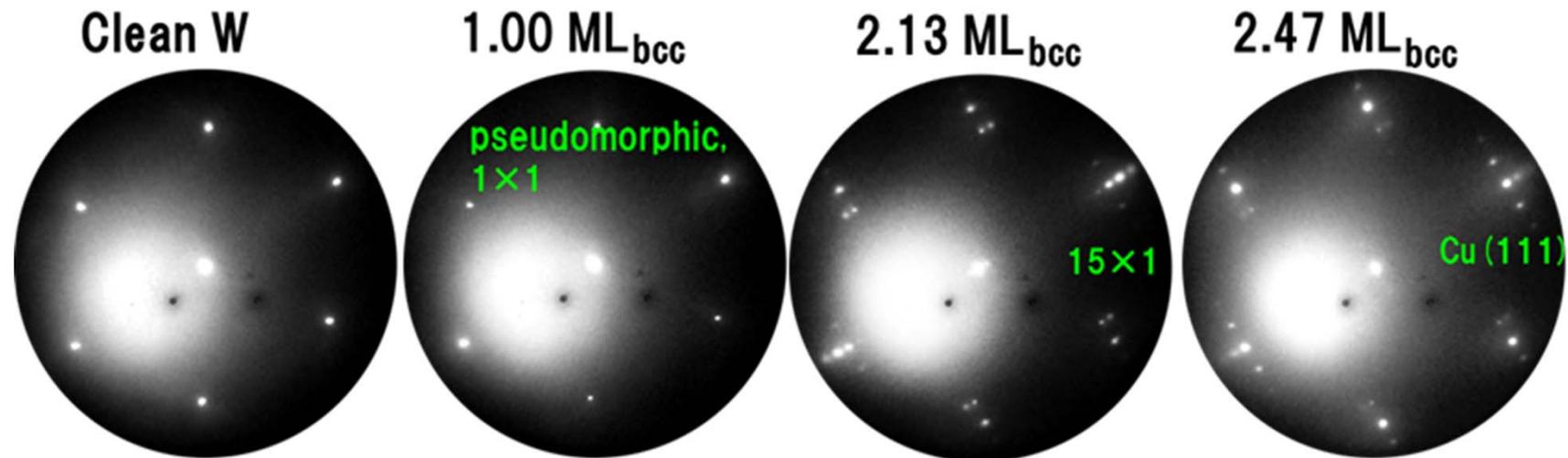


## 表2 真空の中の分子数

圧力	分子数／リットル		平均距離
1気圧 ( $10^5$ Pa)	$2.7 \times 10^{22}$	300億兆個	3nm
中真空 ( $10^{-1}$ Pa)	$2.7 \times 10^{16}$	3万兆個	$<1 \mu\text{m}$
高真空 ( $10^{-5}$ Pa)	$2.7 \times 10^{12}$	3兆個	$10 \mu\text{m}$
超高真空 ( $10^{-9}$ Pa)	$2.7 \times 10^8$	3億個	$200 \mu\text{m}$
極高真空 ( $10^{-11}$ Pa)	$2.7 \times 10^6$	300万個	1mm

# LEEMによる測定

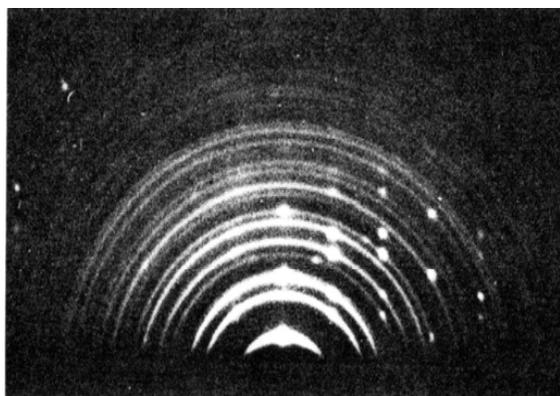


Cu/W(110)におけるLEEDパターンの変化  
(越川先生提供)

# ナノ・表面構造の原子構造解析(2)

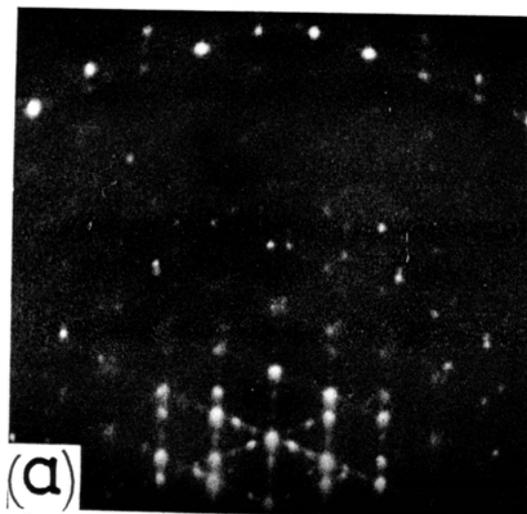
## ● 種々のRHEEDパターンと得られる情報

### 1. 連続したリング：デバイリング



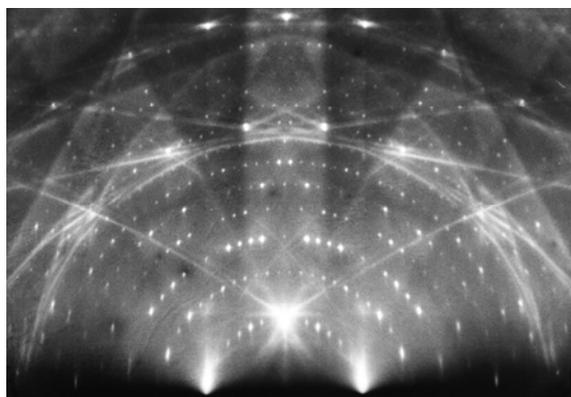
全ての方位を向いた結晶性ナノ粒子の集まりからの透過パターン。

### 2. 格子状のスポット



特定の方角を向いた（基板にエピタキシャル成長した）結晶性ナノ粒子からの透過パターン

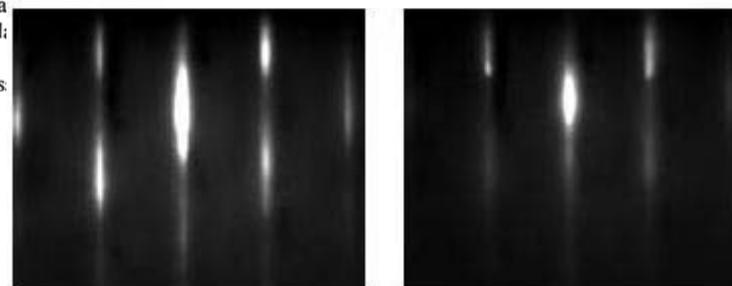
### 4. 円弧上に並んだスポット



ミクロン以上の広さの原子レベルで平らな表面。菊池バンド，菊池線も見える。

菊池バンド，菊池線から結晶面の間隔と結晶の向きがわかる

### 3. 垂直なストリーク



[110]

[1-10]

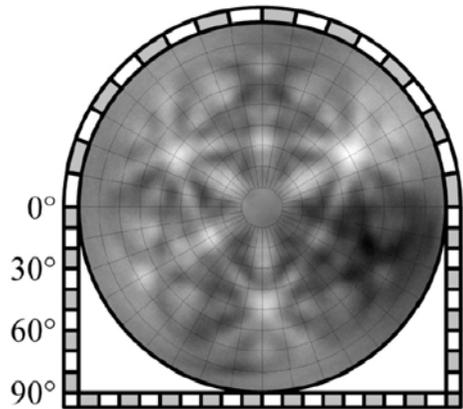
(b) GaAs 障壁層

ナノ領域ドメインの平らな表面

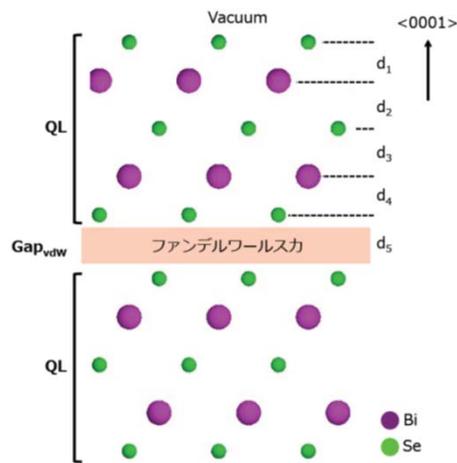
Fig. 3. RHEED patterns from Si (111) damaged surface during annealing. (a) a twin structure of the damaged layer and (b) at the beginning of the damaged layer (20 Å in thickness).

# 3. 光電子ホログラフィー

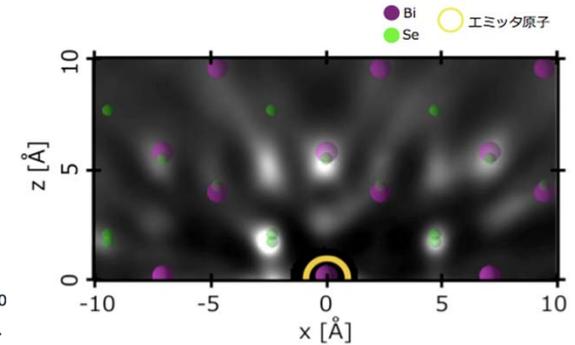
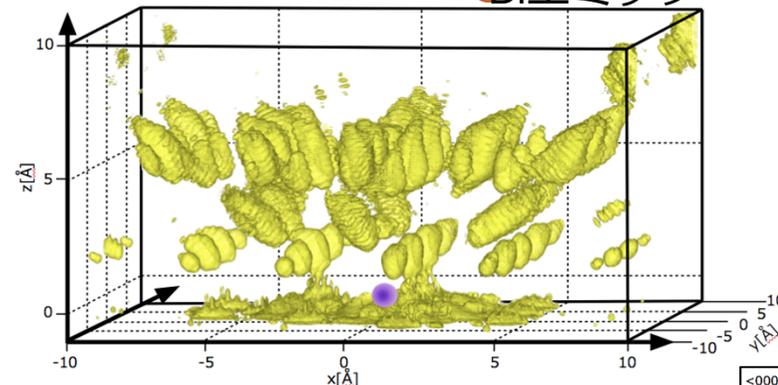
非周期原子でも三次元構造が直視可



Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> からの光電子ホログラフィー  
(辻川大地 修士論文 奈良先端大 2016)



Bi 4d<sub>5/2</sub> ● Biエミッタ



Se 3d ● Seエミッタ

