

鶏卵蛋白質の加水分解

元村, 純二郎
九州帝國大學農學部生物化學教室

<https://doi.org/10.15017/20776>

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雜誌. 3 (2), pp.182-186, 1928-12. 九州帝國大學農學部
バージョン：
権利関係：

鶏卵蛋白質の加水分解¹⁾

元 村 純 二 郎

(昭和三年十月三十日受領)

鶏卵發生の際其蛋白質中各種のアミノ酸の量が如何に變化するやを知らむと欲し先づ初日卵即ち産みたての卵の蛋白質を加水分解し各種のモノアミノ酸を分離したり。鶏卵發成の際其蛋白質の組成が如何に變化するやを知らむが爲に特殊なるアミノ酸の量的變化に就きては既に ABDERHALDEN 及 KEMPE (1) はチロシン、グルタミン酸及グリシンに就て又松山氏 (3), 趙氏 (2) 及千住氏 (6) は夫れ夫れシスチン、トクブトファン及チロシン等に就きて研究したり。但し各種のアミノ酸に就きては未だ研究なきが如し。

供 試 品

白色レグホンの初日卵 84 個を割り無水アルコール中に投じて蛋白質を凝固せしめ、次に其凝固物を更に無水アルコール次にエーテルにて數回溫浸してリポイドを除去したり。

此の如くして得られたる供試品は次の組織を有せり。

水 分	19.39%
灰 分	2.88%
窒 素	13.15%

即ち水分及灰分なき物質として窒素 16.91% を含有したり。

加 水 分 解

供試品 150 瓦を採り濃鹽酸 (比重 1.19) 450 珎を加へ逆流冷却器を附し、初めは湯浴上に次には砂浴上に約 12 時間煮沸したる後低壓下に濃縮し、乾燥鹽酸瓦斯を通じ飽和せしめ數日間冷蔵庫に放置したるに多量の結晶を得たれども大部分は無機物にして再結實驗の結果グルタミン酸鹽酸鹽僅に 4.1 瓦を得たり其融點 196° なり。

グルタミン酸鹽酸鹽の濾液を低温低壓の下に濃縮し無水アルコールに溶解し、乾燥鹽酸瓦斯を飽和し、此の操作を三回反覆し約三瓦の結晶を得たりしが大部分は鹽化アンモニウム其他の無機物より成れり、不純物を除去したる後僅に 0.2 瓦のグリコールに相當する其エチルエステル鹽酸鹽を得たり。

1) 九州帝國大學農學部生物化學教室邦文報告第 33 號

グリコールの濾液を濃縮し無水アルコールに溶解し其溶液の鹽素含有量を滴定によりて決定せんと欲したりしも不成功に終りしを以て之を重量法にて定量したる後 3% のソヂウムエチレートにて此溶液を中和したり，エチレートは金屬ソヂウムを無水アルコールに作用せしめて新に作りたるものを使用したり。

鹽化曹達の結晶最早起らざるに至りて此溶液に同量のエーテルを加へて鹽化曹達結晶を濾去したる後此のエステル，アルコール，エーテル混合液を無水硫酸曹達にて脱水しアルコール，エーテルを常壓にて蒸發したる後分別蒸溜に附したり其結果次の如し。

	壓 力	溫 度	收 量
第 一 部	20 mm.	100°	52.3
第 二 部	3 „	100°	29.3
第 三 部	3 „	120°	9.4
第 四 部	3 „	160°	8.7
殘 滓			

第一、第二及び第三部

アルコール浸出液： 此等三つの部分を夫れ夫れ 8 乃至 10 倍量の水にて礆化したる後低壓下に蒸發乾涸し無水アルコールにて浸出し浸出液を合せて蒸發してアルコールを去りたる後水に溶解し，此溶液に於て全窒素を Kjeldahl 法により又アミノ窒素を Van Slyke 法によりて定量し，全溶液中の量に換算したる全窒素 0.6338 瓦，アミノ窒素 0.1243 瓦を得たり，故にプロリンの窒素は 0.5094 瓦にして此量はプロリン 4.19 瓦に相當す。

溶液の殘餘をバリタによりてラセミ化したる後バリタを硫酸にて除去し，新に作りたる水酸化銅と煮沸して濾液を濃縮し d, l プロリン銅鹽を得たり。分析結果次の如し。

0.4407 瓦供試品——0.0444 瓦水

計算數 $C_{10}H_{16}O_4N_2Cu + 2H_2O$ ，プロリン銅鹽——10.99% 水

實驗數 10.08% 水

アルコール不溶部： 第一部，二部及び三部のアルコール不溶部を夫れ夫れ水に溶解し分別結晶法によつて多數の結晶に分ち，各窒素量並に融點を測定し，又或部分は之を銅鹽に變して分別結晶を行ひ，第一部よりアラニン及ヴァリン，第二部及第三部より少量のアラニン移多量のヴァリン及ロイシンを得たり其總量はアラニン 4.5 瓦 ヴァリン 15.1 瓦，ロイシン 7.5 瓦なり。分析の結果次の如し。

第一部； 0.1122 瓦供試品——0.0133 瓦窒素

計算數 $C_6H_{11}O_2N$ ，ヴァリン——11.96% 窒素

實驗數 11.84% 窒素

第二部 ; 0.2509 瓦供試品——0.0844 瓦酸化銅

計算數 $(C_3H_6NO_2)_2Cu$, アラニン銅鹽——26.52% 銅

實驗數 26.88% 銅

0.2507 瓦供試品——0.0763 銅酸化銅

計算數 $C_{10}H_{20}N_2O_4Cu$, ヲアリン銅鹽——21.33% 銅

實驗數 21.32% 銅

0.1004 瓦供試品——0.0121 瓦窒素

計算數 $C_5H_{11}O_2N$, ヲアリン——11.96% 窒素

實驗數 12.05% 窒素

第三部 ; 0.1036 瓦供試品——0.0109 瓦窒素

計算數 $C_6H_{13}O_2N$, ロイシン——10.69% 窒素

實驗數 10.53% 窒素

0.1002 瓦供試品——0.0120 瓦窒素

計算數 $C_5H_{11}O_2N$, ヲアリン——11.96% 窒素

實驗數 12.04% 窒素

第四部

エーテル溶液： 此部分に五倍量の水を添加して 油狀に分離せる溶液に同量のエーテルを加へ分別濾斗によりエーテル層と水層とを分てり，エーテル層を水に洗滌したる後鹽酸を加へて蒸發しフェニールアラニン鹽酸鹽 1.5 瓦を得たり。

0.1143 瓦供試品——0.0203 瓦鹽素

計算數 $C_9H_{11}O_2N.HCl$, フェニールアラニン鹽酸鹽——17.58% 鹽素

實驗數 17.81% 鹽素

水溶液： エーテル層と分ちたる水層はバリタを以て鹼化しアスパラギン酸バリウムを含む特晶より硫酸によりてバリタを除去し濃縮してアスパラギン酸 1.2 瓦を得たり。

0.1091 瓦供試品——0.0118 瓦窒素

計算數 $C_4H_7NO_4$, アスパラギン酸——10.53% 窒素

實驗數 10.83% 窒素

アスパラギン酸バリウムの濾液は硫酸によりてバリウムを去り濃縮し乾燥鹽酸瓦斯を飽和し約二週間冷所に放置したるにグルタミン酸鹽酸鹽 2.5 瓦を得たり。

0.1006 瓦供試品——0.0193 瓦鹽素

計算數 $C_6H_{10}O_4NCl$, グルタミン酸鹽酸鹽——19.31% 鹽素

實驗數 19.21% 鹽素

該結晶の母液は蒸發乾涸したる後水に溶解し酸化鉛と煮沸し冷却濾過し鹽酸を除去したる後其濾液に硫化水素を通じて鉛を除去し濾液を蒸發したるにアスパラギン酸 0.6 瓦を得たり。

0.2009 瓦供試品——0.0206 瓦窒素

計算数 $C_4H_7NO_4$, アスパラギン酸—10.53% 窒素

實驗数 10.28% 窒素

蒸溜残滓

エステルを蒸溜したる残滓は初め第四部の如く所理してエーテル層よりフェニールアラニン鹽酸鹽 0.7 瓦を分離し、水層は 25% の硫酸にて煮沸し次に水にて之を 5% に至る迄稀薄し、リンウオルフラム酸にて沈澱と濾液とに分てり、濾液にバリタを加へてリンウオルフラム酸を除去し更に硫酸によりて精密にバリタを除去し、蒸發濃縮し乾燥鹽酸瓦斯を飽和したれどもグルタミン酸鹽を得ずして多少無機鹽の結晶を得たり、之を濾去したる後蒸發乾涸し、酸化鉛にて鹽酸を、次に硫化水素にて鉛を、除去しアスパラギン酸の結晶を得之を銅鹽に變じ 3.2 瓦を得たり、之を硫酸上に乾燥し分析に供せり。

0.1543 瓦供試品—0.0483 瓦酸化銅

計算数 $CuC_4H_5NO_4 + 3H_2O$, アスパラギン酸銅鹽—25.55% 銅

實驗数 25.01% 銅

アスパラギン酸の濾液よりセリンをメチールエステル鹽酸鹽として分離せんと試みたれども收量少量にして明に證明する事を得ざりき。

總 括

鶏卵の全蛋白を鹽酸にて加水分解したり、其の結果を水分及灰分なき物質の百分率にて示し、且つ之を既に行はれたる卵白並に卵黄の蛋白の組成と比較すれば次の如し。

	全蛋白	卵白アルブミン (4)	卵黄グイテリン (5)
グリコロール	0.2	0	0—1.1
アラニン	3.9	2.2—8.4	0.2—1.0
ヴァリン	13.2	? — 2.5	1.5—2.4
ロイシン	6.5	7.1—15.2	3.3—11.0
フェニールアラニン	1.6	4.4—5.2	0.7—2.8
プロリン	3.6	2.3—3.6	0.5—4.2
アスパラギン酸	4.2	1.5—2.2	0.5—2.2
グルタミン酸	4.6	3.5—9.1	1.0—13.0

— 文 献 —

- 1) ABDERHALDEN & KEMPE: Zeitschr. physiol. Chem., 53, 398, 1907.
- 2) 趙：九州帝國大學農學部學藝雜誌第二卷第一號。
- 3) 松山：日本畜産學會報，大正十四年十一月。
- 4) PLIMMER: The Chemical Constitution of the Protein, 120, 1917.
- 5) 同 113, 1917.
- 6) SENJU: Journ. Biochemistry, 5, 391, 1925.

附 言

本研究は大正十二年頃故元村純二郎氏が生物化學教室の助手たりし時行はれたもので、北川助教授も亦多少の助力を與へられたのである。研究の目的は鶏卵の發生中其蛋白質を構成する各種のアミノ酸が如何に消長するかを知らむと欲し、先づ初日卵に就て研究したのである。都合により研究を中止する事にしたので未だ完全のものとは云へぬが故人の遺著でもあり又蛋白組成の一端を窺知するに足るので其實験材料を綴合せて世に發表する事にした。従て文責は余にある(奥田 謙)。

HYDROLYSIS OF THE PROTEIN OF HEN'S EGGS

(Résumé)

Junjiro MOTOMURA

The whole protein of the hen's eggs was hydrolysed with hydrochloric acid, and monoamino acids were isolated by the usual method. The results are as follows, which are tabulated, for the sake of comparison, together with the results obtained by other authors on egg albumin and vitellin.

	Whole protein.	Egg albumin.	Vitellin.
Glycocoll	0.2	0	0— 1.1
Alanine	3.9	2.2— 8.4	0.2— 1.0
Valine	13.2	? — 2.5	1.5— 2.4
Leucine	6.5	7.1 - 15.2	3.3 - 11.0
Phenylalanine	1.6	4.4— 5.2	0.7— 2.8
Proline	3.6	2.3— 3.6	0.5 - 4.2
Aspartic acid	4.2	1.5 - 2.2	0.5— 2.2
Glutaminic acid	4.6	3.5 - 9.1	1.0—13.0