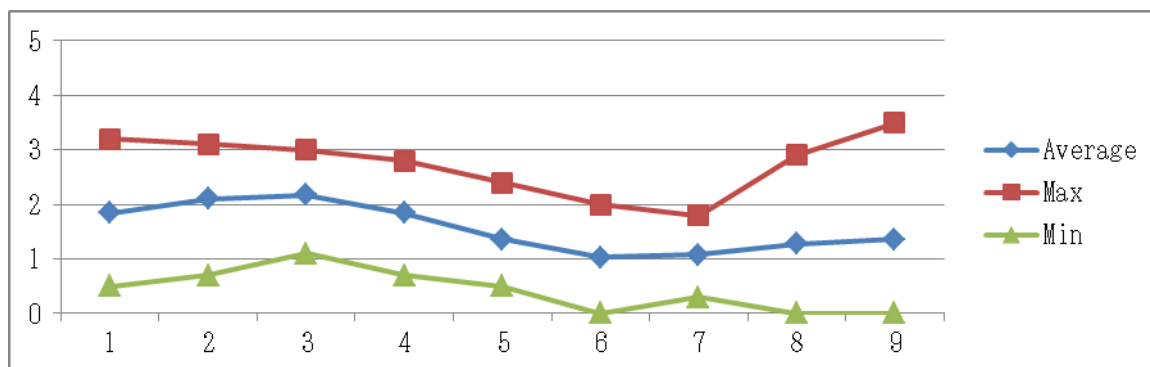
表 4-2-7 第一音節の T2 の T 値の平均値・最大値・最小値



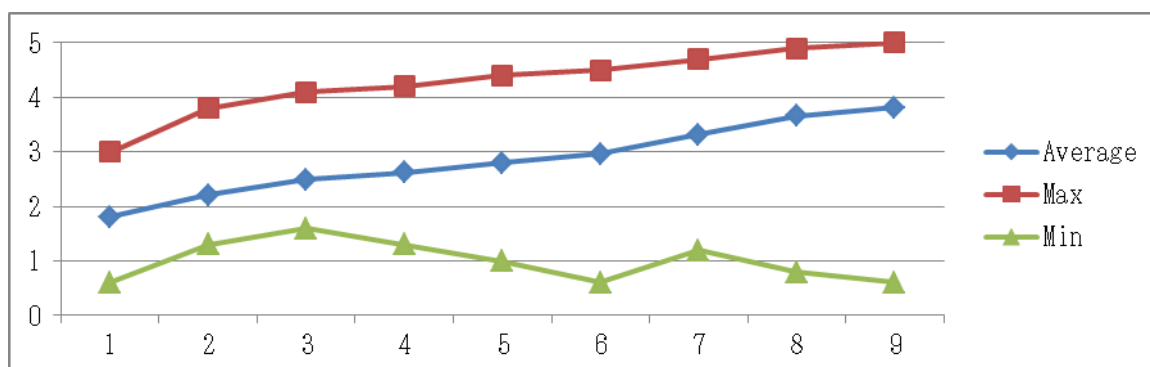
グラフ 4-2-6 第一音節の T2 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T1 の場合)



グラフ 4-2-7 第一音節の T2 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T2 の場合)



グラフ 4-2-8 第一音節の T2 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T3 の場合)



グラフ 4-2-9 第一音節の T2 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T4 の場合)

これらのグラフから、第一音節の T2 の T 値にはかなりの変異が見られるが、上に判定した調型区分に基づいて調値を判定すると次のようになる。

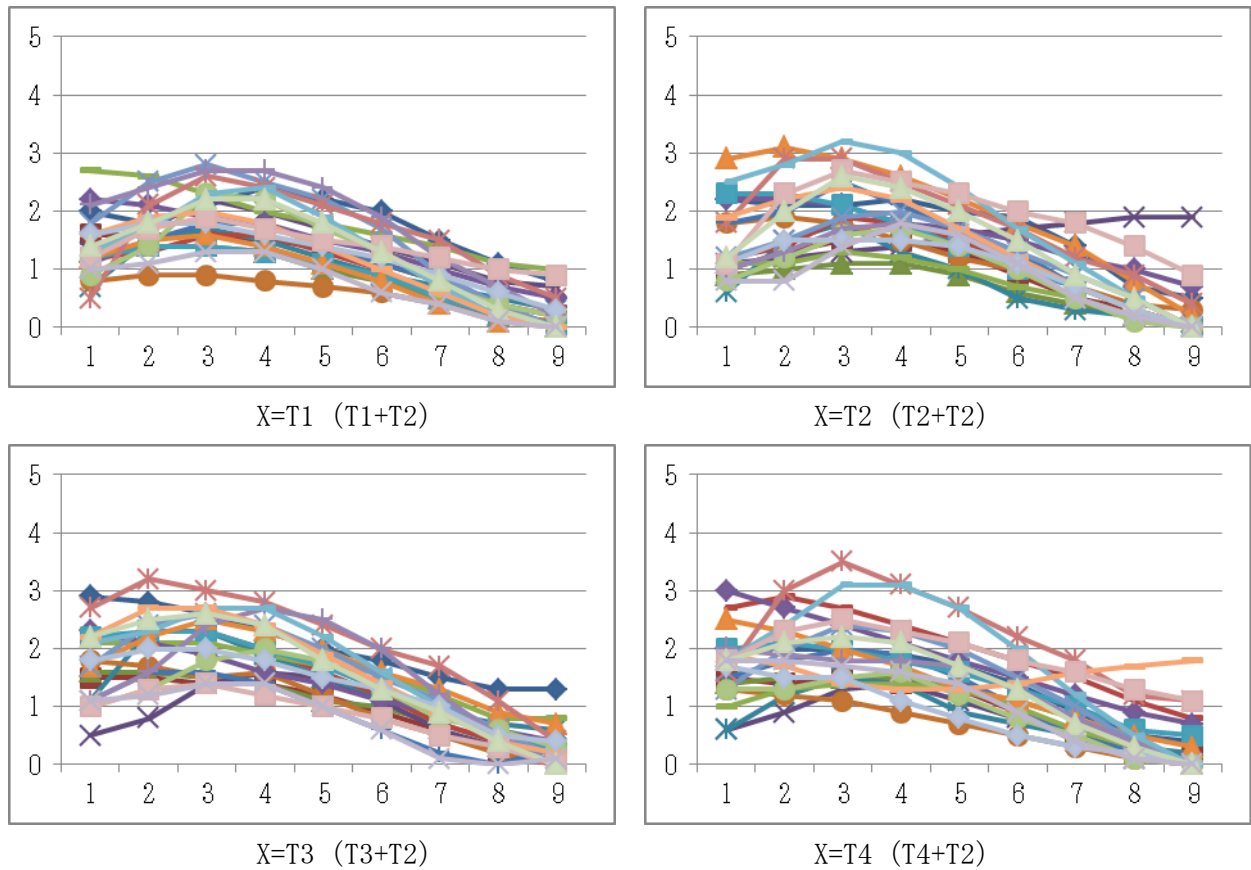
- ① 第二音節が T1 あるいは T3 の場合、第一音節の T2 の調値は[231]あるいは[213]と判定される。
- ② 第二音節が T2 の場合、第一音節の T2 の調値は[353]あるいは[325]と判定される。
- ③ 第二音節が T4 の場合、第一音節の T2 の調値は[35]あるいは[214]と判定される。

4.2.3.2 第二音節の T2 の調値

次は、第二音節の T2 の T 値曲線を先行する声調毎に示したものである。

グラフ 4-2-10 から、先行する声調が何であるかにかかわらず、第二音節の T2 の T 値曲線は安定しており、一音節語の低降型を維持していることがわかる。

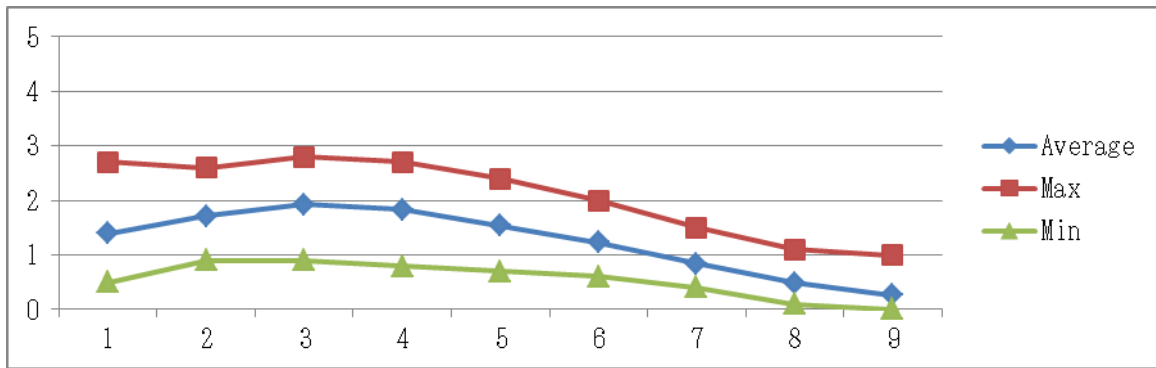
さらに、T 値の平均値・最大値・最小値を示すと表 4-2-8 の通りであり、これをグラフで示すとグラフ 4-2-11～4-2-14 のようになる。



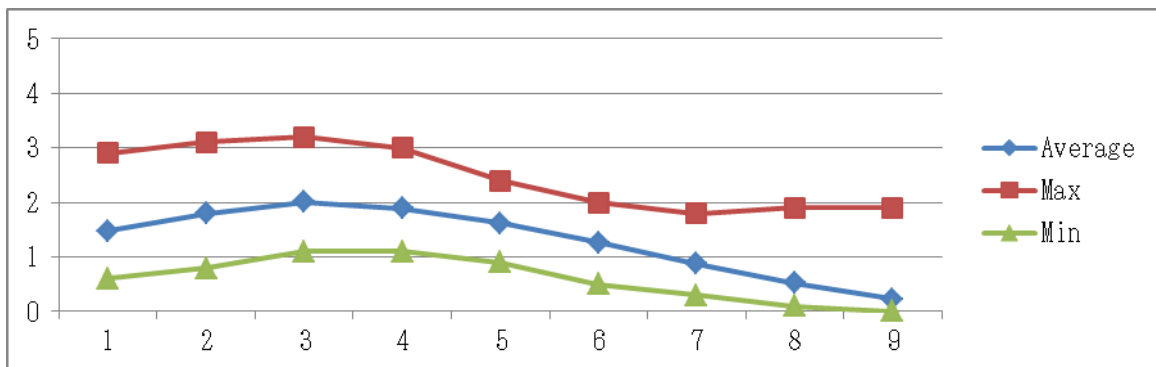
グラフ 4-2-10 第二音節の T2 の五度曲線

X+T2		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	平均值	1.4	1.7	1.9	1.8	1.5	1.2	0.8	0.5	0.3
	最大值	2.7	2.6	2.8	2.7	2.4	2.0	1.5	1.1	1.0
	最小値	0.5	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.4	0.1	0.0
X=T2	平均值	1.5	1.8	2.0	1.9	1.6	1.3	0.9	0.5	0.2
	最大值	2.9	3.1	3.2	3.0	2.4	2.0	1.8	1.9	1.9
	最小値	0.6	0.8	1.1	1.1	0.9	0.5	0.3	0.1	0.0
X=T3	平均值	1.7	2.0	2.1	2.0	1.6	1.3	0.9	0.5	0.3
	最大值	2.9	3.2	3.0	2.8	2.5	2.0	1.7	1.3	1.3
	最小値	0.5	0.8	1.4	1.2	1.0	0.6	0.1	0.0	0.0
X=T4	平均值	1.7	1.9	2.0	1.8	1.6	1.2	0.9	0.5	0.3
	最大值	3.0	3.0	3.5	3.1	2.7	2.2	1.8	1.7	1.8
	最小値	0.6	0.9	1.1	0.9	0.7	0.5	0.3	0.1	0.0

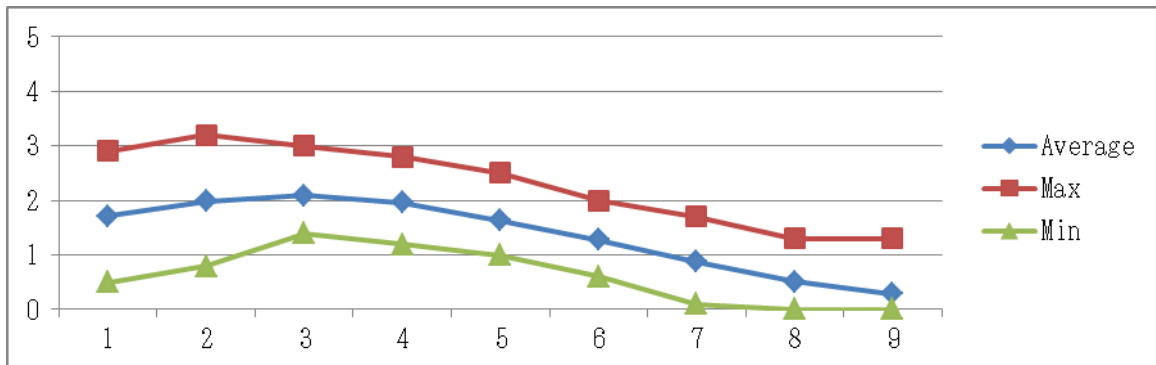
表 4-2-8 第二音節の T2 の T 値の平均值・最大值・最小値



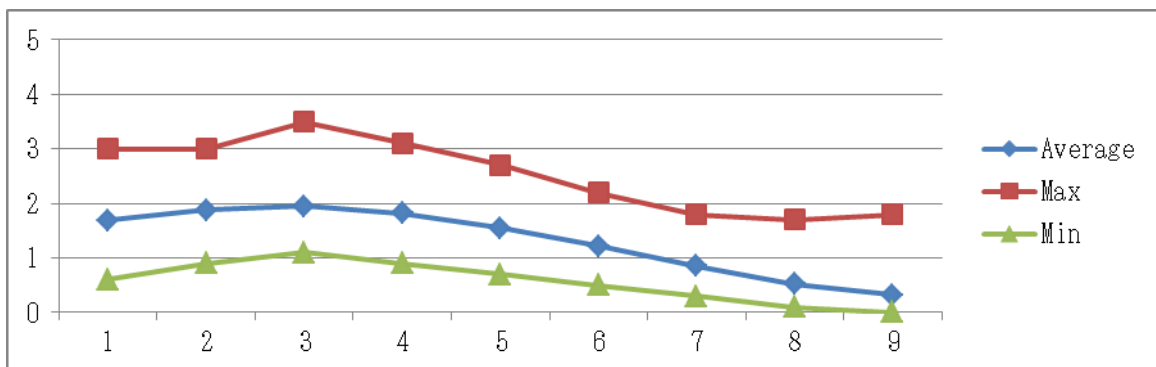
グラフ 4-2-11 第二音節の T2 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T1 の場合)



グラフ 4-2-12 第二音節の T2 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T2 の場合)



グラフ 4-2-13 第二音節の T2 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T3 の場合)



グラフ 4-2-14 第二音節の T2 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T4 の場合)

これらの結果から、第二音節の T2 の T 値の分布には大きな変異が見られず、平均 T 値曲線に基づいて、その調値は一音節語と同じ[231]と判定される。

4.2.3.3 まとめ

二音節語の T2 の調値に関する以上の考察結果をまとめると次のようになる。

- ① 第一音節の T2 は第二音節の声調の影響を受けて、いくつかの調型に分かれる。第二音節が T1 あるいは T3 の場合の調値は[231]あるいは[213]、第二音節が T2 の場合の調値は[353]あるいは[325]、第二音節が T4 の場合、調値は[35]あるいは[214]と判定される。
- ② 第二音節の T2 はあまり第一音節の声調の影響を受けず、調型は単純な低降型で、調値は一音節語の場合と同様[231]と判定される。

第3節 二音節語の上声 (T3)

第2章と第3章での一音節語の T3 の特性分析により次の結果を得た。

- ① T3 の長さは個人差が大きい。
- ② T3 のピッチ曲線は、上昇型と昇降型である。
- ③ T3 の調値は [45] と [343] と判定された。

本節では、二音節語の T3 の長さ、ピッチ、調値を分析する。

4.3.1 長さ

4.3.1.1 第一音節の T3 の長さ

表 4-3-1 は、第一音節の T3 の長さの平均値、最大値と最小値、個人差の比率を示したものである。個人差の比率は最大値/最小値の商で示す。

T3+X	平均値	最大値	最小値	個人差の比率
X=T1	364.68ms	765ms	187ms	4.10
X=T2	432.59ms	895ms	237ms	3.78
X=T3	367.82ms	606ms	216ms	2.81
X=T4	403.82ms	594ms	226ms	2.63

表 4-3-1 第一音節の T3 の長さの平均値・最大値・最小値・個人差の比率

第一音節の T3 の被験者 22 人の長さの平均値は 364.68~432.59ms、幅 67.91ms の範囲に分布している。一方、個人差の比率を見ると、2.63~4.10 倍、平均で約 3.33 倍となっており、かなりの個人差があることがわかる。しかし、一音節語の T3 の長さでは、個人差の比率が約 4.68 倍であったことに比べれば、かなり差が縮小されている。

表 4-3-2 は、第一音節の T3 と第二音節の各声調の長さの比率を示したものである。

T3+X	X=T1		X=T2		X=T3		X=T4	
	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節
平均値	364.68ms	419.77ms	432.59ms	361.82ms	367.82ms	512.41ms	403.82ms	325.09ms
比 率	0.87		1.20		0.72		1.24	

表 4-3-2 第一音節 (T3) と第二音節の長さの比率

この結果から、第一音節の T3 は第二音節の T1、T3 より短い、T2、T4 より長いことがわかる。

4.3.1.2 第二音節の T3 の長さ

表 4-3-3 は、第二音節の T3 の長さの平均値、最大値と最小値、個人差の比率を示したものである。

X+T3	平均値	最大値	最小値	個人差の比率
X=T1	462.73ms	845ms	212ms	3.99
X=T2	497.59ms	972ms	230ms	4.23
X=T3	512.41ms	988ms	222ms	4.45
X=T4	466.77ms	968ms	226ms	4.28

表 4-3-3 第二音節の T3 の長さの平均値・最大値・最小値・個人差の比率

第二音節の T3 の長さの平均値は 462.73～512.41ms の幅 49.68ms の範囲に分布しており、個人差の比率は 3.99～4.45 倍、平均で 4.24 倍である。この結果は一音節語の個人差の 4.68 倍に比べると少し縮小している。

次に、第一音節と第二音節の長さの比率を見ると、次のようになる。

X+T3	X=T1		X=T2		X=T3		X=T4	
	T1	T3	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節
平均値	420.73ms	462.73ms	390.77ms	497.59ms	367.82ms	512.41ms	378.45ms	466.77ms
比率	0.91		0.79		0.72		0.81	

表 4-3-4 第二音節 (T3) と第一音節の長さの比率

表 4-3-4 から、第二音節の T3 は第一音節の各声調より長いことがわかる。

4.3.1.3 まとめ

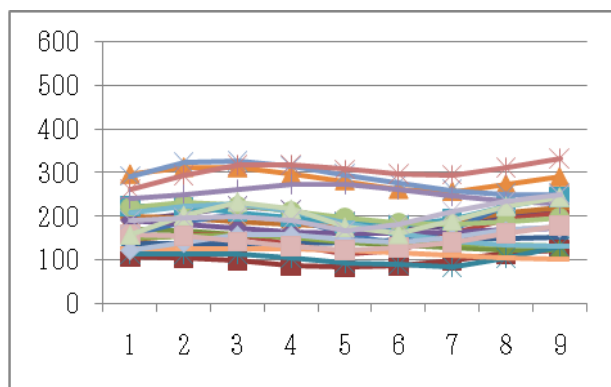
以上の二音節語の T3 の長さを分析結果をまとめると次の 3 点になる。

- ① 二音節語においても個人差が見られるが、一音節語の場合よりは小さい。
- ② 二音節語の T3 は、T3+T1 の場合のみ、T3 のほうが短い。
- ③ 二音節語の T3 は、T3+T3 の場合、第一音節が第二音節より短い。

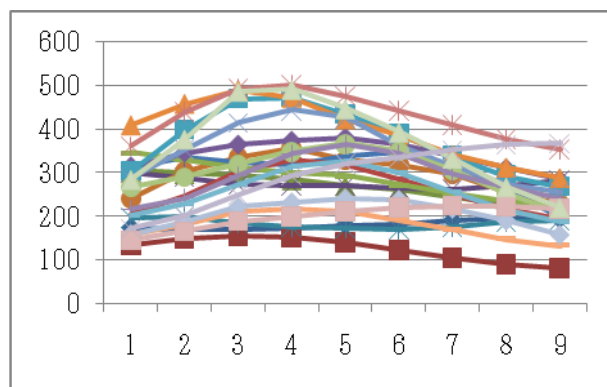
4.3.2 ピッチ

4.3.2.1 第一音節の T3 のピッチ曲線

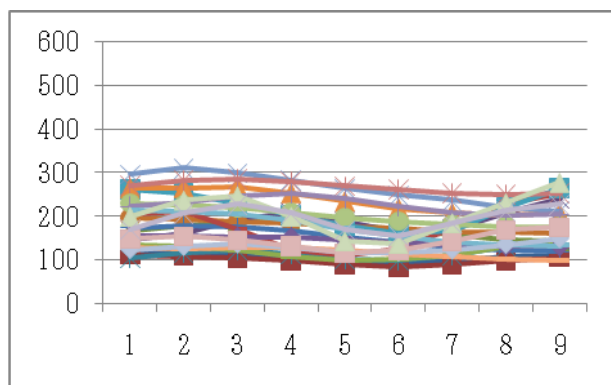
第一音節の T3 のピッチ曲線の分布を後続の声調毎に示すと次のグラフのようになる。



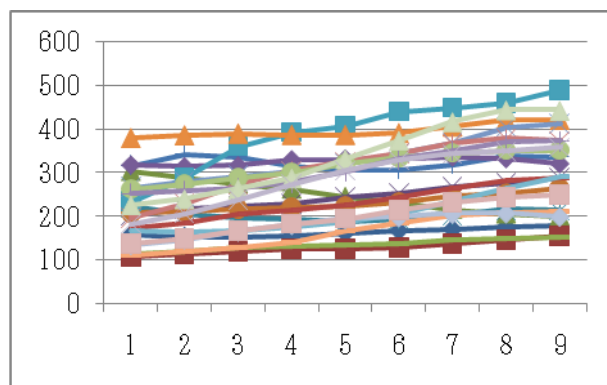
X=T1 (T3+T1)



X=T2 (T3+T2)



X=T3 (T3+T3)



X=T4 (T3+T4)

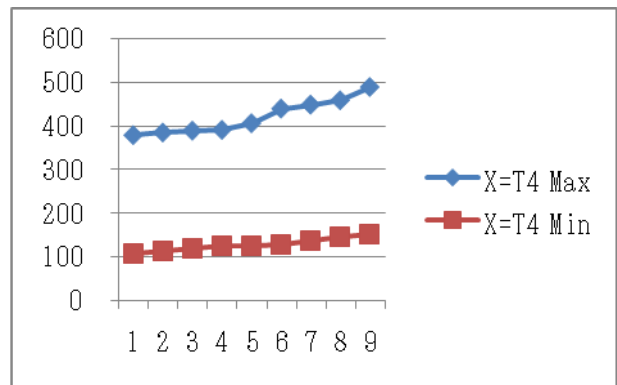
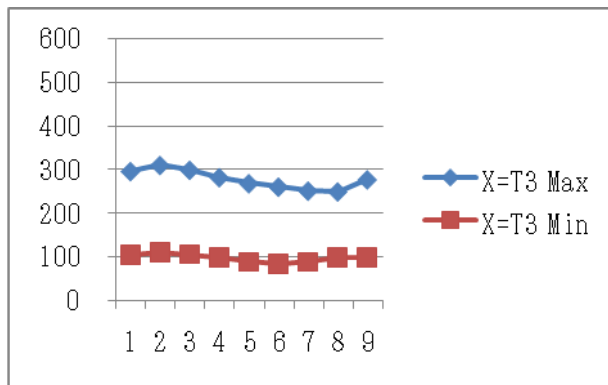
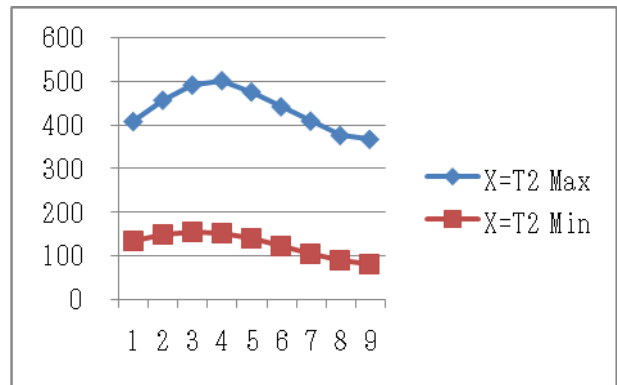
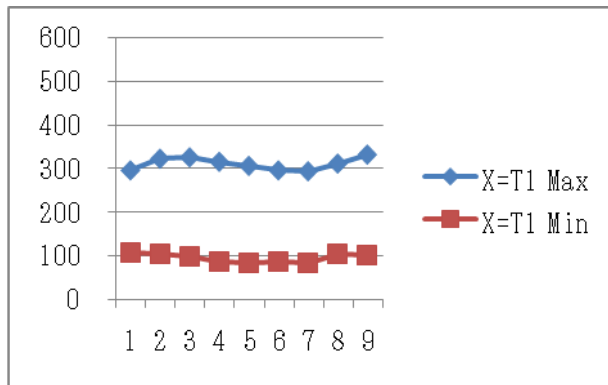
グラフ 4-3-1 第一音節の T3 のピッチ曲線 (単位 : Hz)

これらのグラフから、第一音節の T3 のピッチ曲線第二音節の声調の影響をかなり受けていることがわかる。第二音節が T1 と T3 の場合は下降型と降昇型の調型が混在すること、第二音節が T2 の場合の調型は上昇型と昇降型であること、T4 が後続する場合はほぼ上昇型であることが推測される。

表 4-3-5 は第一音節の T3 のピッチの最大値と最小値を 9 つの測定点ごとに示したものであり、グラフ 4-3-2 はそれを図示したものである。

T3+X		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	最大値	298	324	327	317	308	298	296	313	333
	最小値	109	107	100	90	86	88	86	105	103
X=T2	最大値	409	458	493	503	477	443	410	377	368
	最小値	135	150	156	153	142	124	106	93	83
X=T3	最大値	298	312	301	284	270	262	253	251	279
	最小値	104	111	106	99	89	84	89	99	99
X=T4	最大値	381	387	391	393	408	441	450	460	490
	最小値	108	114	120	126	127	129	137	146	153

表 4-3-5 第一音節の T3 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)

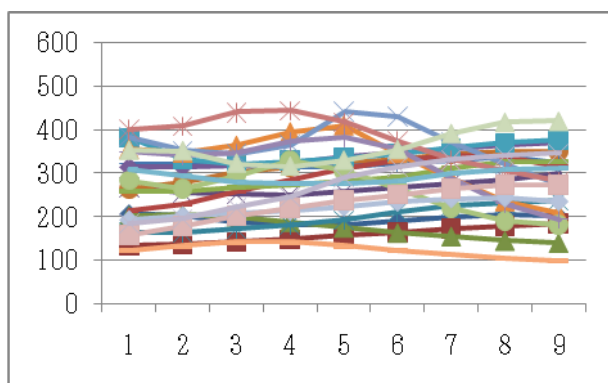


グラフ 4-3-2 第一音節の T3 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)

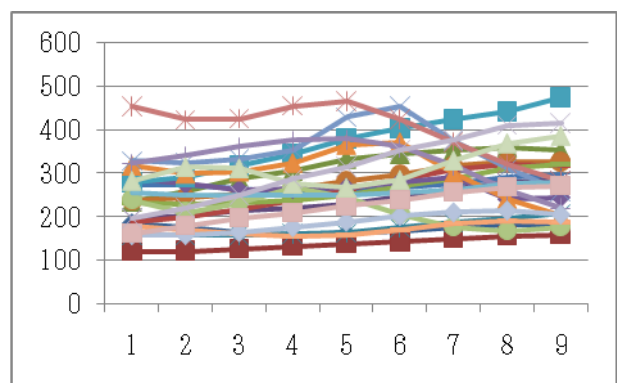
これを見ても、第一音節では後続の声調の影響を受けて、T3 のピッチがかなり大きく変異していることがわかる。

4.3.2.2 第二音節の T3 のピッチ曲線

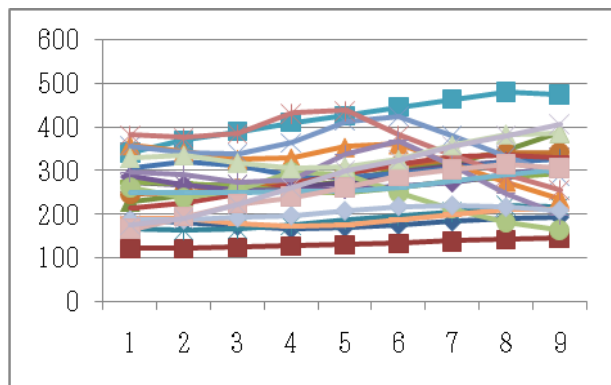
第二音節の T3 のピッチ曲線の分布を先行の声調毎に示すと次のグラフのようになる。



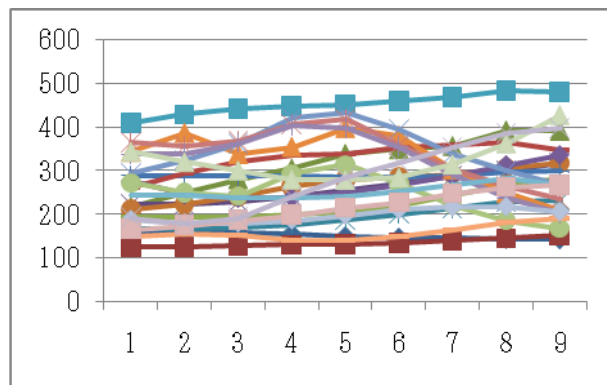
X=T1 (T1+T3)



X=T2 (T2+T3)



X=T3 (T3+T3)



X=T4 (T4+T3)

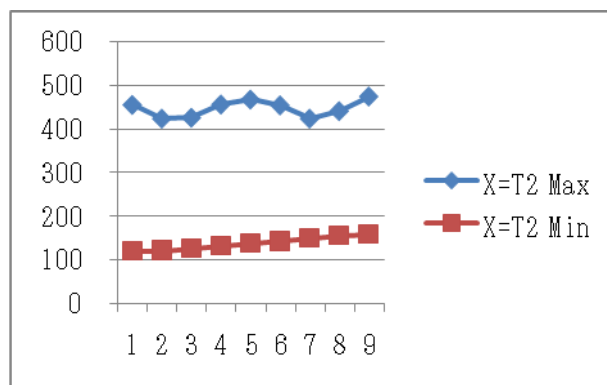
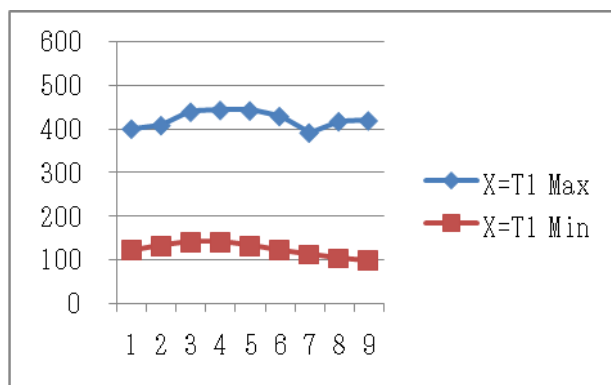
グラフ 4-3-3 第二音節の T3 のピッチ曲線 (単位 : Hz)

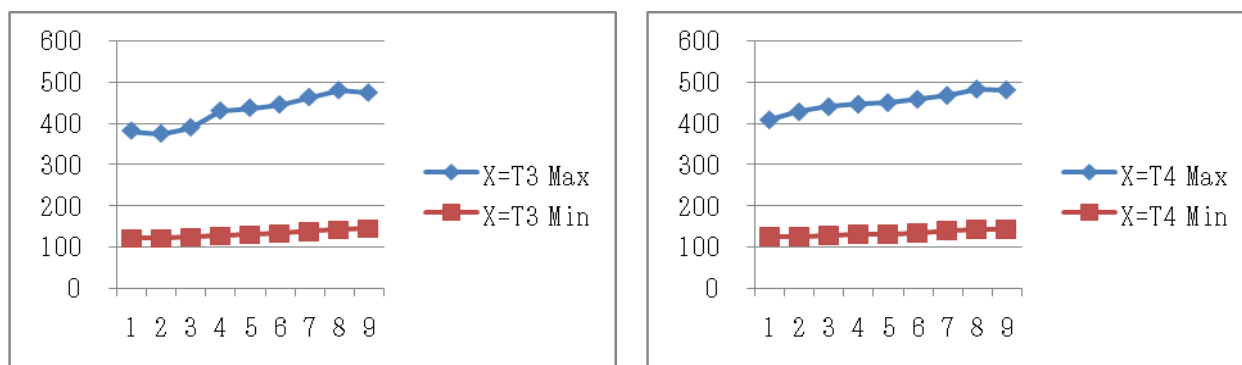
これらのグラフから、いずれの場合も第二音節の T3 のピッチ曲線の分布はよく似ているが、上昇型と昇降型が混在していることがわかる。

次に、第二音節の T3 のピッチの最大値と最小値に注目して見ると、次のようになる。

X+T3		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	最大値	402	410	441	445	444	431	393	419	421
	最小値	124	134	143	143	134	124	114	105	100
X=T2	最大値	456	425	427	457	468	455	425	442	475
	最小値	122	123	128	134	140	144	151	157	160
X=T3	最大値	383	376	391	432	439	447	465	482	476
	最小値	123	123	126	129	132	135	139	144	146
X=T4	最大値	411	430	442	448	452	460	469	484	482
	最小値	126	127	129	132	133	136	141	144	143

表 4-3-6 第二音節の T3 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)





グラフ 4-3-4 第二音節の T3 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)

いずれの場合においても最大値と最小値の分布状況は基本的に同じであり、第一音節の声調の影響はそれほど大きくはないことがわかる。ただし、線型が乱れていることから異種のピッチ直線が混在していることが推測される。

4.3.2.3 まとめ

以上をまとめると、二音節語の T3 のピッチの特性は次のようになる。

- ① 第一音節の T3 は第二音節の声調の影響を受ける。ピッチ曲線の型は、下降型、降昇型、上昇型、昇降型と多様に分かれる。
- ② 第二音節の T3 はあまり第一音節の声調の影響を受けず、ピッチ曲線の型は主に上昇型であり、昇降型も見られる。

4.3.3 調値

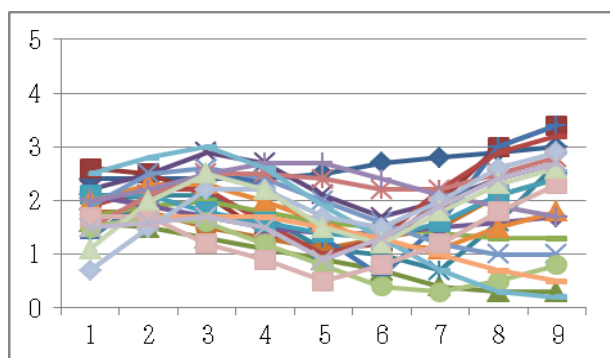
第二章第三節の考察により、一音節語の T3 の調値は [45]、[343] であると判定された。ここでは、二音節語の T3 の T 値の分析を通してその調値を判定する。

4.2.3.1 第一音節の T3 の調値

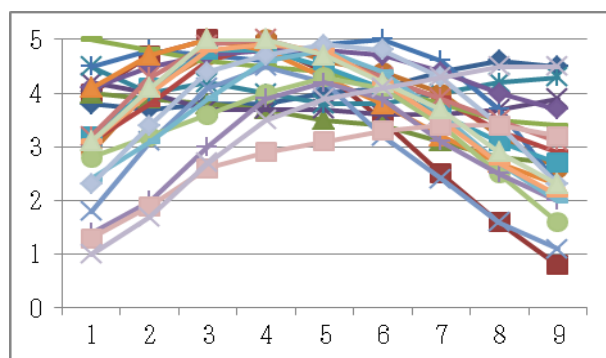
次は、第一音節の T3 の T 値に基づく T 値曲線を後続の声調毎に示したものである。

グラフ 4-3-5 から、第二音節が T1 あるいは T3 の場合の T 値曲線は低降型あるいは低降昇型、T2 が後続する場合は中昇型と昇降型、T4 する場合は上昇型が支配的であることがわかる。

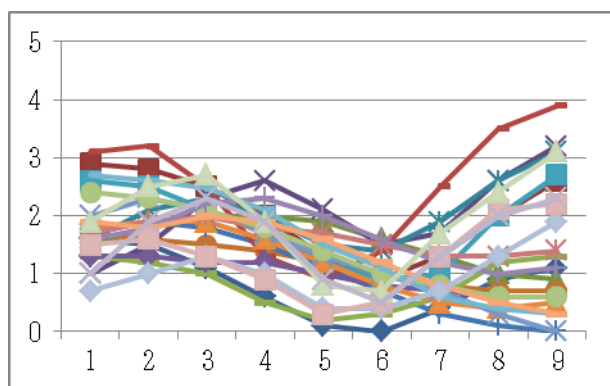
T 値の平均値・最大値・最小値は表 4-3-7 の通りであり、これをグラフで示すとグラフ 4-3-6～4-3-9 のようになる。



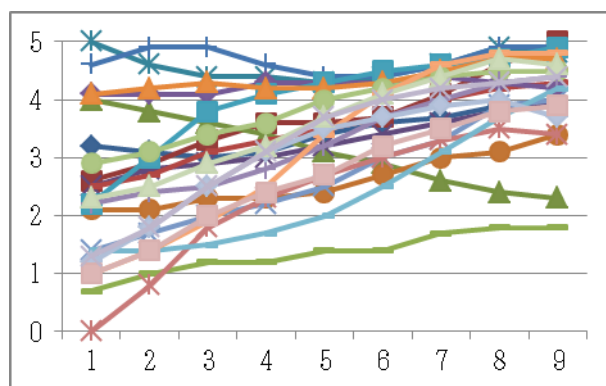
X=T1 (T3+T1)



X=T2 (T3+T2)



X=T3 (T3+T3)

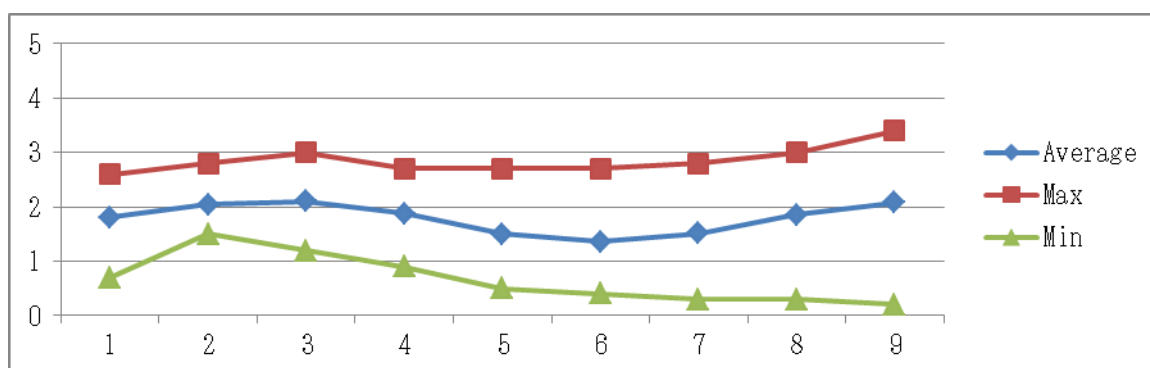


X=T4 (T3+T4)

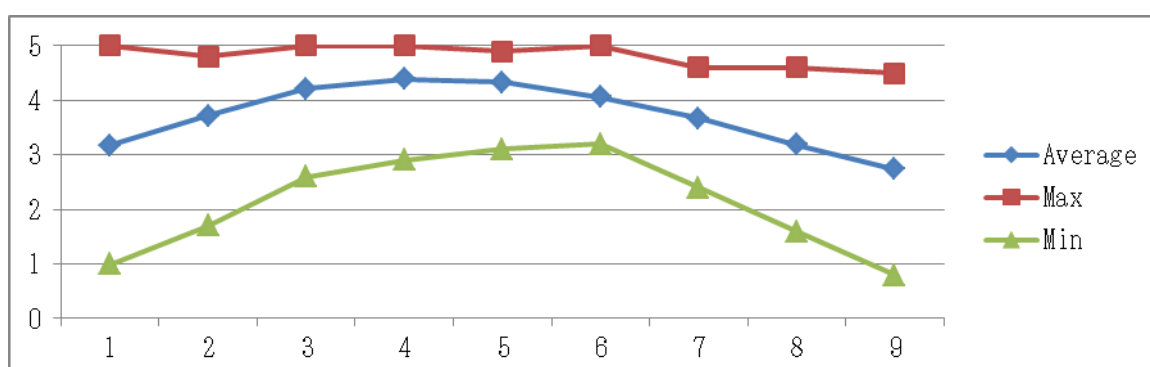
グラフ 4-3-5 第一音節の T3 の五度曲線

T3+X		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	平均值	1.8	2.1	2.1	1.9	1.5	1.4	1.5	1.9	2.1
	最大値	2.6	2.8	3.0	2.7	2.7	2.7	2.8	3.0	3.4
	最小値	0.7	1.5	1.2	0.9	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2
X=T2	平均值	3.2	3.7	4.2	4.4	4.3	4.1	3.7	3.2	2.7
	最大値	5.0	4.8	5.0	5.0	4.9	5.0	4.6	4.6	4.5
	最小値	1.0	1.7	2.6	2.9	3.1	3.2	2.4	1.6	0.8
X=T3	平均值	1.8	2.0	2.0	1.6	1.2	1.0	1.1	1.3	1.5
	最大値	3.1	3.2	2.7	2.6	2.1	1.6	2.5	3.5	3.9
	最小値	0.7	1.0	1.0	0.5	0.1	0.0	0.3	0.1	0.0
X=T4	平均值	2.4	2.6	2.9	3.1	3.3	3.6	3.8	4.0	4.1
	最大値	5.0	4.9	4.9	4.6	4.4	4.5	4.6	4.9	5.0
	最小値	0.0	0.8	1.2	1.2	1.4	1.4	1.7	1.8	1.8

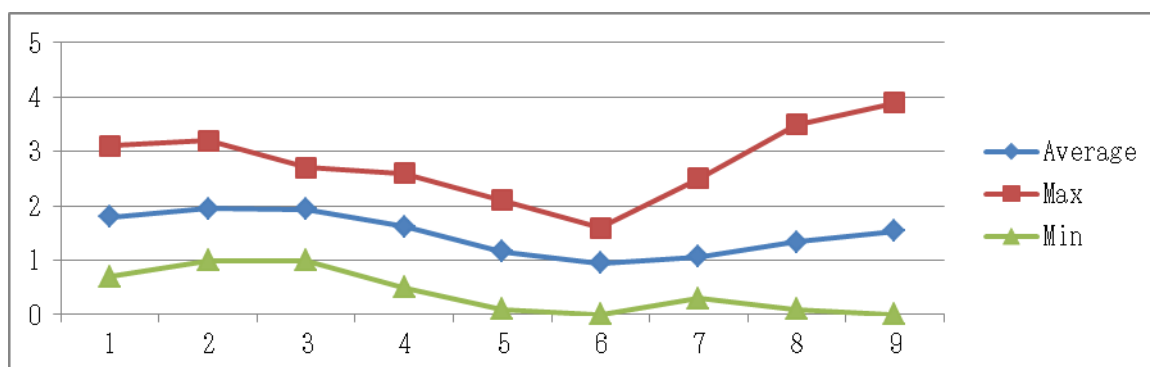
表 4-3-7 第一音節の T3 の T 値の平均值・最大値・最小値



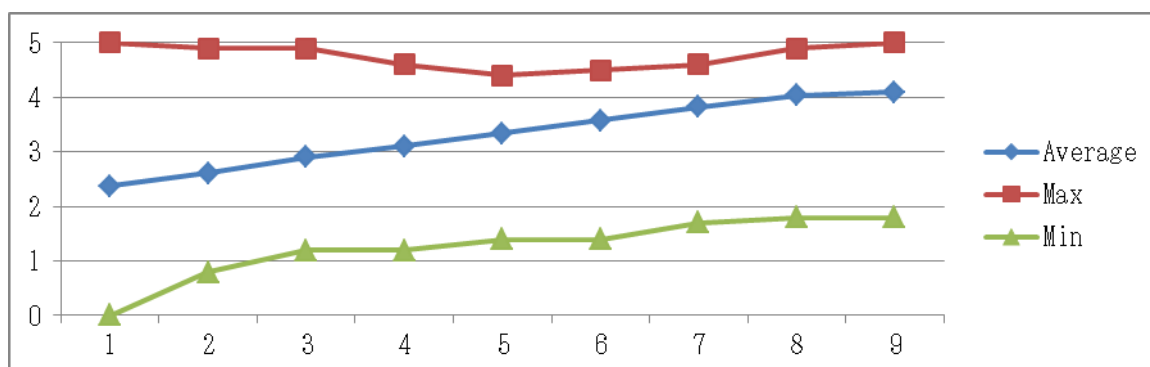
グラフ 4-3-6 第一音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T1 の場合)



グラフ 4-3-7 第一音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T2 の場合)



グラフ 4-3-8 第一音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T3 の場合)



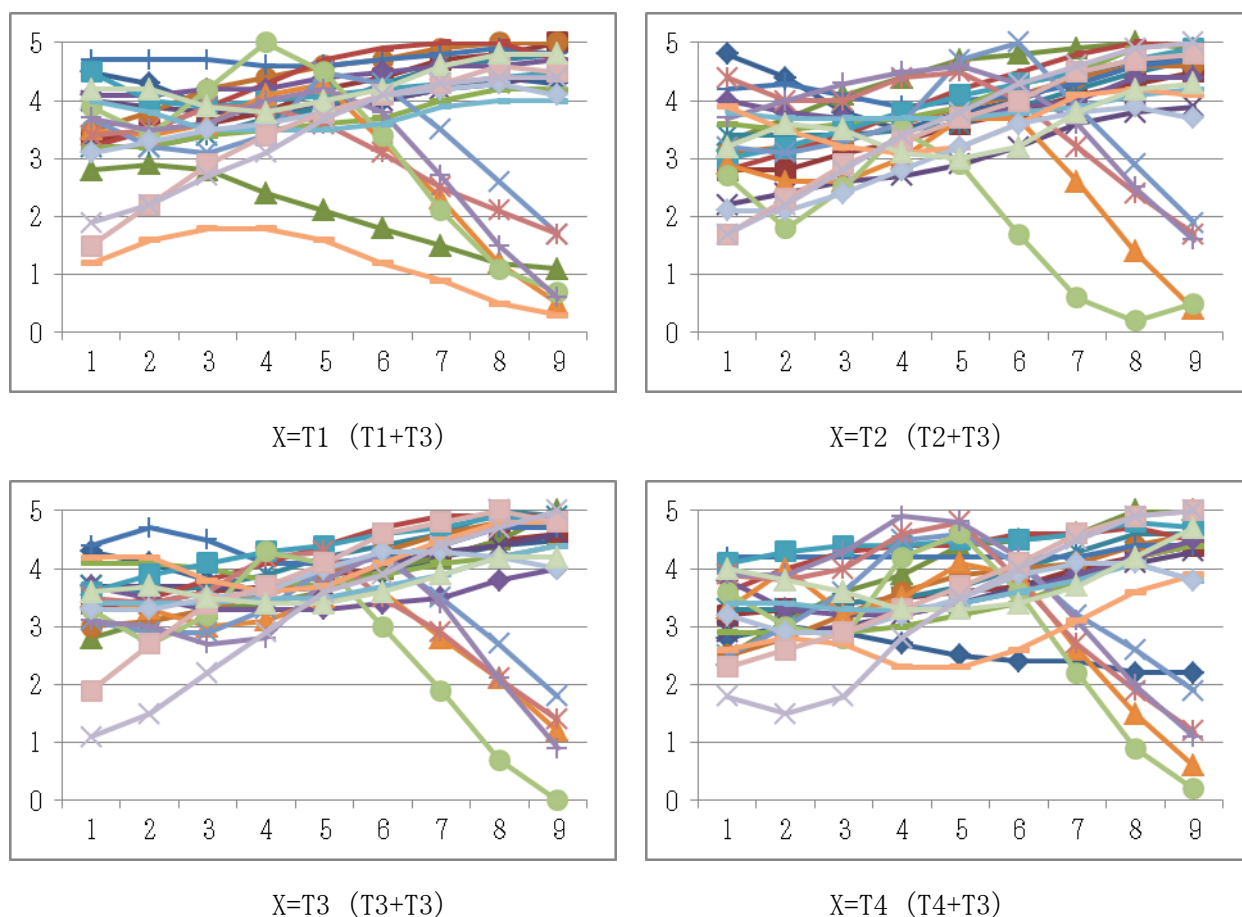
グラフ 4-3-9 第一音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T4 の場合)

これらのグラフから、T 値曲線においても後続音節の声調が何であるかによって調型にかなりの変化があることがわかる。支配的と思われる調型に分けて平均値をとった結果、第一音節の T3 の調型は次のように判定される。

- ① 第二音節が T1 あるいは T3 の場合、第一音節の T2 の調値は[231]あるいは[213]と判定される。
- ② 第二音節が T2 の場合、第一音節の T2 の調値は[35]あるいは[452]と判定される。
- ③ 第二音節が T4 の場合、第一音節の T2 の調値は[35]と判定される。

4.3.3.2 第二音節の T3 の調値

次のグラフ 4-3-10 は第二音節の T3 の T 値曲線を先行する声調毎に示したものである。



グラフ 4-3-10 第二音節の T3 の T 値曲線

グラフ 4-3-10 から、主要な調型は高昇型であるが、一部に昇降型が混じっていることがわかる。昇降型のすべて青衣花旦のものである。これは、一音節語の場合と同様である (2.3.3.2 参照)。そのため、ここでも、青衣花旦役と青衣花旦以外の役に分けて調値を分析する。

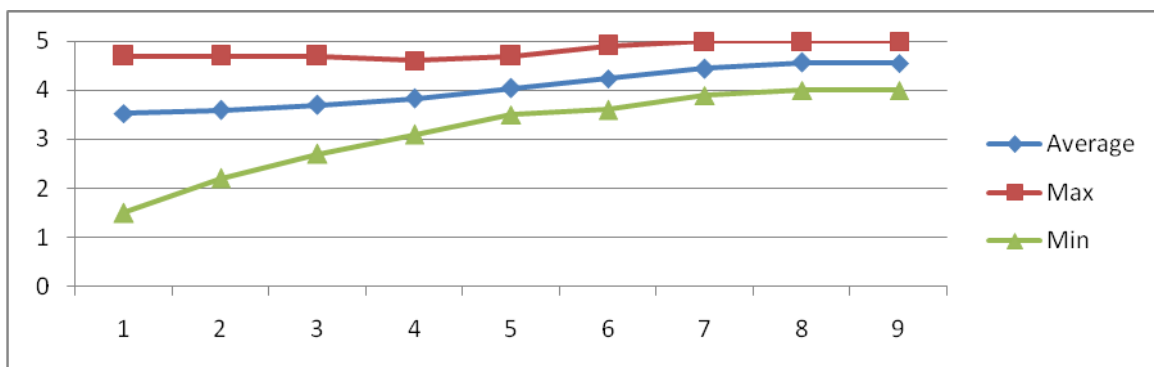
T 値の平均値・最大値・最小値を示すと表 4-3-8 および表 4-3-9 の通りであり、これをグラフで示すとグラフ 4-3-11～4-3-18 のようになる。

X+T3		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	平均値	3.5	3.6	3.7	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.6
	最大値	4.7	4.7	4.7	4.6	4.7	4.9	5.0	5.0	5.0
	最小値	1.5	2.2	2.7	3.1	3.5	3.6	3.9	4.0	4.0
X=T2	平均値	3.2	3.3	3.4	3.5	3.7	4.0	4.3	4.5	4.6
	最大値	4.8	4.4	4.1	4.4	4.7	4.8	4.9	5.0	5.0
	最小値	1.7	2.1	2.4	2.7	2.9	3.2	3.6	3.8	3.7
X=T3	平均値	3.4	3.5	3.6	3.7	4.0	4.2	4.4	4.6	4.6
	最大値	4.4	4.7	4.5	4.3	4.4	4.7	4.9	5.0	5.0
	最小値	1.1	1.5	2.2	2.9	3.3	3.4	3.5	3.8	4.0
X=T4	平均値	3.1	3.2	3.3	3.4	3.6	3.8	4.0	4.3	4.3
	最大値	4.2	4.3	4.4	4.4	4.5	4.6	4.6	5.0	5.0
	最小値	1.5	1.5	1.8	2.3	2.3	2.4	2.2	2.2	2.2

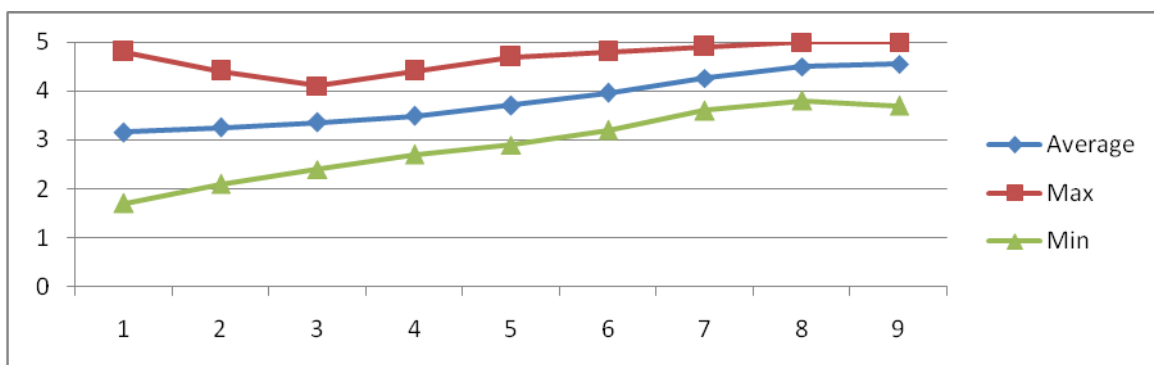
表 4-3-8 第二音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値（青衣花旦以外）

X+T3		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	平均値	3.6	3.4	3.7	4.1	4.2	3.6	2.6	1.7	1.0
	最大値	3.9	3.5	4.2	5.0	4.5	4.3	3.5	2.6	1.7
	最小値	3.4	3.2	3.1	3.4	3.6	3.1	2.1	1.1	0.5
X=T2	平均値	3.4	3.1	3.3	3.8	4.1	3.7	2.8	1.9	1.2
	最大値	4.4	4.0	4.3	4.5	4.7	5.0	3.9	2.9	1.9
	最小値	2.7	1.8	2.5	3.0	2.9	1.7	0.6	0.2	0.4
X=T3	平均値	3.3	3.1	3.1	3.5	3.9	3.7	2.9	1.9	1.1
	最大値	3.5	3.4	3.6	4.3	4.3	4.3	3.5	2.7	1.8
	最小値	3.1	2.7	2.7	2.8	3.5	3.0	1.9	0.7	0.0
X=T4	平均値	3.4	3.5	3.6	4.3	4.6	3.9	2.8	1.8	1.0
	最大値	3.9	4.0	4.3	4.9	4.8	4.2	3.2	2.6	1.9
	最小値	2.5	3.0	2.8	3.5	4.1	3.6	2.2	0.9	0.2

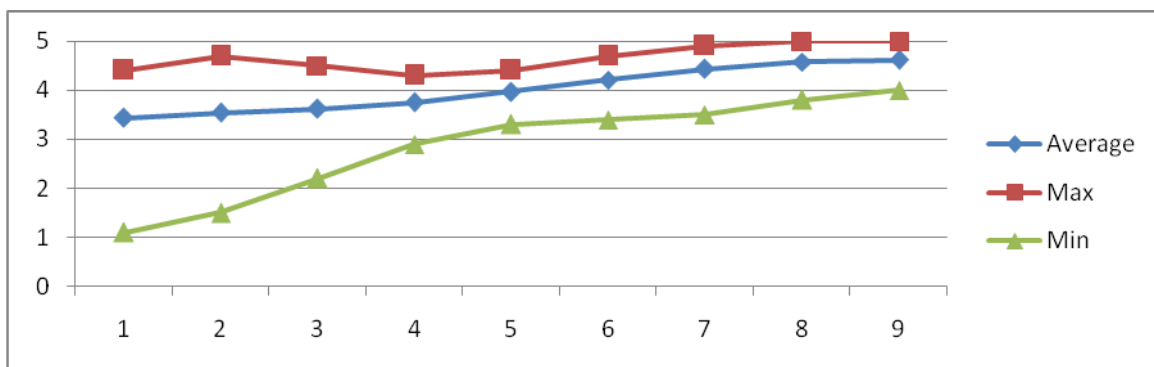
表 4-3-9 第二音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値（青衣花旦）



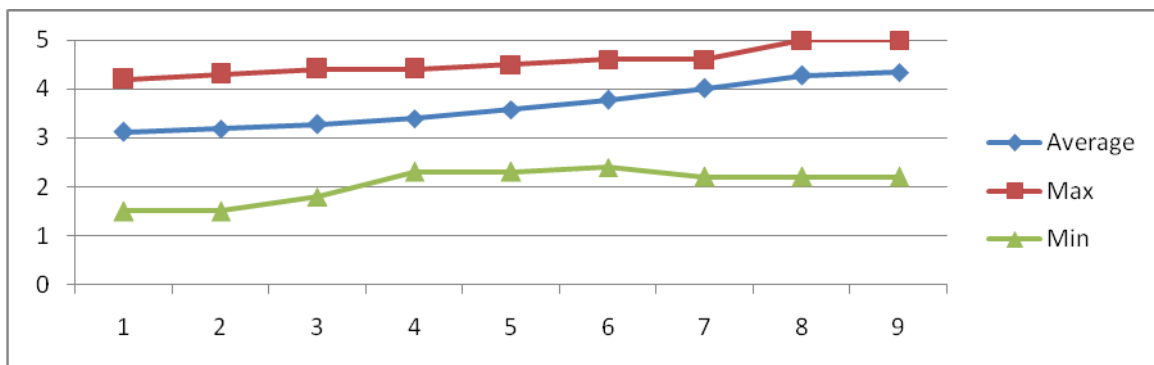
グラフ 4-3-11 第二音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T1 の場合、青衣花旦以外)



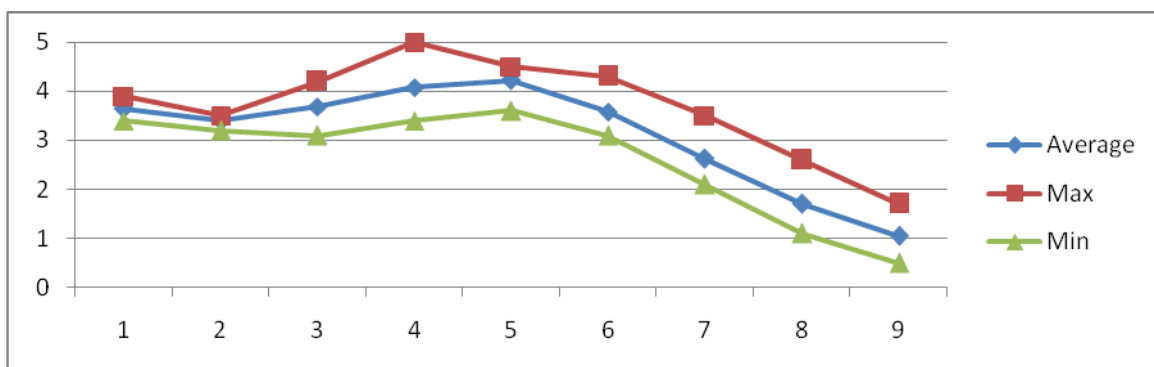
グラフ 4-3-12 第二音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T2 の場合、青衣花旦以外)



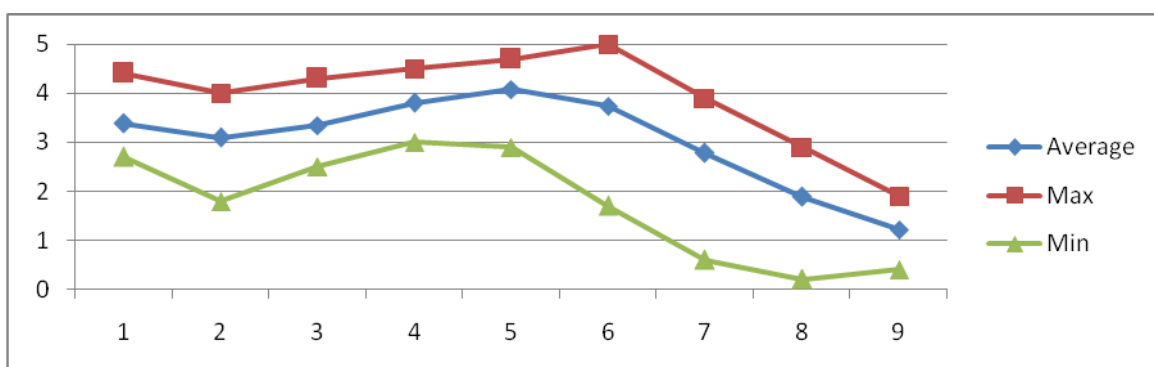
グラフ 4-3-13 第二音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T3 の場合、青衣花旦以外)



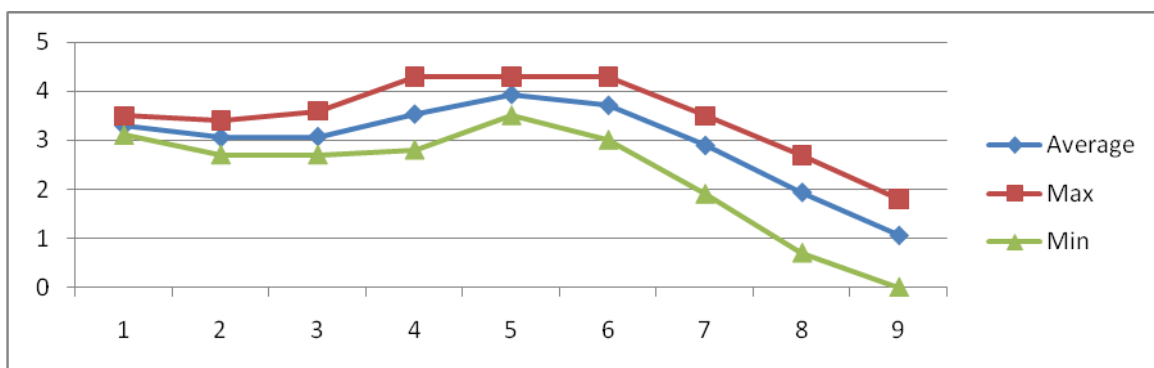
グラフ 4-3-14 第二音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T4 の場合、青衣花旦以外)



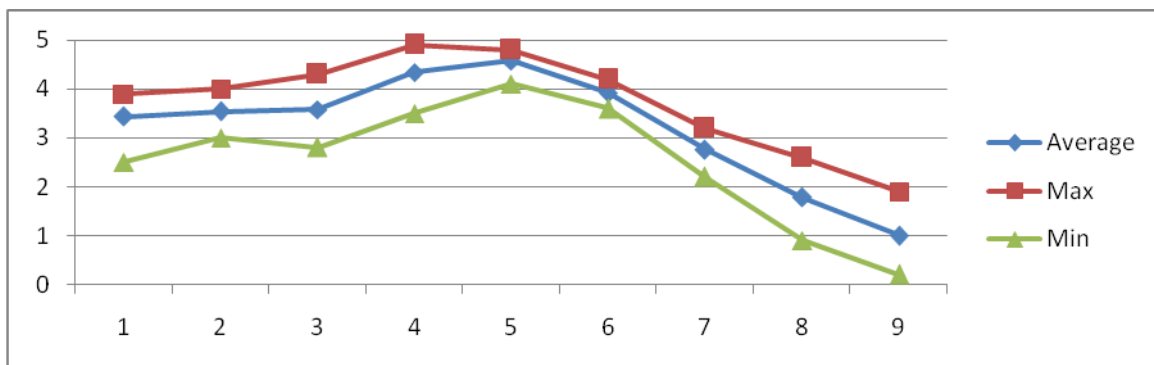
グラフ 4-3-15 第二音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T1 の場合、青衣花旦)



グラフ 4-3-16 第二音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T2 の場合、青衣花旦)



グラフ 4-3-17 第二音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T3 の場合、青衣花旦)



グラフ 4-3-18 第二音節の T3 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T4 の場合、青衣花旦)

これらのグラフの平均T値曲線から、第二音節の T3 の調値は、第一音節の声調が何であるかに関係なく、青衣花旦以外の役柄においては [45]、青衣花旦の場合には [452] と判定される。

4.3.3.3 まとめ

二音節語の T3 の調値に関する以上の考察結果をまとめると次のようになる。

- ① 第一音節の T3 は、第二音節の声調の影響を受けていくつかの調型に分かれる。第二音節が T1 あるいは T3 の場合の調値 [231] あるいは [213]、第二音節が T2 の場合の調値は [35] あるいは [452]、第二音節が T4 の場合の調値は [35] と判定される。
- ② 第二音節の T3 の調値は、第一音節の声調の影響は受けないが、役柄の影響を受ける。青衣花旦以外の役柄の場合の調値は [35]、青衣花旦の場合の調値は [452] と判定される。

第4節 二音節語の去声（T4）

第2章と第3章での一音節語のT4の特性分析の結果は次のようなものであった。

- ① T4の長さは個人差が大きい。
- ② T4のピッチ曲線は下降型で、起点は分散しており、終点はピッチの領域の低い部分に集中している。
- ③ T4の調値は[21]、[31]、[41]、[51]と判定される。

本節では、二音節語のT4の長さ、ピッチ、調値を分析する。

4.4.1 長さ

4.4.1.1 第一音節のT4の長さ

表4-4-1は、第一音節のT4の長さの平均値、最大値と最小値、個人差の比率を示したものである。

T4+X	平均値	最大値	最小値	個人差の比率
X=T1	369.68ms	608ms	188ms	3.23
X=T2	444.86ms	708ms	263ms	2.69
X=T3	378.45ms	670ms	175ms	3.83
X=T4	414.36ms	857ms	285ms	3.01

表4-4-1 第一音節のT4の長さの平均値・最大値・最小値・個人差の比率

第一音節のT4の被験者22人の長さの平均値は369.68～444.86msの幅75.18msの範囲に分布している。一方、個人差の比率を見ると、2.69～3.83倍、平均で約3.19倍となっているが、一音節語のT4の長さでは個人差の比率が約5.24倍であったことに比べれば、かなり差が縮小されている。

表4-4-2は、第一音節のT4と第二音節の各声調の長さの比率を示したものである。

T4+X	X=T1		X=T2		X=T3		X=T4	
	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節
平均値	369.68ms	396.95ms	444.86ms	307.64ms	378.45ms	466.77ms	414.36ms	263.41ms
比率	0.93		1.45		0.81		1.57	

表4-4-2 第一音節（T4）と第二音節の長さの比率

この結果から、第一音節のT4は第二音節のT1、T3より短い、第二音節のT2、T4よりは長いことがわかる。

4.4.1.2 第二音節の T4 の長さ

表 4-4-3 は、第二音節の T4 の長さの平均値、最大値と最小値、個人差の比率を示したものである。

X+T4	平均値	最大値	最小値	個人差の比率
X=T1	264.32ms	610ms	100ms	6.10
X=T2	330.82ms	944ms	116ms	8.14
X=T3	325.09ms	845ms	126ms	6.71
X=T4	263.41ms	685ms	104ms	6.59

表 4-4-3 第二音節の T4 の長さの平均値・最大値・最小値・個人差の比率

第二音節の T4 の長さの平均値は 263.41～330.82ms の幅 67.41ms の範囲に分布している。一方、個人差の比率は 6.10～8.14 倍、平均は約 6.89 倍となっている。この結果は一音節語の個人差の 5.24 倍に比べると大きくなっていることを示す。

次に第一音節と第二音節の長さの比率を見ると、次のようになる。

X+T4	X=T1		X=T2		X=T3		X=T4	
	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節	第一音節	第二音節
平均値	450.86ms	264.32ms	417.36ms	330.82ms	403.82ms	325.09ms	414.36ms	263.41ms
比 率	1.71		1.26		1.24		1.57	

表 4-4-4 第二音節（T4）と第一音節の長さの比率

表 4-4-4 から、第二音節の T4 は第一音節の各声調より短いことがわかる。

4.4.1.3 まとめ

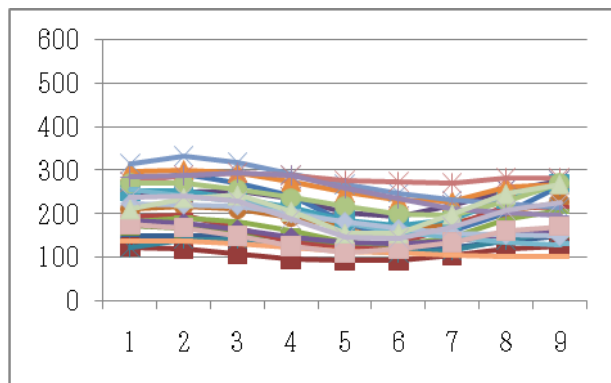
以上の二音節語の T4 の長さに関する分析結果をまとめると次の 3 点になる。

- ① 第一音節の T4 の個人差は一音節語より大幅に縮小したが、第二音節の T4 の個人差は一音節語の場合より大きい。
- ② 二音節語の T4 は、T4+T2 の場合のみ T4 のほうが長い。
- ③ T4+T4 の場合、第一音節が第二音節より長い。

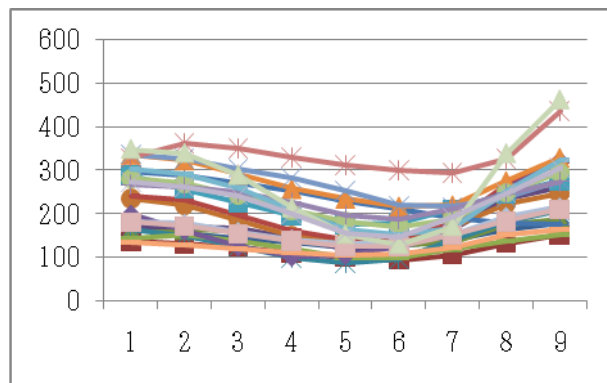
4.4.2 ピッチ

4.4.2.1 第一音節の T1 のピッチ曲線

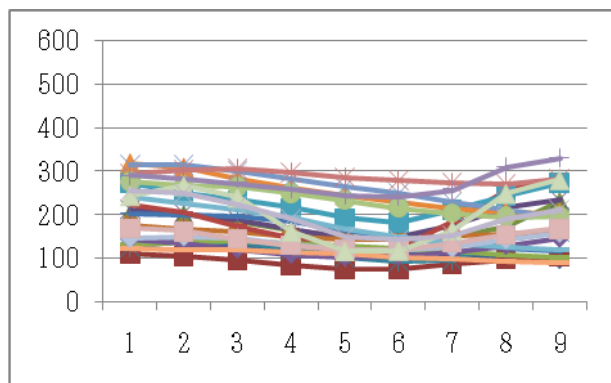
第一音節の T4 のピッチ曲線の分布を後続の声調毎に示すと次のグラフのようになる。



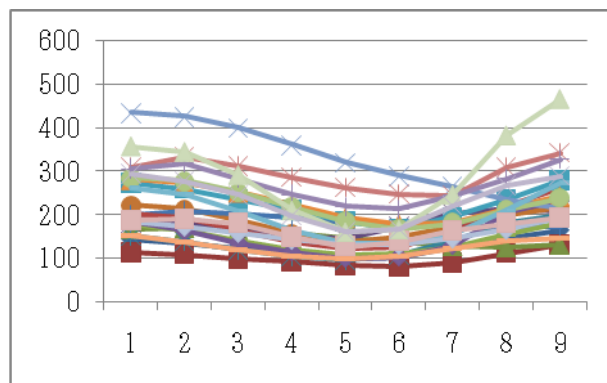
X=T1 (T4+T1)



X=T2 (T4+T2)



X=T3 (T4+T3)



X=T4 (T4+T4)

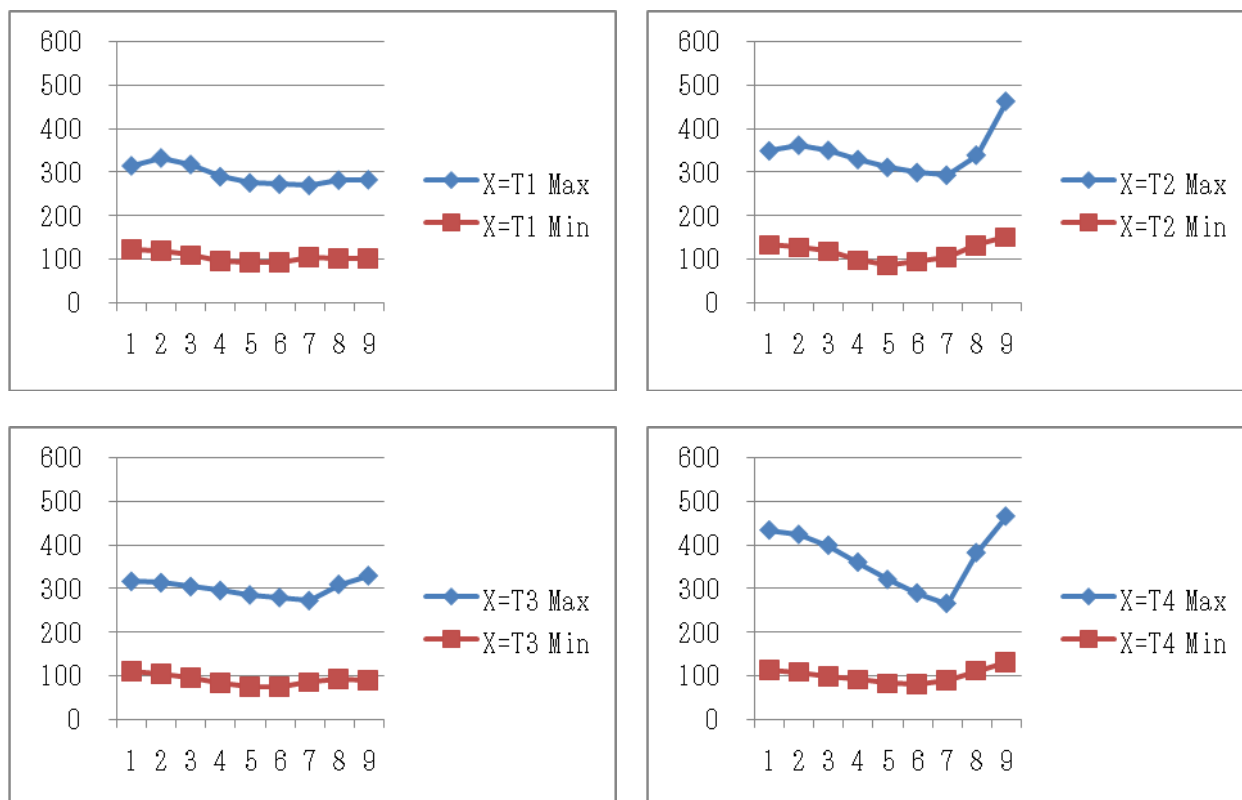
グラフ 4-4-1 第一音節の T4 のピッチ曲線 (単位: Hz)

これらのグラフから、第一音節の T4 は、いずれの場合においてもピッチの分布状況はよく似ており、曲線の型は主として降昇型であることがわかる。

このことは、ピッチの最大値と最小値をみてもわかる。次頁の表 4-4-5 は第一音節の T4 のピッチの最大値と最小値を 9 つの測定点ごとに示したものであり、グラフ 4-4-2 はそれを図示したものである。最大値においても最小値においても線型は基本的に降昇型であり、大きな違いはない。

T4+X		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	最大値	316	334	319	291	277	274	271	283	284
	最小値	123	120	110	98	94	94	106	104	103
X=T2	最大値	350	363	351	330	312	300	294	340	464
	最小値	135	128	120	99	87	95	106	133	152
X=T3	最大値	319	316	307	298	288	282	275	312	332
	最小値	112	105	96	85	77	76	87	94	91
X=T4	最大値	436	426	401	362	322	291	267	384	468
	最小値	115	110	100	93	84	82	92	113	133

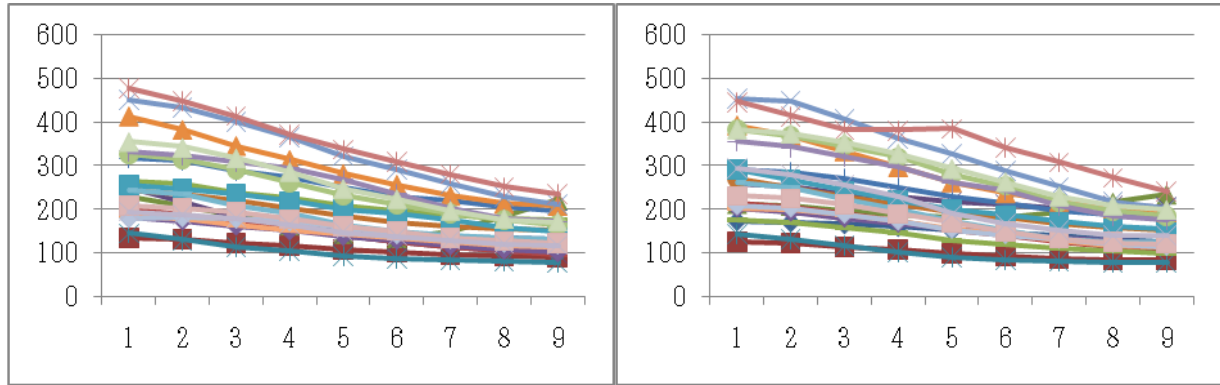
表 4-4-5 第一音節の T4 のピッチの最大値と最小値（単位：Hz）



グラフ 4-4-2 第一音節の T4 のピッチの最大値と最小値（単位：Hz）

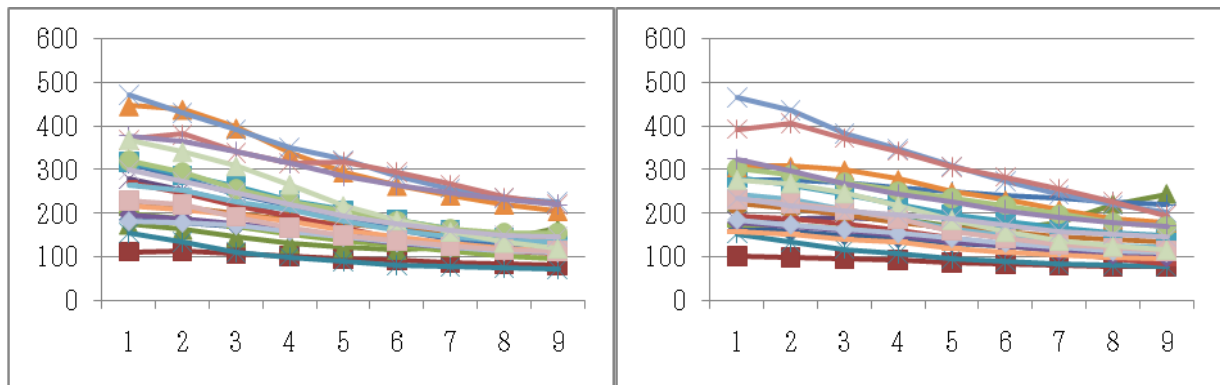
4.4.2.2 第二音節の T4 のピッチ曲線

第二音節の T4 のピッチ曲線の分布を先行の声調毎に示すと次頁のグラフ 4-4-3 のようになる。



X=T1 (T1+T4)

X=T2 (T2+T4)



X=T3 (T3+T4)

X=T4 (T4+T4)

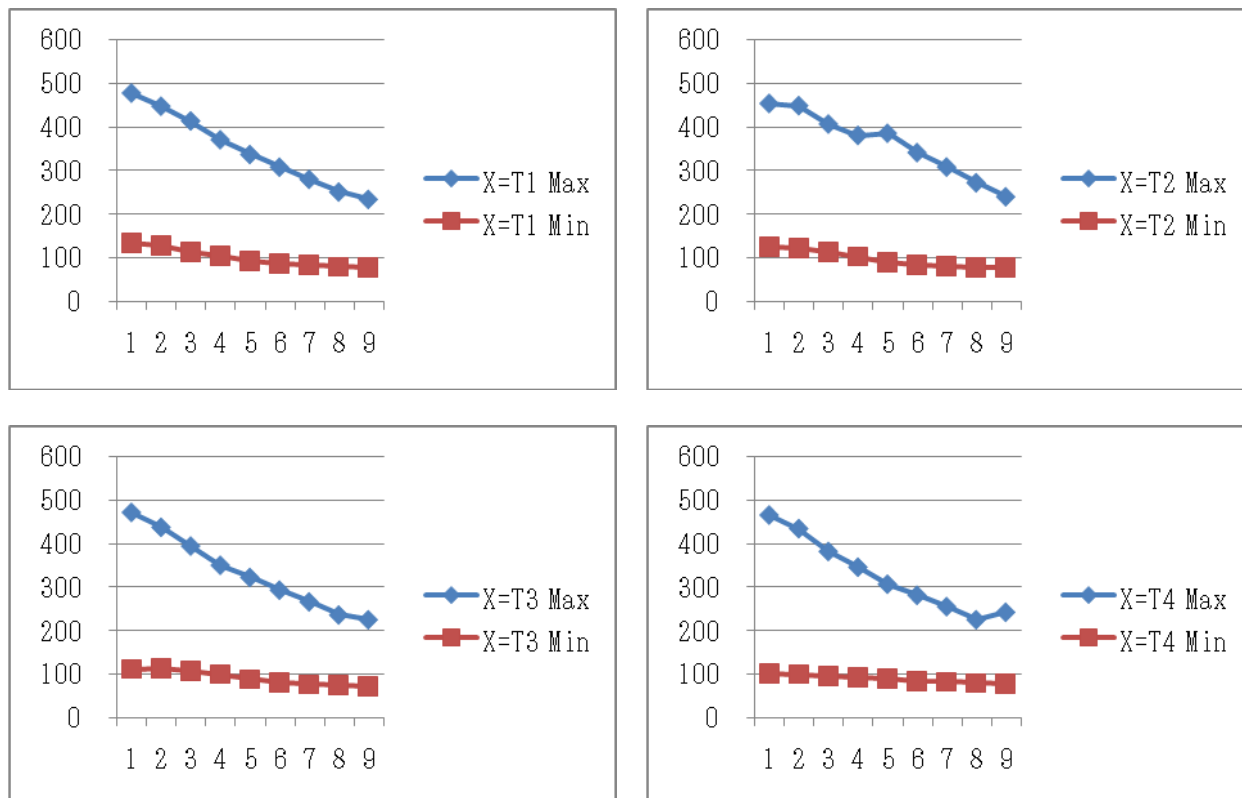
グラフ 4-4-3 第二音節の T4 のピッチ曲線 (単位 : Hz)

これらのグラフから、4 つの場合において、第二音節の T4 のピッチ分布はよく似ており、下降型のみである。

次に、第二音節の T4 のピッチの最大値と最小値に着目すると、次のようになる。

X+T4		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	最大値	480	450	416	373	339	310	282	253	236
	最小値	135	130	115	106	95	89	86	81	79
X=T2	最大値	455	450	408	382	387	343	310	274	242
	最小値	126	122	114	103	90	85	82	79	78
X=T3	最大値	474	440	397	353	325	296	269	239	228
	最小値	113	115	108	101	90	83	78	76	73
X=T4	最大値	467	436	384	348	309	284	258	228	245
	最小値	103	101	96	93	90	85	83	80	78

表 4-4-6 第二音節の T4 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)



グラフ 4-4-4 第二音節の T4 のピッチの最大値と最小値 (単位 : Hz)

表 4-4-6 とグラフ 4-4-4 から、最大値、最小値ともに、整然とした下降型を示しており、第二音節の T4 は第一音節の声調の影響をほとんど受けていないことがわかる。

4.4.2.3 まとめ

以上をまとめると、二音節語の T4 のピッチの特性は次のようになる。

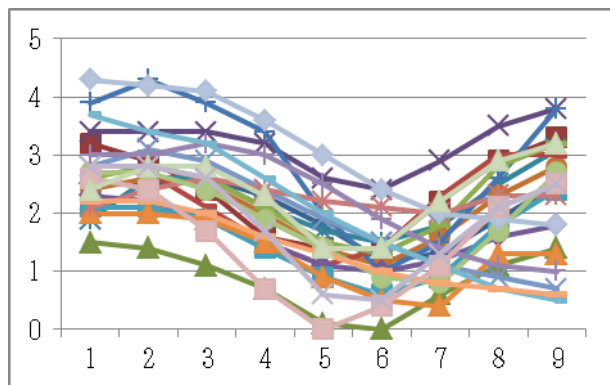
- ① 第一音節の T4 は第二音節の声調の影響をあまり受けず、曲線は主に降昇型である。
- ② 第二音節の T4 は第一音節の声調の影響をほとんど受けず、曲線は主に下降型である。

4.4.3 調値

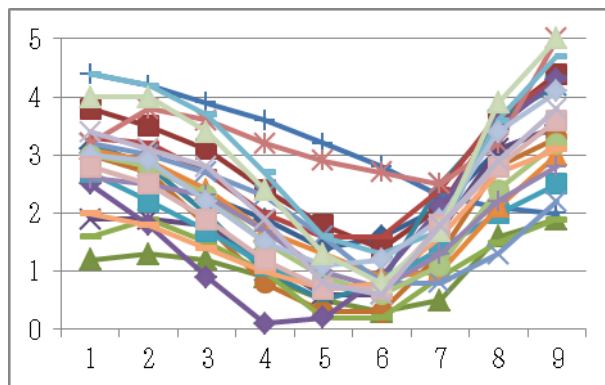
第二章第一節の考察により、一音節語の T4 の調値は [21]、[31]、[41]、[51] であると判定された。ここでは、二音節語の T4 の T 値の分析を通してその調値を判定する。

4.4.3.1 第一音節の T4 の調値

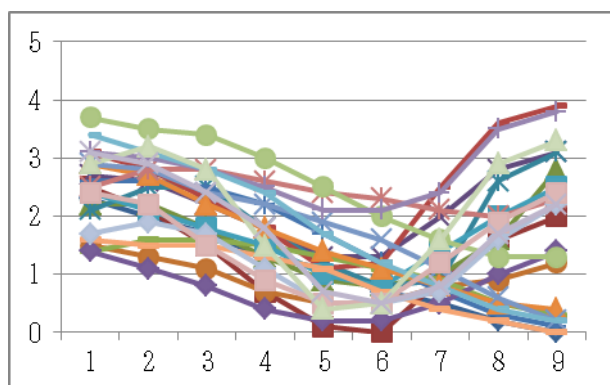
グラフ 4-4-5 は第一音節の T4 の T 値に基づく T 値曲線を後続の声調毎に示したものである。このグラフから、第一音節の T4 は、主に低降昇型と中降昇型であり、わずかに中降型と高降型もあることがわかる。



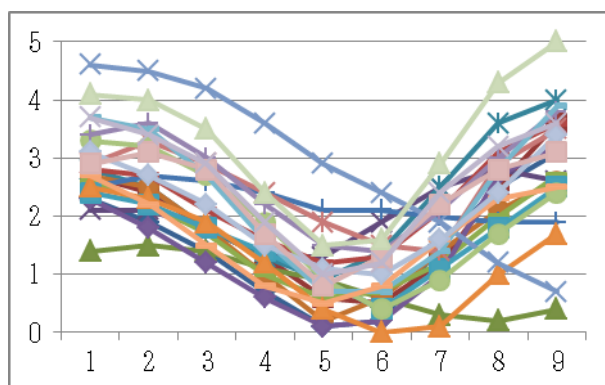
X=T1 (T4+T1)



X=T2 (T4+T2)



X=T3 (T4+T3)



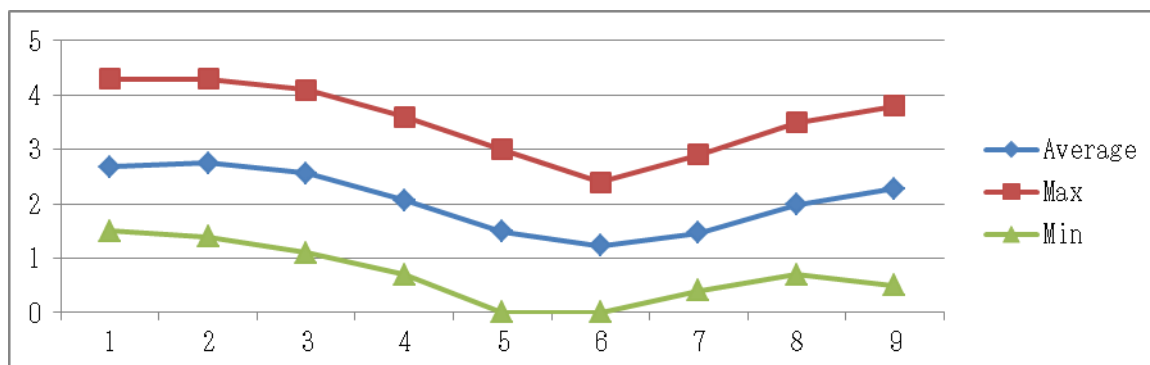
X=T4 (T4+T4)

グラフ 4-4-5 第一音節の T4 の T 値曲線

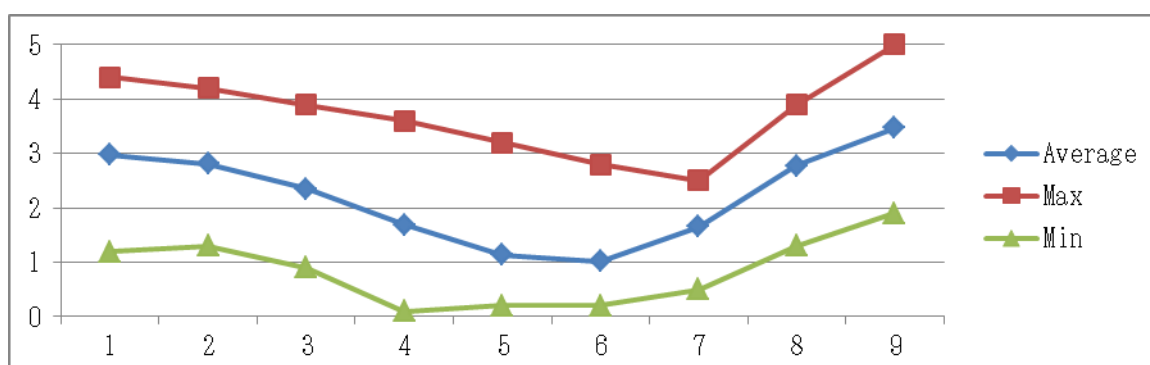
T 値の平均値・最大値・最小値は表 4-4-7 の通りであり、これをグラフで示すとグラフ 4-4-6～4-4-9 のようになる。

T4+X		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	平均値	2.7	2.8	2.6	2.1	1.5	1.2	1.5	2.0	2.3
	最大値	4.3	4.3	4.1	3.6	3.0	2.4	2.9	3.5	3.8
	最小値	1.5	1.4	1.1	0.7	0.0	0.0	0.4	0.7	0.5
X=T2	平均値	3.0	2.8	2.4	1.7	1.1	1.0	1.7	2.8	3.5
	最大値	4.4	4.2	3.9	3.6	3.2	2.8	2.5	3.9	5.0
	最小値	1.2	1.3	0.9	0.1	0.2	0.2	0.5	1.3	1.9
X=T3	平均値	2.5	2.4	2.1	1.6	1.2	1.0	1.2	1.5	1.8
	最大値	3.7	3.5	3.4	3.0	2.5	2.3	2.5	3.6	3.9
	最小値	1.4	1.1	0.8	0.4	0.1	0.0	0.4	0.2	0.0
X=T4	平均値	2.9	2.7	2.3	1.6	1.0	1.0	1.6	2.4	2.9
	最大値	4.6	4.5	4.2	3.6	2.9	2.4	2.9	4.3	5.0
	最小値	1.4	1.5	1.2	0.6	0.1	0.0	0.1	0.2	0.4

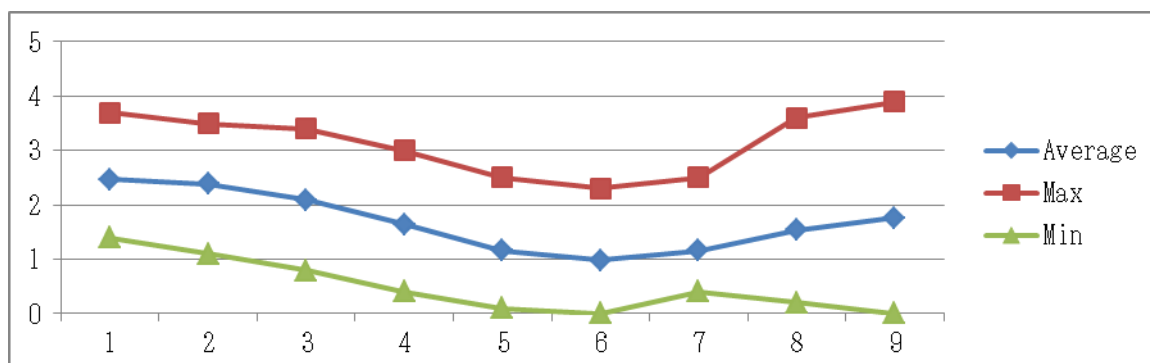
表 4-4-7 第一音節の T4 の T 値の平均値・最大値・最小値



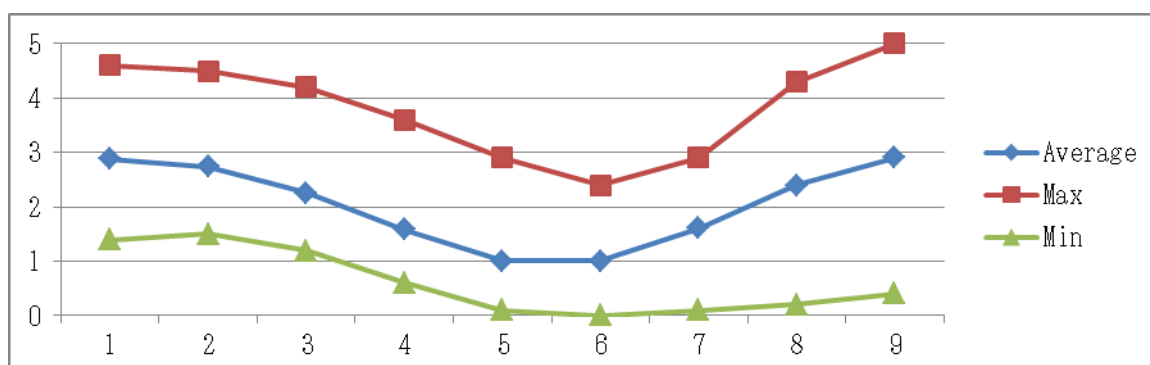
グラフ 4-4-6 第一音節の T4 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T1 の場合)



グラフ 4-4-7 第一音節の T4 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T2 の場合)



グラフ 4-4-8 第一音節の T4 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T3 の場合)

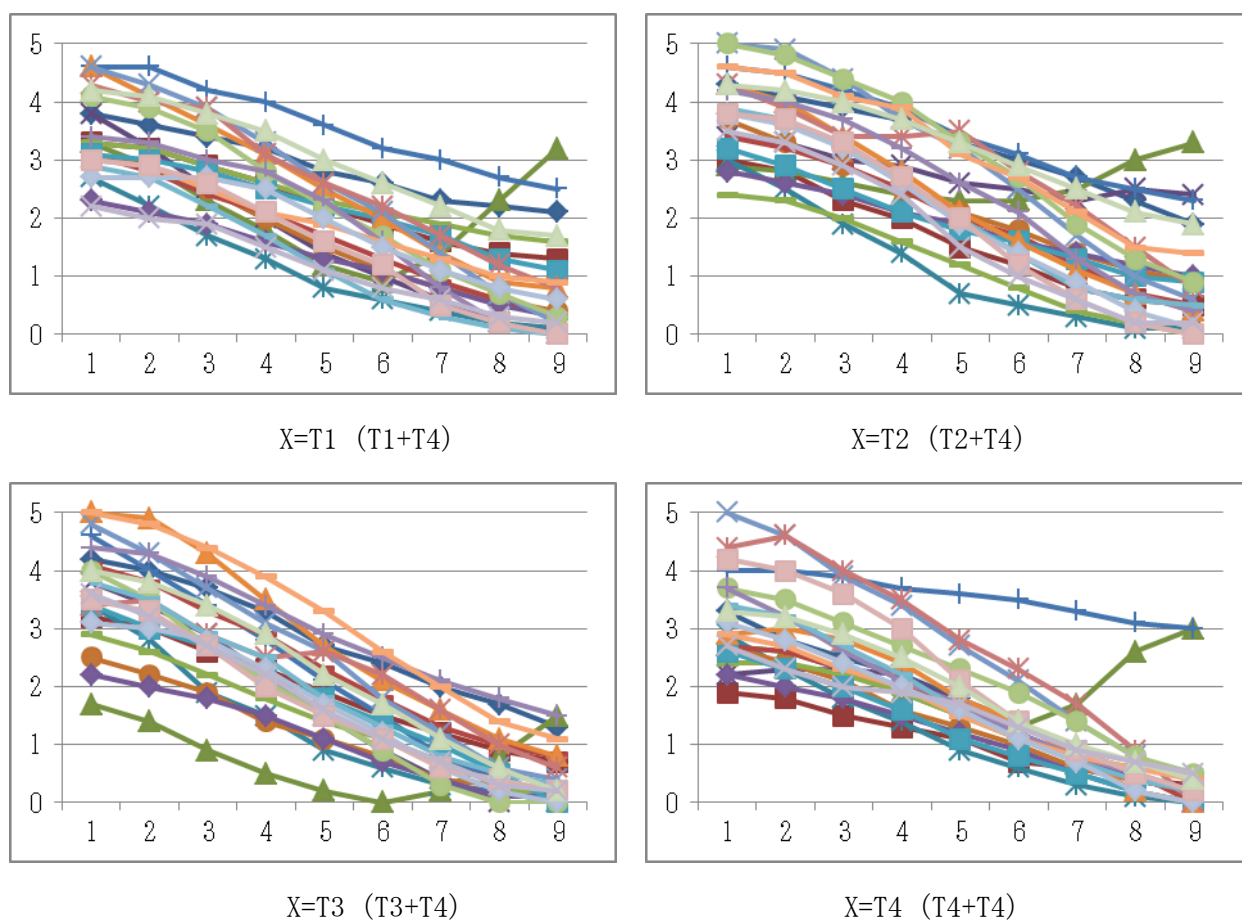


グラフ 4-4-9 第一音節の T4 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T4 の場合)

グラフ 4-4-5 で見たように T4 のT 値曲線には降昇型と下降型が混在することから、これを区分して調値を判定しなければならない。降昇型については、平均T 値曲線から、第二音節が T1 と T4 の場合は[323]、第二音節が T2 の場合は[324]、T3 が後続する場合には[322]、そして下降型は[41]と判定される。

4.4.3.2 第二音節の T4 の調値

次のグラフ 4-4-10 は第二音節の T4 の五度曲線を先行する声調毎に示したものである。



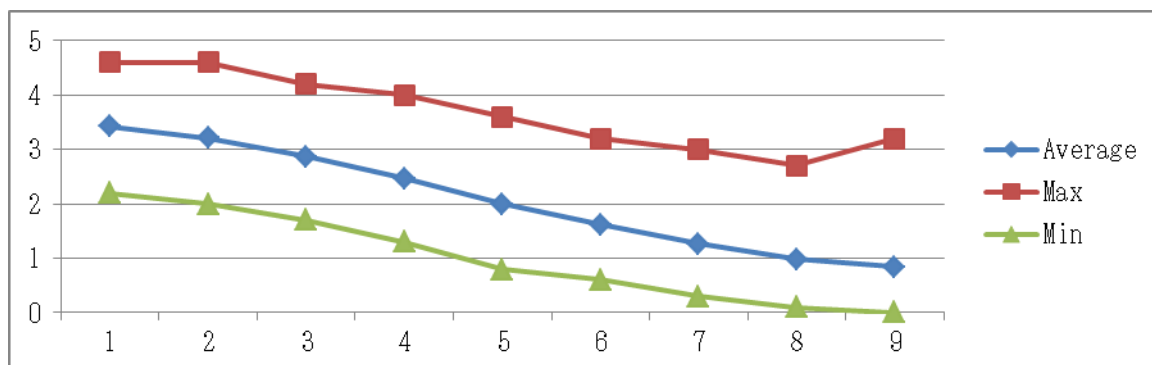
グラフ 4-4-10 第二音節の T4 の T 値曲線

グラフ 4-4-10 から、第二音節の T4 の T 値曲線は先行音節の声調が何であるかに関係なく下降型であることがわかる。降昇型を示す曲線が 1 例あるが、これだけを第二音節の T4 の声調のタイプとみなすことには無理があるので、特殊な例として調値の判定から除外することにする。

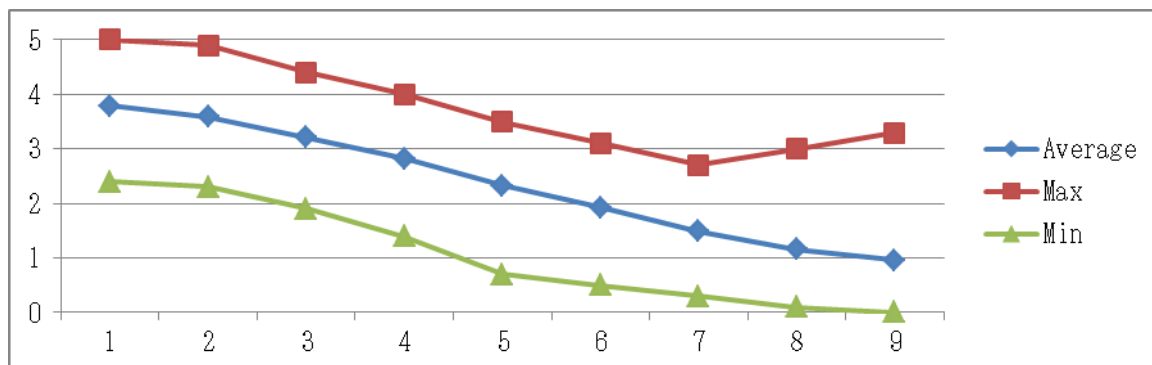
さらに、T 値の平均値・最大値・最小値を示すと次頁の表 4-4-8 の通りであり、これをグラフで示すとグラフ 4-4-11～4-4-14 のようになる。

X+T4		1	2	3	4	5	6	7	8	9
X=T1	平均値	3.4	3.2	2.9	2.5	2.0	1.6	1.3	1.0	0.8
	最大値	4.6	4.6	4.2	4.0	3.6	3.2	3.0	2.7	3.2
	最小値	2.2	2.0	1.7	1.3	0.8	0.6	0.3	0.1	0.0
X=T2	平均値	3.8	3.6	3.2	2.8	2.3	1.9	1.5	1.2	1.0
	最大値	5.0	4.9	4.4	4.0	3.5	3.1	2.7	3.0	3.3
	最小値	2.4	2.3	1.9	1.4	0.7	0.5	0.3	0.1	0.0
X=T3	平均値	3.7	3.4	2.9	2.4	1.9	1.4	1.0	0.6	0.5
	最大値	5.0	4.9	4.4	3.9	3.3	2.6	2.1	1.8	1.5
	最小値	1.7	1.4	0.9	0.5	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0
X=T4	平均値	3.1	3.0	2.6	2.2	1.8	1.4	1.0	0.7	0.5
	最大値	5.0	4.6	4.0	3.7	3.6	3.5	3.3	3.1	3.0
	最小値	1.9	1.8	1.5	1.3	0.9	0.6	0.3	0.1	0.0

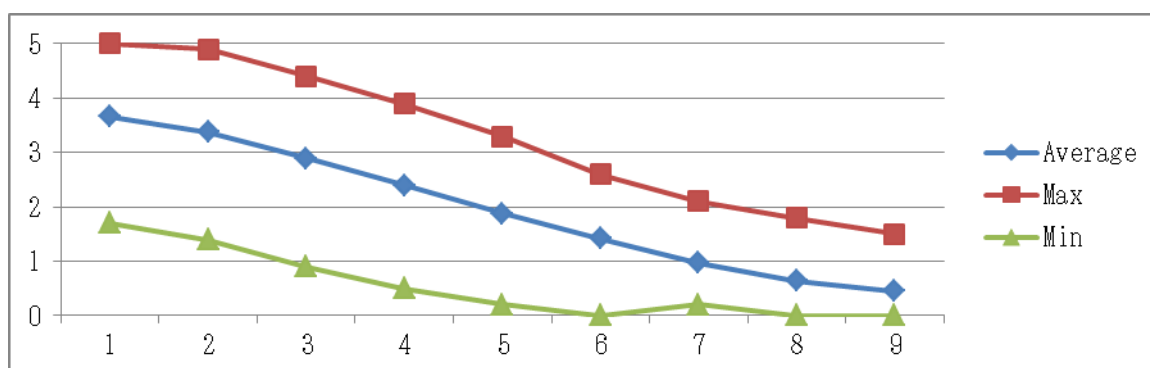
表 4-4-8 第二音節の T4 の T 値の平均値・最大値・最小値



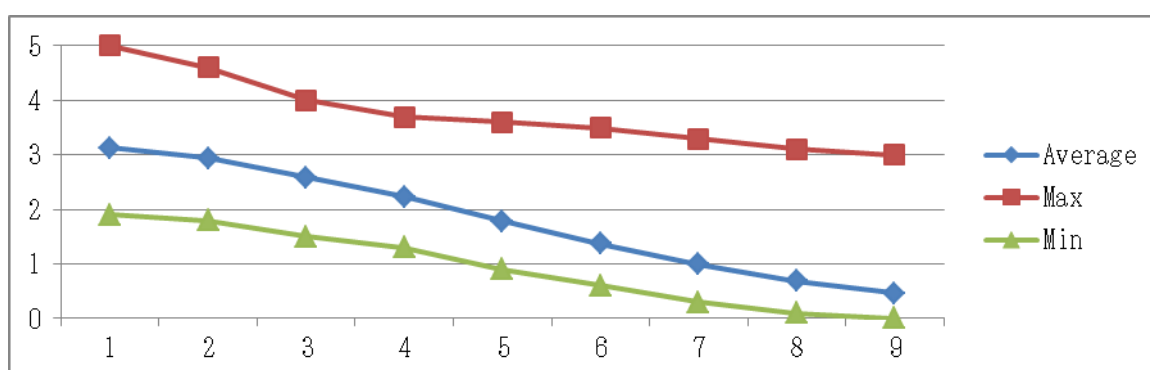
グラフ 4-4-11 第二音節の T4 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T1 の場合)



グラフ 4-4-12 第二音節の T4 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T2 の場合)



グラフ 4-4-13 第二音節の T4 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T3 の場合)



グラフ 4-4-14 第二音節の T4 の T 値の平均値・最大値・最小値 (X=T4 の場合)

これらのグラフの平均 T 値曲線から、いずれの場合においても第二音節の T4 の調値は[41]と判定される。

4.4.3.3 まとめ

二音節語の T4 の調値に関する以上の考察結果をまとめると次のようになる。

- ① 第一音節の T4 は第二音節の声調の影響を受け、調値は多様に分化する。降昇型と下降型の調型があり、前者については、第二音節が T1 と T4 の場合[323]、T2 の場合[324]、T3 の場合[322]と判定され、後者については[41]と判定される。
- ② 第二音節の T4 は第一音節の声調の影響を受けず、調値は[41]と判定される。

第5章 二音節語声調の総合的考察

前章において、韻白の二音節語における陰平声 (T1)、陽平声 (T2)、上声 (T3)、去声 (T4) の長さ、ピッチ、調値について実験分析した。その結果、二音節語における四声毎の特性を得ることができた。本章では、二音節語における四声の長さ、ピッチ、調値の体系性に着目し、前章で得た結果に基づいて二音節語の韻白の特性を総合的に考察する。

5.1 長さ

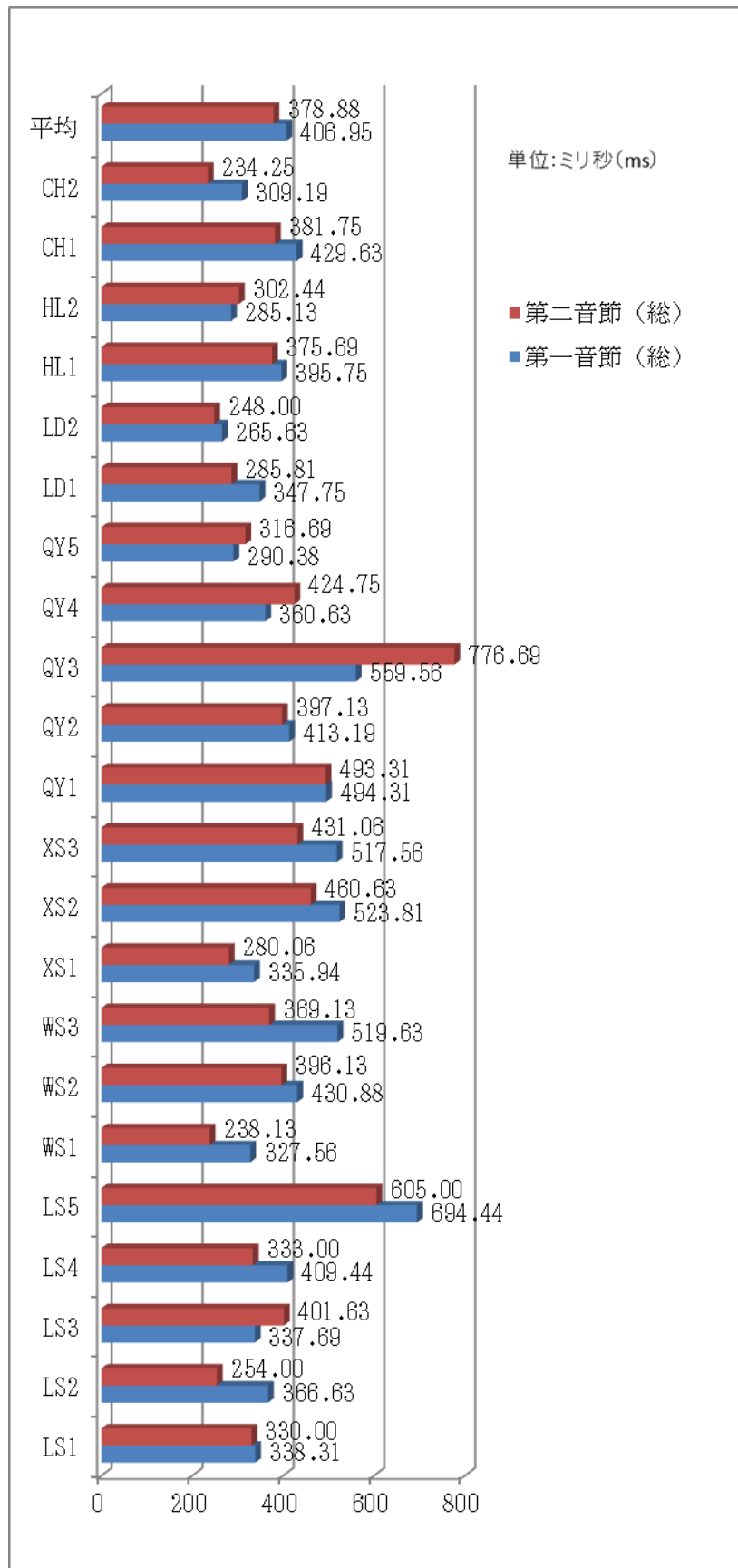
前章では、二音節語における四声毎の長さの平均値、個人差、第一音節と第二音節の長さの比率を分析した。ここでは、四声全体の長さの特性を分析する。

5.1.1 二音節語における四声の長さの総平均値

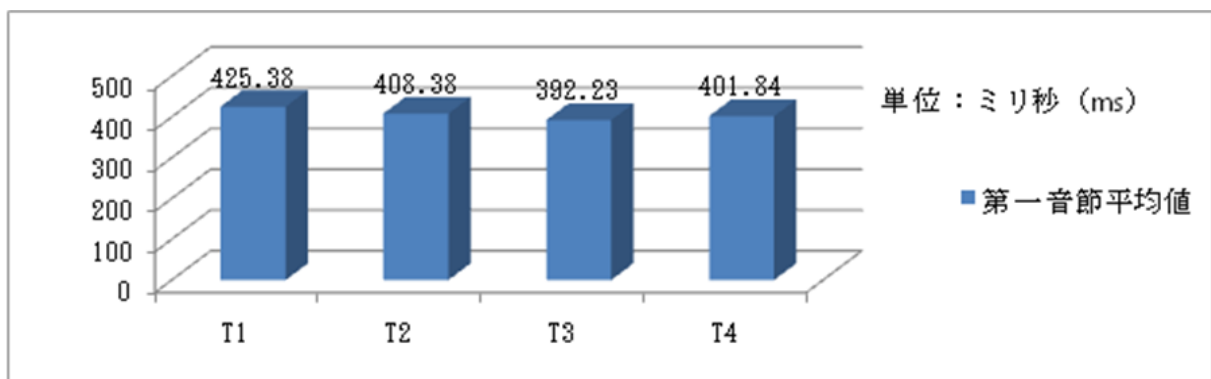
被験者 22 人全ての第一音節の長さの平均値は 406.95ms で、第二音節は 378.88ms である。ともに一音節語の 408ms より短い。次のグラフは第一音節と第二音節の長さの総平均値を被験者毎に示したものである。

グラフ 5-1 を見ると、第一音節が第二音節より長い被験者が多い。22 人のうち、LS3、QY3、QY4、QY5、HL2 以外の 17 人は第一音節が第二音節より長くなっている。これは、韻白の二音節語において一般的に第一音節の長さが第二音節より長くなる傾向があることを示している。

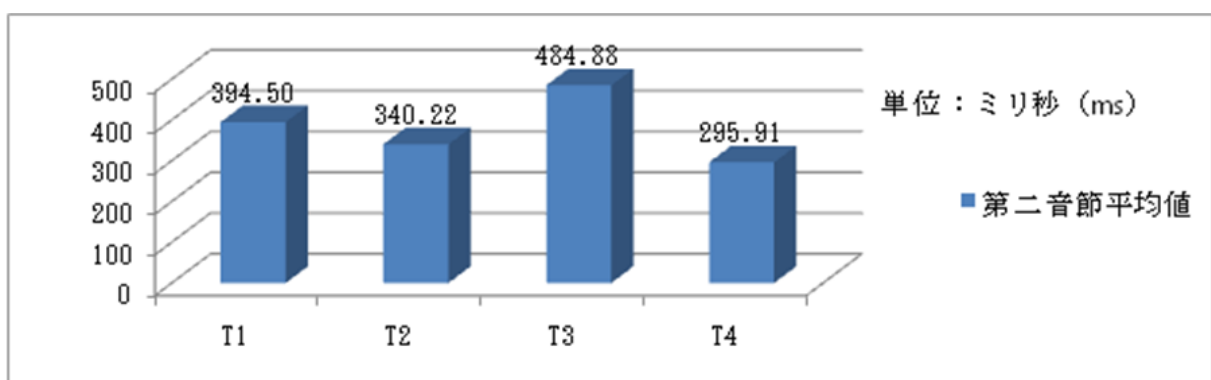
次のグラフ 5-2 とグラフ 5-3 は、第一音節と第二音節における四声毎の平均値を示したものである。



グラフ 5-1 被験者毎の第一音節と第二音節の長さの総平均値 (単位: ms)



グラフ 5-2 第一音節における四声毎の長さの平均値 (単位 : ms)



グラフ 5-3 第二音節における四声毎の長さの平均値 (単位 : ms)

この2つのグラフの比較から次のことがわかる。

- ① 第一音節における四声毎の長さには大差がなく、一音節語の声調体系に見られた長さの順位を失っている。
- ② 第二音節における四声毎の長さのは、一音節語の場合と同様の順位が保持されている。
- ③ T1、T2、T4 の長さは、第一音節の場合の方が第二音節の場合より長い、T3 だけは第二音節の場合の方が長い。

5.1.2 個人差の比率

二音節語の長さにも、一音節語の場合と同様に、顕著な個人差が見られた。ここでは、前章で得た二音節語の個人差の比率の平均値をまとめて、それぞれの一音節語の場合の個人差の比率と比較する。次の表は、二音節語における第一音節と第二音節および一音節語の場合の各声調の長さにおける個人差の比率を一覧したものである。

四声 \ 音節	二音節語		一音節語
	第一音節	第二音節	
T1	3.00	3.80	5.09
T2	3.47	4.52	3.20
T3	3.33	4.24	4.68
T4	3.19	6.89	5.24

表 5-1 第一音節・第二音節・一音節語の個人差の比率

この表から、どの声調についても第一音節の場合の個人差の比率は第二音節の場合より小さいことがわかる。また、一音節語の個人差の比率と比較すると、次のことがわかる。

- ① T1 と T3 では、二音節語における個人差は一音節語の場合より小さい。
- ② T2 では、二音節語の個人差は一音節語の場合より大きい。
- ③ T4 では、第一音節の個人差は一音節語より小さいが、第二音節の個人差は一音節語より大きい。

次の表は、前章で挙げたデータ（表 4-1-1、4-1-3、4-2-1、4-2-3、4-3-1、4-3-3、4-4-1、4-4-3 参照）に基づいて、二音節語の第一音節と第二音節における各声調の最大値と最小値の平均を一覧したものである。

四声 \ 音節	第一音節			第二音節		
	最大値の平均	最小値の平均	比率	最大値の平均	最小値の平均	比率
T1	768.75	254.75	3.00	735.00	197.75	3.80
T2	738.50	217.00	3.47	727.25	162.25	4.52
T3	715.00	216.50	3.33	943.25	222.50	4.24
T4	710.75	227.75	3.19	771.00	111.50	6.89

表 5-2 二音節語の第一音節、第二音節の最大値の平均値、最小値の平均値（単位：ms）

表 5-2 から、上の③に挙げた、第二音節における T4 の個人差が一音節語の場合より大きくなる理由は、第二音節の場合の最小値の平均が他の声調に比べて 111.50ms と極端に短いためであることがわかる。

5.1.3 二音節語における第一音節と第二音節の長さの比率

前章において、二音節語の長さの内的構成を見るため、四声毎に第一音節と第二音節の長さの比率を分析した。その結果を総合すると次の表のようになる。

第一音節と第二音節の長さの比率		X=T1	X=T2	X=T3	X=T4
第一音節	T1+X	1.29	1.22	0.91	1.71
	T2+X	0.89	1.26	0.79	1.26
	T3+X	0.87	1.20	0.72	1.24
	T4+X	0.93	1.45	0.81	1.57
第二音節	X+T1	1.29	0.89	0.87	0.93
	X+T2	1.22	1.26	1.20	1.45
	X+T3	0.91	0.79	0.72	0.81
	X+T4	1.71	1.26	1.24	1.57

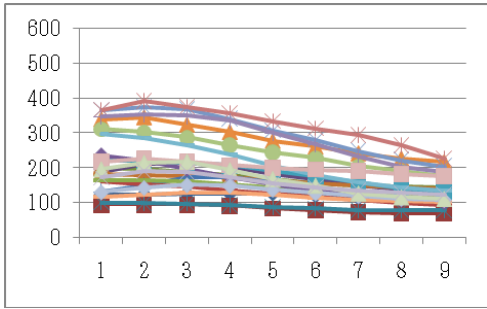
表 5-3 二音節語における第一音節と第二音節の長さの比率

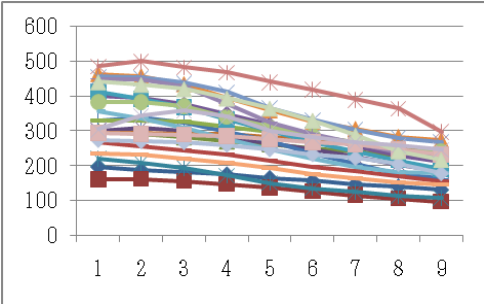
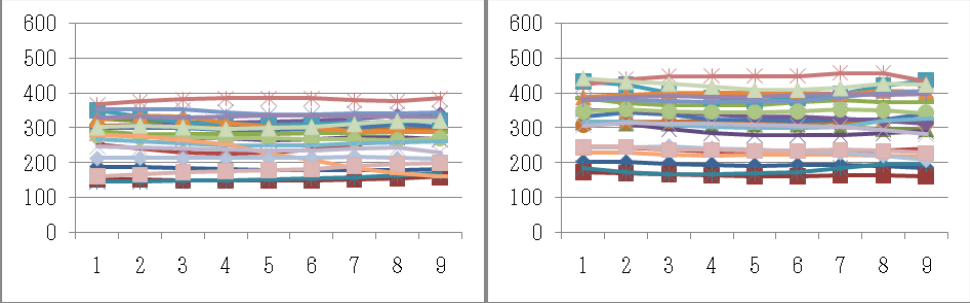
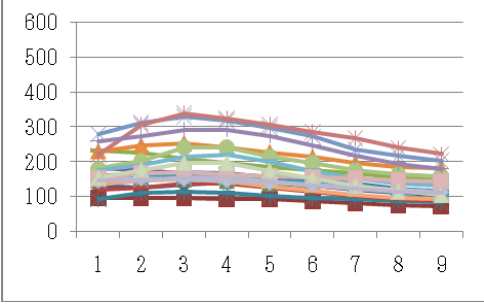
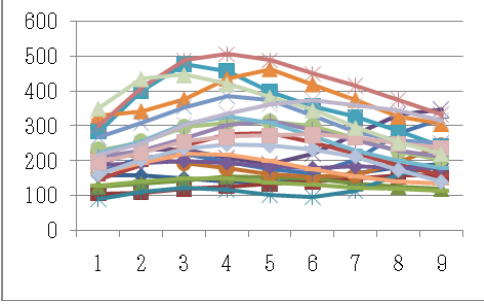
表 5-3 から、第一音節と第二音節の長さに関して次のことが言える。

- ① 同じ声調の組合せでは、T1+T1、T2+T2、T4+T4 の場合、第一音節が第二音節より長く、T3+T3 の場合のみ、第一音節が第二音節より短い。
- ② 異なる声調の組合せでは、第二音節が T2 あるいは T4 であれば第一音節の方が必ず長く、第二音節が T1 あるいは T3 であれば第一音節の方が必ず短い。

5.2 ピッチ

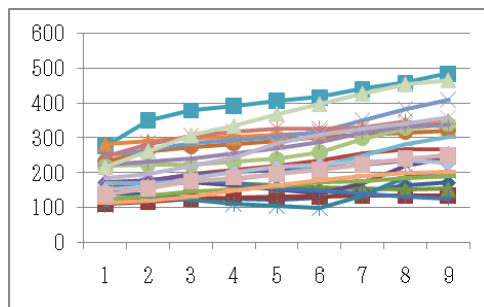
前章で四声毎に二音節語のピッチ分布を分析した。その結果（グラフ 4-1-1、グラフ 4-2-1、グラフ 4-3-1、グラフ 4-4-1）を総合すると次の表のようになる。ピッチ分布の特徴に応じて全てのピッチ曲線図を 3 つの組に分けた。

第 1 組 ピッチが変わるが、変調とはいえない	
T1+T1 の場合のピッチ分布は、下降型で構成されている。	<p>① T1+T1 の第二音節</p> 

<p>T1+T1、T1+T2、T2+T1、T3+T1、T4+T1 の場合、全て下降型で構成されている。</p>	<p>② T1+T1、T1+T2 の第一音節、T2+T1、T3+T1、T4+T1 の第二音節</p> 
<p>T1+T3、T1+T4 の場合のピッチ分布は共に平板型で構成されている。</p>	<p>③ T1+T3、T1+T4 の第一音節</p> 
<p>第2組 条件によって、変調する</p>	
<p>T2+T1、T3+T1、T2+T3、T3+T3 の場合のピッチ分布は、全て下降型で構成されている。</p>	<p>① T2+T1、T3+T1、T2+T3、T3+T3 の第一音節</p> 
<p>T2+T2、T3+T2 の場合のピッチ分布は、共に昇降型、降昇型、上昇型で構成されている。</p>	<p>② T2+T2、T3+T2 の第一音節</p> 

T2+T4、T3+T4 の場合の
ピッチ分布は、共に上
昇型で構成されてい
る。

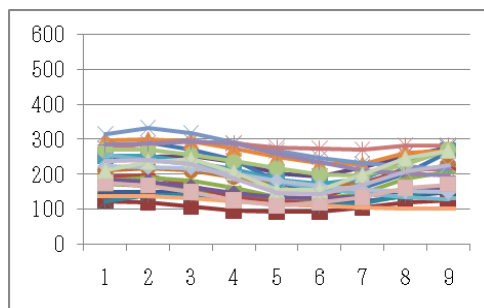
③ T2+T4、T3+T4 の第一音節



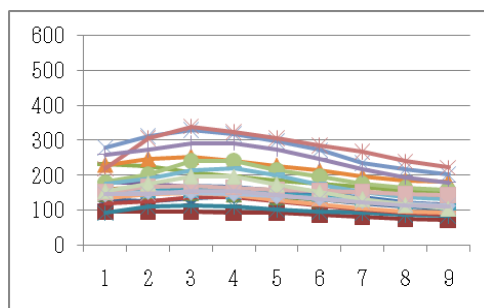
第3組 変調しない

この組の①②③④は、
片方の音節の声調が何
であってもピッチ曲線
は変化しない。

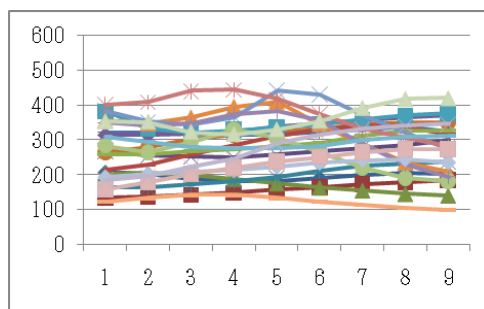
① T4+T1、T4+T2、T4+T3、T4+T4 の第一音節



② T1+T2、T2+T2、T3+T2、T4+T2 の第二音節



③ T1+T3、T2+T3、T3+T3、T4+T3 の第二音節



④ T1+T4、T2+T4、T3+T4、T4+T4 の第二音節

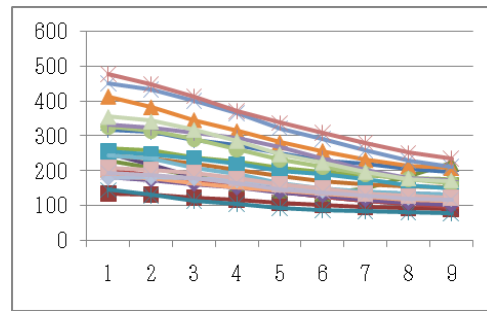


表 5-4 二音節語のピッチ分布の特徴

表 5-4 から二音節語におけるピッチ変化に関して次のことが引き出せる。

- ① 第一音節は第二音節によって、ピッチ分布が変化する場合が多い。
- ② T1+T1 の場合以外、第二音節は第一音節の影響を受けない。

5.3 調値

ここでは、第 2 章で分析した一音節語の調値および第 4 章で分析した二音節語の調値を総合し、二音節語の声調に関する特徴を分析する。

第 4 章で見たように、二音節語の声調は一音節語の場合と異なるピッチ曲線および調値を示すことがある。これは音節が連続して発音される場合、調音上の理由により隣接音節の声調の影響を受けるためであると考えられる。これを「変調」と呼ぶ。すでに明らかにした各声調の調値をまとめ、二音節語における変調規則を分析し、さらに「声調モード」という形で整理を試みる。

5.3.1 変調規則

次の表 5-5 は、すでに得られた各声調の二音節語と一音節語における調値を一覧したものである。

音節 声調	二音節語		一音節語
	第一音節	第二音節	
T1	[54] [53] [52]	[31]	[55]
	[44] [55]	[55] [54] [53] [52] [51]	[52]
T2	[231] [213]	[231]	[231]
	[353] [325]		
	[35] [214]		
T3	[231] [213]	[45] ([452])	[45] ([343])
	[35] ([452])		
	[25] [35] [45]		
T4	[313] [41]	[41]	[21] [31] [41] [51]

表 5-5 韻白の四声の調値

表 5-5 から、二音節語の第一音節における各声調の調値は、第二音節と一音節語の場合よりも複雑になっていることがわかる。また、T1 の場合を除いて第二音節の調値と一音節語の調値は互いによく似ている。このことから、二音節語の変調は主として第一音節に起こると考えられる。

ここで注目すべきは、表 5-5 の中に見られる [213][313][214]などの調値で、これは降昇型という同じ調型に属するとみなされるものである。調型の変化を論じる際に、同じ調型に属する複数の調値を用いると記述が煩雑になるため、下の A～G のように、同じ調型を表す複数の調値を一つに統一する。

- A : [53]/[52] → [53] (高半降型)
 ([53]あるいは[52]と判定された声調は[53]と考える。以下同様)
 B : [44]/[54]/[55] → [55] (高平型)
 C : [353]/[343]/452] → [353] (高昇降型)
 D : [25]/[35]/[45] → [45] (高昇型)
 E : [213]/[214]/[313] → [313] (降昇型)
 F : [21]/[31] → [21] (低降型)
 G : [41]/[51] → [41] (高降型)

これにより、一音節語および二音節語の韻白声調の調型は、以上の 7 種に低昇降型[231]を加えた合計 8 種ということになる。これに基づいて再度、調値をまとめると、表 5-6 のようになる。

音節 声調	二音節語		一音節語
	第一音節	第二音節	
T1	変調① : [53]	変調② : [31]	[55]
	変調しない	終点の幅が大きい	
T2	変調③ : [313]	変調しない	[231]
	変調④ : [353]		
	変調⑤ : [45]		
T3	変調⑥ : [231]	変調しない	[45] ([353])
T4	変調⑦ : [313]	変調しない	[41] [21]

表 5-6 韻白の二音節語の変調表

表 5-6 に示されるように、T1 には 3 種、T2 には 4 種、T3 には 3 種、T4 には 3 種の調値があり、変調には①～⑦の 7 種があるということになる。

各変調規則の記述は次の通りである。

T1 の変調

変調① : [55] → [53] (高平型 → 高半降型)

変調主体は第一音節の T1、条件は第一音節が T1、T2 の場合。変調率 100%。

変調② : [55] → [31] (高平型 → 中降型)

変調主体は第二音節の T1、条件は第一音節が T1 の場合。変調率 100%。

T2 の変調

変調③ : [231] → [313] (低昇降型 → 降昇型)

変調主体は第一音節の T2、条件は第二音節が T1、T2、T3、T4 の場合。

第二音節が T1、T3 の場合は変調しないことも多い。

変調④ : [231] → [353] (低昇降型 → 高昇降型)

変調主体は第一音節の T2、条件は第二音節が T2 の場合。変調率は低い。

変調⑤ : [231] → [45] (低昇降型 → 高昇型)

変調主体は第一音節の T2、条件は第二音節が T2、T4 の場合。変調率は高い。

③④⑤のいずれの変調規則にも T2+T2 の連続が含まれており、第一音節における T2 の変調は、非常に複雑であることがわかる。

T3 の変調

変調⑥ : [45] → [231] (高昇型 → 低昇降型)

変調主体は第一音節の T3、条件は第二音節が T1、T3 の場合。変調率 100%。[45] → [231] の変調を生じた後、さらに変調③ [231] → [313] となる場合もある。これは、二重変調であると言える。

T4 の変調

変調⑦ : [21]、[41] → [313] (下降型 → 降昇型)

変調主体は第一音節 T4、無条件。変調率は高いが、変調しない場合もある。

5.3.2 二音節語の声調モード

これまで、二音節語の第一音節と第二音節を独立に分析してきた。ここでは、二音節語の二つの音節を合わせて一つのグラフ上に表し、二音節全体の調型イメージを考察する。それにはまず、次の換算式により調値を「声調特徴」¹に転換する。

調値[5], [4] → H 調値[3], [2] → M 調値[1] → L

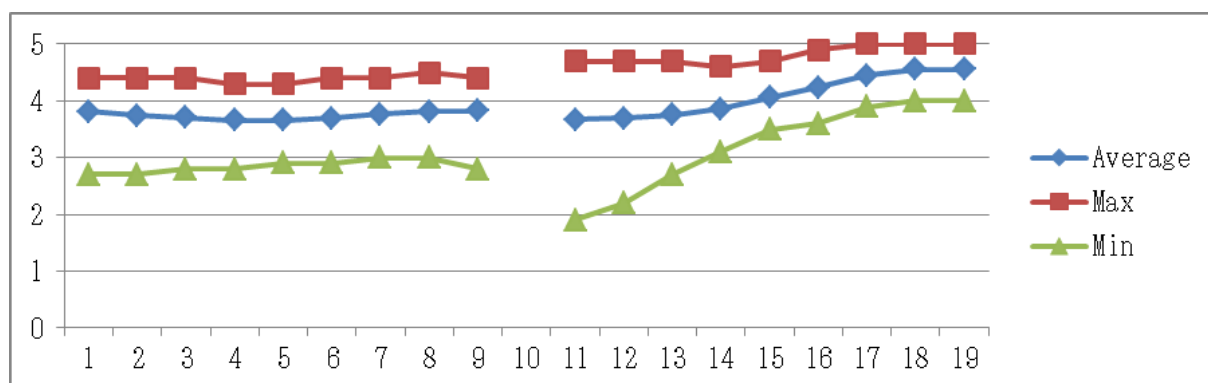
さらに、声調特徴のうち H と L だけに着目し、「高」「低」の 2 要素にまで還元して二音節語の声調モードを分析する。その結果、次の表 5-7 に示すように、9 種の声調特徴配列と 4 種の声調モードが得られた。

¹声調特徴は、高さの値より高さの性質を強調するものである。例えば H (高) M (中) L (低)。

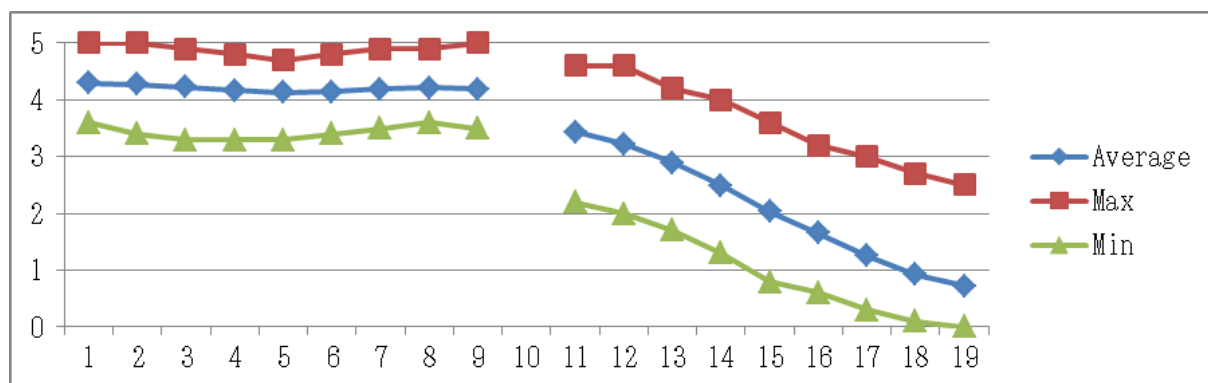
モード	声調特徴	調 値
モード1：高+高	HH+HH	[44+45]
モード2：高+低	HH+HL	[55+41]
	HM+ML	[53+31]、[53+21]
	MH+ML	[25+41]
	MHM+ML	[353+231]、[353+31]
モード3：低+高	MLM+HM	[213+53]
	ML+HH	[21+45]、[31+45]、[231+45]
	MLM+MH	[313+35]
モード4：低+高+低	ML+HHL	[31+452]

表 5-7 二音節語の声調モード

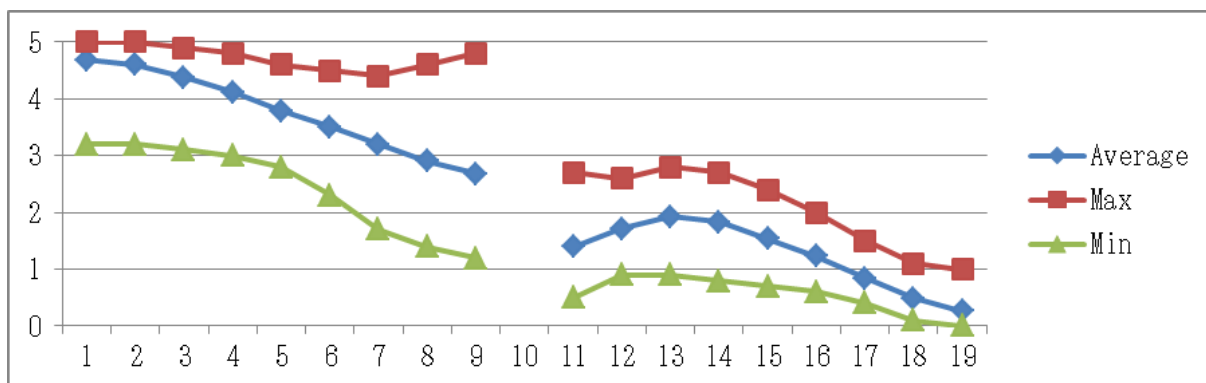
以下各声調モードのT値の平均値と変異の領域を五度図上に示す。



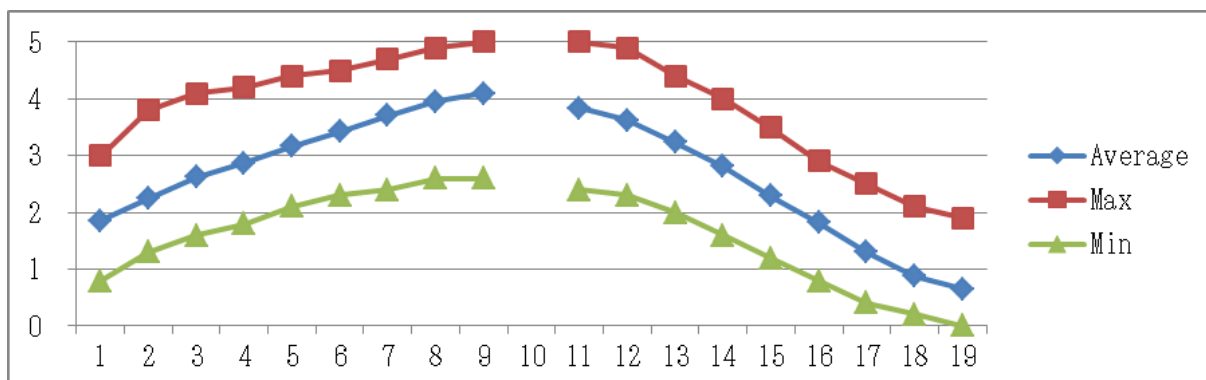
グラフ 5-4 モード1「高+高」(HH+HH)の領域・平均曲線図 (T1+T3)



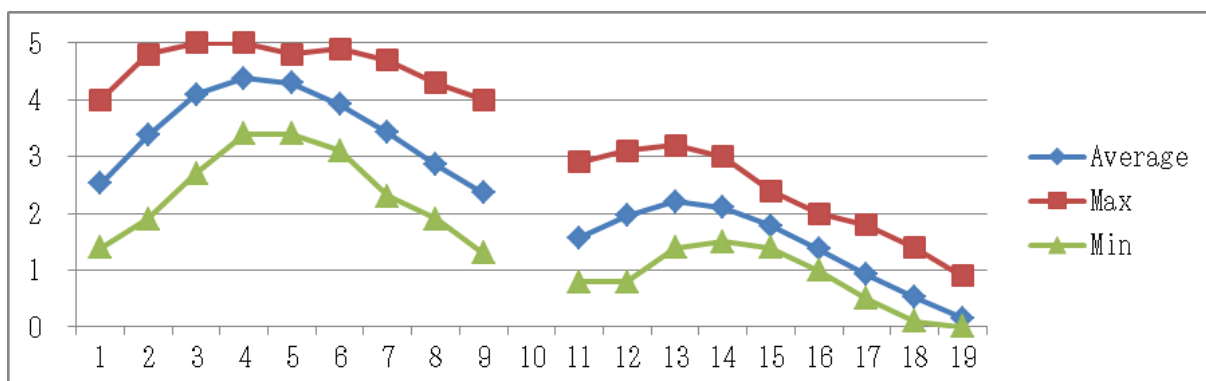
グラフ 5-5 モード2「高+低」(HH+ML)の領域・平均曲線図① (T1+T4)



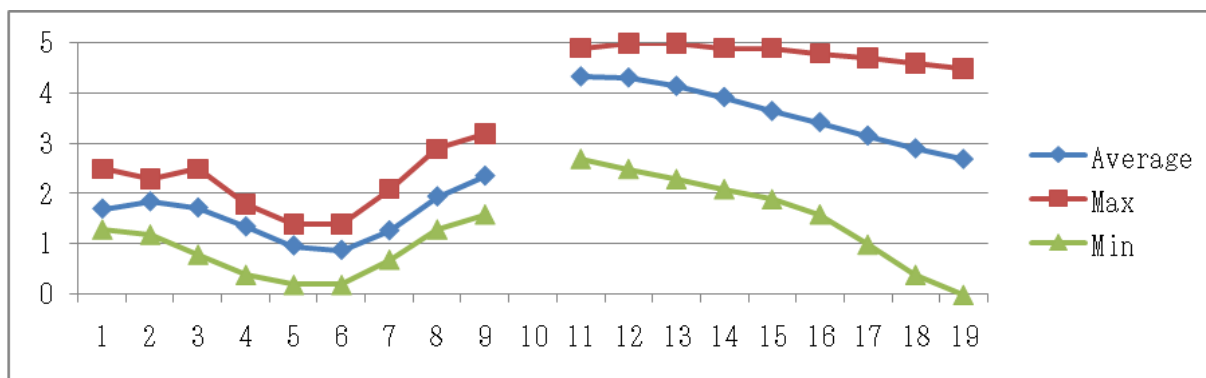
グラフ 5-6 モード2「高+低」(HM+ML)の領域・平均曲線図② (T1+T2)



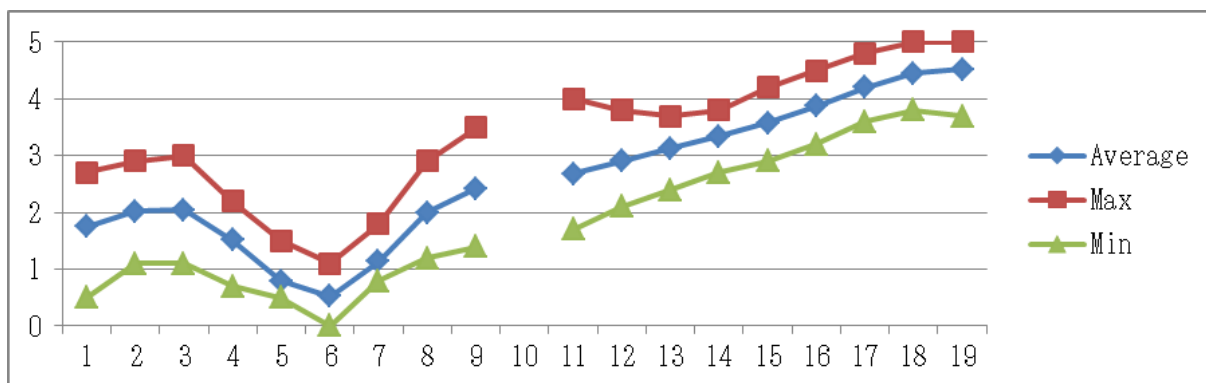
グラフ 5-7 モード2「高+低」(MH+ML)の領域・平均曲線図③ (T2+T4)



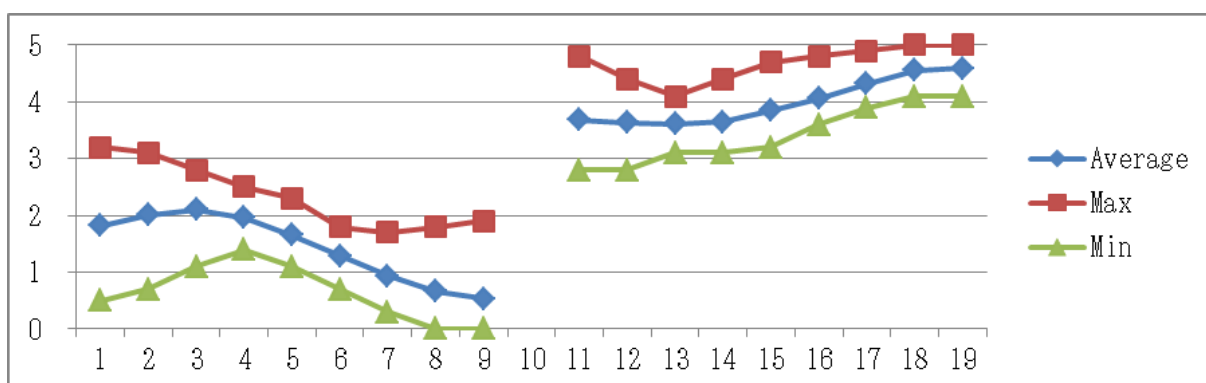
グラフ 5-8 モード2「高+低」(MH+ML)の領域・平均曲線図④ (T2+T2)



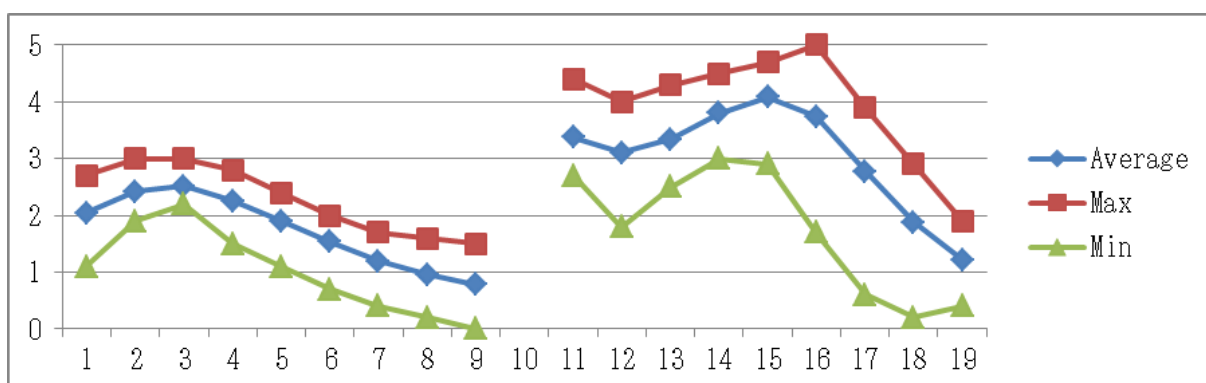
グラフ 5-9 モード3「低+高」(MLM+HM)の領域・平均曲線図① (T2+T1)



グラフ 5-10 モード3「低+高」(MLM+MH)の領域・平均曲線図② (T2+T3)



グラフ 5-11 モード3「低+高」(ML+HH)の領域・平均曲線図③ (T2+T3)



グラフ 5-12 モード4「低+高+低」(ML+MHL)の領域・平均曲線図 (T2+T3)

グラフ 5-4～グラフ 5-12 によって、二音節語の声調のイメージを鮮明に描くことができよう。それは、二音節語を構成する音節の声調を単純に連続させたものではなく、声調変化を介して一音節語の声調区分にも似た少数の単純な声調モードとして捉えられるのである。

第6章 終章

本章では、本研究が韻白の声調研究においてどのような意義を持つのか、どのような新知見を生み出したかを総括し、今後の研究の方向を展望する。

本研究は、京劇の韻白のような芸術言語に対して、多数の被験者から大量の発音を収集し、一音節語と二音節語を音声学的に実験分析した初めての研究である。実験分析は、終始客観性を重視して進めた。特に、被験者の採用方法、分析内容の設定、分析結果の表記方法等に工夫をした。

6.1 被験者の採用方法

これまでの中国語の声調研究において、10人以上の被験者を用いることは非常に少なかった。本研究では22人の被験者を採用した。その22人は京劇の著名な俳優や京劇専門家で構成されているため、その発音は十分に信頼できると考えられる。

京劇の韻白のような芸術言語の音声特徴を分析対象とする場合、被験者の意識や感覚が発音に大きく影響する可能性がある。そのため、少数の被験者による発音資料に基づいて分析すると、それらの要因によって、結果が大きく歪められる恐れがある。したがって、多数の被験者のデータを用いれば、より客観的な分析が行えるといえる。

また、京劇には多種多様な役柄と流派が存在する。本研究では客観性と全体性を重視し、被験者は京劇の主な役柄や重要な流派にわたって選んだ。その結果、多様な資料を収集し、その分析を通じて、韻白の声調の共通性と個別性を明らかにすることができた。具体的には次のような点が明らかになった。

- ① 各被験者の韻白の長さおよびピッチの変異の様態が明らかになった。ただし、先行研究の様々な分析結果が間違っていたというのではなく、被験者が少なくあるいは偏っていたために一部分のみの考察に過ぎず、全面的な考察ができなかったということである。
- ② 声調体系における各被験者の個性や役柄別の特徴が明らかになった。
- ③ ピッチ分析において声調の起点および終点の様態に注目した結果、被験者が発音する時の生理的な差の存在を明確に把握できた。そして、声調体系の特性の分析において、その生理的な差の影響を避けるための工夫をした。

6.2 分析内容の選択

従来の声調研究では、専らピッチや調値など高さに関して分析が行われ、声調の構成に欠かせない要素である長さに関する分析はほとんどなかった。本研究では、韻白声調の全体像を把握できるよう、ピッチや調値に加えて長さも考察対象に含めた。

長さの分析により、韻白の長さに個人差が存在することが明らかになった。また、長さとピッチ曲線の形には相関関係がないこともわかった。さらに、一音節語の長さの分析では、長さの標準値という相対値を用いて、その体系的特徴を考察した。

「一切の声調の記述は、一音節語の声調と二音節語の変調に基づいて行う」(呉宗済、1982)という観点から、一音節語だけでなく二音節語も分析の対象とした。先行研究において、韻白の二音節

語を分析した研究者は二人しかない（楊振洪（1983）、林 燾（1990））。二音節語は一音節語より多様であるため、分析にはより多くの音声資料が必要である。本研究では十分な音声資料を採取し、二音節語に対して全面的な分析を試みた。この分析を通じて、一音節語の分析だけではわかり得ない変調や声調モードのような声調の性質を明らかにすることができた。

6.3 結果の表記方法

先行研究では、声調が研究者によって様々に異なる記号や手法を用いて表記されてきた（1.2.4 参照）。本研究では、実験で得られた長さやピッチ周波数の実測値を出発点としたが、これをさらに、客観的な演算方法によって、長さについては標準値、ピッチについてはT値という相対値に置き換えて分析を行った。これは、韻白の声調体系を把握する上で最も重要なステップであった。特に、調値の判定はこれまで印象的、主観的になされていたのであるが、この過程をT値により客観化したことで分析結果の信頼性が飛躍的に高まった。

数値のみの記述ではわかりにくいため、各種のグラフや図表を用いて視覚化し、声調に関わる様々な特徴や傾向を容易に把握できるようにした。

6.4 声調体系

楊振洪（1983）は一音節語の韻白声調には「二高二低」のモードがあるとし、これを次のように図示した。

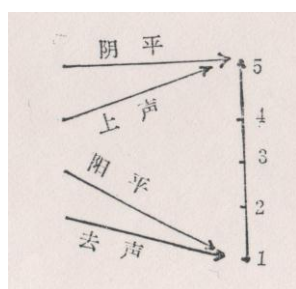


図 6-1 楊氏の「二高二低」の声調体系

しかし、本研究がT値を用いて分析した韻白声調は次のような複雑な体系であった。

調値 四声	起 点	転換点	終 点	補充説明
陰平声	5	—	5 → 2	
陽平声	1 → 2	2 → 3	2 → 1	「彎頭」がある場合は転換点がある。
	2 → 3	—		
上 声	1 → 4	—	5	「青衣花旦」では転換点がある。
	2 → 3	4	2 → 3	
去 声	2 → 5	—	1	

表 6-1 韻白の声調体系

しかも、これはT値の平均値に基づいて判定された結果であり、各被験者のT値は次の図 6-2 に赤く示した領域に分散している。

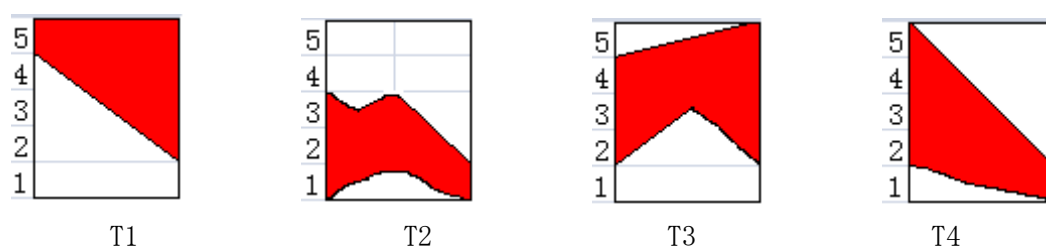


図 6-2 韻白の声調体系（五度領域）

これを見れば、韻白声調の体系が[二高二低]であるとは到底言い難い。印象的、主観的分析と実験による客観的分析との違いは歴然としている。

また、二音節語の分析を通じて、T1 には 3 種（[55] [53] [31]）、T2 には 4 種（[231] [313] [45] [353]）、T3 には 3 種（[231] [45] [353]）、T4 には 3 種（[313] [41] [21]）の調値があり、7 種の変調があることが明らかにされた。さらに、これらの結果を声調特徴に置き換えることにより、4 種の声調モードにまとめられた。これも、実験資料の精密な測定値に客観的操作を加えた結果、得られた結論である。

6.5 役柄間の相違

本研究は、随所で役柄間の相違を考察した。その結果、次のことが明らかになった。

- ① 長さに関して、青衣花旦と老旦の女性役の長さは平均的に長い。
- ② ピッチに関して、青衣花旦の平均的な周波数は他の役柄より顕著に高い。
- ③ 調値に関して、一音節語においても二音節語の第二音節においても T3 の調型は、青衣花旦だけが昇降型（[343]あるいは[452]）となっている。

青衣花旦については、この他にも一音節語の T4 においてこの役柄だけが高降調[51]を示すことや、一音節語の T1 において例外的に下降調を示す 4 人の被験者のうち二人が青衣花旦役であることなどが観察され、これらの事実から、青衣花旦は他の役柄とは異なる特異な特徴をもつ役柄であることがわかる。

他の役柄については特に際立った特徴は観察されなかった。また、被験者の流派と年齢が声調体系に及ぼす影響は明確に捉えることができなかった。

6.6 研究の展望

分析資料を録音する際に、被験者達から韻白に関して様々な話を聞くことができた。その中で興味深かったのは、老生役の劉曾復と欧陽中石の話である。この二人は京劇の俳優ではない。劉曾復は医科大学の教授、欧陽中石は中国の屈指の書道家で、ともに有名な京劇専門家である。彼らの話の内容は概略次のようなものであった。

1970年代に、王力、林燾、呉宗濟、劉曾復、歐陽中石の五人が、京劇の韻白の音声を研究するために、「五家村」というグループを結成したと言う。王力、林燾、呉宗濟の三人は言語学者で、いずれも京劇の愛好家であった。しかし、韻白の音声について大きく異なる見解が出された。王力は、韻白の音声体系において「標準音」が必ず存在するはずであると主張したのに対して、歐陽中石は、京劇は芸術言語であるから「標準音」は存在しないと主張した。また、劉曾復は、自分も韻白には「標準音」は存在しないと考えるが、京劇は「梨園家法」という規則を尊重して発展してきており、韻白の音声もこの「梨園家法」に支配されていると主張した。ただし、「梨園家法」が具体的にどのようなものであるかは明らかにしなかった。最後まで五人の意見が一致しなかったため、この研究は完成されるに至らなかった。

この談話から推察されるように、京劇の韻白は、様々な歴史的、地域的要因の影響を受け、芸術言語として非常に複雑な音声体系を持つことになったため、その声調体系に関して研究者間の意見の統一は難しい。しかしながら、芸術言語としてどれだけ複雑であっても、韻白は物理的な音声として存在するものであるから、本研究で行ったように正確な測定に基づいて客観的にこれを分析することが可能である。それが「標準音」であるかどうかは別として、少なくとも韻白声調の実態に迫ることはできる。京劇以外の地方戯曲の影響を受けているというのであれば、同じ手法でその音声体系の分析を試み、その結果と京劇韻白の分析結果を照らし合わせればよい。そのようにして芸術言語に対する音声研究の新たな展開も期待できる。また、中国の地方戯曲の音声体系は、地方方言に由来し発達してきた歴史があるものなので、地方戯曲の音声体系を研究することは方言の歴史を研究する助けともなり得ると思われる。