

# New Food Industry

食品加工および資材の新知識

<http://www.newfoodindustry.com>

2011 Vol.53 No.3

3

## 論 説

- 酵素処理品を使用した食品の味質および機能性の開発
- 新世代の低分子化ポリフェノール (Oligonol) の機能
- 血管機能とペプチド
- 岐阜大学ブランド野菜「仙寿菜」の開発とその特色
- 「食の安全・安心」の記述内容集計で利用するカテゴリー表
- <雑感> 糖尿病の原因ー 血糖による蛋白の糖化反応ー
- ハイブリッド抽出鮭油は僅か1.8g/日で血圧を下げ、  
血中のアディポネクチンを増やし、レプチンを減少させる
- 食生活と疲労

## 連載 ユーラシア大陸の乳加工技術と乳製品

- 第2回 西アジア-シリアの牧畜民の事例

## フランス チーズ事情 2

- コンテ (前編)

## 連 載

- 築地市場魚貝辞典 (アンコウ)
- 薬膳の知恵 (55)

食品資材研究会



# ハイブリッド抽出鰯油は僅か 1.8g/ 日で血圧を下げ、 血中のアディポネクチンを増やし、レプチンを減少させる

伊東 芳則\*

\* ITOH Yoshinori (株式会社 Tuna Advanced Functional Food 代表取締役, <http://www.superfish.co.jp>)

Key Words: ハイブリッド抽出・高血圧・アディポネクチン・レプチン

## はじめに

危うくワシントン条約にて絶滅危惧種に指定される寸前で行った大西洋クロマグロのことは、未だ記憶に新しいことと思われる。限られた資源の持続可能な有効利用、即ち、厳正な資源管理とゼロエミッション化は水産業界に於いても必須の課題である。本誌4月号にて掲載されたスーパーフィッシュまぐろの秘密でまぐろの素晴らしさを少し伝えることが出来たと思うが、更にハイブリッド抽出法<sup>1,2)</sup>により抽出された鰯油には、物凄い機能性があることが確認されたのでここに報告する。

## 1. ハイブリッド抽出法とは

原料を抽出釜に投入してから抽出終了迄外気に触れさせることなく、初めは真空下で低温 40～55℃位で沸騰させ、脂と肉や骨をほぐし、更に収量を揚げ、操業時間を短縮する為、加熱昇温し、103℃前後迄加圧すると、今度は沸騰せずじっくり油を溶出させる。完全に脂を抽出後、弁を開き常圧に戻す時に、激しい沸騰が起きる。最初の真空沸騰時とこの常圧に戻る時の沸騰で、揮発性の有害成分は除去される。真空と加圧、低温と高温（分子蒸留法では、240℃

でも低温と言っているの、中温とでも言うべきか）で抽出するので、商業的な価値を求めてハイブリッド抽出法と名付けた次第である。

## 2. ハイブリッド抽出油の機能性成分

ビタミン D: 146μg/100g と魚類中最高、食品中でも、きくらげ2種(乾)に次いで3番目の高含有を誇る(文科省五訂日本食品標準成分表参照)。ビタミン E: 43.7mg/100g と魚類中最高、食品中では、煎茶の茶葉に次いで2位の含有量である。

ビタミン D は D<sub>3</sub> で米国の NIH では、D<sub>3</sub> は植物性 D<sub>2</sub> に比べ機能性は2～3倍高いと述べている。ビタミン E の含有量が多いので、今迄、魚油は DHA・EPA の含有が多く健康には良いが、二重結合が多ければ多いほど酸化しやすいとの学説が業界や学界の定説であったが、ハイブリッド抽出法によりビタミン類を豊富に含有することにより、殆ど酸化しないことが確認された。びんちょう鰯抽出油で、2年間半透明の灯油プラスチック容器に室温で保蔵し、蛍光灯の暴露下、大気と何十回と接触した条件で、2年間過酸化価値が 30meq/kg を超えなかった。この油をそのままソフトカプセルで包んだ加速

試験では、賞味期限2年間に担保された。

DHA：極最近の改善された抽出法で抽出された油は、33.05%もの含有が確認された。

EPA：同じく7.72%が含有していた。(両方ともびんちょう鮭の頭部)

### 3. 医薬品(エチルエステル体)とハイブリッド抽出油(以下鮭油)の吸収性比較試験

DHA+EPAの含有量を同じにしてWister系ラットを使い吸収性を試験した結果、鮭油は吸収速度も吸収量も医薬品タイプに比べて2.3倍優れていることが判明した。(図1：関西大学福永健治准教授による実験結果)(単位%)

従来魚油は血圧を下げるイメージはあるもののDHAやEPAが血圧を下げるという論文は殆ど無い<sup>3)</sup>。Knap等が1日50mlの魚油を摂取させた時に血圧が下がったとの報告がある<sup>4)</sup>が、これだけ大量の魚油を摂取すると血液が凝固し

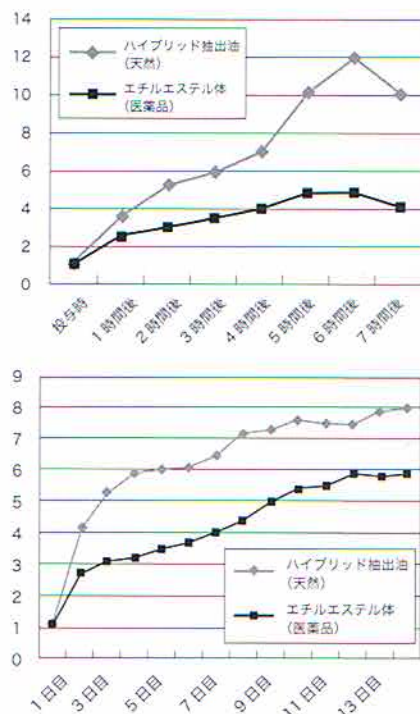


図1 連続投与試験結果

ない副作用に要注意とNIHは警告している<sup>5)</sup>。しかし、これだけ吸収性に優れていれば、血圧降下作用があるのではと推測し、先ず自分で試し、次に家族、事務所の社員数人で何れも血圧降下作用が認められたので、従業員で血圧が高めで降圧剤を服用していない男女19名を選び、オーブントライアルを行った。

### 4. ハイブリッド抽出鮭油100%入りのカプセル投与試験

10月2日より10月10日まで、社員で血圧高めの人ボランティア19名を募り朝出勤時カプセル6粒を飲んで貰い、朝・昼・午後の1日3回血圧測定をした。途中土日にかかったので、朝6粒飲んで貰ったが測定はしなかった。1名頭痛の為脱落・1名胃痛で脱落、1名出張で脱落し、計16名を測定。自己記入したが記録紙のないもの2名いたが、測定結果に加えた。性別は男11名女5名年齢は、23歳から70歳女平均年齢60.2歳、男36.5歳であった。使用測定機械は、オムロン社製、COLIN BP-203RV IIIを使用した。この結果を踏まえていよいよ関西大学福永健治准教授主導の下、二重盲検プラセボコントロール試験を実施した。以下詳述する。

### 5. ハイブリッド抽出鮭油投与試験

厚生労働省の医薬投与試験の倫理基準及びヘルシンキ宣言に則り、総ての参加者よりインフォームドコンセントを得て17名の鮭油投与群と17名のプラセボ投与群に一粒300mgの鮭油入りカプセルとプラセボとして、大豆油300mg入りのカプセルが2粒ずつ1日3回毎食後30分以内に投与された。17名ずつのグループは何れも健康状態や選別条件を満たした人達が選ばれた。男性が24歳から56歳女性は25歳から58歳であった。カプセルを飲む以外は普

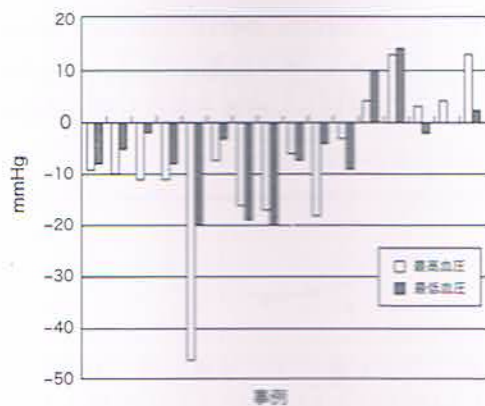


図2 血圧変化

段通りの食事や生活習慣が維持された。8週間投与後4週間投与せず12週間目にも必要項目を検査し、投与中との比較をした。

血圧や中性脂肪の減少は予想していた通りであったが、血中のアディポネクチンが有意に増加し、レプチン濃度が有意に減少したことは驚きの新発見であった。特許申請に際し特許論文を調査したところ、両ホルモンに関して各々700位の論文があったが、その両方に作用し善玉が増え悪玉が減るという効果がヒトで確認されたのは恐らく世界初のことと思われる。

アディポネクチンは、阪大医学部で発見され、メタボリックシンドローム解消の鍵を握ると研究が進んでいる蛋白ホルモンで、血中のアディポネクチン濃度と体脂肪は、逆相関の関係がある。アディポネクチンの作用機序を解明した東大の門脇教授の2009年の日経ヘルスビジネスカンファレンスでの講演では、血中のアディポネクチン濃度を増やす食品があれば、癌・糖尿病・アルツハイマー病抑制・寿命延長と魔法の杖の様な働きをするので、今オスモチンを利用しての機能性食品を研究しているが、未だラット試験の段階で後数年は掛かると述べていた<sup>6)</sup>。

一方レプチンは、初期のラットに投与した効果で体脂肪を減少させるホルモンとして脚光を浴びたが、現在は、拒食症や極端に体脂肪の少

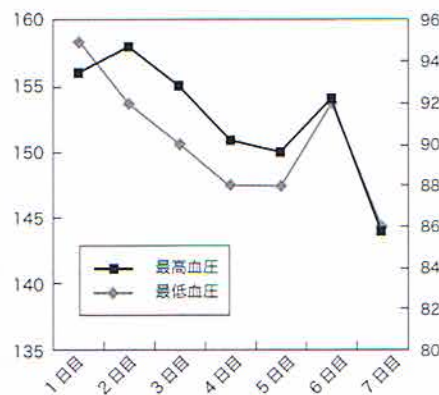


図3 ハイブリッド抽出油による血圧降下(11名平均値)

ない人に静脈注射して体脂肪を増やす治療に使用されている程度である。活性酸素の産生を増加させ、動脈硬化などの肥満に関係する心血管障害やインシュリン抵抗・Ⅱ型糖尿病を引き起こすとして悪玉ホルモン説が定着している<sup>7-9)</sup>。慶応大学老年内科の新井・広瀬先生が昨年発表した高齢者や百寿者のアディポネクチンとレプチン濃度はアディポネクチンが高くレプチンが低い<sup>10)</sup>。言い換えればこれらの両ホルモンが一方は高く一方は低くないと長寿は期待できないと小生は解釈している。

ハイブリッド抽出油の成分は、6粒で、DHA435mg, EPA106mg, Vitamin D<sub>3</sub> 2.3μg, Vitamin E 0.43mgを天然に含有し抗酸化剤や保存料等の添加物は一切使用していない。

プラセボ群(以下P群)男性9名、女性8名、平均年齢は $39.71 \pm 2.71$ 歳、ハイブリッド抽出油群(以下H群)は男性8名女性9名、平均年齢は $44.5 \pm 2.18$ 。P群のBMI (Body Mass Index) は、 $22.50 \pm 0.47$ 、H群は $22.49 \pm 0.54$ 。測定項目は、最高・最低血圧・脈拍・アディポネクチン・レプチン・TG・T.CHOL・GPT (ALT)・GOT (AST)・HDL・LDL・LDH・TP・身長・体重・喫煙状態・飲酒・運動に関する聞き取りも行われた。

アディポネクチンは大塚製薬の Adiponectin

ELISAKIT, レプチンは岩井化学の Human Leptin ELISAKIT を使用して測定した。

統計処理は、ANOVA により解析され、比較は Tukey-Kramer テスト法で行われ、 $p < 0.05$  が

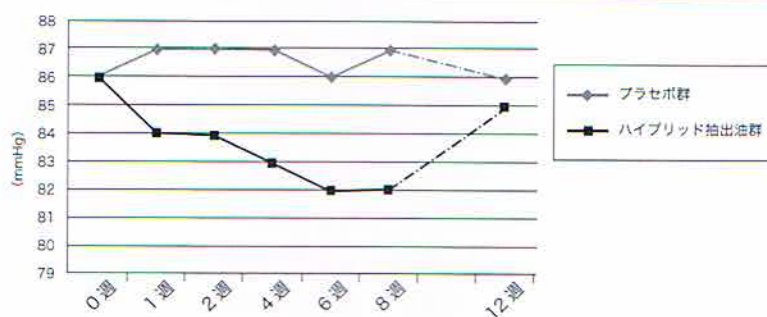
有意であるとされた。解析は Stat View-J version 5.0 ソフトウェア (Abacus Concept, Berkeley, CA, USA) を使用し、関西大学福永健治准教授により行われた。

## 結 果

◎統計的有意差を持って変化が確認された項目

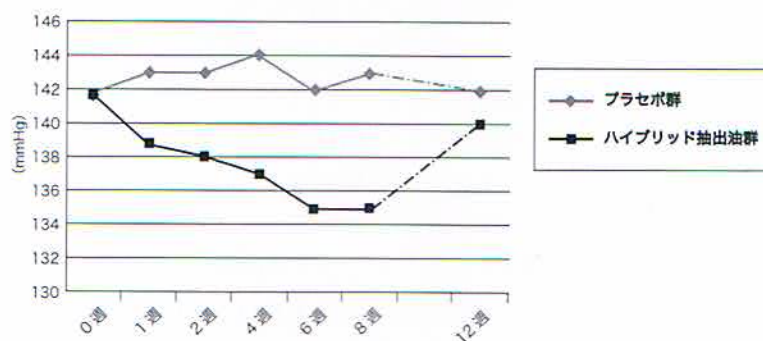
### 1. 最低血圧 (mmHg) : $p = 0.0277$

|     | 0 週          | 1 週          | 2 週          | 4 週          | 6 週          | 8 週          | 12 週         |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| P 群 | 85.96 ± 1.65 | 87.03 ± 1.37 | 86.89 ± 1.49 | 87.03 ± 1.35 | 85.77 ± 1.43 | 86.63 ± 1.32 | 86.46 ± 1.83 |
| H 群 | 85.84 ± 1.90 | 83.96 ± 1.80 | 84.36 ± 1.72 | 83.07 ± 1.56 | 82.12 ± 1.45 | 82.18 ± 1.41 | 85.24 ± 1.33 |



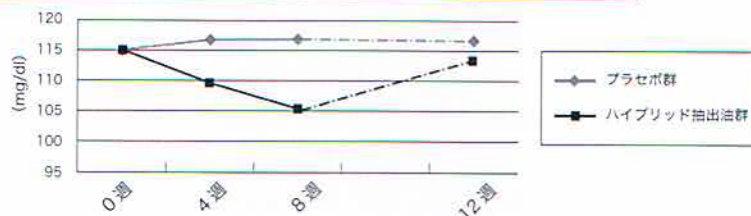
### 2. 最高血圧 (mmHg) : $p = 0.0003$

|     | 0 週           | 1 週           | 2 週           | 4 週           | 6 週           | 8 週           | 12 週          |
|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| P 群 | 141.77 ± 1.75 | 142.97 ± .83  | 142.84 ± 1.70 | 143.82 ± 1.90 | 141.79 ± 1.60 | 142.72 ± 1.46 | 142.07 ± 2.14 |
| H 群 | 141.61 ± 1.45 | 138.77 ± 1.48 | 138.37 ± 1.19 | 137.21 ± 1.28 | 135.00 ± 0.93 | 134.88 ± 1.25 | 140.01 ± 1.37 |



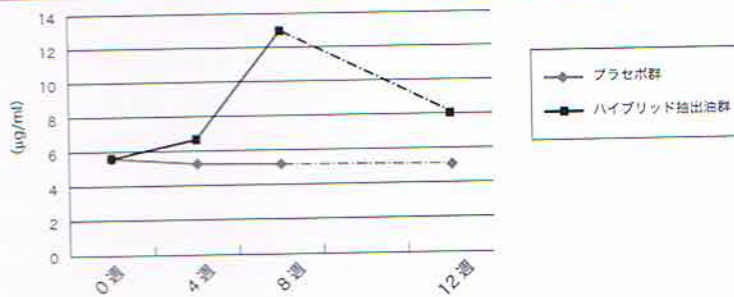
### 3. 中性脂肪変化 (mg/dl) : $p = 0.0469$

|     | 0 週           | 4 週           | 8 週           | 12 週          |
|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|
| P 群 | 114.81 ± 5.41 | 116.68 ± 6.01 | 116.77 ± 3.95 | 116.64 ± 2.86 |
| H 群 | 114.79 ± 5.26 | 109.59 ± 4.99 | 105.47 ± 3.78 | 113.24 ± 5.51 |

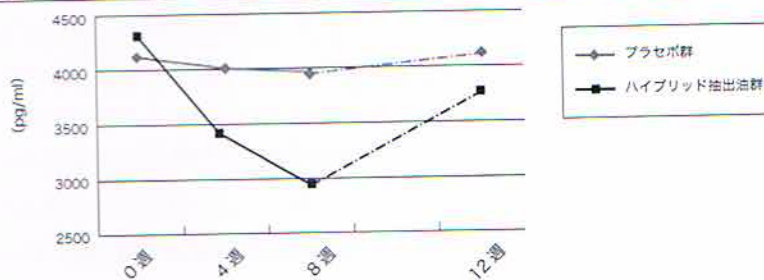


4. アディポネクチン血中濃度 ( $\mu\text{g/ml}$ ):  $p = 0.0001$ 

|    | 0週              | 4週              | 8週               | 12週             |
|----|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| P群 | 5.51 $\pm$ 0.24 | 5.29 $\pm$ 0.19 | 5.21 $\pm$ 0.19  | 5.07 $\pm$ 0.32 |
| H群 | 5.61 $\pm$ 0.15 | 6.71 $\pm$ 0.18 | 12.99 $\pm$ 1.00 | 7.99 $\pm$ 0.44 |

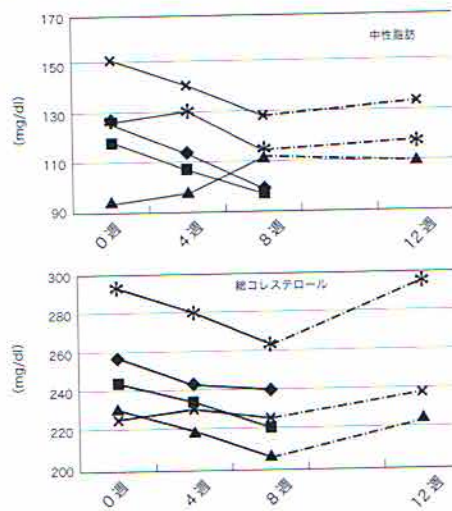
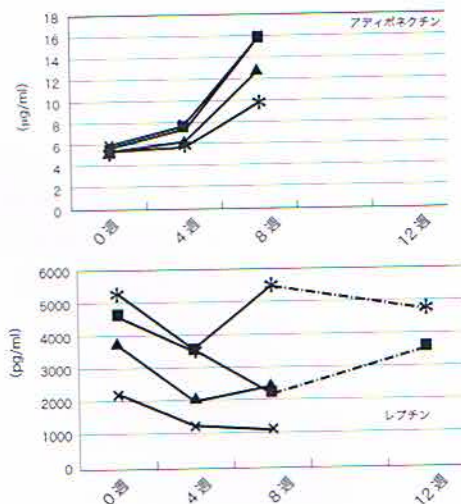
5. レプチン血中濃度 (pg/ml):  $p = 0.0292$ 

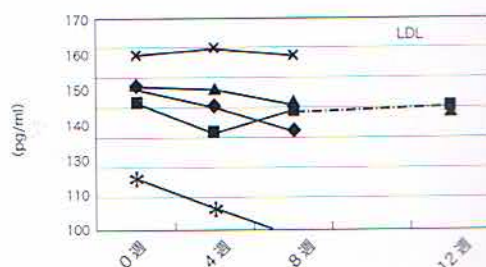
|    | 0週                   | 4週                   | 8週                   | 12週                  |
|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| P群 | 4118.19 $\pm$ 282.37 | 4007.75 $\pm$ 361.74 | 3972.60 $\pm$ 324.32 | 4105.29 $\pm$ 351.64 |
| H群 | 4314.99 $\pm$ 327.61 | 3423.95 $\pm$ 423.13 | 2957.30 $\pm$ 304.14 | 3769.67 $\pm$ 280.53 |



## ◎その他の効果

血圧検査で5名は、殆ど変化が見られず一見何の効果も確認出来ないと思われたが、各データを個別解析したところ、下記の様に総てのハイブリッド抽出油摂取者に効果があったことが、確認された。アディポネクチンが154.9%増、レプチン31.3%減、中性脂肪11.4%減、総コレステロール7.2%減、LDL6.2%減と血圧に変化が無かった5名にもこれだけの指標で効果があったことが確認できた。GPT(ALT)・GOT(AST)・LDH・TPの健康指標には変化が無く、安全性が確認された。





### 結 論

ソフトカプセル 6 粒 / 日 1.8g / 日の 8 週間の連続摂取で、血圧降下・中性脂肪の減少・血中アディポネクチンの増加・レプチンの減少が有意に確認され、メタボリックシンドロームの切

り札としてのハイブリッド抽出鰯油の可能性が期待される。特に現在研究が進んでいるアディポネクチンの血中濃度を有意に増加させ、レプチンを減少させることが確認されたことは、大きな新発見である。島根大学の橋本先生からは、この結果を見て、10 数年アディポネクチンを研究しているが、動物実験でアディポネクチンが動いたことは無かったとの御意見を頂きました。また、慶応大学老年内科の広瀬先生にも貴重な研究結果とのお言葉を頂きました。

本試験を主導して頂き分析もして頂いた関西大学の福永健治准教授や、関西大学医学部教授の西山先生のご協力に関し感謝致します。

### 参考文献

- 1) Hybrid Extraction method; Innovative Method to Produce Non Oxidative Tuna Oil:  
<http://precedings.nature.com/documents/3110/version/1>
- 2) 特許公開：特開 2009-51959
- 3) Prof. Harvard Medical School, Dr. Lansbury Research Group: Docosahexanoic Acid, DHA, 319 references,  
[http://lansbury.bwh.harvard.edu/docosahexanoic\\_acid\\_\(dha\).htm](http://lansbury.bwh.harvard.edu/docosahexanoic_acid_(dha).htm)
- 4) Knap HR, FitzGerald GA. The antihypertensive effects of fish oil. A controlled study of polyunsaturated fatty acid supplements in essential hypertension. *N Engl J Med*, 1989
- 5) National Institute of Health, NIH USA: Omega 3 Fatty Acids
- 6) 日経ヘルスビジネスカンファレンス 2009 「アンチエイジング、メタボリックシンドローム予防の新時代」、東京大学大学院医学系研究科 糖尿病・代謝内科教授 門脇孝
- 7) 高松由佳 (2008) 生活習慣病と血中アディポネクチン値レプチン値との関係、弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻卒業論文第 4 巻 32-40
- 8) Yildiz B.O. et al (2004) Alterations in the dynamics of circulating ghrelin, adiponectin, leptin, in human obesity. *Prac. Natl. Acad. Sci. USA*, 101, 10434 - 10439
- 9) Altinova A.E. et al (2007) decreased plasma adiponectin is associated with insulin resistance and HDL cholesterol in overweight subjects. *Endocrine J.*, 54 (2), 221-226
- 10) 新井康道・広瀬信義；日老医誌 2009, 46, 225-227