

## 複素関数 1 刷り 正誤表

---

P132	7行	誤	演習 5-19,5-20		
		正	演習 5-18,5-19		2026/06/15

---

P158	8行~17行	誤	$i \sin 2\theta$	正	$iR^2 \sin 2\theta$
------	--------	---	------------------	---	---------------------

P159	3行	誤	$i \sin 2\theta$	正	$iR^2 \sin 2\theta$
------	----	---	------------------	---	---------------------

2026/04/05

---

P167	10行~11行	誤	よって $R \rightarrow \infty$ のとき		
------	---------	---	--------------------------------	--	--

$$\exp(tR \cos \theta) \rightarrow 0$$

正 ここで、 $tR \cos \theta \rightarrow 0$  のとき、 $\exp(tR \cos \theta) \rightarrow 1$  であるが、それ以外では、 $R \rightarrow \infty$  で  $\exp(tR \cos \theta) \rightarrow 0$  となるので

$$\int_{\pi/2}^{3\pi/2} \exp(tR \cos \theta) d\theta \rightarrow 0$$

2026/06/15

---

P176	8行	誤	$= -2\pi i \exp(-ik\alpha)$		
	右の式右辺	正	$= 2\pi i \exp(-ik\alpha)$		

2026/06/15

---

P188	5行	誤	$e \rightarrow 0$	正	$\varepsilon \rightarrow 0$
------	----	---	-------------------	---	-----------------------------

2026/06/15

---

P189 演習 8-3 本文解を下記に修正するものである

解) 積分の絶対値には

$$\int_{\Gamma} \frac{\exp(iz)}{z} dz \leq \left| \int_{\Gamma} \frac{\exp(iz)}{z} dz \right| \leq \int_{\Gamma} \left| \frac{\exp(iz)}{z} \right| |dz|$$

という関係が成立することを利用する。

この積分路の  $\Gamma$  では

$$z = R \exp(i\theta) = R(\cos \theta + i \sin \theta)$$

であるから

$$\exp(iz) = \exp\{iR(\cos \theta + i \sin \theta)\} = \exp(iR \cos \theta) \exp(-R \sin \theta)$$

となる。したがって

$$\begin{aligned} \frac{\exp(iz)}{z} dz &= \frac{\exp(iR \cos \theta) \exp(-R \sin \theta)}{R \exp(i\theta)} R i \exp(i\theta) d\theta \\ &= i \exp(iR \cos \theta) \exp(-R \sin \theta) d\theta \end{aligned}$$

となる。よって

$$\left| \frac{\exp(iz)}{z} \right| |dz| = \exp(-R \sin \theta) d\theta$$

となる。Γに沿った積分の積分範囲は  $0 \leq \theta \leq \pi$  であるから

$$\int_{\Gamma} \left| \frac{\exp(iz)}{z} \right| |dz| = \int_0^{\pi} \exp(-R \sin \theta) d\theta$$

となる。また、 $R \sin \theta \geq 0$  であるから  $R \rightarrow \infty$  で

$$\exp(-R \sin \theta) \rightarrow 0$$

となる。よって、右辺の積分は0となり

$$\int_{\Gamma} \left| \frac{\exp(iz)}{z} \right| |dz| \rightarrow 0$$

となるので

$$\int_{\Gamma} \frac{\exp(iz)}{z} dz \rightarrow 0$$

となる。

### <補足説明>

被積分関数のグラフは0からπの範囲では図A-1のようになる。

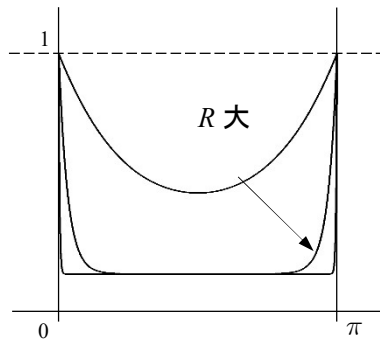


図 A-1  $\exp(-R \sin \theta)$  のグラフ

したがって、上下端では1という値を有する。つまり、両端が1を保ったまま、 $R \rightarrow \infty$  で囲まれた面積、つまり積分が0に近づくことがわかる。

さらに、不等式を使って確かめてみる。グラフの対称性から

$$\int_0^{\pi} \exp(-R \sin \theta) d\theta = 2 \int_0^{\pi/2} \exp(-R \sin \theta) d\theta$$

となる。さらに、 $0 \leq \theta \leq \pi/2$  では図A-2から

$$\sin \theta \geq \frac{2}{\pi} \theta$$

という不等式が成立する。よって

$$\int_0^{\pi/2} \exp(-R \sin \theta) d\theta \leq \int_0^{\pi/2} \exp\left(-\frac{2}{\pi} R \theta\right) d\theta$$

$$= \left[ -\frac{\pi}{2R} \exp\left(-\frac{2}{\pi} R\theta\right) \right]_0^{\pi/2} = \frac{\pi}{2R} \{1 - \exp(-R)\}$$

となる。

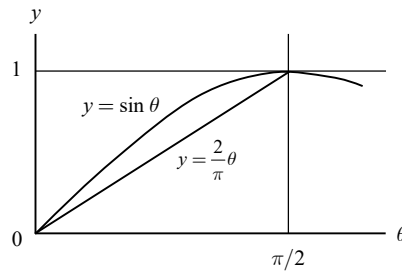


図 A-2  $\sin \theta \geq (2/\pi)\theta$  を示す図

したがって

$$\int_{\Gamma} \left| \frac{\exp(iz)}{z} \right| |dz| \leq \frac{\pi}{R} \{1 - \exp(-R)\}$$

という関係が成立し  $R \rightarrow \infty$  のとき

$$\int_{\Gamma} \frac{\exp(iz)}{z} dz \rightarrow 0$$

となることが確かめられる。

2026/05/10

P213 下から7行 「ただし、 $z=-1$  を代入しても値が得られない。」を削除

2026/06/15

P219 2行 誤  $\int_{\infty}^0 \frac{x^{p-1} \exp\{i2(p-1)\pi\}}{x \exp(i2\pi) + 1} dx$

正  $\int_{\infty}^0 \frac{x^{p-1} \exp\{i2(p-1)\pi\}}{x \exp(i2\pi) + 1} \exp(i2\pi) dx$

2026/06/15

P227 下から3行 誤  $\frac{1}{2!}$  正  $2!$

2026/06/15