

## B. v. Issekutz und J. v. Both 兩氏

## 糖定量法ニ就テ

岡山醫科大學法醫學教室(主任遠藤教授)

怡 土 良 三

本實驗ニハ未ダ意ニ滿タザル所アリ、猶ホ 2—3 ノ事項ニ就キ研究ノ步ヲ重ネザルベカラザレ共、近時次第ニ Hagedorn-Jensen 氏法ガ Bang 氏法ニ代リテ廣ク行ハレントスル傾向アルニ際シ、偶々同學ノ士 T 氏ヨリ、アル物質ノ影響ニヨリ、血糖ハ Bang 氏法ニヨル時ハ減少スリニ反シ、Hagedorn-Jensen 氏法ニ於テハ殆ド變化ヲ認メザルコトアルヲ聞キ、予ノ實驗ト相通ズルモノアルヲ思ヒ、之等ノ方法ハ常ニ必ズシモ應用上ノ價值ヲ等シクスルモノニ非ザル事實ヲ提示スルコトノ無意義ナラザルヲ信ジ、敢テ本文ヲ草シテ、此正ヲ待タントスルモノナリ、

## 緒 言

1923 年 H. C. Hagedorn und B. N. Jensen 兩氏ガ Ferricyanid ヲ以テスル血糖微量定量法ヲ發表シテ以來<sup>1)</sup>、本法ガ Bang 氏法ニ比シ、其ノ操作單簡ニシテ其ノ成績可ナリ優良ナルニヨリ、一般ニ廣ク使用セラルルニ至レリ、本邦ニ於テモ、或ハ其ノ應用上ノ價值ニ就テ、或ハ其ノ操作上ノ注意事項ニ就テ屢々實驗報告セラレタリ<sup>2)</sup>。

兩氏ノ發表ニ後ルコト 5 年即チ 1927 年 B. v. Issekutz und J. v. Both 兩氏ハ Hagedorn-Jensen 氏法ヲ、單ニ試藥ノ濃度ヲ高メルコトト加熱ノ時間ヲ 20 分間ニ延長スルコトトニヨリテ、定量シ得ベキ糖量ヲ 1—15mg ニ擴大シ得ルコトヲ報告セリ<sup>3)</sup> 其ノ實施方法ハ Hagedorn-Jensen 氏原法ト全ク同様ナルヲ以テ茲ニハ其ノ記載ヲ略ス、

之等ノ方法ハ主トシテ血糖定量ノ目的ニ案出セラレタルモノナレ共、血糖以外ノ糖定量ニ向ヒテモ亦一定ノ範圍内ニ於テ應用シ得ベキモノニシテ、近時 Irving<sup>4)</sup>ハ葡萄糖ニ對スル腎臟組織ノ試験管ニ於ケル作用ノ研究ニ當リ、其ノ糖定量法ニ Hagedorn-Jensen 氏法ヲ應用セリ。

予ハ動物體死後ノ變化ノ研究ニ於テ體內臟器ノ糖含量ノ消長ヲ検査スルニ當リ(特ニ鶏卵ニ就テノ實驗ニ於テ)、糖定量法トシテ最初 Bertrand 氏法<sup>5)</sup>ヲ用ヒタリ<sup>6)</sup>、然ルニ死後ノ變化進行セル場合ニ於テハ、此ノ方法ニヨリテ亞酸化銅ノ赤色沈澱ヲ生ズルト同時ニ、灰白色ノ絮狀沈澱物多量ヲ生ジ、コノ沈澱物質ハ過「マンガン」酸加里液ヲ以テ滴定スル時、終反應タル淡赤色ノ出現ヲ妨ゲ、終反應ヲ呈セザルベカラザル時期ニ至レバ、只該液ヲ滴下セル瞬間ノミ淡赤色ヲ呈スレ共、忽ニシテ消失シ、正確ナル終反應時ヲ定ムルコト困難ナル事ヲ知レリ、故ニ予ハ此ノ沈澱物質ヲ除去センガ爲メニ、骨炭末、血炭末、「アドソルビン」及ビ酸性白土等ヲ使用

シテ其ノ吸着ヲ試ミタルモ遂ニ成功セザリキ、依リテ予ハ、Irving 氏ニナラヒテ Hagedorn-Jensen 氏法ニ由ラントセシガ、其ノ量的關係上、寧ロ其ノ變法ニシテ稍々多量ノ糖ヲ測定シ得ベキ Issekutz-Both 氏法ノ適當ナルヲ思ヒ此ノ方法ニヨリテ次ノ實驗ヲ再試セリ。

實 驗

正常孵化ノ經過ニ於テ鶏卵ノ葡萄糖含有量ハ次第ニ減少スルモノナルコトハ既ニ多クノ學者ニヨリテ詳細ニ研究セラレタル所ニシテ、就中佐藤<sup>7)</sup>泉<sup>8)</sup> Wladimiroff u. Schmidt<sup>9)</sup>等ニヨリテ明瞭ニ決定セラレタルモノナリ、予ノ Bertrand 氏法ニヨル最近ノ實驗モ亦先人ノ所見ト略ボ相似タル成績ヲ示セリ(第1表)。

第 1 表

新 鮮 卵	孵化第 3 日	孵化第 7 日
0.372	0.275	0.092
0.335	0.291	0.086
0.356	0.332	0.093
—	0.281	0.104
0.354	0.295	0.093

第 2 表

新 鮮 卵	孵化第 3 日	孵化第 7 日
0.370	0.332	0.118
0.394	0.320	0.128
0.374	0.367	0.131
0.369	0.305	0.108
0.390	0.317	0.127
0.379	0.328	0.120

備 考

表中ノ數字ハ新鮮卵全内容ニ對スル糖量ノ%數ナリ。第2表第3表共ニ同ジ。

而シテ本實驗ヲ Issekutz-Both 氏法ニ從ヒテ再試スルニ、結果ハ Bertrand 氏法ニヨレルモノニ比シ稍々高キ値ヲ示セドモ、大體ノ經過即チ其ノ減少ノ程度ニ大ナル差違ノ存セザルコトヲ認メタリ(第2表)。

更ニ予ハ予ノ研究ノ本來ノ目的タル死後ノ變化ニ就キテ實驗ヲ行ヘリ、即チ鶏卵(單冠狀白色「レグホン」種受精卵)ヲ1週間人工的ニ孵化セシメタル後、卵殻外ニ「ワゼリン」ヲ塗布シテ之ヲ窒息死ニ陥ラシメ(「ワゼリン」塗布ニヨリテ正確ニ一晝夜以內ニ鶏胎ヲ死ニ致スコトヲ得)、其ノ後各々1週間ノ間隔ヲ以テ卵全内容中ノ糖量ヲ測定セリ、之ヲ異ニ Bertrand 氏法ニヨルモノト比較スルニ、Issekutz-Both 氏法ニ於テハ Bertrand 氏法ニヨルモノニ反シ、死後3週間ヲ經過セルモノニ於テモ殆ド何等ノ變化ヲモ見ザルガ如キ結果ヲ得タリ。

第 3 表

死後經過日數	I 氏 法	B 氏 法	死後經過日數	I 氏 法	B 氏 法	死後經過日數	I 氏 法	B 氏 法
1 週間	0.107	0.075	2 週間	0.097	0.057	3 週間	0.118	0.036
	0.136	0.043		0.106	0.020		0.121	0.038
	0.105	0.041		0.120	0.021		0.104	0.030
	0.118	0.050		0.134	0.038		0.137	0.010
	0.122	0.036		0.102	0.030		0.111	痕 跡
	0.127	0.049		0.112	0.033		0.118	0.023

備考 表中 I 氏法トアルハ Issekutz-Both 氏法、B 氏法トアルハ Bertrand 氏法ノ意ナリ、以下之ニ同ジ。

總ジテ動物臟器内ニ含有セラルル糖ハ死後一定時間ヲ經過スレバ漸次減少スルモノナルコトハ, Rohny<sup>10)</sup>, Gsell<sup>11)</sup>等ノ之ニ反スル實驗アレ共, 一般ニ信ジラレタル事實ナリ, 而シテ鶏卵ニ就テノ予ノ實驗ニ於テ微量ノ糖ヲ定量スル場合, 前述ノ理由ニヨリ Bertrand 氏法ニヨリテハ正確ナル數値ヲ期待スルコト困難ナレ共, 死後2—3週間ニ著シク減少スル事ハ明カナリ, 然ルニ Issekutz-Both 氏法ニヨル結果ハ之ト其ノ趣ヲ異ニス, 此ノ2ツノ場合ニ於ケル異リタル結果ニ就テ考察スルニ, Issekutz-Both 氏法ニ在リテ殆ド何等ノ變化ヲモ證明スルコト能ハザリシハ本法ニ於テハ, Bertrand 氏法ニヨリテハ已ニ反應セザル物質ニマデ變化シタルアルモノニモ猶ホ同時ニ反應シテ之ヲ併セ測定スルニヨルモノカ, 或ハ糖以外ノ物質ヨリ變化シタルモノニモ同時ニ反應スルニヨルモノト解スルヲ至當トスルガ如シ, 故ニ又, Gsell<sup>12)</sup>ガ家兎血液及ビ人屍體心臟血ニ於テ死後 Hagedorn-Jensen 氏法ニヨリ其ノ血糖量ニ殆ド變化ヲ見ザリシ實驗ガ果シテ眞ノ血糖量ヲ意味スルモノナリヤ否ヤ遠カニ決シ難キ所ト言ハザルベカラズ.

次ニ予ハ乳酸, 磷酸, 蟻酸或ハ「グリセリン」ヲ, 各々種々ノ濃度ニ葡萄糖液ニ混ジテ, 之等物質ノ存在ガ糖定量ニ如何ニ影響スルヤヲ檢セリ, 之等物質ハ總テ「メルク」製純品ヲ使用シ, Bertrand 氏法ニ於テハ Issekutz-Both 氏法ニ比シ正確ニ5倍量ヲ用ヒテ定量ヲ行ヘリ, 只比較ヲ一目瞭然タラシメシメガ爲メニ, 表中ニハ實驗ニヨリテ得タル値ヲ5分シテ之ヲ記載セリ.

第 4 表 乳酸試験(蒸水 100.0 cc 中乳酸 2.0g)

糖溶液 cc	乳酸液 cc	蒸 水 cc	全 量 cc	乳 酸 %	糖 量 mg		
					計 算 値	I 氏 法	B 氏 法
5.0	—	15.0	20.0	—	3.3	3.260	3.260
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.276	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	1.0	14.0	◇	0.1	◇	3.340	3.260
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.388	3.300
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	2.0	13.0	◇	0.2	◇	3.436	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.452	◇
◇	3.0	12.0	◇	0.3	◇	3.532	3.116
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.548	3.200
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.564	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.628	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.632	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.644	◇
◇	4.0	11.0	◇	0.4	◇	3.628	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.632	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.644	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.692	3.196
◇	5.0	10.0	◇	0.5	◇	3.708	3.291
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇

第 5 表 磷酸試驗(蒸水 100.0cc 中磷酸 2.0g)

糖溶液 cc	磷酸液 cc	蒸水 cc	全量 cc	磷酸 %	糖量 mg		
					計算値	I 氏法	B 氏法
5.0	—	15.0	20.0	—	3.3	3.374	3.29
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.276	3.30
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	1.0	14.0	◇	0.1	◇	3.340	3.19
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.356	3.22
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	2.0	13.0	◇	0.2	◇	3.468	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	3.0	12.0	◇	0.3	◇	3.532	3.27
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	4.0	11.0	◇	0.4	◇	3.596	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.612	◇
◇	5.0	10.0	◇	0.5	◇	3.628	3.29
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.26
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.644	◇

第 6 表 蟻酸試驗(蒸水 100.0cc 中蟻酸 2.0g)

糖溶液 cc	蟻酸液 cc	蒸水 cc	全量 cc	蟻酸 %	糖量 mg		
					計算値	I 氏法	B 氏法
5.0	—	15.0	20.0	—	3.6	3.740	3.51
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.49
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.754	◇
◇	1.0	14.0	◇	0.1	◇	3.782	3.35
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.796	◇
◇	2.0	13.0	◇	0.2	◇	3.838	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.866	◇
◇	3.0	12.0	◇	0.3	◇	3.852	3.45
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.866	3.50
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.900	◇
◇	4.0	11.0	◇	0.4	◇	3.932	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.980	◇
◇	5.0	10.0	◇	0.5	◇	4.220	3.59
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.37
◇	◇	◇	◇	◇	◇	4.300	◇

第 7 表 「グリセリン」試験(蒸水 100.0cc 中「グリセリン」2.0g)

糖溶液 cc	「グリセリン」液 cc	蒸 水 cc	全 量 cc	「グリセリン」 %	糖 量 mg		
					計 算 値	I 氏 法	B 氏 法
5.0	—	15.0	20.0	—	3.6	3.740	3.597
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.509
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.754	
◇	1.0	14.0	◇	0.1	◇	3.916	3.509
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.900	3.481
◇	◇	◇	◇	◇	◇	3.916	
◇	2.0	13.0	◇	0.2	◇	4.076	
◇	◇	◇	◇	◇	◇	4.060	
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	
◇	3.0	12.0	◇	0.3	◇	4.124	3.597
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	
◇	◇	◇	◇	◇	◇	4.140	
◇	4.0	11.0	◇	0.4	◇	4.172	
◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	
◇	◇	◇	◇	◇	◇	4.204	
◇	5.0	10.0	◇	0.5	◇	4.252	3.493
◇	◇	◇	◇	◇	◇	4.236	3.520
◇	◇	◇	◇	◇	◇	4.268	

第 4 表乃至第 7 表ニ於テ明カナル如ク、Issekutz-Both 氏法ニアリテハ、之等藥物ノ濃度高マル程糖トシテ定量ナル量從ツテ大トナリ、之ニ反シテ Bertrand 氏法ニ在リテハ殆ド何等ノ影響ヲモ認メザリキ。

予ハ固ヨリ此ノ實驗ト曩ニ述ベタル鶏卵死後ニ於ケル實驗トノ間ニ一定ノ因果關係ヲ認メ、以テ直チニ、鶏卵死後ニ於テ Issekutz-Both 氏法ニヨリテ糖量ニ變化無キガ如ク見エタルハ其際生ジタル乳酸、磷酸等ノ増加<sup>13)</sup>ニ基因スルモノナリト解釋スルモノニハ非ザレ共、——全々無關係ナリトモ考ヘ難シ——予ハ此ノ小實驗ニヨリテ、少クトモ次ノ結論ヲ爲シ得ルモノト信ズ。

## 結 論

1. Issekutz-Both 氏法ハ檢體ガ少クトモ動物質ノ分解産物ヲ含有スルガ如キ場合ニ於テハ其ノ糖定量ニハ甚ダ不適當ナル方法ナリ。

2. 檢體ガ乳酸、磷酸、蟻酸或ハ「グリセリン」等ヲ含有スル場合ニハ其ノ含有量ニ正比例シテ實際ノ糖量ヨリモ遙カニヨリ高キ値ヲ現ハスモノナリ。

本實驗ニ使用シタル酸性白土ハ金澤高等工業學校中本教授ヨリ貴重ナル研究材料ノ一部ヲ惠與セラレタルモノナリ、撰筆スルニ當リ同教授ニ對シ滿腔ノ謝意ヲ表ス。(5. 8. 26. 受稿)

## 主 要 文 獻

- 1) *H. C. Hagedorn u. B. N. Jensen*, Bioch. Zeitschr. Bd. 135, S. 46, 1923, u. Bd. 137, S. 92, 1923.  
2) 野間新, 岡山醫學會雜誌, 第 429 號, 第 1034 頁, 大正 14 年. 桑田智, 播磨光春, 藥學雜誌, 第 48 卷, 第 392 頁, 昭和 3 年. *C. S. Hanes*, The bioch. Journ. Vol. 23, p. 99, 1929. 3) *B. v. Issekutz u. J. v. Both*, Bioch. Zeitschr. Bd. 183, S. 298, 1927. 4) *T. Irving*, The bioch. Journ. Vol. 21, p. 880, 1927, u. Vol. 22, p. 965, 1928. 5) *Bertrand*, z. n. Abderhalden's Handb. d. biol. Arbeitsmeth. Ab. 1, T. 5, S. 174, 1922. 6) *R. Ido*, Arbeiten a. d. med. U niv. Okayama, Bd. 2, S. 127, 1930. 7) *G. Sato*, Acta schol. med. Univ. Kioto, Vol 1, S. 375, 1916—17. 8) *S. Idaumi*, Mitt. med. Fak. Kais. Univ. Tokyo, Bd. 32, S. 197, 1925. 9) *E. Wladimiroff u. A. Schmidt*, Bioch. Zeitschr. Bd. 177, S. 289, 1926. 10) *B. Rohny*, Bioch. Zeitschr. Bd. 192, S. 1, 1928. 11) *O. Gsell*, Zeitschr. f. ges. exp. Med. Bd. 63, S. 23, 1928. 12) *O. Gsell*, 1. c. s. 11). 13) *R. Ido*, 1. c. s. 6).

*Kurze Inhaltsangabe.*

## Über die Issekutz-Bothsche Zuckerbestimmungsmethode.

Von

Ryôzô Ido.

*Aus dem Gerichtsärztlichen Institut der Medizinischen Universität Okayama.*

*(Vorstand : Prof. Dr. C. Endoh).*

Eingegangen am 26. August 1930.

Die Zuckersubstanz in abgestorbenen Hühnereiern wurde in verschiedenen postmortalen Zeiten einmal nach Bertrand, ein andermal nach Issekutz-Both, einer Modifikation der Hagedorn-Jensenschen Methode, bestimmt. Die beiden Resultate stimmten nicht immer überein, z. B. nimmt bei der ersteren Methode die Zuckermenge in abgestorbenen Eiern mit den postmortalen Zeiten ab, während sie bei der letzteren unverändert bleibt.

Weiter wies Verfasser nach, dass die Glukoselösung, vermenget mit verschiedenen Quantitäten von Milchsäure, Phosphorsäure, Ameisensäure oder Glyzerin, fast gar keinen Einfluss auf das nach Bertrand bestimmte Resultat ausübt, während bei der Issekutz-Bothschen Methode eine deutliche Erhöhung der als Zucker bestimmbarer Substanz erfolgt. Auf Grund mehrerer diesbezüglicher Experimente kommt er zu folgenden Schlüssen :

1) Wenn die zu untersuchende Substanz den Spaltungsprodukten des tierischen Organismus beigemengt wird, so ist die Issekutz-Bothsche Methode für die Zuckerbestimmung nicht geeignet.

2) Bei der Issekutz-Bothschen Methode zeigt eine Glukoselösung, wenn sie mit einer Quantität von Milchsäure, Phosphorsäure, Ameisensäure oder Glyzerin vermenget wird, eine scheinbare Erhöhung der Zuckermenge, und zwar in dem geraden Verhältnis der Menge dieser Substanzen. *(Autoreferat.)*

