

映像表示と香り放出場所の違いが臨場感に及ぼす影響 Influence on Realistic Sensation by Difference of Image Presentation Place and Scent Discharge Place

田中 真奈[†] 渡辺 早貴[†] 飯森 可奈子[†] 伴野 明[†]
Mana Tanaka Saki Watanabe Kanako Iimori Akira Tomono

1. はじめに

近年、大画面のデジタルサイネージが普及しつつある^[1,2]。それは従来の写真を使った広告よりはるかに融通性があり、都市の地下通路または店の入り口に取り付けることができる。さまざまな商品広告への応用が検討されているが、食品や飲食店の広告にも有効と思われる^[3,4]。従来知られているように、嗅覚は人間の心理や生理に強い影響力を持っている^[5,6]。したがって、当該食品広告に際して香りの供給もまた重要な要素になる。私たちはレストランに入るとき、たびたび食品のにおいにつられて入店した経験があるであろう。つまり、デジタルサイネージに表示された食品のにおいを提示できれば、高い広告効果が期待できる^[7]。

現在、香り付き映像の表示方法については、映像表示装置の横に香り発生装置を置くのが一般的である。しかしながら、デジタルサイネージのような大画面の場合では、映像表示と香りを発生させる位置に距離があるため、あたかも映像に表示された食品から香りが出ているかのような臨場感は表現しづらい。また、香り発生装置のための場所が必要になる、当該装置が目立ってしまう、という問題もある。

これらの問題を解決するために、私たちは「KMMD (感性マルチメディアディスプレイ)」（映像を表示している位置から香りを提示する装置）を提案している^[8]。薄い表示パネル上には、気体が通過できる穴があいており、気流放出装置は視聴者に香りを提示できるように、表示パネルの裏に取り付ける。私たちはこの装置の基本原則を確認するために、LEDとプロジェクタを使い KMMD を製作した。これらの試作装置を用いて香り付き映像の誘目性と心理効果を評価する実験を行っている^[9,10]。

本論文では、2章でプロジェクタタイプの KMMD についての説明、及び実験環境を説明する。3章では、香りをつけていない『映像のみ』の場合、映像と香りを同じ位置で提示する『映像・香り一致』の場合、香り付き映像で映像の近傍の位置から香りを放出する『映像・香りずれ』の場合の3種類の映像について、注視時間、注視動作、瞳孔径の変化を分析した結果を示す。これらの実験結果を通して KMMD を使用した香り付き映像の臨場感について考察する。

2. 映像香り表示装置 (KMMD) および実験環境

2.1 表示装置

図1にプロジェクタを使用した KMMD を示す。この装置から香りを放出する実験により、食品映像の誘目性について検討した。スクリーンのサイズは、幅 1800mm、長さ 1200mm で、香りを放出できる穴があるパネル(400×200mm)を9個取り付けた。これらのパネルは厚さが 1.5mm、穴の直径は 2mm で、穴の間の距離は 3.5mm である。映像の投影は3次元プロジェクタ(SOLID社製 Sight3D U27)を使用した。ただし、3D機能は用いず、2元映像のみとした。周りの環境を暗くした場合、パネルの穴によって映像が見えにくくなることはなかった。

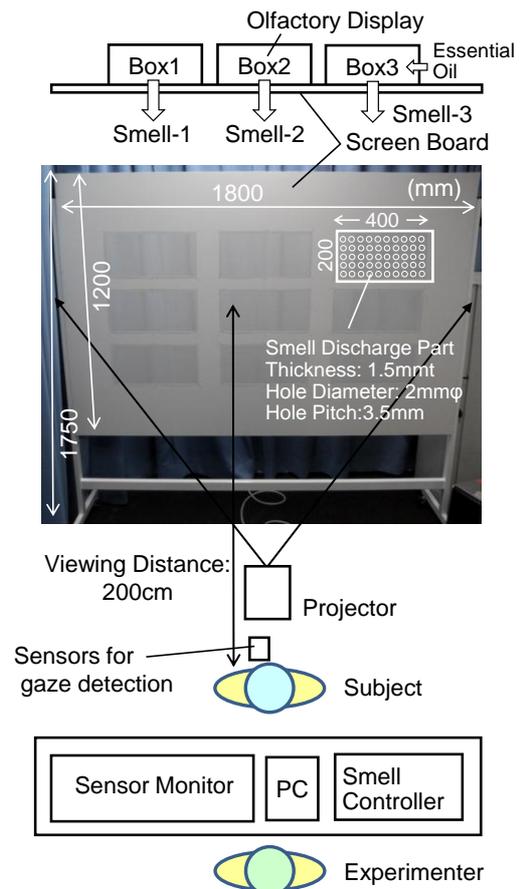


図1 映像に香りを提示できる KMMD の実験環境
Fig.1 Experimental environment of digital signage where image with smell can be presented

[†] 東海大学 情報通信学部 情報メディア学科

〒108-8619 東京都港区高輪 2-3-23

[†] Department of Information Media Technology, School of Information and Telecommunication Engineering, Tokai University 2-3-23 Takanawa, Minato-ku, Tokyo Japan ZIP.108-8619

2.2 香り発生装置

香り発生装置はパネルの裏側に取り付ける。この装置は、穴の裏側で気圧を高めることによって気流を排出する箱、気圧を高めるためのメカニズムと気圧メカニズムをパネルに接続するダクト機構から構成される。2つのモードで気流を放出できる。モード1では、穴の裏側で気圧を即座に高めることによって気体の渦輪を放出できる。またモード2では、気圧を高めることによって風のような連続的な気流を放出することができる。香りを箱の中に置くと、香りは渦輪または風のような気流によって運ばれて、観察者に提示される。以下の実験では、モード2を用いた。当該気圧の圧縮には、送風機（昭和電気：SB-201-R3A3）を使用した。2m離れたところでは、わずかな気流（風）を感じる。

2.3 提示映像

被験者が同時に4ないし9つの異なる映像を見ることができるよう、同じ大きさに分割した映像をスクリーンに投影した。映像はすべて料理シーンで、当該分割スクリーンには、特徴的なおいを有する食品映像が表示される。実験に用いた各料理シーンについては、3.実験結果で説明する。被験者には椅子に座っている状態で、スクリーンから200cm離れた距離から映像を見てもらった。スクリーンと被験者の観察スペースはカーテンで仕切り、映像に集中できるようにした。

2.4 視線検出装置

被験者がどのように2つ以上の広告を見ているかを調べるために、視線検出装置（NAC社製 Eye マークレコーダー EMR-9）を使用した。視野カメラで捉えた画像の中で注視点が計測される。視線検出精度はキャリブレーションしたのちでは1度程度である。視線データの解析には、同社製視線解析ソフトウェア D-Factory を用いた。

2.5 実験環境

広告にとって最も重要なことは、歩行者に広告を見させることである。したがって、映像と同じ位置から香りを放出させたことで、どれぐらい誘目性や心理に影響があったのか、実験を行った。この実験では、食品映像の近傍の列から香りを放出している場合の注視動作を測定・分析した。これらの映像に対して、感性評価のためにアンケートを行った。

図2は視線検出装置を使い、誘目性を調査する実験環境と実験場面の状態を示している。4画面分割の場合である。表1は、コンテンツの現実感、臨場感を評価するために使用する形容詞対27組である。SD法に基づき、被験者は、各項目を7段階の間隔尺度で評定する。



図2 視線検出装置を用いた実験風景
Fig.2 Experimental method of eye catching evaluation

表1 実験に使用した27の形容詞対
Table 1 Lists of adjective pairs on the questionnaire

位置	ポジティブ	ネガティブ	位置	位置	ポジティブ	ネガティブ	位置
1	熱そう	冷たそう	1'	14	調和した	不調和な	14'
2	美味しそう	不味そう	2'	15	好きな	嫌いな	15'
3	甘そう	辛そう	3'	16	良い	悪い	16'
4	柔らかそう	固そう	4'	17	上品な	下品な	17'
5	味のある	味のない	5'	18	新しい	古い	18'
6	敏感な	鈍感な	6'	19	美しい	醜い	19'
7	新鮮な	劣化した	7'	20	奇抜な	無難な	20'
8	食べたい	食べたくない	8'	21	積極的な	消極的な	21'
9	自然な	人工的な	9'	22	意味のある	意味のない	22'
10	匂うような	無臭な	10'	23	明確な	曖昧な	23'
11	奥着いた	落ち着いた	11'	24	重い	軽い	24'
12	本物らしい	偽物らしい	12'	25	女性的な	男性的な	25'
13	正しい	間違った	13'	26	強い	弱い	26'
				27	鋭い	鈍い	27'

3. 実験結果

実験は3種類行った。使用した画像（または動画）と香料が異なるため、実験を行った順番に実験①、実験②、実験③と表記する。実験①ではピザ、ラーメン、焼き鳥、カレーライスの画像を同時に表示した。画像の提示時間は20秒である。実験②では、ピザ、ミントアイス、焼きそば、プリン、グレープフルーツ、焼き肉、ホットケーキ、コーヒー、カレーの料理シーン動画を同時に表示し、香料にはグレープフルーツを使用した。30秒の動画を2回繰り返して、60秒提示している。実験③では、実験②の料理シーン動画の配置を変えて、香料にはコーヒーを使用した。提示時間は実験②と同じである。3種類ともに視線検出装置で注視点の計測を行っている。

3.1 映像のみの場合

3.1.1 注視点の分析

図3(a)は、実験①において、香りなしの各料理画像を注視した時間の平均値を求めた結果である。被験者は6名で、好みアンケートの結果は、3名が焼き鳥、他の3名は別の食品を好みと回答した。注視時間は、焼き鳥が最も長く、2番目はラーメン、カレー、ピザの順であった。ただ、2番目以降については、あまり差は見られなかった。この実験を通じて、好みの食品画像が長く、左右の画像では左側の方が長く注視される傾向が見られた。

次に、被験者の好みアンケートの結果を踏まえ、好みの画像を含む4種類の画像を提示し、被験者6名の注視時間の平均を計測した結果を図3(b)に示す。好みの料理の注視時間がその他の料理の注視時間の約2倍であることが分かる。しかも好み以外の料理は3種類の合計であるため、1種類あたりの注視時間で考えると、差は約6倍になる。

つまり『映像のみ』を表示した場合、被験者の好みは注視時間に大きく影響することが分かる。日常の経験と同様な結果になった。

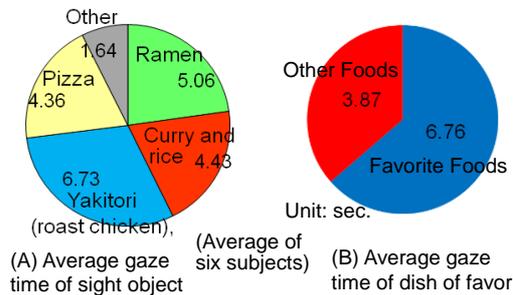


図3 香りなし4分割画像での被験者6人の注視結果
Fig.3 Experimental results of foods image without smell

3.1.2 アンケート

2.5 で述べた形容詞対を用いて、被験者アンケートを行った。6名の被験者のスコアの平均値を図4に示す。ポジティブは、現実感、臨場感の高まりに対して高いスコアを期待する項目を示し、ネガティブは、その逆を示す。なお、実験結果のデータが増えたところで因子分析を計画し形容詞対を選択しているが、今回は因子分析は実施していない。同図より、『映像のみ』では、他の場合よりネガティブな印象が多いことが分かる。特に、「敏感な」と「匂うような」がネガティブになっているので、香りの有無はこれらの形容詞に影響を与えることがわかった。「匂うような」がネガティブ(=「無臭な」)であることについては、実際に香りが発生していないので納得できる。一方、「敏感な」がネガティブ(=「鈍感な」)なのは、私たちは日ごろ同様な食品映像を見慣れているため、映像だけでは現実感がないように感じたのではないと思われる。

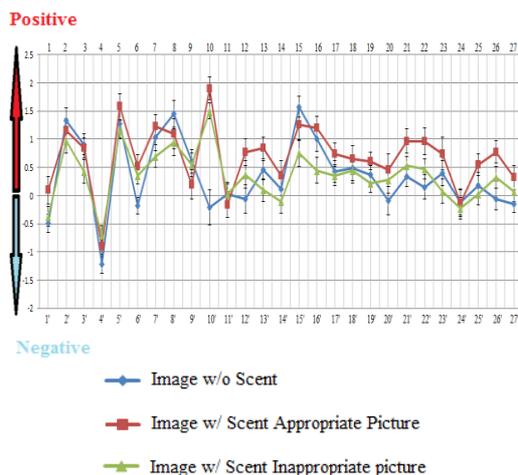


図4 形容詞対を用いた映像評価アンケート結果の平均
Fig.4 Summary of adjective pairs on the questionnaire, showing three graphs; (a) the line shows the average when displaying visual movie without scent. (b) the line shows the average when scent is emitted from the appropriate position for the visual. (c) the line shows the average when scent is emitted from the different position from the visual.

3.2 映像と香りの位置が同じ場合

3.2.1 注視点の分析

図5は、実験②において、『映像のみ』と『映像・香り一致』(香料: グレープフルーツ)のコンテンツを用いて、被験者10名が各対象を注視する回数の合計を計測したものである。9分割画面には食品調理、盛り付けシーンが表示されている。棒グラフ左から順に青が『映像のみ』、赤が『映像・香り一致』の結果である。スクリーン周辺の対象に関しては2種類の条件で差は少ないが、グレープフルーツの位置で比較すると、『映像・香り一致』では、『映像のみ』に対して注視回数が6割以上増えている。中央には元々視線が集中しやすいが、今回行った実験で改めて、映像と関連する香りを同じ位置で提示すると注視回数が上昇することが分かった。また、注視回数の増加だけではなく、停留時間も長くなり視線が留まる傾向があることが分かる。すなわち、広告として見ると、被験者に長く注視させる可能性があると言える。

3.2.2 アンケート

アンケートは、2種類行った。一つは被験者に前記形容詞対(表1)を7段階で選んでもらうものである。結果は全体的にポジティブになった。特に、「匂うような」「本物らしい」「正しい」「積極的な」「意味のある」「明確な」「強い」がよりポジティブであった。

もうひとつは香りを含めた映像コンテンツに対して違和感が生じたかどうかの調査である。その結果、『映像・香り一致』では、8割の被験者から違和感はないとの回答が得られた。

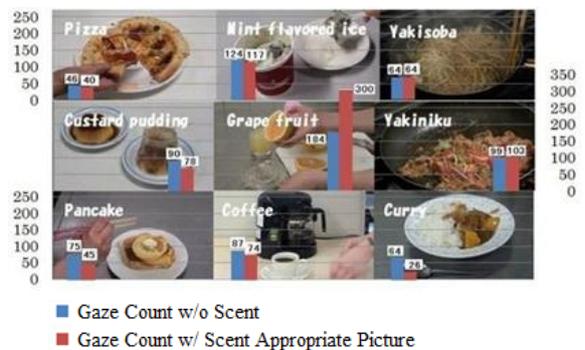


図5 映像提示と香り映像一体提示実験の注視回数
Fig.5 Times of gaze actions from ten subjects both with and without scent.

3.3 映像と香りの位置が異なる場合

3.3.1 注視点の分析

提案する KMMD は、9分割された画面の各々の映像と香り放出を別々に制御できる。そこで、食品映像と同じ場所から香りを放出する場合と、映像位置と異なる場所から香りを放出する場合で、注視の傾向が違うのではないかと考え実験した。つまり、実験③の映像では、食品映像からあたかも香りが放出されているかのように演出する場合に比べて、位置すれがある場合には違和感が生じ、違和感を解消するような探索動作が生じるのではな

いかとする仮説をたてた。図5の場合とは異なる食品調理、盛り付けシーンを9分割して表示し、『コーヒーを含む9種類の食品映像のみを表示する場合』、『コーヒー映像の位置からコーヒーの香りを放出する場合』、『コーヒー映像の位置とは異なる位置からコーヒーの香りを放出する場合』の3種類のコンテンツについて、被験者8名が各対象を注視する回数の合計を求めた結果を図6に示す。棒グラフ左から順に青が『映像のみ』、赤が『映像・香り一致』、緑が『映像・香りずれ』の結果である。

『映像のみの場合』と比較すると、『コーヒー映像の位置からコーヒーの香りを放出した場合』の注視回数は2割程度増加した。この結果は、3.2と同様の傾向である。これらのことから、適切な位置に香りをつけることで注視回数が増えることがわかった。また、注視回数は香りの種類や位置の影響も受けるといえる。

『コーヒー映像の位置とは異なる位置(カレーライスの映像位置)からコーヒーの香りを放出した場合』の注視回数を計測すると、コーヒー映像への注視回数が低下し、コーヒーの香りが放出されているカレーライスの映像に視線が集中している。画面中央には視線が集中しやすいが、コーヒー映像への視線集中が香り提示によって香りの放出されている方に変化したことも影響していると思われる。つまり、香り放出位置に視線が誘導される現象がみられた。

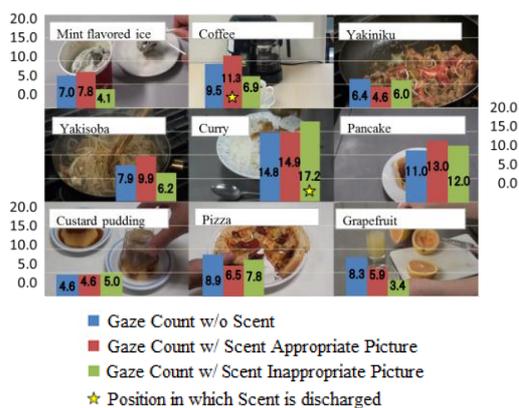


図6 被験者8人の映像提示、映像香り一体提示と映像香り位置にずれがある提示実験における平均注視回数

Fig.6 Average Times of gaze actions from eight subjects both with and without scent.

3.3.2 往復回数の分析

香り提示において、『映像・香り一致』と『映像・香り不一致』で、注視回数に異なる傾向が見られたが、不一致の場合は、違和感が生じる可能性があり、そうであれば、違和感を解消するために映像と香りが一致しているのか、不一致なのかを確認する探索動作が生じることが考えられる。この探索動作は、対象映像表示場所と香り放出場所との間の注視点往復動作に現れると考え、確認する実験を行った。

アンケートにおいて、『映像・香りずれ』の際に、『違和感があった』と回答した被験者7名について、画面中央からグレープフルーツの香りを放出し、グレープフルーツの映像を右下に配置し、他の分割領域には、異なる

食品映像を表示し、視線の往復動作を求めた。実験結果を図7に示す。画面中央(カレーライス映像)と画面右下(グレープフルーツ映像)との間で注視の往復が増えることを予測していたが、結果は、中央と上(コーヒー)、中央と下(ピザ)、中央と右(ホットケーキ)の間の往復が多く、中央から斜め下方向への往復は少ない傾向が分かった。しかし、画面中心から周辺領域を左上、左下、右上、右下と4分割し、中央と各領域との往復回数を調べると、グレープフルーツの映像がある右下への移動が137回と最も多かった。

この結果の解釈は検討中であるが、一つには、眼球は構造上、上下または左右の移動に比べて、斜め方向への移動が難しいのではないかと考えられる。そのため、中央と右、中央と下、右と右下、下と右下の移動が多く、これらを組み合わせて右下に視線を移動していると考えれば一応説明できる。

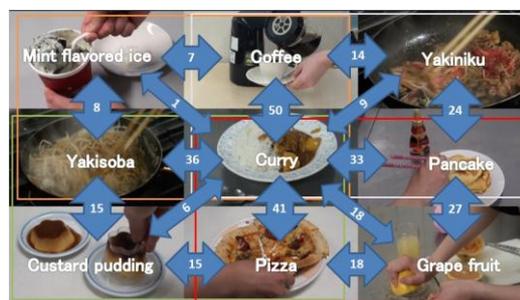


図7 映像・香りずれの場合、注視の往復回数の合計
Fig.7 Repetition times of subjects' gazing patterns when displaying cooking scenes, accompanying with a scent but not from the appropriate position.

3.3.3 アンケート

映像と香りの位置が異なる場合の形容詞対アンケートでは、位置ずれの距離が大きいと、よりネガティブな印象になるという結果を得た(図4)。特に「新しい」「美しい」がネガティブになることが分かった。違和感が生じたかどうかをアンケートした結果、映像と香りの位置が異なる場合では、7割以上の方が映像コンテンツに対して違和感があるとの回答が得られた。違和感が生じた人は、3.5倍増加する結果となった。この結果と、注視回数往復動作の結果を関連づけると、香り発生源と当該香りが一致する映像を探索しているため、その周辺の映像の注視回数が高まった可能性を推測させる。なお、今回の実験では、好みと不自然さを完全に分離できていないため、結果にやや曖昧性は残る。今後、実験の精度を上げていきたい。

3.4 瞳孔変化の分析

人が興味を持っている対象を見ているとき、瞳孔は大きくなるということが知られている[11]。そこで各映像を見たときの被験者の瞳孔を調べた。図8はコンテンツ観察中の被験者の瞳孔径計測生データから瞳孔が瞬間的に大きくなった回数を調べ、瞳孔径計測回数に対する比率を示したものである。データに使った被験者数が異なるためこの

ような配慮をしている。『映像のみ』では、被験者数は9、データ数は18である。『映像・香りずれ』の被験者数は28、データ数は109である。『映像・香りずれ』のデータ数が多いのは、さまざまな位置で映像提示を行った結果をすべて用いたためである。図8より『映像・香り一致』がもっとも興味を持った回数が多いと推定できる。

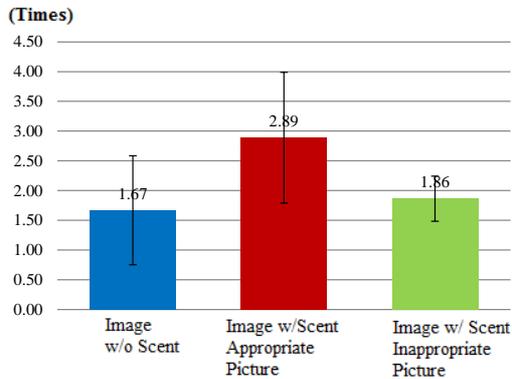


図8 瞳孔が大きくなった回数の平均
Fig.8 Average of Times that dilation of the pupil

4. まとめ

香り付き映像について、視線検出装置を用いた視線データとアンケート調査を組み合わせ、臨場感を評価した。その結果以下のことを明らかにした。

(1) 映像のみと映像香り一体表示を比較すると、後者の方が注視回数、注視時間ともに増加する。特に画面中央で映像に合致した香りを出したときが、多くの視線を集めることができた。

(2) 感性形容詞対を用いてアンケートした結果、映像香り一体表示では、臨場感、現実感に関連すると思われるポジティブな印象が増加する。

(3) 映像と香りに位置ずれがある場合、違和感を生じやすく、臨場感が低下する。また、違和感を解消するため映像と香りの不一致を確認しようとするような視線移動が増加した。

(4) 映像香り一体表示では、瞳孔が散大しやすく、興味や関心の高まりを反映していると思われる。

以上のように、映像と香りを一致させることで注目効果が高くなることが明らかになったので、広告としての利用に有効であると考えられる。今後は、上記仮説の信頼性を高めるため、映像と香りの位置ずれの大きさをパラメータとした評価なども検討していく。

参考文献

- [1]Burke, R. R., 2009. Behavioral effects of digital signage. In Journal of Advertising Research,49(2),180-185.
- [2]麻生英樹,室園透,谷昭彦,“電子看板/掲示板システム,”三菱電機技報,Vol.78,No.5,(2004)
- [3]新井啓之,“デジタルサイネージの広告効果測定技術,”電子情報通信会誌,Vol.93,No.7,pp.576-578, 2003.
- [4]NHK クローズアップ現代,“広がるおいビジネス,” No.2890,2010.5.18, http://cgi4.nhk.or.jp/gendai/kiroku/detail.cgi?content_id=2890

[5]Takamichi Nakamoto et al., “Human Olfactory Displays and Interfaces: Odor Sensing and Presentation,” IGI-Global, 2012.11., ISBN13: 9781466625211.

[6]外池光雄,“におい・香りの情報通信”,フレグランスジャーナル社,(2007).

[7]Spot Media with 香り通信 ~香るサイネージへの提供開始について, NTT Communications, ニュース 2008-R042, <http://www.ntt.com/release/monthNEWS/detail/20080826.html>

[8]伴野明,伴野啓介,“気体放出装置,”国際特許出願 PCT/JP2007/074168.

[9]Keisuke Tomono, Hajime Katsuyama, Akira Tomono, “A Scent-Emitting Display Panel and Its Psychological Effects,” The Journal of The Institute of Image Information and Television Engineers, (2011.10).

[10]伴野明,大竹俊弥,“香り付き映像広告の誘目性と香り放出映像表示装置の検討,”電気学会論文誌 C, vol130,No.4, pp.668-675, 2010.4.

[11]福田忠彦,“生体情報論,”朝倉書店,1997.