

# 貴陽石によるアクアポリン 超透過性水の開発

—群馬長石と北川科学総合研究所の共同研究開発事業—

# 水の性質はみんな違う！

- ヒトや動植物は水が変われば元気になることがあります。多くの人は体にいい水が欲しいと思います。
- では、いい水とは何かと問われると明快な答えを出せません。
- 水について私たちは意外と知らないのです。



# アクアポリンで水が分かる！

アクアポリン（**AQP**）は全ての動植物の細胞の細胞膜にあるたんぱく質です。

右図はアクアポリンの断面図です。水はアクアポリンの小さな孔を通して細胞の中に入ったり出たりしています。

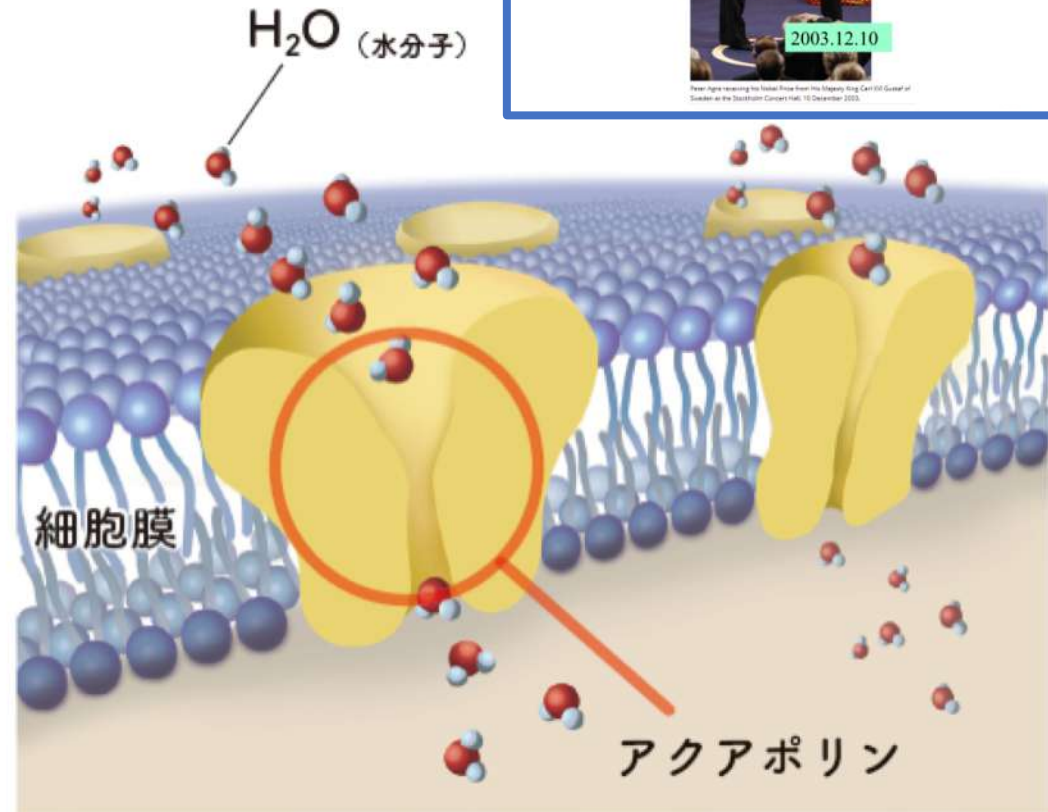
ヒトや植物のアクアポリン遺伝子をカエルの卵に発現させると、アクアポリンが通り易い水を調べることができます。

細胞にとっても重要な分子なので、発見者にノーベル賞が授与されました。

アクアポリンの発見に  
ノーベル賞が授与された



From *Science* receiving the Nobel Prize from His Majesty King Carl XVI Gustaf of Sweden at the Stockholm Concert Hall, 10 December 2003.



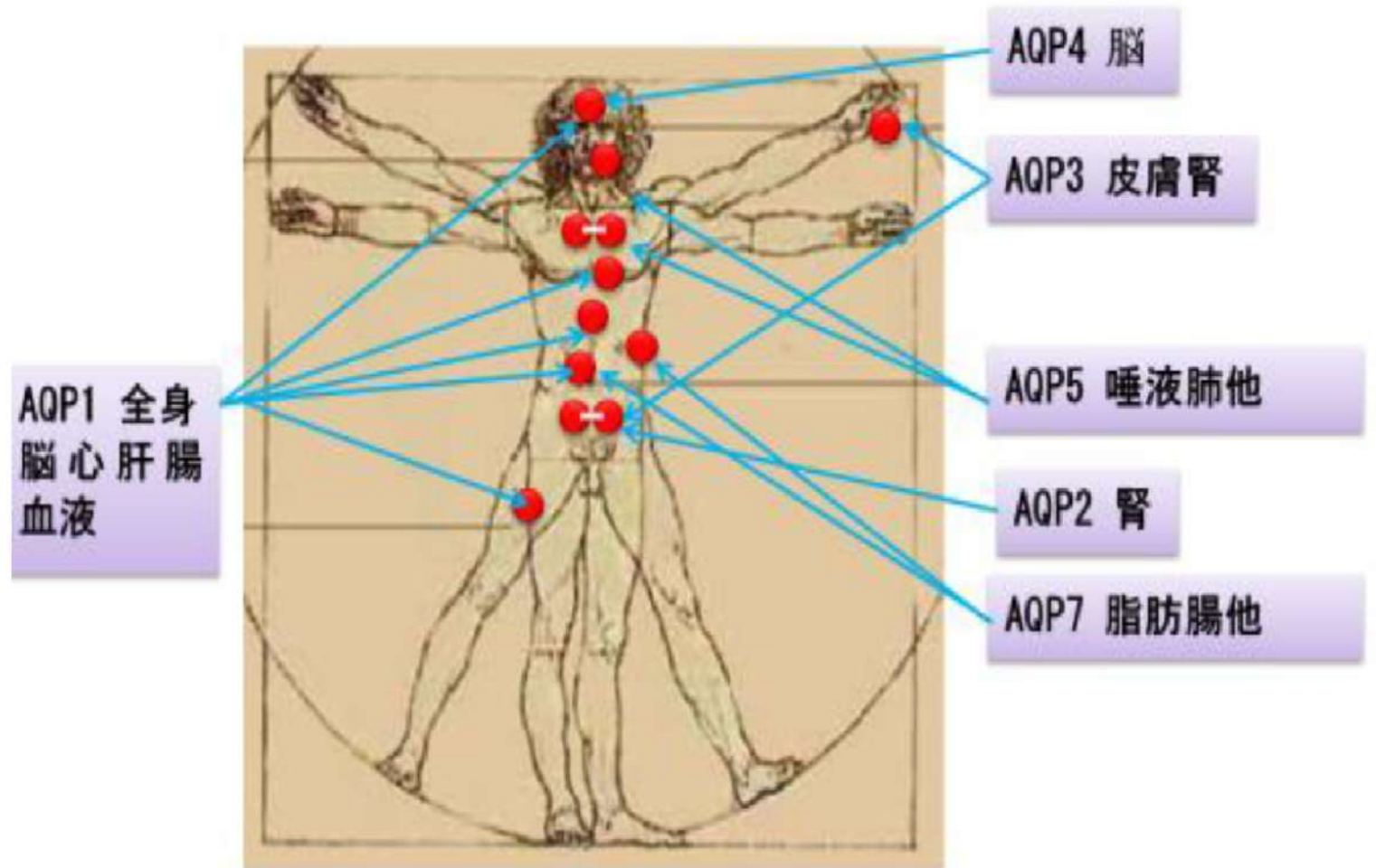
# アクアポリンの種類と体内分布

アクアポリンは**AQP**と略します。

アクアポリンはヒトでは**13**種類見つかっています。イネでは**36**種類もあります。

右図は、ヒトのアクアポリン分布です。例えば**AQP 1**は、全身の組織・細胞にあります。

アクアポリンを使って、水がそれぞれ違うことを調べることができるようになりました。



# 貴陽石によるアクアポリン超透過性水の 研究開発



御座入鉱山

合名会社群馬長石御座入鉱山は貴陽石の遠赤外線や処理水のマイナスイオンなどの物理化学的性質を解明してきました。

合同会社北川科学総合研究所の北川良親名誉教授（秋田県立大学）はアクアポリンと水および細胞の関係について研究しています。アクアポリンの研究でノーベル賞を受賞したピーター・アグリ教授（米国）とも共同研究を行い、国際的な科学雑誌に共著論文を出しています。現在、国際アクアポリン協会の代表理事でもあり、第一線で研究活躍中です。著書に「アクアポリン革命」があります。

合名会社群馬長石御座入鉱山と合同会社北川科学総合研究所は共同で 貴陽石を使ったアクアポリン透過性の高い水を研究開発していま

° ※日本食糧新聞2020年4月29日記事[\[アクアポリンが健康と食を改善する\]](#)

※更に詳しく知りたい方は[\[アクアポリンと水の生物学\]](#)資料を御覧下さい。

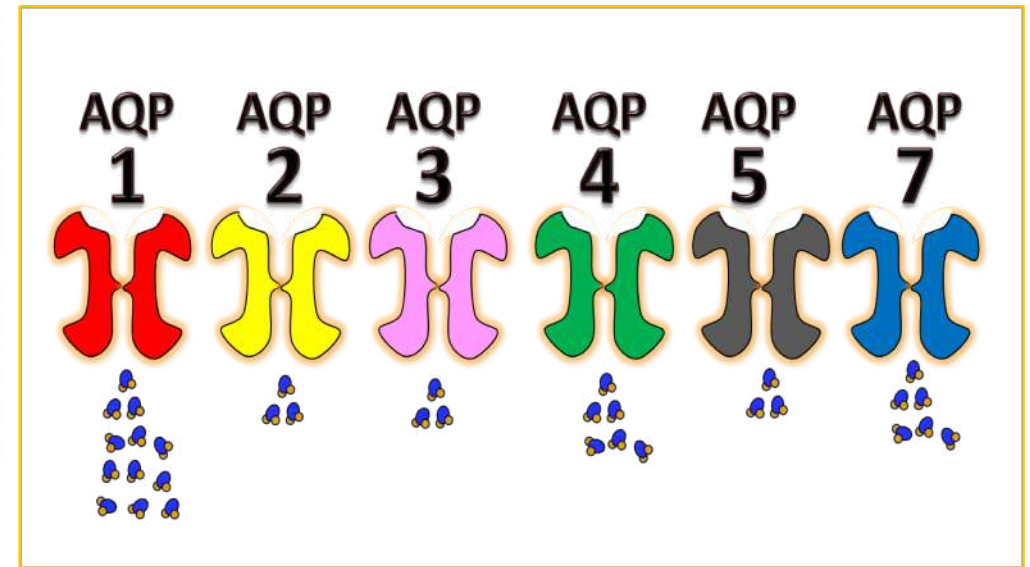
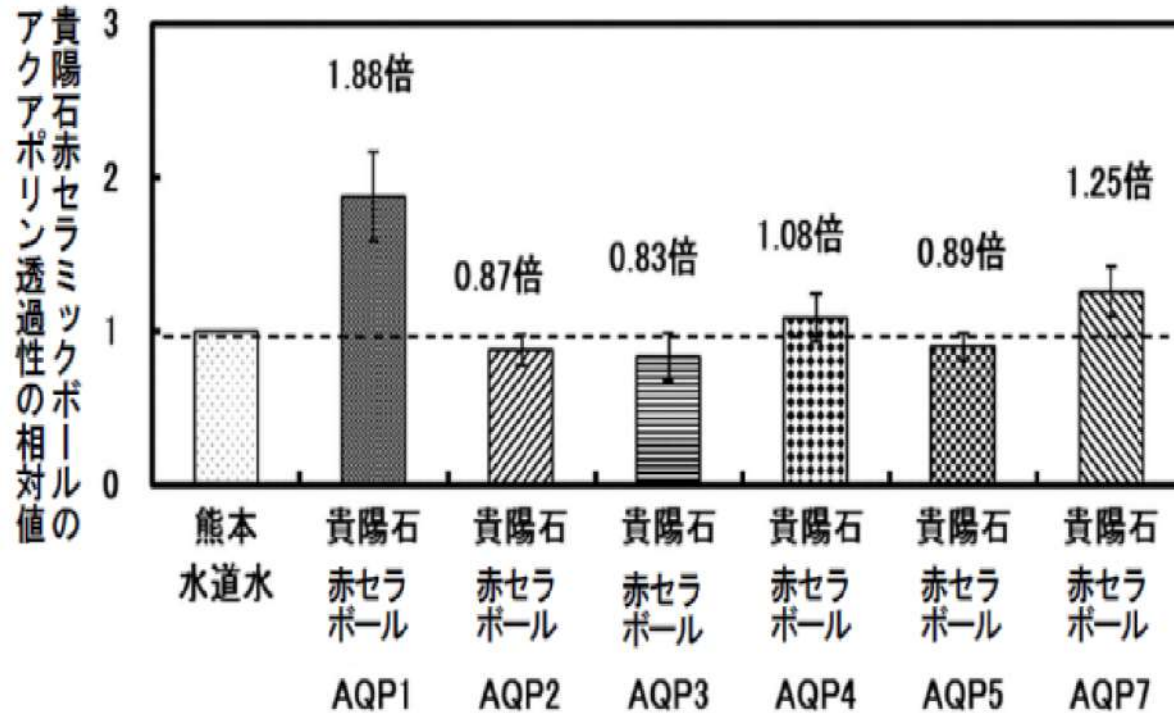


北川良親先生



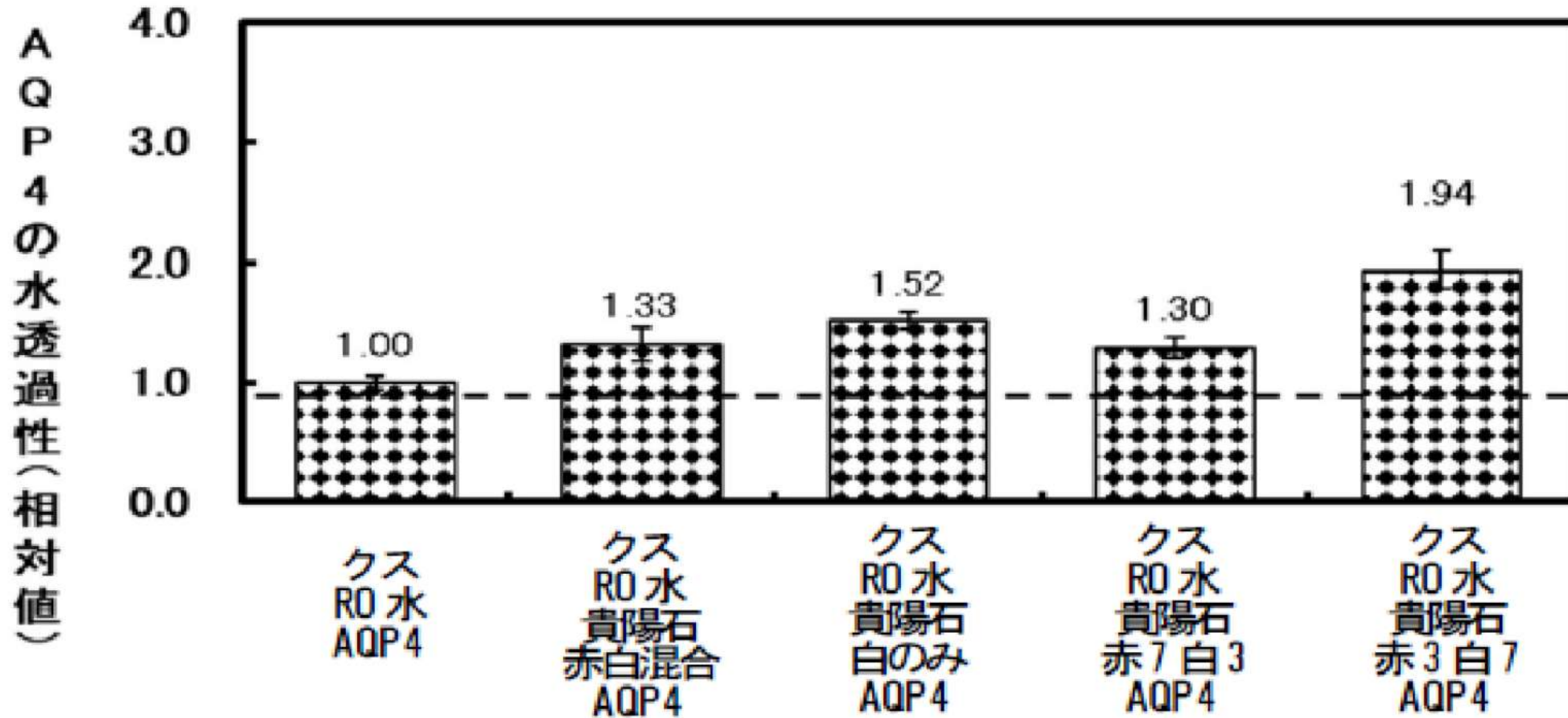
# 貴陽石で処理するとアクアポリン1 (AQP1) の透過性が高い水に変化する

水道水は一般的にアクアポリン透過性が特に高くはありません。しかし、水道水を貴陽石で処理すると、なんと、アクアポリン1 (AQP1) 透過性が1.9倍も高い水に変化しま



図：水道水を貴陽石で処理するとアクアポリン1 (AQP1) 透過性が高くなる

# 貴陽石赤 3 白 7 粒子は AQP4の透過性を上げる



# 貴陽石を組合せ使用して、 AQP4 を良く通る水を開発しました



貴陽石を組合せ使用して、AQP4 を良く通る水を開発しました。

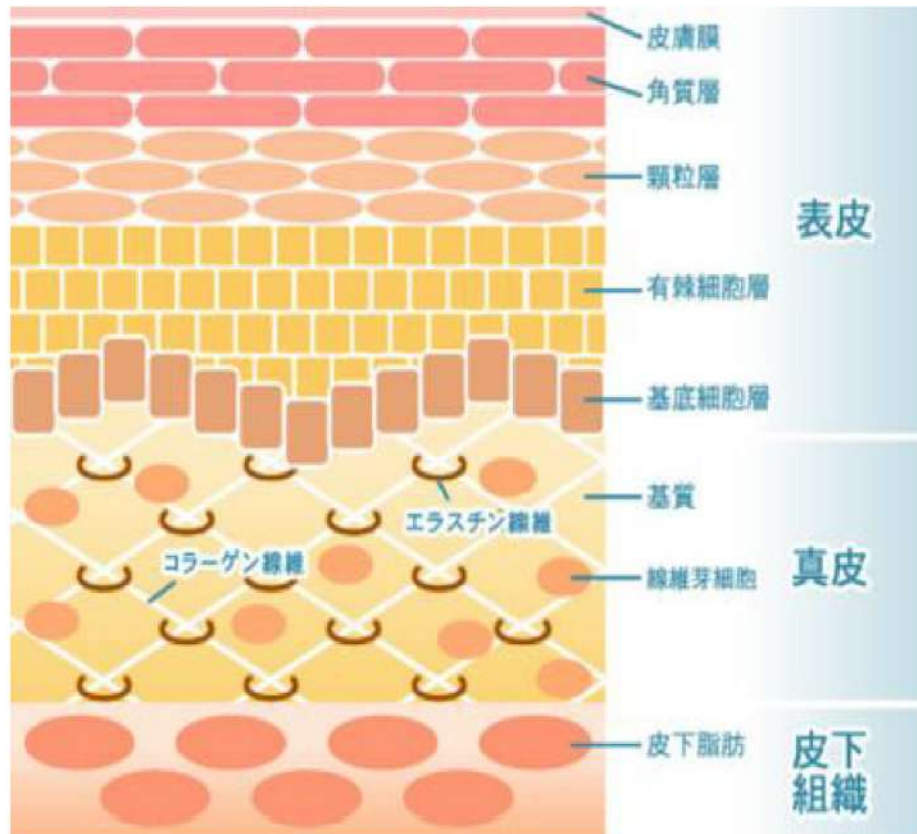
脳の細胞膜には AQP4 が多く分布し、水はAQP4 を通って細胞に入ります。そして脳細胞の中はAQP4高透過性水で満たされています。

そこで、AQP4を通りやすい水を研究開発しました。

この水を脳が疲れた人が飲めば脳が元気になると期待されています。



# 例えば皮膚組織に良くしみいる水も同じ手法で作ることができます

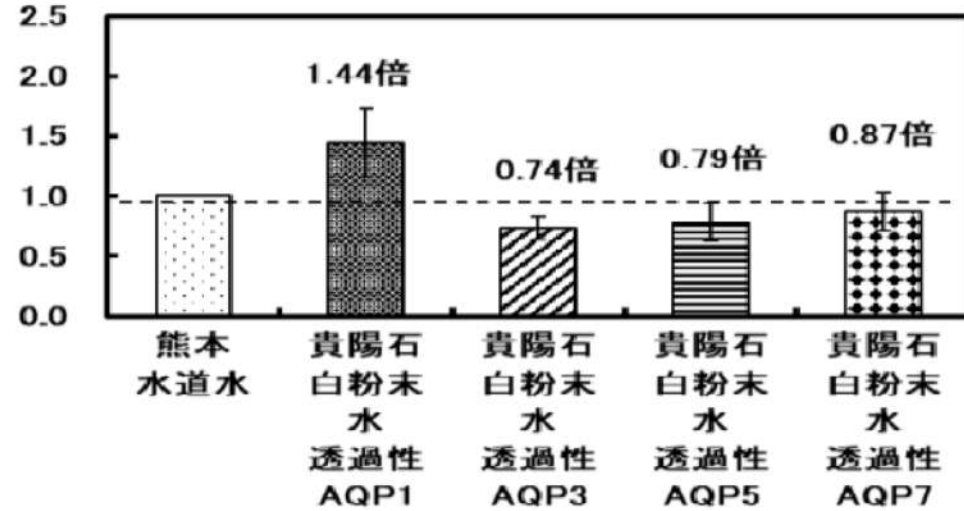


同じ手法で、皮膚組織に良くしみいる水を作ることができます。皮膚は表皮と真皮からできています。生きている細胞には AQP3 を良く通る飲む水が求められます。一方、皮膚表面の角質層は死んだ細胞の層です。化粧水などの水は角質層にしみこむ水が求められます。その水は恐らく AQP1、AQP2 および AQP3 を良く通る水と考えられます。

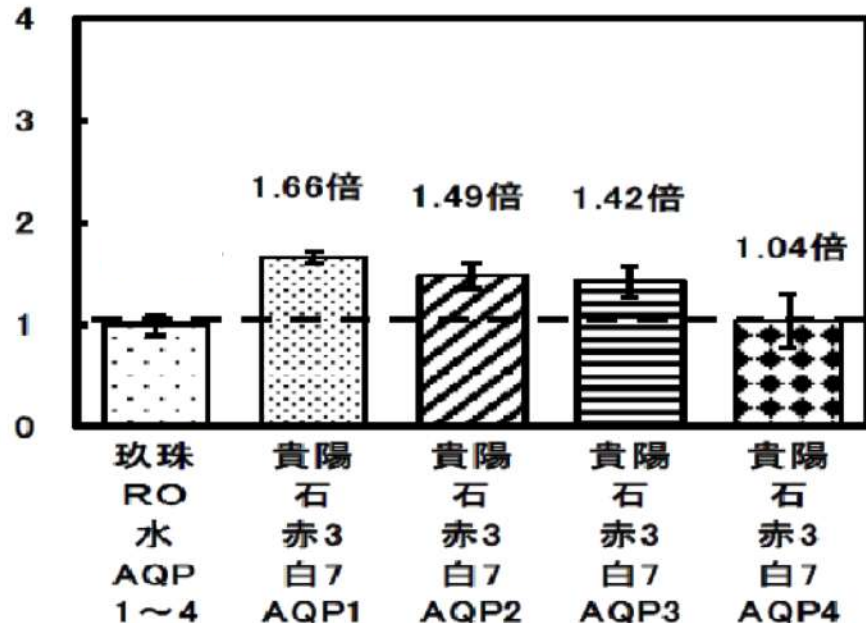
# 貴陽石と合わせることで水の方がアップ！

貴陽石の白粉末は化粧品にも使われます。これが水に含まれると水のアクアポリン透過性が変化します。AQP1 透過性が水道水と比較して1.44 倍透過性が高くなります。

貴陽石白粉末水のアクアポリン透過性の相対値



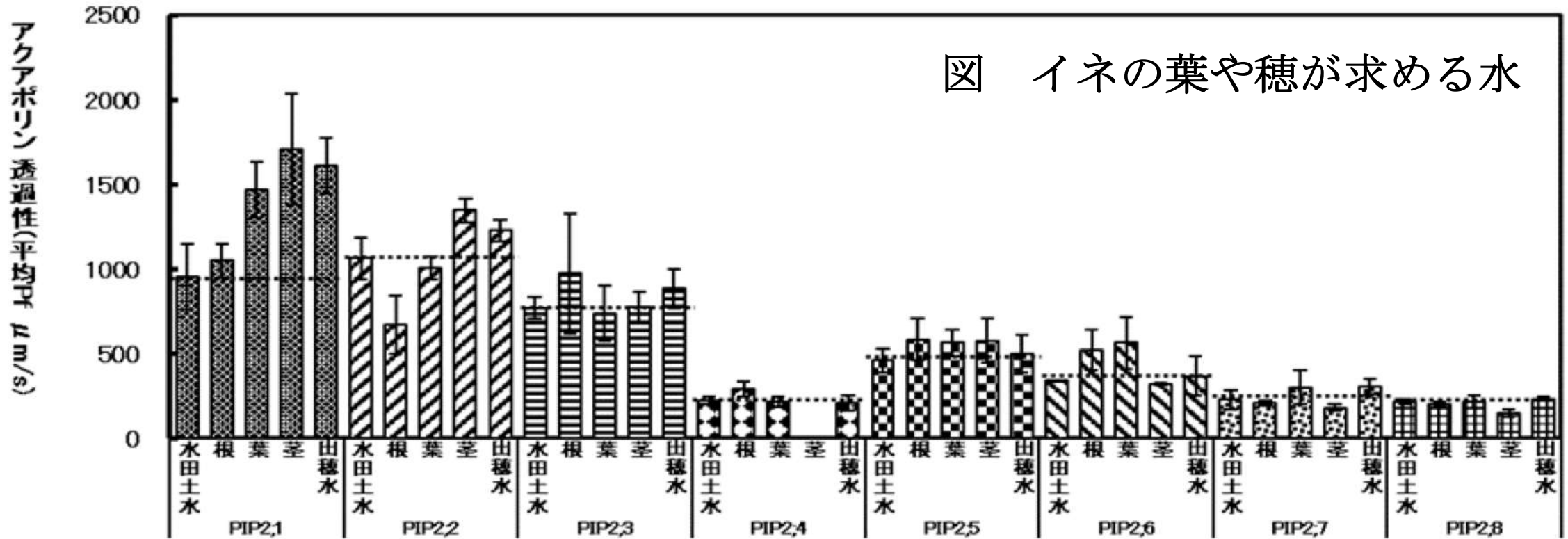
アクアポリン水透過性(相対値)



貴陽石には色々な種類があります。貴陽石赤3白7はAQP1、AQP2、AQP3の水透過性をクスの天然水に比べて1.66~1.42倍高くします。クスの天然水はAQP1とAQP5が高い性質がありますが、AQP2とAQP3は高くありません。貴陽石赤3白7はその透過性を高くします。

# 農業でも、なぜ生育が？なぜ収量が上がる？ など疑問が多くなりました

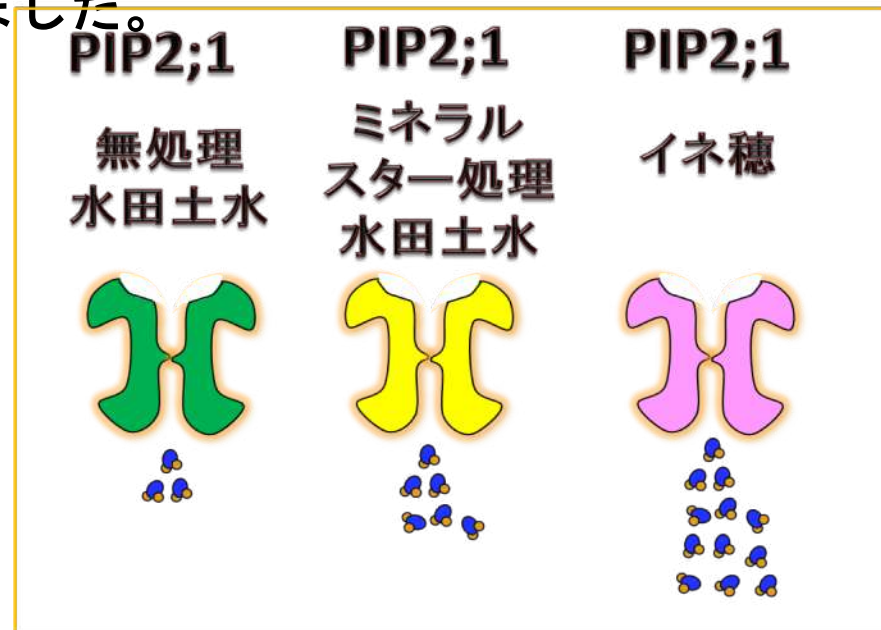
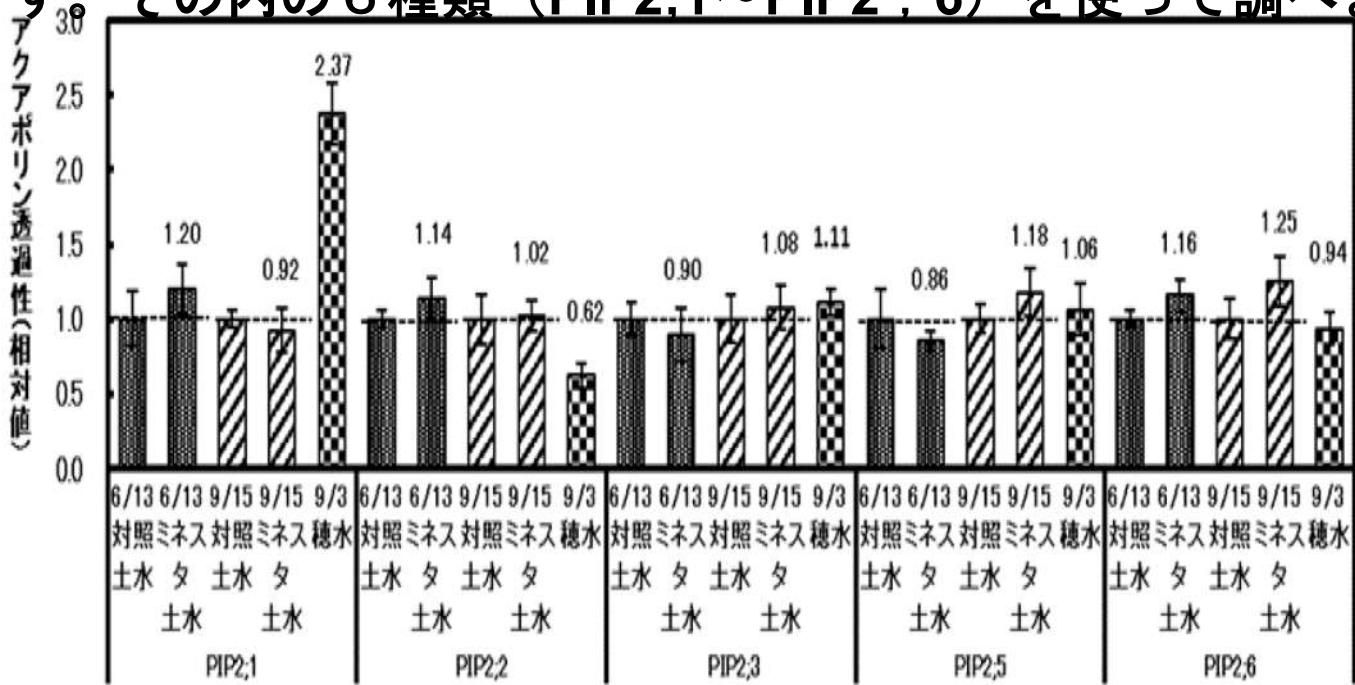
- アクアポリンの発見によって、その疑問が少しずつ解明されてきました。
- 例えば、イネはイネアクアポリンのPIP2;1およびPIP2;2を良く通る水を求めています。



# ミネラルスターで処理すると水田土水のアクアポリンの透過性が高い水に変化し、イネの収量も上がる

■水田にミネラルスターを加えて耕運し水田としてイネを育てた場合、イネ籾の収量は20%増加しました。

■ミネラルスターを処理した水田のイネの廻りの土の水を調べると、無処理の水田の土の水に比べて約1.2倍アクアポリン（PIP2;1）透過性が高くなっていました。イネのアクアポリンは36種類あります。その内の6種類（PIP2;1～PIP2;6）を使って調べました。



ミネラルスター散布区水田土水のアクアポリン（PIP2;1）透過性