Na₂S₂O₄ 存在下における pyridine-hemin の分解 (共存還元剤の意義について)

The Decomposition of Pyridine-hemin
in the Presence of Na₂S₂O₄

日本醫科大學生化學教室 (主任 上代晴三教授)

鈴 木 清 典
Suzuki Kiyosuke

Hemoglobin 代謝の試験管模型反応として, pyridine-hemin をいろいろの條件の下で酸化的に分解することが多くの研究者によつて試みられている。特に Lemberg¹⁾ は ascorbin 酸の共存下に pyridine-hemin に酸素を作用させて biliverdin の前駆物質なる verdohemochrome を得ている。この過程は菊地²⁾によつてさらに詳しく分析され, この際の pyridine-hemin の分解は, この條件の下での hemin の模倣的機能と深く関連していることが明らかにされた。そしてこの種の分解反応が, 與えられた系における電位によつて強く規定される如く推定されている。

著者はこの點をさらに検討するために, ascorbin 酸よりも強い還元剤として Na₂S₂O₄ を共存させて, いろいろの pyridine-hemin 分解反応を試みた。實驗結果から見れば, Na₂S₂O₄ の共存する場合に進行する pyridine-hemin の分解は, ascorbin 酸共存の場合とは質的に必しも一致せず, またはるかに複雑である。このことから pyridine-hemin の分解反応と鐵の電荷との關係が當然問題となる。この報告では, 特にこの點についての著者の見解を表明したいと考える。

實驗方法

Spekker 分光光度計と波長分光計との組合せ装置により, 反應に伴ふ吸収像の變化を分光學的に追跡した。

Willstätter 法³⁾ により牛血より得た再結晶 hemin を 20% pyridine に溶かして試料とし

た。Na₂S₂O₄ は固形のまゝ, ascorbin 酸はその都度再蒸溜水に溶かし, 新鮮なものを用ひた。反應は室温で, すべて直接観測槽中で行つた。

實驗成績

1) Pyridine-hemin-Na₂S₂O₄-O₂ 系の反應
Pyridine-hemin に Na₂S₂O₄ を加え, 硝子

第 一 圖

圖1 Pyridine-hemin-Na₂S₂O₄-O₂ 系の反應
I. 1×10⁻⁴ M Fe^{II} Pyr.
II. I に通氣 10 分
III. " 30 分

毛細管より通氣して反應させると、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ が充分多量に加えられた場合には、はじめの数分間は反應が全然進行せず、通氣により $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ が或程度消費された頃から吸収像が急に變化しはじめる。すなわち pyridine-hemochrome ($\text{Fe}^{II} \left\langle \begin{smallmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{smallmatrix} \right\rangle$) 像に特有な $557 \text{ m}\mu$, $525 \text{ m}\mu$ における二つの吸収極大は低下し、それに替つて赤色部全體に吸収の膨隆が現はれる(圖 1, II)。

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ の代りに ascorbin 酸を用いた反應では、その初期に先づ $630 \text{ m}\mu$ に特異の吸収極大が現はれるのであるが(圖 2 参照), $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を用いた本反應では、初期に現はれる赤色部吸収には何ら特有の吸収極大を認めがたい。通氣を續行して充分反應させた後の吸収像(圖 1, III) には、 $600 \text{ m}\mu$ に特異の吸収極大が認められる。

但しこの際 verdohemochrome に對應する $656 \text{ m}\mu$ 吸収極大は全く認めることが出來ず、結局 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を用いた反應では ascorbin 酸を用いた場合と全く別様の經過により、別種の產物を生ずるものと判斷される。

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を添加して通氣した場合、特に通氣が激しい場合には間もなく pyridine-hemochrome 像は pyridine-hemichrome ($\text{Fe}^{III} \left\langle \begin{smallmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{smallmatrix} \right\rangle$) 像に席をゆづり、この状態になると反應は殆んど進行しなくなる。こゝで通氣を止めるとやがて $\text{Fe}^{II} \left\langle \begin{smallmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{smallmatrix} \right\rangle$ 像が復活し、これに再び通氣をはじめると間もなく又 $\text{Fe}^{III} \left\langle \begin{smallmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{smallmatrix} \right\rangle$ 像となる。この様な過程を繰返すことによつて pyridine-hemin は次第に $600 \text{ m}\mu$ に吸収極大を示す分解產物に移行するのであるが、通氣が緩慢な場合にはこの様な過程は確認しがたく、反應は連續的に進行するものの様に觀察される。なほ本反應の經過に伴ひ、殘存する $\text{Fe}^{II} \left\langle \begin{smallmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{smallmatrix} \right\rangle$ による $557, 525 \text{ m}\mu$ 兩極大は、夫々次第に $552, 520 \text{ m}\mu$ に移動し、且つ $557 \text{ m}\mu$ 極大は屢々二つの吸収極大に分割されることがある。 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を用いた場合の反應は、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$

量、通氣速度等の條件の違いによつて反應進行の様子は必しも一致せず、従つてその時間的經過に伴ふ吸収像の變化には反復性が乏しく、定量的な追跡は困難であるが、以上の定性的な觀察より見る時、その分解產物が hemin のどのような構造上の變化に基くものであるか尙全く不明であるとしても、ascorbin 酸を用いた場合とは別様の產物であり、且つ反應の形式もかなり複雑であることが推察される。

2) Pyridine-hemin- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ -ascorbin 酸- O_2 系の反應

これは通常の verdohemochrome 生成反應に更に $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を共存させたものである。本系の反應では、上記 1) の實驗の場合と同様、はじめの数分間は全く吸収像の變化を見ないが、やがて突然 $630 \text{ m}\mu$ 物質生成を経て verdohemochrome 生成の過程が開始される(圖 2)。

第 二 圖

圖 2

反應液組成 $\left\{ \begin{array}{l} 1 \times 10^{-4} \text{ M pyridine-hemin } 3.0 \text{ cc} \\ \text{微量の固形 } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \\ 0.1 \text{ M ascorbin 酸 } 0.3 \text{ cc} \end{array} \right.$

I. 通氣 24 分
 II. " 36 分
 III. " 48 分 (反應停止)
 IV. III + $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$

ただしこの際の verdohemochrome 生成反応の速度は甚だ緩徐であり、且つ、若しも $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ の共存がなければすべての pyridine-hemin を完全に verdohemochrome に轉化させるに足るだけ充分大量の ascorbin 酸が加えられているにも拘らず、verdohemochrome の最終生成量は相當に低い。すなわち圖 2, III においては既に反應の進行は停止し、吸収像の上では $\text{Fe}^{II} \begin{smallmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{smallmatrix}$ 像は全く失はれているのであるから、反應のはじめに加えられた還元剤はすべて完全に酸化し盡されたものと見做されるのであるが、これに新たに $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を添加してみると、圖 2, IV に明らかな様に相當の $\text{Fe}^{II} \begin{smallmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{smallmatrix}$ 像が復活し、未反應の pyridine-hemin がかなり残存していることが認められる。このことは $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ が共存する場合には ascorbin 酸が hemin 分解のために役立つことが困難となり、その相當部分が徒費されたことを示している。これも又 1) 項の場合と同様恐らく pyridine-hemin が強く Fe^{II} 状態に保たれる場合には容易に分解を受けないと云ふ事實に関連する現象と思はれる。

3) Pyridine-hemin- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ - H_2O_2 系の反應

Pyridine-hemichrome にそのまゝ H_2O_2 を直接作用させると 600 $m\mu$ に特異の吸収極大を示す物質が得られ、このものは $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ により還元されると特異の吸収極大を持たぬ或種の物質に分解されることが知られている⁴⁾。又、pyridine-hemin-ascorbin 酸- H_2O_2 系では殆んど純粹に 630 物質が得られる⁵⁾。以上の諸事實を考慮して、著者は pyridine-hemin を $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ と H_2O_2 とによつて處理してみた。まづ pyridine-hemichrome に H_2O_2 を作用させ、しかる後に $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を加えた場合には、菊地の報告と同様、 ϵ_{557} , ϵ_{525} 共に著しく低下し、その像は質的には pyridine-hemochrome そのものの像に近似する(圖 3, I)。しかるに豫め pyridine-hemin に $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を加えて hemochrome とした後に H_2O_2 を作用させる

と、 ϵ_{557} の低下は著明であるが ϵ_{525} は殆んど低下しない(圖 3, II)。その像は 630 物質を $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ で還元した場合と質的に一致しており、したがつてこの際は恐らく同様に 630 物質を生じているものと思はれる。pyridine-hemin

第 三 圖

圖 3

I.	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Fe} \begin{smallmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{smallmatrix} \quad 3.0 \text{ cc} \\ 1.4 \text{ mg/cc } \text{H}_2\text{O}_2 \quad 0.3 \text{ cc} \\ \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \quad 5 \text{ mg} \end{array} \right.$
II.	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Fe} \begin{smallmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{smallmatrix} \quad 3.0 \text{ cc} \\ \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \quad 5 \text{ mg} \\ \text{H}_2\text{O} \quad 0.1 \text{ cc} \\ 1.4 \text{ mg/cc } \text{H}_2\text{O}_2 \quad 0.2 \text{ cc} \end{array} \right.$
III.	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Fe} \begin{smallmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{smallmatrix} \quad 3.0 \text{ cc} \\ \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \quad 5 \text{ mg} \\ 0.45 \text{ M. V.C } 0.1 \text{ cc} \\ 1.4 \text{ mg/cc } \text{H}_2\text{O}_2 \quad 0.2 \text{ cc} \end{array} \right.$
- 但し $\text{Fe} \begin{smallmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{smallmatrix}$ の濃度は $1.1 \times 10^{-4} \text{ M.}$

第 五 圖

圖 5

- I. $\begin{cases} 1.1 \times 10^{-4} \text{ M. Fe} \begin{pmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{pmatrix} & 3.0 \text{ cc} \\ \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 & \text{少量} \\ 0.1 \text{ M. H}_2\text{O}_2 & 0.4 \text{ cc} \end{cases}$
 II. I に僅かに通氣
 III. II に更に通氣

いる状態(圖5, I), でも, これに新たに通氣して $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を消費させると, やはり或瞬間から液色は急に緑變し, 圖5, II に見られる様に明瞭な $630 \text{ m}\mu$ 吸収極大が現はれる, 圖5, II においてはほかに $600 \text{ m}\mu$ に痕跡的な極大を認めるのであるが, これは通氣の間に pyridine-hemin- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4\text{-O}_2$ 系の反應によつて生じた副産物と思はれる。この様に H_2O_2 を作用させた場合と O_2 を作用させた場合とで明らかに別種の産物を生ずることは注目すべきことと考える。なお圖4, I 及び圖5, II において, 夫々綠色部に $\text{Fe}^{II} \begin{pmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{pmatrix}$ に相當する二つの吸収極大が記されているが, これは反應液色が急に緑變した瞬間には殆んど認め得なかつたのが, 測定中に次第に恢復して來たものであり, 微量に残存する $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ によつて僅かに Fe^{II} 状態

に $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ と ascorbin 酸の兩者を共に加え, これに H_2O_2 を作用させた場合にも質的に同様な吸収像が得られる(圖3, III)。圖3, II におけるよりも圖3, III において ϵ_{657} が高い, 換言すれば残存 pyridine-hemin 量が多いのは, ascorbin 酸添加により, 一層多くの H_2O_2 が peroxidase 的反應で徒費され, 従つて反應産物生成量が低下しているのであらう。

この様にして pyridine-hemin- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4\text{-H}_2\text{O}_2$ 系の反應でも同様に $630 \text{ m}\mu$ 物質を生ずるものと判断されるのであるが, 今, H_2O_2 の添加量を次第に増加して行くと, その添加量が或限界以上となつた瞬間, 突然實際に $630 \text{ m}\mu$ に吸収極大が現はれる(圖4, I)。その際反應液色は

第 4 圖

圖 4

- I. $\begin{cases} 1.1 \times 10^{-4} \text{ M. Fe} \begin{pmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{pmatrix} & 3.0 \text{ cc} \\ \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 & \text{微量} \\ 0.1 \text{ M. H}_2\text{O}_2 & 0.3 \text{ cc} \end{cases}$
 II. I に通氣後

それまでは $\text{Fe}^{II} \begin{pmatrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{pmatrix}$ に類する橙赤色であつたものが急激に緑變する。これらの變化は豫め加えられていた $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ が滴々添加される H_2O_2 により酸化されて殆んど消費に近づいたために起る現象であるが, それほど大量の H_2O_2 を用ひず, したがつて $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ がまだ充分残つて

を保っているものにすぎない。いづれもこれに更にいくらかの H_2O_2 を添加するか又は新たに通気すれば即座に消失する。

pyridine-hemin- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ - H_2O_2 系の反応による産物が 630 物質であらうとの推定は、更に次の事實によつても支持される。

菊地は pyridine-hemin-ascorbin 酸- H_2O_2 系の反応で得た 630 物質溶液に固形の KOH を加えて強くアルカリ性になると、630 $\text{m}\mu$ にある吸収極大は 618 $\text{m}\mu$ に移り、更に一層その吸光度を増すことを見出し、又、630 物質そのものは空酸素に觸れるならば容易に verdohemochrome に轉化するのに対し、一旦 KOH で処理されたものは空と接觸しても verdohemochrome に移行せず、長く安定であることを見出した(未発表)。したがつて著者は pyridine-hemin- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ - H_2O_2 系の産物(圖 6, I)に同様に固形の KOH を加えたところ、

圖 6

	$1.1 \times 10^{-4} \text{ M. Fe}$	$\begin{matrix} \text{Pyr} \\ \text{Pyr} \end{matrix}$	3.0 cc
I.	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$	少量	
	0.1 M. H_2O_2	0.4 cc	
II.	I + KOH	一粒	

圖 6, II に見る如く著明な 618 $\text{m}\mu$ 吸収の出現を認め、このものも又空と接觸に對して長く安定であつた。

4) Pyridine-hemin- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ - H_2O_2 系による産物を verdohemochrome に誘導する試み

上述の 3) 項の實驗により pyridine-hemin- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ - H_2O_2 系の反応によつても 630 物質が得られるものと推定されたので、著者はこのものに通気し、これを verdohemochrome に誘導しようと試みた。しかるにその結果は圖 4, II 及び圖 5, III に見る如く、verdohemochrome に特有な吸収極大の位置である 656 $\text{m}\mu$ 附近に僅かながら吸収極大の出現するのを確かに認めることは出来るが、その吸光度は既報の 630 物質 $\rightarrow$ verdohemochrome 反應に較べて意外に低い値に留つた。實際 pyridine-hemin-ascorbin 酸- H_2O_2 系により得られた 630 物質については、これに更に $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を添加して通気した場合でも $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ が或程度消費された頃より順調に 630 物質 $\rightarrow$ verdohemochrome の移行は起るものであり、しかもこの際最後に到達する ϵ_{656} の値は、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 添加なしに 630 物質に直ちに通気した場合に得られる純粹の verdohemochrome の ϵ_{656} と殆んど大差ないほどに高くなる⁶⁾。又、菊地によれば 630 物質 $\rightarrow$ verdohemochrome の過程は單に分子狀酸素の作用のみによつて進行するものであり、ascorbin 酸の存在はむしろその反應速度に對して抑制的に作用するものとされている²⁾。以上の諸點を考慮するならば、著者の得た成績は甚だ奇異なものに思はれる。630 物質 $\rightarrow$ verdohemochrome の過程にはなお知られざる要因の關與があるのかも知れない。

考 察

1) 電 荷 の 問 題

天然の heme-protein をも含めて、一般に hemin 誘導體の機能はその構造、特に配位子の種類による影響によつて分化するとともに、その置かれた環境條件——例えば pH 等によつて著しい影響をうける。この關係を扱つたも

のとしては特に pyridine-hemin について、舊くは Kuhn,⁷⁾ Barron⁸⁾ 等により、又最近では菊地及び富村⁹⁾ 等の実験により、多くの興味ある事実が見出されている。われわれの扱っている系による pyridine-hemin の分解反応は、菊地等の実験結果からみて、その peroxidase としての機能的な反応に随伴するものと強く推定されるが、その際特徴的なこととして hemin の鉄の電荷が容易に $\text{Fe}^{II} \rightleftharpoons \text{Fe}^{III}$ の轉換をなし得る様な条件が望ましいことと考えられている。

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を用いた著者の実験によれば、hemin が $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ により強く Fe^{II} 状態に保たれている間は容易には分解しないこと、又逆に $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ が存在し、従つて充分 H_2O_2 の産生が期待される如き条件においても、通氣がはげしく、酸素分圧が高いために pyridine-hemin が Fe^{III} 状態に固定されている場合には殆んどその分解が起らないことから考えて、 $\text{Fe}^{II} \rightleftharpoons \text{Fe}^{III}$ の相互轉換が困難な条件では hemin 自身の分解も又困難であるというように推察される。これは菊地等の見解に新たな支持を與えるものであるとともに、通常 Fe^{II} 状態として安定している hemoglobin が heme 部の分解を受けて膽汁色素となるのは恐らくは globin 部分に何らかの変性が起り、そのためにそれが Fe^{II} 状態として安定であり得なくなることに起因するのではないかと云ふことを示唆する。

なほ、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ の存在下に pyridine-hemin に H_2O_2 を直接作用させた場合、恐らく 630 物質であらうと思はれる物質が得られたが(圖 4, I および圖 5, II), これは H_2O_2 が O_2 よりも更に酸化力が強いため、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ の存在下においてもなほ hemin を或程度 $\text{Fe}^{II} \rightarrow \text{Fe}^{III}$ の方向に傾斜させることが出来るため單に ascorbin 酸を用いた場合と同一の反応が可能となつたものであらう。

2) 反應副産物について

pyridine-hemin に $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ を添加して通氣した場合の産物が 600 $\text{m}\mu$ に吸収極大を示したことが注目される。600 $\text{m}\mu$ 吸収極大はこの

反應のほかにも、a) pyridine-hemichrome に直接 H_2O_2 を作用させた場合、b) verdo-hemochrome を $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ で還元した場合、ともに著明に認められ、また verdohemochrome 自身或程度 600 $\text{m}\mu$ に膨隆を持つことも指摘されている¹⁰⁾。いづれも pyridine-hemin の何らかの分解物ではあるが、これらの構造上の異同を決定することはなほ困難である。

3) 副反應について

pyridine-hemin- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ - O_2 系の反應は反復性に乏しい。又、圖 2 から推察される如く pyridine-hemin-ascorbin 酸- O_2 系の所謂 verdohemochrome 生成反應系に $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ が共存する場合には多くの副反應が起り、必しも反應は純粹に進行しない。事實、この反應系で 630 物質、verdohemochrome に夫々特異な吸収極大である 630 $\text{m}\mu$ 、656 $\text{m}\mu$ における吸光度の變化を反應時間の経過に伴つて追跡してみると、それらは一旦或大きさに達した後、屢々又次第に低下し、反應が停止に近づくにつれてやがて一定の大ききで安定するのを見る。この様に $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 存在下の pyridine-hemin の分解は甚だ複雑であると共にむしろ幾分 drastic であることを示している。これは主として $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ が特に強い還元剤であつて著しく電位が低いことによると思はれるが、一部は $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ の酸化により發生する多くの硫化物の影響する可能性もある。

いづれにしても還元剤の種類により pyridine-hemin が各様の分解を蒙る事實は、環境条件によつて hemin 誘導體の機能が質的に變化するのみならず、その分解に際しても反應條件の僅かな變化によつて種々なる形式の分解が可能となることを示すものであり、hemin 誘導體の特性について、特に hemin の生理的分解の形式が膽汁色素型の分解産物の生成に偏向されていることと hemin が生体内で機能を営んでいる際の在り方の特性との間に或關連を暗示するものである。

教授に心から感謝すると共に、實驗について種々の便宜を與えられた菊地助教授に謝意を表す。

文 献

- 1) R. Lemberg : Biochem. J., **29**, 1322(1935);
R. Lemberg, B. Cortis-Jones, M. Norrie :
Biochem. J., **32**, 149 (1938); **32**, 171(1938)
- 2) 菊地吾郎 : 生化學 **22**, 214 (1950); **22**, 235
(1950)
- 3) R. Willstätter : Liebig's Ann. d. Chem.,
373, 232(1910); **385**, 197(1911)
- 4) 菊地吾郎 : 生化學 **23**, 38 (1951)
- 5) 菊地吾郎 : 生化學 **23**, 44 (1951)
- 6) 上代皓三, 菊地吾郎 : 血液學討論會報告
(1951)
- 7) R. Kuhn, L. Brann : Z. physiol. Chem.,
168, 27(1927)
- 8) E.S.G. Barron : J. biol. Chem., **121**, 285
(1937)
- 9) 菊地吾郎, 富村太郎 : 生化學 (印刷中)
- 10) K. Kapiro, G. Kikuchi : J. Biochem., **38**,
213 (1951)

内壁研磨シ針先電解研磨セル

見本贈呈

衛生的・無痛注射針の研究完成!!

新型品

丸テウ印注射針

(全国有名藥店及器械店ニアリ)

青木注射針製造株式會社

東京都板橋區志村町一丁目一四番地