



東北大学

平成 26 年 3 月 20 日

報 道 機 関 各 位

東北大学電気通信研究所

人が横目でものを見ようとししない理由を発見  
—横目観察が視覚的な情報処理を妨害している—

### <研究成果のポイント>

- ・目を横に向けた場合（いわゆる横目の状態）の観察では、視覚的な物の認識がうまくできなくなります。
- ・視覚的な物の認識には、目だけではなく、頭部方向も無視できない影響を持っています。

### <概 要>

東北大学電気通信研究所の中島亮一 産学官連携研究員・塩入諭 教授の研究グループは、視覚的に物を認識する場合、目が正面を向いている場合の観察に比べて目を横に向けた場合（いわゆる横目の状態）の観察ではうまくできなくなる（成績が下がる）ことを発見しました。本研究成果により、目がどこを向いているかだけではなく、頭部や身体方向も無視できない影響を持っていることが示されました。

私たちは、普段、空間中のいろいろな領域に視線を向けて、対象を見えています。その際、私たちはかなり広い範囲に目を動かすことができるにもかかわらず、周辺に存在する対象を見る場合に（頭部の正面から左右に 30° を超えた範囲）、目だけではなく、頭や体をそちらに向けることが以前から知られていました。つまり、私たちは横目で対象を観察するのをあまり好みません。そして、それは頭部と眼球の運動制御の問題として数多くの研究がなされ、議論されてきました。しかし一方で、人の視覚的な情報処理という観点からの

議論はほとんどなされていませんでした。そのため、横目で見るという行動の原因が、脳内の運動制御メカニズムによるものだけなのか、それに加えて視覚的な認識の問題も含むものなのかは、明らかではありませんでした。

本研究グループは、視覚探索課題という実験を用いて、横目観察と視覚的な情報処理の関係について調べました。視覚探索とは、複数のアイテムの中から指定された標的を探す課題です。本研究では、視覚探索課題を、顔の正面で観察する場合、顔を正面からずらし横目で観察する場合で行い、横目観察で成績が低下すること確認しました。

これまでの研究では、人がどのような情報処理をしているかという問題を考える際に、主に眼球の位置を中心にした議論がなされてきました。しかし本研究成果により、それだけではなく、頭部や身体方向も無視できない影響を持っており、考慮する必要があることが示されます。また本研究の成果は、頭部方向に基づいた視覚的な認識がある可能性も示唆しており、人の頭部方向を計測することで、その人がどこに意識を向けているかを推定できるようになるかもしれません（例えば、監視カメラの粗い映像からでも頭部方向情報を抽出できれば、ある程度人の情報認識の推定が可能となるかもしれません）。これは、従来の眼球運動を計測するよりもはるかに容易な方法であり、効率的な情報提供を考える際に、大きな貢献をすると期待できます。この研究成果は、2014年3月19日12時（米国時間）に発行される米国オープンアクセス科学雑誌「PLoS ONE」に掲載されました。

(お問い合わせ先)

(研究内容について)

東北大学電気通信研究所 産学官連携研究員 中島亮一

TEL: 022-217-5469 FAX: 022-217-5469

東北大学電気通信研究所 教授 塩入 諭

TEL: 022-217-5468 FAX: 022-217-5471

(報道対応)

東北大学電気通信研究所総務係

TEL: 022-217-5420 FAX: 022-217-5426

E-mail: somu@riec.tohoku.ac.jp

## 〈研究の背景〉

私たちは、日常的に多くの情報を視覚から得ています。しかし、我々の周囲の環境は非常に多くの視覚情報を持っており、それを一度にすべて処理することはできません。そのため、我々は視覚的注意（注1）という機能を利用して、情報を逐次的に処理しています。多くの場合、視覚的注意を向ける位置と視線を向ける位置はほぼ同じであるため、視覚的注意を逐次的にいろいろな場所に向けることは、視線をいろいろな場所に向けることとほぼ同じだと言えます（注2）。私たちは、かなり広い範囲（例えば、真横に近い位置にまで）に目を向けることができます。しかし、日常的に目だけを動かして対象を見る範囲というのは、それに比べて非常に狭く、周辺を見る際には目だけではなく、頭や体を動かすことが知られています。つまり、私たちは横目で対象を見ることをあまり好みません。これに関しては、眼球と頭部の運動制御についての議論（目を動かすのは頭を動かすよりも容易ですが、目だけを動かして対象を注視しようとするとその精度が低下するため、頭を動かすコストとベネフィットのバランスによって眼球と頭部をどのように動かすかを決定している）がなされてきました。一方で、横目で観察することが視覚的な情報処理に影響を与えるかについては、ほとんど分かっていませんでした。本研究グループは、「私たちは横目でものをみることを好まない」という事実に対して、人の視覚的情報処理の側面からのアプローチで、その原因について検討しました。

## 〈研究の方法〉

本研究では、視覚探索と呼ばれる心理学実験で非常によく用いられる実験課題を利用しました。視覚探索とは、複数のアイテムの中からあらかじめ指定された標的を探す課題です。視覚探索は、大まかに、標的が一目でわかる並列探索と、個々のアイテムを1つずつ検討しながら探さなければならない逐次探索に分けられます。主に後者に対して、視覚的注意が大きく関与していると言われていています。本研究では、これらの視覚探索課題を、頭部と体を正面に向けた従来の心理実験の条件と、頭部と体を画面とは異なる方向に向けて横目で実験画像を観察する条件で行いました（図1、2）。

視覚探索課題では、主に標的を見つけるまでの時間を計測します。そして、その時間が短いほど成績が高いということが出来ます。もし横目観察が視覚探索に関する情報処理全般に影響を及ぼすのであれば、並列探索・逐次探索の両者において、正面観察条件と横目観察条件の間に成績の差が見られると予想されます。一方、横目観察が視覚的注意が関与する視覚探索処理に影響を及ぼすならば、逐次探索において、正面観察と横目観察条件間に成績の差が見られると予想されます。

### 〈成果の内容〉

図3に、正面観察、横目観察時の逐次探索と並列探索の課題成績を示します。逐次探索において、横目観察時に探索時間が特に長くなっているのが見てとれます。一方で、並列探索では、そのような探索時間の延長が見られませんでした。このことから、横目観察は、視覚探索処理全般を妨害するというより、視覚的注意が関与する処理に対して妨害効果を持つことが示唆されました。

ただし、この結果は「横目観察時に眼球運動をしにくかったこと」あるいは「斜めの画面を見ているため、右目と左目で観察距離が違っており、入力される網膜像が左右の目で大きく異なったこと」による妨害効果でも説明できるかもしれません。つまり、眼球運動制御に関して、周辺に大きく目を動かして対象を見ようとする、その注視位置の精度が悪くなることが知られているため、横目観察時には注視がうまくできておらず、その結果、視覚探索成績が低下した可能性があります。また、私たちは左右の目に映る像（網膜像）を手掛かりの1つとして、奥行を知覚しています。本研究では頭部を斜めに向けて刺激を観察しているため、左右の目における観察距離が異なり、網膜像の大きさに違いが出ます。すると、平面的な画面を観察しているにもかかわらず、奥行が知覚され、それが課題遂行を妨害した可能性があります。これらの影響を排除するために、視覚探索画像を瞬間呈示し（眼球運動が起こらない程度の時間だけ画像を呈示する）、かつ片目で観察するという条件のもと、視覚探索課題を行いました。それでもなお、正面観察時と比較して、横目観察時の視覚探索成績が低下しました。

これらの結果により、横目観察は、正面観察に比べて、特に視覚的注意が関与する視覚探索処理に対して妨害効果を及ぼすことが明らかになりました。

### 〈研究の意義〉

私たちは、普段の生活で、目だけではなく頭や体も動かしながら、ものを見ています。この問題は、これまで眼球や頭部の運動制御の問題だと考えられてきました。しかし本研究は、それだけではなく、横目観察が人の視覚的な情報処理に妨害効果をもたらすので、その影響を小さくするために頭部を見る対象の方へ向けることを明らかにしました。この頭部を含めた視覚的認知のメカニズムに関しては、今後検討をしていかなければならない重要な点だと考えられます。

本研究の成果は、これまでの認知心理学研究において見逃されてきた頭部方向という要因の見直しとなることはもちろん、視覚的注意の推定に関する新しい観点（頭部方向を計測することで、比較的容易に視覚的注意の方向を推定できる）を提案するものです。例えば、防犯カメラの映像から、特定の人物（例えば怪しい人物）がどこに注意を向けているかの推定に、頭部方向という情報が利用できる可能性があります。認知心理学・認知科学の基礎のみならず応用においても、非常に重要な成果です。

### 〈研究助成資金等〉

- 日本学術振興会 科学研究費補助金 25780441（研究代表者：中島亮一）
- 科学技術振興機構「CREST」：「歩容意図行動モデルに基づいた人物行動解析と心を写す情報環境の構築」

### 〈掲載論文名〉

“Why do we move our head to look at an object in our peripheral region? Lateral viewing interferes with attentive search”

（なぜ我々は周辺領域の物体を見るときに頭を動かすのか？ 横目観察は視覚的注意の関

与する視覚探索処理を妨害する)

Ryoichi Nakashima and Satoshi Shioiri

PLoS ONE 2014年3月19日(米国時間)

〈参考図〉

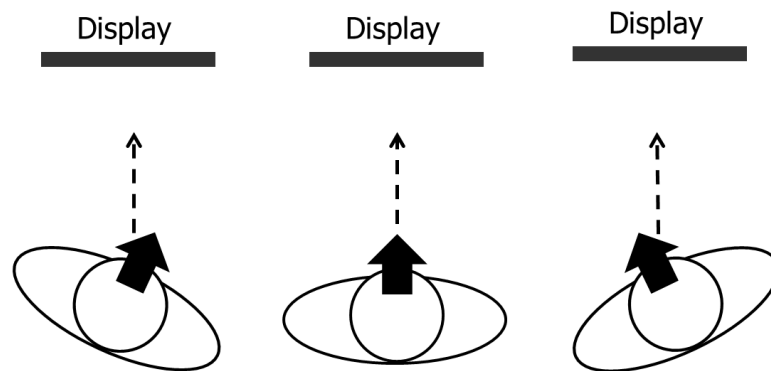


図1. 本研究における、頭部(と身体)方向の操作(を上から見た図)。点矢印は視線方向で、太い矢印は頭部方向をしめしている。頭部が画面方向を向いていない条件では、横目で画面上の画像を観察することになる。

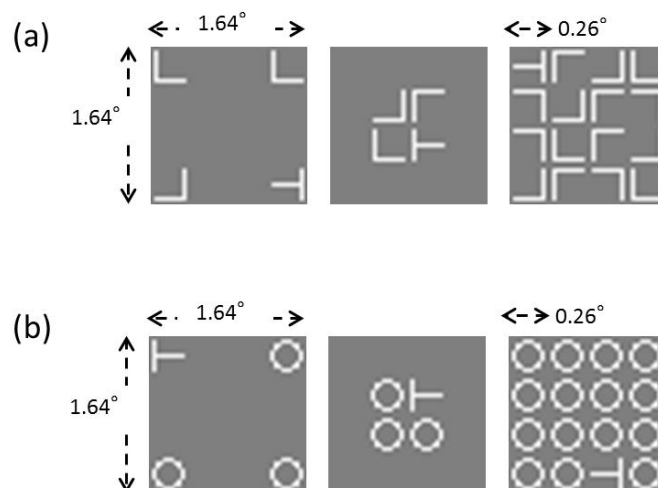
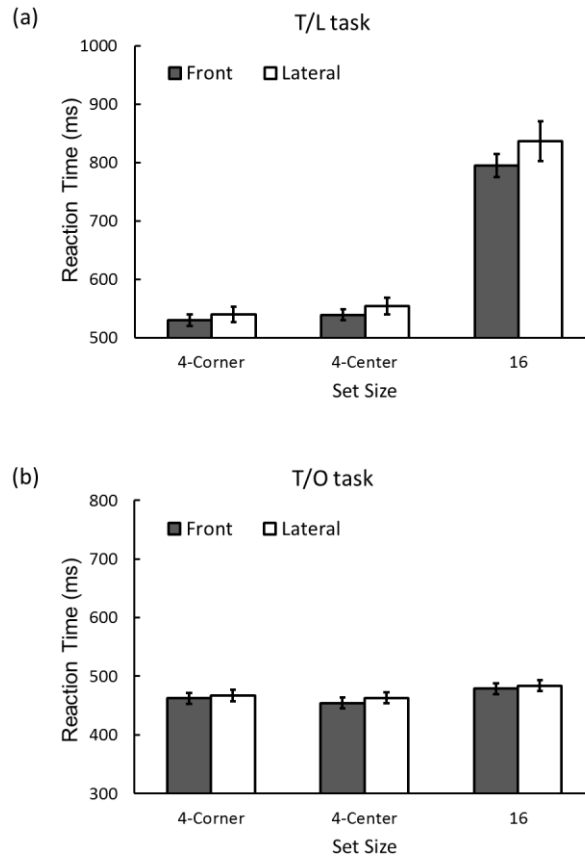


図2. 実験で用いた視覚探索画面。(a)逐次探索(1つ1つ、標的かどうかを確認しながら標的であるTを探す課題)の例。(b)並列探索(一目で標的Tが分かる課題)の例。図3の結果のグラフと刺激の例が対応している。



**図3.** 本研究の実験結果（探索時間：時間が長くなるほど、視覚探索の成績が悪いと言えることができる）。グレーのグラフは正面観察、白のグラフは横目観察条件を示している。(a) 逐次探索の成績、(b) 並列探索の成績。横軸のセットサイズとは、アイテムの個数を示している（例えばセットサイズ4は、4個のアイテムの中から標的を探す課題）。逐次探索において、横目観察時に探索時間の延長が見られる。

### <用語説明>

#### 注1) 視覚的注意

私たちの脳はすべての感覚入力を同時に処理しているわけではなく、その一部を選択し優先的に処理している。この感覚入力の選択を行う機構を注意といい、視覚入力に対するものを視覚的注意と呼ぶ。

#### 注2) 視覚的注意と視線位置

多くの場合、我々の視線位置と視覚的注意の位置は一致する。しかし、常に一致するわけではない。例えば、視線をある位置に固定したまま、別の場所に注意を向けることができるということが昔から報告されている。一般に、視線と一致した視覚的注意は顕在的注意と呼ばれ、視線と一致しない視覚的注意は潜在的注意と呼ばれる。