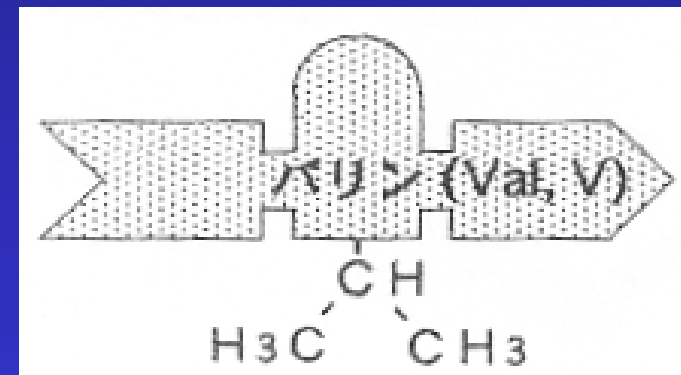
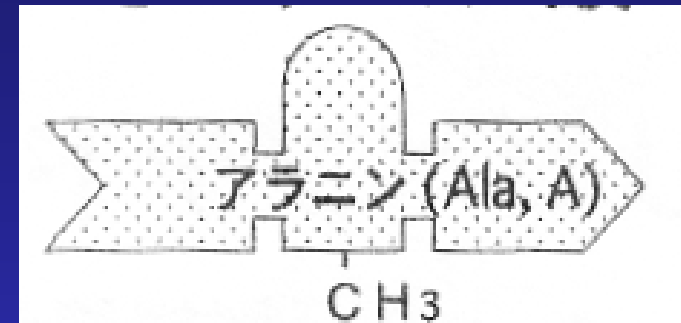
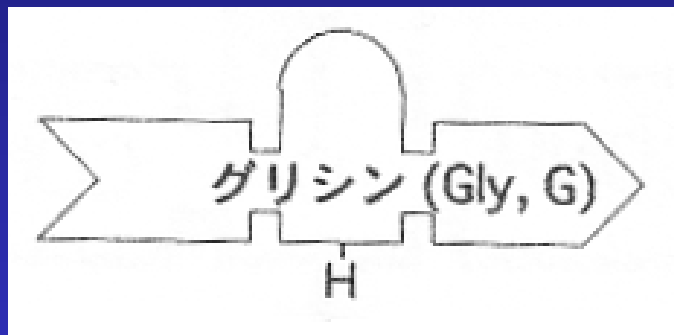


# 「低糖のジャム,ベビーフード、えん下補助食品の創出」



県立広島大学生命環境学部

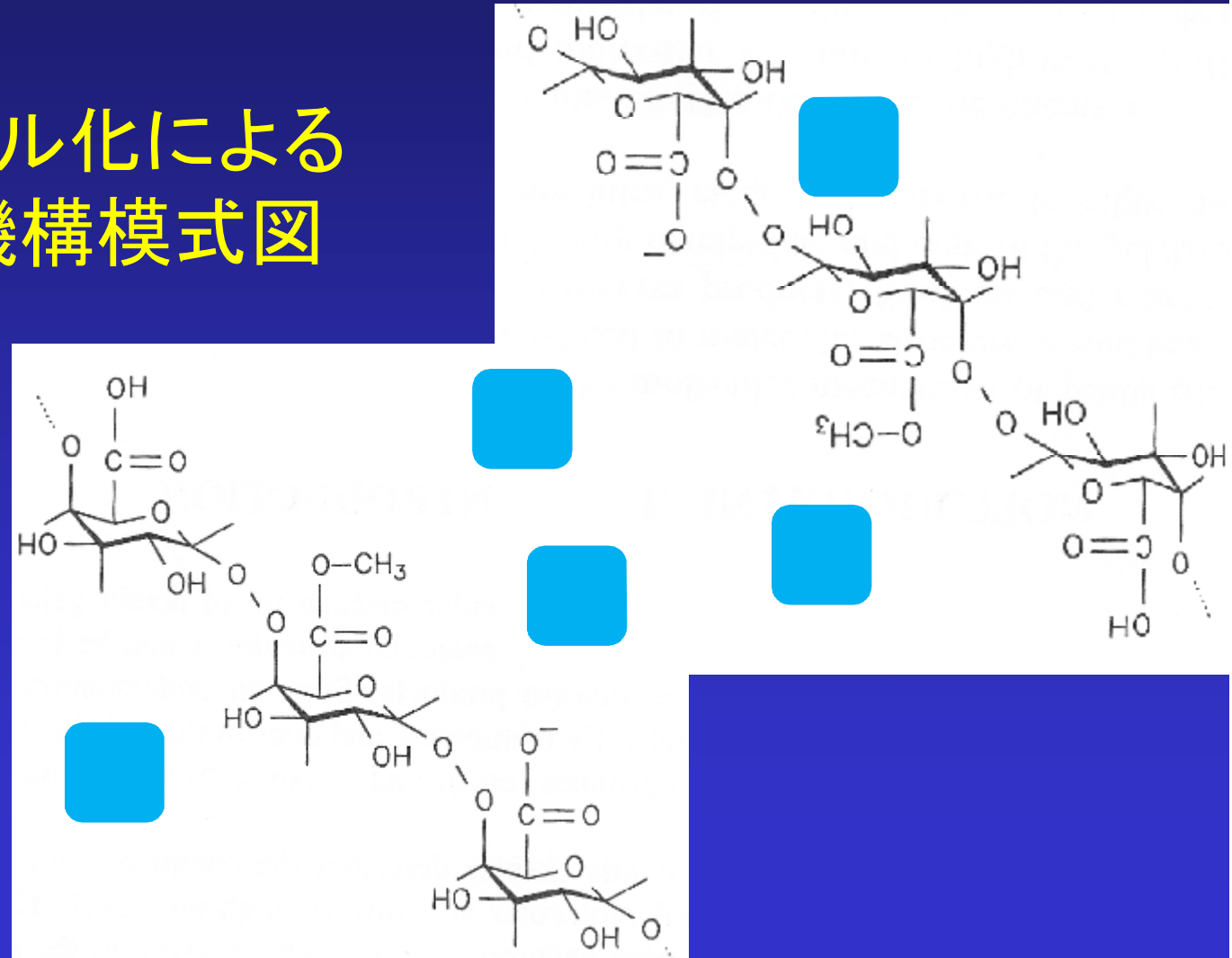
佐藤之紀

# 研究の背景

- 1) 将来を担う子供の発育に寄与したい。
- 2) II型糖尿病患者およびその予備軍にとって、発病の一要因に糖の過剰摂取があり、砂糖の存在量が少ない食品に人気が集中している。
- 3) 糖添加以外の方法でゲル化するジャムができれば、ここ10年間の研究成果の研究理論の証明と新たな食品開発に直結する。
- 4) ペクチンのゲル化機構の解明につなげたい。

# 新技術の基となる研究成果と技術

## ペクチンのゲル化による ジャム生成機構模式図

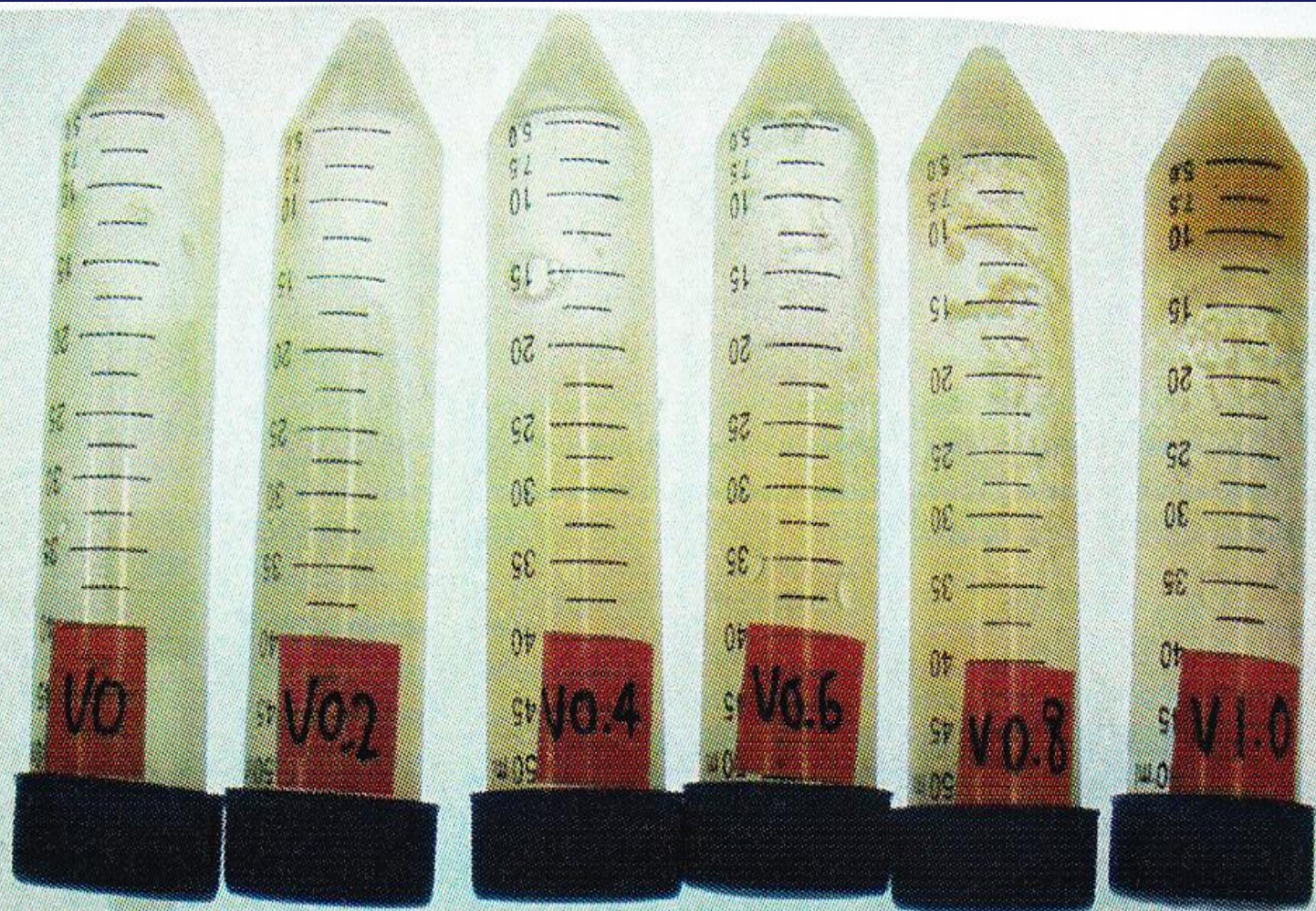


# ゲル化に関与する要因

静電的相互作用

水素結合

疎水性相互作用



L-Valine 0  
Concn. (mol/kg)

0.2

0.4

0.6

0.8

1.0

in 2% apple pectin (Lot.30K0883)

GC 79.0%, MC 8.7% (Sato et al.2004)

ペクチンのゲル化を利用した食品

ジャム、ベビーフード、えん下  
困難者用食品など



基本的に増粘、ゲル化

# バリンなどが高メトキシルペクチンを増粘またはゲル化させることを証明する実験系

1. 遠沈管を用いた倒立試験
2. ベビーフード試験法による力学的物性測定
3. 添加するアミノ酸が低濃度の時の粘度測定

ゲルを形成させる際のノウハウ

混ぜるだけ

# ゲルの調製方法

高メトキシルペクチンが含まれている溶液または  
ペースト



アミノ酸(10%まで、1 mol/kgまで)



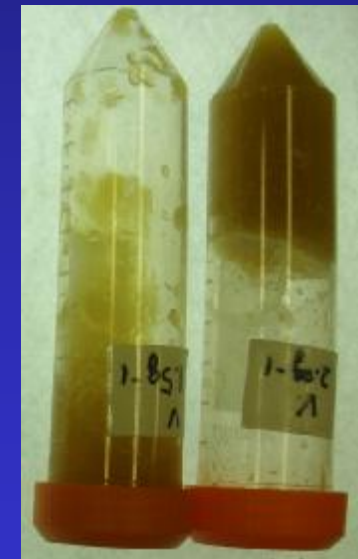
95°C 30分間加熱



氷中に1時間保存



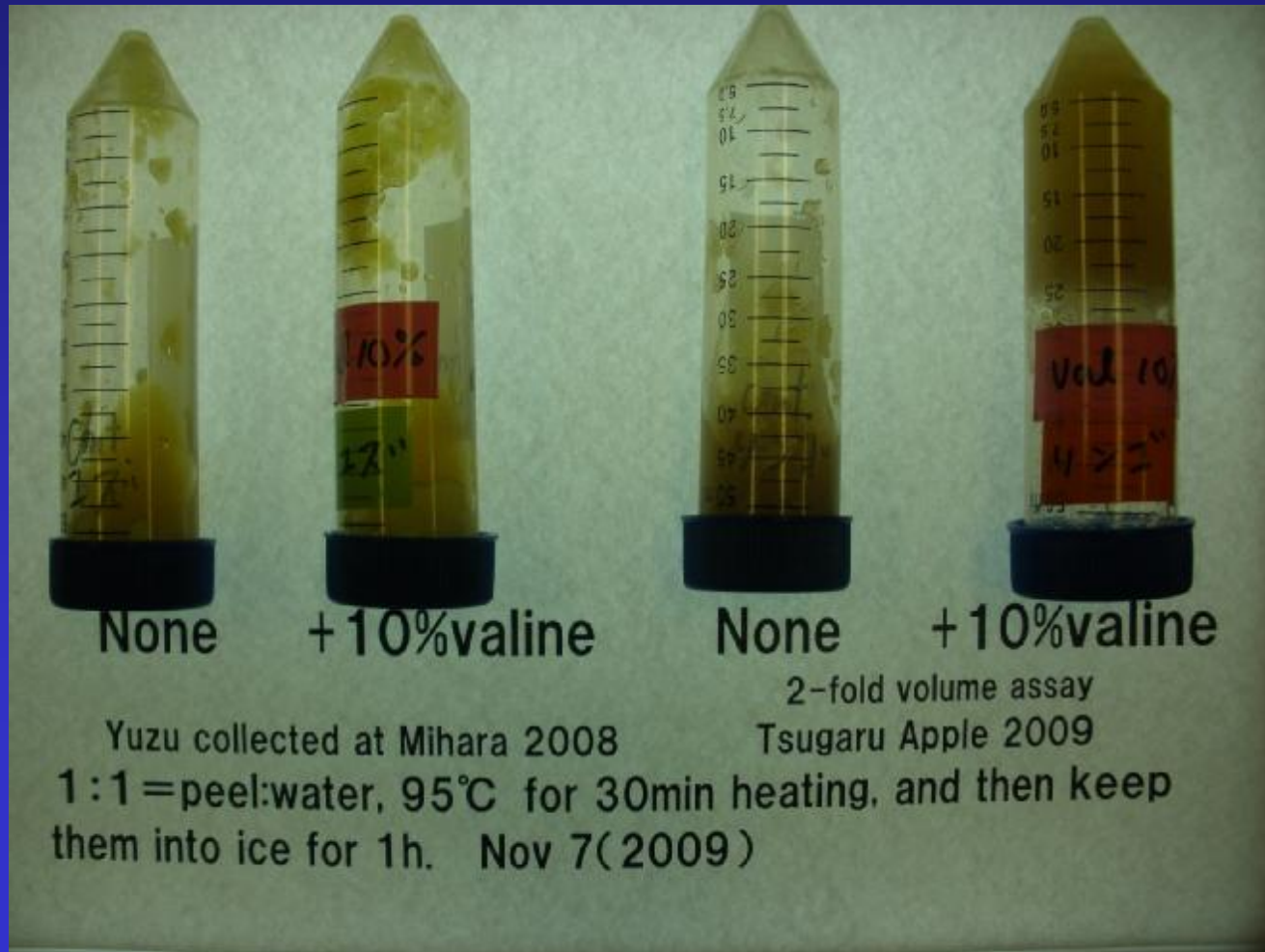
逆さまに



# 1. リンゴペーストにアミノ酸を加えるとゲル化する系



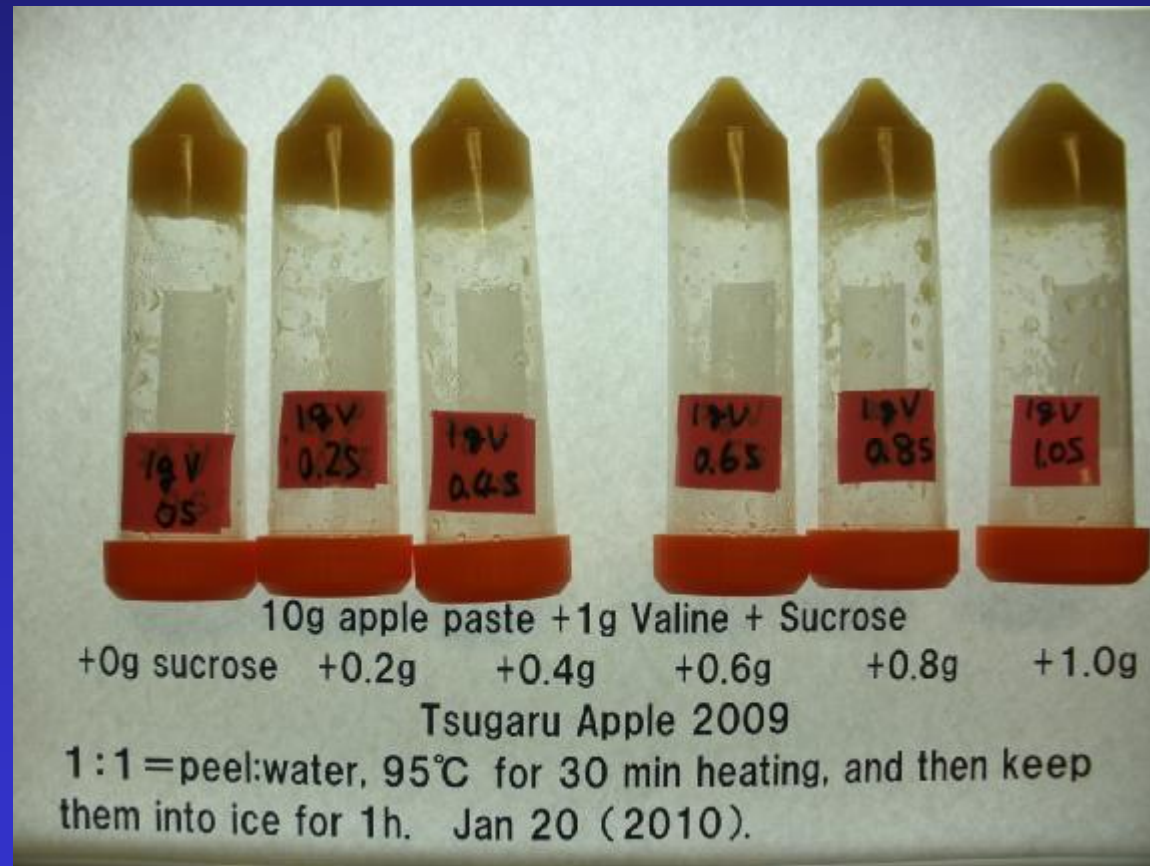
# ノウハウ1 ゲル化させるペクチンの性状に左右される(ペクチン濃度など)



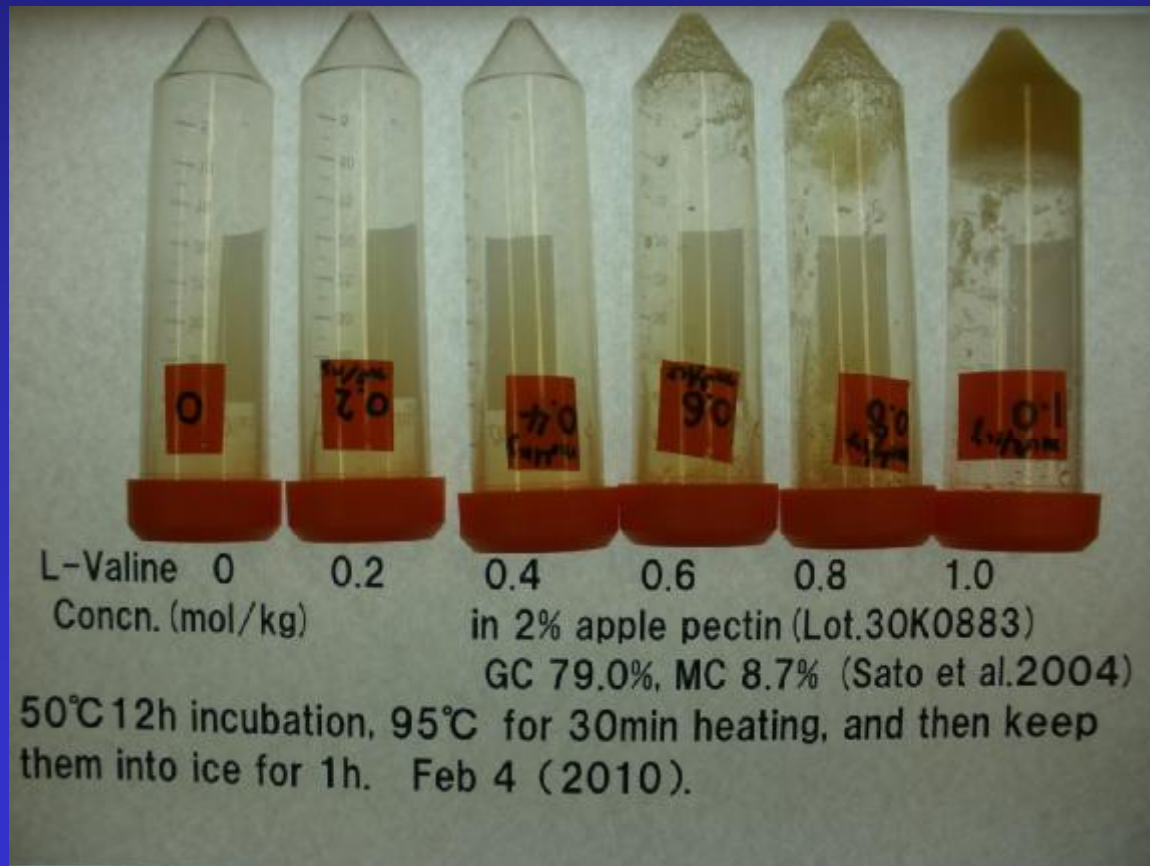
## ノウハウ2 ゲル化させるバリンの濃度



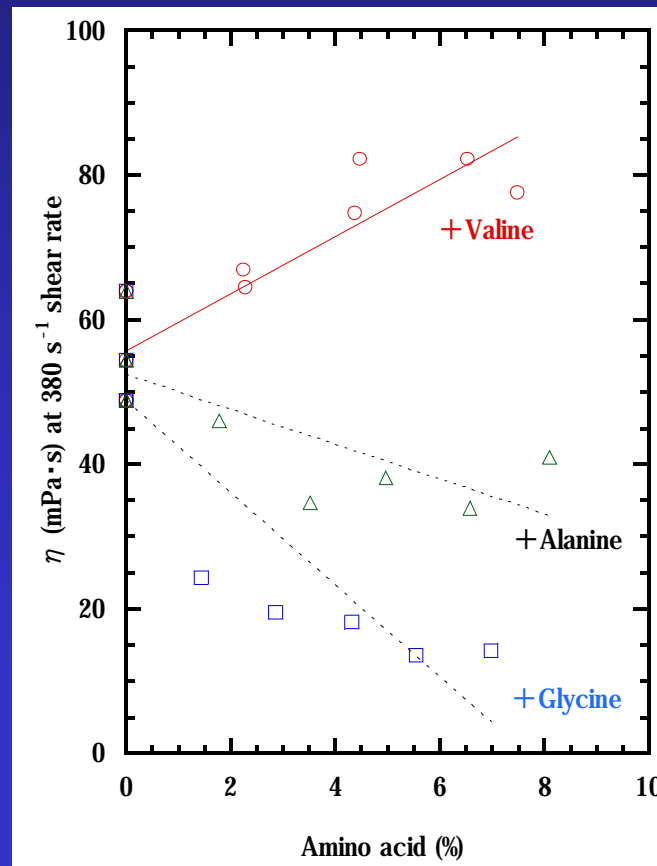
# ノウハウ3 砂糖が共存してもゲル化には大きな影響を与えない



## 2. リンゴペクチン試薬にアミノ酸を加えるとゲル化するか？



# ノウハウ4 高メトキシルペクチン水溶液 に低濃度のバリンを添加すると増粘効果が認められる



### 3. ベビーフードおよび えん下困難者用食品と本発明

## ○ベビーフード指針について

(平成八年六月二十四日)  
衛新第五六号)

- ・ゾル状の食品…コーンクリームスープ、りんごの裏ごしなど
- ・ゲル状の食品…プリン、ゼリー寄せなど
- ・固形物との混合物…マカロニグラタン、しらすがゆ、野菜のクリーム煮など

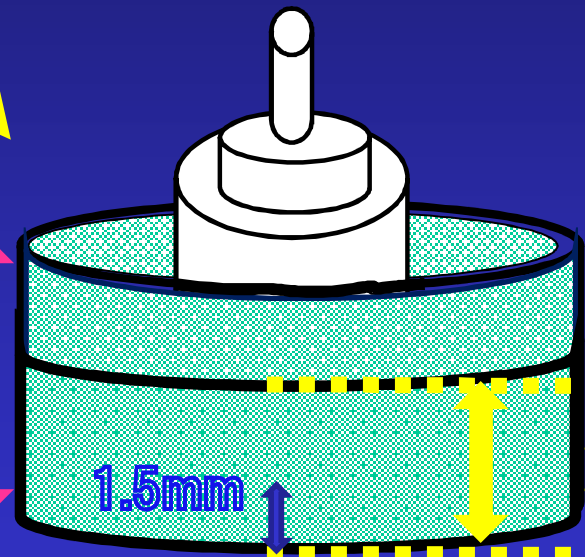
試料を直径四〇mm容器に高さ一五mmに充填し、直線運動により物質の圧縮応力を測定することが可能な装置を用いて、直径二〇mmプランジャーを用い、圧縮貫入速度二〇mm/sec、クリアランス一・五mmで測定する。

テクスチュロメーター  
RE2-33005S(山電)



プランジャー

高さ24mm  
直径20mm



高さ30mm

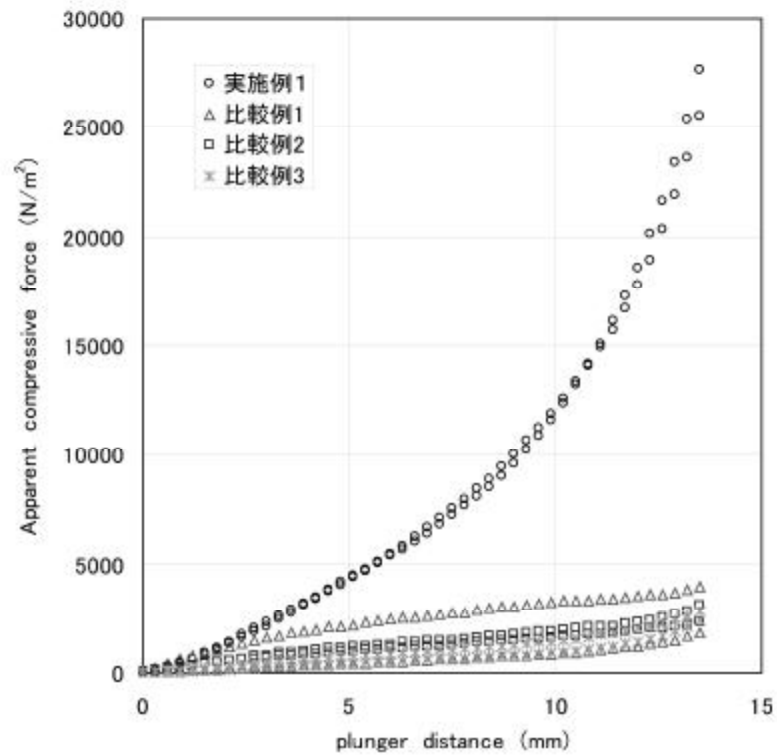
1.5mm

15mm

圧縮貫入速度 10 mm/s

試料温度 20±2°C

容器 直径40mm



	比較例 2	比較例 3	実施例 1
ゲル化状態	-	-	++



# ノウハウ5 離乳初期用から離乳完了期まで網羅可能である。

## ベビーフードの試験方法

### I 固さ

#### 1 参考値

タイプ	対象発育時期	固さ N/m <sup>2</sup>	全体
二	離乳初期	$5 \times 10^3 \geq$ $> 5 \times 10^2$	
三	離乳中期	$5 \times 10^4 \geq$ $> 1 \times 10^3$	
四	離乳後期	$1 \times 10^5 \geq$ $> 5 \times 10^3$	
五	離乳完了期	$5 \times 10^5 \geq$ $> 5 \times 10^3$	

### 〇ベビーフード指針について

(平成八年六月二十四日  
衛新第五六号)

厚生省生活衛生局長から各都道府県知事、各政令市市長、各特別区区长宛

## ノウハウ6 果実の風味と味を保持できる。

### 味は？

- リンゴゲル中に酸味が残り、フルーツ自体の味が保持

Table 1. The Four Basic Taste Intensity Scores and the Overall Palatability Score for the Seven Samples Used in the Human Gustatory Sensation Tests (Old and Improved Aminoleban® EN without Any Added Flavour, and Improved Aminoleban® EN in Presence of Each of the Five Flavours)

	Overall palatability score	Sweetness	Sourness	Saltiness	Bitterness
Old	0.3 ± 0.2	0.4 ± 0.2	0.4 ± 0.2	0.7 ± 0.2	2.6 ± 0.2
Improved	0.9 ± 0.3	0.8 ± 0.2	0.2 ± 0.1	0.4 ± 0.2	1.3 ± 0.2**
Improved+apple	1.6 ± 0.4	1.3 ± 0.2*	2.3 ± 0.2***,###	0.2 ± 0.1	0.7 ± 0.2***,†
Improved+pineapple	2.4 ± 0.4	1.4 ± 0.2**,#	2.4 ± 0.2***,###	0.3 ± 0.2	0.4 ± 0.2***,###
Improved+fruit	2.6 ± 0.3	1.9 ± 0.3**,#†	2.4 ± 0.2***,###	0.3 ± 0.2	0.3 ± 0.2***,###
Improved+coffee	2.1 ± 0.4	0.9 ± 0.3	0.2 ± 0.1	0.1 ± 0.1	1.2 ± 0.2***
Improved+green tea	0.7 ± 0.4	1.1 ± 0.3	0.4 ± 0.2	0.4 ± 0.2	1.3 ± 0.2**
Correlation with overall palatability score		0.777	0.679	-0.724	-0.839

Each value represents the mean ± S.E. (n=9). Significantly different from the old Aminoleban® EN, \* p<0.010, \*\* p<0.005, \*\*\* p<0.001. Significantly different from the improved Aminoleban® EN, † p<0.050, # p<0.010, ### p<0.005.

**Suppression of the Bitterness of Enteral Nutrients Using Increased Particle Sizes of Branched-Chain Amino Acids (BCAAs) and Various Flavours: a Taste Sensor Study**

*Chem. Pharm. Bull.* 52(4) 490–493 (2004)

# バリンは、食べても安全？

## バリンは、安全な物質なのか？

調味料、栄養強化剤として、指定添加物として認められている。さらに、通常の食事に含まれる必須アミノ酸である。

したがって、きわめて安全度の高い食品成分と言える。

# 従来技術とその問題点

グリシンやアラニンなどのアミノ酸を高メトキシルペクチン水溶液、果実、果皮ペーストへ添加すると粘度は低下する(特開2000-139369)との報告があり、その再現性が認められた。

高メトキシルペクチン水溶液をゲル化させるには、砂糖の一部代替品を用いる場合などがある。しかし、全く糖なしでジャムを作製することはできなく、果実や果皮のみを使った自然な食品へ少しでも近づけるためには課題が残されていた。

# 新技術の特徴と従来技術の比較

アミノ酸(バリン)添加で高メトキシルペクチン水溶液がゲル化することは、全く知られていない。

分岐鎖アミノ酸のもつ疲労回復などの効果も期待できる。

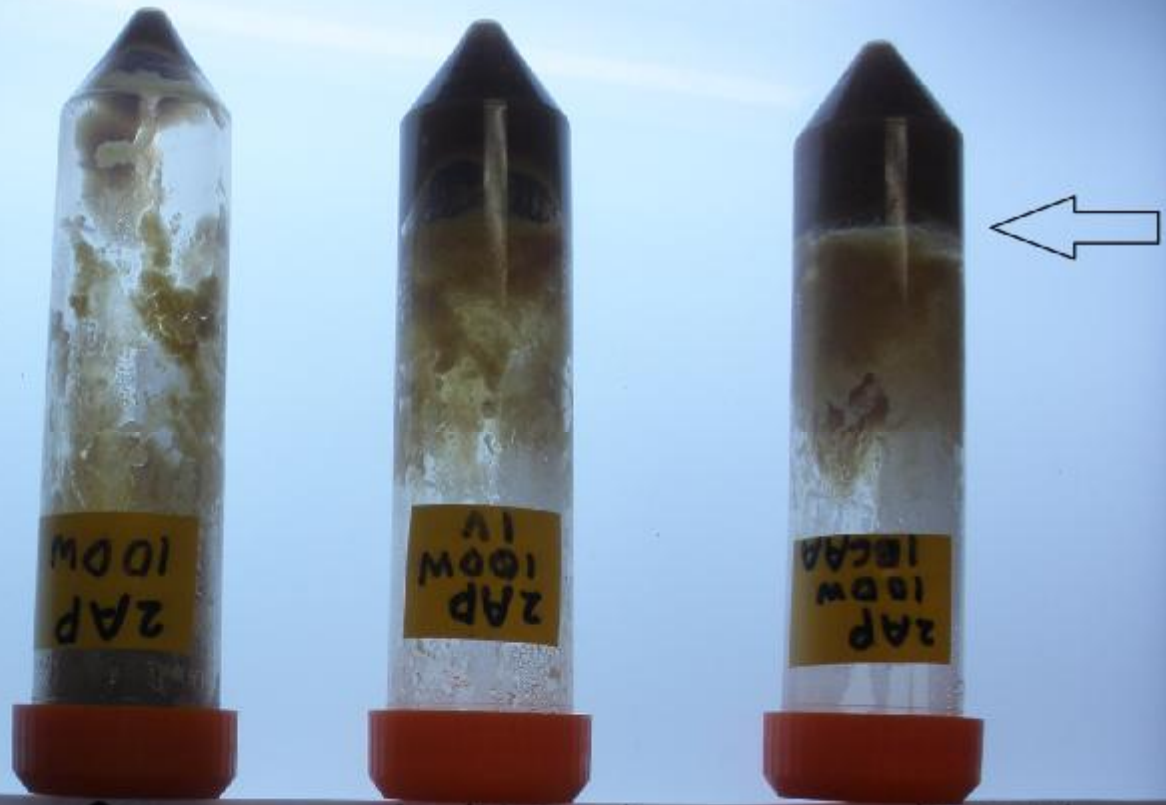
## 想定される用途

健康志向の方向けの無糖または低糖ジャム

ベビーフードやえん下困難者用食品

筋肉損失を治療する必要がある方向けの治療食

ペットフード



BCAA or L-Valine	0g	1g (Valine)	1g (BCAA)
Water	10g	10g	10g
Commercial apple fiber (QP Co.Ltd.)	2g	2g	2g

After commercial powder was added into water, they were kept at 50°C overnight and heated at 95°C for 30min. And then kept them at room temp for 30min. The containers were up side down. Oct 7, 2010.

+ 40°C for 1 h.

# 想定される業界

## 利用者と対象

一般食品業界、ベビーフードやえん下困難者用食品業界、ペットフード業界、疲労回復と糖の摂取を気にする健康食品業界、スポーツ関係向けの健康食品業界、医療食業界（病院食業界）

## 市場規模

今後の商品化の程度によっては、予想不可能

# 実用化に向けた課題

商品レベルでの試作を行っていただけの企業との共同研究がもっとも必要である。

バリンの製造に関しては、ある企業が大量生産の目処がついている模様で、今後の進展が期待される。

味の改良に関しては、類似の飲料開発の前例を参考に検討可能な状態

# 企業への期待

健康産業、医療関係、ペットフード関係と多岐にわたる企業と共同研究開発を希望する。場合によっては、環境や土木に関する企業等でも可能である。

いずれにしても、試作品をすぐに作製していただける企業を希望する。

添加するアミノ酸のコストダウンには、たとえば遺伝子組み換えによる大量生産などが考えられる。

# 本発明に関する知的財産権

「ゲル化または増粘方法、ジャム類、  
ベビーフード及びえん下困難者用  
食品の製造方法、ジャム類及びゲ  
ル化剤または増粘剤」

特願 2010-141098

出願人 県立広島大学

発明者 佐藤之紀、宮脇長人

本発明と間接的に結びつく  
基礎研究に発明者と共に地道  
に取り組んでくださった方

關藤祐加<sub>君</sub>（本学当研究室

食品化学の平成21年度卒論生）

# 問い合わせ先

公立大学法人県立広島大学

地域連携センター 教授 佐伯 達志

TEL 082-251-9534

E-mail [saekit@pu-hiroshima.ac.jp](mailto:saekit@pu-hiroshima.ac.jp)

(公財)ひろしま産業振興機構ひろしま技術移転  
センター 特許流通アドバイザー 野村 啓治

〒730-0052広島市中区千田町3-7-47広島県情報  
プラザ内 [Tel:082-240-7718](tel:082-240-7718)

E-mail [nomura@hiwave.or.jp](mailto:nomura@hiwave.or.jp)