

カプシエイト
トウガラシ品種CH-19甘に
由来する機能性素材

味の素株式会社
健康基盤研究所
三輪 哲也



生理学的研究によって、ヒトが本来持っている
「健康に生きる力」を引き出したいという
味の素株式会社の願いから生まれた新しい食品

特徴1

新しい健康素材

植物素材の持つ新機能
アミノ酸の持つ新機能
伝統食の持つ新機能

特徴2

科学的なエビデンス

ヒトでの安全性が明らか
関与成分のヒトでの有効性が明らか
作用メカニズムが明らか



糖尿病 万病の元

アルツハイマー 4.6倍
がん死亡 3.1倍
心筋梗塞 2.1倍

九大教授ら15年追跡

糖尿病その「予備軍」の人は、そうでない人よりアルツハイマー病になる危険性が4・6倍高いことが、九州大の高原教授（環境医学）らの研究でわかった。福岡県久山町の住民約800人を15年間、追跡して分析した。がんや脳梗塞、心臓病発病しやすいという。糖尿病が、失明などの合併症に加え、様々な病気の温床になつてお浮が、その対策の重要性が改めて示された。（小西宏、福岡県）

九大は久山町で1996年から住民健診をして、生活習慣や体質と病気の関係を研究。死亡した場合には解剖への協力を求めている。清原さんは85年時点で、神経疾患を研究する米国立衛研究所の研究機関（NINCDS）の基準で認知症ではないと判断した55歳以上の829人を追跡。00年までに集めたデータの解析を進めた。15年間に188人が認知症を発症し、うち93人がアルツハイマー病（脳血管性認知症、レビー小

体型認知症などの併発を含む）だった。画像検査のほか、死亡した145人は9割以上を解剖して確定診断をした。同じ8296人について、ブドウ糖の代謝能力である耐糖能の異常も調査。生活習慣が主な原因とされる2型糖尿病が血液0・1ミリあたり115・9グラム以上になるとのデータをアルツハイマー病調査と合わせて分析した。これら糖尿病やその予備軍の人は、耐糖能異常のない人に比べて4・8倍、アルツハイマー病になる危険性が高かった。清原さんによると、脳にたまってアルツハイマー病を引き起こすとされる物質は、インスリン分解酵素によって分解される。耐糖能異常の人はインスリンが少ない場合が多く、分解酵素も減るので、アルツハイマー病の危険性が高まるといふ。解剖などによる確定診断に基づいたアルツハイマー病研究で、これはこの種のものは世界でも例がないという。また、別に40・9歳の約2400人を88年から12年間追跡し、糖尿病とがん、脳梗塞などの関係も調べた。その結果、糖尿病の人は、そうでない人よりがん死亡の危険性が3・1倍高、脳梗塞薬も1・9倍、心筋梗塞など虚性心疾患も2・1倍高かった。清原さんは「糖尿病対策がアルツハイマー病予防につながる可能性がある。国内ではこの数年で耐糖能異常がある人が女性を割り、男性で4割増えおり、メタボリック症候群の中でも特に対策を必要がある」と話す。

糖尿病 250万人増

予備軍含め 1870万人

4年前比

糖尿病が強く疑われる人は、予備軍も含めて、成人の6人に1人にあたる計約1870万人で、4年前に比べて約250万人増えたことが30日、厚生労働省の「国民健康・栄養調査」で分かった。厚労省は「運動不足や高カロリー食の摂取などといった食習慣などが影響しているのでは」と分析。4月にスタートした糖尿病などにつながるメタボリックシンドロームの考え方を取り入れた「特定健診・保健指導」の取り組みの重要性が増しそうだ。

調査は平成18年11月に無作為抽出した全国の約1万8000人を対象に実施。男女計4296人の血液検査などから推計した。調査によると、糖尿病の診断指標の一つとなるヘモグロビンA1c値が6・1%以上の「強く疑われる人」は約820万人。同5・6%以上6・1%未満の「可能性が否定できない人」とされた予備軍は、約1050万人だった。年代別の人口に占める割合では、70歳以上が34・8%で最多。次いで、60代（29%）、50代（23%）、40代（13・6%）、30代（4・1%）の順だった。前回、14年の調査では「強く疑われる人」とその予備軍の合計は計約1620万人だった。

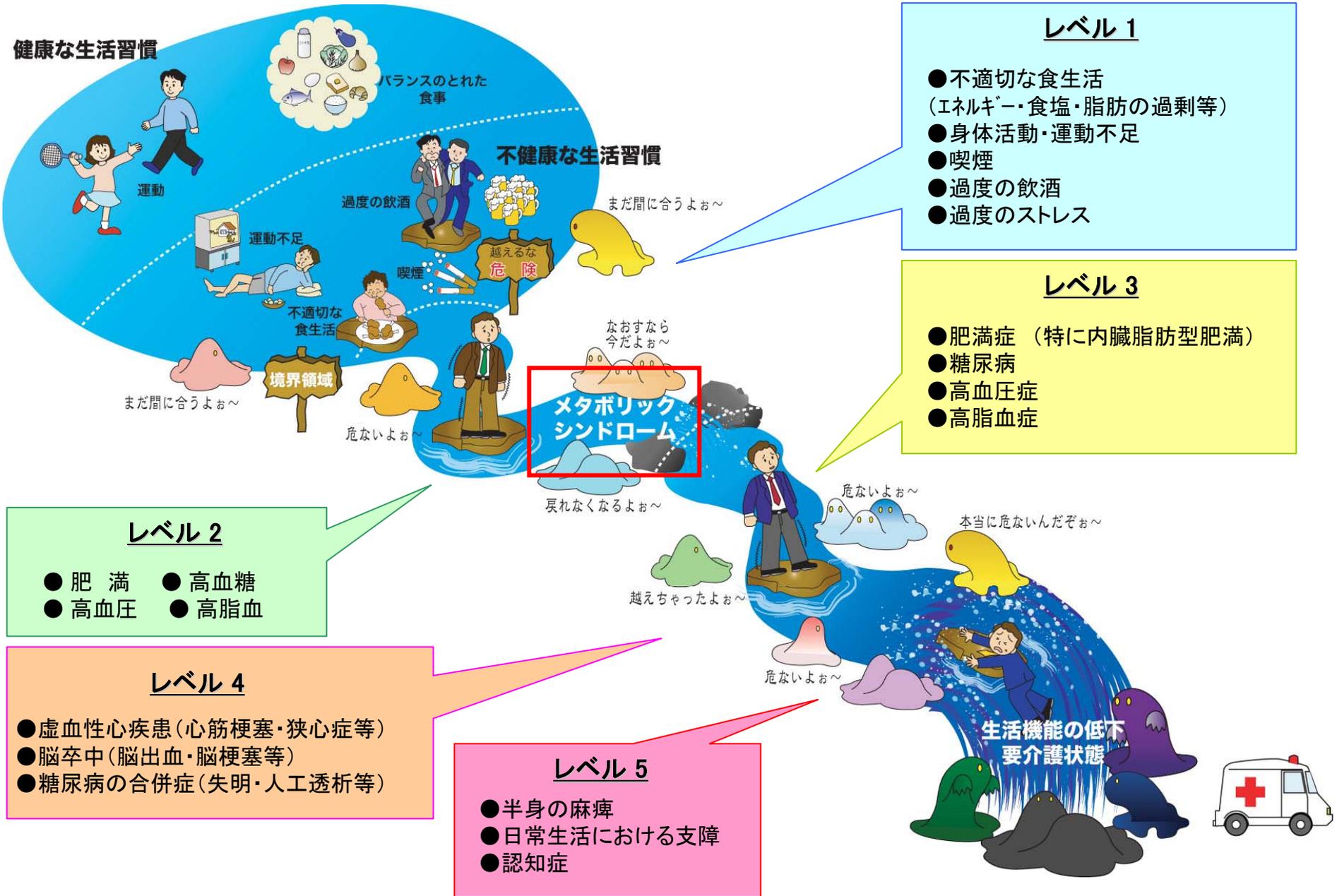
厚労省は、22年度までに「糖尿病が強く疑われる人」を、1000万人以内に抑えることを目標にしているが、「このペースでは目標を超える恐れもある。調査結果を生活習慣を見直すきっかけにしたい」と呼び掛けている。（25面に関連記事）

産経新聞
2008年5月1日朝刊から

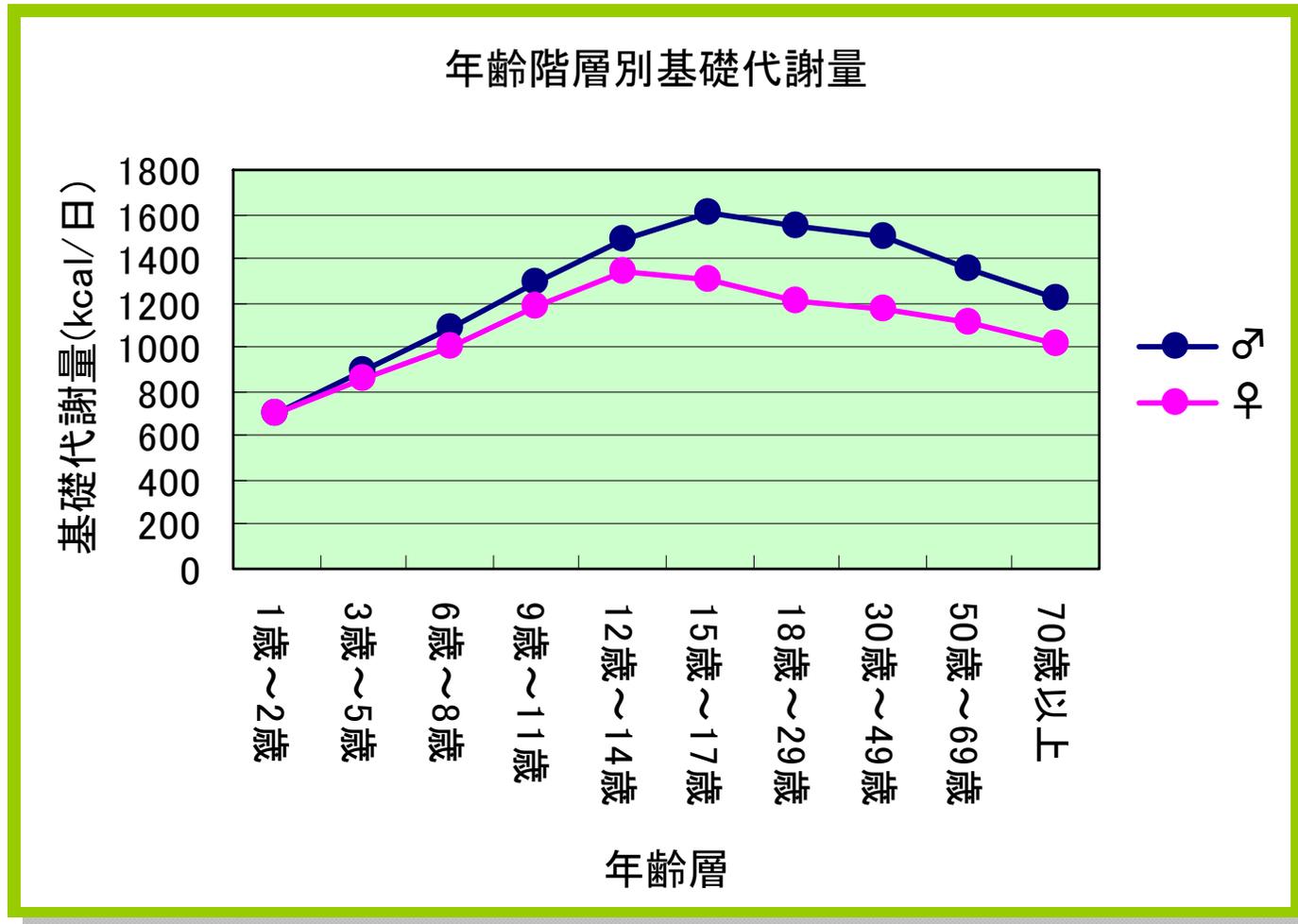
朝日新聞
2007年9月2日朝刊から

生活習慣病のイメージ

厚生労働省のウェブサイト(<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/metabo02/kiso/danger/index.html>)より



加齢による基礎代謝の減少

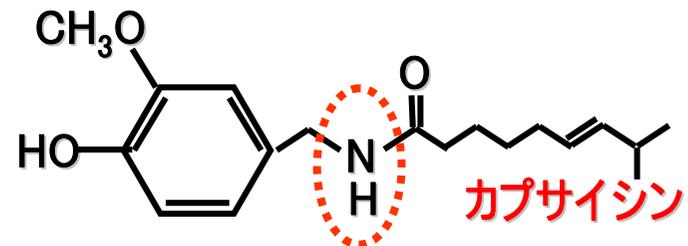
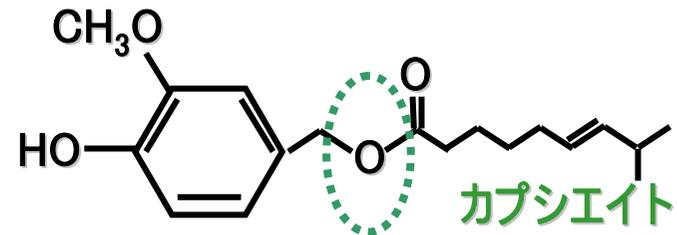


- 基礎代謝1kcal/日の減少は、約4g/月の脂肪増加に相当
- 基礎代謝200kcal/日の減少は、約800g/月の脂肪増加に相当

辛くないトウガラシ品種CH-19甘



- 矢澤(京都大学)らによって、*C. annuum* の辛味品種CH-19から、辛味を持たないが、発汗作用のある突然変異体を分離。形質を固定・安定化させた品種が、CH-19甘。
- CH-19甘は**カプサイシン**をほとんど含まず、**カプシエイト**を多量に含有。
- カプシエイトの辛味はカプサイシンの1/1000。



カプシエイトとカプサイシンの化学構造

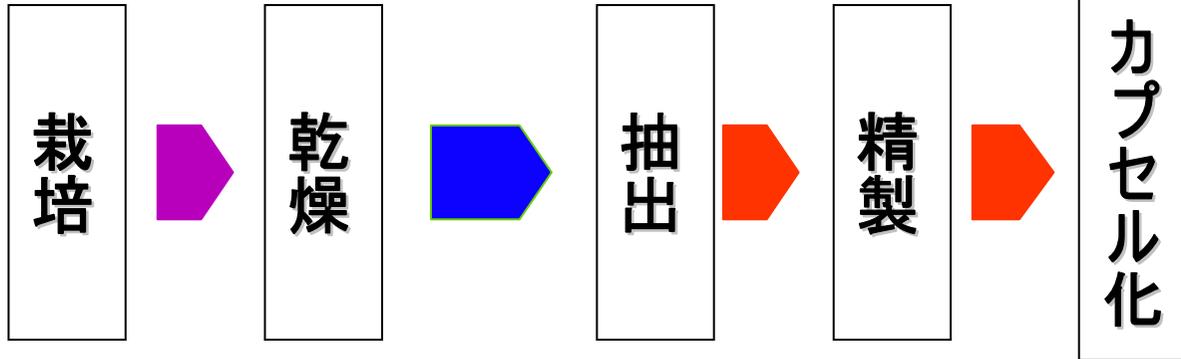


Kamphaeng Phet

Bangkok



カプシエイト・ナチュラができるまで



ソフトカプセル
(植物性皮膜)

[タイ]



CH-19甘

[日本]



精製トウガラシ油

カプシエイト・ナチュラ



http://www.ajinomoto-ff.com/capsiate_natura/index.asp



「燃焼力」アップで健康維持

体重を減らすだけのダイエット食品ではありません。
年齢とともに低下した「燃焼力」をもう一度高めるという新発想。
それが「カプシエイト ナチュラ」です。

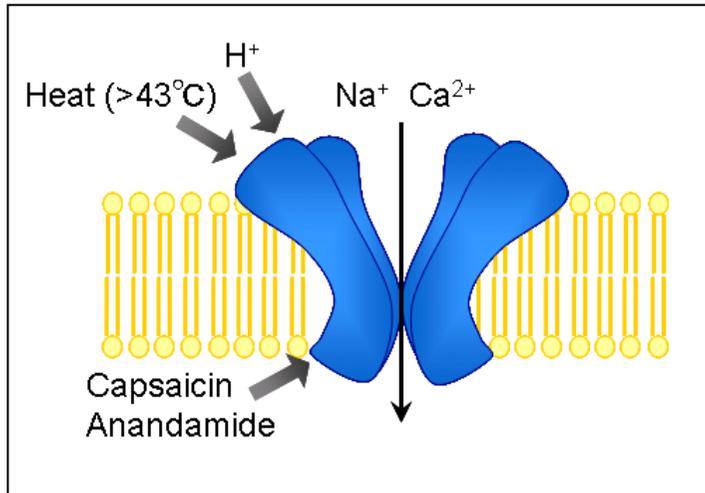


カプサイシンとの違い

辛くない新種のトウガラシだけに多く含まれる新成分「カプシエイト®」。
この成分には、カプサイシンを超えるパワーが確認されています。

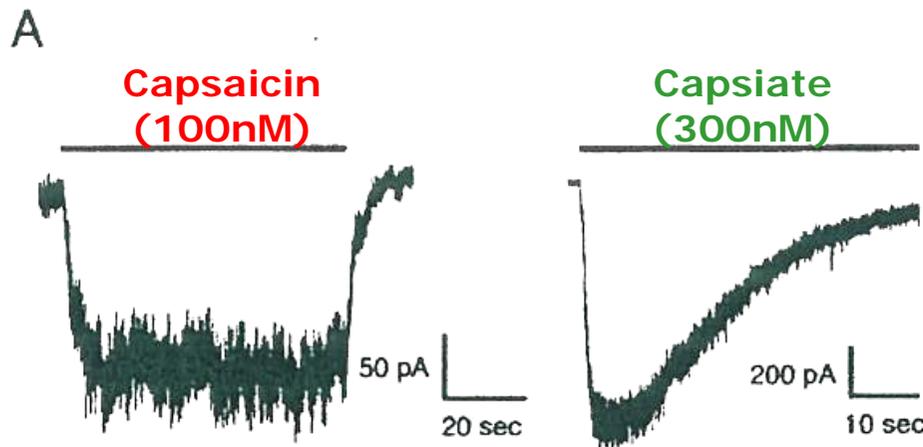
カプシエイトはTRPV1チャネル受容体を活性化する

Iida T. *et al.* Neuropharmacology (2003)

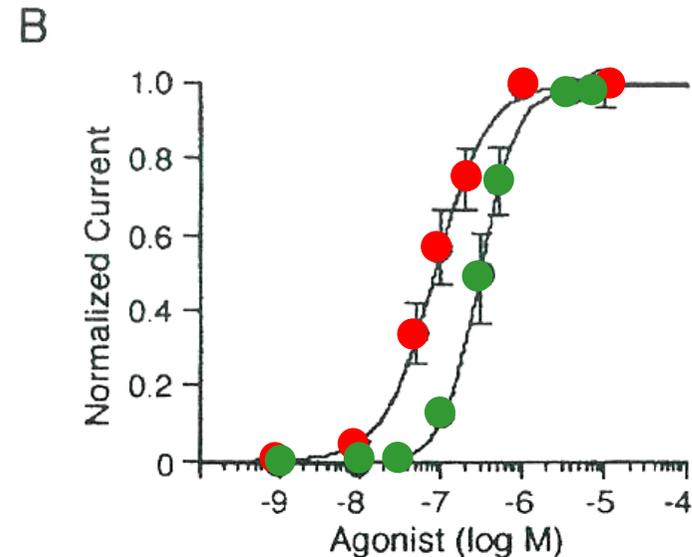


TRPV1 (transient receptor potential V1)

- カプサイシン受容体として、感覚神経に発現
- カプサイシン以外にも、酸(プロトン)、熱(>43°C)刺激を受容



A representative whole-cell current traces evoked by **capsaicin** and **capsiate** in HEK293 cell expressing TRPV1.



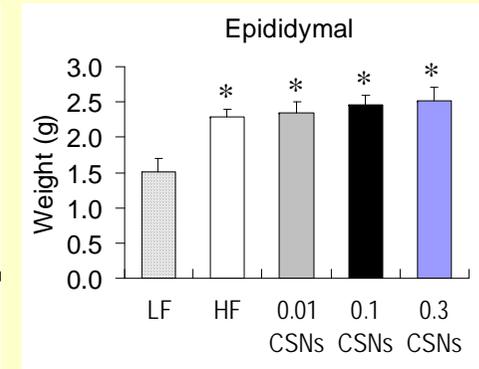
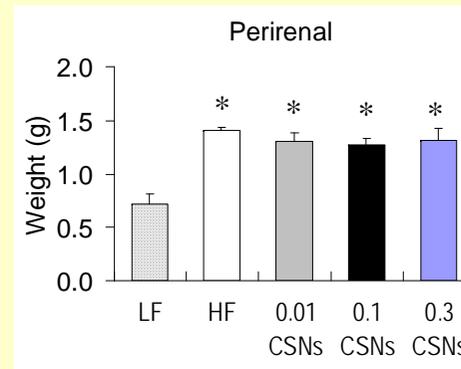
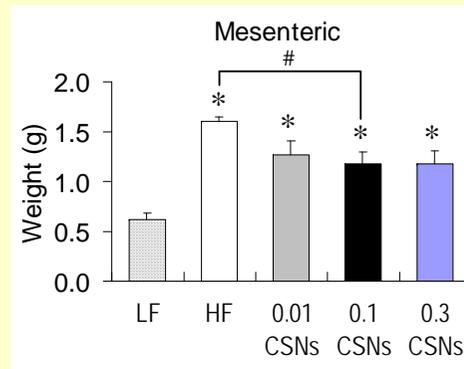
Concentration-response curves for capsaicin(●) and capsiate(●). mean Values ± SE from five independent cells.

カプシエイトは内臓脂肪と肝臓の重量増加を抑制

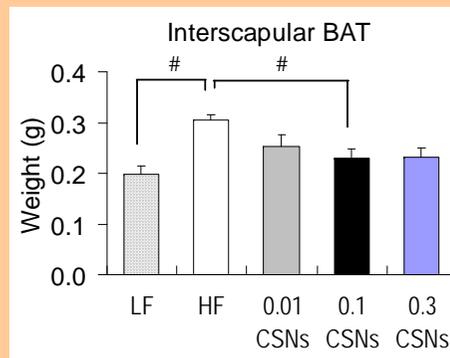


臓器重量:

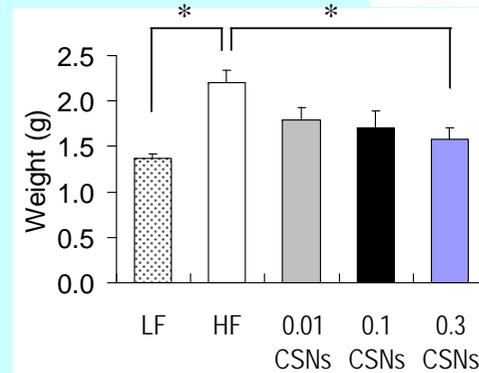
白色脂肪(WAT)



褐色脂肪(BAT)



肝臓



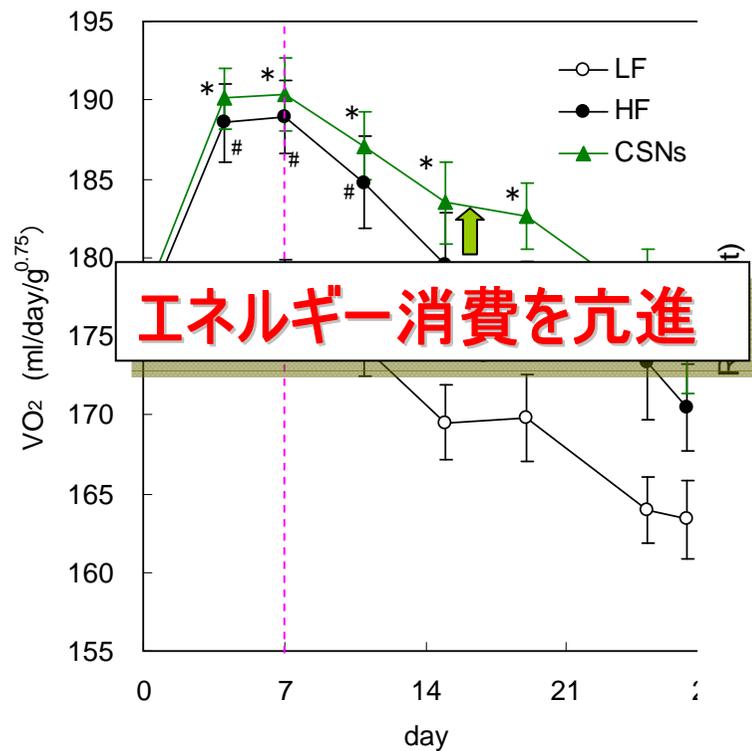
Values are mean ± SE (n=8-11).

*, #; $p < 0.05$ vs. LF, HF respectively by Tukey's post hoc test

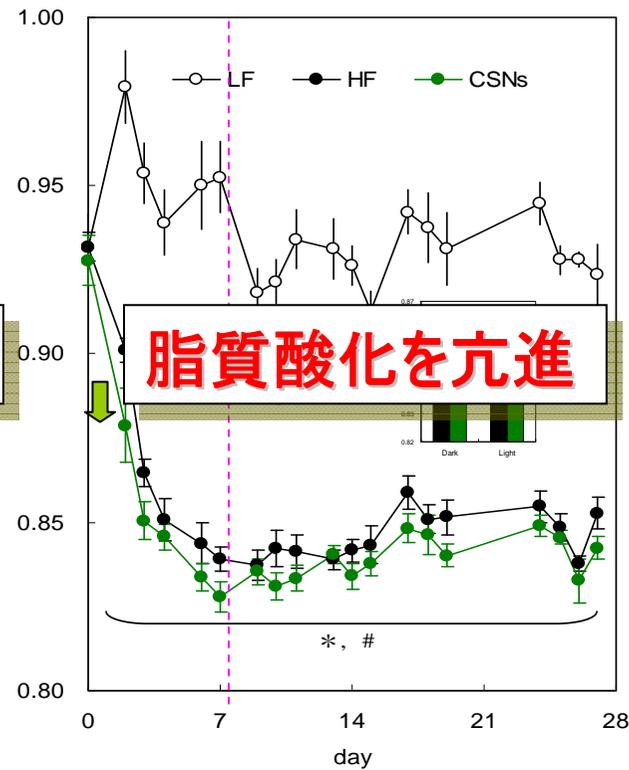
カプシエイトのエネルギー代謝・脂肪酸化亢進効果



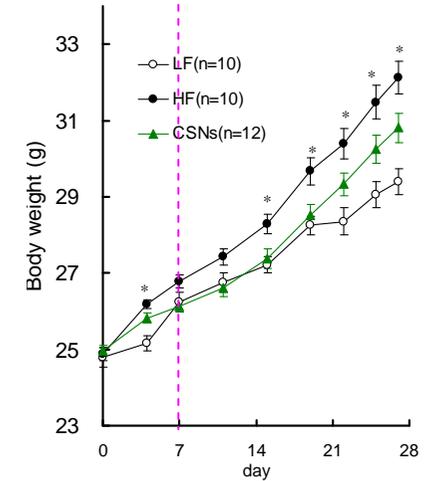
酸素消費量; VO_2



呼吸商; RQ (明期) (inset; average of 28 days)



体重



Mean \pm SE,

* $p < 0.05$ CSNs vs LF,

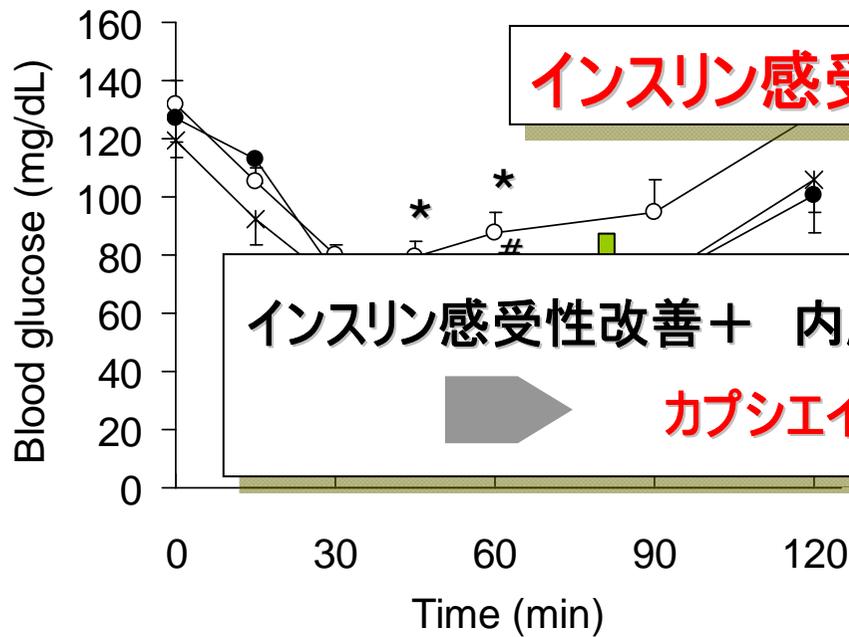
$p < 0.05$ HF vs LF

カプシエイトのインスリン感受性改善効果



インスリン感受性の改善:

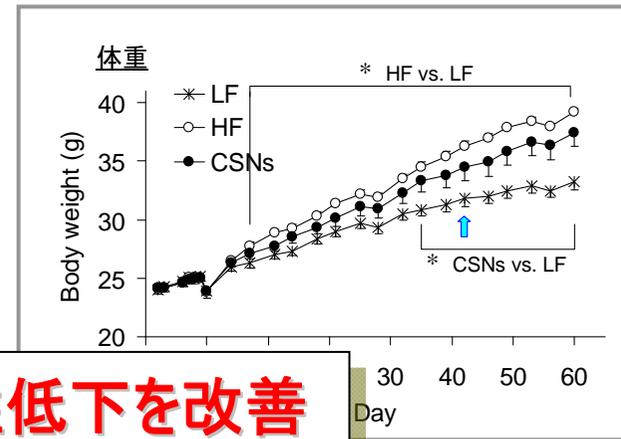
インスリン1 U/kg 負荷後の血糖推移



インスリン感受性低下を改善

インスリン感受性改善 + 内臓脂肪・肝脂肪の蓄積抑制効果

カプシエイトは「抗MS効果」を有する。

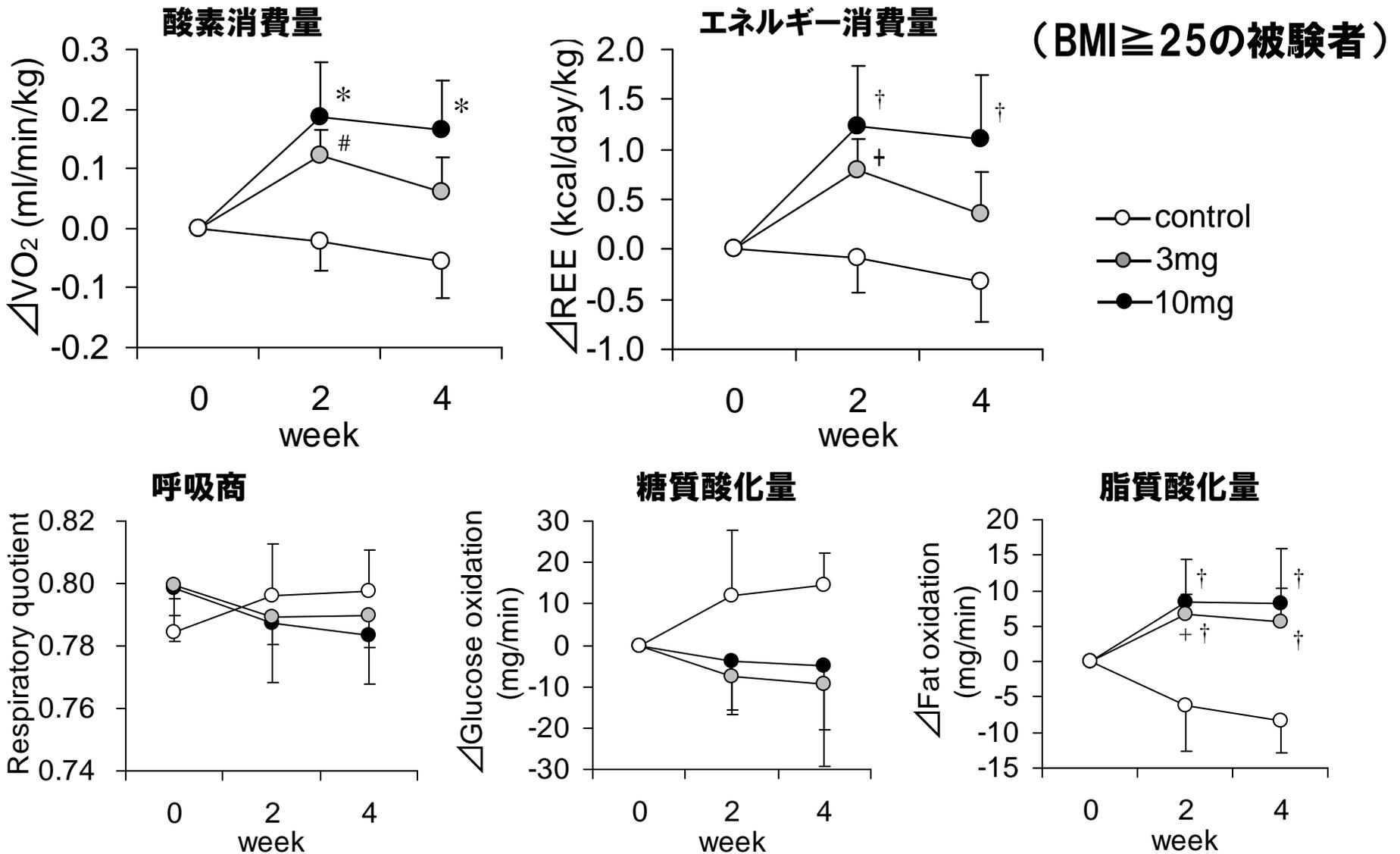


AUC

LF HF CSNs

Values are means \pm SE (n=5-6).
 *, #; $p < 0.05$ vs. LF, HF respectively by Tukey's post hoc test.

ヒトでのカプシエイト摂取のエネルギー代謝に対する影響



Values are mean ± SE (n=8-11). †, *; p < 0.1, 0.05 vs. controls, +, #; p < 0.1, 0.05 vs. pre-value

カプシエイト・ナチュラ



http://www.ajinomoto-ff.com/capsiate_natura/index.asp



「燃焼力」アップで健康維持

体重を減らすだけのダイエット食品ではありません。
年齢とともに低下した「燃焼力」をもう一度高めるという新発想。
それが「カプシエイト ナチュラ」です。



カプサイシンとの違い

辛くない新種のトウガラシだけに多く含まれる新成分「カプシエイト®」。
この成分には、カプサイシンを超えるパワーが確認されています。

カプシエイト産生形質の遺伝

分離集団の育成

CH19甘 (甘)

×

7P46 (辛)

↓

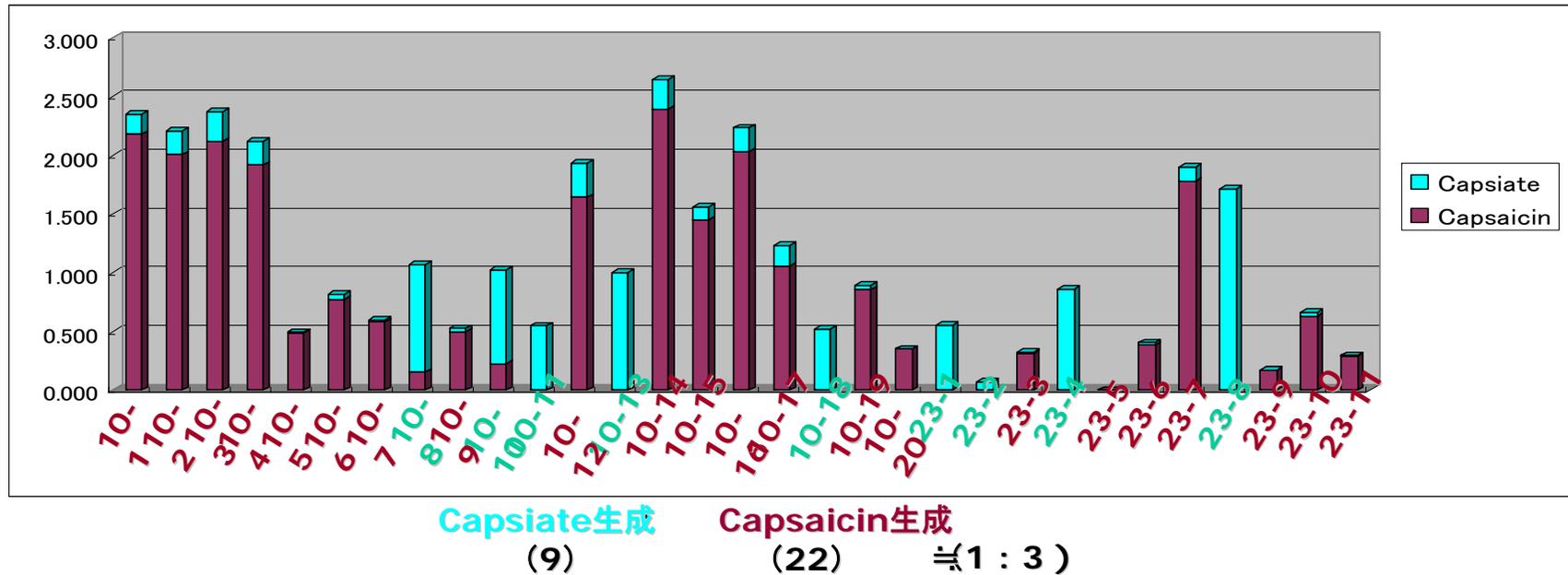
F₁ (辛)

↓

F₂ (31個体)

↓

HPLC分析により、F₂個体CapsiateとCapsaicinの分析

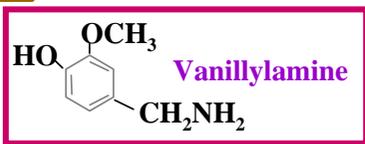
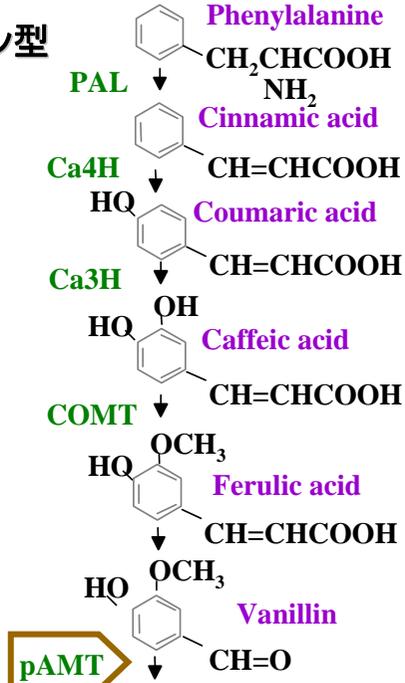


予想されるカプサイシンとカプシエイトの生合成経路

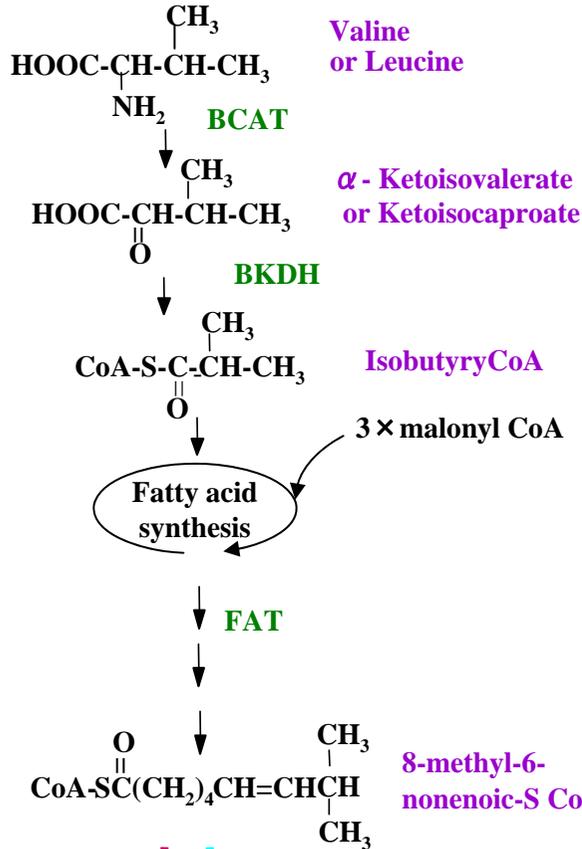


Phenyl propanoid pathway

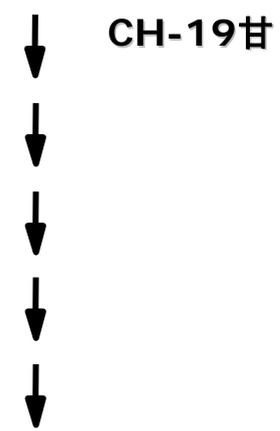
カプサイシン型
トウガラシ



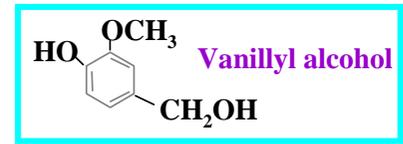
Branched chain fatty acid pathway



Phenyl propanoid pathway



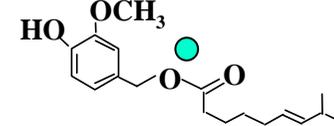
CH-19甘



capsaicinoid synthase



カプサイシン



カプシエイト

■ 代謝物
■ 酵素名

pAMT: Putative aminotransferase

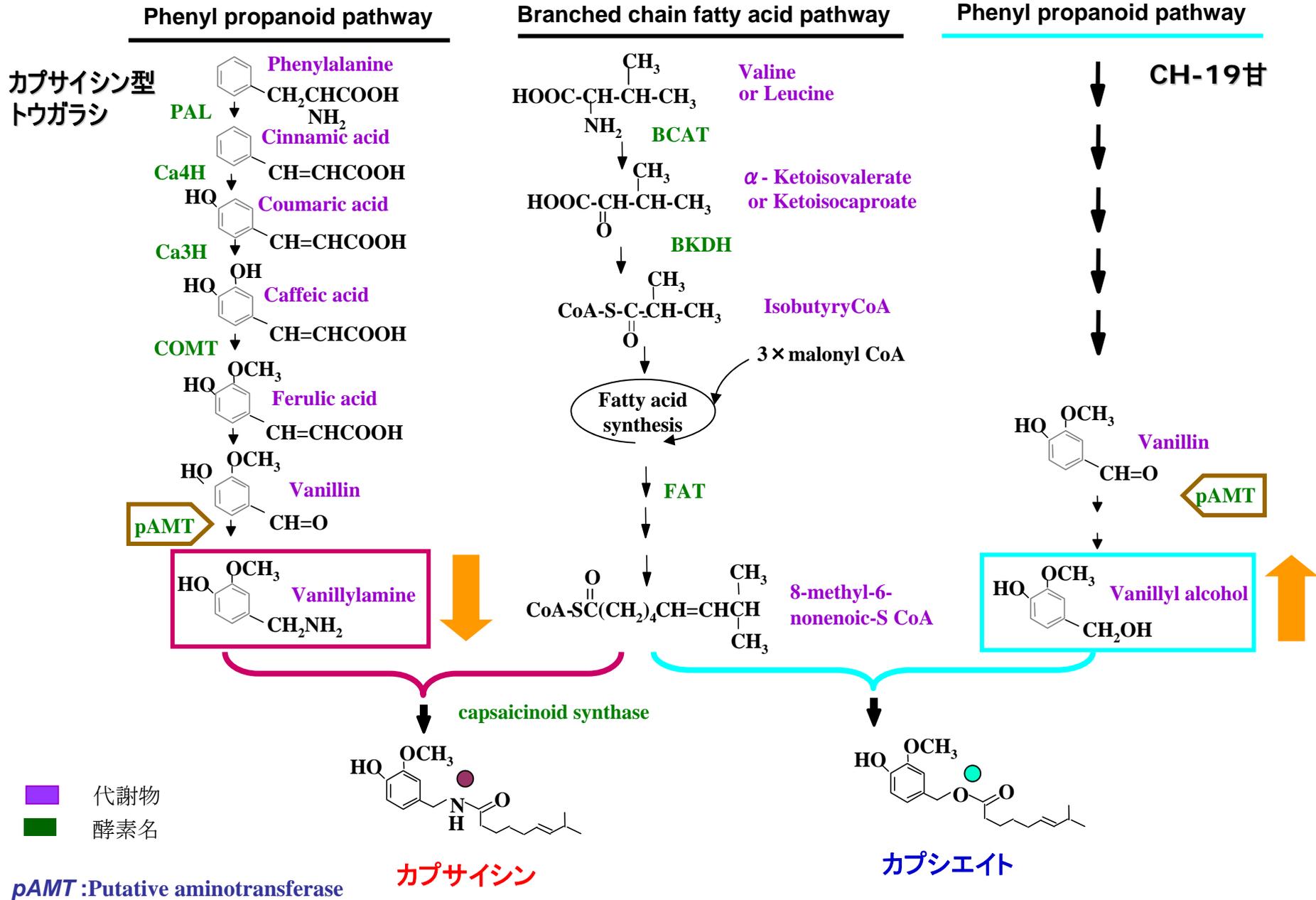
CH-19甘のバニルアミン、バニルアルコール含量



Vanillylamine and vanillyl alcohol contents (mg/g DW) in CH-19 Sweet, CH-19, and Takanotsume

	バニルアミン	バニルアルコール	カプサイシン	カプシエイト
CH-19甘	0.0078	0.0921	0.2000	1.3320
CH-19	0.0130	0.0480	2.1810	0.0137
タカノツメ	0.0196	0.0442	4.6290	0.0970

予想されるカプサイシンとカプシエイトの生合成経路



pAMT遺伝子のcDNA配列分析



- pAMT (AF085149)
- トウガラシゲノムに1コピー存在

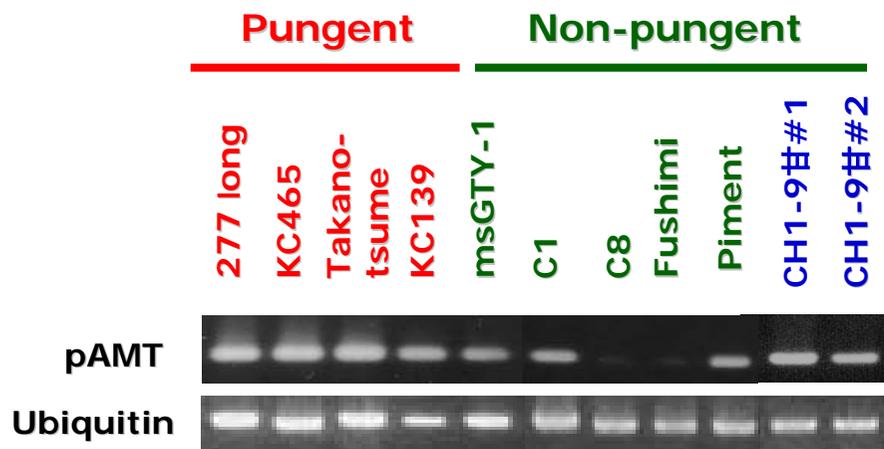
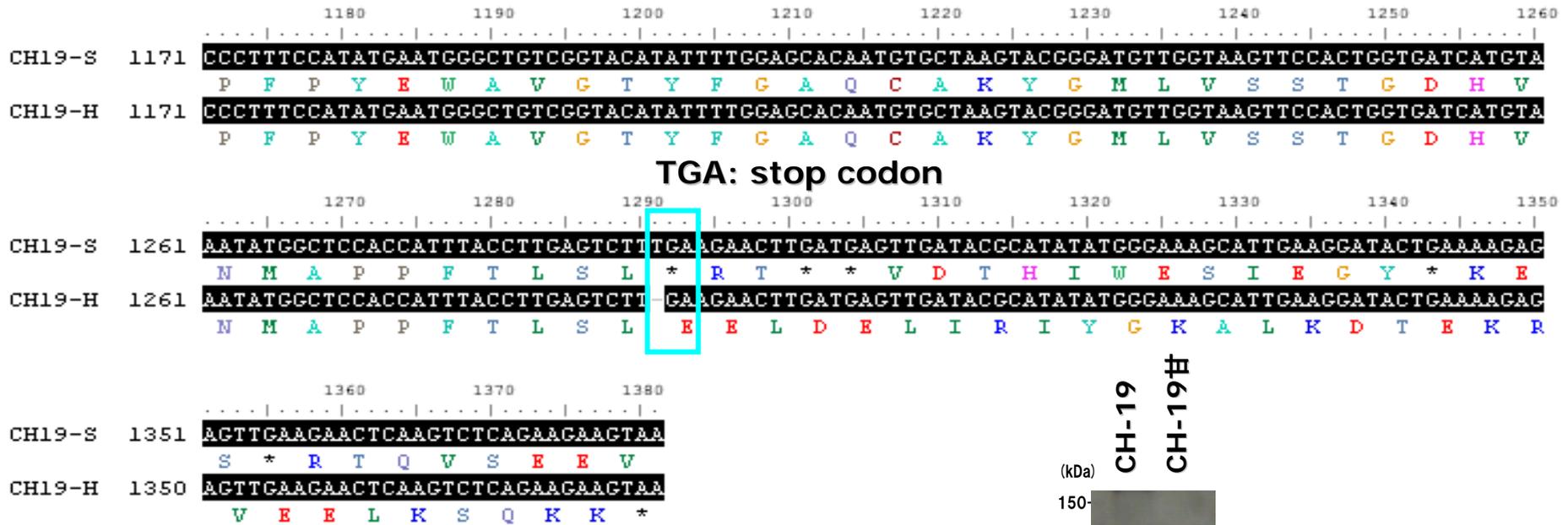


CH-19甘が CH-19辛、HabaneroとのSNP

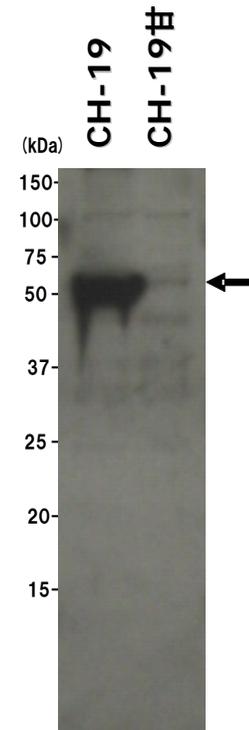
Position (-bp)	CH19甘	CH19辛	Habanero
-30	A	A	T
91	T	G	G
105	C	C	T
166	A	A	G
373	C	C	A
630	C	C	A
848	C	C	G
918	C	C	A
1040	C	C	T
1149	G	G	A
1150	A	A	G
1230	G	G	A
1280	C	C	T
1291	T	-	-
1302	G	G	A
1376	A	A	C
1409	A	A	T
1466	A	A	G

SNP; Single Nucleotide Polymorphism

CH19甘 pAMT遺伝子の変異



mRNAの発現分析 (RT-PCR)

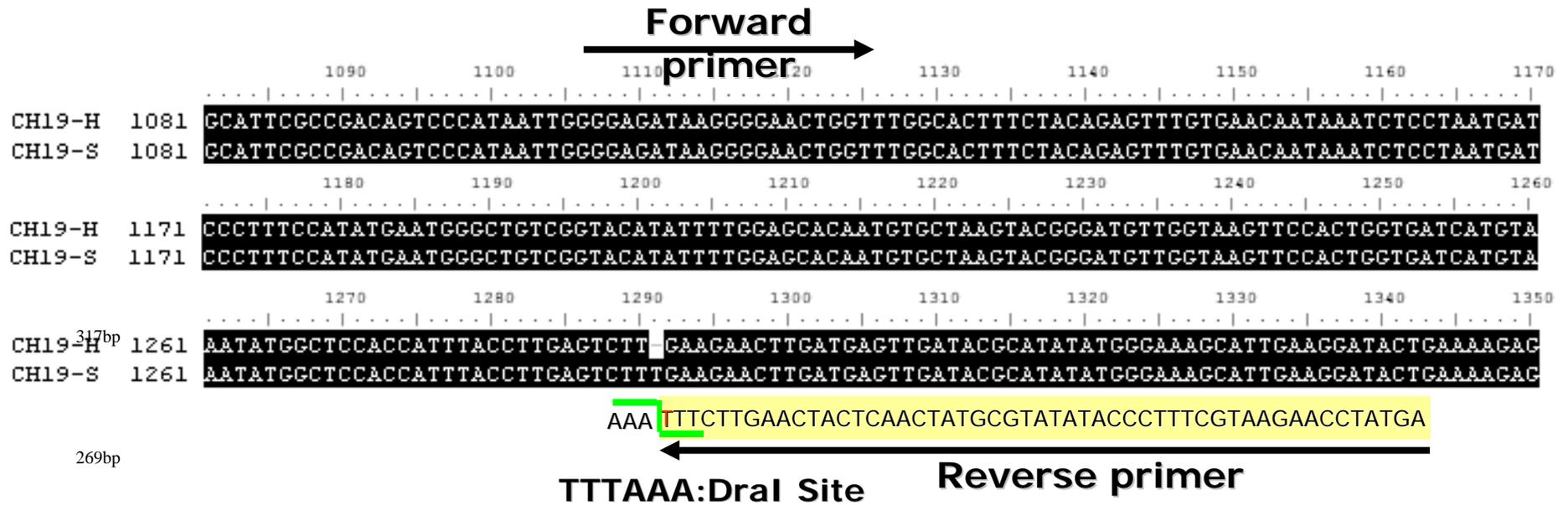


タンパク質の発現分析 (Western)

DNAマーカーの作成

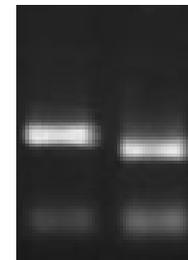


dCAPS : Derived Cleaved Amplified Polymorphic Sequence



dCAPS分析

CH-19
CH-19#



様々なトウガラシ系統のpAMT遺伝子のdCAPS分析

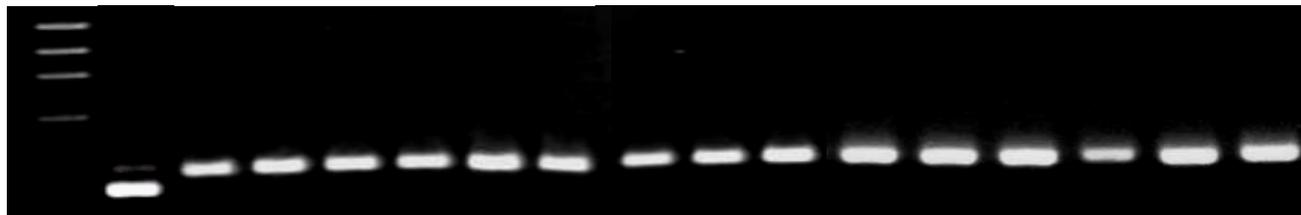


Non-Pungent

Pungent

CH-19甘
ピーマン
伏見甘長
ワンダーペブル
フルーピーイロエー
甘とう美人
ししとう

鷹の爪
八つ房
ハバネロ
Hungrian
hot wax
Red cherry
hot
Molato
Cayenne LG
thick
Cayenne thin
Jamaican
hot red



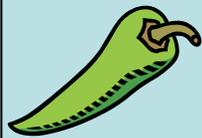
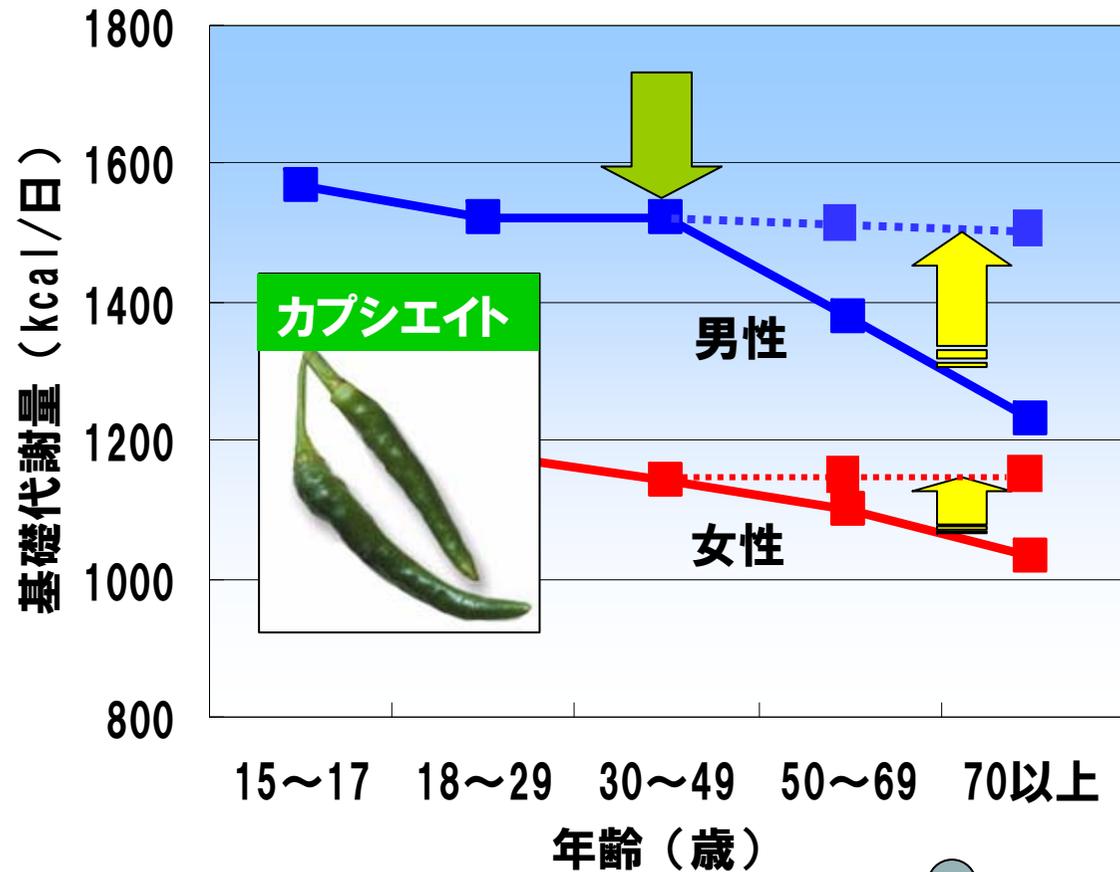
カプシエイトを活用した健康づくり



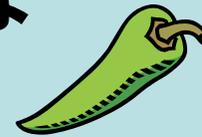
運動不足の解消

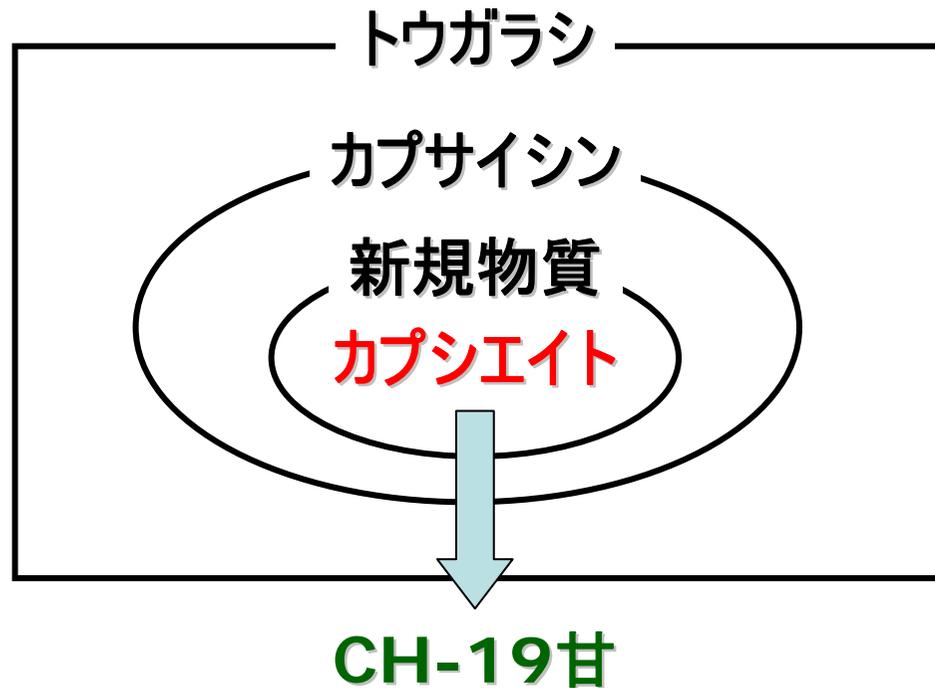


食生活の見直し



燃やしてためない健康的な
カラダづくりをサポート





● 単一遺伝子の変異 → 新規な化学構造を有する物質



● 品種の化学的な多様性の検討 → 新しい機能性物質

共同研究者の皆様



京都大学大学院農学研究科

矢澤 進先生

京都大学大学院農学研究科

伏木 亨先生

静岡県立大学食品栄養科学部

渡辺 達夫先生

自然科学研究機構 岡崎統合バイオサイエンスセンター

富永 真琴先生

トキタ種苗株式会社