

ポスター発表一覧

*P_A は学生ポスター発表賞審査対象

P_A-001 ○ Shikha Singh, Tomohiko Kimura, Kotoha Isobe, Koichiro Tamura

Transcriptome Analysis to Reveals Candidate Genes for Cold Tolerance in *Drosophila albomicans*

P_A-002 ○佐賀野ひかる, 小柳香奈子, 渡邊日出海

Phylogenetic inference of the origins of circadian genes
概日リズム形成機構構成遺伝子の機能獲得進化過程の推定

P_A-003 ○川口也和子, 土金勇樹, 田中啓介, 太治輝昭, 豊田敦, 西山智明, 関本弘之, 土松隆志

Parallel evolution of mating system in *Closterium peracerosum-strigosum-littorale* complex explored by whole-genome sequencing
接合藻ヒメミカツキモにおける生殖様式の平行進化：全ゲノムデータから探る

P_A-004 ○山田千達, 佐藤大気, 河田雅圭

Temporal frequency changes in genes related to personality and dietary adaptation using ancient human genomes
古代人ゲノムを用いた個性・食物適応関連遺伝子の時系列変化

P_A-005 ○ Ayako Tsushima, Pamela Gan, Naoyoshi Kumakura, Mari Narusaka, Yoshitaka Takano, Yoshihiro Narusaka, Ken Shirasu

Genomic plasticity mediated by transposable elements in the plant pathogenic fungus *Colletotrichum higginsianum*
転移因子がもたらす植物病原真菌 *Colletotrichum higginsianum* ゲノムの可塑性

P_A-006 ○秋山茉莉, 田村浩一郎

Examining temperature tolerance trade-off in *Drosophila albomicans*
アカシヨウジョウバエを用いた温度耐性トレードオフの検証

P_A-007 ○坂本貴洋, 印南秀樹

The evolution of genomic island of divergence in the early stages of ecological speciation

P-008 ○花島章, 氏原嘉洋, 岩佐真衣, 多田麻友子, 大平桃子, 木元弥咲, 児玉彩, 橋本謙, 毛利聡

Original evolution of the muscle elastic protein connectin in Chondrichthyes
筋弾性蛋白質コネクチンの軟骨魚綱における独自進化

P_A-009 ○高橋迪彦, 奥出絃太, 二橋亮, 高橋佑磨, 河田雅圭

Control of female-limited color polymorphism by *doublesex* gene in *Ischnura senegalensis*
アオモンイトトンボにおける *doublesex* 遺伝子による雌特異的な色彩多型の制御

- P_A-010** ○金森駿介, Luis M. Diaz, Antonio Cadiz, 山口勝司, 重信秀治, 河田雅圭
Genomic basis of adaptation to different thermal niches of two closely related species of the Cuban *Anolis* lizards revealed by Chromium genome sequencing
異なる温度環境に生息するキューバアノールトカゲ近縁2種のゲノム比較による温度適応のゲノム基盤の推定
- P_A-011** ○青野克俊, 小出尚史, 國村尚人, 山原直樹, 畑村朱里, 八木俊樹, 小西博昭, 菅裕
Functional analysis of Notch-like genes in *Capsaspora*, a unicellular holozoan
単細胞ホロゾア *Capsaspora owczarazaki* における Notch 様遺伝子の機能解析
- P_A-012** ○寺川凌平, 小川佳孝, 野澤昌文, 田村浩一郎
RNA-Seq uncovering the genetic mechanism of achiasmy in the *Drosophila nasuta* subgroup
RNA-Seq から迫るテングショウジョウバエ亜群のアキアズミーの遺伝機構
- P-013** ○齋藤くれあ, 齋藤 茂, 富永真琴
Evolutionary origin and functional fluctuation of an amphibian specific splicing variant in heat sensitive TRPA I
高温センサー TRPA I における両生類特異的なスプライシングバリエーションの進化的な起源と機能的なゆらぎ
- P-014** ○大波純一, 村上勝彦, 山崎朗子, 高木利久
Comprehensive sequence analysis of type I collagen coding region
高等動物における I 型コラーゲンの配列比較解析
- P_A-015** ○ LULECIOGLU Sultan, OGAWA Yoshitaka, TAMURA Koichiro
Whole genome comparisons of *Drosophila albomicans* populations from Taiwan and Japan
- PA-016** 梶原賢太郎, 松原和純, 弘田正樹, 村高有優, 関由行
Rodent-specific cis-elements reorganize transcriptional networks for pluripotent cells during mammalian evolution.
げっ歯類特異的なシス領域の獲得と多能性ネットワークの進化的変容
- P_A-017** ○侯旻, 林真広, Amanda D. Melin, 河村正二
Dynamic evolution of the bitter taste receptor family among dietarily divergent Old World monkeys
食性の多様な旧世界ザルにおける苦味受容体ファミリーの動的進化
- P_A-018** ○青木花織, 田村浩一郎, 野澤昌文
Epigenetic landscape and its influence on gene expression differentiation in neo-sex chromosomes of *Drosophila albomicans*
アカショウジョウバエの Neo 性染色体におけるエピジェネティック・ランドスケープとその遺伝子発現への影響

P_A-019 蔡宇佳

A molecular evolutionary method for testing neutrality at an amino acid site level

P_A-020 ○ミノヴィッチあに香, 田村浩一郎, 野澤昌文

Do neo-sex chromosomes contribute to reduce sexual conflict in *Drosophila albomicans*?

アカショウジョウバエの Neo 性染色体は性的拮抗を軽減するか

P_A-021 ○渡部裕介, 大橋順

Detection of Jomon-derived variants in modern Japanese genome

現代日本人ゲノム中の縄文人に由来する変異の検出方法の検討

P_A-022 ○高橋佑歌, 永田祥平, 富田勝, 玉木聡志, 金井昭夫

Computational analysis of bacterial tRNA gene cluster

バクテリアにおける tRNA 遺伝子クラスターの進化解析

P_A-023 ○若宮健, 上岡駿宏, 石井悠, 高橋純一, 前田太郎, 河田雅圭

Estimation of the genetic basis associated with local adaption of Japanese honeybee

ニホンミツバチの局所適応に関わる遺伝的基盤の推定

P_A-024 ○中川夏美, 工藤風樹, 鎌田瑠泉, 今川敏明, 坂口和靖

Tetramer Structure, Stability, and Function of Tumor Suppressor Protein p53 in Vertebrate

脊椎動物における癌抑制タンパク質 p53 の四量体構造とその安定性および機能

P_A-025 ○杉本倅平, 青野良亮, 萩塚千鶴, 広岡佑太, 八杉公基, 川口利奈, 永野惇, 大島一正

QTL mapping of wing morphs in the water strider *Limnogonus fossarum fossarum* using RAD-seq

RAD-seq を用いたセスジアメンボにおける翅型の QTL マッピング

P_A-026 ○西村瑠佳, 杉本竜太, 神澤秀明, 篠田謙一, 井ノ上逸朗

Metagenomic analyses of microorganisms from ancient Jomon people' s DNAs

縄文人ゲノムデータから得られた微生物の配列解析

PA-027 ○天野泰輔, Antoine Guiguet, 濱谷昭寿, 坂本 智昭, 木村成介, 大島一正

Comparison of transcripts between gall-inducing and non-inducing micromoths using RNA-seq

RNA-seq を用いたゴール形成種 - 非形成種間での転写産物の比較

P_A-028 ○萩田悠作, 田村啓, 高松信彦, 伊藤道彦

Is a neofunctionalization-type gene, *sox15* easy to be convergently lost during amniote evolution?

新機能獲得型遺伝子 *sox15* は収斂的に遺伝子喪失しやすいか?

P_A-029 ○坂口周弥, 中川夏美, 鎌田瑠泉, 坂口和靖

Homo- and Hetero-Tetramer Formation of p53 Family in Vertebrate
脊椎動物における p53 ファミリーのホモおよびヘテロ四量体形成

P_A-030 ○飯塚朋代, 池尾一穂

Genomic changes associated with morphological evolution of septal pore cap in
Agaricomycotina
担子菌門ハラタケ綱における隔壁孔キャップの形態進化に伴うゲノム進化の解明

P_A-031 ○西川萌, 横井友美, 赤堀洋道, 寺田知新, 武藤吉徳

Impacts of evolutionary rate patterns on the protein functional properties
分子進化速度パターンとタンパク質の機能特性との関連

P_A-032 ○光本彩花, 猪股伸幸

Genetic variation of the response to dietary carbohydrates in a natural population of
Drosophila melanogaster in Amami Island.
キイロショウジョウバエ奄美大島集団における餌環境応答の遺伝的変異

P_A-033 ○藤原一道, 里村和浩, 遠藤俊徳, 長田直樹

Temporal Change of Protein Stability in Human Mitochondria during Out-of-Africa
Migration
出アフリカ後のヒトミトコンドリアタンパク質複合体 IV のタンパク質熱力学的構造安定性の経時
変化

P-034 ○川合佑典, 新屋惣, 中山翔太, 池中良徳, 石塚真由美, 久保田彰

The evolution of UDP-glucuronosyltransferase 1E (UGT1E) genes in bird lineages is
linked to feeding habits
鳥類における UGT1E 遺伝子の進化と食性の関わり

P_A-035 ○山田実優, 牧野能士

Analyses of genetic factors involved in the asymmetric ohnolog evolution
オオノログの非対称な進化に関わる遺伝的要因の解析

P_A-036 ○網中希羽子, 小柳香奈子, 渡邊日出海

A study of the origin of important genes for the mammalian pregnancy
哺乳類の胎生において重要な免疫調節遺伝子の由来に関する研究

P-037 ○瀧田真平, 宮本 - 松井潔子, 世古裕子

Intra- and interspecies comparison of *EYS* transcripts highlights its characteristics in the
eye

P_A-038 ○滝澤紘樹, 遠藤俊徳, 長田直樹

Chronological changes of genetic and epigenetic effects on allele-specific gene expression in reciprocally-crossed mouse

正逆交雑マウスにおけるアレルト異的遺伝子発現に対する遺伝的, 後成遺伝的効果の時系列変化に関する解析

P_A-039 ○小野寺航, 朝日透, 澤村直哉

Specialization towards neuronal system of APLP I revealed by molecular evolutionary analysis of APP family

APP ファミリーの分子進化解析により明らかになった APLP I の神経系に特殊化した進化

P-040 ○小柳光正, 高橋直樹, 寺北明久

Investigation of GPCRs closely related to the opsin family for understanding the origin of opsin

オプシンファミリーに近縁な GPCR に着目したオプシンの起源の探索

P_A-041 ○近藤朋希, 田中健太郎, 田村浩一郎

“Evolve & Resequence” for cold tolerance in *Drosophila albomicans*

アカショウジョウバエの低温適応を明らかにする “Evolve & Resequence”

P-042 ○ Jeffrey Fawcett, Takahiro Sakamoto, Fumio Sato, Watal M Iwasaki, Teruaki Tozaki, Hideki Innan

Genome-wide SNP analysis of Japanese Thoroughbred racehorses

P_A-043 ○島野桂伍, 里村和浩, 長田直樹, 遠藤俊徳

Relationship between transfer of transposable element and genome evolution

転移因子の転移とゲノム進化の関係

P-044 ○中尾央, 中川朋美, 田村光平, 山口雄治

Prehistoric Warfare in the Middle Phase of the Yayoi Period in Japan

弥生時代中期北部九州における戦争

P-045 岩田浩明

Conservation analysis around ligand binding sites in olfactory receptors

嗅覚受容体におけるリガンド結合部位周辺の保存性

P-046 荻村英雄

Computability and thinking

計算可能性と思考

P_A-047 ○大窪健児, 金子邦彦

Evolution of Group Mendelian Dominance in Diploid Gene Regulatory Network

二倍体遺伝子発現制御系における集団的メンデル遺伝の進化

P-048 ○内藤泰宏, 富田勝

Which constraint shaped the metabolic zonation of liver nitrogen metabolism? : a simulation study

肝窒素代謝の空間的不均一性を決めた拘束条件の数理モデルによる探索

P_A-049 ○弓至, 數藤由美子, 遠藤俊徳, 長田直樹

Chromosome dose evaluation by image recognition AI using deep learning

深層学習を用いた画像認識 AI による, 染色体線量評価。

P-050 ○有本晃一, 蘇智慧

Phylogeny and evolutionary process of the genus *Sycoscapteridea* (Pteromalidae)

キバラコバチの系統的 position と進化過程

P_A-051 ○綿貫栞, 山口諒, 田村浩一郎

Island chronosequence of Hawaiian archipelago and speciation patterns in *Drosophilidae*

ショウジョウバエを用いたハワイ諸島形成史が種分化に及ぼす影響

P_A-052 ○張替若菜, 齊藤彩, 山本正伸, 鈴木仁

Estimating the evolutionary rate of mitochondrial DNA in terrestrial isopods from northern Japan

北日本産ヒメフナムシ類のミトコンドリア DNA 進化速度の検討

P-053 ○伊藤毅, 早川卓志, 橋戸南美, 田中美希子, 濱田穰, 栗原洋介, 半谷吾郎, 兼子明久, 夏目尊好, 愛洲星太郎, 本田剛章, 谷地森秀二, 姉崎智子, 新宅勇太, 近江俊徳, 羽山伸一, 今井啓雄, 若森参, 川本芳

核ゲノムの系統から見直すニホンザルの形態変異と進化史

The nuclear genome phylogeny of Japanese macaques: implications for its morphological variation and evolutionary history

P_A-054 演題取り消し

P_A-055 ○小西隆介, 菅野暢, 松尾萌, 古倉健嗣, 山内長承, 岸本利彦

Thermal fitness and omics data analysis of thermo-adaptive evolved *Escherichia coli*

大腸菌の高温適応進化に伴う増殖速度の温度依存性の変化とその要因解析

P_A-056 ○菅野暢, 小西隆介, 松尾萌, 古倉健嗣, 山内長承, 岸本利彦

Analysis of thermo-adaptive evolutionary mechanism of *Escherichia coli*

実験進化による大腸菌の高温適応進化メカニズム解析

P_A-057 ○ Ivan Mbogo, Yuuri Yasuoka, Hiroshi Watanabe

Proteomic Approach to Dissect Ancestral B-Catenin Transcription Machinery

プロテオミクスを用いた祖先的ベータカテニン転写因子複合体の解析

P-058 ○松尾萌, 菅野暢, 小西隆介, 古倉健嗣, 岸本利彦

Correlation between adaptive evolution, mutation rate and robustness using thermo-adaptive evolutioned *Escherichia coli*

高温適応進化大腸菌を用いた適応進化と変異率, ロバストネスの相関

P-059 柏木明子

Mutation fixation rate in pseudogene of RNA virus by experimental evolution

実験進化による RNA ウイルスの偽遺伝子への変異固定速度の評価

P_A-060 ○金井雄樹, 津留三良, 古澤力

A genetic tool to tune gene-inactivating mutation rate and its application to experimental evolution

遺伝子破壊変異の頻度を調整できる系の構築とその実験室進化への応用

P-061 ○芝井厚, 古澤力

Feedback control of bacterial evolution through dynamic change in fitness landscape

適応度地形の動的変化を通じた細菌進化のフィードバック制御の試み

P_A-062 ○植田健介, 水内良, 松田史生, 市橋伯一

An expanded genomic RNA invasion into an unexpanded genomic RNA system

遺伝情報が複雑化した RNA による単純な情報をもつ RNA 集団への侵入

P-063 黒川瞬

The evolution of persistence -Analysis in the case where resources for cooperation are occasionally absent-

P_A-064 ○ Keisuke Atsumi, Malgorzata Lagisz, Shinichi Nakagawa

Hybridization reduces the variation of male sexual phenotype in F1 hybrids: A Meta-analysis

種間交雑により F1 雑種オスの性的形質は均質化する | メタ解析

P-065 ○藤澤知親, 雀部正毅, 長太伸章, 高見泰興, 曾田貞滋

Genetic basis of species-specific genitalia reveals role in species diversification

P-066 丸山緑, ○水本寛基, 有賀望, 岡本康寿, 森田健太郎, 荒木仁志

Sapporo Wild Salmon Project: Activity reports

札幌・豊平川の野生サケと市民の持続可能な共存に向けて～市民活動・札幌ワイルドサーモンプロジェクト～

P_A-067 ○杉浦健太, 松本緑

Morphological evolution of spermatozoa effects reproductive ability on tardigrades.

クマムシの精子の形態変化が与える生殖への影響

P_A-068 ○大崎遥花, 粕谷英一

Mutual cannibalism between female and male

メスとオスが配偶時に翅を食い合う：リュウキュウクチキゴキブリの翅の食い合い

P-069 ○宮崎智史, 山口勝司, 重信秀治

Genome-wide RAD-seqencing to quantify the genetic differences between alate and ergatoid queens in *Myrmecina nipponica*

RAD-seq を用いたカドフシアリの有翅女王と無翅女王における遺伝的差異の定量

P-070 ○山本哲史, 工藤誠也, 佐藤臨, 池田紘士, 藤澤知親, 曾田貞滋

Genetic basis and traits cause the seasonal separation between early- and late-winter types of winter geometrid moths

フユシャク類における初冬繁殖型と晩冬繁殖型の原因となる生活史形質とその遺伝的基盤の探索

P_A-071 ○Yurie Otake, Hajime Ohtsuki, Jotaro Urabe, Shigeko Kimura, Kazuyoshi Yamada, Takehito Yoshida

Reconstruction of population dynamics and adaptation of a *Daphnia pulex* population since its colonization in a new habitat: analysis using varved sediments and dormant eggs

ミジンコ *Daphnia pulex* 個体群定着過程における個体群動態と適応：年縞堆積物と休眠卵を用いた解析

P_A-072 ○細木拓也, 森誠一, 西田翔太郎, 久米学, 永野惇, 柿岡諒, 北野潤

Rapid diversification of a foraging trait among new stickleback populations created by an earthquake and tsunamis

地震と津波によって形成された新規トゲウオ集団でみられた急速な採餌形態の多様化

P_A-073 ○佐藤雄亮, 瀧本岳

Gene flow limits range expansion: sexual and asexual reproduction differ in the effect of gene flow

遺伝子流動による分布制限：遺伝子流動の影響は有性生殖，無性生殖で異なる

P-074 ○本庄三恵, 伊藤佑, 村中智明, 西尾治幾, 榮村奈緒子, 工藤洋

Effects of seasonal environments on plant defense responses to a virus infection

季節的な前歴環境が植物のウイルス抵抗性に与える効果

P-075 ○勝村啓史, 尾田正二, 上岡史享, 三谷啓志, 小川元之, 太田博樹, 竹内秀明

Search for genomic regions involved in human novelty seeking behavior using medaka populations

メダカ集団を用いたヒト新奇性追求行動に関わるゲノム領域の探索

P-076 ○木下豪太, 布目三夫, 郷康広, 牧野能士, 辰本将司, 山田文雄, 鈴木仁, 井鷲裕司

Evolutionary history and searching for a responsible gene for winter-whiting in hares

ノウサギ属における冬季白化の責任遺伝子の探索と起源

P_A-077 ○駒形森, 舘卓司

Diversity of formation of respiratory funnels in Tachinid flies

ヤドリバエにおけるファネル形成の多様性

P_A-078 Audisio Tracy Lynn

Evolutionary ecology of the venom system in spiders

P_A-079 ○岩澤大地, 荒木仁志

The application of eDNA methods to bat studies

環境 DNA 手法のコウモリ調査への応用

P_A-080 ○植村慎吾, 高木昌興

Pre-mating isolation caused by acoustic adaptation in the Ryukyu Archipelago

南西諸島の島間で生じている鳥類のさえずりの音響適応による生殖隔離

P-081 ○長谷和子, 野村康之, 永野惇, 寺井洋平

De novo SNP discovery and population structure of *Rana ornativentris* by RAD-Seq analysis

RAD-Seq を用いたヤマアカガエル (*Rana ornativentris*) の SNP 検出と遺伝構造の解析

P-082 ○水内良, 古林太郎, 市橋伯一

Origin of cooperation in co-evolving RNA replicators

宿主・寄生体 RNA の共進化から探る協力の起源

P-083 ○石川牧子, 加瀬友喜, 筒井秀和

Quantifying deterministic factors of predation pressures in geologic time

P_A-084 ○上浦六十, 市橋伯一

The Mechanism of Diversity Emergence and Persistence in Origin of Life with a Diverse

Host vs. Parasite Simulation

原始生命における多様性が発生・維持するメカニズムのシミュレーションを用いた理解

P-085 ○後藤寛貴, 足立晴彦, 松田佳祐, 近藤滋

複雑な三次元構造を有するツノゼミのヘルメットの形態と発生

Morphology and development of complex 3D helmet structures in treehoppers

P-086 ○西東洋一, 藤原章雄, 菰原義弘

Hypothesis of macrophage evolution focusing on CD163 expression

マウス-ヒト間の CD163 発現の違いから考察するマクロファージの進化仮説

P-087 ○笹川一郎, 三上正人, 石山巳喜夫

Enamel and Ganoine: Evolution of teeth in fish

Enamel と Ganoine; 魚類の歯の進化

P_A-088 ○鈴木七海, 石川彰人, 遠藤一佳

Phenotypic plasticity of the shell morphologies to water currents in the pond snail *Lymnaea stagnalis*

淡水性巻貝ヨーロッパモノアラガイにおける貝殻形態の水流に対する表現型可塑性

P_A-089 ○黒田春也, 足立礼孝, 日下部りえ, 倉谷滋

Extraocular muscles in the context of craniofacial development: insights from the elasmobranch embryos

頭部顔面発生における外眼筋の位置づけ：板鰓類胚の場合

P_A-090 ○鎌田智也, 後藤彩子

Evolution of morphology and function of spermatheca in Hymenoptera

ハチ目昆虫における受精嚢形態と機能の進化

P-091 ○松原和純, 梶原賢太郎, 弘田正樹, 村高有優, 関由行

Expression of mouse *Prdm14* gene is regulated by murine-specific *cis* elements

P_A-092 ○秋山礼良, 高橋文

Analysis of cis-regulatory mechanism by CRISPR-Cas9 genome editing

CRISPR-Cas9 システムによるシス発現調節機構の解析

P_A-093 ○ドル有生, 古賀皓之, 塚谷裕一

The Molecular Basis for the Diverse Patterns of Stomatal Development in the Genus *Callitriche*

アワゴケ属植物でみられる気孔発生様式の多様性とその分子基盤

P_A-094 ○太田考陽, 加藤英明, 前田ひかり, 廣瀬晴香, 池尾一穂, 塩尻信義

Evolution of smooth muscle development in the liver with aquatic to terrestrial transition of vertebrates

脊椎動物の陸上進出に伴う肝臓内での平滑筋発達部位の進化

P_A-095 ○小口晃平, 三浦徹

Neotenic specific morphogenesis and evolution in termite

シロアリのネオテニック特異的な形態形成と進化

P_A-096 ○佐久間敦丈, 二階堂雅人

The finding the origine of vomeronasal organ in ancient fishes

古代魚における鋤鼻上皮の起源の探索

P_A-097 ○原田明里, 川口眞理

Evolution of brood pouch formation in syngnathid fishes based on morphological observations

組織観察によるヨウジウオ科魚種の進化過程

P-098 ○ Kentaro. M. Tanaka, Thomas C. Buckman, John P. Masly

Developmental and gene expression dynamics underlying rapid morphological evolution of *Drosophila* male genitalia

P_A-099 ○中村真悠子, 小口晃平, 三浦徹

Unique modification of nervous system in the stolonization in *Megasyllis nipponica*
ミドリシリスのストロン形成における特異な神経改変

P-100 宮澤清太

The diversity and evolution of fish color patterns
魚類体表模様パターンの多様性と進化

P_A-101 ○田中祥貴, 植本俊明, 梅田哲也, 阿部玄武, 田村宏治

Articular pattern and distal skeletal morphogenesis in zebrafish pectoral fin that suggest evolutionary process in the teleost pectoral fin morphology
ゼブラフィッシュ胸鰭末端部の骨格接続様式の違いから見る真骨魚鰭形態の進化

P_A-102 高橋佳乃子, 田中健太郎, 上村佳孝, 高橋文

Genetic basis of evolution of ovipositor morphology in *Drosophila suzukii*
オウトウショウジョウバエ (*Drosophila suzukii*) における産卵管形態進化の遺伝的基盤の解明

P_A-103 ○廣田敏, 森山実, 深津武馬

Developmental mechanism and diversity of symbiotic organs in beetles
甲虫類における共生器官の発生機構および多様性

P-104 吉崎茉林, 藤原亜希子, 上宮健吉, ○土`田 努

Subcellular niche segregation of cOobligate symbionts in various whitefly species
コナジラミ類に見られる菌細胞内棲み分けの一般性の検証

P_A-105 ○長倉和也, 上坂将弘, 入江直樹

How do pleiotropic genes limit evolutionary diversity?
多面発現遺伝子が進化的拘束をもたらすメカニズム