

一般社団法人 日本私立歯科大学協会  
第13回 歯科プレスセミナー

健康寿命を延伸する口腔機能の役割



岩手医科大学歯学部  
補綴・インプラント学講座  
摂食嚥下・口腔リハビリテーション学分野  
小林 琢也

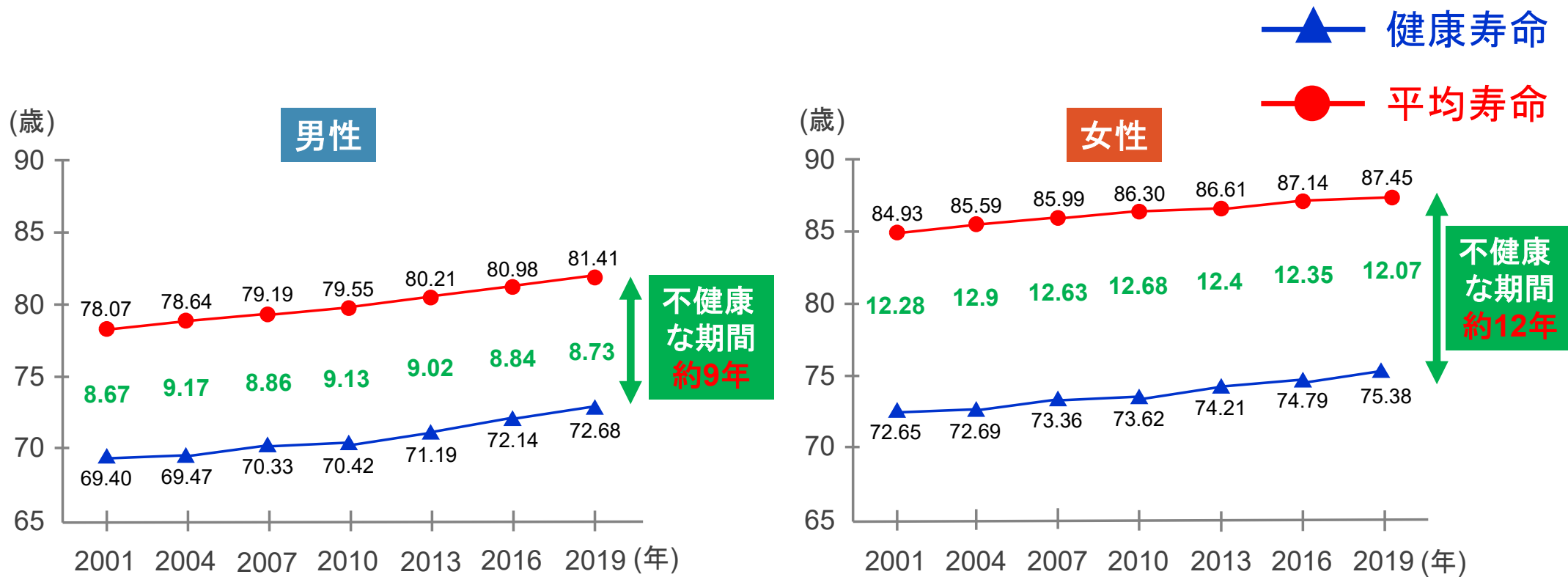
# 健康な高齢者の日常の楽しみ

- 1位：テレビ・ラジオ
- 2位：新聞・雑誌
- 3位：友人との交際
- 4位：食事
- 5位：旅行

# 健康状態が悪い高齢者の日常の楽しみ

- 1位：テレビ・ラジオ
- 2位：新聞・雑誌
- 3位：食事
- 4位：家族との団らん
- 5位：友人との交際

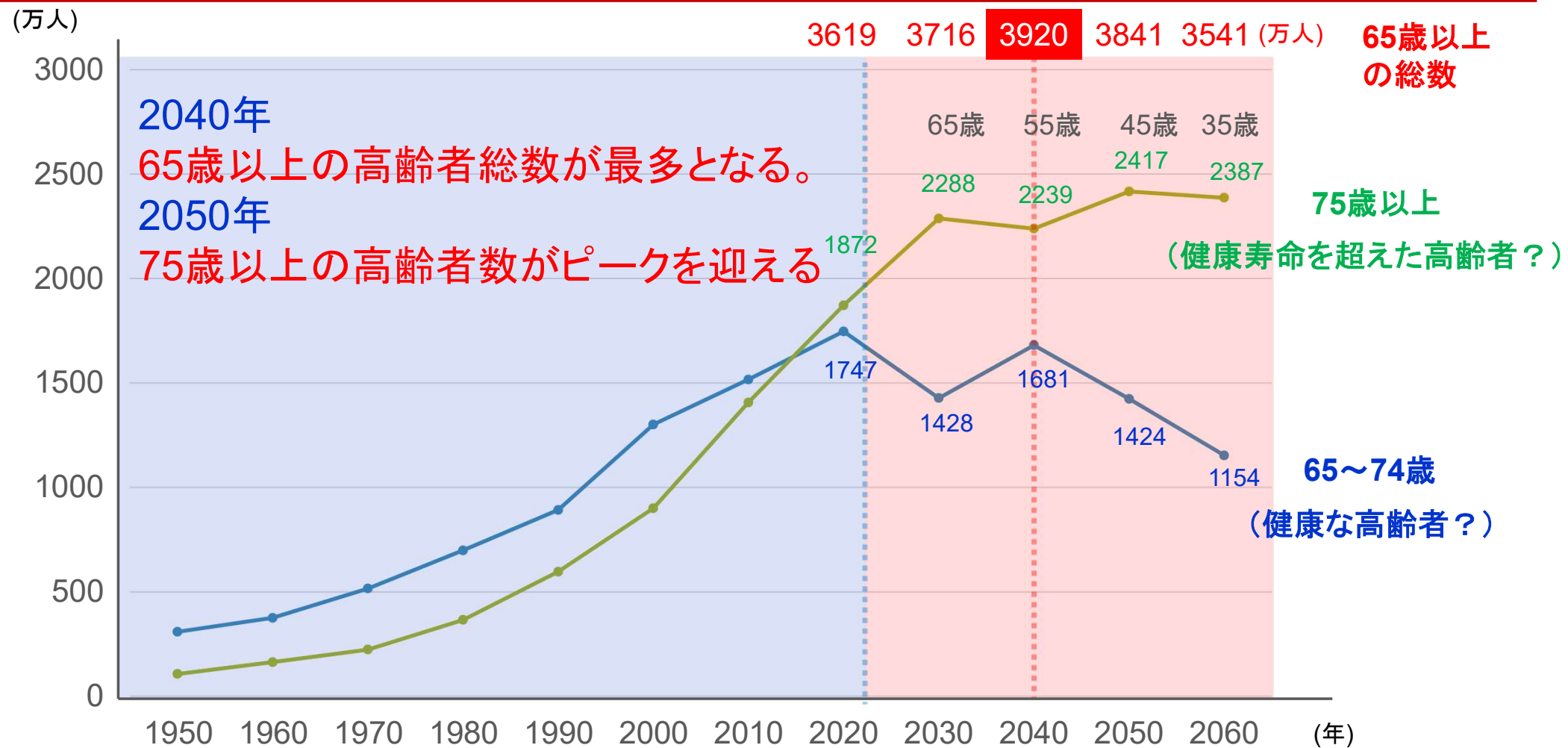
# 平均寿命と健康寿命の推移



平均寿命と健康寿命との差が大きく縮まらない現実

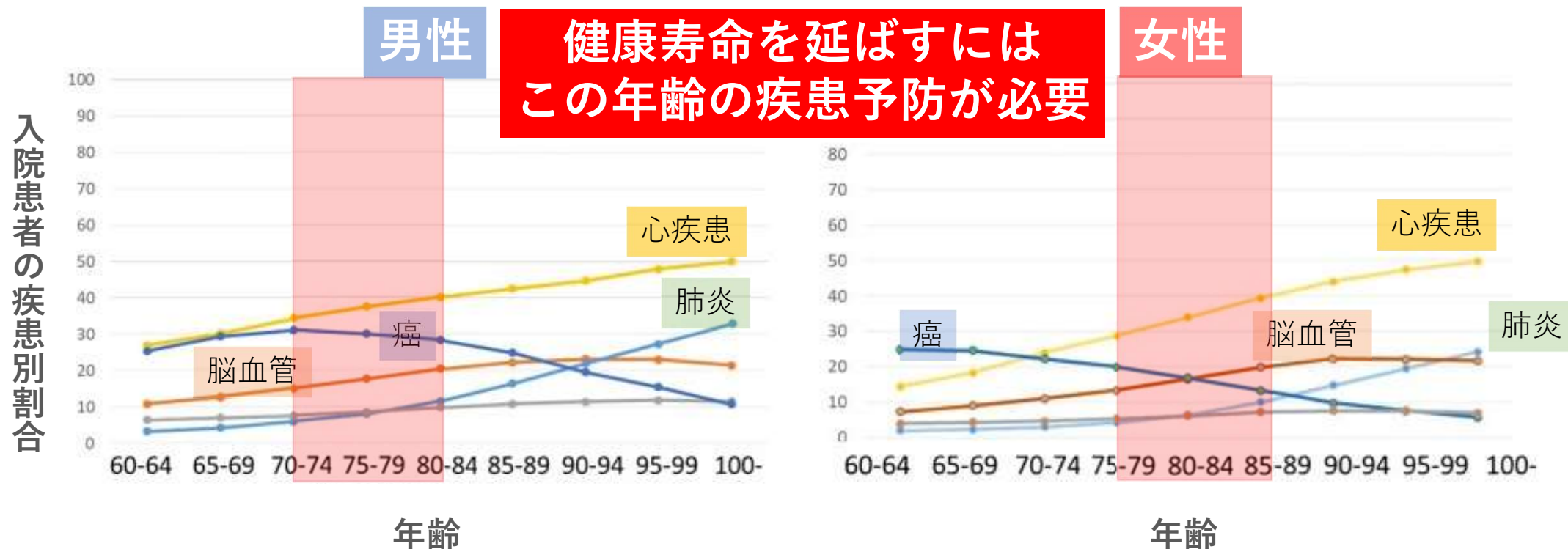
厚労省「簡易生命表」「健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用対効果に関する研究」より改編

# 高齢者人口の推移と将来推計



# 日本人における高齢者入院患者の疾患

## 高齢者の急性期病院における有病率



# 非感染性疾患

世界における死亡原因の71%

(Non-Communicable Diseases, NCDs)

生活習慣の改善により予防可能な疾患をまとめて  
「非感染性疾患 (NCDs)」

## 代表的なNCDs

- がん
- 糖尿病
- 循環器疾患
- 呼吸器疾患

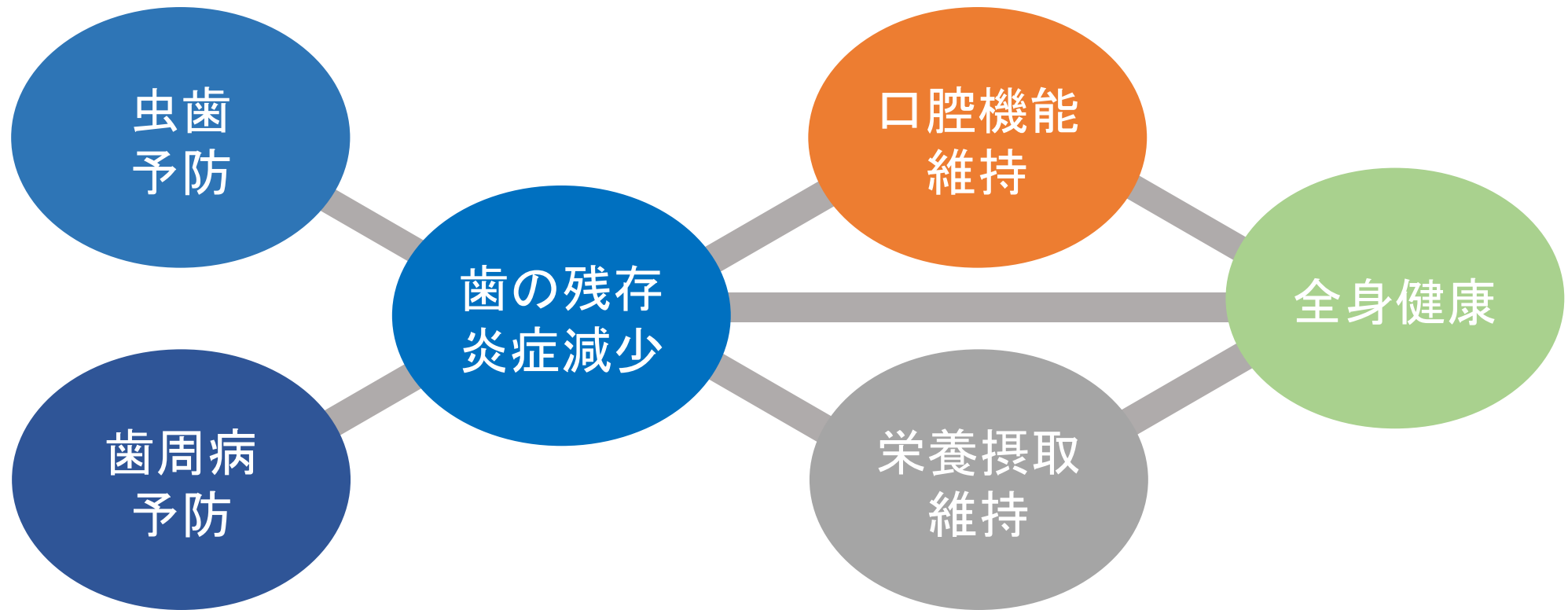


## 行動リスク要因

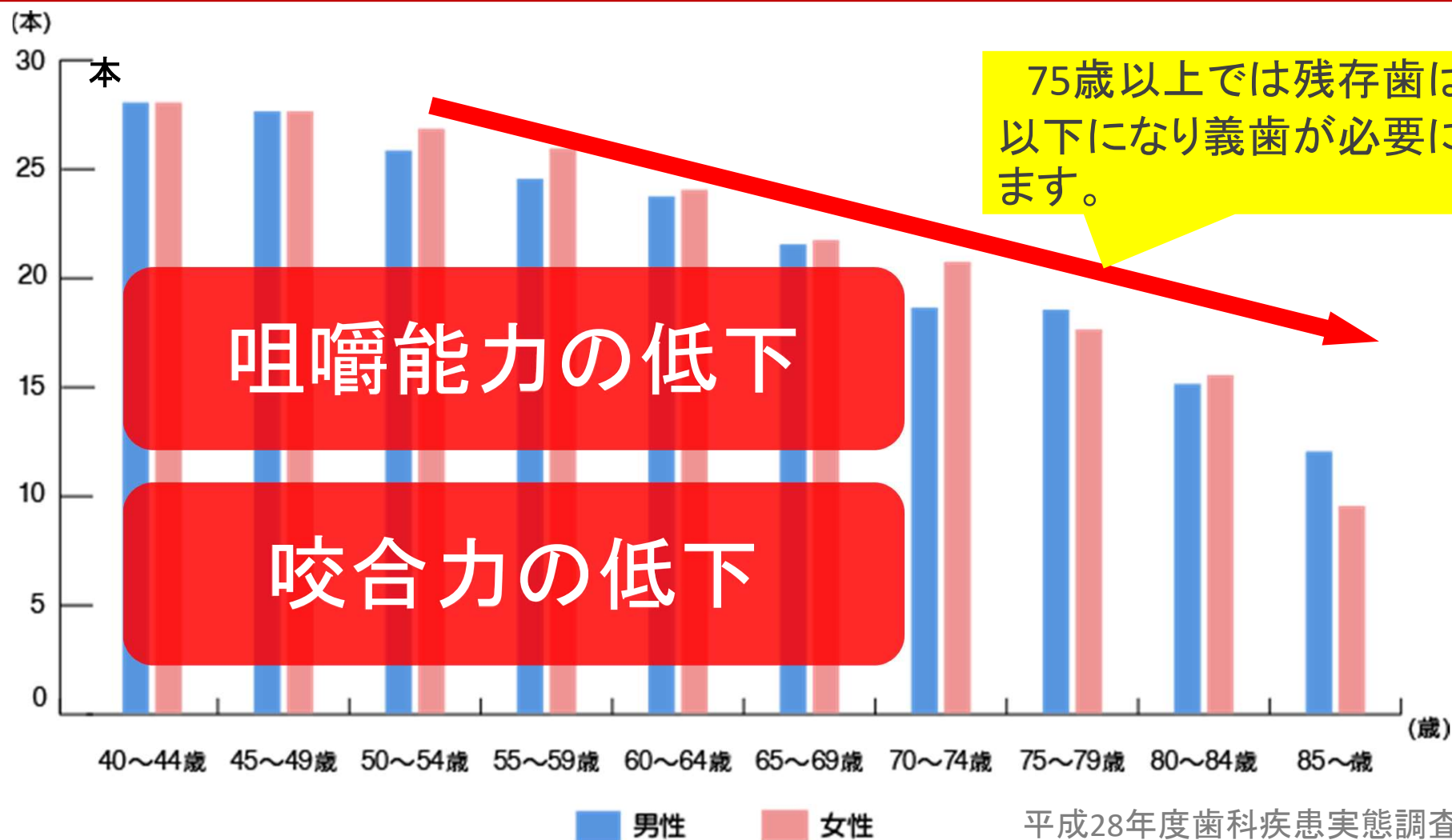
- 煙草
- **不健康な食生活**
- 運動不足
- 過度の飲酒

# 口腔の健康と全身の健康との関係

---



# 口腔内の残存歯数



平成28年度歯科疾患実態調査(厚労省)

# 歯数の減少が全身機能の低下を招く

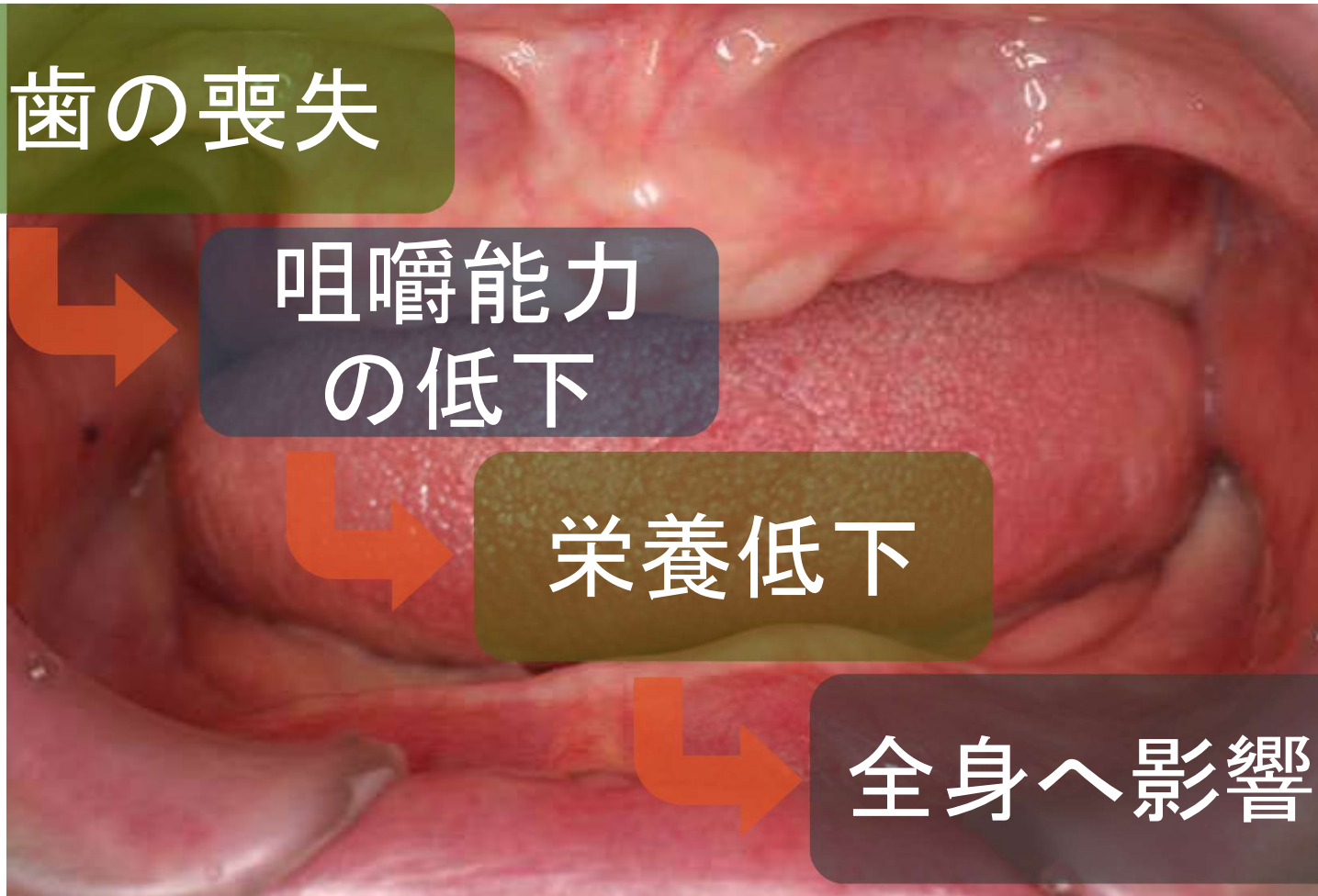
---

歯の喪失

咀嚼能力  
の低下

栄養低下

全身へ影響



The image features a stack of books on the left side, with their spines visible. A large yellow rectangle is positioned in the center, containing the title text in a dark blue font. The background is a light blue gradient.

# 歯の喪失と 栄養摂取の低下

## RESEARCH REPORTS

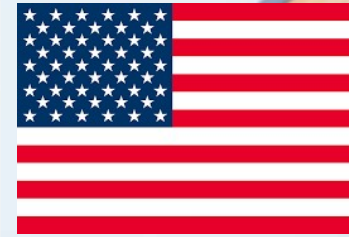
Clinical

R.E. Nowjack-Raymer<sup>1\*,2</sup>  
and A. Sheiham<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Health Disparities Research Program, Center for Clinical Research, National Institute of Dental and Craniofacial Research, National Institutes of Health, NIH/DHHS, 45 Center Drive, Room 4AS-43F, Bethesda, MD 20892-6401, USA; and <sup>2</sup>Department of Epidemiology and Public Health, University College London, 1-19 Torrington Place, London WC1E 6BT, UK; \*corresponding author, Ruth.Nowjack-Raymer@nih.gov

*J Dent Res* 86(12):1171-1175, 2007

## Numbers of Natural Teeth, Diet, and Nutritional Status in US Adults

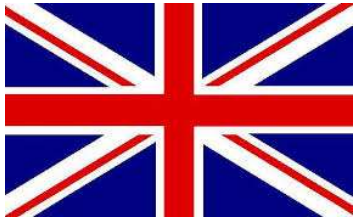


Nowjack-Raymerら

アメリカ人 25歳以上6985人（歯が1本以上ある人）  
1～10本, 11～20本, 21～27本, 28本以上の群に分類  
24時間思い出し法：食品, 栄養摂取量, 血液生化学検査

残存歯27歯以下

人参, サラダ, 食物繊維の摂取量が低下  
血清βカロチン, 葉酸, ビタミンCが低下



The relationship between dental status,  
food selection, nutrient intake, nutritional  
status, and body mass index in older people

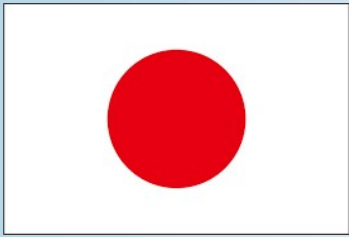
A relação entre estado dentário, seleção alimentar,  
ingestão de nutrientes, estado nutricional e índice  
de massa corporal em idosos

Wagner Marcenes <sup>1</sup>  
Jimmy George Steele <sup>2</sup>  
Aubrey Sheiham <sup>1</sup>  
Angus Willian Gilmour Walls <sup>2</sup>

Marcenesら

イギリス人 65歳以上753人 4日間 食事記録法  
有歯顎 VS 無歯顎  
24時間思い出し法：食品，栄養摂取量，血液生化学検査

無歯顎者では  
非澱粉性多糖類（果物、野菜、穀類），タンパク  
質，カルシウム，鉄，ナイアシン，ビタミンC  
血清ビタミンC,ビタミンAが低下



## Tooth loss and intakes of nutrients and foods: a nationwide survey of Japanese dentists

Wakai K, Naito M, Naito T, Kojima M, Nakagaki H, Umemura O, Yokota M, Hanada N, Kawamura T. Tooth loss and intakes of nutrients and foods: a nationwide survey of Japanese dentists. Community Dent Oral Epidemiol 2010; 38: 43-49. © 2009 John Wiley & Sons A/S

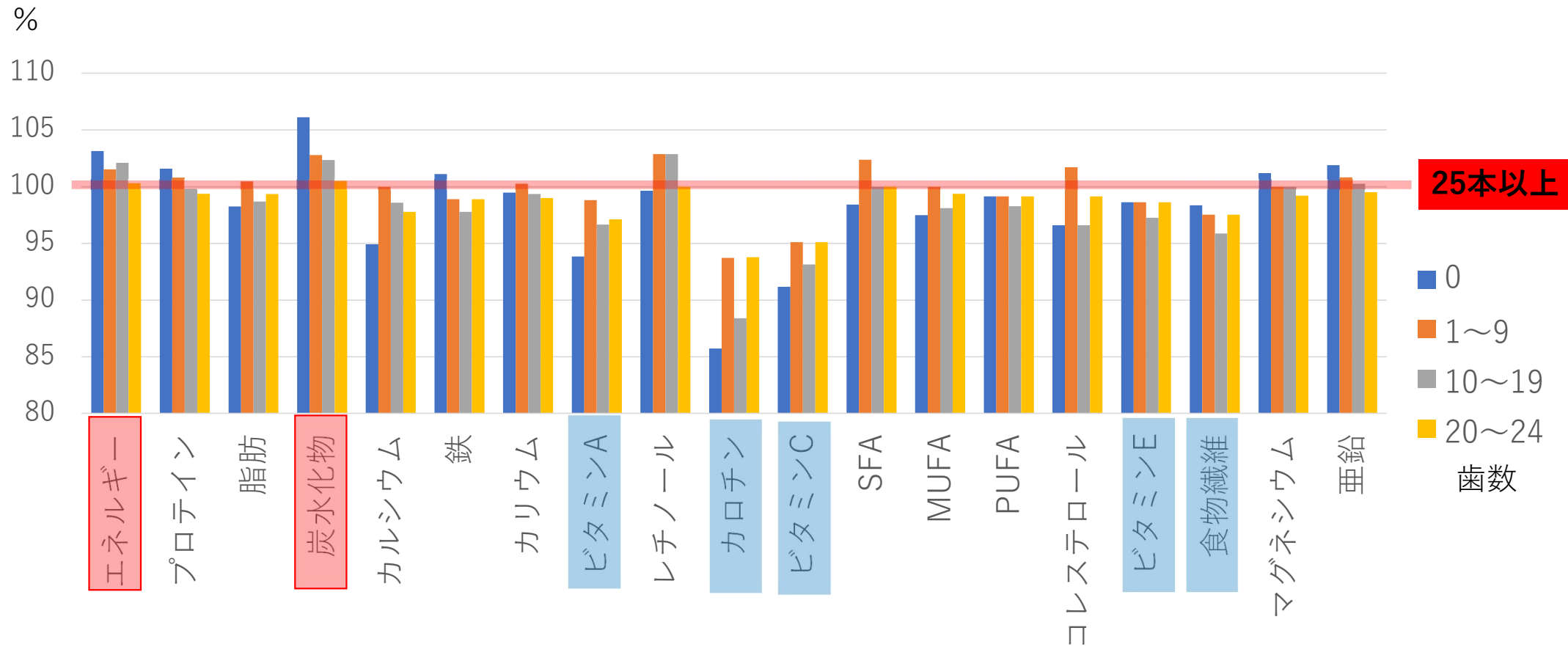
Wakaiら

日本人 20366人の歯科医師 4日間 食事記録法  
有歯顎（25本以上残存歯あり） VS 無歯顎

無歯顎者では  
カロチン、ビタミンCやAの摂取が低下  
野菜の摂取量が低下し米や菓子類が上昇

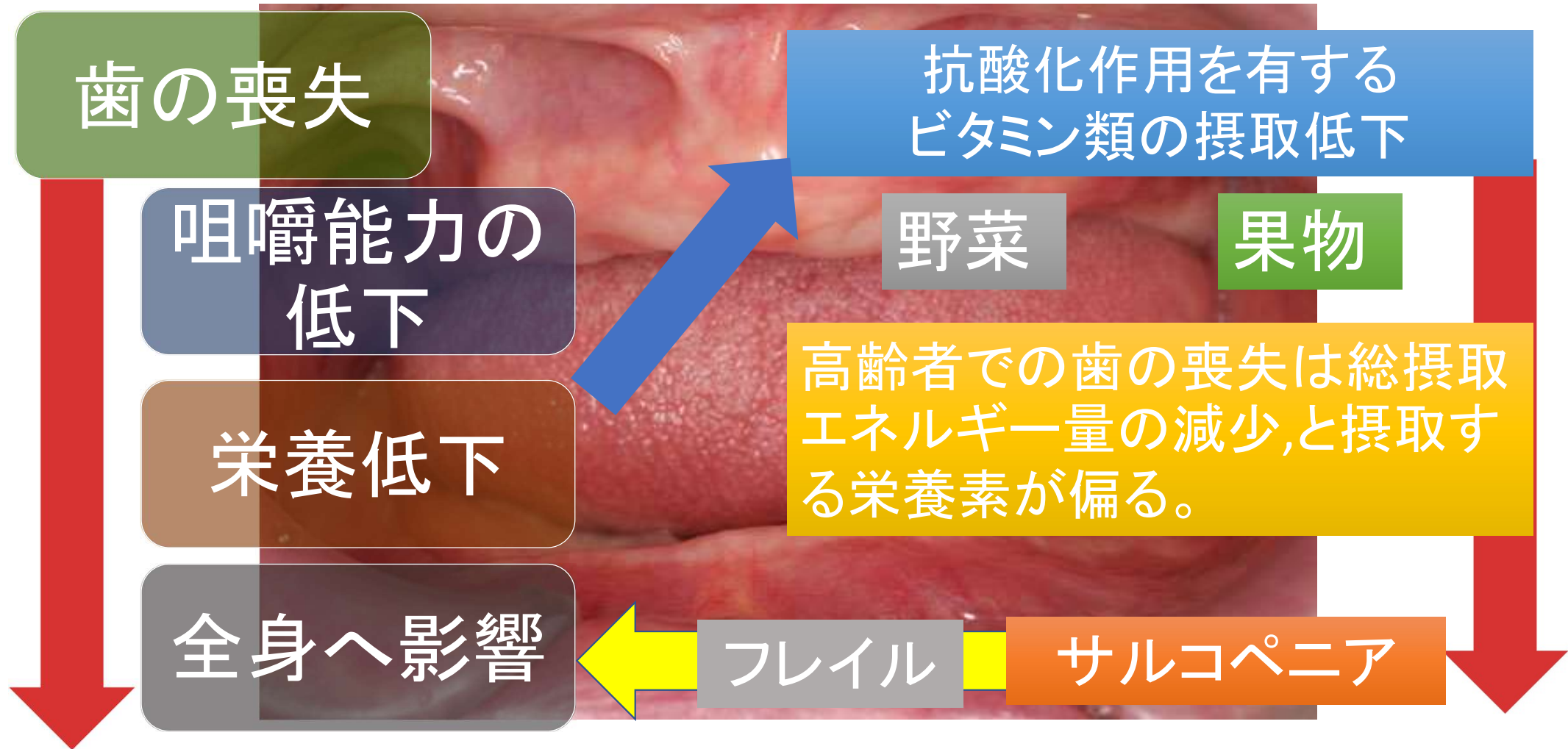
栄養価が低く高カロリーの食品摂取が上昇

# 現在歯数に見えた栄養素・食品群摂取量



Tooth loss and intakes of nutrients and food : a nationwide survey of Japan dentists.  
Dent Oral Epidemiol. 38 : 43-49. 2010

# 健康な食事を損ない続けると



The image features a stack of books on the left side, with their spines and pages visible. A large yellow rectangular box is positioned in the center-right, containing the title text in blue. The background is a light blue gradient.

# 歯の喪失と 疾患罹患との関係

## Tooth loss is associated with increased risk of total death and death from upper gastrointestinal cancer, heart disease, and stroke in a Chinese population-based cohort

Christian C Abnet,<sup>1\*</sup> You-Lin Qiao,<sup>2</sup> Sanford M Dawsey,<sup>1</sup> Zhi-Wei Dong,<sup>2</sup> Philip R Taylor<sup>1</sup> and Steven D Mark<sup>3</sup>

Abnetら

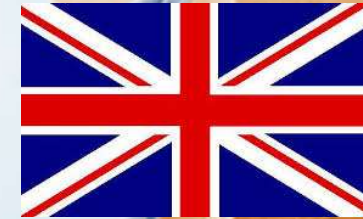
中国人 40歳以上70歳未満 健康な29,584人（10～15年の追跡調査）  
歯数の減少と死亡率を比較し死亡原因との関係を検討  
（全体死亡率、上部消化器癌、その他の癌、心疾患、脳卒中）

歯数が減少すると死亡リスクが13%上昇する  
上部消化器癌(35%)、心疾患(28%)、脳卒中(12%)  
も高くなる。



# Associations between tooth loss and mortality patterns in the Glasgow Alumni Cohort

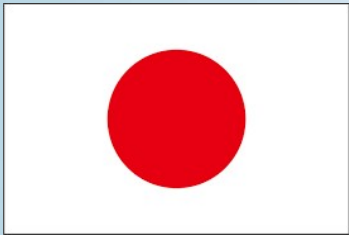
Yu-Kang Tu, Bruna Galobardes, George Davey Smith, Peter McCarron, Mona Jeffreys, Mark S Gilthorpe



TUら (2006)

イギリス人大学生 30歳以下 12,631人（最長57年の追跡調査）  
歯数の減少と死亡率を比較し死亡原因との関係を検討  
（全体死亡率、癌死亡率、循環器系疾患死亡率）

歯の喪失が4本以下の元学生と  
5本以上喪失した元学生とを比較すると  
循環器系疾患による死亡率は35%高かった。



Inomataら

## Relationship between atherosclerosis and occlusal support of natural teeth with mediating effect of atheroprotective nutrients: From the SONIC study

Sayaka Tada<sup>1</sup>, Kazunori Ikebe<sup>2\*</sup>, Kei Kamide<sup>3,4</sup>, Yasuyuki Gondo<sup>5</sup>, Chisato Inomata<sup>2</sup>, Hajime Takeshita<sup>2</sup>, Ken-ich Matsuda<sup>2</sup>, Masahiro Kitamura<sup>6</sup>, Shinya Murakami<sup>6</sup>, Mai Kabayama<sup>3</sup>, Ryouzuke Oguro<sup>4</sup>, Chikako Nakama<sup>4</sup>, Tatsuo Kawai<sup>4</sup>, Koichi Yamamoto<sup>4</sup>, Ken Sugimoto<sup>4</sup>, Ayumi Shintani<sup>7</sup>, Takuma Ishihara<sup>7</sup>, Yasumichi Arai<sup>8</sup>, Yukie Masui<sup>9</sup>, Ryutaro Takahashi<sup>9</sup>, Hiromi Rakugi<sup>4</sup>, Yoshinobu Maeda<sup>2</sup>

日本人 69歳～71歳の468人 食事記録法 BDHQ

臼歯の咬合状態と動脈硬化との関係を検討

臼歯部の咬合（Eichner分類 A,B1,B2,B3,B4,C） VS 食物と栄養素の摂取量

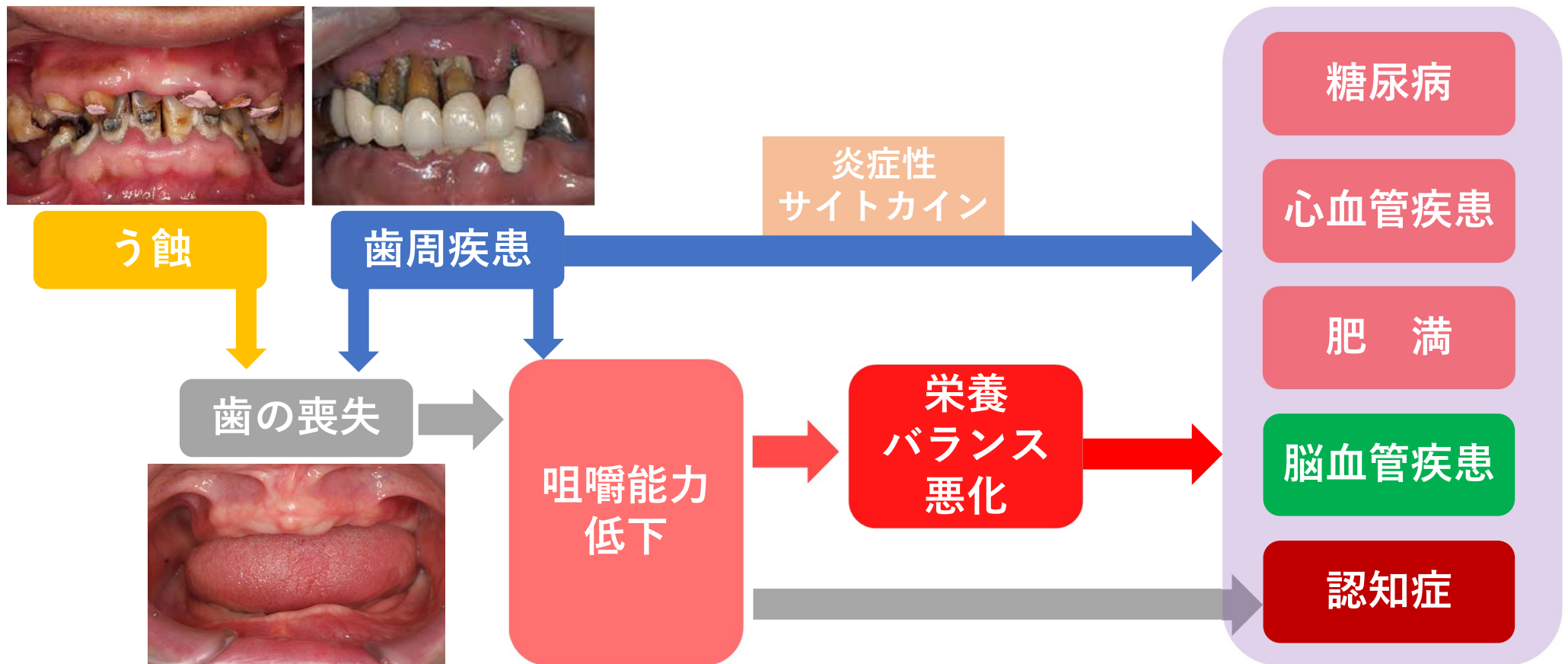
臼歯部の咬合を失うと

動脈硬化に対するオッズ比が1.9になる。

魚介類、ビタミンB6、n-3PUFAが関連している。

肥満や高血圧より咬合の方が動脈硬化と関連が強い

# 歯科疾患と全身疾患との関係

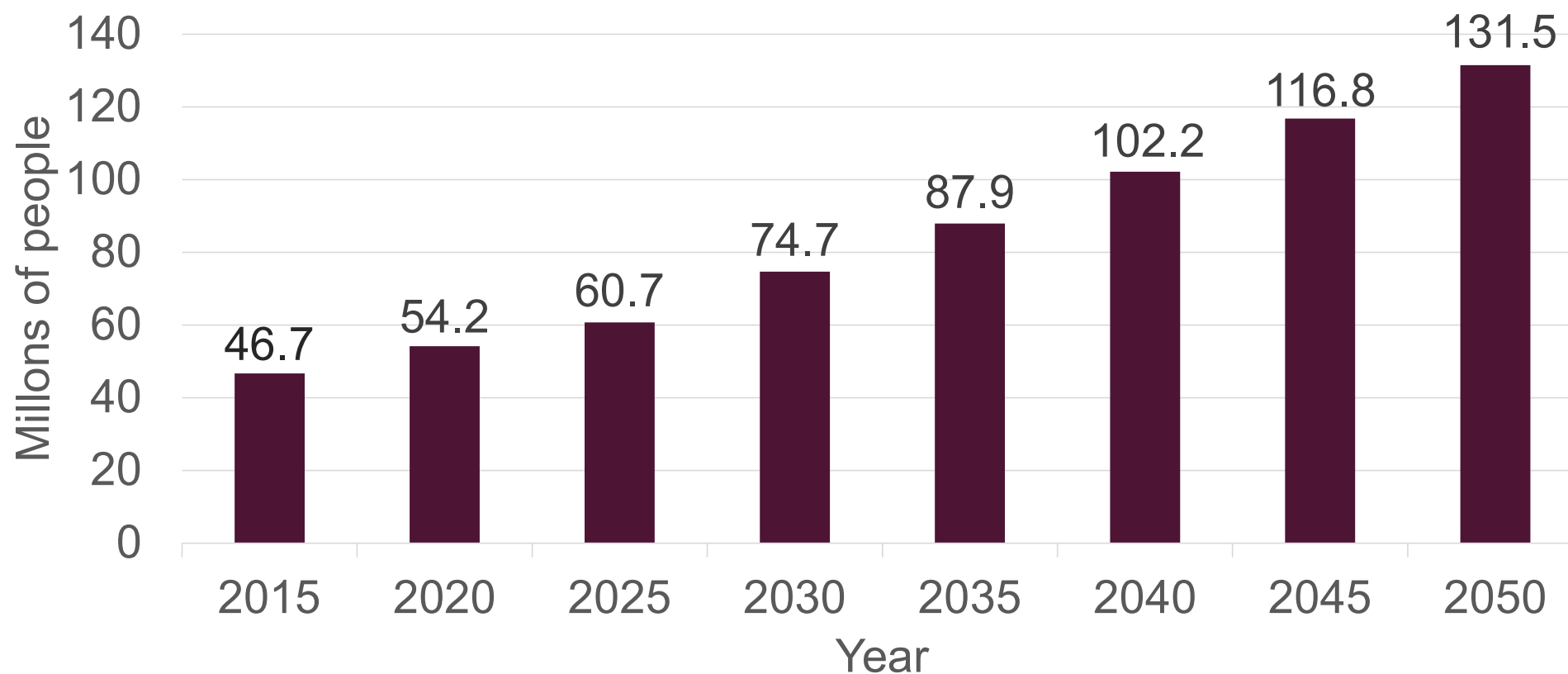




# Oral Health and Cognitive Health

口腔健康と認知健康

## 世界における認知症患者の推計



World Alzheimer's Report 2015

# カロリーと栄養素が全く同じ食事



咀嚼しなければ食べられない食事



主食：米飯、副食：普通

咀嚼せずに食べられる食事



主食：全粥、副食：すりつぶし

# 食品を咀嚼することで活性する脳活動

## 1. 対象

8020患者 : 15名 (平均年齢83.0歳)



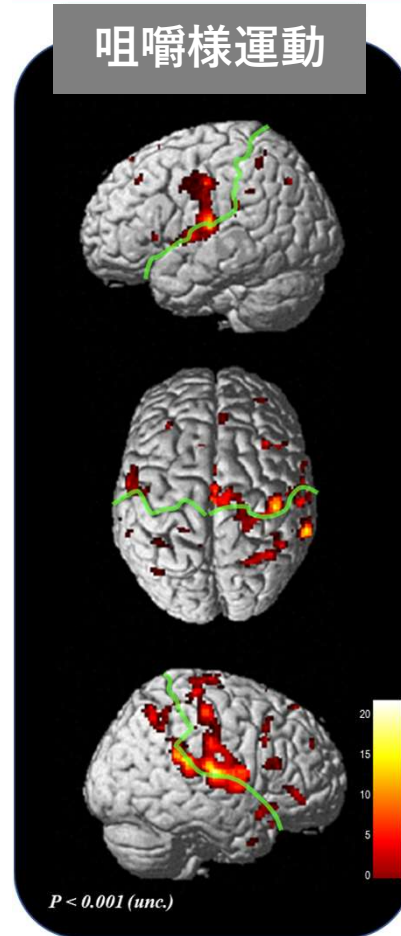
8020患者

## 2. 実験

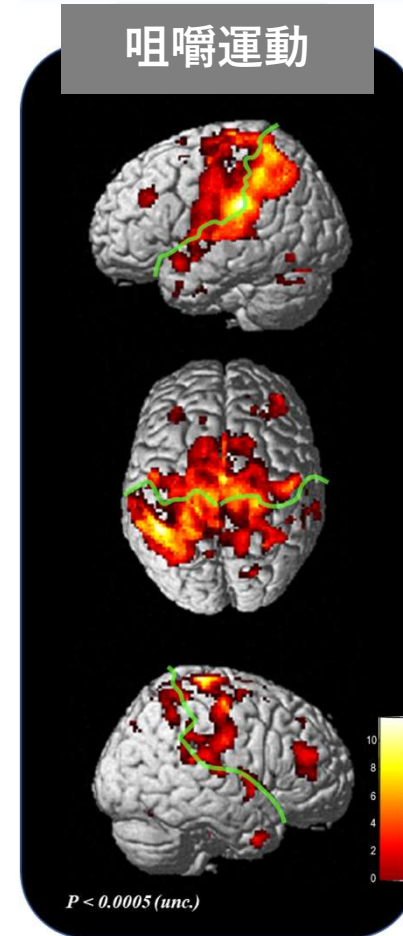
咀嚼様運動 vs 咀嚼運動

鳥谷 悠, 小林琢也. 加齢変化が咀嚼時の脳機能活動に及ぼす影響. 岩手医科大学歯学雑誌 36(1):35-45, 2011

咀嚼様運動



咀嚼運動



# 口腔機能変化が及ぼす咀嚼時の脳活動



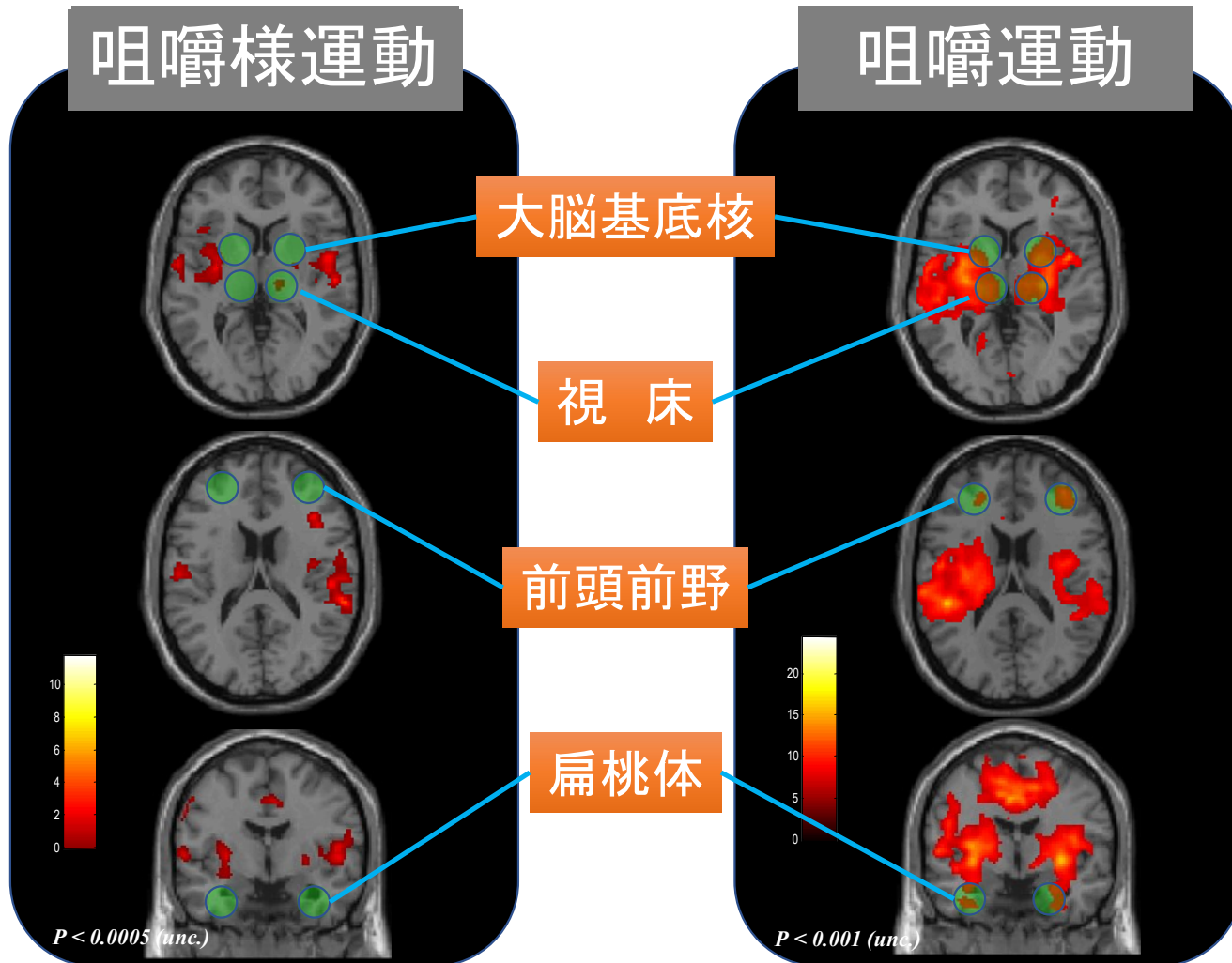
## 大脳基底核

運動機能調節や認知機能や学習、情動などに関与。

## 視 床

情動や記憶に関与し、身体感覚の情報を伝達。

## 咀嚼様運動



## 咀嚼運動



## 前頭前野

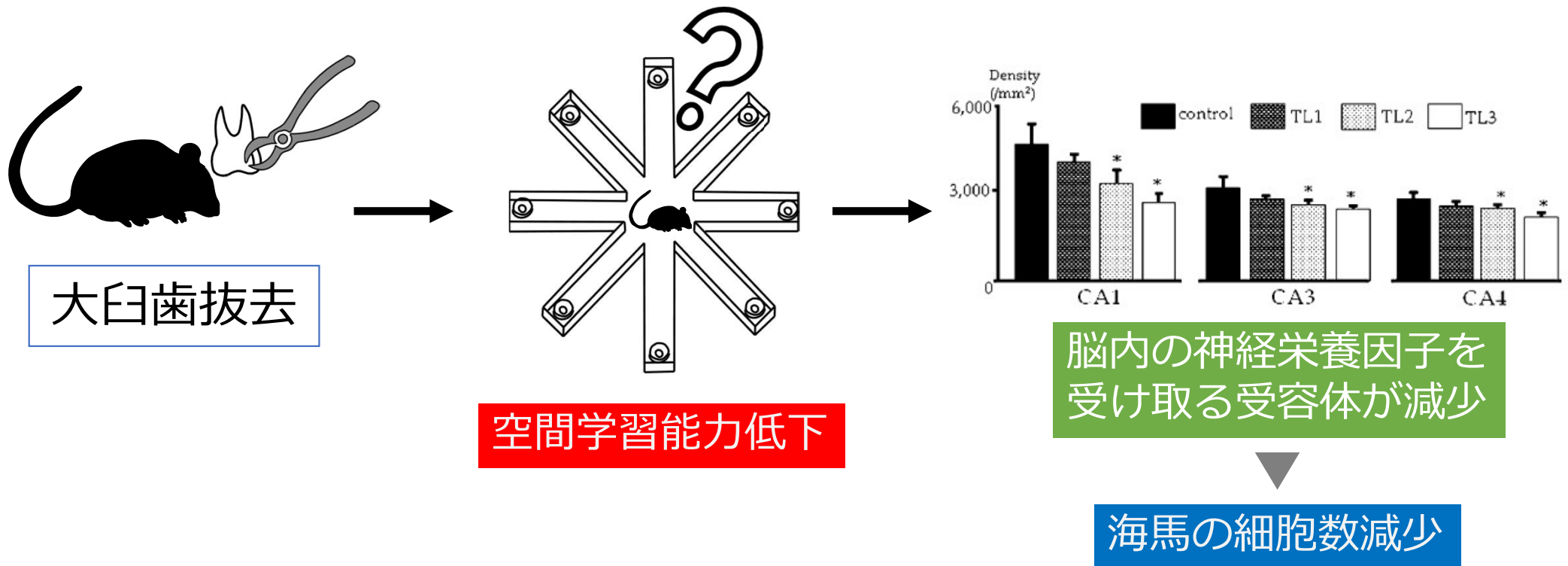
認知機能、実行機能、情動・動機づけ機能を担う。

## 扁桃体

情動発現や情動行動、情動学習と情動記憶に関与。

# 口腔機能と学習記憶機能

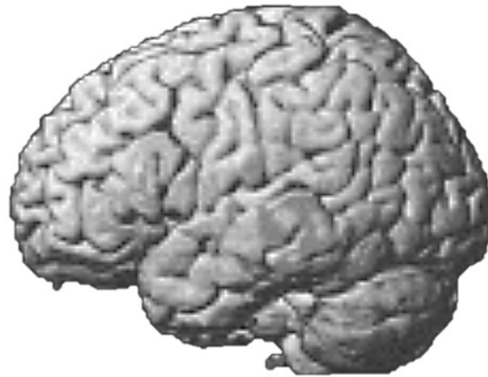
## 動物実験



# 歯の喪失と脳の萎縮

個々の人の異なる脳をある標準に変換(正規化)し, そして, 統計的手法を用いて客観的に容積の変化部位を検出する方法

80 20



80 00

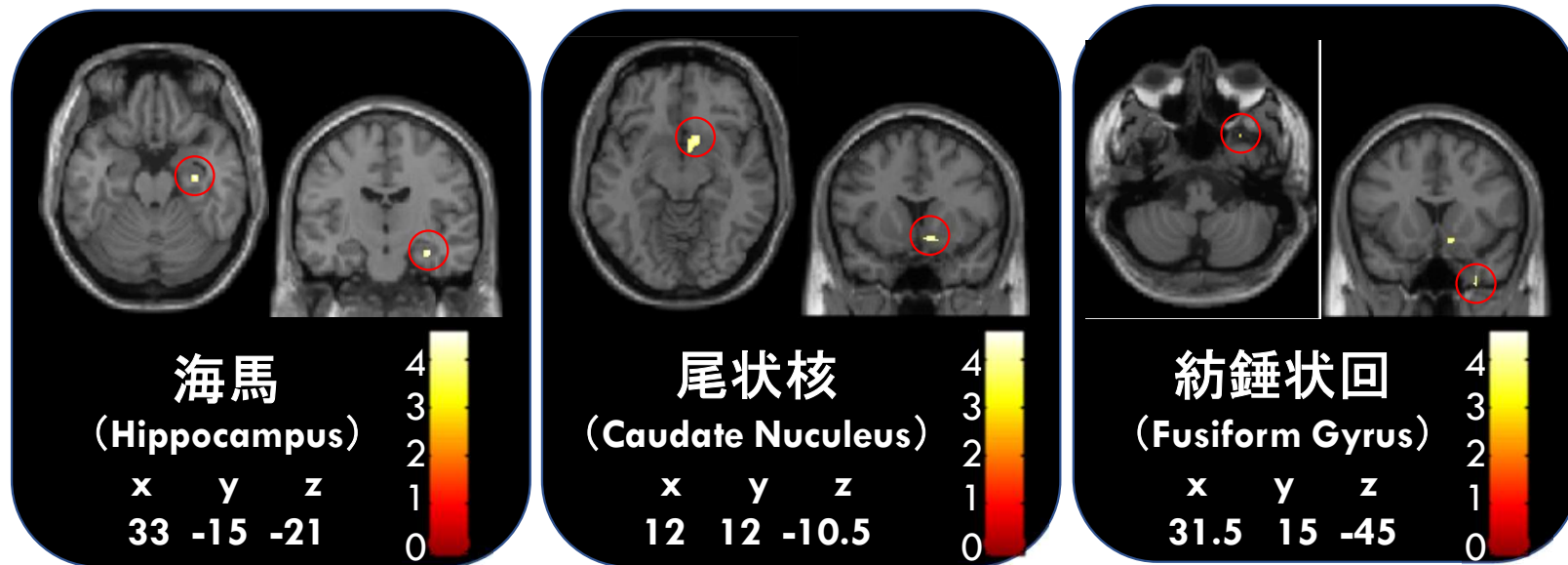


脳容積に違いがあるのか

# 無歯顎者と有歯顎者の脳容積の違い

灰白質 (Gray Matter)

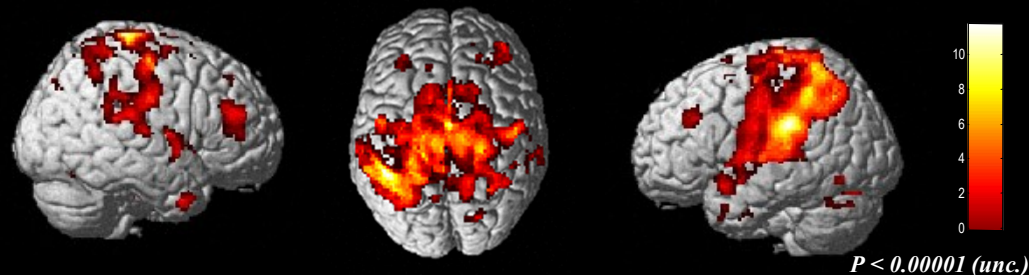
$P < 0.001$



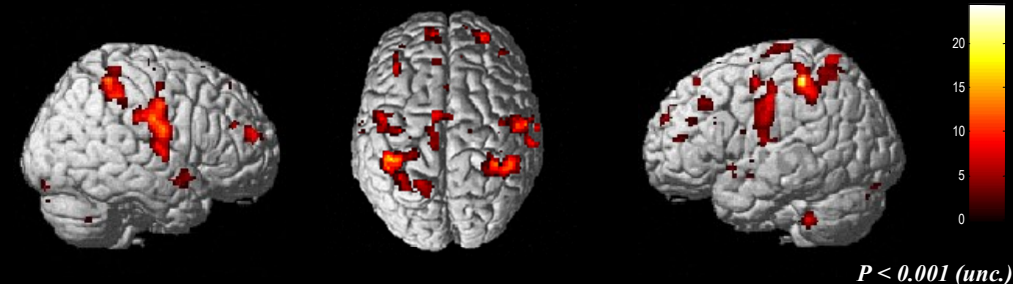
高齢無歯顎群に対して高齢有歯顎群では、  
海馬・尾状核(大脳基底核)・紡錘状回に脳容積の違いが認められた。

# 口腔環境の変化による脳機能活動

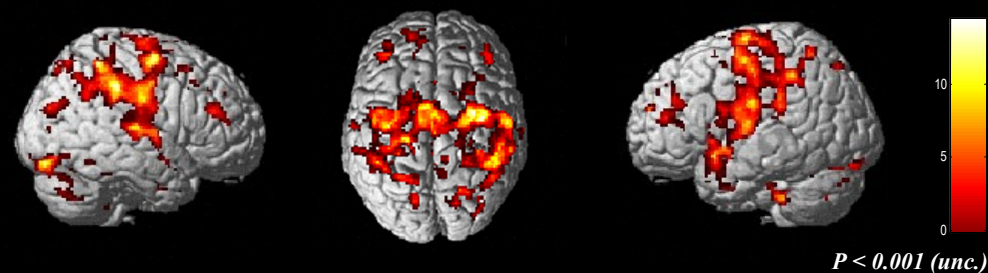
自分の歯  
咀嚼



無歯顎  
咀嚼



総義歯  
咀嚼



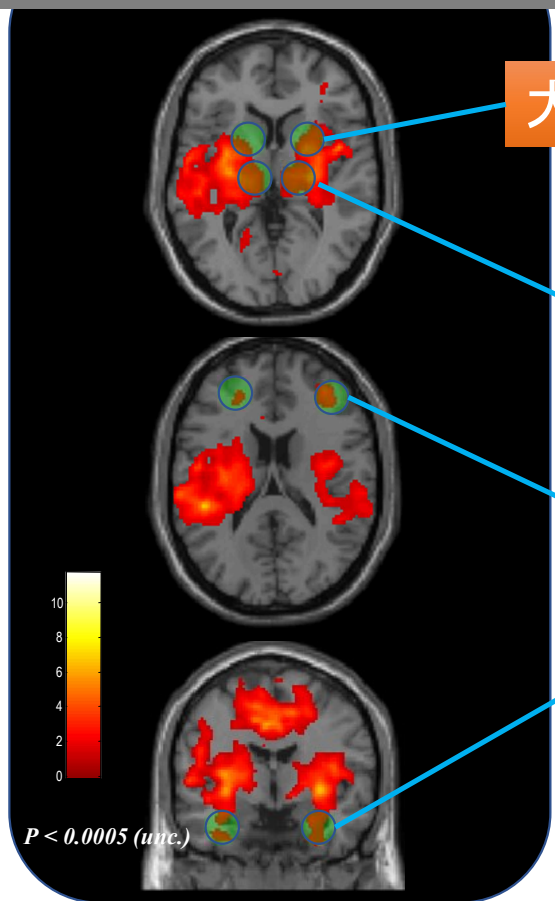
右側面

頭頂面

左側面

# 口腔機能変化が及ぼす咀嚼時の脳活動

歯での咀嚼



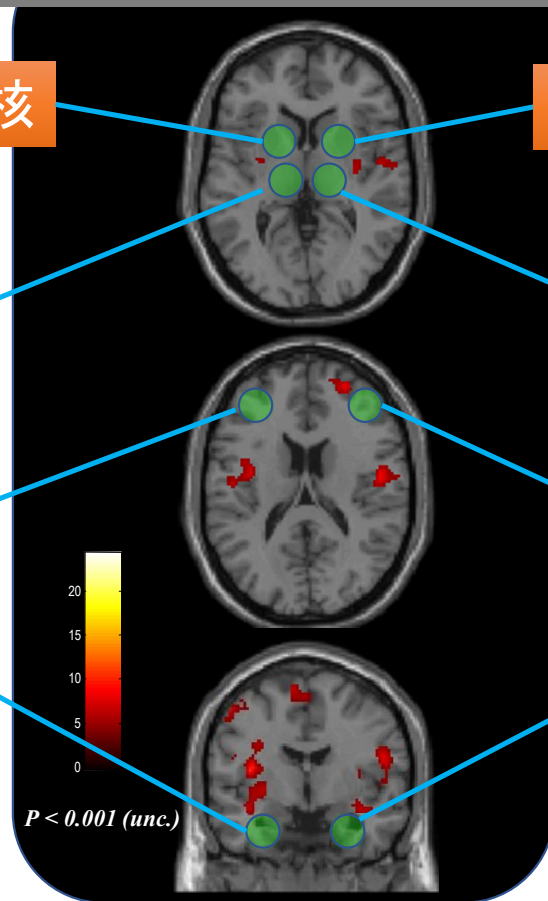
大脳基底核

視床

前頭葉

扁桃体

無歯顎での咀嚼



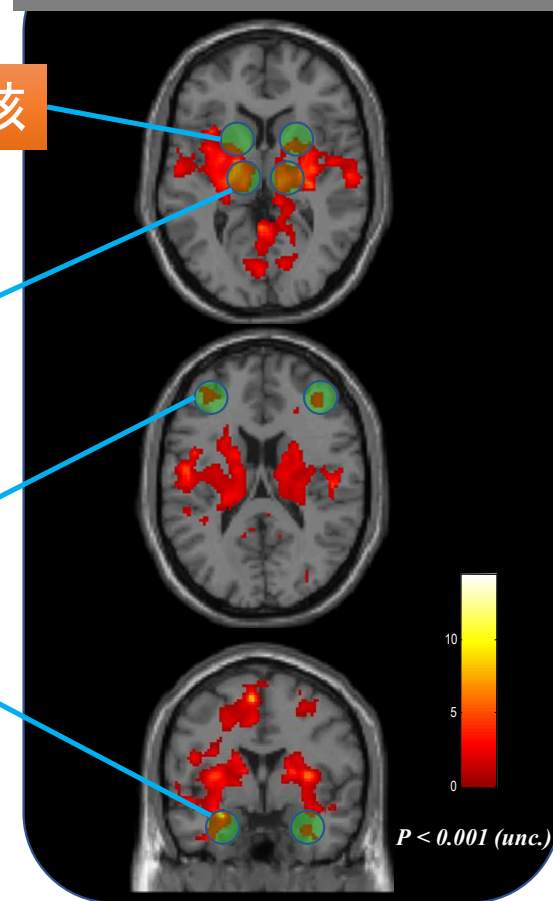
大脳基底核

視床

前頭葉

扁桃体

義歯での咀嚼

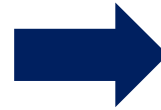


# 口腔機能改善が脳活動と脳機能に及ぼす影響

合わなくて咬めない義歯



機能を改善して咬める義歯



## 仮説

口腔機能の改善が、脳機能を上昇させ、認知症予防となる

### 義歯客観的評価

- ・咀嚼能力
- ・咬筋筋電図
- ・咬合力

### 脳機能評価

- ・ 7T-fMRI

### 認知機能検査

- ・ 前頭葉機能検査
- ・ 記憶検査

# 口腔機能の観察

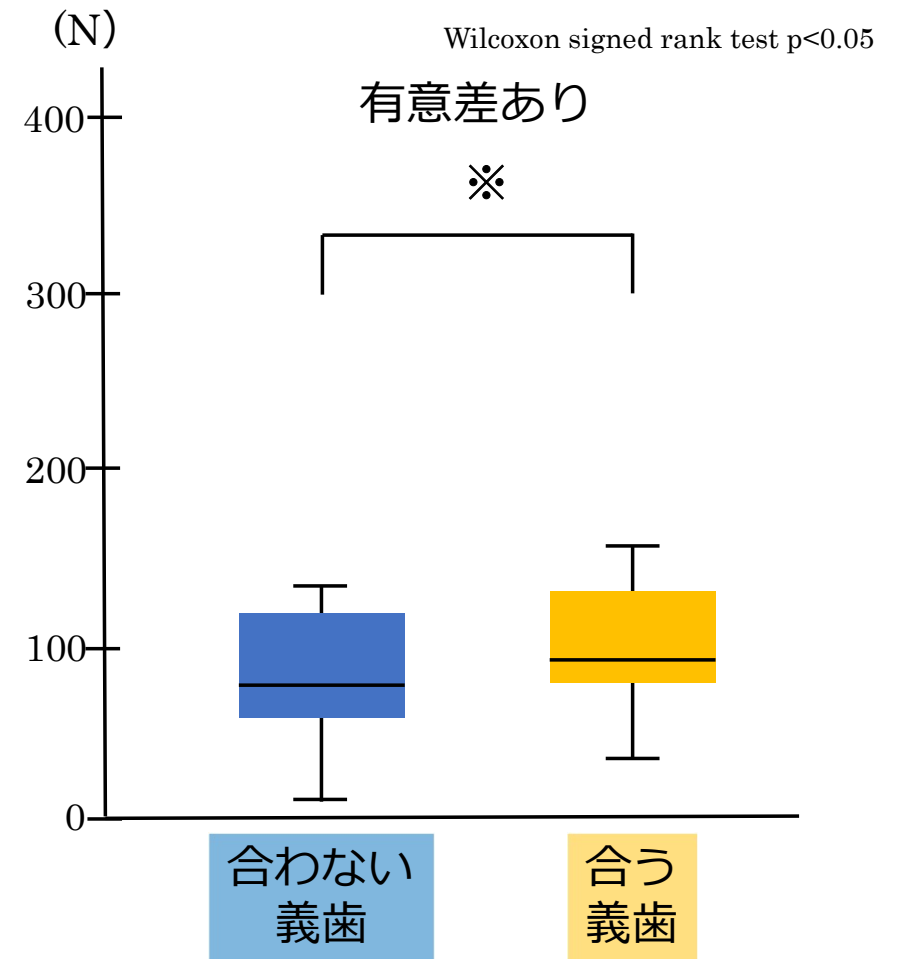
## 咬む力

デンタルプレスケール<sup>®</sup>



感圧シートを3秒間の最大力でかみしめ3回測定する。

↓  
平均値を **咬合力** とした。

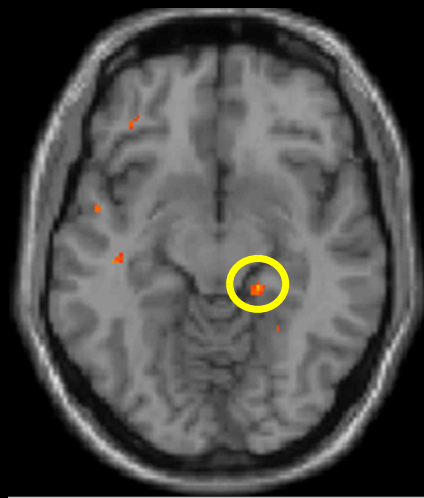


# 合っている義歯によって活動が上昇した脳部位



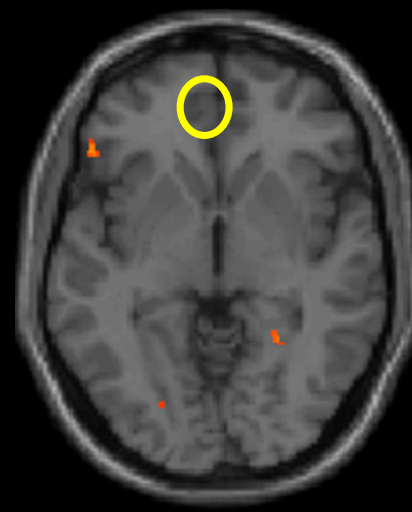
紡錘状回

(28,-48,-13)



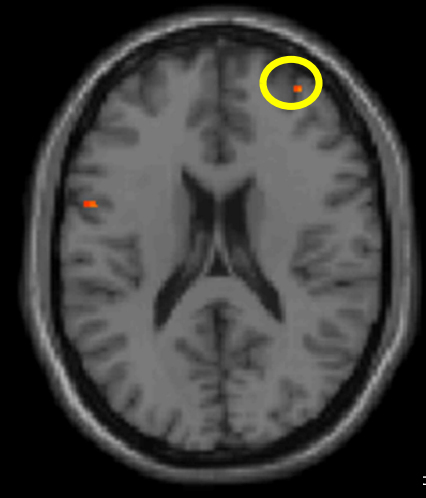
右側 海馬

(18,-33,-10)



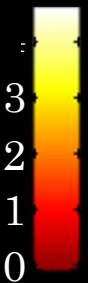
左側前頭葉

(-51,30,-3)



右側前頭葉

(35,54,19)

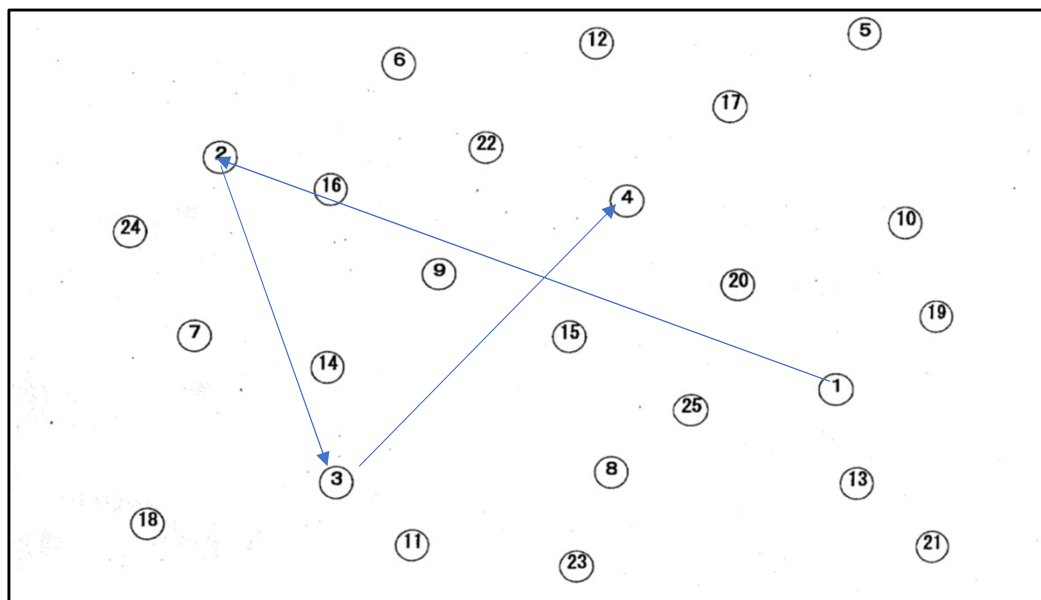


$P < 0.005$  (unc.)

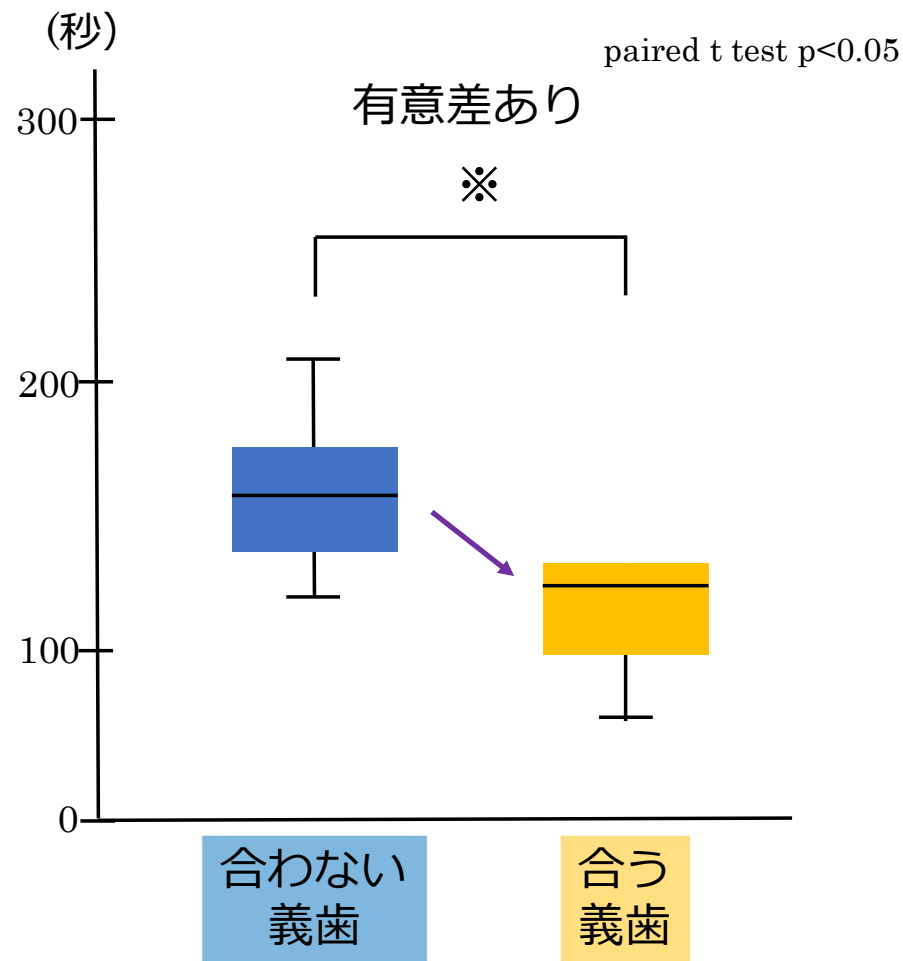
# 前頭葉機能検査

## Trail Making Test Part A

数字の1から25を鉛筆で線を結び25まで到達する時間を測定



(注意力／数値が**低い**ほど○)



# 聴覚性記憶

海馬が関与

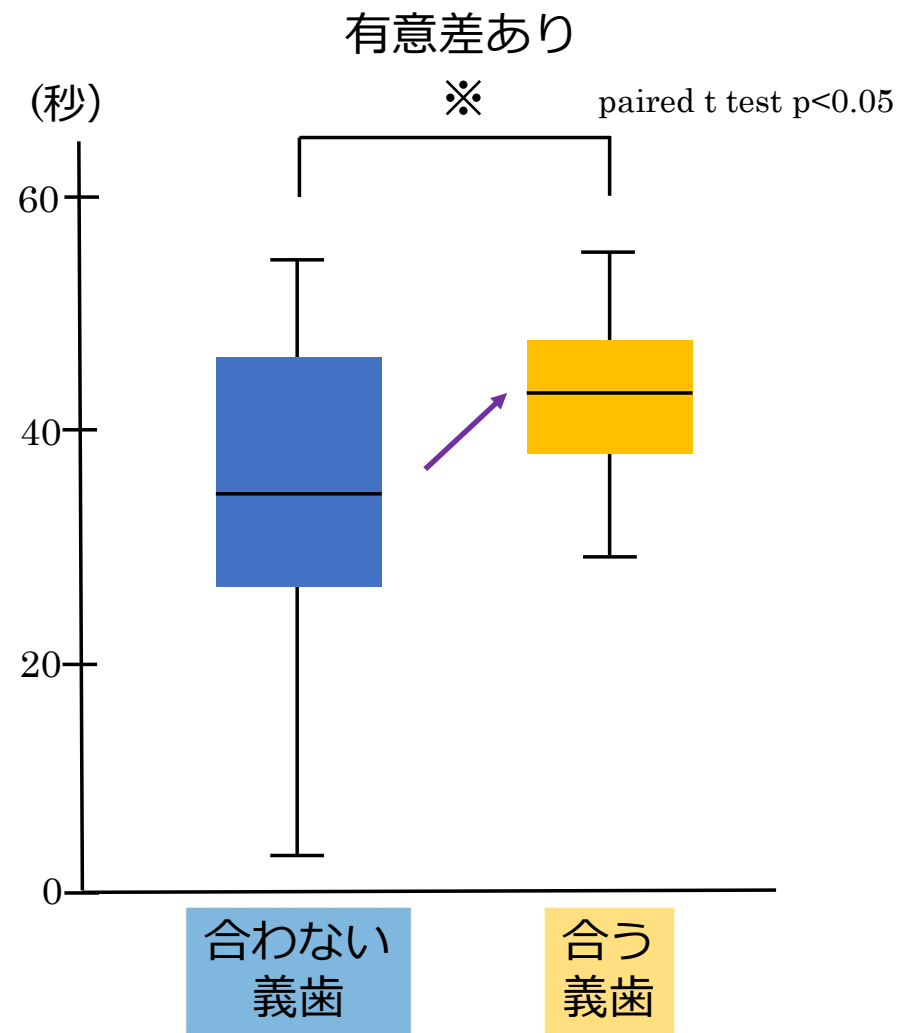
## Rey聴覚性言語学習検査

15の単語を1秒に1単語の速度で読み上げ、被験者に単語の想起を行う。この工程を5施行行い1～5回目の単語数の合計を全即時記憶として評価。

|     |      |    |      |    |
|-----|------|----|------|----|
| たいこ | カーテン | 鈴  | コーヒー | 学校 |
| 親   | 月    | 帽子 | 庭    | 農夫 |
| 鼻   | あひる  | 色  | 家    | 湖  |



(聴覚性記憶／数値が**高い**ほど○)



## 口腔機能

## 脳活動

## 認知機能

咬合力が有意に向上し改善が認められた患者

咀嚼関連部位 + 前頭葉・海馬にも有意な賦活

### 前頭葉の機能向上

TMT partA (注意力の指標)  
機能改善



### 海馬の機能向上

聴覚性記憶(全即時記憶)  
改善が認められた

視覚性記憶 (即時再生)  
改善傾向が認められた

Ayaka N, Takuya K, Masafumi K, et al. Increase in masseter muscle activity by newlyfabricated complete dentures improved brain function. Journal of Prosthodontic Research, 65 2021

# 咬合（欠損）状態と認知症との関係



2017年に日本の国民皆保険制度で  
病院を受診した  
65歳以上の高齢者  
33,191,456人（人口の94%）

65～74歳 前期高齢者  
15,661,136人

75歳以上 後期高齢者  
17,530,320人

認知症  
56,081人

健常  
15,605,055人

認知症  
662,691人

健常  
16,867,629人

2012～17年

歯科受診記録がある患者

認知症  
38,333人

健常  
11,216,434人

認知症  
432,754人

健常  
11,521,764人

咬合（欠損）状態をクラス分類

# 咬合（欠損）状態をクラス分類



上下顎  
どちらも  
残存歯

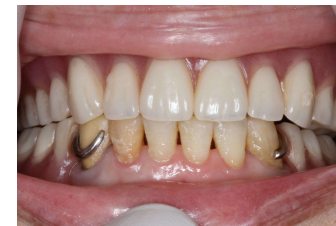
上下顎  
どちらか  
部分床義歯

上下顎  
どちらも  
部分床義歯

上下顎  
どちらか  
全部床義歯

上下顎で  
全部床義歯  
部分床義歯

上下顎  
ともに  
全部床義歯



残存歯の接触があるグループ

残存歯の接触がないグループ

Association between cognitive health and masticatory conditions: a descriptive study of the national database of the universal healthcare system in Japan. Aging . 2021 Mar 19;13(6):7943-7952.



Division of Dysphagia and Oral Rehabilitation  
Takuya Kobayashi

# 咬合接触状態と認知症との関係



天然歯の接触が**ある**グループ

VS

天然歯の接触が**ない**グループ

早期高齢者 → リスクが約 **1.9倍 上昇**

後期高齢者 → リスクが約 **1.3倍 上昇**

# 歯の喪失と認知症との関係



すべて**天然歯**の接触グループ

VS

すべて**人工歯**の接触グループ

早期高齢者 ➡ リスクが約 **2.4倍 上昇**

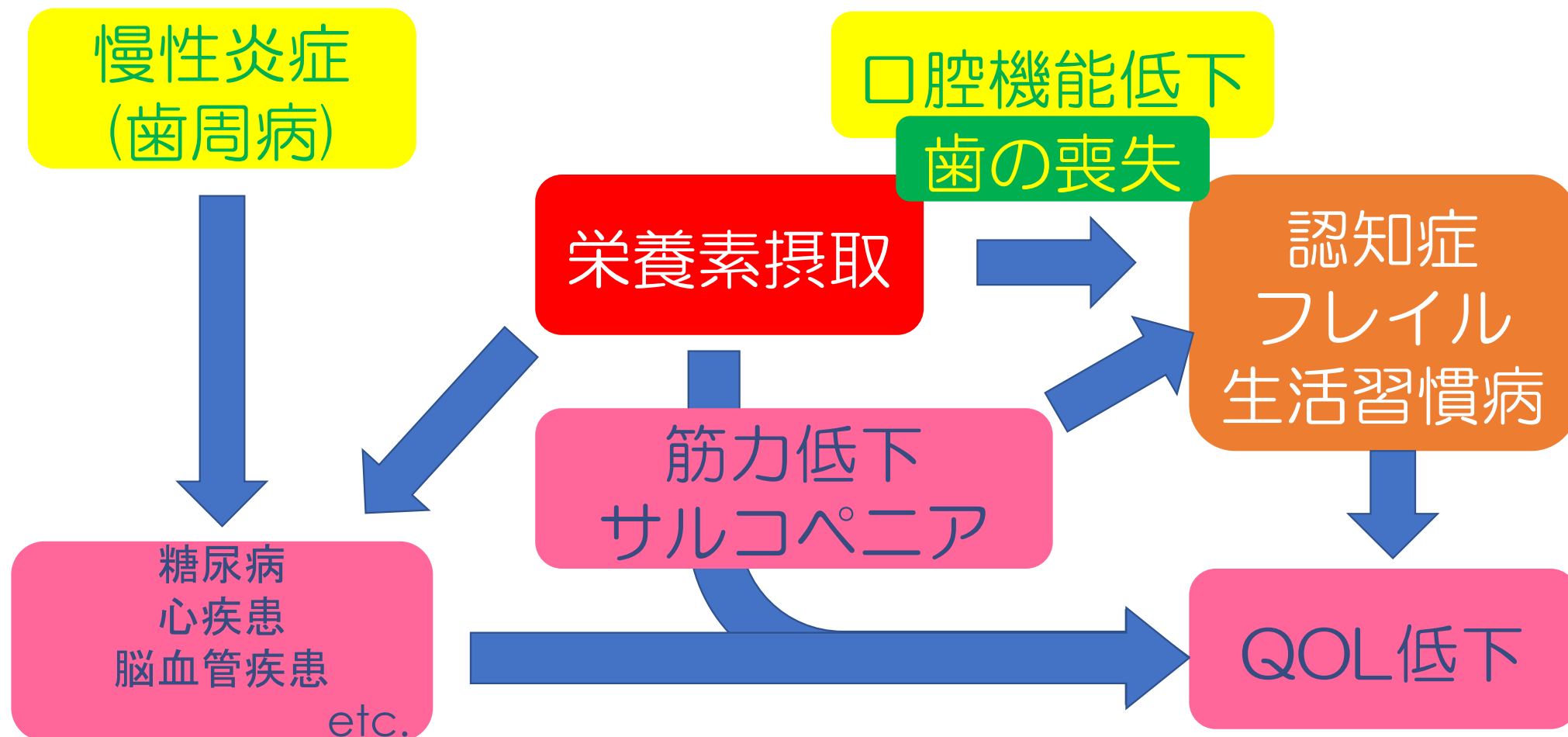
後期高齢者 ➡ リスクが約 **1.4倍 上昇**

Association between cognitive health and masticatory conditions: a descriptive study of the national database of the universal healthcare system in Japan. Aging . 2021 Mar 19;13(6):7943-7952.



Division of Dysphagia and Oral Rehabilitation  
Takuya Kobayashi

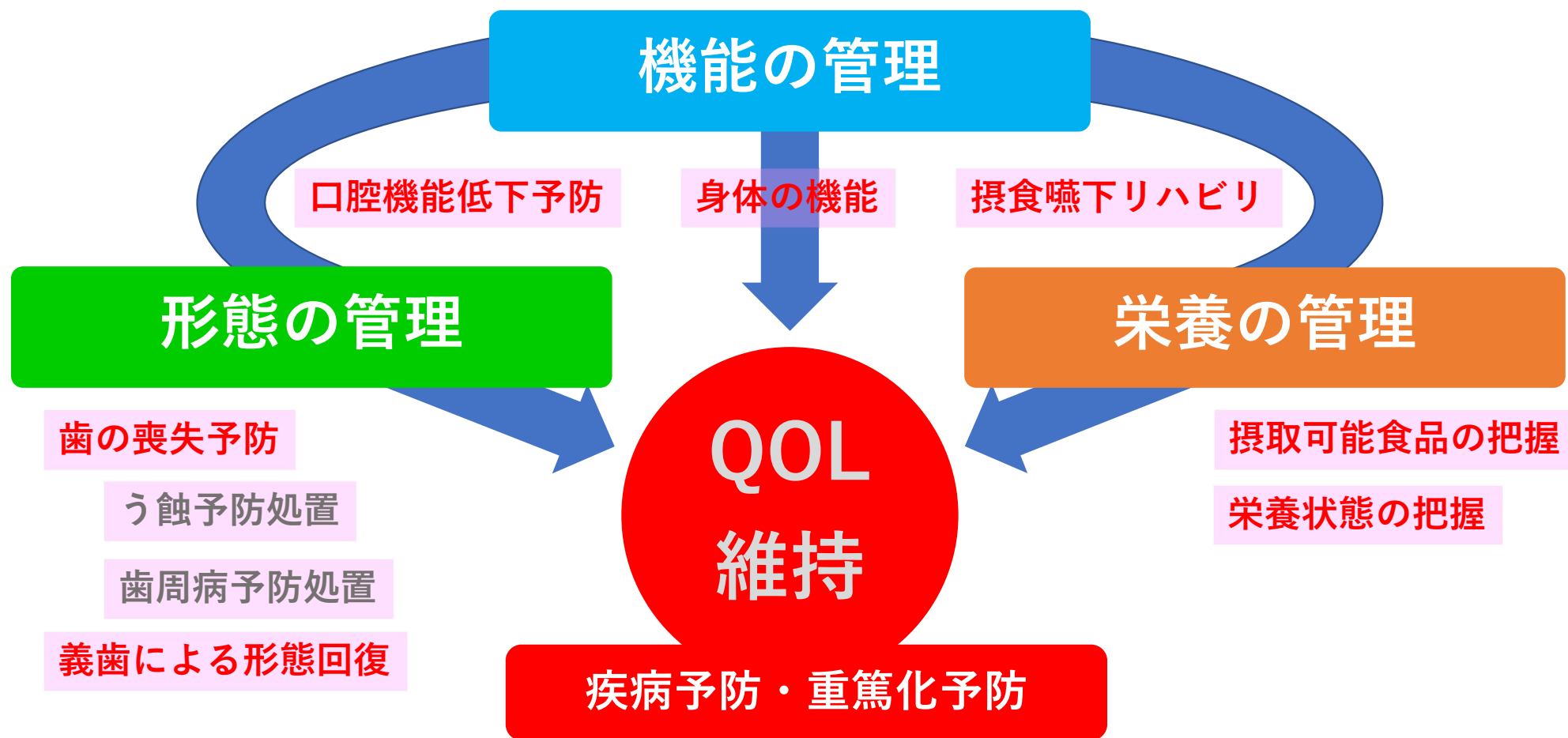
# 歯科疾患とQOL低下との関係



# 健常状態から看取りまでの歯科医療



# 歯科医療が担う予防リハビリテーション





*Thank you*

*kobataku@iwate-med.ac.jp*