

# 魚肉由来たんぱく質の摂取による 認知機能の低下予防

**関西大学**

**化学生命工学部 生命・生物工学科**

**准教授 細見 亮太**

**2022年9月22日**

# 従来技術とその問題点

**従来技術** : 既に実用化されている認知機能低下予防をヘルスクレームとする機能性表示食品のうち、たんぱく質を主成分とするものは、乳製品・鶏肉由来のもののみであった

**問題点** : 乳製品・鶏肉以外のたんぱく質の利用も求められていた

# 新技術の特徴・従来技術との比較

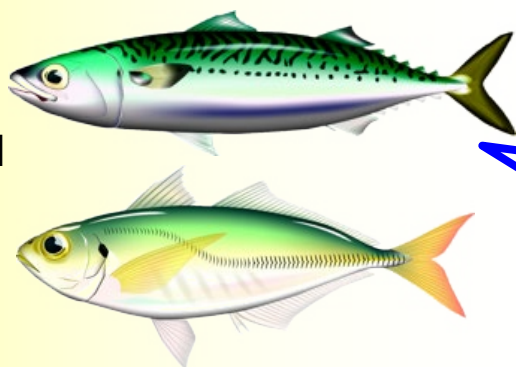
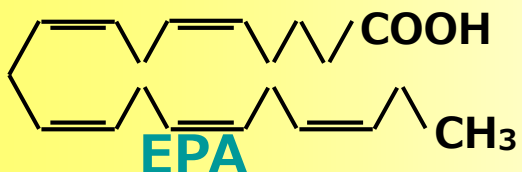
**新技術の特徴**：スケトウダラ由来たんぱく質に認知機能低下を予防する効果を発見  
(動物実験レベル)

**従来技術との比較**：既に認知機能低下予防効果が報告されているカゼインや乳清、鶏肉よりも、短期記憶低下を予防する優れた効果 (動物実験レベル)

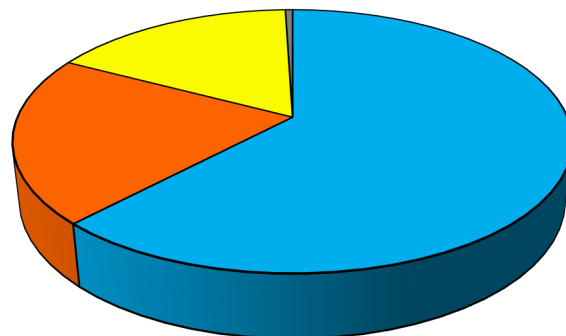
➡ 日本人の伝統的食材である魚肉を利用した機能性食品の開発が可能

## 脂質

### n-3系高度不飽和脂肪酸



### サバ可食部 一般成分組成



■ 水分      ■ タンパク質  
■ 脂質      ■ その他

日本食品標準成分表2020年版

- 血清中性脂肪濃度低下作用
- 認知機能維持効果

脂質以外の健康機能は？

## タンパク質 ?

EPA・DHAの強い生理機能のため、他の成分は見逃されている

## ● 血清コレステロール濃度低下作用

Hosomi R, et al., *Prev Nutr Food Sci.* 2017

Kawabata F, et al., *Jpn J Compl Alternative Med.* 2011

## ● 血糖値改善作用

Hosomi R, et al., *J Food Sci.* 2020, Ayabe T, et al., *Food Funct.* 2015

## ● 血圧低下作用

Kawasaki T, et al., *J Hum Hypertens.* 2000

## ● 筋肉量増大作用

Mizushige T, et al., *Biomed Res.* 2010

## ● 脂肪肝抑制作用

Maeda H, et al., *J Func Food.* 2020

## ● 実験的大腸炎予防効果

Tanaka G, et al., *Metabolites.* 2022

下線部：演者の研究G

魚肉たんぱく質と認知機能に着目した研究を開始



認知症

根本的な治療法はない

➡ 医療・福祉・経済的負担が深刻な社会問題

食事・運動などの生活習慣改善による予防に期待

食習慣

魚の摂取頻度が高い人は認知症の発症が少ない *Br J Nutr 2019*

➡ 魚・乳製品・野菜・果物・大豆製品を多く含む食事パターンは  
認知症発症予防と関連

魚の摂取による認知機能改善 *Nutrients 2016, Am J Clin Nutr 2015*

➡ エイコサペンタエン酸(EPA)・  
ドコサヘキサエン酸(DHA)の関与

たんぱく質の影響は？

老化促進マウスに魚肉たんぱく質を給餌し、認知機能を評価

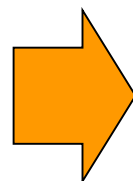
# [方法] 魚肉たんぱく質の調製



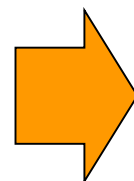
スケトウダラ

水産練り製品に多く利用

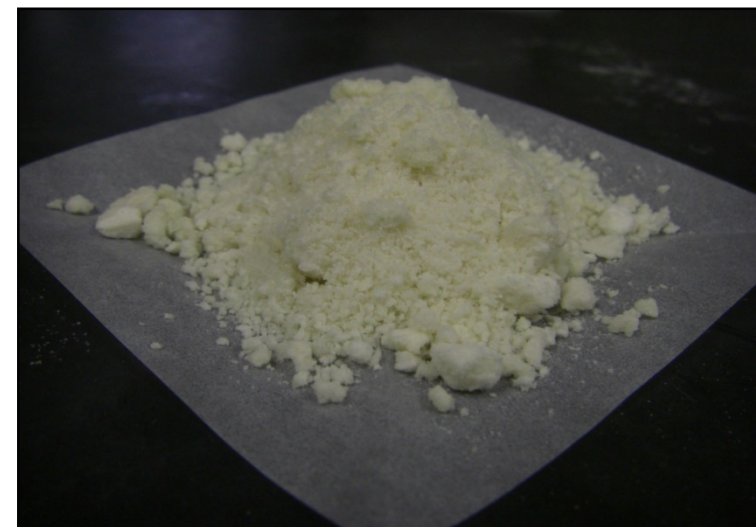
可食部採肉



脱脂



乾燥



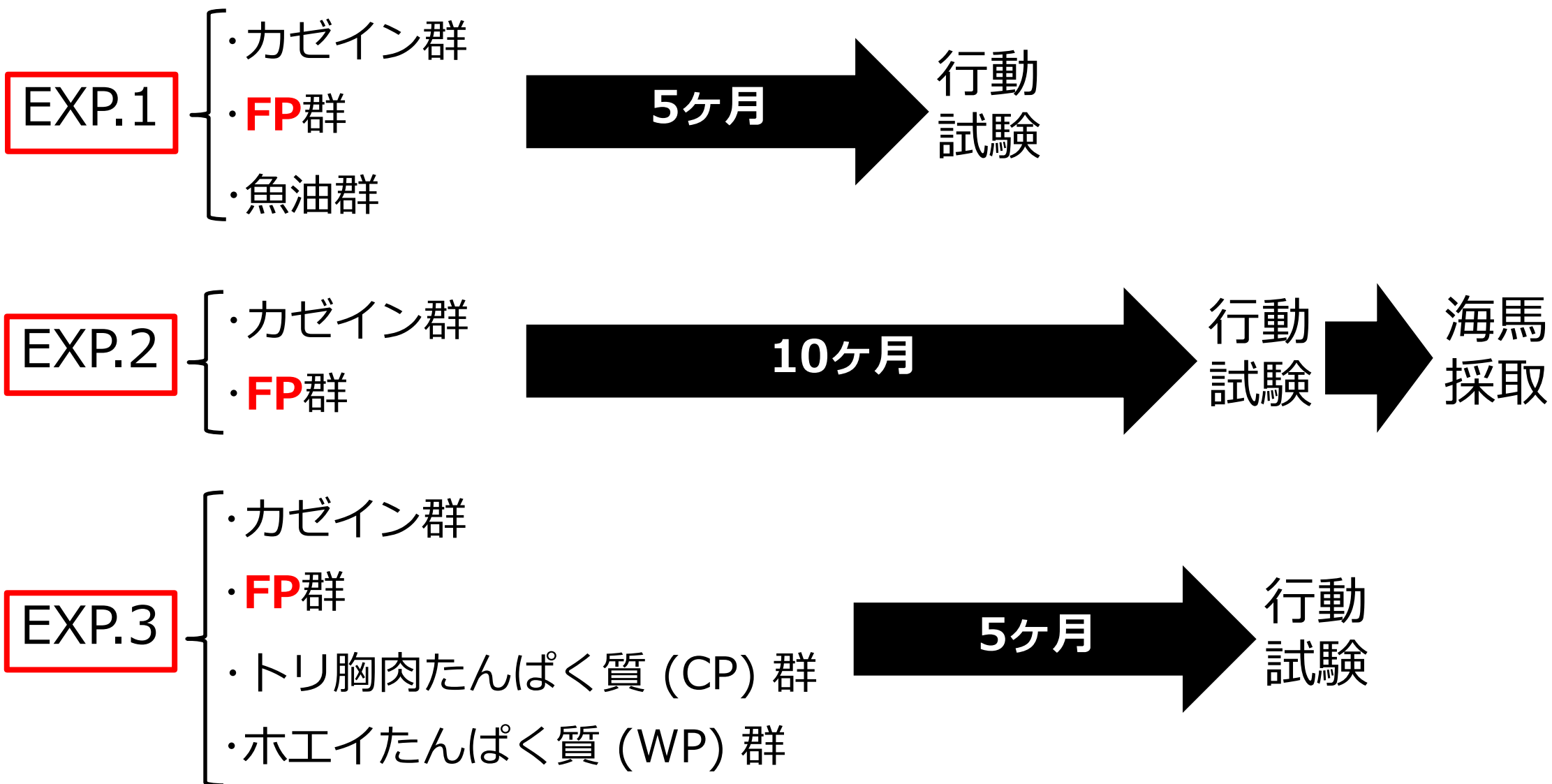
スケトウダラたんぱく質  
(FP)

# [方法] 動物実験



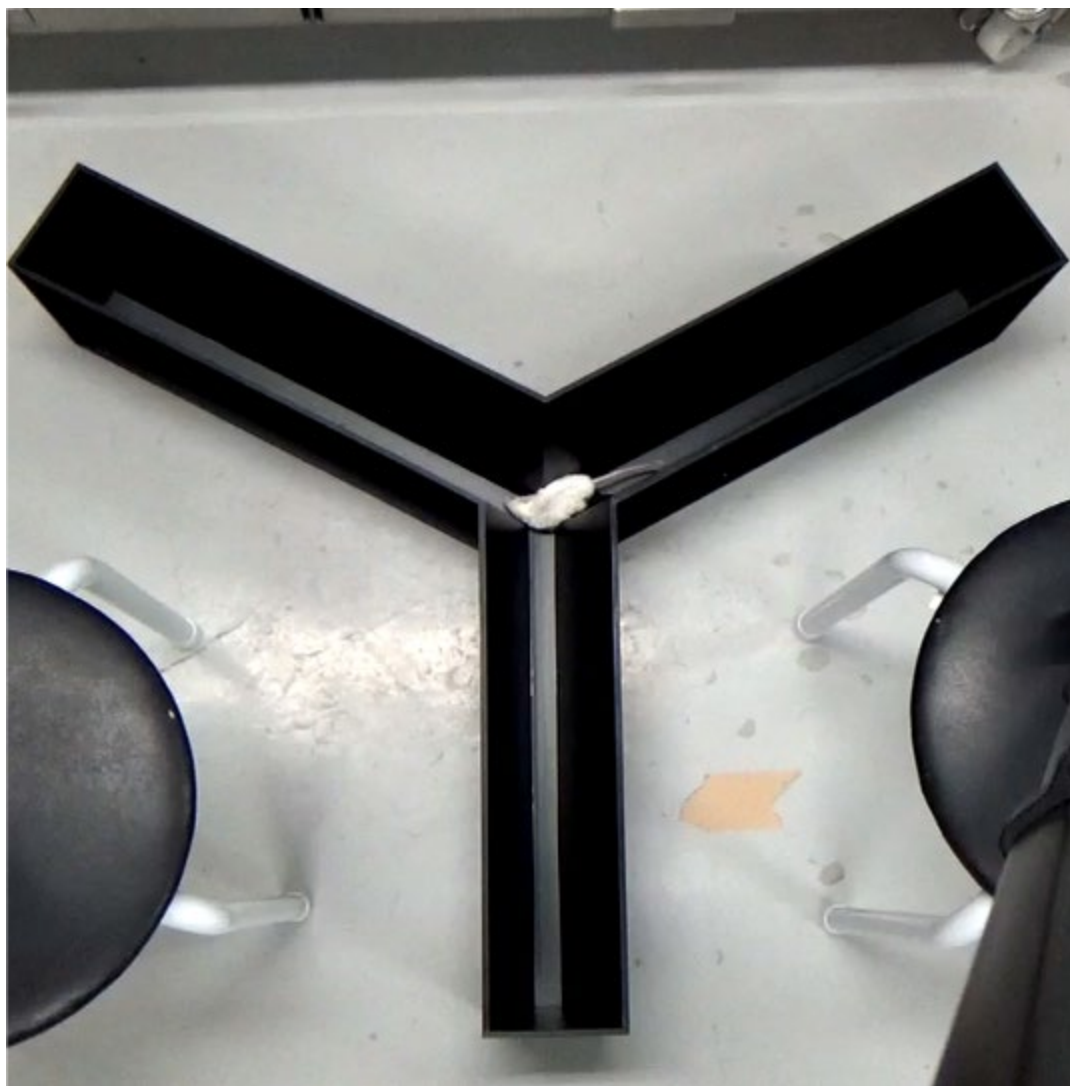
老化促進モデルマウス  
SAMP10 (1ヶ月齢)

加齢に伴って記憶能力が  
顕著かつ早期に低下





# [方法] Y字型迷路試験

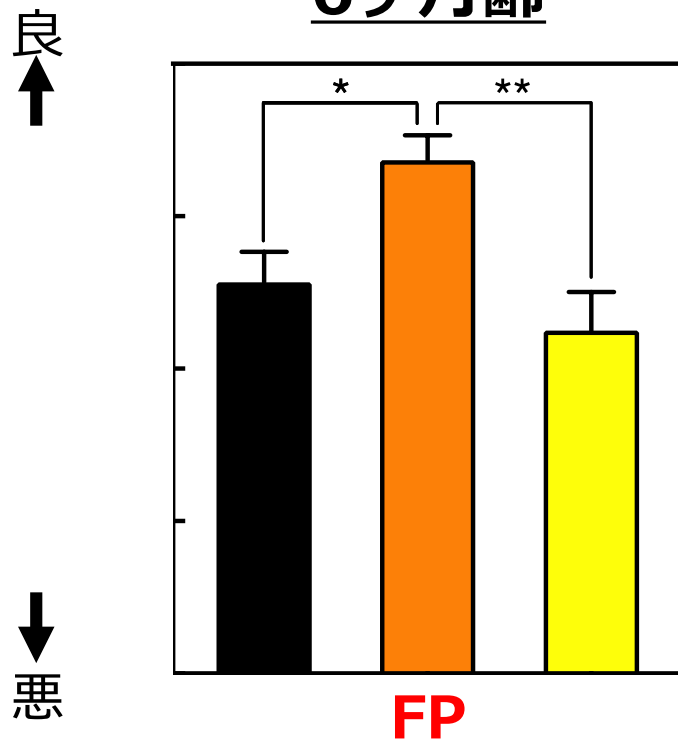


直前に侵入したアームとは  
異なるアームに侵入する習性を利用

# [結果] 短期記憶力の低下予防

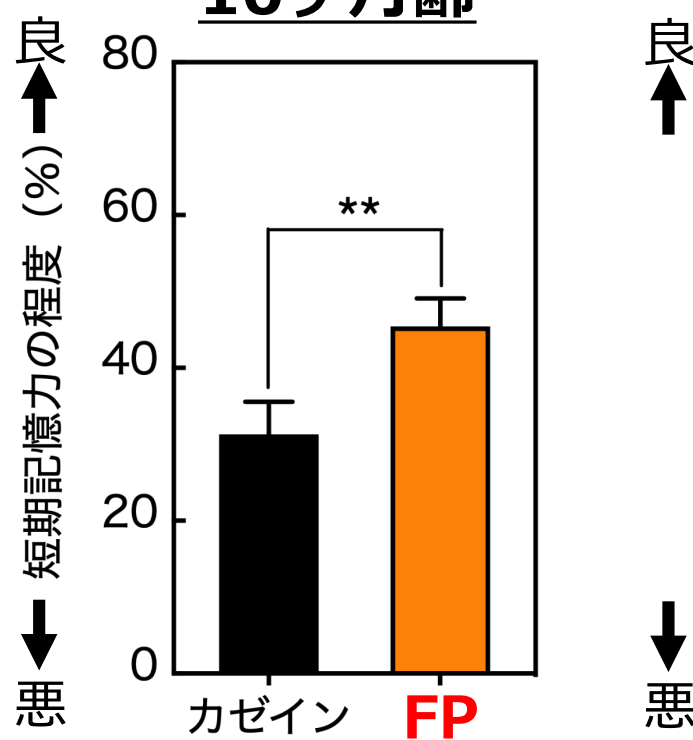
EXP.1

6ヶ月齢



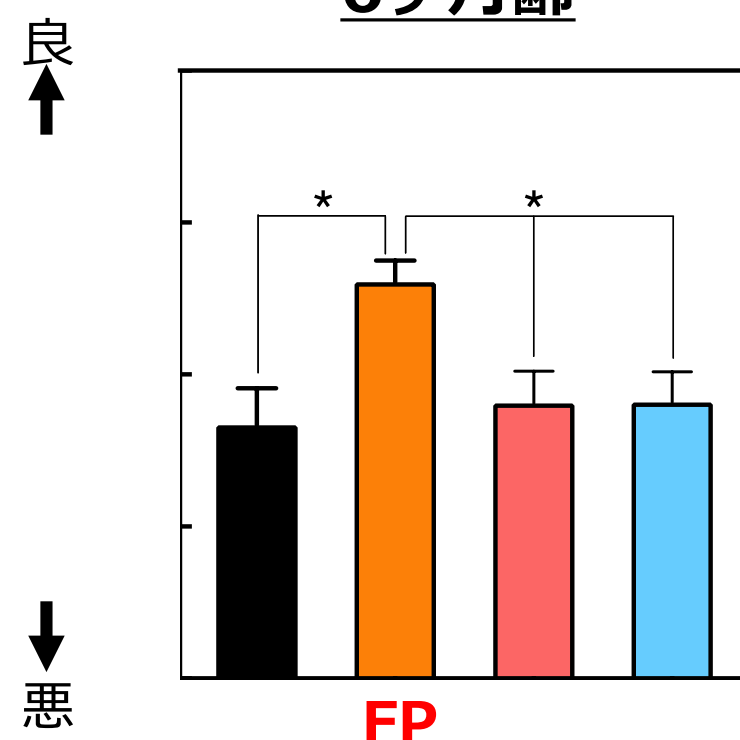
EXP.2

10ヶ月齢



EXP.3

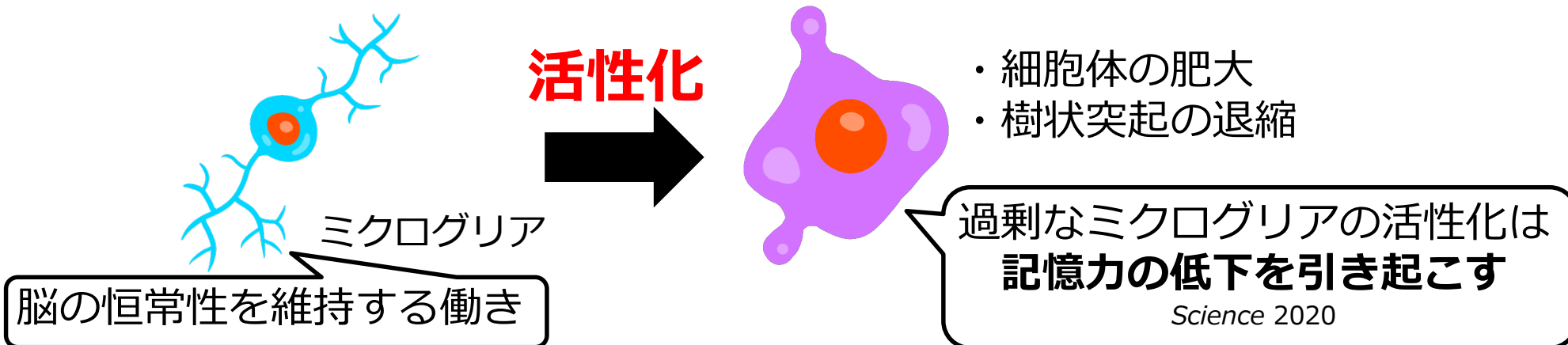
6ヶ月齢



平均±SEM \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$

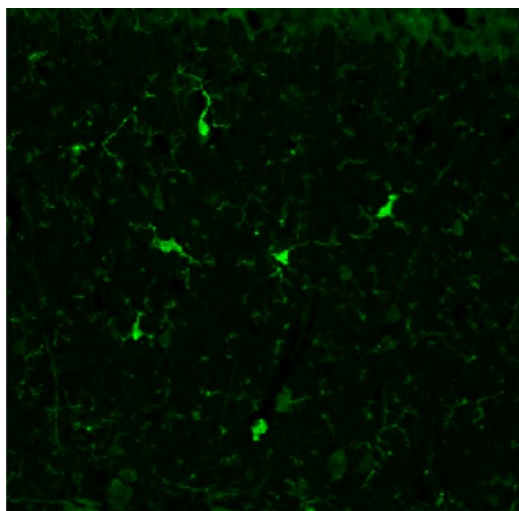
**FPの摂取は加齢に伴う短期記憶力の低下を予防**  
他の動物たんぱく質や魚油 (含EPA・DHA) より有意な効果

# [結果] 海馬ミクログリアの形態

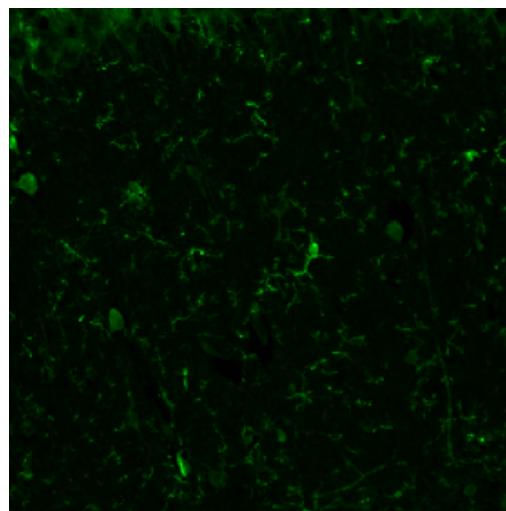


EXP.2

Iba1抗体で染色



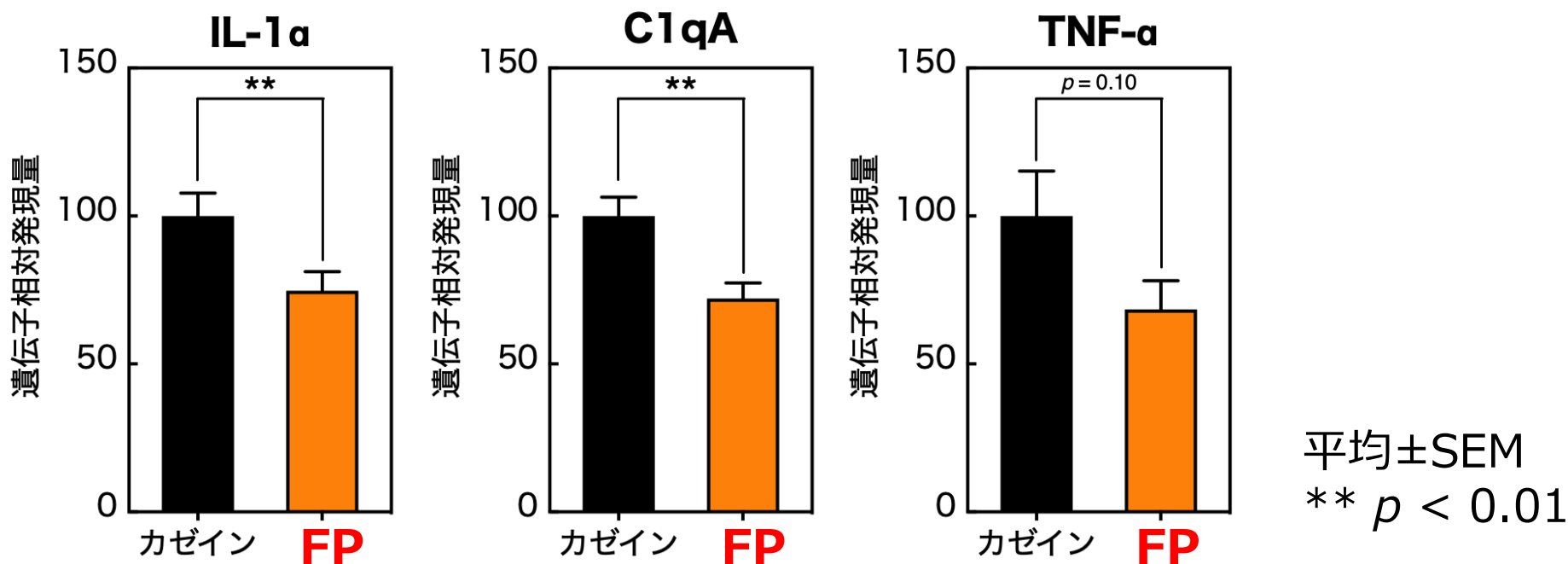
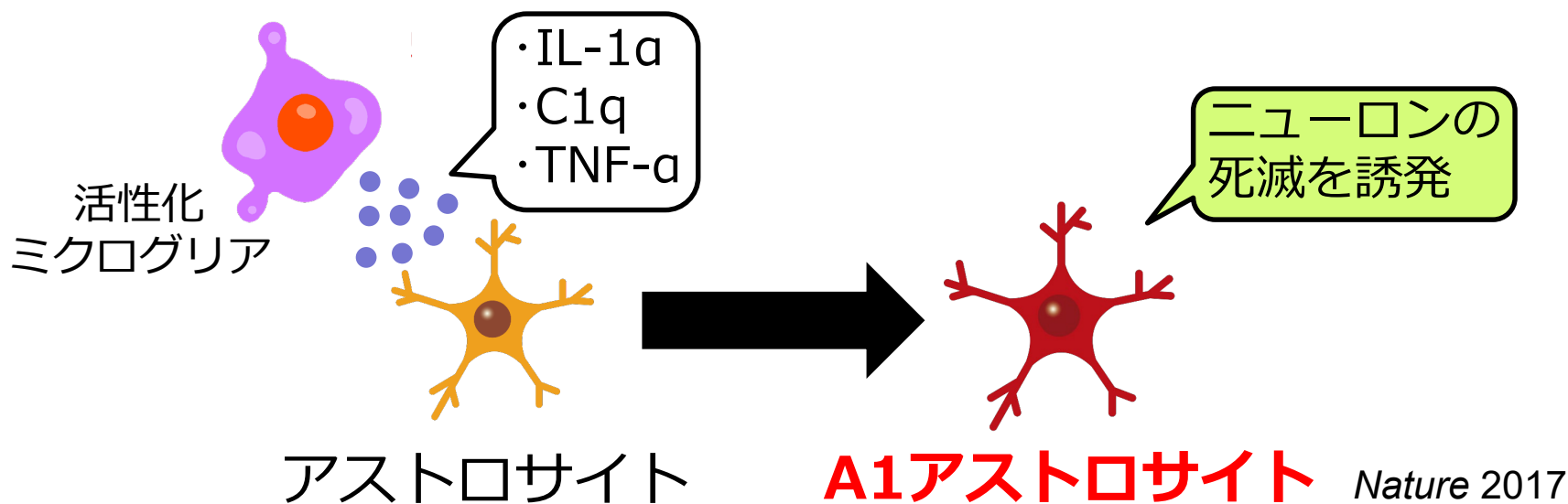
カゼイン



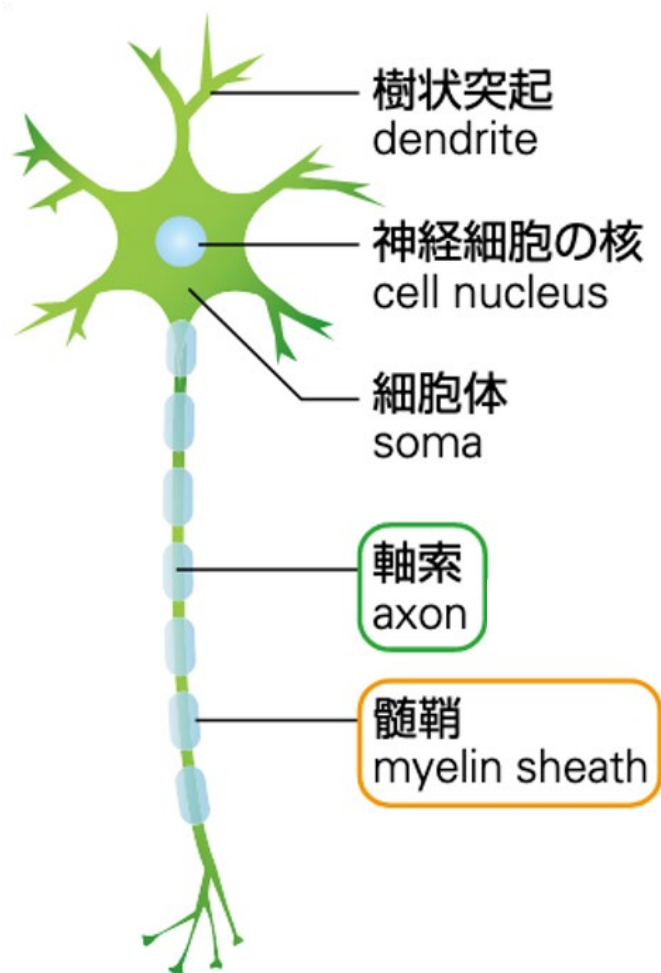
FP

FPの摂取は海馬のミクログリアの活性化を抑制

# [結果] A1アストロサイト誘導抑制



**FPの摂取はA1アストロサイト分化誘導関連遺伝子発現量を抑制**

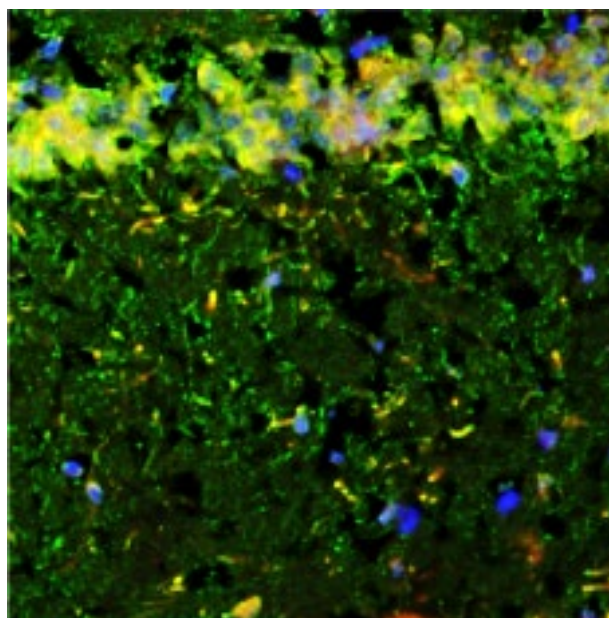


## EXP.2

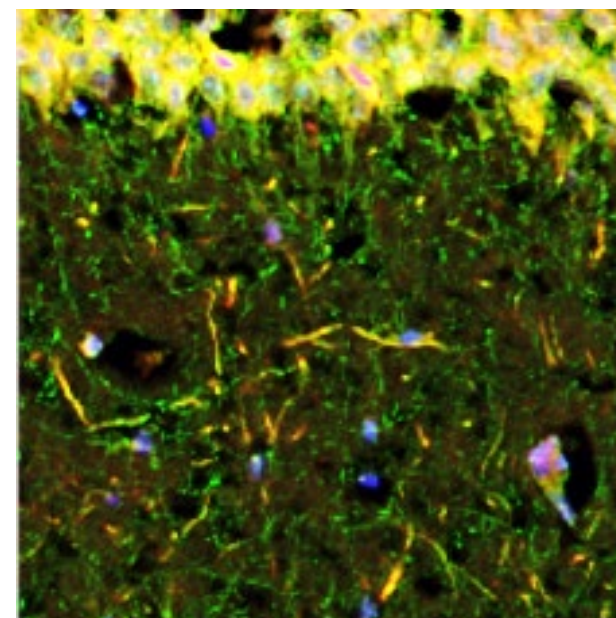
軸索 : Neurofilament H

髓鞘 : Myelin Basic Protein

有髄神経



カゼイン

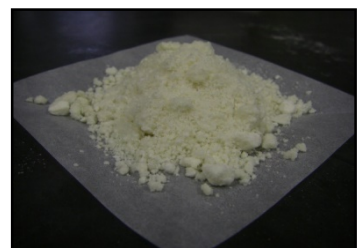


FP

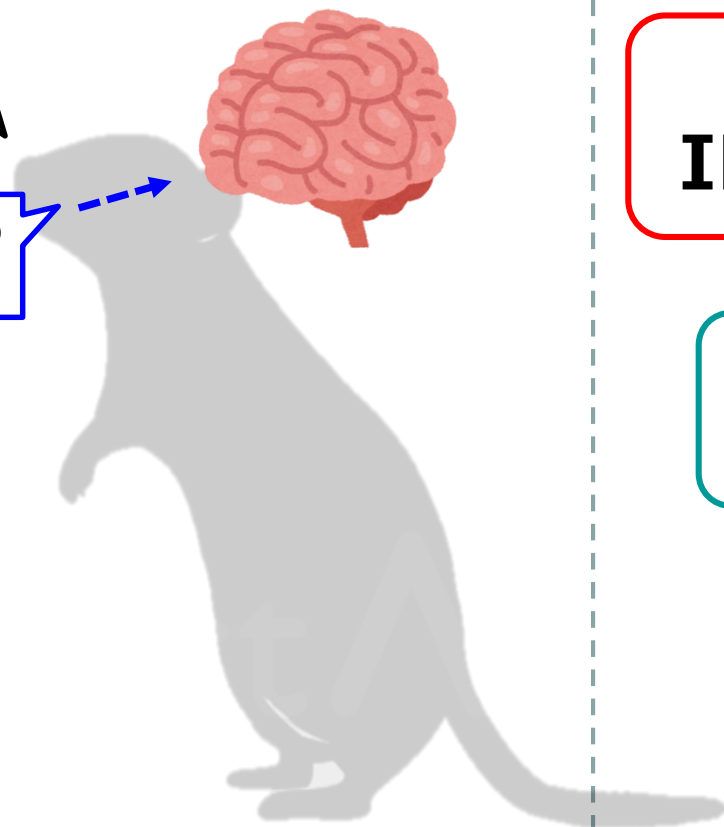
FPの摂取は老化促進マウスの有髄神経の構造を維持

## 海馬

どのようにFPがミクログリアの活性化を抑制したのかは検討中



FP



ミクログリアの活性化

活性化ミクログリアが  
IL-1 $\alpha$ ・C1qA・TNF- $\alpha$ を産生

IL-1 $\alpha$ ・C1qA・TNF- $\alpha$ が  
A1アストロサイトを分化誘導

髄鞘が損傷（脱髄）

認知記憶低下



# 想定される用途

- スケトウダラを用いた食品の高付加価値化  
および機能性表示食品の取得に向けた基礎  
データ
- 認知機能低下予防をヘルスクレームとする  
健康食品・サプリメント

# 実用化に向けた課題

機能性表示食品として展開するためには

- スケトウダラたんぱく質摂取による認知機能低下予防効果の作用機序の解明
- スケトウダラたんぱく質中の有効成分の特定
- ヒト試験による有効性の確認



# 企業への期待

- 日本の魚食文化の維持に貢献できる食品、機能性食品の開発につながる共同での研究・開発を希望します
- 本技術の活用法のご提案をもととした共同研究も歓迎します

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 脳機能改善用、又は神経変性疾患の予防及び／又は治療用の組成物
- 公開番号 : 特開2022-067319
- 出願人 : 関西大学・関西医科大学\*
- 発明者 : 細見亮太、福永健治、西本彩乃、村上由希\*

# お問い合わせ先

---



**関西大学**  
KANSAI UNIVERSITY

**社会連携部**

<https://www.kansai-u.ac.jp/renkei/>

**産学官連携センター・知財センター**

<https://www.kansai-u.ac.jp/renkei/industry/>



[sangakukan-mm@ml.kandai.jp](mailto:sangakukan-mm@ml.kandai.jp)