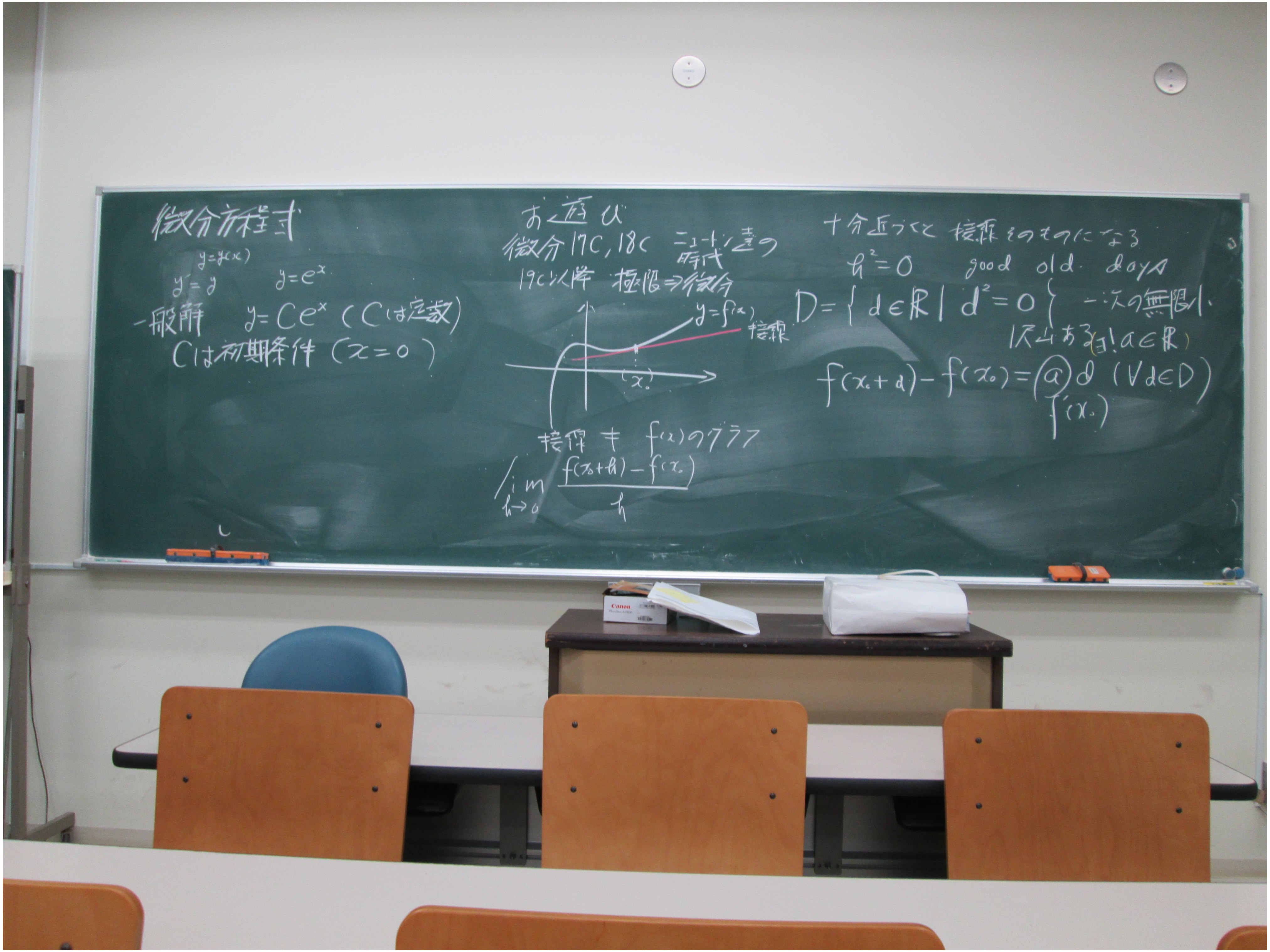
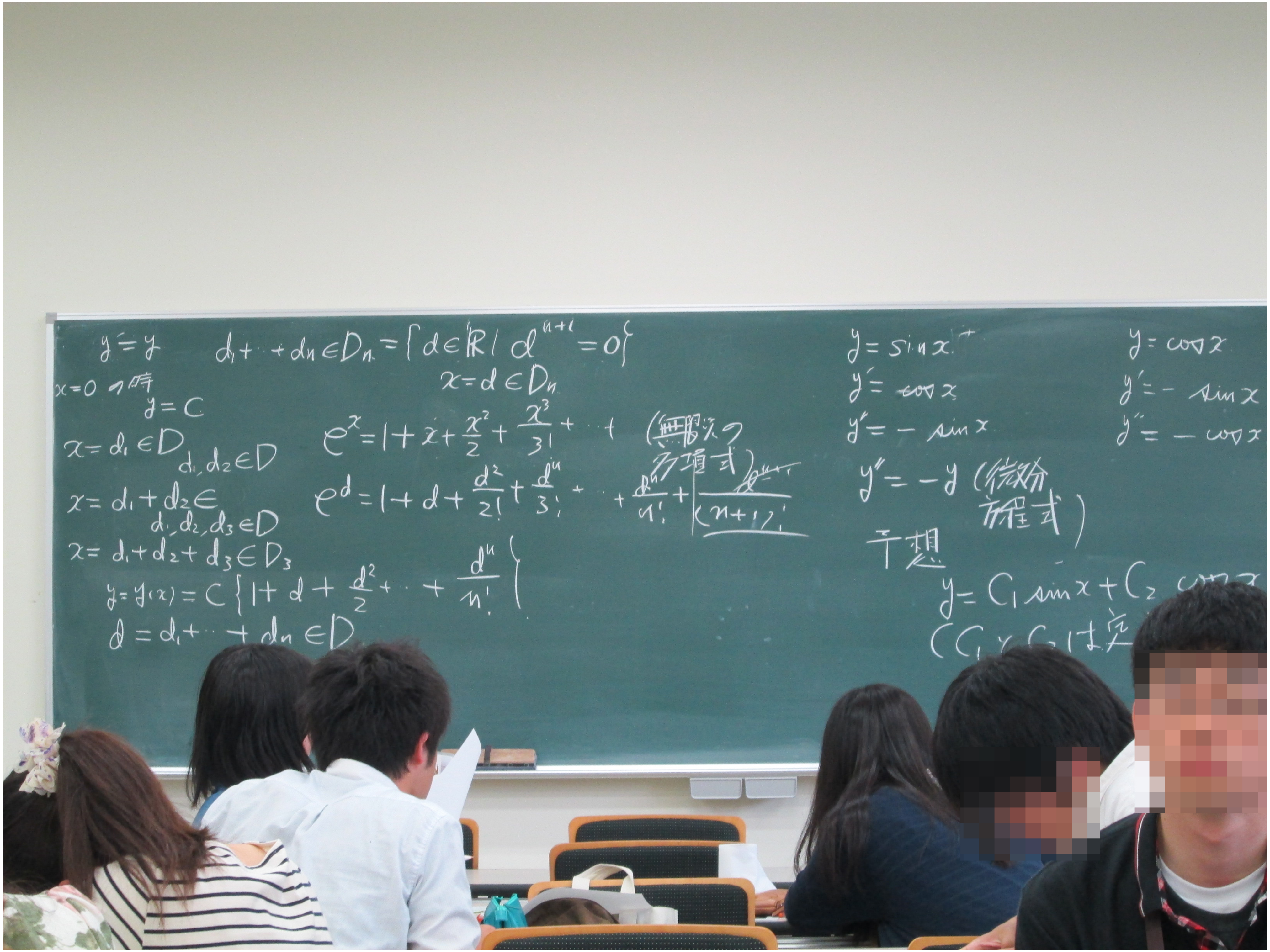


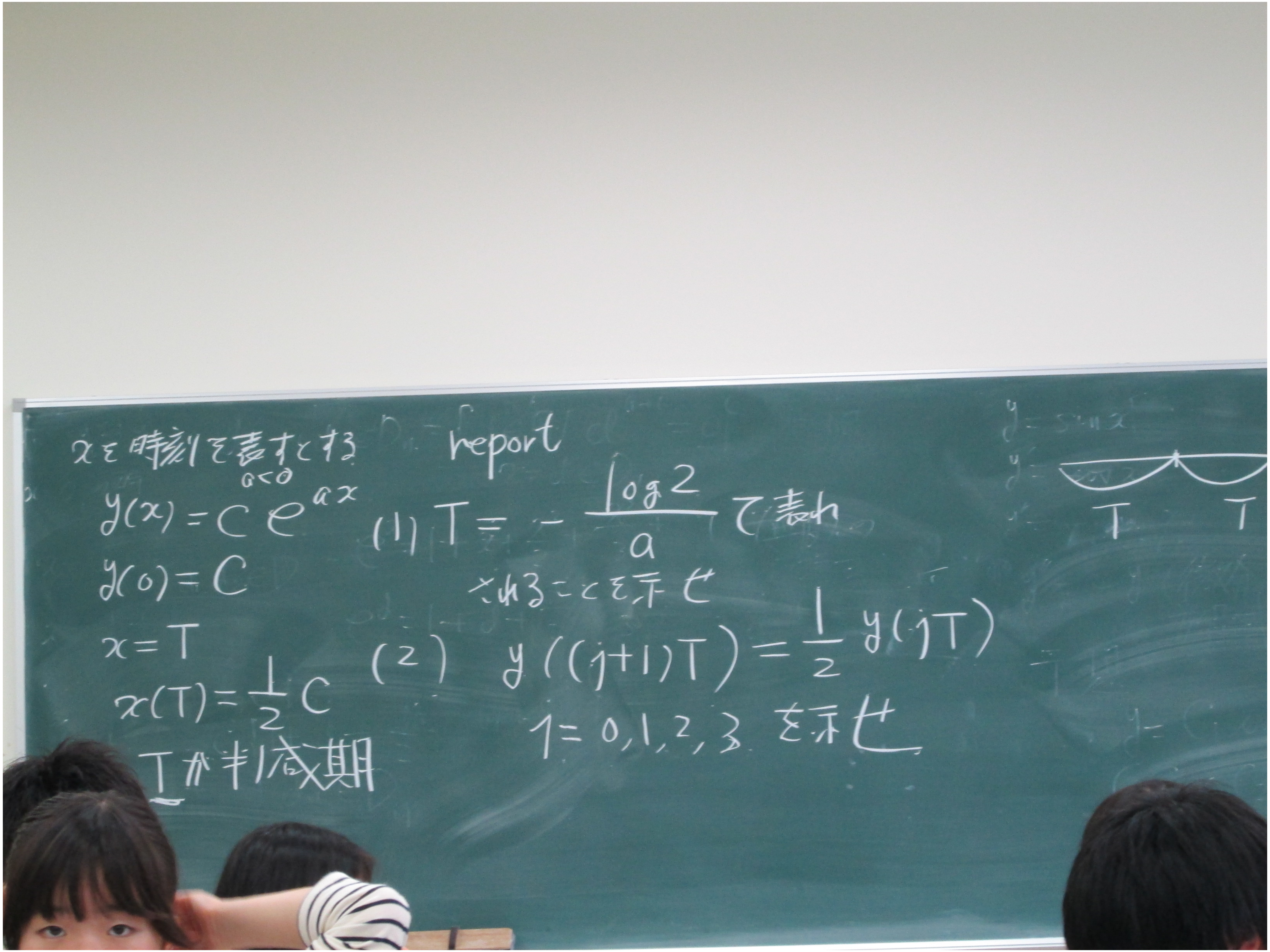
微分方程式
y=y(x)
y'=y
y=e^x
一般解 y=Ce^x (Cは定数)
Cは初期条件 (x=0)
お遊び
微分 17C, 18C ニュートン達の時代
19C以降 極限⇒微分
y=f(x)
接線
x₀
接線 ≠ f(x)のグラフ
lim h→0 (f(x₀+h)−f(x₀))/h
十分近づくと 接線そのものになる
h²=0 good old days
D={d∈R | d²=0} 一次の無限小
沢山ある (∃!a∈R)
f(x₀+d)−f(x₀)=a d (∀d∈D)
f'(x₀)



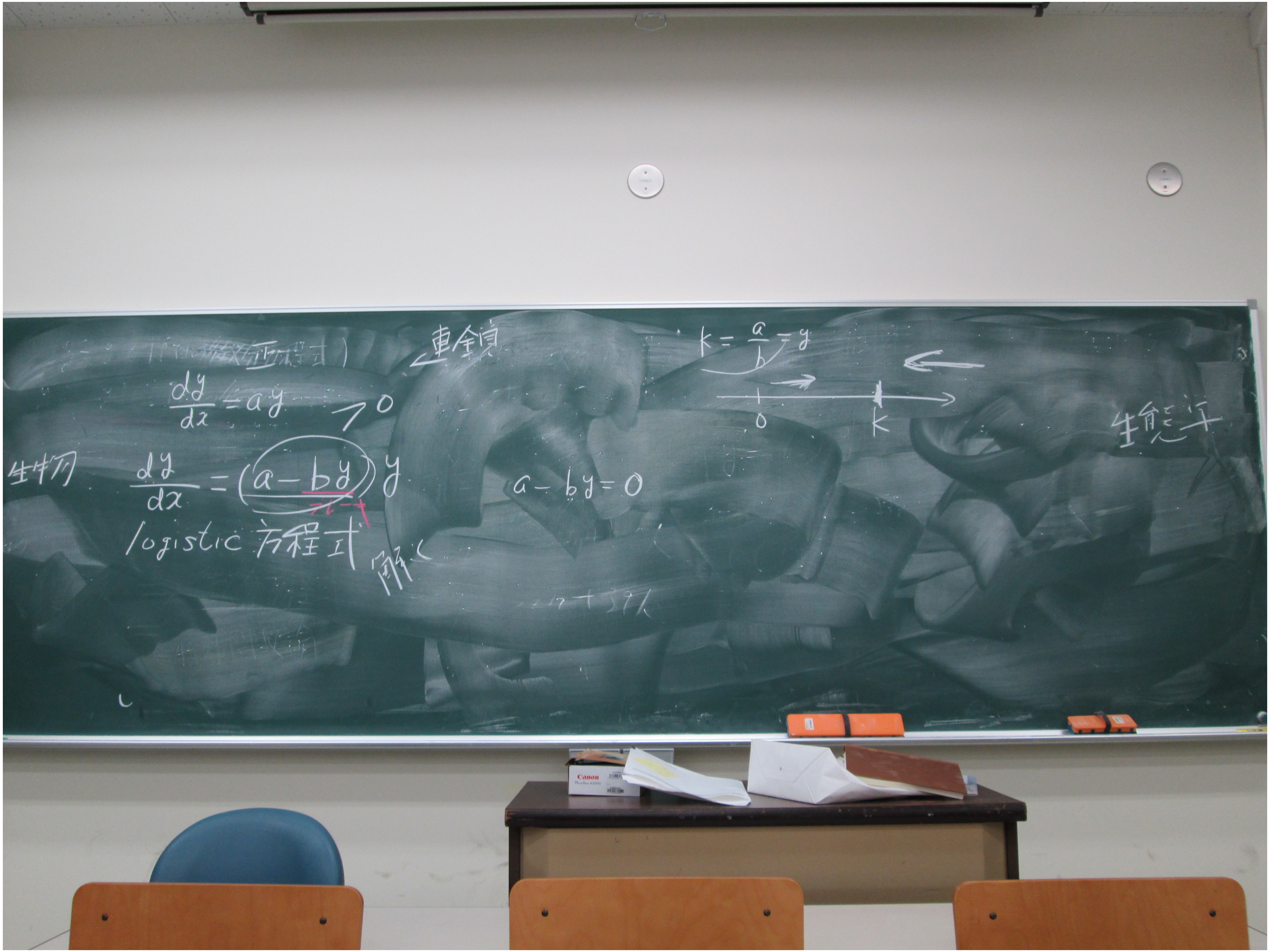
y' = y
d₁+ … + dₙ ∈ Dₙ = {d ∈ ℝ | d^{n+1} = 0}
x = d ∈ Dₙ
x=0 の時
y = C
x = d₁ ∈ D
d₁, d₂ ∈ D
x = d₁ + d₂ ∈
d₁, d₂, d₃ ∈ D
x = d₁ + d₂ + d₃ ∈ D₃
y = y(x) = C {1 + d + d²/2 + … + dⁿ/n!}
d = d₁ + … + dₙ ∈ D
eˣ = 1 + x + x²/2 + x³/3! + …
(無限次の多項式)
e^d = 1 + d + d²/2! + d³/3! + … + dⁿ/n! + d^{n+1}/(n+1)!
y = sin x
y' = cos x
y'' = − sin x
y = cos x
y' = − sin x
y'' = − cos x
y'' = −y (微分方程式)
予想
y = C₁ sin x + C₂ cos x
(C₁ と C₂ は定

y' = y
d1 + ··· + dn ∈ Dn = {d ∈ R | d^(n+1) = 0}
x = d ∈ Dn
x = 0 の時
y = C
x = d1 ∈ D
d1, d2 ∈ D
x = d1 + d2 ∈
d1, d2, d3 ∈ D
x = d1 + d2 + d3 ∈ D3
e^x = 1 + x + x^2/2 + x^3/3! + ··· +
(無限次の多項式)
e^d = 1 + d + d^2/2! + d^n/3! + ··· + d^n/n! + 1/(n+1)!
y = y(x) = C {1 + d + d^2/2 + ··· + d^n/n!}
d = d1 + ··· + dn ∈ D
y = sin x
y' = cos x
y'' = − sin x
y = cos x
y' = − sin x
y'' = − cos x
y'' = −y (微分方程式)
予想
y = C1 sin x + C2 cos x
(C1 と C2 は定数)

y'=y（1階の微分方程式）
y''=−y（2階の微分方程式）
y=y(x)
z=z(x)
y'=z
z'=−y
1階の連立微分方程式
関数 ⇒ 微分方程式
⇐ 特殊関数論
法則は微分方程式で
記述される
人口の変化
現在
1年後
10万
10万+13人
20万
20万+26人
30万
30万+39人
yを人口を表す
y'=ay
y=Ce^{ax} 一般解
（Cは定数）
個体数
要因
崩壊
同位体
放射性元素
炭素
半減期



xを時刻を表すとする
a<0
y(x) = C e^{ax}
y(0) = C
x = T
x(T) = 1/2 C
Tが半減期
report
(1) T = − log2 / a で表わ
されることを示せ
(2) y((j+1)T) = 1/2 y(jT)
j = 0,1,2,3 を示せ
T
T



連鎖
$k = \frac{a}{b} = y$
0
K
生態系
$\frac{dy}{dx} = ay > 0$
生物
$\frac{dy}{dx} = (a - by)y$
ブレーキ
$a - by = 0$
logistic 方程式
解く