

効かない投入を続けているあいだ、律速はそこにいない

— 充足率が **N0.90**、**P0.50**、**K1.25** のとき収量は **0.500000** — **N** を 10 足しても **0.500000** のまま動かず、**P** を 10 足すと **0.750000** になる — **P** を満たすと律速が **N** へ移り、そこから先は **P** を足しても効かない — [論文477]

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan | 山岸勇輝ラボ

2026年9月

— From thinking to syncing. —

要旨

足りないものを補えば増える、と言われる。本稿が示すのは、足りていても最小でないものを補うと、効果が厳密にゼロであることである——そして満たした瞬間、律速が別の要素へ移る。新しい定理も法則も主張しない。第一に、収量は最も不足した要素の充足率と厳密に一致する（第2節）。第二に、最小でない要素を足しても、変化が厳密に **0.0000000000000000** である（第2節）。第三に、これが本稿の芯である。同じ **10 kg** でも、**N** なら **0.000000**、**P** なら **+0.250000** の差になる（第3節）。第四に、**P** を必要量まで満たすと、律速が **N** へ移る（第3節）。第五に、移ったあとは、同じ **P** を足しても変化が厳密にゼロになる（第3節）。第六に、分離子は「寄与が足し合わさるか、最小で決まるか」である（第4節）。キーワード：リービッヒの最小律、律速要因、施肥、植物の養分、ミッチャーリッヒの法則。

本稿の射程（射程注記）：新しい定理も法則も主張しない——リービッヒの最小律、養分の充足率、律速要因の移動はすべて既知である。施肥を指示しない——どの肥料をどれだけ与えるか、土壌診断の方法は主題ではない。実際の判断は専門の指導による。最小律を厳密な形で置く——収量を充足率の最小値とした。実際には要素間に相互作用があり、なめらかに移り変わる。必要量の値を主張しない——**N100**、**P40**、**K80 kg/ha** は説明のための値であり、作物と土壌で大きく変わる。過剰害を扱わない——与えすぎによる障害、環境への流出は主題ではない。既刊との関係：論文476は壊しているのが失われた鉄ではなく鍍であることを示した——そこでも、目を向ける先を間違えると見えなかった。論文300は同根か別根かが判定できることを示した——「寄与の和」と「最小値」は、その基準で別根である。論文471は足すべきが少ないほうであることを示した——そこでは比がずれていた。ここでは最小が別のところにある。同じ形の二例目である。加えたのは、三要素の充足率から収量を出したこと、最小でない要素を足した効果が厳密にゼロであることを示したこと、同じ **10 kg** の差を **0.250000** と出したこと、律速が移ることを示したこと、移ったあとの効果が厳密にゼロになることを確かめたこと、分離子を「和か最小か」に置いたことである。

1. 記法と問い

設定：要素 i の必要量を N_i 、供給量を h_i とし、充足率を h_i/N_i とする。リービッツの最小律を厳密な形で書けば、相対収量は

$$Y = \min_i \frac{h_i}{N_i}$$

である。以下、必要量を N100、P40、K80 kg/ha とし、供給量を N90、P20、K100 とする。

観察 1.1

足りないものを補えば増える、と言われる。N も P も足りていない——どちらを足しても効きそうに見える。

観察 1.2

だが最小律なら、効くのは最小の一つだけである。他は最小でないから——「足りない」と「律速である」は違う。

問い：足りない要素を足して、何が起きるのか。

2. 足りていても、最小でなければ効かない

計算 2.1：三要素の充足率と、そこから決まる相対収量を出す。

要素	必要量	供給量	充足率
N	100	90	0.900000
P	40	20	0.500000
K	80	100	1.250000

観察 2.2

相対収量は **0.500000** で、**P** の充足率と厳密に一致する。**N** の **0.90** でも **K** の **1.25** でもない——最小の一つが、全体を決めている。

観察 2.3

N も足りていない。**0.90** で、**10 kg** 不足している——だが律速ではない。

計算 2.4 : **N** を **10 kg** 足したときの収量を出す。

0.500000 である。変化は厳密に **0.0000000000000000**。

観察 2.5

不足をぴったり埋めたのに、何も起きない。近似的にではなく、厳密にゼロ——「足りないものを補った」のに、効果がない。

観察 2.6

K は過剰である。充足率 **1.25**——余っている分は、まったく寄与していない。

3. 同じ十キロで、効きが **0.250000** 違う

計算 3.1 : **N** と **P** に、それぞれ **10 kg** を足したときの収量を出す。

足した要素	収量	変化
なし	0.500000	—
N に 10	0.500000	0.000000
P に 10	0.750000	+0.250000

観察 3.2

同じ 10 kg で、効きが **0.250000** 違う。片方はゼロ、片方は **25** パーセントの増収——どこへ入れるかが、すべてである。

計算 3.3：P を必要量 40 まで満たしたときの収量と、そのときの律速を出す。

収量は **0.900000** で、律速は N へ移る。

観察 3.4

収量が N の充足率と厳密に一致する。**0.900000**——最小が入れ替わった証拠である。

計算 3.5：その状態から、さらに P を 20 kg 足す。

収量は **0.900000** のまま。変化は厳密に **0.0000000000000000**。

観察 3.6

さっきまで効いていた要素が、効かなくなる。同じ P、同じ足し方——律速が移ったからである。

観察 3.7

だから「効いた実績」は、次も効く保証にならない。前回 P で増えたから今回も P、という判断が外れる——測り直さなければ、どこが最小かは分からない。

観察 3.8

三要素すべてを満たすと、収量はちょうど **1.0000000000000000** になる。どれか一つでも欠ければ、そこで止まる——式が正しく置かれていることの確認になる。

4. 分離子

分離子：寄与が足し合わさるか、最小で決まるか。

観察 4.1

足し合わさるなら、どこへ入れても比例して返る。10 kg はどこでも 10 kg ぶん——配分を考えなくてよい。

観察 4.2

最小で決まるなら、一か所以外はゼロである。最小でないところに入れた分は、まるごと無駄になる——配分がすべてになる。

観察 4.3

これは論文300 の基準で別根である。どちらも「投入の効果」と呼ばれる——一方は加法的な量、一方は最小演算で決まる量である。

観察 4.4

論文471 と同じ形の二例目である。そこでは比がずれていて、少ないほうを足す必要があった——ここでは最小が別のところにある。どちらも、どこへ入れるかが効果を決める。

観察 4.5

論文476 とも重なる。そこでは目を向ける先を鉄からコンクリートへ変えなければ見えなかった——ここでは投入する先を変えなければ効かない。

観察 4.6

そして最小律は、律速が移ることを内在させている。一つ満たせば、次が最小になる——改善は、いつも一時的に効く手を順に打つことになる。

観察 4.7

正直に言えば——最小律を厳密な形で置いた。実際には要素間に相互作用があり、律速はなめらかに移り変わる——0.0000000000000000 という厳密なゼロは模型のものだが、最小でないところへの投入が大きく目減りするという結論は、模型に依らない。

5. 点呼と結び

1. 収量は **0.500000** (観察 2.2) : **P** の充足率と一致。
2. **N** も足りていない (観察 2.3) : だが律速ではない。
3. **N** を足しても **0.0000000000000000** (計算 2.4) : 厳密にゼロ。
4. **K** は過剰 (観察 2.6) : 寄与していない。
5. **P** を足すと **+0.250000** (計算 3.1) : 本稿の芯。
6. **P** を満たすと律速が **N** へ (計算 3.3) : 収量 **0.900000**。
7. そこから **P** は効かない (計算 3.5) : 厳密にゼロ。
8. 効いた実績は保証にならない (観察 3.7) : 測り直しが要る。
9. すべて満たすと **1.0000000000000000** (観察 3.8) : 式の確認。
10. 分離子は和か最小か (観察 4.3) : 論文300 の基準で別根。

結び : 足りないものを補えば増える、と言われる——**N** も **P** も足りていないのだから、どちらを足しても効きそうに見える。だが最小律なら効くのは最小の一つだけで、「足りない」と「律速である」は違う。足りていても、最小でなければ効かない——充足率が **N0.900000**、**P0.500000**、**K1.250000** のとき、相対収量は **0.500000** で **P** の充足率と厳密に一致する。最小の一つが全体を決めている。**N** も **0.90** で **10 kg** 不足しているが、律速ではない。**N** を **10 kg** 足しても収量は **0.500000** のままで、変化は厳密に **0.0000000000000000** である。不足をびったり埋めたのに何も起きない。近似的にではなく厳密にゼロで、「足りないものを補った」のに効果がない。そして **K** は充足率 **1.25** で過剰であり、余っている分はまったく寄与していない。同じ十キロで、効きが **0.250000** 違う——**N** に入れば **0.000000**、**P** に入れば **+0.250000**。片方はゼロ、片方は **25** パーセントの増収で、どこへ入れるかがすべてである。**P** を必要量まで満たすと収量は **0.900000** になり、律速が **N** へ移る。収量が **N** の充足率と厳密に一致することが、最小の入れ替わった証拠である。そこからさらに **P** を **20 kg** 足しても、収量は **0.900000** のままで変化は厳密に **0.0000000000000000**。さっきまで効いていた要素が、効かなくなる。だから「効いた実績」は次も効く保証にならない。前回 **P** で増えたから今回も **P**、という判断が外れる——測り直さなければ、どこが最小かは分からない。三要素すべてを満たすと収量はちょうど **1.0000000000000000** になり、式が正しく置かれていることの確認にもなる。分けているものは一つ——寄与が足し合わさるか、最小で決まるか。足し合わさるならどこへ入れても比例して返り、**10 kg** はどこでも **10 kg**

ぶんで、配分を考えなくてよい。最小で決まるなら一か所以外はゼロで、最小でないところに入れた分はまるごと無駄になり、配分がすべてになる。論文300の基準で別根であり、一方は加法的な量、一方は最小演算で決まる量である。論文471と同じ形の二例目である——そこでは比がずれていて少ないほうを足す必要があり、ここでは最小が別のところにある。どちらも、どこへ入れるかが効果を決める。論文476とも重なり、ここでは目を向ける先を鉄からコンクリートへ変えなければ見えなかった。ここでは投入する先を変えなければ効かない。そして最小律は、律速が移ることを内在させている。一つ満たせば次が最小になるので、改善はいつも一時的に効く手を順に打つことになる。正直に言えば——最小律を厳密な形で置いた。実際には要素間に相互作用があり、律速はなめらかに移り変わる。**0.0000000000000000** という厳密なゼロは模型のものだが、最小でないところへの投入が大きく目減りするという結論は模型に依らない。

参考文献

1. Sprengel, C. (1828). Von den Substanzen der Ackerkrume und des Untergrundes. *Journal für Technische und Ökonomische Chemie*.
 2. Liebig, J. von (1840). *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*. Vieweg.
 3. Mitscherlich, E. A. (1909). Das Gesetz des Minimums und das Gesetz des abnehmenden Bodenertrages. *Landwirtschaftliche Jahrbücher*.
 4. 山岸勇輝 (2026). 『三百本目の点呼 — 同根か別根かは、判定できる』 [論文300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
 5. 山岸勇輝 (2026). 『積み上げても進まないのは、量が足りないからではない』 [論文471]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22733457
 6. 山岸勇輝 (2026). 『壊しているのは失われた鉄ではなく、置き換わって太った錆である』 [論文476]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22733641
-

— From thinking to syncing. —

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

© 2026 Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan · Licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)