

p-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル (CAS no. 5466-77-3)

文献信頼性評価結果

示唆された作用							
エストロゲン	抗エストロゲン	アンドロゲン	抗アンドロゲン	甲状腺ホルモン	抗甲状腺ホルモン	脱皮ホルモン	その他*
○	○	○	○	○	○	○	○

○：既存知見から示唆された作用

－：既存知見から示唆されなかった作用

*その他：視床下部—下垂体—生殖腺軸への作用等

p-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシルの内分泌かく乱作用に関連する報告として、動物試験の報告において、エストロゲン作用、抗エストロゲン様作用、抗アンドロゲン様作用、視床下部—下垂体—生殖腺軸への作用、視床下部—下垂体—甲状腺軸への作用、甲状腺ホルモン代謝への影響、脱皮ホルモン様作用を示すこと、試験管内試験の報告において、視床下部—下垂体—生殖腺軸への作用、抗プロゲステロン作用、副腎皮質由来ホルモン合成への作用を示すことが示唆された。

(1)生態影響

- Lambert ら(2021)によって、p-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Sigma-Aldrich、98%) 0.03、0.77、1.92、4.8、12、30、75µg/L(設定濃度)に 24 時間未満齢から 21 日間ばく露したオオミジンコ(*Daphnia magna*) F₀ への影響が検討されている。その結果として、12µg/L のばく露区で総脱皮回数の低値、75µg/L のばく露区で産仔奇形率の高値が認められた。なお、体長、総産仔数、初出産までの所要日数には影響は認められなかった。

また、p-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Sigma-Aldrich、98%) 75µg/L(設定濃度)に 24 時間未満齢から 21 日間ばく露したオオミジンコ(*D. magna*) F₁ (上記 F₀ の最高濃度区初出産による)への影響が検討されている。その結果として、体長(24 時間齢)、総産仔数の低値が認められた。なお、体長(21 日齢)、初出産までの所要日数、総脱皮回数、産仔奇形率、遊泳速度(24 時間齢)、全身中 *usp* (ultraspiracle protein) mRNA 相対発現量、全身中 *ecr-α* (ecdysone receptor) mRNA 相対発現量、全身中 *hr3* (hormone receptor 3) mRNA 相対発現量、全身中 *ftz-fl* (fushi tarazu factor-1) mRNA 相対発現量には影響は認められなかった。

想定される作用メカニズム：脱皮ホルモン様作用、一般毒性

- Chu ら(2021)によって、p-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Sigma-Aldrich、98%) 290、871、2,904、8,712µg/L(=1、3、10、30µM。設定濃度)に 21 日間ばく露した成熟雄ゼブラフィッシュ(*Danio rerio*)への影響(遺伝子は甲状腺関連)が検討されている。その結果として、290µg/L 以上のばく露区で肝臓中 *trβ* mRNA 相対発現量の低値、290、2,904、8,712µg/L のばく露区で脳中 *trβ* mRNA 相対発現量の低値、871µg/L 以上のばく露区で肝臓中 *dio1* mRNA 相対発現量の低値、871、2,904µg/L のばく露区で甲状腺中 *slc5a5* mRNA 相対発現量、甲状腺中 *dio11* mRNA 相対発現量、甲状腺中 *dio12* mRNA 相対発現量、甲状腺中 *tra* mRNA 相対発現量の低値、871µg/L のばく露区で肝臓中 *tra* mRNA 相対発現量の低値、2,904µg/L のばく露区で脳中 *tra* mRNA 相対発現量、肝臓中 *dio2* mRNA 相対発現量、甲状腺中 *tg* mRNA 相対発現量の低値が認められた。なお、血漿中トリヨードサイロニン濃度、脳中 *crh* mRNA 相対発現量、脳中 *trh* mRNA 相対発現量、脳中 *trhr* mRNA 相対発現量、脳中 *tshβ* mRNA 相対発現量、脳中 *mct8* mRNA 相対発現量、

脑中 *nkx2.1* mRNA 相対発現量、甲状腺中 *trβ* mRNA 相対発現量、肝臓中 *ttr* mRNA 相対発現量、肝臓中 *ugt1ab* mRNA 相対発現量、肝臓中 *sult1st5* mRNA 相対発現量には影響は認められなかった。

また、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Sigma-Aldrich, 98%) 290、871、2,904、8,712μg/L(= 1、3、10、30μM。設定濃度)に受精4時間後から受精5日後までばく露したゼブラフィッシュ(*D. rerio*)胚への影響(遺伝子は視床下部—下垂体—甲状腺軸関連)が検討されている。その結果として、290μg/L 以上のばく露区で全身中サイロキシン濃度の低値、871μg/L 以上のばく露区で全身中トリヨードサイロニン濃度の低値、2,904μg/L のばく露区で全身中 *ttr* mRNA 相対発現量の低値、8,712μg/L のばく露区で全身中 *crh* mRNA 相対発現量の高値が認められた。なお、全身中 *tshβ* mRNA 相対発現量、全身中 *trhr* mRNA 相対発現量、全身中 *nkx2.1* mRNA 相対発現量、全身中 *tg* mRNA 相対発現量、全身中 *ugt1ab* mRNA 相対発現量、全身中 *sult1st5* mRNA 相対発現量、全身中 *dio1* mRNA 相対発現量、全身中 *dio2* mRNA 相対発現量には影響は認められなかった。

想定される作用メカニズム：視床下部—下垂体—甲状腺軸への作用、一般毒性

- Inui ら(2003)によって、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Eusolex 2292、Sigma-Aldrich) 9,900、99,000、990,000、9,900,000μg/L(=0.034、0.34、3.4、34mM。設定濃度)に7日間ばく露した成熟雄メダカ(*Oryzias latipes*)への影響が検討されている。その結果として、9,900μg/L 以上のばく露区で肝臓中 *VTG-1* mRNA 相対発現量、肝臓中 *VTG-2* mRNA 相対発現量、肝臓中 *CHG-L* mRNA 相対発現量、肝臓中 *ERα* mRNA 相対発現量の高値、99,000μg/L のばく露区で肝臓中 *CHG-H* mRNA 相対発現量の高値が認められた。なお、血漿中ビテログニン濃度(有意差には要らないが濃度依存的増加傾向あり)、肝臓中 *ERβ* mRNA 相対発現量、肝臓中 *AR* mRNA 相対発現量には影響は認められなかった。

想定される作用メカニズム：エストロゲン作用

- Cahova ら(2023)によって、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Merck, 98%) 0.0069、0.096、0.3956ppm(餌中設定濃度)に6週間ばく露(混餌投与と思われる)した雌ニジマス(*Oncorhynchus mykiss*)への影響(遺伝子は視床下部—下垂体—甲状腺軸関連)が検討されている。その結果として、0.096ppm 以上のばく露区で腎臓中 *pax8α* mRNA 相対発現量、腎臓中 *dio2* mRNA 相対発現量の低値、0.3956ppm のばく露区で血漿中サイロキシン濃度の高値が認められた。なお、腎臓中 *thra* mRNA 相対発現量、腎臓中 *thrβ* mRNA 相対発現量、肝臓中 *thra* mRNA 相対発現量、肝臓中 *thrβ* mRNA 相対発現量、肝臓中 *dio2* mRNA 相対発現量には影響は認められなかった。

想定される作用メカニズム：視床下部—下垂体—甲状腺軸への作用

(2) 生殖影響

- Seidlová-Wuttke ら(2006a)によって、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Eusolex 2292、Merck 又は Sigma) 52.47、278.87mg/kg/day(餌中濃度 50、250mg/20g に相当)を12週間混餌投与した成熟雌 SD ラット(卵巣摘出处置後直ちに投与開始)への影響が検討されている。その結果として、54.27mg/kg/day 以上のばく露群で増加体重、血清中 LDL-コレステロール濃度の低値、54.27mg/kg/day のばく露群で血清中サイロキシン濃度の低値、278.87mg/kg/day のばく露群で血清中レプチン濃度、血清中コレステロール濃度、血清中 HDL-コレステロール濃度、血清中トリグリセリド濃度の低値、子宮絶対重量、血清中黄体ホルモン濃度の高値が認められた。なお、血清中甲状腺刺激ホルモン濃度、血清中トリヨードサイロニン濃度、前脛骨蓄積脂肪総面積には影響は認められなかった。

想定される作用メカニズム：視床下部—下垂体—生殖腺軸への作用、視床下部—下垂体—甲状腺軸への作用、脂質代謝への影響

- Seidlová-Wuttke ら(2006b)によって、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Sigma-Aldrich) 2,875、13,750ppm(餌中濃度 57.5、275mg/20g に相当)を 3 ヶ月間混餌投与した成熟雌 SD ラット(卵巣摘出处置後直ちに投与開始)への影響が検討されている。その結果として、2,875ppm 以上のばく露群で子宮内膜厚の低値、子宮内膜上皮厚、膈上皮厚、子宮中プロゲステロン受容体(*PR*) mRNA 相対発現量、子宮中 *IGF-I* mRNA 相対発現量、膈中 *IGF-I* mRNA 相対発現量の高値、2,875ppm のばく露群で血清中コラーゲン-1 α 1 C 末端分解蛋白質(RAAtLaps)濃度の低値、子宮筋層厚、子宮中 *ER α* mRNA 相対発現量、膈中 *PR* mRNA 相対発現量の高値、13,750ppm のばく露群で血清中オステオカルシン濃度の低値が認められた。なお、骨密度、子宮絶対重量、子宮中 *ER β* mRNA 相対発現量、膈中 *ER β* mRNA 相対発現量には影響は認められなかった。

想定される作用メカニズム：エストロゲン作用、視床下部—下垂体—生殖腺軸への作用

(3) 発達影響

- Schneider ら(2005)によって、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Uvinul MC80N、99.9%) 180、525、1,190mg/kg/day(餌中濃度 1,500、4,500、10,000ppm に相当)を交配前 73 日間、交配期間 21 日間、妊娠期間 21 日間、出産及び哺育期間 21 日間混餌投与した Wistar ラット F₀ への影響が検討されている。その結果として、525mg/kg/day 以上のばく露群で新生仔異常所見(特に心肥大)率の高値、雌新生仔膈開口日の遅延、1,190mg/kg/day のばく露群で新生仔増加体重(4～21 日齢)、同腹出産仔数、同腹着床痕数の低値、雄新生仔包皮分離日の遅延が認められた。なお、雌雄交配率、雄妊孕率又は雌妊娠率、交配までの所要日数、妊娠期間日数、出産率、同腹着床後胚消失率、新生仔性比、新生仔生存率(0、4、21 日齢)、新生仔体重(1 日齢)、新生仔増加体重(1～4 日齢)には影響は認められなかった。なお、交配期間終了まで継続投与された最高用量群の雄において、精巢中精子細胞濃度、精巢上体尾中精子細胞濃度、異常精子率、運動精子率には影響は認められなかった。

また、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Uvinul MC80N、99.9%) 180、525、1,190mg/kg/day(餌中濃度 1,500、4,500、10,000ppm に相当)を交配前 73 日間、交配期間 21 日間、妊娠期間 21 日間、出産及び哺育期間 21 日間混餌投与した Wistar ラット F₁ (上記 F₀ から継続ばく露)への影響が検討されている。その結果として、525mg/kg/day 以上のばく露群で同腹着床痕数の低値、525mg/kg/day のばく露群で新生仔体重(1 日齢)、新生仔増加体重(1～4 日齢)の高値、1,190mg/kg/day のばく露群で新生仔増加体重(4～21 日齢)の低値、新生仔総肉眼的病理学的異常所見率の高値の高値、雌新生仔膈開口日、雄新生仔包皮分離日の遅延が認められた。なお、雌雄交配率、雄妊孕率又は雌妊娠率、交配までの所要日数、妊娠期間日数、出産率、同腹着床後胚消失率、同腹出産仔数、新生仔性比、新生仔生存率(0、4、21 日齢)には影響は認められなかった。また、交配期間終了まで継続投与された最高用量群の雄において、精巢上体尾中精子細胞濃度の低値が認められたが、精巢中精子細胞濃度、異常精子率、運動精子率には影響は認められなかった。

想定される作用メカニズム：抗エストロゲン様作用、抗アンドロゲン様作用

(4) 甲状腺影響

- Klammer ら(2007)によって、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Eusolex 2292、Merck) 10、33、100、333、1,000mg/kg/day を 3 ヶ月齢で卵巣摘出措置し 17 日後から 5 日間経口投与した

雌 SD ラットへの影響が検討されている。その結果として、333mg/kg/day 以上のばく露群で血清中甲状腺刺激ホルモン濃度、血清中サイロキシン濃度、肝臓中デヨージナーゼ 1 比活性の低値、1,000mg/kg/day のばく露群で血清中トリヨードサイロニン濃度の低値が認められた。なお、内側基底視床下部中 *TRH* mRNA 相対発現量、甲状腺中ペルオキシダーゼ比活性には影響は認められなかった。

また、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Eusolex 2292、Merck) 1,000mg/kg/day を 3 ヶ月齢で卵巣摘出措置し 17 日後から 5 日間経口投与した雌 SD ラットへの影響が検討されている。その結果として、甲状腺中甲状腺刺激ホルモン受容体蛋白質相対発現量の高値が認められた。なお、甲状腺中よう化ナトリウムシンポーター蛋白質相対発現量には影響は認められなかった。

想定される作用メカニズム：視床下部一下垂体—甲状腺軸への作用、甲状腺ホルモン代謝への影響

(5) 抗プロゲステロン作用

- Schreurs ら(2005)によって、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Eusolex 2292、Merck) 0.001、0.01、0.1、1、3、10 μ M、(=0.29、2.9、29、290、871、2,900 μ g/L)の濃度に 24 時間ばく露(プロゲステロンアゴニスト ORG2058 20pM 共存下)したヒト骨肉腫細胞 U2-OS (ヒトプロゲステロン受容体を発現)によるレポーター遺伝子アッセイ(プロゲステロン応答配列をもつレポーター遺伝子導入細胞を用いたルシフェラーゼ発現誘導)が検討されている。その結果として、IC₅₀ 値 0.5 μ M(=145 μ g/L)の濃度でルシフェラーゼ発現誘導の障害が認められた。

(6) ラット視床下部組織への影響

- Carbone ら(2010)によって、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Eusolex 2393、Merck) 0.263 μ M(=76.4 μ g/L)の濃度に 60 分間ばく露したラット床下部組織(16:00~17:00 にかけての断頭した成熟雄 Wistar ラット由来、視索前野及び内側基底領域(APOA-MBH: anterior preoptic and medial basal areas)を含有)への影響が検討されている。その結果として、性腺刺激ホルモン放出ホルモン産生量、グルタミン酸産生量の低値、ガンマアミノ酪酸産生量の高値が認められた。なお、アスパラギン酸産生量には影響は認められなかった。

また、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Eusolex 2393、Merck) 0.263 μ M(=76.4 μ g/L)の濃度に 60 分間ばく露したラット床下部組織(試験 30 日前に精巣摘出处置、16:00~17:00 にかけて断頭した成熟雄 Wistar ラット由来、APOA-MBH を含有)への影響が検討されているが、性腺刺激ホルモン放出ホルモン産生量、グルタミン酸産生量、ガンマアミノ酪酸産生量、アスパラギン酸産生量には影響は認められなかった。

また、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Eusolex 2393、Merck) 0.263 μ M(=76.4 μ g/L)の濃度に 60 分間ばく露したラット床下部組織(試験 30 日前に精巣摘出处置、16:00~17:00 にかけての断頭 72 時間前にテストステロンプロピオネートを皮下投与処置した成熟雄 Wistar ラット由来、APOA-MBH を含有)への影響が検討されている。その結果として、性腺刺激ホルモン放出ホルモン産生量、アスパラギン酸産生量、グルタミン酸産生量の低値が認められた。なお、ガンマアミノ酪酸産生量には影響は認められなかった。

また、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Eusolex 2393、Merck) 0.263 μ M(=76.4 μ g/L)の濃度に 60 分間ばく露したラット床下部組織(16:00~17:00 にかけて断頭した成熟雌 Wistar ラット由来、APOA-MBH を含有)への影響が検討されている。その結果として、性腺刺激ホルモン放出ホルモン産生量、グルタミン酸産生量の低値、ガンマアミノ酪酸産生量の高値が認められた。

なお、アスパラギン酸産生量には影響は認められなかった。

また、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Eusolex 2393、Merck) 0.263 μ M(=76.4 μ g/L)の濃度に 60 時間ばく露したラット床下部組織(試験 30 日前に卵巣摘出处置、16:00~17:00 に断頭した成熟雌 Wistar ラット由来、APOA-MBH を含有)への影響が検討されているが、性腺刺激ホルモン放出ホルモン産生量、アスパラギン酸産生量、グルタミン酸産生量、ガンマアミノ酪酸産生量には影響は認められなかった。

また、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Eusolex 2393、Merck) 0.263 μ M(=76.4 μ g/L)の濃度に 60 時間ばく露したラット床下部組織(試験 30 日前に卵巣摘出处置、16:00~17:00 にかけての断頭 72 時間前にエストラジオールベンゾエートを皮下投与処置した成熟雌 Wistar ラット由来、APOA-MBH を含有)への影響が検討されている。その結果として、性腺刺激ホルモン放出ホルモン産生量、アスパラギン酸産生量、グルタミン酸産生量の低値が認められた。なお、ガンマアミノ酪酸産生量には影響は認められなかった。

想定される作用メカニズム：視床下部一下垂体一生殖腺軸への作用

なお、本試験結果の解釈にあたっては、原著の各図脚注の濃度表記 10^{-7} M は誤記であり正しくは原著本文中の記載 2.63×10^{-7} M と読める点、テストステロンプロピオネート又はエストラジオールベンゾエートの投与量の記載がない点、陽性対照群としてのテストステロンプロピオネート又はエストラジオールベンゾエートの単独投与群が設定されていない点に注意を要すると判断された。

また、試験物質の商標名、設定濃度の根拠等の記載が不正確である点に注意を要すると判断された。

(7) ヒト副腎皮質上皮がん細胞への影響

- Strajhar ら(2017)によって、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Sigma-Aldrich) 0.1、0.5、1、5、10 μ M(=29.0、145、290、1,450、2,900 μ g/L)の濃度に 48 時間ばく露したヒト副腎皮質上皮がん細胞 H295R への影響が検討されている。その結果として、10 μ M(=2,900 μ g/L)の濃度区でデヒドロエピアンドロステロン硫酸抱合体産生量の低値、アルドステロン産生量、コルチコステロン産生量、コルチゾール産生量、11 β -ヒドロキシアンドロステンジオン産生量の高値が認められた。なお、プロゲステロン産生量、17 α -ヒドロキシプロゲステロン産生量、11-デオキシコルチコステロン産生量、デヒドロエピアンドロステロン産生量、アンドロステンジオン産生量、テストステロン産生量には影響は認められなかった。

また、*p*-メトキシケイ皮酸 2-エチルヘキシル(Sigma-Aldrich) 10 μ M(=2,900 μ g/L)の濃度に 48 時間ばく露したヒト副腎皮質上皮がん細胞 H295R への影響が検討されている。その結果として、*star* mRNA 相対発現量、*cyp17a1* mRNA 相対発現量の低値、*hsd3b2* mRNA 相対発現量、*cyp21a2* mRNA 相対発現量、*cyp11b2* mRNA 相対発現量、*cyp11b1* mRNA 相対発現量の高値が認められた。なお、*cyp11a1* mRNA 相対発現量には影響は認められなかった。

想定される作用メカニズム：副腎皮質由来ホルモン合成への作用

参考文献

- Cahova J, Blahova J, Mares J, Hodkovicova N, Sauer P, Kroupova HK and Svobodova Z (2023) Octinoxate as a potential thyroid hormone disruptor - A combination of *in vivo* and *in vitro* data. *Science of the Total Environment*, 856 (Pt 1), 159074.
- Carbone S, Szwarcfarb B, Reynoso R, Ponzo OJ, Cardoso N, Ale E, Moguilevsky JA and Scacchi P (2010) *In vitro* effect of octyl - methoxycinnamate (OMC) on the release of Gn-RH and amino acid neurotransmitters by hypothalamus of adult rats. *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes*, 118 (5), 298-303.
- Chu S, Kwon BR, Lee YM, Zoh KD and Choi K (2021) Effects of 2-ethylhexyl-4-methoxycinnamate (EHMC) on thyroid hormones and genes associated with thyroid, neurotoxic, and nephrotoxic responses in adult and larval zebrafish (*Danio rerio*). *Chemosphere*, 263, 128176.
- de Paula VCS, Gomes MF, Martins LRR, Yamamoto FY and de Freitas AM (2022) Acute toxicity characterization of organic UV-filters and chronic exposure revealing multigenerational effects in *Daphnia magna*. *Ecotoxicology*, 31 (9), 1413-1425.
- Inui M, Adachi T, Takenaka S, Inui H, Nakazawa M, Ueda M, Watanabe H, Mori C, Iguchi T and Miyatake K (2003) Effect of UV screens and preservatives on vitellogenin and choriogenin production in male medaka (*Oryzias latipes*). *Toxicology*, 194 (1-2), 43-50.
- Ka Y and Ji K (2022) Waterborne exposure to avobenzone and octinoxate induces thyroid endocrine disruption in wild-type and *thraa*(-/-) zebrafish larvae. *Ecotoxicology*, 31 (6), 948-955.
- Klammer H, Schlecht C, Wuttke W, Schmutzler C, Gotthardt I, Köhrle J and Jarry H (2007) Effects of a 5-day treatment with the UV-filter octyl-methoxycinnamate (OMC) on the function of the hypothalamo-pituitary-thyroid function in rats. *Toxicology*, 238 (2-3), 192-199.
- Kunz PY, Galicia HF and Fent K (2006) Comparison of *in vitro* and *in vivo* estrogenic activity of UV filters in fish. *Toxicological Sciences*, 90 (2), 349-361.
- Lambert FN, Gracy HR, Gracy AJ, Yoon SH, Scott RW, Rincon DM and Vulpe CD (2021) Effects of ultraviolet-filters on *Daphnia magna* development and endocrine-related gene expression. *Aquatic Toxicology*, 238, 105915.
- Ma R, Cotton B, Lichtensteiger W and Schlumpf M (2003) UV filters with antagonistic action at androgen receptors in the MDA-kb2 cell transcriptional-activation assay. *Toxicological Sciences*, 74 (1), 43-50.
- Schneider S, Deckardt K, Hellwig J, Küttler K, Mellert W, Schulte S and van Ravenzwaay B (2005) Octyl methoxycinnamate: two generation reproduction toxicity in Wistar rats by dietary administration. *Food and Chemical Toxicology*, 43 (7), 1083-1092.
- Schreurs RH, Sonneveld E, Jansen JH, Seinen W and van der Burg B (2005) Interaction of polycyclic musks and UV filters with the estrogen receptor (ER), androgen receptor (AR), and progesterone receptor (PR) in reporter gene bioassays. *Toxicological Sciences*, 83 (2), 264-272.
- Seidlová-Wuttke D, Christoffel J, Rimoldi G, Jarry H and Wuttke W (2006a) Comparison of effects of estradiol with those of octylmethoxycinnamate and 4-methylbenzylidene camphor on fat tissue, lipids and pituitary hormones. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 214 (1), 1-7.
- Seidlová-Wuttke D, Jarry H, Christoffel J, Rimoldi G and Wuttke W (2006b) Comparison of effects of estradiol (E2) with those of octylmethoxycinnamate (OMC) and 4-methylbenzylidene camphor (4MBC)--2 filters of UV light - on several uterine, vaginal and bone parameters. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 210 (3), 246-254.
- Strajhar P, Tonoli D, Jeanneret F, Imhof RM, Malagnino V, Patt M, Kratschmar DV, Boccard J, Rudaz S, and Odermatt A (2017) Steroid profiling in H295R cells to identify chemicals potentially disrupting the production of adrenal steroids. *Toxicology*, 381, 51-63.
- Szwarcfarb B, Carbone S, Reynoso R, Bollero G, Ponzo O, Moguilevsky J and Scacchi P (2008) Octyl-methoxycinnamate (OMC), an ultraviolet (UV) filter, alters LHRH and amino acid neurotransmitters release from hypothalamus of immature rats. *Experimental and Clinical Endocrinology*

and Diabetes, 116 (2), 94-98.

(令和6年度第1回化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会 資料1－2より抜粋)