

坂本勉先生と歩んできた道：
日本語文の読みに関連する事象関連電位のこれまでとこれから

諏訪園秀吾

(独立行政法人国立病院機構沖縄病院神経内科)

zvb10512@nifty.ne.jp

キーワード：P600、文法的不一致、事象関連電位

○はじめに

いまでも折にふれて先生のことを思い出す。京都大出身者によくある鷹揚な雰囲気の色濃く蔵し、プライベートでは楽しい方であったが、学問には厳しい方であった。ご存命であれば現時点でどのような地点まで到達なさっていたであろうか？どのようなことを今後の我々に期待するであろうか(しないであろうか)？私に何が出来るであろうか？この1-2年ほどの間、折にふれてこのようなことを考え続けてきている。この場を借りて私が先生と歩いてきた経過を振り返りまとめることで、何らかの方向性の示唆ができれば幸いと考え、雑駁になることを覚悟で述べてみたい。

○坂本勉先生との出会い

2002年4月上旬のことであった。当時私は新潟大学脳研究所に「音楽の神

経科学」というテーマでCOEが設けられた「統合脳機能研究センター」に在籍しており(同年6月に助手を拝命している)、音楽に関連した脳活動を脳波を用いて解析する研究グループの班長のような立場にいた(といってもメンバーは最多でも私を含めて3名であったが)。

音楽を用いた刺激で脳波を解析すると、刺激後比較的早期の潜時帯に、言語刺激を用いた時と同様に前頭部に(ただし左右差を逆にして)導出されるという論文に興味をもった私は、言語と音楽の認知の同質性・異質性を研究することは、いずれ脳の左右差研究につながるだろうと考え、そもそも言語で得られる脳電位変化を深く知ることが方向性をあたえてくれるはずだと考えた。絶対音感(この能力をもつ人はP300と呼ばれる事象関連電位成分が導出されずに課題をこなしてしまうという特徴を持つ)について共同研究を開始していた新潟大学人文学部の荒生弘史先生に言語刺激が作れないだろうか?とe-mailで相談したところ、荒生先生は九州大学言語学教室の坂本勉先生をご紹介くださり、以降、10年を超える共同研究が始まることになる。坂本教授は御自ら脳波記録をされるわけではないので、実働部隊として当時の院生であった大石衡聴さん・安永大地さんの両名が新潟大の私のところへ脳波実習に来てくださった。眼から鱗の体験を複数なされたことと思う。私は2005年に沖縄へ移ったが、この両名以降、数多くの言語学関係の研究者の方々が新潟や遥々沖縄へも脳波記録の実習に来てくださっている。解説する私の肉声の入ったビデオがいくつかあちこちに点在するはずである(いずれ本を書くので著作権は放棄しない)。

○行動学的指標を用いた文法逸脱判断のプロジェクト

坂本教授との共同研究として新潟で言語を用いた事象関連電位を記録して

いくにあたり、最初から前頭部陰性電位を狙うのは微小な電位差であるので困難が予想され、まずは振幅の大きなP600 と呼ばれる脳電位を記録してみようと私は考えた(その当時から「大きいことはいいことである」と私は考えていた)。P3bとP600 の相違を検討してみたいと考えたことも理由の一つである。なるべく単純で要素の少ない文で組んでほしいとお願いしたが、これは共同研究者である荒生弘史先生の実験心理学の立場とも合致するものであった。刺激文の骨組みはすぐに坂本教授からご提案があった。他動詞の3語文で「を格」と「に格」の違反を扱おうというものであった。しかし、実際に被験者がどの程度、文法的逸脱を自覚しているかについて、行動学的指標を用いて評価しておくべきだという議論になり、これを測定して荒生弘史先生がまとめ報告した(文献1)。

なるべく単純なコントラストで覚醒度を保った状態で記録を行うことは、脳波を用いた研究を計画する場合に重要な視点である。自らの記録能力に自信が持てなければますますそうである。このため、我々は可能な限り短い文を用いることを目指してきている。そこには臨床応用をも視野に入れていることも重要な因子である。患者さん・その正常対照としての高齢者に長文を読ませ続けるのは、それだけで覚醒度低下とこれに伴うデータの質の低下を招く可能性が容易に想像される。高齢者や患者さんにおいて言語刺激を用いた研究を行うことが、神経科学や脳理解全般においてどのような意味をもつかについては、植野美枝子先生との出会いに関連して後ほど詳しく述べたい。

○日本語を用いた事象関連電位のこれまで

ところで、そのP600 とはどのようにして発見され、どのように記録される

べきものであるだろうか？

日本語を用いたもので、単語や漢字仮名ではなく、明確にP600を意識した文レベルでの検討については、高沢ら(文献2)・中込ら(文献3)が通常、嚙矢とされており、peer reviewに耐えられた英語論文としてはNakagome(文献4)、Takazawa(文献5)がある。

Nakagomeらは選択制限(SR)条件として

(SR)正文 太郎が 旅行に 出かけた。

(SR)非文 太郎が 辞書に 出かけた。

という文と、時制の一致不一致の条件として

(Tense)正文 会社を 来月 辞める。

(Tense)非文 会社を 来月 辞めた。

とを混ぜたブロックでの黙読時の事象関連電位記録を行い、さらにWH条件の文として

(WH)正文 動物園で 何を 見たか。

(WH)非文 動物園で 何を 見たよ。

という刺激文と、否定辞の一致不一致の条件として

(Negation)正文 辞書を ろくに 調べない。

(Negation)非文 辞書を ろくに 調べます。

とを混ぜたブロックにおいて、黙読時の事象関連電位を記録している。この中で、SR条件の非文のみが意味的不一致でありその他の条件の非文は文法的的不一致になる。その結果、SR条件では非文でより陰性となっておりN400成分が観測されたと議論し、WH条件では非文でより陽性でありP600が観測されたと議論しており、データは提示していないがTense条件とNegation条件で

はP600 が観察されなかったことから欧米語と日本語に違いがある可能性を指摘している。しかしここにはいくつかの疑問が残る。事象関連電位そのものとして重要な事は、WH条件の波形(P307, Figure3)には分析時間全体にわたって(=時間軸上で)全般的に(=空間的に)緩徐な陰性電位が重畳しており、これは正文でより顕著である。すなわちベースラインの設定が果たしてこのままでよいか疑問が残り、正文のベースラインが全体的に下がった場合を仮定すると非文よりどこまで陰性方向であることが保たれるか心配であり、再現実験が強く望まれるところである。

上記に触れた4報告より10年以上前、1985年に投石と下河内はP600と後年呼ばれるようになるものとほぼ同じ潜時帯に大きな後期陽性電位を既に記録し報告している(文献6)。一般にP600の原著とされるOsterhout(文献7)が1992年、その先駆とされるNeville(文献8)が1991年であり、1985年当時にはまだP600というネーミングは少なくとも一般には知られていないはずである。投石らの刺激はあまりお目にかかることのない語順であり、ある条件のものは「文と呼べるかどうか疑問だ」と坂本勉先生がコメントした刺激ではあるが(このような大胆な刺激は言語学者には組み得ないかもしれない)、おそらく心理生理学的意味合いとしてはP600と、少なくとも一部は同等のものであろうと思われる。このことは様々な示唆を我々に与えてくれる。坂本勉先生は(条件を整えばP600について)「日本発の世界初の発見になっていたはず」とコメントしている。その「条件」には刺激文の言語学的な統制が含まれており、ここを含めて当時、共同研究体制を整えることは難しかったであろう。

ではそもそも、文でなくてもP600類似成分が出現するのであるとしたら、日本語を刺激として用いるとき、どのような場合にP600が出現しどのような

場合にN400 が出現するのであろうか？残念ながら浅学の私には「こうすればよい」と自信を持って答えることがまだできない。一般には、事象関連電位全般について、どのようにして記録するかについては様々な国際的ガイドラインが示されているが（文献9）、言語刺激については、特に文レベルでは、欧米語で検討されたものをそのまま日本語で行うことができない。このため研究室内で伝えられてきた方法論で行っているのが現状であり、研究室相互間で方法論が微妙に異なる際には、様々な異なる結果が得られてお互いの議論が咬み合わなくなるのは、いわば当然のことである。P600 についても思わぬ交絡因子がまだ(複数)存在していて、条件を少し変化させただけでこれまでに観察していた事実について全く異なる解釈が必要になる可能性は、十分に残されていると考える。この認識にたつならば、“semantic P600”の提唱は決して驚愕の事態ではない。「意味 \Leftrightarrow N400、文法 \Leftrightarrow P600」という図式はある一断面だけを観たものに過ぎず、実際からはむしろかけ離れてしまうのではないだろうか？P600 には、投石らが1985年に既に示しているように、もっと豊かな諸相が内含されるのではないだろうか？この一部を、自験データで次節に示したい。

○CSI国際シンポジウム2005

科学研究費に関連して2005年2月12日から13日にかけてHagoortやOsterhoutも参加して九州大で開かれるという、非常に稀有なチャンスであった。おそらく御大は、教室員の誰か(場合によっては複数)を海外留学させる可能性を探っておられたのであろうと想像する(私が教授であったらそのように利用しただろうという意味でもある)。

図1・2はそのとき私が発表させていただいたもの(文献10)を一部改変し

たものである。P600と思われる成分に明らかに肩がみられ2つに分けられる可能性があるようにみえる。実際、潜時の早い方の成分(P6e)は、文法違反があるかどうかという条件のみについて効果がみられたが、潜時の遅い方(P6l)においては、この違反のみならず、違反があれば助詞を変更するという課題があるかあるいは単純に読むだけかという課題の負荷量についても効果が見られた。NakagomeらはWH条件での検討で早めの潜時の陽性電位と遅めの潜時の陽性電位とを頭皮上分布から区別できないとしたが(文献4)、我々の検討からは、より遅い成分については課題関連性も存在する可能性が否定できず、P600には文法違反のみならず様々な要因が関連している可能性があるといえる。

○日本生理心理学会シンポジウム (2008年)

第26回日本生理心理学会は2008年7月5-6日に琉球大学において琉球大学教育学部教授富永大介先生の主催で開催された。この中で「臨床神経心理学の架け橋となる神経科学と生理心理学」と題されたシンポジウムが開かれ、事象関連電位を用いた話題提供を何か行うようにと、会長から筆者がお声かけいただいたので、荒生弘史先生・坂本勉先生との3名で我々のその当時までの共同研究を3者3様、それぞれの立場から発表した(文献11)。他にはPETを用いた発表などがあったが、私は最後の発表であったので、臨床家として、基礎科学の発展が如何に臨床応用へ大きく寄与しうるかに意を尽くして述べたつもりである。

○「脳波祭り」の始まり(2009年)

この会の名称は御大により命名されたものであるが私は実は好きではなく、自分のパソコン上では「高次脳機能と事象関連電位研究会」と勝手に命名したフォルダーで管理し続けてきている。

第0回とも呼ぶべき一番最初の集まりは2009年の1-3月のはずであるが正確な記録が手元に残されていない。坂本・荒生・諏訪園の3名で九州大に集まって、事象関連電位を用いた言語に関する我々の共同研究の現状分析と今後の方針について話し合ったと記憶している。その場で私は言語学においても事象関連電位を更に広めていくには、**work in progress**を持ち寄ってどこで止まっているかを話し合いアイデアを出し合う(そしてその中から次の研究のタネを見つけていく)場が必要であると主張した。

そのモデルとして私が思い描いていたのは、新潟大学脳研究所で行われていた「みかんの会」である。次年度に博士課程の査問を受ける予定となっている大学院三年生が、主査や副査となるべき教授をも前にしてこれまでの成果を**work in progress**の形で発表し、伸ばすべき点・改善すべき点を参加者が指摘するとともにお互いがお互いをインスパイアする非常に魅力的な会であった。同じ脳研究所内で日頃交流のあまりない部署がどのような研究をしているかを垣間見ることできる。「あっちの方法論のほうが面白そうだ」ということにもなりかねないし、いずれ自分はどこに所属しようかを考える場ともなりうる。みかんという言葉には、未完成の「未完」がかけられており、院生の仕事が未完のものであることを認識しながら参加するという意味合いが込められている。参加人員が守るべき点はただひとつ、発表者のためになる建設的な意見を述べることである。考えてみれば学会というものは本来はそのようなものであってそうあらねばならないものであるのかもしれない(が、現実はそうでないこと

も多いかもしれない、自戒も込めて)。

第1回は2010年2月6-7日に科研基盤(B)の報告会として、安永大地さんの博士論文公聴会に合わせて10名の参加者で開かれている。その後この集まりがどのように進展し、懇親会がどのように楽しいものであったかはおそらく他稿で誰かが述べるであろうからここでは深入りしない。どのような意図で会が始まったかを改めて述べておくに留めたい。実は同様な会を沖縄でも「沖縄 clinical neuroscience勉強会」と称して共同研究者の琉球大学精神科の外間宏人講師とともに年に1回程度の頻度となつてはいるが、行っている。

○言語学会ワークショップへの出席(2012年)

日本言語学会第145回大会は2012年11月24および25日に九州大学箱崎キャンパスで開かれている。この中で事象関連電位を用いた言語研究に関するワークショップが「脳波から観た言語理解研究」と題して坂本勉教授の司会で開かれ(文献12)、私は(調べようがないのであるがもしかすると医師として史上初の?)コメンテーターとして参加し、3つの発表に対してすべて意見を求められ、私なりに考えるところを述べた。実際に記録に携わらないとイメージを持ちにくいところもあるため、フロアーからの質問と議論がかみ合わない場面もあったが、多少なりとも事象関連電位がそれなりの力を発揮しうことは聴衆に伝えられたと思っている。その場で強く感じたことは、今後の事象関連電位を用いた言語学研究については、九州大学出身の方々が将来を担っていくであろうこと、それをいろんな側面から支えていくのが私にできることであろうかと思ったことであった。が、現在までそれが実践できているかといわれると甚だ心許ないところであり、坂本勉先生に申し訳ないと感じている。

○植野美枝子先生との出会い(2012年)

第84回九州大学言語学研究会は2012年12月28日金曜日にUC San Diegoの植野美枝子先生を講師に招いて「日・英語理解の普遍性・非普遍性一事象関連脳電位に観る統語的依存文処理」と題して開かれている。どのような質問を私が植野先生にしたか、もはや覚えていないのだが、名刺交換をして翌日に御礼のメールやり取りを行っている。このときに英語と日本語の両方に渡る共同研究ができれば素晴らしいのだがと夢想したことは覚えている。

毎年「脳波祭り」が終わるたびに参加者全員へ参加の御礼と感想のメールを私は送り続けていた。そのメールに返信する形で、植野美枝子先生が共同研究を申し込まれてきた。2014年1月25日のことである。詳細は省くが50通を超えるメールのやり取りの末、一見、患者群と対照群との間に殆どデータの差がないように見えた危機を乗り越え、植野先生は見事に美しいデータを記録し非常に賢いやり方でおまとめになり、結果を2つの国際学会でご発表なされた(文献13、14)。結果の一番大事な点は、比較的軽症のパーキンソン病患者10名程度の検討では、この患者群のP600振幅潜時は言語能力よりも実行機能とより相関するというものである。

加齢により余裕がなくなった脳は、より鮮明に機能と事象関連電位の相関関係を見せてくれる。病気を通して正常機能が浮かび上がる。特にさほど言語機能が落ちてはいない患者群を対象とすることにより、言語を用いて、これより更に低下の強い他の実行機能を見ていくことができることがわかったことは臨床家として大変心強く、事象関連電位の今後の発展性を大きく示唆してくれるものであるといえる。事象関連電位を少しでも勉強した者なら誰一人として知らぬ者のない高名なMarta Kutasとの連名の共同研究ができるようになるとは、

坂本教授と出会った頃には夢にも思っていなかった。坂本勉先生と共に歩んできた道がここにつながっている。今更ながら、人と人との出会いとは不思議なものである。

○第17回国際心理生理学会議(IOP2014)シンポジウム(2014年)

「脳波祭り」に関して私が書いた感想メールをご覧になった広島大学の入野宏先生が、標記学会を日本で開催するに当たり国内組織委員会に私を呼んでくださった。これを契機に、持ち込み企画としての国際シンポジウムを主催させていただくことができた(文献15,16,17)。これもひとえに坂本勉先生が開いてくださったご縁であるといえる。

○今後の事象関連電位を用いた言語研究の方向性(2015年～)

前節までがタイトルにいう「これまで」にあたり、以降は「これから」にあたる。「これまで」を概観してみると積極的に意見を述べてきた結果が良い方向へ向かっているように思われるので、今後の方向性についても考えられる限りのことを思いつくままに述べてみようと思う。

1) 日本語における文法違反では、必ず陽性波(P600)が観察されるのか?

坂本教授と共同研究を初めて以来の課題が、私の中では未だ解けずにいる。フィラーを不用意に用いると確率効果が持ち込まれ、本来のP600振幅を変えてしまう可能性があることは第2回の「脳波祭り」で指摘した。N400とP600は独立であるとされるが、実際のところは両者の引き合いの結果で波形は成り立つ。さらにベースラインとしての陰性電位がワーキングメモリに関連して変動して重畳しうる。その結果どの程度、陽性に振れるか少し陰性に振りもどさ

れるのかは、確率効果を含めた刺激の在り方・教示の在り方が重要な要因となっているであろう。文法違反がある場合にP600がより陽性に出現するとする報告は、殆どが長い文によるものであるが、刺激文の中の語数がどのようにP600やN400に影響するかという検討は少なくとも日本語においては私の知る限りまだなされていない。

このような「多様な要因のせめぎあいによりP600潜時近辺の条件による陽性陰性は変化しうる」と考える立場にたつと、そもそも事象関連電位は交互作用の嵐が吹き荒れる海に浮かぶ小舟のようなものであり、多様な実験条件によるわずかな差分を見ているに過ぎず、可能な限り余計な標準偏差の源を減らす努力が必須であることが、改めて実感される。坂本教授が目指しておられた、日本語による言語課題を用いた事象関連電位測定のための標準(刺激)キットが待たれる所以もここにある。かつて日本脳波筋電図学会（現在は日本臨床神経生理学学会）において下河内稔先生らのご努力により事象関連電位に関するガイドラインが作成された後に、オッドボール課題を用いたP300関連の発表が爆発的に増加した時期が存在したことが思い起こされる。

2) 日本語の特殊性？

日本語は果たして特殊なのであろうか？言語間の相違の程度を測る指標としての「距離」のようなものが定義できたり測定できたりするだろうか？同様にhead finalである韓国語ではどのように同様なあるいは異なった所見が観察されるのであろうか？事象関連電位がこの疑問に迫るデータを提供しうる可能性がある（文献18）。

3) コミュニケーション

自然科学は生命の根幹にさわろうとしつつあり、神経細胞ですら再生医療

のまな板に載せられようとしている。一方で人文科学の歩みは私の目には遅く見えて仕方がない。種としてのヒトの理解が浅ければ人類の幸福の実現はあり得ないが、自然科学的な理解のみで本当に実現できるのだろうか？コミュニケーションは双方向性であり、パソコン画面上でも表現できるニュートラル（で無味乾燥）な文字で伝わる情報のみを我々は日常生活で用いているのではないことは近年の神経科学の諸分野が頻繁に指摘するところである。

日常臨床の現場では、患者における言語を含めた高次脳機能障害に対する医療提供者側の認識不足から、避けられるはずのコミュニケーションエラーが日常茶飯事として頻発し、患者不利益をもたらすとともに、医療提供者の側も「なぜ理解されないのだろう？」と不幸に陥っている。しかも、患者も医療提供者もそれが症状であることへの理解不足からもたらされていることに多くの場合気づいていない。しかし、科学的事実の伝達にとどまらないコミュニケーションのよりよい在り方について自然科学、特に生命科学が物申せる時代はまだ遙か遠くにしか思い描けないように思われる。この事実を明確に意識しながら、人文科学の本分を実現していく必要があるように思われてならない。

この視点から、声に込められた感情の相違による脳波反応性の相違を検討したAraoの報告（文献17）は非常に重要である。少数例の失語症患者で正常との隔たりを検討しておしまい、では研究し尽くして理解できたという気には到底なれないのである。健常人を対象とする言語学においても、脳波を用いたその研究にも、この方面においても更に大きな寄与ができる可能性は十分にあると考える。

4) 臨床応用への道

植野美枝子先生との共同研究において述べたように、英語では言語学が臨

床医学に大きな貢献をできる可能性がすぐそこにみえている。本来、日本語を用いて坂本勉先生と共同研究を目指していたものにほかならない。いずれ英語でもやりたいと思っただけが英語のほうが先にできてしまったことになり、なんとも皮肉な話である。日本語でこれが実践できない私の歯がゆさが、読者にはご理解いただけるだろうか？

○最後に

先生は、天国から、いつものように髭をさわさわと触りながら、私の仕事の遅々とした歩み具合をニコニコ笑いつつ見ていることであろうと思う。更に2015年に入って萩原裕子先生をも失った我々は、言語学の進歩にとって大きな痛手を未だに克服できずにいると述べざるをえないことに気づかされる。新世代の力強い台頭が強く望まれるところであろう、事象関連電位を武器とするのもよからうし、他の武器でも構わない。いつまで日本語ERPにおける私の役割を続けるべきか止めるべきかの判断が難しいところであるが、暫くの間は、沖縄において、未完成の沢山のプロジェクトが育っていくのを見届けていくべきなのであろうかと考えている。いずれは日本言語学会で事象関連電位のセッションが数多く開かれ、部外者でド素人である私などが妄言を吐かねばならなかった時代が過去となることを強く祈念しつつ、当初恐れたとおり雑駁な話で論文とはとても呼べない型破りな代物になってしまったことを深くお詫びして、拙稿を終えたい。

○Acknowledgements

各所に貴重なコメントを戴いた荒生弘史先生に深謝する。

○文献

- 1) 荒生弘史・諏訪園秀吾・坂本勉 心的辞書における統語的側面一文の自然さ評定による日本語他動詞の格選択特性の解析一. 人文科学研究 113, 1-14. 2003.
- 2) 高沢悟・中込和幸・中島平三・萩原裕子 脳生理学から言語処理を見る 言語 26, 85-97, 1997
- 3) 中込和幸・高沢悟・菅野道ら： 意味および文法的逸脱にともなう事象関連電位についての予備研究 先端的语言理論の構築とその多角的な実証 2 (COE形成基礎研究費成果報告書(2)) pp739-54, 1998
- 4) Nakagome K, Takazawa S, Kanno O, Hagiwara H, Nakajima H, Itoh K, Koshida I. A topographical study of ERP correlates of semantic and syntactic violations in the Japanese language using the multichannel EEG system. Psychophysiology 38(2):304-15, 2001. PMID:11347875
- 5) Takazawa S, Takahashi N, Nakagome K, Kanno O, Hagiwara H, Nakajima H, Itoh K, Koshida I. Early components of event-related potentials related to semantic and syntactic processes in the Japanese language. Brain Topography 14(3):169-77, 2002. PMID:12002347
- 6) 投石保広・下河内稔 文の意味的不一致と文法的不一致が事象関連電位に及ぼす効果 日本心理学会第49回大会抄録集 P5 1985
- 7) Osterhout L, Holcomb PJ. Event-Related Brain Potentials Elicited by

- Syntactic Anomaly. *J. Memory and Language* 31, 785-806, 1992.
- 8) Neville H, Nicol JL, Barss A et al. Syntactically based sentence processing classes: evidence from event-related brain potentials. *J. Cognitive Neuroscience* 3(2), 151-65, 1991
- 9) Duncan CC, Barry RJ, Connolly JF, Fischer C, Michie PT, Näätänen R, Polich J, Reinvang I, Van Petten C. Event-related potentials in clinical research: guidelines for eliciting, recording, and quantifying mismatch negativity, P300, and N400. Comment in *Clinical ERPs: from consternation toward elucidation*. [Clin Neurophysiol. 2009], *Clin Neurophysiol.* 120(11):1883-908, 2009. doi:10.1016/j.clinph.2009.07.045. PMID:19796989
- 10) Suwazono, S., Arao, H., Sakamoto, T., & Nakada, T. P600/SPS effects in disagreement between verbs and case-particles in Japanese. *International Symposium on Communicating Skills of Intention Proceedings*, 147-153, 2005.
- 11) 坂本勉・荒生弘史・諏訪園秀吾 第26回大会シンポジウム2 臨床神経心理学の架け橋となる神経科学と生理心理学 事象関連電位(ERP)を用いた日本語文処理の研究 生理心理学と精神生理学 26巻2号 P81, 2008
- 12) 言語研究第143号p131- 第145回大会, ワークショップ「脳波から見た言語理解研究」, 2013
- 13) Ueno, M., Kemmer, L., Barkley, C., Kutas, M., Suwazono, S., Filoteo, V., & Litvan, I. (2015). The role of the basal ganglia in language comprehension: An ERP study of syntactic processing in Parkinson's disease (PD). Poster presented at the Cognitive Neuroscience Society 2015 annual meeting, March 28-31, San Francisco, CA. (Abstract published in *Journal of Cognitive Neuroscience, Supplement*, 218).

- 14) Ueno, M., Kemmer, L., Barkley, C., Kutas, M., Suwazono, S., Filoteo, V., & Litvan, I. (2015). Investigations into syntactic processing and its relationship to general cognition in PD. Poster presented at the 12th international conference on Alzheimer's & Parkinson's Diseases, March 18-22, Nice, France (Abstract published in *Neurodegenerative Diseases*, 15, Supplement 1, 1360).
- 15) Suwazono et al. Calling one's own name: Event-related potential studies. *Int. J. Psychophysiol.* 94(2)150, 2014
- 16) Suwazono S, Arao H. Toward a new clinical application of auditory event-related potentials: Responses to one's own name — preliminary data in patients with Parkinsonism. *Int. J. Psychophysiol.* 94(2)151-2, 2014
- 17) Arao H, Suwazono S. ERP responses to unattended own names: effects of emotion and experimental paradigms. *Int. J. Psychophysiol.* 94(2)151, 2014
- 18) Kim, Yoan, Masataka Yano, Yuki Tateyama, and Tsutomu Sakamoto. Processing of Pre-nominal Relative Clauses in Korean. *九州大学言語学論集*第 35 号, p.428-36, 2015.

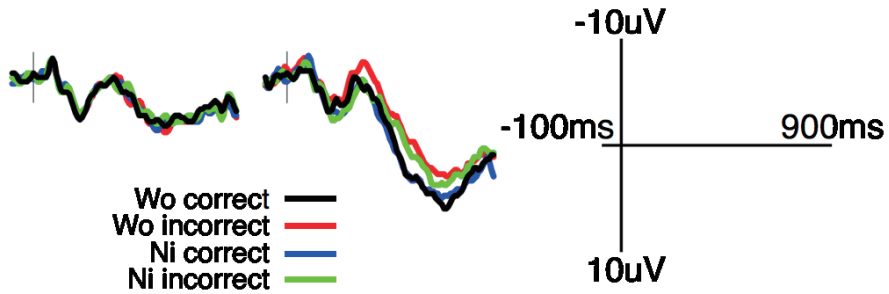


図1 Pz電極における4条件の事象関連電位

左の波形重ね合わせは黙読するのみのread条件、右の波形重ね合わせは格助詞が違反であれば正しいものに置き換えるcorrection条件のものである。正文のほうが非文より陽性が深くなっており、課題があるほうがより深いことがわかる(文献10より一部改変)。

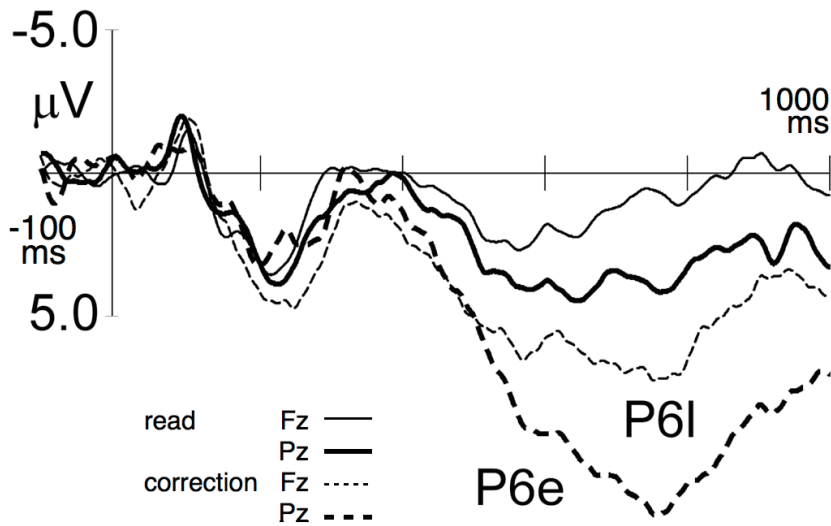


図2 P600の下位成分P6e(early)とP6l(late)

P6e振幅は課題の有無・文法違反性は分散分析で有意な交互作用を認めたが、P6lは課題のあるなしにのみ交互作用が認められたので、この2成分を分けて考える必要がある(文献10より一部改変)。

The past and future of event-related potentials research on Japanese sentence reading: A review of collaboration with Professor Tsutomu Sakamoto

Shugo Suwazono MD, PhD.

(National Hospital Organization Okinawa Hospital)

The collaboration with Professor Tsutomu Sakamoto was reviewed.

As presented at an international conference in Fukuoka in 2005, a cognitive task in which the subjects needed to correct grammatically incongruent case particles to congruent ones modified P600 amplitude, especially at the later latency range. This result suggests that many attributes and characteristics might remain unknown about the ERP components elucidated by Japanese.

It is not surprising to have various amplitude fluctuations in either a positive or negative direction, caused by factors including task design, subjects' varying strategies, and probability effects. Such factors may cause unexpected multiple statistical interactions. When filler sentences are used improperly, they may reduce the frequency with which the subjects need to respond, and this can contaminate the unexpected probability effect, which is strictly avoided in areas of ERP research other than language.

Based on these considerations, the establishment of a "standard stimulation set" is essential for the future development of language ERP studies using Japanese, as Professor Sakamoto also desired to invent.