

漬物の機能性

東京家政大学 宮尾茂雄

東京家政大学 宮尾茂雄



自己紹介

宮尾茂雄 東京家政大学(食品加工学研究室 教授)

専門分野 食品微生物学
(発酵食品、食品保存、食品衛生管理)

学外活動 中国・四川大学 客員教授
日本伝統食品研究会
宇宙日本食専門委員
地理的表示登録(農産部門)(GI)委員
全日本漬物協同組合連合会技術顧問など

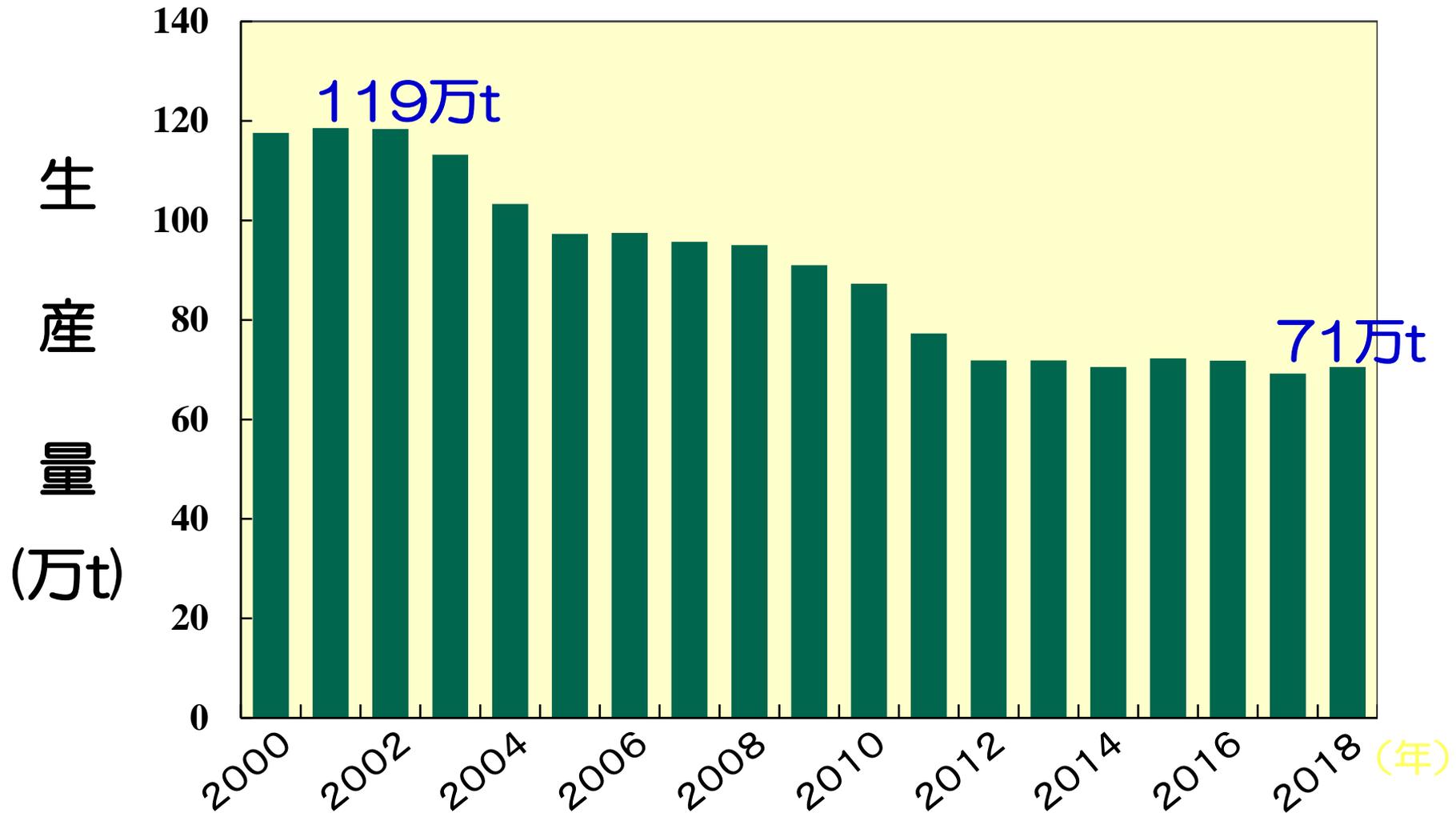
日本の漬物製造業の現状

事業所数 1,283箇所
従業員数 約28,000人
生産量 705,333t
出荷額 3,642億円
(2018年)

醤油 1,926億円
味噌 1,352億円
醸造酢 538億円



漬物の生産量年変化



資料：食品需給センター調査（日本）

年齢階級別年間漬物購入数量



(g)

2500

2000

1500

1000

500

0

■ 梅干し

■ 大根漬

■ 白菜漬

~29

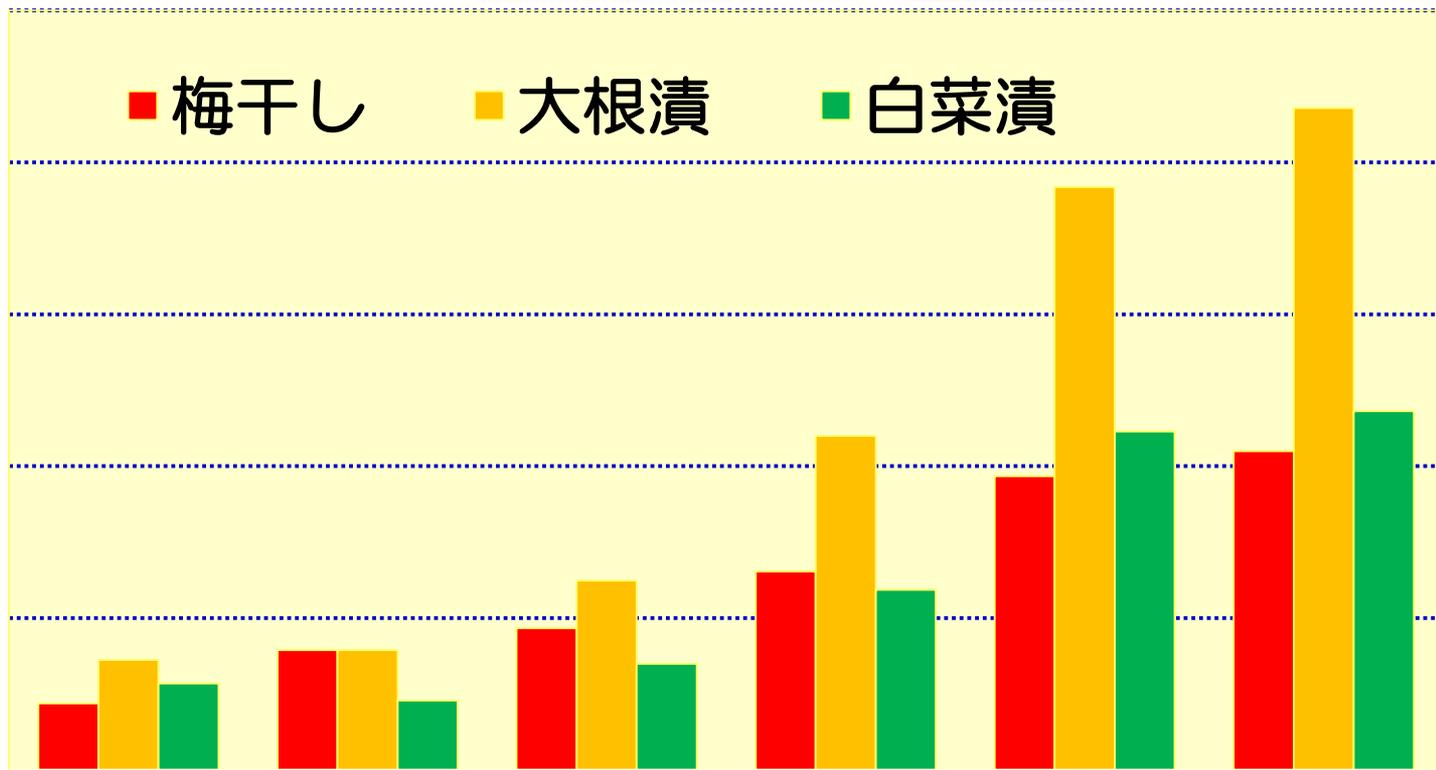
30~39

40~49

50~59

60~69

70~ (歳)



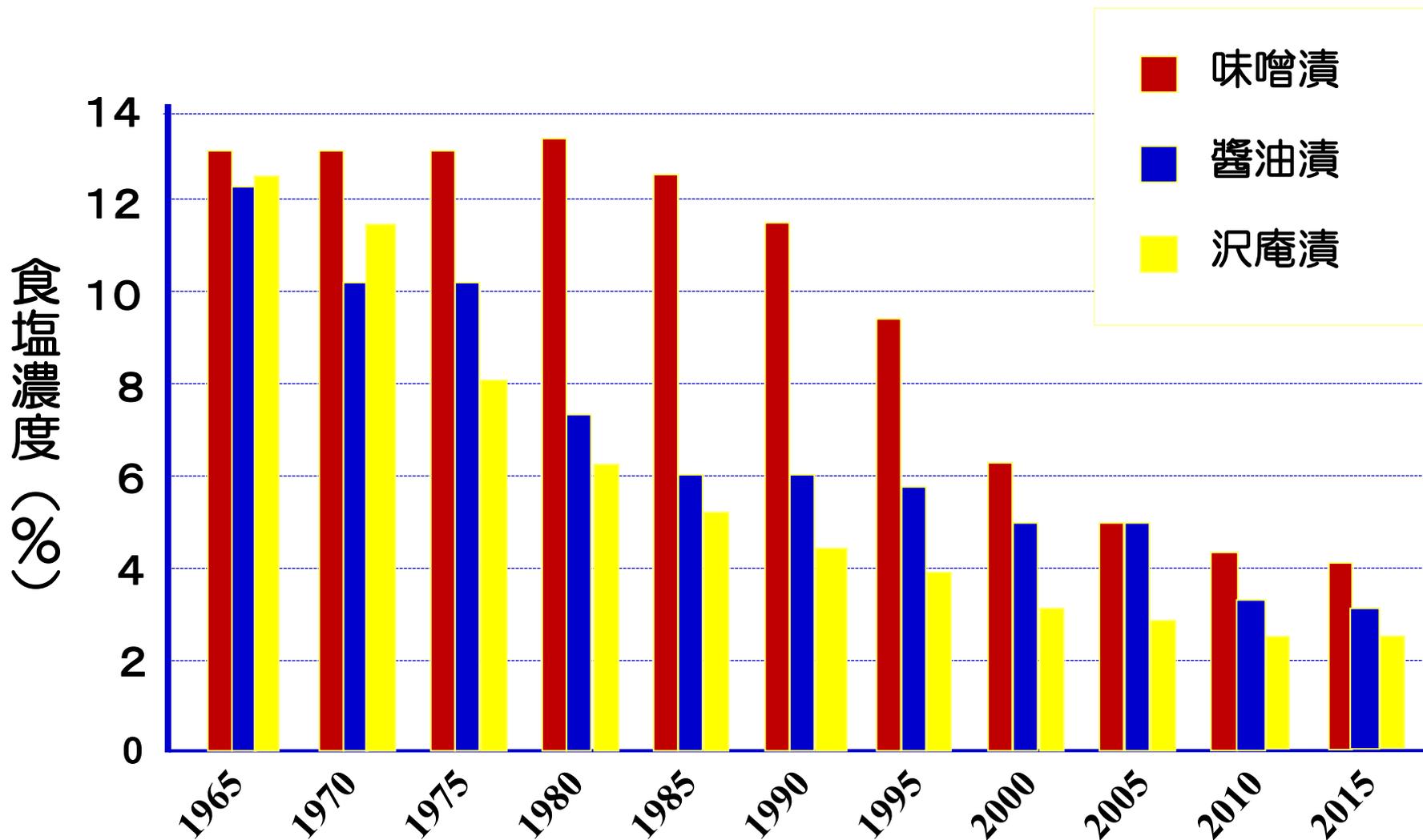
(資料：総務省「家計調査年報」(2018年))

漬物需要減少の原因

食の多様化
米食の減少

食塩と健康

漬物の年次別食塩濃度変化



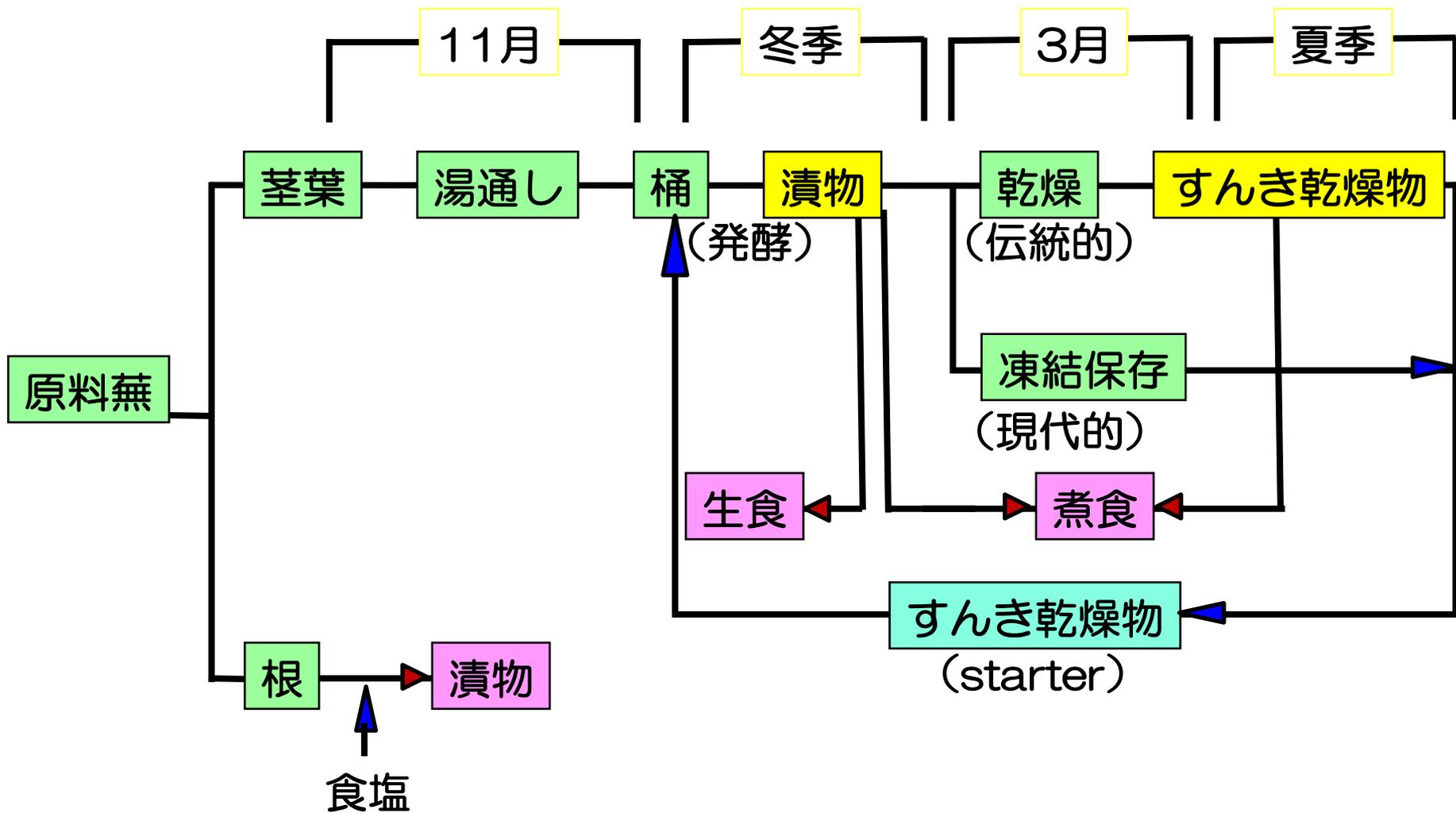
無塩発酵漬物「すんき」

長野県木曾郡木曾町
王滝・開田・三岳村
標高1000~1300m
年平均気温7.5~10.5℃



生産量：約40t（2016年）

無塩漬物すんきの製造法



無塩発酵漬物すんきの製造



すんき干し

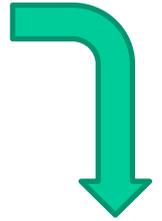


伝統的



混 合

乳酸菌：100>
pH：4.5~5.0



無塩乳酸発酵



凍結保存
すんき



現代的



混 合

乳酸菌： 3.0×10^5
pH：約 5.0



漬物の機能性

食物繊維

ミネラル

有機酸

乳酸菌



機能性物質

ビタミン

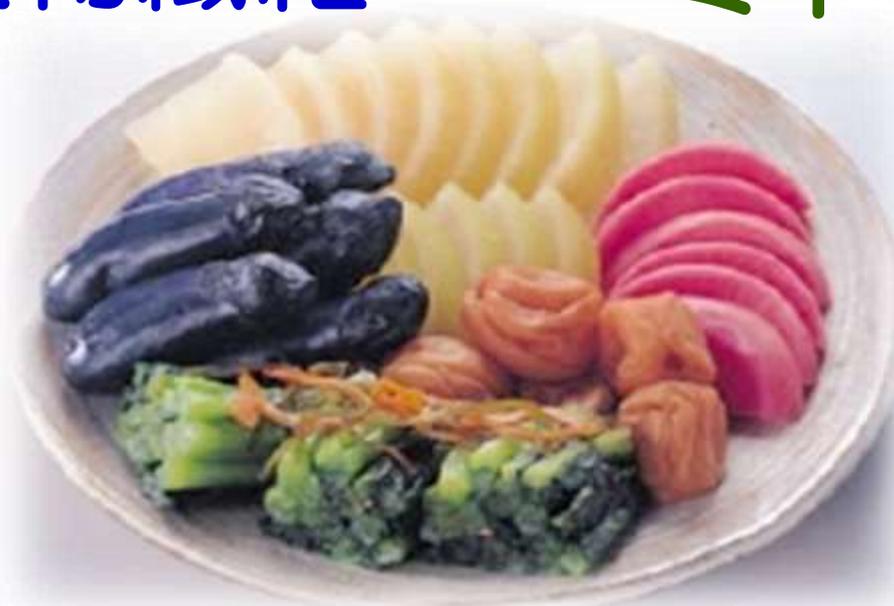
漬物の機能性

食物繊維

ミネラル

有機酸

乳酸菌



機能性物質

ビタミン

食物繊維の重要性

日本人の食事摂取基準2015年版 (厚労省：5年ごとに改訂)

- 食物繊維摂取量20 g/日で、糞便重量が増加
- 生活習慣病のうち、心筋梗塞との関連が強い。
食物繊維摂取量が24 g/日以上で、発症が低下
12 g/日以下で死亡率が増加
- 成人の食物繊維摂取量目標値（18歳以上）
男性：20 g/日以上摂取が望ましい
女性：18 g/日以上摂取が望ましい

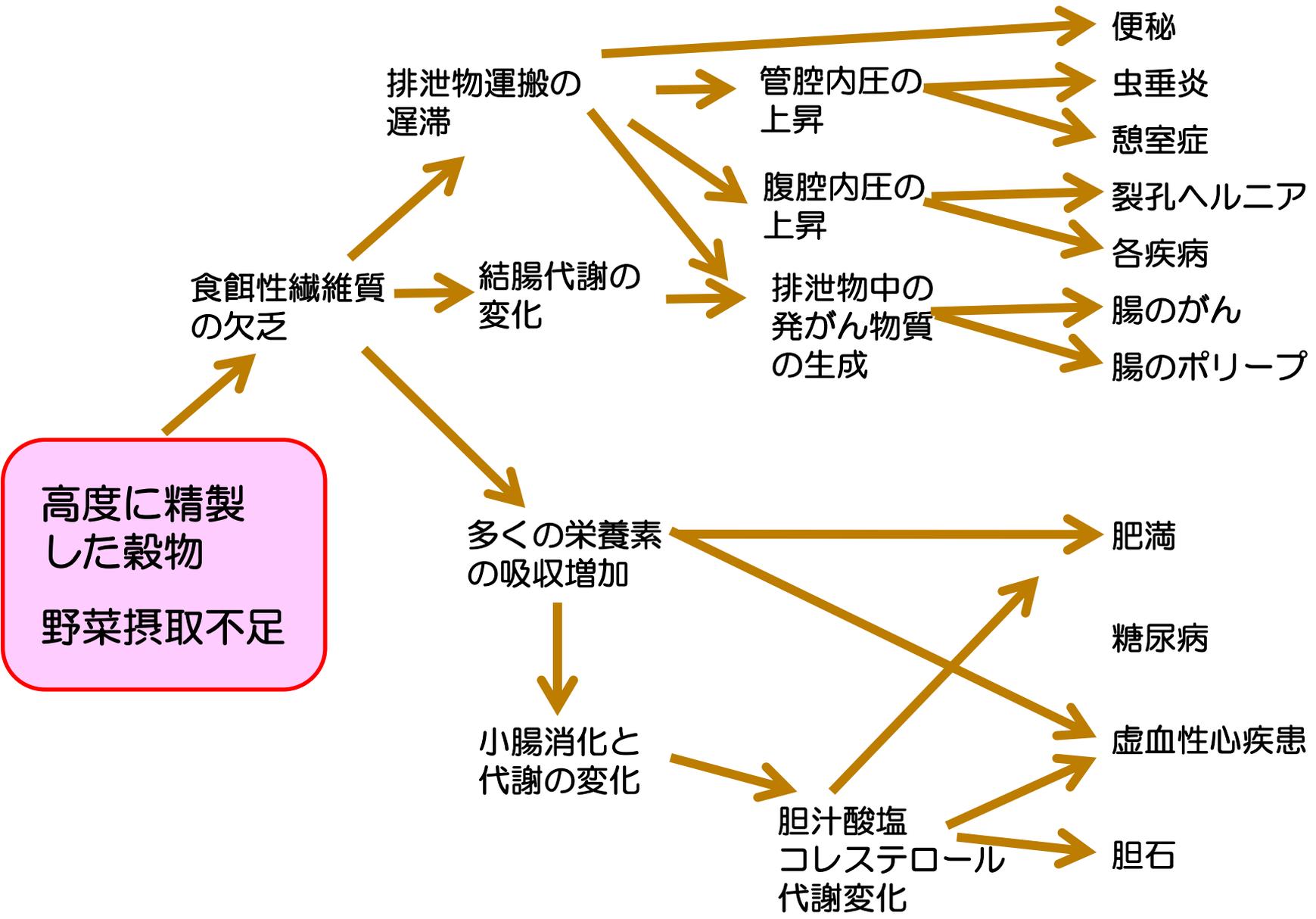
日本人の食物繊維摂取量

年 齢	男 性		女 性	
	平 均	目 標 値	平 均	目 標 値
20~29	12.8	20以上	11.8	18以上
30~39	13.1	20以上	12.5	18以上
40~49	13.5	20以上	13.0	18以上
50~69	14.3	20以上	14.3	18以上
70以上	17.3	19以上	16.4	17以上

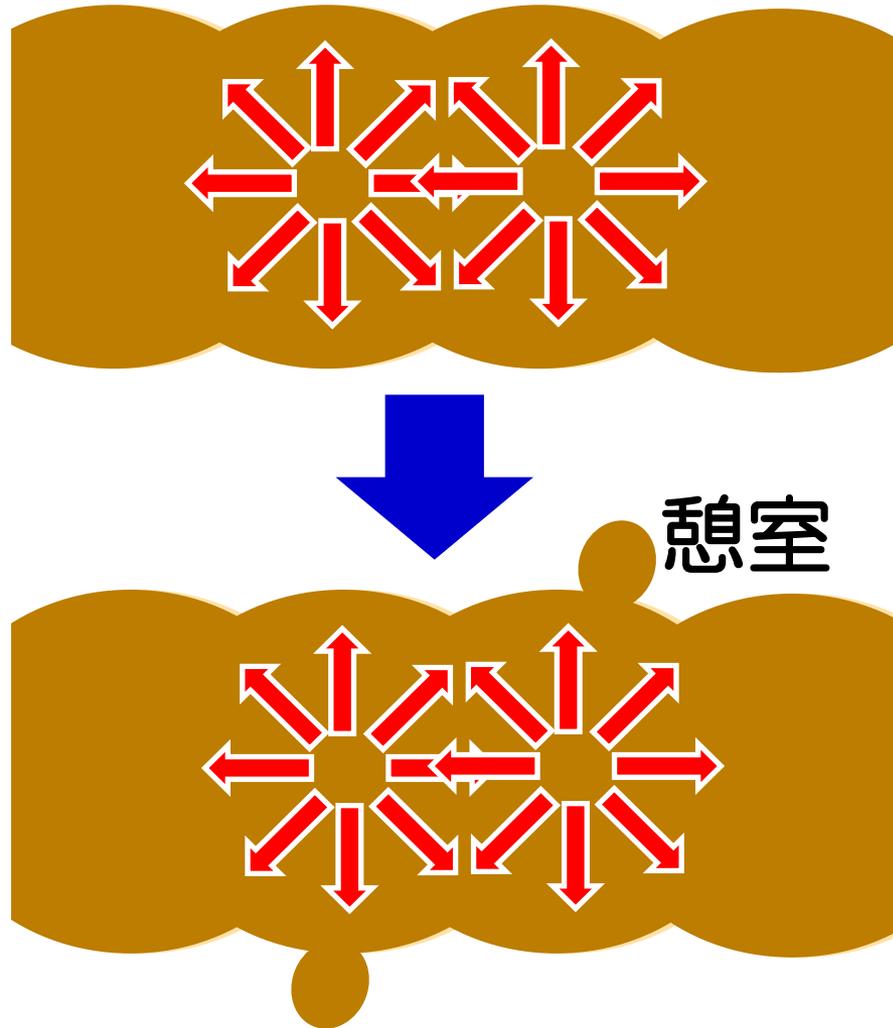
(g/日)

(国民健康・栄養調査 2017年)

食物繊維が少ない食事から発生する生活習慣病

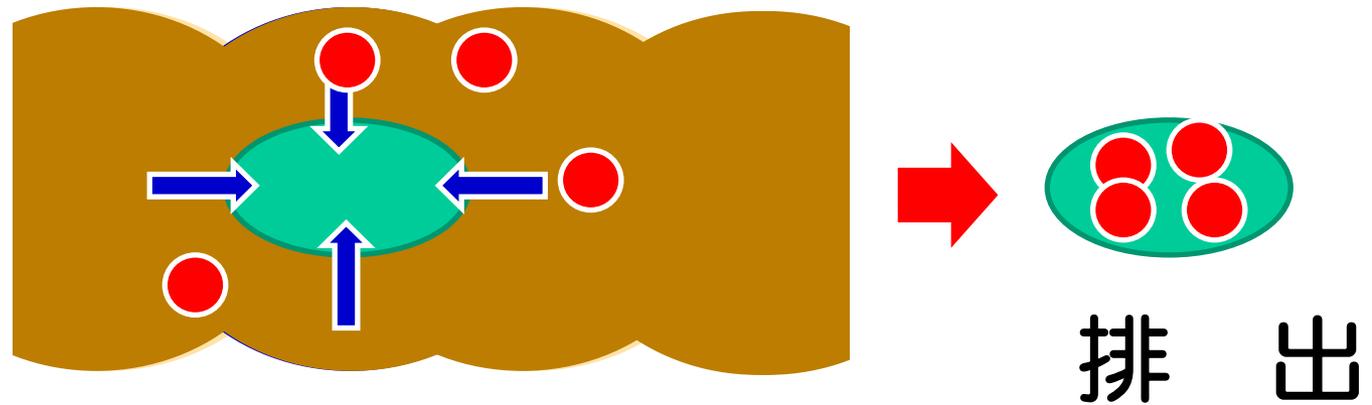


大腸における腹圧と憩室の生成

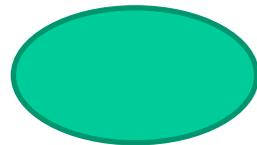


憩室 (悪性物質が滞留する)

食物繊維の有害物質吸収排出機能

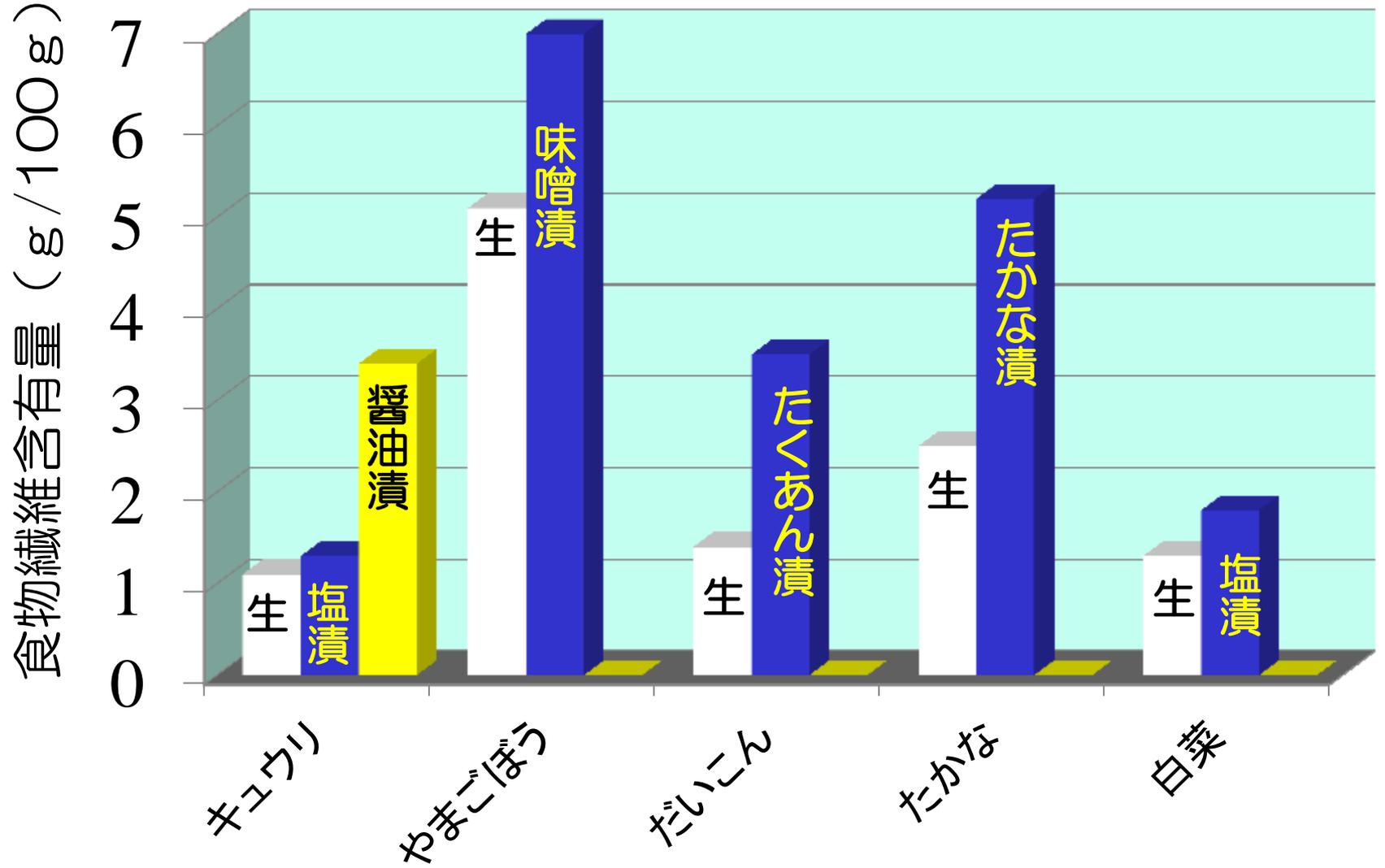


有害物質

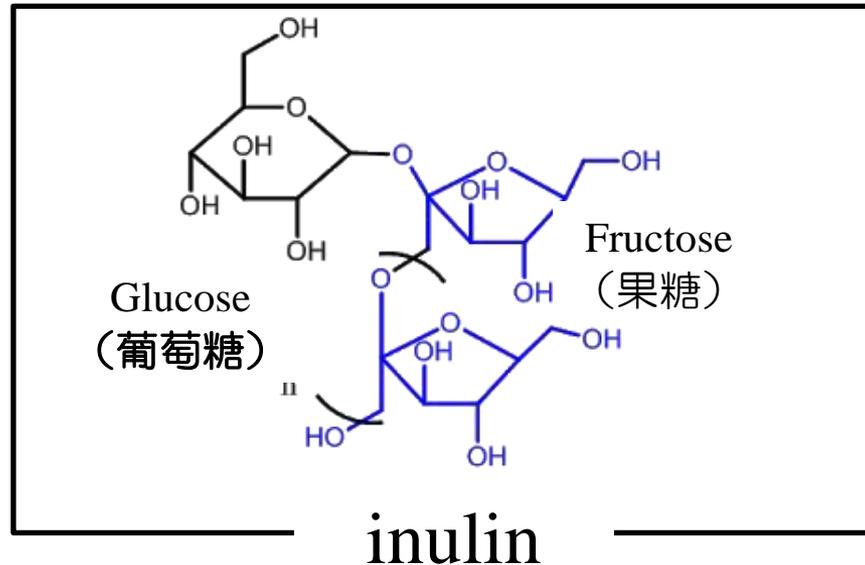


食物繊維

漬物は生より多くの食物繊維を摂取できる



Inulin含有漬物の開発



- 水溶性食物繊維（菊芋、ニンニクなど）
- 腸内環境改善効果（*Bifidobacterium*の増加作用）
- 血中中性脂肪低減効果
- 食後血糖値上昇抑制効果

Inulin（水溶性食物繊維）と不溶性食物繊維の相違点

Inulin

腸内細菌の栄養源
腸内細菌叢の改善



不溶性食物繊維

便量の増加
腸壁の刺激



菊芋（Inulin高含有）を利用した漬物



菊芋味噌漬け



飛騨味噌と、地酒粕たっぷり 旨み熟成



食品と高血圧

降圧目標(診察室血圧)

75歳未満の成人	130/80mmHg未満
糖尿病患者	130/80mmHg未満
CKD患者(蛋白尿陽性)	130/80mmHg未満
75歳以上の高齢者	140/90mmHg未満

血圧



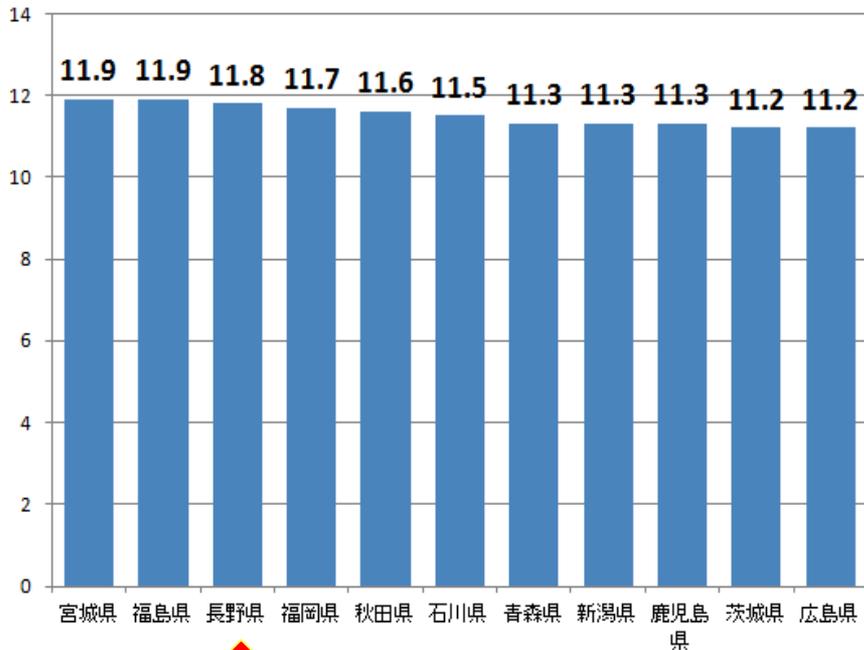
都道府県別平均寿命

順位	男		順位	女	
	都道府県	平均寿命		都道府県	平均寿命
	全 国	81.09		全 国	87.26
1	滋 賀	81.78	1	長 野	87.68
2	長 野	81.75	2	岡 山	87.67
3	京 都	81.40	3	島 根	87.64
4	奈 良	81.36	4	滋 賀	87.57
5	神奈川	81.32	5	福 井	87.54
6	福 井	81.27	6	熊 本	87.49
7	熊 本	81.22	7	沖 縄	87.44
8	愛 知	81.10	8	富 山	87.42
9	広 島	81.08	9	京 都	87.35
10	大 分	81.08	10	広 島	87.33

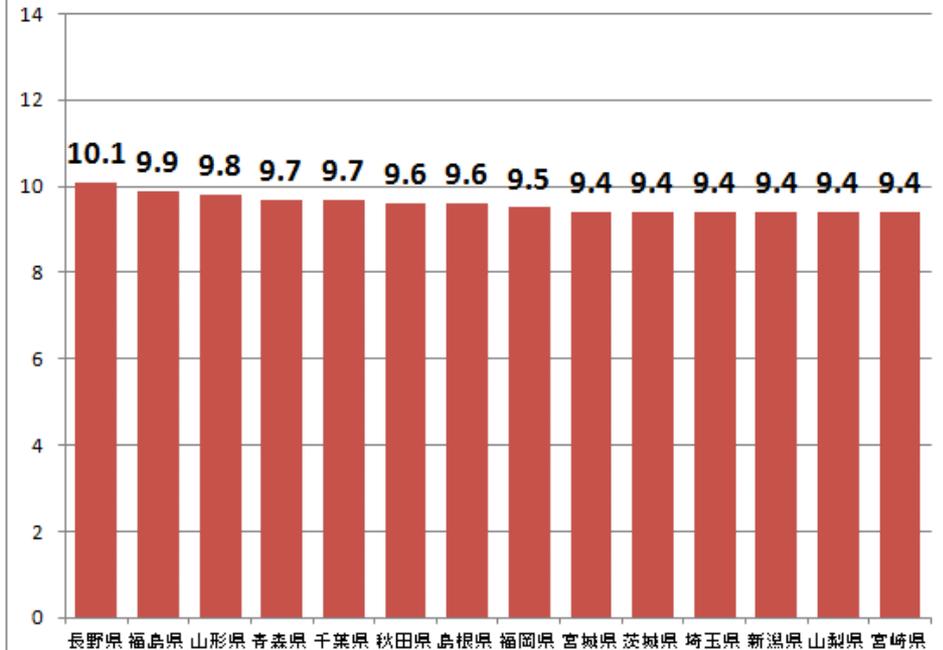
(厚労省 国民健康・栄養調査2015年)

都道府県別食塩摂取量

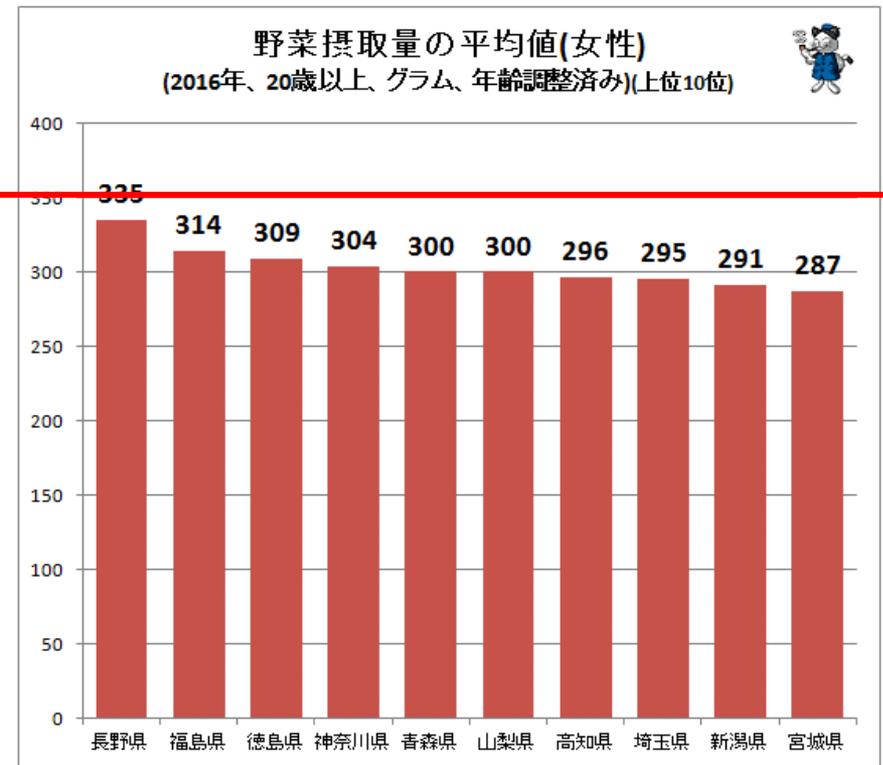
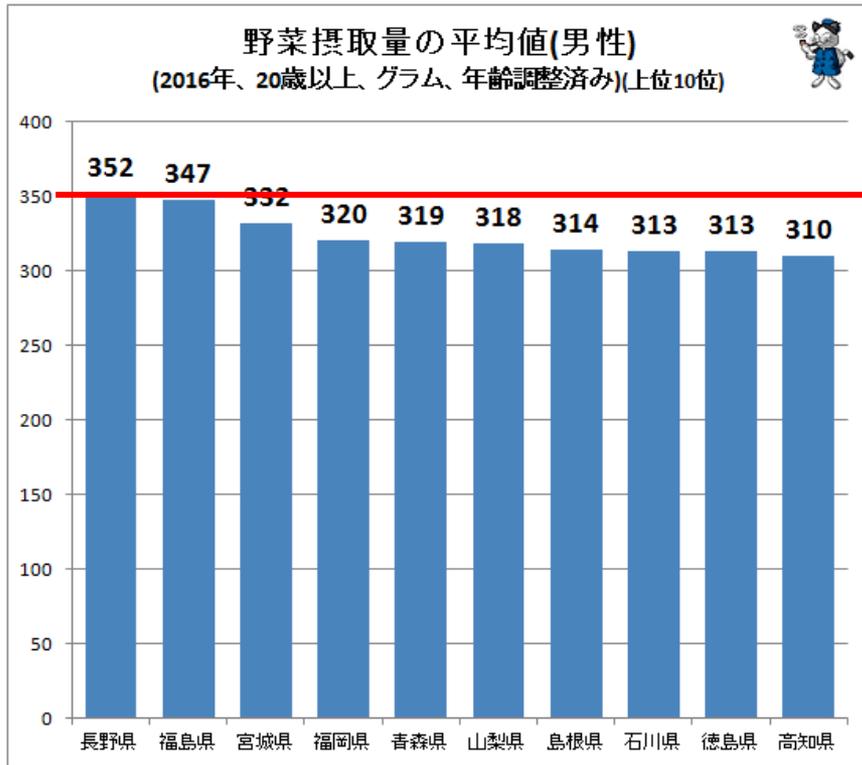
食塩摂取量の平均値(男性)
(2016年、20歳以上、グラム、年齢調整済み)(上位10位)



食塩摂取量の平均値(女性)
(2016年、20歳以上、グラム、年齢調整済み)(上位10位)



都道府県別野菜消費量



(厚労省 国民健康・栄養調査2016年)

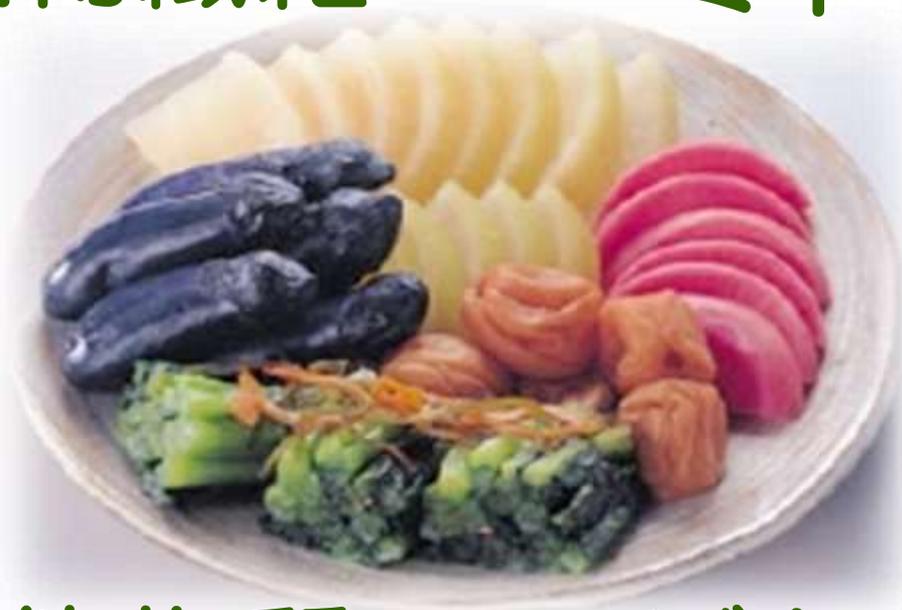
漬物の機能性

食物繊維

ミネラル

有機酸

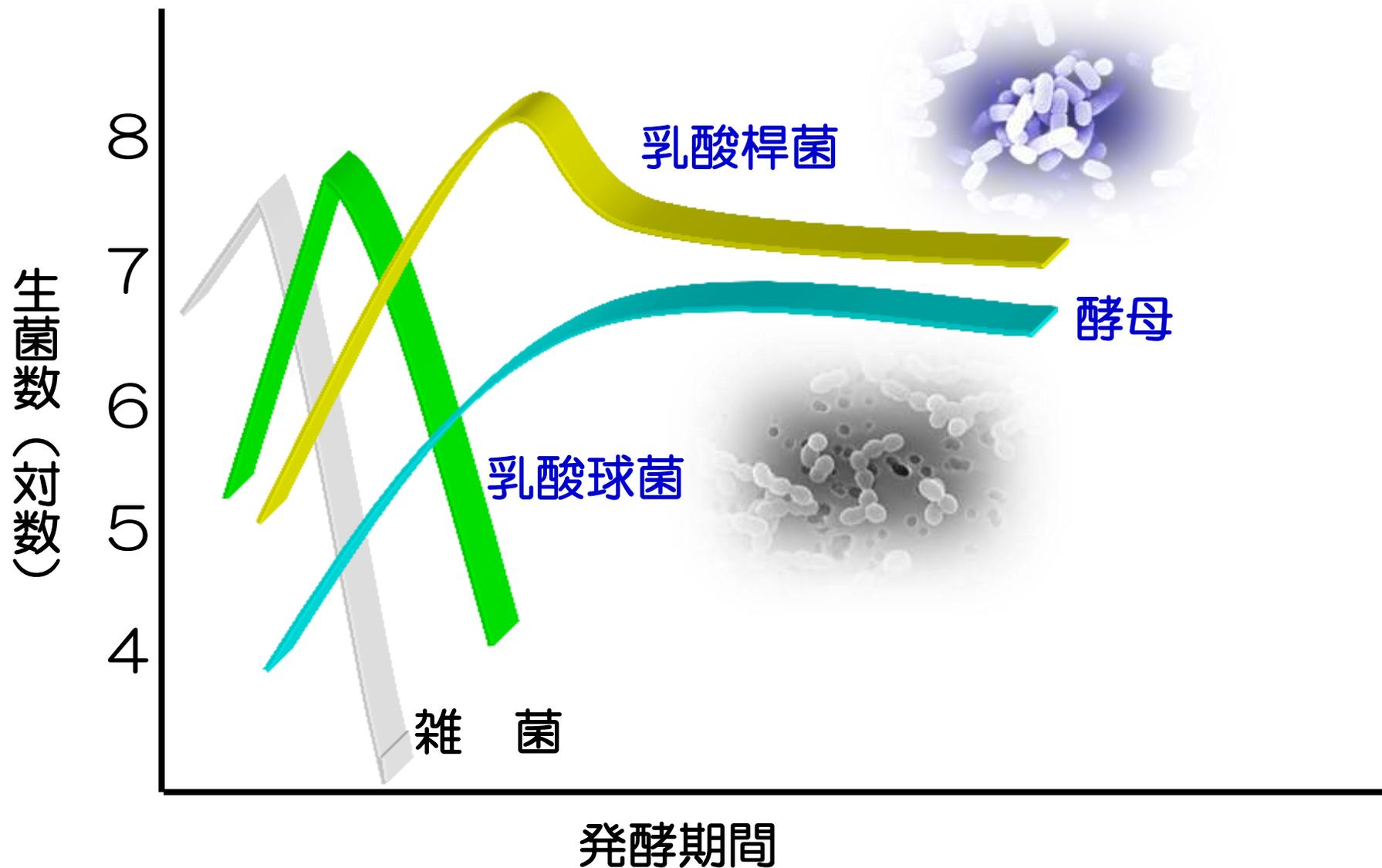
乳酸菌



機能物質

ビタミン

漬物の発酵における微生物の変化



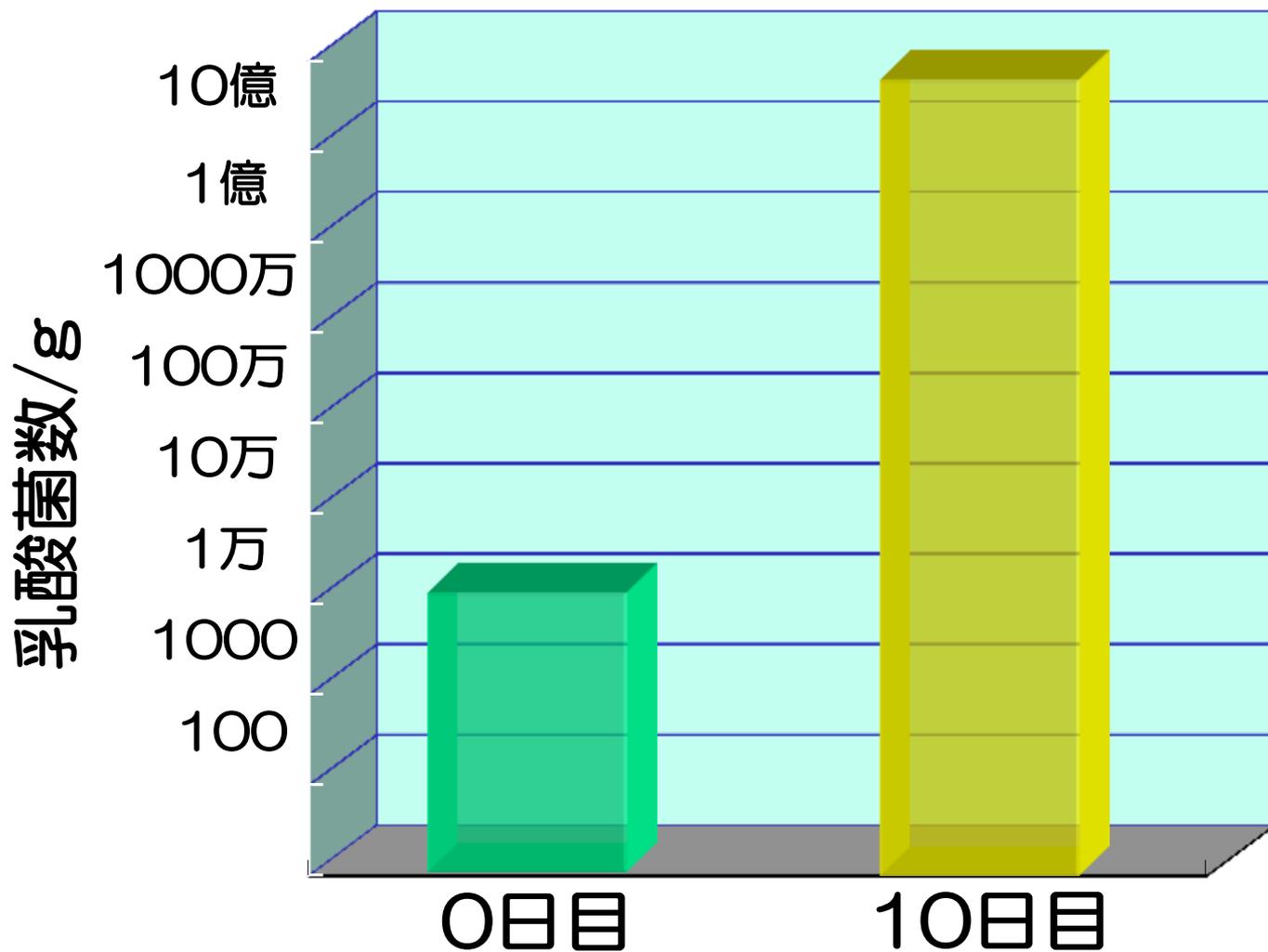
漬物の発酵に關与する主な乳酸菌

菌種	形状	生育温度℃	生育pH	発酵形式
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	球	5-40	5.4-6.8	Hetero型
<i>Enterococcus faecalis</i>	球	10-45	4.5-9.6	Homo型
<i>Enterococcus faecium</i>	球	10-45	4.5-9.6	Homo型
<i>Lactobacillus plantarum</i>	桿	10-45	3.5-8.2	Homo型
<i>Lactobacillus brevis</i>	桿	15-45	3.7-8.2	Hetero型
<i>Pediococcus acidilactici</i>	球	5-50	4.0-8.2	Homo型
<i>Pediococcus pentosaceus</i>	球	5-45	4.5-8.2	Homo型
<i>Tetragenococcus halophilus</i>	球	10-45	5.0-9.0	Homo型

その他に *Leuconostoc paramesenteroides* *Streptococcus cremoris*
Lactobacillus casei *Lactobacillus sakei* *Lactobacillus cellobiosus* など

Homo型発酵：ブドウ糖から主に乳酸を生成, Hetero型発酵：ブドウ糖から乳酸、酢酸

発酵漬物は植物由来乳酸菌の宝庫



キュウリ発酵ピクルスの事例（3%食塩水、20℃）

乳酸菌の健康維持機能

便秘改善作用

免疫調節作用

感染防御作用

腸内フローラのバ
ランス改善作用

発がんリスク
低減作用



植物由来乳酸菌はたくましい！

項目	植物由来乳酸菌	動物由来乳酸菌
発酵原料	植物性原料 野菜、穀類など	動物性原料 (牛乳など)
利用糖	ブドウ糖、果糖、シヨ糖、 麦芽糖など	主に乳糖
塩分抵抗性	強い	弱い
酸抵抗性	強い	弱い
生育温度	低温でも可能	低温に弱い
腸内生残率	高い	低い
発酵食品	漬物、味噌、醤油など	ヨーグルト、チーズ、 乳酸菌飲料

発酵漬物から分離した免疫機能をもつ乳酸菌

すぐき漬



Lactobacillus plantarum L137
Lactobacillus brevis KB290 等



免疫賦活作用
抗アレルギー作用



紫葉漬



Lactobacillus pentosus DS84C
Lactobacillus pentosus S-PT84 等

無塩漬物分離乳酸菌の健康機能性

すんき漬 (長野)



P. pentosaceus Sn.26

免疫機能の向上
(Cytokine 生成誘導)

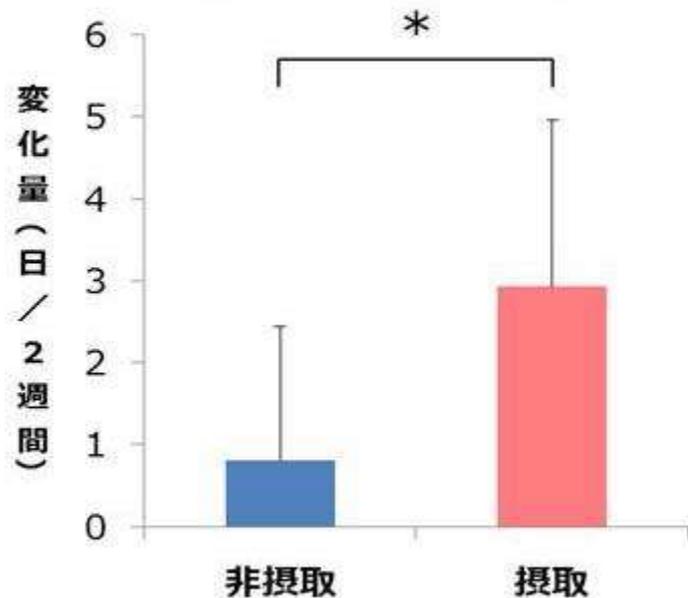


L. delbrueckii TUA4408L

生活習慣病の予防

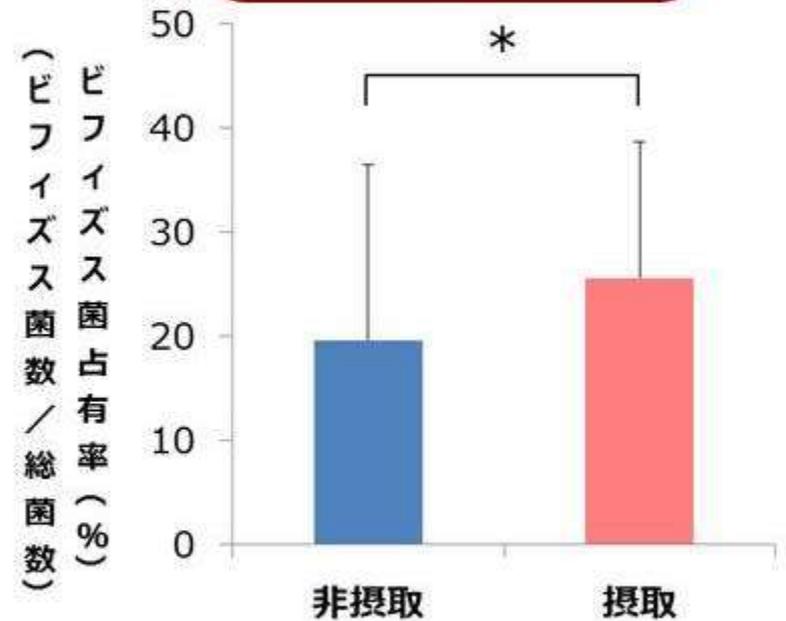
Lactobacillus brevis KB290 の機能

排便日数



n = 16 (非摂取), n = 14 (摂取)
平均+SD * : $p < 0.05$

ビフィズス菌占有率



n = 38 (非摂取), n = 38 (摂取)
平均値+SD * : $p < 0.05$

日本農芸化学会 (2008年3月)

日本栄養食糧学会 (2007年5月)

Nobuta Y, et al., Int. J. Probiotics Prebiotics, 4, 263-270 (2009) Nobuta Y, et al., Int. J. Probiotics Prebiotics, 4, 263-270 (2009)

発酵漬物から分離した免疫機能 を高める乳酸菌を応用した漬物・食品



漬物の機能性

食物繊維

ミネラル

有機酸

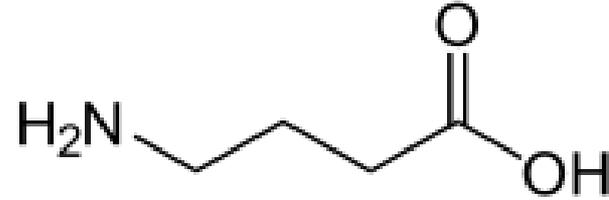
乳酸菌



機能性物質

ビタミン

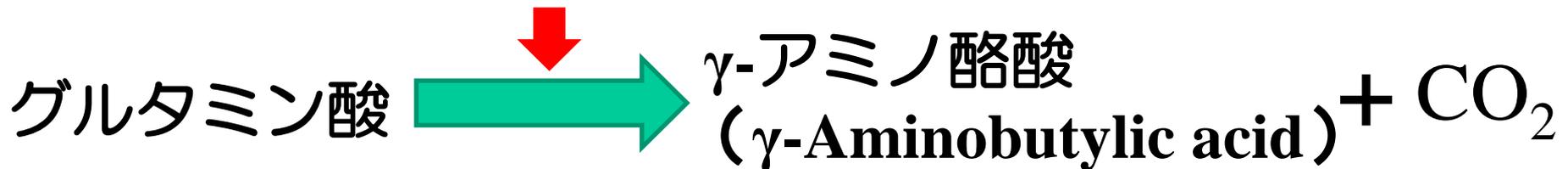
GABA含有漬物の開発



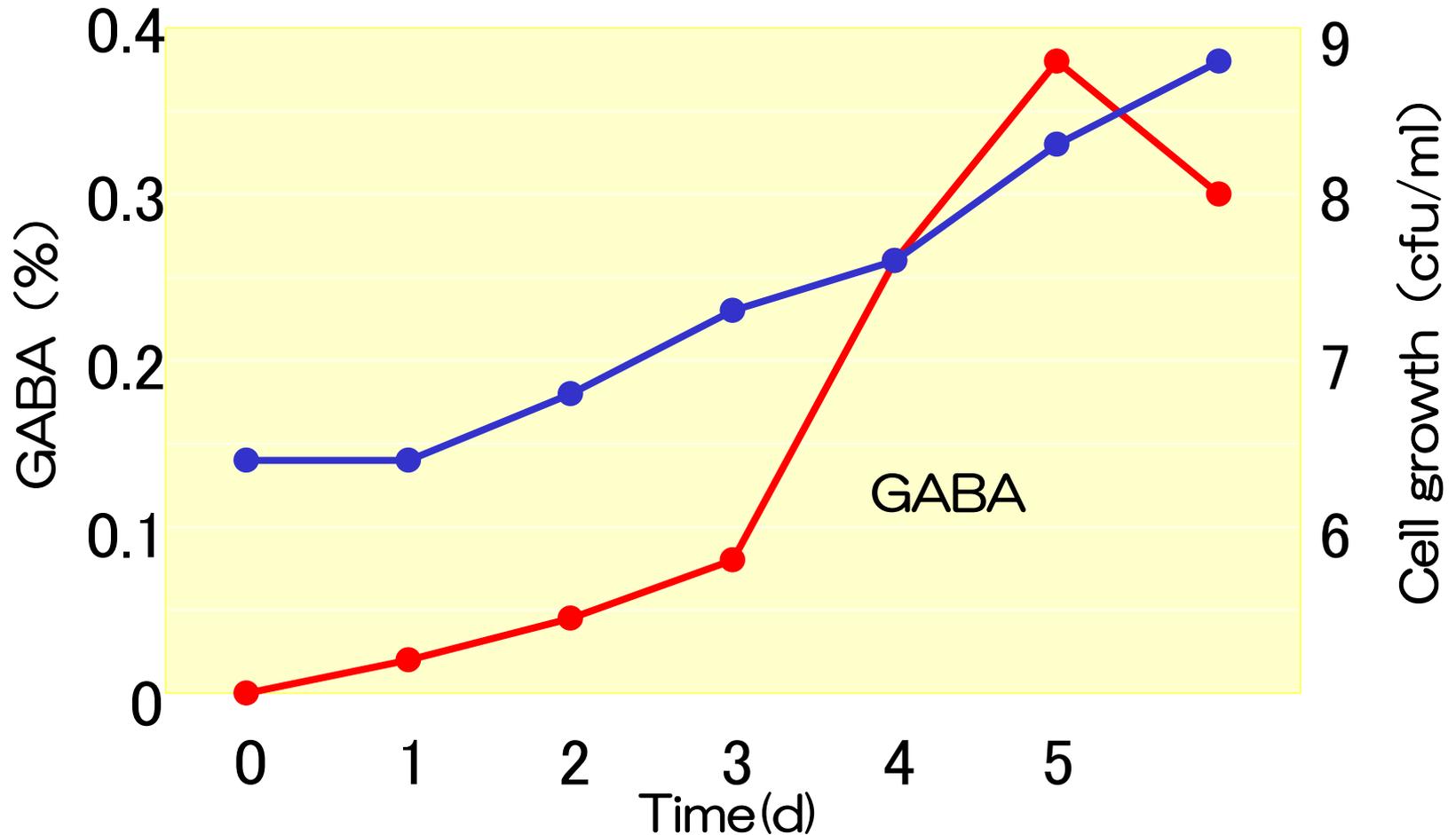
GABA: gamma-aminobutylic acid

- 1950年に哺乳類の脳から発見
- 抑制性の神経伝達物質
- 脳機能改善効果（ストレス低減作用）
- 血圧低下作用
- 利尿作用

GABA高生産乳酸菌

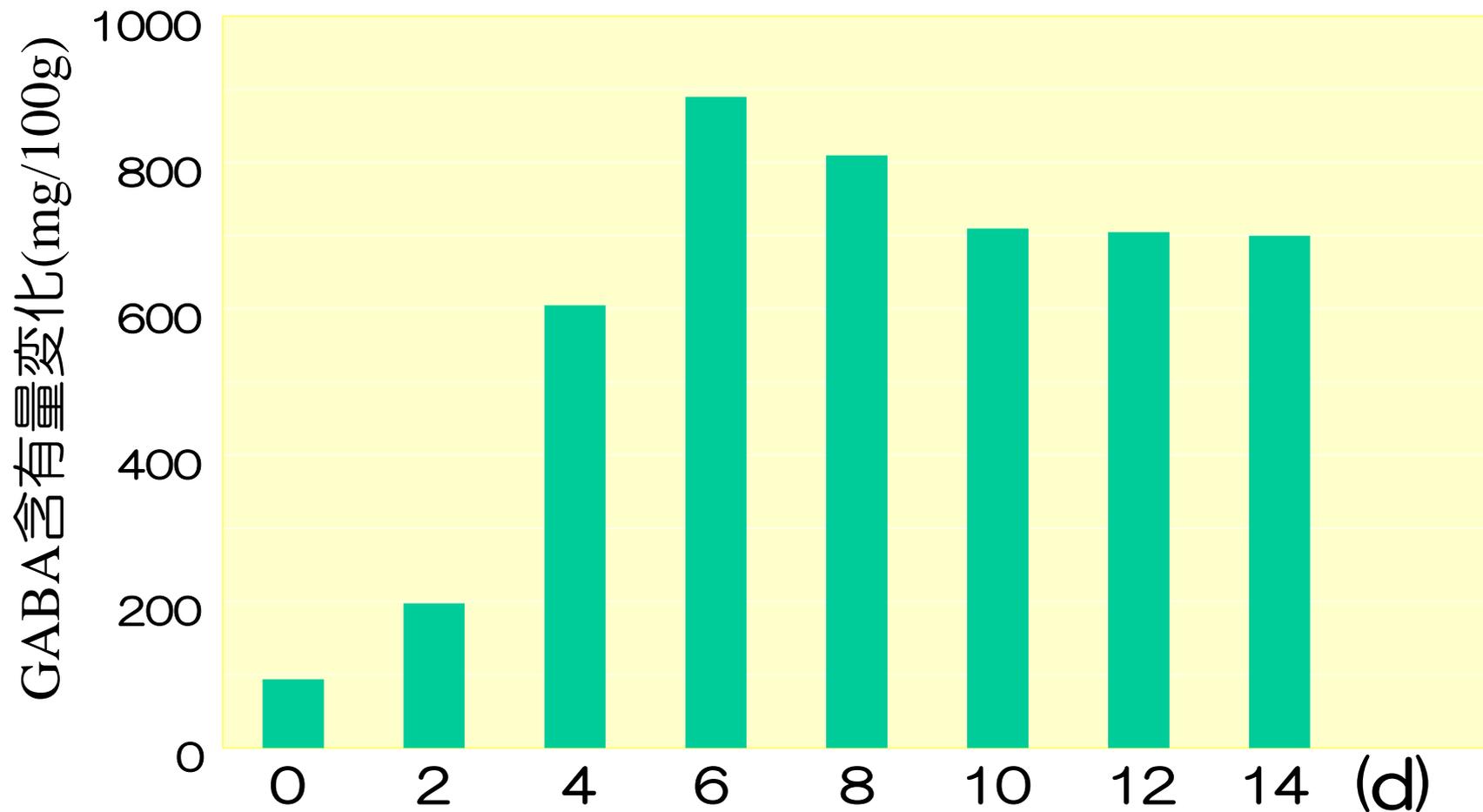


GABA高生産乳酸菌を用いた漬物の製造



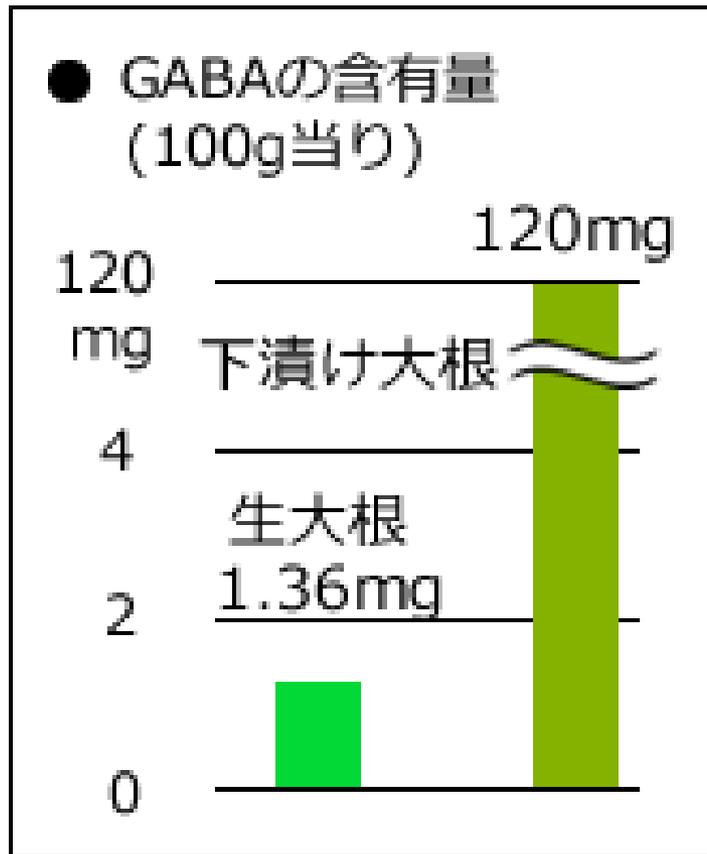
Lactobacillus sp.L13をスターターとした干枚漬の試作

天日乾燥による大根のGABA含有量変化



「宮崎県干したくあん・漬物研究会」共同プロジェクト：
第22回日本フードファクター学会（2017）

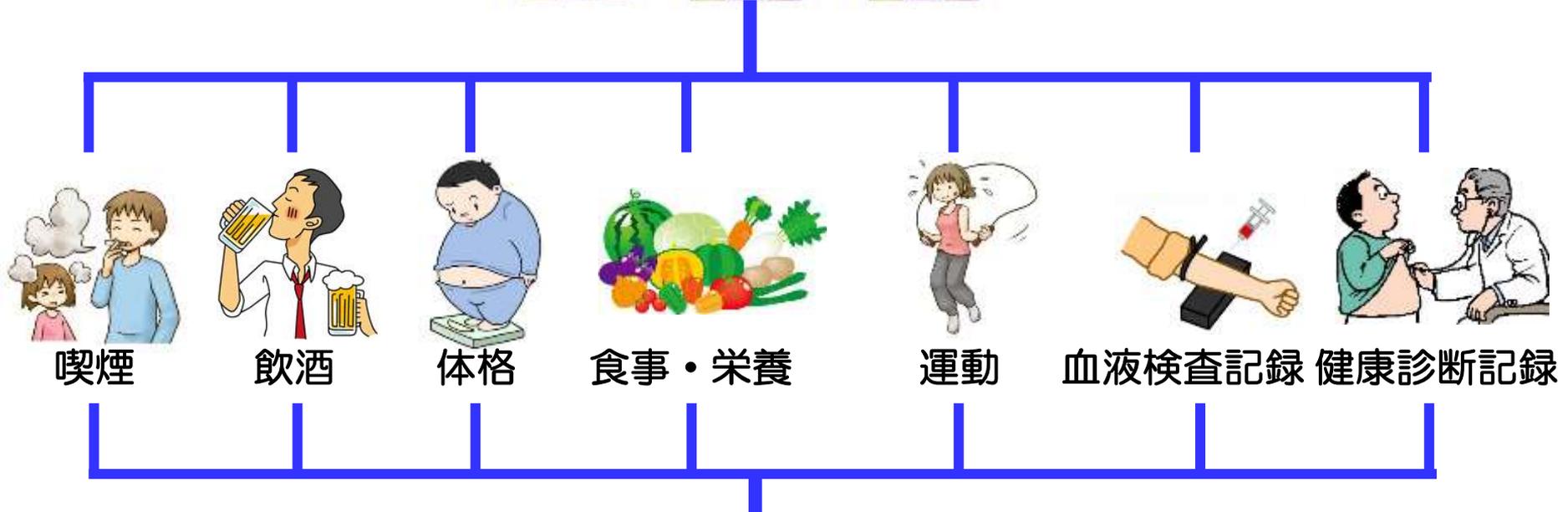
発酵漬物から分離したGABA高生産乳酸菌 を利用した漬物製品



多目的コホート研究



14万人の対象（コホート）
から得られるデータ



喫煙 飲酒 体格 食事・栄養 運動 血液検査記録 健康診断記録



データから病気・死亡の
原因を調査

全がん
(胃がん・大腸がんなど)

死亡
(病気・自殺など)

全循環器疾患
(脳卒中・心筋梗塞など)

アブラナ科野菜の健康機能性

図1. 男性におけるアブラナ科野菜摂取と全死亡および疾患別死亡リスクの関連

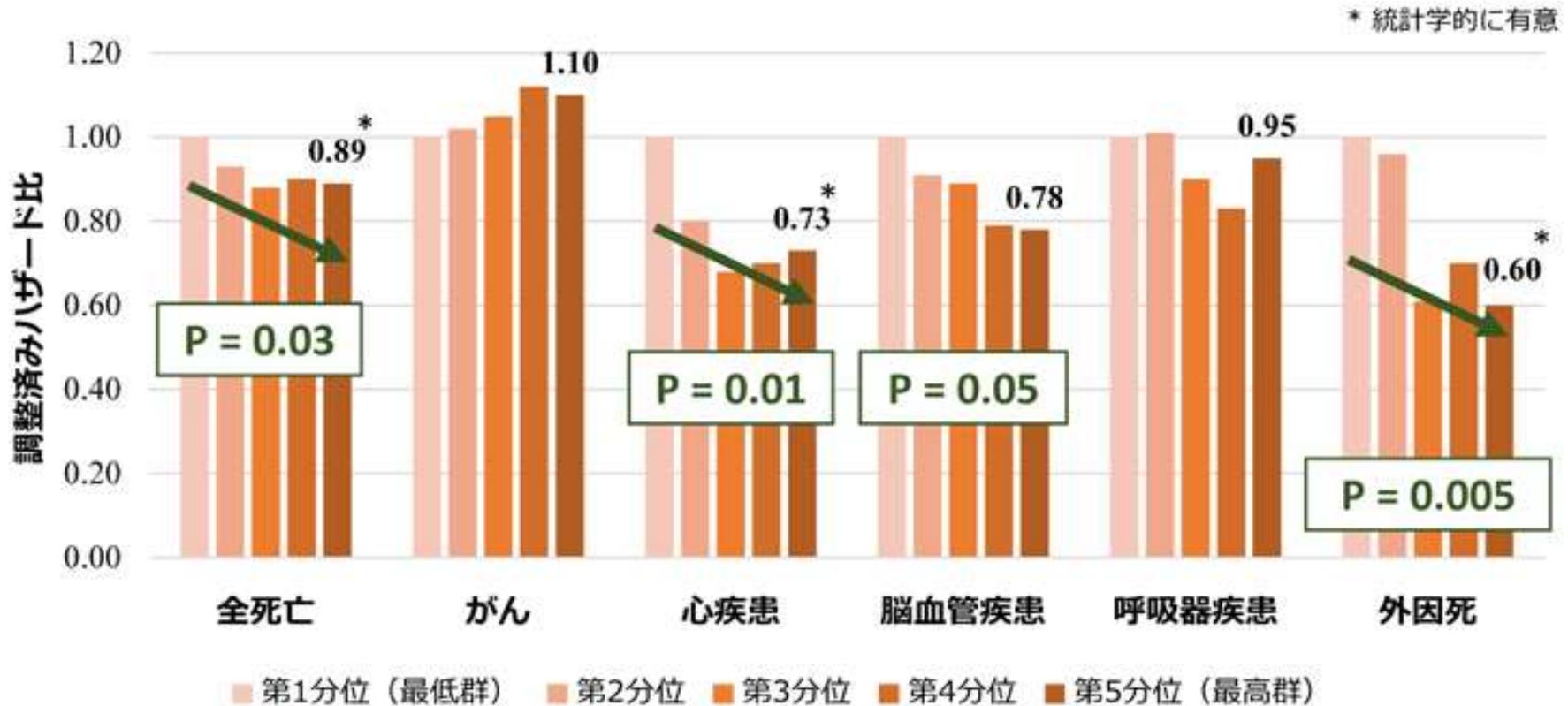


※ 年齢、地域、BMI、喫煙状況、飲酒量、身体活動量、高血圧既往歴、糖尿病既往歴、コーヒー摂取量、緑茶摂取量、エネルギー摂取量、食塩摂取量、非アブラナ科野菜摂取量、果物摂取量、職業、大腸検診受診歴を調整済み。

男 性：約4万人

アブラナ科野菜の健康機能性

図2. 女性におけるアブラナ科野菜摂取と全死亡および疾患別死亡リスクの関連



※ 年齢、地域、BMI、喫煙状況、飲酒量、身体活動量、高血圧既往歴、糖尿病既往歴、コーヒー摂取量、緑茶摂取量、エネルギー摂取量、食塩摂取量、非アブラナ科野菜摂取量、果物摂取量、職業、大腸検診受診歴を調整済み。

女性：約4万人

アブラナ科野菜の健康機能性

- 十字架状の花弁と、細長い（種によっては扁平なうちわ型の）角果が特徴。ワサビや、キャベツ、ダイコンなどのような野菜あるいは香辛料として利用されるものを含む。
- アブラナ科の野菜にはがん予防効果があるといわれており、抗酸化性ビタミンや**イソチオシアネート (Isothiocyanate : ITC)** の効果と考えられている。

表 5-4 アブラナ科の野菜

属	野菜名
アブラナ属	
カブ・ハクサイ類	アブラナ、カブ、ノザワナ、コマツナ、ミズナ、ハクサイ、チンゲンサイ
キャベツ類	キャベツ、ブロッコリ、カリフラワー
カラシナ類	カラシナ、タカナ、ザーサイ
セイヨウアブラナ類	セイヨウアブラナ、ルタバガ
ダイコン属	ダイコン、ハツカダイコン
ワサビ属	ワサビ
セイヨウワサビ属	セイヨウワサビ
オランダカラシ属	オランダカラシ

表 5-5 アブラナ科野菜に含まれるカラシ油 (ITC)

カラシ油 (ITC)	ITC を含む野菜
アリル ITC	カラシナ、タカナ、ワサビナ、ワサビ、セイヨウワサビ
フェネチル ITC	キャベツ、オランダカラシ (クレソン)
4-メチルチオ-3-ブテニル ITC	ダイコン、カブ
スルフォラファン	ブロッコリー



