

### HPLC conditions

pump: CCPM gradient pump and CCP controller  
(TOYO soda)。

column : Deverosil ODS-5 (250 mm X 4.6 mm ID)  
(Nomura pure chemical)。

Mobil phase : A (MeCN-MeOH-H<sub>2</sub>O, 8:1:1, v/v/v), B (MeOH).

Elution : 1.1 mL/min, room temperature

gradient : 100% A, 15 min; 100 % B, 55 min; 100 % B, 90 min.

detector: FS-8000 fluorescent (TOYO soda)、Em 412, Ex 365 。

recorder: Chromatocorder 21, ATT 4,  
chart speed 0.2 cm/min (TOYO soda)

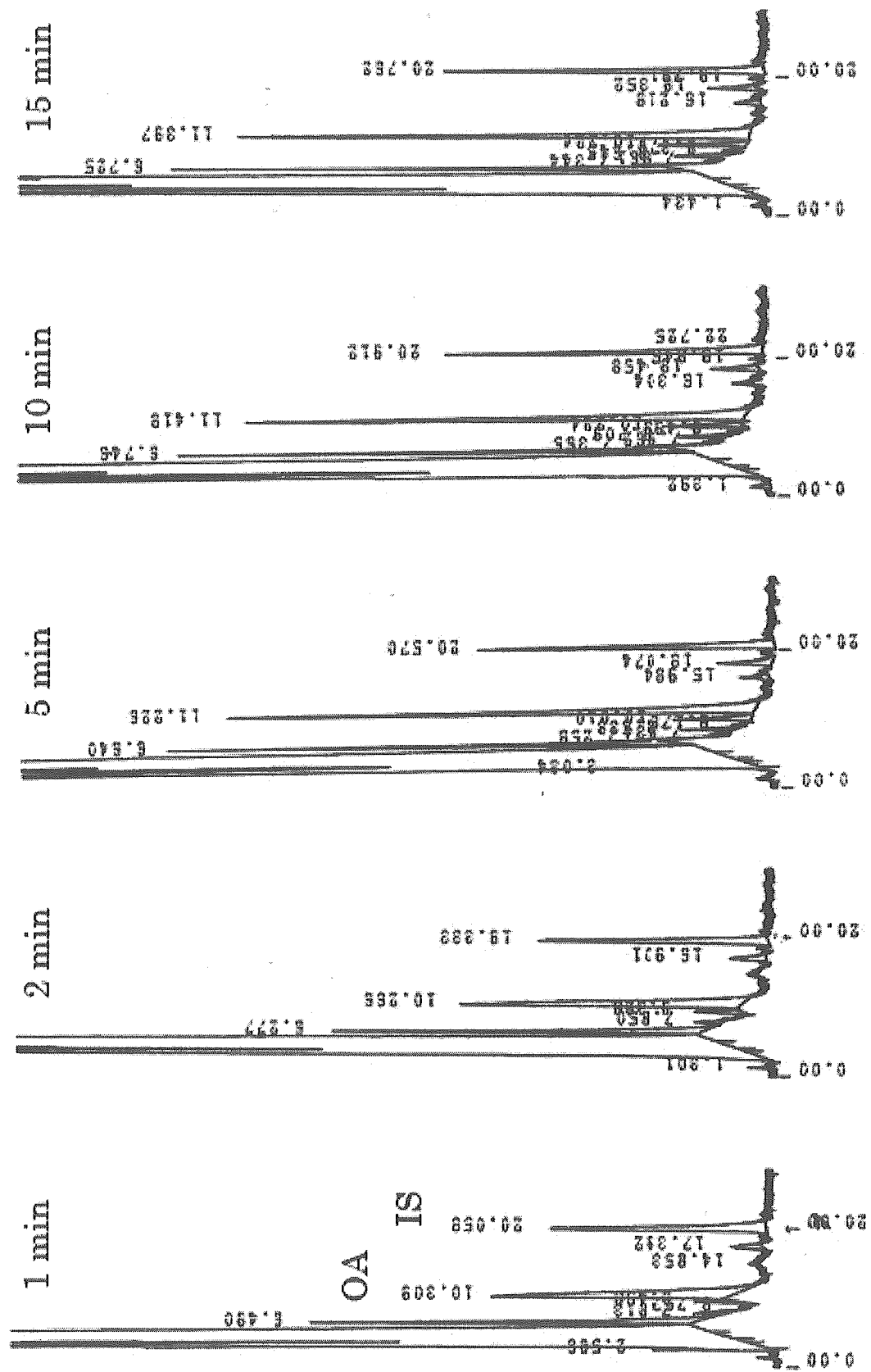


Fig. 1 HPLC chromatogram of OA and IS various equilibration time.

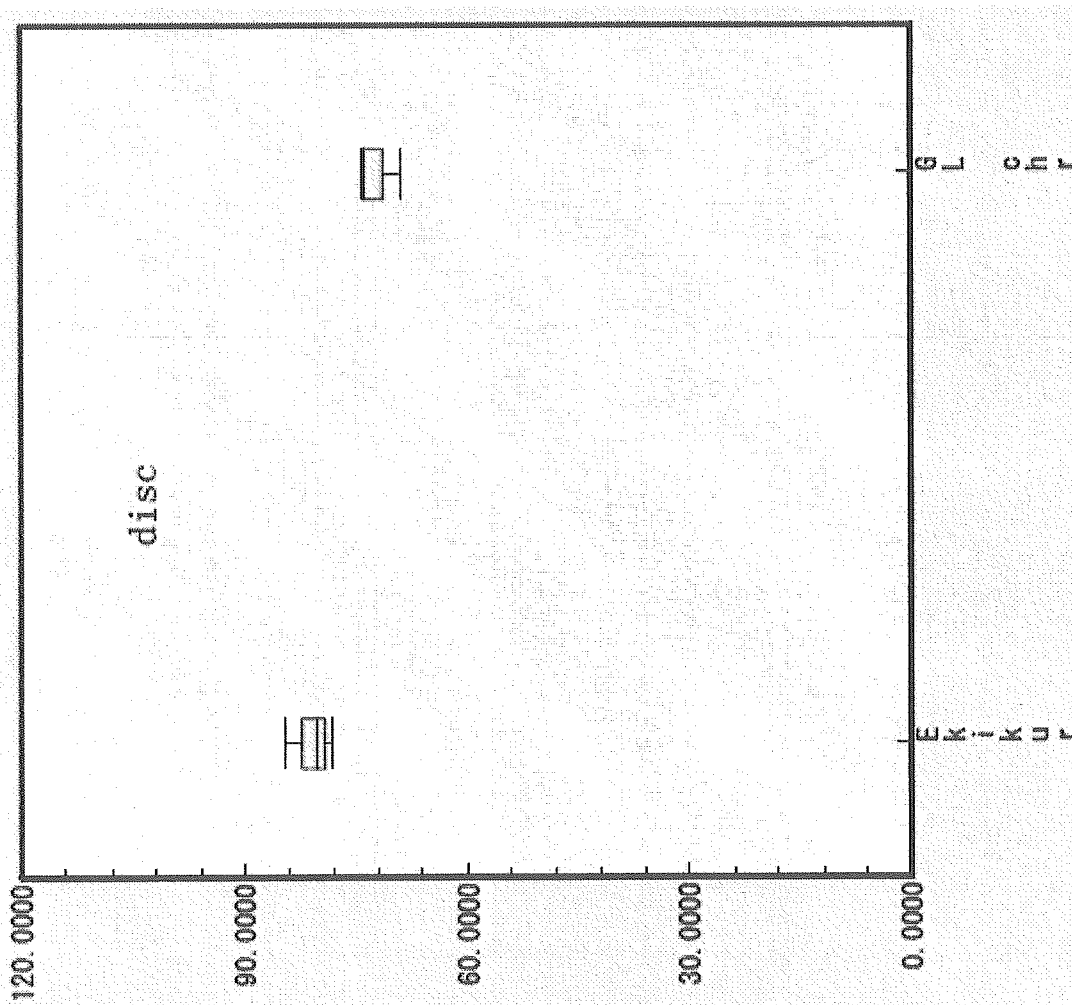


Fig. 2 Recovery of OA two different type of filter discs for purification.

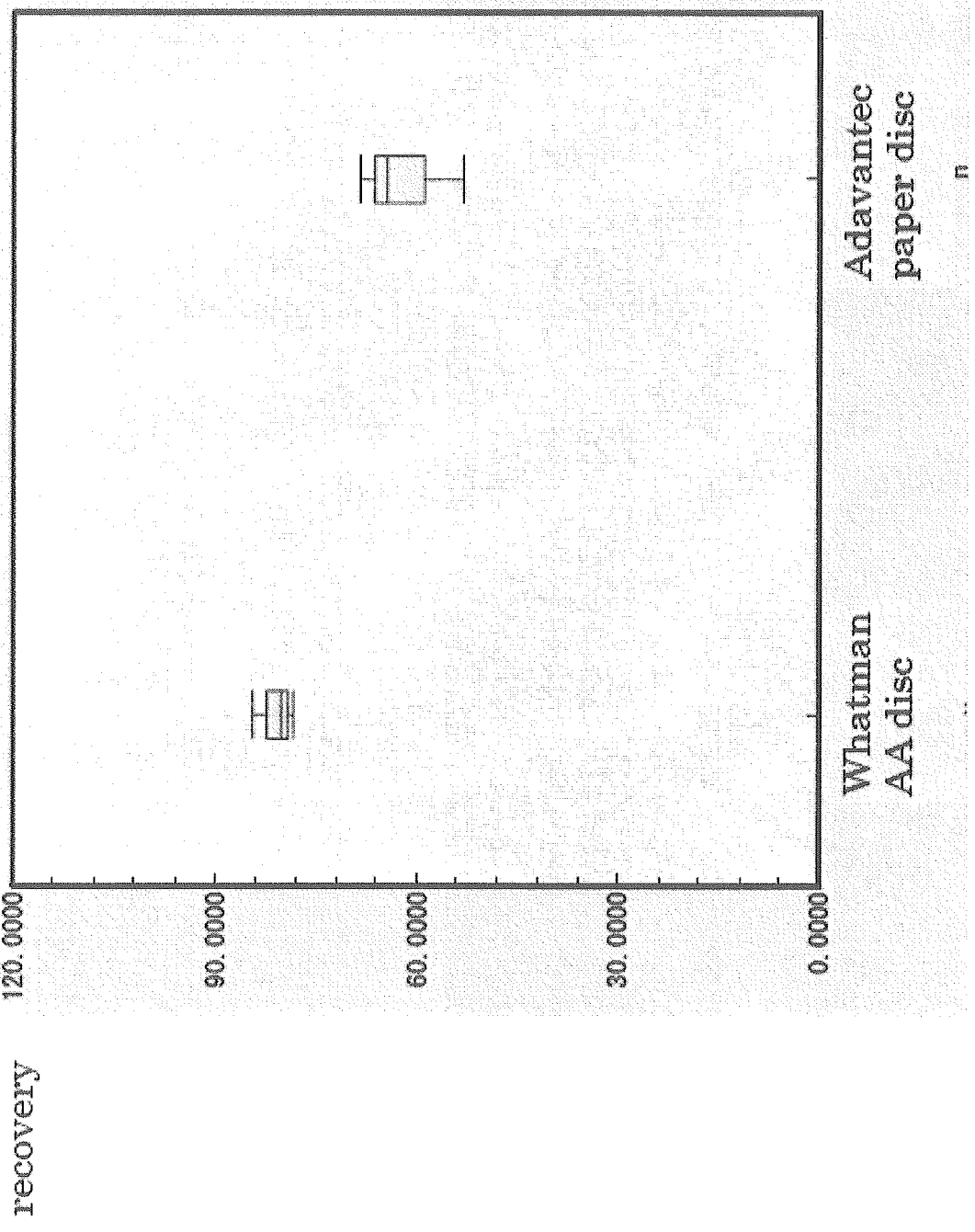


Fig. 3 Recovery of OA two different type of filter discs for absorption of OA.

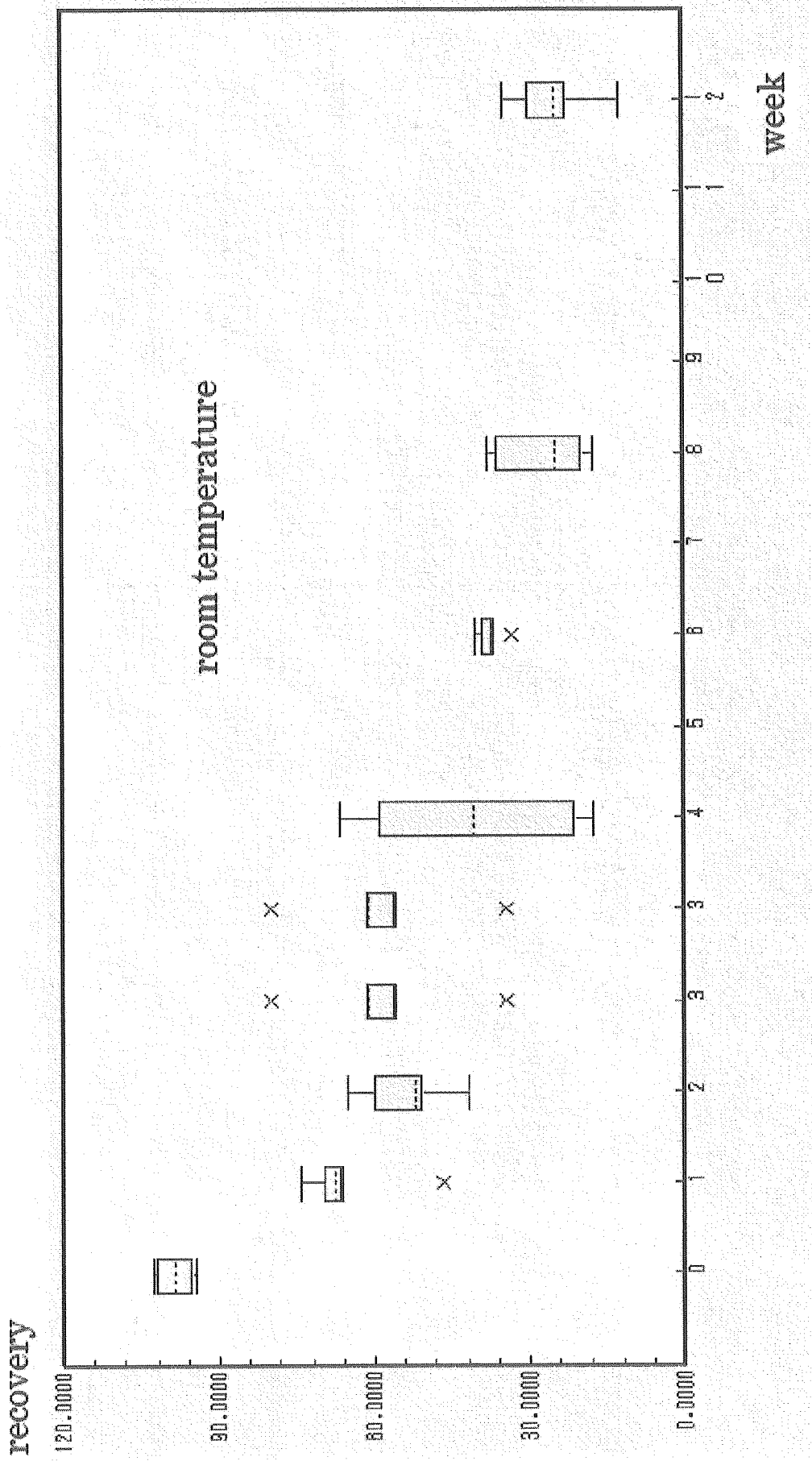


Fig. 4 Sequential recovery of OA at room temperature

recovery

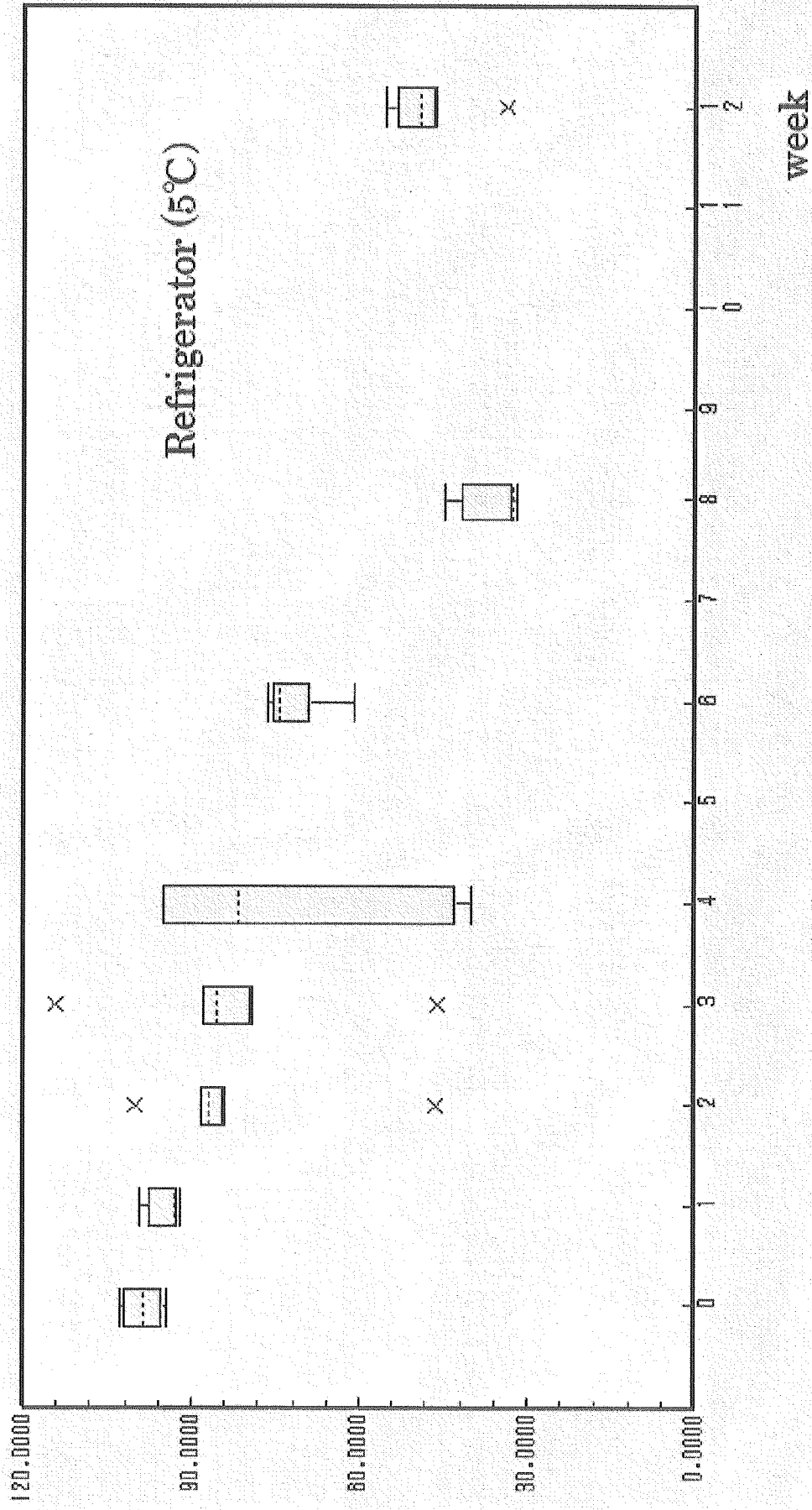


Fig. 5 Sequential recovery of OA at refrigerator (5 °C)

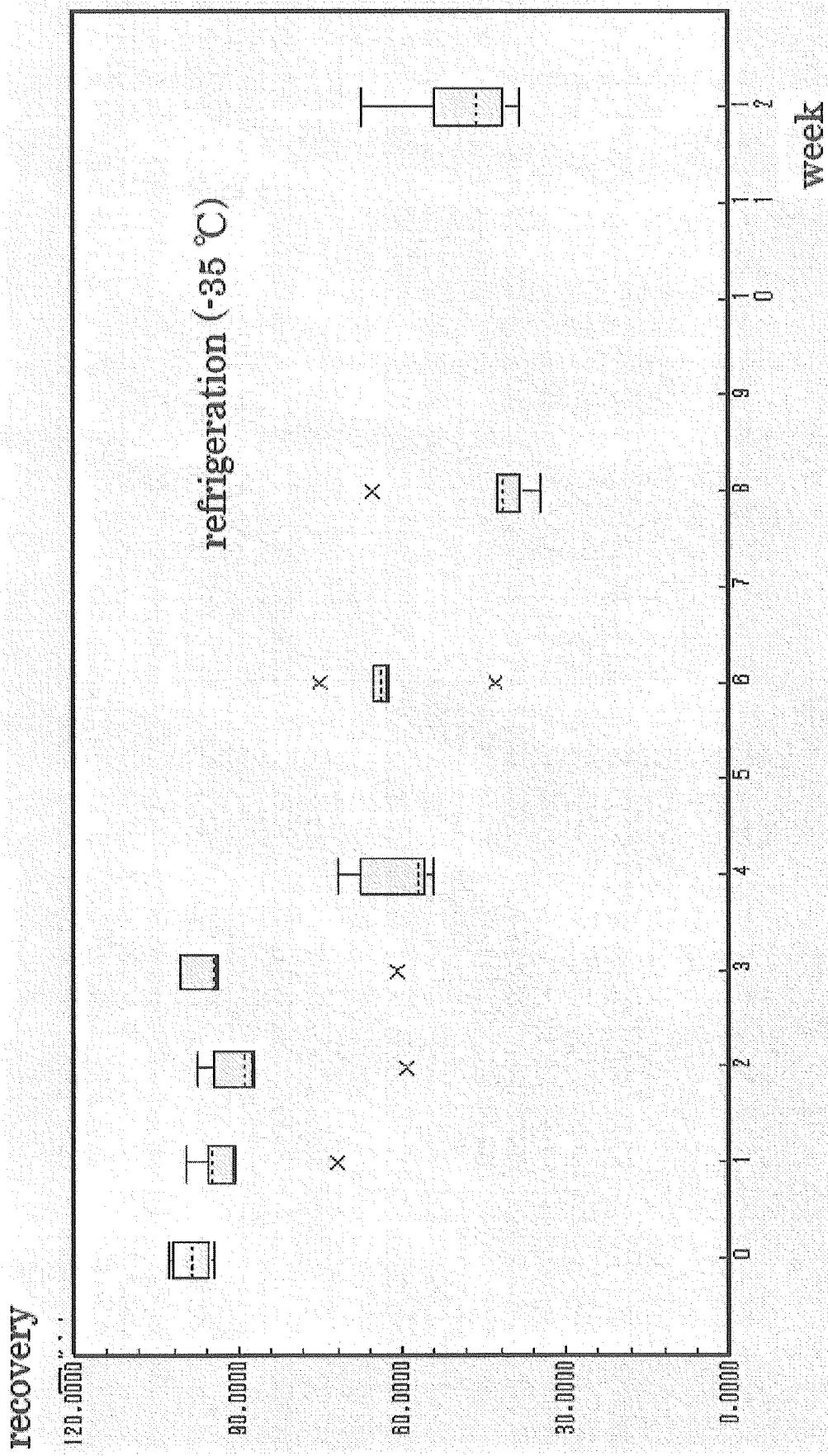


Fig. 6 Sequential recovery of OA at refrigeration (-35 °C)

検査機関の信頼性確保に関する研究

分担研究報告書

食品衛生外部精度管理調査における適正調査試料作製と  
信頼性確保に関する研究（その 4）

—食品中のアレルギー関連物質検査の外部精度管理に関する調査試料の作製検討—

主任研究者	遠藤 明	(財)食品薬品安全センター	理事長
分担研究者	大島 赴夫	(財)食品薬品安全センター	秦野研究所 部長
協力研究者	笠間 菊子	(財)食品薬品安全センター	秦野研究所 研究員
	井上 雪乃	(財)食品薬品安全センター	秦野研究所 研究員

研究要旨

アレルギー物質を含む特定原材料（卵、乳、小麦、そば、落花生）については平成 13 年 4 月に食品への表示が義務化されたのに伴い、厚生労働省からの通知に従って検査が行われている。特定原材料検査の精度の適正化および向上のためには外部精度管理を実施する必要があるため、精度管理試料の調製を目的として検討を行った。特定原材料のうち卵について 2 種の卵粉末を用いてタンパク質の抽出を行い、抽出液のタンパク質量を測定した結果、Whole Egg Powder では化学的方法と ELISA 法で結果の乖離が大きかった。これに比べ Egg Solids では測定法間で類似した結果が得られたため Egg Solids を卵試料として用いることとし、Egg Solids 抽出液の 4℃および-80℃における保存安定性を確認した。次に市販の高濃度標準液を使用して添加回収試験を行い、基材となる食材を検討した結果、粉末状の食材を除き、良好な回収率が得られた。このうちハンバーグおよびクリームサンドクッキーについて Egg Solids の抽出液を用いて添加回収および保存の検討を実施した結果、いずれの食材においても試料間の再現性、添加回収率、-20℃、1 ヶ月間の保存の安定性について良好な結果が得られ、精度管理に使用可能な試料が作製できたと考えられた。

A. 研究の目的

アレルギー体質を持つ人の健康危害の発生を防止するため平成 13 年 4 月にアレルギー物質を含む原材料 24 品目について食品への表示が義務化された。その後そのうち 5 品目の特定原材料(卵、乳、

小麦、そば、落花生) について厚生労働省医薬局食品保健部長より検査法が通知され、さらに平成 17 年 10 月にその一部が改正された。食品衛生法施行規則には食品分析に従事する各検査機関に対して検査の精度を適



正に保つことが定められており、アレルギー物質を含む食品の検査技術の維持、向上のために外部精度管理を実施する必要性が生じた。本年度は、特定原材料のうち卵を選び、卵からの蛋白質の抽出法や抽出蛋白質の安定性の検討、抽出蛋白質を添加する基材とする食品の選定など外部精度管理試料調製のための基礎的検討を行った。

## B. 研究方法

### 1. 測定キット

化学的方法によるタンパク質の測定には 2-D Quant Kit (アマシャムバイオサイエンス(株)) を使用した。また、免疫化学的方法による卵タンパク質の測定にはモリナガ FASPEK 卵 測定キット (卵白アルブミン) (株森永生科学研究所) および FASTKIT エライザ Ver. II 卵 (日本ハム(株)) を使用した。(以下モリナガ FASPEK 卵 測定キット(卵白アルブミン)はモリナガ FASPEK 卵 測定キットとする。また、モリナガ FASPEK 卵 測定キット(卵白アルブミン)および FASTKIT エライザ Ver. II 卵をまとめて ELISA 法と表す。)

### 2. 卵試料

高濃度標準溶液 (卵標準品 二次希釈液) (株ニッポンジーン) および Egg Solids (MP Biomedicals, Inc.)、Whole Egg Powder (National Institute of Standards & Technology) を使用した。

### 3. 添加用基材

いずれも原材料の欄に卵を使用した旨の表示のないスナック菓子、ビスケット、クリームサンドクッキー、ハンバーグ、

薄力粉、そば粉、スキムミルクを神奈川県内の食品店で購入し、使用した。

### 4. 機器

振とう機 : RECIPRO SHAKER SR-II および Double Shaker R-30 mini (以上 TAITEC)、分光光度計 : PharmaSpec UV-1700 (株島津製作所)、マイクロプレートリーダー : BIO-KINETICS READER EL 312e (Bio-Tek Instruments, Inc.)、遠心機 : himac CF 16RX (日立工機(株))、フードプロセッサー : MK-K-58 (松下電器産業(株)) を使用した。

### 5. 卵抽出液の作製および安定性の確認

Egg Solids または Whole Egg Powder 0.5、0.2 および 0.1g に 0.5% SDS および 2% メルカプトエタノールを含む PBS (pH7.4) 19mL を加え室温で一晩振とう後、3000×g、室温で 20 分間遠心分離した。得られた上清をさらに孔径 0.45  $\mu\text{m}$  のフィルター (MILLEX-HA、Millipore) でろ過し、抽出原液とした。抽出原液の総タンパク質量を 2-D Quant Kit で、卵タンパク質量を ELISA 法で測定し、測定値について相互に比較した。

その後、Whole Egg Powder の抽出原液を 2-D Quant Kit による測定値に基づいてタンパク質量が約 200ng/ $\mu\text{L}$  となるように PBS で希釈し、卵抽出液とした。この液の卵タンパク質量を調製時と保存後 (4°C : 5、11、54 日、-80°C : 11、54 日) に ELISA 法で測定し、卵抽出液の安定性を検討した。

### 6. 添加食材の作製および抽出

食材のうちスナック菓子、ビスケット、クリームサンドクッキー、ハンバーグは

フードプロセッサを用いて均一化後使用した。薄力粉、そば粉、スキムミルクはそのまま使用した。これらの食材 1g を 50mL 容の遠沈管に採り、これに卵抽出液または高濃度標準溶液(卵標準品 二次希釈液)を 25 $\mu$ L または 50 $\mu$ L(タンパク質量として約 5 または 10 $\mu$ g) 添加した。次に検体抽出液 (ELISA 法キット付属)を 19mL 加え室温で一晩振とう後、室温で 3000 $\times$ g、20 分間遠心分離した。得られた上清をさらにろ紙でろ過して検体抽出液とし、ELISA 法に供した。

また、このうちクリームサンドクッキーおよびハンバーグに卵抽出液を加えた試料については-20 $^{\circ}$ Cで 1 ヶ月保存後にも同様に抽出して測定し、保存安定性を検討した。

## 7. ELISA キットの操作方法

### (1) モリナガ FASPEK 卵 測定キット (卵白アルブミン)

検体抽出液を検体希釈液 I で 20 倍に希釈し、測定溶液とした。測定溶液または標準溶液を 1 ウェルにつき 100 $\mu$ L 添加し、フタをして室温で 1 時間静置した。静置後ウェル内の溶液を除去し、1 ウェルあたり 250 $\mu$ L の洗浄液で 6 回洗浄したのち酵素標識抗卵白アルブミン抗体溶液を 1 ウェルにつき 100 $\mu$ L 添加し、フタをして室温で 30 分間静置した。静置後ウェル内の溶液を除去し、1 ウェルあたり 250 $\mu$ L の洗浄液で 6 回洗浄した。次に酵素基質溶液を 1 ウェルにつき 100 $\mu$ L 加え、フタをして室温遮光下で正確に 10 分間静置後、反応停止液を 1 ウェルにつき 100 $\mu$ L 加えた。反応停止後 30 分以内にマイクロプレートリーダーを用

い、主波長 450nm、副波長 630nm で吸光度を測定し、4-パラメーターにより作製した標準曲線から卵タンパク質の量を求めた。測定は 2 ウェル並行で行い、2 ウェルの平均を測定値とした。

### (2) FASTKIT エライザ Ver. II

検体抽出液を希釈用緩衝液で 20 倍に希釈し、測定溶液とした。測定溶液または標準溶液を 1 ウェルにつき 100 $\mu$ L 添加し、フタをして室温で 1 時間静置した。静置後ウェル内の溶液を除去し、1 ウェルあたり 250 $\mu$ L の洗浄液で 5 回洗浄したのちビオチン結合抗体溶液を 1 ウェルにつき 100 $\mu$ L 添加し、フタをして室温で 1 時間静置した。静置後ウェル内の溶液を除去し、1 ウェルあたり 250 $\mu$ L の洗浄液で 5 回洗浄したのち酵素-ストレプトアビジン結合物溶液を 1 ウェルにつき 100 $\mu$ L 添加し、フタをして室温で 30 分間静置した。静置後ウェル内の溶液を除去し、1 ウェルあたり 250 $\mu$ L の洗浄液で 5 回洗浄した。次に発色剤を 1 ウェルにつき 100 $\mu$ L 加え、フタをして室温遮光下で正確に 20 分間静置後、反応停止液を 1 ウェルにつき 100 $\mu$ L 加えた。反応停止後 30 分以内にマイクロプレートリーダーを用い、主波長 450nm、副波長 630nm で吸光度を測定し、4-パラメーターにより作製した標準曲線から卵タンパク質の量を求めた。測定は 2 ウェル並行で行い、2 ウェルの平均を測定値とした。

## 倫理面への配慮

添加試料が食材であるため、誤って口に入れることが無いよう、試料の残余や廃

棄物は速やかに焼却処分に付した。

## C. 結果

### 1. 卵抽出液作製の検討

外部精度管理試料に添加する既知量の卵タンパク質を含む液を得るため、試薬として入手可能な卵粉末 (Egg Solids および Whole Egg Powder) を使用して卵抽出液の作製を試みた。2 種類の卵粉末について粉末のサンプリング量を変えて抽出を行い、得られた抽出液のタンパク質量を 2-D Quant Kit および ELISA 法で測定した。それぞれの測定値および添付文書のケルダール法による分析値、さらにこれらを相互に比較して表 1 に示した。2-D Quant Kit の測定値を添付文書のタンパク質量で序した抽出率は、2 つの卵粉末ともおよそ 80~90% で大きな差は認められなかった。一方、ELISA 法では Whole Egg Powder の抽出率が Egg Solids に比べて低く、抽出率はモリナガ FASPEK 卵 測定キット、FASTKIT エライザ Ver. II 卵ともに約 40% であった。Egg Solids ではモリナガ FASPEK 卵 測定キットの抽出率が FASTKIT エライザ Ver. II 卵に比べて低値を示し、モリナガ FASPEK 卵 測定キットが 60~63%、FASTKIT エライザ Ver. II 卵が 73~78% であった。サンプリング量と抽出率の関係を検討した結果、2-D Quant Kit による抽出率は卵粉末に対する抽出用緩衝液の割合が多いほど(サンプリング量が少ないほど)高くなったが、ELISA 法ではこの傾向は認められなかった。ELISA 法の測定値を 2-D Quant Kit の測定値で除して回収率を計算した結果、

サンプリング量 0.2g および 0.5g における FASTKIT エライザ Ver. II 卵の回収率は 85% 以上と良好であった。これらの結果から卵抽出液の作製は化学的方法による測定値と ELISA 法による測定値の乖離が少ない Egg Solids を用い、サンプリング量 0.2g で実施することとした。

### 2. Egg Solids 抽出液の保存の検討

Egg Solids 0.2g を用いた抽出原液を約 200ng/ $\mu$ L に希釈した卵抽出液について、4°C および -80°C で保存後に ELISA 法で測定し、保存前の測定値と比較した。その結果、表 2 に示したようにいずれのキットのいずれの測定時点においても保存前の測定値に対する回収率は 94% 以上であり 4°C、-80°C とも保存後 54 日後までの安定性が確認された。

### 3. 高濃度標準溶液の添加回収試験

厚生労働省の通知で陽性と判断される卵タンパク質量である 10  $\mu$ g/g およびその半量を目安として添加試料を作製した。添加食材の作製および抽出の項に従い、スナック菓子、ビスケット、クリームサンドクッキー、ハンバーグ、薄力粉、そば粉、スキムミルクに高濃度標準溶液(卵標準品 二次希釈液)を 25  $\mu$ L または 50  $\mu$ L 添加した試料について、卵タンパク質量を ELISA 法で測定し、結果を表 3 に示した。高濃度標準溶液を加えない試料の抽出液については 2-D Quant Kit による総タンパク質量の測定も行った。いずれの食材も卵タンパク質を添加しなかった試料では ELISA 法による測定値は検出限界以下であった。食材のうちスナック菓子、ビスケット、クリームサンドクッキー、ハンバーグは 2 つの ELISA

法キットともに添加タンパク質量に対する回収率がおおむね 80%以上であり、ELISA 法キット間の測定値にも大きな差はなかった。一方これら食材に比べ、薄力粉、そば粉、スキムミルクは回収率がやや低く、この傾向は特に FASTKIT エライザ Ver. II 卵の測定値において顕著であり、ELISA キット間で測定結果に差が認められた。スナック菓子を除く食材ではいずれのキットにおいても添加タンパク質量が  $5.9 \mu\text{g}$  の回収率が  $11.7 \mu\text{g}$  の回収率を上回っていた。また、3 試料の測定値間の RSD はスナック菓子で 7~10%とやや大きかったがその他の試料ではおおむね 5%以下であった。

#### 4. Egg Solids 抽出液の添加回収試験

高濃度標準溶液の添加回収試験で回収率および RSD が良好であったクリームサンドクッキーおよびハンバーグに  $200\text{ng}/\mu\text{L}$  に希釈した Egg Solids 抽出液を  $25 \mu\text{L}$  または  $50 \mu\text{L}$  (タンパク質量としてそれぞれ  $5.0$  および  $10.0 \mu\text{g}$  : 2-D Quant Kit の測定値から計算) を添加した試料について ELISA 法によりタンパク質量を測定し、回収率および再現性を検討した。さらに添加試料を  $-20^\circ\text{C}$  で 1 ヶ月保存後にも同様に測定を行い、保存安定性を検討した。その結果、表 4 に示したように調製直後の測定値を添加タンパク質量で除した回収率は FASPEK 卵測定キットでは高濃度標準溶液の添加回収試験の結果と比べやや低く 77~92%、FASTKIT エライザ Ver. II 卵ではやや高く 85~113%であった。また、試料間の RSD はいずれも 3.5%以下と良好な再現性であった。

添加試料の保存後の測定値を保存前の測定値で除した回収率はモリナガ FASPEK 卵測定キットではいずれも 100%以上、FASTKIT エライザ Ver. II 卵ではいずれも 93%以上で、添加試料の安定性が確認された。

#### D. 考察

卵抽出液の作製に用いた Whole Egg Powder については Williams ら<sup>1)</sup>が PBS による抽出率を BCA 法 (化学的方法) により測定しており、表示タンパク質量に対する抽出率が 24.8%であったと報告している。さらにこの低抽出率の原因として、乾燥した卵白、卵黄の溶解性が低いことおよび放射線照射滅菌によりタンパク質の構造が変化した可能性を指摘している。サンプリング量、抽出方法、タンパク質の測定方法等が異なるため単純に比較はできないが、本実験では、Watanabe らの報告<sup>2)</sup>に基づいて、抽出溶媒に 5% SDS および 2%メルカプトエタノールを加えてタンパク質の可溶化を計っており、化学的方法による Whole Egg Powder の抽出率は 80%程度と Williams らよりも高かった。しかし、ELISA 法による抽出率は化学的方法による抽出率の約半分の 40%であった。一方、Egg Solids では化学的方法による抽出率は 85%程度、ELISA 法による抽出率はモリナガ FASPEK 卵測定キットで 60~63%、FASTKIT エライザ Ver. II 卵で 73~78%と化学的方法による抽出率との差が小さかった。Egg Solids では照射滅菌が行われていないことから、Williams らに従えば、2つの卵粉末の間

でみられた ELISA 法における抽出率の差は、照射滅菌によるタンパク質の構造変化に基づく可能性が高いと考えられた。Egg Solids 抽出液においてはモリナガ FASPEK 卵 測定キットの測定値は FASTKIT エライザ Ver. II 卵の測定値と比べ抽出率にして約 15%低かった。この ELISA キット間で見られた抽出率の差は ELISA キットの標準液（高濃度標準液を希釈したもの）の抽出に使用された卵検体と、Egg Solids のタンパク質の組成が同一ではないため、それぞれのキットの抗体に対する反応性が異なったことによるものと考えられた。以上卵試料により 2-D Quant Kit と ELISA 法、さらに ELISA 法間でも測定値が異なる場合があることが明らかになり、それぞれの測定値を十分把握した上で精度管理試料を調製する必要があると考えられた。

高濃度標準溶液の添加回収試験で使用した食材のうちスナック菓子、ビスケット、クリームサンドクッキー、ハンバーグは 2 つの ELISA キットともに添加タンパク質量に対する回収率がおおむね 80%以上であった。一方これら食材に比べ、薄力粉、そば粉、スキムミルクは回収率がやや低かった。薄力粉、そば粉、スキムミルクにおいては 2-D Quant Kit により測定した基材のタンパク質濃度が他の食材よりも高かったため卵タンパク質の抽出が妨害された可能性や、いずれも粉末で表面積が大きいいため添加したタンパク質がマトリックスに吸着し抽出されにくくなった可能性等が考えられた。スナック菓子を除く食材ではいずれのキットにおいても添加タンパク質量が 5.9

$\mu\text{g}$  の回収率が 11.7  $\mu\text{g}$  の回収率を上回っていた。FASTKIT エライザ Ver. II 卵の測定では、ビスケット、クリームサンドクッキー、ハンバーグで、高濃度抽出液を加えない試料の吸光度が検量線の 0 の吸光度よりも少し高いのが観察されたが、これ以外の食材およびモリナガ FASPEK 卵 測定キットでは吸光度の増加は認められなかった。従って、添加量による回収率の差は食材に含まれる微量の卵タンパク質の影響よりも食材のマトリックスの影響<sup>3)</sup>によるものと考えられた。

卵抽出液を使用した添加回収および保存の検討ではモリナガ FASPEK 卵 測定キットの添加量に対する回収率が低めであった。これは基材に添加するタンパク質量を 2-D Quant Kit の測定値に基づいて決めたため、表 1 に示したモリナガ FASPEK 卵 測定キットの 2-D Quant Kit に対する回収率 70%が影響したためと考えられた。一方、表 1 で 2-D Quant Kit の測定値に対する回収率が良かった FASTKIT エライザ Ver. II では本試験でも回収率が 85%以上と良好であり、Egg Solid 抽出液を用いて添加回収試験を行う場合には FASTKIT エライザ Ver. II の測定値が回収率の良し悪しを判断する指標になるものと考えられた。

## E. 結論

2 種の卵粉末からタンパク質を抽出し、化学的方法と ELISA 法によりタンパク質を測定した結果、Egg Solids で両者の測定値の乖離が小さかったため Egg Solids を用いて卵抽出液を作製すること

とした。

Egg Solids の抽出液を使用し、2 種の食材について実施した添加回収および保存の検討の結果、いずれの試料においても試料間の再現性、添加回収率ともに良好であり、-20℃、1 ヶ月間の保存の安定性についても確認できたことから、精度管理に対応できる試料が作製できたと考えられた。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし

#### H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

#### 引用文献

- 1) Kristina M. Williams and Carmen D. Westphal : Determination of egg proteins in snack food and noodles, AOAC Int.87(6), 1485-1497(2004)
- 2) Watanabe et.al. : Novel ELISA for the detection of raw and processed egg using extraction buffer containing a surfactant and a reducing agent, J.Immunol. Methods 300, 115-123(2005)
- 3) Thomas B. Whitaker et.al : Immunochemical analytical methods for the Determination of peanut proteins in foods, AOAC Int. 88(1), 161-174(2005)

#### 謝辞

本研究に対しご助言頂いた国立医薬品食品衛生研究所、食品部第3室長、穂山浩先生に深謝致します。

表1 卵粉末からのタンパク質抽出の検討

試料	抽出上清中のタンパク質量										
	サンプリング量 (g/tube)	分取試料中の タンパク質量(K) <sup>a</sup>		化学的方法による タンパク質量 <sup>b</sup>		免疫化学的方法によるタンパク質量				回収率 <sup>g</sup> (%)	
		測定値(A)	抽出率 <sup>c</sup> (%)	測定値(M)	抽出率 <sup>d</sup> (%)	モリナガFASPEK卵測定キット	測定値(N)	抽出率 <sup>e</sup> (%)	FASTKITエライザVer. II		測定値(O)
Egg Solids	0.5	234.2	87.2	147.3	62.9	72.1	181.6	77.5	88.9		
	0.2	93.7	85.4	56.2	60.0	70.3	69.2	73.9	86.5		
	0.1	46.8	92.4	28.5	60.8	65.8	34.1	72.8	78.8		
Whole Egg Powder	0.5	189.0	78.9	79.4	42.0	53.3	78.3	41.4	52.5		
	0.2	75.6	79.4	32.9	43.5	54.8	30.4	40.2	50.7		
	0.1	37.8	87.0	17.2	45.5	52.3	15.8	41.8	48.0		

0.5% SDS、2% Mercaptoethanol を含む PBS(pH7.4) を 19mL を加え 1 晩振盪して抽出

a Egg Solids および Egg Powder の添付文書(ケルダール法で測定された値) から算出

b 2-D Quant Kit(アマンヤムバイオサイエンス) により測定

c (A)/(K) × 100

d (M)/(K) × 100

e (M)/(A) × 100

f (M)/(K) × 100

g (N)/(A) × 100

表2 Egg Solids抽出液の保存の検討

測定キット	保存条件・保存日数				
	4°C			-80°C	
	5 day	11day	54day	11day	54day
FASTKITエライザVer. II	94.0±0.8 <sup>a</sup>	96.7±2.5	95.1±3.2	96.4±1.0	97.6±1.4
モリナガFASPEK卵測定キット	96.9±2.7	105.1±0.8	108.4±1.6	99.0±2.7	106.4±1.2

a 保存前を 100% として計算した回収率 (%)  
3回の測定の mean±S.D.



表3 高濃度標準溶液を用いた添加回収率の検討

試料 <sup>a</sup>	卵タンパク質	モリナガFASPEK卵測定キット			FASTKITエライザVer. II			2-D Quant Kit <sup>c</sup> (mg/g)
	添加量 <sup>b</sup> ( $\mu$ g/tube)	測定値 ( $\mu$ g/tube)	回収率 (%)	RSD (%)	測定値 ( $\mu$ g/tube)	回収率 (%)	RSD (%)	
スナック菓子	0	0.0	-	-	0.0	-	-	23.0
	5.9	5.7	98.0	7.1	5.1	87.5	8.2	-
	11.7	11.5	98.3	10.2	11.1	95.0	10.4	-
ビスケット	0	0.0	-	-	0.0	-	-	63.2
	5.9	5.7	97.9	0.9	5.8	98.5	2.5	-
	11.7	10.0	85.2	2.5	10.6	90.7	1.5	-
クリームサンド クッキー	0	0.0	-	-	0.0	-	-	41.4
	5.9	5.6	95.9	2.9	5.5	93.0	1.3	-
	11.7	9.4	79.8	4.7	9.9	84.8	1.3	-
ハンバーグ	0	0.0	-	-	0.0	-	-	78.2
	5.9	5.5	93.0	0.5	5.2	88.7	1.3	-
	11.7	9.5	81.1	5.4	9.3	79.5	1.2	-
薄力粉	0	0.0	-	-	0.0	-	-	116.2
	5.9	4.9	84.0	2.6	3.7	63.4	0.8	-
	11.7	8.6	73.5	1.4	6.9	59.2	2.1	-
そば粉	0	0.0	-	-	0.0	-	-	113.6
	5.9	4.4	74.7	0.6	2.5	43.1	3.1	-
	11.7	7.8	66.9	1.4	4.3	36.6	2.5	-
スキムミルク	0	0.0	-	-	0.0	-	-	159.8
	5.9	4.4	75.0	3.1	2.7	46.5	1.8	-
	11.7	7.8	66.4	1.8	5.0	43.0	3.2	-

添加量 5.9 および 11.7 は 3測定 の平均、添加量 0 は 2測定 の平均

a 食品サンプルはそれぞれ 1g を分取

b 高濃度標準溶液(卵標準品、二次希釈液)の表示量から計算

c n=1 (2抽出のうち 1抽出についてのみ測定)

表4 卵抽出液を用いた添加回収率および安定性の検討

測定キット	添加食材 <sup>a</sup>	添加量 <sup>b</sup> ( $\mu\text{g}/\text{tube}$ )	保存前			-20°C 1ヶ月保存後		
			回収率			回収率		
			測定値A ( $\mu\text{g}/\text{tube}$ )	(測定値A/添加量) (%)	RSD (%)	測定値B ( $\mu\text{g}/\text{tube}$ )	(測定値B/測定値A) (%)	RSD (%)
モリナガFASPEK 卵測定キット	クリームサンド クッキー	0	0	-	0	-	-	
		5.0	4.4	88.3	4.7	106.9	1.8	
		10.0	7.6	76.5	8.1	105.7	2.0	
	ハンバーグ	0	0	-	0	-	-	
		5.0	4.6	91.5	4.6	100.1	2.8	
		10.0	7.7	77.1	7.7	100.4	2.0	
FASTKITエライザ Ver. II	クリームサンド クッキー	0	0	-	0	-	-	
		5.0	5.7	113.4	5.5	97.1	0.9	
		10.0	9.8	97.6	9.9	101.7	0.8	
	ハンバーグ	0	0	-	0	-	-	
		5.0	4.9	97.2	4.5	93.1	1.8	
		10.0	8.5	85.3	8.4	99.0	0.8	

添加量 5.0 および 10.0 は 3測定 の平均、添加量 0 は 2測定 の平均

a 食材はそれぞれ1gを分取

b 2-D Quant Kit による測定値から計算

厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）

「検査機関の信頼性確保に関する研究」

平成 17 年度

研究成果に関する刊行物一覧表

研究成果の刊行に関する一覧

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
なし							

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表雑誌名	巻号	ページ	出版年
田中之雄： Masahiro Okihashi, Yoko Kitagawa, Kazuhiko Akutsu, Hirotake Obana, and <u>Yukio Tanaka</u>	Rapid Method for the Determination of 180 Pesticide Residues in foods by Gas Chromatography/Mass Spectrometry and Flame Photometric Detection	農薬学会誌	30 巻 4 号	368-377	2005
中澤裕之： Koichi Saito, Masahiko Ogawa, Mikiko Takekuma, Atsuko Ohmura, Migaku Kawaguchi, Rie Ito, Koichi Inoue, Yasuhiko Matsuki, Hiroyuki Nakazawa	Systematic analysis and the toxicity evaluation of dioxins and hexachlorobenzene in human milk	Chemosphere	61 巻	1215-1220	2005
渡邊敬浩： <u>菊地博之</u> 、 <u>渡邊敬浩</u> 、 <u>笠間菊子</u> 、 <u>和久井千世子</u> 、 <u>松木容彦</u> 、 <u>穠山浩</u> 、 <u>米谷民雄</u>	遺伝子組換えパパイヤ(55-1)定性検査法を対象とした外部精度管理試験結果の解析	食品衛生学雑誌	46 巻 1 号	21-27	2005
<u>笠間菊子</u> 、 <u>渡邊敬浩</u> 、 <u>鈴木達也</u> 、 <u>菊地博之</u> 、 <u>時下祥子</u> 、 <u>坂田こずえ</u> 、 <u>松木容彦</u> 、 <u>日野明寛</u> 、 <u>穠山浩</u> 、 <u>米谷民雄</u>	遺伝子組換えダイズ(ラウンドアップ・レディー・大豆 40-3-2 系統)の定量検査法の外部精度管理試験	食品衛生学雑誌	46 巻 6 号	270-276	2005