象をしめさなかつた。

(3) コバルト塩をふくむ種々の組成の $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ 溶液中で B₁ に *p*-Cl-mercuribenzoate を作用させその抑制作用をしらべた。

(4) B₁ などの接触波はシスチン波とあきらかな相違をしめすが, dithiodiglycolic acid はシスチン波をしめし, bis-(dimethylthiocarbamyl)-disulfide は B₁ などの接触波にちかい性質をしめした。

(5) B₁ などの接触波とシスチン波との相違をあきらかにし, 新しく見出された接触波としての意義をあきらかにした。

〔附記〕 本研究の一部は 1951 年 4 月 27 日日本ビタミン学会第 3 回総会にて発表した。研究費はビタミン B 総合研究委員会の研究費による。なお、試料を恵与せられた武田薬品工業研究所・松川泰三博士、東京工大・箕浦有二氏、京大食糧科学研究所秦忠夫助教授にお礼を申し上げます。

- (1) 館・小出 農化, 25, 145 (1951).
- (2) 浜本: ビタミン 1, 157 (1948); 山内: *ibid.*, 199.
- (3) 館・小出: 農化, 26, 243 (1952).
- (4) R. BRDIČKA: *Collection Czech. Chem. Comm.*, 5, 112 (1933).
- (5) R. BRDIČKA: *ibid.*, 238.
- (9) R. BRDIČKA: *J. chim. physique*, 35, 89 (1938).
- (7) O.H. MÜLLER and J.S. DAVIS: *J. Biol. Chem.*, 159, 667 (1945).
- (8) R. BRDIČKA: *Collection Czech. Chem. Comm.*, 9, 76 (1937).
- (6) C. TROPP, L. JÜHLING und E. GEIGER: *Z. physiol. Chem.*, 262, 225 (1939).
- (10) E.C. GREGG and W.P. TYLER: *J. Am. Chem. Soc.*, 72, 4561 (1950).

Summary

Vitamin B₁ and its related quaternary thiazole compounds showed the polarographic catalytic wave in the $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ solution containing cobaltous chloride as well as hexamino cobaltic chloride. In the dilute solutions of vitamin B₁, a double catalytic wave was observed and their two curves of the wave height against the concentration represented the crossing effect like that of protein double-wave. The catalytic wave of vitamin B₁ was suppressed by the reaction with *p*-chloromercuribenzoate in 0.5 N $\text{NH}_3\text{-}0.1$ N NH_4Cl (pH 10.6) containing cobaltous chloride but not in 0.1 N $\text{NH}_3\text{-}0.1$ N NH_4Cl (pH 9.6) and in 0.01 N $\text{NH}_3\text{-}0.1$ N NH_4Cl (pH 8.5). Bis-(dimethylthiocarbamyl)-disulfide produced the similar catalytic waves with di- or trivalent cobalt, but dithiodiglycolic acid only with divalent cobalt. From these observations, it was found that the sulfur-containing compounds of lower molecular weight as vitamin B₁ produced a new type of catalytic wave like the protein wave but different from the cystine wave.

ビタミン B₁ のポーラログラフィー (第 6 報)

ビタミン B₁ のチオチアゾロン誘導體に就て*

館 勇, 小出 眞次 (京都大学農学部農芸化学教室)

昭和 27 年 2 月 2 日

Polarography of Vitamin B₁. Part 6. A Thiothiazolone Derivative of Vitamin B₁.

By Isamu TACHI and Shinji KOIDE (Dept. of Agr. Chem., Fac. of Agr., Kyoto Univ.).

松川・岩津⁽¹⁾はアルカリ性溶液でのビタミン B₁ の空気酸化生成物を研究中、ビタミン B₁ 塩酸塩に 2 モルの苛性ソーダを作用させて空気酸化を行い mp. 239° の結晶を得、このものが 3-(2'-methyl-4'-amino-pyrimidyl-5'-methyl-4-methyl-5-β-hydroxyethyl-thiothiazolone (I) (以下 SB₁ と略記する) であることを確定した。その後 SB₁ の生理学的な研究も多く行われてビタミン B₁ (以下 B₁ と略記する) と同じように生理的に有意義な物質であることが認められた。ポーラログラフ法によつて B₁ を研究してきた私達⁽²⁻⁶⁾は、B₁ と同様に

* 有機化合物のポーラログラフ的研究 第 17 報 (Polarographic studies of organic compounds. Part 17.)

この物質を研究にとりあげ、とくにこの物質のしめすコバルト塩溶液中での接触還元波の興味ある性質を見出したのでここに報告する。

実験につかつた試料は武田薬品工業研究所松川泰三博士より恵与をうけたもので SB_1 のモノ塩酸塩 (mp.

243°) である。ポーログラフ法の操作は常法による。各電解液は調製後水素ガスの通気により溶存する酸素を除き、室温約 10° にてポーログラムを撮影した。用いた検流計は感度 $3.0 \times 10^{-9} \text{ A/mm/m}$ であり、分流器により適当に感度を下げた。電位の記載は 1 規定甘汞極規準。

I. 実 験 結 果

1. 予備的な実験 SB_1 を 10^{-3} M 、附加電解質 KCl を $1/7 \text{ N}$ ふくむ pH 2.17 (McILVAINE 緩衝液), pH 6.89 (KOLTHOFF 緩衝液), pH 9.03 (同上), pH 12.1 (SÖRENSEN 緩衝液) の各緩衝液を電解液としてポーログラムを撮影した。pH 2.17 では -1.1 V , pH 6.89 では -1.4 V , pH 9.03 では -1.5 V , pH 12.1 では -1.6 V にそれぞれ電流の上昇はみられたが明瞭な限界電流を示さない。又、いずれの場合にも特徴となるような陽極酸化波はみとめられなかった。

10^{-3} M SB_1 をふくむ 0.1 N KCl 非緩衝液中では第 1 図①のように 2 段の還元波が得られた。

$7 \times 10^{-4} \text{ M}$ SB_1 をふくむ $10^{-3} \text{ M CoCl}_2 + 0.1 \text{ N NH}_3 + 0.1 \text{ N NH}_4\text{Cl}$ 溶液では第 1 図②のように 2 つの極大波をあらわす接触波が得られた。次に、この液よりコバルト塩をのぞくと、即ち $0.1 \text{ N NH}_3 + 0.1 \text{ N NH}_4\text{Cl}$ 溶液では第 1 図③のように -1.2 V 及び -1.7 V に 3 つの還元波があらわれるが、波高は②の場合にくらべはるかに小さい (検流計の感度の相違に留意のこと)。アムモニア・塩化アムモニウム緩衝液をつかわず、即ち、 10^{-3} M SB_1 及び 10^{-3} M CoCl_2 をふくむ pH 9.45 の硼砂-NaOH 緩衝液では第 1 図④のように②の場合に似た接触波をしめすが、波高は②にくらべて小さい。なお、この場合コバルト塩の一部分は沈殿した。②の実験条件で 2 価のコバルト塩である塩化コバルトを 3 価のコバルト塩であるルーテオ塩 ($[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} \cdot \text{Cl}_3^-$) に変えても B_1 などの場合と同じように全く同様な接触波があらわれた。

以上の予備実験より SB_1 にとつてとくに特徴的であるコバルト塩をふくむ $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ 溶液中の接触波を詳しく検討することにした。

2. SB_1 の接触波に対するその濃度の影響 $10^{-3} \text{ M CoCl}_2 + 0.1 \text{ N NH}_3 + 0.1 \text{ N NH}_4\text{Cl}$ 溶液中で SB_1 の濃度を $10^{-5} \sim 10^{-3} \text{ M}$ に変化させた。 $1.25 \times 10^{-3} \text{ M}$ 及び $1.5 \times 10^{-3} \text{ M}$ では沈殿を生じ、1 日後濾過ポーログラムを撮影すると 10^{-3} M の場合にくらべてコバルト波の波高は低下し、又、接触波の波高もいちぢるし

Fig. 1. Polarograms of SB_1

(1) 10^{-3} M SB_1 in 0.1 N KCl , (2) $7 \times 10^{-4} \text{ M SB}_1$ in $10^{-3} \text{ M CoCl}_2 + 0.1 \text{ N NH}_3 + 0.1 \text{ N NH}_4\text{Cl}$, (3) $7 \times 10^{-4} \text{ M SB}_1$ in $0.1 \text{ N NH}_3 + 0.1 \text{ N NH}_4\text{Cl}$, (4) 10^{-3} M SB_1 in pH 9.45 Borate-NaOH buffer containing 10^{-3} M CoCl_2 .

Fig. 2. Polarograms of SB_1 in $10^{-3} \text{ M CoCl}_2 + 0.1 \text{ N NH}_3 + 0.1 \text{ N NH}_4\text{Cl}$.

(1) 10^{-4} M SB_1 , (2) $5 \times 10^{-4} \text{ M SB}_1$, (3) $7.5 \times 10^{-4} \text{ M SB}_1$.

く低下していた。第2図にしめすようにいずれの場合にも2つの極大波が明瞭にあらわれている。これらのポーラログラムにおいて第I波及び第II波の波高及び第II波につづく谷の部分の波高とSB₁の濃度との関係を第3

Fig. 3. Graph of the wave heights against the concentrations of SB₁ in $10^{-3}M$ CoCl₂ + $0.1N$ NH₃ + $0.1N$ NH₄Cl. (I) 1st maximum, (II) 2nd maximum, (II') minimum of current following the 2nd maximum.

Fig. 5. Graph of the wave heights of SB₁ against the concentrations of NH₃ in $10^{-4}M$ SB₁ + $10^{-3}M$ CoCl₂ + $0.1N$ NH₄Cl. (I) 1st maximum, (II) 2nd maximum, (II') minimum of current following the 1st maximum and the 2nd respectively.

の濃度変化の及ぼす影響は第I波におけるほど顕著ではない。第I波につづく谷部の波高濃度曲線と第II波の波高・濃度曲線はほぼ平行している。即ち、第I波の谷部を規準にした場合の第II波の波高はコバルト塩の濃度の変化によつてほとんど影響せられないことを示している。

4. SB₁の接触波に対するアモニア濃度の影響 $10^{-4}M$ SB₁をふくむ $10^{-3}M$ CoCl₂ + $0.1N$ NH₄Cl 溶液中で NH₃の濃度を $0.01 \sim 0.2N$ に変化させると、いずれの場合にも2つの極大波の接触波があらわれた。コバルト波の波高は NH₃の濃度に関せず一定であるが接触波の波高は変化した。NH₃濃度と第I波の波高、

Fig. 4. Graph of wave heights of SB₁ against the concentrations of CoCl₂ in $10^{-4}M$ SB₁ + $0.1N$ NH₃ + $0.1N$ NH₄Cl. (I) 1st maximum, (II) 2nd maximum, (I') (II') minimum of current following the 1st maximum and the 2nd respectively, (Co++) the cobalt wave.

図に図示する。第I波の波高と濃度との関係は吸着曲線の型となり、第II波の波高と濃度との関係は直線的であり、それらは濃度 $4.4 \times 10^{-4}M$ 、波高163 mm ($S=1/50$) で交叉する。即ち、この濃度よりうすい場合は第I波が第II波より高く、濃い場合はその逆である。

3. SB₁の接触波に対するコバルト塩の濃度の影響

$10^{-4}M$ SB₁をふくむ $0.1N$ NH₃ + $0.1N$ NH₄Cl 溶液中で CoCl₂の濃度を $10^{-4} \sim 1.5 \times 10^{-3}M$ に変化させた。いずれの場合も2つの極大波をあらわす接触波が得られたが、コバルト塩の濃度とコバルト波の波高、第I波の波高、第I波につづく谷部の波高、第II波の波高及び第II波につづく谷部の波高との関係を第4図にしめす。コバルト波の濃度と波高との関係は直線的であり、あきらかに拡散電流についての ILKOVIČ 式に合致することを示している。第I波は CoCl₂の濃度が $(0.1 \sim 1.0) \times 10^{-3}M$ の濃度範囲で曲線的に濃度の増加と共に波高は増加するが $10^{-3}M$ で限界に達する。第II波は CoCl₂の濃度の増加と共にやや不規則ではあるが波高は増加する。しかし、コバルト塩

第 I 波につづく谷部の波高, 第 II 波の波高, 第 II 波につづく谷部の波高との関係を第 5 図に示す。

第 5 図によると, NH_3 濃度が増加すると, 即ち pH が大になると, いずれの波高も減少する。そしてこの影響は第 I 波に対してより第 II 波に対していちぢるしくあらわれている。

5. SB_1 に対するモノ沃度醋酸の作用の影響 $5 \times 10^{-4} M \text{SB}_1$ 及び $10^{-3} M$ モノ沃度醋酸をふくむ $0.1 N \text{NH}_3 + 0.1 N \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液を 33° の空気恒温器中に放置, 一定時間毎にその中から 2cc をとり出し, これに $10^{-2} M \text{CoCl}_2$ 1cc , $1 N \text{NH}_3$ 1cc , $1 N \text{NH}_4\text{Cl}$ 1cc を加え蒸留水で 10cc として電解液とする。このようにして一定時間毎に得られたポーログラムより第 I 波の波高, 第 I 波につづく谷部の波高, 第 II 波の波高, 第 II 波につづく谷部の波高の時間の経過による変化を図示すると第 6 図のようになる。第 6 図によると第 I 波は時間の経過によつてもほとんど変化しないが, 第 II 波及び第 II 波につづく谷部の波高はいずれも時間の経過と共に増大する。これはモノ沃度醋酸をふくまない場合の波高 (試料調製直後のものにほぼ一致している) にくらべてはるかに大きい値であることは注目しなければならない。

Fig. 6. Graph of the wave heights of SB_1 against the time of the reaction with monoiodoacetic acid in $10^{-3} M \text{CoCl}_2 + 0.1 N \text{NH}_3 + 0.1 N \text{NH}_4\text{Cl}$.

(I) 1st maximum, (II) 2nd maximum, (II') minimum of current following the 1st maximum and the 2nd respectively.

をあらわしている。これらの現象については, B_1 及び類縁化合物の存在による水素過電圧の低下にもとづく接触水素還元波と同一であると解釈せられるであろう⁽³⁾⁽⁵⁾。

2. コバルト塩溶液中の SB_1 の接触波 SB_1 はコバルト塩をふくむ $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ 溶液中で明瞭な 2 段の極大波をもつ接触波を示す。しかも, この場合コバルト塩として二価コバルト塩 (塩化コバルト) をつかつても三価コバルト塩 (ルーテオ塩) をつかつても全く同じ現象がみられ, このことは前報⁽⁶⁾に指摘したようにシスチン波とちがつて蛋白波に近似する B_1 の接触波の特性に一致する。 SB_1 の濃度と極大波の波高の関係は第 3 図のように $10^{-3} M$ までの濃度範囲では第 I 波は吸着曲線となるが第 II 波は直線となり, これらは濃度 $4.4 \times 10^{-4} M$ で交叉する。この現象は又 TROPP 等⁽⁷⁾により見出されている血清アルブミン, グロブリン等の蛋白波での交叉現象 (Kreuzungseffekt) に類似し, SB_1 の接触波が蛋白波に近似することをよくあらわしている。

SB_1 の接触波の波高は第 I 波については SB_1 の濃度との関係及びコバルト塩の濃度との関係においてはいずれも吸着曲線をしめし, 第 I 波における還元電流に SB_1 及びコバルト塩の吸着現象が重要な意味をもつものと推定せられる。一方, 第 II 波については SB_1 の濃度との関係は $10^{-3} M$ までの濃度範囲では直線関係であり, 又, コバルト塩濃度との関係は第 4 図のようにやや複雑ではあるが波高はコバルト塩濃度に比例して増大する。即ち, 第 II 波では波高は吸着現象よりもむしろ溶液中のコバルト塩の濃度及び SB_1 の濃度に直接関係している現象にむすびつけられねばならない。又, コバルト塩濃度が $10^{-3} M$ 以下のとき第 I 波の波高はコバルト塩濃度によつて非常に変化するのに比して, 第 II 波ではこの変化が小さい。即ちコバルト塩の濃度との関係は第 II 波よりも第 I 波の方に密接である。これらのことより, SB_1 の接触波においては電極に吸着した SB_1 のコバルト錯塩或いはその還元物質の接触作用によつて第 I 波の還元反応がおこるものと推定せられる。

II. 実験結果の考察

1. SB_1 の酸化還元 SB_1 は酸性, 中性, アルカリ性溶液中で特徴となる酸化波或いは還元波はしめさない。このことは SB_1 が B_1 のようにアルカリ性溶液中でその SH 型の生成もおこさないし, 又 SB_1 の化学構造で特徴となるチオケトン基における還元反応も電極反応としてはおこさないことを示している。なお, チオケトン基の酸化的脱硫反応も水銀滴下電極の電極反応としては捕捉することはできない。一方, 酸性緩衝液中では明瞭な限界拡散電流はみとめられないが, SB_1 が存在しないときよりも陽の電位に電流上昇をしめし, 又, 非緩衝液中では拡散電流を示す還元波

SB₁ の接触波に対する NH₃ の影響は第5図のように, NH₃ 濃度の増加によつて第I波も第II波もその波高が減少する. NH₃ の濃度の増加によつて pH が増加しているから, このことから接触波において還元反応は水素イオンの析出, 或いは水酸基イオンをのこす物質の還元反応が関与するものと推定せられる. 後者の場合には pH が低いほど早く水酸基イオンを溶液の緩衝作用が捕捉し, 除去するので, 従つて還元反応は促進せられる.

SB₁ にモノ沃度醋酸を作用させると, B₁ の場合とちがつてモノ沃度醋酸の接触波に対する抑制作用はみられないばかりでなく, 第I波はほぼ一定であるのに反し, 第II波は反応時間の経過と共にむしろ増大する. これは, 前報において B₁ に *p*-Cl-mercuribenzoate を作用させた場合, 第II波が増強せられたのと類似している.

以上のように種々の特徴的な現象がみられたが SB₁ の接触波の電極現象の機構を解明するまでには至らない.

3. 接触波の分類 前報および本報の実験結果によつてコバルト塩溶液中の接触波を次のように分類しよう

(a) 蛋白波: 含硫アミノ酸をふくむ蛋白質の存在による. コバルト塩は2価でも3価でも同じ. 2 段波をしめす.

(b) シスチン波: システイン, シスチン等 SH 基は或いは SS 基の存在による. コバルト塩は2価のときだけにあらわれる. 1 段波.

(c) B₁ などによる接触波: コバルト塩は2価でも3価でも同じ. 2 段波をしめすものがある.

(d) β -Phenyl- β -alanine⁽⁹⁾, Histidine⁽¹⁰⁾ などによる特殊な接触波.

これらのうち(c)は私達によつてはじめて指摘せられたもので, B₁ などの低分子化合物が蛋白波ときわめて類似の現象をしめすことは興味深い. 第7図にこれらの接触波の1例を示す. 蛋白波は -1.60 V 及び -1.76 V に2つの極大波, B₁ は -1.30 V 及び -1.48 V に2つの極大波, SB₁ は -1.41 V 及び -1.76 V に2つの極大波, bis-(dimethylthiocarbamyl)-disulfide は -1.40 V に1つの極大波, システインは -1.75 V に1つの極大波, dithiodiglycolic acid は -1.97 V に1つの極大波をあらわしている. これらを比較すると B₁ などの接触波の電位は, シスチン波よりも陽である. 一方, シスチン波は B₁ などの場合の 1/10 の濃度でしかも検流計の低感度であらわれ, これらの間にはあきらかに区別がみられ, それぞれ全く別の機構にもとづくであろうことが推察せられる.

Fig. 7. Catalytic waves of various compounds. (1) ab. 0.02% Egg albumin, (2) $2 \times 10^{-4} M$ Vitamin B₁·HCl, (3) $10^{-3} M$ SB₁, (4) $10^{-4} M$ Bis-(dimethylthiocarbamyl)-disulfide, (5) $10^{-5} M$ Cysteine·HCl, (6) $10^{-5} M$ Dithiodiglycolic acid. The supporting electrolytes were; (1) $2 \times 10^{-3} M$ Luteo salt + $0.1 N$ NH₃ + $0.1 N$ NH₄Cl and (2)-(6) $10^{-3} M$ CoCl₂ + $0.1 N$ NH₃ + $0.1 N$ NH₄Cl.

B₁ などの接触波において, 類似現象をしめす化合物はすべて含硫化合物であることは注意しなければならない. そして, その硫黄は B₁ などのようにそれが4級チアゾール化合物として存在するか, 又は, SB₁, bis-(dimethylthiocarbamyl)-disulfide のようにチオケトン形で存在するかである. 接触波を示す電位では bis-(dimethylthiocarbamyl)-disulfide は電極で還元せられ, dimethylthiocarbamate (II) として

存在し, この場合はジスチン等の SH 化合物の特性も期待せられるが, 第7図④の極大波につづく電流の上昇はこれをしめ

している (この電流の上昇は3価コバルト塩ではあらわれない). 従つて, dimethylthiocarbamate の B₁ 類似現象は SB₁ と同じく窒素原子となるチオケトンの存在によるものである. ところが, SB₁ 及び dimethylthiocarbamate では (III) 及び (IV) のような構造の関与も考えられるから, 4級チアゾール化合物である B₁ などとも関係づけられるであろう.

現在, ポーログラフ法において蛋白波の現象は蛋白質の研究, とくに血清蛋白質の診断学的な研究などにひろく応用せられている. しかしながら, このような応用研究においてその発展をはばんでいるのはその電極反応

の機構が全く不明で、蛋白質のどのような性状にもとづくものか論断しえないことである。従つて、蛋白質の機構の究明は最も期待せられているところである。そこで SB₁ によつて見出された蛋白波にきわめて類似の現象は蛋白波の機構の研究に重要な手がかりを与えるものと期待せられる。

III. 要 約

- (1) SB₁ は緩衝液中では酸性、中性、アルカリ性を通じ特徴となる酸化波或いは還元波を示さなかつた。
- (2) SB₁ はコバルト塩をふくむ NH₃-NH₄Cl 溶液中で 2 つの極大波より成る接触波をしめした。コバルト塩は 2 価でも 3 価でも同じ現象をしめした。
- (3) SB₁ の接触波の波高とその濃度との関係は第 I 波及び第 II 波において交叉現象を示す。
- (4) SB₁ の接触波の波高に対するコバルト塩濃度及び NH₃ 濃度の影響をしらべた。
- (5) SB₁ にモノ沃度醋酸を作用させても接触波に対する抑制作用はみとめられず、かえつて第 II 波は増強せられた。
- (6) 実験結果より SB₁ の B₁ とちがつた性状を考察した。
- (7) SB₁ 及び B₁ 等による接触波と蛋白波の類似性及びシスチン波との相違を再検討した。

〔附記〕 本研究の一部は 1949 年 1 月 12 日、ビタミン B 総合研究委員会第 28 回会議において発表した。研究費はビタミン B 総合研究委員会の研究費によつた。研究にあつて試料を恵与せられた武田薬品工業研究所松川泰三博士に謝意を表します。

(1) 松川・岩津： 薬雜, 70, 28 (1950).	<i>physiol. Chem.</i> , 262, 225 (1939).
(2) 館・小出： 農化, 25, 145 (1951).	(8) C. H. MÜLLER and J. S. DAVIS: <i>J. Biol. Chem.</i> , 159, 667 (1945).
(3) 館・小出： 農化, 25, 195 (1951).	(9) J. SLÁDEK and M. LIPSHÜTZ: <i>Collection Czech. Chem. Comm.</i> , 6, 487 (1934).
(4) 館・小出： 農化, 25, 330 (1952).	(10) E. R. ROBERTS: <i>Trans. Faraday Soc.</i> , 37, 353 (1941).
(5) 館・小出： 農化, 25, 243 (1952).	
(6) 館・小出： 農化, 25, 249 (1952).	
(7) C. TROPP, L. JÜHLING and F. GEIGER: <i>Z.</i>	

Summary

A thiothiazolone derivative of vitamin B₁ (3-[2'-methyl-4'-amino-pyrimidyl-5']-methyl-4-methyl-5-hydroxyethyl-thiothiazolone) (I) was investigated polarographically. (I) produced neither proper reduction wave nor oxidation wave. However, (I) produced the typical double catalytic wave in NH₃-NH₄Cl solution with di- or trivalent cobalt. The influences of the concentrations of (I), of cobaltous chloride and of NH₃ on the catalytic wave were observed and considered. The catalytic wave of (I) was not suppressed by the reaction of monoiodoacetic acid which was the suppressive agent for the catalytic wave of vitamin B₁. From the observations in present and preceding papers, a new classification for BRDÍČKA'S catalytic waves was offered.

馬 鈴 薯 Phosphorylase (第 1 報)*

中 村 道 徳 (東京大学農学部農芸化学科)

昭和 27 年 2 月 4 日 受 理

Potato Phosphorylase. Part 1*.

By Michinori NAKAMURA (Dept. of Agr. Chem., Faculty of Agr., Univ. of Tokyo, Tokyo, Japan)

Phosphorylase は澱粉 (及び glycogen) 分子の α-1,4 結合の合成、並びにその逆反応である加磷酸分解

* 澱粉の生成及び分解に関する酵素化学的研究 (第 14 報)

Studies on the Enzymic Formation and Degradation of Starch. Part 14.

本報告の要旨は 1951 年 6 月 2 日 日本農芸化学会東京支部講演会に於て発表した。