1976
October

日　本　数　学　会

昭　和　51　年　秋　季　例　会

講演アブストラクト

函　数　論

時……　10 月 4 日 ・ 5 日

所……　東京工業大学理学部

4日	8.30 ～ 12.00	普通講演	**1 ～ 14**
	13.00 ～ 16.50	普通講演	**15 ～ 29**
	17.00 ～ 18.00	特別講演	
5日	8.30 ～ 12.00	普通講演	**30 ～ 42**
	13.00 ～ 13.50	普通講演	**43 ～ 47**
	14.00 ～ 15.00	特別講演	

10 月 4 日

1. 西本勝之（日大工） **On integral $\int_0^\pi e^{\cos\theta}\cos(\sin\theta-\nu\theta)d\theta$ ($\nu<0$, fractional)**

先に著者の fractional differintegration についての定義より得られる regular function の性質について報告したが，特に $\nu<0(\nu\neq-n,\ n=0,1,2,\cdots)$ のとき

(1) $\underset{\mp}{g}(\nu)\int_z^{z\mp\rho}\varphi(z,\nu,\zeta)d\zeta=\oint\varphi(z,\nu,\zeta)d\zeta$

$(\zeta-z=re^{ia})\qquad(|\zeta-z|=\rho)$

ただし $\underset{-}{g}(\nu)=2\pi ie^{i\pi\nu}/(\Gamma(\nu+1)\Gamma(-\nu))$,

$\underset{+}{g}(\nu)=2\pi ie^{-i\pi\nu}/(\Gamma(\nu+1)\Gamma(-\nu))$ であって

$a=\pi,\ -\mathrm{sgn}(\text{for }\mp)$ for $C=\underset{-}{C}$

$a=0,\ +\mathrm{sgn}(\text{for }\mp)$ for $C=\underset{+}{C}$

かつ $\varphi(z,\nu,\zeta)=(\zeta-z)^{-(\nu+1)}f(\zeta)$．(1)において $\rho=1$, $f(\zeta)=f(z+\eta)=e^{z+\eta}$ とおくと

(2) $\int_0^\pi e^{\cos\theta}\cos(\sin\theta-\nu\theta)d\theta=\sin(-\pi\nu)\cdot\gamma(-\nu,1)$

($\nu<0$, $\nu\neq0$. integer)

を得る．ただし γ は incomplete gamma function. これより

(3) $\int_0^\pi e^{\cos\theta}\cos(\sin\theta+(2n+1)/2\theta)d\theta$

$=(-1)^n\gamma\left(\frac{2n+1}{2},1\right)(n=0,1,2,\cdots)$ を得る．

(for $\nu=-(2n+1)/2$).

2. 古関健一（岡山大理） **Beurling-Kunugui の定理について**

D を z 平面上の領域にして有限連結とする．R_1 を D の境界の成分とし，$z_0\in R_1$, $z_0\neq R_1$ とする．$\{D_n\}$ を領域の基本列とし，$\{D_n\}$ の定める境界要素は z_0 を含むものとする．$\bigcap_n\overline{f(D_n)}$ を $P_D(D_n,f,z_0)$ とする．D_n の境界点で R_1 に含まれるもの全部の集合を P_n とする．$\xi\in\Gamma_n$ に対して $\bigcup_\xi P_{D_n}(S_i,f,\xi)$ を $P_{\Gamma_n}(f,z_0)$ とし，$\bigcap_n P_{\Gamma_n}(f,z_0)$ $=Q_{R_1}(f,z_0)$ とする．このとき次の定理が成立する．(1) $P_D(D_n,f,z_0)$ の境界 $\subset Q_{R_1}(f,z_0)$ の境界，(1') $P_D(D_n,f,z_0)-Q_{R_1}(f,z_0)$ に含まれる除外値は高々2個．次に $\overline{\bigcup_{\xi\neq z_0}C_{D_n}(f,\xi)+\bigcup P_{D_n}(S_i,f,z_0)}$ を $P_{\Gamma_n}{}^*(f,z_0)$ と書き，$\bigcap_n P_{\Gamma_n}{}^*(f,z_0)=Q_{R_1}{}^*(f,z_0)$ とする．このとき次の定理が成立する．(2) $P_D(D_n,f,z_0)$ の境界 $\subset Q_{R_1}{}^*(f,z_0)$ の境界，(2') $P_D(D_n,f,z_0)-Q_{R_1}{}^*(f,z_0)$ に含まれる除外値は高々2個，(3) $C_D(f,z_0)$ の境界 $\subset C_{R_1}(f,z_0)$ の境界，3') $C_D(f,z_0)-C_{R_1}(f,z_0)$ の一つの成分に含まれる除外値は高々2個である．

3. 古関健一（岡山大理） **Bagemihl の定理について**

D を半平面 $\Re z>0$ に含まれる領域とし，実軸上の線分 I は D の境界に含まれるとする．$w=f(z)$ は D に於いて正則とし，M を I 上の測度0の集合とし，$\xi\in I-M$ なる各々の ξ に対して A_ξ なる $D+I$ に含まれる単一弧が対応して居り，次の条件が成立するものとする．

(a) $C_{A_\xi}(f,\xi)$ は実軸 $\Re w=0$ 上の有界集合である．

(b) $\overline{A}_\infty\cap(I-M)=\phi$（空集合）が成立する．但し A_∞ は ∞ を漸近値とする点全体の集合とし，$\overline{A}_\infty$ は A_∞ の閉包である．このとき $f(z)$ は $I-(M+$可算集合$)$ の各点に於いて正則である．これは Bagemihl の定理であるが，可算集合として空集合をとることが出来ることを話す．

4. 長田彰夫（岐阜薬大） **Annular functions の α-points**

$D:|z|<1$ 内の正則関数 f が，$C:|z|=1$ に拡がる D 内の単純閉曲線列 $\{J_n\}(J_n:|z|=r_n, r_n\uparrow1)$ の上で，$\min|f(z)|\to+\infty$ なるとき，annular(strongly annular) と云われる．α を複素数，$Z'(f,\alpha)$ を f の α-点の集積点の全体とする．f が annular ならば，点集合 $S(f)=\{\alpha:Z'(f,\alpha)\neq C\}$ が高々可算なることは，Koebe-Gross の定理に依り明白である．$S(f)$ の濃度を $|S(f)|$ で表わすとき，濃度 $N(0\leq N\leq\aleph_0)$ を与えて $|S(f)|=N$ なる annular な f が存在するか否かという問題を考える．よく知られた f は全て，$N=0$ であり，$N=1$ なる f は最近つくられた．ここでは $N=2$ について述べる．

5. 森　正気（東北大理） **$\mathbf{C}^n$ から $\mathbf{P}^N\mathbf{C}$ への有理型写像に対する Edrei-Fuchs の定理について**

$f(z)$ を $\mathbf{C}$ での有理型函数でその order を λ, lower order を μ とするとき，Edrei-Fuchs はもし，相異なる二点 $\alpha_i\in\mathbf{C}\cup\{\infty\}$ $(i=1,2)$ に対して $\delta(\alpha_i,f)>0$ $(i=1,2)$ ならば $\mu>0$ であり特に $\delta(a,f)=1$ $(i=1,2)$ ならば $\lambda=\mu$ かつそれらは正整数または無限大であることを述べている．この講演では $\mathbf{C}^n$ から $\mathbf{P}^N\mathbf{C}$ $(n,N\geqq1)$ への有理型写像に対しても同様の結果が成立つことを報告する．i.e. “f を $\mathbf{C}^n$ から $\mathbf{P}^N\mathbf{C}$ への有理型写像でその order を λ, lower order を μ とするとき，もし $N+1$ 個の一般の位置にある $\mathbf{P}^N\mathbf{C}$ の超平面 H_j $(j=0,\cdots,N)$ に対して $\delta(H_j,f)>0(j=0,\cdots,N)$ ならば $\mu>0$ であり特に $\delta(H_j,f)=1$ $(j=0,\cdots,N)$ ならば $\lambda=\mu$ かつそれらは正整数または ∞ である”.

6. 新濃清志（横浜国大工） **正則曲線の spread re-**

16
25 | 4
25
150
3

lation と角領域における値分布について

$x:\mathbf{C}\to\mathbf{P}_n\mathbf{C}$ を order λ, lower order μ の正則曲線とする．$\{r_m\}$ を x の order μ の Pólya peaks の数列，$\Lambda(r)\,(>0)$ を $\Lambda(r)=o(T(r))\,(r\to\infty)$ をみたす函数とする．$<x(z),a>\not\equiv 0$ をみたす $a\in\mathbf{P}_n\mathbf{C}$ に対して，$E_\Lambda(r,a)=\{\theta;|<x(re^{i\theta}),a>|<e^{-\Lambda(r)}\}$ とおき，$\sigma_\Lambda(a)=\liminf_{m\to\infty}$ meas $E_\Lambda(r_m,a)$，$\sigma(a)=\inf_\Lambda\sigma_\Lambda(a)$ と定義する．このとき，**定理．** $0<\mu<+\infty$ ならば，$\sigma(a)\geqq\min\{2\pi,4\mu^{-1}\sin^{-1}\sqrt{\delta(a)/2}\}$ が得られる．これは A. Baernstein II によって証明された有理型函数の spread relation の拡張である．この結果を用いて，角領域における値分布についての H. Mutō の定理の拡張を与える．

7.　都築正信（埼玉大教養）**位数有限な整関数の値分布**

$f(z)$ を位数有限な整関数とし，任意に複素数列 $\{w_n\}$, $|w_n|\to\infty\ (n\to\infty)$ を考える．$f(z)=w_n(n=1,2,3,\cdots)$ のすべての根がいかなる領域に制限されるとき，$f(z)$は多項式に退化するかという問題がある．これについてまず，位数が1より小さい場合が論じられ，最近解決された（小林－木村－都築）ここでは1以上の有限位数の場合について，ある結果を報告する；$f(z)$ は位数が $q+1$ ($q\geqq1$, 整数) より小さい整関数とする．複素数列$\{w_n\}$, $|w_n|\to\infty\ (n\to\infty)$ があって，$f(z)=w_n(n=1,2,3,\cdots)$ のすべての根が次の閉領域に含まれているならば，$f(z)$は一次式である．$q=1$ の場合, $\{z;\ 0\leqq\pi-\arg z\leqq\pi/4-\omega_1\}$ かつ $\{z;\ 0<\omega_2\leqq\arg z\leqq\pi/4\}$，ただし ω_1, ω_2 は任意に小さい正数．$q\geqq2$ の場合, $\{z;\ 0\leqq\pi-\arg z\leqq\pi/2(q+1)\}$ かつ $\{z;\ 0<\omega\leqq\arg z\leqq\pi/2q(q+1)\}$，ただし ω は任意に小さい正数である．

8.　小沢　満（東工大理）**A characterization of the exponential function and the cosine function by factorization.**

よく知られている $e^{nz}=w^n\circ e^z$, $\cos n\theta=P_n\circ(\cos\theta)$, $P_n:n$ 次の多項式，が exp. および cos だけに限るかという問題に肯定的な解決が得られたことを報告する．**定理．** $F(z)$は整函数，P_n は n 次の多項式として $F(z)=P_n(f_n(z))$ が $n=2^j(j=1,2,\cdots)$，$n=3$ に対して成り立つならば，$F(z)=Ae^{H(z)}+B$ or $F(z)=A\cos\sqrt{H(z)}+B$. ここで A,B は定数，$H(z)$ は整函数（多項式を含む）．証明は困難である．$\sqrt{H(z)}$ が出るところに本質がある．関連する問題についても説明する．

9.　小林　忠（東工大理）**指数函数の特性について**

指数函数 e^z は任意の w に対して $e^z=w$ をみたす z がすべて一直線に分布するという性質をもっている．逆に任意の w に対して $f(z)=w$ の根がすべてある一直線上にのみ分布している整函数 $f(z)$ は指数函数となることが知られている．ここでは“任意の w に対して”という条件がある程度弱められることを示す．**定理．** $f(z)$ は整函数．相異なる四つの有限値 w_i，相異なる四直線 L_i がとれて $f(z)=w_i$ の根はすべて L_i 上にのみ分布しているならば，$f(z)=P(e^{Az})$，Pは高々二次の多項式となる．

10.　占部博信（京都教育大）**On the unique factorization of certain entire functions.**

超越整函数の合成函数としての分解において，函数 $z+e^z$ が prime であることは，基本的である．というのは，今までに得られている諸結果はある意味ですべて，$z+e^z$ という函数をどのように把え，従って，その primeness をどう証明するかに強く依存している．本講演では，合成函数 $(z+e^z)\circ(z+e^z)$ が uniquely factorizable であることの証明ができたことを報告する．もっと一般に次のようなことがわかる．**定理 1.** $(z+\alpha(e^z))\circ(z+P(e^z))$ は uniquely factorizable である．但し，$\alpha(z)$は非定数整函数で位数 $\rho(\alpha(e^z))<\infty$ を満し，$P(z)$ は非定数多項式である．**定理 2.** $(ze^z)\circ(z+\alpha(e^z))$ は uniquely factorizable である．但し，$\alpha(z)$ は非定数整函数で位数 $\rho(\alpha(e^z))<3/2$ である．**定理 3.** $(z\cdot e^{e^z})\circ(z+e^z)$ は uniquely factorizable である．また，S. Koont 氏の結果についてもふれるつもりである．

11.　村井隆文（名大理）**On the distribution of values of lacunary power series.**

(1) $f(z)=a_0+\sum_{k=1}^{\infty}\sum_{|j|\leq P}a_{k,j}z^{\lambda_k+j}$ は単位円 $\boldsymbol{D}$ 内で収束する巾級数で Hadamard gaps. (2) $\lambda_{k+1}/\lambda_k\geqq q>1\,(k\geqq1)$ をもつとする．次のことが，Pommerenke, Ch., Fucks, W. H. J., Schmeizer, G. らによって示された．(3) $\limsup|a_{k,j}|>0$ なら，f は $\boldsymbol{D}$ 内ですべての値を無限回取る．我々は，f の取る値の量的評価を行なう．**定理．** $\limsup|a_{k,j}|>0$ なら，すべての $a\in\mathbf{C}$ に対して，$\delta(a,f)=0$. **系．** $\limsup|a_{k,j}|>0$ なら，すべての $a\in\mathbf{C}$ に対して $(1\geq)\limsup 2N(r,a,f)/\log\sum_{k=1}^{\infty}\sum_{|j|\leq P}|a_{k,j}|^2r^{2(\lambda_k+j)}>0$.

12.　小林昇治（東工大理）**On H_p classification of plane domains.**

正の実数 p に対して，O_p を Hardy 族 $H_p(\Omega)$ が非定数函数を含まないような平面領域Ωの族とする．また $O_p^-=\bigcup_{0<q<p}O_q$ とする．次の結果を報告する．**定理．** $1\leqq p$ のとき，$O_p^-\subsetneqq O_p$. **系．** $1\leqq p$, $q<p$ のとき，$O_q\subsetneqq O_p$. これは下記の Hejhal(1974) の結果，および昭和50

年春の学会で報告した結果を共に含む．**定理.** (Hejhal). n を2以上の自然数とするとき，$O^-_{n/2}\subsetneqq O_{n/2}$. **定理.** (小林). n が2以上の自然数とするとき，$p>n/2$ ならば，$O_{n/2}\subsetneqq O_p$.

13. 酒井　良 (広大理) **解析的汎関数 $f\mapsto f(0)$ の表現測度について**

解析的汎関数 $f\mapsto f(0)$ の表現測度 μ, すなわち任意の整関数 f に対して $f(0)=\int_{\mathbf{C}}fd\mu$ となる測度 μ は Cauchyの積分公式から分るように非常にたくさんある．しかし，いくつかの条件のもとでは μ の support は一様有界である．**定理.** $f\mapsto f(0)$ の表現測度 μ が $d\mu(z)=(1/\pi)\nu(z)dxdy$, $z=x+iy$ と表わせて，ν は $\mathbf{C}$ 上非負な下半連続関数とする．このとき，i) ある $c>0$ があって，$\{z|0<\nu(z)<c\}=\phi$, ii) $D=\{z|\nu(z)\geqq c\}$ とおくと $\bar{D}^c$ は連結，iii) D は有界で，$\mathrm{Area}(\partial D)=0$ ならば，μ と c によらない定数 M があって，$D\subset\{z||z|<M/\sqrt{c}\}$. **系.** $\tilde{K}(z,\xi)$ をある平面領域の exact な Bergman 核関数とし，$g(z)=g(z,\xi)=\int_\xi^z\tilde{K}(z,\xi)dz$ とおく．このとき，$\sup|g(z)|\leqq M\sqrt{D(g)/\pi}$. したがって同様の不等式が $M(z,\xi)=\pi g(z,\xi)$ に対しても成り立つ．定理の定数 M の最小値を m とおくと $1\leqq m<10^{16}$ であることが分る．三つの理由から定理の条件 iii) は取り除くことができ，$m=1$ であると予想される．

14. 長坂行雄 (北大理) **Gross の性質をもつ函数について**

単位円 $\{|z|<1\}$ で定義された有理型函数 f を考えその逆函数のつくる Riemann 面を Φ とする．$q_0\in\Phi$ を正則点としその w-平面への射影は，$w_0=f(z_0)$, $|w_0|<1$ とする．q_0 から出る Φ 上の線分 $l_\theta(0\leqq\theta<2\pi)$ を正則点のみからなり w-平面への射影が $\{w;|w|<1, \arg(w-w_0)=\theta\}$ に含まれる最長のものと定義する．もし l_θ の射影の終点が $\{|w|<1\}$ に含まれる θ の角測度がすべての q_0 について零のとき f は $\{|w|<1\}$ で Gross の性質をもつということにする．**定理.** f が $\{|z|<1\}$ で有理型で，$\{|z|=1\}$ 上の容量零の閉集合を除いたすべての点 $e^{i\theta}$ について angular cluster set $C_\Delta(f;e^{i\theta})$ が $C_\Delta(f;e^{i\theta})\subset\{|w|\geqq1\}$ をみたすとき，f は $\{|w|<1\}$ で，Gross の性質をもつ．とくに f が有界正則ならば，angular cluster set のかわりに radial cluster set におきかえられる．

15. 倉持善治郎 (北大理) **平面領域の minimal boundary point について**

平面領域 D に Martin の位相が与えられているとき minimal boundary と普通の意味の境界点との関係は余り分っていない．ここでは $p\in\partial D$ のとき p を頂点とするある角領域 s があり $s\in D$ のとき p 上には少くも一つの N-minimal point があり s に完全に含まれる他の角領域 s' の中で p に収束すると前と同じ minimal point に収束する．この条件は擬等角写像を利用することにより緩い条件に代えることができる．K-martin 位相については非常に粗な条件を求めことができる．前の証明法を用いることによりリーマン面同志の擬等角写像があれば N-martin 位相は境界迄連続に拡張することができる．

16. 宮原　靖 (東京理大理) **函数空間による Riemann 面の等角同値条件**

$\mathscr{S}$ を compact bordered Riemann surfaces の集合とする．$\bar{S}\in\mathscr{S}$ の内部を S とするとき，S において，analytic で，$\bar{S}$ 上で連続なすべての函数の集合 $A(S)$ は，supremum norm により Banach 空間となる．$\bar{S},\bar{S}'\in\mathscr{S}$ に対し，$A(S)$ から $A(S')$ の上へのすべての連続で invertible な線型写像の集合を $L(A(S),A(S'))$ とする．$T\in L(A(S),A(S'))$ に対し，$c(T)=\|T\|\|T^{-1}\|$ とおくとき，つねに $c(T)\geqq1$. **定理 1.** $\bar{S}$ と $\bar{S}'$ が同位相で，$\inf\{c(T)|T\in L(A(S),A(S'))\}=1$ ならば，S と S' は等角同値である．**定理 2.** $\bar{S}$ と $\bar{S}'$ は同位相で，T を $A(S)$ から $A(S')$ の上への線型写像とする．もし，$T1=1$ で，T が isometric ならば，S から S' の上への等角写像 φ が存在して，$Tf=f\circ\varphi^{-1}$ for all $f\in A(S)$. 定理1は，Rochberg により証明されているが，その証明は間接的なものであるので，より直接的かつ簡明な証明を試みた．

17. 加藤崇雄 (東工大理) **半周期における theta 函数の零点の位数について**

S を genus $g(\geqq2)$ の閉 Riemann 面，T を S の自己等角写像とする．$\langle T\rangle$ を T で生成される巡回群としてその位数 N は素数とする．S 上に標準ホモロジー基をとり，それによって決まる Jacobi 多様体を $J(S)$, theta 函数を $\theta(z)$ とする.——このとき，つぎのことが成り立つ：もし T がその不動点においてある条件（これは講演で述べる）をみたせば，$\theta(z)$ は $J(S)$ の $4^{\tilde{g}}$ 個の半周期において少なくとも位数が $[(g-1)/N]+1-\tilde{g}$ の零点をもつ．ここで [ ] はガウス記号，$\tilde{g}$ は $S/\langle T\rangle$ の genus.——このことから $N=2$ の場合についての Accola の結果が出る．証明は Accola のそれよりもはるかに容易である．

18. 加藤崇雄 (東工大理) **超楕円型 Riemann 面の不分岐被覆について**

genus $g(\geqq2)$ の超楕円型 Riemann 面の n 枚の不分岐被覆は $n=2$ と $n=4$ のときに限って超楕円型になり

うる (Maclachlan)．一般に n 枚の不分岐被覆の作り方は $(n^{2g}-1)/(n-1)$ 通りあるが，そのうち超楕円型になるのは $n=2$ のときは $(g+1)(2g+1)$ 通り，$n=4$ のときは $2g(g+1)(2g+1)/3$ 通りであることを示す．証明は超楕円型 Riemann 面を代数方程式 $y^2=P(x)$ で表わしたとき自己等角写像は x-平面の一次変換を誘起することと，Weierstrass 点の集合は自己等角写像で不変であることを使って初等的にできる．

19. 栗林障和（中央大理工）・**守谷良二**（立正大）・**吉田克明 On a family of non-hyperelliptic Riemann surfaces of genus 3.**

この講演の目的は genus 3 の non-hyperelliptic なリーマン面を Riemann 球面上の covering surfaces とみることにより分類し，そのすべての方程式を決定することである．つぎにその方程式を用いて Riemann 面の第一種微分の一つの基底を与える：Riemann 面の方程式は $4y^3-\gamma_1(x)y-\gamma_2(x)=0$ で与えられる．ここに $\gamma_1(x)$ は3次以下のある多項式，$\gamma_2(x)$ は5次または4次のある多項式である．その第1種微分の一つの基底として $\omega_1=(x-\alpha)f_y^{-1}dx$，$\omega_2=(x-\alpha)^2f_y^{-1}dx$，$\omega_3=(x-\beta)f_y^{-1}dx$ をうる．ここに，$f_y\equiv12y^2-\gamma_1(x)$ で，α は Riemann 面をきめるときまる多項式の根で，β はその $x=\alpha$ に対する y の値である．つぎに，この第1種微分の具体的な表示を用いて，Weierstrass points を詳細に調べることができる．例えば $4y^3=x(x-1)(x-t_1)(x-t_2)$ という分岐点が3枚でくっついている時，Weierstrass points の数 N はパラメータ t_1, t_2 の値に関係し，17, 20, 23 しかない等．Hurwitz の挙げた例の解釈もする．

20. 谷口雅彦（京大理） **閉 Riemann 面上の2次微分と自己等角写像**

R を compact Riemann 面で種数 $g\geqq2$ とし，f を R の自己等角写像とする．f がある位相的な条件を満たす時，f の位数 $o(f)$ の評価及び特に f が恒等写像に限られるための位相的条件については既に種々の結果が知られているが，ここでは R 上の閉じた trajectories を持つ2次微分に関する Strebel の結果を用いて，次のような free homotopy に関する条件を満たす f に対する結果をえたことを報告する． **定理．** $\{\gamma_i\}_{i=1}^{k}$ を R 上の free homotopy に関し独立な単純閉曲線の族（いわゆる admissible curve system）とし，任意の γ_i に対し $f(\gamma_i)$ が γ_i に freely homotopic であるとすれば一般には $o(f)\leq4(g-1)/k$，特に g が奇数ならば $o(f)\leq3(g-1)/k$ である．更に $k\geq g$ ならばこのような f は恒等写像に限られる．なお $k=g-1$ の場合には上述の条件を満たしかつ $o(f)=3$ となる例がある．また任意の γ_i に対し $f(\gamma_i)$ が $-\gamma_i$ に freely homotopic のときは $k\geq g$ ならば R は超楕円的で f がその involution でなければならないこともわかる．

21. 水本久夫（岡山大工） **複合多面体の型問題**

$\mathbf{K}=\langle K,K^*\rangle$ を開いた2次元多様体の複合多角形分割とする．特異点 $q\in K(q\in K^*)$ をもつ $\mathbf{K}$ の（離散）グリーン函数が存在するとき，$K(K^*$ resp.) は双曲型であるといい，存在しないときは放物型であるという．まず，つぎの結果 (i), (ii)を示す．(i) K が4角形状多面体ならば（そのとき，K^* は一般には4角形状多面体ではない），K と K^* は同時に双曲型または同時に放物型である．したがって，この場合には，複合多面体 $\mathbf{K}$ 自身を双曲型，放物型に分類できる，(ii) $\mathbf{K}$ が任意な複合多面体であって，$\mathbf{K}_1$ を $\mathbf{K}$ の細分とするとき，K または K^* が放物型であれば，$\mathbf{K}_1$ は放物型である．つぎに，複合多面体 $\mathbf{K}=\langle K,K^*\rangle$ が双曲型であるか放物型であるかの判定条件とそれによって分類しうる具体例について述べる．なお，云葉の定義については，拙著「多様体上の差分法」教育出版刊を参照．参考文献として，C. Blanc: Les reseaux Riemanniens. Comm. Math. Helv. t. 13 (1940), 54-67.

22. 水本久夫（岡山大工） **リーマン面の型問題への差分法の応用**

開いたリーマン面は，その上にグリーン函数が存在するかしないかによって，双曲型，放物型に分類される．開いた2次元多様体の任意な複合多角形分割を $\mathbf{K}=\langle K,K^*\rangle$ とし，$\mathbf{K}_1=\langle K_1,K_1^*\rangle$ を $\mathbf{K}$ の細分とする．そのとき，K_1 は必然的に4角形状多面体である．K_1 に正規座標を導入することにより，正規4角形分割 K_1 に基くリーマン面 W が定義できる．そのとき，つぎの結果がえられる． **定理．** K または K^* が放物型ならば，リーマン面 W は放物型である．この定理を利用して，リーマン面 W が放物型であるための判定条件，および具体例がえられる．定理の証明は，$\mathbf{K}_{n+1}$ を $\mathbf{K}_n\,(n=1,2,\cdots)$ の正規細分とし，σ_n を K_n に台をもつ $\mathbf{K}_n$ の理想境界の離散調和測度の差分，ω を W の理想境界の調和測度の微分とするとき，$\|\sigma_n\|_{\mathbf{K}_n}\searrow\|\omega\|_W\ (n\to\infty)$ が成り立つことに基く．

23. 瀬川重男（大同工大） **Bounded analytic functions on some Riemann surfaces.**

R を双曲型リーマン面，$AB(R)$ を R 上の有界正則函数環，$g_R(p,q)$ を R の Green 函数，$R(\alpha)=R(\alpha,q)=\{p\in R\,;\,g_R(p,q)>\alpha\}\ (0<\alpha<\infty)$，$\beta_R(\alpha)=\beta_R(\alpha,q)$ を $R(\alpha)$ の一次元 Betti 数とする．H. Widom (Ann. of Math. 94 (1971)) と C. M. Stanton (Pacific J. of

Math. 59 (1975)) の結果に関連して，次の定理が成り立つことを報告する．**定理．** R を $\int_0^\infty \beta_W(\alpha)d\alpha$ を満たす双曲型リーマン面 W の非有界かつ有限葉の被覆面とする．そのとき，$AB(R)$が R の2点を分離するための必要十分条件は，$\int_0^\infty \beta_R(\alpha)d\alpha<\infty$ が成り立つことである．これは，H. L. Selberg (Comm. Math. Helv. 9 (1937)) および Y. Yamamura (Sc. Re. T. K. D. Sect. A, Vol. 10, No. 248) の結果の一般化になっている．

24. 今井英夫（大同工大）・**多田俊政**（大同工大）**Tests for Picard Principle.**

$P=P(|x|)$を $\mathbf{R}^m (m\geq 2)$ 内の領域 $B=\{0<|x|<1\}$ で定義された非負，Hölder 連続な密度，条件 $e_j(x)|_{|x|=1}=1 (j=0,1)$ かつ $1\geq e_j(x)>0$ をみたす $\Delta e_j(x)=\{P(x)+j(j+m-2)|x|^{-2}\}e_j(x)$ の B における解 $e_j(x)$ に対し，$\alpha(P)=\lim_{|x|\to 0} e_1(x)/e_0(x)$ が定義出来る．$\alpha(P)=0$ なることと，Picard 原理が原点で成立することが同等であることは知られている．又 $-\varphi'(t)+\varphi(t)^2+(m-2)\varphi(t)=e^{-2t}P(e^{-t})$ の $[0,\infty)$ における一意的な非負解の存在がわかり，この解 $a_P(t)$ を $e^{-2t}P(e^{-t})$ の Riccati 成分という．このとき，次の結果が成立する：$\alpha(P)=0$ なる必要十分条件は $\int_0^\infty dt/(a_P(t)+1)=\infty$．又この事実より，$m=2$ における中井，川村-中井 (J. Math. Soc. Japan, 27 (1975), 28 (1976)) の結果に基づいて，Picard 原理の成否について実用的な判定条件の得られることを報告する．

25. 中井三留（名工大）**Hadamard 予想について**

薄板 D の縁をぐるっと万力で支えて，板のどこか一点で板に垂直に力を加えると，板は一様に力の方向に変形するであろうと言うのが Hadamard の予想であり，D が円板なら確しかにそうである (Hadamard) が，D が，無限長の帯 (Duffin)，ある種の非凸領域 (Loewner, Szegö)，十分につぶれた楕円 (Garabedian)，の夫々で予想が否定的なことが知られている．これらの一般化として次の結果を報告したい：**定理．** $\{D_n\}$ を無限長の帯 D の任意の近似とする時，ある番号 N が定まって，すべての $D_n (n\geq N)$ について Hadamard 予想は否定的である．従って十分細長い矩形を否定例の一つに加えることが出来る．$H(D_n)\cap L_2(D_n)$ に直交し，$\zeta\in D_n$ に対数特異点をもつ $D_n-\zeta$ 上の調和函数を $H_n(z,\zeta)$，D のそれを $H(z,\zeta)$ とする時，$D-D_n$ で $H_n(\cdot,\zeta)=0$ として，$\lim_{n\to\infty}\int_D (H(z,\zeta)-H_n(z,\zeta))^2 dxdy=0$ となることから上記定理が従う．

26. 今吉洋一（東北大理）**Riemann 面の holomorphic families と Teichmüller spaces.**

S を2次元複素多様体とし，また複素 t-平面において $D=(|t|<1)$，$D^*=(0<|t|<1)$ とする．正則写像 $\pi: S\to D$ は，$^\forall t\in D^*$ に対し fibre $S_t=\pi^{-1}(t)$ が non-singular, irreducible, compact, 1-dim. analytic subset of S かつ genus $g(\geq 2)$ なるものとする．G は適当な種数 g のコンパクトなリーマン面の普遍被覆から定まる，上半平面に作用する Fuchs 群とする．そして Bers に従って正則2次微分から作られる Teichmüller space $T(G)$を考える．S_t に対応する $T(G)$の元を φ_t, φ_t から定まる quasi-Fuchs 群を G_t とする．Mod(G)を $T(G)$ の modular 変換からなる群とすれば，holomorphic family (S,π,D) に対し Mod(G)の元 $\tilde{m}$ が定まり，次のことが言える．**定理 1.** $\tilde{m}$ が finite order ならば，$t\to 0$ のとき，$\varphi_t\to\varphi_0\in T(G)$ である．**定理 2.** $\tilde{m}$ が infinite order ならば，半径に沿って $t\to 0$ のとき，$\varphi_t\to\varphi_0\in\partial T(G)$であって，$\varphi_0$ に対応する Klein 群 G_0 は regular b-group である．

27. 山本博夫（東北大理）**無限次元 Teichmüller 空間の境界群**

定理．〔仮定〕Γ：上半平面 Uを不変にする有限生成第二種 Fuchs 群．$U'=U-\{\gamma$ の fixed points : $\gamma\in\Gamma\}$．$\{\alpha_i\}_{i=1}^q : S'=U'/\Gamma$ 上の homotopically independent な loops の集合．S を $\{\alpha_i\}_{i=1}^q$ に関して squeezing deformation を行い，Γ 中心の Teichmüller 空間 $T(\Gamma)$ での軌跡を $\{\varphi_t : 0\leq t\leq 1\}$ とする．

〔結論〕$\{\varphi_t : 0\leq t\leq 1\}$ から適当な列 $\{\varphi_{t_n}\}_{n=1}^\infty$ をとることにより $\varphi_{t_n}\to\varphi_0\in\partial T(\Gamma)$ とできる．更に φ_0 は次の性質をもつ Klein 群 G を表わす．(i) $\Omega(G)/G$ は $\Omega(\Gamma)/\Gamma-\{\alpha_i\}_{i=1}^q$ と同相，(ii) G は geometrically finite．**系．** 有限生成第二種 Fuchs 群中心の Teichmüller 空間の境界に cusp が存在する．

28. 仲田正躬（山形大教養）**Quasi-conformal stability of finitely generated function groups.**

G を Möbius 変換全体とする．この時 G と $SL(2,C)/\pm I$ とを同一視して G を Lie group と考える．$\Gamma(\subset G)$ を有限生成 Kleinian group とする．Γ から G への parabolic homomorphism 全体を $\mathrm{Hom}_p(\Gamma,G)$ とかく．又 Γ から G への quasi-conformal deformation 全体を $\mathrm{Hom}_{qc}(\Gamma,G)$とかく．今 Γ が N コの元 $\{\gamma_1,\cdots,\gamma_N\}$ で生成されていたとすると $\theta\in\mathrm{Hom}_p(\Gamma,G)$ と $\theta(\gamma_1),\cdots,\theta(\gamma_N))\in G^N$ とを同一視する事により $\mathrm{Hom}_p(\Gamma,G)$ は G^N の subset と見る事が出来る．それを $X_p(\Gamma;\gamma_1,\cdots,\gamma_N)$と書く．$X_{qc}(\Gamma;\gamma_1,\cdots,\gamma_N)$ も同様に考える．この時 **定義．** Γ が quasi-conformally stable とは，Γ の生成

元 $\{\gamma_1,\cdots,\gamma_N\}$ 及び $(\gamma_1,\cdots,\gamma_N)\in G^N$ の近傍 $U(\gamma_1,\cdots,\gamma_N)\subset G^N$ が存在して $X_p(\Gamma;\gamma_1,\cdots,\gamma_N)\cap U(\gamma_1,\cdots,\gamma_N)=X_{qc}(\Gamma;\gamma_1,\cdots,\gamma_N)\cap U(\gamma_1,\cdots,\gamma_N)$ となる事を言う．この時次の事を示す．**定理**．non-elementary な有限生成函数群 Γ に対して次の3つは同値である．(1) Γ は quasi-conformally stable. (2) Γ は elementary か quasi-Fuchsian な basic groups に分解される．(3) $PH'(\Gamma,\Pi)=\beta^*(A(\Omega(\Gamma),\Gamma))$ である．

29. 佐々木武彦（山形大教育） **有限生成クライン群の residual limit set と生成元について**

G をクライン群とし $\Omega(G)$, $\Lambda(G)$ をそれぞれ G の不連続領域，limit set とする．$\Lambda(G)$ の点 P が $\Omega(G)$ のいかなる成分の境界にも属さないとき P は residual limit point ($P\in\Lambda_0(G)$) であるといわれる．Abikoff は1970年に residual limit set $\Lambda_0(G)$ が空でない G の存在を示し，1973年に $\Lambda_0(G)$ の性質を調べて次の定理を得ている．**定理**．有限生成クライン群 G について $\Lambda_0(G)=\phi$ である為の必要十分条件は G が関数群であるか，または二つの成分をもつことである．ここではこの定理が次の形で証明されることを報告する．**定理**．G を有限生成クライン群とし $(\gamma_1,\gamma_2,\cdots,\gamma_n)$ を一つの生成元の集合とする．このとき G が関数群でも二つの成分をもつものでもない為の必要十分条件は各生元の不動点が $\Lambda_0(G)$ 上にあるような生成元の集合 $(\delta_1,\delta_2,\cdots,\delta_m)$ が存在することとである．但し，$\Omega(G)$ の任意の成分 Δ に関する成分部分群 G_Δ が quasi-Fuchs 群である場合を除いて $m=n$.

特　別　講　演

柴　雅和（京大理） **開 Riemann 面上の Abel 積分論**

1. R を種数 $g(\leqq\infty)$ の開 Riemann 面，∂R を (Stoïlow) 理想境界とする．以下1つの標準近似列と，それに関する標準 homology 基底 (mod ∂R) とを固定する．R 上の二乗可積分な複素微分の全体 Λ は，通常の内積の実部を新らしい内積 $\langle\,,\,\rangle$ として，実 Hilbert 空間になる．$\Lambda_h=\{\lambda\in\Lambda\,|\,\lambda$ は R 上調和$\}$, $\Lambda_{hse}=\{\lambda\in\Lambda_h\,|\,\lambda$ は半完全$\}$, $\Lambda_{e0}{}^{(1)}=\{\lambda\in\Lambda\,|\,\lambda$ は C^1 級で $\exists\lambda_n=df_n$, $f_n\in C_0{}^2(R),\lambda_n\to\lambda\}$ とおく．R の末端の全体を $\mathscr{E}(R)$ とかく．領域 $D(\subset R)$ で正則な微分の全体を $\mathscr{A}(D)$, $\mathscr{A}(\partial R)=\{\varphi\,|\,\varphi\in\mathscr{A}(U)$ for some $U\in\mathscr{E}(R)\}$ とおく．

$\Lambda_0(\subset\Lambda_{hse})$ は (i) $\Lambda_0=i\Lambda_0{}^{\perp *}$, (ii) $\int_{A_j,B_j}\lambda_0\in L_j$, $\forall\lambda_0\in\Lambda_0$, $1\leq j\leq g$ をみたす時，挙動空間とよぶ．ここに $\mathscr{L}=\{L_j\}_{j=1}^g$ は $\mathbf{C}$ 内の原点を通る直線の族．$\mathscr{L}$, $\mathscr{L}'$ に対応する2つの挙動空間 Λ_0,Λ_0' は，条件 (1°) $\langle\lambda_0', i\lambda_0{}^*\rangle=0$, $\forall(\lambda_0,\lambda_0')\in\Lambda_0\times\Lambda_0'$ (2°) $L_j\circ L_j'=\mathbf{R}$ $1\leq j\leq g$ をみたす時互いに dual であるという，但し $L_j\circ L_j'=\{\zeta=\zeta_j\zeta_j'\,|\,\zeta_j\in L_j,\zeta_j'\in L_j'\}$, $1\leq j\leq g$.

2. $\varphi\in\mathscr{A}(\partial R)$ は適当な $U\in\mathscr{E}(R)$, $\lambda_\theta\in\Lambda_0$, $\lambda_{e\theta}\in\Lambda_{e0}{}^{(1)}$ に対して $\varphi=\lambda_0+\lambda_{e0}$ on U となるとき Λ_0-挙動をもつといい，Λ_0-挙動をもつ $\varphi\in\mathscr{A}(\partial R)$ の全体を $\mathscr{A}_{\Lambda_0}$ で示す．

∂R の任意の（正則）分割 P に対し，$\mathscr{A}_{\mathscr{L}}{}^P=\{\varphi\in(P)\mathscr{A}_{se}(\partial R)\,|\,\exists U\in\mathscr{E}(R),\int_{A_j,B_j}\varphi\in L_j$ if $A_j,B_j\subset U\}$ とおく．商空間 $\mathscr{A}_{\mathscr{L}}{}^P/\mathscr{A}_{\Lambda_0}$ の部分空間を $(P)\Lambda_0$-因子，各同値類を $(P)\Lambda_0$-特異性とよぶ．$\varphi\in\mathscr{A}(R)$ が $(P)\Lambda_0$-因子 V の倍元であるとは，ある $U\in\mathscr{E}(R)$上で $\varphi=\lambda+\sigma,\lambda\in\mathscr{A}_{\Lambda_0}$, $\sigma\in V$とかける時をいい，Vの倍元の全体を $\mathscr{D}(V)$ で示す（σ の代表元も σ とかいた）．Pによって生じる part $\beta(\subset\partial R)$ にのみ台をもつ$(P)\Lambda_0$-特異性からなる(実)m 次元の $(P)\Lambda_0$-因子を $V(P,\Lambda_0;\beta,m)$ とかく，$m\leqq\infty$.

3. 特に ∂R の標準分割 Q と，分割 $P:\partial R/P=\{\alpha,\beta,\gamma\}$ $\partial R\supsetneqq\alpha$ を考える．互いに dual な Λ_0, Λ_0' と因子 $V_P=V(P,\Lambda_0;\beta,m)$, $V_Q=V(Q,\Lambda_0';\gamma,n)$ をとる．対 $(df,\tau)\in\mathscr{D}(V_Q)\times V_P$ に対し，β における一般化された留数 $\mathrm{Res}_\beta f\tau$ を，線積分の極限として定義する．〔対 $(ds,\omega)\in V_Q\times\mathscr{D}(V_P)$ に対しては $\mathrm{Res}_\gamma s\omega$ が定義される〕．更に周期の正規化された $df\in\mathscr{D}(V_Q)$ と，任意の $\omega\in\mathscr{D}(V_P)$ との間には，一般化された Riemann の関係式がなりたつ：

$$-2\pi\,\mathrm{Res}_{\partial R}f\omega=\mathrm{Im}\sum_{j=1}^{g}\left(\int_{A_j}df\int_{B_j}\omega-\int_{B_j}df\int_{A_j}\omega\right).$$

以下簡単のため，m, n, $g<\infty$ とする．記号的に $\Delta=(V_P,V_Q)$, $1/\Delta=(V_\theta,V_P)$ とかき，$\mathrm{ind}\,\Delta=n-m$ とおく．$\mathscr{S}(1/\Delta)=\{f\,|\,df\in\mathscr{A}_e(R)\cap\mathscr{D}(V_Q)$, $\mathrm{Res}_\beta f\tau=0$, $\forall\tau\in V_P\}$, $\mathscr{D}(\Delta)=\{\omega\,|\,\omega\in\mathscr{D}(V_P)$, $\mathrm{Res}_\gamma s\omega=0$, $\forall ds\in V_Q\}$とおくとき，

$$\dim\mathscr{S}(1/\Delta)-\dim\mathscr{D}(\Delta)=\mathrm{ind}\,\Delta-2g+2$$

これが一般の Riemann 面上の，これまでの結果 (〔2〕) を含む Riemann-Roch の定理であり (〔3〕), 〔2〕と同様，等角写像への応用がある (〔7〕).

4. T を torus, π_0,π_1 をその周期母数，$\Pi=\{m\pi_0+n\pi_1\,|\,m,n\in\mathbf{Z}\}$, $P:\mathbf{C}\to\mathbf{C}/\Pi\cong T$ を射影とする．Π に対応する挙動空間 Λ_0 とそれに dual な Λ_0' をとる (〔5〕). $(P)\Lambda_0$-特異性 σ は，$\int_d\sigma\equiv0\,(\mathrm{mod}\,\pi)\,\forall d$: dividing cycle 時，admissible とよぶ．$\mathscr{A}_{\Lambda_0}\cap\mathscr{A}(\partial R)$ の元を簡単に第一種 Λ_0-Abel 微分とよぶ．$d\Phi_{A_j}{}'$, $d\Phi_{B_j}{}'$ を第一種 Λ_0'-

Abel 微分の標準基底とする．「$f: R \to T$ が解析的で，$d(\rho^{-1}\circ f)$ が admissible な σ を特異性としてもてば，ある第一種 Λ_0-Abel 微分 ψ が存在して $\Pi_{\varepsilon(j)}\mathrm{Res}_{\partial R}\Phi'{}_{B_j}^{A_j}\sigma \equiv \int_{B_j}^{A_j}\psi$, $\varepsilon(j)=0$ or 1, $1\leq j\leq g$. 逆も正しい」これはいわゆる Abel の定理に対応する．

$\eta: H_1(R, \partial R, \mathbf{Z}) \to H_1(T, \mathbf{Z})$ を準同型で $\eta(A_j)=m_jC_{\varepsilon(j)}+m_j{}^*C_{\varepsilon^*(j)}$, $\eta(B_j)=n_jC_{\varepsilon(j)}+n_j{}^*C_{\varepsilon^*(j)}[\varepsilon^*(j)=1-\varepsilon(j)$, C_0, C_1 は π_0, π_1 に対応する T の標準 homology 基底，また有限個の j を除いて $m_j{}^*=n_j{}^*=0]$ なるものとする．この時次の 2 つは同値：(i) η を induce する解析的な $f: R\to T$ が存在する，(ii) $\pi_{\varepsilon(j)}\mathrm{Res}_{\partial R}\Phi'{}_{B_j}^{A_j}\sigma=\int_{B_j}^{A_j}\psi+\frac{m_j}{n_j}\pi\varepsilon(j)+\frac{m_j{}^*}{n_j{}^*}\pi_{\varepsilon^*(j)}$ をみたす admissible な $(P)\Lambda_0$-特異性 σ と第一種 Λ_0-Abel 微分 ψ とが存在する．

特に $\mathrm{Res}_{\partial R}\Phi'{}_{B_j}^{A_j}\sigma\in\mathbf{Z}$ ならざる σ については，$m_j{}^*=n_j{}^*=0$, $1\leq j\leq g$ となる解析的な $f: R\to T$ はない．

さらに，R 上の（第一種とは限らぬ）Λ_0-Able 積分が楕円積分に還元可能 (cf.[1]) であるための条件が，古典論を含んだ形で得られる．

5. 文献としては，次を挙げるにとどめる：

[1] Krazer, A. : Lehrbuch der Thetafunktionen (Leipzig).

[2] Kusunoki, Y. : 函数論（東京）

[3] Shiba, M. : J. Math. Kyoto Univ. Vol. 15(1975)

1972 年以前の文献については[2]に精しい．ごく最近のものとしては

[4] Baskan, T. : J. Math. Kyoto Univ. 16 (1976)

[5] Matsui, K. : Ibid. Vol. 15(1975) 及び to appear

[6] Sainouchi : Ibid. Vol. 14 (1974)

[7] Shiba, M. : Proc. Jap. Acad.

[8] Watanabe. O : J. Math. Kyoto Univ. (to appear).

10 月 5 日

30. 佐藤宏樹（静岡大理）**Eichler 積分に対する周期等式の新しい証明**

Klein 群に対する Eicher 積分の周期関係式を Trans. Amer. Math. Soc. 184 に於いて与えたが，ここでは Gunning の手法を導入することにより，その別証明を与える．G を有限生成 Klein 群，Δ を G の単連結な成分，G_1 を Δ を不変にする G の部分群で，関係式 $\Pi_{\lambda=1}^{g} B_\lambda{}^{-1}A_\lambda{}^{-1}B_\lambda A_\lambda=1$ をもつ $A_1, B_1, \cdots, A_g, B_g$ により生成されているものとする．以下の記号は上記論文参照．E_1, E_2 を Eichler 積分とし，$\sigma(z)={}^tF_1(z)\omega_2(z)$ とおくと，これは Δ 上の Abel 微分である．Δ は単連結だから $ds(z)=\sigma(z)$ なる Abel 積分 $s(z)$ があり，ある定数 $\sigma(A)$, $A\in G_1$ に対し $s(Az)=s(z)+{}^tP_A{}^{(1)}f_2(z)-\sigma(A)$, $A\in G$ をみたす．このとき，$\sigma(AB)=\sigma(A)+\sigma(B)-{}^tP_A{}^{(1)}X_B{}^{(2)}$ となり，これを使って若干計算をすれば，周期等式 $\sum_{\lambda=1}^{g}\sigma(S_\lambda)-\sum_{\lambda=1}^{g-1}{}^tP^{(1)}_{S_{\lambda+1}}X^{(2)}_{T_\lambda}=0$ が得られる．ここで $S_\lambda=B_\lambda{}^{-1}A_\lambda{}^{-1}B_\lambda A_\lambda$ $(1\leqq\lambda\leqq g)$．

31. 古沢治司（金沢女子短大）・**赤座　暢**（金沢大理）**実一次変換群が discrete であるための必要条件**

H. Shimizu の定理によれば Parabolic な変換 $P=\begin{pmatrix}1&1\\0&1\end{pmatrix}$と $V=\begin{pmatrix}a&b\\c&d\end{pmatrix}(ad-bc=1)$ から生成された群は $0<|c|<1$ ならば not discrete であることが知られている．他方 hyperbolic ばかりから成る non-abelian real group は discrete である．所が，elliptic を含む nonabelian group についてはわかっていないように思われる．ここではその点について述べる．

E は order($\nu\geqq3$) の elliptic な変換で $E(0)=0$ とする．$V=\begin{pmatrix}a&\bar{c}\\c&\bar{a}\end{pmatrix}|a|^2-|c|^2=1$ とするとき，E と V で生成される群が discrete ならば $c=0$ または $|c|\geqq1/\sqrt{15}$ でなければならない．このことから Fuchs 群 Γ が E を含むならば，原点を固定しない Γ の要素の isometric circle の半径は$\sqrt{15}$ より小さいことがわかる．

32. 田中　博（北大理）**n 次元空間での擬等角写像について**

D を $\mathbf{R}^n(n\geqq2)$ の有界領域とし，K を D 内の閉球とする．$D-K$ のコンパクト部分集合を A とする．K と A を結ぶ D 内の曲線族の module を $C(A)$であらわすとき，$A\mapsto C(A)$は容量の性質を持つ，$D-K$ の点 x と y に対して，x と y を D 内で結ぶ曲線 L の容量 $C(L)$ の L に関する下限を $d(x,y)$ であらわす．このときつぎを示す．(1) $d(x,y)$ は $D-K$ 上の距離函数である．(2) D の境界 ∂D の各点が局所連結な近傍系を持てば，D の d に関する完備化 D^* はコンパクトである．(3) D_1 と D_2 は(2)の仮定を満たすとする．もし f が D_1 からD_2 の上への擬等角写像ならば，f は $D_1{}^*$ から $D_2{}^*$ の上への位相写像へ拡張できる．

33. 毛利政行（阪大理）・**柴田敬一**（阪大教養）**$\mathbf{R}^3$ の領域の最小擬等角写像について**

$\mathbf{R}^n(n\geq3)$ の部分領域での擬等角写像論は最近十数年の間に Gehring，Väisälä 等の努力によって発展して来

たが，極値擬等角写像はあまり研究されて居らず，Tari の論文以外には殆んど見当らないように思われる．それらに関連して次の結果が得られたので報告する．**定理．** Z, Z' を $\mathbf{R}^3$ の閉区間とし $\mathscr{F}$ を Z から Z' の上への同相写像で，Z, Z' の境界をなす6個の面を互に対応させるもの全部から成る族とする．いま，maximal outer dilatation および maximal inner dilatation を同時に最小にする写像を極値擬等角と呼ぶことにすれば，$\mathscr{F}$ の中に極値擬等角写像がただ1つ存在して，それはアファイン写像である．なお，この定理の amplification についても言及したい．

34. 幸原　昭（姫路工大）**Pseudo-holomorphic 関数のグラフ，複素多様体化について**

領域 $D\subset\mathbf{C}^{n+1}$ における C^1 級の微分方程式 $\partial\bar{w}/\partial z_j=\kappa(z,\bar{z})\partial\bar{w}/\partial z_j$, $\|\kappa\|_D=\sup_D|\kappa|<1$ の非定数解 w の通常点 P のある近傍で κ は $\kappa=K(w,\bar{w},\bar{z})|_{w=w(z,\bar{z})}$ とかける．$K(w,\bar{w},\bar{z})$ は点 $(w(p),p)\in\mathbf{C}^{n+1}$ のある近傍において C^1 級で，z について反正則である．この事実を使うと，D で pseudo-holomorphic 関数（上方程式 C^1 級の解）w のグラフ Γ から $S=\{(w,z)|w=w(z,\bar{z})$, z：w の非通常点$\}$ を除いた集合 Γ_0 を，Γ_0 を含む $\mathbf{C}^{n+1}$ のある開集合Gに別の複素構造を入れて複素多様体 $\tilde{G}$ とし $\tilde{G}$ の部分複素多様体 $\tilde{\Gamma}$ にできる．従って正則関数に類似な性質が簡単に見られる．特に，非線形 $\partial\bar{w}/\partial z_j=K(w,\bar{w},\bar{z})\partial w/\partial z_j$, $\|K\|_{\mathbf{C}\times D}<1$ をみたす p.h. 関数（解の存在は K が $A\times D$, A：コンパクト集合 $\subset\mathbf{C}^1$ の外で0のとき Ahlfors-Bers の結果から直ちにいえる）のグラフ Γ は $\widetilde{\mathbf{C}\times D}$ の部分複素多様体 $\tilde{\Gamma}$ になる．局所議論に限れば，上記非線形の場合をベクトル値 $w\in\mathbf{C}^m$（写像 $D\to\mathbf{C}^m$）に拡張出来る．このとき K は $m\times m$ 行列である．

35. 黒川隆英（広大理）**ポテンシャル論におけるある種の集合の関連について**

局所コンパクト空間 X 上の一般符号の Radon 測度全体を $M(X)$，非負測度全体を $M^+(X)$ で表わす．$G(x,y)$ を非負下半連続核とし，$\mu\in M(X)$ のポテンシャル $G\mu$, $\mu,\nu\in M(X)$ の相互エネルギー (μ,ν) を定義できるときは次の式によって定義する．$G\mu(x)=\int G(x,y)d\mu(y)$, $(\mu,\nu)=\int G\mu(x)d\nu(x)$．$G$ はエネルギー原理を満たすとし，$\mathscr{E}=\{\mu\in M(X);(\mu,\mu)<+\infty\}$ とする．ある性質が核 G に関する内容量0，外容量0を除いて成り立つときそれぞれ nearly everywhere (n. e.), quasi-everywhere (q. e.) に成り立つという．X の部分集合 E が次の性質をもつ時，type 0 (type 1) と呼ぶことにする．即ちもし $G\mu\geqq 0$ $(G\mu\geqq 1)$ n. e. on E, $\mu\in\mathscr{E}$ ならば，つねに $G\mu\geqq 0$ $(G\mu\geqq 1)$ q. e. on E となる．そこで次の問題を考える．type 0, type 1 の集合の関連はどうなるか，あるいはどのように特徴づけられるか．ここでは，次の事を報告する．任意の開集合との共通部分が capacitable になる集合を $\mathcal{O}$-capacitable と呼ぶと，Dirichlet space においては次の関係が成立する．$\mathcal{O}$-capacitable$\Rightarrow$type 0$\Leftrightarrow$type 1$\Rightarrow$capacitable. さらに一般の核に対してはどうなるかということも興味ある問題と思われる．

36. 水田義弘（広大理）・**永井敏隆**（広大理）**凸関数の劣微分のポテンシャル論的性質について**

Gâteaux 微分可能な凸関数のポテンシャル論的性質について劔持―水田が論じてるが，ここでは必ずしも Gâteaux 微分可能とは限らない凸関数のポテンシャル論的性質を述べる．φ を $L^2=L^2(X;\xi)$ （X：局所コンパクト Hausdorff 空間，ξ：非負 Radon 測度）から $(-\infty,+\infty]$ への下半連続な狭義凸関数で $\varphi\not\equiv+\infty$ とする．$u\wedge v=\min\{u,v\}$, $u^+=\max\{u,0\}$, $\partial\varphi$ を φ の劣微分とする．g を X 上非負可測関数とした時，次の(1)〜(4)の関係について述べる．

(1) $\varphi(u+(v-u)^+\wedge g)+\varphi(v-(v-u)^+\wedge g)\leq\varphi(u)+\varphi(v)$ $\forall u,v\in L^2$.

(2) The strong principle of lower envelope. 即ち，$u_1\in\partial\varphi(u)$, $v_1\in\partial\varphi(v)\Rightarrow\varphi(u\wedge(v+g))<\infty$ かつ $\varphi(u\wedge(v+g)+w)-\varphi(u\wedge(v+g))\geq\int_X(u_1\wedge v_1)\cdot w d\xi$, $\forall w(\geq 0)\in L^2$.

(3) The complete maximum principle. 即ち，$u_1\in\partial\varphi(u)$, $v_1\in\partial\varphi(v)$ and $\exists f$：非負可測 on X s. t. $u_1\wedge v_1\geq f$, $\int_X(u_1-f)(u-v-g)^+d\xi=0\Rightarrow u\leq v+g$.

(4) $u,v\in L^2$, $u\leq v+g\Rightarrow(I+\lambda\partial\varphi)^{-1}u\leq(I+\lambda\partial\varphi)^{-1}v+g$ $(\forall\lambda>0)$.

37. 水田義弘（広大理）**非線形ポテンシャル列の収束について**

$k(r)$, $r>0$ を非増加連続関数とし，$\mathbf{R}^d$ 上の関数 $K(x)=k(|x|)$ が次の条件を満足しているものとする．$\int_{|x|<1}K(x)dx<\infty$, $\int_{|x|<1}K(x)^q dx<\infty$．ここに，$1<q<\infty$. $p=q/(q-1)$, μ を $\mathbf{R}^d$ 上の非負測度とし，その非線形ポテンシャル

$$V^\mu(x)=\int K(x-y)\left[\int K(y-z)d\mu(z)\right]^{1/(p-1)}dy$$

とする．また，次の容量を考える：ボレル集合 $E\subset\mathbf{R}^d$ に対し $\mathscr{C}_{k,p}(E)=\sup\{\mu(\mathbf{R}^d);\mu$ は非負測度でその台 $S_\mu\subset E$, かつ $V^\mu(x)\leqq 1$ $\forall x\in\mathbf{R}^d\}$．このとき次の定理をうる．**定理．** $\{\mu_n\}$ を非負測度の列で次の条件を満たす．

(i) $\mu_n \to \mu$ vaguely as $n\to\infty$. (ii) $S_{\mu_n}\subset F$ (固定された compact 集合) (iii) $\left\{\int K(x-y)d\mu_n(y)\right\}$ は L^q で有界. このとき, ボレル集合 $E\subset\mathbf{R}^d$ で, $\mathscr{C}_{k,p}(E)=0$ かつ, $\lim_{n\to\infty}V^{\mu_n}(x)=V^{\mu}(x)\ (\forall x\notin E)$ なるものが存在する.

38. 田中秀松 (埼玉大理) **重調和空間における Riquier 問題**

$(\Omega,\mathscr{H})$ を $\mathbf{R}^n$ の領域 Ω 上の重調和空間, 即ち開集合 $U\subset\Omega$ に対し $\mathscr{H}(U)$ は $C(U)\times C(U)$ の部分空間で $\mathscr{H}=\{\mathscr{H}(U)\}$ は層をなし, $\mathscr{H}(U)\ni(u_1,u_2)$ は $u_1(x)=\int u_1 d\mu_x{}^{\omega}+\int u_2 d\nu_x{}^{\omega}, u_2(x)=\int u_2 d\lambda_x{}^{\omega}$ で定まる ($x\in\omega$ は重正則集合, $\mu_x{}^{\omega},\nu_x{}^{\omega},\lambda_x{}^{\omega}$ は $\partial\omega$ 上の測度). $(\Omega,\mathscr{H})$ に対し $\mu_x{}^{\omega},\lambda_x{}^{\omega}$ を調和測度にもつ調和空間 $\mathscr{H}_1,\mathscr{H}_2$ が定まる. $\Omega_j{}^*,\Delta_j,\Gamma_j$ を $(\Omega,\mathscr{H}_j)$ の Wiener コンパクト化, 理想境界, 調和境界とする. 今, 問題(R) : $\forall f_j\in C_b(\Delta_j)$ に対して, $(u_1,u_2)\in\mathscr{H}(\Omega)$ で Γ_j 上 $u_j=f_j(j=1,2)$ なる組 (u_1,u_2) を求める : を考える. そのため $(\Omega,\mathscr{H})$ の Wiener 組の全体 $\mathbf{W}$ を定義する. $s_1(x)\geq\int s_1 d\mu_x{}^{\omega}+\int s_2 d\nu_x{}^{\omega}, s_2(x)\geq\int s_2 d\lambda_x{}^{\omega}(\forall x\in\Omega)$ をみたす下半連続組 (s_1,s_2) の全体を $\mathbf{S}$ とし, 有界連続組 (f_1,f_2) に対し $\overline{\mathbf{W}}_{(f_1,f_2)}=\{(s_1,s_2)\in\mathbf{S} : s_j\geqq f_j \text{ on } \Omega-K\}$, $\underline{\mathbf{W}}_{(f_1,f_2)}=-\overline{\mathbf{W}}_{(-f_1,-f_2)}$ とおき, $\inf\overline{\mathbf{W}}=\sup\underline{\mathbf{W}}$ なる組 (f_1,f_2) の全体を $\mathbf{W}$ とかく. (I) $1\in\mathbf{W}^{\mathscr{H}_1}\cap\mathbf{S}^{\mathscr{H}_2}$ の時. 問題$(\mathbf{R})$は $(0,w_2)\in\mathbf{W}$ なる時に限り唯一解をもつ. 但し w_2 は1の最大 $\mathscr{H}_2$-調和劣函数. 更に $\mathscr{H}(\Omega)\subset C^2(\Omega)\times C^2(\Omega)$, $\Omega\notin O_G{}^{(1)}, 1\in\mathbf{S}^{\mathscr{H}_1}-\mathbf{P}^{\mathscr{H}_2}$ を仮定すると$(\Omega,\mathscr{H}_j)$に対応する方程式 $\mathbf{A}^{(j)}$ が定まるが, 特に $\mathbf{A}^{(1)}$ の係数が Ω 上連続の時次を得る. (II) $(0,w_2)\in\mathbf{W}\Leftrightarrow{}^{\exists}\gamma(x)$: Ω 上非負連続 $\ni$ $\gamma(x)=\lim_{\omega\searrow x}\int d\nu_x{}^{\omega}\Big/\int G_{\omega}{}^{(1)}(x,y)dy$ かつ, $\int G^{(1)}(x,y)\gamma(y)w_2(y)dy<+\infty$.

39. 池上輝男 (阪市大理) **調和空間の可解完閉化における正則境界点について**

X を Bauer の strict harmonic space で定数が harmonic とする. X の resolutive compactification X^* における regular boundary points をその extremal property で特徴づけることは前回と前々回の講演で報告した. 今回は regularity は, (1) local property であるか, (2) barrier の存在と同値であるか, の2つの問題について考える. relatively compact open sets の場合には(1), (2)共肯定されるが, resolutive compactification では一般には否定的である.

40. 山崎稀嗣 (岡山大工) **無限ネットワークの分類**

$N=\{X,Y,K,r\}$ を局所有限な無限ネットワークとする. p 次$(1<p\leqq\infty)$のディリクレ積分 $D_p(u)$ が有限(台が有限集合) である X 上の実数値関数の全体を $D^{(p)}(N)\ (L_0(X))$ と記す. X の空でない有限部分集合 A に対し, $d_p(A,\infty)=\inf\{D_p(u); u\in L_0(X), A \text{ 上で } u=1\}$ が0に等しいとき, N を p 次の放物型という. **定理 1.** N が p 次$(1<p<\infty)$の放物型であるための必要十分条件は, (1) $1\in D_0^{(p)}(N)$, (2) $D_0^{(p)}(N)=D^{(p)}(N)$のいずれかが成り立つこと. ここで, $D_0{}^{(p)}(N)$ は $D^{(p)}(N)$ におけるノルム $[D_p(u)+|u(x_0)|^p]^{1/p}$ に関する $L_0(X)$ の閉包. N が p 次の放物型となるための別の判定法は, p 次の極値的距離と極値的巾によって与えられる. **定理 2.** N が ∞ 次の放物型であるための必要十分条件は, X の有限部分集合からNの理想境界に至るどの path 上での $r(y)$ の和も∞となること. **定理 3.** もし N が p_1 次の放物型で $p_1<p_2$ ならば, N は p_2 次の放物型である.

41. 阪井 章 (阪大教養) **$\mathbf{C}^n$ における一様近似について**

定理. $\mathbf{C}^n$ の集合 S が, S の近傍で定義されたある非負強多重劣調和関数 ρ の零点集合であるとする. K が S のコンパクト部分集合であれば, K 上の任意の連続関数は K の近くで正則な関数によって K 上一様に近似される. この定理は $\mathbf{C}^n$ の代りに, その複素部分多様体を考えても同じように成り立つ. この結果は $\mathbf{C}^n$ の強擬凸領域 G に対する peak interpolation の問題に応用される. その他, 低次元の複素構造を含む場合の近似定理や z と $f(z)$ によって生成される関数環に関する Mergeljan の定理の多変数への拡張など, 関連した結果についても報告する.

42. 藤本坦孝 (名大教養) **代数的非退化有理型写像の一意性について**

$\mathbf{C}^n$ から $\mathbf{P}^N(\mathbf{C})$ への二つの有理型写像, f,g に対し, $f(\mathbf{C}^n)\not\subset H_i$, $g(\mathbf{C}^n)\not\subset H_i$, $\nu(f,H_i)=\nu(g,H_i)$ をみたす一般の位置にある $\mathbf{P}^n(\mathbf{C})$ 内の q 個の超平面 $H_i(1\leqq i\leqq q)$ が存在するとする. ここで, $\nu(f,H_i)$等は, H_i がきめる因子の f による $\mathbf{C}^n$ へのひきもどしとする. このとき, Pólya-Nevanlinna の結果の拡張として, $q\geqq 3N+2$, 且つ f 又は g が非退化, 即ち, 像が $\mathbf{P}^N(\mathbf{C})$ 内のどんな超平面にも含まれぬならば $f\equiv g$ である事を以前に発表したが, ここでは, これに関連して, 次の結果を報告する. **定理.** $g\geqq 2N+3$, かつ f 又は g が代数的非退化, 即ち, 像が $\mathbf{P}^N(\mathbf{C})$ 内のどんな超曲面にも含まれぬならば $f\equiv g$. 又, $q=2N+2$ の場合, $N=2$, 又は3に対しては, 上述の代数的非退化な f,g について, $L\cdot f=g$ となる特別の型の射影一次変換 $L:\mathbf{P}^N(\mathbf{C})\to\mathbf{P}^N(\mathbf{C})$ が存在する. 証明は, Borel の定理を使って, 代数的な問題

に帰着し，組み合わせ論的な考察の積み重ねによる．

43. 西原　賢（九大理）**擬凸領域の埋め込みについて**

可分な Hilbert 空間 H 上の不分岐擬凸領域(X,φ)に対して，X から H の中への一対一正則写像 f が存在することを示す．

44. 濃野聖晴（九大理）**分離正則性について**

D_1, D_2 を複素変数 z_1, z_2 の原点を中心とする円板 E_1, E_2 をその実軸上の直径，$f(z_1, z_2)$ を $Z=E_1\times D_2\cup D_1\times E_2$ で可測有界な関数で，$z_1\in E_1$ または $z_2\in E_2$ に対して f は z_2 または z_1 の関数として D_2 または D_1 で正則であるとする．このとき f は原点の近傍で正則な二複素変数 z_1, z_2 の関数に拡張される．この定理の証明は F. E. Browder〔Canadian J. Math. 13, 650-656 (1961)〕, R. H. Cameron-D. A. Storvick〔Trans. Amer. Math. Soc. 125, 7-12 (1966)〕, J. Siciak〔Prace mathematyczne zeszyt 13, 53-70 (1969)〕および J. Gorski〔Prace mathematyczne V, Katowice, 33-40 (1974)〕によって与えられた．最新の J. Gorski の証明は Lejà の多項式補題を用いた東欧風のもので斬新であるが残念ながら，$a_\nu(z)$ の正則性の証明において数学上の誤まりを含んでいる．本講演では，その証明を完全にするとともに，梶原〔複素関数論，森北 (1968)〕の 65 頁の分解定理と，Lejà の多項式補題を用いた更に別の証明も与える．

45. 宮城光広（九大理）**Banach 空間値偏微分方程式系の正則解について**

$\Omega_1, \Omega_2, \cdots, \Omega_n$ を複素平面の単連結領域，B を複素 Banach 空間，$L(B)$ を B の連続な自己準同型の全体とし，$A_{jk}(x)$, $A_j(x)$ をそれぞれ $\Omega_1\times\Omega_2\times\cdots\times\Omega_n$ より $L(B)$ 及び B の中への解析写像とする．B に値をもつ偏微分方程式系 $\partial u_j/\partial x_j=\sum_{k=1}^{n} A_{jk}u_k+A_j$ $(j=1, 2, \cdots, n)$ について，Goursat の問題の正則解及びその積分表示，正則な周期解，係数 A_{jk} またの特異点の近傍で一価正則な解について議論する．

46. 渡辺公夫（筑波大）**On certain rational double points in dimension>2**

Artin の考察した有理二重点が 2 次の特殊 unitary 群 $SU(2)$ の有限部分群 N による $\mathbf{C}^2$ の商特異点であるということに着目して，高次元の有理二重点の具体例を挙げる．この N は鏡映拡大を持っている，即ち，unitary 群 $U(2)$ の部分群 G であって，鏡映から生成される群 G が存在して $G/N\cong Z_2$ となる．これにより，二重点であることは $\mathbf{C}^2/N\to\mathbf{C}^2/G\cong\mathbf{C}^2$ が二重被覆であること，また有理点であることは商特異点であることに起因していると考えられる．一方，Burns により有理性の概念は高次元へと一般化され，Laufer の方法により，高次元の商特異点の有理性が示された．以上のことから，我々は以下の定理を得る——G を $U(n)$ の有限部分群であって鏡映から生成されているものとする．G の交代部分群を N とする．このとき $\mathbf{C}^n/N$ は $\mathbf{C}^n$ の原点に対応する点 p を有理二重点として持つ——．Coxeter 群は定理の仮定を満たす群の好個の例である．また，$\mathcal{O}_{\mathbf{C}^n/G,p}$ は Gorenstein 環である．

47. 赤堀隆夫（京大理）**Intrinsic formula for Kuranishi's $\bar\partial_b\varphi$.**

倉西によって孤立特異点の versal-family の存在が，証明された．証明は，孤立特異点の近傍とその点の sphere との共通点 (real 奇数次元の $\mathbf{C}^\infty$-manifold) の pseudo-complex structure の変形としてとらえるのである．筆者は，逆に abstract に real 奇数次元の pseudo-complex structure に対しその変形に対する微分方程式 (integrable になるための) と，倉西のいくつかの公式，これらは，倉西によって coordinate を，作って証明された．そして，非常にややこしい計算が，必要であったが，筆者は，intrinsic に定義することによって，非常にスッキリしたものになることを示した．

特　別　講　演

野口潤次郎（広大理）**Meromorphic Mappings into a Maisezon Space.**

1. M を m 次元のコンパクト複素多様体とし，N を $n(1\leqq n\leqq m)$ 次元の複素多様体，S を N の thin な解析的集合とする．次の問題を考える：

(P) $\left\{\begin{array}{l}\text{Rank } n \text{ の正則写像 } f: N-S\to M \text{ がいつ } N \text{ 全}\\ \text{体まで有理型写像として接続できるか？}\end{array}\right.$

Kobayashi $(n=1)$, Kobayashi-Ochiai $(n=m)$, Carlson $(n\leqq m)$ 等は M 上の正則 n-型式のベクトル束 $\Omega(n)$ が正 $(\Omega(n)>0)$ ならば (P) が成立することを示した．更に $n=m$ の時には M が一般型でも (P) が成立することを Kodaira は示した．“一般型” は bimeromorphically invariant だが “$\Omega(m)=K_M>0$” は biholomorphically invariant である．

ここでは問題 (P) を特に $n<m$ の時に，bimeromorphically invariant な条件のもとで考えたい．

M 上に effective divisor D で $\lim_{k\to\infty} \dim \Gamma(M,[kD])/k^m > 0$ なるものが存在するとし（必然的に M は Moisezon），次の条件を考える：

$$(\mathrm{C})\begin{cases} {}^{\exists}l\in Z(l>0),\ {}^{\exists}x_0\in M \text{ s.t. } {}^{\forall}\xi\in\Omega_{x_0}{}^*(n)\ (\xi\neq 0) \\ \text{に対し } {}^{\exists}\sigma\in\Gamma(M, S^l\Omega(n)\otimes[-D]) \text{ s.t. } \sigma_{x_0}(\xi) \\ \neq 0. \end{cases}$$

注. $n=m$ の時（C）⇔"一般型".

命題. 条件(C)は bimeromorphically invariant.

定義. Moisezon space X が(C)を満すとは，その非特異モデル $\tilde{X}$ が(C)を満すこと．これは $\tilde{X}$ のとり方によらない．

定理. Moisezon space X は(C)を満すとする．問題（P）は $f: N-S\to X$ が代数的非退化ならば成立する．

注. $X\supset\mathbf{P}^{m-1}(\mathbf{C})$ の時もあるから代数的非退化性は必要．

2（応用）．ここでは第一節の結果の応用を与える．M を非特異複素射影的代数多様体，D を M 上の very ample divisor，条件(C)が l を十分大きくとった時，${}^{\forall}x\in M$ で成立とする．これは D のとり方に依らず，$\Omega(n)$ の性質であることが分る．N を n 次元コンパクト複素多様体，$\mathscr{M}=\{f: N\to M;$ rank n の有理型写像$\}$ とする．

有理型写像 $f_\nu: N\to M$ が $f: N\to M$ に m-convergent とは ${}^{\exists}T:\ M\to\mathbf{P}^N(w_0,\cdots,w_N)$ embedding があって ${}^{\forall}z\in N$ に対し ${}^{\exists}$nbd. v of z s.t. v 内で表現 $T\circ f_\nu=(\alpha_{\nu_0},\cdots,\alpha_{\nu_N})$，$T\circ f=(\alpha_0,\cdots,\alpha_N)$ があって各 $\alpha_{\nu j}\to\alpha_j$ v で広義一様収束する．ここで表現が "reduced" であることは求めない．

定理. $\mathscr{M}$ は m-normal，つまり ${}^{\forall}\{f_\nu\}\subset\mathscr{M}$ は m-convergent な部分的 $\{f_{\nu_n}\}$ をもつ．更に極限も $\mathscr{M}$ に入る．

これは $\mathscr{M}$ が"コンパクト"であることを示しているが，一般的に m-convergence は正確な意味で位相を定義していないようなので，この点をはっきりさせよう．次のようにおく．

$\Gamma_0=\Gamma(M,S^l\Omega(n)\otimes[-D])\otimes\Gamma(M,[D])$，$\Gamma_1=\Gamma(N,K^l{}_N)$ $\tau:\mathscr{M}\ni f\mapsto f^*\in Hom(\Gamma_0,\Gamma_1)-\{0\}$，自然に $\tilde{\tau}:\mathscr{M}\to PHom(\Gamma_0,\Gamma_1)$．

定理. i) τ と $\tilde{\tau}$ は injection. ii) $\tau(\mathscr{M})$，$\tilde{\tau}(\mathscr{M})$ は共にコンパクト集合．iii) 次の三つは同値，(a) $f_\nu\to f$ (m-convergent)，(b) $\tau(f_\nu)\to\tau(f)$ in $Hom(\Gamma_0,\Gamma_1)$，(c) $\tilde{\tau}(f_\nu)\to\tilde{\tau}(f)$ in $PHom(\Gamma_0,\Gamma_1)$．従って $\tilde{\tau}(\mathscr{M})\ni\tilde{\tau}(f)\mapsto\tau(f)\in\tau(\mathscr{M})$ は連続写像．