

# 性差に基づく科学技術イノベーション検討の ための話題提供

自治医科大学 医学部 心理学研究室

高瀬 堅吉

2021年8月6日

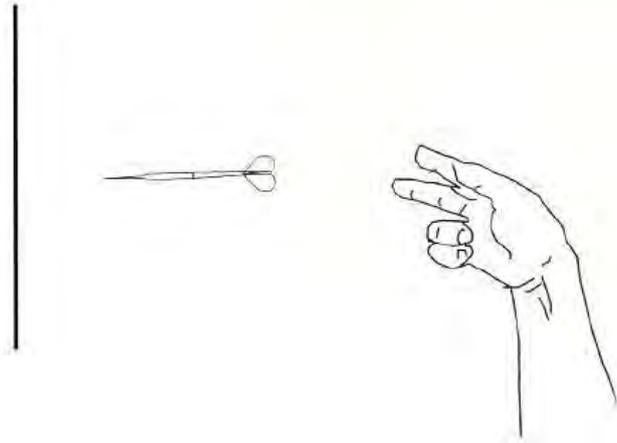
日本学術会議

第4回性差に基づく科学技術イノベーションの検討小分科会

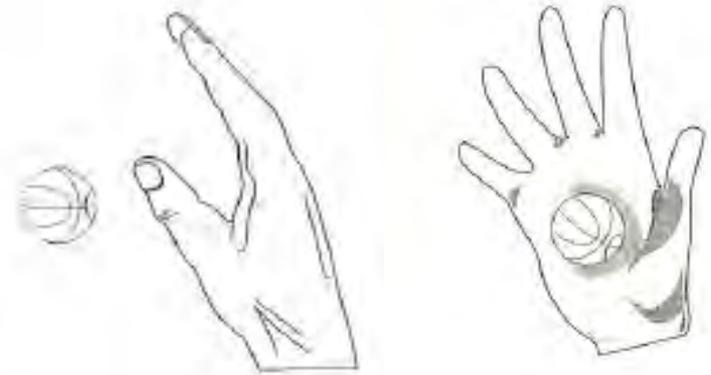
# 発表内容

- 1) 心の性差を検証した先行研究の紹介
- 2) 心の性差に関する研究の誤った引用
- 3) 学習能力の性差に関する基礎的研究

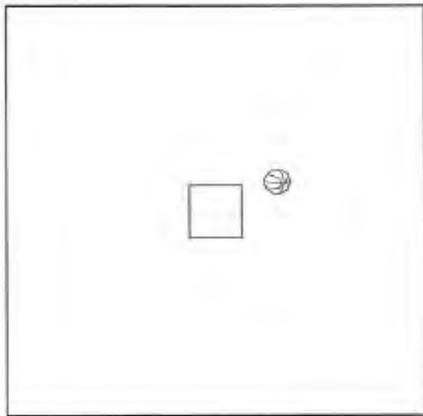
# 運動機能①



ダーツ投げ課題



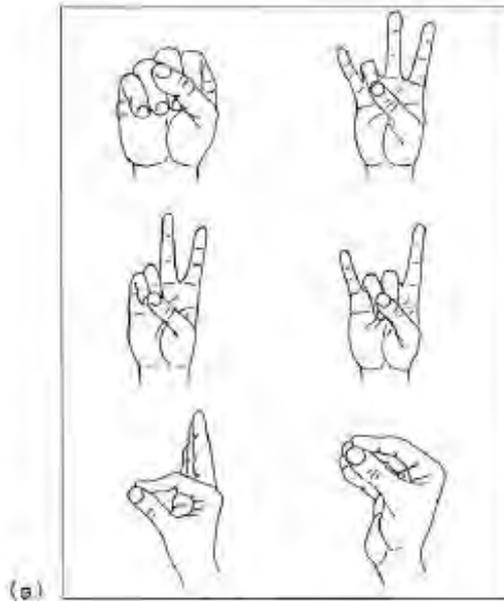
ボール受け止め課題



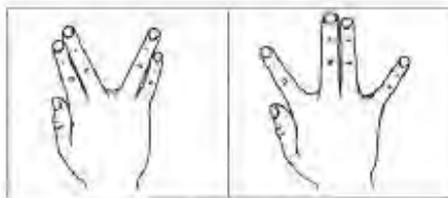
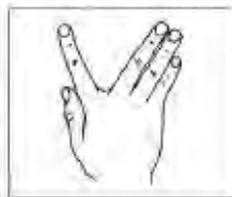
標的当て課題

男性が女性よりも成績が良いことが報告されている。幼児期から性差が認められ、ホモセクシュアルの男性と女性の成績が類似していることから、遊びの経験や体型の違いでは説明できな知いとされている。

# 運動機能②



(a)



(b)

手の形課題 (a) ・ 指開き課題 (b)



パーデュー・ペグボード

女性が男性よりも成績が良いことが報告されている。幼児期から性差が認められ、体型の違いでは説明できないとされている。

# 知覚機能① 視覚

項目	性差	文献
視野の広さ	♂ < ♀	Burg, 1968
視力	♂ > ♀	Burg, 1966
臨界フリッカー融合閾値	♂ < ♀	Ginsburg et al., 1982
色感覚（言語？）	♂ < ♀	Woodworth and Wells, 1911; Kimura et al., 1996
錯視の易生起性	♂ < ♀	Dewar, 1967
奥行き知覚	?	Gwiazda et al., 1989; Peterson, 1993; Joseph, 1996;
知覚速度	♂ < ♀	Smith, 1967; Ekstrom et al., 1976
社会的知覚	♂ < ♀	Hall, 1984

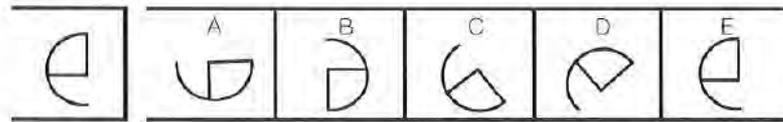
# 知覚機能② その他の知覚



項目	性差	文献
最小純音可聴閾値（聴覚）	♂ > ♀	McGuinness, 1972
味覚	♂ < ♀	Velle, 1987
嗅覚	♂ < ♀	Velle, 1987
触覚	♂ < ♀	Ghent-Braine, 1961; Weinstein and Sersen, 1961;

視覚以外の知覚機能は、女性が男性よりも鋭敏であることが報告されている。

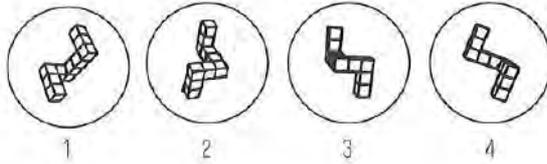
# 空間能力① 空間的な定位



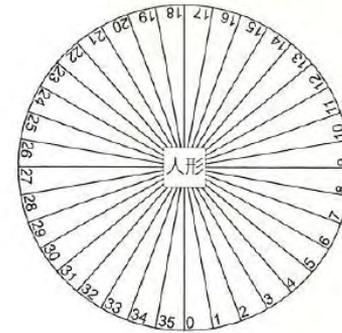
(a)



(b)



心的回転課題

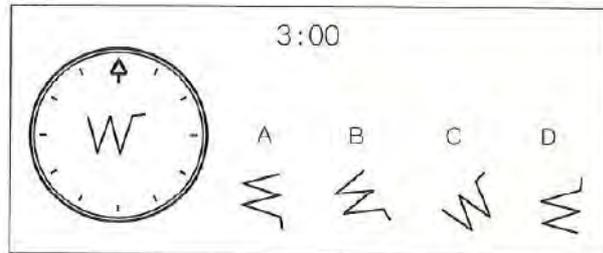


被験者

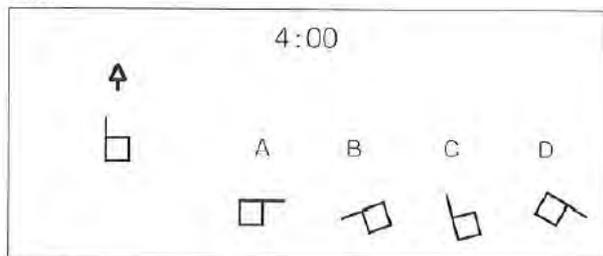


カメラ角度課題

平易



難解



二次元時計課題

空間的な定位（異なる角度や視点から風景を認識する能力）については、男性が女性よりも成績が良いことが報告されている。生物学的要因のほかに経験の影響もある。

# 空間能力② 空間の位置の記憶



物体位置記憶課題

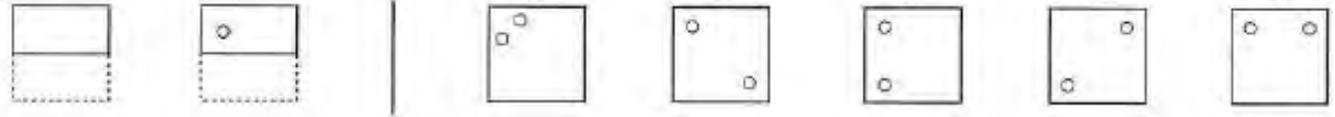


空間の位置の記憶については、女性が男性よりも成績が良いことが報告されている。ただし、これまで物がなかった場所に物を置くと性差は認められない。

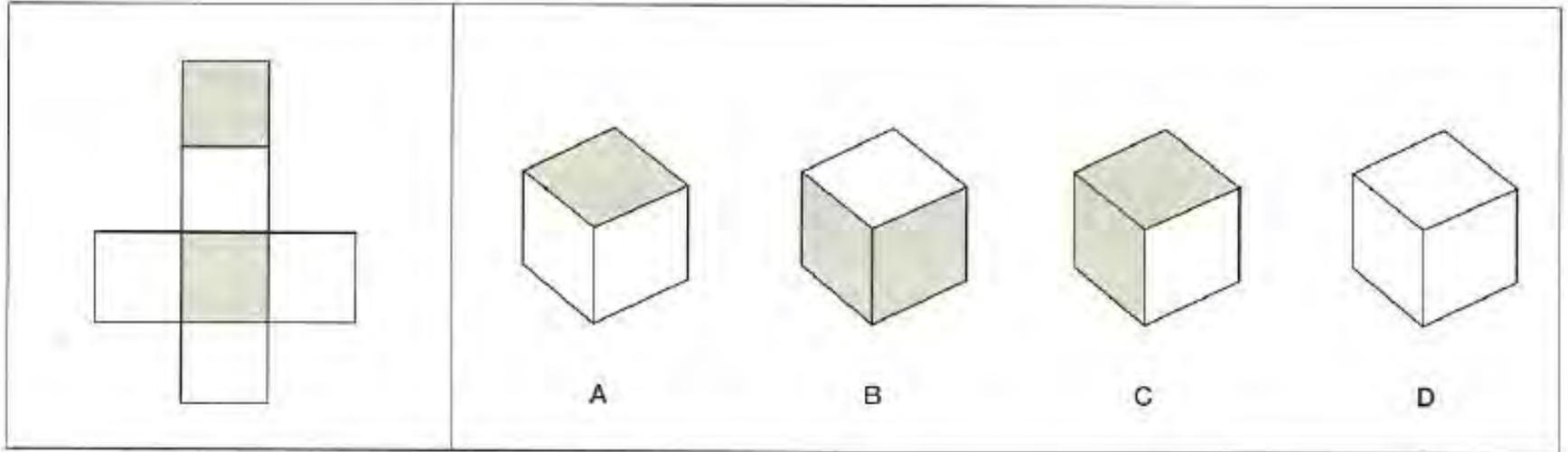
# 空間能力③ 空間的な視覚化



(a) 折り紙課題



(b) 空間関係課題

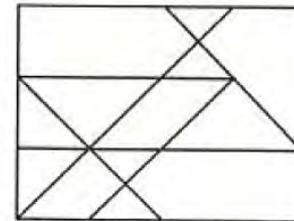
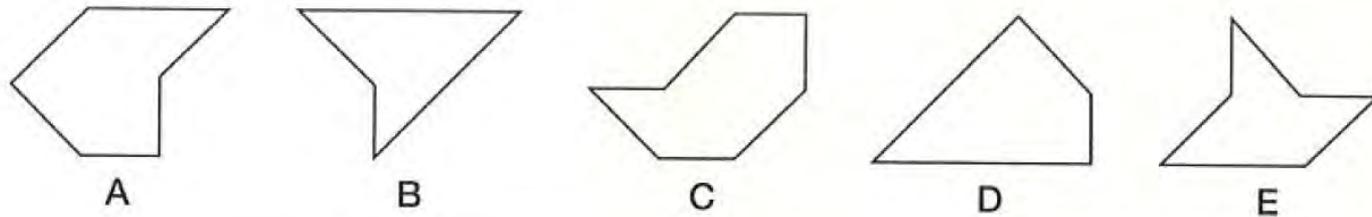


空間的な視覚化については、男性が女性よりも成績が良いことが報告されている。

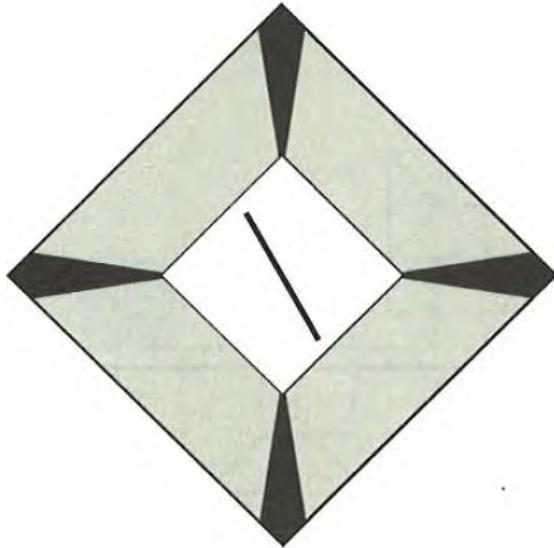
# 空間能力④ 埋没図形の発見



埋没図形発見課題



埋没図形の発見については、男性が女性よりも成績が良いことが報告されている。



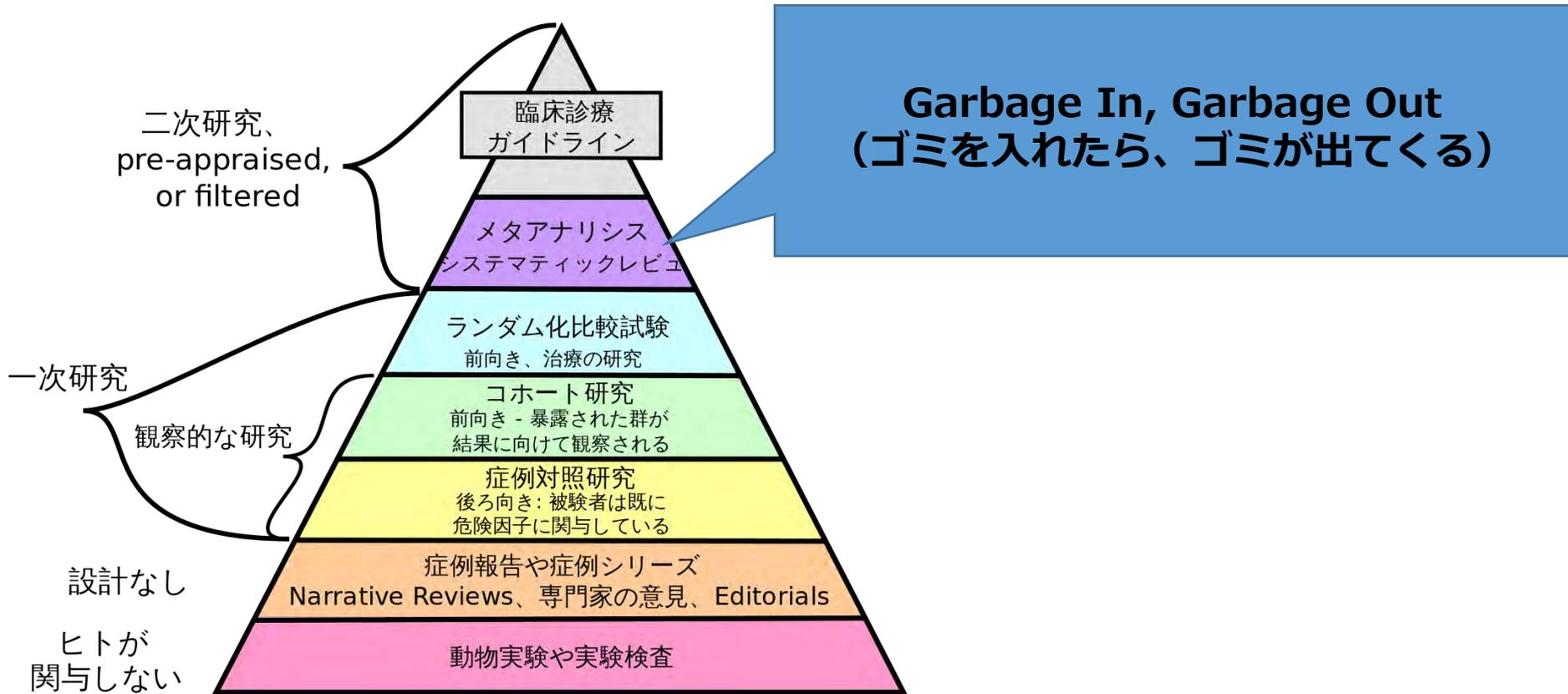
棒－枠組み課題



水位課題

空間知覚については、男性が女性よりも成績が良いことが報告されている。  
また、年齢や専攻（文系・理系）の影響も受けない。

# 1 のまとめ：エビデンスの水準



心の性差を検証した先行研究では、研究間で一致しない報告が多いため、メタアナリシス（複数の研究結果に基づき、主にそれぞれで得られた統計的分析の結果を統合・比較することで、より高い見地から分析する手法）をもとに、慎重に理解を進める必要がある。

# 医学部入試における不適切な事案

## 医学部医学科における不適切な事案の改善状況等に関する調査結果

### 【不適切な事案】9大校

	文部科学省の指摘事項	平成31年度入試での改善状況	改善の有無	(参考) 今後の入学者選抜の改善に向けた検討状況について大学からの回答
神戸大学	○推薦入試（地域特別枠）における書類審査で、学生募集要項に記載せずに、 <u>地域に配慮した配点を</u> 行っていた事案	平成31年度入試では、以下の対応や取組により、適切に改善されていることを確認 ○推薦入試（地域特別枠）の配点基準から、 <u>地域に配慮した配点に関する基準を削除</u> ○ <u>受験者の属性（年齢・性別・出身高校等）をマスキングした資料を用いて書類審査を実施</u>	改善	○入試に係る審査基準等の重要な事項を推薦入試（地域特別枠）専門委員会等で審議した場合は、入学システム検討委員会の審議を経て、医学科会議で承認を得る手順を経ることについて周知を徹底 ○推薦入試（地域特別枠）専門委員会委員長は、同委員会が入試に係る審査基準等の重要な事項を審議する場合は、入学システム検討委員会等に諮る前にその審議内容を、医学科長及び医学部長に報告
岩手医科大学	① 学士編入学試験において、卒業後地域医療に就事することを出願資格（誓約書提出）とし、その確実な履行の可能性を重視する観点から、 <u>自大学医学部出身の受験者が優先</u> されていた事案 ② 一般入試における追加合格者について、正規合格判定において面接等を含む総合的な評価から不合格と判定された者よりも、結果的に判定基準以上であったが評価が低いと思われる追加合格者が発生していた事案	平成31年度入試では、以下の対応や取組により、適切に改善されていることを確認 (指摘事項①) 編入学試験における自大学医学部出身者の優先措置を行わなかった (指摘事項②) 繰上合格者について、選抜委員会や教授会で確認の上、決定し、 <u>各簿に記載された成績簿により異議連絡</u>	改善	○面接評価などの成績開示範囲の拡大 ○繰上合格者順位の通知 ○自己評価委員会等による入試試験終了後の評価・検証 ○入試情報の積極的な開示について検討
順天堂大学	① 一般A方式、一般B方式、センター・一般独自併用及びセンター利用において、各二次試験の小論文試験・面接試験等の合計評価点については、 <u>女性の受験者の合否判定基準が男性の受験者より厳しく設定</u> されていた事案 ② 一般A方式一次試験において、学力試験の順位が一定順位以下の受験者については、 <u>浪人年数によって男性の受験者に比べて女性の受験者が不利に扱</u> り扱われる合否判定基準が適用されていた事案 ③ 一般A方式一次試験において、学力試験の順位が一定順位以下の受験者については、 <u>現役生に比べて浪人や浪人年数が多い受験者が不利に扱</u> り扱われる合否判定基準が適用されていた事案	平成31年度入試では、以下の対応や取組により、適切に改善されていることを確認 (指摘事項①) ○各二次試験において、 <u>合否判定基準における属性（年齢・性別等）による取扱いの差異を廃止し</u> 、成績順位に基づいて、正規合格者・繰上合格者を決定 ○ <u>面接試験において、全ての面接チームに女性面接官を配置</u> (指摘事項②③) ○一般A方式一次試験において、 <u>合否判定基準における属性（年齢・性別等）による取扱いの差異を廃止し</u> 、成績順位に基づき、一次試験合格者を決定	改善	○副医学部長を委員長とする入試検討委員会を設けて、「大学入学者選抜実施事項」、「大学医学部入試試験制度に関する規範（全国医学部長病院長会議）」に基づいて、入試の公正性・妥当性など今更な選抜方法全般について、入試のシステムを改めるとともに、次年度以降の入試についても定期的な検証
昭和大学	① 一般選抜Ⅱ期入試試験において、入学者の確定を急ぐため、 <u>募集定員20名の合格者に加え、辞退者を見込み、その見込み数について優先のうちから返戻生子女を優先的に合格</u> させていた事案 ② 現役受験生、一年浪人受験生については、 <u>求索性を評価して二次試験（面接・小論文・読書）による総合評価</u> において、複数ある読書審査評価項目の一つとして現役受験生・一年浪人受験生に加点を行っていた事案	平成31年度入試では、以下の対応や取組により、適切に改善されていることを確認 (指摘事項①) ○ <u>返戻生子女の優先を廃止し</u> 、合否判定基準に基づき、正規合格者・繰上合格者を決定。 (指摘事項②) 読書審査の評価について、 <u>現役・一浪による一律の加点を廃止</u>	改善	○「不適切な事案」として自主的に公表した事項については、平成31年度入試において改善を行ったが、現在、第三者委員会による平成31年度入試における検証作業を進めており、第三者委員会からの検証結果において、改善が必要との指摘を受けた場合は、速やかに改善に向けて検討
東京医科大学	① 特定の個人が入試担当職員に提示して、 <u>特定の入試受験生の試験成績の元の点数データを書き換えさせ成績順位を高める等の開卷</u> を行っていた事案 ② 特定の受験生につき不合格となる方向で議論が進んでいたが、 <u>特定の個人が「関係者以外」と称</u> し、不合格にならなかった事案 ③ 特定の個人が入試担当職員に提示して、 <u>一般・繰上合格者選定名簿上、より上位にいたる5名の順位を飛ばして</u> 、特定の受験生に優先選抜することにより、繰上合格の手続を行った事案 ④ 一般入試・センター利用入試の2次試験科目である「小論文試験」の点数について、 <u>受験生の属性（性別や高校卒業年からの経過年数）に応じて、一部の受験生にだけ点数を加点</u> させて成績順位を高める等の開卷を行っていた事案	平成31年度入試では、以下の対応や取組により、適切に改善されていることを確認 (指摘事項①) 特定の個人が成績順位を高める等の開卷ができないようにするため、 <u>経点結果の入力後、外部審査委員などの立ち会いのもと、入試費用/パソコンへのアクセス権限を控へられた要領職員が担当</u> 。また、 <u>録音記録、監視カメラ、アクセスログを記録するシステムの導入</u> (指摘事項②) 合否判定における入試委員会や教授会において、 <u>受験生の氏名や属性（年齢・性別等）を削除した資料を用いて</u> 、成績順位に基づき正規合格者・繰上合格者を決定 (指摘事項③) ○繰上合格の連絡は、 <u>各簿に記載された成績簿により異議連絡</u> ○繰上合格の発表の際に <u>繰上順位も発表</u> (指摘事項④) 一律に点数記録を行うためのシステムを廃止	改善	○アドミッションセンターの活用から入学者選抜方法、面接のあり方などの再検討 ○入試問題作成・確認手順の改善 ○入試監視体制の再確認 ○入試情報の厳格管理ができるよう入試作問環境の整備 ○入試事務マニュアルの充実

# 医学部入試における面接評価基準問題

## Sex Differences in the Course of Personality Development: A Meta-Analysis

Lawrence D. Cohn  
University of Texas at El Paso

Sex and stability of sex differences in personality growth throughout adolescence and adulthood are examined. Studies using the Washington University Sentence Completion Test of age-dating, most used in the primary source data. Sixty-five studies encompassing more than 9,000 subjects provided 11 independent effect sizes. Sex differences in age development were consistently larger among junior and senior high school students (strong advantages, declined significantly among college age adults, and disappeared entirely among older men and women. Sex differences were relatively stable during early and middle adolescence. The greater stability displayed by adolescent girls is not an artifact of superior verbal abilities. The differences in age development were more than twice the magnitude of differences in vocabulary skills (Holt & Liss, 1980). The present findings, together with findings from research on differences in social judgment, aggression, and research, suggest that adolescent girls achieve developmental milestones earlier than boys, a difference that declines with age.

Sex differences in personality development are well documented beyond the common observation that young girls are less aggressive and less egocentric than young boys. Girls are typically portrayed as more mature than boys (Pipher & Schultz, 1981), but it is not known if this sex difference extends past early childhood. It is not known if females consistently reach developmental milestones earlier than males, or if this advantage disappears with age or even reverses itself, resulting in the more precocious sex. If sex differences in personality development do disappear, in the decline gradual or abrupt, and does it occur during early adolescence, late adolescence, or even adulthood, or all age? Despite the burgeoning literature on sex differences, these questions have never been addressed. Indeed, despite 80 years of research (e.g., Eagly, 1987; Maccoby & Jacklin, 1974; Siler, 1987; Nidaman, 1975; Tiedens, 1970), sex differences in temperament and social behavior have rarely been reviewed from a developmental perspective.

This gap in understanding has been due to the absence of a well-defined model of personality development that could be used to evaluate male and female development. The recent proliferation of stage theories has clarified the major dimensions of growth, opening the way for male-female comparisons that have hitherto been vague. The most comprehensive developmental scheme is found in Loevinger's (1976) system of ego development, which employs both a detailed model of development and a rigorous method for its assessment: the Washington

University Sentence Completion Test (WUSCT; Loevinger & Wessler, 1970; Loevinger, Wessler, & Redmore, 1970). The WUSCT has been used in more than 200 studies, translated into six languages, and administered to subjects of diverse ages and social backgrounds. These samples provide a large empirical base for estimating the size and stability of sex differences in personality development.

The purpose of this article is twofold. First, I review contemporary beliefs about sex differences in personality development and the extent to which these beliefs are supported by available evidence. This evidence has typically been indirect and inferred from studies of aggression, emotion, and social judgment. Sex differences in these domains have been documented in recent meta-analyses, and these findings are reviewed here to generate tentative hypotheses about the size and stability of sex differences in personality development. These hypotheses need to be tested with evidence obtained from more direct and comprehensive assessments of personality development.

The second purpose of this article is to review beyond circumstantial evidence and present a meta-analysis of sex differences in personality development, in which WUSCT findings were used as the primary source data. Restricting the meta-analysis to WUSCT findings eliminated the most frequent pitfall of quantitative reviews: the inappropriate combining of findings derived from unrelated assessment procedures and conceptual schemes.

### Definitions of Development

Investigators have described personality development in numerous ways. Garfield, Hill, and Allen (1984) portrayed development as an increasing capacity for self-control, self-compassion, and self-esteem. Block (1971) observed similar personality changes in his longitudinal study of development. Insights in Block's study became more reflective with age, displayed an increasing concern with philosophical issues, and exhibited greater acceptance of responsibility for themselves and others. Ainslie (1974) described a series of developmental schemes.

- メタ分析手法（複数の研究結果に基づき、主にそれぞれで得られた統計的分析の結果を統合・比較することで、より高い見地から分析する手法）を用いて児童期から成人期までのパーソナリティ発達と男女差を検討したものである。
- ここで用いられているパーソナリティモデルは、Loevingerの自我発達段階モデルと呼ばれるものであり、より望ましいパーソナリティの完成に向けていくつかの段階を想定している。
- この自我発達の程度は、Washington University Sentence Completion Test (WUSCT) と呼ばれる文章完成法検査によって測定されている。
- この検査による得点が低いことは、衝動性の高さ、青年期の妊娠の可能性、権威主義的傾向の高さ、逸脱行動の高さ、道徳的理解の低さなどに関連するとされている。
- 全体としてこの得点が高いことは、青年期において社会的に適切な行動をとりやすいことを表しており、それがいわゆるコミュニケーション能力を測定するものではない。

# 医学部入試における面接評価基準問題

2018年12月16日

## 心理学研究の素朴な引用によって差別的言動を正当化する行為に 対する意見声明

今般、日本の大学、特に医学部の入学試験において、学力試験の成績の「調整」を試み、その際に、特定の属性（例えば、女性）に不利な扱いをしていた事例に関する、各大学からの「説明」「お詫び」が数多く公表されている。

本声明の主旨は、こうした事例をふまえ、心理学研究の素朴な引用によって差別的言動を正当化する行為全般に、心理学者有志として断固抗議することである。

心理学研究の素朴な引用によって差別的言動を正当化する行為が含まれる事例のうち、看過することができないものの1つが、順天堂大学医学部入試における面接評価基準である。以下、当該案件に関する第三者委員会「緊急第一次報告書」（[資料1](#)）の内容に基づき、われわれの見解を詳細に説明する。

心理学者有志

小塩真司（早稲田大学文学学術院）

尾見康博（山梨大学大学院総合研究部）

平石界（慶應義塾大学文学部）

三浦麻子（関西学院大学文学部）

山田祐樹（九州大学基幹教育院）

（五十音順）

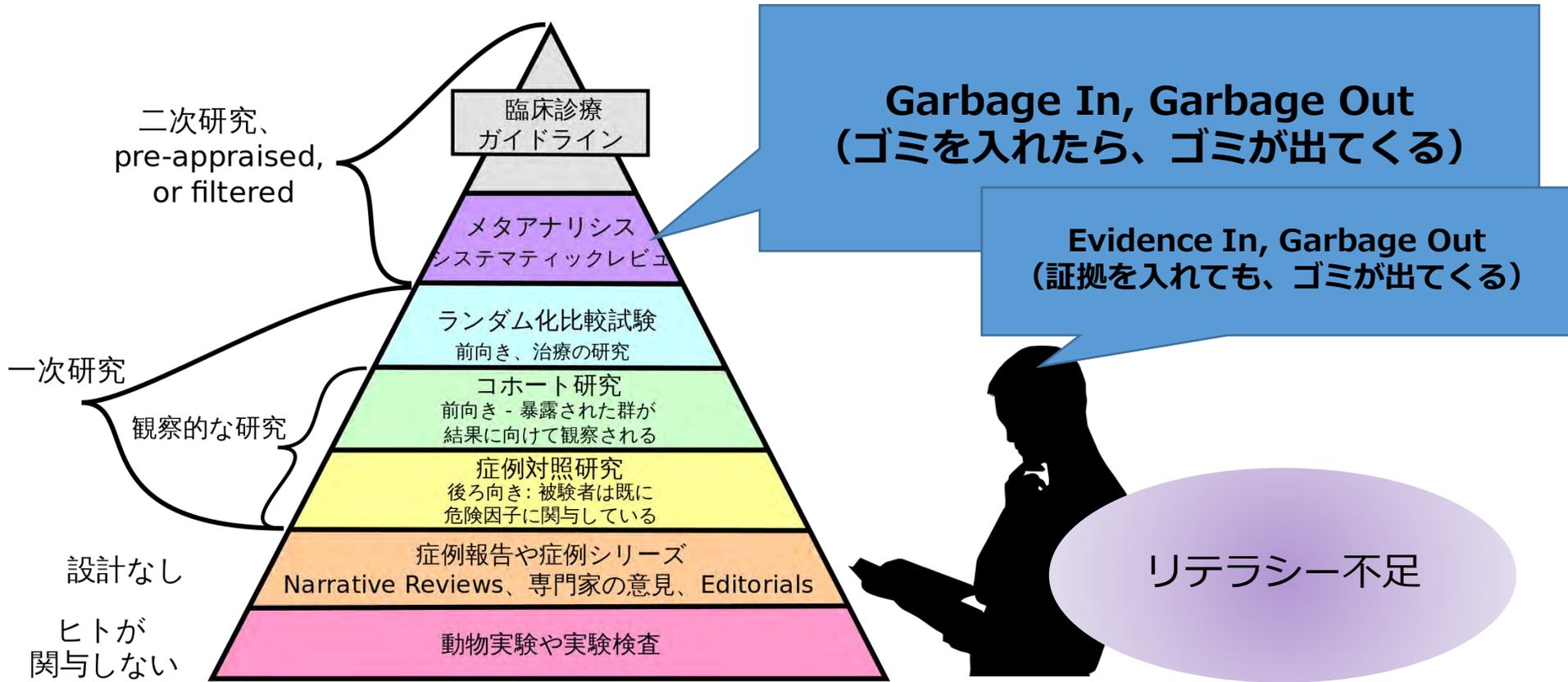
# 医学部入試における面接評価基準問題

声明公表後、ご参加下さった有志の方々

下坂剛（四国大学生生活科学部）・森永康子（広島大学）・川浦康至（なし）・樋口匡貴（上智大学総合人間学部）・北岡明佳（立命館大学）・小森政嗣（大阪電気通信大学）・長岡千賀（追手門学院大学）・大久保街亜（専修大学）・森本裕子（広島修道大学）・荷方邦夫（金沢美術工芸大学）・清水裕士（関西学院大学）・井川純一（大分大学経済学部）・澤幸祐（専修大学人間科学部）・鳥山理恵（東京大学）・四本裕子（東京大学）・菅井篤（開智学園開智望小学校）・小川一美（愛知淑徳大学）・久木山健一（九州産業大学）・一言英文（福岡大学）・齊藤俊樹（東北大学医学系研究科）・北村英哉（東洋大学）・犬塚美輪（東京学芸大学）・武田美亜（青山学院女子短期大学）・竹内豪志（東京大学大学院）・福山寛志（鳥取大学）・原田知佳（名城大学）・草野広大(University of Nevada, Reno)・村山綾（近畿大学）・小杉考司（専修大学人間科学部）・岡本卓也（信州大学）・土屋耕治（南山大学）・大坪庸介（神戸大学）・伊藤君男（東海学園大学心理学部）・藤村まこと（福岡女学院大学）・毛新華（神戸学院大学心理学部）・金明秀（関西学院大学）・稲増一憲（関西学院大学）・森久美子（関西学院大学）・田渕恵（中京大学）・日高聡太（立教大学）・杉原保史（京都大学学生総合支援センター）・津村健太（帝京大学）・新美亮輔（新潟大学）・藤島喜嗣（昭和女子大学）・宇井美代子（玉川大学）・難波修史（広島大学(+UCL)）・高瀬堅吉（自治医科大学）・橋本剛（静岡大学）・後藤崇志（滋賀県立大学）・小川洋和（関西学院大学）・徳岡大（高松大学）・甲田菜穂子（東京農工大学）・奥村太一（上越教育大学）・木戸彩恵（関西大学）・林大輔（愛知淑徳大学）・蒲池みゆき（工学院大学）・児玉佳一（大東文化大学）・岡田努（金沢大学）・小山内秀和（浜松学院大学）・渡部麻美（東洋英和女学院大学）・布施光代（明星大学）・斎藤和志（愛知淑徳大学）・紀ノ定保礼（静岡理工科大学）・古谷嘉一郎（北海学園大学）・倉矢匠（東洋大学大学院）・中間裕美子（東北医科薬科大学病院）・小森めぐみ（淑徳大学）・牛谷智一（千葉大学）

（ご登録順・敬称略）

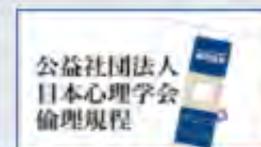
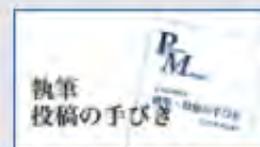
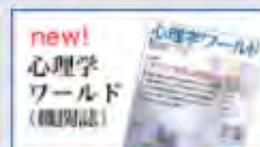
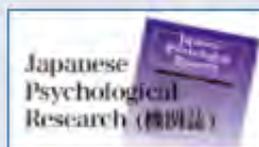
# 2のまとめ①：誤引用はサイエンスリテラシーの問題



心の性差を検証した先行研究では、研究間で一致しない報告が多いため、メタアナリシスをもとに、慎重に理解を進める必要がある。しかし、そのメタアナリシスの結果を読む側のサイエンスリテラシーを向上させる必要がある。

# 日本心理学会における取り組み

## 刊行物



## 認定心理士の方

### シチズン・サイエンスプロジェクト

#### シチズン・サイエンスとは

一般の方が行う研究活動のことです。シチズン・サイエンスは世界的に広がりを見せており、研究を職業とする科学者や公的な研究機関と協調して行われることもあります。日本心理学会は、認定心理士の皆様と研究を行い、これからの心理学を共に創り上げることを目的に、シチズン・サイエンスプロジェクトを始めました。

以下の「プロジェクト名」をクリックすると、各研究プロジェクトの背景・目的を読むことができます。「方法」をクリックすると、その研究プロジェクトの実施方法の詳細を閲覧することができます。研究プロジェクトに参加し、データを取得したら「結果」をクリックして、皆様が得たデータを入力してください。得られた結果は日本心理学会が解析し、論文発表、学会発表を通じて公表します。

# シチズンサイエンスとは？

一般市民によって行われる科学的活動。  
しばしば職業科学者や研究機関との協調により、もしくははその指導の下で行われる。

「オックスフォード英語辞典」より

# シチズンサイエンスとは？



市民とともに研究・調査



社会の課題を解決



市民の科学リテラシー向上

# シチズンサイエンスとは？

NEWS FEATURE • 23 OCTOBER 2018

## No PhDs needed: how citizen science is transforming research

*Projects that recruit the public are getting more ambitious and diverse, but the field faces some growing pains.*



# 若手アカデミーの取り組み

提言

シチズンサイエンスを推進する  
社会システムの構築を目指して



令和2年(2020年)9月14日

日本学術会議

若手アカデミー

科学技術・イノベーション基本計画

令和3年3月26日

閣議決定

国民に向けては、様々なメディアや共創の場等の活用により、多様なセクター間の対話と協働を促すなど、科学技術・イノベーションへの関心を不断に高めるための情報発信をはじめとする努力を継続し、市民参画による社会問題の解決やシチズンサイエンスを活性化させていく。

さらに、このような研究活動の変革や我が国全体の雇用慣行の変化によって、研究者の在り方も変わる面があり、既に世界各地では見られる、シチズンサイエンスとしての市民の研究参加や研究者のフリーランス化など、多様な主体が研究活動に参画し活躍できる環境が我が国でも実現し、研究者とそれ以外の者が、信頼感を醸成しながら、知の共有と融合を進め、新たな形での価値創造を実現する環境整備を図っていく。

地方公共団体、NPOやNGO、中小・スタートアップ、フリーランス型の研究者、更には市民参加など、多様な主体と共創しながら、知の創出・融合といった研究活動を促進する。また、例えば、研究者単独では実現できない、多くのサンプルの収集や、科学実験の実施など多くの市民の参画(1万人規模、2022年度までの着手を想定)を見込むシチズンサイエンスの研究プロジェクトの立ち上げなど、産学官の関係者のボトムアップ型の取組として、多様な主体の参画を促す環境整備を、新たな科学技術・イノベーション政策形成プロセスとして実践する。【科技、文】

地方公共団体、NPOやNGO、中小・スタートアップ、フリーランス型の研究者、更には市民参加など、多様な主体と共創しながら、知の創出・融合といった研究活動を促進する。また、例えば、研究者単独では実現できない、多くのサンプルの収集や、科学実験の実施など多くの市民の参画(1万人規模、2022年度までの着手を想定)を見込むシチズンサイエンスの研究プロジェクトの立ち上げなど、産学官の関係者のボトムアップ型の取組として、多様な主体の参画を促す環境整備を、新たな科学技術・イノベーション政策形成プロセスとして実践する。(再掲)【科技、文】

<http://210.149.141.38/ja/info/kohyo/kohyo-24-t297-2-abstract.html>

<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>

# 日本心理学会における取り組み



English | お問い合わせ | 個人情報保護方針

サイト内検索

詳細検索▼



入会案内

JPAマイページ

心理学会とは

大会・行事案内

学会賞

助成・公募案内

国際交流活動

認定心理士資格申請

日本心理学会 会員の方へ | 認定心理士の方へ | 心理学に興味のある方へ | 公認心理師について

論文投稿

刊行物

心理学研究  
(機関誌)

Japanese  
Psychological  
Research (機関誌)

new!  
心理学  
ワールド  
(機関誌)

執筆  
投稿の手びき

公益社団法人  
日本心理学会  
倫理規程

HOME > 認定心理士資格申請 > 認定心理士とは

ツイート

シェア 101

LINEで送る

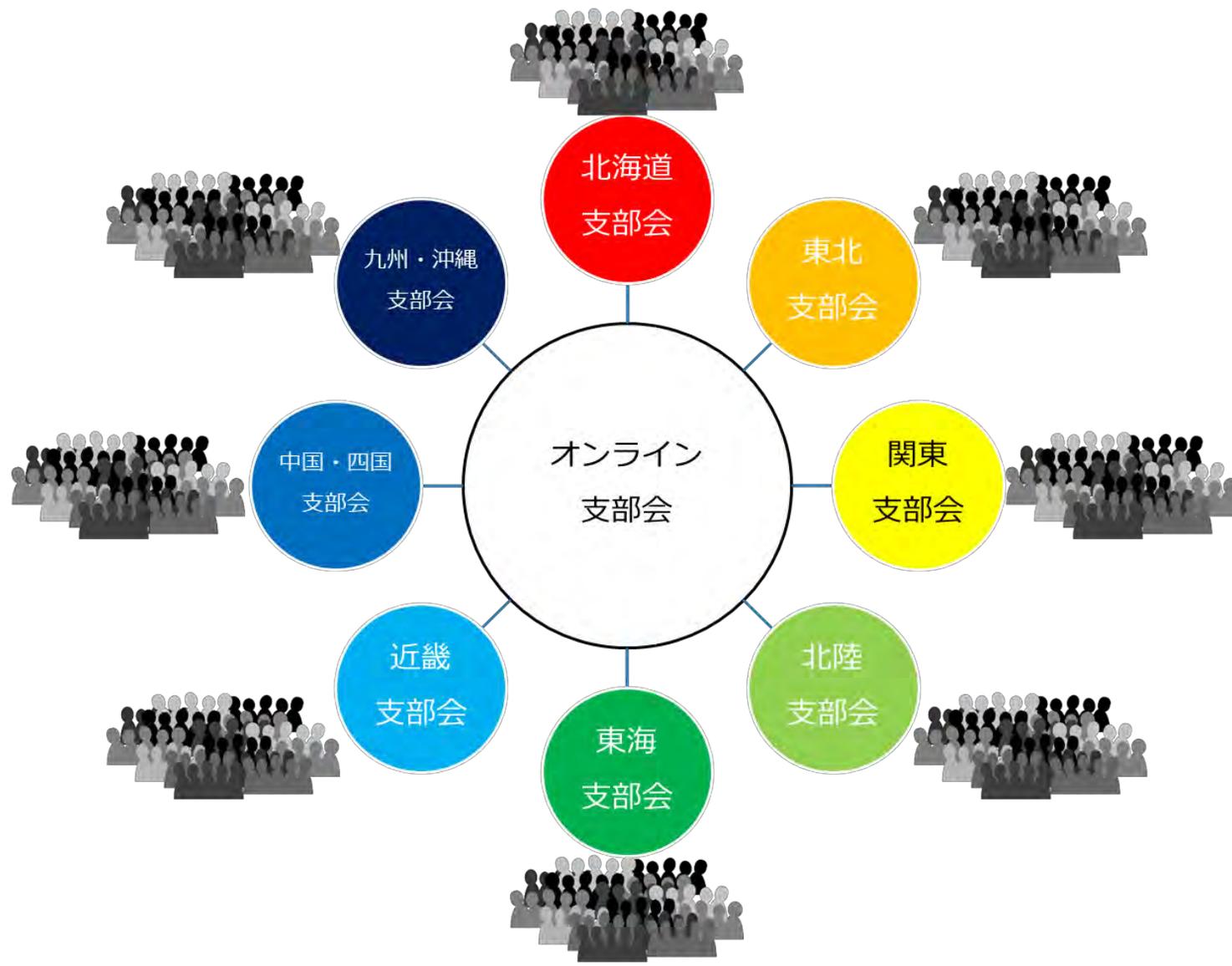
## 認定心理士の資格を取りたい方

### 認定心理士とは

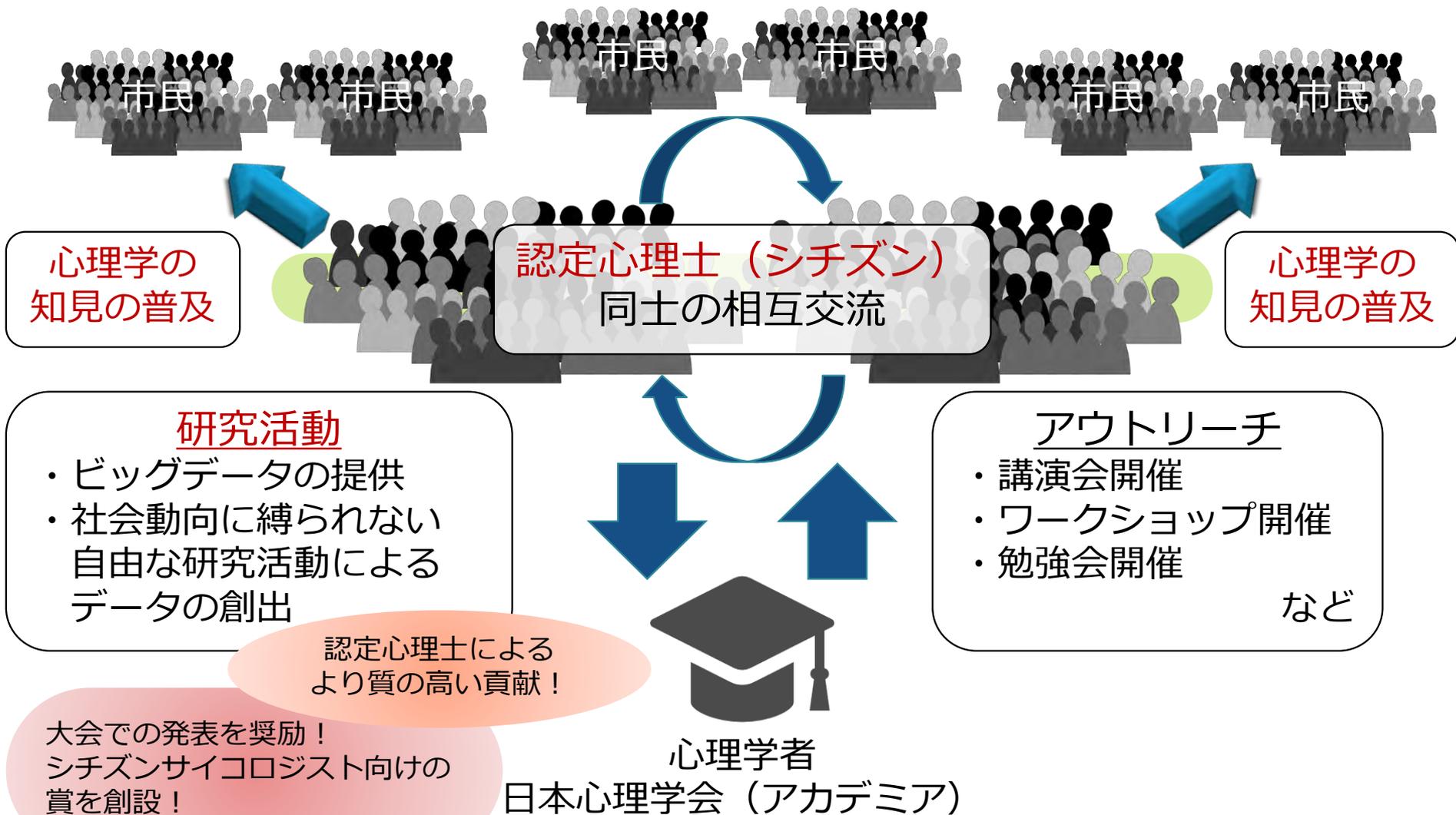
日本心理学会認定心理士とは大学における心理学関係の学科名が学際性を帯びてきて、必ずしも「心理学」という、直接的名称が使われていない場合が多いことから、心理学の専門家として仕事をするために必要な、最小限の標準的基礎学力と技能を修得している、と日本心理学会が認定した人のことです。

# 日本心理学会における取り組み

## 各支部会におけるイベント開催

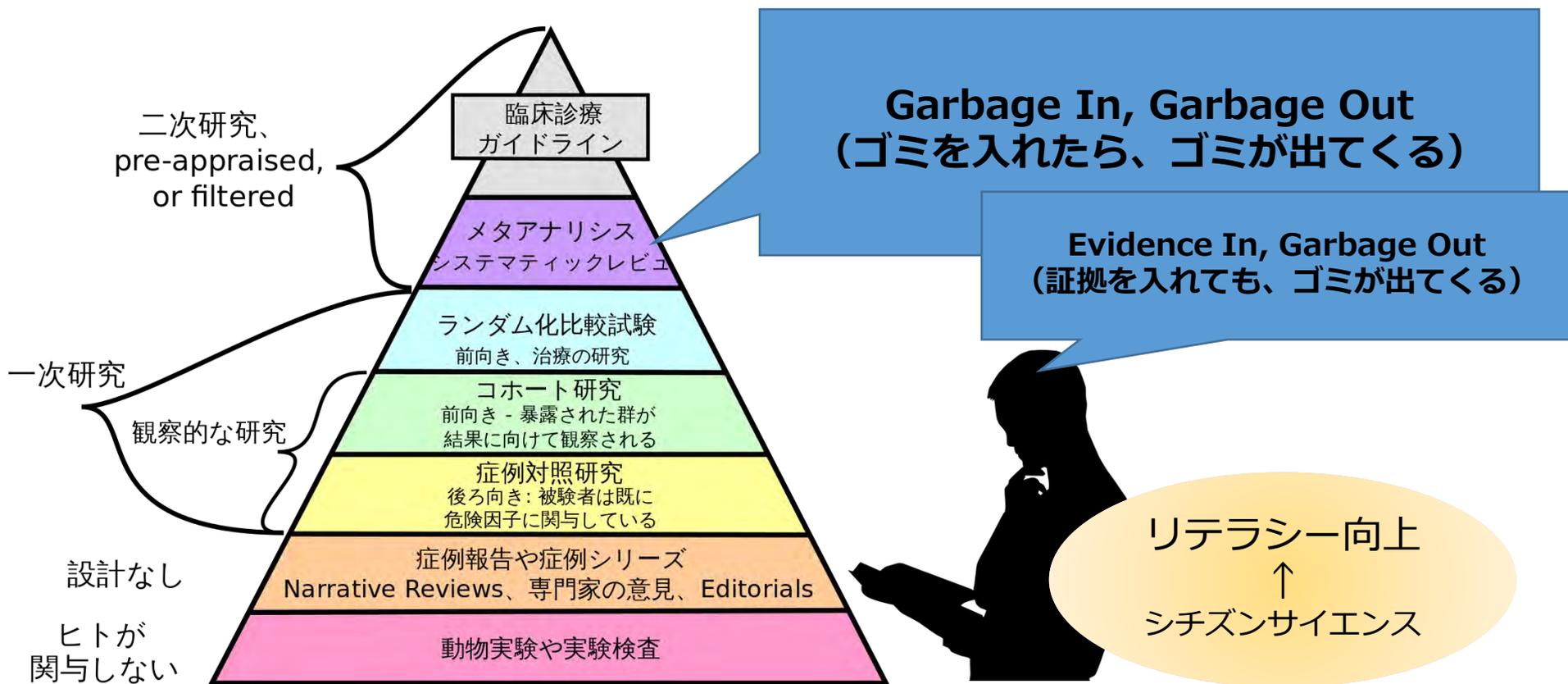


# 日本心理学会におけるシチズンサイエンスの展開



日本心理学会では市民の認定心理士が相互交流を促進し、心理学の知見の普及、研究者主導型プロジェクトへのビッグデータの提供、認定心理士による自由な研究活動を行い、質の高いシチズンサイエンスを展開している。

## 2のまとめ②：シチズンサイエンスは市民のサイエンスリテラシーを高める



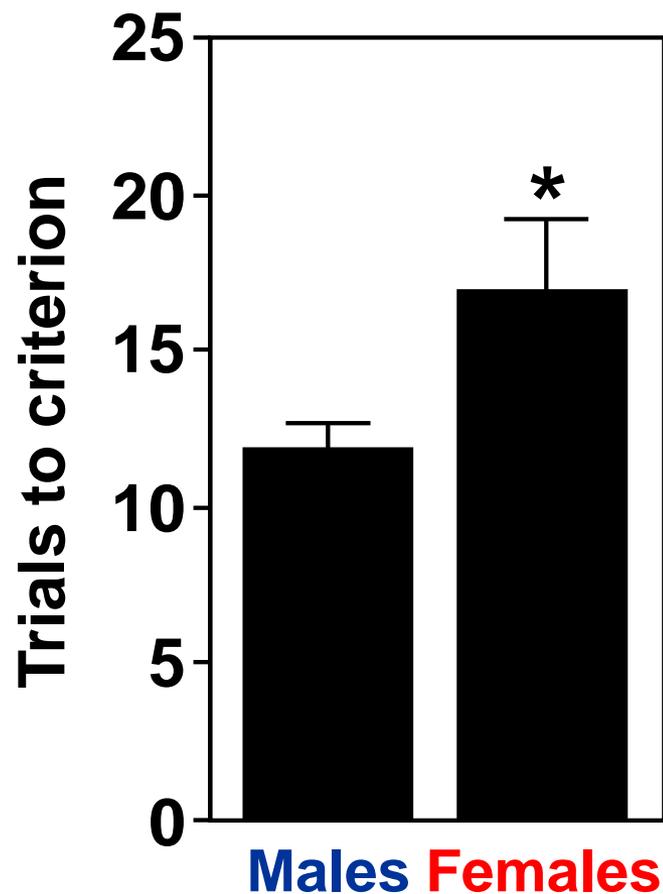
心の性差を検証した先行研究では、研究間で一致しない報告が多いため、メタアナリシスをもとに、慎重に理解を進める必要がある。しかし、そのメタアナリシスの結果を読む側のサイエンスリテラシーを向上させる必要がある。シチズンサイエンスは、その一助となる。

# これまでの研究（研究のスタンス）



モデル動物を対象に行動解析、生物学的解析を展開  
得られた研究結果をヒトの心の理解へとつなげる

# 研究テーマ： 生後の環境が個体の学習機能に与える性別特異的影響の検討



Endo et al., 1994; Takase et al., 2005, 2008 より改変

空間学習機能を測定する放射状迷路課題は雄が得意

# 多くの研究が空間学習機能の性差の存在を示唆している

種	空間学習機能を測定する課題	参考文献
ヒト	World map knowledge	Dabbs et al., 1998
ヒト	Route learning	Galea & Kimura, 1993
ヒト	Computer-generated maze	Moffat et al., 1998
ヒト	Mental rotation	Saucier et al., 2002
ヒト	Way-finding	Silverman et al., 2000
アカゲザル	Spatial delayed recognition span test	Lacreuse et al., 1999
アメリカハタネズミ	Tolman sunburst maze	Gaulin & Fitzgerald, 1986
アメリカハタネズミ	Symmetrical maze	Gaulin & Fitzgerald, 1989
アメリカハタネズミ	Morris water maze	Kavaliers et al., 1998
ラット	Morris water maze	Cimadevilla et al., 1999
ラット	Tolman sunburst maze	Dawson, 1972
ラット	8-arm radial maze	Einon, 1980
ラット	Symmetrical maze	Joseph et al., 1978
ラット	17-arm radial maze	Seymoure et al., 1996
シロアシネズミ	Morris water maze	Kavaliers et al., 1996
マウス	8-arm radial maze	Mishima et al., 1986

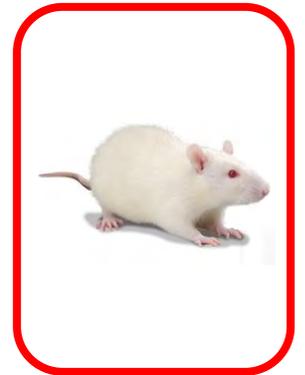
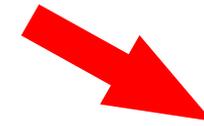
# 性ホルモンの形成作用が性差を生む？

SRY遺伝子が引き起こす  
脳の性分化（形成作用）



臨界期  
(胎生12~24週齢)

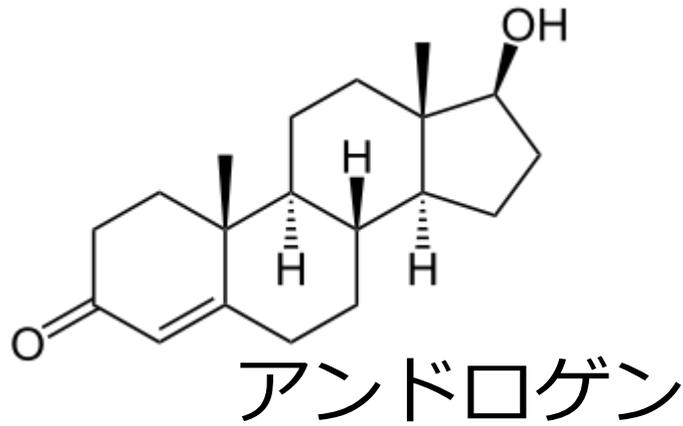
臨界期  
(生後0~5日齢)



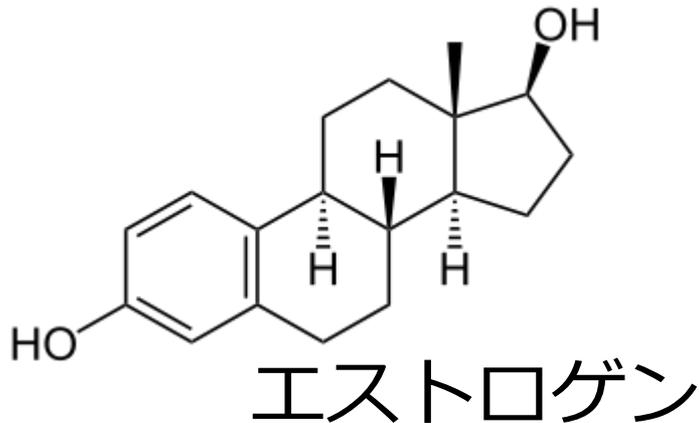
遺伝的性が空間学習機能の性差を生む？

# 性ホルモンの活性作用が性差を生む？

成体期の性ホルモンの血中濃度 (活性作用)



	♂	>	♀
ヒト	1030 ng/dl	>	85 ng/dl
ラット	1.5 ng/ml	>	0.5ng/ml



	♂	<	♀
ヒト	49 pg/ml	<	325 pg/ml
ラット	20 pg/ml	<	60 pg/ml

遺伝的性が空間学習機能の性差を生む？

# 環境が空間学習機能の性差を生む？



生後の環境が個体の空間学習機能に与える性別特異的影響を検討

# 環境が空間学習機能の性差を生む？



水



餌



ケージの大きさ



ケージメイト

# 環境が空間学習機能の性差を生む？



固形餌

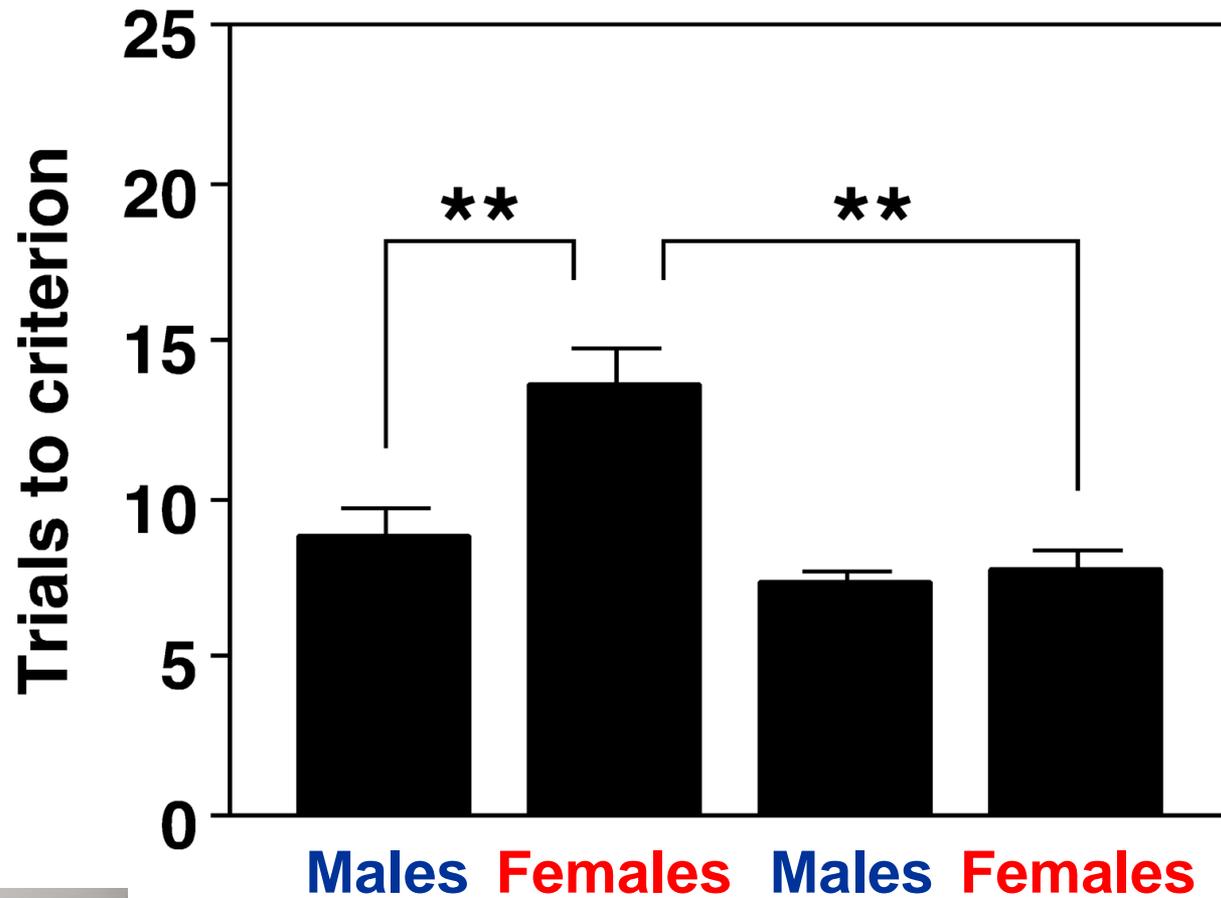


粉餌



餌

# 環境が空間学習機能の性差を生む！



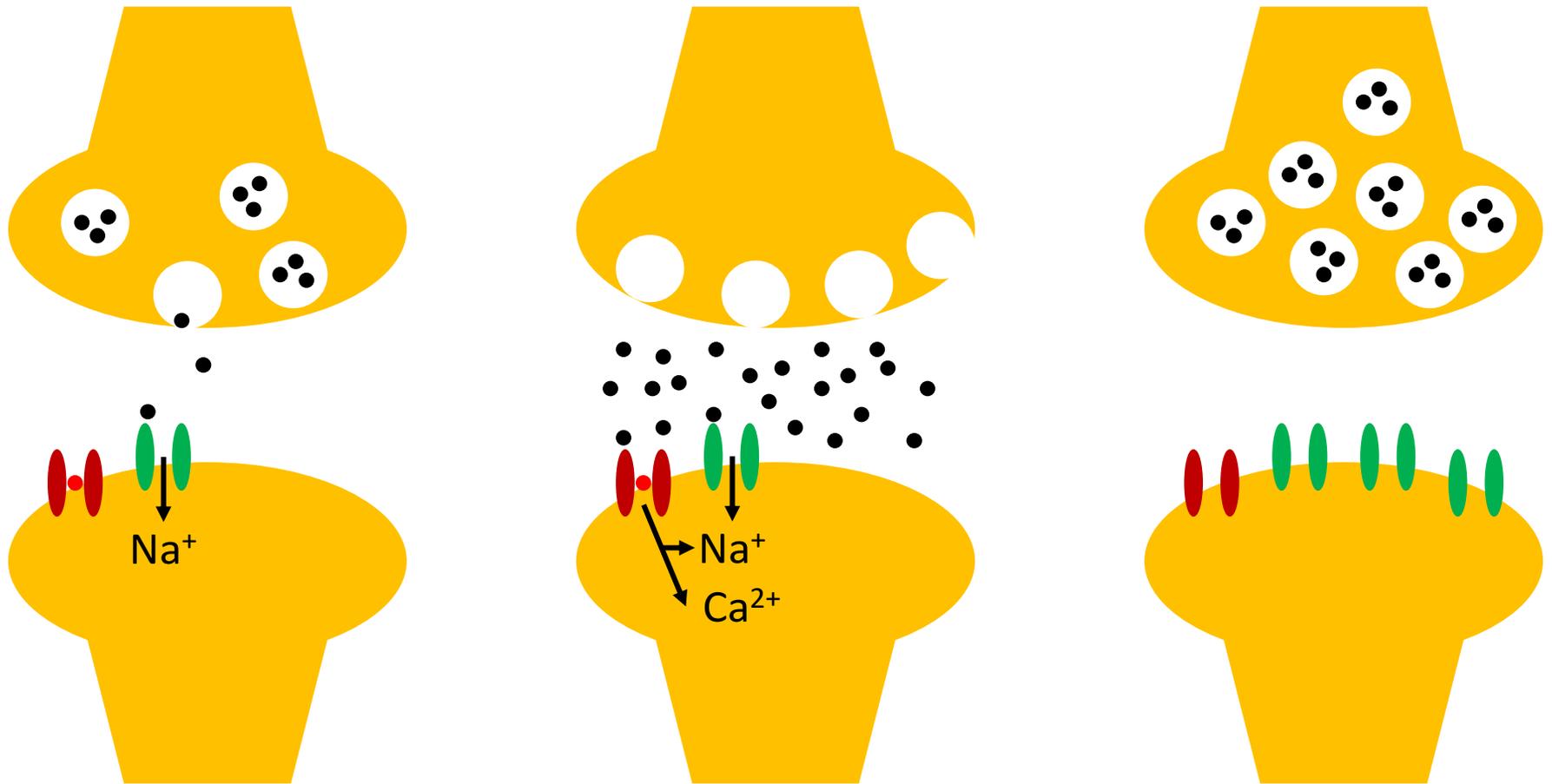
**Pellet**



**Powder**



# 学習の生物心理メカニズム



● NMDA受容体    ● AMPA受容体    ●  $Mg^{2+}$     ● グルタミン酸

**学習 = シナプスの促通性の変化 = 長期増強**

# 海馬の長期増強には性差がある

♂ > ♀

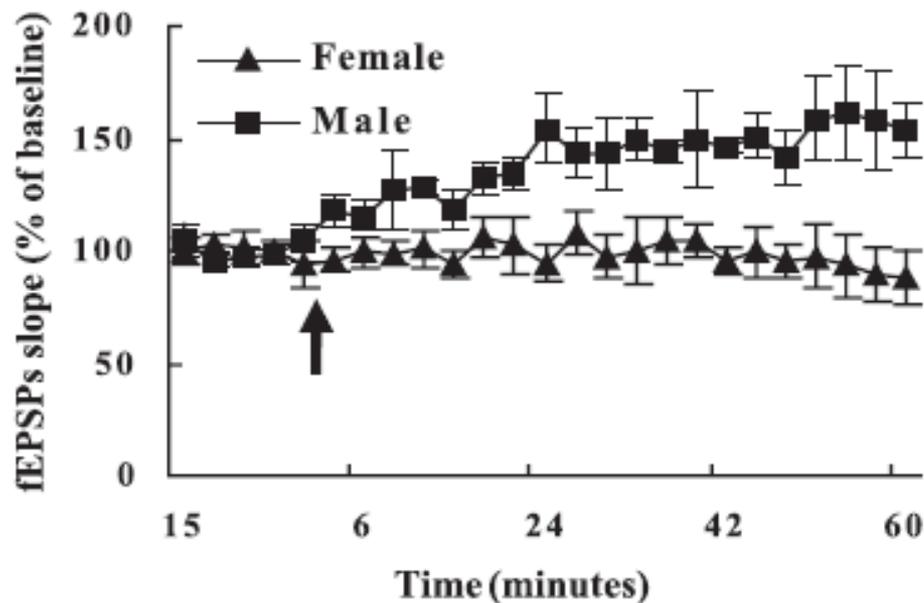
長期増強の振幅は雄性ラットの方が雌性ラットに比べて大きい

(Maren et al., 1994, 1995)



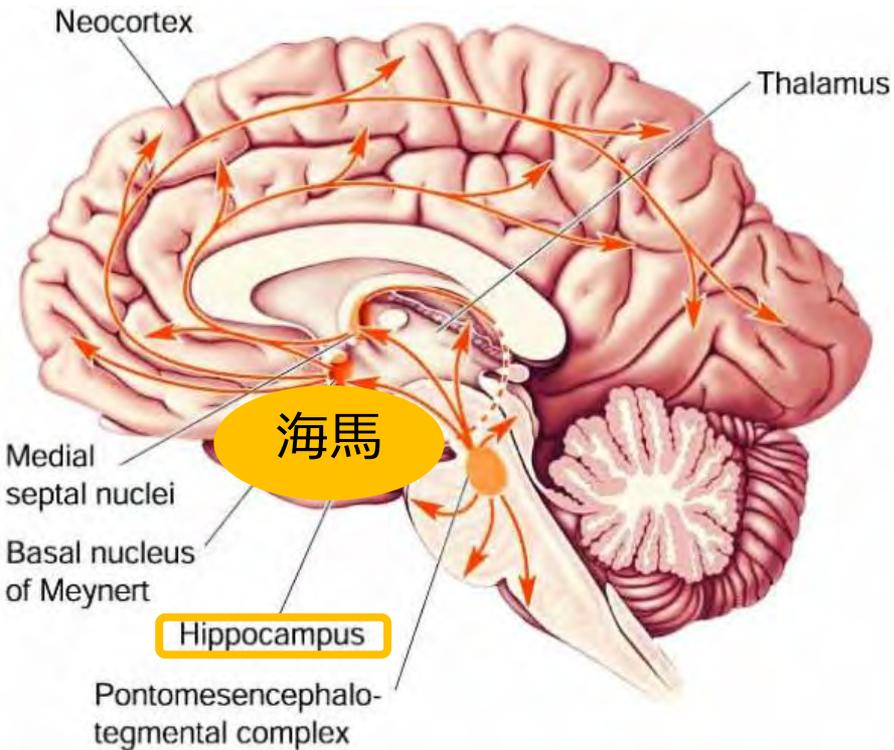
雄性ラットの海馬は雌性ラットに比べて長期増強が起こりやすい

(Yang et al., 2004)

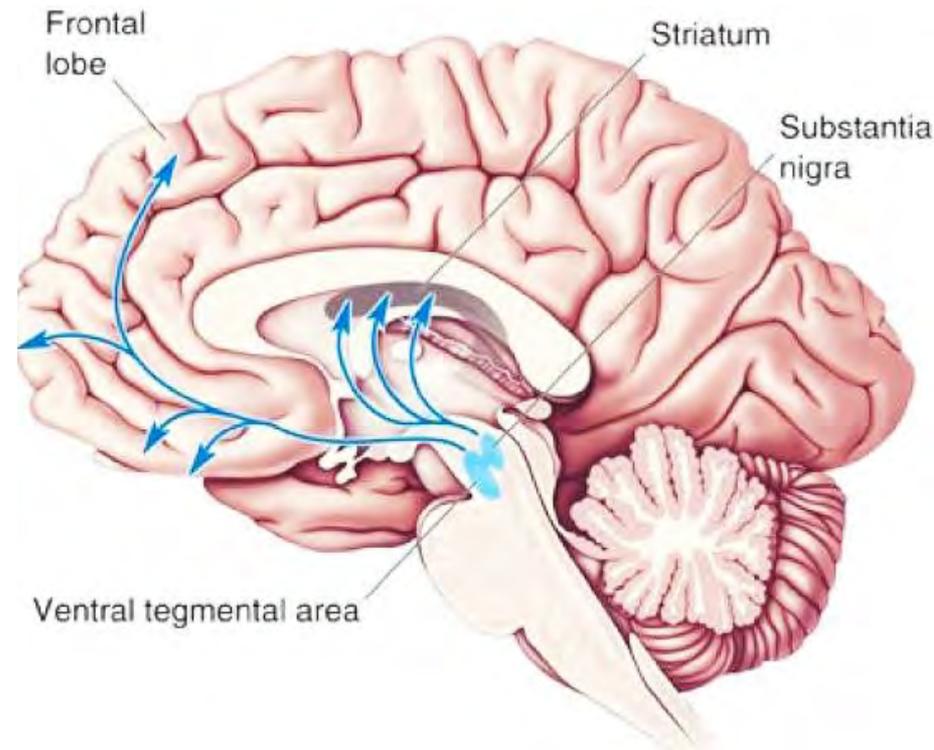


# 長期増強を引き起こしやすくする神経伝達物質

## アセチルコリン

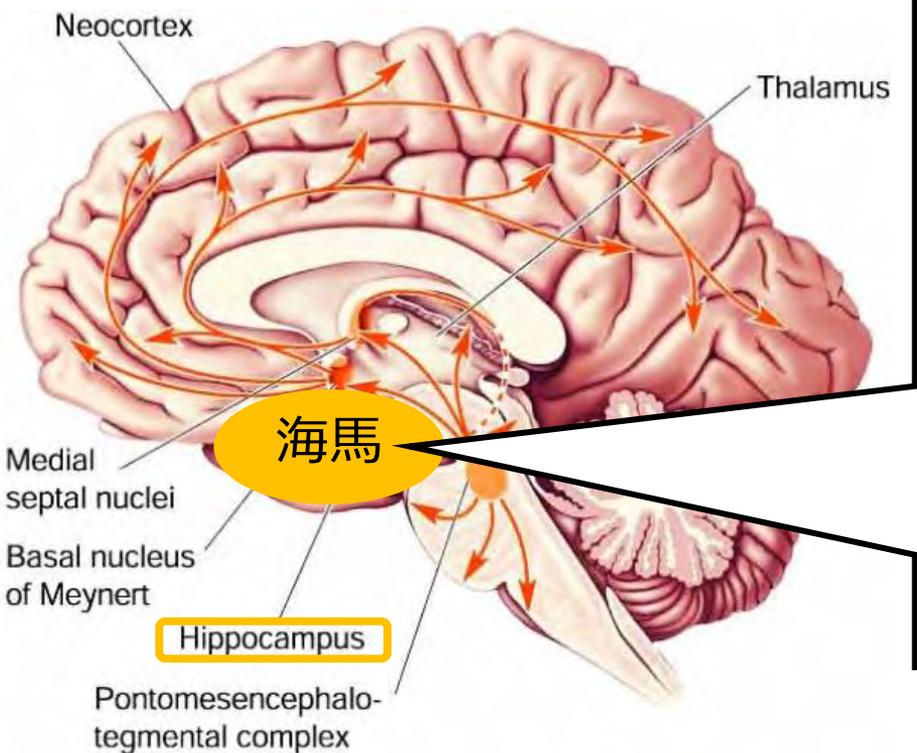


## ドーパミン



# 仮説：海馬のアセチルコリン量の性差が空間学習の性差を生む

## アセチルコリン



## 仮説



アセチルコリン:  $\text{♂} > \text{♀} ? ? ?$



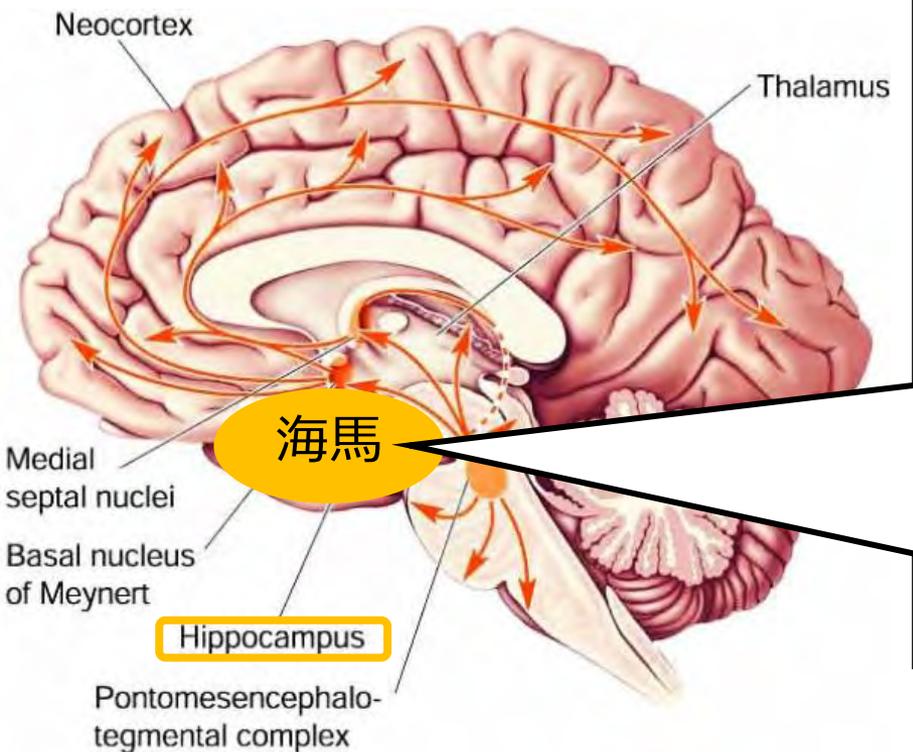
長期増強:  $\text{♂} > \text{♀}$



空間学習機能:  $\text{♂} > \text{♀}$

# 仮説：環境が海馬のアセチルコリン量に影響を与える

## アセチルコリン



## 仮説



アセチルコリン: ♂ = ♀ ??? ?



長期増強: ♂ = ♀ ??? ?



空間学習機能: ♂ = ♀

# 仮説：環境が海馬のアセチルコリン量に影響を与える

仮説



アセチルコリン:  $\text{♂} > \text{♀} ? ? ?$

↓  
長期増強:  $\text{♂} > \text{♀}$

↓  
空間学習能力:  $\text{♂} > \text{♀}$

仮説



アセチルコリン:  $\text{♂} = \text{♀} ? ? ?$

↓  
長期増強:  $\text{♂} = \text{♀} ? ? ?$

↓  
空間学習能力:  $\text{♂} = \text{♀}$

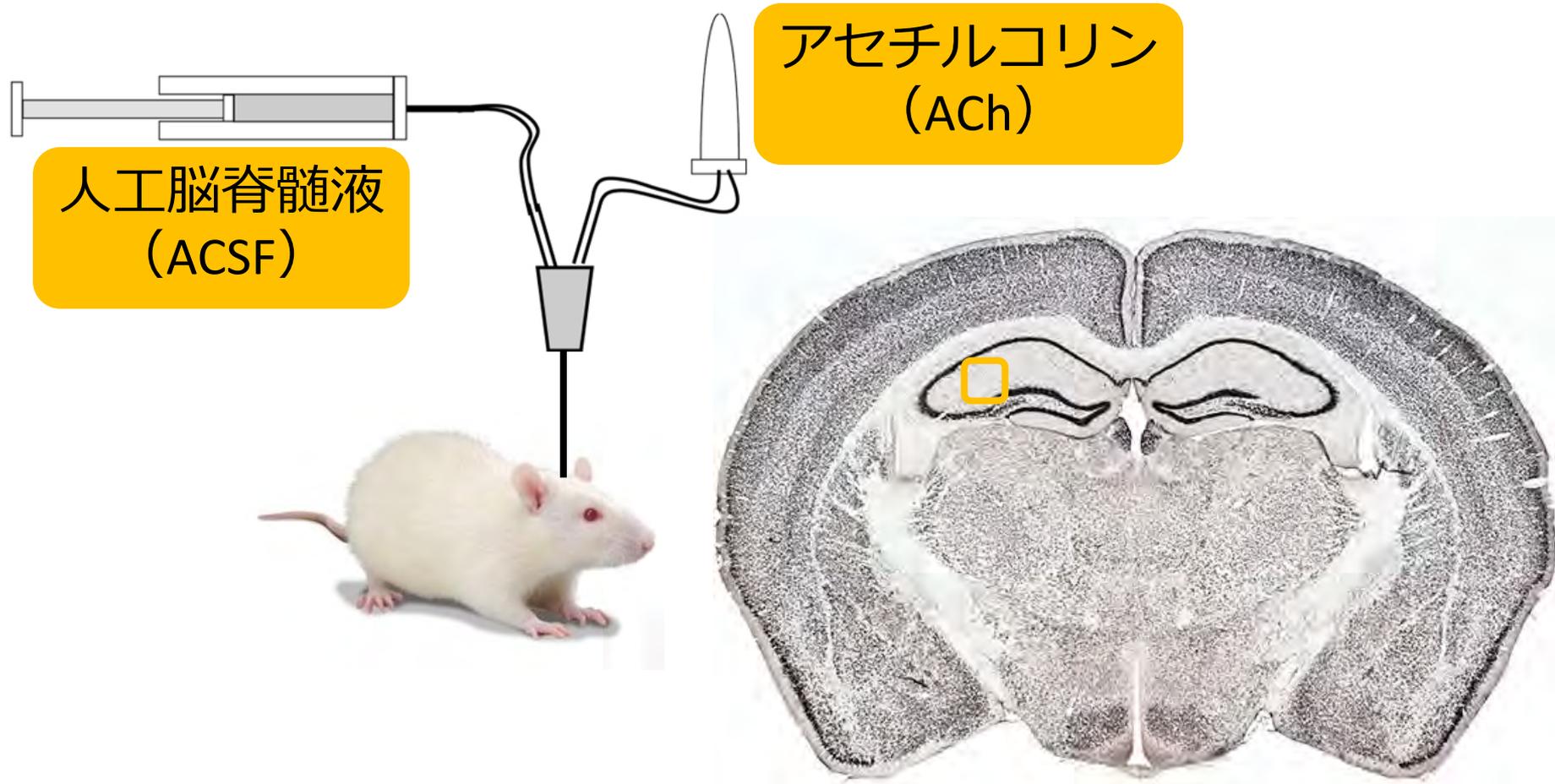
海馬



中隔核

ブローカの対角帯核

# in vivo マイクロダイアリシス法による測定

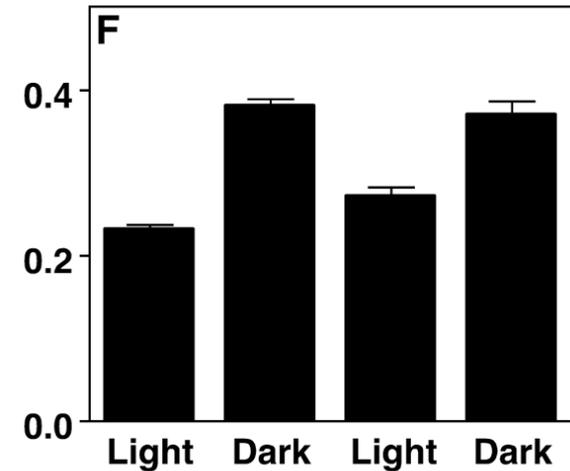
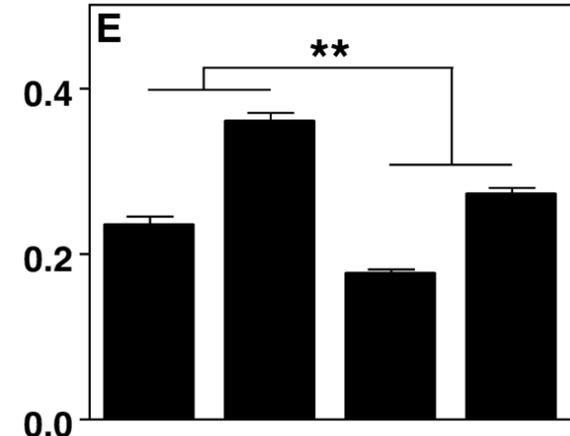
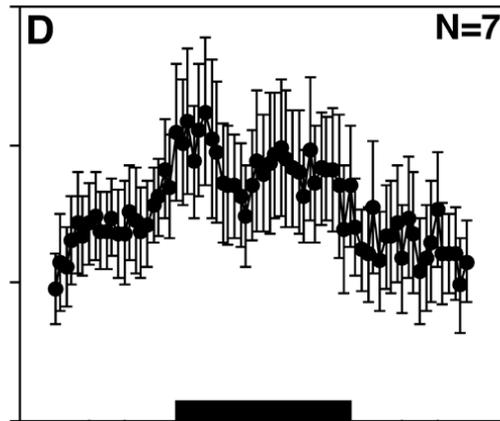
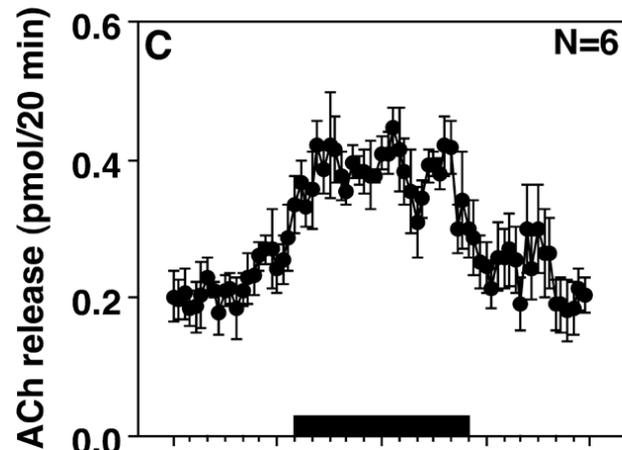
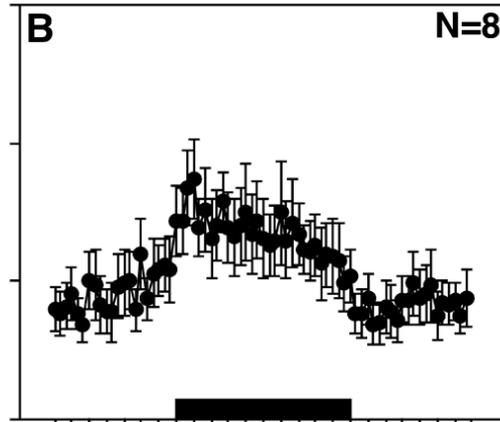
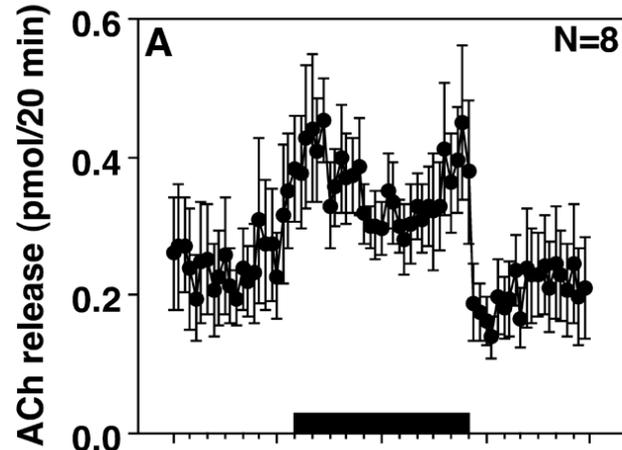


# 海馬のアセチルコリン量の性差が空間学習の性差を生む

**Males**

**Females**

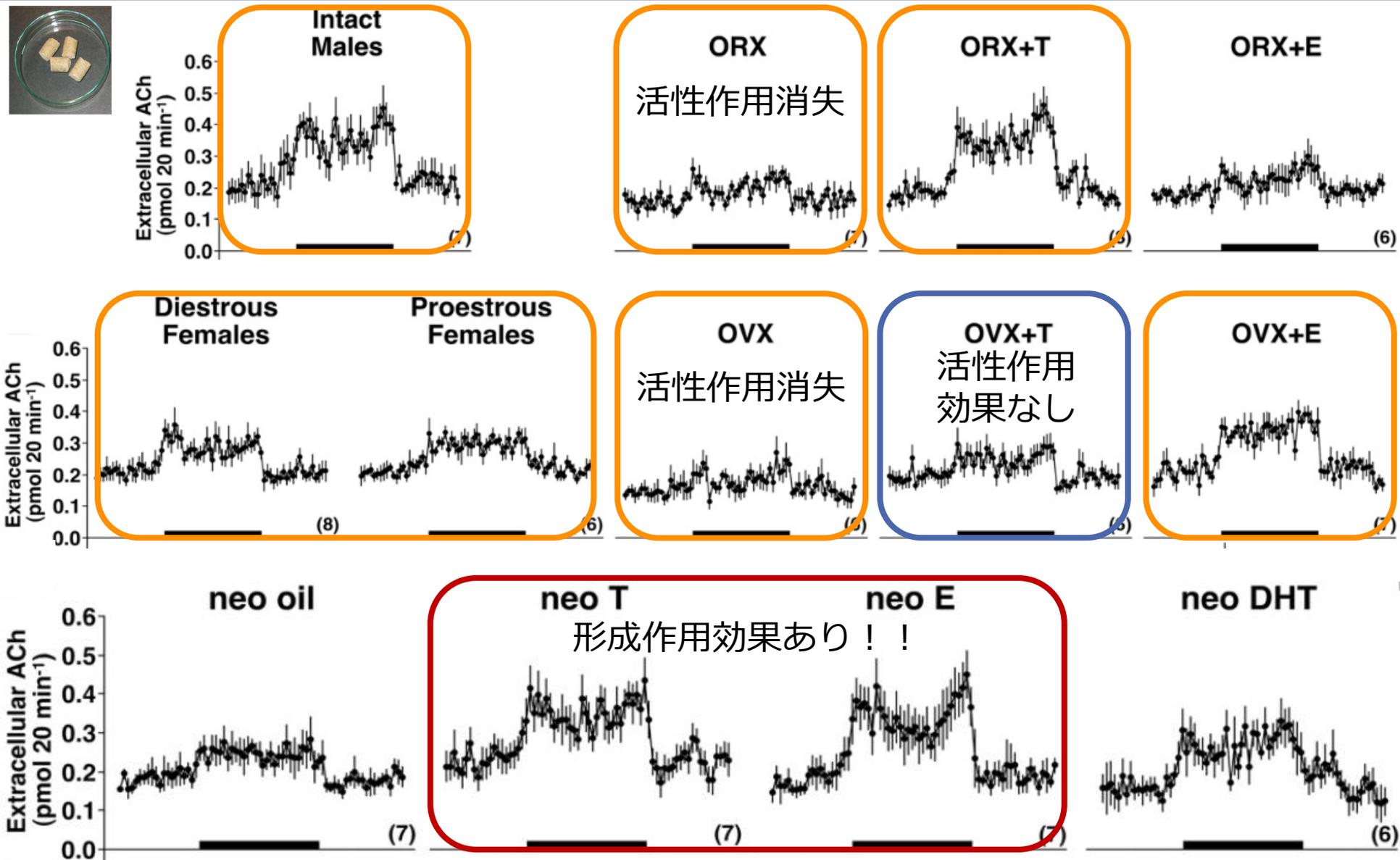
**Males Females**



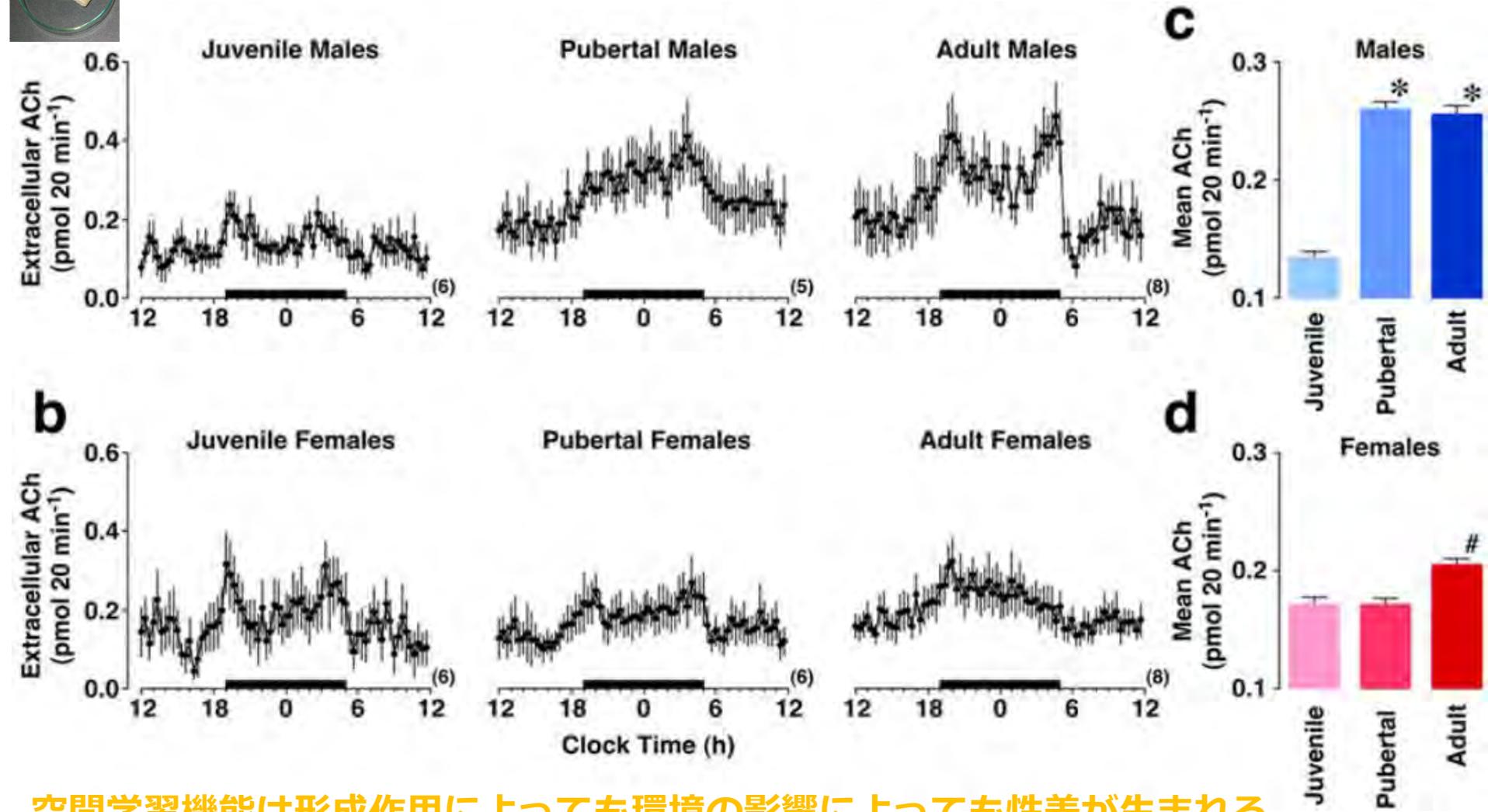
Clock time (h)

**環境が空間学習機能の性差を生む ???**

# 性ホルモンの形成作用が海馬のアセチルコリン量の性差を生む

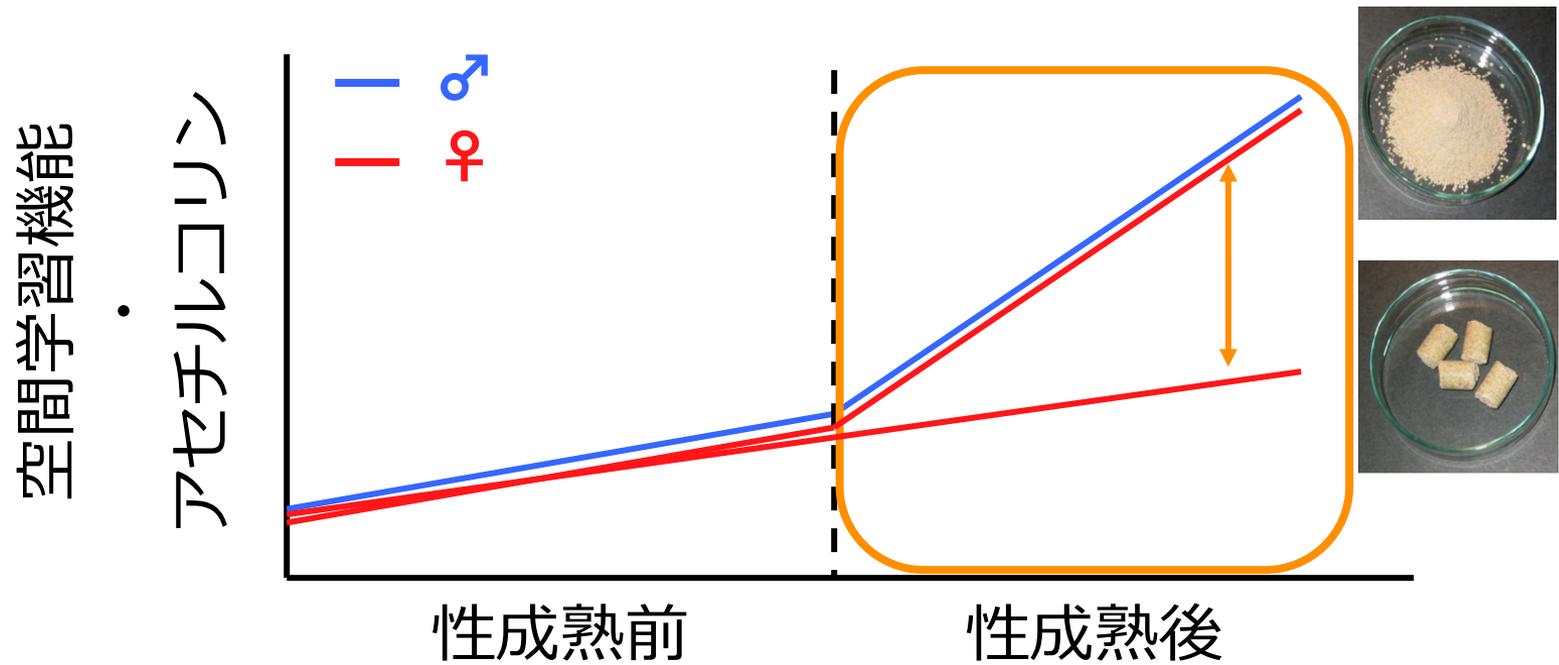


# 性成熟後に海馬のアセチルコリン量の性差が生まれる



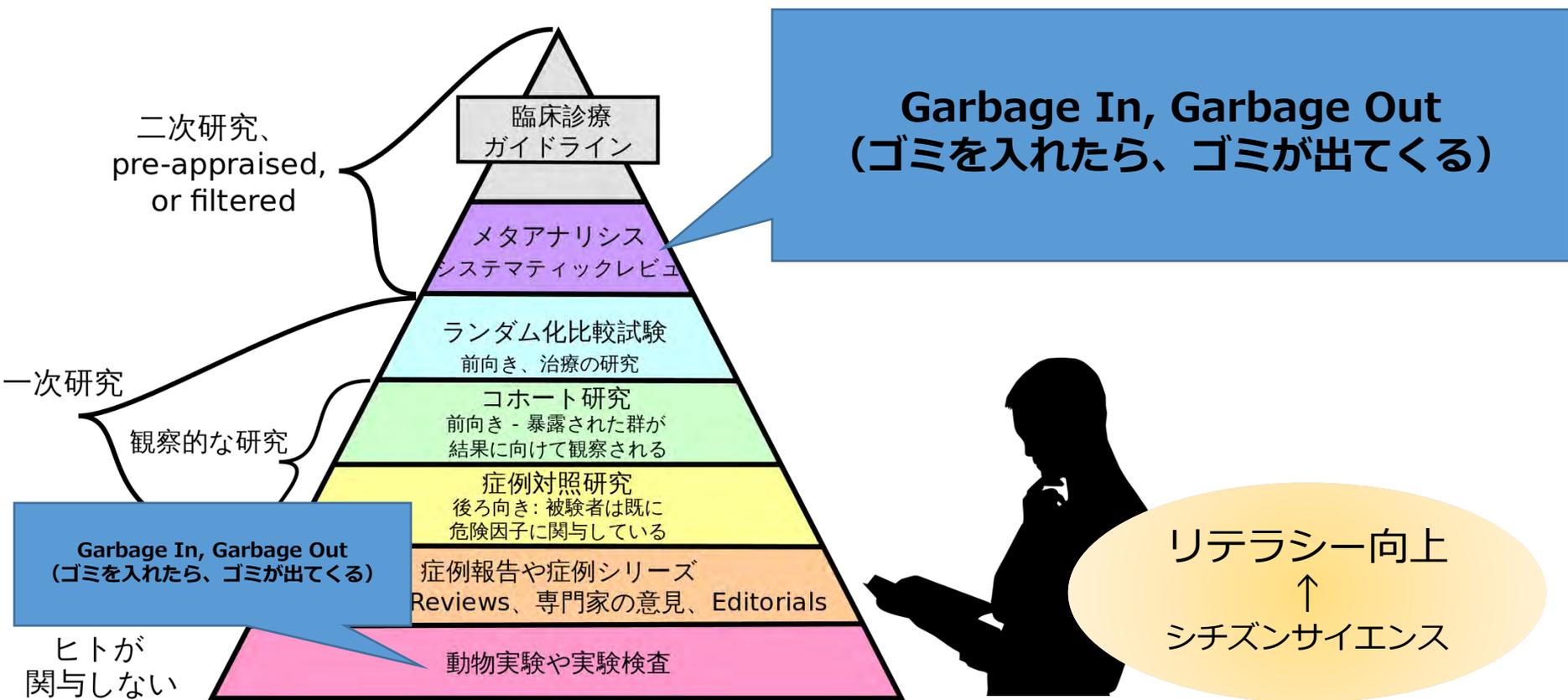
空間学習機能は形成作用によっても環境の影響によっても性差が生まれる

# 研究結果のまとめ



性成熟後の通常の飼育環境が形成作用を顕在化させ、  
空間学習能力の性差を生む

# 3のまとめ：エビデンスの水準確保とリテラシー向上が性差研究の社会実装の課題



心の性差を検証した先行研究では、研究間で一致しない報告が多いため、メタアナリシスをもとに、慎重に理解を進める必要がある。しかし、そのメタアナリシスを構成する個々の研究について慎重な検討が必要である。さらに、そのメタアナリシスの結果を読む側のサイエンスリテラシーを向上させる必要があり、シチズンサイエンスは、その一助となる。