数理解析研究所講究録
355巻 1979年 98-110

解析線形写像とベクトル値超函数について

徳大 教養　伊東由文

§0. この小論は，参考文献[1]の論文の要約である．このような形で発表できるようになったのは，吉田耕作先生のおすすめによるものである．ここに，先生への感謝の意を表明させていただきます．ありがとうございました．研究集会で，御討論いただきました，小松彦三郎先生，河合隆裕先生，金子晃先生にもここで感謝の意を表明させていただきます．

１９５９年と１９６０年の論文で，M. Sato は超函数論を確立しました．その理念は，一般化された意味での「関数」を正則関数の境界値と考えることにありました．これは，L. Schwartz の「分布」より広く，関数概念を拡張しました．

最近，M. Sato と同じ方法で，P.D.F. Ion と T. Kawai は，L. Schwartzが「分布」に対して行ったように，超函数論をベクトル値超函数論に拡張しました．

他方，A. Martineau と P. Schapira は，超函数が解析汎関数のあるものであること，特に，コンパクト台の超函数は

解析汎関数に他ならないことを示しました．このことは，また，L. Schwartzが関数概念の双対概念として関数概念を一般化した方法が，超函数に対しても適用できることを示しています．関数概念の双対概念として，L. Schwartzの「分布」，「超分布」，「解析汎関数」，「超函数」等多くの新しいものが発見されてきています．

このような，A. Martineau-P. Schapiraの方法で，P. D. F. Ion-T. Kawaiのベクトル値超函数論を再構成しようと思って，解析線形写像の概念を得ました．これは，正則関数の空間から位相線形空間への連続線形写像のことで，終空間が1次元の時の解析汎関数の概念を拡張したものです．これは，いわば，ベクトル値解析汎関数ともいうべきもののことです．ベクトル値超函数は，解析線形写像のあるものであり，特に，コンパクト台のベクトル値超函数は，コンパクト台の解析線形写像に他ならないことが示されます．このような方向での関数概念の拡張として，L. Schwartzのベクトル値「分布」の理論があります．そこでは，関数空間から位相線形空間への連続線形写像が本質的な役割を演じます．このように，関数空間から位相線形空間への連続線形写像は，関数空間の双対空間と同じく，新しいものを生み出すように見えます．このようなものとして，解析線形写像の理論があり

ます．この理論は，１変数の場合，１９５０年代に，Silva が研究し，Köthe，Grothendieck によって完成されたものです．

ベクトル値超函数をベクトル値正則関数の境界値として表わすのと同じ方法によって，コンパクト台の解析線形写像をベクトル値正則関数で表わすことができます．これは，Silva-Köthe-Grothendieck の結果の一般化になっています．とくに，これは，Köthe の１９５３年の論文の最後に出ている問題への一つの解答になっています．

§１．$\mathcal{O}$ を $\mathbb{C}^n$ 上の正則関数芽の層とし，$\mathcal{O}\!\!\mathcal{l}$ を $\mathbb{R}^n$ 上の実解析関数芽の層とする．A を $\mathbb{C}^n$ の開集合あるいはコンパクト集合あるいは実部分集合等の部分集合とするとき，A において，あるいは，A の近傍で，正則な関数全体のつくる局所凸空間を $\mathcal{O}(A)$ で表わす．$\mathcal{O}(A)$ には自然な局所凸位相を入れておく．A が実部分集合であるときには，$\mathcal{O}(A)=\mathcal{O}\!\!\mathcal{l}(A)$ である．

E を複素数体 $\mathbb{C}$ 上の Fréchet 空間とする．$L_b(\mathcal{O}(A)\,;E)$ を $\mathcal{O}(A)$ から E への連続線形写像の空間に有界収束の位相を入れたものとする．$L_b(\mathcal{O}(A)\,;E)\equiv\mathcal{O}'(A\,;E)$ の元 u を A 上の <u>E－値（局所）解析線形写像という</u>．A のコンパクト部分集合 K に対し，$u\in\mathcal{O}'(A\,;E)$ が $\mathcal{O}(K)$ まで拡大されると

き，Kをuの<u>支台</u>（carrier）という．支台は唯一つとは限らない．しかし，$\mathbb{R}^n$のコンパクト部分集合を支台にもつ実解析線形写像に対し，次が成り立つ．

<u>定理1</u>．$u \in \mathcal{O}'(\mathbb{R}^n;E)$，$u \neq 0$，ならば，$u$の支台（carriers）の中で最小のものが存在する．この最小の支台を，uの<u>台</u>（support）といい，$\mathrm{supp}(u)$と書く．

$\mathbb{R}^n$上の無限回連続微分可能な関数の空間を$\mathcal{E}(\mathbb{R}^n)$で表わすと，Stone-Weierstrassの定理によって，$\mathcal{O}(\mathbb{R}^n)$は$\mathcal{E}(\mathbb{R}^n)$の稠密な部分空間であるから，次の命題を得る．

<u>命題1</u>．$u \in \mathcal{E}'(\mathbb{R}^n;E) \equiv L_b(\mathcal{E}(\mathbb{R}^n);E)$ならば，$u \in \mathcal{O}'(\mathbb{R}^n;E)$である．このとき，$\mathrm{supp}(u) = \mathrm{supp}_{\mathcal{D}'}(u)$が成り立つ，ここで，$\mathrm{supp}_{\mathcal{D}'}(u)$は，$u$のE－値「分布」としての台を表わす．

次の命題は，E－値超函数の層を定義する時に使われる．

<u>命題2</u>．Ωを$\mathbb{R}^n$の開部分集合とする．KをΩのコンパクト部分集合で，$\Omega - K$が相対コンパクトな連結成分を持たないものとする．そのとき，$\mathcal{O}'(\partial\Omega;E)$は$\mathcal{O}'(\overline{\Omega - K};E)$の稠密な部分空間である．

§2．論理的には少し前後するが，ここで，正則関数の空間，実解析関数の空間，解析汎関数の空間，解析線形写像の

空間の位相テンソル積に関する結果を一括しておく.

<u>命題3</u>. 次の自然な同型が成り立つ.

(i) $\mathcal{O}(\Omega_1)\hat{\otimes}\mathcal{O}(\Omega_2)\cong\mathcal{O}(\Omega_1\times\Omega_2)$
　($\Omega_1\subset\mathbb{C}^m$, $\Omega_2\subset\mathbb{C}^n$, 開集合);

(ii) $\mathcal{O}(K_1)\hat{\otimes}\mathcal{O}(K_2)\cong\mathcal{O}(K_1\times K_2)$,
　($K_1\subset\mathbb{C}^m$, $K_2\subset\mathbb{C}^n$, コンパクト集合);

(iii) $\mathcal{A}(K_1)\hat{\otimes}\mathcal{A}(K_2)\cong\mathcal{A}(K_1\times K_2)$,
　($K_1\subset\mathbb{R}^m$, $K_2\subset\mathbb{R}^n$, コンパクト集合);

(iv) $\mathcal{A}(\Omega_1)\hat{\otimes}\mathcal{A}(\Omega_2)\cong\mathcal{A}(\Omega_1\times\Omega_2)$,
　($\Omega_1\subset\mathbb{R}^m$, $\Omega_2\subset\mathbb{R}^n$, 開集合).

<u>命題4</u>. 次の自然な同型が成り立つ.

(i) $\mathcal{O}'(\Omega;E)\cong\mathcal{O}'(\Omega)\hat{\otimes}E$, ($\Omega\subset\mathbb{C}^n$, 開集合);

(ii) $\mathcal{O}'(K;E)\cong\mathcal{O}'(K)\hat{\otimes}E$, ($K\subset\mathbb{C}^n$, コンパクト集合);

(iii) $\mathcal{A}'(K;E)\cong\mathcal{A}'(K)\hat{\otimes}E$, ($K\subset\mathbb{R}^n$, コンパクト集合);

(iv) $\mathcal{A}'(\Omega;E)\cong\mathcal{A}'(\Omega)\hat{\otimes}E$, ($\Omega\subset\mathbb{R}^n$, 開集合).

<u>命題5</u>. Ω_i, K_iは命題3と同様とする$(i=1,2)$と, 次の自然な同型が成り立つ.

(i) $\mathcal{O}'(\Omega_1)\hat{\otimes}\mathcal{O}'(\Omega_2)\cong L_b(\mathcal{O}(\Omega_1);\mathcal{O}'(\Omega_2))\cong\mathcal{O}'(\Omega_1\times\Omega_2)$;

(ii) $\mathcal{O}'(K_1)\hat{\otimes}\mathcal{O}'(K_2)\cong L_b(\mathcal{O}(K_1);\mathcal{O}'(K_2))\cong\mathcal{O}'(K_1\times K_2)$;

(iii) $\mathcal{A}'(K_1)\hat{\otimes}\mathcal{A}'(K_2)\cong L_b(\mathcal{A}(K_1);\mathcal{A}'(K_2))\cong\mathcal{A}'(K_1\times K_2)$;

(iv) $\mathcal{A}'(\Omega_1)\hat{\otimes}\mathcal{A}'(\Omega_2)\cong L_b(\mathcal{A}(\Omega_1);\mathcal{A}'(\Omega_2))\cong\mathcal{A}'(\Omega_1\times\Omega_2)$.

これは，L. Schwartz の核定理の対応物である．

次に，E_1とE_2は Fréchet 空間とする．ωはε－位相あるいはπ－位相のいずれかを表わすとする．次が成り立つ．

<u>命題6</u>．Ω_i，K_iは命題3と同様とする（$i=1,2$）と，次の自然な同型が成り立つ．

(i) $\mathcal{O}'(\Omega_1;E_1)\hat{\otimes}_\omega\mathcal{O}'(\Omega_2;E_2)\cong\mathcal{O}'(\Omega_1\times\Omega_2;E_1\hat{\otimes}_\omega E_2)$；

(ii) $\mathcal{O}'(K_1;E_1)\hat{\otimes}_\omega\mathcal{O}'(K_2;E_2)\cong\mathcal{O}'(K_1\times K_2;E_1\hat{\otimes}_\omega E_2)$；

(iii) $\mathcal{A}'(K_1;E_1)\hat{\otimes}_\omega\mathcal{A}'(K_2;E_2)\cong\mathcal{A}'(K_1\times K_2;E_1\hat{\otimes}_\omega E_2)$；

(iv) $\mathcal{A}'(\Omega_1;E_1)\hat{\otimes}_\omega\mathcal{A}'(\Omega_1;E_2)\cong\mathcal{A}'(\Omega_1\times\Omega_2;E_1\hat{\otimes}_\omega E_2)$.

§3．ここで，E－値超函数を定義する．Ωを$\mathbb{R}^n$の相対コンパクト開部分集合とする．このとき，

$$\mathcal{B}(\Omega;E)=\mathcal{A}'(\bar{\Omega};E)/\mathcal{A}'(\partial\Omega;E)$$

とおく．$\mathcal{B}(\Omega;E)$の元をΩ上の<u>E－値超函数</u>という．Ωのすべての開集合ωに対する$\mathcal{B}(\omega;E)$の集合はΩ上の前層を定義する．これを後に${}^E\mathcal{B}|\Omega$と表わすと，次が成り立つ．

<u>命題7</u>．Ωを$\mathbb{R}^n$の相対コンパクト開部分集合とする．そのとき，

1) 前層${}^E\mathcal{B}|\Omega$は層である．

2) この層は軟弱（flabby）である．

3) KがΩのコンパクト部分集合であれば，

$$\Gamma_K(\Omega, {}^E\mathcal{B}|\Omega) = \mathfrak{A}'(K;E)$$

が成り立つ．

4) $F=\bigcup_{i=1}^{p} F_i$ が Ω の閉部分集合の合併で，$T \in \Gamma_F(\Omega, {}^E\mathcal{B}|\Omega)$ であれば，$T_i \in \Gamma_{F_i}(\Omega, {}^E\mathcal{B}|\Omega)$ があって，$T=\sum_{i=1}^{p} T_i$ が成り立つ．

5) ω が Ω の開部分集合であれば，

$$({}^E\mathcal{B}|\Omega)|\omega = {}^E\mathcal{B}|\omega$$

が成り立つ．

次に，$\mathbb{R}^n$ 上の E-値超函数を考える．$\mathbb{R}^n$ 上の前層

$${}^E\mathcal{B}_1 = \{\Omega \to \mathcal{B}_1(\Omega;E);\ \Omega \subset \mathbb{R}^n\}$$

を次の様に定義する：

Ω が相対コンパクトでなければ，$\mathcal{B}_1(\Omega;E)=\{0\}$，

Ω が相対コンパクトであれば，$\mathcal{B}_1(\Omega;E)=\mathcal{B}(\Omega;E)$．

すると，${}^E\mathcal{B}_1$ は層にはならないが，その層化を ${}^E\mathcal{B}$ と表わし，$\mathbb{R}^n$ 上の E-値超函数の層という．$T \in \Gamma(\Omega, {}^E\mathcal{B}) \equiv \mathcal{B}(\Omega;E)$ を Ω 上の E-<u>値超函数</u>という．従って，開集合 Ω 上の E-値超函数は次の様に定義される：

被覆 $\Omega = \bigcup_{i \in I} \Omega_i$，ここで，$\Omega_i$ は相対コンパクト集合，

$T_i \in \mathcal{B}(\Omega_i;E)$，$T_i|\Omega_i \cap \Omega_j = T_j|\Omega_i \cap \Omega_j$．

このような2つの対 $(\Omega_i, T_i)_{i \in I}$ と $(\Omega_{i'}, T_{i'})_{i' \in I'}$ は，

すべての $i \in I$ とすべての $i' \in I'$ に対し

$$T_i|\Omega_i\cap\Omega_{i'} = T_{i'}|\Omega_i\cap\Omega_{i'}$$

が成り立つならば，同じE－値超函数を定義する．ここで，「|」は制限を表わす．このとき，次が成り立つ．

定理2．1）すべての$\mathbb{R}^n$の相対コンパクト開集合Ωに対し，${}^E\mathcal{B}|\Omega = {}^EB|\Omega$が成り立つ．

2）層${}^E\mathcal{B}$は軟弱である．

3）$\mathbb{R}^n$のコンパクト部分集合Kに対し，$\Gamma_K(\mathbb{R}^n, {}^E\mathcal{B}) = \mathfrak{a}'(K;E)$が成り立つ．

4）$\mathbb{R}^n$の開集合Ωに対し，$F=\bigcup_{i=1}^{p} F_i$がΩの閉集合の合併であれば，$T\in\Gamma_F(\Omega, {}^E\mathcal{B})$に対し，$T_i\in\Gamma_{F_i}(\Omega, {}^E\mathcal{B})$があって$T=\sum_{i=1}^{p} T_i$が成り立つ．

L. SchwartzのE－値分布はE－値超函数と考えることができる．即ち，次が成り立つ．

定理3．$\mathbb{R}^n$上のE－値分布の層${}^E\mathcal{D}'$は${}^E\mathcal{B}$の部分層である．

§4．次に，Satoの基本定理と我々の今構成したE－値超函数の層${}^E\mathcal{B}$とP.D.F. Ion－T. Kawaiの構成したものとの同型とをいくつかの準備とともに述べる．

最初に，H. Komatsu－P. Schapiraによる${}^E\mathcal{O}^p$のDolbeault型の分解定理を述べる．ここで，${}^E\mathcal{O}^p$は，$\mathbb{C}^n$上のE－値正則関数を係数とする$(p, 0)$型の微分形式の層である．同様に，

${}^E\mathcal{B}^{p,q}$はE－値超函数を係数とする(p,q)型微分形式の作る$\mathbb{C}^n$上の層とする．$\mathbb{C}^n$は$\mathbb{R}^{2n}$と同一視されている．このとき，次を得る．

<u>定理4</u>．$\mathbb{C}^n$上で次の完全系列を得る；

$$0 \longrightarrow {}^E\mathcal{O}^p \longrightarrow {}^E\mathcal{B}^{p,0} \xrightarrow{\bar\partial} {}^E\mathcal{B}^{p,1} \xrightarrow{\bar\partial} \cdots \xrightarrow{\bar\partial} {}^E\mathcal{B}^{p,n} \longrightarrow 0 .$$

${}^E\mathcal{Q}$を$\mathbb{R}^n$上のE－値実解析関数芽の層とすると次が成り立つ．

<u>定理5</u>．Ωが$\mathbb{R}^n$の開集合であれば，すべての正整数pに対し，$H^p(\Omega, {}^E\mathcal{Q})=0$が成り立つ．

${}^E\mathcal{O}$を$\mathbb{C}^n$上のE－値正則関数芽の層とすると，次のMalgrangeの定理の拡張が成り立つ．

<u>定理6</u>(Malgrange)．$\tilde\Omega$を$\mathbb{C}^n$の開集合，Fを$\tilde\Omega$の閉部分集合とすると，次の(i)と(ii)が成り立つ．

(i) $H^p_F(\tilde\Omega, {}^E\mathcal{O})=0$，ここで，$p>n$．

(ii) $H^p(\tilde\Omega, {}^E\mathcal{O})=0$，ここで，$p\geqq n$．

<u>定理7</u>(Martineau-Harvey)．Kは$\mathbb{C}^n$のコンパクト集合で，すべての正整数pに対し，$H^p(K,\mathcal{O})=0$なるものとする．このとき，次の(i)と(ii)が成り立つ．

(i) $H^p_K(\mathbb{C}^n, {}^E\mathcal{O})=0$，ここで，$p\neq n$．

(ii) $H^n_K(\mathbb{C}^n, {}^E\mathcal{O})\cong H^{n-1}(\mathbb{C}^n-K, {}^E\mathcal{O})\cong \mathcal{O}'(K;E)$．

この定理は，$E=\mathbb{C}$の場合Martineauが多様体に対し，

Harveyがユークリッド空間に対し証明したものである．(ii)は，定理の仮定をみたす$\mathbb{C}^n$のコンパクト集合K上の解析線形写像が層${}^E\mathcal{O}$を係数とする相対コホモロジークラスあるいはコホモロジークラスとして表わされることを示している．この定理がSatoの基本定理を証明するのに基本的である．

定理8（Sato-Ion-Kawai）．Ωを$\mathbb{R}^n$の開集合とすると，次の(i)，(ii)，(iii)が成り立つ．

(i) $H^p_\Omega(\mathbb{C}^n, {}^E\mathcal{O}) = 0$，ここで，$p \neq n$．

(ii) 前層 $\mathcal{H}^n_{\mathbb{R}^n}({}^E\mathcal{O}) = \{\Omega \to H^n_\Omega(\mathbb{C}^n, {}^E\mathcal{O})\,;\, \Omega \subset \mathbb{R}^n\}$ は層になる．

(iii) 同型 $\mathcal{H}^n_{\mathbb{R}^n}({}^E\mathcal{O}) \cong {}^E\mathcal{B}$ が成り立つ．

これで，P.D.F. Ion-T. Kawaiの構成したE-値超函数の層がMartineau-Schapiraの方法で再構成されることが分る．

§5．次に，Čechのコホモロジーを用いて，E-値超函数をE-値正則関数の境界値として表わす．

Ωを$\mathbb{R}^n$の開集合，$\tilde{\Omega}$を$\tilde{\Omega} \cap \mathbb{R}^n = \Omega$なる$\mathbb{C}^n$における$\Omega$のStein近傍とする．

$$\tilde{\Omega}_i = \tilde{\Omega} \cap \{z \in \mathbb{C}^n\,;\, \operatorname{Im} z_i \neq 0\}$$

とおくと，$\mathcal{U} = \{\tilde{\Omega}_i\}_{i=1}^n$ は$\tilde{\Omega} - \Omega$の非輪状な被覆である．それは，$\mathcal{U}$が$\tilde{\Omega} - \Omega$のStein被覆であるからである．

$$\tilde{\Omega}\#\Omega = \bigcap_{i=1}^{n} \tilde{\Omega}_i$$
$$\tilde{\Omega}^i = \bigcap_{j\neq i} \tilde{\Omega}_j$$

とおく．いま，写像の列

$$\mathcal{O}(\tilde{\Omega}\#\Omega;E) \xrightarrow{\mu} H^{n-1}(\mathcal{U}, {}^{E}\mathcal{O}) \xrightarrow{\lambda} H^{n-1}(\tilde{\Omega}-\Omega, {}^{E}\mathcal{O})$$
$$\xrightarrow{\delta} H^{n}_{\Omega}(\tilde{\Omega}, {}^{E}\mathcal{O}) \xrightarrow{\rho} \mathcal{B}(\Omega;E)$$

に対し，$b = \left(\frac{2}{i}\right)^n \rho\circ\delta\circ\lambda\circ\mu$ とおく．ここで，μ は準同型，λ は Leray の同型，δ は Sato の同型，ρ は定理8 (iii)の同型を表わす．$f\in\mathcal{O}(\tilde{\Omega}\#\Omega;E)$ に対し，$b(f)$ を f の境界値という．このとき，次を得る．

定理9．(i) 次の自然な同型が成り立つ，

$$\mathcal{B}(\Omega;E) \cong \mathcal{O}(\tilde{\Omega}\#\Omega;E)/\sum_i \mathcal{O}(\tilde{\Omega}^i;E).$$

(ii) $u\in\mathcal{A}'(\mathbb{R}^n;E)$ に対し，

$$\tilde{u}(z) = \left(\frac{1}{2i\pi}\right)^n u_t\left(\frac{1}{(t_1-z_1)\cdots(t_n-z_n)}\right)$$

とおくと，$\tilde{u}(z)\in\mathcal{O}(\mathbb{C}^n\#\mathbb{R}^n;E)$ で，$b(\tilde{u})=u$ が成り立つ．

(iii) $g\in\mathcal{A}(\Omega;E)$ に対し，$\mathbb{C}^n$ における Ω の Stein 近傍 $\tilde{\Omega}$ で，$\tilde{\Omega}\cap\mathbb{R}^n=\Omega$ を満たし，g が $\tilde{\Omega}$ 上の正則関数にまで延長できるようなものがとれる．このとき，$\tilde{\Omega}_\sigma=\{z\in\tilde{\Omega}\,;\,\sigma\,\mathrm{Im}\,z>0\}$，$\sigma=(\sigma_1,\dots,\sigma_n)$，$\sigma_i=\pm1$ とおき，g_σ を $\tilde{\Omega}_\sigma$ 内で $g|\tilde{\Omega}_\sigma$ に等しく，$\tilde{\Omega}\#\Omega-\tilde{\Omega}_\sigma$ で 0 に等しい，$\tilde{\Omega}\#\Omega$ 上の E－値正則関数

とする．$\operatorname{sgn}(\sigma)=\sigma_1\cdots\sigma_n$ とする．このとき，$b(g)=\operatorname{sgn}(\sigma)g$ が成り立つ．

§6．最後に，E－値超函数をE－値正則関数の境界値として表わす前節の方法と同様の方法で，$\mathbb{C}^n$の直積型のコンパクト集合上の解析線形写像がE－値正則関数で表わせることを示す．

$K=K_1\times\cdots\times K_n$ を$\mathbb{C}^n$のコンパクト集合とし，ΩをKのStein近傍とする．

$$\Omega_i=\Omega\cap\{z\in\mathbb{C}^n;\ z_i\notin K_i\}$$

とおくと，$\mathcal{U}=\{\Omega_i\}_{i=1}^n$ は $\Omega-K$ の非輪状な被覆である．

$$\Omega\# K=\bigcap_{i=1}^n\Omega_i,$$
$$\Omega^i=\bigcap_{j\neq i}\Omega_j$$

とおく．いま，写像の列

$$\mathcal{O}(\Omega\# K;E)\xrightarrow{\mu}H^{n-1}(\mathcal{U},{}^E\mathcal{O})\xrightarrow{\lambda}H^{n-1}(\Omega-K,{}^E\mathcal{O})$$
$$\xrightarrow{\delta}H^n_K(\mathbb{C}^n,{}^E\mathcal{O})\xrightarrow{\rho}\mathcal{O}'(K;E)$$

に対し，$b=\left(\frac{2}{i}\right)^n\rho\circ\delta\circ\lambda\circ\mu$ とおく．ここで，μは準同型，λはLerayの同型，δはMartineauの同型，ρは定理7(ii)の同型を表わす．このとき，次を得る．

定理10．(i) 次の自然な同型が成り立つ，

$$\mathcal{O}'(K;E)\cong\mathcal{O}(\Omega\#K;E)/\sum_{i=1}^{n}\mathcal{O}(\Omega^i;E).$$

(ii) $u\in\mathcal{O}'(K;E)$ に対し，

$$\tilde{u}(z)=\left(\frac{1}{2i\pi}\right)^n u_\zeta\left(\frac{1}{(\zeta_1-z_1)\cdots(\zeta_n-z_n)}\right)$$

とおくと，$\tilde{u}(z)\in\mathcal{O}(\Omega\#K;E)$ で，$b(\tilde{u})=u$ が成り立つ．

(iii) $f\in\mathcal{O}(\Omega\#K;E)$ とする．$g\in\mathcal{O}(K)$ に対し，Ω に含まれるKの近傍 $\omega=\omega_1\times\cdots\times\omega_n$ で，$g\in\mathcal{O}(\omega)$ を満たすものをとることができる．Γ_i を，K_i を反時計まわりに1回まわる ω_i 内の正則曲線とする．このとき，$b(f)\in\mathcal{O}'(K;E)$ は，公式

$$b(f)(g)=(-1)^n\int_{\Gamma_1}\cdots\int_{\Gamma_n}f(z)\,g(z)\,dz_1\cdots dz_n$$

によって g に作用する．

＜参考文献＞

[1] Ito, Y.: Analytic linear mappings and vector valued hyperfunctions, 1977, (to appear).

[2] ——: Theory of analytic linear mappings, I. General theory, 1977, (to appear).

[3] ——: On the theory of vector valued hyperfunctions, 1977, (to appear).

他の文献に関しては，[1]－[3] の References を見てもらいたい．