

# 牛乳および植物性ミルク中の遊離アミノ酸測定（生体液分析法）

植物性ミルクは豆やナッツ、穀物などから作られる飲料です。牛乳などの動物性ミルクとは異なり、ラクトースが含まれていないため乳糖不耐症でも飲用ができます。

今回は、高速アミノ酸分析計LA8080 AminoSAAYAを用いて、植物性ミルク3種（豆乳、アーモンドミルク、オーツミルク）と牛乳中の遊離アミノ酸を測定し、定量値を比較しました。豆乳とアーモンドミルクについては牛乳よりも遊離アミノ酸量が多く含まれていることが分かりました。このようにアミノ酸分析によって牛乳や植物性ミルク中の遊離アミノ酸プロファイルを評価することができ、食品開発や品質管理などに有用だと考えられます。



高速アミノ酸分析計LA8080  
AminoSAAYA

## アミノ酸混合標準溶液の測定

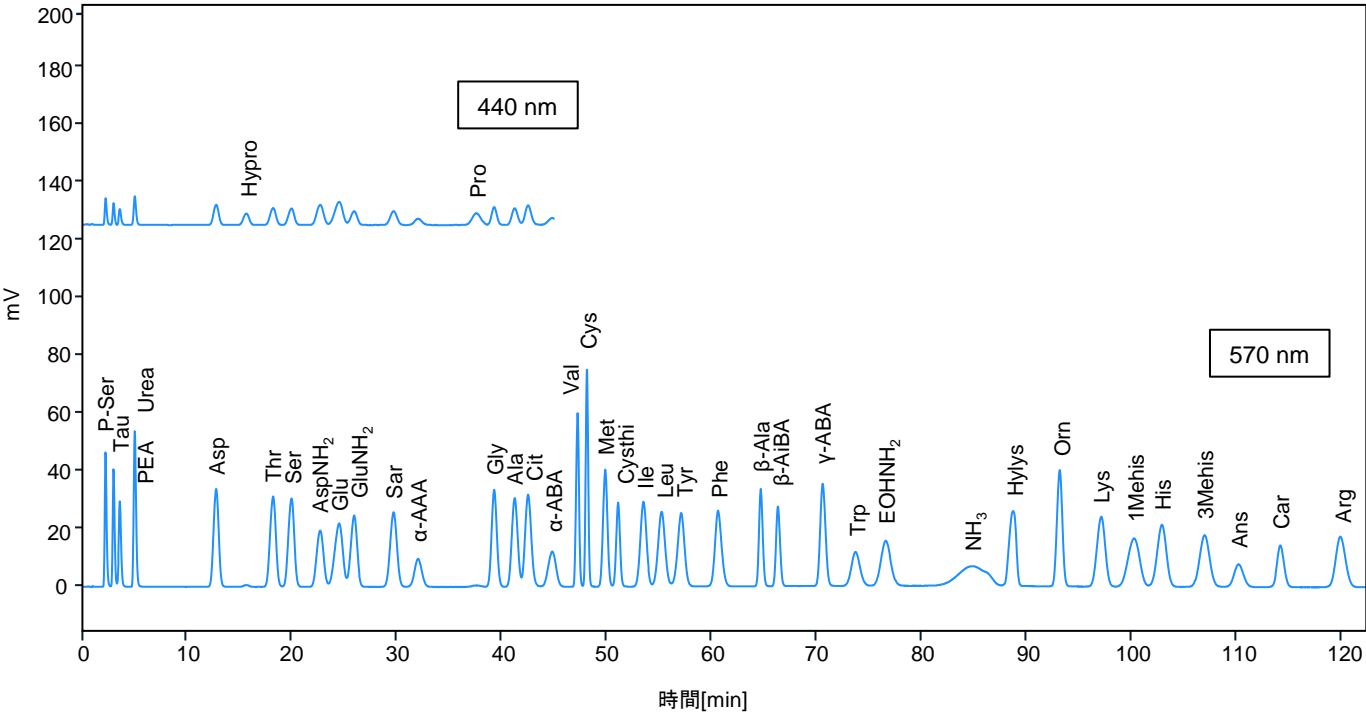


図1. アミノ酸混合標準溶液の測定例

表1. 測定条件

カラム	#2622PF 4.6 mm I.D. x 60 mm	反応試薬	日立用ニンヒドリン発色溶液キット <sup>1)</sup>
アンモニアフィルタカラム	#2650L 4.6 mm I.D. x 40 mm	反応試薬流速	0.30 mL/min
ガードカラム	#2619F 4.0 mm I.D. x 5 mm	反応温度	135 °C
溶離液	MCI緩衝液PFキット <sup>1)</sup>	検出波長	VIS 440 nm、570 nm
溶離液流速	0.35 mL/min	注入量	20 µL
カラム温度	30～70 °C	標準試料	アミノ酸混合標準液 B型およびAN型（高濃度タイプ） <sup>2)</sup> 、2.5 µmol/LのGlnNH <sub>2</sub> 、AsnNH <sub>2</sub> 、Trpは25倍、2.5 µmol/Lのα-AAAは50倍希釈した。希釈液には0.02 mol/L塩酸を使用。

1)販売元：富士フイルム和光純薬株式会社



## 牛乳および植物性ミルクの遊離アミノ酸測定

- ✓ 牛乳よりも豆乳、アーモンドミルクの方が遊離アミノ酸は多く含まれていました。
- ✓ オーツミルクは遊離アミノ酸総量は少なかったが、アスパラギンとグルタミン酸は多く含まれていることが分かりました。

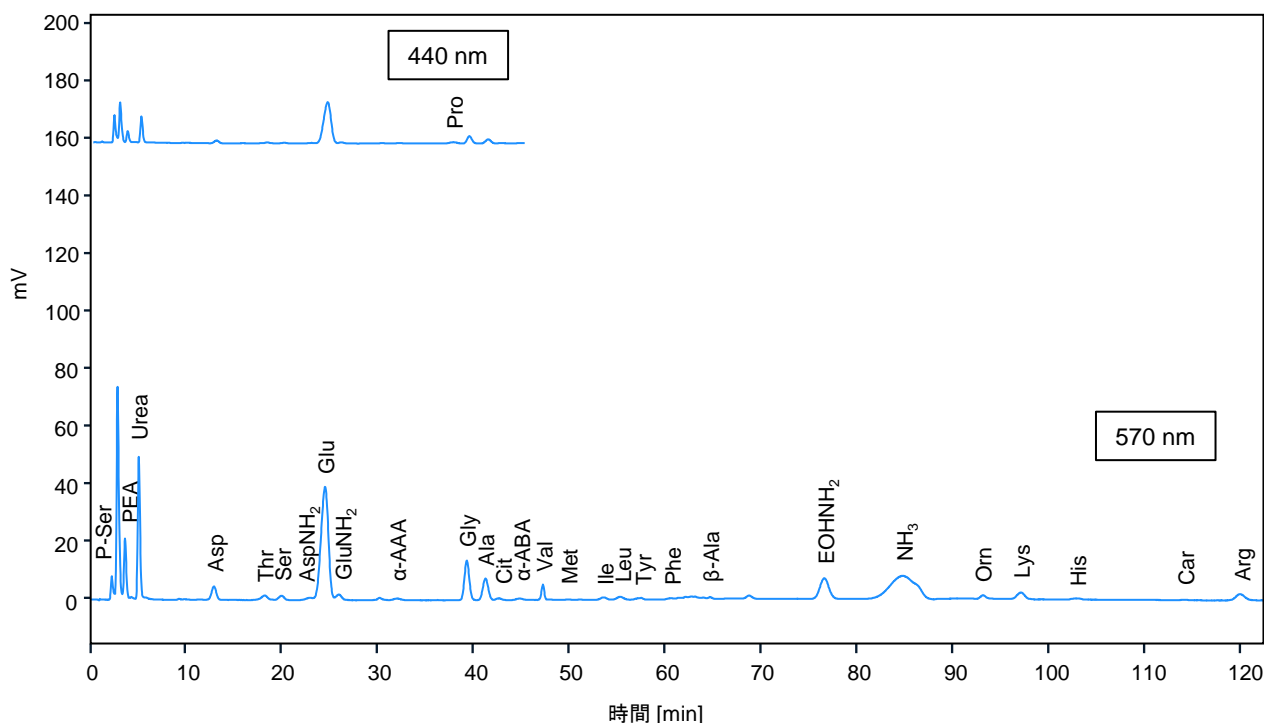


図2. 牛乳の測定例

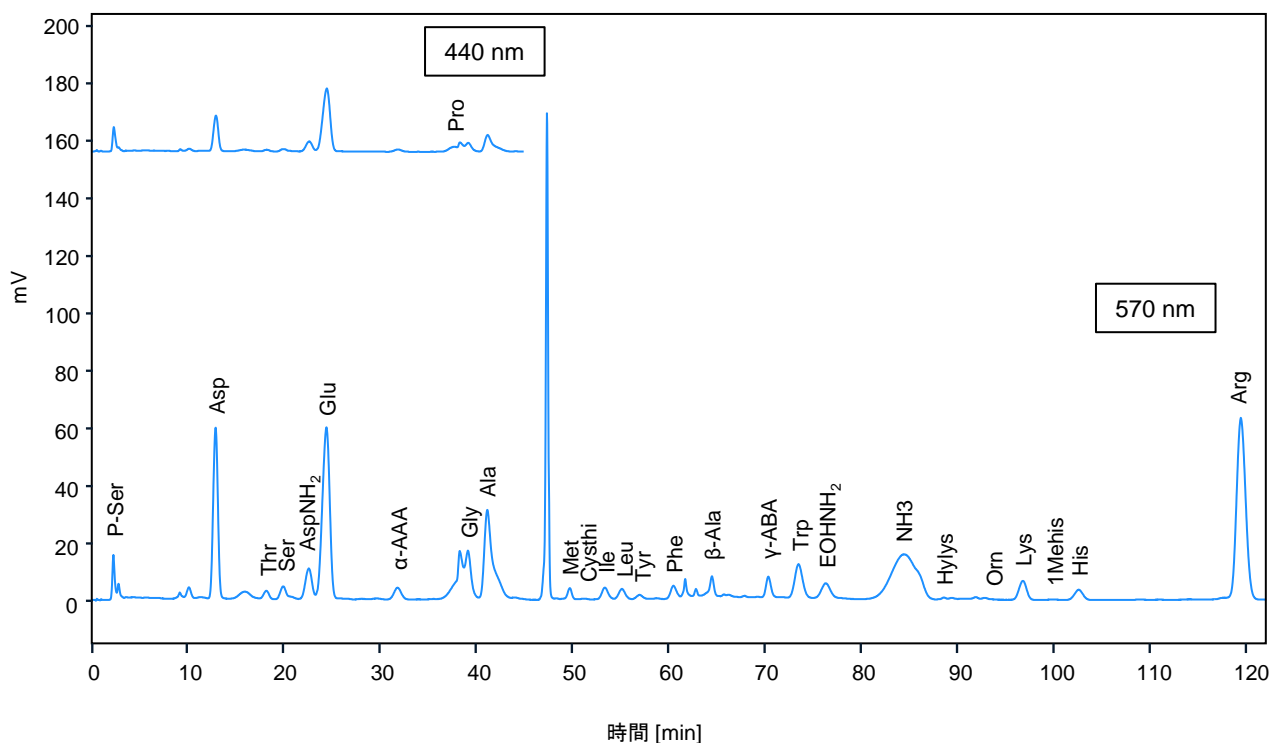


図3. 豆乳の測定例



## 牛乳および植物性ミルクの遊離アミノ酸測定

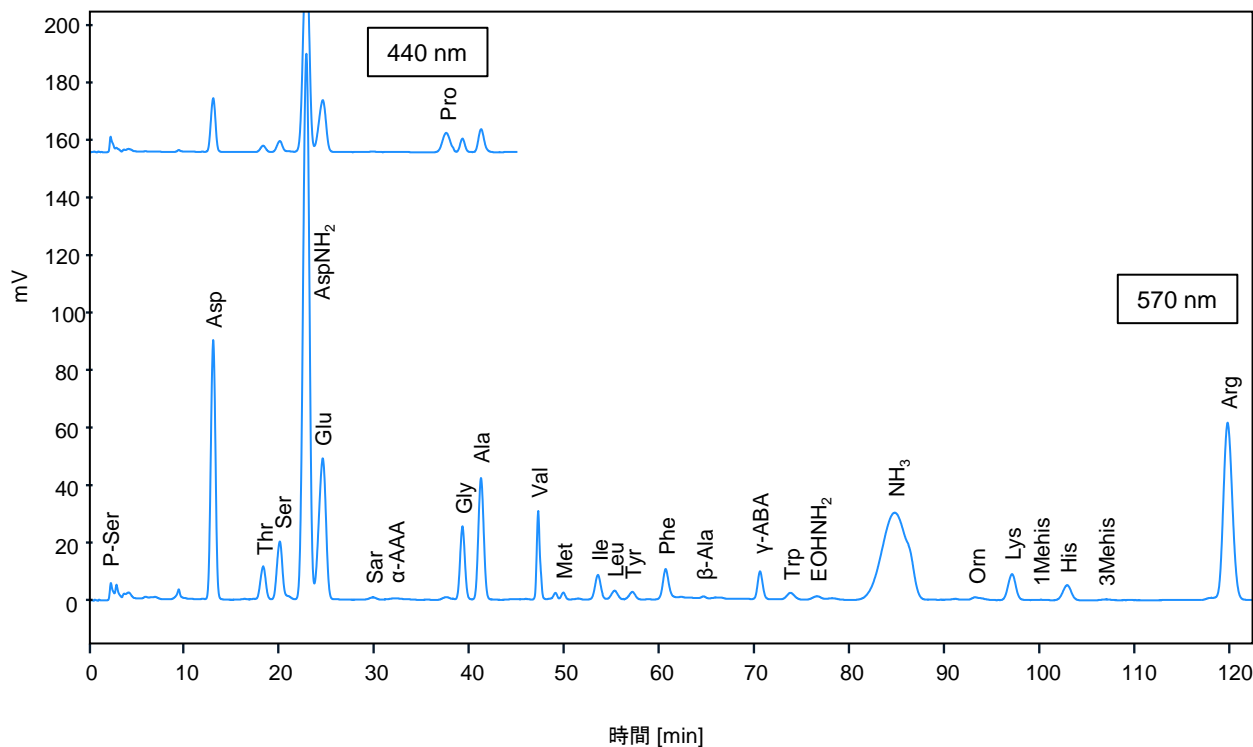


図4. アーモンドミルクの測定例

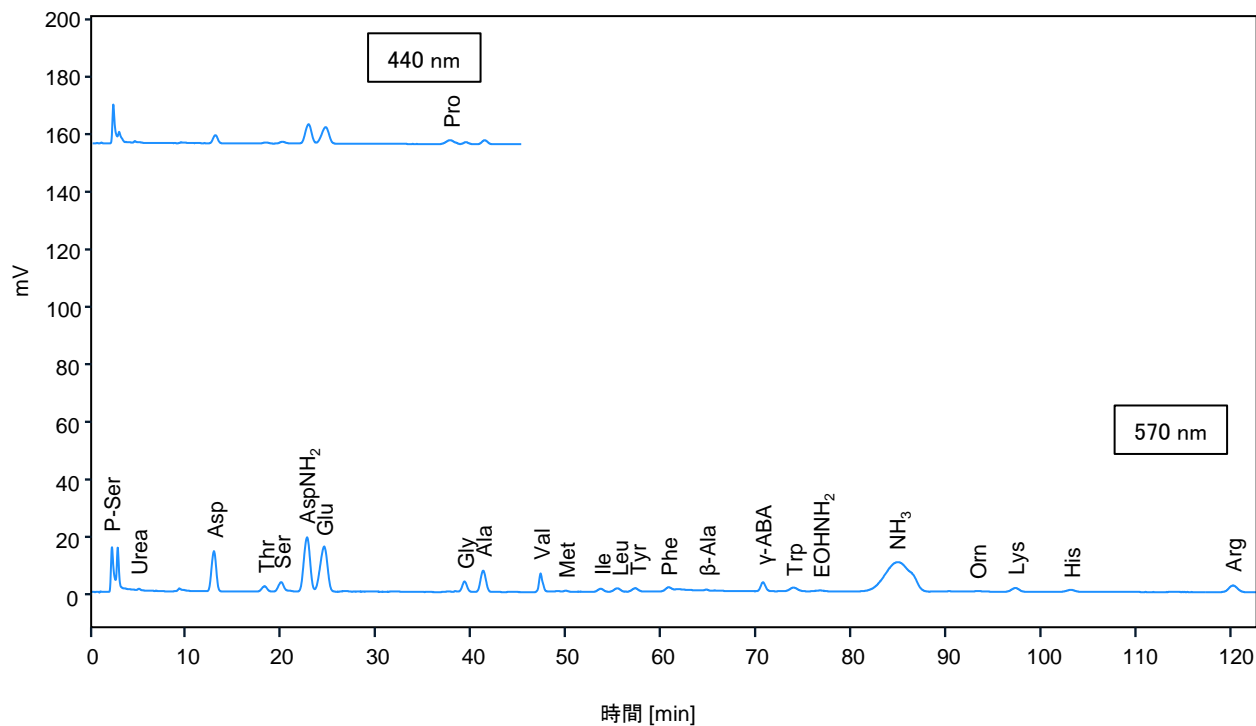
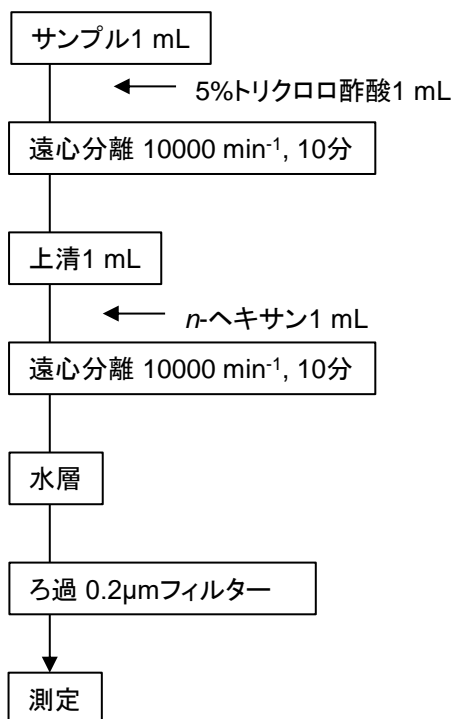


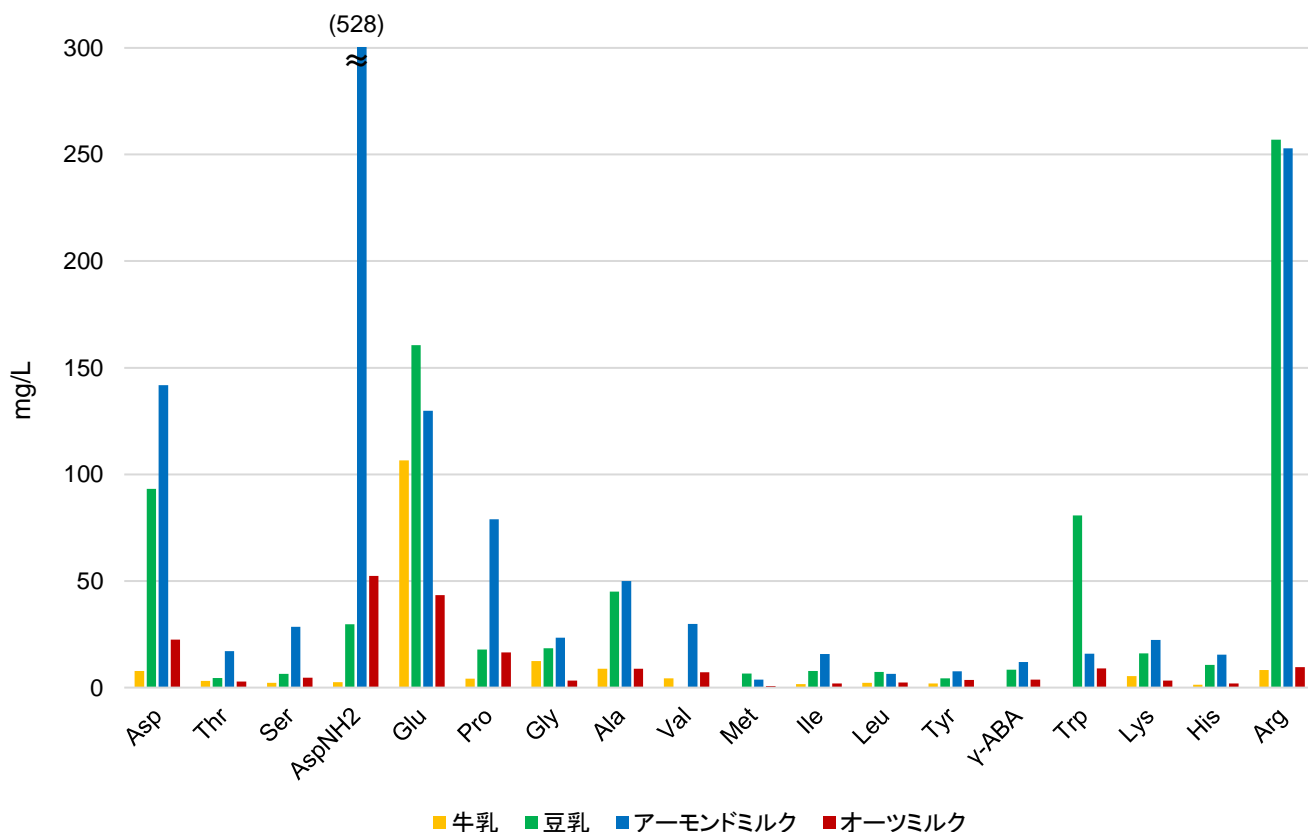
図5. オーツミルクの測定例



## 前処理方法



## 牛乳と植物性ミルクの主なアミノ酸定量値





## アミノ酸の分子量テーブル

アミノ酸の略号、成分名、および分子量を示します。

略号	成分名	分子量	注入試料中 Std. 濃度 (nmol/ 20 $\mu$ L)
P-Ser	Phosphoserine[ホスホセリン]	185.1	1
Tau	Taurine[タウリン]	125.2	1
PEA	Phospho ethanol amine[ホスホエタノールアミン]	141.1	1
Urea	Urea[尿素]	60.1	40
Asp	Aspartic acid[アスパラギン酸]	133.1	2
Hypro	Hydroxy proline[ヒドロキシプロリン]	131.1	2
Thr	Threonine[スレオニン]	119.1	2
Ser	Serine[セリン]	105.1	2
AspNH <sub>2</sub>	Asparagine[アスパラギン]	132.1	2
Glu	Glutamic acid[グルタミン酸]	147.1	2
GluNH <sub>2</sub>	Glutamine[グルタミン]	146.2	2
Sar	Sarcosine[サルコシン]	89.1	5
$\alpha$ -AAA	$\alpha$ -Amino adipic acid[ $\alpha$ -アミノアジピン酸]	161.2	1
Pro	Proline[プロリン]	115.1	2
Gly	Glycine[グリシン]	75.1	2
Ala	Alanine[アラニン]	89.1	2
Cit	Citrulline[シトルリン]	175.2	2
$\alpha$ -ABA	$\alpha$ -Amino-n-butyric acid[ $\alpha$ -アミノ-n酪酸]	103.1	1
Val	Valine[バリン]	117.1	2
Cys	Cystine[シスチン]	240.3	2
Met	Methionine[メチオニン]	149.2	2
Cysthi	Cystathionine[シスタチオニン]	222.3	1
Ile	Isoleucine[イソロイシン]	131.2	2
Leu	Leucine[ロイシン]	131.2	2
Tyr	Tyrosine[チロシン]	181.2	2
Phe	Phenylalanine[フェニルアラニン]	165.2	2
$\beta$ -Ala	$\beta$ -Alanine[ $\beta$ -アラニン]	89.1	2
$\beta$ -AiBA	$\beta$ -Amino iso butyric acid[ $\beta$ -アミノイソ酪酸]	103.1	2
$\gamma$ -ABA	$\gamma$ -Amino-n-butyric acid[ $\gamma$ -アミノ酪酸]	103.1	2
Trp	Tryptophan[トリプトファン]	204.1	2
EOHNH <sub>2</sub>	Ethanol amine[エタノールアミン]	61.1	2
NH <sub>3</sub>	Ammonia[アンモニア]	17.0	2
Hylys	Hydroxylysine[ヒドロキシリジン]	162.2	2
Orn	Ornithine[オルニチン]	132.2	2
Lys	Lysine[リジン]	146.2	2
1Mehis	1-Methylhistidine[1-メチルヒスジン]	169.2	2
His	Histidine[ヒスチジン]	155.2	2
3Mehis	3-Methylhistidine[3-メチルヒスチジン]	169.2	2
Ans	Anserine[アンセリン]	240.3	2
Car	Carnosine[カルノシン]	226.2	2
Arg	Arginine[アルギニン]	174.2	2

“AminoSAAYA” は株式会社日立ハイテクアナリシスの日本およびその他の国における登録商標です。

本資料に掲載のデータは測定例を示すもので、性能を保証するものではありません。  
また、本資料に記載の情報、製品仕様等は改善のため一部を予告なしに変更することがあります。