

ノンコーディング RNA テキストブック

最新の医学・創薬研究、
方法論とマイルストーン論文200報

序にかえて 一ノンコーディングRNA研究の潮流を読み、そして乗るために

・塩見美喜子

第1章 small RNA のマイルストーン研究

総論 小分子RNA研究の歴史と現状 塩見春彦 20 (3216)

【RNAiとsiRNA (small interfering RNA)】

1. 植物の「コサプレッション」が先駆けとなったRNAi研究 小宮怜奈 26 (3222)

2. RNAiの発見 永沼政広, 泊 幸秀 28 (3224)

3. 線虫を用いたRNAi因子の遺伝学的スクリーニング 三木貴司 30 (3226)

4. ヒトRNAiの発見とその応用的意味 程 久美子 32 (3228)

5. ショウジョウバエRISCの構成因子Dicer-2とR2D2の発見と解析 Qinghua Liu, 翻訳: 塩見美喜子 34 (3230)

6. Argonauteの同定とRISC解析 塩見春彦 36 (3232)

7. 分裂酵母siRNAを介したTGS 山中総一郎 38 (3234)

8. 動物における内在性siRNAの発見と機能 平野孝昌 40 (3236)

【miRNA (microRNA)】

9. miRNA lin-4とlet-7の発見 八代悠歌 42 (3238)

CONTENTS

| | | |
|--|-------|-----------|
| 10. miRNA の網羅的解析 | 三嶋雄一郎 | 44 (3240) |
| 11. Drosha の同定と機能解析 | 塙見春彦 | 46 (3242) |
| 12. miRNA による標的制御—翻訳抑制と mRNA 分解 | 山下暁朗 | 48 (3244) |
| 【piRNA (PIWI-interacting RNA)】 | | |
| 13. piRNA の発見 | 齋藤都暁 | 50 (3246) |
| 14. PIWI の機能解析：ショウジョウバエ | 齋藤都暁 | 52 (3248) |
| 15. PIWI の機能解析：マウス | 蓮輪英毅 | 54 (3250) |
| 16. piRNA クラスタ | 岩崎由香 | 56 (3252) |
| 17. piRNA 増幅機構ピンポンサイクルの提唱とその解析 | 住吉哲太朗 | 58 (3254) |
| 18. piRNA 生合成因子 Zucchini の同定と機能解析 | 山城はるな | 60 (3256) |
| 19. 人工 piRNA の発現と応用 | 石津大嗣 | 62 (3258) |
| 【その他の small RNA】 | | |
| 20. CRISPR と sgRNA | 佐藤 薫 | 64 (3260) |
| 21. 原核生物の制御性 RNA の発見と拡張 | 宮腰昌利 | 66 (3262) |

第2章 長鎖ノンコーディング RNA のマイルストーン研究

| | | |
|--|-----------------------------|----------------|
| 総論 長鎖 ncRNA 研究の歴史と現状 | 中川真一 | 70 (3266) |
| 【転写制御 lncRNA】 | | |
| 1. 酵母 <i>SRG1</i>, mlonRNA による遺伝子発現制御 | 浅田隆大, 廣田耕志 | 76 (3272) |
| 2. ショウジョウバエ roX RNA | —ヒストン修飾酵素複合体と相互作用する RNA の発見 | 影山裕二 78 (3274) |
| 3. <i>Xist</i> による X 染色体不活性化の制御 | 平谷伊智朗 | 80 (3276) |

4. インプリント lncRNA による染色体ドメインレベルの遺伝子発現制御

目黒牧子, 堀家慎一 82 (3278)

5. ポストゲノム前夜に同定された lncRNA—SRA と Evf2 栗原由紀子 84 (3280)

6. ポストゲノム時代に同定された転写抑制型 lncRNA 群 神武洋二郎 86 (3282)

7. ポストゲノム時代に同定された転写活性化型 lncRNA 群

—eRNA による転写活性化のメカニズム 米田竜馬, 黒川理樹 88 (3284)

【核内構造体 lncRNA】

8. meiRNA による減数分裂の制御 山下 朗 90 (3286)

9. 高発現量核内 ncRNA—転写を操る糸たち 秋光信佳 92 (3288)

10. ヒートショック誘導性 lncRNA と核内構造体 二宮賢介, 廣瀬哲郎 94 (3290)

11. パラスペックル—NEAT1 lncRNA をコアとする核内構造体 山崎智弘, 廣瀬哲郎 96 (3292)

12. 核小体の構造と機能を制御する lncRNA 奥脇 暢 98 (3294)

13. 染色体機能と lncRNA 若井道仁, 中川真一 100 (3296)

【細胞質 lncRNA】

14. small RNA スポンジとしての lncRNA—circRNA, ceRNA 芳本 玲 102 (3298)

15. lncRNA におけるレトロトランスポゾンの機能 石田賢太郎 104 (3300)

【他の lncRNA 関連トピック】

16. 大規模トランスクriプトーム解析による ncRNA の発見 橋本浩介 106 (3302)

17. lncRNA 複合体解析法の登場 中川真一 108 (3304)

18. 小さなペプチドの発見から学ぶ事 稲垣 幸, 影山裕二 110 (3306)

19. lncRNA 解析の問題点と遺伝学的解析 中川真一 112 (3308)

CONTENTS

第3章 ncRNA 研究と疾患、診断、創薬

1. miRNA ネットワークとがん 鈴木 洋 116 (3312)
2. 生活習慣病と miRNA—miRNA-33a/b の生理機能 尾野 亘 122 (3318)
3. 骨・関節を守る miRNA 森 雅樹, 浅原弘嗣 126 (3322)
4. lncRNA による発がん制御メカニズム 高山賢一, 井上 聰 132 (3328)
5. 中枢神経系の発生・機能発現と ncRNA 古川貴久 137 (3333)
6. 自己免疫疾患と RNA 編集 三宅浩太郎, 中濱泰祐, 河原行郎 143 (3339)
7. Exosomal miRNA が魅せる新たな診断方法
一身体にもお財布にも負担の少ない検査法の開発へ 吉岡祐亮, 落谷孝広 149 (3345)
8. 転写後過程における miRNA の制御 北條広朗, 八代悠歌, 鈴木 勉 154 (3350)
9. 核酸医薬の新たな標的—創薬へ向けた現状と展望
..... 和田郁人, 山本剛史, 斯波真理子, 小比賀 聰 158 (3354)
10. 核酸医薬のデリバリーシステム 江口曉子 164 (3360)
11. 核酸医薬品開発の動向 高垣和史 171 (3367)

第4章 ncRNA 研究をはじめよう

1. RNA-seq を用いた lncRNA の同定 谷上賢瑞 176 (3372)
2. ncRNA のバイオインフォマティクス解析 岩崎由香, 岩崎 渉 183 (3379)
3. 1 細胞からの lncRNA の網羅的計測 二階堂 愛 189 (3385)
4. ノックダウンによる ncRNA の機能解析
一ヒトセントロメア ncRNA 解析を例に 井手上 賢 194 (3390)
5. CRISPR/Cas9 によるゲノム編集 千葉朋希, 浅原弘嗣 200 (3396)

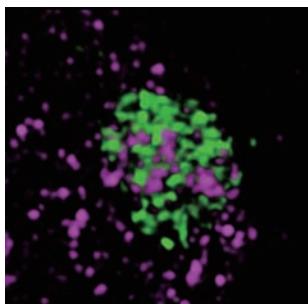
6. RNA 細胞内局在の高解像度解析 水戸麻理, 中川真一 206 (3402)**7. ライブイメージング①**

一点灯型蛍光オリゴスクレオチドプローブを用いたncRNAの可視化

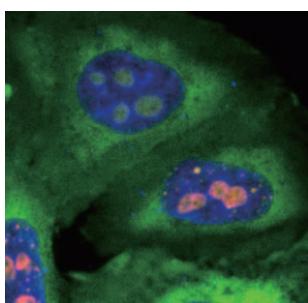
大本育実, 王 丹 211 (3407)

8. ライブイメージング②—MS2-GFPシステムを用いたRNAの可視化

増井 修 216 (3412)

9. RNP解析①：CLIP—CLIP技術の進化と今後の展開 矢野真人, 矢野佳芳 223 (3419)**10. RNP解析②：モノクローナル抗体の作製法** 西田知訓, 塩見美喜子 228 (3424)**付 錄****1 ncRNA年表～マイルストーン研究 特選200報～** 中川真一, 塩見美喜子 236 (3432)**2 代表的なncRNAカタログ** 中川真一, 浅原弘嗣, 森 雅樹, 千葉朋希 240 (3436)**索 引** 246 (3442)**表紙写真解説**

マウス胚におけるXist（緑）とPRC2（紫）の二重染色をSIM観察した像。
写真提供：中川真一氏（理化学研究所中川RNA生物学研究室）。



HeLa細胞においてB23（赤）、28S rRNA（緑）およびDNA（青）を蛍光標識し、共焦点顕微鏡で観察した像。詳細は第4章-7参照。写真提供：大本育実氏（京都大学大学院生命科学研究科／京都大学物質-細胞統合システム拠点）。