

非局所場の概念は空間的(あるいは時間的)にひろがりを持つ粒子のイメージの抽象化として導入された。初期においては、これは時空座標 x_μ と交換可能な端の場 ϕ として特徴づけられた。従って、それの x_μ を対角行列とする表示においては、 $\langle x'_\mu | \phi | x''_\mu \rangle$ なる行列で表現されるか、あるいは重心座標 $X_\mu = (x'_\mu + x''_\mu)/2$ および相対座標 $\gamma_\mu = x'_\mu - x''_\mu$ の函数 $\phi(X_\mu, \gamma_\mu)$ と考えられることができた。しかし、その後、数多くの不安定素粒子や共鳴準位が発見されるのに伴って、内部自由度が γ_μ だけに限定された bilocal field だけでは、素粒子や共鳴準位を区別するのに必要は量子数種の全部を出せないことがわかってきたので、1964年以後、内部自由度をもっとふやすことにより、 $U(3)$, $SU(3)$ に類似した対称性を導きだすことが完成されてきた。高林氏、片山氏、山田氏、原氏および湯川氏の観念には、それそれ多少の違いはあったが、その意図するところは、4次元 Minkowski 空間における内のひろがった粒子の量子力学的記述にあった。

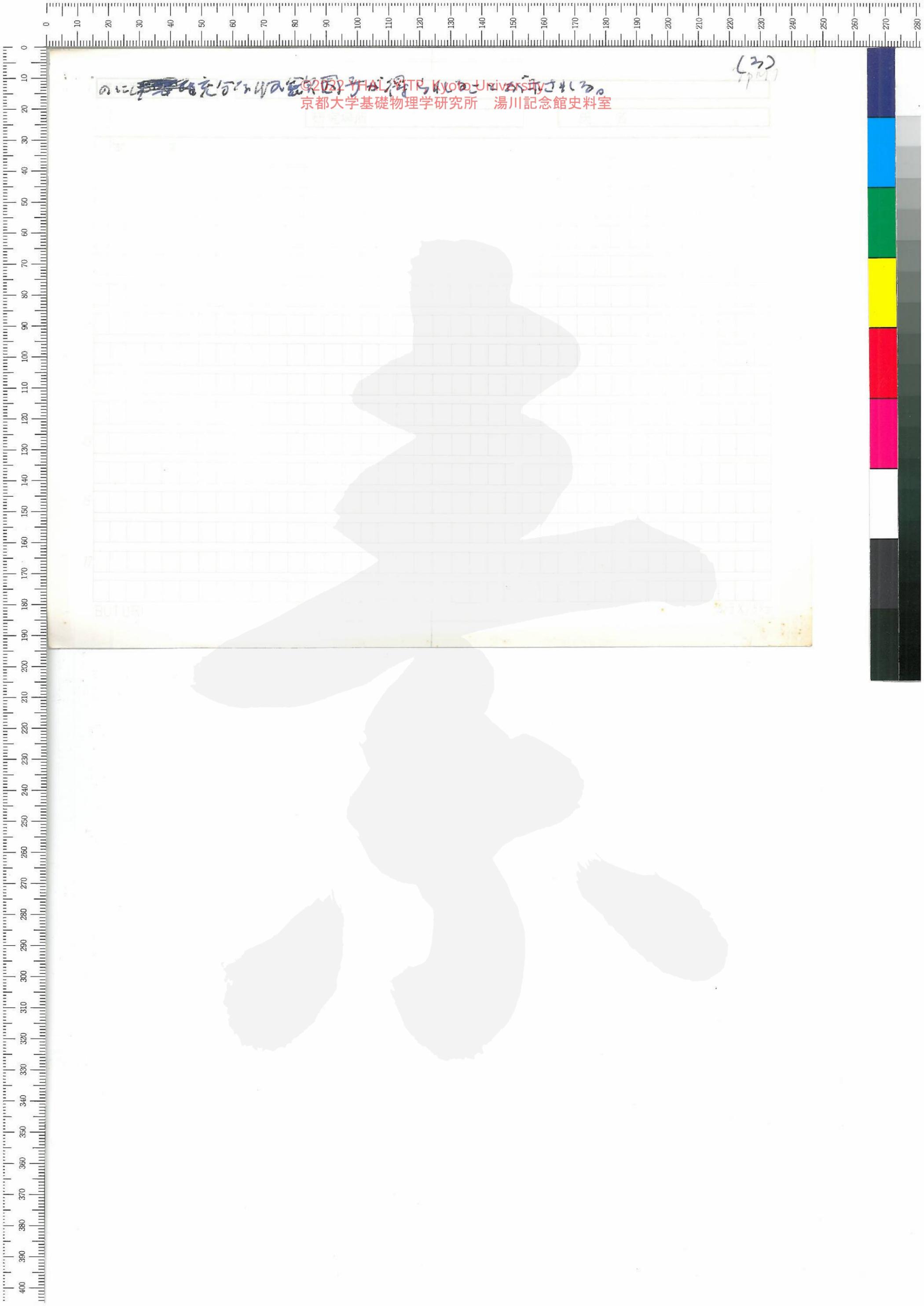
しかし、このように非局所場の理論が進展し、変化するのに伴って、いくつかの新しい問題が、はつきり浮びあがってきた。特に空間的(あるいは時間的)に

G043-003-001

京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館史料室

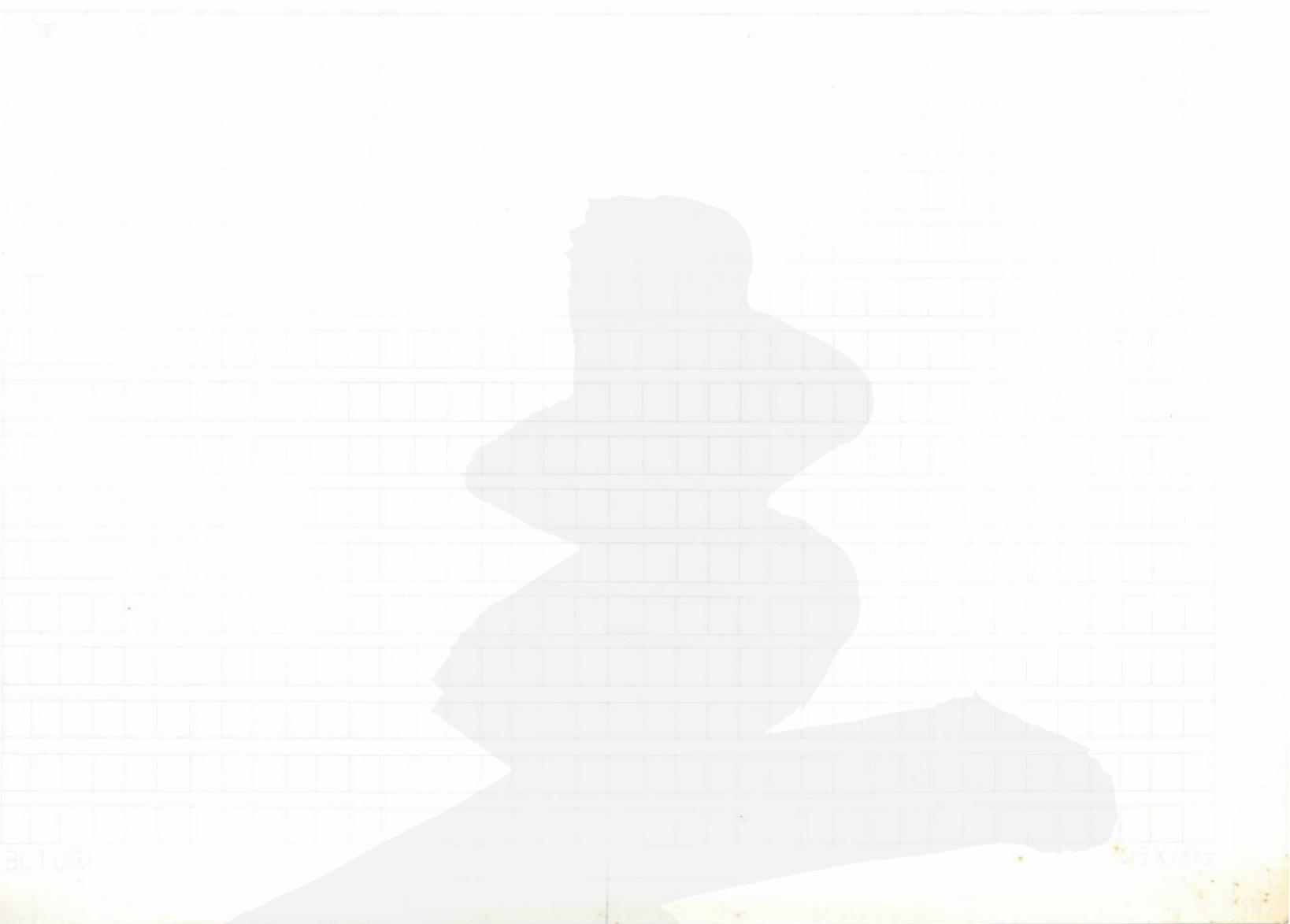
(2)

ひろがった構造をもつ粒子系 ^{→ あい} ~~系~~ ^{で、しかし、} ~~その発生・消滅が問題~~
 とする場合には、粒子の占めるべき有限のひろがりをもつ空間領域 ^{自身} が粒
 子が現れそこに存在しているか否かにかかわらず、あらかじめ設定されている必要を
 生じる。何故かといえは、粒子が空間のどこ ^{領域} にあるかどうかは、一般的には確率
 的にしか定められず、従って、ある領域 ~~を~~ ^に 粒子が占めていない ~~確率~~ ^{確率} と占めて
 いる確率とを同時に考えなければならぬからである。この領域がいくらでも小さ
 くとりうるとすれば、極限において通常の局所場の理論がえられるであろうが、
 領域の細分化に限界を設定することによって、非局所場の理論の本質的
 特性が保持される。この意味において、~~それ~~ ^{それ} ~~を~~ ^を 再分割のできない領域を素領域
 と呼ぶことにする。すると、ある領域が一撃に原物質的 ~~に~~ ^に なることによって、そこに
 ひろがりを持つて ~~粒子~~ ^{粒子} が現われることになる。このように素粒
 は幾何学的イテ ~~は~~ ^は、種々の任方で抽象化・一般化できるが、特に重要なものは
 四次元世界への拡張である。時空が Minkowski 的であって、素粒子の集まりと
 しての全宇宙の全エネルギー・運動量は常に一定の時間的 4 元ベクトルに
 なることを考慮すれば、この ~~ベクトル~~ ^{ベクトル} の方向の単位ベクトル ~~と~~ ^と Minkowski
 空間の計量テンソルとから、~~この~~ ^{この} 4次元 Euclid 計量を導き出し、普遍的
 な長さ λ_0 で規定される素領域 ~~に~~ ^に 対して、Euclid 幾何学的イ
 テ ~~を~~ ^を 与えることができる。 ~~この~~ ^{この} ~~素~~ ^素 ~~粒子~~ ^{粒子} の相互作用による発散 ~~を~~ ^を
~~これ~~ ^{これ} ~~に~~ ^に ~~対~~ ^対 ~~して~~ ^{して}



©2012 YIFAL/ITP, Kyoto University
京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館史料室

(3)



BUTCHI

YIFAL/ITP