



Title	ヒトパピローマウイルスの検出とその発現制御に関する研究
Author(s)	真木, 英雄
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40407
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 ^ま真 ^き木 ^{ひで}英 ^お雄

博士の専攻分野の名称 博 士 (薬 学)

学 位 記 番 号 第 1 2 8 1 7 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 9 年 2 月 7 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第 4 条第 2 項該当

学 位 論 文 名 ヒトパピローマウイルスの検出とその発現制御に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)
教 授 西 原 力
(副査)
教 授 那 須 正 夫 教 授 溝 口 正 教 授 本 田 武 司

論 文 内 容 の 要 旨

ヒトパピローマウイルス (HPV) はパポバウイルス科に属する小型 DNA ウイルス (ゲノムは約 8 Kb) であり、皮膚や粘膜上皮にイボ様の増殖性病変を引き起こす病原体として知られている。HPV は 70 種を越える型が見つかり、特に悪性型 (16, 18, 33 型) は子宮頸癌、前立腺癌、舌癌等特定の癌組織で検出されこれらの癌発生と HPV 感染との関係が注目されている。

まず、悪性型 HPV を型特異的かつ高感度に検出する PCR 法と多くの型 (6b, 11, 16, 18, 33, 52b, 58 型) を検出できるユニバーサル PCR 法を開発した。本法を用いて前癌病変、子宮頸癌組織を調べた結果、各々 61%, 83% の割合で HPV が検出された。正常組織では、HPV は検出されなかった。また、9 例にユニバーサル PCR でのみ HPV が検出されたが、塩基配列の解析により確認したところ既知の HPV 5 例が同定された。残り 4 例については未知の HPV である可能性がある。さらに、前癌病変では子宮頸癌と比べると検出頻度は低いが、悪性度の高いほうに HPV の検出頻度が高くなっていた。このように子宮頸癌に HPV が高頻度に検出されることは、単に HPV が癌に感染しやすいということではなく、HPV にまず感染しこれが持続感染状態になり子宮頸部の細胞に癌抑制遺伝子の不活性化等の影響を与え、さらにもういくつかの条件が加わって癌化に至るという可能性が考えられ、本法などを活用した今後のデータの蓄積が望まれる。

HPV 遺伝子は E1-E7 の初期遺伝子と L1, L2 の後期遺伝子から構成されている。HPV の感染機構が不明であるのは構造蛋白質をコードしている後期遺伝子 (L2) の発現制御が不明であるためである。そこで、16, 18, 33 型に共通して E5-L2 間に短い非翻訳領域 (SNR) が存在することに注目し、この部分にプロモーターが存在するとの仮説をたてこれを検証した。CAT 遺伝子の 5' 上流に 16, 18, 33 型の SNR をそれぞれ導入し、種々の子宮頸癌培養細胞株に導入後、CAT 遺伝子の発現を調べたところすべて発現が見られた。また、HPV16-SNR を逆配列で導入した場合 CAT 遺伝子の発現は認められなかったことも、HPV16-SNR にプロモーターが存在することを支持するものである。

次にプロモーターを制御する調節因子について検討した。16, 18, 33 型の SNR の塩基配列には、poly (A) シグナルと NF-IL6/LAP 結合部位が共通して存在していた。poly (A) シグナルは上流からの転写を終結し、LAP (liver-activating

protein)は様々な遺伝子の発現誘導に重要な役割を果たしていることが知られている。HPV-SNRのプロモーター様活性に対するLAPやpoly(A)シグナルの影響を調べたところ、LAPの同時導入により16, 18, 33型とも上昇し、poly(A)シグナルの欠失によっても16, 18型では増強された。33型では約2分の1に低下したが、これは同時に転写活性に必要なTATA boxやLAP結合部位が欠失されたためと推察され、さらに、HPV-16 SNRによって転写されたCAT遺伝子産物の転写開始点を調べたところ、転写開始部位はL2領域の上流約40 bpであり、TATA boxはこの上流約20 bpであることが明らかとなった。HPVは上皮系細胞にのみ感染し分化した細胞でのみ増殖するという特徴があるため、通常L2プロモーターは抑制状態にあることが考えられる。実際、HPVが取り込まれた子宮頸癌細胞株でも後期遺伝子の発現は認められていない。このプロモーターは分化と共に増加するLAPによって活性化され、またHIV等のウイルスで発現制御に関わっているpoly(A)シグナルの欠失によっても同様に活性化された。HPVの16, 18, 33型のすべてにおいてLAP結合部位とpoly(A)シグナルが近接していることから、これらによる複雑な制御が存在するものと考えられる。

E7蛋白質は他の腫瘍ウイルスの癌関連蛋白質(SV40 large T, adenovirus E1A)とホモロジーを有し、これらと同様に形質転換能もある。E7抗体を用いてE7の細胞内局在を検討したところ、既知のように核内に存在するE7はエピトープがマスクされているため染色されず細胞質のみが染色された。そこで、E7と β -ガラクトシダーゼ(β gal)の各領域を含む融合蛋白質(E7- β gal)を作製し、 β gal活性を指標にして核移行を検討した結果、E7- β galは核内へ移行し、E7本来の形質転換能を保持していることも確認された。またE7の核移行に必要なペプチド領域(16-41番目のアミノ酸)を明らかにした。この領域には塩基性アミノ酸からなる核移行シグナルは存在しないが、他のHPV間でも保存されていた。従って、E7には新しい核移行シグナルが存在するか、あるいは他の蛋白質と結合して核へ移行している可能性が考えられる。後者の場合、癌抑制遺伝子のRb遺伝子産物がE7と結合することが知られており、さらに16-41番目のアミノ酸はRb結合部位とも重複している。しかしE7の16-41番目のアミノ酸に点変異を導入しRbと結合できない構造を調製しても、培養細胞へ導入後その蛋白質は核内へ移行した。これらのことからE7はそれ自身で核内へ移行している可能性が示唆された。これらの知見はHPVと癌化との関係を知る手がかりとなり、さらにSNRにプロモーター様活性が見い出されたことはそのメカニズム解明への第一歩であるといえる。

論文審査の結果の要旨

真木君は、癌化との関連においてヒトパピローマウイルス(HPV)の検出とその発現制御に関して検討し、以下の知見を得た。すなわち、HPVの16型、18型、33型をそれぞれ特異的に検出する型特異的PCR法と様々な型のHPVを検出するユニバーサルPCR法を開発し、これらを用いて子宮頸癌や前癌病変組織等の臨床サンプルについて解析し、HPVと癌化の関連性を確認するとともに、本法の有効性を検証した。また、HPVの非翻訳領域にプロモーター様活性をみだし、LAPやpoly(A)シグナルなどにより後期遺伝子(L2)の発現が調節されている可能性を示した。さらにE7タンパク質の核移行に必要なペプチド配列を明らかにし、Retinoblastomaタンパク質の結合はHPVの形質転換機能には必要であるが、核移行には無関係であることなどを示した。

以上の研究は、癌化とHPVの関連について重要な知見を示したものであり、学術的に高く評価でき、博士(薬学)学位論文として充分価値あるものと認められる。