

# 「徹底攻略 微分積分 改訂版」5刷6刷（共立出版，2013）の訂正

2024.6.5 真貝寿明

このお知らせは、<https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/book/>にて更新しています。

改訂版5刷（2020/2/20）、改訂版6刷（2022/2/20）について、たいへん申し訳ありませんが、次の訂正・修正があります。

場所	誤	正
序文 ii 傍注	代数学 (algebra)	代数学 (algebra)
p5 1行目	数学的帰納法 (mathematical reduction method)	数学的帰納法 (mathematical induction method)
p5 傍注	帰納 (reduction)	帰納 (induction)
p221 例題 2.17	(1) の解答 $y' = e^{-x^2}(1 - 2x^2)$ より … $y'' = e^{-x^2}(4x^2 - 6)$ より	$y' = e^{-x}(1 - x)$ より … $y'' = e^{-x}(x - 2)$ より
p224 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.5</span>	(1) $f(x) = \sinh x$ (2) $f(x) = \frac{1}{1-x} \quad ( x  < 1)$	(1) $\sinh x = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{x^{2k-1}}{(2k-1)!}$ (2) $\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} x^k$
<b>修正</b>		
場所	誤	正
序 iv 脚注	筆者の web ページ <a href="http://www.is.oit.ac.jp/~shinkai/book">http://www.is.oit.ac.jp/~shinkai/book</a>	<a href="https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/book">https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/book</a>
巻末 著者紹介		著書追加 『宇宙のつくり方』（共訳，丸善出版，2016） 『現代物理学が描く宇宙論』（共立出版，2018） 『演習 相対性理論・重力理論』（共訳，森北出版，2019） 『宇宙検閲官仮説』（講談社，2023） 『一歩進んだ物理の理解（全3巻）』（朝倉書店，2023）

## 解説 例題 2.33 (4) $x^{n-1} \log x$ の $n$ 階微分の式の導出

$f(x) = x^{n-1}$ ,  $g(x) = \log x$  とおくと，次のような微分になる．

$$\frac{d^k}{dx^k} x^{n-1} = \begin{cases} \frac{(n-1)!}{(n-1-k)!} x^{n-1-k} & (k \leq n-1) \\ 0 & (k > n-1) \end{cases}$$

$$\frac{d^k}{dx^k} \log x = (-1)^{k-1} \frac{(k-1)!}{x^k}$$

$$\text{すなわち } \frac{d^{n-k}}{dx^{n-k}} \log x = (-1)^{n-k-1} \frac{(n-k-1)!}{x^{n-k}}$$

これらを Leibniz の公式にあてはめて，

$$\begin{aligned} (fg)^{(n)} &= \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} f^{(k)} g^{(n-k)} = \sum_{k=0}^{n-1} \binom{n}{k} f^{(k)} g^{(n-k)} + 1 \cdot f^{(n)} g^{(0)} \\ &= \sum_{k=0}^{n-1} \binom{n}{k} \frac{(n-1)!}{(n-1-k)!} x^{n-1-k} (-1)^{n-k-1} \frac{(n-k-1)!}{x^{n-k}} + 0 \\ &= \frac{(n-1)!}{x} \sum_{k=0}^{n-1} \binom{n}{k} (-1)^{n-k-1} = \frac{(n-1)!}{x} \end{aligned}$$

ここで，最後の等号は，次を用いた．

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^{n-1} \binom{n}{k} (-1)^{n-k-1} &= - \sum_{k=0}^{n-1} \binom{n}{k} (-1)^{n-k} = - \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} (-1)^{n-k} + \binom{n}{n} (-1)^0 \\ &= - \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} 1^k (-1)^{n-k} + 1 = -(1-1)^n + 1 = 0 + 1 = 1 \end{aligned}$$

二項定理による  $0^n = (1-1)^n$  の展開式を用いて和の部分がゼロとなる。