

# X線映画「日本語の発音」について

国立国語研究所 話しことば研究室実験室

1970



## §1 ま え が き

この16mmX線映画は、日本語の発音と音声器官の運動一般を研究している国立国語研究所話しことば研究室の研究計画（担当者は上村幸雄、高田正治の2名）にそって、その資料をえるためにうつしたものである。みやすいように多少順序をいれかえたり、タイトルを挿入したりしてある。発音をおこなっているのは上村幸雄（東京出身）で、フィルムは東京大学医学部音声言語医学研究施設の沢島政行、広瀬肇の両氏のご好意によって東京大学医学部中央放射線室におかれている設備によって1965年5月と1967年4月の2回にわたってうつしていただいたものである。フィルムの編集はおもに高田正治がおこなった。

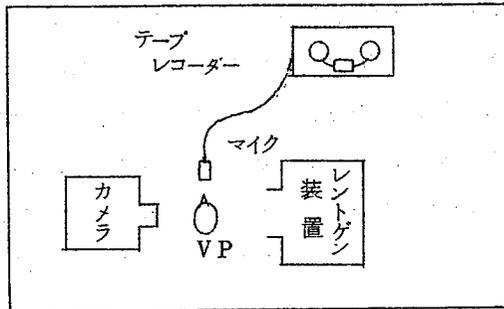
映画は毎秒24コマのスピードで撮影され、ながさはタイトルなどを除いたX線の部分が約500フィート、映写時間は毎秒24コマのばあい全部で約15分であるが、便宜上全体をつぎの4部分にわけて編集してある。

- 第1部 日本語の音節の発音 (Film A およびFilm B)
- 第2部 朗読(島崎藤村「夜明け前」の一節) (Film Aのみ)
- 第3部 種々の調音運動(その1) (Film A およびFilm B)
- 第4部 種々の調音運動(その2) (Film A およびFilm B)

Film Aとは1967年に撮影したもので、Film Bとは1965年に撮影したものであり、第2部を除いては、両方のフィルムがふくまれている。Film Bは予備的なテストのつもりでうつしたものであったが、咽頭上部などの部分の映像の鮮明さ、うつっている音声器官の範囲のひろさなどの点では、Film Aよりすぐれているので、これもこまかい分析の対象にすることにして一つにまとめたものである。

撮影と録音はあまりよい条件でおこなわれたものではない。すなわち、まず撮影と録音とを同期装置のないべつべつの機械によっておこなわなければならなかった。このために、編集のときに音声と映像とを同期させるためにたいへん手間をかけたにもかかわらず、できあがったフィルムのうえの映像と音声(フィルムのわきの磁気帯に再録音されている音声)は上映して肉眼でみぐるしくない程度には同期がとれているものの、完全な同期はとれていない。したがって、この映画をフレームごとに分析するためには、フィルムのよこの磁気帯に再録された音声(これは再録の過程で音質にもひずみをこうむっている)ではなく、もとの録音テープ(またはその忠実なコピー、あるいはそれにもとづいたオンログラム、ソナグラムなどの記録図)をつかわなくてはならない。なお、録音は、Film AのばあいはKudelskiのNagra III型録音器、Film BのばあいはSonyの777A型録音器をつかい、マイク(ダイナミック型単一指向性、Film

AではSony F113C, Film BではSony F86)は口から約20cmの距離にあった。



録音はX線装置などの発するかなりたかい雑音のあるなかでおこなわなければならなかったの  
で、音声にはかなりの程度のバックノイズが重畳している。また、撮影の速度は毎秒24コマと  
かなりおそいので、はやい音声器官の運動を観察するには不十分である。また発音者(上村)が  
撮影のときからだやあたまをとくに固定しなかつたので、フレームによってわずかであるが、  
くびが前後あるいは左右にうごいている。こうしたいくつかのことがあとの分析にいくらかの困  
難または不便をもたらした。

上村は、発音のまえに造影剤としてバリウム溶液を鼻腔、口腔、咽頭腔に流しこんで発音した  
が、これは、不快感や発音の不自然さをまったくひきおこさなかつた。上村は、あとで計測する  
ときの便利のために下あごにあなのあいだ50円硬貨(直径25mm)をはって、(ただしこれは  
Film Aのばあいのみ)あらかじめ用意しておいたテキストをよんだ。(ただし、Film Bのば  
あいはくわしいテキストは用意しなかつた。)あとで音声と映像の同期をとることを便利にする  
ために、テキストのひとつりごとにフィルムのフレームのひだり下に像がうつるようにして金  
属のカチンコをならすこととした。映像と音声との同期をとる編集の作業は、フィルムのうえで  
このカチンコの2本の金属の棒の像があわさるうごきと、録音テープのうえのそのときのカチン  
という金属的な音とを同期させるという方法でおこなった。

## §2 テキストについて

以下にあげるテキストは、この映画を撮影するときに実際に発音者(上村)が発音した音声の  
すべてをしるしたものである。このテキストは、発音者があらかじめ用意したテキストとややく  
いちがっていて、いいあやまり、いいなおし、臨時にくわえたもの、撮影している人とのみじか  
い会話などもはっている。これらも資料として興味ある点をふくむので、カットしなかつたわ

けである。

テキストのなかの△は上にのべたカチンコをならした音のある個所をしめす。テキストのひだりはじのゴチックの数字は、発音のひとつひとつのセットの番号であり、フィルムの上にもおなじ数字が1コマだけ映像の上にスーパーインポーズされている。わたしたちは、フレームごとの分析をするにあい、この数字のスーパーインポーズされたフレームに番号ゼロをあて、これを起点としてそれぞれの発音のセットのうつっているすべてのフレームにとおし番号をあてている。なお、おのおの発音セットの数字がスーパーインポーズされたフレームは1コマだけであるから、上映中は注意してみないとみのがしてしまう。

テキストでは、日本語の音声は原則として音韻的な表記によってしめしてある。フォネーム以下のこまかな異音をしめす必要があるときだけ〔 〕に入れて音声的な表記をおこなっている。また、アクセントは核のみを「」によってしめしてある。また、第1部では外来語、方言などにしかあらわれない音節を（ ）に入れてしめしている。また、日本語の音声以外の音声はすべて〔 〕に入れて音声的に表記している。

### § 3 第1部 日本語の音節の発音

#### Film A

- 1 △ a<sup>ˈ</sup>a i<sup>ˈ</sup>i u<sup>ˈ</sup>u e<sup>ˈ</sup>e o<sup>ˈ</sup>o
- 2 △ ja<sup>ˈ</sup>aja ju<sup>ˈ</sup>uju (je<sup>ˈ</sup>eje) jo<sup>ˈ</sup>ojo
- 3 △ wa<sup>ˈ</sup>awa (wi<sup>ˈ</sup>iwi) (we<sup>ˈ</sup>ewe) (wo<sup>ˈ</sup>owo) ▲
- 4 pa<sup>ˈ</sup>apa pi<sup>ˈ</sup>ipi pu<sup>ˈ</sup>upu pe<sup>ˈ</sup>epe po<sup>ˈ</sup>opo ▲
- 5 pja<sup>ˈ</sup>apja pju<sup>ˈ</sup>upju pjo<sup>ˈ</sup>opjo
- 6 △ ba<sup>ˈ</sup>aba bi<sup>ˈ</sup>ibi bu<sup>ˈ</sup>ubu be<sup>ˈ</sup>ebe bo<sup>ˈ</sup>obo
- 7 △ bja<sup>ˈ</sup>abja bju<sup>ˈ</sup>ubju bjo<sup>ˈ</sup>objo
- 8 △ mja<sup>ˈ</sup>amja (いいまちがい) [θ] (いいまちがいにきづいて発したもの)  
ma<sup>ˈ</sup>ama mi<sup>ˈ</sup>imi mu<sup>ˈ</sup>umu me<sup>ˈ</sup>eme mo<sup>ˈ</sup>omo
- 9 △ mja<sup>ˈ</sup>amja mju<sup>ˈ</sup>umju mjo<sup>ˈ</sup>omjo
- 10\* △ ta<sup>ˈ</sup>ata te<sup>ˈ</sup>ete to<sup>ˈ</sup>oto
- 11\* △ da<sup>ˈ</sup>ada de<sup>ˈ</sup>ede do<sup>ˈ</sup>odo
- 12 △ sa<sup>ˈ</sup>asa si<sup>ˈ</sup>isi su<sup>ˈ</sup>usu se<sup>ˈ</sup>ese so<sup>ˈ</sup>oso ▲

- 13 ci ʽici (hhまぢがひ) [n] (hhまぢがひにきづいて発した物) [s.]  
 (hhよどみ) sja ʽasja sju ʽusju (sje ʽesje)  
 sjo ʽosjo
- 14\*△ ci ʽici cu ʽucu
- 15 △ cja ʽacja cju ʽucju (cje ʽecje) cjo ʽocjo
- 16 △ za ʽaza zi ʽizi zu ʽuzu ze ʽeze zo ʽozo ▲
- 17 zja ʽaja zju ʽuzju (zje ʽezje) zjo ʽozjo
- 18 △ na ʽana ni ʽini nu ʽunu ne ʽene no ʽono ▲
- 19 nja ʽanja nju ʽunju njo ʽonjo
- 20 △ ra ʽara ri ʽiri ru ʽuru re ʽere ro ʽoro
- 21 △ rja ʽarja rju ʽurju rjo ʽorjo
- 22 △ ka ʽaka ki ʽiki ku ʽuku ke ʽeke ko ʽoko
- 23 △ kja ʽakja kju ʽukju kjo ʽokjo
- 24 △ ga ʽaga gi ʽigi gu ʽugu ge ʽege go ʽogo
- 25 △ gja ʽagja gju ʽugju gjo ʽogjo
- 26\*\*△ [ɸa ʽɸa] [ɸi ʽɸi] [ɸu ʽɸu] [ɸe ʽɸe] [ɸo ʽɸo]
- 27\*\*△ [ɸja ʽɸja] [ɸju ʽɸju] [ɸjo ʽɸjo] ▲
- 28 ha ʽaha hi ʽihi hu ʽuhu he ʽehē ho ʽoho
- 29 △ hja ʽahja hju ʽuhju hjo ʽohjo
- 30 △ (hwa ʽahwa) (hwi ʽihwi) hu (hhまぢがひ) [θ] (hhまぢ  
 がひにきづいて発した物) (hwe ʽehwe) (hwo ʽohwo)
- 31 △ a ʽN i ʽN u ʽN e ʽN o ʽN ▲
- 32 a ʽNa i ʽNi u ʽNu
- 33 a ʽN i ʽN u ʽN e ʽN o ʽN
- 34 △ a ʽNa i ʽNi u ʽNu e ʽNe o ʽNo
- 35 △ a ʽNpa a ʽNta a ʽNsa a ʽNcja a ʽNra a ʽNka
- 36 △ a ʽqpa a ʽqta a ʽqsa a ʽqcja a ʽN (hhまぢがひ)  
 a ʽqka a ʽqha ▲

Film B

37 △ [R:] (口蓋垂のふるえ音) [r:] (舌先のふるえ音) [l:] ('clear l'から  
'dark l'へ移行) (この37はがんらい第4部におくべきもの)

\*\*\*\*

38 a i u e o a i u e o

39 pa a ka sa ta na sha ma ja ra wa

\*\*\*

40 △ pa a ka sa ta na sha ma ja ra wa [ɔa]

41 pi i ki si ci ni hi mi ri [ɔi] (ti)

42 pja ja kja sja cja nja hja mja rja [ɔja]

43 u su sju cu cju

44 kaNaN (「勘案」) ZiNiN (「人員」) kaqpa (「河童」)

kaqta (「買った」) aqsa ri (「あささり」) iqsi N (「一心」)

haqki ri (「はっきり」) ba qha (「ベッヘ」) hai (「はい」) 撮

影している人への返事) △

45 △ pu u ku su cu nu hu mu ju ru u [ɔu]

46 e ke se te ne he me e re e △

47 △ po o ko so to no ho mo jo ro o [ɔo] △

\* (ti) (tu) (di) (du) (dju) (ca……ツァ)などもまれに外来語・方言などでおこりうるが発音していない。

\*\* [ɔ]は東京の一部にみられる語頭以外の位置でのgの異音。上村はこの[ɔ]をふだんはつかわない。

\*\*\* 33, 34は31, 32のやりなおし。40は39のやりなおし。

\*\*\*\* 38では母音の前後にあまりつよくない声門閉鎖音をつけて発音している。また38以下の単音節の発音でもしばしば母音の前後にあまりつよくない声門閉鎖音がついている。

§4 第2部 朗読\* (島崎藤村「夜明け前」の一節)

1 △ sonoto kini naq te mi ruto kju u-sjoojato site

その時に になって みると, 旧庄屋と して,

mata kju<sup>u</sup>-hoNziNtoNjato site<sup>no</sup> hanzo<sup>oga</sup>

また 旧本陣問屋と しての 半蔵が

sjo<sup>ogaimo</sup> su<sup>bete</sup> usironi naq<sup>ta</sup>

生涯も すべて 後方(うしろ)に なった。

2 △ su<sup>bete</sup> su<sup>bete</sup> usironi naq<sup>ta</sup>

すべて すべて 後方(うしろ)に なった。

3 △ hito<sup>ri</sup> ka<sup>reno</sup> sjo<sup>ogaiga</sup> owario cugetaba<sup>kari-</sup>

ひとり 彼の 生涯が 終りを 告げたばかり

de na<sup>ku</sup> isiNi<sup>raino</sup> me<sup>ezino</sup> bu<sup>taimo</sup> sono

で なく 維新以来の 明治の 舞台も その

zjuukjuuneNa<sup>tarima</sup> deo hito<sup>cuno</sup> kato<sup>kito</sup> site

19年あたりまでを ひとつの 過渡期と して

o<sup>okiku</sup> mawarika<sup>kete</sup> ita △

大きく 廻りかけて いた。

4 △ hito<sup>bitowa</sup> si<sup>Npoo</sup> hara<sup>nda</sup> kinoono ho<sup>sjuni</sup>

人々は 進歩を 孕んだ 昨日の 保守に

cuka<sup>re</sup> ho<sup>sjuo</sup> hara<sup>nda</sup> kinoono si<sup>Nponi</sup> mo

疲れ 保守を 孕んだ 昨日の 進歩にも

cuka<sup>reta</sup>

疲れた

5 △ atarasi<sup>i</sup> niqpo<sup>no</sup> motome<sup>ru</sup> koko<sup>rowa</sup> joojaku

新しい 日本を 求める 心は ようやく

o<sup>okuno</sup> wakamonono mune<sup>ni</sup> kiza<sup>site</sup> ki<sup>taga</sup>

多くの 若者の 胸に 萌して きたが

sika<sup>si</sup> hookeNzi<sup>daio</sup> hoomuru kotoba<sup>kario</sup> siqte

しかし 封建時代を 葬る ことばかりを 知って

ma<sup>da</sup> makotono i<sup>si</sup>no zjoozjusuru hi<sup>o</sup> nozomu

まだ まことの 維新の 成就する 日を 望む

ko<sup>to</sup>mo deki<sup>nai</sup> jo<sup>ona</sup> hu<sup>koona</sup> usugurasaga

ことも 出来ない ような 不幸な 薄暗さが

a<sup>h</sup>tario si<sup>h</sup>haisite ita △  
あたりを 支配して いた。

- 6 △ sonoka<sup>h</sup>Nni aq<sup>h</sup>te tooza<sup>h</sup>Ndoo koozicjuuno tecudoo-  
その間に あって 東山道 工事中の 鉄道  
ka<sup>h</sup>Nsen kensecuni taisu<sup>h</sup>ru se<sup>h</sup>ehuno hoosinwa  
幹線 建設に 対する 政府の 方針は  
ni<sup>h</sup>wakani tooka<sup>h</sup>idooni aratamera<sup>h</sup>re sisecute<sup>h</sup>cu-  
にわかに 東海道に 改められ 私設鉄  
doono keekakumo ka<sup>h</sup>kucini oko<sup>h</sup>ri zikan<sup>h</sup>to kjo<sup>h</sup>ri-  
道の 計画も 各地に 興り 時間と 距離  
too tansjukusuru koocuuno henkakuwa a<sup>h</sup>takamo  
とを 短縮する 交通の 変革は あたかも  
osijo<sup>h</sup>sete ku<sup>h</sup>ru se<sup>h</sup>ekino koozuino jo<sup>h</sup>oni ka<sup>h</sup>-  
押し寄せて 来る 世紀の 洪水の ように 各  
kuzino seekacuni hitaro<sup>h</sup>oto site ita △ (のみこみ運動)  
自の 生活に 浸ろうと して いた。

- 7 △ kacu<sup>h</sup>sigewa si<sup>h</sup>sjoono kucikara wa<sup>h</sup>zukani mo<sup>h</sup>rete  
勝重は 師匠の 口から わずかに もれて  
kita wasuregata<sup>h</sup>i kotoba watasiwa ote<sup>h</sup>Ntoosamamo  
きた 忘れがたい 言葉 わたしは おてんとうさまも  
mi<sup>h</sup>zuni sinu tojuu ano kotoba<sup>h</sup>o omoida<sup>h</sup>site  
見ずに 死ぬ という あの 言葉を 思い出して  
kanasiku omoq<sup>h</sup>ta △  
悲しく 思った。

\* 1~7までのセツトの切れ目ではカメラをとめているので、間(ま)は多少実際の発音よりつまっている。また、したがって文と文のあいだの休止の際の音声器官のうごきはフィルムからは完全にはしることができない。

§ 5 第3部 種々の調音運動 (その1)

Film A

1から12までは日本語の5つの母音, またはそれにな音をいろいろちがった状態で発音してみたものである。

- 1 (正常な状態で発音したもの)
- 2 △ (舌, くちびるなどのうごきを誇張して発音したもの)
- 3 △ (鼻音化させて発音したもの) △
- 4 △ (くちびるをとじて, すなわち〔m〕の異音として発音したもの)
- 5 △ (奥舌と口蓋垂のあいだをとじて, すなわち〔N〕の異音として発音したもの)
- 6 △ (前歯をとじあわせ, くちびるを固定させて発音したもの) △
- 7 △ (両前歯のあいだをわずかにひらいて固定させ, またくちびるも固定させて発音したものの)
- 8 △ (舌全体をうしろにひいて発音したもの)
- 9 △ (喉頭をややたかめにもちあげ, 舌全体をややたかく, かつやまえにだして発音したもの) △
- 10 △ (喉頭をややたかめにもちあげ, 下あごをうしろへ, かつしたへひくようにし, かつ下あごのひらきかたをすくなめにして, すなわち声道をできるだけみじかく, かつちいさくして発音したもの)
- 11 △ (喉頭をつよくひきさげ, すなわち声道をできるだけながくして発音したもの。舌根部, 咽頭下部, 喉頭は緊張している。)
- 12 △ (11と同様に, しかし舌根部, 咽頭下部, 喉頭の緊張をなるべくとりのぞくようにして発音したもの) △
- 13 △ [i:] [e:] [ɛ:] [a:] [ɑ:] [ɔ:] [O:] [u:]  
 (舌の最高点をなるべくneutral positionからとおさけるつもりで, D. Jonesの8基本母音にちかい音をくんだり調子で発音したもの。結果は音色, 舌の位置ともJones自身の発音の音色, Jonesの記述といくつかの点でくいちがっている。
- 14 △ (上を連続して移行的に発音したもの。とちゅうで瞬間的にふるえ音の〔R〕の位置を通過する。)[u]のあとは〔i〕の位置をとおり, もとの〔i〕へもどる) ▲

- 15 △ [ pit ] [ pet ] [ pæt ] [ pat ] [ pət ] [ pAt ] [ pUt ]  
 16 △ [ pit ] [ part ] [ pɔ:t ] [ put ] [ pɛ:t ] [ pœ:t ] △  
 17 △ [ pēit ] [ pāit ] [ pōit ] [ pāUt ] [ pōUt ] [ pīə ]  
 [ pēə ] [ pōə ] [ pūə ] △

(15~17はフィルムのみを利用して英語、米語のいろいろな母音の発音をこころみたもの)

Film B

- 18 △ [ i e ε a o u i i ] (連続して移的に発音) ha<sup>1</sup>i moocido  
 jarima<sup>2</sup>su (「はい、もう一度やります」撮影する人との会話) (のみこみ運動)  
 19 △ [ i: ] [ e: ] [ ε: ] [ a: ] [ o: ] [ ɔ: ] [ u: ] [ i: ] [ i: ]  
 hai (「はい」返事) △

(18, 19 は13, 14 とおなじ主旨のもの)

§ 6 第4部 種々の調音運動 (その2)

第4部は、おもに音声器官の実際のうごき、位置と発音者自身の筋肉感覚との関係をたしかめる目的で発音したものである。

Film A

- 1 △ (neutral を [ ə ] の位置で i e a o u i にちかい音を連続して移的に発音したもの)  
 2 △ [ pŋ pŋ pŋ pŋ p ] [ b̄m b̄m b̄m b̄m b ] (くちびるをとじて無声の nasal plosion を4回、ついでおなじく有声の nasal plosion を4回おこなっている)  
 3 △ [ b̄m̄: b̄m̄: b̄m̄: b ] (くちびるをとじ、有声のつよい nasal plosion を3回おこなっている) hai owari (「はい、おわり」合図に発したもの)  
 4 △ (調音点をすこしずつうしろへずらせながら5種類の [ t ] ( [ t̄ ] ) を、ついで5種類の [ k ] ( [ c ] [ k̄ ] [ k̄ ] [ k̄ ] [ q ] ) を発音し、さいごに咽頭下部をしめつけ開放することによってつくる破裂音を発音している。子音のあとに [ a ] をつけている)

5. (調音点をすこしずつうしろへずらせながら3種類の〔s〕を発音し、最後に〔θ〕を発音している。子音のあとには〔a〕をつけている。) owari (「おわり」) △

Film B

6. △ (〔m〕をながく発音しながらとちゅうで舌面を口蓋にできるだけ密着させている。舌面がX線像としてどううつるかをためすためにおこなったもの) hai (「はい」返事) △
7. △ (6とおなじ主旨のもの)
8. △ (2m2m2m ʔh:bm bm bmbh:bm:)(まず、あとに〔m〕をつけた声門破裂を4回おこなっている。4回目はつよい破裂。ついで、くちびるをとじたまま有声の nasal plosion を5回おこなっている。4回目はつよい破裂、5回目は吸気による発声と破裂とをおこなっている)
- (9から15までは、中舌的な〔θ〕を発音しながら舌そのほかの器官をいろいろにうごかしたり、また緊張させたりしている。
9. △ (neutral な〔θ〕の位置から舌根部を緊張させて咽頭の後壁にちかづける運動。neutral な〔θ〕にもどり、ついで舌根部を緊張させながら下へひきさげる。ひきさげた状態で一度やや緊張をとく、ふたたび緊張させさいごにneutral な〔θ〕にもどる。) (のみこみ運動)
10. △ (neutral な〔θ〕の位置から下あごをできるだけひろくひろく運動をおこない、つぎに舌をだしいれする運動をおこなっている。)
11. △ (neutral な位置、姿勢からあおむく運動。つづいて、うつむく運動。つぎにneutral な位置へもどり、首を90度左にひねって顔をカメラにむける。つぎにそのまま上半身を左にひねり、顔の反対がわみぎ半面をカメラにむける。ついで首と上半身をひねってneutral な位置、姿勢にもどる。) kokoma ʔdede i ʔidesu (「ここまでいいです」) ha ʔi (「はい」撮影している人との会話) △
12. △ (neutral な位置から、舌面を緊張させて中舌部分を持ちあげ、neutral な位置へもどる。つぎにneutral な位置から舌全体をうしろにひき、さらに舌全体と喉頭をおおきくひきさげる。舌根と喉頭の位置をもとへもどり、さらに舌全体をもとのneutral な位置へもどす。) (のみこみ運動) ha ʔi (「はい」返事) △
13. △ (奥舌から舌根にかけてを緊張させる運動を4回おこなっている。)
14. (舌根部と喉頭をうしろへ、そして下へひく運動を4回くりかえしている。)

15 (喉頭をおおきくひきさげる運動を4回くりかえしている。) (のみこみ運動)△

1970年3月

国立国語研究所 話しことば研究室実験室

高田正治, 上村幸雄