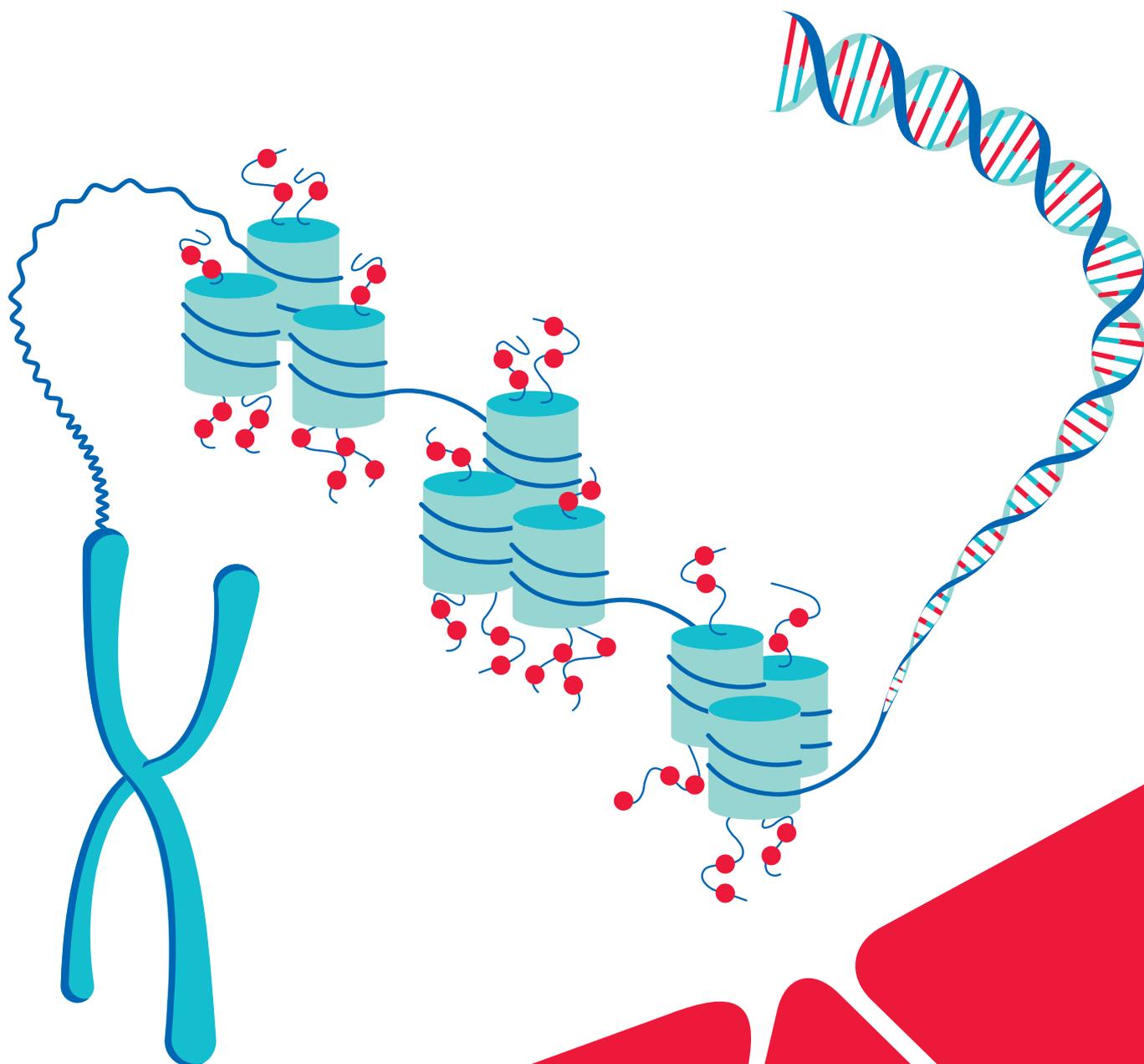


Epigenetic Modulators of Gene Expression



The life science
business of Merck
operates as
MilliporeSigma in
the U.S. and Canada.

Sigma-Aldrich[®]
Lab & Production Materials

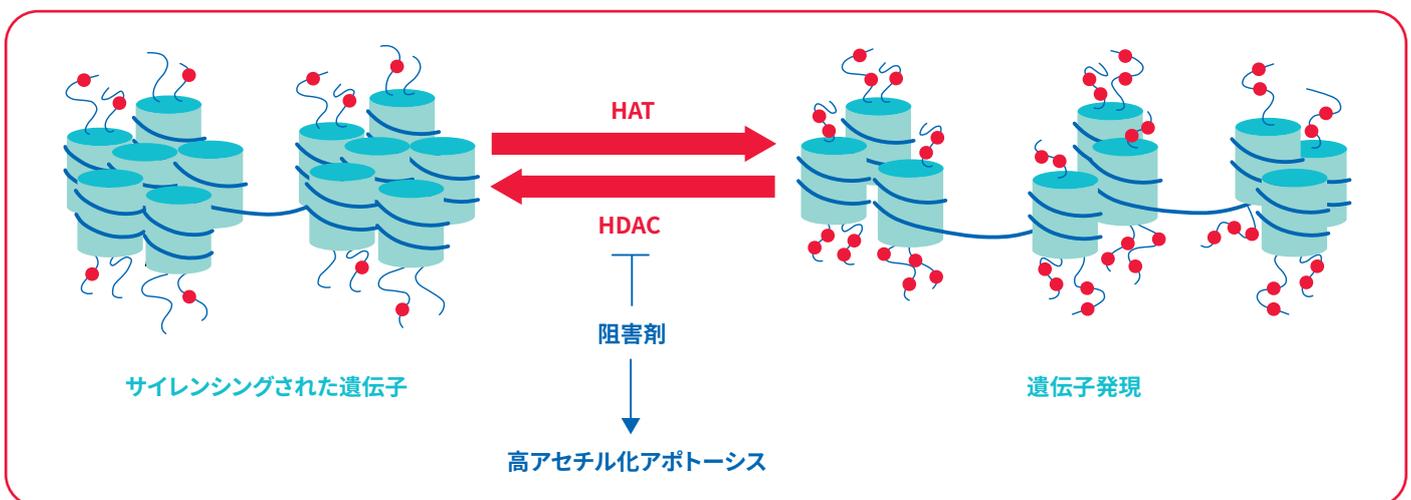
ヒストンのアセチル化とメチル化：遺伝子発現の調節因子

クロマチンの動的な構造と機能の足場は、多くの細胞プロセスにおいて重要な役割を果たし、遺伝的因子とエピジェネティック因子の両方から影響を受けます。主要なエピジェネティック因子と考えられているのが、DNAのメチル化とヒストンの翻訳後修飾です。これらの2つの過程は協調して作用し、遺伝子発現を調節します。

ヒストンのアセチル化と脱アセチル化は、クロマチンの構造と機能の決定に主要な役割を果たします。これらの修飾は、ヒストンアセチルトランスフェラーゼ (HAT) とヒストン脱アセチル化酵素 (HDAC) によって行われます。脱アセチル化した状態では、ヒストン中の特定の塩基性アミノ酸が正に帯電しており、DNAの負に帯電したリン酸基および隣接するヌクレオソーム上の負に帯電した部

分と相互作用します。これによりクロマチンの凝縮が促進され、ヘテロクロマチンが形成されます。一方、アセチル化は、これらの正電荷を中和し、ユークロマチンとして知られる比較的凝縮度が低く接近が容易なクロマチン構造を促進します。

HATは、アセチルCoAからヒストン上の特定のリジン残基のε-アミノ基へアセチル基が移動する際に触媒の働きをします。HATは、配列の保存性に基づいていくつかのファミリーに分類されます。アセチル化したヒストンは、プロモドメイン (BRD) として知られる進化的に保存されたタンパク質-タンパク質相互作用モジュールによって認識されます。



HDACは、ヒストン内のリジンのε-アミノ基からの脱アセチル化を触媒します。HDACは4つのクラスに分類されます。各細胞にはいくつかの異なる種類のHDACが存在することが報告されています。クラスI HDAC (HDAC 1、2、3、および8) は組織内で広く発現し、主として核に存在します。クラスII HDAC (HDAC4、5、6、7、9、および10) は、サイズが非常に大きく、限定された組織分布を示し、核と細胞質との間を移動することができます。クラスIII HDAC (ヒトSIRT 1~7) は、進化的に異なるサーチュイン (サイレント情報調節因子またはSIR) の大きなファミリーで構成され、NAD⁺に依存する独特の酵素機構を有します。クラスIV HDACは、主に核に局在する1つのHDAC (HDAC 11) のみを有し、その触媒コアはクラスIおよびIIのHDACと配列相同性を共有しています。低アセチル化は、DNAとヌクレオソームとの間のより緊密な結合をもたらし、これらの間の空間を減少させます。これによりその領域への転写因子の近接性が低下するため、転写が抑制されます。

ヒストンのアセチル化および脱アセチル化は、細胞の分化と生存、二本鎖DNA切断の修復、細胞周期の進行、悪性形質転換、心臓の

機能とリモデリング、および寒冷ストレスへの植物順化を含む多くの生物学的過程に関与しています。また、多くの固形腫瘍の増殖能をヒストンのアセチル化の状態と関連付けている研究もあります。H4のLys16でのアセチル化の喪失は、いくつかのヒトがんによく見られる特徴です。そのため、HATとHDACは、がん治療における最も有望な標的の1つであり、それらの活性の調節因子の探求は、ここ数年で多くの注目を集めてきました。

最近では、ヒストンでのリジンとアルギニンのメチル化も、多数のエピジェネティックな過程に関与することから多くの注目を集めています。ヒストンもメチル化を受けますが、これは比較的安定した修飾であり、いくつかのメチルトランスフェラーゼの助けを借りて行われます。メチル化反応では、特定のリジン残基のε-アミノ基と特定のアルギニン残基のグアニジニウム基がメチル化されます。ヒストンのメチル化は、胚性幹 (ES) 細胞の未分化状態の維持に関与しており、ヒストンリジンデメチラーゼの転写調節、がん細胞増殖、および正常な神経機能における役割は数多くの文献で実証されています。

ヒストンH3のリジン4、36、79のメチル化は、クロマチン活性化と関連があるのに対し、ヒストンH3のリジン9、27およびヒストンH4のリジン20のメチル化は一般に、クロマチン抑制と関連があります。リジンのメチル化は、モノメチル、ジメチル、またはトリメチルの状態で起こる可能性があるため、そのエピジェネティックな情報の可能性がさらに拡大されます。

エピジェネティックな変化の研究

エピジェネティックな研究で広く利用されている調節因子を用いることにより、遺伝子発現のエピジェネティックな複雑さについての理解を深めてください。

エピジェネティックな調節因子と阻害剤: 阻害剤および調節因子は、アセチル化とメチル化を介して遺伝子発現を調節するために

アルギニンのメチル化は、タンパク質アルギニンメチルトランスフェラーゼ (PRMT) によって触媒されます。哺乳類では、アルギニンのメチル化はヒストンH3の残基2、8、17、26とヒストンH4の残基3で起こります。H3R17、H3R26およびH4R3でのメチル化は遺伝子活性化と関連がある一方で、H3R8でのメチル化は遺伝子抑制と関連があります。

使用されます。ヒストン脱アセチル化酵素 (HDAC) 阻害剤などの阻害剤はアセチル化を増進し、遺伝子の活性化を促進することができます。DNAメチルトランスフェラーゼ阻害剤などの調節因子は、DNAメチル化パターンに影響を与えて遺伝子発現に影響を及ぼします。

ヒストン脱アセチル化酵素 (HDAC) 阻害剤

製品名	製品番号	製品詳細	容量
APHA, Compound 8	A2478	クラスIおよびIIヒストン脱アセチル化酵素の細胞透過性阻害剤 (HDAC1、2、3、8に対して、それぞれIC ₅₀ = 3.7、7.4、0.42、2.8 μMおよびHDAC4、6、7、10に対して、それぞれIC ₅₀ = 3.1、0.1、3.1、4.2 μM)。	1 mg
Apicidin	178276 A8851	HDACの強力な細胞透過性阻害剤 (寄生虫HDACに対してIC ₅₀ = 700 pM)。抗原虫性および抗マラリア性を示します。	1 mg
CI-994	C0621	クラスI HDACの選択的阻害剤 (HDAC1および2に対してIC ₅₀ = 0.9 μM)。	5 mg 25 mg
Histone Acetylase Inhibitor II (CBHA, m-Carboxycinnamic Acid bis-Hydroxamide)	382148	HDAC阻害剤として作用する細胞透過性のハイブリッド極性物質 (IC ₅₀ = 10 nM)。HDAC阻害は、ヒドロキサム酸部分の活性部位亜鉛への結合によります。	5 mg
Histone Deacetylase Inhibitor III (M344)	382149 M5820	ヒストン脱アセチル化酵素を強力に阻害する、トリコスタチンAの細胞透過性アミド類似体 (ラット肝臓HDACに対してIC ₅₀ = 40 nM)。	1 mg 5 mg
Histone Deacetylase Inhibitor VI, HNHA (N-Hydroxy-7-(2-naphthylthio)heptanamide)	382172	HDAC活性を強力に阻害する細胞透過性のヒドロキシアミド系SAHA類似体 (IC ₅₀ = 100 nM)。	10 mg
Histone Deacetylase Inhibitor VII, 106 (Pimelic Diphenylamide 106)	382173	クラスI HDAC (HDAC1、2、3) の細胞透過性選択的阻害剤 (それぞれIC ₅₀ = 0.15、0.76、0.37 μMでプレインキュベーション時間は15、30、180分)。	5 mg
Oxamflatin	O3139	非常に強力なHDAC阻害剤として作用する芳香族スルホンアミド誘導体 (IC ₅₀ = 15.7 nM)。	1 mg 5 mg
*SAHA (Suberoylanilide hydroxamic acid)	SML0061	クラスIおよびII HDACの強力な可逆的汎ヒストン脱アセチル化酵素阻害剤 (無細胞アッセイにおけるIC ₅₀ は約10 nM)。	5 mg 25 mg
SBHA (Suberic Bishydroxamate)	559418 390585	細胞透過性HDAC阻害剤 (HDAC1および3に対してIC ₅₀ = 250~300 nM)。抗腫瘍特性を示します。	100 mg 1 g
Scriptaid	S7817	比較的毒性のない細胞透過性HDAC阻害剤 (HDAC1および3に対してIC ₅₀ = 0.6 μM)。	1 mg 5 mg

製品の特徴

Sahaまたはポリノスタット

製品番号SML0061

SAHA (スベロイルアニリドヒドロキサム酸) またはポリノスタットは、アポトーシス、分化および増殖停止をもたらす遺伝子の転写を促進します。これによる有益な結果はリンパ腫では認められませんが、固形腫瘍では認められません。

ヒストン脱アセチル化酵素阻害剤 (HDACi) は、末梢T細胞リンパ腫 (PTCL) の治療に重要な役割を果たします。これらは、PTCL患者における高い奏効率と持続的寛解の達成能力を示しています。HDACiは、化学療法と併用することで全奏効率を有意に改善し、59~79%という高い奏効率をもたらします。心毒性、血液学的影響および胃腸影響などの関連毒性はありますが、これらの副作用のほとんどは管理可能です。PTCL治療におけるHDACiの使用は有望な治療手段であり、従来の化学療法の課題を克服してPTCL患者の転帰を改善する上でHDACiが重要である

ことが浮き彫りとなっています。ポリノスタットまたはスベロイルアニリドヒドロキサム酸 (SAHA) は、強力な可逆的汎ヒストン脱アセチル化酵素 (HDAC) 阻害剤です。クラスIとクラスIIの両方のHDACを阻害し、遺伝子転写を変化させ、さまざまな形質転換細胞において細胞周期の停止やアポトーシスを誘導します。

References

- Phase I Study of Sorafenib and Vorinostat in Advanced Hepatocellular Carcinoma. Sarah W Gordon et al. American journal of clinical oncology, 42(8), 649-654 (2019-07-16)
- Histone deacetylase inhibitors: emerging mechanisms of resistance. Robert W Robey et al. Molecular pharmaceuticals, 8(6), 2021-2031 (2011-09-09)

【製品の技術的なお問い合わせ (テクニカルサービス)】

< **ムルク製品** > TEL : 03-4531-1140 Email : jpts@merckgroup.com < **シグマ製品** > TEL : 03-6756-8245 Email : jpts@merckgroup.com

ヒストン脱アセチル化酵素 (HDAC) 阻害剤 続き

製品名	製品番号	製品詳細	容量
Trapoxin A	T2580	HDAC1 (IC ₅₀ = 0.82 nM) およびHDAC6 (IC ₅₀ = 8.6 nM) の非可逆的阻害剤。	1 mg 5 mg
Trichostatin A	T8552 647925	ヒストン脱アセチル化酵素の強力な可逆的な細胞透過性阻害剤 (HDAC1、4、6に対して、それぞれIC ₅₀ = 6 nM、38 nM、8.6 nM)。	1 mg 5 mg
Valproic Acid	676380 P4543	ヒストン脱アセチル化酵素を阻害する細胞透過性の短鎖脂肪酸 (HDAC1に対してIC ₅₀ = 4.00 μM)。	5, 10, 25, 100 g
BRD6929	SML2521	強力な選択的なHDAC1およびHDAC2の阻害剤。TPBは細胞内の潜在性HIV-1のgnidimacrin活性化を増強します。	5 mg 25 mg
BRD3308	SML1639	ヒストン脱アセチル化酵素3 (HDAC3) の高度に選択的な阻害剤 (HDAC3に対するIC ₅₀ 値は65 nMであるのに対し、HDAC1およびHDAC2に対するIC ₅₀ 値はそれぞれ1.08 μMおよび1.15 μM)。	5 mg 25 mg
**Romidepsin	SML1175	HDAC1およびHDAC2の天然のプロドラッグ阻害剤 (HDAC1およびHDAC2に対するIC ₅₀ 値は36 nMおよび47 nM)。	1 mg

製品の特徴

ロミデプシン

製品番号SML1175

ロミデプシンは、グルタチオンによって活性型に変換されるHDAC1およびHDAC2の非常に強力な天然のプロドラッグ阻害剤です。ロミデプシンのHDAC1およびHDAC2に対するIC₅₀値は、それぞれ36 nMおよび47 nMです。ロミデプシンは、Bcl-2およびBcl-XLを過剰発現するリンパ腫細胞株を死滅させ、皮膚T細胞リンパ腫 (CTCL) および末梢T細胞リンパ腫、ならびに他のさまざまながんの治療薬として承認されています。ロミデプシンは、神経膠腫モデルにおいて、腫瘍増殖を阻害しながらアポトーシスを促進します。ロミデプシンとポリノスタットは、末梢T細胞リンパ腫 (PTCL) の治療に一般的に使用されている2つのヒストン脱アセチル化酵素阻害剤 (HDACi) です。これらのHDACiは、PTCLにおいて有意な有効性を示しており、奏効率が高く、持続的な寛解の可能性をもたらします。ロミデプシンとポリノスタットは、治療成績を改善するために、単剤または化学療法との併用でよく用いられます。同時に、ロミデプシンやポリ

ノスタットなどのHDACiの使用は、ヒストンのメチル化パターンの評価と併せることで、PTCLの治療と理解に対する貴重な洞察をもたらします。これらのアプローチにより、PTCL患者における治療の個別化と転帰の改善に向けた有望な手段が得られます。

References

- SCCOHT tumors acquire chemoresistance and protection by interacting mesenchymal stroma/stem cells within the tumor microenvironment. Anna Otte et al. international journal of oncology, 49(6), 2453-2463 (2016-10-18)
- Epigenetic alterations and advancement of treatment in peripheral T-cell lymphoma - PMC (nih.gov) - Zhang P, Zhang M. Clin Epigenetics. 2020 Nov 7;12(1):169.”

ヒストンアセチルトランスフェラーゼ (HAT) 阻害剤

製品名	製品番号	製品詳細	容量
Anacardic Acid	172050	細胞透過性ギンコール酸類似体、無細胞アセチラーゼアッセイにおけるp300およびPCAFヒストンアセチルトランスフェラーゼ活性を阻害します (10 μMにおいて、それぞれ82%および86%)。	10 mg
(-)-Epigallocatechin Gallate	324880 E4143	HAT活性の選択的な非競合的阻害剤として作用します (p300、CBP、PCAFおよびTIP60に対して、それぞれIC ₅₀ = 30、50、60および70 μM)。	10 mg 50 mg
Histone Acetyltransferase Inhibitor II	382110	細胞透過性のp300/CBP選択的ヒストンアセチルトランスフェラーゼ阻害剤 (IC ₅₀ = 5 μM)。	10 mg
Histone Acetyltransferase Inhibitor IV, CPTH2	382111	リコンビナントヒトGcn5によるヒストンH3のアセチル化を基質競合的に阻害する細胞透過性阻害剤 (IC ₅₀ = 0.8 mM)。	10 mg
Histone Acetyltransferase Inhibitor VIII, NU9056	500511	KAT5/Tip60の強力な細胞透過性阻害剤 (IC ₅₀ = ≤ 2)。比較的高濃度でPCAF、p300、GCN5を阻害します (それぞれIC ₅₀ = ≤ 36、≤ 60、> 100 μM)。	10 mg
Histone Acetyltransferase p300 Inhibitor, C646	SML0002	p300 Lys-CoA結合ポケットに対しアセチルCoAと競合する可逆的な細胞透過性p300/CBP HAT阻害剤 (Ki = 400 nM)。	5 mg 25 mg
MB-3	M2449	Gcn5ヒストンアセチルトランスフェラーゼの阻害剤 (IC ₅₀ = 100 μM)。抗炎症、抗がん作用を有します。	5 mg 25 mg
p300/CBP Inhibitor VI, L002	SML0759	p300ヒストンアセチルトランスフェラーゼの強力、選択的かつ可逆的な細胞透過性阻害剤 (IC ₅₀ = 1.98 μM)。	5 mg
SPV-106	SML0154	ヒストンアセチルトランスフェラーゼ (HAT) 活性の阻害剤 / 活性化剤混合性物質。p300/CBPの活性は阻害しますが、p300/CBP関連因子 (PCAF) の活性は増強します。	5 mg 25 mg

販売取扱について：製品番号またはカタログ番号を青で表記している製品の取り扱いにはメルク株式会社、赤で表記している製品の取り扱いにはシグマ アルドリッチ ジャパン合同会社となります。

ヒストンデメチラーゼ (HDM) 阻害剤

製品名	製品番号	製品詳細	容量
JmjC Histone Demethylase Inhibitor, n-Octyl-IOX1 (KDMD 4 Inhibitor)	530537	Jumonji Cドメインヒストンリジンデメチラーゼの細胞透過性非毒性阻害剤 (HeLa細胞のKDM4Aに対してEC ₅₀ = 3.8 μM)。	10 mg
KDM4A/KDM4B Inhibitor, NSC636819	531996	KDM4A (IC ₅₀ = 6.4 μM, Ki = 5.5 μM) およびKDM4B (IC ₅₀ = 9.3 μM, Ki = 3.0 μM) の競合的阻害剤として作用する細胞透過性ジニトロベンゼン誘導体。	10 mg
LSD1 Inhibitor II, S2101	489477	LSD1の細胞透過性阻害剤 (IC ₅₀ = 0.99 μM)。MAO-B (Ki = 17 μM) およびMAO-A (Ki = 110 μM) に対しては、はるかに低い阻害活性を示します。	5 mg
LSD1 Inhibitor IV, RN-1, 2HCl	489479	リジン特異的デメチラーゼ1 (LSD1) の細胞透過性、強力、不可逆的阻害剤 (IC ₅₀ = 70 nM)。	10 mg
LSD1 Inhibitor VII, SP-2509	509703	リジン特異的デメチラーゼ1 (LSD1) の細胞透過性、強力、選択的、可逆的、および非競合的阻害剤 (IC ₅₀ = 13 nM, Ki = 31 nM)。	10 mg
PBIT	SML1058	Jumonji ATリッチ相互作用ドメイン1 (JARID1) 酵素の阻害剤。JARID1B (IC ₅₀ = 3 μM)、JARID1A (IC ₅₀ = 6.9 μM) およびJARID1C (IC ₅₀ = 4.9 μM) を阻害します。	5 mg 25 mg
Tranilcypromine, HCl	616431	ヒストンデメチラーゼの細胞透過性阻害剤 (LSD1および2に対して、それぞれKi = 242.7および180.0 μM)。	500 mg

メチルトランスフェラーゼ阻害剤

製品名	製品番号	製品詳細	容量
AMI-1 sodium salt hydrate	A9232	ヒストンメチルトランスフェラーゼ (HMT) の特異的阻害剤 (IC ₅₀ = 3.0 μM)。リジンメチルトランスフェラーゼ活性を阻害せず、S-アデノシルメチオニンと相互作用しません。	5 mg 25 mg
EPZ015666 (GSK3235025)	SML1421	PRMT5の選択的で非常に強力な阻害剤 (IC ₅₀ = 22 nM)。	5 mg 25 mg
Furamide, 2HCl	SML1559	PRMT1の選択的阻害剤 (IC ₅₀ = 9.4 μM)。	5 mg 25 mg
PRMT Inhibitor VII, DB867	506046	PRMT1の細胞透過性の選択的阻害剤 (IC ₅₀ = 9.5 μM)。PRMT5 (IC ₅₀ = 110 μM) およびPRMT6 (IC ₅₀ = 118 μM) よりも約10倍高い選択性を示します。	10 mg
Protein Arginine N-Methyltransferase Inhibitor, AMI-1	539209	タンパク質アルギニンN-メチルトランスフェラーゼ (PRMT) の細胞透過性、強力、特異的、および非AdoMet (S-アデノシル-L-メチオニン、SAM) 競合的阻害剤 (PRMT1に対してIC ₅₀ = 8.81 μMおよび酵母-RMT1pに対して3.03 μM)。	5 mg
SGC3027	SML2343	PRMT7の選択的で非常に強力な細胞活性阻害剤 (IC ₅₀ = 2.5 nM)。還元酵素により細胞内で産生される有効成分SGC8158のプロドラッグです。	5 mg 25 mg
SGC6870	SML2760	PRMT6の強力で選択的な阻害剤 (無細胞アッセイによるIC ₅₀ = 77 nM)。	5 mg 25 mg
SGC6870N	SML2761	PRMT6阻害剤SGC6870のネガティブコントロールとして使用できる(S)-エナンチオマー。	5 mg 25 mg
SGC707	SML1242	PRMT3の強力で高度に選択的なアロステリック阻害剤 (IC ₅₀ = 50 nM)。他のメチルトランスフェラーゼの100倍以上の選択性を示します。	5 mg 25 mg

【製品の技術的なお問い合わせ (テクニカルサービス)】

<メルク製品> TEL: 03-4531-1140 Email: jpts@merckgroup.com <シグマ製品> TEL: 03-6756-8245 Email: jpts@merckgroup.com

リコンビナントタンパク質

リコンビナントシグナル伝達タンパク質の使用は、分子生物学、細胞生物学、生化学、および創薬における研究実験の信頼性、再現性、および精度に寄与します。それらは、対応する天然の物質を模倣して生物学的に活性となるように、設計されており、下流アプリケーションを容易にするために、特定のタグまたは改変を加えることが出来ます。

リコンビナントタンパク質を用いることにより、研究者はエピジェネティックな現象に対するDNAおよびヒストン修飾の影響を調べるための対照実験を行うことができます。これらのタンパク質は、エピジェネティックマークを正確に操作できるため、遺伝子調節および疾患過程におけるそれらの役割を解明するために役立ちます。

製品名	製品番号	発現システム	製品詳細
Histone Methyltransferases			
Human PRMT4 active (CARM1) recombinant	SRP0143	昆虫細胞	25 mM Tris-HCl, pH 8.0, 100 mM NaCl, 0.05% Tween-20, 30%グリセロールおよび3 mM DTTで調製。
Human recombinant CARM1	14-1048	FreeStyle 293-F細胞	N-末端FLAGタグを有するヒトリコンビナントCARM1
Histone Acetyltransferases			
p300 (C1135-2414) human recombinant	SRP2086	昆虫細胞	p300のC末端は、残基1195から1673のヒストンアセチルトランスフェラーゼ (HAT) ドメインと、活性化ドメイン (残基1763~1812) を含みます。
CBP (1319-1710), GST TAGGED, HUMAN recombinant	SRP5173	大腸菌	50 mM Tris-HCl, pH 7.5, 150 mM NaCl, 10 mMグルタチオン, 0.1 mM EDTA, 0.25 mM DTT, 0.1 mM PMSF, 25%グリセロールに溶解。
Histone Deacetylases			
HDAC 2 His tag human recombinant	SRP0102	昆虫細胞	40 mM Tris-HCl, pH 8.0, 110 mM NaCl, 2.2 mM KCl, 0.04% TWEEN[1] [®] [2] 20, および20%グリセロールで調製。
HDAC-4 human recombinant	SRP0105	昆虫細胞	25 mM Tris-HCl, pH 8.0, 100 mM NaCl, 0.05% Tween-20, および50%グリセロールで調製。
HDAC6 (His-tag), human recombinant	03-226	昆虫細胞	50 mM Tris, pH 8.0, 138 mM NaClおよび10%グリセロールに溶解。凍結溶液。
HDAC-11 human	SRP0113	昆虫細胞	25 mM Tris-HCl, pH 8.0, 100 mM NaCl, 0.05% Tween-20, および50%グリセロールで調製。

エピジェネティック機構とDNAメチル化: 病因への関与

エピジェネティック機構は種々の疾患において重要な役割を果たしており、DNAメチル化は主要なエピジェネティック修飾の1つです。エピジェネティックな変化と疾患との複雑な相互作用は、さまざまな医学分野で明らかになっています。

がん: がん細胞では、異常なDNAメチル化パターンがしばしば観察されます。がん抑制遺伝子の高メチル化とがん遺伝子の低メチル化は、種々のがんの発生と進行に関与している可能性があります。

神経疾患: DNAメチル化を含むエピジェネティックな変化は、アルツハイマー病、パーキンソン病、統合失調症などの神経疾患に関与しています。

心血管疾患: 心血管疾患ではDNAメチル化パターンが変化することがあり、血管機能、炎症、およびその他の過程に関与する遺伝子の調節に影響を及ぼす可能性があります。

自己免疫疾患: DNAメチル化を含むエピジェネティックな修飾は、関節リウマチ、ループス、多発性硬化症などの自己免疫疾患に関与します。

発達障害: 発達初期におけるエピジェネティックな変化は、発達障害につながる可能性があります。例えば、DNAメチル化の異常はレット症候群のような状態と関連しています。

エピジェネティックな調節を支配する機構に関する洞察を深めるために、さまざまなツールが役立つ可能性があります。

ヒストン修飾解析

特異的抗体、アッセイキット、および試薬が、アセチル化、メチル化、リン酸化などの種々のヒストン修飾の検出および分析に利用されています。

ヒストン向けおよびその翻訳後修飾向けに選択されるモノクローナルおよびポリクローナル抗体

製品名	製品番号	アプリケーション*	交差性
Anti-Histone H2A.X, Rabbit Polyclonal	07-627	WB, Inhibition Assay	Human
Anti-phospho-Histone H2A.X (Ser139), clone JBW301	05-636-I	ChIP, ICC, IF, WB	Human, Mouse, Rat
Anti-phospho-H2A.X, (Ser139), clone JBW301, Alexa Fluor™ 555 Conjugate	05-636-AF555	ICC	Human
Anti-Histone H2A.Z Antibody (C-term), Rabbit Polyclonal	ABE1348	ChIP, ELISA, ICC, WB	Human
Anti-Histone H3, Rabbit Polyclonal	H0164	IF, WB	Human, Mouse, Rat, Chicken, Drosophila, Xenopus
Anti-Histone H3, Rabbit Polyclonal	06-755	ChIP, ICC, IP, WB	Human, Mouse, Rat
Anti-Histone H3, clone 6.6.2	05-499	WB	Human, Vertebrates
Anti-Histone H3, CT, pan, Rabbit Polyclonal	07-690	ChIP, WB	Human, Mouse, Rat, Chicken, Yeast
Anti-Histone H3 (N-terminal), Rabbit Polyclonal	H9289	IF, WB	Human
Anti-Histone H3 (Unmodified Lys4), clone CMA301 (100 µg)	05-1341	ELISA, DB, FC, ICC, IP, WB	Human, Vertebrates
Anti-Histone H3 (Unmodified Lys4), clone CMA301 (10 µg)	05-1341-S	ELISA, DB, FC, ICC, IP, WB	Human, Vertebrates
Anti-acetyl-Histone H3, Rabbit Polyclonal	06-599	ChIP, ICC, WB	Human, Mouse, Rat
Anti-acetyl-Histone H3 (Lys27), clone RM172	MABE647	WB, Multiplexing	Human
Anti-acetyl-Histone H3 (Ac-Lys9), clone AH3-120	H0913	ARR, ELISA, ICC, WB	Human, Mouse, Rat, Bovine, Chicken, Drosophila, C. elegans
Anti-phospho-Histone H3 (pSer10), Rabbit Polyclonal	H0412	ARR, IF, WB	C. elegans, Human, Mouse, Rat, Bovine, Chicken, Frog, Drosophila
Anti-Dimethyl Histone H3 (Lys9) Antibody, clone CMA307 (100 µg)	05-1249	ChIP, ELISA, ICC, IP, WB, Multiplexing	Human, Vertebrates
Anti-Dimethyl Histone H3 (Lys9) Antibody, clone CMA307 (10 µg)	05-1249-S	ChIP, ELISA, ICC, IP, WB, Multiplexing	Human, Vertebrates
Anti-trimethyl-Histone H3 (Lys4), clone 15-10C-E4, Rabbit Monoclonal (100 µl)	05-745R	ChIP, DB, ELISA, WB, Inhibition Assay, Multiplexing	Human
Anti-trimethyl-Histone H3 (Lys4), clone 15-10C-E4, Rabbit Monoclonal (10 µl)	05-745R-S	ChIP, DB, ELISA, WB, Inhibition Assay, Multiplexing	Human
Anti-trimethyl-Histone H3 (Lys4), Rabbit Polyclonal	07-473	ChIP, DB, ICC, WB	Human
Anti-Trimethyl-Histone H3 (Lys27), clone RM175, Rabbit monoclonal	SAB5600009	ELISA, IHC, WB	Human
Anti-Histone H3Kme3Q5Ser, Rabbit Polyclonal (100 µl)	ABE2580-100UL	ChIP, DB, WB	Human, Mouse
Anti-Histone H3Kme3Q5Ser, Rabbit Polyclonal (25 µl)	ABE2580-25UL	ChIP, DB, WB	Human, Mouse
Anti-Histone H3Q5ser, Rabbit Polyclonal (100 µl)	ABE1791-100UL	ChIP, DB, WB	Human, Mouse
Anti-Histone H3Q5ser, Rabbit Polyclonal (25 µl)	ABE1791-25UL	ChIP, DB, WB	Human, Mouse
Anti-Histone H3.3, Rabbit Polyclonal	09-838	ChIP, DB, ICC, WB	Human, Mouse
Anti-Histone H3.3, K27M mutant, Rabbit Polyclonal	ABE419	ChIP, IHC, WB	Human, Mouse
Anti-Histone H4, Rabbit Polyclonal	07-108	WB	Human, Mouse, Avian, Bovine, Xenopus, Chicken
Anti-Histone H4 Antibody, pan, clone 62-141-13, Rabbit monoclonal	05-858	ChIP, WB, Multiplexing	Human, Chicken, Yeast, Vertebrates
Anti-Histone H4 (citrulline 3), Rabbit Polyclonal	07-596	ChIP, ICC, IHC, WB	Human, Mouse

***Arr**: Microarray; **DB**: Dot Blot; **ChIP**: Chromatin immunoprecipitation; **ELISA**: Enzyme-linked immunosorbent assay; **FC**: Flow cytometry; **ICC**: Immunocytochemistry; **IF**: Immunofluorescence; **IHC**: Immunohistochemistry; **IP**: Immunoprecipitation; **WB**: Western blotting

【製品の技術的なお問い合わせ (テクニカルサービス)】

< **メルク製品** > TEL : 03-4531-1140 Email : jpts@merckgroup.com < **シグマ製品** > TEL : 03-6756-8245 Email : jpts@merckgroup.com

ヒストン脱アセチル化酵素向けに選択される抗体

製品番号	製品名	アプリケーション	交差性
H2663	Anti-Histone Deacetylase 2 (HDAC2), clone HDAC2-62	ARR, ELISA, IHC, IP, WB	Human, Mouse, Rat, Bovine, Chicken, Canine
H9411	Anti-Histone Deacetylase 4 (HDAC4) (ML-19), Rabbit Polyclonal	ARR, IF, IP, WB	Human, Mouse, Rat
ZRB1231	Anti-HDAC1, clone 4D21, ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC (p), WB	Human, Mouse
ZRB1208	Anti-HDAC2, clone 1E22 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC (p), WB	Human, Monkey, Mouse
ZRB1547	***Anti-phospho-HDAC4 (S246), clone 1I14 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC (p), WB, Affinity binding assay	Human, Rat
ZRB1548	Anti-Phospho-HDAC7-(Ser486), clone 3O11 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC (p), WB	Human
ZRB1551	Anti-HDAC7, clone 1L17 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC (p), WB, affinity binding assay	Human, Mouse, Rat

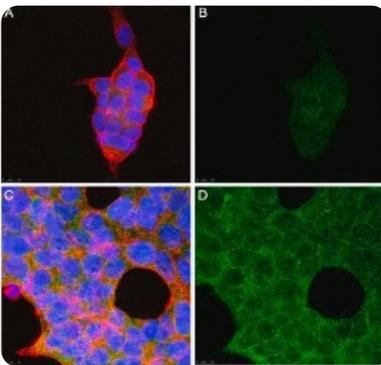
製品の特徴

Anti-phospho-HDAC4 (S246), clone 1I14 ZooMAb® Rabbit Monoclonal

製品番号ZRB1547

ヒストン脱アセチル化酵素4(HDAC4)は、コアヒストン上のリジン残基の脱アセチル化に関与する遍在性の酵素です。この過程は、エピジェネティックな抑制、転写調節、および細胞周期の進行において重要な役割を果たします。HDAC4は核と細胞質の間を移動し、その核外輸送は14-3-3シャペロンタンパク質との相互作用に依存しています。CaMK4によって促進される特定のアミノ酸でのリン酸化は、この輸送を促します。メルク独自の技術により作製されたこのZooMAb®リコンビナントモノクローナル抗体は、従来のモノクローナル抗体よりも特異性、親和性、再現性および安定性が有意に向上しています (References: Wang, Z., et al. (2014). Epigenomics 6(1); 139-150; Wang, AH., et al. (2000). Mol. Cell Biol. 20(18); 6904-6912)。

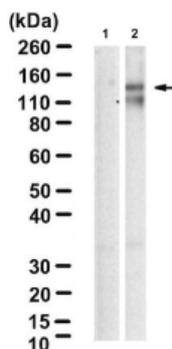
HDAC4には、選択的スプライシングによって産生される2つのアイソフォームがあります。アイソフォーム2は最初の117アミノ酸を欠損しています。クローン1I14はZooMAb®ウサギリコンビナントモノクローナル抗体であり、セリン246でリン酸化されたヒストン脱アセチル化酵素4(HDAC4)を特異的に検出します。これは、HDAC4の両方のアイソフォームを検出します。



免疫細胞染色

高度なバリデーション - リコンビナント抗体技術

ヒトリコンビナントEGF (CおよびD) で処理した未処理HEK293の免疫蛍光分析を、1:100希釈の製品番号ZRB1547 Anti-phospho-HDAC4 (S246), clone 1/14 ZooMAb® Rabbit Monoclonalを用いて実施し、Alexa Fluor™ 488 (緑色) 標識ヤギ抗ウサギ二次抗体で可視化しました。アクチンフィラメントはファロイジン (赤色) で標識されています。核はDAPI (青色) で染色されます。この抗体は核を染色します。



ウェスタンブロットティング

高度なバリデーション - リコンビナント抗体技術

一晩血清飢餓にした未処理HEK293細胞 (レーン1) およびヒトリコンビナントEGF (50 ng/mL、10分間) を添加したHEK293細胞 (レーン2) に由来するライセートを、1:1,000希釈の製品番号ZRB1547 Anti-phospho-HDAC4 (S246), clone 1/14 ZooMAb® Rabbit Monoclonal (1:1,000希釈) で検出しました。HRP標識ロバ抗ウサギIgG二次抗体および化学発光検出システムを用いてタンパク質を可視化しました。矢印はリン酸化HDAC4 (S246) を示しています (約110および120 kDa)。

研究の向上: ZooMAb®リコンビナントウサギモノクローナル抗体

独自のリコンビナント発現システムによって開発されたメルクの ZooMAb®プラットフォームは、優れた特異性、高い一貫性、最大限

の安定性と親和性を備えた、全く新しい世代のリコンビナントモノクローナル抗体です。

 ZooMAb®リコンビナント抗体は、科学的メリットをもたらすだけでなく、抗体産生において廃棄物を最小限に抑え、エネルギー使用を削減し、倫理的慣行を採用することで環境に関するサステナビリティに貢献します。

 **高度な抗体バリデーション**により、標的抗原に対する抗体の特異性が以前に定義された発現データと一致しているため、より大きな安心感が得られます。各ZooMAb®抗体および「EV」記号付きで提供されるすべての抗体には、1つ以上の高度なバリデーションによって得られたデータが添付されます。

製品番号	製品名	アプリケーション	交差性
ZRB1909	Anti-Histone H1, clone 2D17 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC, WB, Affinity binding assay	Human, Mouse
ZRB1343	Anti-Histone H1E frameshift Antibody, clone 1D8 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC, IP, WB	Human
ZRB2236	Anti-Histone H2A, clone 1O19 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	IHC, WB, Affinity binding assay	Human, Yeast
ZRB1663	Anti-Histone H2A.X, clone 1C22 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	FC, ICC, IHC, WB	Human, Mouse, Rat
ZRB05636	Anti-phospho-Histone H2A.X (Ser139), clone 6L16, ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC (p), WB, inhibition assay	Human
ZRB2013	Anti-Histone Macro H2A.1, clone 1M7 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC, WB, Affinity binding assay	Human, Mouse
ZRB1624	Anti-Histone H2B, clone 4O11, ZooMAb® Rabbit Monoclonal	IHC (p), WB, affinity binding assay	Human, Mouse, Monkey, Rat
ZRB1694	Anti-Histone H2B, clone 1L5 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	IHC, WB, Affinity binding assay	Human, Rat
ZRB2388	Anti-Histone H3.2, clone 1K5-L1 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	IHC, WB, Affinity binding assay	Human, Rat
ZRB1836	****Anti-Histone H3-Lys9me2, clone 2J13 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC, WB, Inhibition assay	Human, Rat

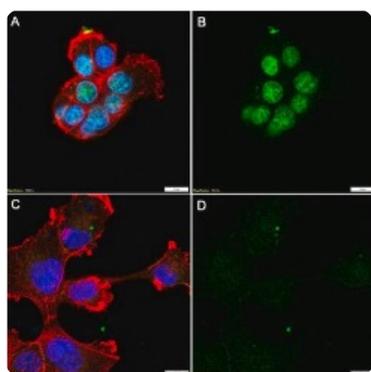
製品の特徴

Anti-Histone H3-Lys9me2 Antibody, clone 2J13 ZooMAb® Rabbit Monoclonal 製品番号ZRB1836

ヒストンH3.1は、リジン14のアセチル化とリジン9の脱メチル化が多く見られる、哺乳類に固有のヌクレオソームのコア成分です。これは、遺伝子発現、細胞周期調節、およびゲノム安定性において重要な役割を果たします。ヒストンH3.1は主にDNA複製時に取り込まれますが、その変異体であるH3.3はクロマチン破壊過程に関与します。ヒストン内のリジン残基のメチル化は、メチルトランスフェラーゼとデメチラーゼによって厳密に調節され、細胞運命およびゲノム安定性に影響を及ぼします。この

ZooMAb®リコンビナントモノクローナル抗体は、従来のモノクローナル抗体よりも優れた特異性、親和性、再現性、および安定性をもたらします。

(References: Black, J.C., et al. (2012). Mol Cell. 48(4); 491-507; Stroud, H., et al (2012). Proc. Natl. Acad. Sci. USA 109(14); 5370-5375; Prigent, C., and Dimitrov, S. (2003). J. Cell Sci. 116(18); 3677-3685)。クローン2J13は、リジン9でジメチル化されたヒストンH3を特異的に検出するZooMAb®ウサギリコンビナントモノクローナル抗体です。



免疫細胞染色

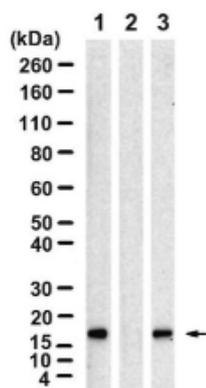
高度なバリデーション - リコンビナント抗体技術

C6細胞 (AおよびB) およびペプチドを阻害したC6細胞 (CおよびD) の免疫蛍光分析を、1:100希釈の製品番号ZRB1836 Anti-Histone-H3-Lys9me2, clone 2J13 ZooMAb® Rabbit Monoclonalを用いて実施し、Alexa Fluor™ 488 (緑色) 標識ヤギ抗ウサギ二次抗体で可視化しました。アクチンフィラメントはファロイジン (赤色) で標識されています。核はDAPI (青色) で染色されます。この抗体は核を染色します。

【製品の技術的なお問い合わせ (テクニカルサービス)】

<メルク製品> TEL: 03-4531-1140 Email: jpts@merckgroup.com <シグマ製品> TEL: 03-6756-8245 Email: jpts@merckgroup.com

製品の特徴 続き



ペプチド阻害アッセイ

高度なバリデーショ - リコンビナント抗体技術

HeLa細胞酸抽出物を、1:1,000希釈の製品番号ZRB1836 Anti-Histone H3-Lys9me2, clone 2J13 ZooMAb® Rabbit Monoclonalで検出しました。HRP標識ロバ抗ウサギIgG二次抗体および化学発光検出システムを用いてタンパク質を可視化しました。

矢印はヒストンH3-Lys9me2を示しています(約16 kDa)。

レーン1: ペプチド処理無しのコントロール。

レーン2: ジメチル化ヒストンH3-Lys9ペプチドにより培養。

レーン3: 非メチル化ヒストンH3-Lys9ペプチドにより培養。

製品番号	製品名	アプリケーション	交差性
ZRB2854	Anti-Histone H3.3 G34W, clone 2E20 ZooMAb® Rabbit Monoclonal	IHC, WB, Affinity binding assay	Human
ZRB06599	Anti-Acetyl Histone H3 (Lys9 and 14), clone 5H20, ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC (p), WB, Inhibition assay	Human
ZRB1226	Anti-phospho Histone H3 S10, clone 63-1C-8, ZooMAb® Rabbit Monoclonal	DB, FC, ICC, WB, Inhibition assay	Human, Mouse
ZRB04791	Anti-trimethyl-Histone H3 (Lys4), clone MC315, ZooMAb® Rabbit Monoclonal	ICC, IHC, WB, Inhibition assay	Human, Mouse
ZRB1000	Anti-Histone H4, clone 5J18, ZooMAb® Rabbit Monoclonal	IHC (p), IP, WB	Human, Mouse

DNAメチル化分析

DNAメチル化は、遺伝子サイレンシング、インプリンティング、胚発生、および染色体安定性を調節する重要なエピジェネティック機構です。DNAメチル化は、主にCpGジヌクレオチド内のシトシン残基の5炭素位で起こり、5-メチルシトシン(5-mC)を形成します。この反応はDNAメチルトランスフェラーゼ(DNMT)によって触媒されます。また、5-メチルシトシン残基はTET酵素によってヒドロキシル化されて、5-mCとは異なる役割を有する5-ヒドロキシメチル

シン(5-hmC)を形成することもあります。

5-mCと5-hmCを検出および定量するだけでなく、これらの修飾を正確に区別できる、安定したツールをご確認ください。

亜硫酸水素塩変換キットおよびDNAメチル化検出キットが、DNAメチル化のパターンと変化を分析するために一般的に使用されています。

製品番号	製品名
MOD50	Imprint® DNA Modification Kit 亜硫酸水素塩DNAの変換および精製向け
CHP1	Imprint® Chromatin Immunoprecipitation Kit フレキシブルストリップウェルフォーマットでのChIP反応を6時間で完了します
S7822	CpGenome Universal Unmethylated DNA 遺伝子メチル化研究用およびメチル化特異的PCR(MSP)用の2つの独立した非メチル化ゲノムDNAコントロールを含むキット。
S8001U	CpGenome Human Non-Methylated DNA Standard Set CpGenome Turbo Bisulfite Modification KitによるDNAの亜硫酸水素塩変換などの遺伝子メチル化研究におけるネガティブコントロール。
S8001M	CpGenome Human Methylated DNA Standard Set CpGenome Turbo Bisulfite Modification KitによるDNAの亜硫酸水素塩変換などの遺伝子メチル化研究におけるポジティブコントロール。

販売取扱について：製品番号またはカタログ番号を青で表記している製品の取扱いはメルク株式会社、赤で表記している製品の取扱いはシグマ アルドリッチ ジャパン合同会社となります。

クロマチン免疫沈降 (ChIP)

ChIPキットとシーケンシングライブラリーは、エピジェネティックな調節に関与するDNA-タンパク質相互作用とヒストン修飾を調べるために使用されます。

ChIPキットは、クロマチン免疫沈降 (ChIP) のための利便性と信頼性に優れた方法を提供します。

メルクは、磁気ビーズとアガロースビーズの両方を用いたさまざまなChIPキットを提供しています。磁気ビーズでは、処理に磁気分離装置を用い、利用しやすいビーズの性質、および信頼性の高い優れたビーズ回収を実現します。

ChIPキット

製品名	製品詳細	製品番号
Magna ChIP™ A Kit	磁気プロテインAビーズを用いると、ChIPプロトコル全体をわずか1日で完了できます。サンプルを処理するためのすべての試薬が含まれます	17-610
Magna ChIP™ G Kit	磁気プロテインGビーズを用いると、ChIPプロトコル全体をわずか1日で完了できます。サンプルを処理するためのすべての試薬が含まれます	17-611
EZ-Magna ChIP™ A Kit	磁気Aビーズを用いて22の個別のクロマチン免疫沈降 (ChIP) 反応を行うために必要なすべての試薬を含む、Single dayクロマチン免疫沈降 (ChIP) キット。コントロールプライマーが含まれます。	17-408
EZ-Magna ChIP™ G Kit	磁気Gビーズを用いて22の個別のクロマチン免疫沈降 (ChIP) 反応を行うために必要なすべての試薬を含む、Single dayクロマチン免疫沈降 (ChIP) キット。コントロールプライマーが含まれます。	17-409
Magna ChIP™ A/G Kit	磁気A/Gビーズを用いて22の個別のクロマチン免疫沈降 (ChIP) 反応を行うために必要なすべての試薬を含む、Single dayクロマチン免疫沈降 (ChIP) キット。	17-10085
EZ-Magna ChIP™ A/G Kit	磁気A/Gビーズを用いて22の個別のクロマチン免疫沈降 (ChIP) 反応を行うために必要なすべての試薬を含む、Single dayクロマチン免疫沈降 (ChIP) キット。コントロールプライマーが含まれます。	17-10086
Magna ChIP™ HT96 Kit	Magna ChIP HT96キットを用いると、96ウェルプレートベースのフォーマットでクロマチン免疫沈降を実施できます。各キットには、検証済みで品質管理された試薬一式と、詳細なプロトコルが含まれます。	17-10077
EZ-Magna ChIP™ HT96 Kit	EZ-Magna ChIP HT96キットを用いると、96ウェルプレートベースのフォーマットでクロマチン免疫沈降を実施できます。各キットには、検証済みで品質管理された試薬一式、ポジティブおよびネガティブコントロール抗体、検証済みのプライマーセットと、詳細なプロトコルが含まれます。	17-10078
EZ-Magna ChIP® HiSens Chromatin Immunoprecipitation Kit	細胞または組織のいずれかから得られた少量のクロマチンによる磁気A/Gビーズを用いたChIPを可能にするために必要なすべての試薬を含む、Single dayクロマチン免疫沈降 (ChIP) キット。コントロールプライマーが含まれます。	17-10461
Magna ChIP-Seq™ Chromatin IP & Next Generation Sequencing Library Prep Kit	ゲノムDNAからクロマチンIPと次世代シーケンシングライブラリーを調製するために必要なすべての主要な試薬を含む、Magna ChIP-SeqクロマチンIPおよび次世代シーケンシングライブラリー調製キット	17-1010

ChIPビーズ

製品名	製品詳細	製品番号
Magna ChIP™ G Tissue Kit	Magna ChIP G Tissue Kitは、再現可能で信頼性の高い部位特異的な組織生検を実施するために必要なツールを提供します。	17-20000
Magna ChIP™ Protein A+G Magnetic Beads	プロテインA+G磁気ビーズのこのブレンドを用いると、AまたはG単独よりも広い範囲の抗体の使用が可能になり、クロマチン免疫沈降 (ChIP) およびRNA免疫沈降 (RIP) アッセイ向けの免疫複合体を迅速かつ再現性よく効率的に採取できます。	16-663 16-663X
Magna ChIP™ Protein G Magnetic Beads	クロマチン免疫沈降 (ChIPアッセイ) に使用するために磁気ビーズに共有結合させたりコンビナントプロテインG。これらのプロテインGビーズを用いると、アガロースビーズよりも迅速かつ再現性よく効率的な免疫複合体採取用試薬が得られます。	16-662 16-662X
Magna ChIP™ Protein A Magnetic Beads	クロマチン免疫沈降 (ChIPアッセイ) に使用するために磁気ビーズに共有結合させたりコンビナントプロテインA。これらのプロテインAビーズを用いると、アガロースビーズよりも迅速かつ再現性よく効率的な免疫複合体採取用試薬が得られます。	16-661 16-661X

磁気ラック

製品名	製品詳細	製品番号
Magna GrIP™ Rack (8-well)	4つのネオジム磁石を備えたChIPおよびRIPアッセイ用ラック。ラックは汎用性に優れ、どちらかの側面を上に向けるだけで15 mLまたは0.5 mLチューブにも使用できます。	20-400
PureProteome™ Magnetic Stand	PureProteome磁気スタンドは、最大8本の1.5 mLまたは2.0 mLチューブから磁気粒子を迅速かつ容易に分離するように設計されています。取り外し可能な磁石を備えます。	LSKMAGS08
Magna GrIP™ HT96 Rack	Magna GrIP HT96ラックは、96ウェルプレート内の溶液から磁気粒子を分離するように設計されています。	17-10071

【製品の技術的なお問い合わせ (テクニカルサービス)】

<メルク製品> TEL: 03-4531-1140 Email: jpts@merckgroup.com <シグマ製品> TEL: 03-6756-8245 Email: jpts@merckgroup.com

Sigma-Aldrich®

Lab & Production Materials



サイエンス系
お役立ちメディア
M-hub



かんたんカタログ検索
**カタログ
ファインダー**



メルクライフサイエンス - メールニュース
www.merckmillipore.com/wm



メルクライフサイエンス公式
SNS、動画コンテンツをご覧ください。

本紙記載の製品は試験・研究用です。ヒト、動物への治療、もしくは診断目的として使用しないようご注意ください。掲載価格は希望販売価格(税別)です。実際の価格は弊社製品取扱販売店へご確認ください。なお、品目、製品情報、価格等は予告なく変更される場合がございます。予めご了承ください。記載内容は2025年6月時点の情報です。Merck, the vibrant M, and Sigma-Aldrich are trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany or its affiliates. All other trademarks are the property of their respective owners. Detailed information on trademarks is available via publicly accessible resources. ©2025 Merck KGaA, Darmstadt, Germany. All rights reserved.

シグマ アルドリッチ ジャパン

ライフサイエンス リサーチソリューションズ事業部

〒106-0041 東京都港区麻布台1-3-1 麻布台ヒルズ 森JPタワー 26階

製品の最新情報はこちら www.sigmaaldrich.com/JP/ja

製品に関するお問い合わせは、テクニカルサービスへ

E-mail: jppts@merckgroup.com Tel: 03-6756-8245

在庫照会・ご注文に関するお問い合わせは、カスタマーサービスへ

E-mail: sialjpcs@merckgroup.com Tel: 03-6756-8275

シグマ アルドリッチ ジャパン合同会社はメルクのグループ会社です。

RBM450-2506-PDF-E