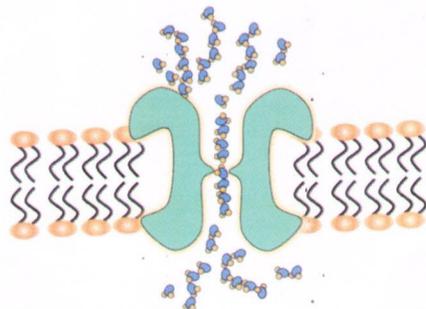


韓国水（忠清南道 扶余郡 外山面 芝仙里5）の アクアポリン透過性に関する試験結果報告書

1. はじめに

韓国水のアクアポリン透過性について試験を行った。今回、全身に分布するアクアポリン1 (AQP1)、腎臓に多く分布するアクアポリン2 (AQP2)、皮膚に多く分布するアクアポリン3 (AQP3)、脳に多く分布するアクアポリン4 (AQP4)、唾液腺や涙腺などの分泌腺に多く分布するアクアポリン5 (AQP5) および脂肪組織に多く分布するアクアポリン7 (AQP7) の水透過性について調べた。

アクアポリンは1992年にピーター・アグリ教授（米国、ジョンホプキンス大）によって発見された水を通す孔があるタンパク質である（図1）。1秒間に数億個（？）の水分子がアクアポリンを通過すると言われている。AQP1は全身に分布するので、身体全体の細胞の活性化すると言われている。さらに、目にも多く分布するので、眼の眼圧異常の緑内障と関係があると推測されている。AQP2は腎臓での水の再吸収を行うので、身体の脱水を回避し、脱水が原因の病気と関係があることが解明されている。AQP3とAQP7は水の他にグリセロールも透過するアクアポリンで、アクアグリセロポリンとも呼ばれている。今までの研究で、水透過性が高いとグリセロールの透過性も高いことが分かっている。AQP3は皮膚に水とグリセロールを補給するので、皮膚の保湿や潤いと密接に関係しているとして注目されている。AQP4は脳のグリア細胞、毛細血管や血液脳関門に分布し、脳の水代謝に関与する。AQP4の異常が脳腫瘍の時脳浮腫を引き起こすことが分かっている。AQP5は目の涙や唾液の分泌に関与し、ドライアイやドライマウスと関係がある。AQP7は脂肪細胞に多く分布し、水とグリセロールを透過し、脂肪の分解を促進する。アクアポリンの水透過性を促進する水は、それぞれの組織や器官の機能を促進もしくは改善することが期待される。



水は細胞膜の外側からアクアポリンの孔を通して細胞内に入る。また、反対の場合もある。

図1 アクアポリンが埋まりこんだ細胞膜の断面図

2. 試験方法

(1) 試験水

2017年5月、(株)韓国より分与戴いた韓国水を用いた。対照水として、熊本および日田市の水道水を用いた。

(2) アクアポリン水透過性の測定

AQP1、2、3、4、5および7の遺伝子（正確には遺伝子RNA）を顕微鏡下で、アフリカツメガエルの卵母細胞に10~50ng/50nl注射した（図2）。注射された卵母細胞を2~3日間培養液（Birth Medium）中で培養すると卵の表面の細胞膜にヒトのアクアポリンが発現する。この卵を試験水の中に入れると、培養液より浸透圧が低いので、水が卵の中に入ってくる。水の入る量が多いと、卵はより速く膨らむ（図2）。この膨らむ速度を顕微鏡下でビデオ撮影し、体積を計算して、水の透過率を計算する。このようにして、韓国水および対照水の水透過性を測定した。

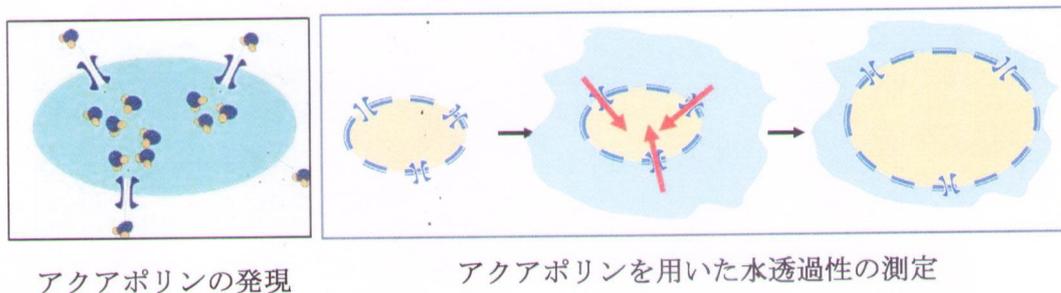
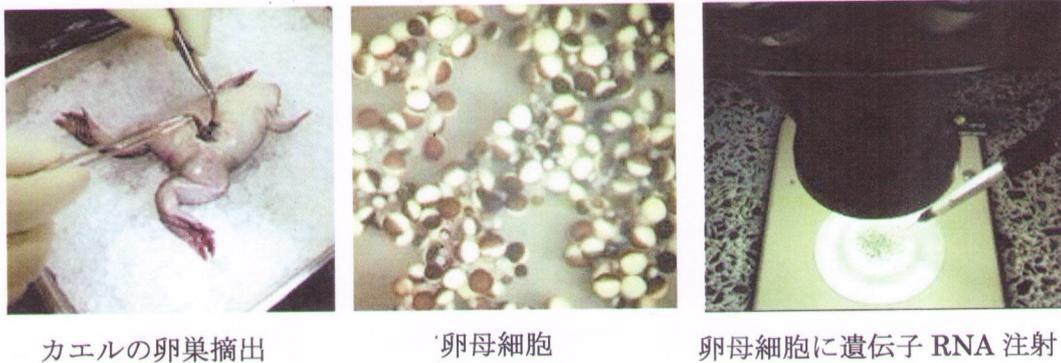


図2 カエルの卵にアクアポリンを発現させ、水透過性を測定

3. 結果

(1) 韓国水の AQP1、2、3、4、5、7 の水透過性

水道水のアクアポリン透過性を1とした時、韓国水の AQP1、2、3、4、5、7 の水透過性の相対値を一つのグラフにしたのが図3である。水道水に比べ、韓国水の AQP1 透過性は1.6倍、AQP7 透過性は1.5倍高かった。AQP2、3、4、5 透過性は対照の水道水とほぼ同じであった。

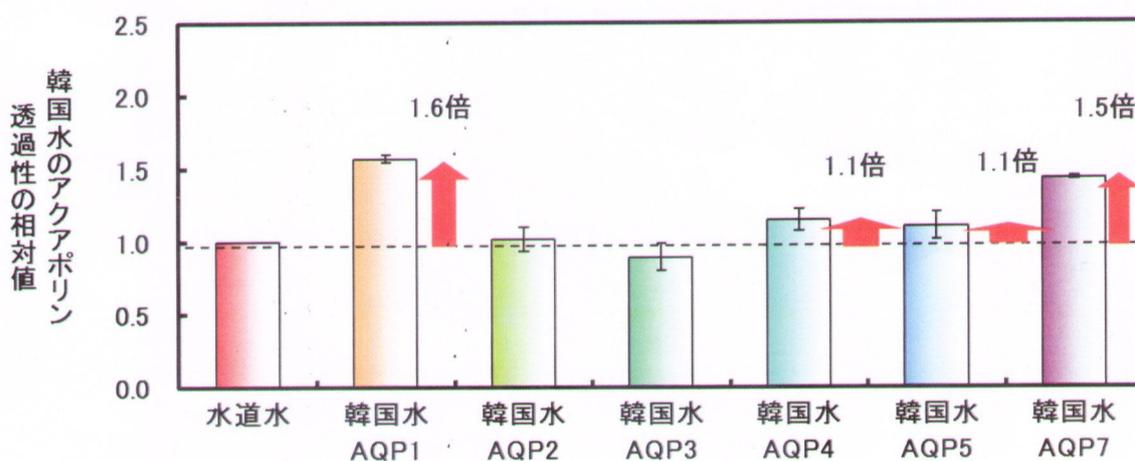


図3 韓国水のアクアポリン透過性の相対図

4. 論議

(1) アクアポリンを通りやすい水とはどんな水なのか。

アクアポリンを通りやすい水と通りにくい水の違いは図4に示したような水分子の構造の違いと考えられる。アクアポリンを通る時、水分子約8個が直列に数珠玉のように並んで進んで行くと言われている。このような通り方をシングルファイル化と言う。通りやすい水はアクアポリンの入り口で8個が並びやすい状態になっていると推測される。逆に、通りにくい水は8分子が並びにくい水素結合をしていることが考えられる。アクアポリンの入り口の構造はアクアポリンごとに違うので、通りやすい水の構造もいろいろあると考えられる。

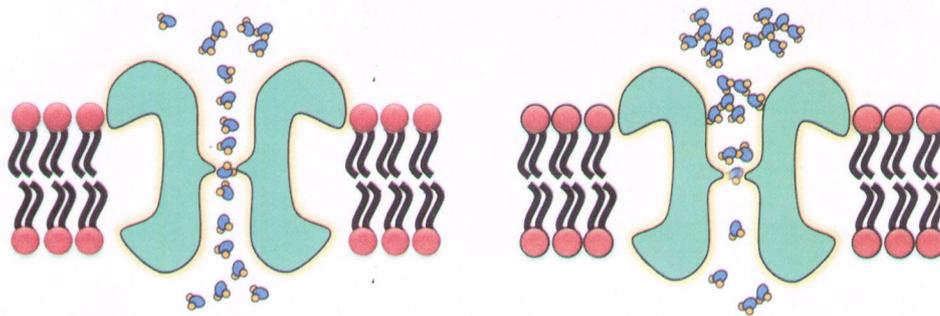


図4 アクアポリンを透過しやすい水（左）の構造

(2) 臓器の細胞はそれぞれ違うアクアポリン活性水できている。

ヒトには13種類のアクアポリンがある。臓器によって分布するアクアポリンの種類が違う(図5)。例えば、脳の細胞の膜にはAQP4が多く分布する。腎臓の細胞の膜にはAQP2と3が多く分布する。アクアポリンは水を通す孔があるタンパク質であるが、水が通るのになぜ13種類ものアクアポリンが必要なのか、しかも、臓器ごとに違うアクアポリンが分布するの理由は解っていない。北川は最近臓器の細胞の水について重要な発見をした。それは、細胞の中の水は臓器ごとに違うと言う実験結果である。例えば、脳の細胞の中の水はAQP4の透過性の高い水であり、腎臓の細胞の中の水はAQP2と3の透過性の高い水であった。その他の細胞水もそれぞれ特定のアクアポリン透過性の高い水であった。それぞれの細胞は同じ血液の水に浮いているにも拘らず中の中の水は血液とは違う水であると言う発見はアクアポリンの研究史上でも水の性質の研究史上でも画期的なことと自負している。

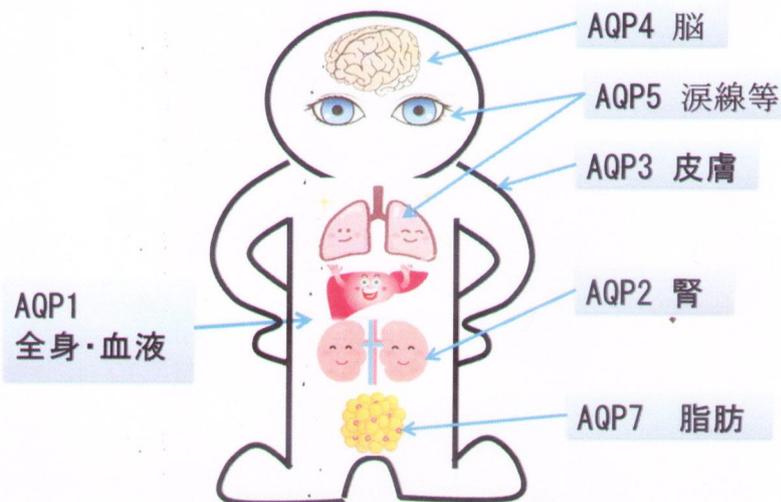


図5 臓器には特定のアクアポリンが分布する

(3) 細胞は最適なアクアポリン活性水を求めている。

細胞の中の水が違うのは細胞に必要な化学反応がその水の中でうまく進行するためと考えられる。脳の細胞は神経伝達に必要な化学反応をもっぱら行っている。腎臓の細胞は老廃物の濾過と水の再吸収のための化学反応をもっぱら行っている。その化学反応はそれぞれの細胞の水の中で進行する。つまり、AQP4 活性水は脳の細胞の化学反応を促進し、神経機能を活性化するとと言える。また、AQP2 と 3 活性水は腎臓細胞の化学反応を促進し、腎機能を活性化するとと言える。同様に、AQP1 は AQP1 透過性の高い水でできている全身の臓器の細胞の化学反応を促進し、全身の臓器の機能を活性化する。細胞が求める水は細胞膜に分布するアクアポリンによって選別されていると考えられる。血液の水はあるアクアポリン透過性を示すが、恐らく、飲む水の影響を受けて変わると推定される。血液の水はさまざまなアクアポリン透過性の水の集団である。その中から臓器の細胞は自己の好みのアクアポリンを通りやすい水を選んで細胞内に取り込んでいると考えられる。

(4) 飲料水と臓器の細胞水の関係。

水には地下の岩石や溶けている成分の影響でさまざまな水の構造体ができていると考えられる。その構造体は水に記憶され維持されているようである（水の記憶についてはベンベニスト博士事件として大論争があった）。だから、ミネラルウォーターには AQP1 透過性の高い水、AQP2 透過性の高い水... とさまざまの水が存在する。図 6 に、脳の細胞を例とした AQP4 活性水の取り込みの仕組みを示した。細胞膜にあるのは AQP4 である。血液中の水分子は岩石やなんらかのエネルギーの影響を受けていろいろな構造体を作っている。水色の領域に示した構造体は AQP4 をよく通り、細胞内に取り込まれる。それで、脳の細胞内は AQP4 活性水で満たされていると推定される。

現在分かっていないのは、飲料水によって血液の水のアクアポリン透過性が変わるかどうか、また、血液の水が変わると臓器の細胞水のアクアポリン透過性が変わるのか。さらに、細胞水が変わると細胞の機能が活性化される確かな証拠が求められる。

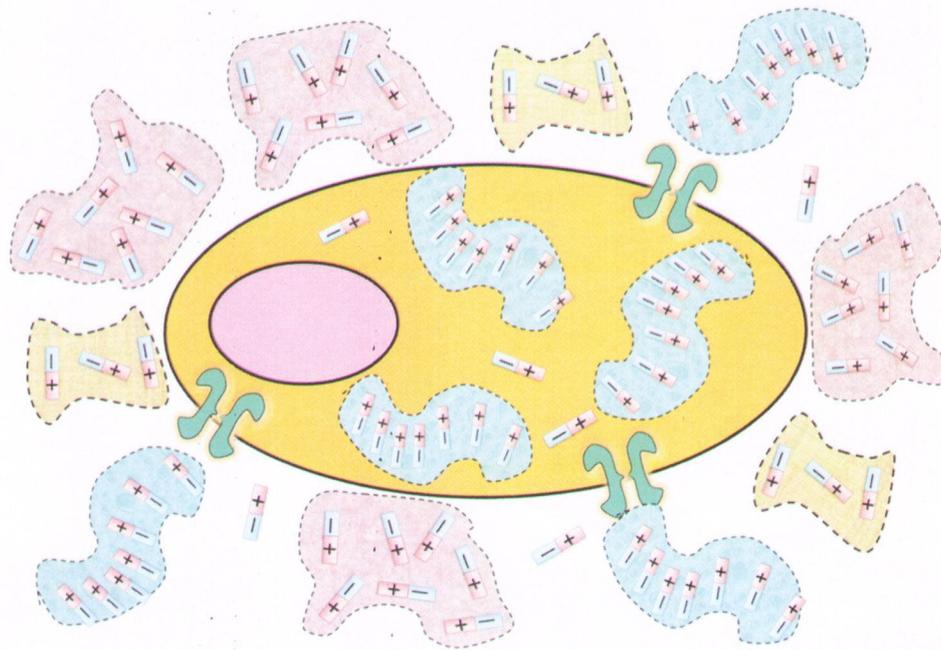


図6 AQP4 を取り込む脳細胞

(5) アクアポリン活性水の研究と啓蒙を目指す。

北川は、臓器の細胞水がそれぞれ違う水であることを発見をした。さらに、マウスを使った動物実験を実施中で、飲料水によって血液の水が変わることを実証する研究を進めている。少なくとも、ヒトでは身体全体の水が入れ替わるのに3ヶ月かかると言われている。飲料水が身体に十分取り込まれれば血液の水が変わる可能性は大きい。もう一つ重要なことは、飲料水の飲用によって、特定の臓器の細胞が活性化するか確かめる必要がある。そのために、細胞のエネルギーである ATP の量を測定して確かめることができる。これらの研究結果をまとめて、近い内レベルの高い科学雑誌に投稿する予定である。さらに、一般向けにアクアポリンの啓蒙書として出版した「アクアポリン革命」の第二弾として、細胞水のアクアポリン活性の話題を中心とした「「アクアポリン革命」第二弾:水にはふしぎな力がある」を出版するため鋭意執筆中である。第二弾出版には各地のアクアポリン活性水を実名入りで紹介する予定である。これらの啓蒙が広く受け入れられると水を製造販売する者にとってアクアポリン活性水は重要なキーワードになってくるに違いない。そのような状況を作ることはヒトの健康増進に大きく貢献をすることになる。

(6) 韓国水はアクアポリン1 & 7 活性水である。

アクアポリン透過性から評価すれば、韓国水はアクアポリン1 および7 活性水(AQP1 & 7 活性水) である。AQP1 は全身の細胞に分布するので、AQP1 透過性の高い韓国水は全身の細胞を活性化すると言える。それは身体全体の組織の抵抗力や免疫力を高めることが期待される。実際、AQP1 活性水を飲むと身体の調子が全体的に良い、歳とっても元氣だ、風邪をひきにくくなった、さらには、ガンを克服した、アトピー性皮膚炎が改善した、などロコミを多く聞く。AQP7 は水の他にグリセロールも透過する興味深いアクアポリンで脂肪細胞に多く分布する。したがって、AQP7 の透過性の高い韓国水は脂肪の代謝を促進することが期待される。AQP7 活性水を飲んで肥満が改善されたなどのエビデンスはまだないが、AQP7 活性水として認識して飲めばその効果についての評価がはっきりできる可能性はある。

韓国水は AQP1 & 7 活性水なので日常的に摂取すれば、全身の健康、腎、皮膚および脂肪細胞の代謝の改善が期待されると現段階で広告することは可能である。北川の科学論文と一般向け啓蒙書が出版されれば「期待される」信憑性が高くなる違いない。その時に、韓国水を使った血液の水の変化と臓器の細胞水のアクアポリン透過性と細胞の活性化についてのエビデンスが必要になる。

2017 年 6 月 21 日

合同会社 北川科学総合研究所
代表社員 北川良親

