HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	はこべの酵素に就て
Author(s)	田所, 哲太郎; 有泉, 方松
Citation	札幌博物学会会報, 6(1), 43-51
Issue Date	1915-12-01
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/61248
Type	article
File Information	Vol.6No.1_007.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

はこべの酵素に就て

農學士 田所哲太郎
農學士 有泉方松

ON THE ENZYMES OF STELLARIA MEDIA.

TETSUTARO TADOKORO
and
MICHIMATSU ARIIDZUMI.

緒　　言

はこべ (Stellaria media (L.) Vill.) は石竹科 (Caryophyllaceae) に屬する倭草にして好んで弱き光線及び適度の濕氣を有する土地に生ず其用途殆ど知られざるも時としては人畜の食料とせられ又屢々鳥類の食料に供せらる。其用途尠きの故を以てか從來之に關する研究多からず只ウオルフ氏の其灰分に對する報告を有するに過ぎず。其成分は殆ど一般の他の生草と異ならざる可きも之を鳥類の食料と爲す事屢々なるは畢竟新鮮なるものを得易きに因るものゝ如し。即**はこべ**は其一代を經過するに僅に二乃至三箇月を要するに過ぎざれば其幼植物を採るに便利にして且本州地方に於ては凍結せる儘越冬し早春枝條を繁茂するものなればなり。

植物体中に種々の酵素の存在するは明かなる事實にして從て植物体を生食する時は此等酵素中の或者は適當なる事情の下に其作用を現はすに至る可し。故に若し植物体中に蛋白質、脂肪或は炭水化物等を分解する酵素存在する時は此を生食すれば其等の酵素中或者は其働を逞うして動物の消化作用を助成す可し。生草に關して此種酵素の研究を行ひたる者數ふるに暇有らず然れども**はこべ**に就ては未だ斯の如き研究有りしを聞かず此れ余等の此研究を企圖せし所以に外ならず。

はこべの中に含有せらるゝ酵素に就ては消化作用に關係を有するものゝ外

尙數種の酵素に就ても其作用の强弱を測定し得たるを以て併せて其結果を次に述んと欲す。

供試酵素溶液の調製

新鮮なるはこべ五〇〇瓦を乳鉢内に磨碎し水を加へて全量を二〇〇〇竓となしトルオール一〇竓を加へて二四時間放置して後壓搾濾過し濾液を尙一回濾紙を以て濾過し之を供試液となしたり。

酵素の試驗

一、エレプシン (Erepsin)

此酵素はペプトン、アルブモーゼ等を分解してアミノ酸を生ずるも眞正蛋白質を分解せざるものなり。故に此酵素の存否を決定せんとせばペプトン溶液に酵素液を作用せしめ其ペプトンを溶解する量を測定するものなるが次の試驗を行ひて之を比較對照せり、

a.　酵素液　　二〇竓及二%ペプトン溶液二〇竓

b.　煮沸酵素液二〇竓及二%ペプトン溶液二〇竓

c.　酵素液　　二〇竓及水　　二〇竓

各混合物にトルオール一竓を加ふ（煮沸酵素液は酵素液を沸湯中に一〇分間浸漬して後之を取り出して冷却したるものなり）

上記試驗液を四〇度の定溫器中に置く事四八時間にして之を取り出し少量の醋酸及食鹽を加へ煮沸して濾過し濾紙上の沈澱は濾紙と共にケルダール氏法によりて其全窒素含量を測定し之を凝固性窒素として示し又濾液を一〇〇竓に充たし其二五竓を取り之に硫酸を加へて五%に達せしめ二五%の燐ウオルフラム酸液五竓を加へて生ずる沈澱を二四時間放置して後濾過し沈澱は五%の硫酸を以て洗ひ濾紙と共にケルダール氏法によりて其全窒素含量を測定す。次に燐ウオルフラム酸沈澱を濾別して得たる濾液にバリタの適量を加へて過剩の燐ウオルフラム酸を沈澱せしめ濾過して其濾液を取りケルダール氏法によりて其窒素含量を測定して此等を原液中の量に改算したるに其結果次の如し。

窒素の種類	窒素含量（瓩）		
	a	b	c
凝固性窒素	2.8	2.8	2.4
濾液中の窒素	61.0	60.4	17.8
燐ウオルフラム酸沈澱の窒素	45.3	48.0	9.6
燐ウオルフラム酸濾液の窒素	15.7	12.4	8.2

燐ウオルフラム酸によりて沈澱せられざる形に變じたる窒素の量を濾液中の窒素の量に比較し百分率を以て之を示せば

a 26.6％, b 20.5％ にして其差 6.1％ なり

以上の結果を見るに酵素の作用を受けてアミノ酸に變したるペプトンの量少なきを以てエレプシンの作用は微弱なりと云ふ可し。

二、リパーゼ (Lipase)

トラカバントゴムの一％水溶液一〇〇瓩にリチネ油三瓦を加へて充分に振盪し之に酵素を作用せしめリチネ油の分解によりて生ずる酸をアルカリ液を以て滴定したるが其試驗は次の如くに行へり

a. 酵素液　二五瓩及リチネ油エムルジオン二五瓩

b. 煮沸酵素液二五瓩及リチネ油エムルジオン二五瓩

c. 酵素液　二五瓩及水　二五瓩

各混合物にトルオール一瓩を加ふ

上記試驗液を四〇度の定溫器中に置く事四八時間にして之を取り出し各に九五％の酒精五〇瓩及エーテル五瓩を加へフエノールフタレインを指示藥として一〇分一規定苛性曹達液を以て滴定せり其結果次の如し。

	a	b	c
中和に要せし$^{1}/_{10}$規定液（瓩）	10.8	8.9	6.5
オレイン酸としての量（瓩）	304.1	250.6	183.0

よりてaとbとの差は一、九瓩なり之をオレイン酸として示せば五三、五瓩の酸を生したる事となる故にリパーゼの存在を證明するに足る可し。

三、アミラーゼ (Amylase)

澱粉糊に酵素を作用せしめ生ずる還元糖を定量して之を試驗する事通常の法に從へり即次の如し

a.　酵素液　　二五瓩及二%澱粉溶液二五瓩

b.　煮沸酵素液二五瓩及二%澱粉溶液二五瓩

c.　酵素液　　二五瓩及水　　二五瓩

各混合物にトルオール一瓩を加ふ

上記試驗液を四〇度の定溫器中に置く事四八時間にして之を取り出し食鹽及醋酸少量を加へて煮沸し濾過し濾液を炭酸曹達を以て中和し全量を一〇〇瓩となし其二〇瓩を取りてベルトラン氏法により還元糖を定量せり其結果次の如し。

	a	b	c
還元糖（葡萄糖として）（瓩）	28.6	2.2	2.6
同上一〇〇瓩中の量　（瓩）	143.2	11.1	12.9

上の結果よりaとbとの差は143.2—11.1＝132.1, 即一三二、一瓩の差を生じたるを見る此れ明にアミラーゼの存在を示すものなり。

四、ウレアーゼ (Urease)

尿素の溶液に酵素を作用せしめ此處に生したるアンモニヤを定量したるが其方法次の如し

a.　酵素液　　二五瓩及一%尿素溶液二五瓩

b.　煮沸酵素液二五瓩及一%尿素溶液二五瓩

c.　酵素液　　二五瓩及水　　二五瓩

各混合物にトルオール一瓩を加ふ

上記試驗液を四〇度の定溫器中に置く事四八時間にして之を取り出し適量の鹽酸を加へて其作用を止め置き次に苛性曹達を加へて殆ど中和するに至らしめ之に酸化マグネシウムを加へてアルカリ性を呈するに至らしめ發生するアンモニヤを一〇分一規定硫酸液一定量中に蒸餾して後一〇分一規定苛性曹達液を以て過剩の酸を滴定し尿素の分解によりて生じたるアンモニアの量を測定したり、其結果次の如し

	a	b	c
硫酸液に相當する窒素の量　(瓩)	8.9	7.8	5.1
窒素に相當するアンモニヤの量(瓩)	12.0	9.5	6.2

上記の結果よりa及b間に於けるアンモニヤの量の差は二、五瓩なるを見る故にウレアーゼの作用は微弱なりと云を得可し。

五、エムルシン (Emulsin)

アミグダリン溶液に酵素を作用せしめ其分解によりて生ずるベンザルデヒード及びシヤン化水素を檢出し且生ずる還元糖を定量して試驗する事次の如し

a. 酵素液　二五瓩及二%アミグダリン溶液二五瓩

b. 煮沸酵素液二五瓩及二%アミグダリン溶液二五瓩

c. 酵素液　二五瓩及水　二五瓩

各混合物にトルオール一瓩を加ふ

上記試驗液を四〇度の定溫器中に置く事四八時間にして之を取り出し生じたるベンザルテヒードは其臭によりて之を檢し、又シヤン化水素は混合液の一少部を取り苛性曹達を加へ次に少量の硫酸第一鐵を加へて煮沸し鹽酸を加へて酸性となし一滴の鹽化第二鐵液を加へベルリン青の成否によりて之を檢出し、又還元糖の定量には液の半量を取り之に少量の食鹽及醋酸を加へて煮沸し濾過し其濾液に炭酸曹達を加へて中和し水を加へて一〇〇瓩となし其中二〇瓩を取りてベルトラン氏法により還元糖を定量し後之を原液中の量に改算したり其等の結果を總括するに次の如し

	a	b	c
ベンザルテヒードの反應	正	負	負
シヤン化水素の反應	正	負	負
還元糖（葡萄糖として）（瓩）	130.5	微量	微量

上の結果を見るに强力なるエムルシンの存在明なりとす。

六、植物性キマーゼ (Plant Chymase)

植物性キマーゼがカゼインに對する作用は動物性キマーゼに類せるが故に此名在る所にして乳汁に酵素液を作用せしめ其凝固反應を觀察したり其方法次の如し

a. 煮沸酸素液四瓩、牛乳二〇瓩及五%鹽化カルシウム二瓩

b. 酵素液　四瓩、牛乳二〇瓩及五%鹽化カルシウム二瓩

c. 酵素液　四瓩、牛乳二〇瓩及水　二瓩

d. 水　六瓩、及牛乳二〇瓩

上記試驗液を四〇度の定溫器中に置く事六時間にして凝固せる部分を濾別し水洗し濾紙の儘ケルダール氏法により窒素合量を測定したるが其結果次の如し

	a	b	c	d
窒素合量（瓩）	6.1	43.3	10.2	3.4

上の結果を見るに酵素液のみにては牛乳を凝固せしむる作用比較的少なきも之に鹽化カルシウムを加ふる時は其作用著しく增加するを見たり而して其凝固の起るは鹽化カルシウムに因るものならざるは單に牛乳に鹽化カルシウムを加ふるも凝固せざるによりて識別せらる、尙酵素液の濃度と凝固に要する時間との關係を試驗したるに次の如し

酵素液に水を加へて種々に稀釋し之を以て前記bに於けるものと同樣の試驗液を作り尙トルオール一滴を加へて定溫器中に置きて凝固の初まる時間を測

定するに大略次の如き成績を得たり。

酵素液の濃度	凝固初まる迄に經過せし時間
原液の 25 倍	12 時間
〃 50 〃	18 〃
〃 100 〃	24 〃
〃 200 〃	32 〃
〃 2000 〃	48 〃

七、ペルオキシダーゼ (Peroxydase)

過酸化水素の存在に於てピロガロルの水溶液に酵素を作用せしめ此處に生ずるプルプロガリンを秤量して酵素の作用を試驗したるが其方法次の如し。

a. 酵素液　二〇瓩、二%ピロガロル溶液二〇瓩及〇、五%過酸化水素二〇瓩

b. 煮沸酵素液二〇瓩、二%ピロガロル溶液二〇瓩及〇、五%過酸化水素二〇瓩

c. 酵素液　二〇瓩、二%ピロガロル溶液二〇瓩及水　二〇瓩

以上の混合物に各トルオール一瓩を加ふ

上記試驗液を四〇度の定溫器中に置く事二四時間にして此處に生ずるプルプロガリンの沈澱を豫め秤量し置きたる濾紙上に集め之を乾燥秤量したり其結果次の如し

	a	b	c
プロプロガリンの量　(瓩)	100.7	1.9	1.1

此結果を見るにaとbとの差は 100.7−1.9= 98.8, 即八九、八瓩にして明にペルオキシダーゼの存在を示せり。

八、オキシダーゼ (Oxydase)

オキシダーゼの試驗法はペルオキシダーゼに於けると殆同樣にして唯試驗溶液に過酸化水素を加へざるを異とするのみなり即次の如し

a. 酵素液　一〇瓩及二%ピロガロル溶液二〇瓩

b.　煮沸酵素液一〇瓩及二%ピロガロル溶液二〇瓩

c.　酵素液　一〇瓩及水　二〇瓩

各混合物にトルオール一瓩を加ふ

上記試驗液を四〇度の定溫器中に置く事二四時間の後此處に生じたるプルプロガリンを前同樣に秤量したり其結果次の如し

	a	b	c
プルプロガリンの量　(瓩)	14.9	4.0	1.2

此結果を見るにaとbとの差は僅かに一〇、九瓩に過ぎず故にオキシダーゼの作用は極めて微弱なるを知る可きなり。

九、カタラーゼ (Katalase)

カタラーゼは過酸化水素に作用して酸素を發生するものなるが故に之を試驗するには先づ過酸化水素溶液に酵素を作用せしめて後之を過マンガン酸加里液を以て滴定し酵素を作用せしめざる時の過マンガン酸加里液の用量を比較するか或は過酸化水素溶液に酵素を作用せしめて其際游離する酸素の容量を測定するものなり、今最初の試驗結果を掲ぐれば次の如し

a.　酵素液　一〇瓩及〇、五%過酸化水素溶液三〇瓩

b.　煮沸酵素液一〇瓩及〇、五%過酸化水素溶液三〇瓩

c.　酵素液　一〇瓩及水　三〇瓩

上記各混合物を室溫に放置する事三時間にして之を一〇分一規定過マンガン酸加里液を以て滴定したり

	a	b	c
$\frac{1}{10}$N過マンガン酸加里液の量(瓩)	18.89	19.37	1.17

此を以てカタラーゼの作用著しからざるを知る、尙他の試驗を行ひたるが其方法次の如し

a.　酵素液　一〇瓩及〇、五%過酸化水素二〇瓩

b. 煮沸酵素液一〇瓩及〇、五%過酸化水素二〇瓩

c. 酵素液　一〇瓩及水　二〇瓩

上記各混合物を水を充たしたるユヂオメーターに連結し四〇度の定溫器中に置く事四時間、其間に發生したる酸素の容量を時々觀測したり其結果次の如し

試驗液	發生したる酸素の容積（瓩）			
	一時間後	二時間後	三時間後	四時間後
a.	1.4	4.8	6.9	9.3
b.	0.1	0.1	0.1	0.1
e.	0.1	0.1	0.1	0.1

此結果を見るにカタラーゼの作用は著しからざる事前試驗に於て認めたると同樣なり。

摘　要

はこべを磨碎して水を以て浸出したる浸出液中に含有せられたる酵素に就き試驗を行ひたり其結果次の如し

一、ウレアーゼ、オキシダーゼ及カタラーゼの作用は極めて微弱なり

二、エレプシン及リパーゼの作用は著しからず

三、アミラーゼ、エムルシン、植物性キマーゼ及ペルオキシダーゼの作用は強大なり