専修人文論集 112号
（2023）089-104

STRUT 母音の変容と音素記号

三　浦　　弘*

1　はじめに

本稿の目的は「STRUT 母音」（*strut* に代表される語群に用いられる母音の英語音声学的名称）に関して，その英語音韻史的な成立過程と英学史におけるこの母音の解釈を踏まえた上で，現在の英米標準発音の音声を音響的に分析し，最も適切な発音記号を判断して英語教育に資することである。

現在の英和辞典には英米標準発音の発音記号が見出し語に付記されている。イギリス英語のみならず，アメリカ英語の発音についても，STRUT 母音には［ʌ］が用いられることが一般的になっている（*strut*［strʌt］，*cut*［kʌt］，*sun*［sʌn］など）。ところが多くのアメリカ人英語教師がこの発音記号には違和感を覚えるようである。しかし辞書や教材にこの発音記号が使われているので，苦し紛れの説明としては，同じ母音であっても強く発音する（強勢がある）ときは［ʌ］となり，弱く発音すると「シュワー」（schwa，あいまい母音）の［ə］に変わる，というわけである。例えば，*but* は強調されれば［bʌt］となり，強調されないときは［bət］となる。音声学用語を用いれば，1つの「音素」（phoneme）に2つの「異音」（allophone）があると言える。この説明は［ʌ］が音素であれば，「強形」（strong form）と「弱形」（weak form）の発音ということになるから問題

＊専修大学文学部教授

はないが，実際にはアメリカ英語話者は標準アメリカ英語の STRUT 母音とシュワーの区別がつかない，つまり［ʌ］が音素とは思えないようである。

最新のアメリカ英語音声学の教本である Carley & Mees（2020 & 2021b）では STRUT 母音の音素記号としてシュワー /ə/ を用いている。つまり STRUT 母音を認めていない。このような解釈はオックスフォード大学出版局の辞書では以前から Upton et al.（2001）の発音辞典やアメリカ英語辞典などの一部でなされている。アメリカ英語の STRUT 母音音素はシュワーと見なしている。

2　STRUT 母音の成立

まずイギリス英語に STRUT 母音が生じた英語音韻史的経緯を整理する。Wells（1982，pp. 196–199）や Lindsey（2022b）によれば，「中英語」（Middle English，1100年～1500年の英語，以下 ME）の「短い /u/」（short /u/，*put*，*cut* など）は徐々に円唇性が緩み，17世紀に /ʊ/（FOOT 母音）と /ɤ/（非円唇後舌半狭母音）に分裂した。これが「FOOT 母音と STRUT 母音の分裂」（the FOOT-STRUT split）と呼ばれる現象である。後者の /ɤ/ は次第に広母音化して /ʌ/（STRUT 母音）に変化した。この分裂はイングランド北部の訛りの強い地域方言やアイルランドの一部の方言には生じなかった。さらにイングランド南西部の STRUT 母音の音価は，/ʌ/（非円唇後舌半広母音）というよりも /ə/（非円唇中舌中段母音，シュワー）であったようである。これが大変重要なポイントであるが，17世紀にピューリタンが渡米したメイフラワー号はまさにイングランド南西部のプリマスの港から出港している。

FOOT 母音と STRUT 母音の分裂には ME の長母音 /oː/（*good*，*blood*，*mood*）も混ざり込んでいる。この母音は「大母音推移」（the Great Vowel Shift）で /uː/ に変化し，それらの一部が短母音化している。結果的には，

good や *put* が FOOT 母音，*blood* や *cut* が STRUT 母音となって，*mood* はそのまま GOOSE 母音 /uː/ に至っている。

現在の「国際音声記号」(the International Phonetic Alphabet，以下 IPA) の母音記号の基となった「基本母音」(Cardinal Vowels，以下 CV) を考案したのはダニエル・ジョーンズであるが，彼は第一次世界大戦中に CV の構想をまとめて，終戦後に敵国だったドイツから Jones（1918）を出版し，そのアイデアを公表した。彼はロンドン大学の講師となってまもなく，IPA を用いて自分の英語発音の体系をまとめて Jones（1909）を出版した。その後，その本にも CV の概念を加えて大幅に改訂している。

ジョーンズは世界ではじめてロンドン大学に音声学科を設置し，Jones（1917，以下 *EPD*）を上梓した。*EPD* には当時のロンドン周辺地域，つまりイングランド南東部の「中流階級」(middle class，貴族ではない平民の上流階級（資本家階級）のことを指す）の英語発音が記載された。それを当初のジョーンズは「イングランドのパブリックスクール出身者の家庭で話される英語発音」(教養ある人々の発音）ということで，Public School Pronunciation（以下 PSP）と呼んでいた。この発音はジョーンズ自身の発音でもあった。当時のイギリス国民のわずか 3 %にしか用いられていない発音だった。

PSP は産業革命によって生まれた資本家たちが自らの英語を洗練させようとしたもので，彼らの英語には「格式の高い発音への変化」(prestige innovations）が生じていた（三浦・上野，2021，pp. 212–214)。この変化の顕著な例として，19世紀から20世紀初頭の間に生じた「BATH 母音の広母音化」(BATH broadening）が挙げられる。BATH 語群に分類される *bath*，*staff*，*chance*，*grant*，*demand*，*last*，*ask*，*can't* などが TRAP 母音 /æ/ ではなく，後舌化した PALM 母音 /ɑː/ に移行した。ちなみに BATH 母音の広母音化はロンドンのあるイングランド南東部以外の一部の地域にも見られるが，そのような地域ではあまり後舌化しておらず，中舌広母音となっ

ている。

STRUT 母音の音価 /ʌ/（非円唇後舌半広母音）もまた，格式の高い発音への変化の１つであると思われる。Lindsey（2022b）は現在の世界中の英語を見直して，STRUT 母音音素 /ʌ/ を持っているのはイングランド南東部とオーストラリアとアイルランドの一部だけであると指摘している。オーストラリアへは19世紀後半のゴールドラッシュのときにロンドンとその周辺地域，つまりイングランド南東部から多数の移民が渡っている。

さて20世紀の標準イギリス英語の発音と言えば「容認発音」（Received Pronunciation，以下 RP）という呼称が一般的であるが，だれに＜容認＞されるかと言えば，それは中流階級である。ジョーンズが PSP を RP に変更したのは，*EPD* の第３版である Jones（1926）からであった。ちょうどその翌年，ラジオ放送開始のためにイギリス放送協会（BBC）が設立され，RP が BBC の共通語となった。

STRUT 母音の音価が /ʌ/ であると見なされたのは，ジョーンズによる RP の体系のことである。/ʌ/ は CV の14番（CV No. 14）であるが，実際の RP の STRUT 母音は幾分前舌化した［ʌ̟］であった。しかし最も近い CV の発音記号ということで /ʌ/ が用いられることになった。

20世紀の間に RP は大きな変化を遂げた。20世紀も後半になると，イギリス社会の大衆化が進んで，RP は“posh”とか“snobbish”と批判されるようになり，ロンドンのコックニーをはじめとするイングランド南東部の地域方言を取り込んだような発音に変わった。1980年代から1990年代には「（テムズ川の）河口域英語」（Estuary English，以下 EE）と呼ばれたりもした。RP と違って敷居が低くなり，posh でもなくなった。それが現在では Lindsey（2019）の書名のごとく，English After RP であって，前世紀の RP と区別して，「一般イギリス英語」（General British，以下 GB）あるいは「標準イギリス南部英語」（Standard Southern British，SSB）と呼ばれるものが現在の標準イギリス英語発音，つまり BBC 発音である。

RP の STRUT 母音の前舌化は進んで，EE の頃になると［ɐ］（非円唇中舌半広母音）のようになった。ところが現在進行中の「反時計回りの母音推移」（the anti-clockwise vowel shift, Lindsey, 2019, pp. 17–21）によって，GB の TRAP 母音（*trap* に代表される語群に用いられる母音の英語音声学的名称，/æ/）は前舌のまま広母音化して，今世紀になると，CV 第 4 番の［a］のように発音されるようになった。そのために STRUT 母音の調音点との距離が接近しないように，STRUT 母音は再び後舌化を始めて RP の頃の［ʌ̟］に戻りつつある。

どの方言でもその時代の発音というものは青年層（younger generation，20歳前後）の発音に象徴されるものである。その発音が高齢者になっても維持されることが多いので，発音には世代差が生じる。現在の GB の若者世代の STRUT 母音はこのようにやや後舌化した［ʌ̟］になっている。RP から GB への過渡期（20年位前）に青年だった世代の発音，つまり EE では STRUT 母音は［ɐ］であったから現在の40歳位の GB 話者はまだ前舌化していると思われる。

3　アメリカ英語における STRUT 母音

それではなぜ標準アメリカ英語発音である「一般アメリカ英語」（General American，以下 GA）の STRUT 母音が RP と同じ音価の音素記号 /ʌ/ で記述されるようになったのか，という問題を考察する。おそらく20世紀のうちから GA の STRUT 母音は非円唇中舌中段母音，つまりシュワー /ə/ であったと思われる。「STRUT 語群」（STRUT words）の母音がすべてシュワーであれば，GA には STRUT 母音という音素分類は要らなかったはずである。

要因としては，体系的な英語音声学の概説書である Jones（1918）の完成度が当時としては高すぎたためであると思われる。RP には確かに STRUT

母音があった。また RP ではシュワーは弱母音としてだけ用いられていた。読者が英語ではどの方言もそのようになっていると思い込んでしまったようだ。ポイントは Lindsey（2022a）の YouTube 動画のタイトルにあるように「シュワーが強勢を伴うことがないというのは誤りである！」ということであろう。確かに IPA の母音チャートではシュワーの記号は中舌中段母音を示しているが，強勢の有無には言及されていない。

また，Kenyon（1924）が GA の音声体系を記述する際に，Jones（1909，1917，1918）を信頼し過ぎたようである。Kenyon（1924）はおそらくジョーンズの著作を下敷きにしていたと思われる。声道断面図にしても記述の仕方にしても近似している。しかし，サウンドスペクトログラフもエコー（MRI）もまだ無かった時代のことなので無理もない。シュワーに強勢を付ければ，若干調音点（舌の最高部位）が下がるというのは正確な観察であった。太平洋戦争後に日本の英語教育におけるモデル音声がアメリカ英語になったとき，日本の英和辞典の編著者たちは Kenyon & Knott（1944）を参考にしたと思われる。事実，この発音辞典は筆者が学生の頃までは日本の出版社が書名を和訳したブックカバーと日本円の定価を付けた版などもあって広く普及していた。同書の GA 母音の記述は Kenyon（1924）とほとんど変わっていなかった。当時の日本の英語教師にとっては Jones（1917）と似ていたので便利だったであろう。

もう１つ誤解を招く原因として考えられることは，「/l/ の母音化」（/l/-vocalization，Carley et al.，2018，pp. 30–31）である。/l/ を発音する際に後舌が持ち上がって［ʊ］のような母音が聞こえる。舌尖と歯茎の接触がなくなる場合も多い。Carley & Mees（2020，p. 134）では「暗い /l/ の影響」（the influence of dark /l/）という表現で説明されている。暗い /l/ を発音する際には後舌が持ち上がるので，先行する母音の調音点が後方化する。この影響はシュワーに対してとても大きくなる。/l/ の母音化はさまざまな英語方言に共通する現象であるが，その程度には差異が見られる。

GA の場合は暗い /l/ が顕著なので，特にこの影響が強いと言える。音素がシュワーという中舌母音である場合には，*culture* や *dull* の母音は日本人には「オ」のような後舌母音に聞こえてしまう。当時は RP では目立たない音声学理論の知識が不足していたのかもしれない。

それではアメリカで出版された GA に関する著作の記述を比較してみる。筆者が確認した文献のうちで GA の母音音素として STRUT 母音の記号を使っているものは，Wise（1957），Edwards（1992），Ladefoged & Johnson（2015），Small（2020）であった。しかしいずれもシュワーとの混同についての補足説明があり，母音の持続時間と強勢の有無が異なるとか，音素記号にかかわらず実際の発音はシュワーであるとか，これらの中で一番新しい Small（2020，p. 82）は音素記号を区別しておきながら，同じ音（音素）の異音の違いにすぎないと述べている。この矛盾しているように見える説明は，Wells（2008，以下 *LPD*，p. xxi）と同じである。*LPD* の解説はアメリカ人の気持ちを代弁したものと思われる。

一方，Prator（1951）および Gleason（1961）では STRUT 語群の母音音素にはシュワーを当てている。Kenyon & Knott の発音辞典が出版されて版を重ねつつあるときにもこのような観察をしていた研究者もいたわけである。前者は日本の大学の音声学講義テキストとしてかなり使われていたと思うが，半母音や二重母音の第 2 要素の記号がアメリカ言語学会でよく用いられた発音記号なので，日本人にはなじまなかったのであろう。そのため英和辞典の編集者に受け入れられなかったと思われる。

また近年世界的にベストセラーとなった Mojsin（2016）と Cook（2017）も STRUT 語群の母音にはシュワーを使っている。しかし Cook（2017）の発音記号は IPA ではなく，大半が補助記号を用いた従来のアメリカ人向けの英語辞典で使われた発音表記となっている。外国人にはやや使いにくいが，日本人読者も多いと思われるので，GA では STRUT 母音がシュワーであるということがやがて浸透していくかもしれない。

Lindsey（2022a）はGAのSTRUT語群の母音表記がシュワーに変わらない主たる原因は，英語教育の分野でよく用いられている2つの発音辞典，*LPD* とJones et al.（2011，以下 *CEPD*）において，GAの発音表記（音素表記）がSTRUT母音のままであることを指摘している。よく売れている辞書の影響というのは確かに大きい。19世紀前半のウェブスターの辞書などはアメリカ英語の綴り字まで変更させたという歴史的事実もある。

4　現在のGAとGBの音声分析

ここで簡単な音声分析実験を試みる。分析音声はGA，GBともに最新の　Carley & Mees（2020，以下 *AEPPP*），Carley et al.（2018，以下 *EPPP*）のコンパニオン・ウェブサイトからダウンロードした音声である。これらの教本の音声提供者はそのサイトに出身と経歴が紹介されているので，適切な青年層の話者であることがわかる。したがって現在の代表的な両英語方言の発音であると判断できる。

その話者たちは，GAが収録時25歳の男性で，ミシガン州南部出身，職業はナレーター（voice over artist）である。GBは収録時19歳の男性で，バークシャー州ウォーキンガム出身の大学生である。

STRUT語群（GAの強勢を伴うシュワーとGBのSTRUT母音）と強勢を伴わないシュワーの位置（語頭・語末）で3つのグループに分けた。ターゲットの母音を分析する単語は（1）～（3）のものである。（2）と（3）の強勢を伴わない母音は元々シュワーと見なされている。

（1）　STRUT語群（GA: *AEPPP*, p.146, GB: *EPPP*, p. 157）
　　blood，*bun*，*club*，*come*，*drug* の5語
（2）　語頭のシュワー（GA: *AEPPP*, p.148, GB: *EPPP*, p. 250）
　　about，*across*，*address*，*afford*，*agree* の5語

（3）　語末のシュワー　（GA: *AEPPP*, p. 149, GB: *EPPP*, p. 249）

comma, *extra*, *panda*, *pasta*, *pizza* の 5 語

音声分析には Praat（Boersma & Weenink, 2022）を利用して「フォルマント」（formant）周波数を分析した。分析周波数設定は男性話者なので，Praat 推奨値の5,000Hz にして分析が適切に行われるようにした。表示フォルマント数はデフォルト設定の 5 つのままである。そして第 1 フォルマント（F1）と第 2 フォルマント（F2）を計測した。作図（plotting）には NORM（Thomas & Kendall, 2007）を使用した。作図はウェブサイト上で自動的に行われるために縦軸と横軸の座標値は変更できない。そのために以下の図 1 ～図 6 の「母音図」（F1–F2ダイアグラム）では母音領域の一部分（中舌母音の中段から半広母音の領域）が拡大されている。

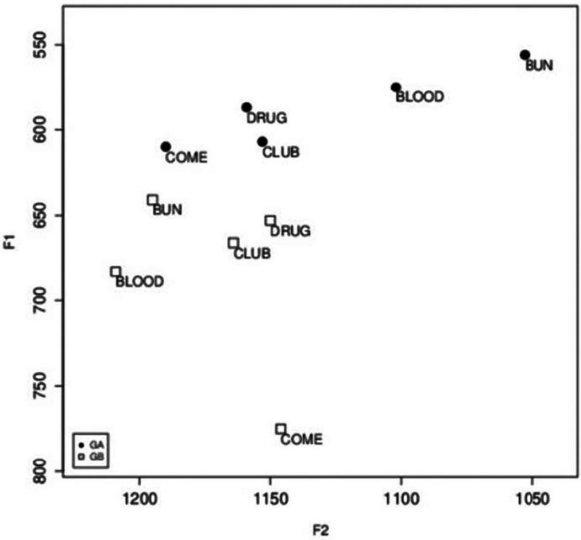

図 1　STRUT 語群

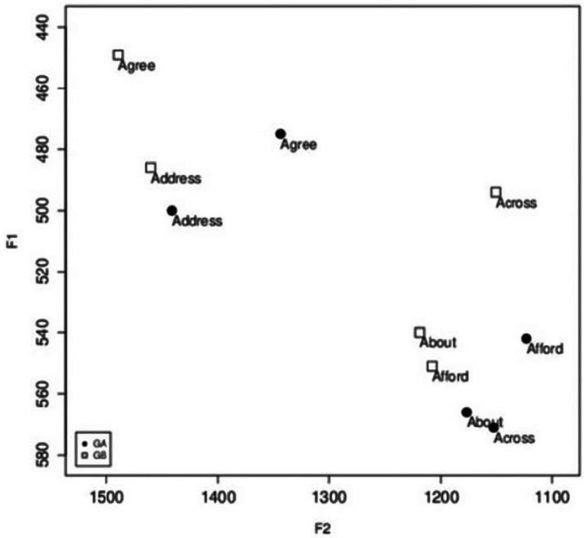

図 2　語頭のシュワー

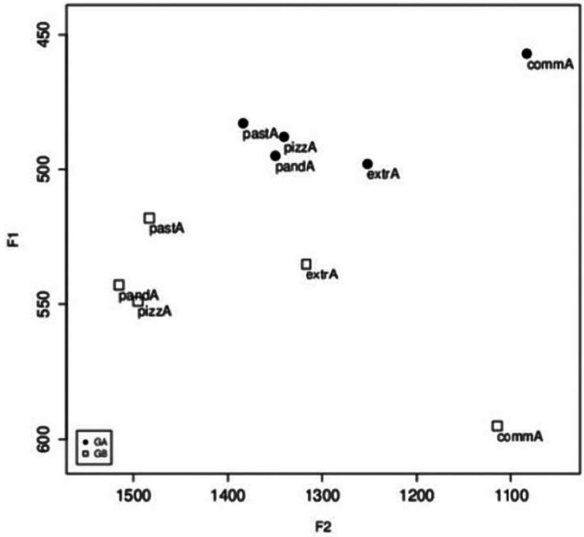

図 3　語末のシュワー

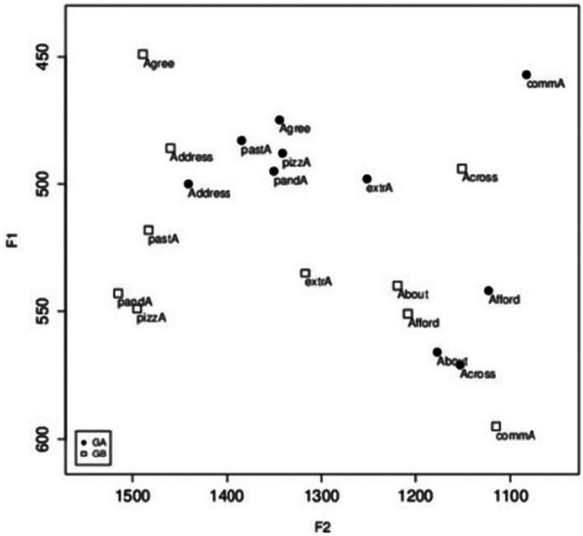

図 4　強勢を伴わないすべてのシュワー

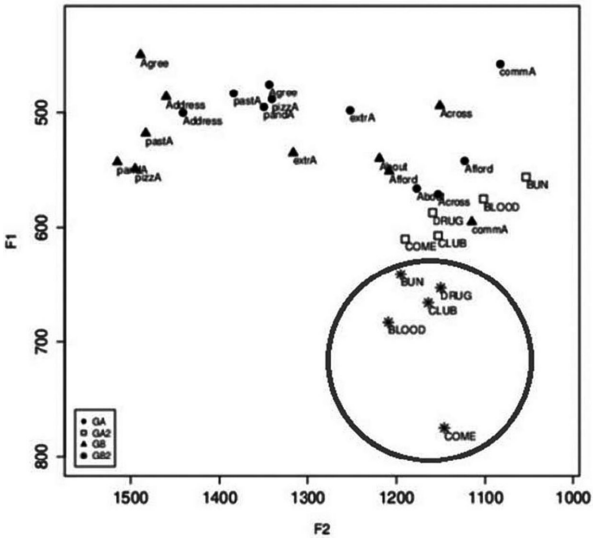

図 5　STRUT 語群とすべてのシュワー（1）

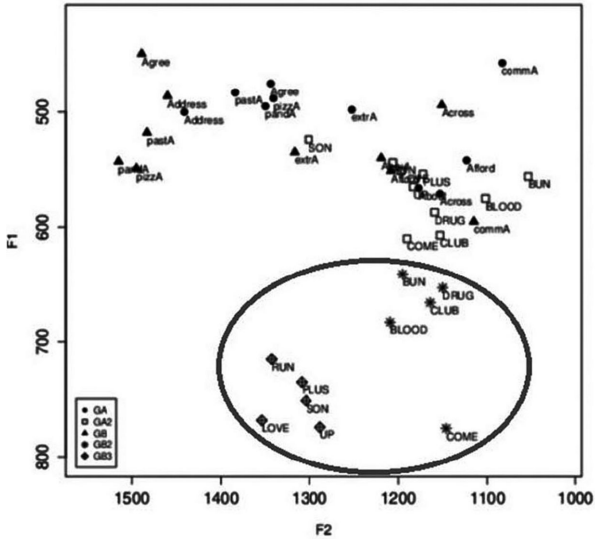

図６　STRUT 語群とすべてのシュワー（２）

図１から図４では２種類の記号のうち，塗りつぶしの丸印が GA，白抜きの四角印が GB を表示している。図１は STRUT 語群の母音図である。ほとんどが F１（舌の高さを示す）の数値で150Hz 程度の範囲内にあるが，GA と GB は620Hz 近傍を境として明らかに分割できる。これは GA と GB で同じ単語を分析しているが，強勢を伴うシュワー（上側，GA）と STRUT 母音（下側，GB）の相違であると思われる。このようにシュワーに強勢を付与しても STRUT 母音とは違うことがわかる。これが音素の違いである。

図２は語頭のシュワーを示している。同じ単語の場合には F１値は GB の方がやや高い。これは狭母音化（高母音化）を表している。F２値は400 Hz 程度の範囲に広がっているが，母音領域の３分の１にも当たらない。通常男性の母音領域は，F２が700Hz から2,400Hz 程度，F１が250Hz から800Hz 程度の範囲にある。それではこの図の F２値400Hz の範囲は何かと言えば，後続子音の調音点と調音法の違いであると思われる。同じ単語

に注目すれば，GA と GB が接近している。

図 3 の語末のシュワーでは，GA の方が高く（F 1 値が小さく），GB の方が低く（F 1 値が大きく）なっている。これはイギリス英語音声学では定説となっている（20世紀の RP の概説書でも指摘されてきた）ことであるが，「語末のシュワーは舌位がやや低くなる傾向がある」ということを示している。この定説は GB（RP）のものであり，GA には当たらないことがこの図からわかった。また調音点の前後（F 2 値の違い）は先行子音による影響である。歯茎音 /t，s，z/ の後では前舌化し，両唇鼻音 /m/ の後では後舌化している。

図 4 は図 2 と図 3 のデータを合わせたものである。つまり，強勢を伴わない，語頭と語末のシュワーすべてを表示している。最も興味深い点は F 1 の500Hz 近傍に GA の強勢を伴わないシュワーがまとまっていることである。これは上記で述べたように GA では語末のシュワーもあまり広母音化しないことを示している。

次に図 1 と図 4 を合わせて図 5 を作成した。記号は NORM のウェブサイト上で自動的に付与されるが，図 5 では白抜きの四角印が GA の強勢を伴うシュワーとなっている。そしてアステリスク印が GB の STRUT 母音である。GA の強勢を伴うシュワーは幾分広母音化しているものの GB の STRUT 母音との違いは歴然としている。GB の STRUT 母音を丸枠で囲んだが，この丸枠の範囲内には，シュワーは全く入らない。これがシュワーと STRUT 母音の弁別である。シュワーは F 1 値の620Hz 以下（縦軸の上側）にすべて収まっている。

ここで念のため STRUT 母音のデータを追加する。そのデータの音声は Carley & Mees（2021a，以下 *BEPT*）のコンパニオン・ウェブサイトからダウンロードした。*BEPT* のモデル音声は著者のお一人であるカーリー氏が吹き込んでいる。その追加した単語は（4）の 5 語である。

(4)　STRUT 語群（GB: *BEPT*, p. 7）

up，*run*，*love*，*son*，*plus* の 5 語

図 6 は図 5 に（4）のデータを加味したものである。*BEPT* のカーリー氏の音声（STRUT 母音）は菱形の記号で示されている。図 6 では GB の STRUT 母音を丸枠で囲んだ。2 人の話者の個人差が前後に明確に分かれている。しかし，この丸枠の領域はシュワーの領域とは隔絶されている。*EPPP* と *BEPT* の音声の違いは，個人差よりも世代差と言う方が正確である。*BEPT* の音声は現在の若者言葉ではないのであろう。

BEPT 音声のカーリー氏は40歳代前半の年齢なので，20年前に青年期を過ごした。つまり EE の時代の若者であった。当時の前舌化した STRUT 母音が維持されているわけである。現在の若者が高齢者になったとき，多くの標準イギリス英語話者は現在の GB 話者となる。しかし，その将来には新しい母音推移が生じていると思われる。

5　結論

本論考のきっかけとなった Carley & Mees（2020 & 2021b）で STRUT 語群の音素記号としてシュワー /ə/ が用いられたことに筆者は同意する。この音素は GA ではシュワーであって，GB のような STRUT 母音ではない。シュワーが強勢を伴っても STRUT 母音とは別物である。

長年のアメリカ人英語教師のわだかまりはそろそろ晴らすべき時期であると思う。そして英和辞典の GA の発音記号では，STRUT 語群の音素をシュワーに変更するべきであると思う。GA は「STRUT 母音のない英語」（STRUT-less English）であるという Lindsey（2022a）の YouTube での訴えに賛成である。

英和辞典や英語教材の発音記号が間違っているということは，練習の目

的とするお手本が間違っているわけだから，学習者がアメリカ英語を正確に習得できるはずがない。日本人英語学習者の場合，STRUT 母音は強勢を伴うためにどうしても中舌半広母音，つまり日本語の「ア」になってしまう。20年前のイギリス英語 EE であればちょうど良いのだが，アメリカ英語 GA とは大きな差異が生じることになる。しかし，GA ではシュワーであることを英語教師が認識して，学習者に中舌中段母音の練習をさせれば，これまで以上の効果が期待できる。

前節の図 3 と図 4 の考察で触れたが，GA では語末のシュワーも広母音化しないということは筆者にとっても新発見であった。発音辞典にも昔ロンドン大学で受けた薫陶にもそのようなものはなかったので，語末のシュワーは GA でも広母音化すると思い込んでいた。思い込みは先達のみならず自分自身にもあることがよくわかった。今後も科学的（音響的）な裏付けをとりながら研究を進めたい。

謝辞

本稿は令和 4 年度専修大学長期在外研究員の研究成果の一つである。また JSPS 科研費 JP20K00684の助成を受けたものである。

参考文献

Boersma, P. & Weenink, D.（2022）. Praat: doing phonetics by computer［Computer program］. Version 6.2.14, retrieved from https://www.fon.hum.uva.nl/praat/

Carley, P., Mees, I. M. & Collins, B.（2018）. *English Phonetics and Pronunciation Practice*. Abingdon: Routledge.（三浦弘訳（2021）.『イギリス英語音声学』東京：大修館書店）

Carley, P. & Mees, I. M.（2020）. *American English Phonetics and Pronunciation Practice*. Abingdon: Routledge.

Carley, P. & Mees, I. M.（2021a）. *British English Phonetic Transcription*. Abingdon: Routledge.

Carley, P. & Mees, I. M.（2021b）. *American English Phonetic Transcription*. Abingdon: Routledge.

Cook, A.（2017）. *American Accent Training*（4th ed.）. New York, NY: Barron's Educational Series.

Edwards, H. T.（1992）. *Applied Phonetics: The Sounds of American English*. San Diego: Singular.

Gleason, H. A. Jr.（1961）. *An Introduction to Descriptive Linguistics*（2nd ed.）. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Jones, D.（1909, 1956[4]）. *The Pronunciation of English*. Cambridge: The University Press.

Jones, D.（1917, 1926[3] , 1963[12]）. *An English Pronouncing Dictionary*. London: J. M. Dent.

Jones, D.（1918, 1960[9] ）. *An Outline of English Phonetics*. Leipzig: Teubner & Cambridge: Cambridge University Press.

Jones, D., Roach, P., Setter, J. & Esling, J.（2011）. *Cambridge English Pronouncing Dictionary with CD-ROM*（18th ed.）. Cambridge: Cambridge University Press.

Kenyon, J. S.（1924, 1951[10]）. *American Pronunciation: A Text-book of Phonetics for Students of English*. Ann Arbor, MI: G. Wahr.（竹林滋訳（1973）.『アメリカ英語の発音』東京：大修館書店）

Kenyon, J. S. & Knott, T. A.（1944, 1951[3]）. *A Pronouncing Dictionary of American English*. Springfield, MA: G. & C. Merriam.

Ladefoged, P. & Johnson, K.（2015）. *A Course in Phonetics*（7th ed.）. Stamford, CT: Cengage Learning.

Lindsey, G.（2019）. *English After RP: Standard British Pronunciation Today*. London: Palgrave Macmillan.

Lindsey, G.（2022a）. “Schwa is never stressed” – FALSE!［Online video］. https://www.youtube.com/watch?v=wt66Je3o0Qg&t=2s

Lindsey, G.（2022b）. Schwa /ə/ and STRUT /ʌ/ vowels in EVERY English accent（almost）［Online video］. https://www.youtube.com/watch?v=J6HvF0fC1OE

三浦弘・上野舞斗（2022）.「英語音韻史」『英語音声学・音韻論～理論と実践～』（長瀬慶來教授古希記念出版刊行委員会）pp. 199–216. 大阪：大阪教育図書.

Mojsin, L.（2016）. *Mastering the American Accent*（2nd ed.）. New York: Barron’s Educational Series.

Prator, C. H.（1951）. *Manual of American English Pronunciation for Adult Foreign Students*. Los Angeles: University of California Press.

Small, L. H.（2020）. *Fundamentals of Phonetics: A Practical Guide for Students*（5th ed.）. Hoboken, NJ: Pearson Education.

Thomas, E. R. & Kendall, T.（2007）. NORM: The vowel normalization and plotting suite［Online resource］. Version 1.1. http://ncslaap.lib.ncsu.edu/tools/norm/

Upton, C., Kretzschmar, W. A., & Konopka, R.（2001）. *The Oxford Dictionary of Pronunciation for Current English*. Oxford: Oxford University Press.

Wells, J. C.（1982）. *Accents of English*（3 vols）. Cambridge: Cambridge University Press.

Wells, J. C.（2008）. *Longman Pronunciation Dictionary with CD-ROM*（3rd ed.）. Harlow: Pearson Education.

Wise, C. M.（1957）. *Applied Phonetics*. Englewood, NJ: Prentice-Hall.