



Title	rho-MEDIATED PROTEIN TYROSINE PHOSPHORYLATION IN LYSOPHOSPHATIDIC-ACID-INDUCED TUMOR-CELL INVASION
Author(s)	今村, 文生
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40926
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 ^{いま}今 ^{むら}村 ^{ふみ}文 ^お生

博士の専攻分野の名称 博 士 (医 学)

学 位 記 番 号 第 1 3 3 4 6 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 9 年 7 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 rho-MEDIATED PROTEIN TYROSINE PHOSPHORYLATION IN
LYSOPHOSPHATIDIC-ACID-INDUCED TUMOR-CELL INVASION
(リゾホスファチジン酸が誘起する腫瘍細胞浸潤における rho 介在
性蛋白チロシン磷酸化の役割)論 文 審 査 委 員 (主査)
教 授 岸 本 忠 三
(副査)
教 授 高 井 義 美 教 授 宮 坂 昌 之

論 文 内 容 の 要 旨

(目的)

がん細胞の浸潤機構を解明し、その抑制剤を発見することによりがん転移の制御法を開発する。

(方法ならびに成績)

ドンリユーラット腹腔に腹水肝癌(AH)細胞を摂取すると、癌細胞は腹膜に浸潤結節を形成し、癌性腹膜炎を引き起こす。癌細胞の浸潤機構を解析するために、この in vivo の系に対する in vitro のモデル系を開発した。ラット腹腔に摂取された癌細胞が浸潤巣を形成する過程での最初のバリアである中皮細胞をラット腹腔より採取、in vitro で培養し単層の中皮細胞層を形成させる。Confluent な中皮細胞層上で、10%ウシ胎児血清(FCS)存在下にAH細胞を重層培養する(4-24時間の培養)。重層されたAH細胞の一部は、中皮細胞層の細胞間隙より細胞層下に浸潤、増殖し浸潤巣を形成する。この浸潤巣数を計る事によりAH細胞の浸潤能が定量できる。AH細胞の浸潤性の異なるクローン、浸潤性を修飾したAH細胞(TGF- β 処理、活性化マクロファージとの共存培養)の解析より、in vitro 実験系を用いた浸潤能の定量は、実験的癌性腹膜炎での癌細胞の浸潤性をよく反映した。

AH細胞の in vitro の浸潤性は、Cキナーゼ(PKC)阻害剤(H7)やジブチリルcAMPを実験系に添加したり、コレラ毒素でAH細胞を処理することにより著明に抑制される。これらの結果は、AH細胞の浸潤がPKC, PKA等の関与する細胞内シグナルにより制御されていることを示唆する。

AH細胞の浸潤を誘起するシグナルを解析するために、まず実験系の培養液より血清を除去した。AH細胞は無血清条件では浸潤しない。浸潤における血清要求性はAH細胞に特異的ではなく、ラット悪性黒色腫(B16FE7)細胞、ヒト肺小細胞癌(OC10)細胞等でも見られた。一方、ヒト卵巣癌(RMUG-S)細胞は浸潤に血清を全く要求しなかった。AH細胞、B16FE7細胞やOC10細胞は浸潤に関与するシグナルを解析する目的に適すると考えられた。

血清中の浸潤誘導因子を同定するために、既知の血清中蛋白(Albumin, Insulin, Transferrin, Fibronectin, Vitronectin, EGF, PDGF, IGF, HGF等)を実験系に添加したが、AH細胞の浸潤は引き起こせなかった。血清中よりAH細胞の浸潤誘導物質の精製を試みた。活性物質は分子量約10万の糖蛋白であることが判明したが構造の決定

には至っていない。

視点を変え、細胞内シグナル伝達系の刺激剤を無血清の実験系に添加し、癌細胞の浸潤の誘導を試みた。PKC を刺激する PMA や OAG、カルシウムイオノフォア (A23187) では MM1 細胞の浸潤を引き起こせなかった。一方、25 μ M 前後のリゾホスファチジン酸 (LPA) が 10% FCS に匹敵する浸潤を誘導することを見いだした。ホスファチジン酸も LPA の約 25% の浸潤誘導活性を有す。LPA は細胞膜の受容体を刺激し、細胞内に蛋白リン酸化、細胞内カルシウム上昇、ホスホリパーゼ C 活性化等のシグナルを引き起こす。一方、AH 細胞の浸潤は蛋白チロシンリン酸化酵素阻害剤であるゲニスチン、ハービマイシンで抑制される。抗ホスホチロシン抗体によるウェスタンブロッティングで、LPA は 120 kD, 60-70 kD 付近の蛋白質をチロシンリン酸化する事が判明した。リン酸化は 25 μ M 前後の LPA で最も強く、これは AH 細胞の浸潤を誘導する濃度とほぼ一致した。リン酸化は 10 分で最大になり、30 分後にはほぼ元のレベルに復帰した。免疫沈降実験で 120 kD のバンドの主要なものは focal adhesion kinase (FAK)、60-70 kD のバンドにはパキシリンが含まれることがわかった。これらのリン酸化は低分子量 G 蛋白質 rho の機能を特異的に抑制するボツリヌス C3 毒素で抑制され、rho の下流に位置するイベントと理解された。C3 は AH 細胞の浸潤も強く抑制した。

(総括)

1) ある種の癌細胞の浸潤性は誘導可能であり、少なくとも in vitro では LPA という単純なリン脂質により誘導できる。2) LPA の作用の一部は、低分子量 G 蛋白質 rho の活性化を介した FAK、パキシリン等の蛋白チロシンリン酸化による。FAK やパキシリンはアクチンの高次構造や接着斑形成に関与しており、それらを通じて浸潤などの細胞運動が制御されると考えられる。

論文審査の結果の要旨

著者らは in vitro の癌細胞の浸潤実験系を開発し、その系において単純な構造を有するリン脂質であるリゾホスファチジン酸 (LPA) がラット腹水肝癌細胞などの癌細胞浸潤を誘起することを見いだした。更に LPA の細胞内シグナル伝達を解析することにより、低分子量 G 蛋白質 rho を介する接着斑キナーゼやパキシリン等のチロシンリン酸化経路を刺激することが LPA による癌細胞の浸潤誘導の本質であるという結果を得た。この結果は癌細胞における浸潤性、転移性の発現機構の解明につながるものであり学位に値すると考える。