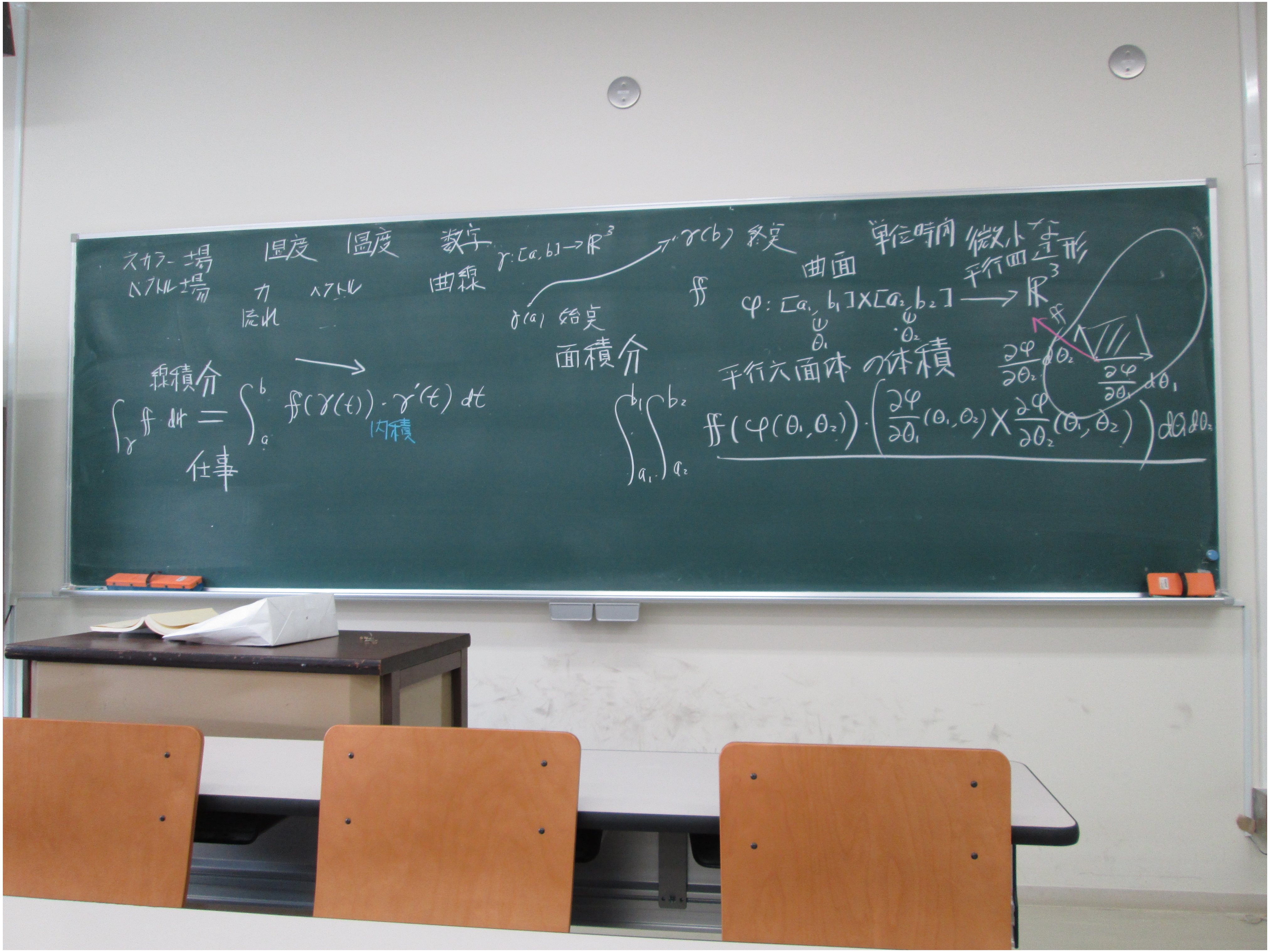
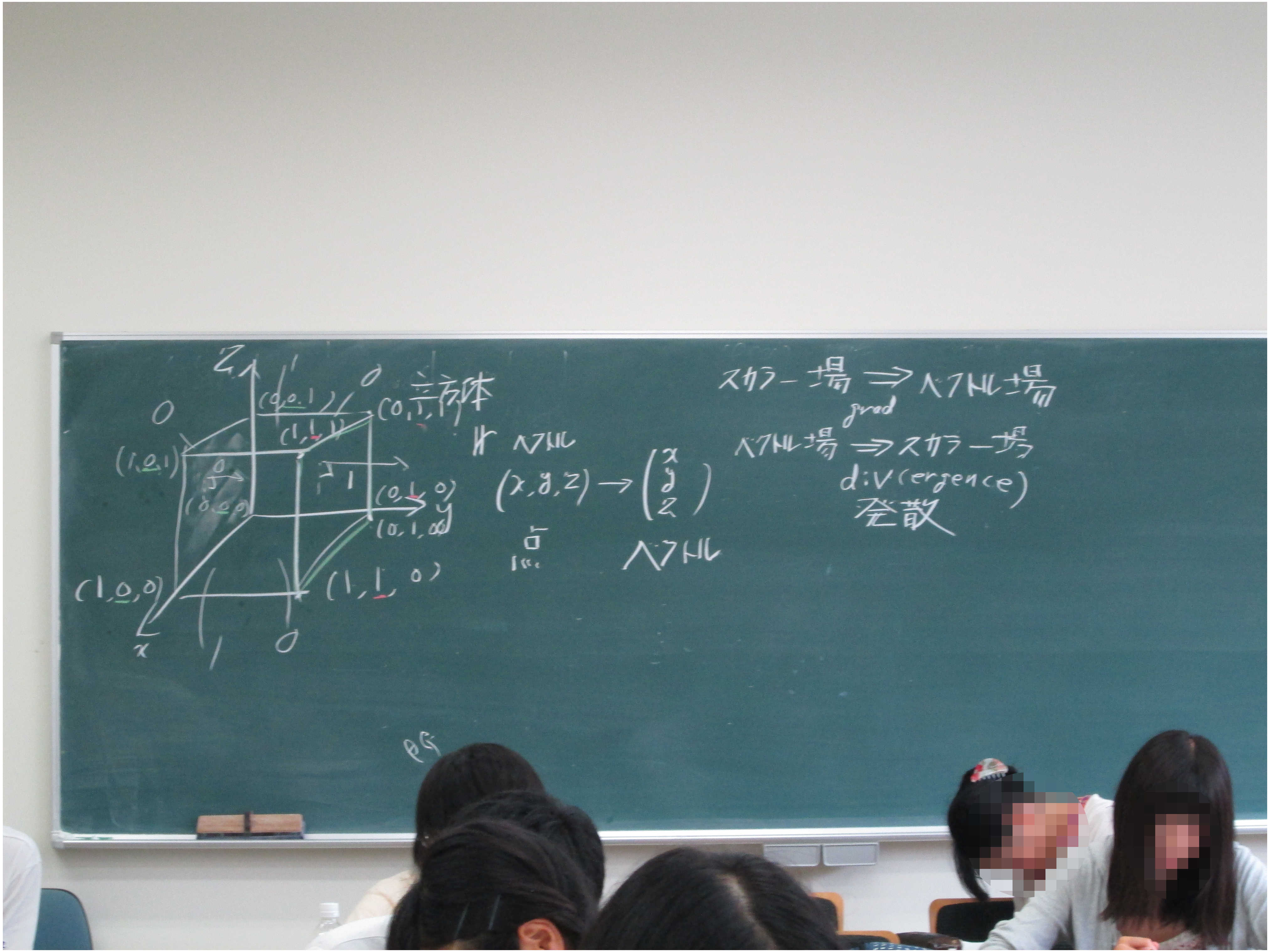
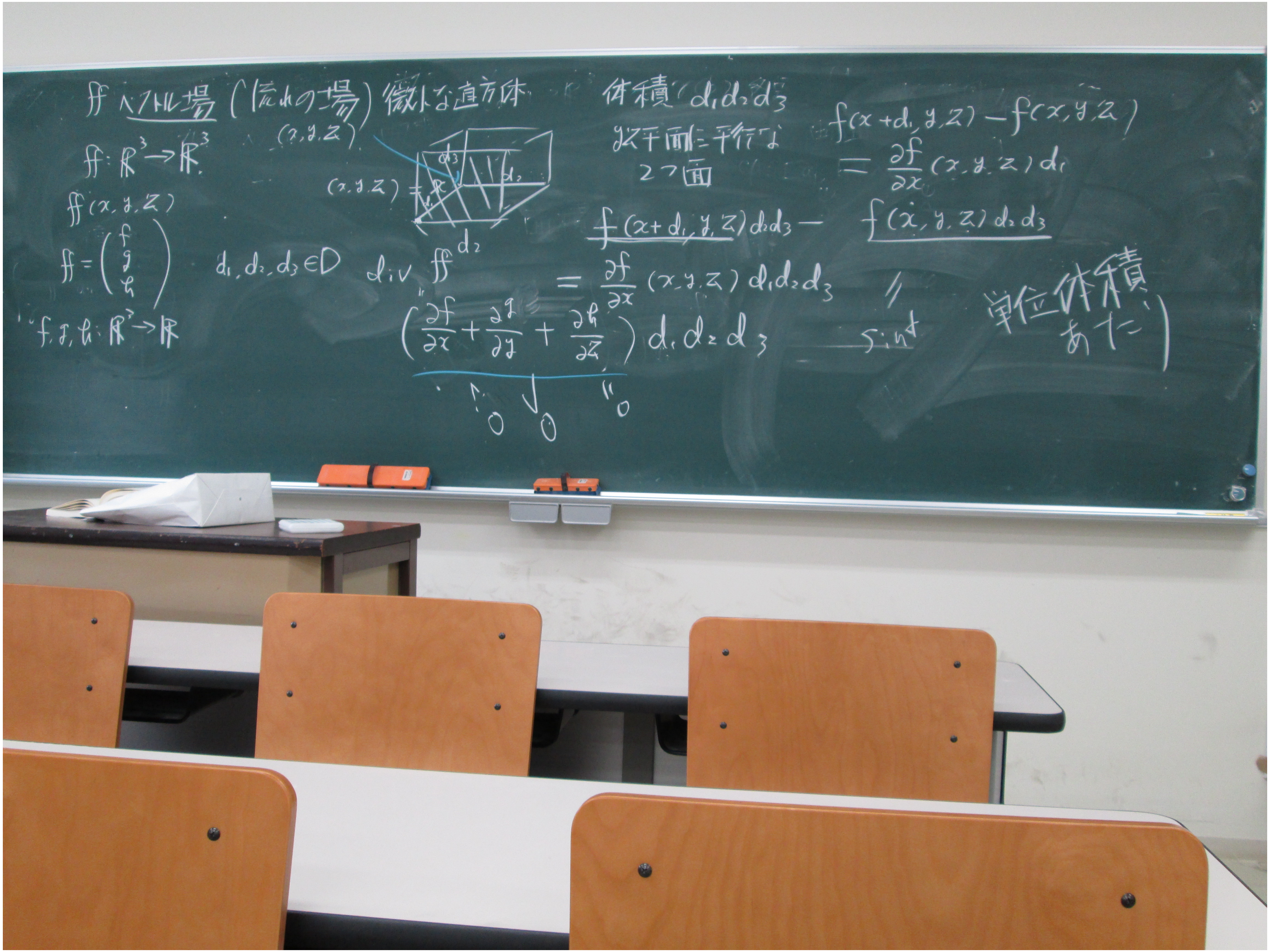

スカラー場
湿度 温度 数字
ベクトル場
力 ベクトル
流れ
曲線
$\gamma:[a,b]\to\mathbb{R}^3$
$\gamma(b)$ 終点
$\gamma(a)$ 始点
線積分
$\int_\gamma F\,dr = \int_a^b F(\gamma(t))\cdot\gamma'(t)\,dt$
内積
仕事
面積分
$\int_{a_1}^{b_1}\int_{a_2}^{b_2}$
曲面
F
$\varphi:[a_1,b_1]\times[a_2,b_2]\longrightarrow\mathbb{R}^3$
θ_1 θ_2
単位時間
微小な平行四辺形
平行六面体の体積
$\frac{\partial\varphi}{\partial\theta_2}d\theta_2$
$\frac{\partial\varphi}{\partial\theta_1}d\theta_1$
$F(\varphi(\theta_1,\theta_2))\cdot\left(\frac{\partial\varphi}{\partial\theta_1}(\theta_1,\theta_2)\times\frac{\partial\varphi}{\partial\theta_2}(\theta_1,\theta_2)\right)d\theta_1 d\theta_2$


スカラー場 ⇒ ベクトル場
grad
ベクトル場 ⇒ スカラー場
div(ergence)
発散
立方体
ベクトル
(x, y, z) → (x y z)
点
ベクトル
(1,0,0)
(1,1,0)
(0,1,0)
(0,0,0)
(1,0,1)
(0,0,1)
(1,1,1)


𝔣 ベクトル場（流れの場）
(x,y,z)
微小な直方体
体積 d1d2d3
yz平面に平行な
2つ面
f(x+d1,y,z) − f(x,y,z)
= ∂f/∂x (x,y,z) d1
𝔣: R3 → R3
𝔣(x,y,z)
𝔣 = (f g h)
f,g,h: R3 → R
(x,y,z)
d3
d1
d2
d1,d2,d3 ∈ D
div 𝔣
f(x+d1,y,z)d2d3 − f(x,y,z)d2d3
= ∂f/∂x (x,y,z) d1d2d3
(∂f/∂x + ∂g/∂y + ∂h/∂z) d1d2d3
単位体積あたり


ff：ベクトル場（流れの場）　閉曲面Σが囲む領域Ω
∫Σ ff・dS = ∫Ω (div ff) dV
シグマ
Gaussの発散定理
div ff
(x, y, z) ⟼ (x y z)
ベクトル
体積
= 3 × 体積