



Title	デンマーク語はメロディーだけで認識できるか : ローパスフィルターを用いた知覚実験
Author(s)	福居, 誠二
Citation	IDUN. 2001, 14, p. 63-82
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/95684
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

デンマーク語はメロディーだけで認識できるか

— ローパスフィルターを用いた知覚実験 —

福居 誠二

1. 序

デンマーク語にかぎらず、ある言語の発音が、その言語らしく聞こえるのに必要な要素はなにか。たとえばアメリカ英語はすこし鼻にかかったような声であるとか、もっと鼻にかけて抑揚を抑え、だんだん声を高くしていくとフランス語のようになる、というようなことを言う者もいる。しかしどれも多かれ少なかれ直感的かつ文芸評論的で、「ドイツ語は馬に話しかけることば、大阪弁は銭を数えることば」の類とあまりかわらない。デンマーク語はデンマーク人自身でさえもが「熱いジャガイモを頬張ったまましゃべっている」と評することがあるくらい、あまり音楽的であるとか、リズムカルであるという評判は聞かない。特徴的な韻律現象である Stød (Glottal Attack と訳されることがある) も「ジャガイモ云々」の比喩を生む要因であろう。デンマーク語の美しさを高らかに歌った E. Lembcke (1859) の “Vort Modersmål er dejligt” の歌詞と、これのパロディーである Benny Andersen (1972) の “Muddermålet” の歌詞とをくらべ、どちらが現代のデンマーク語に対する印象に忠実であるかと問えば、「B. Andersen の歌詞はまったく的外れである」とこたえるデンマーク人はあまり多くないのではなかろうか。

Vort modersmål er dejligt,
det har så mild en klang;
hvormed skal jeg ligne og prise det i sang?
En højbåren jomfru, en ædel kongebrud,
og hun er så ung, og så yndig ser hun ud.

— E. Lembcke

〈われ等の母語はすばらしい、
そのたおやぐ響きを
何にくらべ たたえて歌おう
気高い血筋の乙女、貴い王妃
その若いこと、見目美しいこと〉

Vort muddermaal er hæsligt.

Det har så fæl en klang.

Hvormed skal jeg ligne og prise det i sang?

En halvgammel ludder med rød og svampet tud,

men hun er så gæv og hun holder stadig ud.

— B. Andersen

〈わしらの泥ん語はひどいもんだ。

そのむかつく響きを

何にたとえて歌ってやろう

ツブツブ苺っ鼻の年増の夜鷹

あつかましいったら、まだ立ってやがる〉

もちろんこれら二編の歌詞の間には 100 年以上の開きがあり、発音に違いが生じていることも考えなければならない。また美醜の判断は主観そのものといってもよいくらいである。同じようにジャガイモを口にいれてデンマーク語をしゃべったとしても、響きがやわらかいのか、こもっているように聞こえるのか、どちらの表現も妥当な点はあるだろうが、同じく主観的である。一方音声学は言語音声客観的に観察することから出発しなければならない。ある言語音声の特徴、すなわちそのことばらしく聞こえる要素を知り、それを教育し、学習することができれば有益である。

2. デンマーク語の個別音

音声面でのデンマーク語らしさを担っているもののひとつは個別音であり、母音や子音の音価がこれにあたる。

デンマーク語の個別音の特徴を手短にまとめた記述が間瀬 (1979) にある (間瀬・菅原 (1981) にも再掲)。使用している音声記号はデンマーク式 (*Dania*) を改良した特殊なもので、ここでは対応する I.P.A. 標記のものを、若干字体を変えて引用する。なお引用中 〈 〉 内は筆者の注記である。

母音：

i(:)	y(:)	u(:)	ə
e⊥(:)	ø⊥(:)	o⊥(:)	
e⊥(:)	ø⊥(:)	o⊥⊥(:)	
ɛ(⊥)(:)	œ(:)	ʌ	
ɛ⊥(:)	œ⊥	ɒ(⊥)(:)	
ɛ⊥⊥~a⊥		ɑ+~ɑ(:)	

子音：

b _h	〈p〉	f	m	ð
d _h	〈t〉	v	n	j
g _h	〈k〉	s	ŋ	w (ʷ, ɔ)
b̥	〈b〉	ɸ		ɣ, ʁ, ʌ 〈母音後の r〉
d̥	〈d〉	j	l	
g̥	〈g〉	h	ʀ 〈母音前の r〉	? 〈Stød〉

要点を拾うと、母音は「数が多く、口の開きが一般に狭く、したがって各音間の差があまり大きくない。口の開きが6段階示されているが、意味の区別のために重要なのは（大体上から）4段階である。」

「長い母音と短い母音の区別は語の意味の区別のために大切である。」「長・短母音の発音上の区別が長さの違いによって行われるのであって、例えばドイツ語のように短い方が長い方より口の開きがやや広くなり、緊張度も少なくなるといようなことはない — 中略 — 。（以上 間瀬 1979 : iii）

2.1. 母音

長短母音の区別はカテゴリーカルであり、[ε(:)]では 133.0 から 161.5msec に判断境界があることを示す実験もある (Reinholt Petersen 1976)。その他の報告では長短母音長はおよそ 5csec であるとするもの (Bundgaard 1980) などもある。これらの値は日本語の長短母音の区別とさほどかわらないようである。高母音は低母音より短い傾向はあるが (Reinholt Petersen 1974 ; Bundgaard 1980) 日本語の /イ/や/ウ/のように短くなって無声化する母音はない。

2.2. 子音

「子音は数の点では特に多いわけではないが、いくつか特別の発音になるものがある。」「[p, t, k] 〈=上記 [b_h, d_h, g_h]〉も [b, d, g] 〈=上記 [b̥, d̥, g̥]〉も声帯のふるえない音(=無声音)であり」「[p, t, k] と [b, d, g] の唯一の違いは前者には強い息 ([h]) が伴うのに対し、後者はそれを伴わない — 中略 — 。」「[f, v, s, h, m, n, ŋ] は英語、ドイツ語などの対応の音と同じとみなしてよい。なお、[z] はデンマーク語では用いられない。」「[ð] は — 中略 — [l] のような響きをもつ。」「[ʔ] は「喉頭を非常にせばめ、息を出すのを一瞬止めるようにした結果である音である。(喉頭が完全には閉じない点に注意。)」(以上 間瀬 1979 : iii-iv)

子音には音韻的な長短の区別がなく、基本的にはすべて短子音である。しかし schwa が隣接する [ð, l, m, n, ŋ] と同化して成節子音となるものがある。

またスウェーデン語のような、長母音には短子音、短母音には長子音がつづく相補的な音長分布はない。

2.3. Stød

最後に引用した [ʔ] が Stød である。標記上は個別音のあつかいであるが由来はアクセントの一種であり、出現するのは強勢をともなった（強強勢音節の、3段階説をとる場合には、強強勢と中強勢/第二強勢音節の）音韻的長母音、あるいは「母音＋有声継続音」の有声部分にのみおこる。

2.4. 音節

これらの音がくみあわされて音節をつくり単語となり、さらに文に構成される。例外や外来語などを除く、基本的な音節構造は母音を中心とした閉音節である。音節頭の子音数は0から3まで、音節末の子音数は0から4までである。子音数が複数の場合、音節の中心である母音に近いものほど響きの大きな（Sonority の高い）ものである。本来語では第2音節の母音は [ə] か {-l)ig} または {-isk} の [i], {-(n)ing} の [e] に限られる。

以上のことから、デンマーク語音声は、日本語やイタリア語のような開音節の勝った言語とは響きがことなるであろう、というくらいの想像ならできるだろう。

3. デンマーク語のプロソディー

音声面の特徴をになう、あとひとつの要素がプロソディーである。プロソディーはピッチ、ラウドネス、テンポ、リズムを含む概念である。リズムは聴覚印象の等しいもの、あるいは似た音のまとまりが時間の経過につれて2回以上繰り返されたときに生じる感覚である。このまとまり、つまりリズムを生む単位には、個別音の組み合わせ、ラウドネスの大小、有音部分と無音部分の組み合わせ、相対的な長短音の組み合わせなどが考えられる。これらのものの時間軸上での出現の様態がテンポである。またリズムにピッチの変化が加わったものがメロディーである。さらに短区間のメロディーが繰り返されることによって、新たにリズムが生まれることもある。したがってリズムとメロディーは一部重なり合う概念である。これらの要素のうち、たとえばピッチや物理的相対的継続時間などは、言語によっては語を構成するうえで個別音的な弁別機能を有する場合もあり、すべてが超分節素としてのプロソディー（韻律）であるということとはできない。

デンマーク語のプロソディーに関し、他の言語とくらべて際立った特徴と言

えば、ひとつは前節でふれた Stød であり、もうひとつは強強勢音節のピッチが後続の（特に直後の）弱強勢音節のピッチより低いということである。

3.1. Stød の音響

Stød の音響的特徴は、インテンシティーの低下、ピッチの低下、これに先行する部分でのピッチの急激な上昇、Fo の不規則化（きしみ音）などが観察されている。これらが全て起こるのではなく、これらのうちのひとつかあるいはいくつかが起こって Stød の存在が感知される。ただし音響的に測定できないにもかかわらず知覚可能な例もあるという (Riber Petersen 1973)。Fischer-Jørgensen (1989) は、Stød は聴取されるならば、その実現方法は比較的自由に選べる現象であるという旨のことを述べている。

3.2. 強勢

Stød は強強勢音節に属する現象であることはすでに述べたので前後するが、デンマーク語は強勢アクセント言語である。本来語の非派生語、非複合語は 2 音節以下であり、第 1 音節に語強勢がある。第 2 音節の母音は schwa かそれが隣接音と同化した成節子音、あるいは本来語の派生語尾にある [i] か [e] で、これらには強勢はない。3 音節以上の語でも原則的には第 1 音節に強勢がある。特定の接尾辞 (-inde, -eri, -tik 等) には必ず強強勢が置かれ、ギリシャ・ラテン系言語からの借用語では schwa 以外の最終音節に強強勢が置かれる、などの例外も多い。文中では、機能語は語強勢を失い、内容語は強強勢を保持することが多い。

強勢は音響的には母音の継続時間とピッチの動きによって表わされる。文中でのピッチの動きは Thorsen による一連の研究報告 (Thorsen 1976; 1978; 1979; 1980) で紹介されており、発話全体をカバーする Intonation Contour と、それに重なる Stress Group のピッチパターンの重畳によって決定される。Intonation Contour とは文中の強強勢音節のピッチを結んだラインで、Thorsen は直線で近似している。この直線が無標の疑問文では平坦、叙述文では下降、有標の疑問文はその中間のゆるやかな下降を示すとしている。Stress Group は強強勢音節一つと、次に現れる強強勢音節の直前までの全ての弱強勢音節で構成される。そのピッチパターンの顕著な特徴は強強勢音節から直後の弱強勢音節にかけてピッチが上昇し、その後にもまだ弱強勢音節があれば、それらのピッチは順次 Intonation Contour のレベル、あるいは弱強勢音節数が多い場合はそれ以下まで下降することである。またその下降は一発話に含まれる Stress Group の数が多ければ緩やか、少なければ急である。また Intonation Contour のピッチ下降の幅は、

ある程度は発話長に比例するようである。また発話時間がある程度までなら、発話時間が短い場合はピッチ低下が急であり、長ければ緩やかである。ただし一発話中の Stress Group 数が 5～6 以上になって発話時間が長くなれば、Intonation Contour 自体が 2 つ以上に分割されることが多いようである。したがって Intonation Contour は一種の韻律フレーズと言い換えることができそうである。

ピッチが発話の時間経過とともに低下するのは日本語（東京方言など）にも見られることである。ただし AbS 法によって抽出された藤崎・須藤 (1973) の日本語ピッチ推移モデルでは、上記 Intonation Contour に相当するラインは（神経信号の ON/OFF による）声立て指令に発声器官が応答して実現する「へ」の字タイプの周波数変移曲線である。これにアクセントと強調によるピッチ上げの指令と、発話末でのイントネーション指令が加わり、最終的な Fo 値の変移パターンが実現する。なお日本語ではイントネーションは発話末に現れるとする観察や見解が主流である。デンマーク語の Intonation Contour を発話末の音調であると誤解しないことが大切である。

4. 調査

序で述べたように、ある音声連続が特定の言語、たとえばデンマーク語らしく聞こえる、という印象を生み出す要因を考える手始めとして、大雑把ながらプロソディー、それもメロディーに焦点をあてることにした。外国語教育において文音調に着目すべきであることは間瀬・福居 (1980) が指摘し、またリズムの重要性への言及は福居 (1980) にみられたが、当時は実験による確認はなされていない。

日本人の英語発音の音声パラメーター入れ替えによる合成音声評価法をとりいれた英語発音評価に関する実験では、個別音の質より、プロソディーが、また個別音のラウドネス（継続時間、インテンシティー）よりピッチ変動が重要であるとされ（大山他 1989）、また非日本語話者の日本語の発話についてはピッチや継続時間が単音よりも「日本語らしく」聞こえるために重要であることが確かめられた（大山・三浦 1990）。

上記のような研究結果もふまえ、日本語教育の分野などでプロソディーが重視されてきている（例えば、城生・松崎 1995 など）。

同じような傾向、つまり自然な発音には、個別音の正確さよりもプロソディー面での正確さが有効であるということが、デンマーク語にもあてはまるのであろうか。またもしデンマーク語の自然さがプロソディーに依存しているとすれば、日本人学習者にできるだけ早く認識させることが、教育学習の効果を高めることになる。その実現をはかる準備として、デンマーク語そのもの

が、個別音の情報なしに認識されるか否かを調査した。

言語音声から単音情報を切り捨ててメロディーのみを取り出す、最も簡便な方法はローパスフィルターを通して高周波数域を切り捨てることである。これは郡 (1999) が世界の言語のメロディー性を比較するときに用いた方法であるが、子供が相手の背中に耳をあてて、話したことばを言い当てる遊びと同じ原理である。

普通の成人が発話する時の基本周波数 (Fo) は男で 200Hz, 女で 400Hz を超えることは少ない。個別の母音や子音の音質を主に決定するのは第 1 フォルマンの周波数帯域以上の成分である。これの低目の値が、男で 250Hz, 女で 300Hz 程度であるので、これらの周波数以上の音声を切り取ってしまえば地声のメロディーのみが聞こえるということになる。¹⁾ ただ比較的高い声で話す個人の場合、高ピッチ部分で顕著な聞こえの低下が起こる場合がある。このような時には

カットオフ周波数を高めにするか、スティーブネスを緩めに設定するなどの処置をとる。

4.1. 調査手順と材料

大阪外国語大学でデンマーク語およびスウェーデン語を専攻する 3～4 年生 12 名に、発話のメロディー成分のみによってデンマーク語あるいはスウェーデン語であることが判定できるか否かを調査した。メロディー成分の抽出にはオーディオデータ編集ソフトウェアのローパスフィルターを用いた。カットオフ周波数は 250Hz, スティーブネスは当初 5dB/oct に固定した。材料はデンマークおよびスウェーデンのラジオ放送の録音と CD-ROM 版『世界ことばの旅』(研究社出版) からとった。

設問は「これから、ある言語の録音を聞かせます。録音は(フィルターをかけて)加工されていて、声の高さ以外の情報はほとんど聞き取れません。声の高さの変化から、聞いていることばが何語かをあててください」というもので、口頭で伝えた。また判定の確度(自信度)もできれば付記するようもとめた。その表現は 5 段階評価、あるいはパーセントなど自由に選んでよいこととした。

設問ではデンマーク語あるいはスウェーデン語を見つけ出すという指示は与えていない。言語はなじみのあるものである²⁾ということだけを伝えた。聴き取り材料には標記二言語以外のダミーを加えている。ダミーを含む材料の概要は判定結果とともに表-1 に記す。聴き取りは大阪外国語大学附属図書館棟 LL 教室でおこなった(2000 年 7 月)。録音材料の聞き取り時に再生精度が良いと、かえって障害になると考え、ヘッドフォンを通さず、教室設置のラウドスピーカーをつかって聴かせた。各材料は 2 回ずつ繰り返して録音したものを用意し

たが、求めに応じて多数回再生した。

表－１． 判定テスト材料と判定結果

提示材料	概 要	内容 (欄外)	長さ (秒)	判定言語⑨：判定数， 枠つき は正判定
1. 日 本 語 鹿 児 島 方 言	ダミー，重 点 領 域 研 究「日本語 音声」資料		3.08	日 ：4 ス：3 英，スワヒリ語，独，朝，露：各1
2. デ ン マ ー ク 語	CD 版「世 界の言語」	①	4.97	デ ：5 日：3 ス：2 スワヒリ語，露：各1
3. デ ン マ ー ク 語	Danmarks Radio リク エ ス ト 番 組	②	12.97	英：4 中：3 日：2 朝：1 英/中：1 独/日：1
4. ス ウ ェ ー デ ン 語	CD 版「世 界の言語」	③	7.52	デ：4 独：3 西：2 ス ：1 英，日：各1
5. オ ラ ン ダ 語	ダミー，CD 版「世界の 言語」		6.35	英：3 デ：3 ス：2 日，仏，仏/伊，中/朝：各1
6. デ ン マ ー ク 語	Danmarks Radio 放 送，ルポ ル タ ー ジ ュ	④	7.99	デ ：2 ス：2 英：2 伊：2 朝/デ，朝，英/仏，ヒンディ語：各1
7. ス ウ ェ ー デ ン 語	ス ウ ェ ー デ ン 語 録 音教材	⑤	7.41	ス ：3 日：3 西，露，英，デ，独，中：各1
8. デ ン マ ー ク 語	ダミー，日 本 人 学 習 者 による		11.93	仏：6 デ ，ス，日，中，トルコ語，中/朝： 各1

	教科書の読み上げ			
9. スウェーデン語	4.と同じ物	③	7.52	ス：3 デ：2 英：2 独，露，ポルトガル語：各1 不明 2
10. デンマーク語	Danmarks Radio 放送，フェリー情報	⑥	6.49	日：3 ス：2 伊：2 デ，西，仏，露，英：各1
11. スウェーデン語	Radio 1 放送，気象情報	⑦	8.99	日：3 デ：2 英：2 独：2 ス：1 西，中：各1
12. スウェーデン語	スウェーデン語録音教材	⑧	6.07	ス：3 仏，中：各2 デ，朝，英：各1 不明：2
13. フィン語	CD 版「世界の言語」		6.17	ス：3 デ：2 中，仏，日，英，朝，独：各1 不明：1

- ① År for år *det* er der dog færre og færre mennesker som arbejder i landbruget.³⁾
- ② Kære lille Karina, du ønskes hjertelig tillykke med din fireårs fødselsdag den attende i syvende. Hilsen. Thomas og Mor. Endvidere ønskes familien Drejer på Tavlekærsvej held og lykke med familieførøgelsen. “Hej” fra Jette.
- ③ Folktätheten var sjutton invånare per kvadratkilometer. Huvudstad är Stockholm.
- ④ For i første halvdel af 1990erne regner man med en togrejsetid på 3 timer mellem London og Paris, og London og Brussel.
- ⑤ Kära vänner, jag har ett viktigt meddelande, som jag hoppas ni vill ta på allvar.
- ⑥ Fra København til Rønne er der udsolgt på bil og køjepladser kl 23.30 og den modsatte vej kl 22.30.
- ⑦ Ett djupt lågtryck har sitt centrum över Dalarna, där lågtrycket har rört sej betydligt långsammare än va man räknade med igår mitt på dagen.
- ⑧ Jag följer min make, men jag gör det med obeslutsamt och halvt ångrande sinne.
- ⑨ 言語名略称は デ：デンマーク語，ス：スウェーデン語，日：日本語，英：

英語，仏：フランス語，独：ドイツ語，伊：イタリア語，朝：朝鮮語，露：ロシア語，西：スペイン語．□／○は，いずれか判断に迷った回答．

5. 結果と考察

聴き取りに供した材料は日本人学習者の読み上げによるものを除き，デンマーク語が4例，スウェーデン語も4例（ただし1例は4番と9番に重複提示）あるが，判定結果をみると，特に自分の専攻する言語の判定に優れているということはなさそうである．設問を「デンマーク語あるいはスウェーデン語であると思えるものを選び」という形式にしていたら，もう少し正判定の数が増えていたとも考えられる．

スウェーデン語の同一例（4番と9番，内容③）に対する判定が一致しているのは2名（IK，EH）しかいない．ただしIKは英語と判定している．

表－2．正しい判定数

専攻語 判定者	デンマーク語									スウェーデン語		
	AK	YO	KR	SM	IK	OR	KS	KKi	KKe	MK	EH	HA
自己専攻語					1	1	2	1		1	4	1
他言語 ⁴⁾			1	1	1	2	1				1	4
ダミーの日本語					1	1		1		1		

EHは正判定が5例と多く，他に同じ数の正判定を出したのはHAである．12人中10人が同一例に異なった判定を出したことは，前後に提示された例の影響などを無視できないにしても，判定者が両言語（の発音）にあまり習熟していない，あるいはなじんでいないことがうかがえる．このことを考慮の外に置くわけにはいかないが，かといって拘ると他の例に対する判定結果の考察がまったくすまない．とにかく得られた結果の中から，デンマーク語の音韻に対して学習者の持つイメージ，あるいはイメージの存在をうかがわせるようなものを探してみる．

デンマーク語の材料でもっとも正しく判定されたのは2番の例（内容①），スウェーデン語では7，9，12番（内容それぞれ⑤，③，⑧）がいずれも3人に正しく判定されている．まったく正しく判定されなかったのが3番のデンマーク語例（内容②）である．ついで10番（内容⑥）が1名のみに正しく判定されている．スウェーデン語の上記以外の例，4番，11番（内容③，⑦）も1名のみが正しく判定している．

5.1. 文体，文構成等

まずデンマーク語例の2番（以下①とする）と3番（同②）の文構成はつぎの通りである。

①は原稿朗読の一部である。副詞句 “År for år” の後に、主語 “færre og færre mennesker” が後置される、存在をあらわす主節が置かれている。“som arbejder i landbruget” は主語を修飾する関係節である。

②はラジオのリクエスト番組で、聴取者のメッセージを紹介している部分である。前半 “Kære” から “Mor.” までと、残り “Endvidere” から “Jette” までは別のメッセージである。

前半のメッセージは呼びかけの句 “Kære lille Karina” 〈カリーナちゃん〉で始まり、後続の “du syvende.” が主文である。この文の主語は “du” 〈二人称単数〉、述部が “ønskes hjertelig tillykke med ...” 〈…おめでとう〉である。“den attende i syvende” 〈7月18日〉は直前の “din fireårs fødselsdag” 〈4歳の誕生日〉の補助情報である。そのあとに結辞の “Hilsen. Thomas og Mor” 〈トマスとおかあさんから〉が添えられる。

後半の文は副詞 “Endvidere” 〈それからもうひとつ〉で始まるため、動詞 “ønskes” 〈～を望まれる〉が主語 “familien Drejer på Tavlekærsvej” 〈T通りのDさん一家〉の前に置かれ、“held og lykke” 〈幸運〉 “med familieførøgelsen.” 〈赤ちゃんの誕生に際し〉でおわる。“Hej fra Jette.” 〈ハロー、Jで一す〉は結辞である。

5.2. 音響

次に①と②の音響面をみる。音響分析にはデイトル社製音声分析合成ソフトウェア「音声録聞見 for Windows ver1.02」を用いた（図1，2）。

一覧してわかることは①より②のほうが、ピッチの変動幅が大きいということである。②の大きなピッチ変動幅は発話時間の長さに比例したというのではなく、各文や声の立ち上げから次の立ち上げまでの一韻律フレーズ (Intonation Contour) の変動幅そのものが大きい。

また分析結果をみるまでもなく発話中随所にポーズが挿入されている。特に②では通常ははいらないような場所にもポーズがはいっている (Thomas [p:7cs] og Mor. “Hej” [p:13cs] fra [p:18cs] Jette.)。これは②がラジオのリクエスト番組で、聴取者のメッセージを読み上げている文であるため、人名地名等や、挨拶の引用の前後に挿入されているものであろう。フォーカス発現の一形態ともいえる。

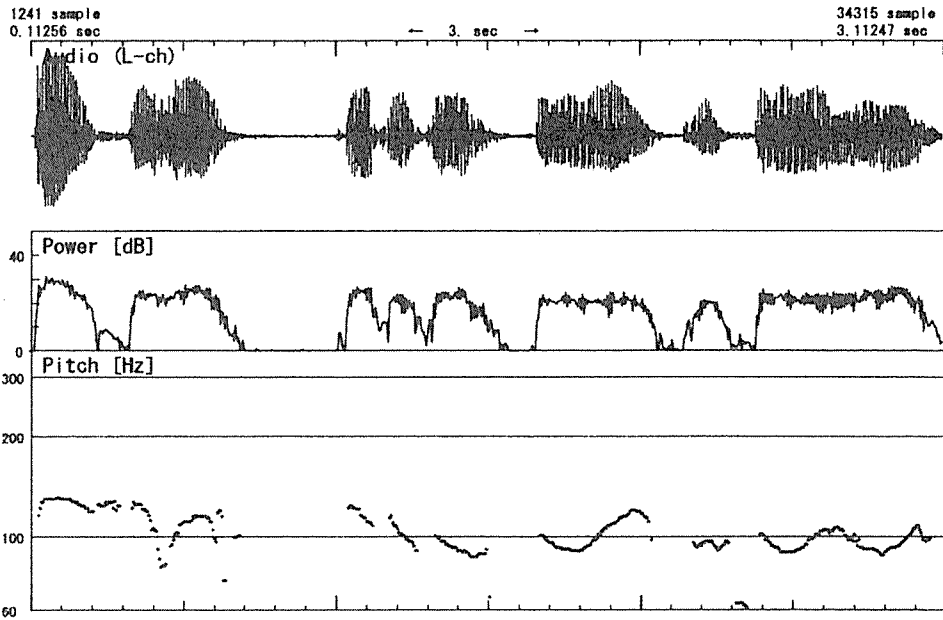
ポーズの長さは以下テキスト内に [p: XXcs] という形で記す（図1，2のテキストにも記入した）。あきらかに息継ぎが聞こえる部分には [B] を付記する。

息継ぎはポーズの内部に含まれる。②の 85cs のポーズにも息継ぎが含まれていることもじゅうぶん考えられるが、フィルター処理した後の材料では息継ぎのみの有無が判定に影響を与えたとは考えにくい。Stød が観察できる場合は、テキスト中の相当個所に “?” を記入した。

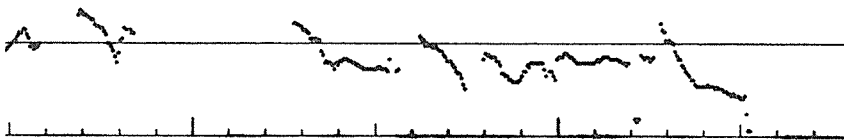
① År? for år? [p:30cs] *det* er der dog færre og færre mennesker, [p:38cs][B] som arbej?der i landbrug?et.³⁾

② Kære lille Kari?na, [p:42cs][B] du ønskes hjertelig tillykke med din fireårs fødselsdag? den attende i syv?ende. [p:31] Hilsen. Thomas [p:7cs] og Mor. [p:85cs] Endvidere ønskes fami?lien Drej?er på Tavlekærsvej?, [p:33cs] hel?d og lykke med familieførø?gelsen. [p:48cs] “Hej” [p:13cs] fra [p:18cs] Jette.

①は全体で 2 ないし 3 の Intonation Contour が確認される。2 か 3 かは “År for år” が独立した Intonation Contour なのか、後続の “er der dog” とともに一つの Intonation Contour を形成するのにかによる。Fo の軌跡からは判然としない。しかし 30cs のポーズが中にはいっていることと、“er der dog” を一つの Stress Group とみなしえない（もし Stress Group であるなら “er” に強強勢がおかれているはずである）ことから、“År for år” を独立した継続文タイプの Intonation Contour とするのが適当であろう。後続 “færre og færre ... mennesker,” もまたひとつの継続文タイプ (non-terminal) の Intonation Contour である。最後の “som arbejder i landbruget.” が終結叙述文タイプ (terminal declarative) の Intonation Contour であり、①の中では唯一ここだけで文末のピッチの低下が起こっている。したがって全体としては抑揚の少ない印象をうける。



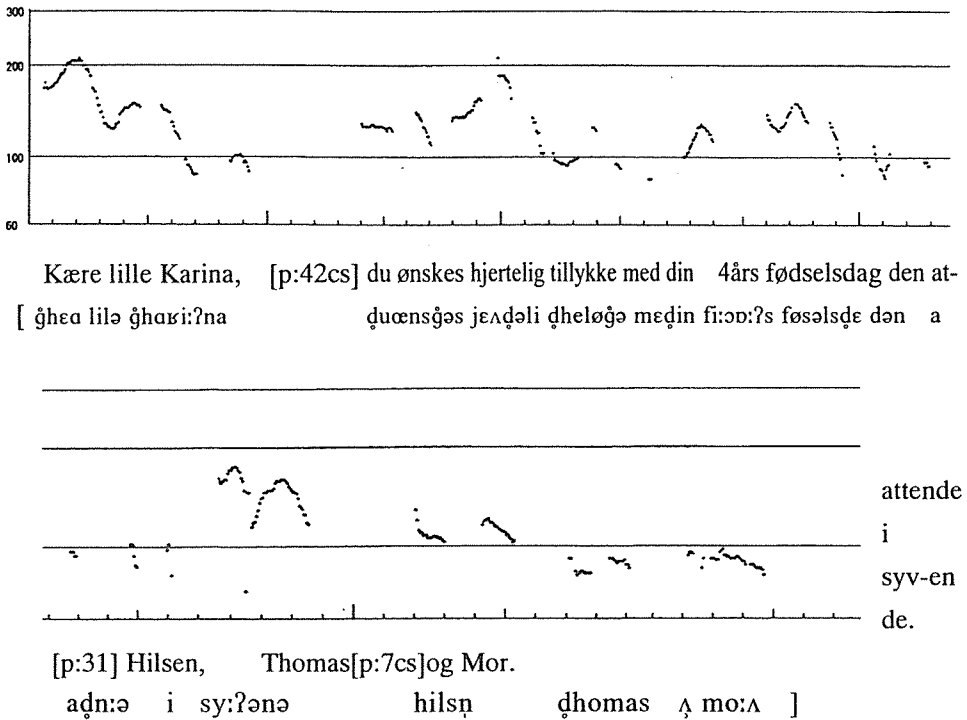
År for år [p:30cs] *det*³⁾ er der dog færre og færre mennesk-
 [d:ʔ fɔ d:ʔ dɛv ɖa ɖɔʊ fɛ:ʌ ʌ fɛ:ʌ mənəsɔ̃



mennesker [p:38cs][B] som ar- bej-der i land - brug - et.
 mənəsɔ̃ s o m a: ɖajʔ ɖ ʌ i l æ m ɖɛu: ʔuð]

図－１． ①の音響分析

上段：原音声波（前半のみ），中段：全域インテンシティ，下段：Fo.
 Fo は対数目盛りで，ベースラインは 60Hz である．なお原音はフィルター
 処理をする前のものである．X 軸目盛りは 1 秒／10cs



図－２． ②前半の Fo 軌跡

スケール等は図１と同じ．上段末尾の“at-”と下段
 “attende”の１音節目は同一

②の前半（図２）は“Kære lille Karina,”が韻律的に独立したフレーズ (Intonation Contour) を形成している．第２の Intonation Contour は“du ønskes”までは弱強勢が続き，はじめての強強勢は“hjert-”にあり，ここから Stress Group が“-lyk-”, “fire-”, “fød-”を頭に４つ続く．“attende”の第１音節には強強勢が置かれていないので，次の“i”までが“fødselsdag”ではじまる Stress Group の尾となる．

次の“syvende”で大きなピッチ上昇があるが，これを第２のフレーズ最後の Stress Group に強調が加わった結果と見ることができる．しかし音声的には“i syvende”以降“Hilsen. Thomas og Mor.”〈トマスと母さんより〉までが新たなフレーズを形成しているとも見るのも不可能ではない．

②の後半も①と同様，“Endvidere”の[-'vi:ðʌʌ]で112Hzから218HzまでFoが上昇し，あとは“Drejer”, “Tavlekærsvej”, “held”, “lykke”, “familieforøgelsen”（下

線部が強強勢母音)などを頭にする Stress Group が続く。“Tavlekærsvvej”の後に 33cs のポーズがあり、ここで声の立て直しがなされている。“Drejer”と“Tavlekærsvvej”での Fo 上昇をくらべてみると、後者のほうが大きく(103→126Hz 対 89→148Hz)大きく、②前半の“syvende”と同じ様相を見せている。継続文タイプのフレーズ最後の Stress Group に、音声的フォーカスを置くのが、この話者(というより、このような話し方)に特有のものかもしれない。

以上のような観察は数値的にも確かめられる。①②④⑥の Fo 値の最大最小値、平均値、最大最小間のピッチ幅を表-3 にまとめた。有声区間 5 ミリ秒ごとに計測された Fo 値をもとに算出した。なお有声区間の前後にみられる非定常部分は除去した。また Stød による通常の声域以下の部分についても除外した。

表-3. デンマーク語発話 4 例の Fo 値とピッチ幅

材料	Fo 値 (Hz)		ピッチ幅 (semitone)	Fo 平均値 (Hz)	平均偏差	
	最高	最低			(Hz)	(semitone)
① 男	131	61	13.23	98.45	14.18	2.33
② 男	218	65	20.95	115.85	29.10	3.88
④ 女	306	104	18.68	184.38	33.91	2.92
⑥ 男	149	33	15.75	86.43	19.06	3.45

正判定数が①では 4、②が 0、④が 2、⑥が 1 という結果ともっともよく対応しているのが Fo 値の平均偏差を半音 (semitone) で表わした値である。この値が小さいものほどよくデンマーク語として判定されている。もしこの対応が妥当であるなら、判定者たちの持つデンマーク語に対するイメージは抑揚の少ない、平板に聞こえる言語ということであろうか。

また、テンポ(スピード)についても簡単な比較をおこなってみた。表-4 は上記発話の音節数と発話にかかった時間とを計り、一秒あたりの音節数を比べたものである。もちろんデンマーク語の音節には等時性はなく、母音には長母音と短母音があり、また強勢の在不在によって継続時間が伸び縮みする。そのことを認めた上で、参考のために計測してみた。これによるとポーズを含まないで計った発話速度がもっともよく判定結果の逆順位と一致した。この結果についても上と同様の判断をすると、判定者たちはデンマーク語がそれほどテンポのよい言語であるとは思っていないようである。

表－４． デンマーク語発話４例の発話速度

材料	音節数	発話時間 秒		発話速度 音節／秒	
		全体	内ポーズ	ポーズ含む	ポーズ含まず
①	23	4.97	0.68	4.62	5.36
②	70	12.98	2.77	5.39	6.86
④	43	7.99	1.09	5.38	6.23
⑥	41	6.49	0.19	6.32	6.51

6. まとめ

『デンマーク語は抑揚の少ない言語である』あるいは『デンマーク語の話方にはきびきびしたところがない』というようなイメージを、この判定テストに参加した学生が持っていたとしたら残念である。この調査をすすめるにつれ、音声面でのデンマーク語らしさをきめる要素がなにであるかを見つけるのは、意外にむづかしいのではないかという思いが強くなってきた。それはデンマーク語の例４種、あるいはこの報告では扱わなかったスウェーデン語の例４種に対し、一様でない判定が下されたことから、ことばの聴覚印象はどのように評価されるのか、どんな基準で評価したらいいのかという疑問がでてきたためである。話しことばの印象をきめるものには、話し手に対する好悪感情、内容の好ましさ、方言の社会背景など、客観的に評価基準の定めにくいもの、数量化できないものが多々ある。しかし有効な教育方法をみつけるためには知らなければならないことが多い。

英語教育や日本語教育で重視されるようになってきたプロソディーの、とくにピッチの動きがデンマーク語でも大切なことはおそらく間違いないだろう。しかしピッチの動きだけではなく、単音の時間軸上の配分、そして単音の音価などについて、日本語や英語での実験と同じような入れ替えをおこなって、それぞれの要素の語学教育上での優先順位を知ることが必要であろう。もちろんデンマーク語話者自身がフィルター処理されたデンマーク語を確認できるか、は早急に調査しなければならない。

今回の調査のために用意した録音材料を編集し、分析したのは重さ数キロのノートパソコンである。とりわけサウンドスペクトログラフ、オーディオフィルター、ピッチ分析などのソフトウェアは、すでに教室での使用に十分耐えるまでになっている。1980 年ころ、間瀬英夫教授と音声教育にいかに関音響分析の手法と道具を使えるかを語り合った頃には考えられなかったほどの進歩である。音声の分析や合成の手段や方法、そのための機器の原理は当時でもほとんど分

かっていたが、手にいれようにも価格が現実ばなれしていた。また手にはいったとしても機嫌のとりにくい大きなものであった。それが今では簡単に手にすることができるようになった。しかし機械や道具の進歩に追いつくだけの言語音声教育をしているかと自問しては、努力の不足を感じ反省をする。時々。

(2000年9月)

注

- (1) 厳密には強さ成分もかかわっている。しかし上記のようにローパスフィルターを使って単音情報を除去する方法であると、カットオフ周波数以上の音声エネルギーを切り捨てることになるため、原音とは強さ（インテンシティー）の配分がことになってしまう。幸いヒトの聴覚は強さに対してはかなり鈍感であり、周波数の変化に対する感覚がそれをおぎなっていることが知られている。もちろんカットオフ周波数が実際の F_0 より低くなるようなローパスフィルターであれば、その影響は無視できない。
- (2) もちろん外国語大学の学生であるという点を考慮にいれている。
- (3) 文法的に見てこの文はおかしい。“År for år er der dog...” でなければならぬはずである。ここ（År for år の直後）では [d] のようなごく短い歯茎閉鎖がはいるだけでも “...det er der...” と聞こえるようになる。おそらく言い間違いであろう。
- (4) デンマーク語専攻学生にとってはスウェーデン語、スウェーデン語専攻学生にはデンマーク語である。

Identification Test on LP-Filtered Speeches

– Are Danish Speech Melodies Recognized by Japanese Learners? –

Fukui Seiji

Summary

This is a report of an investigation made to see if Japanese learners of Danish can recognize their target language when only the pitch movement of the language is given. A set of four short Danish sentences spoken by Danes were low-pass-filtered at the cut-off frequencies 250 and 300 Hz, with a steepness at 5 dB/octave. This dampens the segmental qualities, keeping the speech melody, i.e. fundamental frequency movements, recognizable. The filtered Danish recordings were mixed with examples of different languages, Swedish, Japanese, Dutch and so on, which are filtered likewise, and played back before a class of 3rd and 4th year grade students of the Danish and Swedish Department, Osaka University of Foreign Studies. The result shows that a sentence spoken with the narrowest pitch deviation, which means the speech is least melodious, gained the best identification, and one with the largest frequency movement got no identification. The slower speech tempo was also most recognized to be Danish, because the best identified was read at the slowest rate, viz 4.62 syllables in a second and the worst one was the fastest, at a speed of 6.86 syllables per second.

The procedure of this study leaves a great deal of unsolved questions, some of which are as follows:

- ☐ Do the students have a real image of naturally spoken Danish?
- ☐ Are native speakers able to detect their language when filtered?
- ☐ What is/are the most effective factor(s) to make your voices sound Danish?

資 料

- Lembcke, E. 1859. “Vort modersmål er dejligt”, T. Alvad & S-G. Asmussen (red.). 1972. *555 SANGE for folkeskolen*. 2. udgave. Egtved: Edition Egtved.
- Andersen, Benny. 1972. “Muddermålet”, *Svantes Viser*. København: Borgens Forlag.
- 千野栄一監修. 1999. 『CD-ROM 版 世界ことばの旅』. 東京: 研究社出版.

参 考 文 献

- 大山 玄・鈴木 博・桐谷 滋. 1989. 「日本人が発話した英語のプロソディーに関する一検討」, 『音声言語Ⅲ』, 1-15. 大阪: 近畿音声言語研究会.
- 大山 玄・三浦一朗. 1990. 「日本語学習者のプロソディーに関する研究」, 『日本語音声の韻律的特徴研究報告』3. 98-101. 文部省重点領域研究「日本語音声」研究成果報告書.
- 郡史郎. 1998. 「最もメロディアスな言語」, 『月刊言語』Vol. 27 No. 5., 18-21. 東京: 大修館書店.
- 城生佰太郎・松崎 寛. 1995. 『日本語「らしさ」の言語学』. 東京: 講談社.
- 福居誠二. 1980. 「習得困難な外国語音の学習」, 『視聴覚教材の外国語授業への有効な取入れ』, 97-118. 大阪外国語大学.
- 藤崎博也・須藤 寛. 1973. 「音声の音調的法則 - 日本語標準アクセントの合成モデル -」, 『音声情報処理』, 123-142. 東京: 東京大学出版会.
- 間瀬英夫. 1979. 『デンマーク語会話練習帳』. 東京: 大学書林.
- 間瀬英夫・菅原邦城. 1981. 『デンマーク語基礎 1500 語』. 東京: 大学書林.
- 間瀬英夫・福居誠二. 1980. 「一般音声学テープ教材の作成」, 『視聴覚教材の外国語授業への有効な取入れ』, 139-141. 大阪外国語大学.
- Bundgaard, Michael. 1980. “An Acoustic Investigation of Intrinsic Vowel Duration in Danish”, *ARIPUC (Annual Report of Institute of Phonetics, University of Copenhagen)* 14, 99-119. University of Copenhagen.
- Fischer-Jørgensen, Eli. 1989. *A Phonetic Study of the Stød in Standard Danish*. Turku: University of Turku Phonetics.
- Reinholt Petersen, Niels. 1974. “The Influence of Tongue Height on the Perception of Vowel Duration in Danish”, *ARIPUC* 8, 1-10. University of Copenhagen.
- . 1976. “Identification and Discrimination of Vowel Duration”, *ARIPUC* 10,

57-83. University of Copenhagen.

Riber Petersen, Pia. 1973. "An Instrumental Investigation of the Danish Stød", *ARIPUC* 7, 195-234. University of Copenhagen.

Thorsen, Nina. 1976. "An Acoustical Investigation of Danish Intonation: Preliminary Results", *ARIPUC* 10, 85-147. University of Copenhagen.

———. 1978. "On the Identification of Selected Danish Intonation Contours", *ARIPUC* 12, 17-73. University of Copenhagen.

———. 1979. "Intonation Contours in Declarative Sentences of Varying Length in ASC Danish", *ARIPUC* 13, 1-7. University of Copenhagen.

———. 1980. "Intonation Contours and Stress Group Patterns in Declarative Sentences of Varying Length in ASC Danish", *ARIPUC* 14, 1-29. University of Copenhagen.