$\mathrm{Hom}_{R\pi}(S(S^\infty\times X^2), R) \xleftarrow{\pi^\#} \mathrm{Hom}(S(S^\infty\times_\pi X^2), R)$ は同型である。

$\mathrm{Hom}(S(S^\infty\times_\pi X^2), R) \ni f$ に対して、
$f\circ\pi$ は
$$\begin{aligned} f\circ\pi(T\lambda, \tau, \sigma) &= f\pi(T\cdot(\lambda, \sigma, \tau)) \\ &= f\circ\pi(\lambda, \sigma, \tau) \end{aligned}$$
故に $\mathrm{Hom}_{R\pi}(S(S^\infty\times X^2), R) \ni f\circ\pi$.

逆に $\mathrm{Hom}_{R\pi}(S(S^\infty\times X^2), R) \ni g$ に対して、
$\Delta_n \to S^\infty\times_\pi X^2$ の $S^\infty\times X^2$ へのリフトは $S^\infty\times X^2 \xrightarrow{\pi} S^\infty\times_\pi X^2$ が
Fiberを $\mathbb{Z}_2$ とする局所自明なFiber空間であるから丁度2つ、$\tilde{h}$ と $T\cdot\tilde{h}$ だけ存在する。一方 $\mathrm{Hom}_{R\pi}(S(S^\infty\times X^2), R) \ni g$ で g は $\tilde{h}$ と $T\cdot\tilde{h}$ を同じ R の元に行くので
それで $\Delta_n \to S^\infty\times_\pi X^2$ の元の行き先と決定する。この時、同型が明らか。

また、cochain map である。
$$\delta\circ\pi^\# = \pi^\#\circ\delta$$

$$\delta : \mathrm{Hom}_{R\pi}(S(S^\infty\times X^2), R) \longrightarrow \mathrm{Hom}_{R\pi}(S(S^\infty\times X^2), R)$$

$$\begin{aligned} \delta\circ f &= f\circ\partial T(\lambda, \overset{\smile}{\sigma}, \tau) \\ &= f\circ T\circ\partial(\lambda, \sigma, \tau) \\ &= f\circ\partial(\lambda, \sigma, \tau) \end{aligned}$$
故に well-defined.

故に cochain map である。

$\mu \quad \mathrm{Hom}_{RT}(W, S^*(X)^{(2)}) \longleftrightarrow \mathrm{Hom}_{RT}(W, \mathrm{Hom}(S(X)^{(2)}, R))$

$f \in \mathrm{Hom}_{RT}(W, S^*(X)^{(2)})$

$$(\mu f)(w)(c_1 \otimes c_2) = \Sigma f_i(c_1) g_i(c_2)$$

$$\begin{aligned}(\mu f)(Tw)(c_1 \otimes c_2) &= [f(Tw)](c_1 \otimes c_2) \\ &= \Sigma (-1)^{|f_i||g_i|} f_i(c_2) \cdot g_i(c_1) \\ &= \Sigma (-1)^{|c_1||c_2|} f_i(c_2) \cdot g_i(c_1) \\ &= \Sigma f_i \otimes g_i \; (T c_1 \otimes c_2) \\ &= [f(w)](T(c_1 \otimes c_2)) \\ &= [T \cdot f(w)](c_1 \otimes c_2)\end{aligned}$$

故に well-defined.

$H_q(X)$ が有限ならば，チェインホモトピー同値写像 $\xi : H_*(X) \to S(X)$ と μ_X に関する次の可換な図式

$$\begin{tikzcd}
H^*(\mathrm{Hom}_{R\Pi}(\overline{W}, S^*(X)^{(2)})) \arrow[r, "\mu_X"] \arrow[d, "\xi^*"] & H^*(\mathrm{Hom}_{R\Pi}(\overline{W}, \mathrm{Hom}(S(X)^{(2)}, R))) \arrow[d, "\xi^*"] \\
H^*(\mathrm{Hom}_{R\Pi}(\overline{W}, H^*(X)^{(2)})) \arrow[r, "\mu_X"] & H^*(\mathrm{Hom}_{R\Pi}(\overline{W}, \mathrm{Hom}(H_*(X)^{(2)}, R)))
\end{tikzcd}$$

補題より2つの ξ^* は同型であり．各 $H_q(X)$ は有限生成であるから コホモロジーの Künneth の定理より下行の μ_X も同型である．したがって上行の μ_X も同型である．

$H^*(\mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}, S^*(X)^{(2)}))$ におけるカップ積の定義

$u \in \mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_p, (S^*(X)^{(2)})^q)$
$v \in \mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_{p'}, (S^*(X)^{(2)})^{q'})$ に対して
$u \smile v \in \mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_{p+p'}, (S^*(X)^{(2)})^{q+q'})$ を次のように定義する.

$$\overline{W}_{p+p'} \xrightarrow{\lambda} (\overline{W}\otimes\overline{W})_{p+p'} \xrightarrow{h} S^*(X)^{(2)}\otimes S^*(X)^{(2)} \xrightarrow{\omega} S^*(X)^{(2)}$$

hは $h(w_i\otimes w_j) = (-1)^{q\cdot p'} u(w_i)\otimes v(w_j)$ とする.
ωは $\omega(\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta') = (-1)^{|\alpha'||\beta|}(\alpha\smile\beta)\otimes(\alpha'\smile\beta')$ で定義される準同型

まず $u, v \in \mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}, S^*(X)^{(2)})$
$\Rightarrow u\smile v \in \mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}, S^*(X)^{(2)})$ である.
実際 λは $R\pi$準同型であり hも $R\pi$準同型であることが次のように示される.

$$h((r_1+r_2T)\, w_i\otimes w_j) = h(r_1 w_i\otimes w_j + r_2 Tw_i\otimes Tw_j)$$
$$= (-1)^{q\cdot p'} r_1 u(w_i)\otimes v(w_j) + r_2 (-1)^{q\cdot p'} u(Tw_i)\otimes v(Tw_j)$$
$$= (-1)^{q\cdot p'} r_1 u(w_i)\otimes v(w_j) + r_2 (-1)^{q\cdot p'} T\cdot u(w_i)\otimes T\cdot v(w_j)$$
$$= r_1 h(w_i\otimes w_j) + r_2\cdot T\,(-1)^{q\cdot p'} u(w_i)\otimes v(w_j)$$
$$= r_1 h(w_i\otimes w_j) + r_2\cdot T\, h(w_i\otimes w_j)$$
$$= (r_1+r_2T)\, h(w_i\otimes w_j)$$

以上より hは $R\pi$準同型である.
ωも$R\pi$準同型である.
$$\omega((r_1+r_2T)(\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta'))$$
$$= \omega(r_1 \alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta' + r_2(-1)^{|\alpha||\alpha'|+|\beta||\beta'|}\alpha'\otimes\alpha\otimes\beta'\otimes\beta)$$
$$= (-1)^{|\alpha'||\beta|} r_1 \alpha\smile\beta\otimes\alpha'\smile\beta' + r_2(-1)^{|\alpha||\alpha'|+|\beta||\beta'|+|\alpha||\beta'|}\alpha'\smile\beta'\otimes\alpha\smile\beta$$
$$= r_1\omega(\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta') + r_2 T\cdot(-1)^{|\beta||\alpha'|}\alpha\smile\beta\otimes\alpha'\smile\beta'$$
$$= r_1\omega(\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta') + r_2 T\,\omega(\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta')$$
$$= (r_1+r_2T)\,\omega(\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta')$$
以上より ωも$R\pi$準同型である.

以上より $u\smile v \in \mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_{p+p'}, (S^*(X)^{(2)})^{q+q'})$ である.

また $\delta(u\smile v) = \delta u \smile v + (-1)^{|u|} u \smile \delta v$ が成立する.

$u \in \mathrm{Hom}_{R\Pi}(\varpi_p, (S^*(X)^{(2)})^q)$

$v \in \mathrm{Hom}_{R\Pi}(\varpi_{p'}, (S^*(X)^{(2)})^{q'})$

$u \smile v \in \mathrm{Hom}_{R\Pi}(\varpi_{p+p'}, (S^*(X)^{(2)})^{q+q'})$

$u \circ \partial \in \mathrm{Hom}_{R\Pi}(\varpi_{p+1}, (S^*(X)^{(2)})^q)$

$v \circ \partial \in \mathrm{Hom}_{R\Pi}(\varpi_{p'+1}, (S^*(X)^{(2)})^{q'})$

$\delta \circ u \in \mathrm{Hom}_{R\Pi}(\varpi_p, (S^*(X)^{(2)})^{q+1})$

$\delta \circ v \in \mathrm{Hom}_{R\Pi}(\varpi_{p'}, (S^*(X)^{(2)})^{q'+1})$

$$\lambda(w_{p+p'+1}) = \sum_{j=0}^{\left[\frac{p+p'+1}{2}\right]} \left\{ w_{2j} \otimes w_{p+p'+1-2j} + w_{2j+1} \otimes T w_{p+p'-2j} \right\}$$

pが偶数の時. $w_p \otimes w_{p'+1} + w_{p+1} \otimes T w_{p'} + \sum_{\substack{|\alpha_i| \neq p, p+1 \\ |e_j| \neq p', p'+1}} \alpha_i \otimes e_j$

pが奇数の時. $w_p \otimes T w_{p'+1} + w_{p+1} \otimes w_{p'} + \sum_{\substack{i \neq p, p+1 \\ j \neq p', p'+1}} \alpha_i \otimes e_j$

pが偶数の時.

$$\delta(u \smile v) = (u \smile v) \circ \partial + (-1)^{p+p'} \delta \circ u \smile v.$$

$$\begin{aligned}
(u \smile v)\partial(w_{p+p'+1}) &= (u \smile v)\partial(w_p \otimes w_{p'+1} + w_{p+1} \otimes T w_{p'}) \\
&= (u \smile v)(\partial w_p \otimes w_{p'+1} + (-1)^p w_p \otimes \partial w_{p'+1} + \partial w_{p+1} \otimes T w_{p'} + (-1)^{p+1} w_{p+1} \otimes \partial T w_{p'}) \\
&= (u \smile v)((-1)^p w_p \otimes \partial w_{p'+1} + \partial w_{p+1} \otimes T w_{p'}) \\
&= (-1)^{q \cdot p' + p} D(u(w_p) \otimes v(\partial w_{p'+1})) \\
&\quad + (-1)^{q \cdot p'} D(u(\partial w_{p+1}) \otimes v(T w_{p'}))
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\delta \circ (u \smile v)(w_{p+p'}) &= \delta \circ (u \smile v)(w_p \otimes w_{p'} \ldots) \\
&= \delta \circ D(u(w_p) \otimes v(w_{p'})) \times (-1)^{q \cdot p'}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(-1)^{p+p'} \delta \circ (u \smile v)(w_{p+p'}) &= (-1)^{p+p'+q \cdot p'} \delta \circ D(u(w_p) \otimes v(w_{p'})) \\
&= D(\delta \circ u(w_p) \otimes v(w_{p'})) \times (-1)^{p+p'+q \cdot p'} \\
&\quad + (-1)^{q+p+p'+q \cdot p'} D(u(w_p) \otimes \delta v(w_{p'}))
\end{aligned}$$

$$(\delta u \smile v)(\omega_{p+p'+1}) = (\delta u \smile v)(\omega_p \otimes \omega_{p'+1} + \omega_{p+1} \otimes T\omega_{p'})$$
$$= \cup (u \circ \partial(\omega_{p+1}) \otimes v(T\omega_{p'})) \times (-1)^{p' \cdot q}.$$

$$(u \smile \delta v)(\omega_{p+p'+1}) = (u \smile \delta v)(\omega_p \otimes \omega_{p'+1})$$
$$= \cup (u(\omega_p) \otimes v \circ \partial(\omega_{p'+1})) \times (-1)^{(p'+1) \cdot q}.$$

$$(\delta u \smile v)(\omega_{p+p'}) = \delta \circ u \smile v (\omega_p \otimes \omega_{p'})$$
$$= (-1)^p \times \cup (\delta \circ u(\omega_p) \otimes v(\omega_{p'})) \times (-1)^{(q+1) \cdot p'}$$
$$= (-1)^{p+p'+q \cdot p'} \cup (\delta \circ u(\omega_p) \otimes v(\omega_{p'}))$$

$$(u \smile \delta v)(\omega_{p+p'}) = (u \smile \delta v)(\omega_p \otimes \omega_{p'})$$
$$= \cup (u(\omega_p) \otimes \delta v(\omega_{p'})) \times (-1)^{p' \cdot q} \times (-1)^{p'}$$

尚 $\delta \circ \cup (\alpha \otimes \alpha' \otimes \beta \otimes \beta') = \delta \{ (-1)^{|\alpha'||\beta|} \alpha \smile \beta \otimes \alpha' \smile \beta' \}$

$$= (-1)^{|\alpha'||\beta|} \delta(\alpha \smile \beta) \otimes \alpha' \smile \beta'$$
$$+ (-1)^{|\alpha'||\beta| + |\alpha| + |\beta|} \alpha \smile \beta \otimes \delta(\alpha' \smile \beta')$$
$$= (-1)^{|\alpha'||\beta|} \delta\alpha \smile \beta \otimes \alpha' \smile \beta'$$
$$+ (-1)^{|\alpha'||\beta| + |\alpha|} \alpha \smile \delta\beta \otimes \alpha' \smile \beta'$$
$$+ (-1)^{|\alpha'||\beta| + |\alpha| + |\beta|} \alpha \smile \beta \otimes \delta\alpha' \smile \beta'$$
$$+ (-1)^{|\alpha'||\beta| + |\alpha| + |\beta| + |\alpha'|} \alpha \smile \beta \otimes \alpha' \smile \delta\beta'$$
$$= \cup (\delta\alpha \otimes \alpha' \otimes \beta \otimes \beta')$$
$$+ \cup (\alpha \otimes \alpha' \otimes \delta\beta \otimes \beta' \times (-1)^{|\alpha'| + |\alpha|})$$

故に $\delta(u \smile v) = \delta u \smile v + (-1)^{|u|} u \smile \delta v$ が成り立つ.

Pが奇数の時も同様に

$\delta(u\smile v) = (u\smile v)\circ\partial + (-1)^{p+p'}\delta\circ(u\smile v)$

$(u\smile v\circ\partial(\omega_{p+p'+1}) = (u\smile u)\circ\partial(\omega_p\otimes T\omega_{p'+1} + \omega_{p+1}\otimes\omega_{p'})$

$= (u\smile v)(\omega_p\otimes\partial T\omega_{p'+1}\times(-1)^p + \partial\omega_{p+1}\otimes\omega_{p'})$

$= (-1)^{p+p'q}\, u(\omega_p)\otimes v(\partial T\omega_{p'+1})$

$+ (-1)^{p'q}\, u(\partial\omega_{p+1})\otimes v(\omega_{p'})$

$(-1)^{p+p'}\delta(u\smile v)(\omega_{p+p'}) = (-1)^{p+p'}\delta\circ u\smile v(\omega_p\otimes T\omega_{p'})$

$= (-1)^{p+p'}\delta\circ\nu(u(\omega_p)\otimes v(T\omega_{p'})\times(-1)^{p'q})$

$= (-1)^{p+p'+p'q}\nu(\delta\circ u(\omega_p)\otimes v(T\omega_{p'}))$

$+ (-1)^{p+p'+p'q+q}\nu(u(\omega_p)\otimes\delta\circ v(T\omega_{p'}))$

$(\delta u\smile v)(\omega_{p+p'+1}) = (\delta u\smile v)(\omega_p\otimes T\omega_{p'+1}\otimes\omega_{p+1}\otimes\omega_{p'})$

$= \nu(u\,\partial(\omega_{p+1})\otimes v(\omega_{p'}))\times(-1)^{p'q}$

$(u\smile\delta v)(\omega_{p+p'+1}) = (u\smile\delta v)(\omega_p\otimes T\omega_{p'+1})$

$= \nu(u(\omega_p)\otimes v\,\partial(T\omega_{p'+1}))\times(-1)^{(p+1)\cdot q}$

$(\delta u\smile v)(\omega_{p+p'}) = \delta u\smile v(\omega_p\otimes T\omega_{p'})$

$= (-1)^p\,\nu(\delta\circ u(\omega_p)\otimes v(T\omega_{p'})\times(-1)^{(q+1)\cdot p'})$

$(u\smile\delta v)(\omega_{p+p'}) = u\smile\delta v(\omega_p\otimes T\omega_{p'})$

$= (-1)^{p'}\nu(u(\omega_p)\otimes\delta\circ v(T\omega_{p'})\times(-1)^{p'q}$

故に $\delta(u\smile v) = \delta u\smile v + (-1)^{|u|}u\smile\delta v$ が成り立つ.

従って $u\in H^*(\mathrm{Hom}_{R\pi}(\omega_p, (S^*(X)^{(2)})^q)$

$v\in H^*(\mathrm{Hom}_{R\pi}(\omega_{p'}, (S^*(X)^{(2)})^{q'})$

$\Rightarrow u\smile v\in H^*(\mathrm{Hom}_{R\pi}(\omega_{p+p'}, S^*(X)^{(2)})^{q+q'})$ が成り立つ

$H^*(\mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}, Z^*(X)^{(2)})$ における cup product の定義

$u \in \mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_p\ (Z^*(X)^{(2)})^q)$

$v \in \mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_{p'}\ (Z^*(X)^{(2)})^{q'})$ に対して

$u \smile v \in \mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_{p+p'},\ (Z^*(X)^{(2)})^{q+q'})$ を次のように定義する.

$$\overline{W}_{p+p'} \xrightarrow{\lambda} (\overline{W}\otimes\overline{W})_{p+p'} \xrightarrow{h} Z^*(X)^{(2)} \otimes Z^*(X)^{(2)} \xrightarrow{\nu} Z^*(X)^{(2)}$$

hは $h(w_i \otimes w_j) = (-1)^{q \cdot p'} u(w_i) \otimes v(w_j)$ とする.

νは $\nu(\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta') = (-1)^{|\alpha'||\beta|}(\alpha\smile\beta)\otimes(\alpha'\smile\beta')$ で定義される準同型.

まず $u, v \in \mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}, Z^*(X)^{(2)})$

$\Rightarrow u\smile v \in \mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}, Z^*(X)^{(2)})$ である.

実際 λは Rπ準同型であり h も Rπ準同型であることが次の様に示される.

$$h((r_1+r_2T)w_i\otimes w_j) = h(r_1 w_i\otimes w_j + r_2 Tw_i \otimes Tw_j)$$

$$= (-1)^{q\cdot p'} r_1 u(w_i)\otimes v(w_j) + r_2(-1)^{q\cdot p'} u(Tw_i)\otimes v(Tw_j)$$

$$= (-1)^{q\cdot p'} r_1 u(w_i)\otimes v(w_j) + r_2(-1)^{q\cdot p'} Tu(w_i)\otimes Tv(w_j)$$

$$= r_1 h(w_i\otimes w_j) + r_2 T h(w_i\otimes w_j)$$

$$= (r_1 + r_2 T) h(w_i \otimes w_j)$$

以上より hは Rπ 準同型である.

ν も $R\pi$ 準同型である.

$$\nu((r_1+r_2T)(\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta'))$$

$$=\nu(r_1\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta'+r_2(-1)^{|\alpha||\alpha'|+|\beta||\beta'|}\alpha'\otimes\alpha\otimes\beta'\otimes\beta)$$

$$=(-1)^{|\alpha'||\beta|}r_1\alpha\smile\beta\otimes\alpha'\smile\beta'+r_2(-1)^{|\alpha||\alpha'|+|\beta||\beta'|+|\alpha||\beta'|}\alpha'\smile\beta'\otimes\alpha\smile\beta$$

$$=r_1\nu(\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta')+r_2T(-1)^{|\alpha'||\beta|}\alpha\smile\beta\otimes\alpha'\smile\beta'$$

$$=r_1\nu(\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta')+r_2T\nu(\alpha\smile\alpha'\otimes\beta\smile\beta')$$

$$=(r_1+r_2T)\nu(\alpha\otimes\alpha'\otimes\beta\otimes\beta')$$

以上より $R\pi$ 準同型である.

以上より $u\smile v\in\mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_{p+p'}\ (Z^*(X)^{(2)})^{q+q'})$ である.

また $\delta(u\smile w)=\delta u\smile v+(-1)^{|u|}u\smile\delta v$ が成立する.

$u\in\mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_p,(Z^*(X)^{(2)})^q)$

$v\in\mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_{p'},(Z^*(X)^{(2)})^{q'})$

$u\smile v\in\mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_{p+p'}\ (Z^*(X)^{(2)})^{q+q'})$

$u\circ\partial\in\mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_{p+1},(Z^*(X)^{(2)})^q)$

$v\circ\partial\in\mathrm{Hom}_{R\pi}(\overline{W}_{p'+1},(Z^*(X)^{(2)})^{q'})$

$\delta\circ u=0\qquad\delta\circ v=0.$

$$\lambda(w_{p+p'+1})=\sum_{j=0}^{[\frac{p+p'+1}{2}]}\{w_{2j}\otimes\overline{w}_{p+p'+1-2j}+w_{2j+1}\otimes Tw_{p+p'-2j}\}$$

pが偶数の時. $\quad w_p\otimes w_{p'+1}+w_{p+1}\otimes Tw_{p'}+\sum_{\substack{|\alpha_i|\neq p,p+1\\|\beta_j|\neq p',p'+1}}\alpha_i\otimes\beta_j$

Pが奇数の時　$\omega_p \otimes T\omega_{p'+1} + \omega_{p+1} \otimes \omega_{p'} + \sum_{\substack{i \neq p, p+1 \\ j \neq p', p'+1}} \alpha_i \otimes e_j$

(ii)　Pが偶数の時

$$\delta(u \smile v) = (u \smile v) \circ \partial + \underbrace{(-1)^{p+p'} \delta \circ u \smile v}_{=0}$$

$$(u \smile v) \partial(\omega_{p+p'+1}) = (u \smile v) \partial(\omega_p \otimes \omega_{p'+1} + \omega_{p+1} \otimes T\omega_{p'})$$

$$= (u \smile v)(\partial\omega_p \otimes \omega_{p'+1} + (-1)^p \omega_p \otimes \partial\omega_{p'+1}$$

$$+ \partial\omega_{p+1} \otimes T\omega_{p'} + (-1)^{p+1} \omega_{p+1} \otimes \partial T\omega_{p'})$$

$$= (u \smile v)((-1)^p \omega_p \otimes \partial\omega_{p'+1} + \partial\omega_{p+1} \otimes T\omega_{p'})$$

$$= (-1)^{p+q \cdot p'} \mathcal{D}(u(\omega_p) \otimes v(\partial\omega_{p'+1})) + (-1)^{q \cdot p'} \mathcal{D}(u(\partial\omega_{p+1}) \otimes v(T\omega_{p'}))$$

$$\delta \circ u \smile v = 0$$

$$(\delta u \smile v)(\omega_{p+p'+1}) = (\delta u \smile v)(\omega_p \otimes \omega_{p'+1} + \omega_{p+1} \otimes T\omega_{p'})$$

$$= \mathcal{D}(u \circ \partial(\omega_{p+1}) \otimes v(T\omega_{p'})) \times (-1)^{p' \cdot q}$$

$$(u \smile \delta v)(\omega_{p+p'+1}) = (u \smile \delta v)(\omega_p \otimes \omega_{p'+1} + \omega_{p+1} \otimes T\omega_{p'})$$

$$= \mathcal{D}(u(\omega_p) \otimes v\partial(\omega_{p'+1})) \times (-1)^{(p'+1) \cdot q}$$

故に　$\delta(u \smile v) = \delta u \smile v + (-1)^{|u|} u \smile \delta v$ が成り立つ。

著者　泉　宏明

住所　〒739-0145　　広島県東広島市八本松町宗吉 92-5

HomePage

http://www7a.biglobe.ne.jp/~popuri_art/izumi/