応用代数講義2 刷への訂正と追加の一覧表

(2013 年に，読者の方からサイエンス社を通して沢山のミスプリのお知らせを頂きました．お陰様で大変充実 (!?) した正誤表ができました. この場を借りて感謝致します.)

p.22, 上から 10 行目　　${}^t\overline{U}U = U$　　$\Longrightarrow$　　${}^t\overline{U}U = E$

[これは2 刷に施した訂正のし損ないです.]

p.27, 上から 13 行目 (問 1.21)　　「自己同型」を太字にする (可能なら索引に追加してください)

p.119, 下から 8 行目 (問 5.4 の 1 行目)

(すなわち，$SL(n, \boldsymbol{Z})$ の元による左右からの基本変形による標準形) を計算せよ．

$\Longrightarrow$

, すなわち，$\boldsymbol{Z}$ 上の可逆な行列 (行列式 ± 1 の行列で，この全体を $GL(n, \boldsymbol{Z})$ と記す) による左右の基本変形での標準形を計算せよ．

[**補足** 本文でうっかり $SL(n, \boldsymbol{Z})$ と書きましたが，基本変形は行列式が -1 の行列を使っても良いので，正しくは環 $\boldsymbol{Z}$ において可逆な行列の全体 $GL(n, \boldsymbol{Z})$ とすべきでした.]

p.126, 下から 8 行目

(字下げ) 実際,　　$\Longrightarrow$　　(字下げ無しで青ベタ白抜きの) **証明**

p.128, 上から 13 行目

$[g, h] := ghg^{-1}h^{-1}$ の形

$\Longrightarrow$

$[g, h] := ghg^{-1}h^{-1}$ (この記号の定義は文献により微妙に異なる) の形

p.128, 下から 11 行目 (補題 6.4 (3) の二つ目の等式)

$xy[x^{-1}, y^{-1}] = [x, y]yx$　　$\Longrightarrow$　　$xy[y^{-1}, x^{-1}] = yx$

[**補足** 元々書かれていた式は，正しく計算すると $xy[x^{-1}, y^{-1}] = [x, y]xy$ となってしまい，次の系 6.5 の証明には使えません.]

p.138, 枠内の上から 13 行目 (K. H. Ko 等の方式の (2) の 2 行目)

Bob に送る　　$\Longrightarrow$　　Alice に送る

p.138, 枠内の下から 10 行目 (I. Anshel 等の方式の (2) の 3 行目)

Bob に送る　　$\Longrightarrow$　　Alice に送る

p.158, 上から 11 行目　　$L = \boldsymbol{Q}(\zeta)$　　$\Longrightarrow$　　$L = K(\zeta)$

p.158, 上から 13 ∼ 19 行目を以下のように取り替える. (今回の訂正では行数は変わりません．変化しているのは赤字で示した部分だけです．)

(元の文章)

実際, L の自己同型 σ に対し $\sigma(\zeta)^n = 1$ が成り立つから, $\sigma(\zeta) = \zeta^k$ がある k について成り立つが, σ は明らかに体の乗法群 $L^\times$ の群としての同型を引き起こすので, $\sigma(\zeta)$ も 1 の原始 n 乗根でなければならない．故に系 2.11 より GCD $(n, k) = 1$. 今, $\sigma \in \mathrm{Gal}(L/K)$ が $\sigma(\zeta) = \zeta^k$ を満たし, $\tau \in \mathrm{Gal}(L/K)$ が $\tau(\zeta) = \zeta^l$ を満たせば, $\tau\sigma(\zeta) = \tau(\zeta^k) = (\tau(\zeta))^k = \zeta^{lk}$ となるので, $\mathrm{Gal}(L/K)$ は乗法群 $\boldsymbol{Z}_n^*$ の部分群として埋め込める．実は両者は等しいことが知られているが，証明は長いのでここでは省略する． 

(取り替え後の文章)

実際, ζ の K 上の最小多項式は $x^n - 1$ の既約因子なので, ζ の共役元は L に含まれ, L/K は Galois 拡大となる．$\sigma \in \mathrm{Gal}(L/K)$ は体の乗法群 $L^\times$ の群の自己同型を引き起こすので, $\sigma(\zeta)$ も 1 の原始 n 乗根でなければならない．故に系 2.11 より GCD$(n, k) = 1$. 今, $\sigma \in \mathrm{Gal}(L/K)$ が $\sigma(\zeta) = \zeta^k$ を満たし, $\tau \in \mathrm{Gal}(L/K)$ が $\tau(\zeta) = \zeta^l$ を満たせば, $\tau\sigma(\zeta) = \tau(\zeta^k) = (\tau(\zeta))^k = \zeta^{lk}$ となるので, $\mathrm{Gal}(L/K)$ は $\boldsymbol{Z}_n^*$ の部分群として埋め込める．$K = \boldsymbol{Q}$ のとき, 両者は等しいことが知られているが，証明は長いので省略する． 

p.158, (脚注を除いて) 最下行　　上の結果は　$\Longrightarrow$　上の議論は

p.159, 上から 5 行目　　$\sqrt[n]{a}$ とするとき　$\Longrightarrow$　$\sqrt[n]{a}$, また ζ を例 1 のものとするとき

p.159, 上から 6 行目　　例 (1) で　$\Longrightarrow$　例 1 で

p.159, 上から 10 行目　　行末に  を追加する

p.179, 上から 8 行目　　$3\sin\theta - 4\sin^3\theta$　$\Longrightarrow$　$3\sin\dfrac{\theta}{3} - 4\sin^3\dfrac{\theta}{3}$

p.184, 下から 10 行目　　極小分解体の存在　$\Longrightarrow$　極小な分解体の存在

p.184, 下から 10 行目　　極小分解体の一意性　$\Longrightarrow$　極小な分解体の同型を除く一意性, 従って最小分解体の存在

p.184, 下から 4, 5 行目 (各 1 箇所)　　最小分解体　$\Longrightarrow$　極小な分解体

p.204, 下から 11 行目　　$\theta^{(m-1)^{p^i}}$　$\Longrightarrow$　$\theta^{(m-1)p^i}$

p.209, 下から 11 行目 (既約多項式 (21) の ( ) 内)　　x^{51-1}　$\Longrightarrow$　$x^{51} - 1$

p.214, `PARI/GP` の指令の例 (網掛け) の上から 1,3,5,7 行目の先頭に「 ? 」 (? と半角スペース) を追加する．
[これは 2 刷の際の訂正で頭の `print` を取り去ってもらったとき，誤って一緒に除かれてしまったものです．前回同様，この挿入で注釈がずれないように調整してください．網掛け部分全体の出来上がりイメージは以下の通りです：]

```
? poldisc(x^3+q*x+r)                判別式
-4*q^3 - 27*r^2
? polresultant(x^2+2*x*y+2*y^2-4*x-2,x^2+y^2-2*y-3,x)        終結式
5*y^4 - 20*y^3 + 42*y^2 + 20*y - 47
? polgalois(x^3+x+1)                多項式の最小分解体の Galois 群
[6,-1,1]                            マニュアルの一覧表によれば S_3 を表す.
? factormod(x^15-1,2)               多項式の mod 2 での素因数分解
[Mod(1,2)*x+Mod(1,2),1; Mod(1,2)*x^2+Mod(1,2)*x+Mod(1,2),1; Mod(1,2)
*x^4+Mod(1,2)*x+Mod(1,2),1; Mod(1,2)*x^4+Mod(1,2)*x^3+Mod(1,2),1;
Mod(1,2)*x^4+Mod(1,2)*x^3+Mod(1,2)*x^2+Mod(1,2)*x+Mod(1,2),1]
? quit;
```

p.217, 下から 4 行目　　環 $M(2,\boldsymbol{R})$　　$\Longrightarrow$　　環 $M(2,\boldsymbol{Z})$

p.223, 下から 8 行目　　$a^3 = b^3 = 0$　　$\Longrightarrow$　　$a^3 = b^3 = e$

p.225, 上から 10 行目　　対角線 BH　　$\Longrightarrow$　　対角線 AG

p.225, 上から 11 行目　　対角線 AG　　$\Longrightarrow$　　対角線 BH

p.225, 上から 12 行目　　対角線 CE　　$\Longrightarrow$　　対角線 DF

p.225, 上から 13 行目　　対角線 DF　　$\Longrightarrow$　　対角線 CE

p.229, 上から 1 行目　　上と同じ部分群 $\{e,(1,2),(3,4),(1,2)(3,4)\}$ となる．
　$\Longrightarrow$　　位数 8 の部分群 $\{e,(1,2),(3,4),(1,2)(3,4),(1,3)(2,4),(1,4)(2,3),(1,3,2,4),(1,4,2,3)\}$ となる．

[**補足** ちょっと多いので初等的に求めようとすると数え落とす恐れがあるが，S_4 の元により多項式 $x_1x_2 + x_3x_4$ が移る先は，もとのものと $x_1x_3 + x_2x_4$, $x_1x_4 + x_2x_3$ の計3 個で，それぞれがこの多項式の固定部分群の剰余類に相当しているので，固定群の位数は S_4 の位数 24 を 3 で割った 8 となるはずである. なお，にはこの補足を記す.]

p.233, 下から 8 行目 (問 5.4 の (3))　　$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 12 \end{pmatrix}$　　$\Longrightarrow$　　$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 60 \end{pmatrix}$

p.234, 上から 1 行目　　$\boldsymbol{Z}_5 \oplus \boldsymbol{Z}_2$　　$\Longrightarrow$　　$\boldsymbol{Z}_6 \oplus \boldsymbol{Z}_2$

p.235, 上から 5 行目　　$x^k x^{-ky^2}$　　$\Longrightarrow$　　$x^k x^{-k} y^2$

p.235, 上から 10 行目 ((3) の二つ目の等式の証明)
　$xy[x^{-1}, y^{-1}] = xyx^{-1}y^{-1}yx = [x,y]yx$　　$\Longrightarrow$　　$xy[y^{-1}, x^{-1}] = xyy^{-1}x^{-1}yx = yx$

p.235, 上から 11 行目 (問 6.4 の 1 行目)
　G は冪零群で，例えばその降中心列を　　$\Longrightarrow$　　G は可解群で，その標準的な可解列を

p.235, 上から 13 行目 (問 6.4 の 3 行目)　　H の降中心列は　　$\Longrightarrow$　　H の標準的な可解列は

p.235, 上から 14 行目 (問 6.4 の 4 行目)　　H は冪零　　$\Longrightarrow$　　H は可解

p.235, 上から 17 行目 (問 6.4 の 7 行目)
降中心列は $\Longrightarrow$ 標準可解列は
冪零である $\Longrightarrow$ 可解である

p.235, 上から 18 行目 (問 6.4 の 8 行目)
G が可解群 $\Longrightarrow$ G が冪零群
可解列を $\Longrightarrow$ 降中心列を

p.235, 上から 21 行目 (問 6.4 の最後の行) 可解列の $\Longrightarrow$ 降中心列の

p.237, 上から 15 行目 (問 6.9 の 1 行目) 6 種類 $\Longrightarrow$ 7 種類

p.238, 上から 16 行目 (問 6.13 の 4 行目) $ghg^{-1} = g^k$ $\Longrightarrow$ $ghg^{-1} = h^k$

p.245, 下から 6 行目 (問 8.3 の解答の最初の行) 規約 $\Longrightarrow$ 既約

p.249, 第 3 カラムの下から 6 行目 Hilber の $\Longrightarrow$ Hilbert の

p.249, 第 4 カラムの上から 11 行目の次に以下を追加
Lagrange の定理 42

奥付, 著者の所属の (現職) を取り，次行の肩書きの欄の理学博士に続けて，
“東京大学・お茶の水女子大学名誉教授” を追加する.
(体裁についてはこのシリーズの最新刊参照)