

砂糖大根(てん菜)から抽出される 天然食品素材「ベタイン」の利用可能性

文部科学省 イノベーションシステム整備事業
地域イノベーション戦略支援プログラム(都市エリア型)
「とがちABCプロジェクト」

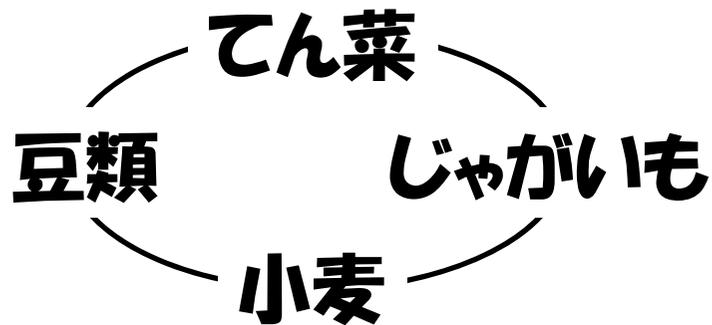




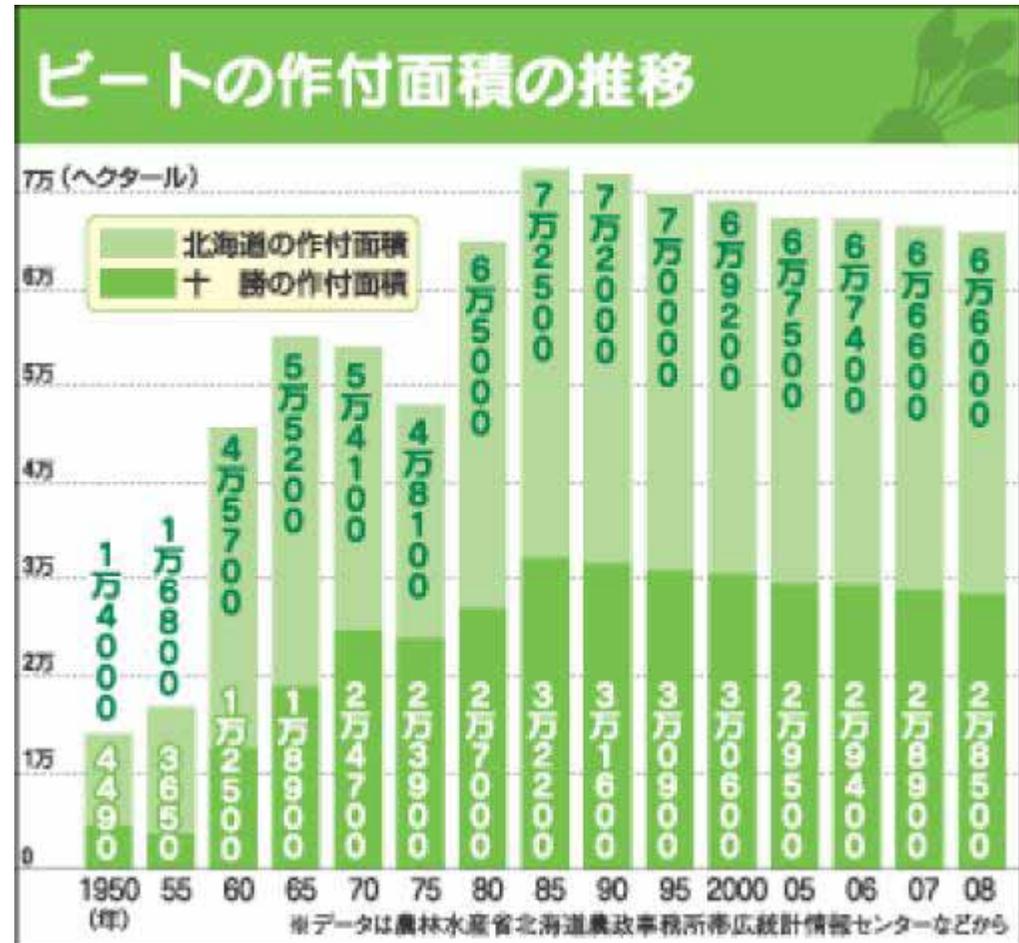
砂糖大根(てん菜)とは？

ほうれん草の仲間(ヒユ科=旧アカザ科)
の2年生植物<ビートとも呼ばれる>

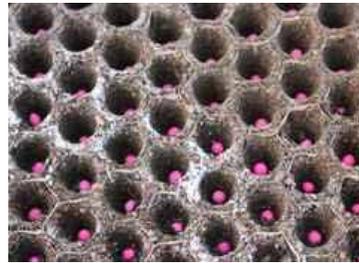
十勝の畑作4品目
(基幹作物)



輪作による病害予防、地力回復



てん菜ができるまで(栽培～収穫)



播種3月上旬



3月下旬



4月下旬



移植



10月上旬



10月中旬



葉切断



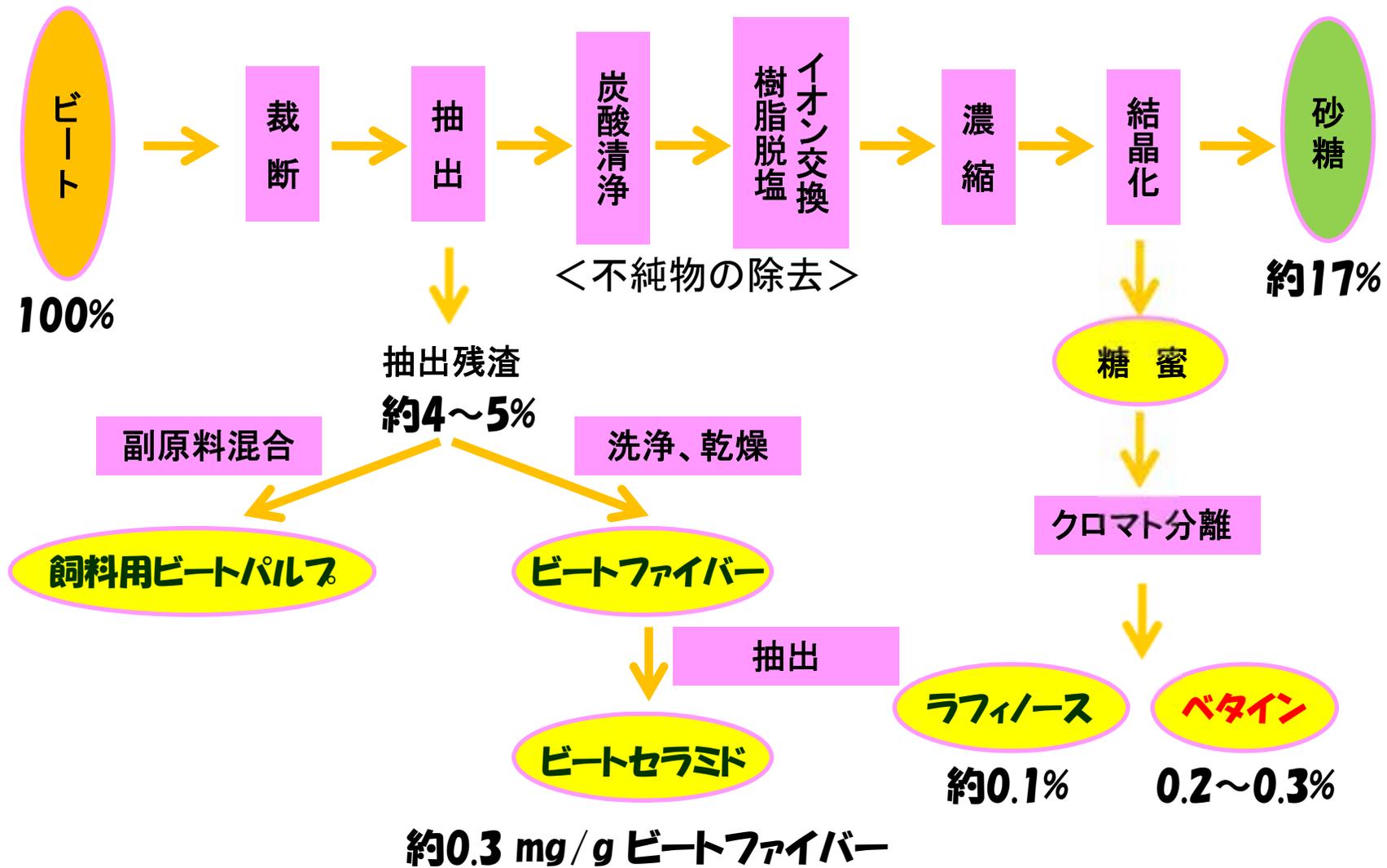
収穫



保管



てん菜の有用成分と製造工程

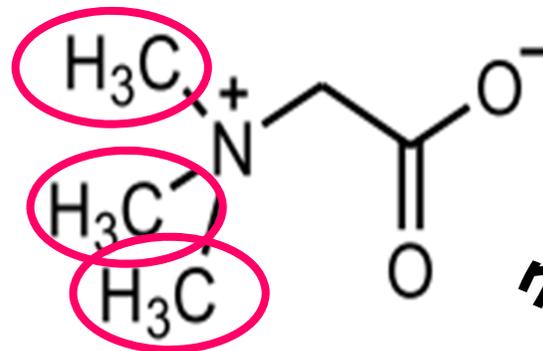


ベタイン(Betaine)とは？

1866年C.Scheibler(シャイプラー)によって、てん菜から初めて分離



学名 : Beta Vulgaris



(トリメチルグリシン)
(グリシンベタイン)

グリシンにメチル基が3つ結合したもの

アミノ酸の一種

甘味・旨味
に関わる

食品添加物



高い吸湿性・
保湿性をもつ

化粧品の保湿剤



メチル基供与体

高ホモシステイン血症治療薬



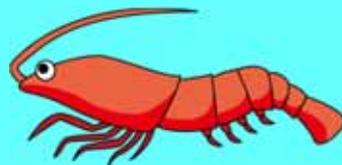
ベタインを多く含むもの

動物

頭足類
(タコ・イカ)



甲殻類
(エビ・カニ)



軟体動物
(貝類)



カニ肉エキス中には150~700mg/100g
魚類にはあまり多くない。
ベタイン粉末を加熱すると焼きエビの臭い

植物



ヒユ科(旧アカザ科)
(ほうれん草・てん菜)



イネ科
(麦類、麦芽)



その他
(きのこ、タケノコ)

耐凍性、耐塩性のあるものに多い。
ベタインが浸透圧調整物質となり、
高い浸透圧に耐えることができる。



ベタインの物理化学的特性

1. 外観 無臭、白色結晶

2. 溶解度(20℃) 160g/100g水
8.7g/100gエタノール

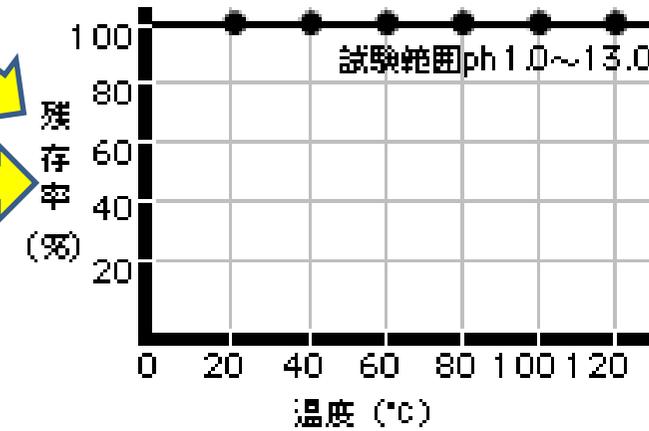
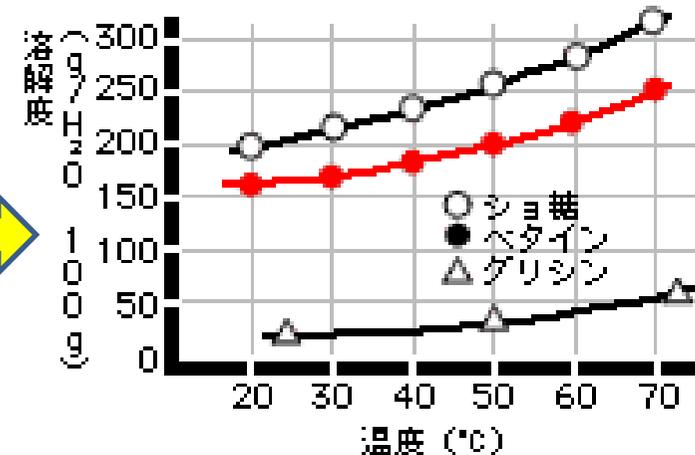
3. 水溶液pH pH5程度

4. 熱安定性 融解点293℃、分解点310℃

5. pH安定性(10%) pH1~13において、
20~120℃で100%残存

6. 非褐色性 糖との共存による
メイラード反応なし

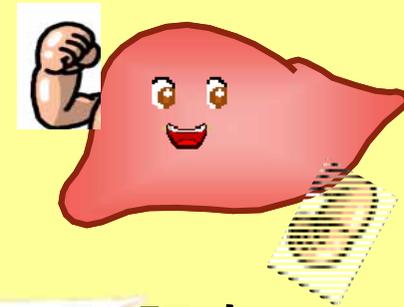
7. 味質 甘味とわずかな苦味
甘味は10%溶液で砂糖水の約半分
苦味は食塩の鹹味と相性が良く、
食塩存在下では気にならない。



注目されるベタインの健康機能性

帯広畜産大学の研究成果によると…

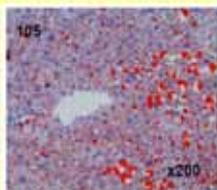
< 脂肪肝の抑制と肝硬変の予防 >



ベタインは肝細胞への
脂肪蓄積を抑制します。

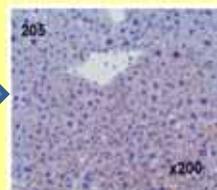
ベタインは解毒作用
のあるグルタチオン
の産生を増加させます。

NASHマウス肝臓



脂肪肝モデル
+蒸留水

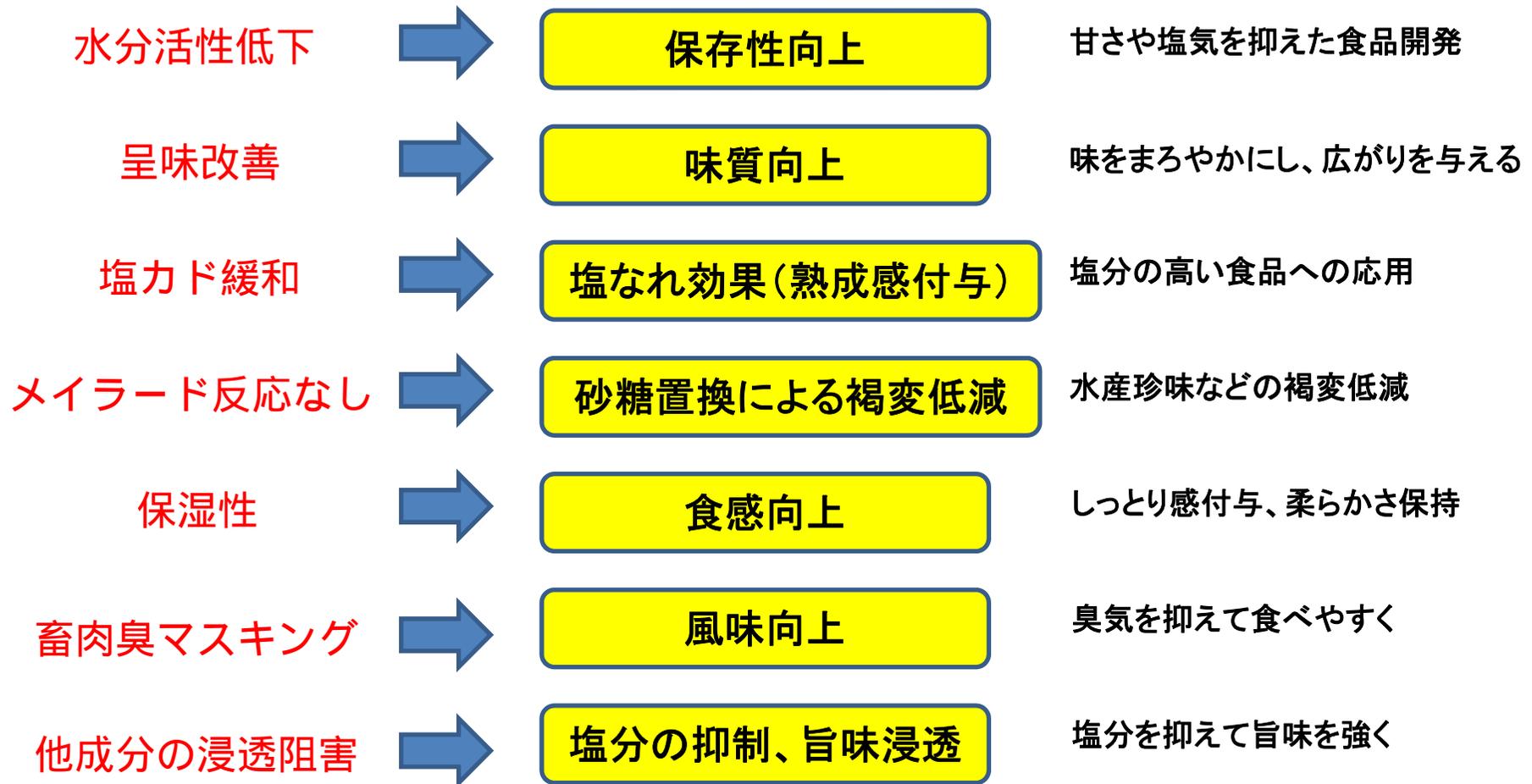
脂肪沈着
(赤色)
がない。



脂肪肝モデル
+ベタイン



加工食品へのベタイン利用特性 (総説)



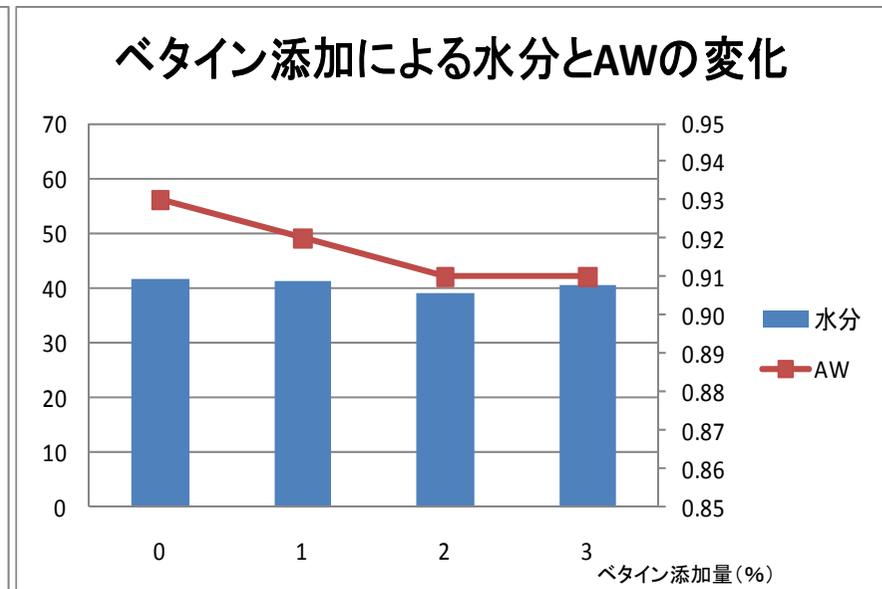
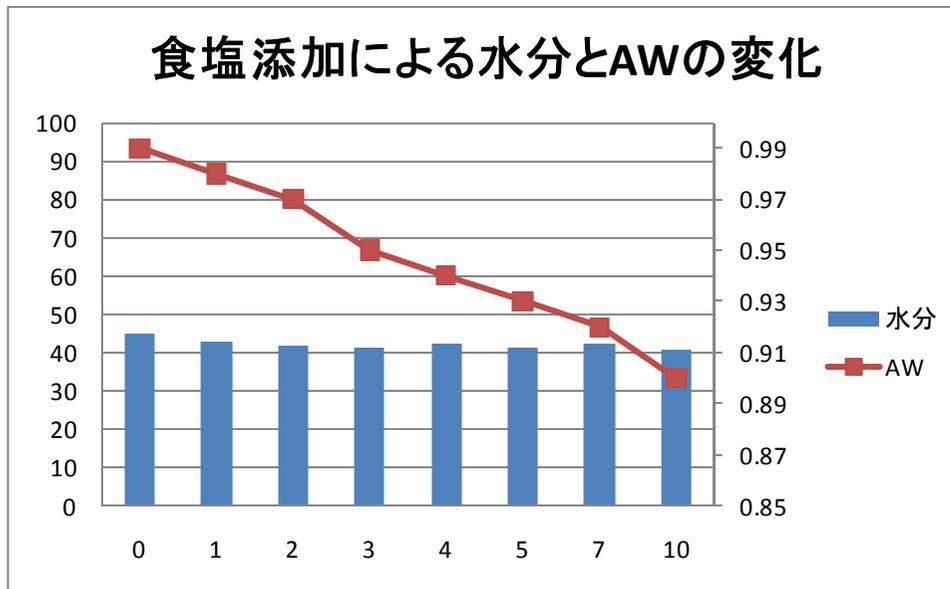
1. 保存性向上 …… 水分活性を低下させ、日持ちを延長します。

食肉に1%添加する毎に低下する水分活性(Aw)

食塩 …… 約0.01
 グリシン …… 約0.006
 ベタイン …… 約0.006

食塩ほどではないが、日持ち向上剤のグリシンと同等の低下効果

(* 但し、グリシンの日持ち効果は水分活性だけではない)



食塩だけで水分活性を下げると、塩辛くなる。
 ベタインを併用することで、少ない食塩で水分活性を下げることができる。



塩辛



ビーフジャーキー



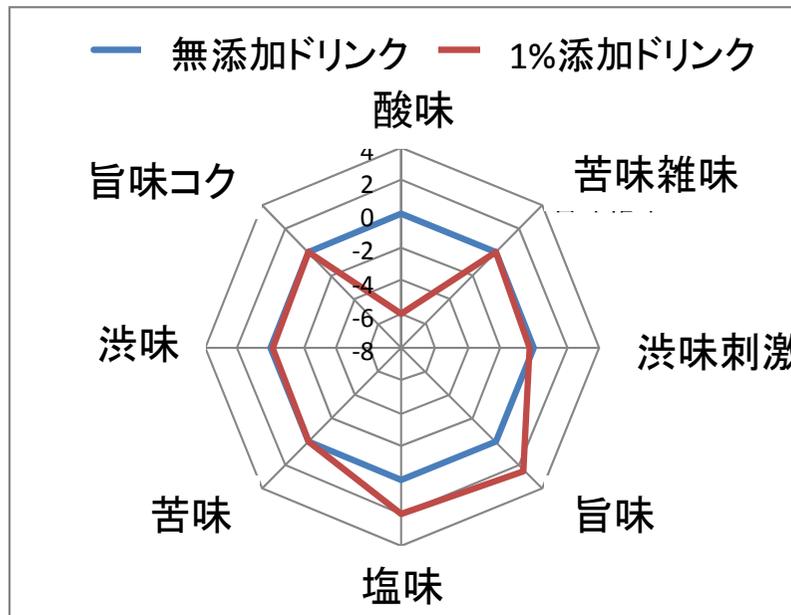
お惣菜



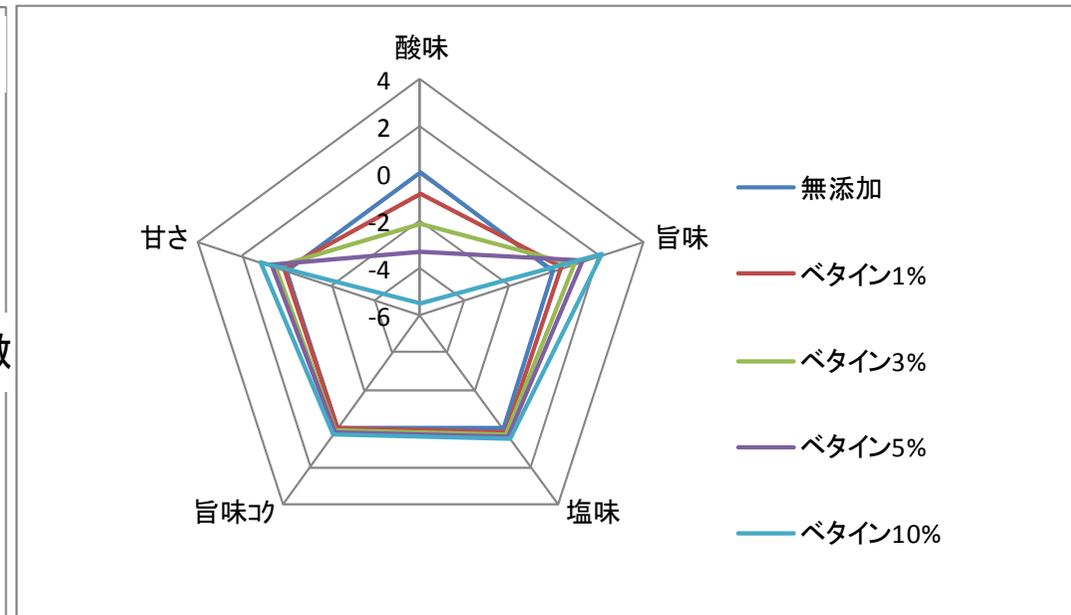
しぐれ煮

2. 味質向上 …… 酸味を和らげ、全体的にまろやかな味にします。

栄養ドリンク



グレープフルーツジュース



**ベタインを入れると、特に酸味を和らげまろやかにします。
塩分の少ないものでは、塩味、旨味をやや強くします。**



ハスカップジャム
ママレード



栄養ドリンク



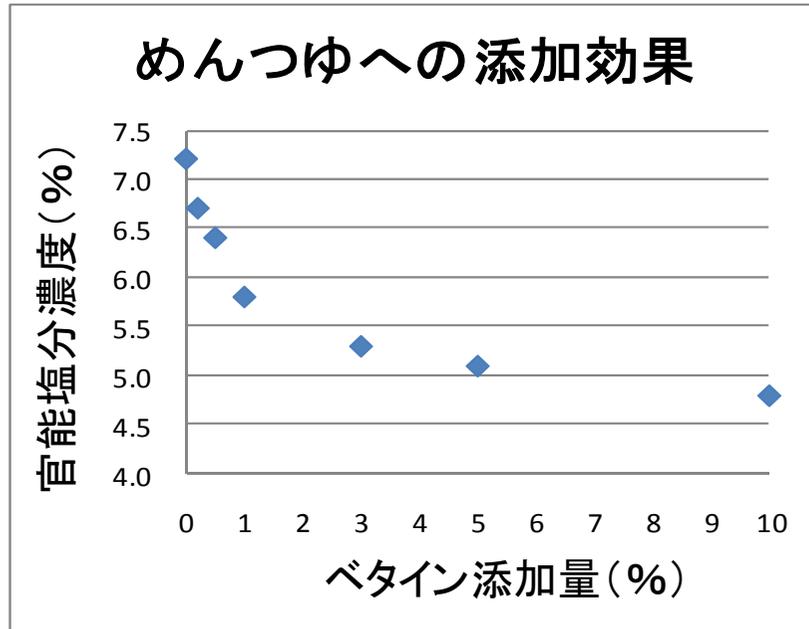
ドレッシング



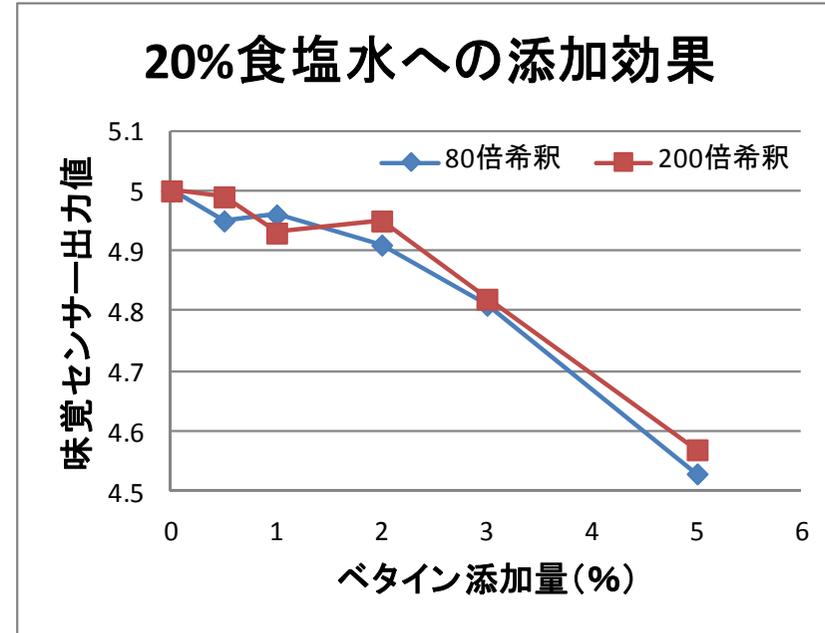
酢

酢飲料

3. 塩カド緩和 …… 塩のトンガリを失くし、穏やかな味にします。



めんつゆに添加すると、めんつゆの塩分が薄く感じます。



食塩水に添加しても、食塩水濃度が低くなったように感じます。

塩カドをとることで、味をまろやかにし、「塩なれ」した食品ができます。これにより、長期熟成と同様の塩なれ感を与え、熟成感を付与できます。



生ハム



ラーメンスープ



塩辛



しぐれ煮

4. 褐変低減 …… 糖類と置き換えることで加熱褐変を少なくします。

食品の褐変のひとつの原因としてメイラード反応があります。
アミノ酸と糖類の共存下で加熱したときに変色が起こります。

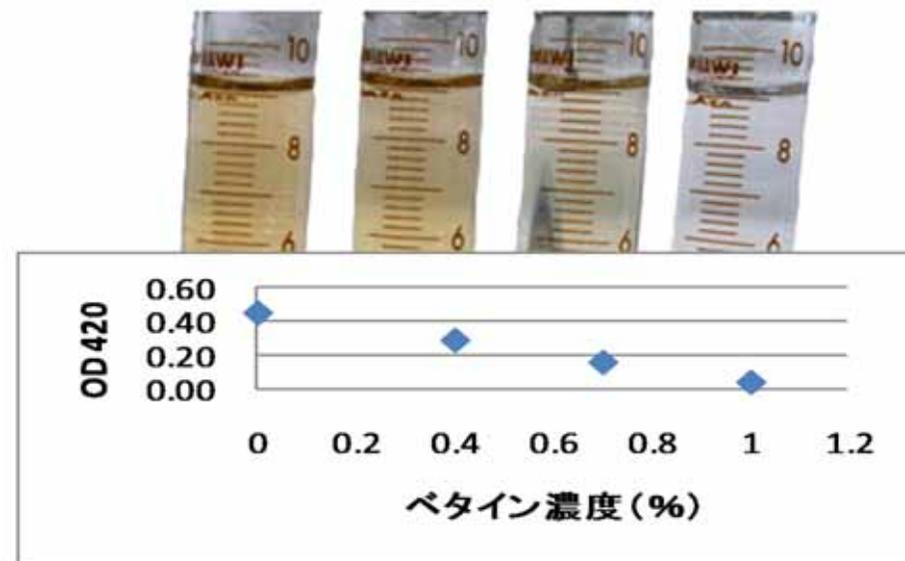
<重要>

ベタインはアミノ酸の一種ですが、
砂糖の半分の甘さを持つため、
甘味料として糖類との置き換えが
可能です。



糖類とベタインを置き換えること
によって、糖類とアミノ酸の加熱反応
を減らし、褐変の度合いを少なく
することができます。

アミノ酸-ブドウ糖溶液の吸光度変化



ブドウ糖とベタインを置換したときの変色



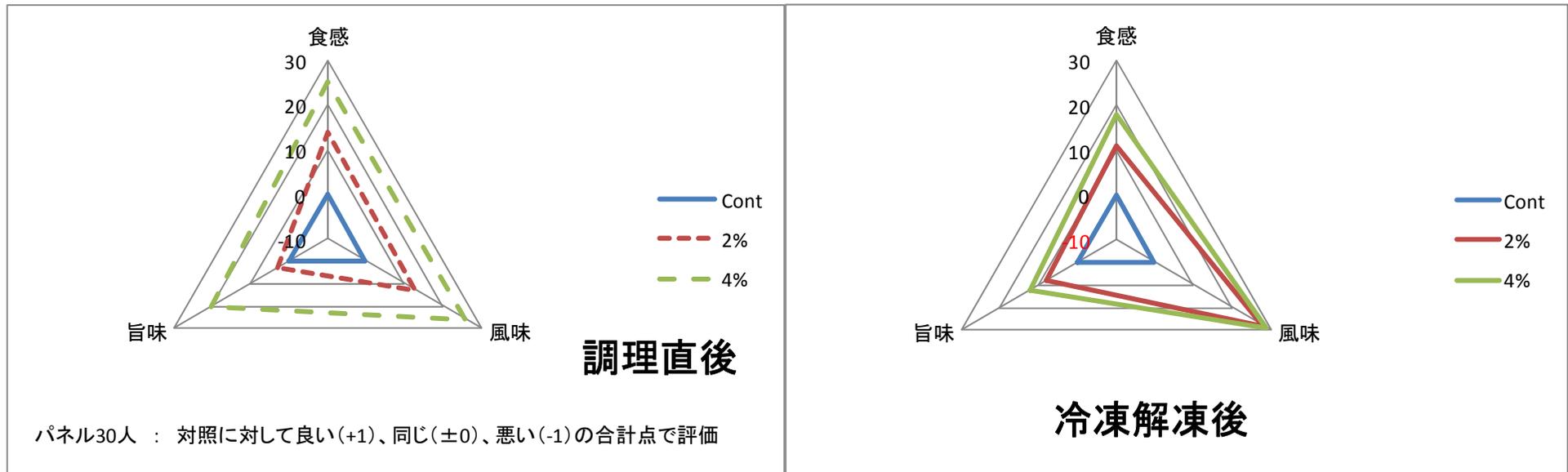
イカ珍味



タラ珍味

- 5. 乾燥防止 …… 保湿性があがり、しっとり感を与えます。
- 6. 臭いマスキング …… 畜肉特有の獣臭さを抑えます。

鶏唐揚げの官能評価



- 唐揚げ等のフライ粉、バター液に添加することにより、
- ① 食感を柔らかいまま維持し、ジューシー感を与えます。
 - ② 鶏肉特有の臭みを消し、風味を良くします。

調理直後だけでなく、冷凍解凍後でもベタイン添加がわかります。



フライドチキン



イカリング

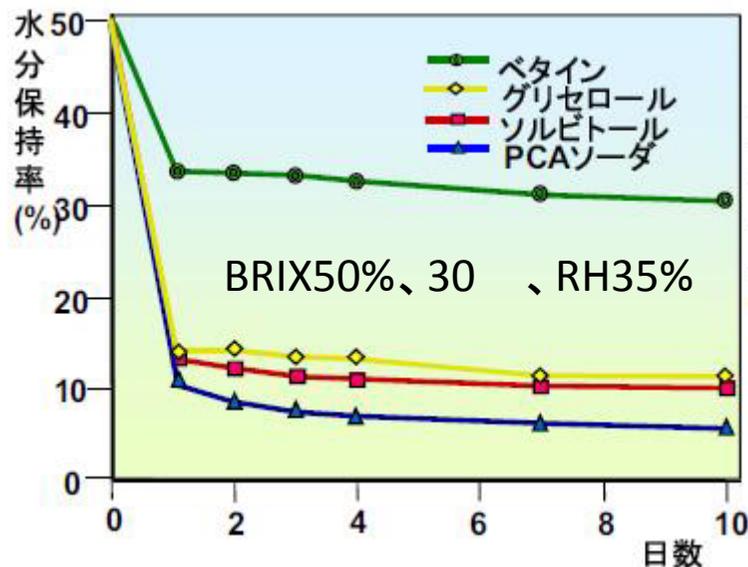


ビーフ
ジャーキー

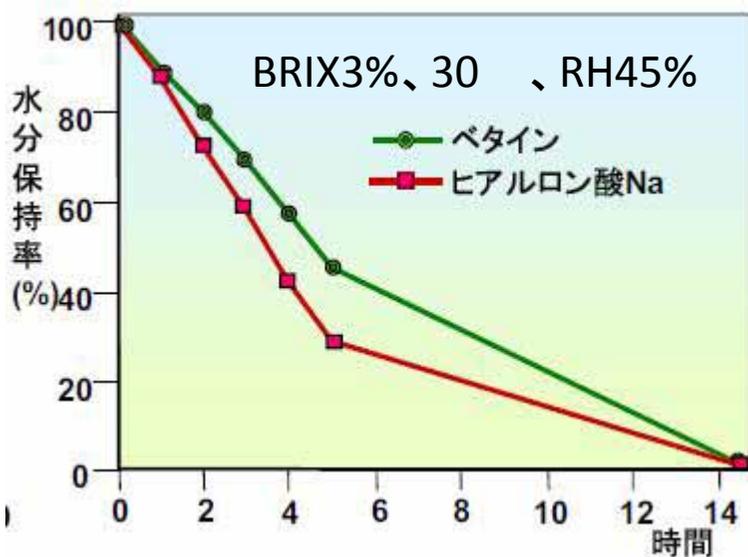


ハム

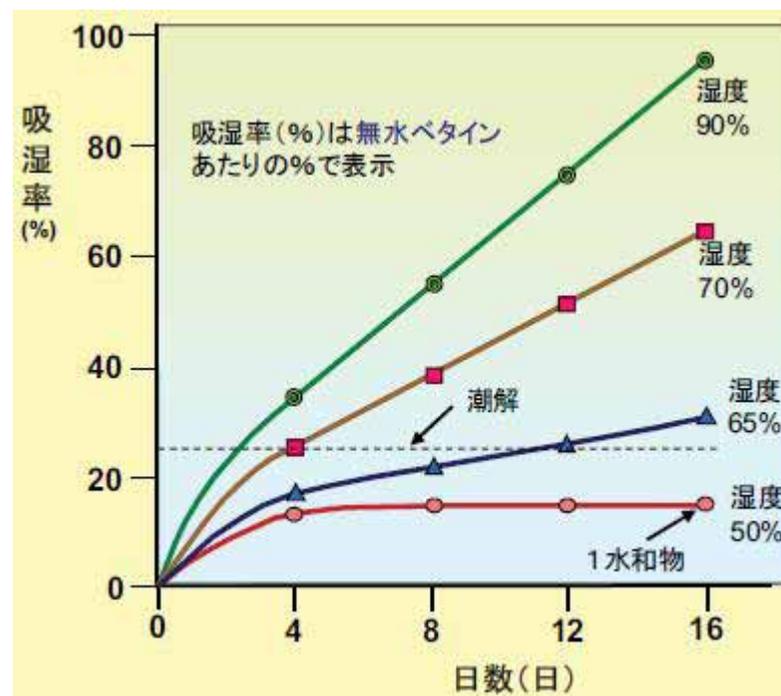
7. 保湿性と吸湿性 …… ベタインは保湿性が高い分、吸湿性も。



← ベタインの保湿性



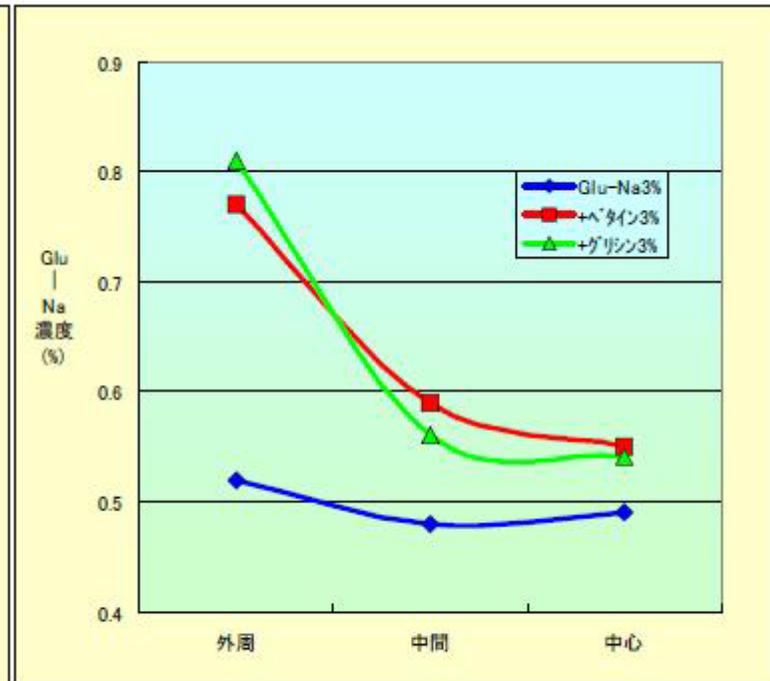
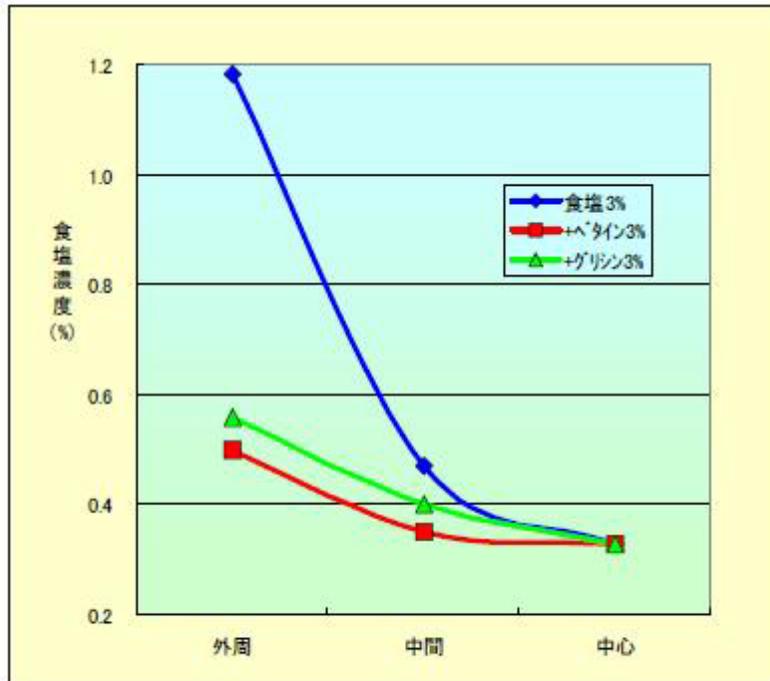
ベタインの吸湿性



通常の常温保存(湿度50%以下)では吸湿しても潮解はしません。

8. 浸透調節 …… 保存性を上げながら味を調節できます。

大根(4cm角切り)における5mm厚ごとの成分濃度測定



大根食塩液浸漬試験結果

食塩水濃度が高くても、
内部までは浸透しない。
(ベタインが浸透する。)

大根Glu-Na液浸漬試験結果

食塩浸透を阻害しても
グルタミン酸Naの内部への
浸透は妨げない。



生ハム



塩辛



漬物



ベーコン

ベタインの利用状況

世界的需要 : 飼料分野(コリン欠乏による家畜の脂肪肝、成長阻害防止)

国内需要 : 化粧品素材(化粧水、シャンプー、せっけん=高い保湿性)

食品分野での利用

- 水産食品分野** : カニ風味かまぼこ、イカ塩辛、珍味、魚卵製品
- 農産食品分野** : 業務用醤油加工品
- 調味料分野** : 粉末調味料製剤(うま味調味料)

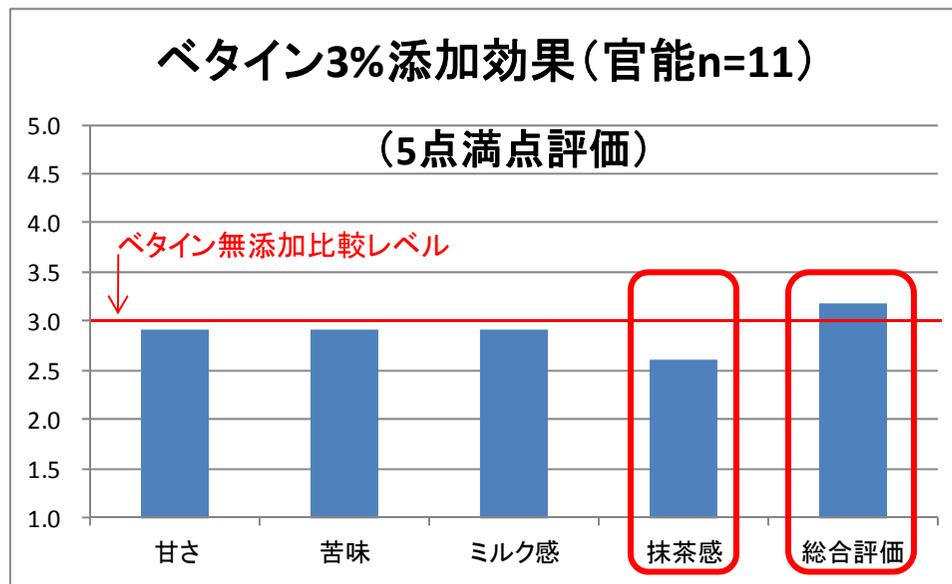
その他の国内利用

- 肥料分野** : 塩害、生育ストレス緩和用液肥
- 飼料分野** : 乳牛用肝臓障害防止飼料
- 餌料分野** : 観賞魚用ペットフード、養殖魚用混合飼料

ベタインの利用例(十勝)



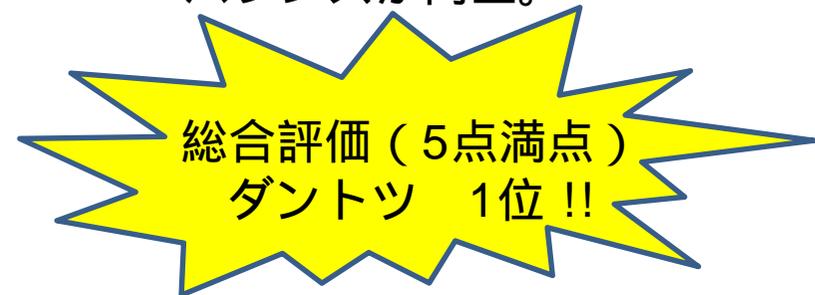
事例1) 北海道-静岡連携商品「抹茶オーレH&S」への利用



ベタインの添加により、
抹茶の風味を和らげる。



相対的に「オーレ飲料」としての
ミルク感がアピールされ、味の
バランスが向上。



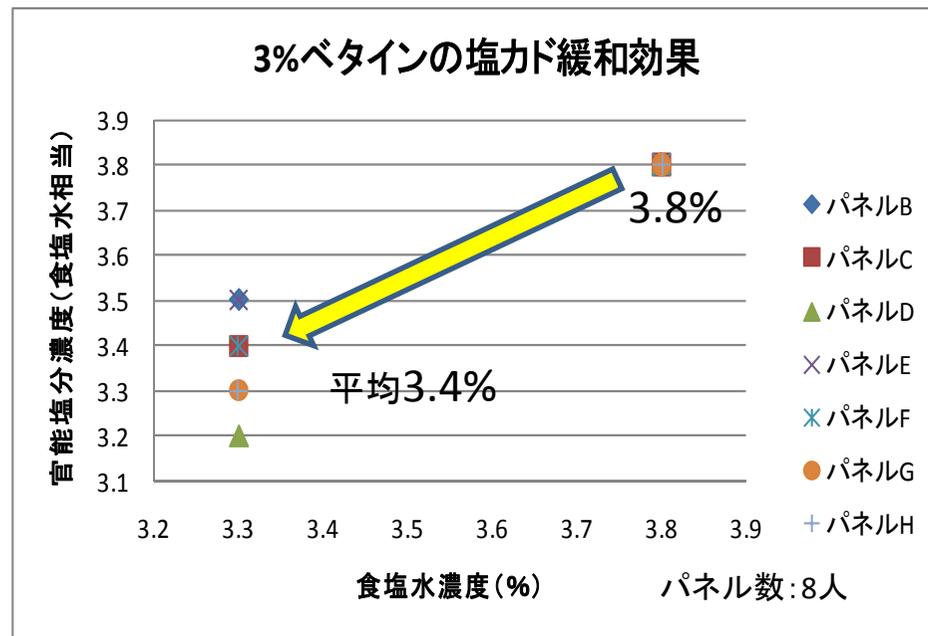
官能評価(パネル数=10人)他社比較

総合評価	本商品	A社	B社	C社	D社	E社
平均点	3.3	2.5	2.3	2.8	2.7	1.8

他社競合製品(抹茶オーレ飲料)との比較においてもかなりの高評価。

ベタインの利用例(十勝)

事例2) 「牛肉発酵珍味(名称未定)」への利用



- ①ブルーチーズと同等の塩分。
- ②ベタイン効果で塩カド緩和。

保存性と食べやすさの
高度な両立を実現!!

- ③長期熟成の風味・質感も付与。

ベタインを添加すると・・・
塩カドが取れ、
より美味しく感じる。



ベタインの今後の展開(十勝)

事例3) 多目的な複合調味料製剤での展開

中間食材の開発

「多目的複合調味料」

ベタインを含有した調味料素材

メリット : 幅広い汎用性
使い勝手の良さ



末端商品への更なる展開

ケーキ、ソーセージ、
ジャーキー、畜肉缶詰、
水産珍味、飲料など

製剤の味が出てはいけ
加工食品にも活用可能。
(日持ち向上剤に限らない)

(株)サンダイヤ 試作品 「日持ち向上剤 HMC-No.1」の提案



グリシン	36.1%
ベタイン	24.8%
酢酸ナトリウム	7.4%
DL-アラニン	3.4%
食品素材(鮭を含む)	28.7%

【標準的に使用した際の食品への食品添加物表示例】
「グリシン、調味料(アミノ酸)、酢酸ナトリウム」

- A)有機酸製剤の酸味を緩和
- B)保湿性付与でしっとり感を維持
- C)水分活性低下と静菌作用
- D)風味を整え、まろやかに

ベタインの今後の展開(十勝)

(株)サンダイヤ「日持ち向上剤 HMC-No.1」の効果

ロールケーキスポンジ(25°C)

	初発	3日後	5日後
無添加区	<300	3.6×10^6	$>10^7$
1%添加区	<300	<300	<300

チーズシフォンケーキ(25°C)

	初発	1日後	2日後	3日後
無添加区	<300	9.6×10^3	$>10^7$	-
1%添加区	<300	<300	3.1×10^2	4.7×10^6

いか塩辛(10°C)

	初発	13日後	17日後	20日後
無添加区	<300	3.1×10^3	3.9×10^3	3.7×10^3
1.5%添加区	<300	<300	<300	<300

HMC-No.1の利用が
想定される食品群



ケーキ



お惣菜



塩辛



魚卵



お弁当

最も期待している分野 : 賞味期限が1~2日延びるだけで大きな効果が期待されるもの。
例えば・・・空港で販売するお土産用のスイーツなど。

ベタインの利用可能性（まとめ）





ご清聴、
有難うございました。

ベタイン、ベタイン製剤に関する
お問い合わせはまず、小職へお願いいたします。

(財)十勝圏振興機構 研究開発課長 葛西 大介
(とちちABCプロジェクト 機能性グループリーダー)

連絡先 : 〒080-2462 北海道帯広市西22条北2丁目23-10
TEL 0155-37-8383 , FAX 0155-37-8388
E-Mail kasai@food-tokachi.jp