

# 食事由来腸内細菌代謝産物短鎖脂肪酸の宿主代謝機能に対する影響

短鎖脂肪酸受容体: GPR41, GPR43

## 交感神経節

GPR41 エネルギー消費を促進

- ・ノルアドレナリン↑
- ・交感神経系の活性

## 脂肪組織

GPR41

GPR43

レプチン↑

インスリンシグナルを制御し、糖や脂肪酸の脂肪細胞への取り込みを制御する結果、肥満細胞の肥大化(肥満)を防ぐ

消化できない食物繊維  
(難消化性多糖)

腸内細菌  
発酵

短鎖脂肪酸  
(酢酸, プロピオン酸, 酪酸)

## 腸管

GPR41

GPR43

PYY↑  
(食欲抑制  
ホルモン)

GLP-1↑

# Gut bacteria selectively promoted by dietary fibers alleviate type 2 diabetes

食物繊維により特定の腸内細菌叢が誘導され糖尿病コントロールが改善する

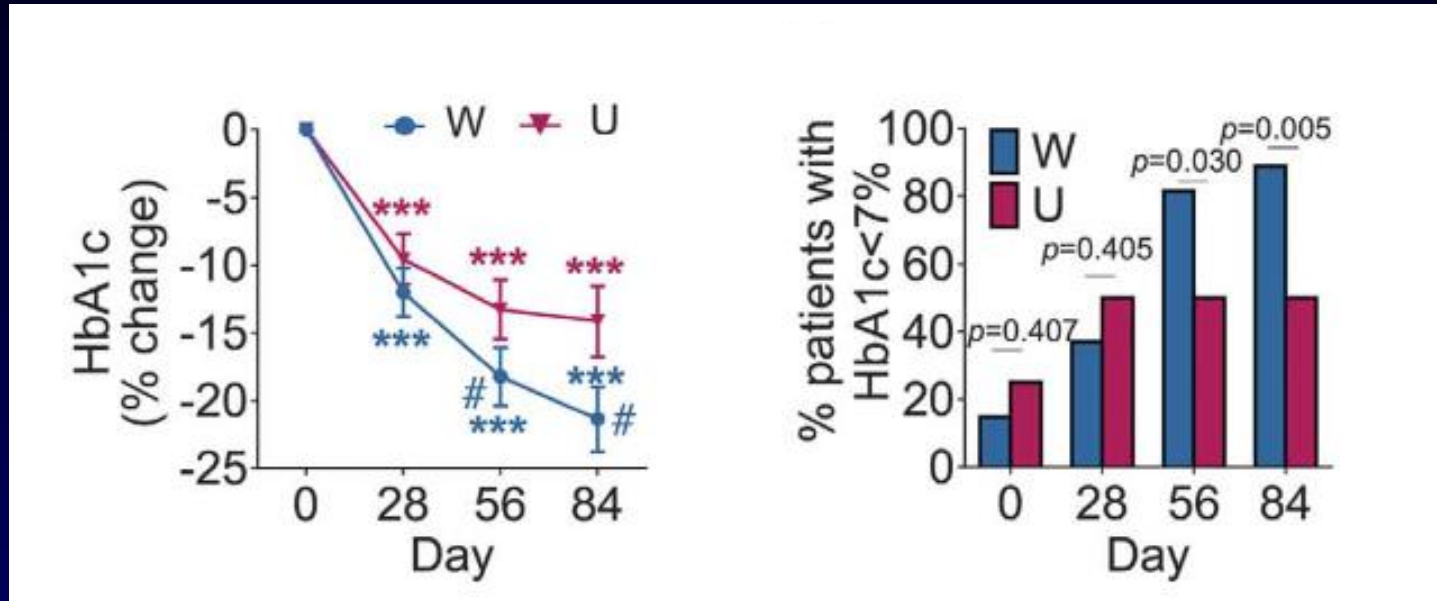
対象：食事指導を受けた43名の2型糖尿病患者（中国人）

治療薬：アカルボース

- コントロールグループ (U) 16名
- 食物繊維を付加したグループ (W) 27名

1日のエネルギー摂取量やエネルギー組成は2つのグループとも同じ

A high-fiber diet alters the gut microbiota and improves glucose homeostasis in participants with T2DM.



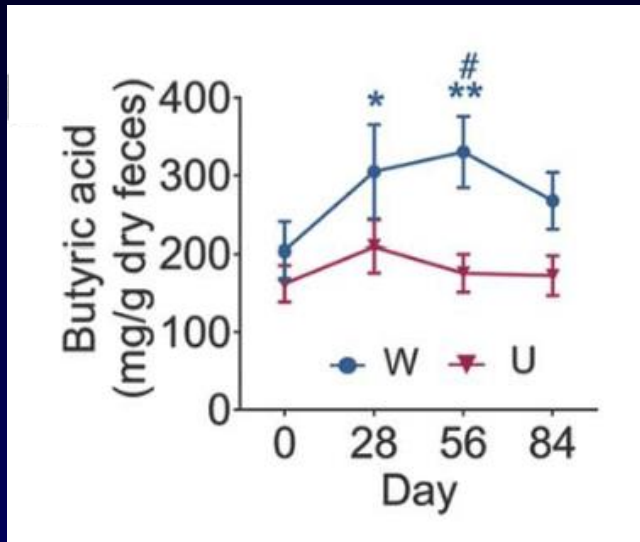
W群では

Lachnospiraceae 菌

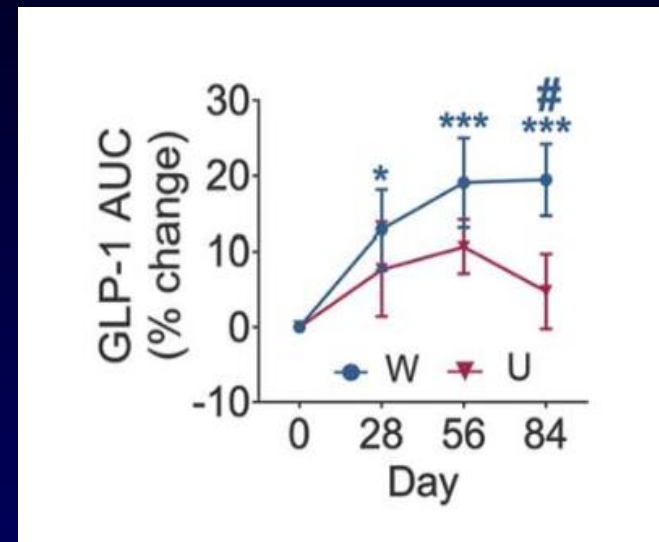
Bifidobacterium longum 菌

} 増加

# A high-fiber diet alters gut bacterial fermentation of carbohydrates in participants with T2DM.



食物繊維を付加したグループ(W)は糞便内の酪酸濃度が増加した



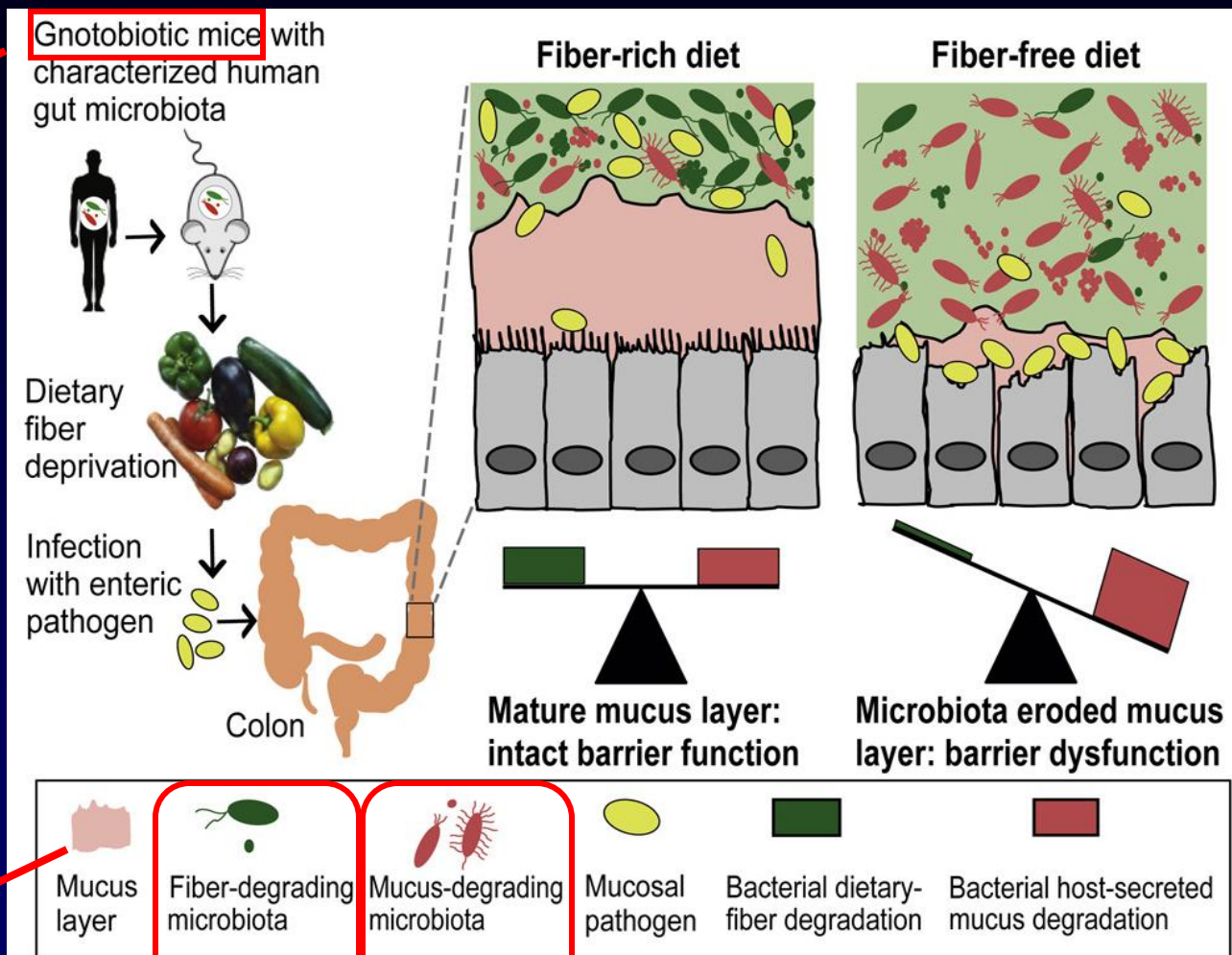
食物繊維を付加したグループ(W)は食事負荷試験時のGLP-1のAUCが増加した

# A Dietary Fiber-Deprived Gut Microbiota Degrades the Colonic Mucus Barrier and Enhances Pathogen Susceptibility

食物繊維が不足している腸内細菌叢は大腸粘液バリアを劣化させ病原体感受性を高める

Regular consumption of dietary fiber helps prevent erosion of the intestinal mucus barrier by the gut microbiome, blunting pathogen infection and reducing the incidence of colitis.

無菌マウスに  
既知の細菌や  
微生物群を定着  
させたマウス



宿主の上皮細胞  
が分泌

食物繊維  
を発酵する  
腸内細菌

粘液層を  
分解する  
腸内細菌

# Effects of dietary fat on gut microbiota and faecal metabolites, and their relationship with cardiometabolic risk factors: a 6-month randomised controlled-feeding trial

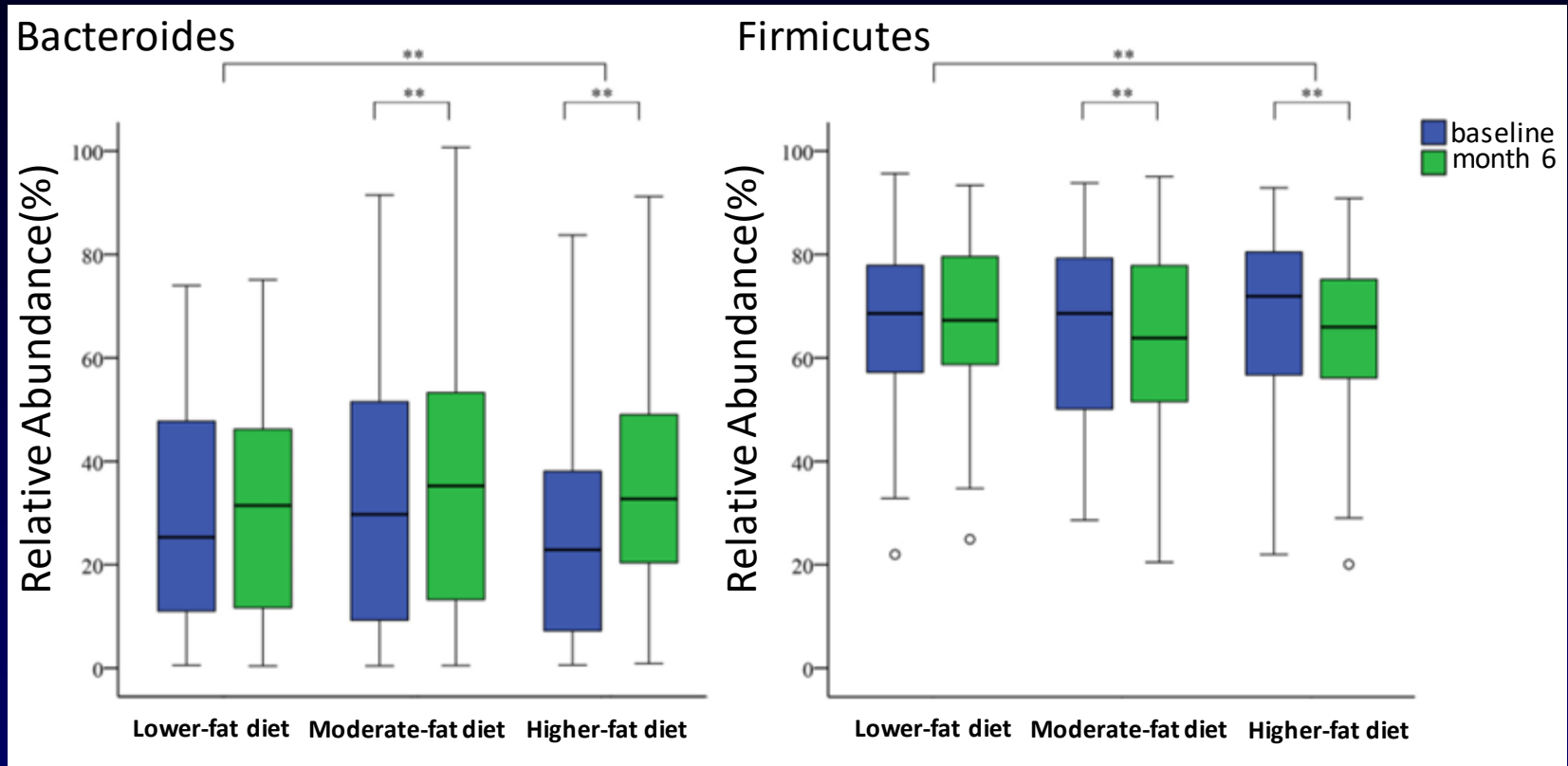
対象： 健康な中国人217名  
(年齢18～35才、BMI28kg/m<sup>2</sup>未満、女性52%)

方法： 低脂肪食(20%脂肪、66%炭水化物)  
中脂肪食(30%脂肪、56%炭水化物)  
高脂肪食(40%脂肪、46%炭水化物)  
の三つのグループに分けた。

すべてのグループ  
エネルギー量は同じ  
蛋白質 14%  
食物繊維14g/日

それぞれの腸内細菌叢、便の代謝の変化について調査

# Changes of relative abundance of individual phylum before and after diet intervention.

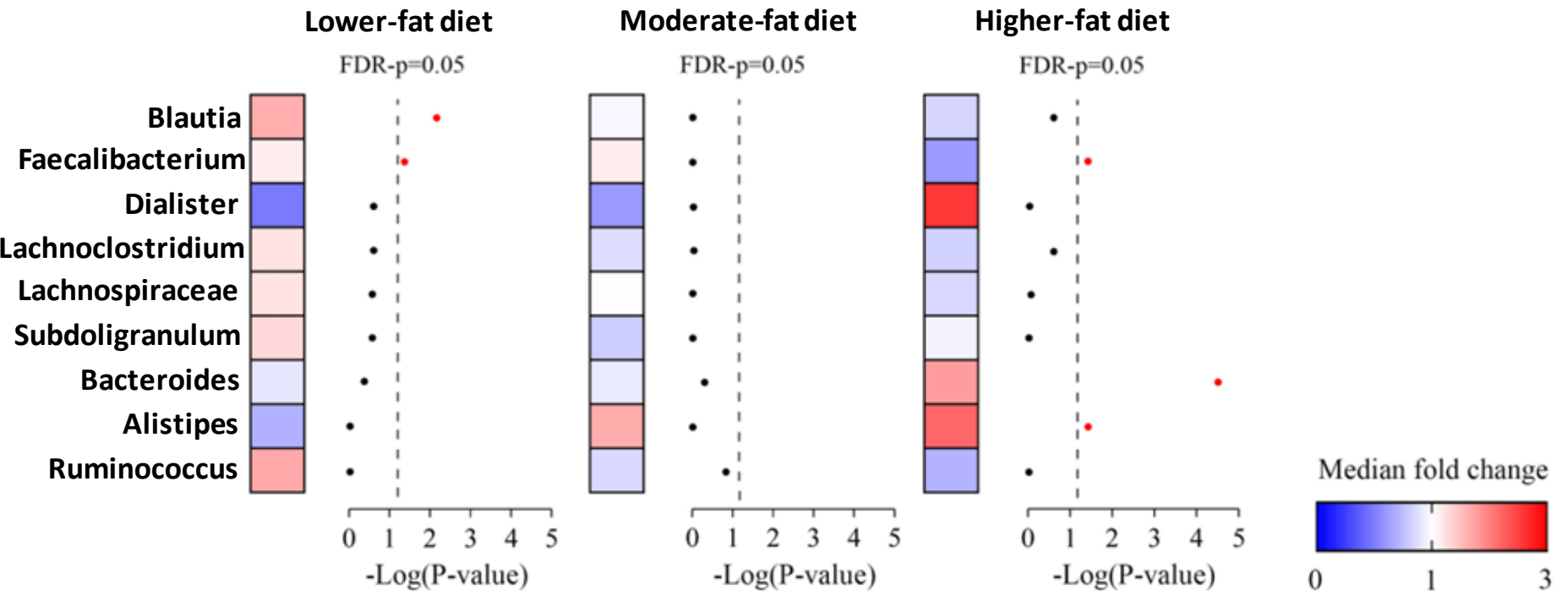


高脂肪食群はBacteroides門が増加し、Firmicutes門が減少

# おもなヒト腸内細菌の分類

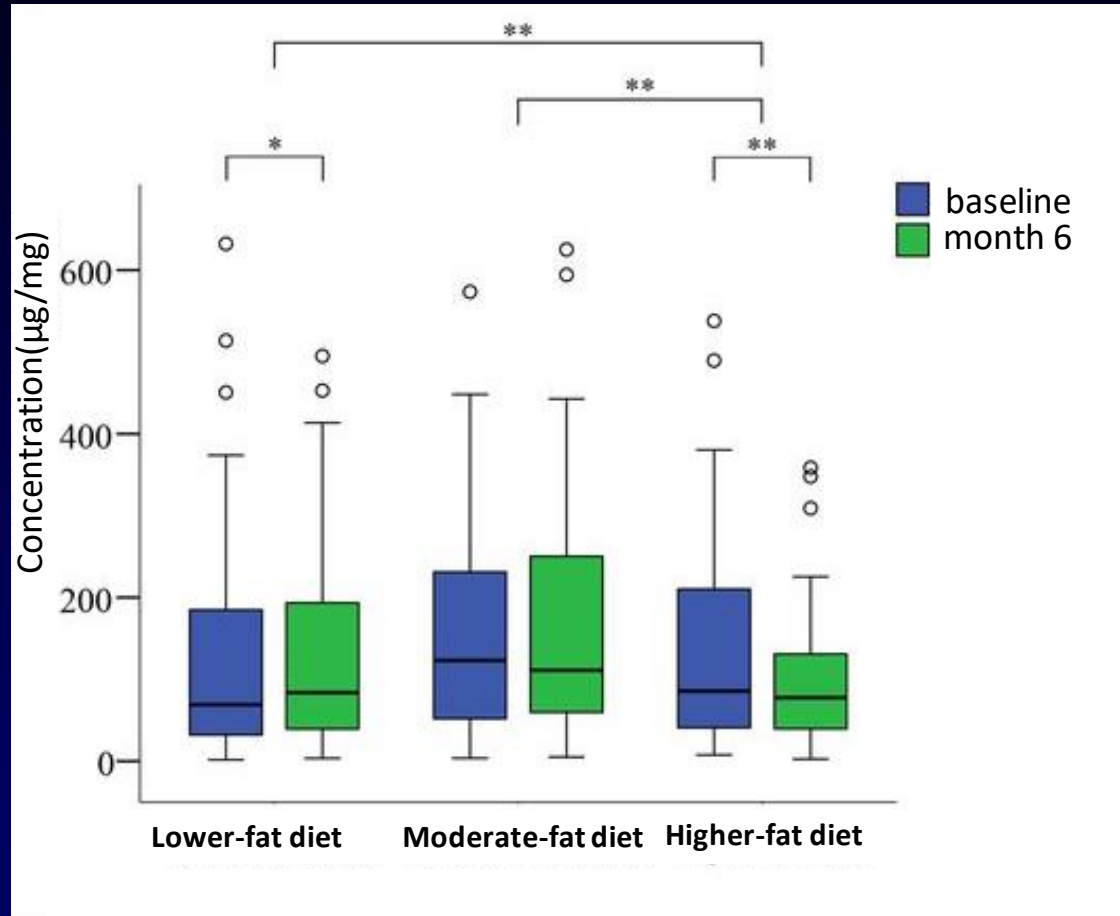
ドメイン domain	門: phylum	属: genus	種: species
細菌	Firmicutes	Lactobacillus	L. gasseri, L. rhamnosus L. brevis L. casei
		Streptococcus	S. salivarius, S. mitis, S. infantis
		Clostridium	C. difficile, C. butyricum
		Eubacterium	E. rectale
		Faecalibacterium	F. prausnitzii
		Ruminococcus	R. gnavus
		Blautia	B. obeum, B. coccooides
	Bacteroidetes	Bacteroides	B. fragilis
		Porphyromonas	P. gingivalis
		Prevotella	P. melaninogenica
	Proteobacteria	Neisseria	N. flavescens
		Escherichia	E. coli
		Pseudomonas	P. aeruginosa
	Fusobacteria	Fusobacterium	F. nucleatum, F. varium
		Leptotrichia	L. buccalis
	Actinobacteria	Bifidobacterium	B. longum, B. adolescentis, B. animalis
		Collinsella	C. aerofaciens
		Propionibacterium	P. acnes
	Verrucomicrobia	Akkermansia	A. muciniphila
	古細菌	Euryarchaeota	Methanobrevibacter

# Significant associations between changes in lipid profiles and changes in genus abundance as measured by the Spearman's correlations

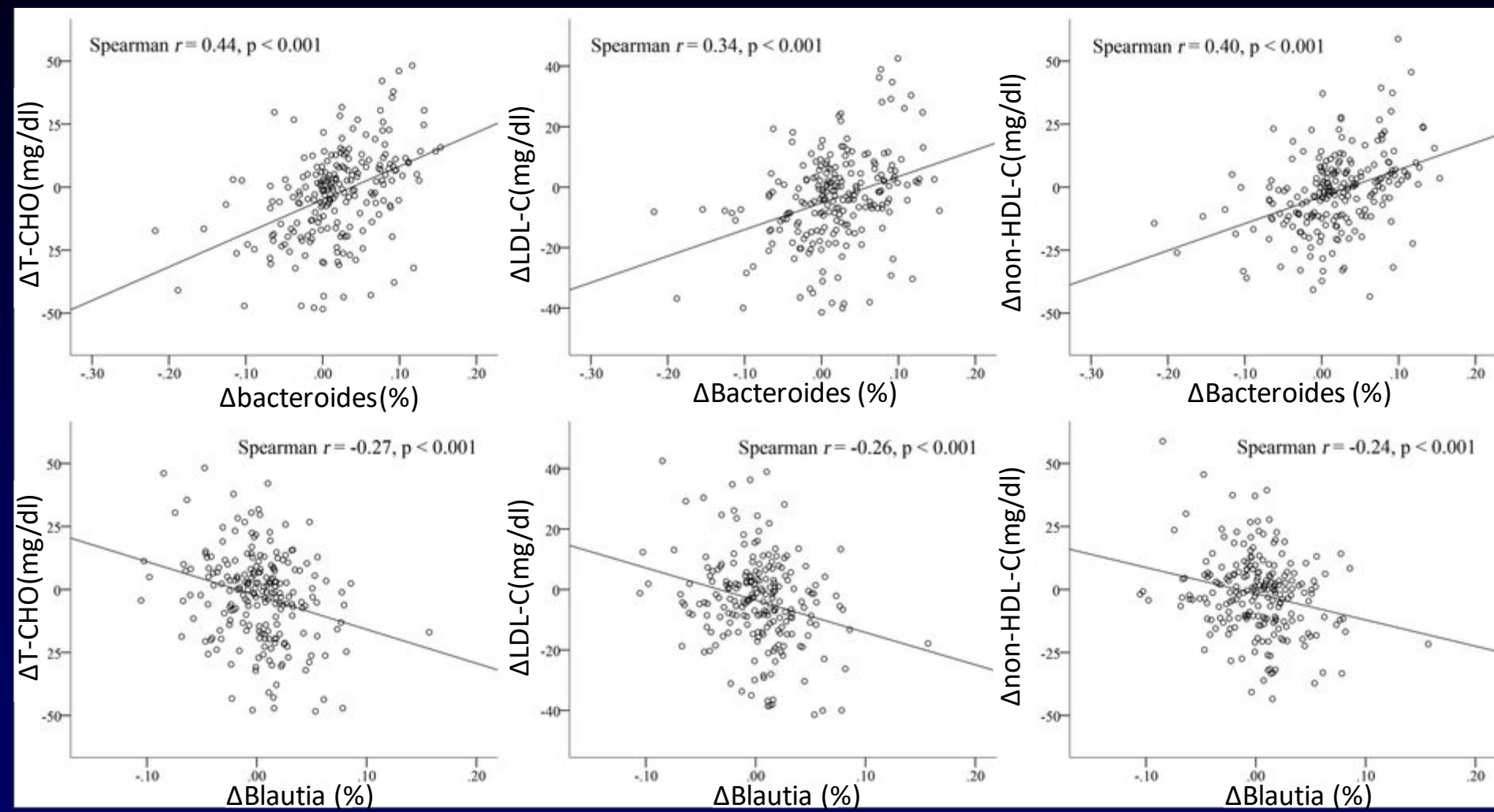


低脂肪食群は Blautia 属 (短鎖脂肪酸産生) が増える  
 高脂肪食群は Bacteroides 属が増える

# Faecal total short-chain fatty acids concentration before and after the intervention



Significant associations between changes in lipid profiles and changes in genus abundance as measured by the Spearman's correlations.



横軸は占有率(%)を示す

# Dietary intake habits and the prevalence of nocturia in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus

## 日本人の2型糖尿病患者における 食事摂取習慣と夜尿症の有病率

日本人2型糖尿病患者785名(男性489名、女性296名)を  
対象にアンケート調査を行った

# 重症夜間頻尿と食習慣の関係

	Variable	Prevalence (%)	Adjusted OR (95% CI)
揚げ物	Severe nocturia		
	Fried foods (%)		
卵	No	88/591 (14.9)	1.00
	Yes	25/194 (12.9)	0.99 (0.58–1.65)
脂肉	Eggs (%)		
	No	71/456 (15.6)	1.00
魚介	Yes	42/329 (12.8)	0.87 (0.56–1.33)
	Fatty meat (%)		
漬物	No	79/547 (14.4)	1.00
	Yes	34/238 (14.3)	1.16 (0.72–1.84)
野菜	Seafood (%)		
	No	26/232 (11.2)	1.00
果物	Yes	87/553 (15.7)	1.09 (0.72–1.84)
	Pickles (%)		
大豆製品	No	202/537 (37.6)	1.00
	Yes	111/248 (44.8)	1.05 (0.67–1.64)
乳製品	Vegetables (%)		
	No	51/257 (19.8)	1.00
揚げ物	Yes	62/528 (11.7)	0.46 (0.30–0.71)
	Fruit (%)		
大豆製品	No	39/353 (11.1)	1.00
	Yes	74/432 (17.1)	1.31 (0.83–2.09)
乳製品	Soy products (%)		
	No	122/312 (39.1)	1.00
揚げ物	Yes	191/473 (40.4)	0.99 (0.64–1.54)
	Dairy products (%)		
揚げ物	No	41/325 (12.6)	1.00
	Yes	72/460 (15.7)	1.11 (0.72–1.73)

重症夜間頻尿  
↓  
一晩に3回以上の排尿

Crude and adjusted odds ratios and 95% confidence intervals for severe nocturia in relation to dietary intake habits among all patients

# Low intakes of carotene, vitamin B<sub>2</sub>, pantothenate and calcium predict cognitive decline among elderly patients with diabetes mellitus: The Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial

カロテン、ビタミンB<sub>2</sub>、パントテン酸、カルシウムの低摂取は  
高齢糖尿病患者の認知機能低下を予測する

目的; 高齢糖尿病患者においてどの栄養素の摂取が認知機能  
低下を予測するかを調査

対象; 65才以上の糖尿病患者237名

方法; 6年後の認知機能と栄養摂取について調査  
(認知機能低下はMMSE2点以上の低下と定義)

# Nutritional status and cognitive decline among elderly patients with diabetes mellitus

	認知機能低下 あり 男性 (n=33)	認知機能低下 なし (n=68)	認知機能低下 あり (n=37)	認知機能低下 なし (n=99) 女性
Total energy (kcal)	1937±483	1831±414	1697±282	1652±295
Energy/standard bodyweight (kcal/kg/day)	33.1±7.9	31.0±6.9	34.1±5.7	33.2±6.3
Protein (g)	64.6±10.2	64.3±17.8	68.8±9.0	70.0±7.2
Fat (g)	48.6±12.7	47.6±9.9	49.8±5.8	51.3±6.2
Carbohydrates (g)	243±33	244±25	247±19	241±18
Protein to total energy ratio (%E)	15.2±2.0	15.1±1.9	15.9±2.2	16.2±1.7
Fats (%E)	26.0±5.7	25.4±4.3	25.5±3.5	26.0±3.7
Carbohydrates (%E)	58.7±6.9	59.5±5.3	58.6±4.6	57.8±4.5
Sodium (mg)	4150±1213	4171±1178	4006±1032	4186±884
Potassium (mg)	2313±409	2544±381	2686±439	2589±409
Calcium (mg)	534±135*	594±127	686±153	641±127
Magnesium (mg)	259±38	258±44	283±39	276±38
Phosphorus (mg)	988±139	1019±125	1111±145	1092±119
Iron (mg)	8.1±1.4	8.0±1.4	8.7±1.1	8.7±1.2
Retinol (mg)	164±62	185±66	193±48	190±47
Carotene (mg)	3903±1880*	4910±2581	5719±1934	5185±1911
Vitamin A (μg/RE)	820±334*	1002±416	1145±334	1057±318
Vitamin C (mg)	107±42	106±39	128±33	119±32
Vitamin D (mg)	9.0±4.5	8.8±3.8	10.5±3.9	10.2±3.1
Vitamin E (mg)	7.3±1.5	7.5±1.7	8.0±1.1	7.9±1.1
Vitamin K (mg)	212±76	237±92	267±77	256±71
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0.87±0.18	0.85±0.13	0.91±0.10	0.92±0.11
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	0.95±0.19*	1.04±0.18	1.11±0.20	1.09±0.17
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	1.22±0.24	1.20±0.22	1.28±0.18	1.28±0.17
Vitamin B <sub>12</sub> (mg)	7.8±3.8	7.5±2.9	8.5±3.0	8.7±2.4
Folate (mg)	282±69	314±95	346±76	332±73
Niacin (mg)	15.0±4.0	14.4±3.0	14.9±2.8	15.5±2.5
Pantothenate (mg)	5.1±0.6	5.4±0.6	5.7±0.7	5.6±0.6
Saturated fatty acids (g)	13.5±3.8	14.0±3.8	15.1±2.9	15.0±2.5
Monounsaturated fatty acids (g)	15.7±5.6	15.2±3.9	15.4±2.1	16.2±2.5
Polyunsaturated fatty acids (g)	11.6±3.4	11.0±2.3	11.3±1.5	11.7±2.0
Soluble fiber (g)	2.9±0.7*	3.3±0.9	3.5±0.7	3.3±0.8
Insoluble fiber (g)	9.3±1.7	9.9±2.7	11.0±2.1	10.6±2.2
Total fiber (g)	13.3±2.5	14.0±3.7	15.5±2.7	14.9±3.1

\*P < 0.05 versus the group with intact cognition. %E, percent of energy; RE, retinol equivalents.

**Multiple logistic regression analyses of the association between nutrient intake and cognitive decline among elderly men with diabetes mellitus**

	Hazard ratio (95% CI) Model 1
Carotene (μg/day)	
≤3919	4.7 (0.997–22.0)
3920–5899	5.2 (1.1–25.5)*
≥5950	1
Vitamin B <sub>2</sub> (mg/day)	
≤0.96	4.7 (1.3–17.3)*
0.97–1.10	1.1 (0.26–4.3)
≥1.11	1
Pantothenate (mg)	
≤5.01	4.3 (1.1–16.8)*
5.02–5.57	4.1 (1.1–15.6)*
≥5.58	1
Calcium (mg)	
≤550	9.3 (1.6–54.0)*
551–675	5.1 (0.84–30.9)
≥676	1
Soluble fiber (g)	
≤2.9	4.1 (1.1–15.2)*
3.0–3.5	2.9 (0.67–12.8)
≥3.6	1
Green vegetables (g)	
≤64.1	6.8 (1.5–31.0)*
64.2–108.9	4.3 (0.97–19.1)
≥109.0	1
Dairy products (g)	
≤133.9	3.8 (0.98–15.0)
134–196.9	3.8 (0.91–16.0)
≥197	1

ボケないために高齢男性糖尿病患者はカロテン、ビタミンB2、パントテン酸、カルシウム、水溶性食物繊維、緑色野菜を摂ってください

年齢、BMI、HbA1c、ベースラインのMMSEスコア、重症低血糖の既往歴、脳卒中の既往で調整

\*P < 0.05, versus the highest tertile group.

# Modest Sodium Reduction Increases Circulating Short-Chain Fatty Acids in Untreated Hypertensives

A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial

塩分制限は未治療の高血圧患者において  
短鎖脂肪酸を増加させる

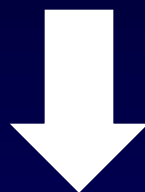
対象 未治療高血圧患者145名  
(黒人42%、アジア人19%、女性34%)

## 方法

最初の2週間;

Na摂取量85mmol/日 (NaCl約5g)にすることを目標に  
看護師からアドバイスをうける。

(研究期間中、来院のたびに強化)



減塩食を続けながら、無作為で6週間、毎日9錠の  
徐放性ナトリウム錠(1錠あたり10mmol; NaCl 0.58g)  
またはプラセボを服用

- placebo群 5g/日
- slow sodium群  $5 + (0.58 \times 9) = 10.22\text{g}$

# Changes in CVD Variables From Slow Sodium to Placebo in All Participants

Variable	Female (N=49)			Male (N=96)		
	Slow Sodium	Placebo	P Value	Slow Sodium	Placebo	P Value
Urinary sodium (mmol/24 h)	152.3±52.4	95.8±40.1	<0.001	177.2±60.8	120.3±51.2	<0.001
Office BP and pulse rate, mm Hg						
SBP	148.4±13.7	144.9±14.0	<u>0.036</u>	145.7±13.0	139.6±11.7	<u>&lt;0.001</u>
DBP	89.7±7.9	87.9±8.4	<u>0.014</u>	90.9±8.4	88.1±9.1	<u>&lt;0.001</u>
MAP	109.3±8.8	106.9±9.3	<u>0.014</u>	109.2±8.9	105.3±8.9	<u>&lt;0.001</u>
Ambulatory BP, mm Hg						
24-hour SBP	143.6±9.2	138.2±10.6	<u>&lt;0.001</u>	139.8±10.4	136.5±10.9	<u>&lt;0.001</u>
24-hour DBP	84.8±8.4	82.7±8.7	<u>0.006</u>	86.9±8.7	85.3±8.4	<u>0.002</u>
Day SBP	149.1±9.7	143.1±11.4	<u>&lt;0.001</u>	146.9±10.6	142.8±11.3	<u>&lt;0.001</u>
Day DBP	89.7±9.1	87.3±9.3	<u>0.003</u>	92.7±9.6	90.6±9.4	<u>0.001</u>
Night SBP	137.0±9.7	132.3±11.7	<u>0.001</u>	131.9±11.4	129.3±12.3	<u>0.006</u>
Night DBP	79.4±8.4	77.7±8.9	0.115	80.3±9.1	79.0±9.4	<u>0.047</u>
cf-PWV, m/s	11.7±1.9	11.1±1.6	<u>0.002</u>	11.7±2.5	11.3±2.0	0.062
PP, mm Hg						
Office PP	58.7±11.0	57.1±10.9	0.201	54.8±10.4	51.5±9.9	<u>&lt;0.001</u>
24-hour PP	58.8±6.8	55.5±6.8	<u>&lt;0.001</u>	52.9±7.6	51.3±7.2	<u>&lt;0.001</u>
Day PP	59.4±7.9	55.8±7.9	<u>&lt;0.001</u>	54.2±8.2	52.3±7.7	<u>&lt;0.001</u>
Night PP	57.7±6.9	54.6±7.2	<u>&lt;0.001</u>	51.5±7.7	50.3±7.6	<u>0.049</u>

## Changes in SCFAs From Soduy From Slow Sodium to Placebo in All Participants

	Metabolites	Slow Sodium	Placebo	Changes	<i>P</i> Value
2-メチル酪酸	2-Methylbutyrate, ng/mL	76.5±35.5	81.5±34.3	5.0±27.8	<u>0.032</u>
酢酸	Acetate, ng/mL	1704.7±1077.5	2320.8±4862.7	616.1±4948.1	0.136
酪酸	Butyrate, ng/mL	28.3±15.8	32.8±25.1	4.5±24.6	<u>0.031</u>
ヘキサン酸	Hexanoate, ng/mL	33.5±11.6	36.0±12.3	2.5±13.6	<u>0.031</u>
イソ酪酸	Isobutyrate, ng/mL	50.2±19.4	53.3±18.1	3.1±16.1	<u>0.021</u>
イソ吉草酸	Isovalerate, ng/mL	66.5±31.6	69.7±31.0	3.2±31.1	0.217
プロピオン酸	Propionate, ng/mL	39.7±29.5	49.9±54.9	9.2±52.3	0.266
吉草酸	Valerate, ng/mL	6.0±3.5	6.6±3.7	0.6±4.1	0.065

*P* values were calculated from 2-tailed paired *t* test by comparing the differences in SCFAs between placebo and sodium tablets. SCFA indicates short-chain fatty acid.

## Effects of Sodium Reduction on Serum SCFAs

Metabolites	All		Male (N=96)		Female (N=49)	
	$\beta$	<i>P</i> Value	$\beta$	<i>P</i> Value	$\beta$	<i>P</i> Value
2-メチル酪酸 酪酸	0.16	0.020	0.15	0.101	0.19	0.083
酢酸	0.20	0.065	0.26	0.093	0.08	0.402
酪酸	0.20	0.029	0.12	0.253	0.35	<u>0.036</u>
ヘキサン酸	0.21	0.027	0.12	0.299	0.38	<u>0.017</u>
イソ酪酸	0.19	0.009	0.11	0.225	0.34	<u>0.005</u>
イソ吉草酸	0.11	0.156	-0.01	0.907	0.36	<u>0.023</u>
プロピオン酸	0.09	0.563	-0.07	0.675	0.32	0.264
吉草酸	0.21	0.027	0.06	0.564	0.49	<u>0.003</u>

# Association Between Changes in Serum SCFAs and Changes in Cardiovascular Phenotypes Among the Females

	2-メチル酪酸	酢酸	酪酸	ヘキサン酸	イソ酪酸	イソ吉草酪酸	プロピオン酸	吉草酸
Phenotypes	2-Methylbutyrate	Acetate	Butyrate	Hexanoate	Isobutyrate	Isovalerate	Propionate	Valerate
Office BP								
SBP	-2.45	-0.81	0.68	0.27	-2.36	<u>-2.84*</u>	1.51	-0.20
DBP	-0.30	-0.34	-0.10	-0.58	-0.79	-1.00	0.61	-0.80
MAP	-1.01	-0.45	0.15	-0.33	-1.31	<u>-1.65*</u>	0.86	-0.61
Ambulatory BP								
24-hour SBP	-2.26	-1.97	-0.37	-1.02	<u>-2.89†</u>	<u>-2.50†</u>	0.58	-1.38
24-hour DBP	<u>-1.81*</u>	-0.25	-0.51	0.26	<u>-2.03†</u>	<u>-1.97‡</u>	0.36	-0.32
Day SBP	-1.62	-2.23	-0.59	-0.24	<u>-2.59*</u>	<u>-2.07*</u>	0.40	-1.58
Day DBP	-0.91	0.13	-0.84	0.55	-1.08	<u>-1.56*</u>	0.69	-0.53
Night SBP	-2.35	-1.10	0.42	-1.82	<u>-2.65*</u>	<u>-2.70†</u>	1.09	-0.96
Night DBP	-1.70	0.23	0.28	0.11	<u>-2.11*</u>	<u>-2.34‡</u>	0.78	0.05
cf-PWV	-0.09	0.22	0.04	0.07	-0.12	-0.04	0.02	<u>-0.28*</u>
PP								
Office PP	<u>-2.44*</u>	-0.54	0.78	0.86	-1.78	-1.62	0.90	0.61
24-hour PP	-0.87	-1.84	-0.15	<u>-1.24*</u>	-1.20	-0.50	-0.70	-1.07
Day PP	-0.96	-1.92	-0.13	-0.75	<u>-1.65*</u>	-0.38	-1.01	-1.05
Night PP	-0.81	-1.44	0.02	<u>-1.89†</u>	-0.77	-0.47	0.09	-1.02

BP indicates blood pressure; cf-PWV, carotid-femoral pulse wave velocity; DBP, diastolic BP; MAP, mean arterial pressure; PP, pulse pressure; SBP, systolic BP; and SCFA, short-chain fatty acid.

\* $P < 0.05$ , † $P < 0.01$ , and ‡ $P < 0.001$ .

## ●飲酒の弊害●

\*アルコールの食欲増進作用で食べすぎてしまう

\*アルコールによる低血糖の危険性

アルコールは種類でなく、量が問題

アルコール量1日**20g以下**を目標にしましょう！！

## ●アルコールの計算式●

お酒の量(ml) × [アルコール度数(%) ÷ 100] × 0.8(アルコールの比重)

例:ビール(500ml)の場合  $500 \times [5 \div 100] \times 0.8 = 20g$

●アルコール量20g以下の目安量●

種類	ビール 	日本酒 	焼酎(25度) 	ウイスキー 	ワイン 
目安量	500ml	180ml(1合)	110ml	60ml	220ml
アルコール度数	5%	15%	25%	40%	11%
種類	発泡酒 	梅酒 	レモンサワー(市販) 	ハイボール(市販) 	スパークリングワイン 
目安量	500ml	200ml	約400ml	約250ml	約200ml
アルコール度数	5%	13%	4~6%	7~9%	10~12%

※表示されているアルコール度数を確認し、適量の飲酒を心がけましょう

一升1800ml ÷ 110ml/日 = 16.36日 ➡ 一升を16日間で飲む

症例は 1800ml ÷ 540ml/日(3合) ÷ 3.3日

## \* **目標体重**の目安(年齢により異なるBMI)

～65歳 : 身長(m)<sup>2</sup> × 22

**65歳～** : **身長(m)<sup>2</sup> × 22～25**

### ➤ 身体活動レベルと病態によるエネルギー係数(kcal/kg)

25～30kcal/kg

軽い労作(デスクワークが多い職業など)

30～35kcal/kg

普通の労作(立ち仕事が多い職業など)

35～kcal/kg

重い労作(力仕事が多い職業など)

症例)82歳 女性 身長156cm 体重63.15kg(BMI25.9)

標準体重:  $1.56 \times 1.56 \times 22 \div 54.0(\text{kg})$

改定前	標準体重 54.0kg	$54.0(\text{kg}) \times 25 \div 1350 \text{ kcal}$
		$54.0(\text{kg}) \times 30 \div 1620 \text{ kcal}$

目標体重:  $1.56 \times 1.56 \times 24 \div 58.4(\text{kg})$

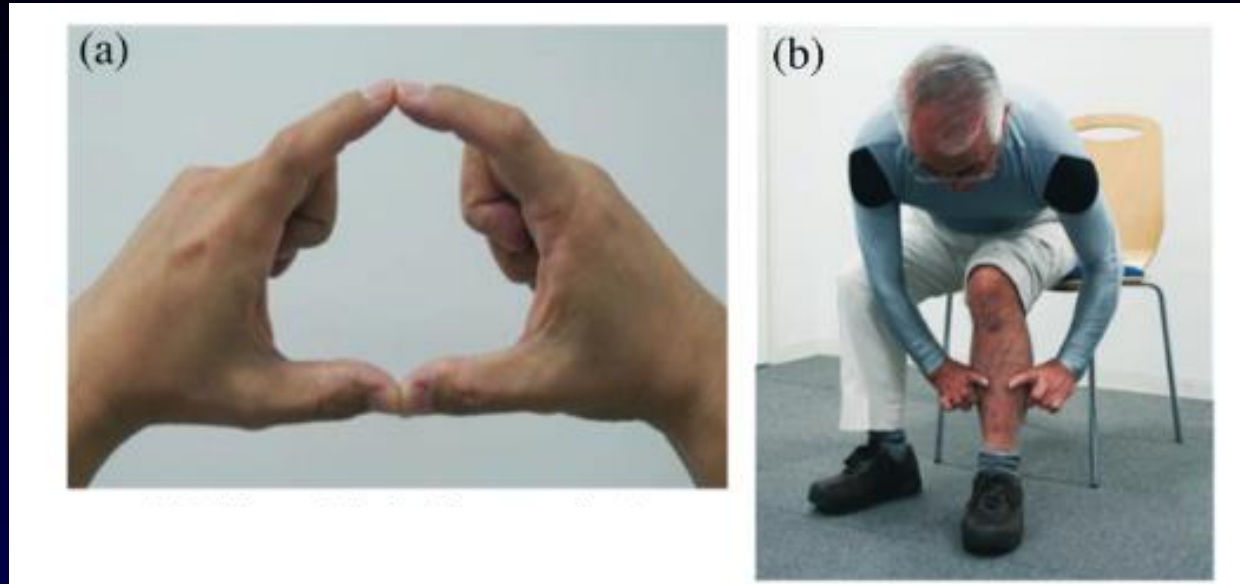
改定後	目標体重 58.4kg	$58.4(\text{kg}) \times 25 = 1460 \text{ kcal}$
		$58.4(\text{kg}) \times 30 = 1752 \text{ kcal}$

今まで1400kcal/日の指示エネルギー量を1800kcal/日と  
考えたが摂取量を鑑みて1600kcal/日とした

# サルコペニア

骨格筋に焦点を絞った考え方であり、筋量の低下、筋力(握力)の低下、身体的パフォーマンス(歩行速度)の低下の組み合わせで判定される。サルコペニアは、フレイルとは異なり身体的な側面の、それも骨格筋に焦点を絞った概念であり、身体的フレイルの中核をなす病態ともいえる。

# 指輪っかテストによるサルコペニアの危険度



囲めない

ちょうど囲める

隙間ができる

低い

サルコペニアの危険度

高い

# Accelerated Loss of Skeletal Muscle Strength in Older Adults With Type 2 Diabetes

The Health, Aging, and Body Composition Study

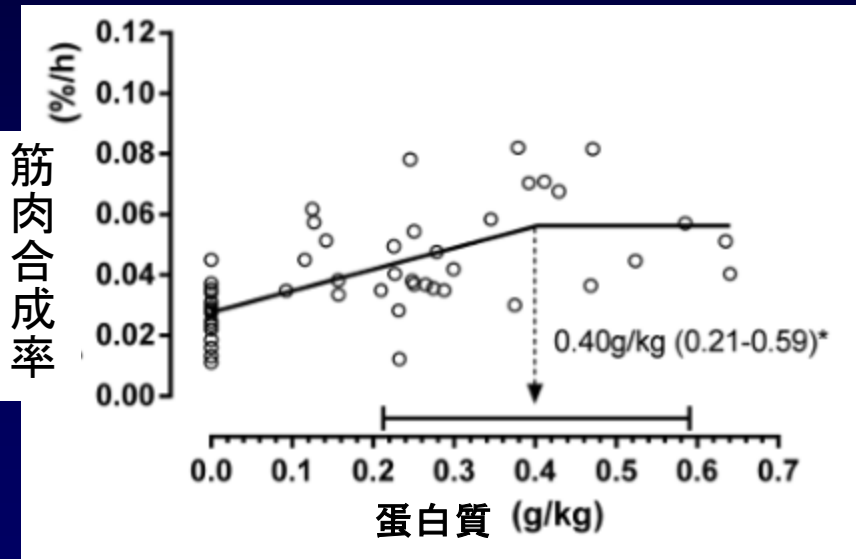
高齢の2型糖尿病患者は骨格筋力低下が加速される

Table 2—Three-year changes in skeletal muscle strength, mass, and quality by baseline diabetes status in the Health ABC Study

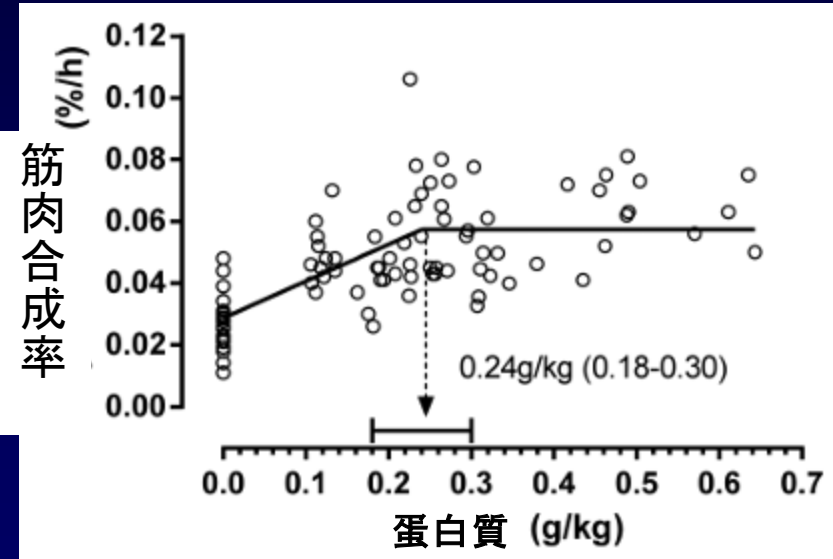
	糖尿病なし			糖尿病あり			P value*
	開始時	3年後	変化	開始時	3年後	変化	
n		1,535			305		
膝伸展筋力							
Maximal torque (Nm)	109.1 ± 0.7	96.8 ± 0.7	-12.4 ± 0.5†	111.3 ± 1.5	94.8 ± 1.5	-16.5 ± 1.2‡	0.001
Leg lean mass (kg)	7.52 ± 0.03	7.29 ± 0.03	-0.23 ± 0.01‡	7.96 ± 0.07†	7.66 ± 0.07†	-0.29 ± 0.03‡	0.035
Specific torque (Nm/kg)	14.4 ± 0.1	13.2 ± 0.1	-1.2 ± 0.1‡	14.0 ± 0.2†	12.4 ± 0.2†	-1.6 ± 0.2‡	0.034

# Protein Ingestion to Stimulate Myofibrillar Protein Synthesis Requires Greater Relative Protein Intakes in Healthy Older Versus Younger Men

若い男性に比べ高齢男性は骨格筋合成により多くの蛋白質摂取を必要とする

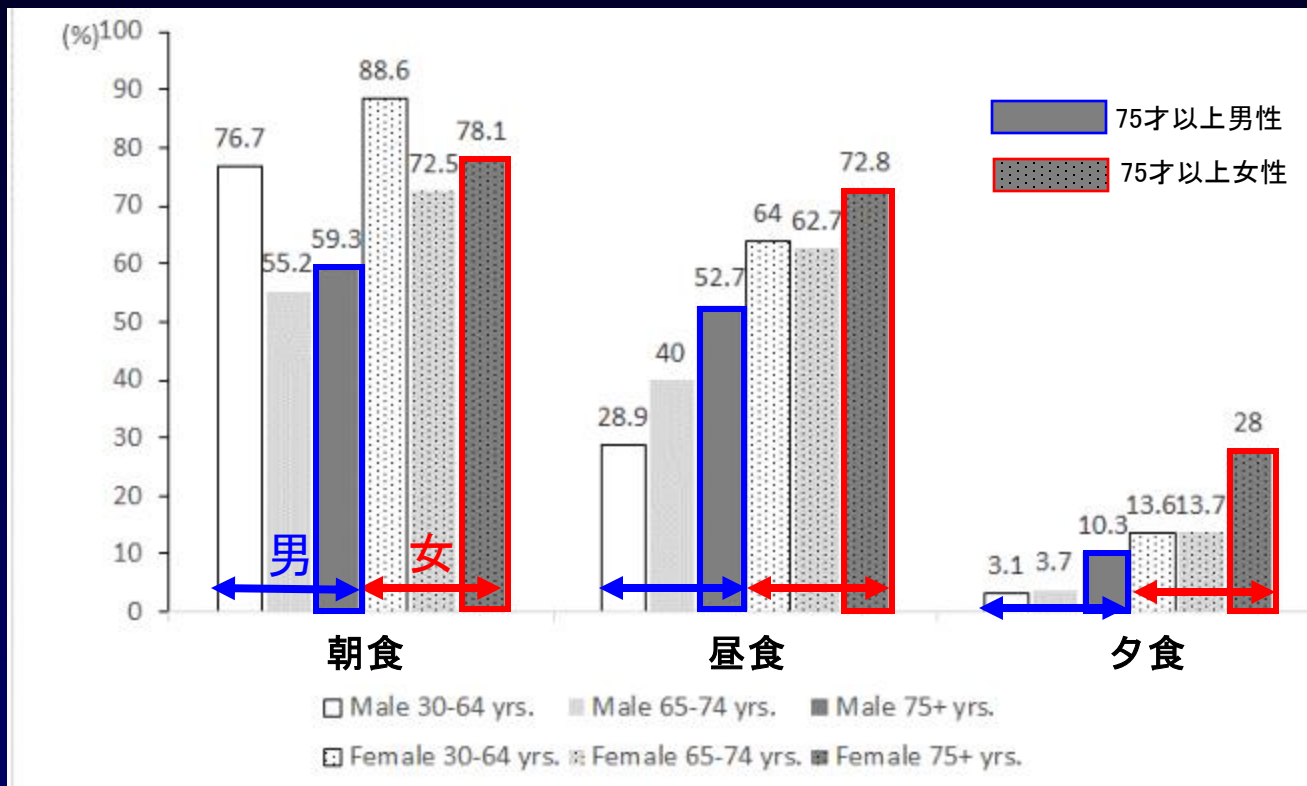


65~80歳男性



18~37歳男性

# 1食あたりのたんぱく質摂取が20g未満の者の割合

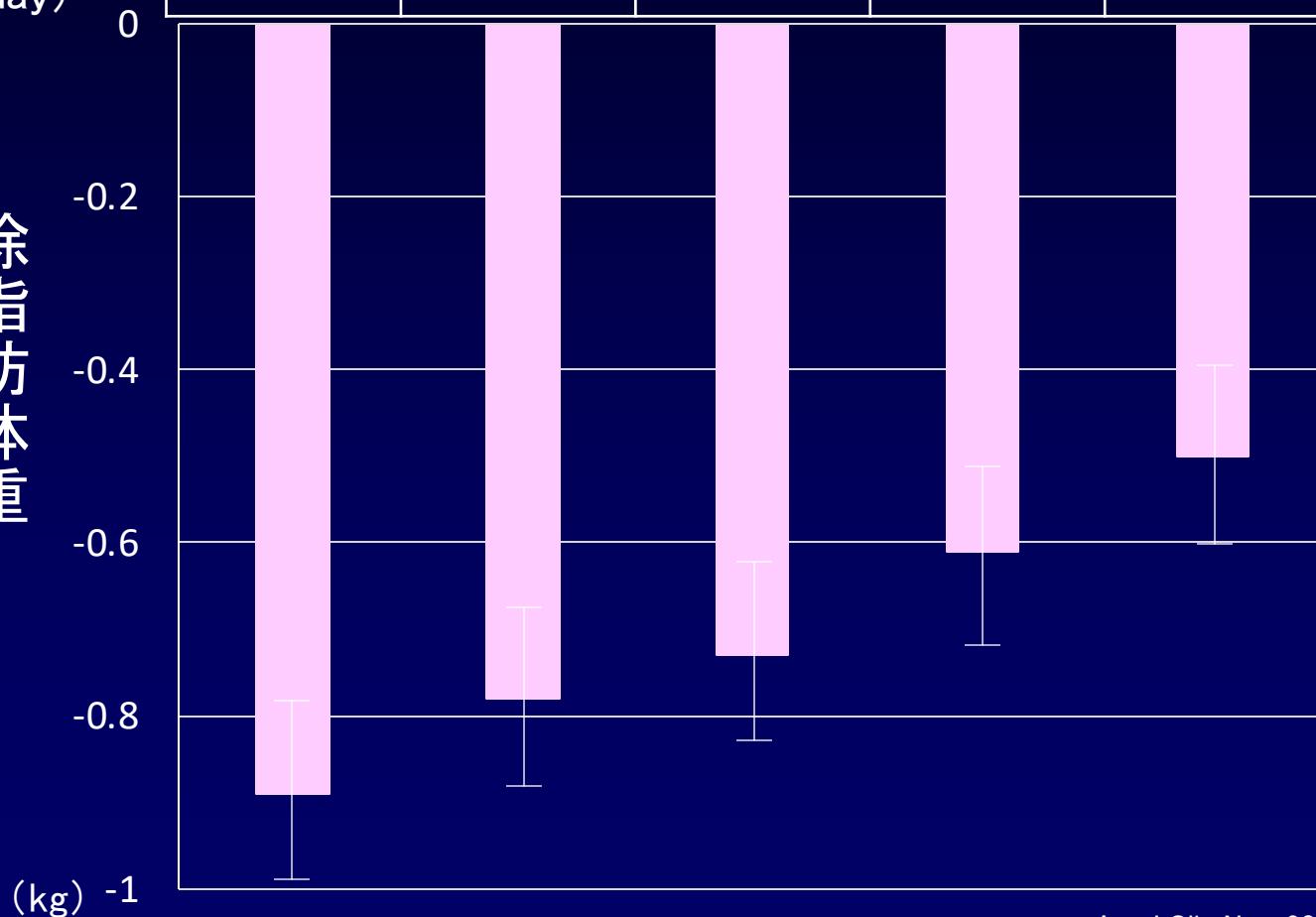


# 高齢者における3年間のタンパク質摂取量と除脂肪体重の変化

(70~79歳の男女2066名を対象)

	Quintile1	Quintile2	Quintile3	Quintile4	Quintile5
タンパク質割合/ 総エネルギー(%)	11.2	12.7	14.1	15.8	18.2
総タンパク質量 (g/kg/day)	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1

除脂肪体重



# Lean body mass change over 6 years is associated with dietary leucine intake in an older Danish population

## 高齢のオランダ人における6年間の筋肉量とロイシン摂取量の関係

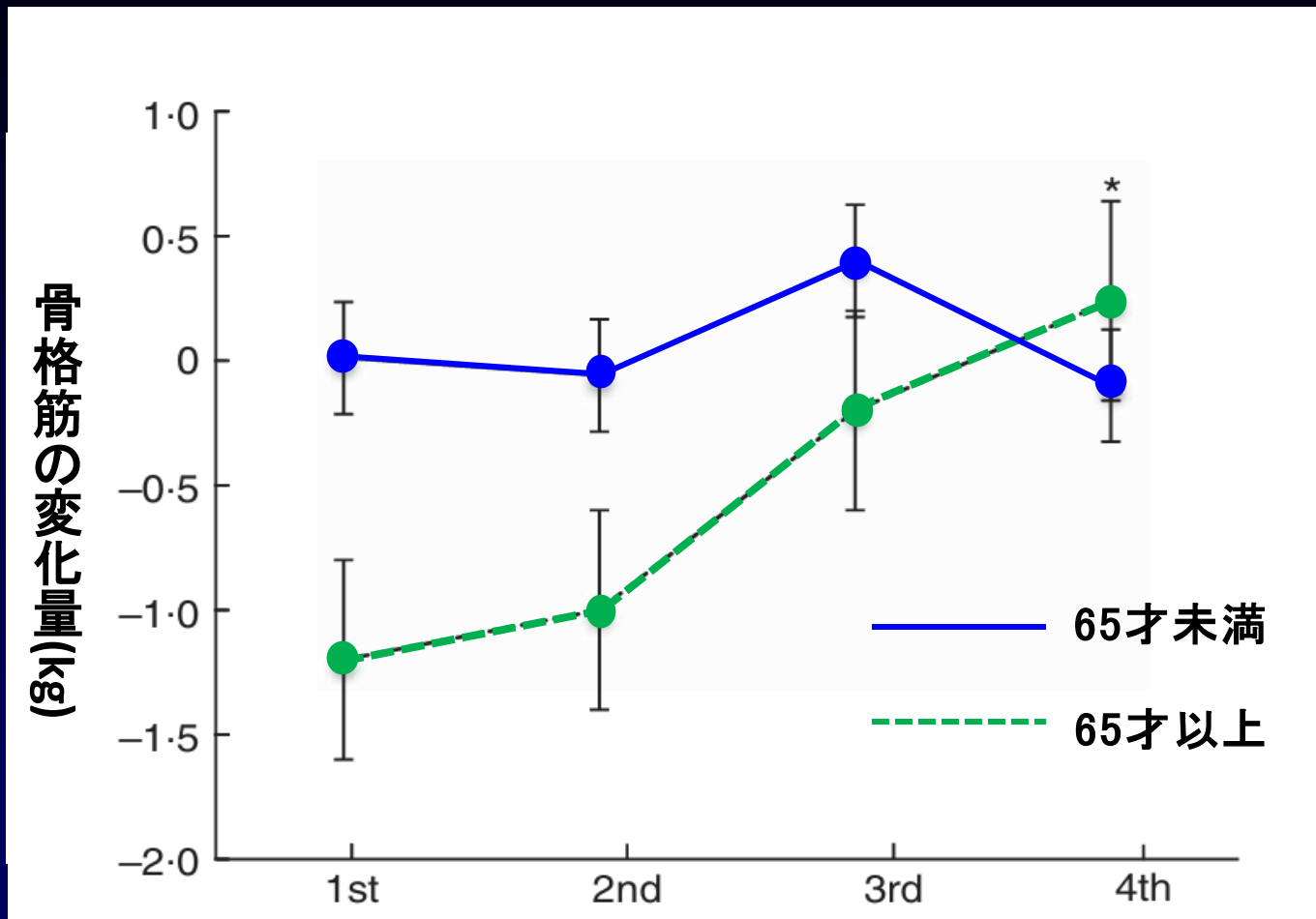
**Table 1.** Baseline demographics  
(Numbers and percentages; mean values and standard deviations; mean values with their standard errors)

	Overall (n 368)		Age <65 years (n 289)		Age >65 years (n 79)		P*
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
Female							NS†
n	188		148		40		
%	51.1		51.2		50.6		
Age (years)	50.4	10.8	46.1	8.0	65.7	0.04	0.000
Body weight (kg)	69.6	0.88	68.7	1.01	70.0	0.75	0.6
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.2	0.23	24	0.27	25.2	0.46	0.001
LBM (kg)							0.007
Mean	49.2		51.8		48.6		
SE	0.66		0.5		1.31		
BF%	27.1	0.5	26.5	0.57	31.6	0.91	0.000
Change in LBM (5 year) (kg)	-0.075	1.7	0.04	1.7	-0.67	0.09	0.008
Total daily energy intake (MJ/d)	8.8	2.9	9.0	3.0	8.7	0.39	0.02
Total daily protein intake (g/d)	74.6	1.5	77.8	1.22	68.9	2.5	0.008
Total daily Leu intake (g/d)	5.47	0.12	5.7	0.14	5.3	0.081	0.004
	n	%	n	%	n	%	



	全体	65才未満	65才以上
徐脂肪体重の5年後の変化	-0.075kg	0.04kg	-0.67kg
エネルギー摂取量	8.8MJ/日	9.0MJ/日	8.7MJ/日
蛋白質摂取量	74.6g/日	77.8g/日	68.9g/日
ロイシン摂取量	5.47g/日	5.7g/日	5.3g/日

# ロイシンの摂取量別に4グループに分ける



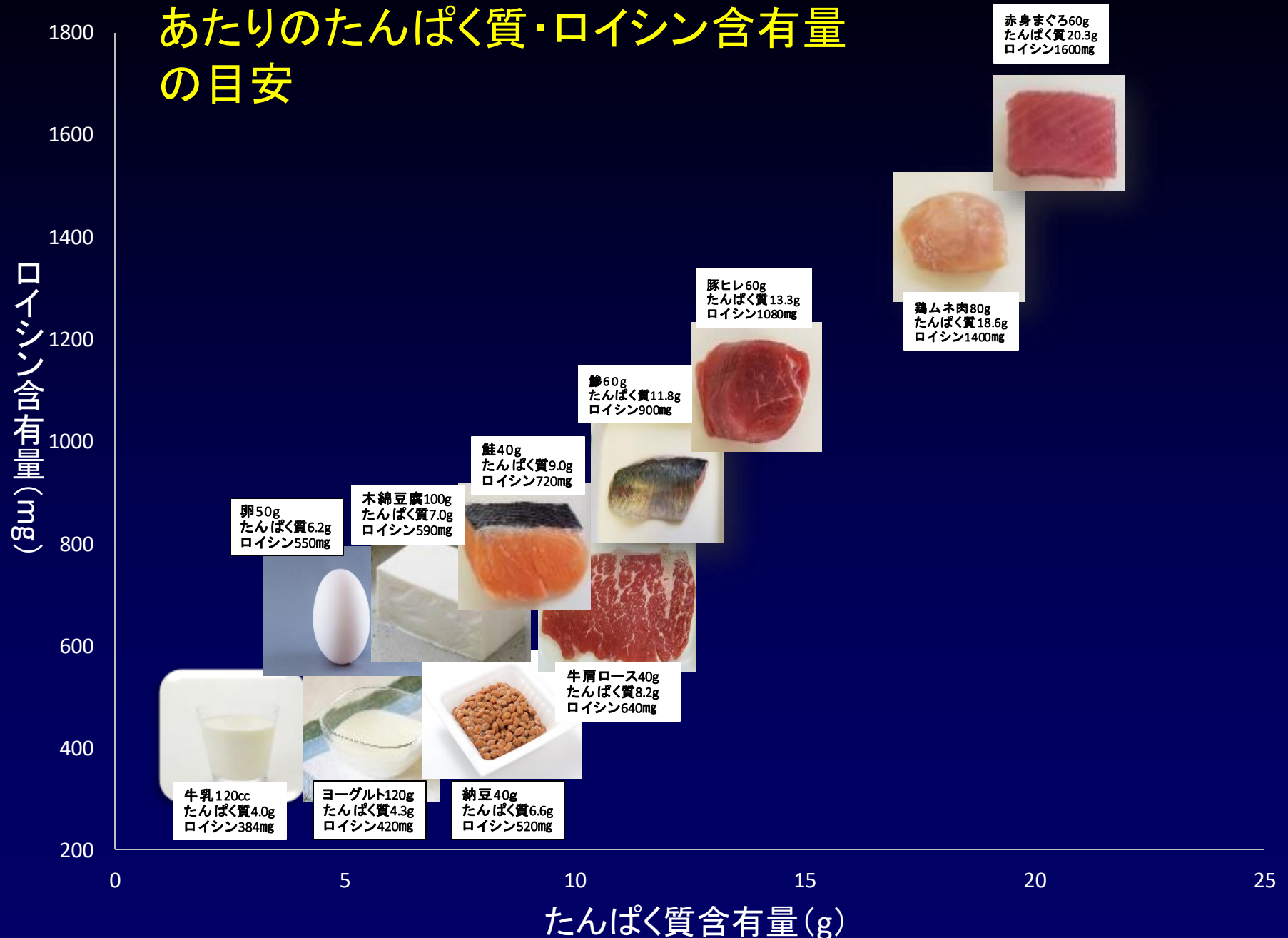
少ない

多い



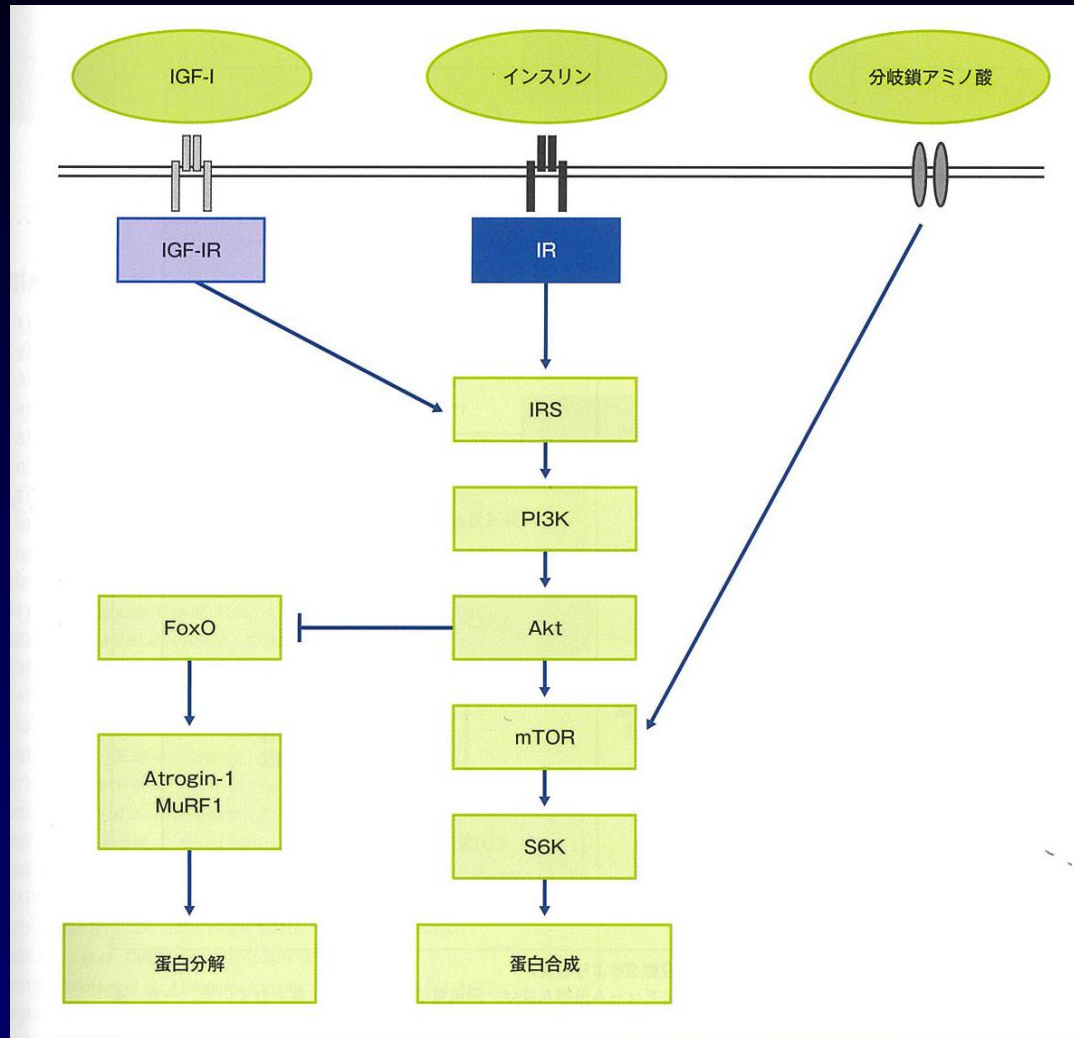
ロイシン摂取量

# 表3, 表4に含まれる1単位(80kcal) あたりのたんぱく質・ロイシン含有量 の目安



# 糖尿病・肥満とサルコペニア

## 骨格筋における蛋白合成および分解の分子機構



インスリンやIGF-1はPI3K/Akt/mTOR経路を介して蛋白合成を促進し、ロイシンなどの分岐鎖アミノ酸もmTORを活性化する。また、蛋白分解を促進するFoxO経路はAktによって抑制される

# まとめ

年齢、体格を考えて食事指導を  
行いましょう