

# BoSCシステムを用いた聴く技能の定量的評価法の検討\*

山下真依, 松岡佳世 (京大・工), 伊勢史郎 (京大・工/CREST)

## 1 はじめに

これまで我々は、記憶や経験といったヒトが後天的に獲得する現象が音環境の認知に影響を及ぼすこと、能動的な学習が技能獲得過程において影響を及ぼすことなどの実験的検討を行ってきた [1][2]。技能は、個人がそれぞれの生活において能動的な意識を持って獲得してきたものであり、「聴く」という行為も能動性を持って挑んだ場合には技能だと考えることができる。本報では、「聴く」行為を技能として検証するため、聴き分けの実験における個人差や個人ごとのスコアの変化を観察した。

## 2 聴く技能のモデル

聴く技能のモデル化に際して、マイケル・ポランニーの提唱した暗黙知理論を用いた [3]。暗黙知のモデルを Fig.1 に示す。

暗黙知には二つの状態があり、これを「諸細目」と「包括的全体」と呼ぶ。「諸細目」とは技能を獲得するために頼りにする身体感覚などの情報である。「包括的全体」とは、身体が受け取った感覚情報が統合化されたものであり、これが技能を指し示す。技能を獲得する段階では諸細目を頼りにしながら目標へと意識を向けるため、諸細目一つ一つは意識に上らず、暗黙的なものとなる。最終的に技能を獲得した段階では、感覚は統合され、諸細目から包括的全体への遷移が起こる。この遷移が技能の獲得を意味する。暗黙知とは、このようにして人が能動的に技能を獲得する過程を示す動的なモデルである。ここで、ゲシュタルト心理学においては、心理現象は単純に要素の総和からは説明できない全体性を持って構造化されているとされる [4]。よって、我々が普段意識されない個々の諸細目を認識するためには、包括的全体との関係の中で意図的に諸細目に焦点を移せば良いのだが、諸細目を一つ一つ観察することからは包括的全体を導くことはできないと言える。

以上を元にして、被験者が聴く技能を獲得する様子を Fig.2 に示す。被験者は、聴き分けという目標を持つことによって、諸細目として得た情報を聴き分けの基準を示す包括的全体に遷移させる。この遷移の過程は個人的なものであるため、聴く技能は個人によって異なるものと考えられる。また、遷移の過程で技能

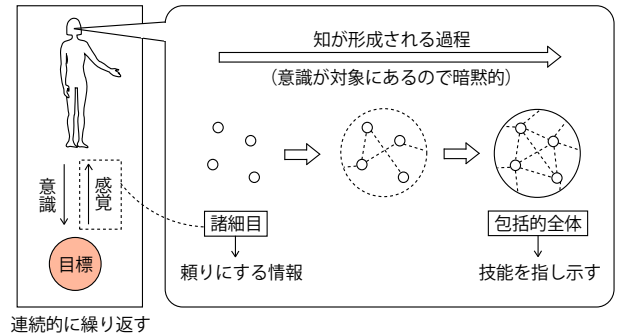


Fig. 1 Model of the tacit knowing.

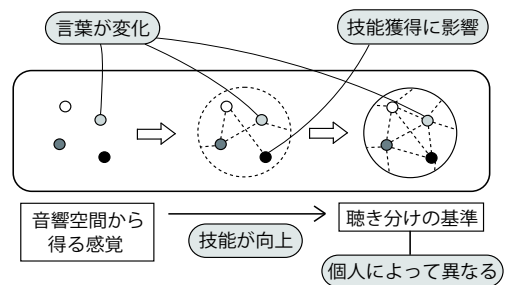


Fig. 2 Model of the listening skill.

が向上することが考えられる。さらに、まだ構造化されていない諸細目からインタビューによって得られる言語記号は、構造化の進んだ諸細目を取り出して得られる言語記号とは異なる、つまり、インタビューの間に言葉が変化することが考えられる。最後に、インタビューを通して諸細目が無意識から意識の上に表れ、技能獲得に影響を与えることが考えられる。

## 3 実験方法

本研究においては、微妙に異なる音響空間を作り出すために音場再現システムを用いるが、個人が社会的関わりにおいて獲得した技能を調べるため、より現実に近い再現をする必要がある。そこで、高いリアリティの実現が可能である境界音場制御の原理に基づいた三次元音場再現システム (以下 BoSC システム) を用いた [5]。

評価には、オーケストラの演奏音を BoSC システム用に収録したものをを用いた。スピーカ数 62 ch で再現するものを基準音とし、スピーカの個数のみ 40 ch、20 ch に減らして受聴者の耳元での音圧を等しく

\*Study of quantitative evaluation method for the listening skill. by YAMASHITA, Mai and MATSUOKA, Kayo (Faculty of Engineering, KYOTO Univ) and ISE, Shiro (Faculty of Engineering, KYOTO Univ/CREST)

したものを2種類の評価音とする。実験では、まず基準音を流し、その後2回流れた音のうちどちらが基準音でどちらが評価音であったかを答えさせた。この試行を1日12試行(40chと聴き比べる試行が6試行, 20chが6試行)行い、4試行毎にインタビューとフィードバックとして正誤を示した[2]。被験者5人それぞれについて2日間の実験である。

## 4 結果と考察

### 4.1 全体についての考察

Fig.3に、被験者全員の2日間の正答数を示す。被験者5人の正答数に差が見られることから、聴く技能が個人によって異なると言える。また、被験者によっては1日目と2日目で正答数に差があることから、聴く技能が個人においても常に一定のものではないことが示された。

### 4.2 個人についての考察

被験者1の結果をFig.4に示す。横軸は、基準音に対して聴き比べたスピーカ数を示している。正答率が伸びており、2日間で技能が向上したと考えられる。しかし、インタビューでは最後まで「わからなかった」という表現が見られ、正答した試行と本人の感じた難易度が一定でなかった。このため、諸細目は包括的全体に遷移しつつあるが、完全に構造化されておらず、暗黙的なままだったと考えられる。

被験者3の結果をFig.5に示す。正答率が低下しており、聴く技能が低下していると考えられる。しかし、2日とも20chと聴き比べる試行については全て正解し、また「わかった」という感覚を得た際には確実に正解していた。これより、最初から聴き分けの基準を示す包括的全体が構造化されていたと考えられる。技能が低下した原因について考察すると、インタビューにおいて1日目には音源の最初から終わりまでまんべんなく意識していることが伺われたが、2日目の終わりに、「ピンポイントに注目しながら聴いていた」という回答が得られた。これより、1日目には漫然と得た感覚情報を統合して包括的全体へと移行させていたが、2日目にはピンポイントの諸細目に注目したために、全体性を持った構造が崩れ、技能が低下した可能性が考えられる。

## 5 むすび

BoSCシステムを用いた実験により、「聴く技能」に個人差があることやその変化が定量的に示された。また、暗黙知理論に基づいた聴く技能のモデルに従って、被験者ごとの技能獲得の特徴が説明された。

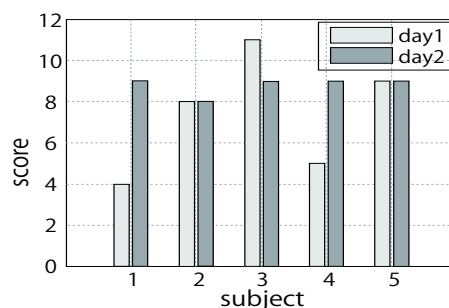


Fig. 3 Score of all subjects.

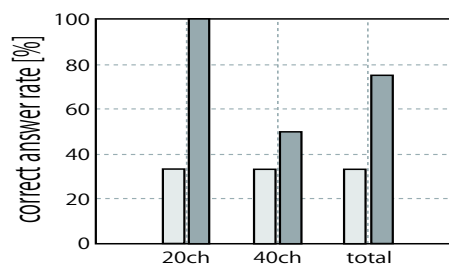


Fig. 4 Score of subject 1.

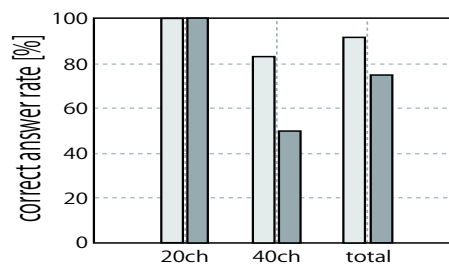


Fig. 5 Score of subject 3.

謝辞 本研究に際して、音源作成にご協力いただいた榎本成悟氏(独立行政法人情報通信研究機構ユニバーサルコミュニケーション研究所)に深く感謝いたします。また、ご参加いただいた被験者の皆様に深く謝意を表します。

## 参考文献

- [1] 中原佑子, 永井聡之, 伊勢史郎, 上野佳奈子: 記憶と身体性を考慮した音環境認知のモデル化に関する研究. 音講論集, pp.851-852, 2004.3
- [2] 永井聡之, 永山友也, 伊勢史郎, 上野佳奈子: 音の方向定位における学習過程に関する実験的検討. 音講論集, pp.675-676, 2005.3
- [3] マイケル・ボランニー「暗黙知の次元」佐藤敬三訳、伊東俊太郎序、紀伊國屋書店、東京、13-47(1980).
- [4] DVD-ROM「世界大百科事典・年鑑・便覧」日立デジタル平凡社、東京、1998.
- [5] S.Enomoto, *et al.* "Three-dimensional sound field reproduction and recording system based on boundary surface control principle," in Proceedings of the 14th International Conference on Auditory Display, 2008, France.
- [6] ITU-R Recommendation BS.1116-1 "Methods for the subjective assessment of small impairments in audio systems including multichannel sound systems", Geneva, 1994.