

ドーピング検査の現状

カタールアンチドーピングラボラトリー

植木真琴



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

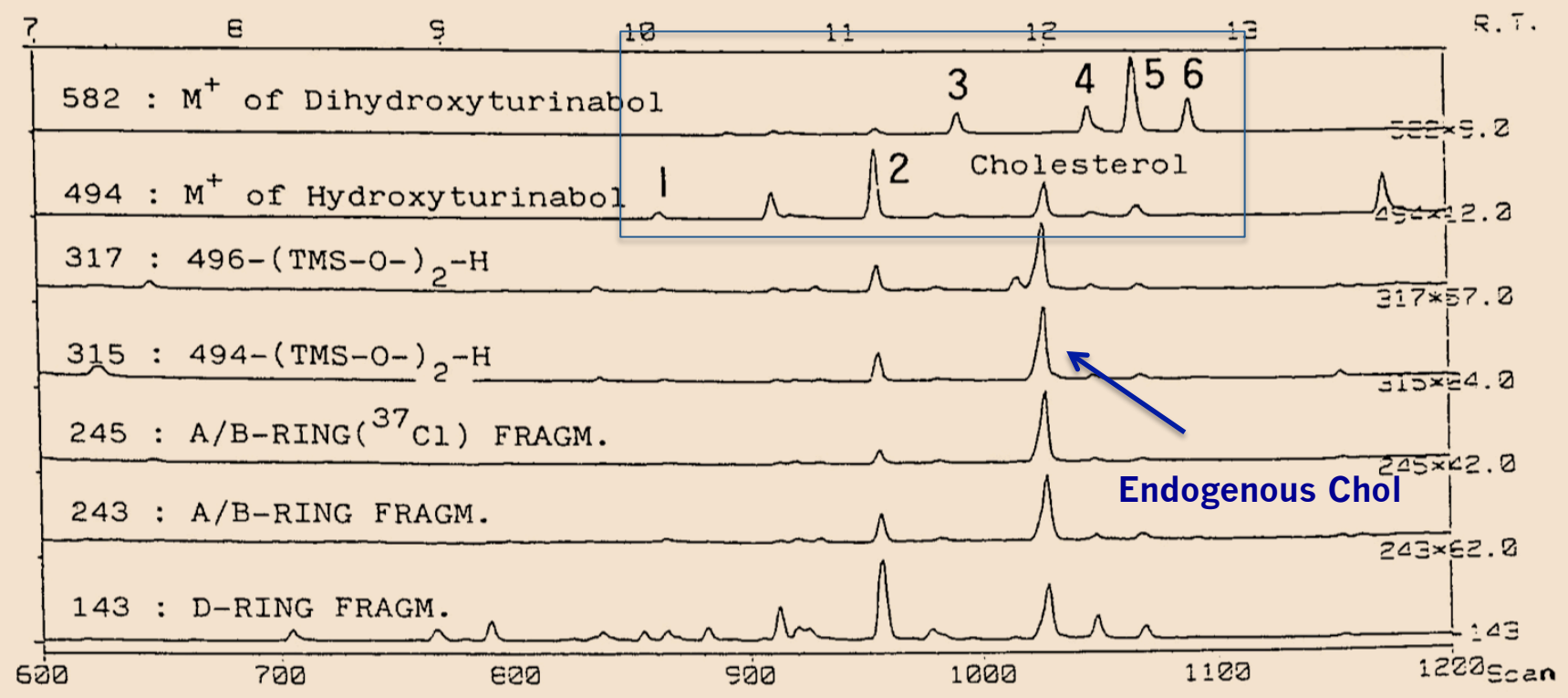


キャピラリー
ガスクロマトグラフィー
(社)日本分析化学会ガスクロマトグラフィー研究懇談会編
朝倉書店

ガスクロマトグラフィー研究懇談会編
1997年、朝倉書店



MASS CHROMATOGRAM Data File: TURINABOL.SIM
Sample: CRAL-TURINABOL
Scan# 600 to 1200(1225) RT 6'59" to 13'59"(14'03") EI(Pos.) LV 2.00
Mass: 143.1,243.2,245.2,315.3,317.3,494.4,582.4



蛋白同化ステロイド薬トウリナボル® 投与尿の分析例

*) Dehydrochloromethyltestosterone



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

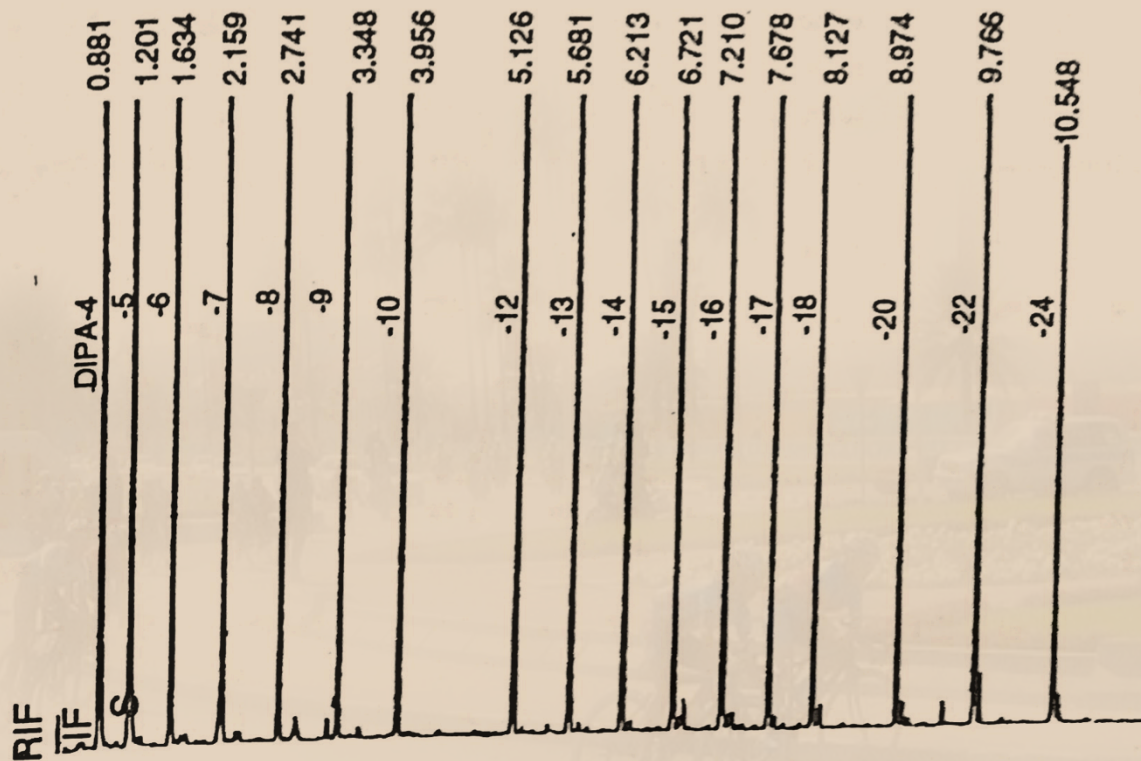
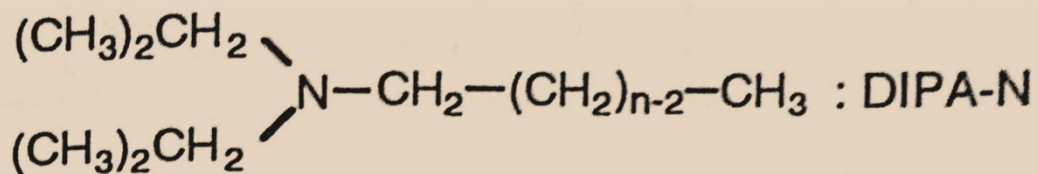
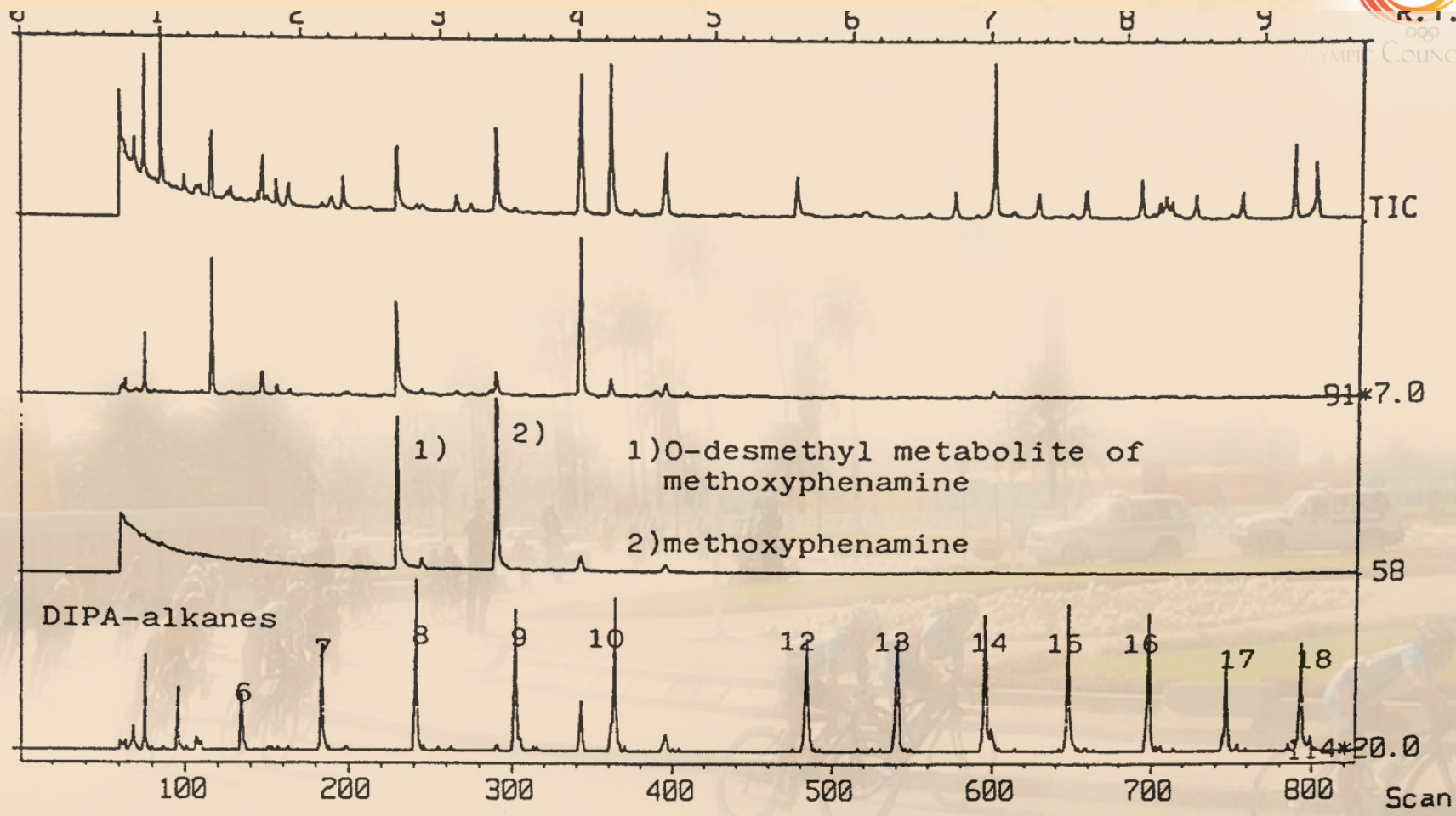


図7.23 GC/NPDによるDIPA-アルカンの測定

NPD検出時の保持指標校正

N,N-Diisopropylaminoalkane



メトキシフェナミン服用尿の分析例と DIPAによる代謝物保持指標の校正

WADA (世界アンチ・ドーピング機構) 2017年禁止表



競技会・競技会外で、常時禁止される物質 (S: Substance)

- S0. 無承認医薬品・物質 (動物専用薬を含む)
- S1. 蛋白同化薬
(天然型/化学合成型ステロイド, 非ステロイド)
- S2. ペプチドホルモン・成長因子
• 関連物質と模倣物質
- S3. β 2-作用薬 (気管支拡張薬)
- S4. ホルモン調節薬および代謝調節薬
- S5. 利尿薬とその他の隠蔽薬



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

S1-S5群に追加して 競技時に禁止される物質・行為

- S6. 興奮薬
- S7. 麻薬
- S8. カンナビノイド
- S9. 糖質コルチコイド

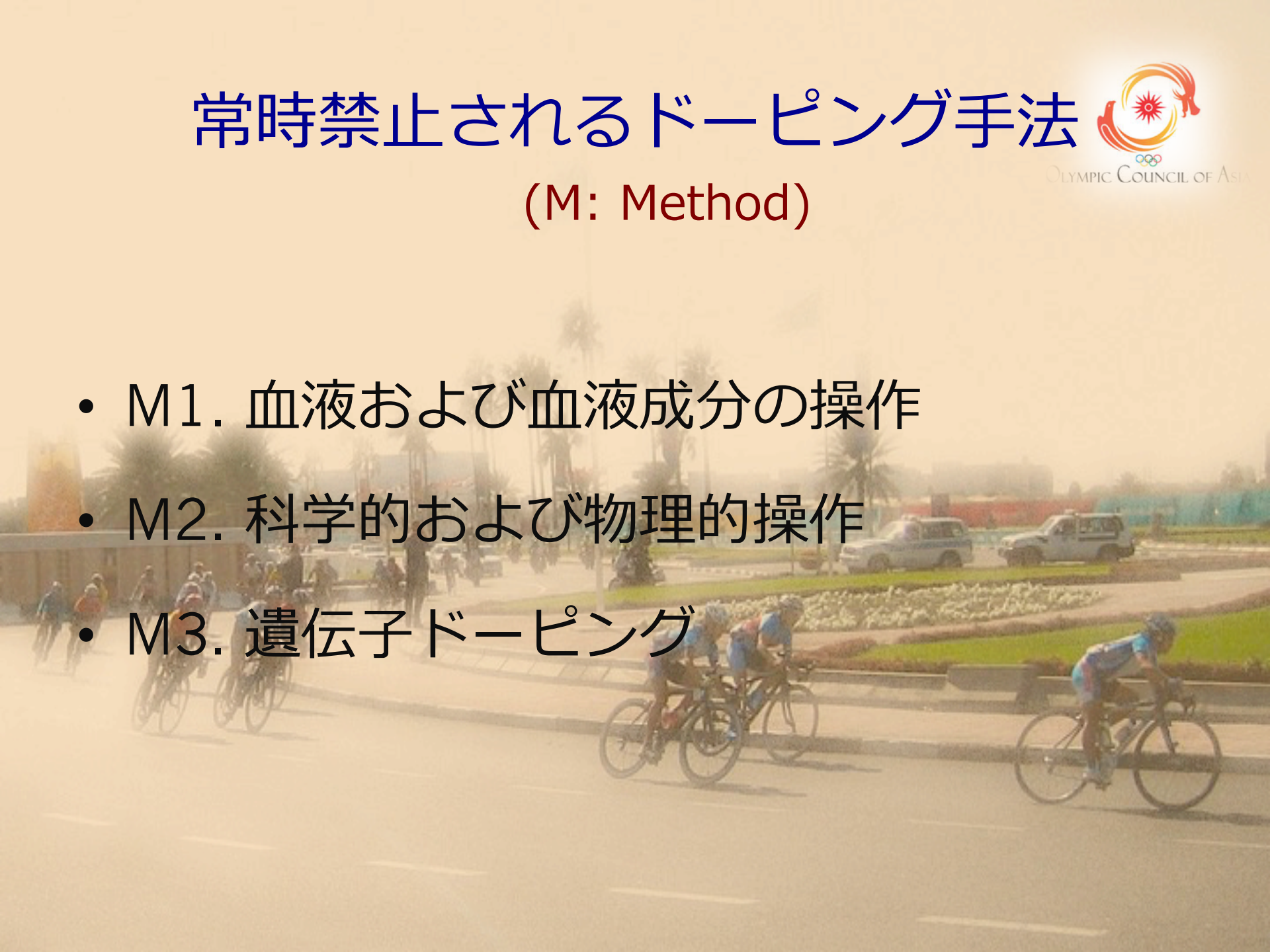
常時禁止されるドーピング手法



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

(M: Method)

- M1. 血液および血液成分の操作
- M2. 科学的および物理的操作
- M3. 遺伝子ドーピング





OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

特定の競技で禁止される物質

(P: Particular Sports)

- P1. アルコール
- P2. β -遮断薬





OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

特定物質

- 状況により、不正の意図がないことが立証できる場合に処罰の減免措置が適用される。

(禁止表に例示のない興奮剤、気管支拡張剤、大麻など)

監視物質



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

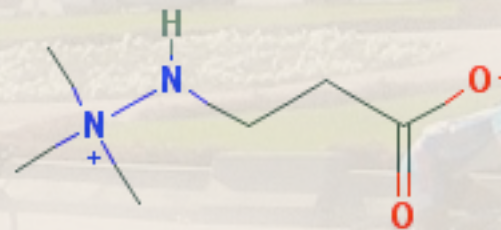
現時点で禁止されていないが、将来の乱用防止や判定基準整備の調査目的で検査される物質。

「事例」

メルドニウムはバルト海沿岸諸国での複数の使用例が報告され、2015年の監視物質として調査した結果、8,300人中182人の選手から検出され、2016年1月から禁止物質に移行した。心臓治療薬としてのほかスタミナ増強薬として使用されている。マリア・シャラポワ選手などの陽性報告有。

「注意」

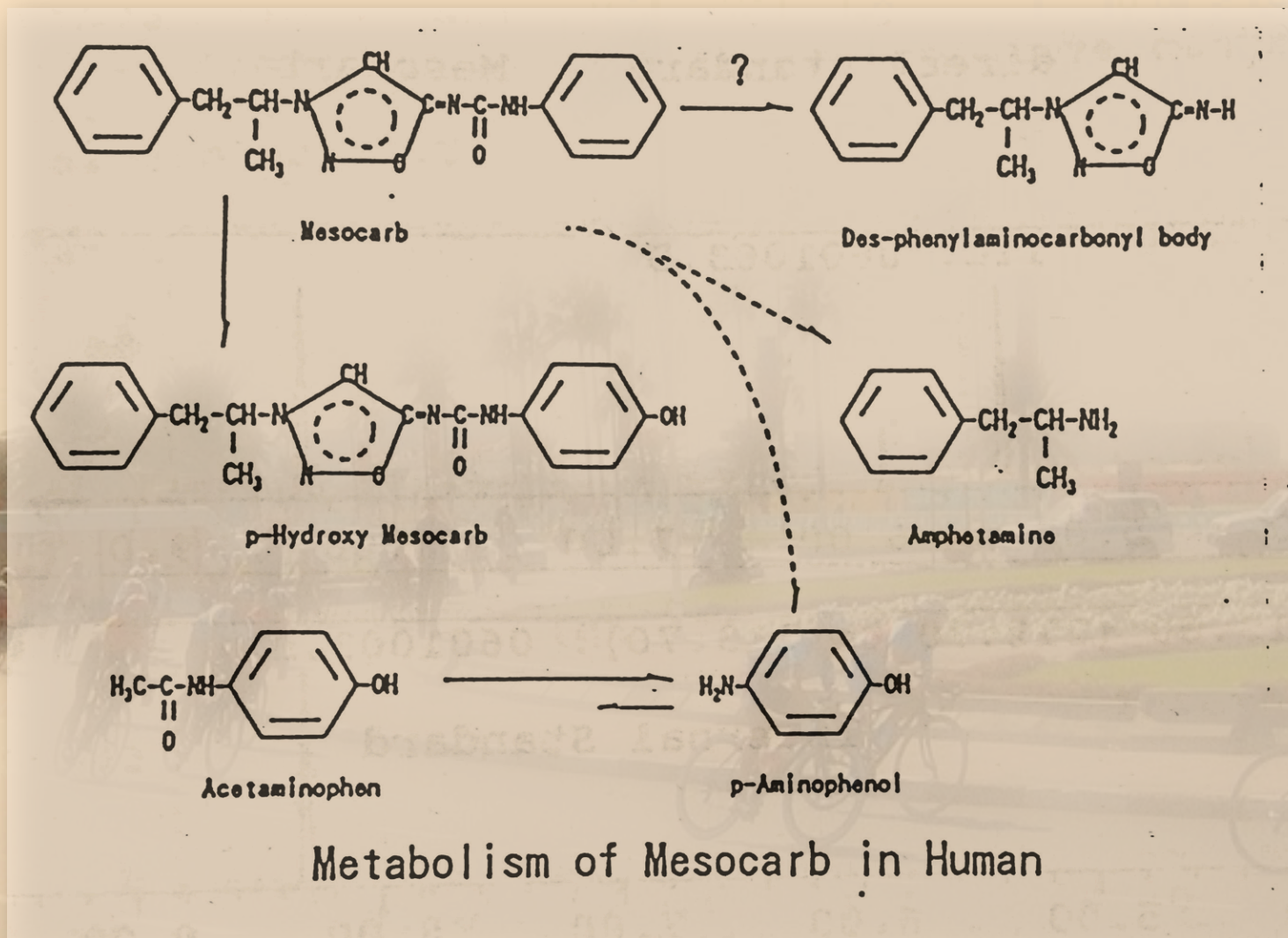
許容濃度が設定されている場合であっても、隠蔽薬や利尿薬が同時に検出されれば濃度に関わらず違反を示す証拠と見なされる。



ロシアのドーピング手法-a



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



開発中止となり、ロシア陸上界で流通していた覚せい剤排泄薬メソカルブ ('90半ば)

ロシアのドーピング手法-b



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

図 1 ブロマンタン服用者から検出された水酸化ブロマンタンの MS スペクトル

[Mass Spectrum]

RT : 15.80 min

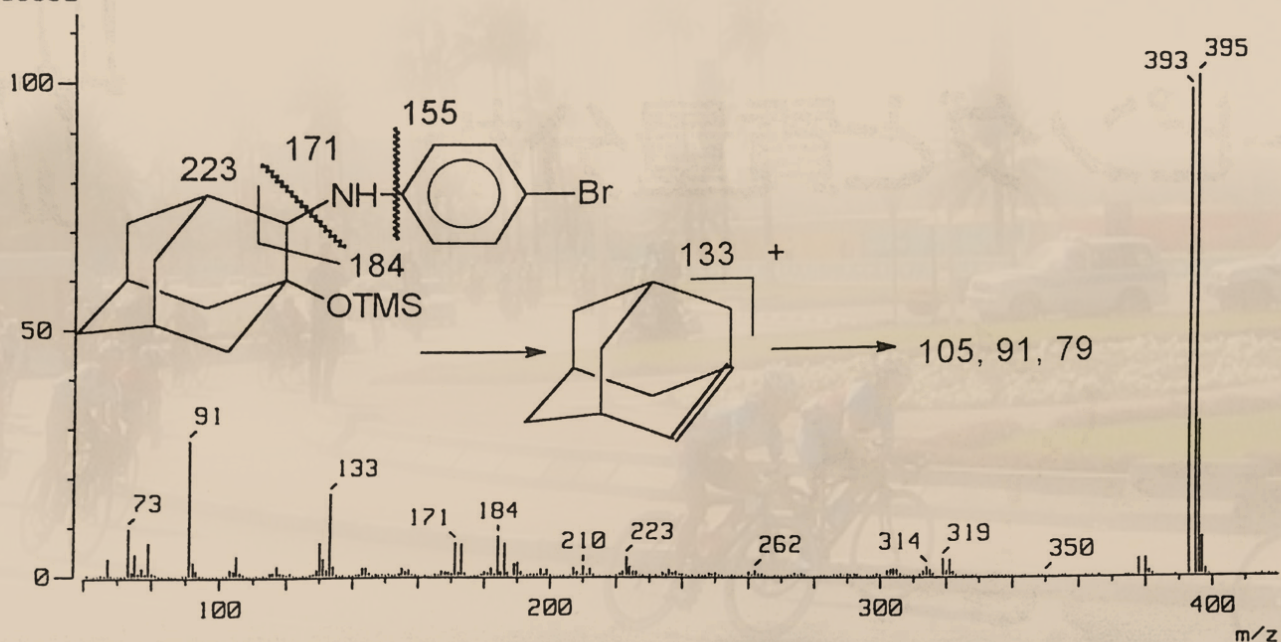
Scan# : 950

Temp : 0.5 deg.C

Ion Mode : EI+

Int. : 1464.65

17455630



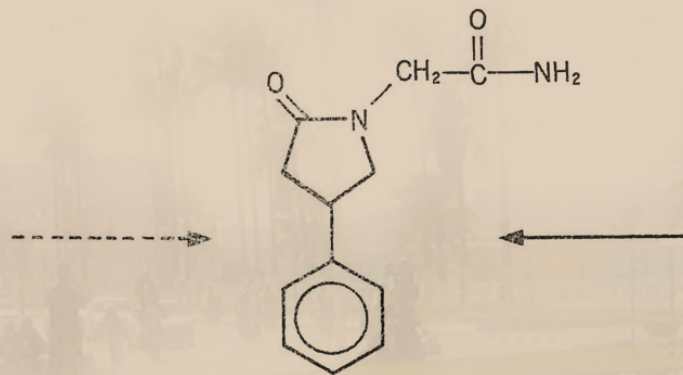
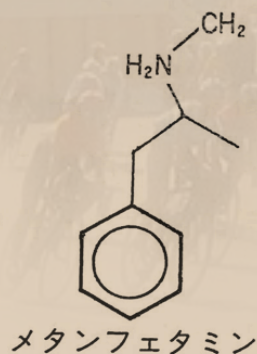
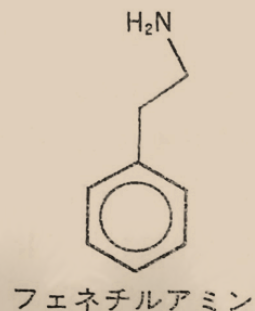
ステロイドと共存すると包摂化合物となって保持時間に影響を与える未発売興奮剤 ('90後半)

ロシアのドーピング手法-c

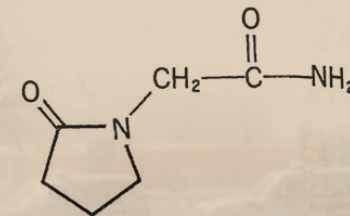
未発売のドーピング専用薬



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



カルフェドン



ピラセタム

図 ロシアで流通するカルフェドンの構造と既存医薬品との関係

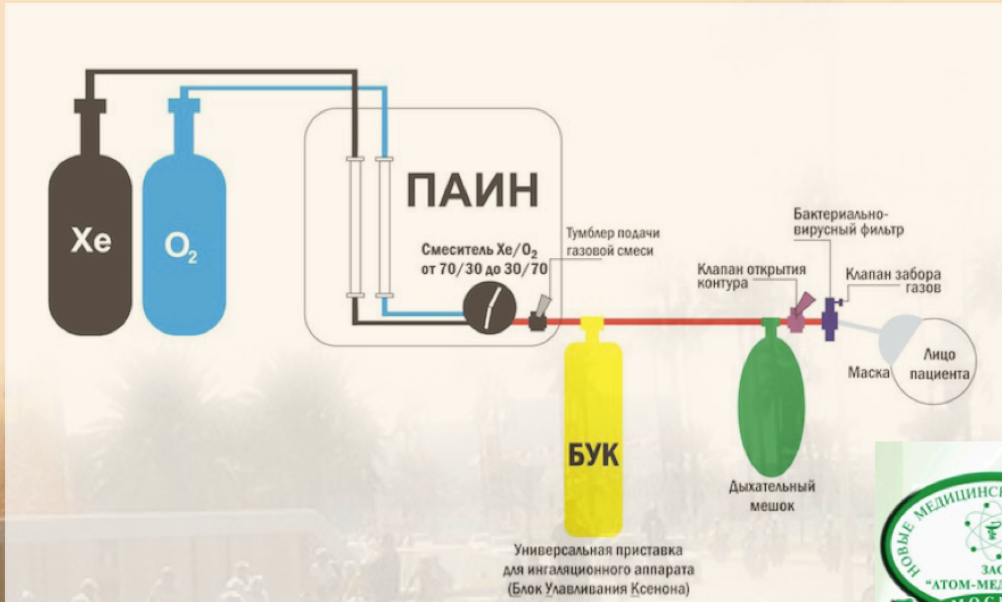
西欧には流通せず、それまで知られていなかった興奮剤（'90後半）

ロシアのドーピング手法-d

キセノン吸引による酸素供給能力活性化



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



ソチ五輪でロシア五輪委員会が実施。
大会後 2014年禁止物質に指定。

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
БИОМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ЗАО "АТОМ-МЕД ЦЕНТР"
МОСКВА

МЕТОДИКА В ДЕЙСТВИИ.

MEDXENON®

Проведение процедуры на гребной базе
УТС Кальдос-де-Арегос, Португалия.

Исследование биоэлектрической активности
коры головного мозга.

TUE: 禁止薬の治療使用特例

Therapeutic Use Exemption



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

以下の条件のもと、禁止物質の治療目的使用を許容する制度

- 治療上必須（使用しないと健康に重大な影響を及ぼす）
- 他に合理的な代換え治療方法がない
- 使用後健康状態に復しても、競技力を増強しない。
- ドーピングの副作用に対する治療ではない

TUE 運用の問題化



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

- 今年のツール・ド・フランスで連覇を果したクリス・フルーム選手が、落車傷害後遺症の治療として国際自転車連盟からコルチコステロイドの経口使用を許可されていることが発覚。ロードでの全身投与は持久力増強の効果ありとして問題化。
- ハッキングされたTUE情報から、運用の不透明さが指摘される。



FANCY BEARS'

Hack Team



TUE申告書例



TUE
ADO

CERTIFICATE OF APPROVAL FOR THERAPEUTIC USE CERTIFICAT D'AUTORISATION D'USAGE À DES FINS THÉRAPEUTIQUES

Athlete Details/Renseignements sur l'athlète

Surname/Nom de famille	Given Name/Prénom	Gender/Sexe
FUKUHARA	Ai	fem:
Date of Birth/Date de naissance	Sport/Sport	Discipline/Discipline
01-Nov-1988	Table Tennis	Table Tennis
Competition Name	Registered Testing Pool	
/Nom de la compétition	/Groupe cible	
Unknown		

Medical Information/Renseignements médicaux

The Athlete has received approval for the use of the prohibited substances(s) listed below under the conditions stipulated in this document. / L'athlète a reçu l'autorisation d'utiliser la (les) substance(s) interdite(s) citée(s) ci-dessous selon la (les) condition(s) stipulée(s) dans ce document.

Diagnosis/Diagnostic: ***** CONFIDENTIAL / CONFIDENTIEL *****
REFER TO THE SPORTING ORGANIZATION / DEMANDEZ À L'ORGANIS

Effective date/Date d'entrée en vigueur: **18-May-2016**

Prohibited Substance/Substance interdite: **prednisolone (prednisolone)**

Dosage/Dosage	Frequency/Fréquence	Route/Voie	Expiration/Expiration
20 mg	1 times/day	Oral	1

Comment(s)/Commentaire(s):

Attention athlete: the dose, method and frequency of administration as prescribed to be followed meticulously. Please carry a copy of this form with you at all times. This form should be presented to the doping control officer at the time of testing.

Athlète: les posologies, voies et fréquences d'administration doivent être méticuleusement respectées conformément aux prescriptions de votre médecin. Gardez une copie de ce formulaire formulaire devrait être présenté à l'agent(e) de contrôle antidopage au moment du contrôle.

Authorized by/Autorisée par:

Matsuo, Dr. Shiro
ITTF - International Table Tennis Federation
shiro-matsuo@jcom.home.ne.jp

Phone :

Christopher Froome



TUE No./Numéro de AUT
T-134216910
ADO No./Numéro d'ADO

CERTIFICATE OF APPROVAL FOR THERAPEUTIC USE CERTIFICAT D'AUTORISATION D'USAGE À DES FINS THÉRAPEUTIQUES

Athlete Details/Renseignements sur l'athlète

Surname/Nom de famille	Given Name/Prénom	Gender/Sexe
FROOME	Christopher	male
Date of Birth/Date de naissance	Sport/Sport	Discipline/Discipline
20-May-1985	Cycling	Road
Competition Name	Registered Testing Pool	
/Nom de la compétition	/Groupe cible	
Dauphine Libere 2nd June		

Medical Information/Renseignements médicaux

The Athlete has received approval for the use of the prohibited substances(s) listed below under the conditions stipulated in this document. / L'athlète a reçu l'autorisation d'utiliser la (les) substance(s) interdite(s) citée(s) ci-dessous selon la (les) condition(s) stipulée(s) dans ce document.

Diagnosis/Diagnostic: ***** CONFIDENTIAL / CONFIDENTIEL *****
REFER TO THE SPORTING ORGANIZATION / DEMANDEZ À L'ORGANISATION SPORTIVE

Effective date/Date d'entrée en vigueur: **21-May-2013**

Prohibited Substance/Substance interdite: **prednisolone (Prednisolone)**

Dosage/Dosage	Frequency/Fréquence	Route/Voie	Expiration/Expiration
40 mg	1 every # day(s)	Oral	26-May-2013

Comment(s)/Commentaire(s):

Attention athlete: the dose, method and frequency of administration as prescribed by your physician have to be followed meticulously. Please carry a copy of this form with you at all times. This form should be presented to the doping control officer at the time of testing.

Athlète: les posologies, voies et fréquences d'administration doivent être méticuleusement respectées conformément aux prescriptions de votre médecin. Gardez une copie de ce formulaire en tout temps. Ce formulaire devrait être présenté à l'agent(e) de contrôle antidopage au moment du contrôle.

Authorized by/Autorisée par:

Zorzoli, Mario
UCI - International Cycling Union
tue@uci.ch

Date : 22-May-2013
Phone :

検査手法



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

質量分析法

GC-MS, LC-MS-MS, HR-MS
GC-C-IRMS
LC-TOF-MS(-MS)

低分子物質の構造解析・高感度検出
同位体比測定によるホルモンの由来識別
Non-Target Analysis (新物質を含む網羅的分析)

電気泳動二重免疫転写化学発光法

尿中、遺伝子組み換え医薬品検出

自動免疫測定法

(二種類のキットで偽陽性を排除)
ペプチドホルモンのスクリーニング

フローサイトメトリー法

同種血 (ヒト) 輸血の検出

血算検査

増血薬、輸血使用痕跡検知

選手生体パスポート検査

(個人内検査値履歴管理)
天然型ドーピング薬,自己血輸血の検知

薬物検索法の推移-a

マスクロマトグラム



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

サイクリックスキャンデータを
マスクロマトグラムに展開

未知物質、代謝物に対応
感度に限界
親化合物対象の興奮薬向き

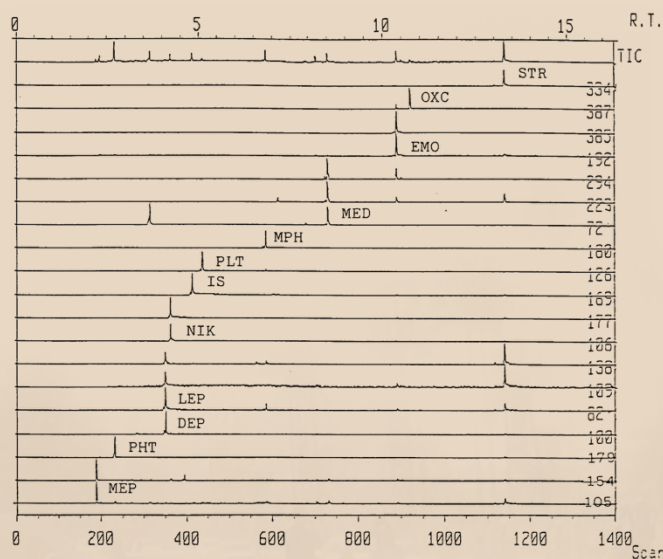


Fig 2-a) Mass chromatogram of the standard mixture a) containing 50 ng the following compounds (the abbreviations), respectively

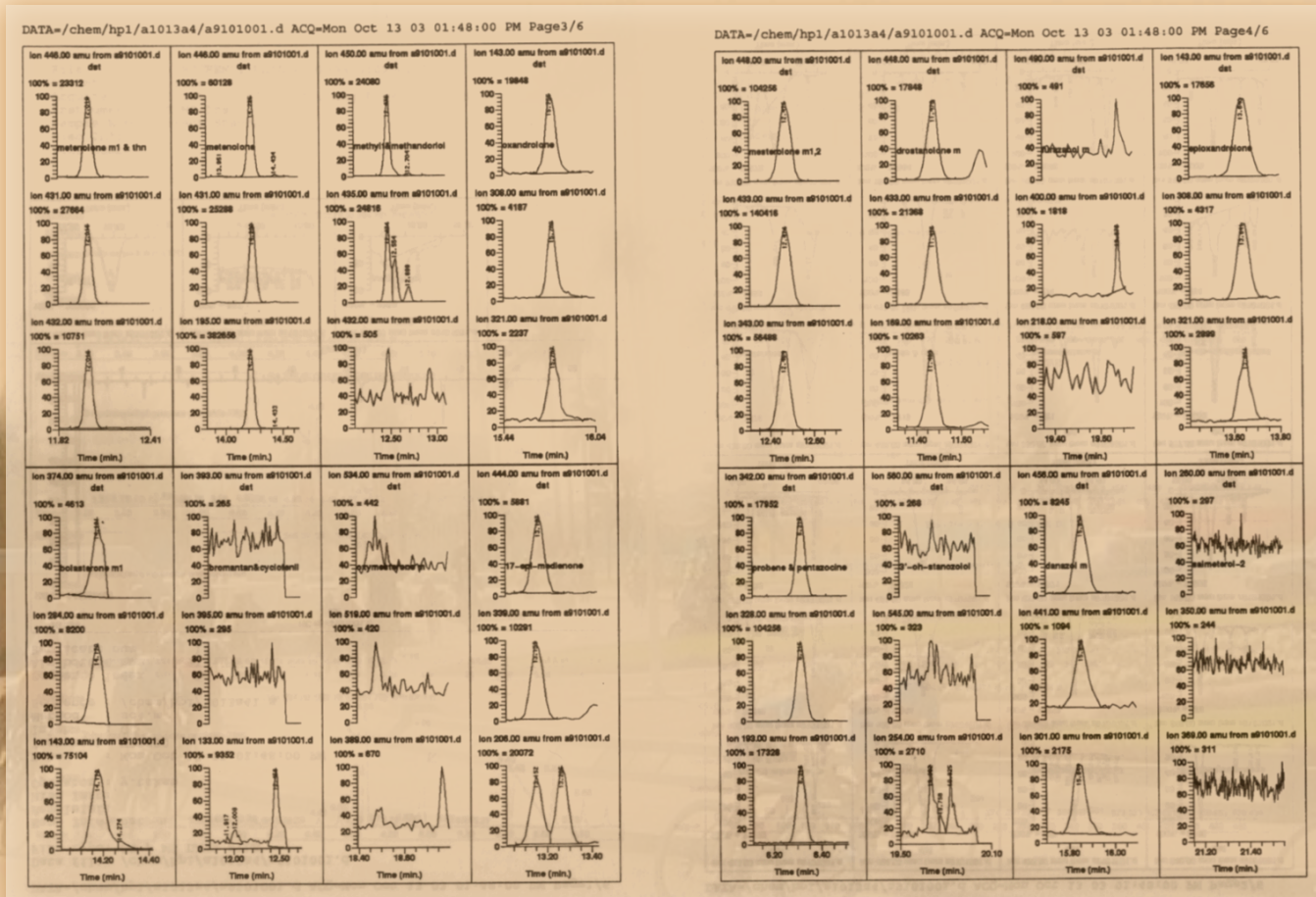
- | | |
|---------------------------|-------|
| 1) N-methylphedrine-O-TMS | (MEP) |
| 2) Phentermine-N-TFA | (PHT) |
| 3) Diethylpropion | (DEP) |
| 4) Leptazol | (LEP) |
| 5) Nikethamide | (NIK) |
| 6) Diphenylamine | (IS) |
| 7) Prolintane | (PLT) |
| 8) Methylphenidate-N-TMS | (MPH) |
| 9) Methadone | (MED) |
| 10) Ethylmorphine-O-TMS | (EMO) |
| 11) Oxycodone-O-TMS | (OXC) |
| 12) Strychnine | (STR) |

薬物検索法の推移-b

ターゲット検索



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



SIM/SRMスライスデータから、3つ以上のDiagnostic Ionsを選んで予測保持領域を検索するターゲット検索。

処理能力大。多成分自動検索向き。標的外未知物質を見逃す。

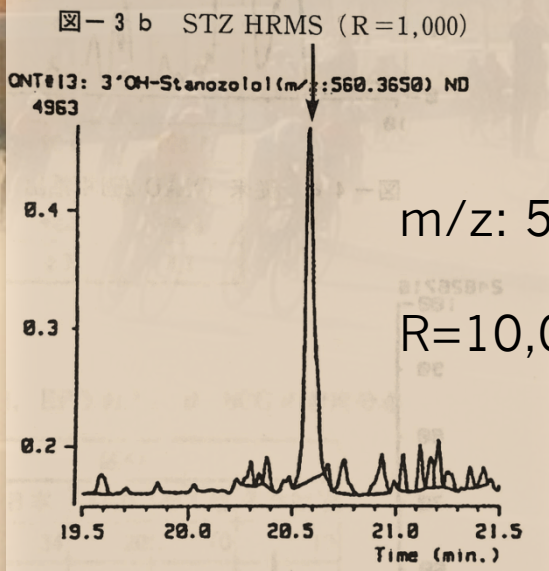
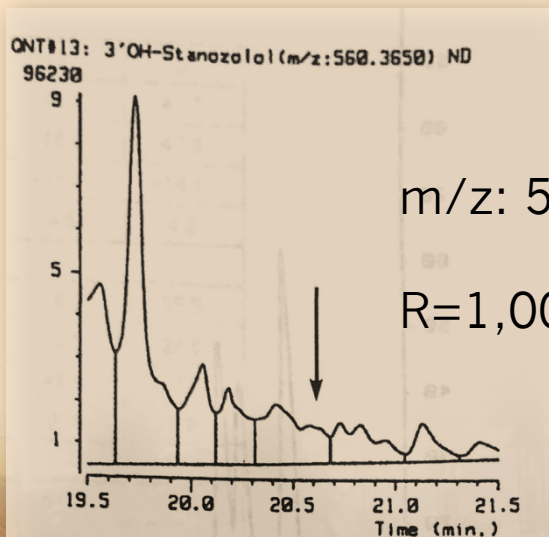
薬物検索法の推移-c

高分解能SIM検出



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

超高感度、同定精度高い
相互汚染の影響に要注意

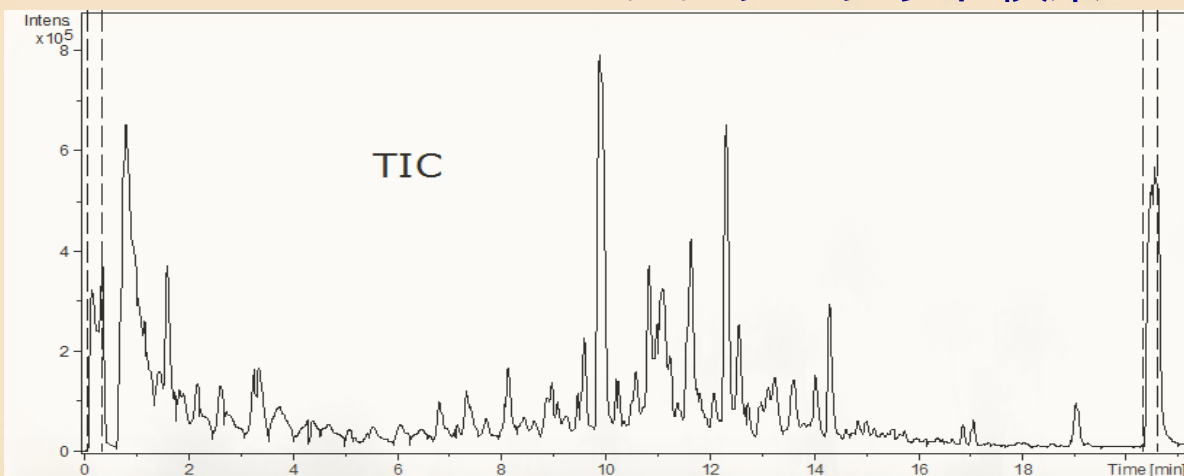


薬物検索手法の推移-d

ノンターゲット検索

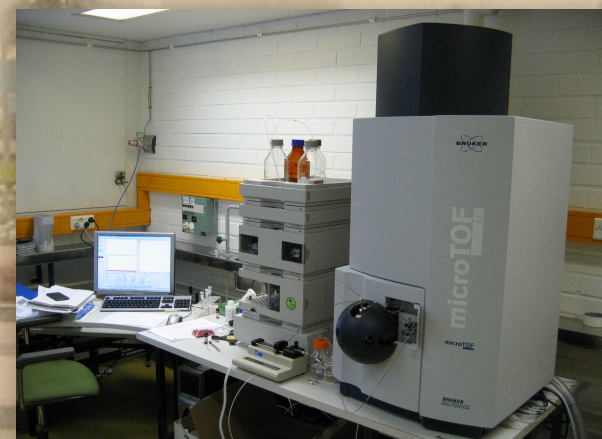
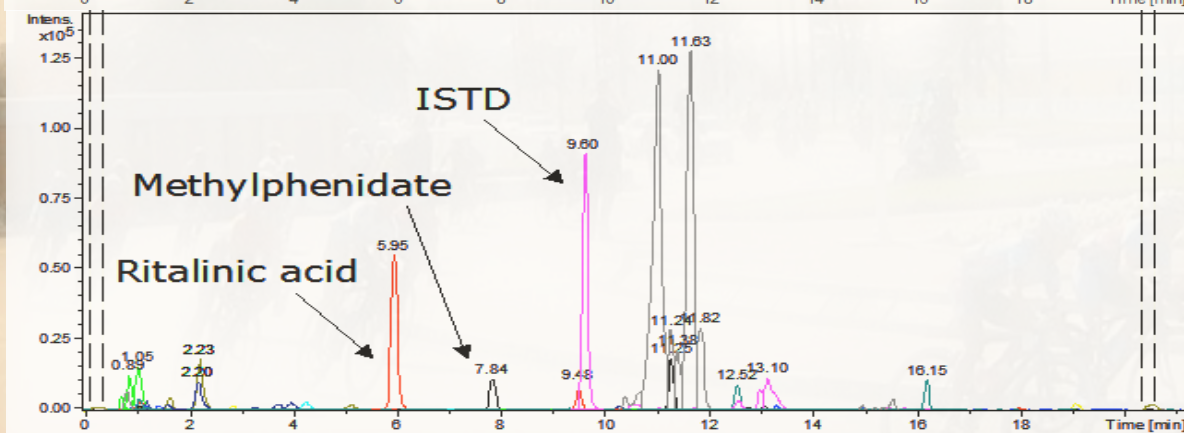


OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



薬物粗抽出物中物質の
ノンターゲット検索

未知物質、代謝物も網羅可能



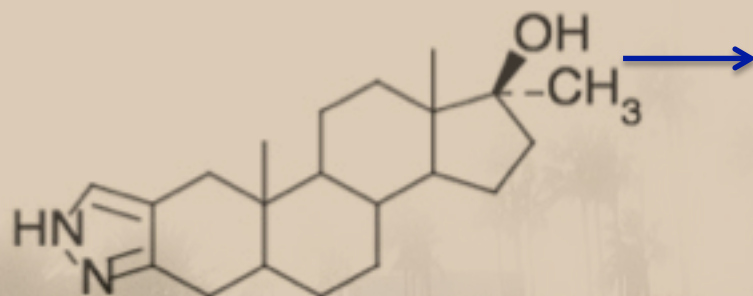
LC-TOFMSによる検索

全イオンスライスを保存、分析後網羅的に検索

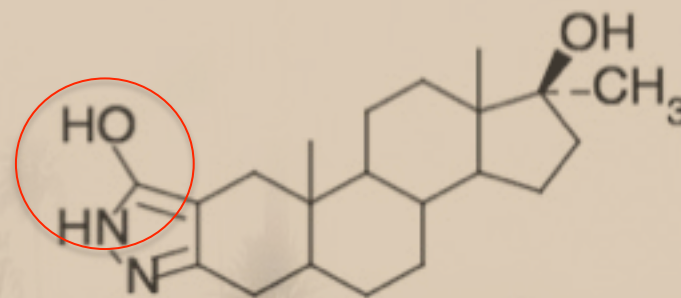
検索対象物質の選択による高感度化



例：スタノゾロールのGC/MS検出



Stanozolol
1984 ロス五輪



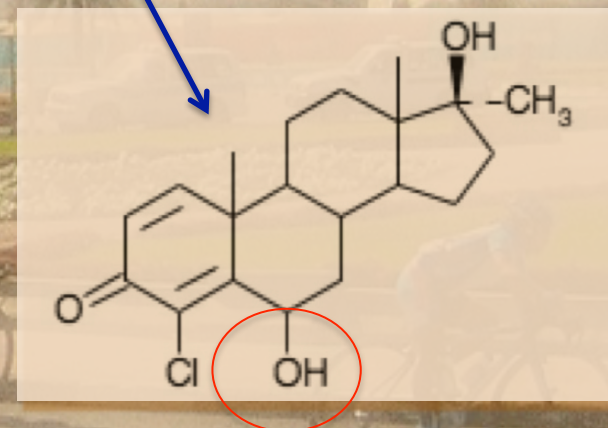
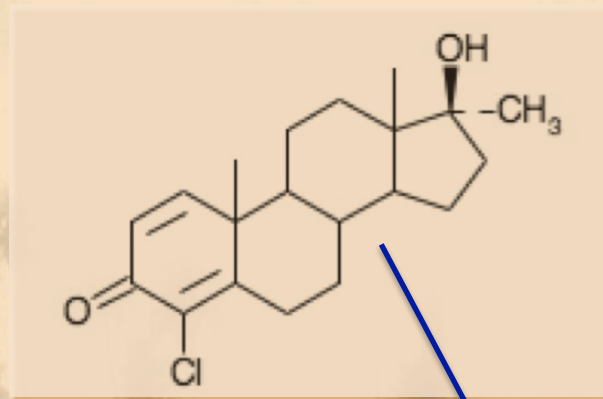
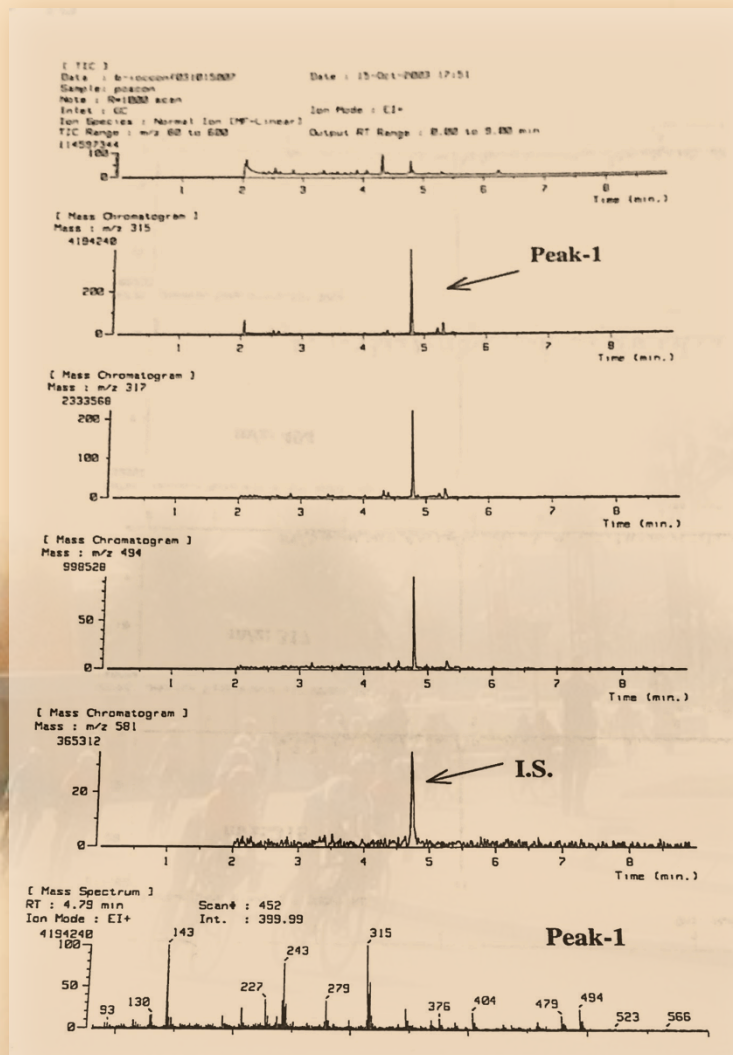
3'-Hydroxystanozolol
1988 ソウル五輪



3'-Hydroxystanozolol-bis-O-TMS-N-HFB誘導体



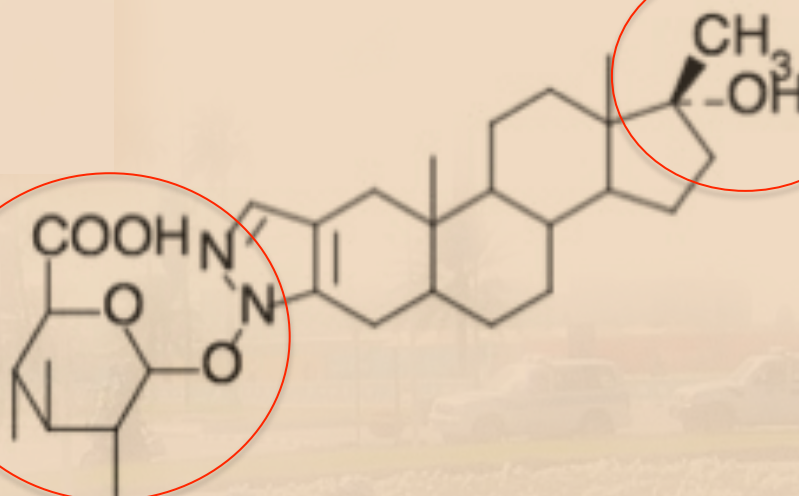
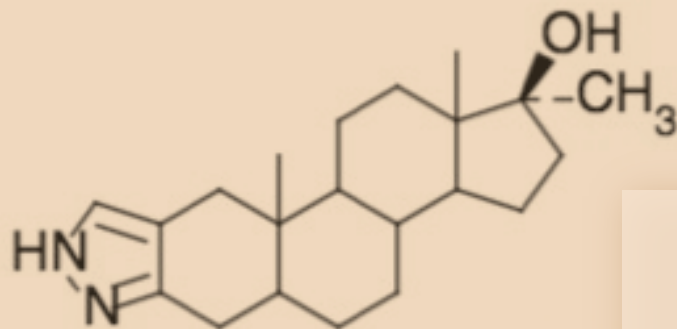
OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



トゥリナボール®の主代謝物による検出
(ロンドン五輪以前)



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



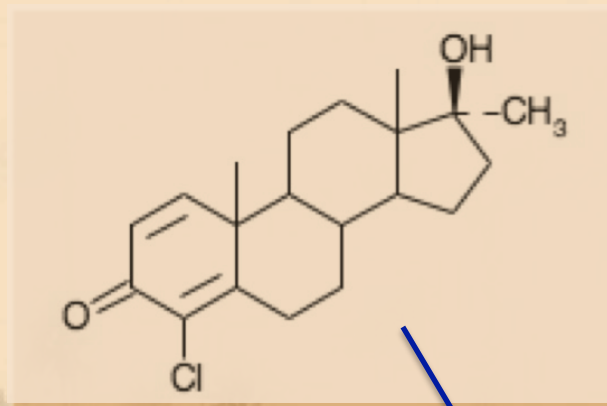
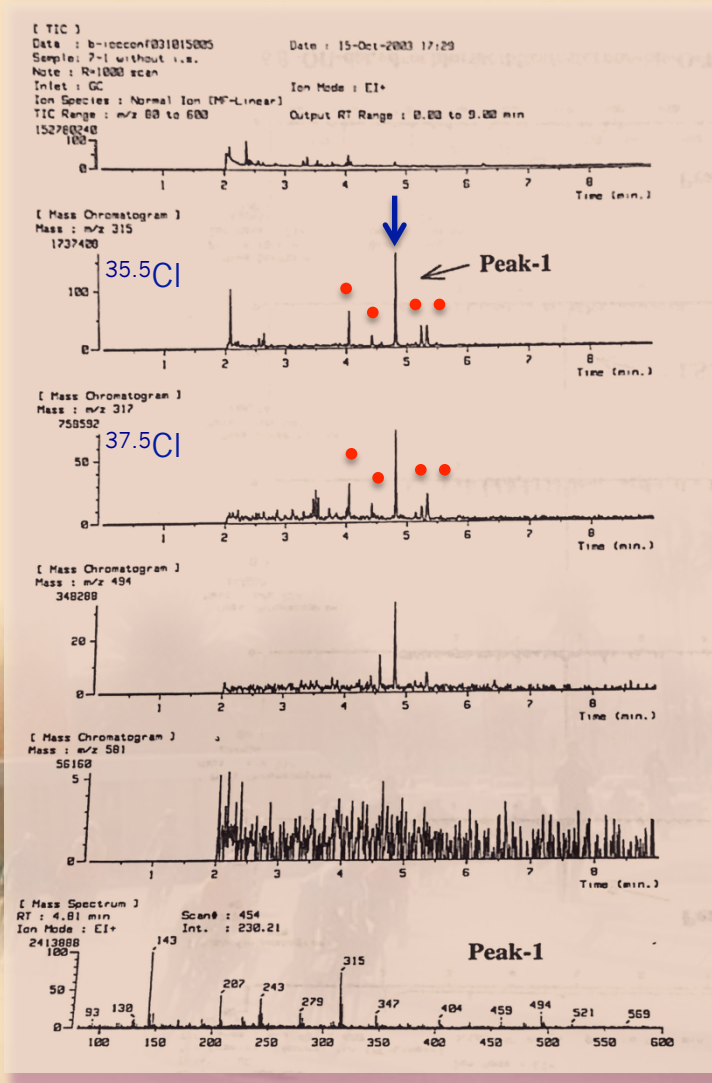
Epistanozolol-N-glucuronide

後期代謝物のLC-MSによる スタノゾロールの高感度検出

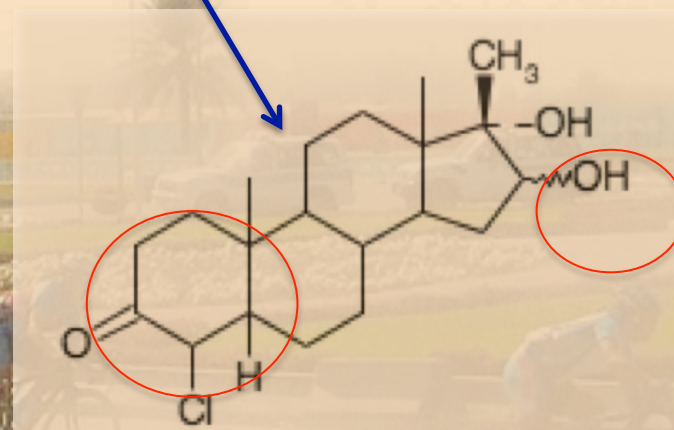
2014~ 北京、ロンドン五輪 再分析



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



DHCMT



6β-Hydroxy DHCMT

トゥリナボール®の後期代謝物による
長期間検出 4-Chloro-17-methyl-5β-Androstan-3,16,17-triol

最適な検索指標の選択による 検出率の向上



- まとめ -

- 1) 未変化体から主代謝物へ
- 2) より半減期の長い後期代謝物へ

新検査法による過去検体の再分析が 五輪の記録を塗り替える



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



9 athletes, including 6 medalists, caught for Beijing doping

**Olympics History Rewritten:
New Doping Tests Topple the Podium**

北京五輪重量挙げ検体の再検査事例

国際重量挙げ連盟(IWF) 2016年8月25日公示



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

AKKAEV, Khadzhimurat	(RUS)	–	DHCMT
LAPIKOV, Dmitry	(RUS)	–	DHCMT
DAVYDOVA, Natalya	(UKR)	–	DHCMT
KOROBKA, Olha	(UKR)	–	DHCMT
KULESHA, Iryna	(BLR)	–	DHCMT
MANEZA, Maya	(KAZ)	–	STZ
NEKRASSOVA, Irina	(KAZ)	–	STZ
SEDOV, Vladimir	(KAZ)	–	STZ
NOVIKAVA, Nastassia	(BLR)	–	DHCMT, STZ
RYBAKOU, Andrei	(BLR)	–	DHCMT, STZ
GRABOVETSKAYA, Mariya	(KAZ)	–	DHCMT, STZ, Oxandrolone
PASHAYEV, Nizami	(AZE)	–	DHCMT, STZ, Oxandrolone
CAO, Lei	(CHN)	–	GHRP-2
CHEN, Xiexia	(CHN)	–	GHRP-2
LIU, Chun Hong	(CHN)	–	GHRP-2, Sibutramine (S6)

DHCMT: Dehydrochloromethyltestosterone, STZ: Stanozolol

自転車ロードレースにみる
最近のドーピング事情
(タイラーハミルトン選手の聴聞より)



1995年 USPとプロ契約・移籍。2001年まで在籍。

同種血液輸血開始、テストステロン、EPO (皮下注射)

ヘマトクリット値を常時測定。常に規程以下(< 50%)に調節

1998年 Tour de FranceでEPO検査開始、EPOスキャンダル発生。

US 2000\$でEPOを個人購入。ツール中個人バイク便で輸送し使用

1999年 アンドリオール(ステロイド) 2 tab/day, hGH (すぐに中止)

EPO 2,000U/ 2から3日間隔で注射。

抜き打ち検査時間帯 (7AM-10PM) を避け、午後10時過ぎにドーピング。

最近のドーピング事情 - 続き -

(タイラーハミルトン選手の聴聞より)



2000年 血液ドーピングを同種血輸血から自己血輸血に変更 (当時99%検出回避可)
EPOマイクロドーズ法に変更
2,000IU/3-4日(皮下注射)から、4-500IU x 毎日(低用量頻回静脈注射)
テストステロンを経口薬からパッチ2時間貼付に変更

2002年 CSCチームに移籍。 自己血輸血はレース前から計画的に継続。
10週前； 1回採血 --- 自己血液1回分を確保
6週前； 2回採血+ 1回輸血 --- 自己血液2回分を確保
2週前； 3回採血, 2回輸血 --- 自己血液3回分を確保
ジロ・ド・イタリア2位。レース中、週1回、計3回新鮮自己血輸血。

2003年 世界ランク1位

2004年 血液ドーピング陽性 (主治医が血液バッグを取り違えて輸血し違反発覚)

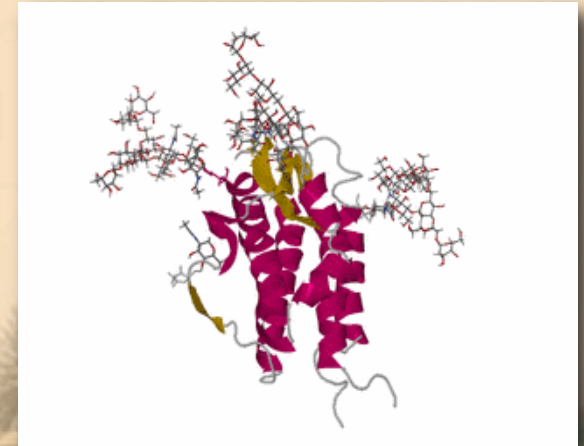
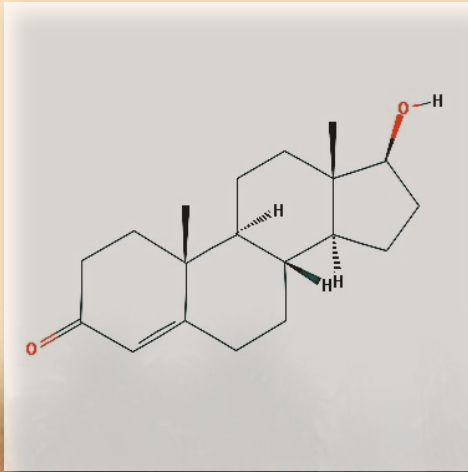
2009年 処分開けの検査でステロイド(DHEA)陽性。再度失格。永久追放・リタイア。

選手の証言から判明した

ドーピング手法の進歩



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



テストステロン

筋注→

経口→

パッチ貼付2hrs

血液ドーピング

同種血輸血→

自己血輸血→

採血・輸血同時

EPO

2000IU 皮下注/

2-3日

→ 4-500IU静注/日

(マイクロドーズ)

最近のドーピング手法の傾向

ドーピング物質の用法・用量



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

- ステロイド薬は体内に残留し易い筋肉注射から、半減期の短い経口投与、パッチ貼付に変更。
- ペプチド糖蛋白ホルモンは、隔日皮下注ではなく、1/4量を毎日静脈内注射、常時最低限の濃度を維持。
- 薬理作用ごとに薬剤を固定せず、類似薬を変更しながら体内蓄積を避ける。
- 血液ドーピングは同種血ではなく、自己血を使用。



複数の判定指標で間接・直接に検知
例: EPO濃度と血液検査値
検査履歴管理の徹底 (選手生体パスポート)
由来識別の重要性

スポーツ競技における 造血薬・血液ドーピングの検知

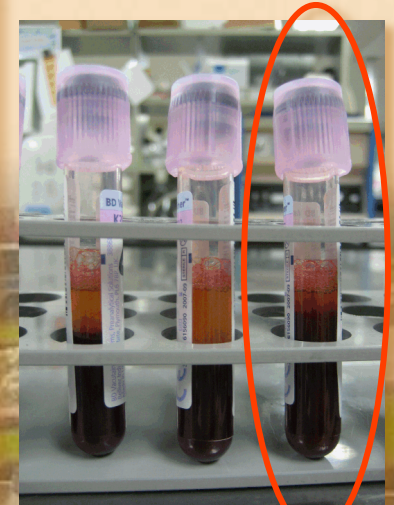
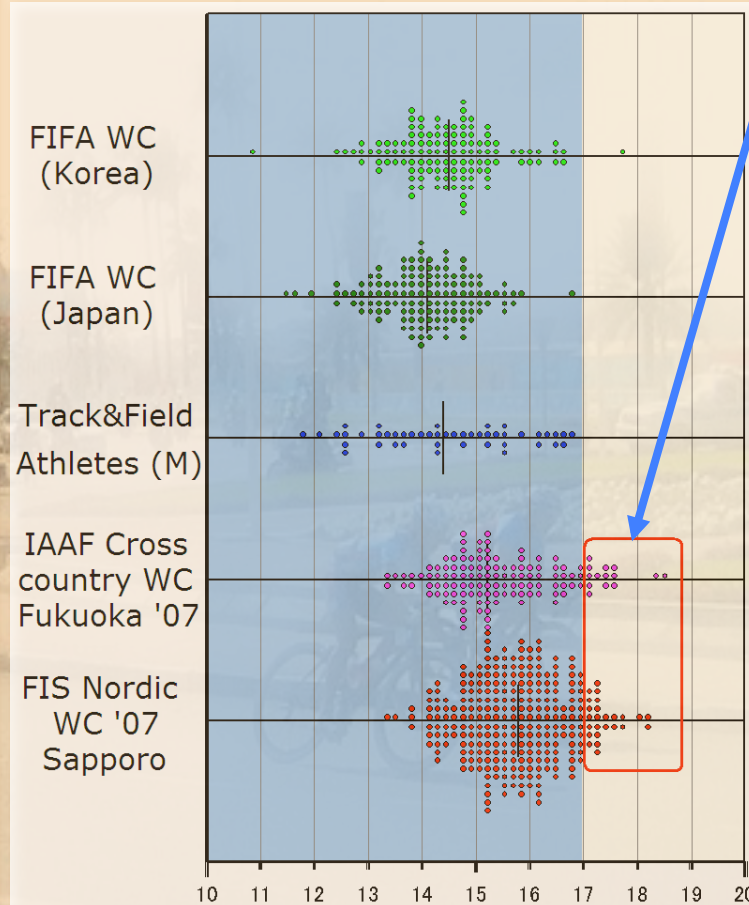
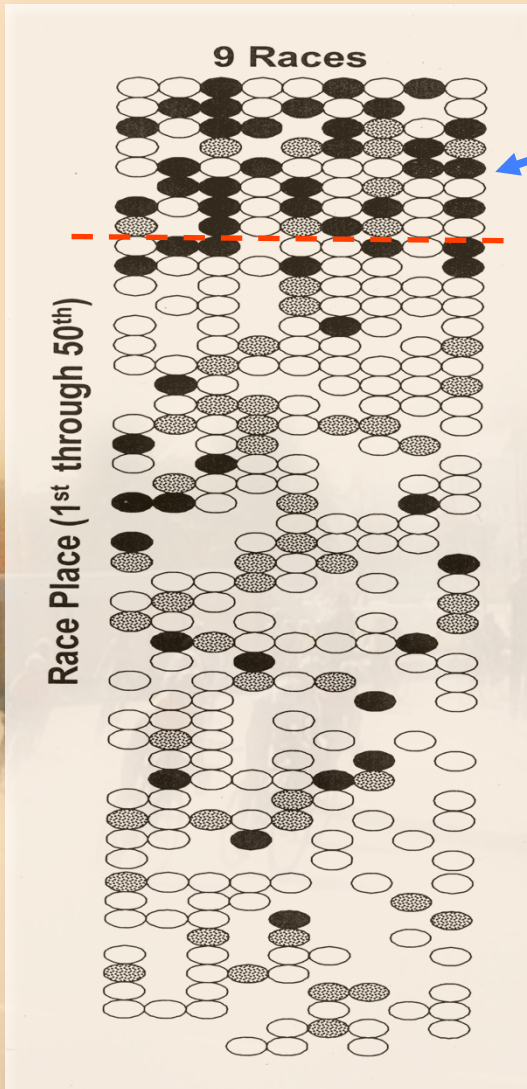


OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

ヘモグロビン異常高値の頻度

世界選手権9レースで、
上位10位に異常値が集中

陸上とスキーのクロスカントリー種目に異常値が集中



Gunderson et.al

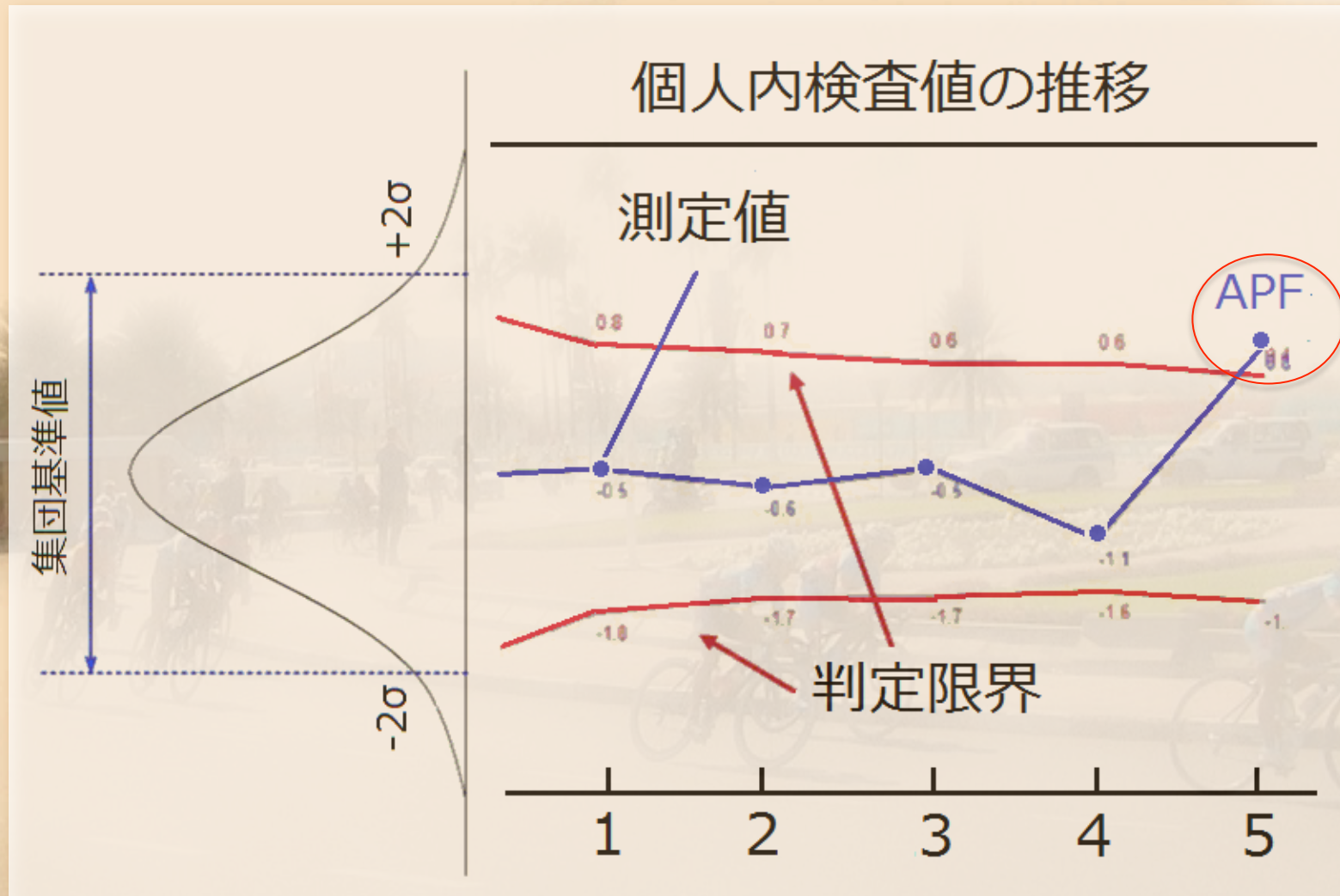
Ueki M.

選手生体パスポート検査

(血液検査値:Hb, Ret, Hct の個人内検歴管理)



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



AFP: Adverse Passport Finding

ステロイド炭素の由来識別



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

ヒト内因性ステロイド



牛肉、豚肉、羊肉、鶏肉、サカナ等

医薬品外因性ステロイド



主にC3-植物（ヤマイモ、豆など）のフィトステロールから合成

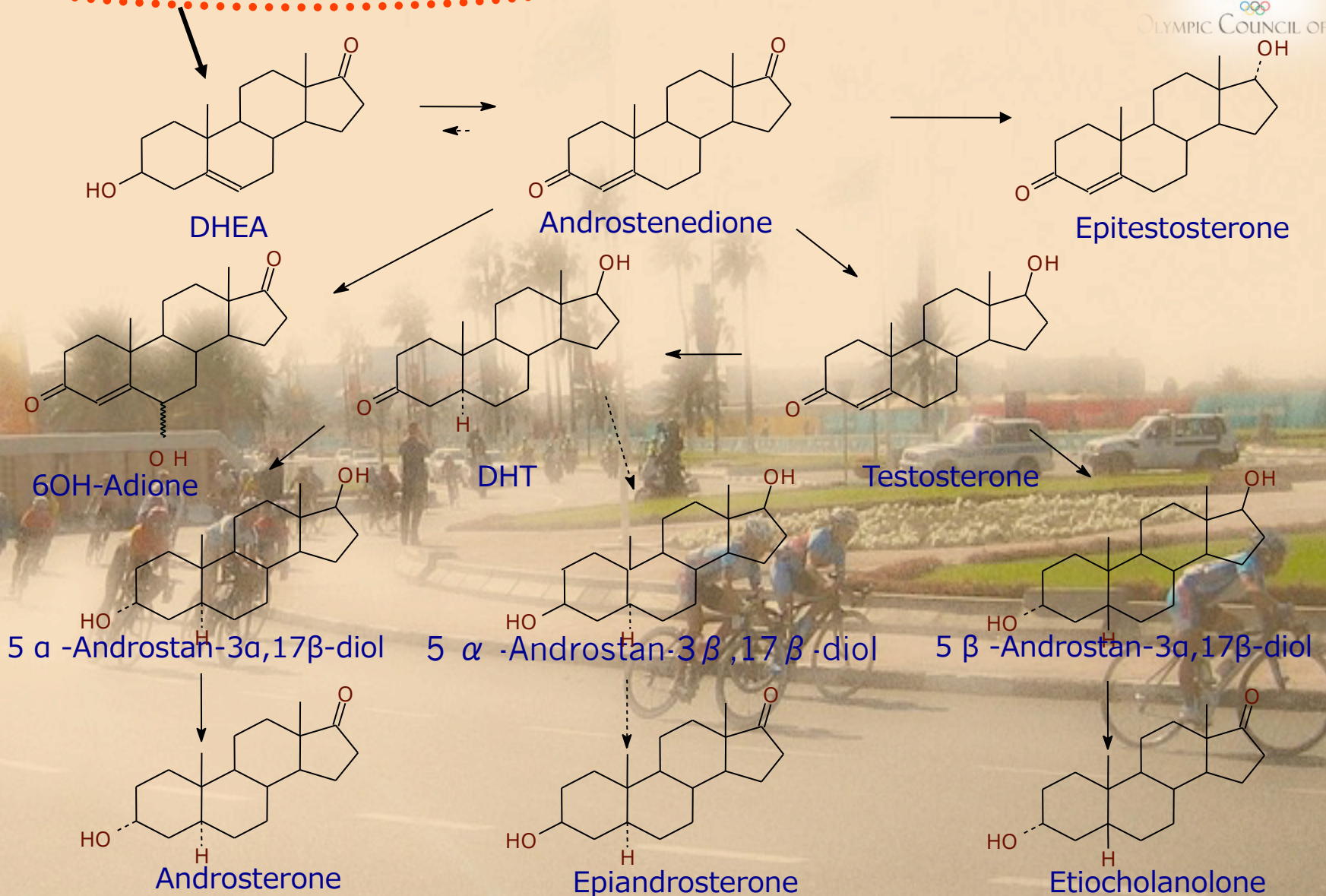
内因性ステロイドの代謝

食物由来動物性脂質

メバロン酸、イソプレノイド、コレステロール



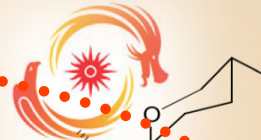
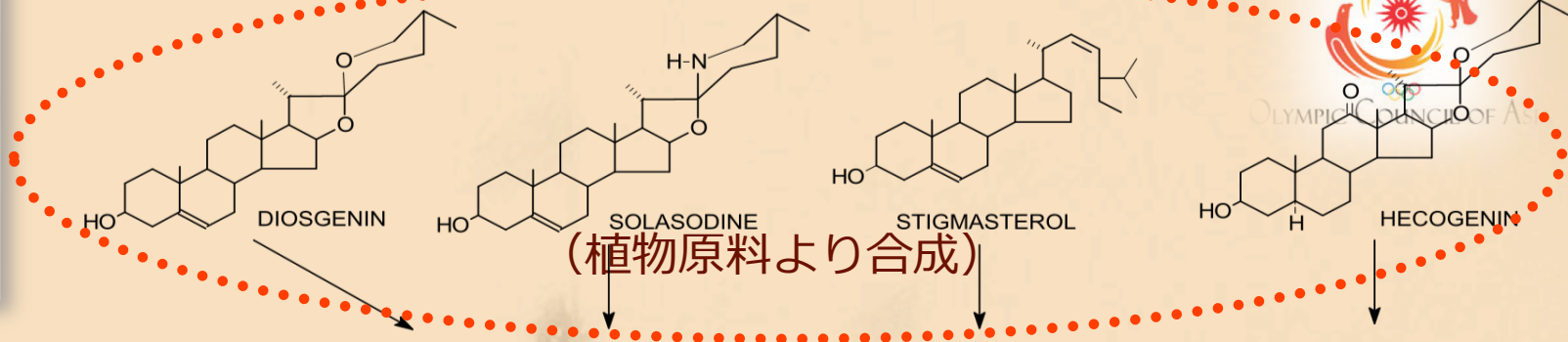
OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



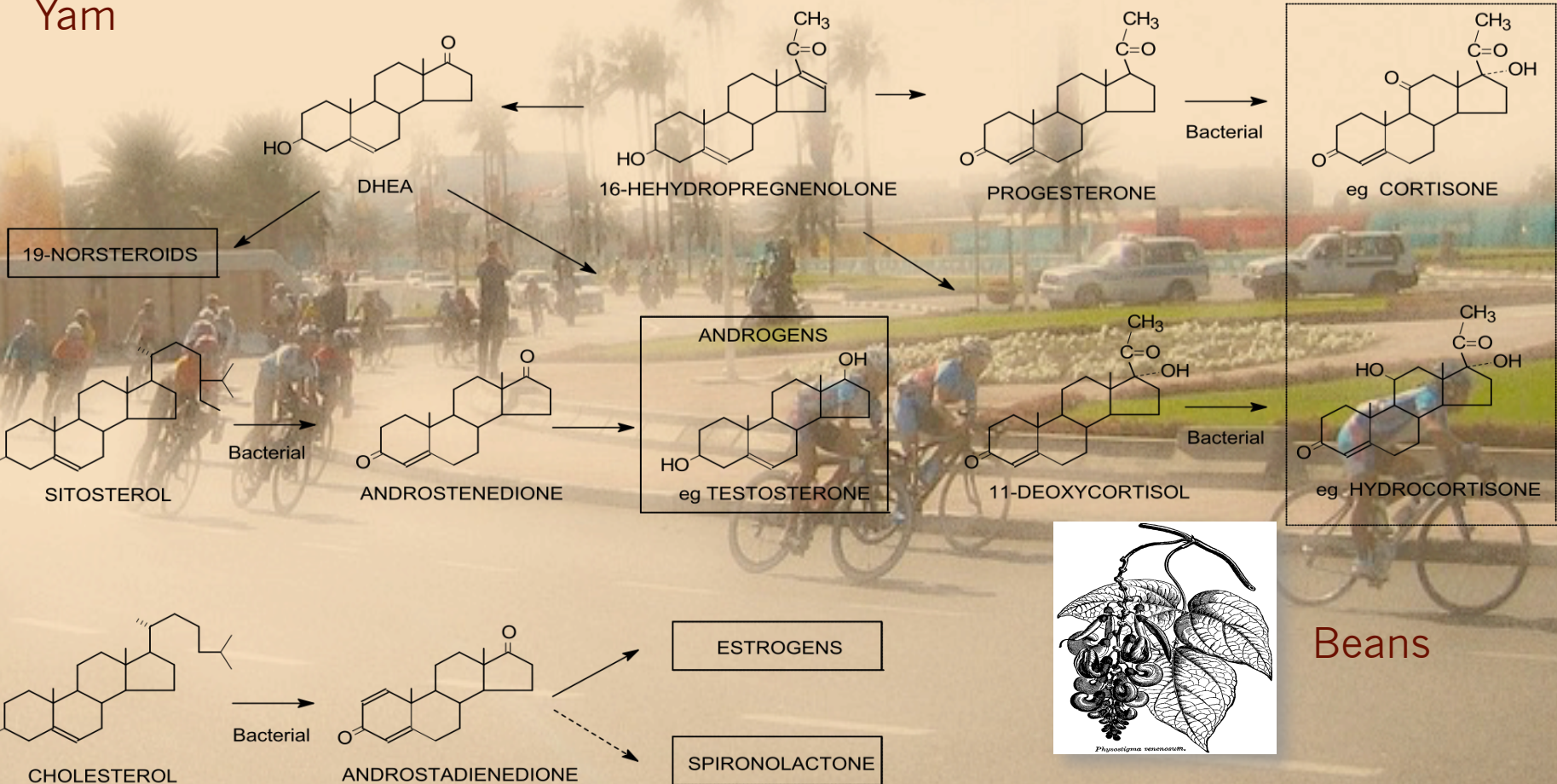
ステロイド医薬品の合成



Yam



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



Beans

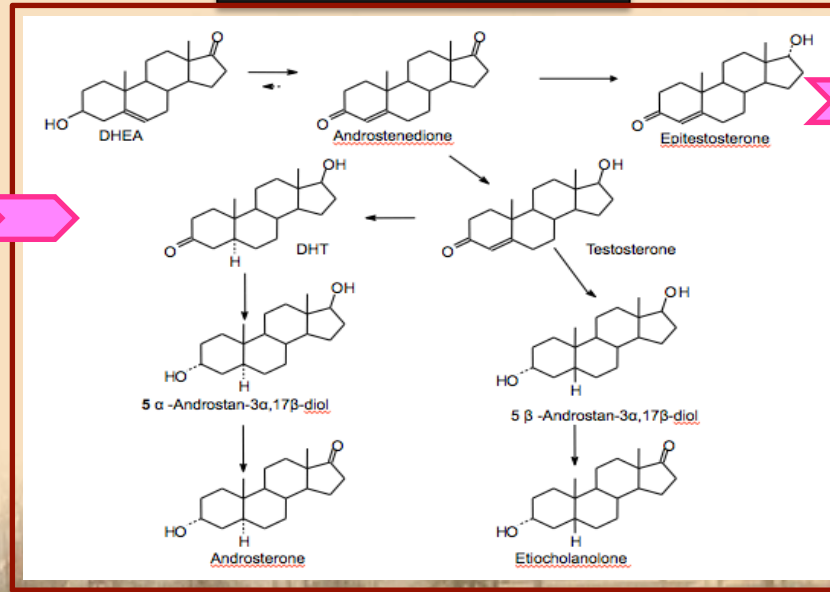
安定同位体比による元素の由来識別

動物性脂質

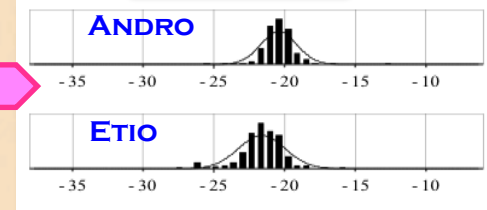


テルペン類,
メバロン酸類など

富重炭素ステロイド

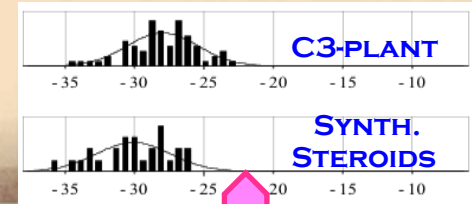


¹³C-含量

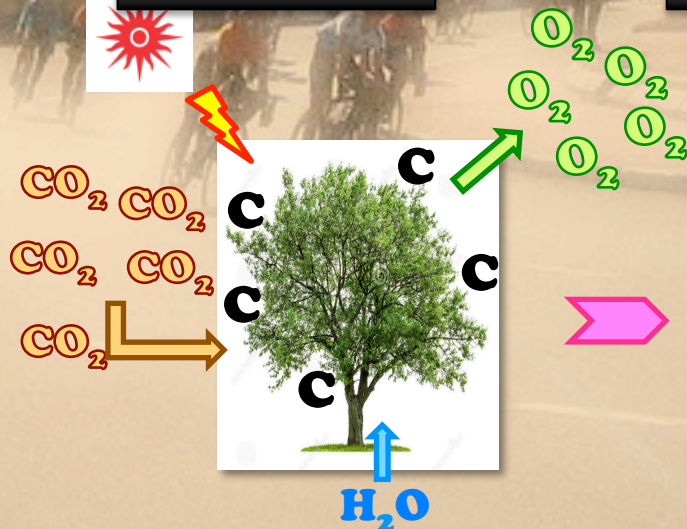


内因性ステロイド

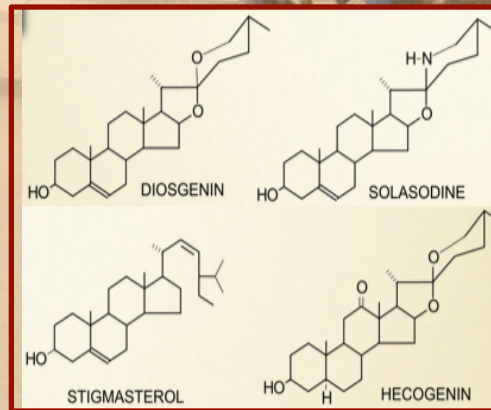
軽炭素 ↔ 重炭素



炭酸同化作用



富軽炭素フィトステロール



合成ステロイド薬



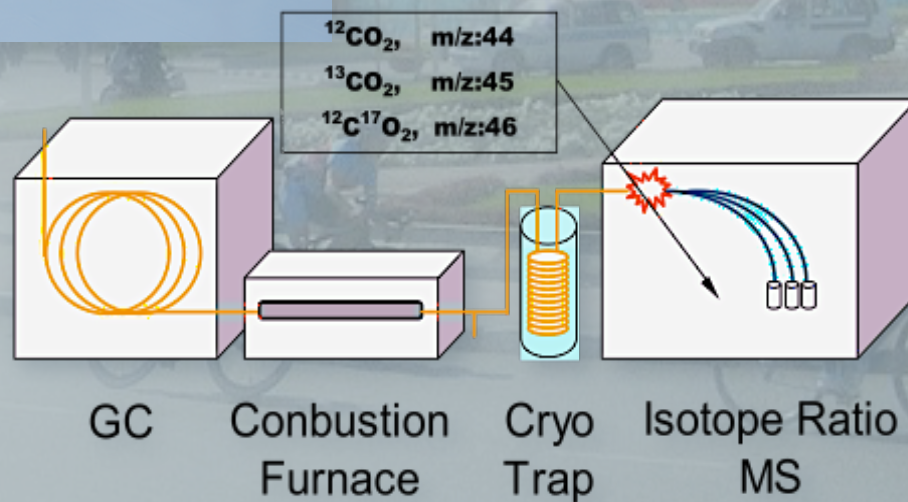
ETO

GC燃烧安定同位体比質量分析計

ステロイドの由来識別



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

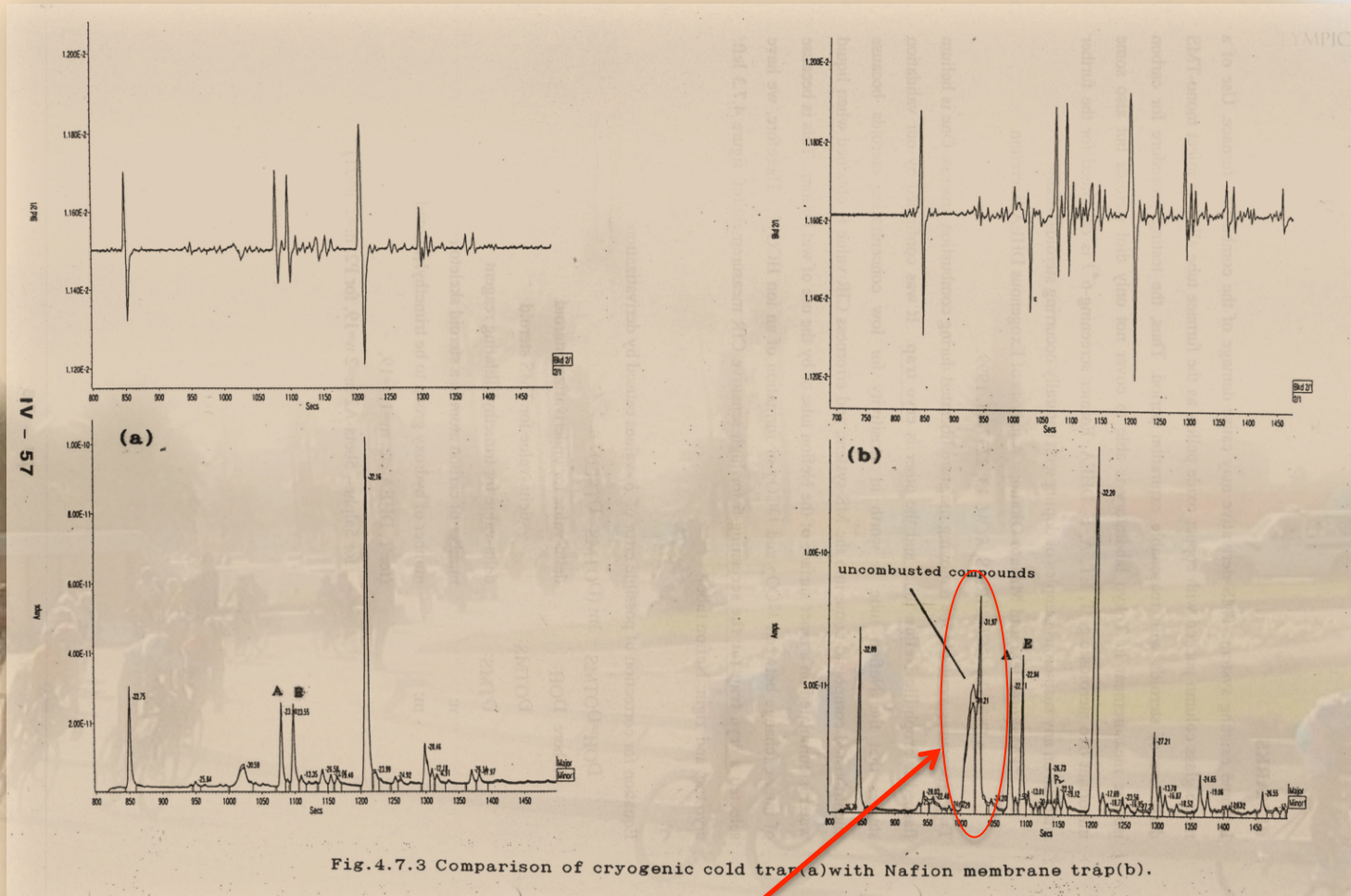


GC燃焼安定同位体比質量分析計

水分除去方法による差異



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



窒素浴トラップ

中空ナフィオン膜

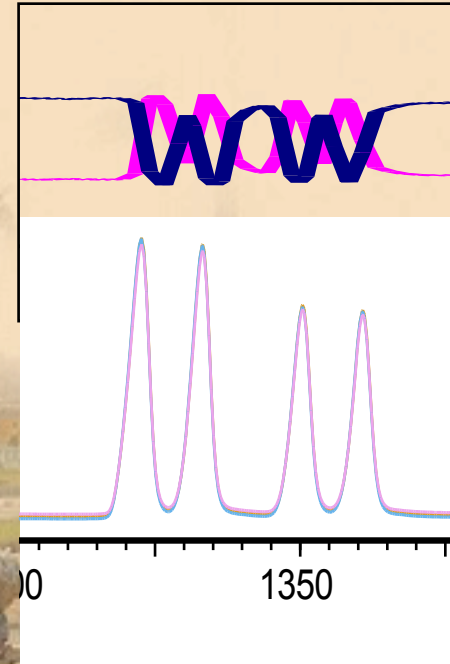
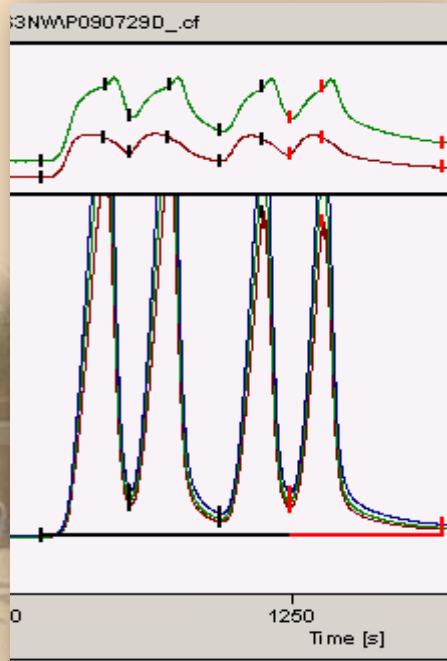
中空ナフィオン膜では燃焼残渣がイオン源に到達し夾雑シグナルを与える。

GC燃焼安定同位体比質量分析計

燃焼方法による差異



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



ワイヤー触媒式

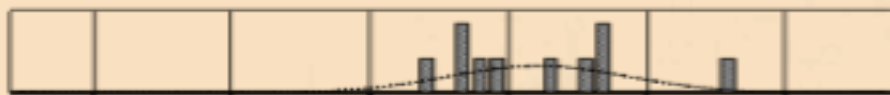
酸化銅ペレット充填カラム式

燃焼管の死容量がピーク形状に影響を与える

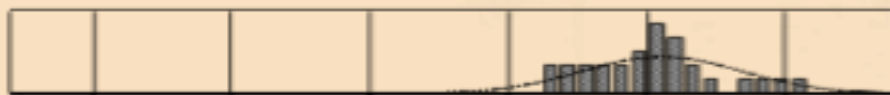
各種由来有機物の ^{13}C -含有量 ($\delta^{13}\text{C}$ -値分布)



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



藻類

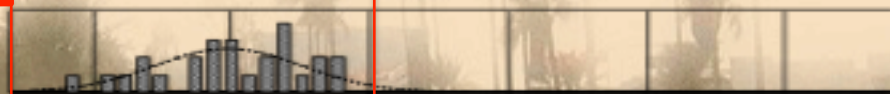


C4-植物



C3-植物
フィトステロール

外因性



医薬品ステロイド

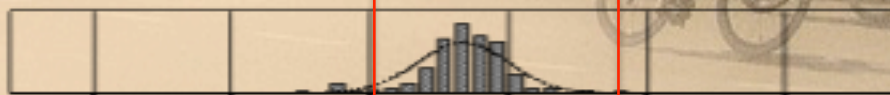


呼気中 CO_2

内因性



ヒト尿
ステロイド



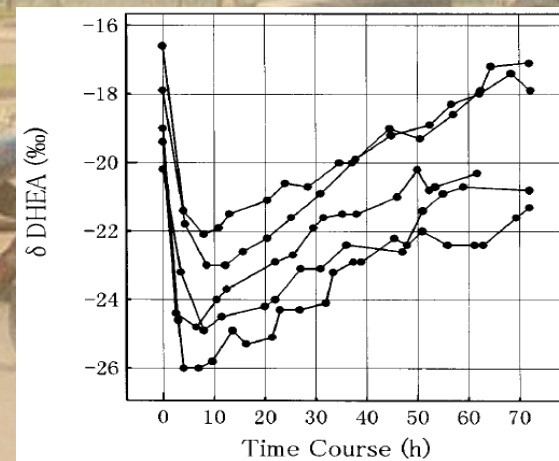
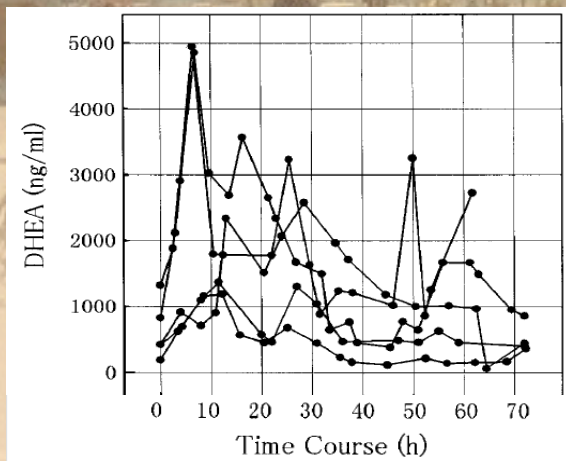
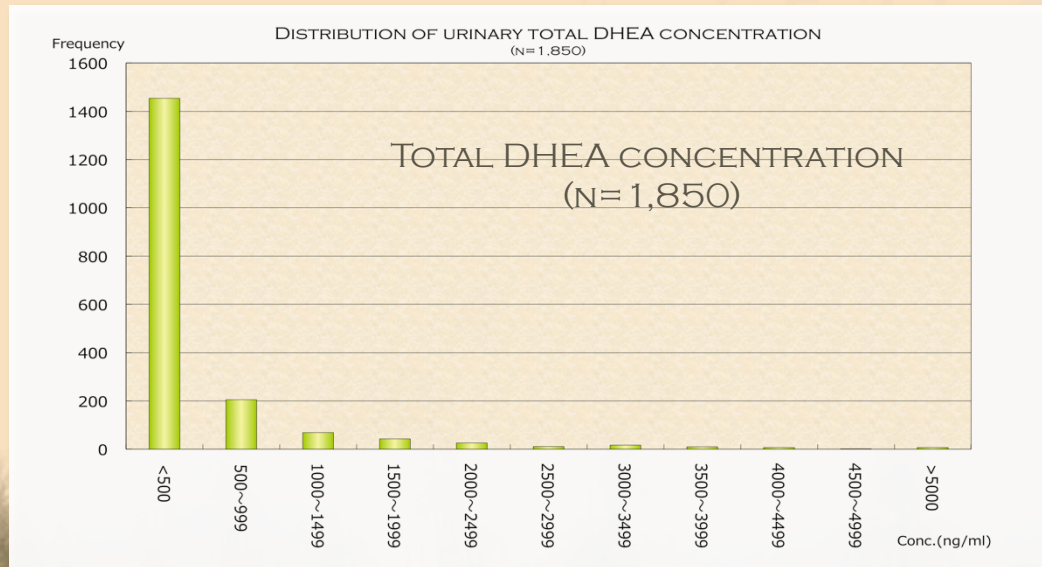
$\delta^{13}\text{C}$ -値



NATURALLY ELEVATED DHEA IN JAPANESE (/EAST ASIAN) ATHLETES



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



DHEA CONC (GC/MS)

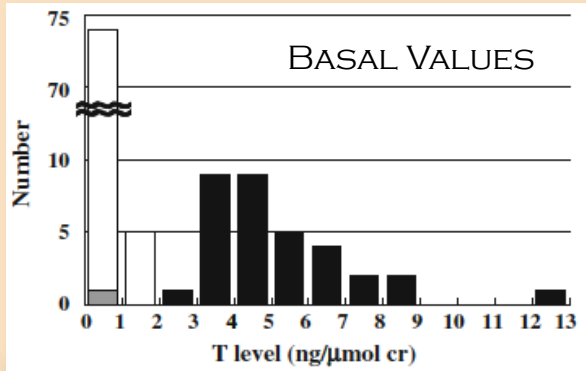
δ -VALUE OF DHEA (IRMS)

テストステロン投与の濃度比判定と同位体比判定

同位体比による判定はステロイド代謝酵素の遺伝子多型に影響されない

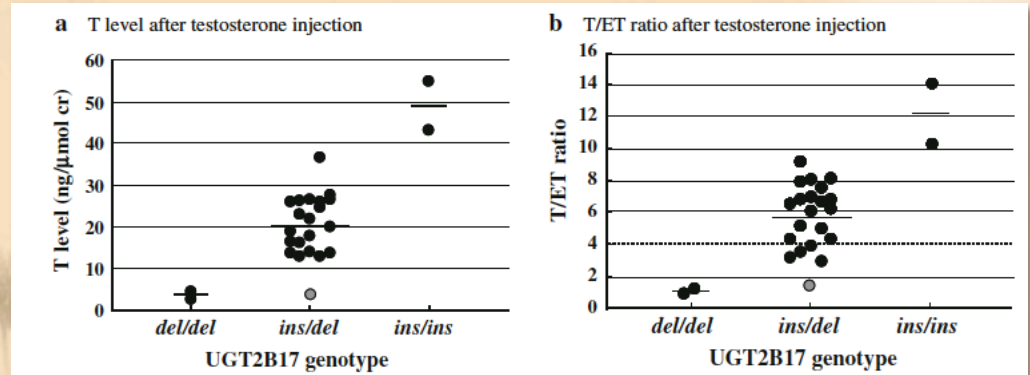


UGT2B17遺伝子型と濃度



□ DEL/DEL (0) ■ INS/DEL OR INS/INS (1) ■ INS/INS (2)

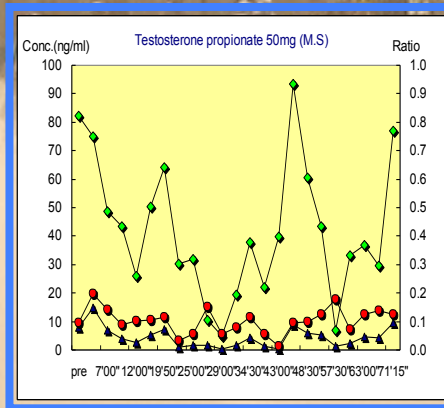
UGT2B17遺伝子型とステロイド異性体比



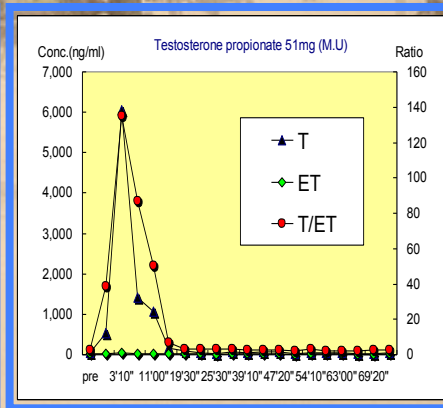
A. テストステロン濃度

B. 異性体T/ET比率

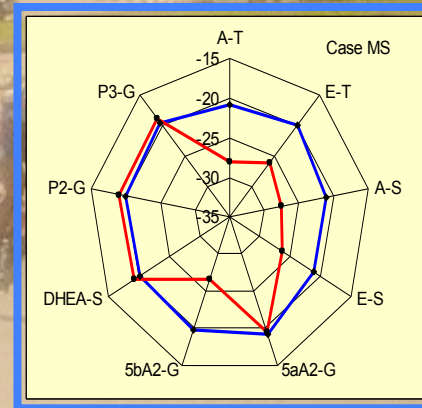
*) Aoki K, Shinahara H, Tanaka H, Ueki M, *Forensic Toxicol.* (2014) **32**: 194-200



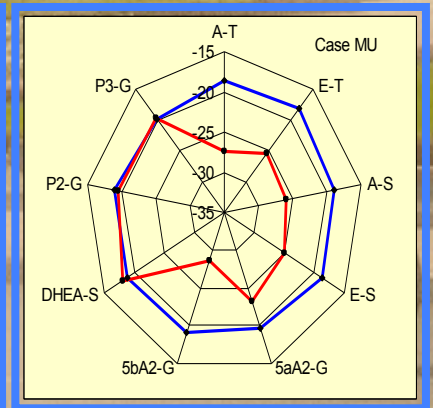
POOR RESPONDER



RESPONDER



POOR RESPONDER



RESPONDER

GC-MS: 投与後濃度推移

GC-C-IRMS 投与後¹³C-含量推移



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

リオ五輪を前に発覚した組織的ドーピング

分析だけで解決できないドーピング問題





ロシアの検査所長 ドーピングに中心的役割



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

ロシアの検査機関を登録取り消し
所長は永久追放

Head of Moscow laboratory quits after identified in WADA report as key figure in doping scandal

1 comment



By [Duncan Mackay](#) at the Hotel Aulac in Lausanne

© Wednesday, 11 November 2015



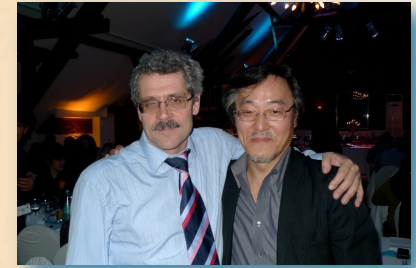
The head of Russia's anti-doping laboratory has resigned, hours after it was stripped of its right to test samples, it has been announced.

A World Anti-Doping Agency (WADA) Independent Commission had called for a life ban for laboratory director Grigory Rodchenkov, who had been accused of covering up positive doping tests, extorting money from athletes and destroying 1,417 samples before inspectors visited.

ロシアの組織的ドーピングと手法



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA



ロシアの不正に関する報告抜粋



1. [Chapter 9] Grigory Rodchenko, director of the Moscow accredited laboratory was specifically identified as an aider and abettor of the doping activities.

所長が積極的に不正に関与

10. [Chapter 13] The intentional destruction of the 1,417 samples done with the purpose of obstructing WADA's ability to conduct follow up analysis on the samples was corroborated by another staff member who heard similar admissions directly from Dir. Rodchenkov.

再検証を困難にするため、1417検体を検査所内で廃棄

16. [Chapter 13] The Moscow laboratory Director was paid indirectly by one of the whistleblowers to conceal a doping test taken while the athlete was knowingly competing dirty. The go-between who received the money is a known performance-enhancing substances trafficker.

所長が、選手に興奮剤を提供していた者から結果の隠蔽を依頼され賄賂を受領

ドーピングを駆逐できない現状



選手の状況

- 新規物質は即時使用 → 検査法開発前の使用はリスク低
- デザイナーステロイドの登場 → 入手が容易
- 天然型ホルモンの増加 → 検出されただけでは違反不成立

検査当局の状況

- 次期新規物質の予測困難 → 検査対象の的が絞れない
- 無承認物質では投与実験出来ない → 代謝物の検証が困難

これからの反ドーピング戦略



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

検査当局の状況

- 事前の取り締まりが不可ならば事後に
→ 検体の十年保管と検査対象の的が絞れない
- 陽性者への罰則適用は遡って適用
→ 選手にとって、現時点での陰性は検査の完了を意味せず
- 内部告発制度の実施と、内部告発者の保護プログラムの充実



OLYMPIC COUNCIL OF ASIA

