

# 上方配位子を考慮したビタミンB<sub>12</sub>同族体の定量

土居 幸雄<sup>1</sup>, 岩川 裕美<sup>1</sup> 桂 博美<sup>2</sup>

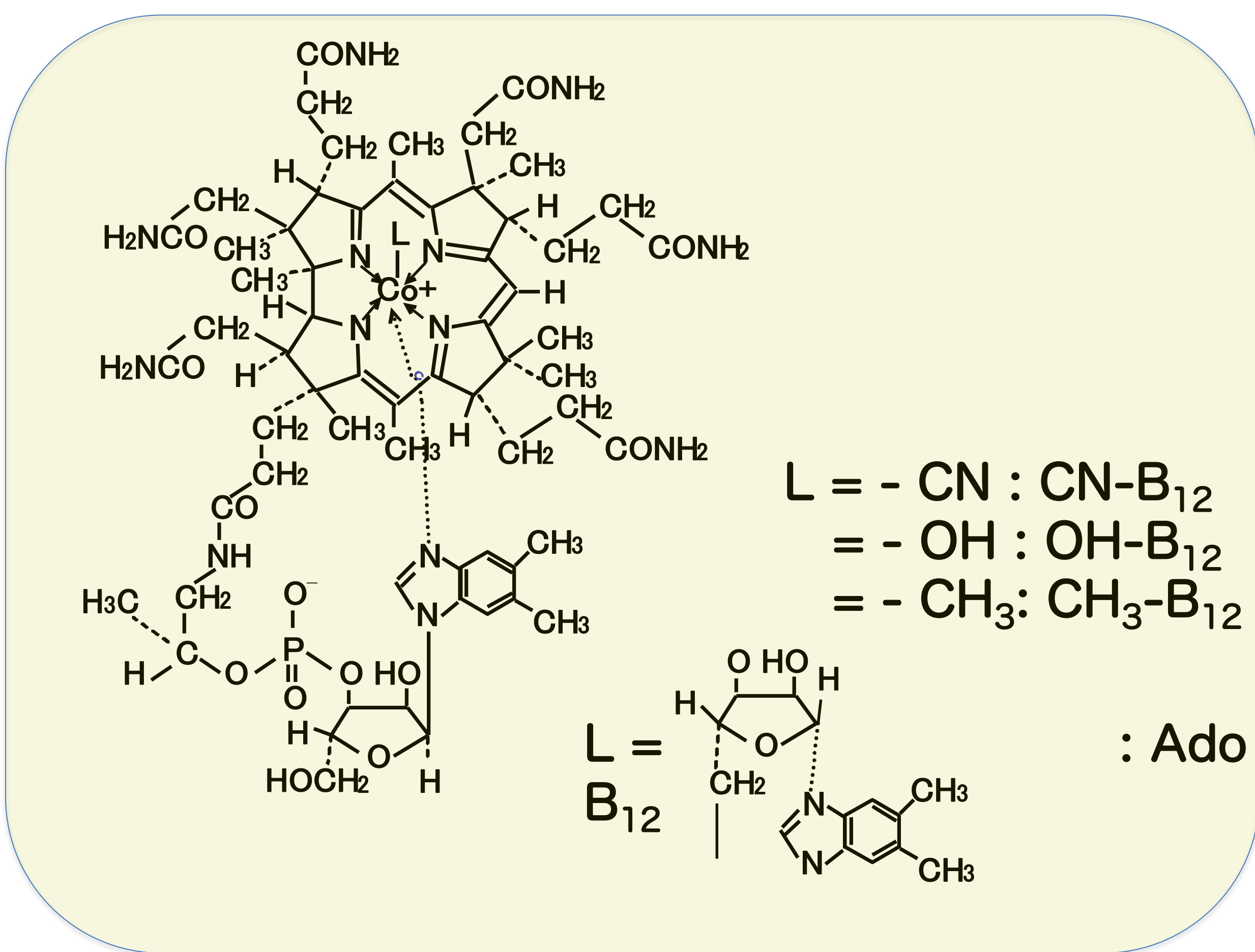
1. 龍谷大学 農学部 食品栄養学科

2. 京都女子大学 家政学部 食物栄養学科

**研究の背景** 食品にはビタミンB<sub>12</sub>の4種同族体（アデノ型、メチル型、ヒドロキシ型、シアノ型）が存在するが、体内に取り込まれビタミンとして機能するのはそのうちのアデノ型とメチル型だけである。同族体の含有割合は食品によって異なり、サプリメントなどで使用されるシアノ型は他の3種同族体より生体利用効率が低い。また、ビタミンB<sub>12</sub>は吸収過程が複雑なため、特に高齢者では吸収不全を起こしやすく、ビタミンB<sub>12</sub>の不足から循環器疾患のリスク上昇が問題となっている。食品中のビタミンB<sub>12</sub>の含量は非常に少なく、これまで、その同族体の定量は困難であった。

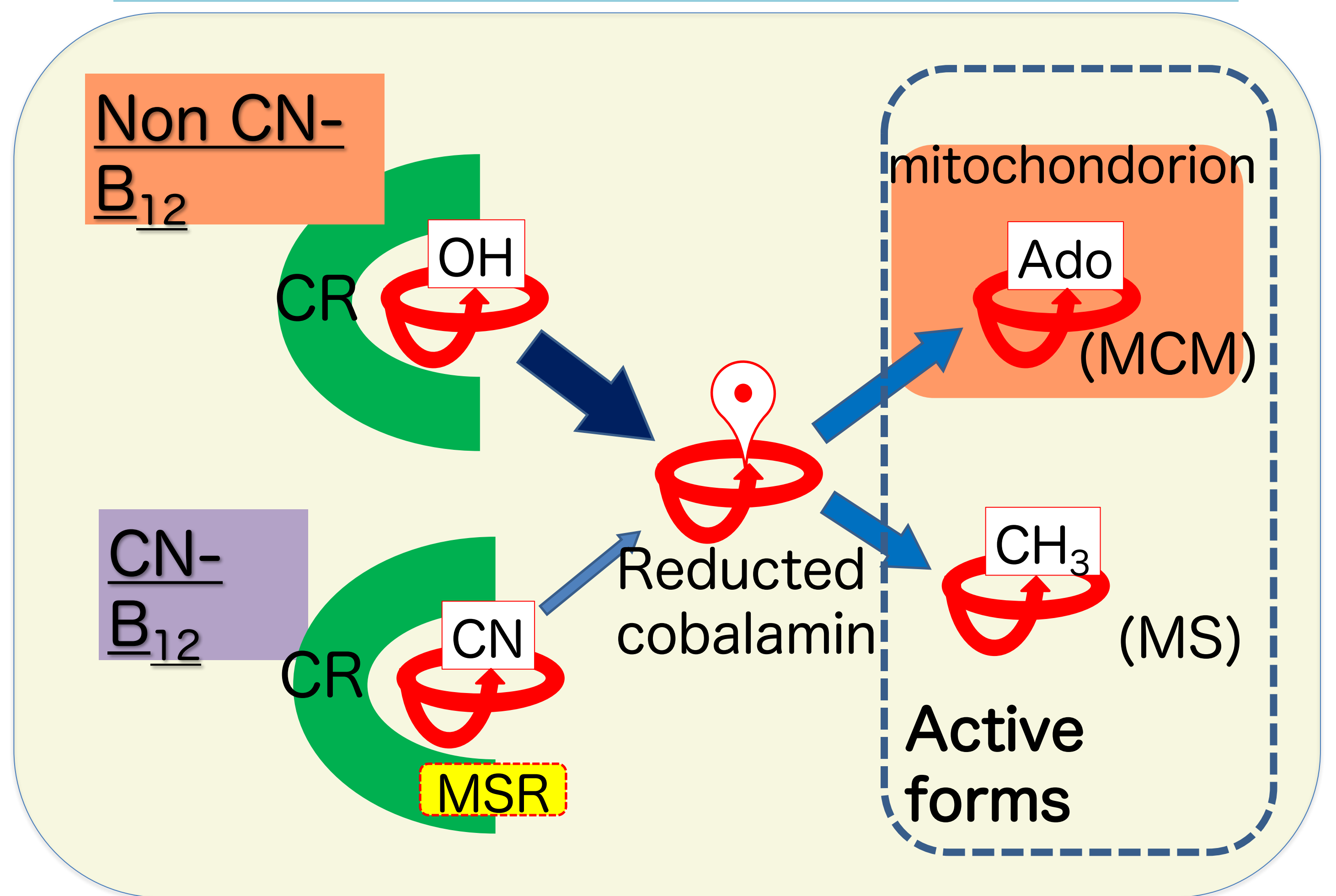
**研究の目的** ビタミンB<sub>12</sub>同族体の定量を、本学に新しく設置した感度の高い質量分析計（LCMS）を用いた定量法の確立を目指す。さらに、ビタミンB<sub>12</sub>同族体の機能性に焦点を当て、利用効率の高い非シアノ型ビタミンB<sub>12</sub>を多く含む食品を同定する。これらより、食品ごとのビタミンB<sub>12</sub>の吸収率も考慮して、高齢者に適したビタミンB<sub>12</sub>不足解消のための食品を提案し、循環器疾患のリスク低減による健康寿命の延伸に貢献することを目的とする。

## ビタミンB<sub>12</sub>の構造



## ビタミンB<sub>12</sub>の補酵素型への変換

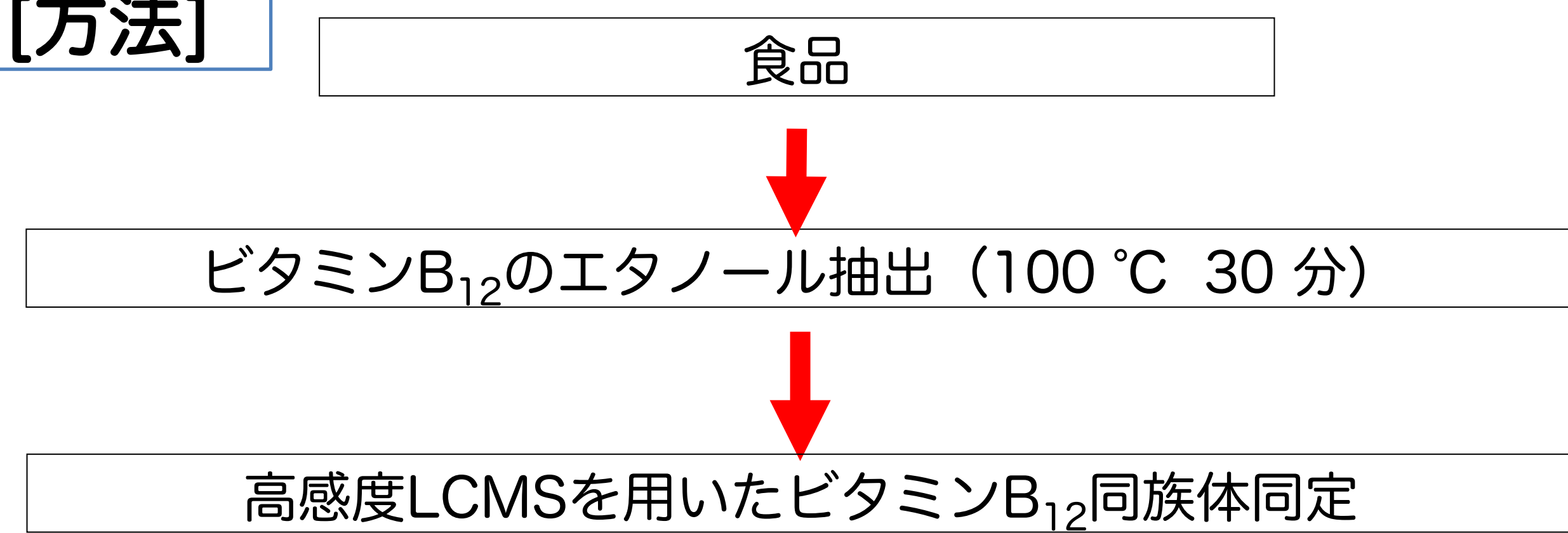
Kim J. et al, *Proc Natl Acad Sci USA* 105 (2008)



CR: コバラミン還元酵素  
 MSR: メチオニン合成酵素還元酵素  
 MCM: メチルマロニルCoAムターゼ  
 MS: メチオニン合成酵素  
 : ビタミンB<sub>12</sub>

- 細胞質内でOH-B<sub>12</sub>がコバラミン還元酵素を用いて還元され、OH-基が外れ、補酵素型に変換される。
- CN-B<sub>12</sub>の場合は、補酵素型に変換されるために、コバラミン還元酵素に加えてメチオニン合成酵素還元酵素の会合が必要となるため、補酵素型への変換がされにくい。

## [方法]

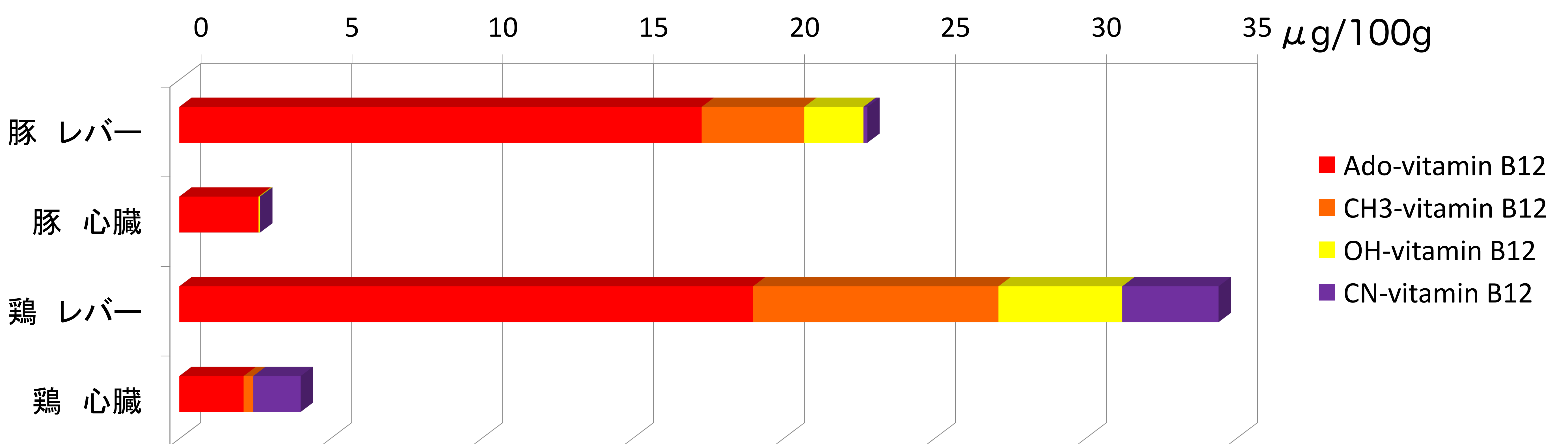


カラム: Shim-Pack XR-ODS II  
 溶離液A: 0.1%ギ酸含有5mMギ酸アモニウム  
 溶離液B: アセトリル  
 流速: 0.1 mL/min  
 ※溶出は、A液100%→B液100%の濃度勾配

LC条件  
 イオン化モード: ESI(+)  
 印加電圧: +2.0kV  
 測定モード: MRM

MS条件

**[結果]** ビタミンB<sub>12</sub>が多量に含まれる食品として豚および鶏の肝臓を選択して、それぞれの同族体を測定した。また、臓器による差を観察する目的で、心臓も併せて測定した。いずれの食品においてもアデノシル型B<sub>12</sub>含量が最も高かった。肝臓ではメチル型およびヒドロキシ型も存在した。シアノ型は、いずれの臓器においても豚より鶏で高かった。



## [まとめ]

本学農学部に新しく設置した高感度の質量分析計を用いて食品中のビタミンB<sub>12</sub>の4種同族体を区別して定量することができた。豚や鶏の肝臓や心臓には、補酵素型のビタミンB<sub>12</sub>同族体の含有量が多いことが判明した。高齢者のビタミンB<sub>12</sub>不足解消には、シアノ型B<sub>12</sub>を含むサプリメントよりも、これらの食品が適していることがわかった。