



# 抗酸化指標の受託分析と AOU研究会

(財)食品分析開発センター-SUNATEC



# 財団法人 食品分析開発センター-SUNATECのご紹介



平成22年度

「男女がいきいきと働いている企業」

選考委員会奨励賞受賞





本部・検査棟（四日市）



ATセンター（四日市）



東京事務所  
（東京都港区）

神戸事務所  
2010年11月開所



**所在地** : 本部、検査施設、ATセンター  
(三重県四日市市)

東京事務所(東京都港区浜松町)

神戸事務所(神戸市中央区)

**検査登録** : 食品衛生法 登録検査機関  
健康増進法 登録試験機関  
薬事法 登録試験検査機関  
農産物検査法 登録検査機関  
濃度に係る計量証明事業登録

**職員数** : 101名(検査員80名)

## これまでの歩み

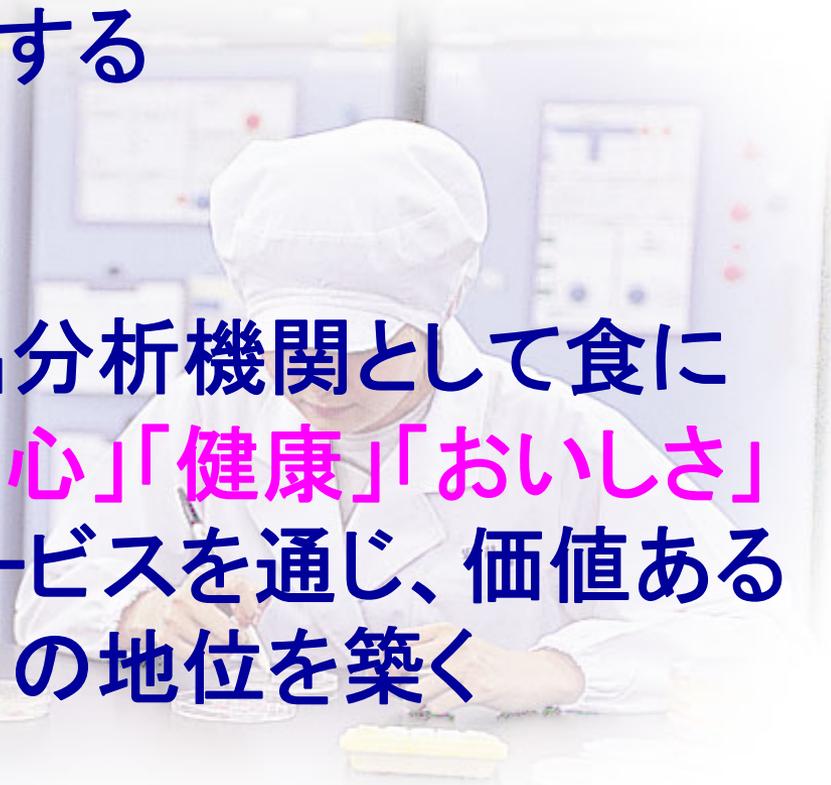
- 1979年：三重県より「財団法人三重食品分析開発センター」設立の認可を得る。食品の検査業務開始
- 1980年：厚生大臣指定検査機関の指定を受ける
- 2001年：ISO9001認証取得
- 2004年：(財)食品分析開発センターSUNATECに変更  
厚生労働大臣登録検査機関の登録を受ける
- 2006年：東京事務所開設
- 2008年：ISO/IEC17025認定取得(農薬分析)
- 2009年：ISO27001認証取得(情報セキュリティマネジメントシステム)  
健康増進法登録試験機関の登録を受ける。
- 2010年：神戸事務所開設
- 2011年：薬事法登録試験検査機関の登録を受ける  
ISO/IEC17025認定取得(カドミウム分析)

## ＜基本理念＞

信頼される分析技術とその関連サービスを通じて社会に貢献する

## ＜ビジョン＞

SUNATECは、食品分析機関として食にかかわる「安全」「安心」「健康」「おいしさ」を支援する各種サービスを通じ、価値ある分析機関として独自の地位を築く



## 主要検査項目

- ・ **栄養分析**・・・食品の成分表示  
(熱量、たんぱく質、脂質、炭水化物、ナトリウム、ビタミン、ミネラル、糖類、トランス脂肪酸、コレステロール等)
- ・ **微生物検査**・・・食品衛生管理、食中毒菌の検出  
(一般細菌、大腸菌群、カビ、サルモネラ属菌、黄色ぶどう球菌、腸炎ビブリオ、カンピロバクター、O-157等)
- ・ **残留農薬、動物医薬品、カビ毒**・・・食品の規格基準  
(ポジティブリスト制度、総アフラトキシン規制への対応)

## 主要検査項目

- **放射能測定**・・・放射性物質の定量  
(放射性ヨウ素131、セシウム134、セシウム137)
- **輸入食品の各種検査**・・・食品の規格基準適合  
(残留農薬、カビ毒、食品添加物、微生物等)
- **特定保健用食品、特別用途食品申請用の検査**  
(難消化性食物繊維、オリゴ糖、カテキン等)
- **その他の検査**  
(アレルギー物質、遺伝子組換え食品、ノウイルス、米・肉の品種鑑別、異物・異臭検査等)

## SUNATECの品質マネジメントシステム

食品衛生法  
登録検査機関

健康増進法  
登録試験機関

ISO9001. ISO17025. ISO27001

## 精度管理プログラム①

### 外部精度管理プログラム

主要検査項目に関し、下記の機関より検体を購入し、その結果を統計的に処理し、客観的に評価する。  
(管理値 : Zスコア±2以内)

- ・(財)食品薬品安全センター-秦野研究所
- ・英国CSL(Central Science Laboratory)のFAPAS(化学試験)、FEPAS(微生物試験)の技術試験プログラムに参加

## 精度管理プログラム②

### 内部精度管理プログラム

外部精度管理と同様な内部的な精度管理プログラム（ブラインドテスト）、品質管理室が検体を用意し、その結果を統計的に処理し、客観的に評価する。  
（管理値：Zスコア、回収率、表示値）

### 日常精度管理プログラム

各検査室で日常的に取り組む精度管理プログラム、各検査室で検体を用意し、その結果を統計的に処理し、客観的に評価する。  
（管理値：Zスコア、回収率）

# 活性酸素による疾病と消去のメカニズム

疾病の90%以上が活性酸素と因果関係があるといわれている

活性酸素の  
増加要因は？

紫外線、喫煙、排気ガス、  
大気汚染、ストレスなど

生体組織への  
酸化的傷害

老化・発ガン  
生活習慣病

体内に取り  
込まれた酸素



1%

活性酸素種  
の過剰産生



活性酸素種の消去

健康の維持

細菌などから  
身体を防御

生体内の  
消去システム

SOD、カタラーゼ、  
グルタチオンパー  
オキシダーゼなど

食品中の  
抗酸化物質

カテキン、フラボノ  
イド、カロチノイド、  
アントシアニン、ビ  
タミンC、ビタミンE

# 抗酸化物質は第7の栄養素

## 七大栄養素

### 抗酸化物質

(カテキン、フラボノイド、カロチノイド、アントシアニン、ビタミンC、ビタミンE など)

野菜・果物にたくさん含まれる

## 抗酸化力の新たな指標

# ORAC分析

栄養表示基準に基づく、SUNATECの分析

## 六大栄養素

### 食物繊維

お得な「**栄養分析セット(8項目)**」

熱量、水分、蛋白質、脂質、糖質、  
食物繊維、灰分、Na

## 五大栄養素

### ビタミン・ミネラル

(身体の働きに必要な成分)

各種「**ビタミン、ミネラル分析**」

## 三大栄養素

### タンパク質・糖質・脂質

(エネルギーになる成分)

お得な「**栄養分析セット(6、7項目)**」

熱量、水分、蛋白質、脂質、炭水化物、  
灰分、(Na)

# ORACとは

**ORAC** (**O**xygen **R**adical **A**bsorbance **C**apacity) は、1992年に米国農務省と米国立老化研究所の研究者らにより開発された抗酸化物質の抗酸化力を測定する新たな指標です。(活性酸素吸収能力)

米国等では認知度が高く、既にORAC値を表記した飲料やサプリメントが上市され、どれだけ抗酸化力があるかを具体的数値で示しています。



日本でも近い将来？

# 健康産業新聞

第1311号

発行所 CMPジャパン株式会社  
本社 〒101-0044 東京都千代田区  
新富町1-8-3 神田引ビル  
〒103-8201 東京都中央区  
日本橋区本町1-10-10  
〒100-0001 東京都千代田区  
有明2-2-2-2001 (消費税込)  
郵便番号001190-1-20833

THE HEALTH INDUSTRY NEWS ©CMPジャパン株式会社 2009

薬用ハーブの機能研究  
60のメディカルハーブの成分と機能性最新レポート  
増補・改訂版 85頁・300円(定価)600円(税込)  
発行/CMPジャパン株式会社 送料400円

## 農水省、「AOU (ORAC等)」の普及に着手

食品企業や農研機構など、これまで産学官で開発が進められてきた「AOU (ORAC等)」の開発・整備に、農林水産省が本格的に乗り出す。AOUは、野菜や果物などの抗酸化力を評価・数値化できる新たな指標。農水省は2009年度新需要創造フロンティア育成事業に、AOUの表示方法の検討などを盛り込んだ。今後、野菜や果物だけでなく、健康食品でも、統一された指標で抗酸化力を数値化し、商品に表示する要望が強まりそうだ。米国では抗酸化指標のひとつであるORACが商品などに急速に拡大した実例もある。

エネルギー単位と栄養素バランスを示すフードアイコン



中央の数字はカロリーを要する単位 1単位80kcal  
その下の数字は食塩量 (g)

新しい指標で、日本独自のもの。

同省がAOU (ORAC等) に着目した背景には、新食品・新素材の市場拡大が難航していることがある。同省は新需要創造対策や農商連携によって、新食品・新素材の開発を推進してきた。地域の特産品を活用した機能性素材・商品の開発に対し、補助金で支援するというものだ。

検討作業は、2009年度新需要創造フロンティア育成事業の「新規抗酸化評価技術に基づいた食品への表示方法の整備」(実施者：太陽化学)として実施する。その柱となるのが、AOU (ORAC等) による分析手順の確立。代表的な野菜・果物を対象に行う。前処理の方法などを統一して、数値のばらつきを抑えるようにする考えだ。

またAOU (ORAC等) 値の表示方法についても検討する。さらに、分析機関を対象とするAOU (ORAC等) の必要性に関する調査や、生産・流通関係者を対象とする表示に関する意識調査を予定している。

### 米国ではスーパーフルーツ市場が急拡大

この新たな抗酸化指標の開発・整備が進めば、「抗酸化力」が今後、消費者が商品を購入する材料になっていく可能性が高い。米 佛国立栄理事長でAOU研究会

の理事を務める渡邊昌氏は、現在AOU値を組み込んだ「フードアイコン」(表示マーク) の生鮮食品等への導入を推進している。同氏は「野菜などの抗酸化力について、AOUによる抗酸化力表示があれば、日本の地産産のものや中国産等遠方のもので数値が違ってくるのが差別化となる」という。また抗酸化作用は、がんなどの生活習慣病の予防に役立つとされる。AOUによる抗酸化力の測定が進めば、抗酸化物をどれだけ摂取すればいいのかなど研究分野での応用も期待される。

AOUは、農産物だけでなく加工食品やサプリメントの分野でも注目が高い。ORACによる抗酸化力表示の整備が進む米国では、果物由来の食品、サプリメント市場が急速に拡大している。このため国内でも、抗酸化力を売りにする農作物由来の機能性素材メーカー各社では、AOUの開発やその表示の整備の進展を期待している。「機能性表示が規制されている中で、抗酸化力の相対的な評価 (数値) が表示できれば、店頭で消費者に商品情報としてアピールできる」(メーカー) という。

### 薬事法の規制は

AOU (ORAC等) 値の表示には、薬事法などによる規制が絡む可能性がある。し

### AOU (Antioxidant Unit)

食品の抗酸化力に表される統一した指標。抗酸化物質を①フリーラジカルに対して活性を有するポリフェノール系抗酸化物質 (AOU-P) ②一重酸素に対して活性を有するカロチノイド系抗酸化物質 (AOU-C) の2種類に大別してそれぞれ定義し、2つをあわせて、AOUとして算出していく計画。AOUに関しては、ORACで検証済み。

### ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity / 活性酸素吸収力)

1992年に米国農務省 (USDA) と国立老化研究所 (National Institute on Aging) の研究者らにより開発された抗酸化力指標。現在、野菜・果物などの食品原料や加工食品に至るまで最もデータベースが充実した分析法。そのため米国での認知度は高く、既にORAC値を表記したサプリメントや飲料の上市が盛んでいる。さらに、USDAは、有効な分析法を検証する機関AOACに申請しており、抗酸化力の評価方法として、世界的に採用されるようになる可能性が高い。

かし、生鮮品については明るい見通しも。

農水省は来年2月をめどに、生鮮食品が対象の「栄養成分・機能性表示ガイドライン」を作成する計画を立てている。ガイドラインでは、①生鮮食品が含有する栄養成分名②当該成分の具体的な機能性——の表示方法を示すことになる。

具体的には、「ヒーマン」はカロテンのほかビタミンCを多く含む緑黄色野菜です。ビタミンCとは水溶性のビタミンで、主な働きとしてコラーゲンの生成促進や抗酸化作用があると期待されています。などを想定。従来と違って、機能性に関する表示を普及させる点が特徴だ。ガイドライン作成については厚生労働省も合意済み。こうした流れのなかで、AOU (ORAC等) 値についても、生鮮品で表示できる可能性が指摘されている。

■食品開発展 / 「HI」の見どころを紹介 **12~17**面

■新潟県 / 健康ビジネスのトップランナーを標榜 **18~21**面

■注目の痛風対策素材 / 大手3社が新商品上市、認知拡大に期待 **22~23**面

■カシス / 「ベリー」の王様 本領発揮へ **24~25**面

■抗炎症素材 / 新素材続々登場 **27~29**面

ニュース (2~6P) / 店舗流通 (7P) / 海外情報 (8P) / 統合医療 (9P) / 新製品 (11P) / ノンフーズ (30P) / 業界短信 (31P)

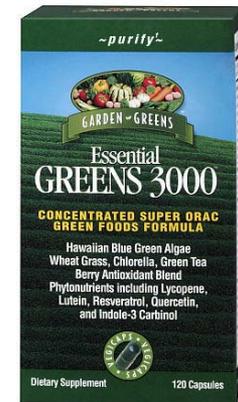
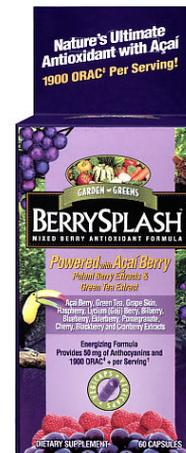
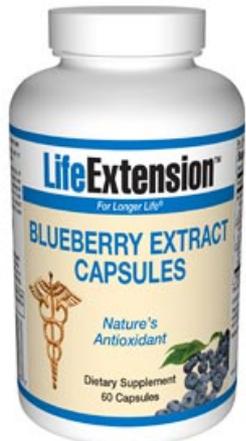
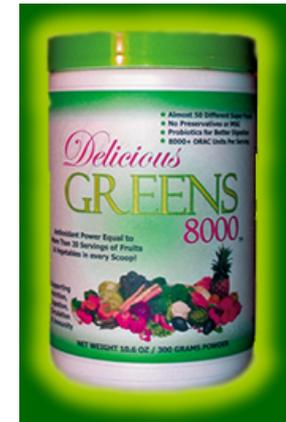
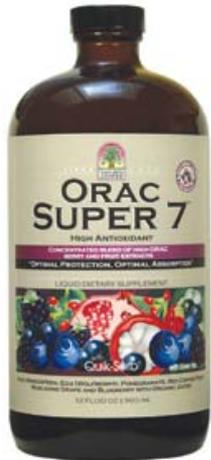
健康産業新聞HP / <http://www.kenko-media.com>

## クロレラ工業は健康な生活に貢献する「健康創造企業」です。

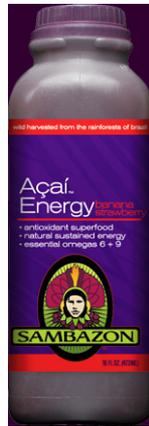
1964年世界ではじめてクロレラの大量培養に成功したクロレラ工業は、創業以来、バイオニア・メーカーの使命と責任のもと



# 海外におけるORAC商品例



# 海外におけるORAC商品例



Mango



Original



Passionfruit

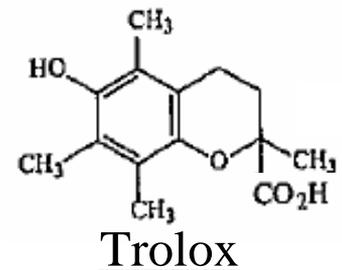


# ORAC分析の特長

- ORAC値は、特定の抗酸化物質質量を示すのではなく、抗酸化力の強さをTrolox(ビタミンE様物質)の量に換算して示す。

単位 ○○  $\mu$  mole TE/g

TE : Trolox Equivalent(当量)



- 水溶性、油溶性の抗酸化能を分別定量することができる。
- 野菜や果物などの食品素材や加工食品に至るまでデータベースが充実している。
- 抗酸化物質の分析法として、AOAC (Association of Official Agricultural Chemists) に申請中。

⇒ ORACが“AOAC法”として採用されれば、  
抗酸化能の評価法の世界標準になる可能性が高い。



Home About ARS Help Contact Us En Español

## News & Events

### Can Foods Forestall Aging?

Studies at the Jean Mayer USDA Human Nutrition Research Center on Aging at Tufts University in Boston suggest that consuming fruits and vegetables with a high-ORAC value may help slow the aging process in both body and brain. ORAC--short for Oxygen Radical Absorbance Capacity--measures the ability of foods, blood plasma, and just about any substance to subdue oxygen free radicals in the test tube.

Early evidence indicates that this antioxidant activity translates to animals, protecting cells and their components from oxidative damage. Getting plenty of the foods with a high-ORAC activity, such as spinach, strawberries, and blueberries, has so far:

- raised the antioxidant power of human blood,
- prevented some loss of long-term memory and learning ability in middle-aged rats,
- maintained the ability of brain cells in middle-aged rats to respond to a chemical stimulus, and
- protected rats' tiny blood vessels—capillaries—against oxygen damage.

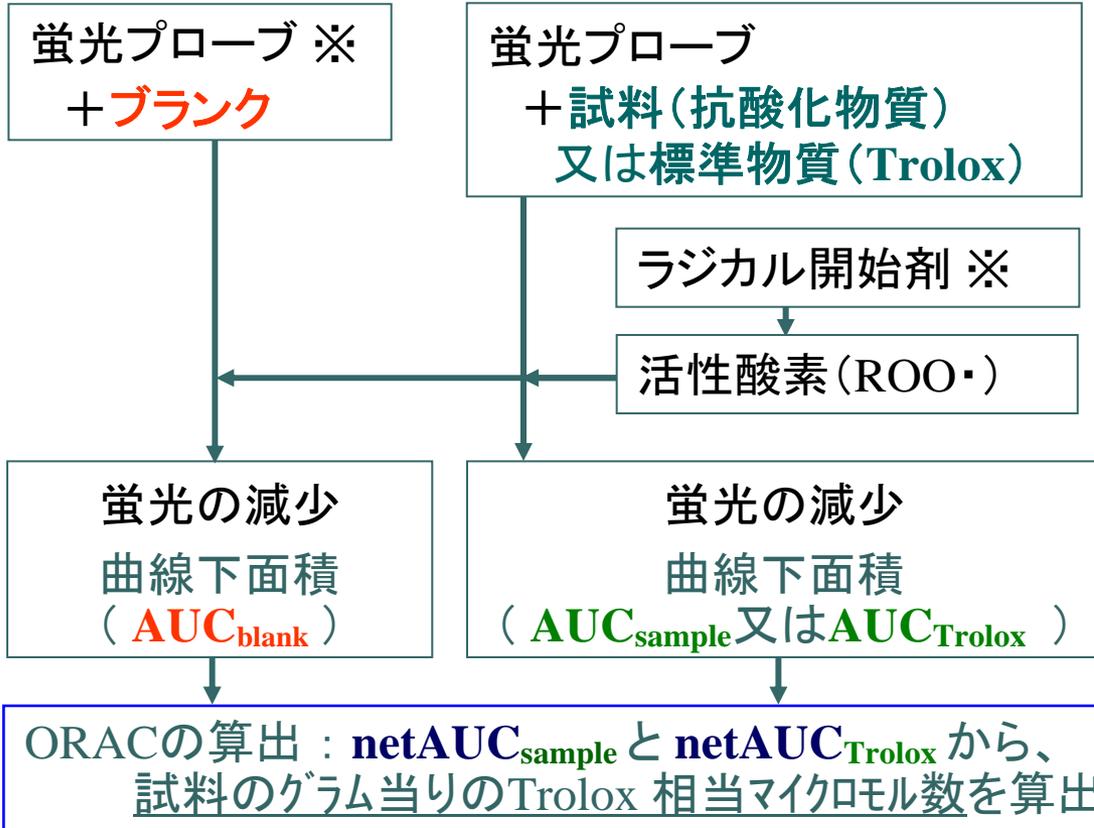
These results have prompted Ronald L. Prior to suggest that "the ORAC measure may help define the dietary conditions needed to prevent tissue damage."



To determine the motor function of middle-aged test rats, behavioral psychologist Barbara Shukitt-Hale and technician George Mouzakis monitor the performance of these 15-month-olds walking a rotating rod. (K8353-1)

“高ORAC値の野菜や果物を食べると身体や脳の老化が遅れると考えられる”

# ORACの分析方法

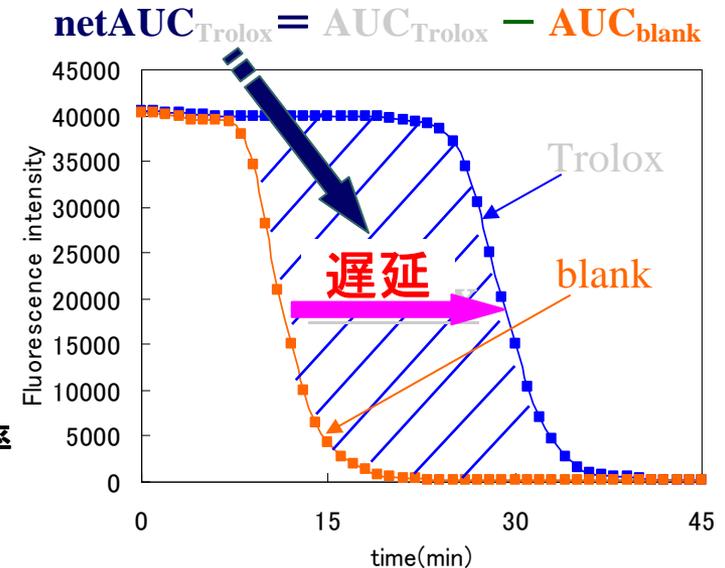
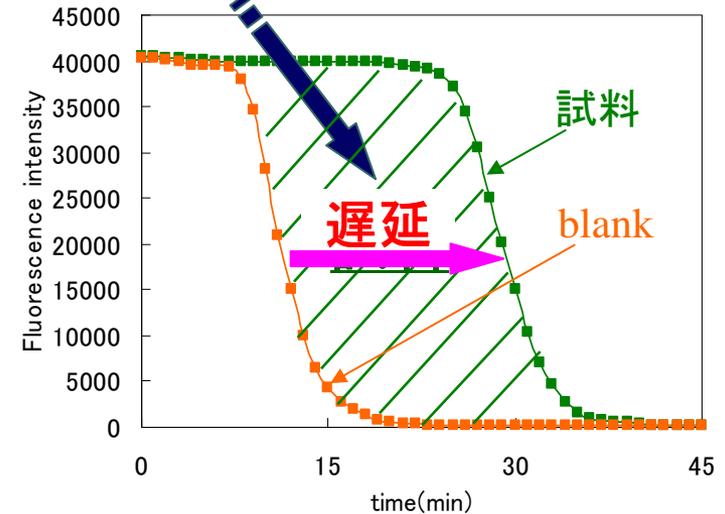


$$ORAC = \frac{(AUC_{sample} - AUC_{blank})}{(AUC_{Trolox} - AUC_{blank})} \times \frac{\text{Troloxのモル濃度}}{\text{試料秤取量}} \times \text{希釈倍率}$$

※蛍光プローブ：Fluorescein ，ラジカル開始剤：AAPH

AUC : Area Under the Curve

$$netAUC_{sample} = AUC_{sample} - AUC_{blank}$$



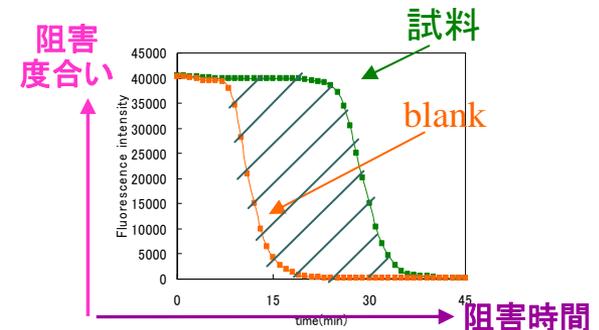
# ORAC分析の特長

- **水溶性、油溶性**のいずれの抗酸化物質も測定できる。
- **阻害時間**と**阻害度合い**が評価される方法である。
- 「水素原子移動メカニズム」を測定原理としている。



(抗酸化物質がラジカルに水素原子を提供してラジカルを消去)

- 生体内で発生するペルオキシラジカル( $ROO\cdot$ )を使用している。
- 水素原子移動メカニズムを測定原理としているため、カロチノイドなどの抗酸化物質は測定できない。



Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) of Selected Foods, Release 2.0 (2010)

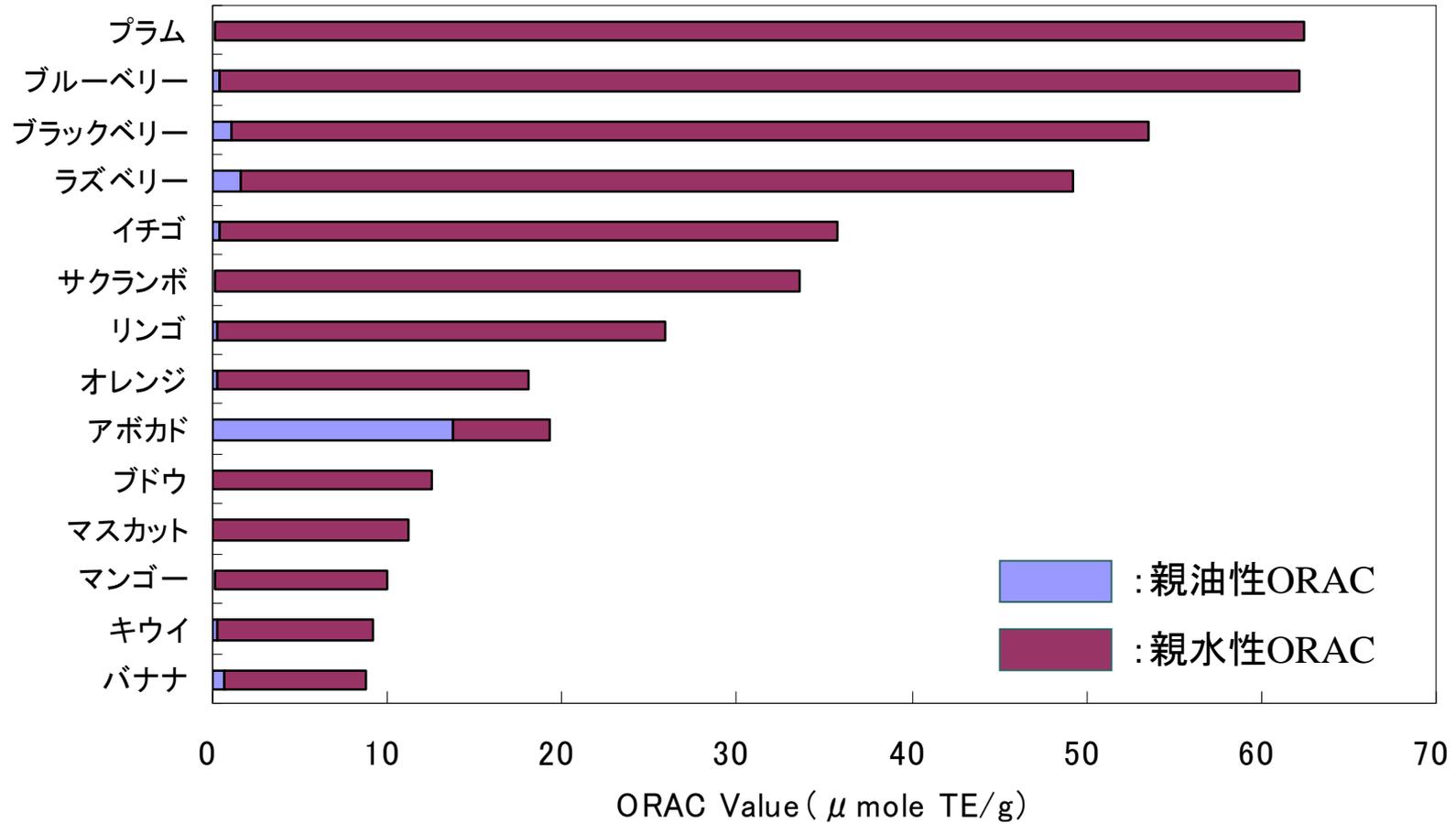
(H-ORAC, L-ORAC, Total ORAC  $\mu\text{mol TE}/100\text{ g}$  and TP mg GAE/100 g)

NDB No.	Description	Parameter	Mean	N	SEM	Min	Max	QC	Reference No. *
<b>01 – Dairy and Egg Products</b>									
01103	Milk, chocolate, fluid, commercial, reduced fat	H-ORAC	1263	2		1214	1311	B	36
		Total-ORAC	1263	2		1214	1311	B	36
		TP	58	2		50	67	B	36
<b>02 – Spices and Herbs</b>									
02044	Basil, fresh	H-ORAC	4805	4	225			C	16
		Total-ORAC	4805	4	225			C	16
		TP	264	4	14			C	16
02045	Dill weed, fresh	H-ORAC	4392	4	202			C	16
		Total-ORAC	4392	4	202			C	16
		TP	243	4	11			C	16
99438	Marjoram, fresh	H-ORAC	27297	4	1306			C	16
		Total-ORAC	27297	4	1306			C	16

・米国農務省 (USDA) のホームページにおいて、326の食品についてORAC分析値のデータベースが公開された。(2010年5月)

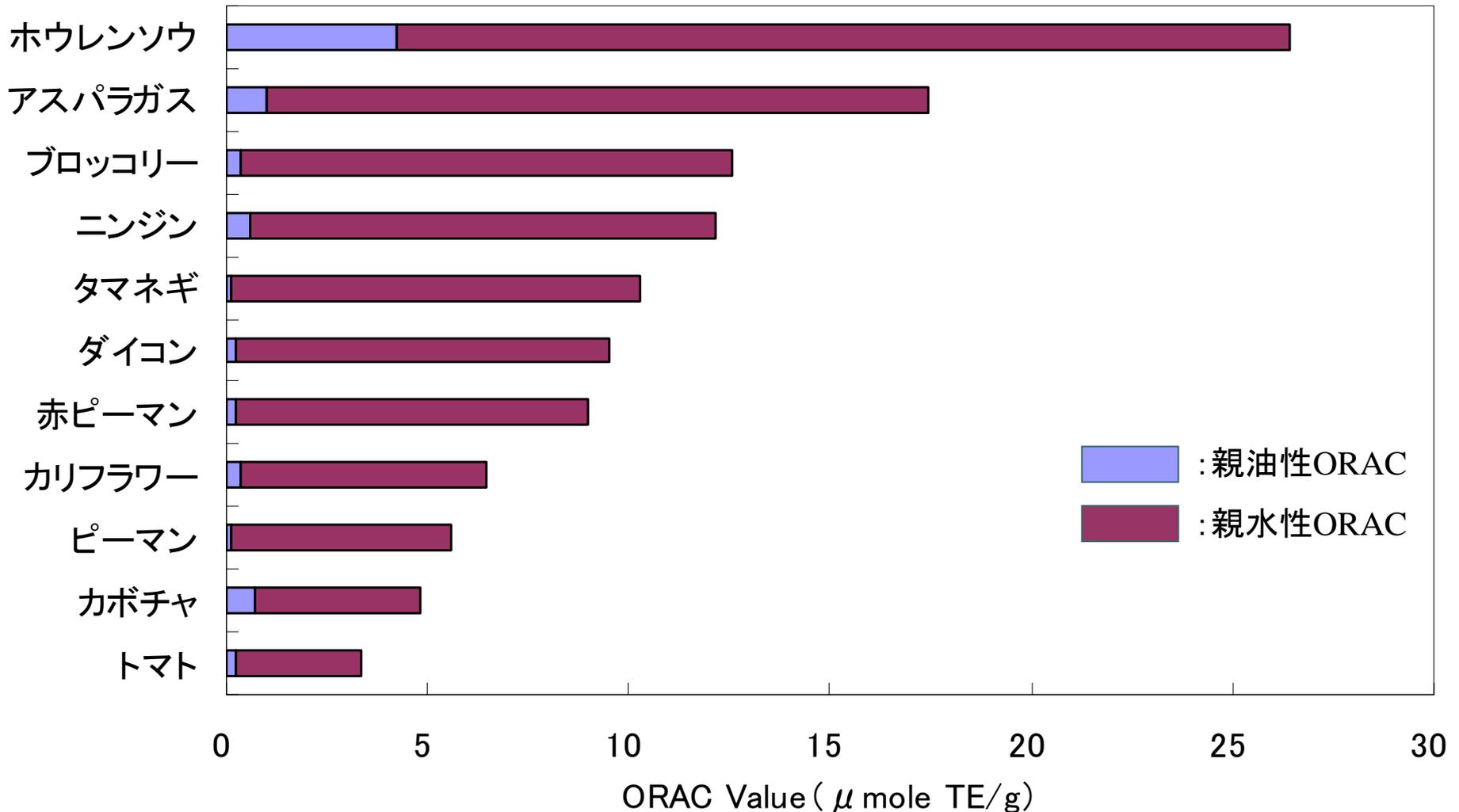
親水性ORAC (H-ORAC)、親油性ORAC (L-ORAC)、総ORAC (Total-ORAC) が示されている。

# 果物のORAC値



・高いORAC値を示す果物は、アントシアニンを多く含む傾向がある。

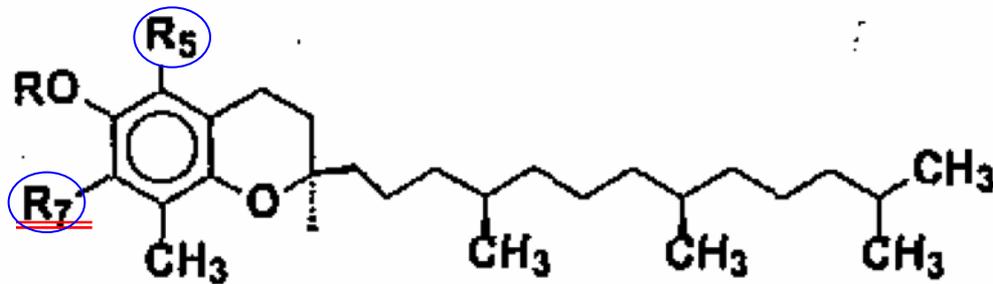
# 野菜のORAC値



・ホウレン草は、比較的、高い親油性ORAC値を示す。

# tocopherolのORAC値

	relative ORAC values
Trolox (スタンダード)	1.0
$\alpha$ -tocopherol	0.5
$\alpha$ -tocopherol acetate	0.0



$\alpha$ :  $R_7 = R_5 = \text{CH}_3, R = \text{H}$

$\gamma$ :  $R_7 = \text{CH}_3, R_5 = R = \text{H}$

$\delta$ :  $R_7 = R_5 = R = \text{H}$

$\alpha$ -Tocopherol acetate,  $R_7 = R_5 = \text{CH}_3, R = \text{COCH}_3$

# Antioxidant Unit 研究会

日本発の新しい抗酸化の指標を作ろう！



設立 : 2007年4月1日設立

事務局 : 弊財団 東京事務所内に設置

## A.O.U研究会の目的

食品の抗酸化力に対する統一した指標「Antioxidant Unit」の確立とその表示の検討を行い、食品における抗酸化物質の普及を通じて、国民の健康に寄与する。

# A.O.U研究会 役員



—理事長— 大澤俊彦  
愛知学院大学心身科学部  
心身科学部長  
名古屋大学 名誉教授



—理事— 大東肇  
福井県立大学 副学長



—副理事長— 吉川敏一  
京都府立医科大学 学長



金沢和樹  
神戸大学大学院農学研究科  
生命機能化学専攻教授



—常任理事— 渡邊昌  
社団法人 生命科学振興会 理事長



阿部啓子  
東京大学大学院農学生命科学研究科  
特任教授



津志田藤二郎  
宮城大学食産業学部  
フードビジネス学科 教授



寺尾純二  
徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス  
研究部 統合医療創生科学部門教授



山崎長宏  
財団法人 食品分析開発センター  
SUNATEC 専務理事



須田郁夫  
独立行政法人  
農業・食品産業技術総合研究機構  
代謝調節利用技術プロジェクト  
プロジェクトサブリーダー

# A.O.U研究会の活動状況

■ 賛助会員  
114社

■ 研究会の開催

第一回 2007年9月14日

ホテルインターコンチネンタル東京ベイ(東京都港区)

第二回 2008年10月2日

ザ・プリンスパークタワー東京(東京都港区)

第三回 2009年10月19日

ホテルインターコンチネンタル東京ベイ(東京都港区)

第四回 2010年11月4日

ザ・プリンスパークタワー東京(東京都港区)

■ 研究ワーキンググループ発足



# ワーキンググループの活動内容

- 親水性ORACの分析法の確立→終了
- 親油性ORACの分析法の確立
- AOU-C分析法の確立
- 食品からの抽出方法
- 「Antioxidant Unit」による日本版データベースの作成
- 「Antioxidant Unit」の食品への表示に関する検討
- 「Antioxidant Unit」の生体関連性を検証

# 抗酸化物質の分類と2種類のAOU

## ポリフェノール系抗酸化物質

カテキン、イソフラボン、クルクミン、  
ケルセチン、クロロゲン酸、ビタミンC、  
アントシアニンなど

## カロテノイド系抗酸化物質

$\beta$ -カロテン、アスタキサンチン、  
リコペンなど

消去する活性酸素：フリーラジカル  
分析法：ORAC法

消去する活性酸素：一重項酸素  
分析法：エンドペルオキドを用いる方法

AOU-P

AOU-C

# A.O.U研究会ホームページ

**Antioxidant Unit**

www.antioxidant-unit.com

A.O.U Antioxidant Unit研究会は食品の抗酸化力に対する統一した指標を確立することを目的としています。

リンク

お問合せ

サイトマップ

HOME

Antioxidant Unit  
研究会の紹介

理事・評議員・賛助会員

Antioxidant Unitとは

抗酸化力の分析法

食品のORACデータベース

抗酸化について

AOUと生体内抗酸化

ORAC分析のお申込み →



## News&Topics

see more

・[第四回Antioxidant Unit研究会開催報告 \[11.01.28\]](#) NEW

第四回Antioxidant Unit研究会開催報告平成22年11月4日、ザ・プリンスパークタワー東京にて約220名の参加者を集め、第四回研究会が開催されました。抗酸化指標の分析法確立...



<http://www.antioxidant-unit.com>

# SUNATECホームページ

ホーム

検査項目

ご依頼・お申込み

技術情報

調査コンサルティング

財団概要



「食」に関わる課題を  
 ワンストップサービスで解決

## 検査項目

INSPECTION ITEMS

- 微生物
- 栄養分析
- ビタミン・ミネラル・機能性
- 糖・油脂・有機酸・アミノ酸
- 農薬・動物用医薬品
- カビ毒
- 重金属・有害物質

## ニュース&トピックス

RSSとは 一覧を見る

- 2011/05/02 **ご案内** 食の「安全・安心セミナー」を開催 (2011/5/27)

日時: 2011年5月27日(金) 13:30~17:00 会場: 三重県総合文化センター小ホール主催: 財団法人 食品...
- 2011/05/02 **注目** 生食用食肉等の安全性確保について

平成10年8月1日に「生食用食肉の衛生基準」が、各都道府県・政令市・特別区まで通知が出ております。ご確認ください...
- 2011/05/01 **NEW** 抽出油脂価格・過酸化物質価格改訂について(2011/5/1~)

抽出油脂価格・過酸化物質価格を改訂致しました。新価格は、下記ようになります。(価格/税別)油脂抽出料金 ¥2....
- 2011/04/26 **NEW** SUNATECは、『ife JAPAN 2011 HFE JAPAN 2011』で無料セミナーを実施致します。

ご興味のある方は、ご来場ください。

2011年5月18日(水)~20日(金)に開催されますife JAPAN 2011 第16回

## 検査情報検索

### 検査項目検索

検索

### カテゴリ検索

↓選択してください

検索

## お問い合わせ

<http://www.mac.or.jp>

ご清聴ありがとうございました。