「代数学 3 代数学の広がり 第 2 版」の正誤表

第 1 刷の正誤表

1. p.81, l.-11,「***単射である.」の後,「命題 II–2.1.14 (1) と同様に $N_i \otimes_A B \otimes_B M \cong$ ***」

2. p.279, l.-2, $h_j =$ *** を次のように変更

   F が共変加法的関手なら，$h_j = F(i_j)$, $q_j = F(p_j)$, 反変加法的関手なら，$h_j = F(p_j)$, $q_j = F(i_j)$ とおく．F が加法的関手なので，

   l.-1 に続ける.

3. p.35, l.-4, -3, -2, $\mathbb{F}_L^s$ を $L_{F,s}$ と変更 4 箇所

4. p.233, 4.5.1, $G = \mathrm{SO}(Q)$ であることを証明せよ.

5. p.12, l.-5, X を G に変更.

6. p.23, l.12, F/M を*** $\to$ F/M を L に含まれる***

7. p.23, l.16, $\mathrm{Gal}(F/M)$ を $\mathrm{Gal}(L/F)$ に変更.

8. p.32, l.-2, p.33, l.5, M を $L \supset M$ と変更.

9. p.49, l.-6 の最初に追加, $v \in V$ は $v \otimes 1_K \in V \otimes_k K$ と同一視する.

10. p.122, 2.8.1, $\mathbb{Z}$ のオーダー $\to$ $\mathbb{Q}$ のオーダー

    $\mathbb{C}[x]$ のオーダー $\to$ $\mathbb{C}(x)$ のオーダー

11. p.125, l.5, $d(x, y) = r$ とする. $\to$ $(x, y) \in X \times X$ とする.

12. p.150, l.14, 15, $M/\mathfrak{m}^n$, $M/\mathfrak{m}^{n+1}$, $N/\mathfrak{m}^n$, $N/\mathfrak{m}^{n+1}$ をそれぞれ $M/\mathfrak{m}^n M$, $M/\mathfrak{m}^{n+1}M$, $N/\mathfrak{m}^n N$, $N/\mathfrak{m}^{n+1}N$ と変更.

13. p.159, l.7, $m \geqq 0$ を $m \geqq b_0$ に変更. l.8, (i), (ii)

14. p.174, 定理 3.7.5 の証明の 1 行目の最初に追加 **(1) $\Rightarrow$ (2):**

    p.174, 定理 3.7.5 の証明の 9 行目,「逆に」で段落を変えて **(2) $\Rightarrow$ (1):** から始めて「逆に (2) が成り立てば」は削除して続ける.

15. p.177, 2 行目の最後は $\gamma \equiv \beta \equiv \alpha$ を $\gamma \equiv \beta$ に変更. 3 行目の最後「$\gamma \equiv \alpha \mod P_{M'}$ なので *** でもある.」を $\gamma \equiv \alpha \mod P$ である.」と変更.

16. p.178, l.-2, p.179, l.4,11, $\mathbb{F}_L^s$ を $\mathbb{F}_{L,s}$ と変更.

17. p.181, l.-2,-1 の 2 行を削除．代わりに次のようにする．「次に $L \in X$ に対して (5) を示す．L/K がガロア拡大なら，ヒルベルトの理論より，$\mathbb{F}_L/\mathbb{F}$ は正規拡大，よってガロア拡大で B_L/A は不分岐なので，$\mathrm{Gal}(L/K) \cong \mathrm{Gal}(\mathbb{F}_L/\mathbb{F})$ である．逆に $\mathbb{F}'/\mathbb{F}$ が有限次ガロア拡大なら，$L \in X$ で $\mathbb{F}_L = \mathbb{F}'$ となるものがある．」この後 p.182, l.2 の β' を *** に続ける．p.182, l.18, 19, 「また，$L \in X$ が K 上ガロア*** 同値である．」削除．

18. 4.2 節でベクトルが太字になっている部分を太字でなくす．

    例 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.6.

19. p.203, l.4 の後段落を変えて次を追加

    「ここで $m_{ij} = B(v_i, w_j)$, $M(B) = (m_{ij}) \in \mathrm{M}_{n,m}(k)$ とおくと，$\boldsymbol{B(v,w) = {}^t x M(B) y}$ である．」

    定義 4.2.7 は「$M(B)$ を $\boldsymbol{B}$ **の基底 *****」として，この定義の後の 2 行は削除．

20. p.206, 定義 4.4.1 の下に次を追加．「なお，上の定義は V の基底のとり方によらない．」

21. p.233, l.1, $\theta \in [0, 2\pi]$

22. p.238, l.-6, 最後に $= T_{\rho'(g)\rho'(h)}$ と追加．

23. p.239, l.-8, x を太字でなくする．

24. p.246, l.3, ρ_1, ρ_2 が同値でないとする $\to$ f は同型でないとする．

    l.6, ρ_1, ρ_2 は同値でないと仮定しているので，$\to$ f は同型でないと仮定しているので，

25. p.277, l.-13 の後に続けて追加,「なお，任意の左 A 加群 M に対し，零写像 $\{0\} \to M$, $M \to \{0\}$ が $\{0\}$ から，あるいは $\{0\}$ への唯一の A 準同型である．」

26. p.279, l.7, $\mathrm{id}_{M_1} \otimes \mathrm{id}_N = \mathrm{id}_{M_1 \otimes_A N}$ は明らかなので，F は加法的共変関手である．

    l.14, $g \circ \mathrm{id}_{M_2} = g$ は明らかなので，F は加法的反変関手である．

27. p.284, 命題 6.3.11 の上, 次の命題は命題 6.4.4 の後で証明する．

    定理 6.3.12 の上，次の定理の (1) は命題 6.5.3 の後で証明する．

28. p.285, 定理 6.3.13 の上，次の定理の証明は定理 6.6.4 の後で証明される定理 6.3.23 の証明と同様である．

    命題 6.3.16 の上, 次の命題は命題 6.5.3 の後で証明する．

29. p.286, 定理 6.3.17 の上，次の定理は補題 6.5.10 の後で証明する．

30. p.287, 命題 6.3.21 の上，次の命題は命題 6.4.7 の後で証明する．

    定理 6.3.22 の上，次の定理の (1) は命題 6.5.3 の後で証明される定理 6.2.12 (1) の証明と同様である．

31. p.288, 定理 6.3.23 の上，次の定理は定理 6.6.4 の後で証明する．

    命題 6.3.26 の上，次の命題の証明は命題 6.5.3 の後で証明される定理 6.3.16 の証明と同様である．

32. p.289, 定理 6.3.27 の上，次の二つの定理の証明は補題 6.5.10 の後で証明される定理 6.3.17 の証明と同様である．

33. p.300, l.-2, 命題 6.4.10 より，複体の***

34. p.303, l.5 に追加, 「すると，下の図式は可換である．」

35. p.319, l.4, 「逆に」の前に「よって，$A_r^{p,q} = \{x \in F^pC^n \mid d(x) = 0\}$」と追加.

36. p.348, l.10–11, 左極大イデアル (真のイデアル)

37. p.353, l.-2, つまり零でない極小左イデアル

38. p.356, l.6, 「する．」の後に追加 「n に関する帰納法で $\mathfrak{I}^n = \mathfrak{I}^{n-1}\mathfrak{I}$ と定義しても同じである．」

39. p.361, l.1, (1) の最初の 2 行を (1) の上に移動.

    命題 7.2.5 の証明の 1 行目, k 上の可除環

    l.-4,$\phi \in \mathrm{Aut}_k^{\mathrm{alg}} A \subset \mathrm{End}_k^{\mathrm{mod}}(A)$ なので，

40. p.362, l.6,7, ϕ は同型なので***あるが，$\to$ よって，$ca_1 = 1$ となる $c \in A$ がある．すると，$a_1\phi^{-1}(c) = ca_1 = 1$ である．$d = \phi^{-1}(c)$ とおくと，

41. p.370, l.12, k 準同型 $\to$ k 線形，よって k 準同型

42. p.380, l.13,14 の c を削除.

    l.15 は (7.3.17) で $c = 1$ なので，と変更.

    l.16 で最後の因子 $(\partial z/\partial y(***)^{-1}))$ を削除.

43. p.383, (7.3.25) の下の 1 行を削除して，代わりに次を追加.

    U, V を系 7.3.20 のものとすると，$U \cap \mathfrak{k}$ と $V_1 \stackrel{\mathrm{def}}{=} V \cap \mathrm{SU}(n)$ は指数写像により同相である．$\mathrm{SU}(n)$ は $g \in \mathrm{SU}(n)$ により gV_1 という形をした開集合で覆われ，これにより Lie 群になる (詳細略)．$\mathrm{SU}(n)$ は例 7.3.4 によりコンパクトである．

44. p.432, l.-6, 「*** 集合とする．」の後に追加. 「$x \in V'$ なら $\mathrm{Zero}(x)$ の点の座標は k^{sep} に属することが知られている．」

45. p.438, 1.4.2, $\varprojlim_T \mathrm{Gal}(M_T/\mathbb{Q})$, $\varprojlim_T \prod_T (\mathbb{Z}/2\mathbb{Z})$ などとする．

    l.10, 右辺の元が定まれば，$T = \{p\}$ という形の部分集合を考えることにより，

46. p.445, l.6, $\mathfrak{p}' = \phi^{-1}(P_r)$

47. p.93, 定義 2.8.1 (3), A が K を商体とするデデキント環，$(0) \neq I \subset K$ が***

    定義 2.8.1 (4), A が K を商体とするネーター正規環，$(0) \neq I \subset K$ が部分 A 加群なら，I^{-1} *** と定義する．

    定義 2.8.1 (5), A が K を商体とするデデキント環，$a \in K^\times$ ***

    定義 2.8.1 の下に 1 行追加

    定義 2.8.1 (4) の I^{-1} は K の部分 A 加群である．

48. p.95, 補題 2.8.6, $\mathfrak{m}^{-1} \neq A$ とする (定義 2.8.1 (4))．

49. p.446, l.-7, $(\mathfrak{p}A_\mathfrak{p})^{-1} \setminus A_\mathfrak{p}$ (定義 2.8.1 (4)) である．

50. p.450, l.2, 定理 3.3.16 (3)

51. p.231, 4.2.2 k を体とする．改行して (1) ***

52. p.454, 4.2.2, -2 なので，$\mathrm{ch}\, k \neq 2$ のときに限り非退化.

53. p.233, 4.4.9 を 4.5.2 に移動.

54. p.455, 4.4.10 $\to$ 4.4.9

55. p.456, l.-8, $\frac{1}{9} w \otimes w$ を $9w \otimes w$ に変更

56. p.465, l.13, $\mathrm{Tor}_n^A ***$. 同様に $\mathrm{Ext}_A^n ***$.

57. p.28, l.11, 最後 $\pi^{-1}(\mathfrak{p}A_\mathfrak{p}) \cap A = \mathfrak{p}$.

58. p.375, 定義 7.3.6, Lie 群 $\to$ n 次元リー群, 微分多様体 $\to$ n 次元微分多様体

59. p.383, l.7 の後に追加.

    $\mathrm{SU}(n)$ の I_n の近傍は $\mathfrak{k}$ の原点の近傍と同相なので，コンパクトリー群になる (詳細は略).

60. p.301, l.-3 の最後に続けて追加.

    $g : M_2 \to M_3$ も A 加群の準同型なら $\mathrm{H}_*(g \circ f) = \mathrm{H}_*(g) \circ h_*(f)$ となることも同様である．

61. p.128, l.9 から l.-3 までを以下のように変更. 上智大の角皆様ご指摘有難うございました.

次に $(\widehat{X}, \widehat{d})$ が完備であることを示す．$x_m = \{x_{m,n}\}_n \in \widehat{X}$ とし，$\{x_m\}_m$ がコーシー列であるとする．各 $m \geqq 0$ に対し $N_m > 0$ を $m_1 < m_2$ なら $N_{m_1} < N_{m_2}$ であり，$l_1, l_2 > N_m$ なら $d(x_{m,l_1}, x_{m,l_2}) < 1/m$ となるように選ぶ．X の列 $\widetilde{x}$ を $\widetilde{x} = \{x_{m,N_m+1}\}_m$. と定める．$\widetilde{x}$ が X のコーシー列で

$$\lim_{m\to\infty} x_m = \widetilde{x} \tag{0.1}$$

となることを示す.

$\epsilon > 0$ とする．$\{x_m\}$ がコーシー列なので，整数 $M_1(\epsilon) > 1/\epsilon$ があり，$m_1, m_2 > M_1(\epsilon)$ なら $\widehat{d}(x_{m_1}, x_{m_2}) < \epsilon$ となる．l を十分大きく取ると，$d(x_{m_1,l}, x_{m_2,l}) < 2\epsilon$ となる．すると

$$\begin{aligned} d(x_{m_1,N_{m_1}+1}, x_{m_2,N_{m_2}+1}) &\leqq d(x_{m_1,N_{m_1}+1}, x_{m_1,l}) + d(x_{m_1,l}, x_{m_2,l}) \\ &\quad + d(x_{m_2,l}, x_{m_2,N_{m_2}+1}) \\ &< \frac{1}{m_1} + 2\epsilon + \frac{1}{m_2} < \frac{2}{M_1(\epsilon)} + 2\epsilon < 4\epsilon \end{aligned}$$

となるが，得られた不等式は l に依らないので，$\widetilde{x}$ はコーシー列である．

(0.1) を示す．$\epsilon > 0$ に対し $M_1(\epsilon)$ を上のように選び，$m > M_1(\epsilon)$ とする．定義より $\widehat{d}(x_m, \widetilde{x}) = \lim_{l\to\infty} d(x_{m,l}, x_{l,N_l+1})$ である．$l > m, N_m$ が十分大きければ，$|\widehat{d}(x_m, \widetilde{x}) - d(x_{m,l}, x_{l,N_l+1})| < \epsilon$ である．$l > m > M_1(\epsilon)$ なので，上と同様に，$l_1 > N_m, N_l$ がさらに大きければ，$d(x_{m,l_1}, x_{l,l_1}) < 2\epsilon$ となる．$l > m > M_1(\epsilon)$ なので，

$$\begin{aligned} d(x_{m,l}, x_{l,N_l+1}) &\leqq d(x_{m,l}, x_{m,l_1}) + d(x_{m,l_1}, x_{l,l_1}) + d(x_{l,l_1}, x_{l,N_l+1}) \\ &< \frac{1}{m} + 2\epsilon + \frac{1}{l} < 4\epsilon. \end{aligned}$$

これより $d(x_m, \widetilde{x}) < 5\epsilon$. したがって，(0.1) が成り立ち，$(\widehat{X}, \widehat{d})$ は完備である．

62. p.28, l.3, $\pi^{-1}(P)$ は $P \cap A$

63. p.28, l.10, $\mathfrak{m} \cap B$ は $\pi^{-1}(\mathfrak{m})$

64. p.82, l.9, 零でない自由加群

65. p.132, l.9, 「(2) より」の前, $x = \{x_n\} \in X \setminus \{0\}$ なら，定数 $C > 0$ があり，n が大きければ $\|x_n\| > C$ となる．すると，$\|x_n^{-1} - x_m^{-1}\| \leqq C^{-2}\|x_m - x_n\|$, となり，$\{x_n^{-1}\}$ はコーシー列である．$y \in X$ を $\{x_n^{-1}\}$ が定める元とすると, $xy = 1$ となり，X は体である．

66. p.182, l.2, 「β を」の前に追加. $f(x) \in A[x]$ はモニックで $\bar{f}(x)$ は β の $\mathbb{F}$ 上の最小多項式とする．$f(x)$ は K 上既約である．

67. p.219, 定義 4.5.1, 「非退化」削除

68. p.334, l.-3, $x \in K$ は $x \in A_K$.

69. p.371, l.9 の最初, $r^\sigma \xi_A(\sigma)(x)$

70. p.17, l.-10, 「入れる.」の後追加「$A \in X$ なので $X \neq \emptyset$ である.」$I, J \leqq I \cap J$ なので，X は有向集合である．

71. p.85, 命題 2.5.13 の証明, 間違いではないが，P と Q を交換する.

72. p.132, l.9, 「したがって」の前に追加. $x = \{x_n\} \in \widehat{X} \setminus \{0\}$ なら，$\{x_n^{-1}\}$ が収束し，x の逆元になることが証明できる．

73. p.161, l.-10, 真ん中くらいの $\widehat{A}_\mathfrak{p}$ を次の行の「完備化」の直後に移動.

74. p.265, 5.1.12, $V \neq \{0\}$

75. p.354, l.-9, 命題 7.1.15 → 命題 7.1.16

76. p.357, l.-11, 「述べる.」の後追加. 「k を体,」「M を」→ 「$M \neq \{0\}$」, l.-4, 「k は」の前に追加, 「R', R'' は零写像と恒等写像を含むので，零環ではない.」, l.-3, $R \neq \{0\}, M \neq \{0\}$ なので → R, R', R'' は零環ではないので

77. p.369, l.1, l.2, (6.8.15) → (7.2.19)

78. p.369, l.11-13, $f_{1,1}^{-1}1$ は $1f_{1,1}^{-1}$ に変更.

79. p.383, l.4 に 1 行追加 (「以下」の前で「以下」は改行).

    gU ($g \in \mathrm{SU}(n)$) という形の集合で $\mathrm{SU}(n)$ を覆うことにより，$\mathrm{SU}(n)$ はコンパクトリー群となる．

80. p.149, l.-6, 補題 3.2.4 → 補題 3.2.3

81. p.172, line -13, $(x+1)^4$ は $((x+1)^4)$

82. p.364, l.-1 例 7.2.14, z, a, b, c, d を h, x, y, z, w に変更 (d がかぶるので)

83. p457, 問題 4.9.2 最後の段落のコメントに追加. 「また II-4.5 節の解説も参照.」

84. p.481, ノルム 165 ではなく 164

85. p.446, 2.8.2 の答え, $P_{7,1}^2 P_{7,2}$ は $P_{7,1} P_{7,2}^2$ に変更.

86. p.233, 4.4.10, 最後の x_4^2 を削除.

87. p.457, l.-2, したがって，$(I_7 + \epsilon A)w - w$ の ϵ の係数は次のようになる．上のほうで ε を ϵ に変更. $=$ は削除.

88. p.254, (5.3.1) の 5 行下．例 5.1.30 より，ρ の指標は $\rho_{\mathfrak{S}_3,\mathrm{st}}$ の指標と一致する．よって，$\rho_{\mathfrak{S}_3,\mathrm{st}}$ は既約表現となるが，直接証明することも可能である.

89. p.296, 系 6.4.12 の証明で $\psi = (\psi_*)$.

90. p.321, 定義 6.8.3, $d_n : B_n(G) \to B_n(G)$, p.322 も $B_0(G)$

91. p.369, l.10, 「上の積の定義より,」と変更.

92. p.386, l.9, $0 \in \mathfrak{k}$ は $0 \in \mathbb{C}^m$ と変更．l.14, $x \in W$ と $g \in \mathrm{SL}_n(\mathbb{C})$ は $x \in W$ を固定し，$g \in \mathrm{SL}_n(\mathbb{C})$

93. p.426, l.6, $\Delta_1(y) = u_2(u_2 - u_1)(1 - u_1)^2$