

平成28年度
第2回国産水産物流通促進事業セミナー

「機能性表示食品と
水産関連企業・団体の動き」

平成29年3月

国産水産物流通促進センター
構成員 一般社団法人 大日本水産会

開 催 日：平成29年3月8日（水）

会 場：大日本水産会 大会議室

主 催：国産水産物流通促進センター（構成員：一般社団法人大日本水産会）

後 援：一般社団法人大日本水産会おさかな普及協議会（マルハニチロ株式会社、
日本水産株式会社、株式会社ニチレイフレッシュ、株式会社極洋、
一般社団法人全国水産卸協会、全国水産物卸組合連合会、全国水産物商
業協同組合連合会、全国水産加工業協同組合連合会、全国漁業協同組合
連合会）

目 次

主催者あいさつ	1 ページ
小林 憲 国産水産物流通促進センター構成員 一般社団法人 大日本水産会 常務理事	
事務局より	2 ページ
川越 哲郎 一般社団法人 大日本水産会 魚食普及推進センター センター長	
講演	
「マルハニチロにおける機能性表示食品に対する取り組み」	5 ページ
小西達也 氏 マルハニチロ株式会社 中央研究所リサーチ二課 課長補佐	
「「健康数の子」の機能性」	12 ページ
棟方正信 氏 井原水産株式会社 顧問（北海道大学名誉教授）	
「魚肉タンパク質の機能性」	19 ページ
奥野勝 氏 全国蒲鉾水産加工業協同組合連合会（全国かまぼこ連合会） 専務理事	
「EPAの生理機能に基づく日本水産の取り組み」	23 ページ
柳本賢一 氏 日本水産株式会社 生活機能科学研究所 主任研究員	
「水産物における機能性表示食品の現状と研究」	30 ページ
金庭正樹 氏 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 研究主幹	
質疑応答	38 ページ

主催者あいさつ

国産水産物流通促進センター構成員
一般社団法人 大日本水産会
常務理事 小林 憲

3月に入り、年度末にもかかる中で大変お忙しいところ、セミナーを開催するにあたり多数の方にご参加いただき、本当にありがとうございます。

私ども魚食普及推進センターは年数回、魚食普及に関連するこのようなセミナー、シンポジウムを開催しています。今回は水産庁の国産水産物流通促進事業、いわゆる目詰まり解消事業のセミナーで、表題が「機能性表示食品と水産関連企業・団体の動き」と、かなり硬いテーマとなっています。

皆様ご承知の通り、日本は人口減少モード、また、出生率の低下等の状況になっています。このような状況の中で周りを見渡すと、国産輸入を問わず食料品が溢れています。消費者はこのような中で自由に選ぶことが出来るため、競争が激化しています。

水産物も当然例外ではありません。他の動物性タンパク質との競争が非常に厳しくなっています。昨今、年を取ったら肉の方が体に良いという話も聞くことがあります。このような中で、消費者に如何にして水産物を選んでもらえるか、正に喫緊の課題になっていると思っています。

この度、水産物が昔からキーワードとして売りにしていた「機能性」が食品に表示出来るという画期的な制度がスタートしました。関係者の皆様方には、色々な研究や活用を考えられていると思います。本日は、実際に製品の開発、販売をされている企業の皆様方、また、調査、研究をされている団体の皆様方から、貴重な話を伺うことが出来ると思っています。

今回のセミナーが今後の水産物消費拡大に活用出来ることを、皆様と共に考えていきたいと思っています。よろしくお願いいたします。

(以上)

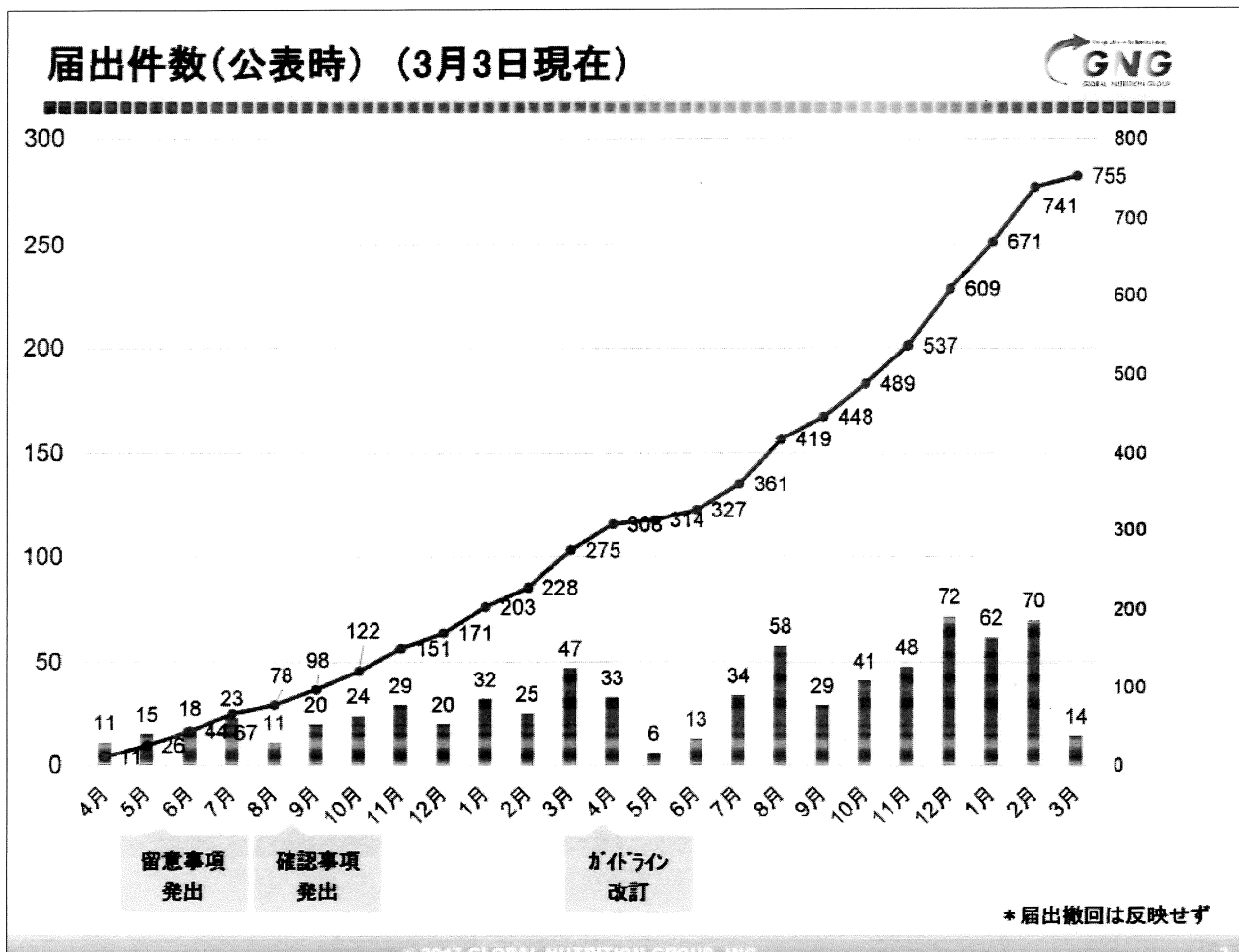
事務局より

一般社団法人 大日本水産会
魚食普及推進センター
センター長 川越 哲郎

今日の講演はプログラムに記載されているように、5名の方をお願いしています。それぞれ色々とテーマは違いますが、質問については最後に時間を設けてありますので、その時をお願いします。

今年の3月末で「機能性表示食品」が施行されてまる2年が経ちます。(株)グローバルニュートリショングループから、3月3日時点での「機能性表示食品」の取り纏めのレポートが来ましたので、皆様にご紹介したいと思います。

届出件数は3月3日現在で755件（届出撤回は反映せず）になっています。商品形態ではサプリメント形式が323件、約43%、残りが大体加工食品で419件、約56%、農産品の生鮮が5品入っています。公表時の企業別では「消費者庁の機能性表示食品の届出情報」から纏めると表のようになります。



届出件数の多い順ではファイン41件、日本水産40件、東洋新薬38件と続いています。三ヶ日町農業協同組合は1件で、みかんだそうです。

機能性関与成分別では、一番多いのは「難消化性デキストリン」、二番目が「GABA」、三番目に「EPA・DHA」が入っています。「DHA」だけというのも7件入っています。

ヘルスベネフィット、何に効きますという話では、これも「消費者庁の機能性表示食品の届出情報」から纏めると表のように、「生活習慣病予防」が一番多く、356件、「整腸」99件、「肌の健康」66件、と続いています。

届出状況(3月3日時点) 企業別①	
747件(サプリ323、加工食品419、生鮮5) 臨床試験:47 SR:704(最終製品7)	
届出数	届出企業(223社)
41	ファイン
40	日本水産
38	東洋新薬
34	江崎グリコ
22	味覚糖
21	伊藤園
17	ファンケル
15	Mizkan
13	森下仁丹
12	アサヒフードアンドヘルスケア
11	マルハニチロ、Mizkan Sanmi、アサヒビール、カゴメ、アサヒグループ食品
10	イオントップバリュ、富士フィルム、大塚製薬

※ 「消費者庁 機能性表示食品の届出情報」に基づき作成(2017年3月3日時点)

「生活習慣病予防」が一番多く、356件、「整腸」99件、「肌の健康」66件、と続いています。

ヘルスベネフィット別届出商品数 (3月3日現在)				
ヘルスベネフィット	サプリメント	加工食品	生鮮食品	計
生活習慣病予防(9種類)	98	258		356
整腸	18(4)*	81(32)*		99
肌の健康	32(3)*	34		66
骨の健康	10	11	5	26
目の健康	55(2)*	3		58
メンタルヘルス	18(11)*	28(4)*		46
関節の健康	41	2		43
記憶力維持	22(4)	8		30
睡眠サポート	25(9)*	4		29
疲労感軽減	13	8(3)*		21
血流・体温維持	1	10(2)*		11
目・鼻の不快感軽減	3	7		10
筋肉の維持	3	1		4
腰の不快感軽減	2(1)*			2
肝臓の健康	1			1
体調の改善	1			1
歩行能力の維持	1			1

出典: 「消費者庁 機能性表示食品の届出情報」を基に作成(2017年3月3日時点) * ()内はダブル機能性表示、トリプル機能性表示によるもの

「生活習慣病」の中身は、表のように9種類に取り纏めています。

これらは総て(株)グローバルニュートリショングループが独自に仕訳けしているものです。

生活習慣病予防 ブレイクダウン (3月3日現在)			
ヘルスベネフィット	サプリメント	加工食品	計
体脂肪、内臓脂肪、皮下脂肪減少	33	59	92
食後血糖値上昇抑制	18	77	95
脂肪吸収抑制	7	76	83
血圧	18	52	70
血中中性脂肪減少	20	46	66
血中コレステロール低減 (善玉コレステロール増加)	5	16	21
空腹時血糖値改善	2		2
脂肪燃焼	2		2
血中脂質の酸化抑制	2		2

*ダブル機能、トリプル機能はそれぞれカウント

出典:「消費者庁 機能性表示食品の届出情報」を基に作成(2017年3月3日時点)

このようにかなりの件数が、「機能性表示食品」制度に基づいて増えているという状況になっています。

それでは、これから5名の方々に講演していただきます。

(以上)

講演 1

マルハニチロにおける機能性表示食品に対する取り組み

小西達也 氏

マルハニチロ株式会社

中央研究所リサーチ二課 課長補佐

略 歴

2006年3月大阪府立大学大学院農学生命科学研究科応用生命科学専攻 博士前期課程修了
// 4月株式会社ニチロ（現マルハニチロ株式会社）入社、現在に至る

本日の内容は、

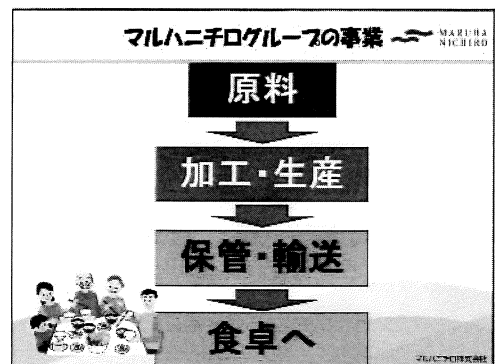
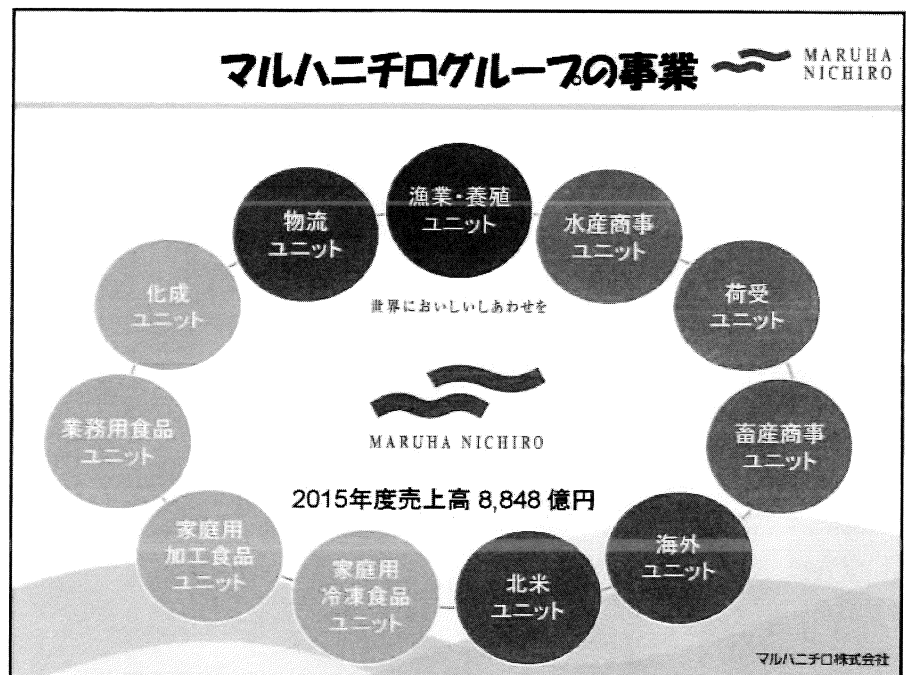
- ・マルハニチロの事業背景
- ・食の機能性と健康食品の背景
- ・マルハニチロの機能性表示食品への取り組み
- ・今後の展開

についての話になっています。

最初に簡単に弊社の紹介をさせていただきます。2007年にマルハとニチロが経営統合し、株式会社マルハニチロHDが誕生しました。その後、2014年に事業会社6社が合併し、マルハニチロ株式会社が誕生しました。

弊社の事業は11のユニットからなっています。魚を獲ってくるユニットと買付けするユニット、それらの魚を加工して皆様のもとに届ける加工食品ユニット、そしてDHAなどの製品を販売している化成ユニットなどがあります。

グループ理念は、私たちは誠実を旨とし、本物・安心・健康な「食」の提供を通じて、人々の豊かな暮らしとあわせに貢献しますとあります。今日は健康な食について、次に話したいと思います。

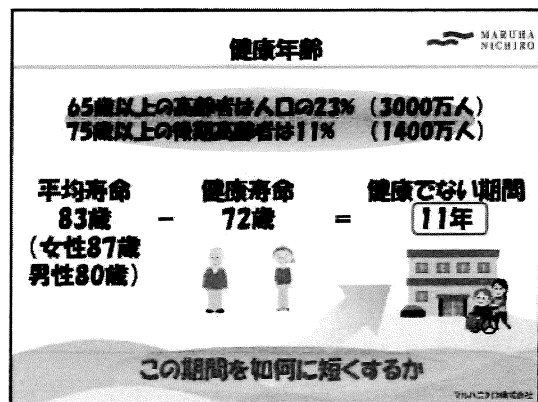
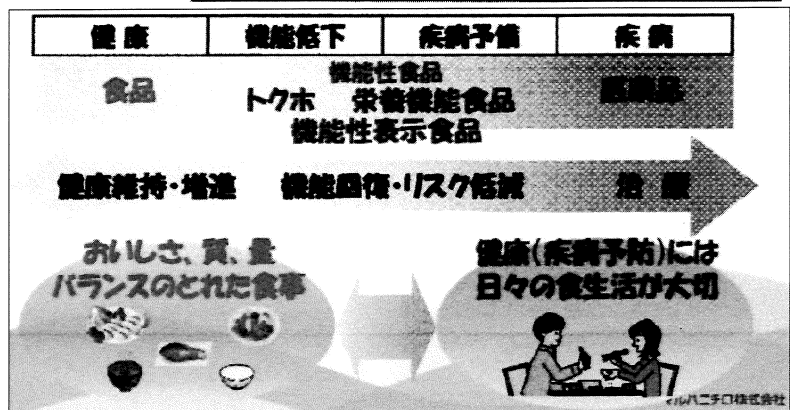
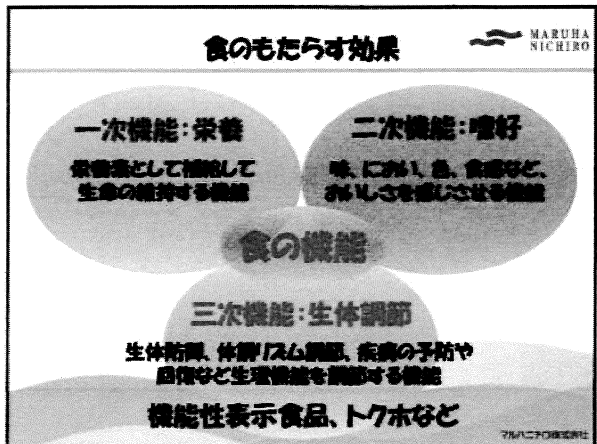


「食と健康」ですが、皆様ご存じの通り、「医食同源」という言葉が古くからあります。このように健康維持には「食」ということが非常に重要となっています。厚生労働省からも「食事バランスガイド」が出されていて、コマの絵で例えられています。食事のバランスが崩れると、コマが倒れてしまいます。このように食生活のバランスが非常に重要になっています。

食の機能としては、一次、二次、三次とあり、三次機能の生体調節を利用しているのが機能性表示食品やトクホです。

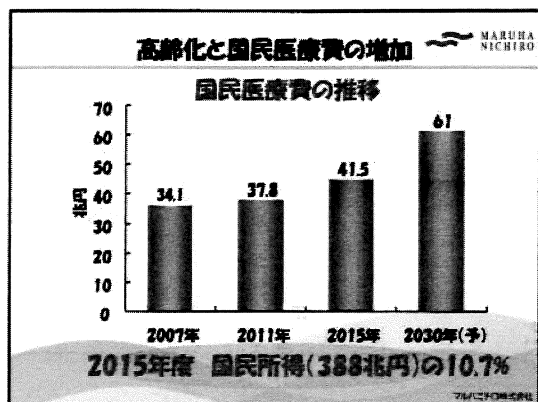
食品と医薬品との関係ですが、疾病になってしまうと医薬品になってしまいます。健全な方はバランスの取れた食事をすることで、健康の維持・増進に繋げることが出来ます。その間の機能が低下している方や疾病予備軍の方には、機能性食品としてトクホや栄養機能食品、機能性表示食品があるので、これらの食品を取っていただくことで機能回復・リスク低減に繋がると思います。

一方、生活習慣病では、30%以上の方が肥満、高血圧症、脂質異常症、糖尿病になっています。

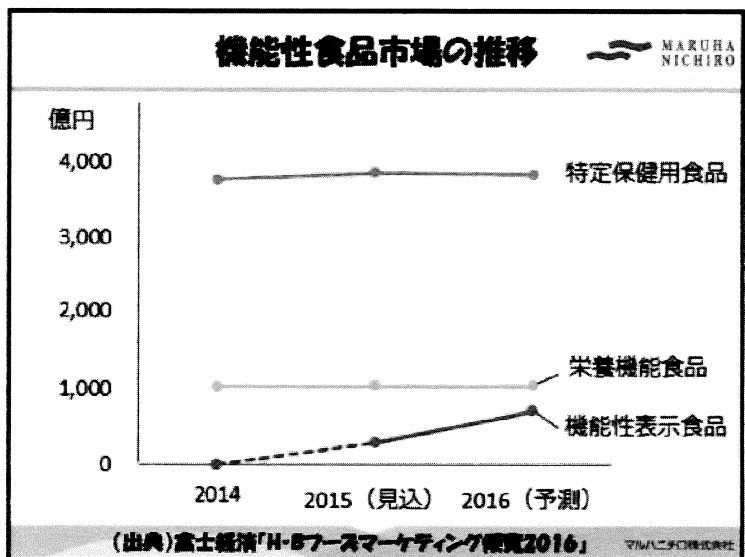


また、日本人は平均寿命が段々伸びてきていて、男性でも80歳になっています。一方、健康寿命は伸び悩んでいて、健康でない期間を如何にして短くするかが重要な課題となっています。

高齢化が進み、医療費も年々伸びています。2015年では国民所得の10.7%になっています。予測ですが2030年には61兆円になると考えられます。この医療費を抑えるには食品の活用も非常に重要だと思っています。



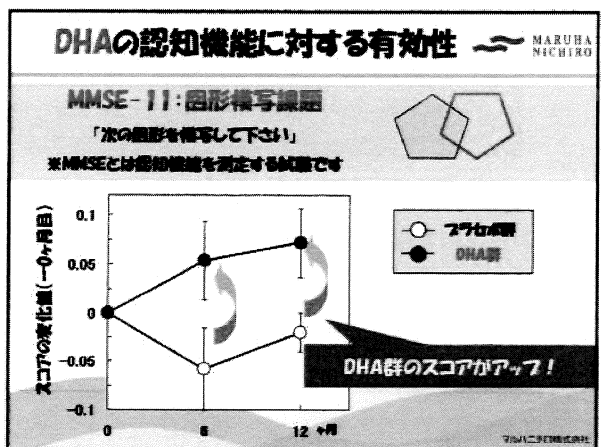
この機能性表示食品市場は、2015年に新しく「機能性表示食品」の制度が始まり、当初は300億円程度の市場でしたが、2016年の予測では倍増して600億円程度の市場になっています。一方、トクホや栄養機能食品の市場は横ばいです。このような市場からユーザーを奪うわけではなく、新規に新しくユーザーを獲得していることが分かります。従って、機能性表示食品に力を入れていくことが重要だと思っています。



弊社の研究開発は、「生涯健康計画」を提唱しており、お客様の年代や性別を問わず色々な状況において商品を提供させていただければと思います。開発を続けています。例えば、お子様には骨の形成に重要なカルシウムが多く入った商品、中高年の方には生活習慣病もあるのでメタボ対策の商品、高齢の方には物忘れ、いわゆる認知症に対する商品の開発を心がけています。

今日はその中から、DHAを活用した付加価値の商品を紹介したいと思います。「DHA入りソーセージ(リサーチ)」、DHA850mg、EPA200mg配合した商品で、中性脂肪が気になる方へという形で、特定保健用食品を取得しています。食べることで血中の中性脂肪が下がる商品となっています。

そこで、高齢者の方の認知症予防対策、物忘れに効くような商品を是非開発しようと思い、2008年から2010年、先駆けて島根大学と共同で介入試験を実施しています。先程のソーセージ「リサーチ」を2本食べていただくので、このDHA群と対照としてのプラセボ群、100名規模の介入試験を実施しました。評価項目は認知機能(HDS-R、MMSE、FAB)に対する項目を見えています。



これがその一部ですが、MMSEという認知機能を評価する試験を行っています。その内の一つですが、図形模写課題、右上にあるような図形を模写する試験です。結果として、半年、1年後にプラセボ群と比較してDHA群の方がスコアの変化値が上がっています。このように日常性に対して有効性を確認し論文にもしました。しかし、中性脂肪はトクホになっていますが、中々

認知機能としてトクホとしての取得は難しいという状況でした。今回2015年から「機能性表示食品」の制度が始まり、表示できるということで、非常にチャンスがあると開発に力を入れています。

次に弊社の「機能性表示食品への取り組み」について紹介したいと思います。2017年3月現在、中性脂肪低下で6件、それから先程紹介しました認知機能対策、記憶のサポートで5件、合計11件取得をしています。

次にそれぞれについて説明していきます。中性脂肪の低下ですが、弊社の第1号として、「食事でサポート フィッシュソーセージ」、魚肉ソーセージでは初となっています。また、缶詰初として「さば水煮」、特徴としては天然原料由来ということです。魚肉ソーセージでは精製魚油を添加していますが、天然のさばを使った商品ということで、その点で取得に苦労しました。他にも、「さけフレーク」や「ツナフレーク」にも展開しています。


届出表示には、「DHA・EPAが含まれます。DHA・EPAには中性脂肪を低下させる機能があることが報告されています。」としています。トクホだと臨床試験を用いていますが、今回は研究レビューという色々な文献を集めて有効性を検証することが可能です。臨床試験だとソーセージだとその商品しか表示出来ませんが、今回は色々な商品に展開したいと思ったので、有効性検証を行ないました。評価した文献は37報あり、そのうち25報で有効性が認められています。

ここでちょっと余談になりますが、紹介したい研究成果があり

ます。昨年の11月に産総研と共同でプレスリリースした内容です。魚油をどのタイミングで摂るのが良いのか、今回は、例えば、活動期の前の朝に摂る、寝る前の夜に摂る、それと対照の3群で行な

MARUHA NICHIRO

マルハニチロの
機能性表示食品
「食の安全・安心」と「健康」に
貢献する食品情報の表示へ



届出実績 (2017年3月現在)

届出表示	中性脂肪低下	記憶のサポート
関与成分	DHA・EPA	DHA
届出受理件数 (合計)	6件	5件
	11件	

~中性脂肪低下~ MARUHA NICHIRO

A118 さば水煮
天然原料由来のDHA/EPA
190g(1缶)中、
DHA, EPAが計 860 mg

缶詰初!

A96 食事でサポート フィッシュソーセージ
フィッシュソーセージ類
80g(2本)中、
DHA, EPAが計 1,060 mg

マルハニチロ
第1号!

A124 さけフレーク
20g(内容量の1/3)中、
DHA, EPAが
計860 mg

A125 油そのままツナフレーク
まぐろ油高ポリマーオイル仕立て
70g(1缶)中、
DHA, EPAが計860 mg

マルハニチロ株式会社

DHA・EPAの中性脂肪低下作用 MARUHA NICHIRO

届出表示

本品にはDHA・EPAが含まれます。
DHA・EPAには中性脂肪を低下させる機能があることが報告されています。

研究レビューによる有効性検証
評価した文献37報⇒25報で有効
(疾病罹患なし16報⇒10報
やや高め[150~199mg/dL]21報⇒15報)

マルハニチロ株式会社

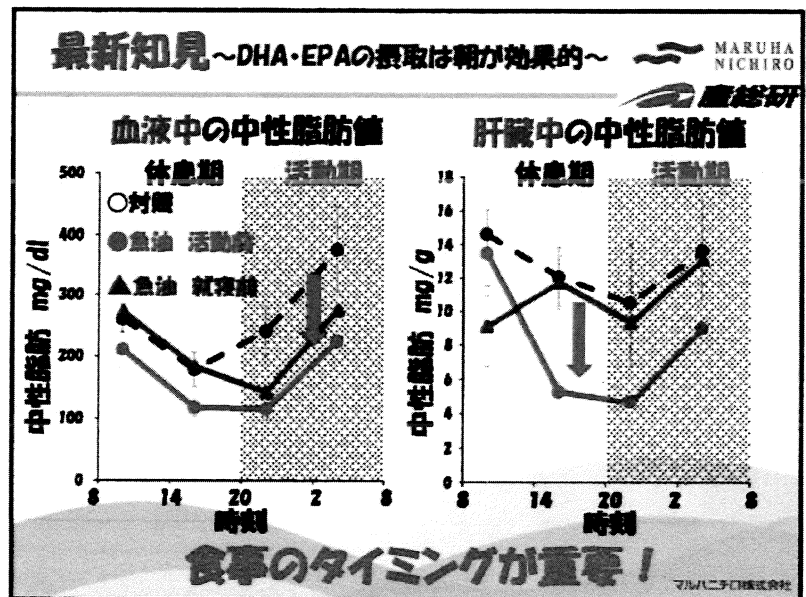
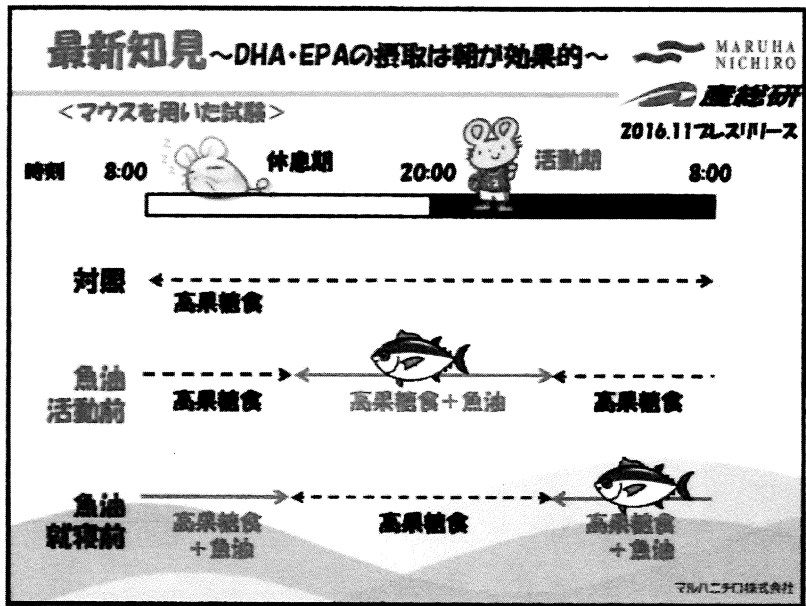
いました。その結果、中性脂肪を見ると、対照に比べて魚油を摂ることで朝でも夜でも中性脂肪が下がることが分かります。更に、朝に摂る方が夜に摂る方よりも中性脂肪が下がっていることが分かります。このことは肝臓中の中性脂肪の方で、より顕著に現れています。

このように朝に摂るか夜に摂るかよりも、摂ることが重要なことが分かってきましたので、例えば、機能性表示食品においても、このようなタイミングを意識した商品を開発することが重要だと考えています。

話を元に戻しますが、「情報の記憶をサポート」について紹介したいと思います。「DHAのチカラ フィッシュソーセージ」、DHAを関与成分とする「情報の記憶をサポート」機能が初めて受理され、念願が叶いました。これで商品を皆様のもとに届けることが可能になりました。中性脂肪と同様に「さば水煮」、「ツナフレーク」、「さけフレーク」にも展開しています。

届出表示は中性脂肪と違い、DHA単独で「本品にはDHAが含まれます。DHAには認知機能の一部である、数・ことば・図形・状況などの情報の記憶をサポートする機能があることが報告されています。」という内容になっています。これも中性脂肪と同様に研究レビューによる有効性を検証しています。

その内容は、記憶というものは覚える記録、それを保持、そして想起、再認というこの一連の流れのことで、DHA摂取による認知機能の記憶の有効性を評価した文献を探してきました。これが12報ありました。そのうち8報で効果がありました。その8報の中で、DHA摂取により有効性が認



DHAの認知機能に対する有効性 MARUHA NICHIRO

届出表示

本品にはDHAが含まれます。DHAには認知機能の一部である、数・ことば・図形・状況などの情報の記憶をサポートする機能があることが報告されています。

研究レビューによる有効性検証

マルハニチロ株式会社

められた試験は15種類ありました。その内の幾つかを紹介したいと思います。

Digit Span、数唱という試験で、作業の短期記憶を評価するものです。この黒い画面に数字が出、その数字を覚えてもらい、直後にどのような数字があったかを復元するものです。4つの数字が出てきたのを、答えてもらいます。今回は順番に並べると0826、マルハニチロという語呂合わせになっています。

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

記憶

記録 保持 想起 再認

■DHA摂取による認知機能(記憶)の有効性を評価した文献は12種 ⇒ 8種で効果あり

■DHA摂取により有効性が認められた試験は15種類

マルハニチロ株式会社

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

Digit Span (数唱) 作業の短期記憶を評価

■試験方法

画面に表示された数字を記憶し、直後に復元する

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

Digit Span (数唱) 作業の短期記憶を評価

■試験方法

0

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

Digit Span (数唱) 作業の短期記憶を評価

■試験方法

8

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

Digit Span (数唱) 作業の短期記憶を評価

■試験方法

2

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

Digit Span (数唱) 作業の短期記憶を評価

■試験方法

6

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

Digit Span (数唱) 作業の短期記憶を評価

■試験方法

マルハニチロ
0826

A. 正解はこちら！

このように、どのくらいよく情報を覚えるか、格納できるか、取り出せるかがこの試験で分かります。例えば、日常生活でも電話番号を押し終わるまで番号を覚えておく、長くて複雑な文章を理解するのに使える能力だと思っています。

もう一つ、PAL (Paired Associates Learning: 対連合子学習)、視覚空間記憶を評価する試験です。6つの四角い画面があり、この中に図形が次々に出て来ます。どんな図形か、また、その場所を覚え

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

PAL (Paired Associates Learning: 対連合子学習) 視覚空間記憶を評価

■試験方法

画面に表示された図形の位置を記憶し、直後にその位置を思い出す

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

PAL (Paired Associates Learning: 対連合子学習) 視覚空間記憶を評価

■試験方法

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

PAL (Paired Associates Learning: 対連合子学習) 視覚空間記憶を評価

■試験方法

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

PAL (Paired Associates Learning: 対連合子学習) 視覚空間記憶を評価

■試験方法

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

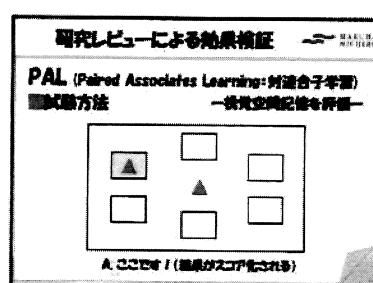
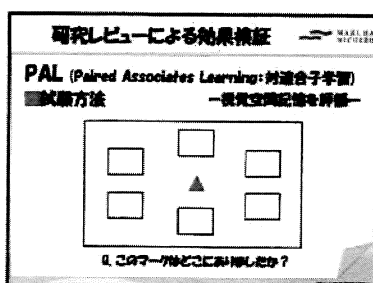
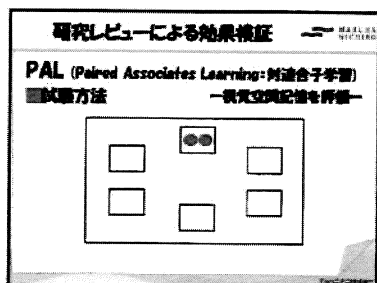
PAL (Paired Associates Learning: 対連合子学習) 視覚空間記憶を評価

■試験方法

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

PAL (Paired Associates Learning: 対連合子学習) 視覚空間記憶を評価

■試験方法



る試験です。この試験で分かることは、視覚の空間記憶で、様々な対象の形態を記憶し、その位置をも記憶する試験になっています。日常生活において物を置いた場所を覚えておくなどに使う能力だと考えられています。

このように、15種類の試験でDHAの効果を確認していて、消費者に分かりやすい表現に置き換えなければいけないということで、最初の数唱では数を覚える試験なので数、また、言葉を覚える試験もあるので言葉、PALでは○とか△を覚えるので図形、そして、ストーリー、物語を聞かせてそれを覚える試験もあるので状況、等に置き換え「DHAには認知機能の一部である、数・ことば・図形・状況などの情報の記憶をサポートする機能があると報告されています。」と表現しました。

このように、「情報の記憶をサポート」する商品は、電話番号を覚えたり物の場所を覚えたり、日常の様々な活動を円滑にし、健康の維持・増進に寄与することが期待出来ます。

今回はDHA、EPAを中心に話しましたが、皆様もCM等でご覧になっていると思いますが、例えば、コラーゲンだと肌の保湿効果、コンドロイチンだと膝、後、アスタキサンチン等もあります。弊社が得意としているアンセリンという物質、イミダゾールジペプチドという抗疲労効果があります。このように様々な水産物由来の機能性成分を活かして水産業界を活性化し、人々の生涯健康に貢献していきたいと考えています。

ご静聴ありがとうございました。

研究レビューによる効果検証 MARUHA NICHIRO

記憶
記録 保持 想起 再認 15種類の試験でDHAの効果あり!

消費者に分かりやすい表現
「DHAには認知機能の一部である、数・ことば・図形・状況などの情報の記憶をサポートする機能があると報告されています」

7/6/2019 株式会社丸善堂

例えば日常生活において MARUHA NICHIRO

丸善さん
DHA
NEWS
DHAは認知機能に効果あり!

日常の様々な活動を円滑にし、健康の維持・増進に寄与することが期待

7/6/2019 株式会社丸善堂

今後の展開:水産物の有効活用 MARUHA NICHIRO

アンセリン
コンドロイチン
コラーゲン
DHA EPA
アスタキサンチン
プロタミン
鉄質

様々な水産物由来の機能性成分を活かして水産業界を活性化し、人々の生涯健康に貢献していきたい。

7/6/2019 株式会社丸善堂

(以上)

講演 2

「健康数の子」の機能性

ヘルシーD o : 北海道食品機能性表示制度認定商品

棟方正信 氏

井原水産株式会社 顧問

(北海道大学名誉教授)

略 歴

- 1988年9月サッポロビール(株)医薬開発研究所細胞工学研究部部長
- 1995年4月北海道大学大学院工学研究科生体高分子科学分野教授
- 1996年4月北海道大学工学部応用化学科学科長、兼大学院工学研究科分子化学専攻長
- 2004年4月～2006年3月北海道大学大学院工学研究科副研究科長
- 2010年4月北海道大学名誉教授
- 2010年10月～現職

このセミナーがどのようなものか良く分からなかったので、的外れの話になるかも知れませんが、「数の子の機能性」について発表させていただきます。

井原水産の数の子、味付け数の子で商品名は「健康数の子」です。これは「ヘルシーD o」と言って2013年4月、これは「機能性表示食品」の制度が出来る2年前、北海道が独自に作った制度「北海道食品機能性表示制度」です。加工食品に含まれている機能性成分に関して「健康でいられる体づくりに関する科学的な研究」が行われた事実を北海道が認定する制度です。

素材として認定され、それを20%使ったものが商品として認定されます。認定条件は、北海道で加工された商品、それから、査読付きDB-RCT論文が1報以上、5名以上の有識者審査員による審査委員会によって合否が決まります。欠点は商品パッケージには機能性を記載できないことですが、北海道にあるフード特区のHPには記載されています。そこには「健康数の子」の機能性は脂質、糖質代謝を改善する、善玉コレステロール(HDL-コレステロール)増加による動脈硬化指数(L/H比)を改善する、血中遊離脂肪酸の減少による糖代謝を改善するという効果を書いてあります。

ここで先に、数の子の栄養成分について触れておきます。数の子はニシンが生育するために必要

カズノコの栄養成分	g/100g	*1リン脂質：細胞膜などの構成材料となる脂質			
水分	80.3				
たんぱく質	16.1				
脂質	2.7	リン脂質	72.3%	ホスファチジルコリン	65.2%
灰分	0.4	中性脂肪	18.1%	その他	34.8%
炭水化物	0.5	コレステロール	9.1%		

(鈴木平光2004)

Shirai N, et. al. Food Chemistry, 2006;94:61-67

な栄養成分が濃縮され、天然のサプリメントとされています。水分を除く82%がタンパク質、14%が脂質からなっています。脂質の72%がリン脂質で、その多くがホスファチジルコリン(PC)、所謂、脳内の神経伝達物質、アセチルコリンの前駆体が占めています。

しかもDHA、EPAを豊富に含み、脂質全体に占めるDHA、EPAの比率はマグロのトロを上回っています。数の子のDHA、EPAはリン脂質、特にホスファチジルコリンに多く含まれ安定しており、吸収されやすく、リン脂質の機能性を併

せ持った高機能性を発揮します。クロマグロのトロはDHAを多く含んでいるので有名ですが、含有量の比率は数の子の方が高くなっています。

DHAが多い割には数の子は臭くありません。その理由は宮下和夫氏による研究で、酸化による酸素の吸収量が数の子脂質はグラフのよう

に少なくなっています。マグロやイワシはすぐに臭くなりますが、数の子はかなり長時間、クロバナルという魚臭の臭い匂いが出て来ないという特徴があります。

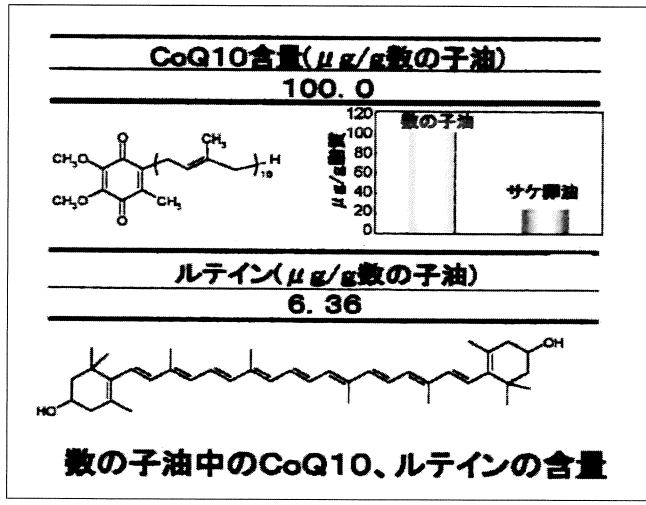
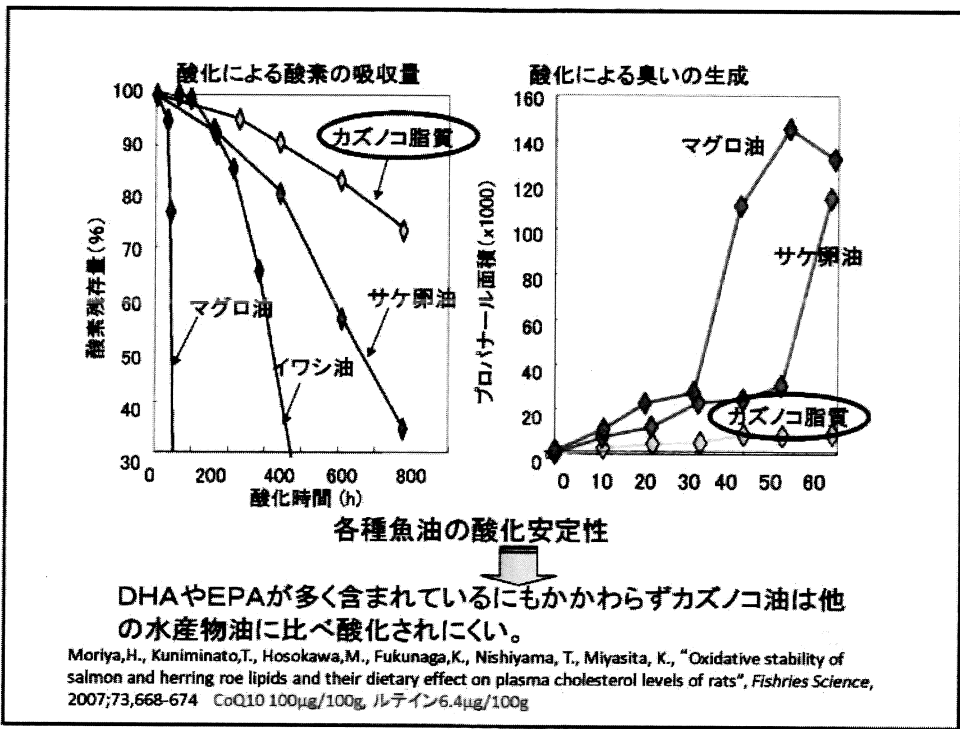
どうして酸化されないのか、これ以外にCoQ10 とカルテインといった抗酸化物質が入っています。従って、数の子油は匂いが少ないと言えます。

ここで「リン脂質結合型」について復習してみます。魚油というのは、グリセリンに3つの脂肪酸が付いた形です。つまり水に溶けない、不溶性です。従って、沢山の魚油のサプリメントを摂るとゲップが出てくるのはそのせいです。それから、リン脂質というのは1つリン酸基が付いています。その為に両親媒性で、水にも油

脂質に占めるEPA・DHAの比率

	EPA	DHA
サンマ	3.6%	6.9%
ニシン	5.8%	5.1%
クロマグロ(脂身)	5.1%	11.6%
マイワシ		8.6%
カズノコ	6.1%	13.0%

(五訂日本食品標準成分表製法委員会)



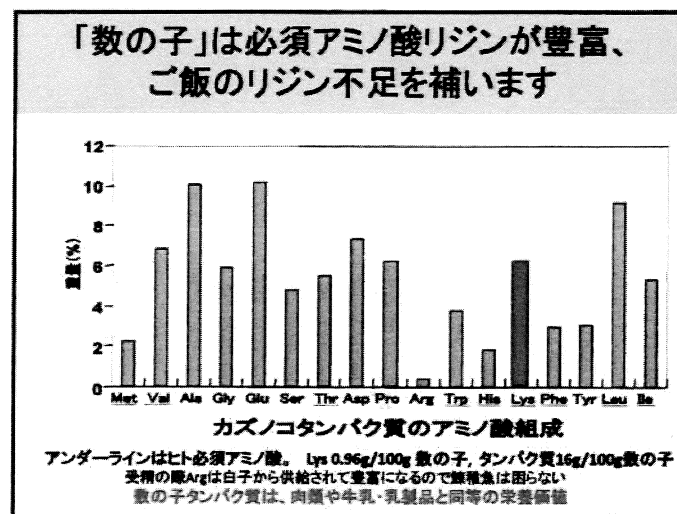
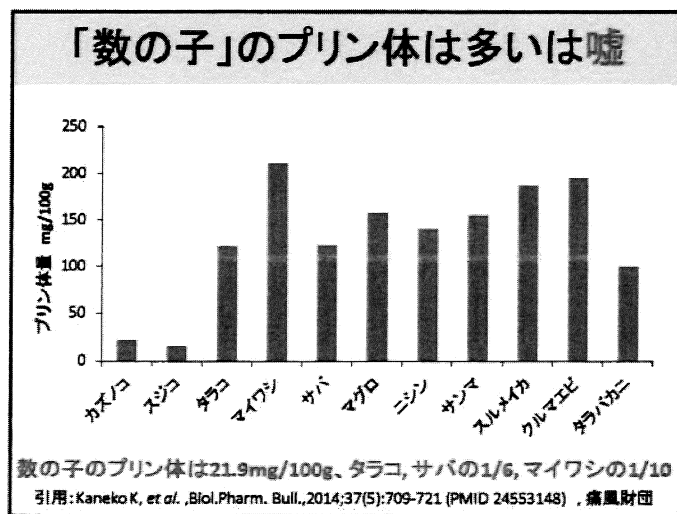
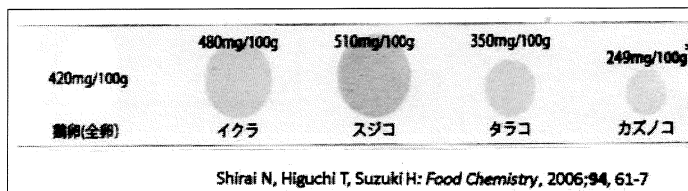
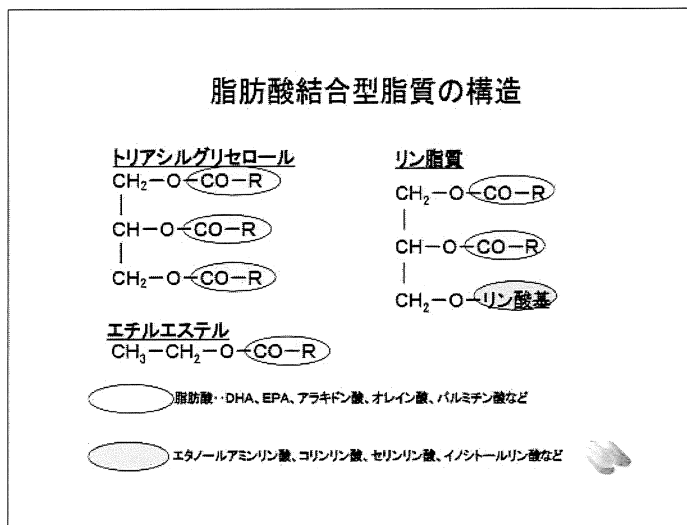
にも溶けるという特徴があり、何処に活かしてくるかと言うと、小腸で吸収されるにはミセル形成を介した胆汁酸塩による乳化が必要となります。

数の子はコレステロールが本当に少ないのですが、どうもコレステロールが多いと言われています。数の子のコレステロールは魚卵のなかでは少ない方で、イクラの半分、タラコの2/3です。しかも、消費者庁の「機能性表示食品」の制度が出来た2015年(H27)に、米国(USDA、HHS)は食事からのコレステロールと血清コレステロールの間に明確な関連性はないとして、コレステロール摂取の上限値を撤廃しました。それにならって、日本の厚生労働省でも食事からの上限値を無くしました。規制値がなくなったので、もうコレステロールを気にすることはありません。

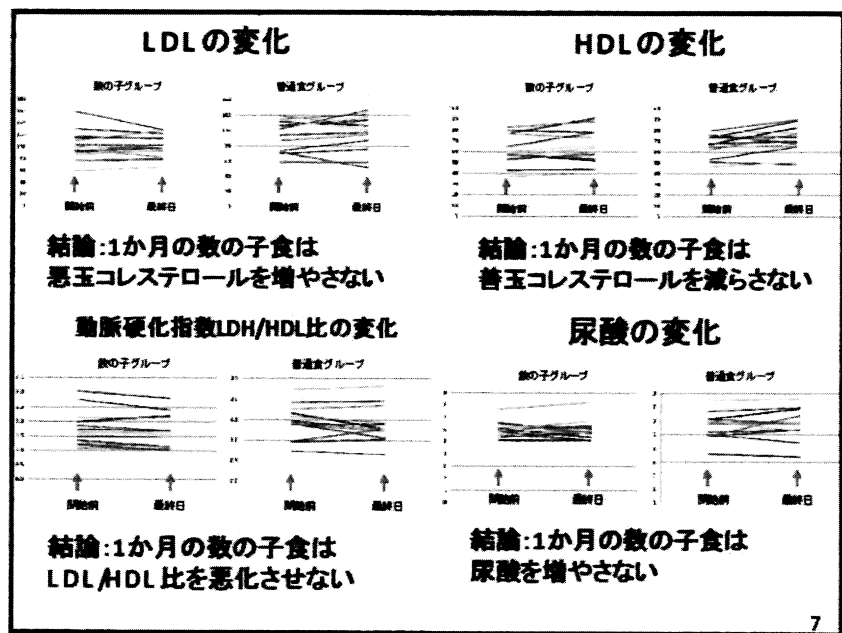
もう一つ、数の子はプリン体が多いと言われています。これも嘘です。グラフのように非常に少ない。数の子のプリン体は21.9mg/100g、タラコ、サバの1/6、マイワシの1/10になっています。

それから、アミノ酸を見ると、数の子は必須アミノ酸リジンが豊富で、ご飯のリジン不足を補います。Lys(リジン)は0.96g/100g、タンパク質は16g/100gです。Arg(アルギニン)は少ないですが、精子がArgの塊なので、受精の際Argは白子から供給されて豊富になるのでニシンそのものは困りません。アミノ酸スコアを見ると、数の子のタンパク質は、肉類や牛乳・乳製品と同等の栄養価値があることが分かります。精白米にはリジンが少ないので、ご飯と数の子は非常に相性が良いこととなります。毎日食べても良いと思います。

これから、臨床試験に移ります。臨床試験には2010年に札幌大の小海康夫教授数が中心にな



り、「留萌コホート」というコホート研究の中でRCT (Randomized Controlled Trial) を行ないました。この時は数の子摂取を50g/日、4週間食べてもらいました。対象になったのは留萌市駐屯地の自衛隊員です。食事というのはプラセボがないので、普通食がプラセボの替わりで、食事内容は一定しているので、データとしては信用がおけます。結果は、LDL (悪玉

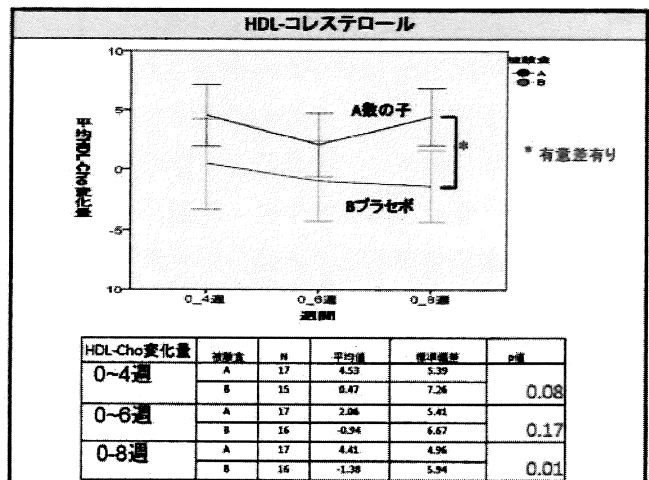


コレステロール) の変化は、1か月の数の子食はLDLを増やさない。HDL (善玉コレステロール) を減らさない。動脈硬化指数、LDL/HDL比を悪化させない。そして、尿酸は増えませんでした。この留萌コホートの研究は、ノーステック (注: NOASTEC 公益財団法人北海道科学技術総合振興センター) の報告書だったので、査読付き論文ではなく、「ヘルシーD_o」に申請するには、査読付き論文が必要だということでした。

そこで、査読付き論文用の臨床試験を行ないました。北海道情報大学健康管理センター長の西平順教授に責任研究者になってもらいました。一番困ったのは、所謂ダブルブラインドでプラセボをどうするかということです。数の子そのもののプラセボを作るのは非常に困難なことです。イクラは人造イクラがありますが、出来ないということで、逆に数の子の方をプラセボに合わせました。結果は、HDLコレステロールを増やし、動脈硬化指数を改善するということになりました。

Journal of Traditional and Complementary Medicine に投稿し、2015年5月27日にe-pubになっています。結果としては、16週間目には総コレステロール及びLDLコレステロール、動脈硬化指数 (LDL/HDL比)、遊離脂肪酸、中性脂肪等が低下しました。28週間目にはHDL (善玉コレステロール) が有意に増え、LDL/HDL比がさらに減少しました。LDL/HDL比というのは最近TV等で良く騒がれていますが、動脈硬化予測に重要と注目され健康診断でも採用されています。今まではLDLコレステロールが増えるのが一番悪いと言われてきましたが、LDL/HDL比に問題があったことが判明してきました。この研究はおそらく、今カゴメがリコピンでLDL/HDL比のことを言っていますが、臨床試験で証明したのはこれが最初だと思います。

実に驚いたことに、消費者庁第1回目の不備事項で査読付論文でないものは使用できないと言われました。PubMed 採用論文は、査読付きの国際雑誌であるにもかかわらず、



査読付きではないと良くも言ったと思います。

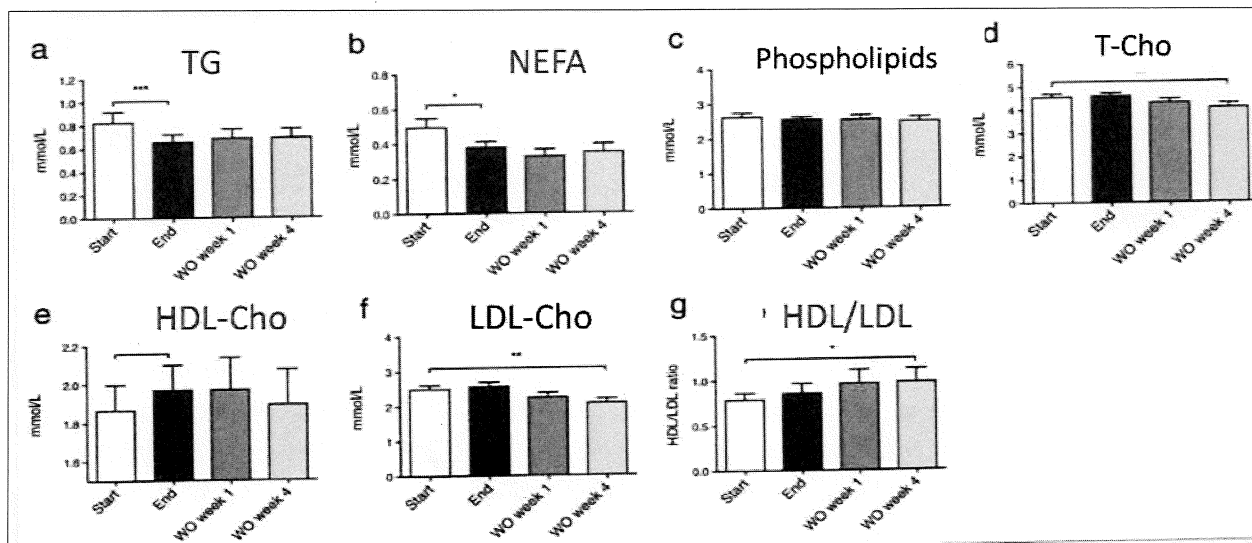
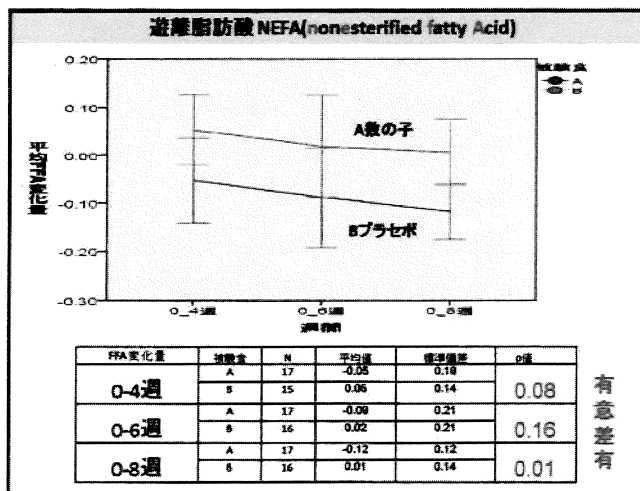
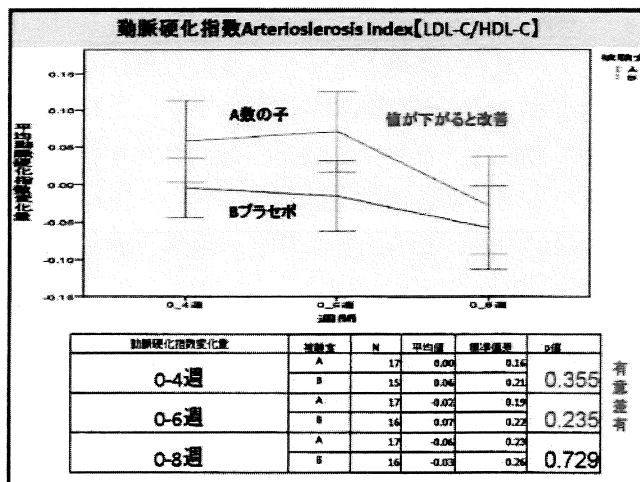
HDL コレステロールですが、4 週間目、6 週間目、8 週間目にそれぞれに有意差が出ています。

動脈硬化指数、わざと Arteriosclerosis Index と英語で書いてあります。これは第 4 回目のクレームに、審査員が普通臨床論文は読まないけど、論文には動脈硬化指数が下がるとは書いていないと言われました。ということはこの審査員は英語の臨床論文を読んだか読めないかのどちらかだと思います。これも有意差が出て下がっています。

遊離脂肪酸、これについても言ってきました。NEFA(nonesterified fatty Acid) と英語で書きますが、これについても英語が読めなかったのだと思います。これも 8 週間目まで有意差が出ています。

結果として、数の子は血中の遊離脂肪酸を減少させます。どのようなことかと言うと、インスリン抵抗性を減少させ、多量の糖を摂取した時の血糖値の急激な上昇を防ぎ、正常値を保つという事は多くの研究がされ、知られています。肥満脂肪細胞は蓄えた脂肪酸を血中に多量に放出し、肝臓や骨格筋のインスリン抵抗性を高め、血糖値を高めますが、遊離脂肪酸が減少すれば、糖の取り込みが促進され、糖代謝が改善します。

私達の邦文がパブリッシュされる半年前に、ノルウェーのベルゲン大学が数の子油 2.3 g/日 (DHA 1.7 g + EPA 6 g) を、ただし期間は短くて 14 日間摂取し、変化を見たものです。私共の結果と、全く同じです。TG、中性脂肪は下がっています。NEFA、遊離脂肪酸も下がっ



ています。HDLコレステロールは上昇し、LDLコレステロールは終わった後の4週間目までに低下しています。結果として、LDL/HDL比は上昇しています。つまり、動脈硬化指数は減少しています。全く同じ結果が出ています。これで小海先生の研究を入れて3つの研究が同じ結果、数の子のDHA、EPAの効果が証明されたわけです。

これからは科学者目線で話してみたいと思います。どうして井原水産の「健康数の子」が中々認定されないのか、私も生物工学会の理事、編集委員もやっているの、その辺を検証してみたいと思います。

消費者庁の「機能性表示食品」の制度ができた時から、ガイドラインは曖昧でした。私だけではなく、例えば、ASCON（注：一般社団法人消費者市民をつくる会）、元消費庁長官の阿南さんが科学者に頼んでやったレポートを見ると、いい加減なシステマティックレビューが多く、否定的な論文も採用しメタアナリシスするのが本来の趣旨なのにやっていません。その中を見ると、査読付き論文でないのに許可しているものがあります。企業は反論として、受理された事実をもって有効性が示されたものと考えていると言っています。

それから、疾病に罹患している成人を対象にしたRCTを採用しているのに許可した例があります。これはA1ですから一番最初です。BMI30以上被験者で、反論は責任医師が決めたから良い、BMIは疾病を診断できるものではないということです。A8ではBMI25以上の被験者で、企業の反論は統括医師がBMI25以上、体重95kgと決めたから良い、実はBMI30以上が肥満症というのはWHOの規格で日本の肥満症学会では25です。

それから、DHA、EPAに関して言うと、難消化性デキストリン、中性脂肪値が220~250mg/dL、今はこの論文は使ってはいけないことになっていますが、これが入っています。反論ではトクホの通知は原則で、大半は150±48mg/dLだからOKとしたとなっています。もっとひどいのは、中性脂肪値300mg/dL以上の被験者、魚油を使ったトクホは殆ど昔の日本動脈硬化学会の中程度高脂肪症の患者を対象にして良い、5%の有意差を出すために認定されていました。従って、殆ど使えません。この場合の企業の反論は著者からデータを得て、再度150~199mg/dLで有意差を確認したから良いと言っています。

ASCONには修正権限ないので、H28年3月31日ガイドライン改正後もそのまま許可取り消しになっていないが、ガイドライン改正後の申請は、BMI25以下、中性脂肪は149mg/dL以下が疾病に罹患していない成人の基準値になりました。この辺は、これから申請する方は注意した方が良いと思います。

では井原水産の「健康数の子」は許可されなかったのか、1回目、2回目までは殆ど他の企業が認められたことにクレームを言ってきました。疾病の治療効果または予防効果を暗示する表現でないか確認せよ（第2回クレーム）、これはしつこかったです。結局、BMI（体組成率）、中性脂肪は医学用語ではないのかと言ったら、最後にはL/H比だけは許可すると言いました。HDL-Cは善玉コレステロールといえるのか（第1回クレーム）、動脈硬化指数（L/H比）は医学用語だから許可できない（第3回クレーム）、ということでした。食後の血糖値が気になる方とはどのような方かご確認せよ（第2回クレーム）とか色々と言ってきました。殆どがどこかの企業で認めたことをクレームにして、2ヶ月審査を遅らせているのが実態でした。

一番ひどかったのは、多分栄養関係の人に関係してくると思います。3回目になるとウェブで回答が得られましたが、それまでは回答は得られませんでした。数の子1.5g/日は許可できない、では2.1g、2.0g、1.9g、1.6g/日で許可食品複数があるのはなぜかと聞くと、量は関係ない、これは法律違反です。何故かという、摂取基準は消費者の安全を守るために基準を決めているので、許可する食塩摂取量は、健康増進促進法の基準値の20%以下ではなく3

0%を超えている、審査官の科学的根拠のない独善的基準だからです。申請企業は減塩に努めているからだと言います。では、同じ企業が3ヶ月後に2g、1.9g/日、他の企業から2.1g、1.9g 1.6g/日の商品が許可されているのではないかと言うと、回答はありませんでした。言ってきたのは申請企業は減塩に努めているから、お宅も出さないということで他社の数の子のデータを出し、証明しました。

そして、言ってきたのは、数の子は、毎日食べるような主菜ではないので1.5g/日は許可出来ない(第4回クレーム)ということでした。誰がどのようなガイドラインで言うのか不思議です。世の中の常識として「きんぴらごぼう」、「切干大根」は副菜ではないですかと言ったら、回答はありませんでした。常識のない審査員が多いと、はっきりと分かりました。

今日は負の話ばかりしてもしようがないので、これから申請される方に指摘させていただきます。先程、主菜でなくては駄目と言ってきた時、最後に言ってきたのは、試作品で臨床試験をやったものはガイドライン改正後では許可にならないので、井原水産さんはシステムティックレビューで出せば通してあげるということでした。そしてシステムティックレビューで出したのですが、一番最初に来たのはこの文面です。「特保及びそれに関連した文献はSR対象の採用文献としない。200mg/dL以上の者が含まれる文献は採用することが出来ない。また、中性脂肪値150~199mg/dLまでの者が含まれる論文については、並行して、149mg/dL以下の者のみのデータを各論文から抽出し階層解析レビューを要求される。」ということでした。これは不可能です。良く使われる日本臨床栄養学会のデータでは、200~300mg/dL含むので採用文献に出来ません。これをシステムティックレビューに書くことは出来ません。書いたら駄目と書いてありました。それから、「薬理と治療」、中間値は172 ± 6mg/dLで良いのですが、149以下の階層解析はIntegrated analysisを用いても不可能で、著者から個人情報取得する以外に149以下の解析は不可能で、但しこれは倫理委員会の規定に違法することです。このように出来ないことを要求してきます。

それから、BMIは日本肥満学会基準の25未満が適用される。25以下を抽出した階層解析SRを要求されます。ところが、特保使用論文は26以上で、改正後は使ってはいけないレビューですが、未だに使っています。

それから、未成年者を含む場合、その文献を除外して再レビューしなさいということ。実は、イクラというのはDHAの量が非常に多いので、中性脂肪低下と認知機能、ワーキングメモリーのサポートの2つで出しました。その中に対象は若者なので、ワーキングメモリーが増加するのは健康の増進に当たるので、これを削れと言ってきました。もう何を基準にして良いのか分からなくなってきました。

つまり、未だに消費者庁の「疾病に罹患していない者」の基準値は明確になっていません。はっきりとすべきです。あるものはWHO基準です。肥満学会のものは日本のものを使っています。成人は日本では20歳以上、国際的には18歳以上です。実は、要望では国際的コンセンサス指針に準拠した論文を使えとなっていますが、これが使えないような状況です。人種間の差を踏まえないため日本の論文を採用するよう勧めています。その多くは特保申請論文では使えません。最近良く見たら、ある会社のものは外国の文献だけで申請し、許可されています。

「機能性表示食品」はこれから消費者にきちんと認識されるには、正しい審査基準、改正後の審査基準でもう1回SRを使ったものを認可すべきだと思っています。

(以上)

講演 3

魚肉タンパク質の機能性

奥野勝 氏

全国蒲鉾水産加工業協同組合連合会
(全国かまぼこ連合会) 専務理事

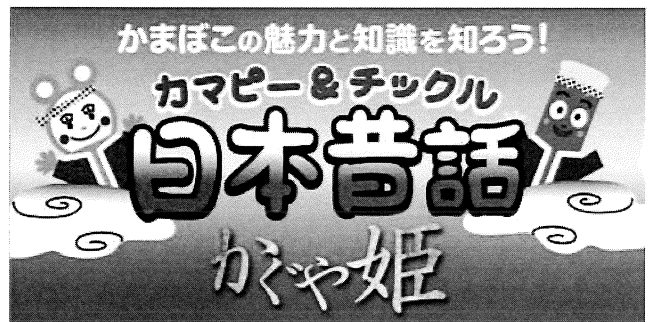
略 歴

1978年農林水産省入省。水産庁で貿易交渉、流通分野を長く担当した後、漁政部参事官、漁場資源課長、海上保安庁環境調査課長。この間、ワシントン大学修士留学、OECD事務局勤務（仏国パリ）

2011年～現職

今日私が言いたいことは、「蒲鉾は魚肉タンパク質のかたまり、タンパク質が消化されて出来るペプチドは血圧を下げる。だから、蒲鉾は血圧に悪いどころか血圧が下がり、血圧を気にする人も大丈夫。」このようなメッセージの普及を目指し、科学的根拠を増強したいということです。キーワードは「魚肉タンパク質」、「塩分・血圧」になります。

本論に入る前に、私共のHPのトップページにある右の図をクリックして、動画をご覧ください。



これから本論に入りますが、全かま連は現在「蒲鉾は高タンパク質低カロリー」をキャッチフレーズにし、消費拡大に取り組んでいます。蒲鉾は健康に良い、このためには科学的根拠が必要です。蒲鉾は魚が原料なので、魚を食べるのと同じ健康増進効果があるはずだという思いで、全かま連自前の資金を使い2003年から蒲鉾の健康機能性について大学などに研究助成をしました。7年間で色々なところから145件の課題の応募がありました。このうち34件について採択し、助成を行いました。

その中にほんの一部ですが、いくつか効果が出ています。例えば、論文の一つ抗酸化では、蒲鉾のタンパク質は血圧の上昇を防ぐ作用があるという報告がされています。

この他に、例えば、抗肥満、生活習慣病では、血糖値の上昇を防ぐ作用があると報告されています。

それから、抗がんでは、大腸癌の進行を抑制すると報告されています。

更には、脳機能・認知症では、タンパク質が消化されて出来るペプチドが神経成長因子の産出量を増加し、脳機能の改善や認知症の予防に役立つと報告されています。

まだまだ沢山ありますが、時間がないので省略させていただきます。

No. 1 抗酸化	永井 毅 ■かまぼこ製品酵素消化産物の生体調節機能に関する研究 — 特に抗酸化性ならびに血圧降下作用を中心として	06
	李 昌一 ■生体電子スピン共鳴 (ESR) 法を用いた かまぼこ製品 (水産練製品) の脳内抗酸化能評価 — かまぼこ製品 (水産練製品) の健康食品への新しいアプローチ	16
No. 2 抗がん	福永健治 ■かまぼこ製品摂食による大腸癌抑制効果 — 発症予防、初期病変、進行性癌、転移抑制機序について	22
	■かまぼこ給餌による大腸癌抑制効果発現機序の解明および抑制成分の同定 — 発癌誘発物質DMHの解毒効果、腸管粘膜の保護効果および胆汁酸の生成に及ぼす影響	30
No. 3 抗肥満 ・ 生活習慣病	小嶋 文博 ■食餌性肥満モデル動物の内臓脂肪代謝に対するかまぼこの影響	38
	矢澤 一良 ■実験動物を用いたかまぼこ製品 / 水産練製品の生活習慣病に対する作用の研究	44
	矢澤 一良 ■かまぼこの血糖値上昇抑制作用に関する研究	50
No. 4 脳機能 ・ 認知症	小嶋 文博 ■かまぼこの脳機能改善効果に関する研究 — かまぼこ摂取による脳機能改善効果の用量依存性の解明	54
	小嶋 文博 ■かまぼこ製品の神経成長因子 (NGF) 産生誘導作用による認知症予防の効果	66
No. 5 消化 ・ 咀嚼	塚正 泰之 ■かまぼこの物性と消化性との関係に関する研究	72
	石上 恵一 ■かまぼこ咀嚼が脳機能に及ぼす影響 — 近赤外線分光分析法による検討	80
	松田 秀人 ■かまぼこの耐糖能に及ぼす影響に関する研究 — 食品のテクスチャーがインスリン分泌に及ぼす影響	84

そうなると、蒲鉾は「機能性表示食品」に手を上げればと、皆さん思うと思いますが、私共は難しいと思っています。これは消費者庁のパンフレットから抜き出したものです。機能性の評価のハードルが非常に高いということです。臨床試験が必要だとか、あるいは、機能性関与成分に関する研究レビューが必要だということです。全かま連がやったのは動物試験、細胞レベルの試験で、人を介した試験が出来ていません。論文自体が査読付きの研究論文ではありません。このような難点があります。従って、まだ途上にあります。

日本水産やマルハニチロのような大企業には研究体制があり、また、沢山の資金を投入してこの

2. 機能性の評価は？

以下のいずれかによって、評価されます。

- 最終製品を用いた臨床試験
- 最終製品又は機能性関与成分に関する文献調査 (研究レビュー)※

「どのような科学的根拠に基づいて」「どのような人が」「どのように摂取すると」「どのような機能性があるのか」が明らかにされます。

- 「最終製品を用いた臨床試験」により科学的根拠が示されている場合、商品パッケージに「〇〇の機能があります」のように表示されます。
- 「研究レビュー」により科学的根拠が示されている場合、「〇〇の機能があると報告されています」のような表示が基本とされています。

科学的根拠を詰めていく体制が整っています。しかし、全かま連、またその傘下の蒲鉾屋さん、多くの水産加工会社は中小零細なので、大きな資金や時間を用意出来ないのが実態です。ちょっと耳にした話ですが、トクホの場合、臨床試験には1億円かかる、それから、消費者庁の許可を取るのに3年かかる、ということで中小の事業者には中々大変なことです。

話は変わりますが、蒲鉾や水産加工品、干物とか珍味は塩分が多い、食べると血圧が上がるといふ悪者扱いされていることがしばしばあります。ところが、論文を調べてみると、過去、あるいは最近、ネガティブなキャンペーンを否定する科学的根拠、論文があります。

一つ目は、大分古いのですが、昭和63年2月に島根医科大学の家森幸男教授が「魚食と健康について」の講演会で、タンパク質はナトリウムを体内から排出することを促進し、食塩中のナトリウムを尿として排出します。よって血圧の上昇を防ぐと言っています。日本人の食事で良くないのは塩分、ナトリウムが多いとされていますが、魚肉のタンパク質はその害を防ぐと言っています。

二つ目は、杉山圭吉先生が Nippon Nogeikagaku Kaishi に「魚タンパク加水分解物の高血圧抑制作用」というタイトルで掲載しています。どのようなことを言っているのか、魚タンパク質の消化過程でタンパク質が消化されて出来るペプチドが血圧上昇を抑圧し、脳卒中発症を防止することに関与している。血圧を下げるメカニズムはタンパク質のペプチドが、血圧を上げるアンジオテンシン変換酵素の作用を阻害すると書いてあります。

ただし、この2つの論文も人の臨床試験がないようです。

ここで突然ですが、キッコーマンのお先棒を担ぐわけではありませんが、キッコーマン大豆ペプチド商品、トクホを2013年9月に発売開始になっています。キッコーマンの醤油が血圧に効くという話があります。日本

血圧に効く 大豆ペプチド

大豆ペプチドとは

大豆タンパク質を熱の力で分解して得られる、アミノ酸がいくつかつながった成分のことです。キッコーマンは、独自の製法を用い、長年培ってきた醸造技術によって生み出された「大豆ペプチド」には、「血管収縮にかかわる酵素に働きかけ、血圧に効果がある」ことを確認しました。

大豆タンパク質 → 大豆ペプチド

キッコーマン独自の醸造技術

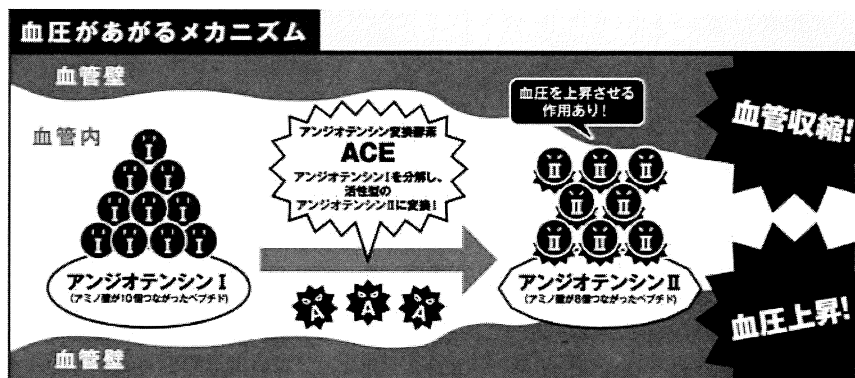
熱の力

※SYとGYとは、大豆ペプチドの効果に関わる成分です。SY(セリルチロシン) GY(グリシルチロシン)

キッコーマンは研究の結果、2013年6月4日消費者庁より、特定保健用食品としての認可を受け、日本で初めての「トクホのしょうゆ」が誕生したのです。

食と切っても切れない醤油ですが、醤油の場合も塩分が多いので使う時は少量にと良く言われていました。ところが、キッコーマンがやったことは、醤油の原料、大豆タンパク質のペプチドに血圧を下げる効果があることに注目しました。塩分が多いとされる醤油、その原料の大豆の効能とのギャップの大きさが話題になり健康メディア、色々なプレス関係、消費者の話題になりました。聞くところによると、この醤油は大変売行きが良いそうです。聞いた話なので、私は証明できません。

「血圧が上がるメカニズム」、次の「大豆ペプチドが血圧を下げるメカニズム」、ここでアンジオテンシンI変換酵素がアンジオテンシンIIを阻害する、血圧上昇を抑制する。これはHPから引用しています。この通



りだとすれば、このような効果があるということです。ここで注目されるのは、関与成分のグリシルチロシン、セリルチロシンのことも載っています。

先程の家森先生、杉山先生の研究でも言っているのは、

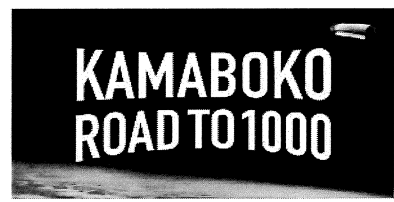
魚肉タンパク質から血圧上昇を抑制するアンジオテンシン障害ペプチドが出来ると指摘しています。従って、同じことです。つまり、蒲鉾なり魚のタンパク質は体内からナトリウムを排出する働きがある、血圧を下げる働きがあります。他にも色々な働きがあると思います。

このようなことをもっと消費者、栄養管理士の皆さん、医療関係の人に良く説得出来るような科学的根拠が欲しいと思っています。

これから、まとめに入ります。皆さんご存じのように、世の中の塩分批判、減塩信仰があり、これは蒲鉾に限らず水産加工品全般に共有する問題で、困ったことだと思っています。兎に角水産加工品は塩分が多いということで、公的研究機関に、魚タンパク質の機能性、特に塩分、血圧に関する研究を積極的にやって欲しいと思っています。私共も資金を出して行ないましたが、臨床とかはお金がかかって出来ません。魚タンパク質は体内塩分、Naの調節に有効だという科学的根拠が確立されれば、水産物の消費拡大にとってEPA、DHAに続く追い風になると思います。これが水産物の魚食普及に大変貢献することを期待しています。漠然と魚は健康に良いといっても効果が出ませんので、具体的に水産物が何に効くというメッセージが大切だと思います。

繰り返しになりますが、魚のタンパク質は体内から塩分、Naを排出する働きがある、血圧を下げる働きがある、このように的を絞って研究してもらいたいと思っています。

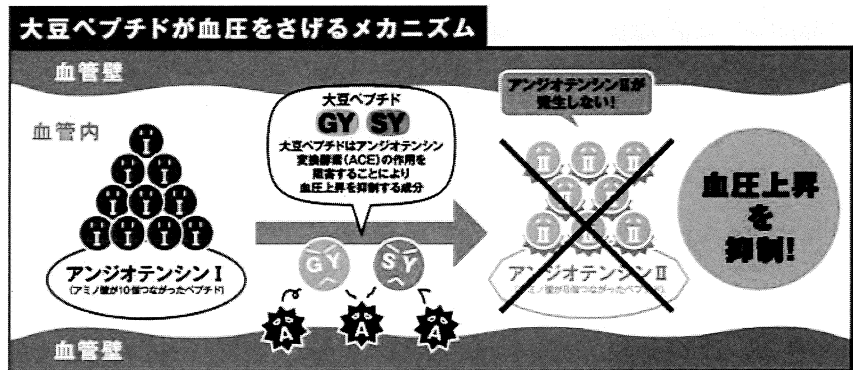
これは去年蒲鉾が文献に載ってから歴史上900年になったので、漫画を作りました。全かま連のHPのトップページにある右図からクリックして見てください。ちょっとお遊びはありますが、難しい論文、研究調査をこんなに簡単に、一般の人に分かり易く面白く見てもらうために、HPに載せています。



水産加工品は塩の塊だとか塩が良くないというイメージを払拭したいと考えています。この塩分の問題、きちんと水産業界として取組んでいかないと、水産加工品業界は魚資源の問題の前に、絶滅してしまうのではないかと危惧しています。水産加工業がなくなってしまうと、漁業が売り先をなくし、ますます衰退すると思っています。大げさな言い方になってしまいましたが、そのくらいの認識を持っていかないといけないと思います。業界をあげて塩分の問題、タンパク質があれば体内から出して調整してくれるという科学的根拠を積み上げていく必要がある、公的研究機関を始め、行政にもやっていただきたいと思っています。このような科学的研究の基礎の上に立ち、我々食品業界はそれぞれの立場で色々な商品開発をやっていく、産学がタッグを組めば、水産業界の更なる推進のエンジンになれば良いなと思っています。

HPのトップページの右の方に「研究助成事業」があるので、研究内容等が見られますので、関心のある方はご覧になってください。

(以上)



講演 4

EPAの生理機能に基づく日本水産の取り組み

柳本賢一 氏

日本水産株式会社

生活機能科学研究所 主任研究員

略 歴

2000年名古屋大学大学院生命農学研究科卒業

〃 日研フード(株)・老化制御研究所入社

2001年米国カリフォルニア大学デービス校派遣研究員

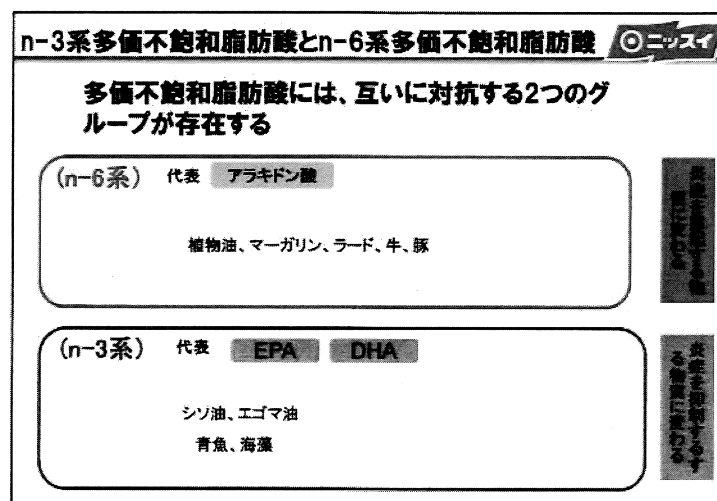
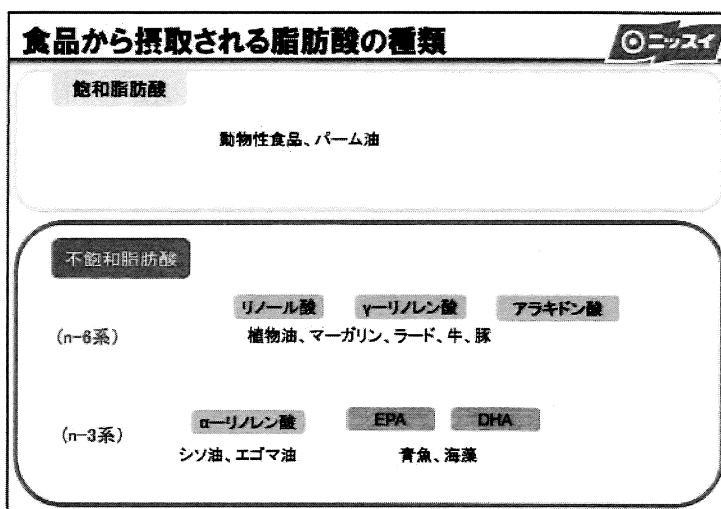
2005年日本水産(株)・食品機能科学研究所入社し現職に至る

本日は、弊社が長年注力しているEPA、その生理機能に基づく取り組み、また、「機能性表示食品」を含めた商品というものに関する取り組み、そして、EPAを健康指標として用いることが出来ないかということに関する取り組み、併せて話をしたいと思います。

まずは簡単な、皆さんがご存じのことをおさらいをしたいと思います。食品から摂取される脂質はそれを構成する脂肪酸、その種類によって脂質の形状、特徴が変わってきます。脂肪酸はその構造から、飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸に大きく分けられます。飽和脂肪酸は過剰に摂取すると健康上の問題があります。「機能性表示食品」の制度でも飽和脂肪酸の性質は非常に注意されています。

もう一つの不飽和脂肪酸はn-3系とn-6系の脂肪酸があり、n-6系で有名などころではリノール酸、アラキドン酸があり、植物油とか動物性の油脂とかに良く含まれています。n-3系には近年流行になっているエゴマ油の α -リノレン酸、今日話をする海藻や青魚に含まれているEPAといった脂肪酸があります。

n-6系脂肪酸、n-3脂肪酸についてその特徴についてももう少し話をすると、生理機能の面では炎症に関して、非常に特徴づけられています。n-6系を代表するようなアラキドン酸、そし



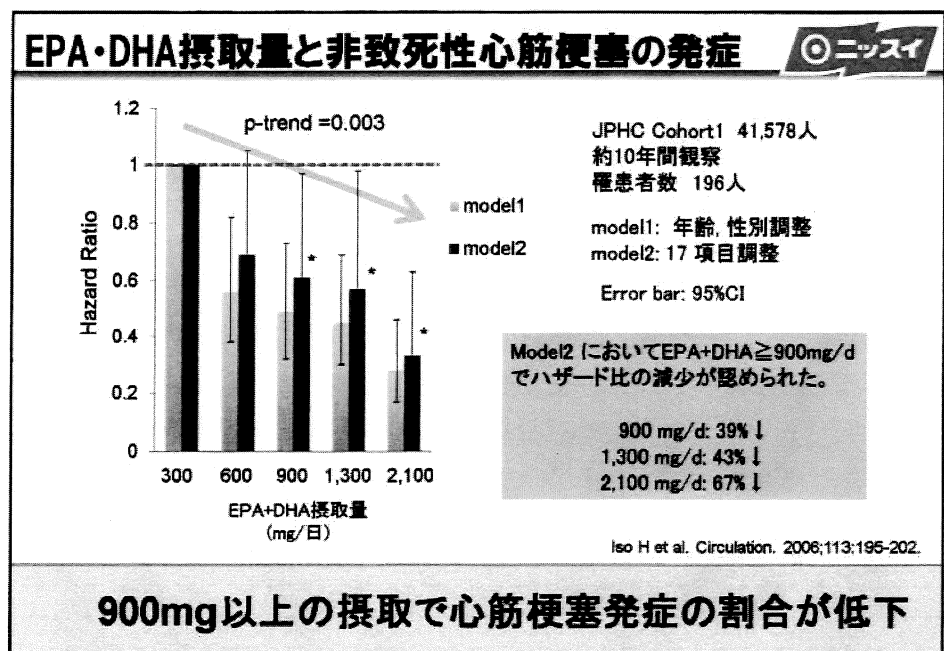
て、n-3系を代表するのはEPA、DHAです。アラキドン酸、n-6系は炎症を惹起する物質に変わります。一方、EPA、DHA、n-3系は炎症を抑制する物質に変わります。ということで、アラキドン酸の過剰な摂取に気を付けなければいけません。n-3系の脂肪酸、特にEPAはアラキドン酸とその代謝物に拮抗したり、細胞上のリン脂質で結合位置が拮抗したりするので、アラキドン酸とEPAが拮抗作用することで、EPAは炎症を抑制するということが、DHAも含め広くトラディショナルに知られています。

この炎症を抑える機能、多くの基となるところに作用してくるということで、EPA、DHAは昔から国内外問わず、色々な病気に対しての効果が研究されてきました。中でも心血管疾患に関しては非常に多くの研究がされていて、欧米では心血管疾患の軽減や効果が、食品の表示としても認められています。

国内において、この心血管疾患とEPA、DHAの関係を調べた重要な研究の一つに通称 JPHC study (Japan Public Health Center-based prospective Study)という観察研究があります。正式名は「多目的コホートに基づくがん予防など健康の維持・増進に役立つエビデンスの構築に関する研究」で、観察研究という種類上、同じ特定のグループの人達を何年もかけて追い、追跡調査を行ない、生活習慣等との関連と病気の発症を調査するものです。「健康の維持・増進」と名称の中に入っているのも、実際の食生活から見るような重要な研究になっています。トクホ、機能性表示食品も含め、食品の機能を言う時、絶対に「健康の維持・増進」が関わってくるキーワードなので、このような研究は、食品の機能を表現する上で非常に重要になってきます。このように考えている研究です。実際は日本全国10万人の規模で、平成5年からスタートして5年後、10年後、15年後と追跡調査をして生活習慣と疾患の相関を評価しています。

EPA、DHAに関しては、既に心血管疾患との関係は論文も出ていて、評価され、Iso H et al. Circulation で2006年に発表されています。ナショナルプロジェクトの研究でもあったので、2010年の日本人の食事摂取基準で、EPA+DHA > 1g/日の根拠となった論文です。この心血管疾患とEPA、DHAの評価に関しては、大体が東北から沖縄までの人、4万1千名以上の方を対象にして、評価を進めています。

かなりきれいな結果が出ています。EPA、DHAを食事から1日当たりどのくらい摂るか、これを300mg、600mg、900mg、1300mg、2100mgと分類していくと、非致死性心筋梗塞の場合、EPA、DHAの食事からの摂取量段々増えてくると、300mg摂っている人と比べると、徐々に心血管疾患、心筋梗塞の発症率が下がっています。特に、900mg



以上食事から摂るようになると有意に発症率が下がっています。このような報告がされています。

では、実際にこの900mgを目安に考えると、日本人では食事からのEPA、DHAの摂取量はどのくらいになっているのか、

ちょっと古いデータですが、下の部分が食事から摂取しているEPA、DHA量で、上の部分の900mgのラインを見ると、多くの年代で足りていません。30歳から49歳までを見ると食事からの摂取量は大体300mgぐらいなので、600mgぐらい足りていません。もっと若い世代ではもっと足りていないし、比較的魚食の多い世代でも足りていません。ちょっと古い

データなので、現状ではもっと食事からの摂取量が足りていないのかもしれないと考えています。

この900mgという設定を最低の目標値と考え、私達は「海から、健康 EPA life」というブランドを立ち上げました。EPA、DHAで900mg目指しましょうと、そのような商品ブランドで、様々な商品を展開しています。その中

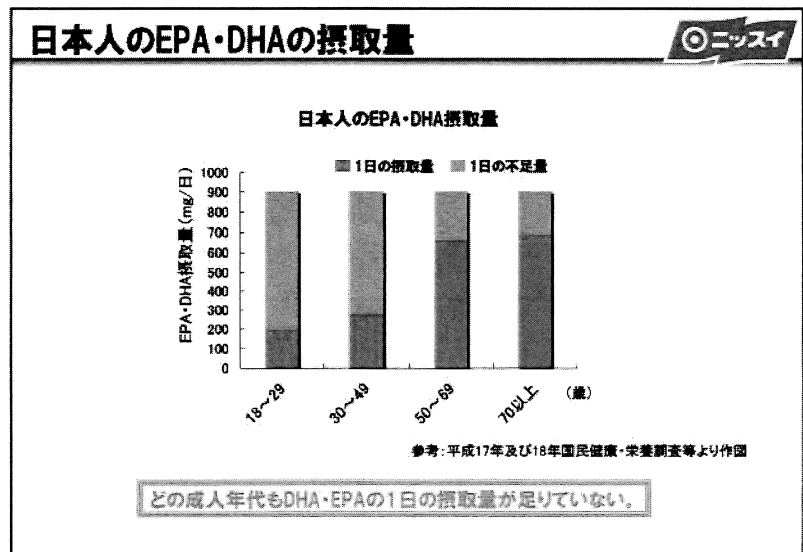
だ、ただいきなり900mg摂りましょうと言っても中々難しいので、その段階を☆で表すことで摂取量を示しました。

色々な食品からトータルとして最低900mgを目指していきましょ

と、取り組みを行っています。

このような中で、2015年から「機能性表示食品」制度が始まりました。今、心血管疾患の話をしてきましたが、この制度は皆さんご存じのように、疾病の予防や治療は対象外になっているので、心血管疾患を対象にすることは出来ません。その中で心血管疾患に影響を与える一つの因子として中性脂質があり、この中性脂質に関しては特定栄養食品でも認められている領域です。我々としてはまず中性脂質低下というところで、機能性表示食品を目指していこうという取り組みを行ないました。

今回の「機能性表示食品」制度、色々と課題もありますが、良いところもあります。最終商品だけではなく、システマティックレビュー（SR）の検証によってその効果を立証することが出来ま



ニッスイの取り組み【海から、健康 EPA life】

ニッスイの新たなブランド「海から、健康 EPA life」では、ブランドマークにEPA・DHAの配合量と★の数を記しています
★1つを150mgとし、★6つで1日に必要なEPA・DHA量の900mgを摂取することができます。

いろいろなおいしさで習慣化を促し無理なく摂取、気が付いたら摂取！
1日900mgの摂取をサポートします。

- ✓ 安定したサプライチェーン
- ✓ EPA・DHAの高度精製技術
- ✓ 魚油添加食品の豊富な開発経験

おいしい健康習慣、はじめよう。

毎日の食生活で、無理なくおいしく健康に！

す。ただし、SRで検証する論文の研究対象者は、疾病に罹患していない者とするのが原則になっています。ここが棟方先生の話にもありましたが、厳密で厳しいところです。実際に私共が進めていく上で、厳密に見られているところです。例外的に、特定保健用食品の機能性領域の論文に関しては、特定保健用食品で定められた軽症者が含まれた論文も使用出来ることになっています。

中性脂質に関しても、今までEPA,DHAでは多くの研究がなされています。ただ、疾患者を含まないということを厳密に絞ると、論文数が最終的にはかなり減ってきます。沢山あったのにも関わらず、最終的に採用できるのは10報ぐらいになってしまいます。ただこの中で、EPA、DHAを摂取することで、中性脂肪値を低下させる機能があることを研究レベルの中で判断することになっています。

この研究レビューを基に、弊社では既に様々な形態の商品に関して、「中性脂質の低下」を謳った「機能性表示食品」を展開しています。練り製品から缶詰、冷凍食品、そして、スープまで、色々な食品のレパートリーを増やしています。最初の方で、魚食普及推進センターの川越さんから(株)グローバルニュートリショングループからの報告がありましたが、弊社は届出件数が多いというのは、色々な食品から「健康の維持・増進」を図って欲しいということです。その概念は「海から、健康 EPA life」というブランドの基、食事からの健康ということで、色々な商品から摂取して欲しいということです。その一つの考え方として、「機能性表示食品」を取り入れている取り組みになります。



次に、近年我々が取り組んでいる「血中のEPA/AA（アラキドン酸）比測定に関する取り組み」があります。このように色々な食品からEPA、DHAを摂取してもらいますが、実際にEPA、DHAを摂取してどのくらい健康になったのか、その指標が必要になって来るだろうと、そこで血中のEPAとAAのバランスを見て、健康の指標として取り入れていこうという取り組みを行っています。

EPA/AA比については、実はかなり前からそこに着目して、色々な研究者が研究を進めてきました。その代表的な一つに久山町スタディという研究があります。先程話をしたEPA、DHA 900mg 摂取の根拠になったJPHCスタディと同じ観察研究という部類になります。この観察研究は国内でも重要な研究として位置付けられています。実際は福岡県久山町が日本全体の年代構成や職業構成と一致していることから、ここをターゲットとして、1961年から九州大学と町が協力して、食生活等の生活習慣と脳血管疾患等の病気との関係を調査しています。

その中で、EPA/AA比という切り口で、この研究について評価した結果は既に報告されています。この時は久山町の約3100名を5年間追跡調査しました。それによると、血清EPA/AA比が<0.29の群は>0.59の群に比べて総死亡率で約2倍高くなっています。この時の死

亡原因は脳血管疾患だけではなく、心血管疾患や他の病気も含まれています。更に、心血管死亡率だけを見ると約3倍高かった。

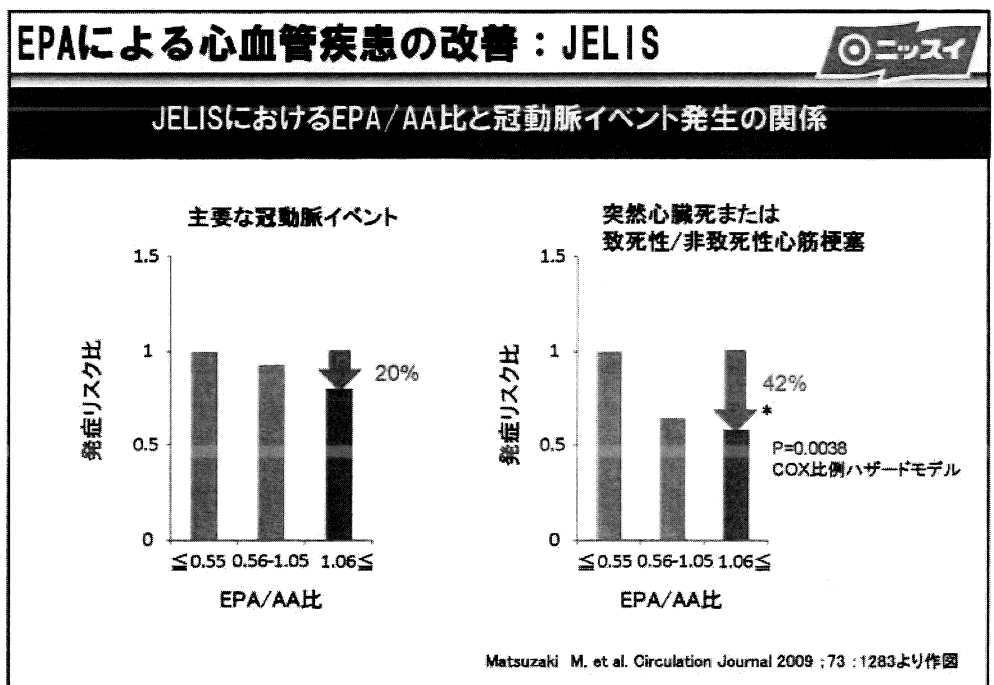
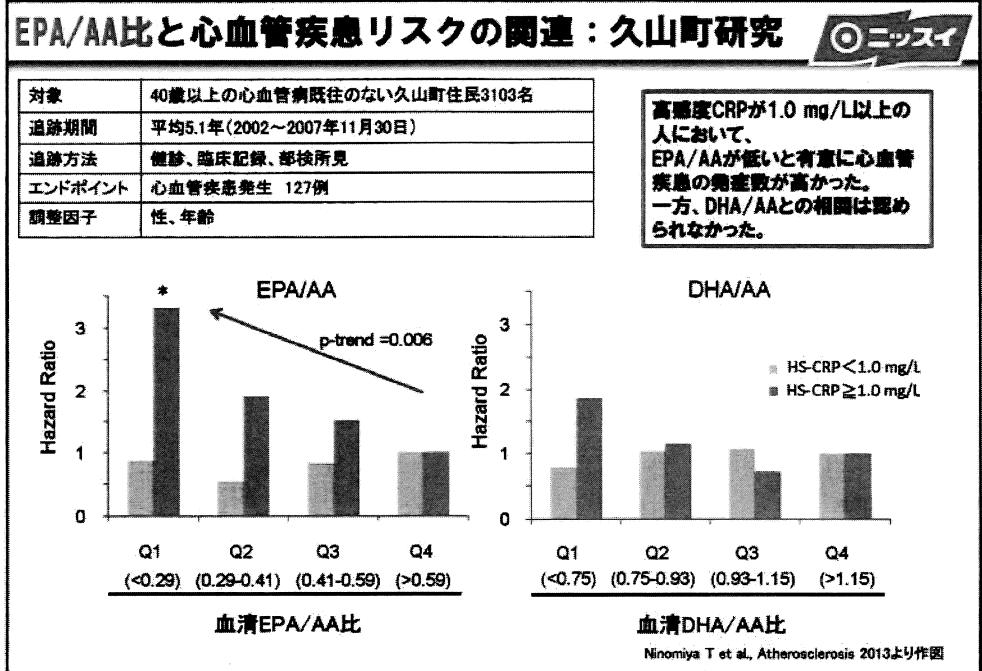
このようにEPA/AA比は心血管疾患を含めた死亡率に影響していることが示唆されていることが分かりました。

もう少し細かく見ている研究があります。これも論文になっています。EPAとAAは炎症というところでライバル関係にあるという話をしました。そこで体の中の炎症状態が高まっている人に特に着目し、EPA/AA比を見てみました。0.29未満になると、体の中に炎症が進んでいる人にとっては、心血管リスクが高まってきます。この時、DHA/AA比に関してはこのような相関は見られなかった。この報告の特徴になっています。

もう一つ、EPA/AA比という切り口で評価している研究があります。実際に食事をしている上にEPAをオンして摂取してもらっている介入試験です。非常に大規模なもので、通称JELISとされています。高脂血症の患者さんに実際にEPAを摂っていた

いただきました。両群合わせて9000名以上という大規模な研究で、評価しました。EPA/AA比と冠動脈イベント発生の関係では、1.06と非常に高い人に関しては主要な冠動脈の発症が下がっています。突然心臓死または致死性、非致死性心筋梗塞に絞って見ると、EPA比1.06で有意に発症が抑えられてきています。この介入研究からも示されています。

以上のようにEPA/AA比、特に少しメタボリックシンドロームが進行していたり、体の炎症



状態が悪くなっている人には、心血管疾患の発症を見る上で一つの重要な参考になる指標になってくると、今学術的にも考えられているところです。

このようなEPA/AAの比率、実際にはどのようになっているのか、日本人の45歳未満の中年から若い人では0.28ぐらいまで下がって来ていると言われていています。年配の比較的魚を食べる人達は0.5とか0.6ぐらいです。丁度魚食と肉食が逆転する50歳ぐらいの人達で、EPA/AA比は大分変わって来ていると思います。国際的に見ると、欧米の人は0.1と非常に低い値になっています。イヌイットの人とは例外的に高くなっています。日本人の特に若い人達は、更に魚を食べていないということが影響しているのか0.12ぐらいということで、心血管疾患の多い欧米とほぼ同じレベルになってきているという状況です。

そこで私共はEPAおよびEPA/AA比の啓蒙をしていきたいと思い、黒岩知事を先頭に「未病の改善」をテーマにヘルスケア・ニューフロンティア政策を行っている神奈川県と、我々の考え方と非常に合致することがあるということで、一緒に取り組みを始めています。去年は新聞にこのような広告を掲載しました。黒岩知事と弊社の社長が見違えるような血色の良さで写真に写っています。

実際に神奈川県では、県の施策を紹介するアニメ「かなかなぞく」でEPAの効能を紹介するため、制作に協力したり、あるいは魚食の大切さやEPAの効能などを説明する「かなかな学習帳」を県内の全公立小学校（国立を除く）に配布したり、健康な体作りを推進しています。

更に、神奈川県、県漁協の方および日本水産の社員の健康のため、EPA/AA比測定を健康診断の中に導入し始めています。

EPA/AA比、実際はどのくらいが目標値かと言うと、先程心血管疾患のところでも0.25と話しましたが、これは最低になりますので、米国の心臓学会では冠動脈疾患予防のために0.75以上を推奨しています。長年EPA/AA比を研究しているカレスサポロ北光記念クリニックの佐久間先生は健康に過ごすためには、0.6以上が望ましいと言っています。これを最終的な目標として進めていくべきかと考えています。

以上のように、「機能性表示食品」は勿論大事ですが、我々はそれだけに留まらず、栄養機能食品、トクホとかEPA、DHAに関しての色々な商品を持っているので、それぞれの制度



EPAを通した健康貢献

食品の用途・機能別分類と表示

食品衛生法・食品表示法・食品安全基準に適合した食品

<p>特定保健用食品</p> <p>消費者に確信性と安全性を申請し、許可を得て表示</p> <p>トクホ食品</p> <p>消費者庁3許可</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特定の成分 ・添加物含有 ・食品原料由来 	<p>栄養機能食品</p> <p>栄養摂取基準をメタの食品で特定の機能を表示可能</p> <p>摂取基準食品</p> <p>現在の摂取基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビタミン ・ミネラル ・アミノ酸 ・脂肪酸 ・繊維質 ・酵素 ・植物性抽出物 	<p>消費者庁に届けられた原料を、企業の実力で機能性を表示可能</p> <p>機能性表示食品</p> <p>機能性表示届け</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サプリメント ・加工食品 ・加工食品 ・加工食品
---	---	---

健康指標 EPA/AA比

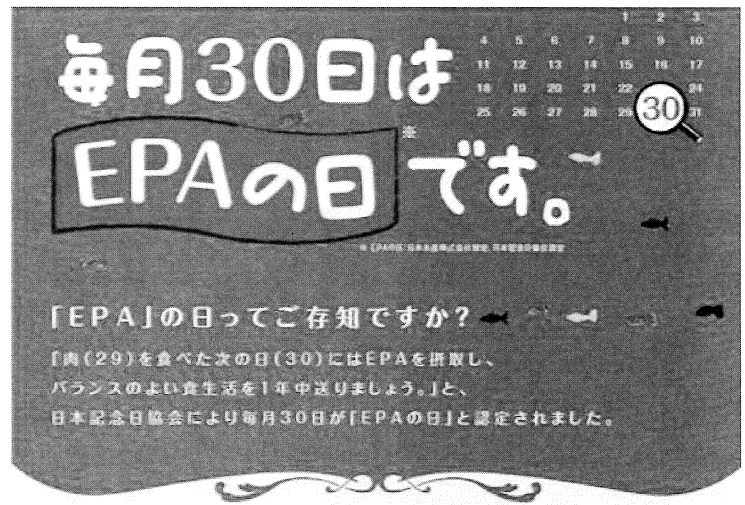
それぞれの制度を活用し「海から健康、EPA life」商品で消費者の健康の維持・増進

を活用し「海から健康、EPA life」というブランド戦略の基、進めて行きたと考えています。それを支えるサービスとして、健康指標としてのEPA/AA比も啓蒙していくことで、より消費者の健康の維持・増進に協力できたらと考えています。

最後に、我々は「日本記念日協会」に「EPAの日」を登録させていただきました。29日が「肉の日」ということなので、その次はEPAとアラキドン酸、肉と魚のバランスを取りましょうということで、30日を「EPAの日」という形で進めています。

是非、益々EPAのことを知っていただき、ご活用いただければと思っています。

以上、ご静聴ありがとうございました。



(以上)

講演 5

水産物における機能性表示食品の現状と研究

金庭正樹 氏

国立研究開発法人

水産研究・教育機構 研究主幹

略 歴

- 1988年7月北海道立稚内水産試験場加工研究室研究職員
- 1993年4月水産庁中央水産研究所利用化学部主任研究官
- 2006年4月独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所利用加工部機能評価研究室長
- 2010年4月利用加工部品質管理研究室長
- 2013年4月水産物応用開発研究センター長
- 2016年4月～現職

私が現在所属しているのは国立研究開発法人水産研究・教育機構です。元々は水産庁の東海区水産研究所を始めとした全国にある水産研究所が、今から16年前に独立行政法人水産総合研究センターに変わりました。また、昨年の機構改革で、下関にある水産大学校と一緒に教育が付いて、このような名称になりました。

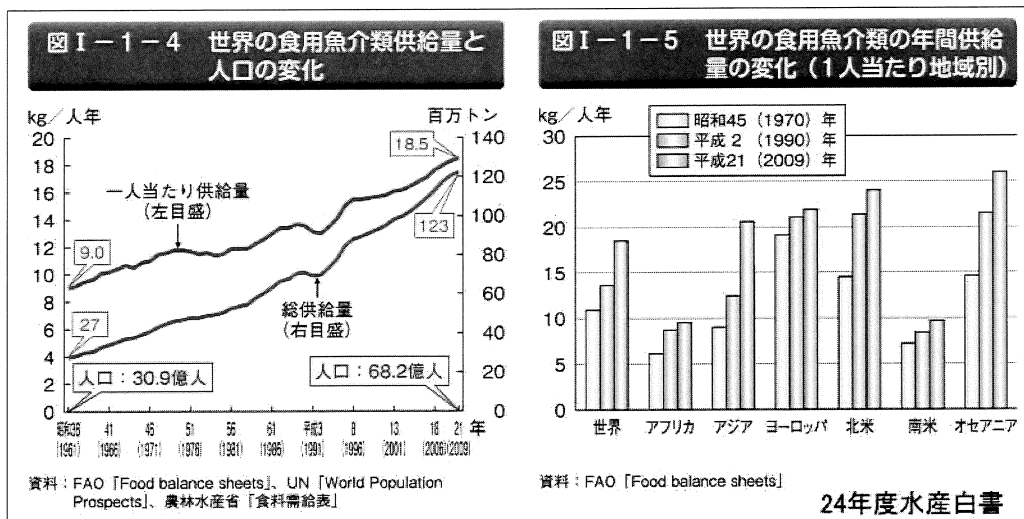
私自身は利用加工の研究ということで、中央水産研究所で20年ほど研究しました。現在、中央水産研究所の利用加工部門は15人程度しかいません。機能性の研究も2～3人で他の仕事と掛け持ちという状態なので、水産物の機能性の研究という点では、企業の方が進んでいると思っています。

私のところでは、未利用とか加工残滓の利用とかを中心に研究しています。これが今の研究所の紹介で、簡単にさせていただきました。

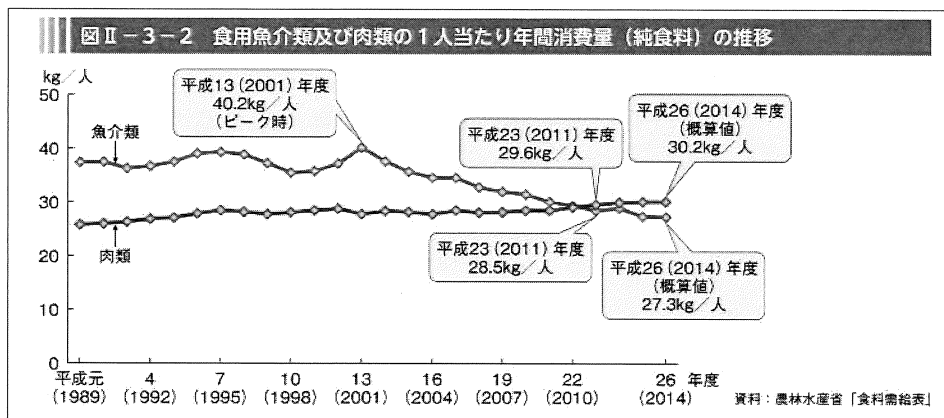
私の方からは、「機能性表示食品」が水産物ではどのような現状にあるのか、それに付随するような取り組みや研究等、紹介させていただきます。

「水産白書」に載っている図ですが、世界的に見れば水産物の需要は非常に増えています。特にアジア、北米、オセアニアで増えています。

日本ではどうかというと、魚介類の消費量はどんどん下がってきて、肉類は増え、201



3年に逆転してしまいました。その後、少しずつ差が開いています。我が国では水産物の需要が減少してきて、国民の魚離れということで、「水産白書」等でも取上げられています。



では、このような魚離れを防ぐにはどのようにしたら良いのか、魚離れを防ぐためには、水産物摂取のメリットを明らかにし需要増大に繋げること、これには水産物がヒトの健康に良いものであることをアピールしようということで、機能性成分にはこんなものがあります、期待される効果にはこんなものがありますと、「水産白書」等にも紹介されています。

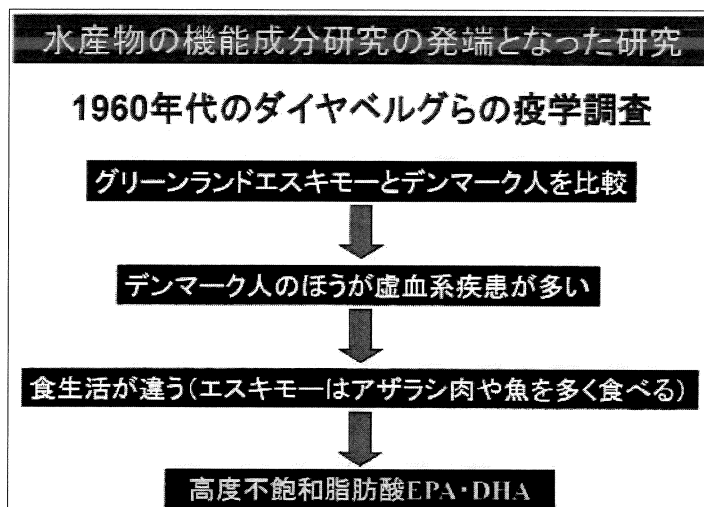
表Ⅱ-3-1 水産物に含まれる主な機能性成分

機能性成分	多く含む魚介類	成分の概要・期待される効果
DHA	クロマグロ脂身、スズコ、ブリ、サバ	<ul style="list-style-type: none"> 魚油に多く含まれる高度不飽和脂肪酸 脳の発達促進、認知症予防、視力低下予防、動脈硬化の予防改善、抗がん作用等
EPA	マイワシ、クロマグロ脂身、サバ、ブリ	<ul style="list-style-type: none"> 魚油に多く含まれる高度不飽和脂肪酸 血栓予防、抗炎症作用、高血圧予防等
アスタキサンチン	サケ、オキアミ、サクラエビ、マダイ	<ul style="list-style-type: none"> カロチノイドの一種 生体内抗酸化作用、免疫機能向上作用
タウリン	サザエ、カキ、コウイカ、マグロ血合肉	<ul style="list-style-type: none"> アミノ酸の一種 動脈硬化予防、心疾患予防、胆石予防、貧血予防、肝臓の解毒作用の強化、視力の回復等
アルギン酸	褐藻類(モズク・ヒジキ・ワカメ・昆布等)	<ul style="list-style-type: none"> 高分子多糖類の一種で、褐藻類の粘質物に含まれる食物繊維 コレステロール低下作用、血糖値の上昇抑制作用、便秘予防作用等
フコイダン	褐藻類(モズク・ヒジキ・ワカメ・昆布等)	<ul style="list-style-type: none"> 高分子多糖類の一種で、褐藻類の粘質物に含まれる食物繊維 抗がん作用、抗凝血活性、免疫向上作用等
アンセリン	マグロ、カツオ、サケ、サメ	<ul style="list-style-type: none"> 2つのアミノ酸が結合したジペプチド 抗酸化作用、尿酸値降下作用、pH緩衝作用等
バレニン	クジラ	<ul style="list-style-type: none"> 2つのアミノ酸が結合したジペプチド 抗酸化作用による抗疲労効果

資料：(研)水産総合研究センター等の資料に基づき水産庁で作成

27年度水産白書

これは有名な話ですが、水産物の機能成分研究の発端となったのは1960年代のダイヤベルグらの疫学調査、グリーンランドエスキモーとデンマーク人を比較した研究からきています。デンマーク人の方が虚血系疾患が多いということで、何が違うのか、食べているカロリーとかは殆ど同じでも、エスキモーはアザラシ肉や魚を多く食べるということで、含まれているEPA、DHAの効果が明らかになってきました。



これは「日本臨床医学学会」の雑誌に載っているものを引用させていただきました。EPAを与えたものと与えていないもので中性脂肪の低下が違ふということを示したものです。EPA、DHAで中性脂質低下の効果があつたということで、このような機能性の研究が進められています。

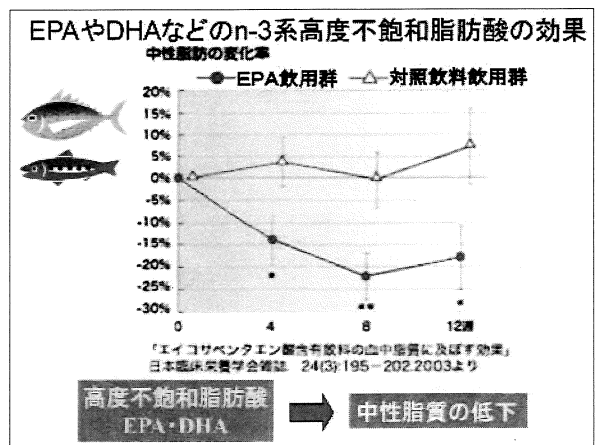
機能性表示食品について、これから話していきたいと思います。機能性表示食品制度とは消費者庁のHPに書いてあつたことですが、『表示を行おうとする者が機能性及び安全性の根拠を消費者庁に届け出ること、その届出者の責任において、特定の保健の目的が期待できる旨の表示が可能となる。事業者が食品に機能性を表示できるようにするために実施すべき事項は、消費者庁が作成した「機能性表示食品の届出等に関するガイドライン」に定められている。』となっています。

機能性表示が可能な農林水産物の条件としては、『機能性関与成分が明らかで、定量できる機能性の作用機序がin vivo試験及びin vitro試験、臨床試験により考察されている。最終製品を用いた臨床試験か、最終製品又は機能性関与成分に関する研究レビュー（臨床試験あるいは観察研究）で機能性の根拠が説明できる。機能性は、健康の維持・増進に資するものである。食経験があるか安全性試験が実施されており安全性が担保されている。発売日の60日前までに消費者庁に届け出て容器包装に表示できる。1日の摂取目安量が通常食べられる分量である。塩分、糖分、飽和脂肪酸、コレステロールを過剰摂取させる食品は不可。』となっています。

消費者庁のHPにアクセスすると、「機能性表示食品」の内容の説明、今までの「機能性表示食品」の届出情報が検索出来ます。また、機能性表示食品の届出等に関するガイドラインも見ることが出来ます。先程

の届出情報の検索にリンクすると、このような画面画が出て来て、検索出来ます。項目に何も入れないで検索したら、データベースに登録されている件数は738件（2017年2月28日現在）でした。この後も増えていると思います。機能性関与成分名「EPA」での検索結果したら、61件、この時は出てきました。DHAと入れると70件出て来ます。DHAがEPAより多いのは、EPAはDHAと組で申請されているからです。DHAは単独なものがあるからです。

機能性関与成分を含む原材料名「魚」での検索結果46件、全て機能性関与成分にEPA、DHA、あるいは両方を含むものでした。



機能性表示食品の届出情報検索

機能性表示食品の届出情報検索

届出番号	<input type="text"/>	※完全一致検索
届出日	<input type="text"/> ~ <input type="text"/>	
届出者名	<input type="text"/>	※部分一致検索 ※株式会社、(株)、㈱、株などの法人の形態を示す文字の入力は不要です。
商品名	<input type="text"/>	※部分一致検索
食品の区分	<input type="text"/>	
機能性関与成分を含む原材料名	<input type="text" value="EPA"/>	※部分一致検索
機能性関与成分名	<input type="text"/>	※部分一致検索
表示しようとする機能性	<input type="text"/>	※部分一致検索
機能性の評価方法	<input type="checkbox"/> 最終製品を用いた臨床試験(人を対象とした試験)により、機能性を評価している。 <input type="checkbox"/> 最終製品に関する研究レビュー(一字のルールに基づいた文献調査(システムティックレビュー))で、機能性を評価している。 <input type="checkbox"/> 最終製品ではなく、機能性関与成分に関する研究レビューで、機能性を評価している。	

※各検索項目は、単一のキーワードのみ入力が可能です。複数のキーワードによる検索は行えません。

Copyright © 2015 caa All rights reserved.

それぞれの製品については、更に情報を詳しく見る事が出来ます。一般向けに公開している情報、あと有識者向けに公開している情報として基本情報、機能性情報、安全性情報を見る事が出来ます。このように、消費者庁のHPからは「機能性表示食品」の色々な情報を得ることが出来ます。

機能性表示食品の届出に関しては、マルハニチロ、ニッスイ等の大手企業では研究所があり、研究者も多いのでやりやすいのですが、中小の企業でやるのは難しいということで、農林水産省の農林水産技術会議「機能性を持つ農林水産物・食品開発プロジェクト」で、機能性食品表示制度に対応した臨床試験や研究レビューなどを実施しています。これらの研究成果を広く公開し、表示を目指す生産者等を支援するため、農林水産物9品目の研究レビューの結果を消費者庁への届出様式に落とし込んだ形で公開しています。

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、通称農研機構のHP、研究情報をクリックすると、農林水産物9品目の研究レビュー（届出様式作成例）が出て来て、更に、9品目の内容が出て来ます。

現在ここに登録されているのは9品目、お茶のメチル化カテキンとかみかんのβ-クリプトキサンチンとかあります。5番

機能性をもつ農林水産物・食品開発プロジェクト

農産物9品目の研究レビュー(届出様式作成例)

★農林水産物・食品開発プロジェクトで取り組んできた研究成果報告を基に作成した、届出様式の作成例を掲載します。

★この作成例は、農林水産物・食品開発プロジェクトにおいて、公益財団法人 日本健康・栄養食品協会が実施した研究レビューに基づき、作成されたものです。

★この作成例は誰でも利用することができますが、機能性表示食品の届出に利用する際には、消費者庁が作成した「機能性表示食品の届出等に関するガイドライン」の内容を十分に理解した上で、届出者の責任において、結果報告や別添資料の内容及びその引用元データを確認してください。

★これらの作成例は、あくまで参考情報として示すものであり、これらの利用に関する第三者(国以外のもの)を言います。以下、同じ)の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないと保証するものではありません。利用にあたっては、利用者の責任において、第三者の権利について確認の上、当該第三者から利用の許諾を得てください。なお、上記第三者の知的財産権侵害の責任及び、作成例の使用により発生する一切の責任について、農研機構は何ら責任を負うものではありません。

★作成例は予告なく、修正・変更する可能性があります。免責事項をお読みください。

番号	品目	機能性関与成分	システムティックレビュー
1	緑茶	メチル化カテキン	緑茶1 緑茶2
本品にはメチル化カテキン(エピガロカテキン-3-O-(3-O-メチル)ガレート)が含まれています。メチル化カテキンは、ハウスダストやほこりなどによる目や鼻の不快感を軽減することが報告されています。			
2	ウンシュウミカン	β-クリプトキサンチン	ウンシュウミカン1 ウンシュウミカン2
本品にはβ-クリプトキサンチンが含まれています。β-クリプトキサンチンは、骨代謝の働きを助けることにより骨の健康維持に役立つことが報告されています。			
3	緑茶	エピガロカテキンガレート(EGCG)	緑茶1 緑茶2
本品には緑茶EGCGが含まれています。緑茶EGCGには、LDLコレステロール値が高めの方のLDLコレステロール値を下げる機能のあることが報告されています。			
4	ホウレンソウ	ルテイン	ホウレンソウ1 ホウレンソウ2
本品にはルテインが含まれています。ルテインには、光による刺激から目を保護するとされる網膜(黄斑部)の色素量を増加させることが報告されています。			
5	大麦	β-グルカン	大麦1 大麦2
本品には大麦由来β-グルカンが含まれています。大麦由来β-グルカンには、LDLコレステロール値が高めの方のLDLコレステロール値を下げる機能のあることが報告されています。			
6	魚	EPA, DHA	魚1 魚2
本品には魚のEPA・DHAが含まれています。魚のEPA・DHAには、血中中性脂肪が高めの方の血中中性脂肪を下げる機能のあることが報告されています。			
7	大豆	β-コングリシニン	大豆1 大豆2
本品には大豆β-コングリシニンが含まれています。大豆β-コングリシニンには、内臓脂肪が気になる方の内臓脂肪を減少させる機能のあることが報告されています。			
8	りんご	プロシアニジン	りんご1 りんご2
本品にはりんご由来プロシアニジンが含まれています。りんご由来プロシアニジンには、LDLコレステロール値が高めの方のLDLコレステロール値を下げる機能のあることが報告されています。			
9	こんにゃく手*	こんにゃく芋グルコマンナン	こんにゃく手1 こんにゃく手2
本品にはこんにゃく芋由来グルコマンナンが含まれています。こんにゃく芋由来グルコマンナン(粉末)には、LDLコレステロール値が高めの方のLDLコレステロール値を下げる機能のあることが報告されています。			

目に水産物の機能性関与成分として魚に含まれるEPA、DHAの研究レビューが見られます。魚のEPA・DHAには、血中中性脂肪が高めの方の血中中性脂肪を下げる機能のあることが載っています。

現在は9品目しかありませんが、今後増やしていく予定です。注意書きを良く読んで、これを利用していただければと思っています。

もう一つ、今までは加工食品での機能性表示食品についてでしたが、この制度では生鮮食品の機能性表示が出来ることが特徴です。ただし、生鮮食品の場合の問題は、成分濃度の個体差が大きいということです。そこで、届出者は、表示する農林水産物の機能性関与成分濃度のデータを収集、統計学的方法を用いて規格を設定すること。届出後は表示した成分について継続的にモニタリングを実施すること。生産から流通までの過程において、可能な範囲で成分濃度を揃えるための品質管理に取り組むことになっています。それでも下限値を下回る可能性があるため、救済的に下限値を下回る可能性がある旨の注意書きを付すことが可能となっています。

これは農林水産技術会議のHPに載っている、主に生鮮物の機能性表示に向けた技術的対応についてPDF化された書物です。これらを参考に生鮮物の機能性表示に取り組んでいただければと思っています。

これは目次ですが、第I部と第II部に分かれていて、第I部では、成分濃度の規格設定と届出後のモニタリングということで、統計的な処理をし、規格を設定し、届出後のモニタリングが必要であるということ。第II部では、表示する食品の成分濃度を揃えるための生産方法改善と品質管理が必要であるということになっています。

これを計算するようなエクセルのプログラムもこのHPに載っていて、ダウンロードして誰でも使えるようになっていますので、利用していただければと思っています。

第II部の、表示する食品の成分濃度を揃えるための生産方法改善と品質管理ということで、生鮮農産物での例ですが、

(1) 品種や生産管理方法の選択

β-グルカンを従来品種より2～3倍多く含む大麦品種「ビューファイバー」を使うこと。

(2) 栽培、飼養等の生産管理時の方法

ハウレンソウの寒締め栽培によりルテイン濃度が高まる。

(3) 出荷管理等の方法

ウンシュウミカンのβ-クリプトキサンチンを非破壊分析し、濃度の高いものを表示対象と

農林水産物の機能性表示に向けた
技術的対応について
-生鮮食品などの取扱い-

平成27年8月

農林水産省
農林水産技術会議事務局

目次

用語の定義	3
機能性表示食品制度について	5
第I部 成分濃度の規格設定と届出後のモニタリング	
1 科学的根拠を得るためのサンプリング・分析 と規格設定	11
2 届出後の成分濃度のモニタリング	25
第II部 表示する食品の成分濃度を揃えるための 生産方法の改善と品質管理	34
今後の方針	40

< 注意事項 >
本資料の内容は、消費者庁の機能性表示食品制度の
運用方針に伴って、変更される可能性があります。

する。

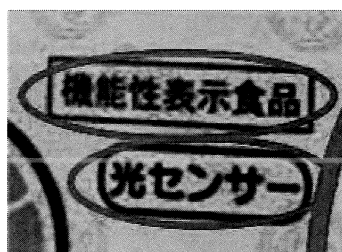
(4) 加工・流通管理等の方法

萎凋処理や新茎除去により「ベニフウキ」緑茶のメチル化カテキン濃度が高まる。

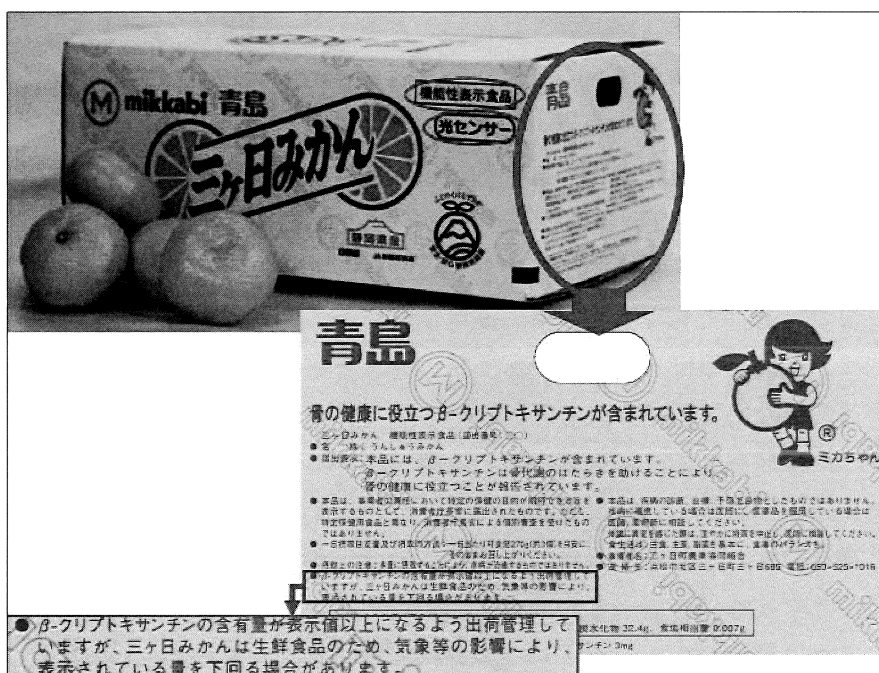
このような色々な方法で、濃度を揃えるという取組みがあります。

生鮮食品における機能性表示食品の例としては、先程の消費者庁のHPの機能性表示食品の届出情報検索画面で、食品の区分で生鮮食品を選択して検索すると、農産物のみで、ミカンに含まれるβ-クリプトキサンチンで2件、大豆もやしに含まれる大豆イソフラボンで3件、計5件という結果でした。水産物の生鮮食品はないというのが、現状です。

これは三ヶ日農協で出しているみかん、β-クリプトキサンチンが含まれているということで、「機能性表示食品」と記載されています。



ここで「光センサー」とも書かれています。みかん等は糖度を測るため、近赤外分光のラインに流しそこでどんどん測定していきます。ある程度濃度の高いものだけを選んでいくという取組みです。「β-クリプトキサンチンの含有量が基準値以上になるよう出荷していますが、気象等の影響により、表示されている量を下回る場合があります。」ここには注意書きがあります。



では、水産物での生鮮食品の機能性表示についてはどうなのか。生鮮水産物の場合、天然で漁獲されたもの（天然もの）は成分のばらつきが大きく、同じ魚種でも水温、餌の状態、生殖時期など、季節、生息環境などで成分の含有量が大きく変わるということが、大きな問題です。養殖魚ならある程度コントロール可能ではないかということで、最近ではDHAを強化したブリが養殖されています。みかんのように、一つずつの成分測定が可能なら天然ものでも成分の含有量を保証出来るのではないかということで、非破壊・迅速測定技術（近赤外分光分析など）がありますが、機能性成分として測定出来る装置は現在ありません。これらを改良出来れば、可能性としてはあると思います。

以前に中央水産研究所でやったデータ、サンマ（天然魚）での例ですが、同日、同じ網で漁獲され、重量別に選別し、同じ銘柄となったものでも、脂肪含有量に10%程度のばらつきがありました。

古い論文ですが、養殖・天然マダイの脂肪含有量の個体間の変動では、養殖0.4~7.0%（背肉）、0.9~14.7%（腹肉）で、天然0.1~4.8%（背肉）、0.2~7.6%（腹肉）と、天然の方が多少少なくなっています。これは上と下しか出していないので、平均すると養

殖の方が少なくなっています。

このようなデータがあるので、水産物は非常に成分のばらつきが大きいというのが現状です。

そこで水産物でも測ってしまえば良いのではないかとということで、中央水産研究所とニレコというメーカーと共同で水産物の品質を簡単に迅速に成分を測定する技術の開発をしています。ライン組込型脂肪別選別装置

水産物の品質を簡単に迅速に成分を測定する技術の開発 非破壊・迅速測定装置

ウンシュウミカンで実施しているβ-クリプトキサンチンの管理と同様のことが水産物ではできないか？

ライン組み込み型脂肪別選別装置



- 非接触式
- 近赤外スペクトルで脂肪を測定
- 全量検査が可能



魚体重量で選別するラインにおいて近赤外スペクトル測定器でサンマ脂肪量を測定・選別が可能。

を開発し、現在売っています。脂しか測れませんが、魚体重量で選別するラインにおいて近赤外スペクトル測定器でサンマ脂肪量を測定・選別が可能になります。サンマ以外にもサバでも使うということで取組んでいます。これは多獲性魚に向けています。

これはうちと大和製衡が共同で開発したフィッシュアナライザー、簡易型脂肪測定装置です。接触式で魚の脂肪量を測定します。人間の体脂肪測定と同じ原理で、電気の抵抗を読み取っています。しかし、あまり大量では無理なので、例えば、マグロ等の大きな高級魚で使えるのではないかと考えています。このような接触式の近赤外の装置もありますが、大体が100万円ぐらいするので、中々手が出にくいのですが、これは10万円程度なので、蓄養場や魚市場等での脂肪測定が可能だと思っています。こうしたものは脂肪だけしかやっていませんが、今後はこのようなもので機能性成分が測れば、良いのではないかと考えています。



最後に、私共の研究を少し紹介させていただきます。今までは魚の機能性成分、EPA、DHAを中心に話をしてきましたが、食事として色々なものを食べる時には、脂だけ食べているわけではありません。タンパク質と一緒に食べたり、色々な組合せがあります。単独だけではなく色々な組合せで、どのように機能が変わるのか研究したものがあります。平成26年度の「水産白書」に掲載されたもので、ちょっと古いかもしれませんが。

水産食品の健康機能性研究

- 一つの食素材中には多くの機能成分が含まれる
- 食事はいろいろな食素材の組み合わせ
 - 機能性の増強、副次作用の軽減
 - × 加熱などの調理による機能性成分の分解



日本型食生活の推奨、食育の実践のためには「食生活の健康への役割」の科学的証明が必要

- 食品そのものの機能性の検討
- 食品素材の組み合わせや調理後の機能性の検討

平成26年度水産白書に掲載された中央水産研究所の研究事例の紹介

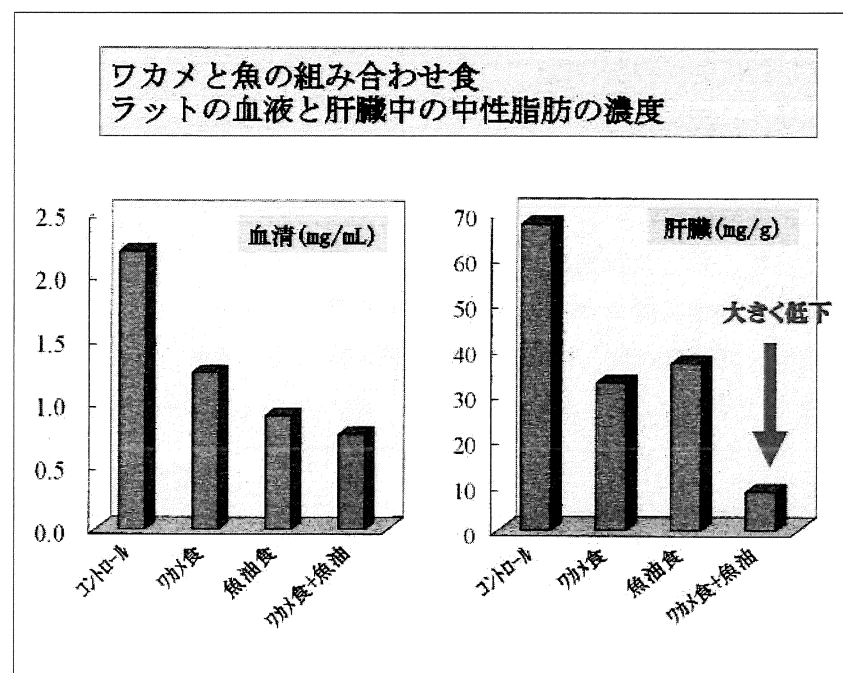
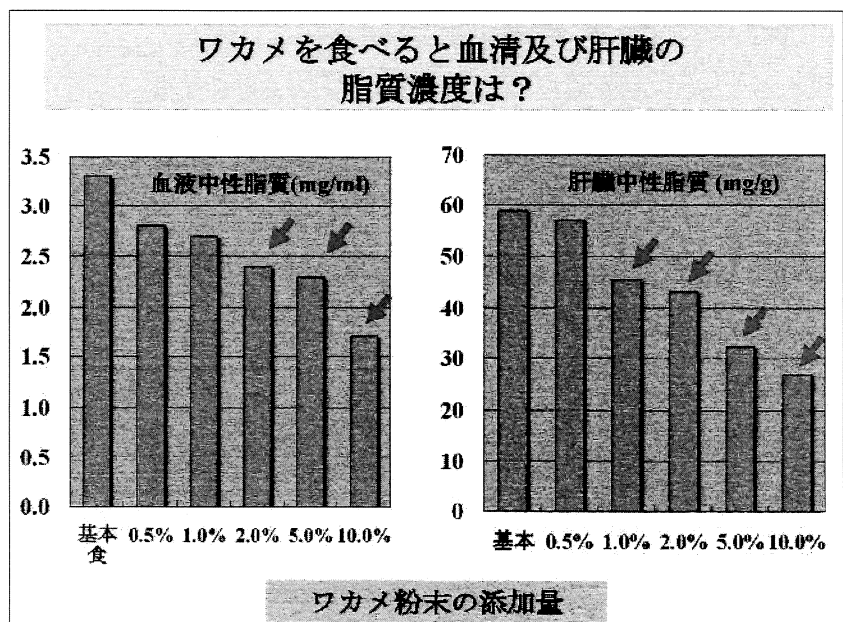
例えば、魚を食べてワカメの味噌汁を飲むと、この2つが組み合わせられたらどうなるのかということです。

これはネズミの実験だけしかやっていますが、ワカメ粉末を餌に添加した結果です。血清の中性脂質は下がり、肝臓でも下がっています。ワカメだけでもこのような効果があります。

今度はワカメと魚、魚と言っても主に魚油の成分ですが、組合せました。ワカメだけでも血清中の中性脂肪の濃度は下がり、魚油でも下がります。両方合わせても少し下がります。これではそんなに変化は少ない。肝臓の中性脂肪だと、ワカメも魚油も下がりますが、両方合わせると大きく低下します。このような効果もあります。

ワカメだけでも中性脂肪濃度が低下し、肝臓での脂質分解を促進しますが、これを魚油と組合せることによって更に中性脂肪濃度は低下し、肝臓の脂質の分解が強く促進されたことまで、検証しました。

もう一つは、魚を食べるということは脂だけではなく当然肉も食べるので、魚油と肉、この2つの複合作用が明らかになりました。言葉だけでデータでは示せませんが、血栓の予防を魚食でやろうとすることを確かめました。複雑で実験等は省略させていただきますが、魚油は血液を固まりにくくする作用があり、逆に、魚肉タンパク質は出来た血栓を溶解させる作用があります。この2つの作用があるということで、魚を食べればこのような効果があることを紹介して終わります。



日本型食生活の中心的食素材、水産食品の健康への重要な役割

■魚食による血栓予防

- 魚油の血液を固まりにくくする作用
- 魚肉タンパク質の血栓を溶解させる作用

2つの複合作用が明らかになりました。

魚は 通常の食べかたで、効果的な機能性が期待できます。

(以上)

質 疑 応 答

司会進行：川越哲郎（魚食普及推進センター）

川越

今日の講演は、色々と多岐に亘っていただきましたので、ご質問如何でしょうか。何でも結構ですが、なければ、私の方から聞かせていただきます。

マルハニチロさんと日水さんは既に「機能性表示食品」の商品を販売されていますが、簡単に言うと、その商品の売れ行き、それと、機能性を表示することによるメリット、その辺りは如何でしょうか。この制度が出来てからまだ2年、実質販売期間は1年未満の商品も一杯あると思いますが、如何でしょうか。

小西（マルハニチロ）

トクホでは中性脂肪とかがありますが、「機能性表示食品」の制度が始まり、それを今まで買っていなかった人にも興味を持ってもらえるということで、制度を活用していくのは、当社の売上にも貢献出来ている、重要であるということは考えられます。

川越

貢献出来ているということですね。

日水さんは如何でしょうか。

柳本（日本水産）

私は事業部の人間ではなく、研究所の人間なので、何とも言えませんが、私の考えから言うと、「機能性表示食品」の届出が認定されたからといって、直ぐに売上に繋がるか、その後の我々の大きな努力にかかってくると思います。ただ認定されただけではなく、色々な啓蒙活動を行っていかねばいけないと思っています。

そこで、我々は「海から、健康 E P A life」というブランド戦略の中で進めていくので、この「機能性表示食品」の制度をきっかけとし、これから伸びていくのではないかと考えています。

川越

ありがとうございました。まだ制度が始まってから時間もあまり経過していないので、効果はこれからということかも知れません。

他に、何か質問等ありませんか。

伊藤（三重県農林水産部水産資源課）

今日は皆様の有効な講演、機能性成分について聞かせていただき、ありがとうございました。

質問というか、日水さんの発表の中に、神奈川県との共同のPRということがありました。三重県では現在「魚食リーダー」ということで、一般の方から消費者に向けて、魚食の重要性、意義をスーパーの店頭等でPRするという取組みをやっています。来年度も引き続き継続する予定になってい

ます。その中で、魚の機能性の部分をプラスしてPRしたいということもあり、今日は参加させていただきました。我々行政の立場だと、臨床試験等でしっかりとした結果が出ていないと、中々消費者に訴求出来ない部分があると思います。

神奈川県とのコラボの中で、このような行政の立場を具体的にどのようにして解消したのか、行政としても言えるようなことをしたのか、参考になるようなことがあれば教えていただきたいと思います。

柳本

勿論、神奈川県という行政の方の立場としては、実際のエビデンスが多くないと共同というのは難しいのは分かっています。我々も接している中で感じています。ただ、EPA、DHAに関しては非常に多くの研究があるので、この辺を理解していただきながら、一緒に取組みを始めているところで

伊藤

エビデンスがあるものを中心にPRしていくということで、取組んでいきたいと思います。
ありがとうございました。

川越

折角の機会なので、他にありませんか。これだけの人が一同に会する機会はめったにありません。よろしいですか。

では、質問がないようですので、本日の「平成28年度第2回国産水産物流通促進事業セミナー」を終了させていただきます。

本日はお忙しいところ、お集まりいただき、誠にありがとうございました。

(以上)

平成28年度第2回国産水産物流通促進事業セミナー
「機能性表示食品と水産関連企業・団体の動き」

平成29年3月

編集発行人 国産水産物流通促進センター
構成員 一般社団法人 大日本水産会
〒107-0052 東京都港区赤坂1-9-13
三会堂ビル8階
電話(03)3585-6684
FAX (03)3582-2337
