

誘発脳波を用いた音節がらみの 諸問題に関する実験音声学的研究

大橋 紀子[†]・城生 佰太郎^{††}

キーワード：音節、モーラ、誘発脳波、実験音声学、日本語

1 はじめに

本稿は、平成 20 年度科学研究費補助金（課題番号：20652028）の交付を受けて行われた、「誘発脳波を用いた音節境界の画定に関する実験音声学的研究」における研究成果の一部を公にしたものである。

2 目的

日本語学ならびに一般言語学の領域では、1950 年代より日本語などの観察をとおして音韻論的単位として「モーラ」「音韻的音節」「シラビーム」などの諸単位が論じられてきた。しかし、それらに対応する聴覚実験音声学的根拠に関しては、少なくとも言語学・音声学の分野では城生佰太郎 (1997) ほかを除けば、いまだに皆無に等しい状況である。そこで、本稿では誘発電位を用いて認知のレベルに視座をすえ、聴覚情報処理系の営みに真っ向から挑む実験音声学的研究方法を採択することによって、幾分でも従来の研究における欠を補い、斯学のバランスの悪さを是正したいと考える。

[†]筑波大学人文学類生

^{††}筑波大学大学院人文社会科学研究科

3 方法

3.1 器材

3.1.1 取り込み

本実験の取り込みには、筑波大学文社会系棟 B613 音声実験室内に設置されている以下の器材を用いた (図 3-1)。

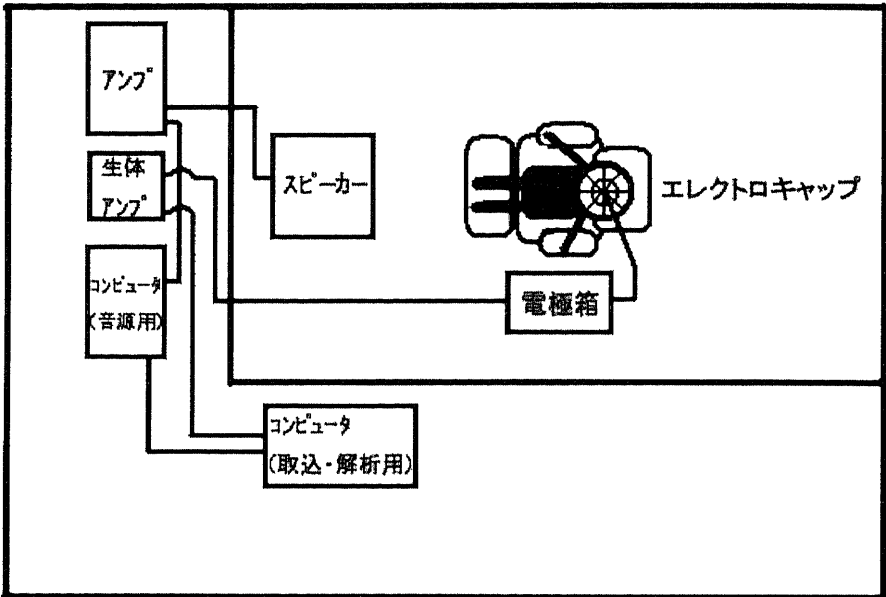


図 3-1 本実験における器材および被験者の配置

3.1.2 収録器材

被験者に装着したエレクトロ・キャップ¹から導出した脳波を、電極箱を介して生体アンプにて増幅し、PC で記録した。使用した機器の詳細は以下の通り。

¹電極を頭皮上の正しい位置に固定できるよう、あらかじめ定位置に電極が取り付けられた伸縮性のある帽子。

エレクトロ・キャップ： ECI-2 (Electro-Cap International 社製)。電極配置は国際 10-20 法²に基づいて、F3・F4・C3・C4・P3・P4・O1・O2・F7・F8・T5・T6・Fz・Cz の 14 チャンネルを選択した。これを被験者に被せた上で、同社製の electro-gel を電極と頭皮の間に注入した。基準電極は耳朶とし、同側耳朶(Electro-Cap International 社製) を使用。電極箱は、NEC ELECTRODE BOX/TYPE 6R12-2、生体アンプは、NEC BIOTOP 6R12-2。低域遮断フィルタ 0.5Hz、高域遮断フィルタ 60Hz、感度 50 μ V/fs に設定した。

収録・記録用 PC は、業者製作の特注品 (OS:Windows ME)。用いたソフトは EPLYZER II (キッセイコムテック社)。標準化 500Hz、プリトリガ -100msec、取り込み時間-100~3000msec、加算回数は各 35 回に設定した。

3.1.3 刺激発生装置

PC から再生させた刺激音を、ラインアウト端子を介してアンプ類で増幅。シールド・ルーム内のスピーカから発声し、被験者にフリーフィールド³の状態聴取させた。また、同 PC から音声発出と同時にトリガを発射し、生体アンプを介して収録用 PC に送ることで刺激音発出と脳波収録のタイミングを同期させた。使用した機器の詳細は以下の通りである。

刺激発生用 PC は、Dell 社製 Optiplex GX280(OS:Windows XP professional)。Cedrus 社製 SuperLab Pro ver.2.0.4 を PC 上にて実行。同 PC のヘッドフォンジャックから松下電器産業社製 Technics Stereo Flat Preamplifier 70A 型プリアンプ、同社製 Stereo Power Amplifier 60A 型パワーアンプを介して同社製 2-way Speaker System SB6000 型スピーカに接続し、3000msec の提示間隔で刺激音が繰り返し発射されるよう設定した。

なお、再生音圧の設定は、被験者の耳元位置で 65dBSL⁴とした (騒音計はリオン社製・型式 NL-14 を使用)。

²頭の前後径、左右径、周径をそれぞれ 10 等分した上で、さらに電極間の距離をそれぞれの 10%か 20%となるようにする電極の配置方法のこと (城生佰太郎 1997:248)。

³ヘッドフォンを用いず、スピーカから流れる音声を両耳で聴取すること。

⁴デシベル表示には SPL (sound pressure level) と SL (sensation level) の 2 種類がある。成人男性の聞き取ることのできる最も小さい音と言われている 0.00002Pa を 0Hz として、物理的に規定した SPL に対し、SL はヒトの感覚を基準としたレベルで、被験者の最小可聴域をもとにしている (城生佰太郎 2005: 458)(中村健太郎 2001: 34)。

3.2 被験者⁵

被験者は以下の3名である。

KM氏：20歳、女性。言語形成地は埼玉県戸田市。

OY氏：22歳、女性。言語形成地は群馬県高崎市。

KY氏：21歳、女性。言語形成地は埼玉県桶川市。

3.3 刺激音

刺激音は日本語（東京）の自然言語音で、

(1)/pã pa/, (2)/papã /, (3)/pã papa/, (4)/papã pa/, (5)/pã apa/,
(6)/pã Npa/, (7)/pã Qpa/

の計7種類である。音節単位で見れば(3)(4)のみが3で、残りが2となるが、モーラ単位で見ると(1)(2)のみが2で、残りが3となる。また、城生 佰太郎 (1997, 2007) などの先行研究で指摘されているように、プロソディーの変化点も音節認知には重要な意味を持つものと考えられるので、(1)と(2)、(3)と(4)のペアで頭高型と非頭高型との対立が観察できるよう配慮した。

3.4 実験手順

被験者を、音声実験室に設置されたシールド・ルーム内にある安楽椅子に座らせ、エレクトロ・キャップの装着などを行なう。電極の状態を確認後、被験者に「今から音声の流れますが、その音声を頭の中で繰り返してください」と指示し、実験中は目を半眼にしてリラックスした状態を保つように伝えた。

刺激音は全て単純反復課題によって被験者に聴かせた。また、採取され

⁵本来、実験音声学的研究を目的とする実験データは網羅的に公開されるべきであり、被験者についての情報に関しても例外ではない。父母の出身地・本人の言語生活などについても記載すべきだが、個人情報の扱いに関する法規制により被験者名はイニシャルのみとし、年齢・性別・言語形成期の居住地以外の情報は割愛する。また、敬称も省略する。以下同様。

た脳波を情報処理の段階で加算平均するために、各セッションの施行回数を35回とした。

3.5 解析装置

解析に用いたPCは、前述の業者製作による特注品(OS:Windows ME)。解析ソフトはEPLYZER IIおよびATAMAP II(キッセイコムテック社)を用いた。

3.6 解析方法

被験者の瞬目などによるアーチファクト⁶を除去するため、取り込みに使用したソフト(EPLYZER II)を用いてRAWデータ再加算⁷を行なった。

次に、波形目視によって700msec.前後までの間において見られる各陽性波・陰性波のピーク潜時を測定し、刺激ごとの対応関係の検討を行った。各ピークには極性ごとに早いものから順に番号を振った。すなわち、陽性波ではP1、P2、P3...、陰性波ではN1、N2、N3...、としてある。

3.7 データ処理方法

ピーク潜時(PL⁸)・ピーク間潜時(IPL⁹)をもとに情報処理を行った。

⁶収録中、特に電極に近い部分を動かすと、脳波に重畳してしまう筋電によるノイズのこと。

⁷収録した脳波の中からアーチファクトなどの見られないものだけを選び、再加算すること。

⁸Peak Latencyの略。

⁹それぞれの、ピーク潜時とピーク間潜時との間の時間長のこと。Internal Peak Latencyの略。

4. 結果

4.1 ピーク潜時 (単位: ms)

KY	N1	P2	N2
01_pā pa	124	182	258
02_papā	130	172	240
03_pā papa	112	174	256
04_papā pa	118	182	256
05_pā apa	118	162	274
06_pā Npa	110	194	244
07_pā Qpa	136	180	250

KM	N1	P2	N2
01_pā pa	108	192	272
02_papā	114	202	278
03_pā papa	108	200	260
04_papā pa	112	192	254
05_pā apa	116	204	264
06_pā Npa	120	200	262
07_pā Qpa	114	194	258

OY	N1	P2	N2
01_pā pa	128	194	270
02_papā	142	190	274
03_pā papa	122	210	272
04_papā pa	126	210	266
05_pā apa	114	192	248
06_pā Npa	118	206	284
07_pā Qpa	124	210	256

4.2 ピーク間潜時 (単位: ms)

KY	P2-N1	N2-P2
01_pã pa	58	76
02_papã	42	68
03_pã papa	62	82
04_papã pa	64	74
05_pã apa	44	112
06_pã Npa	84	50
07_pã Qpa	44	70

KM	P2-N1	N2-P2
01_pã pa	84	80
02_papã	88	76
03_pã papa	92	60
04_papã pa	80	62
05_pã apa	88	60
06_pã Npa	80	62
07_pã Qpa	80	64

OY	P2-N1	N2-P2
01_pã pa	66	76
02_papã	48	84
03_pã papa	88	62
04_papã pa	84	56
05_pã apa	78	56
06_pã Npa	88	78
07_pã Qpa	86	46

4.3 電圧 (単位: μV)

なお、ファイルごとに見られる左端の数値は N1, P2, N2, P3, N3…などを、また数値が欠損しているところは、成分として不十分なことを示す。

KY

01_ pã pã

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
274	3.91	2.13	6.05	2.25	3.92	2.49
332	-5.42	-4.76	-10.89	-8.52	-8.32	-6.93
408	6.77	5.99	7.82	6.71	4.35	4.26
536	-0.17	0.58	-3.01	-3.76	-2.44	-3.18
590	3.85	4.73	4.48	4.24	4.16	4.06

02_ papã

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
280	2.9	2.43	4.45	2.4	4.07	3.58
322	-4.36	-3.55	-6.77	-6.48	-4.54	-3.99
390	6.79	6.47	5.65	5.34	3.53	2.9
528	1.5	1.16	-1.76	-1.98	-1.08	-2.56
640	1.96	2.61	2.63	1.9	2.75	2.77

03_ pã papa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
262	2.95	3.77	5.14	6.34	2.95	3.19
324	-3.44	-2.53	-5.37	-4.18	-4.11	-3.5
406	3.09	4.16	5.6	4.78	3.35	3.15

04_ papã pa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
268	4.53	3.63	6.63	5.32	3.76	3.2
332	-4.78	-5.31	-7.73	-7.69	-7.43	-6.95
406	5.45	4.85	7.05	6.5	3.48	3.12

05_ pã apa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
268	6.66	6.81	7.54	5.56	4.2	3.66
312	-4.7	-4.6	-6.96	-7.57	-5.16	-5.01
424	1.59	1.25	1.8	2.08	0.71	1.7

06_ pã Npa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
260	5.39	5.14	8.48	6.79	5.87	5.37
344	-5.22	-4.32	-3.61	-4.62	-1.91	-1.73
394	6.89	7.3	9.6	8.55	6.43	6

07_ pã Qpa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
286	3.45	3.18	3.54	3.9	3.14	2.51
330	-7.94	-7.15	-10.66	-9.07	-8.79	-9.96
400	5.61	4.25	4.65	3.76	1.86	1

KM

01_pā pa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
258	5.84	4.38	7.75	7.57	5.18	5.85
342	-7.31	-8.46	-9.27	-10.09	-8.07	-7.95
422	5.65	3.87	6.63	4.62	3.54	2.86
494	-3.14	-3.35	-2.89	-3.47	-2.59	-1.35

02_papā

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
264	3.02	2.77	4.34	4.14	3.19	3.19
352	-4.72	-4.07	-5.34	-6.38	-4.61	-5.04
428	5.8	6.91	6.93	5.68	4.93	3.98
490	-4.34	-3.64	-3.62	-3.26	-1.82	-1.06

03_pā papa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
258	4.75	4.36	6.37	6.69	4.82	5.44
350	-5.42	-6.08	-7.3	-6.86	-5.77	-4.74
410	3.11	2.55	3.64	2.83	2.95	1.78

04_papā pa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
262	6.38	5.54	8.12	7.46	6.41	6.74
342	-3.25	-4.17	-4.43	-4.86	-3.35	-3.07
404	5.18	6.22	8.49	8.37	7.55	7.76

05_pā apa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
266	4.45	3.32	6	6.48	5.15	5.18
354	-5	-5.27	-6.46	-5.6	-5.18	-4.92
414	5	4.71	6.57	7.66	6.41	7.56

06_pā Npa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
270	4.69	4.44	4.83	5.8	3.87	5.19
350	-4.59	-4.35	-6.66	-6.69	-5.28	-4.83
412	5.8	6.53	6.66	5.94	4.49	4.71

07_pā Qpa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
264	7.03	5.57	8.7	8.24	6.78	6.66
344	-5.59	-6.28	-6.3	-6.7	-4.81	-4.71
408	4.87	4.52	6.87	5.24	5.23	4.25

OY

01_pā pa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
278	10.2	10.92	10.02	11.73	7.15	7.78
344	0.07	-1.82	-2.44	-3.26	-1.62	-2.05
420	5.24	5.13	3.84	4.1	1.49	3.23
518	-2.62	-3.79	-4.43	-4.53	-5.59	-5.35

02_papã

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
292	4.7	5.62	6.36	3.84	4.07	5.27
340	-3.16	-3.36	-3.72	-5.22	-3.4	-3.2
424	4.14	4.92	5.23	4.53	1.87	3.4

03_pã papa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
272	7.94	8.76	8.74	8.96	5.14	4.28
360	2.19	-0.52	-1.82	-0.52	-6.53	-4.87
422	5.26	4.35	3.75	3.82	-0.26	0.6

04_papã pa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
276	9.27	10.68	10.26	9.01	7.94	9.62
360	-2.46	-2.78	-4.49	-5.4	-3.95	-3.87
416	5.22	5.31	3.79	3.96	1.26	1.83

05_pã apa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
264	7.79	9.08	8.98	9.94	3.93	4.94
342	-2.53	-3.8	-3.5	-5.34	-3.27	-3.1
398	1.82	3.15	1.34	1.28	-3.22	-0.97

06_pã Npa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
268	6.02	6.92	7.76	7.36	5.73	6.67
356	-0.62	-1.85	-1.99	-3.14	-0.89	-1.85
434	9.68	8.91	6.64	6.26	2.09	4.69

07_ pā Qpa

時間(ms)	F3	F4	C3	C4	P3	P4
274	9.86	10.86	10.85	10.47	6.3	6.65
360	1.9	0.85	-0.98	-1.27	-3.12	-3.53
406	7.34	7.87	5.6	6.01	-0.51	1.02
488	-2.38	-2.88	-3.08	-3.2	-4.78	-3.83
600	5.48	6.69	5.58	6.05	2.95	3.14

5 考察

考察に際しては、本稿の目的に照らして、まずは上に示した ERP 長潜時成分および電圧情報のうちから、(1) 音節境界の画定、(2) モーラの画定、(3) プロソディーの変化点、に深くかかわると目される波形を抽出して重ね描きを行った (図 4-1~11)。なお、波形の重ね描きには、画像ソフト Photoshop ver.2.0 を用いた。

5.1 音節境界の画定に関与すると目される波形情報

アクセントを考慮して、01_pā pa と 03_pā papa、02_papā と 04_papā pa の波形を重ね合わせてみた (図 4-1~2)。

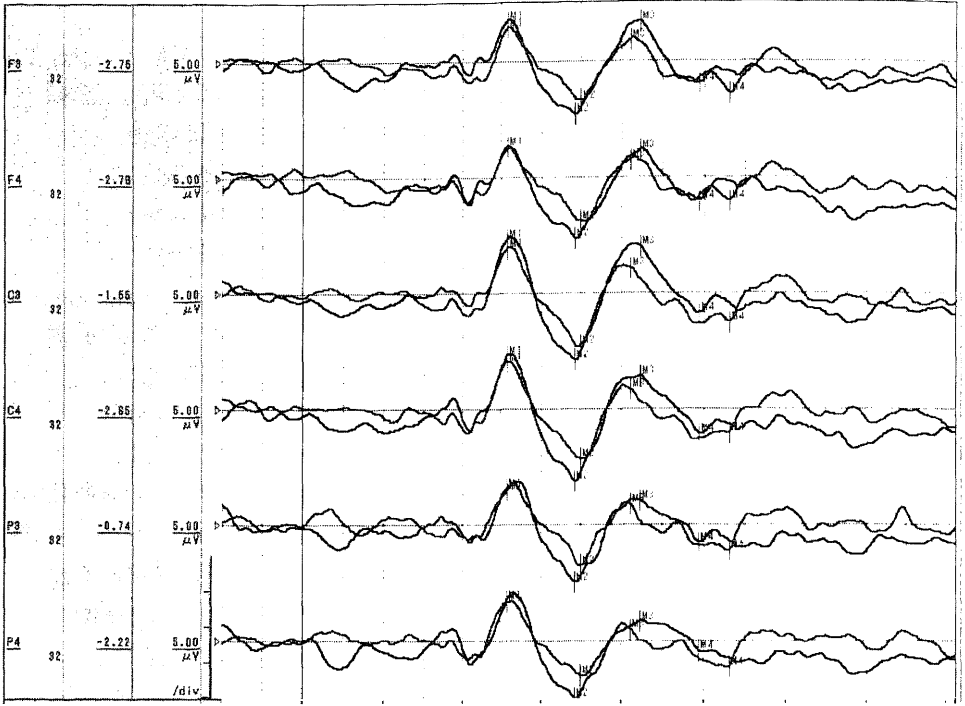


図 4-1 KM による pa' pa と pa' papa

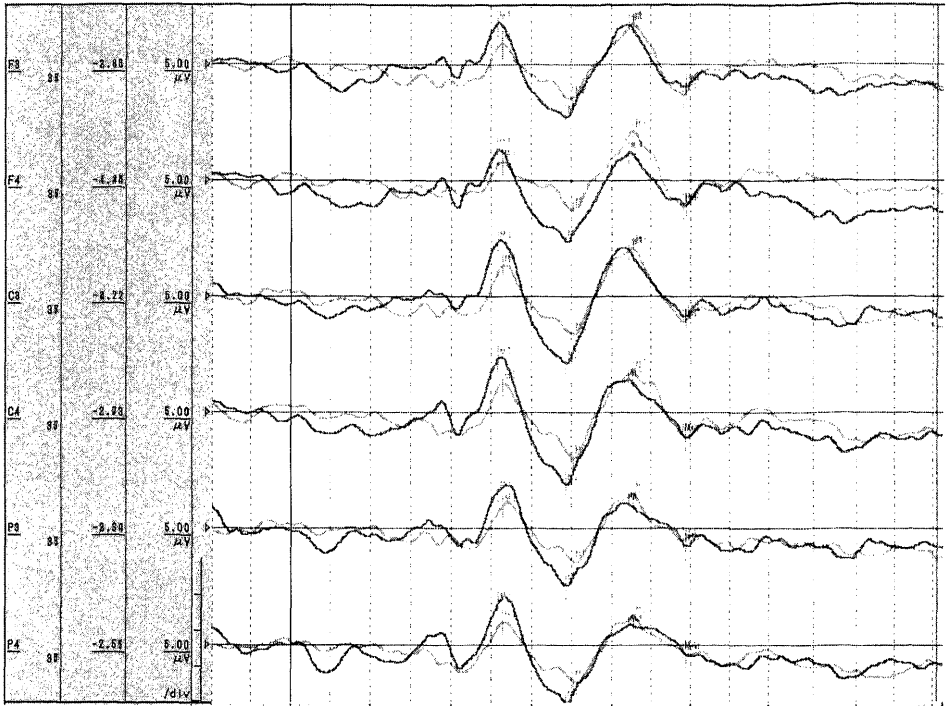


図 4-2 KM による papa' と papa' pa

この結果、今回行った実験の範囲内では、いずれの場合も N2 の振幅の大きさに一貫した傾向性が見られ、2 音節のほうが 3 音節よりも幾分大きくなっていることが確認された。なお、紙数の関係で省略するが、この傾向は残る 2 名の被験者 KY 氏、OY 氏についても概ねあてはまる¹⁰。

もちろん、これ以外にも音節の画定に関与的な大脳における神経活動は存在するものと思われる。しかしながら、当面の仮説としては、ここに指摘した ERP 潜時成分のひとつである N2 の振幅に注目することが、脳波計を用いた研究では 2 音節と 3 音節を弁別するうえで、有力な指標となり得るとの見解を示しておく。

5.2 モーラの画定に関与すると目される波形情報

¹⁰以下同様に、3 名の被験者を代表して KM 氏の波形を示す。

もしも、音韻論で仮定されているモーラという単位に対応する具体的な事象があるとすれば、03_pā papa と 05_pā apa、06_pā Npa、07_pā Qpa との間に、何らかの共通性がみられて良いはずである。いっぽう、もしも 01_pā pa と、05_pā apa、06_pā Npa、07_pā Qpa との間に何らかの共通性がみられるならば、モーラよりも音節のほうが聴覚情報処理系のいとなみにとってはリーズナブルな対応づけが可能な単位であると推論することになる。

そこで、図 4-3~5 に KM 氏による_pā papa と pā apa, pā Npa, pā Qpa などを重ね合わせた波形を示す。

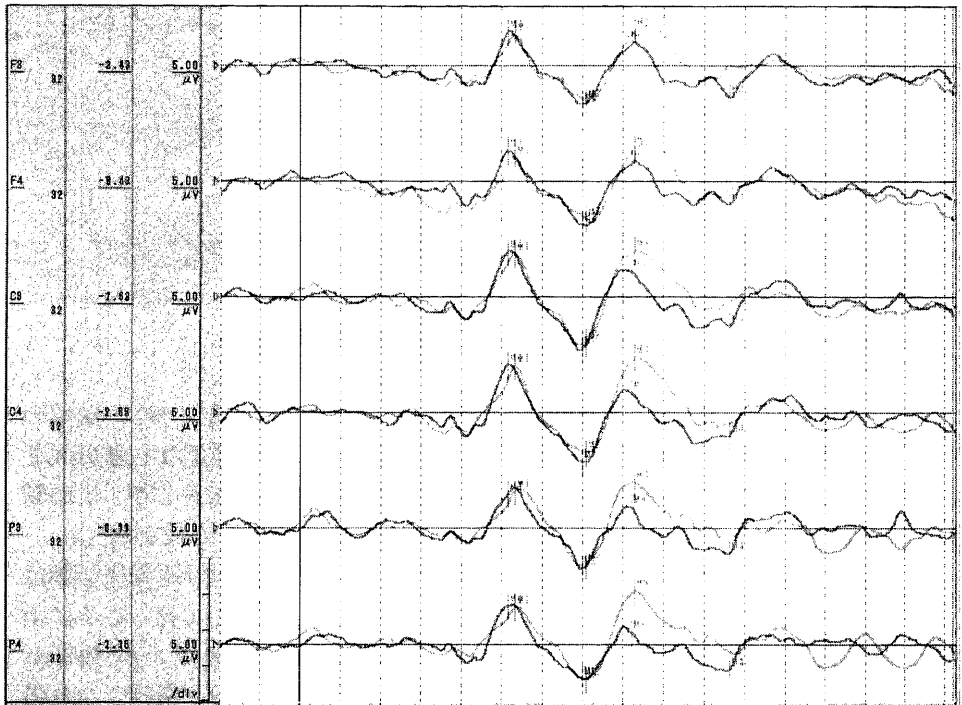


図 4-3 KM による pā papa と pā pa

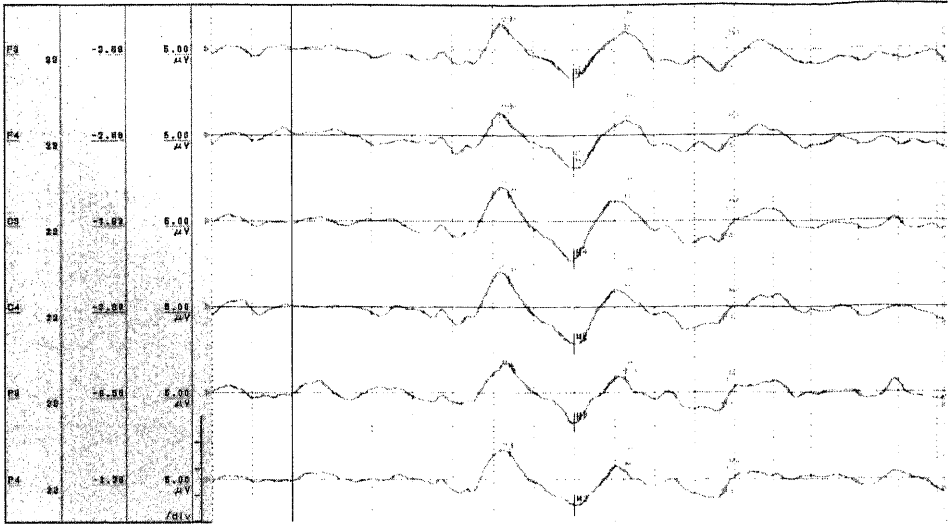


図 4-4 KM による pa' papa と pa' Npa

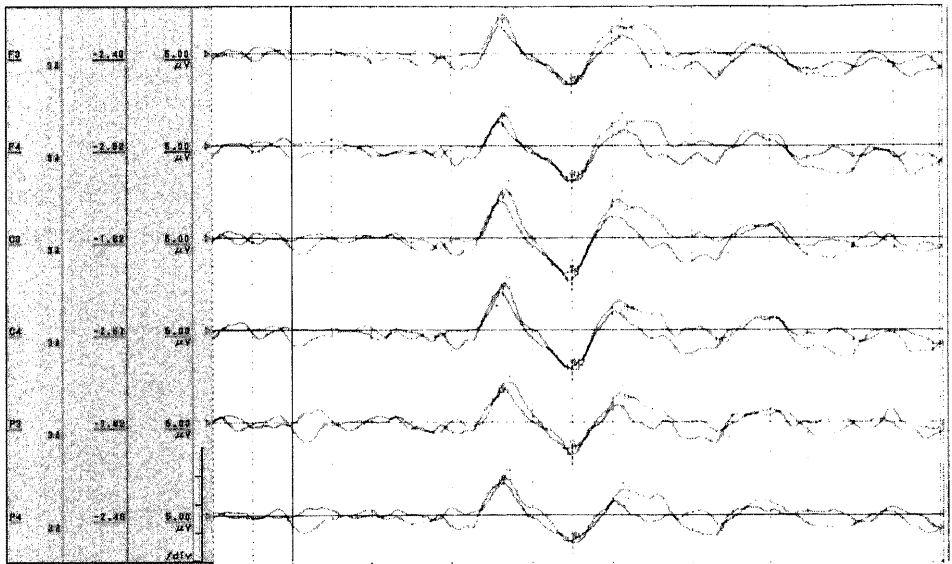


図 4-5 KM による pa' papa と pa' Qpa

次に、図 4-6~8 に同じく KM 氏による $_pa'$ pa と pa' apa, pa' Npa, pa' Qpa などを重ね合わせた波形を示す。

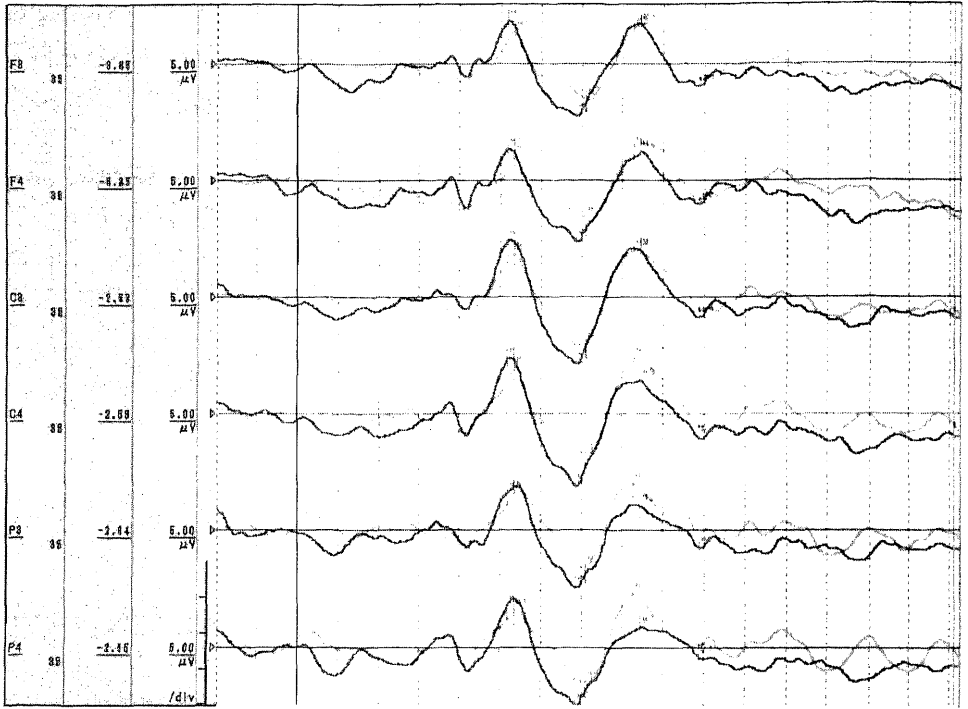


図 4-6 KM による pa' pa と pa' apa

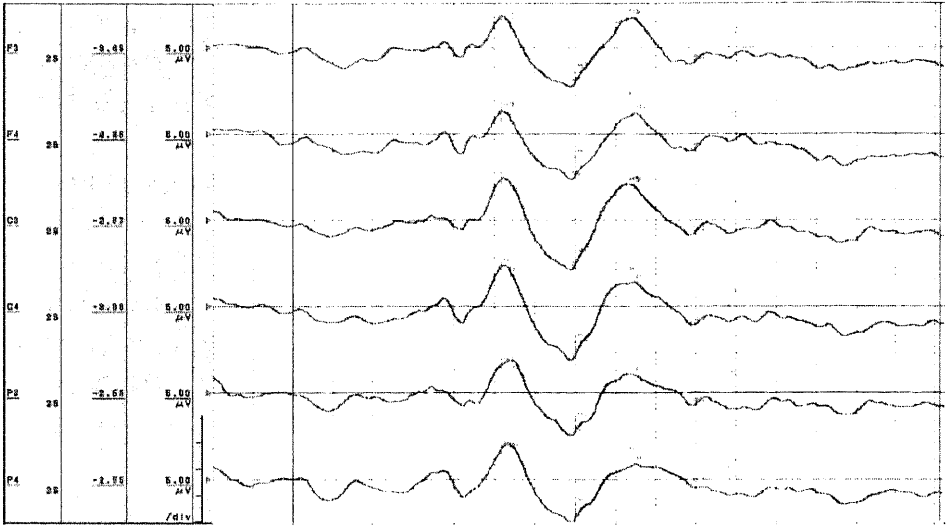


図 4-7 KM による pa' pa と pa' Npa

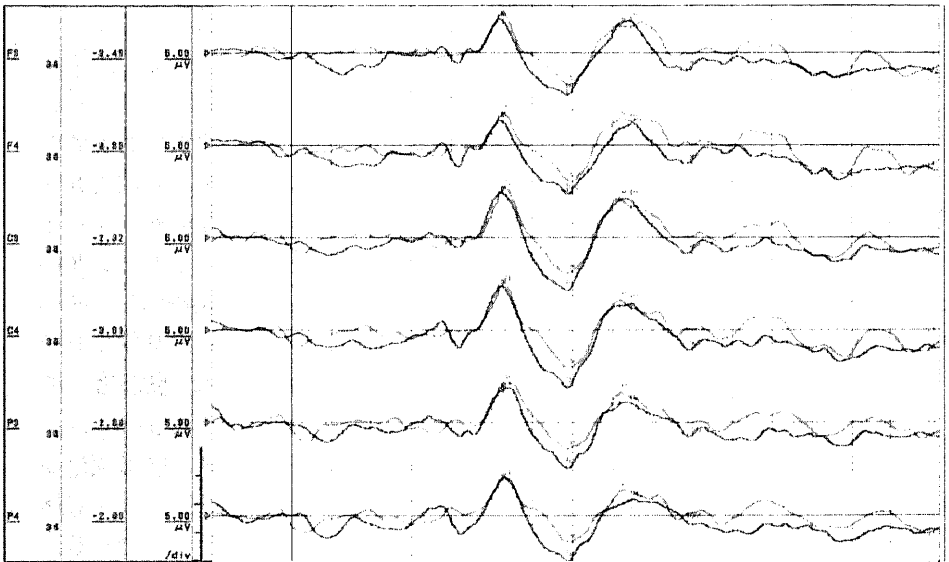


図 4-8 KM による pa' pa と pa' Qpa

以上に示した6枚の波形重ね合わせ図を、まずは波形全体のゲシュタルトに着目して鳥瞰すると、ERP 潜時成分のピークを中心にしてそれぞれの波形における不一致の程度差が、いわゆる「はみ出し」の多寡によって視覚に訴える形として捉えられる。

すなわち、N1成分では図4-3~5のグループにおける図4-4や、図4-6~8グループにおける図4-7に多少の「はみ出し」がみえるが、大局からすればそれほど大きな差異は認められない。次に、P2に着目するとさきほどと同様、前者のグループでは図4-4だけに多少の「はみ出し」が見られるにとどまるのに対し、後者のグループではすべてに「はみ出し」がみられる。最後にN2に注目すると、前者のグループではすべてに「はみ出し」がみられるのに対し、後者のグループでは比較的よくまとまっており、顕著な「はみ出し」はみられない。

このことから、音節数が同じ2音節の場合、N2成分がよく一致することがわかる。これは、先に5.1で述べた3音節に対する2音節の特徴とも一致している。いっぽう、P2成分はモーラ数が同じ3モーラである場合によく一致しているということになる。

5.3 アクセントの違いに対応する波形情報

本稿では、アクセントの詳細に関する事象は当面の中核的な目的ではないので、ほんの参考程度にしか扱っていない。こう述べると、脳波実験を行っていない人たちからは「なぜ全体をカバーできるような実験パラダイムを組まなかったのか」といった類の批判を浴びせかけられることが多い。しかし、それはとんだ見当外れである。実験パラダイムを組む際に、細心の注意を払わなければならないことはただ1点。「いかにして良質のデータを得るか」にかかっている。良質なデータを得るためには、被験者への負担を最小限にとどめ、実験時間をできる限り短縮することである。以上の理由によって、脳波計を用いた実験の場合、実験パラダイムは単純化して1セッションの施行時間をできる限り短縮している。したがって、必然的に1回ごとの実験目的には多くを盛り込めないことになるのである。

さて、前置きはこれくらいにして、アクセントの違いに対応する波形としては、図4-9~11を示す。

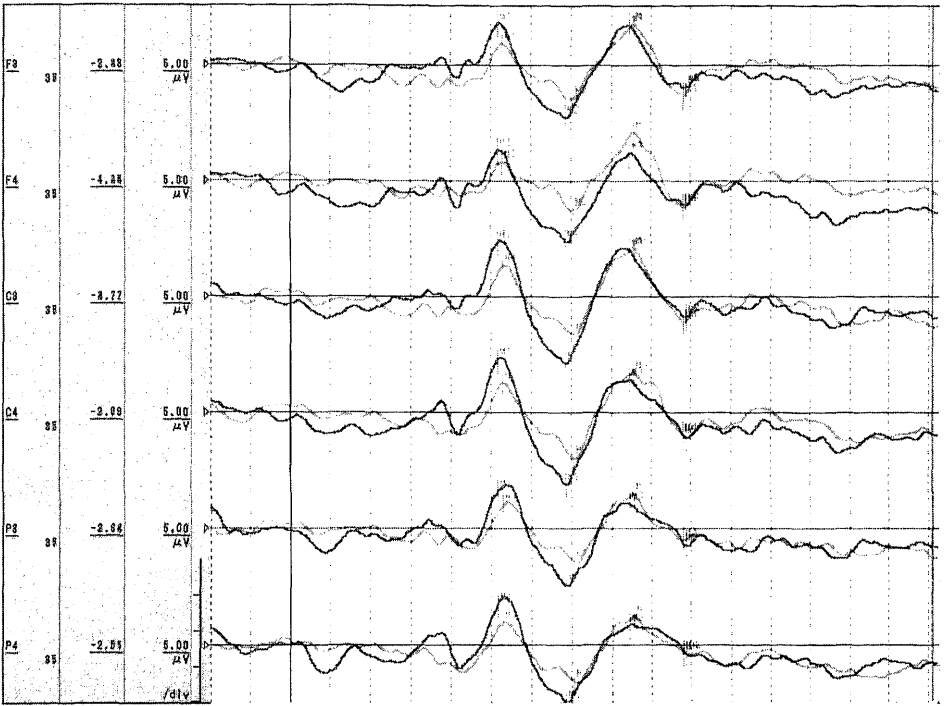


図 4-9 KM による pā pa と papā

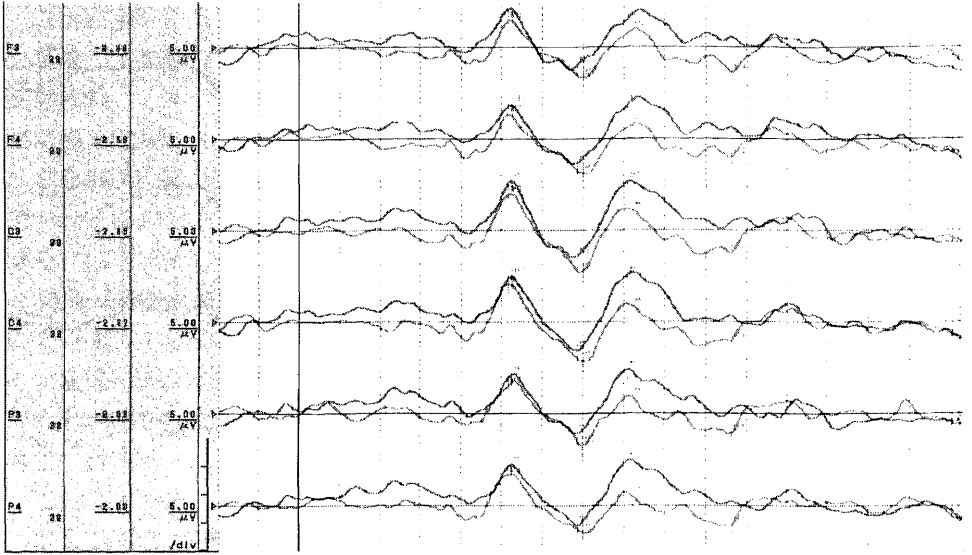


図 4-10 KM による pā papa と papā pa

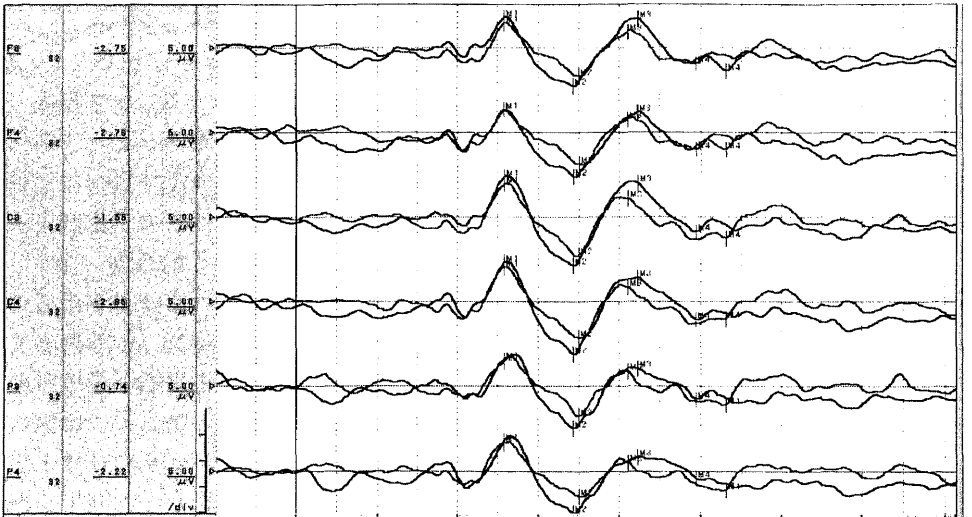


図 4-11 KM による pā pa と pā papa

図 4-9,10 ではアクセントが異なるのに対し、図 4-11 では同じになっている。この際に注目されるのが、N1 潜時の一致である。すなわち、図 4-11 だけが極めてよく一致しており他との間に明瞭な一線を描く。

この結果に照らして、5.1~2 に示した図 4-1~9 を再度検討してみると、あらためて N1 潜時における一致度の高さが確認される。すなわち、ここにみられた特徴は、いずれも頭高アクセントに対応する神経活動の一斑を反映していたものと捉えることができよう。

5.4 音節境界とモーラ境界

最後に、これらの知見を踏まえて 4.1~3 に示した数値をも睨みつつ、暫定的な結論を導くこととする。

潜時の遅速差に着目することは、電圧の大小差に着目することと共にこの種の研究では基本中の基本である。ただし、その際に注意すべきは常に「差異の体系」という視座をしっかりと持ち続けることである。このことを具体的に述べると、4.1 に示してある 3 人分の解析結果から、01 と 02 に注目してアクセントの違いに対応する脳神経活動の一斑を捉えようとする際に、KY 氏の pã pa における N1 が 124ms であるのに対し OY 氏では 128ms、KM 氏では 108ms となっているから、これら 3 人分のデータを加算平均すれば頭高型アクセントに対応する解が得られ、同様にして KY 氏の papã における N1 潜時 130ms、OY 氏の 142ms、KY 氏の 114ms を加算平均すれば尾高型アクセントに対応する解が得られる…といった性質のものではないということである。

つぶさに観察すれば、KY 氏は pã pa で 124ms であるのに対し papã では 130ms となっていて、頭高型アクセントよりは尾高型アクセントに対応する波形の ERP ピーク潜時が幾分遅れていることが確認される。ただし、ここで強調しておかなければならないことは、何ミリ秒の遅れがあるかどうかは、どうでも良いことであるということである。要は、相対的に差があるという事実である(場合によっては、後者のほうが遅れるということさえどうでも良いこともあり得る)。そうして、この点さえしっかりと掌握しておけば、残りの KY 氏でも pã pa で 124ms、papã で 130ms、OY 氏でも pã pa で 128ms、papã で 142ms となって、その関係は崩れない。すなわち、再現性が得られるのである。

さらに、こうした相対的な差異は、電圧にも向けられなければならない。したがって、ここで主張する「差異の体系」という観点から捉える立場に立てば、4.1~3 に示したデジタルの数値にもむろんそれ相応の意味はあるものの、主眼はむしろアナログの原波形ゲシタルトのほうに向けられてしかるべきである¹¹。以上の理由によって、最終的な結論は図 4-1-9 に示した原波形に依拠する「はみ出し」の度合いによって判断すべきであり、この限りにおいてはモーラに対応する脳神経活動よりも音節に対応する脳神経活動のほうが「はみ出し」が少なく、したがってなにがしかの共通する脳神経活動の一斑を表わしていると判断することができよう。また、ここに述べた結論自体は、城生佰太郎 (1997)、同 (2007) ほかの先行研究における指摘とも一致しているという点を付け加えておく。

6 展望

以上で、ひととおりの結論は導き出されたが、仔細に検討してゆくと先行研究との不一致のみられる部分が気になる。それは、主として筆者たちの基本的な分析姿勢における視点の転換であった。すなわち、従来は解析して得られた数値化された結果だけを重視して、必ずしも全体像をグローバルに捉えようとはしなかった。しかし、今回私たちはアナログによる波形のゲシタルトに注目することによって、相対的な特徴をつかもうとする視点を前面に押し出し、これを「差異の体系」と呼んだ。

この方法は一見分かりやすいが、一方ではどの程度の違いまでなら「同じ」と判断し、どこからを「違う」と判断するのかといった根本的な基準の取り方に問題が残る。また、本文中でも述べてあるが、ここでの指摘はあくまでも数ある脳神経活動のうちから、脳波計によって捕捉しやすい ERP 成分だけを抽出して行っているに過ぎない。ゆえに、本稿における結論が、ほんの氷山の一角であることは肝に銘じておかなければならない。

¹¹この点の本稿における分析姿勢のあらたな特徴であり、城生佰太郎 (2007) などの先行研究とは異なる視点を強調していることになる。

【参考文献】

- 城生佰太郎 (1997) 『実験音声学研究』、平成 9 年度科学研究費補助金による助成出版、勉誠社
- 城生佰太郎 (2005) 『日本音声学研究——実験音声学方法論考』、平成 16 年度科学研究費補助金による助成出版、勉誠出版
- 城生佰太郎 (2007) 「モーラの正体再考——ERP を用いた実験音声学的研究」『文藝言語研究 言語篇』52 号、筑波大学大学院 人文社会科学研究所 文芸・言語専攻：23-36.
- 中村健太郎 (2001) 『図解雑学 音のしくみ』、ナツメ社

【謝辞】

本稿を成すにあたり、データ解析の一部を桐越舞氏にご協力いただいた。また、方法論の部分は本稿と同時進行している丸島歩・城生佰太郎 (2009b 予定) から一部をそのまま引いている。ここに、桐越、丸島両氏に対し、記して謝意を表する。