2. Along with the many similarities, there are many differences between them, these are analytically shown as below.

Cell-band on the nerve never occurring in the upper epidermis. The tissues without chlorophyll occurring widely beneath the upper epidermis, and separately below the under epidermis *C. Kobomugi*
 Cell-bands on the nerves apparent in the upper epidermis. Hinge cells in one layer or, obscurely, in two layers. No special tissues ever existing on the inner side of the epidermis *C. macrocephala*

もち病菌ニ因ル椿肥大芽ノ解剖學的研究*

赤 井 重 恭

SHIGEYASU AKAI: Studies on the Pathological Anatomy of the Hypertrophied Buds of *Camellia japonica* caused by *Exobasidium Camelliae*.

Received December 5, 1938.

緒 言

もち病菌 (*Exobasidium Camelliae* SHIRAI) ノ侵害ヲ蒙レル椿新芽ノ癭瘤ハ、京都近郊ニ於テモ屢々發見セラレ、其ノ畸異ナ形態ハ古來屢々世人ノ興味ヲ唆ツタモノデアル。筆者ハ植物癭瘤、特ニ菌癭ノ解剖學的研究ニ從事シツツアルヲ以ツテ、好資料トシテ椿肥大芽ヲ選ビ、最近漸ク之ガ病態組織觀察ヲ了ツタノデ、爰ニ其ノ結果ヲ報告スル事トスル。

材料ハ京都近郊ノモノデ、觀察ハヘマトキシリン及ビサフラニン染色ヲ行ツタモノニ就イテナサレタガ、コノ際主トシテ組織變化ニ留意シ、特ニ維管束ノ變化ニ注意シタ。又寄主組織ト菌絲トノ染分ケニハ、STOUGHTON (7) 氏法ヲ用ヒテ好結果ヲ得タ。

本稿ヲ草スルニ當リ、終始懇篤ナル御指導ヲ忝ウシタル逸見教授、竝ニ寫眞撮影ニ御盡力下サレタル松尾薰四郎氏ニ深謝ノ意ヲ表ス。

實 驗 結 果

肥大芽ハ長サ 10 cm 以上ニ及ブ事モ稀デハナイ。子實層ハ最初肥大芽ノ全面、表皮下、數層ノ細胞間隙ニ生ジ、後上層部細裂シテ露出スル様ニナルガ、其ノ露出前ハ肥大芽ノ表面平滑デ淡白綠色、表皮下ノ皮層細胞ニハ花青素ヲ有シテ、稍々赤色ヲ帶ビル處ガアル。5 月中旬採集シタモノニ就イテ見ルニ、葉部上面(肥大芽デハ内側)

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績 第 139 號

ハ綠色稍々濃厚デアル。莖部ヲ横斷觀察スルニ、葉綠粒ノ分布ハ健全莖ト全然異ナリ、子實層ヨリ外側ノ外縁部ハ淡綠白色デ葉綠粒少ナク、子實層ヨリ内部維管束環ニ至ル部分ハ豊富デ、鮮綠色ヲ呈シテキル。而シテ中央髓部ハ殆ド白色デア
ルカラ、横斷面ハ極メテ美觀ヲ呈スル。肥大芽細胞ノ肥大、増生ノ甚シイノハ勿論デ、維管束ノ走行ニモ大ナル變化ヲ認メル事ヲ得。厚膜細胞ノ形成能力ヲ缺キ、所謂特殊細胞トシテノ石細胞ハ認メラレナイ。莖ノ中央ニハ龐大ナル髓ヲ抱クガ、コノ髓部ハ老熟後大ナル空洞ト化スモノガ多イ。維管束ハ多數ノ新生維管束ヲ皮層中ニ網脈狀ニ分岐スルガ、夫等ハ一種ノ皮走條トモ見ル事ガ出來ル(第1圖參照)。

表皮細胞ハ竝層分裂(periclinal division)ヲ行ハスモノノ如ク、層數ヲ増ス事ハ無イ様デア
ル。横斷面ニ於ケル表皮細胞ハ健全莖、健全葉柄及ビ健全葉ニアツテハ稍々接線方向ニ長イカ、或ハ稍々放射方向ニ長イガ、肥大芽デハ頗ル接線方向ニ細長イ。縦斷面ニ於テモ、健全細胞ハ放射(横軸)方向ニ長ク、肥大細胞ハ接線(縦軸)方向ニ長イ。今葉及ビ葉柄ニ於ケル健肥兩細胞ノ大サヲ横斷面ニ就イテ比較スレバ第1, 2表ノ如クデア
ル。氣孔ノ形成モ亦惡ク、例ヘバ肥大芽莖部デハ、Zeiss 顯微鏡1視野(DD×4)中ノ平均數約1個強、葉部デハ3-4

第1圖 餅病ノ侵害ヲ蒙ツタ椿肥大芽ノ縦斷面略圖

中央白キ部分ハ髓、黑色網脈狀ニ分岐セルハ維管束、ソノ末端ニ於ケル波狀ノ線ハ子實層ヲ示ス。

第1表 健肥兩葉柄横斷面ニ於ケル諸細胞ノ大キサ比較

測定部位	測定例	測定方向	表皮細胞 μ	皮 層 細 胞 μ				射出組織細胞 μ	導管 又ハ 假導管 μ
				外 層 (子實層以外)	內層(子實層以內)				
					上部	下部			
健全部	第1例	接線方向	19.92±0.31	29.62±0.55	23.01±0.44	51.08±0.84	8.77±0.16	13.82±0.20	
		放射方向	16.26±0.20	25.14±0.43	34.93±0.66	40.94±0.67	13.34±0.23	15.54±0.29	
		伸長方向指數	1.23	1.18	0.66	1.25	0.66	0.89	
	第2例	接線方向	19.15±0.26	29.45±0.56	25.96±0.51	39.29±0.85	—	15.45±0.21	
		放射方向	15.32±0.15	26.71±0.48	32.58±0.70	42.72±0.89	—	16.45±0.28	
		伸長方向指數	1.25	1.10	0.80	0.92	—	0.94	
肥大部	第1例	接線方向	36.54±0.78	82.57±1.55	67.75±1.28		50.47±1.00	17.19±0.29	
		放射方向	8.97±0.13	46.07±1.16	90.74±1.54		26.64±0.60	12.56±0.23	
		伸長方向指數	4.07	1.79	0.75		1.89	1.37	
	第2例	接線方向	34.45±0.68	89.85±1.49	63.44±1.02		—	17.48±0.27	
		放射方向	9.47±0.16	51.89±1.02	100.40±1.63		—	12.91±0.22	
		伸長方向指數	3.64	1.73	0.63		—	1.35	

備考: 表中ノ數字ハ200個ノ平均ニテ、伸長方向指數トハ接線方向對放射方向ノ比デ、ソノ値ノ1ヨリ大イ場合ハ接線方向ニ、小サイ場合ハ放射方向ニ長ク、數字ノ大小ハソノ程度ヲ示ス。

第 2 表 健肥兩葉横断面ニ於ケル諸細胞ノ大キサ比較

測定部位	測定方向	表皮細胞 μ		柵狀組織細胞 μ		海綿狀組織細胞 μ		導管 μ
		上面	下面	子實層 以內	子實層 以外	子實層 以內	子實層 以外	
健全部	接線方向(幅)	18.56 $\pm$ 0.38	20.52 $\pm$ 0.48	16.21 $\pm$ 0.24		31.60 $\pm$ 0.61		14.26 $\pm$ 0.27
	放射方向(深)	18.78 $\pm$ 0.07	14.84 $\pm$ 0.11	33.50 $\pm$ 0.24		24.12 $\pm$ 0.30		13.97 $\pm$ 0.29
	伸長方向指數	0.99	1.38	0.48		1.31		1.02
肥大部	接線方向(幅)	44.05 $\pm$ 0.93	45.62 $\pm$ 0.90	59.79 $\pm$ 1.23	56.55 $\pm$ 0.82	50.04 $\pm$ 0.94	75.17 $\pm$ 1.11	—
	放射方向(深)	17.39 $\pm$ 0.35	9.62 $\pm$ 0.13	86.27 $\pm$ 1.35	1.84 $\pm$ 0.79	84.30 $\pm$ 1.64	51.17 $\pm$ 1.28	—
	伸長方向指數	2.53	4.74	0.69	1.78	0.59	1.47	—

備考：表中ノ數字ハ 200 個ノ平均デアル。

個ニ過ギナイ。夫等ノ中ニハ 2-3 個宛連結シタモノモアリ、且ツ畸形ヲ呈シテキル(第 2 圖参照)。而シテ氣孔ハ開孔シタモノノガ多ク、ソノ開閉機能モ消失シテキルモノノ様デアル。角皮ハ存在スルガ極メテ薄イ。

第 2 圖 肥大芽上ノ氣孔 $\times 260$

健全ナ若莖横断面デハ、表皮下 2-3 層ノ皮層細胞ハ配列密デ稍々放射方向ニ長ク、夫ヨリ内部ノモノハ等徑的デ間隙ガ多イ。健全葉柄ハ第 1 表ニ示シタ如ク、表皮下 5-8 層ノ細胞ハ等徑的デアルカ、或ハ僅カニ接線方向ニ長ク、且ツ細胞ハ小サク間隙ニ乏シイ。石細胞ハ多クコノ間ニ混在スル。夫ヨリ内部ハ葉柄ノ

上下兩面デ異ナリ、上面ハ稍々放射方向ニ長ク、細胞間隙ニ富ムガ、下面ハ等徑ニ近ク間隙モ少イ。肥大芽ニアツテハ上記ノ様ナ細胞配列ヲ示サズ、莖、葉柄ノ如何ヲ問ハズ、縦横兩断面共ニ子實層ヲ境ニ細胞ノ配列狀態ヲ異ニシテ居リ、子實層ヨリ外側ニハ接線方向ニ、夫ヨリ内側ニハ放射方向ニ長イ細胞ガ多ク、横断面子實層以內ニハ其ノ長サ 170 μ ヲ算スルモノガアル。而シテ石細胞ノ様ナ厚膜細胞ノ出現セヌ事ハ前述ノ通りデアル。子實層ハ肥大芽先端ノ若イ莖部ニアツテハ、表皮下約 5-13 層、下部デハ約 10-25 層ノ内部細胞間隙ニ形成セラレル(圖版 1, 2 参照)。葉部ニ至レバ、柵狀、海綿狀兩組織ノ區別全ク生ゼズ、子實層ハ表皮下約 2-13 層ノ内部ニ形成セラレ、且ツ下面ニ於テ明瞭デアルガ、上面ニ於テモ亦認メル事ガ出來ル。縦断面ニ於ケル是等細胞ハ健全ナ場合デモ、表皮下數層ハ接線(縦軸)方向ニ多少長ク、夫ヨリ以內ハ放射(横軸)方向ニ長イモノガ多イ。

維管束ノ變化ハ最モ甚シク、且ツ興味アル點デアル。木部纖維ノ形成無ク、横断面ニ於ケル射出組織細胞ハ接線方向ニ長ク伸長シ(第 1 表及ビ圖版, 1, 5), 導管モ亦接

線方向ニ長イ(圖版, 5)。維管束ノ竝生デア
ルノニハ變化無ク, 夫ヨリ一種ノ皮走條(極
ク稀ニ髓走條) トモ見ラレル特殊細胞束ヲ
皮層中ニ分岐スル事ハ前述ノ通りデア
ル。原維管束カラ分岐シタ是等ノ細胞束ハ斜走
シテ子實層ニ至ルモノデ, スカル關係ハ莖,
葉柄及ビ葉凡テ同様デア
ル。上記細胞束ノ
分岐狀態ヲ横斷面ニ就イテ見ルニ, 先ツ維
管束ノ一端カラ, 篩部ヲメグツテ, 皮層中ニ
形成層ヲ新生スル(第 3 圖)。夫カラ木部ノ
形成セラレル場合, 原維管束ト共ニ内篩包
圍 (leptocentric) 型ノ維管束ヲ現出スルガ
(第 4 圖, a 及ビ圖版, 3, 4 参照), 更ニ是等
ノ新生部分ガ原維管束カラ分離シテ, 包圍
型(第 5 圖, A 及ビ圖版, 3), 或ハ再ビ竝生
ノ型式ヲトルモノデ, 後者ノ場合ハ木部ヲ外側ニ有スルモノデア
ル(第 4 圖, d)。
斯カル新生維管束木部ノ外側ニ更ニ篩部ノ新生ヲ見タ場合ハ, 複竝生(第 4 圖, b),
或ハ更ニ外篩包圍 (hadrocentric) 型ニ發達スルモノノ様デア
ル(第 4 圖, c 及ビ第 5
圖, B)。第 4 圖, e ニ於ケル如ク 2 個ノ維管束カラ, ソノ束間ニ向ツテ新生維管
束ヲ分岐スル場合ニモ不完全ナ外篩包圍型ヲトルモノト思惟セラレル(圖版, 6 參
照)。上記ハ變化行程ノ一例デ新生維管束ハ常ニ一定ノ型式ヲ取ルモノデハ無ク, 進

第 3 圖 肥大芽莖部横斷面ニ於ケ
ル形成層ノ新生
形成層 c-c' ヨリ皮層中 c' ニ向ツテ
新生セラレル
×260

第 4 圖 健肥兩葉柄部横斷面ニ於ケル維管束環略圖 1, 2, 3: 肥大葉柄 4: 健全葉柄
a: 内篩包圍型 b: 複竝生型 c, c': 外篩包圍型 d: 竝生型

第 5 圖 肥大芽莖部横斷面皮層中ニ於ケル新生維管束 A. 内篩包圍型
B. 外篩包圍型 (複竝生型) ×260

ムニ從ツテ分歧變形スルモノノ如ク、或ハ竝生、複竝生、更ニ外篩、内篩ノ環狀包圍ノ形態ヲトリ、極メテ複雑、不規則ナル事第4圖ニ於ケル如クデアル。而シテ子實層附近ニ至ツテハ多クノ場合竝生又ハ其ノ倒立ノ型式ヲトルモノノ様デアル。又は等ハ若イ部分デハ柔細胞束 (parenchyma strand) トシテ認メラレルモノデアル。

第 6 圖 肥大芽新生維管束ノ假導管 (擴大)

第4圖ハ葉柄部ノ維管束環變化ヲ略示シタモノデ、健全葉柄ニ於テ發達ノ惡イ兩端ノ部分ガ最モ著シク變化シテキル。是等維管束ハソノ末端ニ於テ、本部ヲ伴ハヌ場合モ多イガ、明カニ假導管ヲ子實層部迄認メ得ルモノモ少クナイ。階紋導管ハ健全莖部以外ニハ認メラレナイ。皮層中ノ新生維管束ニハ細長イ常態ノ螺旋紋假導管ヲモ認メルガ、又極メテ不規則ナ形態ヲ具ヘルモノモ存在シタ。

第6圖ニ示シタノハ其ノ一例デ、一端ニノミロ孔ヲ有スルモノ、或ハ全然無イモノ等、皮層細胞カラノ轉化ヲ想像セシメル。

考 察

筆者(1)ハ囊ニ藁苔ノ所謂「なたねのうま」ニ就イテ其ノ細胞配列ヲ一種ノ膨壓變形 (osmomorphosis) ト見做シ、壓力ニ對シテ直角ノ方向ニ細胞ガ伸長スル事ヲ指摘シタ。椿ノ肥大芽ニ於テモ亦「なたねのうま」ニ於ケルト略々同様ノ細胞配列ヲ見ル事ガ出來ル。即チ表皮細胞及ビ皮層細胞ノ中デ子實層ヨリ外側ノモノハ、内部ノ膨壓ニヨツテ接線方向ニ伸長シ(表參照)、子實層ヨリ内側ノ皮層細胞ハ互ノ膨壓ニヨツテ放射方向ニ長クナルモノガ多イ。斯カル關係ハ縱横兩斷面共ニ認メラレル

處デアツテ、夫ニ依ツテ壓力ノ方向ヲ推察スルヲ得タ。然シ若イ部分ニアツテハ時ニ斯カル關係ノ不明瞭ナ場合モ無イデモナイ。導管又ハ假導管ハ夫ヨリ内部ノ細胞肥大ノ影響デ稍々接線方向ニ長イガ、ソノ大キサニハ著シイ變化ハ認メラレナイ。射出組織細胞ハ柔膜デアル爲、其ノ影響著シク、横斷面デハ甚シク緊張シテ、長サ 130μ ニ達スルモノガアル（表及ビ圖版、5 参照）。

椿肥大芽ニアツテ最モ著シイ變化ハ通導組織ノ新生デアル。從來癭瘤組織中ニ於ケル通導組織新生竝ニ其ノ構造、即チ竝生又ハ其ノ倒立型、外篩及ビ内篩包圍ノ環狀形態等ニ就イテハ既ニ若干報告セラレタモノガアル（2, 3, 4, 5, 6）。椿肥大芽ニ於ケル新生維管束ハ必ラズ原維管束ト連絡シ、是等ハ必ラズ子實層ニ達スル點カラ見テ、寄生菌ノ榮養ニ重要ナ關聯ヲ有スルモノト首肯セラレル。前述シタ様ニ、子實層ヨリ内側維管束環ニ至ルー帶ニ葉綠粒ノ多イノモスカル關係ヲ暗示スルモノト見做ス事ガ出來ルカモ知レナイ。HOUARD (3, 4) ハー蟲癭ニ於テ髓中ニ新生維管束ヲ認メ、夫ヲ “faisceaux d'irrigation” ト名附ケ、GUTTENBERG (2) モ亦 *Exobasidium* ニ侵サレタ躑躅デ、葉脈狀ニ分岐シタ維管束ヲ認メテキル。夫等ハ凡テ原維管束カラ分岐シテ、放射方向ニ進ミ、幼蟲窠 (Larvenkammer)、又ハ子實層ニ到達スルモノデアルガ、之ヲ榮養供給機構ト認メタ點ハ全ク椿肥大芽ニ於ケルト同性質ノモノト云フ事ガデキル。

摘 要

Exobasidium Camelliae 菌ノ侵害ヲ蒙ツタ椿肥大芽ノ組織ハ、實ニ細胞ガ肥大、増生ヲスルノミナラズ、皮層中ニ多數ノ皮走條トモ見ラレル維管束ヲ新生シテ、極メテ複雑ナモノデアル。子實層ハ肥大芽ノ全面、表皮細胞下 2-25 層ノ内部ニ於テ、皮層細胞間隙ニ生ジ、夫等細胞層ハ後破裂細分シテ、子實層ヲ露出スル様ニナル。皮層中ノ新生維管束ノ形成狀態ヲ見ルニ、最初原維管束ノ一端カラ皮層中ニ形成層ヲ新生シテ、夫カラ或ハ木部ヲ、或ハ篩部ヲ形成シテ、以テ竝生、或ハソノ倒立型、複竝生、更ニ外篩、内篩包圍型維管束ヲ生ズルニ至ル。是等ハ常ニ一定ノ形態ヲトルモノデナク、進ムニ從ツテ分岐變化スルモノノ如ク、遂ニハ子實層ニ終ルモノデアル。而シテ末端ト雖モ尙假導管ヲ認メル場合ガアツテ、寄生菌ノ榮養供給ニ關與スルモノト推定スル事ガデキル。HOUARD ハー蟲癭ニ於テ之ト類似シタ維管束ヲ認メ、“faisceaux d'irrigation” ト名附ケ、GUTTENBERG モ亦躑躅ノ菌癭デ同様ノモノヲ認メタガ、全ク同性質ノモノト見ル事ガ出來ル。

京都帝國大學農學部植物病理學研究室

引 用 文 獻

1. 赤井重恭： 莢苔肥大莖所謂「なたねのうま」ノ病態組織ニ就キテ。逸見武雄監修 植物病害研究、第 3 輯、pp. 71-83, 1937.
2. GUTTENBERG, H. von: Beiträge zur physiologischen Anatomie. S. 50-58, 1905.
3. KÜSTER, E: Pathologische Pflanzenanatomie. Aufl. III, S. 231-234, 1925.

4. KÜSTER, E: Anatomie der Gallen. S. 97-108, 1930.
5. SMITH, E. F: Bacteria in Relation to Plant Diseases. Vol. II, pp. 71-74, 1911.
6. STEWART, A.: Concerning certain peculiar Tissue-Strands in a *Protomyces* Galls on *Ambrosia trifida*. Science, Vol. XLIII, pp. 365-366, 1916.
7. STOUTON, R. H.: Thionin and Orange G for the differential Staining of Bacteria and Fungi in Plant Tissues. Ann. Appl. Biol., Vol. XVII, pp. 162-164, 1930.

圖 版 I 說 明

1. 椿肥大芽葉部横断面 ×79 2. 同上葉部横断面 = 於ケル子實層 ×306 3. 同上葉柄部横断面 = 於ケル維管束ノ環狀構造 ×203 4. 同上 ×203 5. 同上葉柄部横断面 = 於ケル維管束變化 ×90 6. 同上 ×203 b: 新生維管束, h: 病原菌子實層, p: 原維管束篩部, sp: 新生維管束篩部, sx: 新生維管束木部, x: 原維管束木部

Résumé.

The present paper deals with the writer's investigation on the histological changes of hypertrophied buds of the camellia (*Camellia japonica* L.) caused by *Exobasidium Camelliae* SHIRAI.

The hymenium of the causal fungus forming a continuous layer over the whole surface of the deformed buds develops at first in the intercellular spaces of the cortex and is covered with 2 to 25 layers of cells under the epidermis (Plate, 1, 2, h). These subepidermal layers of cells rupture and then break into a number of small pieces, exposing the hymenium. Both hypertrophy and hyperplasia of cells take place in all the affected parts and consequently the proper arrangement of cells is changed. In the portion of leaf in the deformed buds, no trace of distinction between palisade and spongy parenchyma is found. Epidermal cells and subepidermal cells of cortex covering the hymenium of the causal fungus expand in the tangential direction, but the cells of cortex under the hymenium elongate radially (Plate, 1, 2). This arrangement of the pathological cells is similar to that described by the writer in his previous paper (1) on the white rust of rape. He recognized it to be osmomorphosis.

The new formation of vascular bundles, resembling the cortical bundle in some respects, is found in cortex (Plate, 1, b). The cambium is formed at first in the cortex along the original phloem portion (Fig. 3) and the formation of xylem or phloem portions occurs from this cambium. The newly formed bundles are usually collateral or bicollateral, but sometimes they consist of leptocentric or hadrocentric structure (Fig. 4, 5 and Plate, 3, 4). They extend obliquely towards the hymenium, and the tracheal elements are also recognized at the ending of these bundles near the hymenium. The connection of the new bundles with the original bundles seems to serve for the nutrition-supply of the host to the causal fungus.

In 1903 HOUARD reported the formation of the similar bundles in an insect gall and he called them “faisceaux d'irrigation”.

麴菌屬ノカタラーゼノ形成ニ及ボス二三 重金屬ノ作用

吉 村 フ ジ

FUJI YOSHIMURA: The Action of Some Heavy Metals upon the
Production of Catalase in *Aspergilli*.

Received January 4, 1939.

緒 言

BACH u. CHODAT (1903) ハ *Aspergillus niger* ノ菌絲カラカタラーゼヲ精製シ、PRINGSHEIM (1909) ハ *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium* 等ノ菌絲ノ壓搾液ニカタラーゼ作用ノアル事ヲ報告シタ。DOX (1910) ハ *Aspergillus*, *Penicillium* 等ノ磨碎汁並ニ其ノ培養液ノカタラーゼ作用ヲ測定シ、培養ノ進ムト共ニ菌絲中ニ含有サレルカタラーゼノ一部ハ培養液ニ出ル事ヲ見タ。NEIDIG (1914) ハタカザアスターゼ中ニ含有サレルカタラーゼヲ用ヒテカタラーゼ作用ニ及ボス酸及ビアルカリノ影響ヲ研究シタ。

ヘミンガカタラーゼ様ノ作用ヲ爲ス事ハ KUHN 及其共同研究家 (1926-1927) ニ依ツテ認メラレ、又 EULER, NILSSON u. RUNEHJEHM (1929) 及 EULER u. NILSSON (1929) モ亦鐵ボルフイリン系ノ物質ガカタラーゼ作用ノ本體ヲ爲ス事ヲ見タ。而シテ EULER, FINK u. HELLSTRÖM (1927) ハ酵母ニ於テ實際鐵ボルフイリン系ヲ爲スチトクロームノ量トカタラーゼ様ノ作用トノ間ニ平行的關係ガアル事ヲ確メタ。南瓜ノ種子カラ取ツタカタラーゼモ亦同ジ吸収スペクトルムヲ示シヘミンガ含マレル事ガ解ル。¹⁾ ZEILE u. HELLSTRÖM (1930) 及 STERN (1937) ニヨレバカタラーゼヲ出來ルダケ精純シタ材料ヲ用ヒテヘミンガ其ノ中ノ活性群デアル事ガ分光的ニ見テ可能デアリ、而シテ實際 Fe ハ Fe⁺⁺⁺ ノ状態ニアル。伊藤良治氏 (1935) ハ血液及肝臟カラ精製シタカタラーゼヲ分光化學的ニ研究シテ紫外部ノ吸收測定カラ ZEILE u. HELLSTRÖM ノ說ヲ確メ、406 及 266 mμ ノ二ツノ強イ吸收線ヲ見タ。此ノ内 406 mμ ノモノガ鐵ボルフイリン體ニ由來スルモノデアルト言フ。尙同氏ニヨレバ KCN 及 CO ノ稀薄ナル溶液ニテ強イ阻害作用ガ表ハレ同時ニ 406 mμ ノ吸收ガ減少スルカ或ハ消滅スル。

1) ZEILE (1931)。