

2022年10月4日
京都大学防災研究所 広島県 共催
京都大学防災研究所公開講座

大切だとわかっているのに 災害の備えをしない心のしくみ

京都大学防災研究所 社会防災研究部門
准教授 藤見 俊夫

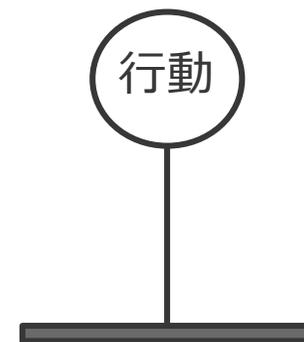
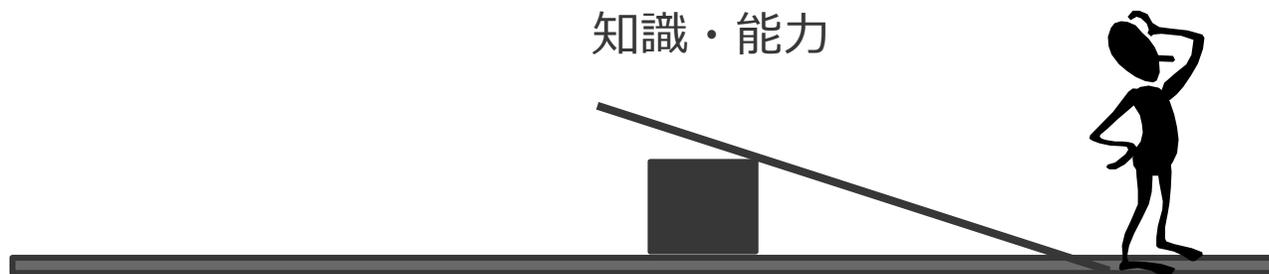
大切だとわかっているのに・・・

災害に対する備えの重要性を頭では理解していても、なかなか実際の行動に移さない

- 避難指示が発令されているのを知っても避難しない
- ハザードマップは役立つと考えているけど実際には見ない
- 家屋の耐震診断を無料で行えても依頼しない
- 家具を固定したいと思いながら、いつまでも先延ばしにする

⋮

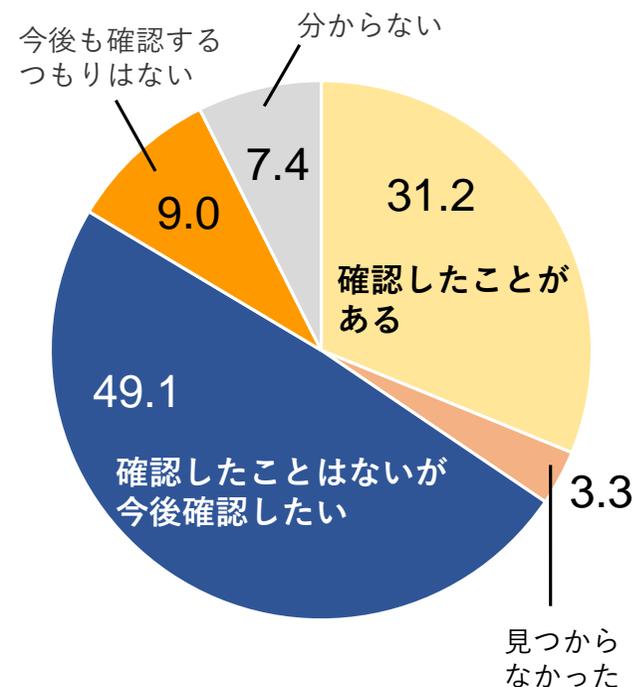
知識・能力



ハザードマップは見たい、でも見ない・・・

内閣府(2010)「防災に関する特別世論調査」

回答数：1994件



ハザードマップ閲覧の意識調査 (2018) 回答数：2055件



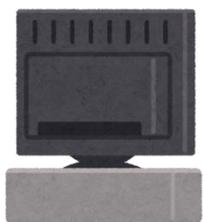
「まさか本当に起きるとは・・・」の心理

正常化の偏見

危険な状況に直面していることを知りながら、「大したことにはならないに違いない」「自分は大丈夫だろう」と思い込み、その危険性を軽視してしまう

危険の実感無さ

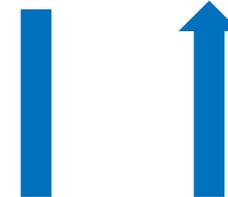
危険な状況に直面していることを知りながら、その危険性について心から実感できないこと（我が事として受け止められない）



理由づけする心



理性と感情が協働する心



無意識推論

(予測誤差の最小化)

本日の内容

1. 理由づけする心
2. 理性と感情が協働する心
3. 無意識推論（予測誤差の最小化）
4. 無意識も考慮した防災
5. まとめ

理由づけする心

自分の考えや望みに沿った理由を作り出す

選択の理由は後からついてくる

選択盲の実験

異性の写真を2枚見せて、どちらが好みか選んでもらう

2枚の写真を裏返す

手品のテクニックで2枚をこっそり入れ替える

選ばれなかった異性の写真を渡して、なぜ選んだかを尋ねる

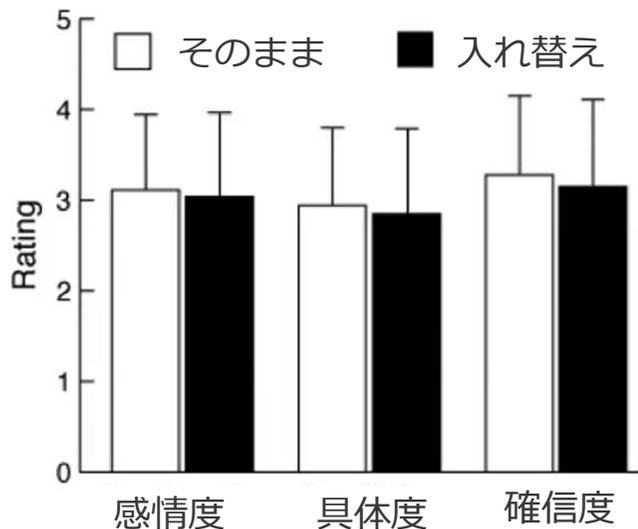


選択盲の実験の結果

写真が入れ替えられたことに**気づく人は2割以下**

入れ替えに気づかないまま、選択の理由を答えた

理由の感情度、具体度、確信度は、写真を入れ替えられた場合と入れ替えられなかった場合とでほぼ同じ



感情度 「彼女は魅力的で、素敵な性格に見える」

具体度 「彼女は目が大きく、美しい口をしている」

確信度 「これは簡単だ、彼女は幸せそうで活発に見える」

決定的証拠には . . .

ある人の行動の理由は、その人の主観的なものなので他人には観測できない

その行動の理由が後付けであるとは断言できない

しかし、

ある人の行動の本当の理由を、研究者は知っているが、当の本人は知らない
状況があれば検証可能

分離脳患者

左（ひだり）脳

理由・原因を考える

話すことができる

右視野を担当

右（みぎ）脳

文字や図形を理解する

話すことはできない

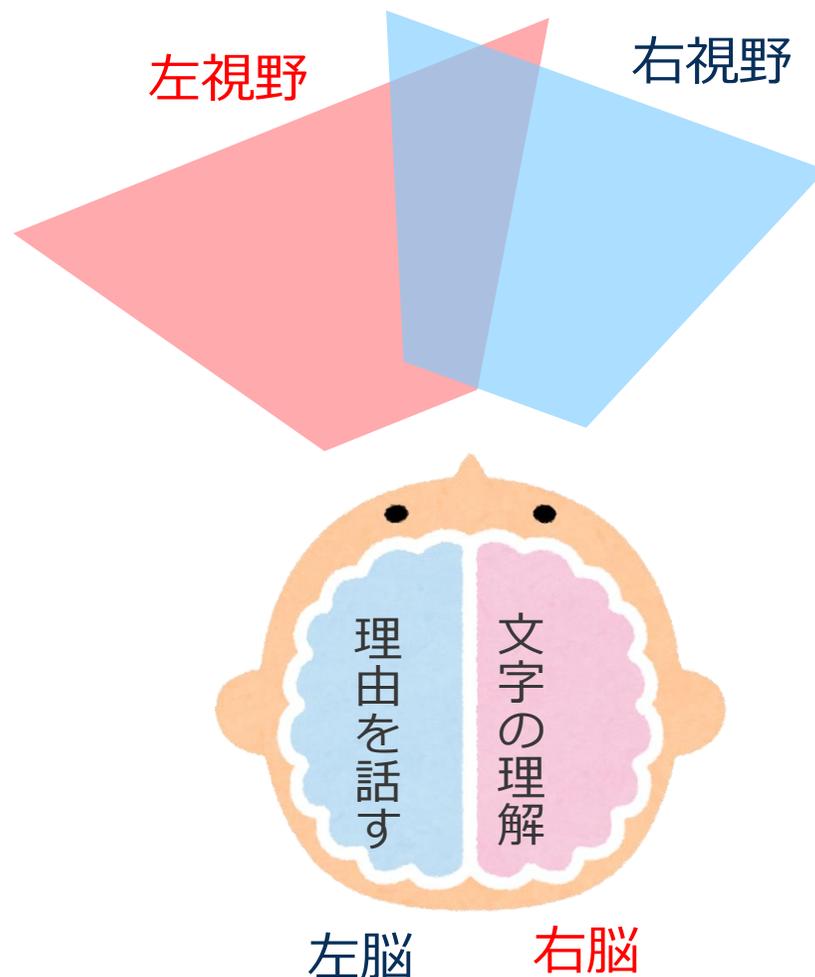
左視野を担当

分離脳患者

左脳と右脳が手術により分離

右視野で見たことは左脳だけに伝わる

左視野で見たことは右脳だけに伝わる



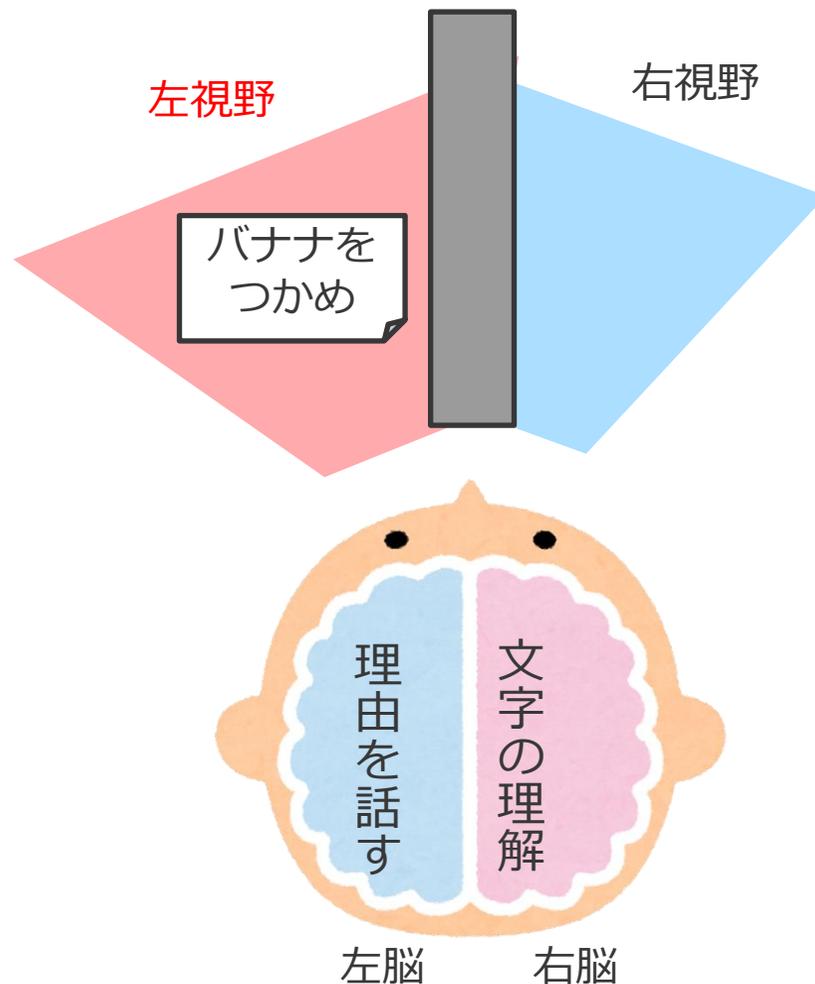
分離脳患者への実験

分離脳患者への実験

右脳（左視野）に「バナナをつかめ」と書いた紙をみせる

被験者はバナナを左手（右脳が担当）でつかむ

被験者に「なぜバナナをつかんだのですか？」と尋ねる



注目点

指示の内容は右脳だけが知っていて、左脳は知らない

しかし、理由を考えるのは左脳

結果

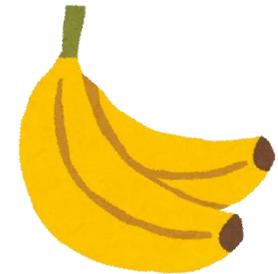
「バナナが好きだから」や「空腹だから」などと回答し、その理由を自分でも本気で信じている

被験者（の左脳）は、本当の理由を知らないにも関わらず、**「わからない」とは回答しない**



人（の左脳）は自分の行動に対して、後付けで理由をつける

その理由を自分で信じ込む



悪い噂の多い政治家A氏が雷に打たれて入院しました

どちらが正しい意見だと思いますか？

(1) バチが当たったんだな

(2) 運が悪かったんだな



※ここまで明確な状況でも、自分の望みに近い理由が正しいと感じてしまう

微妙な状況なら、なおさら・・・

脳の理由づけ機能は「正常化の偏見」の原因の一つ

脳の理由づけ機能

脳は「たまたま」とか「わからない」という理由を嫌う

自分の考えや望みに沿った理由が好き

自分の考えや望みに沿った事実や証拠を集めるが、反するものは軽視・無視する

上記のプロセスは無意識に行われる



正常化の偏見

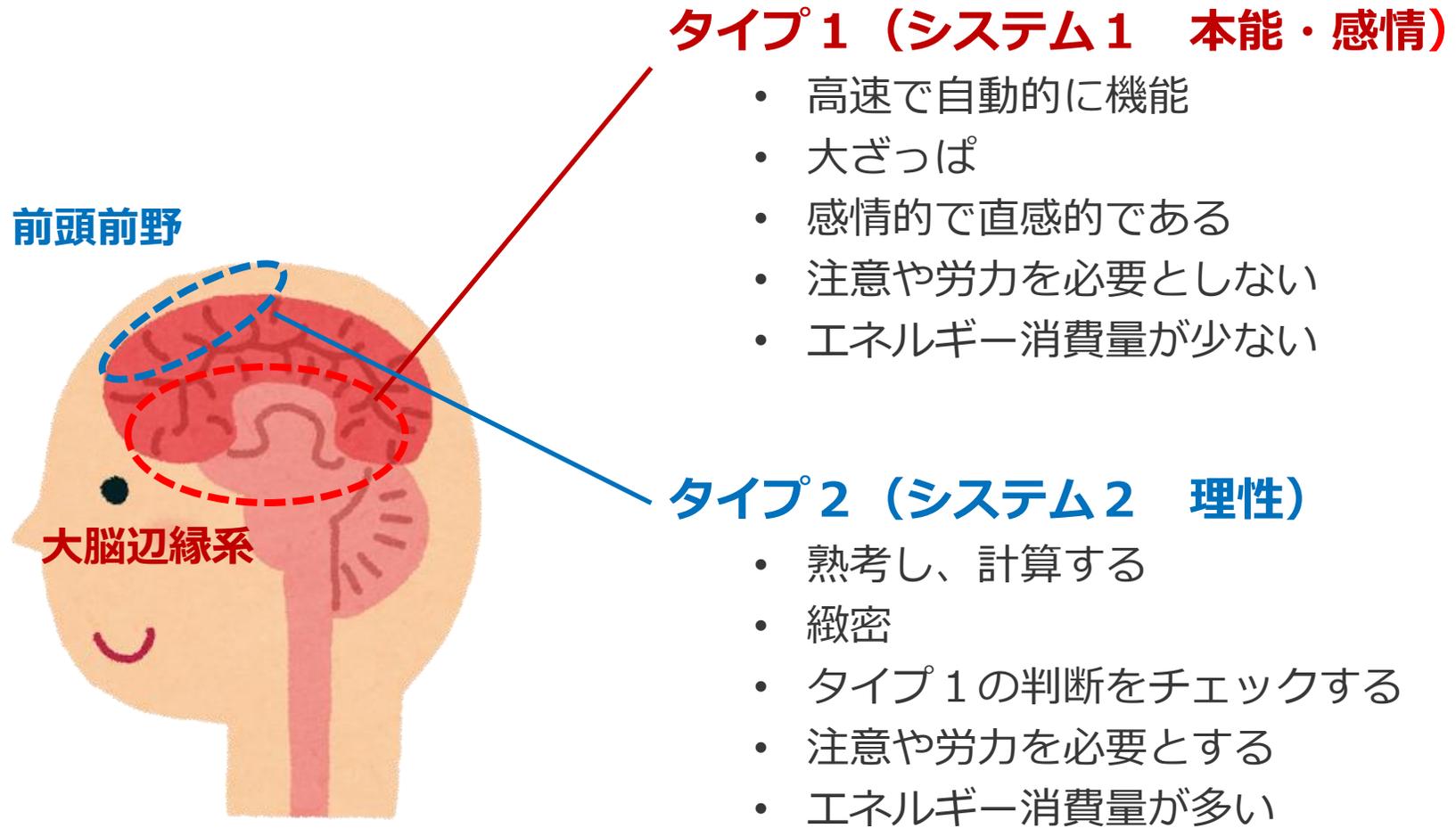
危険な状況に直面していることを認めたくない

危険を否定する事実や証拠を集め、危険を示す情報は軽視・無視する

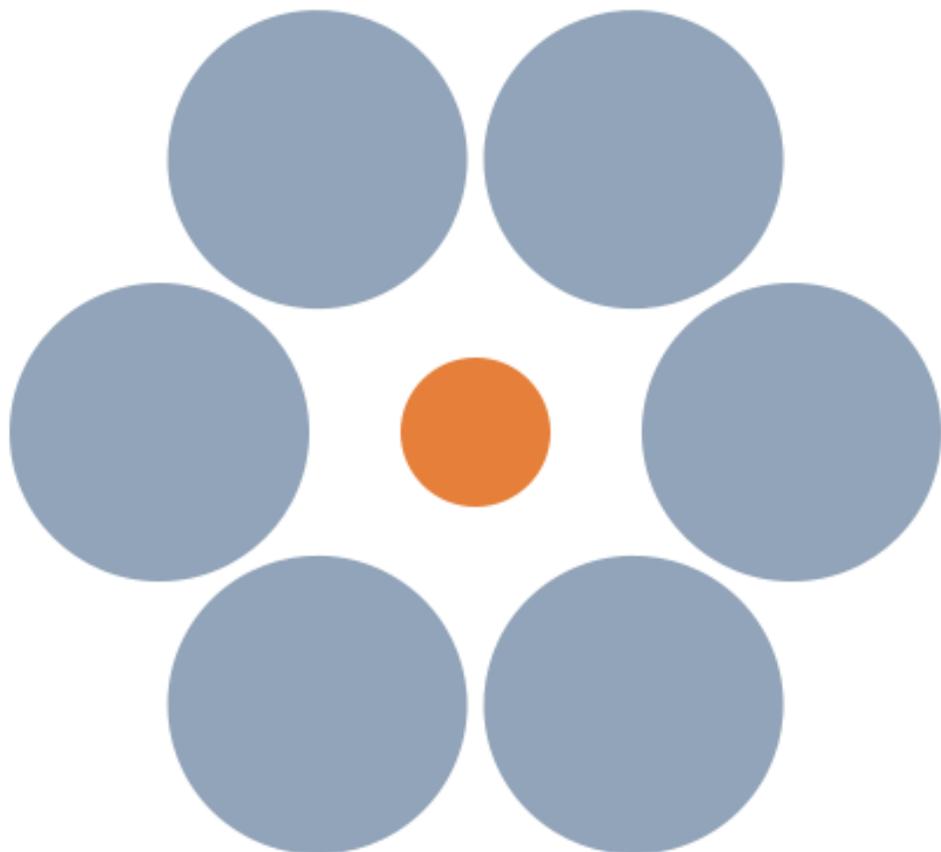
無意識に危険を否定する理由をつくってしまう

理性と感情が協働する心

感情も合理性の不可欠な構成要因



錯視



[出典] Wikipedia「エビングハウス錯視」

便器型水飲み器



[出典] ダン・アリエリー (2017)

感情は邪魔なのか？

感情は判断・行動に影響する

- 「便器型水飲み器」に対する嫌悪感
- 頭では「水道水と同じで、形も便器を模しただけ」とわかっていても飲めない

感情は無いほうが合理的な判断・行動ができるのか？



感情は合理性に不可欠



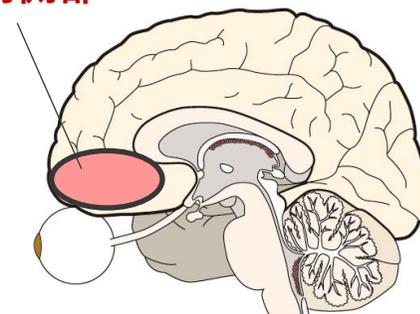
感情がないと決断できない

E氏の事例

- 優秀なビジネスマン（経理部長）
- **感情に関わる**脳の中核の一つである**前頭前野腹内側部**を損傷
- 知能テストや道徳性判断テストなどは良い成績
- 仕事や私生活で大きなミスを頻繁におこす → 職も家族も失う
- 上記の話を他人事のように無表情で淡々と話す



前頭前野
腹内側部



問題となる特徴

- 状況の分析はできるが、**決断ができなくなる**
 - 診察日の候補日が二つあると、それぞれの日の可能性について詳細に検討できるが、どちらの日にするかは決められない
 - 食事のたびに、どのレストランで食べるか決めるのに1時間以上かかる



アイオワ・ギャンブリング課題

4つのカードデッキからから、自由に選んでカードを1枚引く作業を100回繰り返す

実験中は精神性発汗（恐怖を感じる度合いの指標）を計測する



	1枚引くごとの報酬	「はずれ」の罰金	「はずれ」の確率	1枚当たり利得の期待値	
A	+10,000円	-25,000円 (平均値)	1/2	-2,500円	不利
B	+10,000円	-125,000円	1/10	-2,500円	不利
C	+5,000円	-5,000円 (平均値)	1/2	+2,500円	有利
D	+5,000円	-25,000円	1/10	+2,500円	有利

※参加者はカードデッキの中身を知らない

アイオワ・ギャンブリング課題の実験結果

健常な参加者

- 意識しないうちに有利なデッキ（CやD）からカードを引くようになる
- なぜCやDデッキからカードを引くのかを尋ねても、参加者は答えられない
- 不利なデッキ（AやB）から引こうとすると、精神性発汗の顕著な増加が見られる

感情が働かない参加者（前頭前野腹内側部に損傷）

- デッキの有利・不利を意識的に理解していても、長期的に損するデッキから引き続ける
- 不利なデッキ（AやB）から引こうとしても、精神性発汗の顕著な増加は見られない



結果の含意

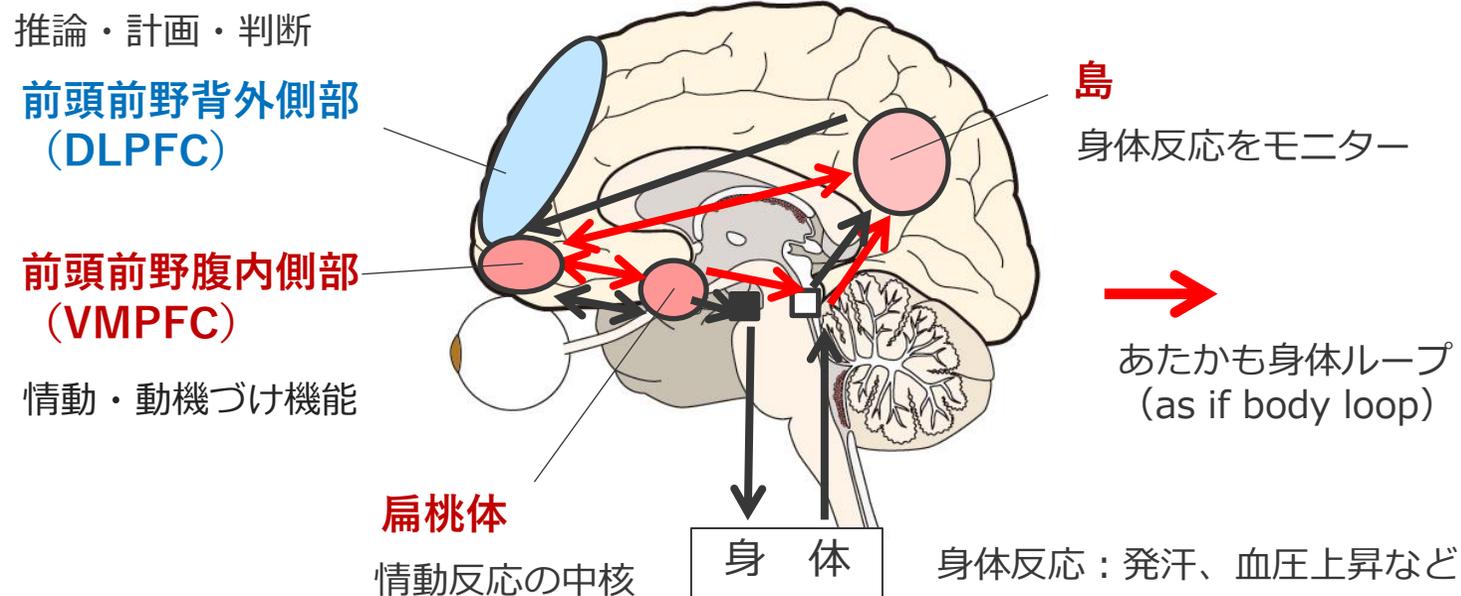
- 人は意識するまえに、カードを引こうとするデッキの有利・不利を身体で感じている
- 適切な意思決定には、無意識の情動的な身体反応が必要

感情

感情 (affect) = 情動 (emotion) + 感じ (feeling)

- 「情動」は、**無意識の身体反応**とその脳における表象
- 「感じ」は、情動の一部が自覚的に意識されたもの

感情は、身体反応から環境を無意識に評価し、迅速な意思決定を促す



感情の進化的な意義

魚類・両生類



- ・ ドーパミン神経系の発達
- ・ 外的情報と内的情報の分離



特定の外的情報
に対して
特定の行動

羊膜類
(爬虫類・鳥類・哺乳類)



- ・ 大脳新皮質の発達
- ・ 将来の状況を予測可能



様々な外的・内的
情報を感情で統一
的に評価

人類



感情の指令を
将来予測に基づき
修正・制御

脳幹

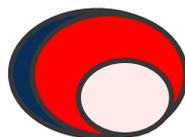


脳

行動

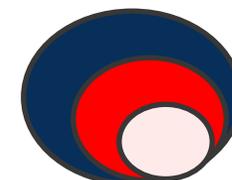
ハエが来たら必ず食べる

大脳辺縁系



チーズがあって
空腹であれば
食べる

大脳皮質



ケーキがあって
空腹であっても
ダイエットのため
食べない

感情は合理的な判断・行動の構成要因

感情の機能

- ソマティック・マーカー仮説 (Damasio, 1994)
- 複雑で多次元的な情報を「快－不快」、「活性－不活性」などの低次元化することで迅速に意思決定できる
- 進化的に古く、多くの動物と共有する、より根源的な環境評価のメカニズム



感情が機能しないと、状況分析はできるが適切に意思決定できない

感情は、理性と対立するのではなく、協働して**合理的な意思決定**になる

感情が生じないことは「危険の実感無さ」の原因の一つ

危険の実感無さ

災害の危険性は、雨量・水位情報や災害警報などの数値・言語情報、または、ハザードマップ等の地図情報により伝えられることが多い

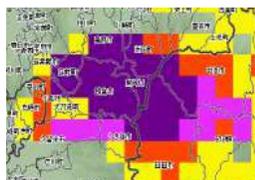
数値・言語・地図情報は**理性（タイプ2）**に依存している

目の前の平穏な状況は、「安全である」という情報を**本能・感情（タイプ1）**に伝えている



頭では災害の危険性を理解できても実感が湧かず、具体的な減災行動につながらない

お住まいの地域
は80 mm/hの豪
雨が予測されて
います



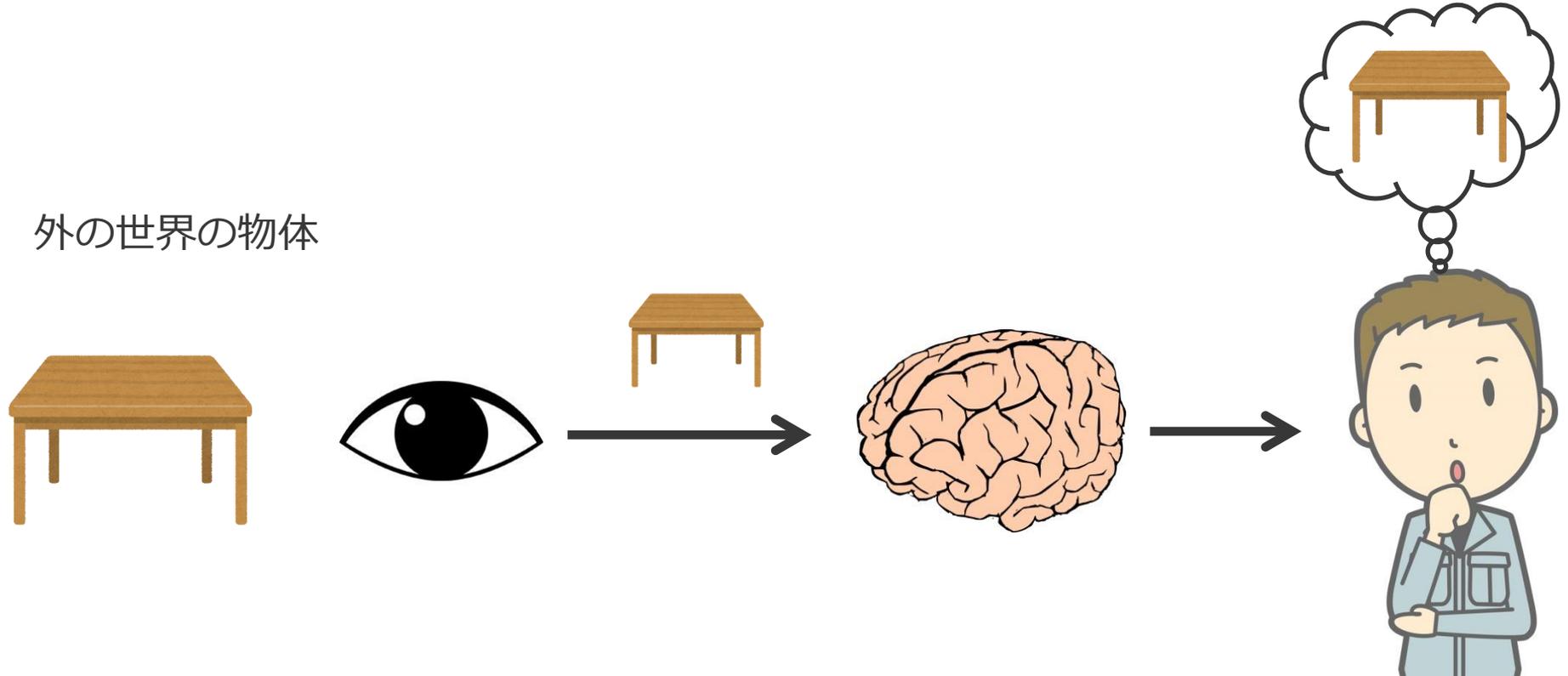
無意識推論

理由付け、理性と感情の協働の背景にある心のメカニズム

人の世界認識（素朴な見方）

素朴な理解

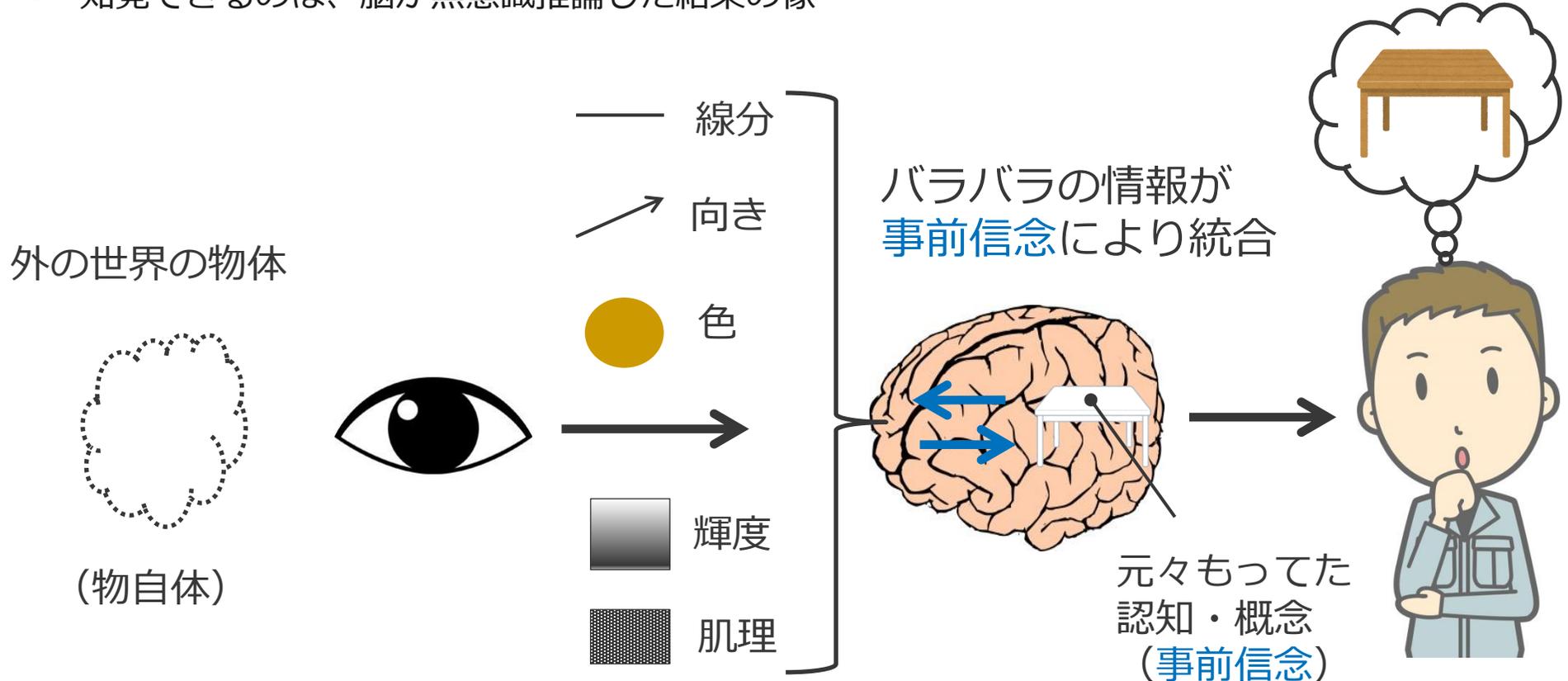
- 外の世界の情報を、五感（視覚、聴覚、味覚、触覚、嗅覚）はありのまま脳に伝える
- 脳は、五感からの情報から、外の世界をありのまま知覚する



人の世界認識（最近の神経科学の知見）

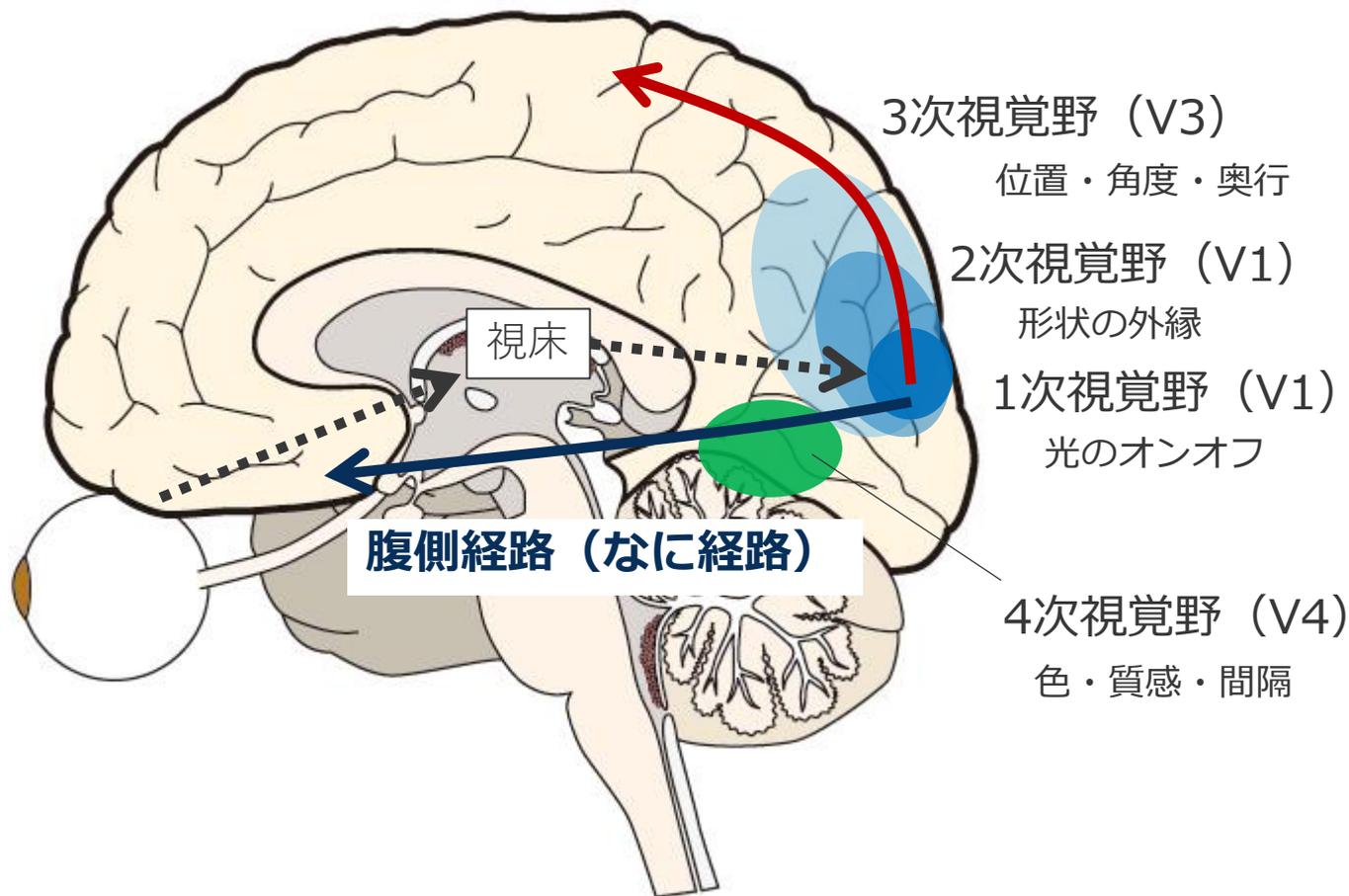
最近の神経科学による理解

- 外の世界の情報は個別要素ごとにバラバラに脳に伝えられる
- バラバラの情報は無意識推論により統合される
- 知覚できるのは、脳が無意識推論した結果の像

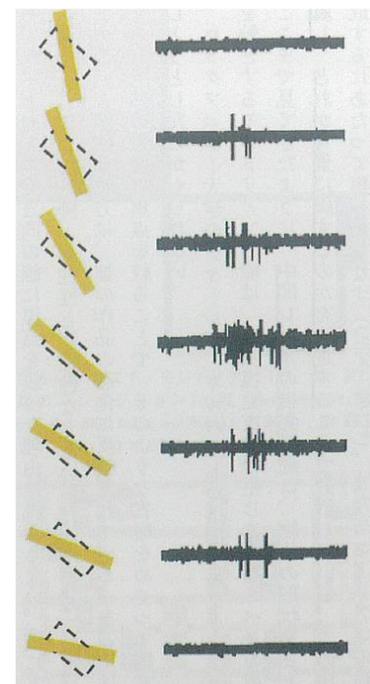


視覚路

背側経路（どこ経路）

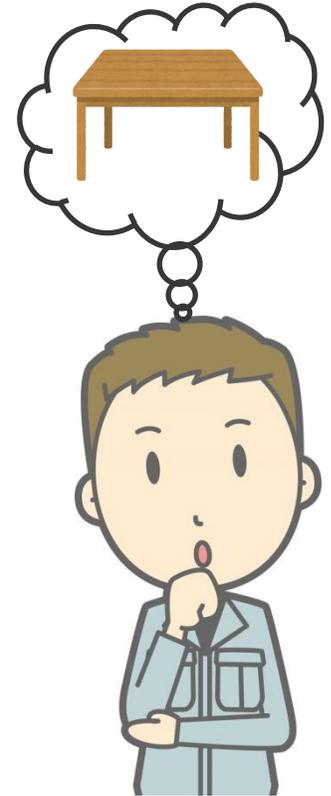
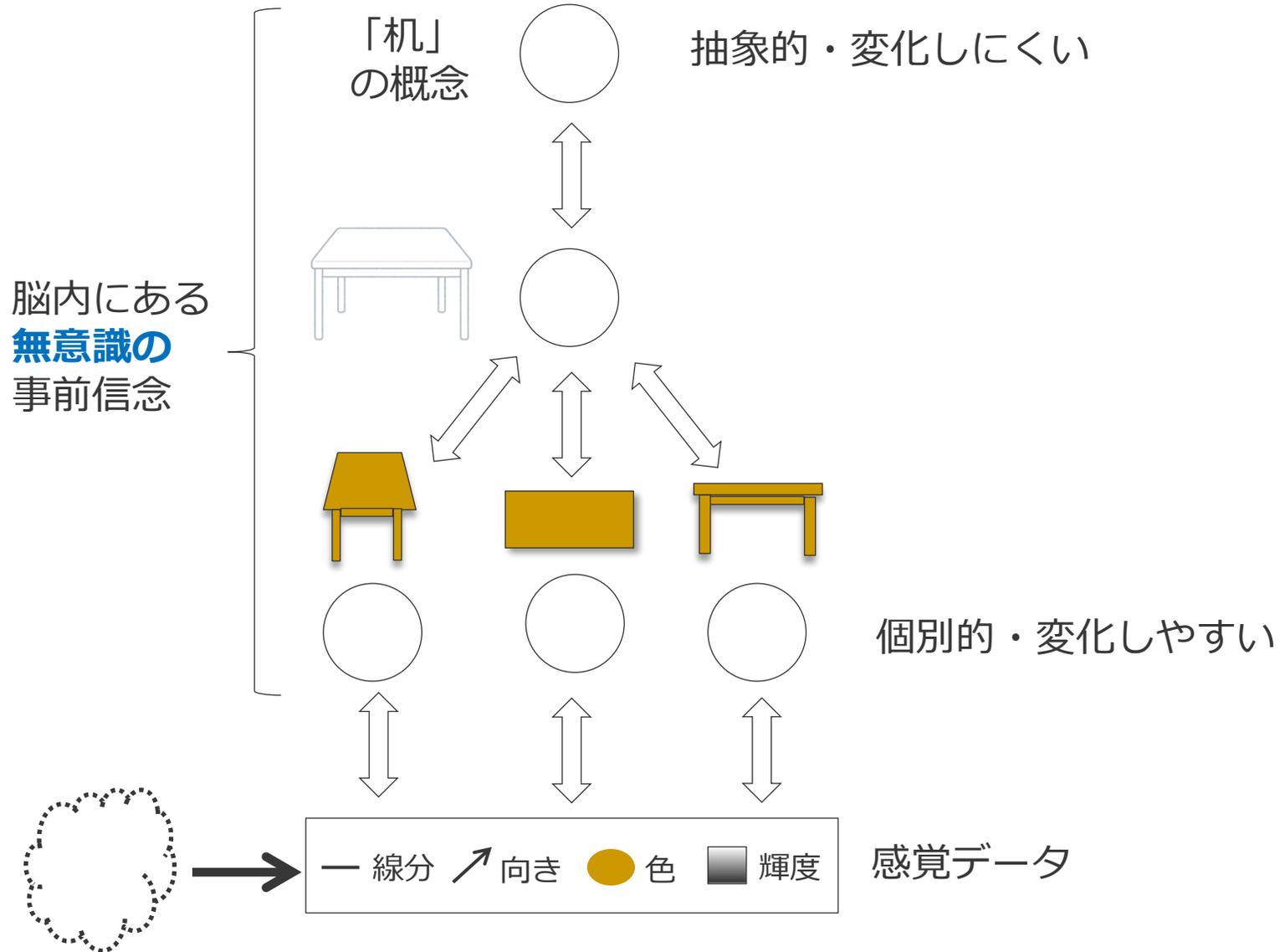


特定の向きの線分に
反応する神経細胞

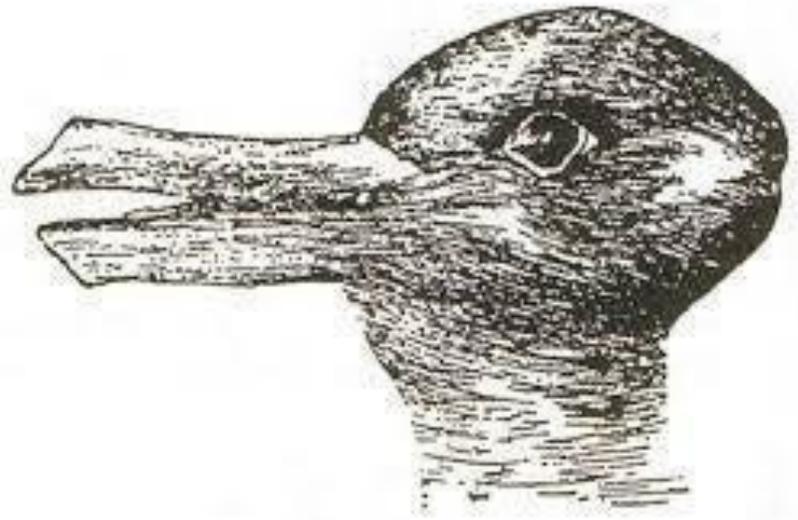
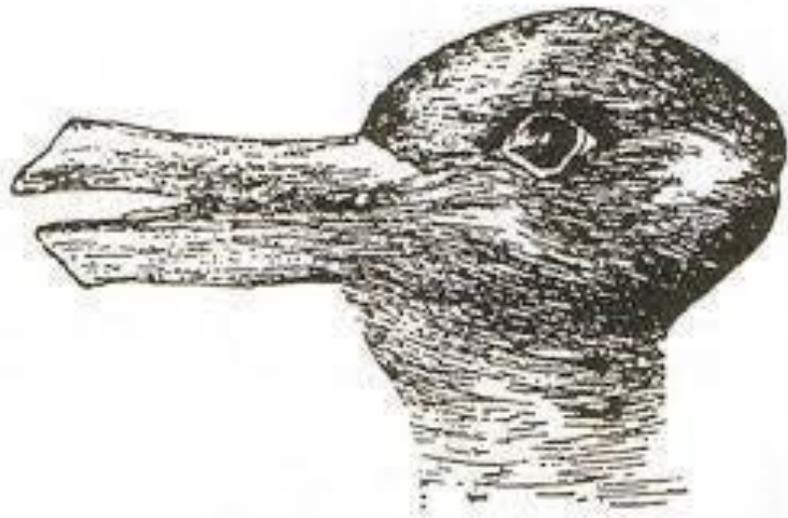


出所：カンドル(2019)

知覚プロセス



ウサギとアヒル

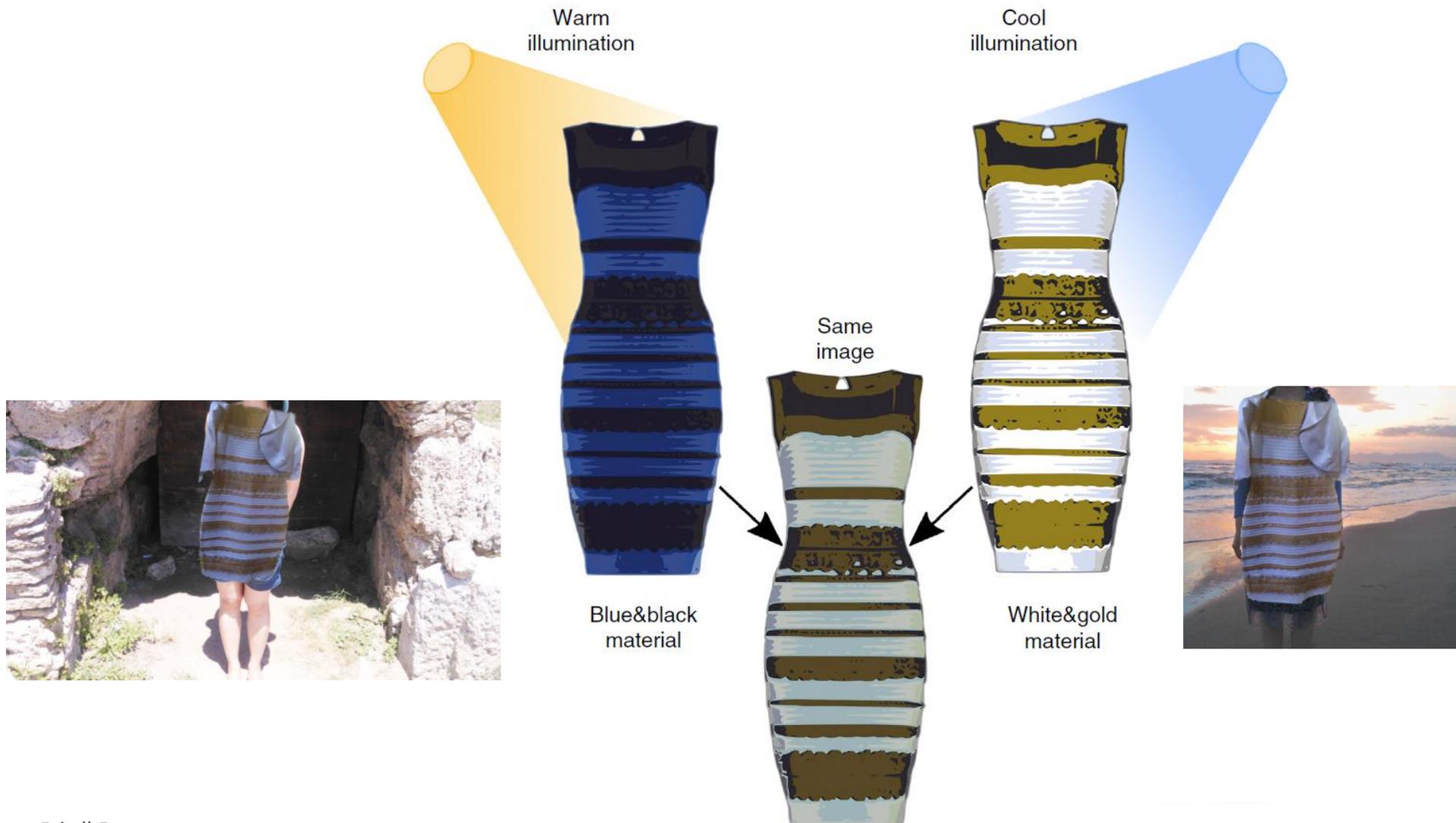


ドレスの色



何色と何色のドレスですか？

ドレスゲート事件

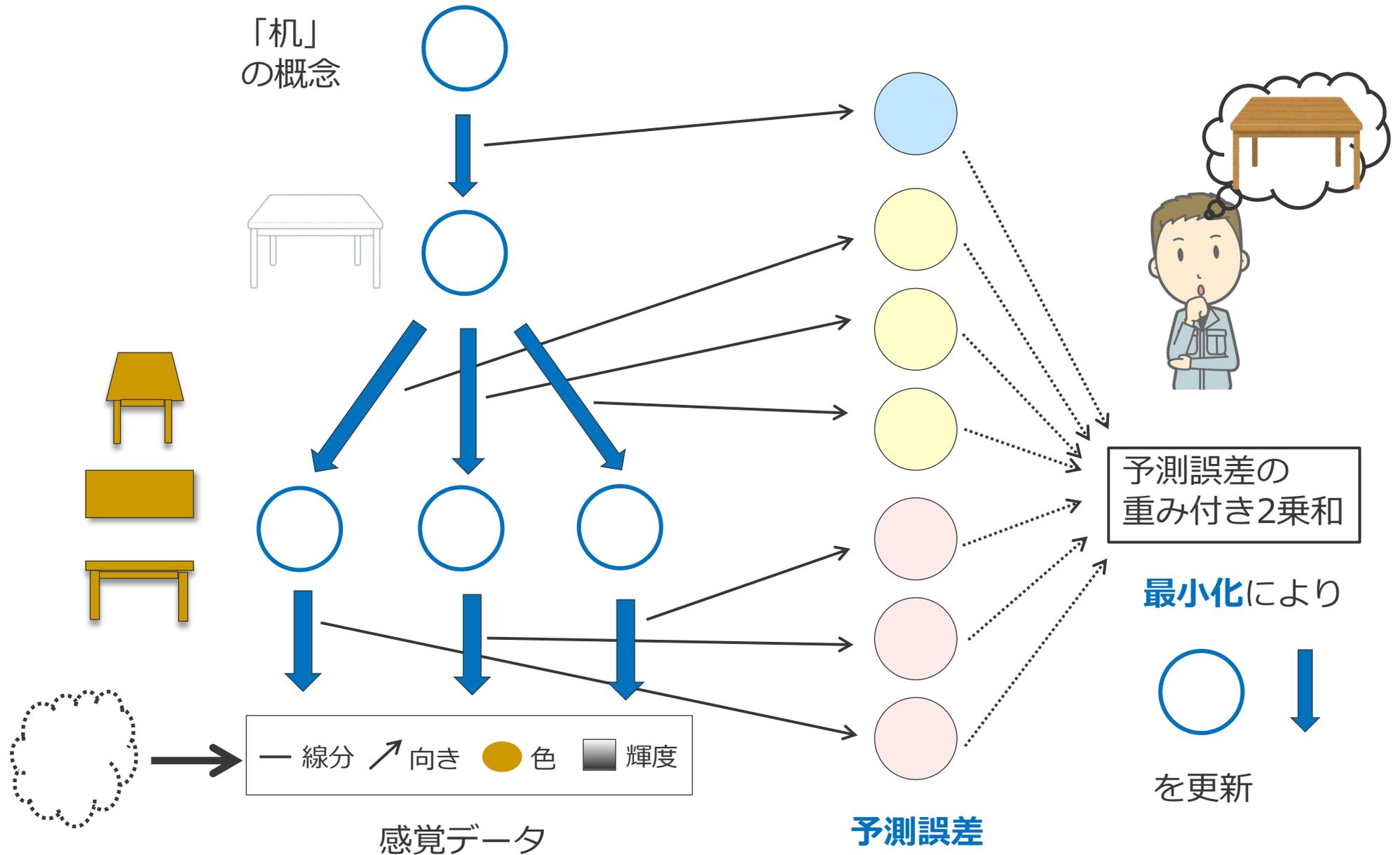


[出典]

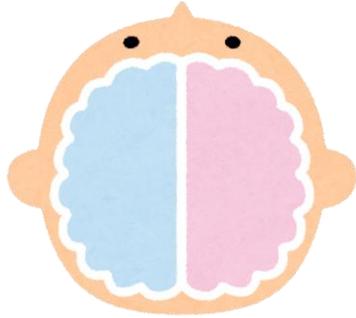
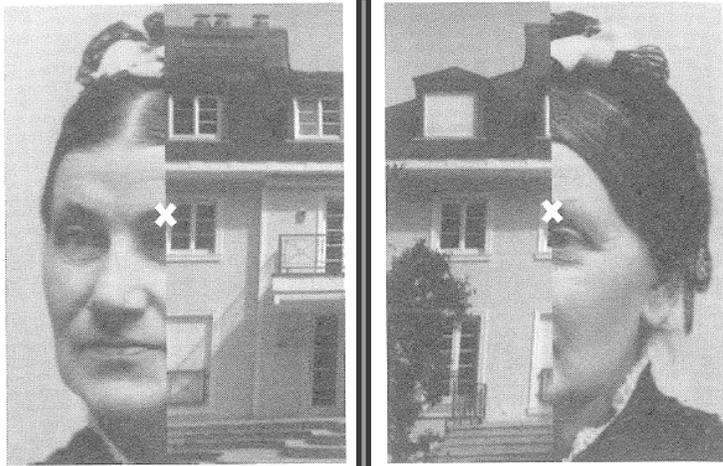
Witzel C., Racey C. & O'Regan J.K. (2017) The most reasonable explanation of "the dress": Implicit assumptions about illumination, *Journal of Vision*, 17(2):1, 1-19

David H. Brainard D.H. & Hurlbert A.C (2015) Colour Vision: Understanding #TheDress, *Current Biology*, 25, R551-R553

知覚プロセス

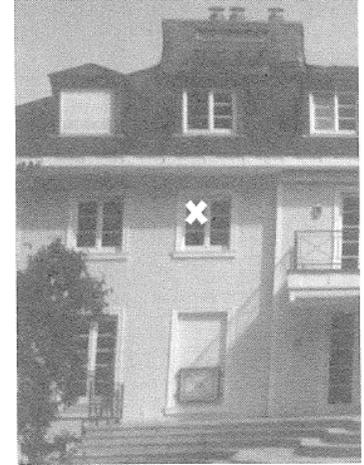


両眼視野闘争

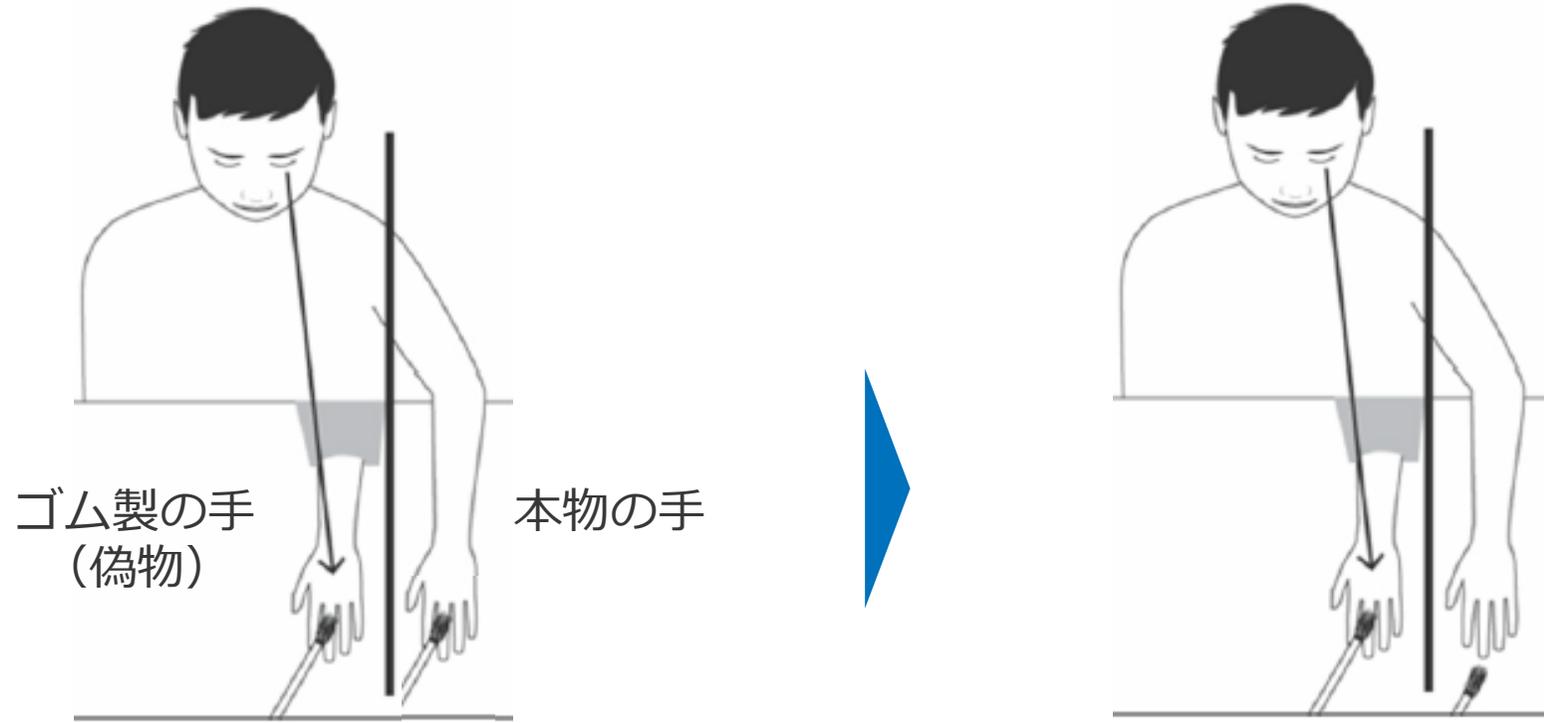


交互に見える

注意によって知覚交代を
変化させることができる



ラバーハンド錯覚



ゴムの手を筆で触っているのに、くすぐったい感覚が得られる

(出所)

Riemera, M, Trojand J, Beauchampe M., Fuchsf X.: The rubber hand universe: On the impact of methodological differences in the rubber hand illusion. Neuroscience and Biobehavioral Reviews 104 (2019) 268-280

人の認識・行動は無意識プロセスに依存している

- 人の認識・行動は脳内にある**無意識の事前信念**に影響される
- 無意識の事前信念は、遺伝的・生得的なものや、過去の経験の蓄積によって構成されている
- 入手した情報と事前信念の予測誤差が最小になるように知覚する

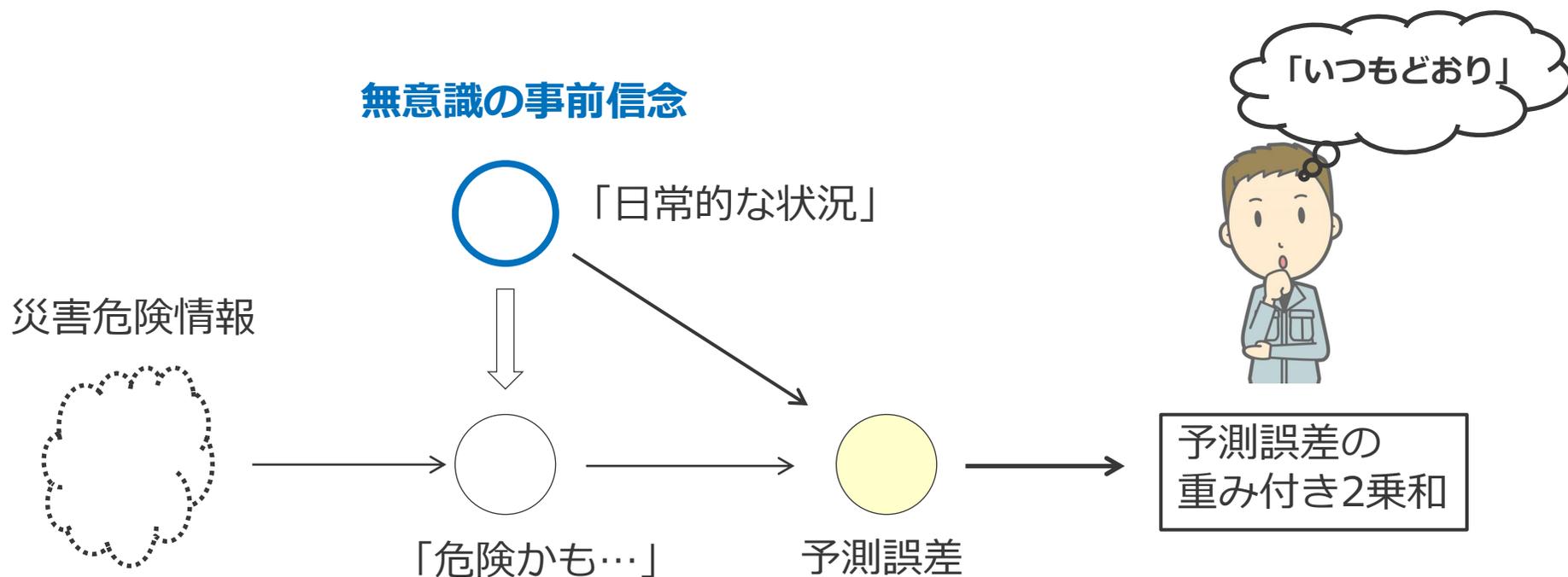
無意識推論（予測誤差の最小化）の帰結

- 私たちの知覚は、ありのままの外部環境の姿を反映していない
- 私たちの認識する理由は、ありのままの本当の理由ではない
- 正しいことが重要なのではなく、予測誤差が小さいことが重要
- 事前信念の影響が強ければ、外部からの情報は軽視されがち

災害の備えをしない心のしくみ

「まさに本当に起こるとは・・・」の原因

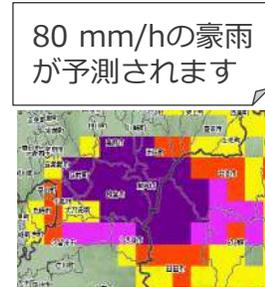
- 人の判断・行動においては、正しいことが重要なのではなく、予測誤差が小さいことが重要
- 日頃の生活で「日常的な状況」についての強固な無意識の事前信念が構成されている
- この事前信念に信念に沿うように、災害危険情報の認知・理解のほうに修正されがち



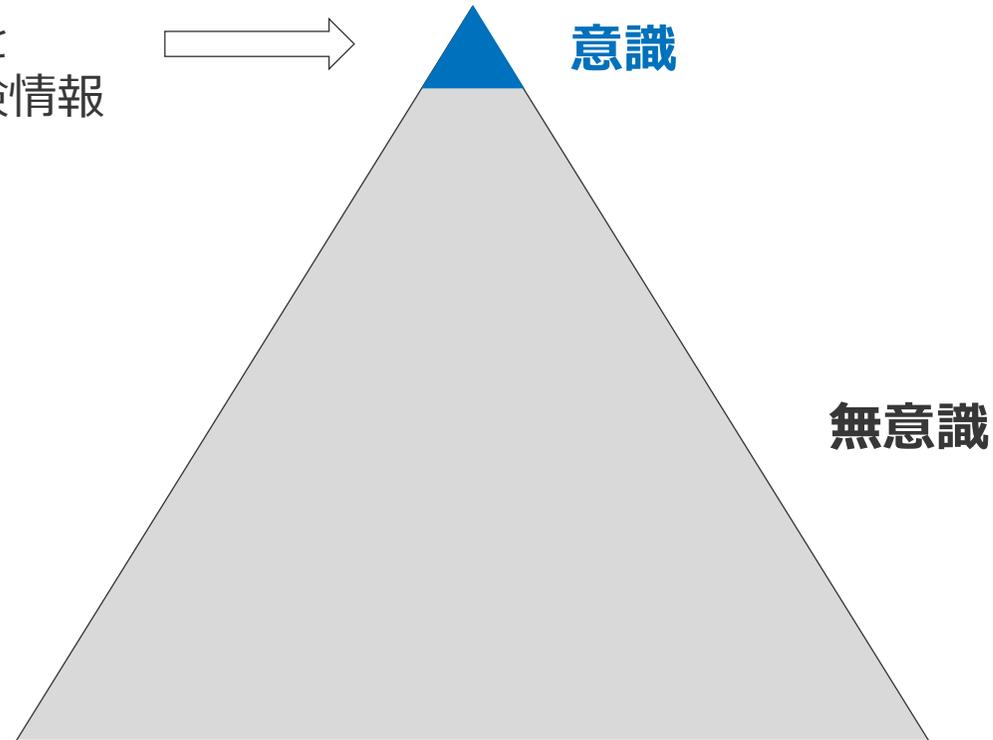
無意識を考慮した防災

行動につなげるための心のウォーミングアップ

心のウォーミングアップ

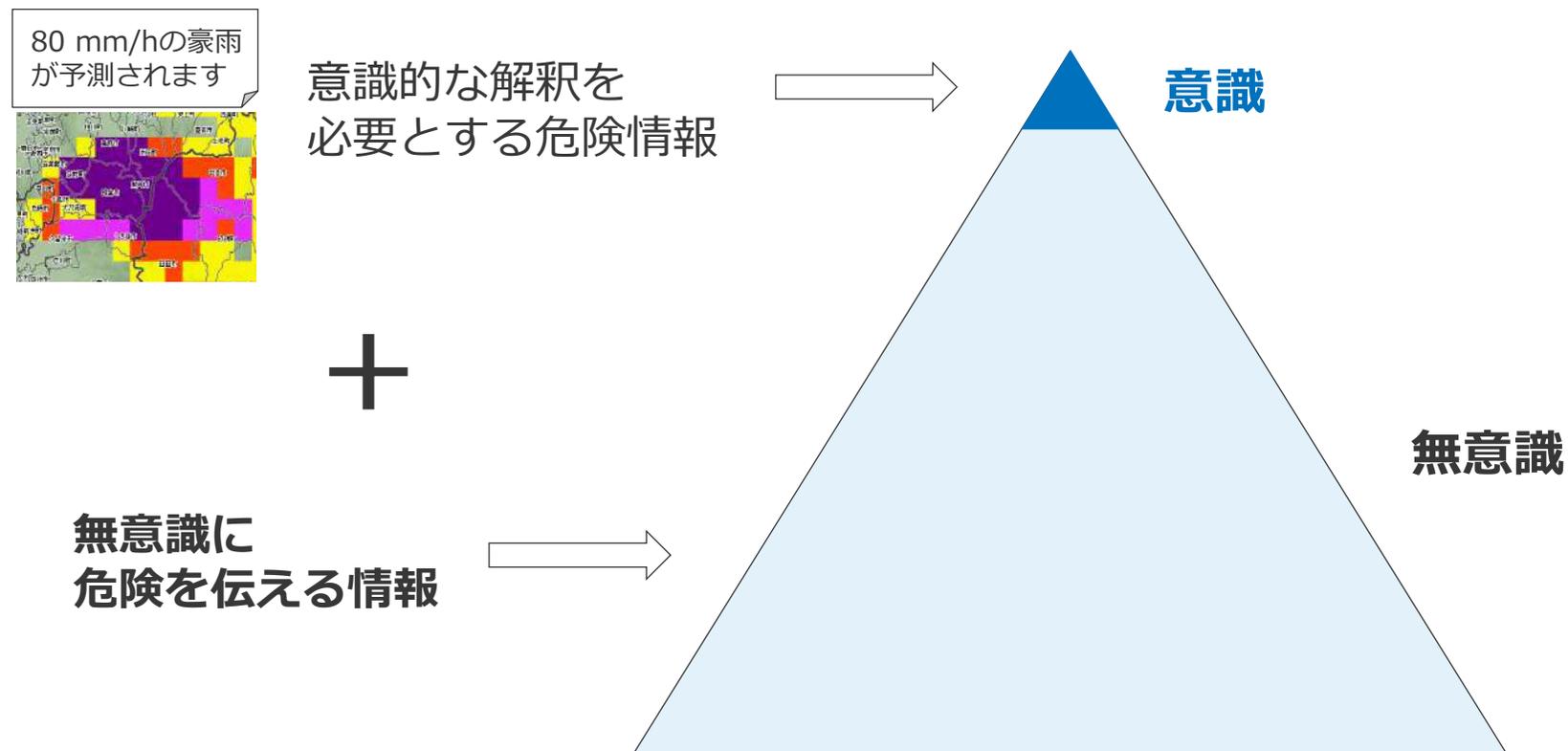


意識的な解釈を
必要とする危険情報



意識を介してだけでは、危険性を心から実感するのは難しいのでは？

心のウォーミングアップ



危険性を心から実感するためには、無意識にも危険性が伝わっている必要

意識的な解釈を必要とせず、無意識に危険を直接的に伝えられる情報が効果的

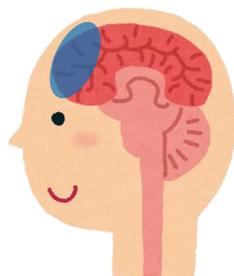
無意識にも危険を伝える工夫

日頃の生活では、環境・身体から一人称視点の情報を無意識の事前信念に蓄積

- アフォーダンス
- 身体知

無意識に危険性を伝えるには、**一人称視点の情報**を伝えることが効果的では？

お住まいの地域は、洪水のときに3m以上の浸水が予測されています



三人称視点の情報

意識的に危険を理解する
理解・解釈の必要がある

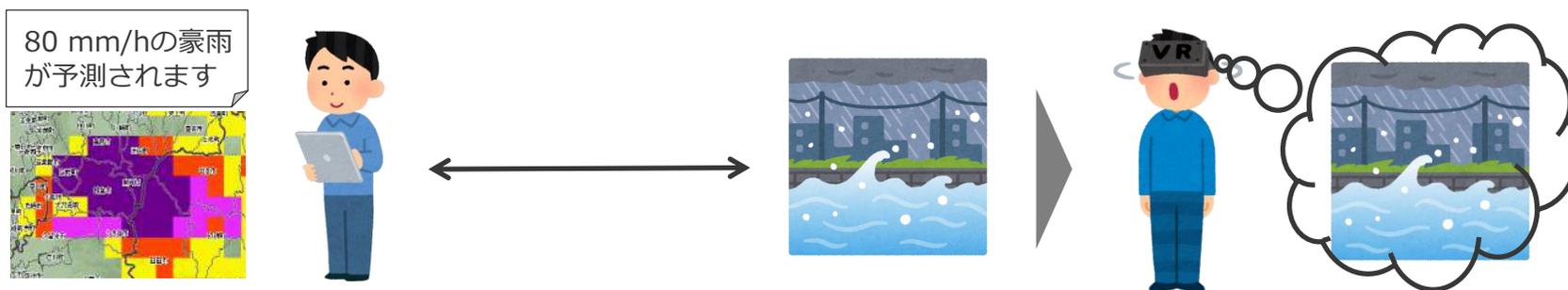


一人称視点の情報

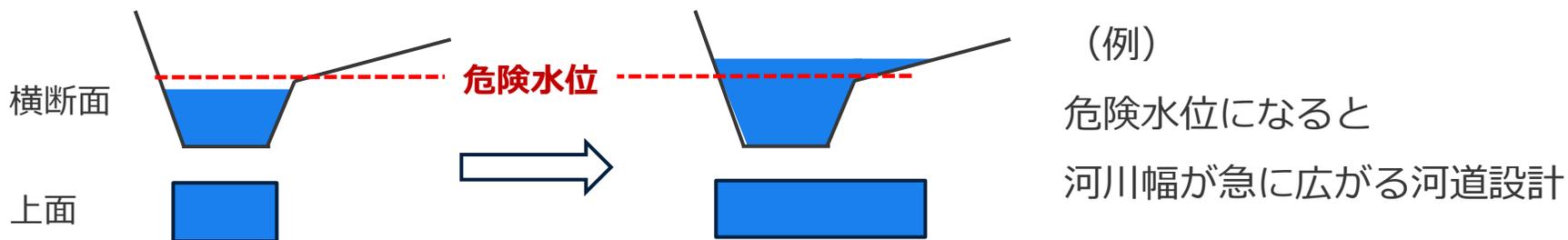
無意識的にも危険を感じる
理解・解釈の必要がない

無意識にも危険を伝える工夫

- ① 科学的に予測される災害状況についてメタバース技術（CG動画、VR、AR）を用いることで、災害リスクを一人称視点で伝える



- ② 危険を感じられるような環境をデザインすることで、災害リスクを一人称視点で伝える



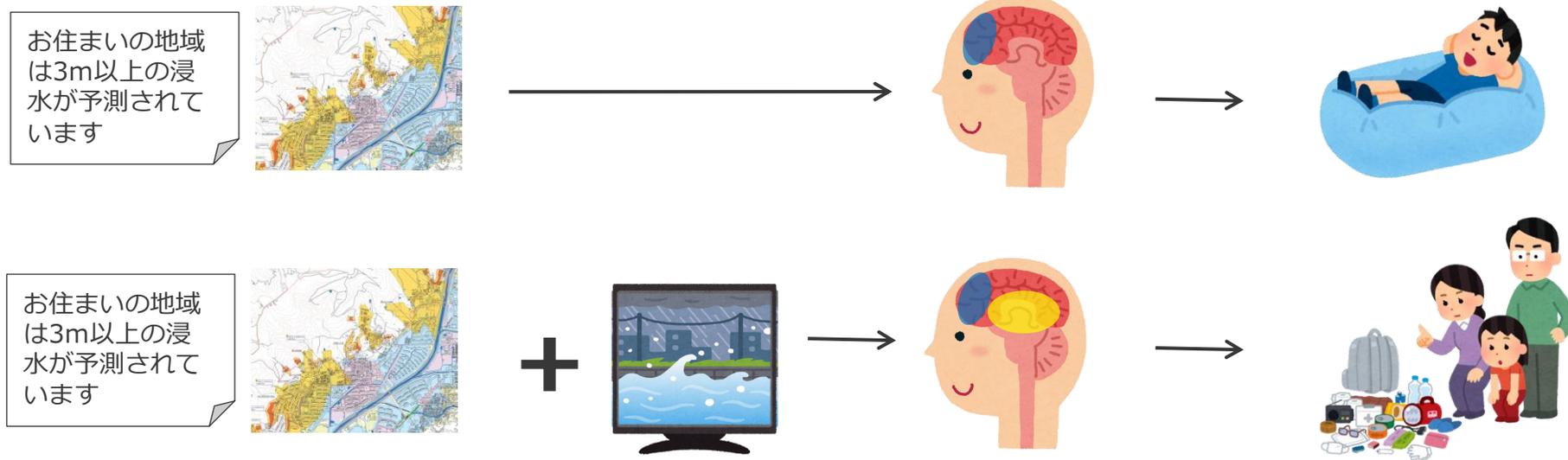
研究紹介 1

災害動画と地図・文字情報による脳画像・行動実験

研究の最終目標

一人称視点の情報（CG動画）で脳活動部位と行動が変化するかを検証

- 科学的に予測される災害状況を、言語・数値・地図情報だけでなく、CG動画でも伝える
- CG動画は認知的解釈を必要とせず、視覚や聴覚から直接的に危険性を伝達する
- 災害の危険性を、認知だけでなく感情においても適切に伝達することができ、意図-行動ギャップが解消される



予備実験

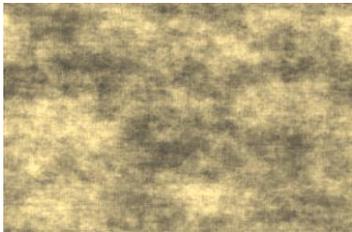
被験者 : 5名 (男性4名、女性1名)

実験目的 : 「1人称視点の災害動画」と「地図・文字」で活性化する脳部位の違いを検証

実験手法 : fMRI実験

実験計画 : 4条件のブロックデザイン実験

a. 災害動画、 b. シャッフル動画、 c. 地図・文字、 d. シャッフル画像の

刺激	a. 災害動画 	c. 地図・文字 
	対照	b. シャッフル動画 

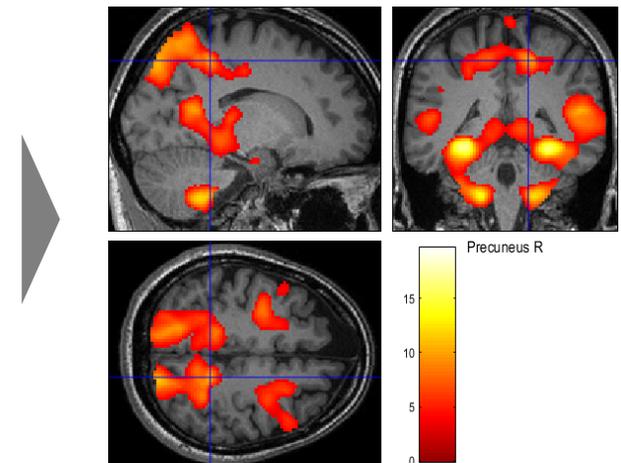
磁気共鳴機能画像法 (fMRI)

磁気共鳴機能画像法 (fMRI)

核磁気共鳴画像 (MRI) 装置を使って、脳の活性化部位を特定する手法

血流が増えた場所が活性化した場所とみなす

人に害を与えることなく、脳の活動状況を観測できる

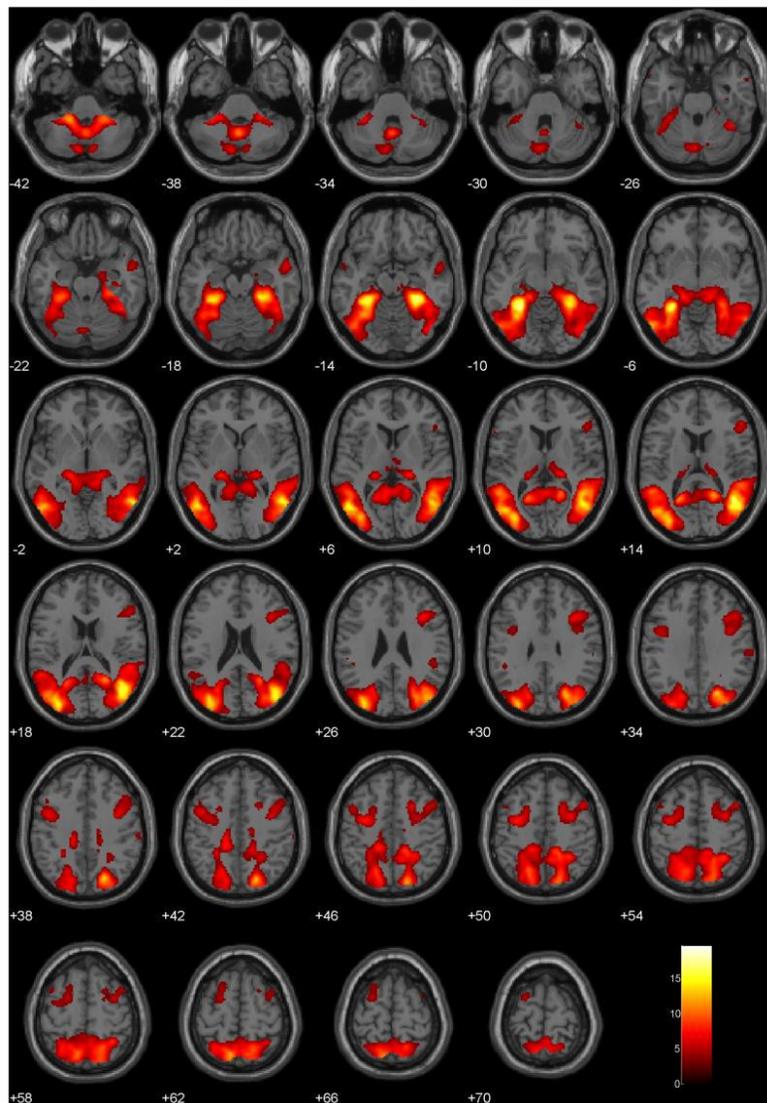


出所 : ATR-Promotions BAIC のHP

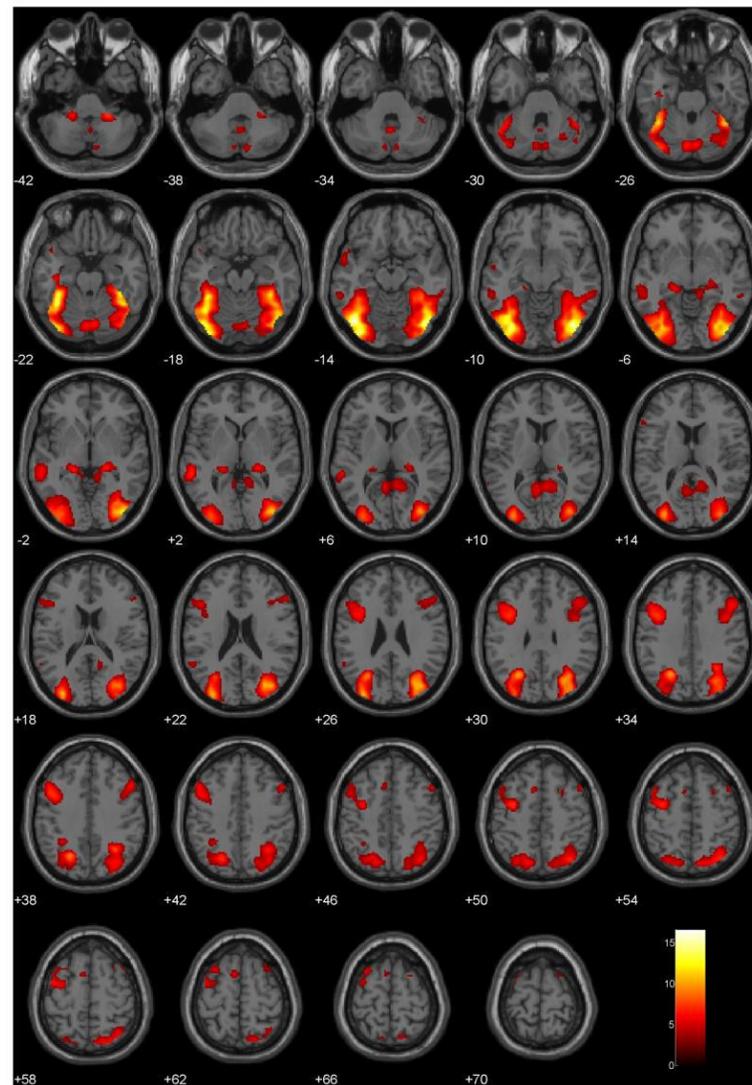
予備実験の結果

災害動画 - シャッフル動画

集団解析



地図・文字 - シャッフル画像



予備実験の結果

災害動画で特に活性化した部位

楔前部：エピソード記憶、自己イメージ

海馬傍回：記憶、場所情報

海馬：記憶

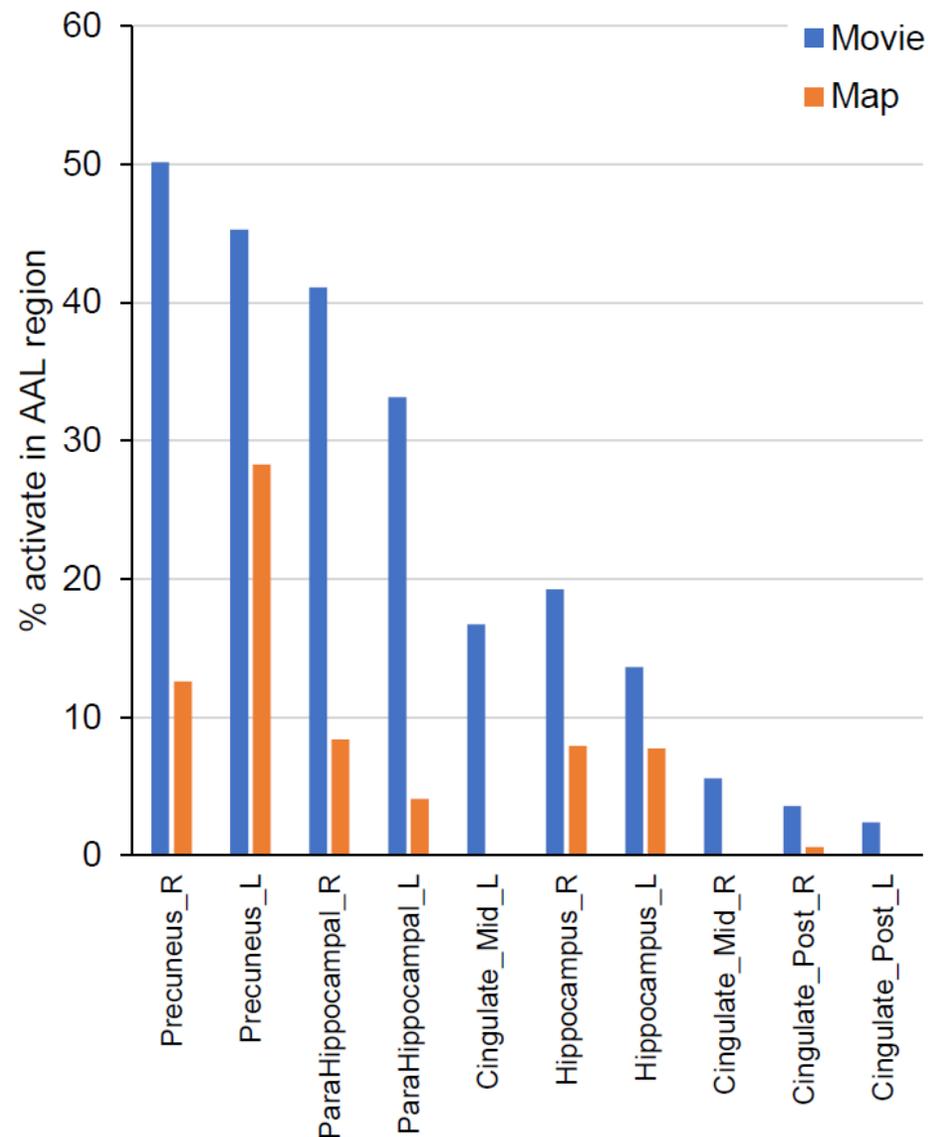
帯状回：感情の形成と処理、学習と記憶



災害動画のほうが、地図・文字情報より、

危険を「我が事」ととらえやすい？

辺縁系の活動

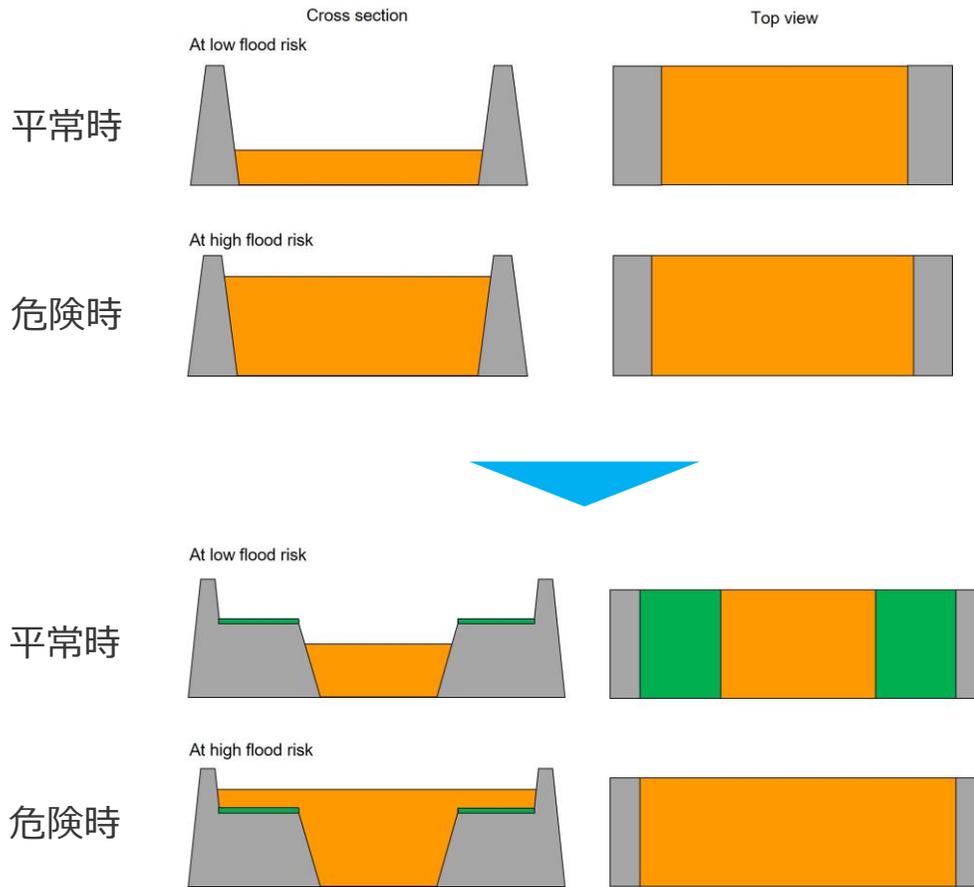


研究紹介 2

避難行動を促す環境デザイン

避難行動を促す環境デザイン

洪水危険時に視覚的変化の大きい河川設計



率先避難者

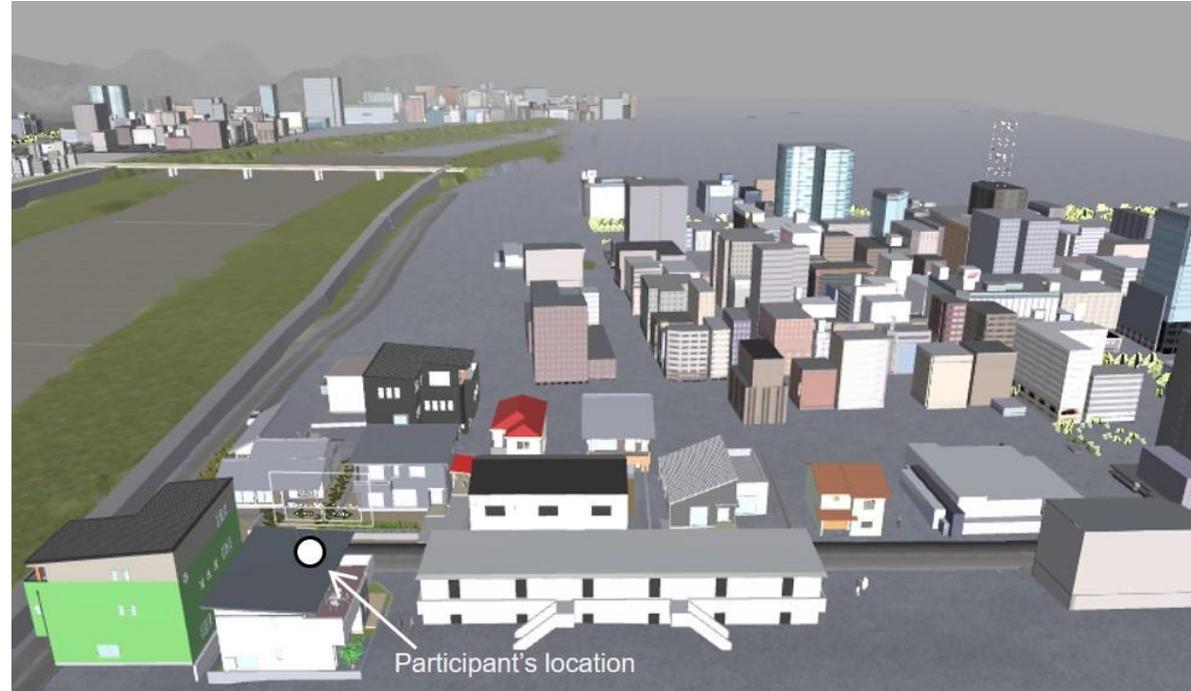


洪水避難のVR実験

VRを用いた実証実験

熊大学生103名を対象

ランダム化比較試験



In the real world



In the VE

被験者が見るVR環境の時間変化

高水敷のない河川設計



0 s



60 s



90 s



120 s

高水敷のある河川設計 (洪水危険時に視覚的変化が大きい)



0 s



60 s



90 s



120 s

率先避難者



0 s



61 s

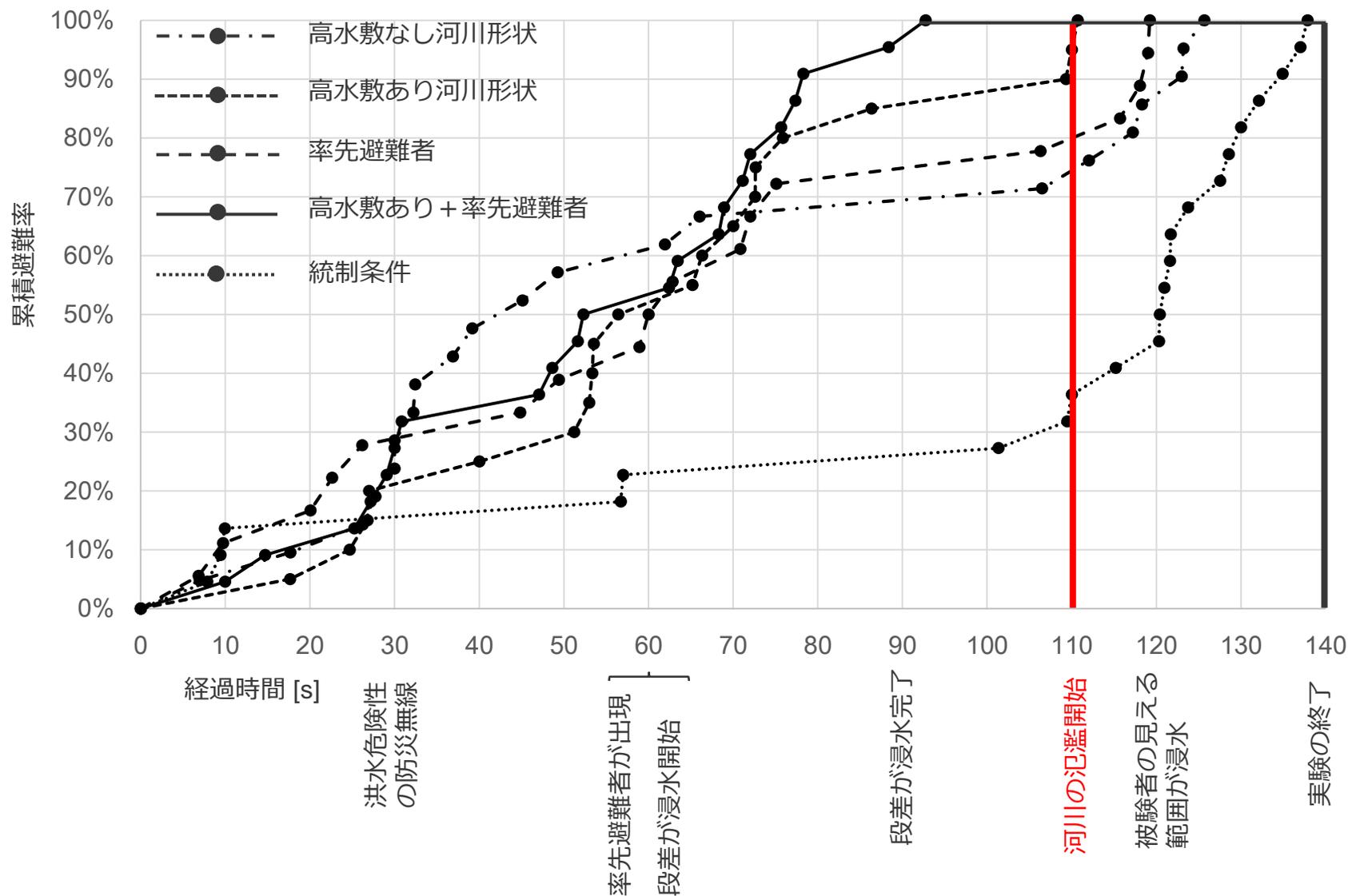


65 s

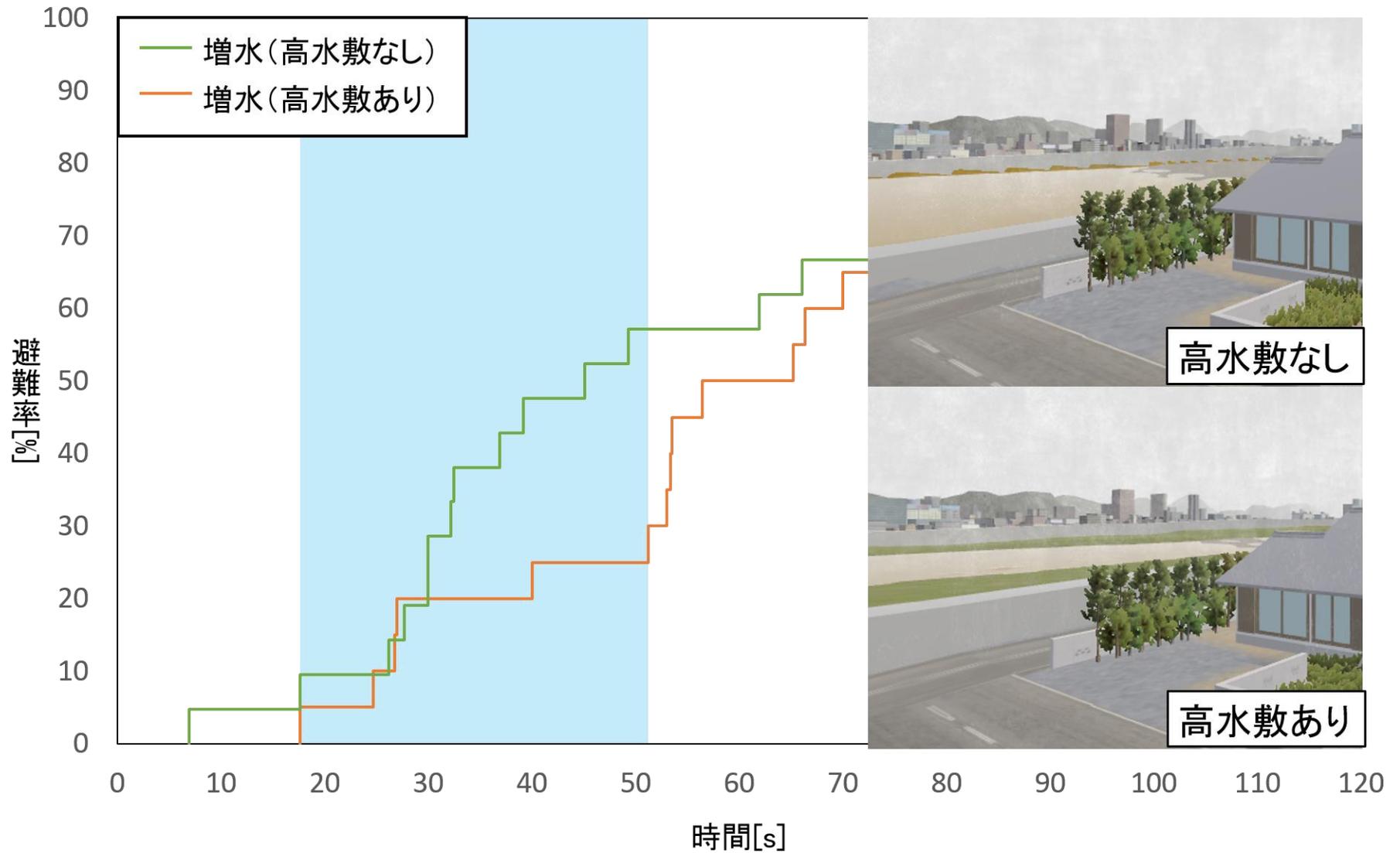


75 s

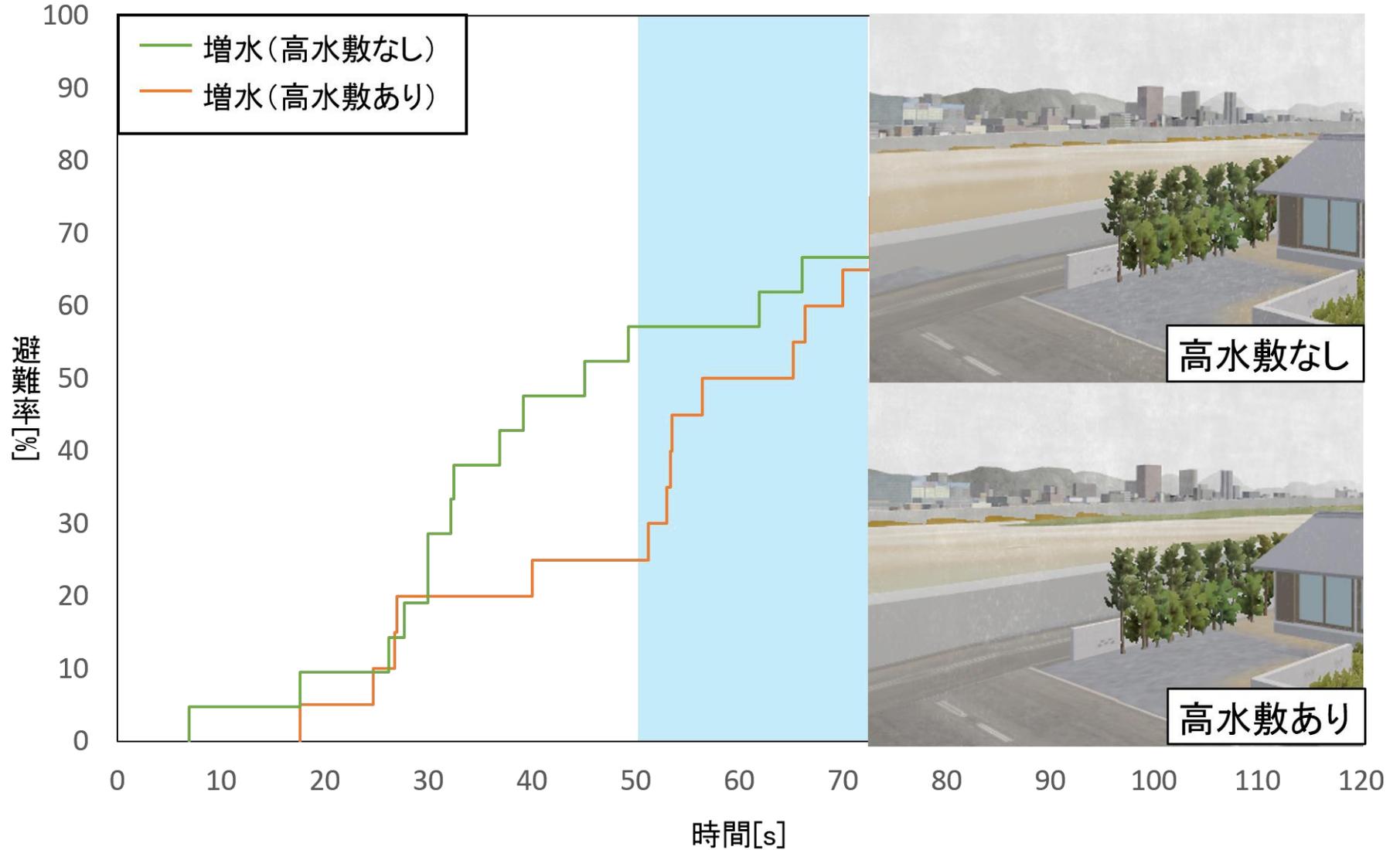
避難決定者の累積分布



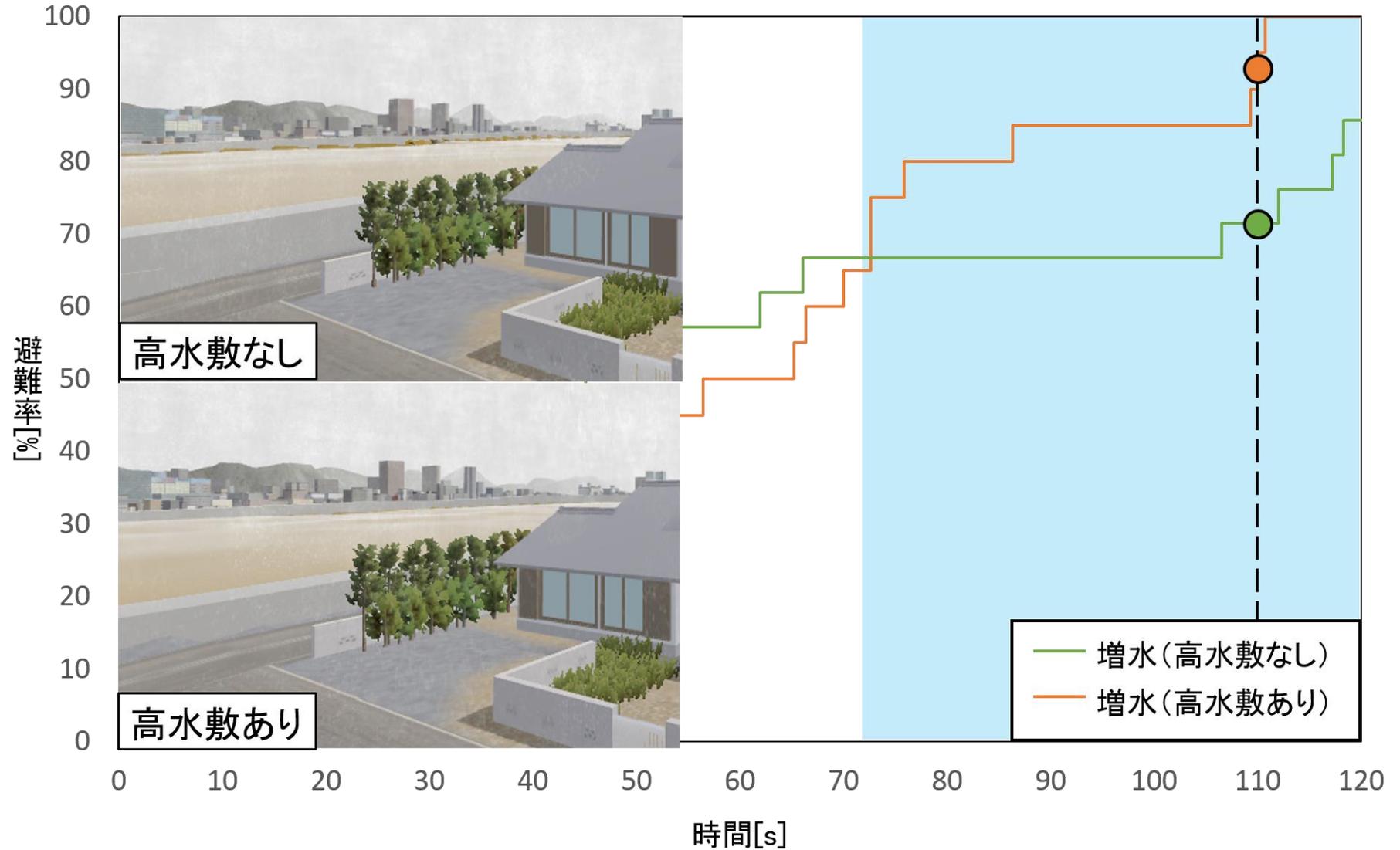
増水が始まる時間帯



増水により高水敷が浸水する時間帯



高水敷が浸水後の時間帯



各行動政策の効果

Cox比例ハザードモデルによる介入効果の推定

Variable	Definition	Coefficient		Hazard	P-value
		Estimates	SE	Ratio	
d_3	1 if evacuation-promoting river design, otherwise 0.	- 0.552	0.541	0.576	0.308
d_4	1 if leading evacuees, otherwise 0	- 1.057	0.678	0.347	0.119
d_5	1 if combined intervention, otherwise 0.	- 0.494	0.541	0.610	0.361
高水敷 $d_{3,t \geq 60}$	1 if not evacuated by 60 [s] in evacuation-promoting river design, otherwise 0.	2.138	0.795	<u>4.889</u>	0.007
率先避難者 $d_{4,t \geq 60}$	1 if not evacuated by 60 [s] in leading evacuees, otherwise 0.	1.926	0.855	<u>2.384</u>	0.024
高水敷 + 率先避難者 $d_{5,t \geq 60}$	1 if not evacuated by 60 [s] in combined intervention, otherwise 0.	2.517	0.809	<u>7.562</u>	0.002
N				63	
Log likelihood				- 192.58	

まとめ

「なぜ災害の備えをしないか」の答え（の候補）

大切だとわかっているのに、なぜ災害の備えをしないのか？



「いつもどおり」という無意識の事前信念の影響が強い

- 「正常化の偏見」、「危険の実感無さ」が生じる

災害の備えを促すためにどうすればいいか？



心のウォーミングアップ

- 災害の危険性を、意識的に理解するだけでなく、無意識の事前信念にも反映させることで、防災・減災行動するための心の準備を整える

心のウォーミングアップのために個人でやれること



頭では理解していることでも、体験してみる

- ハザードマップを見るだけでなく、その現場に立って被災状況を想像してみる
- 避難場所に、避難経路も歩いて行ってみる
- 非常食や防災グッズも実際に使ってみる

災害の迫っている状況を映像で見る

- テレビで報道されている屋外の映像を見るようにする
- インターネットで河川状況のカメラ映像を見る
 - 例：広島県河川防災情報システム → 「観測情報」 → 「カメラ」

【注意】 屋外に様子を見に行っては絶対ダメ！！ それが原因で亡くなった方は多数

緊急新着情報

緊急新着情報はありません。

観測日時:2022年9月13日 15時50分

広島・呉

広島市

中区

東区

南区

西区

安佐南区

安佐北区

安芸区

佐伯区

府中町

海田町

熊野町

坂町

大竹市

廿日市市

江田島市

呉市

東広島・竹原 >

福山・尾三 >

備北 >

芸北 >

概況図

雨量

水位

ダム

風向風速

潮位

カメラ

観測所一覧

広島市 カメラ



凡例	
カメラ	水位
📷 カメラ設置局	⚠️ はん濫危険
	🚧 避難判断
	⚠️ はん濫注意
	🚧 水防団待機
	⬆️ 上昇(変化なし)
	⬇️ 下降中
	⚠️ 平常
	⚠️ 欠測
	🚧 閉局・メンテナンス

カメラ情報一覧

広島県



安川河川監視カメラ



八幡川河川監視カメラ

📄 △ 上安 →

📄 △ 中地 →

国交省

📷 相生橋下流(国) - 広島市中区本川町

📷 大毛寺川合流(国) - 広島市安佐北区亀山

📷 安佐北大橋上流(国) - 広島市安佐北区安佐町

📷 飯室観測所(国) - 広島市安佐北区安佐町

📷 吉山川合流(国) - 広島市安佐北区安佐町