

鶏卵の発生中シスチン，トリプトファン及びチロシンの量的變化に就て

趙，伯顯
九州帝國大學農學部生物化學教室

<https://doi.org/10.15017/20733>

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雜誌. 2 (1), pp.1-6, 1926-06. 九州帝國大學農學部
バージョン：
権利関係：

原 著

鶏卵の發生中シスチン、トリプトファン及び チロシンの量的變化に就て¹⁾

趙 伯 顯

(大正十四年十一月廿七日受領)

動物體中蛋白質の代謝に就ては一般に重要なアミノ酸類は新生又は變生せられざるものと考へらるゝ所なりと雖、比較的簡單なる鶏卵が解剖學上甚複雑なる幼雛に孵化する事實を見れば其蛋白質の上にも大なる化學變化の起るべき事推定せらる、著者は此間の變化を考究せむと欲し、重要なアミノ酸中比較的定量法の完備せるシスチン、トリプトファン、及びチロシンに就て鶏卵發生中に於ける此等の變化を研究したり。

I. 供試品の調製

白色レグホーン種の鶏卵を二日間に産したるもの百個を選び實驗に供せり、初日卵 25 個よりは直に供試品を作り残部は 39° の孵卵器に入れ 10 日目及 21 日目に採取して供試品の調製に使用したり、但し其間正常なる發育をなさざりしものは除去したり。

供試品調製の際にはエンチームの作用を避けんが爲に卵を金網籠に入れ沸騰せる「コッホ」氏釜中に 40 分間蒸熱したる後内容を卵膜と共に外殻より分離せしめ磨碎し、脂肪及びホスファチットを除去する爲無水アルコール次にエーテルを以て各三回温浸し、次に水にて三回温浸し可溶性の物質を除去したり、此際水溶液を醋酸と煮沸し可溶性蛋白を損失せざる事に注意したり。

採用したる卵數、之より得たる供試品、供試品中窒素及灰分含量次の如し。

	採用卵數	リポイド及び水分なき供試品(瓦)	供試品(乾物)百分中	
			窒素	灰分
初 日 卵	25	145.2	14.65	2.29
10 日 目 卵	10	64.7	14.75	2.93
21 日 目 卵	23	143.8	14.67	4.53

1) 九州帝國大學農學部生物化學教室邦文報告第 10 號

II. シスチンの定量

シスチンの定量は奥田氏の沃素法 (14), (15) 及び FOLIN-LOONEY 氏比色法 (6) に依れり。

(1) 沃素法を行ふ場合に M/300 沃素酸加里溶液の標準を決定する爲に奥田氏臭素法 (13) によりて純粋度を決定したるシスチン 1.0278 g を法の如く還元濾過し 100 cc. に満し其の 1cc づつを別に採り 2% 鹽酸 19 cc. 5% 沃素加里 5 cc. 4% 鹽酸 5 cc. づつを添加し 15°-30° の各溫度に於て沃素酸加里溶液を以て黄色に至る迄滴定し 0.0101 g シスチンに對する滴定數に算出し此を用ひ奥田氏の示したるが如き曲線を得定量に用ゐたり。

此の如くして得たるシスチン量次の如し。

	シスチン含量(%)	指數
初 日 卵	1.27	100
10 日 目 卵	1.32	104
21 日 目 卵	1.49	117

【2】次に FOLIN 及び LOONEY 氏法により各供試品中シスチンを定量したる結果次の如し。

	シスチン含量(%)	指數
初 日 卵	1.46	100
10 日 目 卵	1.55	106
21 日 目 卵	1.83	125

即ち何れの定量法によるもシスチンの量は卵發生中漸次増加し特に 10 日目以後に於て著し、此事實は羽毛の發生狀況と一致するが如し。

III. トリプトファンの定量

トリプトファンの定量は MAY 及び ROSE 氏 (12) の方法により松山及び森氏 (11) の注意を用ゐたり、定量の結果次の如し。

	トリプトファン含量(%)	指數
初 日 卵	1.46	100
10 日 目 卵	1.55	107
21 日 目 卵	1.37	94

即ちトリプトファンの量は一度増加して次に減少するが如き感あり。

但し MAY-ROSE 氏法はカゼインのトリプトファン含量を 1.5% と假定し之を標準として他の蛋白質のトリプトファン含量を比較算出するものなるが著者は之を不完全と認め、著者の使用したるカゼイン中のトリプトファン含量を別に定量して其の 1.86% なるを認め之を標準として卵蛋白中の量を計算したり、其結果即次の如し。

	トリプトファン含量
初 日 卵	1.81
10 日 目 卵	1.93
21 日 目 卵	1.70

カゼインのトリプトファン含量

MAY-ROSE 氏法の標準とするカゼインのトリプトファン含量 1.5% なる數字は HOPKINS 及び COLE 氏 (10) の與へたるものなりと雖、研究者によりて其結果等しからず、例ば FASAL 氏 (4) は 0.65% FÜRTH 及 LIEBEN 氏 (8) は 1.6% FOLIN 及 LOONEY 氏 (6) は 1.54% となし特に FÜRTH 及 NOBEL 氏 (7) は種々のカゼインに於て 1.9 乃至 2.25% を得たり、之に依りて見ればカゼインのトリプトファン含量は其製品の相異によりて一様ならざるを知るべし、依て MAY-ROSE 氏法を行ふには必ず先づ其使用するカゼインのトリプトファン含量を定量し之を以て其標準を定むべきなり。

カゼインのトリプトファン含量を定量する爲に先づ融點 270° (訂正せず) なるトリプトファン結晶にゼラチンを添加したるものを MAY-ROSE 氏法によりカゼインと比較したり。其結果次の如し。

	比色計讀數
Casein 0.138 g	100
Tryptophane 0.00195 + Gelatine 0.121 g	128
Tryptophane 0.00195	129

ゼラチンを使用したるはアミノ酸其他の分解物より來る影響を同様にせんとの意志なり、上記の結果より計算する時はカゼインのトリプトファン含量は 1.825% なり。

次に融點 285° (訂正せず) なるトリプトファン結晶を用ひ比色したる結果次の如し。

	比色計讀數
Casein 0.0534 g	30.0
Tryptophane 0.000927	32.6

此の結果より計算する時は 1.889% に相當す、之を前者と平均する時はカゼインのトリプトファン含量は 1.857% なり。

IV. チロシンの定量

鶏卵發生の際其蛋白質中チロシンの量的變化に就ては既に ABDERHALDEN 及び KEMPE 氏 (1) の研究あり、初日卵、10 日目卵及び 20 日目卵蛋白質 100g 宛より夫れ夫れ 1.82, 2.11, 2.25g のチロシン得られたり、但し氏等は結晶としてチロシンを分離したるものなるを以て

其量は實際よりも過少なるを免れず、依て著者は定量法によりて其量を知らんと欲したり。

定量法としては FOLIN 及び DENIS 氏 (5) の方法を利用したり、但し此方法に使用する Phenol Reagent はチロシン以外トリプトファン、オキシトリプトファン、オキシプロリンにも作用して同様の呈色を與ふること ABDERHALDEN 及び FUCHS 氏 (2), ABDERHALDEN 氏 (3) により発見せられ、又尿酸、第一鐵鹽、メチールインドール等にも作用する事 GORTNER 及び HOLM 氏 (9) によりて明にせられたる所にして此方法を以て完全なりと認め難し。近頃 FOLIN 及び LOONEY 氏 (6) は此等の缺點を改良する爲チロシン定量の新方法を案出したりと雖、此新法に使用するが如き硫酸水銀にてチロシンとトリプトファンとを完全に分離することは殆ど不可能なる事既に松山氏 (11) の研究せられたる所なるが如し。故に新方法も亦直に採用し難し。之を以て余輩は寧ろ操作の簡短なる FOLIN-DENIS 法を利用したり、但し余輩の目的とする所は發育期間に於るチロシンの量を比較し得れば足るを以てなり、唯 GORTNER 及び HOLM 氏の警告せし如く脱色用の骨炭は鹽酸にて處理し洗滌乾燥せしめたるものを使用したり。

チロシン定量の結果次の如し。

	チロシン含量(%)
初 日 卵	3.70
10 日 目 卵	3.70
21 日 目 卵	3.55

V. 總 括

1. 鶏卵發生中シスチン、トリプトファン、及びチロシンの量的變化を考究したり。
2. シスチンの定量は奥田氏の沃素法、FOLIN 及 LOONEY 氏の比色法に依れり、後者は前者よりも稍大なる價を與ふること奥田及び元村氏の實驗に一致せり、但し何れの方法によるもシスチンの量は鶏卵發生の後期羽毛發育の頃に於て稍増加せり。
3. トリプトファンの定量は MAY 及 ROSE 氏の方法に依れり、其量は發生中一度増加し次に減少したり。
4. MAY 及 ROSE 氏法を使用する際に標準として使用するカゼイン中のトリプトファンを先づ定量し置くべき必要ある事を注意したり。
5. チロシンの定量は FOLIN 及 DENIS 氏法に依れり、此物質の量は少しく減少したり。
6. 以上の如く此等三種のアミノ酸は定量の結果發生中多少増減したりと雖其増減量は甚少なるを以て、供試品調製の困難なる事を思へば、之によりて直に或種の斷定を與ふる事を

避け單に實驗結果を報告して他日の參考に資するを安全とすべし。

本實驗は九州帝國大學農學部農藝化學教室に於て奥田教授の御懇篤なる御指導の下に行ひたり。終りに臨み感謝の意を表す。

附 記

本研究は大正十四年三月終了したる卒業論文なるが松山氏は同年十一月二日發行の日本畜産學會報に鶏卵孵化中に於ける諸成分の變化に關する論文を發表せられたり有力なる文獻として茲に追補す。

大正十四年十一月二十四日

水原高等農林學校に於て

文 献

1. ABDERHALDEN U. KEMPE: Z. f. physiol. Chem. **53**, 398, 1907.
2. ABDERHALDEN U. FUCHS: Z. f. physiol. Chem. **83**, 468, 1913.
3. ABDERHALDEN: Z. f. physiol. Chem. **85**, 91, 1913.
4. FASAL: BICHEM. Z. **44**, 392, 1912.
5. FOLIN & DENIS: J. Biol. Chem. **12**, 245, 1912.
6. FOLIN & LOONEY: J. Biol. Chem. **51**, 421, 1922.
7. FÜRTH U. NOBEL: Biochem. Z. **109**, 103, 1920.
8. FÜRTH U. LIEBEN: Biochem. Z. **109**, 124, 1920.
9. GORTNER & HOLM: J. Am. Chem. Soc. **42**, 1678, 1920.
10. HOPKINS & COLE: J. Physiol. **27**, 418, 1901-02.
11. 松山及森: 日本化學會誌 **44**, 377, 1923.
12. MAY & ROSE: J. Biol. Chem. **54**, 213, 1922.
13. 奥田: 東京化學會誌 **37**, 181, 1916.
14. 奥田: 日本化學會誌 **45**, 1, 1924.
15. 奥田及元村: 日本農藝化學會誌 **1**, 323, 1925.

ON THE QUANTITATIVE CHANGES OF CYSTINE,
TRYPTOPHANE AND TYROSINE IN THE
PROTEINS OF THE HEN'S EGG
DURING INCUBATION

(Résumé)

Baekhyen CHO

(1) Quantitative changes of cystine, tryptophane and tyrosine in the proteins of hen's eggs during development were investigated.

(2) Cystine content was determined by OKUDA'S iodine method and Folin and Looney's colorimetric method, and its increase was observed in the later period of the incubation.

(3) Tryptophane content was determined by MAY and ROSE'S method with some modification. The content once increased in the middle period of the incubation and then decreased.

(4) Attention was called, in the use of MAY and ROSE'S method, to determine previously the tryptophane content of casein which is used as the standard in this method.

(5) Tyrosine was determined after FOLIN and DENIS. The content decreased gradually.

(6) As described above, there were some quantitative changes of three amino-acids during incubation, but the changes were too small to conclude something from the results, when the difficulty of accurate sampling is taken into account.
